

令和2年度／第4期中長期目標期間
業務実績等報告書 資料編

令和3年6月

国立研究開発法人国立環境研究所

令和2年度／第4期中長期目標期間 業務実績等報告書 資料編 一覧（目次）			
項目	資料名		頁
研究所全般に係る事項	（資料1）	国立研究開発法人国立環境研究所憲章	1
	（資料2）	組織図(令和2年度)	2
第3 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項			
1. 環境研究に関する業務			
研究評価全般に係る事項	（資料3）	第4期中長期計画の研究の構成	3
	（資料4）	国立環境研究所の研究評価体制について	4
	（資料5）	国立環境研究所研究評価実施要領	5
	（資料6）	国立環境研究所外部研究評価委員会委員	9
	（資料7）	外部研究評価結果総括表	11
（1）重点的に取り組むべき課題への統合的な研究の推進			
①課題解決型研究プログラム	（資料8）	課題解決型研究プログラムの実施状況及びその評価	17
②災害環境研究プログラム	（資料9）	災害環境研究プログラムの実施状況及びその評価	82
（2）環境の保全に関する科学的知見の創出等の推進	（資料10）	基盤的調査・研究の実施状況及びその評価	116
	（資料11）	環境研究の基盤整備の実施状況及びその評価	158
	（資料12）	研究事業の実施状況及びその評価	189
	（資料13）	所内公募型提案研究の採択状況	214
	（資料14）	所内公募型提案研究の実施状況及びその評価	218
	（資料15）	誌上・口頭発表件数等	221
	（資料16）	理事長研究調整費による事業・研究の採択状況	222
（3）国内外機関とのネットワーク・橋渡しの拠点としてのハブ機能の強化	（資料17）	1) 共同研究契約について 2) 協力協定等について	224
	（資料18）	地方環境研究所等との共同研究実施課題一覧	226
	（資料19）	大学との交流協定等一覧	228
	（資料20）	大学の非常勤講師等委嘱状況	231
	（資料21）	客員研究員等の受入状況	236
	（資料22）	国際機関・国際研究プログラムへの参加	239
	（資料23）	二国間協定等の枠組み下での共同研究	246
	（資料24）	海外からの研究者・研修生の受入状況	247
（4）研究成果の積極的な発信と政策貢献・社会貢献の推進	（資料25）	誌上発表・口頭・ポスター発表・長年の研究業績に対する受賞一覧	248
	（資料26）	論文の被引用数等の評価	250
	（資料27）	国立環境研究所ホームページから提供したコンテンツ	252
	（資料28）	国立環境研究所ホームページのアクセス件数(ページビュー)等	256
	（資料29）	第4期中長期計画期間における広報戦略	258
	（資料30）	広報・成果普及等業務計画	271
	（資料31）	国立環境研究所刊行物	276
	（資料32）	プレスリリース一覧	277
	（資料33）	マスメディアへの当研究所関連の掲載記事・放映番組の状況	282
	（資料34）	各種審議会等委員参加状況	299
	（資料35-1）	環境政策への主な貢献事例	313
	（資料35-2）	気候変動適応政策への主な貢献事例	370
	（資料36）	登録知的財産権一覧	376
	（資料37）	ワークショップ等の開催状況	379
	（資料38）	研究所視察・見学受入状況	394
2. 環境情報の収集、整理及び提供に関する業務	（資料39）	環境展望台トップページ	397
3. 気候変動適応に関する業務	（資料40）	気候変動適応に関する業務の実施状況	398

第4 業務運営の効率化に関する事項			
1. 業務改善の取組に関する事項	(資料41)	光熱水費の推移	411
2. 業務の電子化に関する事項			
第5 財務内容の改善に関する事項	(資料42)	令和2年度自己収入の確保状況	412
	(資料43)	令和2年度受託一覧	413
	(資料44)	研究補助金の交付決定状況	418
第6 その他の業務運営に関する重要事項			
1. 内部統制の推進	(資料45)	内部統制の推進に関する組織体制	419
	(資料46)	研修の実施状況(R2)	420
2. 人事の最適化	(資料47)	職員・契約職員採用実績の状況及び人員の構成	422
	(資料48)	職員(契約職員を除く)の年齢別構成	428
	(資料49)	職務業績評価の実施状況	429
3. 情報セキュリティ対策等の推進	(資料50)	国立環境研究所情報セキュリティポリシーの概要	431
4. 施設・設備の整備及び管理運用	(資料51)	完了した主要営繕工事	436
	(資料52)	施設等の整備に関する計画(平成28年度～令和2年度)	438
	(資料53)	スペース課金制度の概要と実施状況	439
5. 安全衛生管理の充実	(資料54)	安全衛生管理の状況	440
6. 業務における環境配慮等	(資料55)	国立環境研究所環境配慮憲章	441
	(資料56)	環境に配慮した物品・役務の調達実績(令和2年度)	442
	(資料57)	環境配慮に関する基本方針	448
	(資料58)	所内エネルギー使用量・CO2排出量・上水使用量の状況	450
	(資料59)	廃棄物等の発生量	451
	(資料60)	排出・移動された化学物質量	452
	(資料61)	環境マネジメントシステムの実施概要	453

国立研究開発法人国立環境研究所

憲章

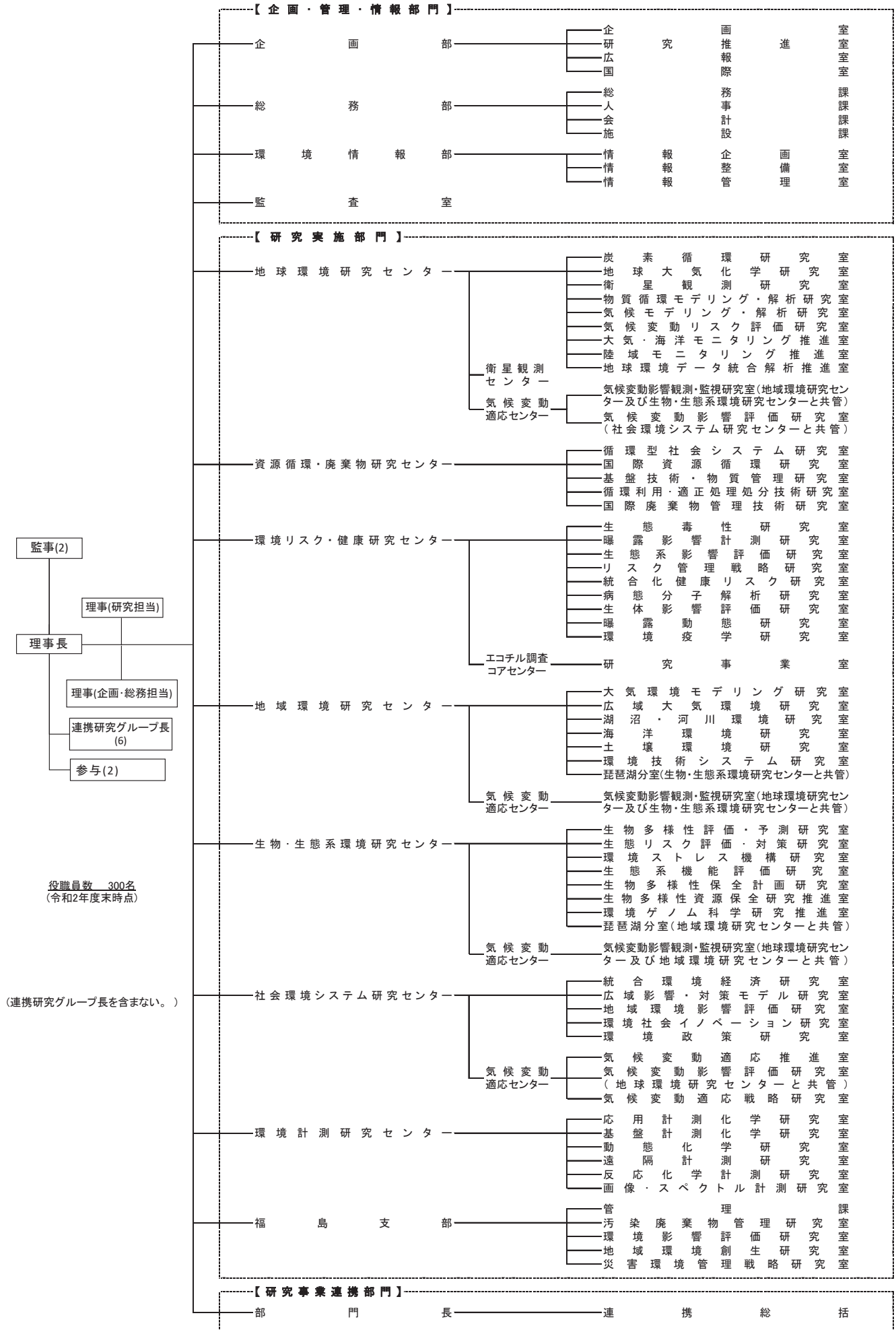
平成 18 年 4 月 1 日

国立環境研究所は
今も未来も人びとが
健やかに暮らせる環境を
まもりはぐくむための研究によって
広く社会に貢献します

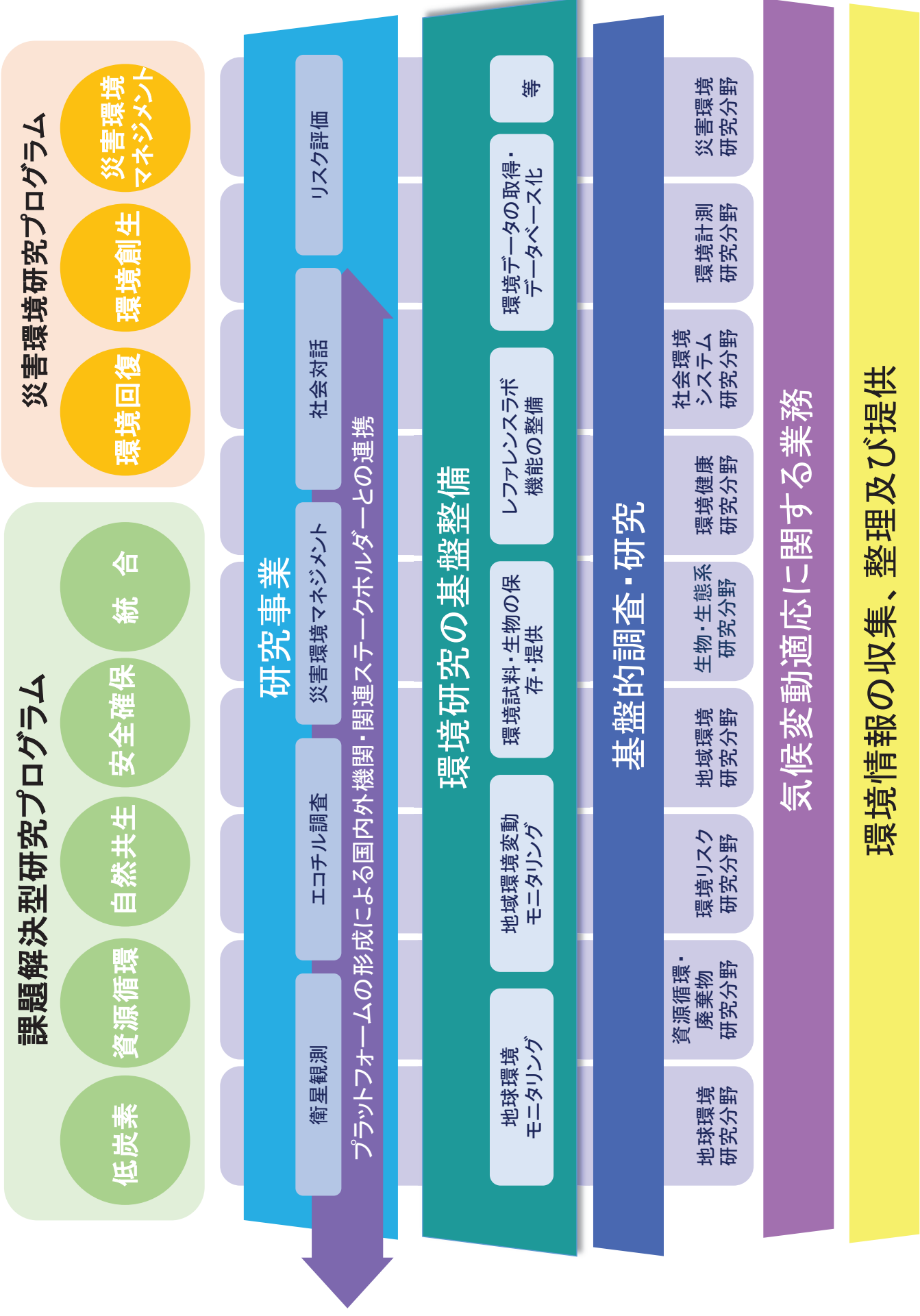
私たちは
この研究所に働くことを誇りとし
その責任を自覚して
自然と社会と生命の
かかわりの理解に基づいた
高い水準の研究を進めます



(資料2)組織図(令和2年度)



(資料3)第4期中長期計画の研究の構成



(資料4)国立環境研究所の研究評価体制について

環境省国立研究開発法人審議会

1. 中長期目標の策定、2. 業務実績の評価、3. 組織・業務全般の見直しに当たって、科学的知見等に即して主務大臣に助言。

審議会の助言を踏まえ

環境大臣が評価

業務実績等報告書（自己評価を含む）

各種の実績
データ

内部研究評価委員会

外部研究 評価委員会

国際的有識者による助言

「国際アドバザリーボード
(IAB)」

H29、H30、R1（分科会）、

R2（全体会合）

(資料5) 国立環境研究所研究評価実施要領

国立研究開発法人国立環境研究所研究評価実施要領

平成23年4月15日 平23要領第1号

平成24年4月1日 一部改正

平成25年11月1日 一部改正

平成27年4月1日 一部改正

平成28年4月15日 一部改正

平成29年4月14日 一部改正

(目的)

第1条 本要領は、国立研究開発法人国立環境研究所（以下「研究所」という。）における研究評価の実施に必要な事項を定めることを目的とする。

(研究評価の目的)

第2条 研究所は、国民に対する説明責任を果たすとともに、国際的に高い水準の研究、社会に貢献できる研究、新しい学問領域を拓く研究等の優れた研究を効果的・効率的に推進すること、研究者の意欲の向上、環境政策に貢献すること等を図るため、研究評価を実施する。

(研究評価の基本方針)

第3条 研究評価は、国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成28年12月21日内閣総理大臣決定）（以下「大綱的指針」という。）を踏まえて適切に実施しなければならない。

2 研究評価は、国立研究開発法人国立環境研究所研究評価委員会運営要領（平成18年4月1日平18要領第1号）に基づき設置される研究評価委員会（以下、単に「研究評価委員会」という。）による内部研究評価又は第7条に基づき設置される外部研究評価委員会による外部研究評価により実施するものとする。

(内部研究評価の対象等)

第4条 内部研究評価の対象は、原則として、研究所で実施される研究のすべてとする。

2 内部研究評価は「国立研究開発法人国立環境研究所の中長期目標を達成するための計画」（平成28年3月31日認可）（以下「中長期計画」という。）に定める次の第一号から第四号に掲げる区分及び第3期中期計画に定める第五号に掲げる区分に応じて行うものとする。

- 一 課題解決型研究プログラム
- 二 災害環境研究プログラム
- 三 基盤的調査・研究
- 四 環境研究の基盤整備及び研究事業（研究事業連携部門の業務を含む）

五 課題対応型の研究プログラム（５の重点研究プログラムと５の先導研究プログラムをいう。）及び災害と環境に関する研究

（内部研究評価の種類、実施時期、方法及び結果の取扱い）

第５条 前条第２項第一号から第四号までに掲げる区分に属する研究課題の評価の実施時期と方法、及び結果の取扱いについては、原則として、次の表の左欄に掲げる研究評価の種類ごとに、それぞれ中欄及び右欄に掲げるとおりとする。

研究評価の種類	評価の実施時期と方法	結果の取扱い
事前評価	研究の開始前に、期待される研究成果及び波及効果の予測、研究計画及び研究手法の妥当性の判断等を行う。	研究の方向性、目的、目標等の設定とともに、研究資源（研究資金、人材等をいう。）の配分の決定に反映させる。
終了時の評価	研究終了若しくは中長期計画終了の一定期間前に、研究の達成度の把握、成功又は不成功の原因の分析を行う。	次期中長期目標期間に実施する研究課題の選定、研究の進め方等の検討に反映させる。
事後評価	研究の終了若しくは中長期計画終了年度に、研究の達成度の把握、成功又は不成功の原因の分析を行う。	今後の研究課題の選定、研究の進め方等の検討に反映させる。
年度評価	各年度中、研究の達成度の把握、成功又は不成功の原因の分析を行う。	目標設定や研究計画の見直しに反映させる。

２ 前条第２項第五号に掲げる区分に属する研究課題の評価の実施時期と方法、及び結果の取扱いについては、原則として、次の表の左欄に掲げる研究評価の種類ごとに、それぞれ中欄及び右欄に掲げるとおりとする。

研究評価の種類	評価の実施時期と方法	結果の取扱い
追跡評価	事後評価実施年度の翌々年度に研究成果の社会への貢献度合いや波及効果に関して、追跡評価を行う。	次の研究開発課題の検討や評価の改善等に活用する。

（所内公募型提案研究等の評価）

第６条 第４条第２項に定めるものの他、所内公募型提案研究に係る研究課題、その他理

事長が内部研究評価を行うことが必要であると判断した研究については、別に定めるところにより、研究評価委員会が内部研究評価を行うものとし、それらの実施時期は、それぞれ右欄に掲げるとおりとする。

評価の種類	評価の実施時期
事前評価	研究課題の提案後、その実施が決定されるまでの間
中間評価	研究課題の実施期間の中間的な時期。ただし実施期間が3年以上の研究課題に限る。
事後評価	研究終了後

(外部研究評価委員会の設置)

第7条 外部研究評価を実施するため、研究所外の有識者からなる外部研究評価委員会を設置する。

- 2 外部研究評価委員会の委員は、環境研究分野に係る有識者であつて、評価能力を有し、かつ、公正な立場で評価し得る者の中から理事長が委嘱する。
- 3 外部研究評価委員の委嘱に当たっては、理事長は、研究評価委員会の意見を聴くものとする。
- 4 外部研究評価委員会の委員の任期は1年とする。ただし、再任を妨げない。

(外部研究評価委員会の構成)

第8条 外部研究評価委員会に委員長を置く。

- 2 外部研究評価委員会の委員長は、理事長が指名する。

(外部研究評価の対象等)

第9条 外部研究評価の対象及び区分は、第4条に定める内部研究評価の対象及び区分を準用する。

(外部研究評価の種類、実施時期、方法及び結果の取扱い)

第10条 外部研究評価の種類、実施時期、方法及び結果の取扱いは、第5条に定める内部研究評価の種類、実施時期、方法及び結果の取扱いを準用する。

(外部研究評価の評価項目及び評価基準)

第11条 外部研究評価は、個別評価項目及び総合評価項目とする。

- 2 外部研究評価は、個別評価項目及び総合評価項目のそれぞれについて5段階評価で行うものとする。但し、事前評価については定性的評価とする。
- 3 第1項の評価項目、並びに第2項の評価基準については、理事長が研究評価委員会の意見を聴いて定めるものとする。

(外部研究評価の評価結果の公開)

第12条 外部研究評価の結果は、外部研究評価委員会の名簿や具体的な評価方法等の関連する諸情報とともに、その内容を公開するものとする。

2 前項の規定にかかわらず、機密の保持が必要なとき、個人情報又は企業秘密の保護が必要なとき、知的財産権の取得のため必要なとき、その他理事長が必要と判断したときは、研究評価の結果の一部又は全部を非公開とすることができる。

(秘密保持)

第13条 外部研究評価委員は、評価により知り得た情報は他に漏らしてはならない。

(研究評価の庶務等)

第14条 研究評価の庶務等は、企画部研究推進室が行う。

第15条 前各条に規定するほか、研究評価の実施に関して必要な事項は、理事長が研究評価委員会の意見を聴いて定める。

附則

1 この要領は、平成23年4月15日から施行する。

2 独立行政法人国立環境研究所研究評価実施要領（平成18年4月1日平18要領第4号）は廃止する。

改正附則（平成24年4月1日）

この改正は、平成24年4月1日から施行する。

改正附則（平成25年11月1日）

この改正は、平成25年11月1日から施行する。

改正附則（平成27年4月1日）

この改正は、平成27年4月1日から施行する。

改正附則（平成28年4月15日）

この改正は、平成28年4月15日から施行する。

改正附則（平成29年4月14日）

この改正は、平成29年4月14日から施行する。

(資料6) 国立環境研究所外部研究評価委員会委員

国立研究開発法人国立環境研究所外部研究評価委員会委員 (第4期中長期計画期間)

令和2年3月31日現在

青木	周司	東北大学 名誉教授
井口	泰泉	横浜市立大学大学院生命ナノシステム科学 特任教授
岩崎	俊樹 ^{※3}	東北大学大学院理学研究科 特任教授
植松	光夫	埼玉県環境科学国際センター 総長
大澤	良 ^{※3}	筑波大学生命環境系 教授
岡田	光正 ^{※2}	放送大学 理事・副学長
可知	直毅	東京都立大学プレミアムカレッジ 特任教授
小池	俊雄 ^{※1}	国立研究開発法人 土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター センター長
酒井	伸一	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター センター長・教授
坂田	昌弘	静岡県立大学 名誉教授
佐土原	聡	横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 研究院長・教授
高薮	縁	東京大学大気海洋研究所 教授
中西	友子 ^{※1}	東京大学大学院農学生命科学研究科 特任教授
中野	伸一	京都大学生態学研究センター センター長・教授
福島	武彦 ^{※4}	茨城県霞ヶ浦環境科学センター センター長
○藤江	幸一	横浜国立大学先端科学高等研究院 客員教授
吉田	貴彦 ^{※3}	旭川医科大学社会医学講座 教授
吉田	尚弘	東京工業大学地球生命研究所 特任教授
渡邊	明	福島大学 名誉教授
渡辺	知保 ^{※1}	東京大学大学院医学系研究科 教授

(五十音順、敬称略、所属・役職は委嘱時のもの、○は委員長)

※1 委嘱期間：平成28年度

※2 委嘱期間：平成28年度から平成29年度

※3 委嘱期間：平成29年度より

※4 委嘱期間：平成30年度より

(資料7) 外部研究評価結果総括表

1. 第4期中長期計画期間における外部研究評価結果

(1) 課題解決型研究プログラム

5段階評価(評価基準 5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る)で行われた平均評価点を以下に示す。

	平成28年 年度評価	平成29年 年度評価	平成30年 年度評価	令和元年 年度評価	令和2年 年度評価	終了時の 見込評価	事後評価
低炭素研究プログラム	4.07	4.29	4.42	4.27	4.40	4.33	4.60
資源循環研究プログラム	3.64	3.71	3.50	3.60	3.86	3.47	3.93
自然共生研究プログラム	4.36	4.43	4.08	3.93	4.07	3.93	4.14
安全確保研究プログラム	3.79	3.93	3.50	3.87	3.87	3.87	4.00
統合研究プログラム	3.83	3.93	4.15	3.79	4.13	3.86	4.00
平均	3.94	4.06	3.93	3.89	4.07	3.89	4.13

(2) 災害環境研究プログラム

5段階評価(評価基準 5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る)で行われた平均評価点を以下に示す。

	平成28年 年度評価	平成29年 年度評価	平成30年 年度評価	令和元年 年度評価	令和2年 年度評価	終了時の 見込評価	事後評価
全体	4.08	4.33	4.38	4.36	4.38	4.50	4.63
環境回復研究プログラム	4.08	4.13	4.00	4.00	4.31	4.07	4.44
環境創生研究プログラム	4.08	4.13	4.08	3.86	4.13	4.00	4.44
災害環境マネジメント研究プログラム	4.00	3.80	4.08	4.00	3.88	4.00	4.13
平均	4.06	4.10	4.14	4.06	4.17	4.14	4.41

(3) 基盤的調査・研究

5段階評価(評価基準 5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る)で行われた平均評価点を以下に示す。

	平成28年 年度評価	平成29年 年度評価	平成30年 年度評価	令和元年 年度評価	令和2年 年度評価	終了時の 見込評価	事後評価
全体	3.92	4.20	3.92	4.14	4.13	4.14	4.20

(4) 環境研究の基盤整備

5段階評価(評価基準 5:著しく高い独自性と水準で実施された、4:高い独自性と水準で実施された、3:十分な独自性と水準で実施された、2:やや低い独自性と水準で実施された、1:独自性と水準に不満が残る状況である)で行われた平均評価点を以下に示す。

	平成28年 年度評価	平成29年 年度評価	平成30年 年度評価	令和元年 年度評価	令和2年 年度評価	終了時の 見込評価	事後評価
全体	4.36	4.40	4.18	4.23	4.40	4.23	4.33

(5) 研究事業

5段階評価(評価基準 5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る)で行われた平均評価点を以下に示す。

	平成28年 年度評価	平成29年 年度評価	平成30年 年度評価	令和元年 年度評価	令和2年 年度評価	終了時の 見込評価	事後評価
衛星観測に関する研究事業	4.27	4.47	4.40	4.31	4.27	4.31	4.47
エコチル調査に関する研究事業	4.09	4.07	4.00	4.15	4.27	4.15	4.20
リスク評価に関する研究事業 気候変動に関する研究事業 災害環境マネジメントに関する研究事業 社会対話に関する研究事業	4.18	4.00	4.00	4.08	4.13	4.08	4.13
平均	4.18	4.18	4.13	4.18	4.22	4.18	4.27

(6) 気候変動適応に関する業務

5段階評価(評価基準 5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る)で行われた平均評価点を以下に示す。

	平成28年 年度評価	平成29年 年度評価	平成30年 年度評価	令和元年 年度評価	令和2年 年度評価	終了時の 見込評価	事後評価
全体				3.92	4.13	4.92	4.07

2. 第3期中期計画期間における研究の追跡評価について

平成29年度には、第3期中期計画期間における下記の重点研究プログラム、先導研究プログラム、及び災害と環境に関する研究について、研究成果の学術面及び社会への貢献度合いや波及効果に関して追跡評価を実施した。

1. 重点研究プログラム

(1)地球温暖化研究プログラム	(2)循環型社会研究プログラム
(3)化学物質評価・管理イノベーション研究プログラム	(4)東アジア広域環境研究プログラム
(5)生物多様性研究プログラム	

2. 先導研究プログラム

(1)流域圏生態系研究プログラム	(2)環境都市システム研究プログラム
(3)小児・次世代環境保健研究プログラム	(4)持続可能社会転換方策研究プログラム
(5)先端環境計測研究プログラム	

3. 災害と環境に関する研究

- (1)災害と環境に関する研究

3. 第5期中期計画期間における研究の事前評価について

令和2年度には、第5期中期計画期間における下記の研究について、実施内容、目標・計画の妥当性に関して事前評価を実施した。

1. 基盤的調査・研究

(1)地球システム分野	(2)資源循環分野
(3)環境リスク・健康分野	(4)地域環境保全分野
(5)生物多様性分野	(6)社会システム分野
(7)災害環境分野	(8)気候変動適応分野

2. 戦略的研究プログラム

(1)気候変動・大気質研究プログラム	(2)物質フロー革新研究プログラム
(3)包括環境リスク研究プログラム	(4)自然共生研究プログラム
(5)脱炭素・持続性社会研究プログラム	(6)持続可能地域共創研究プログラム
(7)災害環境研究プログラム	(8)気候変動適応プログラム
(9)気候危機対応研究イニシアティブ	気候変動適応に関する業務

3. 研究事業

- (1)衛星観測に関する事業
- (2)子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)に関する事業

4. 令和2年度の年度評価について

(1) 課題解決型研究プログラム

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
低炭素研究プログラム	6	9	0	0	0	15	4.40
資源循環研究プログラム	0	12	2	0	0	14	3.86
自然共生研究プログラム	3	9	2	0	0	14	4.07
安全確保研究プログラム	1	11	3	0	0	15	3.87
統合研究プログラム	2	13	0	0	0	15	4.13
平均							4.07

2) 評価の方法

評価に当たっては、評価軸として、①年度計画に対する達成度、②研究の質の高さ及び③統合的な取り組みにより環境問題の課題の解決に繋がる成果が得られているかについて検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、総合評価の評点の評価基準は次のとおりである。

5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る

(2) 災害環境研究プログラム

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	7	8	1	0	0	16	4.38
環境回復研究プログラム	6	9	1	0	0	16	4.31
環境創生研究プログラム	3	12	1	0	0	16	4.13
災害環境マネジメント研究プログラム	1	12	3	0	0	16	3.88
平均							4.17

2) 評価の方法

評価に当たっては、全体については総合評価のみを行った。3つの各研究プログラムについては評価軸として、①年度計画に対する達成度、②研究の質の高さ及び③災害環境研究における統合的な取り組みにより環境行政や社会へ貢献をしているか、について検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、総合評価の評点の評価基準は次のとおりである。

5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る

(3) 基盤的調査・研究

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	2	13	0	0	0	15	4.13

2) 評価の方法

評価に当たっては、9つの研究分野については評価軸として、①環境問題の解明・解決に資する科学的、学術的な貢献が大きい、②環境政策への貢献、またはその源泉となる成果が得られているか、について検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、総合評価の評点の評価基準は次のとおりである。

5: 大変優れている、4: 優れている、3: 普通、2: やや劣る、1: 劣る

(4) 環境研究の基盤整備

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	6	9	0	0	0	15	4.40

2) 評価の方法

評価に当たっては、9つの基盤整備について、実施事項は十分な独自性を有し、高い水準で実施されたか、を評価軸として評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、評点の評価基準は次のとおりである。

5: 著しく高い独自性と水準で実施された、4: 高い独自性と水準で実施された、3: 十分な独自性と水準で実施された、2: やや低い独自性と水準で実施された、1: 独自性と水準に不満が残る状況である

(5) 研究事業

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
衛星観測に関する研究事業	4	11	0	0	0	15	4.27
エコチル調査に関する研究事業	4	11	0	0	0	15	4.27
リスク評価に関する研究事業 気候変動に関する研究事業 災害環境マネジメントに関する研究事業 社会対話に関する研究事業	3	11	1	0	0	15	4.13
平均							4.22

2) 評価の方法

評価に当たっては、国内外での中核的役割を担い、計画に沿って主導的に実施されているか、を評価軸として、衛星観測に関する研究事業とエコチル調査に関する研究事業は各々で総合評価を行った。リスク評価、気候変動、災害環境マネジメントならびに社会対話に関する研究事業については、4研究事業についての総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、評点の評価基準は次のとおりである。

5: 大変優れている、4: 優れている、3: 普通、2: やや劣る、1: 劣る

(6) 気候変動適応に関する業務

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	3	11	1	0	0	15	4.13

2) 評価の方法

評価に当たっては、評価軸として①気候変動適応法におけるステークホルダーに対して、技術的な援助を実施し、適応施策の推進に貢献しているか、②気候変動適応に関する科学的知見の創出と展開、について検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、評点の評価基準は次のとおりである。

5: 大変優れている、4: 優れている、3: 普通、2: やや劣る、1: 劣る

5. 事後評価

(1) 課題解決型研究プログラム

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
低炭素研究プログラム	9	6	0	0	0	15	4.60
資源循環研究プログラム	1	11	2	0	0	14	3.93
自然共生研究プログラム	3	10	1	0	0	14	4.14
安全確保研究プログラム	3	9	3	0	0	15	4.00
統合研究プログラム	1	13	1	0	0	15	4.00
平均							4.13

2) 評価の方法

評価に当たっては、評価軸として、①中長期計画に対する達成度、②研究の質の高さ及び③統合的な取り組みにより環境問題の課題の解決に繋がる成果が得られているかについて検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、総合評価の評点の評価基準は次のとおりである。

5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る

(2) 災害環境研究プログラム

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	11	4	1	0	0	16	4.63
環境回復研究プログラム	7	9	0	0	0	16	4.44
環境創生研究プログラム	8	7	1	0	0	16	4.44
災害環境マネジメント研究プログラム	4	10	2	0	0	16	4.13
平均							4.41

2) 評価の方法

評価に当たっては、全体については総合評価のみを行った。3つの各研究プログラムについては評価軸として、①中長期計画に対する達成度、②研究の質の高さ、及び③災害環境研究における統合的な取り組みにより環境行政や社会へ貢献をしているか、について検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、総合評価の評点の評価基準は次のとおりである。

5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る

(3) 基盤的調査・研究

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	3	12	0	0	0	15	4.20

2) 評価の方法

評価に当たっては、9つの研究分野については評価軸として、①環境問題の解明・解決に資する科学的、学術的な貢献が大きい、②環境政策への貢献、またはその源泉となる成果が得られているか、について検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、総合評価の評点の評価基準は次のとおりである。

5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る

(4) 環境研究の基盤整備

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	5	10	0	0	0	15	4.33

2) 評価の方法

評価に当たっては、9つの基盤整備について、実施事項は十分な独自性を有し、高い水準で実施されたか、を評価軸として評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、評点の評価基準は次のとおりである。

5:著しく高い独自性と水準で実施された、4:高い独自性と水準で実施された、3:十分な独自性と水準で実施された、2:やや低い独自性と水準で実施された、1:独自性と水準に不満が残る状況である

(5) 研究事業

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
衛星観測に関する研究事業	7	8	0	0	0	15	4.47
エコチル調査に関する研究事業	3	12	0	0	0	15	4.20
リスク評価に関する研究事業 気候変動に関する研究事業 災害環境マネジメントに関する研究事業 社会対話に関する研究事業	2	13	0	0	0	15	4.13
平均							4.27

2) 評価の方法

評価に当たっては、国内外での中核的役割を担い、計画に沿って主導的に実施されているか、を評価軸として、衛星観測に関する研究事業とエコチル調査に関する研究事業は各々で総合評価を行った。リスク評価、気候変動、災害環境マネジメントならびに社会対話に関する研究事業については、4研究事業についての総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、評点の評価基準は次のとおりである。

5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る

(6) 気候変動適応に関する業務

1) 5段階評価

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	評価人数	平均点
全体	2	12	1	0	0	15	4.07

2) 評価の方法

評価に当たっては、評価軸として①気候変動適応法におけるステークホルダーに対して、技術的な援助を実施し、適応施策の推進に貢献しているか、②気候変動適応に関する科学的知見の創出と展開、について検討を行い、その結果を踏まえて総合評価を行った。

3) 評価基準

評価は5段階で行い、評点の評価基準は次のとおりである。

5:大変優れている、4:優れている、3:普通、2:やや劣る、1:劣る

（資料 8）課題解決型研究プログラムの実施状況及びその評価

1. 低炭素研究プログラム

1. 1 第 4 期中長期計画の概要

推進戦略に基づき、低炭素で気候変動に柔軟に対応する持続可能なシナリオづくり、気候変動の緩和・適応策に係る研究・技術開発、及び地球温暖化現象の解明・予測・対策評価に取り組む。

本研究プログラムでは、以下の 3 つの課題に取り組む。

- ① マルチスケールの観測体制の展開による温室効果ガス（GHG）等の排出・動態・収支及び温暖化影響の現状把握と変動要因の理解の深化。
- ② 全球規模の気候予測モデル、影響予測モデル、対策評価モデルをより密接に結びつけた包括的なモデル研究体制の構築と気候変動リスクの総合的なシナリオ描出。
- ③ 低炭素社会の実現に向けた道筋提示のための世界を対象とした統合評価モデルの詳細化・検証とそれを用いた政策評価及び国際制度のデザイン。

これらの取組により、既に共有されている長期ビジョンである気温上昇 2℃目標について、その実現に向けた温室効果ガス排出経路を科学的方法を用いて定量化し、低炭素社会の実現に向けた実装に貢献するとともに、長期的な温室効果ガスの排出削減に向けた世界の緩和・適応策などの気候変動に関する政策決定に必要な知見の提供に寄与する。

1. 2 令和 2（2020）年度の実施計画概要（令和 2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「1. 1 第 4 期中長期計画の概要」に掲げる 3 つの課題について、令和 2 年度は以下の内容を実施する。

①については、二酸化炭素(CO₂)、メタン及び亜酸化窒素の観測に加え、オゾン、CO 等の短寿命の地球温暖化関連物質の大気中濃度や地上・海上でのフラックス評価などを継続する。アジア太平洋を中心に拡張してきた国内外の地上観測や船舶観測、航空機観測、温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）シリーズによる観測、ジャカルタ、東京などの大都市での観測データを整備し、また SOCAT や FLUXNET 等の国際ネットワーク活動への貢献を進める。それら観測データと大気モデルを使ったトップダウン法による、全球から地域までのマルチスケールでの吸収・放出量推定を高度化する。プロセスモデル等を適用したボトムアップ法による推定手法を充実させることで、地域スケールでの温室効果ガス収支の詳細な評価を行う。さらに、緩和策評価の基礎となる人為排出インベントリをマルチスケールの観測・解析システムによって確認し、信頼性を向上する手法の開発を進める。各温室効果ガスについて、自然起源と人為起源の寄与を各種の観測データやモデルに基づいて分離評価し、不確実性を低減する方策を検討しつつ、人為起源排出量の変化の実態を高い信頼度で把握するための研究を進める。

②については、気候モデル研究では、雲微物理過程の取り扱いの精緻化が将来予測の結果へ及ぼす影響について検討する。また、異常気象の要因分析において大気海洋相互作用の影響を考慮した新たな手法の有効性を検証する。さらに、アンサンブルシミュレーションの出力を解析することにより、雲フィードバックと放射強制力に対する理解を深めつつ、これまでの成果を取りまとめる。ネガティブエミッション(NE)研究では、国内外有識者も交えて NE 関連技術を調査し、気候安定化目標達成に向けた NE 対策シナリオの実現可能性を検討する。特に、植林や森林管理による炭素吸収を利用した NE のポテンシャルや、その実施に伴う窒素流出などの影響、生態系サービスとのシナジーに着目したモデル解析を行う。また、陸域統合モデルを用いて、NE の実現可能性と不確実性を地球システムからのフィードバックを含めて評価する。さらに、影響予測モデルと対策評価モデルの統合利用、最新の社会経済シナリオの応用を通じて、気候変動影響・適応策と緩和策の相互作用の評価を多面的に実施する。関連して、簡易化された影響予測手法の開発・実装について対象影響分野の拡張に取り組むとともに、全球排出経路分析モデルの更新・改良も行い、統合評価手法を高度化する。また、これまでの研究成果をとりまとめる。

③については、統合評価モデル研究では、世界応用一般均衡モデルおよび世界技術選択モデルを用いて、国際排出取引による排出削減効果や緩和策費用、排出削減目標（NDC）の深掘りに向けた短寿命物質（SLCFs）の早期削減策等について評価し、2℃目標/1.5℃目標の実現に向けた先進国・途上国の排出削減努力の引き上げを考慮したグローバル・ストックテイクを検討する。また、国際研究等を通じた他

のモデルとの結果の比較、検証を行う。国際制度の設計の研究では、パリ協定の下、途上国での対策を促進するための国際協力のあり方として、緑の気候基金（GCF）を中心とする資金供与に関する国際制度の現状分析を行う。また、将来発生する便益の割引率に関する理論の応用を行うとともに、パリ協定の下での炭素予算に関する評価を検討する。

1. 3 研究期間

平成28～令和2年度

1. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	92	92	108	99	99	490
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	181	222	226	199	74	902
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	146	80	107	78	127	538
④ その他の外部資金	389	412	399	264	226	1,690
総額	808	806	840	640	526	3,620

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

1. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

観測研究のプロジェクト1、リスク研究のプロジェクト2、政策評価研究のプロジェクト3のそれぞれについて研究を進めた。プロジェクト1では、アジア域のGHG観測の拡充、過去30年間の逆解析に基づく全球CO₂収支分布の推定、全球海洋pCO₂分布の推定の拡充、東南アジアのオイルパーム農園からのGHG放出の評価、北半球高緯度域のCH₄収支の包括的評価等の成果を得た。プロジェクト2では、今年8月の北西太平洋海面水温の記録の高温の要因分析、植林の炭素貯留によるネガティブエミッションの可能性評価、陸域統合モデルを用いた気候変動と人間活動の相互作用の評価、影響評価の簡易モデル化等の成果を得た。プロジェクト3では、2℃目標に整合する対策を行った場合の各国の経済影響評価、短寿命気候汚染物質削減対策の評価の拡充、国際的な対策資金供与メカニズムの現状分析、割引率の研究等で成果を得た。

（1）プロジェクト1「マルチスケールGHG変動評価システム構築と緩和策評価に関する研究」

サブテーマ1「大気観測によるGHGs収支のスケール別変動評価」

アジア域では、依然として深刻な観測空白域であるボルネオ島、中国、インド、バングラデシュ、インドネシアの観測を順調に行った。南アジアの2地点についてはCH₄の安定炭素同位体比の分析を行い、バングラデシュにおいてメタン排出源が季節で明瞭に異なることを検出した。また、化石燃料起源CH₄の指標となるエタンの解析を進め、波照間におけるエタンの観測とモデルとの比較から、東アジアにおけるエタンの放出インベントリが放出量を過小評価していることを見出した。東京とインドネシア・ジャカルタの大都市からの人為起源CO₂排出に着目した観測も順調に行った。東京では¹⁴Cおよび酸素濃度の大气観測を実施し、CO₂濃度変動並びに輸送量を起源ごとに案分した。その結果、冬季のCO₂変動のうち平均で29%が生物起源であること、ガソリンと天然ガス消費には日変動や季節変動が観測されたこと、などが明らかとなった。ジャカルタでは¹⁴C、¹³Cによる評価を行いジャカルタ近郊とボゴールではCO₂の昼間の変動濃度のそれぞれ43%と83%が化石燃料起源であり、残りは生物起源であろうと推定された。また、メタン燃焼起源のCO₂の発生やセメント工場の寄与が¹³Cと組み合わせで検出されたほか、PM2.5の重量および化学成分の連続観測から自動車排ガスによる影響や地域的特徴を明らかにした。ジャカルタで観測されたCO₂濃度と領域モデルで計算された人為起源・自然起源のCO₂濃度の日内変化、季節変化の比較結果およびNO_xなど他の成分との相関関係について学会発表

した。西シベリアにおけるタワー観測ネットワーク（JR-STATION）を用いて CO₂ と CH₄ 濃度の連続観測を継続した。本観測で得られた CO₂ データを用いて 2002-2017 の逆解析を行った結果、シベリア域での夏の吸収量は、2000 年代に比べ 2010 年代は増加傾向が見られた。民間航空機観測では CO₂ の連続観測データを解析し、近傍都市からの CO₂ 排出の影響が世界各国の空港上空データに見られることを明らかにし、論文発表を行った。

2012 年以降毎年 9~11 月に実施されている研究船「みらい」による北極圏航海における大気中温室効果ガスの船上観測の結果をラグランジュ型粒子拡散モデルを用いて解析し、東シベリア大陸棚（ESAS）からの CH₄ 放出量がこれまでの報告値よりもかなり小さい可能性を指摘し、論文として報告した。

波照間で観測される CO₂ と CH₄ 濃度の変動比（ $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比）を解析したところ、2020 年 2 月に減少し、その後 3~4 月にかけて回復する現象が認められた。冬季の波照間は大陸の影響を強く受けること、また中国では COVID-19 の影響で 1 月末以降社会経済活動が停滞したことから、観測された $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比の変化は中国の化石燃料起源 CO₂（FFCO₂）の排出量減少を捉えた可能性が示唆された。そこで、NICAM-TM を用いて中国の FFCO₂ 排出量を変化させながら $\Delta\text{CO}_2/\Delta\text{CH}_4$ 比の変化を計算し、観測結果と一致する FFCO₂ 排出量の変化を推定したところ、中国の FFCO₂ 排出量を 2 月には約 30%、3 月には約 20%減少させると観測結果を説明できることが分かった。（本研究結果については論文投稿中）

逆解析手法の高度化においては、本サブテーマで得られた観測データ（波照間、落石、富士山、JR-STATION）を含む全球の大気 CO₂ 濃度観測データから、1990 年から 2019 年までの 30 年間の長期逆解析に基づく全球 CO₂ フラックスの時空間変動の推定に成功した（国内学会にて発表）。この結果から、北米の東側やヨーロッパ、東南アジアで吸収の増加（または放出の減少）が示唆された。また、この結果は Global Carbon Project-CO₂ の統合解析に利用された。

サブテーマ 2 「海洋・陸域の GHGs 収支とそのスケールアップ」

本サブテーマではボトムアップ手法に基づく海洋と陸域の GHG 収支評価の高度化を目的としている。海洋では、国際海洋表層 CO₂ 観測データベース SOCAT (Surface Ocean CO₂ Atlas) の pCO₂ データと、海面水温や塩分、クロロフィル a 濃度などの時空間データセットに基づき、ニューラルネットワーク手法による 2001 年から 2014 年までの全球（南緯 60 度～北緯 70 度）pCO₂ 分布再現を 2019 年まで拡張した。2001 年と 2019 年の 7-9 月における pCO₂ 分布を比較すると、大気中 CO₂ 濃度増加に伴って海洋の pCO₂ 分布も増加傾向にあり、この 19 年で平均 10%程度上昇した。しかし、その増加傾向分布は、海洋物理生物学的な影響を受けるため一様でない。例えば中央アメリカの太平洋近海域においては pCO₂ 増加率が 1 $\mu\text{atm yr}^{-1}$ 程度で推移している一方、カルフォルニア沖では 2.5 $\mu\text{atm yr}^{-1}$ を超える値を示している。これらの海域は船舶モニタリングによる pCO₂ 観測の航路上に位置しており今後も観測を継続、監視することが重要な海域であると言える。

陸域においては、近年インドネシアやマレーシアで天然林からオイルパーム林への転換により CO₂ や CH₄ の排出が増加している可能性が指摘されてきた。そこでボルネオ島の森林がオイルパーム農園に転換された場合の質量ベースおよび地球温暖係数（GWP）ベースの炭素吸収・放出量変化について観測に基づき定量的に評価した。オイルパーム農園から放出される質量ベースの GHG のほとんどは圃場からの CO₂ だったが、GWP を考慮すると廃水ため池から放出される GHG は圃場から放出される GWP の 1/3~2/3 に達した。廃水ため池の面積が圃場の面積の 0.4%であることを考慮すると、排水ため池による GHG 放出のインパクトは非常に大きい。近隣の森林の GHG 収支はほぼ 0 であることから、オイルパームへの転換が GHG 放出の増加に大きく寄与していることが明らかになった。

サブテーマ 3 「各種スケールでの緩和策・影響の科学的評価」

北極域は温暖化の進行が早く深刻な影響が顕在化しやすいと言われており、温室効果ガス放出の変化もいち早く監視・把握しておく必要がある。本年度はボトムアップ的な手法によって北半球高度域の CH₄ 収支を包括的に評価した。北緯 45 度以北の陸域について、自然起源は湿原、火災、シロアリ、地質学的起源、土壌酸化を、人為起源は化石燃料採掘、都市・工業、農地、家畜、廃棄物についてそれぞれ評価を行った。自然起源は陸域生態系モデル（VISIT）による計算および土地利用や火災に関する衛星観測データに基づいて評価し、人為起源は排出インベントリ（EDGAR5.0）を使用した。2000-2015 年の平均的な CH₄ 放出量は 57.2 Tg CH₄ yr⁻¹ と推定され、そのうち約 41%が人為起源によるものであった。最大の放出源は湿原であり、自然起源の大部分である 33.9 Tg CH₄ yr⁻¹ を占め、カナダ・ハドソン湾低地やロシア・西シベリア低地は大きな放出源となっていた。経年的には、1990 年前後の旧ソビエト連邦の崩壊以降、シベリア地域での化石燃料採掘に伴う漏出起源と推察される放出量は減少したが、北欧では近年、石油採掘などに伴う放出増が見られた。自然起源の変動は気象条件に伴うもので、過去 20 年間には顕

著な増加傾向は見られなかったが、昨年度までの研究により湿原放出量と温度変動には相関が見られているため、今後の温度上昇傾向次第では増加幅が拡大することが懸念される。さらに永久凍土融解や火災の激化が進めば、CH₄放出量が大幅に増加する可能性もあるため、そのような正フィードバックを防止することは緩和の観点でも重要と考えられる。本研究は文科省・北極域研究推進プロジェクト(ArCS)の一部として実施され、Polar Science 誌の ArCS 特集号にて印刷中である。

(2) プロジェクト2「気候変動予測・影響・対策の統合評価を基にした地球規模の気候変動リスクに関する研究」

サブテーマ1「気候変化の予測・理解・解釈」

2020年8月に北西太平洋で海面水温が観測史上の最高値を記録した。海面水温の上昇は台風の発達を促す働きがある。実際、9月初めには非常に強い勢力の台風が海面水温の高い領域を北上し、日本と朝鮮半島に大きな被害をもたらした。このような高い海面水温の発生確率が人間活動によりどのように変化するか調べるために、気候モデルを用いたアンサンブルシミュレーションの出力データを解析した。その結果、2001-2020年における高い海面水温の発生確率は、人間活動により0.0-0.1%から5.5-8.5%へ増加していることが分かった。発生確率は今後も温暖化と共に上昇していき、2020年8月水準の海面水温が2031-2050年には日常的となる見込みであり、たとえパリ協定の1.5℃目標が達成されたとしても免れない可能性が高いことが分かった。

パリ協定では将来の気温上昇を抑制する目標として2℃と1.5℃の2つを設定した。このことを受けて、2℃と1.5℃の温暖化で気候がどのように異なるかを詳細に調べる国際研究プロジェクト HAPPI が実施された。今年度は HAPPI で得られたシミュレーションデータを活用し、地表面の乾燥度が2℃と1.5℃の温暖化でどのように異なるかを比較した。何故なら、乾燥度の変化は生態系や農業に大きな影響を及ぼすためである。調査の結果、気温上昇度によらず、乾燥化する地域と湿潤化する地域の両方が生じることが予測された。また、地中海周辺や南米北部、南アフリカなどでは、温暖化を2℃ではなく1.5℃に抑えることで乾燥化を大幅に抑えうることが分かった。

気候モデルによる将来予測シミュレーションの特徴として、地表の温暖化に伴い下層雲が減少する傾向が知られている。下層雲の減少は、地表に吸収される太陽光を増やすことにより温暖化を促進する働きがあるため、将来の気候変化を左右する要因として重要である。しかし、下層雲が減少する仕組みについては十分に理解されていない。そこで、下層雲の減少を異なる要因からの寄与に分解する方法を考案し、将来予測シミュレーションに適用した。その結果、温暖化に伴い海面からの上向き長波放射が増加して大気下層を暖め、乾燥化させており、このことが下層雲減少の主要な要因であることが分かった。

サブテーマ2「陸域統合モデルによる低炭素シナリオ統合解析」

パリ協定目標の達成にはネガティブエミッションが必要になる可能性が高く、その実現に不可欠と考えられる陸域生態系の炭素吸収隔離についてモデルを用いた検討を行った。陸域生態系モデル VISIT を組み込んだ地球システムモデル(MIROC-ES2L)により、CMIP6のうち土地利用モデル相互比較プロジェクト LUMIP の実験プロトコルに沿った計算結果の分析を行った。LUMIP では持続可能性に配慮する SSP1-2.6 と地域分断のため対策が上手く進まず森林減少が進む SSP3-7.0 にフォーカスし、土地利用交換実験などにより陸域および気候に生じる各種の影響を調べている。ここでは、長期の炭素隔離に適している土壌炭素プールに注目し、土地利用の違いによる影響を調べた。大気への入力データに SSP3-7.0 を使用し土地利用に SSP1-2.6 を使用した実験(*ssp370_ssp126Lu*)と、全て SSP3-7.0 の入力データを用いた実験(*ssp370*)の結果を比較したところ、アフリカ、南・東南アジア、そして南米の一部では森林植生が拡大し土壌炭素をより多く貯留することが示された。一方、北米、ヨーロッパ、東アジアでは SSP1-2.6 シナリオでは耕作地拡大と森林減少が進むため、土壌炭素の貯留量は SSP3-7.0 のものより低下していた。これらの地域的に逆の影響が打ち消し合うため、グローバルな総量として、植林を含む土地利用の違いによる影響は小さかった。これらの結果は、植林など土地利用の改変によって、少なくとも地域的にはネガティブエミッションに資する炭素貯留の可能性を示している。

また、陸面モデルに生態系・水資源・作物・土地利用モデルを結合させた「陸域統合モデル」を用いて、様々な気候・社会経済シナリオの下での数値実験を行なった。将来の気候変動と社会経済の変化と、作物の成長・土地利用・水資源利用の関係を調べた結果、気候変動と CO₂ 施肥効果に伴う作物収量の変化が、将来の穀物農地と水需要に大きな影響を及ぼすことがわかった(Yokohata et al. 2020, Geoscience Model Development)。今年度は陸域統合モデルを利用した永久凍土融解の将来予測、干ばつの将来予測(過去最大の干ばつを超える時期)に関する分析を行った。さらに、将来の様々な社会経済シナリオの

下での炭素循環フィードバックに関する分析も行い、社会経済シナリオによって炭素循環フィードバックが大きく変化することを示した。

サブテーマ3 「人間・社会的側面からの気候変動影響・適応・緩和策評価」

「影響予測モデルと対策評価モデルの統合利用ならびに最新社会経済シナリオの応用を通じた気候変動影響・適応策と緩和策の相互作用の評価」に関しては、前年度までに実施した新シナリオ（SSP×RCP×CMIP5）枠組でのプロセスベースモデルを用いた分野別経済影響評価の出力データベースを活用し、プロセスベースモデルでの経済影響のシミュレーション結果を、少ない計算負荷で統計的に再現（エミュレーション）する手法の開発に取り組んだ。プロセスベースの生物・物理的影響モデルや社会経済モデルは、精緻な計算が可能である一方、計算負荷が大きく、限られた数の将来シナリオの下でしかシミュレーションを実施することができないことが応用上の制約となりうる。試作したエミュレーション手法は気温以外の要素や変数間の相互作用を考慮することで、特に気候変動の影響が明瞭に見られる場合において経済影響シミュレーションの結果を精度良く再現できることが確認できた。また、より精度の高いエミュレーションを実施するには、時間的・空間的により詳細な情報がエミュレータへの入力として必要である可能性が示唆された。論文公表に向け、エミュレータの関数形や説明変数の選択による再現能力の評価をより包括的に実施している。

「全球排出経路モデルの高度化をふまえた政策分析」に関しては、非CO₂物質排出量のCO₂排出量への換算係数（GHG メトリック）の選択の、パリ協定達成に向けた削減努力及び排出経路への含意についての検討を実施した。従来の国際交渉ではGWP100を前提とした削減努力や排出経路に関する議論が支配的であったが、一方で研究レベルでは複数のGHG メトリックが提案され、GWP100との比較も行われつつある。しかし、多様な排出経路、特にパリ協定の昇温上限に関する長期目標を一時超過（オーバーシュート）する排出経路を対象に含む検討は不足していることから、本研究ではオーバーシュートを含む多様な排出経路に関して各GHG メトリックを採用した場合の気候目標達成に要する削減費用を推計した。その結果、費用最小となるGHG メトリックは、評価対象期間の取り方、オーバーシュートの許容・非許容の選択、などに依存することを示した。このことは気候目標の経済的な達成を追求するならば、GHG メトリックについてGWP100のみに固執せず、より柔軟にその選択に関する議論を行う必要があることを示唆する。

（3）プロジェクト3 「世界を対象とした低炭素社会実現に向けたロードマップ開発手法とその実証的研究」

サブテーマ1 「世界を対象とした低炭素社会評価のための統合評価モデル開発とその適用」

全球平均気温上昇を産業革命前から2℃未満に抑える「2℃目標」の実現に向けて、先進国・途上国の差異を考慮した排出削減努力の検討と、排出削減目標（NDC）を引き上げたときの経済影響について、世界応用一般均衡モデルを用いて分析した。また、2℃目標/1.5℃目標の早期大幅削減シナリオの技術的な実現可能性を検討するために、世界技術選択モデルにおける非エネルギー由来の短寿命気候汚染物質に関する対策技術の拡充や対象部門・対象ガス種の拡張などを進めた。具体的には、以下の4つの研究を実施した。

（1）世界の2℃目標相当の排出経路に対する各国の排出削減目標（NDC）との差異を埋めるために、先進国・途上国の違いを考慮し、複数の部門（エネルギー供給部門、家庭業務部門、産業部門、運輸部門、農業部門、その他非CO₂部門）に対する適正実施緩和策（GPP: Good Practice Policies）シナリオを検討し、世界応用一般均衡モデルを用いて評価した。①各シナリオの世界のGHG排出経路、②対策による経済影響（Current PolicyシナリオからのGDP損失）、③発電に占める再生可能エネルギーの割合を、それぞれ分析した。NDCシナリオに対してGPPシナリオは、GHG排出量を引き下げることができ、NDCシナリオと2℃目標シナリオとの排出量の差異を73%まで埋めることができる。しかし、2℃目標の実現に向けて2030年以降にさらに対策を加速する必要がある（Bridgeシナリオ）。そのため、アジア地域では、2030年までは2℃目標の方がGDP損失は大きい、2030年以降は対策を加速するBridgeシナリオの方がGDP損失が大きくなる。

（2）世界技術選択モデルにおける非エネルギー由来の短寿命気候汚染物質に関する対策技術の拡充や対象部門・対象ガス種の拡張などを進め、2℃目標/1.5℃目標に向けた長寿命温室効果ガスと短寿命気候汚染物質の双方の早期大幅削減シナリオの技術的な実現可能性を検討した。

（3）世界応用一般均衡モデルや世界技術選択モデルを用いて、国際モデル比較評価（COMMIT）や

LCSRNet 等の国際研究に引き続き参画し、本研究プログラムや統合研究プログラムで得られた世界や日本を対象とした将来シナリオや温室効果ガスの排出経路に関する情報提供を行った。また、国別応用一般均衡モデル等を用いて、IPCC 第 6 次評価報告書 (AR6) に向けた 2030 年から 2050 年にかけての国別シナリオの定量化を行った。

(4) 統合研究プログラムと連携して、インド、中国、タイを対象とした技術選択モデルを一国および州・省別の地域格差が分析できるように地域解像度・部門解像度を拡充し、またインドネシアを対象とした応用一般均衡モデルによる NDC の評価など、各国の排出削減努力の引き上げに向けた具体的な対策の評価を行った。

サブテーマ 2 「低炭素社会実現に向けた国際制度のあり方に関する研究」

国際制度の設計の研究では、特に資金供与の議題に関して研究を進めた。緑の気候基金 (GCF) では、2019 年末時点で 111 件のプロジェクトが承認されていた。その内訳は、緩和 33 件、緩和+適応 28 件、適応 50 件である。GCF では、これらのプロジェクト承認後、効果検証までは着手できていない。しかし、GCF が設立 10 周年を迎えることから、今後は、実施プロジェクトの実効性が問われると予想される。そこで、本研究では、中でも特に効果を測りづらい緩和+適応関連プロジェクトを取り上げ、プロジェクト評価のための考慮すべき観点について萌芽的な検討を行った。28 件の緩和+適応関連プロジェクトは、地域ごとに特徴があった。アフリカでは、再生可能エネルギーや森林保全を対象として民間投資呼び込みを目的としたものや、農家や女性等を対象に低金利融資を行う等、金融関連のプロジェクトが多くみられた。アジアでは、マングローブや森林の保全と、近隣住民のバイオマス燃料の効率的利用あるいは代替エネルギー供与を組み合わせたプロジェクトが複数存在した。小島嶼諸国では、水供給に必要なポンプのためのエネルギーを再生可能エネルギーに代える等の事業が多かった。以上の特徴を踏まえ、SDGs 指標を活用した評価軸が有用と考え、それをベースとしたプロジェクト評価手法を検討した。

割引率に関する研究においては、将来発生する便益の割引率に関する理論を応用して、空間軸における環境への支払意思額の割引率についての理論枠組みを構築し、気候変動の分析における環境割引率と消費割引率との差に相当することなどを示した。また、パリ協定の制約下での自然資本としての化石燃料資源の評価について理論的な検討を行った。さらに、COVID-19 に対応した経済活動の停滞による温室効果ガス削減のコベネフィットは、他の資本の増減に比べて微々たる水準であることを示した。

1. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

観測研究のプロジェクト 1 では、アジアの観測空白域で GHG の観測を展開するとともに、大気観測からの逆解析等に基づくトップダウン、海洋および陸域の地表面観測と排出インベントリに基づくボトムアップの両手法により GHG 収支の時空間分布を推定し、両手法の相互比較により精度を向上した。リスク研究のプロジェクト 2 では、気候モデル、影響評価モデル、対策評価モデルの統合的な利用により、気候予測の不確実性等について理解を進めるとともに、極端現象の変化がもたらす社会影響や、影響の経済評価を含む、包括的な気候変動リスクの評価を全球規模で行った。対策評価研究のプロジェクト 3 では、パリ協定の 2°C、1.5°C 目標に向けた対策シナリオを、特にアジア各国の事情と大気汚染対策との相乗効果に注目して評価するとともに、各国のパリ協定期間戦略の検討過程、資金メカニズム、割引率等の観点から国際制度の分析を行った。

プロジェクト 1 と 2 の間では、主に共通の陸域生態系・炭素循環モデルを用いることにより相乗効果が得られた。プロジェクト 3 の社会経済シナリオ分析に用いる統合評価モデルをベースに、プロジェクト 2 で影響評価モデルを組み込むことにより影響の経済評価を実現することができた。プロジェクト 1 では GHG 観測に基づき排出インベントリを評価することを指向していること、短寿命気候汚染物質の評価を行うことから、プロジェクト 3 との連携が図られた。また、プロジェクト 2 は適応プログラムで用いる日本の影響評価のための気候シナリオの開発にも貢献した。

各プロジェクトとも、IPCC (アセスメント)、GCP (データ統合解析)、CMIP6、ISIMIP、EMF30、DDPP、COMMIT (国際モデル比較評価)、LCSRNet (国際共同研究) 等を通じて、国際コミュニティに貢献した。

(1) プロジェクト 1 「マルチスケール GHG 変動評価システム構築と緩和策評価に関する研究」

1) 第 4 期中長期の目標

マルチスケールの温室効果ガス濃度監視体制を国際的に展開し、気候変動影響を考慮した自然界でのフラックス変動応答の観測やそのモデル評価、人為発生源の緩和対策評価体制づくりなどを行う。具体

的には、2 年程度をかけて、これまで開発してきたアジア太平洋を中心とした広域観測点や測線、地域、また国際的な共同観測活動などを、国環研内の関連する研究活動とも連携しながらネットワークとしてまとめていく。同時に温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT、GOSAT2）事業とともに開発してきた大気モデル、プロセスモデル等を用いてフラックス推定の高分解能化を行い、フラックス変動の大きな地域などを抽出、検出できるようにする。3 年目には、気候変動影響や人為的なフラックス変動解析を全球規模で実施できる体制と、都市域、工業地域などのスケールに焦点を当てた解析を重点的に行える体制を構築し、5 年目までに、構築された観測体制における温暖化緩和・適応策実施の効果検証や温暖化影響検出に係る精度評価を行うとともに、自然科学的側面からの低炭素社会の実現に向けた提言をより信頼度高く行うための観測解析体制全体における将来に向けた課題を検討する。これらを通じて、今後 20 年程度のうちに温室効果ガス排出削減効果を含む温室効果ガス等の排出・動態・収支の情報や温暖化影響の状況を統合化し、それらの科学観測的情報を緩和・適応策へフィードバックすることで、低炭素社会構築を後押しするための自然科学的側面からの支援に貢献する。

2) 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ 1 「大気観測による GHGs 収支のスケール別変動評価」

世界的に深刻な観測空白域である東南アジア、南アジアへの観測展開を確実に進め、インドネシアでは領域モデルや同位体比観測による GHG フラックス評価も行い、CO₂ の発生源寄与率の推定とモデルによる組み合わせで、インベントリーに関しての知見を蓄積した。船舶によるアジア航路観測の再開、民間航空機によるアジア観測強化など、データが極めて不足しているアジア域において世界をリードできる観測網を展開することに成功した。メガシティからの人為起源 GHG 発生量の評価を目的とし、東京圏での定常観測や民間航空機の離着陸データ解析に基づく GHG 放出の解析を進展させた。シベリアにおけるタワー観測網である JR-STATION による GHG 観測データは不確実性を併記したフォーマットで公開を進めたほか、2002-2017 の逆解析を行い、シベリア域の CO₂ と CH₄ 排出評価を行った。一方、ハロカーボンの観測を継続して東アジアにおけるフロン類の排出実態の解明に貢献すると共に、化石燃料起源 CH₄ に随伴して放出されるエタンやプロパンなどの炭化水素類の観測を新たに開始して CH₄ の発生源解析を進めた。

全球の CO₂ 収支評価を目的とした大気酸素観測結果から、過去 19 年間（2000-2018 年）の海洋および陸上生物圏の炭素吸収量を求め（海・陸の吸収量はそれぞれ 2.8Pg-C yr⁻¹ および 1.46Pg-C yr⁻¹）、それらの長期的な変動傾向を推定した。同様に CO₂ 同位体比観測からも過去 20 年間の炭素収支を解析した結果、海洋吸収は観測開始以降増加傾向にあったが 2015 年以降減少傾向にある可能性が指摘された。また、陸域生物圏の吸収量は 2000 年代には増加傾向にあったが 2010 年代になると減少傾向が認められ、特に 2015-16 年のエルニーニョ時に吸収量が減少した可能性が指摘された。

大気中 GHG 観測と逆解析に基づくトップダウン法の高度化については、CH₄ の長期解析に加えて、CO₂ の解析も実施し、包括的な GHG の全球フラックスの長期「再解析データ」を整備した。このデータを詳細に解析することで、GCP-CH₄ や GCP-CO₂、RECCAP-2 など国内外のボトムアップも含めた統合的な解析研究プロジェクトに参加貢献し全球 GHG 収支分布に関する最新の知見をとりまとめた。

GOSAT のプロダクト利用研究では太陽光励起クロロフィル蛍光（SIF）の導出手法を開発し、全球 SIF 推定結果と GOSAT の観測結果の比較を実施した。また、南米大陸中央部における CH₄ 収支の年変動と降水量の関係について解析を進めた。地上 FT-IR 観測データがモデルデータの評価、インバージョン、観測に基づいたフラックス推定などに盛んに利用された。

全球化学輸送モデルを用いて、北極域の黒色炭素(BC)に対する発生源寄与の評価を行い、温暖化に及ぼす影響について理解を進めた。モデルと観測との比較からボトムアップ型インベントリの人為起源 BC 排出量の検証を行い、中国からの BC 排出量の推計を行った。また、インベントリの違いによる北極域の BC 濃度への感度や不確実性の理解を深めた。

サブテーマ 2 「海洋・陸域の GHGs 収支とそのスケールアップ」

ボトムアップ法による海洋 GHG 収支については、pCO₂ 分布推定手法を全球へと拡張し、2001 年から 2014 年までの CO₂ 吸収量について評価した。2001 年にはラニーニャによる太平洋赤道域での CO₂ 放出増加の影響で CO₂ 吸収量は 2 PgC yr⁻¹ を下回ったものの、その後は増加の一途を辿り、2014 年には 3 Pg C yr⁻¹ を超える吸収が見積もられた。本サブテーマで得られた CO₂ 吸収量の絶対値や経年的な増加傾向はサブテーマ 1 で評価された複数のトップダウン手法による海洋 CO₂ 吸収量の見積もりとも整合的であった。陸域におけるボトムアップ法の高度化においては、各観測点で多種多様な観測が行われてお

り、観測点毎の GHG 吸収量・放出量の評価が進められた。例えばチャンパーを用いた国内の森林（苫小牧カラ松林跡地）における 14 年間の CO₂ フラックス連続観測から、台風攪乱後に植生の自然回復による生態系総一次生産（GPP）の増加に伴い生態系呼吸や土壌呼吸が増加したことが明らかになった。特にシラカバを中心とした木本種類植生の成長は台風攪乱によって放出源に転換した生態系での炭素吸収源の回復を早めたことが本研究から示唆された。また、火災やオイルパーム転換など土地利用変化に伴う炭素収支の変化について観測、衛星データ解析、モデルを利用し、多面的な評価を行った。

サブテーマ 3 「各種スケールでの緩和策・影響の科学的評価」

地域から全球スケールでのボトムアップ手法による温室効果ガス収支評価が進展し、CO₂、CH₄、N₂O について起源別で空間分布が詳細化された収支マップが作成された。それらの成果は、Global Carbon Project が推進する温室効果ガス収支の統合解析や、IPCC 第 6 次評価報告書に貢献するものである。観測との連携をさらに深化し、地点でのフラックス観測との比較、地域スケールでの大気観測との比較、そして全球スケールでの衛星観測との比較などを行って推定精度を確認した。さらに、人為起源インベントリにおいては、昨年度までに東京都で試作した手法を広域展開し、日本全国スケールで高分解能な人為起源 CO₂ 排出マップを作成した。これらの成果は、緩和策の実施状況を客観的な方法で把握する科学的手法として有効活用されることが期待される。影響に関しては、本研究所で実施されている適応プログラムと連携し、気候変動にともなう陸域生態系の温室効果ガス収支への影響に関する評価を行った。

（2）プロジェクト 2 「気候変動予測・影響・対策の統合評価を基にした地球規模の気候変動リスクに関する研究」

1）第 4 期中長期の目標

全球規模の気候予測モデル（地球システムモデル）、人間活動を含む陸域諸過程の影響予測モデル（土地利用、水資源、生態系等の統合モデル）、社会経済シナリオの描出と対策評価のモデル（統合評価モデル）をより密接に結びつけた包括的なモデル研究体制を構築し、自然システムと人間・社会システムの間の相互連関・整合性に留意した、対策の波及効果も含む気候変動リスクの総合的なシナリオを描出する。具体的には、3 年程度で気候予測モデル、影響評価モデル、対策評価モデル間のモデル結合もしくは統合的な利用を検討、実施し、気候予測、影響、社会経済シナリオと対策実施の効果をそれぞれ他のモデルにフィードバックできる包括的なモデル研究体制を構築し、5 年を目途に、これを用いて気候変動対策の波及効果も含む全球規模の気候変動リスクの総合的なシナリオを描出する。

これらを通じて、社会の様々な主体との対話を促進することにより、パリ協定で合意された 2°C 目標（及び努力目標としての 1.5°C）の必要性と実現可能性に関する議論に資する。また、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第 6 次評価報告書に向けた第 6 期結合モデル相互比較プロジェクト等の国際モデル相互比較及び国際的に組織化された総合的なシナリオ研究に貢献するとともに、2018 年の出版が検討されている 1.5°C 目標に関する IPCC 特別報告書に対して初期的な成果に基づき貢献することを目指す。

2）第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ 1 「気候変化の予測・理解・解釈」

全球気候モデルを用いた数値シミュレーションを実施し、その出力データを解析することにより、過去に起きた気候変化に対する理解を深めると共に、将来の気候変化を予測する研究を実施した。第 4 期中長期計画において実施した研究は以下の 3 つに大別できる。すなわち、(1)気候モデルと影響評価モデルの統合的な利用、(2)1.5°C の温暖化に関する IPCC 特別報告書への貢献、(3)IPCC 第 6 次評価報告書への貢献である。(1)-(3)の研究はいずれも国内外の研究機関と共同で実施した。

(1)の研究は、気候変動の影響を従来よりも精密に評価することを目指して実施した。気候変動の影響を評価する際には、30 年間の平均的な気候状態だけではなく、熱波や豪雨のような極端現象の頻度や強度も考慮すべきである。このような極端現象の情報を影響評価モデルに入力データとして提供するため、全球気候モデルと領域気候モデルを用いてアンサンブルシミュレーションが実施された。得られた出力データは"d4PDF"と名付けられて公開され、影響評価研究のために活用されている。サブテーマ 1 は d4PDF のデータ構築と解析に貢献した。

(2)の研究は、パリ協定で 2 つの温度目標(2°C と 1.5°C)が設定されたことを受けて実施した。IPCC は UNFCCC の招請を受けて、1.5°C の温暖化に関する特別報告書を 2018 年に準備することとなった。この特別報告書の準備に資するため、2°C と 1.5°C の温暖化に起因するリスクを評価する国際研究プロジェクト HAPPI が実施された。HAPPI プロジェクトでは複数の全球気候モデルを用いたアンサンブルシミュ

レーションが実施され、IPCC 特別報告書に対する貴重な情報源となった。また、出力データの解析により 61 報の学術論文が発表された(2020 年 10 月現在)。サブテーマ 1 は HAPPI プロジェクトの企画、データ構築、および解析に貢献した。

(3)の研究において、本サブテーマは気候モデル MIROC6 の開発と、それを用いたシミュレーションの実施、および出力データの解析に貢献した。出力データの解析は、MIROC6 を含む複数のモデルを対象とした結合モデル相互比較プロジェクト(CMIP6)の枠組みで実施した。そこから得られた知見は、IPCC 第 6 次評価報告書(2021 年公開予定)に対する情報源となる見込みである。

本サブ課題では、近年に観測された極端現象の発生確率や強度が、人間活動によりどの程度変化しているか評価する研究(イベント・アトリビューション)も実施した。得られた研究成果はプレスリリースや学術論文として公表されており、温暖化が生活に及ぼす影響について人々の理解を深めるのに役立っている。このような一般の理解は、緩和や適応の方策を議論する際に重要である。

サブテーマ 2 「陸域統合モデルによる低炭素シナリオ統合解析」

炭素回収貯留付きバイオ燃料生産(BECCS)によるネガティブエミッションは、2℃以下の気候目標を達成するための多くの気候シナリオで重要な役割を果たす。灌漑による生産性向上は BECCS の実現可能性を高めるための有望な選択肢と考えられているが、水の利用可能性の制約まで加味した実現可能性は十分に理解されていない。そこで、全球水資源モデル H08 を使ったシミュレーションを行い、無制限の灌漑は、今世紀末までに天水(灌漑がない場合)の潜在的生産性と比較して、世界の BECCS 生産量を 60~71%増加させる一方、再生可能性の低い(つまり持続可能性の低い)水源からの取水を激増させてしまう($1392\sim3929\text{ km}^3\text{ yr}^{-1}$)ことを示した。水の利用可能性の制約を考慮した持続可能な灌漑はこの問題を回避するが、灌漑面積が大きく制約されるため、世界の BECCS の潜在生産性を 5~6%しか増加させられないことが分かった。この結果は、水の利用可能性が BECCS の可能性を大幅に制限していることを示している。同時に、実現可能な BECCS の生産量が 2℃の目標の達成に必要な量よりかなり低いことを示唆している。

また、陸域生態系モデルを用いた気候変動の影響評価とネガティブエミッションへの貢献可能性に関する検討を行った。前半期間は影響評価を主に実施し、ISIMIP の計算結果を分析することで、将来の温暖化が高緯度域の陸域生態系における生産力や炭素貯留量に対し、全球平均より大幅に強い影響を与えることを示した。後半は、ネガティブエミッションの観点から、陸域生態系による炭素貯留変化に関する研究を実施した。伐採量の半減などを設定した感度実験により、森林の管理・利用方法を変えることで、陸域生態系への炭素貯留量を増加させる可能性を示した。さらに、CMIP6 で使用されている土地利用シナリオに基づいて、将来の耕作地および森林面積が異なる設定で計算を行うことで、現実的なシナリオの下では生態系(特に土壌)の炭素ストックが増加する地域と減少する地域が現れるなど、森林管理によるネガティブエミッション実施に関する有用な知見が得られた。

陸域統合モデルを用いた研究については、モデルの記述論文を出版し、気候・作物・水資源・土地利用の相互作用に関する分析を行った。モデル計算結果を分野間モデル相互比較プロジェクト(Inter-Sectoral Model Intercomparison Project, ISIMIP)でのモデル比較研究のために提供した。陸域統合モデルと ISIMIP のデータを利用し、将来の気候変動が永久凍土融解や極端な干ばつ変化に及ぼす影響に関する分析を進めた。また、様々な社会経済シナリオにおける炭素循環フィードバックに関する分析を行った。さらに、陸域統合モデルに大気・海洋モデルを結合させた「地球システム統合モデル」により、土地利用が炭素循環に及ぼす影響の評価を行う見込みである。これらの研究を通じて、IPCC の土地利用特別報告書の検討に貢献したのに加えて、今後さらに AR6 における検討への貢献も見込まれる。

サブテーマ 3 「人間・社会的側面からの気候変動影響・適応・緩和策評価」

「影響予測モデルと対策評価モデルの統合利用ならびに最新社会経済シナリオの応用を通じた気候変動影響・適応策と緩和策の相互作用の評価」に関しては、セクタ別気候変動影響が経済に及ぼす影響の包括的評価の取り組みの一つとして、家庭業務部門での冷暖房需要を通じた影響の評価を実施した。最新の気候予測情報を用い、既存研究では考慮されていなかったエンドユース、すなわち、地域レベルの冷暖房機器やその費用、電源構成の違いを考慮した。その結果、1) 対策を取らないケースでは、2100 年において世界 GDP の 0.34%に相当する損失が生じるのに対し、「2℃目標」ケースではそれをほぼゼロにできること、さらに、2) 経済影響の主な要因は低所得国で将来の経済発展に伴って大幅なエアコン導入が進むことと、そのための冷房機器の導入費用であること、を明らかにした。

また、地球温暖化により追加的に必要となる労働者の熱中症予防の経済的コストを推計した。各種指針では、熱中症予防のために暑さの度合いと作業強度に応じて休憩取得(作業中断)が推奨されている

が、温暖化条件下ではより長い休憩を取ることが必要となり、経済活動に影響が生じうる。本研究では、気候・影響予測と経済モデルを組み合わせて分析し、温暖化により追加的に必要となる熱中症予防の経済的コストを、複数将来シナリオ下で推計した。さらに、適応策（労働時間帯の調整）を考慮した分析も実施した。最大 3 時間の労働時間帯調整を想定した場合、2℃目標に相当する緩和経路（RCP2.6）を満たすケースでは今世紀末の GDP 損失を 0.14%まで抑制できるが、緩和無し（RCP8.5）ケースでは 1.6%の GDP 損失が残ることが示され、緩和・適応の同時実施の必要が示された。なお、上記の研究結果を含む、部門別の気候影響の経済評価の結果を総合化した研究を実施し、最も悲観的な将来の仮定の下では、21 世紀末における地球温暖化による被害額は世界全体の GDP の 3.9～8.6%に相当すると推計された一方、パリ協定の 2℃目標を達成し、かつ、地域間の経済的な格差等が改善された場合には被害額は世界全体の GDP の 0.4～1.2%に抑えられるという推計結果が得られた。また、特に開発途上国においては社会経済状況の改善が被害額（対 GDP 比）を小さく抑える効果があることもわかった。当該研究結果については 2019 年 9 月に Nature Climate Change 誌で公表した。

2℃目標（及び努力目標としての 1.5℃）に対応したリスク評価に関しては、炭素循環・大気化学・気候動態・緩和費用を扱う簡易統合評価モデル ACC2 を活用し、パリ協定の温度目標（いわゆる 2℃目標と 1.5℃目標）及び排出目標（21 世紀後半に人為の GHG 排出を正味ゼロ）を達成するための最小費用排出経路の分析を実施し、しばしば同値として扱われる温度目標と排出目標の間の整合性について評価した。分析の結果、両目標は必ずしも一致せず、削減に早期から着実に取り組まなければ、排出をゼロにしても、温度目標達成に不十分な場合があることが示唆された。当該研究結果については 2018 年 3 月に Nature Climate Change 誌で公表した。

また、世界各地域から国別電力生産量に関して代表的な国々を取り上げ（中国、ドイツ、米国及びインド）、各国の石炭及び天然ガス火力発電に伴う温室効果ガスや短寿命気候汚染物質の排出量を算出し、石炭から天然ガスへのエネルギー転換が気候安定化目標に寄与するのかを不確実性も考慮し検証した。天然ガス火力発電に伴うメタン漏出や他の様々な大気汚染物質の排出も考慮し、世界各国における石炭から天然ガスへのエネルギー転換がパリ協定で定められた気候安定化目標に寄与することを示すことが出来た。この結論は石炭火力発電の段階的廃止（フェーズアウト）を支持するものである。当該研究結果については 2019 年 4 月に Nature Climate Change 誌で公表した。

（3）プロジェクト 3 「世界を対象とした低炭素社会実現に向けたロードマップ開発手法とその実証的研究」

1）第 4 期中長期の目標

2℃目標や 1.5℃目標の達成に向けた温室効果ガス排出削減経路や対策のロードマップの分析とその実現を目指して、世界を対象とした統合評価モデルの詳細化とそれをもとにしたモデル比較や政策評価を行うとともに、気候安定化の実現に向けた国際制度や政策のデザインを行い、得られた知見や情報を様々なステークホルダーに対して提供することで、低炭素社会の実現に向けた実装に貢献する。本研究は 2 つのサブテーマで構成される。サブテーマ 1 「世界を対象とした低炭素社会評価のための統合評価モデル開発とその適用」では、世界を対象とした統合評価モデルの拡充および詳細化と、それらを用いた低炭素社会に向けた温室効果ガス排出削減経路と政策ロードマップの評価、さらにはモデルの信頼性や結果の蓋然性の向上を目指す。サブテーマ 2 「低炭素社会実現に向けた国際制度のあり方に関する研究」では、現時点で各国により提示されている 2030 年排出量目標の合計値が 2℃目標や 1.5℃目標達成に不十分であることをふまえ、今後、削減目標以上に排出量が削減されるための、かつ国際的に合意が可能な国際制度のデザインを行い、その評価を行う。

2）第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ 1 「世界を対象とした低炭素社会評価のための統合評価モデル開発とその適用」

サブテーマ 1 に関しては、主に以下の成果を得た。

（1）世界を対象とした新しい社会経済シナリオである SSP (Shared Socioeconomic Pathways) を用いて、運輸旅客・貨物部門、家庭・業務部門、鉄鋼部門、セメント部門などのエネルギーサービス需要を推計した。また、世界技術選択モデルを用いて、推計した将来のエネルギーサービス需要量を満たしつつ、2℃目標を達成する経路である RCP2.6 と整合する排出シナリオの定量化を行った。特に、長寿命温室効果ガス（GHG）と短寿命気候汚染物質（SLCF）に対して、様々な対策の組み合わせを評価し、対策の組み合わせの差異による相乗効果・相殺効果の特徴について複数のシナリオを分析した。ガス種別に主要な排出部門・エネルギー種が異なるため、同じ 2℃目標相当の CO₂ 排出経路であっても、低炭素対策と大気汚染対策の組合せの差異によって、SLCF や大気汚染物質の排出経路は大きく異なることが示唆され

た。また、対策の組み合わせによって対策の導入強度が異なるため、低炭素対策の部門別累積投資額と除去対策累積投資額の傾向も異なることが明らかになった。

(2) 2°C目標/1.5°C目標の達成に不可欠である主要な対策技術や排出経路に影響を与える主要な社会経済要因に注目し、世界応用一般均衡モデルを用いて、それらの想定を変えたときの炭素価格や経済影響の差異を分析した。また、運輸部門における車両のエネルギー効率の改善対策だけでなく、モーダルシフトや輸送効率改善などの運輸対策も考慮できるような世界の旅客・貨物運輸モデルを開発し、世界応用一般均衡モデルと結合して、2°C目標/1.5°C目標の達成にむけた運輸部門対策の貢献度合いや、運輸対策の導入が炭素価格や経済影響に与える影響について分析した。その結果、エネルギー効率改善技術の対策による削減への貢献は大きい、モーダルシフトや輸送効率改善などの省エネ技術対策以外にも重要であることが示唆された。

(3) 世界の中でアジア地域は、GHG と SLCF の排出量が今後も大幅に増加することが見込まれることから、統合研究プログラムと連携して、中国・インド・タイ・インドネシアなどの研究者に対して人材育成を目的としたトレーニングワークショップを実施し、統合評価モデルを用いた各国の排出削減目標の引き上げに向けた具体的な対策の評価方法を議論した。

(4) 国際モデル比較評価（EMF30、DDPP、COMMIT など）や LCSRNet などの国際研究に参画し、本プログラムや統合研究プログラムで得られた世界や日本を対象とした将来シナリオや温室効果ガスの排出経路に関する成果を提供した。

(5) 政策決定者にとって、統合評価モデルの操作やその解釈は難しいため、政策決定者が容易に対策の種類やその組み合わせを検討し、選択した対策や設定した導入強度の違いによって、GHG、SLCF および大気汚染物質が計算でき、またそのときの健康影響や環境影響などが簡易に評価できる Web ツールを開発した。また Web ツールを用いて、政策決定者や一般市民などのステークホルダーと議論を行った。

サブテーマ2「低炭素社会実現に向けた国際制度のあり方に関する研究」

サブテーマ2に関しては、主に以下の成果を得た。

(1) 長期低排出戦略策定手続きに関する調査：2015 年、パリ協定採択時に同時に採択された COP21 決定では、2050 年を見据えた長期低排出戦略を 2020 年までに提出することが求められていた。欧州主要国では、その後迅速に長期低排出戦略に関する議論が始まったため、その策定手続きを調査したところ、以下の特徴がみられた。(a) 研究者集団による科学的知見を踏まえた判断の場と、利害関係者集団による利害調整に関する議論の場の分離。(b) 複数のモデルを用いた緩和策費用の計算と幅広い参加者による議論。(c) 単なる気候変動対策ではなく、貧困家庭にエネルギー効率の高い住居を提供する等、社会問題の同時解決を目指した。(d) 産業界及び投資家が全体として化石燃料関連から低炭素なものへと投資を振り替えつつあった。日本では結果的には 2019 年 6 月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」という名称で策定された長期低排出戦略であるが、欧州の策定プロセスと比べると、科学的知見よりも経済成長に重心が置かれ、幅広い参加よりは利害関係者集団による利害調整が反映された。その結果、まだ実用化への道筋が見えていない革新的な技術に依存した内容となった。

(2) 2018 年促進的対話（タラノアダイアログ）に向けた国の進捗評価指標開発：パリ協定では、5 年に 1 度の頻度で「グローバル・ストックテイク」と呼ばれる進捗確認作業が規定されており、第 1 回を 2023 年に実施することになっている。これと類似した手続きとして 2018 年に「促進的対話」が実施されたことから、本研究では、再生可能エネルギー導入割合や一人当たり排出量、GDP あたり排出量等の指標を用いて 2°C目標に至るために 2030 年時点で達成しておくべき水準を一部の先進国と途上国に分けて分析した。その結果、再生可能エネルギー導入割合や産業部門での省エネ水準、森林面積増加率等では先進国と途上国で同水準の目標設定が可能であること、一人当たりのエネルギー消費量では、韓国や南アフリカ等新興国はすでに先進国と同水準にあり今後減らす方向に目標を設定すべきであること等を示した。この結果は COP23 に合わせて開催されたワークショップで発表した。

(3) 割引率に関する研究：2006 年の『スターン報告』以降、遠い将来の費用・便益を重みづける割引率について議論が活発化している。長期的に下がっていく割引率（DDR）や、炭素の社会的費用（SCC）への影響等、政策的な議論も行われている。ところが消費を尺度にした割引率について、世代内の所得不平等がある時に、どの消費水準を尺度にすべきかは明らかではない。そこで、先進国と途上国との格差を念頭に、消費割引率を成長効果と世代内分配効果に分割できる枠組みを示した。この枠組みでは、消費だけでなく人口や環境の格差も同じ枠組みで考慮できる。数値例も使いながら、世界全体としての消費の成長率が同じであっても、世代内の所得格差が大きい方が割引率が低くなることが示された（Environmental and Resource Economics 誌掲載）。

(4) 気候変動枠組条約に関連する資金供与制度に関する研究：特に緑の気候基金（GCF）に関して、プロジェクトに関するデータを収集し、データベースとして公表した。また、このデータベースを用いて、GCF によるプロジェクト選定の妥当性や評価方法について検討を進めた。

1. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	6	9				4.40
事後評価	9	6				4.60

注) 評価基準（5：たいへん優れている、4：優れている、3：普通、2：やや劣る、1：劣る）

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○観測研究、リスク研究および政策評価研究はいずれも質が高く、当初計画に対して期待以上の成果が得られており、それらの統合的な取り組みにより課題解決に繋がる成果であると評価できる。【年度】【事後】

○陸域統合モデルによる低炭素シナリオ解析、人間活動等からの気候変動影響・適応・緩和等の評価、政策評価、観測等についてバランスよく研究を継続してきたと判断される【年度】

○2001 年～2019 年までの全球海洋表層 CO₂ 分圧分布の推定、陸域生態系への C 固定量が土地利用により地域差が拡大する可能性（特に温帯から亜寒帯）の示唆、化石燃料の価値の定量化など、多くの成果を上げたと評価する。【年度】

[今後への期待など]

○新たな計算機の導入などに伴い、Global な結果を地域に還元するための Down scale などの研究も進めて、地域 scale の緩和策や適応策に直接応える統合モデルの完成に期待したい。【事後】

○海洋・陸面の GHG 吸収量は大きく変動するため不確実性を減らすことは容易ではない。精度向上のために地道に努力している。将来的には衛星データの同化によるトップダウン計算にブレークスルーを期待する。【年度】

○GHG の排出削減が世界的にも急務となり、各国から具体的な目標が提示される状況になって来たことから、従来の延長線を遥かに超えた社会のパラダイムシフトを伴う対策とその効果等の具体的かつ定量的な情報の社会への提示、すなわち、どのような社会システム・社会スタイルが求められているのかの提示が期待される。【事後】

○全球海洋観測データを基に全球海洋表層 CO₂ 分圧の分布推定では非一様だが、その要因は湧昇、水温上昇、海洋生態系の変化など様々な要因があると思うが、今後の解析に期待する。【年度】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

① 陸域生態系への C 固定量が土地利用により地域差が拡大する可能性の示唆については、土地利用は地域スケールの陸域炭素収支に強い影響を与えるため、今後も植林や土壌保全など管理活動の影響などモデルの信頼性を高めた評価を行って参ります。

② 地域に還元するためのダウンスケールにおいては、トップダウン的な分析とボトムアップによる分析を組み合わせ、各国や地域の実情を適切に反映させた分析が重要になると考えており、次期中長期計画の気候変動・大気質研究プログラムにおいても取り組んでいきたいと思ひます。

③ 求められる社会システム・社会スタイルの提示に関しては、モデルという仮想的な社会における分析から、実現するためにはどうすればいいかという実装が求められていると認識しています。できるだけわかりやすく研究成果を伝えとともにどのようにすれば新たな社会が実現できるかという道筋につきましても説明していきたいと考えています。

④ 海洋表層 CO₂ 分圧の非一様な分布について、今後、ARGO フロート（海洋観測装置）のデータを用いて鉛直混合変化などと pCO₂ 変化を合わせて解析を進める予定です。また、炭酸系の観測を拡充することにより pH 低下傾向分布についても次期中期で明らかにしたいと考えています。

2. 資源循環研究プログラム

2. 1 第4期中長期計画の概要

推進戦略に基づき、3R（リデュース、リユース、リサイクル）を推進する技術・社会システムの構築、廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発、バイオマス等の廃棄物からのエネルギー回収を推進する技術・システムの構築に取り組む。

本研究プログラムでは、以下の5つの課題に取り組む。

- ① 日本の生産消費活動が国際サプライチェーンを通じて誘引する資源消費、環境負荷、社会影響の解析と将来シナリオ別持続可能性の評価。
- ② 日本およびアジア地域における資源循環の主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動の把握と資源利用に伴う環境影響評価、及び循環資源の長期的なフロー・ストックの推計手法の開発と複数の循環施策シナリオの評価。
- ③ マクロからミクロまでの様々な社会動向に対応し他の環境政策・公共政策と接合することを意識した循環型社会を実現するための転換方策のビジョン提示と各方策の具体化及び効果推計。
- ④ 日本を含めたアジア圏における各地域の環境・経済・社会に適合した持続可能で強靱な廃棄物の処理システムの提示と、都市特性、経済状態、社会受容性を与条件とし、廃棄物処理計画の上位にある都市計画などと調和した将来の廃棄物処理制度・システムの評価手法確立と将来像の提示、並びに焼却技術や埋立技術及びその他の関連技術についての統合的な技術システムの開発と高度化。
- ⑤ 廃棄物系バイオマスを多様かつ複合的に利活用できる次世代型の燃料・エネルギー化技術の開発、CO₂以外の環境負荷物質の挙動把握、実証を通じた燃料・エネルギー等の適切な利用法の提案、及び資源回収を重視した次世代型の中間処理技術の開発と新規廃棄物等の適正処理の安全性の評価・確認。

2. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「2. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる5つの課題について、令和2年度は以下の内容を実施する。

①については、資源循環戦略と脱炭素・自然共生等に関する戦略との共生を支援するべく、日本の資源消費から見た持続可能性の評価と改善策の定量的検証に取り組む。加えて、事例解析に際して、サプライチェーン分析モデルの基本構造の改良および基礎データの精緻化・拡充・更新を進める。

②については、電気電子機器とプラスチックなどを対象として、資源利用の高効率化とリスク低減のための、国内・国際リサイクルのシナリオ評価と対策の提言を行う。具体的には、電気電子機器リサイクルの作業者を対象とした製品由来化学物質のリスク評価、及び難燃剤の挙動を含むリサイクルのシナリオ評価を行い、必要な対策を提言する。

③については、これまで構築した一般廃棄物処理の評価モデルを用いて、近年の政策動向を反映した政策シナリオを設定し、2030年までの循環政策パッケージの政策効果を推計する。また、高齢化等に対応した廃棄物管理の実態把握の調査をとりまとめる。さらに、リユース・リサイクルの質の向上に関する事例について関連主体へのヒアリング調査を行い、その効果や社会的価値などについて分析を行う。使用年数から見た製品・物質ストックの活用状況の定量化と期待とのギャップの要因を整理する。

④については、アジア新興国を対象として廃棄物処理事業の脆弱性と対策を評価する指標を示す。また、衛生施設を組み入れた開発事業の実現に向けた取り組みを進め、アジア都市廃棄物の特性を明らかにした上で、固形燃料転換に係る効率化と残渣の有効利用について検証する。また、埋立地浸出水の人工湿地の現地適用化の評価と浮遊型人工湿地の開発を進める。さらに、有害物質を埋め立てる処分場の長期的な安全性評価を行う数理モデルを示すとともに、分散型排水処理の持続可能な管理方法の評価と派生バイオマス利用法の開発を進める。これらに加えて、東南アジアでの分散型生活排水処理技術及びその性能評価試験方法の現地化を進める。

⑤については、廃油脂を投入する都市分散型メタン発酵システムに対して、高級脂肪酸による阻害メカニズムの解明とそれに基づく処理法の機能向上を行う。また、商業施設における開発システムの導入条件を精緻化し、日本全国の商業施設へ導入した際の導入効果を定量的に明らかにする。資源回収の研究では、主灰等を解砕処理を組み合わせたエアテーブル選別実験に適用して金属回収能を評価するとともに、ごみ種ごとの燃焼時における有価・有害元素の揮発/残留挙動を明らかにする。計測法の開発については、ナノ材料の排水処理時の挙動を調査し、現行の処理技術が適切であるかを検証する。また、

マイクロプラスチックの計測法について廃棄物処理施設で採取した試料に適用し、妥当性を検証する。

2. 3 研究期間

平成28年～令和2年度

2. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	82	84	95	99	100	460
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	97 (147)	84 (131)	88 (152)	79 (139)	71 (135)	419 (704)
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	7	2	137	7	6	159
④ その他の外部資金	1	0	0	0	0	1
総額	187 (237)	170 (217)	320 (384)	185 (245)	177 (241)	1,039 (1,324)

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

括弧内は再委託費を含めた金額。

2. 5 令和2(2020)年度研究成果の概要

「1. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる5つの課題について、「1. 2 令和2年度の実施計画概要」に従って実施した研究成果の概要について、プロジェクト(PJ)の順に下記に示す。

①については、資源利用の持続可能性の評価と改善策の定量的検証とともに、解析を支えるモデル開発およびシナリオ・データの整備・拡充を進めた。研究を通じて、a) 資源利用の持続可能性強化のための課題の同定、b) 資源利用の長期展望の可視化に関する成果等が得られた。主要な成果である長期展望の可視化については、社会における物質ストック形成の進展による持続可能性の損失への懸念、脱物質化目標の設定の必要性を示した。また、これらの結果を踏まえて、気温上昇予測と対策の長期目標である2℃目標と整合した脱物質化目標の開発に着手した。

②については、日本及びアジア地域において資源利用の高効率化とリスク低減のための、技術プロセスおよび循環資源のフロー・ストック管理の評価と対策の検討を行った。主な成果は、a) 国内で発生する家電系プラスチック及び臭素系難燃剤の処理・再資源化フローに関する国内・国際リサイクルシナリオ分析結果、b) 家電系プラスチックの国内循環強化に向けた課題、c) 経皮摂取を含む e-waste 解体に伴う製品由来化学物質への直接・間接曝露評価結果と曝露防止の課題、である。

③については、これまでに開発した一般廃棄物処理の全国モデルを用いて、2030年までの循環政策パッケージの政策効果を推計するとともに、高齢化等に対応した廃棄物管理の実態把握、物質利用の質の向上に関する事例の効果などの分析を行った。主な成果は、a) 一般廃棄物フロー全国モデルを用いた生ごみとプラスチックのリサイクルの導入効果、b) 高齢化に伴うごみ集積所管理の分析結果、c) 物質循環の質の向上に係る事例における社会的価値・インパクトの定量化、である。

④については、アジア都市の廃棄物およびその処理処分施設を対象に、減容化等の中間処理および埋立地浸出水の処理に適用可能な技術の開発と実証を進めるとともに、処分場の環境安全性に関する解析、流域管理に関連する技術開発を進め、浄化槽の海外展開に向けて標準化と試験体制の構築に取り組んだ。主な成果は、a) アジア地域において中間処理システムの導入可能性を自己診断するツールの開発とガイドライン発行、b) アジア新興国における衛生施設導入のビジネスモデルの改善、c) 有機性ごみの選別困難性の検討、d) 遮断型処分場の数値解析モデルに基づく改善策の提案、e) バイオマス利用後排水処理技術の開発、f) 浄化槽の最適条件の検討と性能評価方法の国際的な議論、である。

⑤については、都市分散型メタン発酵システムにおける処理法の機能向上及び全国での導入効果の定量化を行うとともに、都市ごみ焼却主灰の金属回収能の評価を進め、マイクロプラスチックの計測法の廃棄物処理施設への適用を行った。主な成果は、a) 廃油脂も活用したメタン発酵において生物膜式処理

による阻害耐性の向上と全国での導入効果ポテンシャル、b) 焼却主灰等の元素組成決定手順の確立と資源性の定量評価、c) 空气中マイクロプラスチックの計測法検討と廃棄物処理施設への適用可能性、である。

以上の各PJの研究成果は、対象の地域や資源の種類が多岐に渡っているものの、「資源需給と廃棄物処理の将来」「資源利用の効率化と社会実装」「資源利用の安全確保」といった、持続可能な資源循環を支える3つの重要な観点で整理することができる。

(1) プロジェクト1「消費者基準による資源利用ネットワークの持続可能性評価とその強化戦略の研究」

将来にわたる持続可能性の評価と改善策の定量的検証に取り組んだ。研究を通じて、a) 資源利用の持続可能性強化のための課題の同定、b) 資源需給の長期展望の可視化等の成果を得た。以下に主要な成果の概要を記す。

はじめに、a) 資源利用の持続可能性強化のための課題としては、サプライチェーンと人健康に着目した分析を行った。具体的には、大消費国であるGDP上位5カ国（米国、中国、日本、ドイツ、英国）の消費者基準によるアジアにおけるPM_{2.5}由来の早期死亡者を明らかにした。5カ国の消費は2010年に世界の中で早期死亡が集中するアジア域（34カ国）の生産活動を誘発し、PM_{2.5}（一次と二次粒子）の発生により一年間で約100万人の早期死亡者を生じさせた。年齢層別の早期死亡者を見ると、80歳以上の高齢者の死亡は多いが、下気道感染による疾患から乳幼児の死亡者も無視できないことが分かった。特に、中国とインドで5歳未満の乳幼児早期死亡が多く生じ、年間1万5千人であった。約100万人の早期死亡者による経済損失被害は450億米ドルと推計された。アジア各国に与える被害額と貿易により生み出す付加価値を比べると、例えば、日本は被害額の割合は0.2%程度と小さいが、ラオスは4.1%と大きく、特に途上国において貿易の不公正が顕著であった（Nansai et al. 2020）。

そして、b) 資源需給の長期展望の可視化と脱物質化目標の設定を支援する成果としては、長期将来予測に関する150本を超える既存論文の体系的レビューを実施し、希少金属を含む26鉱種の将来需要データベースを構築した（Watari et al. 2020a, Resources, Conservation and Recycling; Watari et al. 2021）。これにより、金属需要量の長期将来展望が可視化され、2100年に向けた急激な需要増大傾向を確認した。また同論文では、物質利用に関する科学的目標値開発の重要性を指摘するとともに、それに寄与する数理モデルに求められる要件として、金属生産プロセスと地球環境容量の接続、および廃棄物マネジメントの視点から脱却したライフサイクル思考に基づくシナリオ設計の必要性を提示した。これらの結果に基づき、本年度は6種のベースメタル（鉄・アルミニウム・銅・亜鉛・鉛・ニッケル）を対象に、21世紀における物質フロー・ストック・循環利用率・生産性目標の開発に着手した（Watari et al. 2020b, Environmental Science & Technology）。具体的には、まず世界231の国・地域における過去110年間の物質フロー・ストックの変遷を定量化することで、金属利用の国際的不均衡性を確認した。加えて、中・低所得国における物質ストック形成の進展による気候目標阻害の可能性を明らかにした。最終的には、気候目標と整合する将来の物質利用可能量を算出可能なモデルを開発し、6種ベースメタルに適用することで、2100年までの世界的な金属フロー・ストック・循環利用率・生産性目標を構築した。

上記の各成果については、国際学術誌（Environmental International, Environmental Science & Technology, Resources, Conservation & Recycling 等）に掲載された。また、UNEP-IRPの「資源生産性と気候変動G7レポート」への日本の自動車関連データ提供による支援、「Critical material management for sustainable transition」と題した国際雑誌（Resources, Conservation & Recycling）の特集号の編さん、2018年10月より発足した日本学術振興会「リソースロジスティクスに基づくサプライチェーンリスク戦略」研究開発専門委員会を起点として、ステークホルダー・有識者への情報発信や意見交換を可能とする場の形成・活性化に努めた。

(2) プロジェクト2「循環資源及び随伴物質のフロー・ストックにおける資源保全・環境影響評価」
小型家電リサイクル認定事業者に対して昨年度実施したアンケート調査結果の解析、及び関連するヒアリング調査を実施した。これらの知見をふまえ、国内で発生する家電系（家電3品目及び小型家電由来）プラスチックの処理・再資源化フローを推計し、国内・（一部）国際リサイクルのシナリオとして、中国の輸入規制の影響が顕在化する前の2017年度を想定した中国輸出シナリオ、中国の輸入規制後で国内においてマテリアルリサイクルと熱処理を行う国内循環・処理シナリオ、さらに国内でマテリアルリサイクル促進を想定した国内循環強化シナリオなどについて解析を行ってきた。また、これに臭素系難燃

剤（BFRs）の含有分析やプロセス内挙動分析データを組合せ、家電系プラスチックのリサイクルに伴う BFRs のフロー分析を行った。

中国輸出シナリオにおける家電系プラスチックの国内フローを推計した結果、家電 3 品目に由来するプラスチックは総発生量の約 7 割に相当する 168 千トンが家電リサイクルプラントへ仕向けられ、そのほとんどは混合プラスチック（約 5 割）または残渣（約 3 割）として回収されたと推定された。家電系プラスチックの総発生量に対する国内マテリアルリサイクルの割合は、中国輸出シナリオでは約 1 割であったものが、輸出を抑制された国内循環・処理シナリオでは 3 割以上へ増加していると推定される。また、国内循環・処理シナリオでは BFRs については国内で熱処理される割合が約 7 割へ増加していると推定される。この結果は、中国の廃プラスチック輸入禁止と日本の金属スクラップ輸出規制の強化が結果的に家電系プラスチックに含有される BFRs の適正管理に寄与している可能性を示唆している。かつては半数が中国への輸出で BFRs の管理も不明であったのに対し、中国の輸入規制や日本からの雑品輸出規制強化で結果的に BFRs のフローが見えやすくなった。一方、国内循環が増えても再生ペレットは未だ輸出に依存していることをふまえれば、再生プラへの BFRs 混入防止もしくはペレットの海外での利用における管理状況の把握、または国内での再生プラ需要拡大による国内でのトレーサビリティ確保が必要である。

ベトナムのインフォーマルセクタによる e-waste 解体に伴う製品由来化学物質への曝露評価では、作業環境での室内ダストの摂取を想定した直接曝露評価と、作業環境近傍で平飼いされている鶏から採取した鶏卵の摂取を想定した間接曝露評価を実施している。直接曝露評価については、これまでに、室内ダストの経口摂取を想定した模擬胃液・小腸液による溶出試験と経気道摂取を想定した模擬リソソーム液と模擬肺胞液による溶出試験を実施して、溶出試験結果に基づく曝露評価を実施した。今年度は、経皮接触を想定して作業者と非作業者のハンドワイプ試料（解体作業時に両手に付着した室内ダストを拭き取った試料）の臭素系・リン系難燃剤を測定した。作業者のハンドワイプ試料の難燃剤含有量の中央値（範囲）は、臭素系難燃剤で 6100 ng（1100～27000 ng, n=8）、リン系難燃剤で 2100 ng（350～20000 ng, n=8）であった。中央値ベースでみると、TBBPA（3900 ng）、BDE-209（1700 ng）、DBDPE（810 ng）、TPHP（600 ng）が高く、これら 4 種類の難燃剤が総量の 85% 程度を占めていた。非作業者のハンドワイプ試料の難燃剤含有量の中央値（範囲）は、臭素系難燃剤で 2.2 ng（<1.0～21 ng, n=7）、リン系難燃剤で 14 ng（<5.4～93 ng, n=8）であり、作業者と比較して 3～4 桁低い値であった。これらの結果は、e-waste 解体を通じて、難燃剤等の製品由来化学物質がダスト等を介して作業者の手のひらに容易に付着することを示している。今後、室内ダストの経皮摂取量を推定する試験法の開発が急務と考えられる。これまでの製品由来化学物質へのリスク評価に基づく、現状では、鉛を対象としたダストの経口曝露対策が、ダイオキシン類縁化合物を対象としたダストの散逸防止を通じた間接曝露対策が、喫緊の課題と考えられた。

（3）プロジェクト 3「維持可能な循環型社会への転換方策の提案」

前年度に改良した一般廃棄物 MINOWA モデルを用いて、新たな政策シナリオを設定するための分析を行った。生ごみリサイクルについては生ごみの分別収集とメタン化・堆肥化の導入が可能な自治体や地域を条件抽出し、プラスチックごみのリサイクルについては既存の分別回収の実施の有無や分別数などの根拠情報をもとに追加政策の導入の有無や程度を自治体毎に設定して、モデル計算によってリサイクル率の増加などの導入効果を推計した。また、施設集約のアルゴリズムの再検討を行い、人口減少に合わせて施設規模を低下させると平均して現在の 7 割の規模になるが、施設集約によって施設の小規模化と処理の非効率化を抑制できることなどを示した。

高齢化への対応に向けた実態調査研究では、高齢化が進むことで困難になるとごみ集積所管理について自治体に対する調査を行い、その結果をふまえてごみ集積所管理のガイドラインを公表した。

リユース・リサイクルの質の向上研究については、海洋プラスチックごみのアクセサリ等へのアップサイクル事業を取り上げ、社会的投資収益率を用いて社会的価値・インパクトの定量化を行った。製品ストックの活用に係る分析については、統計調査のオーダーメイド集計データを用いて買替理由別の使用年数の傾向を分析結果、前年度までの研究で明らかにしてきた期待使用年数と実使用年数のギャップは、物理的な耐久性劣化と機能・性能の相対的な陳腐化の両方によって生じていると考えられた。

（4）プロジェクト 4「アジア圏における持続可能な統合的廃棄物処理システムへの高度化」

アジア地域において、技術的・経済的・社会的観点から都市ごみの焼却・堆肥化・メタン化・MBT（Mechanical Biological Treatment）に関する中間処理システムの導入可能性を自己診断するツールを開

発した。さらに、途上国における堆肥化及び MBT の導入に向けたガイドラインを執筆し、UNEP から発行された。

都市計画と調和した廃棄物管理システムの構築と事業化に関する研究では、アジア新興国における高級住宅地区または大規模商業施設の開発時に資源回収や衛生施設を段階的に導入するビジネスモデルを、関係主体との協議に基づいて改善した。

アジアにおける都市廃棄物の適正管理と環境保全を両立する自立可能な技術システムの開発に関する研究では、処理対象とする廃棄物の特性付けとそれに基づく技術の適用性に関する検討を行った。アジアの湿潤廃棄物の選別困難性を理論的に表現することを目的として、複数都市における廃棄物の組成および物理的特性とその季節性に関する情報を収集した。さらに、選別困難性に関連する指標として廃棄物の粘着性に着目し、個別組成や水分が寄与する機構について検討した。廃棄物の保持する水分と弾性率、剛性率、および引張力等の物理的指標との関係性を明らかにするとともに、廃棄物の組成ごとの粘着性を表現する指標として損失正接（損失剛性率/剛性率）が有効であることが示された。こうした有機性ごみの特性を加味した上で生物乾燥（バイオドライ）における維持管理の最適化を図った。初期の有機物分解に伴う生成熱は水分蒸発には直接寄与しないが、有機ごみの水分保持性能が変化することで、水分の気化・蒸発に繋がるメカニズムが推測された。こうした成果を国際的な廃棄物処理技術ガイドラインの一編としてとりまとめ UNEP 等と共同で発行した。また、アジアにおけるプラスチック類の埋立地搬入から環境放出に至る経路の把握に着手し、大型物の直接の飛散と破砕片の浸出水経由での流出の影響について検討した。浸出水の貯留池および排水システムの流下過程でプラスチックの劣化・細片（マイクロプラスチック）化が確認された。浸出水経由で環境中に排出される有機有害物質を除去するため、反応性透過膜をろ床に導入した人工湿地処理システムの開発を進めた。浸出水の処理については、人工湿地処理によって、プラスチック由来の有害化学物質を 3 年間継続的に除去できることが確認され、そのメカニズムは、主に微生物分解が寄与していることが示された。

国内の老朽化した浸出水処理施設の代替としての人工湿地の適用可能性について、現地適用化の課題を調査するとともに、現場試験により処理性能の評価を行った。また、熱帯地域における持続可能な浸出水管理に向けて、調整池に導入可能な浮遊型人工湿地の開発を進め、特許を出願した。国内の老朽化した浸出水処理施設の代替としての、人工湿地の適用可能性について現地試験データを基に評価を進めた。

長期低環境フラックス型埋立地の構築に関する研究では、遮断型最終処分場からの重金属等漏洩リスク計算モデルを精緻化した。経年劣化に伴うひび割れから緩慢に雨水浸透する場合と、地震等によって甚大な損傷を受けた部分から急速に雨水浸透する場合での埋立廃棄物からの溶出速度の違いを明らかにするとともに、溶出速度を抑制するための手段としてセメントまたはマグネシウム系固化材で固化した特別管理廃棄物の溶出速度パラメータを示し、これらを計算モデルに反映させた。シナリオ解析を行った結果、遮断型処分場に用いられる鉄筋コンクリート部材が平成 10 年度以前の基準である厚さ 15 cm の場合、現行基準の 35 cm の場合よりもひび割れ幅は大きくまたレベル 2 地震動時に内部鉄筋が降伏する恐れがあること、こうした経年劣化や地震等による損傷を受けた場合でも廃棄物固化処理は溶出量低減に有効であり、特にセメントよりもマグネシウム系固化材の方が有利であることを示した。

省エネ・創エネ分散型処理技術を活用した流域管理システムの構築に関する研究では、農村生活汚水浄化装置に係る基準づくりに貢献した。また、稲作における派生バイオマスである籾殻のガス化発電において生成する排水である凝縮水の嫌気性処理の検討を進め、フェノール類、メタノール、アルデヒド類は、馴致された嫌気性微生物系によって 90%以上の除去率を達成可能であった。しかしながら、凝縮水中に含まれる多環芳香族等有機成分による微生物への阻害が生じるため、ガス化発電の副生物である炭化物と混合して処理することにより、阻害性成分の固液間分配を調整でき、安定的な運転が可能であることを明らかにした。

東南アジアにおける分散型排水処理システムの普及に関する研究では、現地の気候、流入条件を考慮した実規模の浄化槽試験を行い、日本国内での使用と比べて処理効率の向上や長期の汚泥貯留が可能であることを明らかにし、省エネ運転を含め、効果的な維持管理に関する知見を得た。また、適切な技術の普及を担保する性能評価方法について、インドネシア国において国家標準化のプロセスを進めた。さらに、性能評価試験方法や関連制度について、ASEAN 域内の調和化に関して各国関係者との議論を進めた。

（５）プロジェクト５「次世代の 3R 基盤技術の開発」

バイオ燃料製造技術の開発については、厨芥と厨房排水由来の廃油脂も活用した商業施設単位のメタ

ン発酵システムにおいて中間代謝物である高級脂肪酸(LCFA)の蓄積及び阻害メカニズムの解明とそれに基づく処理法の機能向上を検討した。その結果、発酵タンク内の微生物の滞留を増大させる生物膜の処理方式(高温生物膜発酵)を、本システムに適応させた形で採用することで、阻害に対する耐性が大きく向上し、安定した処理が実現できた。さらに、スケールアップした実証装置において、上記の生物膜式処理の連続実験に着手した。また、プロジェクト3との連携により、開発システムの実験結果を基に設定した導入条件の下で、日本全国のショッピングセンター及び百貨店へ導入した際の、効果のポテンシャルを算出した。その結果、外食産業からの食品廃棄物等発生量の約9.5%を開発システムに仕向けることができ、その際のGHG排出削減量として年間17万t-CO₂が期待できることを示した。

熱処理施設における有用・有害金属の挙動解明研究では、焼却主灰または落じん灰の元素組成定量評価において課題であった粉碎困難な金属粒子に着目し、ボールミル粉碎後に篩上に残留する金属粒子の粒度と元素組成について詳細な分析を実施し、代表値を得るために必要な試料量の式を含む、焼却主灰・落じん灰の元素組成決定手順のフローチャートを確立した。さらに、国内の1焼却施設で発生する焼却主灰と落じん灰を毎月1回サンプリングを行い、フローチャートに従い元素組成分析を行うことにより、特に貴金属に着目した金属組成の年間変動を把握し焼却主灰と落じん灰の資源性を定量評価した。

ナノ廃棄物の適正処理技術に関して、カーボンナノチューブ燃焼実験の排ガス及び残渣を測定し、カーボンナノチューブの残存がないことを確認した。また、埋立処分場浸出水を測定を行い、酸化チタンナノ粒子の排出がないことを確認した。マイクロプラスチック(MP)の計測法に関して、廃棄物処理施設の作業環境等空気試料の採取法及び同定法を検討し、ハイボリュームサンブラと顕微ラマン法により空气中MPの計測が可能であることを示した。

2. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

推進戦略に基づき、3R(リデュース、リユース、リサイクル)を推進する技術・社会システムの構築、廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発、バイオマス等の廃棄物からのエネルギー回収を推進する技術・システムの構築に取り組んだ。

各プロジェクトの順に下記の研究成果を得た。

① 日本の生産消費活動が国際サプライチェーンを通じて誘引する資源消費、環境負荷、社会影響の解析と将来シナリオ別持続可能性の評価を行った。その結果、過去から将来にかけての資源利用ネットワークの解析の進展により、持続可能性への警鐘とともに、持続可能性の強化、資源循環戦略と脱炭素戦略の調和、さらには、対策としての物質と価値の好循環の形成等を支援するための成果を得た。

② 日本とアジア地域における資源循環の主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動の把握と資源利用に伴う環境影響評価、及び循環資源の長期的なフロー・ストックの推計手法の開発と複数の循環施策シナリオの評価を行った。その結果、技術プロセスに行ける随伴物質の挙動把握では国内の産業廃棄物処理における化学物質排出量の推計、資源利用に伴う環境影響評価では製品由来化学物質の直接曝露と間接曝露を合わせたリスク評価と対策、ならびに電気電子機器に由来するフロンとプラスチックのリサイクルシナリオ評価と対策などの成果を得た。

③ 人口減少や高齢化などの社会変化に適応する循環型社会への転換方策の検討、ならびに資源循環の質とストック利用の向上の方策の分析を行い、政策提案を行った。その結果、ボトムアップ型の一般廃棄物フロー全国モデルの開発と循環政策パッケージの導入効果、廃棄物処理施設の更新・集約のシナリオ検討結果、高齢者ごみ出し支援ガイドブックと事例集、リユース・リサイクルの価値創出の6類型、ならびに製品寿命モデルを用いた使用済み発生量の分析結果に基づく長期使用行動促進の課題などの成果を得た。

④ 日本を含めたアジア圏における各地域の環境・経済・社会に適合した持続可能で強靱な廃棄物の処理システムの提示と、都市特性、経済状態、社会受容性を与条件とし、廃棄物処理計画の上位にある都市計画などと調和した将来の廃棄物処理制度・システムの評価手法確立と将来像の提示、並びに焼却技術や埋立技術及びその他の関連技術についての統合的な技術システムの開発と高度化を行った。その結果、アジアの自治体における中間処理システムの導入可能性の自己診断ツール開発と途上国向けの堆肥化等のガイドライン発行、アジアの都市廃棄物の現状に適合したシステム提案、遮断型処分場用の数値埋立モデル構築と構造要件などの提示、東南アジアにおける分散型排水処理システムの国際標準化支援などの成果を得た。

⑤ 廃棄物系バイオマスを多様かつ複合的に利活用できる次世代型の燃料・エネルギー化技術の開発、CO₂以外の環境負荷物質の挙動把握、実証を通じた燃料・エネルギー等の適切な利用法の提案、及び資

源回収を重視した次世代型の中間処理技術の開発と新規廃棄物等の適正処理の安全性の評価・確認を行った。その結果、商業施設単位の分散型メタン化システムの適用規模拡大に寄与する廃油脂混合処理手法構築と阻害物質分析方法開発、メタン発酵施設における環境汚染物質等の挙動予測モデル構築、資源回収のための焼却主灰等の資源価値評価、ナノ廃棄物の計測方法確立とマイクロプラスチックのモニタリング適用可能性などの成果を得た。

以上の各PJの研究成果は、対象の地域や資源の種類が多岐に渡っているものの、「資源需給と廃棄物処理の将来」「資源利用の高効率化と社会実装」「資源利用の安全確保」といった、持続可能な資源循環を支える3つの重要な観点で整理することができる。各PJからはそれぞれの観点に対して貴重な成果を上げることができた。

(1) プロジェクト1「消費者基準による資源利用ネットワークの持続可能性評価とその強化戦略の研究」

1) 第4期中長期の目標

日本の資源利用ネットワークを形成する国際サプライチェーンモデルを開発し、資源消費・環境影響に加え、社会影響としての資源調達リスクを計測する。また、将来シナリオに応じた各影響を同定することにより、特に温暖化対策と調和した資源管理方策を検討する。具体的には、2年目までに将来シナリオを組み込むためのモデルを開発し、4年目までに将来シナリオに応じた技術、ライフスタイル、貿易データ等の整備を進め、5年目までに日本の資源消費から見た持続可能性の評価と改善策の定量的検証に取り組む。これらを通じて、日本の持続可能な資源利用の実現と温暖化対策の促進に資する政策立案ツールを提供することに貢献する。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

第4期では、過去から将来にかけての資源利用ネットワークの解析の進展により、持続可能性への警鐘とともに、持続可能性の強化、資源循環戦略と脱炭素戦略の調和、さらには、対策としての物質と価値の好循環の形成等を支援するための成果を得た。資源需要の将来展望の可視化を含む持続可能性の評価は、脱物質化目標等の科学的目標の設定、および、それを支援するための将来推計モデルの重要性を示した。これにより、2℃目標と整合的な2100年までの物質利用可能量を算出可能なモデルを開発と脱物質化目標の設定に着手することが可能となった。また、一連の解析を通じて、サプライチェーンに内在する問題の未然把握とその対策立案を支援する各種のツール群を開発・発信するとともに、持続可能性の強化戦略に関する意見交換・情報交換の場の形成に努めた。

事例分析では、資源需要の長期将来予測に関する論文のレビューにより、希少金属を含む26種の資源を対象に需要量の長期将来展望を可視化し、一部の資源を除いては、2100年にむけて急激な増大傾向を示すと予想されていることを示した。同論文では、脱物質化目標の設定の重要性を指摘すると共に、加えて、設定を支える将来推計モデルに求められる要件（金属生産プロセスと地球環境容量の接続、および廃棄マネジメントの視点から脱却したライフサイクル思考に基づくシナリオ設計）を示した。また、社会資本形成や温暖化対策等の推進による資源の需給動向をふまえて特徴的な資源(e.g. 鉄、銅、ニッケル、コバルト、プラチナ、ネオジム、リチウムなど)と内在する課題(e.g. 温室効果ガス、関与物質総量、土地改変量、生物多様性、水利用、資源消費量、供給リスク、PM_{2.5}に起因する人健康リスク)を事例として取り上げた解析を実施することで、持続可能性を強化する上で、脱物質化と共に需給構造・循環構造の転換が重要であること等を示した。

フレームワーク・モデル設計では、サプライチェーンリスクの整理方法を提案すると共に、国際的な物質フロー・サプライチェーン構造の把握と日本の寄与の同定を可能とするGLIO(Global link Input-Output)モデル、国内の循環構造や散逸経路の解析を可能とするWIO-MFA(Waste Input-Output Material)モデルや動的MFAモデルとしてのMaTraceモデルなどのサプライチェーン分析モデルを開発した。加えて、物質フロー・サプライチェーンの将来推計手法として、貿易構造の将来予測手法や資源の需給動態の統合評価手法を開発した。また、課題の把握と理解を支援するために、自然共生PGとの連携による衛星画像解析(土地改変面積)、パネル分析(資源投入とSDGs指標の悪化の連鎖)、化学熱力学解析(散逸機構)などを応用した各種の解析手法を確立した。

場の形成については、日本学術振興会「リソースロジスティクスに基づくサプライチェーンリスク戦略」研究開発専門委員会(2018年10月発足)を起点として、ステークホルダー・有識者への情報発信や意見交換を可能とする場の形成・活性化が進んだ。現在、鉱山残渣等の把握と管理(ニッケル協会)、リチウムイオン電池(LIB)等の二次電池の利用に関するサプライチェーンリスクの把握と管理(鉱業・製錬

業、セメント産業など)、持続可能な調達(CDP、コンサルなど)などに関する議論が進展しており、研究成果の社会実装の在り方を模索している。本PJの進展により、物質フロー・サプライチェーンの将来展望や各種の対策の有効性評価を踏まえた議論が可能となり、UNEP-IRP や International Round Table on Materials Criticality の東京会合の開催等を通じた国際的議論にも成果の還元を果たした。また、国際的にも関心の高まっている水俣条約の有効性評価など他分野への応用なども進みつつある。

(2) プロジェクト2「循環資源及び随伴物質のフロー・ストックにおける資源保全・環境影響評価」

1) 第4期中長期の目標

主要な資源循環の技術プロセスにおける資源性・有害性を有する随伴物質の挙動を把握するとともに、人への曝露評価を含む資源利用に伴う環境影響評価を行う。また、循環資源の国際的な発生と移動を考慮した長期的なフロー・ストックの推計手法を開発し、資源保全と環境負荷低減の観点からの複数の循環施策シナリオを検討・評価する。具体的には、3年目までに、資源循環の技術プロセスのメカニズムの把握、リサイクルに伴う有害性物質への曝露によるリスク評価の試行、及び循環資源のフロー・ストックに関する複数シナリオの検討と評価を行うとともに、5年目までに技術プロセス及び循環資源のフロー・ストック管理の改善のための提言を行う。

これらを通じて、日本及びアジア地域における資源循環に伴う随伴物質の適正管理に貢献する。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

日本及びアジア地域において静脈側の有害性・資源性物質の適正管理のために、循環資源及び随伴物質のフロー・ストックに関して主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動把握と資源利用に伴う環境影響評価を行った。

まず技術プロセスに注目した評価の試みとして、国内の産業廃棄物処理における化学物質の流入と環境排出に係る技術的パラメータの取得と環境排出量の推計を行った。化学物質排出移動量届出制度(PRTR)届出移動量データの解析を行って各種廃棄物処理プロセスへの化学物質移動の概略を把握した。その上で、産業廃棄物焼却処理に着目し、化学物質の流入フローと環境排出量把握のための技術的パラメータ作成として、数十施設の焼却残さおよび排ガス試料の採取、分析により、金属類の焼却廃棄物中含有量の推定、金属類及び揮発性有機化合物等の排出係数の作成を行った。これらのパラメータは主要な処理廃棄物種類や排ガス処理設備による施設類型によって傾向が異なり、焼却処理における流入フローや環境排出量の的確な推計のためにはその違いを考慮する必要があることがわかった。これをふまえ、産業廃棄物焼却施設からの金属類や揮発性有機化合物等の大気排出量の推計を行い、他の排出源と比較して無視し得えない可能性があることを指摘した。この成果をベースとした推計は環境省PRTR届出外排出量の推計結果として公表済みである。

また、資源利用に伴う環境影響評価では、ベトナムで行われているインフォーマルなe-waste解体に伴って排出・散逸する製品由来化学物質の直接曝露と間接曝露に着目した研究を実施した。直接曝露では、作業環境の室内ダスト中製品由来化学物質(重金属類、臭素系・リン系難燃剤及びダイオキシン類縁化合物(DRCs))を対象として、経口摂取を想定した模擬胃液・小腸液による溶出試験、経気道摂取を想定した模擬リソソーム液・模擬肺胞液による溶出試験を実施して、各曝露経路における溶出量に基づく曝露量を算出した。間接曝露では、施設近傍で平飼いされている鶏の鶏卵中製品由来化学物質を測定して曝露量を算出した。作業者の曝露評価を実施したところ、重金属類は室内ダストの経皮、経口や経気道曝露経路の摂取量が、polybromodiphenyl ether (PBDEs) や DRCs といった残留性有機汚染物質は生物濃縮した鶏卵経路の摂取量が、tetrabromobisphenol A (TBBPA) は経皮経路の摂取量が高いと推定された。曝露評価結果と耐容一日摂取量や参照用量等との比較に基づいてリスク評価を実施したところ、Pb や DRCs の健康リスクが作業で高いと見積もられた。Pb や PBDEs は、2006年7月以降、RoHS指令において製品含有量が規制されている。しかし、本研究の結果は、Pb や PBDE 製剤中不純物の臭素系ダイオキシン類といったDRCsが廃棄物循環過程において人健康に影響を及ぼしている可能性を示唆する。Pb は室内ダストの直接曝露を防ぐことで、DRCs は施設外へのダスト等の散逸を防ぐことで、それぞれ健康リスクを効果的に低減できると考えられる。

さらに、国際的な発生と移動を考慮した循環資源の適正管理に関して、アジア地域の電気電子機器の発生と環境影響に関する推計と、中国の輸入規制の影響などを考慮して電気電子機器とプラスチックの国内・国際リサイクルの評価に取り組んだ。2030年までのアジア10カ国程度における家庭用の使用済みエアコンについて、排出台数及びフロン排出量ともに中国の伸びと寄与が大きいことを明らかにするとともに、フロン処理設備の十分でない国から日本へ船舶輸送して破壊処理するシナリオの費用対効果

は優位性があることがわかった。また、国内で発生する家電・小型家電由来プラスチックの処理・再資源化フローを推計し、中国輸出、国内循環・熱処理、国内循環強化の各シナリオなどについて解析を行っている。国内循環が増えても再生ペレットは未だ輸出に依存していることをふまえれば、再生プラへのBFRs混入防止もしくはペレットの海外での利用における管理状況の把握、または国内での再生プラ需要拡大による国内でのトレーサビリティ確保が必要である。

（３）プロジェクト３「維持可能な循環型社会への転換方策の提案」

１）第４期中長期の目標

日本社会が迎える人口減少や高齢化などの社会変化に適応する方策を、循環型社会推進基本計画が目指すリサイクルの進展といった着実な政策展開を支援する方策とともに検討する。同時に、廃棄物の利用価値の向上と、モノの授受を契機とした社会価値の創出の取り組みを視野に入れ、物質的及び非物質的な付加価値を高めた循環システムへの転換方策とストック活用の方策ならびにそれらの効果を把握する。これらを通じて、今後の人口オナーズ時代における循環型社会形成政策の転換に資する知見を得て、政策提案を行う。

２）第４期中長期目標期間終了時の研究成果

まず、ボトムアップ型（自治体積み上げ型）の一般廃棄物フロー全国モデルを開発した。このモデルを用いた将来推計では、人口減少の進展をふまえると廃棄物処理基本方針における廃棄物発生量やリサイクル率などの目標達成に向けては追加対策が必要となること、リサイクルの進展だけでなく、同時進行する人口減少によって過剰となる焼却施設を削減し直接焼却率を低減させることが重要であることを示した。そこで、施設親和度に基づいて全国の施設集約シナリオを作成するアルゴリズムを開発し、生ごみやプラスチックリサイクルの進展も加味した政策シナリオ（PJ5との連携して商業施設における生ごみのメタン発酵の導入も検討した。）と併せて集約シナリオを設定して、循環政策パッケージの効果、すなわち、発生抑制対策、分別対策、リサイクル・処理対策、施設対策を組み合わせた政策効果の分析を行った。人口減少の時代において政策間のトレードオフが発生しやすくなることが示され、これまでよりもきめ細かな政策目標の設定等が求められているといえた。

次に、高齢化社会への対応のため、ごみ出しが困難な高齢者を支援する制度に着目して研究内容を取りまとめ、自治体において同制度を導入する際の基本的考え方や検討のプロセスと整理したガイドブック及び事例集を作成・公表した。高齢者のごみ出しに係る問題は社会的関心が高まっており、本成果は環境省の検討会やマスコミ報道等で参照された。さらに、英語版のガイドブックの公表も行った。高齢化の進展に伴うごみ集積所管理の課題については、分別ルール違反、排出日時違反などの問題が認知症等の問題を抱える高齢者等で発生頻度が高いことなどを調査によって示し、それらの結果をふまえて、ごみ集積所管理に係る優良事例を取りまとめた事例集を発行した。

資源循環の質とストック利用効率の向上については、モノの授受を契機とした社会的リユース取り組みを含め、リサイクルや循環利用の「質」施策の価値を高める先進的事例をレビューし、その価値創出を分析した結果、アップサイクル製品加工型、素材再生型、自然還元物利用型、社会貢献型、地域活性化型、オンライン・マーケットプレイス活用型の６つの類型があることを確認した。さらに、海洋プラスチックごみのアップサイクルの事例について社会的投資収益率を用いた社会的インパクト評価を行った。また、製品ストックの活用に向けた分析では、これまでに開発した製品寿命モデルを用い、長期使用行動促進による耐久消費財の需要量と使用済み発生量の削減効果を定量的に分析した。製品の期待使用年数の調査・分析からは、製品の調子や使用頻度、機能等に対する満足度によって期待使用年数が大きく異なること、回答者の属性による期待使用年数の違いは小さいことを明らかにした。故障による買替と上位品目への買替で明らかな使用年数の違いは見られず、期待使用年数と実使用年数のギャップは物理的な耐久性劣化と機能・性能の相対的な陳腐化のいずれによっても生じるものと考えられた。これより、長期使用実現に向けて消費者の期待使用年数を満足するためには、物理的な耐久性の向上と相対的な機能・性能の維持の両方が必要であることを示した。

（４）プロジェクト４「アジア圏における持続可能な統合的廃棄物処理システムへの高度化」

１）第４期中長期の目標

アジア諸国ならびに我が国を対象とした廃棄物処理事業の指標等を求めるための現地ヒアリングやアンケート等による調査、都市ごみ処理への中間処理の導入要因等を求めるための資料調査や統計解析、廃棄物の選別・中間処理技術や省エネ型排水処理技術等を開発するための実験、埋立地内の有害物質の挙動等を解明するための数値モデル化等によりアジア圏における持続可能な統合的廃棄物処理システ

ムの高度化に関する課題に取り組む。具体的には、3 年目までに日本を含めたアジア圏の主要国において、廃棄物処理制度・システムの変遷とその評価に必要な情報を整備・解析して手法のプロトタイプを提案するとともに、日本を含めたアジア圏主要国における液状及び固形廃棄物フロー等を対象に、その特性に応じた技術メニューを開発・整備し、収集から中間処理、最終処分までの流れを統合した技術システムモデルを複数設定する。5 年程度で、開発した評価手法や技術システムモデルをアジア圏の複数国・都市に実証的に適用し、手法やモデルの有効性を検証する。

これらを通じて、アジア圏に普遍的かつカスタマイズ可能な、廃棄物処理システムの基軸モデルを提示する。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

東南アジア諸国における都市ごみ処理システムに関する情報を収集し、行政、処理業者、市民、コミュニティ、インフォーマルセクターの役割・行動を整理した。国際連合人間居住計画（UN-Habitat）が事務局となって設置された専門家グループに参画し、SDG 指標 11.6.1（都市ごみの収集率及び適正処理率）のモニタリング手法を開発してきた（2020 年末公開予定）。発展途上国の人口が集中する都市部では、都市ごみの直接埋立に代わる中間処理の導入ニーズが高まっているが、現地の自治体が中間処理システムの導入可能性を自己診断するツールを開発した。さらに、途上国における堆肥化及び MBT の導入に向けたガイドラインを執筆し、UNEP から発行された。

都市計画と調和した廃棄物管理システムの構築と事業化に関する研究では、アジア新興国における高級住宅地区または大規模商業施設の開発時に資源回収や衛生施設を段階的に導入するビジネスモデルを提案し、関係主体との協議を進めることで、事業実施に関わる種々の要因を示した。

アジアにおける都市廃棄物の適正管理と環境保全を両立する自立可能な技術システムの開発に関する研究では、発生源から中間処理、埋立処分、埋立地の閉鎖後管理までを加味した包括的な評価を通じて、アジアの都市廃棄物の現状に見合った適切なシステムを提案した。有機性ごみの水分保持性・粘着性が、中間処理・資源化効率を低減させており、排出源分別による有機性ごみの資源化ルート確立、ならびに中間処理の運転のごみ性状への適合化が必要であることが示唆された。現状では生物乾燥によって生産されている固形燃料の品質は低いため、固形燃料の品質を保証し流通を促進するための国際標準化作業(ISO)に対して、アジア地域での管理状況も加味した情報提供を行った。都市ごみの選別困難性に関する定式化ならびに生物乾燥処理における熱収支および炭素収支モデルから、生成熱の水分蒸発への移行機構が提案され、運転の最適化による乾燥挙動の改善可能性が示された。処理残さ中には炭素窒素比の低い分解性有機成分が残存しており、埋立処分時における挙動が懸念されたことから、残さ処分の回避方策として、熱分解によるバイオ炭化を試みた結果、環境浄化用途での利用可能性が示唆された。廃棄物処理システムの包括的な環境負荷を温室効果ガス排出量として評価した結果、中間処理として生物乾燥、および埋立管理として準好気性埋立の導入による高い削減効果が示された。一方で、埋立地からのプラスチック廃棄物の飛散や浸出水を経由したマイクロプラスチックの環境流出が確認され、排出源としての廃棄物管理システムの位置づけと政策・対策実施の効果の検証が必要が示された。貯留池での浸出水管理や生物処理プラント方式に比べて、人工湿地処理は合理性かつ持続可能性の高い方式であることが示された。蒸散による水量の削減に伴う防災効果と、難分解性画分を含む有機物・窒素や、プラスチック由来の有害化学物質の除去など、浸出水に含まれる幅広い環境汚染物質の低減水質改善の効果が期待される。

長期低環境フラックス型埋立地の構築に関する研究では、有害物質を含む廃棄物の長期的な環境安全性について検討し、多重バリアに基づく環境安全を基本的理念として、人為的構造物に依存せず環境において許容される移動量を設定した処分方法のあり方を示した。金属水銀の硫化・固型化物から排出された溶存態水銀は水分浸透を制限された不飽和環境下においては、気液界面でガス化して移動する機構が示された。ただし埋立環境下での固型化物の水銀封じ込め性能は高く、わずかに放出された水銀も充填材への吸着で移動が遅延することが推測された。これらは廃棄物処理法施行規則の改正（平成 29 年、処分基準の追加）に反映された。追加的基準の遵守により、水銀アルキル化も同時に制御可能であるが、埋立区画内の硫酸還元菌の挙動には留意が必要であることが示された。安定化・固型化物の高い封じ込め性能だけでなく、単独埋立、内部浸透量の制御、吸着層による移動遅延により、溶存水銀排出の最大値を低減させ、かつ出現時期を長期的（数千年レベル）に遅らせる管理が可能であることを数理モデルにより解析的に示した。特別管理廃棄物の長期的な風化や変質に伴う重金属の溶出特性や生物学的作用による不溶化特性、遮断型処分場系外に設けられる人工／天然バリアの土壌吸着特性を明らかにするとともに、これらの影響を加味した遮断型処分場の数値埋立モデルを構築した。これを、遮断型処分場

のコンクリート部材の中性化や塩害等による化学的劣化や大規模地震に伴う物理的損傷を表現したひび割れ進展解析と連成することで、100 年スケールでの環境安全性を定量評価することが可能となった。遮断型処分場の長期安全性を向上させるための遮断型処分場の構造要件や廃棄物処理要件を提示した。

省エネ・創エネ分散型処理技術を活用した流域管理システムの構築に関する研究では、排水特性と地域特性に応じた処理技術や設備導入の他に、農村生活汚水浄化装置に係る基準づくりに貢献し、まもなく完成の見込みである。また、汚濁源である畜産廃棄物・排水・派生バイオマスのエネルギー化残渣に対しての嫌気性処理と藻類生物膜処理等の適用性を検討した。

東南アジアにおける分散型排水処理システムの普及に関する研究では、高水温条件での実規模の浄化槽試験を行い、コストの低減や維持管理の効率化等について技術的知見を得た。また、適切な技術の普及を担保する性能評価方法について、現地調査の結果等を活用し、インドネシア国公共事業・国民住宅省と連携して国家標準化を図った。さらに、性能評価試験方法や関連制度について、ASEAN 域内の調和化の要件や課題等を明らかにした。

（５）プロジェクト５「次世代の 3R 基盤技術の開発」

１）第４期中長期の目標

資源化技術の開発では、技術開発に加えて技術システムの設計と評価、施設調査、数値モデル化等の手法を用いた新規バイオ燃料製造技術システム及び中間処理技術を提案・実証する。また、新規材料に対する計測技術の開発とその廃棄物処理における安全性評価等により新規廃棄物の適正処理方法を検討する。具体的には、バイオ燃料に関する研究では、３年目までに業務用の生ごみ及び厨房排水を対象として、メタンガスを回収しつつ処理性能がディスポーザー排水処理システムの規格を満たす装置を開発する。５年目には、開発した装置を既存インフラと連携できる新規分散型有機性廃棄物処理システムとして実証試験する。加えて、メタン発酵施設用動態モデルを開発し、環境汚染物質の排出削減対策とその効果を提案する。中間処理技術に関する研究では、３年目までに熱処理施設の調査とモデル化を行い、熱処理工程における元素分配挙動と化学形態を解明する。５年目には、有用金属の回収効率の向上及び焼却残渣の最終処分や有効利用における環境安全性を向上させる熱処理技術を提案・実証する。新規廃棄物に関する研究では、３年目までに、ナノ廃棄物の発生量と処理の状況を取りまとめるとともに、ナノ廃棄物処理過程でのナノ廃棄物の計測方法を開発し、処理過程における挙動を明らかにする。５年目には、安全性や経済性等の評価結果を基にしたナノ廃棄物の適正処理技術を提案し、検証を行う。なお、マイクロプラスチック（MP）への対応が求められており、MP の計測に係る研究も展開する。

これらを通じて、廃棄物系バイオマスの利活用及び廃棄物処理施設における 3R の促進に貢献するとともに、新規廃棄物に対する適正処理の確立に貢献する。

２）第４期中長期目標期間終了時の研究成果

商業施設単位の分散型メタン化システムの適用規模拡大に寄与する廃油脂混合処理手法を構築するため、メタン発酵処理方式、処理安定化手法、阻害物質現場分析手法等を総合的に検討し、施設で発生する油脂を残らず有効利用できる見通しを示した。具体的には油脂の混合処理において処理の安定化の鍵となるのは発酵液中の高級脂肪酸（LCFA）濃度の制御であり、それに関連して(1)生ごみに対して安定処理可能な油脂の混合比率は油分/揮発性有機物の比で 50%程度である、(2)発酵槽内の固形物保持能を強化して微生物濃度を上昇させることで LCFA 阻害耐性が高まる、(3)LCFA の残留は処理後の水質規制において問題となりうるが、固形物保持能の強化で解決の見込みがある、(4)ソルバトクロミズムを利用した LCFA の簡易現場分析法の構築、(5)プロジェクト 3 と連携して、これまでの実験を基に開発システムの導入条件を設定し、全国の商業施設へ導入した際の効果を算出した結果、事業系厨芥のうち重量比約 5%を開発システムに仕向けることができ、その際の GHG 排出削減量として年間 17 万 t-CO₂ が期待できるなどの成果が得られた。

メタン発酵施設における環境汚染物質等の挙動予測については、原料及びメタン発酵方式ごとに実施施設の各処理プロセスにおける環境汚染物質の濃度レベル及び施設内のフローを解析した。既往の研究にない学術的に貴重なデータが得られた。また、多媒体モデルを利用して、施設内の挙動を予測するモデルを構築した。本モデルにより実施施設における環境汚染物質の大きな排出削減の実現が期待される。

熱処理施設における有用・有害金属の挙動解明の研究では、バイオマス燃焼発電施設の主灰・飛灰等への元素分配挙動や鉱物組成を把握した。また、一般廃棄物焼却施設を対象に、焼却対象ごみを 26 種類に分類した上で、重金属等の元素含有量データを整備したことにより、ごみ組成を元にして燃焼残渣中重金属組成を予測することを可能とした。エアテーブルを用いた乾式比重選別により、焼却主灰粒子の粒度のみならず、密度をパラメーターとした構成元素組成を把握した。さらに、焼却施設から発生す

る焼却主灰と落じん灰の貴金属を含む元素組成のモニタリングを1年間行い、これらの資源価値とその安定性を明らかにした。

ナノ廃棄物の適正管理では、製造使用の状況や健康影響等の調査結果からカーボンナノチューブと酸化チタンの2種のナノ材料を検討対象として選定した。廃棄物関連試料中の当該ナノ材料の電子顕微鏡を用いた計測方法を確立した。燃焼試験により焼却処理での挙動を検討し、ナノ材料の分解率と残渣、排ガスへの分配を明らかにした。処分場浸出水の測定によりナノ材料の排出が無いことを示した。また、マイクロプラスチック（MP）の廃棄物処理過程からの排出に関して、処分場浸出水や作業環境空気等のモニタリングへの適用可能性を示した。

2. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価		12	2			3.86
事後評価	1	11	2			3.93

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○今年度の論文発表は各分野における重要学術誌に発表ができています。世界を牽引する成果を出している。【年度】【事後】

○アジアの途上国向けガイドライン発行や国際標準化支援による貢献は高く評価できる。【年度】

○持続的な社会システムの創造を目指し、資源利用や物質のフロー・ストック、3Rの基盤技術の開発が期待以上の成果を上げている。また、それらの成果が自治体の政策づくりやアジア圏の強靱な廃棄物処理に反映している。特に現場とのコミュニケーションを重視し、現地対応型の成果を生んでいることも評価できる。【年度】

[今後への期待など]

○プラスチック問題に対処したことは評価される。プラスチックによる海洋汚染の実態解明を急ぎ、解決策を検討するとともに、社会に向け積極的に情報発信することを期待する。【年度】【事後】

○メタン発酵の事例で国内からアジア地域展開や、民間企業との連携に期待する。【事後】

○循環利用率の上昇に向けた方策、その際の温室効果ガス削減への効果定量に期待する。【年度】

○持続可能社会を実現するための資源利用・循環に係る社会システムには、社会や技術・システムの状態を俯瞰的に捉えるとともに、社会の Preference の変化、すなわち中長期的にどのような風が吹くのかを見極めながら社会を強く先導できる研究を期待する。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

① 引き続き、研究成果の国際社会へのインプットに努めて行きたいと思います。

② プラスチック問題に対しては、研究プログラムでも柔軟に対応して関係のプロジェクトで実施しましたが、他にも基盤的調査・研究においても3Rや適正処理に関する様々な研究を既に進めています。一般向けの情報発信についてもSNSや論文を用いて積極的に取り組み、高校生のプラ対策プロジェクトにも助言を行ってまいりました。次期においては、昨今の海洋プラスチック問題も意識して、現体制の選択と集中や対外連携、外部資金の活用などにより、資源循環分野における新たな研究展開を図りたいと思います。

③ メタン発酵技術の展開に対するご期待をありがとうございます。次期中長期計画では、メタン発酵技術を含めてより高度なリサイクル技術の開発を目指しながら、フィードストックリサイクルも意識して進めていく所存です。また今中長期では、メタン発酵技術の適用を中心に進めて成果を得ましたが、対象や評価手法においてもさらに連携を進めたいと思います。

④ ご指摘のように、持続可能な社会に資する技術システムの開発や評価にあたり、先見性、俯瞰的視点、社会的選好や受容性などが重要であることを理解し、次期はプログラムと基礎基盤の双方で研究を進めたいと思います。

3. 自然共生研究プログラム

3. 1 第4期中長期計画の概要

推進戦略に基づき、生物多様性の保全とそれに資する科学的知見の充実に向けた研究・技術開発、森・里・川・海のつながりの保全・再生と生態系サービスの持続的な利用に向けた研究・技術開発に取り組む。

本研究プログラムでは、以下の5つの課題に取り組む。

- ① 国際的なスケールと国内スケールの異なるスケールで生じる生物多様性・生態系の利用と管理の問題を統合的にとらえて戦略的な解決策を提示するための基盤となる指標や手法の開発。
- ② 外来生物及び化学物質の影響評価と、近年問題となっている野生生物感染症の感染拡大プロセス及び生態リスクの解明、及びこれらの要因による影響の管理手法の開発。
- ③ 気候変動・大気汚染などの広域環境変動に対する適応戦略に科学的根拠を与えるための生物応答メカニズムの解明。
- ④ 生物多様性の保全及び生態系サービスの持続可能な利用に向けた多面的な評価指標の総合的な評価にもとづく保全策実施対象地の適切な空間配置を支援するツールの開発。
- ⑤ 生態系間のつながりや持続性と地域で生じる時空間的な生態系サービス間の関係の分析、及び多様な生態系サービスの持続的利用を目指した自然共生型流域及び地域管理策の提案。

3. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「3. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる5つの課題について、令和2年度は以下の内容を実施する。

①については、資源利用にともなう土地利用変化が生物多様性に及ぼす影響や保護区等の対策効果を定量化し、国や地域など様々なスケールでの評価を可能にするための基盤を整える。人口減少にともなう生物多様性・土地被覆の変化予測手法を景観・気候要因の考慮等により精緻化するとともに、管理放棄が生じる社会経済的要因の分析を進め、人口減少下における自然共生に向けた人口・土地利用戦略を提示する。

②については、外来生物対策として青海埠頭におけるヒアリ・アカカミアリ野生巣の根絶を目指すとともに全国モニタリング体制を強化し、早期発見用 LAMP キットの社会実装を完成させる。アルゼンチンアリ定着個体群に対する地域連携防除システムを関東・中部から近畿へと拡張させ、分布域縮小を果たす。本土侵入が危ぶまれるツマアカスズメバチに対する化学的防除手法を完成させ、対馬において実装を行い、九州・中国地方にも展開を図る。農薬リスク対策としてハナバチ類・トンボ類を対象とした生態影響調査を継続し、リスク評価手法の開発に結びつける。得られた成果に基づき農薬取締法・野生ハナバチ類リスク評価および慢性影響評価システムの実装に貢献する。感染症対策として鳥インフルエンザウイルスの侵入モニタリングを継続するとともに、豚コレラ・モニタリング体制の構築、マダニ媒介性感染症管理技術（マダニ防除法）の開発を行い、感染症対策に貢献する。

③については、広域環境変動（気候危機と大気汚染等）に対する生物応答解析のために利用可能な基礎情報の収集・データベース整備、および生態系の環境変動に対する応答メカニズム解明のための調査・計測を行う。また、得られた生物情報を基にした広域評価に関する成果を整理し知見を集約する。

④については、保全重要度の多面的な評価を踏まえた保護区の配置デザイン支援ツールを、生物多様性保全と他の社会的課題解決との両立に関する解析に活用すると共に、ウェブ等での提供に向けた検討を行う。また、これまでに整備した絶滅危惧生物の生態特性に関するデータベースを、保全重要度に関する解析に活用する。

⑤については、森・里・川・海のつながりの観点から、霞ヶ浦流域、小笠原諸島等の地域や流域を対象として環境 DNA や現地調査・モニタリングに基づく生物多様性と生態系機能・サービスの評価を行う。霞ヶ浦流域では、生態系サービスおよび生物多様性の間で生じるシナジーとトレードオフを明らかにし、シナジー促進・トレードオフ緩和を考慮した流域管理手法の提案を行う。また、環境 DNA 分析による魚類多様性評価手法をより向上させ、高精度の生物多様性モニタリング手法を提案する。小笠原諸島においては、引き続き現地調査を行ってサンプルの収集・希少種の遺伝資源保存を行うとともに、小笠原諸島の水域生態系における生態系変化の特徴を明らかにする。環境 DNA 分析を用いた水域生態系モニタリング方法についての提言を行う。複数の生態系構成種について、ソースシンク個体群構造を推定し、保全単位の設定に貢献する。アンケート調査やヒアリング、行政文書の解析等を通して、自然共生社会の基盤となる小笠原生態系へのニーズ、生物種の保全方法に関する意識を明らかにする。小笠

原諸島の生態系の形成過程を考慮した数理モデルを用いて複数の島の状態を再現し、それぞれの島の状態に応じた生態系管理法についての提言を行う。また、今中長期中に作成した２種類の生態系モデル、生態系の成立過程を考慮したモデルと考慮しないモデルの挙動を比較し、数理モデルを用いた生態系変化予測法を明らかにする。これまでの成果を統合し、小笠原諸島における自然共生社会の維持について提言を行う。北海道道北や瀬戸内海沿岸といった地域からのボトムアップアプローチとして、絶滅が危惧される希少な回遊性魚類や汽水性生物の分布情報と水中微量元素、有機物組成、環境 DNA 等によって評価された森川里海の連結性の視点から、回遊や移動を阻害している要因に対して具体的改善策を提案し、地域における生物多様性保全と水資源・水産資源・防災等の各種生態系サービスの持続的利用を目指した自然共生型流域圏の構築に資する管理策の実装を地元や地方公共団体とともに検討する。

3. 3 研究期間

平成28～令和2年度

3. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	63	63	73	73	73	345
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	131	135	93	91	21	471
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	11	6	0	0	0	17
④ その他の外部資金	75	64	73	0	0	212
総額	280	268	239	164	94	1,045

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

3. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

本研究プログラムは、生物多様性国家戦略に記された生物多様性4つの危機に対処するよう構成されている。プロジェクト1が第1の危機：開発など人間活動による危機（破壊、乱獲）及び第2の危機：自然に対する働きかけの縮小による危機（耕作放棄、里山の減少）に、プロジェクト2が第3の危機：人間により持ち込まれたものによる危機（侵入種、汚染）に、プロジェクト3が第4の危機：気候変動による危機）に対応しており、それらを統合的に解析するプロジェクト4が設置され、これらによる生物多様性の保全に基づき、プロジェクト5においては、森里川海のつながりの保全を含む生態系機能・サービスの評価と持続的利用に取り組んでいる。

プロジェクト1においては、資源利用による生物多様性影響に関して、国外においてはサプライチェーンを通じた生物多様性影響と地域での特性を考慮した対策の必要性を示した。また、国内においては人口減少下での生態系管理戦略に関して、直接支払制度による耕作放棄の抑制可能性を明らかにするとともに、放棄後に関しては二次林への誘導など生産機能を高める方策を検討した。プロジェクト2においては、外来生物、農薬影響、野生生物感染症に関して現在に加えて将来のリスクを明らかにするとともに、新型コロナをはじめとする人獣共通感染症と生物多様性劣化の関係に対して整理を行い、人獣共通感染症対策の必要性を示した。プロジェクト3においては、気候変動と大気汚染を対象に実験的研究や予測研究を進め、データベース構築や実験的研究によるメカニズム解明を通じた環境変動影響予測の高度化や、リモートセンシングデータを活用した影響検出の可能性の検討を行った。プロジェクト4においては優先度ツールを開発し、各プロジェクトにおける保全の順位付けや国立公園の保全・利用策への応用を継続して行い、さらには生物多様性保全と生物分野以外の要因におけるトレードオフも検討可能なツールへと発展させた。また、遺伝的多様性に関しても代替指標可能性の検討を進めた。プロジェクト5においては、各対象地域で生態系サービスの定量化と、各種サービスのマッピングが着実に進展し、トレードオフやシナジーなど解析に基づく地域管理対策立案に向けた基盤を整えた。

(1) プロジェクト1「人間活動と生物多様性・生態系の相互作用に基づく保全戦略」

① サブテーマ1「資源利用による生物多様性影響」

前年度までに実施した地球規模での森林減少による生物多様性影響評価の枠組みを用いて、商業的農地利用、地域コミュニティによる農業的・モザイク的な土地利用、林業、都市・居住地化等の森林減少の主要要因別の生物多様性影響評価を地球規模・国別で実施した。その結果、生物多様性影響を引き起こす主要な森林減少要因が、ヨーロッパでは林業、南アメリカでは地域コミュニティによる農業的・モザイク的な土地利用など地域によって大きく異なっていることが明らかになった。このことは、保護区の設置などで対策を行う場合であっても地域特性に応じた対応が必要になることを示している。

② サブテーマ2「人口減少下での生態系管理戦略」

放棄年代及び放棄直前の利用形態の異なる放棄水田における成木及び幼齢木を対象とした植生調査を実施した結果、放棄年代が古い放棄水田では成木の生育が顕著となる一方、成木の生育には放棄直前の利用形態の違いが影響を及ぼしていることが示唆された。また、成木が生育している放棄水田では成木が生育していない放棄水田に比較し、幼齢木の種数が多いことが明らかになった。種子散布量調査の結果、成木が生育している放棄水田では特に動物散布種の種子散布量が多い傾向にあった。その理由としては止まり木効果（鳥類などが樹木に滞在し、その際、種子を含んだフンなどを排泄することで樹木下では種子堆積量が多くなること）が考えられた。

農業センサスデータを分析した結果、農業から得ている収入が少なければ少ないほど、土地所有者が水田を放棄する傾向にあることが示された。これはヨーロッパ諸国の先行研究の知見と一致していた。一方、生産的に不利な農業地域では水田が放棄されない傾向にあったことから、直接的な利益が少ない地域においては日本型直接支払制度の効果が耕作放棄の抑制に有効である可能性が示唆された。

過年度までの成果と合わせ、人口減少下における生物多様性保全において望ましい土地利用として、人口分布の均一化および効率的な里山生物の保護区の設置が挙げられた。それを実現する上で、バイオマス利用を見据えた耕作放棄地の二次林への誘導、農地における支払制度等の活用など、生物多様性の維持と生産機能の両立を図ることが有効であると考えられた。

(2) プロジェクト2「生物多様性に対する人為的環境攪乱要因の影響と管理戦略」

【外来生物対策】早期発見技術として LAMP 法によるヒアリ DNA 検出キットを改良し、(株)ダスキンと共同で、同社の港湾付近の全国 100 支社に無料配布し、港湾地での調査を実施すると共に、実務レベルで利用する際の課題抽出に取り組んだ。在来アリを利用して、アリのコロニーレベルの薬剤効力試験手法を開発し、防除剤選定のためのスクリーニング試験システムに導入した。民間メーカーと共同で、ヒアリ同定用 AI の開発を開始した。東京都青海ふ頭、愛知県飛島ふ頭などで発見された野外営巣に対し、リモートを利用した遠隔指導による初期対応を行った。ハヤトゲフシアリでは、福岡市においてフィプロニル液剤を利用した防除を指導し、6 月以降個体数 0 を保った。アルゼンチンアリについては横浜地区の定着個体群がほぼ根絶状態となり、その他の地域についても、分布エリアの縮小に成功した。一方、新規の侵入個体群も発見されており、引き続き現地での防除指導を行った。ツマアカスズメバチ対策として、対馬市にて IGR 剤防除手法の野外試験を実施。コロニー防除の高い効果を再現できた。民間メーカーと共同で有効なベイト剤開発も開始した。日中韓生物多様性合同会議に出席し、ヒアリ・アルゼンチンアリ・ツマアカスズメバチの早期発見・防除技術の情報共有を行った。ヒアリなど影響が大きい種類に関して先行的な種分布モデルを作成し予測の妥当性を検討した。IPBES や CBD などが主催する国際会議に参加し、侵略的外来種の情報提供と国際的な外来種管理への提言を行った。

【農薬リスク】腸内細菌の均質化については、羽化直後の個体に育児蜂を同居させる、あるいは育児蜂から抽出した腸内細菌を投与することで達成されることが見込まれた。長期飼育の環境条件においては、適切な個体数、温度、湿度、餌を絞ることができた。農薬の選定では、ネオニコチノイドをはじめとする殺虫剤 7 種に加えて殺菌剤 1 種と除草剤 1 種の計 9 種を候補として挙げ、2 週間の暴露で死亡するに至らない濃度の設定を行った（基盤 A：坂本佳子代表）。環境省・中央環境審議会・農薬小委員会、同・水産動植物登録保留基準値設定検討会、同・水産動植物登録保留基準設定の高度化検討会、農水省・ミツバチ影響評価勉強会、同・農薬資材審議会、厚生労働省・医薬品専門家委員に参加し、研究調査成果に基づき、農薬・家庭用殺虫剤のリスク評価に貢献した。

【感染症リスク】推進費戦略課題（JPMEERF18S20105：代表・大沼学）については、オオタカ、ハヤブサ、クマタカ等の培養細胞を活用して、高病原性鳥インフルエンザウイルスの感染実験を行い、インターフェロン誘導遺伝子の発現パターンに種差があることを確認した。また、CSF 推進費課題（JPMEERF20204G01：兵庫県立大代表）では、河川水中で少なくとも1週間はウイルス遺伝子が断片化しないことを確認した。生物多様性センターよりガンカモ類の生息調査データを入手し、種分布モデルを用いて現在そして温暖化が進行した気候条件下でのガンカモ類の越冬適地推定を行った。マダニ科研費事業（基盤A：森林総研代表）として、DNA分析によるマダニ集団の地理的構造の調査を開始した。マダニ推進費事業（4-2005：森林総研代表）として、マダニの薬剤急性毒性試験および野外防除試験を開始し、薬効評価を進めた。さらにイエネコ培養細胞によるSFTS感受性評価系の構築を開始した。飼養および野生ハナバチが保持する病原体の網羅的解析を開始し、国内で未確認のウイルスの検出を認めた（基盤A：坂本佳子代表）。新型コロナと生物多様性劣化の関係についてYouTube動画で解説を配信し、13万回以上の再生回数を得た。小泉環境大臣直轄でポストコロナ社会のあり方に関する勉強会（五箇勉強会）を開催し、環境省における人獣共通感染症対策強化を課題の一つとして提言した。

（3）プロジェクト3「広域環境変動に対する生物・生態系応答機構解明と適応戦略」

① 環境変動に対する生物応答基礎情報の収集とデータ整備、解析

気温上昇が植物の代謝機能へ及ぼす影響を評価するため、植物の呼吸速度と気温との関係に関する既報データの収集と整理を行った。また、大気汚染の光化学オキシダントの主成分であるオゾンが植物の生育へ及ぼす影響を評価するために選出したオゾンと植物生長との関係に関する既報約900報のうち、野外暴露実験の結果を中心に93報から254個のデータを取りまとめた。大気汚染が植物の生育へ及ぼす影響を評価するため、モデルに利用するパラメータ等のデータを実験により取得した。

沿岸生態系では、高水温によるサンゴ白化の影響に関して、最近運用が開始された衛星コンステレーション（多数の小型衛星による高頻度観測）によってサンゴの産卵を検出し、2016年の白化によってサンゴ被度だけでなく産卵量も減少した可能性を示した。また、サンゴ礁及びマングローブ林の現地掘削調査を進め、島嶼国においてマングローブは炭素蓄積を行っているが、成立年代が約400年前と他と比較して若いこと、堆積速度が将来の海面上昇より小さく脆弱であることを示した。

② 環境変動に対する応答メカニズム解明

窒素欠乏に陥りやすい干潟土壌に樹林群を形成するマングローブ植物について、窒素獲得メカニズムに関する調査・計測を行ったところ、マングローブ植物に特徴的に発達している地上根の通気組織を通じた窒素供給経路が存在し、満潮時に冠水していても根圏への安定的な窒素供給が行われていることが明らかとなった。昨年度までに行った、根系スケール・樹木スケール・森林スケールの窒素固定速度プロファイルと合わせて、マングローブ生態系における窒素固定機能評価に必要なパラメーターを整理した。

植物の O_2 呼吸速度の温度依存性について、ミトコンドリア呼吸鎖における2つの電子伝達経路CPとAPへの電子の振り分けを考慮したキネティックモデルを構築し、感度分析を行うと共に、実データへのあてはめ実験を行った。植物の O_2 呼吸速度の温度依存性を示すアレニウスプロットは、しばしば直線性から逸脱するが、これはCPとAPへの電子の振り分けが周辺温度によって変化することと、CPにおける活性化エネルギーが変化することに起因していることが示された。また、アレニウスプロットの曲率は生育温度に対する順化によっても変化することが明らかとなった。

大気汚染が植物の生育へおよぼす影響については、モデル植物（シロイヌナズナ）の変異体を用いた実験を継続した。完全長cDNA過剰発現系統群のシロイヌナズナ（生態型Col-0）から単離したオゾン耐性変異体に導入された遺伝子がコードするタンパク質Xを特定した。また、この変異体ではオゾン暴露時における気孔の閉鎖が野生型に比べて起こりにくいことが示唆された。同時に、タンパク質Xの上流・下流・中間に蛍光タンパク質（GFP）を連結した融合タンパク質を産生する株を作製し、Xの細胞内局在を調査した。さらに、酵母ツーハイブリッド法によりタンパク質Xに結合するタンパク質を検出し、解析を進めている。タンパク質Xの機能、性質の解明により、昨年度までに得られた本プログラムの成果を含むこれまでの知見と合わせ、植物のオゾンに対する応答機構の詳細な理解（細胞膜上やアポプラストにおけるオゾン応答の重要性の示唆など）が一層進み、分子的なメカニズムに基づいた大気汚染の植物生長への影響評価の高度化が可能となった。

(4) プロジェクト4「生物多様性の統合評価および保全ツール開発」

これまでに開発を行った、生物多様性・生態系の多様な要素それぞれの半定量的な評価指標にもとづいて効率的・効果的な保護区の設計や保全努力の配置をデザインする計算ツール SecSel を Python のパッケージ化し、ウェブサイトからの提供を可能とした。また、提供に向け、使用法の解説やテスト用スクリプト・データ等の準備を行った。

SecSel を活用した保護区選択解析では、プロジェクト 1-2 で取り組んでいる人口減少下での里地・里山に依存した絶滅危惧植物(管理放棄脆弱種)について、保全対策実施の優先順位が高い場所は、既存の国立公園等の保護区の外にあるものが多いことが一昨年の成果で明らかになっていた。この結果を踏まえ、既存の保護区外での保全の手段として、OECM(その他の地域的な生物多様性の保全手段)の有効性を検討した。適応プログラムで整備された都市緑地等の OECM の空間分布と、SecSel 解析で優先順位が高かった保全対策実施場所と重なりを解析した。その結果、OECM は 1 つ 1 つの面積は狭いものの、数が多く広い地域をカバーしており、OECM がある二次メッシュは、既存保護区がある二次メッシュに比べ、生息している管理放棄脆弱種の種数が多かった。このことから、OECM を拠点として近隣地域の対策を行うことで、既存の保護区と相補的に管理放棄に脆弱な絶滅危惧種の保全に貢献すると期待される。

また、適応プログラム・統合プログラムとの連携により、気候変動緩和のための再生可能エネルギー利用拡大と生物多様性保全を両立できるような、それぞれの土地利用形態の空間配置の解析を実施した。まず、実際の太陽光発電パネル分布に基づき、パネルの建設好適面積(生物にとっては開発リスク)の分布推定モデルを構築した。太陽光発電パネルの位置・発電容量等の情報は国立情報学研究所の北本教授から提供を受け、適応プログラムでポリゴンとして整備された。分布推定の結果、冬季の降雪量が多い地域では建設されるパネル面積が小さく、荒地、裸地、ゴルフ場でパネルの面積が大きい傾向があった。パネル建設好適面積の予測結果を利用して、SecSel で絶滅危惧維管束植物の保護区選択を行った。保護区内ではパネルを建設できないこととし、建設好適面積の推定値を機会喪失コストとして扱った。その結果、保護区外に残る太陽光パネルの建設好適面積は、保全対策の手厚さによって変わるものの、現在のパネル面積の約 5-17 倍程度と試算された。この量は今後の太陽光発電の利用拡大に対応可能な量と考えられ、生物多様性保全との両立は可能であることが示唆された。ただし、これは、保全すべきサイトを回避してパネルを建設することが前提条件である。太陽光パネルの好適立地であると同時に保全上の重要性が高いと推定された場所は、国立公園等の外であることが多い。これらのサイトでのパネル建設を回避するための効果的な施策の検討が重要と考えられた。

さらに、イノシシやシカなどの大型哺乳類による農業被害や生態系影響を効率的に軽減するための、捕獲努力量の最適な空間配分を検討した。人口減少により狩猟者数が減少しており、限られた捕獲努力量で、より多くの個体数を捕獲することが重要である。また、シカやイノシシなど複数種に対して、別々に管理が行われていることが多いが、農業被害や生態系への影響の低減を考えた場合には一括して管理すべきである。千葉県におけるイノシシとシカなど複数種を一括管理して、総個体数を最小化する捕獲努力量の最適配置を焼きなまし法を用いて求めた。捕獲努力量が現状のままでも、捕獲努力を最適に配置することにより、個体数が約 1 割低減でき、各市町村で捕獲努力量を 2 割増加させることとほぼ同じ効果があることを明らかにした。

(5) プロジェクト5「生態系機能・サービスの評価と持続的利用」

① サブテーマ1「霞ヶ浦流域における時空間の生態系サービス評価およびサービス間の関係に関する研究」

2016~2019 年度の夏季と冬季に、霞ヶ浦流域 50 地点で河川水を採水し、MiFish プライマーを用いた環境 DNA メタバーコーディングを行ってきた。昨年度までに開発した環境 DNA メタバーコーディングの偽陰性を考慮した多種サイト占有モデルを用いて、在来魚の種数を推定し、流域の土地利用や各サイトの水質や護岸状況が在来魚の種数にどのような影響を与えているかについて分析した。その結果、畑地率が高いほど種数が少なくなり、直線かつ植生の少ないコンクリート護岸では種数が少なくなることが明らかになった。さらに、各種ごとに護岸の影響を評価した結果、護岸に対しては群集レベルで強い負の反応が確認された。護岸に対して特に強く反応すると推定された在来魚として、カマツカ属、オイカワ、ナマズ、タモロコ属、ミナミメダカ、ニゴイ属などが見出された。

霞ヶ浦流域の在来魚魚類群集には、入れ子構造があることが示唆され、絶滅危惧種のような希少種が分布する流域では全体の種数が多いことが分かった。アカヒレタビラもその代表的な種であり、

本種が分布する小流域では在来魚の種多様性が高かった。そこで、アカヒレタビラが生物多様性の指標となると考え、本種のミトコンドリア *cytb* 遺伝子を種特異的に検出する定量 PCR 系を開発した。アカヒレタビラのみを飼育する水槽水から抽出した環境 DNA について、開発した定量 PCR 系でアカヒレタビラの遺伝子が増幅されることを確認すると同時に、霞ヶ浦流域に分布するタナゴ属近縁種 6 種 6 種について、開発した定量 PCR 系が遺伝子を増幅しないことも実験的に確認した。前述の環境 DNA メタバーコーディングによってアカヒレタビラが残存している可能性の高い梶無川流域を対象に、約 35 地点から環境 DNA の採水を行い、アカヒレタビラの詳細な分布の特定を試みた。

霞ヶ浦の生態系サービスの経済評価について、応用生態工学会誌の特集号（5 報の論文）として成果を発表するとともに、「霞ヶ浦の多面的な経済価値を算出～多様な恵みを提供する湖、水質の改善と生物の保全が重要～」と題してプレスリリースを行った。

② サブテーマ 2「小笠原諸島の生態系の持続性に関する研究」

今年度は引き続き希少昆虫標本のタイムカプセル保存を行うとともに、今中期中に野外調査で得られたデータについて、特に期間中に起こった渇水の影響に注目して解析を進めた。その結果、総種数は渇水から素早く回復するが、種構成は回復が遅く、渇水後約 2 年が経過しても元に戻らず、回復したのは 3 分の 2 程度に止まっていた。また、分類群毎の違いも見られ、昆虫類は渇水直後に一時的な多様性の急増が見られるなど、種数と構成種の変動が大きいこと、エビ・カニ類は種数の回復が早いこと、軟体動物は回復が遅いことが明らかとなった。また、野外調査で得られた無脊椎動物サンプルの遺伝子解析が完了した。これはオープンサイエンスに対応できるよう、データベース化して公開する予定である。また、島の生態系進化モデルを用いたシミュレーション解析を行った。その結果、島に外来ヤギ・ネズミが入ったときに裸地が生じる確率は約 3 分の 1 であることを予測したが、それは実際の小笠原諸島で裸地が生じた島の割合と一致しており、モデルの予測能力の高さを示している。また、外来ヤギ・ネズミ駆除後に森林が回復しなかったケースに注目し、これらの駆除前の状態を解析した結果、実際の媒島の植生比とほぼ一致していることが明らかとなった。実際に媒島ではヤギ駆除後の森林回復の遅れが指摘されているが、このまま放置しては森林が回復しない可能性が示唆された。

本研究より、小笠原の生態系は不安定な環境条件に適応したものであることが示唆された。また、一時的な保全事業だけでは生態系は回復しない可能性も示唆された。小笠原諸島の生態系を維持するためには、今後も継続的にモニタリングを行い、不安定な環境条件を考慮に入れながら、必要に応じて適切な管理をすることが重要である。

③ サブテーマ 3「河川と海のつながりを重視した流域生態系研究」

これまで実施した調査研究から、河川流域内外の生態系のつながり、言い換えれば森里川海のつながりを維持、保全、あるいは再生することが、水生生物の多様性保全に極めて重要であることが示された。絶滅危惧種に指定されたサケ科魚類イトウが、生活史の中で河川源流から海までの広範な生息環境を利用し、しかも生涯に幾度となく川－海間の回遊と産卵を繰り返す生態を持つことが分かった。さらに本種の貴重な生息域（聖域）のひとつが市民の飲料水源として利用されているため、希少種保全と生態系サービス利用の両立を、微妙なバランスのもとにとり続けていく必要のあることも示された。一方、河川－海のつながり再生は、例えば魚道設置やダムや堰の切り下げ（スリット化）という形で全国的にも盛んに実施されている。関連プロジェクトでは、魚道とスリット化の効果検証を事前事後の長期モニタリングと環境 DNA を併用して行い、治山ダムの改良事業がサクラマスやアメマスなど遡河回遊魚のダム上流への移動を可能にし、生息密度を増加させる効果のあることが明らかとなった。また北海道一円 260 河川で環境 DNA により魚類相を把握し、イトウをはじめ希少種の生息状況、一方でニジマスやブラウントラウトなど外来種の分布拡大状況を全道スケールで明らかにした。

絶滅危惧種を対象とした回遊環境の保全と復元を目的に、指標生物としてニホンウナギに着目し、全国を対象とした生息環境の保全と資源回復に資する研究を試みた。特に瀬戸内海流入流域圏における生息適地の実態把握では環境 DNA 分析と GIS を統合し、流域圏環境に影響するビッグデータ（水質変化・移動阻害要因・生息適地の減少等）を一元的に管理してより実践的な生息地変容に関する時空間解析を行った結果、瀬戸内海地域の主要一級河川である大和川・紀ノ川・土器川・重信川等では新たなニホンウナギの生息状況が確認されると共に、アカザ・シロウオ・アブラボテといった絶滅危惧種の新たな生息地が確認された。また、1982-2016 年における国の河川水温の変動を

解析した結果、対象とした 159 地点のうち 42%にあたる 67 地点で年平均水温の優位な上昇傾向が認められた。また年間最高水温に関しては全体の 15%にあたる 24 地点で優位に上昇していることが確認できた。ニホンウナギ自体は低緯度地域原産の種であり比較的高水温に関しては生理的耐性が高いと考えられているが特に夏季の最高水温の上昇はニホンウナギの餌資源となる水生生物の生息に対してクリティカルな問題であり細心の注意を払うべき課題と考えられる。

河口堰管理によって淡水供給が制限され、かつ河道の直線化が施された広島県太田川放水路と淡水供給が豊富で、かつ蛇行形状を維持している太田川市内派川において、1970 年以降毎月 2 回、高潮時と低潮時に監視されている塩素イオン濃度の時系列解析を行った。太田川放水路における観測地点は河口堰から約 5.3 km 下流で海への接続地点からは約 3.7km 上流の旭橋、市内派川京橋川における観測地点は海への接続地点から同じく約 3.7km 上流の御幸橋を選んだ。その結果、いずれも年平均では明瞭な変動傾向が得られなかったが、市内派川の御幸橋では低潮時の年平均値が大幅に上昇していた。このことは低潮時に市内派川から海水が吐出されず河道に滞留していることを示している。放水路での変化は市内派川ほど大きくなかった。市内派川では当該期間の 7-9 月に、放水路では 8-9 月に塩素イオン濃度が明瞭に低下し、気候変動等に伴う降雨出水増加の影響と市内派川への影響がより大きいことを明らかにした。

3. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

本研究プログラムは、生物多様性国家戦略に記された生物多様性 4 つの危機に対処するよう構成されている。プロジェクト 1 が第 1 の危機：開発など人間活動による危機（破壊、乱獲）及び第 2 の危機：自然に対する働きかけの縮小による危機（耕作放棄、里山の減少）に、プロジェクト 2 が第 3 の危機：人間により持ち込まれたものによる危機（侵入種、汚染）に、プロジェクト 3 が第 4 の危機：気候変動による危機）に対応しており、それらを統合的に解析するプロジェクト 4 が設置され、これらによる生物多様性の保全に基づき、プロジェクト 5 においては、森里川海のつながりの保全を含む生態系機能・サービスの評価と持続的利用に取り組んだ。

プロジェクト 1 においては、資源利用による生物多様性影響に関して、国外においてはサプライチェーンを通じた生物多様性影響に関して評価し、各生物種の分布域内での保護区内外での森林減少率にもとづいた手法を改善・高度化し、IUCN による絶滅リスク評価カテゴリーの時系列変化を用いた指標（レッドリストインデックス）を用いることで、より信頼性の高い影響評価及び保護区の効果の検証手法の検討を行った。また、国内においては人口減少下での生態系管理戦略に関して、無居住化による生物多様性影響を全国規模で明らかにし、プロジェクト 4 と共同で対策の優先度の評価を行い、人口分布に関するシナリオ分析を行い、人口の遍在が生物多様性低下の抑制に有効であることを明らかにするとともに、耕作放棄の抑制策や耕作放棄後の自然資源利用の可能性の検討を行った。プロジェクト 2 においては、外来生物、農薬影響、野生生物感染症のリスクを明らかにし、農薬影響に関しては農薬取締法の改正に貢献した。また、ヒアリ対策や豚熱（CFS）など、喫緊の課題にも対応し、生態リスク評価ガイドラインやヒアリ検出キットの提供、サーベイランスシステムの確立をはじめ、政府や自治体等と協働した防除やガイドラインの作成等社会貢献と実装を進めた。プロジェクト 3 においては、気候変動と大気汚染を対象に実験的研究や予測研究を進め、実験的研究によるメカニズム解明を通じた予測の高度化や、現地調査データに基づいて予測の高度化を行い、これらの成果は気候変動適応計画を支援する気候変動適応研究として進展した。プロジェクト 4 においては優先度ツールを開発し、各プロジェクトにおける保全の順位付けや国立公園の保全・利用策への応用を行い、さらには生物多様性保全と生物分野以外の要因におけるトレードオフも検討可能なツールへと発展を遂げた。このツールは広く活用していただくべく近日中に公開予定である。プロジェクト 5 においては、各対象地域で生態系サービスの定量化と、各種サービスのマッピングが着実に進展し、トレードオフやシナジーなど解析に基づいて、湿地の活用など、生態系機能を活用した地域管理対策立案に向けた基盤を整えた。

これらの取り組みにより、生物多様性の保全においては生物多様性 4 つの危機への対処、持続的利用においては生態系サービスの評価に基づく生物多様性の主流化に貢献した。また、両者を統合する保全優先度を検討するツールを開発し、人口減少等の課題に対応した保護区候補地の選定を行うとともに、生態系サービスと生物多様性を可視化し、トレードオフやシナジーに基づく生態系の活用策の検討を行った。

- (1) プロジェクト 1 「人間活動と生物多様性・生態系の相互作用に基づく保全戦略」
 - 1) 第 4 期中長期の目標

国際的なスケールと国内スケールの異なるスケールで生じる生物多様性・生態系の利用と管理の問題を統合的にとらえて戦略的な解決策を提示するための基盤となる指標や手法の開発。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

地球規模での高解像度の森林分布データを解析し、絶滅危惧種の分布および保護地域の空間情報と統合することで、森林減少による絶滅危惧種の影響を評価すると同時に、保護区等の土地利用規制による介入の効果の定量化を実施した。すなわち、各生物種の分布域内での保護区内外での森林減少率にもとづいた手法と、IUCNによる絶滅リスク評価カテゴリーの時系列変化を用いた指標（レッドリストインデックス）を用いることで、信頼性の高い影響評価手法の検討を行った。森林減少が、ほ乳類、鳥類、は虫類、両生類いずれの陸生脊椎動物分類群においても、絶滅リスクの上昇に強く影響していることを明らかにするとともに、保護区がどの程度絶滅リスク低減に貢献できるかを国レベルで定量化した。

さらに、多数の絶滅危惧種に影響をおよぼす森林減少の駆動因（林業、都市化、農地利用等）に関する空間情報を活用した解析を実施し、駆動因別の森林減少および生物多様性影響を、国・地域別に集計を行った。上記の評価に用いた、地球規模の国・地域別の地理空間情報をデータベースとしてまとめ広域評価のための汎用的な基盤を構築した。

無居住化集落において数十年スケールの人口減少が生物多様性に与える影響が明らかとなり、それに基づく影響の広域評価や人口減少に対応した生物多様性シナリオを構築した。また、無居住化の影響を最小化する保護区の最適配置を検討した。それらにより、将来の人口減少が生物多様性に与える負の影響を最小化する人口分布の誘導策の検討が可能になった。耕作放棄の低減や耕作放棄地の利用など、生物多様性保全に寄与する生産活動を行うための方策についても検討した。また、人口減少に対応した土地利用シナリオを Web 上で公開および可視化し、人口減少下での生物多様性や生態系サービス評価に必要な基盤情報を社会に提供した。研究成果をもとに、国土交通省国土政策局総合計画課国土管理企画室に人口減少下の土地利用について情報提供を行った。

(2) プロジェクト2「生物多様性に対する人為的環境攪乱要因の影響と管理戦略」

1) 第4期中長期の目標

外来生物及び化学物質の影響評価と、近年問題となっている野生生物感染症の感染拡大プロセス及び生態リスクの解明、及びこれらの要因による影響の管理手法の開発。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

ヒアリなど外来昆虫類に対する化学的防除技術および早期発見技術を確立し、社会的実装を果たし、具体的に防除成功事例に結びつけた。得られた技術を中国、韓国、台湾などアジア各地域に提供してアジア連携での外来種管理体制の構築を図った外来生物の国内外における分布データを収集整備してデータベースを作成した。種分布モデルや空間解析を用いて外来種の国内における分布適地推定や在来種への影響評価を行い、国際誌より論文を発表した。CBDの専門家会議に参加して、非意図的外来生物の国際的管理システムの必要性を提言した。IPBESの侵略的外来種アセスメントに参加し、外来種の影響評価を進め報告書を作成した。

ハナバチ類・トンボ類に対する農薬の生態影響実態を解明するとともに、生態リスク評価手法を確立し、農薬取締法・生活環境動植物登録基準値設定システムに科学的知見を提供した。得られた科学データを国際誌に論文発表し、OECDによる農薬テストガイドラインへの反映を図った。

鳥インフルエンザや豚コレラなど深刻な経済被害をもたらす野生生物感染症のサーベイランスシステムを構築し、リスク管理手法を社会的に実装した。また、鳥インフルエンザウイルスの国内侵入パターンおよび抗ウイルス作用を有する Mx タンパク質の鳥類種差に関する国際論文を発表した。感染症に利用可能なイエネコ細胞の樹立に成功した。温暖化の影響を考慮した渡り鳥越冬地分布予測モデルも作成した。マダニ SFTS の国内およびアジア域における感染ルートを解明するためのマダニ類の生物地理学的情報整備を行うとともに、マダニ薬剤防除技術を確立した。ミツバチ感染症の総合的なリスク評価を行い、家畜伝染病予防法に貢献するとともに、野生ハナバチ類の保全戦略に資する成果の提供を行った。新型コロナ問題に対して生態学的な分析を行い、生物多様性保全・自然共生社会の重要性を普及啓発した。

(3) プロジェクト3「広域環境変動に対する生物・生態系応答機構解明と適応戦略」

1) 第4期中長期の目標

気候変動・大気汚染などの広域環境変動に対する適応戦略に科学的根拠を与えるための生物応答メカ

ニズムの解明。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

本プロジェクトでは、生物多様性と気候変動影響の観点から、高山生態系と熱帯沿岸生態系に関する生物情報の整備と解析を進めた。

低温・低気圧・高紫外線という極地環境に適応した生物で構成される高山生態系は、氷河期の遺存・固有種の生育生息地として生物多様性の面から重要視されている。また、低温環境に適応した生物・生態系であるため、気温上昇変化に対して比較的大きな応答を示すことが予測される。青海チベット高原を対象に、草本植物（93科 1,042属 5,116種、134県）および、木本植物の形質データ（111科 1,957種、134県）を分布環境情報（標高・気温・日照・降水）と共に整理し解析した。また、気温の上昇が高山生態系に及ぼす影響を青海チベット高原における野外操作実験で検証したところ、気温の上昇は植物の地上部バイオマスと土壌呼吸速度を低下させることが明らかとなった。これらの低下は降水量の増加によって緩和され、2℃の気温上昇による影響は約15%の降水量増加によってオフセットされることが示された。

マングローブやサンゴ礁を含む熱帯沿岸生態系は、熱帯沿岸という特異な環境に適応した生物で構成されている。沿岸という場所柄、気候変動による海面上昇の影響を顕著に受けることが予想される。また、マングローブには高い炭素貯留機能があることが明らかになりつつあり、生物多様性と気候変動緩和の双方から重要視されている。特に島嶼国においては重要な炭素蓄積機能を持っている。全球111カ国のマングローブ生態系を対象として、分布データ（分布域・樹種構成）の整備と生態系機能（炭素貯留・沿岸保護）データ整理を行った。これまで国や地域ごとに別々の形式で整理されていたマングローブとサンゴ礁生態系分布データの統一形式化と全球海岸線整備により、沿岸生態系の全球評価に必須である基本ツールが得られた。また、これまで一部のデータのみで試算されていたマングローブ生態系の炭素貯留量に関して、既存文献の網羅的な整理によって、全球実測データの類型化分析が可能となった。さらに、実測データに基づいた推定モデルを作成し、実測値のない地域を含めた全球範囲の推定を行った。これにより、マングローブ生態系の気候変動緩和機能について、地域別に評価・予測することが可能となった。また、栽培実験と野外調査により、温暖化による気温上昇がマングローブ植物の光合成・呼吸機能、土壌窒素固定機能に及ぼす影響を明らかにした。また、造礁サンゴの国内の分布変化の記録を収集・整備しデータベース化し、白化に関して、適切な水温指標及び光量を用いて白化予測精度を向上し、過去の履歴が最近の白化と斃死に影響を与えている可能性を明らかにするとともに、白化によって産卵量も減少している可能性を示した。大型海藻に関しては、国内の分布変化の記録を収集・整備しデータベース化した。これをサンゴの分布変化と合わせて解析し、水温上昇のみならず海流方向・流速と魚による藻食圧を考慮することによって、過去から現在までの数十年間における大型海藻の衰退と造礁サンゴの分布北上が説明できることを示した。また、近将来には海藻からサンゴ群集への置き換わりが加速するという予測結果が得られた。また、サンゴ礁及びマングローブ林に関して将来の海面上昇への追従可能性を明らかにした。これら広域におけるモデル開発及び評価結果を論文化し、地域における適応策策定のため、気候変動以外の要因を組み込んだ多変量での解析や空間解像度を向上させる物理環境モデルを開発し、予測精度を向上した。

また、生態系の中で一次生産者としての役割を担っている植物について、気候変動と大気汚染がその生産活動に及ぼす影響機構を特に重要な課題として設定し、これについては全球レベルに視野を持てるように、普遍的な機構解明を対象とする必要があると判断し、モデル植物等を活用することと網羅的な既存データ整理を行った。オゾン耐性変異体(モデル植物シロイヌナズナ)の解析により、耐性をもたらす遺伝子が特定され、植物の新規オゾン応答機構の解明を行った。またデータベース作成により、11か国（熱帯域から温帯域を中心に）における37属の植物への野外でのオゾン影響実験の結果が概観できるようになった。今後、影響予測モデルへのデータ提供を検討している。

本プロジェクトで収集・整備したデータは、環境変動を考慮した適応戦略策定に活用できるよう、webサイトにより公開する見込みである。一部は既に公開済み（熱帯・亜熱帯沿岸生態系ポータルサイト <http://www.nies.go.jp/TroCEP/index.html>）であり、環境省ホームページ「我が国の環境政策に関するポータルサイト、日本の環境政策」からリンク発信されている。

（4）プロジェクト4「生物多様性の統合評価および保全ツール開発」

1) 第4期中長期の目標

生物多様性の保全及び生態系サービスの持続可能な利用に向けた多面的な評価指標の総合的な評価にもとづく保全策実施対象地の適切な空間配置を支援するツールの開発。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

生物多様性・生態系の多様な要素それぞれの半定量的な評価データにもとづいて効率的・効果的な保護区の設計や保全努力の配置をデザインする計算ツール SecSel を開発した。SecSel は、生物多様性のみならず、生態系サービスの利用など、同じ場所で両立しない要素のバランスを取った区間配置の探索にも対応しており、また、保全・管理にかかるコスト、保護区の空間的なまとまり(コンパクトさ)も考慮することができる。汎用性の高いプログラミング言語である Python により実装・パッケージ化されており、入力データファイルの用意と条件設定ファイルの編集のみで容易に分析が可能であり、またウェブからの提供が可能である。

これまでに、SecSel を本プログラムの他プロジェクトからのアウトプットへ適用した具体例として、プロジェクト3の成果に関連した海洋保護区のデザイン、プロジェクト1-2で取り組んでいる人口減少下での里地・里山等の管理放棄に伴う里地に依存した絶滅危惧植物の保全対策実施場所の配置、さらに昨年度より開始された適応プログラムとの連携として、自然保護区内における高山植生保全のための気候変動適応策実施場所の優先順位付けへの応用を行った。さらに気候変動緩和策の一環としての再生可能エネルギーの利用拡大に伴う開発と、絶滅危惧植物の保全の両立に関する解析に SecSel を適用した。

海洋保護区のデザインでは、生物多様性条約で提示された海洋の保全優先地域(EBSA, Ecologically and Biologically Significant marine Area) の7つの評価基準それぞれにより、日本沿岸域のサンゴ保全のための優先順位付けを行った。これらを統合して保護区を選択する方針については生物多様性条約では示されていない。本ツールを利用することで、どの評価基準に照らしても優先的に保護されるべき地域がそれぞれ含まれた保護区を提示することができた。

自然保護地区内での気候変動による生物多様性への影響への適応策に関しては、大雪国立公園を対象として実施した、高山植生や生態系サービスの気候変動に対する脆弱性評価および管理オプションの抽出結果に対して、保護区・保全努力の配置デザインツール SecSel を適用した。保全優先度の順位付けに際しては、多様性保全の対象である高山植生のみならず、生態系サービスとして高山植生の観光利用と管理にかかる移動コストを考慮した。特に、同じ場所で両立しない要素間の調整を行うという本ツールの機能を活かし、高山植生の保全と観光利用を両立しつつ、コストを抑えながら効率よく管理を実施できるサイトの空間配置を求めて地図化した。

人口減少下での里地・里山に依存した絶滅危惧植物の保全対策実施場所に関しては、将来の人口が少ない地域ほど管理・維持のコストがかかると想定し、全国の人口分布の将来予測データを利用して各地域の里地維持コストを考慮した優先順位付けを行った。その結果、高頻度で選択された対策実施場所は既存の国立公園等の保護区の外にあるものが多かった。さらに、都市緑地等の OECM の空間分布と、SecSel 解析で優先順位が高かった保全対策実施場所と重なりを解析した結果、OECM を拠点として近隣地域の対策を行うことが、既存の保護区外での管理放棄に脆弱な絶滅危惧種の保全対策には有効であると考えられた。

今後、気候変動緩和策の一環として、再生可能エネルギーの更なる利用拡大が見込まれるが、再生可能エネルギーに関しては、大規模太陽光発電所の開発に伴う生息地の消失などの影響が危惧されている。そこで、太陽光発電パネルの建設立地としての好適度と、絶滅危惧維管束植物等の分布を考慮して、再生可能エネルギーの利用拡大と生物多様性の保全の両立を図るための土地利用配置の空間的な優先順位付け解析を SecSel を用いて実施した。その結果、両立は量的には可能であるものの、保全上の優先順位が高いにも関わらず既存の保護区外にありかつパネル建設好適度の高い場所が存在するため、このような場所でのパネル建設を回避するための効果的な施策の検討が重要と考えられた。

さらに、生物多様性に関する多面的な評価指標の検討の一環として、遺伝的多様性を保全する保護区を選択するための、指標の検討を実施した。この検討に際しては、本プロジェクトでこれまでに整備を行った、維管束植物に関する遺伝的多様性データベースを利用した。遺伝的多様性(種内の遺伝的変異の空間的配置)については、全ての生物種について実測を行うことが困難であることから、容易に計測可能な指標による代替が望まれる。気候および地理的な位置による代替可能性を検討した結果、比較的広い保護区を設定可能な場合には、気候・地理いずれの指標に基づいた場合でも、十分な遺伝的多様性がカバーされ、これらが遺伝的多様性の良い代替指標となり得ることが示唆された。一方で、狭い保護区で高い目標を達成しなければならない場合には、代替指標に基づいた保護区の効率が大きく低下する種が生じた。今後、このような環境・地理的指標による遺伝情報の代替性の種ごとの違いと、生態特性とを、本プロジェクトで整備を継続している生態特性データベースに基づいて関連付けることにより、代替指標を適用可能な種の絞り込みを効果的に行うことができるようになることが期待される。

大型哺乳類の増加により深刻化している農業被害の低減に必要な対策を検討することを目的として、

農業被害面積の割合と個体数密度や景観要因との関係を推定する統計モデルを構築した。千葉県南部のイノシシを例として、個体数密度の推定値と、農家を対象に行われたアンケート結果を用いて、農業被害面積の割合を推定した。また、複数種に対して、総個体数の最小化を目的として焼きなまし法を用いて捕獲努力量の最適配置を求めた。捕獲努力量を最適に配置することによる捕獲頭数の増加量を定量化することにより、捕獲努力量の最適配置の重要性を示した。

これらの統合的な解析を実施するための基盤情報として、絶滅危惧生物の生態特性のデータベースを整備してきた。絶滅危惧維管束植物 2,238 種について、光条件や土地利用などの生息環境など、特に脅威要因の特定や分布推定に役立つ特性を、図鑑情報をもとにすでにデータ整備し、さらに花の形質等、繁殖に関わる形質の情報収集整理が進捗する見込みである。このうち生息環境および脅威要因の情報は、人口減少に伴う里地管理放棄に脆弱な種の絞り込みに活用した。また、自然環境保全基礎調査植生調査の植生図情報を用いた全国スケールでの土地利用図については、前中期より第 4-5 回の植生調査に基づいたものをウェブページで公開しており 100 件の利用実績があるが、最新の第 6-7 回の植生調査に基づく土地利用図凡例についても要望が寄せられていた。本プロジェクトにおいて、最新の第 6-7 回調査に対応した土地利用図凡例を整備し、すでに環境総合研究推進費において活用されており、今後、ウェブサイトからの提供を開始することで更に利用が進むと期待される。

(5) プロジェクト 5 「生態系機能・サービスの評価と持続的利用」

1) 第 4 期中長期の目標

生態系間のつながりや持続性と地域で生じる時空間的な生態系サービス間の関係の分析、及び多様な生態系サービスの持続的利用を目指した自然共生型流域及び地域管理策の提案。

2) 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ 1 「霞ヶ浦流域における時空間の生態系サービス評価およびサービス間の関係に関する研究」では、霞ヶ浦流域をモデル流域に設定し、50 流域（西浦全域をカバー）の生態系サービスの定量的評価、環境 DNA を用いた魚類多様性の評価手法の開発、霞ヶ浦経済的価値評価の算出を行った。

生態系サービス 11 項目を評価し、因子分析によって、5 つの生態系サービス（気候調整・洪水調整・炭素蓄積量・純一次生産量・ハビタット多様性）のシナジー、農業生産と水質、農業生産と在来魚類の多様性の間のトレードオフを特定した。シナジーは、森林面積と正の相関（あるいは都市域面積と負の相関）が認められた。これらのシナジーには、洪水調整サービスや気候調整サービスが含まれたことから、気候変動に対する適応策の観点からも森林の維持が重要であることが示唆された。農業生産と水質の間にトレードオフが見られたが、畑地率が高いにも関わらず水質が良い小流域も見られた。畑地率と水質との回帰直線に直交する残差をもとに「トレードオフ緩和率指標」を開発し、夏季・冬季にかかわらず、小規模水域面積とトレードオフ緩和率指標との間に有意な相関があることを明らかにした。このことから、流域内の湿地の保全・再生あるいは放棄水田の湿地化によって農業生産と水質のトレードオフが緩和される可能性が示唆された。また、畑地率と在来魚類の多様性の間にも負の相関が認められた。水質の向上、生物多様性の保全の観点から、農業の持続的可能性を含めた流域管理が必要であることが示唆された。

魚類の多様性評価手法として環境 DNA を採用し、反復採水、環境 DNA 試料の劣化を防ぐ工夫、分析のバイアス（偽陰性等）を考慮した手法を開発し、より確度の高い魚類の分布情報を得ることに成功した。これらの手法を通じて、在来魚類の多様性に関わる要因を特定することができた。今後の流域魚類モニタリング手法やプロトコルになることが期待される。

複数の経済学的な評価手法を用いて、霞ヶ浦から得られる生態系サービスの価値を多面的に評価し、その経済的価値は、少なくとも年間 1217 億円にも及ぶこと、単位面積当たりの試算では、世界の湖沼・河川の平均的な経済的価値の約 4 倍高いことを明らかにした。また、アンケートを用いた評価方法から、良好な水質、水質の浄化機能、生物の生息は、他のサービスに比べて、特に支払意思額が高いことも明らかにした。

小笠原諸島の小規模淡水生態系を対象として継続的に野外調査を行い、特に期間中に発生した渇水からの多様性の回復過程に注目して生態系変化を解析した。その結果、飛翔能力を持つ水生昆虫類は多様性が早く回復すること、それに対して軟体動物は回復が遅いこと、乾燥前後で種構成が大きく異なっていること、渇水後に一部地域で絶滅危惧固有種の一時的な大発生が確認された。この結果は、単に攪乱の影響を軽減すれば生態系が保全できる、と短絡しない方が良い可能性を示唆している。また、小笠原固有種オガサワラヌマエビを種の保存法の対象種に指定することに貢献した。調査の過程で得られた多

数の希少種の標本について液体窒素タンクに凍結保存することで域外保全を進めた。また、絶滅危惧種オガサワラオコウモリの細胞の不死化にも成功した。これによって、これら希少種を新たに棄損することなく、サンプルの再利用が可能な体制を整えられるとともに、不死化した細胞を用いた曝露実験や病原体の感染実験などを行うことが可能になった。また、アンケート調査の結果、現地での保全が難しい生物種については、域外保全の枠組みを整備することが支持されていることが明らかとなった。環境 DNA 分析を用いて、非破壊で陸水生態系の多様性をモニタリングする技術開発を行った。そのためにまず小笠原の水域生態系を構成する種の DNA データベースを整備した（まもなく公開予定）。種の検出テストの結果、既存の国際塩基配列データベースよりも今回整備したデータベースの情報を使った方が環境 DNA 分析による種の検出能力が遙かに高いことが明らかとなった。一部魚類を対象とした環境 DNA 分析方法を改良し、従来法よりも遙かに精度の高い手法の開発に成功した。さらに、陸上希少昆虫を対象とした DNA 解析を行い、島内、島間それぞれの遺伝的分化を明らかにし、保全手法の提案、保全単位の決定に資する情報を提供した。小笠原村は主に観光産業に依存する社会となっている。そこで、小笠原諸島における観光需要調査を行った。その結果、小笠原諸島は観光客の事前人気も比較的高く、さらにリピーターの割合も高いこと、リピーターは小笠原独特の風景、生態系に魅力を感じていることが明らかとなった。この結果は、世界遺産小笠原諸島の固有の生態系が観光という生態系サービスを生み出しており、自然共生社会を持続させるためには、小笠原本来の生態系を持続させる必要があることを示唆している。海洋島の生態系を再現する 2 タイプの数理モデル（現在の状態を再現することを重視したモデル、生態系の成立過程（進化過程）を重視したモデル）を開発し、それぞれに基づいて外来種駆除のシミュレーションを行った。その結果、どちらのタイプのモデルでも、外来種駆除後に大きく生態系が変化し、駆除後にも在来種の絶滅が起こる可能性が示唆された。この結果は、外来種駆除後もモニタリングを継続し、生態系を適切に管理することが必要であることを示している。また、進化モデルは、島の生態系がどのように変化しうるのかを予測する能力が高く、保全策の選択肢を考慮する上で有効であると考えられる。小笠原固有の生態系を保全することが観光需要を維持して小笠原村の経済を維持することにつながる。小笠原村における自然共生社会実現のためには、域外保全の枠組みも合わせて、小笠原諸島本来の生態系を維持することが必要である。そのためには、一時的に自然再生事業を行うだけでなく、継続的にモニタリングを行い、不安定な環境条件を考慮に入れながら、必要に応じて適切な管理をすることが重要である。

絶滅危惧種イトウの行動研究を通じて、ほとんど知られてこなかった回遊生態の一部が解明された。さらに稚内市民の飲料水源で、これまでイトウの聖域として知られていた北辰ダムが、本種の供給源となり声問川流域のメタ個体群構造を下支えしている可能性が示された。しかし一方で、魚道のない北辰ダムからはこれまで 40 年近くにわたって本種が、中でも降海性を司る遺伝子を持つ個体が選択的に淘汰され続けてきた事態を無視することはできない。飲料水源という生態系サービスの持続的利用と、北海道を代表する希少種イトウの保全とを両立させるダム湖管理、河川管理を関係機関とともに模索する必要がある。

ニホンウナギの生息地評価に関しては、全国規模のモニタリングと結果を統合し、流域河口部での生息状況について、海流・気象要因・流域構造等の説明要因を基に分布状況の評価した。ここでは太平洋沿岸域における東北までの北上と比較して、日本海側では来遊域が著しく制限されている事等が確認された。また、回遊魚類の移動阻害要因の解消については、特に釧路川流域の 1 支流において 2020 年度までに具体的な改修作業（堰堤のスリット化および魚道の設置）を完了し、更に 2 支流を対象に計画が実施される予定である。本河川改修事業は 2020 年度の湿原自然再生協議会においてその活動が公式に承認され、今後より具体的な生息地の復元計画が実施される予定である。また、これらの生息地の復元区間においては河川障害物を縦断方向に挟む形で環境 DNA サンプリングを継続しており、生息地回復を確認するためのモニタリングを行っている状況である。

太田川放水路と市内派川における水質構造、底質構造と生物種分布に関する調査、研究を通じて、水害防止のために作成された放水路が、埋立で失われて続けてきた砂質沿岸を河岸に再形成したことで太田川河口域全体における生物多様性の保全と回復に貢献していること、併せて市内中心部を流下するにもかかわらず蛇行河川が市内派川として現在でも保持される要因となっていること、その結果、広島市の太田川デルタを対象とした「水の都整備構想」による社会基盤整備がなされた。こうした成果を社会に広く周知する必要がある。一方で改変度の低い市内派川は、気候変動に伴う海面上昇や出水増加の影響をその水質構造に顕著に現しており、汽水性生物であるシジミ等有用種から得られる生態系サービスは大きな負の影響を受ける。今後は河口堰の運用方法や新たな水産資源の開発も必要となることが予想される。

3. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	3	9	2			4.07
事後評価	3	10	1			4.14

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○生物多様性国家戦略の報告書の発行や論文も 1 年で 52 報と多く発表されているのが大きな成果である。

○色々な対策、管理で社会実装、迅速な対応をされたこと、また、地道なツール・データベース公開・応用と試料保存を推進されたことを評価する。【事後】

○今年度は新型コロナの影響があったが、報告書や論文執筆に力を入れ、環境省の総合評価に重要な貢献をした。【年度】○生物分布や DNA のデータベースの保存公開は国立環境研究所ならではの有用な成果で高く評価する【事後】

[今後への期待など]

○気候変動に対する適応策の観点からも森林の維持が重要であることが分かったのは意義があるので、各方面に強調されたい。【事後】

○ヒアリの問題では、生態系をよく理解しその課題解決を試みている。今後とも解決法の検証をつづけ、類似した危機対応に役立てていただきたい。【年度】

○衛星観測によるサンゴの一斉産卵観測が可能になったことは驚きだが、経年変化を追跡されることを期待する。【年度】

○太陽光パネル設置と絶滅危惧種の保全に関するトレードオフ&シナジー研究は、興味深く拝見した。保全重要地区を避けることでパネルポテンシャルは確保できるのか、両者の両立の条件は何か、合意に到達できるシナリオ提案を期待する。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

① 次期プログラムにおいても引き続き自然共生社会構築に向けた研究を推進して参ります。

② 今年度は成果のとりまとめに注力し、生物多様性評価にインプットできたと考えております。

③ プロジェクト5「霞ヶ浦流域における生態系サービス研究」においても、流域内の森林面積率が増加すると5つの生態系サービス（一次生産・炭素蓄積・気候調整・洪水調整・ハビタット多様性）のシナジーが増加する傾向が明らかになりました。気候変動下で、多様な生態系サービスを維持する上で森林は重要であると考えています。

④ コロナ禍においてもグローバル・サプライチェーンの勢いは止まらず、今後もヒアリのような非意図的外来生物の侵入は繰り返されるものと予測され、水際でのモニタリング・防除のシステム強化が急がれます。本研究プロジェクトにおいてもヒアリ防除システムをひとつのステレオタイプとして確立したいと考えております。

⑤ 太陽光発電と生物多様性保全の両立については、次期においても引き続き、有用な情報提供と現実的なシナリオ提案に向けて研究を進めて参ります。生態系サービスの利用と多様性保全のトレードオフ・シナジーに関する他の事例についても、プロジェクト間の連携により評価可能なものを検討して参ります。

4. 安全確保研究プログラム

4. 1 第4期中長期計画の概要

推進戦略に基づき、化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究、大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究に取り組む。

本研究プログラムでは、生体高次機能、継世代影響などの健康・環境リスクの評価・管理手法、新たな生態影響評価体系、迅速性と網羅性を高める化学分析と動態把握、及びPM2.5などの大気汚染、地域水環境保全に関する体系的研究、これらに基づくリスク管理の体系化に関する研究について、以下の9つの課題に取り組む。

- ① 化学物質曝露に起因する小児・将来世代の健康影響について、生体高次機能及び多世代・継世代影響に着目した影響機序の解明や新たな評価手法の開発。
- ② 環境中の多種多様な化学物質の網羅的な把握のため、環境媒体の汚染や影響を迅速に検知するための測定法、解析手法及び影響要因推定法の開発と、その現場適用の試行。
- ③ 化学物質等の様々な環境かく乱要因による生態系への影響の評価と、特に人為的環境かく乱要因に着目した効果的な対策を講じる基礎とするための生態学的数理・統計モデルの構築。
- ④ 多種多様化する化学物質に適応する新たな管理手法としての生態影響試験法の充実と、実環境中での実態把握と評価の実効性の確認、及びそれらを包括した効率的な生態影響の評価体系の確立。
- ⑤ 健康・環境リスクの評価や管理に求められるさまざまなスケールにおける化学物質の未解明な動態の解明と、多媒体環境における化学物質動態の適確な把握・予測手法の構築。
- ⑥ 大気質モデルの性能向上と疫学的知見の収集を中心とした研究、及び大気汚染物質の排出削減対策の方向性の提示（緩和策）と、健康影響の解明（実態解明）、注意喚起情報の発信（適応策）。
- ⑦ 地域特性に応じた水質保全・管理技術の開発と水域の炭素・窒素の代謝特性、微生物学的特性などの多様な指標に基づく健全性評価と、排水インベントリ等に基づく技術評価。
- ⑧ 上記の各課題の科学的成果を受けた、リスク評価科学事業連携オフィス等を通じた行政への具体的な成果の展開を目指した実践的な技術開発と、社会実装を目指した管理体系の基礎の構築。
- ⑨ 水銀に関する水俣条約のもとで地球規模の水銀のリスク管理に資するため、特に地球規模での水銀動態と影響、マテリアルフローの解明を目指しての化学動態、数理モデル等の開発。（平成30年度から実施）

4. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「4. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる9つの課題について、令和2年度は以下の内容を実施する。

①については、化学物質曝露に起因する小児・将来世代の健康影響評価として、化学物質の低用量経口曝露がアレルギー疾患や代謝疾患に与える影響と機序の解明、動物モデル等を用いた発達期の脳への化学物質曝露影響評価手法の高度化、及び精子エピゲノム変化に着目した化学物質曝露の次世代影響継承機序と評価法に関する研究を実施することにより、健康影響の新たな知見と評価体系を示す。

②については、迅速バイオアッセイ法での規制対象物質の評価、エストロゲン受容体結合活性物質の高感度一斉分析、ノンターゲット分析系及びその解析法の開発を引き続き行う。またそれらの手法を統合し、下水処理場排水中のエストロゲン活性成分の探索を行う。

③については、化学物質が生物群集構成に与える因果効果に基づき管理施策を選定する数理モデルにより、因果効果を推定することの重要性を定量的に示す。また、物質循環プロセスを組み込んだ生態系モデルにより、化学物質等の人為的環境かく乱要因による影響を受けやすい生物群集構成の特徴を明らかにする。熱帯林の種多様性維持機構における主要な生態プロセスを群集モデルに組み込んでシミュレーションを実施し、環境かく乱が生物多様性に与える影響を明らかにする。

④については、多種多様な化学物質の評価を行なうため、生態影響試験に関する国内外での動向調査を元にして、包括的かつ効率的な化学物質管理のために必要な海産・汽水生物、底生生物、抽水植物・ウキクサを含む様々な生物種を用いた試験法の開発を進め、評価・検証を行う。また、毒性予測手法の高度化と実際の生態影響試験を総合した試験とリスク評価の統合的アプローチ、ならびに複数化学物質の生態毒性評価、野外環境で採取した試料中の化学物質の生態毒性についても調査を進める。また、沿岸生態系保全のための評価体系を取りまとめるとともに、対策の提案に向けて、東京湾や福島県沿岸な

ど人為環境負荷が懸念される沿岸生態系で、生物相変化と関連する環境因子の野外調査による究明を継続し、実験的検討等も加えて、一定の結論を得る。

⑤については、海水中メチル水銀濃度の観測結果からメチル水銀発生メカニズムの推定、水銀全球モデルの改良と将来予測に向けた入力データの整備、多数の化学物質の動態予測計算とその妥当性の検証を進める。また、屋内スケールでの添加剤の排出推定を付着ダストへの移行に焦点を当てて行う。

⑥については、大気モデルの性能向上と、排出インベントリの整備を行うとともに、関東・関西・九州を対象に大気汚染の原因物質の排出削減効果の見積りを行い、国内における排出削減対策の方向性を提示する。大気汚染予測システム VENUS を用い、注意喚起情報を発信する。毒性研究については、酸化ストレスと炎症誘導能などの細胞応答を利用したスクリーニング手法を確立するため、粒子及び粒子抽出物と粒子構成成分の影響評価を行い、健康影響への寄与を推定する。疫学研究では粒子状物質の化学組成について、各種 PM2.5 化学組成データを利用して死亡や院外心停止との関連性検討を行い、粒子状物質がもたらす健康への影響について明らかにする。このように、PM2.5 の動態、毒性、健康影響を調査し、科学的知見に基づき注意喚起を行うとともに、濃度低減に向けた排出削減対策の方向性を提示する。

⑦については、水質保全技術（適地型生活排水処理、底質改善技術等）の性能実証を行うと共に、既存技術を含め水質保全や、環境負荷低減等の観点および実装要件の観点から総合的な評価を行う。東南アジア都市部水路での病原遺伝子に基づく水質汚染のリスク評価については、水質指標との関係性や処理システムでの除去特性の評価を行い衛生管理のための条件を提示する。また、バンコクにおけるインベントリに基づく排水処理インフラ構造の評価や主要汚染源（コンドミニアム排水）の調査を進め、分散型排水処理技術導入等の汚染対策手段についての評価を行う。排水・処理水とその流入影響下にある環境水の水質特性の評価、処理方式と浄化特性との関係性把握、放流水域の水質、底質への影響評価を行い、適切な処理システム運用や処理水管理・モニタリングに関する提案を行う。複数の水質保全技術の開発と性能実証評価および、東南アジア都市部における水質汚染のリスク評価を病原遺伝子の解析から行う。また、都市水路の水質データ分析を行い排水インベントリの改良・分散型排水処理技術導入による汚濁制御の検討を進める。排水・処理水とその流入影響下にある環境水の水質特性を蛍光特性、生産特性、呼吸活性、分子サイズ、安定同位体比等、多面的な側面から解析し、処理方式と浄化特性との関係性把握、放流水域の水質、底質への影響評価を行う。

⑧については、予防的取り組み方法の新たな形での政策構成に向けて、専門家や行政官などによる議論を行い、今後の環境リスク評価等での予防的取り組み方法や新たな科学的知見の活用に向けた事例的研究を進めて政策構成への考察を示す。また、SDGs（持続可能な開発目標）も意識しつつ、安全確保研究プログラムで得られた具体的な科学的知見の例から、科学的研究成果を施策に結び付くリスク知見として構成する可能性の検討を行い、今後の方向性を提示する。

⑨については、地球規模水銀のリスク管理のための、水銀の化学動態、全球数理モデル、POPs 等との複合曝露を視野に入れた影響評価、地球規模でのマテリアルフローに関する研究を、関連するプロジェクトと連携して得た成果を提示する。

4. 3 研究期間

平成28～令和2年度

4. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	166	273	289	286	283	1,297
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	0	173	72	109	66	420
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	0	59	27	35	32	153
④ その他の外部資金	0	1	0	10	10	21
総額	166	506	388	440	391	1,891

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

4. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

本研究プログラムは 9 研究プロジェクトから構成され、各プロジェクトとも令和 2 年度の計画に基づき着実に進展したと考えている。うち例えばプロジェクト 1 では妊娠期無機ヒ素曝露による F2 への多世代影響にレトロトランスポゾンを介する機序の解明が進んだ。プロジェクト 3 では統計的因果推論の新たな手法により、DOC 等の交絡要因を除いて汚染物質としての Ni による生物多様度指数への正確な影響を推定した。プロジェクト 5 では東シナ海海水中のメチル水銀は海洋中の発生が起源であることを観測し、これはモデル化の重要な知見となる。プロジェクト 7 ではバンコク排水路での大腸菌と病原性細菌 (*Arcobacter* spp.) の解析を行い、環境での生残性を考慮したリスク評価の重要性を確認した。プロジェクト 8 では、引き続きプロジェクト 1、2、3、4、5、6 および外部研究者との連携により、一般に大きな不確実性を有する新たな知見に基づく管理措置の方向性に関する検討を進め成果を得つつある。引き続き、化学物質等の包括的なリスク評価・管理また大気・水・土壌等の環境管理・改善・対策技術に関する体系的な知見の創出、現実のリスク管理への応用を進めることを目指して研究を進める。

(1) プロジェクト 1 「化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト」

サブテーマ 1：TDCIPP (0.02、0.2、2 $\mu\text{g/kg/day}$ 、耐容一日摂取量: 2 $\mu\text{g/kg/day}$) の混餌経口曝露が卵白アルブミン (OVA) 誘発性アレルギー性喘息モデルマウスへ与える影響について検討した。その結果、OVA+TDCIPP 2 $\mu\text{g/kg/day}$ 群において、OVA 群に比し肺炎症の亢進傾向を認めたが、有意な変化はなかった。縦隔リンパ節では、OVA+TDCIPP 群において総細胞数、細胞増殖能、CD11c 発現等が上昇傾向を示し、OVA+TDCIPP 2 $\mu\text{g/kg/day}$ 群の CD4/CD8 T 細胞比が、対照群に比し有意に増加した。加えて、脾細胞の IL-5 産生の有意な増加等を認めた。さらに、TDCIPP の経口曝露は、神経発生、神経炎症などを介して不安行動を誘導すること、OVA+TDCIPP 群においてより影響が増幅されることを見出した。次に、BPS (0.04、0.4、4 $\mu\text{g/kg/day}$) の飲水経口曝露によるアレルギー性喘息への影響を検討した結果、OVA+BPS 0.4 $\mu\text{g/kg/day}$ 群において、対照群および OVA 群に比し、顕著な肺炎症の増悪を認めた。その詳細な解析と BPS 経口曝露による食餌性肥満モデルマウスの病態への影響については、現在検討中である。

サブテーマ 2：動物モデルを用いた評価において、臭素系ダイオキシンの発達期曝露は超音波発声等の社会的コミュニケーションや環境適応性に影響を及ぼすこと、DE-SOA の発達期曝露はバルプロ酸誘発自閉症ラットモデルと同様に自閉症様行動を誘導することを見出した。ケモインフォマティクス解析では、ADHD 関連化学物質は、陰性群よりも化学物質の類似性を示すタニモト係数が大きく、従来知られてきたドーパミン神経毒とは異なるカテゴリーを形成することを見出した。また、確立した血液・脳同時マイクロダイアリス法を用いた血液脳関門を通過する植物 VOCs の探索を進めた。さらに、鳥類胚培養法の人工容器・人工膜を用いた方法から多検体培養法への改良やマウス ES 細胞を用いた神経発達毒性の評価系における解析を進め、様々な殺虫剤が神経系の発達に及ぼす影響を明らかにした。

サブテーマ 3：妊娠期に無機ヒ素曝露したマウスから生まれたヒ素群 F1 の精子では、対照群と比較してレトロトランスポゾン LINE と LTR の中で、特に転移活性の高い L1MdA や IAPe などのサブクラスの転写調節領域で DNA 低メチル化が増加することを明らかにした (Nohara et al. Epigenetics Chromatin

2020)。これらのレトロトランスポゾンの発現量を調べるための PCR プライマーを設計して発現量を測定した結果、ヒ素群 F1 の仔であるヒ素群 F2 の肝臓で発現量が変化するレトロトランスポゾンサブクラスを見出した。以上より、妊娠期ヒ素曝露による多世代影響という従来全く機序が不明であった現象に関して、エピジェネティクスを介した分子メカニズムの重要な手掛かりを明らかにした。一方、各種環境因子による F3 以降まで続く影響が報告されているが、ヒ素群 F2 精子の DNA メチル化次世代シーケンス解析では F1 精子で観察されたレトロトランスポゾンの DNA 低メチル化は検出されず、精子レトロトランスポゾンの DNA メチル化変化を介した影響は F3 には伝わらない可能性が示された。

(2) プロジェクト2「多種・新規化学物質曝露の包括的把握・網羅的分析手法の開発と環境監視ネットワークへの展開」

本プロジェクトでは、①環境試料の毒性・影響を迅速に検出するための手法、②そのうち活性既知の物質の網羅的ターゲット分析手法、③活性未知の物質も弁別・検出可能なノンターゲット分析法、④活性物質を計算科学的に推定する手法の開発、を並行して進め、環境汚染要因を推定できるフレームワークを作成することを目標にしている。本年度は以下の検討を行った。

迅速バイオアッセイ法の開発では、8 種類の哺乳類培養細胞を用いるレポーター遺伝子アッセイ法を導入して、大気汚染防止法及び水質汚濁防止法の規制物質を評価している。これまでに水銀化合物 4 物質を除く 57 物質の評価を終えた。これまでに検出された評価指標は、細胞毒性（検出頻度：67%）、Nrf2 活性（37%）、PXR アゴニスト活性（16%）、PR アンタゴニスト活性（14%）、P53 誘導活性（11%）、AR アンタゴニスト活性（11%）、AhR アゴニスト活性（3.6%）、ER α アゴニスト活性（1.8%）であった。これまでのところ、評価物質の 9 割はアッセイ・バッテリーで検出可能である。

網羅的ターゲット分析法の開発では、ヒトエストロゲン受容体（hER）結合活性を示す物質のうち、標準物質が確保できた 70 物質を対象とし、LC/MS/MS による同時分析系を作成した。また、甲状腺ホルモン受容体（TR）結合活性物質の網羅的分析に向け、その精製のための分子鑄型（MIP）開発を進めた。また有機金属化合物の形態別分析法として、脂溶性有機ヒ素に関して、LC-ICP-MS/MS と LC-ESI-MS/MS の並行分析を検討した。

ノンターゲット分析系及び解析手法の開発：汎用型 GC-MS によるノンターゲット分析の可能性について検討を行った。環境試料の GC/MS スキャン測定データに、改良を加えた NMF（非負値行列因子分解）を行うことで、試料中に含まれていた化学物質の質量スペクトルとクロマトグラムを良好に得ることができた。TIC クロマトグラムでは複数の化学物質のピークが重なって検出が困難な場合でも、本法を適用することにより、ピークを単独で得ることが期待できることから、本法は化学物質の包括的なモニタリングに有効であると考えられる。

また、本法で得られたピークの質量スペクトルを NIST ライブラリで化学物質を検索すると、候補物質との適合度が向上することから、本法を応用することによりコンピュータ上で測定データから妨害物質の影響を低減させて定量性を向上できるものと期待される。

環境試料中の活性要因物質の探索：本年度は共通の環境試料を用い、各サブテーマで開発してきた手法を統合的に用いることで活性要因物質の探索と寄与率算出を進めた。酵母系のアッセイ系で 7.3-7.8 ng E2-EQ/L の hER 結合活性が認められている下水処理場排水を用い、hER 活性物質を選択的に精製可能な MIP で処理し、上述の LC/MS/MS 等による網羅分析を行ったところ、E1（9.2 ng/L）、17 β -E2（2.3 ng/L）、Tebuconazole（21 ng/L）等、43 物質（0.002~21 ng/L）が検出された。検出された濃度と比活性から寄与率を算出したところ、E1 が 20%、17 β -E2 が 30%、17 α -E2 が 6.2%と比較的高く、以降は 16 α -hydroxy E1 が 0.70%、E3 が 0.31%と 1%以下となった。検出された全物質を合計したところ、寄与率は 56.9%となり、活性の半分以上を説明することができた。一方、不検出だった物質について、その検出下限値を用いて寄与率を算出し合算すると合計で約 125%となり、不検出物質に対する更なる高感度化が課題である。なお、MIP に保持された画分の LC/ToFMS 測定では、約 700 個の未同定ピークが存在しており、その中に寄与率の高い物質が存在する可能性も示唆された。

(3) プロジェクト3「生態学モデルに基づく生態リスク評価・管理に関する研究」

サブテーマ 1 では、河川水中の全ニッケルと溶存有機炭素（DOC）の濃度が異なる様々な条件下において、それぞれの濃度を低減した際の水生昆虫群集の多様度指数（シンプソンの多様度指数）の回復度合いの予測値に、統計的因果推論の手法を用いた場合と単回帰分析を用いた場合の間でどの程度の差異が生じるかを評価した。シミュレーションの結果、統計的因果推論の手法を用いない場合（すなわち単回帰分析）において多様度指数の変化を正確に予測できることは殆どなく、特に DOC 濃度が 2mg/L よりも高い場合では、多様度指数の回復度合いを過大に見積もってしまうことが明らかとなった。以上の

結果は、統計的因果推論ではないリスク評価結果に基づく施策決定の場面では、有機汚濁が進行した河川では水生昆虫群集の回復に対して本来は相対的に効果が乏しい管理施策（すなわちニッケル濃度の低減策）に対して過剰な努力量を投じる結論を導いてしまう可能性があることを示している。

サブテーマ2では、化学物質の影響を組み込んだ水域生態系物質循環モデルを開発した。このモデルは2タイプの植物（藻類、水草）、3タイプの無脊椎動物（草食、肉食、リター食）、3タイプの魚（草食、肉食、魚食）で構成される。このモデルを用いて、仮想的な化学物質の影響を解析した。この化学物質は、生態系構成種の成長率、死亡率、捕食努力量のいずれか単独、もしくは複数に急性的、慢性的に影響する。シミュレーションの結果、富栄養、貧栄養にかかわらず、化学物質濃度が高くなると動物の多様性、バイオマスは一律に減少した。しかし、植物の反応は一律ではなく、化学物質濃度が中程度の時、富栄養状態では水草のバイオマスは減少したが、貧栄養状態では逆に大きく増加した。この結果は、生態系変化を予測するためには生物間相互作用も考慮に入れる必要があることを示している。

また、生物群集の多様性決定機構において決定論的要因を組み込んだモデルの開発を行った。昨年度までの群集サイズを一定（ゼロサム）と仮定したモデルから、サイズが増減する、より現実的に即した（ノンゼロサム）モデルに発展させた上で、主要な生態プロセスを組み込むことにより、現実的な生息地の断片化などの環境かく乱要因による種多様性の変化の予測が可能になった。

（4）プロジェクト4「生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト」

化学物質評価のための生態影響試験の体系化と充実については、藻類等の植物、甲殻類等の無脊椎動物、魚類について、各種試験法の開発や検証を引き続き実施した。海産・汽水生物を用いた短期慢性毒性試験法の開発の一環として、これまでの海産藍藻を用いた生長阻害試験に加え、海産珪藻や海産緑藻を用いた試験系を開発・検証したほか、大型藻類としてアオサの配偶体を利用した試験法の検証に協力した。また、カイアシ類の国内種であるアカルチア属およびシオダマリミジンコの変態をエンドポイントとした試験法を開発したほか、アミ科や汽水産ヨコエビ、マガキを用いた試験法について、標準物質を用いた試験機関間の比較による検証を実施した。また、マダイおよびジャワメダカの魚類胚・仔魚を用いた短期試験法の開発および検証についても協力し、藻類、大型藻類、無脊椎動物と合わせて、短期慢性毒性試験法プロトコル案を作成した。

さらに、淡水産ヨコエビを用いて、多環芳香族炭化水素（PAH）や抗菌剤トリクロカルバン、有機リン系殺虫剤クロルピリホスなどを対象にして、難水溶性物質の水中遊離濃度や間隙水濃度といった化学平衡や分配に配慮した試験を実施した。さらに、既存の底質濃度や毒性値を整理し、得られた実験結果と比較検討するとともに、適切な底質リスク評価のために必要な溶存有機物質濃度などのパラメータの検討をおこなった。AOPおよびIATAについては、ミジンコ幼若ホルモン活性のAOPの改良ならびにOECD IATA ケーススタディに対して協力を行った。

東京湾と福島県沿岸の定点における定期調査により、底棲魚介類群集の変遷を追跡するとともに、水温、溶存酸素濃度、栄養塩濃度などの水質項目や、放射性核種などの環境因子の変動を調べた。

このうち、福島県沿岸では、2013年以降の底棲魚介類の群集構造解析の結果、板鰓類（サメ・エイ類）、フグ類や二枚貝類等の一部の種を除く魚類、甲殻類、巻貝類、頭足類及び棘皮類の多くの種で減少傾向が認められた。2011年3月の震災・原発事故以降、福島県沿岸では、総じて、魚類を含む複数の底棲魚介類の繁殖・再生産が阻害されている可能性がある。そこで、観測定点を9定点から16定点に増やし、調査頻度を隔月とした新たなフィールド調査を2018年10月から2019年8月まで実施した。その結果、個体数に着目すると、ショウサイフグ、エビジャコ、サルエビ、チヨノハナガイ、ジンドウイカ、スナヒトデなどが一時的に多獲されるが、総じて、甲殻類は北部と中南部～南部で少なく、棘皮類は北部～北中部の沖合（水深20～30m）に多い傾向がみられた。重量に関しては、ヒラメ、マコガレイ、ショウサイフグなど多獲される魚類の寄与が、体サイズの大きい板鰓類（サメ・エイ類）とともに大きく、水域別にみると、北部、北中部、中部及び中南部では10～20mで重量密度が高い一方、南部では10mで高い傾向にあった。福島県沿岸16定点における隔月調査で得られた底棲魚介類代表種の生殖腺組織検査及び胃内容物解析も進めた。また、2020年7月から9月に福島県沿岸・沖合の27定点でエビ類等幼生調査を毎月実施し、試料を得た。解析の結果、甲殻类等幼生の分布の時空間変化が明らかとなった。震災・原発事故後の福島県沿岸における底棲魚介類の群集構造変化に関する要因解明の必要性が認識された。

実験室内での個別化学物質の試験に基づく評価と野外調査に基づく要因解明の中間の生態影響の評価・管理として、化学物質の複合影響と実環境試料の生態影響の評価についての検討も行った。複合影響試験としては、環境中でリスクが高いと考えられる洗浄剤の第四級アンモニウム塩を対象に、魚類・ミジンコ・藻類を用いた個別の毒性試験に加え、環境中での濃度比で複合的な曝露を実施して相加・相

乗・相殺影響について調べる検討を行った。追加で 30 カ所程度の河川水を採取し、生態影響試験を実施し、約半数でミジンコもしくは藻類のいずれかの生物に影響が検出された。試験法は環境省・国立環境研究所から公表された「生物応答を用いた排水試験法（検討案）」に記載されている 3 種の短期慢性毒性試験（ゼブラフィッシュを用いた胚・仔魚期短期毒性試験、ニセネコゼミジンコを用いた繁殖試験、ムレミカツキモを用いた藻類生長阻害試験）に基づいて実施したほか、金属元素の結合誘導プラズマ質量分析装置（ICP-MS）やガスクロマトグラフ質量分析装置（GC-MS）による網羅的化学分析、分画などを行い、個別の毒性データとの比較による各物質の寄与率を算定する影響指向型解析を試行的に実施した。

（５）プロジェクト５「マルチスケール化学動態研究プロジェクト」

水銀の環境動態を把握するための海洋での観測、水銀の全球多媒体モデルの改良、地域スケールの過酸化水素濃度予測モデルの構築、屋内スケールでの添加剤の排出過程の実測調査や関連する物理化学パラメータの測定などを進めた。

東シナ海における海水中メチル水銀（MeHg）の鉛直分布の把握と、濃度変動の要因の把握を図った。東シナ海周辺 5 地点で、表層から最大水深 3,041m までクリーン採水を実施し、確立した高感度な分析手法で MeHg を計測した。本調査域では、混合層の 0m から 100m の MeHg 濃度は $0.7 \pm 1.5 \text{ pg/L}$ ($n=36$)、125m から 1000m までは $12.3 \pm 12.8 \text{ pg/L}$ ($n=32$)、そして 1000m 以深では $8.2 \pm 5.4 \text{ pg/L}$ ($n=7$) と、中深層で濃度極大が検出された。MeHg 濃度極大層は水深 500m から 600m に分布しており、最小溶存酸素濃度層よりも 200m から 500m 以浅に位置しており、東シナ海において好気性水塊での MeHg の生成が確認できた。この鉛直濃度分布はこれまでに報告されている北太平洋海水中的分布と類似しており、局所的な東アジア圏の人為由来無機水銀からの MeHg 濃度への影響は検出されなかった。

水銀全球モデルを用いた、将来予測を含む長期動態予測と、大気—海洋における形態変化、海洋生物への生物移行、陸域動態についてのモデル改良を進めるために、大気—海洋の物理データ、大気反応物質濃度（ O_3 、 SO_2 、 $\cdot\text{OH}$ 、 Br ）、海洋と陸域の炭素循環、河川流出量、海洋プランクトンの種組成と存在量などの入力データを改定した。具体的には、第 6 期結合モデル相互比較プロジェクト（CMIP6）の公開データから、複数の地球システムモデルから得られた、過去（piControl、historical）、および複数の共通社会経済経路（SSP126、SSP245、SSP370、SSP585）における将来の予測データを取得し、水銀全球モデルに用いる入力ファイルを作成した。

地域スケールの排出推定手法および動態モデル構築のために、環境動態モデル G-CIEMS の改良を進めると共に、化学物質排出移動量届出制度の対象物質（PRTR 物質）の動態予測および検証、過酸化水素の河川水中濃度モデルの構築および検証を進めた。PRTR 推計排出量に基づき各物質の環境中挙動を計算し、河川水中予測濃度と既存の河川水中実測濃度を比較することで、PRTR の排出推定量の妥当性評価を進めた。また、河川水中の光反応等を考慮した過酸化水素挙動モデルを全国河川に拡張し、北海道から九州までの 45 河道（G-CIEMS での単位河川）で実施した観測結果との比較検証や、夏季・冬季の快晴時・曇天時などの気象条件における河川水中過酸化水素濃度の変動を予測し、高い精度で予測できることや人為起源の有機物が重要な因子であることを示した。

製品から表面付着ダストへの添加剤の移行を調べた。リン酸トリクレジルおよびリン酸トリフェニル（含有率 0.7%程度）の PET および PVC 製シートから表面に付着させたハウスダストおよびハウスダストの構成成分としてのコットンリントへの移行を、一週間にわたり調べた。これら化合物はハウスダストへ移行し、一週間後のダスト中濃度は $2.3\text{--}59 \text{ }\mu\text{g/g}$ であった。コットンリントへの移行はハウスダストと同程度であった。昨年度実施した模擬ダストおよび模擬ダスト構成成分である焼成関東ロームへの移行に比べて、おおむね一桁高かった。シート材質、化合物間でのダスト中濃度は、昨年度と同様に、同じ材質のシートでは二化合物はおおむね同水準、シートの材質間では PET 製シートに付着させたダスト中濃度の方が高かった。添加剤の製品から付着ダストへの移行過程の数式モデルの検討を進めた。

（６）プロジェクト６「PM2.5 など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト」

大気系の研究においては、東京都等による固定発生源の排ガス計測データを解析し、PM2.5 と凝縮性粒子の濃度の間の統計的な並びに物理化学的な関係を明らかにした。この関係を用い、環境省による固定発生源の大気汚染物質排出量総合調査で取得されているばいじん濃度や排ガス温度等のデータから、施設種・燃料種別の凝縮性粒子の排出係数を導出した。得られた排出係数を用い、日本全国の固定発生源から排出される凝縮性粒子の排出量を推計した。関東と関西に続き九州北部において地域内外の排出量削減効果の見積のための数値解析を行い、領域内での排出削減効果の大小が物質毎に大きく異なるこ

とを見出した。有機マーカーを用いた SOA の起源推定に関連した研究では、チャンバー実験および関東における野外観測によって採取された有機粒子試料の分析およびデータ解析を進めた。また、昨年測定が不十分であった野焼き排出ガスの酸化に関する追実験を実施した。新規マーカーを含む人為起源および植物起源 SOA のマーカー物質の収率測定結果を提供することによって、国内における SOA 起源推定の高精度化に貢献した。冬季から春季にかけての粒子状物質の観測では、中国での硫黄酸化物や窒素酸化物の排出量が増加しているため硫酸イオンが減少し硝酸イオンが増加していることが分かった。硫酸イオンの減少によりアンモニアが余剰となり硝酸イオンと結合し粒子状物質となったからと考えられる。その結果を九州大学と共同で論文にまとめ、プレスリリースを行った。ライダー観測では、実際の黄砂飛来時に即時判定できるよう、大気汚染常時監視データ速報値をライダー黄砂消散係数と比較し、検出下限黄砂濃度の推定などを行った。

PM 毒性評価研究においては、抗酸化剤応答配列を組み込んだチャイニーズハムスター卵巣由来線維芽細胞を用いて *in vitro* 細胞培養系でディーゼル排気と除ガス装置によりガス成分を除いたディーゼル排気粒子を直接曝露する気液界面曝露や、捕集粒子懸濁液の溶液曝露を行い、細胞での酸化ストレス応答をルシフェラーゼにより検出することで気液界面曝露系の有用性を検証した。気液界面曝露ではガス成分の影響を強く受けるが、ガス除去装置により粒子のみの気液界面曝露が可能となり、捕集粒子懸濁液曝露と比較して酸化ストレス応答を鋭敏に検出できることが示された。疫学解析においては、特に、病院外心停止データと大気中 PM2.5 データから、それらの関連性を検討し成果を発表した。また、死亡データに関しては厚生労働省への申請に基づく人口動態調査に係る調査票情報の提供を受け、全国の大気観測データと突合した疫学関連解析の検討を開始し、全国規模で PM2.5 と死亡との関連性を解析し論文を進めた。

(7) プロジェクト7「地域の水環境保全に向けた水質改善・評価手法の開発プロジェクト」

サブテーマ1では、バンコク都との連携により、適地型の排水処理システム（スポンジ担体を用いる好気性ろ床）の処理水質の不十分な小規模生活排水処理設備の後処理としての性能評価を行った。同技術は少ない電力消費かつ短い処理時間（1.2 時間）で、優れた BOD 除去、アンモニア酸化性能を発揮し、後処理技術としての適用可能性が示された。また、サブ2で開発した定量 PCR 法により、当該排水処理システムでの *E. coli*（流入水濃度 2.9×10^5 cells/mL）および *Arcobacter* spp.（ 1.3×10^6 cells/mL）の除去特性を評価した。その結果、両細菌に対して 2 log 以上の優れた除去性能を安定的に発揮しており、高い衛生学的リスクの低減効果が確認された。

電子産業排水に対応可能なメタン発酵処理システムの開発については、排水に含まれる高リスク有機化学物質（水酸化テトラメチルアンモニウム、モノエタノールアミン、イソプロピルアルコール）の嫌気分解に関わる細菌群集構造の解析と、濃度阻害特性の把握等を行い、当該排水に対するメタン発酵排水処理技術適用の際の運転条件（排水濃度、組成）最適化のための基礎知見を得た。また、排水処理装置への植種やバイオレメディエーション等に活用可能な新規の水酸化テトラメチルアンモニウム分解性メタン生成細菌を単離することに成功した。

底質の原位置改善技術（堆積物微生物燃料電池、SMFC）については、原位置での実規模設置が可能なパネル状の電極を開発し（特願 2020-110482）、同電極と霞ヶ浦底泥を用いたパイロット試験を実施した。間隙水中の全リン濃度は、電極非設置系では現地調査と同様に底泥表層付近で高まる一方（3~4 mgP/L）、電極が通電状態の実験系では顕著な低減（半減）が観察され、パイロット規模でのリン溶出抑制効果を確認した。

サブテーマ2では、窒素インベントリー構築によりタイ・バンコクの窒素排出ポテンシャルを推計した。推計にはタイのたんばく質供給量（FAO）から求めた一人あたりの窒素日供給量（g-N/日人）と、バンコクの人口分布（LandScan、2015 年値）を用いた。また、窒素供給において食品ロスが生じないと仮定して算定を行った。その結果、バンコクでは年間 3.2 万 t-N の排出ポテンシャルがあり、1.1 万 t-N が大規模下水処理場処理区内にある。2015 年の大規模下水処理場への窒素流入量は 0.4 万 t-N であるため、6 割程度の窒素が下水処理場へ到達してない可能性が示された。

バンコク排水路の *E. coli* と *Arcobacter* spp. 濃度の間には高い相関が認められ、*Arcobacter* spp. と *E. coli* の供給源が同一である可能性が示された。*E. coli* と COD および BOD の間には高い相関があり、未処理生活排水などの人為汚染により *E. coli* が供給されていることが示された。一方、*Arcobacter* spp. は比較的 COD および BOD が低い環境でも高濃度に検出され、環境中での *Arcobacter* spp. の生残性の高さが示唆された。また、酸化還元電位、溶存酸素濃度と *E. coli* および *Arcobacter* spp. との間には高い負の相関があり、アンモニアと *E. coli* および *Arcobacter* spp. の間には高い正の相関が認められた。このことから、両菌株は嫌気環境において生残性が高い可能性が示唆され、病原性細菌によるリスク削減のため、生活

排水の適切な処理が重要であることが示された。

生活排水（下水）やし尿に含まれる溶存有機物の蛍光分析（EEM-PARAFAC）の結果、下水に特異的な高波長域のピークは、一部の家庭で使用されている入浴剤に含まれるフルオレセイン由来であることが示唆された。下水処理プロセスにおける処理性能と保持汚泥の炭素・窒素安定同位体比との関係性評価を行い、窒素除去処理性能と窒素安定同位体比に一定の関係性があることが確認された。また、下水処理水の水域への放流特性の評価については、8月の酷暑日には、相対的に温度の低い処理水が放流水域の底層を拡散して大きな水の流れを形成し、その水文物理構造が水域内の高い水質の不均一性を形成することが分かった。雨天時の河川調査において、アンモニア性窒素濃度やリン酸態リン濃度の変化から、未処理下水の流出を捉えることができた。

（8）プロジェクト8「リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト」

化学物質管理における予防原則の新たな視点からの適用の可能性について、プロジェクト1～7のリーダーおよび有志による検討を継続して実施した。水俣病、杉並病、アスベスト、イタイイタイ病、BSEなど過去のいくつかの事例について、それぞれの事象の推移、リスク懸念の社会的および科学的認識の推移などを分析し、今後起こり得る事象に対してどのような管理措置を選択すべきかを示すための考察を進めて、科学的知見の不確実性を知見の不確実性と不一致の観点から3段階に整理することができて、この段階と具体的に取られた施策の関連性を考察した。これにより、3段階の科学的知見の不確実性に対応して、しかし一定の不確実性が残るなかでもリスク管理措置の必要性が認められる領域があることを共通に観察できることを明らかにした。

免疫影響に関するプロジェクト研究の先駆的な成果を事例として、例えばこのような新たな情報を将来のどのようなリスク管理措置に結び付けるかを考察するケーススタディーを継続し、新たな免疫影響知見を仮に採用した場合の影響可能性の推定を継続した。また、生態毒性に関するプロジェクト研究の成果に基づき、現時点で存在する知見を集約してリスク懸念レベルを推定してリスク管理のあり方を考察するため、生態毒性データが利用可能な全物質の有害性知見の集約と、対応する曝露評価モデルの検討をPRTR対象物質をケースとして行った。

（9）プロジェクト9「水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト」

課題1：計測および実験的手法による水銀の化学動態の研究：将来の海洋生物のメチル水銀濃度を予測するためには、餌生物と捕食生物のメチル水銀濃縮の高精度な係数に関する知見を得る必要がある。そこで、マグロ類やカジキ類の胃内容物と筋肉中のメチル水銀濃度の比較を行い、捕食生物のメチル水銀濃度は1.4から58.5倍程度、餌生物のメチル水銀濃度よりも高いという知見を得た。算出した濃縮係数は捕食生物の筋肉中のメチル水銀濃度の増加と直線的な相関（ $R^2=0.74$ ）、そして体長の増加と指数関数的な相関（ $r^2=0.67$ ）が有ることが判明し、将来の海洋生物のメチル水銀濃度予測の精度向上に繋がる結果を得た。

課題2：水銀の全球多媒体動態の解析とモデル化に関する研究：過去260年間のシミュレーションを実施し、海洋総水銀の起源を推定した。北米、ヨーロッパからの人為排出は1970年以降減少しているが、北半球ではこれらの地域からの寄与が東アジアからの寄与と同程度に大きく、過去に排出された水銀の相当量が現在も海洋表層に存在していることが示された。海産物の漁獲、養殖、輸出入、非食糧使用、ストック変化に関する全球統計データを整理し、全球モデルより推定された海産物中のメチル水銀濃度を用い、メチル水銀の海産物からの摂取量を国毎に推定した。この結果、赤道付近の小島嶼国において、一人当たりの摂取量が多くなる傾向がみられた。気候データ、生物データ、反応物質濃度などの公開データをCMIP6より取得し、将来予測を行うための入力データの整備を進めた。

課題3：POPs等との複合影響を視野に入れた水銀の健康影響に関する研究：1) 動物実験：C3H/HeJ妊娠マウスに、メチル水銀（MeHg）およびポリ塩化ビフェニル（PCB, Aroclor 1254）を各々0.5 µg/kg/day、0.02 µg/kg/day 経口投与し、仔獣の血液生化学検査を行った。その結果、4週齢の各曝露群において対照群に比しグルコース値が上昇し、雌仔でより顕著であった。ALP値は雌雄ともにPCB群で有意な上昇を認めた。2) ヒトに関する調査：妊娠女性のメチル水銀の曝露低減を進めるため、水銀の認知度調査を実施した。妊娠経験がない場合に、摂取源に関する誤答が多かったものの、妊娠経験があっても、「妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項」を知らない女性が多く、注意事項を知っている場合には魚の摂取に気をつけていた。その他、各種生体試料を用いた分析法の検討も合わせて進めた。

課題4：水銀の地球規模でのマテリアルフロー解析と排出推定に関する研究：国際貿易に伴う国間の水銀の物質フローを時系列推計の対象年次を貿易データの最新年である2018年まで2年分延長した。また、新しい貿易データにおいて商品分類、国地域分類とも刷新されたため、既に整備していた1995年

から 2016 年の水銀フローデータを対応させる再構築を開始した。下水道業における PRTR 届出排出量の正確性評価について、放流水の分析データを蓄積し、下水処理施設の種類による水銀の排出濃度レベルの把握を行うとともに、他の重金属についても PRTR 届出排出量の正確性評価を行った。

課題 5：化学動態の実験的研究：底質における微生物叢と水銀の化学動態変化の関係を調べるため、8 月と 11 月に東京湾の各定点（湾奥、湾央、湾口）でサンプリングを行い、底質中に存在するメチル化遺伝子 *hgcA* のメタゲノム解析を行った。各地点・季節によって *hgcA* を有する微生物種の違いが見られたことから、水質の変化が微生物種の変化に関与していることが考えられた。

課題 6：水銀パッシブサンプラに関する検討：先行する半揮発性有機学物質（SVOC）のパッシブサンプリングに関する知見の収集を行い、水銀パッシブサンプラの活用に向けた課題を考察した。SVOC サンプラにおいても拡散層厚の緻密な制御と、高感度分析による低濃度の定量が課題であり、水銀サンプラとの共通点が指摘された。

4. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

本研究プログラムでは、生体高次機能、多世代・継世代影響などの健康・環境リスクの評価・管理手法、新たな生態影響評価体系、迅速性と網羅性を高める化学分析と動態把握、及び PM2.5 などの大気汚染、地域水環境保全に関する体系的な研究、これらに基づくリスク管理の体系化に関する研究について、第 4 期中長期開始時には 8 の課題で、中途から 9 の課題として取り組んできた。

9 課題のうち、例えばプロジェクト 1 は各サブテーマとも学術的成果を挙げるとともに、化学物質の低用量曝露によるアレルギー疾患への影響研究は環境省での施策の基礎として応用されつつある。プロジェクト 2 の包括的・網羅的な曝露把握分析では、エストロゲン受容体結合活性を持つ物質群を受容体分子鑄型での捕集から網羅分析を進める新たな手法を提示した。今後の環境監視手法への一つの方向性を示したと考える。生態系影響について、底質試験法の開発や複合影響、福島沿岸海域での生態系変動の追跡、生態系影響の要因の統計的モデルによる解明をプロジェクト 3、4 で進めた。開発された試験法は環境省でのリスク評価の実施の基礎となると期待される。化学物質や過酸化水素の GIS モデルの開発、水銀の全球動態の観測とモデルによる解明をプロジェクト 5、9 では進めた。PM2.5 など大気汚染物質の排出インベントリの整備と凝縮性粒子の新たなモデル化の進展、大気汚染の健康影響に関する疫学・毒性学研究がプロジェクト 6 を中心に進展した。排出インベントリや予測モデルは環境省の大気環境施策に貢献した。地域の水環境保全のための適地型処理技術と影響評価手法をプロジェクト 7 で体系的に提示した。プロジェクト 8 では科学的な不確実性を有する新たな知見に基づくリスク管理施策の考察および化学物質群の影響への試みを示した。

（1）プロジェクト 1「化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト」

1）第 4 期中長期の目標

本プロジェクトでは、3 つのサブテーマで、化学物質曝露が小児・将来世代の免疫系、代謝・内分泌系、脳神経系等の生体高次機能に及ぼす影響及び多世代・継世代影響の原因として指摘されている生殖細胞のエピジェネティック変化等に関する研究に取り組む。具体的には、3 年を目途に、実環境を勘案した化学物質曝露が生体高次機能に与える影響の探索及び体内動態を考慮した影響機序の解析や測定法を含めた評価手法の開発を進めるとともに、多世代・継世代影響評価のための解析手法を確立し、5 年目までに、生体高次機能に与える影響及び多世代・継世代影響における機序の解明や新規影響評価手法の構築を行い、化学物質の健康リスク評価に資する知見と新たな評価体系を提案することを目標とした。

2）第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ 1：化学物質の低用量曝露によるアレルギー疾患、代謝疾患への影響評価と機序解明を目的として、ビスフェノール類（BPA、BPS）およびリン酸エステル類（TBEP、TDCIPP）の経口曝露が、アレルギー性喘息モデルマウスの肺炎症や所属リンパ節細胞の活性化等を亢進し、病態を増悪することを明らかにした。また、その作用機序の一つとして、ホルモン受容体発現のかく乱が寄与している可能性を示した。加えて、脳内の神経学的、免疫学的バイオマーカーの変動を介して学習・記憶機能あるいは不安行動に影響を及ぼすことも認めた。以上のことから、病態局所の免疫系への影響のみならず、内分泌系や脳神経系にも作用し、病態を増悪する可能性が示唆された。現在解析中の項目もあるが、アレルギー性喘息への影響は、実環境レベル、あるいは耐容一日摂取量程度の低用量でも検出されたことから、疾患等の化学物質に対する脆弱性を考慮した低用量曝露の影響評価の重要性を示した。これらの成果は、関連学会での発表および論文を順次進めている。食餌性肥満モデルマウスに対する BPS 経口

曝露の影響については、現在検討中であり、第 4 期終了時の成果として報告する予定である。さらに、本研究成果をプロジェクト 8（リスクへの評価・管理の体系構築研究）で活用し、BPA 曝露によるアレルギー増悪を含む免疫系への影響を事例に、化学物質が健康リスク要因としてどの程度寄与しているかなどの検討にも貢献した。

サブテーマ 2：一般的神経毒性試験法は多大な労力とコストを要する一方、発達障害の症状を評価し機序を解明するには必ずしも十分ではないことから、迅速化・高度化を目指した評価系の開発・構築と化学物質の発達神経毒性について知見を得ることを目標とした。動物モデルを用いた評価法としては、社会性障害、コミュニケーション障害、多動障害等発達障害症状を評価するための行動試験系の開発・整備を行った。また、組織学的方法、分子生物学的方法等脳内機序を検討する方法も整備し、機序に関する情報を含む詳細な影響評価が可能となる方法へ高度化を進めた。それら評価系を用い、ADHD との関連が疑われる化学物質、甲状腺ホルモン合成阻害剤、バルプロ酸、ネオニコチノイド系農薬、リン系難燃剤、臭素系ダイオキシン類、ディーゼル排気 2 次生成エアロゾル等の発達神経毒性に関する新たな知見を多数得た。また、神経毒性ポテンシャルを持つ化学物質の効率的な探索のための血液脳関門透過性評価法や発達神経毒性評価を効率化するための鳥類受精卵（胚）培養法や培養神経細胞を用いた方法を開発した。鳥類胚培養法では、人工容器・人工膜を用いた方法を改良し、多検体培養法を確立した。マウス ES 細胞を用いた神経発達毒性評価では、神経幹細胞および神経系細胞に対する影響評価系の検討を実施した。自閉症を誘発するバルプロ酸、殺虫剤ロテノンやネオニコチノイド系農薬等の影響を解析し、これら *in vitro* 評価系確立に向けた検討を進展させた。

サブテーマ 3：これまで分子レベルでのメカニズムがほとんど明らかにされていなかった環境因子の多世代・継世代影響のメカニズムについて、仔世代の生殖細胞と孫世代の標的臓器のエピジェネティック変化を解析することによって研究を大きく進展させた。本研究では、妊娠マウス（F0）への無機ヒ素曝露によって雄の仔（ヒ素群 F1）から生まれた孫世代（ヒ素群 F2）で肝腫瘍が増加するという多世代影響の実験系において、ヒ素群 F2 で肝腫瘍増加に作用するエピジェネティックな変化がおこっていることを確認し、その原因を求めて F2 に影響を伝えうる F1 精子のエピジェネティック変化を解析した。その結果、ヒ素群 F1 の精子では、レトロトランスポゾン Line と LTR の中で、特に転移活性を保持するサブクラスの転写調節領域で、転移活性を抑制する DNA メチル化が低下していることを明らかにし、レトロトランスポゾンの活性化を介して F2 に影響を及ぼす可能性を見出した。今後、精子レトロトランスポゾンのエピジェネティック変化の攪乱の検出が、各種環境因子による多世代・継世代影響の評価に応用可能であると考えられた。また、環境因子による生体影響や多世代・継世代影響を分子レベルで解析するために必要な受精卵への影響検出法を含む以下の実験手法を確立した：1) 各種 DNA メチル化解析法（次世代シーケンズ解析・パイロシーケンズ等）、mRNA/small RNA 解析法（small RNA seq 等）、次世代シーケンズデータのバイオインフォマティクス解析、2) 高純度の精子からの DNA/RNA 調製法、3) 体外受精・胚培養系を用いた胚発生への影響解析、雌雄前核の DNA メチル化定量法、4) 初代肝培養細胞を用いた毒性およびエピジェネティクス作用の解析等。

（2）プロジェクト 2「多種・新規化学物質曝露の包括的把握・網羅的分析手法の開発と環境監視ネットワークへの展開」

1) 第 4 期中長期の目標

質量分析法を中心とした化学物質の多成分一斉分析法の開発、ノンターゲット分析法等の開発を行うとともに、早期異常検出に対応した迅速バイオアッセイ法の整理を進める。核内受容体結合活性成分等の多成分一斉分析法、環境ノンターゲット分析法の基本形を開発する。これら要素技術により影響要因となる物質の探索スキームを提示し、環境監視ネットワーク構築のための試行を地方環境研究所等との協働により行う。

2) 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

本プロジェクトでは、①環境試料の毒性・影響を迅速に検出するための手法、②そのうち活性既知の物質の網羅的ターゲット分析手法、③活性未知の物質も弁別・検出可能なノンターゲット分析法、④活性物質を計算科学的に推定する手法の開発、を並行して進め、環境汚染要因を推定できるフレームワークを作成することを目指した。各手法の研究成果概要は以下のとおりである。

迅速バイオアッセイ法の開発：本研究では、8 種類の哺乳類培養細胞を用いるレポーター遺伝子アッセイ法を導入して、大気汚染防止法（大防法）の優先取組物質 23 種及び水質汚濁防止法（水濁法）の有害物質 29 種を評価している。化学物質の沸点が高く試験操作の過程で化学物質が損失する、或いは試験溶液に不溶といった理由で評価できないものを除くと、大防法及び水濁法では 17 種（74%）及び 24

種（86%）が評価可能であった。これらの規制項目に該当する化学物質 61 種について、細胞毒性、Nrf2 活性、PXR アゴニスト活性、AR アンタゴニスト活性、P53 誘導活性、PR アンタゴニスト活性、AhR アゴニスト活性、ER α アゴニスト活性を評価しており、当該レポーター遺伝子アッセイ・バッテリーによる規制物質及びその類縁物質の包括検出の実施可能性を示した。

網羅的ターゲット分析法の開発：エストロゲン受容体結合を示す全 143 物質のうち、LC/MS でイオン化・分析可能な 123 物質を対象として、多段階精密質量を用いた LC/QToFMS による一斉分析法、高精度同定法を作製した。また、hER 結合活性物質を選択的に捕集可能な分子鋳型（MIP）を開発し、環境試料中の hER 活性を保持したまま精製可能なことを確認した。またこの MIP を高耐圧カラムに充填したものを前処理基材とした MIP-LC/QToFMS オンライン自動分析計を開発した。一方、更なる高感度化を目指し、LC/MS/MS での分析系も並行して作成した。また LC-ICPMS/MS および LC-ESI-MS/MS の並行測定により、水溶性および脂溶性有機金属化合物の化学形態別分析法を検討した。

ノンターゲット分析系及び解析手法の開発：次世代の環境モニタリングの要素技術として、GCxGC-HRToFMS を中心としたノンターゲット分析法開発・最適化し、現場での応用に向けた初期評価を経て、埼玉県環境科学国際センター、東京都環境科学研究所ほか地方環境研究所の協力のもと、大気と河川における試験的運用により手法の性能を評価した。同時に、地方研究所での運用も考慮に入れ、汎用の GC-MS の利用について検討したところ、NMF（非負値行列因子分解）法によるデータ解析を実施することにより、効果的な成分分離が行え、ノンターゲット分析への活用の可能性が示された。測定も実施し結果の比較を行った。大気のノンターゲットモニタリングのためにはミニポンプによる Tenax-TA 捕集、水質にはポリジメチルシロキサン被覆攪拌子吸着を採用し、分析過程の物質損失を省くため加熱脱着による試料の直接導入を基本とした。ノンターゲット分析法の定性・定量の再現性を評価するため、大気および水質の試料捕集から測定までについて並行試験を実施し、物質の分離、定性（マススペクトル）、濃度（信号強度）等について統計解析を行った。測定値のバラツキと差の検出の可能性を評価するために数千の検出成分のうち 80 の標本についてノンパラメトリック多重検定（クラスカルウォリス検定）を行ったところ、有意水準 $p < 0.05$ 、 0.01 で差が認められたものがそれぞれ 53、40 であった。しかしながら、NIST ライブラリ検索による物質検索では、誤同定が多かったため、総信号強度で差の検出を行った後に、差が認められた成分について精密質量スペクトルによる物質推定を行うワークフローが現実的であると判断された。なお、物質同定のためには、多量かつ混合した精密質量データから任意の情報を分離あるいは抜き出す技術、保持指標を含む精密質量データベースの整備性が改めて示された。

環境試料中の活性要因物質の探索：上記の各サブテーマで開発してきた手法を統合的に用いることで活性要因物質の探索と寄与率算出を試みた。共通試料として土浦市内の下水処理場排水を使用し、まず迅速バイオアッセイにより活性を測定したところ、哺乳類培養細胞を用いるアッセイで 1.3 ng E2-EQ/L 、酵母を用いるアッセイで $7.3\text{--}7.8 \text{ ng E2-EQ/L}$ の hER 結合活性が認められた。そこで、本試料を hER 活性物質を選択的に精製可能な MIP で処理し、いずれのアッセイ系でも活性を保持したまま精製されたことが確認された。これらを LC/QToFMS、LC/MS/MS 及び GC/MS による一斉分析に供したところ、E1 (9.2 ng/L)、 17β -E2 (2.3 ng/L)、Tebuconazole (21 ng/L) 等、43 物質 ($0.002\text{--}9.2 \text{ ng/L}$) が検出された。検出された濃度と比活性から寄与率を算出したところ、E1 (20%)、 17β -E2 (30%)、 17α -E2 (6.2%) となった。検出された全物質を合計したところ、寄与率は 56.9% となり、活性の半分以上を説明することができた。未同定の活性物質については、MIP に保持された画分の LC/ToFMS 測定により約 700 個のピークが、GCxGC-HRToFMS によるノンターゲット分析により 26 ピークが活性物質としての構造推定候補に挙げられた。

（３）プロジェクト３「生態学モデルに基づく生態リスク評価・管理に関する研究」

１）第４期中長期の目標

化学物質等の様々な環境かく乱要因による生態系への影響を評価し、効果的な対策を講じるために、生態学的な視点に基づいて数理・統計モデルを構築する。環境かく乱要因と生物群集構造の間の因果関係を推定し、因果関係における不確実性を考慮した最適な管理施策の選定手法を開発する。また、環境かく乱要因に対する生態系の反応を解析する生態系モデルと、種多様性の維持機構を解明するために群集モデルを開発する。

２）第４期中長期目標期間終了時の研究成果

全国 19 河川上の 45 地点において、底生無脊椎動物の群集構成と周辺環境要因に関するデータ収集をリスク評価科学事業連携オフィスと共同で行い、ニッケルが底生動物群集に与える因果効果を推定した。河川環境における重金属汚染の生物指標の一つである EPT 種数とニッケル濃度の間に負の相関関係

がみられたが、その相関関係は河川の物理的特性（流速）の影響を統制できていないことによって生じた擬似的なものであることが明らかになった。統計的因果推論を用いないリスク評価に基づいて施策決定を行った場合、水生昆虫群集の回復に対して適切ではない努力量を投じる可能性があることを定量的に示した。また、推定した因果効果を基に、化学物質の曝露濃度及び生物が受ける影響の大きさの不確実性に頑健な最適管理手法を構築した。

化学物質が生態系に与える影響を解析するための水域生態系物質循環モデルを開発した。シミュレーションの結果、動物については化学物質濃度が高くなるにつれて多様性、バイオマスとも一様に減少する傾向が見られたが、植物は化学物質だけでなく、生物間相互作用の影響も受けて複雑な反応を示すことが明らかとなった。また、より現実 に即した群集モデルと中立性検定を開発し、マレーシア熱帯林群集のフィールドデータとの適合性のテストを行うことにより、熱帯林の種多様性維持機構における主要な生態プロセスを明らかにした。さらに、それらの要因を組み込んだ群集モデルを用いて生息地の断片化などの環境かく乱要因による種多様性の変化の予測を行い、人的かく乱下の熱帯林での生物多様性の維持に関する知見を得た。

（４）プロジェクト４「生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト」

１）第４期中長期の目標

化学物質が生態系へ及ぼす影響指標を包括的に体系化するとともに、沿岸生態系保全のための評価体系及び対策の提案を行う。具体的には、インシリコ（in silico）解析、インビトロ（in vitro）試験、ならびにインビボ（in vivo）の生態影響試験を充実させ、AOP（Adverse Outcome Pathways）やIATA(Integrated Approaches to Testing and Assessment)などを視野に入れた包括的かつ効率的な化学物質管理のための体系の構築を目指す。また、東京湾や福島沿岸など人為環境負荷が懸念される沿岸生態系での環境因子と生物相変化との関連性を、野外調査・実験・数値モデル解析等により究明を目指す。さらに、実環境での影響を想定して、化学物質同士の複合影響評価や実環境試料を用いた試験を実施する。これらを統合し、包括的生態リスク管理の新たな体系を提示し、沿岸生態系の改善・回復に向けた分野横断アプローチによる試案を提示するとともに、実験・予測、観察・検証を総合した化学物質及びその他の環境因子に対する管理の方向性を示す。

２）第４期中長期目標期間終了時の研究成果

化学物質評価のための生態影響試験の体系化と充実については、魚類、甲殻類等の無脊椎動物、藻類等の植物について、多種多様な化学物質に対応可能とするために多種多様な生物種、エンドポイントを利用した試験法の開発と検証をおこなった。まず、魚類については、メダカ延長一世代繁殖毒性試験を延長する多世代試験や幼若メダカを用いた抗アンドロゲン検出試験法を開発し、複数機関とともに、抗アンドロゲン物質や陰性対照物質などを用いて検証試験を行った。また、ゼブラフィッシュを用いた魚類胚毒性試験の活用や急性試験結果との比較、マダイやシロギスなどの海産魚類胚・仔魚を用いた短期の慢性毒性試験法の開発を行った。無脊椎動物については、ミミズを用いた試験法の改良、ミジンコ幼若ホルモンスクリーニング試験の国内外の試験機関での検証を行ったほか、ミジンコ多世代試験法の検討、ヨコエビを用いた底質の曝露経路に関する検討、海産・汽水のアミヤカイアシ類の変態や成長・成熟などをエンドポイントとした試験法の開発を行った。藻類・植物については、種子の発根・発芽試験のほか、海産藍藻 *Cyanobium* sp.のほか、海産珪藻や海産緑藻を用いた試験法の開発や、コウキクサやフサモを用いた除草剤の評価における課題抽出をおこなった。これらの試験法の充実により、多種多様な化学物質について、多種多様な生物への有害影響を確認するための体系が確立された。

IATA の考え方に基づき、化審法や農取法において実施すべき試験のフローを化学物質の物性や動態などをもとに提言した。また、ミジンコ急性毒性値や試験魚種・農薬の場合には農薬の種別等を説明変数として考慮した魚類慢性毒性値予測のための in silico 手法を提案した。

沿岸生態系保全のための評価体系構築及び対策立案に向けて、東京湾と福島県沿岸の定点における定期調査を行い、底棲魚介類群集の変遷を追跡するとともに、水温、溶存酸素濃度、栄養塩濃度などの水質項目や、放射性核種などの環境因子の変動を調べた。

このうち、東京湾ではシャコやマコガレイ、ハタテヌメリなど中・小型魚介類の棲息密度（個体数密度および重量密度）が低水準のままであったのに対し、大型魚類（スズキやサメ・エイ類）の密度は比較的高水準のまま推移した。一方、コベルトフネガイ（二枚貝）は新たな卓越年級群の加入がみられず、その密度は経年的に減少した。多変量解析により、種組成および密度の変化に基づいた７つの期間グループが検出され、複数の湾内環境因子（水温、DO、栄養塩及び動物プランクトン）と相関がみられた。また、1990年代半ば以降、砂から軟泥へと底質組成の変化が顕著となっており、水質のみならず、

底質の変化と底棲魚介類群集の変遷との関連性の解析・究明も必要である。

一方、福島県沿岸における 2013 年以降の底棲魚介類の群集構造解析の結果、板鰓類（サメ・エイ類）、フグ類や二枚貝類等の一部の種を除く魚類、甲殻類、巻貝類、頭足類及び棘皮類の多くの種で減少傾向が認められた。震災・原発事故以降、福島県沿岸では、総じて、魚類を含む複数の底棲魚介類の繁殖・再生産が阻害されている可能性がある。そこで、観測定点を 9 定点から 16 定点に増やし、調査頻度を隔月とした新たなフィールド調査を 2018 年 10 月から 2019 年 8 月まで実施した。その結果、甲殻類や棘皮類の個体数密度や魚類の重量密度の高低・多寡に関して、生物群別の分布特性が明らかとなった。福島県沿岸 16 定点における隔月調査で得られた底棲魚介類代表種の生殖腺組織検査及び胃内容物解析も進めた。また、2020 年 7 月から 9 月に福島県沿岸・沖合の 27 定点でエビ類等幼生調査を毎月実施した。解析の結果、甲殻類等幼生の分布の時空間変化が明らかとなった。震災・原発事故後の福島県沿岸における底棲魚介類の群集構造変化の要因について、生活史特性の変化にも着目し多角的に精査・検討する必要がある。

最後に、中間での生態影響の評価・管理として、化学物質の複合的影響と実環境試料の生態影響の評価についての検討も行った。複合的影響試験としては、環境中でリスクが高いと考えられる金属類、界面活性剤、殺虫剤、医薬品、抗菌剤、プラスチック添加剤などを対象に、2 種類の相加・相乗・相殺作用の検討のほか、魚類・ミジンコ・藻類について環境中での平均的な濃度比で組み合わせる影響を調べる検討を行った。また、関東近辺を中心にの河川水および河川底質をのべ 80 カ所程度採取し、生態影響試験を実施した。試験法は環境省・国立環境研究所から公表された「生物応答を用いた排水試験法（検討案）」に記載されている 3 種の慢性毒性試験（ゼブラフィッシュを用いた胚・仔魚期慢性毒性試験、ニセネコゼミジンコを用いた繁殖試験、ムレミカツキモを用いた藻類生長阻害試験）、ならびに開発中のヨコエビを用いた底質毒性試験に基づいて実施し、一部の地点では有害影響が検出され、金属濃度などの化学分析値との比較による毒性原因調査や影響指向型の解析を行った。

（5）プロジェクト5「マルチスケール化学動態研究プロジェクト」

1）第4期中長期の目標

全球スケールで水銀等を対象に、高精度分析による発生源の識別と生物移行動態の把握、並びに動態モデルの構築を進め、地域スケールや屋内スケールで農薬・添加剤など類似機能を有する多種化学物質の排出過程及び環境動態の把握、並びに予測手法の構築を進める。具体的には、3 年後までに、水銀等の水圏生態系における発生源識別手法の検討と、多媒体動態と生物移行を推定する全球モデルの基本構造の構築を実施し、さまざまな農薬・添加剤等の排出特性を把握する。5 年後には、全球スケールでの水銀等の発生源別寄与率と環境動態の把握手法を構築し、地域・屋内スケールでの排出推定及び動態モデル検証を行う。これらを通じて、さまざまなスケールの化学物質動態に基づく新たなリスク評価・管理に繋がる評価手法を提案する。

2）第4期中長期目標期間終了時の研究成果

東アジア圏からの人為由来水銀の排出量は比較的多いと考えられているが、その風下に位置している国内湖沼と東シナ海周辺海域で、他の地域よりも高い総水銀、メチル水銀濃度は検出されなかった。その一方、水生生物に蓄積することが知られているメチル水銀は、水中の溶存酸素濃度が低い水塊で濃度増加する傾向があることから、地球規模の水銀汚染の影響を減少させるためには水環境の管理が重要であるということを示す結果を得た。

大気—海洋—陸域—生物圏に亘る水銀循環を推定する全球モデルを構築し、海水中の形態変化、海洋生物への移行など、主要なモデルプロセスとモデルパラメーターを改良し、長期シミュレーションに基づき、モデル推定濃度の妥当性を確認した。また、全球モデルを用いて、海洋水銀の起源と、水産物からの摂取量を推定する手法を構築した。曝露評価への応用と、水銀に関する水俣条約の有効性評価につながる成果が得られた。

様々な化学物質の環境中挙動の実態把握に資するために、環境多媒体モデル G-CIEMS の改良と排出量データ作成手法の検討を進めた。残留農薬予測のための排出推定モデル PeCHREM と G-CIEMS による予測およびモデル検証の結果を報告した。PRTR 対象物質に関して、環境中動態を予測し、既存の実測濃度範囲との比較による検証を進めた。河川水中の光反応を考慮に入れた過酸化水素挙動予測モデルの構築と検証を実施した。

屋内スケールにおける排出動態を、製品から表面付着ダストへの添加剤の移行に焦点を当てて調べた。臭素系難燃剤ヘキサブロモシクロデカン（HBCD）含有の防災カーテンからダストへの HBCD の移行を約 200 日間に渡って明らかにした。フタル酸エステルおよび有機リン化合物の含有製品等からダスト

への移行を1週間の実験により明らかにし、ダストの有機画分の寄与が大きいこと、製品表面の性状および加工また添加剤と製品ポリマーとの相互作用がダストへの移行に影響する可能性が示唆された。シートからの気相放散速度の測定、および文献データを含めた移行速度と添加剤物性との相関により、気相経由の移行が示唆された。気相経由でのダスト有機画分への移行メカニズムに基づき、ダスト移行を定性的に記述する数式モデルを作成した。あわせて、添加剤の物性の測定および推算手法の検討を進め、HBCDの異性体別蒸気圧を新たに報告した。

（6）プロジェクト6「PM2.5など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト」

1）第4期中長期の目標

排出インベントリの整備とともに、大気観測、室内実験の知見をもとに大気モデルの性能の向上を図り、大気汚染の発生源や原因物質の排出削減対策の方向性を提示する。また、粒子状物質の毒性試験を実施して毒性評価を行い、国内での疫学調査により粒子状物質がもたらす健康影響の国内知見を創出するとともに、大気モデル及び疫学知見を考慮した注意喚起情報の発信手法の構築を行う。

具体的には、大気モデルの改良では、排出統計データ（排出インベントリ）の収集整備を行うとともに、凝縮性粒子の排出インベントリを新たに構築する。実験系では、PM2.5予測高精度化をモデル研究と連携して行うため、チャンバー実験及び国内固定発生源調査によって大気有機粒子に関する揮発特性測定を実施する。観測では、越境大気汚染の国内大気質への影響解明と粒子状物質の健康影響の解明を疫学研究と連携して行うため、北部九州地区（福岡、長崎など）において粒子状物質などの観測を行うとともに、黄砂の健康影響調査のために利用可能な曝露量に関するデータを、ライダーネットワーク観測等を用いて作成する。

健康影響については、酸化ストレスと炎症誘導能などの細胞応答を評価するスクリーニング系を作製して、粒子及び粒子構成成分の影響評価を行い、健康影響への寄与を推定する。また、大気汚染の疫学研究を実施するための健康アウトカムデータおよび健康アウトカムに関連するその他の要因に関わるデータを収集し関連性の解析を行う。これらを通じて、健康影響なども考慮した大気汚染物質の排出削減対策について基礎的知見を提供する。

2）第4期中長期目標期間終了時の研究成果

大気系では、過去に国内外で実施された大気汚染対策を考慮した場合と、考慮しない場合の排出量データを用いた大気質モデル実験（2008年想定）を行い、これまでに日本と中国で行われた対策によって、日本におけるPM2.5の高濃度発生日が大幅に（1/2～1/5）減少していたことなどを明らかにした。排出統計データ（排出インベントリ）の収集整備を行うとともに、凝縮性粒子の排出インベントリを新たに構築した。また、二量体生成機構・粒子内拡散過程・半揮発性／中間揮発性有機化合物からのSOA生成機構を組み込んだ基礎モデルを構築するとともに、チャンバー実験で取得されたSOAの揮発性分布・蒸発特性、および凝縮性粒子からの二次粒子生成能のデータを制約条件に数値モデル解析することで、SOA生成・消失過程の予測精度を改善した。感度解析を通じて、PM2.5等の大気汚染物質に対する国内外での排出削減が国内の大気質に与える影響（排出削減感度）を検討した。大気汚染予測システム（VENUS）を改良し、それに伴う注意喚起情報発信の精度を向上させた。実験系では、SOAの生成機構および凝縮性有機粒子の排出実態の解明を目的として、有機粒子の揮発特性の評価およびマーカー物質の化学分析を行った。評価を行うエアロゾルとして、大気チャンバー実験装置で生成した植物起源および人為起源のSOA粒子や、国内の清掃工場や污泥処理工場、重油ボイラー等固定発生源から排出される凝縮性有機エアロゾルを対象とした。SOAの揮発特性の測定から明らかにされた二量体生成機構や、国内固定発生源における凝縮性有機エアロゾルの揮発特性を大気モデルに組み込むことにより、PM2.5モデルの予測高精度化に貢献した。また、新規マーカーを含むSOAのマーカー物質の収率測定結果を提供することによって国内におけるSOA起源推定の高精度化に貢献した。

観測においては、越境大気汚染が顕著になる冬季から春季にかけて福岡県、長崎県において粒子状物質の質量濃度、化学成分の観測を継続した。環境省が全国に導入した大気エアロゾル化学成分連続自動分析装置の性能評価を行い、硫酸イオンの濃度補正、硝酸イオンの線形性の確認、黒色炭素測定値が過小であることなどを明らかにした。これらの結果を関係者で情報共有し環境省からの大気環境データの発信の改善に貢献した。長崎福江島での微小粒子状物質の観測結果を解析し、中国での排出量の変化と連動し国内（福岡）では硫酸イオンが減少し、硝酸イオンが増加していることを明らかにした。この結果を論文発表やプレスリリースを行い、情報発信を行った。疫学研究者と協力し、国内におけるPM2.5と死亡との関連、黄砂と心筋梗塞との関連を明らかにし、国内の環境基準の妥当性や、粒子状物質と疾

病発症との関連を明らかにした。また、ライダーネットワークと大気常時監視結果から定量的に黄砂日を抽出し、これを利用した疫学研究が実施された。また黄砂目視観測（気象庁）の廃止が進む中、ライダーが設置されていない都道府県でも大気常時監視結果のみから黄砂日を推定するための手法の開発に着手した。

健康影響評価の研究では、循環器疾患や呼吸器疾患の発症に寄与が大きい PM 中の化学物質を明らかにすることを目的として、これら疾患に関連する酸化ストレスと炎症誘導能などの細胞応答をハイスループットに調べるためのバイオアッセイ系を確立して、発生源別 PM、及び PM 構成成分の影響評価と大気粒子を直接曝露する気液界面曝露の検証を行った。人為起源 SOA や燃焼由来粒子は酸化ストレスと炎症誘導能が高いこと、粒子の有機成分と金属の組成が影響発現に重要であることが明らかになった。また、DTT アッセイとバイオアッセイの両方で PM 構成物質である銅イオンとキノン類の酸化ストレス誘導能が高く、健康影響に寄与が大きい可能性が示された。これらの結果を整理し PM 毒性評価について検討した。疫学解析において、総死亡データおよび病院外心停止データについては、PM2.5 質量濃度との関連性を解析するとともに、東京・大阪・福岡における PM2.5 成分濃度との関連性の解析を行った。また、脳卒中発生データに関しては九州大学から協力の承諾を得てデータベースの構築を完了し、今後の解析に結び付ける。出産関連データに関しては日本産科婦人科学会が管理・運営している周産期登録データベースの提供を受け大気観測データと突合した解析用データセットを構築し、黄砂と常位胎盤早期剥離との関連性分析等の解析を行った。

（７）プロジェクト７「地域の水環境保全に向けた水質改善・評価手法の開発プロジェクト」

１）第４期中長期の目標

本研究プロジェクトでは、水環境保全に関わる技術の開発、評価手法開発とそれらの統合化により、地域や水域の特性等に応じた水質改善・管理手法を提案することを目的とする。サブテーマ１では、東南アジアの都市部での導入に適した分散型生活排水処理技術の開発と性能実証、底質の原位置改善技術、有害有機化学物質を含む排水のメタン発酵処理技術の開発を行う。サブテーマ２では、タイ、バンコクの都市水路の水質データ分析、排水インベントリの作成と改良・分散型排水処理技術導入による汚濁制御の検討を行う。また、バンコクの水路における細菌学的な汚染状況の評価手法の開発と現状把握を行う。霞ヶ浦において、下水処理水とその流入影響下にある環境水の水質特性を蛍光特性、生産特性、呼吸活性、分子サイズ、安定同位体比等、多面的な側面から解析し、処理方式と浄化特性との関係性把握、放流水域の水質、底質への影響評価を行う。

２）第４期中長期目標期間終了時の研究成果

本研究プロジェクトでは、社会的・経済的な制約条件が異なる国内外の地域における実効的な水環境保全・管理手法を開発することを目的として、複数の水環境保全技術の開発と、処理水及び水域の複合的評価手法の開発・適用による保全・管理技術の評価と最適化を行った。

サブテーマ１では適地型生活排水処理技術（スポンジ担体を用いる好気性ろ床）のバンコク都との連携による年間を通じた性能実証を行い、既存システム（活性汚泥法）を上回る優れた水質（特に $\text{NH}_4\text{-N}$ 、大腸菌）を短い処理時間（HRT 5 時間、既存システムの 1/3）で達成した。また、集合住宅からの排出パターン下（ピーク比 1.6）での運転においても安定的な水質が得られる事が明らかになった。これらの結果を得て、タイの日系民間企業の社宅に実規模導入された処理システム（ $40\text{ m}^3/\text{day}$ 、浄化槽の後処理設備）の性能評価を行い、実規模での性能確保が確認された。また、技術展開を見据えたワークショップを行い、省エネ、維持管理容易といった途上国への技術導入に関わる技術の必要要件を確認すると共に、自治体、ステークホルダーとの連携関係を構築した。また当該技術の国内地方都市への展開についても連携民間企業を中心に技術実証を実施した。最終的な成果取りまとめを行い、当該技術の他分野への展開（浄水、処理水再利用など）を検討するためのデータを取得した。

高リスク有機化学物質（水酸化テトラメチルアンモニウム、モノエタノールアミン、イソプロピルアルコール）を含む電子産業排水に対応可能なメタン発酵排水処理技術を開発し、各物質の嫌気分解特性、濃度阻害特性、微生物群集構造等の解析を行うことで、最適な運転条件を決定した。また民間企業との連携により実排水の排出・処理実態の把握、実排水に対する技術適用性評価を実施した。

閉鎖性水域における底質の改善技術として、堆積物微生物燃料電池（SMFC）による栄養塩溶出抑制効果を湖沼底泥等を用いて評価した。その結果、リン酸態リンの溶出抑制効果に再現性があることが確認され、発電量（回路の電子移動量）が低下してもなお効果が持続することが明らかになった。また、電極の効果の及ぶ範囲の検証、電極素材の検討、異なる質の底泥での底質改善効果の検証を行い、装置の構造や設置方法の最適化を行った。

サブテーマ 2 では典型的な東南アジアの都市であるバンコクにおいて排水インベントリー（有機物、窒素）を整備し、バンコクの生活排水の処理構造を明らかにした。また、本研究の結果を基に、現状の生活排水の処理基盤の問題点を明らかにし、バンコク都排水下水道局およびタイ天然資源環境省汚染管理局と共同で、主要な汚染源と考えられるコンドミニアム排水の調査や、汚染対策手段に対しての助言を行う等、都市部における水質問題の課題解決に向けた取り組みを進めた。

また *CiaB* 遺伝子を標的とした定量 PCR の結果、バンコクの排水路、河川から高頻度に検出された *Arcobacter* spp. の 69% が *ciaB* 遺伝子で検出され、排水路は病原性が指摘されている *A. butzleri* および *A. cryaerophilus* に汚染されていることが明らかとなった。また、適地型生活排水処理技術（サブ 1）の適用により、生活排水中の *Arcobacter* spp. を 99%（2 log）以上除去可能で、その高い衛生リスク低減効果が実証された。

生活排水（下水）や処理水が環境水の水質に及ぼす影響を評価するため処理プロセス中及びその流入影響下にある放流水域において、溶存有機物の解析および炭素・窒素安定同位体比の特性評価を行った。その結果、処理水に含まれる溶存有機物の分子サイズとその蛍光特性や下水処理場の各処理方式における除去特性の差異を明らかにするとともに、放流流域で形成される人工的な水温躍層の形成、それに伴う生産特性の変化等、これまで注目されてこなかった下水処理水の間接的な公共用水域への影響について評価することができた。また、雨天時において未処理下水の放流が河川水質に及ぼす影響を定量的に捉えることに成功し、今後の気候変動適応研究に繋げられる成果を得ることができた。

（８）プロジェクト 8 「リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト」

１）第 4 期中長期の目標

第 4 期中長期期間には、各プロジェクト研究の成果をもとに、リスク評価科学事業連携オフィスなどを通じて政策立案、社会実装へ貢献するための技術開発及び社会実装研究を実施し、生態毒性の定量的構造活性相関（QSAR）の予測適用可能ドメインの明確化に取り組み、予防的取り組み方法の新たな形での政策構成に向けての合意形成のための専門家、市民対話を試行し、今後の環境リスク評価等で新たな科学的知見を活用するための基礎を形成して、各課題の科学的成果を政策立案、社会実装に結びつけるための基礎を構成する。

２）第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

複数の量子化学的ならびに物理化学的パラメータを選定して、カテゴリーアプローチの観点から既存の生態毒性値を利用して生態毒性が未知の化合物の毒性値をより広範な予測可能ドメインにおいて予測するアルゴリズムを開発した。予防的取り組み方法の新たな形での政策構成に向けての検討では、過去の事象として証拠が収集可能な水俣病、杉並病、アスベスト、イタイイタイ病、BSE などの事例について専門家と行政官とでの議論を進めて、科学的知見の不確実性を知見の不確実性と不一致の二つの観点により 3 段階程度に整理することで科学的知見の不確実性と施策の間でのおよその対応関係が整理できるとの理解を得るところまで進めた。これにより、さまざまに異なる科学的知見から今後の政策立案、社会実装に結び付ける概念的な整理が出来たと考えている。

免疫影響に関するプロジェクト研究の成果の基礎となる科学的知見により、リスク評価科学事業連携オフィスで実施する社会実装への具体的な評価をケーススタディーとして進めるとともに、新規の影響知見のうち生態毒性に関するプロジェクト研究の成果に基づき、現時点で存在する知見を集約して有害化学物質による生態全毒性の試算の可能性と結果を具体的に示した。今後の SAICM および SDGs の達成度として貢献できる可能性を検討した。

（９）プロジェクト 9 「水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト」

１）第 4 期中長期の目標

地球規模水銀のリスク管理のための、水銀の化学動態、全球数理モデル、POPs 等との複合曝露を視野に入れた影響評価、地球規模でのマテリアルフローに関する研究を、関連するプロジェクトと連携して得た成果を提示する。

２）第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

課題 1：計測および実験的手法による水銀の化学動態の研究：生物相内のメチル水銀蓄積では、水からプランクトンへのメチル水銀の移行と、食物連鎖を介したメチル水銀の濃縮が要因として知られている。そこで、プランクトンのような低質量生物サンプルの精密メチル水銀分析手法を確立し、プランクトンからマグロ類のような大型魚類に蓄積しているメチル水銀の餌生物との濃縮係数に関する知見を

蓄積し、将来の脱水銀社会の形成と水環境変化の影響による生物中のメチル水銀濃度予測に活用できる係数に関する知見を得た。

課題 2：水銀の全球多媒体動態の解析とモデル化に関する研究：多媒体と生物圏に亘る水銀循環を推定する全球モデルを構築し、主要なモデルプロセスとモデルパラメーターを改良した。遠洋クルーズデータを用いてモデル予測濃度の妥当性を検証し、海洋水銀の長期的な動態に関する知見を得た。全球モデルを用いて、海洋水銀の起源と、メチル水銀の海産物からの摂取量を推定する手法を構築した。排出インベントリを別途整備することにより、将来予測を行うことが可能になった。曝露評価と、水銀条約への対応への活用が見込まれる。

課題 3：POPs 等との複合影響を視野に入れた水銀の健康影響に関する研究：1) 動物実験では、メチル水銀 (MeHg) とポリ塩化ビフェニル (PCB) の妊娠期低用量複合曝露は、週齢、性別によって免疫系、および代謝系への影響が異なる可能性が示唆された。加えて、両物質の相互作用の可能性を一部認めたことから、複合曝露による影響も考慮した評価の必要性を示した。2) 20-50 歳の女性を対象に水銀に関する認知度調査を実施した結果、水銀を知っていると回答した対象者が 85%であったのに対し、メチル水銀は 33%と、両者には大きな隔たりがあった (350 名)。水銀の摂取源に関する誤回答は、妊娠経験がない場合に多くなった。妊娠経験があっても、「妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項」を知らない女性がまだ多いことから、将来妊娠を希望する方を含めた周知が必要と考えられた。

課題 4：水銀の地球規模でのマテリアルフロー解析と排出推定に関する研究：水銀の全球的な物質フローの把握は、非意図的な貿易による水銀移動を含め、経済活動による水銀の国際移動の実態と時系列変化を解析するための基礎データを構築する方法論を確立し、1995 年から 2018 年までの水銀の物質フローの変動を視覚的定量的に理解することが可能となった。排出推定に関する研究では、PRTR データにおいて公共用水域への排出量が多い下水道業について PRTR 届出排出量の正確性評価を行った。水銀の PRTR 届出排出量 (公共用水域) は実際の環境排出量に対して極めて過大に計算されていることを明らかにした。一方、他の重金属については概ね実態を反映している可能性が高いことを明らかにした。この結果は環境省の水銀マテリアルフロー作成作業へ情報提供した。

課題 5：化学動態の実験的研究：東京湾底質中に存在するメチル化関連微生物の挙動を調べるため、16S rRNA と *hgcA* 遺伝子に着目したメタゲノム解析を行った。その結果、採取地点や季節によって微生物系統やメチル関連微生物の種類が変化しており、水質によって微生物種が変動していると考えられた。また各種水銀濃度と水質パラメータも測定し、メタゲノムデータとの相関性を評価した。

課題 6：水銀パッシブサンプラに関する検討：水銀パッシブサンプラに関して既存の知見を調査・収集した結果、これまで報告されてきたサンプラの多くはサンプリングレートの変動、捕集剤の性状のばらつき・飽和などの測定精度に影響を及ぼす問題を抱えており、半揮発性有機化合物のサンプラと共通の課題があることがわかった。しかし近年の研究では拡散層を厚くし、水銀吸着能の高い捕集剤を用いることにより高精度、高感度の測定が可能になることが報告されていることからパッシブサンプラは発生源の特定等を目的とした広範囲なモニタリングに応用可能であると考えられた。

4. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	1	11	3			3.87
事後評価	3	9	3			4.00

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○化学物質の健康影響評価に関して神経発達毒性や多世代影響の評価に係る研究に加えて、生態学モデルに基づく生態リスク評価に関する研究が水環境、大気環境も含めて継続して推進されている【年度】

○OECD の試験法開発に貢献している。【年度】

○化学的毒性などに関する高い専門知識に基づきリスク対策案の策定に努力している。ただ、細分化して環境科学としての統合的視点がやや見えにくい印象を受けた。【年度】

[今後への期待など]

- 体系的に位置づけられた9つのプロジェクトに取組み、着実に成果をあげた。第5期でのプロジェクト間での融合、リスク評価・管理の体系構築を目指すプロジェクト8「リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト」のさらなる発展に期待する。【年度】【事後】
- 東シナ海でのメチル水銀の挙動は興味深いのですが、結果だけではなく他の測定データや研究結果などと比較をして解析されることを期待する。【年度】
- PM2.5による健康影響については、疫学研究により死亡数上昇や黄砂による胎盤早期剥離の増加などが指摘されたが、粒子中の特定物質や物質群が関与しているかなど原因の解明を進めていただきたい。【事後】
- 福島県沖の継続的な生物相調査は重要なデータの蓄積です。憶測での議論が進む分野でもありますので、さらなる継続を期待する。【事後】
- 水質改善・評価等については、新たな重要な事象が解明されているが、保全を前提とする改善手法の開発では個別対策の域をでていない。例えば、水域の安全確保の保全対策の科学的知見としてまとめられる成果を期待する。【年度】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

- ① 化学物質の健康影響評価研究、生態学モデル、大気環境などの研究を進めてきたこと、OECDの試験法開発に関してご評価いただきありがとうございます。
- ② 統合的視点についてはプロジェクト8「リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト」の取り組みを通じて努力はしておりますが、次期の研究においてさらに統合的視点を示せるよう努力します。
- ③ 東シナ海では中深層までは溶存酸素濃度の減少に反するようにメチル水銀濃度の増加がみられることから、溶存有機物の再石灰化反応と関係があると考えられていますので海水中の溶存有機物濃度の鉛直分布や微生物活動等と比較して解析する予定にしています。
- ④ PM2.5の健康影響については、事例が少なく要因について明確な回答はできません。他の研究事例も参考にしながら要因解明を進めたいと思います。
- ⑤ 福島県海面における漁業の本格操業再開が本年4月に予定されている中、環境中の放射性物質濃度の低減に加えて魚介類の棲息密度の経時変化に関するモニタリングも重要と考えています。震災・原発事故後の生態系の変化との観点から調査・解析を継続します。
- ⑥ 水質改善・評価については、安全確保のために今後行っていくべき水質保全対策について研究を実施してきました。今後、成果の統合化や既存技術、制度の取りまとめを行い水域の安全確保の保全対策の科学的知見としてまとめる方向で努力して参りたいと思います。

5. 統合研究プログラム

5. 1 第4期中長期計画の概要

推進戦略に基づき、持続可能な社会の実現に向けたビジョン・理念の提示、持続可能な社会の実現に向けた価値観・ライフスタイルの変革、環境問題の解決に資する新たな技術シーズの発掘・活用、災害・事故に伴う環境問題への対応に貢献する研究・技術開発に、人文・社会科学領域や従来の環境分野の枠を超えた研究コミュニティ及び官民のステークホルダーとの連携を進めながら取り組む。

本研究プログラムでは、以下の3つの課題に取り組む。

- ① 世界及びアジアを対象に、低炭素や資源循環など複数の政策課題を取り扱う新たな統合評価モデルの開発とそれを用いた持続可能シナリオの定量化、及び定量化の基礎となる社会経済シナリオの開発。
- ② 国土から都市を対象に、気候変動を中心に資源循環なども含めた環境問題に対して、社会モニタリングを含めた統合的な施策評価と実施計画の立案検討の枠組み構築。
- ③ 持続可能な社会に向けた、地域及び生活を対象とした計画策定手法の開発、及び国・地域を対象とした法制度の提示。

5. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「5. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる3つの課題について、令和2年度は以下の内容を実施する。

①については、複数の政策課題の統合的解決の検討に資する世界規模の統合評価モデルを用いた持続可能シナリオの開発に係る定量化作業を実施する。また、アジアを対象とした分析では、アジア主要国について気候変動緩和策を中心に、持続可能性を評価する統合評価モデルを用いた長期シナリオの開発に係る定量化作業を引き続き行う。加えて、これまでの取り組みについて整理し成果の取りまとめを行う。

②については、国土全体から都市までを対象としたマルチスケールでの課題別評価モデルの開発項目（分野、項目、スケール）別のモデルを連携させたシステムや気候変動以外の複数の政策課題に対して、統合的な施策評価と実施計画の立案検討のためのモデル評価・分析枠組みを用いた分析を進めた。あわせて、課題別評価モデルのうち、社会で活用されることが期待される簡易手法の展開を進める。また、エネルギー消費から観測される行動や建物・機器性能の推計と、ICT（情報通信技術）センサー等他のモニタリングデータや各種調査データから得られる情報を組み合わせた、低炭素都市モニタリングシステムの運用結果等を踏まえて、具体的な都市や地区スケールなどの対象に対して、気候変動対応の技術社会システムの計画を提案し、関係者と協働して検討・評価を行う。

③については、地域及び生活における環境負荷の定量化を進めるとともに、持続可能社会の実現策に関する選好を分析し、計画策定手法の検討を進める。また、環境・経済・社会の状態をバランスよく改善させる持続可能性の指標を選定し、その指標を用いて我が国あるいは主要国の持続可能社会達成水準を明らかにするとともに、より持続可能な状態に近づくための方策を提示する。

5. 3 研究期間

平成28～令和2年度

5. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	64	64	69	69	70	336
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	121	97	128	126 (199)	110 (190)	582 (735)
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	372	341	261	113 (217)	10	1097 (1,201)
④ その他の外部資金	159	13	15	7	11	205
総額	716	515	473	315 (492)	200 (280)	2,219 (2,476)

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

5. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

統合研究プログラムでは、全球レベルから国、都市、グリッドレベルと様々なスケールを対象に、低炭素を中心とした持続可能社会の実現に向けた研究を行った。統合評価モデル AIM を用いた研究では、これまでに開発してきたモデル群を用いて全球レベルから国、都市を対象に、気候変動緩和策や持続可能開発目標への波及効果、政策支援に向けた将来シナリオの定量化を行った。また、地域を対象とした分析では、土地利用モデルを核にした適応策と連動した土地利用シナリオの検討や、家庭部門の CO₂ 排出実態統計調査の全国試験調査の個票データを用いて、メッシュ別の住宅と自動車の一人あたり排出量を推計した。社会実装支援及び社会モニタリング研究では、エネルギー消費等のモニタリングと、工業団地における低炭素と資源循環に資する対策の提案、評価等を実施した。さらに、過去からの時系列データを収集してきたこれまでの成果を踏まえ、日本の持続可能性を計測する持続可能性連環指標から Sustainability Building Block (SusBB) ヘッドライン指標を作成した。

(1) プロジェクト 1 「世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」

サブテーマ 1 「世界を対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」では、「複数の政策課題の統合的解決の検討に資する世界規模の新たな統合評価モデル」に関して、大気中の CO₂ 濃度の増加に伴う農作物中の蛋白質、鉄分、亜鉛の含有量の減少が食料消費を通じた栄養摂取に及ぼす影響についての解析(令和元年度に報告済)を精緻化し、国際誌 (Journal of Cleaner Production 誌、IF: 7.246) で論文公表を実施した。また、森林研究・整備気候と連携して開発した気候変化・土地利用変化に伴う動植物生息適域評価手法(平成 29～30 年度に報告済)の利用を通じて国際応用システム分析研究所 (IIASA) が主導する国際共同研究に参加し、自然保護・再生と食料システムの変革に関わる様々な取り組みを同時に実施した場合、2050 年までの世界の生物多様性の損失を抑制し、さらには回復へと導く可能性があることを示した研究に関して、国際誌 (Nature 誌、IF: 42.778) での論文発表に貢献した。

また、本研究課題のとりまとめ成果の一つとして、全球を対象地域とした気候緩和政策により生じる複数の持続可能開発目標への波及影響(正の影響であるシナジーと負の影響であるトレードオフ)の統合分析を行った。気候緩和政策としては、工業化以降の全球気温上昇を 1.5℃以下に抑制(1.5C)・2℃より十分低く抑制(WB2C)・2℃以下に抑制(2C)・2.5℃以下に抑制(2.5C)の 4 ケースを想定し、分析結果について比較を行った。気候緩和政策の波及影響の評価対象とした持続可能開発目標に関連した指標としては、SDG2(飢餓)関連で飢餓リスク人口と農作物価格、SDG3(健康)関連で大気汚染死亡数、SDG6(水資源)関連で水不足人口、SDG7(エネルギー)関連で再生可能エネルギーシェア、SDG8(労働)関連で一人当たり GDP と失業率、SDG9(経済)関連で二次産業シェア、SDG12(消費)関連で食料品廃棄量、SDG15(陸域生態系)関連で森林面積と種多様性関連指標を採用し、その評価を行った。また、限界排出削減 SDG 量(marginal SDG-emissions-reduction values: MSVs/一単位量の CO₂ 排出削減により生じる各 SDG 指標の変化量)という評価指標を新規提案・利用した。その結果、CO₂ 排出削減努力と多くの SDG 関連指標には明確な連関が示された。例えば、1%の追加的な CO₂ 削減を起こった場合に、その随伴効果・波及影響として、大気汚染関連の乳幼児死亡は 0.57%減少する(シナジー)が、気

候変化を考慮せず CO₂ 排出削減に係る土地利用変化のみ考慮して計算された種多様性指標については 0.026%減少してしまう(トレードオフ)ことなどが示された。本研究成果に関して、国際誌(Environemntal Research Letters 誌、IF: 6.096)での論文発表を行った。また、本研究では将来の社会経済変化の想定として中庸な変化を想定しているが、その不確実性幅を考慮した実験を追加実施しており、当該実験結果をふまえた論文は審査中である。

サブテーマ 2「アジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」では、これまでに引き続き、日本をはじめインドネシア、タイ、ラオス、中国などアジアのいくつかの国を対象に、これらの国における取り組みを共通して評価できるように、モデル構造やデータ構造を共有化した国別の応用一般均衡モデル(AIM/CGE[country])の開発を行い、それらの定量化を通じて、将来の経済発展と温室効果ガス排出削減に向けた取り組みや持続可能な発展に向けた取り組みについて評価を行った。

日本を対象とした分析では、2050 年の温室効果ガス排出量を 80%削減することを目指した取り組みを実現しつつ、経済活動への影響や炭素価格を抑えるような取り組みについて評価を行った。従来のような取り組みでは経済ロス(GDP のマイナス)や非常に高い GHG 価格(GHG 排出削減に必要な限界費用)が必要となる。これに対して、追加投資分だけ総投資を増加させる、長期的な視点(投資回収年数を 1 年から 10 年に変更)で省エネ技術の評価する、2030 年以降に省エネ水準で劣る従来技術の資本ストックを早期に退出させることで、GDP をなりゆきよりも増加させ、炭素価格も抑えることが可能となることを示した。なお、GDP の回復によって潜在的な温室効果ガス排出量は増大することになり、炭素価格は上昇する傾向にある。こうした結果から、経済と GHG 削減の両立のためには、従来の活動をそのまま拡大させるのではなく、脱炭素に資する活動を拡大させることが重要となることを明らかにした。

アジアを対象とした分析では、タイにおける応用一般均衡モデルを用いて運輸部門における取り組みの効果を評価した。2030 年のタイの NDC であるなりゆきの GHG 排出量を 20%削減するという目標を制約条件として考慮すると、2030 年の GDP はなりゆきと比較して 2.1%低下するのに対して、運輸部門における取り組み(自動車や鉄道など機器のエネルギー効率を改善したり、電気自動車の導入など)によって GDP の低下は 1.2%に抑えられることを示した(Journal of Cleaner Production 誌、IF: 7.246)。また、ラオスを対象とした応用一般均衡モデルの開発と電気自動車導入による影響について分析を行った。2050 年までに電気自動車が普及するシナリオにおいても運輸部門の CO₂ 排出量は、2050 年になりゆきと比較して 36%削減に止まる結果となった。また、電気自動車は従来型のガソリン自動車よりも価格が高いために、2050 年の GDP ロスはなりゆきと比較して 1%程度生じる結果となった。2°C目標や 1.5°C目標の実現に向けて、温室効果ガス排出量は実質ゼロに下げることがあるが、今回の結果は、急速な経済発展が見込まれる途上国においては既存の省エネ策だけでは不十分であることを示唆している。

また、ラオス、インドネシアにおいて開催された政策対話や、タイの政策担当者との意見交換会に参加し、日本の取り組みや国別モデルを用いた分析方法について説明するとともに、各国の政策決定者や専門家と各国の状況を踏まえた分析のあり方について検討を行い、モデルや将来シナリオの設定について議論を行った。あわせて、持続可能な社会を実現しつつ、1.5°C目標や 2°C目標の達成に向けて必要となる取り組みについて、各国の発展段階や保有している資源などを踏まえた議論を、各国研究者と開始した。なお、ベトナムに対しては、2020 年 8 月に行われた第 6 回越日環境政策対話の声明で、「当該協力には、例えば AIM(Asia-Pacific Integrated Model)を利用した長期戦略の策定と再生エネルギーの主流化を含む」と明記され、長期戦略策定に向けた支援についての議論を、ベトナム天然資源環境省と開始している。

(2) プロジェクト 2「適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究」

サブテーマ 1「地域・都市を対象とした環境影響評価モデルの開発」について、統合的評価におけるプラットフォームの開発に向けた土地利用モデルの構築を行った。昨年度までに、国土数値情報土地利用細分メッシュデータ(100 m メッシュ)を利用して、海水域、河川・湖沼、鉄道、幹線道路等の改変が起こりにくいと考えられる土地利用区分を除いた 5 種類の土地利用区分(田、その他農地、森林、建物用地、その他用地)を対象とし、セルオートマトン法及び多項ロジスティック解析を使った、1 年毎に逐次的に予測する土地利用モデルを構築している。中長期的な予測を行う上で用いた機械学習において、学習データが多すぎると過学習問題が発生し、少なすぎると遷移を表現できないという問題があり、学習データ数(調整係数)の設定を再検討し、最適な調整係数をつくば市周辺を例に実際に設定した。そのうえで、中長期(2034 年)のつくば市周辺の土地利用予測を実際に行った。さらに、土地利用の予測にあたり、BaU シナリオだけでなく、気候変動適応策(洪水被害)と連動した土地利用シナリオを検討した。具体的には、洪水被害低減策として、土地利用と国土数値情報の洪水浸水想定区域を重ね合わせ、各土地利用区分の土地が洪水浸水想定区域にどれだけ重なってしまうのか、全国複数地域にお

いて定量的に算出した。洪水浸水想定区域にある建物用地に関しては、すべてを市町村内で移転が難しいケースが多々あり、想定浸水深が 2m 以上といった 2 階建て建物での垂直避難も困難な区域から優先的に移転をする必要が示唆されるなど、望ましい土地利用について検討を行った。

サブテーマ 2「国・地域・都市を対象とした経済・社会・技術の統合評価モデルの開発」では、これまでに開発してきた地域版統合評価モデル（地域 AIM）を用いて、国内の複数の都市での地域低炭素シナリオの分析を進めた。CO₂ 排出量の部門別割合と人口密度、また人口・従業者数と床面積の分析結果も踏まえ、14 自治体を対象として低炭素シナリオの分析を行った。分析は、2015 年、2020 年、2030 年、2050 年を対象とし、各自治体の将来人口は、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の地域別将来推計人口」に基づいて設定した。分析では、CO₂ 削減対策の実施有無で無対策ケースと低炭素対策ケースを設けている。いずれの自治体でも、CO₂ 削減には省エネルギー機器導入などの需要側対策の効果が大きく 22%~43%を占める。自治体の特徴別に比較すると、札幌市や四日市市などの業務部門（サービス業）や産業部門の割合の大きい自治体において需要側対策の効果が高く、嬬恋村や熊本県小国町のような家庭部門のエネルギー消費が相対的に大きい自治体ではそれほど効果が低い。断熱強化などの建築物対策は、釧路市や旭川市などの北海道の自治体では効果が高いが、それ以外の地域ではそれほど大きくない。また、比較的規模の大きな自治体では熱電供給機器導入による削減効果も 5%前後が期待できる。

これら対策と同程度、あるいはそれ以上に系統電力の排出係数改善の影響は大きい。分析では、2050 年の系統電力の排出係数は、AIM/CGE [Japan]を用いた分析によるわが国の CO₂ 排出量 80%削減達成ケースの結果（11 gCO₂/kWh）を用いているが、これが達成されない場合の 2050 年の CO₂ 排出削減率は大幅に低下し、南大隅町や嬬恋村のような家庭部門のエネルギー消費が相対的に大きい自治体では 30%以下の削減率に留まり、四日市市や札幌市、仙台市などでも 40%~50%程度である。この傾向は空間考慮型モデルでも同様であり、地方自治体において低炭素化を進めるためには、自治体内での技術的な対策とともに、使用する電力の低炭素化が重要であることがわかる。

サブテーマ 3「持続可能社会実現策の社会実装支援方策及び社会モニタリング研究」では、エネルギー消費等のモニタリングと、社会実装を前提とした低炭素化や資源循環に資する対策の提案・評価と、対策の実施に向けた関係者との協議を行った。インドネシア・ボゴール市を対象にして、情報技術を活用した住宅、商業施設、工場等でのエネルギー消費データを取得し、その解析結果及びアンケート調査に基づく省エネルギー対策の計画と効果の評価を実施し、市政府及び地元企業の関係者に、低炭素建物や交通、資源循環に関する情報提供も行った上で、具体的な低炭素対策を協議するワークショップを複数回実施した。成果はボゴール市職員や市民に向けてシンポジウムで報告し、意見交換を行った。この成果は、土木学会論文集に掲載された。また、インドネシアにおいて深刻な海洋プラスチックを含む廃プラスチック問題への対応に加えて、途上国に共通の課題である都市部の廃棄物埋立処分場の残余容量の不足や、埋立によって引き起こされるメタンの発生や周辺環境の汚染及び衛生上の問題等を総合的に解決することと、産業セクターの低炭素化を推進することを目的に、マテリアルリサイクルが困難な低品位の廃プラスチックを含む、埋立処分されている廃棄物の焼却処理と、その際に回収するエネルギーを蒸気として化学工場等に供給し、工場からの CO₂ 排出を効果的に削減する対策を提案して、環境や経済面での効果を明らかにした。また、その実現可能性の調査を開始した。本検討の実施に当たり、インドネシア工業省・化学製薬繊維産業総局とバンドン工科大学及び国立環境研究所の 3 者で研究連携の覚書に署名し、検討に必要なデータ収集を開始した。プラスチックの発生源である住宅・商業地区と、蒸気需要先である工業団地が隣接した、デルタマス複合開発都市などを対象に、現地の日系企業等とも協力して、蒸気需要の調査を開始した。また、世界の化学メーカーが中心に 2019 年に設立した Alliance to End Plastic Waste の事務局にも、廃プラスチック問題に加えて途上国の廃棄物問題を総合的に解決し得る有効な対策として紹介し、意見交換を継続している。一方国内では、北九州市や川崎市などの産業都市においても、地元自治体と協力しながら、廃棄物焼却熱の産業での有効活用を促進するため、需要と供給に関する幾つかの具体的ケースについて、プラントのエネルギー消費状況を把握した上で改善システムを提案し、事業性の判断に資する簡易なフィージビリティ調査を実施した。結果を元にして関係者の協議が整った事業については、今後詳細なフィージビリティスタディに移行する予定であり、これらの協働を通じて事業化の手順を一般化させて知見として整理し、今後の水平展開を加速するために活用する。これらに関連する研究成果は、Resources Conservation and Recycling 誌（IF: 8.086）や Technological Forecasting & Social Change 誌（IF: 5.846）などに掲載された。

（3）プロジェクト 3「環境社会実現のための政策評価研究」

サブテーマ 1「持続可能な社会と地域・生活のデザインに関する研究」では、地域・生活に起因する環境負荷として推計してきた民生家庭部門や運輸旅客部門に起因する CO₂ 排出量を 3 次メッシュ別に

示した。具体的には、環境省による「家庭部門のCO₂排出実態統計調査」の全国試験調査の個票データを用いて、平均年齢、電力排出係数、年平均気温、世帯規模、住宅延床面積、日照時間、人口集中地区、標高、年平均降水量からなる住宅排出量モデルを新たに構築し、開発済みの自動車排出量モデルと組み合わせ、当該メッシュの統計値を入力して求めた（土木学会論文集）。

また、移動手段を例として日常的選択に関する価値意識と持続可能社会の実現策に関する調査結果の考察を行い、経済的・社会的・環境的な持続可能性にすぐれた交通手段を他の手段より優遇する政策への支持を広げるためには、長期的な視野の重要性や施策の詳細な情報を伝えるだけでなく、しくみの選択による各自の生活の改善見込みを伝えることが重要と考えられることを示した（環境科学会誌）。

サブテーマ2「持続可能社会実現に向けた政策・法制度研究」では、日本の持続可能性を計測する持続可能性連環指標を検討し、過去からの時系列データを収集してきた過去4年間の成果を踏まえ、Sustainability Building Block (SusBB) ヘッドライン指標を作成した。この指標は、日本の現状を持続可能性の観点から計測し、過去から現在においてより良い方向に向かっているかを把握することを目的に、「人の良き状態 (well-being)」「経済」「環境」「社会」の4つの観点から合計16のヘッドライン指標を選択している。ヘッドライン指標は幅をもった色分けされた箱で可視化されている。箱の幅は、目標達成度を示し、幅が広いほど目標に近いことを示す。また、緑・黄・赤の色分けは、過去10年前から5年前までの変化量を調べ改善か悪化かの傾向を示している。これにより、現在の日本では経済面では好ましい状況だが、社会面と一部の環境の面で悪化傾向にあり、それが総合的に人の良き状態に影響を及ぼしていることを示した。

5. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

第4期中長期目標期間において、統合研究プログラムでは5つの分野における統合を目指して研究に取り組んできた。全球から国、地方、都市の様々なスケールを対象に、統合評価モデル AIM や土地利用モデルを用いて、低炭素を中心とした持続可能社会の実現に向けた長期シナリオの定量化を行った。また、そうしたモデル分析の基礎となるデータとして、電力消費モニタリングや家庭部門の我が国のCO₂排出実態統計調査の個票データから収集し、機械学習を用いた短期的な予測評価や、詳細な排出データの構築を行った。これらの分析結果や開発したツールは、計画策定の基礎情報として様々なステークホルダーに提供した。また、気候変動緩和策や持続可能性を評価するための指標の開発、合意形成の可能性、メディアを通じた環境問題の取り上げられ方の変化を明らかにした。以下に各プロジェクトでの成果を示す。

（1）プロジェクト1「世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」

1）第4期中長期の目標

世界及びアジアを対象に、低炭素や資源循環など複数の政策課題を取り扱う新たな統合評価モデルの開発とそれを用いた持続可能シナリオの定量化、及び定量化の基礎となる社会経済シナリオの開発を行う。

2）第4期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ1「世界を対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」では、「社会経済シナリオの空間詳細化とその共有」に関して、IPCC 第6次評価報告書に向けた気候変動研究での共通利用が見込まれる新たな社会経済シナリオ SSP (Shared Socioeconomic Pathways: 共通社会経済経路) について、空間ダウンスケーリング手法（土地利用については AIM/PLUM、温室効果ガス・大気汚染物質については AIM/DS）を開発・適用し、気候予測実験や環境影響評価での将来想定として利用可能な土地利用並びに各種温室効果ガス・大気汚染物質排出量の空間詳細化情報（空間解像度 0.5°×0.5°のグリッド化データ）を作成し、データ配信を開始した。なお、データ作成手法と仕様、ならびに既存の他機関データとの比較については、国際誌での発表を実施した。同データの特徴は、単一の統合評価モデル (AIM/CGE) と空間ダウンスケーリング手法を用いて、将来の複数の社会経済発展経路 (SSP1/2/3/4/5) と気候安定化水準 (RCP1.9/2.6/3.4/4.5/6.0/7.0/8.5) の網羅的な組み合わせ（実現不可能な組み合わせは省く）についてシナリオデータを作成・提供していることである。さらに、海外研究機関と共同で、気候予測実験や環境影響評価での将来想定として利用可能な土地利用並びに各種温室効果ガス・大気汚染物質排出量の空間詳細化情報（空間解像度 0.5°×0.5°のグリッド化データ）を作成し、その作成手法の記述論文の公表に貢献した。

また、「複数の政策課題の統合的解決の検討に資する世界規模の新たな統合評価モデル」に関して、気

候政策（緩和）を実施した場合の他社会・開発目標への波及効果について評価手法開発・分析を重ねた。例えば、気候政策が食料安全保障・飢餓リスク（持続可能開発目標 SDGs の SDG2 に関連）に及ぼす波及効果（例：バイオエネルギー作物のシェア増加に伴う食料価格上昇・飢餓リスク増加）の既開発の評価手法を高度化し、気候目標と飢餓リスク軽減の同時達成に資する一連の追加政策（包括的緩和政策）の定量評価を可能にした。そのうえで、IPCC1.5℃報告書への貢献の一環として、2℃目標ならびに 1.5℃目標と飢餓リスク増加回避を同時達成する包括的緩和政策の提案を行った。具体的な追加政策としては、食料消費水準維持のための、国際援助、バイオエネルギー税、国内所得再分配を評価対象として取り扱うようにした。分析の結果、例えば、1.5℃目標に整合的な温室効果ガス排出経路を飢餓リスク増加回避のための追加政策無しで目指した場合には、2050 年時点で世界の飢餓リスク人口が約 50%増（約 1 億 5000 万人のリスク人口増）となると、国際援助等を含む包括的緩和政策の実施により、1.5℃目標達成に必要な緩和費用（約 3.7%の厚生減少）に比べて相対的に小さな厚生減少（0.1%以下）で、飢餓リスク増加の回避が達成できるとの見込みが示された。

さらに、気候政策が各種開発目標に及ぼす波及効果の分析に関して、中国をケーススタディの対象地域として選択し、2℃目標に整合的な気候政策の結果として、エネルギー安全保障（一次エネルギー源の多様性と輸入依存度）、大気質（SO₂・NO_x・黒色炭素の排出）、食料安全保障（食料価格、飢餓リスク人口、食料輸入依存度）、土地資源管理（森林伐採量）に及ぼす波及影響の総合分析を実施した。そのうち食料安全保障・土地資源管理に関しては、気候政策による負の波及影響（トレードオフ）が示されたことから、その波及影響を打ち消すための追加的政策として、INDC の深掘り（早期 GHG 排出削減）、食料生産・消費及び森林保全推進への補助金の効果を検討し、政策の組み合わせにより複数開発目標の同時達成が目指しうることを示した。また、逆の視点として、SDGs の 1 つである飢餓撲滅の国際目標に向けた取り組みが環境条件（温室効果ガス排出・水利用・森林面積・窒素利用）に及ぼす波及影響の分析を実施し、単純に供給側（食料増産）のみによる飢餓対策を実施した場合には温室効果ガス排出や窒素利用の増加などの環境悪化が懸念されるものの、過剰消費・食料廃棄の抑制などの消費側対策を併せて実施することで、飽食の回避による健康悪化の軽減も含め、健康・飢餓・環境の問題の同時解決を目指しうることを示唆された。こうした結果をもとに、とりまとめ成果として、全球規模を対象に SDGs と気候安定化の目標に向けた取り組みとの関係を踏まえた考察結果を示した（令和 2 年度成果として詳細を報告）。

サブテーマ 2「アジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」では、日本を含め、中国やインド、タイ、インドネシア、ラオスなどアジアのいくつかの国を対象とした統合評価モデルの開発、適用を通じて、将来の経済発展と温室効果ガス排出削減に向けた取り組みや持続可能な発展に向けた取り組みについて評価を行った。

例えば、中国では、民生部門を対象とした省別技術選択モデルに対して、経済発展の段階に応じて導入されるエネルギーが変化するというエネルギー遷移の考え方を新たに取り入れて、将来のエネルギー種別需要の変化とそれに伴う様々なガスの排出量推計を行い、従来（エネルギー遷移を考慮しない場合）の推計結果よりもエネルギー需要の構成が変化し、排出量が大幅に変化するガス種が見られることを示した。また、同じく中国について、大気汚染、水質汚濁、廃棄物など CO₂ 以外の汚染を内生化した応用一般均衡モデルの開発を行い、これらの削減を目的とした環境税や炭素税導入（それぞれに低位と高位を想定）による汚染の排出量変化や経済活動への影響を評価し、CO₂ を含む汚染物質の排出削減と、環境税、炭素税の関係を、マクロ経済、再生可能エネルギーの供給を含めた観点から示すとともに、汚染物質の排出削減に向けた取り組みを内生化したモデルの重要性を明らかにした。このほか、将来の温室効果ガスや大気汚染物質の排出について、大規模排出源を想定するダウンスケール手法の開発も行った。

インドネシアやタイ、ラオス、ブータン等を対象にした分析では、エネルギー起源の温室効果ガス排出量に加えて、農業、土地利用、廃棄物起源を対象とした温室効果ガス排出量をあわせて分析するための総合的な応用一般均衡モデルの開発を行い、分析結果について現地の研究者や政策決定者と政策対話等の機会を通じて議論を行った。また、今後、経済活動の進展に伴って排出量の増加が予想される運輸部門を対象とした分析を行うなど、各国の政策の要望に対応した分析を行った。このほか、インドを対象とした分析では、家庭における用途別のエネルギー需要を詳細に評価するために、州別のエネルギーバランス表の詳細化など、モデル開発に資する情報の整備を行った。あわせて、モデル開発とともに、モデルを用いて得られた将来シナリオについて、各国の研究者や政策決定者との意見交換、政策対話等を通じて、各国の気候変動緩和策や長期戦略の策定に貢献してきた。

また、IPCC1.5℃特別報告書に向けて、Carbon Management 誌（IF: 1.667）の特集号として日本、中国、インド、韓国、タイ、ネパール、ドイツ、ブラジル、世界について、各国研究者と連携して 1.5℃目標の実現に必要な取り組み等についてとりまとめを行った。こうした結果は、新たに出版される論文におけ

る結果とともに IPCC 第 6 次評価報告書においても国別の短中期のシナリオ（第 4 章）において引用される見通しである。

（２）プロジェクト２「適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究」

１）第４期中長期の目標

国土から都市を対象に、気候変動を中心に資源循環なども含めた環境問題に対して、社会モニタリングを含めた統合的な施策評価と実施計画の立案検討の枠組み構築を行う。

２）第４期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ 1「地域・都市を対象とした環境影響評価モデルの開発」について、国土全体から都市までを対象としたマルチスケールでの課題別評価モデルに関しては、文部科学省「SI-CAT：気候変動適応技術社会実装プログラム」の課題 3「気候変動の影響評価等技術開発に関する研究」の主管研究機関として、自治体レベルにおける気候変動の影響評価や適応策の検討を科学的知見をもとに支援する技術開発を行った。具体的には、必要な気候パラメータ・時空間解像度・対象海域の仕様のデザイン、影響評価技術の開発・高精度化、ダウンスケーリング予測サンプル結果を用いた影響評価試算、最終成果解析内容・シナリオ数確定、適応策を考慮した影響評価の最終計算を行った。また、統合的評価におけるプラットフォームの開発として、土地利用モデルの構築を行った。国土数値情報土地利用細分メッシュデータ（100 m メッシュ）を利用して、海水域、河川・湖沼、鉄道、幹線道路等の改変が起こりにくいと考えられる土地利用区分を除いた 5 種類の土地利用区分（田、その他農地、森林、建物用地、その他用地）を対象とし、セルオートマトン法及び多項ロジスティック解析を使った 1 年毎に逐次的に予測する土地利用モデルを構築した。特徴は以下の 2 点である。1 点目は、セルオートマトン法におけるセルの遷移規則について、セルの近傍における各土地利用の密度を表すエンリッチメントファクターという指標を説明変数とする、多項ロジスティック回帰分析の結果から遷移確率を定め、その有効性を示したことである。2 点目は、中長期的な予測を行う上で用いた機械学習において、学習データが多すぎると過学習問題が発生し、少なすぎると遷移を表現できないという問題があり、最適な学習データ数（調整係数）を設定する枠組みを示すことができたことである。さらに、土地利用の予測にあたり、BaU シナリオだけでなく、人口分布や気候変動適応策（洪水被害）と連動した土地利用シナリオを検討した。具体的には、土地利用モデルにおける建物用地と人口・事業所数との関係を明らかにし、PJ3 で進行中のコーホート人口モデルと連携する示唆を得た。また、気候変動適応策における洪水被害低減策として、土地利用と洪水浸水想定地域を重ね合わせ、望ましい土地利用について検討を行った。

サブテーマ 2 では、既存の国や世界を対象として長期の温室効果ガス削減シナリオを検討できる統合評価モデル（AIM モデル群）をもとに、都市構造変化を考慮でき、空間・時間精度の高いエネルギー需要・地域資源データを取り扱えるように拡張・改良し、低炭素型地域実現のための技術及び制度・政策を含むシナリオ分析を行う「低炭素型地域再構築」の計画分析モデルを開発し、複数の対象地域での実証を行った。また、将来の分析において重要となるエネルギー需要と供給の評価において、エネルギー需要については電力需要を対象に多様な社会経済要素との関係を分析し、特に気温との関係においては気温感応度を電力会社別に明らかにすることができた。また、供給については再生可能エネルギーポテンシャルの評価と導入に際しての支払い意思額の影響を評価した。これに加えて、モデルを簡易化して Excel・Web で長期シナリオを検討できるツールを開発し、若手社会人や学生、あるいは地域のステークホルダーを対象としたワークショップでの実証を進めた。これらを踏まえて、終了時には地域の需要と供給の分析を踏まえて、地域や都市での低炭素シナリオを複数の市区町村で行うとともに、地域特性別の特徴を比較分析によって明らかにするとともに、包摂的な地域計画支援モデルのプロトタイプを構築することができる見込みである。

サブテーマ 3「持続可能社会実現策の社会実装支援方策及び社会モニタリング研究」では、インドネシア・ボゴール市における電力消費のモニタリング結果を人工知能を用いて解析した結果に、アンケート調査のデータと、地理情報等を組み合わせて、市全体のスケールにおける電力消費の時空間分布の推計を終了する予定である。また、ボゴール市関係者とワークショップを複数回開催し、市の今後の環境政策に関するコ・デザインを実践している。産業の熱エネルギー（蒸気）消費の効率的な低炭素化と将来の脱炭素化に向けた検討では、これを実現する技術システムを設計してその効果を評価するとともに、北九州市の研究機関、行政、企業等と連携して社会実装を目指した調査や関係者との議論を行った。また川崎市では、臨海部の工業地帯において、複数の廃棄物焼却施設と製造工場を対象に、焼却施設から工場への蒸気供給の可能性を検討する調査に着手しており、事業実施の可能性が示される予定である。焼却施設から工場への蒸気供給は、一般的な焼却発電と比較して 2 倍程度多くの化石燃料消費削減効果

があり、CO₂排出量の削減や、低炭素対策及び廃棄物対策の経済性向上の観点でも大きなポテンシャルを有している。更に産業の低炭素化については、韓国や中国、インドネシア等の大学、研究機関、政府機関、民間企業等との連携体制を強化しており、定期的なワークショップや人材交流を通じて、国際的な共同論文の執筆や政府機関等への政策提言を行うと共に、一部の地域では事業化に向けた実現可能性調査を行っており、環境対策の社会実装を推進するため支援体制を構築している。大学、環境省及び経産省、自治体や企業などを構成員とする廃棄物処理・リサイクル IoT 導入促進協議会を 2016 年に設立し、現在計約 70 機関のメンバーが参加して、定期的な意見交換や勉強会と、一部メンバーによる基礎研究やパイロットプロジェクトを実施している。更に、廃棄物資源循環学会に情報技術活用研究会を 2018 年度に設立し、資源・エネルギー利用を高度化するための、情報プラットフォームの設計について検討を行った。このように、今中長期において持続可能な低炭素都市・産業の実現を後押しする理論構築が進むと共に、実践においても初期的な成果を得ることができた。

以上のように 3 つのサブテーマによって、土地利用や地域性などの空間情報に着目して、国レベルから街区程度の詳細に至るまでの様々な空間スケールで、適応と緩和の対策立案と社会実装に向けた地域との協働に資する研究成果を得ることができた。

(3) プロジェクト 3 「環境社会実現のための政策評価研究」

1) 第 4 期中長期の目標

持続可能な社会に向けた、地域及び生活を対象とした計画策定手法の開発、及び国・地域を対象とした法制度の提示を行う。

2) 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

サブテーマ 1 では、地域及び生活における環境負荷の定量化を目指して、統計データや調査個票データを組み合わせて分析し、全国の市区町村あるいは第 3 次メッシュの運輸旅客部門および民生家庭部門の CO₂ 排出量を推計する手法の開発と高度化を行い、排出量に影響する地域の特徴とともに明らかにした。具体的には、メッシュ人口およびメッシュ周辺人口の集積度と自動車 CO₂ 排出量との関係を詳細に分析し、過疎地を含めてメッシュ類型別排出原単位を算定することで、市街地の縮退・コンパクト化の効果を把握可能とした。また、「家庭部門の CO₂ 排出実態統計調査」のデータを解析し、10 地方別に世帯規模や年収、建て方、太陽光発電有無等の要因が排出量に与える影響を提示するとともに、全国市区町村別および 3 次メッシュ別の CO₂ 排出量を推計し、その特徴を考察した。

また、建物ポイントデータと組み合わせることで空間詳細なエネルギー需要、CO₂ 排出量や空き家発生量を図示し、地域のデザインを検討するための材料として提示した。具体的には、建物用途別に床面積の補正係数を求め、建物単位や町丁目単位、メッシュ単位の空間分布の推計精度を高めた。一方、国勢調査の世帯数と住宅数とから基本単位区別等の空き家発生数を求め、空き家地図を作成し、4 都市の中高校生参加のまちづくりワークショップ等において、将来の空き家発生の状況をイメージするための資料として活用された。また、地球温暖化対策地方実行計画の運輸部門と家庭部門の CO₂ 排出量の現況値及び将来値の推計と対策の検討の手法としても提案された。これらの成果は、日本都市計画学会や土木学会の論文集に掲載され、うち 2 本は優秀論文賞となった。市区町村別民生家庭部門 CO₂ 排出量は、環境 GIS での公開準備を進めている。

さらに、「道徳性の段階」に着目し、個人の日常的な選択と持続可能社会のしくみやデザインに関する政策の選択との関係を分析することで、転換策への合意形成の可能性を検討した。具体的には、移動手段を例に調査を行い、自動車利用者であっても、政策選択では、みんなが使いやすいから、経済性にすぐれているから、環境にやさしいからと感じた段階で、バスや鉄道の利便性向上策を選択する傾向があることを明らかにした。また、持続可能性にすぐれた交通手段の優遇策を支持する理由は道徳観によって異なり、社会的に公正であることを重視する人はまちづくりには長期的視野が大切だから支持する傾向がある一方、自分の損にならないことを重視する人は自分の生活に関係するから支持する傾向があることなどを明らかにした。すなわち、持続可能社会に向けた政策選択の機会を明示的に設けること、多様な道徳観に応えられる政策を形成することが、環境社会実現のために重要と考えられた。これらの成果は、環境科学会に掲載され、フューチャーデザインに関する研究会等において議論した。

サブテーマ 2 は、特に以下の 4 点の成果に至ることができた。

① 経済一個人—社会—環境間ネクサスに注目した持続可能性連環指標体系に関する一連の研究。具体的には、日本の持続可能性を計測する指標体系の図示、指標に関する時系列データの収集・整理、過去からのトレンドをモニターできるホームページの立ち上げや、一般の人々にも分かりやすいシンプルな連環構造を示した「環境問題図解」のウェブ上での公開である。これら一連の取り組みで得られた知

見の他、下段②③の成果も踏まえて、最終年度に本プログラム成果としての指標体系（上述、SusBB 指標）を完成させることができた。

②「包括的な富」指標の理論・実証研究。世界銀行や国連環境計画等が公表している「包括的な富」は、人工・人的・自然という3つの資本を統合したもので、これが減っていないことを国の持続可能性の目安にできる。まず、国連環境計画の第3弾包括的富報告書（Inclusive Wealth Report 2018）で行った140か国の分析について、和文・英文論文で解説した。次に、3つの資本を統合する際の重みづけである「シャドー価格」について、資本が生み出す将来所得に基づく方法（前向き価格）と、過去の投資と減価償却の積み上げに基づく方法（後向き価格）とを理論的に比較し、再生可能エネルギー資本（太陽光・風力発電）の推計に適用した。その結果、再生可能エネルギー資本がすでに自然資本を上回っている国があることなどが分かった。また、シャドー価格は制度の質の影響を受けるため、資本の利活用によりシャドー価格が変わる定式化を行い、ポテンシャル資本と実際に利活用されている資本との乖離が大きいことを示した。さらに、制度の質が自然資本の増減に与える影響についても、理論モデルとパネルデータにより分析している。加えて、人口と自然資本アメニティを含めた、包括的富が消費変化にもたらす影響を分析している。以上の成果は、すべて2020年度末までに雑誌掲載ないしは投稿予定である。

③ 国の気候変動政策の十分性を測る指標（C-PPI）の開発。日本に関して、省エネ政策は他国と比べて進んでいるが、エネルギーの脱炭素に関する政策やエネルギーサービスへの需要を減らす目的的政策が遅れていることを示した。また、気候変動対策（緩和策、適応策）と生態系保全政策とのシナジー&トレードオフを分析し、再生可能エネルギーの大幅拡大は、気候変動緩和策としては重要であるものの、生態系保全策とトレードオフの関係にあるおそれがあることを示した。この点を解消するためには、環境影響アセスメントやゾーニングの活用が重要となることを示した。

④ 日本の世論やマスメディア報道に関する時系列調査の継続と発展。日本のマスメディアと世論との関連性について分析を進めた。一例として「気候変動」に関する記事の件数について2000年度以降毎月のデータを集計したところ、G8洞爺湖サミット（2008年）、COP15（2009年）、G8ハイリゲンダムサミット（2007年）など国際的なイベントに対応して件数が飛躍的に伸びることがわかった。この新聞報道件数の変動は、一般市民の「環境問題」に対する重要度認知に顕著な影響を与えることが分かった。

5. 7 外部研究評価

（1）評価の結果

	5の数	4の数	3の数	2の数	1の数	平均評価
年度評価	2	13				4.13
事後報告	1	13	1			4.00

注）評価基準（5：たいへん優れている、4：優れている、3：普通、2：やや劣る、1：劣る）

（2）外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○従来から積み上げてきた研究およびその成果を踏まえて、その延長線を行く、そしてより質の高い研究が展開されたと判断できる。一方で、具体性がないままに「2050年 GHG 排出量ゼロ」などという言葉が各国首脳の口から発せられる昨今、真摯に環境研究を遂行している立場から、どのような研究を行い何を発信をするべきか、アクションを起こす必要があると考えられる。【年度】

○気候政策が複数 SDG に及ぼす波及影響を検討した結果は、持続可能シナリオを検討・構想するための基盤情報として貴重な成果と拝見した。【年度】

○インドネシア・ボゴール市の低炭素対策の提案など、国際貢献および国内での政策への貢献が素晴らしい。【年度】

○各プロジェクトが順調に進められ、得られた研究成果に基づいて自治体との連携が進められたり、市民に向けたさまざまなアウトリーチ活動が積極的に行われたことは高く評価できる。【事後】

[今後への期待など]

○新型コロナの影響については、特に社会実装の点については仕方ないと思う。来年以降は新型コロナ感染症と共存する状態で社会を回さねばならないので、この点についての対応を期待する。【事後】

○成果を行政や一般に伝え、持続的社会創造に役立ててほしい。また、そのための影響・評価手法の地域版（Down scale)についても利用できる成果を期待したい。【年度】

○当初計画に対して期待以上の成果を上げた評価できる。それらの成果を活用するため、行政や自

治体、国際機関等との連携を今後も積極的に進めていただきたい。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

- ① 受け入れがたい規模の気候リスクの回避のために、主要先進国での「2050年 GHG 排出ゼロ」が必要であること、またその目標の実現に整合的な政策・対策の組み合わせを示しうることは、これまでの国環研の研究でも取り組んで、主張してきました。ビジョンとして政策決定者が明確に示していただいた点については評価しています。一方で、当該目標の実現可能性を高めるための研究成果は、必ずしも十分ではなく、その結果、政策決定者とのコミュニケーションに課題があることを自覚しています。今後の研究プログラムでは、それらの研究の拡充、またステークホルダーとのコミュニケーションの改善にも努めていく所存です。
- ② ボゴール市のような自治体や、日本、ベトナムといった国など、対象地域の実情を反映させた政策貢献となるような研究に取り組んでいきます。
- ③ 新型コロナウイルス感染症による社会への影響と対策につきましては、長期的な影響と短期的な影響を明確にして分析を進めたいと考えています。来年度の新型コロナウイルス感染症への対応につきましては、オンライン等を活用しつつ社会実装に取り組んでいきたいと考えています。
- ④ 社会実装や地域との関係につきましては、次期中長期計画においても引き続き取り組んでいきます。

（資料 9） 災害環境研究プログラムの実施状況及びその評価

1. 災害環境研究プログラム 全体の実施状況

1. 1 第 4 期中長期計画の概要

福島復興再生基本方針（平成 24 年 7 月 13 日閣議決定）及び推進戦略等に基づき、災害と環境に関する研究（災害環境研究プログラム）を推進する。

具体的には、平成 28 年度に福島県環境創造センター内に開設した国環研福島支部を災害環境研究活動の拠点として、「環境創造センター中長期取組方針」（平成 27 年 2 月策定、平成 31 年 2 月改定 環境創造センター）に則り、福島県及び日本原子力研究開発機構（JAEA）とそれぞれの強みを活かした適切な役割分担のもと連携するとともに、他の国内外の関係機関・研究ステークホルダー等とも連携し、国環研がこれまで実施してきた災害環境研究の 3 つの研究プログラムである「環境回復研究」、「環境創生研究」及び「災害環境マネジメント研究」を更に継続・発展させる。

1. 2 令和 2（2020）年度の実施計画概要（令和 2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

（1）環境回復研究プログラム

東日本大震災に伴う原子力災害からの環境回復を進める上で、放射性物質に汚染された廃棄物等の適切な保管・中間貯蔵及びこれらの減容・再生利用・処分に関する技術システムの構築、並びに、様々な環境中における放射性物質の長期的な動態把握と環境影響評価が重要な課題である。そこで、以下の 2 つの研究に取り組む。

① 放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立

国の喫緊の最重要課題である中間貯蔵と県外最終処分に向けた減容化技術等の研究開発に取り組むとともに、指定廃棄物等の処理処分に係る技術的課題解決のための研究開発を進める。

② 放射性物質の環境動態・環境影響評価と環境保全手法の構築

森林・水域等の環境中に残存している放射性物質の環境動態に関する長期的観点からの調査・研究と、帰還地域における長期的環境影響評価及び、生活者の安全安心な生活基盤確保のための生活環境リスク管理手法の構築、生態系サービスを含めた生態系アセスメントを実施する。

（2）環境創生研究プログラム

福島県の浜通り地域を対象として実施してきたまちづくり支援研究を発展させて、環境配慮型の地域復興に資する地域の環境資源、エネルギー資源を活用した環境創生のモデル事業の設計手法を開発する。技術と社会制度を組み合わせたシナリオを構築してその実現による環境面、社会経済面での効果を評価するとともに、社会モニタリングシステムの開発・構築を通じてその検証を進め、持続可能な地域社会を目指した体系的な施策を提案する。

（3）災害マネジメント研究プログラム

災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント手法や体系的な人材育成システムを開発・活用し、化学物質対策や原発災害への対応力に関する検証研究や地方環境研究機関等の間のモニタリング・ネットワーク構築を進め、災害環境研究の国内・国際ネットワーク拠点の形成を目指す。

1. 3 研究期間

平成 28～令和 2 年度

1. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	359	383	469	577	560	2,348
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	104	31	105	82	77	399
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	201	254	80	130	88	753
④ その他の外部資金	1	5	0	0	0	6
総額	665	673	654	789	725	3,506

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

1. 5 令和 2（2020）年度研究成果の概要

災害環境研究プログラム全体として、東日本大震災に伴う原子力災害からの環境回復、被災地における環境復興に資する環境創生の地域づくり、並びに東日本大震災等の災害対応を通して得られた知見・経験を将来の災害の備える災害環境マネジメントに貢献する研究成果が政策や社会に活用された。災害環境研究プログラムを構成する「環境回復研究プログラム」、「環境創生研究プログラム」及び「災害環境マネジメント研究プログラム」の研究成果の詳細は、「2. 災害環境研究プログラムの実施状況」(2)から(4)の各研究プログラムの項を参照されたい。

(1) 環境回復研究プログラム

東日本大震災に伴う原子力災害からの環境回復の取組に対して科学的知見を提供するために、「放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立」と「放射性物質の環境動態・環境影響評価と環境保全手法の構築」の2つの研究課題に取り組んだ。

1) 放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立

①「放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術の開発・高度化」

中間貯蔵施設の灰溶融処理における、放射性セシウム(Cs)揮発除去率及び二相分離の関係の解明、ジャイアントミスカンサスのメタン発酵の分解特性と放射性Csの植物体からの溶出挙動の解明、バークと木質チップを対象に溶融防止の観点からの安定混焼条件の提示等、減容化技術の高度化と汚染バイオマスの資源利用への技術開発が進んだ。また、県外最終処分技術戦略について所外専門家を含む研究会において継続的に検討し、収支計算手法開発、コスト評価、ステークホルダーヒアリングを通じて、特徴ある処理・処分シナリオを提示し、学会のパネルディスカッションにおいて報告した。

②「資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立」

福島県内のバイオマス発電を想定した木くずの有効利用および処理処分を事例とした放射性Csフロー計算と追加的被ばく線量の評価を行い、作業者の追加的な被ばく線量は焼却残渣の運搬等においてはバックグラウンドと比較して無視できないが、他の作業工程では十分小さいことを明らかにした。

③「低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法」

実際の除去土壌を用いた2回目のライシメータ試験により、放射性セシウムの溶出挙動等に及ぼす陽イオンと有機物の影響について実験を進めた。また、JESCOと共同して中間貯蔵施設内での実証盛土試験を進め、アルカリ改良土であっても放射性Csが溶出しないことを確認した。

2) 放射性物質の環境動態・環境影響評価と環境保全手法の構築

①「環境動態計測とモデリングによる多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測」

ダム湖集水域を対象とした生物利用性の高い放射性Csの動態解明に関する新たな知見を学術誌 6

報に投稿した。特に淡水生態系への放射性 Cs の移行特性評価結果に関するプレスリリースは、多くのマスメディアに取り上げられた。大気モデルについてマルチモデルアンサンブル計算・高解像度計算を実施することにより Cs-137 濃度の再現性が向上し、これらの成果を国際学術誌 3 報に発表した。

②「環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系への影響評価」

帰還困難区域を含む浜通り地域における生物相モニタリングを継続的に実施し、その成果の一部が福島県の鳥獣管理計画に採用されるなど政策に反映された。また、環境放射線の生物影響を把握するために、モニタリング植物の全ゲノム配列を解読し、毎時 10 μ Sv までの放射線ばく露ではこの植物への突然変異率の増加が起きないことが明らかになった。

③「生活圏における人への被ばく線量と化学物質曝露の評価」

福島県飯舘村において大気粉塵中の放射性 Cs 濃度観測（2 地点）を継続的に観測するとともに、自家採取食物を介した内部被ばく線量を評価するために、飯舘村の地域住民と協働して震災前の自家採取食物摂取量調査と環境調査を進めるとともに、新たに野焼き調査を村役場などと協力して実施した。

（2）環境創生研究プログラム

福島県内の自治体を主要な対象として、環境配慮型の地域復興と持続可能な地域社会づくりに環境研究面から貢献するために、「環境創生の地域情報システムの開発」、「環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発」、および「参加型の環境創生手法の開発と実装」の 3 つの研究プロジェクトを推進した。

① 「環境創生の地域情報システムの開発」

「地域空間データベース」を気候変動適応、地域循環共生圏、SDGs 等の観点から拡充するとともに、避難地域における住民の帰還状況や、施設等の再開状況といった復興の過程に関する情報を追加した。「地域統合評価モデル（福島 AIM）」について、福島県新地町及び大熊町にこれを適用し、地域循環共生圏の構築を念頭に両町において地域課題を抽出し、社会課題（人口維持）、経済課題（地域経済循環、雇用創出）、環境課題（脱炭素）の観点から将来シナリオを設計し、取組の候補とその各課題への効果を定量化した。また、地域循環共生圏の理念を復興およびその後の持続可能な発展に活用するための研究を進め、地域循環共生圏に関する既存の取組を構造化して図示し、また理念に沿ってこれを評価する手法を開発した。加えて、昨年度より開始したコミュニティ・ガバナンスに関する研究を継続し、郡山市における除染廃棄物の管理及び飯舘村における森林再生事業に関する政策過程を分析した。SDGs を活用した地域づくりに向けたアウトリーチ活動として市民や高校生を対象としたワークショップを開催して、郡山市の SDGs 未来都市の政策推進に貢献した。

② 「環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発」

新地町における地域エネルギー事業の波及効果を算定して、地域エネルギー、低炭素農業システムを含む将来の持続的な環境産業構造の検討を行い、ポストコロナの復興まちづくりのシナリオ作りを官民連携で進めてきた。大熊町におけるゼロカーボン・ビジョン策定を支援する研究に着手し、その中で分散型エネルギーシステムの検討を進めた。また、分散型エネルギーシステムを中心とした地域づくりの社会実装に向けた検討に着手し、パターンランゲージ手法を用いて、地域づくりの先進地域にみられる特徴を 20 のパターンとして抽出した。さらに最終年度にあたり、環境創生研究プログラム全体でこれまでに開発したデータとモデルを収集し、今後の研究に備えてアーカイブを整備した。

三島町において、ドローンを用いた森林計測による毎木レベルでの環境情報取得技術開発を継続し、林地における管理境界画定に資する持続的な森林資源利用に関する研究を実施した。分散型エネルギーシステムの設計・運用計画と中長期的な社会経済シナリオとの関係性を分析した。その結果、メガソーラーを含む太陽電池の普及に伴い系統電力の昼間電力価格が低下する可能性について慎重な検討が必要であることが明らかとなった。更に、町役場、地元企業、地元ステークホルダーが参加する協議会に継続的に情報提供を行い、協議会の事業設計を支援した。

③「参加型の環境創生手法の開発と実装」

地域住民のエネルギー消費・環境特性を評価する技術開発研究の一環として、福島県新地町において展開してきた地域情報システム「くらしアシストシステム」により取得した電力データにより地域エネルギーマネジメントへの応用に向けた手法開発を継続するとともに、本システムの福島県三島町における地域情報の発信ツールとしての利用性を検討した。電熱併給型地域エネルギー供給を効率化し、汎用的な計画・評価システムを開発する研究の一環として、空調負荷計算シミュレーション用の新地駅周辺の再開発地域のモデル作成を完了した。また、この地域エネルギー供給システムの運用に

関する省エネルギー診断を行い、機器運用改善による省エネルギーポテンシャルを明らかにするとともに、供給エリアの拡大シナリオに従い再生可能エネルギー導入率やCO₂削減率、コスト回収年などを評価した。

(3) 災害マネジメント研究プログラム

災害非常時の災害廃棄物と化学物質に係る環境問題を対象として、将来の災害への備えとして、対策・モニタリング技術や緊急時対応の体制、人材育成や情報基盤構築の観点からの対応力向上に向けて、以下の3つの研究プロジェクトを昨年度に引き続き推進した。

①「災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立」

破碎選別技術の最適化に資する人間工学的研究、災害廃棄物としての津波堆積物の利活用に向けた環境安全評価について検討を進め、有害物質の分配係数の変化を含む現象を適切に評価するための知見を得た。浄化槽の耐震性評価基準の策定を進めた。また、国内自治体の災害対応力向上のために開発した脆弱性評価ツールのシステムを拡張して対策立案機能を加えた。アジアの脆弱都市における水害廃棄物問題について、水路の閉塞による排水阻害の影響やその具体的対策を示した。

②「災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略の確立」

災害に伴う主に化学物質の環境・健康影響に係る課題について、リスク管理目標及び災害時の環境調査のための分析・調査手法、陸域および海域の環境調査、災害時環境疫学研究について取り組んだ。リスク管理目標に関する課題については、化学工業を営む事業所における過去の事故事例について、化学物質の環境放出の観点から調査・解析を行った。災害時の環境調査のための分析手法については、ガスクロマトグラフ質量分析装置(GC-MS)を用いる全自動同定定量システム(AIQS-GC)における災害時用データベースの作成に向け、災害時に懸念される91物質を新規にデータベースに収載した。また、装置メーカー間に依らず解析可能であり、かつブラウザ上で作動するAIQSソフトウェアを開発した。コロナ禍により産業活動に影響のあった4月から5月にかけて、ペン型セミアクティブサンプラー及びハイボリウムサンプラーを用いて大気試料採取を実施し検出される化学物質を比較した。アメリカ国立衛生研究所(NIH)のDisaster Response Research(DR2)のデータベース・ツールの日本への適応に関する検討を進めた。海域環境調査として東北地方沿岸部における復旧工事に伴う干潟生態系の変化、および底質の多環芳香族炭化水素(PAH)汚染状況に関する調査を継続した。

③「災害環境研究ネットワーク拠点の構築」

これまで開発してきた災害廃棄物対策に係る自治体職員向け人材育成プログラムを基にした市民向けプログラムの開発に着手するとともに、参加型研修の設計で必要となる災害状況のデータベース化を進めた。また、平時から災害非常時における災害廃棄物対策を支援する情報基盤としての災害廃棄物情報プラットフォームの高度化を進め、災害廃棄物対策を支援する新たなコンテンツの開発に向けて災害廃棄物処理計画のデータベース化を行った。

1. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

第4期中長期目標期間終了時において、原子力災害からの環境回復、被災地における環境創生、並びに将来の災害の備える災害環境マネジメントに資する数多くの研究成果が得られ、それらの知見や技術が政策や社会に活用された。なお、災害環境研究プログラムを構成する「環境回復研究プログラム」、「環境創生研究プログラム」及び「災害環境マネジメント研究プログラム」の研究成果の詳細は、「2. 災害環境研究プログラムの実施状況」(2)から(4)の各研究プログラムの項を参照されたい。

(1) 環境回復研究プログラム

1) 第4期中長期の目標

①放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立

国の喫緊の最重要課題である中間貯蔵と県外最終処分に向けた減容化技術等の研究開発に取り組むとともに、指定廃棄物等の処理処分に係る技術的課題解決のための研究開発を進める。

(a) 放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術(熱的減容化技術とセメント技術適用)の開発・高度化。

(b) 資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立(フロー・ストックのリスク評価と管理システム開発、測定モニタリング管理手法開発)。

(c) 低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法の開発・

提案。

②放射性物質の環境動態・環境影響評価と環境保全手法の構築

森林・水域等の環境中に残存している放射性物質の環境動態に関する長期的観点からの調査・研究と、帰還地域における長期的環境影響評価及び、生活者の安全安心な生活基盤確保のための生活環境リスク管理手法の構築、生態系サービスを含めた生態系アセスメントを実施する。

- (a) 環境動態計測とモデリングによる多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測。
- (b) 環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系への影響評価（生態系・景観変化の実態把握と放射線等の生物影響評価）。
- (c) 生活圏における人への被ばく線量と化学物質曝露の評価。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

①放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立

【成果のポイント】

- 熱処理残渣の高度減容化技術開発や大型ライシメータ実験による除去土壌貯蔵時の安全性評価の成果が中間貯蔵施設に実際に活用された。
- 県外最終処分に向けて最終廃棄体作成技術を開発するとともに技術シナリオを作成した。
- 除染後の未耕作地での栽培作物を使用したエネルギーシステム（メタン化）の技術開発、木質バイオマス発電の焼却時の放射性 Cs 挙動把握など被災地での環境再生・創生に貢献しうる成果を得た。
- (a)「放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術（熱的減容化技術とセメント技術適用）の開発・高度化」
 - ・除染廃棄物用の焼却シミュレータの開発、除染廃棄物のガス化熔融処理における放射性 Cs 揮発促進技術の開発、熔融処理の焼却残渣に対する信頼性の高い迅速元素分析法の提案など、中間貯蔵施設における、熱的減容化施設の安定運転及び熔融スラグの放射能レベルの低減に貢献した。ガス化熔融処理の技術開発成果は中間貯蔵施設に実装された。
 - ・除染後の未耕作地を利用した作物栽培による地力回復と栽培作物のメタン化を組み合わせたシステムを安定かつ継続可能な技術として完成させた。木質バイオマス発電の焼却可能条件を提示し、ラボ燃焼実験及び実機にてテスト焼却を行い、木質バイオマス焼却時の放射性 Cs の挙動を明らかにした。
 - ・中間貯蔵における熱的減容化のために、セメント技術を適用することにより、Cs を高効率に分離濃縮できることを明らかにした。熱的減容化後の更なる減容化として灰洗浄技術を高度化し、多様な化学組成の飛灰洗浄液からの濃縮挙動を予測可能にした。
- (b)「資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立」
 - ・2010～2015 年度における発生地空間線量率毎に、産業廃棄物処理過程における放射性 Cs のフロー・ストックの実態を示すとともに、作業者の追加的被ばく線量を評価した。
- (c)「低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法の開発・提案」
 - ・低汚染廃棄物等の最終処分・長期管理のために、民間企業とセメント固型化の共同研究を進め、固型化施設の運転管理に役立つ知見が得た。
 - ・除去土壌等の保管や中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理のために、ライシメータ実験を実施し、除去土壌からの放射性 Cs や総有機炭素等の溶出挙動を把握し、中間貯蔵の水処理設計のための基礎資料として提供した。
 - ・コンクリート技術を適用して処分場施設を適正化するために、Cs と Sr のコンクリート中での移動を実験的に解析し、浸透予測モデルを提案した。

②放射性物質の環境動態・環境影響評価と環境保全手法の構築

【成果のポイント】

- 生物利用性 Cs の流域圏での動態と生態系移行研究にいち早く取り組み、リター層の役割、淡水魚汚染の特性と将来変化、ダム湖からの溶出特性等を把握した。また、事故後初期の大気中の放射性 Cs のモデル再現性を高めるための手法開発とモデル評価を進め、内部被ばく量を再評価した。
- 環境放射線が野生動植物に与える影響、避難指示による無居住化が生態系に及ぼす影響等、原発事故による生物・生態系への直接的・間接的な影響を把握し、それらの成果を積極的に公開した。
- 環境創造センターにおいて福島県、JAEA と連携して、2017 年の大規模森林火災や 2019 年の台風 19 号に対する緊急環境調査を共同実施し、その結果を社会・行政に発信した。

(a)「環境動態計測とモデリングによる多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測」

[流域圏における放射性 Cs の動態解明]

- ・森林域を対象として、独自のモニタリング結果を含めたメタ解析によって、土壌の FH 層（分解途中の有機物が堆積した層）の発達と放射性 Cs の集積状況の間に高い相関性があることを明らかにした。
- ・河川水系における溶存態 Cs の主要発生源は、森林集水域におけるリター（堆積有機物）層であること、ダム湖底質からの溶存態 Cs の溶出が高温・嫌気環境下で顕著に促進されること、東日本広域の河川水質一斉調査によって溶存態 Cs 濃度が土地利用に影響を受けていることを明らかにした。
- ・淡水生態系の広域モニタリングデータを解析した結果、低濃度（0.1Bq/L 以下）の水汚染状況下においても、ヤマメやイワナ等の肉食性魚種の Cs 濃度が出荷規制値 100Bq/kg を超過する状況が生じ、その傾向は長期的に続く可能性があること、湖で生物濃縮が生じていることを明らかにした。

[広域多媒体モデリングによる放射性物質の環境動態解明と中長期将来予測]

- ・事故後初期の大気中の放射性物質濃度のモデル再現性を高めるために、多地点での放射性 Cs 実測濃度の時間値データを活用したマルチモデルアンサンブル手法を開発した。また、国内外複数機関による大気モデル相互比較実験を実施して多数の大気輸送沈着モデルを比較評価した。
- ・森林域における樹種ごとの放射性 Cs の動態予測モデルの開発、宇多川流域での放射性 Cs の中長期的動態の予測、松川浦や横川ダム等の閉鎖性水域を対象としたモデルの改良・精緻化等を進め、放射性 Cs のフロー・ストックを把握するモデル研究を進めた。

(b)「環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系への影響評価」

[生態系変化の実態把握]

- ・2014 年より生物相モニタリング定点調査を継続するとともに、哺乳類や鳥類に関して、データペーパーや WEB 地図等でデータを公開した。個体数の増加が問題となっているイノシシ類について精度の高い個体数推定手法を開発し、福島県イノシシ管理計画(第 3 期)に採用された。
- ・生物相モニタリングを簡便化するために、赤トンボ類自動撮影装置を開発した。

[放射線等の生物影響評価]

- ・放射線による DNA 影響をモニタリングするために、二本鎖損傷の修復を検出できるシロイヌナズナを作出し、DNA 損傷は主に外部被ばくによることを明らかにした。この植物に由来する培養細胞を用いて野外での DNA 損傷を評価し、少なくとも 16 μ Sv/h までは DNA 損傷が修復されることを示した。
- ・野生アカネズミへの放射線影響について繁殖関連指標をもとに評価し、汚染地域と対照地域では精子の奇形率に有意差がないこと、メスについては 2012 年の個体で一時的な妊孕率の低下を示唆する結果が得られた。
- ・潮間帯における無脊椎動物の棲息密度等は緩やかに回復してきたが、福島第一原発南側では依然として低密度であった。

(c)「生活圏における人への被ばく線量と化学物質曝露の評価」

- ・福島県飯館村の地域住民と協働して、大気中の放射性 Cs の継続観測（2012 年から）、屋内環境調査、自家採取食品の摂取量・Cs 濃度調査、野焼き調査などを実施し、生活圏の内部被ばく線量を評価した。
- ・上記の大気モデルを使用して、事故直後の呼吸由来による甲状腺被ばく線量を評価した。

(2) 環境創生研究プログラム

1) 第 4 期中長期の目標

福島県の浜通り地域を対象として実施してきたまちづくり支援研究を発展させて、環境配慮型の地域復興に資する地域の環境資源、エネルギー資源を活用した環境創生のモデル事業の設計手法を開発し、技術と社会制度を組み合わせた実現シナリオを構築してその実現による環境面、社会経済面での効果を評価するとともに、社会モニタリングシステムの開発・構築を通じてその検証を進め、持続可能な地域社会を目指した体系的な施策を提案する。

- ①環境創生の地域情報システム（地域データベースと地域統合評価モデル）の開発・高度化と将来シナリオ・復興ロードマップの作成。
- ②環境創生拠点事業の計画評価システム（マクロフレームに基づく空間シナリオ作成と地区レベルの技術・事業選定）の開発とそれを用いた地域支援の水平展開。
- ③復興地域を対象とした、情報通信技術を活用したコミュニティ生活支援手法、生活環境評価モデル、及び社会コミュニケーション手法に基づく参加型の環境創生手法の開発と実装。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

【成果のポイント】

- 福島県浜通り地域の新地町における復興まちづくり支援研究が産官学民連携により地域エネルギー会社の設立に至り、ここで蓄積した地域エネルギー事業の計画・評価手法を国内外へ水平展開するコンサルティングツールを構築した。
- 会津地域の三島町において、ステークホルダーと連携した森林バイオマスを利活用した地域エネルギーシステム研究・町おこし支援が進み、更には、周辺自治体への広域展開が進みつつある。
- 郡山市のSDGs未来都市づくり、大熊町のゼロカーボン・ビジョン策定、こおりやま広域圏を構成する田村市の里山再生など、福島県内自治体の地域環境創生に係る取組を支援する研究が進んだ。

①「環境創生の地域情報システムの開発・高度化と将来シナリオ・復興ロードマップの作成」

- ・福島県内の環境・社会情報、および環境技術・社会技術等に関する情報のデータベース（地域データベース）とそれを用いた地域診断システムを構築した。
- ・低炭素や資源循環・自然共生等の環境成長の目標達成に加え、高齢化や人口維持・産業振興等の社会面の目標を達成するための技術・施策を分析する地域統合評価モデル（福島AIM）を開発した。
- ・福島AIMを福島県内の地域・自治体単位で適用して実用性と信頼性を改善するとともに、原子力災害による避難住民の帰還等も考慮した将来シナリオとそこへ至る技術・施策のロードマップを構築し、複合的な施策パッケージの提案の礎となる情報を提供した。

②「環境創生拠点事業の計画評価システムの開発とそれを用いた地域支援の水平展開」

- ・新地駅周辺地区の拠点事業を対象として、地区レベルの環境エネルギー技術選定支援モデルを開発し、同事業を支援した。新地駅周辺事業における計画支援の蓄積を踏まえて、バイオマス利活用とその影響評価等も含めた分析が可能なようにモデルを改良・拡張し、地域エネルギーの導入ポテンシャルを評価した。更に、自治体・企業等との連携を通じてモデルの利用性を高めた。
- ・福島県内自治体の復興拠点事業の広域での復興の波及効果を算定するシステムを開発し、これらを通じて、環境創生の拠点事業の計画から将来の持続的な復興ロードマップを計画する「拠点展開型（フォアキャスト）」計画フレームワークとして整備し、自治体の計画策定等に貢献した。

③「復興地域を対象とした、情報通信技術を活用したコミュニティ生活支援手法、生活環境評価モデル、及び社会コミュニケーション手法に基づく参加型の環境創生手法の開発と実装」

- ・新地町での地域情報システム「くらしアシストシステム」による社会実証実験を完了し、生活環境情報を蓄積して地域の情報発信を可能とするシステムへ改良・開発を進めた。
- ・地域情報システムを活用したエネルギー消費量の計測と生活行動のモデリングを結び付けてエネルギー需要を予測し、地域エネルギー事業を計画・評価するとともに、国内外へ水平展開するコンサルティングツールを構築した。

(3) 災害マネジメント研究プログラム

1) 第4期中長期の目標

災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント手法や体系的な人材育成システムを開発・活用し、化学物質対策や原発災害への対応力に関する検証研究や地方環境研究機関等の間のモニタリング・ネットワーク構築を進め、災害環境研究の国内・国際ネットワーク拠点の形成を目指す。

- ①災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント技術の構築。
- ②円滑・適正な災害廃棄物処理等に向けた社会システムとガバナンスの確立。
- ③災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略の確立。
- ④災害環境分野の情報プラットフォームと人材育成システムの設計・開発による災害環境研究ネットワーク拠点の構築。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

【成果のポイント】

- 将来の災害対応に向けて、発生した災害に対応・適用しながら課題を見つけて改善し、社会実装を同時進行に行っていくアクションリサーチにより、災害に備えた知見の蓄積と社会貢献が進んだ。
- 災害廃棄物関係では、災害時の支援を通じた多くの貢献と、平時の災害対応力向上のためのシステム化に多くの研究成果が実装された。
- 災害時の化学物質リスク管理では、リスク管理目標や環境モニタリングの手法・体制を含むシステ

ム化について、実際の災害に対応しつつ高度化を図りながら、社会実装可能な成果を得た。

①「災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント技術の構築」

- ・破砕選別における手選別作業の標準化に資する科学的知見を示すとともに、技術の最適化に関する検討、災害廃棄物としての津波堆積物の利活用に向けた環境安全評価法・安定性評価法と発生予測モデルを構築した。また、災害時の生活排水分散型処理システム構築に関して、一般住宅向けの小型浄化槽（カプセル型）の耐震性評価基準作成のための評価基準と試験方法を提案した。

②「円滑・適正な災害廃棄物処理等に向けた社会システムとガバナンスの確立」

- ・自治体の災害対応力向上を目指して、中小規模自治体が災害廃棄物処理を完了するためのマネジメントの在り方を整理して実務的資料として提示した。平時から行うべき準備・対策を体系的に整理し、その進捗を確認しながら自組織の現況を評価できる脆弱性評価ツールを開発・公開するとともに、ツールを活用した災害廃棄物処理計画の見直しや人材育成研修の手法を提示した。

③「災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略の確立」

- ・災害時の化学物質の放出による環境リスクを想定し、優先化学物質リストの作成、事故シナリオの類型化、化学物質の製造量・毒性等や取扱量などの情報のデータベース化、過去事例の解析に基づく事故シナリオの作成などを実施した。
- ・事故や災害時における化学物質の環境モニタリングを想定して、①迅速分析法と大気サンプリング用サンプラーの開発、②地方環境研究機関と連携したモニタリング体制構築に向けた検討、及び③熊本地震等の事故・災害時の緊急環境調査を実施した。国際的には、米国国立環境衛生科学研究所(NIEHS)と共同研究覚書を締結し、災害時疫学調査の検討や災害時疫学調査ワークショップを開催した。
- ・震災後 10 年間に実施した東日本太平洋岸の干潟での現地調査結果をもとに、震災による生態系への攪乱影響とその後の回復に関する知見を総括し、災害発生時のモニタリング手法を検討した。津波による流出油や火災由来の PAH により底質が汚染された気仙沼湾等でモニタリング調査を継続した。

④「災害環境分野の情報プラットフォームと人材育成システムの設計・開発による災害環境研究ネットワーク拠点の構築」

- ・人材育成システムについて、ワークショップや図上演習の効果を解明し、その設計方法を提示した。これらの成果は都道府県に活用され、参加型研修が広く取り組まれるようになった。さらに、自治体が PDCA サイクルを通して災害廃棄物対応力を向上させることを支援するための簡易な研修評価手法を開発し、災害状況データベースと併せて活用する研修設計手法を提示した。
- ・情報プラットフォームへの災害廃棄物対策に係る情報の蓄積と高度化を着実に進めた。平時及び災害時において災害廃棄物担当者が容易に利用できるように、災害廃棄物処理計画のデータベースおよび検索インターフェースを構築した。

1. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評価
年度評価	7	8	1			4.38
事後評価	11	4	1			4.63

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○放射能汚染の影響評価や環境回復など早急に解決を迫られている課題に取り組んだ。論文作成にも努力している。【年度】

○地元住民の不安にこたえる研究を実施し、学術的な成果もあげている。【年度】

○「災害環境学」は、我が国が世界をリードできる、きわめて重要な学問分野になる。【事後】

[今後への期待など]

○社会の急激な変化が求められた際の適応策の創出に資する”不連続社会学”のような分野(方法論)の創出に対して大きな貢献をもたらすものと期待する。【事後】

○災害環境学への一般化や体系化を図る方針とのこと、期待する。一方、学理的な蓄積への途をめざすこと以上に、現実対応の蓄積とその蓄積した知見をフィールドに活かす方針があつていように

思う。【事後】

○地元自治体との連携からみえてきた課題を整理して、広域展開にむけた新たな展開を期待する。【年度】

○復興研究が同時に地球環境対応の街づくりに繋がっていくことを期待する。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

- ① 引き続き、次期において災害環境研究を推進する予定である。
- ② 次期においては福島支部（福島地域協働研究拠点に改名予定）に地域協働推進室を設置し、地元自治体をはじめとする多様なステークホルダーとの協働を更に推進することにより、Living Labとしての機能を深化したいと考えている。
- ③ 「災害環境学」は「不連続な環境科学」と捉えており、その確立を目指して更なる検討を進めたい。また、「災害環境学」は学理的な蓄積のみならず、現在の災害環境マネジメント研究で進めているアクションリサーチを方法論の柱とすることにより、現実対応を重視した新たな研究分野になりうるのではないかと考えており、今後さらなる検討を進める予定である。
- ④ 広域展開としては、「奥会津広域圏」や「こおりやま広域圏」において既に進めつつあるが、次期には浜通りも含めて更なる展開を目指して研究を進める予定である。
- ⑤ 浜通りの原発災害被災地等において、脱炭素等を目指した環境配慮型の環境復興に向けた研究を推進する予定である。

2. 環境回復研究プログラム

2. 1 第4期中長期計画の概要

東日本大震災に伴う原子力災害からの環境回復を進める上で、放射性物質に汚染された廃棄物等の適切な保管・中間貯蔵及びこれらの減容・再生利用・処分に関する技術システムの構築、並びに、様々な環境中における放射性物質の長期的な動態把握と環境影響評価が重要な課題である。そこで、以下の2つの研究プロジェクトに取り組む。

(1) 放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立 (PJ1)

国の喫緊の最重要課題である中間貯蔵と県外最終処分に向けた減容化技術等の研究開発に取り組むとともに、指定廃棄物等の処理処分に係る技術的課題解決のための研究開発を進める。

具体的には以下の3つの課題に取り組む。

- ① 放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術（熱的減容化技術とセメント技術適用）の開発・高度化。
- ② 資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立（フロー・ストックのリスク評価と管理システム開発、測定モニタリング管理手法開発）。
- ③ 低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法の開発・提案。

(2) 放射性物質の環境動態・環境影響評価と環境保全手法の構築 (PJ2、3、4)

森林・水域等の環境中に残存している放射性物質の環境動態に関する長期的観点からの調査・研究と、帰還地域における長期的環境影響評価及び、生活者の安全安心な生活基盤確保のための生活環境リスク管理手法の構築、生態系サービスを含めた生態系アセスメントを実施する。

具体的には以下の3つの課題に取り組む。

- ① 環境動態計測とモデリングによる多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測。
- ② 環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系への影響評価（生態系・景観変化の実態把握と放射線等の生物影響評価）。
- ③ 生活圏における人への被ばく線量と化学物質曝露の評価。

2. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「2. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる6つの課題について、令和2年度は以下の内容を実施する。

(1) 放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立

①については、除染廃棄物等焼却残渣の灰溶融処理について安定運転に資する技術を開発するとともに、汚染バイオマス等を対象として焼却・ガス化・メタン発酵技術の開発を進め、これらの技術の統合化を検討すると同時に、処理における放射性セシウムの挙動の把握を行う。また、熱的減容化後の濃縮物を灰水洗とイオンクロマトグラフィにより高度減容化したものを固型化する技術開発を継続する。この基礎検討成果をもとに、関連学会の県外最終処分の技術戦略を検討する研究会を主導し、多様な可能性の検討を行う。また、放射性ストロンチウムの挙動についても基礎理解を深める。

②については、福島県内外の廃棄物・副産物に付随する放射性セシウムの経年的なフロー・ストックの実態に基づいて被ばく線量評価を行う。また、低密度汚染廃棄物の処理技術開発を念頭に、これら廃棄物の放射性セシウム付着性状把握を行う。

③については、ライシメーターならびに技術実証フィールドを活用した除去土壌有効利用の模擬試験を実施すると同時に、県外最終処分の処分施設設計に向けた研究に着手する。コンクリートの汚染機構解析を深め、最終処分施設コンクリートの耐久性確保の研究を継続する。本研究で得られる知見はオンサイトの廃炉事業への応用も可能であるため、関連する調査研究と連携して進める。

(2) 放射性物質の環境動態・環境影響評価と環境保全手法の構築

①については、福島県浜通り北部地方の河川において水文・水質モニタリングを継続するとともに、水中の形態別放射性セシウム濃度の中長期的変動の定式化、および大規模豪雨イベントがもたらす形態別放射性セシウム濃度動態への影響評価、河川やダム湖において、現在も出荷制限の続く淡水魚やその餌生物の放射性セシウム濃度を測定するとともに、DNA解析によるヤマメの食性と放射性セシウム濃度の関係解明ならびに放射性セシウムの淡水魚への移行モデル推定を行う。また、数値モデルによる放射

性ヨウ素の初期濃度場の再現・検証、宇多川流域への放射性セシウム動態モデルの適用と検証、横川ダムへの湖底堆積物の放射性セシウム動態モデルの適用と再現性の検討を行う。

②については、避難指示による人為活動の変化が生態系や景観に与える影響を把握するために長期生物相モニタリングを継続し、データの公開と更新を進めるとともに、鳥類、昆虫類及びほ乳類の分布や個体数と避難指示との関係の統計モデリングの精緻化を進める。また、放射線影響による生物影響を調べるために、野生げっ歯類（アカネズミ）のメスを用いた繁殖影響調査を行うとともに、アカネズミのゲノム解析を進め野生環境下での DNA 変異の蓄積の有無及びモニタリング植物を用いた生育への影響及び細胞形態や核相への影響について調査を行う。さらに、潮間帯生物の生物相に関する調査を継続し、影響が見られた生物の減少要因の究明に向けて作用メカニズムの解析等を図る。

③については、主に帰還地域において、室内環境を含む生活環境のモニタリングを継続する。また、①および②と連携し、食品（特に自家採取食物）を介した内部被ばく線量の評価と予測について検討する。

上記 3 つの課題への取組から得られる成果を踏まえつつ、帰還地域等を対象とした長期環境影響評価ならびに生活環境リスク管理手法の構築の検討を進める。

2. 3 研究期間

平成 28～令和 2 年度

2. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	243	246	315	361	366	1,531
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	59	13	17	9	5	103
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	52	84	8	0	0	144
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	354	343	340	370	371	1,778

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

2. 5 令和 2（2020）年度研究成果の概要

（1）プロジェクト 1「放射性物質汚染管理システムの開発」

（ア）放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術の開発・高度化

① 汚染焼却残渣の灰溶融処理を想定した灰溶融実験を行い、放射性セシウムの揮発特性等を体系的に明らかにした。本研究成果は、灰溶融処理施設の効率的運転に活用される。除染後未耕作農地の営農開始と再生可能エネルギーの導入を目的に栽培した、ソルガムとジャイアントミスカンサスそれぞれのメタン発酵における分解特性と放射性セシウムの植物体からの溶出性との関係を明らかにし、論文に掲載した。ジャイアントミスカンサスは発酵による固形分の分解率が低く、また、放射性セシウムの水相への溶出もソルガムより半分以上低いことが明らかとなった。溶出した放射性セシウムの吸着剤による除去には NH_4^+ の共存が障害となるものの、選択性が高い吸着剤を用いることでほぼ除去することが可能であった。環境省等と連携し、震災直後から長期保管された汚染牧草のメタン発酵における放射性セシウムの挙動を実験的に調査したところ、根から放射性 Cs を吸収した資源作物とは異なり、分解の進行による放射性セシウムの溶出量が極めて小さいことが判明した。福島県内に立地を想定した木質バイオマス発電に関する研究では、複数の発電施設においてセシウムの挙動調査を実施し、燃焼方式ごとに挙動の違いを明らかにした。また、樹種ごとにバーク、木質チップ等の元素組成及び融点を測定し、溶融防止の観点から燃焼方式ご

とに安定運転するための混焼条件を提示した。これらの成果は、福島県内の木質バイオマス発電施設の安定稼働や導入計画の策定に活用される。

- ② セメント製造条件による放射性セシウム除去機構に関する英文論文を投稿した。熱的減容化後の飛灰については、灰洗浄後、フェロシアン化銅造 PVA 粒体による吸着とリン酸ガラス固化により、6 万分の 1 減容化の可能性を示した。県外最終処分技術開発戦略研究会では、減容化処理・最終処分の収支計算手法開発、コスト評価、ステークホルダーヒアリング、特徴ある処理・処分シナリオの提示を実施した。検討は環境省、JESCO 他とも共有した。環境放射能除染学会及び日本原子力学会パネルディスカッションで成果報告し、評価を得た。

(イ) 資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立

- ① フロー・ストックのリスク評価と管理システム開発については、震災以前の 2010 年度から 2015 年度までの発生地の空間線量率毎に建設系産業廃棄物の処理処分に伴う放射性セシウムの移動量を示した。福島県内のバイオマス発電を想定した木くずの有効利用および処理処分を事例とした放射性セシウムフローの計算と追加的被ばく線量の評価を行い、作業者の追加的な被ばく線量は、放射性セシウムが濃縮する焼却残渣の運搬等においてはバックグラウンドと比較して無視できないが、他の作業工程では十分小さいと考えられることがわかった。
- ② 測定モニタリング管理手法の開発については、低密度汚染廃棄物の放射性セシウム付着状態をイメージングプレートや電子顕微鏡により解析し、廃棄物の種類による除去効率の違いや、高濃度粒子の存在を確認した。

(ウ) 低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法

- ① 低汚染廃棄物等の最終処分技術については、特定廃棄物処分施設における放射性セシウム動態のための数値シミュレーションを進めると共に、分配係数を求めるための吸着試験の最適化について一定の成果を得た。
- ② 除去土壌等の保管や中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理については、実除去土壌を用いた 2 回目のライシメーター試験により、放射性セシウムの溶出挙動等に及ぼす陽イオンと有機物の影響について実験を進めている。JESCO との共同研究として進めている実証盛土試験では、アルカリ改良土であっても放射性セシウムの溶出が生じないことを確認した。また、吸水ポリマーを含む改質剤の放射性セシウム吸着能が大きいことを確認した。
- ③ 適正な処分施設建設へのコンクリート技術について、文科省英知事業のコンクリートの汚染機構解析プロジェクトへ参加し、オフサイトとオンサイトの技術の融合を図り、放射性セシウムと放射性ストロンチウムのコンクリートへの浸透状況への種々の影響因子を明らかにした。コンクリート中のセシウムの移動に関わるセメント水和物とセシウムの相互作用について、スペイン・バスク大と連携し分子動力学計算により解析した。コンクリートの耐久性を損なうアルカリ骨材反応の新評価法は国際学術団体(RILEM)指針化予定である。

(2) プロジェクト 2 「多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測」

(ア) 流域圏における放射性セシウムの動態解明

- ① 対象地域（汚染レベル）の範囲を広げて検討することで、コシアブラ新芽の Cs-137 濃度増加への土壌の FH 層（分解途中の有機物が堆積した層）の寄与をより明確にし得るとともに、タラノメについても同様の傾向が確認された。一方で、試行的に実施した晩冬の土壌堆積有機物剥ぎ取り（森林除染に準ずる）は、コシアブラ新芽の濃度減少に対する即効性に乏しいことを示した。
- ② 福島県浜通り地方河川における 2014 年以降の定期観測データを基に形態別 Cs-137 濃度変動を定式化したところ、ダム放流水における溶存態 Cs-137 濃度の年間での振幅は、ダムの影響が小さい地点での河川水に比べて小さく、さらに濃度ピークを示す時期が遅いことがわかった。また 2019 年 9 月までは溶存態 Cs-137 濃度が 2~10 年、懸濁態 Cs-137 濃度が 2~11 年の実効半減期で減少していたが、2019 年 10 月の台風 19 号による豪雨時以降、河川水中の溶存態 Cs-137 濃度が大きく低下し、半減期を著しく早めたことがわかった。
- ③ 流下有機物を餌とするトビケラでは消化管内の流下有機物の影響を受け、肉食の水生昆虫に比べ放射性セシウム濃度が高かった。さらに、極端に濃度の高いトビケラからセシウム高線量粒子が発見され、太田川においてセシウム高線量粒子の存在と水生生物への取り込みが明らかになった。また、ヤマメの DNA 食性解析により、地点・季節間での餌組成の違いを明らかにした。

(イ) 広域多媒体モデリングによる放射性物質の環境動態解明と中長期将来予測

- ① マルチモデルアンサンブルによるデータ同化を実施して、放射性プルームの時空間変動パターンを整合的に再現するとともに、その計算結果を被ばく線量評価に活用した。また、空間解像度を従来の 3km から 1km に変更して、福島県浜通りから中通りの地形を詳細に解像した大気シミュレーションを実施した。その計算結果を国際モデル相互比較に提供することで、原発近傍における放射性物質の動態把握に貢献した。
- ② 宇多川を含めた松川浦流域を対象として、河川の分割および GIS データ化、分割した河川（以下、河道）の集水域作成、河道ネットワーク構造のデータ化などを進め、より高い解像度で Cs-137 の動態予測を可能にするモデル入力用の地理情報データ群を作成し、Cs-137 の予測計算を実施した。
- ③ ダム湖を水平方向にボックス分割し、流動と水質、底質の 3 つのサブモデルから成るボックス間の輸送及び各ボックスにおける水質－底質の鉛直構造を解析・予測するモデルを構築した。2016-2017 年を対象とした検討から、夏季の湖水中の溶存態 Cs-137-濃度の上昇傾向について再現性が確認出来る一方で、ダム湖における溶存態 Cs-137 収支におけるダム湖内部負荷の寄与が過小評価になる等の課題も確認された。

(3) プロジェクト 3 「環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系影響に関する研究」

(ア) 生態系変化の実態把握

- ① 生物相モニタリングについては、調査を継続するとともに、カエル類のデータペーパーを公表し、地元紙にも取り上げられた。鳥類に関して、愛好家による震災前の調査が実施された場所で再調査を行い、震災前後の比較が可能なデータを取得した。また、現状レビューによって原発事故後の福島では研究機関によるデータ収集・公開が主となるが、全国の原発周辺の生物分布データの公開に関しては、市民ボランティアが重要な役割を果たしていることが示唆された。
- ② モニタリングの簡便化については、トンボ自動撮影装置の防水・防結露能を高めて野外設置時の故障数を最小限に留めた。また、同装置の開発に関する論文を公表し、全国紙のオンライン版にも取り上げられた。さらに、野外録音から鳥類の音声を聴き取りデータ化するスキルを向上するオンライン学習プログラムを試作し、所内有志が参加する運用試験を実施、出題方法等の改善点の情報を得た。

(イ) 放射線等の生物影響評価

- ① モニタリング植物を用いた研究については、これに由来する培養細胞を低線量（毎時 0.1 μ Sv）及び高線量（毎時 10 μ Sv）の地点にて 1 ヶ月放射線ばく露を行い、全ゲノム配列の比較を行った。その結果、突然変異割合は両者で違いは見られず、また放射線に由来するトランスバージョン変異（塩基骨格が変化する変異）の割合にも違いは見られなかった。このことから少なくとも毎時 10 μ Sv までの放射線ばく露ではこの植物への突然変異率の増加が起きないことが明らかになった。
- ② 2012 年および 2014 年に捕獲したアカネズミ、各年 10 個体ずつ合計 20 個体から内部寄生虫を分離した。その結果、条虫類 1 種と線虫類 3 種が分離された。しかし、既報（Asakawa 1992）で報告のあった線虫類 *Heterakis spumosa* は今回の調査では分離されなかった。*H.spumosa* の発育サイクルには中間宿主としてミミズ類が関与する場合があります、捕獲地点でのミミズ類の生息状況が本種の寄生に影響を可能性が示唆された。
- ③ 潮間帯の無脊椎動物の棲息密度等については、引き続き緩やかに増加していた。また、2012 年 4 月以降、檜葉町～南相馬市の 15 定点でイボニシの棲息密度と産卵を調べた結果、イボニシ棲息の空白域は 2017 年 4 月以降にほぼ消失し、個体数密度は徐々に増加傾向にある。また、1F 近傍での産卵も引き続き観察されたが、対照地点（茨城県ひたちなか市）と比べると産卵面積（産卵量）はまだ少なかった。一方、福島県沿岸における底棲魚類の個体数密度等の調査を継続し、福島県沿岸の環境試料を対象に Sr-90 の分析を始め、データ蓄積を進めた。

(4) プロジェクト 4 「生活圏における人への曝露量評価」

- ① 過年度に続き、飯舘村の 2 箇所および福島大学において、大気粉塵中の放射性セシウムの継続的な観測を行った。現在の飯舘村大気中放射性セシウム濃度は、おおむね 0.01～0.1 mBq/m³ の非常に低い値で推移していた。飯舘村の一部地区で 4 月初旬に実施された野焼きに関し、作業中の内外被ばく線量の評価、周辺大気観測、植物体燃焼実験による放射性セシウムの大気放出量の推計や灰からの放射性セシウムの溶出率の推定を行った。野焼き作業に伴う内外被ばくは、通常

の被ばく線量に対してほぼ寄与しないと考えられた。放射性セシウムの溶出率は2%程度、揮散率は2割程度と推定された。

- ② 飯館村を対象とした地域住民との協働によって、震災前の自家採取食物摂取量調査や、放射性セシウムによる汚染実態や移行メカニズム評価を目的とした、山菜やきのこ類、それら生息土壌の調査を進めた。自家採取食物摂取量の調査票の開発および妥当性を検証するための実態調査の準備・検討を進めるとともに、調理による放射性セシウムの除去パラメータを取得した。コシアブラ、タラノメ、フキノトウは、茹でと浸水により、放射性セシウムの7割以上除去でき、ワラビの重曹を用いたあく抜きでは、9割以上除去できることが示された。

2. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

(1) プロジェクト1「放射性物質汚染管理システムの開発」

1) 第4期中長期の目標

(ア) 放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術の開発・高度化

対策地域内の仮設中間処理における(熱的減容化)施設における放射性セシウムの挙動を解明し、中間貯蔵施設で必要となる熱的減容化技術と県外最終処分に向けての高濃縮物の廃棄体製作等に関する技術開発に取り組むとともに、汚染廃棄物を取り扱う中間処理施設等の適正な維持管理及び解体手法を提示する。これらを通じて、中間貯蔵施設の適正かつ円滑な運営に資する知見を提供する。

(イ) 資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立

放射性物質による汚染地域で発生する廃棄物・副産物の処理処分や再生利用で流通するフロー・ストックの定量化とデータベース化、及びリスクに応じた保管、処理、処分の方法、再生利用の用途を合理的に選択する手法を構築する。また、事故由来放射性物質の測定モニタリング手法の開発と検証及び福島第一原発近傍の廃棄物管理で必要となる放射性セシウム以外の α 線、 β 線核種の評価方法を構築する。これらを通じて、汚染廃棄物の適正な管理と再生利用に資する知見を提供する。

(ウ) 低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法

汚染廃棄物が埋め立てられた最終処分場の長期管理、除染で発生する除去土壌等の仮置場での保管や搬出、中間貯蔵の方法や貯蔵後の長期管理等に関する技術を開発・提案する。また、除去土壌等の有効利用を目的とした品質評価や管理方法、汚染廃棄物の貯蔵や処分に用いられるコンクリートの耐久性維持管理について検討するとともに、埋立地浸出水中の放射性セシウムを極低濃度域で連続的にモニタリングするシステムを開発する。これらを通じて、特定一般廃棄物、特定産業廃棄物の最終処分場、指定廃棄物の最終処分場ならびに中間貯蔵施設の適正かつ円滑な設置と運営に資する知見を提供する。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

(ア) 放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術の開発・高度化

- ① 減容化技術の開発では、除染廃棄物用の焼却シミュレータ、除染廃棄物の熱的減容化における放射性セシウム揮発促進技術、焼却残渣の溶融処理技術及びその安定処理に関する技術を開発した。

最大の成果であるガス化溶融処理の技術開発成果は、中間貯蔵施設のガス化溶融施設に実装された。除染後未耕作地を利用した作物栽培による地力回復と栽培作物をエネルギー化(メタン化)するシステムの構築を目指して、栽培作物のメタン発酵の安定化手法を開発し、固形物の分解特性と発酵における放射性セシウムの植物体からの溶出挙動と除去条件を明らかにした。木質バイオマス燃焼発電の研究では、溶融防止の観点からパークと木質チップの安定混焼条件を提示した。また、実機調査等により、木質バイオマス燃焼時の放射性セシウムの挙動が明らかになりつつある。これらの知見は、バイオマス利活用の促進や福島再生・未来志向プロジェクトに活用され得る。

- ② セメント技術適用による熱的減容化が高効率、かつ後段の灰洗浄濃縮に有利な高放射性セシウム/カリウム比状態でセシウムを分離濃縮可能なことについて英文論文投稿した。更なる減容化として灰洗浄イオンクロマトグラフィー濃縮について、イオン交換理論式で多様な条件での濃縮挙動を予測可能にした。最終廃棄体化は、ジオポリマー固型化後の長期的溶出予測、リン酸ガラス固型化で6万分の1減容化の可能性を示した。

(イ) 資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立

- ① フロー・ストックのリスク評価と管理システム開発については、2010年度から2015年度まで、建

設系産業廃棄物処理過程における放射性セシウムフローストックの実態を示した。福島県内の線量が低い地域における木くず処理やバイオマス発電、污泥処理等を事例とし、廃棄物等の有効利用に伴う放射性セシウムフローの計算と追加的被ばく線量の評価を行った。また、第5期中長期目標期間に向けて、対策地域内で発生する廃棄物等を事例としたデータ収集と試算を行った。

- ②放射性セシウムの測定管理に関し、排水測定のクロスチェックにより既往測定法の精度が十分であることを示した。低密度汚染廃棄物の放射性セシウム濃度や分布・付着の状況、除去効率等、処理技術開発のための知見を提供した。また、放射性セシウム以外の核種の測定管理に関し、放射性ストロンチウムの焼却での挙動や焼却灰からの溶出性を示した。

(ウ) 低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法

- ①低汚染廃棄物等の最終処分技術開発と長期管理手法については、セメント固型化を民間企業との共同研究を行う中で、水素ガス発生や膨潤抑制の知見を得ることができ、社会実装という形で実際の固型化施設の運転管理に役立てることができた。また、セメント固型化による溶出抑制効果の限界についても把握した。涵養量実証試験サイトでは、ペントナイトシートの難透水性覆土としての利用する際の技術的留意点が明らかとなり、透水係数は、室内試験結果に比較して約1オーダー程度大きくなることを確認した。分配係数を求めるためのバッチ吸着試験においては、平衡濃度と初期濃度の比が0.1~0.9の範囲で実験を行う必要があることを明らかにした。
- ②除去土壌等の保管や中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理については、ライシメーターを用いた2回の実験により、除去土壌に含まれる改質剤が放射性セシウムや溶解性鉄、溶解性マンガン、カリウム、有機炭素等の溶出濃度を低減させる効果があることがわかった。一連の成果は、実際の中間貯蔵の水処理設計に活用された。JESCOとの共同研究として粘性土系除去土壌の有効利用に向けた実証盛土試験を大熊町内で開始した。これまでのところアルカリ改良土からの放射性Csの溶出は認められていないが、表層土である除去土壌の盛土においては早期に内部が嫌気的条件になることがわかった。
- ③適正な処分場施設建設のためコンクリート技術適用については、文科省英知事業のコンクリートの汚染機構解析に参画し、放射性セシウムと放射性ストロンチウムのコンクリート中での移動解析を行い、中性化などによる吸着量の著しい増加や粘土影響も考慮した浸透予測モデルを提案した。日本コンクリート工学会に有害廃棄物・放射性廃棄物処分へのコンクリート技術の適用研究委員会を設置し、異分野の知見を融合し、2020年12月に成果報告した。国際交流も深め、チェルノブイリ原子力発電所事故後の放射性廃棄物処分施設、フィンランドの低レベル廃棄物地下処分施設などを訪問し、最終処分の参考とした。アルカリ骨材反応に関しては国際学会指針化見込みである。
- ④汚染廃棄物が埋め立てられた最終処分場の長期管理の観点から、埋立地浸出水中の放射性セシウムを極低濃度域で連続的にモニタリングするシステムを開発し、現場試験を通じてその有効性や課題等を確認した。

(2) プロジェクト2「多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測」

1) 第4期中長期の目標

流域環境における生態系を含む放射性物質の移行実態を把握するとともに、多媒体環境における予測モデリング技術の精緻化を図る。それらを踏まえた動態計測とモデリングの統合アプローチによって、避難指示解除に伴う地域住民の生活再開による移行状況の変化を把握するとともに、被ばく低減策の提案等も含めた長期的環境影響評価とそれに基づく生活環境リスク管理手法の検討に資するデータや知見の取得と集積を図る。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

(ア) 流域圏における放射性セシウムの動態解明

- ① 森林域における原発事故を由来とする放射性セシウム動態において、独自のモニタリング結果を含めたメタ解析によって、土壌のFH層（分解途中の有機物が堆積した層）の発達と放射性セシウムの集積状況の高い相関性を明らかにし、成果を国際誌に発表した。さらに、その知見を基に、山菜の放射性Cs汚染実態について、FH層の発達並びに汚染状況と山菜類の根系発達状況との関係性から、特に重篤な汚染状況にあるコシアブラを中心に放射性セシウム移行メカニズムの解明を進めるとともに、移行抑制対策の検討を試行した。また、森林生態系における汚染の長期予測

とその高精度化を目的とした数値モデル（FoRothCs）の開発と改良、国内外のモデルとの相互比較を通じた検証を実施した。

- ② 河川水系における溶存態を主とした生物利用性セシウムの挙動評価については、森林集水域におけるリター（堆積有機物）層が溶存態セシウムの発生源であることを、現地調査ならびに雨水流出解析から明らかにし、その成果を国際誌に3報発表した。また、溶存態セシウムの有力な発生源の一つとみなされるダム湖底質について、底質コア溶出実験から福島第一原発事故後においては、国内外で初めて高温、嫌気環境下でセシウムの溶出が顕著に促進されることを定量評価し、国際誌にその成果の発表を予定している。さらに、国内主要研究機関が参画した東日本全域を対象とした河川水質一斉調査を主導し、平水時溶存態 Cs-137 濃度の空間分布を把握すると共に、土地利用が濃度を規定する因子であることを明らかにした。本成果については国際誌に発表すると共にプレス発表も行うとともに、環境省による被災地の水環境における放射性セシウムの中長期的なモニタリングプランの再構築等の検討に貢献した。以上の成果を基に、淡水生態系の長期汚染の主要因である溶存態セシウム濃度の低減方策について、次期中長期において実施するプロジェクト研究の主要課題として取り組むよう計画立案した。
- ③ 淡水生態系における放射性セシウム移行実態において、広域モニタリングデータの解析からヤマメやイワナ等肉食性魚種を主として、低濃度（0.1Bq/L 以下）の水汚染状況下においても出荷規制値である 100Bq/kg を超過する状況が生じており、その傾向は長期的に続くことを明らかにした。また、魚種間においては湖で生物濃縮が生じていることも示し、これら成果を国際誌に発表した。さらに、DNA 解析等を用いた水生昆虫を介した魚へのセシウム移行特性評価から、魚の汚染状況にはその食性が強く影響していることを明らかにした。これら成果は、環境省による水生生物モニタリング事業の進め方に逐次反映されるとともに、モニタリングプランの今後の見直しにおいても活用された。

（イ）広域多媒体モデリングによる放射性物質の環境動態解明と中長期将来予測

- ① 大気モデルでは、新たに得られた事故後初期の Cs-137 や I-129 の大気濃度などの観測データを活用して、輸送・沈着計算の改良、マルチモデルアンサンブル計算、データ同化などを実施することで、放射性物質の初期飛散実態解明に貢献した。また、このシミュレーション結果を被ばく線量推計モデルの入力データに提供することで、これまで不十分であった被ばく線量推計の信頼性向上に貢献した。合わせて、事故後数年間にわたる Cs-137 の再飛散の寄与を評価するために、土壌粒子飛散過程をモデル化するとともに、生物粒子の計算手法を検討した。これら成果については国際誌9報に発表した。
- ② 陸域での広域フロー・ストック解析の精度向上のために、森林域における樹種の判別方法の検討および樹種ごとの Cs-137 の中長期動態予測を実施した。事故後初期数年間の生活圏における表面流出の経時変化を、下水汚泥中の Cs-137 濃度の観測結果から解析した。宇多川流域を中心に Cs-137 の動態予測を進め、詳細なフロー・ストック解析を実施した。
- ③ 沿岸域や閉鎖性水域の海底・湖底に堆積した Cs-137 の長期動態を予測するためのシミュレーションモデルを開発した。そのモデルを用いて東日本太平洋沿岸域における不均質な Cs-137 の堆積分布の再現およびその形成プロセスの解明に成功し、成果を国際誌に発表した。また、利用性が高い閉鎖性水域である松川浦と横川ダムを対象として、本モデルの改良・精緻化を進めるとともに、シミュレーションを通じて Cs-137 のフロー・ストック解析や今後の動態予測を行った。

（3）プロジェクト3「環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系影響に関する研究」

1）第4期中長期の目標

空間線量の低下に伴い、近い将来住民が元の居住地に帰還することが予測されるが、その場所はしばらくの間放置されていたため、生態系が変化していることが予想され、帰還住民が直ちにそこで生活を出来るのかどうか危惧されている。そこで、本プロジェクトでは生物・生態系の視点から見た、帰還後の生活への正負の効果に関する知見及び科学的に適正・妥当な放射線影響の知見を提供する事により、「安全・安心」に生活を送るための基礎情報を提供し、生物環境を視野に入れた復興シナリオの策定並びにその実施に貢献することを目的とする。

2）第4期中長期目標期間終了時の研究成果

（ア）生態系変化の実態把握

- ① 生物相モニタリングについては、2014 年より継続調査を実施し、哺乳類・鳥類・カエル類のデータをデータペーパーや WEB 地図等の形式で公開した。個体数の増加が問題視されているイノシ

シ類に関しては精度の高い個体数推定の手法を提言し、福島県イノシシ管理計画(第3期)に寄与した。鳥類に関しては録音データを地元の野鳥愛好家とともに聴き取りながらデータを構築するイベントを開催して、モニタリングの透明性を高めた。また、昆虫類や鳥類に関しては、原発事故後3-6年の時点では避難指示による負の効果は限られている等の知見を得た。

- ② 生物相モニタリングの簡便化については、独自開発した赤トンボ類自動撮影装置を避難指示区域内や営農再開水田に設置し、実際に赤トンボ類の自動撮影が可能であることを明らかにした。また、装置の改良を進めつつ、営農再開水田におけるトンボ類の自動撮影の枚数と、従来の見取りによるトンボ調査法の結果の関係を分析することで、自動撮影でも従来の調査法と同様の結果を得ることができる可能性があることがわかってきた。さらに、生物モニタリングへの市民参加を促すことをめざして、野鳥の音声の聴き取りスキルを高めるオンライン学習プログラムを試作した。

(イ) 放射線等の生物影響評価

- ① 放射線による DNA 影響モニタリング植物の開発については、二本鎖損傷の修復を検出できるシロイヌナズナの作出を行った。この植物を用いることにより放射線による DNA 損傷量を線量依存的に検出できること、また DNA 損傷は主に外部被ばくによって生じることが明らかになった。さらに、この植物に由来する培養細胞を用いることにより、野外での DNA 損傷評価が可能であり、DNA 損傷は少なくとも毎時 16 μ Sv までは修復されることが示された。また、全ゲノム解析から毎時 10 μ Sv までは突然変異の蓄積が見られないことも明らかになった。
- ② 野生アカネズミへの放射線影響については、オスおよびメスの繁殖に関連する指標（精子の奇形率、胎盤痕数、妊孕率）をもとに評価してきた。これまでに、アカネズミの外部及び内部被ばく量を推定するシミュレーション方法を開発し、野生アカネズミで何らかの影響が出るレベルの被ばくをしていることを示した。また、汚染地域と対象地域では精子の奇形率に有意差がないことが示された。メスについては、2012 年の個体で一時的な妊孕率の低下を示唆する結果が得られた。加えて、アカネズミの寄生虫相の変化について知見が得られた。
- ③ 潮間帯の無脊椎動物の棲息密度等について、経年的に緩やかな増加傾向にあった。また、2012 年 4 月以降、檜葉町～南相馬市の 15 定点でイボニシの棲息密度と産卵を調べた結果、イボニシ棲息の空白域は 2017 年 4 月以降にほぼ消失し、個体数密度は徐々に増加傾向にある。また、1F 近傍でも 2017 年夏季からイボニシの産卵が観察されるようになったが、対照地点（茨城県ひたちなか市）と比べると、2020 年夏季においても、産卵面積（産卵量）はまだ少なかった。一方、福島県沿岸における底棲魚介類の個体数密度は 2013 年以降、経年的に減少傾向にあった。また、放射性セシウムやトリチウムの分析に加え、福島県沿岸の環境試料を対象に Sr-90 の分析を 2020 年 4 月から始め、データ蓄積を進めた。

(4) プロジェクト4「生活圏における人への曝露量評価」

1) 第4期中長期の目標

- ① 避難地域の自治体、住民や NPO 等と協働した生活環境に密着したモニタリング（室内環境、大気環境）を実施する。帰還後の安心安全な生活に資するために、室内環境における空間線量の特性評価、分布評価や効果的な遮へい法などについて、居住・生活環境に即した実測と解析を行う。
- ② 被ばく解析や動態予測に係る放射性核種（放射性セシウム同位体比、放射性ストロンチウム等）に関する分析手法開発とモニタリングを実施する。
- ③ 被ばく線量推計モデルの精緻化と避難地域における被ばく線量予測（プロジェクト2との連携）。外部研究機関、大気モデルと連携した経気道の放射性ヨウ素・セシウムの初期被ばく推計を行う。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

- ① 2012 年から飯舘村において大気粉じん中放射性セシウムの継続的な観測を行い、帰還前の除染活動によって除染作業等の土壌が巻き上がる作業が行われた際に濃度の一時的な上昇も観測されたものの、除染終了後にはおおむね 0.01~0.1 mBq/m³ の低い値で推移していた。途中発生した浸水、土砂崩れ、野焼き作業等による大気中放射性セシウムの上昇は観察されなかった。大気を吸引することによる内部被ばく線量は極めて低いことを示し、住民等の安心な生活に一定の貢献を果たした。屋内環境調査においては、帰還前後で室内のダストを採取、イメージングプレートを用いた現場測定により、室内環境における放射性セシウムの動態、分布、存在実態を明らかにするとともに、放射性セシウムの可溶性試験、各種分析結果より起源を解析した。
- ② キレートファイバーやクラウンエーテルを用いた放射性ストロンチウム前処理法を開発し、福島

県及び沿岸域の水中、魚類・貝類中の放射性ストロンチウム存在量や放射性セシウム比について解析した。

- ③ 飯舘村を中心とした地域住民との協働によって、自家採取食品摂取による内部被ばく線量評価につながる基礎データの取得を行った。具体的には、震災前の自家採取食品摂取量を定量化するための調査票の開発、プロジェクト2、3と連携した、林産物中放射性セシウムの動態、濃度の将来予測、調理による低減効果等の実測と既往データ整理を行った。これらは、帰還後の生活環境の改善や不安の軽減に貢献した。放射性ヨウ素による初期の甲状腺被ばく線量評価については、外部機関、プロジェクト2と連携し、大気拡散モデルを用いた、吸引による被ばく線量評価モデルの開発、ツールの開発を行った。事故直後の実測データが非常に限られている甲状腺被ばく線量に関し、補足的知見の提供に貢献するとともに、今後の災害時における大気経由の有害化学物質の曝露評価に貢献した。

2. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評価
年度評価	6	9	1			4.31
事後評価	7	9				4.44

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

- 住民避難による生物・生態系への影響において、年間のモニタリングで生物相変化の実態が明らかにされたことや、帰還後の生活環境の改善や不安の軽減に貢献されたことを評価する。【事後】
- 社会貢献の大きい研究テーマである。また、今年は多くの論文を図り、科学的貢献も増加したことも評価できる。【年度】
- 福島原発事故に由来する放射性物質汚染に対応するために必要な技術開発だけでなく、台風 19 号の影響も解析するなど緊急性の高い案件への対応も行い、さらには社会・行政への対応も行っている。【年度】

[今後への期待など]

- 環境回復と資源循環の融合によるさらなる技術開発に期待する【年度】
- 第4期全体を通して、期待以上の成果を上げたと評価できる。来期はそれらの技術の社会実装が大きく進展することを期待する。【事後】
- 汚染廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術の開発が進行しているが、実装時に想定される課題の抽出が十分に行われることを期待したい。【事後】
- 避難困難地域の屋内外や森林・ダム湖・河川・河口等一体とした放射性物質の動態解明、台風による流出特性、さらには山菜、イノシシなど野生食品の安全性の要因解明など、研究成果が地元の不安に応えると同時に、学術的にも成果を上げている。さらなる研究継続を期待したい。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

- ① 今中長期で環境動態やその影響評価に係る取組が目指した目標について、その達成状況を評価いただき誠に有難うございます。年度評価としては、研究全般の進捗とともに、それに基づくアウトカムに関しても評価いただき有難うございます。
- ② 国際機関への貢献や成果発表の進捗について評価いただき誠に有難うございます。ご指摘の技術開発は、避難指示解除区域を中心とした福島の地域資源の利活用において重要な課題であると認識しており、ご期待に沿えるよう取り組みを進めていく所存です。
- ③ 次期においては、ご期待に沿えるよう、これまでの取り組みから得られた知見を活用して、避難指示が解除された地域の復興支援に資する技術開発とその実装を中心とした研究を展開する予定です。
- ④ 汚染廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術の開発にご期待いただいた点については、専門的かつ中立的な立場からの評価を進めるため、環境放射能除染学会に研究会を立ち上げ、様々な専門家を集めて技術シナリオやマスバランス等の検討と共に、社会的合意形成に係る多面的評価についても検討を進めています。また、研究会での活動については、除染学会 HP に公表いたしました。

- ⑤ 次期においては、技術実装等地域の環境復興に直接つながる取り組みをプログラムとして、環境回復に係るモニタリングについては基礎基盤的な取り組みとして、それぞれ引き続き注力していきます。

3. 環境創生研究プログラム

3. 1 第4期中長期計画の概要

福島県の浜通り地域を対象として実施してきたまちづくり支援研究を発展させて、環境配慮型の地域復興に資する地域の環境資源、エネルギー資源を活用した環境創生のモデル事業の設計手法を開発し、技術と社会制度を組み合わせた実現シナリオを構築してその実現による環境面、社会経済面での効果を評価するとともに、社会モニタリングシステムの開発・構築を通じてその検証を進め、持続可能な地域社会を目指した体系的な施策を提案する。

具体的には以下の3つの課題に取り組む。

- ① 環境創生の地域情報システム（地域データベースと地域統合評価モデル）の開発・高度化と将来シナリオ・復興ロードマップの作成の支援。
- ② 環境創生拠点事業の計画評価システム（マクロフレームに基づく空間シナリオ作成と地区レベルの技術・事業選定）の開発とそれを用いた地域支援の水平展開の検討。
- ③ 復興地域を対象とした、情報通信技術を活用したコミュニティ生活支援手法、生活環境評価モデル、及び社会コミュニケーション手法の開発等の参加型の環境創生手法の開発と実装。

3. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「3. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる3つの課題について、令和2年度は以下の内容を実施する。

①については、震災前後に更新されたデータも含めた自然・社会・経済データを体系的に集約する「地域空間データベース」の構築を引き続き行う。特にこれまでの復興過程を分析する観点から必要なデータを定義し、これを収集・調査する。その際に社会科学的な観点からの情報も取り入れる。また、これまでに開発してきた「地域統合評価モデル」を拡張し、SDGs（持続可能な開発目標）や地域循環共生圏の観点で必要な技術・施策の組み合わせを分析するモデルを開発する。加えて、地域空間データベースと地域統合評価モデルを活用して福島県内の地域・地方公共団体において将来の復興目標や持続可能社会に向けたSDGsを含む総合的な目標等の設計、目標へ到達するシナリオ、達成のための技術・施策のロードマップ構築手法の開発を行う。

②については、地域特性に応じたエネルギー・資源循環技術・施策を同定可能な拠点事業の計画支援システムの開発を継続する。特に福島県新地町の駅周辺地区等に代表される拠点整備事業での活用を念頭に置き、①で提示されるシナリオを考慮して、地域エネルギーシステム、エネルギーマネジメントシステムの低炭素技術の導入を支援する枠組みを構築する。また、福島県奥会津地域を対象として、令和元年度に設立されたバイオマスに関する協議会と連携のもとで広域での森林資源を活用した事業の調査研究を実施する。今中長期の研究を一般化することを念頭に、地域環境の回復・創生のための課題を整理し、地域活性化につながる施策群を提案する。

③については、地域住民のエネルギー消費・環境特性を評価する技術開発研究の一環として、福島県新地町において展開してきた地域環境情報システム（くらしアシストシステム）により取得した電力データの解析と、地域エネルギーマネジメントへの応用に向けた手法開発を引き続き進める。本システムの福島県三島町における地域情報の発信ツールとしての利用性を検討する。また、地域の気候や建物分布等の環境条件のデータと空調負荷等の建築環境シミュレーションを結び付け、電熱併給型エネルギー供給の運用効率化や再生可能エネルギー導入による最適マネジメント手法を検討する。この結果に基づき、需要家側の人間行動要因も踏まえて地域エネルギー事業の導入・普及シナリオを検討する。

3. 3 研究期間

平成28～令和2年

3. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	58	68	82	130	167	505
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	39	3	4	3	2	51
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	149	170	72	130	119	640
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	246	241	158	263	288	1,196

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

3. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

プロジェクト 1 では「地域空間データベース」を気候変動適応、地域循環共生圏構築、SDGs 等の観点からデータを拡充し、また避難地域における住民の帰還状況や、施設等の再開状況といった復興の過程に関する情報を追加した。「地域統合評価モデル」について、SDGs や地域循環共生圏の観点からその構造を評価・検討した。その適用例として、福島県新地町において長期的な人口維持に関する推計を参加型の手法を利用して行った。また地域循環共生圏の考え方を復興およびその後の持続可能な発展に活用するための基礎的な研究を開始した。平成 30 年度より開始したコミュニティ・ガバナンスに関する研究を継続し、郡山市における除染廃棄物の管理及び飯舘村における森林再生事業に関する政策過程を分析した。さらに SDGs を活用した地域づくりに向けたアウトリーチ活動として市民や高校生を対象としたワークショップを開催した。環境省「福島再生・未来志向プロジェクトに係る政府関係者間意見交換会」に参加して研究情報を出力するなどの連携を進めた。

プロジェクト 2 では、ドローンを用いた森林計測による毎木レベルでの環境情報取得技術開発を継続し、林地における管理境界画定に資する持続的な森林資源利用に関する研究を実施した。分散型エネルギーシステムの設計・運用計画と中長期的な社会経済シナリオとの関係性を分析した。その結果、メガソーラーを含む太陽電池の普及に伴い系統電力の昼間電力価格が低下する可能性についての慎重な検討が必要であることが分かった。また、分散型エネルギーシステムを中心とした地域づくりの社会実装に向けての検討に着手し、20 のパターンとして抽出した。大熊町における分散型エネルギーシステムの検討に着手した。三島町において、町役場、地元企業、地元ステークホルダーが参加する協議会に継続的に情報提供を行い、協議会の事業設計を支援した。環境創生研究プログラム全体で開発されたデータモデルを収集し、今後の研究に備えるアーカイブを整備した。

プロジェクト 3 では地域住民のエネルギー消費・環境特性を評価する技術開発研究の一環として、福島県新地町において展開してきた地域情報システム「くらしアシストシステム」により取得した電力データにより地域エネルギーマネジメントへの応用に向けた手法開発を継続するとともに、本システムの福島県三島町における地域情報の発信ツールとしての利用性を検討した。電熱併給型地域エネルギー供給を効率化し、汎用的な計画・評価システムを開発する研究の一環として空調負荷計算シミュレーション用の新地駅周辺の再開発地域のモデル作成を完了した。またこの地域エネルギー供給システムの運用に関する省エネルギー診断を行い機器運用改善による省エネルギーポテンシャルを明らかにするとともに、供給エリアの拡大シナリオに従い再生可能エネルギー導入率や CO₂ 削減率、コスト回収年などを評価した。

(1) プロジェクト 1 「環境創生の地域情報システムの開発」

福島県内の自然・社会・経済データを体系的に集約する「地域空間データベース」の構築を引き続き行った。特に地域循環共生圏構築に関連する指標を中心にデータベースを拡充するとともに、東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う避難地域（既に避難指示の解除された地域を含む）における住民の帰還状況を詳細に分析し、帰還の進展について地域によって生じている差異の要因を分析した。また気候

変動適応の観点から災害の情報として令和元年東日本台風による被害状況等を収集し追加した。

これまでに開発してきた「地域統合評価モデル」について、SDGs や地域循環共生圏の観点からその構造を検討し、今後のより幅広い持続可能性の観点を取り込むための改良を行った。特に地域において重要な社会課題として高齢化が挙げられ、これに対応するための高齢世帯の推計を行えるようモデルを拡張した。また地域における分散型エネルギー供給の詳細とその脱炭素化への貢献度を分析できるようモデルを改良した。その適用例として、福島県新地町において「新地町未来ビジョン検討会」を昨年度に引き続き同町、東京大学、民間のエネルギー事業者等と開催し、同町の中長期的な課題を整理し、これに対する取組候補を挙げ、人口維持、経済生産、雇用確保、脱炭素の各観点から取組の貢献度を分析した。また大熊町においては同町のゼロカーボン宣言の実現を支援するため、ゼロカーボンビジョン策定のための基礎的な方法論を開発し同町職員の能力開発を支援しつつ、開発したモデルを用いて脱炭素将来像の定量化を行った。

地域循環共生圏の理念を復興およびその後の持続可能な発展に活用するための基礎的な理論の整備と既存の取組の分析を進めた。令和2年度においては同理念に基づいて活動を評価するための要素を特定し、環境省による地域循環共生圏事業の参画団体の活動事例をこれにより評価し、関係主体間の共生の視点や、自然共生と他の課題の相乗効果に関する取組が欠けている事例が多いことを明らかにした。

平成30年度より開始したコミュニティ・ガバナンスに関する研究を継続し、こおりやま広域圏（郡山市と近隣市町村 16 市町村）を構成する自治体における気候変動影響及び気候変動適応策に関する取り組みの現状と、自治体におけるステークホルダーの気候変動影響及び適応策に対するニーズを資料調査・ヒアリング調査により収集・分析した。加えて、令和元年度より着手した福島県浜通り地域における森林資源をめぐるコミュニティ・ガバナンスに関する実証的研究を継続し、飯舘村における森林施業の再開と木質バイオマスのエネルギー利用について、地域資料分析と森林資源の利用を担う組織・団体のインタビュー調査から村内の政策過程を分析した。

第4期において実施した様々な研究情報の発信と交流促進のため、大型の福島県立体地図プロジェクトマッピングシステム展示装置を開発し、福島県環境創造センター交流棟「コミュニティ福島」展示室において常設展示を開始した。

（2）プロジェクト2「環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発」

本年度は、これまで林相（森林のつながり）単位でのモデリングでは、森林生態系管理やバイオマス生産のための林業施業で求められる情報精度に大きな落差があるため、毎木レベルでの森林環境情報取得のための開発を開始した。ドローンを用いたレーザー計測することによって、森林の点群データを取得する。これを画像判別や機械学習によって林地の詳細な地表面の高さ（1m グリッド程度）とともに、樹頂点の高さと位置、林冠の大きさなどの毎木データの推定を試行している。これらの情報は管理境界画定に資する持続的な森林資源利用に関する研究といえる。

集落単位での分散型エネルギーシステムの設計・運用計画に関する検討を継続した。特にメガソーラーを含む太陽電池の普及に伴い系統電力の昼間電力価格が低下する可能性を考慮した、感度分析を実施することで、三島町の代表的集落を対象として分析した昨年度成果の妥当性について検証した。その結果、昼間の系統電力単価が 15[円/kWh]まで低下した場合、系統電力を主体としたシステムが最適となった。これより、中山間地域集落において再生可能エネルギーを中心とした分散型エネルギーシステムを導入することの合理的であるための条件の一端を明らかにした。

また、環境先進都市のフィールド調査に基づき、その地域づくりの過程において特徴的に現れる要素を抽出し、パターンランゲージの枠組みに基づいて 20 のパターンとして抽出した。抽出されたパターンの多くは「地域とのコミュニケーション」や「組織体制づくり」など、地域づくりの基礎要因に関連する間接的な要素となった点が特徴的である。また、「ビジョンや計画の策定」と「実際の地域づくり」の間にある様々なプロセスが、それらの相互関連とともに記述された。いくつかの循環的な要因が存在している点も特徴的であった。さらに、抽出されたパターンを後進地域の実情に応じて組み上げる試行的な検討を実施した。これにより、環境先進都市・まちづくり先進都市と呼ばれる都市・地域における、多主体の共創的プロセスにより地域の課題が克服され、新たな価値が創出さえるプロセスについて記述するとともに、一部の先進地域から大多数の後進地域へと持続可能な地域づくりの技術・知識・経験を展開するための基礎的な枠組みを整備した。

これまでに得られた手法を元に、大熊町と連携して、避難指定地域解除後の復興まちづくりのための、エネルギー拠点とその周辺施設に関する研究を開始した。現在様々な問題があるものの将来的に安心して安定した木質バイオマスが町内で利用可能になると仮定して、小型のバイオマスガス化コジェネ設備を複数導入し、家庭や公共施設、施設園芸などに電熱を供給するシステムを分析した。事業経済収支が

よくないものの、脱炭素に資する温室効果ガスの排出抑制効果があることが示された。今後、浜通り地域のゼロカーボンビジョン宣言などの基礎資料として活用されることが見込まれる。

三島町において、町役場、地元企業(建設業など)、地元ステークホルダー(NPO など)が参加する協議会(福島県三島町地域循環共生圏推進協議会)が発足しアドバイザーとして定期的に情報提供を行った。木質バイオマスの生産の増産と共に、燃料加工施設、再生可能エネルギー施設の導入に向け、既に具体的な検討に入っており、それに沿った研究支援を行った。

第4期中長期計画の最終年度ということもあり、これまで環境創生研究プログラムで開発されたデータ・モデルを収集し、メタデータを付与した上で、今後の研究に備えるアーカイブを整備した。

(3) プロジェクト3「参加型の環境創生手法の開発と実装」

新地町における地域情報システム「くらしアシストシステム」では電力データの解析を進め、統計解析的な手法による電力需要予測モデルの構築を開始した。これと併せて、電力データ解析を主軸とした研究として展開するために継続的にデータ取得するシステムを設計し、くらしアシストシステムから独立して HEMS のサーバから自動的にデータを取得できるようにシステムの更新を行った。さらに、平成30年度から継続している電熱併給型地域エネルギー供給事業を高度化するための技術開発(イノベーションコースト地域復興実用化開発等促進事業)に継続課題として採択され、汎用的なエネルギーマネジメント評価システムの開発を継続した。この一環として今年度は新地エネルギーセンターにおける省エネ診断を実施し、熱負荷に応じた熱源機器の選択や補器動力の削減のための機器運用パターンを検証する実証実験を行った。この省エネ診断では、当該地域のエネルギー利用高効率化や低コスト化に直接貢献するとともに、他のサイトへの適用可能性を踏まえた汎用的な知見として評価結果を取りまとめた。この評価を拡張し、気象条件や建物構造、建物利用状況に応じた需要側の変動に対する頑健性について検討するため空調負荷計算モデル(TRNSYS)によりシミュレーション評価を行うための建物モデルを作成した。また、需要と供給とを結び付けて時々刻々と変化する需給バランスのシミュレーションした結果に基づいて地域エネルギー供給計画を検討する汎用的な評価システム開発を継続した。この一環として、新地町を対象として供給エリア拡大のシナリオを想定し、再生可能エネルギー導入や電気自動車のバッテリー利用を踏まえて供給規模ごとに再生可能エネルギー導入率やCO₂削減効果、投資回収年などを算定した。この評価は前年度の開発した評価システムのプロトタイプモデルの応用事例として行い、対象エリアに地域新電力を導入した場合の事業採算性や環境性を試算した。この評価システムは、他地域へ展開するための汎用的な地域エネルギー事業のコンサルティングシステム開発の一環として行っており、その一環として今年度は任意の地点における拡張アメダス気象データなどの既存気象データを取り込んで再生可能エネルギーなどを計算する入出力インターフェースを構築した。これと併せて、任意の気象条件における再生可能エネルギーの発電量を予測する手法開発の一環として、福島県浜通り地域北部を対象として局地気象モデル(WRF)による気流シミュレーションを行い、前年度に新地町においてドップラーソーダを用いて計測した上空の風向・風速データを対応させて計算精度を確認した。この結果、気象モデルはドップラーソーダによる観測結果を概ね再現し、局地気象モデルによる風力発電量の予測の可能性が示唆された。

また、三島町内26世帯へ導入された「くらしアシストシステム」においてモニターへの地域情報提供の実証試験を進めた。合わせて町が進める環境に配慮したライフスタイルの検討に対して、同システムを通じて取得した消費電力量、室内気温等の観測データを提供した。プロジェクト2との連携により、中山間地域における森林利活用と地域コミュニティ活性化施策の検討を目的として、三島町において実施した森林環境意識と森林所有に関するアンケート調査結果の分析を行った。森林所有率は57%で、60代が最も多く、70%が将来の予定が未定となっていた。過去5年の施業割合は30%で、未施業の理由は「収入が見込めない」「林道未整備」「境界不明」が主であり、所有者による資源管理が困難な状況が明らかとなった。一方、町の森林に期待する役割として、高齢層において「経済」が、全世代において「防災」「景観」「環境保全」が挙げられ、また未管理森林の望ましい管理主体として「民間」「自治体」が挙げられたことから、今後の森林管理施策の方向性が示唆された。これらの結果を三島町に提供し、町が進める三島町地域循環共生圏推進協議会での検討に貢献した。

3. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

プロジェクト1では福島県の環境・社会・経済データを整備し、SDGsや地域循環共生圏の構築にも配慮した「地域空間データベース」を構築した。また地域統合評価モデルを拡張し、環境・経済・社会の様々な指標を対象として持続可能な将来像の定量的描写と各分野の目標達成に必要な取組を分析

する手法を開発した。開発した手法を福島県内の自治体等に適用して将来シナリオを構築した。

プロジェクト2では、環境エネルギーに関する、要素技術インベントリーを整備して、地域条件に応じた適正な技術を同定する環境エネルギー技術選定支援モデルを開発した。新地駅周辺地区の拠点事業に特化した形式で開発し、同事業を支援した上で、バイオマス利活用とその影響評価等も含めた分析が可能なようにモデルの改良と拡張を実施した。さらに、復興拠点事業の広域での波及効果を算定する枠組みを開発した。

プロジェクト3では、地域情報システム「くらしアシストシステム」による計6回の省エネキャンペーンと住民向け成果報告会や講習会の開催、省エネアドバイスレポート配布等を適宜実施し、省エネ行動支援と社会コミュニケーション活性化を両立するシステム構築と社会実証実験を完了した。このシステムにより取得した電力モニタリングデータを活用し、家庭におけるエネルギー消費特性を分析した。また、復興まちづくり支援の一環として実現した地域エネルギー事業において、供給システム効率化に貢献するとともに、他地域へ水平展開する計画・評価システムを構築した。また、地域のバイオマス利用に関してアンケート調査と人間行動予測モデルとを統合して、再生可能エネルギー利用によるCO₂削減と地域活性化、雇用創出を実現する汎用的な地域環境計画・評価モデルを構築し、連携する種々の基礎自治体の計画に貢献した。

（1）プロジェクト1「環境創生の地域情報システムの開発」

1）第4期中長期の目標

福島県における環境・社会・経済データを体系的に整備した「地域空間データベース」を構築する。同データベース中には、これまでの復興過程を分析するために必要なデータとして社会科学的な情報も取り入れ、SDGs、地域循環共生圏、気候変動適応の観点を取り入れて情報を収集する。また、これまでに開発してきた「地域統合評価モデル」を拡張し、SDGs（持続可能な開発目標）や地域循環共生圏の観点で必要な技術・施策の組み合わせを分析するモデルを開発する。加えて、地域空間データベースと地域統合評価モデルを活用して福島県内の地域・地方公共団体において将来の復興目標や持続可能社会に向けたSDGsを含む総合的な目標等の設計、目標へ到達するシナリオ、達成のための技術・施策のロードマップ構築手法の開発を行う。

2）第4期中長期目標期間終了時の研究成果

震災からの復興から環境回復、さらに持続的な発展を目指す地方自治体、事業者、住民の将来ビジョン構築やそこに至る技術選定と施策の策定に有用な情報を提供するため、福島県内の環境・社会情報、環境技術・社会技術、さらに震災・原子力災害からの復興の状況等に関する情報のデータベース（地域データベース）とそれを用いた地域診断システムを構築した。データベースについてはこれを地域住民等に分かりやすく提示するため三次元地図へのプロジェクションマッピングシステムを開発し福島県環境創造センターにおいて常設展示を開始した。低炭素や資源循環・自然共生等の環境成長の目標の達成に加え、高齢化や人口維持・産業振興等の社会面の目標を達成するための技術・施策を分析するモデル（地域統合評価モデル；福島AIM）の開発を進め、その適用を通じて実用性と信頼性を高めた。地域統合評価モデルの適用においては県内の地域、自治体等の単位で適用し、環境・経済・社会の各側面に目標を設定して持続可能な将来シナリオとそこへ至るロードマップを構築した。また手法の適用性・一般性を高めるため海外の地域においてもこれを適用し、脱炭素化を中心に将来像構築と対策の分析を行った。

（2）プロジェクト2「環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発」

1）第4期中長期の目標

福島県の浜通り地域を対象として自治体、企業と連携して進めてきた復興まちづくり支援の地域解析と計画、評価の社会実装研究を発展させて、復興地域の環境と社会経済特性を将来にわたり解析し、地域の環境・エネルギー資源を活用する技術・制度システムを短期から長期にわたり計画・評価する環境創生モデル事業の設計手法を開発する。技術と社会制度を組み合わせた復興の将来シナリオを構築して、その実現による環境面、社会経済面での効果を評価するとともに、住民、自治体、企業等の地域のステークホルダーと連携した社会実装のプロセスを開発する研究に取り組む。

2）第4期中長期目標期間終了時の研究成果

要素技術インベントリーを整備して、その時系列での将来的な技術効率の推定モデルを開発し、地域条件に応じた適正な技術・制度システムを同定する地域アセスメントシステムを開発した。そのために、地区レベルの環境エネルギー技術選定支援モデルを、まずは新地駅周辺地区の拠点事業に特化した形式

で開発し同事業を支援した。次に、他地域における計画支援の成果を踏まえた上で、バイオマス利用とその影響評価等も含めた分析が可能なようにモデルの改良と拡張を実施し、地域エネルギーの導入ポテンシャルを評価するとともに自治体・企業等との連携を通じモデルの利用性を高め技術・社会制度のアセスメントのためのシステムを整備した。最後に、福島県自治体で先導的に計画と整備が進む復興拠点事業の広域での復興の波及効果を算定するシステムを開発した。これらを通じて、環境創生の拠点事業の計画から将来の持続的な復興ロードマップを計画する「拠点展開型の計画フレームワークとして整備し、新地町、三島町等自治体の計画策定等に貢献した。

(3) プロジェクト3「参加型の環境創生手法の開発と実装」

1) 第4期中長期の目標

新地町で展開してきた情報通信技術（ICT）を用いた双方向型の地域環境情報システム「くらしアシストシステム」を、生活環境情報を蓄積して地域の生活環境に関する情報発信を可能とするシステムに改良するとともに、システムを用いたステークホルダー間の社会コミュニケーション・協働の方法を確立する。具体的には、地域環境情報システムを改良し、生活の省エネルギーやエネルギー利用効率化の情報、地域コミュニティ情報、地域環境情報などの送受信を可能にするとともに、システム利用によって誘引される環境配慮型行動を分析する。また、環境情報の提供による環境配慮型行動への影響を住民の各種行動特性の結果を用いて分析する。これらの成果に基づき、地域環境情報を活用した用いた拠点開発事業の計画作成を支援する社会実装プロセスについて検討する。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

地域情報システム「くらしアシストシステム」による計6回の省エネキャンペーンと住民向け成果報告会や講習会の開催、省エネアドバイスレポート配布等を適宜実施し、省エネ行動支援と社会コミュニケーション活性化を両立する方法論とそれを実現するシステム構築の社会実証実験を完了した。このシステムに蓄積された電力モニタリングデータを活用し、世帯属性や保有機器等と関連づけた詳細なエネルギー消費特性を明らかにした。また、自治体・地域への学術的支援により復興まちづくりと連携した地域エネルギー事業の実現に貢献した。地域情報システムを活用したエネルギー消費量の計測と生活行動のモデリングを結び付けてエネルギー需要を予測し地域エネルギー事業の計画・評価するとともに、他地域において地域エネルギーマネジメントや再生可能エネルギー導入可能性を評価する手法を構築した。また、地域のバイオマス利用に関してアンケート調査と人間行動予測モデルとを統合して、再生可能エネルギー利用によるCO₂削減と地域活性化、雇用創出を実現する汎用的な地域環境計画・評価モデルを構築し、連携する種々の基礎自治体の計画に貢献した。

3. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評価
年度評価	3	12	1			4.13
事後評価	8	7	1			4.44

注）評価基準（5：たいへん優れている、4：優れている、3：普通、2：やや劣る、1：劣る）

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○新地町の脱炭素グリーンサプライチェーン事業などは、脱炭素社会創造に向けた先駆的事例として重要な成果になる。【年度】

○環境創生の地域シナリオ解析モデルを開発、参加型の環境創成手法を開発し、自治体の連携を強化した。【年度】

○低炭素化を目指す今後の日本社会のありかたを考える上で重要な成果が得られている。【事後】

[今後への期待など]

○GHG 実質ゼロの先行モデルになることを期待する。【事後】

○将来の環境を考慮した街づくりに繋がる研究成果と思われる。【事後】

○環境創生に向けたプロジェクト1～3が体系的に構築され、実践的な成果にまとまっている。今後、手法の横展開が図られると考えられるが、特に新地町の取組では日本版シュタットベルケへの道筋が示されることを期待する。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

- ① 脱炭素グリーンサプライチェーンにつきましてはまだ構想段階ではありますが、農業事業者の誘致ができれば実現可能性はあると考えており、他地域へも展開しうる汎用的な先進事例として今後進めていく予定です。
- ② 連携強化の取組を評価頂き感謝致します。今後はモデルを活用した参加型手法の展開により力を入れて取り組んで参ります。
- ③ 浜通り脱炭素化は復興の一つのマイルストーンとなりつつありますので、新地町での復興まちづくりなどの今中長期の結果を、次期中長期へ継続・水平展開いたします。
- ④ 環境省、福島県と密接に連携し、浜通り 12 市町村のゼロカーボンを支援する研究を行う予定であり、その際にご指摘いただいた地域経済波及効果についても結果を自治体に示すなど脱炭素インセンティブを見える化して行きます。
- ⑤ 次期中長期では、避難指定解除予定地域についてもより踏み込んだ研究を行うとともに、災害環境研究の知見を国内での環境社会実装につなげる試みも行う予定です。
- ⑥ 新地町の取り組みはエネルギーに限らず幅広く自治体を支援し、また自治体と民間の共同出資で会社を立ち上げたことなど、まさに日本版シュタットベルケの先導的な取り組みであると考えており、今後他の自治体へ併せて展開することも検討いたします。

4. 災害環境マネジメント研究プログラム

4. 1 第4期中長期計画の概要

災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント手法や体系的な人材育成システムを開発・活用し、化学物質対策や原発災害への対応力に関する検証研究や地方環境研究機関等の間のモニタリングネットワーク構築を進め、災害環境研究の国内・国際ネットワーク拠点の形成を目指す。

具体的には、以下の4つの課題に取り組む。

- ① 災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント技術の構築。
- ② 円滑・適正な災害廃棄物処理等に向けた社会システムとガバナンスの確立。
- ③ 災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略の確立。
- ④ 災害環境分野の情報プラットフォームと人材育成システムの設計・開発による災害環境研究ネットワーク拠点の構築。

4. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

「4. 1 第4期中長期計画の概要」に掲げる4つの課題について、令和2年度は以下の内容を実施する。

①については、手選別技術における認知と動作に係る因子をまとめる。災害発生土砂や津波堆積物の有効活用方策検討に向けて、重金属等の不溶化処理を施した土砂の長期安定性評価手法の開発を進める。また、災害時の生活排水対策に関して、浄化槽の耐震性評価のための調査を進める。

②については、中小規模地方公共団体が災害廃棄物対応力を向上する取り組みを着実に進めることを支援するマネジメントツールを開発するとともに、市民向け広報の効果の在り方について調査する。また、アジア地域において、水路の閉塞から都市水害の発生に至る状況を評価可能な数理モデルを構築するとともに、都市浸水被害の発生における廃棄物の水路混入の影響を評価し、水路への廃棄物投棄防止のための啓発ツールや教育文書を作成し地方公共団体と協同で周知を図る。アジア太平洋地域の災害廃棄物の適正管理に係るガイドラインおよびその技術資料を作成し、災害廃棄物処理計画策定のための実務者教育を行う。

③については、災害・事故時のリスク管理手法について、排出・漏出シナリオや対象とすべき化学物質についての検討、災害時の環境調査のための分析・調査手法に関する研究、海域等の環境調査と影響の検討、曝露また災害時環境疫学に関する研究を進め成果を提示する。

④については、災害廃棄物分野の図上演習等における活用を念頭に置いた災害状況のデータベースを開発する。また、情報アクセス性の観点から災害廃棄物分野の情報プラットフォームを高度化し、コンテンツのデータベース化を進める。

4. 3 研究期間

平成28～令和2年度

4. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	58	70	72	86	78	364
② 総合科学技術会議 が示した競争的資 金	6	15	84	70	64	239
③ ②以外の競争性の ある資金(公募型受 託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	1	5	0	0	0	6
総額	65	90	156	156	142	609

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

4. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

本研究プログラムは、主に災害非常時の災害廃棄物と化学物質に係る環境問題を扱い、将来の災害への備えとして、対策・モニタリング技術や緊急時対応の体制、人材育成や情報基盤構築の観点からの対応力向上に向けて、構成する 3 つの研究プロジェクトを推進している。

プロジェクト 1「災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立」は、破碎選別技術の最適化に資する人間工学的研究、災害廃棄物としての津波堆積物の利活用に向けた環境安全評価について検討を進め、有害物質の分配係数の変化を含む現象を適切に評価するための有用な知見を得た。浄化槽の耐震性評価基準の策定を進めた。国内自治体の災害対応力向上のために開発した脆弱性評価ツールのシステムを拡張し、対策立案機能を加えた。アジアの脆弱都市における水害廃棄物問題については、水路の閉塞による排水阻害の影響やその具体的対策を示した。

プロジェクト 2「災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究」は、災害に伴う主に化学物質の環境・健康影響に係る課題について、リスク管理目標及び災害時の環境調査のための分析・調査手法、陸域および海域の環境調査、災害時環境疫学研究について取り組んだ。リスク管理目標に関する課題については、化学工業を営む事業所における過去の事故事例について、化学物質の環境放出の観点から調査・解析を行った。災害時の環境調査のための分析手法については、ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC-MS) を用いる全自動同定定量システム (AIQS-GC) における災害時用データベースの作成に向け、災害時に懸念される物質 91 物質を新規にデータベースに収載した。また、装置メーカー間に依らず解析可能であり、かつブラウザ上で作動する AIQS ソフトウェアを開発した。コロナ禍により産業活動に影響のあった 4 月から 5 月にかけて、ペン型セミアクティブサンプラー及びハイボリウムサンプラーを用いて大気試料採取を実施し検出される化学物質を比較した。アメリカ国立衛生研究所 (NIH) の Disaster Response Research (DR2) のデータベース・ツールの日本への適応に関する検討を進めた。海域環境調査として東北地方沿岸部における復旧工事に伴う干潟生態系の変化、および底質の多環芳香族炭化水素 (PAH) 汚染状況に関する調査を継続した。

プロジェクト 3「災害環境研究ネットワーク拠点の構築」では、これまで開発してきた災害廃棄物対策に係る自治体職員向け人材育成プログラムを基にした市民向けプログラムの開発に着手し、平時から災害非常時における災害廃棄物対策を支援する情報基盤としての災害廃棄物情報プラットフォームの高度化を進めた。また、参加型研修の設計で必要となる災害状況のデータベース化を進めた。災害廃棄物情報プラットフォームでは、災害廃棄物対策を支援する新たなコンテンツの開発に向け、情報アクセス性を高めるために災害廃棄物処理計画のデータベース化を行った。

(1) プロジェクト 1「災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立」

①破碎選別技術の最適化については、統一の形状 (立方体) で作成した人工サンプルを誘目性の高い色 (または低い色) に着色し、格子状に盤面に配置し、作業台の高さ、照明、対象物の割合、対象物の色差を変えて、被験者が指定された色の人工サンプルを 1 分間回収する実験を行った。作業台の高さ、選別対象物までの距離、照明と対象物の色、被験者の疲労などが選別効率に影響を与えていた。また、近年急速に進歩している AI を活用した選別技術に関する国内外の情報を整理し、手選別における目的

物の検索・認知作業との類似点および相違点を考察した。

②災害廃棄物・建設産業副産物の利活用技術の開発については、津波堆積物分別土砂の環境安全性のうちの長期安定性評価法確立に向けて、乾湿サイクル試験と液固比を変化させたバッチ溶出試験を実施した。その結果、乾湿サイクル試験のサイクル数が増加するにしたがい分配係数が増加し、有害物質の吸着性が向上することを見いだした。

③災害時の生活排水分散型処理システム構築においては、浄化槽の耐震性評価基準の策定に向けて、日本建築センターと連携して、浄化槽の構造安全性を審査する際のFEM解析の活用可能性があること、中・大規模浄化槽（円筒形）でも適用可能であることがわかった。また、災害時（津波や水害）の汚泥の適正処理を含めた機能回復についても課題と対策を検討した。

④マネジメントツールとして、これまで開発を進めてきた脆弱性評価ツールを拡張する形で、組織の弱点に沿って災害廃棄物対策を計画できる対策立案機能の開発を進めた。また、災害時における市民の災害廃棄物排出行動の実態と要因を平成30年7月豪雨の被災者を対象としたアンケート調査により解析し、発災直後から災害廃棄物の排出が開始すること、仮置場の位置や管理方法に加えて広報が重要な要因であることなどを明らかにした。

⑤アジア都市における浸水被害の拡大要因として、水路の閉塞による排水阻害の影響を明らかにした。閉塞物の混入対策として水路周辺の集落における廃棄物収集の正常化の効果が大きいことを示した。一方で、集落の住民の行動変容にあたっては、環境意識と行動実践の間に相関が見られる一方で、水路の実態に関するファクトに対する受容性が欠けるなどの問題点があり、適正収集の推進に当たって行政との間の意思疎通を困難にしている一因であることが推測された。

（2）プロジェクト2「災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究」

課題1：緊急時の評価対象物質の選定においては、製造量・毒性等の情報や一部の都道府県において収集されている化学物質の取扱量情報を収集し、複数の優先化学物質リストを作成するとともに、関連研究者との議論により、災害時の想定物質の選定を実施した。事故シナリオの作成においては、過去事例の解析により発災時の化学物質リスクを考える上で必要となる情報の一般化を試みた。具体的には、有害化学物質の一般環境への放出による懸念が生じたと思われる過去の事故事例について、アンケート・ヒアリング等の調査を行い、各事例における時間経過に伴う情報の把握状況の推移や、それに対して取られた対応の解析を進めた。

課題2-1：事故や災害時等における化学物質の環境モニタリングを想定した迅速分析法として、GC/MSを用いるAIQS-GCの開発を進めた。今年度は、AIQSに収載する物質データの測定や、開発するソフトウェアの試用と改善を目的とし、36の地方環境研究所との共同研究を開始した。AIQSの使用法に関する研修会を11月に、年度内に更に2回開催して手法の周知を行う予定である。また新たに収載する物質のデータ採取を開始するとともに、装置非依存的AIQS（MI-AIQS）のプロトタイプを開発した。現在、共同研究機関に配布してその改善点の提案を募集している。一方今年度に発生した常総市の雑品スクラップ火災現場における消火排水のAIQS測定を行い、フェノール、クレゾール及びベンゾフェノン等を検出した。なお、周辺河川水の測定も行ったが、火災による影響は認められなかった。AIQSにより同定定量されたピークについて、ガスクロマトグラフ四重極飛行時間型質量分析装置（GC/QToFMS）を用いて精密質量による検証を行ったところ、AIQS-GCで類似度判定の低いものには誤同定があることも判明した。その他、佐賀での浸水により工場から流出した油のAIQS測定では鉱物油のプロファイルが観測されたが、有害物質は検出されなかった。重油・灯油のマーカーとなるクマリンはAIQS-GCに収載されていないため、標準物質を用いて遡及分析を行ったところ、不検出であった。

課題2-2：ペン型セミアクティブサンプラーと小型アクティブサンプラーを用いた大気サンプリングの平行試験を進めた。Tenax樹脂、活性炭繊維フェルト（ACF）およびポリジメチルシロキサン（PDMS）に大気試料を通過させ、サンプリング後の吸着剤を包括的2次元ガスクロマトグラフ高分解能飛行時間型質量分析装置（GCxGC-HRTofMS）に導入して分析した結果、PCB類、クロルデン類等の有機塩素系化合物に関して、サンプリング期間（1週間、2週間）と検出ピーク強度の間に正の相関性を確認した。また、ペン型セミアクティブサンプラーの設置自由度を考慮し、これまでのAC電源に加えて単一乾電池でも動作できるように改良した。

課題3：NIHのDisaster Response Research（DR2）のデータベース・ツールに関するワークショップを所内で開催するとともに、日本への適応に関する検討を進めた。日本で起こりうる各種災害における化学物質の曝露シナリオの設定に必要な情報の集約、曝露シナリオ設定に向けた検討を行った。また、10月の台風19号後の郡山市の浸水被害における粉塵の飛散および化学物質流出に関して、周辺住民の健康影響を考慮した環境（水・土壌）調査を行った。

課題 4：干潟生態系の回復に関する現地調査を、東日本太平洋岸の 7 干潟で実施すると共に、各地で復旧工事による攪乱影響を記録した。また、気仙沼湾と志津川湾、大船渡湾の潮下帯で、底質中の PAH 濃度の経年変動傾向に関する定点調査を継続した。仙台湾の干潟では、津波によって巻貝ホソウミニナに寄生する吸虫類の感染率と種多様性が著しく減少し、その状況が 2019 年まで続いていることが明らかになった。また、津波がもたらした流出油や火災由来の PAH により底質が汚染された気仙沼湾、志津川湾、大船渡湾の奥部では、PAH の濃度が経年的に低下している傾向が確認された。以上の結果は、周辺地域の漁業協同組合や自治体の環境部局関係者に提供・説明した。

（3）プロジェクト 3「災害環境研究ネットワーク拠点の構築」

災害廃棄物処理計画データベースは、情報アクセス性をさらに高めるためのシステム改修を進めた。適正かつ円滑な災害廃棄物処理の実現に向けた市民への働きかけ方について、行政・市民の役割分担を念頭に、目的、手段、戦略に関する概念整理を進めた。また、それを支援する情報プラットフォームのコンテンツとして、映像教材や特集記事を実装した。これらの成果は、川崎市における市民展示において活用された。

災害廃棄物にかかる参加型研修で活用する災害シナリオ（状況付与）について、机上調査による整理を実施し、過去の災害で災害廃棄物の処理を経験した行政職員を招くオンラインワークショップの開催準備を進めた。

4. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

（1）プロジェクト 1「災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立」

1）第 4 期中長期の目標

災害廃棄物の特性や建設資材としての適用性に基づいて再生利用率の高い災害廃棄物処理技術を実証実験や実験的アプローチにより開発するとともに、自立型浄化槽システムの開発と、し尿・汚泥輸送ネットワークモデルの構築を行う。具体的には、3 年を目処に木くず等有機物含有量評価方法、仮置場管理方策、災害復興時における資材利用のあり方、及び手選別技術の仕様を提示する。これらの知見をもとに、5 年後を目処に、災害廃棄物・建設産業副産物の利活用技術の普及を図る。また、浄化槽の効果的な利用方法と迅速な被害状況把握システムを開発するとともに、速やかな機能復旧を実現する強靱かつ災害レジリエントな浄化槽システムを開発する。

これらを通じて、将来の大規模災害に備えた、災害廃棄物の実効性のある処理計画の策定や技術システムの確立等に貢献する。

また、市町村における災害廃棄物の効果的な処理計画策定プロセスの検討、地方公共団体における水害廃棄物適正管理の標準化を行う。具体的には、2 年を目処に市町村における災害廃棄物への対応力の評価手法を開発する。3 年後を目処に、計画策定手法の高度化を図るとともに社会実装を行う。また、アジア地域において、地方公共団体向け水害廃棄物適正管理のための指針を提示し、都市排水機能維持のための廃棄物投棄防止・適正回収に関する教育プログラムの開発と、その成果普及のためのワークショップを開催する。5 年度を目処に、対応力向上に資する災害廃棄物処理計画策定プロセスと緊急時の環境アセスメントのあり方を提示し、我が国における標準的な災害廃棄物対応システムを確立する。

これらを通じて、災害対策に関する経験・技術的蓄積を、我が国の次世代のみならずアジア都市に継承、移転し、未然防止・被害軽減に寄与するとともに環境省や市町村との協働により災害廃棄物対応力の向上に貢献する。

2）第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果

①破砕選別技術において、特に手選別については経験則に基づく処理施設設計や運転が行われていることから、まず選別効率と作業環境の関係を科学的根拠に基づき明らかにするために、実際の選別施設での作業者のモニタリングによる選別行動パターンの解析を行った。実施施設での知見より、作業環境と選別対象物の性状が選別効率に関わる因子であることが示唆された。これら因子が目的物の検索・認知へ及ぼす影響を明らかにするために、作業環境としては作業時間、作業台の高さ、作業スペース、明るさを、選別対象物の性状としては、大きさ、重さ、色をそれぞれ因子として、人間工学的観点から模擬選別作業実験を行った。各因子が検索・認知、選別効率および作業者の疲労に対して及ぼす影響を定量的に評価し、手選別作業における標準仕様に資する科学的知見を示した。また、近年急速に進歩している画像認識・処理技術や AI を活用した選別技術に関する国内外の情報を整理するとともに、手選別における目的物の検索・認知作業との類似点および相違点から、廃棄物適正処理・再生利用に効果的な両

技術の適用方法について整理できた。

②災害廃棄物・建設産業副産物の利活用技術の開発では、津波堆積物の環境安全性評価法として、液固比バッチ試験による分配係数等の吸脱着パラメーター取得方法を確立し、津波堆積物へ適用した。さらに、長期安定性試験として乾湿サイクル試験を確立し、液固比バッチ試験と組み合わせることにより、資材としての長期的な安定性を評価する手法を確立した。津波堆積物量の発生予測として、相馬市での実際の発生量との検証を進め、数学モデルを確立した。同時に、内閣府モデルとの津波発生量の違いを明らかにすると共に、底質汚染が津波堆積物に及ぼす影響について一定の知見を示した。

③災害時の生活排水分散型処理システム構築においては、浄化槽の性能評価や FRP 評定を所管している日本建築センターと連携し、地震による地盤変位が浄化槽に及ぼす応力の 3 次元での解析や浄化槽の構造安全性を審査する際の FEM 解析の活用により、浄化槽の耐震性評価基準の策定に係る基盤を構築することができた。また、災害時のし尿・汚泥運搬計画の最適化モデルを構築するとともに、一部の道路が封鎖されたケースでの分析を行い、早期復旧が効果的な経路を見いだすことができるなど、災害対応における有効性が示された。

④中小規模自治体が、他自治体の応援者や民間事業者を活用しながら災害廃棄物処理を完了するにあたり、自組織で必ず実施すべきタスクや応援等を効果的に活用する手法を含むマネジメントの在り方を組織の規模ごとに整理し、実務的資料として提示した。また、適切な災害対応を行うために平時から行うべき準備・対策を体系的に整理し、その進捗を確認しながら自組織の現況を評価したうえで次の対策を立案できるマネジメントツールを公開するとともに、自治体規模に応じたカスタマイズを実施した。また、当該ツールを活用した災害廃棄物処理計画の見直しや人材育成研修の手法を提示できた。

⑤アジア都市における水害の主要な発生要因である排水路の閉塞物について、バンコクでは木材片が挙げられ、その排出源は水路脇の不法占拠建築物・解体工事からの流出と考えられた。また家庭ごみ由来のプラスチック類も主要組成として確認された。フエでは、落葉樹由来の葉枝と、家庭ごみに起因するプラスチック類や生ごみが閉塞要因として挙げられた。いずれの都市においても、公共の収集サービスは提供されているが、収集を見越しての放置、収集容器容量の不足、水路への投棄、裏庭等での焼却等の問題が明らかにされた。大規模水害時の廃棄物処理の問題として、大型家財道具の搬出（不法投棄）、仮置場保管の長期化などが挙げられ、輸送車両・移動型破碎機の調達や廃棄物の資源利用に関する産業界との連携・協定締結等の事前準備の重要性が挙げられた。得られた成果は、環境省の発出したアジア太平洋地域における災害廃棄物適正処理ガイドラインに反映された。

水路投棄に関する周辺住民の行動分析を行い、廃棄物投棄が水害発生に与える影響や廃棄物の適正排出に関する周知・啓蒙が、廃棄物投棄の抑制に効果的であることが示唆された。集落の住民の行動変容にあたっては、環境意識と行動実践の間に相関が見られる一方で、水路の実態に関するファクトに対しての受容性が欠けるなどの問題点があり、適正収集の推進に当たって行政との間の意思疎通を困難にしている一因であることが推測された。また、粗大ごみについては資源回収業者への販売というルートがあるが、その適正な取り扱いを追跡できないことが指摘された。これらの廃棄物の適正排出に関する啓発動画を作成し一般に公開した。排水路に混入した廃棄物による閉塞の発生と成長のメカニズムを明らかにし、混入するごみの密度・形状と水路の流速が、閉塞に与える影響について数値モデルを用いて表現した。水路閉塞が都市水害の発生・拡大に至る状況を表現可能なパラメータを実験的に得た。浸水被害軽減に向けて水路の清掃頻度・底質除去の必要性についてとりまとめ、自治体に提言した。

（２）プロジェクト２「災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究」

１）第４期中長期の目標

災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略の確立に向けて、緊急時における化学物質の管理目標値データベースの構築と緊急時の簡易・迅速測定手法やサンプリング手法を開発する。具体的には、３年目を目処に大気・水についての化学物質の管理目標対象と目標値を確定し、調査手法との連携を検討する。５年を目処に、管理目標と対応する調査分析手法及び支援体制を有機的に構成した、実行可能な災害対応の仕組みを試行的実施等を踏まえて提案する。

これらを通じて、災害時の有害物質等への緊急時対応の実行可能かつ有効な手法を提言することにより、災害環境に対応する行政や社会作りに貢献する。

２）第４期中長期目標期間終了時の研究成果

本プロジェクトでは、課題１：災害時のリスク管理手法に関する研究、課題２：災害時の環境調査のための分析・調査手法に関する研究のうち課題２-１：災害時の環境調査のための網羅分析手法の研究、課題２-２：災害時の環境調査手法に関する研究、課題３：災害時の陸域での環境調査と曝露・疫学に関する

研究、課題 4：災害時の海域での環境調査と影響に関する研究、の各課題で研究を進めた。中長期計画終了時には、災害に伴う健康・環境のリスク管理戦略を深化させる以下の一連の成果に至ると想定している。

課題 1：リスク管理目標に関する課題においては、災害時の化学物質の放出による環境リスクを想定し、優先化学物質リストの作成および事故シナリオの類型化を実施した。優先化学物質リストの作成においては、製造量・毒性等の情報や一部の都道府県において収集されている化学物質の取扱量情報など、緊急時に管理対象となり得る物質の各種情報を収集し、データベース化を行うとともに、性質の異なる複数の優先化学物質リストを作成し、関連研究者との議論により、災害時の想定物質の選定を実施した。事故シナリオの作成においては、過去事例の解析により発災時の化学物質リスクを考える上で必要となる情報の一般化を試みた。具体的には、有害化学物質の一般環境への放出により懸念が生じたと思われる過去の事故事例について、アンケート・ヒアリング等の調査を実施し、各事例における時間経過に伴う関連情報の把握状況や、それに対して取られた対応の解析を進め、各事例における共通項の整理等により、環境放出事故の類型化を行った。

課題 2-1：事故や災害時等における化学物質の環境モニタリングを想定した①迅速分析法の開発、そのための②体制構築の検討及び③実際の事故・災害時における環境調査を実施した。①の迅速分析法の開発では、GC/MS を用いる全自動同定定量システム（AIQS-GC）の改良として、装置非依存的 AIQS ソフトウェアを地環研 40 機関との共同で開発し、ブラウザ上で作動する版の開発まで発展させた。また、仕様上 AIQS が適用できない機種への対応のため、キャリアガス制御やチューニングの補正法の検討を進めた。さらに、災害時に懸念すべき物質も測定可能とすべくデータベースへの収載を進め、現在までに 91 物質を追加収載した。中長期終了期間までに 200 物質に達する見込みである。②の体制構築に関しては、災害時環境調査手法研修会として揮発性有機溶媒（VOC）版 AIQS-DB の使用法（共催：名古屋市環境調査センター）、水濁事故を想定した迅速前処理カートリッジによる有機汚染分析法（共催：広島県保健環境センター）及び土壤汚染調査のための前処理法（共催：福岡県保健環境研究所）に関する研修を開催し、地環研等から延べ 79 機関 86 名の参加を得たほか、環境省環境調査研修所における AIQS 使用方に関する研修を支援した。その他、発災時に現地を支援し得るポータルサイトの構築を目指し、これに必要な内容について、アンケート・ヒアリングによるニーズ整理を行った。国際的には、米国国立環境衛生科学研究所（NIEHS）と共同研究覚書（MOU）を締結し、災害時疫学調査についての検討や、NIEHS の専門家を招聘した災害時疫学調査ワークショップを開催してきた。③の発災時の環境モニタリングでは、2016 年 28 年 4 月に発生した熊本地震における河川水及び地下水汚染調査、2019 年の常総市雑品スクラップ火災、同年の佐賀県における油流出事故の際にも出動し、環境モニタリングを実施した。

課題 2-2：災害・事故後における化学物質の大気サンプリングを想定し、ペン型セミアクティブサンプラーの検討を進めてきた。ペン型セミアクティブサンプラーについては、小型アクティブサンプラーおよび汎用ハイボリウムサンプラーとの平行試験を実施し、一部の化学物質を用いて公定分析法との比較を進めた。ペン型セミアクティブサンプラーでは可搬性と設置自由度を考慮し、捕集能を維持した上で適宜改良を加えた。高揮発性成分から難揮発性成分にまで対応するため Tenax 樹脂、活性炭繊維フェルト、ポリジメチルシロキサンを吸着剤に選定し、その形状やサンプラー内における設置方法を検討した。実試料である屋外環境大気を用いて 2 か月程度のモニタリングを実施した。データ算出の迅速性を勘案し、機器分析ではサンプリング後の吸着剤を前処理を伴わずにガスクロマトグラフに直接導入する加熱脱着法を利用するとともに、高精度で多成分の同時検出が可能な GCxGC-HRTofMS を分析機器に用いた。

震災後の 10 年間に実施した東日本太平洋岸の干潟での現地調査結果をもとに、震災による大型底生動物群集と生息環境への攪乱影響とその後の回復に関する知見を総括し、災害発生時における干潟生態系の適切なモニタリング手法について検討した。また、津波がもたらした流出油や火災由来の PAH により底質が汚染された気仙沼湾、志津川湾、大船渡湾の奥部では、引き続きモニタリング調査を実施し、震災後に確実に濃度が減少していることを確認し、周辺自治体や漁業関係者にその状況を呈示することが出来た。また、過去の測定データに関しては放射性セシウムの分析結果と併せて、PAH の底質汚染が発生した時期の推定を行う重要性を認識した。

（3）プロジェクト 3「災害環境研究ネットワーク拠点の構築」

1）第 4 期中長期の目標

参画型研修手法とその評価手法を開発し、情報基盤システムの開発・運用を行う。具体的には、2 年目を目処に災害廃棄物分野に関する体系的な人材育成プログラムを開発し、実践を通じて改善する。3 年目を目処に、災害廃棄物分野の情報プラットフォームを構築し、実務との連携による高度化を行うと

ともに、災害廃棄物分野以外の災害環境マネジメントに関連する研修コンテンツや情報プラットフォームの開発に着手する。5 年を目処に、災害環境マネジメントに関する人材育成と情報プラットフォームを構築し、社会的認知を図りつつ、防災分野の人材育成機関との連携により災害環境研究分野のネットワーク拠点を形成する。

これらを通じて、将来の災害に備えた環境省災害廃棄物対策支援チーム D.Waste-Net の活動や環境施策へ貢献する。

2) 第4期中長期目標期間終了時の研究成果

人材育成システムについては、ワークショップや図上演習の効果を解明し、その設計方法を提示した。これらの成果が都道府県を中心に活用された結果、参加型研修が広く取り込まれるようになったことを明らかにした。さらに、自治体が PDCA サイクルを通して災害廃棄物対応力を向上させることを支援するための簡易な研修評価手法を開発するとともに、参加型研修の設計・実施を容易にする災害状況データベースとそれを活用した研修設計手法を示した。

情報プラットフォームについては、災害廃棄物対策に係る情報の蓄積と高度化を着実に進めた。平時及び災害時において災害廃棄物担当者が情報を容易に利用できるような情報データベースの構築を進め、災害廃棄物処理計画のデータベースおよび検索インターフェースを構築した。また、自治体が発災後に即座に災害廃棄物に関する広報を発出するためのツール構築に着手し、基礎データを整理した。

4. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	1	12	3			3.88
事後評価	4	10	2			4.13

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○2020 年 7 月の熊本豪雨災害対応への後方支援は、災害マネジメントプログラムの成果の社会還元として評価する。【年度】

○アジアの発展途上国の降雨時の洪水の原因がプラスチックごみを中心とした廃棄物の回収サービスの未整備が大きく関与することが分かった事は、リサイクルと合わせて、国家にアピールできる根拠データとなったと思われる。【年度】

○片付けごみ組成の実測成果は、貴重なフィールド情報と評価する【年度】

[今後への期待など]

○地方自治体をはじめ様々な機関と連携を図り、開発した手法の社会実装を進めることを期待する。【事後】

○国や自治体などでの社会実装にむけて、今後の災害マネジメントプログラムの研究展開を期待する。人材育成については、研修以外の方法も試みてほしい。【事後】

○災害研究を体系化して、貧弱な地方環境行政の支援を期待します。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

① 熊本豪雨災害対応に関してご評価いただき、ありがとうございます。現実の災害に適用可能な実践知をさらに蓄積、体系化していきたいと考えています。

② アジア途上国の研究は、水害ごみ対応から見いだされたシーズであり、平時システムが災害への脆弱性に繋がっている構造を明確化できました。災害廃棄物研究の中に位置付けている点は今後見直しが必要と考えていますが、気候変動適応策の観点でも重要な視座を与えていると考えています。

③ 片付けごみ組成の実測成果についてご評価いただきありがとうございます。実際の災害対応の統計的実績から得られにくい実用的精緻さをもつ基礎データの取得も学術の役割であると考えています。

④ 災害対応は多様であり、さらなるマネジメント手法の高度化を図るとともに、様々な機関との連携を含めて戦略的な社会実装の進め方自体を研究し、推進していきたいと考えています。

- ⑤ 化学物質の漏洩など、災害時の環境リスク対応については、国や自治体へのシステム化を連携しながら進めていく段階に来ていると認識しています。人材育成に関する研修以外の方法については、一般市民へのアプローチに自治体を巻き込むことによる OJT（現任訓練）的な新たなキャパシティづくりを検討しています。
- ⑥ 貧弱な地方行政の支援には、人的基盤や各主体の連携による体制強化など、新たなキャパシティづくりの戦略が必要であると考えており、災害研究の体系化に向けて重要要素であると考えています。

（資料 10）基盤的調査・研究の実施状況及びその評価

1. 地球環境研究分野

1. 1 第4期中長期計画の概要

地球環境の現況の把握とその物理的、化学的、生物的長期変動プロセスの解明、それに基づく地球環境変動の将来予測及び地球環境変動に伴う影響リスクの評価、並びに地球環境保全のための対策に関する基礎研究を実施することによって、将来の地球環境分野の研究や温室効果ガス等の長期モニタリングなどの基盤整備の発展のための科学的基盤をつくることを目的とする。対象領域としては対流圏大気のみならず成層圏大気、海洋、陸域などの地球規模での環境質や循環の変動やそれらの相互作用を自然・人為活動変動も含め広く課題を個々に設定する。

具体的には成層圏オゾンの変動とその気候変動との関連についての研究、地球環境監視の新たな技術開発や新たな知見への研究、ネットワーク、データベースによる研究や情報の統合化研究、及び将来の地球環境やリスクに関する予見的モデル研究など4種のカテゴリーの基盤的調査・研究を実施する。

1. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 成層圏オゾンの変動とその気候変動との関連についての研究として、両極の成層圏オゾンの変動に係るモデル開発を通じ、気候変動とオゾン層回復の相互関係や両極のオゾンホール状況の解析や予測に関する研究を行う。また、南米におけるオゾンホールの影響解析と予測、太陽活動変動に伴うオゾン層変動を介した気候への影響に関するモデルや観測の両面からの知見や情報を集積することで、超高層大気を含めた地球環境問題としての成層圏の問題の解明に貢献する。
- ② 地球環境監視の新たな技術開発や新たな知見への研究として、太陽光などの分光法による温室効果ガスなどの大気質の観測技術拡大に向けた応用可能性の検討を行い、観測データを用いた研究などを行う。また加速器質量分析法などを用いた大気中放射性炭素の分析の精度向上及び硫化カルボニルを用いた観測研究を実施するための標準ガスの確立を試み、将来の炭素循環研究への応用性向上を目指す。その他、地球環境変動観測に関する知見を集積し、地球環境変化を高い信頼度で捉えることに貢献する。質量分析計による海洋有機エアロゾル及び海水中有機化合物の組成別計測の解析を進めることで、海洋から大気への有機物の放出量や過程についての観測的知見を得て、海洋が大気化学及び気候に及ぼす影響について知見を深める。
- ③ ネットワーク、データベースによる研究や情報の統合化研究として、マレーシアのパソの熱帯雨林及びサラワクの熱帯泥炭林等を含む東南アジア熱帯生態系を中心とした学際的ネットワーク研究や、アジアにおける土壌からのフラックス観測ネットワーク研究などを行う。また、各種観測拠点の統合化なども検討し、各種観測結果情報共有や連携強化を行い、地球観測の強化を図る。
- ④ 将来の地球環境やリスクに関する予見的モデル研究として、特に気候変動を含む将来の地球環境変動による新たな地球の変動を予測するためのモデル研究では、気候変動と水・物質循環の分解能の高いモデル化に関する研究などを行う。併せて、土地利用変化や人工構造物等の人間活動に起因する水・物質循環の変化、及び生態系機能へ及ぼす影響の評価を行うとともに、気候変動による影響からの分離を行う。その他、地球環境における各種モデル結合などを行い将来の地球環境に関する影響を含めた予測の精度向上やリスクの評価などに資する。

1. 3 研究期間

平成28～令和2年度

1. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	70	74	61	63	58	326
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	5	32	31	18	5	91
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	75	106	92	81	63	417

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

1. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

【全体概要】

成層圏オゾンの変動とその気候変動の関連研究(オゾン層プロジェクト)では、昨年度までの研究成果を論文や総説にまとめる作業を中心に行った(昭和基地の微量成分観測、成層圏赤道準 2 年周期変動(QBO)と太陽 11 年周期変動の北極オゾン量への影響、代替フロンであるハイドロフルオロカーボン(HFC)のオゾン層への影響、北半球中高緯度のオゾン量のオゾン層破壊物質(ODS)・温室効果ガス(GHG)濃度依存性の 500 アンサンブル実験、日光によるビタミン D の生成)。また、化学気候モデルを用いた南米オゾン全量予報実験結果の力学場解析と、巨大太陽プロトンイベントの極域オゾン層と気候への影響の大気組成による違いに着目した解析を行った。

地球環境監視のための新たな技術開発研究では、つくばならびに陸別に設置したフーリエ変換赤外分光器(FTIR)を用いて GHG のカラム平均濃度の導出を行い、成層圏オゾン破壊関連及び大気汚染関連ガス濃度に適した観測と高度分布等の導出も行った。また、海洋表層に溶存する揮発性有機化合物(VOC)や有機態硫黄成分の「次世代」観測技術として、極微量濃度を計測できる高い感度を維持しつつ、定期貨物船などの海洋観測プラットフォームに搭載しうるほど小型な質量分析技術の開発を行った。また、オーストラリア北東部沿岸に広がるグレートバリアリーフサンゴ礁から放出されるジメチルスルフィド(DMS)と放出量の見積りを行った。加えて、全国の地方公共団体の環境研究機関等と連携し、森林の衰退度を客観的に評価するためのモニタリング手法の普遍化をめざし、生態系情報の数値化をすすめるためドローンや自動カメラ等を利用した画像データの集積技術の開発・検証の結果を参画メンバーで共有し、マニュアル化を行った。

各種ネットワーク、データベースによる関連分野研究では、北海道の最北端(北緯 45°)から本州・九州・台湾・中国及び赤道付近のマレーシアまでの代表的な冷温帯林・温帯林・亜熱帯林及び熱帯多雨林において、気候変動や台風・伐採・土地利用変化などの攪乱が、異なる地域の森林生態系炭素循環に与える影響を定量的に評価し、論文発表した。

将来の地球環境やリスクに関する予見的モデル研究では、統合型水文・生態系モデル(NICE)を用いて、気候変動及び土地利用変化や人工構造物等の人間活動に起因する流域の水・熱・物質循環変化に伴う生態系機能へ及ぼす影響の再評価を行った。また、気候変動に伴う水循環の極値の増加と炭素循環の関連性について検討を行った。

【具体的成果の例】

(1) 成層圏オゾンの変動とその気候変動の関連研究(オゾン層プロジェクト)

サブテーマ 1 「オゾン層変動研究プロジェクト」

① 2007 年及び 2011 年のオゾンホール時の昭和基地上空の塩素化合物の観測・解析結果の論文出版

2007 年と 2011 年の南極昭和基地における FTIR を用いた太陽赤外線分光観測から得られたオゾン、塩酸、硝酸の高度分布、人工衛星の一酸化塩素、硝酸塩素のデータ、化学輸送モデルのシミュレーション結果を併せて解析し、昭和基地上空のオゾン破壊に関連した主要な塩素化合物濃度の変動と極渦との位置関係を考察した。成果は論文として国際学術誌 Atmospheric Chemistry and Physics に受

理・出版された。(Nakajima et al., 2020, published: 2020 年 1 月 27 日)

② 北極春季のオゾン層破壊が大きくなる成層圏赤道大気準二年振動 (QBO) と太陽 11 年周期の位相の解析

1979 年～2010 年の期間の TOMS/OMI のオゾン全量データと化学気候モデルによるシミュレーションにより、下部成層圏で QBO が西風位相でかつ太陽 11 年周期による太陽活動が最小となる位相の時に、北極春季のオゾン全量が最小となることがわかった。また、解析期間の全年平均値に対するこの位相のオゾン減少のうち、オゾンの化学破壊の影響は 10~20%以下であり、大部分は春季の北極渦が強いことに関係したオゾン輸送の減少の影響であることもわかった。結果を論文にまとめ投稿した (Yamashita et al., submitted to J. Geophys. Res.: 2020 年 7 月 6 日)。

③ 総説「日光によるビタミン D の生成」の執筆

日光によるビタミン D 生成に関するレビューとこれまでの国環研における研究成果を総説としてとりまとめ、ビタミン学会の機関誌「ビタミン」に投稿し受理された。(中島 2020 年 6 月 2 日受理)

④ 化学気候モデルを用いた南米オゾン全量予報実験とその力学場解析

南極渦が南米南端域にかかりオゾン全量低下を起こすことが多かった 2009 年 10 月と 11 月について実施した化学気候モデルを用いたオゾン全量予報のうち、予測がうまくいかなかったケースの原因を究明するため、大気の力学場を解析し予測がうまくいった場合との比較を行った。その結果、同じ日の両者の東西波数 2 成分に違いがあることがわかった。その原因について詳細な解析を行っている。

⑤ 化学気候モデルを用いた巨大太陽プロトンイベントによる極域オゾン層への影響の大気微量成分濃度による違いの解析

1859 年に起こった巨大太陽プロトンイベント (キャリントンイベント) のオゾン層や気象場への影響に関するシミュレーションを行った。同規模のイベントが 2000 年の大気組成で起こった場合を想定したシミュレーションより、2000 年の塩素濃度の増大した大気では、極域でのオゾン層や気温・極渦への影響が拡大されることがわかった。今年度中にアンサンブル数を増やして結果の確度を高める。

サブテーマ 2 「HFC と温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究」

2017~2019 年度に行った数値実験と解析結果の整理及びとりまとめを行い、以下の内容で論文にとりまとめる作業を行った。

HFC の規制のない場合を想定し、国環研開発の 2 つの 3 次元化学気候モデル (MIROC3.2、MIROC5 化学気候モデル) を用いて今世紀末のオゾン層への影響を調べる実験を行った。その結果、中低緯度では、先行研究 (Hurwitz et al., 2015) の経度平均された 2 次元モデルによる結果と同様、オゾン全量への影響は小さく、せいぜい 1%程度であった。高緯度のオゾン量変化も同程度に小さいが、2 次元モデル、MIROC3.2 化学気候モデル、MIROC5 化学気候モデルの間で結果が異なっており、その理由として、3 次元化学気候モデルにおける HFC 増加に対する冬季の大気波動を介した気温や大気循環の応答がモデルによって異なっていることが明らかとなり、高緯度域の結果の不確実性が大きいことがわかった。

MIROC3.2 及び MIROC5 化学気候モデルで ODS 濃度・GHG 濃度を将来起こり得る 30 組 (ODS・6 ケース×GHG・5 ケース) の値に指定し、1 組につき 500 アンサンブルの実験を行い、結果を解析した。その結果、年々変動の大きい北半球中高緯度においてはオゾン全量のアンサンブル間のばらつきが大きくなり、春季のオゾン全量が少ない 5 及び 50 アンサンブルメンバーでは、気温が低く極渦が強くオゾン全量にはっきりとした ODS 濃度依存性が見られたのに対し、オゾン全量が多い 5 及び 50 アンサンブルメンバーでは、気温が高く極渦が弱く ODS 濃度依存性はほとんど見られなかった。北半球中高緯度では GHG が増加するとオゾン量が増加すると言われているが、このアンサンブル実験の結果は、北極渦が安定した年は ODS 濃度が高ければ GHG 濃度に拘わらずオゾンホールに匹敵するオゾン減少が生じることを示しており、北半球中高緯度のオゾンに対しても ODS 対策を怠ってはならないということが示唆された。

(2) 地球環境監視のための新たな技術開発研究

サブテーマ 1 「分光法を用いた大気計測に関する基盤的研究」及び「大気分光法に関する基盤的研究」

大気観測用地上設置高分解能フーリエ変換分光計システムの観測装置の維持管理と修繕を適時行いつつ、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT) の検証に適した観測モード (TCCON 観測モード) 及び成層圏オゾン破壊関連及び大気汚染物質の観測に適した観測モード (NDACC 観測モード) で観測した。TCCON モード観測データの解析を行い、精度が確認できたデータを TCCON データとして公開した。このデータを用いた国環研以外のグループが解析した GOSAT や OCO-2、TanSat、

TROPOMI、CrIS 等による CO₂、CH₄、CO 等の衛星観測データの検証に関する検討を行った。つくば TCCON データを用いて簡易型 CO₂ 気柱測定装置の比較観測を行った。NDACC 観測モードの観測スペクトルを用いて、エタン (C₂H₆)、硫化カルボニル (OCS)、塩化水素 (HCl)、フッ化水素 (HF)、ホルムアルデヒド (HCHO)、一酸化炭素 (CO)、CH₄、アンモニア (NH₃) 等の高度分布等の導出に関する研究を行った。陸別の CO、シアン化水素 (HCN)、C₂H₆ を含む極域北半球中緯度の観測データによる野外火災に関する等の研究に活用された。

サブテーマ2「次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析」

昨年までの結果から海洋が常に DMS の放出源であることが明らかとなっている。DMS は大気放出後に酸化反応を経ることにより、雲凝結核である硫酸アンモニウムを生成し、全球的な気候に影響を及ぼす。DMS やその酸化生成物がエアロゾルに取り込まれるなどの物質交換が大気中でも生じることがモデル研究から示唆されているが、それを示す観測的エビデンスは極めて乏しい。DMS を含めた VOC のより詳細な動態解析を行うために、熱分解プロトン移動反応質量分析計(Thermal decomposition proton transfer mass spectrometry: TD-PTRMS)による粒子態 DMS 及びトリプル四重極誘導結合プラズマ質量分析計(Triple quadrupole inductively coupled plasma mass spectrometry: ICP-QQQ-MS)による水溶性有機硫黄の定量法の開発に着手した。TD-PTRMS に関しては僅かであるが DMS が海洋エアロゾルから検出されており、他の VOC による質量干渉でないことが確認された。ICP-QQQ-MS に関しては販売当初からイオン-分子反応を用いたマスシフトモードで従来の ICP-MS で測定が困難だった硫黄やリンの定量が可能なのが特徴であったが、測定時の感度補正方法が十分になされていない。現段階で、低マトリックス試料に関しては標準溶液を用いた挟み込み法で補正が可能であることが確認できた。天然試料の複雑なマトリックス試料に対応するために、他元素を用いた内部標準法の検討を進めており、内標準として用いる元素や濃度に関しては目処が立った。また、TD-PTRMS、ICP-QQQ-MS における超低濃度の成分分析のためのクリーンサンプリング法に関しても確立された。これらの成果はエアロゾル中の有機硫黄の環境動態解析のみでなく、これまで低濃度が故に定量に苦戦していたエアロゾル中の水溶性リン濃度の定量などにも応用できることが期待される。

オーストラリア北東部沿岸に広がるグレートバリアリーフ (Great Barrier Reef: GBR) を形成するサンゴは DMS の活発な生成者であり、サンゴ礁から放出される DMS が周辺地域の気候システムに影響を及ぼすと考えられているが、その DMS 放出量の情報はわずかである。本年度は、2016 年 9 月に実施した GBR 周辺海域における海洋—大気観測航海において、海表面 VOC 連続測定システムを用いて得られた DMS 濃度分布の観測データを解析し、GBR からの DMS 放出量の見積りを行った。航海で得られた詳細な DMS 濃度の水平分布と日内変動に関する情報をもとに海表面水温と光合成有効照射量による海表面 DMS 濃度のパラメタリゼーションを確立し、GBR からの DMS 放出量の見積りが可能になった。地球規模の気候変動に伴い GBR が減少し続けている中、本研究で確立した DMS 濃度のパラメタリゼーションは、DMS を介した GBR の大気環境へ影響を評価する有用な方法である。

サブテーマ3「森林生態系における生物・環境モニタリング手法の活用」

これまでの調査結果をもとに大気汚染物質共通計測の手法の改良と検証を行うとともに、目視衰退度評価の相互評価や森林衰退の群落スケールでの進行の把握の材料とするために、画像データの活用に向けた調査について検討を継続した。現地機関及び他の地方公共団体の研究機関と協力して長野県において共同現地調査を行い、技術的な知見の交換を行うとともに、ドローンを用いた群落の面的観察など試行的調査を実施した。これまでの調査結果について参画メンバーでの技術的知見の共有を図り、マニュアル化を行った。これまでにドローンを用いて撮影した空中撮影画像からオルソ画像や 3 次元点群を作成したデータを地方公共団体の研究機関と共有した。

(3) 各種ネットワーク、データベースによる関連分野研究

サブテーマ1「アジア地域におけるチャンパー観測ネットワークの活用による森林土壌 CO₂ フラックスの定量的評価」

各サイトにおける観測を継続し、攪乱や温暖化が林床部炭素フラックスにおよぼす影響を解析した。中国西南部雲南省にある異なる林齢 (12, 24, 32, 49 年生) のゴムプランテーションにおける 3 年間の比較観測からは、土壌呼吸速度は一年あたり 12 年生に 9.7tC ha⁻¹ から 24 年生に 13.4tC ha⁻¹、32 年生に 17.0tC ha⁻¹ 及び 49 年生に 18.3tC ha⁻¹ までに増加した結果が得られた。本結果は、土地利用変化が土壌を劣化させたことを示唆するものである。本結果は、国際科学雑誌 European Journal of Soil Science に掲載された。天塩フラックスサイトにおける 11 年間 (2004~2014 年) の土壌呼吸の連続観測結果から、年間土壌呼吸量は下層植生 (ササ) のバイオマスと正の相関が示された。本結果は、国際科学

雑誌 Journal of Agricultural Meteorology に掲載された。

(4) 将来の地球環境やリスクに関する予見的モデル研究

サブテーマ1「気候変動を含む人為活動に伴う流域生態系機能に及ぼす影響の再評価」

前年度の結果をさらに拡張し、今年度は NICE-BGC の中の農地と都市のサブモデルを改良し、全球主要河川流域を対象にして、栄養塩循環の改変に伴う炭素循環へ及ぼす影響の評価を行った。

サブテーマ2「気候変動に伴う水循環の極値と炭素循環の関連性の解明」

昨年度から開始した NICE-BGC の河口域への拡張を行うことによって、大流域河口域までを含む全球での陸水を通じた新たな炭素循環の解明を行った。

サブテーマ3「グローバル水文学の新展開」

2018 年度で終了し、2019 年度より気候変動適応 PG PJ2-1 の一部に組み込まれた。

1. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

(1) 成層圏オゾンの変動とその気候変動の関連研究（オゾン層プロジェクト）

サブテーマ1「オゾン層変動研究プロジェクト」

第4期期間中には、化学気候モデルを用いたオゾン層の将来予測実験による国連環境計画（UNEP）・世界気象機関（WMO）オゾン化学アセスメントへの貢献と、観測データと化学気候モデルを併用した研究（昭和基地上空の塩素化合物濃度の観測・解析、気象場を同化した化学気候モデルによる再現、南米南端部へのオゾンホールの影響の解析と予測）、オゾン層と気候との相互作用に関する研究（QBO と太陽活動の北極オゾン層への影響解析、巨大太陽プロトンイベントのオゾン層及び気候への影響の大気微量成分濃度依存性）、及び海洋を結合した化学気候モデルの開発を行った。これらの研究によって、オゾン層を通じ超高層大気を含めた地球環境問題としての成層圏の問題の解明に貢献した。

サブテーマ2「HFC と温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究」

国環研開発の3次元化学気候モデルを用いて、HFC の規制のない場合の今世紀末のオゾン層への影響を調べる実験を行った。その結果、オゾン全量への影響は小さく1%程度であった。また、ODS 濃度・GHG 濃度を将来起こり得る30組（ODS・6 ケース×GHG・5 ケース）の値に指定し、1組につき500 アンサンブルの実験を行い、オゾン全量の ODS・GHG 濃度依存性を調べる実験を行った。従来、北半球中高緯度では GHG が増加するとオゾン量が増加すると言われてきたが、アンサンブル実験の結果は、北極渦が安定したアンサンブルメンバーでは ODS 濃度が高ければ GHG 濃度に拘わらずオゾンホールに匹敵するオゾン減少が生じるという結果であった。得られた結果は、北半球中高緯度のオゾンに対しても GHG 濃度に拘わらず ODS 対策を怠ってはならないという示唆を与えた。また、オゾン全量が220 ドブソンユニット以下となるような大きなオゾン層破壊が起こらないようにするためには北半球中高緯度域（45°～90°N）では ODS 濃度を1985 年レベル程度まで、南半球中高緯度域（45°～90°S）では1980 年レベルまで下げる必要があること、低緯度域のオゾン全量は今後の GHG 濃度の増加によって減少し紫外線強度が増す恐れがあることなどがわかった。

(2) 地球環境監視のための新たな技術開発研究

サブテーマ1「分光法を用いた大気計測に関する基盤的研究」及び「大気分光法に関する基盤的研究」

GOSAT、GOSAT-2、OCO-2、TanSat、TROPOMI 等の GHG の衛星観測データの検証のニーズの増加だけでなく MOPITT、IASI、CrIS、GEMS 等の大気汚染ガスの衛星観測データの検証の役目が加わった。近年、衛星の検証や関連研究使用が始まった可搬型分光計との比較観測の準器としての活用、大気観測用地上設置高分解能フーリエ変換分光計システムの観測装置の維持管理と観測運用は一層重要になっている。NDACC 観測モードで観測スペクトルの解析が進み、つくばは NDACC サイトとして加入の準備を進めた。また、大気汚染に関する研究もモデルデータの比較が始まり、研究が深化された。

サブテーマ2「次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析」

多様な海域におけるエアロゾル試料に対して、TD-PTRMS 及び ICP-QQQ-MS の応用を進め、これまでの大気—海洋間における VOC の物質交換に関するデータと比較を行った。次期においては、これまでの成果に基づき、ICP-QQQ-MS に関して他元素を用いた内標準法を確立するためのさらなる基

礎実験を進める。また、これまで参加してきた海洋—大気観測航海において、開発した海表面 VOC 連続測定システムを用いて得られた観測データを解析し、海洋からの DMS 放出量の見積りを行った。今後は、DMS 以外の VOC についても解析を進める。

サブテーマ3「森林生態系における生物・環境モニタリング手法の確立」及び「森林生態系における生物・環境モニタリング手法の活用」

気候変動影響などが森林生態系の機能に影響を与える可能性があり、国内をより広く網羅する調査ネットワークの構築が重要となる。山間地など電力・通信インフラが弱くアクセスが困難な森林の継続的調査に対応するために容易に長期運用可能な手法を整備し普及した。これまで行ってきた各種モニタリング手法のマニュアルと共有をすすめ、新規参入機関に対する技術的な支援を念頭において知見の整備を行うことができた。

(3) 各種ネットワーク、データベースによる関連分野研究

サブテーマ1「アジア地域におけるチャンパー観測ネットワークの活用による森林土壌 CO₂ フラックスの定量的評価」

各フラックスサイト（富士北麓カラムツ林、天塩カラムツ林、苫小牧カラムツ林跡地）における長期観測結果から、林床部の炭素フラックスへの攪乱影響や、環境因子の影響が明らかになった。サイト間のデータ比較を行うことで、より詳細な影響評価の成果をまとめ、国際誌に投稿した。また、温暖化操作実験の結果から、土壌に有機炭素を豊富に含み、湿潤な環境にあるアジアモンスーン地域の森林土壌においては、10年間の温暖化処理を経ても、土壌有機炭素分解の温暖化による促進効果の減少が見られず、従来予測されていたよりも多くの CO₂ が地球温暖化によって排出される可能性が示唆された。これらの成果をまとめた論文は IPCC 土地関係特別報告書に引用された。これまで得られたサンプルから土壌微生物や ¹⁴C に関する、各サイト毎の分析がさらに進展しており、分析結果とフラックス観測結果を照らし合わせることで、アジアモンスーン地域の森林土壌に対する、攪乱や温暖化の影響を多面的に評価し、現象のメカニズムを解明する新たな道筋をつけた。

(4) 将来の地球環境やリスクに関する予見的モデル研究

サブテーマ1「気候変動を含む人為活動に伴う流域生態系機能に及ぼす影響の再評価」

統合型水文・生態系モデル NICE を用いることによって、気候変動と人為活動それぞれが流域生態系機能に及ぼす影響を分離することが可能になった。これにより、両者の相互作用の解明、及び、農業生産に及ぼす影響評価を解明するために NICE が有効であることが示された。

サブテーマ2「気候変動に伴う水循環の極値と炭素循環の関連性の解明」

近年頻発する気候変動に伴う水循環の極値(洪水及び渇水)が陸水を通じた炭素循環の変化に及ぼす影響を解明する重要性を明らかにした。この成果は、次期中長期において全球炭素循環メカニズムの新たな解明に活かされる。

サブテーマ3「グローバル水文学の新展開」(2018年度で終了したため、2018年度までの成果を記す)

全球水資源モデル H08 の開発においては、モデルのソースコードの大規模な拡張を行い、地下水涵養、地下水取水、運河導水、中小規模ダム操作の見直し、復帰水・蒸発損失の導入、といった機能追加を行った。これらの改良により、従来の H08 と比べて、人間水利用に関する項目が細分化され、かつ統計値とよく合致する推定ができるようになった。

また、H08 を高解像度で日本に適用する研究も進めた。一例として、九州の主要流域における7つの貯水池操作を検証した結果、全球計算用の汎用的なアルゴリズムでは現実の貯水池操作の再現は難しいことが示された。そこで、将来衛星からの取得も可能になるとされる複数の追加的データを利用した新しいアルゴリズムを開発し、モデルに組み込んだ。この結果、貯水池操作の再現性が大幅に向上することが明らかになった。

2. 資源循環・廃棄物研究分野

2. 1 第4期中長期計画の概要

社会経済活動に伴う資源利用と付随する環境負荷に関して、地域から国際的スケールでの実態把握とメカニズムの解明を行い、持続可能な循環型社会の評価手法と転換方策を提案する。また、国内外における廃棄物及び循環資源を適正な処理・処分・再生利用技術を開発・評価し、資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発及び評価を行う。

2. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 循環型社会形成のための制度・政策研究として、共創手法による消費生産形態とその実現方策の検討ならびに集团的環境行動に係る要因分析を継続し、政策提案を行う。片づけのプロフェッショナル・ミニマリストを対象とした半構造化インタビューを継続し、より少ないモノで暮らすことと環境行動の関連について分析を行う。
- ② 国際資源循環の動態解析と環境・経済・社会影響評価研究として、金属資源を対象に世界各国間のフローとストック量の時系列変化の安定に着目した解析を行い推計精度を向上する。
- ③ 資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発研究として、化学物質に対する暴露に係る試験法及び含有量の簡易分析法や、マイクロプラスチックの測定法を開発する。また、廃棄物処理等施設からの POPs 等の挙動調査や挙動予測モデルからそれらの排出削減法を検討する。
- ④ 廃棄物等の建設材料利用や埋立処分に係る試験評価・管理システムの高度化として、様々なスラグ類やトンネル掘削ずり等の実試料や現場データの収集を図りながら、試験評価方法の開発や数値解析モデルの構築を進める。
- ⑤ 廃棄物管理技術の国内外への適用に関する基盤的調査・研究として、中間処理や埋立処分の特定の技術システムについて、わが国における高度化やアジア等への適用に必要な要素技術の基礎的検討を進める。

2. 3 研究期間

平成28～令和2年度

2. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	130	127	137	131	143	668
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	97 (127)	101 (150)	91 (115)	101 (124)	87 (103)	477 (619)
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	14	2	129	7	10	162
④ その他の外部資金	10	13	11	2	0	36
総額	251 (281)	243 (292)	368 (392)	241 (264)	240 (256)	1,343 (1,485)

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。ただし、研究基盤整備費を含む。
括弧内は再委託費を含めた金額。

2. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

循環型社会形成のための制度・政策研究として、共創手法による消費生産形態とその実現方策の検討ならびに集团的環境行動に係る要因分析を継続し、政策提案を行った。片づけのプロフェッショナル・ミニマリストを対象とした半構造化インタビューを継続し、ライフストーリー（個人の生活史）と片づけの動機との関係や、より少ないモノでどのように暮らしているかについて分析を行った。

製品価格の上昇が、消費者の買い替え意思決定の変化を通じて、金属消費量、温室効果ガス（GHG）排出量、製品販売量に与える影響を分析した。日本のエアコンを対象に動的離散選択モデルを適用し、製品価格の上昇は製品利用期間の延長を誘導し、製品売上を減少に繋がることを確認した。また、金属消費量の削減をもたらすが、GHG 排出量は製品価格の上昇程度に依存して増加または減少に変化した。製品の耐久性・長寿命化の価値が製品価格の上昇に適切に反映されれば、製品寿命の延長が可能であるが、製品売上の減少に対応するための新たなビジネスモデルが必要である。

製品由来化学物質に対する毒性等試験の適用を進めるとともに、廃棄物中の新規 POPs 含有量の簡易分析法について国際相互検定を進めた。POPs 含有廃棄物等の施設調査では、微細化したプラスチックの調査に着手し、リサイクル施設内の新規 POPs（塩素化パラフィン等）の挙動を明らかにした。また、実測に基づく挙動解析結果を用いて施設内動態予測モデルの性能を評価した。

土壌含有重金属の汚染起源判定法研究では、砒素を対象元素とし開発した「反復還元抽出法」の土壌汚染対策法ガイドラインへの採用に向けた検討を開始した。カラム通水試験の基準化では、日本主導で正式 ISO とした方法の JIS 化に向けた準備を開始した。焼却灰やセメント改良土等から発生する高アルカリ性溶液の制御では、イオンバランス等に着目した高 pH 発現と土壌中和のメカニズム解明とモデル化を進めた。埋立処分については、海面処分場の内水ポンド pH 中和機能に係る現場実証試験や二酸化炭素吸収速度の検討を進めた。

ベトナムでの建設・解体廃棄物の持続的な再生利用に向け、ビジネスモデルの提案につながる基礎的な検討を行った。金属水銀の硫化・固化物について、硫黄酸化細菌の生育環境下における揮発メカニズムを示すとともに、長期放出挙動について検討した。バイオガスプラントにおける有機リン系難燃剤及び臭素系難燃剤の生物分解特性について実験的検討を進めた。

3R に資する研究成果、技術・制度等の社会実装や普及に向けた取り組みとして、廃棄物由来固形燃料（SRF）及び廃棄物収集車両やコンテナに関する ISO 技術委員会には専門家として規格開発に専門的知見を提供した。手積み廃棄物収集車両については研究所が標準化議論をリードした。分散型生活排水処理普及に向けた政策対話案件は ASEAN 各国の生活排水処理技術・政策に関する研修および政策対話会合を実施した。この他 JICA/JST SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）案件としてベトナム建設廃棄物リサイクルの標準化、ビジネスモデル制度設計を進めた。

【具体的成果の例】

（１） 循環型社会形成のための政策・制度分析

共創手法による消費生産形態とその実現方策の検討については、昨年度に実施した２回のワークショップの結果を分析し、タイでの持続可能な消費生産政策において考慮すべき地域特性として文化、インフラ、産業の３つが特に重要となることを示した。さらに、その結果を受けて再びタイの SCP 研究者とのワークショップを開催して、タイの持続可能な消費生産政策の提言をとりまとめた。また、新型コロナウイルスの感染拡大に鑑み、コロナウイルスによる消費生産形態への影響を議論するワークショップを開催し、コロナ後に備えた消費生産政策の方向性をとりまとめた。

集団的環境行動についての研究では、昨年日本で実施したものと同様のアンケートをタイで実施し、両国の分析結果を比較した。その結果、環境問題に対する意識には大きな差がなかったものの、集団的環境行動の行動意図はタイのほうが有意に高かった。またこれまでの集団的環境行動の経験やその満足度もタイのほうが大幅に高く、今後日本において、参加者が効果を実感できる集団的環境行動の経験の場を創出することの重要性が示唆された。

片づけのプロへのインタビューを実施し、個人の生活史上の出来事・経験と片づけ行動との関係を考察した。成人期に結婚・出産（家族人数の増加）や就職（収入増）でモノが増え、片づかない悩みを経験する人は多い。またその他の重大な出来事（配偶者の失業、災害など）との遭遇も、人生の振り返りや自己変容を促し、片づけへの関心が高まると考えられた。モノが少なくなると、日用品の買い方やモノの扱い方（大切に長く使う）に変化が見られるが、環境意識の向上は人によって異なると考えられる。

（２） 国際資源循環の動態解析と環境・経済・社会影響評価研究

製品価格の上昇が、消費者の買い替え意思決定の変化を通じて、金属消費量、温室効果ガス（GHG）排出量、製品販売量に与える影響を分析した。日本のエアコンを対象に動的離散選択モデルを適用し、製品価格の上昇は製品利用期間の延長を誘導し、製品売上を減少に繋がることを確認した。また、金属消費量の削減をもたらすが、GHG 排出量は製品価格の上昇程度に依存して増加または減少に変化した。例えば、エアコン価格を仮に 5% から 30% の間で 5% 刻みであげた場合、5% では 2005 年から 2013 年までの間に、鉄の消費量が 6000 トン、銅の消費量が 1000 トン、アルミの消費量が 2000 トン国内

で減少する。一方、GHG 排出量は 506kt-CO₂ eq 増加し、製品の売上高は 560 億円減少することが分かった。製品の耐久性・長寿命化の価値が製品価格の上昇に適切に反映されれば、製品寿命の延長が可能であるが、製品売上の減少に対応するための新たなビジネスモデルが必要である。

（３）資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発と調査研究

毒性試験法の開発については、経皮曝露を想定して、重金属類を対象とした模擬汗と皮脂を用いる試験法を開発した。新規 POPs 含有廃棄物の適正管理の研究では、実際の廃プラスチック試料を用いた臭素系難燃剤および塩素化パラフィン分析の国際相互検定を手掛けるとともに、廃棄物関連施設において POPs 含有プラスチック製品のサンプリングや微細化プラスチックの調査に着手した。また、自動車シュレッターダスト処理・リサイクル施設内とその周辺における大気中の塩素化パラフィン及びりん系難燃剤の濃度を形態別に明らかにした。さらに、施設内挙動予測モデルを構築し、施設調査結果と比較してその性能を評価した。これらの知見は国内外の新規 POPs 含有廃棄物の適正処理・資源化の基礎情報となりうる。

（４）廃棄物等の建設材料利用や埋立処分に係る試験評価管理システムの高度化

土壌含有重金属の汚染起源判定法の開発では、砒素を対象元素とする「反復還元抽出法」を完成させた。本法は土壌汚染対策法ガイドラインにおける汚染起源判定法としての採用に向けて、他の元素への展開等、さらなる検討が開始された。カラム通水試験方法の ISO 化については、2019 年 9 月、正式な ISO として公表することが出来たことを受けて、2020 年、JIS 化に向けた準備が開始された。焼却灰やセメント改良土等から発生する高アルカリ性溶液の制御に向けて、イオンバランス等に着目した高 pH 発現と土壌中和のメカニズム解明を進めた。内水ポンドの規模要件に対して、現場実証試験等を通して、二酸化炭素吸収フラックスと反応速度の考え方から算定する方法について提案した。また、平成 20 年以降に整備された最終処分場の建設や維持管理コストなどをアンケート調査によってデータベース化した。

（５）廃棄物管理技術の国内外への適用に関する基盤的調査研究

ベトナムでの建設・解体廃棄物の持続的な再生利用に向け、再生骨材の利用に関連する経済的情報を収集し、ビジネスモデルの提案につながる基礎的な検討を行った。割引現在価値、内部収益率等の指標はいずれも RCA 販売価格の影響を強く受けることが明らかにされた。採用技術に関しては、固定式・集中型処理では原料である廃コンクリート・廃レンガの調達、移動型処理では設置場所の選定（運搬距離）および重機の調達・移動にかかる費用の影響を受けることなど、リサイクル事業実施にあたって検討すべき点が抽出された。金属水銀の硫化・固化物について、硫黄酸化細菌の生育環境下において、硫黄ポリマーの単分子化、硫化水銀の化合物態の変換、水銀形態の価数変化によって揮発に至っていることが示唆された。ラボ試験より、各種パラメータを取得し、水銀の長期放出挙動について評価を行った。バイオガスプラントにおける有機リン系難燃剤及び臭素系難燃剤の生物分解特性について実験的検討を進め、ラボ実験においては前者の分解率は高く、メタンまで変換が可能であるものの、後者は臭素原子数が減少し、ある程度の低分子化(Heptabromodiphenyl ether まで)が進むのに留まることが確認された。しかしながら中温発酵と高温発酵を比較すると、分解の程度と速度において高温条件が有利であることが認められた。

（６）アジア諸国との廃棄物研究連携並びに成果普及基盤構築

アジア都市部の洪水予防のための水路ごみ管理に関する研究（適応研究）では、バンコク水路沿いの低所得者コミュニティの廃棄物管理についてタマサート大学と連携してアクションリサーチ調査を実施、廃棄物の非意図的な環境流出につながる行動の分析と、適正な廃棄物管理行政の推進に向けた住民参加の推進をすすめた。ISO TC297（廃棄物管理）、TC300（廃棄物固形燃料）の両委員会において専門的知見から国内審議委員会への助言、ISO に対する新規規格提案やそれに伴う折衝を行ったと共に、アジア新興国にも標準化に関する知見を共有した。分散型生活排水管理について ASEAN 各国の技術・制度システムを調査し、地域内比較分析を開始した。また、実務者・政策担当者に対して、分散型生活排水処理の適正運転、検査、認証等に関する研修および政策対話会合を実施した。関係セクター毎の課題や問題解決に関する自己評価と、対策案・政策立案に向けた討議を行った。ベトナム建設廃棄物 SATREPS 案件では建設廃棄物の組成調査の手法および結果に関する報文がジャーナル掲載された。

2. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

循環型社会形成のための制度・政策研究として、拡大生産者責任に関する世界初の国際認識調査を実

施して、国の行政担当者が EPR を原因論的にとらえる傾向があることなどを明らかにした。また、廃電気電子製品等の 3R 制度の国際比較や日本の循環型社会政策と EU の循環経済の特徴の比較、都市部における廃棄物系バイオマスの分別制度導入に係るアクター分析を行い、循環型社会形成のための制度・政策研究の個別成果を得た。

行動研究としては、ネット利用型リユース行動ならびに集団的環境行動に係る要因分析などを実施して、ネット型リユースの利用経験がネット型以外のリユース行動も促進することなどを明らかにした。また、片づけ専門家へのインタビューを実施し、個人の生活史上の出来事・経験と片づけ行動との関係を考察した。

持続可能な消費と生産（SCP）の研究については、タイやベトナムなどのライフスタイルの調査を行うとともに、エアコン利用によるエネルギー消費増大を抑制する方策やアジアでの SCP 形態を推進する方策や地域要因を参加型のワークショップ手法で特定した。アジアの SCP 政策に求められる 4 つの方向性と 12 の機会についてのポリシーブリーフを作成して、国連の会議のサイドイベントなどで政策提言を行った。さらに、SCP の協働デザイン手法を開発・適用して、国際ワークショップを 3 回開催し、タイでの持続可能な消費生産政策において考慮すべき地域特性として文化、インフラ、産業の 3 つが重要であることを示し、タイの持続可能な消費生産政策の提言をとりまとめた。加えてコロナウイルスによる消費生産形態への影響を議論するワークショップを開催し、コロナ後に備えた消費生産政策の方向性についてもとりまとめを行った。

国際貿易を通じた国間の金属移動量と国別ストック量を推計し、時系列変化を同定するための手法の確立を行った。国際貿易データの外れ値を時系列の傾向から規定して、修正することで貿易量変化の妥当性を高め、推計対象の金属資源を含む貿易商品を網羅的に抽出することで、非意図的な国間移動量の把握を可能とした。貿易商品中の金属含有量の精度を上げると同時に最適化計算による調整を行うことで、各国の対象金属に関するマテリアルバランスを担保した。

一方、耐久消費財に対する消費者の買い替え行動のモデル化を進展させ、環境と経済への影響を温室効果ガスだけでなく資源消費へ拡大し、耐久消費財の長期利用の効果を定量化することを可能とした。エアコンを対象としてエコポイント制度評価と価格上昇の影響評価を事例研究として実施し、モデルの有効性を確認した。

毒性試験評価法の開発については、経口・経気道・経皮膚の経路からの製品由来化学物質の曝露評価法を開発した。新規 POPs 含有廃棄物の適正管理の研究では、製品や循環資源中 POPs 含有量の実測データを蓄積し、一部の物質については、含有製品の循環利用の実態が明らかにした。また、POPs 含有廃棄物の判定を目的とした簡易分析法を提案するとともに国際相互検定を複数実施した。これらの成果の一部は、バーゼル条約技術ガイドラインに反映される見込みである。リサイクル施設内の挙動に関する研究では、施設内における形態別の新規 POPs 濃度が明らかになり、また、施設内挙動予測モデルの有用性を示すことができた。成果は新規 POPs の排出削減対策の検討や PRTR 制度等における排出量の予測に本モデルの利用が期待される。建材試料中の石綿分析について、繊維と非石綿の劈開粒子の判別方法を確立した。また、石綿含有廃棄物の発生状況について、建設廃棄物と関連づけて評価した。

土壌含有重金属の汚染起源判定法の開発では、砒素を対象元素とする「反復還元抽出法」を完成させた。本法は土壌汚染対策法ガイドラインにおける汚染起源判定法としての採用に向けて、さらなる検討が開始された。カラム通水試験方法の ISO 化については、2019 年 9 月、正式な ISO として公表することが出来たことを受けて、2020 年、JIS 化に向けた準備が開始された。焼却灰やセメント改良土等から発生する高アルカリ性溶液の制御に向けて、イオンバランス等に着目した高 pH 発現と土壌中和のメカニズム解明を進めた。埋立処分については、海面処分場の廃止時の内水ポンドの取扱いについて検証し、環境省ならびに国土交通省と情報共有することで内水ポンドを残置した廃止（ならびに公有水面埋立法における竣功）の可能性に関する報告書を作成した。また、pH 低下機能の具体的設計法に向けたパラメータ作りを行い、今後の社会実装に向けた下準備が完了した。

産業廃棄物の物流を形成する費用とそれ以外の要因について考察した。世帯人員の減少や海外展開等を踏まえた浄化槽の効果的な運転管理について実験的検討を行い、温度条件や流入負荷量、汚泥貯留量、処理性能等の関係性について基礎的知見を得た。有害および狩猟鳥獣の駆除数と処理フローを明らかにし、高温生物処理による減容化プロセスをモデル化したほか、駆除および処理主体の特性を加味したシナリオについてコスト評価を行った。成果は「福島県における放射性セシウムを含む捕獲イノシシの適正処理に関する技術資料」及び「有害鳥獣の捕獲後の適正処理に関するガイドブック」として公開された。建設廃棄物の発生や適正管理に関するアジア諸国の取り組みについて整理し、建設解体廃棄物の法的な位置づけや処理責任の欠如が、不適正な管理を引き起こしていること、ならびに PPP の活用による建設解体廃棄物の有効利用の枠組みを構築することの必要性を示した。また、ベトナムでの建設・解

体廃棄物の持続的な再生利用に向け、ビジネスモデルの提案につながる基礎的な検討を行い、リサイクル事業実施にあたって検討すべき点を抽出した。金属水銀の硫化・固型化物について、生物学的な揮発メカニズムの解明を進めるとともに、長期放出挙動の評価を行った。処理困難な液状廃棄物や有機性汚染物質等を対象として、嫌気性生物膜形成制御、バイオ電気化学システム、発酵-光合成ハイブリッド法等を用いたとした適正処理技術の基盤を構築した。

アジア都市部の洪水予防のための水路ごみ管理に関する研究（外部資金：APN）を実施し、水路ごみのうち割合が高いのは建設解体ごみとみられる木材や生活廃棄物由来の容器包装ごみであることが分かった。この結果に基づいて木造建造物解体ガイドラインの英訳版やごみ捨て防止啓発資料などを作成した。また、水路周辺に居住する住民の意識調査を通じて、生活廃棄物の水路投棄および非意図的落下の防止に向けて、必要な対策について提案した。水路ごみによる閉塞メカニズムを考慮したモデルを開発し、水路閉塞が水位の上昇および内水の発生に及ぼす影響を評価した。ISO TC297（廃棄物管理）、TC300（廃棄物固形燃料）の両委員会において専門的知見から国内審議委員会への助言、ISO に対する新規規格提案やそれに伴う折衝を行ったと共に、アジア新興国にも標準化に関する知見を共有した。ASEAN 加盟国における分散型生活排水管理について ASEAN-JAIF 信託基金事業として、政策対話および標準化策定支援を行った。

3. 環境リスク研究分野

3. 1 第4期中長期計画の概要

生態毒性試験の高度化と化学物質の新たな生態影響評価体系の開発、化学物質の環境経由の曝露・影響実態の把握手法の開発、フィールド及び実験研究による生態系における曝露・影響実態の解明と対策、また化学物質等のリスク管理の体系化と環境動態や曝露評価に関する研究などを進める。これら一連の研究をヒトの健康に関する環境健康研究分野との共同で進め、またリスク評価科学としての応用を実施して、人健康と生態系リスクの包括的かつ未然の防止を支える科学を確立し、安全確保社会の達成に貢献する。

3. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 分子から個体、生態系に至る様々なレベルでの化学物質の影響を、複合影響を含めてより正確に評価するため、生態毒性試験の高度化とモデルの開発による新たな生態影響評価体系の開発を行う。
- ② 環境媒体中の遺伝毒性等の毒性や、その要因となる化学物質の曝露の検出について検討を進めるとともに、環境動態・曝露実態に影響を与える物質物性の計測・予測に取り組む。
- ③ 閉鎖性内湾などの沿岸生態系における環境リスク因子による曝露及び影響の実態解明に引き続き取り組むとともに、底質組成変化の影響も検討する。
- ④ 地球・地域規模多媒体モデルの開発および適用、難燃剤等の排出推定モデル開発など化学物質等のリスク管理戦略に関する研究を行う。

3. 3 研究期間

平成28～令和2年度

3. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	17	18	22	28	25	110
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	75	8	38	21	32	174
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	20	0	7	13	20	60
④ その他の外部資金	12	0	0	0	0	12
総額	124	26	67	62	77	356

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

3. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

様々な化学物質の生態影響を調べるため、内分泌かく乱作用等の新たな生態毒性試験の開発や医薬品等の試験の実施、その感受性に影響を及ぼす因子や、毒性原因・作用機序の探索について遺伝子発現解析など活用して評価したほか、生態毒性予測等を活用した新たな生態影響評価手法を開発した。また、人・生物に対する化学物質の曝露と影響の関係の包括的な解析として、DNA 損傷性を検出する *umu* 試験法を用い、測定地点や生成起源の異なる粒子状物質の毒性比較を行うとともに、試料を混合した際の毒性発現について考察を行った。また受容体結合活性物質の網羅的分析手法を用い、環境水の測定を実施し、その有効性を確認した。さらに、東京湾と福島県沿岸におけるフィールド調査と室内実験等により、沿岸生態系における環境因子による曝露および影響実態の解明を進めた。また、種々の数理モデル、調査、分析、解析、評価等にかかわる手法等の検討を進め、種々の数理モデル、調査、分析、解析、評

価等にかかわる、地球・地域規模多媒体モデル、排出推定モデル開発、ならびに曝露評価、リスク管理、生態系への影響評価に関する研究を進めるとともに、リスク管理戦略に関する他研究課題の基盤として活用した。

【具体的成果の例】

（１）生態毒性研究のための基盤的研究

様々な化学物質の生態影響を調べるための試験として、国立医薬品食品衛生研究所と共同で、環境中で検出される人用医薬品類の魚類、甲殻類、藻類を用いた毒性試験について 10 物質程度実施するとともに、生態毒性予測システム KATE による予測結果を参照した構造活性相関の利用可能性に関する検討を行った。また、プラスチックに由来する化学物質や揮発性化学物質の水生生物を用いた生態毒性評価に関する基礎的な検討をおこなった。

各国で保存されているミジンコの系統による、化学物質（幼若ホルモン様物質など）の感受性の違いについて、トキシコゲノミクスないしエピジェネティクス解析の観点から評価を行った。また、単細胞緑藻ムレミカヅキモの系統間での塩耐性の違いが、長年にわたる継代培養時の関連遺伝子の変異によることを見出した。さらに、メダカの多世代試験である延長一世代繁殖毒性試験（MEOGRT）において、その作用機序の解明を目指した網羅的遺伝子発現解析を実施した。

生態毒性予測については、ポーランド・グダンスク大学と共同で決定木に基づく分類や、てこ比（leverage）に基づく Williams plots に加えて水溶解度に注目した適用範囲について引き続き検討し、予測誤差が大きい物質の説明付け等を行った。また、生態毒性の種の感受性に着目した解析における、精度の高い評価値を求めるために必要なデータ数に関する考察をおこなった。

（２）曝露影響計測のための基盤的研究

人・生物に対する化学物質の曝露と影響の包括的な解析について、PM2.5 及びその発がん関連活性（DNA 損傷性）に関して検討した。様々な地点における PM2.5 試料、実験的に生成させたディーゼル排気や VOC から二次的に生成させた PM2.5 抽出物の DNA 損傷性を評価した結果、ディーゼル粒子では強く、調理試料では低いことが明らかとなった。この発生源試料を元に、つくば、両国及び川崎で採取した PM2.5 の発生源別毒性寄与を推定し、自動車排ガスの寄与が高く、続いて野焼きの影響があること等を認めた。そのほか、PM2.5 の個人曝露量測定法の開発として、市販小型 PM2.5 センサーに GPS とデータロガー機能を埋め込む改良を施したデバイスを用い、ヤンゴンにおける大気中の PM2.5 濃度測定を実施した。COVID-19 によるロックダウン期間中の濃度は期間前と比較して顕著に低いことが観測された。1 日における高濃度ピークの出現時間帯についても変化が見られたが、季節差などの検証が必要である。なお長時間測定の実施により、一部欠測等の不具合も生じており、更なる改良の必要性を認識した。そのほか、底生生物の曝露評価手法としてパッシブサンプリングによるフリー溶存濃度の測定を行った。また新規 POPs の曝露実態解明を視野に、その環境物性を実測と計算から明らかにした。

（３）生態系影響評価のための基盤的研究

東京湾と福島県沿岸の定点における定期調査により、底棲魚介類群集の変遷を追跡するとともに、水温、溶存酸素濃度、栄養塩濃度などの水質項目や、放射性核種などの環境因子の変動を調べた。

また、福島県浜通りにおいて、2012 年 4 月以降、櫛葉町～南相馬市の 15 定点でイボニシの棲息密度と産卵を毎年調べてきた。その結果、イボニシ棲息の空白域は 2017 年 4 月以降にほぼ消失し、個体数密度は徐々に増加傾向にあるとみられた。産卵も 2017 年夏季から福島第一原発近傍の大熊町や双葉町の定点においても観察されるようになったが、対照地点（茨城県ひたちなか市）と比較すると産卵面積（産卵量）はまだ少なかった。また、大熊町夫沢及び富岡町富岡漁港で 2017 年 4 月以降、イボニシを毎月採集し、性成熟の状況を組織学的に調べた結果、大熊町夫沢の個体、特に雌においてほぼ周年成熟が継続していることが明らかとなった（通年成熟；2021 年 3 月現在）。また、2019 年 4 月に大熊町夫沢で採集したイボニシを国環研実験室で 1 年間飼育した結果、特に雌において通年成熟が観察された。大熊町夫沢の棲息環境から切り離して飼育しても通年成熟が継続したことから、その原因と機構が注目される。一方、通年成熟現象の発生エリア確認のために 2020 年 4 月以降、大熊町小入野におけるイボニシも調査対象に加えた。さらに 2017 年、2019 年とともに 2020 年も 9 月中～下旬まで産卵が観察された。こうした大熊町夫沢のイボニシの性成熟や産卵の特性は、イボニシの性成熟や産卵に関する既往知見と異なり、また、対照地点（茨城県ひたちなか市）のそれとも顕著に異なった。

（４） リスク管理戦略研究のための基盤的研究

全球多媒体モデルを用いた水銀の挙動予測、G-CIEMS を活用した多媒体環境動態予測、添加剤の排出過程、災害時の環境モニタリング等対応、水圏環境における化学物質の生物移行と食物網動態、数理モデルを用いた生態系影響評価および野生生物管理等に関する研究を進めるとともに、プログラム研究およびリスク管理戦略に関する他研究課題の基盤として活用している。具体的には以下を含む諸検討を行った。水銀全球モデルについて、メチル水銀の海洋水産物からの摂取量を国毎に推定し、将来予測に用いる気候データや生物データの整理を進めた。PRTR 対象物質のうち 10 物質について G-CIEMS を用いて環境動態を計算し、導出した河川水中濃度分布について、環境実態調査「化学物質と環境」の実測結果とその濃度範囲を比較した。揮発性メチルシロキサン（メチルシロキサン）の環境動態、排出推定について検討した。添加剤の製品からの排出過程について検討した。化学工業を営む事業所における過去の事故について、アンケート調査を実施し、緊急時の化学物質の環境放出に関する情報収集および一般環境中のリスクに関連する要素の解析を実施した。パーフルオロアルキル酸化合物の海産ゴカイへの海水経由による移行動力学を調べた。環境かく乱が個体群にもたらす影響の新たな定量する手段として、生活史パラメータの変化に対する成長・繁殖・滞留の個体群増加率への寄与率の変化量を個体の流れ行列を用いて求めた。

3. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

化学物質等の環境中動態、環境生物や人への曝露ならびに有害影響を把握することで、環境健康分野と共同して環境リスクの予防・低減に貢献した。生態毒性試験の高度化と化学物質の新たな生態影響評価体系の開発については、生態毒性予測手法の活用のほか、藻類、甲殻類等の各試験生物種（系統）による感受性の解析や網羅的遺伝子解析による原因の解析ならびに、混合物の毒性原因解析を行った。化学物質の曝露と影響の関係の包括的な解析については、機器分析による曝露評価、in vitro バイオアッセイによる活性評価、及び曝露評価のための物性測定・推定法の開発を行った。フィールド及び実験研究による生態系における曝露・影響実態の解明と対策では、東京湾等において底棲魚介類群集および環境因子の経年変化の調査を実施し、湾内環境と底棲魚介類群集の変動の関連を示唆した。化学物質等のリスク管理の体系化、環境動態や曝露評価、影響評価手法等では、各種モデルの開発で得られた成果について、研究プログラム（安全確保、自然共生、災害環境）、推進費、科研費、リスク評価科学事業連携オフィスに活用・貢献した。

【生態毒性研究のための基盤的研究】

水生生物を用いて生態毒性を評価することが困難な化学物質の評価の一環として、難水溶性や高揮発性の物質の水溶液作成に関する Passive dosing 手法に関わる基礎的な情報を取得するとともに、医薬品やキレート作用、内分泌かく乱作用といった特殊な作用を有する物質、プラスチック関連物質などの様々な性質を有する化学物質の生態毒性評価を実施して毒性値を取得するとともに、生態毒性予測結果との比較を行うとともに、その課題を抽出した。また、ヨコエビの底質毒性の原因解析、オオミジンコやムレミカヅキモの系統間の感受性の違いについて、ゲノム解析などのバイオインフォマティクスの活用によって評価した。さらに、事業所排水や放流先河川水の試験実施や毒性原因物質の解析を実施した。

魚類などの慢性毒性値を予測するための手法（モデル）開発の利用範囲を提言した。オオミジンコ急性毒性値（48 時間遊泳阻害試験結果）のような活性値や化学物質の構造・物化性状情報を説明変数（記述子）として遺伝アルゴリズムによる記述子選択を行った重回帰による定量的活性-活性相関や定量的構造活性-活性相関モデルに対し、広い意味でのモデルの適用範囲を提案した。

【曝露影響計測のための基盤的研究】

人・生物に対する化学物質の曝露と影響の関係の包括的な解析について、機器分析による曝露評価と in vitro バイオアッセイによる活性評価を中心に、以下の研究を実施してきた。①LC/MS/MS によるヒト尿中ピレスロイド代謝物濃度と妊孕力指標である血中抗ミューラー管ホルモン（AMH）濃度との関係、②食品加熱により生成する発がん性のアクリルアミド（AA）の LC/MS/MS 定量的作成と陰膳法による AA 摂取量の測定及び統計学的手法による AA 摂取量推定、③ヒトエストロゲン受容体結合活性物質のうち半揮発性の 13 物質に対する GC/MS/MS 一斉分析法の開発、④212 物質の内分泌かく乱作用活性を用いた混合曝露の評価手法に関する機械学習とベイジアンネットワークの組み合わせによる高速仮想スクリーニング手法の検討、⑤受容体結合活性及び遺伝子損傷性の in vitro 試験における複数化学物質の混合による相加性検証、⑥由来の異なる PM2.5 試料抽出物の遺伝毒性評価とそれによる発生源別寄与率の推定、⑦小型センサーによる PM2.5 の個人曝露量測定法の開発、⑧底質毒性試験系における曝露評価、

⑨難燃剤等の半揮発性物質の環境動態に係る物性測定法及び推算法の検証、⑩塩素化パラフィン類コンジェナーゴとの物性の測定と推算、等である。これらを通じて化学物質の曝露評価手法の高度化とその適用の検証がなされた。

【生態系影響評価のための基盤的研究】

東京湾と福島県沿岸の定点における定期調査により、底棲魚介類群集の変遷を追跡するとともに、水温、溶存酸素濃度、栄養塩濃度などの水質項目や、放射性核種などの環境因子の変動を調べた。また、福島県浜通り（楡葉町～南相馬市）の定点でイボニシの棲息密度と産卵を毎年調べてきた。

このうち、東京湾ではシャコやマコガレイ、ハタテヌメリなど中・小型魚介類の棲息密度（個体数密度および重量密度）が低水準のままであったのに対し、大型魚類（スズキやサメ・エイ類）の密度は比較的高水準のまま推移した。一方、コベルトフネガイ（二枚貝）は新たな卓越年級群の加入がみられず、その密度は経年的に減少した。多変量解析により、種組成および密度の変化に基づいた7つの期間グループが検出され、複数の湾内環境因子と相関がみられた。

2013年以降の福島県沿岸における底棲魚介類の群集構造解析の結果、板鰓類やフグ類、二枚貝類等の一部の種を除く魚類、甲殻類、巻貝類、頭足類及び棘皮類の多くの種で減少傾向が認められた。震災・原発事故以降、総じて、福島県沿岸では魚類を含む複数の底棲魚介類の繁殖・再生産が阻害されている可能性がある。そこで、観測定点を9定点から16定点に増やし、調査頻度を隔月とした新たな調査を2018年10月から2019年8月まで実施した。個体数密度などの時空間変化、生殖腺組織検査、胃内容物解析を進めた結果、いくつかの新知見を得た。また、2020年7月から9月に福島県沿岸・沖合の27定点でエビ類等幼生調査を毎月実施し、試料を得た。解析の結果、クルマエビ上科の幼生密度がきわめて低いことが明らかとなった。2020年はクルマエビ上科の成体密度が比較的高かったため、成体の成熟・産卵不全や孵化・幼生発達初期段階における異常が生じた可能性がある。震災・原発事故後の福島県沿岸における底棲魚介類の群集構造変化に関する要因解明の必要性が再認識された。

2012年4月以降、楡葉町～南相馬市の15定点でイボニシの棲息密度と産卵を毎年調べた結果、イボニシ棲息の空白域は2017年4月以降にほぼ消失し、個体数密度は徐々に増加傾向にあるとみられた。福島第一原発近傍でも2017年夏季からイボニシの産卵が観察されるようになったが、対照地点（茨城県ひたちなか市）と比較すると産卵面積（産卵量）はまだ少なかった。また、大熊町夫沢のイボニシ（特に雌）で2017年4月以降にほぼ周年成熟が継続する現象が観察されている（通年成熟；2021年3月現在）。また、2019年4月に大熊町夫沢で採集したイボニシを国環研実験室で1年間飼育した結果、特に雌において通年成熟が観察された。大熊町夫沢の棲息環境から切り離して飼育しても通年成熟が継続したことから、その原因と機構が注目される。さらに2017年、2019年とともに2020年も9月中～下旬まで産卵が観察された。こうした大熊町夫沢のイボニシの性成熟や産卵の特性は、イボニシの性成熟や産卵に関する既往知見と異なり、対照地点（茨城県ひたちなか市）のそれとも顕著に異なった。

【リスク管理戦略研究のための基盤的研究】

リスク管理戦略研究にかかる地球・地域規模多媒体モデル、難燃剤等の排出推定モデル開発、また曝露評価、リスク管理、生態系への影響評価等に関して、種々の数理モデル、調査、分析、解析、評価等にかかわるさまざまな手法等の検討を中心に研究を進めることにより、関連する環境科学の知見を蓄積し、関連研究課題等の基盤として貢献した。具体的には、水銀に関する水俣条約の有効性評価への活用が見込まれる、水銀の全球多媒体モデルを構築し、海洋における水銀の長期的な動態とメチル水銀の海産物からの摂取量予測に関する検討を進めた。下水処理区域データを加味した改良版 G-CIEMS を作成し、実測データとの比較により予測信頼性を検証した。揮発性メチルシロキサンが多媒体環境動態、排出推定を検討した。パーフルオロアルキル酸化合物の、海産多毛類のゴカイへの移行動力学ならびに沿岸生態系における食物網動態を明らかにした。化学物質の毒性や製造量等の情報整理に基づき災害時に管理対象とすべき物質リストを提案するとともに、過去の事故事例に関する事業者へのアンケート調査を実施し、一般環境における化学物質の環境リスクに関する要素の解析を実施した。新たな個体群統計量として個体の流れ行列と繁殖価の流れ行列を開発した。これらの行列を用いることにより、野生生物の特徴の新たな側面を明らかにすることが可能になり、化学物質等の環境かく乱要因が生物に与える影響を把握する手段の一つになる。これらの内容について、論文および学会発表を行い、安全確保、自然共生、災害環境の各研究プログラム、環境研究総合推進費課題の基盤として活用するとともに、科研費課題とも連携した。また、リスク評価科学事業連携オフィスの事業へ協力した。

4. 地域環境研究分野

4. 1 第4期中長期計画の概要

国を越境するスケールから都市スケールまでの多様な空間を対象として、人間活動による環境負荷の発生と、大気・水・土壌などの環境媒体を通じた人・生態系への影響等に関する環境問題の解明と対策に関する研究を行う。また、それらの総合化によって、地域環境問題の総合的かつ実効的な解決策を見出し、適用・展開して行くための調査・研究を実施する。以上による科学的知見の集積・発信を通じて、国内及びアジアを中心とする新興国における地域環境問題の解決に貢献する。

4. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 大気質モデリング及び排出インベントリの精度向上に係る研究を実施するとともに、地方環境研究機関等とのⅡ型共同研究を行うことにより、近年の大気汚染物質の動向について様々な観点からの検討を行う
- ② 大気汚染物質を対象とした観測的研究、及び室内実験を中心とした研究を行い、大気汚染の実態解明を推進する。また、低公害車施設を用いた自動車排気ガスの影響を調査する。
- ③ 流域レベルの健全な水循環や良好な水辺環境の再生・創出を目指す。生態系サービスや水環境保全に資する生態系機能の評価手法や水域の健全性指標の構築に係る研究を、琵琶湖分室と連携し進める。気候変動の沿岸・湿地生態系への影響評価に資する水質等のデータを出水時調査や各種無人航空機（UAV）やデータロガーによる調査により集積する。また、飲用としての水が持つ価値を水質から評価する研究も開始する。
- ④ 干潟・閉鎖性海域・沿岸・日本近海の環境保全・管理手法の提案を目的として、瀬戸内海等の閉鎖性海域とその流域圏、東北沿岸域などを対象とした観測・実験・モデリングに基づき、人間活動や気候の長期的変動に伴う水質・生態系・物質循環への影響評価及び予測手法の研究を行う。さらに、環境の長期的変動に対する海域管理や利用に係る適応策の検討を行う。
- ⑤ 土壌圏における物質循環機構の健全性の維持・保全や有害金属・化学物質等の負荷低減化に資する研究として、森林土壌の養分供給能および酸中和能の集水域単位評価、反応性窒素過剰問題の現状把握と将来予測、廃棄系有害金属類の環境曝露溶出および土壌汚染の原因・形態の解明に向けた研究を実施する。
- ⑥ 国内外の地域を対象とした水質・底質保全技術の開発と排水処理技術の効率化・適用範囲拡大、水質汚染の微生物学的側面、衛生学的な側面からの評価に関する研究を進める。また保全技術の社会環境的側面からの評価を行うと共に、水環境分野における適応策（水・エネルギー連環の適応策、適応技術・水環境への影響評価）に関する研究を進める。
- ⑦ 東アジアの代表的地域を対象とした、水・食料・エネルギーのネクサスの視点から地域環境の脆弱性評価や適応策に係る研究として、モンゴルの代表的地域を対象に、気候変動に加え、鉱山開発、都市拡大など人為的攪乱が水資源および牧草地の利用可能性とその脆弱性に及ぼす影響の評価を行う。

4. 3 研究期間

平成28～令和2年度

4. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	76	133	162	160	178	709
② 総合科学技術会議 が示した競争的資 金	140 (213)	192 (249)	175 (235)	143 (194)	158 (189)	808 (1,080)
③ ②以外の競争性 のある資金(公募型受 託費等)	91	94 (96)	103 (104)	89	80	457 (460)
④ その他の外部資金	1	1	1	6	3	12
総額	308 (381)	420 (479)	441 (502)	398 (449)	419 (450)	1,986 (2,261)

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

括弧内は再委託費を含めた金額。

4. 5 令和 2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

大気・水、土壌などの各媒体における物質循環や変質プロセスについて研究を行い理解が深まった。環境改善の方策や新規環境測定法の開発も順調に進んだ。

【具体的成果の例】

（１）大気質モデルを用いた日本の大気質変動再現に関する研究

常時監視局を窒素酸化物(NO_x)濃度を指標として 3 段階の都市化レベルに分けて解析し、平均的な地表オゾン濃度の季節サイクルを評価したところ、 NO_x 濃度が低いほど年間最大値の出現時期が早くなること、および、どの都市レベルにおいても、その出現時期が近年徐々に遅くなるトレンドを持っていることが明らかになった。一方、このような地表オゾン濃度の季節変化に見られるトレンドは、マルチスケール大気質モデルの過去実験では再現されなかったため、トレンドのより定量的な把握とモデル実験により原因の解明を行う。

（２）階層的数値モデル群による短寿命気候強制因子の組成別・地域別定量的気候影響評価

現時点での全球モデルとしては限界に近い高解像度計算で得られた結果を世界中から収集した観測・低解像度計算と比較することで、エアロゾルだけではなく、雲や放射フラックスなど多変数に関する検証を行った。その結果、例えば、都市部の黒色炭素は高解像度計算によって 20%程度のバイアスが軽減することがわかり、高解像度計算の利点を定量的に示すことができた。これらの結果は、欧州地球科学連合の代表的な雑誌である Geoscientific Model Development (Goto et al., 2020) にて発表した。

（３）新規測定法による水素酸化物 (HO_x) サイクルの精密解析とオキシダント・エアロゾル研究の新展開

SOA の老化機構に関するスモッグチャンバー実験のデータ解析から、 HO_x ラジカルの SOA 粒子上での不均一反応によって、SOA 粒子中の有機物が分解し、SOA の全濃度および酸素と炭素の比 (O/C 比) がともに減少することを明らかにした。また、9 月に京都大学吉田南キャンパスにおいて大気粒子および大気 HO_x ラジカル反応性の集中観測を行った。さらに、人為および植物起源有機物の光酸化のチャンバー実験で測定された OH 反応性と Master Chemical Mechanism (MCM) に基づくモデル計算の結果を比較することによって、ほとんどの有機物の実験において MCM モデルによる OH 反応性の予測結果が実測と同じであったが、植物起源のモノテルペンでは実測よりも過大評価になることを明らかにした。

（４）気候変動下での生態系サービスや水環境保全に資する水質に基づく生態系機能の評価

霞ヶ浦の水質の長期モニタリングの時系列変動解析の研究成果の論文化を行い、良好な水辺環境を再生・創出するための評価を印旛沼流域で実施した。具体的には前者は湖沼生態系のレジームシフトに関するもので、後者では水の滞留場の定量的評価手法構築である。気候変動下での水質に基づく生態系機

能の評価では、データロガーによる高頻度観測を実施し夏季の高水温下での湖沼底層の貧酸素化現象を明らかにし、その原因解明を進めた。UAV による表面水温の違いから湧水や下水処理水の流域への拡散状況の新たな評価手法を構築し、出水時調査では合流式下水道越流水が河川水質へ影響する時間と場所を特定することができた。

（５）閉鎖性海域における気候変動による影響評価と将来予測

令和元年度に実施した瀬戸内海の将来予測結果を根拠として、夏場に底層水温が 25～28℃を越えると予想された海域における底生生物への影響について検討を行った。マナマコ、ウニ、アワビの仲間や北方系の底生魚種等への致死的影響、海藻藻場・海草藻場の衰退が予想された。植物プランクトンの増殖動態の評価では高水温及び強光条件における培養試験や多者混合連続系を用いた環境変化に対する種間競争への影響評価を行った。試験対象種のスケルトネマとユーカンピアの大阪湾における出現状況と環境変化の関係を解析した結果、培養試験で予測されたように、両種の競争は光環境の変化が影響していることが示された。瀬戸内海及びその集水域を対象とした陸域淡水・汚濁負荷流出－海域流動・水質・底質モデルを用いて、RCP シナリオに基づく将来気候 21 世紀末 20 年間のシミュレーションを実施した。その結果、RCP2.6、4.5、6.0 における表層水温は現在気候と RCP8.5 の間に位置し、気候変動が強くなる順に水温上昇が大きくなることが示された。また、瀬戸内海以外の閉鎖性海域における気候変動影響の解析として、過去 40 年間の東京湾と伊勢湾の水温と水質の変動トレンドを季節調整法により評価した。両湾共に湾奥部で海水温の上昇の程度が顕著、湾口部では小さかった。底層溶存酸素量は伊勢湾で低下傾向、東京湾では上昇傾向を示し、水温との関係は不明瞭であった。

（６）環境放出された汎用電子機器由来の微量金属動態と有害性評価

プリント基板粉砕物（2mm 以上）、液晶パネル片（1cm 四方：脱泡剤に Sb 使用）を用い、シラカシ林、竹林、芝地の 3 か所にて降雨曝露溶出試験を行った。またこれら廃棄物の土壌中での溶出拡散挙動を明らかにするために、黒ボク土の表層土および下層土を採取し、廃棄物を埋設し 2 ヶ月間の培養を行い、土壌への拡散量を検討した。降雨曝露試験では、基板粉砕物から Pb、Sn、Cu、Zn、Ni、Sb が、液晶パネルからは B、Ba、Sb の顕著な溶出が認められた。土壌埋設試験においても、同様の金属類の溶出拡散が認められた。金属溶出の多くは土壌中の水分含量の高い過湿条件で抑制される傾向があり、一方、好氣的条件では土壌の有機物含量が高い方が金属溶出が促進されることが分かった。溶出されやすい金属類および溶出が抑制または促進されやすい環境特性が明らかになり、災害時などの緊急時にやむを得ず屋外投棄する場合の適切な管理方法に貢献しうる知見を得る事が出来た。

（７）堆積物微生物燃料電池による底質改善技術の開発

霞ヶ浦から採取した底泥・湖水を用いてラボスケールのカラムを複数台構築し、アノードとカソードを結線する系（通電可能な状態：SMFC）と開回路（Open-circuit：OC）の系について比較したところ、SMFC では間隙水中の溶存態リン濃度の顕著な減少が確認された。回路条件を切り替えたところ、SMFC→OC ではリン濃度が増加、OC→SMFC では減少したことから、通電の有無により底泥間隙水中のリン濃度を制御可能である事が明らかになった。さらに、電極の電気化学的影響が間隙水中のリン酸態リンや他のイオン濃度への増減やアノードの静電容量の増加を促すことが示唆された。

また、電極の現場への設置を想定し、パネル状に成形可能なアノードの構造を開発した（特願 2020-110482）。パネルを屏風型に連結させることでスケールアップが容易になり、輸送・保管時にはコンパクトに収納可能である。本発明による電極を用いたパイロットスケール試験を実施し、底質間隙水中のリン濃度が半減することが確認でき、SMFC によって底泥からのリン溶出が抑制可能なことを実証した。

（８）水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能性とその脆弱性の評価

乾燥・半乾燥地域を代表するモンゴルのソム・バグ（市町村）レベルの活動量（人口や家畜など等）のデータを収集し、地理情報システム（GIS）を用いて、社会変化に伴う水資源の需要量の時空間変動を推定した。その結果、生活用水は主に人口密度に依存し、首都ウランバートル市や第二の都市エルデネト市など数カ所に集中していること、農業用水はモンゴル中央部の都市周辺地域や北部の農耕地域に分布していること、鉱工業用水は首都ウランバートルの他に、南部のゴビ地域において、大規模な鉱山開発活動に伴い、水資源への需要が急速に増大していることが分った。また、での現地観測に基づいて、プロセス型の 3 次元モデル NICE（National Integrated Catchment-based Eco-hydrology）を四つの重点地域を含む Tuul 川及び Galba 川流域へ適用し、気候変動と都市化や鉱業などの人為的擾乱が水資源に及ぼす影響をシミュレートした。その結果、トール川流域に分布するウランバートル市中心部の地下水位は過

去数十年にわたって都市用水の増大によって極端に低下したことが示されたが、ガルバ川流域に分布するモンゴル最大なオユ・トルゴイ鉱山の周辺地域の地下水位も低下したことが明らかとなった。最終的に、牧草地の環境容量および脆弱性の評価モデルを構築し、都市化、鉱山開発など人為的な攪乱による牧草地の環境容量および脆弱性指数の時空間的变化を推定した。その結果、モンゴル中央の都市周辺地域において、牧草地への放牧圧が環境容量を大きく超えたため、草原が明らかに劣化していることが定量的に解明した。

（９）健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究

トリプル四重極型誘導結合プラズマ質量分析計を用いて琵琶湖南湖の DTP 分布を明らかにした。DTP は閉鎖性の高い地区で高い値を示した。ロイシン（Leu）の水素 10 個を安定同位体・重水素で標識した D₁₀-Leu を用いた細菌生産速度測定法を開発した。琵琶湖では、大型藻類（≥30mm）は小型藻類（<30mm）よりも光に対する感受性が低い、強光ストレスも低いために活性が高いことが明らかとなった。全層循環の強さを決定する冬季湖面冷却と貯熱量に注目した熱収支解析により、琵琶湖における熱貯熱量の閾値（約 1,000PJ [P:ペタ=10¹⁵])は全層循環完了に係る指標になると示唆された。DOM の分子サイズ測定装置である全有機炭素検出サイズ排除クロマトグラフィ（TOC-SEC）に係る特許を 3 件出願した。TOC-SEC は受注市販化から一般市販化に変更された。

4. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

（１）大気質モデルを用いた日本の大気質変動再現に関する研究

マルチスケール大気質モデルを構築し東アジアの過去・現在・将来の大気質変動を定量的に評価することが可能になった。このモデルを利用することで、過去の日本と中国の大気汚染対策の効果による日本の大気質改善が定量的に把握される一方、モデルによる再現が難しい過去の大気質変動があることも明らかとなった。

（２）階層的数値モデル群による短寿命気候強制因子の組成別・地域別定量的気候影響評価

大気汚染物質シミュレーションをより高精度に行うために、全球から領域スケールをシームレスに取り扱うことができる雲解像モデル NICAM と結合した大気汚染物質輸送モデルである NICAM-Chem のモデル開発を継続して行った。具体的には、領域規模の高解像度計算と全球規模の低解像度計算においてエアロゾルモジュールを改良した後、全球規模の高解像度計算を行い、世界に先駆けて、全球 14km 解像度で 3 年間の長期積分を実現することができた。地方環境研とのⅡ型共同研究を継続し、PM_{2.5} および光化学オキシダントについて国内での観測、データ収集、分析、シミュレーションモデル解析を各自治体の視点を重視しつつ実施した。

（３）新規測定法による水素酸化物（HOx）サイクルの精密解析とオキシダント・エアロゾル研究の新展開

光化学オゾンおよび SOA 生成機構の総合的理解を目的として、連携研究グループ長、大気モデリング研究室などと協力の下、チャンバー実験、野外観測およびモデル計算を実施した。スモッグチャンバー実験により乾燥条件の SOA による HOx ラジカル取込係数が評価された。また、野外観測により大気 PM_{2.5} の HO₂ ラジカル取込係数が評価された。野外観測で得られた HO₂ ラジカルの取込係数は、金属成分および官能基化が進んでいない SOA との相関が高いことが明らかにされた。人為および植物起源有機物の光酸化のチャンバー実験で測定された OH 反応性と Master Chemical Mechanism（MCM）に基づくモデル計算の結果を比較することによって、ほとんどの有機物の実験において MCM による OH 反応性の予測結果が実測と同じであったが、植物起源のモノテルペンでは実測よりも過大評価になることを明らかにした。

（４）気候変動下での生態系サービスや水環境保全に資する水質に基づく生態系機能の評価

生態系サービスの評価を霞ヶ浦流域で、良好な水辺環境を再生・創出するための評価を印旛沼流域で実施した。具体的には前者では 50 流域を対象に窒素浄化機能評価を行い、生物・生態系環境研究センターの生態系サービスの研究にも貢献した。後者では水の滞留場の定量的評価を谷津の放棄水田の再生湿地で実施した。気候変動下での水質に基づく生態系機能の評価では、データロガーによる高頻度観測を実施し夏季の高水温下での湖沼底層の貧酸素化現象を明らかにした。その知見は将来の気候変動適応策に活かされる。従来型船舶による現場計測に加え、ラジコンボートや UAV による新たな環境評価手法を導入することで、下水処理水の環境影響評価を網羅的に進めることができた。

（５）閉鎖性海域における気候変動による影響評価と将来予測

瀬戸内海の過去 40 年間の水温・水質・底質・底生動物群集構造の長期変動とそれらの変動要因を湾灘等の海域区分で評価し、現在までに気候変動の影響を受けたと考えられる環境変数や海域の抽出を行った。瀬戸内海のほとんどの海域で水温が上昇し、特に 1980 年代から 2000 年代前半までの上昇が顕著であること、豊後水道と紀伊水道における水温変動は黒潮蛇行の影響を強く受けることが示唆された。底生動物の長期変動解析では、多様性と出現密度が過去 30 年に亘って増大した。底質有機物含量の低下が要因の一つであると考えられた。また、底生動物の出現頻度と環境変数の関係について確率密度分布評価を行い、将来環境下における底生動物への影響を推定した。瀬戸内海の代表的な植物プランクトン種の増殖動態について培養試験に基づく増殖モデルの構築を行った。増殖モデルは過去 40 年間の優占種変化は、長期的な硝酸態窒素の低下よりも、むしろ水温や透明度の上昇に伴う光環境の改善の影響が大きいことが示唆された。将来の瀬戸内海の水温・水質・生物生産等への影響予測を目的として、陸域淡水・汚濁負荷流出モデルと海域流動・水質・底質モデルを構築し、現在気候並びに複数の将来気候シナリオの 21 世紀末の年代における陸域の淡水・汚濁負荷流出と瀬戸内海の流動・水質・底質・生態系応答の将来予測シミュレーションを行った。将来の陸域降水量は、降水量の多い RCP8.5 及び RCP2.6 と、降水量の少ない RCP4.5 及び RCP6.0 の 2 つに大別されるものの、陸域淡水・汚濁負荷流出モデルによる河川流量等の将来予測値は、各気候シナリオ及び現在気候値間で有意な差は認められなかった。RCP8.5 シナリオでは、瀬戸内海全体の表層水温の月別気候値は、現在気候よりも最大 3.2~4.2℃昇温し、且つ夏~秋の昇温幅が大きいと予測された。一次生産は、現在気候に比べて夏~秋に著しく低下、冬から春にかけて活発化し、栄養塩濃度が有意に減少することが予測された。また、気候変動によって瀬戸内海全体の東流が冬から春にかけて 1~2 割程度強まり、湾灘によっては、東流強化が冬季の栄養塩類の濃度低下をもたらす可能性が示唆された。

（６）環境放出された汎用電子機器由来の微量金属動態と有害性評価

汎用電子機器類の廃棄や不法投棄に伴う金属漏出による環境汚染影響について、屋外環境における汎用電子機器廃棄物から金属類の溶出・拡散挙動から環境生物相（土壌微生物や植物の発芽伸長）へ与える有害性評価まで行い、不法投棄等への処置や災害時などの緊急時にやむを得ず屋外投棄する場合の適切な管理に貢献しうる知見を得る事が出来た。

（７）堆積物微生物燃料電池による底質改善技術の開発

浚渫や覆砂に代わる新たな底質改善技術オプションとして SMFC を提案し、SMFC の設置によるリン溶出抑制メカニズムを明らかにすると共に現場に敷設可能な電極構造を開発し、特許を取得した（特許第 6422122 号）。また、特性の異なる様々な底泥（海洋底泥、公園池底泥、富栄養湖底泥、貧栄養湖底泥など）に SMFC を適用した際の底質改善効果に関する検証を行い、特に富栄養湖底泥ではリン濃度の低減効果が大いことを明らかにした。得られた成果について、水域を管理する行政機関、自治体などと情報を共有し、今後の技術適用に向けた課題の抽出や閉鎖性水域における底質管理手法の検討を実施した。

（８）水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能性とその脆弱性の評価

モンゴルの四つの重点地域（典型的草原ステップにある都市と非都市、および半砂漠性ステップにある鉱山と非鉱山）を対象に、気候変動に加え、先行研究で扱えなかった人為的攪乱による影響評価を目的とした。そのため、まず、インベントリ調査により産業別の水資源需要量を推定し、また、プロセス型の 3 次元水文モデル NICE を適用することによって都市と鉱山地域での過度な地下水汲み上げが周辺域の水循環の改変に及ぼす影響を解明した。さらに、牧草地の環境容量および脆弱性の評価モデルを開発し、都市拡大や家畜頭数の急増など人為的攪乱の影響を定量的に評価した。これらの研究成果をモンゴルの政策決定者や研究者に向けて発信した。

（９）健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究

微生物生産速度測定法（藻類：[高速フラッシュ蛍光光度法]、細菌：[¹⁵N₅-デオキシアデノシン法]）、底泥酸素消費（SOD）：[小型バイアル法]、DOM の分子サイズ測定法：[TOC-SEC] および DO 連続モニタリング手法等の新規性の高い手法等を確立して、琵琶湖においてオリジナリティの高いデータを取得・蓄積した。次いで、微生物生産や SOD と環境因子の関係等を解析・評価した。DOM の分子サイズに加えて、有機態リンの分子サイズの測定法の開発を行い、リンの底泥溶出フラックスの定量的な算定に繋げた。また、琵琶湖熱収支数値シミュレーションにより、全層循環未完了に係る閾値指標を提示し

た。モニタリングデータの一部は琵琶湖分室ホームページで公開した。TOC-SEC については島津製作所と協働して、3 件の特許出願と一般市販化を実現した。

5. 生物・生態系環境研究分野

5. 1 第4期中長期計画の概要

地球上の多様な生物からなる生態系の構造と機能及び構造と機能の関係、人間が生態系から受ける恩恵、並びに人間活動が生物多様性・生態系に及ぼす影響の解明に関する調査・研究を様々な空間及び時間スケールで実施する。

5. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 生物多様性の評価・予測に必要な景観・地理情報等の収集・整備、および新たな観測手法の開発を継続する。
- ② 採取した生物群について種判別に利用できるDNAバーコードを取得する。また、環境試料タイムカプセル棟や環境微生物保存棟で保存している国内絶滅危惧種や環境問題の原因となっている生物についてドラフトゲノム情報を取得して公開する。DNAバーコードの取得は500カ所、国内絶滅危惧種のドラフトゲノム情報取得については絶滅危惧鳥類は2～3種の取得を目指す。
- ③ 長期観測データやシミュレーション等を用いた生物多様性や生態系機能変動の復元及び予測研究を継続する。
- ④ 生物多様性の主流化の推進に貢献するため、自然科学と人文社会科学との連携研究及び多様なステークホルダーとの生物多様性保全研究を継続する。

5. 3 研究期間

平成28～令和2年度

5. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	95	149	238	250	272	1,004
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	16	12	46	73	62	209
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	50	78	83	43	36	290
総額	161	239	367	366	370	1,503

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。ただし、研究基盤調整費を含む。

5. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

本研究分野では、生物多様性や生態系サービスの評価に必要な基盤技術（観測手法、遺伝子解析手法、シミュレーション、長期データ解析）を着実に進展させ、環境研究の基盤整備とともに、自然共生研究プログラムなど応用研究の進展を支える。また、研究のニーズを自然科学と人文社会科学との連携を行う。今年度は、琵琶湖分室においては、生態系のモニタリング手法を検討するとともに、在来魚の産卵に必要な環境を明らかにした。環境ゲノム科学研究推進事業を引き続き推進し、絶滅危惧種等の全ゲノムドラフト解析、DNAバーコード取得とともに所内のゲノム研究の支援を継続して行った。また、地域環境、環境リスク・健康の各研究センターと連携し、洋上バイオアッセイ技術の実海域稼働試験に準ずる性能評価試験及び三次元流動シミュレーションによる拡散範囲の検討を行った。さらに、生物多様性の主流化に向け、社会科学分野と連携し、生物多様性保全に関する資金メカニズムの検討を行った。

【具体的成果の例】

(1) 実施計画①②の具体的成果の例：「湖沼の生態系の評価と管理・保全に関する調査研究」

農業用水路への在来魚の産卵遡上の実態を調べるため、湖西で1か所、湖北で2か所の調査区を選定し、産着卵の採集を行った。その結果、末端の農業用水路における産着卵の有無は、河川や幹線水路、あるいはそれらとの接続部における流路の落差や構造に大きく影響されることを示唆するデータが得られた。この成果は、滋賀県が進めている産卵補助事業「ゆりかご水田」の効率的な普及に役立つ知見である。湖岸域の植生については、ドローンによる撮影を毎月行って衛星写真と照合することにより、群落の変動が遠隔撮影によりある程度正しく推定できることを確認した。

琵琶湖水系のイシガイ科二枚貝（多くは絶滅危惧種で、一部の在来魚の産卵母貝でもある）について、生体から排出される糞や粘液のみから、貝体を傷つけずにDNA種判別できる手法を開発した。魚類については、在来57種、外来9種の参照DNAデータを取得した。

(2) 実施計画②の具体的成果の例：「環境ゲノム科学研究推進事業」

(1) 絶滅危惧種等の全ゲノムドラフト解析

今年度は絶滅危惧種10種（アカガシラカラスバト、アホウドリ、ウミガラス、エトピリカ、オオハクチョウ、オオワシ、カンムリシロムク、オガサワラオオコウモリ、ジュゴン、ツキノワグマ）とハシブトガラスについて、全ゲノムのデータを日本DNAデータバンク（DDBJ）に登録し、公表した。5年間で26種の絶滅危惧種（ヤンバルクイナ、タンチョウ、コウノトリ、シマフクロウ、ノグチゲラ、ニホンライチョウ、アマミヤマシギ、オオタカ、クマタカ、オジロワシ、ハイカタ、ナベヅル、マナヅル、ハヤブサ、アカガシラカラスバト、アホウドリ、ウミガラス、エトピリカ、オオハクチョウ、オオワシ、カンムリシロムク、ツシマヤマネコ、オガサワラオオコウモリ、ジュゴン、ツキノワグマ）と2種（ハシブトガラス、ムレミカヅキモ）の普通種についてドラフトゲノム解析と公表が終了した。これらのデータは、絶滅危惧種の感染症感受性や鉛感受性の研究や保護増殖事業の効率化に利用されている。

(2) 分子マーカー作成等の支援

所内研究者が研究対象生物の系統関係等を解析するために必要な分子マーカーの作成を支援するため、以下の生物種について0.5～1.5Gbpの部分ゲノム配列情報を取得し、依頼者へ提供した。貝類1種、環形動物4種、甲殻類5種、撓脚類1種、魚類4種。また、17ロットの環境DNA試料について塩基配列を取得した。さらに、植物1種についてRNAseq解析をおこなった。

これらの成果は捕食者の特定や外来種との交雑検定に利用されている。

(3) DNAバーコード取得

微生物系統保存施設より公開されている藻類40株、琵琶湖の底生生物30種についてバーコード配列を取得し、琵琶湖南湖の底生生物536個体についてDNAバーコードに基づく同定を行った。日本産水草714系統についてバーコード配列を取得した。以上の結果は自然共生研究プログラムのプロジェクト5等において、霞ヶ浦・琵琶湖流域、小笠原諸島等を対象とする環境DNA解析に使用された。

(4) サーバーの管理とプログラムの更新

blastなどの検索データベースや解析プログラムの更新をおこなった。

(5) 国内に侵入したヒアリの遺伝子鑑定

国内に侵入したヒアリの遺伝子鑑定をおこない、ヒアリ防除事業へ情報提供した。

(3) 実施計画②・③の具体的成果の例：「海底鉱物資源開発における実用的環境影響評価技術に関する研究」

L-乾燥保存法を導入することで、より簡便かつ迅速な洋上バイオアッセイを可能とする藻類試薬化に成功した。この新規アッセイ技術の汎用性の確認、品質管理、複合影響や検出感度に関する調査を進めるとともに、藻類試薬化のノウハウの知財化に向けたデータ整備に取り組んでいる。リアルタイム水質監視技術に関しては、実海域における稼働試験が困難な状況にあり、実験室における検出性能評価を行うための培養系を構築することで、実海域稼働試験に準ずる性能評価試験に着手した。また生長阻害試験の標準化に向けた作業として、試験株であるNIES-981を対象として、基準物質である3,5-DCP及び六価クロムを用いたリングテストを事業所において実施することで、試験法の問題点や改良点の抽出を行なった。3次元流動モデルを用いた拡散範囲のシミュレーションの結果では、揚鉱水が1/100以上の濃度で存在する範囲は排出源から数十m程度（年最大値でも100～300m程度）であること、鉛直方向では水深3m～7m以浅であることが示され、周辺海域への

影響は拡散・希釈によって限定的であることが示唆された。また水銀及びヒ素の溶出試験では、硫化鉄鉱物に富んだ鉱石から多くの水銀が溶出すること、重晶石を含むヒ素含有鉱石からは、より毒性の高い3価の亜ヒ酸が選択的に溶出することなどが示された。鉱石中の水銀やヒ素の含有量は他の金属種と比べると多くはないが、海水と反応性が高く溶出しやすいため、水銀やヒ素を含む水質モニタリングが必要と言えた。その他、太平洋島嶼諸国の研究者、行政担当者を対象として、環境影響評価手法に関するトレーニングコースを実施するなどのアウトリーチ活動にも取り組んだ。

(4) 実施計画④の具体的成果の例：「生態系の社会経済分析：生物多様性の主流化に向けた手法の開発と実証研究」

環境保全においては恒常的に資金不足が効果的な保全の実施を妨げている。本年度はオンライン・クラウドファンディングにおける人々の募金行動に着目し、どのような要因が環境保全に関するクラウドファンディングの成功を導いているのか、定量分析と定性分析を統合した混合研究法による分析を行った。その結果、我が国では景観保全や持続可能管理を話題にしたものよりもペットをテーマにしたプロジェクトが資金調達に成功していることなど、トピックによって資金調達の成果に差があることが示された。また同時に実施されているキャンペーンの存在が資金調達の妨げになるということや見返り品の提供、ソーシャルネットワークの存在などが資金調達の可否に影響していることが示唆された。今後は経済実験等も援用しながら、どのような情報提供・介入が保全のための資金調達をより円滑に進めることができるのか解明を続ける予定である。

5. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

- (1) 琵琶湖沿岸の植物帯に卵を産み付ける在来魚について、簡便なDNA種判別の方法を確立した。これを用いて湖岸域と流入河川・水路で産卵の調査を行うことにより、魚種ごとの産卵特性を示唆するデータが蓄積された。例えば、ゲンゴロウブナは湖岸の比較的開けたヨシ帯で産卵し河川への遡上産卵をほとんど行わないが、鮒ずしの材料となるニゴロブナはヨシ帯の奥に産卵し、河川を遡上するときは末端の農業排水路にまで侵入して産卵する傾向がある。このような知見は、両魚種の個体群を回復させるためには、それぞれどのような産卵環境を保全・再生すればよいかについて重要な基礎情報を与える。また、琵琶湖岸には在来魚の繁殖回復のため人工的なヨシ帯が多数造成されているが、琵琶湖の現行の水位操作の下では、かつての産卵期の後半にあたる5月下旬以降は、水位が低いために産卵場所としてほとんど機能していないことが本研究で示唆された。一方、自然ヨシ帯ではシーズン後半でも産卵場所として使用される例が観察されており、両者における産卵実態を比較検討することによって、造成ヨシ帯や水位操作規定の改善について実態に即した議論ができるようになった。琵琶湖南湖では沈水植物群落の異常繁茂が問題になっている。衛星画像やドローンによる空中写真を活用した広域スケールでの沈水植物群落の繁茂状況の時系列把握を可能にするための新技術がほぼ完成した。また、琵琶湖の魚類、底生生物、プランクトン種のDNA種同定のための参照DNA情報を整備した。
- (2) 生物多様性の評価・予測に必要な景観・地理情報等の収集・整備、および新たな観測手法に取り組み、ドローン等新しいリモートセンシング技術の応用を行った。
- (3) 国内絶滅危惧種のドラフトゲノム情報はこれまで公表した26種加えて4種（ミゾゴイ、インドサイ、イリオモテヤマネコ、ニホンイヌワシ）について公表手続きを行っており当初目標を達成した。DNAバーコード取得数の当初目標は5年間で500種、遺伝子数で4000カ所であり、種数は当初目標500種の2倍取得できたが、遺伝子数は第4中期終了時点で3,200カ所程度にとどまった。目標に到達できなかった要因は、PCRで増幅されたバーコード配列のうち、正確に塩基配列を決定できたのが8割程度であったことによる。これについては次世代シーケンサーを併用することで解決できる見込みである。
- (4) 長期観測データやシミュレーション等を用いた生物多様性や生態系機能変動の復元及び予測研究に関しては、モニタリングデータの時系列解析による生物間相互作用の解明、海底資源開発に伴う影響評価モデルなど、応用場面に応じたモデル開発とて適用を進めた。
- (5) 生物多様性の主流化の推進に貢献するための自然科学と人文社会科学との連携研究及び多様なステークホルダーとの生物多様性保全研究に関しては、ビッグデータの活用等新たな手法を用いた生態系サービスの経済評価や資金メカニズムの検討を進めるとともに、IUCN-J（世界自然保護連合日本委員会）や国際マングローブ生態系協会との協定を活かし、研究成果の普及とそれに基づく協働を行った。

6. 環境健康研究分野

6. 1 第4期中長期計画の概要

環境中の有機・無機化学物質をはじめとしたさまざまな環境因子や新規環境要因が人の健康に及ぼす影響の検出、将来の世代に及ぼす影響の予見、それらの影響メカニズムの解明とこれを基盤とした影響評価、及び有害な環境要因の同定を行うための実験研究及び疫学調査・研究をあわせて推進する。これらの成果をもとに、環境リスク研究分野と共同して健康リスク低減にむけた評価研究を統合的に推進することにより、環境要因による健康への悪影響の予防施策に貢献し、将来にわたる健康の維持に貢献する。

6. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 大気汚染物質や農薬等の有機化合物、及びに無機ヒ素やナノ材料等の健康リスク評価を行うことを目的として、in vitro と in vivo 生体影響研究を行う。
- ② 化学物質等の環境因子が脳の性分化、行動、脳神経系に及ぼす影響とそのメカニズムに関する研究を行う。
- ③ 化学物質曝露が疾患の発症・進展に及ぼす影響の解析および多世代・継世代影響に関わるゲノム解析等、病態の分子機序に関する研究を行う。
- ④ 胎児期や小児期における化学物質曝露量評価のためのバイオモニタリング及び曝露係数に関する研究を行う。
- ⑤ 環境汚染物質・環境因子（特に大気汚染物質や気象）が健康へ及ぼす影響を明らかにするための疫学研究を行なう。また、新興国における健康問題についての検討を進める。

6. 3 研究期間

平成28～令和2年度

6. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	20	20	21	21	21	103
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	99	24	26	41	67	257
③ ②以外の競争性のある資金（公募型受託費等）	9	11	0	0	0	20
④ その他の外部資金	2	1	0	0	4	7
総額	130	56	47	62	92	387

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

6. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

細胞、実験動物、ヒトのサンプルを用いた実験研究を行う基盤的研究については、大気汚染物質や農薬等の有機化合物、及び無機ヒ素などの金属やナノ材料等の健康リスク評価を行う研究を行った。また、脳神経-行動系や内分泌系などの生体機能へ及ぼす影響評価法の開発、および、影響評価を行うことにより、有害環境要因の作用機序を同定し、環境要因による健康への影響の予防・低減に向けた実験的研究を行った。また、疾患モデル動物の病態や腸内細菌叢の変化、細胞やヒト生体試料を用いた分子メカニズムを解明するための研究を行った。人を対象とした基盤的研究については、曝露・影響マーカーの開発、性ホルモンへの影響マーカーとしてのステロイドホルモン自動一斉分析法の開発、アクリルアミド

等への曝露マーカーとしてのたんぱく質付加体の測定法の開発を行った。また、健康アウトカムデータの収集と整理を行ない、データベースの構築を行ない、健康アウトカムデータと大気汚染データを関連付けた解析を行った。また、新興国における健康問題についての検討を進めた。

【具体的成果の例】

（１）統合化健康リスク評価のための基盤的研究

無機ヒ素の生殖毒性発現機構の解明に向け、ヒ素感受性タンパク質の存在様態を検出する系を構築し、マウス卵子・胚の発生段階によって存在様態が変化することを明らかにした。発生などに伴う生殖細胞内の環境の変化によって金属等に対する応答性の変動要因となりうる指標が得られた。内分泌かく乱化学物質、農薬、ナノ粒子など様々な化学物質の健康影響を1つの共通指標で定量化できる包括的健康リスク評価系を構築した。特に *in vitro* 評価系では化学物質濃度と毒性の間に線形性が示された。また、*in vitro* 吸入影響評価系として、肺胞上皮細胞-線維芽細胞-マクロファージの混合培養系において大気中微小粒子状物質の炎症誘導が増強されることを明らかにした。

（２）生体影響評価のための基盤的研究

環境要因との関連が疑われている自閉症では社会性やコミュニケーション等に障害が見られる。これまでの研究により、自閉症様の症状を呈する遺伝子組換えマウス等を用いて超音波発声の異常や新規環境への適応に異常があることを明らかにしてきた。本年度はバソプレシン受容体遺伝子が欠損した遺伝子組換えマウスや発達期化学物質曝露動物の行動異常の詳細を解析することで、各受容体の遺伝子異常が誘導する行動異常や、化学物質曝露が誘導する行動異常のパターンを明らかにした。また、社会行動に顕著な影響が及ぶディーゼル排気由来二次生成有機エアロゾル（DE-SOA）発達期曝露により、ラット前頭前野におけるグルタミン酸濃度が増加することが観察され、DE-SOA が発達神経毒性を誘発する可能性が示唆された。マウス ES 細胞由来の神経細胞を用いて、膜電位やカルシウム流入を指標とした神経活動への影響評価系の検討を行った。有機ヒ素ジフェニルアルシン酸は、マウスの線条体細胞外ドパミン・レベルに、低用量で増加、高用量で低下傾向という2相性の影響を及ぼすことを観察した。

（３）病態分子解析のための基盤的研究

自閉症モデルラットにおける糞便中腸内細菌叢解析では、性差を含めたヒトの自閉症と類似する変化を一部認め、メチル水銀およびポリ塩化ビフェニルの胎児期複合曝露では、4週齢の雄仔で単独、複合曝露いずれにおいても特徴的な細菌種の存在を認めた。ビスフェノール類（BPA、BPS、BPF）が免疫担当細胞に与える影響の *in vitro* 評価では、項目により反応性の違いはあったものの、いずれもマウス骨髓由来樹状細胞の抗原提示活性あるいはCD3/CD28刺激脾細胞のサイトカイン産生等の機能を修飾することを見出した。C3H/HeN マウスで自然発癌がおこる要因の検討では、C57BL/6J マウスゲノムとの比較解析により、遺伝子変異候補を見出した。細胞株を用いたヒ素曝露による細胞増殖抑制のメカニズム解析では、過剰発現により特定遺伝子の機能について検討した。ヒト生体試料を用いた解析では、PM2.5高濃度地区の妊婦臍帯血ゲノムDNAで次世代シーケンサーによるゲノムワイドなメチル化解析を行い、DNAメチル化変化は、レトロトランスポゾンのSINE領域で多いことを明らかにした。

（４）曝露動態研究のための基盤的研究

血液中エストロゲンについて、誘導体法を用いた超高感度分析法を開発し、0～8歳の小児での測定を可能にした。また、ビタミンDの形態別分析、甲状腺ホルモン分析について、LC-MSMS分析法を整備した。日用品中の化学物質の体内動態モデル構築のために、統一した食事と日用品を支給した調査を実施し、食事・日用品のアーカイブを行うとともに、調査参加者の採血・採尿を行い、試料アーカイブを作成した。

（５）環境疫学のための基盤的研究

健康アウトカムデータの収集と整理を行った。特に、大気中粒子状物質と健康影響との関連性の検討を行ない、PM2.5成分と心臓由来の病院外心停止との関連性を検討した。また、新興国における健康問題と地域の持続可能性について検討を進めた。また、大気環境基準の検討に関わり疫学的視野からの支援を行った。

6. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

環境中の化学物質等、様々な既存あるいは新規環境因子がヒトの健康にもたらす影響の検出、将来の世代にわたり及ぼす可能性のある影響の予見、それらの影響メカニズムの解明とこれを基盤とした影響評価、及び有害な環境因子の同定を行うための実験研究及び疫学調査・研究を行った。細胞、実験動物、ヒトのサンプルを用いた実験研究を行う基盤的研究については、様々な化学物質の健康リスクを1つの共通指標により定量的に評価できる手法の確立、生殖細胞に特有の細胞内環境の変化に伴うヒ素への感受性が変動する要因の解明等を行った。また、環境要因が脳神経-行動系などの生体機能へ及ぼす影響についての影響評価指標や評価系の開発、化学物質の影響評価や作用機序同定について成果を得、自閉症について評価指標、評価系及び発症機序に関する基礎的研究等を行った。また、環境要因が疾患の発症・進展に与える影響と分子メカニズムの解明を行った。人を対象とした基盤的研究については、化学物質の曝露評価を行うためのツールとして、バイオモニタリング手法の整備を進めるとともに、化学物質の体内動態モデルの整備を実施した。また、大気中のPM2.5や黄砂等の粒子状物質や気象条件と、死亡や病院外心停止、周産期疾患との関連性を検討し、大気環境基準の検討に関わり疫学的視野からの支援を行った。また、新興国における健康問題について明らかにした。

【統合化健康リスク評価のための基盤的研究】

試験困難物質とされるナノ粒子を含んだ様々な化学物質の健康リスクを1つの共通指標により定量的に評価できる手法を確立した。また、無機ヒ素の生殖毒性が発現する機構としてヒ素への結合性の高いタンパク質が成す細胞内構造の存在様態に着目し、生殖細胞に特有の細胞内環境の変化に伴い、ヒ素への感受性が変動する要因を明らかにした。ここで用いた卵子への核酸注入技術は新規生殖毒性評価手法として健康リスク評価への貢献が期待される。曝露手法に関しては、大気中粒子状物質の *in vitro* 吸入毒性評価手法として気液界面曝露法による肺上皮細胞への沈着効率の測定手法の改良および高効率化を果たすことが出来た。さらに細胞曝露法、鼻部曝露法、全身曝露法による実験規模の違いと曝露量の評価を行いそれぞれの実験系を相対化することができた。混合三次元培養系の開発、胎仔期曝露による循環器疾患・免疫制御系への影響を明らかにしたことで、将来世代への影響も含めた大気中粒子状物質の *in vitro*、*in vivo* 影響評価手法として有用性が期待される。

【生体影響評価のための基盤的研究】

環境要因が脳神経-行動系などの生体機能へ及ぼす影響について、新たな影響評価指標や評価系の開発、化学物質の影響評価や作用機序同定を目標として研究をすすめ、一定の成果が得られた。環境要因との関係が懸念されている自閉症について評価指標、評価系及び発症機序に関する基礎的研究を行い、また化学物質の影響評価を行った。自閉症様の症状を呈する遺伝子組換えマウス等を用いて超音波発声の異常や新規環境への適応に異常があることを明らかにし、遺伝子組換えマウスと発達期化学物質曝露マウスに共通した行動異常の検出に成功した。さらに、バソプレシン 1a、1b 受容体の片方およびその両方の遺伝子の欠損が誘導する行動異常のパターンを遺伝子組換えマウスを用いて詳細に解析した。バルプロ酸誘導自閉症ラットをモデルとして、DE-SOA の発達期曝露の影響を調べ、社会行動とそれに関連する遺伝子発現の顕著な変化、前頭前野におけるグルタミン酸濃度の増加を見出した。中国PM2.5による呼吸器系への毒性影響について、初代細胞や株化細胞を用いた解析を行い、化学物質や生物由来活性物質による複数の経路を介して炎症や酸化ストレスを誘導することを明らかにした。またマウスES細胞由来の神経細胞を用いて、神経活動への影響評価系の検討を行った。茨城県神栖市で発生した神経症状を主とする健康問題の原因と疑われているジフェニルアルシン酸は、マウスにおいて、経口投与後速やかに脳内へ移行し、線条体細胞外ドパミン・レベルに2相性の影響を及ぼすことが、マイクロダイアリシス法により観察された。

【病態分子解析のための基盤的研究】

環境要因が疾患の発症・進展に与える影響と分子メカニズムの解明を目標とし、動物モデルや細胞、ヒト生体試料を用いた評価を実施するとともに、生体システムの相互作用やエピジェネティクス等に着目した解析も進め、多くの成果を得た。具体的には、自閉症モデル動物、あるいはメチル水銀とポリ塩化ビフェニルの胎児期複合曝露による腸内細菌叢の網羅的解析を実施し、週齢や性別による違いがあることを見出し、化学物質の健康影響評価における新たな指標の必要性を示すことができた。熱中症モデル動物を用いた病態の検証および感受性差の一因を検出し、暑熱環境の健康影響に関する実験的評価の可能性を提案した。また、アレルギー疾患モデル動物を用いた実験からアレルギー増悪影響が示された

ビスフェノール類の免疫担当細胞機能への作用について、in vitro で評価した。自然発癌がおこるマウス系統における遺伝子変異を検出し、今後の研究に重要な基礎データを得た。さらに、毒性発現メカニズムに基づくバイオマーカーの開発に向けたゲノムとタンパク質相互作用両面からの検討や高濃度環境汚染地域住民の生体ゲノムを用いた汚染度に対応する DNA メチル化変化領域を解明した。コロイドプローブ原子間力顕微鏡によるタンパク質間の直接測定を行う実験系の確立は、今後の新たな展開が期待される。

【曝露動態研究のための基盤的研究】

化学物質の曝露評価を行うためのツールとして、バイオモニタリング手法の整備を進めるとともに、化学物質の体内動態モデルの整備を実施した。特に、日用品に含まれる化学物質の体内動態モデルを作成するために、統一した食事と日用品を用いた調査を実施し、食事と日用品および参加者からの生体試料のアーカイブを行った。試料について、世界的に共有し、共同研究を進められるよう、ネットワーク構築を行った。

【環境疫学のための基盤的研究】

大気中の PM2.5（重量濃度や成分濃度）や黄砂等の粒子状物質や気象条件と、死亡や病院外心停止、周産期疾患との関連性を検討した（研究プログラム等での実績にも反映された）。また、大気環境基準の検討に関わり疫学的視野からの支援を行った。また、新興国における健康問題について、特に自然利用変化との関連を明らかにした。

7. 社会環境システム研究分野

7. 1 第4期中長期計画の概要

人間社会と環境を広く研究の視野に入れて、社会・経済活動と様々な分野の環境問題との関わりを統合的に解明する理論と手法の開発を達成目標とする。環境の恵みを享受する健全な社会と経済の将来像の提示とそこへ到達するシナリオとロードマップを開発するために必要な政策と計画作りに貢献できる研究基盤を整備するとともに、科学的知見の集積・発信を通じて、地球環境から国、地域、都市などさまざまなスケールでの環境調和型社会経済への転換に貢献する。

7. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 環境、経済、社会の統合を評価するための定量的な分析や計画システムの基盤的研究として、環境保全と経済発展を実現させる取り組みに関する情報や、そうした活動を理論的に支援する研究論文の収集を行う。
- ② 地球規模の環境問題とその対策・政策の統合解析での利用を想定し、世界及びアジア全域を対象に、SDGs（持続可能開発目標）に関わる統計情報及び将来シナリオ分析を収集・整備する。また、全球規模の環境影響・対策の統合解析手法について、文献調査・モデル比較研究参加等を通じて、最新動向を把握する。
- ③ 気候変動影響やヒートアイランド現象等、都市部の環境影響に関する科学的知見の収集と、その影響軽減のための方策推進に必要なデータを集集し、国内外の情報を取りまとめる。前年度までに開発された5Gベースのモニタリングシステムをつくば市に展開し、気温などの環境データを取得・（サイト上での）公開を試みる。
- ④ 地域・都市の持続可能性を高める技術・政策システムの基盤的研究として、生産・消費活動やその対策等が、持続可能性の観点から異なる環境・資源の領域へどのように影響するかを総合的に評価する評価指標について、その改善や事例研究の拡充を行う。
- ⑤ 持続可能社会に向けた政策・計画づくりに関する基盤的研究として、多様な主体の役割や行動の分析に加えて、法や政策の体系的整理を行い、学術的な課題の解決に取り組む。

7. 3 研究期間

平成28～令和2年度

7. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	18	23	24	35	33	133
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	2	3	3	1	1	10
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	1	1	3	3	3	11
総額	21	27	30	39	37	154

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

7. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

全体的に予定どおりに研究を進めた。具体的な環境問題に資する主な成果は統合プログラムや低炭素プログラム等に提供されているが、その下支えとなるデータ整備やモデル開発等を本研究活動に位

置づけている。また、課題解決型研究プログラムには位置付けられていないものの、環境調和型社会経済への転換に貢献する研究として、環境保全型農業、新型コロナウイルス対策にも寄与する行動モデル、SDGs 関連統計データ収集等に取り組んだ。中でも今年度特出すべき成果を以下に記す。

【具体的成果の例】

（１）農業経営体の環境への取り組みと経営効率性の分析

分析には世界農林業センサス 2015 の個票データを用いた。対象は茨城県内の畜産、養蚕を除く農家である。売上の最も多い作物別にサンプルを分け、確率フロンティア分析により生産フロンティアを推計した後、各経営体の非効率性（フロンティアとの距離）をもたらし要因について回帰分析を行った。その結果、化学肥料低減に取り組む農家、農薬低減に取り組むコメ農家の効率性が高いことがわかった。堆肥の利用については有意な結果が得られなかった。化学肥料や農薬の低減は、消費者の安全安心志向へのニーズに応えられるため、農業経営に意欲的な農家が環境保全型作物の栽培を戦略的に行っていると考えられるが、その市場規模は数パーセントである。茨城県内の野菜農家は首都圏という大消費地へ向けて大量に出荷しているため、安定した価格で安定的に供給することが経営戦略の主軸となっていると考えられる。さらに、農薬低減により労働多投となることから生産コストが上昇するため、市場価格と見合わない場合には環境保全型農作物の栽培は採択されない等の現状を明らかにすることができた。

（２）SDGs 関連統計情報及び将来シナリオ収集・整備

気候変動影響に関連する指標として、全球を対象として時間的・空間的に詳細な暑さ指数（WBGT）の推計を行いデータを整備した。具体的には 1958 年から 2013 年までの観測データ、および、代表濃度経路シナリオ（RCP）に基づく気候モデルによる 21 世紀末までの日別の気候変数の値に対して、統計的な WBGT 推定・ダウンスケーリング手法を適用することで、1 時間毎の WBGT の値を算出した。これまで、多くの全球規模での影響評価研究では WBGT の日平均値が用いられており、1 日の中での暑さの変化を考慮することができていなかった。本成果を用いることでより地域ごとの生活習慣なども考慮した影響評価や適応策の検討が実施可能となることが期待される。

また、上記のような全球規模で時間的・空間的に詳細な情報を用いた影響評価の実施においては、その計算処理に要する時間の増大が課題となる。そこで、GPGPU（General-Purpose computing on Graphics Processing Units）を用いた処理やクラウド上の計算機リソースを活用することの有用性についての検討を実施した。GPGPU の活用については、NVIDIA 社製の GPU 上で統計的機械学習のアルゴリズムを実行した際に、処理の内容によっては数十倍の処理の高速化が可能であることが確認できた。クラウド上の計算機リソースの活用については、Amazon Web Service の EC2（Elastic Compute Cloud）等を利用することで、計算処理の量に応じた計算機構成を柔軟に構成し利用することが可能であることが確認できた。

（３）ランダムウォークモデルを利用した人の積極機会に関する研究

人同士の感染に関わる個別プロセスのミクロな評価を行うため、外界から孤立した正方形の島の 100 × 100 の各グリッドに 1 人の人口を配置し、初期感染者を含む 10000 人の島民がランダムに動きながら感染を広げていくランダムウォークモデルにより感染の動態を計算した。最終タイムステップに至るまでの感染拡大を複数のシナリオ間で比較したところ、感染者の隔離も接触の削減もともに重要であるが、とりわけ移動の制限効果は大きいと判断された。また、最終タイムステップにおける接触削減率ごとの感染者比率を比較したところ、感染後の移動を制限しない場合、接触を 9 割削減では感染拡大をほぼ封じ込めた結果となった。本研究で示された時空間ランダムウォークモデルによる数値シミュレーションの結果も、異なるアプローチで導き出された「8 割削減」の合理性を支持するものであった。

（４）環境資源領域での持続可能性を計測する評価指標の開発と改善

人類が利用する製品やサービスを 2 次機能、それらを生産するための基礎的な広義の資源（物質、土地、労働、環境汚染物質の収容力）を 1 次機能と定義し、個人や集団が 100 年間の 2 次機能の利用のために 1 次機能を占有する期間を Resources Time Footprint（RTF）と定義し、RTF が 100 年を超えるか否かで持続可能性を評価する指標として利用する。RTF では、ストックとフローいずれの影響も時間の次元（年）で表されるため、対策が異なる側面に与える影響を総合的に評価することが容易になる。RTF は、国や地域単位の持続可能性や公平性の分析、様々な環境対策が持続可能性にもたらす効果とトレードオフの分析などに適用することができる。また、2 次機能は経済的には付加価値に相当するものを指す。従来の環境効率は、付加価値と資源投入や環境負荷の発生量を対比させていたが、RTF で 2 次機能

の供給量と1次機能の占有時間とを比較することで、より総合的な環境効率を定義して示すことができる。本年度は、RTFを中国の土地利用やCO₂排出に対して適用するとともに、環境対策としての省エネルギー機器や都市の緑地の管理に適用した。成果の一部は査読付き論文誌に記載された。

(5) ボランティア参加機構を活用したボランティア獲得のための情報システムの展開と拡張

Webを用いた質問紙調査を2019年3月19～22日(1回目)および2020年2月26～28日(2回目)に実施した。1回目の依頼数は25438サンプルで有効回答数6266(回答率25%)、2回目は1回目の回答者5730サンプルに依頼し有効回答数4047(回答率71%)であった。地域(都道府県)を国勢調査の人口構成比に合わせてサンプリングした。性別、年代(18-69歳)は均等にした。社会背景的要因および心理的要因に基づくモデルはボランティア活動参加をほとんど説明できなかった。一方過去におけるボランティア活動参加者の友人の人数および参加は、現在の活動の参加状況を比較よく説明した。ボランティア活動参加者は友人や知人を誘うことができ、また過去に参加した活動の主催者や関係者から連絡が来る場合があることから、参加を依頼されることがボランティア参加の強い理由であることが示唆された。

7. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

社会環境システム研究分野において、基盤的調査・研究の主な役割は、課題解決型研究プログラム等の活動を支える基盤となるデータや手法を整備しておくことである。その観点から、研究室の構成に合わせて以下の項目で主要な研究活動を実施し、研究成果を出した。

- ① 環境、経済、社会の統合評価を目的とした基礎データ収集：環境—経済—社会の両立を目指した様々な将来シナリオの定量化にあたって、個別の技術や取り組みを対象に、それらが導入される場合の環境、経済、社会に及ぼす個別の影響について既存文献やアンケート等をもとに定量化してきた。また、そうした情報を基礎とした統合評価モデルによる温室効果ガス(GHG)排出量やGDP等の将来推計についても示すとともに、評価手法そのものについても調査をしてきた。以上をとりまとめ、生産や消費など社会を構成する様々な要素を対象に、環境保全に向けた活動に関する取り組みの基礎情報をデータセットとして示した。こうした情報は、地域循環共生圏、Society5.0など、わが国における今後の社会を分析する上での基礎情報となることから、今後、さらに多様な将来シナリオの定量化等に向けて活用することが期待される。
- ② 世界及びアジア全域を対象にしたモデル開発：SDGsで示された複数の目標間の相互関連性(ネクサス)を意識した環境影響・対策研究を実施するために、持続可能開発目標に関わる統計情報を、特に空間分布情報を中心に収集・整備した。具体的には、気候変動に関連する全球での農業生産性、飢餓リスク、熱関連超過死亡、冷暖房需要、労働生産性、水力発電容量、火力発電容量、河川洪水、海面上昇等の被害について、異なる社会経済シナリオ(SSP)、排出シナリオ(RCP)ごとに、2100年までの被害のデータを収集・整備した。また、自然保護区域や土壌侵食に関するデータについても同様に収集した。これらのデータは、地域の保護を行った場合のバイオエネルギー作物供給ポテンシャルに対して与える影響についての推計に応用できた。また、農業比較プロジェクト(AgMIP)、エネルギーモデリングフォーラム(EMF)、欧州モデル比較プロジェクト(CD-Links および COMMIT)をはじめとする多数の国際的なモデル比較研究へ参加し、日本の代表的なモデル研究チームとしてのプレゼンスを示すと同時に、論文執筆のための情報を収集した。これらの成果の一部は、気候変動枠組条約第24回締約国会議(COP24)に向けての政策決定者向けの情報提供にも貢献した。
- ③ 気候変動影響およびヒートアイランド現象等都市部の環境影響に関する科学的知見やデータ収集：気候変動影響に関しては、特に農作物収量を中心に行った。農作物の栽培立地の様相は地域固有の自然条件や社会状況を反映している。本課題においては、日本国内の市町村を対象に、種々の統計データを用い、果樹園分布と自然および社会環境要素の定量的な関係性を示した。本成果は今後気候および社会経済変化による影響が懸念される中、目指すべき農村社会を見通すための基礎情報となると期待できる。また、近年利用可能になった携帯電話に係るビッグデータを用いることで、既存統計では分析できていない交通行動の日変動および季節変動、さらにこれらから派生する運輸部門排出量の変動が明らかにできるか検討した。具体的には、ビッグデータの一つである携帯電話位置情報から得られる時間帯別メッシュ人口を用いて、都市住民の1日の交通行動(移動の軌跡)を再現するフレームワークを開発した。
- ④ 地域・都市の持続可能性を高める技術・政策システム構築に向けた共同研究：特に中国やインドネ

シアなどアジアにおける国際的な研究協力体制を維持、発展させながら、モニタリング手法、環境影響や低炭素効果などの評価手法、俯瞰的な評価指標などを開発し、国内外の事例等に適用してきた。中国・上海交通大学から毎年２回程度、数名の若手研究者が国立環境研究所に滞在し、研究所の若手研究者と多様な環境問題に対する複数の共同研究を実施した。中国・清華大学や韓国・蔚山大学と、エコインダストリアルパークの一層の低炭素化やスマート化に関する国際ワークショップを年に１回程度開催し、国際連携体制を強化した。また、インドネシアでは、現地の大学・研究機関に加えて、現地政府や自治体とも密接に連携しながら、国や市の環境政策の立案に資する技術提案や評価手法の提供を行った。これらの活動を通して得られた研究成果は、国際的な学術誌にも複数掲載されており、学術的な貢献を果たすとともに、国内の環境政策にとっても有用な情報については、環境省の各種委員会等を通じて入力する等して貢献した。

- ⑤ 持続可能社会に向けた政策・計画づくりに関する基盤的研究：多様な主体の役割や行動を中心に、現状と学術的な課題を整理した。特に環境保全関連のボランティアに注目し、ボランティアの参加時間や参加目的、参加を阻む障壁等について明らかにした。また、ライフスタイル転換による環境負荷削減策について調査し、道徳観に応じて受容しやすい対策が異なることを明らかにした。さらに、年齢別人口や世帯規模別世帯数等の地域詳細な現況及び将来推計のデータを整備し、所内外の研究連携を通じて、環境影響の予測や地域の将来計画に活用した。一方、過去の環境問題の事例を対象として、時々の科学的知見と社会の反応および環境対策を一覧する資料をもとに、対応の遅れと考えられる点を調査し、新しい環境問題への対応の時間遅れを回避する方法について検討した。
- ⑥ 環境経済評価連携研究グループによる活動（循環Ｃ、生物Ｃ、リスク健康Ｃとの共同研究活動）：環境経済評価連携研究グループは、所内の環境経済学分野の研究系職員を中心に、政策評価研究に取り組むセンター横断的な研究チームである（グループ長 日引聡氏、東北大学）。メンバーが各研究プログラムで実施中の研究に共通する課題である手法的課題や EBPM（エビデンスに基づく政策決定）に関して知見を得るため、「環境経済学と政策形成のワークショップ」を２回都内で開催し、環境省行政官や大学等の環境経済学者、企業関係者等を中心に招聘し、環境経済学の手法や知見を環境行政に生かすための方策について議論した。EBPM 研究に関してはワークショップ後、参加していた内閣官房担当者からヒアリングを受ける等の展開があった。

8. 環境計測研究分野

8. 1 第4期中長期計画の概要

環境問題のメカニズム解明、環境変化の監視、環境問題の解決に向けた国内外の合意形成のための科学的知見の提供、対策技術や施策の有効性評価を、環境計測の立場から支えるため、計測手法の開発と高度化、計測手法の応用、計測データからの環境情報の抽出に係る調査・研究を実施し、環境計測技術の革新的進展、環境中の化学物質の動態解明、生態系の時空間的な変動の把握ならびに新たな環境悪化の懸念要因の発見やその評価等に貢献する。

8. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① ライダーによる能動計測と分光放射計による受動計測を複合利用した、大気中の主要なエアロゾル種毎の光学特性を推定するエアロゾル種推定手法を実測データへ適用し、他の観測データとの比較等を行い手法の性能評価を進める。
- ② 既存粒子の酸性度に依存した二次有機エアロゾル生成・粒子成長を、粒子表面での反応および粒子内での反応の視点からそれぞれの生成物を検出しながら特定し、二次有機エアロゾル生成メカニズムの既存粒子の酸性度依存性について精緻化する。
- ③ 大気中及び発生源（自動車、二次有機粒子、野焼き、調理）粒子の化学組成と毒性（酸化能と発がん・炎症の指標）に基づき、複数地点の大気中有機粒子の質量及び毒性に対する各発生源の寄与率を推定する。
- ④ 陸上植物による VOC 放出速度の温度依存性等を調査することで VOC 生成メカニズムを明らかにすると共に、地上ステーションや極域フィルンなどの大気試料を対象としてメタン同位体や VOC の測定手法の高度化と試料分析に取り組み、大気微量気体の放出・消失過程を解析する。
- ⑤ 東京や波照間島における大気中の CO₂ および O₂ 濃度の短期変動成分を解析し、東京での CO₂ 濃度変動に対する化石燃料寄与率の季節変化を明らかにする。また、東アジアで消費される化石燃料の組成変化に起因する O₂/CO₂ 変動比の長期変化を捉えることができるかを確認する。
- ⑥ 加速器質量分析計による ¹⁴C 極微量測定手法の開発の一環として、低バックグラウンド分析の検討を行う。その応用として、海底堆積物中の微化石・生物起源有機化合物、PM_{2.5}・ブラックカーボンなど環境試料の ¹⁴C 測定を行う。
- ⑦ 撮影位置の記録がない過去写真から特徴点を抽出し、撮影位置を推測する手法を開発し過去写真の正射投影を可能とする。これにより過去から現在までの写真画像による環境変動抽出手法として完成させる。
- ⑧ 開発したヒト脳内代謝物定量化技術を用いて健常人データ、自閉症患者データの解析を行う。

8. 3 研究期間

平成28～令和2年度

8. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	165	173	189	187	251	965
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	71	76	72	53	53	325
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	6	5	20	18	44	93
④ その他の外部資金	25	22	41	28	19	135
総額	267	276	322	286	313	1518

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。ただし、研究基盤整備費を含む。

8. 5 令和 2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

本研究分野では、次期中長期計画や将来の環境研究での主要な研究手段となり得る新たな環境計測技術の基礎的・基盤的な手法の開発や改良を推し進めると共に、環境問題のメカニズムの解明に資する計測手法の活用法や新たな適用分野の拡大に関わる研究を進めている。本研究分野で取り組んでいる基盤的調査研究は、1) 大気微粒子（エアロゾル）計測と変質過程などの解明（年度計画①～③）、2) 環境中の化学物質の挙動や動態把握（年度計画④～⑥）、3) 画像・スペクトル計測の開発・応用と情報抽出（年度計画⑦、⑧）であり、各課題に対して下記の通り年度計画を推進した。

【具体的成果の例】

(1) エアロゾル計測と変質過程などの解明（実施計画①～③）

昨年度実施した地上観測データと NASA の全球エアロゾル標準プロダクトデータとの比較を進め、アルゴリズムを改良することができた。改良アルゴリズムを 2006 年以降 15 年間の長期衛星データに適用し、全球エアロゾルプロダクト構築が実現できた。

SOA 生成機構に関し、代表的な反応系である α -ピネンの酸化反応（オゾン酸化、OH 酸化）を自作実験システムにより調べた。温度、酸性度依存性に対する実験、解析を行った結果、両酸化反応での SOA 収率増大特性の相違を見出した。オゾン酸化反応に関しては、液体エアロゾルとの液相反応で生成する過酸化物の特定後、実験によりこの温度、酸性度依存性などの特性をとらえることができた。これらは、SOA モデル改良に重要な特性である。影響評価に関しては、大気中微粒子の各種毒性に対する発生源寄与を導出できた。この成果は発生源対策の優先順位付け検討に対する重要な知見である。

(2) 環境中の化学物質の挙動や動態把握（実施計画④～⑥）

熱帯陸上植物の VOC 観測については、フタバガキ科による塩化メチル合成機構について調べた。葉温と塩化メチル放出速度との関係について室内実験を行った結果、塩化メチルが主に生物的に生成されていることが分かった。メタン安定炭素同位体比分析は、波照間ステーションや南アジアなどの各観測サイトから定期的に届く空気試料に対して安定的な継続分析を実現し、モニタリング段階に入ることができた。フィルムに関しては、複数モデル計算から不確実性要因の検討を進めた。O₂ 法に関しては、つくばでの観測から安価な O₂ 法の有効性が分かっていたが、方式の一層の確認のため、東京スカイツリー（地上 250m）での観測に発展させた。この結果、高所では化石燃料起源寄与率の季節変動が ¹⁴C 法の結果と異なることが分かり、海洋起源 O₂ 影響の考慮で O₂ 法を高度化できることが示唆された。大型加速器 MS（AMS）に関しては、元素分析計によるグラファイト処理法の検討などにより、バックグラウンド低減を実現した。

(3) 画像・スペクトル計測の応用と情報抽出（実施計画⑦、⑧）

自然環境・生態系に関して、過去に手持ちカメラで撮影された山岳写真を収集し、自動探索により登山道に沿った撮影場所を推定した。次に、カメラパラメーターを推定した上で地形モデルに投影す

ることにより、撮影範囲での山岳の雪解け仮定の解析を行うことが出来る様になった。

ヒトに関しては、ヒト脳代謝物模擬試料での定量化実証を行った。高磁場 MRI では、誘電体内の波長短縮のため、ヒト脳内で高周波磁場の不均一分布が生じるため、外部標準換算からの定量化ができない。これを解決すべく、感度均一領域での基準試料とヒト脳での比較と、これまでに提案、開発してきた比率マップ法によるヒト脳内感度分布算出を用いた方式を提案、開発し、ヒト脳代謝物模擬試料で性能を実証することができた。これにより、被検者データ適用準備が完了した。

8. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

本研究分野では、次期中長期計画やさらには将来の環境研究において各種研究プログラムやモニタリングにおける主要な研究手段となり得る新たな環境計測技術の基礎的・基盤的な手法の開発や改良を推し進めると共に、環境問題のメカニズムの解明に資する計測手法の活用法や新たな適用分野の拡大に関わる研究を進めた。本研究分野で取り組んできた基盤的調査研究は、1) 大気微粒子（エアロゾル）計測と変質過程などの解明、2) 環境中の化学物質の挙動や動態把握、3) 画像・スペクトル計測の応用と情報抽出、である。これらのそれぞれにおいて、1.1 第4期中長期計画の概要に掲げた、計測手法の開発と改良、計測手法の応用、計測データからの環境情報の抽出に係る調査・研究を推進した。

1) エアロゾル計測と変質過程などの解明

気候変動に影響を与える大気微粒子（エアロゾル）に対して、①時空間分布把握を目標としたライダーなどによる計測技術開発、②エアロゾル生成・変質の理解を目標とした実験室実験、③発生源毎の毒性評価を目標とした採取試料を用いた測定、分析を行ってきた。

①では、昼夜連続測定可能な低コスト多波長高スペクトル分解ライダーを開発し、地上ライダーネットワーク高度化を図った。この利用により、エアロゾル・雲の連続観測が可能となった。衛星搭載ライダーと分光放射計を用いたエアロゾル解析手法を確立し、全球エアロゾル分布把握を実現した。この成果は、今後の衛星観測の地上検証やモデル同化への活用が期待できる。

②では、SOA 生成機構を調べるため自作実験システムを構築し、酸触媒不均一反応での低揮発性成分生成に関し、温度、酸性度依存性を評価した。この結果、オゾン酸化反応と OH 酸化反応の特性差を見出した。オゾン酸化反応に関しては、大気エアロゾルの液体エアロゾルと気体オゾンとの気液界面に生成する中間体を特定し、反応機構の特徴をとらえることができた。これらの成果は、SOA モデル改良に繋がると期待できる。

③では、大気有機粒子の質量に対する発生源寄与率を求めると共に、各発生源から採取した粒子の毒性評価を行った。この結果、大気有機粒子の毒性に対する発生源寄与を求めることに成功した。この成果は、大気質改善のための発生源対策の優先順位付け検討に役立つことが期待できる。

2) 環境中の化学物質の挙動や動態把握

化学物質の挙動や動態把握にフォーカスし、④気候変動、オゾン破壊、大気汚染などに影響を及ぼす植物起源 VOC の動態、メタンの安定同位体比など大気中の微量気体の循環に関する研究、⑤O₂ 濃度観測に基づく推定法を用いた化石燃料起源寄与率評価に関する炭素循環研究、⑥超微量 ¹⁴C 測定の検討について推進した。

④では、生物起源 VOC 放出速度の規定要因、種依存性等を調べるため、携帯型光合成測定装置と組み合わせた VOC 放出速度計測システムを開発した。東南アジア熱帯林のフィールド等に応用した結果、イソプレン放出速度の光応答性が成長段階によって異なる熱帯植物の存在が分かった。これは、生物圏—大気圏相互作用の解明に一步近づく成果である。大気試料中のメタン安定炭素同位体比の高精度測定システムを開発し、メタンの同位体比変動をモニタリング段階に加えることを実現した。

⑤では、低コスト、高頻度の大气中 CO₂ の化石燃料起源成分観測法として、CO₂ 濃度に加えて O₂ 濃度を観測する O₂ 法を提案、開発した。方式実証のため、つくば、東京での連続観測で従来の ¹⁴C 法との比較を行った。この結果、海洋からの O₂ フラックス影響補正により O₂ 法が高精度化できることが分かり、今後、安価で高頻度観測が可能な O₂ 法の推進につながると期待できる。

⑥では、グラファイト生成条件、ビーム照射強度最適化の検討を行い、数マイクログラム炭素量での数%精度の AMS 測定が可能となった。今後、ブラックカーボンなどの超微量測定応用が期待できる。

3) 画像・スペクトル計測の応用と情報抽出

画像・スペクトル計測の応用と情報中に関しては、⑦自然環境、生態系に対してカメラ画像を利用した環境モニタリングシステムの構築と、⑧ヒトに対して MRI を利用した研究を推進した。

⑦では、定点での連続撮影に加えて、移動体からの連続撮影画像の位置合わせと地形図投影を実現し、カメラ画像利用方法を提案、開発し、環境モニタリングシステムを構築した。今後、このシステムは、自然環境、生態系に対して、特に気候変動に対する陸域生態系への影響検出に対しての活用が期待できる。

⑧では、化学物質のヒト脳への影響評価を目的として、ヒト側からと動物側からのアプローチによる研究を進めた。ヒト側からは、発達障害に関する健康影響指標の候補の白質体積について、ヒト脳内部位分画解析法を開発した。この結果、発達障害との関連が示唆されている前頭葉、側頭葉で、健常人と患者との差が示唆された。ヒト脳内代謝物濃度測定に関しては、定量化法の提案、開発を行った。今後、健常人ベースライン測定、患者測定に発展させ、発達障害に関するヒト脳健康影響指標の探索が期待できる。

9. 災害環境研究分野

9. 1 第4期中長期計画の概要

東日本大震災及び他の災害の経験をもとに、被災地の環境回復・復興と新しい環境の創造や将来の大規模災害に備えた環境面での国土強靱化等に資する環境分野の基盤的な研究・技術開発を行い、これらの成果を災害環境研究プログラムで活用するとともに、国内外に発信する。

以上による基盤的な科学的知見の集積・活用・発信を通して、東日本大震災からの被災地の復旧・復興と将来の災害に対して強靱で持続可能な社会づくりに貢献するとともに、災害環境学の構築を目指す。

9. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 福島支部における研究体制及び調査研究基盤の整備を引き続き進める。
- ② 福島支部を中心として、災害環境研究分野に関係する産官学民との連携体制を構築する。
- ③ 災害環境研究の成果を国内外に発信する。
- ④ 「環境創造センター中長期取組方針」（平成27年2月策定、平成31年2月改定 環境創造センター）に則り、福島県環境創造センターにおいて、福島県が中心になって取り組むモニタリング、情報収集・発信、教育・研修・交流の事業に、災害環境研究面から協力・支援する。
- ⑤ 被災地における環境回復や持続可能な地域環境創生に関する研究、並びに今後の災害に備えた環境研究などの基盤的な災害環境研究を災害環境研究プログラムと連携して推進するとともに、災害環境学構築に向けたそのコンセプトを確立する。

9. 3 研究期間

平成28～令和2年度

9. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	334	300	279	152	141	1,206
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	334	300	279	152	141	1,206

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

9. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

平成28年4月に、災害環境研究の拠点として創設された福島支部を中心として、つくば本部と連携して災害環境研究を進めるために、研究体制及び調査研究基盤の整備、災害環境研究分野に関係する産官学民との連携体制の構築、災害環境研究の成果発信体制の整備、福島県環境創造センターにおける事業に対する協力・支援を前年度に引き続き進めた。また、災害環境研究に関する基盤的研究として、福島支部奨励研究3課題を実施するとともに、本部や地元自治体と連携した気候変動適応研究やSDGs研究を引き続き推進し、これらの取組みを「災害環境研究プログラム」と一体的に進めた。

【具体的成果の例】

（1）災害環境研究分野に関係する産官学民との連携体制の構築

①国内研究機関等との連携

- ・環境創造センターが中長期取組方針フェイズ 2(2019～2021 年度)において、同センター内の福島県、日本原子力研究開発機構（JAEA、Japan Atomic Energy Agency）や他機関との調査研究連携が、部門会議（放射線計測、除染・廃棄物、環境動態、環境創造）や合同部門会議等を通してさらに進捗した。また、フェイズ 3(2022～2024 年度)に向けた議論を開始した。
- ・文部科学省の共同利用・共同研究拠点において、福島支部が連携施設として認定された放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点（筑波大学アイソトープ環境動態研究センターを中核機関とする 3 研究施設、3 連携施設で構成）において、重点研究 3 課題、若手研究 1 課題、連携研究 4 課題を実施した。
- ・流域圏での放射性セシウムの動態調査を福島県、JAEA 等と連携して継続的に推進した。また、東日本スケールでの広域水モニタリングや大気モデリングに関する研究機関との連携を進めた。
- ・学会や大学・研究機関と連携して、減容化・再利用・最終処分全体の全体シナリオを提示し、最終廃棄体化の技術開発の方向性を示すため、環境放射能除染学会の企画セッションで検討を進めた。
- ・環境研究総合推進費 S17（災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究）の課題代表機関として分担研究機関や地方環境研究所との連携が更に進展した。
- ・気候変動による水土砂災害の抑制や軽減を目的とした研究取り組みを地元教育研究機関（日大や福島大、東北大）等と推進した。

②地元自治体、民間機関、住民等との連携

- ・新地町との連携協定に基づき地域エネルギー事業を支援し、その成果である電熱併給型の新地エネルギーセンター（2019 年 3 月稼働）を核とした電熱供給システム運用の高度化に向けて、2018 年 11 月に採択された福島県の地域復興実用化開発促進事業を継続した。
- ・福島県三島町と 2017 年に締結した基本協定の元で連携・協力を進め、再生可能エネルギーの活用を目指す地域循環共生圏推進協議会への支援を実施し、森林管理や木質バイオマスを中心とした町政に貢献した。
- ・郡山市と SDGs 未来都市や気候変動適応、台風 19 号時の災害廃棄物対策等をテーマとした連携（2018 年 2 月基本協定締結）が進み、こおりやま広域圏における SDGs や気候変動適応等の計画策定を支援した。
- ・大熊町がゼロカーボン宣言（2020 年 2 月）を受けて進めているゼロカーボン・ビジョンの作成を支援した。また、田村市職員と棚倉町の高校生を対象とした SDGs ワークショップを開催し、参加型手法を用いた地域づくり支援研究を実施した。
- ・汚染廃棄物処理・処分に関する中間貯蔵・環境安全事業株式会社（JESCO）や民間機関との共同研究を継続して実施した。JESCO が中間貯蔵施設敷地内に整備した実証実験フィールドを活用して、除去土壌の有効利用に関するフィールド試験に着手した。
- ・飯館村における自治体、住民、NPO と協働した生活環境モニタリングの継続的に実施し、野焼きや自家採取食品による内部被ばく線量を評価する新たな調査研究を実施・継続した。
- ・災害廃棄物処理に係る対応型図上演習手法の研究成果を取りまとめるとともに、全国的な状況を把握・整理する調査を継続して実施した（災害環境戦略推進オフィスによる自治体への研修設計支援活動と連携）。

③外国機関との連携

- ・国際原子力機関（IAEA）におけるモデリングデータベース作成のための技術レポート作成プロジェクトへ参画し、環境回復研究プログラムにおける河川流域における放射性セシウム動態に関する研究成果を反映した。
- ・フランスの国立科学研究センター（CNRS）が主導する原子力災害被災地の地域復興を目的とした自然科学と社会科学の融合国際プロジェクトへ参画した。

（2）災害環境研究の成果発信体制の整備

災害環境研究に関する成果・情報発信を進めた。

- ・広報・情報発信関係の WG 活動をベースに、三春町広報紙に 3 機関持ち回りで定期掲載、所外向けニュース「NIES レターふくしま」を隔月発行、災害環境研究の最新成果を発信する「災害環境研究の今」の第 3、4 号の作成を進めた。
- ・YouTube 動画「コロナで考える、環境問題と経済活動」の発信と支部発信動画の準備、環境創造

センター成果報告会の動画発信準備、動画コンテンツ・タスクフォースを設置して教材動画の検討を進めた。

- ・福島プロジェクトマップ「3D ふくしま」の環境創造センター交流棟への常設展示を開始し、記者内覧会や公共施設へのポスター掲示、パンフレット配布等を通して広報した（下図参照）。
- ・WG を設けて次期中長期計画における PR（協働）広報戦略を作成するとともに、次世代共創タスクフォースにおいて高校生との連携に関する検討を開始した。

（３）災害環境研究分野での基盤的研究の推進

- ・福島支部奨励研究の３つの課題（①雨水耕堆積物の重金属組成にもとづく台風 19 号浸水地域における Cs-137 再汚染リスクの検討、②土砂の層状構造による土砂輸送の変化を考慮する津波堆積物発生シミュレータの開発、③ポリマー系改質剤を用いた除去土壌の力学特性および浸出挙動に及ぼすメカニズムに関する研究）において、災害環境分野の基盤的研究を実施した。
- ・避難指示区域における「里山再生モデル事業」「ふくしま森林再生事業」に焦点をあて、行政計画や地域資料の分析、政策担当者へのヒアリング調査を実施し、避難指示区域（特に飯舘村）における森林資源の利活用をめぐる政策過程を検討した。
- ・次期中長期計画における福島支部及び災害環境研究の研究方針を検討し、現在作成中の計画案に反映した。2020 年度末のとりまとめを目標として災害環境学のコンセプトペーパーを作成している。

9. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

2016 年 4 月に、災害環境研究の現地拠点として開設された福島支部において、つくば本部と連携して、調査研究基盤の整備、災害環境研究分野に関係する産官学民との連携体制の構築、災害環境研究の成果発信体制の整備、福島県環境創造センターにおける事業に対する協力・支援、災害環境に係る基盤的研究等を進め、これらを通して災害環境学の構築を目指した。

（１）災害環境研究分野に関係する産官学民との連携体制の構築

①国内研究機関等との連携

- ・環境創造センターが中長期取組方針フェイズ 1（2015～2018 年度）からフェイズ 2(2019～2021 年度)に移行する中で、同センター内の福島県、JAEA や他機関との調査研究連携を、4 部門会議（放射線計測、除染・廃棄物、環境動態、環境創造）や合同部門会議等を通して深化させた。これにより、2017 年 4 月に帰還困難区域で発生した大規模森林火災や 2019 年 10 月の台風 19 号による大規模水害への緊急対応として、放射性物質や有害化学物質の環境影響調査、災害廃棄物処理支援などを実施し、関係自治体等に結果を報告した。これらの蓄積をもとにフェイズ 3(2022～2024 年度)とその後の取組に関する検討を 3 機関で進めた。
- ・文部科学省の共同利用・共同研究拠点の一つとして、放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点（筑波大学アイソトープ環境動態研究センターを中核機関とする 3 研究施設、3 連携施設で構成）の採択に貢献すると共に、連携施設として認定された福島支部において、研究拠点として国内外の研究機関の受け入れとそれによる協働研究の進展が図られた。
- ・学会や大学・研究機関と連携して環境放射能除染学会における研究会を立ち上げ、除染から減容化・再利用そして最終処分に至る技術シナリオを提示した。
- ・課題代表機関として、環境研究総合推進費 S17（災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究）における分担研究機関や地方環境研究所との連携を深め、リスク評価・管理手法に関する体系化を図った。
- ・所内の適応 PG の枠組みを活用し、奥会津三島町ならびに郡山市を対象とした気候変動による水土砂災害の抑制や軽減を目的とした研究取り組みを地元教育研究機関（日大や福島大、東北大）等と推進し、取り組むべき適応策の方向性を示すとともに、奥会津地域及び「こおりやま広域圏」といった研究対象範囲の広域化に向けた準備、関係機関との連携が進んだ。

②地元自治体、民間機関、住民等との連携

- ・新地町との連携協定に基づいて進めた地域エネルギー事業支援に係る連携によって、電熱併給型の新地エネルギーセンターを設立に貢献した。さらに、福島県の地域復興実用化開発促進事業において同センターを活用し、駅周辺地域における電熱供給システム運用の高度化を図った。さらに、その取り組みを基にした汎用型地域エネルギーマネジメントシステムを開発し、県内の他の自治体への水平展開を図った。また、これまでの地域エネルギー事業支援を発展させて、地域循環共生圏 FS 事業の推

進にも貢献した。

- ・木質バイオマスなど再生可能エネルギーの導入に係る検討や ICT の活用を主とする三島町との基本協定を 2017 年に締結した。それに基づき、県の会津地域スマートコミュニティ計画事業への協力や、町の林業施策計画策定委員会に参画し、バイオマスボイラーや木の駅事業等の町政への反映を図った。また、再生可能エネルギーの活用を目指す地域循環共生圏推進協議会を準備段階から参画、支援を実施し、気候変動による水土砂災害軽減のための適応策としての観点も含め、森林管理の推進に係る町政に貢献した。
- ・SDGs 未来都市や気候変動適応等をテーマとした連携が進み、2017 年に郡山市と基本協定を締結した。SDGs 等をテーマとしたワークショップを多数開催すると共に、こおりやま広域圏を中心に SDGs や気候変動適応等について計画策定を支援した。また、2019 年の台風 19 号被害に関して災害廃棄物対策を中心に貢献した。
- ・汚染廃棄物処理・処分に関する中間貯蔵・環境安全事業株式会社（JESCO）や民間機関との共同研究を実施し、除去土壌の長期貯蔵における安全性評価に係る実験等成果を還元することで、中間貯蔵施設の安定的な運営へ貢献した。
- ・飯館村における自治体、住民、NPO と協働した生活環境モニタリングを継続的に実施し、その成果の共有を図るとともに、信頼関係の醸成に努めた。これにより、山菜等自然食品の汚染実態把握調査や野焼きによる内部被ばく評価等に係る新たな協働取組の着手、地元住民や自治体メンバーとの意見交換を目的とした出前講座の開催を実施した。
- ・頻発した大規模災害（2016 年熊本地震、2017 年 7 月の九州北部豪雨や 9 月の台風 18 号、2018 年 7 月の西日本豪雨、2019 年 10 月の台風 19 号による大規模水害）発生時に、災害廃棄物処理支援ネットワーク（D.Waste-Net）、災害環境マネジメント戦略オフィスを通して災害廃棄物処理の緊急対応を実施した。このうち、熊本地震発災時の D.Waste-net を通じた災害環境戦略推進オフィスが主導した現地支援では、環境大臣表彰を受けた。また、兵庫県と協働で災害廃棄物処理に係る参加型研修手法の開発を進めるとともに、自治体が主体的に研修を設計できるようなプロセス作りを実施した。

③外国機関との連携

- ・福島県と IAEA との協力プロジェクト会合（除染・環境動態、廃棄物、野生生物）へ参加し、研究成果の発信と意見交換を行った。
- ・国際原子力機関（IAEA）におけるモデリングデータベース作成のための技術レポート作成プロジェクトへ参画し、環境回復研究プログラムにおける河川流域における放射性セシウム動態に関する研究成果を反映した。
- ・米国立環境衛生科学研究所（NIEHS）が開発した災害時の環境・健康調査ツールの日本語版作成に関する MOU を締結し、関連して米国・カナダ等との災害疫学関連ネットワークを形成した。
- ・汚染コンクリートに関する研究、原発事故の環境影響に関する研究、大気モデル相互比較実験、森林生態系への放射性 Cs 移行モデル相互比較実験等外国機関（フランス IRSN やフランス LSCE、韓国国立環境政策評価研究院 KEI 等）との連携の取り組みを展開した。

（２）災害環境研究の成果発信体制の整備

災害環境研究に関する成果発信のための体制やルールを整備し、成果・情報発信を進めた。

- ・数多くの視察・見学対応を行い（158 件）研究の取り組みと成果発信に努めた。
- ・三春町広報紙へ環境創造センター関係の情報を 3 機関持ち回りで定期的に掲載、環境創造センターの一般公開行事でのサイエンスカフェ（社会対話・協働オフィスと連携）や施設公開等を企画運営し、地域における認知度や研究活動への理解醸成を高めた。
- ・出前講座を郡山市や三島町、飯館村等県内各地で計 8 回開催し、成果の発信とともに地域住民との意見交換を図った。
- ・所外向けニュース「NIES レターふくしま」（隔月発行）や災害環境研究の最新成果を発信する「災害環境研究の今」の刊行（2 号刊行、2 号作成中）、福島支部 HP の充実化、ユーチューブ動画の発信、福島プロジェクトマップ「3D ふくしま」の環境創造センター交流棟への常設展示等、様々な読者を想定した刊行物やメディア媒体を作成、発信した。
- ・国際活動推進 WG を設置し、英文ブックレットシリーズ発刊や英文 HP の作成、本部と連携した IAB2018（災害環境研究 PG 対象。福島視察も実施）と IAB2020 の実施、さらには「NIES レターふくしま」や「災害環境研究の今」の英語版の刊行による国際発信を推進した。
- ・JAEA との共同編集により、福島における環境回復研究をまとめた英文誌 Global Environmental Research

(GER)の特集号を発刊。現在、GER 特集号「Progress in Environmental Emergency Research after the Great East Japan Earthquake and Fukushima Nuclear Disaster」の2020年度末発刊(論文数24編の予定)に向けて作業を進めている。

- ・次期中長期計画における福島支部のPR(協働)広報戦略を2020年度末に向けて作成するとともに、次世代共創タスクフォースにおいて高校生との連携に関する検討を開始した。

(3) 災害環境研究分野での基盤的研究の推進

- ・福島支部内公募研究として支部奨励研究制度(研究実施期間は1年間)を立ち上げ、計18課題(見込み)を実施した。災害環境研究分野の基盤的研究として、放射性Cs動態(溶存態放射性Cs測定のための環境水試料保存条件の検討、四級アンモニウム塩を用いたCs-137の土壌抽出技術、雨水ます堆積物の重金属組成にもとづく台風19号浸水地域におけるCs-137再汚染リスク)、生活排水の影響評価(下水マーカーを用いた環境水のバイオアッセイ評価、市街地における未知見有害元素の発生源解析)、除去土壌・災害廃棄物の管理(ポリマー系改質剤を用いた除去土壌の力学特性および浸出挙動に及ぼすメカニズム、津波堆積物発生シミュレータの開発)、エネルギーや地域づくり(大規模災害後の市街地での迅速復旧のための電力消費解析、パターン・ランゲージによる共創的デザインプラットフォームの構築)を行った。これらは災害環境研究プログラムによる取組を下支えする成果を上げるとともに、幾つかの課題はプログラム研究の一部を担う形に発展した。
- ・放射性物質に汚染された捕獲イノシシの適正処理に関する技術資料を、福島県と連携して作成し、市町村や事務組合に情報提供するとともに環境創造センターHPから発信した。
- ・避難指示区域における森林資源の利活用に関する地域社会研究として、避難指示区域における「里山再生モデル事業」「ふくしま森林再生事業」に焦点をあて、資料分析と政策担当者へのヒアリング調査を実施し、避難指示区域(特に飯舘村)における森林資源の利活用をめぐる政策過程を明らかにした。
- ・汚染廃棄物の処理・管理のガバナンスに関する地域社会研究として、郡山市を事例に放射性物質対策の政策過程と市レベルのステークホルダー連携実態を踏まえつつ、市内複数地区にて連合町内会等へのヒアリング調査を実施し、地区レベルのステークホルダー連携の実態を明らかにした。
- ・環境創生プログラムで構築している「地域空間データベース」について、気候変動適応、地域循環共生圏構築、さらにSDGsの活用といった観点から必要と考えられる社会経済指標を中心にデータベースを拡充するとともに、環境省「福島再生・未来志向プロジェクト」と連携し、原発事故に伴う避難指示解除地域における住民の帰還状況や、公共施設、商業施設、工場等の事故後の事業開始・再開状況を時系列的に収集し、復興の過程に関する情報を整備した。
- ・第五次環境基本計画の中で打ち出された地域循環共生圏の構築について、これを復興およびその後の持続可能な発展に活用するための基礎的研究に取り組んだ。また、地域循環共生圏構築に係る様々な活動を統一的・包括的に捉えるため、地域資源、地域主体、取組、指標等の関連する要素を定義づけ、構造化して図示する手法を開発し、これを利用して環境省「環境で地方を元気にする地域循環共生圏づくりプラットフォーム事業」の取組を構造化し、同事業で行われた意見交換会に知見提供した。
- ・次期中長期計画における福島支部及び災害環境研究の研究方針を検討し、現在作成中の計画案に反映した。また、国内外の災害環境研究に関連する取り組みを俯瞰的な整理した上で、災害環境学のコンセプトペーパーを作成した。

10. 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	2	13				4.13
事後評価	3	12				4.20

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○モーリシャス座礁事故対応など、突発的な課題に迅速に貢献できたことは、国立環境研究所の基礎研究の幅と質の高さを示したものと評価する。【年度】

○琵琶湖分室の存在感と成果が増えてきており、素晴らしい。【年度】

○社会環境システムでは、環境経済の研究者を繋ぐバーチャルチームを作られたことなどよい試みと思う。【事後】

[今後への期待など]

○それぞれに計画に則って、適切に基盤的調査・研究が遂行されており期待以上の成果を得ていると判断した。基盤とプログラムにおける切り口の違いがより明示的であるほうが分かり易いのではないか。【年度】

○環境監視のためのフィールドワーク、実験・観測装置の開発、各種数値モデルの構築等、基盤となる研究開発を息長く続けていることは高く評価する。研究の進展とともに変更を加えつつその発展に尽くして欲しい。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

- ① 突発的な事案への対応は、基礎・基盤研究の蓄積によるものが大きいと考えております。今後も、基礎・基盤の継続と充実を図って参ります。
- ② 琵琶湖分室に関して、今中長期で一定の立ち上げができたのではないかと考えております。次期中長期において着実な発展を目指します。
- ③ 環境経済学分野の研究者を繋ぐバーチャルチームへのご評価ありがとうございます。次期中長期でも同様のバーチャルチームを継続予定です。
- ④ 期待以上の成果とのご評価ありがとうございます。第5期中長期計画では、基盤的調査・研究と研究プログラムとの違いがより明示的になるような発表を心がけ、研究プログラム以外からの情報発信の推進についても検討いたします。
- ⑤ 長期的な基盤的調査・研究の継続について、ご評価いただきましてありがとうございます。今後も長期的視点を取り入れつつ、研究の発展に努めて参ります。

（資料 1 1）環境研究の基盤整備の実施状況及びその評価

1. 地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援

1. 1 第4期中長期計画の概要

地球環境に関する国際的な研究動向を踏まえて、モニタリング技術の高度化を図り、航空機・船舶・地上ステーション等を利用したアジア太平洋、シベリアを含む広域的温室効果ガス及びその収支の観測や、温暖化影響指標としてのサンゴの北上や高山帯植生へのフェノロジー影響観測を含む戦略的かつ先端的な地球環境モニタリング事業を長期的に実施する。また、収集される観測データやインベントリデータなどの地球環境情報や研究の成果を国際データベースやネットワークに提供するとともに、それらとのデータ統合や様々なレベルでの加工・解析を含めて、地球環境研究に係わるデータベースとして整備・発信することにより、学術情報のオープン化を推進する。

1. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 波照間島、落石岬、富士山山頂の3定点における温室効果ガス観測、太平洋上(日本—北米、日本—オセアニア)の2航路ならびに東南アジア航路上等での大気観測に加え、シベリアにおける航空機を用いた鉛直方向大気観測を長期間安定的に行い、人類の科学的共用財産として二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)その他気候関連物質の濃度データを年間に切れ目のないように蓄積する。海洋においては海洋CO₂フラックス観測を太平洋域で展開し、長期的変動を捉える。
- ② 陸域生態系の温室効果ガス交換量や気候変動との相互作用の精緻な評価を目的として、人為・自然攪乱の種類と強度の異なる富士北麓1地点、北海道2地点等を拠点とした温室効果ガス収支の総合的モニタリングを継続的に行う。
- ③ モニタリングデータの精度管理のため、温室効果ガスの標準ガス測定技術の開発や欧米の主要機関との定期的な相互比較により国際的に通用する標準物質の精度管理を行う。オゾンにおいては、国内の常時監視局の一次標準としての機能を維持し、全国的な精度管理事業を推進する。成層圏オゾンの変動に伴う地上到達有害紫外線の長期的モニタリングも国内の3局で継続する。
- ④ 地球温暖化影響のモニタリングとして、日本沿岸域でのサンゴの定点モニタリングを8カ所程度で行う他、高山帯における植生変化を長期的にモニターするため日本アルプス域や他の山岳約20か所でのカメラ等を用いたモニタリングを長野県との協定に基づきさらに推進し、それらのリアルタイム画像データの公開を継続的に行う。

これら、各種データの取得頻度や密度は第3期中期計画と同等のものとする。

また、以下の内容にも取り組む。

- ⑤ 炭素循環・管理に係る国際研究プログラムや研究ネットワークの事務局としてグローバルカーボンプロジェクト（GCP）においては、都市域における低炭素化やネガティブエミッションに関する研究を世界的にまとめる。
- ⑥ アジアを中心に国際的な陸域生態系温室効果ガスフラックスに関する観測ネットワークの事務局機能を担い、国内外における連携による統合的・効率的な地球環境研究の推進を支援する。
- ⑦ 気候変動枠組条約（UNFCCC）、京都議定書に対応し、我が国の温室効果ガス吸収・排出目録の整備などを任務とする温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）の役割を果たすとともに、アジアの各国に対してインベントリ作成支援を行うためのワークショップを開催する。
- ⑧ 国環研のスーパーコンピュータにおいては、これを利用した地球環境研究を所内外の研究者を含め支援するための研究募集や運用の調整を含めた事務局機能を果たす。
- ⑨ モニタリングプラットフォームや各種研究課題、事務局、オフィスから生産される地球環境情報や地球環境研究成果などのデータベース化を通して研究データのオープン化を推進する。それにより国内外の研究者と政策担当者等との相互理解促進、研究情報・成果の流通、地球環境問題に対する国民的理解向上のための正確な研究成果や情報の普及啓発、発信を図る。

1. 3 研究期間

平成28～令和2年度

1. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	293	293	316	305	309	1516
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④その他の外部資金						
環境省委託費(GIO 関連)	93	91	91	102	108	731
環境省請負費(Ox 標準)	14	14	15	18	18	
環境省委託費(地上等)	129	19	19	0	0	
総額	529	417	441	425	435	2247

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

1. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

【全体概要】

地球環境の変動を監視するために地上ステーション、船舶、航空機等のプラットフォームを利用した、温室効果ガス及び関連ガスの大気中濃度と陸域・海洋におけるフラックスのモニタリングを確実に実施した。波照間と落石岬の大気中 CO₂ 濃度(季節変動を除いた値)はいずれも 2020 年 7 月に 416ppm を超えた。船舶モニタリングでは北太平洋地域と西太平洋地域で大気・海洋観測を継続し、東南アジア航路では、一時的にコロナ禍の影響により観測ができない時期が発生したものの、貨物船 Fujitarans World で大気観測を継続した。温暖化影響評価のための海洋モニタリングでは、前年度に引き続き、全国 8 箇所でのモニタリングを継続し、サンゴ北上の遺伝子流動解析に関する共同研究とその論文発表に活用された。陸域モニタリングでは、自然及び人為攪乱を受けた 3 地点(富士北麓、天塩、苫小牧)での森林炭素収支モニタリングを継続すると同時に、苫小牧サイトについては 2018 年に建設した 30m のタワーにおいて気象・微気象要素の観測を継続した。高山帯植生における温暖化影響モニタリングでは、新たに北アルプスの燕岳を観測するカメラを設置し観測画像を公開した。

データベース事業では、安定運用を目指したデータベースシステムの改良を続行すると同時に、来年度からの運用を目指して開発中の研究データ管理システム(RDMS (Research Data Management System))について、プロトタイプを用いた試験運用を行い、所内参加者からの意見を反映して改善を進めた。学術情報のオープン化の基盤構築に関しては、所内外の機関と連携し積極的に活動を進めた。グローバルカーボンプロジェクト(GCP)では、都市炭素管理やネガティブエミッションに関する国際活動を主導した。温室効果ガスインベントリオフィスでは 2020 年 4 月版の日本国温室効果ガス排出・吸収目録を提出した。スパコン利用研究支援については、新機種 SX-Aurora TSUBASA による運用を規定に則り行った。広報・出版活動では、地球環境研究センター 30 周年企画として「時の証言者たちに聴く」シリーズを 3 回にわたり地球環境研究センターニュースに掲載するなど、コロナ禍でイベント等の活動が激減するなかでも発信コンテンツの充実を図った。10 月 1 日に開催した CGER 30 周年記念オンラインイベント(『気候変動研究と脱炭素社会(これまでの 30 年、これからの 30 年)』)も多数の参加者を得て(第 1 部 503 名、第 2 部 388 名)、長期モニタリングの成果や現場作業の苦労、将来の脱炭素社会をつくるための世代間討論などを成功裏に紹介できた。研究者が直接市民に語りかける「地球環境セミナー」も定着し、2020 年 2 月 15 日に(コロナ禍の緊急事態宣言前)に奈良県生駒市で 120 名以上の参加者の下で開催し、盛況であった。

【具体的成果の例】

(1) 大気・海洋モニタリング

波照間、落石岬、富士山での CO₂ の濃度観測は順調に行われた。波照間と落石岬の経年変動(季節変化成分を除いた大気中濃度)はいずれも 2020 年 417ppm を超えた。新型コロナウイルス対策として中国が講じたロックダウンにより一時的に人為的 CO₂ 排出量が低下したと考えられるが、2020 年上半期の平均的な濃度増加率は 2.3ppm/年であり、これまでの濃度増加率と大きな違いは見られなかった。波照間・落石岬における CH₄ の観測も順調に継続されているが、2007 年に増加率が上昇して以降

増加傾向が弱まる兆しは見られず、2014 年以降には年間 10ppb 程度の増加率となっている。CO₂ の濃度増加率の変動は全球気温偏差の変動と良い相関関係があった。富士山では観測値から新型コロナウイルス対策による人為起源の CO₂ 排出量の減少を捉えたことが示唆された。2020 年 2 月の富士山とマウナロアの CO₂ 濃度の差は、例年の両者の濃度差 2.5ppm より 1ppm 低い 1.5ppm であった。一方で中国でロックダウンが段階的に解除された 2020 年 3 月以降の富士山とマウナロアの濃度差は例年と同程度であった。近年、波照間では特定フロンであるトリクロロフルオロメタン（CFC-11）の高濃度汚染イベントが頻繁に観測されてきたが、2019 年にはその頻度と強度に低下が見られた。

船舶モニタリングでは北太平洋地域では民間定期貨物船舶「New Century 2」、西太平洋地域では「Trans Future 5」に協力を頂き大気・海洋観測を継続した。「New Century 2」と「Trans Future 5」では大気・海洋 CO₂、大気中酸素、CH₄ 及び一酸化炭素の観測、オゾンの連続観測及び大気試料ボトルサンプリング、海水試料採水による栄養塩濃度観測を行った。東南アジア航路では、「Fujitarans World」が大気 CO₂ 及び CH₄、一酸化炭素の連続観測及び大気試料ボトルサンプリングを実施した。コロナ禍により東南アジア航路船舶が日本に寄港せず観測装置のトラブル対応ができない時期があったものの、それ以外の時期や船舶では概ね平年と同様の観測を継続できた。

航空機モニタリングでは新型コロナウイルスによって国際貨物輸送が大きく制限されたことの影響でサンプリング用フラスコの日本から現地への輸送が滞ったため、ロシアに残置された限られた数のフラスコを使って 1 回のフライトあたりの観測点数を減らすことにより、観測回数の確保に努めた。その結果、例年と同等の観測回数を、スルグート、ノボシビルスク、ヤクーツクの 3 地点ともに維持している。

標準ガス事業では、上記の観測に使用するための標準ガスの検定を継続して行った。欧州グループが主催する Sausage フラスコ比較プロジェクトならびにハワイ・マウナロア観測所の大気での測定比較を継続して実施した。オゾン標準については米国の国家標準機である標準参照光度計 SRP2 と地球環境研究センター設置の日本国内のオゾン標準である SRP35 を比較評価し 2004、2008、2013、2015、2020 年の間でそのスケールが 0.1% 以内で維持されていることが確認された。日本国内でのオゾン濃度基準統一のために、SRP35 による 2 次基準器の校正及び 2 次基準器による自治体基準器（約 50 台）の校正を実施した。国内の各ブロック（計：7 ブロック）において、各自治体に精度管理説明会を行い、国内スケールの統一及びその精度の維持に努めた。

温暖化影響評価のための海洋モニタリングでは、前年度に引き続き、全国 8 箇所でのモニタリングを継続し、Structure from Motion 技術を用いてビデオ撮影画像からコドラート内のサンゴ分布を記録した。サンゴ分布データは過去からのサンゴ分布情報とあわせてデータベース化し、論文として出版した。モニタリングサイトは他機関との連携のプラットフォームとして機能しており、サンゴの遺伝子流動解析やサンゴ年輪による古環境解析に関する共同研究を継続した。また、国立公園内のサイト（長崎県福江、高知県竜串）においては、環境省自然保護官事務所等地元機関と連携し、サンゴ分布の実態と将来予測についての調査及び普及啓発を継続して行った。

成層圏モニタリング事業では北海道陸別で継続しているミリ波オゾン観測データを利用したオゾンと気温の逆相関関係から見出された力学変動要因を定量的に解析し、国際学術誌 Journal of Geophysical Research（JGR）に論文出版した。成層圏極渦予測サイトへのアクセス数は 2019 年以降では年間を通して数が多くなっている。有害紫外線モニタリングは計画の合理化を進め、4 局体制を維持した。観測データや UV インデックスのホームページからのデータ発信を行った。

（2） 陸域モニタリング

森林生態系炭素収支モニタリングでは、富士北麓フラックス観測サイト、天塩 CC-LaG（Carbon Cycle and Larch Growth）サイト、苫小牧フラックスリサーチサイトにおいて、CO₂、H₂O、エネルギーフラックスのタワー観測、土壌呼吸観測、分光放射計や定点カメラを用いた植物活性等の観測、林学的バイオマス調査などを継続して実施した。富士北麓サイトで平成 26 年に実施した間伐による群落構造の人為的改変と近年高頻度化している台風による自然攪乱が群落の炭素収支に与える影響を追跡調査した。台風によってほとんどの高木が倒壊したのち自然回復過程を観察している苫小牧サイトについては高木類の生長に伴う群落構造の遷移に伴う物質収支観測の高度化のために 2018 年に建設した 30m のタワーにおいて観測を本格的に開始し既存の簡易観測施設によるデータとの比較検証を実施した。天然林を伐採しカラマツを植林した天塩サイトと併せて、自然・人為攪乱とその後の遷移過程において、森林群落の構造的変化と炭素収支の関連を解析するための総合的なデータを蓄積することができた。また富士北麓サイトでは、衛星観測の検証サイトとしての機能を強化するため各種放

射センサー類の検討を継続した。富士北麓サイトと天塩サイトで観測された炭素収支の長期時系列の結果から、富士北麓サイトでは約3割の立木を間伐した後に一時的に光合成と呼吸が減少したもののその後の回復は早く、一方の天塩サイトでは皆伐後に森林が再びCO₂を正味吸収する段階まで回復するのに約7年を要するなど、植林といった人為的な攪乱が炭素収支に与える影響を定量的に把握することができた。

アジア陸域生態系温室効果ガスフラックスに関する観測ネットワーク（AsiaFlux）事務局においては、2020年9月にマレーシア・サラワク州・クチン市の熱帯泥炭研究所において AsiaFlux Conference 2020 を開催する予定であった。これには若手育成のためのトレーニングコースを含む取り組みにより、人材育成とネットワーク強化を進めるとともに、欧米のネットワークとの連携強化を図ることが計画されたが、新型コロナウイルスの感染拡大の影響により1年間の延期が決定された。

データ利用研究を促進するために AsiaFlux に登録されたデータを欧米の AmeriFlux/CarboEurope と共通のフォーマットで提供する作業を開始した。

高山帯植生における温暖化影響モニタリングでは、新たに北アルプスの燕岳を観測するカメラを設置し観測画像を公開した。

（３） 地球環境データベースの整備

今年度は、安定運用を目指したシステム改良として、新 Web サーバの構築及び移行を進め、フロントエンドを新サーバに、バックエンドを他のサーバに割り振ることで、セキュリティ向上をはかった。新 Web サーバでは、https 対応を設定し、常時 SSL 化（通信の暗号化）を進めた。また、仮想マシンの統廃合、Web 関連ディレクトリの整理、Web 管理環境の見直し等、システム整備を行った。

RDMS については、開発中の Web アプリケーションについて、所内ユーザに呼びかけ、試験運用を行い、得られた意見を反映しつつ開発を進めた。その他、地球環境研究センター関連研究のデータ公開支援（データ公開 Web サイトの管理・運用支援）、研究データへの DOI（Digital Object Identifier）付与（新規3件、更新5件）、Web コンテンツのアクセス解析のほか、データベース開発やシステム運用の支援、データ解析支援等も行った。

また、JpGU - AGU Joint Meeting 2020（7月）、International Symposium on Data Science 2020（9月）の関連セッションに参加し、開発中の研究基盤について発表したほか、国立情報学研究所や大学 ICT 推進協議会、「研究データ利活用協議会」など、所内外で連携し、学術情報のオープン化や研究データ基盤構築に関して、積極的に活動を進めた。

（４） 地球環境研究支援

・グローバルカーボンプロジェクト（GCP）つくば国際オフィス

グローバルな都市炭素マッピングを実現するための国際的標準化手法の確立に向けて、カーボンディスクリージャープロジェクト（CDP）などの国際都市ネットワークと連携して、世界350都市でのCO₂排出量データの収集・整備を実施し、さらに、動的マッピング手法の国外主要都市圏への応用開発を行った。また、GCP がまとめたグローバルな CH₄ 収支及び N₂O 収支に関する報告書を広く紹介するため、国内向けプレスリリース（報道関係者向けオンラインレクを含む）及び公開フォーラム（日本語・英語）を開催するなど、積極的なアウトプット活動を行った。

・温室効果ガスインベントリ策定事業支援

日本国温室効果ガス排出・吸収目録（インベントリ）（2020年4月提出版）を策定し、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局へ提出した。温室効果ガスインベントリに関する UNFCCC 及び京都議定書下の審査への対応、及び他の附属書I締約国のインベントリ等審査活動への参加を行った。インベントリ作成に関わる国際連合関係機関の開催する会議等及び交渉支援に参加した。アジア地域の温室効果ガスインベントリ作成の能力向上を目指した「2020年度温室効果ガスインベントリ相互学習」を2020年7月にオンライン開催した。

・スーパーコンピュータを利用した地球環境研究の支援

2020年3月から新機種 NEC 社製 SX-Aurora TSUBASA の運用を開始した。運用は規定に則り行った。研究課題数は所内7課題、所2課題の計9課題であった。また、課題採択用の利用申請事務や利用者の情報管理、利用者講習会の開催、研究成果のとりまとめなどを行い、研究利用を支援した。

・UNEP 対応事業

GEO や CAN において課題となっていた北東アジア地域における環境変動・災害についての Early Warning（早期警戒）に関し、モンゴル及び極東ロシアを対象とした共同研究課題を、科研費や SATREPS

（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）などに申請した。一方、オホーツク海沿岸地域を対象に、衛星観測や UAV 観測にも続く基礎的な技術開発を継続した。

（５） 地球環境研究の広報・出版

地球環境研究センター30周年企画として「時の証言者たちに聴く」シリーズを3回にわたり地球環境研究センターニュースに掲載するなど、コロナ禍でイベント等の活動が激減するなかでも発信コンテンツの充実を図った。10月1日の設立30周年記念オンラインイベント（『気候変動研究と脱炭素社会（これまでの30年、これからの30年）』）も多数の参加者を得て（第1部503名、第2部388名）、長期モニタリングの成果や現場作業の苦労、将来の脱炭素社会をつくるための世代間討論などを成功裏に紹介できた。研究者が直接市民に語りかける「地球環境セミナー」も定着し、2020年2月15日に（コロナ禍の緊急事態宣言前）に奈良県生駒市で120名以上の参加者の下で開催し、盛況であった。

1. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

（１）大気・海洋モニタリング

波照間、落石岬両ステーションではCO₂、CH₄、N₂O、各種同位体比、放射性炭素、フロン、オゾン、PM、ハイドロカーボンなど多くの科学的パラメータの観測が方法の開発と共に進化してきた。国際的な共同サンプリングや共同比較分析活動にも参加し、国際的なデータ統合へ活動を共にしてきた。その結果、観測されたCO₂濃度はマウナロアと同様の増加傾向を示すが、アジア大陸の東に位置するために、卓越風向等の影響を受けた季節変動の大きさばかりでなく各種気体の大陸からの人為・自然排出量の変化などの影響が大きく異なることを見出した。また、波照間と落石で観測されたバックグランド大気放射性炭素同位体比の動態について論文発表を行い、化石燃料起源のCO₂を定量化するためのベースラインとして貴重なデータとなっている。富士山では、2009年から実施しているCO₂濃度連続観測について論文発表と報道発表を行い、富士山頂が東アジア域の代表的な値を示す貴重なモニタリング地点であることを示した。観測データは、DOIを付与してホームページで公開した。ハロカーボンのモニタリング結果は国際共同研究による東アジアの排出量推定に活用され、フロンやクロロホルムなどのオゾン層破壊物質の中国による排出量が近年増加傾向にあることがわかった。特にCFC-11については、全球的な排出量増加の原因となる国・地域を特定したことにより中国政府による規制が強化されることとなり、2019年には高濃度観測イベントの頻度と強度に低下が見られた。

船舶モニタリングでは、得られた観測データを速やかに国際データベースに提出し1年以内に公開することで、GCPが毎年発行するGlobal Carbon Budgetの海洋のCO₂吸収量評価に貢献しており、近年のCO₂吸収量の増加を裏付ける品質の高い観測データとして評価を得た。

航空機モニタリングではロシアの厳しい経済状態の中で中断していた2つの観測を再開し、質の高いデータを取り始めることに成功した。予算が限られている中でどのように合理化を進めながら貴重なモニタリングを維持していくかについて、ロシア側共同研究者との議論も進めることができた。

標準ガス事業では、欧米や国内の主要機関との定期的な相互比較により、国環研の温室効果ガススケールの精度管理を継続した。精度管理したスケールによってワーキングガスの検定を行い、国内外での温室効果ガス測定の精度を保証した。これにより他機関との比較や長期的な変動を議論することができるようになった。全ての温室効果ガスモニタリングの根幹となる貢献である。

温暖化影響評価のための海洋モニタリングでは、全国8箇所でのモニタリングを行い、過去からのデータや他の生物のデータとあわせて、サンゴ白化、サンゴ分布北上及び大型藻類衰退の実証及び将来予測を行った。また、Structure from Motion技術を導入することにより、コドラート内のサンゴ分布に関して、種構成だけでなくサイズや成長速度をモニタリングすることが可能となった。モニタリングサイトは他機関との連携のプラットフォームとして機能しており、共同研究を推進するとともに、国立公園内のサイトでは、環境省自然保護官事務所等地元機関と連携し、気候変動適応に向けた情報提供を行った。

成層圏モニタリング事業では継続して成層圏極渦予測の情報を提供した。また過去に遡って同マップを閲覧可能なシステムを構築した。サイトへのアクセス数は北半球冬季に増加が見られるなどの傾向があり、2019年以降では年間を通して数が多くなった。陸別で継続しているミリ波オゾン観測データを解析し、大きなオゾンと気温の変動の要因が力学変動によるものであることを突き止め、Journal of Geophysical Research (JGR) に論文として出版した。

（２）陸域モニタリング

森林生態系炭素収支モニタリングでは、北東ユーラシアを代表する植生であるカラマツ林を対象とし、定期的な人為攪乱（間伐）を行った成熟林（富士北麓フラックス観測サイト）、台風による自然攪乱により全壊したカラマツ林跡地（苫小牧フラックスリサーチサイト）、皆伐後植林を行った後カラマツを植林した森林（天塩 CC-LaG サイト）の３つのサイトで実施してきた長期観測により、自然攪乱や人為攪乱がカラマツ林の炭素収支に与える長期的な影響を評価した。また、これらのサイトを活用し、長期生態学研究ネットワークをはじめとする様々な分野の研究ネットワークが乗り入れる学際的な研究交流の拠点として整備することで、国内の森林の物質循環機能に関する研究の促進に貢献した。衛星観測データの地上検証を想定した技術開発と検証を推進し、広域評価の検証に資する技術体系の確立に貢献した。

AsiaFlux 事務局においては、ワークショップの開催やトレーニングコースの主催によって、アジア各地域のネットワークで中核的な機能を担う研究グループとの連携を強化し、AsiaFlux データベースを介したデータ共有を進めた。またオーストラリアのネットワークである OzFlux と合同ワークショップを開催し、研究交流の高度化をはかった。欧米のフラックスネットワークとの協議をすすめ、今中長期期間末までにデータ利用研究の推進を目指したデータフォーマットの共通化を進めた。

高山帯植生における温暖化影響モニタリングでは、全国 30 ヶ所以上の高山帯にて実施してきた定点観測により、過去に例を見ない高頻度の観測データを蓄積することが出来た。機械学習を取り入れた解析により積雪・融雪状況及び高山植生の活動状況の把握を行い、さらに高山帯の生態系サービスの一つでもある紅葉と来訪者の関係に関する研究に貢献した。

（３）地球環境データベースの整備

データベース整備では、サーバの冗長化・バックアップ体制の改善・セキュリティ体制の強化により、地球環境データベースサーバシステムの可用性・信頼性・保守性の向上が実現した。また、地球環境データベース（GED）から提供する研究データへの DOI 付与が可能となったことで（2016 年 9 月～）、データ公開へのインセンティブが向上し、積極的なデータ公開が促進された。2018 年からは、メタデータの作成からデータ公開まで、研究チームのデータ管理を支援するための研究データ管理システム（RDMS）の設計を開始し、試験運用にてユーザの意見と取り入れつつ、プロトタイプを構築した。

オープンサイエンス推進では、所内外と連携を取りながら、学術情報のオープン化の基盤、研究データの管理・公開・利活用に関する検討を進めた。

（４）地球環境研究支援

・グローバルカーボンプロジェクト事業支援

グローバルな都市炭素マッピングに関連する分野の国際的な研究機関と連携して関連研究のコーディネーションを推進した。こうした活動は IPCC AR6 へのより多くの貢献に結びつくことが期待される。特に、世界の都市からの炭素排出量を推定するカーボンアトラスの新しい活動と、東京を始めとするメガシティにおける炭素マッピングの研究に対しては国際的にも多くの注目を集めており、GCP の国際科学推進委員会において、さらにこのテーマに関する国際共同研究の推進が進展した。

・温室効果ガスインベントリ策定事業支援

継続して着実に日本国温室効果ガス排出・吸収目録（インベントリ）を策定し、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局へ提出した。温室効果ガスインベントリに関する UNFCCC 及び京都議定書下の審査への対応、及び他の附属書 I 締約国のインベントリ等審査活動への参加、インベントリ作成に関わる国際連合関係機関の開催する会議等及び交渉支援に参加についても継続した。近年益々重要となっているアジア地域の温室効果ガスインベントリ作成の能力向上を目指した「アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ（WGIA）」、インベントリ相互学習についてもこれまで以上の成果が上がった。

・スーパーコンピュータを利用した地球環境研究の支援

課題採択用の利用申請事務や利用者の情報管理、利用者講習会の開催、研究成果のとりまとめなどを行い、研究利用の支援を行った。スパコンを利用した多くの地球環境研究の成果が得られた。2020 年 3 月に新スパコン NEC 社製 SX-Aurora TSUBASA の稼働を開始し、ユーザの利便性の向上を図った。稼働後の利用状況は順調である。

・UNEP 対応事業

各国政府がいかに持続可能な未来を実現しうるのか、特に健康な惑星としての地球と、健康な人々の生活を実現するために必要な喫緊の課題に注目して編纂された GEO-6 レポートに貢献した（2019 年 3

月公開)。

(5) 地球環境研究の広報・出版

地球環境研究センターニュースは、毎月1回の定期発行を充実した内容で継続した。IPCC 特別報告書のタイムリーな解説や有識者インタビューなど新連載企画の開始、WEB をメインにしたニュース誌面デザインの改良等により、クオリティーの高さと情報のユニーク性は外部有識者からも高く評価されている。平成29年度にはニュース編集担当者2名が研究所の活動の発展に多大な貢献をしたとしてNIES 賞を受賞した。ホームページも全面リニューアルを行い、安定したアクセスとスマホ時代の情報発信にふさわしい改善を加えている。今中長期より研究者が直接国民に対して地球温暖化研究等についての解説を行う「地球環境セミナー」を毎年開催し、最新の研究成果をわかりやすく発信した。また、フェイスブックやツイッターを利用した研究情報の発信も軌道に載せることができた。さらに、2020年10月1日には地球環境研究センター設立30周年記念オンラインイベントを企画・実施し、多様な参加者を得て、成功裏に開催できた。

2. 資源循環・廃棄物に係る情報研究基盤の戦略的整備

2. 1 第4期中長期計画の概要

資源の責任ある利用と廃棄物の適正処理を進めていくうえでは、施策や取組の判断に資する情報を整備し、効果的な施策や取組に結びつけていくことと、そのための必要な研究を推進させる必要がある。情報研究基盤はそのための基盤となるものであり、物質フローデータ、施設データ、アジア国際データ、循環資源・廃棄物の物性・組成データについて、必要となるデータを整備する。なお、物性・組成データなど関連する研究プロジェクト等のなかで調査とデータが収集されるものについては、各研究プロジェクトでのデータ集積を促し、研究プロジェクトとの連携を確保しながら、オープンサイエンスの時代に適合した情報研究基盤の整備と公表を進める。

2. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和元（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

主に、エネルギー技術に関連する金属元素に着目したクリティカルメタルの国際フローデータの時系列拡張、一般廃棄物処理施設等の将来の利用ならび処理状況に係るデータ、アジアにおける都市ごみ発生原単位及び収集率の推計に必要なデータ整備を継続する。

2. 3 研究期間

平成28～令和2年度

2. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	3	3	4	4	4	18
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	3	3	4	4	4	18

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

2. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

物質フローデータについては、複数の金属を対象に2018年まで推計年次を延長し、時系列データの拡張を図った。また、貿易商品別に貿易量データの時系列変化を分析し、他のデータソースとの比較の上で、貿易量データの異常値を検出して修正する手法を開発し、金属資源に関する国際物質フローの精度推計を継続した。また、整備したデータを一般公開するホームページの描画速度を上げるため、表現方法と利用するコードの再検討を行った。

日本の一般廃棄物データについては、施設データを引き続き整備した。人口減少社会をにらみ、施設の稼働率が低下していくことが懸念されることから、1992～2016年の施設データ、延べ3万件以上のデータを整備し、焼却施設の稼働率のデータを算出した（図1）。また、施設稼働率を市町村に割り当てて、市町村別の施設稼働率データを算出した。その結果、年次によらず、施設規模が大きい方が稼働率が高いこと、2000～2010年の期間において稼働率が施設別でも市町村別でも10%程度低下したこと、その後の稼働率は横ばいであることなどが明らかとなった。

アジア廃棄物データについては、SDG指標11.6.1（都市ごみの収集率及び適正処理率）に関連するデータに着目して情報基盤を整備した。情報源として、（独）国際協力機構（JICA）がベトナム、スリランカ、パキスタン、ラオス、マレーシア、インドネシアで2010年以降に実施した技術協力プロジェクト等

の報告書とした。報告書に記載されている SDG 指標 11.6.1 に関連するデータ（人口、1 人当たり排出量、家庭系および事業系ごみの排出量、ごみ組成、資源化施設における処理量、処分施設における処分量、再生利用可能なごみ量）を国際連合人間居住計画（UN-Habitat）が事務局として作成・公開した Waste Wise Cities Tool に沿った形で抽出し、2020 年度末にデータベース（DaMSAR）として国環研ホームページで公開した。

2. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

ベースメタルと低炭素技術の普及に不可欠なレアメタルを対象に、1995 年から 2018 年までの国際貿易に伴う国間移動量を物質フローデータとして整備した。各国の対象金属に関するマテリアルバランスと貿易商品の加工度に着目した推計手法を確立し、貿易データの改良手法と貿易製品の金属含有率の設定に関して推計精度を上げ、データベースの信頼性を向上させた。データベースはホームページを通じてフロー量の可視化を含めてツールとして提供する技術的基盤を整備した。

日本の一般廃棄物データについては、処理実績を示す半世紀に渡るアーカイブデータを公開した（図 2）。また、2019 年 3 月には環境省が新たな広域化通知を発出し、焼却施設だけでなく資源化施設を含む全ての種類の施設の集約を促すとともにし、各都道府県に対して 2021 年度末を目途に 10 年間の広域化・集約化計画の策定を目指すことから、これまでに整備・蓄積してきたデータのうち一般廃棄物の焼却処理施設ならびに粗大ごみ破碎処理施設の施設統合が可能な広域ブロックを地図化した情報を公開して、計画策定の参考情報を提供した。さらに、1992 年以降の施設データを整備し、施設稼働率の変化の状況を明らかにした。

アジア廃棄物データについては、アジア地域における都市ごみの収集・処理状況に関する情報収集を現地の研究機関やコンサルタントの協力のもと実施してきた。UN-Habitat を事務局として国連統計部（UNSD）、スイス連邦水科学技術研究所（Eawag）、リーズ大学（University of Leeds）、JICA、ドイツ国際協力公社（GIZ）らと協働で進めている SDG 指標 11.6.1 のモニタリング手法の開発に参画し、日本を含めアジア地域における都市ごみの収集・処理状況に関する情報提供を継続的に行ってきた。また、アジア地域における SDG 指標 11.6.1 に関連するデータベース（DaMSAR）を構築し、2020 年度末に国環研ホームページで公開した。

3. 環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）

3. 1 第4期中長期計画の概要

環境計測研究センターでは、環境の状態や変化を把握・監視するための手法や環境ストレスに対する生体影響を評価するための手法、新たな環境悪化の懸念要因の発見に資するための計測技術などの開発・高度化に関する調査・研究を推進している。さらに、計測データの信頼性の保証や管理の充実、環境試料の保存・活用のための技術開発に関する研究を推進している中で、所内外の測定値の精度管理や信頼性確保（トレーサビリティ確保）のために、環境研究の基盤整備事業として環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）に関する事業を展開している。

環境標準物質とは、そこに含まれている化学物質の濃度が正確に求められている環境試料で、環境分析における標準として極めて重要なものである。環境中の汚染物質や指標物質を測定することは、汚染状況や対策による効果等を把握するために大変重要である。しかしながら、環境試料は複雑な組成を持っているものが多く、市販の標準液等の標準物質を使用するだけでは精確な値を出すことが困難である。そのような場合に、測定対象の環境試料と組成の良く似た標準物質を使用することにより、分析手法や分析値の妥当性を確認することができる。また、国際社会においては測定値のトレーサビリティの確保が明確に求められるようになってきているが、環境測定やモニタリングにおいても同様の潮流があり、多国籍間における観測データの相互比較、環境行政における国設局常時監視業務、地方行政における委託分析業務など、さまざまな分野で測定値の精度管理・信頼性確保が年々大きな問題となっており、標準物質は測定値のトレーサビリティの確保においても非常に有益な物質である。

このような背景のもと、本環境研究の基盤整備事業では、国内外の環境化学計測における一次データの精度管理やトレーサビリティの確保に資するために有用な環境標準物質について作製と提供を目的としており、作製する環境標準物質は全て世界基準に合致するだけでなく、世界的に希な物質の作製を目指すものである。さらに、本環境研究の基盤整備事業においては、地方環境研究所との連携なども考慮しつつ環境監視測定法の精度管理に資する応用研究や、認証値決定過程で用いられる公定法をはじめとする各分析法に関する評価・改良を行う環境化学計測の標準機関（レファレンス・ラボラトリー）としての機能を果たすことも目的としている。

第4期中長期計画では、2000年代以降新たな社会問題となった有害化学物質や注目される元素を対象にした環境標準物質の開発や、需要が多く在庫が無くなった標準物質を更新する。また、分析技術の高度化に備えるために、既存の環境標準物質についても同位体比情報等を追加し、利用価値の向上を図る。特に、「水銀に関する水銀条約」の締結に伴い環境分析での活用が期待される水銀同位体分析について、海外研究機関と共同で参考値を付与する。

具体的には、豊洲市場等で土壤汚染が問題となっていることから埋め立て土壌の標準物質を開発するとともに、湖沼の富栄養化によるアオコ発生が問題となっていることから、アオコ毒で知られるシアノトキシンの分析用標準物質として、 ^{15}N を含む培地中で培養した藍藻（Microcystis と Cylindrospermopsis）を作製する。既存標準物質の利用価値向上に関しては、3つのCRM（茶葉Ⅱ、都市大気粉塵、ホタテ）について有効期限を延長する。また、分析の高度化に向けた取り組みとして、NIES CRM No.28（都市大気粉塵）の水銀同位体比を付与する。

3. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和元（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 令和元年度に均質性試験まで終了した新規環境標準物質の候補物質（シアノトキシン分析用）について、長期安定性試験及び値付けのための分析を行う。
- ② 有効期限が近づいている NIES CRM No.15（ホタテ）について、有機・無機スズについて安定性に問題がないことを確認する。
- ③ 令和元年度に既存の標準物質である NIES CRM No.28 都市大気粉塵への水銀同位体比の参考値を付与するために分析を行った。今年度は解析等のまとめ作業を行う。

3. 3 研究期間

平成28～令和2年度

3. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	8	8	9	9	9	43
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	8	8	9	9	9	43

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

3. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

【全体概要】

環境標準物質事業では、国内外の環境化学計測における一次データの精度管理やトレーサビリティの確保に資するために有用な環境標準物質の作製と提供を目的としており、新規標準物質の追加および、既存の標準物質に認証値および参考値を追加することにより利用価値の向上を図っている。

今年度は、「3. 2 令和 2 (2020) 年度の実施計画概要」で挙げた 3 つの計画について、下記の通り実施した。

【具体的成果の例】

(1) 環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）

- ① 新規環境標準物質（シアノトキシン分析用）の頒布を目指して、その最終段階である長期安定性試験を開始した。
- ② 有効期限が近くなっていた NIES CRM No.15（ホタテ）について、トリブチルスズ、トリフェニルスズ、全スズの分析の実施し、認証書を更新（有効期限の延長）した。
- ③ 既存標準物質の利用価値向のため、都市域での大気汚染調査用標準物質として作成した NIES CRM No.28（都市大気粉塵）の水銀同位体比を付与し、学術誌で報告した（Yamakawa et al., 2020）。

今年度 2 月末までの環境標準物質の頒布状況は、契約件数 81 件、9 物質 137 本（国内 82 本、国外 55 本）の利用があった。

3. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

第 4 期中長期では、新規環境標準物質として、埋め立て土壌の標準物質を開発するとともに、シアノトキシンの分析用標準物質として、¹⁵N を含む培地中で培養した藍藻（Microcystis と Cyndrospermopsis）の作製を開始した。

既存標準物質の利用価値向上に関しては、3 つの CRM（茶葉Ⅱ、都市大気粉塵、ホタテ）について有効期限を延長した。また、分析技術の高度化に備えるために、同位体比を参考値として付与した（NIES CRM No.28（都市大気粉塵）中の水銀同位体比）。

4. 環境試料の長期保存（スペシメンバンキング）

4. 1 第4期中長期計画の概要

環境試料の長期保存については、国際的な協調を意識しながら所内外の長期環境モニタリング事業と連携を図りつつ試料の収集、保存に努めるとともに、保存試料から環境情報を読み出すための計測手法の開発や応用、保存状態の適切さの検証を始めとする保存技術の検討などを通じて、保存試料の価値を更に高め、活用を図っていく。

4. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和元（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 国際的な協調を意識しながら所内外の長期環境モニタリング事業と連携を図りつつ試料の収集、保存を進める。その一環として、7つのブロックに分割した国内沿岸域の内、四国地方周辺の太平洋・瀬戸内海沿岸を対象に10ヶ所以上の地点で二枚貝を採取し、凍結粉碎による均質化を行った後、長期保存を行うとともに、保存開始時の均質性などの試料データを公表する。
- ② 試料処理法や保存過程での化学物質の分解性など、保存状態の適切さに関する検証試験のうち、有機水銀に関する試験を完了する。

4. 3 研究期間

平成28～令和2年度

4. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	7	7	7	7	7	35
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	7	7	7	7	7	35

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

4. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

環境試料の長期保存は、これまで環境試料タイムカプセル化事業として、二枚貝類、魚類、底質等の環境試料を採取・保存してきた。特に、二枚貝試料については、過去に日本沿岸全域をカバーする地点で二巡にわたって採取・保存を行ってきたところである。2011年の東日本大震災後の際は、長期保存試料を取り出し、比較分析することで、津波被害地域や原発事故被災地における汚染物質や放射性物質の取り込みや回復過程を解析してきた。

本長中期計画では、これまで行ってきた二枚貝試料の採取地点と調製方法を踏襲して、日本を7ブロックに分け、年次ごとに採取・保存を行う。本年度は、一部の九州地方を含む四国地方周辺の太平洋・瀬戸内海沿岸域を調査対象とし、11地点でイガイ類の試料を採取した。これを、総チタン製の粉碎器を用いて凍結粉碎し、均質試料を調製し、保存試料とするとともに、均質性試験や作業環境の汚染度検査等を実施した。

また、環境試料の長期保存ホームページ（<http://www.nies.go.jp/timecaps1/>）に、地点情報等を追加更新し、地図情報と連動した形で検索できるようにした。

保存状態の適切さについての検証試験については、喫緊の課題であるメチル水銀をターゲットとした検討を行った。「水銀に関する水俣条約」（水俣条約）において、水銀の環境中の存在量や規制効果につ

いて、生物モニタリングを通じて実効性を評価する必要がある。分解性のあるメチル水銀については、試料の適切な調製法や保存法に関する情報が不足している。平成 28 年度に行った試料調製法の標準手順作成につづき、タイムカプセル化事業での保存条件を含む、複数の条件下での保存中分解性試験を完了した。

【具体的成果の例】

(1) メチル水銀の保存試料調製・保存条件に関する検討

国環研の実施しているタイムカプセル化事業においては、二枚貝の採取現場へ液体窒素を持参し、採取後ただちに液体窒素凍結し、その後は一度も解凍することなく凍結粉碎の上、保存試料を作成するプロセスを取る場合がある。この方法は、易分解性化学物質や生体中の遺伝情報等に対しても保存性が高いが、作業コストや遠隔地・途上国でのモニタリングを考慮した場合、標準的な試料処理法とはいえない。通常の分析環境では、冷蔵状態で長時間輸送したり、凍結試料の解凍－再凍結など、不安定化学物質が分解しやすい条件下での作業や、不十分な冷凍条件での保存を余儀なくされることがある。

平成 29 年度より、保存温度（ -150°C 、 -60°C 、 -30°C ）、酸素の有無、光の有無の組み合わせから、もっとも保存性の高いと予想されるタイムカプセル化事業での保存条件（ -150°C ・暗所・無酸素状態）から、もっとも保存性が低いと予想される条件（ -30°C ・明所・有酸素状態）まで 5 段階での長期保存試験を行ってきた。多量の二枚貝試料（ムラサキイガイ、福島県いわき市小名浜産）をタイムカプセル化事業と同様に凍結粉碎によって均質化した試料を実験に利用した。試料量が限られるため、実験期間は 3 年とした。また、タイムカプセル化事業における長期保存試料は、液体窒素凍結粉碎法を採用しているため、低温下では湿状態の粉体であるが、簡単に解凍してペーストに戻ってしまう。そのため、バクテリアの活動が盛んになり、明らかにメチル水銀の分解が進む 0°C 以上の温度条件で実験することはできなかった。タイムカプセル化事業での保存条件以外では、試料に含まれる水分が昇華、再結晶することで固化が著しく、この点からも超低温フリーザーの庫内温度に近い -60°C での凍結粉碎試料の長期保存は不適當であることが明らかとなった。

保存開始時と 3、6、12、24、36 ヶ月保存後のメチル水銀濃度を比較した。いずれの保存条件においても、初期値と比較して 7～12% 程度の分析値の低下を示していた。ただし、保存温度と酸化分解性・光分解性などの保存条件との整合性は認められなかった。中長期にわたる分析値の正確さや再現性の両面からの精度評価を行う必要がある。二枚貝の国際標準物質の分析精度も、年ごとに異なっており、分析手法自体の正確さの維持も重要な課題であった。

4. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

水俣条約の発効により、環境試料中の水銀・メチル水銀濃度をモニタリングする必要性が高まっている。メチル水銀については、試料採取から前処理、保存の過程で生物の作用及び光や酸素による変質の可能性がある。タイムカプセル試料中のメチル水銀の安定的な前処理や保存性について、系統的に調査をおこなった。

海生二枚貝に加え、淡水二枚貝、海水・淡水魚類を対象として、酸素の存在する好氣的条件及び、窒素気流によって酸素を除いた嫌氣的条件での解剖・解凍操作におけるメチル水銀の分解性を比較したところ、解剖時の好気・嫌気条件での差異はなかったが、好氣的条件での解凍では、時間経過とともにメチル水銀が減少することが見いだされた。この結果、水生生物中のメチル水銀の分析にあたっては、採取後できるだけ速やかに凍結し、可能な限り低温（ -80°C 等）での凍結と冷凍保存を行う。また、解凍後 72 時間以内に解剖処理を実施することで、好氣的な条件においても、メチル水銀について保存性の高い試料が作れることが明らかとなった。

生物試料中のメチル水銀については、3 年の凍結保存後、有意に有機水銀が減少したという報告がある。そこで、凍結粉碎によって作成した長期保存試料中のメチル水銀の安定性について、2020 年度までの 3 年間の保存試験を実施した。タイムカプセル試料の保存条件（ -150°C 、暗所）以外では、試料中の氷の昇華による固化が進むことが著しく、化学物質の保存性だけでなく、タイムカプセル試料自体の保存性の高さが明らかになった。

環境試料の長期保存は、7 年間かけて日本全域をカバーするという息の長い研究であるが、これまでに既に日本の全沿岸域を二巡した試料を得ている。三巡目にあたる今中長期計画では、採取時点のモニタリングデータに加え、時系列トレンドに相当するデータを得ることができた。試料調製時の汚染や変質の少ない手法によって作製された長期保存試料は、他の研究プログラムや研究機関によって利用されることで、新たな価値を創出する可能性がある。そのためには、汚染や変質の少ない試料を調製すること

に加え、比較的分解性の高い有害物質の保存性の確認や保存技術の検討を続けてゆく必要があると考えている。

5. 環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供

5. 1 第4期中長期計画の概要

環境微生物及び絶滅危惧藻類については、既存保存株の安定的な維持・管理とともに、研究コミュニティで使われた株やタイプ株等の寄託受入れと環境研究の基盤として重要な株の収集、そして国内外の研究者に研究リソースとして分譲・提供を行う。保存株の DNA バーコード情報やゲノム情報等の付加情報の整備にも取り組むとともに、無菌化による高品質化や凍結保存への移行による保存の効率化を進める。

5. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 研究コミュニティで研究に使われた株や環境研究の基盤として重要な株の収集と保存株の安定的な保存を継続し、国内外の研究者への保存株の分譲・提供を行う。
- ② 管理の効率化を図るために新規寄託株の凍結保存への移行を進めるとともに、難凍結保存株の生存率改善のための処理条件を検討する。また保存株の品質向上を図るために無菌化作業に取り組む。抗生物質の種類、処理条件の検討を行うとともに、セルソーターによる作業の効率化にも取り組む。
- ③ 保存株の付加情報整備として、分類情報の信頼性を担保することになる DNA バーコード情報の整備、多分野の研究推進に有用かつ重要なゲノム情報の整備、保存株を用いて行われた成果論文等の情報収集、分布情報の整備を行い、国際的なデータベースへの登録を行うとともに、当施設ホームページからの情報発信を行う。
- ④ 海外産株を対象として、ABS 対応のための体制整備や対象国との契約締結に向けた対応を進める。
- ⑤ 広報・啓発等の活動として、メールニュース配信やツイッター等の SNS による利用者向けの情報発信を行うとともに、年一回程度、初心者を対象とする藻類培養トレーニングコースを開催する。

以上を通じて、年間の目標として、20 株程度の保存株の収集を行い、国内外の研究者への保存株の分譲・提供を 600 株程度行う。また 5 株程度の無菌化と 20 株程度の凍結保存への移行作業を実施することで、保存株の管理の効率化を進める。更に 20 株程度の DNA バーコード情報と 2 株程度のゲノム情報の収集、解析、保存株利用者の成果論文の収集、そして 100 株程度の分布情報の整備と地球規模生物多様性情報機構（GBIF）への登録を行う。

5. 3 研究期間

平成28～令和2年度

5. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	30	30	48	33	34	175
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	7	7
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	14	13	20	13	22	82
総額	44	43	68	46	63	264

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

5. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

環境微生物及び絶滅危惧藻類を対象として、長期安定的に保存株の維持・管理を行うとともに、国内外の研究者からの寄託受付、保存株の提供を行った。国内外の研究者への保存株の提供目標数は年間 600 株程度としており、2020 年度には 982 株の提供を行った。環境研究やライフサイエンスの基盤として重要な株や様々な研究で使われた保存株の収集・寄託受入れも行っており、2020 年度には 78 株の寄託受け入れに対応した。また保存株の培養や保存の効率化と安定性向上のために、無菌化や凍結保存への移行作業にも取り組むとともに、保存株の利用促進や利用者の利便性向上のために、様々な付加情報の収集・整備と提供、ホームページ等での公開作業を進めた。

【具体的成果の例】

（1）環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供

- ① 収集・保存・提供：2019 年度には 89 株の寄託株を受け入れ、2020 年度には 78 株の寄託株を受け入れて、912 種 3,023 株を公開した。提供株数は 2019 年度に 1305 株を、2020 年度に 982 株を国内外の研究者へ提供した。提供株数は前年度比 25%減であり、海外からの依頼が顕著に減少するなど、コロナ渦の影響を受ける結果となった。
- ② 凍結保存：2019 年度は合計 70 株を凍結保存に移行した。2020 年度は新規に寄託された藍藻株と緑藻株の長期凍結保存への移行を進めるとともに、これまで未対応の分類群として Chloropicophyceae といったグループについて凍結保存条件の検討を進めた。合計 100 株を新たに永久凍結に移行することができた。またマイクロピペット法やセルソーターによる細胞分離、そして抗生物質処理等により、モデル珪藻株の *Phaeodactylum tricornutum* (NIES-4392) を含む 5 株を無菌株として確立することができた。
- ③ 付加情報の整備：保存株の DNA バーコード情報の整備として、2019 年度はクロレラ様緑藻等 20 株、2020 年度は単細胞性紅藻 21 株の rRNA 遺伝子情報を取得した。また研究所内外において、*Eutreptiella gymnastica* (NIES-381), *Haematococcus lacustris* (NIES-144), *Leucocryptos marina* (NIES-1335), *Marsupiomonas* sp. (NIES-1824), *Microcystis aeruginosa* (NIES-3787, NIES-3804, NIES-3806, NIES-3807), *Mesostigma viride* (NIES-296), *Planktothrix agardhii* (NIES-905), *Triparma laevis* f. *inornate* (NIES-2565) の 11 株について、新たに全ゲノムやオルガネラゲノムの解読、情報整備が行われた他、生態毒性試験推奨株である *Navicula pelliculosa* (NIES-4280) と *Desmodesmus subspicatus* (NIES-4282) の高品質ゲノム配列の解読を行った。保存株利用者が報告した英文誌の論文は、2019 年度に 103 報（平均 IF 値は 4.54）、2020 年度に 111 報であり、累計 2,166 報となった。保存株の多様性・分布情報の GBIF（地球規模生物多様性情報機構）への登録は、2019 年度に 111 件、2020 年度は 100 件を登録した（合計 1,145 件）。また 2020 年度 6 月には世界最大の藻類データベース、AlgaeBase (<https://www.algaebase.org/>) の種情報のページから、直接、当施設 HP の保存株情報のページに飛ぶリンクを整備することができた。
- ④ ABS 対応：海外産株を対象として、対象国との ABS への対応を進めているところであるが、2020 年 8 月にはインドネシア産株 5 株について、インドネシア関係機関との間で ABS 対応及び該当株の公開、提供を可能とする契約を締結することができた。
- ⑤ 広報・啓発活動等：2020 年 5 月、9 月、2021 年 1 月にメールニュース（リソースを使った成果論文の紹介、ホームページ紹介、新規リソース紹介、ゲノム情報、お知らせ等の内容）を 1,204 名に配信した。また利用者の論文や事業概要・イベント等の最新情報を Twitter で利用者に提供した（2020 年度末時点でツイート数：552 件、フォロワー数：1,350）。

5. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

- ・ 環境微生物及び絶滅危惧藻類保存株の長期・安定的な保存を行い、試験・研究材料として利用者に提供することで、環境研究、基礎・応用研究の推進に貢献することができた。
- ・ 環境ゲノム科学研究推進室等と連携して、保存株の品質向上や利用促進、新たな研究展開に繋がる DNA バーコード情報やゲノム情報等の整備に取り組み、日本 DNA データバンク (DDBJ) への登録、公開を行った。
- ・ 長年に渡り、本事業で培われてきた分離・培養技術や凍結保存技術、関連設備を研究プロジェクトに活用する一方で、研究プロジェクトで新たに収集された試験株や関連技術を本事業に導入することで、相乗的に研究を推進する体制を整備、構築することができた。
- ・ 分類、地理情報、遺伝子情報等の付加情報の整備された保存株情報を GBIF 等の国際的なデータ

ベースに登録することで、生物多様性情報の国際的な共有を推進することができた。

6. 希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存

6. 1 第4期中長期計画の概要

国内に分布する野生動物の中で、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法）」によって国内希少野生動植物種に指定されている種を対象に、遺伝資源（体細胞、生殖細胞、臓器等）の収集及び長期凍結保存を行う。特に保護増殖事業計画が策定されている鳥類 15 種及び哺乳類 4 種を優先種とする。また、国際希少野生動植物種に指定されている野生動物の中で、アジア地域に分布している種を対象に、現地研究者及び国内外の動物園等と連携した遺伝資源の収集、保存体制構築を図る。具体的には、5 年間で、種数としては 50 種、受入個体数は 1,000 個体、保存試料数は 20,000 本を目標に試料収集を行う。特に「種の保存法」で保護増殖事業計画が策定されている鳥類 15 種及び哺乳類 4 種から優先して遺伝資源を収集・保存する。

6. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和元（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 国内希少野生動植物種に指定されている種の中で保護増殖事業計画が策定されている鳥類 15 種及び哺乳類 4 種から優先して遺伝資源を収集・保存する。
- ② 国際希少野生動植物種に指定されている野生動物の中では、アジア地域に分布しているサイ類、霊長類、大型ネコ科動物およびクマ類について試料保存を実施できる体制を整える。
- ③ 野生動物ゲノム連携研究グループと共同で、野生動物の遺伝資源保存を国内および国外で推進するとともにその研究資源化に取り組む。

以上を通じて、第4期中長期計画の数値目標（種数 50 種、受入個体数 1,000 個体、保存試料数 20,000 本）の達成を目指す。

6. 3 研究期間

平成28～令和2年度

6. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	5.6	5.6	6	6.2	6.2	29.6
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	5.6	5.6	6	6.2	6.2	29.6

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

6. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

令和2年9月30日までに環境省レッドリスト2019に掲載される、36種 288個体を受け入れ、凍結用チューブ 4701 本分の試料を凍結保存した。この中で国内希少野生動植物種に指定されているものは20種 198個体、試料本数は 2,093 本であった。新規に試料を受け入れた種は以下の4種である。アマミトゲネズミ（*Tokudaia osimensis*）絶滅危惧ⅠB類（EN）、ホウロクシギ（*Numenius madagascariensis*）絶滅危惧Ⅱ類（VU）、アオウミガメ（*Chelonia mydas mydas*）絶滅危惧Ⅱ類（VU）、ヤエヤマシガメ（*Mauremys mutica kami*）絶滅危惧Ⅱ類（VU）。

国立環境研究所が技術支援を行い細胞保存事業を開始したシンガポール動物園では、IUCN レッドリ

ストに掲載されている絶滅危惧種5種5個体から新たに凍結用チューブ20本分の試料を凍結保存した。凍結保存した試料はすべて培養細胞である。この中には、Endangered (EN) に分類されているホッグジカ (*Axis porcinus*)、ボルネオテナガザル (*Hylobates muelleri*) および Critically Endangered (CR) に分類されているアカアシドゥクラングール (*Pygathrix nemaeus*) が含まれていた。

試料の活用については、保存中の培養細胞を環境研究総合推進費の研究課題で使用し、絶滅危惧鳥類に対する鳥インフルエンザウイルスの病原性および各種鳥類の鉛曝露に対する影響を評価した。

【具体的成果の例】

(1) 研究課題名 環境研究総合推進費「SⅡ-1-2(4)培養細胞を用いた非侵襲的手法による希少鳥類の鳥インフルエンザウイルス感染に対する感受性評価法の確立」

死亡率が生体感染実験で既知のカワラバト（低死亡率）とニワトリ（高死亡率）をモデル鳥類に設定した。また、クマタカ、オオタカ、ハヤブサ、ナベヅル、マナヅル（以上、野外での陽性例有）、イヌワシ、ヤンバルクイナ、コウノトリ、タンチョウ（飼育下繁殖計画実施中）を評価対象の希少鳥類とした。これらの種の皮膚組織や筋組織から樹立した初代培養細胞に、これまでに国内で分離された高病原性鳥インフルエンザウイルス（H5N1 亜型、H5N8 亜型、H5N6 亜型）を感染させた。その後、インターフェロンで誘導される Mx 遺伝子の発現量をリアルタイム PCR で定量した。その結果、カワラバト（低死亡率）では Mx 遺伝子の発現量が急激に増加することが確認された。一方、ニワトリ（高死亡率）の発現量はカワラバトと比較して低いうえ、時間の経過とともに減少していくことを確認した。他の種については、猛禽類における遺伝子発現パターンはニワトリに類似し、ツル類はカワラバトに類似した発現パターンを示す傾向が観察された。詳しい解析は現在実施中であるが、Mx 遺伝子の発現パターンに鳥類種差があることを確認した。今回の結果は、高病原性鳥インフルエンザウイルスの病原性を、生体感染実験を行わずに評価する際の指標の一つとして遺伝子発現パターンが活用できる可能性を示唆するものである。

(2) 研究課題名 環境研究総合推進費「SⅡ-1-3 希少鳥類に免疫抑制を引き起こす鉛汚染の実態把握及び鳥インフルエンザ発生との関連性解明」

鉛曝露が各種鳥類の自然免疫反応に影響を及ぼすのか、各種鳥類の皮膚組織や筋組織から樹立した初代培養細胞を利用して評価した。オオワシ、オジロワシ、クマタカ、ハヤブサ、オオタカ、イヌワシの培養細胞に鉛を暴露し、続いてインターフェロンの産生を誘導するため、培養液に Poly(I:C) を添加した。その後、各培養細胞から RNA を抽出し、インターフェロンによって誘導されることが期待される Mx 遺伝子の発現量を各鳥類で定量した。その結果、鉛を添加しなかった場合と比較して、オオワシ、クマタカでは Mx 遺伝子の発現量が低下する傾向が観察された。詳しい解析は現在実施中であるが、この結果は、鉛曝露によって、自然免疫反応が抑制される鳥類種が存在することを示唆するものである。

6. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

遺伝資源の保存試料数は2002年からの総計で、80,076本となった。これらの保存試料を活用し、第4期中長期計画において、①保全遺伝学的研究、②細胞の研究資源化、③感染症・寄生虫関連研究に取り組んできた。保全遺伝学的研究については、環境ゲノム科学研究推進室の協力のもと国内の絶滅危惧種（ツシマヤマネコ、ヤンバルクイナ、ニホンライチョウ等）のゲノム解析をすすめた。そのデータは「CEBES ゲノムデータベース」として一般に公開した。また、ヤンバルクイナとカンムリシロムクのマイクロサテライトマーカーを作製した (Ogata et al. (2020))。細胞の研究資源化に関する成果については、ローランドアノア (Fukuda et al. (2016))、ツシマヤマネコ (Gouko et al. (2018))、ヤンバルクイナ (Katayama et al. (2018))、オガサワラオオコウモリ (Tani et al. (2019)) の不死化細胞樹立成功を挙げることができる。感染症・寄生虫関連研究については、絶滅危惧鳥類細胞によって高病原性鳥インフルエンザウイルスの病原性評価を試みた。その結果、インターフェロンで誘導される抗ウイルス作用を示す遺伝子の発現に種差があることを確認した。この遺伝子発現パターンを指標として、生体感染実験に代わる病原性評価方法の確立が期待される。このように、保存試料を活用した研究が順調に成果を挙げており、「希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存」活動は、国内で唯一の絶滅危惧種を対象とするバンクとしての役割に加え、遺伝資源を活用した生息域外保全に関する研究の基盤的な役割を担うことになった。

7. 生物多様性・生態系情報の基盤整備

7. 1 第4期中長期計画の概要

生物多様性や生態系の評価・予測・保全・再生に向けた情報基盤整備を推進する。環境微生物の分類・記載、絶滅危惧種の保全、侵入生物など、これまで個別問題に対応するために構築されてきた生物多様性と生態系に関係するデータベースの一層の拡充を図るとともに、複数のデータベースを横断利用するためのシステム整備を行う。

7. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和元（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 既存のデータベースの維持・更新を行うとともに、各種プロジェクトから得られたデータに関して新たなデータベースの構築に着手する。
- ② 既存のデータベースの統合や横断的利用を検討する。
- ③ 地球規模生物多様性情報機構（GBIF）や海洋生物地理情報システム（OBIS）のデータポータルに生物の標本・観察データを提供する。

7. 3 研究期間

平成28～令和2年度

7. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	5	5	5	5	5	25
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	2	0	0	0	0	0
総額	7	5	5	5	5	25

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

7. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

生物・生態系環境研究センターでは20件のデータベースの整備および管理を行っており、18件のデータベースを一般に公開している。特に微生物系統保存施設（NIESコレクション）および侵入生物データベースは月間アクセス数が多く、それぞれ藻類、外来生物の情報を集約する中核ポータルとして活用されている。生物多様性ウェブマッピングシステム（BioWM）は4月のリニューアル後に利用者が増加した。

新規にデータベース1件（小笠原標本DNAデータベース）を構築し、公開に向けてWebサイトを制作した。サンゴ礁WebGISは、昨年度に完成したプロトタイプの機能レビューおよびシステム改修を実施した。既存のデータベース5件（侵入生物データベース、霞ヶ浦データベース、NIESコレクション、野生動物遺伝資源データベース、ゲノムデータベース）について、データベースを更新した。データベースの統合を進め、Darwin Core形式のオカレンスデータ（生物の出現記録）およびメッシュデータのポリゴンデータをマッピングする「CEBES カタログマップ（仮）」を構築した。同マップを搭載予定のBioWMはリニューアルにより見やすいデザインに整えるとともに、生物多様性情報を集約するサイトとして情報を充実させた。

GBIFに登録済みのデータセット2件（藻類、霞ヶ浦の魚類）の更新を行い、新規に福島県東部の両生類モニタリングのデータセットを登録した。

【具体的成果の例】

(1) 侵入生物データベース

データベースの表紙およびコンテンツについて、ユーティリティを高めるための改正を進めた。アカボシゴマダラ、クビアカツヤカミキリ、ヒアリなど特定外来生物の最新分布情報を入手し、コンテンツの更新を行った。ヒアリ簡易キットの全国配布を進めた。マスコミへの情報提供に貢献した。

(2) サンゴ礁 WebGIS

WebGIS のメニューや表示方法を改良し、システム改修を実施した。外部有識者からの意見収集等を行うための準備作業として限定公開の設定を行った。開発言語 Python のアップグレードに伴い、Python3 版ローカル検証環境の構築手順書を整備した。

(3) 小笠原標本 DNA データベース

淡水性動物の標本データ 50 件について Darwin Core 形式のデータを整備した。データ整備にあたっては、気候変動適応センターと共同で作成した共通フォーマットを活用した。データを閲覧・ダウンロードできる Web サイトを制作し、年度内の公開に向けて準備が進んだ。

(4) データベースの統合

データセット 7 件を Darwin Core 形式のオカレンスデータとして統合し、GeoJSON 形式のポイントデータに変換した。当センターで公開しているメッシュデータ 2 件については GeoJSON 形式のポリゴンに変換した。オカレンスデータおよびポリゴンを重ね合わせてマッピングできる WebGIS「CEBES カタログマップ（仮）」を開発し、プロトタイプが完成した。同マップを搭載予定の BioWM は、使用している JavaScript ライブラリを刷新し、レスポンスで見やすいデザインにリニューアルした。また、BioWM 外で利用可能なコンテンツ（例：環境 GIS）の紹介文およびリンクを掲載することで、生物多様性情報を集約するサイトとして情報を充実させた。結果として、リニューアル前と比較して月間アクセス数が約 2 倍に増加した。

(5) 地球規模生物多様性情報機構（GBIF）および海洋生物地理情報システム（OBIS）

新規に福島県東部の両生類モニタリングのデータセットを GBIF に登録した。同データはデータペーパーとして出版した際にプレスリリースを行った。GBIF 登録済みのデータセット 2 件（藻類、霞ヶ浦の魚類）を更新した。小笠原標本 DNA データベースについては登録に向けてメタデータの作成に着手した。OBIS に登録する予定のデータセット 2 件（海藻、サンゴ礁）は Darwin Core 形式へのデータ変換作業を進めた。生物・生態系環境研究センターでは DOI の付与されたデータセット 7 件から成る合計 114,518 件のオカレンスデータを GBIF に登録しており、そのうち 114,236 件はオープンライセンスである CC BY で提供している。これらのデータセットは延べ 133 件の文献で引用されており、国際的にデータが活用された。JBIF ワーキンググループにおいては、GBIF ポータルの多言語化対応に協力した。

7. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

生物・生態系環境研究センターでは 20 件のデータベースの整備および管理を行っており、18 件のデータベースを一般に公開している。第 4 期計画では個別問題に対応するための各種データベースの構築に取り組み、4 件の新規データベース（日本の有藻性イシサンゴ類～種子島編～Database、野鳥のこえからわかること、CEBES ゲノムデータベース、コイ目線のびわ湖映像アーカイブス）を公開し、既存のデータベースの更新および拡充、GBIF へのデータ登録を進めた。福島県東部の野生動物（BioWM 内）、野鳥のこえからわかること、コイ目線のびわ湖映像アーカイブスの 3 件のデータベースにおいては、Web サイト制作、GBIF へのデータ登録、データペーパーの出版を連携して進めることで、質が高く統合しやすいデータセットが作成でき、データ提供者へのクレジット付与も着実に実施できた。各データベースとも一般向けを意識した内容の Web サイトを制作しており、Web サイトが広く活用されたことで研究成果の社会還元にもつながった。長期モニタリングデータを公開する霞ヶ浦データベースでは共著論文が着実に増えており、データ公開が研究分野の促進につながった。侵入生物データベースでは国内における外来種データのポータルとして情報を充実させるとともに国内外のデータベースとの間のネットワーク構築を進めた。整備中のデータベース 2 件（サンゴ礁 WebGIS、小笠原標本 DNA データベース）については、Web サイトの公開に向けて準備を進めた。データベースの統合を行い、Darwin Core 形式

のオカレンスデータおよびメッシュデータのポリゴンデータをマッピングする WebGIS のプロトタイプが完成した。また、同マップを BioWM に組み込むための準備を進めた。

気候変動適応センターと協力し生物多様性データを集約するための共通フォーマット作成し、A-PLAT から成果を公開できるように準備を進めた。JBIF 事業においては、データフォーマットの解説記事およびデータ作成ツール IPT2 の基本操作ガイドの作成、GBIF ホームページの翻訳協力を通じて、GBIF の普及活動に貢献した。

8. 地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備

8. 1 第4期中長期計画の概要

東アジアの大気環境変動を長期的な視点で監視・観測するために、沖縄辺戸における大気質の長期モニタリングを実施する。また、辺戸ステーションを、共同観測拠点として国内外の研究者に提供し、地域環境研究の進展に貢献する。

8. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和元（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

沖縄辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーションにおける大気質の長期モニタリングとして、大気中のPM_{2.5}質量濃度、ライダーによる雲・エアロゾル光学特性の鉛直プロファイル観測、及び、風向風速気温などの気象要素の観測を継続実施し、水銀動態解析への活用を念頭に置いたデータ整備を行う。また国内外の研究者による観測の支援を行う。

8. 3 研究期間

平成28～令和2年度

8. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	0	0	2	2	2	6
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	3	1	0	0	0	4
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	3	1	2	2	2	10

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

8. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

沖縄辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーションにおいて、外部機関とも共同して大気質や放射・気象の長期モニタリングを継続して実施した。

【具体的成果の例】

（1）地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備

沖縄辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーションにおいて大気質などの長期モニタリングを行った。国環研は大気中のPM_{2.5}質量濃度、ライダーによる粒子鉛直濃度分布、自動気象観測装置による風向風速・雨量・気温等について通年観測を実施し長期観測データの蓄積を行った。2020年8月にはPM_{2.5}濃度が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に達したが、それは西之島の噴火由来であり、主成分は火山灰ではなく硫酸塩であることをライダー観測から確認した。この空気塊はその後九州西部から山陰地方まで輸送され西日本広域の大気環境に影響を及ぼした。国内の共同研究機関によりエアロゾルの光学的厚さと雲の観測（千葉大学）、粒子消散係数や窒素酸化物の鉛直分布測定（海洋研究開発機構）、一酸化炭素濃度測定（東京都立大学）などが行われた。さらに、環境省による水銀の連続観測を継続した。このうちライダー観測から推定された黄砂濃度は環境省ホームページ「黄砂飛来情報」から広く一般に向けリアルタイムで提供されている。

8. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

東アジアの典型的なバックグラウンド測定サイトである沖縄辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーションにおいて5年間継続的な観測を行うことで、大気質そのものやそれに関連する気象・放射などの長期データが(第3期までの結果と合わせて)10年以上蓄積され、この領域における越境大気汚染を含む大気質の中長期変動の評価が可能となった。例えばライダーによる黄砂濃度の長期変動は他の国内観測地点のデータと合わせて Shimizu et al.(2017)において活用され、水晶振動子を用いた $PM_{2.5}$ 測定機 (TEOM) による $PM_{2.5}$ 変動についても Wang et al.(2020)で台湾の結果との比較が行われた。UV-A,B 観測は有害紫外線観測ネットワークの一環として第3期から通算6年半にわたり実施され、同じ沖縄の波照間島における結果との対比等が行われた。これらのデータは有害紫外線情報速報値として Web からリアルタイム発信され、一般の紫外線対策に利用された。水銀に関しては、大気中水銀の発生源および動態解析のため、平成28年12月から29年12月に渡り原子状水銀 ($Hg^0_{(gas)}$) の捕集を実施し、国環研のマルチコレクター誘導結合プラズマ質量分析計を用いて水銀同位体比を取得した。その結果、質量依存型同位体分別 ($\delta^{202}Hg$) および非質量依存型同位体分別 ($\Delta^{199}Hg$) とともに顕著な季節変動が見られ、特に夏については大気組成 (O_3 , CO , $PM_{2.5}$) との相関が見られた。この成果は、Yamakawa et al. (2019)で報告された。

これらの研究成果は平成30年5月に第27回環境化学討論会と国環研の共催企画として那覇市で開催された国際ワークショップ「東アジアの越境大気汚染 ―国立環境研究所辺戸岬観測ステーションでの成果を中心に―」において報告され、同ステーションにおける連続観測の重要性が国内外からの参加者によって認識された。

(参考文献)

- Shimizu A., Sugimoto N., Nishizawa T., Jin Y., Batdorj D. (2017) Variations of Dust Extinction Coefficient Estimated by Lidar Observations over Japan, 2007-2016. Scientific Online Letters on the Atmosphere, 13, 205-208
- Wang S.-H., Hung B.-Y., Lin N.-H., Gómez-Losada Á., Pires C.M.J., Shimada K., Hatakeyama S., Takami A. (2020) Estimation of background $PM_{2.5}$ concentrations for an air-polluted environment. Atmospheric Research, 231, 104636
- Yamakawa A., Takami A., Kato S., Kajii Y., Takeda Y. (2019) Emerging investigator series: investigation of mercury emission sources using Hg isotopic compositions of atmospheric mercury at the Cape Hedo Atmosphere and Aerosol Monitoring Station (CHAAMS), Japan. Environmental Science Processes & Impacts, 21, 809-818

9. 湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供

9. 1 第4期中長期計画の概要

霞ヶ浦等の湖沼長期モニタリングを実施するとともに、観測データをデータベースとして整備し、国内外に広く提供・発信する。国連の実施する GEMS/Water（Global Environmental Monitoring System/Water Program、地球環境監視システム陸水監視部門）の日本の事務局機能及び、JaLTER（Japan Long Term Ecological Research Network、日本長期生態学研究ネットワーク）等の国内外の観測ネットワーク活動に貢献する。また、モニタリング手法の開発、長期生態学研究等を通じて、湖沼環境研究の発展に貢献する。

9. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和元（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

霞ヶ浦においては毎月10地点の定期調査を継続実施する。また琵琶湖分室と連携して、UAV（Unmanned Aerial Vehicle）を用いた新規モニタリング手法の開発を進める。

- ① 最新の観測データをウェブデータベースに公開するとともに、国内外観測ネットワークのデータベースにデータを提供する。データの利活用を推進するため、全てのデータについてメタデータを整備する。また植物プランクトン、動物プランクトンについて、最新の分類群・種名に基づいた新しいデータセットを公開するとともに、底生動物の長期データについてデータペーパーとしてまとめる。
- ② 今中期に開発を進めてきた底層溶存酸素連続観測手法、FRRF（Fast Repetition Rate Fluorometry）法による植物プランクトン光合成活性測定手法によって得られたデータを取りまとめる。GLEON（Global Lake Ecological Observatory Network）との連携を継続し、国際的な共同研究に参加・協力する。
- ③ 平成29年度に独自調査を完了した摩周湖においては、モニタリング事業継承機関である地方公共団体への技術的助言や精度管理を通じて、長期モニタリングデータの継続性の確保を維持する。

9. 3 研究期間

平成28～令和2年度

9. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	16	16	16	16	16	80
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	16	16	16	16	16	80

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

9. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

UNEP GEMS/Water 事業のフォーカルポイントとして、霞ヶ浦・摩周湖を含む22観測サイトから水質データの収集作業を行い、国際水質データベース GEMStat に登録した（新規追加件数：12558件）。提供データ総数は、356509件に達し、世界第9位となった。登録された水質データは、国連の「Global Environment Outlook (GEO 6)」「World Water Quality Assessment」などに活用された。

霞ヶ浦長期モニタリングでは、コロナ感染対策を十分に行った上でモニタリング調査を継続して行った。植物プランクトン・動物プランクトンについて、最新の分類群・種名に基づいた新しいデータセットを公開した。最新のデータを霞ヶ浦データベースに公開し、JaLTER、GBIF（Global Biodiversity Information Facility、地球規模生物多様性情報機構）のデータベースにもデータ登録を行った。また、全てのデータにメタデータを付与した。データ利活用の点では、霞ヶ浦のクロロフィル量の長期データが、アメリカ気象学会の「State of the climate in 2019」にはじめて掲載された。

FRRF 法による植物プランクトン光合成活性測定データの分析により、光の鉛直消散係数、降雨時における硝酸性窒素の河川からの流入が光合成活性に大きな影響を及ぼしていることを明らかにした。底層溶存酸素濃度の高頻度観測の結果からは、総生産速度、生態系呼吸速度ともに水温 25℃以上で急激に増加し、底層の貧酸素化リスクも増加していることが示唆された。また、ドローンを用いて、河川水や処理水の湖への流入の様子をとらえる手法を開発した。さらに、複数のデータローガーを搭載した観測ブイを霞ヶ浦の高浜入の湖上に設置し、水質等の高頻度モニタリング体制を構築した。

GLEON 等との国際連携・国際共同研究について、顕著な進展があった。暴風が湖沼生態系に与える影響のレビュー、温暖化が生態系機能の安定性に与える影響、植物プランクトンのトップダウン制御とボトムアップ制御の季節変動に関する共著論文が受理・出版された。同時に、世界 400 湖沼の底層溶存酸素量の長期変動に関する研究を含め 3 つの共著論文も投稿された。また、今年度からマイクロプラスチックプロジェクト（GALACTIC: GlobAl LAke miCroplasTICs）を含む 2 つの国際研究プロジェクトに新たに参加した。

摩周湖長期モニタリングでは、水温ロガー一式を新たに整備し、モニタリング継承機関である協議会が単独でおこなった調査を支援した。2019 年度に協議会が採取した分析値のクロスチェック・精度評価を行うとともに、摩周湖データベースに最新の係留観測データを公開した。

【具体的成果の例】

（１） GEMS/Water ナショナルセンター

例年通り、22 観測サイトから水質データの収集作業を行い、国際水質データベース GEMStat に登録した（新規追加件数：12558 件）。登録データ総数は、356509 件に達した。同時に、GEMS/Water ナショナルセンターのウェブサイトについても、データ更新を行った。海外から、日本の水質データの利用希望（1 件）があり、GEMS/Water 本部と連携しデータ提供を行った。本部による GEMStat のリニューアルによって、これまで送付した全てのデータが GEMStat 上で検索できるようになった。

（２） 霞ヶ浦長期モニタリング

毎月 10 地点での霞ヶ浦全域調査、隔月の魚類モニタリング調査、定期的な底質環境モニタリングを実施し、計 40 以上の測定項目について引き続きデータの蓄積を行った。今年度は、COVID-19 に対応した形でモニタリングの継続を図り、その経緯と取組みについて水環境学会誌の特集号に報告した（小松・松崎、印刷中）。

物理環境要因および水質データについて、過去から現在までのデータの確認・修正作業を行うとともに、最新のデータを追加し、霞ヶ浦データベースに公開した。また植物プランクトン、動物プランクトンについて、最新の分類群・種名に基づいた新しいデータセットを公開した。底生動物について、種ごとに長期個体数・湿重量データを再精査した。年度末までにデータペーパーを投稿する予定である。

最新のデータを GEMS/Water、JaLTER、GBIF へ登録した。霞ヶ浦データベースには、月平均 526 回のアクセスがあり、データ利用について 6 件の問い合わせがあった。また、地球環境センターの地球環境データベースでのデータ利活用を推進するため、全てのモニタリングデータについてメタデータを整備した。

今中期で開発を進めてきた FRRF 法による植物プランクトン光合成活性測定データのとりまとめることにより、一次生産量の現場データ 4 年分を整理した。一次生産量に影響を及ぼす環境因子は、大きく分けて藻類の現存量と光合成活性が考えられるが、4 年間に蓄積されたデータから、そのうち藻類現存量は、霞ヶ浦の場合、年によって強弱はあるものの一次生産量にある程度の影響を与えていることが示された。また相関分析を行うことにより、光合成活性に対して影響を及ぼす水質項目は、霞ヶ浦の場合、光の鉛直消散係数(Kd)であることも示された。さらに河口近くの調査地点では、降雨時における硝酸性窒素(NO₃-N)の河川からの流入も、大きく影響を及ぼしていることが分かった。以上の成果は、誌上発表において公表した（Komatsu et al., in press）。また、底層溶存酸素濃度の高頻度観測の結果からは、湖水柱の総生産速度の約 58%が生態系呼吸速度として消費されていること、総

生産速度、生態系呼吸速度ともに水温 25℃以上で急激に増加し、底層の貧酸素化リスクも増加していることが示唆された。

UAV を用いたモニタリングでは、熱赤外カメラを搭載したドローンを用いて冬季に高水温の下水処理水が霞ヶ浦に流入後、どのように拡散するかを 2 度にわたり上空から観察・撮影した。その結果、風向が重要で、風下方向へ処理水由来の水が湖水表面を拡散していく様子を確認することができた。直後の船での水質結果と合わせて解析することで、処理水の環境影響評価手法として、こうしたモニタリングを併用することの有効性を確認できた。琵琶湖分室においては河川由来の濁水が琵琶湖内に流入する際の広がり、マルチスペクトルカメラを搭載したドローンを用いて調査した。流入河川河口部のマルチスペクトル画像 (425、560、668、717nm) 解析より得られた湖面の吸光特性の違いから、河川水由来の濁水の拡散を検証した。

2020 年 7 月末に、複数のデータロガーを搭載した観測ブイを霞ヶ浦の高浜入（国交省平山観測所付近）の湖上に設置した。台風などの強風にも耐えられるように、2 方向にアンカーを設置する形（門型）を採用した。表層（水深 70cm）の水温・水位・溶存酸素量・pH・電気伝導度・濁度・クロロフィル量・フィコシアニン量を 10 分ごとに観測できるように設定した。これまで試行的な高頻度観測の結果、浅い湖沼でありながら、真夏には底層に貧酸素水塊が定期的に出現すること、表層 pH が 10 を超える日があること等が明らかとなった。

GLEON 等との国際連携・国際共同研究を強化し、霞ヶ浦長期データの利活用の推進に注力した。数年前から参加してきたプロジェクトのうち、暴風が湖沼生態系に与える影響のレビュー (Stockwell et al. 2020, Global Change Biology)、温暖化が生態系機能の安定性に与える影響 (Chang et al. 2020, Global Change Biology)、植物プランクトンのトップダウン制御とボトムアップ制御の季節変動 (Rogers et al. 2020, Ecology Letters) について、共著論文が受理・出版された。富栄養化した 8 湖沼における植物プランクトン量の炭素制限に関するプロジェクト、世界各地 400 湖沼の底層溶存酸素量の長期変動に関するプロジェクト、暴風と水温鉛直構造に関するプロジェクトでは、それぞれ共著論文を投稿した (Zagarese et al. in revision, Jane et al. in revision, Doubek et al. in revision)。また、今年度から新たに 2 つのプロジェクトに参加した。マイクロプラスチックプロジェクト (GALACTIC: Global Lake Microplastics) では、霞ヶ浦の最下流部において、共通プロトコルに基づき、マイクロプラスチックの採集を行った。次に、溶存有機物 (DOM) の季節変動に関するプロジェクト (DOMseasons: tracking seasonality in dissolved organic matter) では、2020 年 11 月から 1 年間、標準プロトコルに基づき、DOM の採集を行う予定である。

霞ヶ浦のクロロフィル量の長期データが、アメリカ気象学会の「State of the climate in 2019」にはじめて掲載され、アジア温帯域において霞ヶ浦のモニタリングデータが国際的にも重要であることが裏付けられた。

(3) 摩周湖長期モニタリング

昨年度課題となった温度ロガーデータを現場で校正する技術的問題を解決するため、新たに温度ロガー一式を取りそろえ、全体を交換するように改良した。その結果、今年度は、湖水成層期の 8 月下旬に、モニタリング継承機関である協議会が単独で観測を行うことができた。調査に先立ち、新たにそろえた温度ロガー一式を実験室内で校正した上、協議会に送付し、さらに回収後の温度ロガー一式を実験室内で校正した。係留前後で、校正値にずれがないことを確認し、係留温度データの確定値を得た。

2019 年度に協議会が採取した分析値のクロスチェック・精度評価を行い、GEMS/Water 登録データとした。また、2019 年度までの係留観測データ（水温）を順次摩周湖データベースに公開している。

9. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

(1) GEMS/Water ナショナルセンター

GEMS/Water のフォーカルポイントとして、毎年、霞ヶ浦、摩周湖を含む 22 観測サイトから水質データの収集作業を行い、国際水質データベース GEMStat への登録を行った。登録データ総数は、356509 件に達した。今年度までに、データ提供総数では世界第 9 位、データ提供総年数では世界第 4 位、データ提供の総調査日数では世界第 1 位となった。提供データは、国連の「Global Environment Outlook (GEO 6)」「World Water Quality Assessment」「A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment」などに活用された。企業や大学からのデータの利用希望について、GEMS/Water 本部と連携しデータ提

供を行ったほか、GEMS/Water 事業の日本語版パンフレットをリニューアルしウェブサイトに掲載した。

平成 29 年度には、国連からの要請に基づき、持続可能な開発目標 SDG (Sustainable Development Goals : SDGs)の目標 6 (水・衛生の利用可能性)に関する水質指標について算出し、国連に報告した。具体的には、GEMS/Water に登録されている国内トレンドあるいはベースラインステーション 28 地点のデータを用いて、指標 6.3.2 および 6.6.1 に関する統合水質指標を算出した。それらの結果は、国連の報告書「Progress on Ambient Water Quality – Piloting the monitoring methodology and initial findings for SDG indicator 6.3.2」に掲載された。また平成 28~29 年度には、リモートセンシング（使用衛星：Landsat-8）によって水質の評価（懸濁物量やシアノバクテリア量など）を行う国連と EPA の国際プロジェクト SPONGE (Spaceborne Observations to Nourish the GEMS/Water Global Network)に参加した。霞ヶ浦のグラウンドトゥールズ（地上水質観測）データを提供するとともに、SPONGE の最終報告書の作成にも貢献した。

（２）霞ヶ浦長期モニタリング

第 4 期中長期計画期間においても、毎月 10 地点での定期調査、隔月の魚類モニタリング調査を継続して実施し、計 40 以上の測定項目についてデータ蓄積を行った。モニタリングデータは、ウェブデータベースに公開するとともに、GEMS/Water、JaLTER、GBIF などの国内外の観測ネットワークやデータベースに提供・登録を行った。定期調査に加えて、今中長期計画では、モニタリング手法の開発、長期データの分析、データの利活用促進、国内外の機関や観測ネットワークとの連携の 4 つに注力した。

モニタリング手法開発と新たな観測の開始

モニタリング手法の開発・改良については、地環研との第 II 型共同研究「新環境基準項目（底層 DO 等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究」と連携し、気候変動研究に資する基礎的データの蓄積につながる観測を開始した。FRRF 法による一次生産の計測、データロガーセンサーによる底層 DO・水温の連続観測、ドローンを活用した新規採水手法（Miura and Kohzu, 2020, Limnology and Oceanography: Methods）、メタン・アンモニアフラックスの計測、小型ラジコンボートによる空間的連続性を持ったデータ収集手法などを開発・改良し、霞ヶ浦と琵琶湖において試行調査を実施した。FRRF 法による一次生産の観測については、蓄積された 4 年分のデータを解析することで、一次生産に影響を及ぼす環境因子の特定に繋がる成果を得ることができた(小松ら in press, 土木学会論文集)。また、2017 年 4 月より設置された琵琶湖分室が中心となり、琵琶湖南湖の 18 地点で溶存態金属元素 (Fe, Mn 等) のモニタリング、底層 DO 等の連続観測、溶存有機物の蛍光特性の解析にも着手した。

最終年度には、データロガーを装着したブイによる高頻度観測を開始した。これまでの定期調査は月 1 回であり、大雨・強風など悪天候時には船を出港させることができない。ブイによる観測は、数分、数十分単位で観測が可能であり、悪天候や台風時でも観測が可能である。試行的な高頻度観測の結果、新しい知見が得られたことから、気候変動適応 PG と連携しながら、次期中長期計画でも継続して観測を行いたい。

生物・生態系分野においては、科研費基盤研究 A「次世代型生態系観測技術の確立と湖沼生態系への適用（代表者：高村典子、2015~2018 年）」と獲得し、藻類、動物プランクトンなどの DNA バーコーディング、環境 DNA を用いた魚類モニタリング手法の開発を行った。霞ヶ浦の動物プランクトンについては、枝角類・カイアシ類 99 個体、ワムシ類 302 個体の DNA バーコーディングが完了し(Makino et al. 2017, Ecological Research)、現在、琵琶湖分室と連携して、琵琶湖動物プランクトンの DNA バーコーディングを進めている。藻類についても、国立科学博物館との共同研究を通じて、顕微鏡観察による形態情報と遺伝子情報の照合を行い、同定精度の向上を図った。また、魚類についても、定置網調査と環境 DNA 調査の結果を比較した結果、両手法を相補的に活用することで効率的な魚類多様性モニタリングができる可能性が示唆された（今藤・松崎 2018, 水環境学会誌）。現在、定置網調査の際に、環境 DNA 試料を同時に採水する新しいプロトコルでモニタリングを継続している。

長期データの分析

非線形の長期時系列データから、因果関係を解析する最新手法に CCM(Convergent cross mapping)法、相互作用の変動を解析する最新手法に Empirical dynamic modelling (EDM)法がある。この CCM 法や EDM 法を霞ヶ浦モニタリングデータに適用し、霞ヶ浦の生物群集・生態系動態について複数の新しい知見を得て、国際誌に発表した。

- ①霞ヶ浦において、一次生産量、環境要因、栄養塩、動物プランクトン間の因果関係の有無とその方向性を分析し、「栄養塩→一次生産量→ワムシ類・ケンミジンコ類」の間に強い因果関係があることがわかった。また、ワムシ類とケンミジンコ類の個体数はワカサギの相対資源量 (CPUE) と正の相

関関係が認められたことから、霞ヶ浦のような過栄養湖では、「栄養塩→一次生産→ワムシ類・ケンミジンコ類」のボトムアッププロセスが、プランクトン食魚の資源量を支えるメカニズムとして機能していることが示唆された (Matsuzaki et al. 2018, Ecology)。

②霞ヶ浦において、植物プランクトンの機能的多様性と栄養塩の資源利用効率の間に因果関係があることを明らかにした (Ye et al. 2019, Journal of Ecology)。

③霞ヶ浦を含む世界 13 湖沼の長期データを用いて、植物プランクトン量を制御するトップダウン効果とボトムアップ効果の強度が季節的に変動すること、特に春～夏に共同が大きくなることを示した (Rogers et al. 2020, Ecology Letters)。

④霞ヶ浦を含む世界 10 湖沼の長期データを用いて、植物プランクトンの多様性・量・栄養塩間の因果関係の強さが、生態系の安定性を関わっていること、水温の上昇が生態系の安定性を低下させていることを明らかにした (Chang et al. 2020, Global Change Biology)。

以上のように、長期モニタリングデータを最新の統計手法で解析することで、これまで十分に認識・理解されてこなかった生物群集や生態系の動態や相互作用が明らかになることを示した。

データの利活用推進

データの利活用を国内外で推進するため、一次生産量ならびに動物プランクトン群集の長期データに関する Ecological Research 誌のデータペーパー (Takamura & Nakagawa 2016; Takamura, Nakagawa & Hanazato 2017) を発表した。これにより、データベースへのアクセス数、データに関する問い合わせが増加した。霞ヶ浦のクロロフィル量の長期データが、アメリカ気象学会の「State of the climate in 2019」にはじめて掲載されことや、底生動物のデータペーパーも年度末までに投稿予定であることから、さらなるデータ利活用が期待される。

霞ヶ浦データベース (<http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/database/kasumi/index.html>) のリニューアルも行い、ウェブサイトをより見やすいデザインに変更し、研究者の紹介、調査船の概要、調査写真などコンテンツを充実させた。また、幅広いユーザーの用途に対応するため、メタデータを整備するとともに、公開するデータの形式を 2 種類に増やした。GBIF へ登録したデータも、ダウンロード数が 4917 件 (2020 年 10 月 2 日確認) に達しており、世界各地から利用されている。国外からのデータ利活用をさらに推進するため、ILTER が推進する国際的な長期観測データベース (DEIMS) に、メタデータを新たに登録した。

データの利用については、国内外の大学、研究機関、行政や企業にデータの提供等を随時行った。特筆すべきものとして、茨城県と共同で実施した霞ヶ浦の経済評価において、長期モニタリングデータが活用された。

国内外の機関や観測ネットワークとの連携

今中長期計画では、霞ヶ浦長期データの国際的な利活用と国際共同研究の推進に注力した。国際的な湖沼観測ネットワークとの連携を一層広げるため、GLEON と関わりを強化した。GLEON 第 19 回会合への発表を皮きりに、GLEON の国際湖沼共同プロジェクトに日本からはじめて参加した。これまでに参加した 6 つのプロジェクトのうち、3 つでは、共著論文が受理・出版された (Stockwell et al. 2020, Global Change Biology; Chang et al. 2020, Global Change Biology; Rogers et al. 2020, Ecology Letters)。他の 3 つにおいても、現在共著論文が投稿中である (Zagarese et al. in revision; Jane et al. in revision; Doubek et al. in revision)。また、課題代表者は、国立環境研究所の若手研究員派遣研修制度を利用して、米国ウィスコンシン大学マディソン校陸水学センター (Center for Limnology, University of Wisconsin-Madison) に 1 年間滞在した。長期観測に関する技術、長期データの統計的分析手法、データベース管理やデータの利活用推進に関する知識や情報を得るだけではなく、共同研究の実施を通じて人的ネットワークの構築も行った。また、在外研究に行った動物プランクトンのフェノロジーに関する論文も受理された (Matsuzaki et al. 2020, Limnology and Oceanography)。

国内においては、茨城県霞ヶ浦環境科学研究センターと、霞ヶ浦関係機関連絡会議 (水質データのクロスチェック等)、霞ヶ浦の経済評価に関する共同研究 (地環研 I 型共同研究)、世界湖沼会議 (2018 年 10 月) 等を通じて連携を図った。滋賀県琵琶湖環境研究センターとも連携し、琵琶湖のモニタリングについて着手した。また、東京大学、筑波大学等と、共同研究を開始した。

(3) 摩周湖長期モニタリング

第 4 期中期計画をもって摩周湖長期モニタリングを終了した。2017 年 9 月までは、水温やクロロフィル等の水質の多層連続モニタリングを行っており、GEMS/Water ベースラインモニタリングは、2017 年

度まで観測データを得ている。2018 年度以降は、モニタリング項目を絞り込み、地元自治体を中心とする協議会に事業継承した。ベースラインモニタリングデータは、今後ともとぎれることなく提供されることとなった。多層連続モニタリングに関しては、水温観測系を再編し、気候変動にともなう水循環や熱収支の解析を行うための基礎データ採取を継続した。

清澄なベースライン水質データや摩周湖の代名詞である高い透明度の形成や維持機構について、摩周湖データベースとして基礎的データを公表するだけでなく、協議会を通じて住民や観光客に対して、映像やパンフレット等のわかりやすい情報発信を行った。たとえば、世界湖沼会議での招待講演や、地元における公開講演会などを行ってきた。

10. 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	6	9				4.40
事後評価	5	10				4.33

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○各モニタリング事業やデータベースの整備、環境資料の長期保存、希少種や絶滅危惧種の系統的保存など、多くの労力と予算が必要な一方、直接論文などの研究成果に結びつきづらい課題であるが、国立環境研究所でしかできない事業であり、こうした研究者にも高い評価をしたい。【事後】

○これまでに蓄積されたデータを作られているために今年度も大変多くの科学成果が出ていることがわかる。多くのデータを公開して国内外で利用されていることは大変重要と思う。【年度】

○継続的なモニタリングにより二酸化炭素の増加率や森林吸収量の変動など重要な新たな知見が得られている。また、二枚貝などの試料収集・保存、保存検証など重要な課題も実施されている。【年度】

[今後への期待など]

○環境データへの DOI (デジタルオブジェクト識別子) 付与は、オープンサイエンス対応として重要な作業であり、環境研究におけるオープンサイエンスの類型や戦略に繋がる先進的な取り組みになる可能性が高く、いい成果は発信していただけることを期待する。【事後】

○環境試料の長期保存については、2 か所に同じ試料を保存するようなバックアップも考慮する必要があるのではないか。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

① 遺伝資源保存を評価していただきありがとうございます。生息域外保全に直接的に貢献できるよう、次期からは生殖細胞の保存に注力していく予定です。

② データの公開に関して今後一層充実させ、国内外で活用していただくことを目指します。

③ モニタリング、試料収集・保存、保存検証に関してご評価いただきありがとうございました。今後もこのような取り組みを継続して参ります。

④ 環境データへの DOI 付与をご評価いただきありがとうございます。今後もオープンサイエンスに対応した取り組みを推進していきます。

⑤ 主として地震による停電リスク分散の観点から、つくばから離れた地域にバックアップ保存機関を持つことが望ましいと考えております。予算面でこれを実現することが困難であるなか、東日本大震災での経験を教訓とした停電対応や、液体窒素保存の無停電時頑健性について知見を積んだところでです。

（資料 1 2）研究事業の実施状況及びその評価

1. 衛星観測に関する研究事業（衛星観測センター）

1. 1 第 4 期中長期計画の概要

環境省、宇宙航空研究開発機構（Japan Aerospace Exploration Agency、JAXA）及び国環研の三者共同で、衛星による大気中温室効果ガス濃度等の全球観測を継続的に実施し、全球炭素循環や関連物質の濃度分布の科学的理解の深化及び将来の気候予測の高精度化に貢献する。また、衛星を用いた各国の温室効果ガスや粒子状物質の排出インベントリや排出削減活動の検証に関する技術を開発し、環境省の地球温暖化関連施策へ貢献する。

1. 2 令和 2（2020）年度の実施計画概要（令和 2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 現在運用中の温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）のデータの定常処理を継続し、二酸化炭素、メタンなどの濃度やフラックス等を算出する。また、GOSAT 全データの再処理の検討・準備を進めるとともに、定常処理によるプロダクトの検証と保存、提供、広報活動を行う。必要に応じて GOSAT サイエンスチーム会合を開催し、上記活動等についての意見を求める。
- ② 現在運用中の温室効果ガス観測技術衛星 2 号（GOSAT-2）のデータの定常処理を継続するとともに、標準プロダクトの一般公開開始に向けた各種作業に引き続き取り組む。また、プロダクトの検証や広報活動についても適宜進める。必要に応じて GOSAT-2 サイエンスチーム会合を開催し、上記の活動等についての意見を求める。
- ③ 温室効果ガス・水循環観測技術衛星（GOSAT-GW）については、宇宙基本計画工程表（令和 2 年 6 月 29 日 宇宙開発戦略本部決定）に従い、2023 年度の打上げに向けて環境省、JAXA と連携して主に地上データ処理系の設計等を進める。また GOSAT シリーズの衛星 3 機体制を視野に入れた本事業の長期戦略についても議論を継続する。必要に応じて GOSAT-GW 有識者会議に、上記の活動等についての意見を求める。
- ④ 国内外の他の研究機関等との連携のプラットフォームを活用し、GOSAT シリーズデータの利用の拡大に関しては GOSAT シリーズ研究公募（第 1 回、第 2 回）による国内外の研究者との共同研究を進めるとともに、第 3 回研究公募を実施する。また、他の研究機関等に最適な専門家がいる分野に関しては、GOSAT-2 サイエンスチームメンバー等（国内の大学・研究機関に所属する研究者）の委員委嘱や業務委託により我が国としての成果の最大化を図る。
- ⑤ GOSAT、GOSAT-2 のデータ処理や検証に必要な気象データの一部は気象庁との協定に基づき入手するほか、検証サイトにおいて地上観測を行っている国内外の大学・研究機関等とも協定等を結び、検証観測装置の運用を行う。
- ⑥ 米国および欧州の同種衛星については関係機関との覚書・協定に基づき連携を推進する。加えて各国がパリ協定に従って提出する温室効果ガス排出インベントリの評価等において GOSAT 等が活用されるよう事例研究を着実に進めるとともに、その標準化／キャパシティビルディングの推進を内外の関係機関に環境省と連携して働きかける。

1. 3 研究期間

平成 28～令和 2 年度

1. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	1,041	991	1,011	1,130	1,213	5,386
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	222	200	210	209	503	1,344
総額	1,263	1,191	1,221	1,339	1,716	6,730

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

1. 5 令和 2 (2020) 年度研究成果の概要

【全体概要】

本事業の 5 年度目にあたる 2020 年度には、GOSAT (2009 年度打上げ) については JAXA からのデータ受領、高次データ処理の実施 (バージョンアップを含む)、作成したプロダクトの保存と配布、検証などを前年度と同様に実施した。GOSAT-2 (2018 年度打上げ) については地上データ処理システムの開発や運用、アルゴリズム改良、検証に関する作業を継続するとともに、レベル 2 プロダクトの一般提供を開始した。GOSAT、GOSAT-2 の両方を対象とする研究公募については昨年度に発出した第 2 回公募の採択者を決定するとともに、第 3 回公募を発出した。GOSAT-GW については、環境省、JAXA、有識者会議と議論を重ねるとともに、新たに海洋研究開発機構、情報通信研究機構と共同研究契約を締結した。またその地上データ処理システムの要求要件整理などを行うとともに基本設計を開始した。一方新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、各種国内外の会合等における GOSAT シリーズの成果や計画に関する情報発信については当初計画からの変更を余儀なくされた。

【具体的成果の例】

(1) GOSAT 関係

2020 年度の主な成果は以下の通りである。

- ・ GOSAT FTS SWIR L2/L3 プロダクトを V02.90、GOSAT バイアス補正済 FTS SWIR L2 プロダクトを V02.95 にバージョンアップし、一般公開を開始した (7 月)。
- ・ GOSAT FTS L1B プロダクト (V220.221) の一般公開を開始した (7 月)。
- ・ 2020 年 6 月以降の GOSAT FTS SWIR L2/L3 プロダクトを V02.91、GOSAT バイアス補正済 FTS SWIR L2/L3 プロダクトを V02.96 にバージョンアップし、一般公開を開始した (8 月)。
- ・ GOSAT サイエンスチーム会合を GOSAT-2 サイエンスチーム会合、データリリース確認会と同時開催する形で 2 回開催した (10 月、3 月)。
- ・ GOSAT L4A 全球メタン吸収排出量および L4B 全球メタン濃度プロダクトを V01.05 にバージョンアップし、研究者 (RA) 向け提供 (11 月) と一般向け提供 (12 月) を開始した。
- ・ GOSAT FTS L1B プロダクト (V230.230) の一般公開を開始した (11 月)。
- ・ CO₂ とメタンの月毎全大気平均濃度の算出と公開を継続して実施した (通年)。
- ・ CO₂ の月毎全大気平均濃度を通して、新型コロナウイルス対策に伴う CO₂ 排出量削減の影響の有無の確認作業を行なった (通年)。
- ・ GOSAT 検証解析を継続して実施した (通年)。
- ・ GOSAT 検証計画の更新作業を継続して推進した (通年)。

(2) GOSAT-2 関係

2020 年度の主な成果は以下の通りである。

- ・ GOSAT-2 FTS-2 SWIR L2 クロロフィル蛍光・proxy 法プロダクトを V01.03 にバージョンアップし、研究者 (RA) 提供を開始した (4 月)。

- ・ GOSAT-2 CAI-2 L2 雲識別プロダクト (V01.03) の一般公開を開始した (5 月)。
- ・ GOSAT-2 FTS-2 L1B プロダクト (V102.102) の一般公開を開始した (5 月)。
- ・ GOSAT-2 CAI-2 L1B プロダクトを V03.12 にバージョンアップし、一般公開を開始した (8 月)。
- ・ GOSAT-2 FTS-2 SWIR L2 カラム平均気体濃度プロダクトを V01.04 にバージョンアップし、研究者 (RA) 提供を開始した (10 月)。
- ・ GOSAT-2 サイエンスチーム会合を GOSAT サイエンスチーム会合、データリリース確認会と同時開催する形で 2 回開催した (10 月、3 月)。
- ・ GOSAT-2 FTS-2 SWIR L2 カラム平均気体濃度プロダクト (V01.04)、GOSAT-2 FTS-2 SWIR L2 クロロフィル蛍光・Proxy 法プロダクト (V01.03) の一般公開を、データリリース確認会開催後に開始した (11 月)。また関連する報道発表を行った (11 月)。
- ・ GOSAT-2 FTS-2 L1B プロダクト (V200.200) の一般公開を開始した (11 月)。
- ・ G2DPS (GOSAT-2 データ処理運用システム) について、システムテストなどの終了後に開発完了確認会を開催した (1 月)。また G2DPS の本格運用を開始した (3 月)。
- ・ 環境省と連携し、2015 年度末に設置された GOSAT-2 研究用計算設備の運用を行う (2 月まで) とともに、運用終了に伴う各種作業を実施した (3 月)。
- ・ GOSAT-2 検証計画の更新作業を進めた (通年)。
- ・ フィリピンに設置された TCCON FTS の運用を行った (通年)。
- ・ GOSAT-2 検証解析を継続して行った (通年)。

(3) GOSAT-GW 関係

2020 年度の主な成果は以下の通りである。

- ・ 二酸化窒素に関連して海洋研究開発機構および情報通信研究機構と共同研究契約を締結した (4 月)。
- ・ GOSAT-GW 搭載センサである TANSO-3 のバンド 1 のオーバーサンプリングについて、昨年度から引き続き環境省・JAXA と調整を進めた (～10 月)。
- ・ 有識者会合とそのワーキンググループ会合をそれぞれ 2 回ずつ開催した (9 月、10 月、2 月 (2 回))。
- ・ GOSAT-GW の地上データ処理システムである G3DPS および GNDPS の基本設計を開始した (10～11 月)。
- ・ TANSO-3 の予備設計審査などに参加した (11 月～2 月)。

(4) その他 (GOSAT、GOSAT-2、GOSAT-GW に共通する事項)

- ・ 環境省に設置された「スペースデブリ問題に関する検討チーム」の会合 (6 月、7 月) に参加し、その中間とりまとめ作成に貢献した。
- ・ 国際アドバイザリボード (International Advisory Board、IAB) において、米国オクラホマ大 B. Moore 博士を主査、フランス気候環境科学研究所 P. Ciais 氏を副査とする分科会より助言を受けた (6～9 月)。
- ・ JpGU-AGU Joint Meeting 2020 の展示にバーチャル参加した (7 月)。
- ・ 温室効果ガス観測技術衛星シリーズ研究公募選定・評価委員会を 1 回開催した (9 月)。
- ・ 新型コロナウイルス感染拡大に伴い、第 1 回温室効果ガス観測技術衛星シリーズ研究公募研究代表者会議の年度内開催を断念した (9 月)。
- ・ 温室効果ガス観測技術衛星シリーズ研究公募 (第 3 回) を発出した (11 月)。公募締切は 2021 年 1 月、採否通知は 2021 年 4 月以降を予定している。
- ・ GOSAT シリーズの衛星 3 機体制を視野に入れた本事業の長期戦略について議論を継続した (通年)。
- ・ 検証データの取得及びその品質確認を行った (通年)。
- ・ 2019 年度補正予算による GOSAT シリーズ検証観測機器の調達が完了した (3 月)。
- ・ 新型コロナウイルス感染拡大防止に関連して、本事業の一環として運用などを行なっている地上観測サイトの維持管理に一部支障が生じた。桐生 (滋賀県大津市) については 8 月上旬までは共同研究者にデータ回収／メンテナンスなどを依頼したが、機材の故障の発覚まで時間を要した事例があった。またフィンランドについては年度内の観測機材の設置を見送った。フィリピンについては海外からの入国や州間移動に制限がかかっており、本格的な保守のために国環研職員やフィリピンの協力者が現地に赴くことが難しい状況になっている。

1. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

- ・ GOSAT の標準プロダクトの作成（CAI L1B、L2、L4）、検証（L2）、提供（L1、L2、L4）を継続的に実施した。
- ・ CO₂ とメタンの月別全大気平均濃度の定常的なデータ処理および公開について、必要な体制を整えてほぼ毎月実施した。
- ・ GOSAT-2 の標準プロダクトの作成（CAI-2 L1B、L2）、検証（L2）、提供（L1、L2）を開始した。
- ・ GOSAT-2 の検証を主目的としてフィリピン Burgos に新たな検証サイトを設置し、その運用を開始した。同サイトは北緯 8～28 度にある唯一の TCCON サイト（運用中）である。
- ・ GOSAT-GW の新規予算化、所内体制整備、コミュニティからの意見聴取、ミッション要求の策定、有識者会議等の設置を実施するとともに、その地上データ処理システムの基本設計に着手した。
- ・ 2008～2017 年度に実施した GOSAT を対象とした研究公募における共同研究契約数は 130 件弱、相手国は 20 カ国以上であった。また 2018 年度に開始した GOSAT-2 も含めた新たな研究公募の第 1 回、第 2 回公募による共同研究契約数は 44 件、相手国は 14 カ国であった。
- ・ 宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ（International Workshop on Greenhouse Gas Measurements from Space, IWGGMS）を 2016 年度（京都）と 2019 年度（札幌）の 2 回主催した。
- ・ 報道発表「「いぶき」(GOSAT) 観測データによる大都市等の人為起源二酸化炭素濃度の推定結果について」を行うなど、温室効果ガスの人為起源排出量について GOSAT データを活用する手法を改良した。
- ・ 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）によるインベントリガイドラインの改訂に GOSAT データ利用に関する記載を含めるために必要な文書として「温室効果ガス排出インベントリの評価と改善における衛星による温室効果ガス観測データの使用に関するガイドブック」を作成し、ホームページにて公開した（2018 年 3 月）。なお本文書は IPCC 第 49 回総会（2019 年 5 月）で承認された「IPCC 国別温室効果ガスインベントリガイドラインの 2019 年改良」で引用された。
- ・ 欧州の宇宙機関（欧州宇宙機関（ESA）、フランス国立宇宙研究センター（CNES）、ドイツ航空宇宙センター（DLR））と温室効果ガスのリモートセンシングなどに関する協力協定を締結した。
- ・ 地球観測衛星委員会（CEOS）大気組成 WG の活動として、「White Paper: A Constellation Architecture For Monitoring Carbon Dioxide And Methane From Space」作成に貢献した（2018 年 11 月）。
- ・ 地球観測に関する政府間会合（GEO）と国連気候変動枠組条約締約国会合（UNFCCC COP）に毎年参加し、展示や講演などの国際的な広報活動を積極的に進めた。
- ・ GOSAT の成果を一般向けに紹介するイベントの主催／参加等を行なった。

1. 7 外部研究評価

（1）評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評価
年度評価	4	11				4.27
事後評価	7	8				4.47

注）評価基準（5：たいへん優れている、4：優れている、3：普通、2：やや劣る、1：劣る）

（2）外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○定常的な業務をしっかりとっており、COVID-19 の CO₂ 濃度への影響など、興味深い分析結果も公表するなど重要な役割を果たしている。【年度】

○今後、国際的に宇宙開発や宇宙環境保全が重要となると思われ、国環研による貢献に大いに期待している。「GOSAT」の語が、国際的なガイドブックに明記されることになったとのことは、大変意義のあることと思う。【事後】

○現在計画中的 GOSAT-GW では、オールジャパンで強力な開発チームを組織し、利用者グループとの強い連携を図り、オリジナルなセンサー開発にも配慮しつつ、優れた観測システムを立案し、ぜひ成功してほしい。【事後】

[今後への期待など]

○衛星観測研究は、国立環境研究所の強みのひとつであり、コロナ後の国際的な研究協力・連携を工夫しながら、脱炭素社会の実現にむけた基礎研究を推進してほしい。【事後】

- 着実に気候変動研究を支える衛星を活用したデータの収集とその分析、そして共有、加えて GOSAT シリーズ研究の公募に見られる研究活動の活性化を目指した取り組みは高く評価される。予算やマンパワー等の面で、困難も多々あると思われるが、継続を是非期待する。【事後】
- コロナ禍で対面での国内外の活動ができなかったことは致し方ない。明示していただけたことは明確で良い。ただ、それらの中には遅滞が望ましくないものが少なくない。それらの対応を今後、どのようにしていくのかを教えてください。【年度】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

- ① オールジャパンという観点からは環境省、JAXA は当然のことながら、気象庁/JAMSTEC/NICT とはデータ交換やアルゴリズム研究などに関する協定を今後も維持するとともに、これらの組織外の個々の国内研究者に対してサイエンスチーム/研究公募への勧誘などの働きかけをするなど、より強力なチームの構築を目指したいと思います。
- ② 「脱炭素社会の実現にむけた基礎研究」については、今までのメンバーのみでは難しい面もありますので、新たな協力関係による推進を模索したいと思います。
- ③ 限られたリソースの中で最大限の成果をあげるとともに、新たなリソースを獲得すべく活動を続けていきたいと思っています。
- ④ RA PI (研究公募 研究代表者)会議については比較的小規模なオンライン会議を来年度に開催する方向で検討を本格化しました。遠隔地における現地観測については、コロナ禍の収束が見えてきた段階で万全の感染症対策のもと段階的に再開することになると現時点では考えています。

2. 子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に関する研究事業（エコチル調査コアセンター）

2. 1 第4期中長期計画の概要

「子どもの健康と環境に関する全国調査」は、環境汚染物質が子どもの健康や成長発達に与える影響を解明するために、国環研が研究実施の中心機関であるコアセンターとして進める大規模出生コホート疫学調査研究である。全国 15 地域の調査を担当するユニットセンターの業務を支援し、医学的な面から専門的な支援・助言を行うメディカルサポートセンターと連携して、調査の総括的な管理・運営を行うとともに、研究推進の中核として機能し、環境省が行う環境政策の検討に貢献する。

2. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 全参加者の子どもを対象として、健康状態や成長発達の程度、関連する諸要因に関して、出生後年2回実施している質問票調査を引き続き進める（6歳の誕生日までは半年毎に実施し、小学校入学後の参加者に対しては、誕生日に合わせた1年毎の調査並びに学年単位に同時期に実施する調査を進める。本年度は5歳6か月～9歳児（小学3年生まで）が対象となる）。
- ② 全参加者を対象として、8歳（小学2年生）時に学童期検査（体格・体組成、採尿、CAT 発達検査、等）をユニットセンターと連携して進める。
- ③ 全参加者のうちの一部を対象として、医学的検査（6歳）を実施する。
- ④ エコチル調査基本計画（環境省）に基づき策定された研究計画書について、調査の適切な実施のためにパイロット調査の試行等に基づいた検討を行う。また、標準化された手法を定めて、研究計画書に従った統一した調査・解析を確実に進める。
- ⑤ 継続的な調査協力の維持を図るために、調査参加者とのコミュニケーション、広報活動などを進める。
- ⑥ 各種生体試料の化学分析方法や精度管理方法についての検討を行い、これまで収集した生体試料（血液、尿、臍帯血等）の化学分析を実施して、調査参加者の化学物質等への曝露評価を進める。また、生体試料の保管業務を行う。
- ⑦ データ管理システムの統括的な管理・運用を行う。
- ⑧ 3歳時までのデータの整備に引き続き、順次収集した各種データベースの整備を行う。
- ⑨ 収集したデータの活用に向けての取り組みを強化する。

これらを通じて、エコチル調査の研究計画書に従った調査の統括的な管理・運営を行うとともに、国内外の他の研究機関等との連携プラットフォームを拡充・強化して、収集・分析したデータに基づく研究成果の発信を促進する。

2. 3 研究期間

平成28～令和2年度

2. 4 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	2,000	2,086	2,652	5,734	5,357	17,829
② 総合科学技術会議 が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある 資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	2,000	2,086	2,652	5,734	5,357	17,829

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

2. 5 令和 2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

- ① 質問票調査については、全参加者の児（令和 2 年 4 月 1 日現在で 5 歳～9 歳）に対し、今年度は 5.5 歳、6 歳、7 歳、8 歳、9 歳の質問票調査、及び、小学 1 年生、小学 2 年生、小学 3 年生の質問票調査の準備と発送を適切に行った。また、質問票の送付に併せて、ユニットセンターから参加者への各種の案内をきめ細かく実施した。
- ② 学童期検査（小学 2 年）については、新型コロナウイルス感染症による緊急事態宣言等を踏まえ、令和 2 年 3 月以降の調査を中止した。その後、地域の状況を考慮して、令和 2 年 7 月から調査を順次再開した。その際、検査場での 3 密防止など感染症予防に十分な配慮を行って検査を実施した。また、メディカルサポートセンターと連携して、身体計測や精神神経発達検査の実施に関わる支援、ユニットセンターにおける参加者からの問い合わせ対応の支援を行った。
- ③ 詳細調査（6 歳）については、新型コロナウイルス感染症による緊急事態宣言等を踏まえ、令和 2 年 3 月以降の調査を中止した。その後、地域の状況を考慮して、令和 2 年 7 月から調査を順次再開した。その際、検査場での 3 密防止など感染症予防に十分な配慮を行って調査を実施した。また、メディカルサポートセンターと連携して、医学的検査の実施に関わる支援、ユニットセンターにおける参加者からの問い合わせ対応の支援を行った。
- ④ 調査の進捗にあわせ、また、新型コロナウイルス感染症対策も考慮した調査内容の検討を行い、令和 3 年度に開始される詳細調査（8 歳）の調査計画の詳細を決定した。調査内容の検討のために、パイロット調査の準備（12 歳質問票および小学 6 年質問票の作成）を行うとともに、パイロット調査（11 歳までの質問票調査、小学 5 年生までの質問票調査、詳細調査（10 歳）等）を実施した。
- ⑤ 調査参加者への情報提供と継続意識の醸成を目的として、ニューズレター「エコチル調査だより」を発行した。
- ⑥ これまでに収集した参加者の生体試料（血液、尿など）の適切な管理を行うとともに、生体試料中の種々の化学物質の分析を進めた。
- ⑦ データ管理システムの統括的な管理・運営を行った。
- ⑧ 出生後 4 歳までに収集した質問票等のデータベース作成を進めた。
- ⑨ 中心仮説（「胎児期から小児期にかけての化学物質曝露をはじめとする環境因子が、妊娠・生殖、先天性形態異常、精神神経発達、免疫・アレルギー、代謝・内分泌系等に影響を与えているのではないか」）に関する検討ワークショップを開催するなど、成果発信に向けてのエコチル調査に係る研究者間の意見交換を進めるとともに、ユニットセンター及びメディカルサポートを含むエコチル調査全体での成果発表課題の分担リストの調整を行った。
- ⑩ 上記を達成するために、全国各地域において、調査を担当している 15 のユニットセンターとの連絡調整や意見交換を円滑に進め、定期的なユニットセンター連絡協議会及び実務担当者による月例 WEB 会議等を開催して、調査手法の統一・標準化を図って調査を遂行した。また電子掲示板を用いて、調査実施上必要な各種文書、Q&A、会議案内等を掲載するなど、ユニットセンターとのコミュ

ケーションを緊密に行い、調査の円滑な実施に努めた。また、ユニットセンター管理者及びスタッフを対象として、ガバナンス、リスク管理・危機管理、個人情報管理、参加者とのコミュニケーションのためのスキル向上等に関する研修会を実施した。また、コアセンター及び各ユニットセンターにリスク管理責任者を置き、リスク管理・危機管理のための情報を集約し、対応する体制を構築するとともに、医学的相談対応責任者を置いて、参加者からの問い合わせ対応への体制を整備し、リスク管理及び危機管理に対応した。

【具体的成果の例】

（１）全体調査（全参加者の子どもを対象とする調査）の実施

- ・ 出生後６か月毎に郵送法で実施している質問票調査については、５．５歳、６歳、７歳、８歳、９歳の質問票調査を実施するとともに、小学１年生、小学２年生、小学３年生の質問票調査を実施した。また、１０歳質問票および小学４年生質問票の作成を行った。これまでの質問票調査の回収率は全体平均として７５～９０％前後で推移しているが、出生６か月以降、各時期の調査の順にやや低下する傾向がみられた。一方、５．５歳質問票以降は回収率がやや下げ止まる傾向が見られた。ユニットセンター間で質問票回収率にやや差が認められることから、各質問票の回収率の推移を整理・追跡することによりフォローアップの現状を的確に捉えて、ユニットセンターにフィードバックしている。
- ・ 質問票未返送者への周知方法の基本方針や住所不明者に関する住民票照会手順を明確にするとともに、協力取りやめなどの参加者ステータスについて、データ管理システムで適切に把握できるようにシステムを改修するとともに、統一したステータスの入力方法を周知した。

（２）学童期検査（小学２年生を対象とする検査）の実施

- ・ 学童期検査（小学２年）については、新型コロナウイルス感染症による緊急事態宣言等を踏まえ、令和２年３月以降の調査を中止した。その後、地域の状況を踏まえ、地域の関係者（自治体、保健所、教育、医療機関等）との協議を経て、令和３年７月から調査を順次再開した。その際、検査場での３密防止など感染症対策に十分な配慮を行い調査を実施した。また、メディカルサポートセンターと協働して、身体計測や精神神経発達検査の実施に関わる準備、支援、ユニットセンターにおける参加者からの問い合わせ対応の支援を行った。
- ・ 調査に必要な各種マニュアルについては、進行管理マニュアルを中心として調査実施過程で生じた新たな事象等に対応するために記載内容の修正や追加を行った。

（３）詳細調査（一部参加者を対象とする調査）の実施

- ・ 詳細調査対象者リクルートは平成２６年度に終了し、目標の５,０００人を達成した。調査内容は、参加者の家庭訪問によるハウスダストや空気中汚染物質等の環境測定、及び、面談による標準化した方法に基づく精神神経発達検査、並びに小児科診察等の医学的検査（採血を含む。）からなっている。昨年度から６歳時点の医学的検査を開始しているが、新型コロナウイルス感染症による緊急事態宣言等を踏まえ、令和２年３月以降の調査を中止した。その後、地域の状況を踏まえ、地域の関係者（自治体、保健所、教育、医療機関等）との協議を経て、令和２年７月から調査を順次再開した。その際、検査場での３密防止など感染症対策に十分な配慮を行い調査を実施した。
- ・ 検査結果に関する参加者への通知について、検査結果データの管理、通知様式の検討、結果通知業務、並びに、問い合わせに対する相談対応マニュアルの整備を進めた。

（４）今後の調査手法の検討

- ・ 調査内容の検討にあたっては、エコチル調査運営委員会の下に、学術専門委員会、参加者コミュニケーション専門委員会、パイロット調査専門委員会、疫学統計専門委員会、曝露評価専門委員会を設けて議論するとともに、メディカルサポートセンターと各種課題の検討を行った。また、重要な調査内容に関しては、ユニットセンターに意見照会を行い、その結果を踏まえて決定した。倫理的課題については、倫理問題検討委員会において検討を行った。
- ・ メディカルサポートセンターと連携して遺伝子解析計画を策定した。また、参加者への説明書の検討を行った。
- ・ 本体調査（全体調査及び詳細調査）の具体的な調査内容・調査手法を立案するにあたって、それぞれの調査内容に関するパイロット調査を実施した。パイロット調査は本体調査とは異なる対象者（本体調査よりも概ね２年先行）について実施しており、今年度は全体調査で使用する質問票に関しては１２歳質問票と小学６年質問票の作成を進めた。

(5) 調査参加者とのコミュニケーション、広報活動

- ・ ニュースレター「エコチル調査だより」を発行した。また、次号の企画を行った。
- ・ 各ユニットセンターの域運営協議会等に参加して、エコチル調査の進捗状況や暫定的な集計結果について広報活動を行った。

(6) 生体試料の保管管理・分析

- ・ 生体試料の保管について十分な管理体制のもとで進めるとともに、検体入出庫管理システムや長期保管施設の整備・拡充に関する検討を進めた。
- ・ 生体試料（血液、尿、母乳、毛髪）中の各種化学物質の測定法に関する検討を継続的に進めた。
- ・ 妊婦血中有機フッ素化合物（2万5千検体）、妊婦尿中有機リン系農薬代謝物の分析（5,000検体）、妊婦尿中フェノール類（ビスフェノール類、パラベン類、トリクロサン等）の分析結果のデータ固定を行った。
- ・ 妊婦尿中フタル酸エステル類代謝物（2万検体）及びネオニコチノイド系農薬（2万検体）の精度管理を行った。
- ・ 妊婦尿中形態別ヒ素（5,000検体）、臍帯血中有機フッ素系化合物（5,000検体）、妊婦血中芳香族炭化水素受容体活性（5,000検体）、妊婦血中残留性有機汚染物質（PCBs、DDTs、PBDEs等）の測定を行った。

(7) データ管理システムの運用・整備、データ整備

- ・ データ管理システムについては、平成27年度末に更改を行って、個人情報管理をさらに厳格に行える機能を拡充するとともに、引き続き、調査の進捗に併せた機能追加・変更を進めた。また、今年度末で現在のシステムの保守期限が満了するため、次期データ管理システムへの更改準備を行った。
- ・ データ管理システムの統括的な管理・運営を行った。また、これに関連し、個人情報を取り扱うことの重要性やリスクをユニットセンターと共有するために、リスク管理や危機管理をテーマとした研修やインシデントの共有等を行った。
- ・ 出生後4歳までに収集した質問票等のデータベース作成を進めた。

(8) 研究成果発信

- ・ 中心仮説（「胎児期から小児期にかけての化学物質曝露をはじめとする環境因子が、妊娠・生殖、先天性形態異常、精神神経発達、免疫・アレルギー、代謝・内分泌系等に影響を与えているのではないか」）に関する検討ワークショップを開催するなど、成果発信に向けてのエコチル調査に関係する研究者間の意見交換を進めた。
- ・ ユニットセンター及びメディカルサポートを含むエコチル調査全体での成果発表課題の分担リストの調整を行った。
- ・ ユニットセンターに所属する研究者と共に、妊娠中の殺虫剤・防虫剤の使用と新生児の体重・身長の発育との関係など、種々のアウトカムに関わる要因を解析した論文を発表した。

(9) 国際連携

- ・ 環境と子供の健康に関する出生コホート国際作業グループ（Environment and Child Health International Group: ECHIG）に参加して、調査手法のハーモナイゼーション、国際比較を行い、共同で論文発表を行った（筆頭著者）。
- ・ 国際小児がんコホートコンソーシアム（International Childhood Cancer Cohort Consortium: I4C）へ参加して、小児がんに関する国際共同研究を進めた。

2. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

- ① 質問票調査については、6歳までの質問票発送を完了した。7歳、8歳、9歳質問票ならびに、小学1年、2年、3年の質問票を実施した。
- ② 学童期検査（小学2年）を円滑に実施するとともに、学童期検査（小学6年）の計画策定に着手した。
- ③ 6歳までの詳細調査を完了し、詳細調査（8歳）の実施準備を行った。
- ④ 全体調査の進捗に合わせ、パイロット調査の準備（12歳質問票および小学6年質問票の作成）を行うとともに、パイロット調査（11歳までの質問票調査、小学5年生までの質問票調査、10歳までの

詳細調査、乳歯調査等）を実施した。

- ⑤ 調査参加者への情報提供と継続意識の醸成を目的としたニューズレター「エコチル調査だより」を発行した。
- ⑥ これまでに収集した参加者の生体試料（血液、尿など）の適切な管理を行うとともに、生体試料中の種々の化学物質の分析を順次進めた。
- ⑦ データ管理システムの統括的な管理・運営を行った。また、次期データ管理システムを構築するための準備を行った。
- ⑧ 3 歳までに収集した質問票等のデータベースを完成させ、また、4 歳までに収集した質問票等のデータベースの作成を進めた。
- ⑨ 中心仮説（「胎児期から小児期にかけての化学物質曝露をはじめとする環境因子が、妊娠・生殖、先天性形態異常、精神神経発達、免疫・アレルギー、代謝・内分泌系等に影響を与えているのではないか」）に関する検討ワークショップを開催するなど、成果発信に向けてのエコチル調査に関係する研究者間の意見交換を進めるとともに、ユニットセンター及びメディカルサポートを含むエコチル調査全体での成果発表課題の分担リストの調整を行った。
- ⑩ 上記を達成するために、引き続き、全国各地域において、調査を担当している 15 のユニットセンターとの連絡調整や意見交換を円滑に進め、定期的なユニットセンター連絡協議会及び実務担当者による月例 WEB 会議等を開催して、調査手法の統一・標準化を図って調査を遂行した。また電子掲示版を用いて、調査実施上必要な各種文書、Q&A、会議案内等を掲載するなど、ユニットセンターとのコミュニケーションを緊密に行い、調査の円滑な実施に努めた。また、ユニットセンター管理者及びスタッフを対象として、参加者とのコミュニケーションのためのスキル向上等に関する研修会を実施した。また、コアセンター及び各ユニットセンターにリスク管理責任者を置き、リスク管理・危機管理のための情報を集約し、対応する体制を構築するとともに、医学的相談対応責任者を置いて、参加者からの問い合わせ対応への体制を整備し、リスク管理及び危機管理に対応した。

2. 7 外部研究評価

（1）評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	4	11				4.27
事後評価	3	12				4.20

注）評価基準（5：たいへん優れている、4：優れている、3：普通、2：やや劣る、1：劣る）

（2）外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○世界の他の研究プロジェクトと比較して脱落者が少ないことを高く評価する。これは、日本人の真面目さが要因の一つだと思われるが、それ以上にこの研究事業に携わっている研究者の努力の成果が現れた結果だと思われる。【事後】

○コロナ対応の事業への影響は大変で、かつ依然として流動的であることがよく分った。柔軟な対応を期待する。【年度】

○各ユニットからの研究提案を総括して、コアセンターが主導する研究提案も必要ではないかと思った。【年度】

[今後への期待など]

○全国のユニットセンターの担当者による波及的研究の遂行、すなわちそれぞれが競争的外部資金の獲得等によって、エコチルと関連した研究テーマを並行して推進しており、それらの波及的研究の拡大および（期待される）成果についても、情報を集積して一層アピールしてみてもは如何か？【年度】

○国際的に他国や国連のコホート研究機関とはどのように連携をしようとしているのか。【事後】

○長期にわたる、膨大な試料分析で定量的な解析ができる調査であり、追跡率も高いまま維持されているという参加者と担当者の努力を高く評価する。子供たちも成長して、この調査の重要性や自分の成長への関心が高まるであろうから、親子との面談は重要になってくるとと思われる。【事後】

（3）主要意見に対する国環研の考え方

- ① 参加者維持は、コアセンターとユニットセンターが協力し、最優先事項の一つとして対応して参ります。

- ② 社会情勢に留意した上で、計画に沿った調査の推進に努めて参ります。
- ③ 中心仮説の重要課題につきましては、運営委員会の承認の下、指定課題としてコアセンターも論文執筆に関わるようにしております。
- ④ エコチル調査においては、各ユニットセンターが独自で獲得した競争的外部資金により追加調査を実施する枠組みを設けております。追加調査の課題は 200 を超えておりますが、その成果につきましても整理しアピールできるようにしておきたいと存じます。コアセンター所属研究者も、環境研究推進研究費等も獲得しており、その成果もアピールいたします。
- ⑤ 環境省と協働し、国際機関（WHO や IARC など）との協力や、他国（米国、ドイツ、フランス、デンマーク、ノルウェー等）との協力を実施しています。特に、大規模出生コホート研究との連携は、密に実施しており、これまでコアセンター研究者が主導し共同論文を 1 本発表し、現在も共同研究を実施しています。
- ⑥ 現在全子ども参加者の検査を目指して学童期検査（小 2）を実施中です。COVID-19 の影響もあり調査の中断も余儀なくされましたが、可能な範囲で継続しています。2023 年度からは学童期検査（小 6）を予定しています。参加者の直接の面談の機会を重視し、調査を実施します。

3. リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）

3. 1 第4期中長期計画の概要

レギュラトリーサイエンスに関する研究開発及び研究事業を行う拠点として、リスク評価科学事業連携オフィスを設置し、オフィス内に生態毒性標準拠点及び環境リスク評価事業拠点を置いて環境リスクに関する研究と事業を連携して推進する。

3. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

生態毒性標準拠点においては、以下の内容を実施する。

- ① 生態リスク評価に資する生態影響試験法の標準化、体系化、試験生物の供給と国際調査等を総括して実施する。
- ② 内分泌かく乱化学物質、PPCPs（Pharmaceuticals and Personal Care Products）等を含む化学物質の生態影響評価手法の更新及び国際的な枠組みを踏まえた上での新たな評価手法の開発を推進する。
- ③ 米国 WET（Whole Effluent Toxicity）等の新たな排水・水環境管理手法の導入検討や、複合影響の考え方の構築を行う。
- ④ 生態影響試験に関するレファレンスラボラトリー機能をはたし、生態毒性に関する標準試験手法のガイドライン化と試験生物の供給を行う。

環境リスク評価事業拠点においては、以下の内容を実施する。

- ① 環境行政施策に資する試験法、リスク評価手法の研究を進め、環境省の化審法に基づくリスク評価や化学物質のリスク初期評価等の科学的なリスク評価事業を実施するとともに、基準・指針値等の設定やリスク評価手法の検討に基づくガイドラインの作成等により、環境行政を支援する。
- ② 環境測定調査・リスク評価結果や製造輸入量、農薬出荷量、分析法などの化学物質リスク関連情報の更新、化学物質データベース（Webkis-Plus）からの情報公開を継続的に実施する。

3. 3 研究期間

平成28～令和2年度

3. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	13	13	14	14	14	68
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	16	0	0	0	0	16
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	242	229	220	216	212	1,119
④ その他の外部資金	2	3	1	7	0	13
総額	273	245	235	237	226	1,216

注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

3. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

リスク評価科学事業連携オフィスでは、レギュラトリーサイエンスの推進に貢献することを目的として、オフィス内に2つの拠点をおき、環境リスクに関する研究と事業を連携して進めている。

生態毒性標準拠点では、行政施策に資する生態毒性研究、国際的な連携の下での新たな試験法開発、試験実施の支援や OECD などの試験法の標準化への対応、試験生物の安定供給を行うとともに、地方環境研究所 II 型研究などを通して試験手法の普及・啓発を行い、生態毒性試験の基盤整備等を進めている。

2020 年度は、OECD に提案中のメダカ抗男性ホルモン検出法試験およびミジンコ短期幼若ホルモン検出法の 2 試験法について検証を進め、2021 年以降の承認に向けて OECD 事務局や参加国との意見交換を行った。また、農取法の改正に伴うコウキクサやユスリカに関する試験法検討、魚類急性毒性試験改訂に伴う症状と致死との関係や魚体サイズの影響、魚類胚を用いた内分泌かく乱作用検出法の検証、ヨコエビを用いた底質毒性試験法に関する実験的検討などを行った。

環境リスク評価事業拠点では、その前身組織である「化学物質審査オフィス」より継続的に実施してきた化学物質管理行政施策への貢献に関する研究・業務を、環境省の委託・請負業務の受託により引き続き実施している。2020 年度は、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）、環境基本法、大気汚染防止法、農薬取締法等に基づく化学物質の科学的な環境リスク評価を着実に実施し、リスク評価書を取りまとめ、環境中の化学物質に関する基準や指針値などの目標値の設定に貢献した。また、これらのリスク評価に寄与するための基盤的な調査研究として、化学物質及び環境リスク関連情報の収集、リスク評価手法に関する研究、リスク評価ガイドラインの検討・整備を行い、さらにこれらの成果を元に化学物質に関する環境情報のデータベースを構築・更新した。

【具体的成果の例】

（１）生態毒性標準拠点における活動または事業

2020 年 4 月に Web 形式で行われた OECD の WNT 会議では、魚類胚を用いた内分泌かく乱作用検出法（REACTIV アッセイ）をフランスと共同提案した。さらに、前年度に引き続きメダカの瀕死に関わる診断症状と致死との関係性を調べた。また、体サイズと毒性値との関係性、胚期毒性試験結果との比較などを実施した。

生態毒性に関する標準試験手法を検証するため、コウキクサを用いた試験法におけるエンドポイントや培地組成の違いの影響を確かめるとともに、セスジユスリカを用いた急性毒性試験と水添加底質毒性試験の毒性値の違いに関する検討を実施した。また、化学物質の「生殖影響」、「成長影響」、「性への影響」などを 2 世代（親世代、子世代）にわたって明らかにすることができるメダカ拡張型一世代繁殖試験（MEOGRT 試験）を人工合成避妊薬の成分である 17- α エチニルエストラジオールについて行ったところ、F1 世代における繁殖に対して、ng/L オーダーでの有害影響が検出された。

メダカを用いた抗アンドロゲン作用の検出試験法開発の際の検証のため、追加の 2 物質（陰性対照クロモリン酸ナトリウムと細胞試験での陽性物質マンネブ）について受精後 6 週齢のメダカを対象に 28 日間曝露した。化学物質の幼若ホルモン様作用のスクリーニング試験の検証を進めるために、ノンケミカルストレス（温度、硬度、光周期など）の影響を調べたが、オスを有意に誘導する条件は見出すことができなかった。これらの結果については、Web 形式で 10 月に開催された OECD VMG-eco（Validation Management Group for Ecotoxicity Testing）において、経過報告を行うとともに、意見交換した。また、VMG-eco では、他にも上記の魚類急性毒性改訂に伴うメダカの診断症状と致死との関係性、ヨコエビ底質試験法の標準化ならびに藻類試験法の改訂に向けた提案、MEOGRT 試験（OECD TG240）の統計解析手法の改正に向けた提案などについて発表し、意見交換した。

生物応答を用いた排水評価・管理については、生物応答を用いて河川水等を調査する地方環境研究所との II 型研究について、生物試験をより多くの機関に実施できるように急性試験も含めた検討を実施しているが、当初予定されていたワークショップは Web 開催となった。埼玉県、さいたま市、静岡県、など 7 地点について魚類、ミジンコ、藻類の 3 種の短期慢性毒性試験ならびに各種急性毒性試験を実施して、比較検討を実施した。

水生生物分譲業務については、引き続き、化審法や農薬取締法での利用が進む魚類やミジンコのほか、セスジユスリカ *Chronomus yoshimatsui* の安定供給、魚類の感受性確認、継代飼育作業の効率化を進めた。

（２）環境リスク評価事業拠点における活動または事業

化審法に基づく有害性評価支援業務では、生態影響に係る化学物質審査等を円滑に運用するために不可欠な科学的検討を行うことを目的として、各種課題の調査検討を実施した。化審法のリスク評価はスクリーニング評価から一次評価（I、II、III）、二次評価というように段階を追って、より詳細なリスク評価を行う、という方策がとられている。スクリーニング評価では、曝露量が大きいと推定される一般化学物質の有害性ランク付与に関する検討を実施した。さらに、すでに優先評価化学物質に指定され、リスク評価（一次）評価 I を行う物質について、予測無影響濃度（PNEC）の見直しに関する検討を実施した。リスク評価（一次）評価 II においては、より詳細なリスク評価を実施する。2020 年度は生態と人健康に関するリスク評価結果について、あわせて 5 物質の評価が中央環境審議会環境保健部会化学物質審査小委員会にて審議された（COVID-19 感染拡大予防のため書面による審議）。

また、環境中に存在する多数の化学物質の中から、人健康や生態に対して有害な影響を及ぼす可能性のあるものを効果的に抽出し、効率的に環境リスク管理施策を進めていくために、環境リスク初期評価を実施し、この評価作業に関する検討全体の企画・立案、運営・調整及び総合とりまとめを行った。本年度の成果を、評価書「化学物質の環境リスク評価」第19巻として取りまとめた。本年度は人健康と生態リスク両方を対象とした11物質、生態リスクのみ評価対象の4物質の計15物質の初期リスク評価結果を作成した。また昨年度より検討を開始した生態影響試験結果が十分に得られない場合の生態有害性評価に関する定量的構造活性相関（QSAR（Quantitative Structure Activity Relationship））活用について引き続き検討を行い、一部物質において QSAR 等による予測値を用いて生態有害性の考察を行った。

水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準設定に関する調査業務では、基準値設定検討会における対象農薬について、水生生物に関する有害性情報の収集及び信頼性評価を実施し、申請者が提出した物化性状及び有害性データも加えて評価書案を作成した。その際には、農薬テストガイドラインからの逸脱の有無を確認し、申請者への質問事項もとりまとめた。また、環境中に長期間残存する可能性のある農薬に対して、現在実施されている急性影響評価だけでなく、慢性影響評価を導入するための有害性評価手法に関する検討を進めた。さらに、2020年4月より陸域の生活環境動植物として鳥類の影響評価も実施することになったことから、環境省による「鳥類の急性影響に係る農薬の影響評価ガイドンス」をもとに農薬の鳥類への急性影響評価を実施し、評価書案を作成した。

2014年改定の際にも貢献した有害大気汚染物質の健康リスク評価ガイドラインに関しては、曝露評価の考え方等の課題に対応し、参考資料として用語集を追加した再改定案を取りまとめた。この文書は中央環境審議会において「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第十二次答申）」として了承された。さらに、今後の改訂に向けて、有害作用、構造、大気中の動態が類似する化学物質群の健康リスク評価の案における課題の整理等、ガイドラインの次期改定に向けた検討を行った。

生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務においては、国環研環境リスク・健康研究センターで開発している生態毒性予測システム、KATE（Kashinhou Tool for Ecotoxicology（<https://kate.nies.go.jp/>））の新しいバージョンである KATE2020 について、引き続き毒性推定精度および操作性の改良を実施し、KATE2020 version 2.0 を公開した。また、QSAR 予測結果の生態有害性評価・リスク評価への活用方法についての検討を行った。

また、リスクコミュニケーションの一環として、研究者だけでなく市民や事業者への情報発信を図る目的で毎年開催している「生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー」を開催した。本年度は COVID-19 感染拡大予防の観点からオンラインにて開催した。

以上の業務と密接に関連する化学物質の情報の整備のためにデータベースを構築してきた。昨年度、長年にわたり化学物質に関する総合的な情報と環境測定法に関する情報とを公開してきた Webkis-Plus と EnvMethod という2つの Web ページを、一つに統合し新たな Webkis-Plus（<https://www.nies.go.jp/kisplus/>）としてリニューアルした。本年度は、新しい Web ページおよび関連データベースにおいて、農薬出荷量や環境省化学物質環境実態調査の観測結果、化学物質排出移動量届出制度（PRTR）の排出・移動量、環境省生態影響試験結果、環境リスク初期評価の結果、環境省化学物質分析法開発調査報告書の最新情報分、その他の環境測定法など、本年度（もしくは昨年度）新たに公開された情報等を追加した。

3. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

リスク評価科学事業連携オフィスでは、レギュラトリーサイエンスの推進に貢献することを目的として、オフィス内に2つの拠点をおき、環境リスクに関する研究と事業を連携して進めている。

生態毒性標準拠点では、行政施策に資する生態毒性研究、国際的な連携の下での新たな試験法開発、試験実施の支援や OECD などの試験法の標準化への対応、試験生物の安定供給を行うとともに、地方環境研究所Ⅱ型研究などを通して試験手法の普及・啓発を行い、生態毒性試験の基盤整備を進めてきた。

環境リスク評価事業拠点では、その前身組織である「化学物質審査オフィス」より継続的に実施してきた化学物質管理行政施策への貢献に関する研究・業務について、第4期中長期目標期間の全期間にわたり、環境省の委託・請負業務の受託により引き続き実施してきた。

【生態毒性標準拠点】

OECD の試験法承認を行う WNT 会議および生態毒性試験の検証を行う VMG-eco などの会議に出席するとともに、国内外のリングテストを主宰し、提案しているメダカ抗アンドロゲン作用検出試験やミジンコ幼若ホルモンスクリーニング試験の承認に努めた。また、各種試験法の検証、改訂にも貢献し、特に魚類急性毒性試験の改訂についてはメダカについて情報提供を行うとともに、改訂に伴って自主的項

目となった瀕死に関わる診断症状と致死との関連性ならびに個体識別の影響について、医薬品や農薬、金属などの典型的毒性物質を対象に検証をおこなった。また、新たな試験法の開発や国内法制度での導入に向けた検証も実施し、特に海産藍藻を用いた試験法の ISO 試験化、淡水緑藻以外の珪藻、藍藻、並びにコウキクサやフサモ、ならびに一部の殺虫剤に特異的に強い毒性を示すユスリカを用いた農薬類の評価・検証を実施した。

また、生態影響試験実習セミナーを 1 年に 1~2 回程度開催して、各種生態毒性試験や生物応答試験の普及・技術の向上に努めたほか、生態影響試験チャレンジテストを 4 回開催し、各試験機関での試験精度の向上を目指した。

【環境リスク評価事業拠点】

化審法に基づく有害性評価支援業務では、生態影響に係る化学物質審査等を円滑に運用するために不可欠な科学的検討を行うことを目的として、スクリーニング評価から一次評価、二次評価と段階に応じた詳細レベルの生態有害性評価を継続的に実施した。

環境リスク初期評価業務においては、企画・立案、運営・調整及び総合とりまとめを行った。本中長期目標期間においては、年度あたり 15 程度の化学物質に対する環境初期リスク評価を実施し、評価書「化学物質の環境リスク評価」を第 15 巻から第 19 巻として取りまとめ公表した。

水産動植物登録基準設定に関する調査業務では、基準値設定検討会における対象農薬について、水生生物に関する有害性情報の収集及び信頼性評価を実施し、申請者が提出した物化性状及び有害性データも加えて、年度あたり 10~30 成分程度の農薬に対する評価書案を作成してきた。また、農薬の慢性影響評価手法等に対する検討も開始し、環境中に長期間残存する可能性のある農薬に対して、現在実施している急性影響評価だけでなく、慢性影響評価を導入するべく検討を進めた。さらに 2020 年度からは陸域の生活環境動植物として鳥類の急性影響評価を実施し、評価書案の作成を行った。

有害大気汚染物質の健康リスク評価ガイドラインに関しては、曝露評価の考え方等の課題に対応し、参考資料として用語集を追加した再改定案を取りまとめた。この文書は 2020 年 8 月に中央環境審議会において「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第十二次答申）」として了承された。

生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務においては、生態毒性予測システム、通称 KATE (<https://kate.nies.go.jp/>) の新しいバージョン (KATE2017 および KATE2020) の正式版を公開した。以前のバージョン (KATE2011) で予測していた甲殻類・魚類の急性毒性に加えて、藻類の急性毒性およびこれら 3 つの生物群の慢性毒性の予測ができるようになった。

リスクコミュニケーションの一環として、「生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー」を、毎年度継続して実施した。最終年度を除き、東京と大阪において年 2 回開催し、最終年度は COVID-19 の影響のためオンラインにて開催した。

長年にわたり化学物質の環境リスク管理に関する総合的な情報を継続的に公開することができた。化学物質に関する総合的な情報と環境測定法に関する情報とを公開してきた Webkis-Plus と EnvMethod という 2 つの Web ページを統合した新たな Webkis-Plus を公開し、高いセキュリティレベルで運用や管理の効率化を達成しつつ、より利便性の高い機能の追加などを実現した。月平均 20 万アクセス (新 Webkis-Plus 公開以降) という高いアクセス数を保ち、一般社会からの高いニーズに対応しつづけることができた。関連物質の情報や外部リンク等を充実させ、引き続き有用で利便性の高い情報基盤として社会や行政に貢献している。

4. 気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）

※ 気候変動に関する研究事業は、2018 年 12 月から気候変動適応センター等で実施しているため、昨年度の資料を再掲している。

4. 1 第 4 期中長期計画の概要

地球観測連携拠点（温暖化分野）の事務局の機能を強化し、観測結果から得られる気候変動に関する情報の共有と利用促進を実施する。また、適応計画策定と行動支援の連携機能を構築することで、国内外の気候変動に対応する計画づくりとその支援のための基盤づくりを目指す。

具体的には、気候変動とその影響を把握するため、特に地球温暖化分野における観測ニーズの集約、実施計画の作成、実施状況の管理・報告、データ共有促進などの施策を検討し、成果の普及・啓発を推進するとともに、地方公共団体、事業者、国民など各主体が気候変動への対策に取り組む上で必要となる気候変動情報について、総合的な情報プラットフォームを整備した上で継続的に情報の収集を行い、活用しやすい形で情報を広く提供する。情報プラットフォームは、年間 10,000 アクセス以上を目指す。

また、国内外の他の研究機関等との連携を強化するために、既存の観測ネットワークや気候変動影響評価・適応・緩和策検討に関連する研究プロジェクトとも連携すると共に、低炭素研究プログラム、統合研究プログラムを含む課題解決型研究プログラム、各研究分野との研究連携を主として、他の研究プロジェクトとも有機的に連携し、国際協力に基づく地球観測データの流通・利便性向上の取組推進、気候変動対策を推進するためのツール開発や情報発信に努める。これらは、2 年度目に一定程度の達成を目標とし、以降、継続・拡張する。

これらを通じて、人為的な地球環境の変動とその影響を把握するため、観測の目的を明確化し、必要に応じ観測体制や観測項目等を見直し・強化することで、社会の課題解決を強く意識した地球観測の実現に資するとともに、我が国における気候変動影響・適応・緩和評価研究の成果最大化へ貢献する。

4. 2 令和元（2019）年度の実施計画概要（令和元（2019）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

気候変動に関する研究事業は、2018 年 12 月から気候変動適応に関する業務等で継続している。そのため、令和元年度の実施計画概要は、気候変動適応に関する業務の一部に記載している。

4. 3 研究期間

平成 28 年 4 月～30 年 11 月

4. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	累計
① 運営費交付金	8	258	608	-		874
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	-		0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	223	222	284	-		729
① その他の外部資金	26	95	95	-		216
総額	257	567	987	-		1,819

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

4. 5 令和元（2019）年度研究成果の概要

気候変動に関する研究事業は、2018 年 12 月から気候変動適応に関する業務等で継続している。そのため、本事業の令和元年度の研究成果の概要は、気候変動適応に関する業務に記載している。

4. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

(1) A-PLAT の開設・運営管理・強化充実

平成 27 年度に閣議決定された「気候変動の影響への適応計画」に基づき、気候変動による様々な影響に対して政府全体として整合のとれた取り組みを総合的かつ計画的に推進するため、地方公共団体や事業者、国民などの各主体の取り組みを促進することを目的として、ポータルサイト「気候変動適応情報プラットフォーム（以下、A-PLAT）」を平成 28 年 8 月 29 日に開設した。

平成 29 年 3 月に中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会において取りまとめられた「気候変動適応策を推進するための科学的知見と気候リスク情報に関する取組の方針（中間取りまとめ）」に従い、運営管理と強化充実を図った。

具体的には、過去の観測値と現在の影響、複数のモデルとシナリオによる将来予測の情報を容易に入手できるとともに、多角的表示による比較が可能 WebGIS 機能の実装し、環境省環境研究総合推進費 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究成果に加えて、気象庁「地球温暖化予測情報第 9 巻」の成果を掲載した。また、気候変動適応に関するニュース・イベント情報や地方公共団体の適応計画情報などについて随時更新・記載を行った。

地方公共団体向けコンテンツとしては、適応計画策定の参考となる「気候変動適応策定ガイドライン」の掲載や、適応計画策定への取組や適応策の事例を紹介する取材記事、地方公共団体が適応策を講じる際に参考となるよう適応策事例を紹介する適応策データベースを構築した。またビジネス向けには民間事業者による適応取組を紹介する「適応ビジネス」と「気候リスク管理」の事例掲載や、適応取組に関する参考資料/文献集を開設した。個人向けコンテンツとしては、現在の影響と将来影響予測、適応策をイラストによりそれぞれ一望できるページや、「適応」を分かりやすく解説したパンフレットを掲載した。

環境省が平成 29 年度より開始した地域適応コンソーシアム事業との連携を図るため、全国運営委員会ならびに 6 つの地域でそれぞれ開催された地域協議会および地方自治体との意見交換会に出席するとともに、全国運営委員会ならびに地域協議会の資料や議事概要を共有するために ID と PW が必要な「参加者・関係者ページ」を開設して資料を格納するとともに、広く国民に事業を紹介するために、別途、一般公開用のページも開設した。また、気候変動適応法の平成 30 年 12 月施行に備え地方公共団体の気候変動適応計画の策定および地方気候変動適応センターの設立予定、国環研に求める技術的支援の内容についてのアンケート調査を環境省と合同で実施した。

国民との双方向性を意識した気候変動に関する情報発信並びに啓発活動の一環として、6 月のエコライフ・フェアおよび 7 月の国環研夏の大公開において、4 択式アンケートボードによる気候変動に対する意識調査やアンケート用紙による気候変動適応に対する意識調査も実施した。これらの結果を集計・整理し、コンテンツとして A-PLAT ポータルウェブサイトに掲載した。

なお、A-PLAT ポータルウェブサイトへのアクセス数は、開設以来、増加傾向にあり、平成 30 年 9 月末時点で累計 70 万ビューを超えており、第 4 期中長期目標に記載されている年間 10,000 アクセスを十分に達成している。

(2) AP-PLAT の立ち上げ

パリ協定を受けて途上国の適応策を支援するために環境省がアジア太平洋地域に向けた適応策推進プラットフォーム構築を決定したことを受けて、令和 2 年を目途に構築する「アジア太平洋適応情報プラットフォーム（以下、AP-PLAT）」の立ち上げ準備を行い、平成 29 年 11 月の COP23 におけるサイドイベント「気候変動に対する適応に科学的知見が果たす役割」にてプロトタイプ版を公開した。

AP-PLAT ポータルウェブサイト構成案や平成 32 年度までの年次計画作成を作成し、コンテンツの充実を図った。具体的には、既存のアジア太平洋地域における影響評価・適応取組事例の整理、および環境省のアジア太平洋地域諸国との適応に関する二国間協力事業における成果物の整理・調整を行い、CLIMATE IMPACT VIEWER の影響評価データの拡充や、アジア太平洋地域各国の適応策等の情報検索機能の搭載、適応資金メカニズムに関する情報コンテンツの充実を進めた、本格公開に備えた。

(3) 地球観測連携拠点（温暖化分野）事務局

地球観測連携拠点（温暖化分野）事務局として、気候変動に関するワーキンググループや検討会を運営したほか、内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省、国土交通省、国土地理院、気象庁、林野庁、水産庁、海上保安庁に国環研をはじめとする 10 の研究機関を加えた合計 22 機関で構成される「地球温暖化観測・情報利活用推進に関する関係府省庁・機関連絡会議（以下、連絡会議）」

及び連絡会議に対する科学的助言を行うための専門家会合「地球温暖化観測・情報利活用推進委員会」の運営を支援した。

平成 28 年度に立ち上がった「気候変動適応情報プラットフォーム構築ワーキンググループ（以下、構築ワーキンググループ）」を運営し、A-PLAT の立ち上げの検討や A-PLAT ポータルウェブサイトの運営状況報告および今後の展開について意見交換が行われるとともに、AP-PLAT の改良について意見交換がなされた。

平成 29 年度に立ち上げた「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」を運営し、各分野の観測・監視の現状と課題及び今後の改善策案について有識者による検討が行われ、分野ごとの課題及び解決の方向性を整理した報告書「戦略的な気候変動の影響観測・監視のための方向性」を平成 30 年度に取りまとめた。

同じく平成 29 年度に立ち上げた「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム」を運営し、気候変動予測及び影響評価の連携における課題およびアプローチに関して有識者による検討が行われるとともに、関連分野の研究者や有識者等との意見交換を行うワークショップを平成 30 年 11 月に開催し、報告書「気候変動予測及び影響評価の連携に係る今後の取組み方」を平成 30 年度に取りまとめた。

平成 29 年度に立ち上げた「温室効果ガス地球観測推進に向けた国際イニシアティブに関する検討チーム」を運営し、地球観測に関する政府間会合（GEO）及び世界気象機関（WMO）等の気候変動等に係る国際的枠組や全球気候観測システム（GCOS）等を念頭に、日本としての取組や今後の計画等について関係府省庁・機関にて情報共有や検討を実施し、温室効果ガス観測やそのデータの利活用に関する現状と課題を整理した報告書「パリ協定における我が国の貢献のための温室効果ガス観測及びデータ利活用の推進について」を平成 30 年度に取りまとめた。また、報告書内容に準じる英文パンフレットを作成し、第 15 回 GEO 本会合及び関連会議にて普及した。

「戦略的な気候変動の影響観測・監視のための方向性」及び「気候変動予測及び影響評価の連携に係る今後の取組み方」の 2 つの報告書が平成 31 年 3 月に開催された中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会（第 19 回）に報告され、政府の気候変動政策の参考とされた。さらに、「パリ協定における我が国の貢献のための温室効果ガス観測及びデータ利活用の推進について」は、連絡会議の承認を得て地球観測連携拠点（温暖化分野）の報告書として 2018 年 11 月に文部科学省の第 7 期地球観測推進部会（第 6 回）において報告した。地球観測推進部会は、本報告書やその他気候変動に関する国内外の動向を踏まえた提言「地球観測推進部会取りまとめ～パリ協定を踏まえた気候変動対策に貢献する温室効果ガス観測及びデータ利活用～」をとりまとめ、内閣府総合科学技術イノベーション会議及び関係省庁・機関へ展開し、政府の科学技術政策の参考とされた。

（４）国環研所内気候変動適応研究の推進

気候変動戦略連携オフィスメンバーをはじめとして、所内で気候変動適応に関する研究に携わっている職員が中心となり、協働して取り組む気候変動適応 7 分野の研究について、平成 29 年 7 月にキックオフシンポジウムを開催し（出席者 43 名）、「所全体としての研究バランスとストーリー性を持つことが重要」などの議論がなされた。また、研究を進める上で必要となる「気候シナリオ」や「社会経済シナリオ」における変数や時空間解像度を提供するための希望と各研究の進捗状況を取りまとめた。

さらに、所内における研究分野の垣根を越えて自由に意見を出し合いながら若手研究者の研究促進を目的として「気候変動適応談話会」を企画し、平成 29 年 6 月から平成 30 年 3 月まで合計 9 回開催した。開催後には「気候変動適応談話会だより」を作成、公開用に再構成した発表用スライドとともに所内 Web 公開用ファイル交換サーバーに順次アップすることで所内における気候変動適応に係る研究の推進を図った。加えて若手研究者を育成することを目的として、所内気候変動適応研究テーマへの参加（研究提案）を募集、審査の結果採用された 2 件については、平成 30 年 2 月の気候変動適応談話会にて進捗報告がなされた。

（５）国際的な適応関連事業への参画

地方自治体及びコミュニティのための適応計画策定ガイダンスとなる国際規格（技術仕様書）の作業部会 ISO TC207/SC7/WG12 のコンビーナ（幹事）を務め、作業部会草案（WD0）を作成し、平成 29 年 5 月の韓国会合で WD1 を、平成 29 年 11 月のイギリス会合で WD2 をそれぞれ作成した。また、平成 29 年 10 月に開催された国際気候変動適応センター（GCA；GCECA から組織変更）の設立記念会合ならびにステークホルダー会合に参加し、国際的な気候変動適応の取組みに関する情報収集を行った。

社会環境システム研究センター増井利彦を代表として、NDC（Nationally Determined Contribution）で

示された排出削減目標の具体的な評価の実施とNDCの深掘りを支援するために、タイやインドネシア、ベトナム、ブータン、マレーシア、スリランカ、ラオス、インド、中国などのアジアの途上国の若手研究者や政策決定者等を対象として、技術選択モデルと応用一般均衡モデルに関する「AIM トレーニングワークショップ」を開催してきた。平成9年に開始した本ワークショップでは、今中長期計画終了までに総計 200 名以上の人材育成に貢献してきた。また、タイやブータン、インドネシア、ラオス等では、各国の政府関係者も参加するステークホルダー会合に出席し、日本での経験も踏まえ、モデルによる将来シナリオの策定を通じた気候政策支援の役割と重要性について説明してきた。そのほか、AIM 国際ワークショップを毎年開催し、アジアを中心に 10 カ国以上から招聘する研究者の参画を得て、上記の取り組みや社会実装に関する成果について情報を共有し、統合評価モデルの改良とその活用も含めた今後のアジアにおける研究協力のあり方やアジアの長期低炭素発展戦略、2℃目標の実現に向けた議論を行った。

また、社会環境システム研究センター藤田壮を代表として、環境省「二国間クレジット（JCM）推進のための MRV 等関連するインドネシアにおける技術高度化事業」を受託し、ICT を用いた都市活動と産業活動の社会モニタリングシステムの開発を進め、ボゴール農科大学、バンドン工科大学、ウダヤナ大学、インドネシア環境林業省、産業省、およびボゴール市政府との連携協議を行ってきた。ボゴール市の住宅、業務、商業施設等のエネルギー消費と行動解析のためのシステム開発とその整備を進め、GPS を用いた交通モニタリングとともに、ボゴール市役所の市民提供情報として連携を実現した。さらに、地域スケールでの低炭素効果の推計に必要なデータを補完的に取得するため、ボゴール市政府と緊密に連携しながら、アンケート調査を実施した。これらの結果を活用して、ボゴール市の将来低炭素計画のシナリオ分析等をボゴール農科大学と進めてきた。共同研究の成果に基づき、同市の政府、業務、交通分野などのステークホルダーと、将来の環境ビジョンを策定するためのワークショップを開催している。また、バンドン工科大学と連携し、産業施設のモニタリング実施し、その結果を活用した電力消費予測モデルを開発して工場施設に適用し、エネルギー消費削減ポテンシャルの抽出を行った。同連携を経て、特にプラスチック産業の生産から再生利用・処理に至るまでの低炭素化を念頭に、産業省の関係部局及び関連する業界団体との連携を深めている。

これらの研究成果を、国立環境研究所が主催・共催する国際会議で社会発信を行った。平成 28 年 7 月には、国立環境研究所、東京大学、およびボゴール農科大学の共催でインドネシアの適応及び緩和活動計画の促進における環境イノベーション研究に関するワークショップを開催し、本受託事業で進めているインドネシアでの MRV システムの構築研究の進捗と将来展開を説明した。平成 29 年及び平成 30 年に川崎市で開催されたアジア太平洋エコビジネスフォーラムにおいて、インドネシアの研究者や政府関係者を招いて成果を発表した。また、海外においても、平成 28 年 10 月のインドネシアバンドン市での LoCARNet (Low Carbon Asia Research Network) 第 5 回年次会合及びバンドン工科大学での化学工学国際シンポジウム、平成 29 年 11 月にタイ・バンコクで開催された LoCARNet (Low Carbon Asia Research Network) 年次大会等においても研究成果の発信および研究連携の推進を行った。更に、平成 30 年 8 月には、インドネシア環境管理センター設立 25 周年記念式典・シンポジウムにおいても、研究成果の発表を行った。

また、平成 29 年 1 月に NIES がインドネシアで主催した NIES 国際フォーラム (2nd International Forum on Sustainable Future in Asia) においては、Synergizing Adaptation and Mitigation Actions のセッションを設け、適応策・緩和策促進のための技術的、政策的な手法に関する発表を行い、平成 30 年 1 月に NIES がマレーシアで主催した NIES 国際フォーラム (3rd International Forum on Sustainable Future in Asia) においては、脱炭素かつレジリエントな地域に移行するための方策に関する議論を行い、その中で適応と緩和を連携させた行動の重要性、さらに持続可能な適応策実施のための適応技術と政策の検討及びその社会実装の必要性を示した。

国内においても 8 月の北九州市リサーチコンプレックス計画、平成 28 年 11 月の福島県新地町での日独エネルギー自治体シンポジウム（平成 28 年）及び地域エネルギー国際フォーラム（平成 29 年）、熊本県小国町での環境モデル都市事業、福島県イノベーションコースト政策の検討、内閣府 SDGs 未来都市計画への協力等において、関係機関との連携を推進してきた。

5. 災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）

5. 1 第4期中長期計画の概要

国立環境研究所における災害環境マネジメント研究プログラム及び国内外の関連機関等との研究事業連携を通して、災害環境マネジメントの戦略指針づくりと戦略推進の基盤となるネットワーク体制の構築・運営と情報整備、災害環境マネジメントに係る実践的な専門性を有する人材の育成、災害対応の現地支援、災害環境マネジメント研究の国際拠点化と研究者育成など、以下の事業を推進する。

5. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 災害廃棄物処理及び災害時の環境管理に係る国内外の研究機関等による連携プラットフォームを発展させるための場を設けるとともに、以下②～⑤の活動を通じてその実効性を高めていく。
- ② 災害環境マネジメント戦略推進の基盤となる情報プラットフォームを整備、運営し、平時・災害時において現場のニーズに則した実践的な知識・情報を提供すること等により、国や地方公共団体等の施策設計とその推進に資する。
- ③ 災害環境研究プログラムの推進を通じて体系化された災害環境マネジメント論や、それを応用して新たに開発した人材育成の手法を地方公共団体等に提供し、災害環境マネジメントに関する実践的な知識や技術を国、地方公共団体の環境行政担当職員等の中核を担う人材や、D.Waste-Net に属する専門家、緊急時環境モニタリングシステムを担う技術者等に継承し人材育成を図るための各種事業を実施・支援する。
- ④ 災害時は、専門家ネットワーク（D.Waste-Net 等）を通じた専門家の現地派遣とその調整や、緊急時環境モニタリングネットワークによる環境モニタリングの実施、情報プラットフォーム等を通じた現地地方公共団体担当者等への有用な情報・知見の提供を行い、現地における災害対応を支援する。また、平成30年7月豪雨等の災害支援経験のフォローアップ調査を進める。
- ⑤ 国内の主要な学術研究団体において将来の災害に備えるための国際的な研究拠点と学術交流の研究者ネットワークの場をつくり、発災時の活動方針の検討や関連する知見の共有を図ることで、学術団体との連携を強化しつつ災害環境研究分野を牽引する若手研究者を育成する。

5. 3 研究期間

平成28～令和2年度

5. 4 研究予算

（実績額、単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	24	34	32	36	36	162
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	24	34	32	36	36	162

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

5. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

D.Waste-Net の一員として、平時・災害時における国・自治体の災害廃棄物対策に支援を提供するとと

もに、その基盤となる情報プラットフォームと関係主体との連携の充実化を進めた。平時においては、複数の自治体において参加型研修の設計・運営を支援するとともに、平成 30 年 7 月豪雨における仮置場管理の実態等に関するデータを収集・整理した。災害非常時の現地支援については、今年度発生した令和 2 年 7 月豪雨における初動対応支援を廃棄物資源循環学会と連携して行い、災害復旧等に貢献した。さらに、既に整備・運用を始めている「災害廃棄物情報プラットフォーム」に新規コンテンツを掲載し、特に行政―市民のコミュニケーションを支援する内容の充実化を図った。

【具体的成果の例】

（１）連携プラットフォームの形成

連携プラットフォームの各構成主体との連携を逐次進めた。D.Waste-Net の構成メンバーである（公財）廃棄物・3R 研究財団や（一財）日本環境衛生センターとの連携活動も常態化し、連携体制強化が進んだ。また、行政関係主体との連携については、後述する情報プラットフォームに係る編集会議の場において委員として招へいしている自治体の有識者と連携を深めた。また、オフィスメンバーが複数の地域ブロック協議会（関東、中四国）において有識者として関与しており、各地域で関係主体とのさらなる連携を深めた。また、国際的には、インドネシアにおける災害廃棄物処理制度の構築に係る検討に参画し、関係する国際機関との連携を深めた。

（２）情報プラットフォームの整備・運用

令和元年東日本台風における災害廃棄物処理に係る記事等、最新の災害廃棄物処理事例やマニュアル整備等の事前準備の取組について情報を提供した。とりわけ、行政と市民がコミュニケーションを図るうえで役立つコンテンツや e-learning コンテンツ等の新規コンテンツの開発を進め、災害廃棄物処理に関する一般市民向けの解説動画を提供した。既存コンテンツについても情報の量と質の充実を図り、災害廃棄物処理計画の掲載数は 43 都道府県（昨年度から増減なし）、198 市区町村（昨年度から 28 件増）となり、これら情報のデータベース化を進めた。

（３）実践的専門家の人材育成

災害環境マネジメント研究プログラムにおいて構築した災害廃棄物に係る研修手法論を基に、東京都、関東ブロック協議会等に対して研修プログラムの設計と実施を支援した。さらに、青森県、島根県、鳥取県等の災害廃棄物対策研修において講演を行う予定である。これらの活動を通し、都道府県と市町村の災害廃棄物対応力を醸成できた。

（４）災害非常時の現地支援

令和 2 年 7 月豪雨の発災直後から廃棄物資源循環学会と連携し、オンライン会議ツールを活用した後方支援を試行することで、初動期の災害廃棄物発生量推計に関して、専門的知見の提供等により支援した。さらに、平成 30 年 7 月豪雨における仮置場管理実態に係る調査にも着手した。

（５）研究者ネットワーク形成

廃棄物資源循環学会における「災害廃棄物研究部会」が年次大会において開催した、令和 2 年 7 月豪雨における災害廃棄物処理支援に係る緊急セミナーに協力し、防災分野による専門家と報道関係者を含めた官民学の連携を深めた。

5. 6 第 4 期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

平時・災害時における現地支援の枠組み・体制が整備された。平時においては、研修設計に係る支援を行うためのガイドブックやデータベースが整備され、これらを活用した国や自治体への研修設計支援活動が常態化した。災害時においては、環境省の要請に応じて技術的支援を行う人員を派遣することが常態化するとともに、研究所としての視点から災害対応のさなかにおいてデータ収集を進めるうえでの行動指針を整理した。また、平成 28 年熊本地震、平成 29 年九州北部豪雨、平成 30 年 7 月豪雨における支援対象地でのフォローアップ調査も着実に進め、実態データの蓄積を進めた。

これら活動の基盤として、関連する実務的・科学的情報を集約、体系化し災害廃棄物情報プラットフォームを構築し、着実に運用する体制を整備した。コンテンツとしては、行政の災害廃棄物担当者が参考になるような、災害廃棄物対応に係る生の声や、処理計画のデータベース、自己学習用の動画やガイドブック、自己評価ツールを実装した。また、人的・組織的ネットワークの観点からは、災害廃棄物処理並びに緊急時モニタリングに係る国内関係機関（自治体、民間団体、地方環境研究所、学会）との連

携体制が構築され、特にアスベストのモニタリングを含む災害時のアスベスト対策については、関東ブロックにおいて、環境省地方環境事務所、地方環境研究機関、関係団体等との間で協定を締結し、緊急時の協力体制ができた。災害時の化学物質に係る環境リスク管理については、災害環境マネジメント研究プログラムや環境研究総合推進費 S-17 の研究進展により国レベルのシステム化の検討が開始されたことから、次期においては新たなオフィス活動の段階に入るものと思われる。その他、災害頻発国における研究者との国際連携も個別に進められた。

6. 社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）

6. 1 第4期中長期計画の概要

国立環境研究所の研究活動のみならず国内の環境研究全体を対象に、国内外の他の研究機関等との連携のプラットフォームを新たに整備し、社会における環境問題・環境研究の様々なステークホルダー及び市民との間での双方向的な対話・協働を推進する。

6. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

- ① 国環研内のヒアリングやワークショップ等を実施して既存の対話機会の経験の集約と分析を進め、ガイドライン等の共有資料を作成する。
- ② 対話の機会としてステークホルダー会合やサイエンスカフェ等のイベントを所内外で実施し、社会からの声を所内活動にフィードバックする。
- ③ ソーシャルネットワークサービス（SNS）を活用した社会との対話を継続し、波及力の拡大を図る。また、社会のニーズを踏まえた、読みやすいウェブコンテンツを発信する。
- ④ 研究センターや福島支部、広報室等が研究と関連して行う社会対話活動に対して必要に応じて支援を行う。
- ⑤ 国内外の他の研究機関、ステークホルダー、市民等との協働を促進する。

これらを通じて、国内の環境研究コミュニティ全体への波及効果として、対話能力の向上、社会との相互信頼関係の向上、研究への社会からの支持の向上に貢献することを目指した活動を行う。また、地球規模の持続可能性に関する国内外の研究における社会対話・協働の推進に貢献する。

6. 3 研究期間

平成28～令和2年度

6. 4 研究予算

（単位：百万円）

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金	10	17	18	18	18	81
② 総合科学技術会議が示した競争的資金	0	0	0	0	0	0
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)	0	0	0	0	0	0
④ その他の外部資金	0	0	0	0	0	0
総額	10	17	18	18	18	81

（注）①運営交付金については年度当初配分額を記載。

6. 5 令和2（2020）年度研究成果の概要

【全体概要】

YouTubeでの動画配信やウェビナー等、オンラインでの情報発信や対話機会の創出に精力的に取り組んだ。ステークホルダー会合は、本年度はメディア関係者を招待して実施し、所の広報や外部連携についてご意見を伺い、所の今後のあり方の参考とした（年度計画②）。

動画配信のノウハウ等を生かし、所内の各ユニットや所全体のオンラインでの情報発信やイベントの実施支援も行った（④）。

SNSでの対話も継続し、Twitterは開設3年でフォロワーが3,600人超と確実に数字を伸ばした。また恒常的なソーシャル・リスニングにより、社会の関心に合わせた情報発信がタイムリーに行えるようになってきた。

協働では、FutureEarth 国際事務局日本ハブの兼任スタッフが在籍していることにより日常的な連携が

実現している（⑤）。

これらの活動を通じて、多様な対話の場の実践を経験し、ノウハウを蓄積してその知見を所内に広く共有することで、所内の広報や対話活動の底上げにも貢献した（①）。

【具体的成果の例】

（１）新たな対話機会の創出（年度計画②）

新型コロナウイルス感染拡大防止のため対面での対話機会が難しいことから、オンラインでの対話機会の創出に注力した。

一つはYouTubeでの動画配信である。社会の関心が高いテーマについて、研究者による簡潔にわかりやすい解説を提供し、視聴者からのコメントや質問に応じる双方向性も取り入れた。中でも、新型コロナと生物多様性をテーマにした五箇室長（生物・生態系環境研究センター）の動画は、13万回以上の視聴数を獲得し、環境省の生物多様性をテーマにした有識者勉強会の設置につながった。

もう一つはオンラインでの対話イベントの開催である。一例として、恒例のステークホルダー対話会合を、本年度は招待者をメディア関係者に限定してオンラインで実施した。特に研究所の広報活動や外部連携についてご意見を伺い、所の今後の活動の参考にすることができた。

（２）対話の経験の集約と共有（年度計画①）

オンラインを含め様々な対話の機会を経験したことで、ノウハウが蓄積されてきた。経験の共有という意味で、所の広報や対話活動の支援（年度計画④）にも積極的に取り組んだ。公開シンポジウムのオンライン配信への協力、福島支部のYouTube企画の支援などがその成果である。

また、これまでの活動や所内セミナー等を通して集積した対話の知見をガイドブックにまとめ、所内に共有することで、対話の重要性に対する認識の向上や、所全体の対話活動の底上げに貢献した。

6. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

対話機会として、サイエンスカフェ等の一般市民に向けた対話型イベントを開催してきた。ステークホルダー会合も実施し、いただいたご意見を所の研究や広報活動にフィードバックした。対話や協働のターゲットとして特に若者を意識し、春の環境講座をはじめとして若者と協働する企画も実施した。ウェビナーやYouTube動画配信等のオンラインでの対話機会も充実した。

SNSを用いた対話では、研究成果のタイムリーな発信や、社会の盛り上がりに合わせた情報提供等を着実にを行い、フォロワー数やいいねの数を増やしてきた。ウェブサイトのオリジナル記事は、リサイクルや外来種問題といった、社会の関心が高いテーマを分かりやすく解説する記事が好まれ、所のウェブコンテンツの中でも上位の閲覧数を獲得した。これらの活動は日々のソーシャル・リスニングで社会の関心を継続的にモニターすることに支えられており、ニーズをとらえた情報発信やコンテンツ作りが、より多くの市民に届き、環境問題への関心を高めることにつながった。

これまでの対話の経験を活かし、所全体の広報活動や各ユニットのイベント実施支援も精力的に行った。特に、春の環境講座のニコニコ生放送や、各種の動画配信等は、これまで研究所内で経験が乏しいジャンルの試みであり、当オフィスの経験が企画の実施に大きく貢献した。

協働では、FutureEarth 国際事務局日本ハブのコミュニケーションオフィサーを兼任スタッフとして迎えたことで、日常的な協働体制が作られた。エコチル調査の市民向けコミュニケーション事業の支援は、環境省との協働の一例となった。

過去の所内ワークショップやセミナーの開催により、所内スタッフが個々に有している対話に関するノウハウを集約してきたが、これを整理して収録するとともに、イベント実施等の経験から得た知見も含めて、対話活動に必要な情報をガイドブック化し、所内に共有することも大きな成果といえる。

7. 外部研究評価

●評価対象研究事業：（以下4課題）

3. リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）
4. 気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）
5. 災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）
6. 社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）

（1）評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	3	11	1			4.13
事後評価	2	13				4.13

注）評価基準（5：たいへん優れている、4：優れている、3：普通、2：やや劣る、1：劣る）

（2）外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○災害環境マネジメント、社会対話、リスク評価のいずれも大変有意義な取組みであり、着実に進展している。【事後】

○2020 年度はコロナ禍にあつて社会対話活動に大きな制約があつたにもかかわらず、オンラインによる対話イベントや動画配信等によって期待以上の成果を上げたと評価できる。【年度】

[今後への期待など]

○災害環境マネジメントにおける実践的な研究成果と社会貢献、対話オフィスにおける多媒体を用いた情報発信、環境リスク評価における環境施策や研究者、行政に対する貢献は大変重要で大きいものがある。こうした活動を継続し、全体的な認知度を上げる努力を期待する。【事後】

○対話機会がウェビナーや動画配信オンラインによって充実し、ノウハウも蓄積されたことを評価します。このノウハウを地方自治体や地環研にも共有されることを期待する。環境リスク評価事業拠点として、新 Webkis-Plus が公開され、そのアクセス件数に驚かされた。【年度】【事後】

○国環研の研究事業は社会に向けた顔になるので、今後さらなる発展を期待する。【事後】

（3）主要意見に対する国環研の考え方

- ① オンラインによる対話イベントや動画配信等についても今後一層発信に力をいれたいと考えています。
- ② 災害環境マネジメントにおける実践的な研究成果と社会貢献、対話オフィスにおける多媒体を用いた情報発信、環境リスク評価事業を通じた環境施策への貢献に対する高い評価をいただきありがとうございます。今後も活動を継続し、また、認知度を上げるような努力も行いたいと思います。
- ③ リスク評価科学事業連携オフィスの新 Webkis-Plus へのご評価ありがとうございます。Webkis-Plus は実際によく検索に活用されております。引き続きアクセス数のような具体的な指標で成果を示せるように工夫をしたいと思ひます。

(資料 13) 所内公募型提案研究の採択状況

1. 平成28年度に実施した事前評価

所内公募型提案研究 (A)

課題 代表者	研究課題名	研究 期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評 価 人 数
伏見 暁洋	大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明	H29～ R1	7,200	2	4	2	1	0	9
福島 路生	回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生	H29～ R1	11,430	0	7	2	0	0	9
平田 竜一	オイルパーム農園からのCH ₄ ・N ₂ O 放出量の統合的評価と低減技術の開発 (※)	H29～ R1	9,000	0	4	5	0	0	9
(評価対象5課題、採択3課題)			合計	27,630					

所内公募型提案研究 (B)

課題代表者	研究課題名	研究 期間	予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評 価 人 数
鈴木 武博	化学物質等の新規 <i>in vitro</i> 毒性検出法の開発	H29	1,000	0	5	0	0	0	5
小野寺 崇	新規嫌気性リアクターの技術開発と適用可能性の検討	H29	1,000	/	/	/	/	/	/
(評価対象2課題、採択1課題)			合計	2,000					

所内公募型提案研究 (C)

課題代表者	研究課題名	研究 期間	予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評 価 人 数
大沼 学	アジアの生物多様性ホットスポットに分布する絶滅危惧種の生息域外保全の推進	H29	1,000	1	3	1	0	0	5
近藤 美則	極小モビリティ (mPm) の社会実装に向けたタイにおける共同研究体制の構築	H29	1,000	0	4	1	0	0	5
Tin-Tin-win-Shwe	ミャンマーにおける環境研究基盤の構築に向けたネットワークづくり	H29	1,000	0	4	1	0	0	5
小野寺 崇	水分野で活躍する産官学の若手専門家連携によるキャパシティ・ビルディングに向けた国際ワークショップ	H29	1,000	0	2	3	0	0	5
(評価対象4課題、採択4課題)			合計	4,000					

2. 平成29年度に実施した事前評価

所内公募型提案研究 (A)

課題 代表者	研究課題名	研究 期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評 価 人 数
猪俣 敏	二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究	H30～ R2	12,500	4	4	1	0	0	9
王 勤学	水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価	H30～ R2	10,400	0	5	4	0	0	9
(評価対象3課題、採択2課題)			合計	22,900					

所内公募型提案研究 (B)

課題代表者	研究課題名	研究 期間	予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評 価 人 数
林 岳彦	エビデンスに基づく環境政策形成に向けた概念整理、適用指針の構築、好適事例の収集	H30	450	1	4	0	0	0	5
五藤 大輔	次世代型大気汚染予測システムに向けたプロトタイプの開発	H30	1,000	1	4	0	0	0	5
(評価対象2課題、採択2課題)			合計	1,450					

所内公募型提案研究 (C)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	事前評価結果					評価人数
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	
谷本 浩志	Future Earth時代における大気化学研究のビジョニング	H30	1,000	2	3	0	0	0	5
大沼 学	アジアの生物多様性ホットスポットに分布する絶滅危惧種の生息域外保全の推進	H30	1,000	1	3	1	0	0	5
Tin-Tin-win-Shwe	ミャンマーにおける環境研究基盤の構築に向けたネットワークづくり	H30	1,000	1	3	1	0	0	5
(評価対象3課題、採択3課題)			合計	3,000					

3. 平成30年度に実施した事前評価

所内公募型提案研究 (A)

課題代表者	研究課題名	研究期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					評価人数
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	
河地 正伸	海底鉱物資源開発における実用的環境影響評価技術に関する研究	R1～R3	28,000	0	6	3	0	0	9
(評価対象2課題、採択1課題)			合計	28,000					

所内公募型提案研究 (B)

課題代表者	研究課題名	研究期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					評価人数
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	
奈良 英樹	炭素循環トレーサーとしての活用に向けた大気中硫化カルボニルの標準ガスの新たな高精度調整方法の確立	R1～R2	2,990	2	2	0	0	0	4
渡部 春奈	ゲノムおよびエピジェノミクス解析からみたミジンコの感受性の系統差	R1～R2	3,000	2	2	0	0	0	4
吉田 誠	琵琶湖に残る日本在来コイの歳時記：バイオロギングとテレメトリ手法を併用した回遊行動の長期追跡	R1～R2	2,700	1	3	0	0	0	4
尾形 有香	ハイブリッドフローティング技術における水質浄化能力向上のための根圏効果メカニズムの解明	R1～R2	2,606	1	3	0	0	0	4
竹村 泰幸	多角的アプローチによる堆積物微生物燃料電池による底質からのリン溶出抑制メカニズムの解析	R1～R2	2,700	1	2	1	0	0	4
霜鳥 孝一	汽水湖に焦点を当てた全国湖沼における溶存有機物の分子量の定量的評価	R1～R2	2,700	0	4	0	0	0	4
山口 晴代	有毒アオコ形成藻Raphidiopsis raciborskiiは日本でどこまで分布を拡大し、どの程度毒を産生しているのか？	R1～R2	2,025	1	2	1	0	0	4
山岸 隆博	緑藻ムレミカヅキモのカルチャーコレクション間遺伝子変異の解析	R1	2,700	1	2	1	0	0	4
江波 進一	エアロゾルと塩素原子の不均一反応の研究	R1～R2	2,700	1	2	1	0	0	4
(評価対象15課題、採択9課題)			合計	24,121					

所内公募型提案研究 (C)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	事前評価結果					評価人数
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	
高橋 善幸	アジアにおける陸域生態系物質循環研究分野における次世代リーダー養成	R1	1,350	1	2	0	1	0	4
大沼 学	アジアの生物多様性ホットスポットに分布する絶滅危惧種の生息域外保全の推進	R1	1,350	0	2	2	0	0	4
(評価対象2課題、採択2課題)			合計	2,700					

4. 令和元年度に実施した事前評価

所内公募型提案研究（A）

課題 代表者	研究課題名	研究 期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
五藤 大輔	高時空間分解能観測データの同化による全球大気汚染予測手法の構築	R2～R4	20,250	10	1	0	0	0	11
角谷 拓	水位操作による湖沼生態系レジーム管理にむけた研究	R2～R4	18,900	0	8	3	0	0	11
(評価対象4課題、採択2課題)		合計	39,150						

所内公募型提案研究（B1）

課題代表者	研究課題名	研究 期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
伏見 暁洋	航空機ジェットエンジンからのオイルナノ粒子の排出実態の解明	R2～R3	3,000	8	3	0	0	0	11
丹羽 洋介	航空機多成分観測によるアジア域のGHG複合トップダウン解析	R2～R3	3,000	5	6	0	0	0	11
梅澤 拓	南アジア・東南アジア域のメタン排出源の起源別安定炭素同位体調査	R2～R3	2,978	2	8	1	0	0	11
近藤 美則	ハイブリッド乗用車の燃費や排ガス等性能への環境温度影響に関する研究	R2～R3	2,550	0	8	3	0	0	11
(評価対象6課題、採択4課題)		合計	11,528						

所内公募型提案研究（C）

課題代表者	研究課題名	研究 期間	予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
増井 利彦	脱炭素・持続可能社会の実現に向けたアジア・ストックテイク概念の提案	R2	1,500	5	6	0	0	0	11
竹内やよい	アジア太平洋地域における生物多様性観測ネットワークの強化	R2	1,500	6	2	2	0	0	10
(評価対象2課題、採択2課題)		合計	3,000						

5. 令和2年度に実施した事前評価

所内公募型提案研究（A）

課題 代表者	研究課題名	研究 期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
佐藤 圭	オキシダント生成に関連する水素酸化物ラジカルの多相反応に関する研究	R3～R5	20,000	1	6	1	0	0	8
珠坪 一晃	水質保全と水利用を見据えた排水由来病原性細菌の消長の評価・リスク低減手法の開発	R3～R5	26,950	0	9	0	0	0	9
(評価対象2課題、採択2課題)		合計	46,950						

所内公募型提案研究（B）

課題代表者	研究課題名	研究 期間	初年度 予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
山口 晴代	霞ヶ浦におけるカビ臭原因物質産生シアノバクテリアの実体解明とその遺伝子モニタリング	R3～R4	2,500	5	4	0	0	0	9
田中 厚資	ナノプラスチックの環境リスク評価に必要な標準粒子の安定かつ効率的な製造技術の開発	R3～R4	2,999	4	5	0	0	0	9
芦名 秀一	AI・統計手法を活用した電力消費データ分析手法の開発と実測値を用いた実証	R3～R4	2,178	4	5	0	0	0	9

藤谷 雄二	気液界面曝露法による培養細胞を用いたPM毒性評価研究の新たな展開	R3～R4	3,000	2	7	0	0	0	9
伊藤 昭彦	反応性窒素を組み込んだ陸域物質循環モデルによる窒素プラネタリバウンダリと一酸化二窒素収支に関する研究	R3～R4	2,500	4	3	2	0	0	9
岡村 和幸	ヒ素曝露による肝細胞の細胞老化を介した肝発癌機序の解明	R3～R4	2,380	3	5	1	0	0	9
片山 雅史	人工多能性幹細胞とオルガノイド作成技術を組み合わせた鳥類の新規感染症評価基盤の開発	R3～R4	3,000	2	5	2	0	0	9
吉田 誠	衛星・地上波・水中通信式テレメトリ手法の統合による琵琶湖在来コイの広域季節回遊の周年追跡	R3～R4	3,000	0	8	1	0	0	9
石森 洋行	放射能物質をトレーサーとして用いた多孔質媒体中の水みち形成過程の解明	R3～R4	3,000	0	6	3	0	0	9
高倉 潤也	生態学的妥当性のある暑熱曝露影響研究のためのフロントエンドシステムの開発とオープンソース化	R3～R4	3,000	1	3	5	0	0	9
(評価対象16課題、採択10課題)			合計	27,557					

所内公募型提案研究 (C)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	事前評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
竹内やよい	アジア太平洋地域における生物多様性観測ネットワークの強化	R3	1,500	3	5	0	0	0	8
(評価対象 1 課題、採択 1 課題)			合計	1,500					

【評価】

- 5 大変優れている
- 4 優れている
- 3 普通（研究の実施は可とする）
- 2 やや劣る
- 1 劣る

(資料 1 4) 所内公募型提案研究の実施状況及びその評価

1. 平成 2 8 年度に実施した事後評価

所内公募型提案研究 (A)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
前川 文彦	ハウスダスト中の化学物質が誘導する発達神経毒性の包括的理解に向けた多面的評価法確立	H26～ H28	42,000	2	7	0	0	0	9
牧 秀明	沿岸海域の底質環境改善技術開発と評価に関する研究	H26～ H28	39,604	0	2	7	0	0	9
曾根 秀子	iPS細胞を活用した <i>in vitro</i> ハザード評価システムの構築に関する研究	H26～ H28	25,785	4	5	0	0	0	9
合計			107,389						

所内公募型提案研究 (B)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
安藤 温子	蓮田における水鳥の食物利用の実態解明：DNAバーコーディングに基づくアプローチ	H28	1,500	3	2	0	0	0	5
吉岡 明良	自動撮影装置を用いた昆虫モニタリング技術の開発～トンボ類に着目して	H28	1,000	0	2	3	0	0	5
児玉 圭太	ペプチド核酸と次世代シーケンサーを利用した海産生物の初期生活史個体の食性解析法の高度化	H28	1,000	0	3	2	0	0	5
近藤 美則	低炭素、高齢化、安心安全に対応したマルチパーパスモビリティの社会への普及方策に関する研究	H28	1,000	1	3	1	0	0	5
柳澤 利枝	環境中の化学物質曝露による腸内細菌叢の変化と疾患の進展との関連性に関するフィージビリティスタディ	H28	1,000	0	3	2	0	0	5
合計			5,500						

2. 平成 2 9 年度に実施した事後評価

所内公募型提案研究 (A)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
渡邊 英宏	非侵襲MR測定を用いた化学物質のヒト発達障害への影響評価法の提案と妥当性の検討に関する研究	H27～ H29	35,260	1	5	1	0	0	7
高見 昭憲	未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価	H27～ H29	40,500	1	6	0	0	0	7
梁 乃申	アジア地域におけるチャンパー観測ネットワークの活用による森林土壌CO2フラックスの定量的評価	H27～ H29	39,000	1	6	0	0	0	7
合計			114,760						

所内公募型提案研究 (B)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
久保 雄広	社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立	H29	1,000	0	2	3	0	0	5
鈴木 武博	化学物質等の新規 <i>in vitro</i> 毒性検出法の開発	H29	1,000	0	2	2	0	0	4
小野寺 崇	新規嫌気性リアクターの技術開発と適用可能性の検討	H29	1,000	2	1	1	0	0	4
合計			3,000						

3. 平成30年度に実施した事後評価

所内公募型提案研究(A)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	事後評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
深澤 圭太	人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～	H28～ H30	30,000	5	9	0	0	0	14
大沼 学	東南アジア熱帯林における高解像度3次元モニタリングによる生物多様性・機能的多様性の評価手法の開発	H28～ H30	30,000	0	8	5	1	0	14
合計			60,000						

所内公募型提案研究(B)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	事後評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
林 岳彦	エビデンスに基づく環境政策形成に向けた概念整理、適用指針の構築、好適事例の収集	H30	1,000	0	4	1	0	0	5
五藤 大輔	次世代型大気汚染予測システムに向けたプロトタイプの開発	H30	1,000	3	2	0	0	0	5
合計			2,000						

4. 令和元年度に実施した事後評価

所内公募型提案研究(A)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
伏見 暁洋	大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明	H29～ R1	20,510	3	12	0	0	0	15
福島 路生	回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生	H29～ R1	29,980	0	3	10	2	0	15
平田 竜一	オイルパーム農園からのCH ₄ ・N ₂ O 放出量の統合的評価	H29～ R1	27,000	2	12	1	0	0	15
合計			77,490						

所内公募型提案研究(B)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
山岸 隆博	緑藻ムレミカヅキモのカルチャーコレクション間遺伝子変異の解析	R1	2,700	4	9	2	0	0	15
合計			2,700						

5. 令和2年度に実施した事後評価

所内公募型提案研究(A)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評価 人数
猪俣 敏	二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究	H30～ R2	30,000	2	9	1	0	0	12
王 勤学	水資源量に基づく乾燥・半牧草地の利用可能量と脆弱性の評価	H30～ R2	28,700	1	9	2	0	0	12
合計			58,700						

所内公募型提案研究(B)

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)	内部評価結果					
				5 の 数	4 の 数	3 の 数	2 の 数	1 の 数	評 価 人 数
奈良 英樹	炭素循環トレーサーとしての活用に向けた大気中硫化カルボニルの標準ガスの新たな高精度調整方法の確立	R1～R2	5,880	8	4	0	0	0	12
吉田 誠	琵琶湖に残る日本在来コイの歳時記：バイオリギングとテレメトリ手法を併用した回遊行動の長期追跡	R1～R2	5,400	2	9	1	0	0	12
霜島 孝一	汽水湖に焦点を当てた全国湖沼における溶存有機物の分子量の定量的評価	R1～R2	5,400	0	9	3	0	0	12
渡部 春奈	ゲノムおよびエピジェノミクス解析からみたミジンコの感受性の系統差	R1～R2	6,000	1	9	1	0	0	11
尾形 有香	ハイブリッドフローティング技術における水質浄化能力向上のための根圏効果メカニズムの解明	R1～R2	5,126	6	5	1	0	0	12
竹村 泰幸	多角的アプローチによる堆積物微生物燃料電池による底質からのリン溶出抑制メカニズムの解析	R1～R2	5,400	1	7	3	0	0	11
山口 晴代	有毒アオコ形成藻Raphidiopsis raciborskiiは日本でどこまで分布を拡大し、どの程度毒を産生しているのか？	R1～R2	3,600	5	7	0	0	0	12
江波 進一	エアロゾルと塩素原子の不均一反応の研究	R1～R2	5,400	6	5	1	0	0	12
合計			42,206						

【評価】

- 5 大変優れている
- 4 優れている
- 3 普通
- 2 やや劣る
- 1 劣る

(資料15) 誌上・口頭発表件数等

区分 年度	誌上発表件数						口頭発表件数					研究者数(各年度末)			1号業務全体の 決算額 (億円)
	和文	欧文	その他	計	一人 あたり	決算額あたり (億円)	国内	国外	計	一人 あたり	決算額あたり (億円)	常勤職員	契約職員	計	
平成18年度	256 (87)	324 (305)	7 (5)	587 (397)	1.61 (1.09)		852	262	1,114	3.05		195	170	365	
平成19年度	278 (153)	278 (261)	9 (7)	565 (421)	1.43 (1.07)		811	305	1,116	2.83		194	200	394	
平成20年度	276 (104)	331 (292)	12 (12)	619 (408)	1.60 (1.06)		917	321	1,238	3.21		191	195	386	
平成21年度	303 (100)	388 (350)	8 (8)	699 (458)	1.82 (1.19)		1,097	352	1,449	3.77		185	199	384	
平成22年度	283 (115)	409 (363)	8 (7)	700 (485)	1.78 (1.23)		1,040	382	1,422	3.61		190	204	394	
第2期中期目標 期間(平均値)	279 (112)	346 (314)	8.8 (7.8)	634 (434)	1.65 (1.13)		943	324	1,268	3.29		191	194	385	
平成23年度	306 (140)	346 (311)	3 (2)	655 (453)	1.89 (1.31)	4.25 (2.94)	942	330	1,272	3.68	8.26	197	149	346	154
平成24年度	227 (78)	368 (320)	4 (2)	599 (400)	1.79 (1.19)	4.16 (2.78)	965	339	1,304	3.89	9.06	192	143	335	144
平成25年度	285 (119)	429 (385)	3 (2)	717 (506)	2.10 (1.48)	4.54 (3.20)	975	334	1,309	3.84	8.28	193	148	341	158
平成26年度	300 (117)	413 (377)	3 (3)	716 (497)	2.00 (1.38)	4.16 (2.89)	1,194	398	1,592	4.44	9.26	203	156	359	172
平成27年度	223 (83)	347 (311)	4 (3)	574 (397)	1.59 (1.10)	2.86 (1.98)	883	374	1,257	3.49	6.25	203	157	360	201
第3期中期目標 期間(平均値)	268 (107)	381 (341)	3.4 (2.4)	652 (451)	1.87 (1.29)		992	355	1,347	3.87		198	151	348	
平成28年度	211 (73)	453 (415)	5 (2)	669 (490)	1.88 (1.38)	5.53 (4.05)	1,009	321	1,330	3.75	10.99	202	153	355	121
平成29年度	241 (94)	481 (432)	3 (2)	725 (528)	2.01 (1.47)	5.58 (4.06)	1,019	377	1,396	3.88	10.74	201	159	360	130
平成30年度	219 (72)	427 (399)	2 (2)	648 (473)	1.77 (1.29)	5.18 (3.78)	983	392	1,375	3.76	11.00	209	157	366	125
令和元年度	261 (81)	461 (421)	3 (3)	725 (505)	1.94 (1.35)	4.87 (3.39)	1,158	380	1,538	4.12	10.32	217	156	373	149
令和2年度	287 (100)	581 (530)	3 (2)	871 (632)	2.23 (1.62)	4.58 (3.33)	809	152	961	2.46	5.06	225	166	391	190
第4期中期目標 期間(平均値)	244 (84)	481 (439)	3.2 (2.2)	728 (526)	1.97 (1.42)		996	324	1,320	3.59		211	158	369	

(注1) 誌上発表件数の()内の件数は、査読ありの件数。

(注2) その他は和文、欧文以外の誌上発表。

(注3) 一人あたりの発表件数は、研究所の成果として登録された全ての発表件数を、研究系の常勤職員と契約職員の合計人数で割った値である。
 常勤職員にはバーマネント研究員と任期付研究員が含まれ、契約職員には特任フェロー、フェロー、特別研究員、准特別研究員、リサーチアシスタントが含まれる。

(資料 16) 理事長研究調整費による事業・研究の採択状況

1. 平成28年度

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額
王 勤学	ネクサス解析に基づく東アジア流域圏環境管理に関するワークショップの開催及び研究ネットワークの構築	H28	2,000
原澤 英夫	STSフォーラムおよびRACC8の共催にあたり、外国人後援者の招へいおよびRACC8事務局経費	H28	3,000
芦名 秀一	第2回NIES国際フォーラムの開催費用	H28	11,000
深澤 圭太	福島原発事故災害後の景観・生物相モニタリング	H28	2,500
合計			18,500

2. 平成29年度

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額
曾根秀子	低用量混合物の曝露影響評価と環境健康予防に関する国際ワークショップの開催及び研究ネットワーク形成	H29	2,947
王 勤学	乾燥半乾燥地域における環境の脆弱性及び適応策に関する研究ネットワークの構築	H29	3,200
中島英彰	紫外線計測に基づくビタミンD生成量の定量化へ向けた予備調査	H29	2,030
柴田康行	辺戸観測ステーションにおける東アジアの越境汚染の観測に関するシンポジウム開催及び研究ネットワーク形成促進	H29	3,000
合計			11,177

3. 平成30年度

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)
田中克政	パリ協定温度目標のオーバーシュートに関するセッション開催	H30	1,900
合計			1,900

4. 令和元年度

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)
谷本浩志	Future Earth時代における大気化学研究のビジョニング会議および運営事務局の支援	R1	4,500
三枝信子	国連の宇宙技術と国際保健に関する会議への参加依頼への対応	R1	300
春日文子	Future Earth評議員会と諮問委員会開催支援、ならびに評議員、諮問委員との交流による所内Future Earth研究のネットワーク化推進	R1	3,500
合計			8,300

5. 令和2年度

課題代表者	研究課題名	研究期間	予算額 (千円)
谷本浩志	Future Earthを軸とした地球環境と健康の総合的研究に向けた戦略策定	R2	4,500
合計			4,500

(資料 17) 1) 共同研究契約について 2) 協力協定等について

1) 共同研究契約について

	共同研究課題数	区分			
		企業	独法等	大学等	その他
平成28年度	55	28	21	17	10
平成29年度	60	28	20	18	12
平成30年度	55	24	22	16	3
令和元年度	56	23	15	14	7
令和2年度	52	26	15	17	8

注 共同研究課題数は、同一課題で複数の機関と契約を締結しているものがあるため、区分毎の数の合計とは合致しない。

独法等： 国立試験研究機関、独立行政法人、国立研究開発法人

大学等： 国立大学法人、大学共同利用機関法人、公立大学、学校法人

その他： 上記以外の機関であって、公益法人、地方公共団体およびその研究機関等

2) 協力協定等について

	協力協定数	区分			
		企業	独法等	大学等	その他
平成28年度	19	4	5	4	13
平成29年度	20	3	7	9	12
平成30年度	20	2	4	9	11
令和元年度	22	3	5	12	12
令和2年度	24	2	5	12	13

注 協力協定数は、同一課題で複数の機関と契約を締結しているものがあるため、区分毎の数の合計とは合致しない。

独法等： 国立試験研究機関、独立行政法人

大学等： 国立大学法人、大学共同利用機関法人、公立大学、学校法人

その他： 上記以外の機関であって、公益法人、地方公共団体およびその研究機関等

令和2年度協力協定等一覧

番号	協定等名	区分			
		企業	独法等	大学等	その他
1	国立大学法人福島大学と独立行政法人国立環境研究所との連携協力に関する協定書			●	
2	環境創造センターにおける連携協力に関する基本協定及び実施協定		●		●
3	国立環境研究所と仙台市水道局との災害環境問題の解決に向けた連携と協力に関する覚書				●
4	国立開発法人国立環境研究所と国立大学法人金沢大学環日本海域環境研究センターとの連携・協定に関する協定書			●	
5	湖沼環境研究分野の研究連携拠点における連携協力に関する基本協定の締結について				●
6	福島県三島町と国立研究開発法人国立環境研究所との連携・協力に関する基本協定書				●
7	福島県新地町・国立研究開発法人国立環境研究所・東京大学大学院新領域創成科学研究科連携・協力に関する協定書			●	●
8	温室効果ガス観測技術衛星2号の開発・利用に関する協定		●		●
9	国立大学法人北海道大学大学院水産化学研究院と国立研究開発法人国立環境研究所との連携・協力に関する協定書及びそれに附随する覚書			●	
10	福島県郡山市と国立研究開発法人国立環境研究所との連携・協力に関する基本協定書				●
11	野生動物の種の保存に係る共同学術研究に関する協定書				●
12	国際自然保護連合日本委員会と国立研究開発法人国立環境研究所との連携・協力に関する基本協定書				●
13	令和2年度環境経済の政策研究委託業務(今後の高齢化社会に対応した産業廃棄物処理業に関する調査・研究)に係る共同実施協定書および共同研究申込書	●		●	
14	令和2年度環境経済の政策研究委託業務(第五次環境基本計画の総体的点検のための各種指標・評価方法等の開発)に係る共同研究実施協定書	●		●	
15	令和2年度環境経済の政策研究委託業務(我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討)に係る共同実施協定書			●	
16	「放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点」の協定締結について		●	●	
17	国立研究開発法人国立環境研究所と国立研究開発法人循環器病研究センター及び関西大学との連携協力に関する協定書締結について		●	●	
18	令和2年度モンゴルを対象としたGOSATシリーズ温室効果ガス排出量推計精度評価委託業務			●	
19	「中間貯蔵・環境安全事業株式会社と国立研究開発法人国立環境研究所との中間貯蔵事業に関連する研究開発における連携・協力に関する協定書」の締結について				●
20	温室効果ガス・水循環観測技術衛星の開発、運用及び利用に関する協定		●		●
21	令和2年度POPs及び関連物質等に関する日韓共同研究業務(環境省請負業務)に係る共同事業実施協定締結について			●	●
22	国立研究開発法人国立環境研究所と一般財団法人日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センターとの連携・協力に関する協定書				●
23	国立大学法人長崎大学と国立研究開発法人国立環境研究所との連携協定			●	
合計		2	5	12	13

(資料 18) 地方環境研究所等との共同研究実施課題一覧

	Ⅰ型研究		Ⅱ型研究	
	課題数	機関数	課題数	機関数
平成28年度	10	10	7	138
平成29年度	8	9	9	150
平成30年度	9	9	9	151
令和元年度	9	9	10	178
令和2年度	9	8	9	179

※Ⅱ型研究の機関数は延べ数

令和2年度地方環境研究所等との共同研究実施課題一覧

1) Ⅰ型研究

地環研機関名	課題名	研究期間 (年)
北海道立総合研究機構	河川横断工作物の改良による森里川海のつながり再生の影響把握	H30～R2
沖縄県衛生環境研究所	沖縄県における赤土流出削減効果に関する研究	H30～R2
大阪府立環境農林水産総合研究所	ライダー観測と化学分析結果を用いた黄砂エアロゾルの変質に関する研究	R1～R3
	琵琶湖・淀川水系における魚類・二枚貝類の分布および多様性情報の収集	R1～R2
富山県環境科学センター	ライダー観測データを用いた越境大気汚染物質の寄与に関する研究	R1～R3
埼玉県環境科学国際センター	メチルシロキサンの環境中存在実態及び多媒体挙動に関する研究	R2～R3
神奈川県水産技術センター	東京湾における底棲魚介類群衆の資源変動に関与する要因の解明	R2～R4
福島県環境創造センター	流動シミュレーションを用いた大深度湖沼における水温成層形成・消失過程の再現性向上を目標とした研究	R2
茨城県霞ヶ浦環境科学センター	現地アンケートに基づく霞ヶ浦の生態系サービスの経済評価に関する研究	R2

2) Ⅱ型研究

地環研代表機関名 (参加機関数)	課題名	研究期間 (年)
埼玉県環境科学国際センター (5機関)	植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究	H30～R2
東京都環境科学研究所 (15機関)	里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討	H30～R2
群馬県衛生環境研究所 (46機関)	光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明	R1～R3
新潟県保健環境研究所 (5機関)	森林生態系における生物・環境モニタリング手法の活用	R1～R3
福岡県保健環境研究所 (38機関)	災害時等の緊急調査を想定したGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発	R1～R3

地環研代表機関名 (参加機関数)	課題名	研究期間 (年)
(公財) 東京都環境公社 東京都環境科学研究所 (25機関)	LC-MS/MSによる分析を通じた生活由来物質のリスク解明に関する研究	R1～R3
埼玉県環境科学国際センター (12機関)	生物応答を用いた各種水環境調査方法の比較検討	R1～R3
広島県立総合技術研究所 保健環境センター (19機関)	沿岸海域における新水質環境基準としての底層溶存酸素(貧酸素水塊)と気候変動の及ぼす影響把握に関する研究	R2～R4
鳥取県衛生環境研究所 (14機関)	廃棄物の不適正管理に起因する環境影響の未然防止に係る迅速対応調査手法の構築	R2～R4

(資料 19) 大学との交流協定等一覧

＜連携大学院方式等による教育・研究協力＞

- 学校法人聖路加国際大学と国立研究開発法人国立環境研究所との教育研究協力に関する協定書、令和 2 年 4 月 1 日
- 国立研究開発法人国立環境研究所と東邦大学大学院理学研究科との教育・研究の連携・協力に関する協定書、平成 31 年 4 月 1 日
- 立命館大学大学院理工学研究科と国立研究開発法人国立環境研究所との教育研究協力に関する協定書、平成 28 年 4 月 1 日
- 東京工業大学と国立研究開発法人国立環境研究所との教育・研究に対する連携・協力に関する協定書、平成 28 年 4 月 1 日
- 国立大学法人筑波大学とつくばライフサイエンス推進協議会において設置する協働大学院の教育研究への協力に関する協定書、平成 27 年 4 月 1 日
- 国立大学法人埼玉大学大学院理工学研究科と国立研究開発法人国立環境研究所との教育研究の連携・協力に関する協定書、平成 26 年 1 月 27 日
- (国立大学法人愛媛大学と国立研究開発法人国立環境研究所との) 教育・研究の連携・協力に関する協定書、平成 22 年 4 月 1 日、平成 27 年 4 月 1 日、令和 3 年 3 月 24 日改定
- 国立大学法人名古屋大学大学院環境学研究科の教育研究への協力に関する協定書、平成 20 年 3 月 5 日
- 国立大学法人神戸大学大学院の教育及び研究への協力に関する協定書、平成 19 年 4 月 1 日、平成 26 年 4 月 1 日改定
- 国立大学法人横浜国立大学大学院環境情報学府・研究院の教育研究に対する連携・協力に関する協定、平成 18 年 4 月 1 日
- 東京大学大学院新領域創成科学研究科及び国立研究開発法人国立環境研究所の教育研究協力に関する協定書、平成 17 年 10 月 14 日

- 国立研究開発法人国立環境研究所と国立大学法人長岡技術科学大学との教育研究に係る連携・協力に関する協定書、平成16年9月15日
- 東北大学大学院環境科学研究科の連携講座に関する基本協定書、平成15年7月1日、平成21年1月9日改定
- （国立大学法人千葉大学と国立研究開発法人国立環境研究所との）教育・研究の連携・協力に関する協定書、平成13年5月1日締結、平成21年4月1日改定
- 金沢工業大学及び国立環境研究所の教育研究協力に関する協定書、平成12年9月1日
- 東京大学大学院農学生命科学研究科の教育研究指導等への協力に関する協定書、平成12年7月5日締結、平成18年4月1日改定
- 東京工業大学大学院社会理工学研究科と国立研究開発法人国立環境研究所との教育・研究に対する連携・協力に関する協定書、平成10年11月26日締結、平成28年4月1日改定
- 国立大学法人筑波大学と国立研究開発法人国立環境研究所の連携大学院に関する協定書、平成4年3月31日締結、平成19年4月1日改定

＜その他の教育・研究協力＞

- 国立大学法人長崎大学と国立研究開発法人国立環境研究所との連携協定、令和2年7月1日
- 環境と健康の連関にかかる研究と人材育成を推進する連携協力に関する包括協定、令和元年6月20日
- 国立大学法人北海道大学大学院水産化学研究院と国立研究開発法人国立環境研究所との連携・協力に関する協定書及びそれに附随する覚書、平成30年12月7日

- 国立研究開発法人国立環境研究所と国立大学法人金沢大学環日本海域環境研究センターとの連携・協力に関する協定書、平成28年7月26日
- 国立研究開発法人国立環境研究所と国立大学法人福島大学との連携に関する協定書、平成27年4月1日
- 国立大学法人広島大学と国立研究開発法人国立環境研究所との連携・協力に関する協定書、平成24年9月25日
- 国立大学法人横浜国立大学と国立研究開発法人国立環境研究所との協力に関する包括協定書、平成17年3月15日
- （上智大学との）学術交流及び友好協力に関する協定書、平成16年12月17日

(資料 20) 大学の非常勤講師等委嘱状況

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
国立大学		
北海道大学大学院	非常勤講師（環境起学特別講義Ⅰ）	山形 与志樹
	北海道大学大学院保健科学研究院・大学院保健科学院・医学部保健学科外部評価委員会委員	渡辺 知保
弘前大学	非常勤講師（医学部）	谷口 優
	非常勤講師（社会医学）	渡辺 知保
東北大学大学院	非常勤講師（太陽地球環境学）	中島 英彰
	非常勤講師（地球変動環境学）	町田 敏暢
東北大学大気海洋変動観測研究センター	教授	伊藤 昭彦
宮城教育大学	非常勤講師（自然科学のひろがり）	金谷 弦
山形大学	令和2年度非常勤講師（生物学B）	今藤 夏子
茨城大学	非常勤講師（統計情報処理/気象学/農業気象学）	増富 祐司
	特命研究員	増富 祐司
	非常勤講師（地球環境学）	増富 祐司
筑波大学	客員教授（医学医療系）	中山 祥嗣
	教授（協働大学院）	河地 正伸
	非常勤講師（環境社会学）	林 岳彦
	非常勤講師（都市計画マスタープラン実習）	近藤 美則
	非常勤講師（環境学フォーラムⅠ、持続環境学フォーラムⅠ）	徐 開欽
筑波大学大学院	〔連携〕協働大学院方式に係る教員（教授）	青野 光子
	〔連携〕連携大学院方式に係る教員（教授）	近藤 美則、山野 博哉、松橋 啓介、河地 正伸、中嶋 信美、高見 昭憲、TIN-TIN-WIN-SHWE
	〔連携〕連携大学院方式に係る教員（准教授）	小池 英子、菅田 誠治
筑波大学アイソトープ環境動態研究センター	放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点運営委員会委員	林 誠二
	放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点共同研究推進委員会委員	林 誠二
群馬大学大学院	非常勤講師（環境創生理工学特別講義Ⅳ）	蛭江 美孝
埼玉大学大学院	〔連携〕教授（海洋生態毒性学特論）	堀口 敏宏
	〔連携〕准教授（環境健康科学特論）	前川 文彦
千葉大学	非常勤講師（保健学Ⅰ）	渡辺 知保
	非常勤講師（衛生薬学）	中島 大介
	非常勤講師（くすりと健康Ⅰ）	鈴木 武博
千葉大学大学院	〔連携〕非常勤講師（環境分析化学）	渡邊 未来
	〔連携〕非常勤講師（環境毒性学特論、他）	中島 大介、小林 弥生、鈴木 武博
	学位論文審査協力委員	山村 茂樹
	非常勤講師（生態工学）	西廣 淳

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
千葉大学環境リモートセンシング研究センター 東京大学	非常勤講師（環境化学）	石垣 智基
	非常勤講師（生理生態学）	井上 智美
	環境研究総合推進費 2-1901 課題アドバイザー	日暮 明子
	非常勤講師（学際科学概論）	深澤 圭太
	非常勤講師（衛生化学）	宇田川 理
	非常勤講師（予防保健の実践と評価）	中山 祥嗣
	非常勤講師（環境政策論）	行木 美弥
	非常勤講師（環境調和論）	堀口 敏宏、亀山 康子、脇岡 靖明
	非常勤講師（生態統計学）	石濱 史子
	非常勤講師（地球持続戦略論）	江守 正多
	〔連携〕客員教授（環境システム学）	藤井 実、脇岡 靖明、山本 裕史、西廣 淳
	〔連携〕客員准教授（環境システム学）	中島 謙一、山岸 隆博、深澤 圭太、松崎 慎一郎
	博士学位論文審査委員会学外審査委員	関山 牧子
	環境調和農学国際卓越大学院教育プログラムのアドバイザー協力者	関山 牧子
東京大学宇宙線研究所	環境研究総合推進費3-1801アドバイザー委員	田崎 智宏
	ハイパーカミオカンデ計画専門評価委員会空洞水槽分科会委員	遠藤 和人
	東京大学生産技術研究所リサーチフェロー	花崎 直太
	客員准教授	塩竈 秀夫
	非常勤講師（国際動向特論）	岡田 将誌
	非常勤講師（環境科学）	江波 進一
	非常勤講師（食農情報工学特論Ⅰ）	増富 祐司
	非常勤講師（環境資源科学特別講義Ⅰ）	近藤 美則
	非常勤講師（自然環境資源学特論Ⅵ）	玉置 雅紀
	環境研究総合推進費3-1903我が国の食品ロス削減による環境・経済・社会への影響評価に関する研究アドバイザー委員	田崎 智宏
	〔連携〕特定教授	青柳 みどり、増井 利彦
	〔連携〕特定准教授	金森 有子
	特任教授	藤田 壮
	非常勤講師（環境をあつかう実務とキャリアプランニングⅠ・Ⅱ）	斉藤 拓也
横浜国立大学 横浜国立大学大学院 新潟大学大学院 長岡技術科学大学大学院 金沢大学環日本海域環境研究センター 名古屋大学大学院	〔連携〕非常勤講師（客員教授）	倉持 秀敏
	非常勤講師（自然環境科学）	河地 正伸
	〔連携〕客員教授（エネルギー・環境工学専攻）	珠坪 一晃
	金沢大学環日本海域環境研究センター共同利用・共同研究拠点運営委員会委員	高見 昭憲
	〔連携〕招へい教員（客員教授）	谷本 浩志、南齋 規介、藤田 壮、藤井 実、一ノ瀬 俊明
	〔連携〕招へい教員（客員准教授）	伊藤 昭彦
	招へい教員	山田 一夫

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
名古屋大学宇宙地球環境研究所	運営協議会運営協議員	三枝 信子
京都大学	森里海連環学教育研究ユニット特任教授 非常勤講師（社会健康医学系専攻医療学分野）	亀山 哲 山崎 新
京都大学大学院	平成30-32年度環境研究総合推進費「特定外来種オオバナミズキンバイの拡大防止策と効果的防除手法の開発」アドバイザーリーボード委員	今藤 夏子
京都大学生存圏研究所	生存圏データベース全国国際共同利用専門委員会委員	中島 英彰
大阪大学大学院	招へい研究員	大場 真
神戸大学	非常勤講師（都市環境工学）	山形 与志樹
神戸大学大学院	非常勤講師（地球及び海洋関連の環境保全、資源開発、エネルギー技術及び探査技術に関する研究） 〔連携〕教授（大気環境科学特論A,B） 〔連携〕准教授（生物地球化学特論A・B） 「国・地方公共団体における生態系勘定の導入に向けた研究」の研究協力者	牧 秀明 遠嶋 康徳 斉藤 拓也 山口 臨太郎
岡山大学大学院	非常勤講師（地球科学特別講義Ⅱb）	山川 茜
広島大学大学院	環境研究総合推進事業に係るアドバイザー	高見 昭憲
広島大学高等教育研究開発センター	客員研究員	林 岳彦
徳島大学	非常勤講師（環境リスク学）	山本 裕史
徳島大学環境防災研究センター	客員教授	山本 裕史
愛媛大学	非常勤講師（地球環境学） 非常勤講師（化学特別講義）	広兼 克憲 鈴木 剛
愛媛大学大学院	〔連携〕客員教授（非常勤講師）	鈴木 規之
愛媛大学沿岸環境科学研究センター	愛媛大学沿岸環境科学研究センター客員研究員	鈴木 剛、磯部 友彦
高知大学	令和2年度非常勤講師（中毒学）	中山 祥嗣
九州大学大学院	【SⅡ-5】環境研究総合推進費「自然災害と生態系サービスの関係性からみた創造的復興の提案」アドバイザーリーボード委員 客員教授（非常勤講師）	西廣 淳 大迫 政浩
九州大学応用力学研究所	環境研究総合推進費 2RF-2003 課題アドバイザー	五藤 大輔
長崎大学	長崎大学熱帯医学研究所熱帯医学研修課程運営委員会委員	渡辺 知保
長崎大学熱帯医学研究所	長崎大学熱帯医学研究所外部評価委員	渡辺 知保
琉球大学熱帯生物圏研究センター	琉球大学熱帯生物圏研究センター運営委員会学外委員	山野 博哉
公立大学		
青森県立保健大学	講師（栄養学科 特別講義）	関山 牧子
首都大学東京	非常勤講師（生命科学特論） 非常勤講師（地球環境衛生工学）	深澤 圭太、横溝 裕行 飯野 成憲
京都府立大学大学院	環境研究総合推進費（3-1805）アドバイザー	田崎 智宏
私立大学		
酪農学園大学	特任教員	大沼 学
自治医科大学	非常勤講師（環境医学、研究指導）	小林 弥生

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
慶應義塾大学大学院	大学講師（非常勤）（システムデザイン・マネジメント研究科）	山形 与志樹
上智大学	非常勤講師（ENGINEERING OF RECYCLING）	吉田 綾、藤井 実
	非常勤講師（URBAN SYSTEMS DESIGN OF SMART CITIES FOR ACHIEVING SDGS、地球環境と科学技術Ⅱ）	山形 与志樹
	非常勤講師（地球環境と科学技術Ⅰ）	岩崎 一弘
上智大学大学院	非常勤講師（環境研究のフロンティア）	江守 正多、寺園 淳、徐 開欽、渡部 春奈、高津 文人、井上 智美、竹内 やよい、 松崎 結一朗
上智大学地球環境研究所	私立大学研究ブランディング事業外部評価委員	井上 智美
女子栄養大学	非常勤講師（ライフサイエンス健康管理論）	関山 牧子
	非常勤講師（環境生態学）	関山 牧子
聖路加国際大学	〔連携〕客員教授	中山 祥嗣
創価大学	創価大学私立大学研究ブランディング事業外部評価委員	高津 文人
創価大学大学院	博士学位論文審査員	小野寺 崇
中央大学研究開発機構	客員研究員	岡寺 智大
東海大学	非常勤教員（情報技術論）	Silva Herran Diego
東京農業大学	非常勤講師（生産環境工学科「広域環境情報学」）	亀山 哲
東京理科大学総合研究院	客員准教授	斉藤 拓也
	学位論文審査委員	西廣 淳
東邦大学大学院	令和2年度連携大学院方式による客員教授	西廣 淳
日本大学	非常勤講師（環境衛生学）	岩崎 一弘
	非常勤講師（特別講義）	金谷 弦
文京学院大学	授業内講師（公衆衛生学）	谷口 優
法政大学	兼任講師（非常勤）海洋環境工学	越川 海、東 博紀
明治大学	非常勤講師（土壌環境保全学）	肴倉 宏史
	非常勤講師（情報処理実習）	渡邊 英宏
早稲田大学	招聘研究員	岡田 将誌
	非常勤講師（環境科学概論）	松橋 啓介
	非常勤講師（生命科学A）	前川 文彦
	非常勤講師（Environmental Geotechnics）	肴倉 宏史
	非常勤講師（環境研究の実践と国際協力）	尾形 有香
	「環境研究推進費課題名【1-1901】世界環境憲章と国際・国内の環境規範の在り方に関する研究」の研究推進に関するアドバイザー	亀山 康子
金沢工業大学大学院	〔連携〕客員教授	櫻井 健郎
福岡大学大学院	非常勤講師（地盤環境工学特論）	肴倉 宏史
大学共同利用機関法人		
人間文化研究機構総合地球環境学研究所	2020年度総合地球環境学研究所共同研究員	西廣 淳、南齋 規介
自然科学研究機構国立天文台	自然科学研究機構国立天文台理科年表編集委員会委員	肱岡 靖明
情報・システム研究機構国立極地研究所	情報・システム研究機構国立極地研究所 北極域研究加速プロジェクト（ArCS II）海外交流研究力強化プログラム審査委員会委員	中島 英彰

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
情報・システム研究機構国立情報学研究所	学術情報ネットワーク運営・連携本部オープンサイエンス研究データ基盤作業部会委員	白井 知子
情報・システム研究機構統計数理研究所	客員教授（統計学的アプローチによる問題解決のための環境化学分析の最適化・高度化に関する研究）	橋本 俊次
	客員教授（溶存酸素量に関する生態毒性評価法の開発）	堀口 敏宏
	客員教授（統合都市シミュレータのデータ同化手法の開発）	山形 与志樹
情報・システム研究機構国立遺伝学研究所	生物遺伝資源委員会委員	河地 正伸

(資料 2 1) 客員研究員等の受入状況

1. 研究所の研究への指導、研究実施のため、研究所が委嘱した研究者

○ 連携研究グループ長

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度
合計	6 名	6 名	6 名	6	6
(所属内訳)					
国立大学法人等	5	5	6	6	6
国立研究開発法人等	1	1	0	0	0

※平成 24 年度より

○ 客員研究員

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度
合計	222 人	219 人	232 人	209 人	198 人
(所属内訳)					
国立大学法人等	67 人	62 人	68 人	68 人	66 人
公立大学等	12 人	10 人	12 人	13 人	11 人
私立大学	17 人	17 人	21 人	18 人	18 人
国立機関	3 人	3 人	4 人	6 人	7 人
地方環境研	39 人	37 人	35 人	34 人	29 人
国立研究開発法人等	27 人	24 人	25 人	19 人	12 人
民間企業	9 人	8 人	8 人	8 人	10 人
その他	42 人	47 人	51 人	35 人	37 人
国外機関	6 人	11 人	8 人	8 人	8 人

2. 共同研究、研究指導のため、研究所が受け入れた研究者・研究生

○ 共同研究員

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度
合計	65 人	73 人	78 人	80 人	70 人
(所属内訳)					
国立大学法人等	17 人	7 人	13 人	18 人	19 人
公立大学等	0 人	1 人	3 人	3 人	2 人
私立大学	5 人	5 人	5 人	4 人	4 人
国立機関	0 人	0 人	0 人	0 人	1 人
地方環境研	10 人	9 人	7 人	5 人	5 人
国立研究開発法人等	9 人	14 人	16 人	18 人	13 人
民間企業	18 人	20 人	25 人	20 人	20 人
その他	3 人	5 人	3 人	3 人	0 人
国外機関	3 人	12 人	6 人	9 人	6 人

○ 研 究 生

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度
合計	55 人	49 人	42 人	42 人	24 人
(所属内訳)					
国立大学法人等	43 人	37 人	34 人	36 人	18 人
公立大学等	0 人	0 人	0 人	0 人	0 人
私立大学	9 人	7 人	4 人	6 人	6 人
国立研究開発法人等	2 人	1 人	0 人	0 人	0 人
その他	1 人	0 人	0 人	0 人	0 人
国外機関	0 人	4 人	4 人	0 人	0 人

3. 実習又は研修的な就業体験のため、研究所が受け入れたインターンシップ生

○ インターンシップ生

	R1 年度	R2 年度
合計	10 人	5 人
(所属内訳)		
国立大学法人等	7 人	5 人
公立大学等	0 人	0 人
私立大学	3 人	0 人
国立研究開発法人等	0 人	0 人
その他	0 人	0 人
国外機関	0 人	0 人

※令和元年7月5日「インターンシップ生受入規程」を制定

連携研究グループ長委嘱一覧(令和2年度)

ユニット名	グループ名	連携研究グループ長
地球環境研究センター	統合利用計画連携研究グループ	千葉大学 環境リモートセンシング研究センター 教授
地球環境研究センター	エミッションインベントリ連携研究グループ	弘前大学理工学部 地球環境防災学科 教授
地域環境研究センター	大気化学連携研究グループ	京都大学大学院 地球環境学堂 教授
生物・生態系環境研究センター	野生動物ゲノム連携研究グループ	京都大学 野生動物研究センター 教授
環境計測研究センター	先端環境計測・次世代精度管理手法開発グループ	東洋大学 生命科学部応用生物科学科 教授
社会環境システム研究センター ／生物・生態系環境研究センター	環境経済評価連携研究グループ	東北大学大学院 経済学研究科 教授

(資料 2 2) 国際機関・国際研究プログラムへの参加

主なものへの参加状況は以下のとおり。

国際機関・国際研究プログラム名		プログラムと国立環境研究所参加の概要
国連環境計画 (United Nations Environment Programme: UNEP)	地球環境報告書 (GEO シリーズ)	UNEP は、世界の環境問題の状況、原因、環境政策の進展、および将来の展望等を分析・概説した報告書(Global Environment Outlook: GEO)を 1997 年に第 1 次報告書(GEO1)として出版して以来、世界各国の研究機関の協力を得て取りまとめてきた。2019 年 3 月に GEO-6 レポートの本編と SPM が Cambridge University Press より出版され、現在ではダウンロード可能な状態となっている。レポート本編では、各国政府がいかに真の持続可能な未来を実現しうなのか、特に健康な惑星としての地球と、健康な人々の生活を実現するために必要な喫緊の課題に注目した構成となっている。国立環境研究所はパートナー機関として、世界各国の関係機関と協力しつつ、報告書の構成、執筆、及びレビューに貢献している。
	UNEP アジア太平洋クリーン・エア・パートナーシップ(Asia Pacific Clean Air Partnership: APCAP)、気候と大気浄化の国際パートナーシップ(Climate and Clean Air Coalition: CCAC)	UNEP 報告書「アジア・太平洋地域における大気汚染の科学的解決策」(Air Pollution in Asia and the Pacific: Science-based Solutions)に関して、タイ・バンコクでの関連会合への出席、リードオーサーとしての報告書執筆を通して貢献した。
	アジア太平洋地域適応ネットワーク(Asia Pacific Adaptation Network : APAN)	気候変動への適応行動と能力開発のニーズに対応するため、UNEP は他の国連組織や国際機関と連携して世界適応ネットワーク(以下 GAN)の形成を提唱。APAN は、GAN の下で初めて形成された地域ネットワークで、日本政府、スウェーデン政府、アジア開発銀行(以下 ADB)の支援を受け、2009 年 10 月バンコクでタイ王国首相の宣言のもと設立された。2020 年度は、国立環境研究所のメンバーがパネリストとして参加したほか、アジア太平洋気候変動情報プラットフォーム(AP-PLAT)に関するサイドイベントを共催した。

	GRID-つくば (Global Resources Information Database- Tsukuba)	GRID は地球資源情報データベースのセンターの一つで、環境に関する多種・多様なデータを統合し、世界の研究者や政策決定者へ提供するために設置され、国立環境研究所は、日本および近隣諸国において、GRID データの仲介者としての役割を果たすとともに、環境研究の成果やモニタリングデータを GRID に提供している。上記の役割について、現在は「地球環境データベース： http://db.cger.nies.go.jp/portal/ 」の運営により果たしている。
	地球環境監視システム／陸水監視プログラム (Global Environment Monitoring System for freshwater: GEMS/Water)	生物・生態系環境研究センターが我が国の窓口となり、①ナショナルセンター業務、②摩周湖ベースラインモニタリング、③霞ヶ浦トレンドステーションモニタリング等を実施している。また、霞ヶ浦、摩周湖をはじめ国内約 20 箇所の水質データを収集し、国際水質データベース GEMStat にデータ提供・登録を行っている。持続可能な開発目標 (SDGs) のうち、目標 6 に関連する水質指標の算出にも協力した。
国際連合 (United Nations: UN)	世界海洋評価 (World Ocean Assessment: WOA)	UN は、世界の海洋の状況を評価した報告書を 2017 年に第 1 次報告書としてとりまとめ、定期的に評価が行われている。国立環境研究所の研究者が専門家プールとして登録され、第 2 次報告書の執筆に参加し、熱帯・亜熱帯サンゴ礁の状況に関して執筆した。
国際標準化機構 (International Organization for Standardization: ISO)		気候変動適応の国際規格を確立するために、ISO/TC207/SC7 (温室効果ガスマネジメント及び関連活動)において、14091 のエキスパート、14092 のコンビーナ及びエキスパートとして貢献した。
気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)		UNEP 及び WMO により 1988 年に設置された組織で、二酸化炭素 (CO ₂) などの温室効果ガスの大気中濃度、気温上昇の予測、気候変動によって人間社会や自然が受ける影響、対策などについて最新の知見を収集し、科学的なアセスメントを行うことを使命としている。IPCC の報告書に関しては、これまで国立環境研究所から多くの研究者が関わるとともに、排出シナリオや将来気候変動予測に国立環境研究所のモデルが参画するなど大きな貢献を果たしてきている。直近では、1.5℃特別報告書、土地特別報告書、インベントリガイドライン方法論報告書および第 6 次評価報告書の執筆に参加した。

気候変動枠組条約締約国会議 (Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC-COP) オブザーバー		国立環境研究所は、2004 年 12 月より気候変動枠組条約締約国会議(UNFCCC-COP)のオブザーバーステータス(NGO)で、COP や補助機関会合等に出席可能となった。 なお 2020 年 11 月に予定されていた COP26/CMP16/CMA3(イギリス・グラスゴー)については、公式展示ブースの開設および複数の再度イベントの開催などを検討していたが、新型コロナウイルスのために会議自体が 2021 年に延期となった。
生物多様性条約締約国会議 (Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity: CBD/COP)		生物多様性条約は、ラムサール条約、ワシントン条約などの特定の地域・種の保全の取組だけでは生物多様性の保全は図れないとの認識から、保全のための包括的な枠組みとして提案され、1992 年に採択された条約である。 国立環境研究所では、生物多様性条約事務局からの作業依頼への対応、COP へのオブザーバー参加、科学技術助言補助機関会合(SBSTTA)への参加、ポスト 2020 作業部会(OEWG)への参加、愛知目標の指標に関する専門家会合への参加等を行っている。
生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: IPBES)		2010 年に採択された「愛知目標」に基づき、生物多様性や生態系サービスの現状や変化を科学的に評価し、それを的確に政策に反映させていくことを目的に、世界中の研究成果を基に政策提言を行う政府間組織として 2012 年 4 月に設立された。 IPBES の報告書に関しては、これまで国立環境研究所からも複数の研究者が執筆に貢献している。2016 年 2 月の第 4 回 IPBES 総会で採択、発表された「花粉媒介者、花粉媒介及び食料生産に関するアセスメント」や、2018 年 3 月の第 6 回 IPBES 総会で採択、発表された「アジア・オセアニア地域アセスメント」の報告執筆に参加した。さらに、「侵略的外来種評価」の報告執筆に参加している。 また、アジア・オセアニア地域アセスメントに対して技術的な支援を行う機関である技術支援機関(TSU)への協力を実施した。
経済協力開発機構 (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD)	テストガイドライン・ナショナル・コーディネーター会合(Working Group of National Co-ordinators of the TGs programme: WNT)	OECD は加盟国間の化学物質管理上要求されるデータ取得の試験法を調和させるためにテストガイドラインを定めている。この会合ではその採択・改廃について専門的・行政的立場から論議する。国立環境研究所は、この会合に生態影響試験の専門家を派遣し、試験研究の成果を踏まえて論議し、国内と他国の環境の違いを越えた試験テストガイドラインの制定に協力している。

	PRTRに関するワーキンググループ会合 (Working Group on Pollutant Release and Transfer Register: WGPRTTR)	PRTR(化学物質排出移動量届出制度)は、OECD の化学物質安全性プログラムにおいて、OECD が加盟国及び世界各国における展開をリードしてきたものである。本ワーキンググループ会合は、OECD における PRTR の枠組み構築から排出推定手法、データ利用などの活動を主導し、近年はオース条約 PRTR 議定書傘下の PRTR グループとの連携も進めてきた。国立環境研究所の研究者は議長および委員、オース条約 PRTR 議定書との合共同議長などとして貢献している。
	曝露評価に関する作業部会 (Working Party on Exposure Assessment: WPEA)	WPEA は、OECD の化学物質安全性プログラムにおいて、曝露評価にかかわる諸技術の共有、展開を目指して実施されてきた活動である。当初は環境曝露評価を中心としていたが、現在は人への曝露も含めた曝露評価全般にスコープを広げて活動している。現在の主なトピックは、排出シナリオ文書、経皮曝露、バイオモニタリング、製品中化学物質のサプライチェーンを含む追跡と情報交換システム、各国の暴露モデルに関する情報収集等である。国立環境研究所の研究者は、本作業部会の委員として各種の活動に貢献している。
残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約		ストックホルム条約は、残留性有機汚染物質 POPs の製造及び使用の禁止、非意図的生成削減等を図り、人の健康及び環境を保護することを目的とする。2020 年度は、昨年度から引き続いて条約有効性評価のための第 3 回アジア太平洋地域レポートの作成作業が継続され、オンライン地域グループ会合を経て地域の締約国への照会作業が現在進められている。また、全球調整グループ会合がオンラインで行われ、各地域の進捗状況の報告、今後の予定などについて意見交換、情報共有がなされた。国環研では環境省の POPs モニタリングデータの精度管理とデータ確定に係る業務を受託し実施するとともに、元職員(現客員研究員)が地域グループ並びに全球調整グループメンバーとして、地域レポートの作成並びに全体の運行管理にかかわっている。

Future Earth	国際科学会議(ICSU)などが推進する地球環境変動分野の4つの国際研究計画、即ち地球圏・生物圏国際協同研究計画(IGBP)、地球環境変化の人的側面国際研究計画(IHDP)、生物多様性科学国際共同計画(DIVERSITAS)および世界気候研究計画(WCRP)の全てを統合する国際的な地球環境研究プログラムとして2013年よりFuture Earthが発足した。WCRPを除く既存の3計画は2015年までに順次終了し、Future Earthに移行した(WCRPは組織的に独立して協力)。日本は、日本学術会議を中心としたFuture Earth日本委員会が国際事務局の一部を担うなど、積極的に関与している。国立環境研究所も日本委員会のメンバーとして、国内外のFuture Earth研究の推進の議論に参加している。
	グローバルカーボンプロジェクト (Global Carbon Project: GCP) GCPはグローバルな炭素循環の自然的側面と人的側面の総合化に関する国際共同研究プロジェクトである。国立環境研究所は、2004年より、GCPつくば国際オフィスを地球環境研究センター(CGER)内に設置し、炭素循環に関する国際共同研究の組織化を強化する拠点機能を担うとともに、同オフィスが作成した国際共同研究計画「グローバルなネガティブエミッション技術管理(MaGNET)」および「都市と地域における炭素管理(URCM)」の国際共同研究を推進している。なお、GCPは2015年に国際科学会議(ICSU)のFuture Earthプログラムに移行した。
AsiaFlux ネットワーク	アジア地域における陸上生態系の温室効果ガスのフラックス観測に係わるネットワーク。アジア地域におけるフラックス観測研究の連携と基盤強化を目指し、観測技術やデータベースの開発を行っている。国立環境研究所は、その事務局として、観測ネットワークの運用とともに、ホームページを開設し、国内外の観測サイト情報やニュースレター等による情報発信等を行っている。
温室効果ガスインベントリオフィス (Greenhouse Gas Inventory Office of Japan: GIO)	環境省との委託契約に基づき、国連気候変動枠組条約(UNFCCC)事務局へ提出する日本国の温室効果ガス排出・吸収目録(GHG インベントリ)を作成し、所内外の機関との連携による日本国インベントリの精緻化、環境省へのインベントリ関連の政策支援を行う。また、国外活動として、主にアジアの途上国のインベントリ作成機関を対象としたインベントリの策定・改善及びインベントリ策定体制の整備等に向けたキャパシティビルディングの実施、UNFCCC 締約国会議(COP)や補助機関会合(SB)等におけるインベントリ関連議題の交渉支援などの活動を行っている。

アジアエアロゾルライダー観測ネットワーク (Asian Dust and Aerosol Lidar Observation Network: AD-Net)	ライダー(レーザーライダー) による対流圏エアロゾルのネットワーク観測。黄砂および人為起源エアロゾルの三次元的動態を把握し、リアルタイムで情報提供することを目指す。日本、韓国、中国、モンゴル、タイの研究グループが参加。ネットワークの一部は、黄砂に関する ADB/GEF(アジア開発銀行／地球環境ファシリティ)のマスタープランに基づくモニタリングネットワークを構成する。また、一部は、大気放射に関するネットワーク SKYNET(GEOSS)と連携している。WMO/GAW(Global Atmosphere Watch)の地球規模の対流圏エアロゾル観測ライダーネットワーク GALION のアジアコンポーネントを構成し、GAW の contributing network に位置づけられている。国立環境研究所は、ネットワーク観測およびデータ品質の管理、リアルタイムのデータ処理、研究者間のデータ交換 WWW ページの運用を担っている。黄砂データについては環境省の黄砂飛来情報 WWW ページにリアルタイムでデータを提供している。
水銀に関する水俣条約 (Minamata Convention on Mercury)	水銀の適正管理に関わる水俣条約は 2013 年 10 月に採択され、2017 年に発効したところである。国立環境研究所は、条約事務局 (UNEP)および関連機関が実施する水への放出に関する専門家会合、また関連する世界水銀アセスメント作成レビュー、モニタリングネットワーク構築への技術支援などにメンバーが出席して、環境省が進める日本の活動の報告などの活動を行うとともに、専門的知見に基づき条約推進の支援を行った。
国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ (Strategic Approach to International Chemicals Management : SAICM)	国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ(SAICM)は 2002 年のヨハネスブルグサミット(WSSD)で定められた実施計画において、2020 年までに化学物質の製造と使用による人の健康と環境への悪影響の最小化を目指すこととされた目標を達成するため、関連する国際機関、国際条約および化学工業界などすべてのステークホルダーの連合体として構成された。現在 2020 年以降の枠組み (Post-SAICM) の検討が進められている。国立環境研究所のメンバーは準備のための専門家会合などにおいて専門的知見に基づく活動支援を行い、関連する会合での活動を行った。
アジア太平洋生物多様性観測ネットワーク (APBON)	アジア・太平洋地域における、おける生物多様性の保全の推進を目的とし、生物多様性観測に関わる研究者・NGO・政策決定者ネットワークの構築と強化、生物多様性データベース構築とオープンデータ化の促進、生物多様性観測に関するキャパシティビルディング、国際的地球観測プログラムとの連携を行っている。 国立環境研究所は、日本の生物多様性観測ネットワーク(JBON)の事務局を有し、省庁・大学・NGO を結ぶ国内のハブとして機能

	するだけでなく、APBON へ国際的な機関との連携により、国内・アジア域における生物多様性モニタリングのまとめ役として中心的な活動を担っている。特に APBON 事務局である生物多様性センター（環境省・自然環境局）との連携により、会合の企画立案を行い、国内での生物多様性モニタリング成果をアジア・太平洋地域に発信するとともに、国際的な課題の共有を行っている。また、APBON の活動のこれまでの成果と今後の課題についてまとめた論文を 2021 年に出版した。
アジア太平洋地球変動研究ネットワーク (Asia-Pacific Network for Global Change Research :APN)	アジア太平洋地球変動研究ネットワーク(APN)は、政策策定のための科学的根拠の確立を目標に、アジア太平洋地域における地球変動研究の域内協力、データ収集・分析・交換、能力開発を推進するため、1996 年に設立された政府間組織。2021 年 2 月の政府間会合で、国立環境研究所のメンバーが Capacity Development Committee の委員に選出された。また、同会合にて、国立環境研究所が運営中のアジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム(AP-PLAT)の取り組みを紹介した。

(資料 2 3) 二国間協定等の枠組み下での共同研究

我が国政府と外国政府間で締結されている二国間協定（科学技術協力及び環境保護協力分野）等の枠組みの下で、6カ国を相手国として、合計11件の国際共同研究を実施している。また、外国機関との間で独自に覚え書き等を締結して国際共同研究等を実施しているものが、19カ国、2国際機関（国際連合環境計画、欧州宇宙機関）を相手側として、51件ある。この他、平成21年1月に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）及び平成30年10月に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星2号「いぶき2号」（GOSAT-2）のデータ質評価及びデータ利用研究促進を目的に行われた研究公募に係る共同研究協定は13カ国、28件ある。

国 名	課 題 名	相手先研究機関名等
アメリカ合衆国 (1 件)	海洋の CO ₂ 吸収量解明に向けた太平洋の CO ₂ 観測の 共同推進(科)	米国海洋大気局
カ ナ ダ (1 件)	北太平洋における大気・海洋間の二酸化炭素交換の 研究(科)	海洋科学研究所
韓 国 (1 件)	両国における外来生物対策についての情報交換(環)	国立環境研究院
中 国 (3件)	生活排水処理過程で発生する温室効果ガスの生物工 学・生態工学を活用した抑制技術の開発に関する研究 (環)	上海交通大学環境科学 与工程学院
	アジア域における温室効果ガス、安定同位体および酸 素窒素比の観測と校正(科)	中国気象科学研究院 大気組成研究所
	農村污水处理技術北方研究センターにおける農村汚 水処理技術関係分野の研究(環)	中国住宅・都市農村建設 部農村污水处理技術北 方研究センター
フ ラ ンス (2件)	植物の環境適応機構の分子生物学的研究(科)	ピカルディー大学
	大西洋及び太平洋域における微細藻類の多様性に関 する研究(科)	フランス国立科学研究セ ンター
ロ シ ア (3件)	湿地からのメタン放出のモデル化に関する共同研究 (環)	ロシア科学アカデミー・ウ ィノグラツキー微生物研究 所
	シベリア生態系の影響を受けた温室効果気体の観測 (科)	ロシア科学アカデミー・ ズエフ大気光学研究所
	シベリアにおけるランド・エコシステムの温室効果ガス 収支(科)	ロシア科学アカデミー・ウ ィノグラツキー微生物研究 所

(注)課題名の後の括弧書きは、二国間協定の種別を表す。

(環)・・・環境保護協力協定 (科)・・・科学技術協力協定

(資料 2 4) 海外からの研究者・研修生の受入状況

	平成26 年度	平成27 年度	平成28 年度	平成29 年度	平成30 年度	令和元 年度	令和2 年度
職員・任期付職員	6	6	5	5	4	6	6
契約職員							
特別研究員	21	19	21	23	29	35	40
准特別研究員	3	4	0	4	5	4	3
リサーチアシスタント	8	8	14	11	12	15	14
合 計 ¹	38	37	40	43	50	60	63

受入形態	平成26 年度	平成27 年度	平成28 年度	平成29 年度	平成30 年度	令和元 年度	令和2 年度
客員研究員	7	7	7	10	8	11	12
共同研究員 ²	16	7	9	15	11	19	14
研究生	6	8	15	19	22	18	8
インターンシップ生 ³						4	3
その他 ⁴	0	0	0	0	0	0	0
合 計 ¹	29	22	31	44	41	52	37

- (注) 1. 各年度末時点での在籍者数。
2. 共同研究員には日本学術振興会（JSPS）の外国人特別研究員、外国人招へい研究者（長期）等を含む。
3. 令和元年7月5日「インターンシップ生受入規程」を制定。
4. その他はJSPSの外国人招へい研究者（短期）である。

(資料25) 誌上発表・口頭・ポスター発表・長年の研究業績に対する受賞一覧

1. 第4期中期計画期間における受賞数

	誌上発表に対する受賞	口頭発表・ポスター発表 に対する受賞	対象分野での研究業績 に対する受賞
平成28年度	4	11	13
平成29年度	5	14	9
平成30年度	8	19	11
令和元年度	10	12	15
令和2年度	7	7	11

2. 令和2年度における受賞一覧

誌上発表に対する受賞

	賞の名称	受賞内容	受賞日
1	日本海洋学会日高論文賞 (日本海洋学会)	High-resolution surface salinity maps in coastal oceans based on geostationary ocean color images: quantitative analysis of river plume dynamics, Journal of Oceanography , 74 (3), 287-304, 2018	R2.4.1
2	論文奨励賞(廣瀬賞)(日本水環境学会)	Evaluation of trophic transfer in the microbial food web during sludge degradation based on ¹³ C and ¹⁵ N natural abundance, Water Research , 146, 30-36, 2018	R2.6.16
3	Best Article Award 2019(Geriatrics & Gerontology International)	Association of Trajectories of Cognitive Function with Cause-Specific Mortality and Medical and Long-Term Care Costs, Geriatrics & Gerontology International , 19 (12), 1236-1242, 2019	R2.8.4
4	論文賞(AJAE部門)(大気環境学会)	Potential Diversified Transportation Energy Mix Solutions for the ASEAN Countries, Asian Journal of Atmospheric Environment , 13 (1), 45-61, 2019	R2.9.17
5	論文賞 (九州橋梁・構造工学会)	水セメント比が ASR 膨張およびアルカリシリカゲルの蓄積に及ぼす影響, 第8回九州橋梁・構造工学会シンポジウム論文集 , 2020	R2.12.19
6	Most downloaded paper award 2020 (Resources, Conservation & Recycling)	Global distribution of material consumption: Nickel, copper, and iron, Resources, Conservation and Recycling , 133, 369-374, 2018	R3.1.13
7	環境工学研究フォーラム論文賞(公益社団法人土木学会 環境工学委員会)	霞ヶ浦における一次生産量に影響を及ぼす水質環境因子の解析, Journal of JSCE , 76 (7), III-11-III-17, 2020	R3.2.16

口頭発表・ポスター発表に対する受賞

	賞の名称	受賞内容	受賞日
1	口頭発表部門学生最優秀発表賞(日本雪氷学会)	山の思い出を雪の定量的モニタリングに一手持ち定点写真を用いた残雪マップの半自動作成ー, 雪氷研究大会2020オンライン, 雪氷研究大会講演要旨集 , 2020	R2. 11. 18
2	優秀ポスター発表賞(環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会)	改質除去土壌からの環境質の浸出挙動(中型ライシメーター試験), 第9回環境放射能除染研究発表会, 同予稿集 , 65, 2020	R2. 12. 16
3	優秀口頭発表賞(環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会)	リン酸銅鉄ガラスを最終廃棄物とする放射性セシウム汚染廃棄物の6万分の1減容化プロセス, 第9回環境放射能除染研究発表会, 同要旨集 , 8, 31, 2020	R2. 12. 16

	賞の名称	受賞内容	受賞日
4	最優秀ポスター発表賞（環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会）	バーク混焼木質バイオマス発電のためのバーク等灰分の融解特性, 第9回環境放射能除染研究発表会, 同予稿集, 70, 2020	R2. 12. 16
5	優秀口頭発表賞（（一社）環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会）	除去土壌等保管容器の長期保管に伴う特性変化に関する調査研究（第3報）, 環境放射能除染学会第9回研究発表会, 同予稿集, 2020	R2. 12. 16
6	Excellent Presentation Award (Japan Society of Material Cycles and Waste Management (JSMCWM))	Construction and Demolition Waste Recycling: Potential Market and Economic Feasibility, Kanto-branch workshop of Japan Society of Material Cycles and Waste Management (JSMCWM) (2021), -, 2021	R3. 3. 4
7	若手優秀発表賞 口演賞（一般社団法人 日本衛生学会）	無機ヒ素曝露によるヒト肝星細胞の細胞老化誘導に酸化ストレスは寄与しない, 第91回日本衛生学会学術総会, 同予稿集, 150, 2021	R3. 3. 7

対象分野での研究業績に対する受賞

	賞の名称	受賞内容	受賞日
1	科学技術賞（文部科学大臣）	GOSATの開発及び運用による地球温暖化対策への貢献	R2. 4. 14
2	奨励賞（一般社団法人廃棄物資源循環学会）	アジアにおける廃棄物の発生と分別、管理	R2. 5. 29
3	第29回環境化学学術賞（（一社）日本環境化学会）	化学物質曝露評価の高度化に関する研究	R2. 6. 25
4	2020年度日本植物学会若手奨励賞（日本植物学会）	多様な系統の真核藻類を中心とした栄養様式の変化に伴うゲノム進化に関する研究	R2. 9. 20
5	正野賞（公益社団法人 日本気象学会）	メタン等の長寿命大気微量気体の動態解明に関する観測的研究	R2. 10. 27
6	個体群生態学会奨励賞（個体群生態学会）	統計モデリングによる個体群の構造と動態に関する研究	R2. 11. 15
7	日本サンゴ礁学会サンゴ礁保全奨励賞（一般社団法人 日本サンゴ礁学会）	「日本全国みんなでつくるサンゴマップ」の活動	R2. 11. 23
8	若手奨励賞（「野生生物と社会」学会）	経済学的アプローチによる生物多様性保全の評価・設計に関する研究	R2. 12. 19
9	学術賞（環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会）	環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生に関する学術研究	R3. 1. 29
10	日本LCA学会功績賞（日本LCA学会）	産業連関分析を用いたライフサイクル評価の普及と発展	R3. 3. 5
11	日本生態学会宮地賞（日本生態学会）	統計生態学的アプローチによる個体群と生態群集の研究	R3. 3. 20

（資料 2 6）論文の被引用数等の評価

1. 論文の質等の評価について

平成 25 年度から、国環研の研究業績に関して、論文の質等の評価を行っている。従来、論文の質に関しては、Journal Impact Factor（JIF）が用いられることが多かったが、JIF は個々の論文ではなく学術雑誌ごとに与えられる指標である。近年では、分野ごとに個々の論文の被引用数などが重視されるようになっている。直近 10 年間の国環研の研究者により発表された論文を被引用数などの観点から評価した。

2. 評価方法

評価には、世界的な情報サービス企業であり、学術論文のデータ蓄積と分析に関して大きな実績を有しているクラリベイト・アナリティクス社の「Web of Science Core Collection」に収録されているデータを用いた。2010 年から 2019 年（10 年間）に出版された原著論文及び総説論文において、国環研の研究者により発表された論文数及び国際共著数（率）、被引用数を評価した。

3. 評価結果

調査対象期間中の全論文数は 3,964 報で、平均相対被引用度は 1.47 であった。このうち国環研の研究者が筆頭著者となっている論文は 1,444 報であった。国際共著論文数は 1,913 報（国際共著率は 48.3%）であった。2019 年に誌上発表を行った英文論文（456 報）のうち、他機関との共著論文は 436 報、国際共著論文は 223 報であった。

また持続可能な開発目標（SDGs）をもとに国環研の研究活動と関わりのあるテーマと誌上発表数を分析した結果、国環研は多くの SDGs のテーマに論文実績があり、陸の生物多様性・生態系保全、海洋の生物多様性・生態系保全・海洋汚染改善、水資源管理、廃棄物管理・循環資源処理、気候変動・温室効果ガス・炭素循環、健康リスクの低減（有害化学物質・健康影響評価）、大気汚染改善・大気の質管理、持続可能なエネルギーと社会、持続可能なインフラ・災害リスク軽減、土壌劣化・土地保全・森林管理・持続可能な農業のテーマにおいて、日本全体の論文数の内、いずれも 4.4%以上のシェアがあった。その中で、気候変動、大気汚染、健康リスク、廃棄物管理に関連した SDGs において、国環研の研究活動が特に目立っていることが分かった。

国環研の研究者が発表した論文に関して、被引用数上位 10%論文の割合は 15.3%、被引用数上位 1%論文の割合は 2.7%と日本平均（それぞれ 7.9%、0.9%）と比べて高かった。JIF が上位 25%の雑誌（Q1 雑誌）に掲載された論文割合は上昇傾向で、2019 年に出版された論文 456 報のうち、57.9%（日本平均は 37.7%）

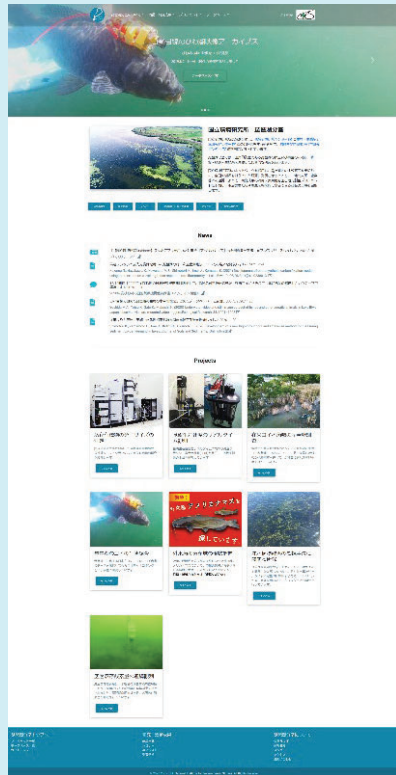
に当たる 263 報が Q1 雑誌から出版された。

4. 結論

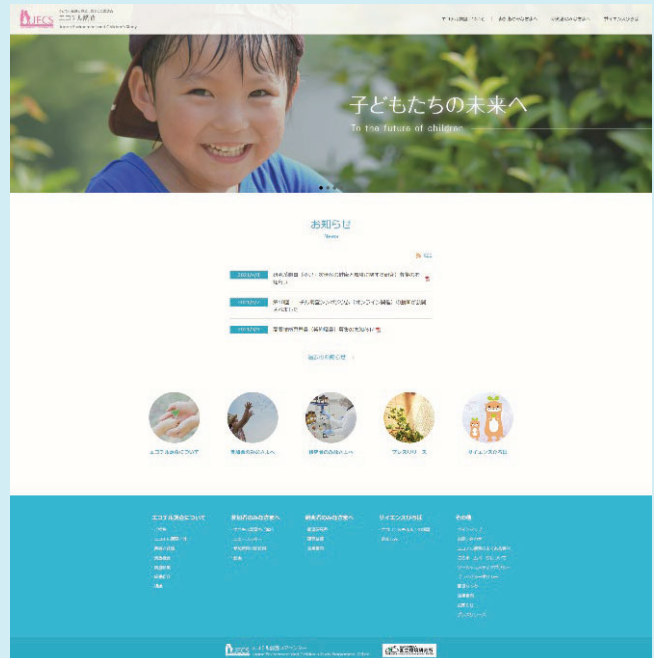
国際共著率は日本平均 31.3%を大きく上回っており、国際共同研究が盛んに行われており、被引用数から見る研究の質も高かった。論文の被引用数も多く、Q1 雑誌からの出版も増え、研究成果が広く発信されるような質の高い研究を実施できている。また、国環研の研究活動は多くの SDGs テーマと関連があり、幅広い分野をカバーしつつ、質の高い研究成果を発信していることが分かった。

(資料27) 国立環境研究所ホームページから提供したコンテンツ

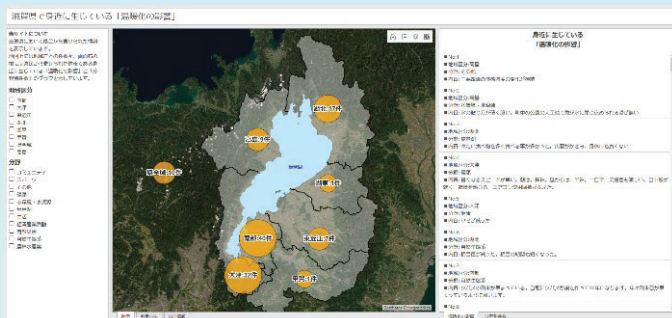
琵琶湖分室ホームページ



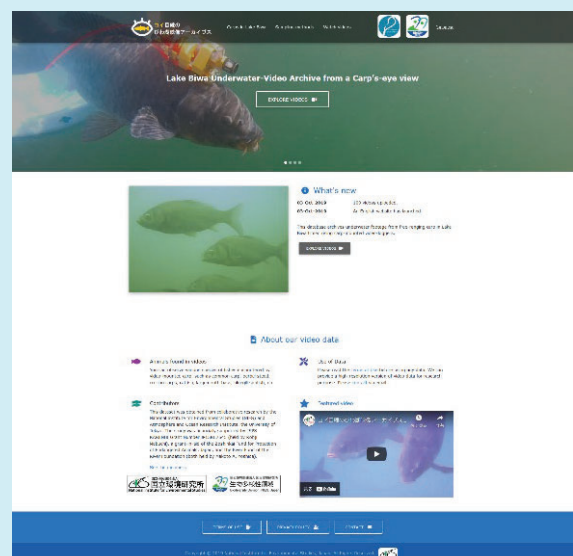
エコチル調査ホームページ



滋賀県 身近に生じている「温暖化の影響」事例調査結果の公開



「コイ目線のびわ湖映像アーカイブ」の英語版Webサイト



(資料27)国立環境研究所ホームページから提供したコンテンツ

災害廃棄物処理計画検索システム

[illegible]

小笠原標本DNAデータベース

[illegible]

アジア・太平洋地域における都市廃棄物管理に係るデータベース

[illegible]

気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)地域の 適応

APLAT
愛知産業大学地域交流プラットフォーム

愛知産業大学
農学部

民の居る
地域

地域の
未来

愛知産業大学
農学部

民の居る
地域

暮らしや地域に合わせた
施設を育てる

地域の適応

Local community adaptation

気候変動影響への適応は、それぞれの地域特性を考慮しながら、
よりよい地域づくりの一環として取り組むことが重要です。

ここでは、様々な地域の取り組みや、地域気候変動適応計画・地域気候変動適応センターに関する情報をまとめ、
地域の適応を進める上で有用な情報をテーマごとに紹介します。

みんなの「暮らし」が地域を
盛りだくさんにする

地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
地域の適応

何から始めよう？
暮らしや地域を大切にする

どうやって進めます？
地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
暮らしや地域を大切にする

みんなの「暮らし」が地域を
盛りだくさんにする

地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
地域の適応

何から始めよう？
暮らしや地域を大切にする

どうやって進めます？
地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
暮らしや地域を大切にする

みんなの「暮らし」が地域を
盛りだくさんにする

地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
地域の適応

何から始めよう？
暮らしや地域を大切にする

どうやって進めます？
地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
暮らしや地域を大切にする

みんなの「暮らし」が地域を
盛りだくさんにする

地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
地域の適応

何から始めよう？
暮らしや地域を大切にする

どうやって進めます？
地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
暮らしや地域を大切にする

みんなの「暮らし」が地域を
盛りだくさんにする

地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
地域の適応

何から始めよう？
暮らしや地域を大切にする

どうやって進めます？
地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
暮らしや地域を大切にする

みんなの「暮らし」が地域を
盛りだくさんにする

地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
地域の適応

何から始めよう？
暮らしや地域を大切にする

どうやって進めます？
地域気候変動適応計画

どうやって進めます？
暮らしや地域を大切にする

(資料27)国立環境研究所ホームページから提供したコンテンツ

災害廃棄物対策マネジメントツール:Sai-hai

独立研究開発法人 国土情報研究所

災害廃棄物
対策マネジメントツール

ツールの目的

ツールの使い方


お気に入り
マイページ

いま、災害に強い（災害レスリエントな）廃棄物処理システムをつくることが自治体に求められています。Sai-haiを使うことで、各自治体が組織の強み・弱みを把握し、改善に向けた今後の対策を立てできます。現状評価、対策立案、対策実施のサイクルを繰り返し、組織としての力、担当者個人としての力を着実に高め、災害廃棄物に負けない地域を作りましょう。

ユーザーログイン

ユーザーID

パスワード


ログイン


はじめての方はこちら


パスワード再発行はこちら

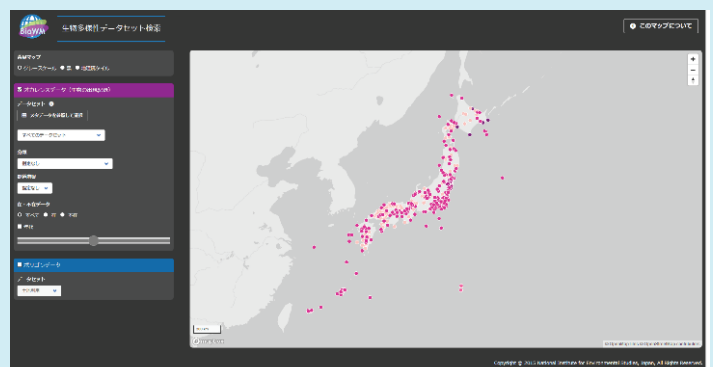
GOSAT-2 プロダクト



気候変動適応情報発信用スマートフォンアプリ『みんなの適応 A-PLAT+



生物多様性データ検索



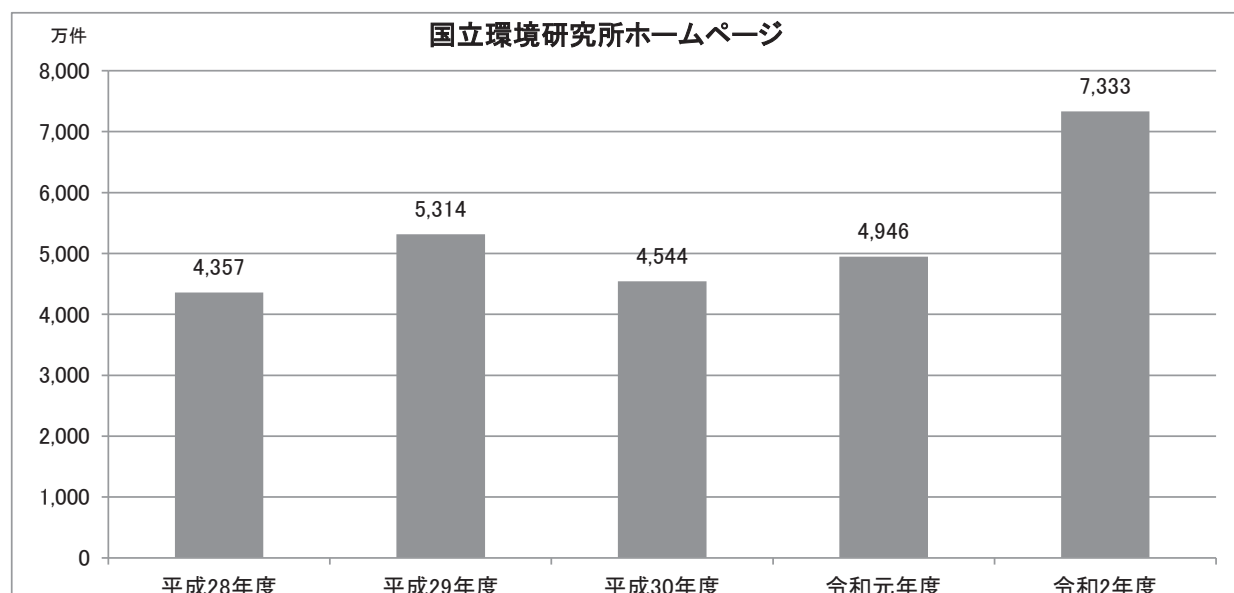
(資料28) 国立環境研究所ホームページのアクセス件数(ページビュー)等

(1) ホームページ利用件数(全アクセス件数)

(単位: 万件)

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
国立環境研究所 ホームページ	4,357	5,314	4,544	4,946	7,333

(2) ホームページ利用件数



(3) 令和2年度コンテンツ毎の利用件数上位5件

1	研究計画(課題ページ)	約 1108 万件
2	刊行物	約 891 万件
3	地球環境研究センター	約 731 万件
4	侵入生物データベース	約 375 万件
5	気候変動適応情報プラットフォーム	約 373 万件

(4) 環境数値データベースの利用状況(H28年度～R2年度)

ダウンロードページアクセス件数		1,236,770件
ダウンロード件数		351,815件
データ内訳	大気環境データ(年間値、月間値、時間値)	187,124件
	公共用水域水質データ(年間値、検体値)	132,156件
	その他データ(測定局、測定点)	32,535件
大気環境時間値データの貸出件数※		4,316件
申請者内訳	行政・大学・研究機関	2,388件
	学生(卒論)	1,859件
	企業・コンサル(アセス)	69件

※ 国環研が環境研究を目的に独自に収集した平成20年度以前の時間値データが対象

本来目的以外での利用にあたっては、地方公共団体の同意を得ることを条件として収集していたため、ダウンロードではなく、申請者に対するCD-Rの貸出という形で提供している。

(5)トップページ(日本語サイト)

国立研究開発法人
国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies

[本文へ](#) | [お問い合わせ・ご意見](#) | [よくあるご質問 \(FAQ\)](#) | [交通アクセス](#) | [サイトマップ](#)

ENHANCED BY Google

[English](#)

[国立環境研究所について](#) | [研究紹介](#) | [社会貢献・外部連携](#) | [データベース](#) | [刊行物](#) | [広報・イベント](#)

令和3年度より
第5期中長期計画が
始まりました。

災害環境研究の
これまでとこれから
ふくしまで進める地域協働の新展開

が知りたい
地球温暖化

ユーザー別ナビ

- 一般の方
- 研究関係者の方
- 環境問題に関心のある方
- 調達情報 / 採用案内
 - 採用案内 2021年4月2日 **New**
 - 入札公告 2021年4月2日 **New**
- 研究紹介
- 社会貢献・外部連携
- 研究領域のページ
- 福島地域協働研究拠点/琵琶湖分室のページ
 - 福島地域協働研究拠点
 - 琵琶湖分室
- サービス
 - 環境儀 **New**
 - 国立環境研究所ニュース
 - 新着情報メール配信サービス
 - NIESメールマガジン
 - 研究試料の有償分譲
 - 刊行物一覧
 - 環境展望台
 - 地球環境研究センター facebook

新着情報

[すべて](#) | [報道発表](#) | [刊行物等](#) | [イベント](#) | [研究成果](#) | [受賞](#) | [その他](#)

報道発表 2021年4月1日 **New**

国立環境研究所「春のオープンキャンパス2021 環境のことを考える日」オンライン開催のお知らせ

お知らせ 2021年4月1日 **New**

新理事長就任及び理事再任のお知らせ

報道発表 2021年3月30日 **New**

災害環境研究のこれまでとこれから ふくしまで進める地域協働の新展開 国立環境研究所「環境儀」第80号の刊行について

受賞のお知らせ 2021年3月29日 **New**

松永恒雄衛星観測センター長・横田達也フェローが文部科学大臣より令和2年度科学技術分野の文部科学大臣表彰（科学技術賞 科学技術振興部門）を受賞

報道発表 2021年3月29日 **New**

太陽光発電施設による土地改変 - 8,725施設の範囲を地図化、設置場所の特徴を明らかに -

報道発表 2021年3月27日

20年以上謎の生物、ついに正体が明かされる 一光合成生物進化解明の力に

報道発表 2021年3月26日

アジア・太平洋地域における都市廃棄物管理に係る データベース (DaMSAR) (英語) の公開について (お知らせ)

報道発表 2021年3月26日

「回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生」(平成29～令和元年度) 国立環境研究所研究プロジェクト報告の刊行について (お知らせ)

報道発表 2021年3月26日

「大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明」(平成29～令和元年度) 国立環境研究所研究プロジェクト報告の刊行について (お知らせ)

報道発表 2021年3月25日

【国立環境研究所×Biome】スマホアプリを用いた外来魚「アメリカナマス」の全国調査を実施

更新情報 2021年3月24日

CGERリポート「CGER'S Supercomputer Monograph Report Vol.27 Numerical studies on the variety of climates of exoplanets using idealistic configurations (理想的設定を用いた系外惑星気候の多様性に関する数値的研究)」を掲載しました

更新情報 2021年3月23日

ポリシンプリーフ「リサイクル指標」を公表しました。

ピックアップ

新型コロナウイルス対策の最新情報

社会との対話・協働
すすめてます！

エコチル調査

気候変動適応情報
プラットフォーム

つくば気候未来シンポジウム

futureearth
research, innovation, sustainability

災害環境研究への取り組み

PM2.5に関する情報

入札公告

SNS一覧

Twitter

Facebook

YouTube 国立環境研究所 動画チャンネル

最新データベース一覧

小笠原標本DNAデータベース

生物多様性ウェブマッピングシステム (BioWM)

コイ目線のびわ湖映像アーカイブ

研究情報検索

研究者検索

ENHANCED BY Google

研究テーマ検索

ENHANCED BY Google

もっと見る

このホームページについて | ソーシャルメディアポリシー | プライバシーポリシー | 関連リンク

ENHANCED BY Google

National Institute for Environmental Studies

Copyright © National Institute for Environmental Studies. All Rights Reserved.

日本語ホームページ (https://www.nies.go.jp/)

-257-

(資料 29)

国立研究開発法人国立環境研究所 第4期中長期計画期間における広報戦略

平成 28 年 3 月

はじめに

第3期中長期計画期間における広報戦略については、平成23年12月に広報委員会の下に設置された広報戦略検討ワーキンググループ（以下、「広報戦略WG」という）によりとりまとめられたものである。

当該戦略においては、職員が積極的に広報活動に取り組めるよう、広報活動の目的を職員の視点から明確化した上で、広報活動の対象（広報対象者）ごとに充実すべき広報手段を示している。

第4期中長期計画期間における広報戦略については、第3期中長期計画期間における広報戦略を前提にしつつ、平成27年度に広報戦略推進WG並びに広報委員会と環境情報委員会の合同委員会においてとりまとめた「広報・情報関連業務の強化策」に基づき、広報、環境情報の関係委員会を整理統合し、成果の最大化につながる広報・情報発信のあり方や新しい広報ツールの活用等の検討についての方針を示したものである。

なお、本戦略でいう広報活動とは、各年度で作成する広報・成果普及等業務計画に定める「広報・成果普及等業務」の内容とし、研究成果の出版・普及、ホームページの管理・運営等の業務を含むものである。

1. 広報活動の目的と広報対象者別戦略目標

(1) 研究所における広報活動の目的

研究所における広報活動に関しては、第3期中長期計画において「広報活動については、職員の広報に対する意識の向上を図るとともに、年度ごとに策定する広報・成果普及等業務計画に基づき実施する。」とされている。そして、平成23年度の広報・成果普及等業務計画においては、「研究成果の普及と社会貢献の推進を積極的に実施することを目的」としている。こうした記述を踏まえつつ、この広報戦略WGにおいては、広報活動の受け手のみならず、研究所の職員の視点からも、広報の目指す方向性や活動方針についてより明確に示し活動の基盤とすることが必要であるという議論が行われ、広報活動の目的を以下のようにまとめた。

環境科学は、典型的な「社会のための科学」である。そのため社会が求める課題を正しく把握し、広く社会と対話しながら推進することが重要である。

研究所はその活動や成果について、幅広い年齢層やさまざまな関係主体を含め、広く世の中に分かりやすく、かつ正確に伝えていく。これにより、世代を超えた研究所の理解者や協力者の獲得、研究資金や優秀な研究者の確保につながり、研究活動の一層の充実が期待される。

以上を踏まえ、第4期中長期計画に掲げた「研究成果の積極的な発信と政策貢献・社会貢献の推進」及び「環境情報の収集、整理及び提供に関する業務」の趣旨に基づき、一層の業務の体系化と効率化を図りつつ、研究成果の普及と社会貢献の推進を積極的に実施する。

(2) 広報活動の対象者

上記(1)の目的を効率的に達成するため、広報活動の対象者を以下のとおり分類する。

- ①政策決定者 ・ ・ ・ 議員等、官公庁等
- ②研究関係者 ・ ・ ・ 関係研究機関や研究者、研究関連企業等
- ③関心層 ・ ・ ・ 環境問題に関心の高い市民や NGO、NPO 等
- ④一般層 ・ ・ ・ 一般市民、地域住民等
- ⑤次世代層 ・ ・ ・ 子ども、学生等
- ⑥国際関心層 ・ ・ ・ 国際関係者、外国人研究者、海外機関の研究者、在日大使館の科学技術アタッシュ等

(3) 広報対象者別の戦略目標

上記(1)の目的を達成するために、上記(2)の広報対象者別に個別の目標を以下のように定める。

①政策決定者 ・ ・ ・ 議員等、官公庁等

目標 研究所の研究成果が政策に活かされるよう、またさらに予算の獲得、研究活動の一層の充実につながるよう、研究成果や研究の意義をアピールし理解を得る。

②研究関係者 ・ ・ ・ 研究者、関係研究機関、研究関連企業等

目標 研究内容について積極的に情報を提供し、研究所の認知度を高める。それにより研究資金や優秀な研究者の獲得、研究協力の推進につながることが期待される。

③関心層 ・ ・ ・ 環境問題に関心の高い市民や NGO、NPO 等

目標 環境問題に関する市民の合理的な判断に資するよう、研究成果や研究活動について、より専門的な解説も含めて、対象者のニーズに応じた情報の提供を行う。またそれにより、環境研究の重要性や、環境研究の中核的機関としての研究所について認識してもらい、研究活動の円滑な実施につなげる。

④一般層 . . . 一般市民、地域住民等

目標 研究成果や研究活動について正確かつ分かりやすく解説することにより、環境問題や研究所への関心を高め、上記③の関心層へ移行することを目指す。

⑤次世代層 . . . 子ども、学生等

目標 環境問題や環境研究への興味を深められるよう、若い年齢層に対し研究活動・研究成果をわかりやすく普及啓発することにより、次世代を担う人材の育成に貢献する。

⑥国際関心層 . . . 国際関係者、外国人研究者、海外機関の研究者、在日大使館の科学技術アタッシェ等

目標 研究所の国際的な知名度向上、研究協力の推進や優秀な研究者の獲得につなげるべく、国際機関や海外の研究機関、外国人研究者等に対し積極的な情報発信を行う。

なお、広報対象者が誰であるかを問わず、マスメディアの影響力は大きいので、広報活動においてマスメディアへの情報の提供や積極的な働きかけを意識するものとする。

2. 広報活動の整理と強化・充実について

(1) 研究所における広報活動の分類

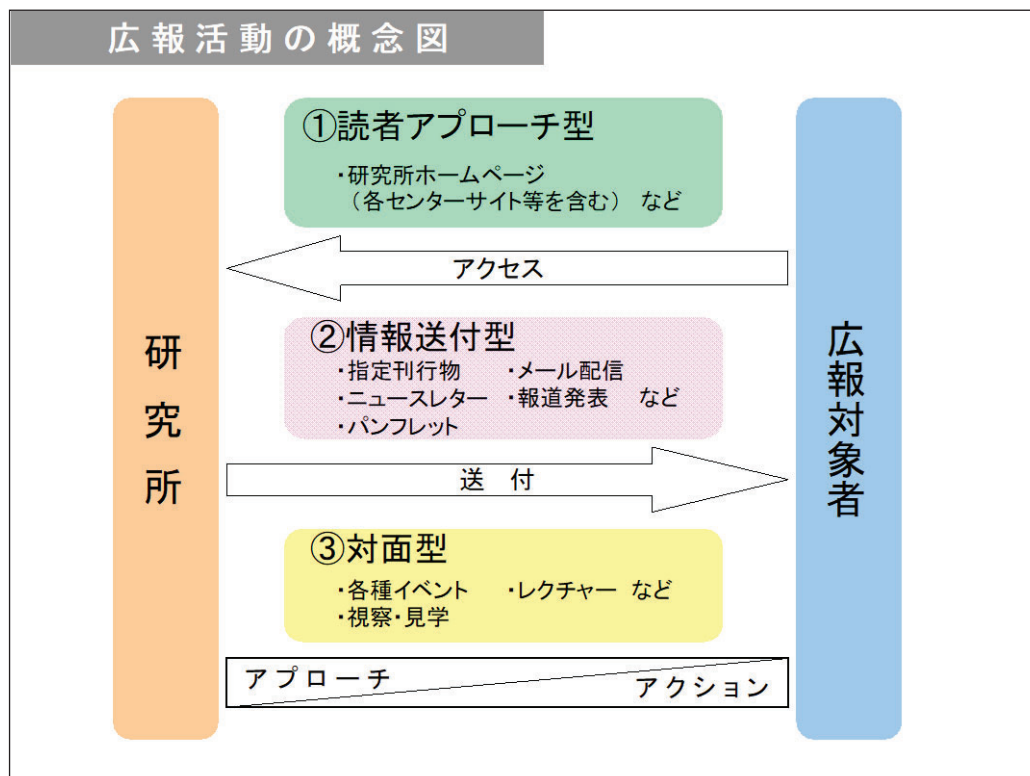
研究所において行われている広報活動について、広報対象者との関係や広報手段を考慮して、以下のように分類する。

＜広報活動の3分類＞

	分類	手 段
①	読者アプローチ型： 読者（広報対象者）が研究所提供情報に能動的にアプローチする。	ホームページ、You Tube 等、電子書籍出版
②	情報送付型： 読者が研究所提供情報を受動的に受領する。	年報、研究報告、環境儀、ニュースレター、パンフレット、メール配信、報道発表等
③	対面型： 研究所と広報対象者の双方向からの働きかけによる、両者対面型の場を設ける。	各種イベント、視察・見学受入、出前レクチャー等

(2) 広報活動と広報対象者との関係

上記(1)の分類に基づき、広報対象者との関係性を図示すると以下のとおりとなる。



(3) 3分類に基づいた広報手段

上記(1)の3分類に基づき、それぞれの具体的広報手段について、以下に提案する。

それぞれの項目について、研究所全体で取り組んでいくことが必須であるが、取り組みをリードすべきと考えられる部署名もあわせて記載してある。

①読者アプローチ型

(A) 研究所ホームページ

ホームページは研究所の全ての情報のデータベース的な存在として極めて重要であり、かつ外部からの評価に大きく関わるものである。ホームページの充実については、「構成」と「コンテンツ」に区分して以下のとおり提案する。

- a) 「構成」については、広報対象者別にタブを作成し、タブ毎に内容を充実させることで、各広報対象者にとって必要な情報に容易にアクセスできるようにする。なお、広報対象者の区分については、随時適切か確認するとともに、対象者向けのコンテンツについても、継続して検討・整理する。また、構成やコンテンツ作成の参考とするため、ホームページのアクセス解析を強化する。

(各広報対象者別のタブを作成(分類は目安)。ただし、国際関心層は英語版ページが該当する。また、必要に応じメール配信等の広報手段でカバーする)

部署名：情報企画室（英語版 HP については国際室及び情報企画室）

- b) 「コンテンツ」に関しては、各ユニットにおいて作成を行い、またそれにより掲載された（または既に掲載されている）コンテンツについても、作成したユニットが責任を持ち内容の定期的確認を行うとともに、古くなった情報につい

て随時更新を行う。なお、英語版ホームページについても日本語版ホームページと同様に CMS 利用環境は整備されており、ユニットによっては既に利用開始されている。

部署名：各ユニット

(B) WEB のより有効な活用

電子書籍出版による海外への情報発信について検討する。また、「You Tube」等の動画配信サイト（環境省、産総研、防災科研等で導入例有り）等の新しい WEB ツールを活用し情報発信を行い、研究所の存在、研究内容等を紹介することについての可能性を検討する。発信する内容は、必ずしも新規のものを作成しなくても、現在 HP にて配信している公開シンポジウムやイベント時の催し物の撮影動画、各施設の紹介等と同様に、まずは既存のコンテンツを有効に活用することで、効率的かつ比較的容易に導入することができる。

なお、現状では、地球環境研究センターにおいて facebook の試行運用を行っているところであるが、その試行状況や I A B（国際アドバイザリーボード）からの指摘等を踏まえ、所としての SNS 活用策を検討する。

部署名：広報室、各ユニット

②情報送付型

(A) 刊行物の整理・統合

研究所内で発行する刊行物の送付先等の情報について整理を行う。それにより、例えば外部評価委員等の、送付すべき対象者についての戦略的な選定を行っていく。また、紙媒体に関して資源・経費節減の観点から、電子媒体への移行や発行部数の見直しについても検討する。

a) 指定刊行物

- (ア) 整理・統合だけでなく、ダイジェスト版の発行など、分かりやすく、興味を持ってもらえるよう、刊行物の内容の改善・充実を図ることについて、その可能性の検討に着手する。

部署名：情報企画室

b) ニュースレター

いわゆる「ニュースレター」等に分類される、国環研ニュースや各センター等発行の情報誌等の整理等の検討を進める。各ニュースレターについては、各センターにおいて読者数の把握に努めるとともに、必要に応じ読者を対象とした調査を行う。

また、ニュースレターの新規発行に際しては、広報室への登録を必須とする。それによりニュースレターの発行状況・内容を全ユニットで共有し充実化を図ることが可能となるばかりでなく、同一便による発送、送り先情報（住所、メールアドレス等）の変更受付のワンストップ化などを図ることができれば、送付者・読者双方にとってのメリットが期待できる。

なお、国環研ニュースについては、その性格・役割・発行頻度・構成等について、見直しを行う。

部署名：広報室、情報企画室

(B) 広報資料

a) パンフレット

研究所総合パンフレットについては、現在配布中の全所版に加え、各センター等のパンフレットを状況に応じ組み合わせて配布することなど、費用対効果の面を踏まえつつ受領者のニーズを満たすような配布形態を考慮する。

部署名：広報室、各ユニット

b) 研究所概要紹介ビデオ

見学対応時等に使用している研究所概要紹介ビデオについては、通常版と短縮版の2種類とし、日本語版のほかに英語版、中国語版についても作成する。

部署名：広報室

(C) メール配信及びメールマガジン

「新着情報メール配信サービス」（以下、「配信サービス」という）及び「メールマガジン」を引き続き実施する。

配信サービスは、研究所ホームページの「新着情報」欄及び、地球環境研究センターウェブサイトの「注目情報」欄に掲載された情報について、「件名」「URL(リンク)」をメールで自動配信するシステムである。1日1回自動で新着情報の確認が行われ、その時点で新規に掲載された情報があれば配信が行われる。

配信サービスについては、ホームページ等に掲載された情報についてタイムリーに知らせることができる反面、件名とリンクという最低限の情報しか掲載されておらず、リンク先を参照しなければ内容を知ることができないため、読者の興味を引くことがやや難しいという面がある。

一方、メールマガジンでは、研究・イベントに関する情報、速報性を重視した情報、現在国環研ニュースで発信している記事の概要の紹介等を月1回程度発信している。

なお、2012年からメールマガジンを発行しているところであるが、配信サービスとの整理合理化を検討することとする。

<メールマガジンと、現行のメール配信サービスとの比較>

	メールマガジン	新着情報メール配信サービス
発信頻度	月1回	都度 (1日1回新着情報を確認し、更新があれば自動配信)

発信内容	①イベント情報、プレスリリース等の 概要紹介+リンク ②ニュースレターの記事紹介等を通 じた研究内容の発信 ③論文掲載情報など ④研究や調査への取り組み状況 ⑤その他	①研究所 HP「新着情報」欄及び CGER ウェブサイト「注目情報」欄の 更新情報。 (新しく掲載された情報へのリンクが 表示される) ②任意の「お知らせ」 (自由に設定可能。イベントの開催 案内など)
読者の登 録手続き	HP 上の登録フォームから登録	HP 上の登録フォームから登録 (セキュリティを考慮し、必要情報はメ ールアドレスのみとしている)
登録者数	<u>1197 名</u> <u>※2016 年 2 月 2 日現在</u>	<u>1756 名(配信成功数)</u> <u>※2016 年 2 月 12 日現在</u>
注意点	セキュリティを考慮した配信システム が必要	役割について、メールマガジンとの仕 分けが必要

部署名：広報室、情報企画室

(D) 研究者の発信

上記のメールマガジン等において、環境問題に対して科学的見地からの見解を
発信することの可否や問題点について検討する。

たとえば、JICA 研究所、IGES、ブルッキングス研究所（米国・民間非営利）
等ではポリシーブリーフを発行し、研究活動で得られた知見に基づき、特定の
イシューの問題意識、主要ポイント、政策的インプリケーションなどをわかり
やすくまとめて紹介している。ただし、JICA 研究所は研究所としての提言と
しているのに対して、IGES、ブルッキングス研究所は執筆者の見解としている
などの相違があり、さらに、IGES の場合は執筆者の見解としつつも機関内で
内容のチェックを行っている。自然科学研究が多い国立環境研究所においては
どのような提言発信方法が適切なのかも含めさらなる検討が必要。

(E) マスメディアへの働きかけ

a) 報道発表（プレスリリース）

マスメディアによる報道は広く社会に影響を及ぼしうるものであり、メディア
に対する働きかけの重要なツールとして、報道発表を推進する。発表に当たっ
ては記事や放映に結びつきやすいよう、発表資料の公表（投げ込み）のみなら
ず、発表者が直接説明を行う「記者レク」の積極的開催を目指す。

なお、プレスリリースに合わせて研究所ホームページ等にてビデオメッセ
ージ等の動画や写真の活用を図る。

部署名：広報室、各ユニット

b) 合同記者懇談会

文部科学省研究交流センター主催の合同記者懇談会へ参加し、つくば記者会との情報交換を図る。

部署名：広報室

③対面型

(A) 各種イベント

- a) 研究所の一般公開については、研究所全体が一体となって取り組むという良き伝統があり、今後も広報室が調整を行いつつ全所的に開催を行う。また、平成24年度の公開シンポジウムにおいては、開催曜日を変更し、今までとは違う広報対象者層の参加者の獲得を試みるなど戦略的に進めてきたところであり、今後もイベント開催に当たっては、随時フィードバックを行いつつ内容の充実を図っていく。

部署名：広報室、セミナー分科会、各ユニット

- b) 国環研の主催イベントに関しては、既存のもので十分か、さらに企画していくべきか、人員、費用等の制約を踏まえつつ、企画分科会にてさらなる議論を進める。

部署名：企画分科会

- c) 出前授業（次世代層等を対象としたものなど）等のレクチャーについて引き続き実施する。

部署名：広報室、各ユニット

- d) つくば市が運営する「つくばサイエンスインフォメーションセンター（ノバホール隣接）のリニューアル後の施設において、イブニングセミナー（サイエンスカフェなど）のコーディネートが新事業として実施され、また、同施設内に設置予定の産業サロンや大・中会議室は無料利用が可能となる見込みであることから、新たな対面型イベントの機会としての利用を検討する。

部署名：広報室、各ユニット

- e) TXつくば駅の北に位置する年間18万人程度の利用者がある「つくばエキスポセンター」内において、平成28年4月～5月に、当研究所の常設展示およびイベントを開催する。

部署名：広報室、各ユニット

(4) 広報対象者別の広報手段

1. (2)に示した広報対象者ごとに重点を置くべき広報手段を以下に示す。

①政策決定者

伝えたい内容を簡潔に、目に付くように提供することが必要であり、メール配信等による定期的な「情報の送付」を中心に扱う。

■重点項目

- (A) 読者アプローチ型：短時間でも内容を把握できるよう、HP の構成を改善
- (B) 情報送付型：メールマガジン
- (C) イベント型：研究所視察受入など

②研究関係者

研究内容について、知りたいときに知りたい内容を得られるよう、HP 等の掲載情報の充実、指定刊行物等による情報の充実を重点的手段とする。

■重点項目

- (A) 読者アプローチ型：HP への研究関係者向けタブの設置、電子書籍出版
- (B) 情報送付型：指定刊行物、ニュースレター
- (C) 対面型：シンポジウム、セミナーなどの開催

③関心層

環境問題や研究活動に関心の高い層であることから、積極的かつ重点的な情報発信を行う。

■重点項目

- (A) 読者アプローチ型：HP への関心層向けタブの設置
- (B) 情報送付型：ニュースレター、メール配信など
- (C) 対面型：各種イベント等の主催・出展、見学受入など

④一般層

専門的な知識がなくとも、研究活動や研究成果が自然と耳に入るよう、プレスリリース等による間接的な情報の送付や、一般向けイベント等による PR を行っていくことが必要。

■重点項目

- (A) 読者アプローチ型：HP への一般層向けタブの設置
- (B) 情報送付型：プレスリリース
- (C) 対面型：一般公開、エコライフ・フェアやつくば科学フェスティバルなどの一般向けイベントへの出展、見学受入など

⑤次世代層

研究所の活動や環境問題、科学に興味を持ってもらうことを目的に、わかりやすい言葉や内容で伝えることが重要。実際に体験してもらうことが効果的であることから、参加型のイベントや、体験学習の機会等を中心に置く。

■重点項目

- (A) 読者アプローチ型：HP への次世代層向けタブの設置

- (B) 情報送付型：学校等を対象とし、研究所紹介ビデオの URL を含めた情報の周知を実施、また要望に応じ研究所紹介ビデオを DVD 等で送付
- (C) イベント型：一般公開、青少年向けイベント実施、出前レクチャー等の体験学習、見学受入など

⑥国際関心層

研究所の国際的な知名度向上、研究協力の推進や優秀な研究者の獲得につながるような情報について、日本語で発信する情報の中から英語での発信に相応しいものを選択するとともに、外国人向けに特化した情報発信についても実施を進める。

また、研究所に来所、または国際会議等で対面した外国人研究者に英文パンフレットを積極的に渡すようにするなど広報資材の活用を図る。研究所への外国人視察者に対しては英語での歓迎のための表示を掲示するなど、対応方法を工夫する。

■重点項目

- (A) 読者アプローチ型：英語版ホームページの充実、電子書籍出版
- (B) 情報送付型：ニュースレター、刊行物ダイジェスト版（英語のもの）
- (C) イベント型：国際会議でのサイドイベント開催・ブース展示、一般公開等での英語ガイド、在日大使館の科学技術アタッシェ等を対象とする見学会の開催の検討

※詳細な活動方法については、企画部国際室と連携し、関係主体で実施。

(5) 広報対象者と広報手段の関係の整理

広報対象者と広報手段の関係を整理すると下表のようになる。

①現在実施中の広報活動

			①政策 決定者	②研究 関係者	③関心 層	④一般 層	⑤次世 代層	⑥国際 関心層
(A) 読者ア プローチ 型	研究所 HP	日本語 HP	○	○	◎	○	○	
		英語版 HP						◎
(B) 情報送 付型	指定刊行 物	研究報告、業務報 告等		◎	○			○ (英語版)
	情報誌	環境儀	○	○	◎	○		
	ニュース レター等	国環研ニュース	○	○	◎	○		
		CGER ニュース	○	◎	◎			
		GOSAT プロジェクト ニュースレター	○	◎	◎			◎ (英語版)
		オンラインマガジン 環境			◎		○	

		インフォメーションワールド りすく村 Meiのひろば(Web)			◎		○	
		エコチル調査だより		◎	○			
	広報資料	総合パンフレット標準版	○		◎	◎		○ (英語版)
		各センター等パンフレット	○	○	◎	◎		
		研究所概要紹介ビデオ	○	◎	◎	◎	◎	◎
	メール配信	新着情報メール配信サービス		○	◎			
		メールマガジン	○	○	◎	○	○	
	マスメディアへの働きかけ	プレスリリース(ビデオメッセージ等の活用)	○	○	◎	◎		
		記者勉強会・懇談会	○	○	◎	◎		
	(C) 対面型	主催イベント	科学技術週間に伴う一般公開			◎	○	
夏の大公開					◎	◎	◎	
公開シンポジウム			○	◎	◎	○	○	○
参加イベント		一般向け(エコライフフェア、つくば科学フェスティバル等)			◎	◎	○	
		青少年向け(サイエンスキャスティング等)					◎	
		研究者向け(各種展示会等)		◎	○			○ (国際会議会場等)
レクチャー		講師派遣	◎	◎	◎	◎	◎	
		つくば科学出前レクチャー					◎	
		視察・見学受け入れ	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		出前授業	○	○	○	○	○	○
		意見交換会	◎	◎				

②新規に想定する広報活動

			①政策 決定者	②研究 関係者	③関心 層	④一般 層	⑤次世 代層	⑥国際 関心層
(A) 読者ア プローチ 型	研究所 HP	タブ分類+英語 HP		◎	◎	○	○	◎
	新たなWEBツール(SNSの本格 運用検討)			○	◎	◎	○	
	電子書籍出版			◎				◎
(B) 情報送 付型	指定刊行 物	ダイジェスト版		◎	○			○ (英語版)
(C) イベン ト型	新規主催イベント		○	○	○	○	○	○

(注) マトリックス図中の記号は、広報対象者が情報への積極的なアクセスを行うかどうか、また、当該活動が広報対象者にどの程度効果を与えるかで判断したものである。

◎・・・積極的アクセスが期待でき、その効果も高いもの。

○・・・積極的アクセスの度合いがやや劣るものの、その効果は高いもの。または、積極的アクセスは期待できるが、効果についてはやや限定的となることが予想されるもの。

(6) 既存の広報活動に関する整理・合理化について

本節では、広報活動の強化・充実について提案してきたが、一方で研究所においては、予算・人員上の制約があることから、現在の人的資源を有効に活用するために、既存の広報活動について合理化の観点から十分に検討を行うことも必要である。以下に、整理・合理化項目の例について挙げる。

- ① ニュースレターについて読者数の把握や、必要に応じた読者への調査を踏まえ、紙媒体の発行部数・送付先の見直しや発行形態の見直し等を図る。なお、国環研ニュースについては編集体制の合理化（メールマガジン等との連携）も検討
- ② 見学受け入れ数のコントロール、対象者に応じた対応方法の設定等による、見学受け入れにおける研究ユニットの負担軽減
- ③ パンフレットは、現在配布中の全所版と、各センター等で作成しているパンフレット等を状況に応じた組み合わせで配布することとし、詳細版は作成しない。

3. 広報活動の体制について

(1) 現在の実施体制

現在は、企画部が広報に係る業務の企画・立案・実施の総合調整を行い、環境情報

部が環境情報に係る企画・調整、研究成果の出版・普及、ホームページの管理・運営等を行うことになっている（組織規程第6条、13条）。また、地球環境研究センターでは交流推進係が広報・出版業務に関するを行うこととされている（係等の名称及び所掌事務に関する細則）ほか、各センターは調査・研究の附帯業務を行うことになっており（組織規程第18～25条）、その一環として広報活動が行われている。

また、研究所では業務の実施に際して必要に応じ委員会を置いており、所内における広報活動の実施に際しても、関係の委員会等が存在し、それぞれ活動を実施している。

関係委員会については「広報・情報関連業務の強化策」により、別添のとおり整理統合した。

（別添図）

（2）広報戦略の実施に向けた体制

広報・環境情報委員会の下に設置した企画分科会において、当広報戦略の実施に向けてさらなる検討が必要な個別課題について議論、とりまとめを行うとともに、広報戦略の実施の進捗状況をモニタリングする。

おわりに

広報活動は研究所にとって極めて重要なものであり、また研究者にとっても大きなメリットにつながるものであるので、全構成ユニットが力を合わせ積極的に実施していくとともに、より大きな力を発揮できるよう、広報・環境情報委員会及びその事務局である企画部並びに環境情報部が総合調整の役割を着実に果たすことが求められる。また、資金的・人的資源の制約がある中で、各広報対象者に効果的な影響を与えることができるよう、効率性を重視しながら活動に取り組むことが重要である。

また、通常の広報活動のみならず、時宜を得た広報も欠かせないものであり、例えば震災復興への貢献状況等の取り組み等について、研究所として積極的に広報を行っていくことも必要である。

以上

(資料 3 0) 2020 年度 広報・成果普及等業務計画

I 目的と方針

環境研究を取り巻く状況が刻々と変化する中、国立環境研究所（以下、「研究所」という。）には、環境科学研究分野全体を俯瞰した総合的な取組が期待されている。

第4期中長期目標期間においては、研究所は国立研究開発法人として、我が国全体としての研究開発成果を最大化することを使命とし、その実現のために、環境政策への貢献を担う国内外の環境研究の中核的研究機関として、研究所の研究能力の一層の向上を図り、環境政策形成に必要な科学的知見を、強い責任感を持って提供することが求められている。

以上を踏まえ、第4期中長期計画に掲げた「研究成果の積極的な発信と政策貢献・社会貢献の推進」及び「環境情報の収集、整理及び提供に関する業務」の趣旨に基づき、一層の業務の体系化と効率化を図りつつ、研究成果の普及と社会貢献の推進を積極的に実施することを目的として、2020年度広報・成果普及等業務計画（以下、「広報計画」という。）を策定する。

広報・成果普及等業務（以下、「広報活動」という。）の実施に当たっては、第4期中長期計画期間における広報戦略の主旨を踏まえ、広報内容と社会のニーズ等を考慮し、費用対効果を勘案した上で広報媒体を選択する。また、地域社会に向けた広報活動も心がける。さらに、研究所の役割や、研究成果と環境政策との関連性等を含めた幅広い情報を国内、国外より収集、整理及び提供し、環境研究の専門的知識を持たない主体に対しても、分かりやすく、かつ正確な発信に努める。

国際的には、環境研究の中核的機関として、国際的な連携と政策貢献に資するため、アジア地域をはじめとした国際社会に向けた積極的な情報発信を推進する。

なお、広報・情報発信業務の連携の強化を図るために整理統合した広報・環境情報委員会において広報活動の総合調整を行うことで、体系的かつ効率的な活動の実現を図るものとする。

具体的な業務の推進に関しては、次章の項目を基本として、これを行う。

II 業務内容

2020年度は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行状況によっては、シンポジウムの開催、一般公開の実施等を見送ることとする。

1. 研究成果の提供等

以下の項目を通じ、研究活動や研究成果の積極的な発信に努める。

(1) マスメディアを通じた情報等の普及

研究活動や研究成果に関する正確で、関心が高い情報をタイムリーに、マスメディアを通じて積極的に発信する。

なお、プレスリリースに合わせて研究所ホームページ等にてビデオメッセージ等、動画や写真の活用を図る。

(2) インターネット等を通じた研究成果等の普及

ホームページ等により、研究活動・研究成果を正確かつ迅速に発信する。

ア. 研究者向けの有用なデータや、社会的に関心の高いテーマについて、ウェブサイトを通じ関連情報の提供を行う。あわせて、利用者の関心と発信内容やサイト構成等とのマッチング等について分析を進め、サイトのあり方を検討・整理する。

また、モバイル対応の検討を進め、より利便性の高いサイト運営を目指す。

イ. 研究成果等を広く研究所の内外に普及するための研究所の指定刊行物を着実に刊行する。それらをより広く普及させるために、電子媒体を基本としつつ適宜紙媒体の発行と組み合わせる。

ウ. 各センター発行のオンラインマガジン等を含む電子媒体に潜在的な読者がアプローチし易くするために、その情報をメールマガジンなどの機会を通じて広報する。

エ. メールマガジンと新着情報メール配信サービスについて、実施していく。

オ. 運用中のフェイスブック/ツイッター/インスタグラムを活用した情報発信を推進するとともに、その他の SNS を活用した情報発信についても、必要に応じてそれぞれの特性を踏まえた検討を適宜行う。

カ. プレスリリースやその他の研究成果等のホームページ掲載に際しては、(すでにホームページに掲載している) 解説記事、関連刊行物等へのリンクを行うことにより、利用者に分かりやすくなるよう努める。

キ. 研究所のホームページに、どのような情報を求める人がアクセスしてきているのかを知り、利用者にとって価値のあるコンテンツを作成するための一助にするため、ホームページのアクセス解析を強化する。

ク. 様々な環境情報を収集・整理し、ウェブサイト「環境展望台」の提供情報の充実を図るため、2020 年度は新たに 2,400 件以上のメタデータ(*)の整備を目指す。

また、環境に関するウェブ情報の自動抽出及び環境展望台サイトのモバイル表

示に向けた検討、並びにオープンデータにも対応した新しい環境 GIS の構築を行う。

(*)データのタイトル、組織、公開日、要約、分野、キーワード等、内容を説明する情報であり、環境展望台ではニュースやイベント、審議会情報等について、1 件毎にメタデータを作成し、検索性の向上を図っている。

2. 研究成果の国民への普及・還元活動

(1) 公開シンポジウム（研究成果発表会）の実施

公開シンポジウムを 6 月 13 日(土)に大阪で、6 月 19 日(金)に東京で、それぞれ開催する。

(2) 研究所の一般公開の実施

4 月 25 日（土）に 2 ユニット、7 月 18 日（土）に全ユニット参加により研究所の一般公開を実施する。開催に当たっては、4 月は高校生・大学生を対象に講演、見学ツアー、その他の中から少なくとも 1 つを選択し、ライブ配信を実施する。7 月は対象年齢を設定せず全所的に多数の施設を用いて実施する。また、ホームページをはじめとする各種媒体を用いて参加を呼びかけるとともに、開催報告等をホームページ等で掲載する。

(3) 講演会等の開催・参加

講演会やシンポジウム、ワークショップ、セミナー等の開催又は積極的な参加に努める。

(4) 各種イベント・プログラムへの参加

環境省や地方公共団体等とも連携し、環境保全を広く国民や地域社会に訴えるイベントや若い世代に環境研究の面白さを伝えるためのイベント・プログラム等に積極的に参加する。

(5) 視察者・見学者の対応

研究所構内の視察・見学については、見学者等の意識・関心度を把握し、それに応じた説明者を選定するとともに、見学者等の満足度向上のため、見学後のアンケートを実施する。また、研究所紹介スペースの整備を進め、見学者等への対応の充実を図る。

3. 環境教育及びさまざまな主体との連携・協働

(1) 環境教育の取組推進

次世代向けの各種体験学習プログラムや、出前レクチャー等の実施により、積極的な啓発活動・環境教育に取り組む。

(2) 関係主体との連携・協働

環境問題に取り組む国民やN G Oを含む関係機関等に対して、必要に応じ共同研究、視察・見学等の受け入れや講師派遣等を実施することにより、連携・協働を図り、地域や社会における環境問題の解決に貢献する。

4. 国際広報の推進

(1) 国際会議での情報発信

国連気候変動枠組条約締約国会議等、主要な国際会議等において、サイドイベント等の開催や研究成果の積極的発信に努める。

(2) 英語版ホームページの内容充実

研究所が誰に対して何を意図しているかどのようなユーザーに対して、どのような情報を発信していくことが適切かを明確にした上で、整備済みのCMS(*)環境の活用等によりホームページの内容の充実を図る。また、そのための体制を充実する。

(*)Contents Management System の略。ホームページコンテンツの一元管理を行うとともに、コンテンツの作成・更新等を簡便に行うためのシステムである。

(3) 海外マスメディアを通じた情報発信

研究活動や研究成果等に関する正確で、関心が高い情報を EurekAlert、公益財団法人フォーリン・プレスセンター等を通じて海外マスメディアに効果的、積極的に発信する。

5. 広報活動の戦略的展開

(1) 広報活動の改善策の検討

企画分科会の検討結果を広報・環境情報委員会に報告し、広報・環境情報委員会においてよりよい広報活動にすべく反映させていく。

なお、訴求力のある効果的な広報活動を実施するため各種媒体の連携を強化する。

(2) 所員の意識・能力向上

研究所の役割や研究成果を環境研究の専門的知識を持たない主体に対しても、分かりやすく、かつ正確な発信をすることが必要であることから、所員の意識・能力向上のため、広報研修やCMS研修を実施する。

(資料31) 国立環境研究所刊行物

	刊行物の種類	刊行物名
(令和2年度)		
1	ニュース	国立環境研究所ニュース 第39巻 第1～6号
2	環境儀	環境儀 第77号 エアロゾルのエイジングを研究する-大気中のエアロゾル粒子はどのように変質していくのか？-
3	環境儀	環境儀 第78号 正しいごみ管理で都市を水害から守る-熱帯アジアの都市型水害の原因と解決作-
4	環境儀	環境儀 第79号 健康のための紫外線日光浴のすゝめ～最適な日光浴時間大公開！～
5	環境儀	環境儀 第80号 災害環境研究のこれまでとこれから-ふくしまで進める地域協働の新展開-
*6	年 報	国立環境研究所年報 令和元年度
*7	英文年報	NIES Annual Report 2020
*8	研究計画	国立環境研究所研究計画 令和2年度
*9	研究プロジェクト報告	国立環境研究所研究プロジェクト報告 第136号 人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～ 平成28～30年度
*10	研究プロジェクト報告	国立環境研究所研究プロジェクト報告 第137号 大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明 平成29～令和元年度
*11	研究プロジェクト報告	国立環境研究所研究プロジェクト報告 第138号 回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生 平成29～令和元年度
12	環境報告書等	環境報告書2020
13	予稿集	第36回全国環境研究所 交流シンポジウム 予稿集
*14	一般刊行物 (地球環境研究センター)	地球環境研究センターニュース Vol.31 No.1～13
*15	一般刊行物 (地球環境研究センター)	CGER-I149-2020 National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN, 2020
*16	一般刊行物 (地球環境研究センター)	CGER-I150-2020 日本国温室効果ガスインベントリ報告書2020年
17	一般刊行物 (地球環境研究センター)	CGER-I151-2020 国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究年報 令和元年度 NIES Supercomputer Annual Report 2019
*18	一般刊行物 (地球環境研究センター)	CGER-I152-2020 Report of the Mutual Learning on Greenhouse Gas Inventories in 2020
19	一般刊行物 (地球環境研究センター)	CGER-I153-2020 CGER's Supercomputer Monograph Report Vol.27 Numerical studies on the variety of climate of exoplanets using idealistic configurations
*20	一般刊行物 (資源循環・廃棄物研究センター)	資源循環・廃棄物研究センターオンラインマガジン環境2020年4月号～2021年3月号
*21	一般刊行物 (福島支部)	NIESレターふくしま(隔月刊行)
*22	一般刊行物 (企画部)	HarmoNIES
23	一般刊行物 (社会環境システム研究センター)	木質バイオマス導入で迷わないための地図-川上から川下までの事例集-

* 電子情報提供(国立環境研究所ホームページからのWeb公開)のみ

(資料32) プレスリリース一覧

	28年度	29年度	30年度	元年度	2年度	平均
プレスリリース件数の 合計数	65	57	72	66	86	69

令和2年度

	日付	表題	発表先記者クラブ等			担当	
			筑波研究学園都市 記者会	環境省 記者クラブ	その他	所属	担当
1	4月9日	大気汚染物質を生成する「ホンモノ」と生成しない「ニセモノ」を見分ける ～二次有機エアロゾル生成に関わるテルペン二量体を正確に検出～	○	○	文部科学記者会、 科学記者会	環境計測研究セ ンター	猪俣
2	4月14日	2018年度(平成30年度)の温室効果ガス排出量(確報値)につ いて	○	○	環境省共同発表	地球環境研究セ ンター(温室効果 ガスインベントリ オフィス)	野尻
3	4月15日	PM _{2.5} 濃度上昇が心停止の発生に影響？ ～日本全国規模の人を対象とした疫学研究の成果～	○	○	文部科学記者会、 科学記者会、厚生 労働記者会	環境リスク・健康 研究センター 地域環境研究セ ンター	道川 高見
4	4月16日	南極海の二酸化炭素吸収：微細藻類の量だけでなく種類が鍵 となる ～優占群集の違いが夏期の炭素収支を左右していた～	○	○	文部科学記者会、 科学記者会、北海 道教育庁記者クラ ブ、立川市政記者 クラブ	地球環境研究セ ンター	高尾 中岡
5	5月14日	生物多様性ビッグデータで日本全土の木本植物の個体数を 推定	○	○	沖縄県政記者クラ ブ、文部科学記者 会	生物・生態系環境 研究センター	深谷
6	5月15日	民間旅客機が捉えた都市域からのCO ₂ 排出 ～世界34都市上空でのCO ₂ 観測データの統計解析～	○	○	気象庁記者クラブ	環境計測研究セ ンター 地球環境研究セ ンター	梅澤 町田 丹羽 Shamil Maksyutov
7	5月15日	都市域のCO ₂ 排出を大気観測から起源別に推定 ～ゼロエミッション技術社会実装時のCO ₂ 削減効果検証に向 けて～	○	○	経済産業省ベンク ラブ、中小企業庁 ベンクラブ、資源記 者クラブ、文部科 学記者会、科学記 者会	地球環境研究セ ンター	寺尾
8	5月26日	最近のPM _{2.5} 濃度の減少と化学組成の変調の検出 ～越境N/S比の変化による環境影響解析の必要性～	○	○	九州大学記者クラ ブ、文部科学省記 者会、科学記者会	地域環境研究セ ンター	高見
9	6月4日	日本の水草に気候変動の影響 ～120年・248湖沼のデータから見えてきた絶滅リスク～	○	○		生物・生態系環境 研究センター 気候変動適応セ ンター	Kim JiYoon 西廣
10	6月4日	中国からのブラックカーボン排出量は過去10年で4割もの大幅 減少 ～IPCC気候モデルへの排出量入力値に見直しが必要～	○	○	文部科学記者会、 科学記者会、神奈 川県政記者クラ ブ、横須賀市政記 者クラブ、青森県 政記者会、むつ市 政記者会、高知県 政記者クラブ、沖 縄県政記者クラ ブ、名護市駐在3 社、兵庫県教育委 員会記者クラブ、 神戸民放記者クラ ブ、大阪科学・大 学記者クラブ	地球環境研究セ ンター	池田
11	6月30日	「国立環境研究所年報 令和元年度」の刊行について(お知らせ)	○	○		編集分科会	江守 阿部 白井
12	6月30日	エアロゾルのエイジングを研究する 大気中のエアロゾル粒子はどのように変質していくのか？ 国立環境研究所「環境儀」第77号の刊行について	○	○		編集分科会	江守 阿部 白井
13	7月3日	汲んだ水から魚を数える ～環境DNA分析による個体数の推定法を実証～	○	○	宮城県政記者会、 島根県政記者会、 京都大学記者クラ ブ、北海道教育庁 記者クラブ、兵庫 県教育委員会記者 クラブ、神戸民間 放送記者クラブ、 大阪科学・大学記 者クラブ	生物・生態系環境 研究センター	深谷
14	7月7日	血中鉛濃度と妊婦のメンタルヘルスの関連：エコチル調査の 結果	○	○	厚生労働記者会	エコチル調査コア センター	山崎 中山
15	7月10日	公開シンポジウム2020 『あなたの都市の環境問題 いま何が起きているか～』 オンライン開催のお知らせ	○	○		セミナー分科会	高見 福澤 吾妻

	日付	表題	発表先記者クラブ等			担当	
			筑波研究学園都市 記者会	環境省 記者クラブ	その他	所属	担当
16	7月27日	エコチル調査に高い期待が寄せられています：高インパクト医学雑誌「The Lancet Diabetes and Endocrinology」で紹介されました	○	○		エコチル調査コアセンター	中山
17	7月31日	妊娠期における母親の殺虫剤・防虫剤の使用と新生児の体重・身長との関連 Association between prenatal exposure to household pesticides and neonatal weight and length growth in the Japan Environment and Children's Study	○	○	名古屋市政記者クラブ、名古屋教育医療記者会	エコチル調査コアセンター	山崎 中山
18	8月3日	「アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ第18回会合(WGIA18)」の中止と「温室効果ガスインベントリ相互学習」の結果について	○	○	環境省共同発表	地球環境研究センター（温室効果ガスインベントリオフィス）	野尻
19	8月6日	世界のメタン放出量は過去20年間に10%近く増加 主要発生源は、農業及び廃棄物管理、化石燃料の生産と消費に関する部門の人間活動	○	○	文部科学記者会、科学記者会	地球環境研究センター	伊藤 町田
20	8月6日	地域を解析、未来を予測、初の福島県プロジェクトマップ「3Dふくしま」～大型3D地図に映し出す画期的なデータ映像をコミュニティ福島で展示開始～	○	○	福島県政記者クラブ、郡山記者クラブ	福島支部	五味
21	8月28日	エルニーニョ現象の緻密な再現が熱帯域の温暖化予測精度を向上させる ー赤道太平洋の海面下数百メートルの海流変動が鍵ー	○	○		地球環境研究センター	林
22	8月31日	途上国におけるごみ処理の改善に向けた「堆肥化ガイドライン」(英語)	○	○		資源循環・廃棄物研究センター	河井
23	9月1日	「母体の妊娠中の殺虫剤・防虫剤の使用と、治療を要する新生児高ビリルビン血症との関連」について	○	○	文部科学記者会、科学記者会、松本市政記者会、長野市政記者会	エコチル調査コアセンター	山崎 中山
24	9月4日	特定外来植物「ヒガタシ」の日本への侵入経路を解明 原産地の北米東部から中国を経由した二次的な経路で侵入	○	○	文部科学記者会、科学記者会、大阪科学・大学記者クラブ、東大阪市政記者クラブ、奈良県政・経済記者クラブ、奈良文化教育記者クラブ、奈良市政記者クラブ、兵庫県政記者クラブ、兵庫県教育委員会記者クラブ	福島支部	玉置
25	9月7日	人が帰のを待つカエル達？ ～音声モニタリングによる福島県避難指示区域内および周辺のカエル類出現分布データの公開～	○	○	福島県政記者クラブ、郡山記者クラブ	福島支部 生物・生態系環境研究センター	吉岡 深澤 熊田 戸津
26	9月8日	生物多様性の損失を食い止め回復させるための道筋 ー自然保護・再生への取り組みと食料システムの変革が鍵ー	○	○	京都大学記者クラブ、草津市政記者クラブ、林政記者クラブ、農林記者会、農政クラブ、文部科学記者会、科学記者会	社会環境システム研究センター	Wenchao Wu
27	9月10日	霞ヶ浦流域の大気中アンモニア濃度分布を初調査 湖面沈着量も推計 冬季に濃度高い傾向 富栄養化対策に継続的観測を	○	○	文部科学記者会、科学記者会、茨城県政記者クラブ、京都大学記者クラブ	地域環境研究センター	渡邊 高橋
28	9月14日	コロナ禍における資源循環・廃棄物管理 ～アジア・大洋州からの地域レポート及び共同声明～ 国際シンポジウム開催のご案内	○	○		資源循環・廃棄物研究センター	大迫 石垣
29	9月17日	温暖化による全球乾燥度の変化と人為起源の影響を分析 ～世界の平均気温の上昇を1.5℃に抑えることで、乾燥化を大幅に抑制可能～	○	○		地球環境研究センター	塩竈
30	9月18日	とまって撮るよ、竿の先 ー赤とんぼ類自動撮影装置を発明	○	○	福島県政記者クラブ、郡山記者クラブ	福島支部 生物・生態系環境研究センター	吉岡 小熊 深澤 熊田 角谷
31	9月25日	コロナ禍における資源循環・廃棄物管理 国際シンポジウムの開催報告および共同声明の発出について(お知らせ)	○	○		資源循環・廃棄物研究センター	大迫 石垣
32	9月25日	第3回 民間事業者による気候変動適応推進シンポジウム オンライン開催のお知らせ	○	○	環境省共同発表	気候変動適応センター	向井 脇岡 吉川 岡
33	9月29日	正しいごみ管理で都市を水害から守る 熱帯アジアの都市型水害の原因と解決策 国立環境研究所「環境儀」第78号の刊行について	○	○		編集分科会	江守 阿部 白井

	日付	表題	発表先記者クラブ等			担当	
			筑波研究学園都市 記者会	環境省 記者クラブ	その他	所属	担当
34	9月29日	国立研究開発法人協議会の会長・副会長の改選について	○	○	経済産業記者会、 経済産業省ベンク ラブ、中小企業庁 ベンクラブ、資源記 者クラブ、永田クラ ブ、経済研究会、 文部科学記者会、 科学記者会、千葉 県政記者クラブ、 厚生労働省記者ク ラブ、日比谷クラ ブ、農政クラブ、農 林記者会、農業技 術クラブ、国土交 通記者会、国土交 通省建設専門紙記 者会、総務省記者 クラブ、テレコム記 者会	企画部	喜多
35	10月1日	気候安全保障とはなにか ～まだ知らない気候変動のリスクに気づく～	○	○		社会環境システム 研究センター	亀山
36	10月2日	妊婦の血中カドミウム濃度と児の出生時体格の関連につい て：子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）で の研究成果	○	○	富山県内等報道機 関	エコチル調査コア センター	山崎 中山
37	10月5日	世界の二酸化二窒素（N ₂ O）収支 2020年版を公開	○	○	文部科学記者会、 科学記者会	地球環境研究セ ンター	伊藤
38	10月13日	森のシカは、夏は落ち葉を、冬は嫌いな植物を食べて生きぬく シカ糞の遺伝情報から、シカの食べる植物の季節変化を解明	○	○	兵庫県政記者クラ ブ、京都大学記者 クラブ、文部科学 記者会、科学記者 会	生物・生態系環境 研究センター	安藤
39	10月20日	地球温暖化が近年の日本の豪雨に与えた影響を評価しまし た	○	○	気象庁記者クラブ	地球環境研究セ ンター	塩竈
40	10月26日	途上国におけるごみ処理の改善に向けた「機械選別・生物処 理（MBT）ガイドライン」の発行について	○	○		資源循環・廃棄物 研究センター	石垣
41	10月29日	東南アジア地域における分散型生活排水処理の普及推進の ための政策対話会合の実施について（報告）	○	○		資源循環・廃棄物 研究センター	大迫 石垣 蛭江 野上
42	11月5日	大気観測が捉えた新型ウイルスによる中国の二酸化炭素放 出量の減少 ～波照間島で観測されたCO ₂ とCH ₄ の変動比の解析～	○	○	文部科学記者会、 科学記者会	環境計測研究セ ンター 地球環境研究セ ンター 気候変動適応セ ンター	遠嶋 町田 丹羽 笹川 向井
43	11月10日	霞ヶ浦の多面的な経済価値を算出 ～多様な恵みを提供する湖、水質の改善と生物の保全が重 要～	○	○	茨城県庁記者クラ ブ	生物・生態系環境 研究センター	山野 松崎 久保
44	11月12日	温室効果ガス観測技術衛星2号「いぶき2号」（GOSAT-2）によ る観測データの解析結果（二酸化炭素、メタン、一酸化炭素） と一般提供開始について	○	○		地球環境研究セ ンター（衛星観測 センター）	松永 吉田 森野 齊藤 丹羽 大山 八代 亀井 河添 佐伯
45	11月12日	オンラインイベント開催のお知らせ 国立研究開発法人協議会シンポジウム「with/postコロナ社 会を生き抜くために」 「国研協による科学技術の連携で目指すSDGs」	○	○	経済産業記者会、 経済産業省ベンク ラブ、中小企業庁 ベンクラブ、資源記 者クラブ、永田クラ ブ、経済研究会、 文部科学記者会、 科学記者会、厚生 労働省記者クラブ、 日比谷クラブ、農 政クラブ、農林 記者会、農業技術 クラブ、国土交通 記者会、国土交通 省建設専門紙記 者会、総務省記者 クラブ、テレコム記 者会、千葉県政記 者クラブ	企画部	喜多
46	11月13日	人が去ったそのあとに ～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評 価～ 国立環境研究所研究プロジェクト報告の刊行について（お知ら せ）	○	○		編集分科会	江守 阿部 白井

	日付	表題	発表先記者クラブ等			担当	
			筑波研究学園都市 記者会	環境省 記者クラブ	その他	所属	担当
47	11月16日	令和二年度 福島再生・未来志向シンポジウム ～いっしょに考える「福島、その先の環境へ。」～ の開催について	○	○	環境省共同発表 福島県県政記者クラブ、郡山記者クラブ	福島支部	渡會
48	11月17日	温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)のプロキシ法によるメタン濃度推定の誤差補正 ～10年間の観測データの解析～	○	○		地球環境研究センター	押尾 吉田 松永
49	11月17日	妊娠中の血中鉛濃度と出生児体格との関連について：子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)	○	○	京都大学総務部広報課国際広報室	エコチル調査コアセンター	山崎 中山
50	11月19日	スギ材に取り込まれた放射性セシウムはどこからきたのか？	○	○	福島県県政記者クラブ、郡山記者クラブ、林政記者クラブ、農林記者会、農政クラブ	地域環境研究センター 福島支部	渡邊
51	11月20日	スーパーコンピュータ「富岳」を利用した史上最大規模の気象計算を実現 ～スパコン×シミュレーション×データ科学の協働が切り開く未来の気象予報～	○	○	大阪科学・大学記者クラブ、兵庫県政記者クラブ、神戸市政記者クラブ、神戸民間放送記者クラブ、関西プレスクラブ、文部科学記者会、科学記者会	地球環境研究センター	八代
52	11月24日	湖水と魚類の放射性セシウム濃度は季節変動しながらゆっくり減少 ～底層の溶存酸素濃度の低下による底泥からの放射性セシウムの溶出を示唆～	○	○	福島県政記者クラブ、郡山記者クラブ	生物・生態系環境研究センター 環境計測研究センター 地域環境研究センター 福島支部	松崎 上野 中川 野原 佐竹 鈴木 田中 高津 小松 篠原 林
53	11月30日	英文年報「NIES Annual Report 2020」の刊行について(お知らせ)	○	○		編集分科会	江守
54	12月8日	2019年度(令和元年度)の温室効果ガス排出量(速報値)について	○	○	環境省共同発表	地球環境研究センター(温室効果ガスイベントリオフィス)	野尻
55	12月10日	第17回日韓中三カ国環境研究機関長会合(TPM17)の開催について(お知らせ)	○	○		企画部	吉口 芦名
56	12月11日	世界のCO ₂ 収支 2020年版を公開 ～国際共同研究(グローバルカーボンプロジェクト)による評価～	○	○	水産庁記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会	地球環境研究センター	中岡 丹羽 Naveen Chandra
57	12月11日	妊娠中の望ましい体重増加量とその決定に与える重金属ばく露の影響について：子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)	○	○		エコチル調査コアセンター	山崎 中山
58	12月18日	第6回NIES国際フォーラム/6th International Forum on Sustainable Future in Asiaの開催について	○	○		研究事業連携部門 企画部	森口 芦名
59	12月18日	化学物質の安全管理に関するシンポジウムの開催について	○	○		環境リスク・健康研究センター	鈴木
60	12月18日	森林内の放射性セシウム動態の全容解明にむけて ～森林に関するデータを整備し、その全体像を国際原子力機関から公表～	○	○	文部科学記者会、科学記者会、大学記者会、東京大学新聞、日経BP	地域環境研究センター 福島支部	仁科
61	12月21日	第36回全国環境研究所交流シンポジウム 「現場から考える環境研究」の開催について	○	○		企画部	吉口 岩崎 平田
62	12月28日	健康のための紫外線日光浴のすゝめ ～最適な日光浴時間大公開！～ 国立環境研究所「環境儀」第79号の刊行について	○	○		編集分科会	江守 阿部 白井
63	1月8日	妊娠期の化学物質曝露が孫世代の健康に影響を及ぼすメカニズム	○	○	厚生労働記者会	環境リスク・健康研究センター 生物・生態系環境研究センター	野原 鈴木(武) 岡村 鈴木(重)
64	1月14日	過去の人間活動がもたらす日本南方沖の夏季異常高温 ～2020年8月の記録的北西太平洋高温の要因を分析～	○	○	文部科学記者会、科学記者会	地球環境研究センター	林 塩竈
65	1月14日	屋根上太陽光発電(PV)と電気自動車(EV)を用いた新たな都市の電力・モビリティシステムの可能性：「SolarEVシティー」コンセプト	○	○		地球環境研究センター 福島支部	小端 Jittrapirom Peraphan 吉田 平野 山形
66	1月15日	生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナーの開催について	○	○	環境省共同発表	環境リスク・健康研究センター	鈴木 大野

	日付	表題	発表先記者クラブ等			担当	
			筑波研究学園都市 記者会	環境省 記者クラブ	その他	所属	担当
67	1月19日	子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査) 「第10回エコチル調査シンポジウム」のオンライン開催について	○	○	環境省共同発表	エコチル調査コア センター	山崎 中山
68	1月21日	福島第一原子力発電所の南側約1km地点の巻貝に通年成熟 現象 ～大熊町夫沢のイボニシが2年以上、ほぼ連続して性成熟～	○	○	福島県政記者クラブ、 郡山記者クラブ	環境リスク・健康 研究センター	堀口
69	1月22日	気候変動下で増加する洪水に、ダムでの洪水調節が及ぼす 影響を世界で初めて推定	○	○	大学記者会(東京 大学)、文部科学 記者会、科学記者 会	気候変動適応セ ンター	Julien Boulang e 花崎
70	1月29日	過去30年間のメタンの大気中濃度と放出量の変化:化石燃料 採掘と畜産業による人間活動が増加の原因に	○	○	千葉県政記者クラブ、 文部科学記者会、 科学記者会	地球環境研究セ ンター 環境計測研究セ ンター	伊藤 梅澤
71	2月3日	侵略的外来アリの侵略性・侵入成功のカギは食の多様性が アルゼンチンアリの「種内差」から紐解く	○	○	大阪科学・大学記 者クラブ、文部科 学記者会、科学記 者会、京都大学記 者クラブ、奈良県 政・経済記者クラブ、 奈良文化教育 記者クラブ	生物・生態系環境 研究センター	橋本
72	2月4日	第17回日韓中三カ国環境研究機関長会合(TPM17)の結果に ついて(お知らせ)	○	○		企画部	吉口 芦名
73	2月9日	オゾン層破壊をもたらすフロン「CFC-11」、急増していた中国 東部からの放出量が減少	○	○		環境計測研究セ ンター	斉藤
74	2月12日	生態毒性予測システム「KATE2020 version 2.0」への更新につ いて	○	○	環境省共同発表	環境リスク・健康 研究センター	鈴木 山本 大野 今井 伊丹
75	2月18日	化学物質管理のIPCCにあたる科学と政策をつなぐ新たな国 際組織が必要ではないか ～複雑な組織の限界を超える政策のための支援が重要～	○	○		環境リスク・健康 研究センター	鈴木
76	3月3日	ウナギはどこにいる？ ～絶滅危惧種ニホンウナギの分布域を環境DNA解析で推定 ～	○	○	北海道教育庁記者 クラブ、弘前記者 会、宮城県県政記 者クラブ、大学記 者会(東京大学)、 滋賀県教育記者ク ラブ、京都大学記 者クラブ、大阪科 学・大学記者クラブ、 文部科学記者会、 科学記者会、 宗教記者クラブ	生物・生態系環境 研究センター	亀山
77	3月4日	環境毒ミクロシステンを生産する新種のシアノバクテリアを霞 ヶ浦から発見 —環境DNAでのみ存在が分かっていたシアノバクテリア—	○	○	文部科学記者会	生物・生態系環境 研究センター	山口
78	3月5日	カーボンニュートラル・脱炭素社会をめざす地域ビジョンづくり のマニュアルを公表	○	○	福島県政記者クラブ、 郡山記者クラブ	福島支部	五味 大場
79	3月23日	環境保全にもお金を！ クラウドファンディングを成功に導く	○	○		生物・生態系環境 研究センター	久保 瓜生
80	3月25日	【国立環境研究所×Biome】 スマホアプリを用いた外来魚「アメリカナマズ」の全国調査を実 施	○	○	文部科学記者会、 科学記者会、滋賀 県政記者クラブ、 京都府政記者クラ ブ	生物・生態系環境 研究センター 琵琶 湖分室	吉田
81	3月25日	20年以上謎の生物、ついに正体が明かされる —光合成生物進化解明のカギに—	○	○	京都大学記者クラブ、 文科記者会、 科学記者会	生物・生態系環境 研究センター	河地
82	3月26日	アジア・太平洋地域における都市廃棄物管理に係るデータ ベース(DaMSAR)(英語)の公開について(お知らせ)	○	○		資源循環・廃棄物 研究センター	河井
83	3月26日	「大気中の有機粒子の各種毒性性に対する発生源別寄与の解 明」(平成29～令和元年度) 国立環境研究所研究プロジェクト報告の刊行について(お知らせ)	○	○		編集分科会	江守 阿部 白井
84	3月26日	「回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生」(平成 29～令和元年度) 国立環境研究所研究プロジェクト報告の刊行について(お知らせ)	○	○		編集分科会	江守 阿部 白井
85	3月29日	太陽光発電施設による土地改変 —8,725施設の範囲を地図化、設置場所の特徴を明らかに—	○	○		気候変動適応セ ンター 生物・生態系環境 研究センター	Kim JiYoon 小出 西廣 石濱 角谷
86	3月30日	災害環境研究のこれまでとこれから ふくしまで進める地域協働の新展開 国立環境研究所「環境儀」第80号の刊行について	○	○	福島県政記者クラブ、 郡山記者クラブ	編集分科会	江守 阿部 白井

(資料 3 3) マスメディアへの当研究所関連の掲載記事・放映番組の状況

	28年度	29年度	30年度	元年度	2年度
マスメディアへの 当研究所関連の 掲載記事数	415	463	368	550	552

令和 2 年度掲載記事

年月日	見 出 し	新聞社名
2.04.01	「脱炭素社会向け 研究を」琵琶湖環境科学研 内藤センター長退任	京都新聞
04.03	三菱電、観測衛星開発に着手	日経産業新聞
04.03	鳴潮	徳島新聞
04.04	卵巣凍結で希少動物を救え「卵子の元」育てて繁殖研究	毎日新聞(夕刊)
04.04	水鉄砲	紀伊民報
04.06	科学が分かった ツマアカスズメバチ 日本に侵入し生息域広げる 生態系に影響、養蜂に被害	中部経済新聞
04.11	(青春スクロール 母校群像記) 県立熊谷高校:12 宇宙や大気圏相手、第一線の研究者輩出 埼玉県	朝日新聞
04.15	18年度 CO2排出量3.9%減 環境省確報値 5年連続で減少	日刊建設工業新聞
04.16	CO2排出量18年度3.9%減	日刊産業新聞
04.17	CO2排出、植生「重さ」着目 速度推定を精度良く 国環研が新手法	電気新聞
04.18	PM2.5増えると…心停止リスク高まる 国立環境研など 医学誌に論文	朝日新聞 大阪
04.19	気候変動との関係 オンラインで討論 きょう午後1時半から	毎日新聞
04.20	卓見異見 フューチャー・アース国際事務局 日本ハブ事務局長 春日文子 新型コロナと戦う世界	日刊工業新聞
04.21	緊急事態を生きる 五箇公一さん(保全生態学者) 持続的社会 目に向けて	毎日新聞
04.21	海洋中の植物プランクトン CO2吸収、群衆が左右 国環研など	電気新聞
04.21	第47回「環境賞」に6件 環境大臣賞 優秀賞 優良賞 審査委員会特別賞	日刊工業新聞
04.22	熱中症予防へ警戒アラート 来年本格実施へ共同検討 環境省・気象庁	日刊建設産業新聞
04.22	PM2.5上昇 心停止リスク増 川崎医科大などの研究論文	読売新聞
04.23	いきものと生きる マダニにも天敵	毎日新聞
04.23	気候も危機つながろう 温暖化問題訴え街頭から在宅へ あすSNSで「グローバルマーチ」	東京新聞(夕刊)
04.23	「気候も危機」家から叫ぼう ネットで温暖化学習やイベント開催	中日新聞
04.24	原発事故で汚染 練馬区が指定廃棄物忘失 1年以上前に気付くも公表せず	東京新聞
04.24	熱中症警戒アラート 関東甲信で先行稼働へ 環境省ら運用方針案 WBGT33度以上周知	日刊建設工業新聞
04.24	練馬区 指定廃棄物を忘失 芝生養生シート 原発事故で汚染	東京新聞 下町版・多武版・山手版
04.25	(危機に備える 新型コロナ)オンライン教材続々 文科省、役立つサイト紹介	沖縄タイムス
04.25	気候変動にどう対応? 国立環境研究所福島 ガイドブック発刊	福島民報
04.27	WBGT33度以上 熱中症警戒アラート発表基準	建設通信新聞
04.28	二酸化炭素排出量 建設業18年度は714.2万トン 環境省まとめ	日刊建設工業新聞
04.28	PM2.5心停止のリスク増	読売新聞 大阪
04.29	ヒアリ撃退 ワサビが一役 市販の防臭剤に効果 人と自然の博物館発見	神戸新聞
04.30	2018年度CO2排出量 12億4000万トン 前年度比3.9%減少	日刊油業報知新聞
04.30	東京海洋大学など共同研究チーム 優占植物プランクトンの変化 南極海のCO ₂ 吸収に影響	日刊水産経済新聞
05.01	南極海の二酸化炭素吸収 微細藻類の量だけでなく種類がカギ 優占群集の違いが炭素収支を左右 環境研、海洋大などの研究グループ明らかに	科学新聞
05.02	【乗り切ろうコロナ】子どもと遊ぼう 学ぼう	沖縄タイムス
05.11	ワサビ成分 ヒアリ防除に効果 兵庫県立大など 簡単・安全にくん蒸	化学工業日報
05.11	新型コロナ CO2排出20年大幅減 国際機関予測 収束後「反動」懸念も	読売新聞(夕刊)
05.13	[まいにち ふむふむ 科学がわかった!]6 昆虫たちの社会 女王を中心集団つくる	新潟日報
05.14	【歩いた見えた】湖国の食卓「特上」ウナギ愛 川魚文化浸透 かば焼き全国一 ニゴロブナなど「琵琶湖八珍」	読売新聞(夕刊) 大阪

年月日	見 出 し	新聞社名
05.15	脱プラスチックの処方箋(下) 森口祐一 国立環境研究所理事 資源循環システム見直しを	日本経済新聞
05.18	卓見異見 フューチャー・アース国際事務局 日本ハブ事務局長 春日文子 予見されたパンデミック	日刊工業新聞
05.18	産総研など手法 CO2排出量 燃料別評価 削減効果検証に活用	日刊工業新聞
05.19	相模湾に白潮 南国の様相 プラクトン大量繁殖	神奈川新聞
05.20	CO2排出 化石燃料ごとに推計 産総研 国環研 脱炭素の評価活用	電気新聞
05.20	外出自粛 日光浴びる機会減 ビタミンD不足に注意	毎日新聞(夕刊)、毎日新聞(夕刊) 大阪
05.21	上空CO2 濃度は都市の排出量反映 国環研が解析	電気新聞
05.21	アマゾン CO2排出源に 熱帯雨林 干ばつで枯れ2035年から 国際チーム研究	読売新聞(夕刊)
05.21	環境DNAで魚種・数推定 水産資源の保護へ	読売新聞(夕刊)
05.22	骨や歯を強くし 成長期に欠かせない ビタミンD不足 親子で補おう 適度な日光浴、魚やキノコ摂取	中日新聞
05.22	骨や歯を強くし 成長期に欠かせない ビタミンD不足 親子で補おう 適度な日光浴、魚やキノコ摂取	東京新聞
05.22	日本の樹木は210億本 琉大など ビッグデータで推定	琉球新報
05.27	最終処分場 日立に 産業廃棄物 県選定、市長「不本意」	朝日新聞 茨城
05.28	いきものと生きる「仲良く」より「すみ分け」	毎日新聞
05.28	「熱中症警報」今夏試行 1都8県で 前日、早朝に情報発信	日本農業新聞
05.29	生物多様性保全 幅広く議論 来月、環境省が勉強会 昆虫学者ら参加	日刊工業新聞
05.29	日本の樹木210億本 国環研・琉球大が推計	日刊工業新聞
05.31	スカイツリー 気象ウォッチ 高さを生かし多彩な調査・研究 8周年 コロナ禍でも昼夜黙々	朝日新聞
06.01	【北陸】ハード、ソフト面強化 新潟県の気候変動適応研 早急に水害対応	建設通信新聞
06.01	7～10月に関東甲信で 環境省ら実施概要案 熱中症警戒アラート	日刊建設工業新聞
06.03	PM2.5成分の硝酸塩増加検出 九大など	化学工業日報
06.08	産総研 大都市のCO2排出量定量化 大気観測から起源別に推定	日刊油業報知新聞
06.10	3・11後を生きる こちら原発取材班 地球異変 温暖化のはてな? 専門家に聞く	東京新聞
06.10	中国すすり粒子 4割減 海洋研 温暖化影響抑制も	電気新聞
06.10	天気のなぞ 真夏の紫外線、コロナの敵? 7～8月、夏至より強く 衣類天日干し 不活化も	日本経済新聞(夕刊)
06.11	「つかう?やめる?」親子で考えよう プラ使用減 疑問に答える 環境課題学べる本出版	信濃毎日新聞
06.12	魚の謎 環境DNAで解明 水産資源保護へ種・数推定 サケやウナギの生態探る	読売新聞 大阪
06.13	深層NEWS 避難所でのコロナ対策議論	読売新聞、読売新聞 大阪
06.13	水草減少 気候変動の影響	船橋よみうり新聞
06.17	ソロモンの頭巾 気象学の黄門さま 地球温暖化観測所の設置提案	産経新聞、産経新聞 大阪
06.17	PM2.5が心肺停止に影響 川崎医大などグループ 濃度上昇で増加の可能性	薬事日報
06.18	身近に潜む化学物質 見える化 自治体・研究機関の調査 データベースに登録 水・土・生き物 濃度でリスク評価	朝日新聞、朝日新聞 大阪
06.18	旅客機でCO2変動観測 世界34都市上空	毎日新聞、毎日新聞 大阪
06.18	2020環境特集 Interview 公益財団法人地球環境戦略研究所 都市タスクフォースプログラムディレクター 上席研究員 藤野純一氏	日刊建設工業新聞
06.22	卓見異見 フューチャー・アース国際事務局 日本ハブ事務局長 春日文子 経済復興と環境対策両立	日刊工業新聞
06.22	宮城県の最終処分場懇話会 約10カ所に絞込み 年度内に候補地決定	建設通信新聞
06.22	宮城県 候補地10カ所程度絞る 次期産廃最終処分場 2次評価法決定	日刊建設工業新聞
06.22	夏の黒マスクにご用心 コロナと熱中症 ダブルで警戒	スポーツ報知
06.23	地球のミライ 牛のげっぷ減らし温暖化防ぐ	毎日新聞
06.24	小泉進次郎環境相「コロナ後」勉強会	日刊工業新聞
06.25	いきものと生きる 農業で失われる多様性	毎日新聞
06.25	健康&医療 PM2.5増加、心停止リスク上昇 国立環境研など共同研究	北国新聞
06.25	みんなで考える コロナ後 気候危機にやさしい対策を	朝日小学生新聞
06.26	大気汚染生成源 正確に検出 国環研など判別法開発	日刊工業新聞
06.27	特定外来生物対策有識者会議 初回協議、県が論点提示	下野新聞
06.28	読み解く プラごみ規制にコロナの影響 感染拡大が対策後退招く「マイバッグ危険」米業界がやり玉	西日本新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
06.28	プラスチック危機 プラごみ コロナ逆風 米、レジ袋禁止先送り	福島民友
06.29	放射性セシウム 淡水魚の蓄積量 湖では食べ物 川は水質影響	読売新聞、読売新聞 大阪
06.29	網戸もかいぐる“小さな吸血鬼”「スケベ虫」被害続出	タ刊フジ
06.30	コロナ感染防ぎ「クールシェア」	毎日新聞、毎日新聞 大阪
06.30	プランクトン 種類カギ 国環研など解明 南極海のCO2吸収	日刊工業新聞
07.02	産業春秋	日刊工業新聞
07.02	地球環境2020 プラごみ 新型コロナの影 製造から廃棄まで責任 費用メカニズムの議論を	信濃毎日新聞(タ刊)
07.03	NEWS拡大鏡 気候災害対策「適応復興」提唱 環境省 内閣府 森林保存・遊水池整備	日刊工業新聞
07.04	コロナ後の社会 持続可能な姿模索 環境省が会議	日本農業新聞
07.04	海洋プラ汚染 感染拡大で対策後退の恐れ 各国、規制一部先送りも—新型コロナ	静岡新聞
07.04	海藻消え サンゴ繁殖 東京湾南部 水温上昇、変わる生態系	神奈川新聞
07.07	コロナ後、社会の在り方議論 有識者勉強会を開催	化学工業日報
07.08	第47回「環境賞」贈賞式 アサヒバイオサイクルなど6件表彰	日刊工業新聞
07.09	地球環境2020 プラスチック汚染とコロナ禍 全廃新法など進む対策 感染拡大で後退の懸念	中部経済新聞
07.09	子ども 夏の紫外線 浴びすぎ注意 ビタミンD生成へ必要量を	読売新聞 大阪
07.09	子ども 夏の外出 紫外線の影響は？ リスク 重度の日焼け 利点 ビタミンD生成	読売新聞
07.09	使い捨てプラ 厳格規制 世界の潮流 仏、40年全廃の目標掲げる 中国、生産・消費の禁止策強化	中国新聞
07.09	進む温暖化、サンゴ繁殖 東京湾南部の海 海藻消失、変わる生態系	熊本日日新聞
07.09	利他的本質への回帰を エゴに傾けば人間の負け 国立環境研究所 五箇 公一	信濃毎日新聞
07.10	アメニティー 五箇さん 環境行政に指摘	日刊工業新聞
07.11	いま聞く Interview 五箇公一さん 生態学者 コロナとの共生 異を唱える訳は	朝日新聞、朝日新聞 大阪
07.12	ニュースの門 日 外来種 日本の「優等生」 海外で問題児 東京湾200匹、千葉1000匹 ヒアリ今年も	読売新聞、読売新聞 大阪
07.12	海藻消えサンゴ繁殖 温暖化で風景一変 魚の被害一因に 鋸南沖 藻場消失 生態系保全へ「漁獲を」	千葉日報
07.14	科学 魚の“足取り”を追う 窒素同位体や遺伝子分析 生態解明 資源保護に活用 生き物に優しい手法	福井新聞
07.15	大型評論 ウイルスと文明 試される人間の利他性 五箇公一氏 国立環境研究所	静岡新聞
07.15	外来種サボテン駆除/小丸川沿い/(高鍋、木城)/国交省/生態系に影響	宮崎日日新聞
07.15	セアカゴケグモ 農作業場で発見 鹿嶋、県内3カ所目	茨城新聞
07.16	絵本 くじらのおなら 今月下旬先行販売	京都新聞
07.17	魚の“足取り”を追う 回遊ルートを研究 乱獲防ぎ資源確保へ 生き物に優しい手法	茨城新聞
07.17	消えた藻場 サンゴ繁殖 変貌する東京湾南の海	京都新聞(タ刊)
07.19	湖沼の水草減少 温暖化が影響か 国立環境研	日本経済新聞
07.19	サンデー特集 使い捨てプラスチック 各国で進む汚染対策 コロナ拡大 後退招く恐れ	東奥日報
07.19	海を旅する魚 足取り追え 謎多い回遊ルート 漁業資源の保護へ研究 骨の「年齢」やDNA分析	中国新聞
07.19	使い捨てプラスチック 各国で進む汚染対策 コロナ拡大 後退招く恐れ	福井新聞
07.20	交遊抄 米国の気さくな先輩	日本経済新聞
07.20	サケの骨に回遊路痕跡 ウナギ分布には遺伝子断片 生態解明へ新手法	静岡新聞
07.20	新型コロナと文明 人間の利他的本質への回帰を	大分合同新聞
07.21	プラごみ汚染とコロナ禍 世界各国で進む対策 ウイルスマン延、後退懸念も	長崎新聞
07.21	魚の“足取り”を追う 窒素同位体や遺伝子分析 資源保護に活用	福島民報
07.22	魚の回遊ルートを追跡せよ サケ 窒素同位体から生息環境特定 ウナギ 水中に残る遺伝子断片分析 乱獲防ぎ、資源保護に活用 生き物に優しい調査手法	神戸新聞
07.23	いきものと生きる 耐えることで生き延びる	毎日新聞、毎日新聞 大阪
07.23	斜面	信濃毎日新聞
07.24	射程 海水温上昇がもたらす異変	熊本日日新聞
07.24	サケ、ウナギの回遊の謎追う 骨の窒素同位体、遺伝子断片を分析 ルート海域の環境保全へ	熊本日日新聞
07.24	新型コロナと文明 国立環境研究所 五箇公一 試される「利他性」の進化 エゴに傾けば人間の負け	福井新聞
07.25	消えた海藻林 増えるサンゴ 東京湾 温暖化と食害で一変	西日本新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
07.27	災害大国 いのちを守る 熱中症「命の危機」深刻 猛暑の影響 死者10年で倍増 傘さし登校 感染対策にも	朝日新聞、朝日新聞 大阪
07.27	卓見異見 フューチャー・アース国際事務局 日本ハブ事務局長 春日文子 協働通じて研究に刺激を	日刊工業新聞
07.27	国立環境研究所 シンポ動画配信	日刊工業新聞
07.27	新型コロナと文明 国立環境研究所 五箇公一さん 人間の利他的本質へ回帰を	秋田魁新報
07.27	新型コロナと文明 国立環境研究所 五箇公一さん 利他的本質へ回帰を エゴに傾けば人間の負け	山陰中央新報
07.29	科学イベント配信 若者いざなう挑戦 ゼロから準備「成功」視聴者参加で身近に	朝日新聞
07.30	コロナ後の社会考える 環境省	日本農業新聞
08.01	魚の“見えぬ足取り”追う 資源の保護に活用 窒素同位体や遺伝子断片で	佐賀新聞
08.02	異聞見聞 コロナは社会をどう変える	北海道新聞
08.02	読書ナビ 鳥の目虫の目 最相葉月＊不確実さの中、希望への一助	北海道新聞
08.06	セアカゴケグモ 鹿嶋で1匹発見 従前と別の場所	茨城新聞
08.06	環境問題 専門家と考える 神戸、10月から研修会 高校生を募集	神戸新聞
08.07	CO2回収貯留・利用 今後の道筋など議論 早期実装へ第2回会合	電気新聞
08.07	新型コロナ禍 克服への提言 ウイルス対策 地域重視 自立型社会に	北海道新聞
08.08	教えて！ヨミドック 夏の太陽つきあい方は？ 効果と注意点 確認を	読売新聞(タ刊)
08.10	1年間で4→149に急増 国は再エネガイド作成し支援「2050年までに脱酸素目指す自治体」広がるゼロカーボン宣言 国立環境研究所福島支部 五味馨主任研究員 背景に気候変動の危機感 地域資源生かし	公明新聞
08.11	地球環境2020 ブラゴみ対策 遅い日本 仏 2040年プラ容器全廃	京都新聞(タ刊)
08.12	メタン排出10%増加 過去20年、温暖化影響も 国環研調査	電気新聞
08.12	魚の“見えない足取り”追う 漁業資源の保護に活用 サケ・ウナギ 窒素同位体や遺伝子で分析	京都新聞(タ刊)
08.13	3Dふくしま地図開発 コミュタン福島に常設展示 国立環境研究所 タッチパネル7項目	福島民友
08.13	3Dで県内特性紹介 三春・コミュタンで公開 国立環境研究所福島支部が技術開発 映像で投影	福島民報
08.13	県の情報3Dで投影 コミュタン福島	読売新聞 福島
08.14	水鉄砲 タカサゴユリ	紀伊民報
08.16	今を知る 阿波など3市長 25年度から導入 ごみ バイオの力で燃料化 燃やさず発酵・乾燥 香川・三豊市で先進事例	徳島新聞
08.17	国立環境研、動く大型立体地図「3Dふくしま」を公開	原子力産業新聞
08.18	船が分断 油また流出 モーリシャス 難しい被害算定 長期の対応求める声	朝日新聞、朝日新聞 大阪
08.18	モーリシャスに2次隊を派遣 政府、重油回収を支援	日本経済新聞
08.18	モーリシャスに追加派遣	毎日新聞、毎日新聞 大阪
08.18	政府、重油流出で専門家を追加派遣 モーリシャスへ	静岡新聞
08.18	モーリシャス賠償請求へ 重油流出 長鋪汽船「責任を痛感」専門家7人を政府追加派遣	神奈川新聞
08.18	モーリシャス、賠償請求へ 政府 専門家を追加派遣	新潟日報
08.18	モーリシャス 船主らに賠償請求へ 重油流出 船体真つ二つ	愛媛新聞
08.18	国際緊急援助隊 7人追加派遣へ 環境省などの専門家	佐賀新聞
08.18	専門家を追加派遣 日本政府	沖縄タイムス
08.18	重油流出で追加派遣	北海道新聞
08.18	重油流出 賠償請求へ モーリシャス 船主「誠実に対応」	中国新聞
08.18	モーリシャス賠償請求へ 船真つ二つ 援助専門チーム 政府が追加派遣	福島民友
08.18	専門家チームを日本が追加派遣	下野新聞
08.18	魚の“足取り”を追う／窒素同位体や遺伝子で／資源や環境保全に活用	下野新聞
08.18	モーリシャス、賠償請求へ／重油漂着対応で7人を追加派遣	河北新報
08.19	座礁船前部 沖合で処分へ モーリシャス政府方針	毎日新聞、毎日新聞 大阪
08.19	環境省がモーリシャス2次隊派遣	日刊自動車新聞
08.20	環境省 モーリシャス油流出事故 第2次援助隊派遣	日刊油業報知新聞
08.21	福島県内の情報が大型3D地図上に 人口分布などをプロジェクションマッピングで	日刊建設工業新聞
08.23	マングローブ林 油の被害深刻 モーリシャス事故 根が複雑 除去困難	朝日新聞、朝日新聞 大阪
08.23	富山協立病院 松井副院長に聞く 室内風通し工夫を 高齢者特に警戒	北日本新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
08.23	ホッキョクグマ 80年後には絶滅か 地球温暖化で生息地の海水減る	朝日中高生新聞
08.24	地球異変「コロナ後」と温暖化(上) 我慢でCO2削減 限界 コロナ自粛でも濃度最悪	東京新聞
08.24	国際共同研究 18年でメタン放出9%増 世界の発生・吸収の収支算定	ガスエネルギー新聞
08.24	モーリシャス沖、日本貨物船事故 重油漂着 海岸30キロに	静岡新聞
08.24	モーリシャス 海岸30キロに重油 当局調査の倍 除去作業は難航	信濃毎日新聞
08.24	重油の漂着海岸30キロに モーリシャス	東奥日報
08.24	モーリシャス海岸30キロに重油 衛星分析で漂着推定	山陽新聞
08.24	モーリシャス貨物船座礁 重油 海岸30キロに漂着 国連分析	愛媛新聞
08.24	海岸30キロ 油漂着／モーリシャス、衛星分析	河北新報
08.24	重油 沿岸30キロに漂着 モーリシャス 衛星分析	中国新聞
08.24	SDGsがわかる 13 気候変動に具体的な対策を 地球が発熱 多くの影響 日本のCO2削減目標に批判も	北海道新聞
08.24	被害海岸 当初調査の2倍 モーリシャスの貨物船重油漂着	日本海新聞
08.24	被害海岸 当初調査の2倍 モーリシャスの貨物船重油漂着	大阪日日新聞
08.24	海岸30キロに重油漂着／モーリシャス、衛星で分析	下野新聞
08.24	重油漂着、海岸30キロに モーリシャス沖、国連の衛星分析	北国新聞
08.25	ごえんぼう	繊維ニュース
08.25	宮城県の最終処分場懇話会 2次先方選定に7カ所 年度内に候補地決定	建設通信新聞
08.25	1次で7カ所選定 最終処分場候補地 予備2カ所も	日刊建設工業新聞
08.26	サンゴ、死滅の恐れ モーリシャス座礁船が削り、海濁る	山形新聞
08.26	座礁船、サンゴ削り水濁る モーリシャス事故 日本の援助隊会見 一部で視界3メートル 別の場所で死滅恐れ	京都新聞
08.26	モーリシャス 傷つくサンゴ 座礁船の下削られて水濁る	中日新聞
08.26	モーリシャス 座礁船がサンゴ削る 日本の援助隊がオンライン会見 水濁り、死滅の恐れ	山口新聞
08.26	モーリシャス沖 座礁船がサンゴ削る 水濁り周辺も死滅の恐れ	北海道新聞
08.27	いきものと生きる 外来種から森防衛に奮闘	毎日新聞、毎日新聞 大阪
08.27	9月1日は防災の日 身近なリスクに対してできることを考える パワーアップする異常気象 温暖化に向き合う	朝日新聞
08.27	摩周湖 透明度21.1メートル 周辺5町が調査 良好な環境維持	北海道新聞
08.28	出光が参加 東京湾環境一斉調査 2ヶ所で水質を測定	日刊油業報知新聞
08.28	論説 モーリシャス重油流出 生態系の保全に全力を	上毛新聞
08.28	論説 モーリシャス重油流出 生態系の保全に全力を	茨城新聞
08.28	論説 モーリシャス重油流出 生態系の保全に全力を	山形新聞
08.28	時論／モーリシャス重油流出 生態系の保全に全力注げ	東奥日報
08.28	社説 モーリシャス重油流出 生態系保全へ全力尽くせ	岐阜新聞
08.28	論説 モーリシャス重油流出 生態系の保全に全力を	山陰中央新聞
08.28	論説／モーリシャス重油流出／生態系保全へ全力尽くせ	下野新聞
08.28	水をめぐる 海藻消え、サンゴ繁殖 変貌する東京湾南部の海	山陽新聞
08.31	卓件異見 フューチャー・アース国際事務局 日本ハブ事務局長 春日文子 地球の原価で生きる工夫	日刊工業新聞
09.01	地球異変「コロナ後」と温暖化 番外編 東北大学教授(環境エネルギー政策) 明日香寿川氏インタビュー 消極・トランプ氏 温暖化対策 積極・バイデン氏 政権交代なら米が先導も	東京新聞
09.02	環境保全への寄付呼び掛け 動画は説明効果減少	電気新聞
09.03	経営士の提言 日本経営士会・佐藤秀樹 コロナ禍におけるSDGs環境系目標の達成に向けて	日刊工業新聞
09.03	そもそもですが・・・ プラごみ再利用なぜ注目？ 焼却・埋め立て問題抱え 新たな難問海洋汚染	読売新聞
09.03	管内で毎夏 カラス集団死・・・なぜ 家庭ごみ食べ中毒か 外傷なし 鳥インフル陰性	北海道新聞
09.05	環境への長期調査必要 モーリシャスで援助隊会見	東京新聞
09.05	環境への長期的影響調査支援へ モーリシャス、日本援助隊会見	静岡新聞
09.05	モーリシャス沖重油流出 長期的影響の調査必要 日本の緊急援助隊が会見	東奥日報
09.05	長期的影響の調査支援 モーリシャス重油流出 日本隊が計画	京都新聞
09.05	モーリシャス重油流出 長期的影響調査 日本が支援計画	愛媛新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
09.05	モーリシャス重油 長期的影響調査を 日本の援助隊が訴え	佐賀新聞
09.05	長期の影響調査必要／モーリシャス 日本援助隊が会見	沖縄タイムス
09.05	「長期的影響の調査必要」／重油流出で日本援助隊／モーリシャス	宮崎日日新聞
09.05	長期的影響の調査必要 重油流出 日本援助隊が会見	北海道新聞
09.05	長期的影響の調査必要 モーリシャス重油流出 日本の援助隊、支援を計画	中国新聞
09.05	モーリシャス重油流出 長期的影響の調査支援 日本の援助隊	西日本新聞
09.05	長期的調査を支援へ 重油流出事故 日本援助隊が会見 モーリシャス沖重油流出事故 船舶事故	熊本日日新聞
09.05	日本、影響調査支援へ／モーリシャス重油流出	琉球新報
09.05	モーリシャス重油流出／長期的影響の調査支援／日本の援助隊会見	長崎新聞
09.05	長期的影響の調査必要 モーリシャス重油流出事故	下野新聞
09.05	長期的調査必要 日本援助隊が会見	福井新聞
09.05	避難区域などでカエル分布調査 国立環境研究所	福島民報
09.05	重油流出の影響 長期的調査支援 モーリシャスの 日本援助隊会見	山陽新聞
09.06	Dig！ニュースを考える 学ぶ 外来生物 前編 本当にワルモノなの？	中日新聞
09.06	あすを聞く 豊島廃棄物等処理事業フォローアップ委員長 永田勝也さん「共創」の理念浸透、後世にどう伝えるか。豊島の「今」と「未来」は	山陽新聞
09.07	魚の“足取り”を追う 窒素同位体や遺伝子で 資源の保護に活用	中部経済新聞
09.07	東日本大震災10年へ 原発のセシウムどこへ 多くは森林の表土に吸着 河川は濃度急減	朝日新聞、朝日新聞 大阪
09.08	エアコン使えず… 熱中症に警戒	日本農業新聞
09.08	サケやウナギ 生態追う 漁業資源保護へ研究進む 骨の窒素同位体など分析	山陽新聞
09.10	環境省 CO2分離・回収実証 CCUS開発を加速 25年度までに貯留地選定	電気新聞
09.10	放棄された水田に潤い再び 千葉県北部 グリーンインフラの取り組み 水害リスク軽減や水質浄化を期待	朝日新聞、朝日新聞 大阪
09.13	Dig！ニュースを考える 学ぶ 外来生物 後編 駆除して当たり前？	中日新聞
09.21	気候変動 考え、動こう！ 無作為選出の札幌市民 Zoom使い意見交換へ 国内初の試み 市に報告、提言	北海道新聞
09.24	いきものと生きる 宮古島のヒラタクワガタ	毎日新聞、毎日新聞 大阪
09.25	コロナ・環境で来月シンポ開催 気候変動イニシアティブ	日刊工業新聞
09.26	検証 異常気象 新たな日常 米で熱波 北極圏の氷消失 日本で豪雨・猛暑 温暖化 国内4.5度上昇も	毎日新聞、毎日新聞 大阪
09.27	Covering Climate Now 気候危機 温室ガス「ゼロ」中国の野心	朝日新聞
09.28	回転窓	日刊建設工業新聞
09.30	気温上昇1.5℃で乾燥化抑える 東大など予測	日刊工業新聞
09.30	寄付募る力 動画は弱い？ 発信方法で金額に変化 福井工大・吉田准教授ら研究	福井新聞
10.04	神戸 世界規模で進む温暖化の問題 高校生が解決策探る 兵庫県内37人が参加 プロジェクト始動 気候変動や脱炭素社会 専門家が解説	神戸新聞
10.05	気候変動サミット開催 13日にオンライン形式	ガスエネルギー新聞
10.06	原発漂流 第1部 見えない敵／数字の呪縛／科学と政治 曖昧な境界	河北新報
10.08	野生生物に理解を 18日学習会 あすまで参加募集	福島民報
10.09	地域循環共生圏フォーラム開催 環境省、26日オンラインで	日刊工業新聞
10.13	氾濫河川と仮置き場 放射線量の上昇なし 昨年10月から3月まで	福島民友
10.14	環境技術巡り中間報告 社会実装、金融や道筋議論 政府	電気新聞
10.14	特報 セアカゴケグモ 県内発見相次ぐ 件数最多 個体数急増か まだ繁殖期、油断禁物	四国新聞
10.15	♪赤トンボ とまって撮るよ 棒の先 自動撮影装置を開発 国立環境研究所など	朝日新聞(夕刊) 大阪
10.18	浜中の沼 ウニ大量死防げ＊無人船で塩分データ収集＊水質予測へ 大阪府立大など試験	北海道新聞
10.19	一酸化二窒素排出 数十年間増加続く 国立環境研究所と海洋研究開発機構など	日本経済新聞
10.20	+2℃の世界 地域の挑戦 長良川に異変 鵜飼いに打撃	毎日新聞、毎日新聞 大阪
10.20	超短波	西日本新聞
10.21	環境省らシステム設計案 熱中症警戒アラート 来夏に全国展開へ	日刊建設工業新聞
10.21	大自在 生物写真は語る	静岡新聞
10.22	いきものと生きる 金魚の水槽に見る感染症の生態学	毎日新聞、毎日新聞 大阪

年月日	見 出 し	新聞社名
10.23	ニッケル協会 11月にセミナー開催「ライフサイクル評価とニッケル」テーマ	鉄鋼新聞
10.23	みんなで発掘 ふくい特報班 竹欄に巣 外来種確認 タイワンタケクマバチ 越前市で 発見女性びっくり 県内 分布広がる	福井新聞
10.24	これからの時代を生き抜くための生物学入門 大絶滅の先に人間は存在するか	朝日新聞、朝日新聞 大阪
10.24	♪赤とんぼ とまって撮るよ 棒の先 自動撮影装置 国立環境研究所など開発	朝日新聞
10.25	温暖化 危うい21世紀末 熱中症リスク「大」豪雨「増」目指すは「気温上昇1.5度まで」	朝日新聞、朝日新聞 大阪
10.25	温暖化 自治体拠点遅れ 整備4割 コロナも影 本紙調査	毎日新聞、毎日新聞 大阪
10.27	日本企業 転換迫られる EV・燃料電池車に遅れ 排出ゼロ	日本経済新聞
10.27	開催告知 11月25日にウェブセミナー ニッケル協会	日刊産業新聞
10.27	伊豆市 年内にも提訴へ 宗教法人に土砂流出損賠請求	静岡新聞
10.28	ライフサイクル評価テーマにオンラインセミナー ニッケル協会 11月25日に	日刊建設工業新聞
10.30	11日に自然再生シンポジウム 利根川下流事務所	建設通信新聞
10.31	野生生物と接触 日本で増 クマ サル シカ イノシシ 中山間地過疎化、人間恐れず	京都新聞
10.31	“青い悪魔”2キロの帯 高松・春日川 ホテイアオイ異常繁殖 生態系への影響懸念	四国新聞
11.04	新型コロナと自然破壊「責任は私たちにある」熱帯林伐採やインフラ開発で 増える新興感染症	中部経済新聞
11.05	新興感染症世界で 森林破壊、開発・・・増える宿主動物	東奥日報
11.05	野鳥大量死や衰弱見られず 北海道鳥フル	宮崎日日新聞
11.06	温暖化対策推進法見直しへ 行政、企業の役割検討 環境省	日本農業新聞
11.06	温暖化対策法の改正議論始まる 環境省検討会	読売新聞(夕刊) 大阪
11.10	脱炭素実現へ意見交換＊札幌市民らオンライン会議(札幌市内)	北海道新聞
11.11	温暖化対策強化 日本にも要求か 環境研・亀山氏指摘	東京新聞
11.11	一日一言 高病原性鳥インフルエンザウイルス	四国新聞
11.12	CO2観測 航空機から 名所から 高度10キロ、都市部を詳細に 経済活動の影響を把握	朝日新聞(夕刊)
11.13	霞ヶ浦の多目的経済価値 年間1217億円 洪水調節で670億円算出	建設通信新聞
11.13	大都市の空にCO2観測網 旅客機や衛星で世界中監視	日経産業新聞
11.15	環境 転換点2030 温暖化のリアル3 気候危機 人類にプーメラン	朝日新聞、朝日新聞 大阪
11.16	気候変動 適応策学ぶ	河北新報
11.17	27日に環境シンポ	福島民友
11.17	真相深層 菅首相、「50年までにゼロ」宣言 原発議論欠く脱炭素 発電バランス重視、限界も	日本経済新聞
11.17	気候変動など研究成果を発表 富山県環境科学センター	富山新聞
11.18	知っ得北海道	北海道新聞
11.19	カキ養殖スマートに 水上ドローン実証実験 七尾西湾で国内初 水質を広範囲に計測	北国新聞
11.20	スギ幹材蓄積の放射性セシウム量 吸収回路を解明 国立環境研と森林総合研	福島民報
11.20	カキの異変 ドローンが把握 七尾西湾 国内初 水質調査の実証実験	北国新聞
11.21	霞ヶ浦の恵み 年1217億円以上 水利用・観光・・・経済価値を県算出	朝日新聞
11.21	＜被災地を見つめる＞よみがえる干渴 生態系好転 保護と復興 両立課題に	北海道新聞
11.23	東日本大震災10年へ 放射性雲どう流れたか 原発事故時の大気中濃度が判明	朝日新聞
11.23	史上最大規模の気象計算 スパコン「富岳」を利用して実現	電波新聞
11.23	霞ヶ浦の経済価値、年1217億円以上	日経MJ
11.23	琵琶湖底の酸素測定に新手法 国立環境研分室、容器を小型化	京都新聞
11.24	「富岳」で気象計算 史上最大規模 国立環境研・理研など	日刊工業新聞
11.24	根から吸収 最大5割 セシウム 川内のスギ、5年間に	福島民友
11.24	人間と新興感染症 責任は私たちにある 動物由来 土地改変で増加	福井新聞
11.25	浅い湖の湖水や魚類 セシウム濃度 季節で変動 国立環境研究所、科学誌に掲載	福島民報
11.26	新潟で鳥インフル 本州初、北海道でも確認	福島民報
11.26	温室効果高いメタン 放出量増加 国際研究チーム「強い対策が必要」	朝日新聞、朝日新聞 大阪
11.26	いきものと生きる すばやく動き回る怖い虫	毎日新聞、毎日新聞 大阪

年月日	見 出 し	新聞社名
11.26	新潟、北海道でウイルス検出 環境省	日本農業新聞
11.26	新潟・北海道でも検出 鳥インフル	中国新聞
11.26	2道県で鳥インフル／新潟と北海道	沖縄タイムス
11.26	新潟と北海道でも検出 いずれも野鳥由来か	京都新聞
11.26	新潟、北海道で検出 採取水と野生マガモ	東奥日報
11.26	倶知安のマガモ 陽性反応を確認 鳥インフル	北海道新聞
11.26	鳥インフル 福岡9万羽 殺処分急ぐ	神戸新聞
11.26	国立環境研、霞ヶ浦で放射性セシウム濃度の季節変動を調査	原子力産業新聞
11.26	2050温室ガスゼロの実現性 経済成長に必要な電力 原発の活用は不可欠	産経新聞 大阪版
11.26	霞ヶ浦のセシウム夏に濃く 原因は湖底の酸素 国環研解明	電気新聞
11.26	新潟で本州初 野鳥由来の検出	下野新聞
11.26	新潟県と北海道で鳥インフル検出、野鳥か	北国新聞
11.27	ニッケル協会東京事務所 ライフサイクルをテーマにセミナー	鉄鋼新聞
11.28	双葉発の温暖化対策提案 環境シンポ	福島民友
11.30	NPIのCO2排出大 ニッケル協会がLCA調査	日刊産業新聞
12.02	元南極越冬隊員 福田さん 助け合いの心説く 母校の真野中で講演	新潟日報
12.04	世界40カ国 来年4月音楽イベント 気候変動問題 理解と行動を	毎日新聞
12.04	来夏に熱中症警戒アラート全国展開 環境省 気象庁 試行で有効性確認	日刊建設工業新聞
12.08	+2℃の世界 地域の挑戦 降雪変化 北海道に「野良イモ」	毎日新聞、毎日新聞 大阪
12.08	「富岳」で気象予想 手法開発 国立環境研など、計算規模500倍	日経産業新聞
12.09	耕論「隣人」になったクマ 東京農業大学教授 小説家 国立環境研究所	朝日新聞、朝日新聞 大阪
12.09	基礎からわかる温室効果ガス「実質ゼロ」	読売新聞、読売新聞 大阪
12.09	過去最少12億トン 19年度の温室効果ガス排出 6年連続 環境省、国環研	建設通信新聞
12.09	科学で感じる四季(9) 酒井伸一さん 京都大教授 ごみから暮らしを見直す	京都新聞
12.09	容器小型化、迅速に 湖底泥の酸素消費量測定に新手法 国立環境研 琵琶湖分室	中日新聞
12.09	潮目が変わる？新政権が見据える脱炭素社会の未来像	フジサンケイビジネスアイ
12.10	地球環境保全活動団体交流会・意見交換会	朝日新聞 奈良版
12.11	日鉄 50年に排出ゼロ 水素利用や電炉導入	日本経済新聞
12.11	環境省・国立環境研究所まとめ 温室効果ガス排出量12億トン 2019年度	日刊油業報知新聞
12.11	野鳥で初の鳥インフル 三豊、ノスリの死骸から	四国新聞
12.12	CO2世界排出 コロナ下7%減 今年見通し	日本経済新聞
12.12	霞ヶ浦の癒やし もっと	朝日新聞
12.12	瀬田川洗堰上流 外来ナマズ急増 雑食・繁殖しやすく…琵琶湖で拡大も	京都新聞(タ刊)
12.12	日光浴でコロナ予防？ ビタミンDとの関連注目	朝日新聞(タ刊) 大阪版
12.15	再生エネ拡大巡り分科会 4団体から課題聴取	東京新聞
12.15	「脱炭素」市場が値踏み 日鉄、問われる具体策	日本経済新聞
12.15	50年排出ゼロへ再生エネ拡大 送電網の強化必要 自然エネ財団など4機関が提言	日本経済新聞
12.15	基本政策分科会 再エネ増へ課題議論 研究機関が分析結果報告	電気新聞
12.15	再生エネ主力 電源化で議論 経産省審議会	日刊産業新聞
12.15	再エネ導入課題など 関係団体にヒアリング 経産省	日刊建設工業新聞
12.15	コロナ影響、CO2排出7%減 海洋吸収は「変化なし」 国際共同研究	日刊水産経済新聞
12.15	CO2排出 コロナで減 化石燃料消費分7%	読売新聞(タ刊)
12.16	「基本政策分科会」で議論 再エネの導入拡大など 経産省	日刊油業報知新聞
12.16	マガモ死骸から鳥インフル検出 宇佐のため池 大分県	朝日新聞
12.16	ペット野生化 インコの群れ 関東中心1500羽30年で倍 高木に数百羽 寒さに強い 海外で農業被害	読売新聞(タ刊)
12.16	小平のマガモ 鳥インフルに	北海道新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
12.16	大分の野鳥から鳥インフル疑い 今季初	西日本新聞
12.17	実質ゼロ、資金面が課題 中環審・産構審 合同会合で議論	電気新聞
12.18	奈良 匠の環(わ)、それから	読売新聞 大阪
12.18	「くじらのおなら」著者松村さん 絵本120冊を府に寄贈	京都新聞
12.19	既存施設と連携 課題 国際教育研究拠点 統合視野に議論	福島民友
12.19	国際教育研究拠点 政府案決定 新産業創出へ始動	福島民報
12.19	池の水ぜんぶ抜いても… 外来カエル大繁殖	産経新聞(夕刊) 大阪版
12.19	未来との約束 気候変動(4) 気温上昇 危うさに気付かねば	徳島新聞
12.20	大学受験～挑む君たちへ 失敗しても「大丈夫」 高岡高OB、ヒアリ研究者の五箇公一さん	富山新聞
12.21	CO2排出コロナで減 化石燃料消費の7%分	読売新聞(夕刊) 大阪
12.22	+2℃の世界 地域の挑戦 地下施設に雨水ため 水害防ぐ	毎日新聞、毎日新聞 大阪
12.22	大分県 高病原性検査は陰性 宇佐の鳥インフル	西日本新聞
12.23	焦点	電気新聞
12.24	日本産「緑の怪物」とダニ	毎日新聞、毎日新聞 大阪
12.24	多様な声 気候政策に生かそう「市民会議」札幌市で試行	朝日新聞(夕刊)
12.26	連載企画 大学受験 挑む君たちへ 中編 ヒアリ研究者 五箇公一さん 追い詰めすぎないで	宮崎日日新聞
12.26	NEWS論点 大学受験 挑む君たちへ	長崎新聞
12.28	脱炭素 2050年実質ゼロへ 多排出企業は新産業で 藻を培養 牛乳から樹脂 太陽電池、印刷で	日経産業新聞
12.29	AIも駆使 動物の行動探る	毎日新聞、毎日新聞 大阪
12.31	高齢者のための早めの備え 家の後片付け 元気なうちに不要品分類を	北海道新聞
3.01.01	己の道(1) ソーシャルスポーツイニシアチブ代表 馬見塚健一(53) ごみ拾いはスポーツだ	東京新聞
1.01	新春特集 加速する地方ガスの変革 自由化に人口減、脱炭素も 環境変化への対応を模索	ガスエネルギー新聞
1.01	まだ間に合うのか? 地球温暖化	神戸新聞
1.03	コロナ禍と温暖化 環境と経済の両立図れ	中国新聞
1.04	につぼん再構築 脱炭素 鉄鋼の技術力結集 COURSE50 水素還元製鉄でCO2減	日刊工業新聞
1.04	大学受験に挑む君たちへ	大分合同新聞
1.05	大学受験に挑む君たちへ	山形新聞
1.05	大学受験 挑む君たちへ<中>ヒアリ研究者 五箇公一さん 失敗しても大丈夫だよ	西日本新聞
1.05	特報 己の道「スポGOMI」広める 馬見塚健一さん(53) ごみ拾いはスポーツだ	中日新聞
1.06	大学受験 挑む君たちへ(中)自ら考え 乗り越えて 五箇公一さん ヒアリ研究者	沖縄タイムス
1.07	人工物の重さ 生物超えか イスラエル研究チーム	読売新聞
1.07	SF6代替で課題共有 東電PG メーカーと意見交換	電気新聞
1.07	人工物重さ 生物超えか イスラエルチーム	読売新聞 大阪
1.07	「パリ協定」の目標達成しても… 日本の気温1.4度上昇	朝日小学生新聞
1.08	銀河の森天文台(陸別町) 光り踊る星空 心も躍る	北海道新聞
1.09	コロナで変わる世界 第2部パンデミックと社会5 再生エネ調達日本周回遅れ	毎日新聞
1.09	大学受験挑む君たちへ「失敗しても大丈夫」	京都新聞
1.09	滋賀の野鳥鳥フル陽性	宮崎日日新聞
1.09	彦根の野鳥死骸 鳥インフル確認 県、監視重点区域に指定	中日新聞 滋賀版
1.10	大学受験 挑む君たちへ ヒアリ研究者 五箇 公一さん 失敗したって大丈夫	福島民友
1.10	識者に聞く 多様性って何ですか? 生物の世界から学べ	山陰中央新報
1.13	多様性って何ですか? ③国立環境研究所 五箇公一氏 生物の世界から学ぶべき	中国新聞
1.14	カモの死骸から鳥フル陽性確認 延岡・五ヶ瀬川河口	宮崎日日新聞
1.14	大学受験 挑む君たちへ 思い切り力振り絞れ AKB48黒須遥香さん 失敗しても大丈夫だ ヒアリ研究者・五箇公一さん	福井新聞
1.18	地球異変 1000年に1度のはずが15年に 国立環境研 日本近海の異常高温	東京新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
1.19	1000年に一度→15年に一度に 国立環境研 日本近海の異常高温解明	中日新聞
1.20	多事奏論 脱炭素社会へ「くじ引き市民」の熟議を礎に	朝日新聞、朝日新聞 大阪
1.21	「団結」期待と反発 米大統領就任「差別解消を」「分断深まる」	読売新聞(夕刊)
1.22	大熊近海の「イボニシ」生殖可能状態2年以上	福島民友
1.22	気候変動シンポジウム開催 気候変動・感染症リスクを解説	保険毎日新聞
1.23	多様性って何ですか？ (3) 生きるための必須基盤 国立環境研究所生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一氏	京都新聞
1.23	延岡の野鳥死骸高病原性鳥フル 県、周辺監視強化 千葉アヒル農場も 北海道帯広の野鳥陽性反応 富山の養鶏場も	宮崎日日新聞
1.23	帯広の野鳥死骸 鳥インフル陽性	北海道新聞
1.25	気温上昇は不可避影響に備えを 信州気候変動適応センター 今世紀末の県内を予測	信濃毎日新聞
1.25	今日何食べる？ コロナにもいい？ 紅サケと干しシイタケのビタミンDで呼吸器疾患の発症を遅らせる	日刊ゲンダイ
1.27	IN FOCUS 写真が語るニュース 低炭素な暮らし あなたなら？	日本経済新聞
1.27	ダムの節水 洪水を軽減 国環研など 下流への影響試算	電気新聞
1.27	つくば市のスーパーシティ連携事業者 安藤ハザマ、鹿島らに 51者選定、特区提案へ協議	建設通信新聞
1.27	連携に51の企業・機関選定 つくば市 スーパーシティ構想で	読売新聞
1.28	いきものと生きる バッタ 海を渡る	毎日新聞、毎日新聞 大阪
1.28	世界中の洪水 ダムで15%抑制 国立環境研ら共同チーム 世界規模の調節機能を初推計	建設通信新聞
1.28	環境省、気象庁 熱中症警戒アラート 今夏に全国展開へ WBGT33度以上で発令	日刊建設工業新聞
1.28	つくば市 鹿島、安藤ハザマら51者 スーパーシティ構想連携事業者	日刊建設工業新聞
1.29	大学受験 挑む君たちへ ヒアリ研究者の五箇公一さん	中国新聞
1.30	高原マガモ鳥フル 高病原性を確認	宮崎日日新聞
1.31	【世界が見える 日本が見える】脱炭素へ本腰 エコカー推進 政府戦略 重点14分野	福島民友
1.31	米国、パリ協定に復帰 気候を救う「脱炭素」へ加速	朝日中高生新聞
2.01	オジロワシ、鳥インフル 北海道	朝日新聞
2.01	オジロワシから鳥インフル確認 旭川で衰弱死	北海道新聞
2.02	燃料採掘でメタン増加 国環研など 30年分の濃度分析	電気新聞
2.02	特集 50年脱炭素始動	長崎新聞
2.02	【地方にこそニュースがある一歩プレミアムプラス1】異常繁殖川面埋め尽くす	産経新聞 大阪版
2.03	インサイド 滋賀県、漁業者 安ども温暖化警戒 琵琶湖 3年ぶり「全層循環」確認 観測研究体制強化に着手	京都新聞
2.03	地球環境2021 進む温暖化 大絶滅時代 現代文明存続の危機 歯止めなきCO2排出増 大規模災害の引金に	福井新聞
2.04	郡山 野鳥から鳥インフル 死骸の1羽10キロ圏内監視区域	福島民友
2.04	郡山で鳥インフル ハクチョウの死骸 強毒性か確認へ 県内2016年以来	福島民報
2.04	オオハクチョウ、鳥インフル陽性 郡山 福島県	朝日新聞
2.04	鳥インフルで道調査 野鳥大量死などなし(帯広・十勝)	北海道新聞
2.04	白鳥死骸 鳥インフル陽性 郡山 高病原性か確定検査へ	河北新聞
2.05	【鳥インフル】防疫措置の作業員増員 県、7日目標 完了時期短縮へ 野鳥の死骸から検出 潮木	茨城新聞
2.05	殺処分作業員増員へ 7日までに終了目指し 野鳥の死骸から陽性 潮来 城里との関係は不明	毎日新聞
2.05	木材利用で来月11日ワークショップ開催 木地研	建設通信新聞
2.05	野鳥の死骸から鳥インフル確認 つるぎ 徳島県	朝日新聞
2.05	徳島、野鳥から鳥インフル	琉球新報
2.06	鳥フル遺伝子検査陽性 高原マガモ1羽高病原性は陰性 感染拡大防止へネズミ駆除強化 県が呼びかけ 千葉県5例目高病原性確認	宮崎日日新聞
2.07	メタン排出 東・東南アジアで増加 国立環境研究所など 精度上げ計算	読売新聞
2.08	環境大臣賞に住友林業など 環境省ら、第24回環境コミュニケーション大賞	日刊建設工業新聞
2.08	地中に森をつくろう 木材活用地盤対策研究会 3月11日にワークショップ	日刊建設工業新聞
2.08	地方再生に向けたSDGs推進 モデルに郡山など選定 石油販売業の理念にもマッチ	日刊油業報知新聞
2.08	A-PLATに紹介 海洋建設・JFシェルナース 気候変動適応のキジハタ増殖	日刊水産経済新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
2.09	郡山鳥インフル、高病原性 環境省、県 半径10キロきょう状況調査	福島民報
2.09	数字は語る 120ヶ所 環境省の花粉観測地点「はなこさん」自動で常時計測	朝日新聞、朝日新聞 大阪
2.09	地球のミライ 文明脅かす環境危機深化	毎日新聞、毎日新聞 大阪
2.09	50年脱炭素始動 急な政権主導に戸惑いも CO2ピーク時から2割減 車、排ガス規制で技術革新	中部経済新聞
2.09	ハクチョウ死骸、高病原性と確認 郡山の鳥インフル 福島県	朝日新聞
02.09	地球環境2021 文明脅かす環境危機 温暖化進み種の大絶滅も	中部経済新聞
02.10	地球環境2021 文明脅かす環境危機 進む温暖化、生物絶滅 政治家らの理解、不十分	佐賀新聞
02.11	震災10年 検証 事故から生かすことある 環境省環境回復検討会委員 森口祐一氏	福島民友
02.11	仙台、野鳥から鳥インフル	福島民友
02.11	知っ得北海道	北海道新聞
02.11	ハクチョウ死骸 鳥インフル陽性 仙台	河北新報
02.11	企業成長を左右 政府の50年脱炭素戦略始動 事業転換・技術開発が加速 石炭の代わりに水素 消費電力100分の1に	中国新聞
02.12	上下水道や廃棄物処理施設の高度化で議論 土木学会 環境システムシンポ	日刊建設工業新聞
02.12	マガモ死骸から高病原性を検出 つるぎ、鳥インフル 徳島県	朝日新聞
02.12	異常繁殖 川面埋め尽くす 高松土木事務所、年またぎ駆除	産経新聞 中四国版
02.13	食と健康 ホントの話 医療ジャーナリスト 石井悦子 赤ちゃんの生理的O脚 ビタミンD不足が一因	夕刊フジ
02.15	中環審 5年で脱炭素先行エリア 会長に高村ゆかり氏	建設通信新聞
02.15	TOKYO PACK 2021特集 2021東京国際包装展 開催テーマ「未来(あす)を拓く包みのテクノロジー」	食品新聞
02.16	+2℃の世界 地域の挑戦 街の水害リスク 安全度マップに	毎日新聞、毎日新聞 大阪
02.16	鉄連、50年に排出ゼロ 水素活用、目標50年前倒し	日本経済新聞
02.16	中部東部フロン排出減 国環研調査 現地の対応奏功か	電気新聞
02.17	高炉のCO2排出量2割減 神鋼が実証 還元鉄技術を応用	日経産業新聞
02.18	小矢部の野鳥に鳥インフル陽性 今度はノスリ死骸	朝日新聞 富山県版
02.18	ハクチョウ死骸 高病原性と確定 仙台・鳥インフル	河北新報
02.18	野鳥死骸から鳥インフル 小矢部市内で1羽発見	北日本新聞
02.19	コロナ×環境科学 都市封鎖も止まらぬ温暖化	読売新聞 大阪
02.20	メタン、アジアで放出増 温室効果CO2の25倍	東京新聞
02.20	2月県会代表質問 英語教員指導力底上げ オンライン研修、要点共有	福島民友
02.20	環境大臣賞金賞を受賞 浜松開誠館中高・SDGs部の5人 温暖化防止取り組みが評価	中日新聞
02.20	オオハクチョウ鳥インフル陽性 那須塩原	下野新聞
02.22	CO2ゼロ どんな生活？ 2050年の未来図 再エネ化・産業変革がカギ	朝日新聞、朝日新聞 大阪
02.22	脱炭素化が企業成長を左右 政府の「グリーン成長戦略」	フジサンケイビジネスアイ
02.24	地球環境2021 文明脅かす危機の現状 進む温暖化、多様性消失	下野新聞
02.25	新種の発見と絶滅の危機	毎日新聞、毎日新聞 大阪
02.26	循環経済 一廃棄物・3R一 循環型社会の未来へ	日刊工業新聞
02.26	油津応援団 全国へ発信 オンラインで商店街視察を スマホ中継、意見交換も	宮崎日日新聞
02.27	こだま 災害研究 つくばの底力	日本経済新聞
03.01	国や県、新産業を支援 福島復興へ再エネ急成長 ロボ関連、企業進出相次ぐ 政府、人材育成に重点	日本経済新聞
03.01	ドキュメント日本 積み上がる廃家電 東南アなど輸入規制強化 電子ごみ 闇ルート遮断	日本経済新聞
03.01	オゾン破壊 10年までに全廃義務 強力フロン中国東部放出減少 国際チーム調査	毎日新聞(夕刊)
03.01	地球環境2021 温暖化「人類の生存脅かす」国際研究チーム警告 経済や社会、根本から変える必要 地球温暖化	熊本日日新聞
03.02	郡山の野鳥監視 重点区域を解除 環境省	福島民報
03.04	東日本大震災10年 歳月 放射性物質 残る森林 原発事故 52京ベクレル放出 セシウム 土壌へ移行	読売新聞 大阪
03.05	ふたばの未来 切り開く「バナナで脱ブラ」「街並み再現」実現模索	福島民友
03.06	脱炭素社会実現へ マニュアルを公開	福島民友

年月日	見 出 し	新聞社名
03.08	脱炭素マニュアル自治体向け作成 環境研究所	日刊産業新聞
03.09	国環研 脱炭素化手引き作成 自治体向け 作業手順など説明	電気新聞
03.09	クローズアップ くじ引き民主主義 日本へ「当選」市民 欧州取り組み参考に	毎日新聞
03.09	安心の子育て環境へ「エコチル調査」開始10年 化学物質と健康、影響探る 世界でもまれ、10万組参加の大規模事業	公明新聞
03.10	福岡市で鳥インフル 野鳥の死骸から確認	西日本新聞
03.10	59市町村この10年 環境創造センター開所 三春町	福島民友
03.10	転換トランジション第12回 発送や方法の「転換」社会変化に適応して転換していくごみ処理	環境新聞
03.11	福田知事 外来種対策で優先順位 夏までに選定、周知へ	下野新聞
03.15	地中に森をつくろう！ 木材活用地盤対策研究会 オンラインワークショップ	日刊建設工業新聞
03.16	福岡市の野鳥は鳥インフル陰性	西日本新聞
03.18	e潮流フォト フロン規制 国際監視の力	朝日新聞(夕刊)、朝日新聞(夕刊) 大阪
03.18	SDGs 太陽熱温水器 再エネ電気共同購入 脱炭素家庭でも 貢献できる主な目標	読売新聞 大阪
03.21	日曜論壇 会津大学元学長 角山茂章「森にしずむ都市」の今	福島民報
03.21	脱炭素 進め方に温度差 札幌でシンポ 市民会議の意見総括「生活不便 望んでない」(札幌市内)	北海道新聞
03.23	+2℃の世界 地域の挑戦 海中の「南国化」生態系危機	毎日新聞、毎日新聞 大阪
03.23	脱炭素 30年目標策定 削減幅拡大 首相、米に説明へ	日本経済新聞
03.24	JAL、787型でCO2測定 濃度など、国が改修費負担	日経産業新聞
03.24	川の生態、水中DNA調査 ウナギなど資源保護に	日経産業新聞
03.24	毒を出すシアノバクテリア 科博など 霞ヶ浦で新種発見	朝日新聞
03.24	水曜討論「多様性」がもたらすもの＊パトリック・ハーランさん、只松美智子さん、五箇公一さん	北海道新聞
03.24	福岡市内の野鳥死骸 鳥インフル陽性反応	西日本新聞
03.25	いきものと生きる 変わりゆく恐竜の姿	毎日新聞、毎日新聞 大阪
03.26	地域の脱炭素ビジョン策定 国環研が参考書	日刊工業新聞
03.27	WARNING 神戸に外来バッタ アジア生息コンテナ紛れ上陸？ 海外でイネなど被害	産経新聞 大阪
03.27	ヒアリAIで迅速判定 国環研など「現場で1分」目標	産経新聞 大阪
03.27	強毒ヒアリ AIが迅速判定 撮影画像1分で分析 国立環境研、台湾企業と開発へ	神戸新聞(夕刊)
03.27	ヒアリ？ AIが画像判定 国環研と台湾企業開発へ	北海道新聞(夕刊)
03.27	地球環境2021 文明を脅かす危機 CO2排出増 災害多発	西日本新聞
03.27	ヒアリ・ばつと AIが判定 国立環境研など開発へ 従来は1週間以上→1分で可能に	中日新聞(夕刊)
03.28	ヒアリ、AI迅速判定 国環研、台湾企業と開発へ	茨城新聞
03.28	ヒアリ AIですぐ判定 国環研 現場で1分以内見極め	北日本新聞
03.28	大きさ、色から現場で1分内に分析 ヒアリ、AIが判定 国環研など 定着防止狙い開発へ	岐阜新聞
03.28	ヒアリ、AIが迅速判定 現場で1分 国環研と台湾企業開発へ	伊勢新聞
03.28	ヒアリ 1分でAI判定 台湾企業と国環研開発へ 国内定着防ぐ	山陽新聞
03.28	ヒアリ AI迅速判定 国立環境研 共同開発へ 目標1分 定着防ぐ	愛媛新聞
03.28	ヒアリ、AIが迅速判定 1分以内 国環研と台湾企業開発へ	四国新聞
03.28	ヒアリ、1分でAIが見極め 国環研、共同開発へ	大分合同新聞
03.28	ヒアリ侵入 AIが防ぐ 国立環境研と台湾企業 1分で判別、初夏導入目標	琉球新聞
03.29	太陽光とEV普及前提に推計 都市電力 多くは自給可能	静岡新聞
03.29	太陽光とEV普及すれば 都市電力の大半 自給可能	新潟日報
03.29	建物70%に太陽光パネルを設置したら… 都市電力 自給可能に 国立環境研究所推計 郡山など9都市	福島民報
03.29	都市電力「自給可能に」郡山92% 太陽光、EV活用で推計	福島民友
03.29	AIがヒアリ迅速判定 現場で1分、定着防げ 国環研と台湾企業開発へ	千葉日報
03.29	ヒアリAI活用し判別 国環研と台湾企業 1分以内めざす	山形新聞
03.29	EV普及、建物の70%に太陽光パネル設置すれば 都市電力 多くは自給可	東奥日報

年月日	見 出 し	新聞社名
03.29	都市電力 多くは自給可能 太陽光とEV活用前提 国立環境研、京都など9都市で推計	京都新聞
03.29	都市電力、多くは自給可能 国内9都市対象 国立環境研推計 太陽光とEV活用で	伊勢新聞
03.29	都市の電力 多くは自給可 太陽光とEV活用 国立環境研推計	山陽新聞
03.29	都市電力 多くは自給可能 太陽光とEV活用 国立環境研推計	愛媛新聞
03.29	都市電力 多くは自給可／仙台など／太陽光とEV活用で	河北新報
03.29	太陽光とEV 岡山は電力自給95% 国研究所推計 広島90%	中国新聞
03.29	太陽光とEVで都市の電力自給 国立環境研究所が推計	佐賀新聞
03.29	都市の電力 自給可能	西日本新聞
03.30	「富士山測候所」研究成果を報告 中国からのCO2減少	静岡新聞
03.30	国立環境研と台湾企業開発へ AIでヒアリ判定 現場で1分内夏導入目指す	毎日新聞(夕刊)、毎日新聞(夕刊) 大阪
03.30	福岡市の野鳥、鳥インフル高病原性は陰性	西日本新聞
03.31	ヒアリ、AIが迅速判定	日経産業新聞

	28年度	29年度	30年度	元年度	2年度
当研究所 関連の放 映番組数	116	136	128	131	116

令和2年度
テレビ

日付	曜日	メディア	タイトル
R2.04.03	金	フジテレビ	全力脱カタイムズ
04.05	日	福島放送	郡山市週刊トピックス
04.24	金	フジテレビ	全力脱カタイムズ
05.15	金	フジテレビ	全力脱カタイムズ
05.17	日	BS-TBS	「宇賀なつみの そこ教えて」内コーナー【震が関情報チェック】
05.17	日	CBC放送	健康カプセル！ゲンキの仲間
05.18	月	NHK	あさいチ
05.26	火	日本テレビ	ザ！世界仰天ニュース
05.29	金	フジテレビ	全力脱カタイムズ
06.03	水	テレビ朝日	くりむクイズミラクル9
06.05	金	フジテレビ	全力脱カタイムズ
06.09	火	NHK大阪	ニュースほっと関西
06.11	木	NHKテレビ長崎	KTN Live News it!
06.12	金	BS日テレ	深層ニュース
06.20	土	テレビ東京	ウルトラマンZ
06.21	日	Eテレ	サイエンスZERO初撮影！しられざる尾瀬の地下世界大探査(仮)
06.22	月	毎日放送(関西)	ちちんぷいぷい
06.22	月	テレビ朝日	スーパーJチャンネル
06.23	火	テレビ朝日UX新潟テレビ21	スーパーJ にいがた
06.23	火	名古屋テレビ	アップ！
06.24	水	TBS	東大王
06.25	木	日本テレビ	news every
06.27	土	テレビ朝日	スーパーJチャンネル
07.08	水	東海テレビ	スイッチ！
07.19	日	日本テレビ	所さんの目がテン！
07.31	金	HBC北海道放送	HBCタ方ワイド「今日ドキッ！」
08.17	月	名古屋テレビ	ドデスカ！
08.19	水	東北放送	Nスタみやぎ
08.29	土	TBS	ニュースキャスター
09.03	木	テレビ新潟	タ方ワイド新潟1番3部(県内ニュース)
09.14	月	NHKBS1	キャッチ！世界のトップニュース

09.23	水	NHK	ニュース7
09.26	土	NHK	ニュース7
10.02	金	テレビ朝日	博士ちゃん
10.02	金	フジテレビ	全力脱カタイムズ
10.08	木	日本テレビ系南海放送	NEWS.CH.4(南海放送ニュース)
10.12	月	テレビ朝日	報道局 グッドモーニング
10.15	木	NHK	ニュースウォッチ9
10.16	金	NEWS WORLD	NEWSLINE in Depth
10.27	火	NHK	ニュースシブ5時
10.28	水	Eテレ	沼にはまって聞いてみた“ダーウィンが来た！”とコラボ「かわいいアニマル」
10.29	木	日本テレビ	news every
10.31	土	テレビ朝日	サンドウィッチマン&明日愛菜の博士ちゃん
11.21	土	TBSテレビ	地球を笑顔にするTV 香川と指原と安住と・・・SDGsってなんだ？SP
11.23	月	BSフジ	ガリレオX
11.30	月	日テレ	newsevery
12.07	月	YOUテレビ	川崎市幸区の提案型協働推進事業「気候変動の時代を生き延びる知恵～災害から自分と家族を守る！第2回防災ドリル「災害ごみをどうする？」
12.17	木		
12.30	水	NHKBSプレミアム	幻解！超常ファイルスペシャル
01.09	土	NHK	チコちゃんに叱られる
01.16	土	テレビ朝日	テレビ朝日・発進ミライクリエイター
01.18	月	フジテレビ系関西テレビ	所JAPAN
02.08	月	BS朝日	バトンタッチ
02.23	火	NHK	未来王
03.07	日	BS朝日	地球クライシス2021～気候変動 壊れゆく世界～
03.16	火	TBS	ニュース23
03.30	火	フジテレビ	めざまし8
03.31	水	日テレ	ZIP

ラジオ

日付	曜日	メディア	タイトル
R2.05.11	月	茨城放送	菊地真衣の防災ラボ
05.25	月	福井放送	ユーグレディオ
06.15	月	NHK	NHKジャーナル
07.15	水	静岡放送	IPPO 情報三枚おろし
08.18	火	ニッポン放送ラジオ	辛坊治郎 ズーム そこまで言うか！
09.27	日	TOKYO FM	いのちの森1
10.04	日	TOKYO FM	いのちの森2
11.18	水	佐賀ラジオ	NBCラジオ ザ・チャージ(鳥インフルエンザ)
12.02	水	TBSラジオ × YouTubeライブ	アシタノカレッジ

R3.01.10	日	BAYFM78	THE FLONTSTONE
01.15	金	76.9FM.Hi!	金曜バラエティラジオ
01.11	月	ラジオ関西	「正木明の地球にいいこと(1)」
01.18	月	ラジオ関西	「正木明の地球にいいこと(2)」
01.27	水	NHKラジオ	竹内陶子のごごカフェ
03.17	水	NHKラジオ	Nらじ「プラスチック循環促進で新法案 何がどう変わるのか 変えられるのか」

その他

日付	曜日	メディア	タイトル
R2.04.22	水	ENECT	PEOPLE 五箇公一 ダニ先生と新型ウイルス
04.27	月	JSTサイエンスポータル	植物プラントの種類が海のCO ₂ 吸収に影響 国環研など南極海で調査
05.07	木	ENECT	江守正多／コロナと気候変動、その共通点と相違点1
05.11	月	ENECT	江守正多／コロナと気候変動、その共通点と相違点2
05.13	水	Japan Times	Outnumbered but unafraid: Japanese climate activists confront society to save it
05.13	水	NewsPicks	WEEKLY OCHIAI「社会変革の歴史」
05.14	木	ENECT	江守正多／コロナと気候変動、その共通点と相違点3
05.22	金	琉球新報	日本の樹木は210億本 琉大などがビッグデータで推定説滅危惧レベル沖縄に20種
05.27	水	筑波大学大学院 自然保護寄付講座サイエンスフィックジャーナリズム	国環研コミュニケーション組織対話オフィスの理念と活動の紹介
05.27	水	Forbes Japan	コロナ危機は「自然界の逆襲」人類がグローバル依存から脱却すべき理由
05.28	木	テレビ朝日ABEMA prime	コロナ禍で環境問題が改善!?アルビニスト野口健とEXITが考えるヒトの経済活動と気候変動問題
06.21	日	DHCテレビ	渋谷オルガン坂生徒会(ミシシippアカミガメ画像提供)
06.22	月	NHK特設サイト新型コロナウィルス	私はこう考えるコロナ後こそ環境問題を考えて
07.01	水	テレビ朝日ABEMA prime	アベヒル企画 プラごみ再利用率
07.04	土	NHK World	Can the pandemic be a turning point in the fight to save the planet?
07.16	木	noru journal	ポストコロナ社会で考える機構問題と不確かな未来
07.20	月	Yohoo Japan ニュース	豪雨は温暖化のせいなのか？せいではないのか？問題(豪雨報道を検証する)
07.22	水	NHK水戸 茨城ニュース	つくば市の中高生 コロナで議論
08.01	土	エコワークス	エコワークス社長の小山が聞く有識者インタビューシリーズ
08.17	月	Yohoo Japan ニュース	なぜ日本人は気候変動問題に関心なのか？
08.25	火	放射線リスクコミュニケーション相談員支援センター	相談員支援センター通信vol.29
08.26	水	J-CAST	黒マスクは白マスクより「熱いのが、気温34度で着用、道を歩いて比べてみたら」
08.28	金	FRIDAY	「レジ袋有料化」はなぜ必要？いま改めて知っておきたい本当のこと
09.03	木	オトナンサー	見た目はいいけれど・・・「黒マスク」は白マスクより熱中症リスクが高い？
09.08	火	NHK newsweb	モーリシャス貨物船座礁 石灰化の影響でサンゴ被害拡大の恐れ
10.10	土	日刊工業ニューススイッチ	赤とんぼの「自動撮影装置」を開発、何に使う？
10.29	木	The Economist	Jaapan promises to be carbon neutral by 2050
10.30	金	朝日新聞ウェブメディア	「SDGsACTION」ウェビナー生配信(アメリカ大統領選挙と気候変動)
11.16	月	日経ビジネス	中国・三峡ダムは時限爆弾か、流域を調査した研究者が語る
11.25	水	Jnet	【環境】追い風が吹くか気候変動対策―米、パリ協定復帰へ
12.12	土	朝日新聞デジタル	肌の大敵でコロナ対策？鍵はあのビタミン、サプリは・・・

12.19	土	ハフポスト日本版	トラウデン直美さんの「環境に配慮した商品ですか？」発言に飛び交う批判、寄稿科学者が苦言「反発している人は…」J7
12.24	木	テレビ朝日ABEMA TV倍速ニュース	フィンランドで導入の個人排出権取引について
12.31	木	産経ニュースプレミアム	川面を埋めつくす南米原産ホテイアオイの駆除は年越し
R3.01.06	水	毎日新聞オンライン	コロナで変わる世界「社会のすきまにウイルス」利他性の後退に警鐘
01.08	金	NewYorkTimes	Another Things a Triceratops Shares With an Elephant It's not just large size and something pointy near their faces.
01.12	火	医療ニュースQlifeプロ	妊娠期の化学物質暴露は、子世代の精子のDNAメチル化低下に影響—国立環境研他
01.14	木	マイナビニュース	胎児が環境因子にさらされるとその精子のDNAに異変が生じる可能性
02.04	木	日経XTHECH	大型ダムで世界の洪水被害は最大20%減と推定
02.26	金	マイナビ農業	環境の視点からみた土壌保全基本法」起草したワケ
02.26	金	YouTube	マシンガンズ滝沢「国立環境研究所の方に生ごみのことを聞いてみた」
02.27	土	NHK World Japan	Zeroing In Carbon Neutral 2050 第3回目Uncommon Ground
03.06	土	NEWSつくば	ニホンウナギの謎、県境DNAで解く 国立環境研究所など
03.14	日	Univarsal Studio Japan	教えて五箇先生！私たちの生活と自然環境のつながりを知ろう！

(資料 3 4) 各種審議会等委員参加状況

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
環境省		
大臣官房	中央環境審議会臨時委員	森口 祐一、江守 正多、大迫 政浩、肴倉 宏史、田崎 智宏、鈴木 規之、山本 裕史、亀山 康子、増井 利彦、山野 博哉、五箇 公一
	中央環境審議会専門委員	森口 祐一、江守 正多、寺園 淳、肴倉 宏史、田崎 智宏、石垣 智基、遠藤 和人、櫻井 健郎、山崎 新、山本 裕史、高津 文人、珠坪 一晃、岩崎 一弘、東 博紀、亀山 康子、増井 利彦、高橋 潔、花岡 達也、山野 博哉、川嶋 貴治、脇岡 靖明
大臣官房環境保健部	「令和2年度エコチル調査に係る広報等実施業務」に係るエコチル調査戦略広報委員会委員	江守 正多
	化審法に基づくリスク評価に係る技術的な調査・検討に係るヒアリング講師	今泉 圭隆
	今後の化管法制度見直しに向けた課題整理等検討会委員	小口 正弘
	今後の化管法対象化学物質見直しに向けた課題整理等検討会委員	小口 正弘
	難分解性・高濃縮性化学物質に係る鳥類毒性試験検討業務に関するヒアリング調査に係る有識者	川嶋 貴治
	廃棄物処理施設排出量推計作業部会座長	小口 正弘
	令和2年度「重金属等による健康影響に関する総合的研究」検討委員会、推進に関するワーキンググループ及び評価に関するワーキンググループ委員	渡辺 知保
	令和2年度GHSに係る化学物質基礎データ整備等業務専門家	山本 裕史
	令和2年度POPsモニタリング検討会検討委員	鈴木 規之、高澤 嘉一
	令和2年度POPsモニタリング検討会分析法分科会検討委員	高澤 嘉一
	令和2年度POPs及び関連物質等に関する日韓共同研究に係る実務者会議委員	鈴木 規之、山本 裕史、櫻井 健郎、高澤 嘉一、武内 章記、山川 茜
	令和2年度PRTR非点源排出量推計方法検討会委員	鈴木 規之
	令和2年度エコチル調査国際連携調査委員会委員	中山 祥嗣
	令和2年度エコチル調査戦略広報委員会ワーキンググループ 委員	中山 祥嗣
	令和2年度モニタリング調査の結果に関する解析検討会委員	櫻井 健郎
	令和2年度化学物質のフロー及びストックと環境排出量推計手法検討会委員	今泉 圭隆
	令和2年度化学物質のフロー及びストックと環境排出量推計手法検討会及び廃棄段階に係る環境排出量推計手法分科会委員	小口 正弘
	令和2年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する公開セミナー講師	山本 裕史
	令和2年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する総合的調査・研究業務に係る委員	山本 裕史
	日英共同研究国内専門家会議委員	山本 裕史
	内分泌かく乱作用に係る試験法の確立等に関する検討班会議委員	山本 裕史
	令和2年度化学物質の複合影響研究班会議委員	鈴木 規之、山本 裕史、中島 大介、大野 浩一
	令和2年度化学物質環境実態調査スクリーニング分析法等検討会検討委員	中島 大介、橋本 俊次
	令和2年度化学物質環境実態調査データベースシステムの整備に係る検討会委員	鈴木 規之、今泉 圭隆
	令和2年度化学物質環境実態調査分析法開発等検討会議系統別部会（第一部会）検討員	中島 大介、橋本 俊次
	令和2年度化学物質環境実態調査分析法開発等検討会議系統別部会（第二部会）検討員	高澤 嘉一
	令和2年度化学物質環境実態調査分析法開発等総括検討会議検討員	橋本 俊次
	令和2年度化学物質管理の一層の推進に向けた戦略検討業務に係る有識者勉強会専門家	今泉 圭隆
	令和2年度化学物質審査検討会検討員	山本 裕史、中島 大介、今泉 圭隆、横溝 裕行、渡部 春奈

	令和2年度化審法評価支援等検討会委員	倉持 秀敏、鈴木 規之、山本 裕史、小池 英子、櫻井 健郎、中島 大介、大野 浩一、今泉 圭隆、山岸 隆博
	令和2年度環境リスク評価委員会委員	山本 裕史、山岸 隆博
	令和2年度環境リスク評価委員会企画委員会	鈴木 規之
	令和2年度環境リスク評価委員会生態リスク評価分科会委員	渡部 春奈
	令和2年度環境リスク評価委員会曝露評価分科会委員	鈴木 規之、中島 大介、大野 浩一、櫻井 健郎
	令和2年度健康リスク評価分科会検討委員	小池 英子、古山 昭子
	令和2年度水銀マテリアルフローに関する研究会委員	中島 謙一
	令和2年度水銀汚染防止法施行に際しての技術的事項に関するワーキンググループ委員	小口 正弘
	令和2年度水俣条約に資する水銀等モニタリングに関する国内検討会委員	武内 章記
	令和2年度生態毒性GLP適合性評価検討会検討員	山本 裕史
	令和2年度生態毒性予測手法の活用に関する検討会委員	山本 裕史
	令和2年度東アジアPOPsモニタリング業務における国内委員会検討委員	高澤 嘉一
	令和2年度難分解性・高濃縮性化学物質に係る鳥類毒性試験検討業務検討委員	山本 裕史
	令和2年度難分解性・高濃縮性化学物質の高次捕食動物への毒性試験法の調査・検討業務に係る検討会委員	川嶋 貴治
	令和2年度難分解性・高濃縮性化学物質の高次捕食動物への毒性試験法の調査・検討業務に係る小委員会委員	山本 裕史
	「令和2年度エコチル調査に係る広報等実施業務」に係るエコチル調査戦略広報委員会委員	山崎 新
	化審法に基づくリスク評価等に係る技術的な調査・検討に係るヒアリング講師	鈴木 規之
	今後の化管法制度見直しに向けた課題整理等検討会委員	鈴木 規之
	今後の化管法対象化学物質見直しに向けた課題整理等検討会委員	鈴木 規之
	災害事故時化学物質漏洩流出対応検討会委員	鈴木 規之、中島 大介
	令和2年度POPs条約有効性評価国内検討委員会委員	鈴木 規之、高澤 嘉一
	令和2年度化学物質の人へのばく露モニタリング調査検討委員会委員	中山 祥嗣、岩井 美幸
	令和2年度化学物質環境実態調査データベースシステムの整備に係る検討会委員	橋本 俊次
	令和2年度化学物質環境実態調査結果精査等検討会委員	櫻井 健郎
	令和2年度化学物質環境実態調査分析法開発等総括検討会議検討員	鈴木 規之
	令和2年度化学物質管理の一層の推進に向けた戦略検討業務に係る有識者勉強会専門家	鈴木 規之
	令和2年度初期環境調査及び詳細環境調査の結果に関する解析検討会検討委員	鈴木 規之
	令和2年度新規POPs等研究会委員	梶原 夏子、鈴木 規之
	令和2年度水銀マテリアルフローに関する研究会委員	鈴木 規之
	令和2年度水銀汚染防止法施行に際しての技術的事項に関するワーキンググループ委員	鈴木 規之
	令和2年度水俣条約に資する水銀等モニタリングに関する国内検討会委員	鈴木 規之、高見 昭憲
	令和2年度生態毒性GLP適合性評価検討会検討員	川嶋 貴治
大臣官房総合政策課	環境技術実証事業における技術実証検討員	石垣 智基
大臣官房環境計画課	令和2年度環境産業市場規模検討会委員	増井 利彦
大臣官房環境経済課	令和2年度特定調達品目検討会委員	藤井 実

地球環境局	「温室効果ガス排出量算定方法検討会-運輸分科会-」委員	近藤 美則
	「気候変動適応における広域アクションプラン策定事業全国アドバイザー会合」及び「気候変動適応における広域アクションプラン策定事業に係る評価委員会」全国アドバイザー及び評価委員	山野 博哉
	「小中学校を起点とした市街地における温湿度情報の整備」検討委員会委員	岡 和孝
	「地球温暖化対策の推進に関する制度検討会」委員	亀山 康子
	CCSの円滑な導入方法に関するヒアリング委員	亀山 康子
	CCUSの早期社会実装会議に係る委員	江守 正多
	IPCC国内連絡会メンバー	三枝 信子、脇岡 靖明
	IPCC国内連絡会及び第三作業部会幹事会委員	山形 与志樹、久保田 泉
	IPCC第2作業部会国内幹事会メンバー	三枝 信子、山形 与志樹、脇岡 靖明
	温室効果ガス排出抑制等指針検討委員会委員	松橋 啓介
	温対法に基づく事業者別排出係数の算出方法等に係る検討会	森口 祐一
	環境省「平成30年度東京及びその周辺域を対象としたGOSATシリーズ温室効果ガス排出量推計精度評価委託業務」有識者会合委員	三枝 信子
	気候変動適応九州・沖縄広域協議会“生態系分科会（沿岸域）”アドバイザー	山野 博哉
	気候変動適応九州・沖縄広域協議会アドバイザー	脇岡 靖明
	気候変動適応北海道広域協議会及び分科会委員	西廣 淳
	令和2年度「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」委員	西廣 淳
	令和2年度CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業「AI・IoTを活用した収集運搬車の自動配車システムに関する技術開発と実証事業」委託業務技術開発検討会委員	藤井 実
	令和2年度フロン等オゾン層影響微量ガス等監視調査検討会検討委員	斉藤 拓也
	令和2年度フロン排出抑制法施行後5年後見直しに関するワーキング・グループ委員	花岡 達也
	令和2年度温室効果ガス排出量算定方法検討会HFC等4ガス分科会委員	花岡 達也
	令和2年度温室効果ガス排出量算定方法検討会NMVOC分科会委員	南齋 規介
	令和2年度温室効果ガス排出量算定方法検討会エネルギー・工業プロセス分科会委員	南齋 規介
	令和2年度温室効果ガス排出量算定方法検討会委員	南齋 規介
	令和2年度温室効果ガス排出量算定方法検討会森林等の吸収源分科会委員	山野 博哉
	令和2年度温室効果ガス排出量算定方法検討会廃棄物分科会委員	石垣 智基、蛭江 美孝
	令和2年度気候変動による災害激化に関する影響評価検討委員会委員	塩竈 秀夫、脇岡 靖明
	令和2年度気候変動影響評価に関する調査・検討等業務「気候変動の影響に関する分野別ワーキンググループ」座長	江守 正多、南齋 規介、亀山 康子、増井 利彦、山野 博哉、西廣 淳
	令和2年度気候変動適応における広域アクションプラン策定事業全国業務 地域の気候変動適応推進のためのタスクフォース委員	脇岡 靖明、増富 祐司
	令和2年度気候変動適応策のPDCA手法検討委員会委員	山野 博哉、脇岡 靖明
	令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務に係る審査委員会委員	西廣 淳
	令和2年度持続可能な開発目標（SDGs）ステークホルダーズ・ミーティングに関する構成員	田崎 智宏
	令和2年度成層圏オゾン層保護に関する検討会科学分科会・環境影響分科会検討員	秋吉 英治
	令和2年度成層圏オゾン層保護に関する検討会科学分科会検討員	斉藤 拓也
	令和2年度全国地球温暖化防止活動推進センター調査・情報収集等委託業務「地球温暖化防止活動推進委員会」委員	江守 正多、増井 利彦
	令和2年度地球温暖化対策に係る技術実証事業管理・検討等事業委託業務における事業監督者	亀山 康子

水・大気環境局	令和2年度二酸化炭素分離・回収環境負荷評価分科会委員	鈴木 規之
	気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム委員	町田 敏暢、永島 達也、角谷 拓、岡 和孝、西廣 淳
	気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム委員	塩竈 秀夫、高橋 潔、山野 博哉、花崎 直太
	2020年度生態影響評価ワーキンググループ委員	越川 昌美
	ダイオキシン類の環境測定に係る今後の精度管理検討ワーキンググループ委員	鈴木 剛、櫻井 健郎、橋本 俊次
	ばい煙排出抑制対策等検討委員会委員	茶谷 聡
	建築物の解体等に係る石綿飛散防止技術的事項検討会委員	寺園 淳
	光化学オキシダント健康リスク解析手法検討作業部会委員	山崎 新
	光化学オキシダント健康影響検討会委員	山崎 新
	光化学オキシダント健康影響評価作業部会委員	山崎 新、古山 昭子
	光化学オキシダント植物影響評価作業部会委員	玉置 雅紀、青野 光子
	国内データ検証グループ委員	越川 昌美、森野 悠
	今後の水質総量削減制度のあり方調査検討会委員	児玉 圭太、東 博紀
	災害時における石綿飛散防止に係るモデル事業検討会委員	寺園 淳
	水生生物の放射性物質モニタリング評価検討会委員	林 誠二
	土壌・底質のダイオキシン類調査測定手法等検討会委員	橋本 俊次
	微小粒子状物質（PM2.5）・光化学オキシダント対策総合推進検討委員	茶谷 聡
	微小粒子状物質等疫学調査研究検討会委員	清水 厚
	有明海・八代海等総合調査評価委員会専門委員（海域再生検討作業小委員会）	東 博紀
	令和2年度「海洋ごみ削減のための複数自治体等連携による発生抑制対策等モデル事業等検討会」検討委員	田崎 智宏
	令和2年度「水環境改善ビジネスのアジアへの展開促進のための調査研究業務」検討会委員	珠坪 一晃
	令和2年度アジア水環境パートナーシップ（WEPA）アドバイザー会議委員	蛭江 美孝
	令和2年度アスベスト大気濃度調査検討会委員	寺園 淳
	令和2年度プラスチックごみの海洋への流出実態把握等業務に係る河川のマイクロプラスチック検討調査会検討会委員	鈴木 剛
	令和2年度黄砂問題検討会委員	清水 厚
	令和2年度化学工業における酸化エチレン排出実態調査検討ワーキンググループ委員	鈴木 規之、菅田 誠治
	令和2年度海洋プラスチックごみの生態リスク評価検討会検討員	山本 裕史
	令和2年度海洋環境モニタリング調査検討会委員	牧 秀明
	令和2年度環境測定分析検討会統一精度管理調査部会委員	山本 貴士、越川 昌美
	令和2年度揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ検討会委員	南齋 規介
	令和2年度酸化エチレン大気排出抑制対策調査検討会委員	鈴木 規之
	令和2年度酸化エチレン大気排出抑制対策調査検討会委員	菅田 誠治
	令和2年度自然由来等土壌の活用及び適正処理の推進に関する検討会委員	肴倉 宏史
	令和2年度自動車NOX・PM総量削減対策環境改善効果等調査検討業務に係る検討会委員	近藤 美則
	令和2年度臭素系ダイオキシン類の排出源情報の収集・整理調査業務の検討会委員	梶原 夏子、鈴木 剛
	令和2年度水域における農業の慢性影響評価に関する検討会検討委員	山本 裕史、今泉 圭隆、山岸 隆博、五箇 公一

自然環境局	令和2年度水域の生活環境動植物登録基準設定検討会検討委員	今泉 圭隆、五箇 公一、山本 裕史、山岸 隆博
	令和2年度水銀大気排出抑制対策調査検討会委員	鈴木 規之
	令和2年度水質環境基準健康項目等検討会委員	鈴木 規之
	令和2年度瀬戸内海における豊かな海の確保に向けた方策検討業務に係る有識者検討会委員	牧 秀明
	令和2年度生活環境等の保全に係るリスク管理検討会委員	山本 裕史
	令和2年度船舶・航空機排出大気汚染物質の影響把握に関する検討委員会委員	伏見 暁洋
	令和2年度大気環境における放射性物質の常時監視に関する評価検討会委員	田中 敦
	令和2年度畜産分野検討会委員	珠坪 一晃
	令和2年度中間貯蔵事業技術検討会委員	大迫 政浩
	令和2年度鳥類登録基準設定検討会検討委員	山本 裕史、川嶋 貴治
	令和2年度天然ガス鉱業に係る窒素の暫定排水基準技術検討会委員	珠坪 一晃
	令和2年度土壌環境基準等検討調査業務検討会委員	肴倉 宏史
	令和2年度東日本大震災に係る海洋環境モニタリング調査検討会検討委員	牧 秀明
	令和2年度農薬の鳥類に対する慢性影響のリスク評価に関する検討会委員	川嶋 貴治
	令和2年度閉鎖性海域水環境改善対策調査検討業務有識者検討会委員	牧 秀明
	令和2年度有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討会委員	鈴木 規之、小池 英子、大野 浩一
	令和2年度有害大気汚染物質の選定等に関する検討会委員	鈴木 規之
	令和2年度有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委員会ワーキンググループ委員	鈴木 規之
	令和2年度有明海・八代海等再生対策検討委員会委員	金谷 弦
	令和2年度類型指定見直しの検討に向けた検討会委員	高津 文人
	OECD国内制度等勉強会（仮称）委員	西廣 淳
	次期生物多様性国家戦略研究会委員	山野 博哉
	自然生態系を基盤とする防災・減災の推進に関する検討会（仮称）委員	西廣 淳
	令和2年度砂漠化対処条約関連事業検討委員会委員	王 勤学
	令和2年度再生可能エネルギー導入における自然に基づく解決策との最適化等分析委託業務 有識者会議委員	藤田 知弘
	令和2年度生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会委員	山野 博哉
自然環境局生物多様性センター	モニタリングサイト1000（高山帯調査）検討委員	小熊 宏之
	令和2年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（礫・干潟調査）有識者委員	金谷 弦
環境再生・資源循環局	令和2年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（陸水域調査）有識者委員	松崎 慎一郎、西廣 淳
	「バイオマスプラスチック等利活用検討会」委員	田崎 智宏
	「技術実証フィールド等の環境管理の点検と改善に関する検討分科会」委員	遠藤 和人
	「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会」除去土壌等の減容・再生利用方策検討ワーキンググループ委員	遠藤 和人
	ISO/TC297国内審議委員会委員	山田 正人
	ISO/TC300国内審議委員会委員	山田 正人、石垣 智基
	サーキュラー・エコノミー及びプラスチック資源循環ファイナンス研究会委員	田崎 智宏

プラスチックごみの汚れの基準に関する検討委員会委員	寺園 淳
使用済家電の回収・再資源化等促進に向けた検討会委員	田崎 智宏
臭素系難燃剤含有廃棄物の適正処理推進に関する作業部会委員	小口 正弘、梶原 夏子、鈴木 剛
循環基本計画に関する指標検討ワーキンググループ委員	森口 祐一、大迫 政浩、田崎 智宏
循環経済による温室効果ガス削減量推計ワーキンググループ委員	大迫 政浩、田崎 智宏
除染・中間貯蔵関連技術探索サイト技術評価委員会委員	遠藤 和人
生成物の性状確認等に係る技術検討委員会委員	大迫 政浩、倉持 秀敏
泉大津沖埋立処分場の埋立竣工と廃止に係る検討委員会委員	遠藤 和人
太陽電池モジュールのリサイクル促進検討委員会委員	田崎 智宏
対策地域内廃棄物処理業務等（減容化処理）に係るアドバイザー委員会委員	大迫 政浩、倉持 秀敏
中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会委員	大迫 政浩
低炭素型資源循環システム評価検証ワーキンググループ委員	田崎 智宏
土壌貯蔵施設等の整備・管理等に関する検討委員会委員	遠藤 和人
有害廃棄物及び放射性廃棄物の処分へのセメント・コンクリート技術の適用に関する研究委員会委員	遠藤 和人
令和2年度「ISO/TC224/WG8国内ワーキンググループ会合」メンバー	蛭江 美孝
令和2年度「浄化槽の維持管理に関する制度や技術に関する仕様書検討会」メンバー	蛭江 美孝
令和2年度プラスチックごみの汚れの判断に係るガイドライン検討会委員	吉田 綾
令和2年度一般廃棄物処理における中長期ビジョン等策定検討会委員	大迫 政浩、田崎 智宏
令和2年度汚染土壌の処理等に関する検討会委員	遠藤 和人
令和2年度課電自然循環洗浄ワーキンググループ委員	鈴木 剛
令和2年度高齢化社会に対応した廃棄物処理体制構築検討業務検討委員会委員	多島 良
令和2年度災害廃棄物対策指針技術資料改定ワーキンググループ委員	多島 良
令和2年度災害廃棄物対策推進検討会「地域間協調ワーキンググループ」委員	多島 良
令和2年度災害廃棄物対策推進検討会委員	大迫 政浩
令和2年度産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法改正検討委員	肴倉 宏史、山本 貴士
令和2年度使用済太陽電池モジュールのリサイクル等の推進に係る調査業務委員	田崎 智宏
令和2年度次世代浄化槽システムに関する調査検討会委員	蛭江 美孝
令和2年度除去土壌の処分に関する検討チーム会合委員	大迫 政浩
令和2年度除去土壌等の減容等技術選定・評価委員会委員	大迫 政浩
令和2年度浄化槽リノベーション検討会委員	蛭江 美孝
令和2年度水銀廃棄物の環境上適正な管理における技術的事項に関する検討会委員	石垣 智基
令和2年度石綿含有廃棄物等処理マニュアルの改訂に関する検討委員会委員	寺園 淳
令和2年度先端的な情報通信技術等を活用した廃棄物処理システムによる脱炭素化支援事業検討委託業務検討会座長	藤井 実
令和2年度地域に多面的価値を創出する廃棄物処理施設整備促進検討会委員	大迫 政浩、田崎 智宏
令和2年度中小廃棄物処理を通じた資源循環・エネルギー回収促進方策モデル調査検討会委員	倉持 秀敏、藤井 実
令和2年度低濃度PCB廃棄物の適正処理推進に関する検討会委員	鈴木 剛

	令和2年度低密度汚染廃棄物等処理技術実証事業に関する有識者委員会委員	大迫 政浩
	令和2年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（廃棄物エネルギー有効活用によるマルチベネフィット達成促進事業）審査委員会委員	徐 開欽
	令和2年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討調査検討会委員	河井 紘輔、藤井 実
	令和2年度廃棄物処理施設長寿命化計画策定支援ワーキンググループ座長	田崎 智宏
	令和2年度飯舘村バイオマス選定委員会委員	大迫 政浩
	令和2年度飯舘村長泥地区環境再生事業運営協議会委員	大迫 政浩
	令和2年度放射性物質汚染廃棄物に関する安全対策検討会委員	大迫 政浩
東北地方環境事務所	特定廃棄物セメント固型化処理業務における配合検討等に係る技術指導者	遠藤 和人
福島地方環境事務所	クリーンセンターふたば線量低減措置等に関する検討会委員	山田 正人、遠藤 和人
	特定廃棄物埋立処分施設の運営に関するアドバイザー委員会委員	山田 正人
関東地方環境事務所	大規模災害時廃棄物対策関東ブロック協議会（令和2年）委員	多島 良
	令和2年度災害時アスベスト対策支援のための関東ブロック協議会構成員	寺園 淳
中国四国地方環境事務所	令和2年度ツキノワグマ四国地域個体群保全のための有識者会議委員	大沼 学
九州地方環境事務所	九州・沖縄地方における地球温暖化影響・適応策検討会検討委員	肱岡 靖明
	令和2年度ヤンバルクイナ保護増殖事業検討会委員	大沼 学
	令和2年度奄美大島におけるフィリマングース防除事業検討会検討委員	深澤 圭太
	令和2年度奄美大島における生態系保全のためのノネコ捕獲等に係る検討会検討委員	深澤 圭太
原子力規制庁	放射性廃棄物の処理・処分に係る国際基準等の検討に係る情報収集環境分科会委員	山田 正人
	令和2年度海洋放射能検討委員会データ解析専門部会委員	東 博紀
内閣府		
政策統括官	地域エネルギーシステムデザイン研究会委員	芦名 秀一
政策統括官付エネルギー・環境グループ	化学物質の安全管理に関するシンポジウム実行委員会委員	鈴木 規之
食品安全委員会	食品中の化学物質への複合ばく露に関する情報収集調査有識者検討会委員	今泉 圭隆
地方創生推進事務局	環境未来都市推進ボード委員	藤田 壮
	環境未来都市推進ボード実施推進会議委員	藤田 壮
	環境未来都市推進委員会委員	藤田 壮
	自治体SDGs推進評価・調査検討会委員	藤田 壮
	総合特別区域評価・調査検討会委員	藤田 壮
日本学術会議事務局	日本学術会議会員	三枝 信子、秋吉 英治、谷本 浩志、町田 敏暢、中島 英彰、伊藤 昭彦、中岡 慎一郎、小口 正弘、王 勤学、永島 達也、森野 悠、青柳 みどり、山野 博哉、猪俣 敏
	日本学術会議連携会員	渡辺 知保、森口 祐一、江守 正多、三枝 信子、江守 正多、山形 与志樹、亀山 康子、青柳 みどり、青野 光子
文部科学省		
科学技術・学術政策局	国立研究開発法人審議会委員	三枝 信子
研究開発局	「地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業」の採択課題選定に関する審査委員会審査委員	肱岡 靖明
	「統合的ハザード予測」運営委員会委員	高橋 潔
	IPCC AR6 第1作業部会国内幹事会幹事及びIPCC国内連絡会メンバー	江守 正多

科学技術・学術政策研究所	科学技術・学術審議会専門委員	江守 正多
	科学技術・学術審議会臨時委員	三枝 信子
	気候変動研究に関する検討会への参画	江守 正多
	技術審査専門員	花崎 直太
	大学の力を活用した気候変動対応加速のための研究開発の在り方に関する検討会参画者	松橋 啓介
	統合的気候モデル高度化研究プログラム テーマC「統合的気候変動予測」研究運営委員会委員	脇岡 靖明
	統合的気候モデル高度化研究プログラム「全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発」運営委員会委員	江守 正多、小倉 知夫
	統合的気候モデル高度化研究プログラム炭素循環・気候感度・ディッピング・エレメント等の解明（領域テーマB）運営委員会委員	三枝 信子、横畠 徳太、高橋 潔
	北極域研究推進プロジェクト推進委員会委員	三枝 信子
	令和2年度アジア原子力協力フォーラム（FNCA）プロジェクト 気候変動科学運営グループ委員	梁 乃申
厚生労働省	科学技術専門家ネットワーク専門調査員	今泉 圭隆、竹内 やよい、久保 雄広、熊谷 直喜
医薬・生活衛生局	薬事・食品衛生審議会専門委員	鈴木 規之
農林水産省		
大臣官房	食料・農業・農村政策審議会専門委員	青柳 みどり
	地域における気候変動適応実践セミナーに係る講師	増富 祐司
消費・安全局	ゲノム編集技術の利用により得られた生物に関する生物多様性影響等検討会農作物分科会委員	中嶋 信美
生産局	農業生産における気候変動適応ガイド合同検討会委員	増富 祐司
農林水産技術会議事務局	生物多様性影響評価検討会委員	五箇 公一、中嶋 信美
農林水産政策研究所	客員研究員	久保 雄広
林野庁	木質燃料の燃焼に係る検討委員会委員	倉持 秀敏
経済産業省		
産業技術環境局	2020年度気候変動リスクマネジメント検討WG委員	江守 正多、高橋 潔
	2020年度地球温暖化対策国際戦略技術委員会委員	江守 正多、増井 利彦
	IPCC国内連絡会及び第三作業部会幹事会委員	増井 利彦
	ISO/TC207/SC7（温室効果ガスマネジメント）対応国内委員会委員	高橋 潔、森 保文、脇岡 靖明
	ISO/TC323（サーキュラーエコノミー）/WG3対応分科会委員	藤井 実
	ISO/TC323（サーキュラーエコノミー）国内委員会委員	藤井 実
	JISQ14064-1改正JIS原案作成委員会委員	森 保文
	JISQ14064-1改正JIS原案作成分科会委員	森 保文
	グリーンイノベーション戦略推進会議ワーキンググループ専門委員	森口 祐一
	グリーンイノベーション戦略推進会議本会議委員	森口 祐一
	セクター横断対策検討WG委員	松橋 啓介
	モデル構築・分析WG委員	山形 与志樹
	気候変動適応M&E検討委員会委員	高橋 潔、脇岡 靖明
	産業構造審議会臨時委員	鈴木 規之

製造産業局	日本産業標準調査会臨時委員	立川 裕隆
	令和2年度AhRアッセイ国際標準化検討委員会委員	鈴木 剛
	令和2年度VOC排出削減効果の定量的評価に向けた検討等業務に係る検討会委員	茶谷 聡
	令和2年度クロム価数分離測定法国際標準化委員会委員	武内 章記
	令和2年度化審法のリスク評価等に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議委員	鈴木 規之
	原子力災害対策本部廃炉・汚染水対策チーム	遠藤 和人
資源エネルギー庁	グリーンエネルギーCO2削減相当量認証委員会委員	亀山 康子
	総合資源エネルギー調査会臨時委員	増井 利彦
国土交通省		
総合政策局	建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル改訂委員会委員	肴倉 宏史
	交通政策審議会臨時委員	肴倉 宏史、藤田 壮
	社会資本整備審議会臨時委員	肴倉 宏史、藤田 壮
水管理・国土保全局	令和2年度下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討会委員	田崎 智宏
関東地方整備局	河川水辺の国勢調査アドバイザー	西廣 淳
	霞ヶ浦田村・沖宿・戸崎地区自然再生協議会委員	西廣 淳
	関東地方整備局委員	橋本 俊次
	大間地区廃棄物処分場対策検討会議委員	山田 正人
	北浦水質改善計画検討会委員	富岡 典子、松崎 慎一郎、西廣 淳
	利根川下流における人と自然が調査する川づくり委員会委員	西廣 淳
	利根川水系利根川・江戸川河川整備計画フォローアップ委員会委員	西廣 淳
	北海道開発局ダイオキシン類精度管理検討会委員	櫻井 健郎
気象庁	気候変動に関する懇談会 評価検討部会委員	町田 敏暢、塩竈 秀夫
	気候変動に関する懇談会委員	三枝 信子、高橋 潔
	気候変動監視レポート2019査読	町田 敏暢
	気象研究所評議委員会委員	三枝 信子
	客員研究員	丹羽 洋介
	静止衛星データ利用技術懇談会ひまわりデータ利用のための作業グループ（大気）委員	五藤 大輔
	静止気象衛星に関する懇談会 データ利用研究推進グループ委員（大気）	日暮 明子
	品質評価科学活動懇談会委員	町田 敏暢
地方公共団体		
宮城県	産業廃棄物最終処分場候補地選定懇話会委員	山田 正人
福島県	国道401号博士峠工区道路環境検討会委員	上野 隆平
	第21期内水面漁場管理委員会委員	石井 弓美子
	地域復興実用化開発等促進事業費補助金審査会委員	玉置 雅紀
	地球にやさしい温室効果ガス排出在り方検討会委員	脇岡 靖明
	福島県環境審議会委員	大迫 政浩

郡山市	郡山市環境審議会委員	大場 真
	郡山市緑の基本計画策定懇談会委員	大場 真
本宮市	本宮市地域創生有識者会議	大場 真
大熊町	大熊町ゼロカーボンビジョン策定企画提案書審査委員	大場 真
飯舘村	飯舘から始まる森林再生と未来志向型農業体系（木質バイオマス施設）緊急整備事業実施主体選定委員会委員	大場 真
茨城県	茨城における外来種対策検討委員会委員	西廣 淳
	茨城県リサイクル建設資材評価認定委員会委員長	肴倉 宏史
	茨城県リサイクル製品認定審査会委員	肴倉 宏史
	茨城県霞ヶ浦環境科学センター機関評価委員会委員	高見 昭憲
	茨城県環境影響評価審査会委員	金森 有子
	茨城県環境審議会委員	肴倉 宏史、亀山 康子
	茨城県環境審議会委員及び霞ヶ浦専門部会及び水質環境基準類型指定専門部会委員	富岡 典子
	茨城県公共事業再評価委員会委員	有賀 敏典
	茨城県国土利用計画審議会委員	金森 有子
	茨城県総合計画審議会委員	有賀 敏典
	茨城県地域気候変動適応センター運営委員会委員	肱岡 靖明
	茨城県地球温暖化対策実行計画推進委員会委員	亀山 康子
	茨城県都市計画審議会委員	金森 有子
	茨城県土地利用審査会委員	金森 有子
	茨城県廃棄物処理施設設置等専門委員会委員	稲葉 陸太
	新産業廃棄物最終処分場整備のあり方検討委員会委員	大迫 政浩
	第5次茨城県廃棄物処理計画策定小委員会委員	肴倉 宏史
	令和2年度アオコ抑制装置設置等業務委託に係るプロポーザル審査委員	徐 開欽
	令和2年度スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員	中嶋 信美
	令和2年度茨城県霞ヶ浦環境科学センター客員研究員	高見 昭憲
土浦市	土浦市環境審議会委員	松橋 啓介
龍ヶ崎市	龍ヶ崎市環境審議会委員	牧 誠也
	龍ヶ崎市廃棄物減量等推進審議会委員	田崎 智宏
牛久市	牛久市廃棄物減量等推進審議会審議員	岡川 梓
つくば市	つくば市一般廃棄物減量等推進審議会委員	森口 祐一、稲葉 陸太、梶原 夏子
	つくば市環境審議会委員	松橋 啓介
	つくば市公共交通活性化協議会委員	松橋 啓介
	つくば市大規模事業評価委員	松橋 啓介
	つくば市低炭素街区認定検討会委員	松橋 啓介
	自転車のまちつくば推進委員会委員	松橋 啓介
	特定外来生物対策在り方検討有識者会議構成員	五箇 公一
栃木県		

埼玉県	栃木県環境影響評価技術審査会委員	富岡 典子、青野 光子
	栃木県環境影響評価技術審査会委員	青野 光子
	栃木県環境審議会気候変動部会専門委員	花崎 直太
	栃木県環境審議会専門委員	多島 良
	埼玉県環境影響評価技術審議会委員	坂本 佳子
	埼玉県環境科学国際センター客員研究員	石垣 智基、櫻井 健郎
	埼玉県環境科学国際センター研究審査会委員	高橋 潔
	埼玉県新河岸川産業廃棄物処理推進委員会技術検討委員会委員	山田 正人、遠藤 和人
	埼玉県廃棄物処理施設専門委員会委員	遠藤 和人
越谷市	地球温暖化対策の検討に関する専門委員会委員	久保田 泉
	越谷市環境審議会委員	青柳 みどり
	越谷市環境審議会特別部会委員	五味 馨
千葉県	千葉県環境審議会委員	亀山 康子
	千葉県大規模小売店舗立地審議会委員	尾形 有香
	千葉県廃棄物処理施設設置等審議会委員	山田 正人
船橋市	令和2年度千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成検討会（植物・藻類部会）藻類分科会委員	河地 正伸
	船橋市環境審議会委員	西廣 淳
柏市	柏市環境審議会委員	青柳 みどり
流山市	流山市環境マネジメントシステム外部委員	金森 有子
	流山市環境審議会委員	金森 有子
	流山市廃棄物対策審議会委員	稲葉 陸太
	八千代市緑化審議会委員	西廣 淳
東京都	大気環境モニタリングに関する検討会委員	菅田 誠治
	東京都環境審議会委員	大迫 政浩、亀山 康子
	東京都環境保健対策専門委員会大気汚染保健対策分科会委員	柳澤 利枝
	東京都健康長寿医療センター協力研究員	谷口 優
	東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会委員	田崎 智宏
	東京都特定外来生物（キョン）防除対策検討委員会委員	深澤 圭太
	東京都廃棄物審議会委員	田崎 智宏
	千代田区地球温暖化対策推進懇談会検討部会委員	岡 和孝
港区	港区災害廃棄物処理計画策定支援業務委託事業候補者選考委員会委員	多島 良
豊島区	豊島区リサイクル・清掃審議会委員	山田 正人
板橋区	板橋区資源環境審議会委員	石垣 智基
足立区	足立区環境基金審査会委員	畠中 エルザ
葛飾区	葛飾区環境基本計画策定委員会委員	西廣 淳
神奈川県	神奈川県環境審議会委員	青柳 みどり

	神奈川県気候変動適応に関する有識者等検討会議委員	高橋 潔
	神奈川県自動車排出窒素酸化物及び粒子状物質総量削減計画策定協議会専門委員会委員	藤谷 雄二
横浜市	戸塚区品濃町最終処分場に係る特定支障除去等事業の評価委員	遠藤 和人
川崎市	川崎市環境影響評価審議会委員	一ノ瀬 俊明、吉川 圭子
	川崎市環境審議会委員	寺園 淳
	川崎市環境総合研究所有識者懇談会委員	行木 美弥、吉川 圭子
	川崎市廃棄物処理施設専門家会議委員	倉持 秀敏
鎌倉市	鎌倉市環境審議会委員	亀山 康子
	鎌倉市廃棄物減量化及び資源化推進審議会委員	亀山 康子
新潟県	新潟県気候変動適応に関する研究会委員	行木 美弥
富山県	富山県環境審議会専門部会専門員（土壌専門部会）	鈴木 規之
	富山県気候変動適応研究会アドバイザー	肱岡 靖明
	富山県富岩運河等ダイオキシン類対策検討委員会委員	鈴木 規之
	令和2年度富山県環境科学センター研究課題外部評価委員会委員	中山 忠暢
福井県	三方五湖自然再生協議会委員	松崎 慎一郎
山梨県	山梨県環境保全審議会（地球温暖化対策部会）専門委員	青柳 みどり
	山梨県富士山科学研究所課題評価委員会委員	森口 祐一
	山梨県富士山科学研究所過大評価委員会委員	森口 祐一
長野県	長野県環境保全研究所外部評価委員	菅田 誠治
静岡県 浜松市	浜松市廃棄物処理施設設置等調整委員	肴倉 宏史
愛知県	愛知県ごみ処理広域化・集約化計画（仮称）素案作成検討会議委員	田崎 智宏
	愛知県気候変動適応検討委員会委員	岡 和孝
三重県 四日市市	四日市市ごみ減量等推進審議会委員	多島 良
滋賀県	琵琶湖全層循環未完了に関する懇話会委員	中田 聡史、霜鳥 孝一、馬淵 浩司
京都府	京都府環境審議会地球環境部会が設置する「京都気候変動適応策の在り方研究会」委員	高橋 潔
京都市	「京都気候変動適応策の在り方研究会」委員	高橋 潔
兵庫県	近畿北部・東中国ソキノワグマ広域保護管理協議会科学部会委員	深澤 圭太
福岡県	福岡県気候変動適応推進協議会委員	肱岡 靖明
熊本県	熊本県リサイクル製品認証審査委員	肴倉 宏史
	熊本県産業廃棄物排出量抑制支援事業費補助金に係る検討会議委員	肴倉 宏史
沖縄県	赤土等流出防止対策評価検討委員会委員	山野 博哉
	令和2年度沖縄島北部地域マングース防除事業検討委員会委員	深澤 圭太
独立行政法人	※（国研）は国立研究開発法人を表す。	
（環境省所管） （独）環境再生保全機構	2020年度環境研究総合推進費アドバイザーボード会合アドバイザー	境 優
	環境研究総合推進費「循環型社会形成のための指標開発と環境・経済・社会の統合的評価」アドバイザーボード会合に係る委員	田崎 智宏

	環境研究総合推進費【S-17】「災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究」に関するアドバイザー リーボード会合アドバイザー	森口 祐一
	環境研究総合推進費2RF-1803のアドバイザー	伊藤 昭彦
	環境研究総合推進費アドバイザー	肱岡 靖明
	諸外国の光化学オキシダント対策に関するレビュー検討会委員	茶谷 聡
(外務省所管) (独) 国際協力機構	日越大学教育・研究・運営能力向上プロジェクト（気候変動・開発分野）講師	亀山 康子、増富 祐司
	ベトナム分別研究会委員	山田 正人
(文部科学省所管) (独) 国立科学博物館	地球規模生物多様性情報機構日本ノード運営委員会委員	山野 博哉
	令和2年度環境研究総合推進費アドバイザー	珠坪 一晃
(独) 国立高等専門学校機構鹿児島		
(独) 日本学術振興会	「リソースロジスティクスに基づくサプライチェーンリスク戦略」に関する研究開発専門委員会委員	中島 謙一
(国研) 量子科学技術研究開発機構	一般施設等安全審査委員会所外委員	遠藤 和人
(国研) 科学技術振興機構	国際科学技術共同研究推進事業（戦略的国際共同研究プログラム）アドバイザー	高橋 潔
	国際科学技術共同研究推進事業（戦略的国際共同研究プログラム）研究主幹	肱岡 靖明
	戦略的国際科学技術協力推進事業 国際科学技術協力推進委員	三枝 信子
	創発的研究支援事業アドバイザー	森口 祐一、磯部 友彦
(国研) 理化学研究所	日本科学未来館運営評価委員会委員	江守 正多
	バイオリソース研究センターリソース検討委員会委員	河地 正伸
	客員研究員（「富岳」における観測ビッグデータを活用した地球環境予測コードの高度化）	八代 尚
	客員研究員（NICAMを用いたSCALEのモデル改良）	八代 尚
(国研) 宇宙航空研究開発機構	筑波遺伝子組換え実験安全委員会委員	中嶋 信美
	雲エアロゾル放射ミッション（EarthCARE）委員会委員	小倉 知夫
(国研) 宇宙航空研究開発機構	「地球観測に関する科学アドバイザー委員会」委員	森口 祐一
	「地球観測に関する科学アドバイザー委員会」分科会メンバー	三枝 信子、小倉 知夫、西澤 智明
	2020年度MOLI検討委員会委員	松永 恒雄、西澤 智明
	大気浮遊物質検知ライダー実用化検討委員会委員	清水 厚
(国研) 海洋研究開発機構	地球環境部門アドバイザー	谷本 浩志
	北極環境変動総合研究センター招聘上席研究員	伊藤 昭彦
	J-OBIS推進委員会委員	山野 博哉
(国研) 日本原子力研究開発機構	国際原子力情報システム委員会委員	大場 真
(厚生労働省所管) (独) 医薬品医療機器総合機構	医薬品医療機器総合機構専門委員	岩崎 一弘、五箇 公一
	(国研) 国立国際医療研究センター	国立国際医療研究センター社会医学系専門医研修プログラム 研修連携施設責任者及びプログラム管理委員会委員
(経済産業省所管) (独) 経済産業研究所	グローバル・インテリジェンス・プロジェクト（国際秩序の変容と日本の中長期的競争力に関する研究）プロジェクトメンバー	亀山 康子
(独) 製品評価技術基盤機構	カルタヘナ法第一種評価手法検討委員会委員	河地 正伸
(国研) 産業技術総合研究所	2020年度環境研究総合推進費「化学物質の複合曝露による野外生態リスク評価方法の開発：水質及び底生動物調査と環境水を用いた生物応答試験の活用」に係るアドバイザー	山本 裕史

(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	国際計量研究連絡委員会委員	田中 敦
	国際計量研究連絡委員会物質質量標準分科会専門委員	山川 茜
	吸着層工法に使用する材料等の試験方法の標準化に関する検討委員会委員	肴倉 宏史
	NEDO技術委員	中島 英彰、肴倉 宏史、山本 貴士、亀山 康子
	NEDO技術委員 研究評価委員会「太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト」(事後評価) 分科会委員	倉持 秀敏
(国土交通省所管) (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構北海道新幹線建設局	分野横断的公募事業提案書等の書面審査員	石堂 正美
	北海道新幹線、新函館北斗・札幌 自然由来重金属等堀削土対策検討委員会委員、幹事、ワーキンググループメンバー	肴倉 宏史

※フェロー等契約職員の参加数は延べ100件

(資料35-1)環境政策への主な貢献事例

(1)平成28年度から令和2年度の貢献

<集計結果(全252件)>

* 貢献対象が重複しているものがあるため、
割合の合計は100%を超える。

貢献の結果(アウトカム)の分類※ ¹			全体			
			件数	割合 (%)	件数	割合 (%) *
Ⅰ:制度面	反映がなされたもの	(1)国際的な制度・文書等※ ²	32	13%	294	117%
		(2)国の法令	4	2%		
		(3)法に基づく基準・計画等	47	19%		
		(4)(2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	46	18%		
		(5)地方公共団体による条例・計画・手法等	26	10%		
		(6)その他	14	6%		
	反映に向けて貢献中のもの	(1)国際的な制度・文書等※ ²	32	13%		
		(2)国の法令	4	2%		
		(3)法に基づく基準・計画等	31	12%		
		(4)(2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	28	11%		
		(5)地方公共団体による条例・計画・手法等	23	9%		
		(6)その他	7	3%		
Ⅱ:制度面以外	反映がなされたもの	(7)個別現場における課題対応	18	7%	50	20%
		(8)その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	14	6%		
	反映に向けて貢献中のもの	(7)個別現場における課題対応	8	3%		
		(8)その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	10	4%		

※¹貢献の結果(アウトカム)は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※²「(1)国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(資料35-1)環境政策への主な貢献事例

(2)平成28年度から令和2年度の貢献事例(代表例)

<事例一覧>

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
1. 地球環境 研究センター	(1)気候変動に関する政府間パネル(IPCC)への貢献 IPCC第6次評価報告書のスコーピング会合出席および執筆者を通じて、また2019年方法論報告書、土地関係特別報告書の執筆者、査読編集者および論文の被引用を通じて、IPCCに貢献した。	(1)	(1)	○
	(2)温室効果ガスインベントリの策定 H28からR2まで毎年、日本国温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)(確報値)を策定し、国連気候変動枠組条約(UNFCCC)事務局へ提出した。(地球温暖化対策の推進に関する法律に貢献)当該インベントリに関するUNFCCC及び京都議定書の下での審査に対応した。また、インベントリ速報値を報告した。UNFCCC事務局の求めに応じて他の先進国インベントリ等を審査する活動に参加した。ワークショップ開催でアジアの途上国のインベントリ作成能力向上の活動を継続してきた。	(3)		
	(3)オゾン計測に係る校正標準の維持と国内測定局精度管理 「大気汚染常時監視マニュアル」に基づき、温室効果ガスのひとつでありかつ大気汚染成分、オゾン濃度計測の国内のスケールの精度管理・精度向上をめざした活動を行った。具体的には地球環境研究センターが所有する一次基準器のスケールで、全国6ブロックの二次標準器を校正維持管理することで、全国の地方公共団体のオキシダント(オゾン)計測スケールを統一し、均質で精度の高い国内のオゾン濃度監視体制を維持することで環境省水大気局の大気常時監視事業を支援した。	(3)		
	(4)地球温暖化に関する国民とのコミュニケーションへの貢献 国民への普及啓発プログラムである地球温暖化防止コミュニケーターの制度設計、教材制作等の検討に参加し、研究により得られた知見に基づき教材等の監修、コミュニケーターの勉強会の講師を行った。また、地球温暖化に関する解説動画を制作しYouTubeにて配信するとともに、環境省制作の解説動画の監修や動画への出演を行った。これらを通じて、国民とのコミュニケーションに貢献した。	(8)		○
	(5)全球地球観測計画(GEOSS)に基づく、地球環境モニタリングの推進等による科学的知見やデータの提供 精度管理された地球環境モニタリングの推進により、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)や地上、船舶、航空機による広域の温室効果ガス濃度やその地表フラックス変化の年々変動の実態とその変化の原因に関する科学的知見を収集し、地球観測に関する政府間会合(GEO)関連会合に参画して2019、2020年度の「AOGEO Statement」の策定に貢献した。国内では、内閣府総合科学技術・イノベーション会議政策討議への参画を通じて統合イノベーション戦略の策定に、文部科学省地球観測推進部会への参画を通じて「我が国における地球観測の実施計画」「今後10年の我が国の地球観測の実施方針のフォローアップ報告書」の策定に、それぞれ貢献した。また、地球観測推進部会の下に設置された地球観測連携拠点(温暖化分野)の活動として「国際イニシアティブに関する検討チーム」の活動を推進し、その報告「パリ協定における我が国の貢献のための温室効果ガス観測及びデータ活用」について、関係府省庁・機関と連携して気候変動枠組条約第25回締約国会議(COP25)の公式サイドイベントで普及した。さらに、気象庁と文部科学省が設置した「気候変動に関する懇談会」の委員として「日本の気候変動2020」の内容に対して専門家として助言することにより発行に貢献した。	(1)(6)(8)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(6) 気候変動適応計画策定等への貢献(気候変動適応センター及び社会環境システム研究センターと連携) これまで実施してきた研究を踏まえ、中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会及び分野別ワーキンググループ、気候変動適応策のPDCA手法検討委員会、気候変動による災害激甚化に関する影響評価検討委員会、国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務に係る提案書審査委員会(環境省)、気候変動に関する懇談会(気象庁)、農林水産分野における地域の気候変動適応計画調査・分析委託事業に関する検討委員会(農林水産省 大臣官房政策課環境政策室)及び気候変動リスクマネージメント検討WG委員(経済産業省 産業技術環境局)等において委員を務め、温暖化リスクならびに温暖化対策(特に適応策)に関する議論に貢献した。また、環境省が主催する地域適応コンソーシアム及び広域アクションプラン策定事業に有識者として出席し、その推進に貢献した。加えて、「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」及び「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム」を運営し、その検討結果は2020年12月に公表された気候変動影響評価報告書に盛り込まれた。	(3)(4)	(3)(5)	○
	(7) 海洋プラスチックごみモニタリングデータ共有への貢献 環境省主催の「海洋プラスチックごみのモニタリング手法調和とデータ整備に関するG20ワークショップ(2020年9月)」に参画し、「Workshop Report G20 workshop on harmonized monitoring and data compilation of marine plastic litter」の策定に貢献した。また、「海洋プラスチックごみモニタリングデータ共有プロジェクト国内専門家会合(2021年1月)」に参加してデータベース・データ公開に関して助言を行った。専門家会合の結果は第5回国連環境総会(2021年2月)に活用された。	(1)(8)		
	(8) 中央環境審議会地球環境部会 中長期の気候変動対策検討小委員会・産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会地球温暖化対策検討WGへの貢献 地球環境部会ならびに2020年9月から開始された小委員会に委員として参画し、日本において脱炭素社会を実現するための議論に貢献した。		(4)	
2. 資源循環・廃棄物研究センター	(1) 循環型社会形成推進基本計画に基づく施策推進への貢献 国の中央環境審議会循環型社会部会に参画し、重要な政策の形成およびその進捗管理のための指標や評価手法の確立等を含めて、研究成果等を踏まえた専門的立場から貢献した。特に、プラスチック資源循環戦略策定小委員会の委員として参画し、国が策定する戦略づくりに専門的見地から助言等を行い貢献した。	(6)	(6)	
	(2) 一般廃棄物処理に係る新たな課題や中長期的ビジョンづくりへの貢献 国が解決すべき一般廃棄物処理に関する諸課題の中で、施設整備におけるエネルギー利活用の推進、地域循環共生圏の観点からの多面的価値創出に向けた施設整備、気候変動に対する適応策、中長期ビジョン策定など検討に対して、専門的立場から助言等を行い貢献した。一部はガイドライン等の行政的なアウトプットにつながった。	(4)		
	(3) 横浜市の廃棄物行政への貢献 横浜市の廃棄物等減量化推進審議会に座長として参画し、日本で最大の基礎自治体の廃棄物行政の課題に関する検討に資する助言等を行い、横浜市の行政の方向付けを支援した。	(5)	(5)	
	(4) 茨城県の新産業廃棄物処理施設整備検討への貢献 茨城県の公共関与型の新たな産業廃棄物最終処分場の施設整備に関して、検討会座長として参画し、様々な助言を行うとともに、候補地となっている地方公共団体の勉強会で様々な技術情報等の提供を行い、理解醸成に貢献した。	(5)	(5)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5) 石綿飛散防止対策に関する検討への貢献 国の中央環境審議会大気・振動部会石綿飛散防止対策 小委員会(及び関連検討会)に委員として参画し、石綿飛散 対策に関して専門的見地から助言等を行うことによって、大 気汚染防止法改正と作業基準の策定に貢献した。	(2)(3)		
	(6) 災害時のアスベスト対策支援に関する貢献 環境省関東地方環境事務所などと災害時のアスベスト対 策支援に関して平成30年の合意書締結と平成31年の協議 会立上げに参画するとともに、同事務所管内の地方公共団 体における対策支援に貢献した。	(6)		
	(7) 廃プラスチックの輸出に係るバーゼル法該否判断基準 策定への貢献 令和2年6月と7月に開催された環境省の検討会に委員と して参画し、廃プラスチックの輸出の課題に係る知見を提 供することで、バーゼル法該否判断基準の策定に貢献し た。	(3)		○
	(8) 温室効果ガスインベントリ品質保証への貢献 令和元年度に開催されたIPCC国別温室効果ガスインベ ントリ品質保証WGIに参加し、工業プロセス及び製品の使用 分野を対象としたインベントリの品質保証に貢献した。	(1)		○
	(9) 災害時の石綿飛散防止マニュアル改訂と普及への貢 献 平成28年～29年に開催された環境省の検討会に委員とし て参画してマニュアル改訂に貢献したほか、一般や自治体 向けの説明会で説明して普及に寄与した。また、再改訂に 向けて令和3年の検討会にも委員として参画した。	(4)		
	(10) 輸出入に係る廃棄物処理法とバーゼル法の改正への 貢献 廃棄物処理法とバーゼル法改正のために平成29年の参 議院環境委員会で説明を行ったほか、中央環境審議会の 関係委員会などに委員または説明員として出席して雑品ス クラップに関する知見を提供することで政省令とガイドラ インの策定に貢献した。	(1)(2)		○
	(11) マレーシアにおけるe-waste管理制度構築への貢献 平成28年～29年にJICAの関連支援プロジェクトに参加 し、同国におけるe-waste管理制度に係るガイドライン作り に貢献した。	(1)		○
	(12) 川崎市の環境及び廃棄物行政への貢献 平成28年～令和3年に開催された川崎市の環境審議会 委員として同審議会や廃棄物関係部会に参加して助言を 行い、同市の環境基本計画改定や一般廃棄物処理基本計 画関連達成状況報告書作成に貢献した。	(5)		
	(13) 石綿含有廃棄物処理対策に関する貢献 環境省が石綿含有廃棄物処理に関して令和3年2月に実 施した試験について助言するとともに、同3月に開催された 検討委員会に委員として参画し、同試験結果の解釈に知見 を提供することでマニュアルの改訂に貢献した。	(4)		
	(14) WHOの飲料水水質ガイドラインへの助言 WHOの飲料水水質ガイドラインの改訂にあたり、令和3年 1月にアスベスト分析に係る知見の提供と助言を行った。		(1)	
	(15) 第4次循環型社会形成推進基本計画の策定及び進捗 管理 循環型社会形成推進基本計画で定められている数値目 標の達成状況等を把握する指標などに関して、研究成果等 も踏まえて、その策定および進捗管理について技術的助 言・指導を行った。	(3)	(3)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(16)OECDの拡大生産者責任のガイダンスマニュアル改定版の公表 OECDが2001年に策定したガイダンスマニュアルの改定作業に関わり、専門家として日本での政策経験をインプットした内容を含む改定版マニュアルが公表された。さらに、OECDの了解のもと、同マニュアルの和訳概要版の作成と公表を行った。	(1)		
	(17)持続可能な開発目標(SDGs)への貢献 SDGsに係る国連ハイレベル政治フォーラム(HLPF)においてインドネシア、タイ、日本の政府が共同開催したサイドイベントにて、アジアにおける持続可能な消費と生産に係る政策知見を提供した。 また、国内においては、環境省の主催する「SDGsステークホルダーズ・ミーティング」の構成員として、ステークホルダーとの討議・意見交換を通じ、SDGsの国内政策展開に貢献した。	(1)	(8)	
	(18)廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引きの更新と作成への貢献 環境省の廃棄物処理施設長寿命化計画策定支援ワーキンググループに座長として参画し、焼却施設を対象とする「長寿命化総合計画作成の手引き」の更新ならびにその他処理施設を対象とする同手引きの作成にあたって、専門的観点からの助言等を行い、国の政策形成に貢献した。	(4)		
	(19)サーキュラーエコノミーおよびプラスチック資源循環に係るESG投資 環境省と経済産業省が設置するサーキュラー・エコノミー及びプラスチック資源循環ファイナンス研究会に委員として参画し、「サーキュラー・エコノミーに係るサステナブル・ファイナンス促進のための開示・対話ガイダンス」の作成に貢献した。	(3)		
	(20)環境省における使用済みおむつリサイクルガイドラインの策定への貢献 環境省における紙おむつリサイクルガイドライン策定に関する検討会に参画し、専門的観点から助言等を行ってガイドラインづくりに貢献した。	(4)		
	(21)環境省の漁業系廃棄物処理ガイドライン改訂への貢献 環境省の漁業系廃棄物処理ガイドライン改訂委員会の座長として参画し、専門的観点から助言等を行ってガイドライン改定に貢献した。	(4)		
	(22)東京都「プラスチックの持続可能な利用に向けた施策」への貢献 東京都廃棄物審議会に委員として参画し、「プラスチックの持続可能な利用に向けた施策のあり方について」に係る最終答申への政策的な助言・指導を行った。	(5)		
	(23)愛知県ごみ処理広域化・集約化計画の策定への貢献 ごみ処理広域化・集約化計画検討会議に座長として参画し、県のごみ処理広域化・集約化計画の内容を検討し、計画案の策定に貢献した。	(5)		
	(24)脱炭素型地域づくりへの貢献 環境省主催の「地域の多様な課題に応える脱炭素型地域づくりモデル形成事業に係る有識者会議」で委員として計画・進行中の事業に助言し、同事業の審査も通じて脱炭素型地域形成に貢献した。		(4)	
	(25)地域循環共生圏の高度化への貢献 環境省主催の「地域循環共生圏の高度化に向けた取組に関する有識者会合」に委員として参画し、地域的資源循環事例の分析等の知見をふまえて提言し、FS事業の修正、ガイドブック完成に貢献した。		(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(26) つくば市一般廃棄物減量等の審議への貢献 茨城県つくば市一般廃棄物減量等推進審議会に委員として参画し、容器包装プラスチックの分別回収・リサイクルの施策等について政策的な助言を行った。	(5)		
	(27) 流山市の一般廃棄物処理手数料見直しへの貢献 千葉県流山市廃棄物対策審議会に会長として参画し、一般廃棄物処理手数料の見直しについて市長に答申した。その他、助言と議論とりまとめも実施した。	(5)		
	(28) 持続可能な開発目標(SDGs)の指標策定への貢献 発展途上国における人口動態、都市廃棄物発生状況、データ整備体制などを踏まえて、UN-HABITATが主導するTarget 11.6の指標策定に貢献した。		(1)	
	(29) 地方公共団体の高齢者ごみ出し支援制度に係る知見の提供 高齢者ごみ出し支援制度についての環境省の検討に専門的知見を提供し、「ごみ出し支援制度導入の手引き」の策定に貢献した。		(4)	○
	(30) 日本国温室効果ガスの算定方法の検討 環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会の委員として、国連温室効果ガス条約事務局に提出する「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」の作成に助言を行った。また、特にVOC起源のCO ₂ 排出量の追加や廃棄物分科会やIPCCのガイドライン改定に向けた技術的評価において、最新の動向・知見の提供を通じて、排出量算定の精緻化に貢献した。	(1)	(1)	○
	(31) 水銀の国内マテリアルフローの推計・公開に係る検討への貢献 環境省 水銀マテリアルフローに関する研究会委員として、推計方法の助言を含めて「我が国の水銀に関するマテリアルフロー」の作成・公開に貢献した。	(3)		
	(32) 環境分野分析用産業連関表の整備・公開に係る検討への貢献 環境省 環境分野分析用産業連関表のあり方に関する検討会委員として、作表および公開に向けた検討に助言を行った。	(8)		
	(33) トレーサビリティ管理システム 環境省リサイクル推進室の依頼により、「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」におけるトレーサビリティ管理システムの選定ヒアリングに携わった。専門家の立場から課題等に関する質疑および助言を行い、当該事業の推進に貢献した。	(8)		
	(34) 太陽光発電リサイクル技術等の普及への貢献 NEDOの「太陽光発電システム長期安定電源化基盤技術開発」等の事後評価分科会の会長及び副会長として、事業の評価や今後の課題等をまとめ、太陽光発電の長期安定電源化及びリサイクル等の事業化の促進に貢献した。	(8)		
	(35) 地域循環共生圏及び廃棄物からの資源エネルギー回収への貢献 「中小廃棄物処理を通じた資源循環・エネルギー回収促進方策モデル調査検討会」等の検討会へ参画・助言し、地域循環共生圏モデルの提示及び資源循環・廃棄物エネルギー回収促進方策モデルの構築に貢献した。		(4)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(36)化審法・化管法における化学物質排出量推計への貢献 化審法や化管法(PRTR届出外推計)における廃棄物処理からの化学物質排出量推計に関して、国環研の研究による推計方法を含め、研究データ提供、技術的助言等を行い、排出量推計手法の構築や公表に向けたデータ作成作業に貢献した。特にPRTR届出外推計においては新たな排出源として廃棄物焼却の推計結果追加、公表に至った。	(3)	(3)	○
	(37)化学物質排出管理促進法(化管法)改正及び次回見直しへの貢献 化管法改正における課題整理等を行う検討会への委員参画及び個別の専門家ヒアリングへの対応を行い、研究成果等をベースとして化管法対象物質の選定方法や届出排出移動量の点検等について専門的観点から助言等を行って、法改正や届出様式の改訂に貢献するとともに、化管法の次回見直しに向けたロードマップ作成に貢献した。	(2)(3)	(2)(3)	○
	(38)PCB汚染廃棄物の適正処理の推進に関する行政支援・貢献 PCB廃棄物適正処理推進特別措置法に基づき開催されている環境省課電自然循環洗浄ワーキンググループ及び環境省低濃度PCB廃棄物の適正処理推進に関する検討会に委員として参画し、微量PCB汚染廃棄物の適正処理や低濃度PCB汚染廃棄物の処理促進への助言を通じて、PCB汚染廃棄物の適正処理の推進を支援した。		(2)	
	(39)プラスチックごみの海洋への流出実態把握に関する行政支援・貢献 環境省プラスチックごみの海洋への流出実態把握検討会に委員として参画し、国内のマイクロプラスチックの海洋への流出量推計における発生源やパラメーターの設定方法への助言を通じて、マイクロプラスチックの排出インベントリの素案作成へ貢献した。また、河川水中のマイクロプラスチックの採取方法、前処理方法やデータの取りまとめ方への助言を通じて、河川マイクロプラスチック調査マニュアルや河川ごみ調査参考資料集の作成へ貢献した。	(4)	(4)	
	(30)臭素系ダイオキシン類の排出実態調査や管理に関する行政支援・貢献 ダイオキシン類対策特別措置法附則2に基づき開催された、環境省臭素系ダイオキシン類の排出源情報の収集・整理調査検討会に委員として参画し、施設調査における排出実態・挙動や適正処理技術について助言するとともに、臭素系ダイオキシン類の排出実態および抑制対策に関する中間とりまとめの作成へ貢献した。	(3)	(3)	
	(40)AhRアッセイ国際標準化への貢献 産業環境管理協会が開催するAhR国際標準化検討会に委員として参画し、AhRアッセイを用いた環境水・排水中ダイオキシン類のワーキングドラフトの作成並びに国際試験所間比較試験計画の立案に貢献した。		(1)	
	(41)ダイオキシン類の環境測定に係る精度管理に関する行政支援・貢献 環境省ダイオキシン類の環境測定に係る今後の精度管理検討ワーキンググループに委員として参画し、令和元年度に廃止されたダイオキシン類測定分析機関の受注資格審査における知見に基づく、外部精度管理指針の運用に当たったの注意事項のとりまとめに貢献した。	(3)		
	(42)BAT/BEPガイダンス作成への貢献 ストックホルム条約に基づき、毎年開催されているBAT/BEP専門家会合に参画して、非意図的生成POPsを含む新規POPsに係るBAT/BEPガイダンスの作成・修正作業を支援した。		(1)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(43)水俣条約に資する水銀等モニタリングとモニタリング能力向上支援への貢献 水銀に関する水俣条約に基づき、アジア・アフリカなどの途上国におけるモニタリング技術のキャパシティビルディングや水銀モニタリングネットワークの構築等の取組の支援業務に同行して、当該取組を支援した。		(1)	
	(44)不法投棄地原状回復特定事業への貢献 産業廃棄物処理振興事業財団による頑丈回復特定事業に関する調査会に委員として参画し、法に基づいて各地で行われている当該事業について技術的な助言を行った。	(3)		
	(45)千葉県廃棄物処理施設設置審査への貢献 千葉県の廃棄物処理施設設置審議会に副会長として参画し、施設の設置に係る指摘事項について助言を行った。	(5)		
	(46)環境影響評価法に基づく基本的事項改訂への貢献 環境省による環境影響評価法に基づく基本的事項等に関する調査研究会、環境影響評価法に基づく基本的事項等に関する技術検討委員会、ならびに太陽光発電施設等に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会に委員として参画し、主に風力発電ならびに太陽光発電事業に対する基本的事項の策定に貢献した。	(3)		
	(47)優良産廃処理業者認定制度への貢献 環境省による優良産廃処理業者認定制度の見直し等に関する検討会に委員として参画し、助言を行った。	(3)		
	(48)宮城県の公共関与最終処分整備計画への貢献 宮城県の産業廃棄物最終処分候補地選定懇話会に座長として参画し、処分候補地選定の方法について助言を行った。		(5)	
	(49)豊島区の一般廃棄物処理計画策定への貢献 豊島区リサイクル・清掃審議会に参画し、委員として参画し、次期廃棄物処理計画策定について助言を行った。		(5)	
	(50)国産廃棄物関連技術の国際規格への貢献 廃棄物の収集容器・車両に関する国際規格(ISO)策定の技術委員会に関連業界と共に参画し、我が国の収集運搬車両で用いられている技術の国際規格への導入を進めた。	(1)		
	(51)埼玉県新河岸川の不法投棄地回復事業への貢献 埼玉県による新河岸川産業廃棄物処理推進委員会技術検討委員会に委員として参画し、新河岸川河川敷の不法投棄地の原状回復事業に対して技術的な助言を行った。	(5)		
	(52)処分場跡地の活用事業への貢献 国土交通省関東地方整備局による大間地区廃棄物処分場対策検討会議に委員として参画し、道路建設が予定されている処分場跡地の取り扱いについて技術的な助言を行った。	(5)		
	(53)バンコク都環境局・排水下水道局・社会開発局と連携し、都市水害の一因となる配水管路における廃棄物等の固形物の除去に向けたタスクフォースを立ち上げ、水路の閉塞実態解明や適正管理に向けた能力開発、普及啓発動画の作成等の取り組みの実施に貢献した。	(1)		
	(54)廃棄物高効率熱回収・廃棄物燃料製造及び廃棄物バイオガス熱回収事業審査への貢献 環境省廃棄物高効率熱回収事業、廃棄物燃料製造事業及び廃棄物バイオガス熱回収事業審査委員会の委員として、廃棄物高効率熱回収・燃料製造及びバイオガス熱回収事業への発展等に資する知見を提供した。	(6)(8)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(55)霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画(第7期)への貢献 茨城県霞ヶ浦専門部会の特別委員として、霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の討議・意見交換を通じ、関連水質保全計画の策定と政策展開に知見を提供した。		(5)	
	(56)中国における農村地域の生活排水処理技術の基準作成に係る貢献 中国の「農村生活汚水浄化装置」に係る基準づくりに資するの討議・意見交換を通じて、該当基準の批准(が2020年12月に批准され)と実施(2021年7月実施予定)に知見を提供した。	(1)		
	(57)水俣条約を踏まえた水銀廃棄物対策に関する貢献 「中央環境審議会循環型社会部会水銀廃棄物適正処理検討専門委員会」等での議論を通じ、廃水銀等の処分基準・埋立基準の追加等に関する廃棄物処理法の政省令改正に貢献した。また水銀廃棄物の処分に際しての上乗せ基準の設定に関する技術上の指針を記載した「水銀廃棄物ガイドライン」の発出に貢献した。	(2)		
	(58)固形再生燃料(SRF)の国際規格化への貢献 固形再生燃料の国際規格化作業を行うISO/TC 300の専門家として、JISとの関係性やアジア地域や日本のSRF製造状況を踏まえて国際規格化の議論に参画した。また、ISO規格の仕様と分類、各種試験分析方法、安全管理に係る標準作成に貢献した。		(1)	
	(59)温室効果ガスインベントリガイドライン作成への貢献 2006年IPCC国別温室効果ガスインベントリガイドラインの2019年改良(方法論報告書)の執筆者として出版に貢献した。	(1)		
	(60)アジア太平洋地域における災害廃棄物の適正処理への貢献 環境省「アジア・太平洋地域の災害廃棄物対策強化支援事業」に参画し、アジア・太平洋地域における災害廃棄物管理ガイドライン及び技術資料を追加執筆するとともに地域ごとの災害廃棄物処理基本計画の策定に貢献した。また、能力開発のためのオンライン講義動画の作成に貢献した。	(1)(4)		○
	(61)板橋区の環境行政に対する貢献 東京都板橋区資源環境審議会に委員として参画し、板橋区環境基本計画、板橋区地球温暖化対策実行計画(区域施策編)2025の発出に貢献した。また同審議会資源リサイクル部会長として、一般廃棄物処理基本計画をとりまとめ、答申した。	(5)		
	(62)途上国の廃棄物処理技術・システムの選定と適正管理に係る貢献 国連環境計画環境技術センターの編纂する途上国向け廃棄物処理技術ガイドラインシリーズを出版した。また適正管理の必要性に関する普及啓発に関するワークショップおよび資料提供に貢献した。	(4)		○
	(63)環境技術の実証・認定への貢献(資源循環技術) 環境省ETV事業「土壌微生物活性化システムによるし尿処理技術」「廃棄物処理処分に伴い排出される副生塩のリサイクルシステム」の委員として、技術の有用性及び実現可能性に関する評価を行い、技術の認証に貢献した。	(6)(8)		
	(64)我が国の循環産業の海外展開促進支援への貢献 循環産業の海外展開支援に関する環境省の2委員会において、支援事業の採択と進捗管理・評価作業と知見の提供を行うことで事業の円滑な実施に貢献した。	(6)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(65)関西広域連合におけるプラスチック散乱ごみ推計モデルの作成に係る貢献 関西広域連合が進める都市内プラスチック散乱ごみの推計モデルに関して、多変量解析の適用性および妥当性に関する助言を通じてモデルの精緻化に貢献した。		(5)	
	(66)IPCC排出係数データベースへの貢献 IPCCの提供する温室効果ガス排出量算定に係る排出係数データベースの編集委員および廃棄物分野のリーダーとして、データの収集・査読・編集作業ならび進捗管理、IPCCへの報告を実施した。	(4)		
	(67)ASEAN地域9か国を対象に分散型生活排水処理技術・政策の普及に係る貢献 ASEAN-JAIF事業として、ASEAN9か国の分散型生活排水処理にかかる現状を調査・分析し、各国のニーズに合わせた政策対話を実施するとともに各国及び地域向けの政策提言を発出した。	(1)		○
	(68)海面最終処分場の廃止に向けた施策への貢献 大阪湾フェニックスにおける海面処分場の廃止に向けた内水ボンドの取扱い等、国の新しい施策にしたがった廃止に向けた具体的な検討を進める上で助言を行った。		(5)	
	(69)再生石膏粉の有効利用ガイドラインの策定 推進費補助金にて策定WG、策定委員会を立ち上げてガイドラインを作成し、廃石膏関連の全国協議会を通じた社会実装するとともに、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(建設リサイクル法)の特定資材化ならびに災害時の有効利用に向けた検討で用いられた。		(3)	
3. 環境リスク・健康研究センター	(1)OECDにおけるテストガイドライン制定に対する貢献 OECDのThe Working Group of the National Coordinators of the Test Guidelines Programme (WNT)に日本の環境省な種なるコーディネーターをサポートする生態毒性試験専門家として参加し、テストガイドラインやガイドナードキュメントの採択や改廃に対する承認または対立意見を述べ、国際協力を果たした。	(1)(3)	(1)(3)	○
	(2)生態毒性試験法の普及啓発 OECDの生態毒性試験に関連するテストガイドラインやガイダンス文書の修正・追加に伴い、生態影響試験実習セミナーや生態影響試験チャレンジテストによる国内関連機関への周知と詳細解説をおこなった。	(3)		○
	(3)OECDの内分泌かく乱作用試験法開発への貢献 環境省の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応」(EXTEND2010およびEXTEND2016)で開発し、OECD試験法に幼若メダカを用いた抗男性ホルモンの検出試験法(JMASA)とミジンコ幼若ホルモンの検出試験法(JHASA)を提案し、国内外のリングテストを実施して、試験法の承認に向けた検証を進めた。	(3)	(3)	○
	(4)環境省EXTEND2016事業への貢献 環境省の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応」(EXTEND2016)の枠組みの中で、生態毒性試験の専門家として参画し、日米および日英二国間共同研究事業での会合で環境省担当官をサポートし、国内での試験法開発状況を発表し、情報交換した。	(1)(4)	(1)(4)	○
	(5)OECDの曝露評価専門家会合への貢献 OECDの曝露評価に関するワーキンググループに日本代表として出席し、排出シナリオ、曝露評価手法の文書検討などに貢献した		(1)	
	(6)OECDのWorking Group on PRTRIに委員として参加し、議長として議論の取りまとめをリードした。OECDにおける検討結果は、化管法および対象物質の見直しにおける知見として活用された。	(4)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(7)化審法の新規底生生物試験法の開発 化審法のリスク評価段階で用いられる底生生物の試験法として、ヨコエビを用いた試験法のOECDテストガイドライン化に向けて、試験条件などの各国試験法の調和を図るための検証を進めるとともに、OECD WNTIに提案をおこなった。		(1)(4)	○
	(8)キレート作用を有する化学物質の藻類への毒性評価 化審法において、リスク評価が困難とされている、鉄などの必須金属をキレートして藻類体内に輸送する役割を果たすキレート作用を持つ工業化学物質について、培地成分の検討や、硬度による緩和作用について実験的に検討し、その結果からリスク評価手法を提言した。		(2)(3)(4)	○
	(9)農薬取締法改正に伴うリスク評価高度化に関する貢献 農薬取締法の改正に伴うウキクサ試験の導入や慢性影響評価、代謝物を含めた生態影響評価の高度化に向けて、諸外国のリスク評価ガイダンスの取りまとめや、代謝物を含めたリスク評価に向けた実験的検討や考え方の整理を実施し、その検討結果を提供することで、環境省が取り組む農薬の安全性向上に向けた取り組みに貢献した。		(2)(3)(4)	○
	(10)化審法審査の技術的事項の普及啓発 「生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー」を、環境省との共催により東京・大阪の2か所(令和2年度はweb)で開催し、GLP基準などの解説を含む生態毒性試験等に関する技術的事項及び国内外の化学物質審査規制の最新動向について講演し、国内関連機関への周知を行った。	(6)		○
	(11)水生生物保全に係る環境基準値への貢献 水生生物保全環境基準等検討調査業務ににおいて、アンモニア、ニッケル、カドミウム、銅の水質目標値策定に関する検討をおこない、水生生物の保全に係る水質環境基準の策定のための資料の作成に寄与した。		(3)	○
	(12)環境基本計画での化学物質管理施策形成への貢献 中央環境審議会委員および化学物質管理に関する検討に参画し、環境基本計画における化学物質管理施策形成に対して専門的知見から貢献した。		(3)	○
	(13)PRTRによる化学物質管理施策形成への貢献 PRTR施策の今後の方向性、改正の可能性の検討に参画し、PRTRにかかわる化学物質管理施策形成への貢献を行った。		(3)	○
	(14)化審法に基づく化学物質審査への貢献 中央環境審議会化学物質審査小委員会および化学物質審査検討会等に委員として参加し、新規化学物質の審査、および優先評価化学物質の選定、排出量推定、リスク評価に貢献した。さらに化審法下におけるリスク評価手法を検討し、技術ガイダンスの改訂案を作成した。	(4)		○
	(15)化学物質の環境リスク初期評価への貢献 化学物質の環境ばく露・毒性情報の収集業務、及び、化学物質のリスク評価手法の体系化等の政策支援に係る検討結果が、環境保健部環境リスク評価室の環境リスク初期評価に活用され、評価書「化学物質の環境リスク評価」として毎年度発行されてきた。	(4)	(3)	○
	(16)化審法による化学物質生態リスク評価に必要な有害性情報の信頼性評価への貢献 化学物質審査等支援検討会の委員およびワーキンググループメンバーとして参加し、既存化学物質の有害性情報の信頼性評価、リスク評価実施の作業に貢献した。検討結果は各化学物質の「生態影響に係る有害性情報の詳細資料」として公表された。	(4)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(17) 農薬取締法に基づく水産動植物保全のための登録基準設定への貢献 既存文献より関連データの収集および信頼性評価結果をまとめ、検討資料作成および安全性評価書のとりまとめを行った。これらの資料は農薬登録基準の設定に貢献した。	(3)		○
	(18) 化学物質のGHS制度に対する貢献 国連で実施促進決議が採択された「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム(GHS)」導入に向けた制度構築のために政府が実施している対象物質のGHS分類作業に関する検討に委員として参画し貢献した。		(1)	
	(19) 「有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関するガイドライン」再改定への貢献 平成26年改定の標記ガイドラインに対して、曝露評価に関する内容を追加し、本文を改訂した再改定案の検討に、調査研究の成果が活用された。また、環境省委託事業により、中央環境審議会大気・騒音振動部会へ上記ガイドライン改定に関する報告案の取りまとめを行い、令和2年8月にガイドラインを含む答申(第十二次答申)がなされた。	(3)(4)		○
	(20) 有害大気汚染物質の指針値設定への貢献 中央環境審議会大気・騒音振動部会の健康リスク総合専門委員会のワーキンググループに委員として参加し、有害大気汚染物質の健康リスク評価作業及び指針値案の検討に貢献した。またその他の優先取組物質の指針値設定に向けてのリスク評価の検討にも貢献した。	(3)(4)		○
	(21) 化審法における動植物への有害性評価への貢献 国環研で開発した定量的構造活性相関(QSAR)による生態毒性予測プログラム(KATE)による予測結果が化審法の新規化学物質審査に参考資料として提出され、審査に利用された。また、化審法におけるスクリーニング及び各段のリスク評価に必要な生態毒性データの信頼性評価に活用された。	(4)	(4)	○
	(22) 生態毒性予測プログラムKATEの更新 これまでに開発した生態毒性予測プログラムKATEの2011年度版について、予測参照物質の追加による精度向上や適用範囲拡大、藻類生長阻害試験結果や魚類・甲殻類慢性毒性試験結果の予測機能を追加した、大改訂版のKATE2017を公開した。さらにKATE2017の改良を継続的にを行い、KATE2020を公開した。KATE2020においてはOECDのQSARツールボックスとのアプリケーション・プログラム・インターフェイス(API)による連携を行った。	(1)(4)		○
	(23) 化審法における曝露評価への貢献 化学物質の環境中での挙動予測モデル(G-CIEMS)は、化審法の優先取組物質のリスク評価における環境濃度の予測手法として、優先評価化学物質のリスク評価における曝露評価データ算出や評価方法の検討において活用された。	(4)		○
	(24) 内閣府食品安全委員会による食品中有害化学物質の健康影響評価への貢献 プラスチック容器及び包装類中に含まれる化学物質の健康影響評価の検討に貢献した。		(4)	○
	(25) 「子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)」の円滑な実施への貢献 エコチル調査の総括的な管理・運営を行うコアセンターとして、データ及び生体試料等の集積・保管業務を行うとともに、ユニットセンターにおける業務の支援などを行って、円滑な調査の進捗に貢献した。	(8)		
	(26) PM2.5の健康影響知見の収集 微小粒子状物質(PM2.5)による大気汚染への対応に関して、疫学調査の推進に関与し、科学的知見の取りまとめに貢献した。	(4)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(27)光化学オキシダントの健康影響知見の収集 光化学オキシダントによる大気汚染の対応に関して、オキシダント等の健康影響についての最新の科学的知見の整理や健康リスク評価に関わる検討に貢献した。		(4)	
	(28)トリクロロエチレンの大気汚染リスク評価への貢献 トリクロロエチレンによる大気汚染への対応に関して、常に新しい科学的知見の収集に努め、適切な科学的判断が加えられていかなければならないものとされている環境基準についての健康リスク評価に関わる検討に貢献し、中央環境審議会大気・騒音振動部会の資料「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第十一次答申)」にまとめられた。	(4)		
	(29)塩化メチル及びアセトアルデヒドの大気汚染リスク評価への貢献 塩化メチル及びアセトアルデヒドによる大気汚染への対応に関して、常に新しい科学的知見の収集に努め、適切な科学的判断が加えられていかなければならないものとされている環境基準についての健康リスク評価に関わる検討に貢献し、中央環境審議会大気・騒音振動部会の資料「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第十二次答申)」にまとめられた。	(4)		
	(30) 東京都大気汚染保健対策への貢献 東京都環境保健対策専門委員会大気汚染保健対策分科会委員として参加し、東京都の大気汚染保健対策に係る専門的事項についての調査審議に貢献した。	(5)		○
	(31)環境省水銀モニタリング能力支援業務への貢献 環境省水銀モニタリングに係わる能力形成支援業務において、途上国技術者に水銀モデルに関する講義を行い、水銀条約への対応に貢献した。	(8)		○
	(32)内閣府食品安全委員会のおけるばく露評価に関する実態調査への貢献 海外における汚染物質等に係るばく露評価に関する実態調査検討委員会に委員として参加し、海外におけるばく露評価に関する情報収集・整理等に貢献した。	(8)		○
	(33)化学物質環境実態調査のための分析法開発への貢献 化学物質環境実態調査・分析法開発検討会議に委員として参加し、分析法の開発、化学物質分析法開発調査報告書作製に貢献した。		(4)	
	(34)水俣条約に関する水銀管理施策形成への貢献 水俣条約に関する排出対策、環境監視、動態予測などに関する国内およびUNEPの検討に参画し、専門的見地から大気汚染防止法などでの水銀管理施策形成への貢献を行った。		(1)(3)	○
	(35)災害・事故における化学物質対策への貢献((地域環境研究センター、生物・生態系環境研究センター、環境計測研究センター、福島支部と連携) 常総市の廃棄物事業所の火災、佐賀県水害、郡山市水害、ほかいくつかの災害・事故における化学物質対策において、環境省と連携しての現地調査や環境省への対策の助言などを行った。	(7)	(7)	○
	(36)化学物質環境実態調査(黒本調査)への貢献 中央環境審議会環境保健部会化学物質評価専門委員会、化学物質環境実態調査結果精査等検討会、モニタリング調査の結果に関する解析検討会に委員として参加し、また専門家として査察に同行し、とりまとめ、調査における精度管理、結果解析に貢献した。		(4)	○
	(37)化学物質の複合影響評価への貢献 環境省が実施する化学物質の生態毒性評価における複合影響評価手法確立のため、アクリル酸やフタル酸エステル類、第四級アンモニウム塩を対象に、ケーススタディと生態毒性試験実施を行った。		(4)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(38)環境中医薬品の生態影響評価への貢献 SAICM(国際的な化学物質管理のための戦略的アプロー チ)において、新規政策課題に挙げられている環境残留性 の医薬汚染物質の生態影響試験を実施したり、環境省の 研究班委員の派遣や情報収集を進め、助言を行った。		(4)	○
	(39)海洋プラスチックごみの環境影響評価への貢献 環境省海洋環境室が設置した「海洋プラスチックごみ研 究戦略検討会」に委員として参画し、生態影響評価の観点 から助言を行った。		(4)	○
	(40) 水質総量削減政策への貢献 「今後の水質総量削減制度のあり方調査検討会」に委 員として参画し、現行の水質総量削減制度について、生物 群集への影響評価の観点から問題点を整理し、意見を述 べることを通じて貢献した。		(3)	○
	(41)災害・事故における化学物質管理施策形成への貢献 環境省環境安全課が設置した「災害・事故化学物質漏洩 流出検討会」に議長および委員として複数が参画し、これ まで体制のない災害・事故における化学物質管理施策の形 成に貢献した。これは議長が代表を務める環境研究総合 推進費S17および災害環境研究プログラムの成果を基礎と する社会実装にもあたり、大きな貢献を果たした考える。		(3)	○
4. 地域環境 研究センター	(1)水銀条約に関する貢献 国連環境計画(UNEP)は、地球規模での水銀による環境汚 染に関連する国際的な活動を行っており、その結果として 水俣条約が2017年に発効した。環境省は、国際的な水銀 対策の立案に資することを目的として、平成19年度(2007 年度)から、国内の発生源による影響を直接受けない地点 での水銀の大気中濃度等に関するモニタリング調査を行っ てきた。調査地点は地域環境研究センターが維持管理運 営する「沖縄辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーション」で あり、環境省と協力して水銀の長期データ取得に長年大き く貢献している。また、この辺戸ステーションにおける水銀 の長期データをまとめ、国際会議などにおいて科学的知見 を提供するため、環境省水俣条約に資する水銀等モニタ リング検討会に委員として参加し、水銀を含む有害金属につ いて、濃度変動、大気中の移流状況、発生源推定手法など を検討した。この検討結果は水俣条約の有効性評価に関 する国際的な委員会において日本からの貢献や提案に対 する科学的知見を提供している。		(1)(8)	
	(2)日中韓三カ国環境大臣会合の黄砂に関するワーキング グループへのライダーネットワークデータの提供 (環境計測研究センターと共同で実施している)多地点の連 続的なライダー観測データを引き続き提 供するとともに、 ワーキンググループで検討する黄砂事例を選定し、それら の輸送について過去の事例との比較解析に貢献した。 この結果は、黄砂発生源対策(植林等)における実施地点の 決定に際して活用され、 黄砂抑制に関する取り組みの効率的な運用に資すること となった。	(1)	(1)	
	(3)千葉県環境審議会への貢献 千葉県が作成した大気汚染の防止等に係る「環境保全に 関する細目協定改定に係る基本方針」案等に関する審議 に貢献した。	(5)		
	(4)シャシーダイナモによる排出ガス実態調査 自動車からの大気汚染物質排出インベントリの作成精度 向上に向けて、環境省委託事業として、シャシーダイナモ による排出ガス実態調査を実施している。		(8)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究ブ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5)大気環境基準達成目標への貢献 環境省の検討会「自動車NOx・PM法対策地域における環境基準確保に係る評価手法等検討会」に委員として参加し、大気環境濃度予測シミュレーションの計算推計値の妥当性の検討とともに、環境基準確保目標の評価における課題についての技術的な検討に貢献した。	(4)	(4)	
	(6)社会インフラの低炭素化促進への貢献 環境省の「二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金(再エネ水素を活用した社会インフラの低炭素化促進事業)」審査委員会の委員として、適切な補助事業者の選定に貢献している。	(4)	(4)	
	(7)温室効果ガス排出量の国別排出量算定における貢献 環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会運輸分科会に委員として参加し、運輸分野における課題検討の方針、今年度の検討課題と対応方針等についての検討に貢献した。	(1)	(1)	
	(8)シャシーダイナモによる排出ガス実態調査(ラウンドロビン) 同一車両と同一測定器を用いて、欧米亜の自動車研究機関の試験値のばらつきを確認するラウンドロビン試験を実施した(2019年9月)。		(8)	
	(9)環境シャシーダイナモ試験設備による燃費影響調査 エアコン使用状態及び気温の違いが自動車の燃費に及ぼす影響を把握する調査を資源エネルギー庁委託事業として実施した(2017年10月～2018年2月)		(8)	
	(10)環境省 気候変動影響評価報告書への貢献 平成28年度～令和2年度環境省請負業務に従事し、瀬戸内海をはじめとする閉鎖性海域の水環境・生態系を対象として気候変動による影響評価と適応策の検討を行った。本業務で得られた成果は中央環境審議会より令和2年12月に公表された気候変動影響評価報告書に掲載され、水環境・水資源分野の沿岸域・閉鎖性海域への気候変動影響に関する科学的知見の提供に貢献した。	(4)		
	(11)環境省における湖沼水環境対策への貢献 環境省「湖沼水環境調査検討会」に参加し、新たな水環境基準項目の実態把握や「底層溶存酸素量及び沿岸透明度に関する水質保全対策の手引き」の作成に、これまで実施した研究成果が活用された。	(4)		
	(12)環境省における気候変動影響評価・適応策への貢献 環境省「気候変動による湖沼への影響評価・適応策検討会」に参加し、気候変動の湖沼環境への影響評価の実態把握や「気候変動による湖沼の水質・生態系への影響評価・適応策検討に係る手引き」の作成に、これまで実施した研究成果が活用された。	(4)		
	(13)秋田県「八郎湖湖沼水質保全計画」策定への貢献 秋田県「第3期八郎湖水質保全対策検討専門委員会」に参加して、八郎湖湖水質保全計画の策定および施策の立案に貢献した。これまで実施した研究成果が活用された。	(3)		
	(14)茨城県「第17回世界湖沼海外」への貢献 茨城県つくば市で開催された第17回世界湖沼会議において、プログラム編成・運営・座長・研究総括等の役割を適切に実施して、当該会議の成功に顕著に貢献した。	(6)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
4. 地域環境 研究センター(琵琶湖分室)	(1) 地方創生に資する政府関係機関の地方移転への貢献 (生物・生態系環境研究センターと連携) 「政府関係機関移転基本方針」に基づき、国立環境研究所・琵琶湖分室が滋賀県琵琶湖環境科学研究センター内に設置され、地方創生共同研究等を介して、地方創生事業の推進に貢献した。	(5)		
	(2) 滋賀県における湖沼水環境保全対策への貢献 滋賀県「琵琶湖における新たな水質管理のあり方懇談会」や「琵琶湖環境研究推進機構本部会議」等に参加し、琵琶湖の水環境・生態系保全に係る方向性について議論した。滋賀県の新水質指標(全有機炭素、TOC)の導入、新たな管理手法の開発、および第5次滋賀県環境総合計画・施策の方向性の立案に貢献した。	(5)		
	(3) 底層DOに係る琵琶湖の類型指定への貢献 環境省「琵琶湖における底層溶存酸素量類型指定検討会」に対して、分室が琵琶湖南湖で実施している底層DOと水温と連続観測データを提供した。	(3)		
	(4) 滋賀県水環境ビジネスの発展への貢献 滋賀県「しが水環境ビジネス推進フォーラム研究・技術分科会WG会合」等に参加して、滋賀県における水環境ビジネスの発展に顕著に協力した。	(6)		
	(5) 滋賀県「アユ不漁原因説明検討会」に参加して、琵琶湖におけるアユ漁の状況把握・変動要因の検討に貢献した。これまでの湖沼研究の成果が活用された。	(5)		
	(6) 琵琶湖全層循環未完了に係る対応への貢献 滋賀県「琵琶湖全層循環未完了に関する懇話会」に参加して、全層循環未完了に係る不安解消、対策立案に向けた積み上げるべき知見の体系化、および課題解決に必要な調査選定等に関与した。		(5)	
	(7) 滋賀県の水環境技術等のブランドイメージ向上への貢献 滋賀県「マザーレイクプロダクツ選定委員会」に参加して、滋賀の優れた水環境保全技術等を「マザーレイクプロダクツ」として選定してブランドイメージを高める事業の進展に貢献した。		(5)	
5. 生物・生態系 環境研究センター	(1) ポスト2020生物多様性枠組みの構築への貢献 ポスト2020生物多様性枠組みに関する国際会議(OEWG1・OEWG2およびアジア・太平洋地域会合)に政府代表団として参加し、特に専門家会合(バイオセーフティとカルタヘナ議定書、科学と技術のキャパシティビルディング)に参加して各国の専門家らと意見交換を行い、情報収集の後、報告書を作成した。あわせてポスト2020生物多様性枠組(議題3:各ゴール・ターゲットについての学技術的な情報)のピアレビューを行い枠組み構築に貢献した。		(1)	○
	(2) 第4期の継続的な活動として釧路湿原自然再生協議会に委員として参加し、「釧路川支川魚類生息環境の再生実施計画」「釧路湿原周遊マルチパーパストレイル」等の検討と策定に関わり、北海道大学・北海道立総合研究機構・釧路市博物館の研究者らと共に現地調査を行った。特に魚類生息環境の再生に関しては令和2年度第2回自然再生専門家会議において活動が正式に承認され、砂防堰堤のスリット化・魚道の設置といった具体的な社会実装が実現した。	(7)	(5)	○
	(3) 気候変動適応における広域協議会への貢献 気候変動適応における広域アクションプラン策定事業の全国及び分科会のアドバイザーを務め、事業評価を行うとともに、東北地方の水産分科会で地域産業の持続的な運営、九州沖縄地方の生態系分科会でサンゴや藻場の保全を目的として地方自治体関係者らと議論を行って具体的な地域行動計画の策定に貢献した。		(5)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(4) 環境DNA分析技術標準化への貢献 環境省絶滅危惧種分布重要地域抽出のための環境DNA分析技術を用いた淡水魚類調査手法の標準化・一般化に関する検討会ならびに環境DNAに関する省庁間ラウンドテーブル(仮称)に出席し、「環境DNA分析技術を用いた淡水魚類調査手法の手引き 第1版」への知見の提供や、手法検討課題に対する助言、省庁間の情報共有化と今後の連携体制の構築に関する助言により貢献した。特に、上記検討会で、環境省が行った絶滅危惧種分布重要地域抽出にむけた重点調査において、国立環境研究所で開発した偽陰性を考慮した環境DNA分析手法を適用し、環境DNAデータ解析(特に絶滅危惧種の検出)に大きく貢献した。	(4)	(4)	○
	(5) UNEP GEMS/Water事業への貢献 フォーカルポイントとして、霞ヶ浦、摩周湖を含む国内約20地点の水質データを収集し(1年に1回、第4期中5回)、国際水質データベース(GEMStat)に提供した。また、水質関連のSDG指標(指標6.3.2および6.5.1)の算出にも貢献した。	(1)	(1)	○
	(6) 環境省モニタリングサイト1000事業への貢献 陸水域調査の委員として、また淡水魚類分科会、水生植物分科会、水草分科会の座長として、調査地点の選定、調査マニュアルの策定、成果取りまとめ、結果の公表方針の検討等に貢献した。	(3)	(3)	○
	(7) 茨城県の環境行政、霞ヶ浦や北浦の水質保全に関する施策・計画への貢献 茨城県霞ヶ浦環境科学センターと共同で、霞ヶ浦の生態系サービス経済評価を行った。それらの結果を踏まえて、次期霞ヶ浦水質保全計画に生態系サービスに文言が入ることになった。また、国土交通省霞ヶ浦河川事務所の北浦水質改善計画検討会において、専門家委員として参加し、助言等を行った。	(8)	(5)	○
	(8) 河川水辺の国勢調査への貢献 魚類のスクリーニング委員会の委員、調査アドバイザー(利根川下流・霞ヶ浦)として、国勢調査の結果の精査や成果取りまとめ等に貢献した。動植物プランクトンスクリーニング・グループ委員会の座長として国勢調査の結果の精査やデータの取りまとめ等に貢献した。 国土交通省「河川水辺の国勢調査」アドバイザーとして、利根川下流域および霞ヶ浦における調査の方法と結果とりまとめ方針に対して助言を行った。		(3)	○
	(9) 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律(カルタヘナ法)における生物多様性影響の評価への貢献 ゲノム編集技術の利用により得られた生物のカルタヘナ法上の整理及び取扱方針について科学的知見を提供した。また、環境省の依頼により、同法に違反の疑いのある事例について、判断材料となる検査結果を提供した。	(1)(3)	(1)(3)	○
	(10) 「生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書」(カルタヘナ議定書)及びカルタヘナ法に関する情報提供による貢献 除草剤耐性遺伝子組換えナタネの生育状況の調査研究成果を、カルタヘナ議定書及びカルタヘナ法に関するサイト(J-BCH)へ情報提供した。		(1)(3)	○
	(11) 化審法に基づく化学物質の鳥類安全性審査への貢献 難分解性・高濃縮性化学物質に係る鳥類毒性試験検討会委員および生態毒性GLP適合性評価検討会委員として参加し、化学物質の鳥類の繁殖に及ぼす影響の評価、試験法の高度化・簡便化に向けた検討、試験施設のGLP適合性確認等に貢献した。		(3)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(12) 農薬取締法における農薬の鳥類影響評価への貢献 中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会委員、鳥類登録基準設定検討会委員、農薬の鳥類に対する慢性影響のリスク評価に関する検討会座長として参加し、鳥類登録基準の設定と農薬による鳥類の急性毒性および慢性毒性の評価およびリスク評価手法の検討に貢献した。		(3)	
	(13) 「第4次・第5次環境基本計画」の進捗状況の点検に貢献 環境省中央環境審議会総合政策部会、水環境部会、自然環境部会に委員として出席し「第4次・第5次環境基本計画」の進捗状況の点検についての議論を通じ点検に貢献した。	(3)	(3)	○
	(14) 「瀬戸内海における今後の環境保全の方策の在り方について(答申)」の作成に貢献 環境省中央環境審議会水環境部会瀬戸内海環境保全小委員会に出席し、瀬戸内海環境保全基本計画の「豊かな海の確保に向けた方策の在り方」の現状や課題について関係部局からヒアリングを実施し、それに基づき、今後の環境保全の方策のあり方についての答申の作成に貢献した。	(3)		○
	(15) 「瀬戸内海における特定の海域の環境保全に係る制度の見直しの方向性(意見具申)」の作成に貢献 環境省中央環境審議会水環境部会瀬戸内海環境保全小委員会に出席し瀬戸内海における特定の海域の環境保全に係る制度の見直しに向けた課題・留意点についての議論を通じ「瀬戸内海における特定の海域の環境保全に係る制度の見直しの方向性(意見具申)」の作成に貢献した。	(3)		○
	(16) 湖辺の環境修復手法の検討に貢献 H29-R3環境省 水・大気環境局 水環境課「湖辺の環境修復手法検討会」に委員として出席し、琵琶湖を事例とした湖辺の環境修復手法マニュアル指針(仮題)の作成に向けての助言を行った。	(3)		○
	(17) 「環境研究・環境技術開発の推進戦略」の作成への貢献 環境省総合政策部会 環境研究・技術開発推進戦略専門委員会に出席し、「環境研究・環境技術開発の推進戦略」の作成に貢献した。	(3)		○
	(18) 国土交通省国土政策局国土審議会における貢献 国土利用や国土計画に関する施策や専門委員会の検討等において、人口減少下の持続可能な国土の利用・管理について、自然生態系のおかれている現状・課題とその保全・活用の重要性について意見を述べた。	(3)		○
	(19) 環境省等の外来動物の防除事業への貢献 環境省事業「奄美大島マングース防除事業」「やんばるマングース防除事業」「奄美大島ノネコ防除事業」、東京都事業「伊豆大島におけるキョン防除」の各検討委員として、事業評価や計画策定に貢献した。	(7)	(7)	○
	(20) 地域の環境基本計画等の策定への貢献 船橋市環境審議会委員、葛飾区環境基本計画策定委員会委員として、地域の環境保全・管理に関する計画の立案に貢献した。	(5)		○
	(21) 利根川下流域における自然再生への貢献 国土交通省・利根川下流における人と自然が調和する川づくり委員会委員として、同地域における自然環境保全を目的とした河川管理の計画策定やモニタリングに貢献した。	(5)		○
	(22) 茨城県の外来種リストの作成への貢献 茨城における外来種対策検討委員会委員として、外来植物のリスト作成に貢献した。	(5)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(23)北浦の生態系管理への貢献 国土交通省 北浦水質改善検討委員として、北浦の生態系管理について助言等の活動を行った。	(6)		○
	(24)河川整備計画への貢献 国土交通省 利根川水系利根川・江戸川河川整備計画フォローアップ委員会委員として、河川整備事業に対する助言を行った。	(7)		○
	(25)気候変動影響評価報告書の作成への貢献 気候変動影響評価・適応計画に関する調査・検討等業務「気候変動の影響に関する分野別ワーキンググループ」の座長及び委員として同報告書の作成に貢献した。		(6)	○
	(26)中央環境審議会気候変動影響評価等小委員会への貢献 同委員会に専門委員として参画し、気候変動影響評価報告書の作成に貢献した。	(3)		○
	(27)環境省森林等の吸収源評価への貢献 環境省森林等の吸収源分科会に委員として参画し、生態系の炭素吸収源としての評価に貢献した。		(3)	○
	(28)環境省地域の気候変動推進への貢献 環境省地域の気候変動推進タスクフォースに委員として参画し、地方自治体等の気候変動適応計画策定の検討に貢献した。		(4)	○
	(29)地域気候変動適応策の検討における貢献 地域適応コンソーシアム事業(関東地域)印旛沼流域適応策検討推進協議会委員として、千葉県における適応策の検討に貢献した。		(5)	○
	(30)国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務への貢献 環境省事業である同事業について、国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務に係る審査委員会委員として審査・会合での助言を行った。		(6)	○
	(31)気候変動適応の手法の検討への貢献 環境省気候変動適応PDCA手法確立調査事業検討会の委員として、内容へのコメントを行った。		(6)	○
	(32)EcoDRRの検討への貢献 環境省「自然生態系を基盤とする防災・減災の推進に関する検討会(仮称)委員」として、Eco-DRRの機能評価、導入ポテンシャル評価について助言を行った。		(6)	○
	(33)地方公共団体における適応策推進への貢献 第4期後半における地域適応コンソーシアム事業(北海道・東北・瀬戸内海)において、気候変動適応に関する地方自治体の策定に関わり、アドバイザーとして地方自治体関係者や研究機関、また大学等の研究者らと共に現地調査を行い、また検討会の場で議論を行い、具体的なモニタリング方法の策定や施策の検討に貢献した。		(5)	○
	(34)環境省「ヒアリ対策マニュアル作成」への貢献 有識者会合委員として専門的知見を提供し、マニュアル作成に貢献した。	(4)		○
	(35)環境省農薬取締法・生活環境動植物に係る農薬登録基準値設定検討会における基準値設定への貢献 検討会座長ならびに委員として参画し、科学的知見をとりまとめ、基準値設定に貢献した。	(3)		○
	(36)環境省農薬取締法・生活環境動植物に係る野生ハチ類生態影響評価・基準値設定方法の策定 検討会座長ならびに委員として参画し、科学的知見をとりまとめ、ガイドライン策定に貢献した。	(3)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(37)農林水産省農業取締法・ミツバチ生態影響評価・基準値設定方法の策定 検討会委員として参画し、科学的知見をとりまとめ、ガイドライン策定に貢献した。	(3)		○
	(38)沖縄県外来種対策行動計画策定への貢献 検討会の座長を勤め、沖縄県における外来種対策リストの整備、防除指針のとりまとめを行った。	(3)		○
	(39)防衛省沖縄防衛局普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境監視等委員会への貢献 検討委員を勤め、埋め立て土砂の移送にかかる特定外来生物侵入リスク管理のあり方について専門的知識の提供を行った。	(3)		○
	(40)IPBESへの貢献 リーディング・オナーとしてIPBESワーキンググループに参加し、アジア地域の外来種情報のとりまとめ・提供を行っている。		(1)	○
	(41)外来生物法の見直しへの貢献 特定外来生物等分類群専門家グループⅡ会合および外来生物法施行状況評価検討会および外来生物対策のあり方検討会に委員として参加し、外来生物法の改正に向けた議論に貢献した。		(1)	○
	(42)環境省中央環境審議会自然環境部会野生生物小委員会への貢献 同委員会に委員として参画し、狩猟鳥獣指定、希少種保全について専門的知識の提供を行った。	(3)		○
	(43)林野庁小笠原諸島固有森林生態系保全・修復等事業検討会への貢献 同検討会の委員として参加し、小笠原における外来植物の化学的防除に関して専門知識を提供し、試験実施に貢献した。	(3)		○
	(44)神戸市外来生物対策に対する貢献 神戸市有害外来生物被害防止に関する有識者会議に委員として参画し、神戸市におけるヒアリ・アルゼンチンアリなどの特定外来生物防除指針の策定に貢献した。	(3)	(1)	○
	(45)中部地方外来生物対策に対する貢献 環境省中部地方外来種対策検討委員会に委員として参加し、外来生物対策指針の策定に貢献した。	(3)		○
	(46)栃木県外来生物対策に対する貢献 栃木県特定外来生物対策在り方検討有識者会議に座長として参画し、外来生物対策提言書策定に貢献し、知事への交付を行った。	(3)		○
	(47)農林水産省遺伝子組換え生物使用規制への貢献 農林水産省生物多様性影響評価検討会昆虫分科会に委員として参加し、組換えカイコの利用規制に関する指針策定に専門知識を提供して貢献した。	(3)		○
	(48)農林水産省外来生物対策への貢献 農業水利施設における通水阻害対策手法検討会に委員として参画し、外来水草、カワヒバリガイなどの水利施設外来生物防除事業に対して専門知識を提供して貢献した。		(1)	○
	(49)生物多様性条約ポスト2020年目標策定への貢献 環境省ポスト2020生物多様性枠組の検討に係る合同ヒアリングに委員として参画し、ポスト2020年目標策定に対して専門知識を提供して貢献した。		(1)	○
	(50)環境省ポストコロナ社会検討への貢献 小泉環境大臣主催「ポストコロナに向けて社会変容を考える勉強会(五箇勉強会)」に座長として参画し、環境省におけるポストコロナの社会変容の方向性について有識者の意見をとりまとめ提言書を提出した。	(6)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(51)農林水産省農薬審査への貢献 農林水産省農業資材審議会農薬分科会に委員として参画し、農薬新規登録に対して専門知識を提供して貢献した。	(3)		
	(52)環境省農薬登録審査への貢献 中央環境審議会土壌農薬部会に委員として参画し、農薬の環境リスク管理政策に対して専門知識を提供して貢献した。	(3)		○
	(53)環境省関東地方環境事務所外来アリ対策への貢献 環境省主催の関東地方アルゼンチンアリ対策連絡会議に有識者として参画し、関東地方各自治体における外来アリ対策事業に対して専門知識および技術を提供して貢献した。	(6)		○
	(54)環境省中部地方環境事務所外来アリ対策への貢献 環境省主催の中部地方アルゼンチンアリ対策連絡会議に有識者として参画し、中部地方各自治体における外来アリ対策事業に対して専門知識および技術を提供して貢献した。	(6)		○
	(55)次期生物多様性国家戦略への貢献 次期生物多様性国家戦略研究会に委員として参画し、次期生物多様性国家戦略策定のための議論を行った。		(3)	○
	(56)生物多様性及び生態系サービスの総合評価への貢献 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会に委員として参画し、生物多様性及び生態系サービスの総合評価2021(JBO3:Japan Biodiversity Outlook 3)のとりまとめに貢献した。	(4)		○
	(57)環境省気候変動適応策のPDCA手法検討への貢献 気候変動適応策のPDCA手法検討委員会に委員として参画し、気候変動適応策実施に関する指標等の策定に貢献した。		(3)	○
	(58)沖縄県赤土等流出防止対策評価への貢献 沖縄県赤土等流出防止対策評価検討委員会に委員として参画し、沖縄県赤土等流出防止対策基本計画の最終評価及び次期計画策定に貢献した。		(5)	○
	(59)モーリシャス油流出事故対応への貢献 国際緊急援助隊専門家チーム2次隊に参画し、サンゴやマングローブ等への事故の影響の調査を行い、結果をモーリシャス政府に提供し、今後のモニタリング等の対策についての提案を行った。	(7)		○
	(60)環境省関東地方環境事務所「国指定谷津鳥獣保護区保全事業」に関する検討委員会へのヒアリング対応等の貢献 当該保全事業におけるヒアリング担当委員として、保全策の立案に貢献した。	(4)	(7)	○
	(61)都市沿岸におけるブルーカーボン評価を介した気候変動緩和やグリーンインフラとしての人工干潟の整備についての情報提供 川崎市及び川崎市環境総合研究所に対して、国環研とのII型共同研究「里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討」の枠組みで実施している都市域における里海創生活動が、ブルーカーボン評価を介した気候変動緩和や都市沿岸でのグリーンインフラ整備への寄与についての情報提供を行った。	(7)	(5)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中 のもの	
5. 生物・生態系 環境研究センター (琵琶湖分室)	(1) 平成29-31年度琵琶湖南湖における水草対策の事業 評価への貢献 滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖政策課「南湖における水草 対策全体計画」(平成27年3月)に基づき琵琶湖政策課が主 催した原則年2回の検討会に出席し、研究情報を提供する とともに各年度の事業評価に貢献した。	(7)		
	(2) 琵琶湖のアユの不漁原因究明への貢献 H29年度のアユの不漁に伴い、滋賀県農林水産部水産課 が主催する「琵琶湖のアユの不漁原因究明に係る検討会」 に出席し原因究明に貢献した。	(7)		
6. 社会環境シス テム研究センター	(1) 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の執筆への貢 献 1.5℃特別報告書に執筆者として参画し、その発行に向け て貢献した。また、第3作業部会(気候変動の緩和)第6次評 価報告書の執筆者に選ばれ、その作成に向けて貢献した。	(1)	(1)	○
	(2) 温室効果ガス緩和策に関する国際報告書への貢献(地 球環境研究センターと連携) 持続可能開発・国際関係研究機関(IDDRI)等によるDeep Decarbonization Pathways ProjectやMILESプロジェクトで の報告書などの作成において執筆等を分担するとともに、 複数の国際モデル比較プロジェクト(CD-LINKS, EMF30, EMF33, COMMIT, ENGAGE, AGMIP)に参加し、世界規模及 び日本国の中長期温室効果ガスの排出緩和策の効果につ いてAIMモデルを用いて定量化した結果を提供した。	(1)(7)	(1)(7)	○
	(3) 温室効果ガス排出削減量など長期低炭素戦略の検討 への貢献(地球環境研究センターと連携) 2050年を対象とした長期低炭素戦略の策定に向けて、環 境省の日仏・日独の低炭素社会構築に関する環境協力に 関する調査研究(日仏は環境省間の覚書に基づく)に加わ るとともに、その知見を活かした定量化の実施、基礎情報 の提供を行った。また、中央環境審議会等の会合に委員等 として参加し、2℃目標に向けた国内長期ビジョンの水準妥 当性、国際動向、フロン類排出抑制等に関する知見を提供 した。これらにより、「長期大幅削減に向けた基本的考え方 (平成30年3月)」等に貢献した。 また、タイやインドネシア等における排出削減目標の削減 に向けたロードマップ検討について、モデル開発と定量化 の支援を行った。	(1)(4)(8)	(1)(7)	○
	(4) 気候変動適応計画策定等への貢献(地球環境研究セ ンター及び社会環境システム研究センターと連携) これまで実施してきた研究を踏まえ、中央環境審議会地 球環境部会気候変動影響評価等小委員会及び分野別 ワーキンググループ、気候変動適応策のPDCA手法検討委 員会、気候変動による災害激甚化に関する影響評価検討 委員会、国民参加による気候変動情報収集・分析委託業 務に係る提案書審査委員会(環境省)、気候変動に関する 懇談会(気象庁)、農林水産分野における地域の気候変動 適応計画調査・分析委託事業に関する検討委員会(農林水 産省 大臣官房政策課環境政策室)及び気候変動リスクマ ネジメント検討WG委員(経済産業省 産業技術環境局)等 において委員を務め、温暖化リスクならびに温暖化対策(特 に適応策)に関する議論に貢献した。また、環境省が主催 する地域適応コンソーシアム及び広域アクションプラン策 定事業に有識者として出席し、その推進に貢献した。加えて、 「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」 及び「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検 討チーム」を運営し、その検討結果は2020年12月に公表さ れた気候変動影響評価報告書に盛り込まれた。	(3)(4)	(3)(5)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5) 環境省の下に設置された低炭素社会・脱炭素社会関 連の多数の委員会・検討会への参画 「中長期の気候変動対策検討小委員会」「カーボンプライ シングのあり方に関する検討会」「税制全体のグリーン化推 進検討会」「環境産業の市場規模に関する将来見通しの検 討会」「CCSの円滑な導入手法に関するヒアリング」等多数 の会合に委員として出席し、研究成果を踏まえて意見する とともに研究成果の一部を提供した。		(4)	○
	(6) 気候変動枠組条約(UNFCCC)に関連した国際的な貢 献 各年度のCOPに向けて一般シンポジウムやメディア対応 を行った。COP期間中は、展示ブースやサイドイベントを開 催し、国内外の世論喚起に努めた。また、COPの主な議題 や結果について解説を広めた。	(1)		○
	(7) 内閣府SDGs未来都市委員会等への貢献 内閣府地方創生推進事務局の自治体SDGs未来都市、 環境モデル都市の計画推進支援、国際戦略等の総合特区 の選定評価などの成長戦略、環境都市政策の専門家とし ての検討への参画と研究成果の提供を通じての貢献を 行った。平成30・31年度に選定されたSDGs未来都市の検 討と選定プロセスの設計に貢献し、熊本県小国町等の環境 都市政策等の推進の支援を進めた。H28、H29は、内閣官 房地方創生推進局の環境モデル都市、環境未来都市の計 画推進支援を行い、北九州市、福島県新地町、熊本県小国 町の環境都市政策等の推進の支援を進めた。	(4)		○
	(8) 環境省地域循環共生圏事業、エコタウン事業の地域循 環共生圏等の政策検討の支援(資源循環・廃棄物研究セン ターと連携) 地域循環共生圏の資源循環関連政策、地域循環圏事業 選定等の地域循環共生圏形成ガイドラインの運用につい ての環境省シンポジウム等の運営と研究成果の提供を通じ て政策検討に貢献した。	(4)		
	(9) 神奈川県川崎市との包括的協定に基づく環境総合研 究の連携支援 神奈川県川崎市との環境総合研究所との研究連携を進 め、各年度に開催されるアジア太平洋エコビジネスフォー ラムを共催し、市の国際環境政策に貢献した。	(5)		○
	(10) 環境省・二国間クレジット(JCM)推進のためのモニタ リング・報告・検証(MRV)技術高度化事業委託業務 平成26年度より、二国間クレジット(JCM)推進のための MRV等関連するインドネシアにおける技術高度化事業委 託業務を受託し、関連する技術開発と実証実験を実施し て、技術の高度化に貢献した。その結果を踏まえ、インド ネシアの環境林業省、産業省の低炭素政策に貢献すること を目指している。	(1)	(6)	○
	(11) 地方公共団体での政策貢献 ①茨城県つくば市の低炭素都市計画策定への貢献ー環境 都市推進に基づく、土地利用・交通関連の条例・計画策定 における低炭素化促進施策の検討に、統合PG等の研究 成果を知見として提供し、特に低炭素建物・街区づくりガ イドラインの策定に活用された。 ②その他、千葉県流山市、茨城県牛久市、土浦市、東京 都、茨城県、埼玉県、神奈川県等で、環境関連計画、地球 温暖化対策等の検討にかかわり、これまでの研究成果を知 見として提供し、活用された。	(5)	(5)	
	(12) 国際標準化機構(ISO)/TC207/SC7(温室効果ガスマ ネジメント及び関連活動)への貢献 気候変動適応の国際規格を確立するために、14091にエ キスパートとして、14092にコンビナー及びエキスパートと して貢献した。	(6)	(6)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(13)産業スマートエネルギーシェアリング研究会の運営 産業団地の低炭素化について対策を検討しその社会実 装の推進を図るため、産業スマートエネルギーシェアリング 研究会(北九州産業学術推進機構による)の設置・運営 に、研究成果を提供することで協力した。北九州市との協 力のもと、国内外の事例調査や北九州市におけるフィー ビリティの調査を実施した。		(7)	○
	(14)日仏間覚書に基づく共同研究への貢献 COP21期間中に締結された「低炭素で環境に優しい社会 を構築するための二国間連携に関する協力覚書」に基づく 日仏研究者会合において、AIMモデルを用いた結果を提供 するとともに、日仏環境省による年次会合に出席し、日本 における長期低炭素戦略作成に向けた支援を行った。	(7)	(3)	○
	(15)川崎スマートヒートサプライプロジェクトFS調査事業へ の貢献 川崎市が令和2年度に実施した、川崎臨海部での廃棄物 焼却熱の産業利用に関する実現可能性調査に参加し、専 門家として助言を行うなどして貢献した。プロジェクトの実現 に向けてより詳細な調査が行われる予定。		(7)	○
	(16)ISO/TC61/SC14/WG5(プラスチックのマテリアル及び ケミカルリサイクル)への貢献 当該国内委員会に専門家として参画し、規格の策定に向け た貢献を行っている。		(1)	○
	(17)日本の脱炭素社会の実現に向けたシナリオ定量化へ の貢献 2019年10月に公表された「2050年までに日本で脱炭素社 会を実現する」という目標に対して、それを実現する将来像 の定量化をAIMを用いて行い、令和2年12月に行われた第 34回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会等にお いて報告した。また、総合資源エネルギー調査会発電コスト 検証WGに委員として参画し、2030年に向けた電源コストの 評価に対して情報提供等を行った。	(4)	(3)	○
7. 環境計測研究 センター	(1)オゾン層等の監視結果に関する年次報告書へのデー タの提供 地球環境研究センターとの共同で実施している、波照間島 におけるハロカーボン類の観測結果を提供し、「オゾン層等 の監視結果に関する年次報告書」に掲載された。またそれ らの報告書の取りまとめに関わった。	(1)(4)		
	(2)CFC-11国際シンポジウムへの貢献 2019年度 科学プログラム委員として、オゾン層破壊物質 CFC-11の予想外の放出量増加に関する国際シンポジウム (国連環境計画(UNEP)、世界気象機関(WMO)等共催、平 成31年3月)の開催及び科学的な知見のとりまとめに貢献し た。	(1)		
	(3)中国におけるオゾン層破壊物質モニタリングへの貢献 国際協力機構(JICA)「大気オゾン層破壊物質モニタリ ング技術交流会」(令和元年11月)に参加して中国国家環境 分析センターと情報交換を行い、中国国内におけるオゾン 層破壊物質の観測体制の構築に貢献した。	(1)		
	(4)日中韓三国環境大臣会合の黄砂に関するワーキング グループへのライダーネットワークデータの提供 地域環境研究センターとの共同で実施している、東アジア 域における時間連続的な多地点ライダー観測の解析データ を引き続き提供し、ワーキンググループで検討される黄砂 事例の選定や黄砂の輸送経路等に関する過去事例との比 較解析に貢献した。		(1)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5)PM2.5政策推進への貢献 環境省の検討会「PM2.5常時監視データ等検討会」、 「PM2.5等に関する1時間値測定精度検討会」、「船舶・航空 機排出大気汚染物質の影響把握に関する検討委員会」に 参加し、「PM2.5成分測定マニュアル」の改訂に向けた検 討、注意喚起等に用いられるPM2.5自動測定装置の1時間 値の精度評価とより高精度な測定法開発、自治体向け事 務連絡案「PM2.5質量自動測定機の1時間値の測定精度に ついて」の検討に貢献した。環境省の「船舶・航空機排出大 気汚染物質の影響把握に関する検討委員会」に委員として 参加し、船舶・航空機からの寄与等に関する検討に貢献し た。	(1)		
	(6)ストックホルム条約の有効性評価作業への貢献 条約有効性評価のための地域モニタリングレポート作成に むけて、ガイダンス文書の改訂作業に関わり中間報告を提 出した。また、条約事務局が開催する全球/地域調整会合 や、国連環境計画が進める東アジア地域キャパビルプロ ラムの中間報告、キャパビルの今後の方針に関する専門 家会合、環境省が進める東アジアPOPsモニタリングに関わ る連携強化のための活動などを行った。関連して、環境省 のエコ調査のモニタリングデータの精度管理を行いデータ の確定に貢献したほか、分析法開発やデータの解析等 に関する会合に専門家として出席し、検討、とりまとめに貢献 した。	(4)	(1)	
	(7)茨城県神栖市でのジフェニルアルシン酸による環境汚 染に関する貢献 茨城県神栖市で起こり、環境省が医療手帳を配布している ジフェニルアルシン酸による環境汚染事例に対し、研究事 業などを通して貢献を継続した。	(4)	(4)	
8. 福島支部	環境回復研究プログラム (放射性物質の環境動態解明、被曝量の評価、生物・生態系への影響評価)			
	(1)福島-IAEAプロジェクトへの貢献 福島県と国際原子力機関(IAEA)が共同で実施する環境 動態と河川・湖沼除染関連のプロジェクトに、福島県浜通り 地方河川流域で実施している日本原子力研究開発機構と の協働調査結果を紹介するとともに、専門家として放射性 セシウムの環境動態に関する知見を提供し、プロジェクトの 進行ととりまとめに貢献した。	(5)		
	(2)林野火災に伴う影響の実態把握による貢献 平成29年4月末に福島県浪江町十萬山で発生した林野火 災に伴う放射性セシウムの大気放出や下流域への流出に よる影響の実態把握について、福島県ならびに日本原子力 研究開発機構と連携し取り組み、その成果を取りまとめ、浪 江町や福島県に提供することで、林野火災とその影響評価 に関する行政対応に貢献した。	(7)		
	(3)福島県への鳥獣管理方針についての知見提供(生物・ 生態系環境研究センターと連携) 福島県「第二種特定鳥獣管理・指定管理計画」の策定にお いて、国環研の開発した野生生物推定モデルやモニタリ ングデータについての知見を提供し、今後の有害鳥獣管理に ついての方針作成に貢献した。	(5)		
	(4) 環境省「環境回復検討会」への技術的貢献 環境省の「環境回復検討会」において環境省が進める森 林除染のあり方に関する調査事業に対して、専門家の立場 から技術的助言等を行い、事業の適正な推進に貢献した。		(8)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5)環境省が進める森林除染のあり方に関する調査事業への技術的貢献 環境省除染チームの「森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散の実態把握等に関するモデル事業」において、調査事業の計画策定等、環境省が進める森林除染のあり方に関する調査事業に対して、専門家の立場から技術的助言等を行い、事業の適正な推進に貢献した。		(8)	
	(6)放射性物質の水生生物への移行特性の知見提供 環境省「水生生物の放射性物質モニタリング評価検討会」において、霞ヶ浦や福島県浜通り地方河川での調査から得られた知見を提供するとともに、モニタリング結果のとりまとめや検討課題の抽出作業において、専門家として水生生物移行特性に関する知見を提供し、事業の推進に貢献した。		(8)	
	(7)福島再生・未来志向プロジェクトへの環境回復研究の知見提供 環境省「福島再生・未来志向プロジェクトに係る意見交換会」等において、国環研が福島県浜通り地方河川流域で実施している環境回復研究PGの研究成果を紹介するとともに、専門家として放射性セシウムの環境動態に関する知見を提供し、プロジェクトの進行ととりまとめに貢献した。		(8)	
	(8)放射性物質の環境動態に関する知見の提供 環境省「放射性物質の常時監視に関する検討会」において、専門家として放射性物質の環境動態に関する知見を提供し、常時監視結果のとりまとめや今後の方針策定に貢献した。この方針は、各地方公共団体において公共用水域における測定地点や頻度の決定に活用されることを目指している。		(4)	
	(9)台風19号に伴う影響の実態把握による貢献 令和元年10月に発生した台風19号に伴い生じたいくつかのモニタリング地点での空間線量率の増加に対して、環境省福島地方環境事務所からの依頼を受け、当該地点の調査と増加要因の解析を行い、その結果を提供した。	(7)		
	(10)環境省への放射線による生物・生態系への影響についての知見提供 環境省「野生動植物への放射線影響調査研究報告会」において、国環研で実施している放射線等による生物・生態系への影響についての知見を提供し、今後の野生生物への放射線等影響調査についての方針作成に貢献した。		(8)	
	(11)福島県郡山市への環境中の放射性物質測定に関する知見提供 令和2年再開予定の「市民総ぐるみクリーンこおりやま運動（市民による側溝清掃活動）」の実施にあたって、郡山市生活環境部に対して、側溝堆積物中の放射性物質による影響評価のための測定方法及び測定結果とりまとめについて助言を行った。また、令和元年台風19号による河川洪水氾濫が市街地の放射能再汚染に及ぼした影響について測定並びに解析結果を提供した。	(8)		
環境回復研究プログラム (放射性物質に汚染された廃棄物等の処理処分技術・システムの確立)				
	放射性物質汚染廃棄物及び除去土壌等の対策に関する国等の検討会参画 中間貯蔵施設、除染による環境回復、除去土壌・除染廃棄物、指定廃棄物等の対策に関する国等の各種検討会に参画し、蓄積した知見の提供や助言等により、放射性物質対処特別措置法や中間貯蔵除去土壌等減容化再生利用技術開発戦略に関連する基本方針や指針に反映又は今後反映が期待される。	(4)	(3)(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	中間貯蔵施設における熱的減容化処理への貢献 開発した溶融技術が中間貯蔵施設の熱的減容化施設として採用され、実機化された。	(4)		
	木質バイオマス発電に関する知見提供による復興への貢献 福島県等と連携して、パーク等を原料とした木質バイオマス発電におけるセシウムの挙動を明らかにし、その知見に基づき福島県木材協同組合連合会の「木質燃料の燃焼に係る検討委員会」に助言した。		(5)	
	飯館村長泥地区除去土壌再生利用技術実証(環境省) 平成31年および令和2年3月に、ソルガムおよびジャイアントミスカンサスのメタン発酵における放射性セシウムの挙動について研究成果を環境省へ提供し、飯館村長泥地区除去土壌再生利用技術実証に貢献した。	(4)		
	環境創生研究プログラム (災害後の地域環境の再生・創造等に関する調査・研究)			
	(1)福島県新地町との社会コミュニケーションの促進 福島県新地町と国立環境研究所が協力して取り組んでいる「スマート・ハイブリッドタウン」構想における地域ICTシステム「新地くらしアシストシステム」の導入・運用およびソフトウェア更新を行い、自治体と地域住民を交えた社会コミュニケーションの促進に貢献した。	(7)		
	(2)環境省「CO2テクノロジーアセスメント推進事業」への貢献 環境省「平成29年度CO2テクノロジーアセスメント推進事業委託業務」を受託し、土地利用誘導を含む将来の社会変化を考慮してカーシェアリング等の地域交通システムと地域エネルギー事業のCO2排出抑制効果、建物環境改善技術のCO2排出抑制効果を分析する手法を開発し、郡山市に結果の提供を協議するなど、その地方公共団体等の計画策定における活用に向けた課題を検討した。	(7)	(4)(7)	
	(3)福島県郡山市への貢献 福島県郡山市において、環境・経済・社会の諸課題の統合的な解決を目指す持続可能な開発目標(以下「SDGs」)の推進・導入を支援するためのセミナー、ワークショップを開催し、関係した勉強会での話題提供、「SDGs未来都市」(内閣府)申請に関する助言等を行った。郡山市学術・研究機関ネットワーク形成会議、郡山市水素利活用推進研究会に参画し、同市における研究集積について助言を行った。また、郡山市における環境都市形成に係る郡山市との情報交換・意見交換を進め、平成31年2月に連携協力に関する協定を締結した。	(7)		
	(4)新地町駅前まちづくりに関する協議への参画 福島県新地町との包括的協定に基づく環境都市政策の支援の一環として、新地町周辺のまちづくりに関する協議に参加し、同町のスマートコミュニティ構築事業および地域の多様な課題に応える脱炭素型地域づくりモデル形成事業の採択に貢献するとともに、これまでの知見を他地域に展開するコンサルティングツールの開発へ発展させ、福島県のイノベーションコースト構想推進へ貢献した。また、地域情報の提供により同町における立地適正化計画の策定に貢献するとともに、未来ビジョンに関する産官学が参加する会議を開催し、同町への人口・経済・CO2排出量への施策効果の将来推計の提示を行った。	(7)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5) 福島県三島町への森林資源利活用に関する貢献 福島県三島町と連携協定を締結し(平成29年8月)、地域 拠点事業計画支援、森林の持続的生産に関する研究結果 の提供、福島県スマートコミュニティ構築支援事業への計画 立案や、三島町林業施策計画策定委員会への助言を行っ た。三島町地域循環共生圏推進協議会準備会(5回開催) にオブザーバーとして参加し、同協議会の設立総会からア ドバイザーとして正式に参画し、総会および幹事会(4回開 催)にて知見を提供した。木質バイオマスを活用したスマー トコミュニティ構築検討に対して知見の提供を継続して行っ た。寒冷地におけるエネルギー等モニタリングを町営住宅 にて継続実施した。バイオマス利用量調査なども行い、町 の森林管理施策へのデータを提供した。また、同町との共 催で一般市民向けの出前講座を4回開催した。	(5)	(5)	
	(6) こおりやま広域連携中枢都市圏への貢献 災害頻度増加等を含む気候変動への適応計画策定を支 援するための枠組みを構築し、郡山市庁内を対象とした ワークショップ「気候変動適応ワーキンググループ会議」 (2020年度に4回開催)、及び福島県郡山市を中心とする15 市町村の環境部門担当者より構成される「こおりやま広域 圏気候変動適応等推進研究会」(2019-2020年度に計8回 開催)において、情報提供とワークショップ型研修を実施活 用し、その有効性を確認した。加えて基礎調査として、郡山 市および周辺15市町村を対象として、行政計画に記載され ている適応関連施策を分野ごとに整理するとともに、行政 担当者へのインタビュー調査を実施し、条例・計画などの政 策基盤の整備、庁内・庁外の推進体制、適応策への取り組 み状況および課題認識を分析した。	(7)	(5)	
	(7) 福島県棚倉町の環境基本計画策定への貢献 令和元年度棚倉町環境基本計画策定委員会にてアドバ イザリー、ワーキンググループ長を務め、気候変動に対す る地域適応策について知見を提供した。その結果、令和2 年度末に地球温暖化対策実行計画(区域施策編)・気候変 動適応計画を兼ねて策定された「棚倉町環境基本計画」計 画に、緩和・適応の要素が反映されることとなった。	(5)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	災害環境マネジメント研究プログラム (将来の災害等に環境面から備えるための調査・研究)			
	国及び地方公共団体の災害廃棄物処理計画策定及び人材育成の取組への貢献 環境省や複数の地方公共団体と連携し、災害廃棄物処理計画策定に対する指導助言や、人材育成研修やネットワークづくりの場づくりに実践的に参画協力した。これにより、国におけるモデル事業の推進や地方公共団体の災害廃棄物処理計画の策定に貢献した。	(4) (5)	(4) (5)	
	災害環境マネジメント戦略推進オフィス			
	頻発する自然災害における災害廃棄物対策の技術支援 環境省が設置した災害廃棄物処理支援ネットワーク(D.Waste-Net)の構成機関として、これまでの知見の集積をもとに、頻発する自然災害での災害廃棄物対策において専門家を複数名派遣し、現地での技術支援を行った。	(7)		
研究事業連携部 門 衛星観測に関 する研究事業(衛 星観測センター)	環境省、文科省、宇宙航空研究開発機構等と連携して、地球観測に関する政府間会合(GEO)や国連気候変動枠組条約締約国会議(UNFCCC COP)において、温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)シリーズに関する講演や展示等を行い、「攻めの地球温暖化外交戦略」等、我が国の温暖化関連施策の国際的なアピールに貢献した。さらに2019年5月に開催された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)総会で採択された「2006年IPCC国別温室効果ガスインベントリガイドラインの2019年改良」については、衛星観測センターの職員1名がLead Authorを務め、GOSATに関する記載が同文書に盛り込まれた。またスペースデブリ問題に関する環境省内検討チームに委員として出席し、GOSATの運用終了に向けた議論に参加するとともに、「今後の環境省におけるスペースデブリ問題に関する取組について(中間とりまとめ)」の作成に貢献した。	(1) (3) (4)		

貢献の結果(アウトカム)の分類(凡例)※¹

制度面

- (1) 国際的な制度・文書等※²
- (2) 国の法令
- (3) 法に基づく基準・計画等
- (4) (2) (3)を除く国のガイドライン・指針・要領等
- (5) 地方公共団体による条例・計画・手法等
- (6) その他

制度面以外

- (7) 個別現場における課題対応
- (8) その他

※¹ 貢献の結果(アウトカム)は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※² 「(1) 国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(資料35-1)環境政策への主な貢献事例

(1)令和2年度の貢献

<集計結果(全245件)>

* 貢献対象が重複しているものがあるため、
割合の合計は100%を超える。

貢献の結果(アウトカム)の分類※ ¹			全体			
			件数	割合 (%)	件数	割合 (%) *
Ⅰ:制度面	反映がなされたもの	(1)国際的な制度・文書等※ ²	17	7%	277	113%
		(2)国の法令	1	0%		
		(3)法に基づく基準・計画等	27	11%		
		(4)(2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	44	18%		
		(5)地方公共団体による条例・計画・手法等	27	11%		
		(6)その他	12	5%		
	反映に向けて貢献中のもの	(1)国際的な制度・文書等※ ²	31	13%		
		(2)国の法令	8	3%		
		(3)法に基づく基準・計画等	31	13%		
		(4)(2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	49	20%		
		(5)地方公共団体による条例・計画・手法等	21	9%		
		(6)その他	9	4%		
Ⅱ:制度面以外	反映がなされたもの	(7)個別現場における課題対応	18	7%	51	21%
		(8)その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	11	4%		
	反映に向けて貢献中のもの	(7)個別現場における課題対応	14	6%		
		(8)その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	8	3%		

※¹貢献の結果(アウトカム)は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※²「(1)国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(資料35-1)環境政策への主な貢献事例

(2)令和2年度の貢献事例(代表例)

<事例一覧>

研究センター ・福島支部・研究 事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中 のもの	
1. 地球環境 研究センター	(1)気候変動に関する政府間パネル(IPCC)への貢献 IPCC第6次評価報告書の執筆者等を通じて、IPCCに貢献した。	(1)	(1)	○
	(2)温室効果ガスインベントリの策定 日本国温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)(確報値)を策定し、国連気候変動枠組条約(UNFCCC)事務局へ提出した。(地球温暖化対策の推進に関する法律に貢献)当該インベントリに関するUNFCCC及び京都議定書の下での審査に対応した。また、インベントリ速報値を報告した。UNFCCC事務局の求めに応じて他の先進国インベントリ等を審査する活動に参加した。アジアの途上国のインベントリ作成能力向上の活動を継続してきた。	(3)		
	(3)オゾン計測に係る校正標準の維持と国内測定局精度管理 「大気汚染常時監視マニュアル」に基づき、温室効果ガスのひとつでありかつ大気汚染成分、オゾン濃度計測の国内のスケールの精度管理・精度向上をめざした活動を行った。具体的には地球環境研究センターが所有する一次基準器のスケールで、全国6ブロックの二次標準器を校正維持管理することで、全国の地方公共団体のオキシダント(オゾン)計測スケールを統一し、均質で精度の高い国内のオゾン濃度監視体制を維持することで環境省水大気局の大気常時監視事業を支援した。	(3)		
	(4)地球観測衛星委員会(Committee on Earth Observation Satellites: CEOS)への貢献 専門家として出席し、「地球観測における炭素循環および大気汚染の衛星観測」に関するNIESの取組と将来計画を説明した。	(1)		
	(5)第3回北極科学大臣会合(ASM3)への貢献 アイスランドと日本が2021年5月に共催する第3回北極科学大臣会合(ASM3)のJoint Statement(共同声明)とサマリーレポートに、アジアから排出されるブラックカーボンが北極の気候と環境に及ぼす影響について最新の科学的知見を情報提供した。	(1)		
	(6)有害紫外線モニタリングネットワークによる準リアルタイム情報の提供 地球環境モニタリングの一環として、全国12箇所における紫外線モニタリングデータから、ビタミンD生成紫外線及び紅斑紫外線量情報を導出し、データ収集から1時間以内にホームページ上で一般国民向けに提供するシステムを作成し、また同様の内容をスマホ画面から取得可能とすることにより社会・行政に貢献した。	(8)		
	(7)地球温暖化に関する国民とのコミュニケーションへの貢献 地球温暖化に関する解説動画を制作しYouTubeにて配信するとともに、環境省制作の解説動画の監修や動画への出演を通じて、国民とのコミュニケーションに貢献した。	(8)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(8) 全球地球観測計画(GEOSS)に基づく、地球環境モニタリングの推進等による科学的知見やデータの提供 精度管理された地球環境モニタリングの推進により、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)や地上、船舶、航空機による広域の温室効果ガス濃度やその地表フラックス変化の年々変動の実態とその変化の原因に関する科学的知見を収集し、地球観測に関する政府間会合(GEO)関連会合(2021年2月、3月)に参画して「2020AOGEO Statement」の策定に貢献した。国内では、文部科学省地球観測推進部会(2020年8月)に専門家として知見を提供し「我が国における地球観測の実施計画」「今後10年の我が国の地球観測の実施方針のフォローアップ報告書」の策定に貢献した。また、気象庁と文部科学省が設置した「気候変動に関する懇談会」の委員として「日本の気候変動2020」の内容に対して専門家として助言することにより発行に貢献した(2020年12月)。	(1)(4)(8)		○
	(9) 温室効果ガス緩和策に関する国際報告書への貢献(社会環境システム研究センターと連携) 複数の国際モデル比較プロジェクト(ENGAGE, AGMIP)に参加し、世界規模及び日本国の中長期温室効果ガスの排出緩和策の効果についてAIMモデルを用いて定量化した結果を提供した。	(1)	(1)	○
	(10) 温室効果ガス排出削減量などNDCの見直し、長期戦略の検討への貢献(社会環境システム研究センターと連携) 排出削減目標(NDC)の見直しや2050年を対象とした長期低炭素戦略の策定に向けて、日越環境省間の覚え書き(2020年8月締結)に基づいて、ベトナムの長期戦略策定支援を行った。 また、タイやインドネシア等におけるNDCの見直しや長期戦略策定に向けたモデル開発と定量化の支援を行うとともに、LoCARNet等を通じてマレーシア、カンボジア、バングラデシュにおける支援の可能性について検討を行った。	(1)(4)	(1)	○
	(11) 気候変動適応計画策定等への貢献(気候変動適応センター及び社会環境システム研究センターと連携) これまで実施してきた研究を踏まえ、中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会及び分野別ワーキンググループ、気候変動適応策のPDCA手法検討委員会、気候変動による災害激甚化に関する影響評価検討委員会、国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務に係る提案書審査委員会(環境省)、気候変動に関する懇談会(気象庁)において委員を務め、温暖化リスク並びに温暖化対策(特に適応策)に関する議論に貢献した。また、環境省が主催する広域アクションプラン策定事業に有識者として出席し、その推進に貢献した。加えて、「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」及び「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム」を運営し、その検討結果は2020年12月に公表された気候変動影響評価報告書に盛り込まれた。	(3)(4)	(3)(5)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(12)海洋プラスチックごみモニタリングデータ共有への貢献 環境省主催の「海洋プラスチックごみのモニタリング手法 調和とデータ整備に関するG20ワークショップ(2020年9 月)」に参画し、「Workshop ReportG20 workshop on harmonized monitoring and data compilation of marine plastic litter」の策定に貢献した。また、「海洋プラスチック ごみモニタリングデータ共有プロジェクト国内専門家会合 (2021年1月)」に参加してデータベース・データ公開に関し て助言を行った。専門家会合の結果は第5回国連環境総 会(2021年2月)に活用された。	(1)(8)		
	(13)環境省地球温暖化防止活動推進委員会への貢献 令和2年12月及び令和3年3月に開催された、環境省地球 温暖化防止活動推進委員会に委員として参画し、地球温 暖化防止全国ネットが中心となって取り組んでいる「日常 生活に関する温室効果ガスの排出抑制等のための措置を 促進する方策の調査研究」や啓発活動にに対して助言等 を行った。		(4)	
	(14)中央環境審議会地球環境部会 中長期の気候変動対 策検討小委員会・産業構造審議会産業技術環境分科会 地球環境小委員会地球温暖化対策検討WGへの貢献 地球環境部会ならびに2020年9月から開始された小委員 会に委員として参画し、日本において脱炭素社会を実現す るための議論に貢献した。		(4)	
2. 資源循環・ 廃棄物研究セン ター	(1)中央環境審議会循環型社会部会における貢献 国の循環型社会形成に資する様々な課題を議論する中 央環境審議会循環型社会部会の委員として参画し、研究 成果等をベースにした将来の方向性等に関する助言等 を行い、国の政策形成に貢献した。	(6)	(6)	
	(2)環境省における廃棄物リサイクル分野における一般廃 棄物処理のビジョン・ガイダンス作成等への貢献 環境省における廃棄物リサイクル分野における一般廃 棄物処理の中長期ビジョン・多面的価値創出のガイダンス 作成、施設長寿命化計画の手引き、実態調査改訂などの 検討に座長、委員等として参画し、専門的観点から助言等 を行うことによって、それらの取りまとめ、自治体等への発 信に貢献した。	(3)(4)	(3)(4)	○
	(3)横浜市の廃棄物行政への貢献 横浜市の廃棄物等減量化推進審議会に座長として参画 し、日本で最大の基礎自治体の廃棄物行政の課題に関す る検討に資する助言等を行い、横浜市の行政の方向付け を支援した。	(5)	(5)	
	(4)茨城県の新産業廃棄物処理施設選定検討への貢献 茨城県の公共関与型の新たな産業廃棄物最終処分場 の施設整備に関して、様々な助言を行うとともに、候補地 となっている地方公共団体の勉強会で様々な技術情報等 の提供を行い、理解醸成に貢献した。	(5)	(5)	
	(5)石綿飛散防止対策に関する検討への貢献 国の中央環境審議会大気・振動部会石綿飛散防止対策 小委員会(及び関連検討会)に委員として参画し、石綿飛 散対策に関して専門的見地から助言等を行うことによっ て、大気汚染防止法改正と作業基準の策定に貢献した。	(2)(3)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(6)災害時のアスベスト対策支援に関する貢献 令和2年10月と3月に開催された災害時のアスベスト対策 支援に関する環境省関東地方環境事務所の協議会に参 画し、行動計画の策定と研修を実施した。また、令和3年3 月に開催された環境省の災害時モデル事業検討会に委 員として参画し、災害時マニュアル改訂に向けた課題を検 討した。	(6)		
	(7)石綿含有廃棄物処理対策に関する貢献 環境省が石綿含有廃棄物処理に関して令和3年2月に実 施した試験について助言するとともに、同3月に開催された 検討委員会に委員として参画し、同試験結果の解釈に知 見を提供することでマニュアルの改訂に貢献した。	(4)		
	(8)廃プラスチックの輸出に係るパーゼル法該当判断基準 策定への貢献 令和2年6月と7月に開催された環境省の検討会に委員と して参画し、廃プラスチックの輸出の課題に係る知見を提 供することで、パーゼル法該当判断基準の策定に貢献し た。	(3)		○
	(9)WHOの飲料水水質ガイドラインへの助言 WHOの飲料水水質ガイドラインの改訂にあたり、令和3年 1月にアスベスト分析に係る知見の提供と助言を行った。		(1)	
	(10)川崎市の環境及び廃棄物行政への貢献 川崎市の環境審議会委員として令和3年1月に開催された 同審議会や1月及び3月に開催された廃棄物施策推進部 会に参画し、産業廃棄物に関する知見を提供することなど により、同市の地球温暖化対策推進基本計画改定や産業 廃棄物処理指導計画の策定に貢献した。	(5)		
	(11)環境省における循環型社会形成推進基本計画の進 捗管理に関する貢献 第4次循環型社会形成推進基本計画における物質フ ロー指標等の網羅的フォローアップ、および温暖化対策と の統合的取組のフォローアップに関する検討会に座長ま たは委員として参画し、専門的観点から助言等を行うこと によって、国の適切な当該計画進捗管理に貢献した。	(3)	(3)	○
	(12)サーキュラーエコノミーおよびプラスチック資源循環に 係るESG投資 環境省と経済産業省が設置するサーキュラー・エコノミー 及びプラスチック資源循環ファイナンス研究会に委員とし て参画し、「サーキュラー・エコノミーに係るサステナブル・ ファイナンス促進のための開示・対話ガイダンス」の作成 に貢献した。	(3)		
	(13)廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引きの 更新と作成への貢献 環境省の廃棄物処理施設長寿命化計画策定支援ワー キンググループに座長として参画し、焼却施設を対象とす る「長寿命化総合計画作成の手引き」の更新ならびにその 他処理施設を対象とする同手引きの作成にあたって、専 門的観点からの助言等を行い、国の政策形成に貢献し た。	(4)		
	(14)バイオプラスチック製ごみ袋導入ガイドラインの策定 への貢献 「地方公共団体等におけるバイオプラスチック製ごみ袋導 入ガイドライン検討会に委員として参画し、同ガイドライン の骨子に盛り込むべき事項について専門的観点から助言 等を行い、国のガイドライン作成に貢献した。		(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(15)低炭素型資源循環システムの効果算定ガイドラインの策定等への貢献 低炭素型資源循環システム評価検証ワーキンググループに委員として参画し、効果算定ガイドライン案などについて専門的観点から助言等を行った。		(4)	
	(16)東京都の廃棄物行政ならびに資源循環・廃棄物処理計画の改定への貢献 東京都廃棄物審議会ならびに同計画部会に委員として参画し、都の資源循環・廃棄物処理計画の改定などに対して政策的な助言・指導を行った。		(5)	
	(15)愛知県ごみ処理広域化・集約化計画の策定への貢献 ごみ処理広域化・集約化計画検討会議に座長として参画し、国の「持続可能な適正処理の確保に向けたごみ処理の広域化及びごみ処理施設の集約化について」の指針に基づいて県のごみ処理広域化・集約化計画の内容を検討し、計画案の策定に貢献した。	(5)		
	(17)龍ヶ崎市ごみ処理実施計画への貢献 茨城県龍ヶ崎市廃棄物減量等推進審議会に委員として参画し、ごみ処理実施計画の進捗ならびに次年度計画について政策的な助言・指導を行った。	(5)		
	(18)つくば市一般廃棄物減量等の審議への貢献 茨城県つくば市一般廃棄物減量等推進審議会に委員として参画し、容器包装プラスチックの分別回収・リサイクルの施策等について政策的な助言を行った。	(5)		
	(19)流山市の一般廃棄物処理手数料見直しへの貢献 千葉県流山市廃棄物対策審議会に会長として参画し、同市の廃棄物事業について助言するとともに同審議会の議論をとりまとめた。	(5)		
	(20)脱炭素型地域づくりへの貢献 環境省主催の「地域の多様な課題に応える脱炭素型地域づくりモデル形成事業審査委員会」に委員として参画し、地域的資源循環事例の分析等の知見をふまえて申請事業案件を審査し、適切な事業への助成・推進に貢献した。	(5)		
	(21)地域循環共生圏の高度化への貢献 環境省の「循環分野からの地域循環共生圏構築優良事例の抽出・整理・分析に関するヒアリング調査」に対応し、地域循環共生圏の高度化に貢献した。		(4)	
	(21)持続可能な開発目標(SDGs)の指標策定への貢献 発展途上国における人口動態、都市廃棄物発生状況、データ整備体制などを踏まえて、UN-HABITATが主導するTarget 11.6の指標策定に貢献した。		(1)	
	(22)地方公共団体の高齢者ごみ出し支援制度に係る知見の提供 高齢者ごみ出し支援制度についての環境省の検討に専門的知見を提供し、「ごみ出し支援制度導入の手引き」の策定に貢献した。	(4)		○
	(23)四日市市の一般廃棄物処理基本計画策定への貢献 四日市市ごみ減量等推進審議会において副会長として参画し、次期一般廃棄物処理基本計画策定について助言を行った。	(5)		
	(24)栃木県の廃棄物処理基本計画策定への貢献 栃木県環境審議会廃棄物部会において委員として参画し、次期廃棄物処理基本計画策定について助言を行った。	(5)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(25) 日本国温室効果ガスの算定方法の検討 環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会の委員として、国連温室効果ガス条約事務局に提出する「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」の作成に助言を行った。また、特にVOC起源のCO ₂ 排出量の追加や廃棄物分科会やIPCCのガイドライン改定に向けた技術的評価において、最新の動向・知見の提供を通じて、排出量算定の精緻化に貢献した。	(1)	(1)	○
	(26) 水銀の国内マテリアルフローの推計・公開に係る検討への貢献 環境省 令和2年度水銀マテリアルフローに関する研究会委員として、推計方法の助言を含めて「我が国の水銀に関するマテリアルフロー」の作成・公開に貢献した。	(3)	(3)	
	(27) 廃棄物エネルギー回収方策への貢献 環境省「令和元年中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査検討会」に委員として参画し、資源循環・廃棄物エネルギー回収促進方策モデルの検討及び提案に貢献した。		(6)	
	(28) 太陽光発電リサイクル技術の普及への貢献 NEDOの「太陽光発電システム長期安定電源化基盤技術開発」事後評価分科会の会長として、事業の評価や今後の課題等をまとめ、太陽光発電の長期安定電源化及びリサイクル等の事業化の促進に貢献した。	(8)		
	(29) 地域循環共生圏及び廃棄物からの資源エネルギー回収への貢献 「令和2年度 中小廃棄物処理を通じた資源循環・エネルギー回収促進方策モデル調査検討会」へ参加・助言し、地域循環共生圏モデルの提示及び資源循環・廃棄物エネルギー回収促進方策モデルの構築に貢献した。		(4)	
	(30) 残留性有機汚染物質(POPs)含有廃棄物の管理に関する行政支援・貢献 臭素系難燃剤含有廃棄物の適正処理推進に関する作業部会に委員として参画し、専門的観点から助言を行って臭素系難燃剤の処理に関するガイドラインの作成に貢献するとともに、プラスチック再資源化過程における臭素系難燃剤の物質挙動調査の計画と分析調査の実施に貢献した。		(1)(2)	
	(31) PCB汚染廃棄物の適正処理の推進に関する行政支援・貢献 PCB廃棄物適正処理推進特別措置法に基づき開催された、令和2年度環境省課電自然循環洗浄ワーキンググループ及び令和2年度環境省低濃度PCB廃棄物の適正処理推進に関する検討会に委員として参画し、微量PCB汚染廃棄物の適正処理や低濃度PCB汚染廃棄物の処理促進への助言を通じて、PCB汚染廃棄物の適正処理の推進を支援した。		(2)	
	(32) プラスチックごみの海洋への流出実態把握に関する行政支援・貢献 令和2年度環境省プラスチックごみの海洋への流出実態把握検討会に委員として参画し、国内のマイクロプラスチックの海洋への流出量推計における発生源やパラメータの設定方法への助言を通じて、マイクロプラスチックの排出インベントリの素案作成へ貢献した。また、河川水中のマイクロプラスチックの採取方法、前処理方法やデータの取りまとめ方への助言を通じて、河川マイクロプラスチック調査マニュアルや河川ごみ調査参考資料集の作成へ貢献した。	(4)	(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(33)臭素系ダイオキシン類の排出実態調査や管理に関する行政支援・貢献 ダイオキシン類対策特別措置法附則2に基づき開催された、令和2年度環境省臭素系ダイオキシン類の排出源情報の収集・整理調査検討会に委員として参画し、施設調査における排出実態・挙動や適正処理技術について助言するとともに、臭素系ダイオキシン類の排出実態および抑制対策に関する中間とりまとめの作成へ貢献した。	(3)	(3)	
	(34)AhRアッセイ国際標準化への貢献 産業環境管理協会が開催する令和2年度経済産業省AhRアッセイ国際標準化検討委員会に委員として参画し、AhRアッセイを用いた環境水・排水中のダイオキシン類検出のワーキングドラフトの修正対応並びに国際試験所間比較試験計画の立案に貢献した。		(1)	
	(35)ダイオキシン類の環境測定に係る精度管理に関する行政支援・貢献 令和2年度環境省ダイオキシン類の環境測定に係る今後の精度管理検討ワーキンググループに委員として参画し、令和元年度に廃止されたダイオキシン類測定分析機関の受注資格審査における知見に基づく、外部精度管理指針の運用に当たっての注意事項のとりまとめに貢献した。	(3)		
	(36)PRTR届出外推計における廃棄物処理からの化学物質排出量推計への貢献 廃棄物処理からのPRTR対象物質の排出量推計作業部会に座長として参画し、国環研の研究成果をもとにして令和2年3月にPRTR届出外推計の新たな排出源として推計結果が公表された産業廃棄物焼却からの排出量推計について、今後の精緻化に向けた計画を取りまとめた。		(3)	○
	(37)化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(化審法)における廃棄物処理からの化学物質排出量推計への貢献 化学物質のフロー及びストックと環境排出量推計手法検討会及び分科会に委員・座長として参画し、専門的観点から助言等を行って、廃棄物処理における化学物質の排出係数の推定と化審法リスク評価へ適用するための一般化方法についての議論取りまとめに貢献した。		(3)	○
	(38)化学物質排出管理促進法(化管法)の次回見直しに向けたロードマップ作成への貢献 化管法の次回見直しに向けた課題整理等検討会へ委員として参画し、専門的観点から助言等を行って、化管法の次回見直しに向けたロードマップ作成に貢献した。		(2)(3)	
	(39)水銀汚染防止法及び関連法令の施行状況点検と次回見直しへの貢献 水銀汚染防止法施行に際しての技術的事項に関するワーキンググループに委員として参画し、専門的観点から助言等を行うことで、水銀汚染防止法及び関連法令の施行状況の点検と次回見直しにおいて活用する水銀使用製品の流通実態調査の実施と取りまとめに貢献した。		(2)(3)	
	(40)副産物の環境安全品質に関するJIS化やガイドライン策定への貢献 スラグ類や石炭灰など副産物の有効利用推進に向けて、材料の環境安全品質を評価するための標準試験法の開発や環境安全品質基準のJIS規格、指針策定等に主導的に貢献した。	(4)(6)	(4)(6)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(41) 土壌環境関連の政策や国際規格への貢献 土壌の環境安全性について、土壌環境基準ならびに土 壌汚染対策法の検討委員会に参画し、環境基準値、試験 方法、制度運用方法の策定に貢献した。ISO/TC 190 Soil qualityに参画しバッチ溶出試験やカラム通水試験をISO化 し、国際調和に貢献した。	(3)(4)	(1)	
	(42) 千葉県廃棄物処理施設設置審査への貢献 千葉県の廃棄物処理施設設置審議会に副会長として参画 し、施設の設置に係る指摘事項について助言を行った。	(5)		
	(43) 宮城県の公共関与最終処分整備計画への貢献 宮城県の産業廃棄物最終処分場候補地選定懇話会に座 長として参画し、処分場候補地選定の方法について助言 を行った。		(5)	
	(44) 処分場跡地の活用事業への貢献 国土交通省関東地方整備局による大間地区廃棄物処分 場対策検討会議に委員として参画し、道路建設が予定さ れている処分場跡地の取り扱いについて技術的な助言を 行った。	(5)		
	(45) 豊島区の一般廃棄物処理計画策定への貢献 豊島区リサイクル・清掃審議会に参画し、委員として参画 し、次期廃棄物処理計画策定について助言を行った。		(5)	
	(46) 国産廃棄物関連技術の国際規格への貢献 廃棄物の収集容器・車両に関する国際規格(ISO)策定 のTC297技術委員会に関連業界と共に参画し、我が国の 収集運搬車両で用いられている技術の国際規格への導入 を進めた。		(1)	
	(47) 廃棄物高効率熱回収・廃棄物燃料製造及び廃棄物バ イオガス熱回収事業審査への貢献 環境省廃棄物高効率熱回収事業、廃棄物燃料製造事業 及び廃棄物バイオガス熱回収事業審査委員会の委員とし て、廃棄物高効率熱回収・燃料製造及びバイオガス熱回 収事業への発展等に資する知見を提供した。	(6)(8)		
	(48) 霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画(第7期)への貢献 茨城県霞ヶ浦専門部会の特別委員として、霞ヶ浦に係る 湖沼水質保全計画の討議・意見交換を通じ、関連水質保 全計画の策定と政策展開に知見を提供した。		(5)	
	(49) 水俣条約を踏まえた水銀廃棄物対策に関する貢献 「水銀廃棄物の環境上適正な管理における技術的事項 に関する検討会」での議論を通じ、廃水銀等の安全な処 分・維持管理方法に関する、水銀廃棄物ガイドライン第3版 の発出に貢献した。	(4)		
	(50) 固形再生燃料(SRF)の国際規格化への貢献 固形再生燃料の国際規格化作業を行うISO/TC 300の専 門家として、JISとの関係性やアジア地域や日本のSRF製 造状況を踏まえて国際規格化の議論に参画した。また、 ISO規格の仕様と分類、各種試験分析方法、安全管理に 係る標準作成に貢献した。		(1)	
	(51) アジア太平洋地域における災害廃棄物の適正処理へ の貢献 環境省「アジア・太平洋地域の災害廃棄物対策強化支援 事業」に参画し、アジア・太平洋地域における災害廃棄物 管理ガイドライン及び技術資料を追加執筆するとともに地 域ごとの災害廃棄物処理基本計画の策定に貢献した。ま た、能力開発のためのオンライン講義動画の作成に貢献 した。	(4)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(52)板橋区地球温暖化対策実行計画策定への貢献 東京都板橋区資源環境審議会に委員として参画し、板橋区内の温室効果ガス排出削減に向けた対策の進捗状況の確認と適切な対策に係る助言を行うとともに、板橋区地球温暖化対策実行計画(区域施策編)2025を発出した。	(5)		
	(53)途上国の廃棄物処理技術・システムの選定と適正管理に係る貢献 国連環境計画環境技術センターの編纂する途上国向け廃棄物処理技術ガイドラインシリーズを出版した。また適正管理の必要性に関する普及啓発に関するワークショップおよび資料提供に貢献した。	(4)		○
	(54)環境技術の実証・認定への貢献(資源循環技術) 環境省ETV事業(廃棄物処理処分に伴い排出される副生塩のリサイクルシステム)の委員として、技術の有用性及び実現可能性に関する評価を行い、技術の認証に貢献した。	(6)(8)		
	(55)関広域連合におけるプラスチック散乱ごみ推計モデルの作成に係る貢献 関西広域連合が進める都市内プラスチック散乱ごみの推計モデルに関して、多変量解析の適用性および妥当性に関する助言を通じてモデルの精緻化に貢献した。		(5)	
	(56)IPCC排出係数データベースへの貢献 IPCCの提供する温室効果ガス排出量算定に係る排出係数データベースの編集委員および廃棄物分野のリーダーとして、データの収集・査読・編集作業ならび進捗管理、IPCCへの報告を実施した。	(4)		
	(57)浄化槽システムの海外展開等に関する貢献 浄化槽システムの海外展開等に関する環境省委託業務の委員会、国際ワークショップ等において知見の提供やコンテンツの提案を行い、事業の効果的な実施に主導的に貢献した。また、アジア水環境パートナーシップ(WEPA)において、アドバイザーとして、環境省の国際的な水環境行政の進め方の議論において知見を提供した。		(1)(8)	○
	(58)浄化槽の適正促進への貢献 環境省の主催する浄化槽リノベーション推進検討会等に参画し、単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換や公共浄化槽の整備、台帳整備等について知見を提供し、改正浄化槽法の施行に伴う効果的な施策の実施について議論を行った。		(2)	
	(59)ASEAN地域9か国を対象にした分散型生活排水処理技術・政策の普及に係る貢献 ASEAN-JAIF事業として、ASEAN9か国の分散型生活排水処理にかかる現状を調査・分析し、各国のニーズに合わせた政策対話を実施するとともに各国及び地域向けの政策提言を発出した。	(1)		○
	(60)大阪湾フェニックスの泉大津沖処分場の廃止戦略検討会において、内水ポンドの具体的な容量決定に向け、これまでの研究成果を生かし、座長として貢献した。		(5)	
3. 環境リスク・健康研究センター	(1)OECDにおけるテストガイドライン制定に対する貢献 OECDのThe Working Group of the National Coordinators of the Test Guidelines Programme (WNT)に日本の環境省な種なるコーディネーターをサポートする生態毒性試験専門家として参加し、テストガイドラインの採択や改廃に対する承認または対立意見を述べ、国際協力を果たした。		(1)(3)	○
	(2)生態毒性試験法の普及啓発 OECDの生態毒性試験に関連するテストガイドラインやガイダンス文書の修正・追加に伴い、国内試験機関に対する情報交換会により周知と詳細解説をおこなった。	(3)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(3) OECDの内分泌かく乱作用試験法開発への貢献 環境省の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応」(EXTEND2016)で開発し、OECD試験法に提案中の、幼若メダカを用いた抗男性ホルモンの検出試験法(JMASA)とミジンコ幼若ホルモン検出試験法(JHASA)について、国内外のリングテストによる検証結果、試験条件の検討など、試験法の承認に向けた検証を進めた。		(3)	○
	(4) 環境省EXTEND2016事業への貢献 環境省の「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応」(EXTEND2016)の枠組みの中で、生態毒性試験の専門家として参画し、国内での試験法開発状況を発表し、情報交換した。		(1)(4)	○
	(5) OECDの曝露評価専門家会合への貢献 OECDの曝露評価に関するワーキンググループに日本代表として出席し、排出シナリオ、曝露評価手法の文書検討などに貢献した。		(1)	
	(6) OECDのWorking Group on PRTRに委員として参加し、議長として議論の取りまとめをリードした。OECDにおける検討結果は、化管法および対象物質の見直しにおける知見として活用された。	(4)		
	(7) 化審法の新規底生生物試験法の開発 化審法のリスク評価段階で用いられる底生生物の試験法として、ヨコエビを用いた試験法のOECDテストガイドライン化に向けて、試験条件などの各国試験法の調和を図るための検証を進め、OECD専門家会議に提案し、各国の専門家のヒアリングを行った。		(1)(4)	○
	(8) 藻類生長阻害試験のOECDへの改訂提案 化審法や農取法などに広く利用されているOECDテストガイドラインNo.201の藻類生長阻害試験について、学名や系統に関する改訂を行う提案書(SPSF)を加盟各国の専門家の意見収集を行ったのち、提出した。		(2)(3)(4)	○
	(9) 農薬取締法改正に伴うリスク評価高度化に関する貢献 農薬取締法の改正に伴う慢性影響評価や生態影響評価の高度化に向けて、諸外国のリスク評価ガイダンスの取りまとめや、ウキクサやユスリカ試験データの評価への利用可能性に関する実験的検討を実施し、その検討結果を提供することで、環境省が取り組む農薬の安全性向上に向けた取り組みに貢献した。		(2)(3)(4)	○
	(10) 化審法審査の技術的事項の普及啓発 「生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー」を、環境省との共催によりWeb形式で開催し、GLP基準などの解説を含む生態毒性試験や生態毒性予測手法に関する技術的事項及び国内外の化学物質審査規制の最新動向について講演し、国内関連機関への周知を行った。	(6)		○
	(11) 農薬取締法における水産登録基準設定への貢献 農薬取締法において新規登録や再評価の対象となった農薬の生態影響試験データを精査し、登録基準設定を行うための検討会に座長および複数の委員が参加することで貢献した。	(4)		○
	(12) 環境基本計画での化学物質管理施策形成への貢献 中央環境審議会委員および化学物質管理に関する検討に参画し、環境基本計画における化学物質管理施策形成に対して専門的知見から貢献した。		(3)	○
	(13) PRTRによる化学物質管理施策形成への貢献 PRTR施策の今後の方向性、改正の可能性の検討に参画し、PRTRにかかわる化学物質管理施策形成への貢献を行った。		(3)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(14)化審法に基づく化学物質審査への貢献 中央環境審議会化学物質審査小委員会および化学物 質審査検討会等に委員として参加し、新規化学物質の審 査、および優先評価化学物質の選定、排出量推定、リスク 評価に貢献した。	(4)		○
	(15)化学物質の環境リスク初期評価への貢献 化学物質の環境ばく露・毒性情報の収集業務、及び、化 学物質のリスク評価手法の体系化等の政策支援に係る検 討結果が、環境保健部環境リスク評価室の「化学物質の 環境リスク初期評価(第19次とりまとめ)」に活用され、評 価書「化学物質の環境リスク評価 第19巻」として発行され た。	(4)	(3)	○
	(16)化審法による化学物質生態リスク評価に必要な有害 性情報の信頼性評価への貢献 化学物質審査等支援検討会の委員およびワーキンググ ループメンバーとして参加し、既存化学物質の有害性情報 の信頼性評価、リスク評価実施の作業に貢献した。検討結 果は各化学物質の「生態影響に係る有害性情報の詳細資 料」として公表された。	(4)		○
	(17)ナノ粒子の環境影響評価への貢献 環境省環境保健部環境安全課が実施するナノ粒子に関 する環境影響評価に関する検討会に委員として参加し、各 種試験法を用いた評価手法について提言を行った。		(4)	○
	(18)化学物質のGHS制度に対する貢献 国連で実施促進決議が採択された「化学品の分類及び 表示に関する世界調和システム(GHS)」導入に向けた制 度構築のために政府が実施している対象物質のGHS分類 作業に関する検討に委員として参画し貢献した。		(1)	
	(19)「有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関す るガイドライン」再改定への貢献 平成26年改定の標記ガイドラインに対して、曝露評価に 関する内容を追加し、本文を改訂し、用語集を追加した再 改定案に、調査研究の成果が活用された。また、環境省 委託事業により、中央環境審議会大気・騒音振動部会へ 上記ガイドライン改定に関する報告案の取りまとめを行 い、令和2年8月にガイドラインを含む答申(第十二次答 申)がなされた。	(3)(4)		○
	(20)有害大気汚染物質の指針値設定への貢献 中央環境審議会大気・騒音振動部会の健康リスク総合 専門委員会のワーキンググループに委員として参加し、有 害大気汚染物質の健康リスク評価作業及び指針値案の 検討に貢献した。またその他の優先取組物質の指針値設 定に向けてのリスク評価の検討にも貢献した。	(3)(4)		○
	(21)化審法における動植物への有害性評価への貢献 国環研で開発した定量的構造活性相関(QSAR)による生 態毒性予測プログラム(KATE)による予測結果が化審法 の新規化学物質審査に参考資料として提出され、審査に 利用された。また、化審法におけるスクリーニング及び各 段のリスク評価に必要な生態毒性データの信頼性評価に 活用された。	(4)	(4)	○
	(22)生態毒性予測プログラムKATEの更新 生態毒性プログラムKATE2020について、一部を修正し た更新を行い、マニュアルを公表した。KATE2020のOECD のQSARツールボックスとのアプリケーション・プログラム・ インターフェイス(API)による連携を進め、更新した。	(1)(4)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(23)化審法における曝露評価への貢献 化学物質の環境中での挙動予測モデル(G-CIEMS)は、化審法の優先取組物質のリスク評価における環境濃度の予測手法として、優先評価化学物質のリスク評価における曝露評価データ算出や評価方法の検討において活用された。	(4)		○
	(24)内閣府食品安全委員会による食品中有害化学物質の健康影響評価への貢献 プラスチック容器及び包装類中に含まれる化学物質の健康影響評価の検討に貢献した。		(4)	○
	(25)「子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)」の円滑な実施への貢献 エコチル調査の総括的な管理・運営を行うコアセンターとして、データ及び生体試料等の集積・保管業務を行うとともに、ユニットセンターにおける業務の支援などを行って、円滑な調査の進捗に貢献した。	(8)		
	(26)PM2.5の健康影響知見の収集 微小粒子状物質(PM2.5)による大気汚染への対応に関して、疫学調査の推進に関与し、科学的知見の取りまとめに貢献した。	(4)		○
	(27)光化学オキシダントの健康影響知見の収集 光化学オキシダントによる大気汚染の対応に関して、オキシダント等の健康影響についての最新の科学的知見の整理や健康リスク評価に関わる検討に貢献した。		(4)	
	(28)塩化メチル及びアセトアルデヒドの大気汚染リスク評価への貢献 塩化メチル及びアセトアルデヒドによる大気汚染への対応に関して、常に新しい科学的知見の収集に努め、適切な科学的判断が加えられていかなければならないものとされている環境基準についての健康リスク評価に関わる検討に貢献し、中央環境審議会大気・騒音振動部会の資料「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第十二次答申)」にまとめられた。	(4)		
	(29)改正農薬取締法に基づく鳥類の被害防止に係る農薬登録基準設定への貢献 農薬取締法の改正により、令和2年4月1日以降に新たに登録申請がなされる農薬については鳥類の被害防止に係る農薬登録基準を設定することとされている。鳥類に対する農薬のリスク評価のうち有害性試験結果にかかる信頼性評価手法の手順案を作成した。また、鳥類登録基準設定に関する検討会に委員として参加することで貢献した。		(4)	
	(30)東京都大気汚染保健対策への貢献 東京都環境保健対策専門委員会大気汚染保健対策分科会委員として参加し、東京都の大気汚染保健対策に係る専門的事項についての調査審議に貢献した。	(5)		○
	(31)環境省水銀モニタリング能力支援業務への貢献 環境省水銀モニタリングに係わる能力形成支援業務において、途上国技術者に水銀モデルに関する講義を行い、水銀条約への対応に貢献した。	(8)		○
	(32)日英および日米二国間事業への貢献 内分泌かく乱化学物質の評価やOECD等の新規生態影響試験法について、環境省担当官とともに英国Defraや米国EPAの担当者や情報交換を行い、OECDテストガイドラインの改訂や両国の内分泌かく乱化学物質に関する法整備への活用可能性を検討した。		(4)	○
	(33)化学物質環境実態調査のための分析法開発への貢献 化学物質環境実態調査・分析法開発検討会議に委員として参加し、分析法の開発、化学物質分析法開発調査報告書作製に貢献した。		(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(34)水俣条約に関する水銀管理施策形成への貢献 水俣条約に関する排出対策、環境監視、動態予測などに関する国内およびUNEPの検討に参画し、専門的見地から大気汚染防止法などでの水銀管理施策形成への貢献を行った。		(1)(3)	○
	(35)災害・事故における化学物質対策への貢献(地域環境研究センター、生物・生態系環境研究センター、環境計測研究センター、福島支部と連携) 常総市の廃棄物事業所の火災、佐賀県水害、郡山市水害、ほかいくつかの災害・事故における化学物質対策において、環境省と連携しての現地調査や環境省への対策の助言などを行った。	(7)	(7)	○
	(36)化学物質環境実態調査(黒本調査)への貢献 中央環境審議会環境保健部会化学物質評価専門委員会、化学物質環境実態調査結果精査等検討会、モニタリング調査の結果に関する解析検討会に委員として参加し、また専門家として査察に同行し、とりまとめ、調査における精度管理、結果解析に貢献した。		(4)	○
	(37)化学物質の複合影響評価への貢献 環境省が実施する化学物質の生態毒性評価における複合影響評価手法確立のため、第四級アンモニウム塩を対象に、ケーススタディと生態毒性試験実施を行った。		(4)	○
	(38)環境中医薬品の生態影響評価への貢献 SAICM(国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ)において、新規政策課題に挙げられている環境残留性の医薬汚染物質の生態影響試験を実施するとともに、環境省の研究班委員の派遣や情報収集を進め、助言を行った。		(4)	○
	(39)海洋プラスチックごみの生態影響評価への貢献 環境省海洋環境室が設置した「海洋プラスチックごみ研究戦略検討会」に委員として参画し、生態影響評価の観点から助言を行った。		(4)	○
	(40)災害・事故における化学物質管理施策形成への貢献 環境省環境安全課が設置した「災害・事故化学物質漏洩流出検討会」に議長および委員として複数が参画し、これまで体制のない災害・事故における化学物質管理施策の形成に貢献した。これは議長が代表を務める環境研究総合推進費S17および災害環境研究プログラムの成果を基礎とする社会実装にもあたり、大きな貢献を果たしたと考える。		(4)	○
	(41)茨城県神栖市でのジフェニルアルシン酸による環境汚染に関する貢献 茨城県神栖市で起こり、環境省が医療手帳を配布しているジフェニルアルシン酸による環境汚染事例に対し、研究事業などを通して貢献を継続した。	(4)	(4)	
	(42)土壌汚染における生態影響評価への貢献 環境省水・大気環境局が実施する土壌汚染に関する環境影響評価に関する検討会に委員として参加し、各種試験法を用いた評価手法について提言を行った。		(4)	
	(43)海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法作成による貢献 関係機関とのリングテスト等の実験的な検証を進め、海産藻類を用いた生長阻害試験、海産・汽水産甲殻類の成長や成熟、変態などをエンドポイントとする慢性毒性試験、海産・汽水産の魚類を用いた胚・仔魚期短期毒性試験法の検討案を作成した。当該試験法は、排水や環境水のほか、海域や汽水域に排出される化学物質の安全性評価への利用が期待される。		(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
4. 地域環境 研究センター	(1)水銀条約に関する貢献 国連環境計画(UNEP)は、地球規模での水銀による環境汚染に関連する国際的な活動を行っており、その結果として水俣条約が2017年に発効した。環境省は、国際的な水銀対策の立案に資することを目的として、平成19年度(2007年度)から、国内の発生源による影響を直接受けない地点での水銀の大気中濃度等に関するモニタリング調査を行ってきた。調査地点は地域環境研究センターが維持管理運営する「沖縄辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーション」であり、環境省と協力して水銀の長期データ取得に長年大きく貢献している。また、この辺戸ステーションにおける水銀の長期データをまとめ、国際会議などにおいて科学的知見を提供するため、環境省水俣条約に資する水銀等モニタリング検討会に委員として参加し、水銀を含む有害金属について、濃度変動、大気中の移流状況、発生源推定手法などを検討した。この検討結果は水俣条約の有効性評価に関する国際的な委員会において日本からの貢献や提案に対する科学的知見を提供している。		(1)(8)	
	(2)日中韓三カ国環境大臣会合(TEMM)の黄砂共同研究に関するワーキンググループ(WG)1へのライダーネットワークデータの提供(環境計測研究センターと共同で実施している)。 多地点の連続的なライダー観測データを引き続き提供するとともに、WGで検討する黄砂事例を選定し、それらの輸送について過去の事例との比較解析に貢献した。この結果は、同WG2が行う黄砂発生源対策(植林等)における実施地点の決定に際して活用され、黄砂抑制に関する取り組みの効率的な運用に資することとなった。	(1)		
	(3)千葉県環境審議会への貢献 千葉県が作成した大気汚染の防止等に係る「環境保全に関する細目協定改定に係る基本方針」案等に関する審議に貢献した。	(5)		
	(4)シャシーダイナモによる排出ガス実態調査 自動車からの大気汚染物質排出インベントリの作成精度向上に向けて、環境省委託事業として、シャシーダイナモによる排出ガス実態調査を実施している。		(8)	
	(5)大気環境基準達成目標への貢献 環境省の検討会「自動車NOx・PM法対策地域における環境基準確保に係る評価手法等検討会」に委員として参加し、大気環境濃度予測シミュレーションの計算推計値の妥当性の検討とともに、環境基準確保目標の評価における課題についての技術的な検討に貢献した。	(4)	(4)	
	(6)社会インフラの低炭素化促進への貢献 環境省の「二酸化炭素排出抑制対策事業費補助金(再エネ水素を活用した社会インフラの低炭素化促進事業)」審査委員会の委員として、適切な補助事業者の選定に貢献している。	(4)	(4)	
	(7)温室効果ガス排出量の国別排出量算定における貢献 環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会運輸分科会に委員として参加し、運輸分野における課題検討の方針、今年度の検討課題と対応方針等についての検討に貢献した。	(1)	(1)	
	(8)環境省 第9次水質総量削減制度への貢献 中央環境審議会 水環境部会 総量削減専門委員会(第9次)に、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海を対象とした陸域淡水・汚濁負荷流出ー海域流動・水質・底質モデル及び負荷削減に対する海域水環境の応答などの数値シミュレーション結果を提供し、第9次水質総量削減制度の在り方に向けた検討に貢献した。		(3)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(9)環境省「砂漠化対処条約関連事業検討委員会」に参加し、UNCCDに関連した国際的取組の支援の一環として、我が国に課された義務としての被影響国・地域への砂漠化対策支援のあり方について検討した。	(5)		
	(10)環境省における気候変動影響評価・適応対策への貢献 環境省「気候変動による湖沼への影響評価・適応策検討会」に参加し、気候変動の湖沼環境への影響評価の実態把握や「気候変動による湖沼の水質・生態系への影響評価・適応策検討に係る手引き」の作成に、これまで実施した研究成果が活用された。	(4)		
	(11)鹿児島県池田湖水質管理計画策定への貢献 令和3年3月に終了する第4期池田湖水質環境管理計画の評価および次期計画の策定に向けての見直しに貢献した(対面、意見聴取)。		(5)	
4. 地域環境 研究センター(琵琶湖分室)	(1)地方創生に資する政府関係機関の地方移転への貢献(生物・生態系環境研究センターと連携) 「政府関係機関移転基本方針」に基づき、国立環境研究所・琵琶湖分室が滋賀県琵琶湖環境科学研究センター内に設置され、地方創生共同研究等を介して、地方創生事業の推進に貢献した。	(4)		
	(2)滋賀県における湖沼水環境保全対策への貢献 滋賀県「琵琶湖環境研究推進機構本部会議」や「等」に参加し、琵琶湖の水環境・生態系保全に係る方向性について議論した。滋賀県の新たな湖沼環境管理の方向性の検討に貢献した。		(5)	
	(3)底層DOに係る琵琶湖の類型指定への貢献 環境省「琵琶湖における底層溶存酸素量類型指定検討会」に対して、分室が琵琶湖南湖で実施している底層DOと水温と連続観測データを提供した。	(3)		
	(4)滋賀県水環境ビジネスの発展への貢献 滋賀県「しが水環境ビジネス推進フォーラム研究・技術分科会WG会合」等に参加して、滋賀県における水環境ビジネスの発展に顕著に協力した。	(6)		
	(5)琵琶湖全層循環未完了に係る対応への貢献 滋賀県「琵琶湖全層循環未完了に関する懇話会」に参加して、全層循環未完了に係る不安解消、対策立案に向けた積み上げるべき知見の体系化、および課題解決に必要な調査選定等に関与した。		(5)	
	(6)滋賀県の水環境技術等のブランドイメージ向上への貢献 滋賀県「マザーレイクプロダクツ選定委員会」に参加して、滋賀の優れた水環境保全技術等を「マザーレイクプロダクツ」として選定してブランドイメージを高める事業の進展に貢献した。		(5)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
5. 生物・生態系 環境研究センター	(1)ポスト2020生物多様性枠組みの構築への貢献 オンライン開催となった生物多様性条約に関する科学技 術助言補助機関会合(SBSTTA24)および生物多様性条 約に関する実施に関する補助機関会合(SBI3)に参加し、 特に特別バーチャルセッション(査読メカニズムと資源の流 動化)を中心に最新情報を収集した。あわせて、ポスト 2020生物多様性枠組(議題3:各ゴール・ターゲットについ ての科学技術的な情報)のピアレビューを行った。		(1)	○
	(2)国立公園を対象とした自然再生事業への貢献 引き続き釧路湿原自然再生協議会に委員として参加し、 特に令和2年11月に釧路川支川魚類生息環境の再生に関 して、国土交通省・環境省・釧路自然保護協会・釧路市博 物館の関係者らと協働で砂防堰堤のスリット化・魚道の設 置を実施し、具体的な社会実装に貢献した。	(7)	(5)	○
	(3)気候変動適応における広域アクションプランへの貢献 気候変動適応における広域アクションプラン策定事業の全 国及び分科会のアドバイザーを務め、事業評価を行うと ともに、東北地方の水産分科会で地域産業の持続的な運 営、九州沖縄地方の生態系分科会でサンゴや藻場の保全 を目的として地方自治体関係者らと議論を行って具体的 な地域行動計画の策定に貢献した。		(5)	○
	(4)環境DNA分析技術標準化への貢献 環境省絶滅危惧種分布重要地域抽出のための環境 DNA分析技術を用いた淡水魚類調査手法の標準化・一般 化に関する検討会ならびに環境DNAに関する省庁間ラウ ンドテーブル(仮称)に出席し、「環境DNA分析技術を用い た淡水魚類調査手法の手引き 第1版」作成にあたっての データ解析や手法検討課題に対する助言、省庁間の情報 共有化と今後の連携体制の構築に関する助言を行った。	(4)	(4)	○
	(5)霞ヶ浦長期モニタリングのデータ(クロロフィル量)が、 アメリカ気象学会の国際レポート「State of the climate in 2019」に活用・掲載された。	(8)		
	(6)環境省モニタリングサイト1000事業への貢献 モニタリングサイトに選定されている霞ヶ浦古渡サイトに おいて、夏季に2回魚類調査を実施し、その結果を取りま とめた。調査結果の速報が生物多様性センターのホーム ページから公開された。 環境省「平成31年度重要生態系監視地域モニタリング推 進事業(陸水域調査)」有識者委員、同水草分科会座長と して、モニタリングサイト1000事業の計画策定や結果の公 表方針の検討に貢献した。		(3)	○
	(7)国土交通省霞ヶ浦河川事務所の北浦水質改善計画 検討会において、専門家委員として参加し、湿地による水 質改善等について助言等を行った。		(3)	○
	(8)茨城県「霞ヶ浦の生態系サービスに関する経済評価」 への貢献 茨城県霞ヶ浦環境科学センターと共同で進めてきた生態 系サービス経済評価結果について、プレスリリースを行っ た(2020年11月10日)。その後、次期霞ヶ浦水質保全計画 に、生態系サービスの文言等が盛り込まれた。	(8)	(5)	○
	(9)遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多 様性の確保に関する法律(カルタヘナ法)における生物多 様性影響の評価への貢献 分科会委員として参画し、遺伝子組換え生物の開放系 利用の関する生物多様性影響の評価について意見を述 べ、科学的知見を提供した。		(1)(3)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(10)「生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに 関するカルタヘナ議定書」(カルタヘナ議定書)及びカルタ ヘナ法に関する情報提供による貢献 除草剤耐性遺伝子組換えナタネの生育状況の調査研究 成果を、カルタヘナ議定書及びカルタヘナ法に関するサイ ト(J-BCH)へ情報提供した。		(1)(3)	○
	(11)化審法に基づく化学物質の鳥類安全性審査への貢 献 難分解性・高濃縮性化学物質の高次捕食動物への毒性 試験法の調査・検討業務に係る検討会委員、鳥類毒性試 験検討業務に関するヒアリング調査に係る有識者および 生態毒性GLP適合性評価検討会委員として参加し、化学 物質の鳥類の繁殖に及ぼす影響の新たな試験法の開発 に向けた検討、試験施設のGLP適合性確認等に貢献し た。		(3)	
	(12)農薬取締法における農薬の鳥類影響評価への貢献 中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会委員、鳥類 登録基準設定検討会委員、農薬の鳥類に対する慢性影 響のリスク評価に関する検討会座長として参加し、農薬に よる鳥類の急性毒性および慢性毒性の評価およびリスク 評価手法の検討に貢献した。		(3)	
	(13)河川水辺の国勢調査への貢献 魚類のスクリーニング委員会の委員として、国勢調査の 結果の精査やデータの取りまとめ等に貢献した。動植物ブ ランクトンスクリーニング・グループ委員会の座長として国 勢調査の結果の精査やデータの取りまとめ等に貢献した。		(4)	○
	(14)「瀬戸内海における特定の海域の環境保全に係る制 度の見直しの方向性(意見具申案)」の作成に貢献 環境省中央環境審議会水環境部会瀬戸内海環境保全小 委員会に委員として出席し、瀬戸内海における特定の海 域の環境保全に係る制度の見直しに向けた課題・留意点 について生態系保全の視点から意見を述べ、「瀬戸内海 における特定の海域の環境保全に係る制度の見直しの方 向性(意見具申案)」の作成に貢献した。		(4)	○
	(15)環境省自然環境保全行政に関する貢献 環境省中央環境審議会自然環境部会に委員として出席 し、「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化につき講 ずべき措置並びに鳥獣の保護及び管理を図るための事業 を実施するための基本的な指針」の作成に貢献するととも に「沖合海底自然環境保全地域の指定及び保全計画」並 びに「厚岸霧多布昆布森国定公園の指定及び公園計画」 の決定に貢献した。	(4)		○
	(16)環境省第五次環境基本計画の点検についての貢献 環境省中央環境審議会総合政策部会に委員として出席 し、第五次環境基本計画の具体的な点検の進め方につい ての意見を述べ点検に貢献した。		(4)	○
	(17)国土交通省の河川行政に関する貢献 国土交通省社会資本整備審議会河川分科会事業評価小 委員会に委員として出席し、環境保全の見地から令和3年 度予算に係る河川事業(直轄事業)の新規事業採択時評 価を実施した。		(7)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(18)環境省等の外来動物の防除事業への貢献 環境省事業「奄美大島マングース防除事業」の検討委員として検討会議・戦略会議・WGに出席し、環境研職員が開発している根絶確率評価モデルを前提とした新たな防除実施計画が策定された。 環境省事業「やんばるマングース防除事業」の検討委員として検討会議に出席し、捕獲努力量の空間配分見直しについて助言を行った。 東京都事業「伊豆大島におけるキョン防除」の臨時検討委員として検討会議及び専門家意見交換会に出席し、次期防除実施計画案の検討の中で捕獲努力量の空間配分のあり方について助言を行った。 環境省事業「奄美大島ノネコ防除事業」の検討委員として検討会議に出席し、ノネコ低密度化を評価するための指標や防除範囲拡大に際した努力量配分について助言を行った。	(7)	(7)	○
	(19)環境省のイリオモテヤマネコ保護増殖事業への貢献 環境省「イリオモテヤマネコ保護増殖事業ワーキンググループ」のWG委員として、全島個体数推定のための調査デザインの見直しについて助言を行った。		(7)	○
	(20)近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会科学部会の委員として、ツキノワグマの広域個体数推定について改善のための助言を行った。		(7)	○
	(21)地域の環境基本計画等の策定への貢献 船橋市環境審議会委員、葛飾区環境基本計画策定委員会委員として、地域の環境保全・管理に関する計画の立案に貢献した。		(7)	○
	(22)茨城県の外来種リストの作成への貢献 茨城における外来種対策検討委員会委員として、外来植物のリスト作成に参加した。	(5)		○
	(23)北浦の生態系管理への貢献 国土交通省 北浦水質改善検討委員として、北浦の生態系管理について助言等の活動を行った。	(6)		○
	(24)河川整備計画への貢献 国土交通省 利根川水系利根川・江戸川河川整備計画フォローアップ委員会委員として、河川整備事業に対する助言を行った。	(7)		○
	(25)気候変動影響評価報告書の作成への貢献 気候変動影響評価・適応計画に関する調査・検討等業務「気候変動の影響に関する分野別ワーキンググループ」の座長及び委員として同報告書の作成に貢献した。		(6)	○
	(26)国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務への貢献 環境省事業である同事業について、国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務に係る審査委員会委員として審査・会合での助言を行った。		(6)	○
	(27)気候変動適応の手法の検討への貢献 環境省気候変動適応PDCA手法確立調査事業検討会の委員として、内容へのコメントを行った。		(6)	○
	(28)EcoDRRの検討への貢献 環境省「自然生態系を基盤とする防災・減災の推進に関する検討会(仮称)委員」として、Eco-DRRの機能評価、導入ポテンシャル評価について助言を行った。		(6)	○
	(29)環境省農薬取締法・生活環境動植物に係る農薬登録基準値設定検討会における基準値設定への貢献 検討会座長ならびに委員として参画し、科学的知見をとりまとめ、基準値設定に貢献した。	(3)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(30)沖縄県外来種対策行動計画策定への貢献 検討会の座長を勤め、沖縄県における外来種対策リスト の整備、防除指針のとりまとめを行った。	(3)		○
	(31)防衛省沖縄防衛局普天間飛行場代替施設建設事業 に係る環境監視等委員会への貢献 検討委員を勤め、埋め立て土砂の移送にかかる特定外 来生物侵入リスク管理のあり方について専門的知識の提 供を行った。	(3)		○
	(32)IPBESへの貢献 リーディング・オースーとしてIPBESワーキンググループ に参加し、アジア地域の外来種情報のとりまとめ・提供を 行っている。		(1)	○
	(33)外来生物法の見直しへの貢献 特定外来生物等分類群専門家グループ会合および外来 生物法施行状況評価検討会および外来生物対策のあり 方検討会に委員として参加し、外来生物法の改正に向け た議論に貢献した。		(3)	○
	(34)環境省中央環境審議会自然環境部会野生生物小委 員会への貢献 同委員会に委員として参画し、狩猟鳥獣指定、希少種保 全について専門的知識の提供を行った。	(3)		○
	(35)林野庁小笠原諸島固有森林生態系保全・修復等事 業検討会への貢献 同検討会の委員として参加し、小笠原における外来植物 の化学的防除に関して専門知識を提供し、試験実施に貢 献した。	(6)		○
	(36)栃木県外来生物対策に対する貢献 栃木県特定外来生物対策在り方検討有識者会議に座長 として参画し、外来生物対策提言書策定に貢献し、知事へ の交付を行った。	(3)		○
	(37)農林水産省外来生物対策への貢献 農業水利施設における通水阻害対策手法検討会に委員 として参画し、外来水草、カワヒバリガイなどの水利施設外 来生物防除事業に対して専門知識を提供して貢献した。	(6)		○
	(38)生物多様性条約ポスト2020年目標策定への貢献 環境省ポスト2020生物多様性枠組の検討に係る合同ヒア リングに委員として参画し、ポスト2020年目標策定に対 して専門知識を提供して貢献した。		(1)	○
	(39)環境省ポストコロナ社会検討への貢献 小泉環境大臣主催「ポストコロナに向けて社会変容を考え る勉強会(五箇勉強会)」に座長として参画し、環境省にお けるポストコロナの社会変容の方向性について有識者の 意見をとりまとめ提言書を提出した。	(3)		
	(40)農林水産省農薬審査への貢献 農林水産省農薬資材審議会農薬分科会に委員として参画 し、農薬新規登録に対して専門知識を提供して貢献した。	(3)		
	(41)環境省農薬登録審査への貢献 中央環境審議会土壌農薬部会に委員として参画し、農薬 の環境リスク管理政策に対して専門知識を提供して貢献し た。	(3)		○
	(42)環境省関東地方環境事務所外来アリ対策への貢献 環境省主催の関東地方アルゼンチンアリ対策連絡会議に 有識者として参画し、関東地方各自治体における外来アリ 対策事業に対して専門知識および技術を提供して貢献し た。	(6)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(43)環境省中部地方環境事務所外来アリ対策への貢献 環境省主催の中部地方アルゼンチンアリ対策連絡会議に 有識者として参画し、中部地方各自治体における外来アリ 対策事業に対して専門知識および技術を提供して貢献し た。	(7)		○
	(44)中央環境審議会気候変動影響評価等小委員会への 貢献 同委員会に専門委員として参画し、気候変動影響評価報 告書の作成に貢献した。	(3)		○
	(45)環境省森林等の吸収源評価への貢献 環境省森林等の吸収源分科会に委員として参画し、生態 系の炭素吸収源としての評価に貢献した。		(3)	○
	(46)環境省地域の気候変動推進への貢献 環境省地域の気候変動推進タスクフォースに委員として参 画し、地方自治体等の気候変動適応計画策定の検討に貢 献した。		(4)	○
	(47)次期生物多様性国家戦略への貢献 次期生物多様性国家戦略研究会に委員として参画し、次 期生物多様性国家戦略策定のための議論を行った。		(4)	○
	(48)生物多様性及び生態系サービスの総合評価への貢 献 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検 討会に委員として参画し、生物多様性及び生態系サービ スの総合評価2021(JBO3:Japan Biodiversity Outlook 3) のとりまとめに貢献した。	(4)		○
	(49)環境省気候変動適応策のPDCA手法検討への貢献 気候変動適応策のPDCA手法検討委員会に委員として参 画し、気候変動適応策実施に関する指標等の策定に貢献 した。		(3)	○
	(50)沖縄県赤土等流出防止対策評価への貢献 沖縄県赤土等流出防止対策評価検討委員会に委員として 参画し、沖縄県赤土等流出防止対策基本計画の最終評 価及び次期計画策定に貢献した。		(5)	○
	(51)モーリシャス油流出事故対応への貢献 国際緊急援助隊専門家チーム2次隊に参画し、サンゴやマ ングロープ等への事故の影響の調査を行い、結果をモー リシャス政府に提供し、今後のモニタリング等の対策につ いての提案を行った。	(7)		○
	(52)埼玉県環境影響評価技術審議会への貢献 埼玉県影響評価指針および個別事業事例において、 委員として助言を行った。	(5)	(7)	
	(53)栃木県環境影響評価技術審査会への貢献 環境影響評価技術指針の改正にあたり、委員として意見 を述べた。	(5)		
	(54)多摩川河口域における生物多様性環境検討会への 貢献 当該検討会委員として国土交通省関東地方整備局による 多摩川河口域における浅場造成に関する情報提供を行 い、多摩川河口域の環境改善、生物多様性の保全・向上 に向けた実証試験の検討に貢献した。	(7)	(4)	○
5. 生物・生態系 環境研究センター (琵琶湖分室)	(1)琵琶湖全層循環未完了の対応策の検討についての 貢献 琵琶湖全層循環未完了に関する懇談会に出席し、 今後のモニタリングや原因・影響調査の進め方の検討に 貢献した。		(7)	
	(2)ヨシ群落保全基本計画の改訂に貢献 滋賀県のヨシ群落保全基本計画の改訂にともなう意見照 会に回答し、改定案の作成に貢献した。	(5)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
6. 社会環境シ ステム研究センター	(1) 温室効果ガス緩和策に関する国際報告書への貢献 (地球環境研究センターと連携) 複数の国際モデル比較プロジェクト(ENGAGE, AGMIP)に 参加し、世界規模及び日本国の中長期温室効果ガスの排 出緩和策の効果についてAIMモデルを用いて定量化した 結果を提供した。	(1)	(1)	○
	(2) 温室効果ガス排出削減量などNDCの見直し、長期戦 略の検討への貢献(地球環境研究センターと連携) 排出削減目標(NDC)の見直しや2050年を対象とした長期 低炭素戦略の策定に向けて、日越環境省間の覚え書き (2020年8月締結)に基づいて、ベトナムの長期戦略策定 支援を行った。 また、タイやインドネシア等におけるNDCの見直しや長期 戦略策定に向けたモデル開発と定量化の支援を行うととも に、LoCARNet等を通じてマレーシア、カンボジア、バンゲ ラデシュにおける支援の可能性について検討を行った。	(1)(4)	(1)	○
	(3) 気候変動適応計画策定等への貢献(地球環境研究セ ンター及び社会環境システム研究センターと連携) これまで実施してきた研究を踏まえ、中央環境審議会地 球環境部会気候変動影響評価等小委員会及び分野別 ワーキンググループ、気候変動適応策のPDCA手法検討 委員会、気候変動による災害激甚化に関する影響評価検 討委員会、国民参加による気候変動情報収集・分析委託 業務に係る提案書審査委員会(環境省)、気候変動に関す る懇談会(気象庁)において委員を務め、温暖化リスク並 びに温暖化対策(特に適応策)に関する議論に貢献した。 また、環境省が主催する広域アクションプラン策定事業に 有識者として出席し、その推進に貢献した。加えて、「気候 変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」及び 「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討 チーム」を運営し、その検討結果は2020年12月に公表され た気候変動影響評価報告書に盛り込まれた。	(3)(4)	(3)(4)	○
	(4) 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の執筆への貢 献 IPCC第3作業部会(気候変動の緩和)第6次評価報告書に 執筆者として参画し、その作成に向けて貢献した。		(1)	○
	(5) カーボンプライシングの検討への貢献 環境省で行われた中央環境審議会地球環境部会カーボ ンプライシングの活用に関する小委員会に委員として出席 し、税や排出量取引制度などに代表されるカーボンプライ シングの効果について知見を提供し、導入に向けた議論 に貢献した。	(4)		○
	(6) 環境産業の市場規模に関する将来見通しの検討への 貢献 環境省で行われている環境産業の市場規模に関する将 来見通しの検討会に参加し、将来推計等に関する知見を 提供し、令和2年度における定量評価に貢献した。	(7)		○
	(7) 気候変動枠組条約(UNFCCC)に関連した国際的な動 向に関する貢献 コロナ禍のためCOP26は延期となったが、日本学術会議 Gサイエンス宣言文作成等にかかわった。		(1)	○
	(8) 内閣府SDGs未来都市検討委員会等への貢献 内閣府地方創生推進事務局の自治体SDGs未来都市、 環境モデル都市の計画推進支援、国際戦略等の総合特 区の選定評価などの成長戦略、環境都市政策の専門家と しての検討への参画と研究成果の提供を通じての貢献を 行った。熊本県小国町等の環境都市政策等の推進の支援 を進めた。	(4)		○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(9) 神奈川県川崎市との包括的協定に基づく環境総合研究の連携支援 神奈川県川崎市との環境総合研究所との研究連携を進めて、第16回アジア太平洋エコビジネスフォーラムを共催し、市の国際環境政策に貢献した。	(5)		○
	(10) 二国間クレジット(JCM)推進のためのモニタリング・報告・検証(MRV)技術高度化事業委託業務 環境省・平成31年度二国間クレジット(JCM)推進のためのMRV等関連するインドネシアにおける技術高度化事業委託業務が終了したが、ボゴール市での事業後の継続的な社会観測の推進体制を維持している。	(1)	(6)	○
	(11) 地方公共団体での政策貢献 茨城県つくば市、牛久市、土浦市、千葉県流山市、神奈川県鎌倉市、埼玉県越谷市、東京都、茨城県、埼玉県、神奈川県、千葉県等で、環境関連計画、地球温暖化対策、総合計画策定等、地域循環共生圏構築に係る検討にかかわり、これまでの研究成果を知見として提供し、活用された。	(5)		
	(12) 国際標準化機構(ISO)/TC207/SC7(温室効果ガスマネジメント及び関連活動)への貢献 気候変動適応の国際規格を確立するために、14091にエキスパートとして貢献した。	(6)	(6)	○
	(13) 産業スマートエネルギーシェアリング研究会の運営 産業団地の低炭素化について対策を検討しその社会実装の推進を図るため、産業スマートエネルギーシェアリング研究会(北九州産業学術推進機構による)の運営に、研究成果を提供することで協力した。北九州市との協力のもと、国内外の事例調査や北九州市におけるフィージビリティの調査を実施した。		(7)	○
	(14) ISO/TC323 (Circular economy)への貢献 当該国内委員会に専門家として参画し、規格の策定に向けた貢献を行っている。		(1)	○
	(15) 環境省地球温暖化防止活動推進委員会への貢献 令和2年12月及び令和3年3月に開催された、環境省地球温暖化防止活動推進委員会に委員として参画し、地球温暖化防止全国ネットが中心となって取り組んでいる「日常生活に関する温室効果ガスの排出抑制等のための措置を促進する方策の調査研究」や啓発活動にに対して助言等を行った。		(4)	○
	(16) 川崎スマートヒートサプライプロジェクトFS調査事業への貢献 川崎市が令和2年度に実施した、川崎臨海部での廃棄物焼却熱の産業利用に関する実現可能性調査に参加し、専門家として助言を行うなどして貢献した。プロジェクトの実現に向けてより詳細な調査が行われる予定。		(7)	○
	(17) ISO/TC61/SC14/WG5(プラスチックの材料及びケミカルリサイクル)への貢献 当該国内委員会に専門家として参画し、規格の策定に向けた貢献を行っている。		(1)	○
	(18) 中央環境審議会地球環境部会 中長期の気候変動対策検討小委員会・産業構造審議会産業技術環境分科会 地球環境小委員会地球温暖化対策検討WGへの貢献 2020年9月から開始された中央環境審議会の小委員会に委員として参画し、日本において脱炭素社会を実現するための議論に貢献した。		(4)	○

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(19)日本の脱炭素社会シナリオの定量化に向けた情報提供 令和2年12月に行われた第34回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会において、AIMを用いた2050年の日本を対象とした脱炭素社会についての定量的な姿を説明した。		(4)	○
	(20)将来の電源コストに関する検討への貢献 令和3年3月から開始された総合資源エネルギー調査会発電コスト検証WGに委員として参画し、2030年に向けた電源コストの評価に対して情報提供等を行った。		(4)	○
7. 環境計測研究 センター	(1)オゾン層等の監視結果に関する年次報告書へのデータの提供 地球環境研究センターとの共同で実施している、波照間島におけるハロカーボン類の観測結果を提供し、「オゾン層等の監視結果に関する年次報告書」に掲載された。また科学分科会検討員としてそれらの報告書の取りまとめに関わった。	(1)(4)		
	(4)日中韓三国環境大臣会合の黄砂に関するワーキンググループへのライダーネットワークデータの提供 地域環境研究センターとの共同で実施している、東アジア域における時間連続的な多地点ライダー観測の解析データを引き続き提供し、ワーキンググループで検討される黄砂事例の選定や黄砂の輸送経路等に関する過去事例との比較解析に貢献した。	(1)		
	(5)PM2.5政策推進への貢献 環境省の「船舶・航空機排出大気汚染物質の影響把握に関する検討委員会」に委員として参加し、船舶・航空機からの寄与等に関する検討に貢献した。当該検討会と関連する環境省推進費課題「国際民間航空機関の規制に対応した航空機排出粒子状物質の健康リスク評価と対策提案」に参画し、航空機が排出する粒子の化学組成を測定した。		(4)	
8. 福島支部	環境回復研究プログラム (放射性物質の環境動態解明、被曝量の評価、生物・生態系への影響評価)			
	(1)放射性物質の水生生物への移行特性の知見提供 令和2年9月並びに令和3年3月に開催された環境省「水生生物の放射性物質モニタリング評価検討会」において、霞ヶ浦や福島県浜通り地方河川での調査から得られた知見を提供するとともに、モニタリング結果のとりまとめや次年度検討課題の抽出作業において、専門家として水生生物移行特性に関する知見を提供し、事業の推進に貢献した。		(8)	
	(2)放射性物質の環境動態に関する知見の提供 令和2年9月並びに令和3年3月に開催された境省「放射性物質の常時監視に関する検討会」において、専門家として放射性物質の環境動態に関する知見を提供し、常時監視結果のとりまとめや今後の方針策定に貢献した。この方針は、各地方公共団体において公共用水域における測定地点や頻度の決定に活用されることを目指している。		(8)	
	(3)福島再生・未来志向プロジェクトへの環境回復研究の知見提供 令和3年2月に環境省「福島再生・未来志向プロジェクト」との意見交換において、国環研が福島県浜通り地方河川流域で実施している環境回復研究PGの研究成果を紹介するとともに、専門家として放射性セシウムの環境動態に関する知見を提供し、プロジェクトの進行ととりまとめに貢献した。		(8)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(4)郡山市への環境中の放射性物質測定に関する知見提供 令和元年台風19号による阿武隈川水系での洪水氾濫による放射能汚染への影響評価を、浸水地域の側溝堆積物中の放射性物質濃度測定と重金属類を用いた起源解析から実施し、汚染への洪水氾濫堆積物の寄与が小さいことを含めた解析結果を提供した。	(7)		
	(5)飯舘村への環境中の放射性物質測定に関する知見提供 飯舘村伊丹沢地区を対象に春先に実施する野焼き作業による被ばく線量評価を実施し、作業全般において被ばくリスクが極めて小さいことを含め、測定結果を提供した。	(7)		
	(6)環境省への放射線による生物・生態系への影響についての知見提供 環境省「令和2年度野生動植物への放射線影響調査研究報告会」において、国環研で実施している放射線等による生物・生態系への影響についての知見を提供し、今後の野生生物への放射線等影響調査についての方針作成に貢献した。		(8)	
	(7)環境省への放射線による生物影響モニタリングについての助言 環境省による、今後5年間(2021年度～2025年度)における野生動植物への放射線影響調査のモニタリング対象生物種及びモニタリング頻度について、専門家の立場から助言を行った。		(8)	
	(8)福島-IAEA協力プロジェクトへの貢献(生物・生態系) 福島県と国際原子力機関(IAEA)が共同で実施する野生動物における放射性核種動態関連のプロジェクトに、専門家として放射性セシウムの生物体内への移行に関する知見を提供し、プロジェクトの進行ととりまとめに貢献した。	(5)		
環境回復研究プログラム (放射性物質に汚染された廃棄物等の処理処分技術・システムの確立)				
	(1)指定廃棄物等の適正管理に関する知見提供による貢献 福島県外の5県で保管されている指定廃棄物の適正管理について、環境省や宮城県等の地方公共団体に技術的観点からの知見提供を行い、指導助言を行った。		(4)	
	(2)中間貯蔵施設における熱的減容化施設整備への貢献 令和2年9月、12月及び令和3年3月に開催された、「生成物の性状確認等に係る技術検討委員会」に委員として参画し、中間貯蔵施設で排出されるスラグの利活用を検討に貢献した。	(7)	(7)	
	(3)仮設焼却施設における安定焼却処理への貢献 令和2年7月、9月、12月及び令和3年3月に開催された、対策地域内廃棄物処理業務等(減容化処理)に係るアドバイザー委員会に委員として参画し、仮設焼却施設の運転等について技術的助言等を行い、施設の安全かつ安定運転等に貢献した。	(7)	(7)	
	(4)放射性物質汚染廃棄物及び除去土壌等の対策に関する国等の検討会参画 中間貯蔵施設、除染による環境回復、除去土壌・除染廃棄物、指定廃棄物等の対策に関する国等の各種検討会に参画し、蓄積した知見の提供や助言等により、放射性物質対処特別措置法や中間貯蔵除去土壌等減容化再生利用技術開発戦略に関連する基本方針や指針に反映又は今後反映が期待される。	(4)	(3)(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がな されたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5) 文科省英知事業コンクリートの汚染機構解析への貢献 オフサイトコンクリートの汚染解析と、コンクリートへのCsとSrの基礎実験データを活用し、オンサイトを含めたコンクリートの汚染状況を予測する基礎研究を名古屋大学、東京大学、日本原子力研究開発機構ほかと共同で2020-2022年度のプロジェクトとして実施中である。		(7)	
	(6) 県外最終処分に向けた技術開発戦略への提言 環境放射能除染学会に県外最終処分技術開発戦略研究会を設置。処理・処分のマスバランス計算、経済性評価、ステークホルダーヒアリングなどの成果を報告書としてまとめweb公開し、オブザーバーとして参加している環境省と中間貯蔵・環境安全事業株式会社を通して政策貢献を目指している。		(2)(3)	
	(8) 木質バイオマス発電に関する知見提供による復興への貢献 令和2年7月及び令和3年3月に開催された「木質燃料の燃焼に係る検討委員会」に専門家として参画し、福島県庁林業振興課へ木質バイオマス発電における放射性セシウムの挙動や安全性に関して助言した。		(5)	
環境創生研究プログラム (災害後の地域環境の再生・創造等に関する調査・研究)				
	(1) 新地町におけるイノベーションコースト構想推進への貢献 福島県新地町におけるこれまでの研究開発の結果をイノベーションコースト地域復興実用化開発等促進事業へと発展させ、その知見を他地域に展開するコンサルティングツールの開発の研究を行った。	(7)		
	(2) 新地町駅前まちづくりに関する協議への参画 福島県新地町との包括的協定に基づく環境都市政策の支援の一環として、未来ビジョンに関する産官学が参加する会議を開催し、同町における地域エネルギー事業を核とした産業集積の人口・経済・CO2排出量への施策効果の将来推計の提示を行った。	(7)		
	(3) 三島町への森林資源利活用に関する貢献 福島県三島町の三島町地域循環共生圏推進協議会(令和2年1月設立)にアドバイザーとして参画し、同協議会の総会および幹事会(4回開催)にて知見を提供した。木質バイオマスを活用したスマートコミュニティ構築検討に対して知見の提供を継続して行った。寒冷地におけるエネルギー等モニタリングを町営住宅にて継続した。バイオマス利用量調査なども行い、町の森林管理施策へのデータを提供した。また、同町との共催で一般市民向けのオンライン出前講座(2050年脱炭素と三島町の取組、令和3年3月)を開催した。	(7)		
	(4) こおりやま広域圏への貢献 こおりやま広域圏形成を環境面から支援するために、同ビジョン会議に参加し助言するとともに、昨年度から継続してワークショップ「こおりやま広域圏気候変動適応等推進研究会」を計4回開催し、「こおりやま広域圏適応策指針案」のとりまとめに貢献した。また、郡山市市内を対象としたワークショップ「気候変動適応ワーキンググループ会議」を4回開催し、「郡山市気候変動適応総合戦略」の立案に貢献した。	(7)	(5)	
	(5) 郡山市への貢献 郡山市水素利活用推進研究会に参画し、同市における研究集積について助言を行った。	(7)		

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(6) 環境省への地域における脱炭素計画策定手法に関する知見の提供 地方公共団体が脱炭素計画を策定するための手順をこれまでの研究をもとにとりまとめ、環境省において検討中のガイドライン策定に上記の知見を提供した。		(4)	
	(7)大熊町「ゼロカーボンビジョン」策定の支援 ゼロカーボンシティ宣言を行った大熊町がこれを具体化するためのビジョンを策定するに際し、地域において脱炭素を考える際の枠組みや検討の手順を同町職員に対して講習し、策定過程を通じて助言を行うとともに、CO2排出量・削減量の定量化ツール等を提供した。	(5)		
	(8)棚倉町の環境基本計画策定への貢献 令和元年度棚倉町環境基本計画策定委員会にてアドバイザー、ワーキンググループ長を務め、気候変動に対する地域適応策について知見を提供した。その結果、令和2年度末に地球温暖化対策実行計画(区域施策編)・気候変動適応計画を兼ねて策定された「棚倉町環境基本計画」計画に、緩和・適応の要素が反映されることとなった。	(5)		
災害環境マネジメント研究プログラム (将来の災害等に環境面から備えるための調査・研究)				
	(1)国及び地方公共団体の災害廃棄物処理計画策定及び人材育成の取組への貢献 環境省や複数の地方公共団体と連携し、災害廃棄物処理計画策定に対する指導助言や、人材育成研修やネットワークづくりの場づくりに実践的に参画協力した。これにより、国におけるモデル事業の推進や地方公共団体の災害廃棄物処理計画の策定に貢献した。	(4)(5)	(4)(5)	
	(2)災害廃棄物処理対策に係る情報基盤づくりと発信 環境省や都道府県と連携し、主に地方公共団体向けの災害廃棄物対策に係る情報提供のための情報基盤(プラットフォーム)を公開しており、地方公共団体等の計画策定等に活用可能な情報の充実化を図った。	(5)	(5)	
	(3)大規模自然災害による災害廃棄物対策に関する国の検討への貢献 環境省の将来の巨大地震等による災害廃棄物対策推進に係る検討に技術システム、主体間連携及び指針改訂等の観点から参画し、蓄積してきた知見を提供した。	(4)	(4)	
	(4)令和元年に発生した自然災害における災害廃棄物対策の技術支援 環境省が設置した災害廃棄物処理支援ネットワーク(D.Waste-Net)の構成機関として、これまでの知見の集積をもとに、令和2年7月豪雨災害での災害廃棄物対策において専門機関の立場から廃棄物資源循環学会と連携し、現地後方支援等を行った。	(7)		
	(5)災害・事故による化学物質汚染事例への対応の政策形成への貢献 災害・事故にともなう化学物質流出事故等にもなう健康・環境へのリスク懸念に対して、PRTR制度を含む施策について行政の設置した検討会にメンバーの複数の参画し、政策形成への貢献を行った。		(3)(4)	

研究センター ・福島支部・研 究事業連携部門	主な貢献事例	貢献の結果 (アウトカム)の分類		課題解決研究プ ログラムによる貢 献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	災害環境マネジメント戦略推進オフィス			
	災害環境研究分野			
	(1)環境省における捕獲イノシシ軟化処理施設整備検討の支援 環境省福島地方環境事務所における捕獲イノシシ軟化処理施設整備検討に参画し、技術的観点から指導助言を行い、福島県浪江町の仮設減容化施設に併設整備された処理設備の稼働状況を踏まえて技術的留意事項をまとめた手引きの作成に貢献し、手引きは令和3年3月に公表された。	(4)	(7)	
研究事業連携部門 衛星観測に関する研究事業(衛星観測センター)	温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)シリーズについて内閣府宇宙政策委員会における説明、議論などに必要な資料を環境省などに提供した。またスペースデブリ問題に関する環境省内検討チームに委員として出席し、GOSATの運用終了に向けた議論に参加するとともに、「今後の環境省におけるスペースデブリ問題に関する取組について(中間とりまとめ)」の作成に貢献した。	(3)(4)		

貢献の結果(アウトカム)の分類(凡例)※¹

制度面

- (1)国際的な制度・文書等※²
- (2)国の法令
- (3)法に基づく基準・計画等
- (4)(2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等
- (5)地方公共団体による条例・計画・手法等
- (6)その他

制度面以外

- (7)個別現場における課題対応
- (8)その他

※¹貢献の結果(アウトカム)は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※²「(1)国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(資料35－2)環境政策への主な貢献事例 (気候変動適応関係)

(1)平成28年度～令和2年度の貢献事例

<集計結果(全15件)>

* 貢献対象が重複しているものがあるため、
割合の合計は100%を超える。

貢献の結果(アウトカム)の分類※ ¹			全体			
			件数	割合 (%)	件数	割合 (%) *
Ⅰ:制度面	反映がなされたもの	(1)国際的な制度・文書等※ ²	0	0%	11	220%
		(2)国の法令	1	20%		
		(3)法に基づく基準・計画等	1	20%		
		(4)(2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	1	20%		
		(5)地方公共団体による条例・計画・手法等	1	20%		
		(6)その他	1	20%		
	反映に向けて貢献中のもの	(1)国際的な制度・文書等※ ²	1	20%		
		(2)国の法令	0	0%		
		(3)法に基づく基準・計画等	1	20%		
		(4)(2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	0	0%		
		(5)地方公共団体による条例・計画・手法等	2	40%		
		(6)その他	2	40%		
Ⅱ:制度面以外	反映がなされたもの	(7)個別現場における課題対応	0	0%	4	80%
		(8)その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	2	40%		
	反映に向けて貢献中のもの	(7)個別現場における課題対応	0	0%		
		(8)その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	2	40%		

※¹貢献の結果(アウトカム)は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※²「(1)国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(2) 平成28年度～令和2年度の貢献事例(代表例)

<事例一覧>

研究センター ・福島支部・ 研究事業連携 部門	主な貢献事例	貢献の結果		課題解決研究 プログラムによ る貢献
		反映がなされ たもの	反映に向けて 貢献中のもの	
気候変動適応セ ンター	(1)気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)による気候変動適応情報の提供 気候変動の影響への適応に関する情報を一元的に発信するためのポータルサイトとして気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)を平成28年8月に立ち上げた。A-PLAT立ち上げ以降の日本語トップページの更新回数は令和3年3月末時点で772回を数える。アクセス数(閲覧ページ数)は令和3年3月末時点で約200万回に達するなど、国、地方公共団体、研究機関、企業、個人等に気候変動適応情報を提供し、社会・行政に貢献した。	(8)		
	(2)気候変動適応法の策定への貢献 平成30年4月の衆議院環境委員会における気候変動適応法案の審議において、研究担当理事が参考人として招致され、意見陳述と質疑応答を行い、気候変動適応法の成立に貢献した。	(2)		
	(3)気候変動適応計画策定等への貢献(地球環境研究センター及び社会環境システム研究センターと連携) これまで実施してきた研究を踏まえ、中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会及び分野別ワーキンググループ、気候変動適応策のPDCA手法検討委員会、気候変動による災害激甚化に関する影響評価検討委員会、国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務に係る提案書審査委員会(環境省)、気候変動に関する懇談会(気象庁)、農林水産分野における地域の気候変動適応計画調査・分析委託事業に関する検討委員会(農林水産省 大臣官房政策課環境政策室)及び気候変動リスクマネジメント検討WG委員(経済産業省 産業技術環境局)等において委員を務め、温暖化リスクならびに温暖化対策(特に適応策)に関する議論に貢献した。また、環境省が主催する地域適応コンソーシアム及び広域アクションプラン策定事業に有識者として出席し、その推進に貢献した。加えて、「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」及び「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム」を運営し、その検討結果は2020年12月に公表された気候変動影響評価報告書に盛り込まれた。	(3)(4)	(3)(5)	
	(4)ISO/TC207/SC7(温室効果ガスマネジメント及び関連活動)への貢献 地方公共団体及びコミュニティのための適応計画策定ガイドランスとなる国際規格(技術仕様書)の作業部会ISO/TC207/SC7/WG12のコンビーナ(幹事)を務め、2020年5月に「地方自治体とコミュニティのための適応計画策定ガイドランス規格(ISO14092)」を公表し、気候変動適応の国際規格の確立に貢献した。	(6)	(6)	

研究センター ・福島支部・ 研究事業連携 部門	主な貢献事例	貢献の結果		課題解決研究 プログラムによ る貢献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(5) アジア太平洋諸国における適応策推進への貢献 パリ協定を受けて途上国の適応策を支援するために、平成29年のCOP23にて「アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム(AP-PLAT)」のプロトタイプ版を公開し、影響評価データや適応関連情報コンテンツの拡充を行い、G20持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合の開催を機に、令和元年6月に本格公開した。これまで、COPや国連適応委員会、アジア太平洋適応ネットワーク(APAN)、Asia-Pacific Climate Week(APCW)や、つくば会議、Regional Action on Climate Change(RACC)等の国際会議・シンポジウムの場合、APANが主催する気候変動適応フォーラム(ホスト国:日本)にてアジア太平洋地球変動研究ネットワーク(APN)らと共同セッションを立ち上げ、AP-PLATの取り組みを紹介した。加えて、アジア太平洋諸国における気候リスク情報をまとめるプラットフォームの立ち上げを支援するために、平成30年12月にインドネシア及びタイから研修生を招聘し、プラットフォーム構築に必要な知識等を提供することを目的とした技術研修を実施、またタイ(平成31年2月、令和元年10月)及びインドネシア(平成31年2月)において技術研修を実施した。これらの技術研修を通じてタイ気候変動適応情報プラットフォーム(T-PLAT)の公開支援、インドネシア気候変動情報プラットフォーム(I-PLAT)への影響評価情報の提供、ラオス及びカンボジアへの影響評価情報の提供等をするなど、当該国の適応策の推進に貢献した。また、平成30年12月並びに令和元年10月及び11月に世界のプラットフォーム関連機関と意見交換を実施した。		(1)(6) (8)	
	(6) 地方公共団体における適応策推進への貢献 気候変動適応法に基づき環境省が主催する気候変動適応広域協議会(全国7ブロック)にアドバイザーとして参加した。また、静岡県や香川県、宮崎県、札幌市、静岡市等の適応計画策定における科学的見地からの助言や、地方公共団体等からの求めに応じて講演会等に講師を派遣(適応C設立以降98件)するとともに、「気候変動適応研修(初級コース4回、中級コース1回)」や「地域の気候変動適応推進に向けた意見交換会(3回)」を実施。加えて、京都府・京都市の京都気候変動適応策の在り方研究会や新潟県気候変動適応に関する研究会、愛媛県気候変動適応協議会や富山県気候変動適応研究会等、地方公共団体の検討会や協議会(適応C設立以降121件)の委員を務め、地方公共団体における適応策推進に貢献した。	(5)(8)	(5)(8)	

貢献の結果(アウトカム)の分類(凡例)※¹

制度面

- (1) 国際的な制度・文書等※²
- (2) 国の法令
- (3) 法に基づく基準・計画等
- (4) (2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等
- (5) 地方公共団体による条例・計画・手法等
- (6) その他

制度面以外

- (7) 個別現場における課題対応
- (8) その他

※¹ 貢献の結果(アウトカム)は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※² 「(1) 国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(資料35-2)環境政策への主な貢献事例 (気候変動適応関係)

(1) 令和2年度の貢献事例

<集計結果(全17件)>

* 貢献対象が重複しているものがあるため、
割合の合計は100%を超える。

貢献の結果(アウトカム)の分類※ ¹			全体			
			件数	割合 (%)	件数	割合 (%) *
Ⅰ: 制度面	反映がなされたもの	(1) 国際的な制度・文書等※ ²	1	20%	12	240%
		(2) 国の法令	0	0%		
		(3) 法に基づく基準・計画等	1	20%		
		(4) (2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	1	20%		
		(5) 地方公共団体による条例・計画・手法等	1	20%		
		(6) その他	2	40%		
	反映に向けて貢献中のもの	(1) 国際的な制度・文書等※ ²	1	20%		
		(2) 国の法令	0	0%		
		(3) 法に基づく基準・計画等	1	20%		
		(4) (2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等	1	20%		
		(5) 地方公共団体による条例・計画・手法等	1	20%		
		(6) その他	2	40%		
Ⅱ: 制度面以外	反映がなされたもの	(7) 個別現場における課題対応	0	0%	5	100%
		(8) その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	3	60%		
	反映に向けて貢献中のもの	(7) 個別現場における課題対応	0	0%		
		(8) その他(制度面以外での国の事業への貢献も含む)	2	40%		

※¹ 貢献の結果(アウトカム)は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※² 「(1) 国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(2) 令和2年度の貢献事例(代表例)

<事例一覧>

研究センター ・福島支部・ 研究事業連携 部門	主な貢献事例	貢献の結果		課題解決研究 プログラムによ る貢献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
気候変動適応セ ンター	(1)気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)による気候変動適応情報の提供 気候変動の影響への適応に関する情報を一元的に発信するためのポータルサイトとして構築・運営しているA-PLATの日本語トップページの更新回数(令和2年度)は306回を数える。アクセス数(閲覧ページ数。令和2年度)は約90万回に達するなど、国、地方公共団体、研究機関、企業、個人等に気候変動適応情報を提供し、社会・行政に貢献した。	(8)		
	(2)気候変動適応計画策定等への貢献(地球環境研究センター及び社会環境システム研究センターと連携) これまで実施してきた研究を踏まえ、中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会及び分野別ワーキンググループ、気候変動適応策のPDCA手法検討委員会、気候変動による災害激甚化に関する影響評価検討委員会、国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務に係る提案書審査委員会(環境省)、気候変動に関する懇談会(気象庁)において委員を務め、温暖化リスク並びに温暖化対策(特に適応策)に関する議論に貢献した。また、環境省が主催する広域アクションプラン策定事業に有識者として出席し、その推進に貢献した。加えて、「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」及び「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム」を運営し、その検討結果は2020年12月に公表された気候変動影響評価報告書に盛り込まれた。	(3)(4)	(3)(4)	
	(3)ISO/TC207/SC7(温室効果ガスマネジメント及び関連活動)への貢献 地方公共団体及びコミュニティのための適応計画策定ガイダンスとなる国際規格(技術仕様書)の作業部会ISO TC207/SC7/WG12のコンビーナ(幹事)を務め、2020年5月に「地方自治体とコミュニティのための適応計画策定ガイダンス規格(ISO14092)」を公表し、気候変動適応の国際規格の確立に貢献した。	(6)	(6)	

研究センター ・福島支部・ 研究事業連携 部門	主な貢献事例	貢献の結果		課題解決研究 プログラムによ る貢献
		反映がなさ れたもの	反映に向け て貢献中の もの	
	(4) パリ協定を受けて途上国の適応策を支援するための情報基盤として開発している「アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム (AP-PLAT)」について影響評価データや適応関連情報コンテンツの拡充を行った。また、アジア太平洋適応ネットワーク (APAN) が主催する気候変動適応フォーラム (ホスト国: 日本) にてアジア太平洋地球変動研究ネットワーク (APN) らと共同セッションを立ち上げ、AP-PLAT の紹介を行ったほか、タイ気候変動情報プラットフォーム (T-PLAT) の公開支援、インドネシア気候変動情報プラットフォーム (I-PLAT) への影響評価情報の提供、ラオス及びカンボジアへの影響評価情報の提供等を行った。さらに、新型コロナウイルスからの復興と気候変動・環境対策に関するオンライン・プラットフォームに AP-PLAT の取組について紹介した。これらの活動等を通じて、アジア太平洋地域諸国等の適応策の推進に貢献している。	(1)(6)(8)	(1)(6)(8)	
	(5) 地方公共団体における適応策推進への貢献 気候変動適応法に基づき環境省が主催する気候変動適応広域協議会 (全国7ブロック) にアドバイザーとして参加した。また、宮崎県や札幌市、東京都大田区等の適応計画策定における科学的見地からの助言や、地方公共団体等からの求めに応じて講演会等に講師を派遣 (50件) するとともに、「気候変動適応研修 (初級コース3回、中級コース1回)」や「地域の気候変動適応推進に向けた意見交換会」を実施。加えて、愛媛県気候変動適応協議会や富山県気候変動適応研究会等、地方公共団体の検討会や協議会 (71件) の委員を務め、地域における適応策推進に貢献した。	(5)(8)	(5)(8)	

貢献の結果 (アウトカム) の分類 (凡例) ※¹

制度面

- (1) 国際的な制度・文書等 ※²
- (2) 国の法令
- (3) 法に基づく基準・計画等
- (4) (2)(3)を除く国のガイドライン・指針・要領等
- (5) 地方公共団体による条例・計画・手法等
- (6) その他

制度面以外

- (7) 個別現場における課題対応
- (8) その他

※¹ 貢献の結果 (アウトカム) は貢献対象に応じ、(1)～(8)に分類。

※² 「(1) 国際的な制度・文書等」には、国際機関、海外政府への貢献に加え、海外の地方政府への貢献も含む。

(資料36)登録知的財産権一覧 (R3.03.31)

登録年度	登録月日	特許番号	発明の名称	所内 整理 番号	期間満了日	備 考
2002	2002.05.10	4565111	環境儀	142	2022.05.10	商標権
2008	2008.11.07	4213004	有害物質検出方法((株)豊田中央研究所、メタウォーター(株)等との共同出願)	94-1	2023.09.30	
2009	2009.10.02	4384465	有害物質検出方法((株)豊田中央研究所、富士電機ホールディングス(株)等との共同出願)	94-2	2023.09.30	
2010	2010.05.28	4517117	抗不安剤	87-1	2022.10.07	
2011	2010.04.28	4729694	液体下の表面形状測定方法及びそのシステム(愛知県立大学研究者との共同出願)	108	2025.01.13	
	10.28	5447087	エコチル調査	141	2021.10.28	商標権
2012	2012.05.11	4982789	メタン発酵による排水処理方法及び装置	121	2026.08.04	
	06.08	5010512	ナノ粒子成分計測装置の異常判定方法、ナノ粒子成分計測装置の異常判定及び校正方法	132	2028.03.18	
	07.06	5030531	微細粒子成分分析装置	125	2026.10.31	
	10.05	5099551	ナノ粒子成分計測装置及び方法	133	2028.03.18	
2013	2013.08.07	5258107	磁気共鳴装置	136	2029.04.17	
2014	2014.04.25	5527495	エーテル結合を有する化学物質の生分解促進方法	116	2026.03.23	
	06.13	5559391	放射性物質の吸着量の推定方法	190	2033.05.10	登録後承継
	09.12	5610412	水溶性の放射性セシウムの不溶化方法、この方法に用いる不溶化剤並びにこの方法によって得られるセメント硬化体及びコンクリート	147	2033.08.07	
	11.21	5651755	焼却飛灰の洗浄方法	192	2033.09.11	登録後承継
	12.19	5668048	放射性セシウム含有水の吸着塔の交換方法	188	2032.12.27	登録後承継
	2015.03.13	5712107	水処理方法及び水処理設備	183	2031.10.27	登録後承継
	03.20	5715992	放射性セシウム含有水の処理方法、飛灰の処理方法、放射性セシウム含有水の処理装置及び飛灰の処理装置	184	2032.07.12	登録後承継
2015	2015.04.17	5732511	水処理方法及び水処理設備	193	2033.10.24	登録後承継
	05.22	5750409	放射性セシウム量の推定方法	185	2032.07.18	登録後承継
	07.31	5783504	胎生プログラミングに対する影響を評価するための方法	135	2029.03.30	
	10.23	5826326	放射性セシウム含有水の吸着塔の交換方法	194	2034.05.19	登録後承継
	2016.01.29	5875721	放射性セシウム除去方法及び放射性セシウム除去システム	181	2035.02.26	登録後承継
	01.29	5875076	放射能汚染を受けた廃棄物の焼却飛灰の処理方法および処理装置	187	2032.10.19	登録後承継
	02.05	5879281	放射性セシウムを含む焼却灰の洗浄方法	189	2033.02.05	登録後承継
2016	2016.08.19	5989719	浅水域観測システム	146	2033.07.26	
	09.30	6014409	飛灰の処理方法及び処理装置	186	2032.08.07	登録後承継
	10.14	6019333	嫌気性処理システム及び嫌気性処理方法	153	2033.03.22	
	10.28	6029099	排水中の放射性セシウムの濃度を実質上連続的に測定する方法および装置	145	2032.10.19	
	10.28	6029011	嫌気性処理方法	164	2033.03.28	
	10.28	6029081	廃水処理装置及び気体式液体仕切弁	166	2036.01.21	
	12.02	6050848	放射性セシウム除去方法及び放射性セシウム除去システム	182	2035.02.13	登録後承継

登録年度	登録月日	特許番号	発明の名称	所内 整理 番号	期間満了日	備 考
2017	2017.08.01	ZL 201480013244.1	嫌気性システム及び嫌気性処理方法	153-2	2034.03.19	外国特許(CN)
	09.08	6205465	浅水域観測システム	146-2	2034.07.28	
	11.17	6243088	ライダーシステム及び計測方法	161-2	2035.06.24	
	2018.01.26	6280621	放射性物質除去方法	178	2036.11.11	
	01.26	6278544	モニタリング装置	179	2037.03.22	
	01.26	6279664	飛灰の処理方法、及び、飛灰の処理装置	195	2036.07.13	
	03.30	6313027	薬液供給装置及び流水式魚類試験装置	200	2033.11.26	
2018	2018.07.10	6372835	警告方法	180	2037.03.22	
	09.14	6399816	高分散遷移金属触媒及びシリカ担体表面への遷移金属原子の高分散担持方法	150	2034.06.10	
	09.28	6406663	セシウムの固定化剤、その製造方法、およびセシウムの固定化方法	151	2034.08.20	
	10.26	6422122	底質改善装置および底質改善方法	159	2035.03.13	
	2019.01.29	6422090	警告方法、及び、警告装置	180-1	2037.03.22	
	03.15	6493867	嫌気性処理装置、嫌気性処理方法、及び、嫌気性処理装置の表示装置	156	2034.06.06	
2019	2019.04.19	6512571	嫌気性処理システム、及び嫌気性処理方法	165	2034.03.13	
	04.19	6514919	水処理方法及び水処理設備	168	2035.03.10	
	07.26	6558701	飛翔生物検出装置	171	2036.03.11	
	09.06	6579732	焼却灰中の金属アルミニウムの発泡抑制方法	152	2034.05.13	
	09.10	US10407329	WASTEWATER TREATMENT SYSTEM AND GAS LIQUID PARTITION VALVE	166-3	2037.01.19	外国特許(US)
	09.20	6587278	焼却飛灰固化体の製造方法、および水素ガス発生抑制方法	162	2035.04.16	
	09.20	6588709	水処理方法及び水処理設備	169	2035.03.10	
	11.05	US10463547	COMPACT ELECTRIC VEHICLE	173-2	2036.08.07	外国特許(US)
	12.13	6628181	質量分析を用いた試料解析方法及び試料解析システム	160	2035.12.17	
	12.13	6628362	アルカリシリカ反応の判定方法及びアルカリシリカ反応で生成したアルカリシリカゲルの定量方法	174	2036.04.25	
	12.20	6631790	複輪車両	172	2036.02.10	
	2020.02.07	6656671	放射性セシウム吸着剤、その製造方法、および放射性セシウムの除去方法	176	2036.05.18	
	03.03	ZL 201680081439.9	SMALL ELECTRIC VEHICLE	173-3	2036.08.07	外国特許(CN)
2020	2020.04.17	6246453	エコチル調査コアセンターキャラクター	208	2030.4.17	商標権
	05.05	US10643830	SPECIFIC SUBSTANCE MONITORING SYSTEM USING MASS SPECTROMETER	196-1	2038.10.12	外国特許(US)
	05.11	6250596	国立研究開発法人国立環境研究所ロゴマーク	217	2030.5.11	商標権
	05.21	6253319	CCCA	215-1	2030.5.21	商標権
	05.21	6253320	A-PLAT	215-2	2030.5.21	商標権
	05.21	6253318	AP-PLAT	215-3	2030.5.21	商標権
	05.21	6253317	A-PLATロゴマーク	215-4	2030.5.21	商標権
	05.21	6253268	環境カフェ	216	2030.5.21	商標権
	08.03	6275832	JECS	218-1	2030.8.3	商標権

08.03	6275831	Japan Environment and Children's Study	218-2	2030.8.3	商標権
11.18	6796312	総合影響評価方法及び総合影響評価システム	201	2037.11.30	
2021.02.05	6833221	土壌中有害元素判別法	212	2039.9.28	
03.02	6357823	あおこちゃん	220	2031.3.2	商標権
03.31	602017035687.5	WASTEWATER TREATMENT SYSTEM AND GAS LIQUID PARTITION VALVE	166-4	2037.1.19	外国特許(DE)
03.31	3406572	WASTEWATER TREATMENT SYSTEM AND GAS LIQUID PARTITION VALVE	166-5	2037.1.19	外国特許(FR)
03.31	3406572	WASTEWATER TREATMENT SYSTEM AND GAS LIQUID PARTITION VALVE	166-6	2037.1.19	外国特許(GB)

※1) は共同出願したもの(共願者が所内の場合は除く)

※2) 期間満了、権利放棄等により権利が消滅したものは記載していない。

※3) 外国特許はWIPOの国コードを備考欄()内に記載している。また、166-5、166-6は指定国の特許番号が発行されないためEPの登録番号を記載している。

(1) 知的財産権件数

特許権	:	62件 (国内特許 54件<うち、共同出願 39件>、及び外国特許 8件<うち、共同出願 4件>)
実用新案権	:	0件
意匠権	:	0件
商標権	:	12件
合計		74件

(2) 知的財産権による収入及び特許関係経費等の状況

事業年度	知的財産権による収入(円)			特許関係経費(円)		
		特許収入(円)	著作権等(円)		出願関係費(円)	維持費(円)
2014	0	0	0	2,537,323	1,845,834	691,489
2015	0	0	0	5,408,609	3,783,988	1,624,621
2016	0	0	0	5,074,498	3,947,752	1,126,746
2017	0	0	0	3,517,246	2,336,913	1,180,333
2018	0	0	0	8,897,311	7,398,577	1,498,734
2019	0	0	0	4,985,967	4,604,921	381,046
2020	0	0	0	6,241,382	5,650,285	591,097

(資料37) ワークショップ等の開催状況

令和2年度中に国立環境研究所が主催・共催した主な、ワークショップ、講演会等の開催状況

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
郡山市SDGs環境共生セミナー	オンライン	オンライン	2020/6/23- 2021/3/31
令和2年度気候変動適応研修	①宮城県仙台市、オンライン ②岡山県岡山市、オンライン ③オンライン	①7/31 TKPガーデンシティPREMIUM仙台西口・オンライン ②8/7 TKPガーデンシティ岡山・オンライン ③8/28 オンライン	2020/7/31-8/28
「Global Methane Budget 2020」フォーラム	オンライン	オンライン	2020/8/6
第13回日本地学オリンピック(本選イベント名「グランプリ地球にわくわく」)	茨城県つくば市等	予選:各都道府県指定大学等 本選:茨城県つくば市筑波大学等	2020/9/1- 2021/3/31
第26回AIM国際ワークショップ	茨城県つくば市 オンライン	国立環境研究所地球温暖化研究棟交流会議室 ※非居住者はオンライン	2020/9/3-9/4
微生物の保全と持続可能な利用のためのアジアコンソーシアム(ACM)第17回大会	オンライン	オンライン	2020/9/9
日本学術会議公開シンポジウム 毒性学研究のこれから～「外」からみた毒性学～	オンライン	オンライン	2020/9/11
コロナ禍における資源循環・廃棄物管理 ～アジア・大洋州からの地域レポート及び共同声明～	オンライン	オンライン	2020/9/18
「ASEAN加盟国における分散型生活排水処理の統合的管理に向けたマルチステークホルダーネットワーク形成と政策対話」事業における第二回政策対話会合	オンライン	オンライン	2020/10/21
第3回 民間事業者による気候変動適応推進シンポジウム ― 気候リスク管理と適応ビジネス	オンライン	オンライン	2020/10/23
「世界の一酸化二窒素収支2020年版」と食料システム	オンライン	オンライン	2020/10/29
第3回地域の気候変動適応推進に向けた意見交換会	オンライン	オンライン	2020/10/30
国際シンポジウム: ポストコロナ時代のSDGs目標の達成に向けた研究の展開をめざして	オンライン	オンライン	2020/11/10
米国の気候変動政策最前線:新政権下での気候変動政策と気候安全保障	オンライン	オンライン	2020/11/18
環境創造センター開所4周年記念イベント	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/11/23
令和二年度 福島再生・未来志向シンポジウム	福島県双葉郡	双葉町産業交流センター	2020/11/27-28
ゼロカーボン×デジタル:ポストコロナ時代の都市の脱炭素化	オンライン	オンライン	2020/12/14-12/15
スマートシティの気候レジリエンスへの寄与に関するワークショップ	オンライン	オンライン	2020/12/16-12/18
気候変動×〇〇ウェビナー企画 第一弾[テーマ:生物多様性]	オンライン	オンライン	2021/1/8

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
「2020年度次世代エネルギーワークショップ(若手社会人編)」【共催】	オンライン	オンライン	2021/1/11, 1/30, 2/20
オンライン一般公開シンポジウム「アフターコロナの持続可能な消費と生産形態の確保に向けて」	オンライン	オンライン	2021/1/15
第6回NIES国際フォーラム	オンライン 東京都港区 茨城県つくば市	オンライン(1日目、2日目)、東京虎ノ門グローバルスクエアカンファレンス(2日目)、国立環境研究所地球温暖化研究棟交流会議室(2日目)	2021/1/19-1/20
第17回川崎国際エコビジネスフォーラム	オンライン	オンライン	2021/1/21
令和2年度 気候変動適応研修(中級コース)	オンライン	オンライン	2021/1/29
令和2年度化学物質の安全管理に関するシンポジウムーBeyond 2020の化学物質管理の方向性ー	オンライン	オンライン	2021/2/4
生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー	オンライン	オンライン	2021/2/16
第36回全国環境研究所交流シンポジウム「現場から考える環境研究」	オンライン	オンライン	2021/2/17
第10回エコチル調査シンポジウム	オンライン	オンライン	2021/2/21
環境研究総合推進費2-2002「国民との対話」イベント(ウェビナー) 第二弾[テーマ:食と農]	オンライン	オンライン	2021/3/5
第4回福島県環境創造シンポジウムーこれまでの10年、これからの10年ー	オンライン	オンライン	2021/3/7
推進費2-1908、1-2002、1-2003 国民対話シンポジウム：日本の2050 年脱炭素社会	オンライン	オンライン	2021/3/10
独立行政法人環境再生保全機構・環境研究総合推進費【2-2006】一般公開シンポジウム「白神・青森の大地から見える温暖化の将来～研究の最前線からの報告～」	オンライン	オンライン	2021/3/19
東日本大震災からの10年ワークショップ「災害廃棄物対策の振り返りと今後の展望」	オンライン	オンライン	2021/3/25

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
GCPセミナー 2019 #2 中国の都市における気候適用と政策	東京都文京区	東京大学未来ビジョン研究センター	2019/12/17
GCPセミナー 2019 #3 東アジアの都市の気候変動適応アクションと政策	茨城県つくば市	国立環境研究所交流会議室	2019/12/19
第5回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/12/19
第4回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/12/23
第4回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/12/23
GCPセミナー 2020 #1 気候変動下の都市における干ばつ、洪水、熱波影響とGHG排出との複雑系としての統合評価	東京都文京区	東京大学未来ビジョン研究センター	2020/1/8
福島県環境創造センター調査研究情報発信イベント「“ふくしま”を知ろう！」	東京都江東区	日本科学未来館7階コングレナンスルーム木星	2020/1/11
にじゅうまるプロジェクト第4回パートナーズ会合(にじゅうまるCOP4)	愛知県名古屋市	名古屋国際会議場	2020/1/12-13
第6回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/1/16
国立環境研究所福島支部 飯舘村出前講座2019～「までい」な暮らしを支える環境の今～ 第3回	福島県相馬郡	飯舘村役場	2020/1/20
「ASEAN加盟国における分散型生活排水処理の統合的管理に向けたマルチステークホルダーネットワーク形成と政策対話」事業における第一回政策対話会合	インドネシアジャカルタ市	センチュリーパークホテル インドネシア	2020/1/20-21
生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー（東京会場）	東京都港区	クラシア品川クリスタルスクエア Hall A	2020/1/21
第5回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/1/21
第5回NIES国際フォーラム	ミャンマーヤンゴン	ノボテルヤンゴンマックスホテル	2020/1/21-22
パブリックトーク(第5回NIES国際フォーラム関連イベント)	ミャンマーヤンゴン	ノボテルヤンゴンマックスホテル	2020/1/23
第3回福島県環境創造シンポジウム	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/2/2
生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー（大阪会場）	大阪府大阪市	新梅田研修センター本館2階205ホール	2020/2/3
交通セクターの脱炭素を支援するためのGMBの応用の検討に関するワークショップ	千葉県柏市	東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト	2020/2/12、19
一般公開シンポジウム グリーンシティボゴール	インドネシアボゴール市	ボゴール農科大学コンベンションセンター	2020/2/13
第9回エコチル調査シンポジウム	東京都千代田区	星稜会館ホール	2020/2/15
公開シンポジウム「グローバル行政ネットワークと国際機関：地球と共生するためのガバナンスの在り方を模索して」	愛知県名古屋市	名古屋大学環境総合館1階レクチャーホール	2020/2/15
地球環境セミナー「気候変動と脱炭素社会 ～地球環境のピンチをまちづくりのチャンスに変える～」	奈良県生駒市	南コミュニティセンターせせらぎ小ホール	2020/2/15
第5回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/2/20
公開講演会「災害・事故での化学物質リスクにどう対処するかー環境研究総合推進費S17課題：災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究の成果よりー」	東京都中央区	TKP東京駅日本橋カンファレンスセンターホール7	2020/2/21
第5回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/2/27
研究者ワークショップ「気候変動影響・適応評価のための社会経済シナリオ」	東京都千代田区	フクラシア丸の内オアゾ Hall B	2020/2/28

(資料37) ワークショップ等の開催状況

令和元年度中に国立環境研究所が主催・共催した主な、ワークショップ、講演会等の開催状況

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
第1回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/4/8
第1回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/4/23
第1回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/4/24
第1回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/5/10
第2回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/5/13
環境創造センター成果報告会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/5/20
NIES_NIER_USGS International workshop 2019	茨城県つくば市	国立環境研究所地球温暖化研究棟	2019/5/21-23
第15回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ	北海道札幌市	北海道大学工学部フロンティア応用科学研究棟	2019/6/3-5
国立環境研究所 公開シンポジウム2019	福岡県北九州市	北九州市立男女共同参画センタームーブ	2019/6/14
第2回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/6/20
国立環境研究所 公開シンポジウム2019	東京都港区	メルパルクホール	2019/6/21
福島の復興と未来に向けて ～福島再生・未来志向プロジェクト シンポジウム～	福島県いわき市	いわきワシントンホテルアゼリアB	2019/6/21
生態影響試験実習セミナー	茨城県つくば市	国立環境研究所環境リスク研究棟	2019/7/8-10
第2回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/7/16
環境創造センター開所3周年記念イベント	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/7/21
第3回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/7/22
第2回 民間事業者による気候変動適応促進ワークショップ - 気候リスク情報とその活用事例	東京都千代田区	フクラシア丸の内オアゾ Hall A	2019/8/2
コミュタンサイエンストーク(第4回)	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/8/3
コミュタンサイエンストーク(第6回)	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/8/10
コミュタンサイエンストーク(第8回)	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/8/17
第2回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/8/23
第12回日本地学オリンピック(本選イベント名:グランプリ地球にわくわく2020)	茨城県つくば市	筑波大学等	2019/9/1-2020/3/31
国際アドバイザリーボード(IAB)	茨城県つくば市	つくば国際会議場	2019/9/2-3
サラワクの持続的森林管理のための永久調査区ネットワークに関するセミナー	マレーシアクチン	インペリアルホテルクチン	2019/9/12
ポスト2020特別作業部会報告会	東京都中央区	中央区環境情報センター	2019/9/20

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
第3回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/9/24
第25回日本環境毒性学会発表会	茨城県つくば市	国立環境研究所大山記念ホール、中会議室	2019/9/25-27
国立研究開発法人国立環境研究所 令和元年度災害廃棄物に関する市民ワークショップ	神奈川県川崎市	川崎市コンベンションホール第3・第4会議室	2019/9/28-10/26
アジアフラックス2019 -20周年記念ワークショップ-	岐阜県高山市ほか	岐阜大学、飛騨・世界生活文化センター	2019/9/29-10/5
大気成分変動モニタリングネットワーク(NDACC)運営委員会会議2019	茨城県つくば市	つくば国際会議場小会議室405、国立環境研究所交流会議室	2019/10/14-18
国立環境研究所福島支部 飯舘村出前講座2019 ~「までい」な暮らしを支える環境の今~ 第1回	福島県相馬郡	飯舘村役場	2019/10/21
国立環境研究所出前講座・三島町町民講座「奥会津地域における適切な森林管理と防災・減災」	福島県大沼郡	三島町交流センター山びこ	2019/10/26
ASEAN加盟国における分散型生活排水処理の統合的管理に向けたマルチステークホルダーネットワーク形成と政策対話」に係る本邦研修	茨城県つくば市	国立環境研究所交流会議室、つくば国際会議場	2019/10/28-11/1
第3回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/10/29
第4回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/10/29
第3回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/10/31
猿払イトウ保全協議会設立10周年記念 講演会	東京都中央区	王子ホールディングス株本館	2019/11/1-2
エコチル調査国際シンポジウム	千葉県千葉市	幕張メッセ国際会議場第二会場(国際会議室)	2019/11/3
品川区を対象としたスマート都市システムデザイン・スタジオ	東京都文京区	東京大学本郷キャンパス 工学部14号館	2019/11/5-8
第16回川崎国際エコビジネスフォーラム	神奈川県川崎市	カルッツかわさき1階大会議室	2019/11/13
第25回AIM国際ワークショップ	茨城県つくば市	国立環境研究所大山記念ホール	2019/11/18-19
国立環境研究所福島支部 飯舘村出前講座2019 ~「までい」な暮らしを支える環境の今~ 第2回	福島県相馬郡	飯舘村役場	2019/11/20
推進費2-1702及び2-1908 国民対話シンポジウム:低炭素社会から脱炭素社会を目指して	東京都千代田区	TKPガーデンシティ PREMIUM秋葉原 ホール3B	2019/11/20
都市レベルでのGHG排出量の追跡:パリ協定の条件を満たし、脱炭素化に作用するための方法と影響	東京都文京区	東京大学本郷キャンパス山上会館	2019/11/20
地域の気候変動リスクや脆弱性に基づく適応策検討ワークショップ	東京都中央区	TKP東京駅日本橋カンファレンスセンター	2019/11/21
令和元年度化学物質の安全管理に関するシンポジウムー化学物質の評価・管理に関する手法やツール等の活用状況ー	東京都文京区	東京大学弥生講堂一条ホール	2019/11/28
郡山市立第六中学校出前講座	福島県郡山市	郡山市立第六中学校	2019/11/28
第4回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/12/2
第12回IAMC年次会合	茨城県つくば市	つくば国際会議場	2019/12/2-4
UNFCCC/COP25 ジャパン・パビリオン セミナー 温室効果ガス排出削減策に貢献する衛星観測	スペインマドリード	IFEMA-Feria de Madrid	2019/12/5
Global Carbon Budget 2019に関するセミナー	茨城県つくば市	国立環境研究所地球温暖化研究棟	2019/12/9

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
GCPセミナー 2019 #2 中国の都市における気候適用と政策	東京都文京区	東京大学未来ビジョン研究センター	2019/12/17
GCPセミナー 2019 #3 東アジアの都市の気候変動適応アクションと政策	茨城県つくば市	国立環境研究所交流会議室	2019/12/19
第5回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/12/19
第4回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/12/23
第4回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/12/23
GCPセミナー 2020 #1 気候変動下の都市における干ばつ、洪水、熱波影響とGHG排出との複雑系としての統合評価	東京都文京区	東京大学未来ビジョン研究センター	2020/1/8
福島県環境創造センター調査研究情報発信イベント「“ふくしま”を知ろう！」	東京都江東区	日本科学未来館7階コソファレンスルーム木星	2020/1/11
にじゅうまるプロジェクト第4回パートナーズ会合(にじゅうまるCOP4)	愛知県名古屋市	名古屋国際会議場	2020/1/12-13
第6回環境創造専門部会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/1/16
国立環境研究所福島支部 飯舘村出前講座2019～「までい」な暮らしを支える環境の今～ 第3回	福島県相馬郡	飯舘村役場	2020/1/20
「ASEAN加盟国における分散型生活排水処理の統合的管理に向けたマルチステークホルダーネットワーク形成と政策対話」事業における第一回政策対話会合	インドネシアジャカルタ市	センチュリーパークホテル インドネシア	2020/1/20-21
生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー（東京会場）	東京都港区	クラシア品川クリスタルスクエア Hall A	2020/1/21
第5回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/1/21
第5回NIES国際フォーラム	ミャンマーヤンゴン	ノボテルヤンゴンマックスホテル	2020/1/21-22
パブリックトーク(第5回NIES国際フォーラム関連イベント)	ミャンマーヤンゴン	ノボテルヤンゴンマックスホテル	2020/1/23
第3回福島県環境創造シンポジウム	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/2/2
生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー（大阪会場）	大阪府大阪市	新梅田研修センター本館2階205ホール	2020/2/3
交通セクターの脱炭素を支援するためのGMBの応用の検討に関するワークショップ	千葉県柏市	東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト	2020/2/12、19
一般公開シンポジウム グリーンシティボゴール	インドネシアボゴール市	ボゴール農科大学コンベンションセンター	2020/2/13
第9回エコチル調査シンポジウム	東京都千代田区	星稜会館ホール	2020/2/15
公開シンポジウム「グローバル行政ネットワークと国際機関：地球と共生するためのガバナンスの在り方を模索して」	愛知県名古屋市	名古屋大学環境総合館1階レクチャーホール	2020/2/15
地球環境セミナー「気候変動と脱炭素社会 ～地球環境のピンチをまちづくりのチャンスに変える～」	奈良県生駒市	南コミュニティセンターせせらぎ小ホール	2020/2/15
第5回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/2/20
公開講演会「災害・事故での化学物質リスクにどう対処するかー環境研究総合推進費S17課題：災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究の成果よりー」	東京都中央区	TKP東京駅日本橋カンファレンスセンターホール7	2020/2/21
第5回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2020/2/27
研究者ワークショップ「気候変動影響・適応評価のための社会経済シナリオ」	東京都千代田区	フクラシア丸の内オアゾ Hall B	2020/2/28

(資料 3 7) ワークショップ等の開催状況

平成30年度中に国立環境研究所が主催・共催した主な、ワークショップ、講演会等の開催状況

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
第1回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/4/17
2018年度イヌワシ研究セミナー	茨城県つくば市	国立環境研究所地球温暖化研究棟交流会議室	2018/4/18
第1回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/4/18
第1回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/4/20
第1回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/4/24
イトウ・シンポジウム2018「イトウ研究の最前線」	北海道宗谷郡	猿払村役場	2018/5/6
第2回環境創生・地域連携セミナー	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/5/8
第2回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/5/9
第2回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/5/23
第2回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/5/24
第2回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/6/7
日本微生物資源学会第25回大会	茨城県つくば市	国立環境研究所地球温暖化研究棟交流会議室	2018/6/13-6/15
国立環境研究所 公開シンポジウム2018	兵庫県神戸市	神戸新聞 松方ホール	2018/6/15
国立環境研究所 公開シンポジウム2018	東京都港区	メルパルクホール	2018/6/22
子どもの環境保健研究の公衆衛生学的意義:エコチル調査等の出生コホート研究はどのように社会へ貢献できるか。	福島県郡山市	ビッグパレットふくしま	2018/6/26
第3回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/7/10
第3回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/7/10
環境創造センター開所二周年記念イベント	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/7/22
郡山市SDGsセミナー	福島県郡山市	郡山市役所特別会議室	2018/7/30
第3回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/7/31
第2回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/8/2
オズフラックス-アジアフラックス共同国際会議2018	オーストラリア	チャールズダーウィン大学 / ダブルツリーバイヒルトン	2018/8/20-8/26
日本学会会議 全国縦断カフェ	東京都千代田区	文部科学省情報ひろば 1Fラウンジ	2018/8/24

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
国際アドバイザーボード(IAB)会合	茨城県つくば市	つくば国際会議場	2018/8/28-8/29
自然を基盤としたSDGs達成～日本から世界に発信するSDGsソリューション(IUCN70周年記念シンポジウム)	東京都渋谷区	国連大学本部ビル エリザベス・ローズ国際会議場	2018/8/31-10/31
第11回日本地学オリンピック(本選イベント名:グランプリ地球にわくわく2019)	茨城県つくば市	筑波大学等	2018/9/1-2019/3/31
国際サンゴ礁年特別企画 海のセミナー2018 海の話・サンゴの話	東京都千代田区	お茶の水ワテラスコモンホール	2018/9/8
SDGsからこおりやまの未来を考えるワークショップ(第1回)	福島県郡山市	ミューカルがくと館	2018/9/20
第4回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/9/21
フューチャーアース インターナショナルセミナー	茨城県つくば市	国立環境研究所大山記念ホール	2018/10/4
国連環境計画 インターナショナルセミナー	茨城県つくば市	国立環境研究所大山記念ホール	2018/10/4
「2050 年の世界」イニシアティブの展望 セミナー	東京都渋谷区	国連大学本部ビル エリザベス・ローズ国際会議場	2018/10/9-10/11
ILTER CC and ILTER-EAP Joint Conference	台湾台中市	林ホテル	2018/10/14-10/19
第3回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/10/15
SDGsからこおりやまの未来を考えるワークショップ(第2回)	福島県郡山市	ミューカルがくと館	2018/10/19
子どもの環境保健国際シンポジウム:子どもを取り巻く環境とその健康影響	茨城県つくば市	つくば国際会議場	2018/10/24
大気汚染物質のリスク評価手法に関するセミナー ―今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について―	東京都中央区	フクラシア八重洲	2018/10/25
バードデータチャレンジ in いわき2018	福島県いわき市	いわき市中央台公民館	2018/10/27
日韓中3カ国環境研究機関長会合(TPM)	韓国釜山広域市	新羅ステイ海雲台	2018/10/30-11/1
第4回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/10/31
日本学術会議 全国縦断カフェ	東京都千代田区	文部科学省 情報ひろば1Fラウンジ	2018/11/16
国立環境研究所福島支部 郡山市出前講座2018 ～持続可能な地域環境づくりを目指して～	福島県郡山市	郡山市役所特別会議室	2018/11/18
東京大学大学院新領域創成科学研究科「環境エネルギーまちづくり」大学院演習講義「新地町における国立環境研究所」の取り組みについて	福島県相馬郡	新地町役場	2018/11/19
International Symposium on Nitrogen Cycling and Its Environmental Impacts in East Asia	茨城県つくば市	つくば国際会議場	2018/11/19-11/22
化学物質の安全管理に関するシンポジウム―非定常な化学物質リスクの評価・管理の方向性―	東京都目黒区	東京大学生産技術研究所コンベンションホール	2018/11/20
郡山市立第六中学校出前講座	福島県郡山市	郡山市立第六中学校	2018/11/20
気候変動適応に関するセミナー	福島県郡山市	郡山市役所特別会議室	2018/11/26

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
SDGsからこおりやまの未来を考えるワークショップ(第3回)	福島県郡山市	ミューカルがくと館	2018/11/27
第2回福島県環境創造シンポジウム	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/12/2
第4回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/12/3
第5回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/12/3
気候変動適応法施行記念国際シンポジウム 「地域は気候変動にどう備えるか？」	東京都千代田区	ベルサール半蔵門	2018/12/4
第13回生態影響試験実習セミナー	茨城県つくば市	国立環境研究所環境リスク研究棟	2018/12/5-12/7
第4回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/12/12
国立環境研究所出前講座・三島町町民講座「森林資源を活用した再生可能エネルギーへの挑戦」	福島県大沼郡	三島町交流センター山びこ	2018/12/21
第5回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/1/8
おぐに町民センター完成記念イベント	熊本県阿蘇郡	おぐに町民センター	2019/1/19
第4回NIES国際フォーラム	ベトナムハノイ市	パン・パシフィック・ハノイ	2019/1/23-1/24
第5回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/1/25
生態影響に関する化学物質審査規制/試験法セミナー(東京会場)	東京都千代田区	イイノホール&カンファレンスセンター	2019/2/12
日本学術会議 全国縦断カフェ	東京都千代田区	文部科学省 情報ひろば1階ラウンジ	2019/2/15
平成30年度郡山市農業委員会勉強会 第2回気候変動適応に関するセミナー(農業編)	福島県郡山市	郡山市役所特別会議室	2019/2/19
新地町の持続的なまちづくりの可能性(SDGsの推進について) ～持続可能な地域創生実現に向けた職員勉強会～	福島県相馬郡	新地町役場	2019/2/22
生態影響に関する化学物質審査規制/試験法セミナー(大阪会場)	大阪府大阪市	新梅田研修センター	2019/2/25
第五回廃棄物資源循環に関する3R国際会議	タイバンコク市	プルマン バンコク キング パワー ホテル	2019/2/27-3/1
公益社団法人環境科学会 2019年市民公開講演会「気候変動による影響と適応研究最前線」	東京都千代田区	法政大学市ヶ谷キャンパス	2019/3/2
第5回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2019/3/5
Future Earth「地球科学と金融の対話イニシアティブ」記念講演会	東京都文京区	東京大学 伊藤国際学術研究センターギャラリー1	2019/3/5
Future Earth, Sleeping Financial Giants(地球科学と金融の対話イニシアティブ)対話型セミナー	東京都千代田区	MSCIジャパンセミナー室	2019/3/6
地域炭素収支第2次評価(RECCAP2)に関する第1回ワークショップ	静岡県御殿場市	御殿場高原時之栖	2019/3/18-3/21
エコシティ・ボゴール国際シンポジウム	インドネシアボゴール市	グランドサベロホテル	2019/3/21

(資料37) ワークショップ等の開催状況

平成29年度中に国立環境研究所が主催・共催した主な、ワークショップ、講演会等の開催状況

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
環境創造センター合同研究成果報告会	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/4/11
第1回環境創造部門会議	仙台市青葉区	東北大学工学部	2017/5/9
第1回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/5/16
地球温暖化とわたしたちの未来	京都府京都市	京都御苑 閑院宮邸跡 収納展示館内 レク チャーホール	2017/5/31
第2回緊急時環境調査手法研修会	広島県広島市	広島県立総合技術研究 所保健環境センター	2017/6/1-6/2
表彰行事「環境賞」	東京都千代田区	霞山会館	2017/6/8
第1回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/6/13
第11回生態影響試験実習セミナー	茨城県つくば市	国立環境研究所 環境リスク研究棟	2017/6/14-6/16
環境水等の放射性セシウムモニタリング コンソーシアム 第3回研究会	東京都文京区	筑波大学 東京キャンパス	2017/6/22
第1回環境創生・地域連携セミナー	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/6/28
環境創造センター・環境創造部門特別セミナー	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/6/29
第2回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/7/10
第2回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/7/11
アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関する ワークショップ第15回会合 (WGIA15)	ミャンマー ネピドー	ヒルトンネピドー	2017/07/11-7/13
環境創造センター開所一周年記念イベント	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/7/23
持続可能なアジア太平洋に関する国際フォーラム2017	神奈川県横浜市	パシフィコ横浜会議センター	2017/7/25-7/26
公開シンポジウム「Future Earth時代のWCRP」	東京都目黒区	東京大学生産技術研究所 S棟講堂	2017/7/28
第1回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/8/9
アジアフラックスワークショップ2017 及び チャイナフラックス 15周年記念式典 共同国際会議	中国 北京	北京国際会議センター	2017/08/14-8/19
第2回環境創生・地域連携セミナー	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/8/21
第2回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/8/25
第10回日本地学オリンピック(本選イベント名:グランプリ 地球にわくわく2018)	茨城県つくば市	筑波大学等	2017/9/1- 2018/3/31

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
新地町地域エネルギー国際フォーラム	福島県相馬郡	新地町農村環境改善センター	2017/9/5
第3回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/9/12
市民公開シンポジウム「化学物質の内分泌かく乱作用研究の最新動向」	東京都港区	コンベンションホールA P浜松町	2017/9/15
第10回 GEOSSアジア太平洋シンポジウム	ベトナム ハノイ	ベトナム科学技術アカデミー	2017/9/18-9/20
第3回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/9/20
第2回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/9/20
第23回大気化学討論会	香川県高松市	サンポートホール高松	2017/10/2-10/4
若手研究者のキャリア形成のためのショートコース	香川県小豆郡	小豆島ふるさと村	2017/10/4-10/6
環境創造部門セミナーフォローアップ	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/10/24
第14回日韓中三カ国環境研究機関長会合(TPM 14)	茨城県つくば市	オークラフロンティアホテルつくば他	2017/10/25-10/27
災害時疫学調査ワークショップ	東京都港区	東京工業大学田町キャンパス	2017/10/30
公開シンポジウム「持続可能な社会づくりに向けた地理教育の充実-SDGs実現における教育の役割-」	東京都目黒区	東京大学教育学部12号館2階1225教室	2017/11/4
海底資源の未来と持続可能な開発ー環境配慮は開発の近道	神奈川県横浜市	横浜情報文化センター	2017/11/7
第3回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/11/7
マレーシアサラワク州における持続的森林資源管理と生物多様性保全に向けた二国間共同研究	茨城県つくば市	国立環境研究所 地球温暖化研究棟 交流会議室	2017/11/10
地球温暖化抑制を目指して「AMASA プロジェクトの挑戦」	茨城県つくば市	つくば国際会議場	2017/11/11
南アジアのメタンを探る: AMASAプロジェクトの挑戦(奈良女子大学公開講座)	茨城県つくば市	つくば国際会議場	2017/11/11
第4回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/11/13
環境水等の放射性セシウムモニタリング コンソーシアム 第4回研究会	東京都文京区	全水道会館 4階大会議室	2017/11/16
第4回環境創造部門会議	茨城県つくば市	国立環境研究所	2017/11/20
京都御苑エコ教室・国立環境研究所出前授業「みんなの地球温暖化教室ー京都議定書、パリ協定、そしてこれからー」	京都府京都市	京都御苑 閑院宮邸跡 収納展示館内 レク チャーホール	2017/12/9
国立環境研究所出前講座 三島町町民講座 地域に根ざしたエネルギーを考える	福島県大沼郡	三島町交流センター 山びこ	2017/12/17
低用量混合物の曝露影響評価と環境健康予防に関する 国際カンファレンス	茨城県つくば市	オークラフロンティアホテルつくば	2017/12/18-12/19

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
第3回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2017/12/19
環境と次世代 ～環境と こども をまもる～	ミャンマー国	保健スポーツ省 医学研究局	2018/1/9
三春町出前講座2018 ～現在と将来の地域環境を考える～	福島県三春町	三春交流館「まほら」 小ホール	2018/1/14
第5回環境創造部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/1/15
第5回除染・廃棄物部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/1/16
第4回放射線計測部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/1/18
第3回アジアにおける持続可能な未来国際フォーラム 第3回NIES国際フォーラム	マレーシア クアラルンプール	セリパシフィックホテル	2018/1/23-1/24
第14回アジア・太平洋エコビジネスフォーラム	神奈川県川崎市	とどろきアリーナ サブアリーナ研修室	2018/2/1
第4回環境動態部門会議	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/2/1
地域環境創生研究室特別セミナー	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/2/2
環境経済学と政策形成のワークショップ	東京都中央区	AP東京八重洲通り	2018/2/9
第3回環境創生・地域連携セミナー	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/2/9
化学物質の安全管理に関するシンポジウム	東京都千代田区	中央合同庁舎 第8号館講堂	2018/2/16
JapanFlux10周年記念集会 (兼 国立環境研究所 陸域生態系モニタリング研究集会)	茨城県つくば市	国立環境研究所 地球温暖化研究棟 交流会議室	2018/2/20-2/21
環境水等の放射性セシウムモニタリング コンソーシアム 第5回研究会	東京都文京区	筑波大学 東京キャンパス	2018/2/22
第3回緊急時環境調査手法研修会	福岡県太宰府市	福岡県保健環境研究所	2018/2/22-2/23
生態毒性に関する化学物質審査規制／試験法セミナー (東京会場)	東京都千代田区	イイノホール&カンファレンスセンター	2018/3/1
第1回福島県環境創造シンポジウム	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/3/4
生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナー (大阪会場)	大阪府福島区	新梅田研修センター	2018/3/6
国立環境研究所出前教室「地球温暖化とわたしたちの将来」	北海道帯広市	とかちプラザ	2018/3/10
第4回環境創生・地域連携セミナー	福島県田村郡	福島県環境創造センター	2018/3/13

(資料37) ワークショップ等の開催状況

平成28年度中に国立環境研究所が主催・共催した主なワークショップ、講演会等の開催状況

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
平成28年度 イトウ・シンポジウム	北海道宗谷郡	猿払村役場	2016/5/2
トークセッション 2050年の天気予報	茨城県つくば市	つくばエキスポセンター・プラネタリウムホール	2016/5/29
第8GOSAT研究代表者会議	京都府	京都大学百周年時計台記念館	2016/6/6-7
第12回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ	京都府	京都大学百周年時計台記念館	2016/6/7-9
表彰行事「環境賞」	東京都千代田区霞が関	霞山会館	2016/6/28
インドネシアにおける環境研究に関するワークショップ － 適応と緩和アクションプランに向けて－	東京都文京区	東京大学サステイナビリティ学連携研究機構(IR3S)	2016/7/13
福島支部グランドオープンイベント(サイエンスカフェ、施設見学ツアー)	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/7/23-24
第2回環境動態部門会議研究会「福島沿岸域におけるセシウムの動きと存在量」 連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/8/25
あなたの国の温暖化対策は十分ですか？ 気候変動対策の進捗を測るための一般公開シンポジウム	東京都千代田区大手町	KKRホテル東京10階「瑞宝」	2016/8/26
館山市民座談会	千葉県館山市	館山市コミュニティセンター	2016/8/27
気候変動適応情報プラットフォーム立ち上げ記念シンポジウム	東京都千代田区	イイノホール	2016/8/30
第2回放射線計測部門会議 連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/9/1
一般社団法人エネルギー・資源学会サマーワークショップ 2016「パリ協定後のエネルギー技術を考える」	茨城県つくば市	国立環境研究所 温暖化棟交流会議室他	2016/9/1-2
第9回日本地学オリンピック(本選イベント名:グランプリ地球にわくわく2017)	茨城県つくば市	筑波大学他	2016/9/1-2017/3/31
「いぶき」(GOSAT)に関するシンポジウム 「地球を見守る宇宙の眼～温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」の今とこれから～」	東京都港区	コクヨホール	2016/9/11
市民公開シンポジウム「環境中の内分泌かく乱化学物質を探索するための新たなアプローチ」	東京都墨田区	江戸東京博物館会議室	2016/9/27
産業エコロジー国際会議 SEM-AP2016 名古屋	名古屋市千種区	名古屋大学	2016/9/28-30
第8回気候変動地域活動に関する会合: 気候変動脅威に対する活動の合意形成	京都市左京区	国立京都国際会館	2016/10/1
アジア太平洋地域バーゼルフォーラム2016 ワークショップ (第10回国立環境研究所E-wasteワークショップ)	京都市南区	京都テルサ	2016/10/3
市民参加型イベント「バードデータチャレンジ in 郡山2016」	福島県郡山市	逢瀬公園・緑化センター事務所	2016/10/8

会 議 名	開催地	場 所	開催期間
第2回環境創造部門会議 研究紹介連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/10/20
新地町地域エネルギー国際ワークショップ	福島県新地町	新地町役場	2016/10/31
兵庫県災害廃棄物対策図上演習	兵庫県神戸市	兵庫県立のぎじく会館	2016/10/31
新地町立地企業講演会及び新地町立地企業交流会 国立環境研究所福島支部環境創生研究セミナー	福島県新地町	農村環境改善センター	2016/11/2
第3回放射線計測部門会議 連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/11/2
日本学術会議公開シンポジウム 「越境大気汚染と酸性雨 ー現場から将来予測までー」	東京都港区	日本学術会議講堂	2016/11/8
第2回大気エアロゾルに係わる不均一反応過程に関する 国際ワークショップ	茨城県つくば市	つくば国際会議場 小会議室405	2016/11/12-13
第2回小国町環境にいいことフォーラム	熊本県阿蘇郡小国町	JA阿蘇小国郷中央支所 小国郷農村地域活性化情報企画センター	2016/11/14
第3回環境動態部門会議研究会「野生生物関係の研究紹介」連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/11/15
一般公開シンポジウム「すこやかな脳の発生・発達とそれを育む環境」	東京都渋谷区	東京日仏会館	2016/11/20
第3回環境創造部門会議 研究紹介連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/11/22
spffサイエンス屋台村	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/11/26
熱帯地域における生物多様性保全と地域社会便益のシナジー効果	東京都港区	キャンパスイノベーションセンター 国際会議室	2016/12/12
第10回生態影響試験実習セミナー	茨城県つくば市	環境リスク研究棟	2016/12/14-16
第4回放射線計測部門会議 連携研究報告会	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2016/12/21
The 9TH GEOSS Asia-Pacific Symposium	東京都江東区	東京国際交流会議場 プラザ平成	2017/1/11-13
第1回緊急時環境調査手法研修会「全自動同定定量データベース(AIQS)の利用法 ～爆発事故を想定した揮発性有機化合物のAIQSシステムの提案～」	愛知県名古屋市南区	名古屋市環境科学調査センター	2017/1/12-13
第3回除染・廃棄物部門会議「除去土壌の再生資源化技術」連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2017/1/16
第4回環境創造部門会議 研究紹介連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2017/1/16
第4回環境動態部門会議研究会「陸水環境における放射性セシウムの動態について」連携セミナー	福島県田村郡三春町	福島県環境創造センター	2017/1/23
第二回アジアにおける持続可能な未来国際フォーラム 第二回NIES国際フォーラム	インドネシア バリ	Udayana大学	2017/1/26-28
熊本地震災害廃棄物処理に係る現地視察・研修会	熊本県熊本市	熊本県庁	2017/1/31-2/1

会 議 名	開催地	場所	開催期間
化学物質の安全管理に関するシンポジウム	東京都千代田区	中央合同庁舎第8号講堂	2017/2/10
第13回アジア・太平洋エコビジネスフォーラム	神奈川県川崎市 中原区	とどろきアリーナ サブ アリーナ研修室	2017/2/16

(資料 3 8) 研究所視察・見学受入状況

1. 見学件数及び見学者数

		平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	合計
件数 (件)	国 内	(28)	(31)	(19)	(30)	(8)	(116)
		94	98	88	96	17	393
			(8)	(9)	(2)		(19)
	海 外		(3)	(5)	(4)		(12)
		36	35	49	33	—	153
					(2)		(2)
人数 (人)	国 内	(28)	(34)	(24)	(34)	(8)	(128)
		130	133	137	129	17	546
			(8)	(9)	(4)		(21)
	海 外	(285)	(394)	(222)	(269)	(21)	(1,191)
		1, 251	1, 321	1, 147	1, 157	78	4, 954
			(91)	(34)	(8)		(133)
人数 (人)	海 外		(26)	(40)	(47)		(113)
		336	406	547	436	—	1, 725
					(7)		(7)
	合 計	(285)	(420)	(262)	(316)	(21)	(1,304)
		1, 587	1, 727	1, 694	1, 593	78	6, 679
			(91)	(34)	(15)		(140)

注) 1. 研究者の個別対応によるものを除く。

2. 平成28年度、合計は福島支部分(上段括弧書)を含む。

3. 平成29年度以降、合計は福島支部分(上段括弧書)、琵琶湖分室(下段括弧書)を含む。

2. 一般公開の見学者数

		平成28 年度	平成29 年度	平成30 年度	令和元 年度	令和2 年度	合計
科学技術週間 に伴う一般公開	公開日	4月23日	4月22日	4月21日	4月20日	—	—
	人数(人)	654	576	749	103	—	2, 082
国立環境研究所 夏の大公開	公開日	7月23日	7月22日	7月21日	7月20日	—	—
	人数(人)	5, 252	5, 486	5, 320	6, 165	—	22, 223

注) 1. 科学技術週間に伴う一般公開は、令和元年度から人数限定(50名、事前登録制)のイベントとなったが、未登録の当日参加者があったため103名となっている。また、ニコニコ生放送でライブ中継を行い、視聴者数は約37,433人だった。

2. 令和2年度については、新型コロナウイルス感染症の拡大のため一般公開を中止した。

一般公開合計 24,305人
見学者＋一般公開合計 30,984人

令和2年度研究所視察・見学受入状況（国内分）

合計17件 人数78名

	年月日	見学者	人数
1	4月2日	福島県生活環境部環境共生課長	2
2	5月29日	福島県生活環境部長	2
3	7月22日	環境省 副大臣	6
4	7月31日	独立行政法人評価制度委員会	8
5	8月20日	福島県生活環境部政策監	3
6	9月8日	青森県危機管理局防災危機管理課	2
7	9月15日	復興庁 副大臣	4
8	10月2日	環境省大臣官房総合政策課環境研究技術室長	2
9	10月12日	環境省環境保健部長	4
10	10月14日	環境省 大臣 副大臣 参議院議員	9
11	10月14日	中間貯蔵工事情報センター	3
12	11月11日	環境省 政務官	3
13	11月27日	埼玉県立熊谷高等学校	21
14	12月8日	福島県田村郡 三春町長	2
15	12月11日	環境省 政務官	3
16	12月16日	環境省 事務次官	3
17	3月22日	会計検査院	1

令和2年度研究所視察・見学受入状況（海外分）

合計0件 人数0名

	年月日	見学者	人数
1			

(資料39)環境展望台トップページ

つなげる ひろがる 環境情報メディア

環境展望台

[アンケート](#)
[FAQ](#)
[ご利用ガイド](#)
[お問い合わせ](#)
[文字サイズ](#)
[小](#)
[中](#)
[大](#)

[ニュース・イベント](#)
[研究・技術](#)
[政策・法令](#)
[環境学習](#)
[環境 GIS](#)
[検索・ナビ](#)

3日後の
23時まで予測

環境の状況

Photo by UEJIMA, Y.

ピックアップ 注目のコンテンツを今すぐチェック!

バイオリング
研究・技術 - 環境技術解説
2019/05/13

バラスト水処理技術
研究・技術 - 環境技術解説
2019/05/13

家庭CO₂排出量: 世帯あたり排出量等
環境 GIS - 環境指標・統計
2021/02/10

光化学オキシダント、昼間1時間値が
0.12ppm以上であった日数
環境 GIS - 環境指標・統計
2020/10/27

ニュース 最新の環境情報を今すぐチェック!

新着情報メール配信サービス

国内ニュース

- 北大、亜熱帯島嶼域の生態系ピラミッド崩壊を早期予知
- 森林総研、スギ林の気候変動影響に係る研究成果を紹介
- 岡山など、大気中のCO₂を直接吸着し得る物質を具現化
- JICA「緑の気候基金」初の採択案件を紹介
- 千葉大、積雪の中に生息する未知のクマシを発見

[▶もっと見る](#)

海外ニュース

- ドイツ連邦環境庁、水を汚染する化学物質の削減を目指して連邦微量物質センターを設立
- 国連環境計画、未利用資源である排水・排泄物の活用を提唱する報告書を発表
- ドイツ連邦環境省、世界の水問題の現状と今後の取り組みを報告

[▶もっと見る](#)

分野別メニュー

- 地球環境
- ごみ・リサイクル
- 健康・化学物質
- 自然環境
- 大気環境
- 水・土壌環境
- 環境総合

ショートカットメニュー

- 環境数値データベース
- トピックス
- 全国環境研究会誌
- イベント情報
- 探究ノート
- パンフレット(PDF)

① 環境展望台からのお知らせ

- 2021/03/26 **【新着】** 環境GIS「環境の状況」に「自動車騒音の常時監視結果(2019年度)」を追加しました。
- 2021/03/18 **【新着】** 地方環境研究所「全国環境研究会誌」にVol.46No.1(電子ジャーナル版)を追加しました。
- 2021/02/10 環境GIS「環境指標・統計」に新たなコンテンツ『家庭CO₂排出量』を開発しました。
- 2021/01/19 地方環境研究所「全国環境研究会誌」にVol.45No.4(電子ジャーナル版)を追加しました。
- 2021/01/18 環境GIS「環境の状況」に「ダイオキシン調査結果(2018年度)」を追加しました。
- 2020/12/15 環境GIS「環境の状況」に「海洋環境モニタリング調査結果(2018年度)」を追加しました。
- 2020/10/27 環境GIS「環境指標・統計」に熱中症発生数(救急搬送)・2020年6月から8月までに都道府県別データを追加しました。
- 2020/10/02 環境GIS「環境の状況」に「大気汚染の常時監視結果(2018年度)」を追加しました。
- 2020/09/25 地方環境研究所「全国環境研究会誌」にVol.45No.3(電子ジャーナル版)を追加しました。
- 2020/09/09 環境GIS「環境の状況」に「有害大気汚染物質調査結果(2018年度)」を追加しました。
- 2020/09/02 環境GIS「環境指標・統計」に「光化学オキシダント:昼間1時間値が0.12ppm以上であった日数」に2018年度データを追加しました。
- 2020/08/06 環境数値データベース「大気環境データ」に2018年度(平成30年度)データを追加しました。
- 2020/07/08 環境GIS「大気汚染予測システム VENUS」の予測期間が3日間から4日間に延長されました。
- 2020/06/26 地方環境研究所「全国環境研究会誌」にVol.45No.2(電子ジャーナル版)を追加しました。
- 2020/06/24 環境GIS「環境指標・統計」に「一般廃棄物1人1日当たり排出量」に2018年度データを追加し、総発電量(都道府県別)と余熱利用量(都道府県別)が表示されるように修正を施しました。
- 2020/06/15 環境GIS「環境の状況」に「酸性雨調査結果(2017年度)」を追加しました。
- 2020/06/01 地方環境研究所「国立環境研究所との共同研究」において『プラスチック資源循環とマイクロプラスチックを巡る化学物質管理に関する研究展開』(第35回全国環境研究所交流シンポジウム講演資料の一部)を紹介しています。
- 2020/03/30 地方環境研究所「全国環境研究会誌」にVol.45No.1(電子ジャーナル版)を追加しました。
- 2020/03/16 環境GIS「環境の状況」に「自動車騒音の常時監視結果(2018年度)」を追加しました。

[▶もっと見る](#)

国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川116-2 e-mail: tenbou@nies.go.jp

[著作権・リンク](#) [プライバシーポリシー](#)

（資料 40）気候変動適応に関する業務の実施状況

1. 気候変動適応に関する業務

1. 1 第4期中長期計画の概要

気候変動適応計画に基づき、適応法による新たな国環研の業務及び気候変動適応に関する研究に一体的に取り組む。

気候変動適応推進のために、環境大臣を議長とする気候変動適応推進会議により確保される関係行政機関相互の緊密な連携協力体制の下で、気候変動等に関する調査研究等機関や地域気候変動適応センター等と連携し、また国民一人一人が有する気候変動影響などの情報などに留意しつつ、気候変動影響及び気候変動適応に関する内外の情報を収集・整理し、それらを総合的に用いて都道府県または市町村による気候変動適応計画の策定や適応施策等への技術的援助を行う。

また、気候変動影響に関する観測・監視、将来の社会・経済及び気候シナリオ下における気候変動影響及び脆弱性評価手法、気候変動の適応策に関する調査研究・技術開発を通して、新たな気候変動影響及び気候変動適応に関する科学的知見を創出・提供することにより、各主体による気候変動適応の推進を牽引する。

1. 2 令和2（2020）年度の実施計画概要（令和2（2020）年度国立環境研究所年度計画に準ずる。）

<気候変動適応推進に関する業務>

- ① 環境省を含む関連府省庁や地方公共団体等が実施する適応に関連する取組や、国環研を含む関連調査研究等機関が実施する適応に関連する研究成果や調査結果等を掲載することにより、気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）の強化充実を図る。A-PLATは、年間350,000ページビュー以上を目指す。また、平成31年度に終期を迎える地域適応コンソーシアム事業（環境省）やその他国の研究プロジェクトの成果についても、A-PLATを通じた情報発信を行う。
- ② 都道府県又は市町村による地域気候変動適応計画の策定・推進に対する技術的援助、各地域に設置される地域気候変動適応センターに対する技術的援助及び地域の関係主体で組織される気候変動適応広域協議会の求めに応じ、資料や科学的知見の解説の提供、又は意見の表明等を行う。具体的には、地方公共団体等との意見交換会や研修の企画・実施や、地方公共団体等が主催する講演会や勉強会等への講師や委員の派遣、気候変動適応広域協議会へアドバイザーとして参画し、情報提供や助言を行う。
- ③ 気象、防災、農林水産業、生物多様性、人の健康等、気候変動等に関する調査研究又は技術開発を行う国の機関又は独立行政法人との連携を強化し、気象、防災、農林水産業、人の健康等、気候変動等に関する情報の共有や調査研究等の充実を図る。
- ④ 科学的知見に基づいたアジア太平洋地域の途上国における適応計画の策定・実施を支援するための情報基盤として令和元年6月に本格公開したアジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）に環境省が実施する二国間事業等の成果やその他アジアにおける適応策の推進に必要な情報を掲載するとともに分かりやすい情報発信に努める。また、気候リスク情報等の共有を目的とする国際的な取組と連携しながら、アジア太平洋地域の各国による気候リスク情報をまとめた独自のプラットフォームの立ち上げ支援等に取り組む。
- ⑤ 国際的な適応関連事業に参画し、気候変動に対応する計画づくりと基盤づくりを目指す。具体的には、気候変動枠組条約（UNFCCC）及び国際気候変動適応センター（GCA）等の活動に参画し、国際的な適応推進の支援を行う。

<気候変動影響・適応に関する研究業務>

- ① 気候変動影響の観測・監視システムの構築、及び長期的な気候変動傾向とその影響の関連性を分析し、その原因を特定するための理論（メカニズム）と手法の確立に関する調査・研究。
- ② 複数分野を対象とした気候変動影響評価手法の高度化、最新の気候・社会経済シナリオを利用した気候変動影響評価の実施及び全球および国内の気候シナリオを提供できるシステムの構築。
- ③ 複数分野・項目における適応オプションや気候変動影響に関する知見の整理、適応計画、科学的知見と適応策の実践の間に存在するギャップや阻害条件等の明確化及び効果的な適応戦略立案に必要な手法の検討。

1. 3 業務期間

平成30年12月～令和3年3月

1. 4 業務予算

(単位：百万円)

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	累計
① 運営費交付金			600	692	684	1,976
② 総合科学技術会議が示した競争的資金			0	35	60	95
③ ②以外の競争性のある資金(公募型受託費等)			0	0	0	0
④ その他の外部資金			95	8	1	104
総額			695	735	745	2,175

(注) ①運営交付金については年度当初配分額を記載。

1. 5 令和2(2020)年度成果の概要

【全体概要】

地方公共団体による気候変動適応計画の策定・推進及び地域気候変動適応センターに対する技術的援助の状況や、気候変動適応研究プログラムにおける各プロジェクトの成果は以下の通り。

【具体的成果の例】

(1) 気候変動適応推進に関する業務

- 地方公共団体や地域気候適応センター(25カ所)への個別の訪問や会議の場などでの意見交換を実施し、技術的援助のニーズを把握・整理して支援を行った(ツール開発や資料作成等12種類385件)ほか、気候変動適応広域協議会の場等で国立環境研究所としての支援策やその検討状況を提示した。
- 地域の主催する気候変動適応に関する検討会や協議会に委員として参画するとともに、地方公共団体が策定する地域気候変動適応計画やパンフレット等に対し科学的見地から助言や図表の提供を行うなどして、地域の気候変動政策推進に貢献した。加えて、気候変動適応法に基づき環境省が主催する気候変動適応広域協議会及び分科会にアドバイザー等として参画し、地方公共団体等の広域的な連携に貢献した。
- 地域の行政担当者による地域気候変動適応計画の策定のための基礎知識の習得を目的として、地方公共団体職員向けの研修(初級コース)を令和2年7～8月に計3回実施し、全国約90の地方公共団体等から約140名が参加を得た。さらに、地域気候変動適応センターの設立や活動に関する知見の共有を目的として、地方公共団体職員を対象とした意見交換会を令和2年10月に、地方公共団体や地域気候変動適応センターの担当者が地域適応計画策定等に当たって必要となる知見や方法の習得を目的とした研修(中級コース)を令和3年1月に開催した。加えて、地方公共団体等の求めに応じ講演会等に講師を派遣し令和2年度は3月末時点で延べ2,500人以上に対して、気候変動適応に関する知見を提供し、地域の人材育成に貢献した。
- 令和2年度の地方公共団体への技術的援助の件数は3月末時点で296件であり、その内訳は、シンポジウムや意見交換会、研修等の実施が6件、講演会への講師派遣が50件、検討会や勉強会、気候変動適応広域協議会への委員やアドバイザーとしての参画が71件、適応に関する科学的知見や情報の個別提供が140件、地方公共団体等が作成した計画やパンフレットに対する助言が2件、研修教材やパンフレット等の提供が27件であった。
- また、気候変動、農業・林業・水産業、水環境・水資源、自然災害・沿岸域、自然生態系、健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活等に関する研究開発を行う機関との連携協力をより一層進めることにより気候変動適応研究を国レベルで進展させ、かつ関係する科学的情

報を充実・強化し、国・地方公共団体による適応に関する施策や事業者・国民による適応に関する活動の支援の推進に寄与するため、各研究機関の理事クラスを構成員とする「気候変動適応に関する研究機関連絡会議」を令和3年3月に第2回会合を開催するとともに、より具体的な連携方策等を実務者で議論する場として「気候変動適応の研究会」を設置し、令和2年10～12月に計3回開催した。当該研究会の各回では、各研究機関の気候変動適応に関する取組を発表するとともに今後の連携方策について議論を行った。なお、気候変動適応に関する研究機関連絡会議の状況を、環境大臣を議長とする第3回気候変動適応推進会議（令和2年9月開催）において報告し、環境副大臣から研究機関連携の重要性を強調するとともにさらなる協力を各省に呼びかけられた。

- 気候変動の影響への適応に関する情報を一元的に発信するためのポータルサイトとして構築・運営している気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）について、地域気候変動適応計画の策定状況や地域気候変動適応センターの設置状況の発信、気候変動適応 e-ラーニング影響・適応の基礎知識の提供、気候変動に関する統計データ集の刷新などに加え、WebGIS 機能の充実や過去から現在までの気象観測データのグラフ化、地方公共団体の適応事例紹介やインタビュー記事、個人向け情報や適応ビジネス情報を充実させた。また、地域気候変動適応センターや地方公共団体の適応関連業務に有用なデータや情報を収集し、「地域支援」サイトとして順次公開するとともに、気候変動適応に関する知見をわかりやすく伝える「ココが知りたい地球温暖化—気候変動適応編—」を構築して公開した。さらに、地域気候変動適応センターが適応に関する情報交換や知見の共有を行うオンライン・プラットフォーム「A-PLAT Lab」を構築し、運用開始した。A-PLAT の日本語サイトの更新回数（令和2年度）は令和3年3月末時点で約300回を数え、またアクセス数（閲覧ページ数）は開設以来増加傾向にあった（令和2年4月～令和3年3月で約90万回）。また、A-PLAT によって情報提供している影響予測データ等が地方公共団体で策定される地域気候変動適応計画やパンフレット、ウェブサイト等に引用されるなど、発信した情報は地域の気候変動政策に活用された。
- 気候リスク評価の実施や気候リスク情報を活用する上での課題を共有し、民間事業者による適応に関する取組の促進につなげることを目的として、環境省と「第3回民間事業者による気候変動適応推進シンポジウム」を開催し、約300名（うち約7割が企業関係者）の参加を得た。また、気候変動関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）に関連する情報や資料を提供するサイト A-PLAT に掲載した
- パリ協定を受けて途上国の適応策を支援するための情報基盤として運営している「アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）」について、影響評価データや適応関連情報コンテンツの拡充を行った。また、アジア太平洋適応ネットワーク（APAN）が主催する気候変動適応フォーラム（ホスト国：日本）にてアジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）らと共同セッションを立ち上げ、AP-PLAT の紹介を行ったほか、タイ気候変動情報プラットフォーム（T-PLAT）の公開支援、インドネシア気候変動情報プラットフォーム（I-PLAT）への影響評価情報の提供、ラオス及びカンボジアへの影響評価情報の提供等を行うことにより、アジア太平洋地域の適応策の推進に貢献した。さらに、新型コロナウイルスからの復興と気候変動・環境対策に関するオンライン・プラットフォームに AP-PLAT の取組を紹介するとともに、第3回気候変動適応情報プラットフォーム国際会合を開催した。加えて、気候変動適応計画ガイダンスに係る国際規格（ISOTS14092（規格））について、幹事を務めて開発を進め、令和2年5月に発行した。
- 気候変動及びその影響の観測・監視の取組について体系的に整理し、戦略的な気候変動の影響観測・監視を進めていくための考え方について検討を行うため、有識者によって構成される「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」を前年度に引き続き運営した。また、気候予測・影響評価の連携推進に向けた現状の課題及び今後のあるべき姿に関する検討を行うため、有識者によって構成する「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム」を前年度に引き続き運営した。両検討チームの検討結果については、令和2年12月に政府が公表した気候変動影響評価報告書に記載され、報告書の内容充実に貢献した。

（2）気候変動影響・適応に関する研究業務

気候変動適応に関する研究開発を一体的に進め、政府や地方公共団体等の気候変動適応に関する取組を科学的に支援するため、気候変動影響・適応に関する研究をパッケージ化し、気候変動適応研究プロ

グラムを編成した。プログラムは、気候変動影響に関する観測・監視、気候変動影響評価手法及び適応戦略（適応計画策定の基礎となる適応の方向性）に関する3つの研究プロジェクトから成る。具体的な研究開発成果は以下のとおりである。

（2-1）気候変動及びその影響に関する観測・監視・検出に関する研究（PJ1）

サブテーマ1「陸域生態系の長期変化観測と気候変動の影響評価および適応に関する研究」

既存のモニタリングネットワークとの連携の下、自然環境保全基礎調査等、過去に多地点で行われた生物の分布調査情報を整備するとともに、それらのデータを活用した統計解析や、現状調査結果との比較により、気候変動による自然生態系への影響を、主に植物を対象として明らかにした。1970年代に特定植物群落調査の一環で調査された約360地点についての再調査を完了し、降雪条件の異なる地域での植物群落の変化パターンの相違を検討した。日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）等との共同プロジェクト体制を構築し、約40名の共同研究者から全国約260プロットの毎木調査データを提供していただき、森林構造の変化を把握できるデータベースを構築した。さらに、稚樹と母樹の分布域の差異から分布域変化を推定する手法を開発するとともに302種の樹木に適用し、温暖化による分布域変化を示唆する傾向を得た。

サブテーマ2「沿岸域・閉鎖性海域における環境・生態系を対象とした気候変動の影響評価・予測と適応策の検討」

閉鎖性海域における水環境と生物多様性・生物生産性への気候変動影響を明らかにするため、瀬戸内海を対象とした観測を行うとともに、陸域淡水・汚濁負荷流出・海域流動・水質・底質モデルを用いて、RCPシナリオに基づく水質・底質環境の将来予測を行った。その結果、瀬戸内海中央部ではRCP2.6の水温上昇でも夏～秋の一次生産が高温阻害より顕著に低下すること、点源負荷量は現在と将来で同じであるにも関わらず、冬季は一次生産の活発化により栄養塩類濃度の低下が深刻化することを明らかにした。後者の問題に対して陸域の負荷管理に基づく適応策の検討・効果評価を行ったところ、RCP2.6の将来気候では点源負荷の地域別・季節別管理により藻類養殖に必要な栄養塩類濃度を維持できる可能性があるが、より水温上昇が大きいRCP8.5では活発な一次生産に阻害され、負荷管理の効果が限定されることが示唆された。さらに、瀬戸内海の水質・底質の予測結果を活用した底生動物の将来予測、および水質・底質予測の他海域（東京湾と伊勢湾）への展開と気候変動影響の海域間比較を行った。

サブテーマ3「サンゴ礁生態系の将来予測と適応計画」

全国8箇所のモニタリングの継続と拡充に加え、文献等で公表されている温暖化影響情報の収集・整理を行い、1930年代以降のサンゴと大型藻類の出現記録に関するデータベースを完成させ論文発表を行った。また、全国及び国立公園を対象としたサンゴ及び大型藻類の分布の将来予測を行い、保全優先区域の抽出や将来の生態系活用策の検討を行った。陸域負荷に関しては、農地からの土砂流出とその海域への流入の観測を行い、サンゴ分布との対応を検討し、サンゴの保全・再生適地を抽出するとともに、負荷低減に向けた目標の検討を行った。サンゴ分布の現状・予測と保全情報を統合したデータベースのプロトタイプを完成させた。

サブテーマ4「気候変動による日本周辺海域における海洋環境と生態系への影響評価」

長崎大学・長崎丸及び北海道大学・おしよる丸の協力を得て、昨年度のpCO₂測定装置に加えて両船舶に海水中pH測定装置を設置した。これにより、日本周辺海域表層におけるpCO₂、pH、全炭酸濃度、アルカリ度の連続モニタリングが可能となった。なお、両船舶を利用した海洋観測については、新型コロナウイルス感染拡大防止のためにすべて中止となり、新たなデータ収集ができなかった。他方、地方自治体等で収集されている水産データを活用し、沿岸社会・産業の生物経済モデルを用いて、今後50年間の沿岸産業政策シミュレーションを行った。現状維持の政策をとったとしても50年後には資源量、水揚げ量、利益ともに増加する結果となったが、現モデルには気候変動予測が考慮されていないため、現在は海面水温等のデータを組み込む資源動態モデルの開発を行っている。

サブテーマ5「マングローブ生態系機能評価と適応策」

アジア・太平洋地域のマングローブ分布データ整備を行った。適応策の検討に活用できるように、衛星画像を元にした1:25000縮尺での分布図を整備し、データ公開の準備を開始した。また、気候変動がマングローブ植物の生育に及ぼす影響を評価するため、アジア・太平洋地域における適応策としての植林に用いられることが多いヤエヤマヒルギとオヒルギを用いて、栽培実験を行った。15-30℃の気温範囲で、オヒルギは気温の上昇と共に成長速度や代謝速度が上昇するが、ヤエヤマヒルギは28℃付近に極大値を持つことが分かった。また、2種とも35℃では枯死することが分かった。更に、マングローブ植林地の事後評価をキリバス共和国にて行い、植林後20年間の成長曲線と形状変化曲線を得た。得られたデータを基に波浪減衰モデルに必要なパラメータの関係式を作成した。

サブテーマ6「アジア域の陸域生態系機能評価と適応策」

熱帯を中心としたアジア域の陸域生態系における観測及び解析を行った。ボルネオ島を対象とした衛星画像及び現地観測データと、全球気候モデル MIROC5 を用いた数値実験を通じ、2015 年に東南アジアで派生した大規模な干ばつに過去の温暖化の影響が既に現れていること、将来さらに干ばつと森林火災が深刻化することを示した。また、特に生態系機能への人為活動の影響が顕著なボルネオ島においては GOSAT などの衛星観測による太陽光励起クロロフィル蛍光(SIF)データの解析から SIF は雨季に高く、乾季に減少するという傾向を明らかにした。2015 年エルニーニョでは猛烈な干ばつ、森林火災による攪乱で他の年に比べて SIF が大きく減少することがわかった。また、モデル解析による生態系一次総生産 (GPP) との比較の結果、SIF と GPP の両者ともに 2015 年乾季に最も低い値を示し、衛星 SIF データによる生態系変動を評価することが出来た。また、チャンパーネットワークの長期観測データから、土地利用変化による熱帯生態系における土壌の劣化を検出されたに加え、品種改良されたプランテーションの干ばつに対する適応力も評価できた。さらに、富士北麓カラマツ林における植生の遷移と生態系の炭素収支との関係性による適切な間伐が老齢化した国内の二次林から適応力の高い自然林への再転換のための有効な手段として期待できる。

サブテーマ 7 「山岳凍土動態変化の長期的監視と気候変動による土地脆弱性評価」

気候変動による日本の山岳凍土融解等に伴う地表面変位の長期的監視のための手法開発を目的として、北海道・大雪山系山頂部を対象に、2016 年—2020 年までに ALOS-2 衛星、Sentinel-1 衛星により取得された干渉 SAR 画像の解析並びに地上観測による衛星データの検証作業を行った。衛星解析により大きな変位が検出された 7 つのエリアを選定し詳細な解析を行い、過去 6 年間における平均変位量を求めた。加えて、衛星データの検証作業においては、地上部での地表面変位の季節変化を捉えることに成功した。日本域の将来気温データを利用して、現在気候における山岳域永久凍土面積の推定を行い、観測データによる検証を行った。検証された結果をもとに、将来の永久凍土分布変化の推定を行い、シナリオによらず、将来の永久凍土面積がほとんど消失することが明らかになった。

(2-2) 気候変動影響評価手法の高度化に関する研究 (PJ2)

サブテーマ 1 「水資源、陸域生態系、作物生産性、人間健康に関する全球気候変動影響評価及び気候シナリオの開発に関する研究」

全球規模の気候変動影響評価及び気候シナリオの開発に係る研究をしている。まず気候シナリオ開発については、CMIP6 と呼ばれる最新の気候シナリオの公開が始まったことを受け、CMIP6 ベースの新しい全球版と日本版の共通気候シナリオを検討し、研究実施可能な案としてまとめた。また、CMIP6 には数十もの全球気候モデル (GCM) の結果があることを踏まえ、予測の不確実性の幅を捉えつつ影響評価を実施する数を絞り込むための研究を行った。次に影響評価については 4 つの全球影響評価モデルを利用した分野別の影響評価と適応策の検討を行った。水資源分野では全球平均気温 1.5 度・2 度上昇時の洪水・渇水影響について研究を行った。従来の高 CO₂ 実験から影響を推定する手法を詳細に検討し、洪水では推定が可能なものの、渇水ではできないことを明らかにした。陸域生態系分野では気候変動と同時に起こる土地利用変化が陸域炭素循環に与える影響について検討した。この結果、土地利用管理により、炭素貯留を保全・増加できる可能性があることが分かった。作物生産性分野では、CMIP6 を利用した作物生産性評価に取り組んだ。世界各国のモデルと比較することで CO₂ 施肥効果の違いなどについて分析した。健康分野では、今年度は国内に絞り、熱帯夜と死亡の関係を研究した。寒冷地ほど熱帯夜が起きた時の死亡率が高まることが分かり、地域別の対策が必要なことを明らかにした。

サブテーマ 2 「湖沼・流域生態系の観測の高度化と気候変動の影響評価および適応に関する研究」

湖沼・流域生態系の観測の高度化と気候変動の影響評価に関する研究をし、湖沼・流域生態系の適応力の評価と適応力向上のための管理手法の提案につなげようとしている。特に対象にしているのは湖沼低層の貧酸素化で、観測・監視を行うことで要因の解析をする。今年度は霞ヶ浦で観測を行い、高水温による鉛直水温差の消失や台風による強風が、湖水濁度を上昇させ貧酸素化を引き起こすことを明らかにした。また、環境 DNA を活用した湖沼内の表層や底層での生物分布の定量化にも取り組んだ。これらの成果を踏まえながら、湖沼の全循環発生確率を予測する簡易モデルや、水質・水害リスク予測を行うモデルを構築した他、里山グリーンインフラである自然型谷津地形の利用などの適応策の効果評価も実施した。

サブテーマ 3 「気候変動による日本およびアジア太平洋域の大気汚染の変化とその環境影響評価」

気候変動による大気汚染の変化とその環境影響評価を実施している。今年度は、定期貨物船舶を利用した東南アジア域での大気汚染物質観測データの取得・解析を行ったほか、インドネシア都市域における観測データから気温に対するオゾン濃度の感度を評価し、日本と同様に春季と秋季に感度が高くなるという季節変化を確認した。また、日本におけるこうした感度の特徴を詳しく解析し、地域的特徴とし

て九州南部と沖縄で負の感度を持つこと、過去 40 年程度の間、大きな年々変動が見られるものの、北米で観測されるような長期的なトレンドは見られないことなどを明らかにした。大気質モデルによる計算は、こうした地域的な特徴を比較的よく再現した。昨年度に明らかになったイネの栽培条件などの幾つかの問題点を修正して、イネの光合成に与えるオゾン暴露影響の計測を行い、オゾン暴露によりイネの老化が促進され光合成活性が低下することを再確認した。ここで得られた知見をイネ収量推定モデル MATCRO に導入する作業を進めている。

サブテーマ 4 「生物・生態系の変化の検出と予測の高度化」

陸域、海域における各種生物・生態系の変化の検出と予測の高度化と標準化を行った。具体的には、多数の分布推定モデルを利用したアンサンブル予測（例：高山植生）、気候変動に加えて気候変動以外の要因を考慮した多変量での予測（例：侵入種における土地利用、サンゴ・大型藻類における濁度）、生物の特性や生活史を考慮した予測（例：侵入種拡大における自然分布地域情報の考慮、樹木分布における稚樹と母樹分布の考慮、感染症拡大における渡り鳥の渡り時期の考慮）を行った。これらにより、生物の分布変化予測の高度化とともに、予測の不確実性の評価における標準プロトコルの提案と、適応策として気候変動以外の要因の低減の検討が可能となった。これらに基づいて、公開型生物種分布推定システムを設計するとともに、公開型生物種分布推定システムの一つである Wallace に関して共同研究及び改良を行った。

サブテーマ 5 「わが国の再生可能エネルギーへの気候変動影響評価に関する研究」

再生可能エネルギーへの気候変動影響評価の研究を行っている。本年度は、本研究ではエネルギー賦存量、いわゆるポテンシャルに着目した評価として、太陽光発電及び風力発電を対象に、7 つの気候モデル（GCM）の結果を用いて、全国三次メッシュ単位で現在と将来（2081 年-2100 年の平均）の太陽光発電量及び風力発電量の変化を評価した。太陽光発電量はいずれの気候モデルでも将来に増加傾向を示し、地域別では、春季と冬季では南方地域ほど増加し、秋季は逆に北方地域ほど増加が大きい傾向があるが、夏季・年間では地域差は大きくないことが明らかになった。風力発電は総じて減少傾向を示すことが分かったが、RCP 毎には一般的な傾向は見られなかった。また、太陽光と比較して風力発電は気候モデル間の不確実性が高いことが明らかになった。

サブテーマ 6 「自治体との連携に基づく気候変動による水災害・水環境影響への適応策の評価」

自治体との連携に基づく水災害・水環境影響への適応策評価を行っている。今年度は郡山市との連携の下、日大工学部と協働して進める田んぼダムを活用した洪水緩和策の実証研究を行った。まず、2019 年の台風 19 号によって生じた大規模豪雨を対象に、開発した雨水流出モデルを田んぼダム実証試験流域で検証するとともに、田んぼダム導入による下流域における洪水緩和効果を確認した。さらに、最も温暖化が進行した場合の気候シナリオにおける最大規模の降雨イベントを対象とした場合でも、田んぼダムは、現在の水田の畔高を 2 倍に嵩上げすることで洪水緩和に極めて有効であることが確認された。本結果を踏まえ、田んぼダム導入が下流域の浸水軽減によってもたらす便益と、田んぼダム導入や畦畔整備に係るコスト、それぞれの推定と比較検討を進めている。

サブテーマ 7 「南アジア諸国の水資源制約化での発電システムの脆弱性評価と適応に関する研究」

南アジア諸国の発電システムの脆弱性評価と適応に関する研究をしている。今年度は対象地域の 1990 年から 2005 年までの発電所の水逼迫を評価した。各地域の発電部門への水需給バランスを評価するため、昨年度求めた発電所の水需要量を水資源供給可能量で除した指標を用い、指標が 1 を超えると逼迫と定義した。発電部門への水資源供給可能量は、雨水起源の域内再生可能水資源量(RWR)と、対象地域の全水需要に占める発電部門（水力除く）の割合により求めた。ただし、対象地域の部門別水需要データ数は限定される上にばらつきがあるため、統計的に処理（平均値±95%信頼区間）し、最終的に発電部門へ供給可能な割合はインドで 1.7~2.8%、スリランカで 1.8~5.3%、ネパール：0.2~0.5%の範囲内に存在するものとした。その結果、最も水が逼迫しているのはインドの Punjab 州で、Tamil Nadu 州、Uttar Pradesh 州がこれに続くこと、これら 3 州と West Bengal 州および Andhra Pradesh 州は RWR の供給可能量が最大(2.8%)の場合でも、水逼迫という結果となるため、気候変動下での発電所の水管理が特に重要になるとの知見が得られた。

（2-3）社会変動を考慮した適応戦略に関する研究（PJ3）

サブテーマ 1 「適応の実践を支援する評価手法とリスクコミュニケーションに関する研究」

適応に関する科学情報の効果的・効率的なコミュニケーションの理解に関連し、水環境・水資源、自然災害・沿岸域、健康の各分野を対象に、適応策の整理方法の検討と提案に取り組んだ。具体的には、既存の適応策データベース等の調査に基づき、各適応策の実施時期、効果、費用、処理時間に関する系統的整理が不十分であることを確認し、A-PLAT における適応策情報の整理手法について提案した。ま

た、全国世論調査の実施を通じて、適応に関わる科学情報、特に気候影響・気候リスクについての国民の認知の把握に取り組んだ。その結果、社会的な出来事に関する情報源に関して、年代・性別により違いがあるものの、テレビ・新聞などの従来型の情報源の卓越が見いだされた。

サブテーマ2「社会システムモニタリングを用いた社会システムの適応策の効果評価手法の開発」

適応計画を公表している諸外国を対象に、エネルギー分野の適応策を調査し、電力や再エネ、発電も含めたエネルギー供給に関する適応策を整理するとともに、わが国での適用可能性についての検討を行った。エネルギー分野での適応策の効果評価については、気候変動が熱環境に及ぼす影響を実測とシミュレーションを組み合わせて分析を進めた。気候変動がエネルギーシステムに及ぼす影響の検討では、大規模な社会事象の効果を分離する観点から、新型コロナによる電力消費への影響を統計的手法を用いて分析し、月別では5月(-10.5%)、週別では5月4日の週(-12.9%)が影響のピークであることを明らかにするとともに、気温変化との関係性について考察を深めた。また、暑熱時のエネルギー需要抑制策(適応策)として、建築物や被覆等の色彩変更による効果を実証的に評価する観点と、新型コロナ後の新しい生活の中でマスク着用が定着した際の影響を評価する観点から、色による顕熱輸送の違いを実験的に評価した。

サブテーマ3「地域資源を活用する環境型産業を支える気候変動適応策の検討」

気候変動下においても、地域の循環資源や再生可能資源を安定的に需給して利用し、資源消費や環境負荷を最小化する仕組みを支援する、情報プラットフォーム(情報PF)の概念設計を実施し、省庁や自治体、企業等との意見交換を行った。また、商業的観点でも成立していると言える情報PFの先進事例として、SEDEXにヒアリング調査を実施した。加えて、情報PFの構成要素として、森林バイオマスの将来の供給可能予測量の地図化に取り組み、衛星リモートセンシングデータ(Sentinel-2)を用いて、雲の影響を取り除くなどの加工後に、スペクトルから森林の樹種を分類することができた。

サブテーマ4「熱帯地域における都市水害による浸水軽減・環境汚染防止のための廃棄物適正管理手法の提案」

都市内水路の水質や閉塞物の実態に関する情報を更新し、異常降雨時の増水・浸水被害の評価モデルの構築を進めた。水路周辺集落の住民の行動変容を推進するアクションリサーチを通じて、主体的な環境改善および廃棄物適正管理に関する活動参加を引き出した。タイ・トラン市の静脈システムを対象としたプラスチック収支を調査し、収集時・埋立時の飛散による流出と、浸出水・下水処理プロセスを通じた流出実態と降雨・増水時の影響を定量的に示した。

サブテーマ5「気候変動影響を踏まえた日本の安全保障のあり方に関する研究」

世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスク管理の観点から、重要ではあるがこれまで議論が行われてこなかった6種類の気候リスク(企業の経済損失リスク認識、サプライチェーンと貿易リスク、食料共有リスク、アジア地域不安定化リスク、アジア太平洋地域の気候安全保障、日本の国家安全保障に関するリスク)について分析を深め、これらのリスクそのものが日本にとっての複合的リスクの構成要素となるだけでなく、他の種類のリスクにも波及することを示した。また、気候リスクは、経済的リスクと社会政治的リスクの両面に関わることを明らかにした。このほか、CDPアンケートの回答データを用いて、業種ごとに懸念される気候リスクの違いを明らかにした。

サブテーマ6「日本版 SSP の叙述シナリオ構築と定量化情報の整備日本 SSP 叙述シナリオの構築」

影響予測・適応評価の基盤情報開発の観点から、日本版 SSP の叙述シナリオ構築と定量化情報整備を進めた。世界 SSP のスケッチ・叙述シナリオを基にして、スケールを国に変更し、日本の特徴を反映、要因追加したうえで、日本版 SSP の叙述シナリオの開発に取り組んだ。その開発手順の記述と、開発された叙述シナリオの説明を記した論文を国際誌で公表した。さらに、同叙述シナリオ開発の成果をふまえ、SSP 別イメージ図を作成しディスカッションペーパーとして公開した。

サブテーマ7「適応策立案支援のための地域循環共生圏指標の研究開発」

影響・適応に関する因子間の関係を描出するインパクトチェーンの開発・改良を進めた。土地利用型作物、畜産、森林・林業、海面漁業、観光分野等については専門家ヒアリングを経た信頼性の高いインパクトチェーンを作成した。また、昨年度までに実施したアンケート調査に基づいて、福島県を対象とした詳細地区単位での生活の質指標による定量評価を実施した。ここでは、将来シナリオを設定し、気候変動の進展に伴う市民の生活の質への影響を定量的に評価した。さらに、研究成果の実装に向けた取り組みとして福島県の郡山市等を対象としたワークショップを開催し地域適応計画の策定支援に取り組んだ。

サブテーマ8「自然保護区における気候変動適応オプションと管理策」

自然保護地域においては、気候変動による自然環境の変化に伴う地域社会・住民への影響を考慮に入れた適応策を検討する必要がある。自然保護区のうち国立公園における適応に関して、先進的な取り組

みを行っている妙高戸隠国立公園の山岳地域における適応策が、観光客が自然から享受しているに効用（満足感）におよぼす影響について調査した。また民間保護区について、都市緑地の民間保護地域やOECSs 化にむけた基盤整備や潜在価値評価を行なった。また利用と保全状況の関係を詳細に把握するため、ビッグデータを用いたモニタリング手法の開発にも取り組んだ。

1. 6 第4期中長期目標期間終了時の研究成果の概要

(1) 気候変動適応推進に関する業務

- 気候変動適応法により位置づけられた国環研の新たな業務を実施するために、平成30年12月の同法の施行に合わせ国立環境研究所内の気候変動適応センターを設立した。
- 気候変動適応センター立ち上げ以降、地域の主催する気候変動適応に関する検討会や協議会への委員としての参画者を増やしていくとともに、地方公共団体が策定する地域気候変動適応計画やパンフレット等に対し科学的見地から助言や図表の提供を継続して実施し、地域の気候変動政策推進に貢献した。
- 今中長期目標期間中、地域の行政担当者による地域気候変動適応計画の策定のための知識の習得や地域気候変動適応センター職員による地域における気候変動影響・適応に関する情報の収集・整理・分析・提供や技術的助言を行うための知見の習得を目的とした研修を定期的実施した。また、地域気候変動適応センターの活動や課題の共有を目的とした意見交換会を定期的実施した。加えて、地方公共団体等の求めに応じ講演会等に講師を継続的に実施し、地域の人材育成に貢献した。
- 以上のような取組を通じ、気候変動適応センター開設以降の地方公共団体への技術的援助の件数は第4期中長期目標期間終了時で約560件となった。その結果、気候変動適応法において地方公共団体の努力義務となっている地域気候変動適応計画の策定86件、地域気候変動適応センターの設立40件の実施に貢献した。（令和3年4月1日時点）
- また、気候変動、農業・林業・水産業、水環境・水資源、自然災害・沿岸域、自然生態系、健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活等に関する研究開発を行う機関と気候変動適応に関する連携方策について個別に意見交換を実施するとともに、これらの機関の参画を得て、連携協力に関する議論を行う場として「気候変動適応に関する研究機関連絡会議」を設置するとともに、当該連絡会議の下で「気候変動適応の研究会」を開催した。これらの取組を通じ連携協力を深めることにより気候変動適応の情報基盤を充実・強化し、国・地方公共団体による適応に関する施策や事業者・国民による適応に関する活動の支援を推進することを引き続き目指していく。
- 気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）における気候変動影響や適応に関する各ステークホルダー（地方公共団体、個人、ビジネス）向けの情報を継続して充実させていくとともに、A-PLAT（日本語ページ）を全面改修して、サイト全体の利便性を高めた。加えて、地方公共団体や地域気候変動適応センターへの活動支援ツールとして、影響予測データの拡充、Web開発やパンフレット作製用のフォーマット、地域の気候変動・影響情報の収集・提供のためのデータベース等を開発し、A-PLATを通じて提供を行うとともに、日本語ページの改修に合わせて英語ページも改修した。また、地域気候変動適応センターが適応に関する情報交換や知見の共有を行うオンラインプラットフォーム「A-PLAT Lab」を構築し、運用開始した。A-PLATの更新回数は年200回以上を維持し、アクセス数（閲覧ページ数）は第4期中長期目標期間終了時には約200万回に達した。
- 民間事業者による適応に関する取組の促進につなげることを目的として、気候リスク情報等の活用事例やTCFD等に関する理解を深めるためのワークショップを定期的開催するとともに、民間企業による影響評価の検討のための予測情報の整備・提供を進めた。個人やビジネスによる適応に関する取組を支援するために、気候変動適応に関する疑問を分かりやすく解説するQ&A集や民間事業者向けの適応に関するリーフレットを作成・公開した。
- 「アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）」については令和元年6月に正式公開されたところであり、今中長期目標期間中は継続して影響評価データや適応関連情報コンテンツの拡充に加え、利便性の向上等を目指して新規機能の実装を行っていく。また、気候変動枠組み条約締約国会議（COP）やアジア太平洋適応ネットワーク（APAN）などの国際会議の場でその取組を紹介するとともに、インドネシアやタイなどを対象に情報基盤開発に関する技術研修を実施して、アジア太平洋諸国における気候リスク情報をまとめるプラットフォームの立ち上げを支援したり、ラオス及びカンボジアへ影響評価情報を提供したりするなど、アジア太平洋地域

の適応策の推進に貢献した。

- 「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」及び「気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム」を開催し、「戦略的な気候変動の影響観測・監視のための方向性」及び「気候変動予測及び影響評価の連携に係る今後の取組み方」の2つの報告書を平成31年3月にとりまとめた。これら報告書は、中央環境審議会地球環境部会気候変動影響評価等小委員会(第19回)に報告され、政府の気候変動政策の参考とされた。これらの検討チームを引き続き開催し、戦略的な気候変動の影響観測・監視を進めていくための考え方及び気候予測・影響評価の連携推進に向けた現状の課題及び今後のあるべき姿について検討を進め、その成果を令和2年12月に政府が公表した気候変動影響の総合的な評価に関する報告書へのインプットとし、政策に貢献した。加えて報告書を改定し、令和3年3月にとりまとめた。

(2) 気候変動影響・適応に関する研究業務

(2-1) 気候変動及びその影響に関する観測・監視・検出に関する研究(PJ1)

サブテーマ1「陸域生態系の長期変化観測と気候変動の影響評価および適応に関する研究」

海浜から高山植生までを含む陸域生態系における観測の拡充・高度化から、適応指針の策定のための情報・技術提供までのすべてのプロセスを一貫して行う枠組みを確立できる見通しである。長期変動データを広域で収集する強みを生かし、生態系のダイナミクスを考慮する高度な広域影響評価・脆弱性評価の手法を検討し、気候変動を考慮した適応管理の優先度が高い地域・生態系タイプの評価が可能になった。収集した生態系観測データやその解析結果は、データペーパーやデータベースとしてA-PLATで公開を予定している。また、国立公園適応PJ3-8や地環研共同研究と連携することで、研究成果を確実に適応策の実装につながる提案ができた。

サブテーマ2「沿岸域・閉鎖性海域における環境・生態系を対象とした気候変動の影響評価・予測と適応策の検討」

瀬戸内海をはじめ閉鎖性海域における水環境と生物多様性・生物生産性への気候変動影響を明らかにするため、水温・水質や底質・底生動物の長期モニタリングデータの解析、植物プランクトンの室内培養実験、陸域淡水・汚濁負荷流出・海域流動・水質・底質モデルを用いた影響予測と適応策の検討を行った。瀬戸内海の水温上昇は湾灘ごとに異なる特徴を有し、豊後水道と紀伊水道では黒潮の影響を強く受けること、底生動物の多様性と密度は近年広範囲で増加傾向が見られ、温度上昇の直接的な影響は限定的であるが、底質の有機物含量や貧酸素の影響が支配的であること、植物プランクトンの長期的な優占種交代は栄養塩よりも水温・光環境の変動が主な原因となって生じていることが示唆された。陸域・海域モデルの予測では、夏～秋の高温阻害による一次生産の顕著な減少、冬の水温上昇による一次生産の活発化と栄養塩類濃度の更なる低下が示唆され、気候変動が強まるほど陸域における負荷管理の効果が小さくなることが明らかにされた。以上の成果の一部は中央環境審議会において発表されるなど水環境政策に貢献した。

サブテーマ3「サンゴ礁生態系の将来予測と適応計画」

サンゴ礁及びその周辺生態系(大型藻類等)の変化に関して、モニタリングを行うとともに、文献等で公表されている温暖化影響情報の収集・整理を行い、過去から現在にかけて分布北上が起こっていることを明らかにした。大型藻類からサンゴへの分布変化に関しては、藻類を食べる魚による食害が関わっていることを明らかにした。この成果は適応策としての活用とともに、将来予測の高度化を可能とするものである。全国及び国立公園を対象に、将来予測結果を用いた適応策(避難地の検出やネットワークの維持に基づく保全優先区域の抽出、及び将来の生態系活用策)を立案し、環境省適応コンソーシアム事業に貢献した。さらに、陸域負荷も考慮し、サンゴの保全・再生適地を抽出して沖縄県サンゴ礁保全再生事業に貢献するとともに、沖縄県赤土流出防止基本計画の改正に向けて陸域負荷低減に向けた目標の検討を行った。これらを統合したデータベースのプロトタイプを完成させ、今後のサンゴ礁の変化と適応策としての保全活動の状況に関する情報基盤を構築した。

サブテーマ4「気候変動による日本周辺海域における海洋環境と生態系への影響評価」

日本周辺海域における観測プラットフォームを構築することで、気候変動に対する海洋環境応答の検出が可能になった。また、衛星データを用いたpCO₂や海洋基礎生産力の分布推定法の確立によって将来の海洋生態系への影響評価が進んだ。さらに、水産・海洋データや社会マクロデータを活用して漁獲量・漁獲種の変化と社会経済的変遷を把握し、沿岸産業への影響予測を行うことで、気候変動に適応可能な沿岸産業の実現に向けた具体的な適応戦略を提案する見通しが立った。

サブテーマ5「マングローブ生態系機能評価と適応策」

アジア・太平洋の沿岸地域において、気候変動に伴うハリケーン・台風・高浪等の影響増加に対する

適応計画の立案に貢献できるよう、マングローブ生態系の分布情報を整備した。また、マングローブ林が存在する 111 の国とテリトリーにおける樹種の在情報を整備した。更に、気候変動に伴う温暖化がマングローブ植物の生長と形状へ及ぼす影響を把握するため、温室栽培実験を行った。温度に対する応答は樹種により異なることが明らかとなり、マングローブ生態系への影響を詳細に評価するためには構成樹種を把握することが重要であることが示された。また、マングローブ生態系による防波機能を推定するために必要なパラメータを整理し、モデル地域におけるパラメータ関係式を取得した。本課題の成果により、マングローブ生態系分布状況の長期観測システムの構築が可能となった。また、温暖化による成長や樹形への影響を加味した防波機能予測モデルの構築が期待される。

サブテーマ 6 「アジア域の陸域生態系機能評価と適応策」

現在の火災による森林消失面積および温室効果ガス・大気汚染物質の放出量に関する観測データと、全球気候モデル MIROC5 を用いた数値実験に基づいて、将来の気候変動下における火災頻度、火災によって放出される大気汚染物質や CO₂ 排出量の変化を評価した。また、ボルネオ島の森林について GOSAT などの衛星観測データを解析し、気候変動や人為活動に起因する変化が起こりつつある生態系における脆弱性の評価から、より詳細な地域ごとに生態系保全の優先度に基づく地図化を進めた。また、チャンパーネットワークから得られた長期連続観測データに基づき、アジア域の森林が短期的な気候変動（熱波、干ばつ、台風、豪雨など）や土地利用変化などの影響に対する適応力を評価するとともに、温暖化操作実験から得た長期観測データを解析し、将来生じうる温暖化が日本を中心としたアジア域の森林土壌有機炭素消失に及ぼす影響を定量的に検出した。さらに、国内外の関連研究機関と連携することにより、アジア域の森林や特に熱帯林における森林火災や森林劣化の適応技術に関する情報収集を行い、AP-PLAT への情報を提供する予定である。

サブテーマ 7 「山岳凍土動態変化の長期的監視と気候変動による土地脆弱性評価」

温暖化による山岳凍土融解による日本の山岳地域の地盤変位、地滑りや浸食による地形変化情報の長期的監視をめざし、衛星による検出手法の開発並びに将来の変動予測のためのモデル開発を行った。本研究では、北海道・大雪山系山頂部を対象に、2016 年—2020 年までに ALOS-2 衛星、Sentinel-1 衛星により取得された干渉 SAR 画像の解析並びに地上観測による衛星データの検証作業を行った。大雪山系の複数のエリアにおいて顕著な地表面変位の検出し、過去 6 年間の平均変化量、並びに地形変化の空間マップを作成した。同時に行われた地上観測による検証作業では、衛星による季節変動が検出できることを初めて地上観測によりとらえることに成功し、衛星による山岳凍土変動の長期的監視手法の実用化に向けた足がかりを得ることができた。PJ2 によって作成された日本域気象データを利用し、日本山岳域（大雪山）における現在の永久凍土分布と将来変化のデータを作成した。我々の予測によると、将来の気候シナリオによらず、21 世紀の中盤から後半にかけて、山岳域の永久凍土が消失することが予測された。得られた成果をまもなく論文として投稿する予定である。これらの知見は、今後、登山道整備や山頂域の変化予測のための基礎情報となることが期待される。

（2-2）気候変動影響評価手法の高度化に関する研究（PJ2）

サブテーマ 1 「水資源、陸域生態系、作物生産性、人間健康に関する全球気候変動影響評価及び気候シナリオの開発に関する研究」

全球版共通シナリオに基づいて気候変動影響評価を行い、水資源、陸域生態系、作物生産性、人間健康に関する主な指標を AP-PLAT に登録する準備を完了した（登録作業は令和 3 年度前半に実施予定）。また、指標開発に係る論文投稿を行った。全球規模の気候変動影響評価に関する国際プロジェクト ISIMIP への参加を通じ、IPCC 第 6 次評価報告書に貢献した。加えて、日本域の気候シナリオの高度化を進めるとともに、安定・高速・高効率に配布できる体制を整えた。

サブテーマ 2 「湖沼・流域生態系の観測の高度化と気候変動の影響評価および適応に関する研究」

日本版共通シナリオに基づいて気候変動影響評価を行い、有毒藻類の分布拡大地図、湖沼の貧酸素化リスク等に関する指標を A-PLAT に登録する準備を完了した（登録作業は令和 3 年度前半に実施予定）。

サブテーマ 3 「気候変動による日本およびアジア太平洋域の大気汚染の変化とその環境影響評価」

全球版共通シナリオに基づいて気候変動影響評価を行い、大気汚染物質濃度、温暖化と大気汚染の複合健康影響、オゾンによる水稻収量低下量に関する指標を AP-PLAT に登録する準備を完了した（登録作業は令和 3 年度前半に実施予定）。

サブテーマ 4 「生物・生態系の変化の検出と予測の高度化」

日本版共通シナリオに基づいて気候変動影響評価を行い、生物分布に関する指標を A-PLAT に登録する準備を完了した（登録作業は令和 3 年度前半に実施予定）。

サブテーマ 5 「わが国の再生可能エネルギーへの気候変動影響評価に関する研究」

日本版共通シナリオに基づいて気候変動影響評価を行い、再生可能エネルギーポテンシャルに関する指標を A-PLAT に掲載する準備を完了した（掲載作業は令和 3 年度前半に実施予定）。加えて、高度化された気候シナリオに基づく分析を行うとともに、地域別などの再生可能エネルギーの気候変動影響の知見を整理した。

サブテーマ 6 「自治体との連携に基づく気候変動による水災害・水環境影響への適応策の評価」

日本版共通シナリオに基づいて気候変動影響評価を行い、浸水面積、浸水被害額、崩壊土砂流出量に関する指標を A-PLAT に掲載した。加えて、水田や緑地等の分散型雨水貯留浸透機能による浸水抑制効果ならびに森林管理による斜面崩壊抑制効果をそれぞれ定量評価し、適応策として郡山市・須賀川市ならびに三島町へ提示した。

サブテーマ 7 「南アジア諸国の水資源制約化での発電システムの脆弱性評価と適応に関する研究」

全球版共通シナリオに基づいて気候変動影響評価を行い、地域発電システムの水逼迫を評価した。また、水逼迫の結果に基づき適応策策定への活用方法を検討した。

（２－３）社会変動を考慮した適応戦略に関する研究（PJ3）

サブテーマ 1 「適応の実践を支援する評価手法とリスクコミュニケーションに関する研究」

適応に関わる概念・評価手法の整理に関連し、Adaptation Futures や欧州適応会議などの国際研究会合での研究発表の調査を行い、適応研究の変遷や進展についての把握に取り組んだ。適応関連の科学的情報の集積・伝達のあり方の検討について、諸外国の適応関連ポータルコンテンツの調査を行った。その結果、諸外国のポータルにおいても気候観測・気候予測・影響予測地図の実装の取組事例が限られていること、脆弱性評価ツールや市民参加支援ツールなどが有用性の高い機能候補であることなどが示唆された。さらに、A-PLAT/AP-PLAT 改良への知見反映の検討を進めた。

サブテーマ 2 「社会システムモニタリングを用いた社会システムの適応策の効果評価手法の開発」

エネルギーに関わる気候影響・適応策の調査、ならびに電力需要推計に注目した適応策効果評価に向けた要因同定手法の開発に取り組んだ。さらに、新型コロナウイルス等のエネルギー分野への影響も踏まえながら、暑熱時のエネルギー需要抑制策（適応策）としての建築物や被覆等の色彩変更による効果の実証的分析の成果も含めて、エネルギー分野における社会システムモニタリングに基づいて開発した電力需要推計手法を結び付け、その国内都市への適用、有効性評価や実装への課題抽出を行った。

サブテーマ 3 「地域資源を活用する環境型産業を支える気候変動適応策の検討」

気候変動下においても、地域の循環資源や再生可能資源を安定的に需給して利用し、資源消費や環境負荷を最小化する仕組みを支援する、情報プラットフォーム（情報 PF）の基本的機能を明らかにした。また、森林バイオマスの将来の供給可能予測量の地図化について、樹種の分類を高精度化するとともに、キャノピー高を検出した上で、温暖化影響下での木材供給可能量（バイオマス生産量）を推定するための初期的な仕組みを構築した。

サブテーマ 4 「熱帯地域における都市水害による浸水軽減・環境汚染防止のための廃棄物適正管理手法の提案」

タイ・バンコク都を対象地域に、水路の閉塞機構の解明と水位上昇・浸水被害の算定を可能とする数理モデルを開発し、気候変動影響に伴う異常降雨による増水予測および事前対応策を検討した。また、熱帯アジアの複数都市において水路周辺の生活や産業由来の廃棄物の投棄・落下に関する要因を分析し、その抑制に向けた自治体および住民参加型の行政手法により推進した。静脈システムを対象としたプラスチック収支により、主要な環境流出源と降雨・増水時の影響を定量的に示すとともに、環境中での劣化・マイクロプラスチック化を加味したプラスチック海洋流出モデルを提示した。

サブテーマ 5 「気候変動影響を踏まえた日本の安全保障のあり方に関する研究」

海外で事業展開する日本企業を対象に個別にヒアリングを実施し、想定される企業活動への気候変動リスクについて整理した。また、世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスク管理の観点から、企業の経済損失リスク認識、サプライチェーンと貿易リスク、食料共有リスク、アジア地域不安定化リスク、アジア太平洋地域の気候安全保障、日本の国家安全保障に関するリスク、について分析した。国際貿易を通じたわが国への波及影響の分析については、こうしたリスクを中心に産業連関分析および一般均衡モデルを用いて分析を行った。

サブテーマ 6 「日本版 SSP の叙述シナリオ構築と定量化情報の整備」

既存の地域 SSP 開発事例の調査、既存の政府等による中長期計画の調査などを実施したうえで、日本の社会経済シナリオを左右する主要因子を同定し、日本版 SSP の叙述シナリオの開発を実施した。また、叙述シナリオと整合した人口・土地利用の定量シナリオの開発を行った。開発済の叙述・定量シナリオについては A-PLAT を通じた配信を進めた。さらに、所内の影響予測・適応評価研究課題や所外の推進

費研究課題との連携促進と情報共有を目的とした研究者会合等を実施した。

サブテーマ7「適応策立案支援のための地域循環共生圏指標の研究開発」

影響・適応に関する因子間の関係を描出するインパクトチェーンの開発・改良を行った。また、自治体における気候変動影響および適応策の効果を計測するための指標とそれを用いた評価フレームワークを開発した。さらに、自治体等を対象としたワークショップを開催し、開発したフレームワークに基づいて具体的な適応策立案へ貢献するとともに、政策立案過程への活用方法を明確化した。

サブテーマ8「自然保護区における気候変動適応オプションと管理策」

気候変動による将来の変化を考慮した自然保護区の保全と利用に関する適応策の検討に示唆を与えることを目的に国立公園、民間保護区を対象に、適応策の構築に必要な「適応オプションの検討」に関する研究を行ってきた。国立公園等の自然保護区において、気候変動による生物や景観及びその利用の予測評価に関連し、選択型実験を用いた山岳景観に対する観光客の選好の評価を実施した。民間保護区については、都市緑地の民間保護地域や OECMs 化にむけた基盤整備や潜在価値評価を行ってきた。

1. 7 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5 の数	4 の数	3 の数	2 の数	1 の数	平均評点
年度評価	3	11	1			4.13
事後評価	2	12	1			4.07

注) 評価基準 (5 : たいへん優れている、4 : 優れている、3 : 普通、2 : やや劣る、1 : 劣る)

(2) 外部研究評価委員会からの主要意見

[現状についての評価・質問等]

○講師派遣や研修会などの開催を大変精力的に行っており、地方公共団体の対応に大きく貢献している。【年度】

○A-PLAT の運営によるコンテンツの拡充、情報発信量の増大、AP-PLAT への展開など社会（世界）貢献の一段の展開が評価される。【年度】【事後】

○地域気候変動適応センターの地方公共団体における設置が昨年度から倍増したことは素晴らしい。【年度】

[今後への期待など]

○適応研究は、時間的・空間的に様々な階層において多岐にわたるテーマを包含しているため、他の研究機関や研究プロジェクトとの連携・協働しながら、実施しないとカバーしきれないのではない。国立環境研究所がそのハブ機能を果たすことを期待する。【事後】

○全国自治体の環境研究所の活性化を図る上でも、今後地域気候変動適応センターの設置促進や情報提供・技術指導等を進めていただきたい。【事後】

○短期間に精力的に取り組みを進め、計画以上の著しい成果を挙げていると評価できる。気象災害が激甚化していることから、第5期では関係機関との連携に向けた防災やレジリエンス面での貢献も大いに期待したい。【事後】

○気候変動影響についての研究は進んでいるように思うが、適応に関する研究は端緒についたところである。戦略的には、適応の評価がさらにある、と思われるので、それに向けた準備や方針の決定が必要である。【事後】

(3) 主要意見に対する国環研の考え方

① 今後もさらに講師派遣や研修会などの開催に精力的に取り組んでまいります。

② 気候変動適応の社会実装に向け、個人や事業者、自治体、国、NPO、メディア等を含んだマルチ・ステークホルダーに係る視点で一層取り組んでまいります。

③ 地域気候変動適応センターを設置する自治体がさらに増えるよう取り組んでまいります。

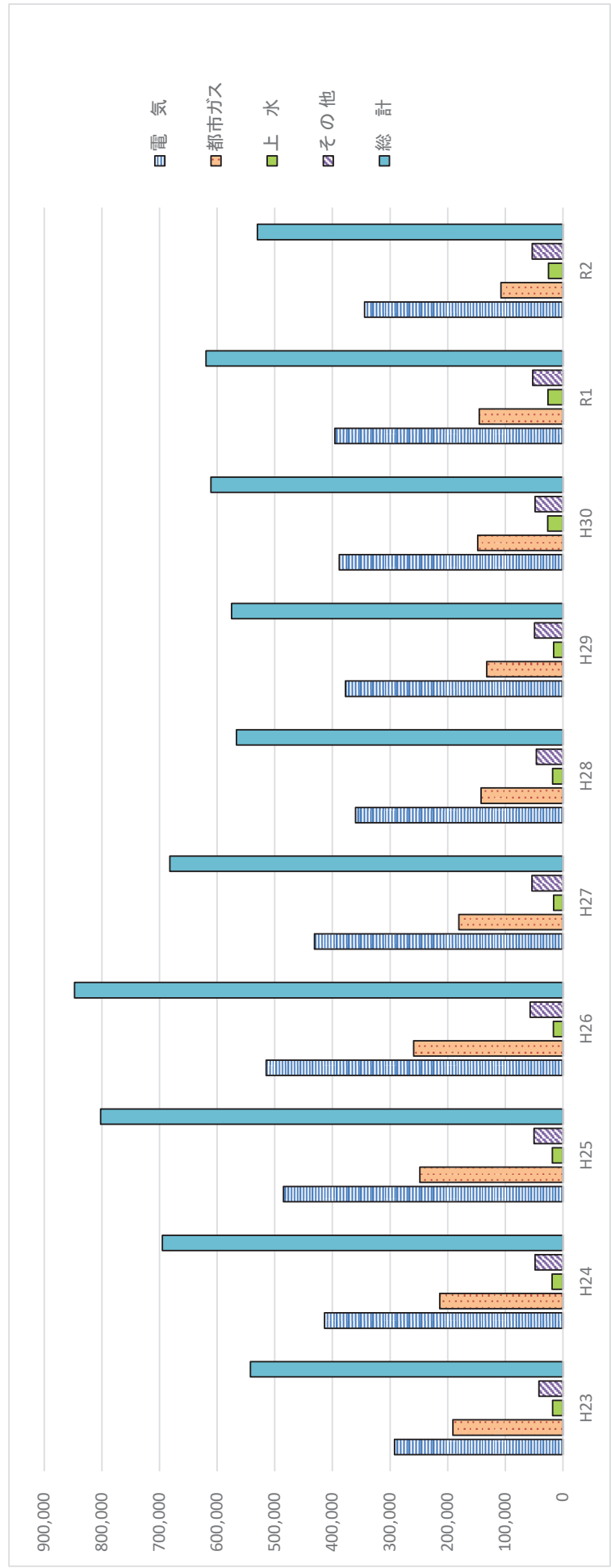
④ 国内外に対して CCCA のミッションを明確に示すとともに、他の研究機関やプロジェクトの連携・協働に向けハブ機能を弊所が果たせるよう取り組んでまいります。現状研究面では推進費のような大型のプロジェクトが進みつつあり、協働が進みつつあり、また、研究機関連絡会の発足により他機関との連携がより進むと考えています。

⑤ 関係機関との連携や自治体との連携の下、地域防災やレジリエンス面でも貢献できるよう取り組んでまいります。同時に自然を利用した防災という観点から研究プログラムなどを進める予定です。

- ⑥ ご指摘の通り、影響予測に基づく「適応」に関する研究はこれから取り組むべき重要な課題と認識しております。次期中長期の適応プログラム等では個々の適応策の評価に取り組むのに加え、影響予測と適応策の策定や実施の間に存在する様々なレベルのギャップの解析や、そのギャップを埋めるための科学的知見の創出に取り組みたいと考えております。

(資料 4 1) 光熱水費の推移

	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H30	R1	R2
電 気	292,004	413,485	485,057	515,115	430,930	360,068	377,136	395,668	344,113
都市ガス	190,700	213,885	248,102	259,065	180,777	142,215	132,226	145,210	107,464
上 水	17,724	19,033	18,563	16,367	16,313	17,724	16,289	26,118	25,174
そ の 他	41,667	48,591	50,347	56,886	53,956	46,349	49,200	52,504	53,340
総 計	542,095	694,994	802,069	847,433	681,976	566,356	574,851	619,501	530,091
(単位：千円)									
延床面積	81,059	81,059	81,100	81,100	79,068	79,397	79,397	79,397	79,397
(単位：㎡)									



(資料42) 令和2年度自己収入の確保状況

(単位:円)

区 分	第3期中期目標期間 (平成23～27年度)の年平均	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
政府受託	3,163,511,973	2,031,279,069	1,754,975,445	1,518,074,678	1,204,985,552
(競争的資金)	1,061,740,426	2,000,000	649,997	0	0
環境研究総合推進費(注:1)	1,048,524,543	0	0	0	0
科学技術振興費(科学技術戦略推進費補助金)	1,954,000	0	0	0	0
食品健康影響評価技術研究事業	9,984,318	2,000,000	0	0	0
新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業	1,277,565	0	0	0	0
戦略的情報通信研究開発推進事業	0	0	649,997	0	0
(業務委託)	2,101,771,547	2,029,279,069	1,754,325,448	1,518,074,678	1,204,985,552
文部科学省(一般会計)	32,128,105	104,420,450	85,429,917	75,429,001	0
環境省(一般会計)	1,113,452,608	622,681,425	584,112,232	514,495,060	493,699,766
環境省(エネルギー対策特別会計)	320,167,284	1,088,538,327	873,277,373	745,359,438	524,044,667
環境省(東日本大震災復興特別会計)	319,127,000	0	0	0	0
地球環境保全等試験研究費	206,870,663	95,392,618	104,054,872	101,786,000	101,977,403
科学技術振興費(医療研究開発推進事業費補助金 (注:2))	13,007,434	14,000,000	22,983,700	14,000,000	24,431,000
科学研究費等補助金の間接経費	97,018,452	104,246,249	84,467,354	67,005,179	60,832,716
[参考](業務委託)のうち随意契約以外	1,233,316,658	969,795,689	677,053,981	386,179,227	168,759,773
民間等受託	414,512,125	1,390,116,291	1,820,387,105	1,665,370,695	1,646,709,123
(国立機関再委託)	43,175,592	0	0	0	0
(競争的資金)	199,926,243	1,172,074,026	1,330,627,000	1,450,495,941	1,231,415,091
環境研究総合推進費(注:1)	0	1,112,029,578	1,278,835,739	1,422,368,405	1,194,295,914
その他	199,926,243	60,044,448	51,791,261	28,127,536	37,119,177
(琵琶湖共同研究)	0	37,771,318	37,999,000	37,999,000	37,999,000
(一般)	171,410,290	180,270,947	451,761,105	176,875,754	377,295,032
上記のうちの「競争的資金等」の小計	1,414,868,146	1,292,320,275	1,438,728,051	1,531,501,120	1,316,678,807
特別研究員等受入経費					
研修生等受入経費	0	89,300	44,650	0	0
民間寄附金	22,826,645	11,372,485	18,810,379	23,265,403	21,600,000
環境標準試料等分譲事業	14,248,223	20,366,265	22,079,179	23,341,636	20,782,459
知的所有権収益	62,507	0	0	0	0
事業外収入	25,537,292	22,949,176	36,507,670	19,951,652	2,001,906
計	3,640,698,764	3,476,172,586	3,652,804,428	3,250,004,064	2,896,079,040

注:1) 平成29年度より、環境研究総合推進費が環境省から独立行政法人環境再生保全機構に移管されたため、同年度以降の当該資金による受託は「民間等受託」に計上している。なお、当該資金のうちサブテーマの受託に関しては、平成28年度以前は「民間等受託」の「その他」区分に計上していたが、平成29年度からは同じく「民間等受託」の「環境研究総合推進費」区分に計上している。

注:2) 平成27年度より、研究開発施設共用等促進費補助金から、医療研究開発推進事業費補助金に変更となった。

区 分	第3期中期目標期間 (平成23～27年度)の年平均	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
科研費等補助金(参照:資料44)	612,398,200	485,564,133	380,138,009	295,056,629	267,008,435

注) 間接経費を含む。

区 分	第3期中期目標期間 (平成23～27年度)の年平均	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
自己収入と科研費等補助金の合計	4,156,078,512	3,857,490,470	3,948,475,083	3,478,055,514	3,102,254,759

(資料43) 令和2年度受託一覧

I. 政府受託

1. 競争的資金

2. 業務委託

①一般会計(環境省)
1 有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務
2 環境経済の政策研究委託業務(第五次環境基本計画の総体的点検のための各種指標・評価方法等の開発)
3 地球環境保全試験研究費による研究委託業務
②エネルギー対策特別会計(環境省)
1 温室効果ガス排出・吸収目録策定関連調査委託業務
2 GOSATシリーズ観測プロダクト検証委託業務
3 GOSATシリーズの高次処理プロダクト作成及び利用に関する委託業務
4 GOSATシリーズを用いた温室効果ガス排出量把握精度改善に関する技術開発委託業務

3. 業務請負(環境省)

1 光化学オキシダント自動測定機精度管理業務
2 POPsモニタリング検討調査業務
3 化審法に基づく有害性評価等支援業務
4 化学物質環境リスク初期評価等実施業務
5 水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準設定に関する文献等調査業務
6 除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究業務
7 高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況検査業務
8 化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験法開発に係る業務
9 大気常時監視1時間値データフォーマット変換・編集業務
10 化学物質環境実態調査に係る保存試料活用に関する検討調査業務
11 生態毒性予測手法等に関する調査検討業務
12 有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務
13 大気汚染予測シミュレーションモデルの高度化業務
14 化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験等実施業務
15 POPs及び関連物質等に関する日韓共同研究業務
16 化学物質の内分泌かく乱作用に関する第二段階生物試験(17 α -エチニルエストラジオール)実施業務
17 閉鎖性海域における気候変動による影響評価及び適応策等検討業務
18 農薬生態リスクの新たな評価法確立事業(調査研究)業務
19 OECD魚類急性毒性試験法の改訂に係る検討業務
20 生態系を活用した適応策調査検討業務
21 ツシマヤマネコ配偶子等の保管・管理業務
22 影響指向型解析を用いた化学物質のリスク評価検討業務
23 野生イノシシにおけるCSF・ASF感染状況検査業務
24 鳥類の被害防止に係る農薬登録基準設定に関する文献等調査業務
25 自立分散型社会の構築に向けた新型コロナウイルス感染症収束後の社会を考える勉強会開催業務
26 化審法における生態影響に係る有害性情報収集等業務
27 難分解性・高濃縮性化学物質による高次捕食動物への毒性評価法に係る調査・検討業務

II. 民間等受託

1. 競争的資金

①環境研究総合推進費(代表研究課題)	
1	多様なステークホルダーの活動・原動力に根ざしたアジアの消費・生産パターンの転換方策
2	災害・事故に対する化学物質リスク管理基盤の構築
3	希少鳥類に免疫抑制を引き起こす鉛汚染の実態把握及び鳥インフルエンザ発生との関連性解明
4	新規POPの物理化学特性把握に関わる基礎および応用研究
5	SDGs目標達成に向けた統合的実施方法の包括的検討
6	災害廃棄物対応力向上のための中小規模自治体向けマネジメント手法の開発
7	世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究
8	ブラックカーボンおよびメタンの人為起源排出量推計の精緻化と削減感度に関する研究
9	気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築
10	企業の温暖化適応策検討支援を目的とした公開型世界水リスク評価ツールの開発
11	遮断型最終処分場の長期的な環境安全性の評価に関する研究
12	物理選別とエージングを組み合わせた「焼却主灰グリーン改質技術」の確立
13	革新的モデルと観測・室内実験による有機エアロゾルの生成機構と起源の解明
14	海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発
15	PRTRデータを活用した化学物質の排出管理手法の構築
16	新規POP含有プラスチック廃棄物の環境上適正な管理に向けた国際的な分析技術基盤の整備
17	地域循環共生圏による持続可能な発展の分析手法の開発
18	人口減少・高齢化地域における一般廃棄物の持続可能な処理システムの提案
19	アジアにおける温室効果ガス排出削減の深掘りとその支援による日本への裨益に関する研究
20	大気汚染対策効果評価のためのシミュレーション支援システムの研究開発
21	社会と消費行動の変化がわが国の脱炭素社会の実現に及ぼす影響
22	地域資源と地域間連携を活用した地域循環共生圏の計画とその社会・経済効果の統合評価に関する研究
23	気候変動に対応した持続的な流域生態系管理に関する研究
24	世界を対象としたネットゼロ排出達成のための気候緩和策及び持続可能な開発
25	メタン吸収能を含めたアジア域の森林における土壌炭素動態の統括的観測に基づいた気候変動影響の将来予測
26	気候変動に伴う黄砂の発生・輸送に関する変動予測とその検出手法に関する研究
27	化学物質体内動態モデル及び曝露逆推計モデル構築システムの開発
28	大気モニタリングネットワーク用低コスト高スペクトル分解ライダーの開発
29	有効性評価に資するシナリオ分析モデルの開発
30	全球モデルを利用した水銀の生物蓄積及び生物曝露評価手法に関する研究
②環境研究総合推進費(分担研究課題)	
1	海域における自然資本・生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価(気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価)
2	社会・生態システムの統合モデルの構築と科学・政策インターフェースの強化(気候・生態系変動に関する変化要因(ドライバ)と政策オプションの分析)
3	速やかかつ網羅的な化学物質把握のための分析手法の開発(災害・事故等で懸念される物質群のうち中揮発性物質に対する網羅的分析技術の開発と拡充)
4	災害・事故への対応力強化に関する研究(災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発)
5	希少鳥類における鳥インフルエンザウイルス感染対策の確立(培養細胞を用いた非侵襲的手法による希少鳥類の鳥インフルエンザウイルス感染に対する感受性評価法の確立)
6	原子力事故データの総合解析による事故等の有害物質大気中動態評価法の高度化(メソスケール物質輸送モデルの高度化)
7	GOSAT-2と地上観測による全球のメタン放出量推定と評価手法の包括的研究(南アジア域の大気中メタン濃度及び関連物質の高精度計測)
8	先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築(プラスチック循環に伴う合成樹脂添加剤のフロー分析)
9	我が国の食品ロス削減による環境・経済・社会への影響評価に関する研究
10	甲状腺ホルモン受容体結合化学物質の簡便スクリーニングと新規バイオマーカー探索(甲状腺ホルモン受容体結合化学物質の精密質量と生理活性に関するデータベースの作成)
11	建物エネルギーモデルとモニタリングによる炭素排出量・人工排熱量の高精度な推計手法の開発(大気モニタリングによる起源別のCO ₂ ・熱排出量推定)
12	高CO ₂ 時代に対応したサンゴ礁保全に資するローカルな環境負荷の閾値設定に向けた技術開発と適応策の提案(統合的統計モデリングによる複合ストレス影響の解析・予測方法の開発と適用)
13	気候変動影響評価のための日本域の異常天候ストーリーラインの構築(温暖化に伴う日本域の異常天候に関するストーリーラインの影響評価・適応研究への連携研究)
14	底生生物に対する曝露経路と生物利用性を考慮した包括的な底質リスク評価手法の構築(1)底生生物を用いた底質-水曝露による有害化学物質の毒性評価
15	底生生物に対する曝露経路と生物利用性を考慮した包括的な底質リスク評価手法の構築(2)底質中有害化学物質の分配挙動と生物利用性の評価
16	底生生物に対する曝露経路と生物利用性を考慮した包括的な底質リスク評価手法の構築(3)平衡分配法の最適化と包括的な底質リスク評価手法の構築
17	静脈系サプライチェーンマネジメントのための情報通信技術の導入可能性と効果分析(産廃のエネルギー利用高度化を想定した需給マッチングの最適化)
18	環境中に放流された排水由来GHGs排出メカニズムの解明と排出量算定方法の検討(環境中に放流される有機性排水を起源とするGHGs排出量算定方法の開発と排出削減方策の研究)

19	外来アリ類をモデルとした侵略的外来生物管理体系の構築(外来アリ類の早期発見技術および化学的防除技術の開発)
20	多環芳香族炭化水素類を含む粒子状物質が関与する新しい慢性咳嗽疾患に関する環境疫学的研究(長崎福江と福岡における物理・化学解析研究)
21	最終処分場からのPOPs及びその候補物質の浸出実態の把握手法及び長期的な溶出予測手法の開発に関する研究(長期適正管理のためのPOPs等の挙動シミュレーションモデルの構築)
22	国際観測網への発展を可能とするGOSAT-2の微小粒子状物質及び黒色炭素量推定データの評価手法の開発(GOSAT-2のPM2.5/BCデータ評価手法の提案)
23	気候変動の暑熱と高齢化社会の脆弱性に対する健康と環境の好循環の政策(1)高齢化社会における暑熱環境の変化が循環器病に与える影響評価
24	気候変動の暑熱と高齢化社会の脆弱性に対する健康と環境の好循環の政策(2)市民の暑熱環境に適応する行動への変容・支援と新たな社会基盤の未来戦略
25	モビリティ革命が脱炭素化を実現するための条件(地域の社会・空間構造の長期変化に関する低炭素性評価)
26	海洋プラスチック問題解決に資するプラスチック資源循環システム構築調査研究(プラスチック資源循環政策展開のための社会システム学的研究)
27	地球温暖化に関わる北極エアロゾルの動態と雲・放射影響評価(エアロゾル・雲微物理観測と総合評価)
28	気候政策とSDGsの同時達成における水環境のシナジーとトレードオフ(気候政策とSDGsの同時達成における水資源のシナジーとトレードオフ)
29	積雪寒冷地における気候変動の影響評価と適応策に関する研究(北海道における気候リスク評価および適応策ローカライゼーション)
30	短寿命気候強制因子による気候変動・環境影響に対応する適応・緩和策推進のための調査研究(短寿命気候強制因子による環境影響の緩和評価技術の検討のための調査研究)
31	SFTSIに代表される人獣共通感染症対策における生態学的アプローチ(マダニの密度管理に関する研究)
32	イノシシの個体数密度およびCSF感染状況の簡易モニタリング手法の開発(環境DNA技術を用いたCSFの簡易サーベイランスシステムの開発)
33	国際民間航空機関の規制に対応した航空機排出粒子状物質の健康リスク評価と対策提案(国際連携による航空機ジェットエンジン排ガス測定と粒子生成メカニズムの解明)
34	総合的な気候変動影響予測・適応評価フレームワークの開発(2)適応計画策定支援のための統合データベースとツールの開発
35	総合的な気候変動影響予測・適応評価フレームワークの開発(4)適応策のシナジー・トレードオフを考慮した気候変動適応計画の評価に関する研究
36	人為的活動下での水銀制御・管理技術と健康リスク予測に関する研究(ヒトへの水銀曝露リスク及びその推移の予測)
37	深海生物相の画像解析によるモニタリング法及びサンプリング法の開発(深海堆積物中生物相の画像解析によるモニタリング法の開発)
38	PCB・POPsに関する時系列評価と環境管理方策に資する分析化学的研究(PCB・POPsの環境負荷解析と生態リスク評価に関する研究(モデル動作確認研究委託))
③競争的資金(環境研究総合推進費除く)	
	<研究成果展開事業>
1	【産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム】 低CO2と低環境負荷を実現する微細藻バイオリファインリーの創出
	<国際科学技術共同研究推進事業>
2	【地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム(SATREPS)】 「タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究(研究題目7:淡水資源セクターにおける適応機会とその効果の評価(1))」
	<国際科学技術共同研究推進事業>
3	【地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム(SATREPS)】 「微細藻類の大量培養技術の確立による持続可能な熱帯水産資源生産システムの構築(天然成長促進物質の探索)」
	<国際科学技術共同研究推進事業>
4	【地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム(SATREPS)】 「ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発(建廃リサイクル促進のための戦略的ビジネスモデル及びベトナム国家戦略達成に向けた実現可能な実施計画の提案)」
	<国際科学技術共同研究推進事業>
5	【持続可能開発目標達成支援事業】 「持続可能な天然ゴムエコシステムの社会実装拡大に向けた技術開発と新産業の創出(研究題目4:資源回収型廃水処理を核とした環境保全技術の開発(現行処理システムの水質調査と温室効果ガス排出削減の評価))」
	<国際科学技術共同研究推進事業>
6	【地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム(SATREPS)】 オイルパーム農園の持続的土地利用と再生を目指したオイルパーム古木への高付加価値化技術の開発
	<国際科学技術共同研究推進事業>
7	【地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム(SATREPS)】 「生物多様性科学分野の研究に必要な基盤整備と研究推進(知的資源としての生物多様性を有効に活用するための国立公園管理制度に関する政策提言)」
	<未来社会創造事業>
8	【超スマート社会の実現「異分野共創型のAI・シミュレーション技術を駆使した健全な社会の構築」】 「ビッグデータとAI手法を活用する異分野共創型感染症対策支援システム・サービスの開発(感染症対策と環境要因を考慮した行動変容モデル開発および対策シナリオ分析)」

	＜国際科学技術共同研究推進事業＞
9	【英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（課題解決型廃炉研究プログラム）】 合理的な処分のための実機環境を考慮した汚染鉄筋コンクリート長期状態変化の定量評価
	＜戦略的創造研究推進事業＞
10	【科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題(ELSI)への包括的実践研究開発プログラム】 「脱炭素技術の日本での開発/普及推進戦略におけるELSIの確立(脱炭素化技術を対象としたELSIの観点を含む多面的な評価枠組の開発と提案)」
	＜医療研究開発推進事業費補助金＞
11	【医薬品等規制調和・評価研究事業】 ヒト用医薬品の環境影響評価のための環境影響試験の実施と構造活性相関手法を用いた予測システムの開発に関する研究

2. 琵琶湖共同研究

1	健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する調査研究業務
2	湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究業務

3. その他民間等受託

1	海面処分場における安定化評価手法調査ならび廃止に向けた検討業務
2	オニヒトデ発生・駆除効率統計モデリング
3	シャシーダイナモによる排出ガス実態調査
4	野生鳥獣の感染症に係る国内調査・研究等情報の収集業務
5	衛星搭載ライダーおよびイメージャーを用いた雲・エアゾル推定手法の開発
6	環境経済の政策研究委託業務(我が国における自然環境施策への効果的な資源動員に向けた研究)
7	ジフェニルアルシン酸等の健康影響に関する調査研究(ジフェニルアルシン酸等の体内動態と神経伝達物質影響に関する研究)
8	環境経済の政策研究委託業務(我が国に蓄積されているストックの質に関する調査・検討)
9	炭素循環分野におけるDIASを通じた観測データの集約と政策への利用促進
10	【統合的気候モデル高度化研究プログラム】 領域テーマA「全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発(サブ課題a 気候感度に関する不確実性の理解と低減)」
11	【統合的気候モデル高度化研究プログラム】 領域テーマB「炭素循環・気候感度ティッピング・エレメント等の解明(サブ課題b 地球システムー水資源・作物・土地利用モデル結合)」
12	白化現象発生環境推定モデリング
13	ベトナムにおける適応計画策定に関する支援業務
14	石灰・セメント改良土及び黄熱鉱含有土からのアルカリ・酸溶出量の予測手法に係る実験及び解析業務
15	環境経済の政策研究委託業務(今後の高齢社会に対応した産業廃棄物処理業に関する調査・研究)
16	『課題設定による先導的人文学・社会科学研究推進事業』(実社会対応プログラム) 「移住者を惹きつける中山間地域の地域資本を解き明かす:山梨県での学際的地域協働研究」
17	低密度汚染廃棄物等処理技術実証事業
18	SGLI等によるエアロゾルデータ同化を活用した大気汚染予測システムの構築
19	水俣病に関する総合的研究「メチル水銀への曝露量と症候の関係(複数機関・統一試験法で取り組むメチル水銀の脳高次機能への影響評価)」
20	共同利用・共同研究拠点「放射能環境動態・影響ネットワーク共同研究拠点」
21	Modelling of national greenhouse-gas emission mitigation policies and the relationship with global low emission pathways(国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング)
22	Policy dialogue and network building of multi-stakeholders on integrated decentralized domestic wastewater management in ASEAN countries(ASEAN加盟国における分散型生活排水処理の統合的管理に向けたマルチステークホルダーネットワーク形成と政策対話)
23	モンゴルを対象としたGOSATシリーズ温室効果ガス排出量推計精度評価委託業務(ウランバートル周辺における草原域の二酸化炭素吸排出量の計測評価)
24	Structural elucidation of unstable organosulfates originating from α -pinene oxidation using CryoSpray ESI coupled to high resolution ion mobility mass spectrometry (timsTOF)CryoSpray ESI+TimsTOFを用いた α -ピネンの酸化過程で生成する不安定な硫酸エステル化合物の構造解明
25	河川中流域における生物生産性の機構解明と河川管理への応用に関する研究におけるバクテリアの生産性
26	炭酸化した焼却飛灰およびスプレー方式で冷却した焼却主灰の鉛溶出抑制メカニズム解明
27	気候変動による災害激甚化に関する影響評価業務に係るストレージ環境提供業務
28	エネルギー起源CO2排出抑制対策の方向性検討等支援業務
29	長期脱炭素社会シナリオ作成のための作業委託業務
30	高性能汎用計算機高度利用事業 「富岳」成果創出加速プログラム(防災・減災に資する新時代の大アンサンブル気象・大気環境予測)
31	緑地の雨水浸透能力と生物多様性の関係に関する研究
32	石炭灰およびバイオマス灰等によるCO2固定・有効活用に関する要素技術開発(保有水のpH解析評価)
33	自然由来等土壌の活用及び適正処理の推進に関する検討業務
34	日本人若年女性における血中ビタミンD濃度の実態調査及びビタミンD欠乏判定のための予測モデル開発研究

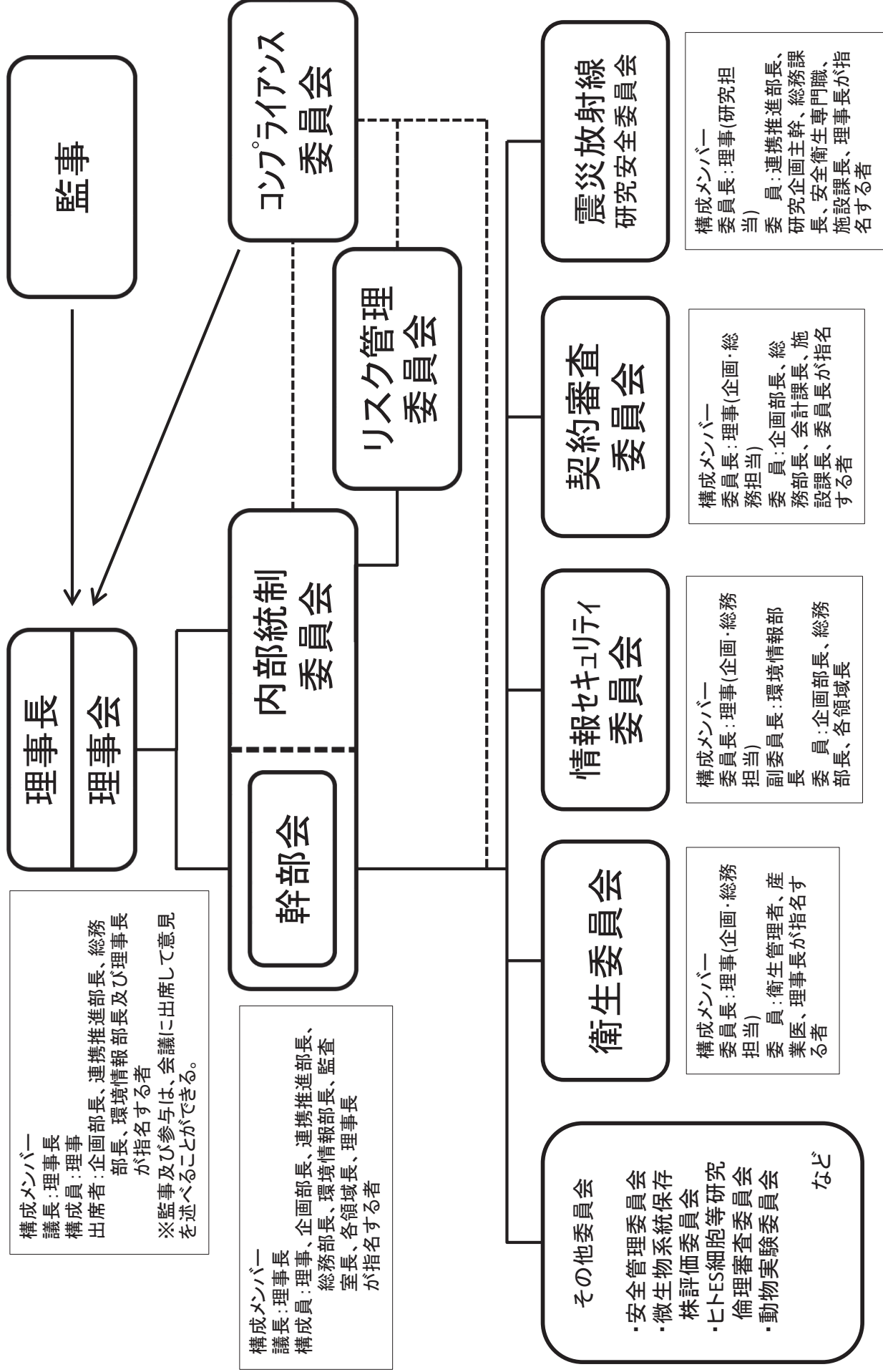
35	【革新的プラスチック資源循環プロセス技術開発／高度選別システム開発／高度選別システム開発】 全国を対象とした廃プラリサイクル技術選択モデル
36	廃棄物最終処分場の降雨浸透現象の解析に関する研究業務
37	【ムーンショット型研究開発事業】 地球環境再生に向けて持続可能な資源循環を実現（資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減）
38	低温環境が自動車排出ガスに及ぼす影響等調査業務

(資料４４) 研究補助金の交付決定状況

(単位：千円)

補助金名	交付元	平成２８年度			平成２９年度			平成３０年度			令和元年度			令和２年度		
		件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数	件数
		課題担当者	分担研究者	交付額	課題担当者	分担研究者	交付額	課題担当者	分担研究者	交付額	課題担当者	分担研究者	交付額	課題担当者	分担研究者	交付額
科学研究費補助金	文部科学省	2		4,160	1		1,690	0			1		130	1		260
		1	1			0		0	0		0	1		0	1	
	独立行政法人 日本学術振興会	163		337,721	179		346,072	178		319,649	191		290,387	192		266,748
		81	82		99	80		91	87		97	94		86	106	
小計		165		341,881	180		347,762	178		319,649	192		290,517	193		267,008
		82	83		100	80		91	87		97	95		86	107	
厚生労働科学研究費補助金	厚生労働省	1		210	1		162	1		162	1		149	—		—
		0	1		0	1		0	1		0	1		—	—	—
環境研究総合推進費補助金	環境省	13		219,760	13		137,638	11		60,328	1		4,390	—		—
		8	5		4	9		1	10		0	1		—	—	—
合計		179		561,851	194		485,562	190		380,139	194		295,056	193		267,008
		90	89		104	90		92	98		97	97		86	107	

（資料45）内部統制の推進に関する組織体制



各 研 究 領 域

(資料46) 研修の実施状況 (R2)

○全職員・契約職員が対象となった研修

No	研 修 名	実施時期	実施機関	人数
1	情報セキュリティ研修	10月～12月	国立環境研究所	1,197名
2	個人情報等保護研修	10月～11月	国立環境研究所	1,195名
3	法人文書管理研修	1月～3月	国立環境研究所	821名
4	内部統制研修	2月～3月	国立環境研究所	20名
5	セクハラ・パワハラ等防止のための研修	10月～12月	国立環境研究所	298名
6	がん検診セミナー	10月～3月	国立環境研究所	365名
7	救急救命講習会(救命入門コース)	12月	国立環境研究所	7名
8	環境マネジメント研修	9月～12月	国立環境研究所	239名
9	メンタルヘルスセミナー	1月～2月 3月	国立環境研究所	512名 317名
10	障害を持つ人との協働を考える研修	3月	国立環境研究所	291名

○特定の者が対象となった研修

No	研 修 名	期間	実施機関	人数
1	コンプライアンス研修	12月～2月 第一部	国立環境研究所	1000名
		12月～2月 第二部		878名
2	研究員派遣研修	各自の研修計画に基づく	国立環境研究所	3名
3	広報研修	2月	国立環境研究所	80名
4	英語研修	6月～1月	文部科学省研究交流センター・つくば科学万博記念財団国立環境研究所	9名
5	実践英語論文執筆等講座	10月～12月	国立環境研究所	9名
6	Winter 英語研修	1月～3月	文部科学省研究交流センター・つくば科学万博記念財団	8名
7	労働安全衛生セミナー	1月～2月	国立環境研究所	219名
8	放射線安全教育訓練	2月～3月	国立環境研究所	90名
9	公文書管理研修	8月、9月、2月 第一部	独立行政法人国立公文書館	9名
		7月、12月 第二部		2名
10	労働安全衛生担当者研修	5月～2月	国立環境研究所	6名
11	管理職マネジメント研修	8月～12月	国立環境研究所	82名
12	人事給与・労働法に関する研修	6月～2月	民間	2名
13	CMS研修	4月、5月、9月、10月	国立環境研究所	5名
14	iThenticate 利用講習会	随時	国立環境研究所	44名
15	図書室利用・電子ジャーナル検索講習会	6月、随時	国立環境研究所	186名
16	オープンサイエンス関連セミナー	6月、11月	国立環境研究所	38名
17	ArcGIS等講習会	10月	国立環境研究所	68名
18	スパコン利用者講習会	7月	国立環境研究所	15名
19	動物実験教育訓練	7月	国立環境研究所	52名
20	医学研究倫理審査研修	7月	国立環境研究所	32名
21	遺伝子組換え実験安全講習会	10月	国立環境研究所	183名

No	研 修 名	実施時期	実施機関	人数
22	交通安全講習会	10月	環境創造センター	1名
23	救命講習会	7月	環境創造センター	2名

(資料４７) 職員・契約職員採用実績の状況及び人員の構成

○研究系常勤職員の採用実績（人事交流を除く。）

	パーマネント職員	任期付研究員	計
２８年度	１１人	４人	１５人
２９年度	４人	７人	１１人
３０年度	１１人	１３人	２４人
令和元年度	１８人	１２人	３０人
令和２年度	１１人	９人	２０人
計	５５人	４５人	１００人

○研究系職員数の推移

	２８年度末	２９年度末	３０年度末	令和元年度末	令和２年度末
パーマネント研究員	１６０人	１５６人	１５９人	１７１人	１８１人
任期付研究員	４２人	４５人	３９人	４６人	４４人
計	２０２人	２０１人	２０８人	２１７人	２２５人

○若手研究者採用者数の推移

	２８年度末	２９年度末	３０年度末	令和元年度末	令和２年度末
パーマネント研究員	４人	２人	５人	５人	５人
任期付研究員	３人	４人	４人	８人	８人
計	７人	６人	９人	１３人	１３人

○女性研究者採用者数の推移

	２８年度末	２９年度末	３０年度末	令和元年度末	令和２年度末
パーマネント研究員	２人	０人	４人	２人	５人
任期付研究員	２人	０人	５人	０人	０人
計	４人	０人	９人	２人	５人

○契約職員、客員研究員等の推移

	28年度末	29年度末	30年度末	令和元年度末	令和2年度末
特任フェロー	1人	1人	1人	1人	1人
フェロー	16人	15人	15人	12人	7人
特別研究員	93人	88人	93人	87人	100人
准特別研究員	10人	15人	12人	12人	11人
リサーチアシスタント	33人	36人	30人	36人	38人
シニア研究員	—	4人	6人	8人	9人
高度技能専門員	190人	198人	201人	223人	239人
アシスタントスタッフ	266人	305人	306人	295人	286人
シニアスタッフ	8人	8人	5人	5人	7人
客員研究員	222人	219人	232人	209人	198人
共同研究員	65人	73人	78人	80人	70人
研究生	55人	49人	42人	42人	24人
インターンシップの受 入人数	—	—	—	10人	5人

○研究系職員における外国人職員及び女性職員の占める割合（令和2年度末現在）

	研究系職員数	うち、外国人職員		うち、女性職員	
		うち、外国人職員		うち、女性職員	
パーマネント研究員	181人	5人（2.8%）		33人（18.2%）	
任期付研究員	44人	1人（2.3%）		6人（13.6%）	
計	225人	6人（2.7%）		39人（17.3%）	

○クロスアポイントメント制度及び年俸制適用者数の推移

	28年度末	29年度末	30年度	令和元年度末	令和2年度末
クロスアポイント メント制度	1人	2人	2人	4人	5人
年俸制	1人	1人	1人	1人	1人

(資料 47-1) ユニット別の人員構成

令和2年度末																		
ユニット名	常勤職員						契約職員								合計			
	事務職員	特定業務 任期付職 員	パーマネ ント研究 員	任期付研 究員	小計	特任フェ ロー	フェロー	特別研究 員	准特別研 究員	リサーチ アシスタ ント	シニア研 究員	高度技能 専門員 (フルタ イム)	高度技能 専門員 (パー ト)	アシスタ ントス タッフ (フルタ イム)		アシスタ ントス タッフ (パー ト)	シニアス タッフ	小計
														アシスタ ントス タッフ (フルタ イム)				
企画部	9		2		11	1	4					7		8		1	21	32
総務部	34	1			35							10	1	62	2	3	78	113
環境情報部	9				9							12		5			17	26
監査室	1				1												0	1
企画・総務部・情報部門 計	53	1	2	0	56	1	4	0	0	0		29	1	75	2	4	116	172
地球環境研究センター	2		33	7	42		1	30	1	9		49	11	27	12		140	182
資源循環・廃棄物研究センター	1	1	20	6	28			14	2	1		12	2	16	6		53	81
環境リスク・健康研究センター	4	1	31	5	41		2	9	2	6	2	41	9	29	11	2	113	154
地域環境研究センター			26	3	29			8		4	1	4	11	4	16		48	77
生物・生態系環境研究センター			25	7	32			16	1	4	5	12	10	23	12		83	115
社会環境システム研究センター	3		17	8	28			18	2	14	1	20	2	18	5		80	108
環境計測研究センター			15	4	19			1				7	13	7	5	1	34	53
福島支部	4		12	4	20			4	3			5	1	16	2		31	51
研究部門 計	14	2	179	44	239	0	3	100	11	38	9	150	59	140	69	3	582	821
合計	67	3	181	44	295	1	7	100	11	38	9	179	60	215	71	7	698	993

(資料 4 7 - 2) 職員 (契約職員を除く) の状況

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
研究所職員 新規採用 転出等 年度末人員	31人 △ 38人 262人	31人 △ 28人 265人	45人 △ 33人 277人	49人 △ 33人 293人	34人 △ 32人 295人
新規採用 転出等 年度末人員	15人 (4人) △ 17人 (△ 11人) 202人 (42人)	11人 (7人) △ 12人 (△ 4人) 201人 (45人)	24人 (13人) △ 17人 (△ 9人) 208人 (49人)	30人 (12人) △ 21人 (△ 16人) 217人 (45人)	20人 (9人) △ 12人 (10人) 225人 (44人)
うち事務職員 新規採用 転出等 年度末人員	16人 △ 21人 60人	20人 △ 16人 64人	21人 △ 16人 69人	19人 △ 12人 76人	14人 △ 20人 70人

注1) 転出等の人数は、転入、転出等を加減した員数。

注2) ()内は、任期付研究員の人数である。

(資料47-3) 令和2年度研究系職員(契約職員を除く)の採用状況一覧

研究系常勤職員採用者数			
採用区分	うち		
	若手研究者		女性研究者
	20人		
	13人		5人
パーマネント研究員	11人	5人	5人
うち任期付研究員から パーマネント研究員へ	10人	5人	5人
任期付研究員	9人	8人	0人

※採用者には人事交流者を除く

※若手研究者とは、令和2年度末において37歳以下の研究者をいう。

(資料 4 7 - 4) 研究系契約職員制度の概要と実績

1. 研究系契約職員制度の概要

(1) 趣旨

国立環境研究所が、高度な研究能力・実績を有する研究者や独創性に富む若手研究者等を、非常勤職員たる「研究系契約職員」として受け入れるもの。

(2) 研究系契約職員は、次の6区分がある。

特任フェロー	これまで研究所外に籍を有している者であって、高度で専門的な知識・経験を有し、特に優れた研究者として認められ、管理職相当の職として、研究所の目的を達成するために採用することが適当であると理事長が判断した者（人事委員会の審査を経て採用。）
フェロー	研究業績等により当該研究分野において優れた研究者として認められている者であって、研究所の目的を達成するために必要であると理事長が判断した者（人事委員会の審査を経て採用。）
特別研究員	博士の学位を有する者又はこれと同等以上の研究能力を有すると認められる者であって、当該学位等の研究分野において研究所が求める研究業務に従事する者
准特別研究員	修士の学位を有する者又はこれと同等以上の研究能力を有すると認められる者であって、研究所の職員等の指導を受けて、研究所の研究業務に従事する者
リサーチアシスタント	大学院に在籍する者（原則として博士（後期）課程在籍者）又は前各号の契約職員に必要とされる能力に準ずる能力を有すると認められる者であって、研究所の職員等の指導を受けて、研究所の研究業務に従事する者
シニア研究員	研究所を定年で退職した者であって、その能力及び経験を活かし研究所の研究業務に従事する者

(3) 研究系契約職員の採用条件等は、次のとおり。

- i. 採用は、公募その他の方法により行う。
- ii. 任用期間は、採用日の属する年度とするが、研究計画及び勤務状況等に応じ、更新することができる。
- iii. 給与等は、研究業務費により支弁する。

2. 研究系契約職員の状況

区分	28年度	29年度	30年度	令和元年度	令和2年度
特任フェロー	1人	1人	1人	1人	1人
フェロー	16人	15人	15人	12人	7人
特別研究員	93人	88人	93人	87人	100人
准特別研究員	10人	15人	12人	12人	11人
リサーチアシスタント	33人	36人	30人	36人	38人
シニア研究員		4人	6人	8人	9人
合 計	153人	159人	157人	156人	166人

注) 各年度の3月末現在の在職人数を示す。

(資料48) 職員（契約職員を除く）の年齢別構成

(令和2年度末現在)

	20歳以下	21歳～25歳	26歳～30歳	31歳～35歳	36歳～40歳	41歳～45歳	46歳～50歳	51歳～55歳	56歳～60歳	61歳以上	計
研究所職員	0人 (0)	8人 (0)	13人 (2)	24人 (8)	41人 (16)	71人 (14)	58人 (3)	39人 (0)	39人 (1)	2人 (0)	295人 (44)
研究職員	0人 (0)	0人 (0)	2人 (2)	12人 (8)	34人 (16)	64人 (14)	50人 (3)	30人 (0)	33人 (1)	0人 (0)	225人 (44)
事務職員	0人	8人	11人	12人	7人	7人	8人	9人	6人	2人	70人

注1)()内は、任期付研究員の内数である。

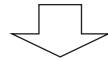
(資料 4 9) 職務業績評価の実施状況

○職務業績評価における評価結果別人数の推移（業績手当への反映結果）

	2 8 年度末	2 9 年度末	3 0 年度末	令和元年度末	令和 2 年度末
A 評価	2 1 人	2 1 人	2 1 人	1 7 人	2 1 人
B 評価	6 3 人	6 3 人	6 2 人	8 2 人	8 0 人
C 評価	1 2 4 人	1 2 3 人	1 2 2 人	1 2 9 人	1 4 9 人
D 評価	0 人	1 人	1 人	1 人	0 人
E 評価	0 人	0 人	0 人	1 人	0 人
計	2 0 1 人	2 0 8 人	2 0 8 人	2 0 6 人	2 5 0 人

1. 2019 年度評価及び 2020 年度目標設定の実施手順等

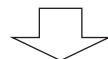
本人の評 価等	＜ 職 員 ＞2019年度の目標の達成度を自己評価し、2019年度職務 目標面接カードの本人評価欄に記入。 同時に2020年度の目標を2020年度目標面接カードに記 入し、両方のカードを主査に提出。



面接の実 施	＜ 主 査 ＞他の面接委員とともに2019年度評価、2020年度目標 の面接を実施。 面接終了後、2019年度の「職務業績評価とコメント」 及び「指導欄」に記入。2020年度の指導欄に記入した後 本人に返却。 ＜ 職 員 ＞2019年度、2020年度の両方のカードを確認した後 両カードをユニット長等に提出。定期健康診断等の 受診状況等についても提出。

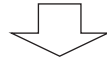


ユニット 長の指導	＜ユニット長等＞2019年度、2020年度の面接カードの指導欄に必要 事項を記入し、本人に返却。写しを理事長に提出。



《給与への反映》

ユニット 長の推薦	＜ユニット長等＞2019年度の面接カードを踏まえ、業績手当のA 評価等及び昇給の候補者の推薦を理事長に提出。



結果の反映	〈理 事 長〉ユニット長等の推薦をもとに給与等への反映について決定。 ○業績手当、任期付職員業績手当の支給 ○昇給の実施

2. 平成 2019 年度評価（2020 年度実施）の給与への反映状況

（1）業績手当（2020 年 6 月期）

評価結果	該当人数	業績手当の成績率
A 評 価	21 人	一般職員112.5/100、ユニット長136.5/100
B 評 価	80 人	一般職員101.75/100、ユニット長123.75/100
C 評 価	149 人	一般職員91/100、ユニット長111/100
D 評 価	0 人	一般職員78.5/100、ユニット長95/100
E 評 価	0 人	一般職員63.5～78.5/100、ユニット長80～95/100

注 1）評価の対象者総数は 250 人。

2）A、B、C、D の評価は、職務目標面接における前年度設定目標の難易度と達成度の総合評価により決定し、E 評価は欠勤等の状況を勘案して決定。

（2）昇給

年 齢	区 分 (2020年7月1日昇給)	該当人数	区 分 (2021年1月1日昇給)	該当人数
55歳未満	8号俸上位	7 人	8号俸上位	0 人
	6号俸上位	52 人	6号俸上位	16 人
55歳以上	2号俸上位	1 人	2号俸上位	0 人
	1号俸上位	1 人	1号俸上位	0 人

（3）任期付職員業績手当（俸給月額に相当する額）

評価対象者 42 人のうち、7 人に支給。

(資料50) 国立環境研究所情報セキュリティポリシーの概要

I. 趣 旨

国立環境研究所情報セキュリティポリシーは、研究所の情報資産をあらゆる脅威（要保護情報の外部への漏洩、外部からのホームページ掲載情報への不正侵入・改ざん等）から守るため、情報セキュリティ対策に関して研究所の全在籍者がその立場に応じて遵守すべき基本的な考え方をとりまとめたものです。

本ポリシーは、国が定めた、「政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準」に準拠して策定することとされており、同統一基準の記述を踏まえたものとなっています。

II. 本ポリシーの概要

(1) 組織と体制の構築

本ポリシー及び本ポリシーに基づく関連規程の策定・見直し等を行うとともに本ポリシーの円滑かつ効果的な運用を図るため、研究所内に次のような組織・体制を構築する。また、これらの体制のもと、研究所の在籍者に対する情報セキュリティ対策教育を実施するなど、本ポリシーの実効性を高める措置を講ずる。

a. 最高情報セキュリティ責任者

【役割】研究所における情報セキュリティ対策に関する事務を統括する。

【担当】企画・総務担当理事

b. 最高情報セキュリティ副責任者

【役割】最高情報セキュリティ責任者を助けて研究所における情報セキュリティに関する事務を整理し、最高情報セキュリティ責任者の命を受けて研究所の情報セキュリティに関する事務を統括する。

【担当】該当なし（今後、必要に応じて任命）

c. 情報セキュリティ委員会

【役割】研究所情報セキュリティポリシー等の審議を行う機能を持つ組織として、最高情報セキュリティ責任者が設置する委員会。その他の任務及び構成等は「情報セキュリティ委員会運営要領」として別に定める。

【担当】委員長として企画・総務担当理事、副委員長として環境情報部長及び委員として各ユニット長

d. 情報セキュリティ監査責任者

【役割】最高情報セキュリティ責任者の指示に基づき実施する監査に関する事務を統括する。

【担当】監査室長

- e. 統括情報セキュリティ責任者
 - 【役割】情報セキュリティ責任者を統括し、最高情報セキュリティ責任者を補佐する。
 - 【担当】環境情報部長
- f. 情報セキュリティ責任者
 - 【役割】情報セキュリティ対策の運用が可能な組織のまとまりごとに、情報セキュリティ対策に関する事務を統括する。
 - 【担当】各ユニット長
- g. 区域情報セキュリティ責任者
 - 【役割】要管理対策区域ごとに、当該区域における情報セキュリティ対策の事務を統括する。
 - 【担当】火元責任者（正）
- h. 課室情報セキュリティ責任者
 - 【役割】課室ごとに、情報セキュリティ対策に関する事務を統括する。
 - 【担当】各課室の長、琵琶湖分室長
- i. 情報システムセキュリティ責任者
 - 【役割】所管する情報システムに対する情報セキュリティ対策に関する事務を統括する。
 - 【担当】情報システムを有する課室の長
- j. 情報システムセキュリティ管理者
 - 【役割】所管する情報システムの情報セキュリティ対策の技術的事項について補佐し、実施する。
 - 【担当】各情報システムの管理運用担当者
- k. 最高情報セキュリティアドバイザー
 - 【役割】情報セキュリティについて専門的な知識及び経験を有し、最高情報セキュリティ責任者への助言を行う。
 - 【担当】国立環境研究所CISO補佐
- l. CSIRT
 - 【役割】情報セキュリティインシデントに対処するための体制。
 - 【担当】環境情報部情報管理室
- m. 情報セキュリティ対策推進体制
 - 【役割】研究所の情報セキュリティ対策の推進に係る事務を遂行するため、研究所に設置された体制。

【担当】環境情報部情報管理室、責任者として環境情報部長

(2) 情報についての対策（主たる対象者：業務従事者）

a. 情報の格付け

取り扱うすべての情報について、機密性、完全性及び可用性の観点から格付けを行う（書面については機密性のみ）。

○機密性：情報に対してアクセスを認可された者だけがこれにアクセスできる状態を確保すること。

○完全性：情報が破壊、改ざん又は消去されていない状態を確保すること。

○可用性：情報へのアクセスを認可された者が、必要時に中断することなく情報及び関連資産にアクセスできる状態を確保すること。

情報の格付け（1）

ランク	機密性	完全性	可用性
3	業務で取り扱う情報のうち、行政文書の管理に関するガイドライン（平成23年4月1日内閣総理大臣決定。以下「文書管理ガイドライン」という。）に定める秘密文書に相当する機密性を要する情報を含む情報		
2	業務で取り扱う情報のうち、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律（平成11年法律第42号。以下「独法情報公開法」という。）第5条各号における不開示情報に該当すると判断される蓋然性の高い情報を含む情報であって、「機密性3情報」以外の情報	業務で取り扱う情報（書面を除く。）のうち、改ざん、誤びゅう又は破損により、国民の権利が侵害され又は業務の適切な遂行に支障（軽微なものを除く。）を及ぼすおそれがある情報	業務で取り扱う情報（書面を除く。）のうち、その滅失、紛失又は当該情報が利用不可能であることにより、国民の権利が侵害され又は業務の安定的な遂行に支障（軽微なものを除く。）を及ぼすおそれがある情報
1	独法情報公開法第5条各号における不開示情報に該当すると判断される蓋然性の高い情報を含まない情報	完全性2情報以外の情報（書面を除く。）	可用性2情報以外の情報（書面を除く。）

情報の格付け（2）

ランク	機密性	完全性	可用性
3	要機密情報		
2		要保全情報	要安定情報
1			

※上記の網掛け部分の情報全体を「要保護情報」という。

b. 情報の利用、保存、移送、提供、消去

上記の格付けに応じて、それぞれの情報に次のような取扱制限を明記する。

- 情報の利用：利用者の制限や複製・配布の制限等
- 情報の保存：適切なアクセス制限や記録媒体の管理、保存期間の設定等
- 情報の移送：情報の外部への移送手段や適切な安全確保措置等の確保及びそれらを実施するに当たり事前の責任者の許可体制の確立等
- 情報の提供：機密性 1 以外の情報の公開禁止の確認措置及び要機密情報を外部に提供するに当たり事前の責任者の許可体制の確立等
- 情報の消去：電磁的記録及び書面での記録を廃棄する方法等

(3) 情報セキュリティ要件の明確化に基づく対策（主たる対象者：情報システムセキュリティ責任者及び情報システムセキュリティ管理者）

a. 主体認証、アクセス制御、権限管理、証跡管理機能

すべての情報システムについて主体認証（パスワードの設定等）、アクセス制御（当該情報システムの利用許可等）、権限管理機能（当該情報システムの管理者としての権限の付与等）、証跡管理機能（アクセスログ取得等）の必要性の有無を検討し、必要と認めたものにはそれぞれの機能を設定の上、適切な管理を行うなど必要な措置を講ずる。要保護情報を取り扱う情報システムは、主体認証、アクセス制御及び権限管理の各機能の必要性有りとする。

b. 暗号と電子署名

要機密情報を取り扱う情報システムについては暗号化機能を、要保全情報を取り扱う情報システムについては電子署名機能をそれぞれ付加する必要性の有無を検討し、必要と認めたものには機能を設定の上、適切な管理を行うなど必要な措置を講ずる。

c. 情報セキュリティについての脅威

情報システムの脆弱性、コンピュータウィルスなどの不正プログラム、外部からのサービス不能攻撃（ホームページ等への不正侵入等）等の情報セキュリティについての脅威に対して、情報システムの構築時及び運用時の両場面において適切な対策を講ずる。

(4) 情報システムの構成要素についての対策（主たる対象者：情報システムセキュリティ責任者及び情報システムセキュリティ管理者）

a. 電子計算機及び通信回線装置を設置する安全区域の設定

必要に応じて電子計算機及び通信回線装置を設置するための物理的な安全区域の設定（セキュリティ、災害、障害等対応）を設定するとともに、設定した安全区域には不審者を始め無許可の者を立ち入らせない措置を講ずる。

b. 電子計算機、端末、サーバ装置、アプリケーション（電子メール、ウェブ）、接続通信回線の個別対策

電子計算機等のハードウェア及びアプリケーション等のソフトウェアについ

て、個別にセキュリティ維持に関する対策を講ずる。ハードウェアに関してはそれぞれのシステムごとに主体認証機能（パスワード等）や権限管理等の必要な設定を行い、ソフトウェアに関しては適切なコンピュータウィルス対策やシステムの脆弱性対策等を講ずる。

（５）個別事項についての対策（主たる対象者：業務従事者）

機器調達（リース等を含む）・ソフトウェア開発等の外部委託を要する案件についての安全管理について規定するとともに、委託業者に対して必要なセキュリティ対策の設定を求める。研究所外において要保護情報を取り扱うような案件については、特にその安全管理措置を講ずるとともに、委託業者に対しても同様な措置を求める。

(資料51) 完了した主要営繕工事

(単位:千円)

令和2年度	1,064,574
[施設整備費関係]	
1. 廃棄物・廃水処理施設更新工事	122,540
[その他交付金等]	
1. 動物実験棟飼育室等改修整備工事	518,100
2. 拡声設備改修工事	113,300
3. 共同利用棟資試料庫冷凍設備更新等工事	117,837
4. 環境遺伝子工学実験棟他屋上防水等改修整備その他工事	136,147
5. 本館系出入口扉等電子錠設置工事	56,650
平成31年度	751,871
[施設整備費関係]	
1. 受変電監視用中央監視設備更新等工事	454,905
2. 老朽配管更新工事(共同実験棟、環境ホルモン総合研究棟、動物実験1棟)	73,700
[その他交付金等]	
1. 環境ホルモン総合研究棟蒸気供給分散化ボイラ設置その他工事	158,394
2. 特別高圧受変電設備2系C-GIS細密点検	11,616
3. アクア・フリースペース電源切替盤設置工事	2,316
4. 環境ホルモン総合研究棟ブラインチラーオーバーホール業務	10,890
5. 共通設備棟及び環境ホルモン総合研究棟スクリーu冷凍機凝縮器 薬品洗浄業務	4,950
6. 非常用発電機オーバーホール	35,100
平成30年度	103,355
[施設整備費関係]	
1. 奥日光実験棟・管理棟解体工事	89,381
2. 屋内外消火関連配管更新その他工事の一部(ポンプ棟)	1,446
[その他交付金等]	
1. 環境試料タイムカプセル棟ヒートポンプチラーRR-1その他整備業務	12,528

平成29年度	439,409
[施設整備費関係]	
1. 植物実験棟耐震改修整備その他工事	310,068
[その他交付金等]	
1. 植物実験棟耐震改修整備その他工事	105,732
2. 直流電源装置蓄電池等更新工事	11,340
3. 環境試料タイムカプセル棟ヒートポンプチラーRR-2整備業務	12,269
平成28年度	254,696
[施設整備費関係]	
1. エコチル試料保存棟新築整備工事	178,632
2. エコチル試料保存棟メンテナンス用自家発電装置設置その他工事	40,408
[その他交付金等]	
1. エコチル試料保存棟メンテナンス用自家発電装置設置その他工事	12,976
2. 2号ターボ冷凍機圧縮機分解整備業務	11,340
3. 地球温暖化研究棟冷水インバータスクリーチャーA,B号機分解整備等業務	11,340

(資料52) 施設等の整備に関する計画(平成28年度～令和2年度)

(千円)

年度	部位・機器	金額
平成28年度	【建築】 奥日光実験棟・管理棟解体工事	162,378
	【電気設備】 自家発電装置設置工事	60,579
	【機械設備】	0
	計	222,957
平成29年度	【建築】	0
	【電気設備】 中央監視設備更新 ・中央監視設備更新(国庫債務)	186,408 186,408
	【機械設備】 老朽配管更新 ・屋内外消火管更新 ・環境遺伝子棟老朽配管更新	24,581 5,620 18,961
	計	210,989
平成30年度	【建築】	0
	【電気設備】 中央監視設備更新 ・中央監視設備更新(国庫債務)	200,000 200,000
	【機械設備】 老朽配管更新 ・共同実験棟老朽配管更新 ・ホルモン棟老朽配管更新 ・動物実験棟老朽配管更新	121,921 36,734 6,600 78,587
	【施設整備マスタープラン策定】 ・施設整備マスタープラン策定	48,032 48,032
	計	369,953
令和元年度	【建築】	0
	【電気設備】 中央監視設備更新 ・中央監視設備更新(国庫債務) ・中央監視設備更新	200,000 77,344 122,656
	【機械設備】 老朽施設等更新 ・老朽施設等更新	236,024 236,024
	【GOSATシリーズによる地球環境観測事業推進に資する設備整備】 ・GOSATシリーズによる地球環境観測事業推進に資する設備整備	310,000 310,000
	計	746,024
令和2年度	【建築】	0
	【電気設備】	0
	【機械設備】 老朽化施設等更新 ・老朽化施設等更新	328,282 328,282
	計	328,282

(資料53) スペース課金制度の概要と実施状況

1. スペース課金制度の概要

(1) 趣旨・目的

所内のスペース利用に対する課金の実施、空きスペースの再配分を行い、研究所のスペースの合理的な利用を図る。

(2) スペース課金

①対象スペースは、本構内における調査研究業務及び環境情報業務に係る利用スペースとする(管理スペース、共通インフラは対象外)。

②スペース課金の額は、次により決定される。

i) 対象スペースの面積に、スペース特性ごとの調整係数を乗じて補正(居室 1.0、実験室 0.5、特殊実験室 0.2、特殊実験室仕様のうち特別なもの 0.1)

ii) 補正後面積から、研究系職員 1 人当たり 27 m²、行政系職員 1 人当たり 9 m²を控除して、課金対象面積を算出

iii) 課金対象面積に、1 m²当たり年間 1 万円(令和 2 年度は 7 千円)の料率を乗じて、課金額を算定

③スペース課金は、ユニットを単位として徴収し、スペース整備に関する経費等の財源に充てる。

(3) 空きスペースの再配分

①各ユニットは、年度当初の課金額決定に際し、使用をやめるスペースを決め、管理部門に返還する。

②返還された空きスペースは、所内に公開し、利用希望ユニットの申請を受け、スペース検討委員会の審議を経て、再配分する。

2. スペース課金制度の実施状況

	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	令和2年度
対象スペース面積	29,184 m ²	29,237 m ²	29,366 m ²	30,182 m ²	30,524 m ²	30,769 m ²	30,639 m ²
補正・控除後面積	6,703 m ²	6,441 m ²	6,555 m ²	6,546 m ²	6,822 m ²	6,451 m ²	6,234 m ²
課金徴収額	67,036千円	64,416千円	45,887千円	45,822千円	47,753千円	45,153千円	43,637千円
空きスペース再配分	0m ²	157m ²	29m ²	275m ²	113m ²	114m ²	50m ²

（資料５４）安全衛生管理の状況

１．安全衛生管理の体制

労働安全衛生法に基づく「衛生委員会」を毎月開催し、所員の健康の保持増進、健康障害の防止等の諸事項について審議を行うとともに、「安全管理委員会」において化学物質等の安全対策審議を行い、化学物質管理システムを活用した対策を図るなど、化学物質等管理の一層の強化を図った。

２．健康管理の状況

（１）労働安全衛生法に基づく一般健康診断、特殊健康診断、行政指導等に基づく健康診断を実施したほか、希望者に胃がん検診及び歯科健診を実施した。また、健康診断結果について産業医の意見を聴き、産業医・看護職による健診結果に基づく保健指導を行った。その他、がん検診啓発セミナーをe-ラーニングで実施した。

（２）所員のメンタルヘルス対策として、専門医療機関における相談や、臨床心理士・看護職による相談を行うなど、随時カウンセリングを受けやすい体制を提供した。また、精神科の産業医により、本人だけでなく当該所員の上司や人事担当者も含めた相談・指導等も実施した。その他、管理職向け及び全所員向けのメンタルヘルスセミナーをそれぞれe-ラーニングで実施した。また、ストレスチェックを全所員に対して実施し、受検後の結果通知、高ストレスと評価された者からの申出があった際の面接指導等、集団集計・分析とその結果のフィードバックを実施した。

３．作業環境測定の実施

労働安全衛生法に基づき、有機溶剤・特定化学物質取扱い実験室及び放射線管理区域内の放射性物質取扱作業室並びに空調設備のある一般事務室において、適正な作業環境の確保とともに所員の健康を保持するため、作業環境測定及び室内空気環境測定を実施した。

４．所内安全・衛生巡視の実施

労働安全衛生法に基づき、設備及び作業方法等の確認、職場環境の改善を実施し、事故災害の予防措置を図るため産業医及び衛生管理者による安全・衛生巡視を実施した。

５．教育訓練の実施

放射線業務従事者に対して関係法令等を周知するとともに、専門の外部講師による講習を含む教育訓練をe-ラーニングで実施した。

６．その他

実験従事者の安全を確保するため、有機則・特化則・危険物・高圧ガス・化学物質リスクアセスメントについてのセミナーに加えて、所員の安全管理の一環としての救急救命講習会を実施した。

(資料 5 5) 国立環境研究所環境配慮憲章

国立環境研究所 環境配慮憲章

平成 1 4 年 3 月 7 日制定

I 基本理念

国立環境研究所は、我が国における環境研究の中核機関として、環境保全に関する調査・研究を推進し、その成果や環境情報を国民に広く提供することにより、良好な環境の保全と創出に寄与する。こうした使命のもと、自らの活動における環境配慮はその具体的な実践の場であると深く認識し、すべての活動を通じて新しい時代に即した環境づくりを目指す。

II 行動指針

- 1 これからの時代にふさわしい環境の保全と創出のため、国際的な貢献を視野に入れつつ高い水準の調査・研究を行う。
- 2 環境管理の規制を遵守するとともに、環境保全に関する国際的な取り決めやその精神を尊重しながら、総合的な視点から環境管理のための計画を立案し、研究所のあらゆる活動を通じて実践する。
- 3 研究所の活動に伴う環境への負荷を予防的観点から認識・把握し、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減及び適正処理、化学物質の適正管理、生物多様性の保全の面から自主管理することにより、環境配慮を徹底し、継続的な改善を図る。
- 4 以上の活動を推進する中で開発された環境管理の技術や手法は、調査・研究の成果や環境情報とともに積極的に公開し、良好な環境の保全と創出を通じた安全で豊かな国民生活の実現に貢献する。

(平成 1 8 年 6 月 7 日一部改訂)

(平成 2 5 年 1 2 月 6 日一部改訂)

(資料56)環境に配慮した物品・役務の調達実績(令和2年度)

分野	品目	① 目標値	② 総調達量	③ 特定調達物品等の 調達量	④ 特定調達物品等の 調達率 =③/②	⑤ 目標達成率 =④/① (一部=③/①)	判断の基準より高い 水準を満足する物品 等を調達した場合 (プレミアム基準による 調達を含む)	判断の基準を満足し ない物品等を調達し た場合	⑧ 備考
							⑥ 調達量 ③の内数	⑦ 調達量	
紙 類	(7) コピー用紙	100 %	16659.6 kg	16659.6 kg	100 %	100 %	0 kg	0 kg	
	フォーム用紙	100 %	0 kg	0 kg	%	%	0 kg	0 kg	
	インクジェットカラープリンター用塗工紙	100 %	7.4 kg	1.6 kg	22 %	22 %	0 kg	5.6 kg	
	塗工されていない印刷用紙	100 %	1835.8 kg	1821.7 kg	99 %	99 %	619 kg	14.1 kg	
	塗工されている印刷用紙	100 %	3605.78 kg	3600.9 kg	100 %	100 %	1358 kg	4.88 kg	
	トイレトペーパー	100 %	3452 kg	3452 kg	100 %	100 %	0 kg	0 kg	
文 具 類	(83) ティッシュペーパー	100 %	257.05 kg	243.05 kg	95 %	95 %	14 kg	14 kg	
	シャープペンシル	100 %	333 本	293 本	88 %	88 %	40 本	40 本	
	シャープペンシル替芯	100 %	272 個	262 個	96 %	96 %	10 個	10 個	
	ボールペン	100 %	1138 本	1099 本	97 %	97 %	41 本	39 本	
	マーキングペン	100 %	2406 本	2236 本	93 %	93 %	100 本	170 本	
	鉛筆	100 %	108 本	84 本	78 %	78 %	24 本	24 本	
	スタンプ台	100 %	19 個	17 個	89 %	89 %	2 個	2 個	
	朱肉	100 %	33 個	27 個	82 %	82 %	5 個	6 個	
	印章セット	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	印箱	100 %	1 個	1 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	公印	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	ゴム印	100 %	68 個	67 個	99 %	99 %	0 個	1 個	
	回転ゴム印	100 %	3 個	3 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	定規	100 %	66 個	66 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	トレー	100 %	111 個	105 個	95 %	95 %	0 個	6 個	
	消しゴム	100 %	378 個	338 個	89 %	89 %	40 個	40 個	
	ステープラー(汎用型)	100 %	32 個	32 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	ステープラー(汎用型以外)	100 %	2 個	2 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	ステープラー針リムーバー	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	連射式クリップ(本体)	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	事務用修正具(テープ)	100 %	167 個	137 個	82 %	82 %	30 個	30 個	
	事務用修正具(液状)	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	クラフトテープ	100 %	148 個	148 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	粘着テープ(布粘着)	100 %	601 個	601 個	100 %	100 %	5 個	0 個	
	両面粘着紙テープ	100 %	76 個	68 個	89 %	89 %	0 個	8 個	
	製本テープ	100 %	84 個	83 個	99 %	99 %	0 個	1 個	
	ブックスタンド	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	ペンスタンド	100 %	57 個	57 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	クリップケース	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	はさみ	100 %	60 個	47 個	78 %	78 %	12 個	13 個	
	マグネット(玉)	100 %	116 個	36 個	31 %	31 %	20 個	80 個	
	マグネット(バー)	100 %	106 個	90 個	85 %	85 %	16 個	16 個	
	テープカッター	100 %	8 個	6 個	75 %	75 %	2 個	2 個	
	パンチ(手動)	100 %	24 個	24 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	モルトケース(紙めくり用スポンジケース)	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	紙めくりクリーム	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	鉛筆削(手動)	100 %	4 個	4 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	OAクリーナー(ウエットタイプ)	100 %	122 個	118 個	97 %	97 %	1 個	4 個	
	OAクリーナー(液タイプ)	100 %	2 個	2 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	ダストブロワー	100 %	14 個	14 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	レターケース	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	メディアケース	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	マウスパッド	100 %	72 個	71 個	99 %	99 %	2 個	1 個	
	OAフィルター(持あり)	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	丸刃式紙裁断機	100 %	0 台	0 台	%	%	0 台	0 台	
	カッターナイフ	100 %	61 個	51 個	84 %	84 %	10 個	10 個	
	カッティングマット	100 %	2 個	2 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	デスクマット	100 %	10 個	10 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	OHPフィルム	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	絵筆	100 %	3 個	3 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	絵の具	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	墨汁	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	のり(液状)(補充用を含む。)	100 %	76 個	76 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	のり(澱粉のり)(補充用を含む。)	100 %	6 個	6 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	のり(固形)(補充用を含む。)	100 %	283 個	263 個	93 %	93 %	20 個	20 個	
	のり(テープ)	100 %	243 個	223 個	92 %	92 %	20 個	20 個	
	ファイル	100 %	5564 冊	5507 冊	99 %	99 %	146 冊	57 冊	
	バインダー	100 %	154 冊	154 冊	100 %	100 %	10 冊	0 冊	
	ファイリング用品	100 %	836 個	618 個	74 %	74 %	201 個	218 個	
	アルバム(台紙を含む。)	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	つづりひも	100 %	121 個	121 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	カードケース	100 %	922 個	922 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	事務用封筒(紙製)	100 %	126924 枚	119774 枚	94 %	94 %	7174 枚	7150 枚	
	窓付き封筒(紙製)	100 %	0 枚	0 枚	%	%	0 枚	0 枚	
	けい紙・起案用紙	100 %	15 個	10 個	67 %	67 %	0 個	5 個	
	ノート	100 %	587 冊	572 冊	97 %	97 %	0 冊	15 冊	
	ハンチラベル	100 %	141 個	141 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	タックラベル	100 %	176 個	165 個	94 %	94 %	0 個	11 個	
	インデックス	100 %	347 個	347 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	付箋紙	100 %	592 個	579 個	98 %	98 %	13 個	13 個	
	付箋フィルム	100 %	76 個	56 個	74 %	74 %	20 個	20 個	
	黒板拭き	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	ホワイトボード用イレーザ	100 %	14 個	8 個	57 %	57 %	6 個	6 個	
	額縁	100 %	24 個	24 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	ごみ箱	100 %	33 個	20 個	61 %	61 %	0 個	13 個	
	リサイクルボックス	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	缶・ボトルつぶし機(手動)	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	名札(机上用)	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	
	名札(衣服取付型・首下げ型)	100 %	2310 個	2310 個	100 %	100 %	0 個	0 個	
	鍵かけフックを含む。)	100 %	5 個	1 個	20 %	20 %	0 個	4 個	
	チョーク	100 %	6 本	6 本	100 %	100 %	0 本	0 本	
	グラウンド用白線	100 %	0 kg	0 kg	%	%	0 kg	0 kg	
	梱包用バンド	100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個	

分 野	品 目		① 目標値	② 総調達量	③ 特定調達物品等 の調達量	④ 特定調達物品等 の調達率 ＝③/②	⑤ 目標達成率 ＝④/① (一部＝③/①)	判断の基準より高い 水準を満足する物品 等を調達した場合 (プレミアム基準による 調達を含む)	判断の基準を満足し ない物品等を調達し た場合	⑧ 備考	
								⑥ 調達量 ③の内数	⑦ 調達量		
オ フィ ス 家 具 等 (10)	いす		100 %	355 脚	333 脚	94 %	94 %	29 脚	22 脚		
	机		100 %	145 台	137 台	94 %	94 %	7 台	8 台		
	棚		100 %	61 連	54 連	89 %	89 %	0 連	7 連		
	収納用什器(棚以外)		100 %	111 台	98 台	88 %	88 %	8 台	13 台		
	ローバー・ディン		100 %	80 台	77 台	96 %	96 %	0 台	3 台		
	コートハンガー		100 %	0 台	0 台	%	%	0 台	0 台		
	傘立て		100 %	3 台	2 台	67 %	67 %	1 台	1 台		
	掲示板		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個		
	黒板		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個		
	ホワイトボード		100 %	6 個	5 個	83 %	83 %	1 個	1 個		
画 像 機 器 等 (10)	コピ ー 機 等	コピー機等合計	購入	100 %	10 台	10 台	100 %	100 %	0 台	0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		6 台	0 台				0 台	
		コピー機	購入		1 台	1 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
		複合機	購入		9 台	9 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		6 台	6 台				0 台	
		拡張性デジタルコ ピー機	購入		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	0 台	
	プ リ ン タ 等	プリンタ等合計	購入	100 %	40 台	37 台	93 %	93 %	15 台	2 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		10 台	9 台				0 台	
		プリンタ	購入		22 台	20 台			6 台	2 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		10 台	10 台				0 台	
		プリンタ複合機	購入		18 台	18 台			9 台	0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
	ファクシミリ	購入	100 %	1 台	1 台	100 %	100 %	0 台	0 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台		
	スキャナ	購入	100 %	20 台	18 台	90 %	90 %	5 台	2 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台		
	プロジェクタ	購入	100 %	11 台	10 台	91 %	91 %	6 台	1 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台		
	トナーカートリッジ		100 %	717 個	630 個	88 %	88 %	279 個	87 個		
	インクカートリッジ		100 %	287 個	267 個	93 %	93 %	63 個	20 個		
電 子 計 算 機 等 (4)	電 子 計 算 機	電子計算機合計	購入	100 %	890 台	821 台	92 %	92 %	301 台	69 台	
			リース・レンタル(新規)		2 台	2 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
		サーバ型	購入		51 台	17 台			7 台	34 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
		クライアント型 (デスクトップパソ コン)	購入		188 台	182 台			84 台	6 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
		クライアント型 (ノートパソコン)	購入		621 台	609 台			208 台	12 台	
			リース・レンタル(新規)		2 台	2 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
		クライアント型 (その他の電子計算 機)	購入		30 台	13 台			2 台	17 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
		磁気ディスク装置	購入	100 %	354 台	307 台	87 %	87 %	83 台	47 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
ディスプレイ	購入	100 %	263 台	252 台	96 %	96 %	111 台	11 台			
	リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台			
	リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台			
記録用メディア		100 %	178 個	174 個	98 %	98 %	1 個	4 個			
オ フィ ス 機 器 等 (5)	シュレッダー	購入	100 %	9 台	9 台	100 %	100 %	3 台	0 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台		
	デジタル印刷機	購入	100 %	0 台	0 台	%	%	0 台	0 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台		
	掛時計		100 %	8 個	8 個	100 %	100 %	2 個	0 個		
	電子式卓上計算機		100 %	17 個	17 個	100 %	100 %	5 個	0 個		
一次電池又は小形充電式電池		100 %	3775 個	3285 個	87 %	87 %	560 個	490 個			
一次電池のうちの災害備蓄用品として調達したもの			120 個	120 個	100 %	%	0 個	0 個			

分野	品目	① 目標値	② 総調達量	③ 特定調達物品等の の調達量	④ 特定調達物品等の の調達率 =③/②	⑤ 目標達成率 =④/① (一部=③/①)	判断の基準より高い 水準を満足する物品 等を調達した場合 (プレミアム基準による 調達を含む)	判断の基準を満足し ない物品等を調達し た場合	備考
							⑥ 調達量 ③の内数	⑦ 調達量	
移動電話等 (3)	携帯電話	購入		1 台	1 台			0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台	100 %		0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	PHS	購入		25 台	25 台	100 %		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	スマートフォン	購入		3 台	2 台	67 %		1 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
家電製品 (6)	電気冷蔵庫等	電気冷蔵庫等合計		13 台	12 台	92 %		0 台	
			100 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
		電気冷蔵庫、電気冷凍冷蔵庫(基準値1で発注した物品等)		13 台	13 台	100 %		0 台	
			100 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
		電気冷蔵庫、電気冷凍冷蔵庫(基準値2で発注した物品等)		0 台	0 台	%		0 台	
			100 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
		冷凍庫(基準値1で発注した物品等)		0 台	0 台	%		0 台	
			100 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
		冷凍庫(基準値2で発注した物品等)		0 台	0 台	%		0 台	
			100 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
	テレビジョン受信機	購入		5 台	5 台	100 %		4 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	電気便座	購入		0 台	0 台	%		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	電子レンジ	購入		11 台	11 台	100 %		1 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
エアコンディショナー等 (3)	エアコンディショナー	エアコンディショナー合計		5 台	5 台	100 %		2 台	
			100 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
		家庭用		0 台	0 台	%		0 台	
			100 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
		業務用(基準値1で発注した物品等)		5 台	5 台	100 %		2 台	
			50 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
		業務用(基準値2で発注した物品等)		0 台	0 台	%		0 台	
			50 %	0 台	0 台			0 台	
				0 台	0 台			0 台	
	ガスヒートポンプ式冷暖房機	購入		0 台	0 台	%		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	ストーブ	購入		2 台	2 台	100 %		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
温水器等 (4)	ヒートポンプ式電気給湯器	購入		0 台	0 台	%		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	ガス温水機器	購入		0 台	0 台	%		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	石油温水機器	購入		0 台	0 台	%		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	
	ガス調理機器	購入		0 台	0 台	%		0 台	
		リース・レンタル(新規)	100 %	0 台	0 台			0 台	
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	

分 野		品 目	① 目標値	② 総調達量	③ 特定調達物品等 の調達量	④ 特定調達物品等 の調達率 ＝③/②	⑤ 目標達成率 ＝④/① (一部＝③/①)	判断の基準より高い水準を満足する物品等を調達した場合(プレミアム基準による調達を含む)	判断の基準を満足しない物品等を調達した場合	⑧ 備考	
								⑥ 調達量	⑦ 調達量		
								③の内数			
照 明 (4)	LED照明器具	LED照明器具合計	購入	100 %	27 台	25 台	93 %	93 %	2 台	2 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	0 台	
		LED照明器具(投光器、防犯灯を除く)(基準値1で発注した物品等)	購入	50 %	27 台	25 台	93 %		2 台	2 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	0 台	
		LED照明器具(投光器、防犯灯を除く)(基準値2で発注した物品等)	購入	50 %	0 台	0 台	%		0 台	0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	0 台	
		投光器、防犯灯	購入	100 %	0 台	0 台			0 台	0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台	%		0 台	0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	0 台	
	LEDを光源とした内照式表示灯	購入	%	5 台	5 台	100 %		0 台	0 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台		%	0 台	0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台			0 台	0 台		
		蛍光ランプ	高周波点灯専用形(Hf)	100 %	670 本	670 本	99 %	99 %	0 本	0 本	
	フリットスタート形又はスタータ形		1017 本	1005 本			0 本	12 本			
自 動 車 等 (3)	一般 公 用 車	一般公用車合計	購入	100 %	0 台	0 台	88 %	88 %		0 台	
			リース・レンタル(新規)		8 台	7 台				1 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台	
		電気自動車	購入		0 台	0 台	%				
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					
		天然ガス自動車	購入		0 台	0 台	%				
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					
		ハイブリッド自動車	購入		0 台	0 台	%				
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					
		プラグインハイブリッド自動車	購入		0 台	0 台	%				
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					
		燃料電池自動車	購入		0 台	0 台	%				
リース・レンタル(新規)				0 台	0 台						
リース・レンタル(継続)				0 台	0 台						
水素自動車		購入		0 台	0 台	%					
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
クリーンディーゼル自動車(乗車定員10人以下の乗用車)		購入		0 台	0 台	%					
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
乗用車(上記を除くガソリン、LPガス自動車)	購入		0 台	0 台	90 %			0 台			
	リース・レンタル(新規)		10 台	9 台				1 台			
	リース・レンタル(継続)		10 台	10 台				0 台			
一 般	一般公用車以外合計	購入	100 %	0 台	0 台	%	%		0 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台				0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台				0 台		
	電気自動車	購入		0 台	0 台	%					
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
	天然ガス自動車	購入		0 台	0 台	%					
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
	ハイブリッド自動車	購入		0 台	0 台	%					
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						

分 野		品 目		① 目標値	② 総調達量	③ 特定調達物品等 の調達量	④ 特定調達物品等 の調達率 ＝③/②	⑤ 目標達成率 ＝④/① (一部＝③/①)	判断の基準より高い 水準を満足する物品 等を調達した場合 (プレミアム基準による 調達を含む)		⑧ 備考	
									⑥ 調達量 ③の内数	⑦ 調達量		
車 以 外	公 用 車	プラグインハイブリッド自動車	購入		0 台	0 台						
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
		燃料電池自動車	購入		0 台	0 台						
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
		水素自動車	購入		0 台	0 台						
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
		クリーンディーゼル自動車(乗車定員10人以下の乗用車)	購入		0 台	0 台						
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台						
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台						
		乗用車(上記を除くガソリン、LPガス自動車)	購入	100 %	0 台	0 台		%	%		0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					0 台	
		小型バス(車両総重量3.5t以下)	購入	100 %	0 台	0 台		%	%		0 台	
			リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					0 台	
			リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					0 台	
		貨物車(車両総重量3.5t以下の軽貨物車、軽量貨物車、中量貨物車)	購入	100 %	0 台	0 台		%	%		0 台	
	リース・レンタル(新規)			0 台	0 台					0 台		
	リース・レンタル(継続)			0 台	0 台					0 台		
	重量車(車両総重量3.5t超):路線バス、一般バス	購入	100 %	0 台	0 台		%	%		0 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					0 台		
	重量車(車両総重量3.5t超):トラック等、トラクタ	購入	100 %	0 台	0 台		%	%		0 台		
		リース・レンタル(新規)		0 台	0 台					0 台		
		リース・レンタル(継続)		0 台	0 台					0 台		
			乗用車用タイヤ		100 %	0 本	0 本		%		0 本	0 本
			2サイクルエンジン油		100 %	0 ㍓	0 ㍓		%		0 ㍓	0 ㍓
消 火 器	(1)	消火器		100 %	6 本	6 本	100 %	100 %		0 本	0 本	
制 服 ・ 作 業 服	(4)	制服		100 %	17 着	17 着	100 %	100 %		0 着	0 着	
		作業服		100 %	106 着	101 着	95 %	95 %		0 着	5 着	
		帽子		100 %	0 点	0 点		%		0 点	0 点	
		靴		100 %	94 足	55 足	59 %	59 %		0 足	39 足	
インテリア・寝装寝具	(11)	カーテン		100 %	1 枚	1 枚	100 %	100 %		0 枚	0 枚	
		布製ブラインド		100 %	0 枚	0 枚		%		0 枚	0 枚	
		金属製ブラインド		100 %	0 点	0 点		%		0 点	0 点	
		タフテッドカーペット		100 %	0 m ²	0 m ²		%		0 m ²	0 m ²	
		タイルカーペット		100 %	841 m ²	841 m ²	100 %	100 %		0 m ²	0 m ²	
		織じゅうたん		100 %	0 m ²	0 m ²		%		0 m ²	0 m ²	
		ニードルパンチカーペット		100 %	0 m ²	0 m ²		%		0 m ²	0 m ²	
		毛布(災害備蓄用を含む)	購入	100 %	0 枚	0 枚		%		0 枚	0 枚	
	リース・レンタル(新規)			0 枚	0 枚				0 枚	0 枚		
	リース・レンタル(継続)			0 枚	0 枚				0	0 枚		
		ふとん	購入	100 %	0 枚	0 枚		%		0 枚	0 枚	
	リース・レンタル(新規)			0 枚	0 枚				0 枚	0 枚		
	リース・レンタル(継続)			0 枚	0 枚				0	0 枚		
		ベッドフレーム	購入	100 %	0 台	0 台		%		0 台	0 台	
	リース・レンタル(新規)			0 台	0 台				0 台	0 台		
	リース・レンタル(継続)			0 台	0 台				0	0 台		
		マットレス	購入	100 %	0 個	0 個		%		0 個	0 個	
リース・レンタル(新規)			0 個	0 個				0 個	0 個			
リース・レンタル(継続)			0 個	0 個				0	0 個			
作 業 手 袋	(1)	作業手袋(災害備蓄用を含む)		100 %	120 組	120 組	100 %	100 %		0 組	0 組	
そ の 他 織 維 製 品	(7)	集会用テント(災害備蓄用を含む)	購入		0 点	0 点		%		0 台	0 点	
	リース・レンタル(新規)			0 点	0 点				0 台	0 点		
	リース・レンタル(継続)			0 点	0 点				0	0 点		
		ブルーシート(災害備蓄用を含む)	購入	100 %	16 点	11 点	69 %	69 %		0 枚	5 点	
	リース・レンタル(新規)			0 点	0 点				0 枚	0 点		
	リース・レンタル(継続)			0 点	0 点				0	0 点		
		防球ネット		100 %	0 点	0 点		%		0 枚	0 点	
		旗		100 %	0 点	0 点		%		0 枚	0 点	
	のぼり		100 %	0 点	0 点		%		0 枚	0 点		
	幕		100 %	0 点	0 点		%		0 枚	0 点		

分 野	品 目		① 目標値	② 総調達量	③ 特定調達物品等 の調達量	④ 特定調達物品等 の調達率 ＝③/②	⑤ 目標達成率 ＝④/① (一部＝③/①)	判断の基準より高い 水準を満足する物品 等を調達した場合 (プレミアム基準による 調達を含む)	判断の基準を満足し ない物品等を調達し た場合	⑧ 備考	
								⑥ 調達量	⑦ 調達量		
								③の内数			
設 備	モップ	購入	100 %	0 点	0 点			0 点	0 点		
		リース・レンタル(新規)		0 点	0 点	%	%	0 点	0 点		
		リース・レンタル(継続)		0 点	0 点			0	0 点		
	(7)	太陽光発電システム		0 kW	0 kW	0 kW	%	%	0 kW	0 kW	
		太陽熱利用システム		0 m ²	0 m ²	0 m ²	%	%	0 m ²	0 m ²	
		燃料電池		0 kW	0 kW	0 kW	%	%	0	0	
		エネルギー管理システム		0 件	0 件	0 件	%	%	0 件	0	
		生ゴミ処理機	食堂事業者が設置		0 台	0 台			0	0	
				購入	1 台	1 台	100 %	%	0	0	
			自ら設置	リース・レンタル(新規)		0 台	0 台			0	0
リース・レンタル(継続)					0 台	0 台			0	0	
節水機器		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個			
日射調整フィルム		100 %	0 m ²	0 m ²	%	%	0 m ²	0 m ²			
災 害 備 蓄 用 品 (既存品目以外の10品目)	(15)		100 %	1440 本	1440 本	100 %	100 %	0 本	0 本		
	ペットボトル飲料水										
	アルファ化米		100 %	1200 個	1200 個	100 %	100 %	0 個	0 個		
	保存パン		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個		
	乾パン		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個		
	レトルト食品等		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個		
	栄養調整食品		100 %	500 個	500 個	100 %	100 %	0 個	0 個		
	フリーズドライ食品		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個		
	非常用携帯燃料		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個		
	携帯発電機		100 %	10 台	8 台	80 %	80 %	2 台	2 台		
非常用携帯電源		100 %	0 個	0 個	%	%	0 個	0 個			
公 共 工 事	(70)				0			0	0		
役 務	(21)				0 件	%	%	0	0		
	省エネルギー診断		0 件	0 件	0 件	%	%	0	0		
	印刷		100 %	88 件	79 件	90 %	90 %	9 件	9 件		
	食堂		0 件	0 件	0 件	%	%	1 件	0 件		
	自動車専用タイヤ更生	更生タイヤ(リトレッド)	0 件	0 件	0 件	%	%	0	0		
		リグループ		0 件	0 件			0	0		
	自動車整備				0 件	%	%	0 件	0 件		
	部品交換を伴う整備(リユース・リビルド部品)		100 %	0 件	0 件			0	0		
		判断基準を要件として求めて発注したもの			0 件			0	0		
		エンジン洗浄			0 件			0	0		
	庁舎管理		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	植栽管理		100 %	0 件	0 件	%	%	1 件	0 件		
	加煙試験		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	清掃		100 %	3 件	2 件	67 %	67 %	0 件	1 件		
	タイルカーペット洗浄		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	機密文書処理		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	害虫防除		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	輸配送		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	旅客輸送		100 %	6 件	6 件	100 %	100 %	0 件	0 件		
	蛍光灯機能提供業務		0 件	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	庁舎等において営業を行う小売業務		0 件	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	クリーニング		100 %	16 件	15 件	94 %	94 %	0 件	1 件		
	飲料自動販売機設置	缶・ボトル飲料自動販売機		100 %	0 台	0 台	%	%	0 台	0 台	
			紙容器飲料自動販売機	0 台	0 台	0 台			0 台		
			カップ式飲料自動販売機	0 台	0 台	0 台			0 台		
	引越輸送		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
	会議運営		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件		
印刷機能等提供業務		100 %	0 件	0 件	%	%	0 件	0 件			
ご み 袋 等	(1)										
プラスチック製ごみ袋		100 %	1240 枚	1240 枚	100 %	100 %	0 枚	0 枚			

（資料５７）環境配慮に関する基本方針

平成１９年４月１日

平成２５年１２月６日一部改訂

環境配慮憲章に掲げる研究所の活動に伴う環境負荷の自主管理による環境配慮を徹底するため、本方針を定め、環境マネジメントシステムで定める行動計画等の策定の参考とする。

１ 省エネルギーに関する基本方針

エネルギーの使用の合理化に関する法律第１種エネルギー管理指定事業所として、研究所の活動に伴う環境への負荷を認識し、省エネルギー、省資源等の面からその負荷を率先かつ継続して軽減することを推進する。

（原則）

- 一 所内施設へのエネルギー供給の面からは、省エネルギー型ターボ冷凍機、大型ポンプのインバータ装置をはじめとするエネルギーセンターの効率化、ESCO 事業の着実な実施等により、省エネルギー対策を推進する。
- 二 エネルギー消費の面からは、施設の増改築においては極力省エネ型の施設・設備を導入する配慮をする他、実験施設の購入においても可能な限りこの方針とする。
- 三 職員等は、職務を遂行するに当たり、可能な限り省エネルギーに努め、一人あたりのエネルギー消費量の低減に努める。

２ 廃棄物・リサイクルに関する基本方針

循環型社会形成推進基本法の定める基本原則に則り、廃棄物及び業務に伴い副次的に得られる物品（以下、「廃棄物等」という。）の発生をできる限り抑制するとともに、廃棄物等のうち有用なもの（以下、「循環資源」という。）については、以下の原則に基づき、循環的な利用及び処分を推進する。

（原則）

- 一 循環資源の全部又は一部のうち、再使用をすることができるものについては、再使用がされなければならない。
- 二 循環資源の全部又は一部のうち、前号の規程による再使用がされないものであつ

て再生利用をすることができるものについては、再生利用がされなければならない。

三 循環資源の全部又は一部のうち、第一号の規程による再使用及び前号の規程による再生利用がされないものであって熱回収をすることができるものについては、熱回収がされなければならない。

四 循環資源の全部又は一部のうち、前三号の規程による循環的な利用が行われないものについては、処分されなければならない。

3 化学物質のリスク管理に関する基本方針

化学物質が環境汚染を通じて人の健康や生態系に及ぼす影響を防ぐ研究・調査を行う機関として、化学物質を、以下の原則に則り、その合成、購入、保管、使用から廃棄に至るまで適正に管理し、環境保全上の支障の未然防止と所員の安全確保を図る。

(原則)

- 一 化学物質を管理する各種法制度の規程を的確に遵守する。
- 二 化学物質の特性を十分に把握してそれに応じて適正に取り扱う。
- 三 合成、購入、保管、使用から廃棄に至るまでの化学物質の流れを的確に把握し、公表する。

4 生物多様性の保全に関する基本方針

研究所構内の緑地等を地域の自然の一部と位置付け、職場環境としての機能・快適性・美観とのバランスを取りつつ生物多様性に配慮した緑地管理を行い、植物、動物、昆虫、鳥類等、多様な生物相の維持に努めるとともに、日常的な自然とのふれあいを通じて生物多様性の主流化を推進する。

(原則)

- 一 構内の緑地等の管理、各部署での作業等にあたっては、多様な植物の共存および鳥類・昆虫等の生活の場の確保に配慮する。
- 二 多様な生物相の維持に重点を置く区画、美観に重視を置く区画等を設定し、それぞれの目的に沿って適切な管理を行う。
- 三 林地の植栽は、地域の自然の一部であることを考慮して在来種を中心とする。

(資料 5 8) 所内エネルギー・使用量・CO₂排出量・上水使用量の状況

(1) エネルギー消費量及び上水使用量の推移

項 目	年 度		平成13年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
	電 気	電 気	30,440 kWh	29,264 kWh	23,457 kWh	25,324 kWh	26,163 kWh	25,217 kWh	24,404 kWh	24,100 kWh	24,204 kWh	25,091 kWh	25,139 kWh	24,027 kWh
電気・ガス使用量	ガ ス	ガ ス	4,689 Km ³	2,187 Km ³	2,206 Km ³	2,359 Km ³	2,419 Km ³	2,319 Km ³	2,122 Km ³	2,211 Km ³	2,277 Km ³	2,325 Km ³	2,436 Km ³	2,277 Km ³
エネルギー消費量	電 気	電 気	312,010 ㊮	299,956 ㊮	240,434 ㊮	259,571 ㊮	268,171 ㊮	258,474 ㊮	250,141 ㊮	247,025 ㊮	248,091 ㊮	257,183 ㊮	257,665 ㊮	246,277 ㊮
	ガ ス	ガ ス	215,709 ㊮	98,421 ㊮	99,254 ㊮	106,152 ㊮	108,859 ㊮	104,361 ㊮	95,490 ㊮	99,510 ㊮	102,448 ㊮	104,617 ㊮	109,627 ㊮	102,478 ㊮
合 計	合 計	合 計	527,719 ㊮	398,377 ㊮	339,688 ㊮	365,723 ㊮	377,030 ㊮	362,835 ㊮	345,631 ㊮	346,535 ㊮	350,539 ㊮	361,800 ㊮	367,292 ㊮	348,755 ㊮
床面積当りエネルギー消費量 (対13年度増減率)			7.34 ㊮/㎡	4.93 ㊮/㎡	4.19 ㊮/㎡	4.51 ㊮/㎡	4.65 ㊮/㎡	4.47 ㊮/㎡	4.37 ㊮/㎡	4.36 ㊮/㎡	4.42 ㊮/㎡	4.56 ㊮/㎡	4.63 ㊮/㎡	4.39 ㊮/㎡
			0.0 %	▲ 32.8 %	▲ 42.9 %	▲ 38.6 %	▲ 36.6 %	▲ 39.1 %	▲ 40.5 %	▲ 40.6 %	▲ 39.8 %	▲ 37.9 %	▲ 36.9 %	▲ 40.2 %
上水使用量			155,992 m ³	101,899 m ³	80,694 m ³	86,931 m ³	84,693 m ³	72,411 m ³	71,813 m ³	78,349 m ³	71,706 m ³	80,211 m ³	77,752 m ³	73,862 m ³
			2.16 m ³ /m ²	1.26 m ³ /m ²	1.00 m ³ /m ²	1.07 m ³ /m ²	1.04 m ³ /m ²	0.89 m ³ /m ²	0.91 m ³ /m ²	0.99 m ³ /m ²	0.90 m ³ /m ²	1.01 m ³ /m ²	0.98 m ³ /m ²	0.93 m ³ /m ²
(対13年度増減率)			0.0 %	▲ 41.7 %	▲ 53.7 %	▲ 50.5 %	▲ 51.9 %	▲ 58.8 %	▲ 57.9 %	▲ 54.2 %	▲ 59.3 %	▲ 53.2 %	▲ 54.6 %	▲ 56.9 %
	(参考) 延床面積		71,894 m ²	80,860 m ²	81,059 m ²	81,059 m ²	81,100 m ²	81,105 m ²	79,068 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²
新規稼働棟														

(2) CO₂排出量の推移

項 目	年 度		平成13年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
	電 気	電 気	9,741 t	9,365 t	7,506 t	8,104 t	8,372 t	8,069 t	7,809 t	7,712 t	7,745 t	8,029 t	8,044 t	7,689 t
CO ₂ 排出量	ガ ス	ガ ス	11,090 t	5,173 t	5,216 t	5,579 t	5,721 t	5,485 t	5,018 t	5,230 t	5,384 t	5,498 t	5,762 t	5,386 t
	その他	その他	35 t	29 t	45 t	44 t	48 t	45 t	32 t	30 t	27 t	26 t	23 t	17 t
合 計	合 計	合 計	20,866 t	14,567 t	12,767 t	13,727 t	14,141 t	13,600 t	12,859 t	12,972 t	13,156 t	13,553 t	13,829 t	13,092 t
			0.0 %	▲ 30.2 %	▲ 38.8 %	▲ 34.2 %	▲ 32.2 %	▲ 34.8 %	▲ 38.4 %	▲ 37.8 %	▲ 37.0 %	▲ 35.0 %	▲ 33.7 %	▲ 37.3 %
床面積当たりCO ₂ 排出量 (対13年度増減率)			0.29 t/㎡	0.18 t/㎡	0.16 t/㎡	0.17 t/㎡	0.17 t/㎡	0.17 t/㎡	0.16 t/㎡	0.16 t/㎡	0.17 t/㎡	0.17 t/㎡	0.17 t/㎡	0.16 t/㎡
			0.0 %	▲ 37.9 %	▲ 44.8 %	▲ 41.4 %	▲ 41.4 %	▲ 41.4 %	▲ 44.9 %	▲ 44.8 %	▲ 41.4 %	▲ 41.4 %	▲ 41.4 %	▲ 44.8 %
(参考) 延床面積			71,894 m ²	80,860 m ²	81,059 m ²	81,059 m ²	81,100 m ²	81,105 m ²	79,068 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²	79,397 m ²

- *1 電気の排出量は平成13年度の係数を使用して計算。平成26年度の係数を使用した場合CO₂排出量は13,234tである。
*2 電気の排出量は平成13年度の係数を使用して計算。平成27年度の係数を使用した場合CO₂排出量は11,079tである。
*3 電気の排出量は平成13年度の係数を使用して計算。平成28年度の係数を使用した場合CO₂排出量は10,941tである。
*4 電気の排出量は平成13年度の係数を使用して計算。平成29年度の係数を使用した場合CO₂排出量は11,763tである。
*5 電気の排出量は平成13年度の係数を使用して計算。平成30年度の係数を使用した場合CO₂排出量は12,963tである。
*6 電気の排出量は平成13年度の係数を使用して計算。令和元年度の係数を使用した場合CO₂排出量は11,766tである。
*7 電気の排出量は平成13年度の係数を使用して計算。令和2年度の係数を使用した場合CO₂排出量は10,019tである。

(資料５９) 廃棄物等の発生量

区 分	平成16年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量	発生量
可燃物												
実験廃液	80,800 kg	39,861 kg	36,191 kg	38,504 kg	37,390 kg	40,425(6270) kg	45,044 kg	42,646 kg	40,263 kg	39,982 kg	64,592 kg	79,454 kg
廃プラスチック類	16,519 L	10,922 L	10,114 L	10,122 L	10,806 L	10,026 L	9,888 L	8,046 L	6,300 L	6,414 L	5,580 L	6,480 L
ペレット	15,054 kg	13,337 kg	11,493 kg	12,307 kg	10,783 kg	10,724 kg	10,864 kg	10,541 kg	8,675 kg	8,506 kg	6,749 kg	6,475 kg
アルミ缶	1,664 kg	1,415 kg	1,283 kg	1,517 kg	1,576 kg	1,586 kg	1,526 kg	1,418 kg	1,493 kg	1,694 kg	1,625 kg	1,378 kg
金庫くず	542 kg	477 kg	504 kg	494 kg	519 kg	505 kg	566 kg	509 kg	551 kg	595 kg	468 kg	424 kg
機器等	8,144 kg	4,898 kg	4,883 kg	4,816 kg	4,155 kg	3,890 kg	3,224 kg	2,922 kg	2,506 kg	2,248 kg	2,793 kg	3,297 kg
電池類	2,850 kg	912 kg	2,034 kg	1,777 kg	1,296 kg	997 kg	1,121 kg	1,518 kg	888 kg	1,008 kg	1,216 kg	1,312 kg
蛍光灯	435 kg	320 kg	1,072 kg	445 kg	921 kg	316 kg	405 kg	273 kg	219 kg	228 kg	245 kg	454 kg
古紙		569 kg	663 kg	479 kg	404 kg	630 kg	466 kg	533 kg	360 kg	464 kg	430 kg	457 kg
空き瓶	46,528 kg	44,082 kg	47,289 kg	44,489 kg	36,773 kg	36,503 kg	41,917 kg	44,828 kg	34,704 kg	33,585 kg	29,568 kg	32,714 kg
ガラスくず	5,475 kg	3,434 kg	2,944 kg	3,030 kg	2,531 kg	2,602 kg	2,699 kg	2,675 kg	2,281 kg	2,309 kg	1,831 kg	1,884 kg
感染性廃棄物	1,986 kg	1,771 kg	2,356 kg	2,396 kg	1,682 kg	2,116 kg	1,963 kg	2,367 kg	1,359 kg	1,350 kg	1,731 kg	1,847 kg
生ゴミ	-	106 kg	251 kg	140 kg	134 kg	168 kg	153 kg	361 kg	263 kg	417 kg	218 kg	478 kg
		7,655 kg	7,019 kg	7,801 kg	9,174 kg	8,842 kg	- kg	- kg	- kg	- kg	- kg	- kg
合 計	179,797 kg	129,560 kg	128,096 kg	128,317 kg	118,144 kg	120,330 kg	119,836 kg	118,637 kg	99,842 kg	98,800 kg	117,046 kg	136,654 kg
研究所の職員数	1,006人	1,085人	984人	971人	990人	1,059人	919人	988人	1,045人	1,064人	1,093人	1,017人
1人当たりの発生量	0.490kg/人・日	0.327kg/人・日	0.357kg/人・日	0.361kg/人・日	0.327kg/人・日	0.311kg/人・日	0.357kg/人・日	0.326kg/人・日	0.262kg/人・日	0.254kg/人・日	0.293kg/人・日	0.368kg/人・日

注1 生ゴミについては、可燃物の一部としていたが、コンポスト化により可燃物から循環資源の生ゴミへ区分変更(17年12月より変更)。その後、コンポスト化中止により、循環資源の生ゴミから可燃物へ区分変更(27年4月より変更)

注2 全ての廃棄物を、リサイクルを行う外部業者に全量を処理委託した。

注3 合計の重量は、実験廃液を1リットル＝1kgと仮定して計算した。

注4 職員数は、通年で勤務している人数を勤務形態等から算定した数で「常勤換算数」による。

注5 所内の研究及び事務活動から直接生じたものを本表の集計対象としている。

注6 平成26年度での可燃物の発生量は、年度途中より新たに分別したプラスチック容器等及びこれまで除外していた落ち葉を、所外に搬出した重量(2・3月分、6,270Kg)を加えて示した。

注7 平成27年度での可燃物の発生量は、新たに分別し、所外搬出した実験系可燃物の重量(1,354kg)を加えている。

(資料 60) 排出・移動された化学物質量

令和2年度に排出・移動された化学物質量の見積もり（使用・廃棄量が10kg以上のもの）

（単位：kg、ダイオキシン類はng-TEQ）

CAS NO.	PRTR 政令番号	物質名	排出量		
			大気・放出	廃棄物・移動	下水道・移動
75-05-8	13	アセトニトリル	(0.0500)	(10.2900)	(0.1872)
			6.3280	10.4100	0.1678
1330-20-7	80	キシレン	(0.0265)	(26.4670)	(0.0021)
			0.0278	27.7444	0.0022
75-09-2	186	ジクロロメタン	(7.5000)	(8.3570)	(0.0000)
			0.5580	32.8070	0.6583
108-88-3	300	トルエン	(0.0000)	(5.2080)	(1.2499)
			0.3499	27.6539	2.2170
110-54-3	392	n-ヘキサン	(4.4330)	(48.5100)	(2.0592)
			12.0460	215.2740	2.6925
1336-36-3	406	ポリ塩化ビフェニル	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
			0	10.3670	0.0000
		ダイオキシン類	(0.00)	(205,462.0740000)	(0.00)
			0.00	0.0000001	0.00

* 届出対象物質はダイオキシン類のみ

* () は令和元年度分

(資料 6 1) 環境マネジメントシステムの実施概要

環境配慮の取組の一層の充実を図るため、平成 19 年 4 月に「環境マネジメントシステム運営規程」を策定し、環境マネジメントシステムを運用している。その実施概要は、次のとおり。

- (1) 当研究所の環境マネジメントシステムは、規格化されたシステムのガイドラインを参考に構成しており、いわゆる PDCA サイクル (Plan, Do, Check, Act) に基づく構成である。
- (2) 体制としては、最高環境管理責任者として理事（企画・総務担当）を充て、環境管理に関する事務を統括した。それを補佐する役として、統括環境管理責任者（総務部長）を置くとともに、所内のマネジメントシステムの運営・管理等の実務を担うため、総務部総務課に担当者を置いた。内部監査は、監査室長を責任者として行った。
- (3) 部・研究ユニットごとに、環境管理責任者（ユニット長）及び課室環境管理者（課室長）を置き、部・研究ユニット職員の取組を確認・評価し、必要に応じて是正措置、予防措置を講ずることとした。
- (4) 令和 2 年度の取組項目としては、第 4 期中長期計画に基づき、同計画期間（平成 28 ～令和 2 年度）における環境配慮計画を定めるとともに取組項目ごとに取組内容を定め、環境配慮に係る取組を実施した。
- (5) 取組を適切に実施するために、職員が年に 2 回評価シートを記入することで、個々の取組の実施状況を把握するとともに、その取組状況は環境管理委員会に報告された。
- (6) なお、当研究所の独自の工夫としては、次の点が挙げられる。
 - ・ 環境マネジメントシステムについて、所のイントラネットを利用し、所内に広く公開し、周知・徹底を図っていること。
 - ・ 職員が行う評価シートの記入・閲覧は、イントラネットを利用し、オンライン上で実施できる仕組みとしていること。