

## 第 部 資料編

### 1 追跡アンケート調査結果

#### 1.1 追跡アンケート調査の実施

調査は、平成 26 年度に終了した研究開発課題（71 課題）に対して実施し、代表研究者に調査依頼状および調査票のファイルを電子メールの添付ファイルとして送付し、回答も電子メールにより回収した。このうち、59 課題について回答があり、回答率は 83.1%であった。

- ・調査票送付 平成 29 年 10 月 10 日
- ・回答締切 平成 29 年 10 月 31 日（以降、12 月 4 日まで回収を継続）

競争的資金別の回収率、および昨年度調査との比較結果は以下のとおりである。

表 12 調査票の回収率(昨年度調査との比較)

		平成 29 年度調査			平成 28 年度調査		
		課題数	回収数	回収率	課題数	回収数	回収率
環境研究総合推進費	委託費：戦略的研究開発、環境問題対応型研究等	28	24	85.7%	54	37	68.5%
	補助金：循環型社会形成推進研究	26	22	84.6%	43	39	90.7%
地球温暖化対策技術開発・実証研究事業		17	13	76.5%	15	13	86.7%
総計		71	59	83.1%	112	89	79.5%

#### 1.2 追跡アンケート調査結果

回答のあった 59 課題について、設問毎の回答状況は以下のとおりである。なお、各研究課題固有の状況についての設問への回答は、省略している。ここでは、各競争的資金制度については、制度の特徴別に以下のように略記する。

##### 【本報告における競争的資金制度の略記】

- ・環境研究総合推進費 → 「1. 委託費」
- ・環境研究総合推進費（循環型社会形成推進研究） → 「2. 補助金：循環」
- ・地球温暖化対策技術開発・実証研究事業 → 「3. 温暖化対策技術」

#### (1) 課題研究について

##### 課題研究の分野について（追跡アンケート：問 1）

課題研究の分野では、製品開発・技術開発分野が約 46%、環境研究・調査分野が約 39%であり、どちらにも当てはまるとした課題研究は約 15%を占めた。

資金制度別では、「1. 委託費」では、「環境研究・調査分野」に属す課題が多数（18 件）を占め、「2. 補助金：循環」では「製品開発・技術開発分野」に属す課題が 14 件、「環境研究・調査

分野」に属す課題が 5 件であった。「3. 温暖化対策技術」は、「どちらにも当てはまる」を含め 13 件すべて「製品開発・技術開発分野」であった。

表 13 課題研究の分野属性(課題件数, n=59)

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
製品開発・技術開発分野	2	14	11	27	45.7%
環境研究・調査分野 (社会科学分野を含む)	18	5	0	23	39.0%
どちらにも当てはまる	4	3	2	9	15.3%
その他	0	0	0	0	0.0%
未記入	0	0	0	0	0.0%
総計	24	22	13	59	100%

#### 課題研究の意義や主たる成果について、アピールできる点 (自由回答)

##### (追跡アンケート:問2)

課題研究の意義や主たる成果についてアピールできる点は 57 課題で記述があり、「基礎データの構築」、「政策・技術の提案や可能性を示唆した」、「政策・技術の広報に貢献」、「新技術開発の実施」、「モデル・データセットの構築」、「研究・観測による実証または貢献」、「その他」の 7 つに分類した。(1 件につき複数記述あり)

資金制度別で最も多かったものは、「1. 委託費」では「研究・観測による実証または貢献」(9 件)、「2. 補助金:循環」では「新技術開発の実施」(10 件)、「3. 温暖化対策技術」では、「政策・技術の提案や可能性を示唆した」及び「研究・観測による実証または貢献」(各 6 件)であった。

課題研究の分野別の分類は、以下のとおりである。

#### ■環境研究総合推進費(「1. 委託費」)

- 基礎データの構築 (5 件)
- 政策・技術の提案や可能性を示唆した (7 件)
- 政策・技術の広報に貢献 (1 件)
- 新技術開発の実施 (3 件)
- モデル・データセットの構築 (2 件)
- 研究・観測による実証または貢献 (9 件)
- その他 (3 件)
  - ・急増するダム開発(メコン川)に伴う環境の変化を生態系サービスに着目して評価し、近い将来の予想を行った。
  - ・震災後の復興や自然環境の回復等については、時間とともに報道などが少なくなり、一般の人々との認識も小さくなっていく。その中で、競争的資金による研究成果が出て行くことで、継続的な研究が実施されていること、復興に向けた具体的な取り組みがおこなわれていることがアピールできる。

・北海道の農業における外来種問題の解決

■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- 基礎データの構築（3件）
- 政策・技術の提案や可能性を示唆した（5件）
- 政策・技術の広報に貢献（2件）
- 新技術開発の実施（10件）
- モデル・データセットの構築（1件）
- 研究・観測による実証または貢献（2件）
- その他（1件）
  - ・廃棄物焼却炉メーカーのみならずユーザーである自治体においても、焼却炉の寿命の延命化や発電効率向上に関する必要性が理解されるようになった。

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 政策・技術の提案や可能性を示唆した（6件）
- 新技術開発の実施（4件）
- モデル・データセットの構築（1件）
- 研究・観測による実証または貢献（6件）

課題研究の参画者数について（追跡アンケート：問3）

研究プロジェクトの最大メンバー数は、10名以下の課題が最も多く全体の約60%を占めた。プロジェクト人数が30名以上とする課題は7件あり、そのうち約70%（5件）は「3. 温暖化対策技術」であった。

表 14 課題研究の参画者数（課題件数，n=59）

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
1～10名	14	19	2	35	59.3%
11～20名	6	3	4	13	22.0%
21～30名	2	0	2	4	6.8%
30名～	2	0	5	7	11.9%
未記入	0	0	0	0	0.0%
総計	24	22	13	59	100%

(2) 課題研究の成果の活用状況について

【課題研究の分野が、製品開発・技術開発分野(27件)、どちらにも当てはまるもの回答者対象(9件)】

課題研究の成果の国内外での活用状況について（追跡アンケート：問4）

成果の実用化については、全体的には「実用化されている」、「実用化される見込みである」を合わせると約50%を占めた。一方で、「実用化の予定・見込みはない」とする回答が約30%を占めた。

表 15 課題研究の成果の国内外での実用化状況（課題件数，n=36）

（課題研究分野が、製品開発・技術開発分野、どちらにも当てはまるものを対象とした質問）

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
活用(実用化)されている	0 (0.0%)	3 (17.6%)	5 (38.5%)	8	22.2%
活用(実用化)される見込みである	2 (33.3%)	4 (23.5%)	5 (38.5%)	11	30.6%
活用(実用化)の予定・見込みはない	1 (16.7%)	8 (47.1%)	1 (7.7%)	10	27.8%
その他	3 (50.0%)	2 (11.8%)	2 (15.4%)	7	19.4%
総計	6	17	13	36	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

資金制度別にみると、「3. 温暖化対策技術」の課題では、活用（実用化）されているまたは活用（実用化）される見込みであるとする回答割合は比較的高い。

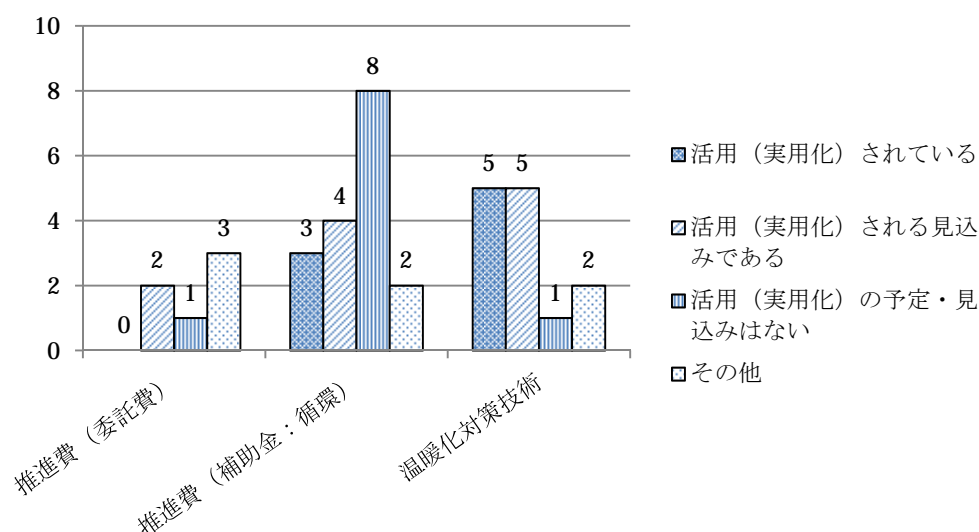


図 5 資金制度別の成果の国内外の実用化状況

「その他」の具体的な回答については、以下のとおりである。

■環境研究総合推進費（「1.委託費」）

- パリ協定採択に至る毎年の COP でのサイドイベント等により、国外の研究者や政策決定者に対してインプットし続けることで、間接的に、パリ協定の構造に影響を与えた可能性もある。実際、最終的にまとまったパリ協定は我々の提案した制度構造に極めて類似するものとなった。
- 成果を利用して研究を進めているが製品化等の予定はない。
- 地下水・土壌浄化技術としてではなく排水処理技術として実用化することをめざし、新たな開発を実施中である。将来は再度、地下水・土壌浄化技術の実用化に着手する可能性を残している。

■環境研究総合推進費（「2.補助金：循環」）

- ソフト水熱プロセスを応用した実用化を実証している。（滅菌装置、藻油抽出装置、洗浄装置等）
- 後継の研究として、竹を原料として、純度の高いセルロースナノファイバーを低コストで化学的に製造するプロセスを確立しつつあり、この成果も含めてイノベーションジャパン 2016, 2017 や西日本製造技術イノベーション 2016, 2017 に出展し、多くの企業、自治体、ベンチャーキャピタル等から注目を頂いている。また、これら成果技術に基づくベンチャー起業も検討している。

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 成果の一部を実用化した。今後順次、実用化していく見込み。
- 本プロセスと平行して検討してきた「微生物系」でのエタノール製造プロセスを第一弾として商用化予定である（商用レベルでのコンセプト実証）。今回の課題にて検討した金属触媒プロセスの実用化は、早くて第二弾プラント以降と考えている。
- 本技術開発の一部である再エネの気象予測・発電出力予測については既に実用化されている。

**課題研究の成果の「活用（実用化）の予定・見込みがない」理由（追跡アンケート：問 4-1）**

追跡アンケート・問 4 で課題研究の成果について「活用（実用化）の予定・見込みがない」との回答者に対して、その理由を質問した（複数選択可）。

「活用（実用化）の予定・見込みがない」とする回答は 10 件であり、その内、「活用（実用化）に障害があるが、課題研究は推進中」との回答が 53.3%を占めた。それ以外では、「研究開発資金の継続が困難」との回答が 26.7%、「社会情勢、環境に関わる情勢に変化があった」との回答が 20.0%であった。

表 16 研究成果について「活用（実用化）の予定・見込みがない」理由（課題件数、n=15）

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金・循環			
活用(実用化)に障害があるが、 課題研究は推進中	0 (0.0%)	7 (58.3%)	1 (50.0%)	8	53.3%
技術的問題が生じ、活用(実用 化)の予定・見込みがない	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
研究開発資金の継続が困難	1 (100.0%)	2 (16.7%)	1 (50.0%)	4	26.7%
競合技術の出現	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
コストが低くならなかった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
社会情勢、環境に係わる情勢に 変化があった	0 (0.0%)	3 (25.0%)	0 (0.0%)	3	20.0%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
総計	1	12	2	15	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

「その他」の具体的な回答については無かった。

「実用化されている(8件)」「実用化される見込みである(11件)」とした課題研究の主たる成果の状況について（追跡アンケート：問 4-2-1）

「実用化されている」と「実用化される見込みである」と回答した課題 19 件についてみると、

競争的資金を活用し技術開発した主たる成果は現時点でどのような状況にあるかの設問に対し、「その他の段階」であるとする回答が52.6%と最も多く、次いで「ビジネスパートナー等との対話・協議段階」及び「製品化段階」であるとする回答が各15.8%であった。その他に「試作品段階」であるとする回答が10.5%あった。また、未記入が5.3%あった。

また、「製品化段階」とする回答のうち、普及展開の場として、未回答を除く2件が「国内で広く普及」を選択していた（表5）。

表 17 活用・実用化された成果の現時点の段階（課題件数、n=19）

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
ビジネスパートナー等との対話、 ライセンス等の協議段階	0 (0.0%)	1 (14.3%)	2 (20.0%)	3	15.8%
試作品段階	1 (50.0%)	1 (14.3%)	0 (0.0%)	2	10.5%
製品化段階	0 (0.0%)	1 (14.3%)	2 (20.0%)	3	15.8%
その他の段階	1 (50.0%)	3 (42.9%)	6 (60.0%)	10	52.6%
未記入	0 (0.0%)	1 (14.3%)	0 (0.0%)	1	5.3%
総計	2	7	10	19	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

表 18 製品化段階の成果の普及場面（課題件数、n=3）

★製品化段階のうち、製品の普及の程度は以下の通り。

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
国内で広く普及	0 (0.0%)	1 (100.0%)	1 (50.0%)	2	66.7%
海外で広く普及	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
国内外で広く普及	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
未記入	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (50.0%)	1	33.3%
総計	0	1	2	3	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

一方で、「その他の段階」とする回答（自由記入）の内容は次の通りである。

■環境研究総合推進費（「1.委託費」）

- JCM-MRV への適用の検討段階。
- 研究観測に活用され、疫学研究等の応用研究にも観測データを提供している。

■環境研究総合推進費（「2.補助金:循環」）

- ガラス製品の回収、分離・選別、資源化への分担協業できるサプライチェーン構築中。
- 自社より排出される無電解めっき廃液を対象として、リサイクルを実施中。
- 当該技術が石炭燃焼ボイラに応用されつつある。

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- バイオ燃料の品質は確保できたので、コストの低減化に向けたより効果的な新規高活性触媒を開発・選定中。
- 実用化に向けて継続的な試験運用を行っており、合わせて普及活動を行っている。
- 触媒プロセス改良、プラントCRを推進中。
- 成果の一部は製品化し、国内で普及を開始。その他の成果は研究を継続しており試作品段階。
- 特定のお客様や自社ビルに導入を開始。

活用・実用化した技術開発成果の反映先として、上記以外で、「ISO や IEC 等の取得により標準化」、「法令・ガイドラインなどで公定法に指定」について該当するかどうか設問したが、こちらについては、反映したとの回答は全体で2件であった。

表 19 活用・実用化した技術開発成果の標準化、法令・ガイドラインへの反映

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
ISO や IEC 等の取得により標準化	0	0	0	0	0.0%
法令・ガイドラインなどで公定法に指定	0	1	1	2	100.0%
総計	0	1	1	2	100%

「実用化されている」「実用化される見込みである」とした課題研究(追跡アンケート:問4-2-2)

「実用化されている」と「実用化される見込みである」と回答した課題 19 件について、実用化の成果について具体的な内容の記載を求めたところ、「3.温暖化対策技術」での回答が最も多く(10件)、次いで「2.補助金:循環」が7件となっており、それぞれ成果事例の記述が見られた。また、「1.委託費」の1件も実証試験を行っているとの記述が見られた。

委託費で実施された課題では、当該研究で構築されたモニタリングシステムが広く活用されている例が示され、また、補助金で実施された課題では、自動車ガラス、太陽光パネル等のガラス分離技術が開発され実用化段階にある例や、自社より排出される無電解めっき廃液を対象として、リサイクルを



実施中他の例が示された。温暖化対策技術で実施された課題では、研究の成果として開発された小規模な圧縮水素スタンドや高効率小規模バイオマス発電システム等が実用化段階にある、あるいは実証試験を開始したことが示された。

表 20 課題研究の成果について

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金 :循環			
1 件書き込み	1	2	2	5	26.3%
2 件書き込み	0	1	0	1	5.3%
3 件書き込み	0	1	1	2	10.5%
4 件書き込み	0	0	1	1	5.3%
5 件書き込み	0	0	0	0	0.0%
未記入	1	3	6	10	52.6%
総計	2	7	10	19	100%

(3) 課題研究の成果の環境行政への反映について

【課題研究の分野が、環境研究・調査分野(13 件)、どちらにも当てはまる(6 件)との回答者対象】

研究成果の環境行政への反映状況 (追跡アンケート：問 5)

成果の環境行政への反映については、「反映されている」あるいは「反映される見込みである」という回答が合わせて 37.5%あり、「反映されているかどうかは不明」とする回答も 31.2%見られる。

制度別にみると、「反映されている」、「反映される見込みである」とする割合は、環境研究総合推進費のうち、「1.委託費」では 36.4%、「2.補助金:循環」では 37.5%、「3. 温暖化対策技術」では 50.0%であった。他方、環境研究総合推進費「1. 推進費」、「2. 補助金：循環型」、「3. 温暖化対策技術」では「反映されているかどうかは不明」とする回答も、それぞれ 31.8%、25.0%、50.0%とある。

表 21 課題研究の成果の国、地方自治体等の環境行政への反映状況（課題件数，n=32）  
 （課題研究の分野が、環境研究・調査分野、どちらにも当てはまるものを対象とした質問）

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
反映されている	8 (36.4%)	1 (12.5%)	1 (50.0%)	10	31.2%
反映される見込みである	0 (0.0%)	2 (25.0%)	0 (0.0%)	2	6.3%
反映の予定・見込みはない	4 (18.2%)	2 (25.0%)	0 (0.0%)	6	18.8%
反映されているかどうかは不明	7 (31.8%)	2 (25.0%)	1 (50.0%)	10	31.2%
その他	2 (9.1%)	1 (12.5%)	0 (0.0%)	3	9.4%
未記入	1 (4.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1	3.1%
総計	22	8	2	32	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

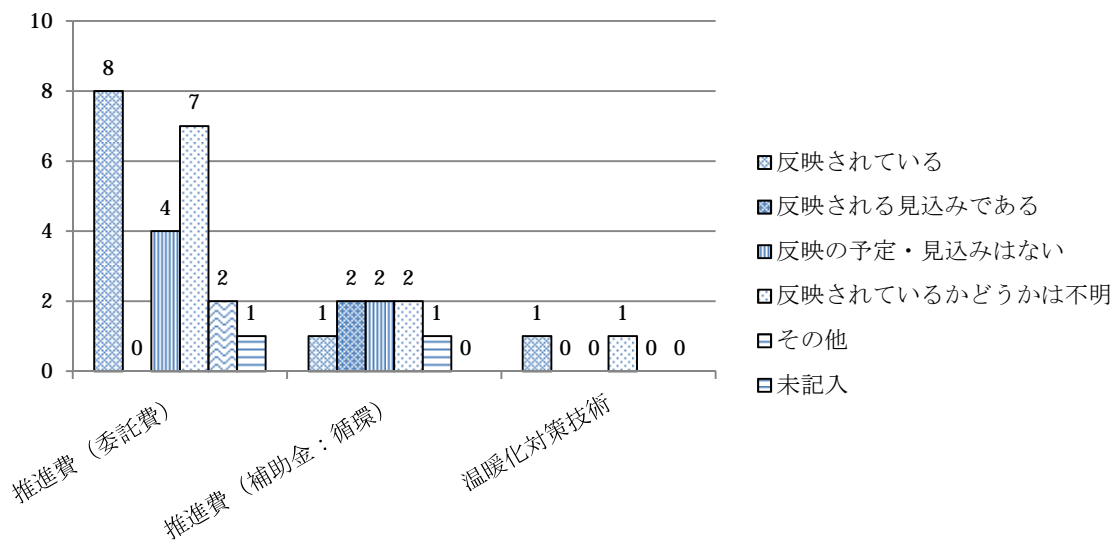


図 6 資金制度別の国・地方自治体等の環境行政への反映状況

「その他」の具体的な回答については、以下のとおりである。

■環境研究総合推進費(「1.委託費」)

- 今後の報告書・審議会の報告書に依存する（これまではない）。

■環境研究総合推進費(「2.補助金:循環」)

- 中国における資源循環ビジネスに、我が国にフォーマルな事業者がどのように参入し、貢献す

るかというテーマであり、直接的に政策反映を課題としていない。

#### 研究成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」とする理由（追跡アンケート：問5-1）

成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」と回答した6件について、その理由は、「成果自体が環境政策に直接反映するものではない」とする回答が66.6%、「環境行政に直接反映できるだけの成果に到達していない」及び「社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった」とする回答がそれぞれ16.7%を占める。

表 22 研究成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」との回答の理由（課題件数，n=6）

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金：循環			
環境行政に直接反映できるだけの成果に到達していない	1 (25.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1	16.7%
成果自体が環境政策に直接反映するものではない	2 (50.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	4	66.6%
行政担当者との意思疎通が不十分	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった	1 (25.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1	16.7%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
未記入	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
総計	4	2	0	6	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

その他の内容に該当する回答は無かった。

#### 研究成果が環境行政に反映される内容について（追跡アンケート：問5-2）

問5で研究成果が環境行政に「反映されている」「反映される見込みである」と回答した12件について、どのような場面で反映したか（複数選択有り）を集計すると、「法令・条例・行政計画等に反映」が72.2%、「報告書」への掲載は27.8%であった。

制度別には、環境研究総合推進費のうち、「1. 委託費」では「法令・条例・行政計画等に反映」が8件、「報告書」が5件、「2. 補助金：循環」では「法令・条例・行政計画等に反映」とする回答のみであった（5件）。また、「3. 温暖化対策技術」では、何れにも該当する回答は無かった。

表 23 研究成果が環境行政に「反映されている」「反映される見込みである」とする内容（課題件数 n=18）

単位	反映先	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
		委託費	補助金:循環			
国	法令・行政計画	8	5	0	13	72.2%
	報告書	0	0	0	0	0.0%
都道府県	条例・行政計画	0	0	0	0	0.0%
	報告書	1	0	0	1	5.6%
市町村	条例・行政計画	0	0	0	0	0.0%
	報告書	0	0	0	0	0.0%
国際	条例・行政計画	0	0	0	0	0.0%
	報告書	4	0	0	4	22.2%
全体	条例・行政計画	8	5	0	13	72.2%
	報告書	5	0	0	5	27.8%
未記入		0	0	0	0	0.0%
総計		13	5	0	18	100%

(4) 研究成果の環境保全への貢献について

【課題研究の分野が、環境研究・調査分野(23件)、どちらにも当てはまる(9件)との回答者対象】

課題研究の成果の環境保全への貢献状況について（追跡アンケート：問6）

成果の環境保全への貢献については、「貢献している」、「貢献する見込みである」が21件あり、全体の約7割を占めている。他方、「貢献の予定・見込みはない」とする回答は、「1. 推進費」が13.6%、「2. 循環型」では12.5%、「3. 温暖化対策技術」では0%（0件）であった。

資金制度別でも、「1. 委託費」で50%以上、「2. 補助金：循環」で80%以上が「貢献している」、「貢献する見込みである」という回答であった。「3. 温暖化対策技術」では、回答数は少ないものの、「貢献している」、「将来、貢献する見込みである」とする回答が全て（2件）を占めた。

表 24 課題研究の成果の環境保全への貢献状況（課題件数、n=32）

（課題研究の分野が、環境研究・調査分野、どちらにも当てはまるものを対象とした質問）

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
すでに貢献している	4 (18.2%)	3 (37.5%)	1 (50.0%)	8	25.0%
将来、貢献する見込みである	8 (36.4%)	4 (50.0%)	1 (50.0%)	13	40.6%
貢献の予定・見込みはない	3 (13.6%)	1 (12.5%)	0 (0.0%)	4	12.5%
その他	4 (18.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4	12.5%
未記入	3 (13.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3	9.4%
総計	22	8	2	32	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

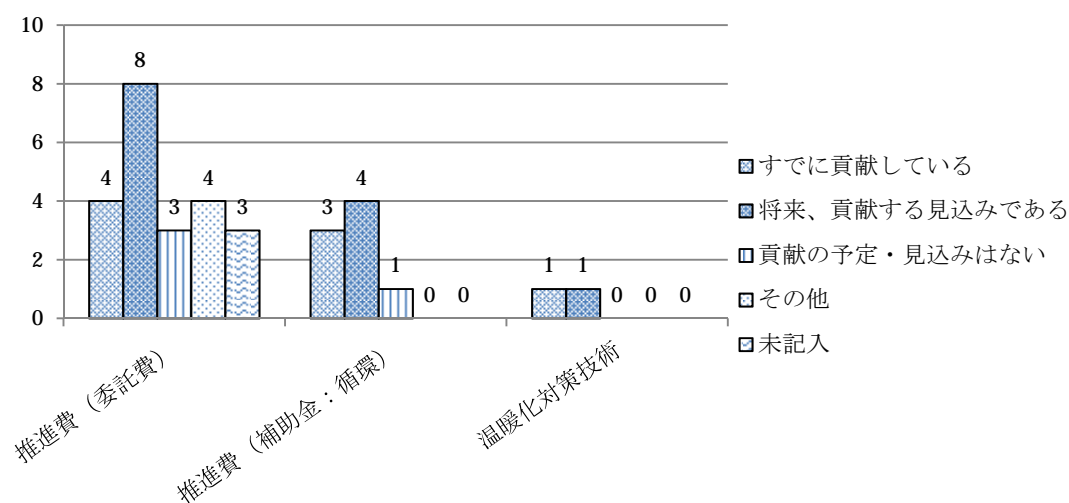


図 7 資金制度別の成果の環境保全への貢献状況

「その他」の内容については、以下のとおりである。

【その他の内容】

■環境研究総合推進費(「1.委託費」)

- 引き続き研究が継続されており、エコチル調査に含まれているので、最終結論は6年後以降に出る。
- 成果を利用して研究をすすめているが環境保全に貢献するかは現時点では不明である。
- 研究成果は、地方創生に資する分散型エネルギー社会の実現に貢献できると考えている。

- 環境保全という概念に該当しない。

環境保全への「貢献の予定・見込みはない」との理由について（追跡アンケート：問6-1）

「貢献の予定・見込みはない」との回答4件で、その理由は、「貢献するための手段がわからない」が3件、「貢献したいが、有用性を理解してもらえない」が1件あげられている。

表 25 環境保全への「貢献の予定・見込みはない」とする理由（課題件数，n=4）

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
環境保全に直接反映できるだけの成果に到達していない	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
成果自体が環境保全に直接反映するものではない	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
貢献するための手段・方法がわからない	3 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3	75.0%
貢献したいが、有用性を理解してもらえない	0 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)	1	25.0%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
未記入	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
総計	3	1	0	4	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

「その他」の内容についての回答は無かった。

課題研究の研究成果が環境保全に「すでに貢献している」「将来、貢献する見込みである」とする分野と具体的な内容等について（追跡アンケート：問6-2）

環境保全に「貢献している」、「貢献する見込みである」と回答した21件について、どのような点で貢献しているのか（複数選択有り）を整理したところ、「低炭素社会の構築」が41.4%と最も多く、次いで「資源循環社会形成」と「安全の確保（リスク管理、環境汚染対策）」がそれぞれ20.7となっている。

表 26 研究成果が環境保全に「すでに貢献している」「将来、貢献する見込みである」とする分野(課題件数, n=29)

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率
	委託費	補助金:循環			
低炭素社会の構築	7	3	2	12	41.4%
資源循環社会形成	0	3	1	4	13.8%
自然共生	5	0	0	5	17.2%
安全の確保(リスク管理、環境汚染対策)	4	2	0	6	20.7%
その他	2	0	0	2	6.9%
未記入, 無効	0	0	0	0	0.0%
総計	18	8	3	29	100%

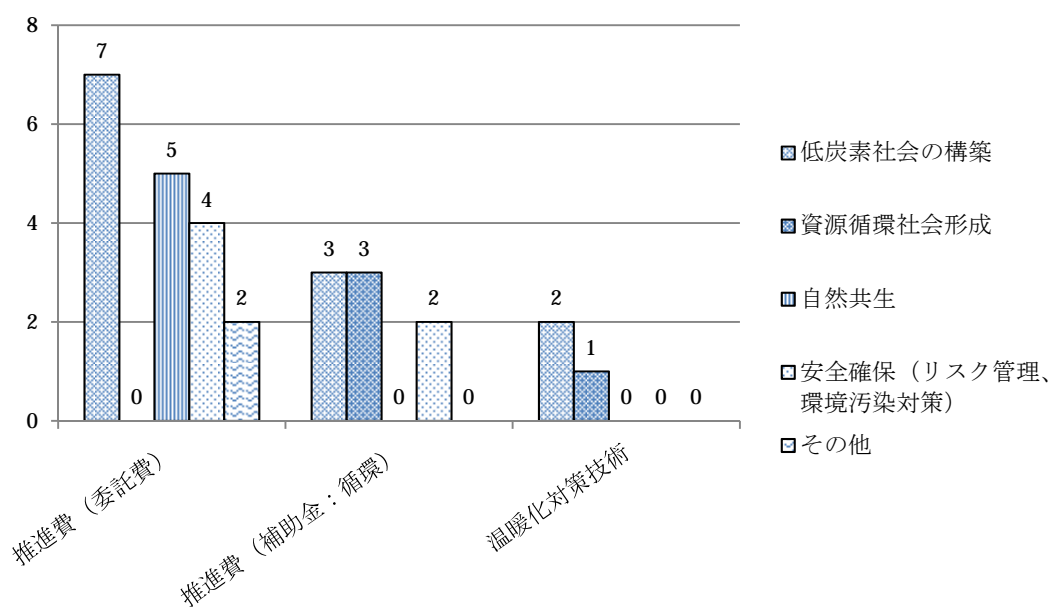


図 8 成果の環境保全に貢献している分野

「その他」の内容については、以下のとおりである。

■環境研究総合推進費(「1.委託費」)

- S-14 課題終了時までには成果が取りまとめられる見込みである。
- ライダーデータから、黄砂、大気汚染の濃度と混合状態(内部混合、外部混合)の指標を導出し、大気保全研究や疫学研究等に提供。

(5) 成果活用のための環境省の取組や努力について

課題研究の成果が環境行政への反映や環境保全に役立つためには、環境省からどのような取組が必要と思われますか？（自由回答）（追跡アンケート：問7）

課題研究の成果が、環境行政への反映や環境保全に役立つために、環境省に求める取組については、主に「計画・資金の確保」、「行政側の姿勢」、「行政側の知識・政策等の整理」、「情報交換・各種連携の必要性」に分けることができる。1つの回答に対し複数の意見が見られる場合は、複数回答として分類した。

資金制度別にみると、環境研究総合推進費のうち、「1. 委託費」では、「情報交換・各種連携の必要性」（7件）に関する意見が多かった。中でも行政官と研究者との交流（3件）といった意見が多く見られた。「2. 補助金：循環」でも、「情報交換・各種連携の必要性」（9件）に関する意見が多かった。中でも行政官と研究者との交流が必要といった意見（5件）が多く見られた。「3. 温暖化対策技術」では、「計画・資金の確保」（8件）に関する意見が多かった。中でも研究成果の実装支援（3件）といった意見が多く見られた。

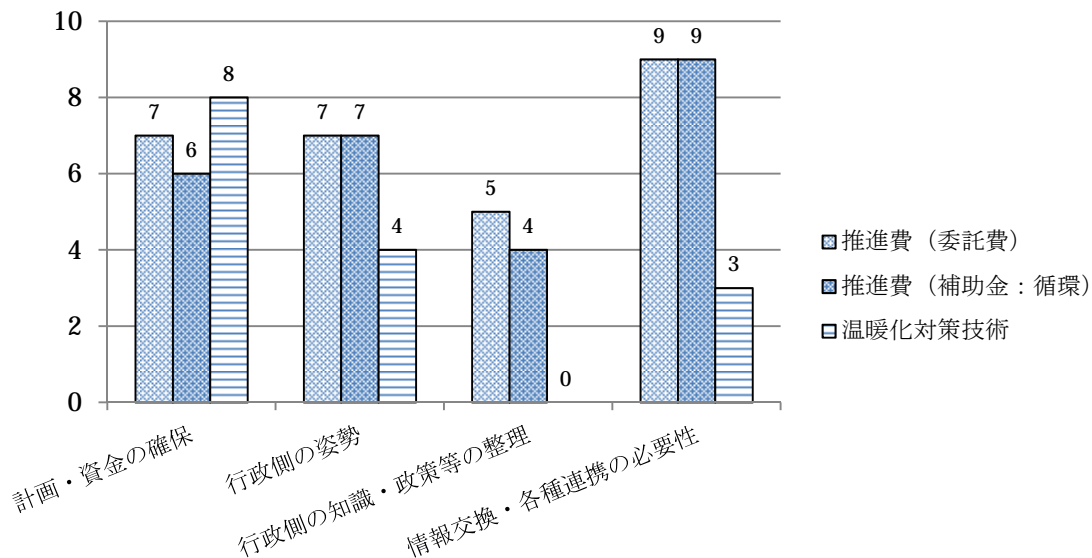


図 9 成果の環境行政への反映、環境保全への貢献に向けた環境省の取組（件数）

環境省に求める取組についての主な内容は、以下のとおりである。

■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

〈計画・資金の確保〉

- 研究の継続的支援（2件）
- 研究の継続的支援（人材育成等を含む）（1件）
- 研究成果の実装支援（1件）
- 行政を巻き込んだ制度構築（1件）
- 政策研究の取り組みの整理（2件）

〈行政側の姿勢〉

- 積極的な関与（4件）



- 国際的取り組みの支援・関係構築（2件）
- 環境行政に反映するための方策の揭示（2件）

〈行政側の知識、政策等の整理〉

- 環境行政に反映するための方策の揭示（4件）
- 情報交換・各種連携（行政を含む）（1件）

〈情報交換・各種連携の必要性〈行政担当者との連携〉〉

- 行政官と研究者との交流（3件）
- 省庁・関係機関との連携の必要性（2件）
- 省庁・関係機関（地方自治体等）との連携の必要性（2件）
- その他（2件）

#### ■環境研究総合推進費（「2.補助金:循環」）

〈計画・資金の確保〉

- 研究成果の実装支援（3件）
- 行政を巻き込んだ制度構築（2件）
- 政策研究の取り組みの整理（1件）

〈行政側の姿勢〉

- 積極的な関与（1件）
- 国際的取り組みの支援・関係構築（1件）
- 行政側の知識・政策等の整理（3件）
- 環境行政に反映するための方策の揭示（1件）
- 社会制度の整備（2件）

〈行政側の知識、政策等の整理〉

- 環境行政に反映するための方策の揭示（3件）
- 情報交換・各種連携（行政を含む）（1件）

〈情報交換・各種連携の必要性〈行政担当者との連携〉〉

- 行政官と研究者との交流（3件）
- 省庁・関係機関との連携の必要性（5件）
- 省庁・関係機関（地方自治体等）との連携の必要性（1件）

#### ■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3.温暖化対策技術」）

〈計画・資金の確保〉

- 研究の継続的支援（1件）
- 研究成果の実装支援（3件）
- 行政を巻き込んだ制度構築（2件）
- 産学官連携の支援・環境構築（1件）

- リソースの支援（1件）

〈行政側の姿勢〉

- 積極的な関与（1件）
- 環境行政に反映するための方策の揭示（3件）
- 社会制度の整備（1件）

〈情報交換・各種連携の必要性〈行政担当者との連携〉〉

- 行政官と研究者との交流（2件）
- 省庁・関係機関との連携の必要性（1件）

### 課題研究の成果が環境行政への反映や環境保全に役立つための研究者の努力

（自由回答）（追跡アンケート：問8）

課題研究の成果が、環境行政への反映や環境保全に役立つための研究者側の努力については、主に「環境政策への理解」、「行政官との対話の努力」、「自治体、民間企業への積極的なアプローチ」、「成果の社会実装のための具体策の提示」、「成果の国際的な社会実装のための具体策の提示」、「成果の積極的な広報の提示」、「成果の蓄積」、「幅広い関与者との連携」に分けられる。1つの回答に対し複数の意見が見られる場合は、複数回答として分類した。

資金制度別にみると、環境研究総合推進費のうち、「1. 委託費」では、「行政官との対話の努力」（7件）が必要とする意見が多い。「2. 補助金：循環」では、「幅広い関与者との連携」（6件）が必要との意見が多い。「3. 温暖化対策技術」では、「成果の蓄積」（3件）が必要との意見が多い。

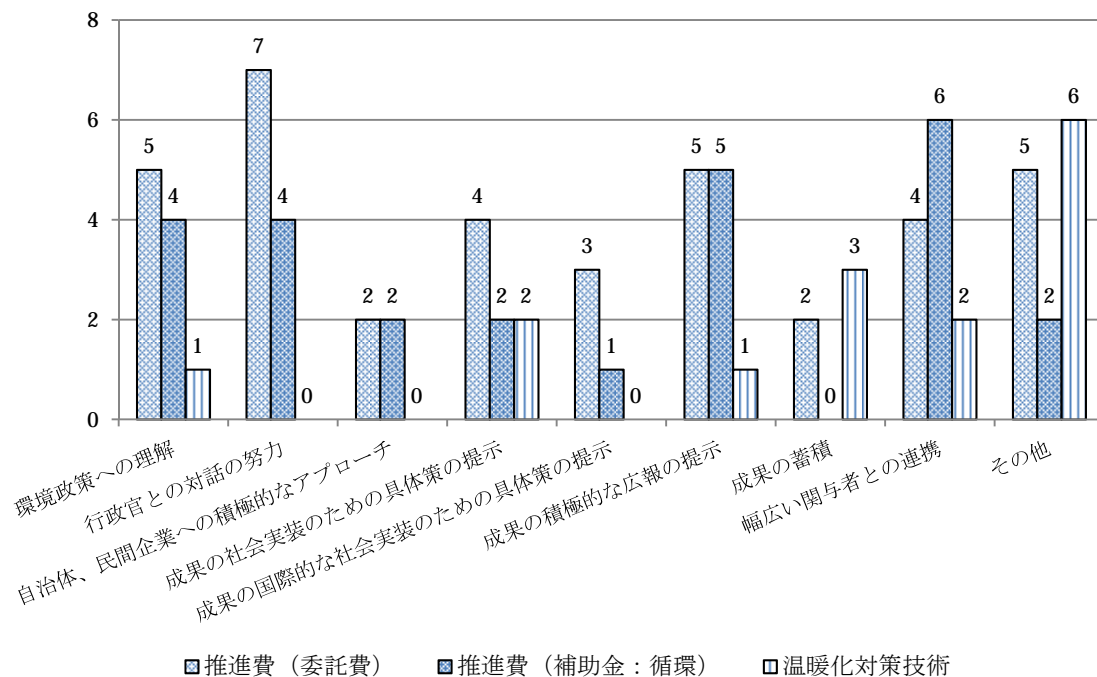


図 10 成果の環境行政への反映、環境保全への貢献に向けた研究者の努力

研究側に求める努力の主な内容は、以下のとおりである。

■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

- 環境政策への理解（5件）
- 行政官との対話の努力（7件）
- 自治体、民間企業への積極的なアプローチ（2件）
- 成果の社会実装のための具体策の提示（4件）
- 成果の国際的な社会実装のための具体策の提示（3件）
- 成果の積極的な広報の提示（5件）
- 成果の蓄積（2件）
- 幅広い関与者との連携（4件）
- その他（5件）

その他の意見：成果の論文化、潜在的環境リスク要因の分析など

■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- 環境政策への理解（4件）
- 行政官との対話の努力（4件）
- 自治体、民間企業への積極的なアプローチ（2件）
- 成果の社会実装のための具体策の提示（2件）
- 成果の国際的な社会実装のための具体策の提示（1件）
- 成果の積極的な広報の提示（5件）
- 幅広い関与者との連携（6件）
- その他（2件）

その他の意見：開発技術に対する精度の高い環境へのアセスメント技術など

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 環境政策への理解（1件）
- 成果の社会実装のための具体策の提示（2件）
- 成果の積極的な広報の提示（1件）
- 成果の蓄積（3件）
- 幅広い関与者との連携（1件）
- その他（6件）

その他の意見：他の先進国と比べたときの国内での問題点を明確にし、評価方法や試験機等の整備が必要など

(6) 課題研究終了後の展開状況

課題研究終了後の研究の現状（追跡アンケート：問9）

課題終了後の研究が、現在、どのような状況にあるかについては、「研究継続している」「派生・発展した研究を実施している」とする回答が 83.0%を占めている。直後に中止・終了した課題は 0 件であった。

表 27 課題研究終了後の研究の現状について（課題件数，n=59）

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
課題研究とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究を継続している	3 (12.5%)	6 (27.3%)	3 (23.1%)	12	20.3%
課題研究から派生・発展した研究を実施している	17 (70.8%)	15 (68.2%)	5 (38.5%)	37	62.7%
課題研究終了後、研究を中止・終了した	3 (12.5%)	0 (0.0%)	2 (15.4%)	5	8.5%
課題研究終了時に研究は中止・終了した	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	1 (4.2%)	0 (0.0%)	2 (15.4%)	3	5.1%
未記入	0 (0.0%)	1 (4.5%)	1 (7.7%)	2	3.4%
総計	24	22	13	59	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

資金制度別にみると、「1. 委託費」、「2. 補助金：循環」、「3. 温暖化対策技術」の全てで「課題研究から派生・発展した研究を実施している」課題の割合が多い（それぞれ 17 件 70.8%、15 件 68.2%、5 件 38.5%）。

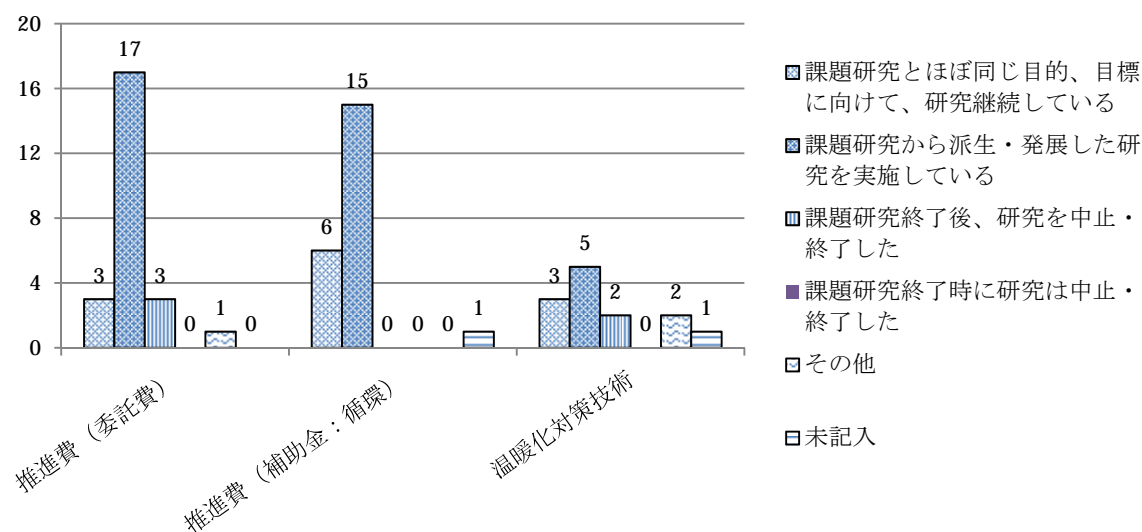


図 11 課題研究終了後の現状について（資金別）

「その他」の内容については、以下のとおりである。

【その他の内容】

■環境研究総合推進費(「1.委託費」)

- 研究代表者は研究を中止したが、北海道大学医学研究院腎泌尿器科分野および環境健康科学教育研究センターで研究は継続されている。

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業(「3.温暖化対策技術」)

- 課題研究終了後に、実用化へ移行。
- プロジェクト全体としての研究は中止しているが、個別要素技術(再エネ予測、蓄電池制御、バイオガス発電)については共同研究実施者各々で研究を継続している。

研究を「中止・終了した」理由について(追跡アンケート:問9-1)

課題研究終了時あるいは終了後に研究を中止・終了した課題は5件あり、その理由として「当初の目的、目標を達成した」が3件(60.0%)、「成果の社会実装コストが低減できず、中止・終了した」が1件(20.0%)、「その他」が1件(20.0%)であった。

表 28 研究を「中止・終了した」理由について(課題件数, n=5)

	環境研究総合推進費		温暖化対策技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
当初の目的、目標を達成した	3 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3	60.0%
研究資金が続かなかった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
目標、目的達成の見込みが立たなかった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
成果の社会実装コストが低減できず、中止・終了した	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (50.0%)	1	20.0%
状況の変化により、目的、目標の重要度が低下した	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
他に関心のあるテーマがあった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (50.0%)	1	20.0%
総計	3	0	2	5	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

「その他」の内容については、以下のとおりである。

【その他の内容】

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 自社内で展開を予定していた開発物件のプロジェクトスケジュールに変更があったため。

研究を「継続している」、「派生・発展した研究を実施している」理由について

（追跡アンケート：問9-2）

資金制度別に、研究を「継続している」、もしくは「派生・発展した研究を実施している」とした課題は49件有り、その理由の回答割合を見ると、「1. 委託費」「2. 補助金：循環」では、概ね、「プロジェクト遂行中に整備した基盤を元に研究の継続・展開を図っている」とする意見が多い。「3. 温暖化技術開発」では、回答数が少ない中（8件）で「研究が社会的に必要であると判断した」とする意見が多い。

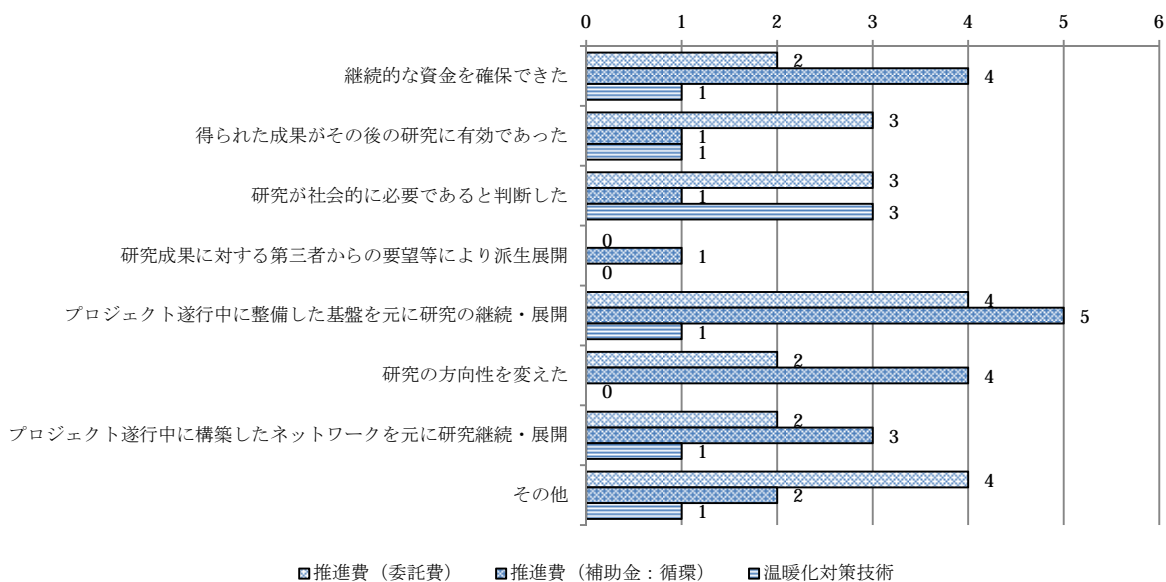


図 1 2 継続、派生・発展研究を実施している理由（資金別回答数）

注) コメント数は、「1. 委託費」は18件、「2. 補助金：循環」は20件。「3. 温暖化技術開発」は7件。

研究を「継続している」「派生・発展した研究を実施している」主な理由については、下記のとおりである。

■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

- 継続的な資金を確保できた（2件）
- 得られた成果がその後の研究に有効であった（3件）
- 研究が社会的に必要であると判断した（3件）

- プロジェクト遂行中に整備した基盤を元に研究の継続・展開（4件）
- 研究の方向性を変えた（2件）
- プロジェクト遂行中に構築したネットワークを元に研究継続・展開（2件）
- その他（4件）

■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- 継続的な資金を確保できた（4件）
- 得られた成果がその後の研究に有効であった（1件）
- 研究が社会的に必要であると判断した（1件）
- 研究成果に対する第三者からの要望等により派生展開（1件）
- プロジェクト遂行中に整備した基盤を元に研究の継続・展開（5件）
- 研究の方向性を変えた（4件）
- プロジェクト遂行中に構築したネットワークを元に研究継続・展開（3件）
- その他（2件）

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化技術開発」）

- 継続的な資金を確保できた（1件）
- 得られた成果がその後の研究に有効であった（1件）
- 研究が社会的に必要であると判断した（3件）
- プロジェクト遂行中に整備した基盤を元に研究の継続・展開（1件）
- プロジェクト遂行中に構築したネットワークを元に研究継続・展開（1件）
- その他（1件）

(7)研究資金の確保について

研究資金の確保について：課題研究終了後に関連する継続的な研究資金の確保

(追跡アンケート：問 10)

課題研究終了後に関連する継続的な研究を実施した研究代表者のうち、60%以上は公的あるいは民間の競争的資金を得て、継続的な研究開発活動を展開している。

また、継続的な研究のうち、所属機関の自己資金により研究を続けているケースも見られる(18.6%)。

表 29 継続的な研究のための資金の確保先（件数、複数選択可）

	環境研究総合推進費		温暖化技術 開発	総計	比率(%)
	委託費	補助金：循環			
公的な競争的資金を得た	16 (66.7%)	11 (42.3%)	3 (33.3%)	30	50.9%
民間の研究資金を得た	3 (12.5%)	5 (19.2%)	2 (22.2%)	10	17.0%
所属する機関から研究資金を得た	2 (8.3%)	8 (30.8%)	1 (11.1%)	11	18.6%
他機関との共同研究により研究資金(競争的資金以外)を得た	2 (8.3%)	1 (3.8%)	2 (22.2%)	5	8.5%
外部から寄附金を得た	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	1 (4.2%)	1 (3.8%)	1 (11.1%)	3	5.1%
総計	24	26	9	59	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

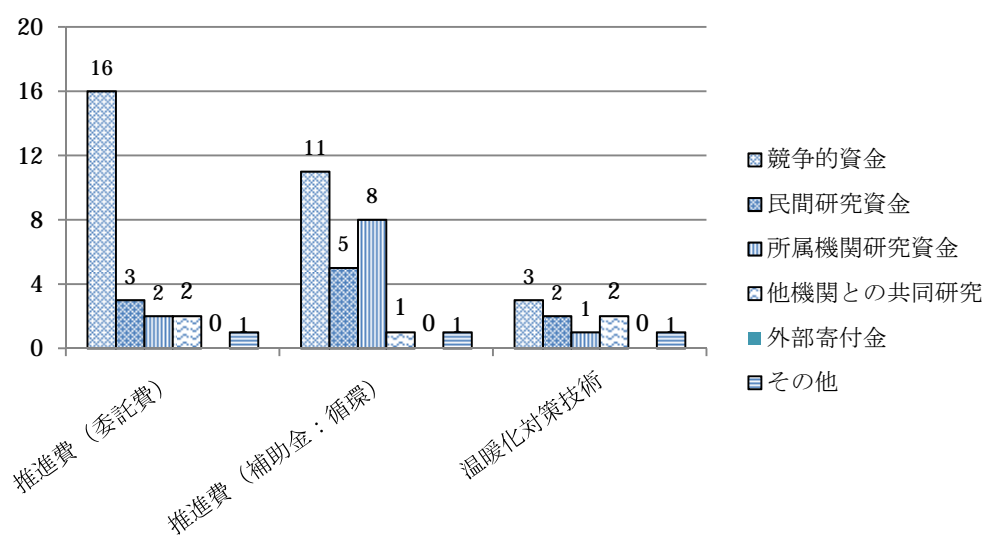


図 1.3 継続的な研究のための資金の確保（資金別）



「その他」の内容については、以下のとおりである。

【その他の内容】

■環境研究総合推進費(「1.委託費」)

- 研究機関に直接聞いてください。

■環境研究総合推進費(「2.補助金:循環」)

- 社内資金により継続。

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業(「3. 温暖化技術開発」)

- 社内の予算編成により、確保。
- ベンチャー会社を設立し、この中で研究開発を継続している。

得られた競争的資金の内容について(追跡アンケート:問10-1)

継続的な研究を実施するために競争的資金を得た方に、その種類を尋ねたところ、81.5%が国内の公的な競争的資金を得ていた。一方、海外の公的な競争的資金を得て研究を継続しているとの回答は3.7%(1件)だけであった。また、民間(国内)からの競争的資金活用は10.2%であった。

表 30 得られた競争的資金の内容(件数)

	環境研究総合推進費		温暖化技術 開発	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
公的(国内)な競争的資金	22	16	3	41	83.7%
公的(海外)な競争的資金	1	0	0	1	2.0%
民間(国内)の競争的資金	4	1	0	5	10.2%
民間(海外)の競争的資金	0	0	0	0	0.0%
その他	0	0	2	2	4.1%
未記入	0	0	0	0	0.0%
総計	27	17	5	49	100.0%

「その他」の内容については、以下のとおりである。

【その他の内容】

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業(「3. 温暖化技術開発」)

- 信州の木先進的利用加速化事業(長野県)。
- 地域材利用拡大緊急対策事業(木材の新規用途の導入促進)のうち地域の特性に応じた木質部材・工法の開発・普及等支援事業(林野庁)。

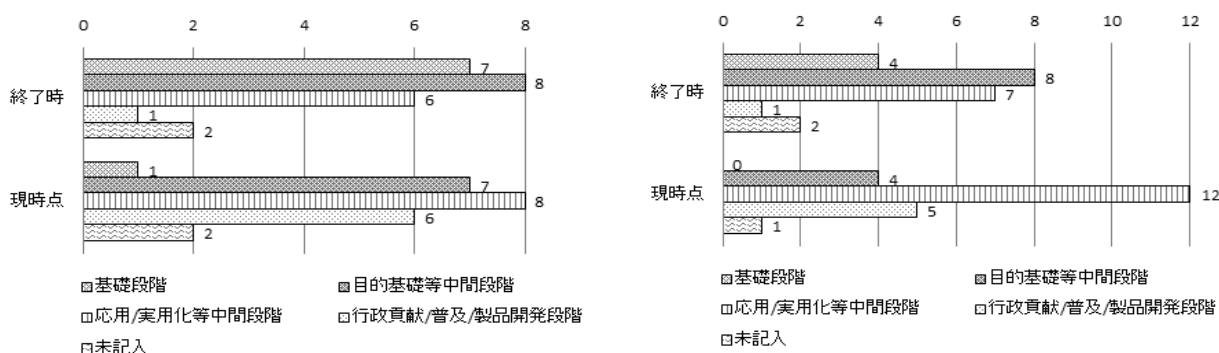
(8) プロジェクト終了時と終了後一定期間を経た現在の評価

課題研究に関連する継続的な研究についての研究ステージ（追跡アンケート：問11）

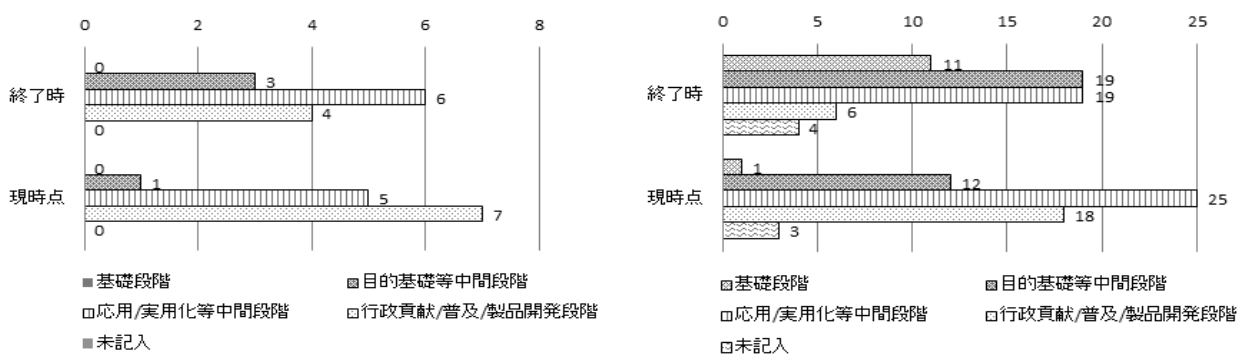
課題研究に関連する継続的な研究について、課題研究終了時と現時点のステージについて質問した。いずれの資金制度の課題研究においても、課題終了時から現時点へ向けて、基礎的な研究から応用・実用的な研究へステージがシフトしていることが分かる。

表 31 課題研究に関連する継続的な研究の課題研究終了時と現時点のステージ（%）

			基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究等の中間段階	応用/実用化等の中間段階	行政等への貢献/社会システム等の普及/製品開発の段階	未記入
環境研究総合推進費	委託費	終了時	29.2%	33.3%	25.0%	4.2%	8.3%
		現時点	4.2%	29.2%	33.3%	25.0%	8.3%
	補助金：循環	終了時	18.2%	36.4%	31.8%	4.5%	9.1%
		現時点	0.0%	18.2%	54.6%	22.7%	4.5%
温暖化技術開発	終了時	0.0%	23.1%	46.1%	30.8%	0.0%	
	現時点	0.0%	7.7%	38.5%	53.8%	0.0%	
全体	終了時	18.6%	32.2%	32.2%	10.2%	6.8%	
	現時点	1.7%	20.3%	42.4%	30.5%	5.1%	



（左側：環境研究総合推進費（委託費）、右側：環境研究総合推進費（補助金：循環型社会形成研究）



（左側：地球温暖化対策技術開発・実証研究事業、右側：全体）

図 14 課題研究の終了時と現時点のステージ

## 研究終了時と現在における研究開発環境（研究開発の進展への寄与）

### （追跡アンケート：問12）

課題研究が一定期間を経た現在から振り返り、当該競争的資金制度が課題研究全体に与えた影響を把握するため、「研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与」、「研究コミュニティ形成への寄与」、「産学連携、産産連携、産学官連携への寄与」、「人材育成への寄与」、「国際的展開への貢献・寄与」の5つの項目について、競争的資金を得ていなかった場合の現時点までの発展の見込みと、競争的資金を受けた現状における発展状況について、研究開発の進展への寄与度を5段階で評価いただいた。

資金制度別に、資金を得ていなかった場合の研究終了時と現在の研究開発環境における競争的資金の寄与を見るため、加重平均により指数化\*を行った。

\*指数化＝期待以上に寄与した：5点、期待どおり寄与した：4点、どちらともいえない：3点、あまり寄与しない：2点、全く寄与しない：1点

「1. 委託費」及び「2. 補助金：循環」では、競争的資金は「研究開発課題の克服、研究開発成果創出」、「研究コミュニティ形成」に大きく寄与したとの結果であった。「3. 温暖化対策技術」では、競争的資金は「研究開発課題の克服、研究開発成果創出」、「人材育成」に大きく寄与したとの結果であった。その他の寄与に関して、個別資金制度別に見ていくと、「1. 委託費」では「人材育成」、「国際的展開」、「2. 補助金：循環」では「産学連携、産産連携、産学官連携」、「人材育成」、「国際的展開」、「3. 温暖化」では「研究コミュニティ形成」、「産学連携、産産連携、産学官連携」への寄与がみられた。



図 15 研究開発の進展への寄与（1）

（左側：環境研究総合推進費（委託費）、右側：環境研究総合推進費（補助金：循環型社会形成研究）

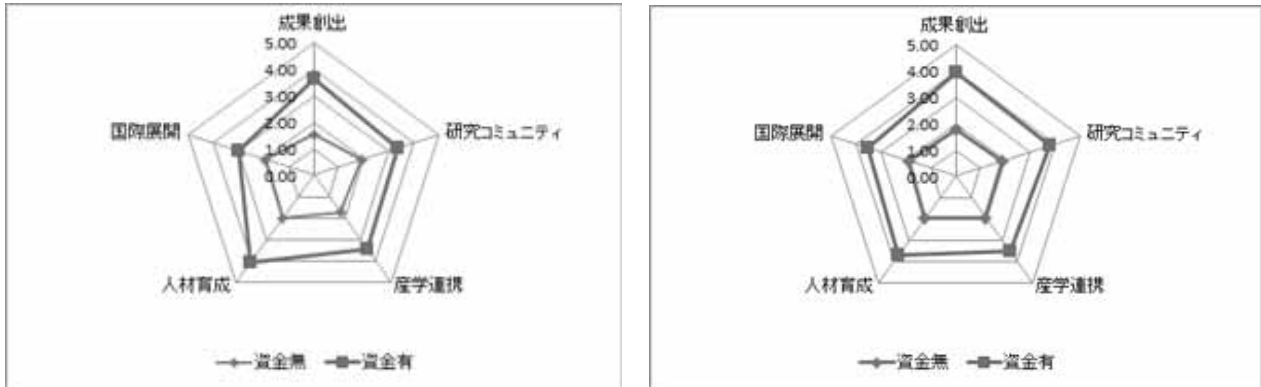


図 16 研究開発の進展への寄与(2)

(左側：地球温暖化対策技術開発・実証研究事業、右側：全体)

以下、チャートの背景資料として、「研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与」、「研究コミュニティ形成への寄与」、「産学連携、産産連携、産学官連携への寄与」、「人材育成への寄与」、「国際的展開への貢献・寄与」の5つの項目別に、回答結果を示す。

表 32 研究開発課題の克服、研究開発成果創出への競争的資金の寄与  
(寄与する・しない=実数)

			全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
環境研究 総合推進 費	委託費	資金無	7	13	2	0	0	1.8
		資金有	0	0	3	15	4	4.0
	補助金: 循環	資金無	7	11	3	1	0	1.9
		資金有	0	0	2	19	1	4.0
温暖化対策技術		資金無	5	6	0	0	0	1.5
		資金有	0	1	3	6	1	3.6
全体		資金無	19	30	5	1	0	1.8
		資金有	0	1	8	40	6	3.9

表 33 研究コミュニティ形成への競争的資金の寄与  
(寄与する・しない=実数)

			全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
環境研究 総合推進 費	委託費	資金無	8	11	3	0	0	1.8
		資金有	0	0	7	12	3	3.8
	補助金: 循環	資金無	6	10	6	0	0	2.0
		資金有	0	0	5	13	4	4.0
温暖化対策技術		資金無	3	6	2	0	0	1.9
		資金有	0	2	5	2	2	3.4
全体		資金無	17	27	11	0	0	1.9
		資金有	0	2	17	27	9	3.8

表 34 産学連携、産産連携、産学官連携への競争的資金の寄与  
(寄与する・しない=実数)

			全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
環境研究 総合推 進費	委託費	資金無	8	6	5	0	0	1.8
		資金有	1	3	7	6	2	3.3
	補助金: 循環	資金無	3	11	7	0	0	2.2
		資金有	0	0	9	7	5	3.8
温暖化対策技術		資金無	4	6	1	0	0	1.7
		資金有	0	3	1	6	1	3.5
全体		資金無	15	23	13	0	0	2.0
		資金有	1	6	17	19	8	3.5

表 35 人材育成への競争的資金の寄与  
(寄与する・しない=実数)

			全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
環境研究 総合推 進費	委託費	資金無	9	7	6	0	0	1.9
		資金有	1	2	5	13	1	3.5
	補助金: 循環	資金無	5	11	6	0	0	2.0
		資金有	0	0	9	11	2	3.7
温暖化対策技術		資金無	2	7	2	0	0	2.0
		資金有	0	0	2	6	3	4.1
全体		資金無	16	25	14	0	0	2.0
		資金有	1	2	16	30	6	3.7

表 36 国際的展開への競争的資金の貢献・寄与  
(寄与する・しない=実数)

			全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
環境研究 総合推 進費	委託費	資金無	9	7	5	0	0	1.8
		資金有	1	2	3	12	3	3.7
	補助金: 循環	資金無	8	8	5	0	0	1.9
		資金有	0	1	8	11	1	3.6
温暖化対策技術		資金無	4	5	3	0	0	1.9
		資金有	0	3	6	3	0	3.0
全体		資金無	21	20	13	0	0	1.9
		資金有	1	6	17	26	4	3.5

(9) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

論文等実績について（追跡アンケート：問13）

課題研究終了後から現在までの論文等の発表については、総計で 969 件の実績があり、国内での発表と海外での発表については、国内発表と海外発表で約 50% ずつであった。海外への情報発信も国内と同様、活発に行われていることが分かる。

内容別にみると、特に海外については、査読有りの論文件数が 38.1% と国内の 6.3% と比べて高い割合を占めている。

課題研究終了後から現在までの発表した論文等における被引用文献数については 59 件中 16 件の回答があり、総計で 349 件の被引用文献数があった。論文等実績数に対する論文の被引用件数の割合を制度別でみると、環境研究総合推進費の「1 委託費」が 36.9%、環境研究総合推進費の「2. 補助金：循環」が 42.2% でほぼ同じ割合で、「3. 温暖化対策技術」は 2.6% と他の制度と比べると極端に少なかった。

表 37 論文等実績リスト（件）

		環境研究総合推進費		温暖化 対策技術	総計	比率(%)
		委託費	補助金：循環			
国内	査読有りの論文件数	13	13	7	33	6.3%
	本競争的資金による研究成果であることを明記した論文件数	5	4	6	15	2.9%
	総説・解説の件数	24	18	7	49	9.4%
	口頭発表の件数	186	112	12	310	59.3%
	招待講演の件数	24	31	7	62	11.9%
	受賞件数	7	2	4	13	2.5%
	その他	11	28	2	41	7.8%
	小計(A)	270	208	45	523	100%
海外	査読有りの論文件数	103	59	8	170	38.1%
	本競争的資金による研究成果であることを明記した論文件数	38	19	2	59	13.2%
	総説・解説の件数	7	3	1	11	2.5%
	口頭発表の件数	110	31	17	158	35.4%
	招待講演の件数	17	12	4	33	7.4%
	受賞件数	2	5	0	7	1.6%
	その他	5	2	1	8	1.8%
	小計(B)	282	131	33	446	100%
総計(A+B)		552	339	78	969	

表 38 論文の被引用件数

	環境研究総合推進費		温暖化技術 開発	全体
	委託費	補助金:循環		
被引用数	204	143	2	349
論文等実績数に対する論文 の被引用件数の割合	36.9%	42.2%	2.6%	-

※回答数:59 件中 16 件

知的基盤の強化について（追跡アンケート：問 15）

知的基盤強化に関する活動実績に関する以下の設問（複数選択有り）のうち、最も多いのが「研究ネットワークの形成」で 42.1%となっており、次いで「人材育成」、「国際共同研究への参加」、「その他」が 15.8%と同率で、「関連学会等における研究会の発足」は 10.5%となっている。

表 39 知的基盤の強化につながる活動実績数

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
人材育成	4 (20.0%)	1 (8.3%)	1 (16.7%)	6	15.8%
研究ネットワークの形成	9 (45.0%)	4 (33.3%)	3 (50.0%)	16	42.1%
関連学会等における研究会 の発足	1 (5.0%)	3 (25.0%)	0 (0.0%)	4	10.5%
国際共同研究への参加	5 (25.0%)	1 (8.3%)	0 (0.0%)	6	15.8%
その他	1 (5.0%)	3 (25.0%)	2 (33.3%)	6	15.8%
総計	20	12	6	38	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

「その他」の内容については、以下のとおりである。

【その他の内容】

■環境研究総合推進費（「1.委託費」）

- 国際的観測ネットワークの強化につながった。

■環境研究総合推進費（「2.補助金:循環」）

- ヨルダン国際化学工学会から、廃棄物・バイオマスからのエネルギー回収技術に関する基調講演の依頼を受けた。

- 東製株との共同研究を行った。
- 東北大学が形成した研究ネットワーク「貴金属抽出分離研究会」に参加、発表を行った。

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業(「3. 温暖化対策技術」)

- 2015年(第5回)電気学会電力技術委員会次世代電気エネルギーシステムにおける要素技術と発電・給配電技術の高機能化協同研究委員会で課題研究内容を報告した。【NTT ファシリテーターズ】
- 「あわじ環境未来島構想推進協議会」総会において、南あわじ太陽熱バイナリ発電試験の取組を紹介した。

課題研究終了後、課題研究や継続的研究の成果から出願された特許出願状況

(追跡アンケート：問16)

現在までに回答した課題59件中、15件が特許出願等を行っている。全体では、104件の特許が出願されており、そのうち登録された件数が25件となっている。また13件は海外への特許出願である。資金制度別でみると、「3. 温暖化対策技術」の特許出願数が最も多い。

表 40 特許出願状況(件数)

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計
	委託費	補助金:循環		
出願した件数(外国出願を含む)	5	33	66	104
出願した特許のうち、審査中の件数	0	19	36	55
出願した特許のうち、登録された件数	1	11	13	25
出願した特許のうち、取り下げた件数	0	2	8	10
出願した特許のうち、実施許諾した件数	0	9	0	9
海外に出願した件数	1	7	5	13

※回答数:59件中15件



代表的な出願特許とその状況（追跡アンケート：問 17）

代表的な特許とその状況について尋ねたところ、回答のあった 59 件中 18 件から出願情報が得られた（54 件）。代表的な特許のうち、出願中のものが 16.7%、登録されたものが 22.1%、審査中のものが 25.8%となっている。

表 41 代表的な出願特許（件数）

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
出願中	4	4	1	9	16.7%
公開	1	6	2	9	16.7%
審査中	0	7	7	14	25.8%
登録	1	6	5	12	22.1%
実施許諾	0	1	0	1	1.9%
海外出願中	0	0	1	1	1.9%
海外公開	0	0	1	1	1.9%
海外審査中	0	0	4	4	7.4%
海外登録	0	0	2	2	3.7%
海外実施許諾	0	0	0	0	0.0%
その他	0	1	0	1	1.9%
総計	6	25	23	54	100%

※回答数:59 件中 18 件

課題研究終了後、課題研究や継続的研究の成果による表彰等の実績がある場合、代表的な表彰実績を記載（追跡アンケート：問 18）

代表的な表彰実績として、1 件記載があったものが 14 課題、2 件記載があったものが 4 課題（1 件のものを含む）、3 件記載があったものが 3 課題（2 件のものを含む）であった。表彰実績には、研究代表者らが所属する学会における各種の学会賞を含み、学術的に高く評価されていることがうかがわれた。

研究成果の評価すべき国際貢献の実績（追跡アンケート：問 19）

研究成果において評価すべき国際貢献の実績として、最も多い回答が「学術論文」（56.4%）であり、次いで、「規制・標準化」及び「途上国支援」（それぞれ 15.4%）と続く。

表 42 課題研究や継続研究で評価すべき主な国際貢献の実績

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
規制・標準化	5	1	0	6	15.4%
学術論文	10	11	1	22	56.4%
途上国支援	3	3	0	6	15.4%
技術移転	2	0	0	2	5.1%
その他	1	2	0	3	7.7%
総計	21	17	1	39	100%

「その他」の内容については、以下のとおりである。

【その他の内容】

■環境研究総合推進費(「1.委託費」)

- TEMM 黄砂 WG1 における貢献。WMO 地球大気監視 GAW および SDS-WAS における貢献。

■環境研究総合推進費(「2.補助金:循環」)

- サウジアラビア国キングファイサル大学と研究交流を行い、共同研究の可能性について情報交換を行っている。
- ポスドクの雇用と留学生への教育。

一般市民への情報提供(追跡アンケート:問 20)

一般市民への情報提供や啓発活動の実績があるのは、回答者 59 人中 31 人であった。のべ 85 件の活動実績のうち、「講演・シンポジウム・市民講座」への情報提供が 35.3%と最も多く、次いで「新聞」が 25.9%、「その他」が 15.3%であった。

表 43 課題研究終了後の課題研究・継続的研究の一般市民への情報提供、啓発活動(件数)

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
新聞	5	13	4	22	25.9%
テレビ・ラジオ	3	1	2	6	7.1%
雑誌・書籍	0	7	7	14	16.5%
講演・シンポジウム・市民講座	16	7	7	30	35.3%
その他	2	6	5	13	15.3%
総計	26	34	25	85	100%

回答数:59 件中 31 件

「その他」の内容については、以下のとおりである。

**【その他の内容】**

■環境研究総合推進費(「1.委託費」)

- プレスリリースでの発表(1件)
- Webやインターネット等の媒体(1件)

■環境研究総合推進費(「2.補助金:循環」)

- Webやインターネット等の媒体(2件)
- 講演、見学会、総会等の実施(1件)
- フォーラムでの発表(3件)

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業(「3.温暖化対策技術」)

- Webやインターネット等の媒体(1件)
- 広報誌等の媒体(1件)
- 講演、見学会、総会等の実施(2件)

**研究成果が公開されているホームページ(追跡アンケート:問21)**

日本語版ホームページの記載がある回答が23件であり、英語版ホームページの記載がある回答が8件(日本語版と重複がある)であった。

**(10)事後評価時の指摘事項について(追跡アンケート:問22)**

研究終了後の展開について、事後評価時の指摘事項が、研究終了後の研究の展開において、有用なものであったかについての質問を行った。

事後評価時の指摘事項について、「大いに役だった」、「役に立った」とする回答は、合わせて55.9%を占める。一方で「あまり役に立たなかった」、「全く役に立たなかった」とする回答は11.9%である。

表 44 事後評価時の指摘事項の有用性（件数）

	環境研究総合推進費		温暖化対策 技術	総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環			
大いに役に立った	5 (20.8%)	1 (4.5%)	2 (15.4%)	8	13.6%
役に立った	9 (37.5%)	9 (40.9%)	7 (53.8%)	25	42.3%
どちらとも言えない	9 (37.5%)	6 (27.3%)	3 (23.1%)	18	30.5%
あまり役に立たなかった	0 (0.0%)	3 (13.6%)	1 (7.7%)	4	6.8%
全く役に立たなかった	0 (0.0%)	3 (13.6%)	0 (0.0%)	3	5.1%
未記入	1 (4.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1	1.7%
総計	24	22	13	59	100%

資金制度別の%は、総回答数に占める割合。

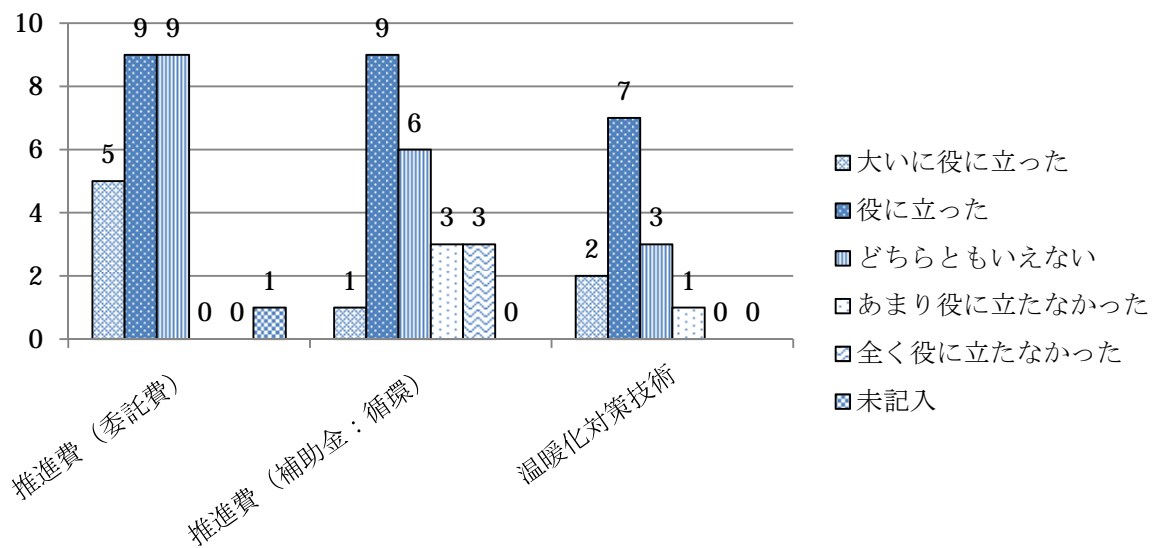


図 17 事後評価の指摘事項について

【役に立った理由(大いに役に立った、役に立ったを選択)】

■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

- 適切なコメントが役にたった（5件）
- 外部からの評価という点で役に立った（1件）
- 今後の成果展開等の方向性に関するコメントが得られた（5件）
- 次の研究テーマを考える際のヒントとなった（1件）

■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- 適切なコメントが役にたった（2件）
- 外部からの評価という点で役に立った（2件）
- 今後の成果展開等の方向性に関するコメントが得られた（2件）

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 適切なコメントが役にたった（5件）
- 今後の成果展開等の方向性に関するコメントが得られた（2件）
- その他（1件）

(11)その他の意見

研究を開始した時点と現時点での当該研究に対するニーズの変化（追跡アンケート：問23）

この設問内容は、次の2段階に分けて考えられる。(a) 研究を開始した時点と現時点では当該研究に対するニーズが変化したか、変化したと考えた場合はどのように変化したか：第1段階では、「ニーズが増加した、または増加している」、「ニーズが減少した、または増加している」、「ニーズが変化した、または変化している」、「ニーズに変化はない」に分けて整理した。回答を制度別に見ると、「1. 委託費」では「ニーズに変化はない」との意見が多かった（8件）。「2. 補助金：循環」では「ニーズが増加した、または増加している」、「ニーズは変化した、または変化している」との意見が多かった（各5件）。「3. 温暖化対策技術」では「ニーズが増加した、または増加している」との意見が多かった（3件）。

また、(b) ニーズの変化により当該研究の意味はどのように変化したかについては、「意味合いが変化した」、「意味合いは変化していない」に分けることができる。ニーズの変化による当該研究の意味合いの変化については、「意味合いが変化した」との意見は「1. 委託費」が5件、「2. 補助金：循環」が5件、「3. 温暖化対策技術」が3件あった。「意味合いは変化していない」と明言した意見は「2. 補助金：循環」が1件、「3. 温暖化対策技術」が1件であった。

当該研究の意味合いが変化したとの意見は大半が重要性は増したとの意見であったが、「2. 補助金：循環」の中には、「都市鉱山全体に対する社会的な認知が進み、ニーズは高まってきたといえる2015年にマレーシアでのブラウン管生産が終了し、ブラウンガラスの再生ができなくなった。それにより国内でのブラウン管処理についての議論が本格化するかと思われたものの、家電リサイクル法の意義に反する逆有償処理について国が黙認してしまい、当該研究の意味合いが低下した」との意見も見られた。

【ニーズがどう変化したかについて】

■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

- ニーズが増加した、または増加している（3件）
- ニーズが減少した、または減少している（2件）
- ニーズは変化した、または変化している（3件）
- ニーズに変化はない（8件）

■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- ニーズが増加した、または増加している（5件）
- ニーズが減少した、または減少している（3件）
- ニーズは変化した、または変化している（5件）
- ニーズに変化はない（3件）

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- ニーズが増加した、または増加している（3件）
- ニーズが減少した、または減少している（1件）
- ニーズは変化した、または変化している（2件）
- ニーズに変化はない（2件）

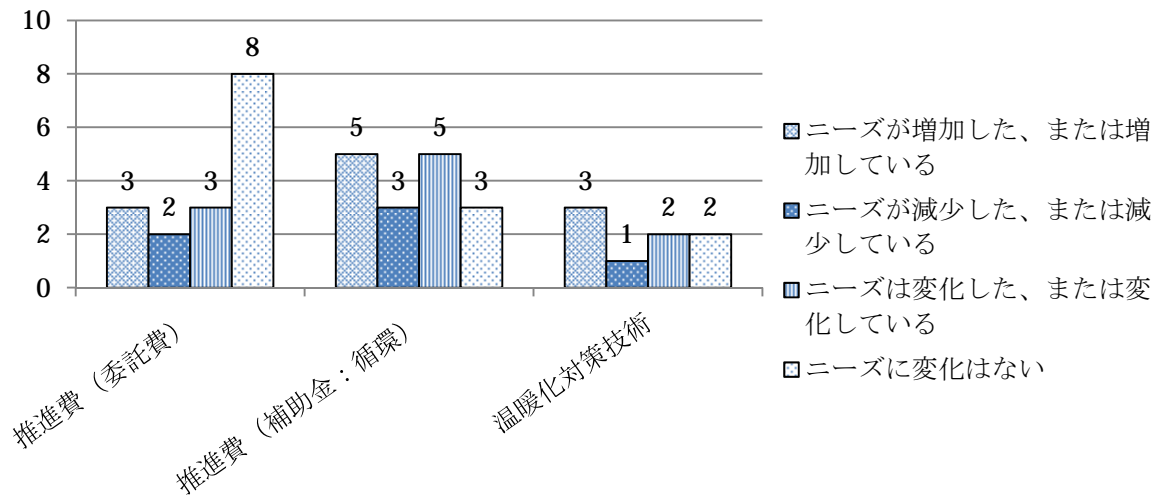


図 18 研究を開始した時点と現時点での当該研究に対するニーズの変化

【ニーズの変化による当該研究の意味合いの変化について】

■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

- 意味合いが変化した（5件）

■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- 意味合いが変化した（5件）
- 意味合いは変化していない（1件）

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 意味合いが変化した（3件）
- 意味合いは変化していない（1件）

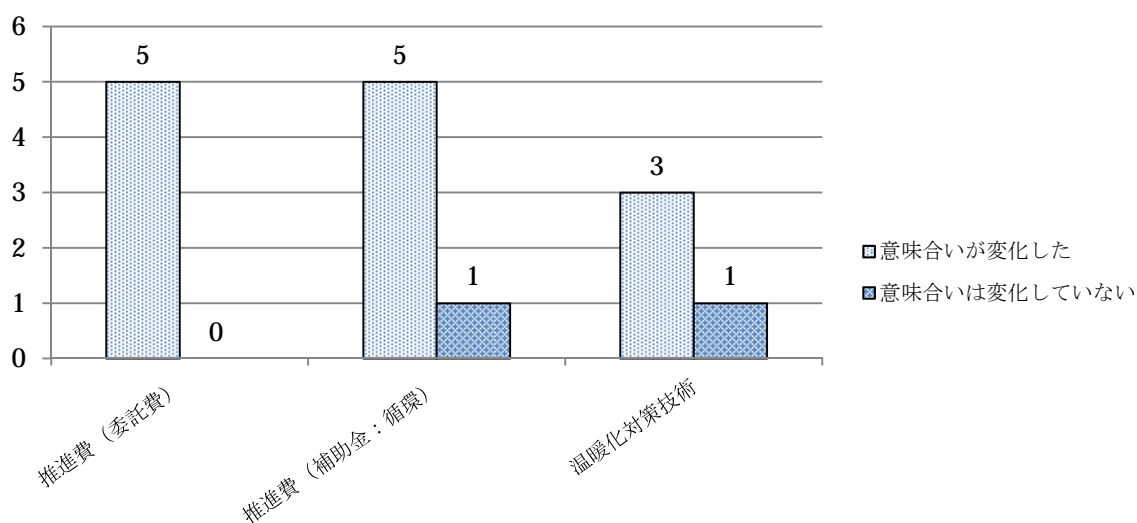


図 19 ニーズの変化による当該研究の意味合いの変化

#### 利用された競争的資金制度、もしくは追跡評価に対する意見（追跡アンケート：問 24）

その他の意見として、利用された競争的資金制度、もしくは追跡評価に対する意見をいただいた。主な記載内容は、以下のとおりである。

<競争的資金制度の設計及び利用に係る意見>

##### ■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

- 非常によい競争的資金制度である。成果報告書は企業等に読まれているものであるので、企業からの共同研究の申し込みを期待したい（1件）
- より長期間の支援制度があるとよい（1件）
- 予算の使い方に様々な制約があり、研究活動を一部制限される場合もあった（1件）
- 環境省推進費を実施してきた機関や研究者との懇談会を実施することで、実施後の状況なども含めて、意見交換が必要と思われる（1件）

##### ■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- 大きな資金で研究の進展に大変役立った。備品が購入できないなど資金の用途に制限が多い（1件）
- 環境省の推進する社会実装整備補助事業でガラス再資源化サプライチェーンが全国地域連携して展開中であり、貢献できるよう努力したい（1件）
- 事務処理量が多く、大変であった。簡素化を望む（2件）
- 交付金との合算使用が認められるようになり、会計処理が少し楽になった（1件）
- 助成期間終了して2年半後にアンケートを求められて、想定外のことであった（1件）

##### ■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 研究領域でプラットフォームを形成し、研究テーマを絞り込んだコンソーシアム体制による技術研究開発が良い。（1件）

- 実証研究の後の本格実用化に向けた大規模実用化支援制度の充実により、実証研究からの本格事業化が促進されると考える（1件）

<本追跡評価の意義、回答労務に対する要望等>

■環境研究総合推進費（「1. 委託費」）

- 追跡調査の簡素化（1件）

■環境研究総合推進費（「2. 補助金：循環」）

- 追跡調査の簡素化（1件）
- 追跡評価等がどのように活用されているかわからない（1件）
- その他（1件）

■地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（「3. 温暖化対策技術」）

- 技術開発のみならず、社会実装するための仕組み作り（現地での体制づくり、合意形成などソフト支援）にも活用できる資金であって欲しい（1件）



### 1.3 追跡アンケート結果の分析

#### 成果の展開率

・過去3年間の終了課題別の成果展開率を見ると、環境研究総合推進費のうち、研究・調査型の課題では、委託費の課題は、平成24年度終了課題は43%、平成25年度終了課題は58%、平成26年度終了課題は36%である。補助金の課題は、平成24年度終了課題は45%、平成25年度終了課題は41%、平成26年度終了課題は38%と、研究課題の成果の環境政策への反映は低下傾向である。

技術開発型の課題では、地球温暖化対策技術開発・実証研究事業において、成果の展開率は高いが、環境研究総合推進費（補助金）においては、平成26年度終了課題では、前年2年間に比較し、「実用化されている」との回答が少なくなっている。環境研究総合推進費（委託費）で実施された技術開発型の課題の成果の展開率は、平成24年度終了課題が45%、平成25年度終了課題が75%、平成26年度終了課題が33%、とばらつきが大きい。

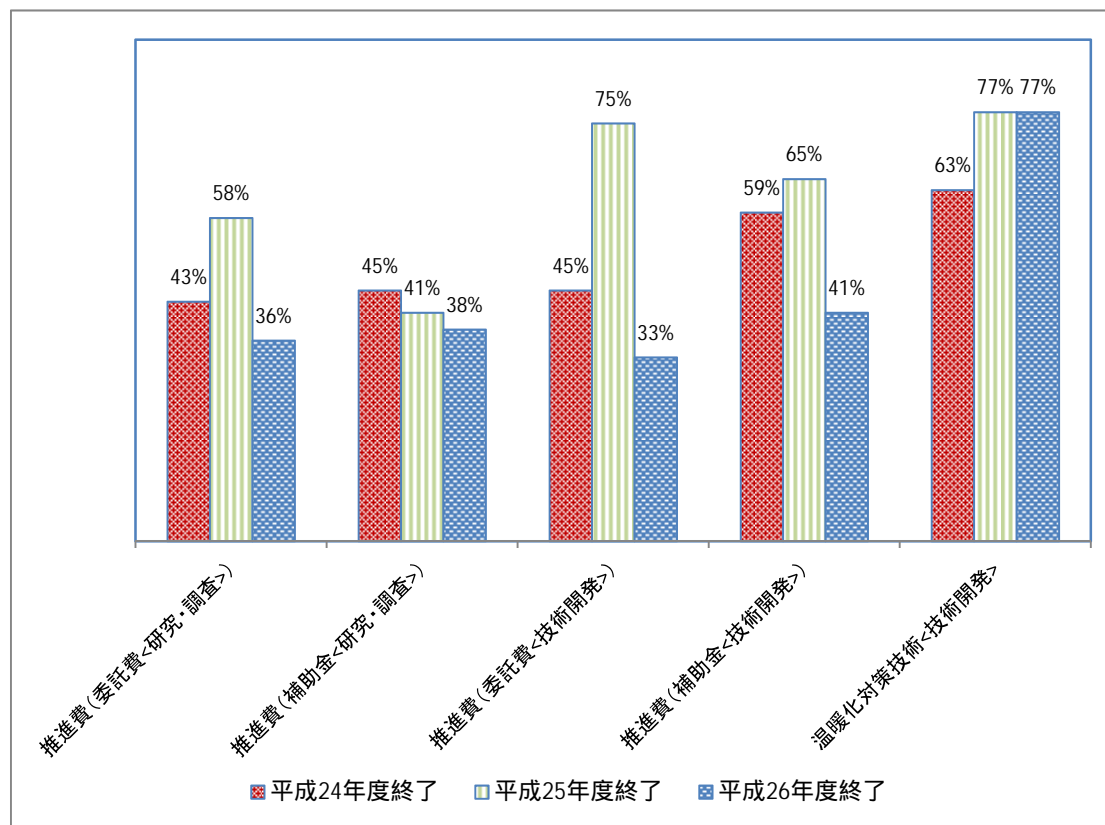


図 20 成果の展開率

注 1) 追跡アンケートでは、回答者に実施した研究開発課題のタイプを質問している（研究・調査、技術開発・製品開発）。環境研究総合推進費では、研究・調査とする課題が中心のため、当該課題の成果の展開率を示した。

注 2)

n = 推進費（委託費〈研究・調査〉）： H24年度終了（15/35件）、H25年度終了（19/33件）、H26年度終了（8/22件）  
 = 推進費（補助金〈研究・調査〉）： H24年度終了（5/11件）、H25年度終了（11/27件）、H26年度終了（3/8件）  
 = 推進費（委託費〈技術開発〉）： H24年度終了（5/11件）、H25年度終了（6/8件）、H26年度終了（2/6件）  
 = 推進費（補助金〈技術開発〉）： H24年度終了（13/17件）、H25年度終了（13/20件）、H26年度終了（7/17件）  
 = 温暖化対策技術〈技術開発〉： H24年度終了（15/17件）、H25年度終了（10/13件）、H26年度終了（10/13件）

### 事後評価別の成果の展開率

事後評価別の「成果の展開率」とは、研究課題の特性別に事後評価の区分（A、B、C）を設け、事後評価別の「成果の展開率」を示したものである（研究・調査型は環境行政への反映、技術開発型は成果の実用化）。事後評価の区分は、環境研究総合推進費では、事後評価結果S、Aを「A」とし、B、Cはそれぞれ「B」、「C」とした。地球温暖化対策技術開発・実証研究事業では、事後評価点（10点満点）から上位1/3ごとに課題を振分け、「A」、「B」、「C」とした。事後評価別の「成果の展開率」は、事後評価の区分に対する展開率を示したもので、事後評価にて高く評価された課題群がどの程度、成果が展開されたかを把握するとともに、もし成果が十分に展開されていない場合、その理由を把握するための指標である。

- ・研究・調査型課題の課題では、環境研究総合推進費の委託、補助金の双方において、事後評価結果が高いものほど、行政への反映が高い傾向である。
- ・技術開発型の課題のうち、環境研究総合推進費の委託費で実施した課題では、事後評価の高い課題ほど、成果を活用している傾向が見られた。また、環境研究総合推進費（補助金）で実施した課題では、本年度の調査対象課題において事後評価が「B」であった課題においても成果の活用が見られた。地球温暖化対策技術開発・実証研究事業では、本年度の対象課題である平成26年度終了課題について、事後評価時に一定の評価が得られた課題の多くが成果の活用につながった。

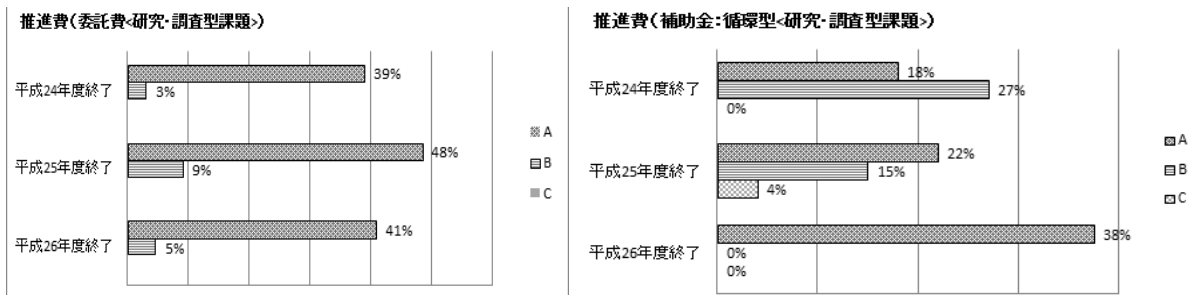
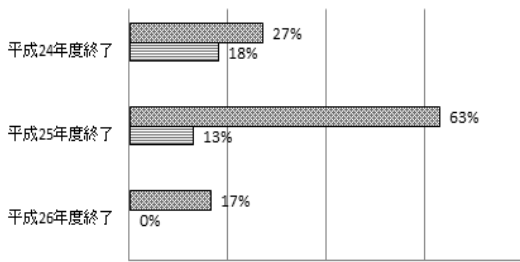


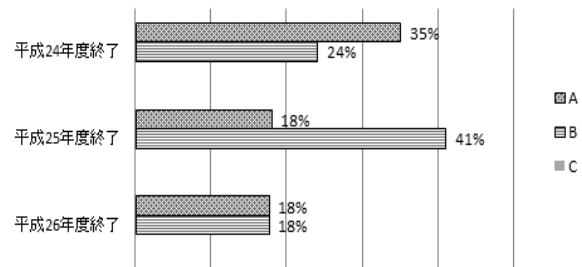
図 2.1 事後評価別成果の展開率（研究・調査型課題の成果の環境行政への反映）

注) 委託費：【H24年度終了】n=A (14/36), B (1/36), C (0/36)  
 【H25年度終了】n=A (16/33), B (3/33), C (0/33)  
 【H26年度終了】n=A (9/22), B (1/22), C (0/22)  
 補助金：【H24年度終了】n=A (2/11), B (3/11), C (0/11)  
 【H25年度終了】n=A (16/27), B (3/27), C (0/27)  
 【H26年度終了】n=A (3/8), B (0/8), C (0/8)

推進費(委託費<技術開発型課題>)



推進費(補助金<循環型<技術開発型課題>)



温暖化対策技術(<技術開発型課題>)

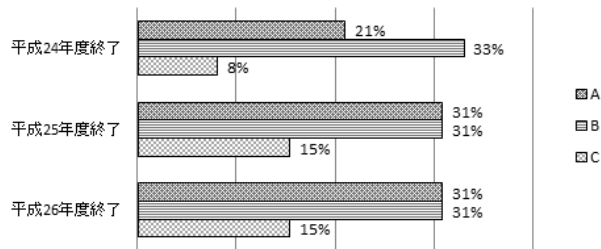


図 2 2 事後評価別成果の展開率(技術開発・製品開発型課題の成果の活用)

注) 委託費： 【H24 年度終了】 n=A (3/11) , B (2/11) , C (0/11)  
 【H25 年度終了】 n=A (5/8) , B (1/8) , C (0/8)  
 【H26 年度終了】 n=A (1/6) , B (0/6) , C (0/6)

補助金： 【H24 年度終了】 n=A (6/17) , B (4/17) , C (0/17)  
 【H25 年度終了】 n=A (4/22) , B (9/22) , C (2/22)  
 【H26 年度終了】 n=A (3/17) , B (3/17) , C (0/17)

温暖化対策技術： 【H24 年度終了】 n=A (5/24) , B (8/24) , C (2/24)  
 【H25 年度終了】 n=A (4/13) , B (4/13) , C (2/13)  
 【H26 年度終了】 n=A (4/13) , B (4/13) , C (2/13)

## 2 個別ヒアリング調査結果

### 2.1 個別ヒアリング調査対象課題の選定

個別ヒアリング調査対象課題の選定にあたっては、第2回追跡評価委員会までに回答のあった54課題について、回収されたアンケートから、『研究成果の活用(実用化)』、『環境行政への反映』、『環境保全への貢献』の項目に具体的な内容が記載されている研究開発課題をリストアップし、それぞれについて、『環境省に必要な取組』と『研究者に必要な努力』等の記載内容を追加し、事後評価結果も含めまとめた。

これらの候補課題について、研究成果の活用状況、環境行政や環境保全への反映、事後評価の高さ、等の視点から、研究代表者に対してインタビュー(個別ヒアリング調査)を実施する必要がある課題を、計10課題を選定した。候補課題として選定された課題代表者(あるいは連絡者)にインタビューを行った。

表 45 個別ヒアリング調査対象課題(平成26年度終了課題)

	資金制度	領域	課題	研究代表者	研究費(千円)	中間評価	事後評価	研究の分野*	成果の活用	行政への反映	保全への貢献	研究の継続性	国際貢献
1	環境研究総合推進費	戦略	温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究	茨城大学 三村信男	1,919,237	A	A	研究	◎	◎	◎	◎	規制・報告、学術論文等
2	環境研究総合推進費	全領域共通・領域横断	街区型環境未来都市モデルの構築とそれに基づく都市政策提案	関西大学 北詰恵一	35,426	A	A	研究	/	-	×	○	-
3	環境研究総合推進費	脱温暖化	CMIP5 マルチモデルデータを用いたアジア域気候の将来変化予測に関する研究	東京大学 高藪 緑	138,349	A	A	研究	/	◎	◎	○	規制・報告、学術論文等
4	環境研究総合推進費	脱温暖化	気候変動問題に関する合意可能かつ実効性をもつ国際的枠組みに関する研究	国立環境研究所 亀山康子	67,555	A	A	研究	/	/	◎	○	規制・報告書
5	環境研究総合推進費	自然共生	シマフクロウ・タンチョウを指標とした生物多様性保全ー北海道とロシア極東との比較	北海道大学 中村太士	116,568	A	A	研究	/	◎	◎	◎	-
6	環境研究総合推進費	自然共生	在来マルハナバチによる環境調和型ポリネーション様式の確立に関する研究	京都産業大学 高橋純一	11,400	A	A	技術開発	/	◎	○	○	学術論文等

	資金制度	領域	課題	研究代表者	研究費 (千円)	中間評価	事後評価	研究の分野*	成果の活用	行政への反映	保全への貢献	研究の継続性	国際貢献
7	環境研究総合推進費	安全確保	PM2.5 規制に影響する汚染混合型黄砂の組成的特徴と飛来量/降下量に関する研究	国立環境研究所 杉本伸夫 (西川雅高)	115,102	A	A	研究	◎	◎	◎	○	その他 TEMM 黄砂 WG1
8	環境研究総合推進費	循環型【復興枠】	災害廃棄物の処理における石綿の適正管理に関する研究	国立環境研究所 山本貴士	70,482	B	A	研究	/	◎	◎	○	—
9	地球温暖化対策技術開発・実証研究事業	交通分野	EV バス早期普及に向けた長寿命電池による 5 分間充電運行と電池リユースの実証研究	東芝インフラシステムズ株式会社 石和浩次	909,300		7.0	両方	◎	◎	◎	○	—
10	地球温暖化対策技術開発・実証研究事業	住宅・オフィス等分野	超断熱サッシ開発による住宅の高断熱化検証とゼロ・エミッション住宅検証	有限会社和建築設計事務所 青木和壽	167,780		7.3	技術開発	◎	/	/	○	—

\*1 課題研究の分野：技術開発＝製品・技術開発分野、研究＝研究・調査分野、両方＝左記の両方

\*2 国際貢献：研究＝国際共同研究、規制＝規制・標準、技術＝技術移転、途上国＝途上国支援、その他

## 2.2 個別ヒアリング調査の結果

個別調査を実施した各課題について、研究概要、アンケート調査の結果概要、個別ヒアリング調査の結果概要を以下に示す。

### (1) 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：三村 信男（茨城大学）
- ・研究期間：平成22年度から平成26年度まで（5年間）
- ・研究費総額：1,919,237千円
- ・事後評価：A（S～Dの5段階評価）

#### 研究概要

##### 【研究実施体制】

- 1(1) 統合評価モデルによる温暖化影響評価・適応政策に関する研究（（独）国立環境研究所）
- 1(2) 温暖化ダウンスケーラの開発とその実用化（筑波大学、（独）海洋研究開発機構、北海道大学）
- 1(3) 気候変動による水資源への影響評価と適応策に関する研究（東京大学、東北大学、東京大学大学院、国立保健医療科学院、東洋大学）
- 1(4) 沿岸・防災リスクの推定と全国リスクマップ開発（東北大学、福島大学、国土技術政策総合研究所、静岡大学、東京大学）
- 1(5) 地球温暖化が日本を含む東アジアの自然植生に及ぼす影響の定量的評価（（独）森林総合研究所）
- 1(6) 農業・食料生産における温暖化影響と適応策の広域評価（（独）農業環境技術研究所、（独）農業・食品産業技術総合研究機構、埼玉県環境科学国際センター）
- 1(7) 温暖化の健康影響－評価法の精緻化と対応策の構築－（筑波大学、大阪府立大学、（独）国立環境研究所、長崎大学）
- 1(8) 媒介生物を介した感染症に及ぼす温暖化影響評価と適応政策に関する研究（（独）国立環境研究所、国立感染症研究所、）
- 1(9) 温暖化適応政策による地域別・部門別の受益と負担の構造に関する研究（名城大学、東北文化学園大学、兵庫県立大学、日本総合研究所）
- 2(1) 地域社会における温暖化影響の総合的評価と適応政策に関する研究（法政大学、埼玉県環境科学国際センター、東京都環境科学研究所、長野県環境保全研究所）
- 2(2) 亜熱帯化先進地九州における水・土砂災害適応策の研究（九州大学）
- 3 アジア太平洋地域における脆弱性及び適応効果指標に関する研究（茨城大学、（独）国立環境研究所、（公財）地球環境戦略研究機構、国際連合大学）

##### 【研究目的】

本研究プロジェクトは、温暖化対策の新しい課題に対応する研究（適応策の研究）の推進を目的としている。第一に、我が国を対象にして、より詳細な分野毎の物理的・経済的影響の把握と適応策実施の効果推定を目的にした高度な影響・適応策評価モデル（ボトムアップ型モデル）を開発する。同時に、全国的なトップダウン型影響予測モデルを開発し、ボトムアップ型モデルと

併用することで、全国影響評価の精緻化を図る。これらによって、適応策の実施が将来の影響リスクをどの程度低減するかを予測する。第二に、都道府県や市町村レベルでのモニタリング手法を開発し、都道府県レベルでの温暖化影響を把握する。さらに、地域レベルで使いやすい影響予測手法と予測結果の可視化手法を開発することによって、地域における適応策策定の支援を可能にする。第三に、国内の研究成果を基に、アジア太平洋地域における適応策実施の優先順位や費用対効果の分析を行うため、途上国に適応可能な脆弱性・影響・適応効果評価指標の開発・標準化を行い、影響のより厳しい影響が予想される途上国における適応策の計画・実施に貢献する。本プロジェクトにより、我が国における適応策策定を支援し、安全・安心な気候変動適応型社会の実現可能性を評価することが可能となる。また、定量的影響評価を可能とする簡易手法の開発により、自治体レベルでより具体的な適応策を社会実装するための総合政策化方策の提示が可能となる。さらに、途上国における脆弱性・影響・適応可能性の評価は、国際貢献の観点からも非常に重要である。このためには、本プロジェクトでは、国内の関連分野の研究者を広く結集して、有機的に統合して取り組む。

### <本研究により得られた主な成果>

#### 科学的意義

- ・自治体レベルの適応策を科学的に貢献可能な詳細かつ国内最先端の温暖化影響評価モデル（河川水中の浮遊砂及びWash load成分、ダム湖の水質、水災害リスク、森林生態系、コメ：収量・品質、果樹：リンゴ・ニホンナシ・ウンシュウミカン・タンカン、熱ストレス死亡リスク、日本脳炎、ヒトスジシマカ分布域）の開発に成功したことは、世界でもトップクラスの成果である。また、最新の気候モデルを用いた総合影響評価を実施し、全国における複数分野の気候変動の影響と適応策の効果を検討できたことは、日本初の科学的知見である。
- ・複数の分野において、全国規模で俯瞰的な影響評価および適応策の目標設定を具現化できる手法を開発できたことは画期的な成果である。
- ・従来の気候シナリオでは、使用できるデータ期間やシナリオが限られていた。本研究で開発したダウンスケラでは、影響評価研究者が自由度の高い気候予測情報を得ることが可能になるため、地域スケールの多様な影響予測・影響評価研究に大きく資すると期待される。
- ・マクロ的かつトップダウン的なアプローチの下で緩和政策と適応政策を総合的に比較する枠組みの評価手法の構築に成功した。
- ・温暖化の影響を地域社会の多様なエンドポイントに至る構造として分析し、温暖化（気候外力）影響を顕在化させる社会経済的要因として感受性、適応能力の側面に着目し、その改善としての「追加的適応策」のあり方や、適応策の検討手順、検討のための指標体系の構築に成功した。
- ・災害外力が増大するという遷移過程における防災技術のあり方を災害免疫力の概念に基づいて検討し、社会や自然環境と調和しながら防災力を上げていくためには、「順応的適応策」が不可欠であることを明らかにした。また、順応的適応策となり得る防災技術の特性を明らかにし、その条件を満たす防災技術を流域の山地部、河川部、都市域、沿岸域を対象として開発し、社会実装の検討を行った。
- ・メコンデルタとガンジス流域における事例研究を通じて開発された災害と農業に対する脆弱性及び適応効果指標は、特に脆弱な地域を同定し、適切な適応政策・適応資金配分の判断材料とすることができる。さらに、地域特性に対応したコミュニティベースの適応策の提案・実践に繋がる。

## 環境政策への貢献

＜行政が既に活用した成果＞

- ・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）で作成された「日本における気候変動による影響に関する評価報告書（案）」の中で、研究成果が多数引用された。
- ・「適応計画」策定に向けたわが国における気候変動影響評価情報を整備することを目的とした環境省の「平成 26 年度気候変動への理解のための気候変動による将来影響の予測等実施委託業務」における気候変動による将来影響の予測計算に貢献した。
- ・農林水産省及び国土交通省の第 2 回沿岸部（海岸）における気候変動の影響及び適応の方向性検討委員会において、本研究成果である砂浜消失率の将来予測結果を提示した。海岸侵食についても農林水産省及び国土交通省の第 2 回沿岸部（海岸）における気候変動の影響及び適応の方向性検討委員会において、本研究成果である砂浜消失率の将来予測結果を提示した。適応策の検討については、防災気象情報に対する住民や自治体の認識に関する調査結果は、内閣府「竜巻等突風対策局長級会議」、気象庁「竜巻等突風予測情報改善検討会」、気象庁「防災気象情報の改善に関する検討会」において報告し、同検討会の答申に貢献した。特別警報に関する調査結果の一部は、2014 年「気象業務はいま(気象白書)」に掲載された。
- ・長野県、長崎県、三重県、東京都などへ温暖化影響予測結果（マツ枯れ、ブナ林、シラビソ、アカガシなど）の提供を通して、地方自治体の温暖化適応施策へ貢献した。
- ・白神山地世界遺産地域科学委員会（環境省・林野庁主催）へ委員としての参加し、温暖化の影響検出モニタリングに協力した。
- ・筑波山（国立公園）のブナ林は 1980 年代から衰退が指摘されてきたが、茨城県生活環境部環境政策課主催「筑波山ブナ林保護対策検討委員会（2008～2011 年）」において委員として保全策の立案に協力した。その成果として、2012 年 3 月に「筑波山ブナ林保全指針」が策定され、保全策実施の根拠となっている。
- ・本研究の成果を活かして、長野県及び埼玉県が地域適応方針を作成した。さらに、「地域適応フォーラム」や全国各地での関連講演等を通じて情報発信を行うことにより、「地域適応ガイドライン」に示した適応策の基本的考え方や検討手順が、全国各地の各県での適応策の検討に参考にされた。
- ・沖縄県の平成 22 年度地域協力型環境保全営農支援モデル事業（平成 22 年 12 月 17 日公募）の目的の中に、研究の成果に基づいたゲリラ豪雨対策の必要性が明記された。
- ・国土交通省の矢部川河川整備計画に本研究の順応的適応策の概念の一部が採用され記載された。
- ・大分県竹田市の橋梁部における流木災害対策に本研究の成果が反映され、実施された。
- ・大分県竹田市の玉来ダムの検証委員会では、最終的に流水型ダムを用いた治水策を支持するとの答申が出され、現在、建設が始まっている。玉来ダムでは、最新の研究成果を集積した最高の流水型ダムの築造を目指すことになっており、研究成果が最大限に発揮されることになっている。
- ・ガンジス流域の農業に関して開発された適応効果評価指標を用いて、現地の状況に応じた適切な適応策の提案が可能となり、成果が当該地域の環境政策に反映された。

（行政が活用することが見込まれる成果）

- ・三重県、埼玉県、福岡県、石川県、兵庫県、京都市、長崎県、福島県などの地方自治体から、県別の総合影響評価の結果提供の依頼があり対応した。2015 年の夏、我が国の適応計画が公表



- されることも受け、今後、研究成果が各自治体の適応計画を強力に支援することが期待される。
- ・ダウンスケーラの完成によって、スーパーコンピュータを保有していない自治体の政策担当者や研究者が主体となって必要な予測データを作成することが可能となったことで、土地利用政策や緑化政策、省エネ政策の結果を地域気候予測結果に反映でき、自治体や途上国が行う環境政策の結果が反映されることが期待される（例、インドネシア公共事業省、インドネシア気象気候地球物理庁、兵庫県農政環境部温暖化対策課、環境省地球環境局総務課研究調査室）。
  - ・東アジア地域（韓国、中国・台湾、極東ロシア）の研究機関と連携して、温暖化影響の予測研究を推進した研究成果は、東アジアの各地域における温暖化適応策を組み込んだ自然環境保全策に貢献することが期待される。
  - ・EU、OECD、国内の地方自治体においても簡易に将来の熱ストレス死亡リスクを推計できるシステムが S-8 によって構築されたことから、今後、適応計画策定に広く利用されることが期待される。介入研究に関しては、それ自体が地方自治体の環境政策の一つと考えられる。
  - ・五島市、三郷市での調査実施後、研究成果の報告に伺い、市の保健担当職員の方々との意見交換を行った。これにより、両市の今後の対策に役立てていただくことが期待される。
  - ・河川の上流山地部に小規模流水型ダム群を設置し、かつカスケード方式で運用することは、将来の水・土砂災害の様相が変化しても全て対応でき、流域貯留という総合治水の概念にも合致するため、将来の治水対策として国や自治体での活用が大いに見込まれる。
  - ・「気候変動のためのレジリエンス構築」と「サステナビリティのためのリーダーシップ」を通じてトランスディシプリナリー型高等教育プログラムを開発したことにより、政策決定者を含む多様なステークホルダーが参加し、より局地化した適応策を実践できると期待される。

### 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	地球環境研究総合推進費(H17-H21) 「S-4 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究」	地球環境研究総合推進費 環境研究総合推進費(H22-26) 「S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」	文部科学省 気候変動適応戦略イニシアチブ 気候変動適応技術社会実装プログラム (H27-H31)
主な取り組み （政反映言行）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本全国を対象として様々な分野における温暖化の影響を初めて総合的に評価する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・S-4で対応しきれなかった適応策の効果、自治体への研究成果の発信をメインとしておこなう</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動研究の蓄積を活かし、地域を支える共通基盤的技術の整備に貢献する</li> </ul>
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地球温暖化「日本への影響」から鳥取県に関する地球温暖化の情報を鳥取県HPにて掲載</li> <li>・地球温暖化「日本への影響」から埼玉県温暖化の実態と、予測される影響について記載（URL）</li> <li>・首相官邸HPIにて「地球温暖化問題に関する閣僚委員会」の参考資料として地球温暖化「日本への影響」から記載</li> <li>・地球温暖化「日本への影響」から長野県地球温暖化対策戦略検討会で長野県に関する情報を記載</li> <li>・第2次尼崎市地球温暖化対策地域推進計画にて地球温暖化「日本への影響」から温暖化による影響の情報を記載</li> <li>・<a href="http://www.nies.go.jp/s4_impact/index.html">http://www.nies.go.jp/s4_impact/index.html</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動の影響への適応計画（内閣府）（2015）</li> <li>・自治体における適応計画や報告書等（2014～）</li> <li>・IPCC WG II AR5への貢献（～2014）</li> <li>・地球温暖化に関する国際シンポジウム「変化する気候への適応と未来の姿」（2014、主催：文部科学省、環境省、観客約400名）</li> <li>・成果発表「地球温暖化「日本への影響」—新たなシナリオに基づく総合的影響予測と適応策—」（2014）</li> <li>・<a href="http://www.nies.go.jp/s8_project/">http://www.nies.go.jp/s8_project/</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動適応情報プラットフォームの設立（2016～）</li> <li>・自治体における適応計画の策定や適応策の実施（2017～）</li> <li>・地域適応コンソーシアム事業への研究成果の提供（2017～）</li> <li>・IPCC 1.5℃特別報告書への貢献（2017～2018）</li> <li>・気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018 ～日本の気候変動とその影響～（2018）</li> <li>・<a href="https://si-cat.jp/">https://si-cat.jp/</a></li> </ul>

## アンケート調査結果

### 1) 課題研究について

a) 課題研究の分野：環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

気候変動適応に関する研究を日本の中心となって推進し、緩和策のみならず適応策を社会に実装するための科学的基礎を構築した。

c) 課題研究の参画者数：約 100 人

### 2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国(法令・条例・行政計画・ガイドライン等)	2015 年	気候変動の影響への適応計画(内閣府)
都道府県(報告書)	2014 年～	自治体における適応計画や報告書等
国際(報告書)	2014 年	IPCC WGII AR5

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
安全の確保(リスク管理)	2017 年～	自治体における適応策の実施等

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
長期的な視点から研究開発を支援することで、潜在的な環境リスクに対して対応が可能となる。

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
・時機を逸しない研究成果の公表

### 3) 課題研究終了後の展開状況について

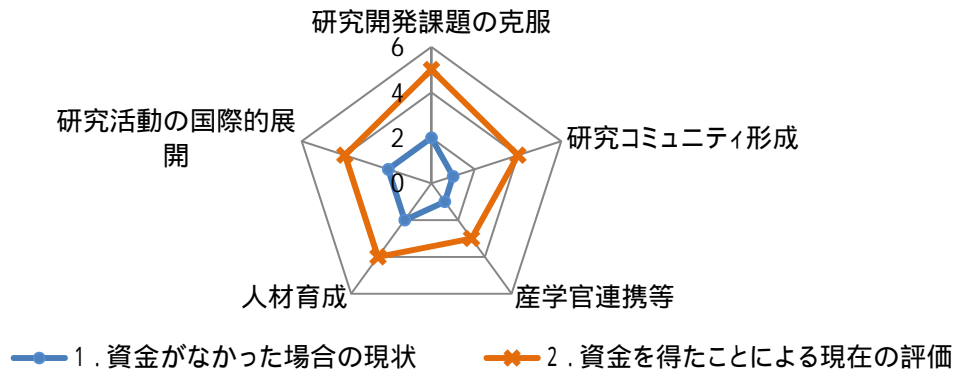
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施している	適応策を定量的に検討できる高度なモデルの開発

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	○	◎	○	○
現時点	○	○	◎	○

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	111 件	111 件	0 件	327 件	639 件	8 件	16 件
海外	236 件	236 件	2 件	492 件	71 件	2 件	0 件

\*クレジット件数:本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
—	—

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由（業績）	受賞年
Tsuyama et. al.	論文賞 Journal of Forest Research 誌	過去の影響予測を行った論文	2015 年

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
講演・シンポジウム・市民講座	2014	地球温暖化に関する国際シンポジウム「変化する気候への適応と未来の姿」(主催:文部科学省、環境省、観客約 400 名)

テレビ・ラジオ	2014	記者発表「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究 2014 報告書」
新聞	2015	北海道新聞(2015年3月1日、朝刊、海面水温上昇と低気圧の発達について)

## インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>この研究の前段に環境省推進費での S-4 研究がある。S-4 では、評価のメッシュサイズが大きかったため、S-8 では日本への影響評価のメッシュを 1km とするダウンスケールを実施した。開発当時は「適応策」が一般社会に浸透しておらず、国の指針も設定されていなかったため、本研究の成果による情報発信の社会に与えてきた影響は大きかったと考えられる。本研究は、文部科学省の気候変動適応戦略イノシアティブへと引き継がれている。研究のイメージとしては S-8 が適応研究の全体性に視点を置いた研究で、文部科学省プロジェクトは特定分野に関する適応策を深く研究することに視点を設定している。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>①IPCC WG2AR5 に貢献すると共に、気候変動の影響への適応計画(内閣府 2015)等各省庁における適応策に成果が多数引用され活用された。</p> <p>②温暖化の影響を自治体ごとに評価したため、自治体での独自の適応策を検討する上での参考となった。本研究の成果を基に、長野県と埼玉県が最初に適応策を検討した。</p> <p>③研究成果を基に、「気候変動適応策のデザイン」という書籍を出版した。</p>
3. 評価及び競争的資金制度について
<p>[評価について]</p> <p>中間評価での指摘は研究に役立った。アドバイザーからも非常に有意義な指摘を頂いた。</p> <p>[競争的資金制度について]</p> <p>環境省推進費は非常に有意義な研究資金制度であった。今後の課題は、本研究のような国の政策決定のためのベースとなる研究をどのような仕組みで継続していくかにある。本研究で構築された研究者のネットワークを引き続き活用できるような仕組みがあると良い。</p> <p>[中間評価後に行った改善について]</p> <p>中間評価では、サブテーマ間の成果のばらつきについて指摘された。そこで本研究では、研究の方針と、47 都道府県毎の対策案を一覧表として整理するという最終目標を明確にして各研究者に随時示すと共に、定期的な会合を持ち、進捗状況の把握に努めた。</p>
4. その他
<p>戦略研究では、非常に多数の研究者が関与している。研究者間の連携を持ち続けるのが肝要である。</p> <p>[支援策／研究者の取組み]</p> <p>3年目から文部科学省気候変動適応研究推進プログラムのメンバーと共同で定例会議を設定した。これにより、研究者の感心と自治体のニーズを結びつけることが可能となった。</p>

## (2) 街区型環境未来都市モデルの構築とそれに基づく都市政策提案

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：北詰 恵一（関西大学）
- ・研究期間：平成 24 年度から平成 26 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：35,426 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

### 研究概要

#### 【研究実施体制】

- (1) 社会資本ストック・マネジメントによるコンパクトな都市形成論（関西大学）
- (2) 都市機能ストック・マネジメントとスマートモビリティの形成による QOL 向上（関西大学）
- (3) 都市環境ストック・マネジメントによる都市代謝インフラとエネルギーインフラのリ・デザイン（関西大学）

#### 【研究目的】

本研究は、都市のストックの価値を高めるための市民の認識を明示的に扱いつつ、社会資本、都市機能と関わる交通、環境インフラによるエネルギーマネジメントに対する個人・世帯の行動モデルを構築するとともに、環境政策に対する主体の反応をシミュレーションして評価することを目的とする。具体的には、3つのサブテーマに分かれ、次のような目的を設定した。

- (1) 社会資本ストック・マネジメントによるコンパクトな都市形成論  
社会資本を、各ディストリクトの地域性から説明されるまちの成り立ちの視点から捉え、市民生活と密着した市民の行動・評価データをもとに政策評価を行う。そして、街区群単位の土地条件と環境行動を関連づけ、個々の環境行動を主体別に知らなくても、外形的な要因で知ることができる土地条件と政策効果の関連づけの中で政策効果推計を行う。
- (2) 都市機能ストック・マネジメントとスマートモビリティの形成による QOL 向上  
環境未来都市における都市活動と空間移動に関する時系列的变化を交通行動者のエージェントモデルとして構成し、環境に配慮した都市交通政策評価を行うことを目的とする。具体的には、交通行動者を自律的エージェントとして、都市活動と空間移動に関する都市モデルを構成する。このとき、街区単位での都市交通政策のインパクトを時間的空間的に把握し、エージェントの局所的な行動の帰結として、都市活動と交通現象を表現する。特に、都市交通機関として、都市鉄道などの公共交通機関の整備が行われている大都市圏における都市交通政策と、主体的な公共交通機関がバス交通であり、自動車中心社会が構成されている地方都市圏の都市交通政策をそれぞれ検討する。
- (3) 都市環境ストック・マネジメントによる都市代謝インフラとエネルギーインフラのリ・デザイン  
複数の用途、属性により構成される街区群の特性を考慮した既成市街地のディストリクトベースのエネルギー需要プロファイルの推定を可能とするモデルの構築と、そのモデルを用いて長寿社会、低炭素社会に対する都市政策の効果をシミュレーションにより評価し、スマートな街区のエネルギーマネジメント・政策提案を行うことを目的とする。

## <本研究により得られた主な成果>

### (1) 科学的意義

- 1) これまで環境政策を評価するモデルは多く提案されてきたが、住まい方、都市機能、エネルギーを総括的に扱うエージェントベースのモデルは無い。現段階では枠組み構築に留まっているが、個々のデータはNHKの行動データや国勢調査の世帯データやパーソントリップデータなどのエージェントとして扱うことのできるレベルでのデータを連携させた上でのモデルとなっており、それぞれの部分でのモデルの妥当性も検証された。今後、これらを実際に繋げたモデルを構築することで、エージェントベースでのトータルな政策評価が可能なプラットフォームとなるモデルが期待できる。さらに、GIS上で表現し、かつ街区単位での大縮尺での検討が可能であることから、より細かい、また、現在実証実験が進む街区型のスマート政策の評価に馴染むものとなっている。
- 2) 都市市民に対応する自律エージェントの都市交通に関する局所的意思決定結果から全域的な都市活動と空間移動の状態変化を生じる過程を表現するエージェントモデルを開発した。これにより大都市圏および地方都市圏の街区型環境未来都市における効果的な都市交通政策について実証的に検討が可能となった。
- 3) 大都市中心市街地では、鉄道主体の公共交通機関の整備が行われているため、環境面に配慮した利用交通機関の多様性を確保し、アクセス交通を含めた自動車抑制型の街区内の歩行空間の確保の重要性が高いこと、地方都市では、市民のモビリティ確保の視点から、自動車抑制というより、代替的交通手段としてのカーシェアリング、超小型モビリティ、HV・EVを含むエコカーの有効活用の重要性が高いことを指摘した。
- 4) 住宅、非住宅系のエネルギー需要の推定モデルとして、これまでほとんど見られなかった地区特性、就業特性、世帯特性に応じた変動幅を考慮した確率モデルを開発した。そのモデルは、30分毎のエネルギー需要を推定でき、都市政策や技術オプションの評価に適用できる。また、そのインプットデータは、PT調査、社会生活基本調査、国勢調査等の一般的なデータをもとに算定できる汎用性の高いモデルとして開発した。
- 5) 今後の高齢化によるエネルギー需要の増大に対して集住化施策により駅圏へ立地を促す高齢者向け住宅供給と福祉施設を併せて推進することにより、エネルギー消費量、最大電力需要とも低減できることが明らかとなり、街区群のスマートなエネルギーマネジメントに示唆を与えることができた。

### (2) 環境政策への貢献

#### <行政が既に活用した成果>

- 1) 吹田市が設置した「吹田操車場跡地地区低炭素まちづくり協議会」において研究代表者が副委員長を務め、本研究の知見を活かした提案を行った。具体的には、吹田操車場跡地地区の低炭素まちづくり計画を作成するにあたり、低炭素を目指すエリアマネジメントにおける住民の役割、低炭素交通手段の利用促進に向けた総合的な交通システム、エネルギーの面的利用・管理による先導的なエネルギー街区形成について助言や提案を行い、まちづくり計画に反映した。
- 2) 西宮市が設置した「西宮市新エネルギー・省エネルギー推進計画策定委員会」において研究代表者が委員を務め、本研究の知見を活かした提案を行った。具体的には、住民の参画と協働をキーワードとしたスマートコミュニティの形成方針や推進計画の目標設定および進行管理マネジメントについて助言や提案を行い、新エネルギー・省エネルギー推進計画に反映した。

- 3) 岐阜市都市計画審議会において、都市計画道路の見直しにおいて、環境に配慮した道路づくりを展開している。また、岐阜市総合交通協議会において、環境にやさしいコンパクトシティ推奨のための BRT の導入を推進した。また地域自律型のコミュニティバスサービスの推進に参画してきた。
- 4) 研究分担者の盛岡は、神戸市環境保全審議会会長（27 年現在も会長）として、また 27 年 3 月まで環境モデル都市推進協議会会長として、神戸市の環境モデル都市推進の重要な役割を果たし、本研究の知見を活かした提案により、神戸市の環境モデル都市行動計画の策定（平成 26 年 3 月）に貢献した。
- 5) 神戸市が「スマート都市づくり計画」のモデル地区として取り組んでいる旧居留地において、地元のまちづくり組織である旧居留地連絡協議会と協力して会員企業のエネルギーマネジメントを助言し、実測とデマンド管理の支援を行い、神戸市が進める低炭素都市づくりに、研究成果を提供することができた。

#### <行政が活用することが見込まれる成果>

本研究で開発したエネルギー需要プロファイルモデルは、汎用的なものであり、インプットデータも国勢調査、社会生活基本調査、パーソントリップ調査、都市計画基礎調査、住宅地図といった一般に入手可能なデータである。今後、他の地域において自治体や地域エネルギー会社（エリアマネージャー）等の各ステークホルダーがエネルギーマネジメントを計画・評価する上で活用可能である。

#### 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	【分担】科学研究費補助金(H23-25) 「縮退状況における都市マネジメントのための世帯マイクロシミュレーションシステム」	環境研究総合推進費(H24-26) 「街区型環境未来都市モデルの構築とそれに基づく都市政策提案」	環境研究総合推進費(H27-29) 「巨大地震による震災廃棄物に関わる社会リスクをふまえたサステイナブルな適応策評価」  【分担】環境研究総合推進費(H29-31) 「再生可能都市への転換戦略～気候変動と巨大自然災害にしっかりと対応するために～」  【分担】科学研究費補助金(H29-31) 「住宅ストック遷移を内生化した都市マイクロシミュレーションの開発と政策分析への適用」
主な取り組み (行政反映含)		<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体が設置する各種まちづくり/環境に関わる委員会において委員として助言や提案をおこなった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>南海トラフ地震を対象として脆弱性要因を明らかにし、特に廃棄物発生・処理の体制づくりに示唆を与える。</li> </ul>
主な成果		<ul style="list-style-type: none"> <li>環境にやさしい都市の実現を、人々の生活単位として身近な「街区」という広さで考え、政策提案に繋げた点が特徴的であり、人々の生活・交通・エネルギー利用を総合的に考えることが重要であることを示した。</li> </ul>	

## アンケート調査結果

### 1) 課題研究について

a) 課題研究の分野：環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

環境にやさしい都市の実現を、人々の生活単位として身近な「街区」という広さで考え、政策提案に繋げた点が特徴的であり、人々の生活・交通・エネルギー利用を総合的に考えることが重要であることを示した。

c) 課題研究の参画者数：5人

### 2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
-	-	-

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
-	-	-

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
環境行政の推進に当たり必要とされる計測・分析技術の開発・高度化への支援

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
環境政策立案及び政策の実施への貢献
潜在的な環境リスク要因の分析

### 3) 課題研究終了後の展開状況について

a) 課題研究の展開状況

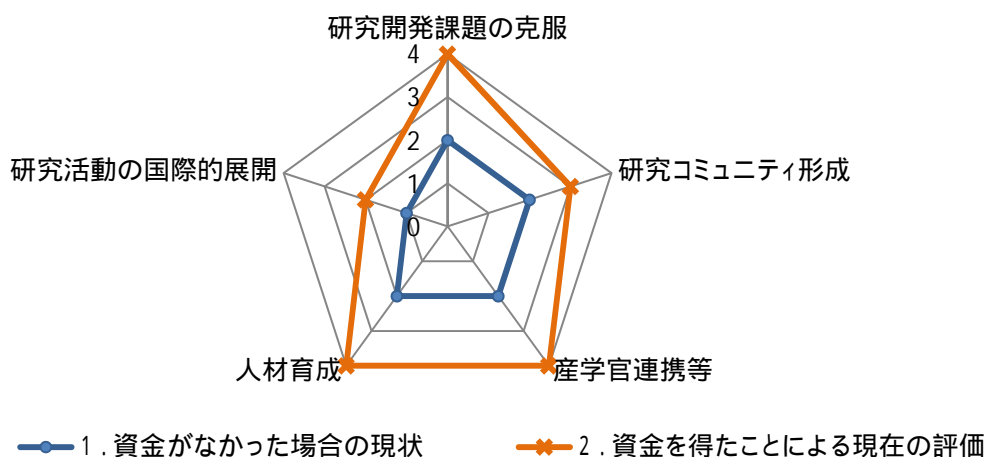
継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施している	引き続き環境政策実施に対してニーズの高い研究テーマと認識しており、数年は自己の研究資金で継続し、平成29年度からは他の研究者代表の環境研究総合推進費のサブーマとして研究を進めている。内容は、より明確にレジリエントの概念を打ち出したものとして発展させている。



b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時	◎	○	○	○
現時点	○	◎	○	○

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	0 件	0 件	3 件	0 件	0 件	0 件	0 件
海外	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

\*クレジット件数: 本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
研究ネットワークの形成	共通の関心のある研究者間での議論を行う打ち合わせを行った。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
—	—	—

## インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>環境にやさしい都市の実現を、人々の生活単位として身近な「街区」という広さで考え、政策提案に繋げた点が特徴的であり、人々の生活・交通・エネルギー利用を総合的に考えることが重要であることを示した。これらの要素技術を基本として、本研究は、①環境研究総合推進費(H27-29)「巨大地震による震災廃棄物に関わる社会リスクをふまえた持続可能な適応策評価」、②環境研究総合推進費(H29-31)「再生可能都市への転換戦略～気候変動と巨大自然災害にシなやかに対応するために～」、③科学研究費補助金(H29-31)「住宅ストック遷移を内生化した都市マイクロシミュレーションの開発と政策分析への適用」へと引き継がれている。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>街区という単位で生活・交通・エネルギーを具体的に定量的に評価可能としたことで、市町村レベルでの自治体の環境に関する取組みに指針を示せた。</p> <p>幾つかの自治体の環境に関する委員会では本研究担当者が委員長、委員を務め、具体的な政策作成に貢献してきた。本研究の成果を基に、民間企業との共同研究、自治体のマスタープラン作成等を実施していきたい。</p>
3. 評価及び競争的資金制度について
<p>[評価について]</p> <p>中間評価は非常に有意義だった。また、PO にも有意義な助言を頂いた。</p> <p>[競争的資金制度について]</p> <p>計画変更、経費使途の変更などにも対応して頂き、非常に役立つ資金であった。</p> <p>[中間評価後に行った改善について]</p> <p>中間評価の結果を受けて研究を改善し、PO を介して費目替えをお願いした。中間評価で指摘されたことを理由にしたことで費目替えが容易に認められた。</p>
4. その他
<p>環境研究総合推進費は、環境施策への行政貢献を目的とする主旨が明確になっており、良い競争的資金であると考えている。</p>

### (3) CMIP5 マルチモデルデータを用いたアジア域気候の将来変化予測に関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：高藪 縁（東京大学 大気海洋研究所）
- ・研究期間：平成 24 年度から平成 26 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：138,349 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

#### 研究概要

##### 【研究実施体制】

- (1) アジアの四季に強い降水をもたらす大規模気候場の解明とその将来変化についての研究（東京大学）
- (2) アジア域気候とこれに関連する陸面・海面状態の将来変化の研究（国土交通省気象庁気象研究所）
- (3) ダウンスケーリング研究のための CMIP 5 マルチモデルにおけるアジアモンスーン気候再現性と将来変化の研究（筑波大学）
- (4) 熱帯域現象が東アジアの降水活動に与える影響の解明とその将来変化の研究（（独）海洋研究開発機構）
- (5) 対流圏－成層圏循環場とアジア気候の将来変化に関する研究（（独）海洋研究開発機構）

##### 【研究目的】

アジア域の降水現象およびそれに関わる地球全域の気候状態の将来変化について予測する際、人間社会への影響という観点において効果的な情報を抽出することが重要である。IPCC AR5 でも、アジア域の降水の将来変化についての詳細な情報は非常に不足している。そこで、本課題では、CMIP5 に集約された世界各国の複数の高性能気候モデルによる予測結果を詳細に分析することによって、日本を含むアジアの気候が温暖化に伴い今後どのように変化していくのかを示し、日常生活、文化活動、経済活動等において地球温暖化への適応策を考案するための支援を行うことを目的とする。その際、時間的に平均した気候分布のみならず、高低気圧や季節進行など、我々の日常生活に直接的な影響を及ぼす日々の変化をもたらす気象に注目し、さらにそのような気象の再現性の良し悪しをもたらす物理的な要因を調べる。各サブ課題は以下の項目に注目して解析を行う。

- (1) 梅雨前線に伴う降水の特性とその季節進行、黒潮などの海面水温分布の変化に伴う降雨変化の再現性とその物理的要因を評価し、それに基づいて温暖化時の変化を議論する。東アジアの気候に遠隔影響をもたらす熱帯降水分布やユーラシア大陸上の降水分布の気候モデルバイアスの原因を調査し、将来変化を議論するのに不可欠な気候モデルの性能に関する提言を行う。
- (2) 日本の季節進行やアジア域気候および関連する海面陸面状態の将来変化について、高い気候再現性を持った予測結果を解析し予測の信頼度を高めるとともに、気候力学的メカニズムを分析することで科学的な理解を進める。
- (3) ダウンスケーリング研究に影響を与える夏季アジアモンスーンの再現性について統計的・力学的な比較を行う。また、地球温暖化時の寒候期の寒気吹き出し強度の変化について評価する。
- (4) 台風、熱帯季節内変動などの熱帯域の諸現象について、気候モデル再現性を調べ、将来変化

を評価する。さらにテレコネクション等を通して熱帯域の対流活動が東アジアに及ぼす影響とその将来変化を評価する。

(5) 観測データ、気候モデル実験、及び CMIP5 モデルの 20 世紀再現実験と将来予測実験のデータ解析を組み合わせて、対流圏－成層圏循環場の再現性の検証と将来予測に関する研究を行う。

## 【本研究により得られた主な成果】

### (1) 科学的意義

本課題「CMIP5 マルチモデルを用いたアジア域気候の将来変化予測に関する研究」では、気候モデルの再現性に関して物理的解釈に重点を置いて研究を行った結果、3 年間で Nature 論文を含む 33 本の査読付一流国際学術誌への掲載発表と、198 件の学会等の口頭発表を達成し、この分野における科学的理解の発展に大きく貢献したといえる。また、3 回の国際会議を主催して海外のエキスパートを招聘し、CMIP5 相互比較によるアジア気候の将来変化研究についての研究情報交換を行ったことも科学的意義が大きい。

#### ①アジアの四季に強い降水をもたらす大規模気候場の解明とその将来変化についての研究

- a) 最新の衛星観測データと大規模気象場とを組み合わせた解析により、前線南北での降水の 3 次元構造の顕著な違いを世界で初めて明らかにし (Yokoyama et al. 2014)、初夏の日本付近の降水に関する理解を深めた点で科学的意義が大きい。
- b) 熱帯太平洋降水分布のダブル ITCZ と赤道域冷舌バイアスは、世界中の気候モデルに共通して見られる重要な問題として知られているが、本研究によって世界で初めて、前者は主に大気モデルの積雲対流パラメタリゼーションに起因し、後者は海洋モデル依存性が高いという、バイアス要因が明確分離にされた (Hirota and Takayabu, 2013) 点で科学的意義が大きい。さらにダブル ITCZ バイアスに関して、気候モデルによる感度実験も行い、物理プロセスの理解に基づいて具体的なモデルの改良方法も示した (Hirota et al. 2014) ことも科学的価値が高い。ユーラシア大陸上の降水バイアスも多くモデルが共通して抱える問題であり、その発生メカニズムの解明は科学的価値が高い。
- c) 九州北部豪雨の解析と数値実験結果は、東シナ海の水温の顕著な季節性が水蒸気供給による大気的不安定化を通じて豪雨に本質的に寄与し得ることを初めて明確に示し、科学的意義が高く、Scientific Reports 誌掲載の成果論文 (Manda et al. 2014) として記者発表した。
- d) Okajima et al. 2014 は、従来否定されてきた中緯度海洋変動が大規模大気循環に及ぼす影響を初めて明確に示した点で科学的価値が高い。また、東方海上の海洋前線帯における水温の 10 年規模変動期変調が自然変動の揺らぎと解釈できたことは、北太平洋域の気候状態の将来変化予測に不確実性をもたらす新たな要因を見出した。
- e) Masunaga et al. (2015) は、全球大気モデルにおいても十分な水平解像度があり、水温前線を表現できる水温データを与えれば、日本の東方海上の複雑な水温分布の顕著で局所的な水温勾配が大気境界層のメソ構造や雲・降水系の形成に与える影響を表現できることを示し、科学的価値が高い。
- f) 夏季の北極海沿岸ストームトラックの研究 (Nishii et al. 2015) は、温暖化の著しい北極海域への熱・水蒸気の輸送の再現性に、IPCC クラスの気候モデルではかなりの過小評価と不確実性があることを指摘し、シベリア域の陸面・植生などの表現の改善の必要性を促す価値がある。

## ②アジア域気候とこれに関連する陸面・海面状態の将来変化の研究

a) アジアモンスーン地域では、他地域よりもモンスーン循環の弱化（力学的効果）による降水量へのマイナス効果が小さく、蒸発量が多い。このため、他地域よりも水蒸気の増加の効果が現れやすく、大きな降水増加が予測されていることがわかった。

b) 東アジアにおける月平均降水量や極端降水量の再現性はCMIP5がCMIP3より精度が良く、また梅雨の北上傾向がより良く再現されている。世界の気候モデルによる東アジアの降水量再現性は確実に再現していることが判明した。

c) 日本の南東海上での高気圧性変化はアリューシャン低気圧の南側を弱める方向に寄与するため、地球温暖化に伴って日本付近の冬型気圧配置が弱化してユーラシア大陸を起源とする寒波が弱まるという将来像が示唆される。温暖化による熱帯対流圏の成層安定化が東アジアにおける冬の循環の変化に及ぼす影響については、Hori and Ueda(2006)などの先行研究が存在するものの、数は少なく、これまで理解があまり進んでいなかった。そのため、本研究が果たした科学的意義は大きいと考えられる。

## ③ダウンスケーリング研究のためのCMIP5マルチモデルにおけるアジアモンスーン気候再現性と将来変化の研究

温暖化により、時期・季節によっては現在気候よりも大きな気温急低下が生じる可能性を示した。ただし、気温低下幅の将来変化はモデル間で大きくばらつき、季節平均などの大気循環場の現在気候再現性とは関連性を見いだすことは困難であった。すなわち、ダウンスケーリング研究で利用する全球モデル選択のためには、季節平均気象要素の再現性だけでなく、短周期変動の再現性も含め、複数の指標を総合した評価基準で選択する必要があることを示した。

## ④熱帯域現象が東アジアの降水活動に与える影響の解明とその将来変化の研究

気候モデルによる再現が難しいとされてきた熱帯季節内変動現象に関し、再現性の評価により信頼性の高いモデルを抽出することで現象の解析を行い、不確実性の低い将来予測情報の抽出が可能となったことは、科学的意義が大きい。

## ⑤対流圏—成層圏循環場とアジア気候の将来変化に関する研究

地球温暖化の新たなシグナルが、成層圏のQBOという現象に既に現れていることを発見するとともに、大気微量成分を全球に運ぶ極めて重要なBDCの強化を観測データから世界で初めて立証し、気候モデル予測の正当性を示した点は、今後の温暖化予測研究にとっての科学的意義が大きく、Natureに掲載された(Kawatani and Hamilton, 2013)。この知見は、オゾン層将来予測モデルを用いたオゾン層回復時期・程度に関する知見に定量的な示唆を与える可能性もあり、今後のモデル予測精度の向上や、IPCCの科学的知見の収集にも貢献する。大きな放射強制力を持つ故に、気候変動に重要な役割を果たす成層圏水蒸気の年々変動について、その実態を示しメカニズムの解明をしたことや、中高緯度で成層圏から対流圏まで伸びる東西風の年々変動の再現性には成層圏を含む必要を示した科学的意義は大きい。また、新たなGTEM解析法により、現実的な波動と平均場の相互作用について、理論的に予想された負の渦拡散の効果を初めて定量的に取り扱うことが出来るようになったことの科学的意義も大きい。

## (2)環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

- 1) 気象庁は、サブ課題2の成果を「異常気象レポート2014」（2015年3月発行）に引用した。
- 2) 2013年に発行されたIPCC AR5には、本課題メンバーによる学術論文17本（同グループによる推進費先行課題S-5-2の成果で本課題に継続している）が引用された。

<行政が活用することが見込まれる成果>

- (1) アジアの四季に強い降水をもたらす大規模気候場の解明とその将来変化についての研究
  - a) 梅雨の雨の特徴は、数百km幅の降雨帯の中で顕著な南北差をもち、前線の南側では激しい積乱雲の雨が多い。ジェット気流などが気候変動に伴い僅かに南北移動すると、豪雨頻度など日本域の雨の様相に急激な変化をもたらす可能性を示唆するもので、防災面における温暖化対策策定の際に重要な知見を与えることが見込まれる。
  - b) 本研究の同著者によるダブル ITCZ の要因についての論文の第一報（先行推進費）は将来予測のための気候モデルの重要な改良策を指摘し、IPCC AR5 に引用された。今回はその物理的意味をより明確にした点で、気候モデル改良への指摘にさらに活用されることが見込まれる。
  - c) 九州北部豪雨の再現・感度実験は、浅い東シナ海の水温の顕著な季節性の寄与を初めて明確化し、今世紀半ば以降は東シナ海水温の顕著な上昇によって、将来こうした規模の豪雨が6月末にも起こり得る可能性を示唆し、かつ7月ならば現在よりも30%もの降水量増加が見込まれる可能性を示唆するもので、今後の防災・環境政策に役立つ重要な知見を与える。
  - d) 日本東方海上などの海洋前線帯の水温偏差は海洋循環の変動により形成・維持されるため、中高緯度では例外的に大気へ熱力学的強制を及ぼし得る。今回の大気大循環モデル実験の結果は季節予報の精度向上にも寄与し得る成果である。この研究成果の論文はIPCC AR5でも引用されている。
  - e) 一般市民向け小冊子「暑いだけじゃない地球温暖化2：世界の気候モデルが予測する東アジアと日本の雨」は、本課題で発行された査読つき学術論文の成果から、地球温暖化に伴う身近な気象の変化についてのわかりやすい話題を選び、内容を噛み砕いて編集したものであり、国民に地球温暖化の効果を実感してもらうための活用が役立つと考えられる。

## (2) アジア域気候とこれに関連する陸面・海面状態の将来変化の研究

本研究で得られた地球温暖化に伴う気候の変化についての情報は、より具体的に国民や関係機関に伝えられることにより、日本社会の様々な分野での影響評価研究に基づく適応策の検討に貢献できる。

具体的には、a) 日本を含むアジア域では世界各地域に比べて地球温暖化による大きな降水増加が予測されるため、大雨に対する備えと水の有効利用が必要であること、b) 地球温暖化に伴って日本付近の冬型気圧配置が弱体化してユーラシア大陸を起源とする寒波が弱まるという将来像が理論的に明確になったこと、c) 日本付近では大気循環の変化に伴う海面水位変化が大きく、世界平均海面水位の将来変化値による議論のみでは不十分であること、d) 世界の気候モデルの降水量再現性は着実に向上しているが、日本を含むアジアでは観測との絶対比較ではまだまだ不十分であり、陸面温度や海面水温の将来変化に伴う降水量変化の不確実性も認められることから、今後も気候モデルの開発とこれを用いた温暖化予測研究が望まれること、である。

(3) ダウンスケーリング研究のための CMIP 5 マルチモデルにおけるアジアモンスーン気候再現性と将来変化の研究

寒気吹き出し時の気温低下幅が、東アジアの初春期で特に強くなることを初めて示した。初春期での気温低下幅の強化は、単に気象要素の短周期変動性の変化にとどまらない。東アジアにおいては、a) 黄砂の発生・輸送動態の変調をもたらす、b) 温暖化した気候に適応した品種の農作物に対する低温障害を引き起こす、などの影響が考えられる。この知見はアジア域全体での温暖化適応策の多国間協議の場において特に重要な知見となると期待される。

(4) 熱帯域現象が東アジアの降水活動に与える影響の解明とその将来変化の研究

熱帯インド洋から中部太平洋で発達する大規模な雲群 (MJ0 : マッデン・ジュリアン振動) の発達は、日本を含む東アジア域における低気圧活動に大きく影響している。将来気候においては熱帯 MJ0 による中緯度への影響が強化するであろうことが示唆された。日本付近の将来気候変動予測においては、熱帯域現象の再現性や予測精度を向上させることが重要であるという知見を示している。

また、気候モデルにおける将来気候実験では、台風発生に好都合な環境場であるフィリピン沖のモンスーン低圧帯が東に伸張し、台風の主要発生域が東方へ拡大又は移動し、日本域への台風接近数が減少する可能性があることが示唆された。この成果は、IPCC AR5 への貢献論文として地球温暖化関連政策に資するとともに、我が国における防災・環境政策にも重要な示唆を与える知見である。

(5) 対流圏－成層圏循環場とアジア気候の将来変化に関する研究

地球温暖化による成層圏循環の応答を初めて観測から実証し Nature 誌に発表した。これは、政策者が地球温暖化の事実の下に政策を行うことをサポートする重要な証拠となる。更に温暖化影響の正確な把握には成層圏現象を正しく表現できる気候モデルの利用が必要不可欠なことを示した。これはオゾンホール回復のための政策にも重要である。

現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	地球環境研究総合推進費 戦略的研究開発領域 S-5 (H19-23) S-5-2「マルチ気候モデルにおける諸現象の再現性比較とその将来変化に関する研究」	環境研究総合推進費(H24-26) 「2A-1201 CMIP5マルチモデルデータを用いたアジア域気候の将来変化予測に関する研究」	科研費基盤研究(A)(H27-29) 「Atmospheric Riverを介した中緯度熱帯結合と日本域豪雨に関する研究」  環境研究総合推進費(H27-29) 「2-1503地球温暖化に伴う気候変動と日本・東アジア域の降水現象の変化に関する研究」
主な取り組み (行政反映含む)	・気候変動に関する政府間パネル(IPCC) 第4次評価報告書 (AR4) のために集約された気候モデル実験結果 (CMIP3) の現在再現実験を評価解析した。	・地球温暖化に伴い、台風や梅雨、日本近辺の様々な気象現象がいかに変化するかについて、衛星データを使い、現在ばらつきのある最先端の世界の気候モデルが予測する結果の集合の中から物理的な考察に基づいた答えを出した。	
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年間で78本の査読付き国際学術論文を発表</li> <li>一般向けパンフレット「暑いだけじゃない地球温暖化―世界の気候モデルから読む日本の将来―」の作成・配布</li> <li>IPCC AR5への引用：N. Hirota, N., Y. N. Takayabu, M. Watanabe, and M. Kimoto, 2011: Precipitation reproducibility over tropical oceans and its relationship to the double ITCZ problem in CMIP3 and MIROC5 climate models. J. Clim., 24, 4859-4873.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPCC AR5への引用：Kitoh, A., H. Endo, 他 2013: Monsoons in a changing world regional perspective in a global context. J. Geophys. Res. Atmos., 118, doi:10.1002/jgrd.50258.</li> <li>一般向けパンフレット「暑いだけじゃない地球温暖化 2―世界の気候モデルが予測する東アジアと日本の雨―」の作成・配布</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境省, 気象庁, 2015, 21世紀末における日本の気候 (パンフレット) に引用。 <a href="http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekiou/2015/index.html">http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekiou/2015/index.html</a></li> <li>気象庁, 2017, 地球温暖化予測情報 第9巻に引用 <a href="http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html">http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html</a> :</li> <li>一般向けパンフレット「暑いだけじゃない地球温暖化 3―日本の雨の降り方は変わるのか?―」を作成中</li> </ul>

アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野：環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

地球温暖化に伴い、台風や梅雨、日本近辺の様々な気象現象がいかに変化するかについて、現在ばらつきのある最先端の世界の気候モデルが予測する結果の集合の中から物理的な考察に基づいた答えを出した。その成果を一般向けのわかりやすいパンフレットにまとめて発表した。

c) 課題研究の参画者数：31人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況 (見込みを含む)

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国際 (報告書)	2013年	IPCC AR5 への引用: Kitoh, A., H. Endo, K. Krishna Kumar, I. F. A. Cavalcanti, P. Goswami, and T. Zhou, 2013: Monsoons in a changing world regional perspective in a global context. J. Geophys. Res. Atmos., 118, doi:10.1002/jgrd.50258.
国際 (報告書)	2013年	IPCC AR5 への引用: Yokoi, S., C. Takahashi, K. Yasunaga, and R. Shirooka, 2012: Multi-model projection of tropical cyclone genesis frequency



反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
		over the Western North Pacific: CMIP5 results. SOLA, 8, 137-140
国 (法令・条例・行政計画・ガイドライン等)	2015年	環境省, 気象庁, 2015, 21世紀末における日本の気候(パンフレット)に引用。 <a href="http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekiou/2015/index.html">http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekiou/2015/index.html</a> : Mizuta, R., O. Arakawa, T. Ose, S. Kusunoki, H. Endo, and A. Kitoh, 2014: Classification of CMIP5 future climate responses by the tropical sea surface temperature changes. SOLA, 10, 167-171, doi:10.2151/sola.2014-035.
国 (法令・条例・行政計画・ガイドライン等)	2017年	気象庁, 2017, 地球温暖化予測情報 第9巻に引用 <a href="http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html">http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html</a> : Mizuta, R., O. Arakawa, T. Ose, S. Kusunoki, H. Endo, and A. Kitoh, 2014: Classification of CMIP5 future climate responses by the tropical sea surface temperature changes. SOLA, 10, 167-171, doi:10.2151/sola.2014-035.

b) 成果の環境保全への貢献の状況(見込みを含む)

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
低炭素社会の構築	2013年	IPCC AR5への引用: Kitoh, A., H. Endo, K. Krishna Kumar, I. F. A. Cavalcanti, P. Goswami, and T. Zhou, 2013: Monsoons in a changing world regional perspective in a global context. J. Geophys. Res. Atmos., 118, doi:10.1002/jgrd.50258.
低炭素社会の構築	2013年	IPCC AR5への引用: Yokoi, S., C. Takahashi, K. Yasunaga, and R. Shirooka, 2012: Multi-model projection of tropical cyclone genesis frequency over the Western North Pacific: CMIP5 results. SOLA, 8, 137-140
低炭素社会の構築	2015年	環境省, 気象庁, 2015, 21世紀末における日本の気候(パンフレット)に引用。 <a href="http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekiou/2015/index.html">http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekiou/2015/index.html</a> : Mizuta, R., O. Arakawa, T. Ose, S. Kusunoki, H. Endo, and A. Kitoh, 2014: Classification of CMIP5 future
低炭素社会の構築	2017年	気象庁, 2017, 地球温暖化予測情報 第9巻に引用 <a href="http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html">http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html</a> :

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
条約等の国際的な取り組み、国際交渉等への科学技術的な知見の活用。直面する環境問題で研究の助けが必要なものは何かを研究者に提示する。研究者との密な情報交換。

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
直面する環境問題についての環境行政担当者との情報交換。諸外国との研究開発の協力関係の構築。

3) 課題研究終了後の展開状況について

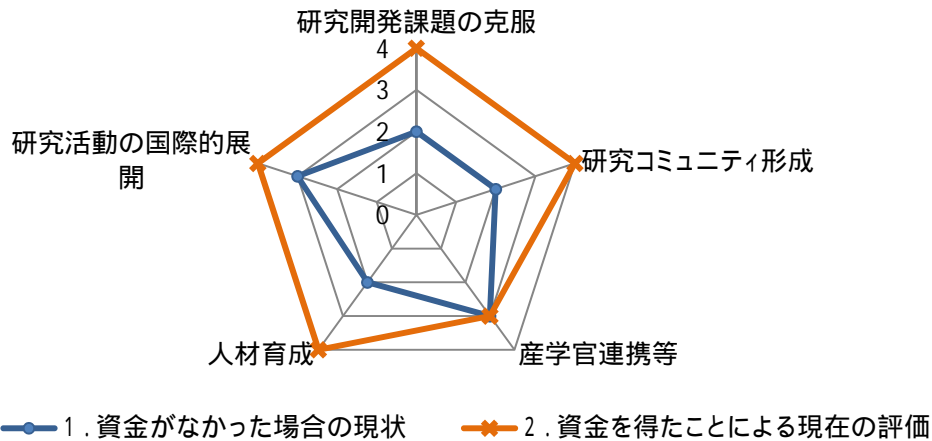
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施している	世界の気候モデル(CMIP5)を用いた温暖化による将来の気象現象の変化についての研究成果を発展させ、日本および東アジア域の将来の降水変化について集中的に知見を得るための研究課題を、現在進行中の推進費研究に応募し採択されたため実施できた。日本とアジア域の降水に焦点を当てた点、気候モデル以外の衛星観測データなどの観測データなども活用する点で本アンケートの課題研究と異なる。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	◎	○
現時点	○	○	○	◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	0 件	0 件	1 件	104 件	6 件	4 件	— 件
海外	30 件	30 件	3 件	53 件	8 件	0 件	— 件

\*クレジット件数: 本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
国際共同研究への参加	課題終了後に派生した研究により、米国ユタ大学の Zipser 教授らと極端降雨に関する国際共同研究を行い、成果を Nature Communications 誌に発表した。Hamada, A., Y. N. Takayabu, C. Liu, and E. J. Zipser, 2015: Weak linkage between the heaviest rainfall and tallest storms. Nat. Commun., Vol. 6(6213), doi: <a href="http://dx.doi.org/10.1038/ncomms7213">http://dx.doi.org/10.1038/ncomms7213</a> .
人材育成	人材育成を目的とした山梨県甲府南高校教養講演に招待され「衛星から地球の雨を科学する 一降水異変は起こっているのかー」のタイトル全校生徒(840 名)および保護者に向けて一般後援会を実施した(高薮縁: 2017.10.10)
国際共同研究への参加	Belmont Forum 国際共同研究「気候予測可能性と地域間連携」の課題として「季節～10 年規模の地域間連携が気候予測の改善へ向けて持つ潜在的可能性 (InterDec)」が H28 年に採択され、その副代表に中村尚が就いた。

事例	具体的内容
国際共同研究への参加	気候モデル QBO(準 2 年振動)国際比較プロジェクトが 2015 年に発足し、主要メンバーとして参画している。2A-1201 の成果である Kawatani and Hamilton (2013, Nature)の QBO 温暖化研究が上記プロジェクトの発足にも影響を与えた。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名/受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
小坂 優	文部科学大臣表彰若手科学者賞/文部科学省	異常気象や地球温暖化に関わる熱帯気候変動と遠隔影響の研究	2016 年
小坂 優	正野賞/日本気象学会	熱帯大気海洋結合変動がもたらす気候影響のメカニズムと予測可能性の研究	2017 年
河谷 芳雄	気象学会賞/日本気象学会	「重力波解像モデルを用いた中層大気大循環の研究」。主な受賞理由:気候変動に伴う QBO の研究を進展させた。	2017 年

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
テレビ・ラジオ	2016 年	テレビ朝日「報道ステーション」(2016 年 6 月 22 日)九州豪雨の環境場について ・高薮縁:「豪雨の環境場として、インドシナ半島や中国南部からやってくる大気の川 (Atmospheric River) が上空を非常に湿らせることが重要な役割を果たしていることについて、解説を行った」 テレビ朝日「報道ステーション」(2016 年 6 月 22 日)九州豪雨の環境場について ・高薮縁:「豪雨の環境場として、インドシナ半島や中国南部からやってくる大気の川 (Atmospheric River) が上空を非常に湿らせることが重要な役割を果たしていることについて、解説を行った」
テレビ・ラジオ	2016 年	テレビ朝日「報道ステーション」(2016 年 6 月 22 日)九州豪雨の環境場について ・中村尚:「東シナ海の高い海水温も豪雨を起こしやすい環境を整えているという解説を行った」
講演・シンポジウム	2017 年	第1回イオン未来の地球フォーラム(1st FORUM on FUTURE EARTH)招待講演「地球温暖化と雨を考える」(実施者:高薮縁、主催:公益財団法人イオン環境財団・東京大学国際高等研究所サステナビリティ学連携研究機構、平成 29 年 2 月 25 日、聴講者約 200 名、場所:東京大学武田ホール)

講演・シンポジウム	2017年	墨田区医師会主催の区民フォーラム 2017 にて「地球温暖化と雨」というタイトルで一般市民向け講演会を行った(高薮縁)
講演・シンポジウム	2017年	山梨県甲府南高校教養講演にて「衛星から地球の雨を科学する 一降水異変は起こっているのか」のタイトルで全校生徒(840名)および保護者に向けて一般後援会を実施した(高薮縁:2017.10.10)
講演・シンポジウム	2015年	東京学芸大学カフェテリア講座「天気予報セミナー ～気象予報士に挑戦～」(実施者:佐藤尚毅、主催:東京学芸大学、平成27年4月17日)
講演・シンポジウム	2015年	JAMSTEC 横浜研究所 193 回公開セミナーにて講演「マッデン・ジュリアン振動(MJO)の解明をめざして」(実施者:横井覚、主催:JAMSTEC 横浜研究所、平成27年6月20日)
講演・シンポジウム	2015年	平成27年度理数系教員指導力向上研修「天気図で学ぶ天気予報と気象学」(実施者:佐藤尚毅、主催:東京学芸大学理科教員支援センター、平成27年6月22日、参加者:約20名)
講演・シンポジウム	2015年	第37回夏季大学「熱帯積雲対流のマルチスケール構造をとき解す～雄大積雲からMJOまで～」(実施者:高薮縁、主催:気象学会関西支部、聴講者約100名、平成27年8月22日 場所:京都テルサ)
講演・シンポジウム	2015年	第27回日本気象学会夏期特別セミナー「気候変動に伴う成層圏赤道準2年振動の変化&研究の裏話」(実施者:河谷芳雄、主催:九州大学、平成27年9月6日、参加者:約80名)
講演・シンポジウム	2015年	群馬県立高崎高校生徒に対する特別講義「地球温暖化の仕組みとそれに伴う異常気象について」(実施者:中村尚、平成27年9月10日、聴講者約50名、場所:東京大学先端科学技術研究センター)
講演・シンポジウム	2015年	平成27年度環境研究総合推進費 研究成果発表会「暑いだけじゃない～地球温暖化世界のモデルが予測する東アジアと日本の雨～」(実施者:高薮縁、主催:環境省、平成27年10月23日、聴講者約120名、場所:都道府県会館)
講演・シンポジウム	2015年	平成27年度理数系教員指導力向上研修「天気図で学ぶ天気予報と気象学」(実施者:佐藤尚毅、主催:東京学芸大学理科教員支援センター、平成27年12月28日、参加者:約20名)
講演・シンポジウム	2016年	The Yokohama Science Frontier Forum for International Research in Science and Technology (ysfFIRST)「成層圏大気力学と気候変動」(実施者:河谷芳雄、主催:横浜サイエンスフロンティア高校、平成28年3月17日、参加者約80名)
講演・シンポジウム	2016年	土曜講座「気候変動と異常気象:どこまで予測できるのか?」(実施者:中村尚、主催:私立市川学園中学校・高等学校、平成28年5月14日)
講演・シンポジウム	2016年	東京大学駒場リサーチキャンパス公開 2016 イベント「地球がたいへん!温暖化を学ぼう」(実施者:小坂優・中村尚、主催:東京大学先端科学技術研究センター、平成28年6月3・4日、場所:東京大学先端科学技術研究センター)

講演・シンポジウム	2016年	OBゼミ「地球温暖化と異常気象：現状と将来予測」(実施者：中村尚、主催：私立栄光学園中学校・高等学校、平成28年6月8日)
講演・シンポジウム	2016年	駿台予備学校 東大教授講演会「宇宙から雨を観て見えてきたもの」(実施者：高薮縁、主催：駿台予備学校、平成28年7月2日、聴講者約118名)
講演・シンポジウム	2106年	ソウル大学ウィーク国際交流行事ミニワークショップ(2016年7月22日、東京大学先端科学技術研究センター、観客約30名)
講演・シンポジウム	2016年	第50回夏季大学「エルニーニョと異常気象」(実施者：小坂優、主催：日本気象学会、平成28年7月30日・31日、場所：気象庁)
講演・シンポジウム	2016年	川崎市退職女性校長会(梅の実会)「衛星から見た世界の雨と気候」(実施者：高薮縁、主催：川崎市退職女性校長会、平成28年10月4日、聴講者約40名)
講演・シンポジウム	2016年	島田県立浜田高等学校向け講義「気候のゆらぎとつろいの科学」(2016年12月8日、東京大学先端科学技術研究センター、観客約40名)
講演・シンポジウム	2017年	公開シンポジウム「我が国の衛星地球観測計画」(実施者：高薮縁、主催：日本学術会議地球惑星科学委員会 地球・惑星圏分科会 平成29年7月18日(火)参加者204名)
その他	2015年	成果の記者発表(2015年7月30日、於文部科学省、「日本近海の夏の気圧分布に数十年規模で変化する関係を見出す～コメの収穫量や台風数との相関を指摘～」)
新聞	2015年	毎日新聞(2015年7月30日、朝刊28面、「海洋研究開発機構など指摘 エルニーニョ 影響に周期性?」)
新聞	2015年	毎日新聞(2015年7月30日、大阪版、朝刊26面)「東大などチーム エルニーニョ影響に周期性? 「翌年冷夏」予測できぬ時期も」)
新聞	2015年	日本農業新聞(2015年7月30日、朝刊1面)「海洋研究開発機構、東京大学 夏の気圧配置 日本近海 低 フィリピン 高米は不作」)
新聞	2015年	日本経済新聞(2015年8月4日、朝刊3面)「エルニーニョで冷夏のはずが… 海水温に異変・台風も」)
新聞	2015年	日刊工業新聞(2015年8月10日、朝刊14面)「海洋研究開発機構 夏の日本近海 数十年規模で気圧分布変化」)
新聞	2015年	朝日新聞(2015年10月11日朝刊、全国版、34頁)「10月10日…あれ、何の日?」)
新聞	2015年	朝日新聞(2015年10月19日、全国版、1頁)「台風時の高潮ハザードマップ 沿岸自治体、作成2割弱」)
その他	2015年	成果の記者発表(2015年12月11日、於東京大学先端科学技術研究センター、「成層圏オゾンホールの影響を地表に伝える南大洋の水温分布—20世紀後期に観測された南半球の気候変化、および気候の将来予測に対する示唆—」)

その他	2015年	成果の記者発表(2015年2月1日、於海洋研究開発機構、「海洋循環に潜む『パラレルワールド』の存在を指摘 ―アンサンブル実験により黒潮続流の年々変動要因を解析―」)
新聞	2016年	中国中央電視台(2016年6月19日、エルニーニョ翌夏の東アジアの異常天候について解説)
テレビ・ラジオ	2016年	NHK総合「テレビニュース7」(2016年6月21日、九州での記録的豪雨への水温上昇の影響について解説)
新聞	2016年	読売新聞(2016年8月18日夕刊、全国版、6頁「温暖化「一休み」…海面温の低下で0.3度抑制」)
新聞	2016年	毎日新聞(2016年8月23日、全国版、2頁「海水温低下で温暖化0.3度抑制 熱帯太平洋「冷や水効果」」)
テレビ・ラジオ	2016年	テレビ朝日「報道ステーション」(2016年9月8日)豪雨の環境場について解説(実施者:高藪縁)
雑誌・書籍	2016年	Newton(2016年9月号、ニュートンプレス社「異常気象と地球温暖化の脅威」)
テレビ・ラジオ	2016年	NHK総合テレビ「首都圏ニュース845」(2016年12月2日、北極海の海水減少と日本の寒冬について紹介)
雑誌・書籍	2016年	Newton(2016年12月号、ニュートンプレス社「エルニーニョが異常気象を引き起こすしくみとは?」)
テレビ・ラジオ	2017年	テレビ朝日「報道ステーション」(2017年1月11日、温暖化が進行した将来の日本への寒波について解説)
新聞	2017年	日本経済新聞(2017年1月22日、全国版、25頁「減る北極氷 日本に寒風」)
雑誌・書籍	2017年	Newton別冊(2017年2月、ニュートンプレス社「海のすべて」)

## インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>全球的な気候変動では、気温の上昇予測だけでなく、台風や梅雨、日本近辺の様々な気象現象がいかに変化するかについて予測する必要がある。現在ばらつきのある最先端の世界の気候モデルが予測する結果の集合の中から物理的な考察に基づいた答えを出した。この研究の継続研究として、①科研費基盤研究(A)(H27-29)「Atmospheric River を介した中緯度熱帯結合と日本域豪雨に関する研究」、②環境研究総合推進費(H27-29)「2-1503」地球温暖化に伴う気候変動と日本・東アジア域の降水現象の変化に関する研究」を実施している。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>多くの科学技術論文を国際誌に発表し、IPCC WG1AR5にも多数引用され貢献した。IPCが提出した各種の排出源シナリオに基づき、10年から100年スケールでの削減効果を評価した。</p> <p>定期的に環境省地球局と意見交換のための会合を持ち、連携を維持した。さらに、健康や農業生産など各種の影響評価に資するように、アジア域でのモデル計算結果(地表気温、日射量、降水量の月平均値など)を一般に公開した。</p>

本研究の成果を一般向けのわかりやすいパンフレットにまとめて発表した。

### 3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

- ①中間評価は非常に役立った。
- ②アドバイザー、POからは有意義な助言を頂いた。

[競争的資金制度について]

- ①現在実施中の研究課題では、(独)環境再生保全機構の事業となったことで、予算が使いやすくなった。
- ②ただ、研究費は削減されても研究内容は減らされないこともある。中間評価、事後評価はサブ課題ごとに行われるが、研究費の額に対応した評価基準の設定が望ましいと考える。

[中間評価後に行った改善について]

中間評価では、できること、できないことの指摘があった。たとえば、都市で適応できるようにダウンスケールの研究と連携が求められたが、科学者として責任もってこの要求に応えることが難しい。この点は、行政(環境省担当官)へ説明し理解を求めた。また、中間評価では総花的との指摘があったので、全体の取りまとめに配慮した。

### 4. その他

- ①追跡評価のタイミングはちょっと遅い気がする。例えば、ヒアリングの実施が、研究終了後約3年では次期研究が終了する時期になっている。
- ②追跡評価アンケートを記載することが大変だった。特に、研究成果のリスト作成が大変である。前もって作成依頼や提出時期の提示があると良かった。



#### (4) 気候変動問題に関する合意可能かつ実効性をもつ国際的枠組みに関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者： 亀山 康子（国立研究開発法人 国立環境研究所）
- ・研究期間： 平成 24 年度から平成 26 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額： 67,555 千円
- ・事後評価： A（S～D の 5 段階評価）

#### 研究概要

##### 【研究実施体制】

- (1) 気候変動問題における国際的合意可能性及び実効性に関する調査研究（国立環境研究所）
- (2) 気候変動に関する国際枠組みオプションの国際法的研究（名古屋大学）
- (3) 炭素市場メカニズムの枠組みオプションに関する経済学的研究（兵庫県立大学）
- (4) 炭素変動に関する国際交渉過程を踏まえた枠組みオプションに関する研究（（公財）地球環境戦略研究機関）

##### 【研究目的】

本研究では、ダーバン・プラットフォームで合意されるべき新たな国際枠組みについて、具体的な枠組みのオプションを提示することを最終的な目的とする。この目的を達成するために、本研究では、特に、交渉に直接的・間接的に携わる国内外の利害関係者（ステークホルダー）の意見を収集し、また、収集した意見を踏まえてステークホルダーと情報共有していく双方向の情報交換のプロセスを重視する。

ダーバン・プラットフォームで目指されている国際枠組みに関しては、「すべての国の参加」と「法的拘束力を伴う」枠組みであること、の 2 つだけが前提条件として決まっており、それ以外の枠組みの法形式や構造等の具体的なイメージは、交渉会議を経て少しずつ固まっていくことが想定されていた。また、その制度は、長期目標として気候変動影響を最低限度に抑えるに十分な排出削減を実現するだけの実効性が必然的に求められる。既往研究では、トップダウン（厳格な国際法を定めて各国が遵守する）かボトムアップ（各国の自主性を尊重し、それを足し合わせたものが国際的な対応となる）かという二択の議論が主流だったが、両者に長所短所があり、第 3 の道への工夫が求められている。

この第 3 の道を模索するために、新しい枠組みの骨格としての法形式を中心にアンケート調査を実施し、この結果を踏まえて、複数のオプション案を作成する。また、オプション案作成の際に重要な構成要素となる排出削減目標、事前協議プロセス、MRV（測定、報告、検証手続き）、資金メカニズム、炭素メカニズム、差異化方法等について、実際の交渉における国の意見の整理や文献調査等によって包括的に検討した。

##### 【本研究により得られた主な成果】

##### (1) 科学的意義

今回実施したウェブアンケート調査では、回答者が少ないという点で課題が残るものの、多数の回答が得られることが調査開始当初から期待できないため、国際的にも類似の調査は皆無であり、得られた知見には高い関心が寄せられた。また、アンケート調査で得られた知見を専門

家に見せて意見を問うという手法を用いたインタビュー調査により、調査で得られた結果に対する信用性が高まった。このようなアンケートとインタビューを組み合わせた手法は、本課題のように、複雑で回答者が得られにくい定性的な結果を求める調査に有用と考えられる。

国際法の観点からは、気候変動対策に関連して生じている、同一主題が複数の国際条約で規律される場合の法的問題について検討し、いわゆる「国際法の断片化」と呼ばれる問題を実証的、理論的に検討し、一つの具体的な事例研究の成果を提供することができた。また、多数国間環境条約や他の分野の国際条約に見られる MRV の制度（報告・審査制度、遵守制度）について検討し、条約義務の実効的な遵守確保を可能にする要因を検討し、条約の履行確保に関する研究成果を提供することができた。

経済学的な観点からは、炭素市場メカニズムの制度設計に関して、従来型の理論研究と実践現場との乖離の縮小を目指し、一部これを達成できた。

さらに、国際交渉において長年、根深い対立点となっている、衡平性あるいは差異化のあり方について、これまでの議論をレビューすると共に最新の動向をとりまとめ、主要交渉グループの交渉ポジションをまとめることができた。また、2020 年以降の枠組み構築に向けた 2015 年合意の位置づけに関するオプションをまとめ、それぞれにおける差異化のあり方についての検討を行うことができた。

## (2)環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

中央環境審議会（環境省）、環境省「気候変動「2020 年以降の国際枠組み」に関する検討会」、環境省「気候変動次期枠組みに関する IGES（地球環境戦略研究機関）ワーキンググループ」、産業構造審議会（経済産業省）、総合資源エネルギー調査会（経済産業省）長期需給見通し小委員会、交通政策審議会（国土交通省）、科学技術・学術審議会（文部科学省）、食料・農業・農村政策審議会企画部会地球環境小委員会（農林水産省）等、政府内の各種審議会、委員会等の委員として議論に参画し、本研究成果を基に、気候変動政策の立案に貢献した。

地方自治体においても、兵庫県や神戸市、神奈川県、鎌倉市等の環境審議会において、本研究の成果を踏まえて温暖化防止計画の改定作業に携わった。特に平成 26 年度には、神戸市の改定部会の委員長、兵庫県のエネルギー政策有識者会議の委員長をそれぞれ務めるなど、自治体レベルでの温暖化対策の審議進展に寄与した。

政策立案に関与する各種ステークホルダーへのインプットという観点からは、自由民主党、民主党、業界団体等を対象として、本研究成果に基づき、気候変動交渉の動向と約束草案について講演を行った。環境省主催「地球温暖化アジア太平洋地域セミナー」などにおいて、本研究成果に基づくプレゼンを行う等、途上国の政策担当者の能力構築に貢献した。

また、「気候変動次期枠組みに関する IGES（地球環境戦略研究機関）ワーキンググループ」また、外務省「21 世紀東アジア青少年大交流計画（JENESYS）」や JICA トレーニングワークショップにおいて、本研究成果に基づくプレゼンを行う等、途上国の政策担当者の能力構築に貢献した。COP 期間中にはサイドイベントを複数主催し、あるいは国際エネルギー機関（IEA）等の国際機関や海外の研究機関が開催するサイドイベント等において発表を行うことを通じ、本研究成果の国際的な発信を行うとともに、日本の気候変動政策研究のプレゼンスを高めることができた。

<行政が活用することが見込まれる成果>

2015年3月現在、行政の関心事は専ら2030年の排出削減目標の水準であるが、いったん水準が決まった後は、全体の国際枠組みの中における排出削減目標の位置付けがADP会議での交渉の焦点となることから、COP21に至る半年余りの間、外務省や環境省の交渉担当官のポジションを議論する際に参照してもらうことが期待される。特に、多数国間環境条約や他の分野の国際条約に見られるMRVの制度（報告・審査制度、遵守制度）について検討し、条約義務の実効的な遵守確保を可能にする要因を検討した、条約の履行確保に関する成果は、気候変動の国際枠組みの強化のみならず他の環境条約の制度構築にも資することが見込まれる。

また、アンケート調査報告書は英文にて公開していること、本研究成果に基づき、各国のINDCの事前協議及び野心度引き上げのプロセス、及びアジアにおける気候資金の現状について、それぞれダーバン・プラットフォーム作業部会（ADP）や資金に関する常設委員会（SCF）に対する意見提出を行ったことから、COP21以降も引き続き国外のステークホルダーにも本研究成果の影響がインプットされることが期待できる。

京都議定書に続く枠組みがどのようなようになるかは、国だけでなく自治体の政策にも影響する。たとえば、兵庫県内でも石炭火力の増設が計画されているが、それを国内でオフセットするのは量的に不可能と考えられ、国際的な市場メカニズムの利用が不可避であろう。

### 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	地球環境研究総合推進費・環境研究総合推進費(H21-23) 「気候変動の国際的枠組み交渉に対する主要国の政策決定に関する研究」	環境研究総合推進費(H24-26) 「気候変動問題に関する合意可能な実効性をもつ国際的枠組みに関する研究」	環境研究総合推進費(H27-29) 「気候変動対策の進捗評価を目的とした指標開発に関する研究」
主な取り組み（政反映含む）		<ul style="list-style-type: none"> <li>政府内や地方自治体の各種審議会、委員会等の委員として議論に参画し、本研究成果を基に、気候変動政策の立案に貢献した。</li> <li>政策立案に関する各種ステークホルダーへのインプットを行った。</li> </ul>	
主な成果		<ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化対策に関する国際枠組みとして新たにパリ協定が採択に至るまでの時期にあたり、パリで合意可能な国際枠組みの構造を示すことが目的でもあり成果となった。年に1度、国外を含む多数の関係者にアンケートを繰り返すことで、国ごとの関心事項や主張を定量的に示しながら最終成果に至った。</li> </ul>	

### アンケート調査結果

#### 1) 課題研究について

- a) 課題研究の分野：環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)
- b) 課題研究の意義や成果のアピール

地球温暖化対策に関する国際枠組みとして新たにパリ協定が採択に至るまでの時期にあたり、パリで合意可能な国際枠組みの構造を示すことが目的でもあり成果となった。年に1度、国外を含む多数の関係者にアンケートを繰り返すことで、国ごとの関心事項や主張を定量的に示しながら最終成果に至った。

- c) 課題研究の参画者数：9人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 課題研究終了後、成果の実用化の状況（見込みを含む）

成 果	実用化時期	概 要
-	-	-

b) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
-	-	-

c) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
低炭素社会の構築	2015年	(裏づけ資料ではないが、)パリ協定の採択。それまでに至る3年間で、できるだけ多くの類似の研究を実施している海外研究者と対話を測り、合意可能な国際制度の構造をインプットした。また、国内では、研究参画者ひとりひとりが各種審議会・検討会等において本研究成果を踏まえた発言を行った。

d) 成果活用のための環境省の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
<ul style="list-style-type: none"> <li>・直面する環境問題への解決策の提示(行政担当官との連携)</li> <li>・条約等の国際的な取組み、国際交渉等への科学技術的な知見の活用</li> </ul> 本課題でも環境省地球局国際室とは定期的に意見交換を実施し、日本の交渉ポジション形成の時期に合わせて情報提供を行った。

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
研究者サイドとしては、環境行政に貢献することが本研究費制度の義務という点を十分理解しておく必要があると思う。それを踏まえてどのように貢献するかは、一人ずつで異なるだろう。

3) 課題研究終了後の展開状況について

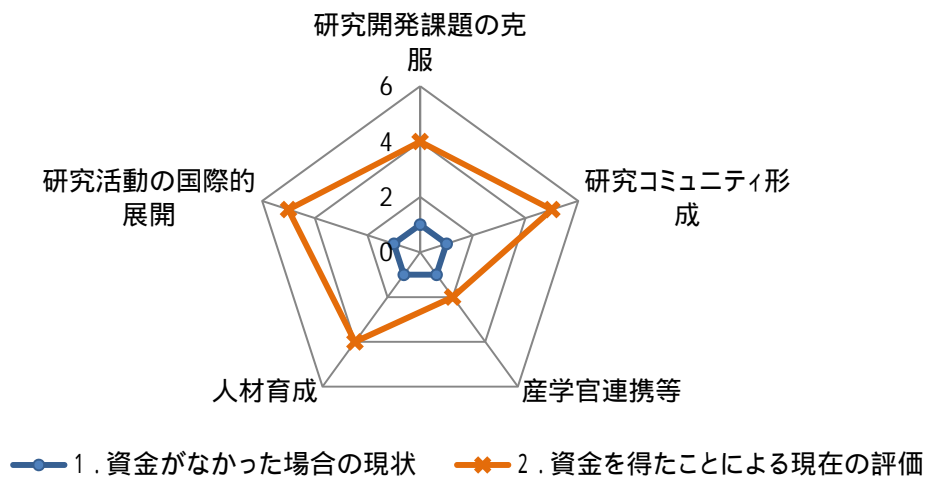
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施している	本アンケートで対象となっている研究は、パリ協定採択を目指した研究であり、同協定採択と同時にプロジェクトの目標は達成したという位置づけだった。継続課題は、パリ協定で残された課題となった各国の対策を研究テーマとして扱っており、テーマとしては前回と関連しているがより発展したものとなっている。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	○	◎
現時点	○	○	○	◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	0 件	0 件	5 件	0 件	0 件	0 件	0 件
海外	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

\*クレジット件数: 本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由（業績）	受賞年
-	-	-	-

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
新聞・テレビ・ラジオ	2015年 39件	<p>(5) マスコミ等への公表・報道等</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 田村堅太郎：読売新聞「米、強気の「28%削減」策」(2015年4月10日)</li> <li>2) 高村ゆかり: NHK ニュース9(2015年6月2日、COP21 に向かう国際交渉について紹介)</li> <li>3) 高村ゆかり: 北海道新聞(2015年6月29日、温暖化目標とエネルギーミックスの評価を紹介)</li> <li>4) 有村俊秀: 読売新聞全国版「省エネの風景 2015 ズームイン～職場の意識家庭へ拡大」(2015年08月22日)</li> <li>5) 亀山康子: フランス語メディア asialyst &lt;<a href="https://asialyst.com/fr/">https://asialyst.com/fr/</a>&gt;(アジア専門のニュースサイト)への掲載(2015年8月)日本政府が先月末公表した2030年の温室効果ガス排出削減に関する約束草案へのコメント</li> <li>6) 有村俊秀: 毎日新聞、全国版、「環境省: 自然環境の経済価値、金額に」(2015年9月7日)</li> <li>7) 高村ゆかり: 週刊「エコノミスト」特集／福島後の未来をつくる(2015年9月29日、日本のエネルギー政策、特に再生可能エネルギー政策について解説)</li> <li>8) 田村堅太郎: メディア向け勉強会「COP21 に向けた日本、そして世界の動向について」第1回 2015年10月2日、第2回 2015年10月7日</li> <li>9) 田村堅太郎: 読売新聞「COP21 温室ガス減 合意を優先 各国目標お手盛り」コメント掲載、(2015年10月18日)</li> <li>10) 栗山昭久: 毎日新聞「&lt;温室効果ガス削減&gt;石炭火力新設続き・・・排出量が目標上回る」コメント掲載(2015年10月22日)</li> <li>11) 栗山昭久: 毎日新聞「未来へのバトン: COP21 温室ガス削減、先進国目標「日本は困難」地球環境研、石炭火力新設に警告」(2015年10月23日)</li> <li>12) 亀山康子: おはよう日本(NHK 総合・全国・7時台)各国の約束草案合計値について(2015年10月31日)</li> <li>13) 有村俊秀: Bloomberg News (2015-11-10, “Want to Burn Coal and Save the Planet? Japan Touts a Solution”)</li> <li>14) 亀山康子: 毎日新聞、朝刊 温室効果ガス都「高い目標は姿勢」(2015年11月21日)</li> <li>15) 亀山康子: NHK ラジオ第一夕方ホットトーク「COP21 での期待」(2015年11月24日)</li> <li>16) 田村堅太郎: 「NHK テレビ クローズアップ現代: シリーズ・瀬戸際の温暖化対策 (1) 世界は一つになれるか」(2015年11月25日)</li> <li>17) 高村ゆかり NHK クローズアップ現代(2015年11月26日、米国、日本などの再エネ政策、温暖化政策に関する成果について30分の番組の中で紹介)</li> <li>18) 高村ゆかり: NHK ニュースおはよう日本(2015年11月30日、COP21 の国際交渉について紹介)</li> <li>19) 亀山康子: オーストラリア国営放送局 SBS オンデマンド配信(2015年11月25日) <a href="http://www.sbs.com.au/yourlanguage/japanese/ja/content/cop-21-tori-ben?language=ja">http://www.sbs.com.au/yourlanguage/japanese/ja/content/cop-21-tori-ben?language=ja</a></li> </ol>

	<p>85</p> <p>20) 亀山康子:「COP21 に関するコメント」公益社団法人日本外国特派員協会 (FCCJ) の HP <a href="http://www.fccj.or.jp/">http://www.fccj.or.jp/</a> から You Tube にてオンデマンド配信。(2015年11月28日)</p> <p>21) 有村俊秀:朝日新聞, 全国版、「よみがえる排出量取引」(2015年11月28日)</p> <p>22) 亀山康子:「COP21 について」TOKYO FM 『中西哲生のクロノス』(2015年11月30日)</p> <p>23) 田村堅太郎:「フジテレビ オンデマンド オンライン あしたのコンパス:COP21 始まる防げるか地球温暖化」(2015年12月1日)</p> <p>24) 高村ゆかり:TBS 報道特集/ 地球温暖化防止 「日本は後ろ向き」?(2015年12月5日、日本と途上国のエネルギー政策と石炭火力輸出について解説)</p> <p>25) 田村堅太郎:「NHK NEWS WEB オンライン 温室効果ガス削減と経済成長 先端技術で両立を」(2015年12月8日)</p> <p>26) 高村ゆかり:NHK ニュースおはよう日本(2015年12月13日、パリ協定とCOP21の評価について解説)</p> <p>27) 田村堅太郎:産経新聞「対立 18年薄氷の交渉実る 民間へのシグナルだ」投稿記事、(2015年12月15日)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産経ニュース オンライン【COP21】「民間企業へのシグナルだ」</li> <li>・Yahoo NEWS オンライン COP21「民間企業へのシグナルだ」</li> <li>・goo ニュース オンライン【COP21】「民間企業へのシグナルだ」</li> <li>・Iza ニュースまとめ オンライン COP21「民間企業へのシグナルだ」</li> <li>・infoseek オンライン COP21「民間企業へのシグナルだ」</li> <li>・BIGLOBE ニュース オンライン COP21「民間企業へのシグナルだ」</li> <li>・LDR Pocket オンライン COP21「民間企業へのシグナルだ」</li> <li>・Fuji Sankei Business i. COP21 「パリ協定」採択 日本 2国間クレジット成果</li> <li>・産経 Biz オンライン COP21 「パリ協定」採択 日本 2国間クレジット成果</li> </ul> <p>28) 高村ゆかり:共同通信配信(静岡新聞、沖縄タイムズなど掲載)(2015年12月15日、パリ協定とその評価について解説)</p> <p>29) 田村堅太郎「排出ゼロへの対応迫る 薄い日本の危機感」コメント 共同通信 (2015年12月15日)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・北海道新聞朝刊全道「「脱炭素」迫られる社会*パリ協定採択*日本、危機感薄く」</li> <li>・東奥日報 朝刊「COP21「パリ協定」採択 「脱炭素」社会へ変革必至 日本の危機感、依然薄く」</li> <li>・神奈川新聞「日本官民に危機感薄く／「脱炭素」へ対応は」</li> <li>・信濃毎日新聞朝刊「焦点=COP21 採択のパリ協定 世界が連携「排出ゼロ」への対応迫る 日本、官民の危機感薄く」</li> <li>・京都新聞朝刊「表層深層 日本「変革」へ危機感薄く パリ協定採択 排出量取引進まず」</li> <li>・中国新聞朝刊「表層深層 排出ゼロへ世界連携 COP21 パリ協定採択 脱炭素の変革が確実 薄い日本の危機感」</li> <li>・四国新聞朝刊「表層深層=COP21 パリ協定採択 排出ゼロへの対応迫る 日本の官民 薄い危機感」</li> <li>・愛媛新聞「COP21 パリ協定採択 日本 国内事情に終始 発効要件のみこだわり 目標達成へ危機感薄く」</li> <li>・佐賀新聞「表層深層=COP21 パリ協定採択 危機感薄い日本の官民 「排出ゼロ」へ対応迫る」</li> </ul> <p>86</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長崎新聞「表層深層／パリ協定採択／日本 薄い危機感／「脱炭素」へ 対応迫られる」</li> <li>・沖縄タイムス「[表層深層]／「今世紀後半の実質ゼロ」 世界が連携／「脱炭素」 危機感薄い日本」</li> </ul>
--	---

		<p>30) 亀山康子:「COP21 について」BS フジ LIVE『PRIME NEWS』(2015 年 12 月 16 日)</p> <p>31) 亀山康子:「COP21 の結果」NHK Eテレ「視点・論点」(2015 年 12 月 17 日)</p> <p>32) 亀山康子:「FOCUS 地球温暖化対策の新たな枠組みに合意」Newton 誌 2016 年 3 月号 8-9。</p> <p>33) 田村堅太郎:環境新聞「パリ協定 目標引き上げ課題」プレゼン概要掲載 (2016 年 1 月 20 日)</p> <p>34) 田村堅太郎:朝日新聞「教えて! パリ協定② 京都議定書とどう違うの」コメント掲載 (2015 年 2 月 23 日)</p> <p>35) 田村堅太郎・栗山昭久: 朝日新聞「石炭火力新設せず、ベトナム温室ガス削減」コメント掲載 (2015 年 2 月 23 日)</p> <p>36) 田村堅太郎:「COP21 の成果:パリ今日の概要と今後の課題」プレゼン概要掲載、コンバーティング 515 号(2016 年 2 月)64-67。</p> <p>37) 田村堅太郎:メディア向け勉強会「電力部門における温暖化対策の現状と課題」(2015 年 3 月 4 日)</p> <p>38) 田村堅太郎「NHK 総合 NHK ニュース 7」(2015 年 3 月 4 日)</p> <p>39) 亀山康子:毎日新聞朝刊「温室ガス削減 30 年目標一家庭4割減道険し」(2016 年 3 月 5 日)</p>
講演・シンポジウム・市民講座 (当方らが主催したものに限定)	2015 年度で7件	<p>(4)シンポジウム、セミナーの開催(主催のもの)</p> <p>1) IGES:「2020 年以降の新しい気候変動国際枠組みへの期待及び各国の緩和策」駐日英国大使館共催(2015 年 5 月 14 日、東京・英国大使館、観客 100 名)</p> <p>2) 早稲田大学(有村俊秀)「温暖化対策の新しい排出削減メカニズム:二国間クレジット制度を中心とした経済分析と展望」環境科学会 2015 年会 企画シンポジウム環境科学会 2015 年会 (2015 年 9 月 7 日、大阪大学、吹田キャンパス)</p> <p>3) IGES: “Tripartite Climate Policy Dialogue among China, Japan and Korea”, Co-Organized by Institute for Global Sustainability (IGS), Yonsei University, Republic of Korea (ROK), Energy Research Institute (ERI), People’s Republic of China (PRC) and Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan (7 December 2015, Paris, France, audience 50)</p> <p>4) 国立環境研究所・名古屋大学・IGES:気候変動枠組条約第 21 回締約国会議(COP21) ジャパンパビリオンでのサイドイベント「Climate change mitigation Policy Progression Indicator (CPPI)--a tool for measuring progression of climate change mitigation at national levels」(2015 年 12 月 10 日、パリ COP21 会場、観客 30 名)</p> <p>5) IGES:「COP21 速報セミナー～現地では何を感じたか。参加者からの声～」(2015 年 12 月 25 日、東京・イイノホール、観客 500 名)</p> <p>6) IGES:「COP21 速報セミナー:地球温暖化対策の今後の展望」神奈川県共催(2016 年 1 月 13 日、横浜、観客 80 名)</p> <p>7) 朝日新聞社、名古屋大学大学院環境学研究科環境法政論講座主催シンポジウム「パリ協定後の世界と日本ービジネスや暮らしはどう変わるのか」(2016 年 3 月 31 日、千代田区立日比谷図書館、観客 200 名)を共催</p>

## インタビュー調査結果

### 1. 研究開発の状況

本アンケートで対象となっている研究は、地球温暖化対策に関する国際枠組みとして新たにパリ協定が採択に至るまでの時期にあたり、パリ協定を支援するために立ち上げた研究である。同協



定採択と同時にプロジェクトの目標は達成したという位置づけで、現在は研究を終了している。継続課題は、パリ協定で残された課題となった各国の対策を研究テーマとして扱っており、テーマとしては前回と関連しているがより発展したものとなっている。

## 2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

### [成果の活用]

パリ協定採択を目指した本研究では、パリで合意可能な国際枠組みの構造を示すことが目的でもあったことから、この目的を達成でき十分な成果があった。年に1度、国外を含む多数の研究者や関係者にアンケートを繰り返すことで、国ごとの関心事項や主張を定量的に示しながら最終成果に至った。アンケートの集計・解析結果を英文で広く公表し、合意形成に貢献した。

## 3. 評価及び競争的資金制度について

### [評価について]

①中間評価、事後評価での委員のコメントは適切であったと考える。中間評価での委員のコメントを考慮して事後評価のプレゼン内容を構成した。

②本研究に関しては、もっと早い時期に追跡評価を行った方が良いと考える。研究テーマによって、追跡評価のタイミングを変えても良いのではないかと考える。本件のような政策研究の場合は、社会情勢によって評価が変わってしまう可能性がある。

### [競争的資金制度について]

本件のテーマは科研費には向かないため、環境研究総合推進費に応募した。

### [中間評価後に行った改善について]

中間評価では、国際組織と連携を取ることや、各国のディビジョン・メーカーから直接的に情報を取ることが求められた。これは、アンケート調査で実現した。

## 4. その他

パリ協定採択に向けた支援を目的とした研究であり、研究期間内に完結した研究であるため、追跡評価やヒアリングの時期が遅すぎると感じた。

海外の機関へ外注できるように改善して欲しい。

## (5) シマフクロウ・タンチョウを指標とした生物多様性保全 - 北海道とロシア極東との比較

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：中村 太士（北海道大学）
- ・研究期間：平成 24 年度から平成 26 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：116,568 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

### 研究概要

#### 【研究実施体制】

- (1) タンチョウ・シマフクロウの生息環境解析（特定非営利活動法人タンチョウ保護研究グループ）
- (2) 遺伝的多様性と近交弱勢解析（北海道大学）
- (3) 指標種としての有効性解析（北海道大学）
- (4) 将来シナリオと生息地保全・復元計画（北海道大学）

#### 【研究目的】

本研究では、高度経済成長期から、今後急激な人口減少社会を経験する北海道において、シマフクロウとタンチョウのアンブレラ種としての適性検証、それをふまえた河川水辺生態系の変動解析を実施する。特に、生息場所の解析と分断化・孤立化を経験している遺伝的多様性も考慮して解析を行う。自然状態で安定した個体群が維持されているロシア極東地方をリファレンスモデルとし、北海道の生物多様性の保全・再生プログラムを樹立し、東アジア地域の北方系河川水辺の生態系における生物多様性の保全に寄与することを目的とする。

研究は、4 つのサブテーマに分かれて実施する。サブテーマ 1 では 2 種の生息・繁殖に適した環境条件を解明して道内における生息・繁殖適地を抽出することを目指し、北海道およびロシア極東の各生息地・行動圏の調査を行う。サブテーマ 2 では、2 種の再導入・野生復帰に向けた遺伝的多様性情報蓄積のため、2 種の北海道集団における遺伝的多様性の地理的・時間的パターンを把握する。サブテーマ 3 では、2 種の指標種としての有効性（他の生物群集の多様性をどの程度包括しているのか）を評価する。サブテーマ 4 では、将来の 2 種の生息候補地を選定するために土地利用変化の将来予測を行い、生息候補地の植生復元手法と民有地に生息地を再生するための社会的合意形成方法の検討を行う。

#### 【本研究により得られた主な成果】

##### (1) 科学的意義

- ・北海道とロシアの営巣地調査を複数年行ったことにより、北海道個体群と大陸個体群を比較することが可能となり、北海道個体群が置かれた状況を明らかにできた。
- ・両種の北海道集団の現在から過去約 100 年間にわたる遺伝的組成・多様性の変遷を把握できた。
- ・観察プロセスを考慮した分布予測モデルを用いることにより、調査努力量の地理的偏りを補正できることが明らかとなった。
- ・人口減少に伴う土地利用の変化が 2 種の生息地の分布を変化させる可能性について検証できた。

## (2)環境政策への貢献

### <行政が既に活用した成果>

- ・平成 24～26 年度タンチョウ保護増殖検討会委員として参画し、生息地分散に係わる事業や情報について、本研究成果を基に意見を述べた。
- ・平成 26 年 11 月の林野庁北海道森林管理局の「シマフクロウ生息環境整備計画現地検討会」において、本研究で着目された底生魚類の遡上阻害となる小支流のコルゲート管の段差改良工事を提言し、同 12 月に試験的改良工事が行われた。
- ・環境省の「シマフクロウ放鳥手順策定ワーキンググループ」では、個体の人為的移動やつがい化の計画について、遺伝的要素からの具体的な検討材料を提供し、放鳥手順策定の修正補完に重要な役割を果たした。

### <行政が活用することが見込まれる成果>

- ・平成 25 年策定の環境省北海道地方環境事務所および林野庁北海道森林管理局の「シマフクロウ生息地拡大に向けた環境整備計画」を具体的に進めるため、本研究成果に基づき、平成 27 年度に具体的対象地域や取り組みを策定する作業部会を設置することが決定した。
- ・国交省が整備を進めている千歳川遊水地群の整備計画に参画し、遊水地に湿地生態系を再生する計画について、本研究成果に基づき提言を行っている。平成 27 年度から、千歳川河川管理事務所などと共同で湿地再生のための実験を開始した。

## 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金		環境研究総合推進費(H24-26) 「4D-1201 シマフクロウ・タンチョウを指標とした生物多様性保全 - 北海道とロシア極東との比較」	環境研究総合推進費(H27-29) 「4-1504 人口減少、気候変動下におけるグリーンインフラ - 生物多様性・防災・社会的価値評価」
		【サブテーマ分担】環境研究総合推進費(H23-27) 「S-9-4 陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究」	【サブテーマ分担】環境研究総合推進費H28-32) 「S-15 社会・生態システムの統合化による自然資本・生態系サービスの予想評価」
主な取り組み(行政反映含む)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省の「湿地の経済価値評価検討会」座長、ならびに「生態系サービス定量評価ヒアリング」委員として参画し、湿地・陸水域の生息・生育地サービスについて本研究成果をもとに意見を述べた。(2013～2014年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンチョウの分散計画を社会実装するための内容を組み込んだ(環境研究総合推進費4-1504)</li> <li>・環境省の「根拠地域におけるシマフクロウ等生息環境整備手法検討調査アドバイザー会議」の座長として参画し、意見をまとめるとともに、推進費成果が業務や会議資料として利用された。</li> </ul>
主な成果		<ul style="list-style-type: none"> <li>・北海道とロシアの営巣地調査を複数年行ったことにより、北海道個体群と大陸個体群を比較することが可能となり、北海道個体群が置かれた状況を明らかにできた。</li> <li>・両種の北海道集団の現在から過去約 100 年間にわたる遺伝的組成・多様性の変遷を把握できた。</li> <li>・観察プロセスを考慮した分布予測モデルを用いることにより、調査努力量の地理的偏りを補正できることが明らかとなった。</li> <li>・人口減少に伴う土地利用の変化が 2 種の生息地の分布を変化させる可能性について検証できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国際的発信成果としてSpringer社からEcological Research Monographsのシリーズとして「Biodiversity Conservation Using Umbrella Species: Blakiston's Fish Owl and the Red-crowned Crane」と題する本を出版した。推進費成果を中心に編集されている。</li> </ul>

## アンケート調査結果

### 1) 課題研究について

a) 課題研究の分野：環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

- ・北海道とロシアの営巣地調査を複数年行ったことにより、北海道個体群と大陸個体群を比較することが可能となり、北海道個体群が置かれた状況を明らかにできた。

- ・両種の北海道集団の現在から過去約 100 年間にわたる遺伝的組成・多様性の変遷を把握できた。

- ・観察プロセスを考慮した分布予測モデルを用いることにより、調査努力量の地理的偏りを補正できることが明らかとなった。

- ・人口減少に伴う土地利用の変化が 2 種の生息地の分布を変化させる可能性について検証できた。

c) 課題研究の参画者数：30 人

### 2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 課題研究の成果の実用化および市場等への波及

成果	実現時期(年)	具体的内容
-	-	-

b) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国(法令・行政計画・ガイドライン等)	2016 年～ 2017 年	根釧地域におけるシマフクロウ等生息環境整備手法検討調査業務に利用されると同時に、有識者会議の資料として利用された。

c) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
自然共生	2013 年～ 2014 年	環境省の「湿地の経済価値評価検討会」座長、ならびに「生態系サービス定量評価ヒアリング」委員として参画し、湿地・陸水域の生息・生育地サービスについて本研究成果をもとに意見を述べた。

d) 成果活用のための環境省の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
大型希少動物の分散を考えるためには、国立公園のような自然保護区のみならず、保護区外における生息地管理を検討する必要がある。それが実施できなければ拡散は難しい。

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
保護区外での保全活動を推進するための施策の必要性を審議会や委員会等で訴えていく。必要に応じて、研究成果を提供する。

3) 課題研究終了後の展開状況について

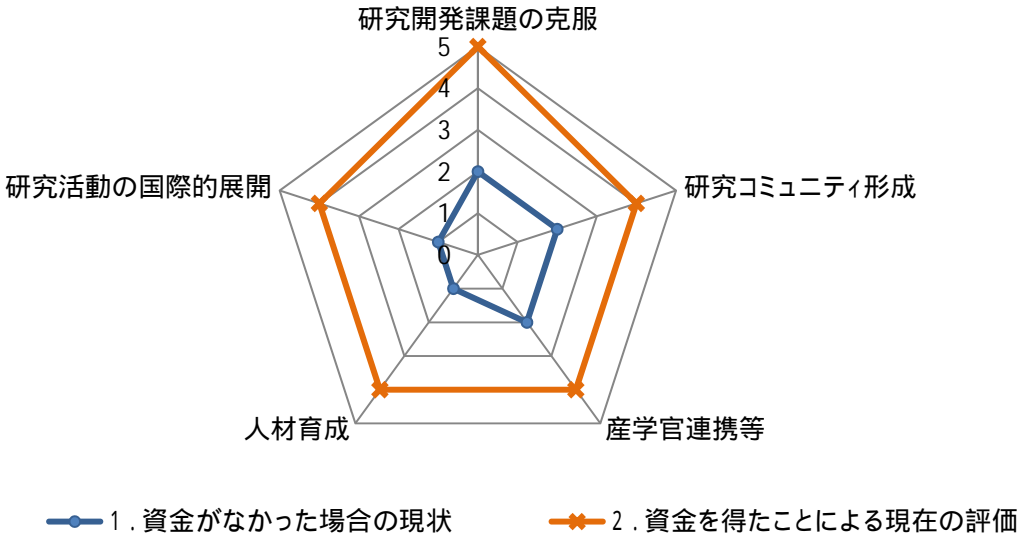
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究を継続している	別の環境研究総合推進費「人口減少、気候変動下におけるグリーンインフラ-生物多様性・防災・社会的価値評価」を獲得し、タンチョウの分散計画を社会実装するための内容を組み込んだ。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	◎	○
現時点	○	○	○	◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	1 件	1 件	0 件	7 件	1 件	0 件	4 件
海外	10 件	10 件	1 件	1 件	0 件	0 件	— 件

\*クレジット件数:本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
—	—

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出 願	審 査 中	登 録	取 り 下 げ	実 施 許 諾	海 外 出 願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由（業績）	受賞年
—	—	—	—

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
その他	2016 年	「シマフクロウとタンチョウを保全することで他の鳥類も守られる—アンブレラ種としての価値を市民科学で実証—」という内容でプレスリリースを出した。(2016/7/29)
新聞	2015 年	タンチョウとシマフクロウの保全について新聞に掲載された(北海道新聞 2015/8/17)
新聞	2015 年	タンチョウとシマフクロウの保全について新聞に掲載された(釧路新聞 2015/8/15)

インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>本研究の契機は、環境省釧路自然環境事務所の実施している野生生物の保護管理事業への課題代表者の関与であった。本研究と同時期には、環境研究総合推進費(H23-27)「S-9-4 陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究」の分担研究も実施していた。シマフクロウとタンチョウを保全することで他の鳥類も守られる—アンブレラ種としての価値を示すことを目標の一つと置いた。また、人口減少に伴う土地利用の変化が2種の生息地の分布を変化させる可能性について検証できた。</p> <p>タンチョウでは、北海道とロシアの営巣地調査を複数年行ったことにより、北海道個体</p>

群と大陸個体群を比較することが可能となり、北海道個体群が置かれた状況を明らかにできた。また、両種の北海道集団の現在から過去約 100 年間にわたる遺伝的組成・多様性の変遷を把握できた。さらに、観察プロセスを考慮した分布予測モデルを用いることにより、調査努力量の地理的偏りを補正できることが明らかとなった。

本研究は 3 年で終了したが、研究成果は、環境省の「根釧地域におけるシマフクロウ等生息環境整備手法検討調査アドバイザー会議」立ち上げにつながった。

## 2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

### [成果の活用]

北海道におけるシマフクロウとタンチョウの保全計画作成に貢献した。研究終了後に環境省が「根釧地域におけるシマフクロウ等生息環境整備手法検討調査アドバイザー会議」を立ち上げ、その座長として関与している。

上記委員会での資料として研究成果を使用している。また、Springer 社から Ecological Research Monographs のシリーズとして「Biodiversity Conservation Using Umbrella Species: Blakiston's Fish Owl and the Red-crowned Crane」と題する本を出版した。

## 3. 評価及び競争的資金制度について

### [評価について]

①中間評価、事後評価は必要なプロセスである。ただし、評価結果を反映させる仕組みが必要と考える。

②評価委員は必ずしも本研究分野の専門家ではないので、委員相互の意見が矛盾することがある。こういった場合はすべての意見には対応できない。

③アドバイザーからは非常に有意義な意見を頂いた。

④POについては、質問しても環境省に問い会わせて後に返事が返ってくる状況で、あまり機能しなかった。

### [競争的資金制度について]

本研究のようなテーマは科研費では分野が設定されていないので、研究費を獲得することが難しい。環境研究総合推進費は自然分野が設定されているのでありがたい。

### [中間評価後に行った改善について]

中間評価では、適正な保護に向けての提言や将来シナリオをより明確にすることが求められるた。この点に留意し研究を取りまとめたことで、事後評価では各サブテーマの成果を統合し、説得力のある提言としたことは評価に値するとされた。

## 4. その他

特になし。

## (6)在来マルハナバチによる環境調和型ポリネーション様式の確立に関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：高橋 純一（京都産業大学）
- ・研究期間：平成 24 年度から平成 26 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：11,400 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

### 研究概要

#### 【研究実施体制】

- (1)有用在来種の室内増殖方法の確立と遺伝子解析に関する研究（京都産業大学）
- (2)育種モデルの確立に関する研究（大阪府立大学）

#### 【研究目的】

在来マルハナバチは、現在実用化されているセイヨウオオマルハナバチと比べて、累代飼育に関連する技術の未確立であることや個体間の変異が大きいことため形質の安定化が不十分である。例えば、①室内での女王蜂の交尾成功率の低さ、②女王蜂の産卵能力に起因するコロニー間での個体数（働き蜂）の変異が大きい、③累代飼育個体の休眠期間中の高い死亡率、④累代飼育個体（F1以降）の低い営巣成功率、⑤野生種（1 世代目）の病原微生物の高い浸潤率等のため繁殖成功率が低く、野生世代は飼育することができても、次世代や次々世代と世代を重ねるごとに飼育可能数が減少し、長期に安定的に系統を維持できない。⑥また、飼育下でのコロニーの大きさ（働き蜂の数）が、セイヨウオオマルハナバチほど安定していない。コロニー大きさが小さい巣をハウスに導入した場合、働き蜂の訪花活動が低く、十分な授粉効果が得られない。これらの問題を解決できなければ、実用化が困難であると考えられる。

そこで本研究では、トマトの授粉用生物資材として利用できる在来マルハナバチの開発について、現在問題となっている安定生産の阻害要因であるコロニーの営巣成功率と交尾率の向上に加えて、コロニーサイズを大きくする選抜育種技術を確立する必要がある。確立した技術をもとにトマトハウスでの授粉試験から授粉能力の高い系統を作出する。累代飼育およびトマト生産に適した形質を改良する事で、このエゾオオマルハナバチを実用化できると考えている。

今回の申請課題では、在来種による基盤技術の確立により、環境に配慮した授粉様式の確立の過程で在来マルハナバチの実用化が求められており、その実現により外来種の完全規制による生物多様性の保全が実現するための基礎研究となるようにする。

#### 【本研究により得られた主な成果】

##### (1) 科学的意義

これまで飼育及び授粉試験が困難であった北海道産在来マルハナバチの中から候補種の選抜を行い、エゾオオマルハナバチにおいて累代飼育方法を確立した。さらにサブテーマ(2)で開発したBLUP 育種モデルを使った方法により、DNA 情報をもとに選抜育種を行い、コロニーサイズの大型の（産卵能力の高い）系統が選抜可能であることを実証した。BLUP による DNA 育種は、昆虫でも初めての成功結果である。さらに実践試験として、増殖したエゾオオマルハナバチを利用してトマトハウス内での訪花行動調査を行い、授粉能力があることを初めて確認した。またセイヨウオ



オマルハナバチとの比較試験でも同等の能力があることを初めて確認することができた。今回の研究成果により、代替種として在来種を BLUP モデルによる育種でコロニーサイズの大型化を行えば、実用化が可能であることを初めて実験的に示すことができた。

エゾオオマルハナバチの実用化後を想定した遺伝子汚染リスク評価を行った。仮にエゾオオマルハナバチが実用化され、一部の個体が野生個体と交配した場合であっても地域個体群の遺伝子構造に大きな影響にはならないことが示唆される結果を得た。

## (2)環境政策への貢献

### < 行政が既に活用した成果 >

2014年3月に一般財団法人自然環境研究センターで開催されたマルハナバチ利用方針検討会で本研究成果である北海道在来マルハナバチ種の実用化までの予定計画を提示し、外来生物法におけるセイヨウオオマルハナバチの取扱いに関する政策判定に貢献した。当会には、オブザーバーとして環境省および農水省も参加して議論が行われた。

また、2014年11月には、北海道庁農政部、ホクレン農業協同組合連合会、JA北海道が参加し、北海道庁で開催されたエゾオオマルハナバチの実用化に向けた検討会において、本研究成果のエゾオオマルハナバチの実用化に関する研究成果を提示し、特定外来種セイヨウオオマルハナバチの利用規制と在来種への転換を進めるための準備体制の策定に貢献した。

### < 行政が活用することが見込まれる成果 >

エゾオオマルハナバチがトマト授粉に利用できることが今回初めて科学的データをもとに示すことができた。この結果により、北海道庁農政局では、エゾオオマルハナバチ利用普及検討会の協議会（仮称）を設立し、特定外来種であるセイヨウオオマルハナバチの完全規制とエゾオオマルハナバチの普及に向けた生産現場との連携体制を JA、ホクレン、生産者団体の関係機関と調整を行うための準備協議会の設立準備を進めることに活用されることが見込まれる。

## 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	(所屬機関の 独自資金)	環境研究総合推進費(H24-26) 「4RFd-1202 在来マルハナバチによる 環境調和型ポリネーション様式の確 立に関する研究」	<p>科研費基盤(B)H29- H33 「北海道産マルハナバチの高受粉能力系 統の造成と受粉効率の評価」 (研究分担)</p> <p>農林水産省・食品産業科学技術研究推進事業 【発展融合ステージ産学機関結集型(B)】(H27- H29) 「生物多様性の保全に配慮した在来種によるトマ ト授粉用生物資材の開発」</p> <p>戦略的プロジェクト研究推進事業 (委託プロジェクト研究) 「農業における昆虫等の積極的利活用技 術の開発」 H29- H33</p>
主な 取り組み (行政反 映含む)		<ul style="list-style-type: none"> <li>在来マルハナバチの増殖技術の開発とポリネーションへの利用化</li> <li>在来マルハナバチおよび在来生態系との環境調和型農業の実践</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エゾオオマルハナバチの飼育データや遺伝子情報を元にマルハナバチ用に改良した育種理論BLUP法を利用して、繁殖能力の高い系統の選抜を行う。【農水：推進事業】</li> <li>様々な花粉媒介昆虫による農業生産への貢献を明らかにし、その上でそれらの生態系サービスを有効活用する技術基盤の開発を推進する。【農水：戦略的プロジェクト】</li> </ul>
主な 成果		<ul style="list-style-type: none"> <li>環境省と農林水産省がセイヨウオオマルハナバチの代替種である在来種マルハナバチ（クロマルハナバチ等）の利用方針を示した、「セイヨウオオマルハナバチの代替種の利用方針（案）」を取りまとめたが、その方針案に本研究成果も参考にされた。 <a href="http://www.env.go.jp/press/103722.html">http://www.env.go.jp/press/103722.html</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道の施設園芸農家が利用できる在来種による花粉交配技術が確立される予定(2020年)</li> </ul>

## アンケート調査結果

### 1) 課題研究について

- 課題研究の分野：製品開発・技術開発分野
- 課題研究の意義や成果のアピール：北海道の農業における外来種問題の解決
- 課題研究の参画者数：2人

### 2) 課題研究の成果の活用状況について

#### a) 課題研究終了後、成果の実用化の状況（見込みを含む）

成果	実用化時期	概要
-	-	-

#### b) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国（法令・行政計画・ガイドライン等）	2017年	環境省と農林水産省がセイヨウオオマルハナバチの代替種である在来種マルハナバチ（クロマルハナバチ等）の利用方針を示した、「セイヨウオオマルハナバチの代替種の利用方針（案）」を取りまとめたが、その方針案に本研究成果も参考にされた。 <a href="http://www.env.go.jp/press/103722.html">http://www.env.go.jp/press/103722.html</a>

c) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
自然共生	2020年	北海道の施設園芸農家が利用できる在来種による花粉交配技術が確立される予定である。

d) 成果活用のための環境省や研究者の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
-

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
-

3) 課題研究終了後の展開状況について

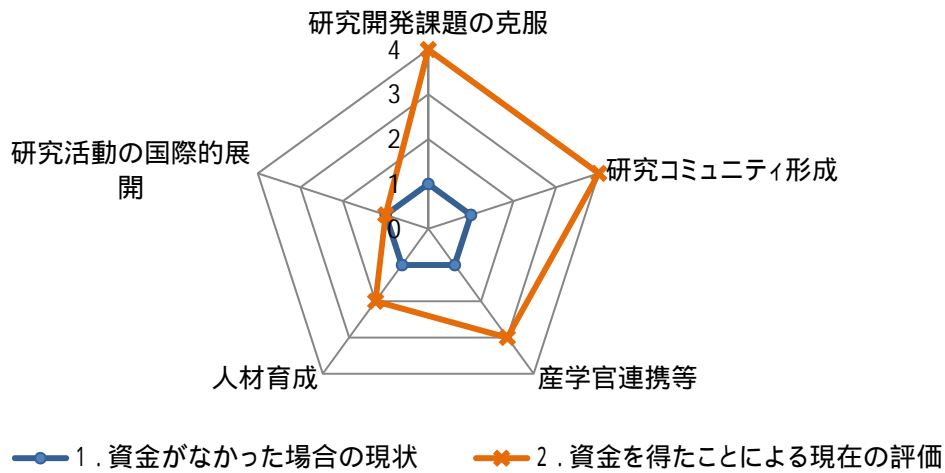
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施している	環境研究総合推進費の成果である DNA 育種によるマルハナバチの育種理論及び基本技術を確立することができたため、それらの成果を踏まえて、応用学的研究を進めるため科研費によりマルハナバチの花粉交配用技術の開発に関する研究を進めている。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	◎	○	○	○
現時点	○	○	◎	○

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件
海外	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件

\*クレジット件数: 本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
－	

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由（業績）	受賞年
－	－	－	－

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
-	-	-

### インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>セイヨウオオマルハナバチは、農業資材としてトマト等の温室栽培の受粉に多く利用されているものの、平成 18 年に特定外来生物に指定されたことから使用が制限されてきた。今後、環境省では、セイヨウオオマルハナバチ利用の原則禁止を目指しており、環境省と農林水産省では代替種の開発を急いでいる。このような背景から、本研究では、代替種として在来種マルハナバチ(クロマルハナバチ等)に着目し、大量培養・生産を可能とするため、育種理論及び基本技術を確立した。</p> <p>さらに、北海道の施設園芸農家と協力し、農家が利用できる在来種による花粉交配技術の実証実験を行った。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>本研究の成果である DNA 育種によるマルハナバチの育種理論及び基本技術を確立することができた。それらの成果を踏まえて、応用学的研究を進めるために、マルハナバチの花粉交配用技術の実用化に関する研究を進めている。</p> <p>環境省と農林水産省がセイヨウオオマルハナバチの代替種である在来種マルハナバチ(クロマルハナバチ等)の利用方針を示した「セイヨウオオマルハナバチの代替種の利用方針(案)」を取りまとめたが、その方針案に本研究成果も参考にされた。</p>
3. 評価及び競争的資金制度について
<p>[競争的資金制度について]</p> <p>他の研究費に比べ額の大きな若手枠は大変良い。是非、継続して欲しいと思うと同時に、多くの若手研究者に周知して欲しい。</p> <p>[中間評価後に行った改善について]</p> <p>中間評価で、計画にはなかった追加の実験を要求され、それを実施したことで研究費の持ち出しとなったが、その成果がうまく活用でき、結果的には良かった。</p>
4. その他
<p>若手枠で有りながら、他の資金と同程度(分量)の成果報告書を求められ、作成が大変であった。資金に相応の成果報告書であれば良い。</p>

## (7)PM2.5 規制に影響する汚染混合型黄砂の組成的特徴と飛来量/降下量に関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：杉本 伸夫・西川 雅高(国立環境研究所)
- ・研究期間：平成 24 年度から平成 26 年度まで (3 年間)
- ・研究費総額：115,102 千円
- ・事後評価：A (S~D の 5 段階評価)

### 研究概要

#### 【研究実施体制】

- (1)メガシティにおける PM2.5 黄砂の複合汚染に関する三次元的実態解明とその越境飛来観測 (独) 国立環境研究所)
- (2)メガシティにおける PM2.5 黄砂と人為汚染物質による複合汚染の化学的特徴の解明 (東京都環境公社東京都環境科学研究所)
- (3)汚染混合型の黄砂沈着フラックス量を推計する黄砂予報モデルの応用研究 (国土交通省気象庁気象研究所)
- (4)黄砂沈着のネットワーク観測と組成変化に関する研究—海洋に沈着する黄砂— (東京大学)
- (5)黄砂沈着のネットワーク観測と組成変化に関する研究—陸地に沈着する黄砂— (名古屋大学)

#### 【研究目的】

微小黄砂 (PM2.5 黄砂と呼ぶ) は、大気汚染物質とよく混合することが定性的に判ってきた。そのような汚染混合型黄砂は黄砂そのものに比べ健康影響が大きいと指摘されている。黄砂発生源に近いアジア大陸のメガシティでは、汚染混合型黄砂が新たな都市大気環境問題となり、日本でも PM2.5 規制値を超える汚染混合型黄砂の飛来が目立ってきた。PM2.5 領域に存在する汚染混合型黄砂の日本への飛来・沈着に関する科学的知見は非常に少なく、対応する数値モデルの開発も遅れている。本プロジェクトは、ライダーネットワーク観測や沈着量観測ネットワークなど各分野において先行する観測手法を基に新たな独創的研究手法を加え、今まで未解明の PM2.5 黄砂と沈着量の実態解明と国際貢献的研究の両方を実行する。

本研究サブ課題(1)では、ライダーネットワークを中心とする観測により PM2.5 に含まれる黄砂量および大気汚染性エアロゾルとの混合状態 (内部混合、外部混合) を明らかにする。(2)では発生源に近いメガシティにおける PM2.5 の化学組成と混合状態を明らかにする。(3)では黄砂予報モデルを、大気汚染物質を含む予測システムへと高度化するとともに、黄砂の沈着量推定のための手法を開発し日本周辺域を対象に飛来量及び沈着量分布を明らかにする。また、観測データと組み合わせたデータ同化、逆解析といった数値解析手法を有機的に結合することによって、黄砂予報モデルおよび予報精度を改良する。これによって、環境省・気象庁が共同運用する黄砂ホームページの質的向上等に貢献する。(4)では、海洋大気を通して日本へ、また日本を越えて飛来・沈着する汚染混合型黄砂に関する科学的知見を得ること目的とし、黄砂および人為起源物質の海洋上における観測を行う。(5)では、沈着量観測ネットワークを再構築し、今まで未解明の PM2.5 黄砂と沈着量分布の実態解明を行い、沈着量の地理的分布や時系列変化を明らかにする。

## 【本研究により得られた主な成果】

### (1) 科学的意義

内部混合状態の黄砂（汚染された黄砂）の光学特性を偏光 OPC によって初めて観測した。また、汚染された黄砂の光学モデル構築のための方法を示した。さらに、2 波長偏光ライダーにより汚染された黄砂の分布を遠隔計測する手法を検証した。汚染された黄砂をリアルタイムで測定する手法の開発により、黄砂と大気汚染粒子の濃度に加えて黄砂の汚染度のデータを疫学研究等へ応用研究に提供することが可能となった。

黄砂発生源に近いウランバートルと東京の大気粉じん中の化学成分の特徴を把握し、土壌粒子と汚染物質の混合状態がウランバートルでは東京とは異なる特徴を持つことを明らかにした。汚染混合型黄砂予測システムの開発により PM2.5 汚染混合型黄砂の飛来予測が可能となった。また、黄砂発生源や大気汚染（火山噴火なども含む）の組成と発生源の推定を行うことが可能となった。MASINGAR を用いた 30 年以上における長期シミュレーションの結果、大陸における黄砂発生量の変動や日本付近への沈着量が推定された。さらに、逆解析により MASINGAR の改善すべき領域に関する知見が得られた他、PM2.5 汚染混合型黄砂のデータ同化計算を行うための環境を整えることができた。

洋上を輸送される黄砂粒子が海洋大気中で海塩タイプ粒子と内部混合し、粒径が増加し、乾性沈着が促進されること、より吸湿性の高い粒子となって湿性沈着が促進されることが示された。陸上のネットワーク観測により、湿性・乾性沈着する黄砂量と粒径分布を週毎、イベント毎に調べることにより、黄砂の輸送・沈着現象の全体像を明らかにした。特に、黄砂の報告が少ない年においても年間で 4~7g/m<sup>2</sup> も沈着しており、沈着ダストの体積粒径分布は 10~15 μm にモード径があることがわかった。さらに、PM2.5 黄砂が、夏にも飛来していたことを明らかにした。

### (2) 環境政策への貢献

#### < 行政が既に活用した成果 >

ライダーネットワーク観測で捉えた黄砂の動態を、準リアルタイムで環境省黄砂飛来情報ホームページに提供した。

本研究で開発し検証した気象研究所の汚染混合型黄砂予測システムに基づいて気象庁の黄砂予報モデルが更新された（2014年11月）。

三国環境大臣会合の黄砂に関する研究第 1 ワーキンググループにおいて、ライダーネットワーク観測データを共有するとともに、黄砂予測モデル結果や観測結果など本研究の成果を含む研究情報を提供した。

#### < 行政が活用することが見込まれる成果 >

PM2.5 に含まれる黄砂量の推定手法 (PM2.5/PM10 比を用いる手法およびライダーで得られる黄砂消散係数、大気汚染粒子消散係数から変換する手法) を開発し、PM2.5 における黄砂の影響を準リアルタイムで推定可能となった。これは PM2.5 規制に有用な情報となると期待される。また、ライダーおよび偏光 OPC による汚染された黄砂の検出手法は、黄砂および大気汚染粒子の飛来状況に加えて、黄砂の汚染度の情報を（純粋な黄砂、大気汚染粒子と共存、汚染された黄砂の 3 レベル程度で）影響研究や一般に準リアルタイムで発信するための手法として活用できると期待される。

汚染混合型黄砂予測システムの開発により、PM2.5 汚染混合型黄砂の飛来を予測することが可能となった。また、黄砂発生源や大気汚染（火山噴火なども含む）の組成と発生源の推定を行うことが可能となった。本研究で改良したモデルは黄砂の飛来の監視、影響評価、対策などの面で環境施策に貢献できる。

黄砂の沈着量の地理的分布や粒径分布が観測研究により明らかにされた。これは、黄砂予測モデルによる沈着量の検証、改良に役立つ。また、黄砂の環境影響評価に（従来は黄砂の濃度のみが用いられてきたが）沈着量を用いることが可能となる。

### 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	<p>地球環境研究総合推進費・環境研究総合推進費(H21-H23) 風送ダストの飛来量把握に基づく予報モデルの精緻化と健康・植物影響評価に関する研究</p> <p>科研費基盤A(文科省)(H20-H24) ライダーおよび地上モニタリングネットワークによるエアロゾル動態解明</p> <p>科研費基盤B(文科省)(H20-H24) 東アジアにおけるエアロゾルの植物・人間へのインパクト-研究総括</p>	<p>環境研究総合推進費(H24-26) PM2.5規制に影響する汚染混合型黄砂の組成的特徴と飛来量/降下量に関する研究</p> <p>科研費基盤S(文科省)(H25-29) 多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル5次元同化に関する先導的研究(分担)</p>	<p>環境研究総合推進費(H27-29) 多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築</p>
主な取り組み(行政)	<ul style="list-style-type: none"> <li>日中韓黄砂共同研究第1作業部会(DSS-WG1)会合に、科学的知見や観測データを提供。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日中韓黄砂共同研究第1作業部会(DSS-WG1)会合に、科学的知見や観測データを提供。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライダー解析手法(2015年)</li> <li>偏光OPC解析手法(2015年)</li> <li>ライダーデータから、黄砂、大気汚染の濃度と混合状態(内部混合、外部混合)の指標を導出し、大気保全研究や疫学研究等に提供。</li> <li>エアロゾル立体分布データの継続的な提供</li> </ul>
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象庁・環境省共同運営の黄砂情報ホームページの黄砂予防情報の質的向上に貢献した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライダーネットワーク観測で捉えた黄砂の動態を環境省黄砂飛来情報ホームページに掲載。</li> <li>三国環境大臣会合の黄砂に関する研究第1ワーキンググループにおいて、ライダーネットワーク観測データを共有するとともに、黄砂予測モデル結果や観測結果など本研究の成果を含む研究情報を提供した。</li> <li>東アジアのライダーネットワークAD-Netが国際気象機関WMOの全球大気監視GAWの協賛ネットワーク(contributing network)に承認された。(2013)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東アジアのライダーネットワークAD-Netのデータ解析に利用されている。</li> <li>観測手法および観測データが、日中韓環境大臣会合の黄砂研究ワーキンググループにおける活動に反映(2015年)</li> <li>国際気象機関WMOの全球大気監視GAWおよびSand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment Systemの活動に反映</li> </ul>

### アンケート調査結果

#### 1) 課題研究について

a) 課題研究の分野：環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

PM2.5における黄砂と大気汚染の混合状態の解明とモニタリング手法の確立

c) 課題研究の参画者数：12人

#### 2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 課題研究終了後、成果の実用化の状況(見込みを含む)



成果	実用化時期	概要
ライダー解析手法	2015年	ライダーデータから黄砂と大気汚染粒子を分離してそれぞれの濃度を導出し、さらに混合状態を推定する手法は、東アジアのライダーネットワーク AD-Net のデータ解析に利用されている。論文発表(Sugimoto et al., JQSRT 150, 107-113, 2015)
偏光 OPC 解析手法	2015年	粒子ごとに粒径と非球形性を測定する偏光 OPC のデータから黄砂と大気汚染の内部混合状態を解析する手法が研究に利用されている。論文発表(Pan et al., Scientific RepoRts 7, 335, 2017)

b) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国際（報告書）	2015年	観測手法および観測データが、日中韓環境大臣会合の黄砂研究ワーキンググループにおける活動に反映
国際（報告書）	2015年	国際気象機関 WMO の全球大気監視 GAW および Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System (SDS-WAS) の活動に反映

c) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
安全の確保(リスク管理、環境汚染対策)	2015年	ライダーデータから、黄砂、大気汚染の濃度と混合状態（内部混合、外部混合）の指標を導出し、大気保全研究や疫学研究等に提供。
その他	2015年	エアロゾル立体分布データの継続的な提供

d) 成果活用のための環境省や研究者の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
<ul style="list-style-type: none"> <li>・実施する研究課題に係る環境政策立案及び政策の実施のための方策の提示</li> <li>・直面する環境問題への解決策の提示(行政担当官との連携)</li> <li>・条約等の国際的な取組み、国際交渉等への科学技術的な知見の活用</li> <li>・潜在的な環境リスク要因の分析に基づく政策形成</li> <li>・環境行政の推進に当たり必要とされる計測・分析技術の開発・高度化への支援</li> <li>・各種審議会・検討会等における提言案等</li> <li>・諸外国との環境政策や研究開発の協力関係の構築</li> </ul>

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境政策立案及び政策の実施への貢献</li> <li>・直面する環境問題への解決</li> <li>・条約等の国際的な取組み、国際交渉等への科学技術的な側面からの支援</li> <li>・潜在的な環境リスク要因の分析</li> <li>・環境行政の推進に当たり必要とされる計測・分析技術の開発・高度化</li> <li>・各種審議会・検討会等における指摘事項への対応</li> <li>・諸外国との環境政策や研究開発の協力関係の構築</li> <li>・他分野のニーズへの応用の可能性の調査</li> </ul>

3) 課題研究終了後の展開状況について

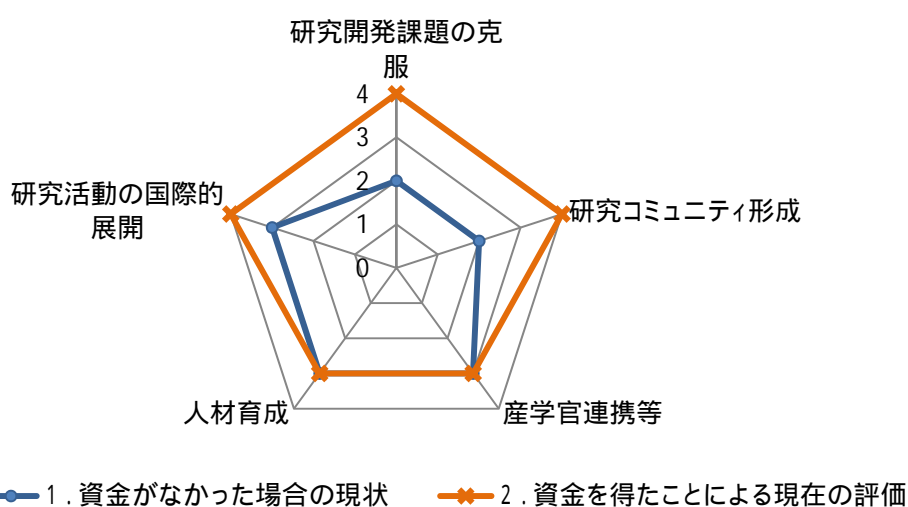
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施	研究で得られた知見および開発した手法を応用した研究(観測、モデル、影響研究を統合した研究)を継続中。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	◎	○
現時点	○	○	○	◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与(資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価)



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	0 件	0 件	0 件	5 件	1 件	3 件	0 件
海外	12 件	2 件	1 件	5 件	2 件	0 件	0 件

\*クレジット件数:本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
その他	国際的観測ネットワークの強化につながった。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名/受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
西川雅高、松井一郎、森 育子、Dashdongog Batdorj, Enkhmaa Sarangerel, 大西薫、清水 厚、杉本伸夫	日本エアロゾル学会高橋幹二賞/日本エアロゾル学会	エアロゾル学会誌のウランバートルのエアロゾルの化学組成に関する英文論文に対する賞	2016
杉本伸夫、松井一郎、清水 厚、西澤智明、鶴野伊津志、原由香里、弓本桂也、柴田科学株式会社、富山県環境科学センター、長崎県環境保健研究センター、島根県保健環境科学研究所、日本環境衛生センター アジア大気汚染研究センター	環境賞優良賞/国立環境研究所、日刊工業新聞	飛来粒子観測網の構築と予測モデルの開発	2017
杉本伸夫	気象学会堀内賞/日本気象学会	ライダーによる東アジア大気環境および気候研究の推進	2017

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
その他	以前からの活動の改善	環境省 www ページによる黄砂飛来情報の提供

インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>本研究は、研究代表者らが 20 年以上にわたり実施してきたライダーを用いたエアロゾルに関する観測や、黄砂の観測を基礎としている。我が国では、大陸から輸送される黄砂やエアロゾルにより大気汚染物質も輸送されていると懸念されてきたが、それらの実態は明確ではなかった。</p> <p>本研究では、ライダーデータから黄砂と大気汚染粒子を分離してそれぞれの濃度を導出し、さらに混合状態を推定する手法の開発に成功した。</p> <p>本研究終了後は、環境研究総合推進費(H27-29)多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築を実施している。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>①粒子ごとに粒径と非球形性を測定する偏光 OPC のデータから黄砂と大気汚染の内部混合状態を解析する手法を開発した。偏向解消法による黄砂と汚染物質を判別する手法は、東アジアのライダーネットワーク AD-Net のデータ解析に利用されている。研究成果を論文発表(Pan et al., Scientific RepoRts 7, 335, 2017, Sugimoto et al., JQSRT 150, 107-113, 2015 等)すると共に、大気保全研究や疫学研究等に提供している。</p> <p>②観測手法および観測データが、日中韓環境大臣会合の黄砂研究ワーキンググループにおける活動に反映された。</p>
3. 評価及び競争的資金制度について
<p>[評価について]</p> <p>中間・事後評価があることにより、代表者として研究全体を俯瞰することになり、非常に有意義である。ただし、中間評価、事後評価での委員のコメントは適切でないものもあるので、研究者側からフィードバックする機会があると良い。</p> <p>[競争的資金制度について]</p> <p>①科研費と異なり、推進費では研究チームを組織できることが大きなメリットである。チームを組むことにより、より幅の広いテーマに対応できる。</p> <p>②科研費と違い、備品を購入できないことは研究費を使いにくくしている。</p> <p>[中間評価後に行った改善について]</p> <p>中間評価で、黄砂沈着のネットワーク観測に関するサブテーマ(4)、(5)との連携をより図る必要があると指摘された。この課題は、直接的な連携が見えにくいものの、中長期的なモデル開発には必要であると考えている。</p>
4. その他
特になし。

## (8) 災害廃棄物の処理における石綿の適正管理に関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：山本 貴士（国立研究開発法人国立環境研究所）
- ・研究期間：平成 24 年度から平成 26 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：70,482 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

### 研究概要

#### 【研究目的】

被災地の復旧・復興のためには災害廃棄物の迅速な処理が求められるが、災害廃棄物への石綿混入を確認したとの報告があり、不適切な処理による石綿飛散のおそれがある。また、小規模建築物や船舶等では十分な石綿含有調査が行われず、飛散防止措置が取られずに解体される可能性がある。いずれにおいても、石綿飛散を適切に管理・抑制し、作業者の健康被害を防止する事は極めて重要である。従って、本研究においては、東日本大震災あるいは今後起こりうる災害に際し、復旧・復興のための作業等における石綿曝露被害を未然に防止するため、(1) 災害廃棄物選別や被災建築物解体時に必要となる石綿迅速判定法の開発、(2) 適切な災害廃棄物処理計画を立案する上で必要となる石綿含有物発生量を推定するスキームの開発、(3) 災害廃棄物処理時の石綿飛散を防止するための混入防止方法や発生した粉じんの除去方法の検討・評価といった石綿の適正管理手法の確立を目的とする。

#### 【本研究により得られた主な成果】

##### (1) 科学的意義

震災による石綿含有廃棄物の発生量に関して、これまで実データは少なく推定方法も存在しなかったが、本研究により推計方法、実データの双方を提示できた。石綿含有物の迅速判定法に関して、評価例は少なかったが、現場適用により判定精度について定量的に評価した。石綿含有成形板の解体除去時の石綿飛散に関して、飛散量を説明できるパラメータを提示でき、湿潤化による飛散抑制についても実験的に説明できた。また、石綿含有建材や混入土壌からの石綿飛散に関して、飛散量が  $10^{-6}$  リスクレベルを下回ることを定量的に説明することができた。

##### (2) 得られた成果の実用化

石綿含有建材の迅速判定法に関して、偏光顕微鏡法が JIS A1481:2014 の第 1 部に採用されたことから今後多くの分析機関で実施可能となることを見込まれ、各種団体の実施する技能試験等を通じて精度や技能向上も期待される。近赤外測定装置は操作が容易であり、平時の解体除去時の調査にも活用できる。アンケート調査で一部自治体でも導入されたことが分かり、今後低コスト化が進めば普及が促進すると考えられる。

被災建築物の石綿含有建材の目視判定法に関して、比較的使用量の多い建材で 90%以上の正解率であり、これらの建材については今回作成したマニュアルを活用して講習を適切に行えば、現場で判定が行えるものとする。

本研究で開発した石綿含有廃棄物発生量の推計方法は、特段特殊な方法ではなく、他の自治体でも同様の手法で推計が可能である。

### (3) 社会への貢献の見込み

石綿含有建材の迅速判定法の導入により、仮置場等での災害廃棄物から石綿含有物を適切に分別することが可能となる。また、被災建築物の目視判定法は、解体現場での石綿飛散防止対策やばく露対策に有効であり、また平時の石綿使用建築物マッピングに活用することで、発災時に適切な対応が可能となる。

本研究で開発した震災時の石綿含有廃棄物発生量推計方法は、災害廃棄物処理計画の立案時に仮置場設置や収集運搬計画の策定に有効に活用できる。

石綿含有成形板解体除去時の石綿飛散について、飛散に影響する要因を特定し、飛散防止方法に係る考え方を提案できた。被災地二次処理場での石綿飛散状況調査や、災害廃棄物及びその混入土壌からの石綿飛散量の検討結果は、災害廃棄物の復興資材への利活用や残渣処理、仮置場の跡地利用等について有用な知見を与えた。

災害廃棄物処理における石綿含有物の取扱いに係る自治体アンケート調査で得た各自治体での石綿含有物発生量、石綿飛散ばく露リスクに対する考え方や対策、災害廃棄物処理計画上での石綿の扱いについての知見は、今後の災害廃棄物処理に係る方策を検討する上で有用である。

#### 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	廃棄物科研究費(H18-20) 「アスベスト含有廃棄物の分解処理による無害化の確認試験方法の確立とその応用」 環境研究総合推進費(H21-23) 「石綿含有廃棄物の処理・資源化過程における石綿の適正管理に関する研究」	環境研究総合推進費(H24-26) 「災害廃棄物の処理における石綿の適正管理に関する研究」	(所屬機関の独自資金)
主な取り組み (行政反映含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>石綿含有廃棄物無害化処理の確認試験法として、本研究で開発した電子顕微鏡法が採用された。</li> <li>廃棄物処理・資源化過程での石綿の挙動を明らかにした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境省災害廃棄物対策指針の技術資料として、本研究の成果が記載された。</li> <li>被災地の解体工事等での石綿飛散防止や従事者の石綿ばく露防止のための講習等を行った。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>石綿とその廃棄物の問題は発災時に限らず平時でも取り組むべき課題であるため、試験法やレベル3建材の発生量推定等について研究を展開している。</li> </ul>
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>石綿含有廃棄物無害化処理の確認試験法、石綿標準の熱処理物の評価法について論文化。</li> <li>都市環境や蛇紋岩地域土壌中の石綿濃度について調査。</li> <li>日本環境測定分析協会と協力して石綿分析に係る外部精度管理を実施。現在は同協会の技能試験として継続中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>災害廃棄物に石綿が含まれることや、不適切な取扱いにより石綿繊維の飛散が起こり得ることを広くアピールした。</li> <li>熊本地震発災に際して、石綿の飛散状況の調査、災害廃棄物仮置場での石綿含有物の取扱い改善等へ貢献。</li> <li>偏光顕微鏡を用いる石綿迅速分析法の検討、現地での石綿飛散防止やばく露防止のための活動について論文化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>石綿問題総合対策研究会に分析法委員会を発足させた。</li> <li>偏光顕微鏡を用いる石綿分析法について、日本環境測定分析協会と協力して普及に努めている。</li> </ul>

#### アンケート調査結果

##### 1) 課題研究について

a) 課題研究の分野：環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール：災害廃棄物に石綿が含まれることや、不適切な取扱いにより石綿繊維の飛散が起こり得ることを広くアピールできた。2016年の熊本地震では、自治体等関係者の石綿に対する認知が改善し、一定の対策が取られたものと認識している。

c) 課題研究の参画者数：13人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 課題研究終了後、成果の実用化の状況（見込みを含む）

成果	実用化時期	概要
-	-	-

b) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国（法令・行政計画・ガイドライン等）	2014年	環境省災害廃棄物対策指針の技術資料として、本研究の成果が記載された。

c) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
資源循環社会形成、安全の確保（リスク管理、環境汚染対策）	2016年	熊本地震発災に際して、石綿の飛散状況の調査、災害廃棄物仮置場での石綿含有物の取扱い改善等に貢献。

d) 成果活用のための環境省や研究者の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
行政担当官が推進費のテーマや課題代表者を把握し、接点のある行政上の課題に際して、検討会への参画や助言を求められることができる仕組みが必要。

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
課題代表者にも、研究成果を積極的に環境行政に還元してゆく取組が求められる。

3) 課題研究終了後の展開状況について

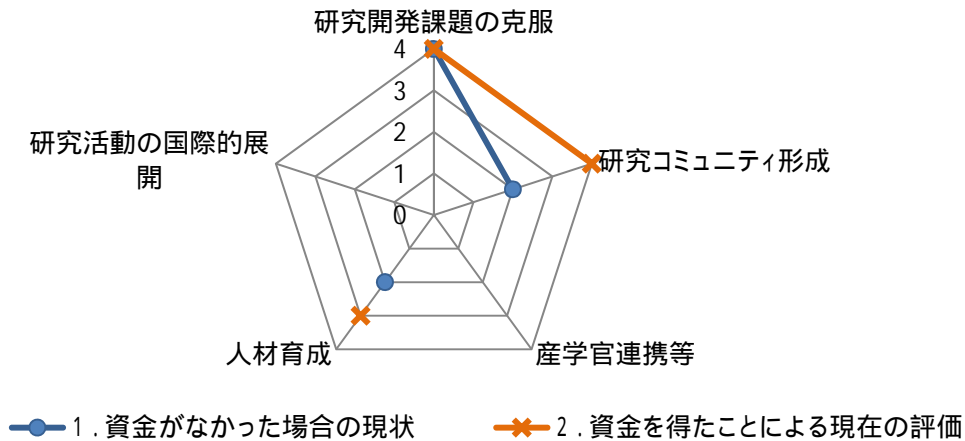
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施	石綿とその廃棄物の問題は発災時に限らず平時でも取り組むべき課題であるため、試験法やレベル3建材の発生量推定等について研究を展開している。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	◎	○
現時点	○	○	○	◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	0 件	0 件	2 件	9 件	0 件	0 件	0 件
海外	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件

\*クレジット件数:本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
・関連学会等における研究会の発足	石綿問題総合対策研究会に分析法委員会を発足。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件	－ 件

d) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
新聞・講演・シンポジウム・市民講座	2015 年	災害廃棄物中石綿の迅速判定法について、国立環境研究所公開シンポジウムでポスター発表し、日刊工業新聞に掲載された(6月25日)



講演・シンポジウム・市民講座	随時	研究分担者の所属する東京労働安全衛生センターにて、震災復興ボランティアや解体作業従事者への石綿対策講習を実施。
----------------	----	---

## インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>平成 23 年 3 月の東日本大震災では、大量の災害廃棄物が排出され、処理過程で災害廃棄物に石綿が含まれることから、不適切な取扱いにより起こる石綿による健康影響が懸念された。本研究では、災害廃棄物中の石綿繊維の濃度を、偏光顕微鏡を用いて計測する分析法について検討し、現場で計測する手法を開発した。現在は公定法ではないが、この手法に依れば容易に現地で汚染の危険性を判定できる。このことにより、危険性がある場合に、飛散を防止するなど適切な処理が行われるようになった。</p> <p>本研究以降は国環研の資金で研究を継続している。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>環境省災害廃棄物対策指針の技術資料として、本研究の成果が記載された。</p> <p>災害廃棄物中の石綿による影響が起こり得ることを広くアピールできたことにより、自治体等関係者の石綿に対する認知が改善し、一定の対策が取られた。</p> <p>熊本地震発災に際して、石綿の飛散状況の調査、災害廃棄物仮置場での石綿含有物の取扱い改善等に貢献した。</p> <p>石綿の分析に関し、偏光顕微鏡を用いる分析法について、日本環境測定分析協会と協力して普及に努めている。</p>
3. 評価及び競争的資金制度について
<p>[評価について]</p> <p>①中間評価、事後評価は有効であった。</p> <p>②追跡評価で行うアンケートに回答することは多少の労力が必要である。</p> <p>[競争的資金制度について]</p> <p>①研究の進展を阻害するような要因はなかった。</p> <p>②他分野の研究者とチームを組織できることは大きなメリットである。</p> <p>[中間評価後に行った改善について]</p> <p>サブテーマ間の連携について指摘されたが、特にこの点については意識しなかった。ただし、各サブテーマ代表が頑張ってくれたと思う。</p>
4. その他
<p>現在は、一時期に比べ石綿に対する社会的認識が低い状況であるが、石綿とその廃棄物の問題は、災害時に限らず平時でも取り組むべき課題であるため、石綿試験法やレベル 3 建材の発生量推定等について研究を展開している。</p>

## (9) EV バス早期普及に向けた長寿命電池による 5 分間充電運行と電池リユースの実証研究

- ・ 競争的研究資金制度：地球温暖化対策技術開発・実証研究事業
- ・ 研究代表者：石和 浩次（東芝インフラシステムズ株式会社）
- ・ 研究期間：平成 24 年度から平成 26 年度まで（3 年間）
- ・ 研究費総額：706, 232 千円
- ・ 事後評価：7.0 点（10 点満点中）

### 研究概要

超急速充電、長寿命、低温動作特性に優れた新型二次電池(SCiB™)を応用することにより、短い停車時間で終日運行を行っているため EV 化が困難と思われる港区のコミュニティバスの EV 化を図る。搭載電池の最小化と交換サイクル長期化(目標 5 年)を同時に達成し、5 分間充電により経済的運行能力を高め、バス事業者の導入・運用コストを大幅に軽減することで本格普及を促進し、CO2 削減を実現する。さらに車載電池の残存性能評価技術を開発、EV 化で大量に発生する交換電池の定置リユースを実証する。

### 【研究目的】

- (1) 充電量管理技術、残存性能技術、車両抑制技術、運行管理技術が適正であることを確認する。
- (2) 1 日 6 周(土日祝日は 5.5 周)の商用運行を行う。
- (3) 5 分間充電運行と電池リユースの実用性を検証する。

### 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金		地球温暖化対策技術開発・実証研究事業(H24-26) 「EVバス早期普及に向けた長寿命電池による5分間充電運行と電池リユースの実証研究」	エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業(NEDO)(H26-31) 「10分間充電運行による大型EVバス実証事業(マレーシア)」
主な取り組み (行政反映含む)	東芝のSCiB™が搭載されたEV乗用車の発売(2011年)	スマートバッテリーを利用した超急速充電システムの開発 電池の残存性能評価技術を開発し、リユースを検証	NEDOマレーシアEVバス実証(2014) NEDOとプトラジャヤ市の基本協定書(MOU)締結(2015年7月)により、10分間の超急速充電で30km運行を実現する大型EVバスシステムの実証を開始
主な成果			川崎スマートEVバス(2015)：川崎市のスマートコミュニティ事業にて川崎病院線にEVバスの導入。1周2.4kmのルートを1日15周運行中。 港区EVバス(2017)：環境省事業の成果・実績を受けて、港区側でEVバスの増車を決定し、2017年9月より、港区ちいばす芝ルートに2台追加され、4台のEVバスが営業運転中。

## アンケート調査結果

### 1) 課題研究について

- a) 課題研究の分野：製品開発・技術開発分野・環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)
- b) 課題研究の意義や成果のアピール:低炭素社会に向けた公共交通のあり方
- c) 課題研究の参画者数：22人

### 2) 課題研究の成果の活用状況について

#### a) 課題研究終了後、成果の実用化の状況（見込みを含む）

成果	実用化時期	概要
川崎スマートEVバス	2015年	川崎市のスマートコミュニティ事業にて川崎病院線にEVバスの導入
港区EVバス	2017年	環境省事業の成果・実績を受けて、港区側でEVバスの増車を決定し、2017年9月より、芝ルートに2台追加され、4台のEVバスが営業運転中。

#### b) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
市町村（法令・条例・行政計画・ガイドライン等）	2015年	川崎市のスマートコミュニティ事業にて川崎病院線にEVバスの導入 (URL) <a href="https://www.kawasaki-gi.jp/wp-content/uploads/9fe8a5334d58157de3dba1a0d03b32ed.pdf">https://www.kawasaki-gi.jp/wp-content/uploads/9fe8a5334d58157de3dba1a0d03b32ed.pdf</a>
国（法令・条例・行政計画・ガイドライン等）	2014年	NEDO マレーシア EVバス実証 (URL) <a href="http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100822.html">http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100822.html</a>
市町村（法令・条例・行政計画・ガイドライン等）	2017年	環境省事業の成果・実績を受けて、港区側でEVバスの増車を決定し、2017年9月より、芝ルートに2台追加され、4台のEVバスが営業運転中。

#### c) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
低炭素社会の構築	2015年	川崎市のスマートコミュニティ事業にて川崎病院線にEVバスの導入 (URL) <a href="https://www.kawasaki-gi.jp/wp-content/uploads/9fe8a5334d58157de3dba1a0d03b32ed.pdf">https://www.kawasaki-gi.jp/wp-content/uploads/9fe8a5334d58157de3dba1a0d03b32ed.pdf</a>
低炭素社会の構築	2014年	NEDO マレーシア EVバス実証 (URL) <a href="http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100822.html">http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100822.html</a>

d) 成果活用のための環境省や研究者の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
欧州一部の国は2040年までに全ての自動車の「EV化計画」を打ち出した。それに対して、国内のEV化推進は遅れているのが実情であり、このままでは民間企業は諸外国に対応できない。国の民間企業へのリソース支援が必要と思われる。

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
諸外国との環境政策や研究開発の協力関係の構築

3) 課題研究終了後の展開状況について

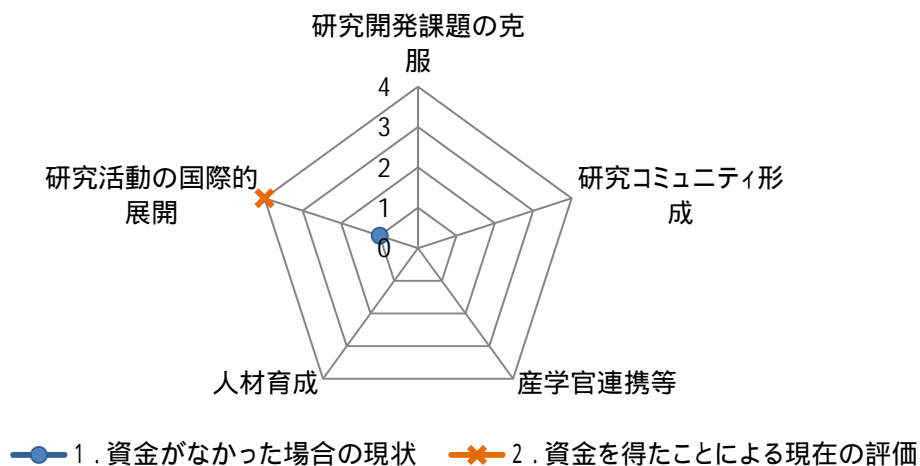
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施	環境省の成果を踏襲するため、NEDOの実証事業として採択された。そこでは公共交通への充電方式を手動から自動化している。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	○	◎
現時点	○	○	○	◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	- 件	- 件	件	- 件	- 件	- 件	- 件
海外	- 件	- 件	- 件	- 件	- 件	- 件	- 件

\*クレジット件数:本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
0 件	0 件	0 件	0 件	0 件	0 件

d) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
その他	2015 年	広報みなと 2015 年 11 月 21 日号 港区低炭素まちづくり計画を作成の内容に EV バスの取組が掲載
その他	2017 年	国交省航空局主催 第 16 回空港技術報告会にて「RFID による手荷物搬送技術動向について」講演(11 月 26 日)

## インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>欧州の一部の国は 2040 年までに全ての自動車の「EV 化計画」を打ち出した。それに対して、国内の EV 化推進は遅れているのが実情であり、このままでは民間企業は諸外国に対応できない。このような背景から、電気自動車の実環境における実証実験を行い、課題を明らかにして解決していくのが本研究の目的であった。実社会における運用を可能とする急速充電可能な電池は社内で開発済みであったが、これを車載で実環境においての運用が可能かどうか実証するのが目的であった。夏期・冬季の厳しい環境条件下でも想定した以上の成果を上げ、リユースの可能性も含め、概ね良好な成果が得られた。</p> <p>本研究終了後は、NEDO のエネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業(H26-31)「10 分間充電運行による大型 EV バス実証事業(マレーシア)」を実施している。</p>

## 2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

### [成果の活用]

①現在は、川崎市と港区でEVバスを走行させている。

・川崎スマートEVバス(2015):川崎市のスマートコミュニティ事業にて川崎病院線にEVバスの導入。1周2kmのルートを現在運行中。

・港区EVバス(2017):環境省事業の成果・実績を受けて、港区側でEVバスの増車を決定し、2017年9月より、芝ルートに2台追加され、4台のEVバスが営業運転中。

②また、マレーシアでもNEDOとプトラジャヤ市の基本協定書(MOU)締結(2015年7月)により、10分間の超急速充電で30km運行を実現する大型EVバスシステムの実証を開始した。

③普及に向けた課題として、国内のEVに対するインフラ整備や認識の違いがある。現在は、EVにも、ガソリン、ディーゼル車と同じ基準での性能(走行距離、給油時間など)が求められ、苦戦を強いられている。自動車メーカーや関連産業における認識の進化があると良い。

## 3. 評価及び競争的資金制度について

### [評価について]

中間評価、事後評価での委員のコメントは適切であった。また、POの指摘も適切であった。

### [競争的資金制度について]

2年目は予算の成立が遅れたため、契約が7月になり、技術開発のスタートが遅れ、その分、実験データの取得が遅れた。

## 4. その他

本研究の基礎となる電池技術は、研究当初、既に社内で開発済みの技術であった。本研究は、その技術をバス等車載とし、夏期・冬季の厳しい環境下での有効性確認や課題抽出の実証試験を目的としていた。実証試験自体は概ね計画通りに遂行できた。

電池性能の評価が、国内と海外で異なっている。海外では十分な安全性確認が疑われる製品も安価で流通することから、市場で淘汰され開発のペースが速いのではないかと懸念されている。

## (10) 超断熱サッシ開発による住宅の高断熱化検証とゼロ・エミッション住宅検証

- ・競争的研究資金制度：地球温暖化対策技術開発・実証研究事業
- ・研究代表者：青木 和壽（有限会社和建築設計事務所）
- ・研究期間：平成24年度から平成26年度まで（3年間）
- ・研究費総額：167,780千円
- ・事後評価：7.3点（10点満点中）

### 研究概要

超断熱サッシの主構造に地域木材を用いることによる、より少ないエネルギーで高付加価値なものづくりへの産業転換への研究と、超断熱サッシによる開口部リフォームによる省エネルギー（※パッシブをも含み）を検証する。

1. 超断熱サッシの技術開発（熱貫流率  $0.5W/m^2 \cdot K$  ・防火設備性能）
2. 超断熱サッシの省エネルギー効果と検証
3. 超断熱サッシを導入した既存住宅のリフォーム改修の普及検討
4. より少ないエネルギーによる高付加価値なものづくりへの産業転換への研究

### 現在までの研究の流れ

	研究実施前	開発事業実施中	研究実施後
研究資金		地球温暖化対策技術開発・実証研究事業（H24-26） 「超断熱サッシ開発による住宅の高断熱化検証とゼロ・エミッション住宅検証」	信州の木先進的利用加速化事業（長野県）H27 「地域材を利用した断熱性能を有する木製断熱サッシの新製品開発・普及事業証」  地域材利用拡大緊急対策事業（木材の新規用途の導入促進）のうち地域の特性に応じた木質部材・工法の開発・普及等支援事業（林野庁）H28 「木製断熱ドアの技術開発・技術普及・普及啓発事業」
主な取り組み（行政）		・長野県科学技術振興指針 取組事例として記載 (URL) <a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/seisei/sangyo/shokogyo/shisaku/shinko/shinko.html">http://www.pref.nagano.lg.jp/seisei/sangyo/shokogyo/shisaku/shinko/shinko.html</a>	・農林水産省「知」の集積活用場 産学官連携協議会へ、木質外被研究開発プラットフォーム設立登録、建築物外被全体の研究コンソーシアムを設置し、全国規模での活動 ・「知」の集積による産学連携推進事業のうち研究開発プラットフォーム運営等委託事業採択（農林水産省）H29
主な成果		・建築物の機構部の熱貫流率（UW）を $0.5W/m^2 \cdot K$ 以下にできることを証明し、建築物の高断熱化を誘引させた。 ・課題研究で開発された超断熱木製サッシ部材の枠材及び障子材技術が利用されている。 (信濃毎日新聞 けいざい信州発 2017年8月23日掲載)	・木質外被研究開発プラットフォームシンポジウム開催（2018年12月22日 長野県松本地方振興局 講堂）を開催し、県市町村、関係団体へ建築物外被全体の省エネルギーも含めた研究開発と事業化をアピールした。

### アンケート調査結果

- 1) 課題研究について
  - a) 課題研究の分野：製品開発・技術開発分野
  - b) 課題研究の意義や成果のアピール：建築物の機構部の熱貫流率（UW）を  $0.5W/m^2 \cdot K$  以下にできることを証明し、建築物の高断熱化を誘引させた。
  - c) 課題研究の参画者数：45人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 課題研究終了後、成果の実用化の状況（見込みを含む）

成果	実用化時期	概要
超断熱木製サッシ部材技術	2018年	課題研究で開発された超断熱木製サッシ部材の枠材及び障子材技術が利用されている。 (信濃毎日新聞 けいざい信州発 2017年8月23日掲載)

b) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
都道府県（報告書）	2016年	長野県科学技術振興指針 取組事例として記載 (URL) <a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/sansei/sangyo/shokogyo/shisaku/shinko/shinko.html">http://www.pref.nagano.lg.jp/sansei/sangyo/shokogyo/shisaku/shinko/shinko.html</a>

c) 成果活用のための環境省や研究者の取組や努力について

研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
技術開発や評価システム開発で先行する海外の研究機関(ift/ドイツ)との協力関係の構築をすることで、国際規格であるISOによる評価方法を適確に行える国内体制づくりが必要である。現在の国内の窓の性能評価システム(JIS)や窓部材の評価システム(国内未整備)では、今後日本の窓の輸出はできない。窓性能評価で国際的に孤立化する恐れがある。 (例として、断熱性能試験装置の限界存在、国産窓断熱性能計算ソフトの国際的未通用、窓開閉強度の安全確認計算未整備等)
研究成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
他の先進国の技術開発や評価システムの把握と、他の先進国と比べたときの国内での問題点を明確にし、評価方法や試験機等の整備が必要である。また関係する国内業界における問題点(品質、生産管理、コスト等)を自力で解決する体制、姿勢づくりが急務である。

3) 課題研究終了後の展開状況について

a) 課題研究の展開状況

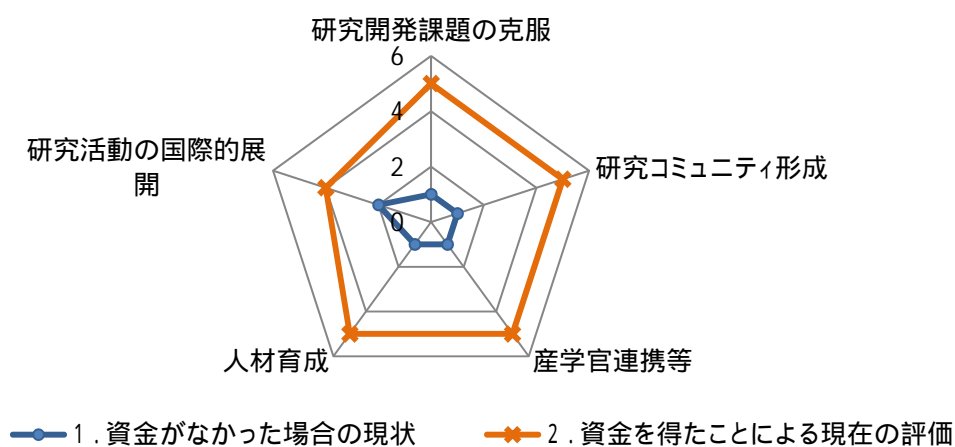
継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
課題研究から派生・発展した研究を実施	窓の断熱性能 $U_w$ を $0.8W/m^2 \cdot K$ 程度とした商品化のニーズが複数メーカーあり、断熱性能以外に商品化に必要な遮炎性能技術開発を継続している。断熱性能 $U_w$ を $0.8W/m^2 \cdot K$ 程度のニーズは、生産コストとによるものであり、遮炎性能は高級建物が多き首都圏での需要によるものである。



b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及／製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	○	◎
現時点	○	○	○	◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	3 件	3 件	1 件	- 件	- 件	1 件	- 件
海外	- 件	- 件	- 件	- 件	- 件	- 件	- 件

\*クレジット件数: 本競争的研究資金による研究成果であることを明記した論文の件数

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
研究ネットワークの形成	公的研究機関や企業との研究開発プラットフォーム(木質外被研究開発プラットフォーム)を設立した。 農林水産省「知」の集積と活用場、産学連携協議会登録

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出 願	審 査 中	登 録	取り下げ	実施許諾	海外出願
1 件	- 件	1 件	- 件	- 件	- 件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由（業績）	受賞年
青木和壽	平成25年度中部森林技術交流発表会 中部森林管理局森林林業振興賞	地域良質木材新たな高付加価値材開発	2014年

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
講演・シンポジウム・市民講座	2017年	環境エネルギー分野の産業化に向けた勉強会（各論1） 長野県環境部主催 平成29年2月15日（水）午前10時から12時 長野県庁議会棟 404・405 会議室

## インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>本研究で建築物の機構部の熱貫流率(UW)を 0.5W/m<sup>2</sup>・K 以下にした超断熱木製サッシ部材の枠材を開発した。木材を利用した建材開発や評価システム開発では、海外の研究機関(例えば ift/ドイツ)が先行しており、国内関係機関だけでは十分な対応が出来ない。木材の有効活用を推進する長野県の機関や、県内関連企業と共同して、海外技術の導入を図りながら目標を達成した。</p> <p>本研究終了後は、長野県信州の木先進的利用加速化事業(H27年度)、林野庁地域材利用拡大緊急対策事業(H28年度)を実施し、H29年度は農林水産省「知」の集積による産学連携推進事業に採択され、断熱性能以外に商品化に必要な遮炎性能技術開発を継続している。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>国内における、精度の高い工作機械、評価方法や試験機等の整備が必要であるため、関係する国内業界における問題点(品質、生産管理、コスト等)を自力で解決する体制、姿勢づくりを目指した公的研究機関や企業との研究開発プラットフォーム(木質外被研究開発プラットフォーム)を設立した。</p> <p>農林水産省「知」の集積と活用場、産学連携協議会登録された。</p> <p>本研究で開発された超断熱木製サッシ部材の枠材及び障子材技術が既に利用されている。 (信濃毎日新聞 けいざい信州発 2017年8月23日掲載)</p> <p>他の課題として、現状では価格の競争力に劣る点があるが、需要が拡大し量産化が可能になれば解決する見通しである。</p>

### 3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

中間評価は適切であった。

[競争的資金制度について]

環境省の研究費は大いに役立った。

### 4. その他

他の先進国の技術開発や評価システムの把握と、他の先進国と比べたときの国内での問題点を明確にし、評価方法や試験機等の整備が必要である。国内関連機関の関係を構築することで、国際規格である ISO による評価方法を適確に行える国内体制づくりが必要である。

現在、事業化を構想中である。

### 3 制度アンケート調査結果

#### 3.1 制度アンケート調査の実施

競争的資金制度に関するアンケート調査は、環境省の競争的資金により実施し、平成 28 年度に終了した課題研究の代表者を対象にして実施した。

調査の対象は、環境研究総合推進費の 58 課題である。調査は、回答者の利便性を考慮して、調査依頼状および調査票のファイルを電子メールの添付ファイルとして送付し、回答も電子メールにより回収した。なお、アンケート調査票は研究代表者に送付したが、可能であれば、共同研究者からの回答についても依頼した。

- ・調査票送付 平成 29 年 10 月 13 日
- ・回答締切 平成 29 年 10 月 31 日（締切日以降も継続して回収。）

本項においては、競争的資金制度の領域・テーマ区分について次のように略記する。

#### 【環境研究総合推進費】

- 戦略的研究開発領域 → 「1. 戦略研究」
- 統合領域 → 「2. 統合」
- 低炭素領域 → 「3. 低炭素」
- 資源循環領域 → 「4. 資源循環」
- 自然共生領域 → 「5. 自然共生」
- 安全確保領域 → 「6. 安全確保」

課題の研究代表者に調査票を発送し、54 課題から回答を得た（回収率 93.1%）。制度別の回収状況は下表のとおりである。

表 46 調査票の回収状況

競争的研究資金制度	対象	回収数	回収率
環境研究総合推進費	1.戦略研究(1 課題)	1.戦略研究(1 課題)	100%
	2.統合(8 課題)	2.統合(8 課題)	100%
	3.低炭素(5 課題)	3.低炭素(4 課題)	80%
	4.資源循環(19 課題)	4.資源循環(18 課題)	94.7%
	5.自然共生(11 課題)	5.自然共生(9 課題)	81.8%
	6.安全確保(14 課題)	6.安全確保(14 課題)	100%
合計	58	54	93.1%

### 3.2 制度アンケート調査結果

制度アンケート調査の主な結果は以下のとおりである。

1. 課題研究の公募に関わる事務処理やテーマ区分は、8割以上の回答が「適切だった、わかりやすかった」としている。(昨年度および一昨年度調査と同様)
2. 研究資金の交付時期は、75.5%は「妥当だった」(昨年度調査：75.7%、一昨年度調査：53.8%)としている。「遅かった」との回答は17.0%で減少している(昨年度調査：24.3%、一昨年度調査：38.5%)。
3. 課題研究の研究期間は、63.0%は「妥当だった」としている。(昨年度調査：67.6%、一昨年度調査：71.8%)
4. 課題研究の予算額は、77.7%の回答者は「妥当だった」としている。(昨年度調査：81.1%、一昨年度調査：71.8%)
5. 研究経費の使用ルールは、「妥当なルールだった」とする回答の割合は25.9%であった。
6. 間接経費の有効活用は、自身の研究に直接もしくは間接的に役に立ったとする回答が59.3%を占めた。(昨年度調査：62.2%、一昨年度調査：61.5%)
7. 事務局・PO・行政担当部署からのサポートは、回答者の81.5%が「適切だった」と回答している。(昨年度調査：64.9%、一昨年度調査：79.5%)
8. 中間評価の実施方法は、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」とする回答が全体の70.3%を占めた。(昨年度調査：64.9%、一昨年度調査：71.8%)
9. 事後評価の実施方法は、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」とする回答が全体の81.4%を占めた。(昨年度調査：81.1%、一昨年度調査：84.7%)
10. 環境省の競争的資金への今後の応募意向は、81.4%の回答者が「応募しようと思う」と回答している。(昨年度調査：83.8%、一昨年度調査：71.8%)
11. 研究終了以降の競争的資金獲得実績は、「公的もしくは民間の競争的資金」を獲得したとする回答者が31.4%(昨年度調査：40.5%、一昨年度調査：25.7%)あり、「競争的資金を得ていない」との回答は55.5%(昨年度調査：43.3%、一昨年度調査：56.4%)あった。現在資金を得ていない研究者の80%(昨年度調査：68.8%、一昨年度調査：63.6%)は今後「獲得予定」もしくは「獲得意向」を示した。
12. 研究終了以降に獲得している競争的資金等は、環境省環境研究総合推進費を中心に、文部科学省科学研究費補助金や科学研究費補助金、日本学術振興会科学研究費(JSPS)など多様である。

以下に、設問ごとに、それぞれの詳細な内容を示す。

#### (1) 公募について

##### 課題研究の公募から採択までの事務処理の適切さ(制度アンケート：問1)

公募から採択までの事務処理については、87.0%が「適切だった」としており、概ね問題なく実施されていると考えられる。

表 47 事務処理の適切さ（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
適切だった	1	7	3	16	7	13	47	87.0%
適切でなかった	0	0	0	1	1	0	2	3.7%
その他	0	1	1	1	1	1	5	9.3%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

- 適切だった
  - ・実施マニュアルがしっかりしている。(1件)
- 適切でなかった
  - ・採択決定後に実行協議資料の作成依頼が来たが、提出締切りまでの期間が短く、当時は大学事務とともにアタフタした。(1件)
- その他
  - ・予算の積算が、大変細かく作業に時間がかかった。(1件)
  - ・実行協議、詳細見積、確認書等、色々とあって、どのタイミングで何を送ればいいのかの全体像を理解しづらかった。(1件)

課題研究の領域・テーマの区分のわかりやすさ（制度アンケート：問2）

公募における研究領域やテーマ区分については、96.3%の回答者が「わかりやすかった」としている。

表 48 領域・テーマ区分のわかりやすさ（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
わかりやすい	1	6	4	18	9	14	52	96.3%
わかりにくい	0	2	0	0	0	0	2	3.7%
その他	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

- わかりにくい
  - ・終了後をにらんで、次期の提案をした。複数分野にまたがるものだったので統合分野にだしたが、気候変動分野に回され、審査委員のコメントが「他分野がはいっているのがダメ」という評価をいただいた。最初から気候変動は他分野とまたがってはいけない、と明記すべき。(1件)

- ・全領域共通・領域横断部会（採択審査時点（平成 25 年度））の審査の仕方、現課等が応募時点で分かりにくい。（1 件）

（2）課題研究について

研究資金の交付決定時期の妥当性（制度アンケート：問3）

研究資金の交付決定時期については、「妥当だった」とする回答は 75.5%であり、「遅かった」とする回答は 17.0%であった。

表 49 研究資金の交付時期の妥当性（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
妥当だった	1	6	3	13	7	10	40	75.5%
遅かった	0	2	0	4	2	1	9	17.0%
その他	0	0	0	1	0	3	4	7.5%
総数	1	8	3	18	9	14	53	100%

主な意見は次のとおりである。

- 遅かった
  - ・入金が年度末で遅い。（9 件）
- その他
  - ・本学は小規模の大学なので、概算払いは非常に厳しいようなことを言われている。（1 件）
  - ・年度末から年度初めでの対応となるため自施設の担当者交代時期と重なることで円滑に行かない点もあった。（1 件）
  - ・研究期間と研究費が明記された書類が 4 月 1 日にならないため、研究を開始できない。（1 件）
  - ・いくら使っていいのかがいまいち毎年わからずにそのまま使わないでいる状態が結構あったような気がする。（1 件）

課題研究の研究期間の妥当性（制度アンケート：問4）

課題研究の研究期間については、回答者の 63.0%は「妥当だった」としている。「短かった」とする回答は 25.9%であった。

表 50 研究期間の妥当性（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
妥当だった	1	4	1	14	4	10	34	63.0%
短かった	0	2	3	2	4	3	14	25.9%
その他	0	2	0	2	1	1	6	11.1%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

■ 短かった

- ・ 4～5年程度の研究期間が欲しい。(8件)
- ・ 事前に1年間のFSの期間があれば、目標の到達度が大きかったと思われる。(1件)

課題研究の予算額の妥当性（制度アンケート：問5）

課題研究の予算額については、回答者の77.7%が「妥当だった」としている。一方で「不十分だった」とする回答が9.3%あった。

表 51 研究予算額の妥当性（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
妥当だった	1	6	4	13	8	10	42	77.7%
不十分だった	0	1	0	0	0	4	5	9.3%
使い切れなかった	0	0	0	3	0	0	3	5.6%
その他	0	1	0	2	1	0	4	7.4%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

■ その他

- ・ 予算額は妥当であるが、入金が遅く使いにくかった。(1件)
- ・ 額自体は妥当であったが、使用ルールが費目区分の流用手続きが厳格であった。(1件)

予算の遂行上、制度上で制約・影響と感じた理由（制度アンケート：問5-SQ1）

予算の遂行上、制度上で制約や影響となった要因について、研究計画と比べ、不十分又は使いきれなかったとする回答者に尋ねた。一番多かったのは「研究経費使用ルール上の制約」（例えば、予算額の減額査定）との回答で41.7%、次いで「研究課題の評価による影響」が25.0%、同じく「その他」が25.0%であった。「社会情勢、環境に関わる情勢の変化」は8.3%あった。



表 52 研究予算額の遂行上の制度上の制約・影響（複数回答）（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
研究経費使用ルール上の制約	0	1	0	2	0	2	5	41.7%
研究課題の評価による影響	0	0	0	0	0	3	3	25.0%
社会情勢、環境に関わる情勢の変化	0	0	0	1	0	0	1	8.3%
その他	0	0	0	2	0	1	3	25.0%
総数	0	1	0	5	0	6	12	100%

研究経費の使用ルールに関する要望(制度アンケート:問6)

研究経費の使用ルールについては、「妥当なルールだった」とする回答は14件で、回答総数54に占める割合は25.9%であった。

「妥当なルールだった」とする回答以外では、「研究計画の変更をもっと柔軟に認めて欲しかった」という回答が最も多く、次いで「費目区分が機関の会計ルール、他の研究資金と異なりわかりにくかった」、次いで「使用にあたっての制約が大きかった」と続いている。

表 53 研究経費の使用ルールに関する要望

「妥当なルールではなかった」とする回答（複数回答）内訳（複数回答）（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
費目区分が機関の会計ルール、他研究資金と異なり分かりにくかった	0	5	0	5	5	2	17	22.7%
使用にあたっての制約が大きかった	0	2	1	6	3	2	14	18.7%
研究計画の変更をもっと柔軟に認めてほしかった	0	5	2	5	4	6	22	29.3%
他の研究費との直接費の合算使用を認めてほしかった	0	2	0	2	0	2	6	8%
繰越を希望したが認められなかった	0	0	0	0	1	0	1	1.3%
その他	0	3	1	5	2	4	15	20%
総数	0	17	4	23	15	16	75	100%

「その他」という回答については、15件あった。主な内容は次のとおりである。

■ その他

- ・予算の積算、精算の労力が非常に大きな負担。(3件)
- ・公募要領に、「2年目以降の経費は1年目を超えてはならない」ことが明記されていなかったのは問題だと思う。(1件)
- ・予算が分からない状況で初年度だけでなく、2年度、3年度の事業計画を提出し、減額になると当然出来なくなることは発生するにも関わらず、計画通りの実施を求められることに矛盾を感じる。(1件)

間接経費の有効活用(制度アンケート:問7)

間接経費の有効活用については、所属機関と協議を行うことで自身の研究に直接、もしくは機関の共用研究設備等の充実を通じて間接的に役に立ったとする回答が59.3%を占めた。

表 54 間接経費の有効活用(件)

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
所属機関と協議し、自身の研究とも有効活用	0	2	0	7	4	9	22	40.8%
所属機関が共用設備等の充実に使用し、自身の研究にも役に立った	1	1	2	6	0	0	10	18.5%
所属機関が用途を決定したので、自身の研究に役立ったと思えない	0	3	0	3	3	3	12	22.2%
その他	0	2	2	2	2	2	10	18.5%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

■ その他

- ・所属機関が確保する分の用途(全額または一部)の説明が無いうえ、用途は不明だった。(6件)
- ・一部は他の用途へも転用を認めてもらいたかった。(1件)

課題研究実施中のPO・行政担当部署からのサポートの適切性(制度アンケート:問8)

PO・行政担当部署からのサポートについては、回答者の81.5%が「適切だった」と回答している。「あまり適切でなかった」とする回答が11.1%あった。

表 55 PO・行政担当部局からのサポートの適切性（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
適切だった	1	3	4	18	6	12	44	81.5%
あまり適切でなかった	0	2	0	0	2	2	6	11.1%
その他	0	3	0	0	1	0	4	7.4%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

- あまり適切ではなかった
  - ・行政担当者やPOが年度ごとに変るので密接なサポートは受けられなかった。(2件)
  - ・POの選考基準が不透明・不明確。(2件)
- その他
  - ・生物学と工学の違いなど専門性の違いのため研究の内容が理解されずらいと感じたことがあった。(1件)
  - ・もっとPOと協議する時間を設けても良かったと思う。(2件)

#### 事務局・PO・行政担当部署からのサポートへの意見(制度アンケート:問9)

課題研究を効果的に実施するため、事務局・PO・行政担当部署から、どのようなサポートがあると有難かったかの質問に対し、以下のような意見が寄せられた。

主な意見は次のとおりである。

- 意見
  - ・POとの連携不足による課題の負担が大きい。(5件)
  - ・相談、助言等のアドバイスが良かった。(9件)
  - ・行政担当との連携の不満がある。(5件)
  - ・研究所課題の発表会、意見交換等がある方がよい(3件)
  - ・POの様々なサポートの改善が必要。(8件)
  - ・開発した技術を自治体に活用していただくための工夫をしていただければよかた。(1件)
  - ・研究計画書、実行協議資料、交付申請書で同種の積算を行う場合に、書類の様式をそろえていただけると大変助かります。(1件)
  - ・契約が結ばれるのが非常に遅かったため、契約を早く進めていただきたかった。(1件)
  - ・研究アドバイザーの紹介制度があると有難い。(1件)
  - ・サブテーマ担当機関が委託費と補助金の混在であった場合の運用について、契約時および報告時の対応方法が事前に示されると良いように思われた。(1件)

#### (3) 評価の実施方法について

##### 中間評価の実施方法の妥当性(制度アンケート:問10)

中間評価の実施方法については、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」とする回答が全体の70.3%を占めた。

表 56 中間評価の実施方法の妥当性（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
妥当だった	0	1	2	7	2	4	16	29.6%
どちらかといえば妥当だった	1	3	1	9	2	6	22	40.7%
どちらかといえば妥当ではなかった	0	3	1	2	4	3	13	24.1%
妥当ではなかった	0	0	0	0	1	0	1	1.9%
中間評価を受けていない	0	1	0	0	0	1	2	3.7%
未回答	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

■ どちらかといえば妥当ではなかった

- ・実質約1年しか経過していない時点での評価は中間評価というには早すぎる。(10件)
- ・具体的な評価がなく、評価委員が適切に結果を吟味できていない印象を受けた。(5件)

■ 妥当ではなかった

- ・評価委員の評価基準が不透明。(1件)

### 事後評価の実施方法の妥当性(制度アンケート:問11)

事後評価の実施方法については、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」を合わせると81.4%を占めた。「どちらかといえば妥当ではなかった」、「妥当ではなかった」とする回答は合わせて18.6%あった。

表 57 事後評価の実施方法の妥当性（件）

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
妥当だった	0	1	1	7	4	7	20	37.0%
どちらかといえば妥当だった	1	5	3	9	3	3	24	44.4%
どちらかといえば妥当ではなかった	0	1	0	2	2	4	9	16.7%
妥当ではなかった	0	1	0	0	0	0	1	1.9%
事後評価を受けていない	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
未回答	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

#### ■ どちらかといえば妥当ではなかった

(評価者に関するコメント)

- ・成果報告会でのご指摘と事後評価での評価が異なった。事後評価者には、研究実施前提や目的をプレゼンでしっかりと聞いていただき、その上での事後評価を望む。
- ・研究内容を理解できていないと思われるコメントがあり、適切な評価委員を選んで欲しい。
- ・具体的な評価がなく、評価委員が適切に結果を吟味できていない印象を受けた。

(時期に関して)・どうしても年度末いっぱいまで研究を行うので、差し支えなければ報告書を提出した後でヒアリング(成果報告会)をして頂いたほうがありがたい。

(成果報告会の発表時間に関して)

- ・時間が短い。

#### ■ 妥当ではなかった

- ・(成果報告会の)時期が事後ではない。ヒアリング用のファイルとして学会発表や成果を用いた国民との対話活動などのとりまとめの様式が示されたが、極めて短いヒアリング時間内にこれだけのものを示すのは不可能だった。(1件)

(4) 今後の意向について

今後の環境省競争的資金制度への応募の可能性(制度アンケート:問12)

環境省の競争的資金への今後の応募意向については、81.4%の回答者が「応募しようと思う」と回答している。

表 58 今後の環境省の競争的資金制度への応募可能性(件)

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
応募しようと思う	1	7	4	13	7	12	44	81.4%
どちらともいえない	0	0	0	4	1	2	7	13.0%
応募しようと思わない	0	1	0	1	1	0	3	5.6%
未回答	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

■ 応募しようと思わない

- ・別の資金制度を考えている。(1件)
- ・定年退職して研究の現場を離れたため。(1件)

平成28年度の研究終了以降の競争的資金獲得状況(制度アンケート:問13)

平成28年度の研究終了以降の競争的資金獲得実績については、「公的な競争的資金、民間の競争的資金」を獲得したとする回答者は31.4%あり、「競争的資金を得ていない」との回答は55.5%あった。

表 59 研究終了以降の競争的資金獲得の実績

	環境研究総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
競争的資金を得ていない	1	5	1	8	7	8	30	55.5%
公的な競争的資金、民間の競争的資金	0	2	3	6	0	6	17	31.4%
所属する機関からの研究資金	0	0	0	1	0	0	1	1.9%
他機関との共同研究による研究資金	0	0	0	1	2	0	3	5.6%
その他	0	1	0	2	0	0	3	5.6%
未回答	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
総数	1	8	4	18	9	14	54	100%

主な意見は次のとおりである。

■ その他

- ・ 科研費の分担として競争的資金を得ている。(1件)
- ・ 平行して他者が代表となって獲得した公的な競争的資金の分担者であったので、資金は受けているが、H29に獲得したものではない。(1件)

今後の競争的資金の獲得の予定・意向(制度アンケート:問 13-SQ1)

競争的資金を獲得していない回答者 30名(環境研究総合推進費)を対象に、今後の競争的資金の獲得の予定・意向についてたずねた。80%の回答者が、「獲得予定」もしくは「獲得意向」を示した。一方、「予定・意向なし」とする回答は20%であった。

表 60 今後の競争的資金の獲得の予定・意向

	地球環境総合推進費						総計	比率
	1.戦略研究	2.統合	3.低炭素	4.資源循環	5.自然共生	6.安全確保		
獲得予定	0	2	1	3	2	4	12	40.0%
獲得意向	0	3	0	4	3	2	12	40.0%
予定・意向なし	1	0	0	1	2	2	6	20.0%
未回答	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
総数	1	5	1	8	7	8	30	100%

主な意見は次のとおりである。

■ 獲得予定(複数回答を含む)

- ・ 環境省競争的資金。(10件)
- ・ 学術振興会科学研究費。(5件)
- ・ JICAとJSTによるSATREPSプロジェクト。(1件)
- ・ 民間の競争的資金。(2件)

■ 獲得意向(複数回答を含む)

- ・ 環境省競争的資金。(5件)
- ・ 学術振興会科学研究費。(5件)
- ・ 日本医療研究開発機構(AMED)。(1件)
- ・ 未定。(2件)

獲得している競争的資金等について(制度アンケート:問 13-SQ2)

平成28年度の研究終了後、獲得している競争的資金等について、公的な競争的資金として共通してあげられていたのは、環境省環境研究総合推進費であった。その他では、文部科学省科学研究費補助金や日本学術振興会科学研究費(JSPS)、財団など多様な競争的資金が挙げられている。

領域・テーマ区分に代表的な資金をみると、次のとおりである。

1. 戦略研究：獲得予定なし
2. 統合：環境省環境研究総合推進費、

地球規模課題解決に資する国際協力プログラム（GGS）、  
日本生命財団 環境研究助成、

3. 低炭素：環境省環境研究総合推進費
4. 資源循環：環境省環境研究総合推進費
5. 自然共生：環境省環境研究総合推進費、日本学術振興会科学研究費（JSPS）
6. 安全確保：環境省環境研究総合推進費、文部科学省科学研究費補助金、  
日本学術振興会科学研究費（JSPS）、  
県での事業、企業による公募およびグローバル研究費

### 3.4 制度アンケート結果の経年比較

制度アンケート調査結果について、平成 28 年度追跡評価業務で実施した制度アンケート調査結果との比較（平成 26、27、28 年度終了課題）は下記のとおりである。

#### （1）課題研究の公募から採択までの事務処理の適切さ

公募から採択までの事務処理については、平成 26、27、28 年度終了課題ともに、適切であったとする回答は、概ね 90%かそれ以上であり、問題なく実施されている。

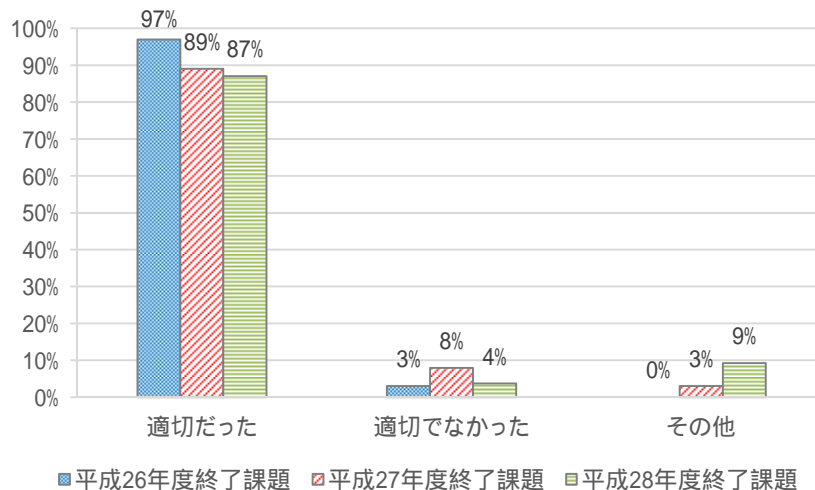


図 23 事務処理の適切さ

#### （2）課題研究の領域・テーマの区分のわかりやすさ

公募における研究領域やテーマ区分については、平成 26、27、28 年度終了課題ともに 80%以上の回答者が「わかりやすかった」としている。



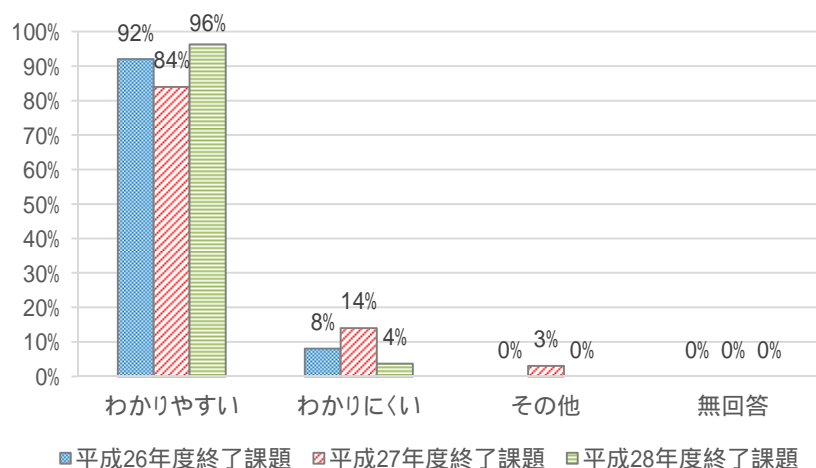


図 2 4 領域・テーマ区分のわかりやすさ

### (3) 研究資金の交付決定時期の妥当性

研究資金の交付決定時期については、平成 26 年度終了課題と比べて平成 27、28 年度終了課題では「妥当だった」とする回答が多く、遅かったとする回答が少なくなっている。

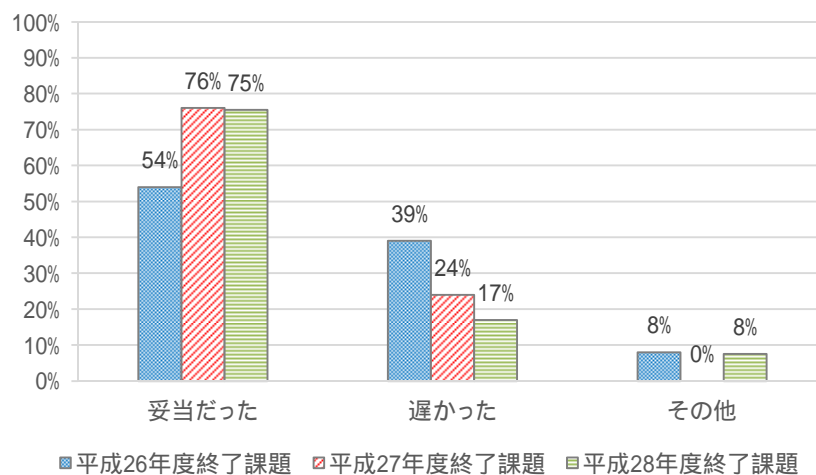


図 2 5 研究資金の交付時期の妥当性

### (4) 課題研究の研究期間の妥当性

課題研究の研究期間については、年々「妥当だった」とする回答が少しずつだが減少している。

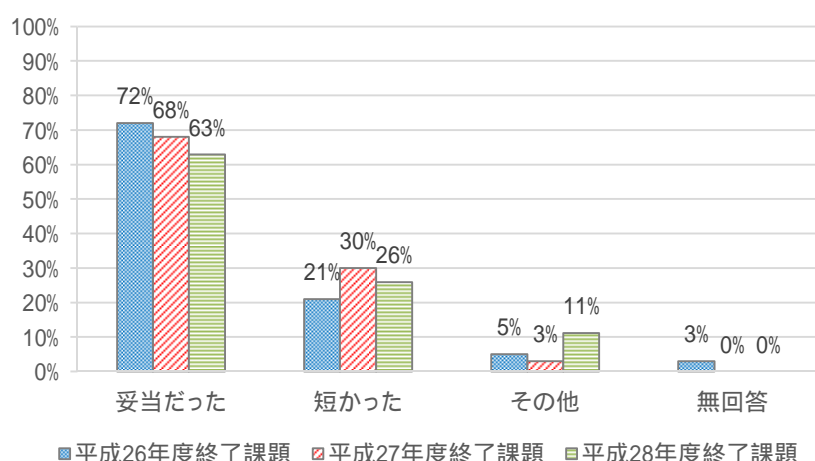


図 2 6 研究期間の妥当性

(5) 課題研究の予算額の妥当性(制度アンケート:問5)

課題研究の予算額については、「妥当だった」とする回答は平成 26 年度終了課題の約 70%と比べて、平成 27、28 年度終了課題では約 80%と増加した。一方、「不十分だった」とする回答は平成 26、27 年度終了課題と比べて、平成 28 年度終了課題では減少している。

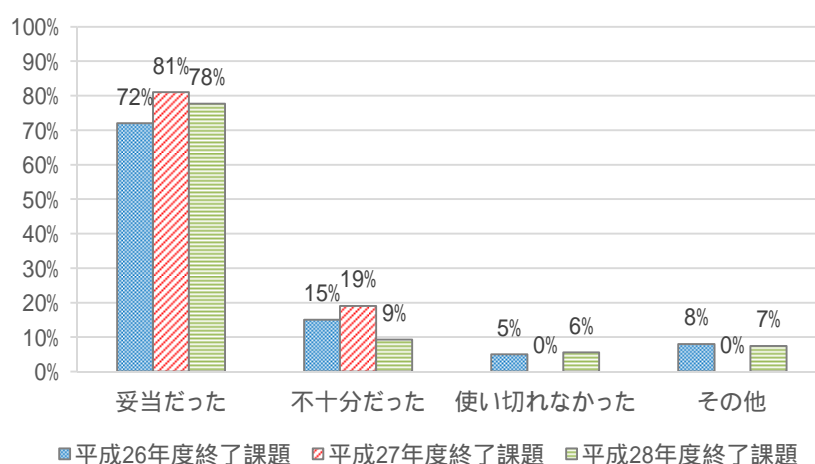


図 2 7 研究予算額の妥当性

(6) 研究経費の使用ルールに関する要望

研究経費の使用ルールについては、平成 26、27、28 年度終了課題ともに、「研究計画の変更をもっと柔軟に認めて欲しかった」とする回答が 25%以上となった。平成 28 年度終了課題では、「研究計画の変更をもっと柔軟に認めて欲しかった」とする回答が最も多くなった。ここ 3 年間では平成 27 年度終了課題のみ「使用にあたっての制約が大きかった」という回答が最も多くなる傾向であった。

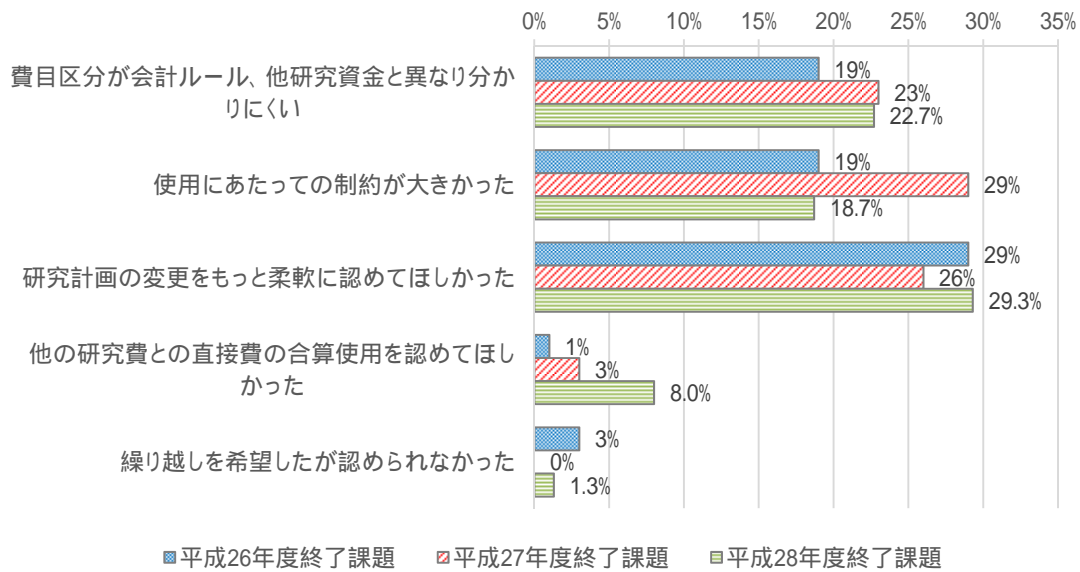


図 2 8 研究経費の使用ルールに関する要望  
 (「妥当なルールではなかった」とする回答(複数回答)内訳(件))

### (7) 間接経費の有効活用

間接経費の有効活用については、平成 26、28 年度終了課題では、「所属機関と協議を行うことで自身の研究にも役立った」とする回答が最も多く、平成 27 年度終了課題では、「機関の共用研究設備等の充実を通じて間接的に役に立った」とする回答が多くを占めており傾向が異なっていた。

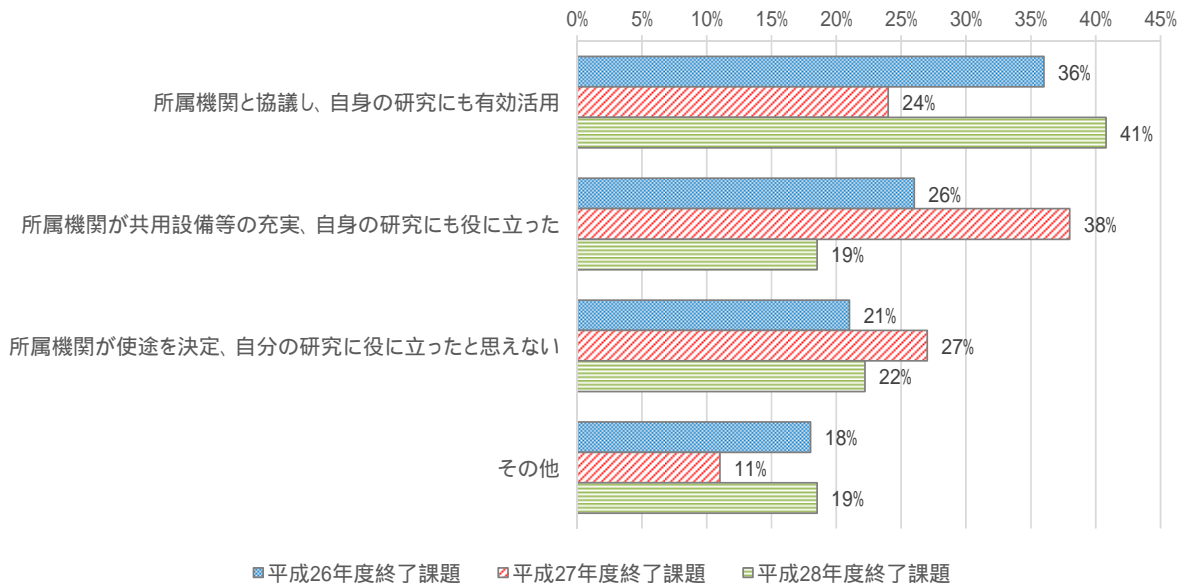


図 2 9 間接経費の有効活用

### (8) 課題研究実施中の PO・行政担当部署からのサポートの適切性

PO・行政担当部署からのサポートについては、平成 26、27、28 年度終了課題ともに、「適切だった」と回答が最も多い。平成 27 年度終了課題では、「あまり適切でなかった」、「その他」とする回答がやや多かったが、平成 28 年度終了課題では減少した。

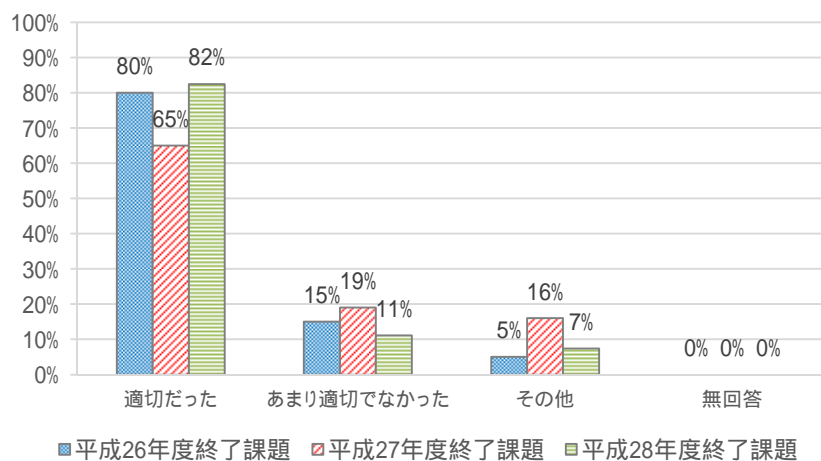


図 3 0 PO・行政担当部局からのサポートの適切性

## 4 アンケート調査票

### 4.1 追跡アンケート調査票

#### 環境省競争的資金追跡評価アンケート調査票

1. 「国の研究開発に関する大綱的指針」(平成28年12月)では、課題研究の終了後、一定の時間を経過してから、追跡評価を実施することとしています。環境省は追跡評価の一環として追跡調査を実施しています。  
本アンケートは環境省の競争的資金制度の助成を受けて実施された平成26年度終了の研究・技術開発課題(以下、研究課題と表記)を対象とする追跡調査の一環として、環境省の業務委託先である一般社団法人国際環境研究協会が実施いたします。いただいた御回答は業務報告書の一部として公開されますが、回答者が特定されないように配慮いたします。
  2. 質問の回答には選択肢を設け、択一式のもの(選択肢の先頭が○)と、複数選択可能なもの(選択肢の先頭が□)、また、内容・理由を記入していただくものがあります。内容・理由の記入の設問では、できるだけ具体的な内容・理由の記入をお願いします。  
分担課題(サブテーマ)がある場合にも、課題全体として回答をとりまとめてご記入をお願いします。
  3. お忙しいところ恐縮ですが、**2017年10月31日(火)**までに、回答済み調査票の電子ファイルを電子メールに添付し、担当者メールアドレス宛にご送信ください。できれば電子ファイルで返送いただきたいのですが、都合により紙面に回答された方は担当者宛に郵送又はFAXでお送りください。
  4. ご回答者におかれましては、空欄の情報がおわかりでしたら、お手数ですが、ご記入いただきますようお願いいたします。また、記載内容に間違いがありましたらお手数でも赤字で訂正をお願いいたします。
  5. 同一の競争的資金で、過去に複数の課題を実施されたことがある場合、回答いただく課題をお間違えにならぬよう、以下の表における実施期間・課題名をよくご確認いただきますようお願いいたします。
- ※ 実績に関連して、後日事務局より、論文、雑誌記事、新聞等のコピーをお送りいただくよう依頼を差し上げる場合がございます。なお、PDFファイルなど電子ファイルに変換できない場合は、下記お問い合わせ先までe-mailでお知らせください。

【お問い合わせ先】  
100-0005 東京都台東区上野1-4-4  
一般社団法人 国際環境研究協会  
担当: 堀、木幡、角井  
TEL 03-5812-2105 FAX 03-5812-2106  
【e-mail】 followup@airies.or.jp

表)アンケートご回答者

所属機関	
所属部署	
役職	
氏名	
電話番号	
FAX番号	
e-mail アドレス	

課題番号	
競争的資金制度	
研究課題名	
サブテーマ	
課題代表者氏名	
実施時所属・役職	
研究期間(年)	
研究予算総額(千円)	

以下は、環境省の競争的資金制度(以下、競争的資金制度)の助成を受けて実施された研究課題の成果の活用状況に関する設問です。競争的資金制度を利用された方々に成果の活用状況の実態を伺い、競争的資金制度の効果を検討する参考資料とさせていただきます。また、本追跡調査の結果については、競争的資金制度の企画委員会に報告するなど、制度の改善のための参考とさせていただきます。

なお、「課題研究」とは、課題代表者が環境省競争的資金により実施し、平成26年度に終了した研究を指します。課題研究について、以下の設問にお答えください。

ご回答上の注意

- ・研究代表者の方にお伺いします。
- ・択一式の選択肢は○、複数選択が可能な選択肢は□が文頭に付いています。それぞれマウスでクリックしてください。
- ・該当しないと思われる設問には、回答を空欄のまま、次の設問にお進みください。
- ・回答欄の行の高さ(縦方向)は、ご回答しやすいように拡げることができます。

1 課題研究について

Q1. 課題研究は以下のどの分野に属しますか？

- 製品開発・技術開発分野
- 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)
- どちらにも当てはまる
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q2. 競争的資金を活用した課題研究の意義や主たる成果について、どのようなことがアピールできるでしょうか。一般の人たちにもわかるように、具体的にご記入ください。

Q3. 課題研究の参画者数が、最大規模になったときの人数を以下にご記入ください(サブテーマを含む)。

 名

2 課題研究の成果の活用状況について

次に、課題研究の成果がどのように活用されているかについてお伺いします。課題研究の成果の**実用化の状況、市場等への波及、環境政策への反映、及びその他の環境保全への貢献**等に関して、設問にお答えください。

課題研究の成果の実用化および市場等への波及について

(Q1にて製品開発・技術開発分野の方、どちらにも当てはまると回答した方にお尋ねします)

Q4. 課題研究の成果は国内外で活用(実用化)されましたか？ 活用される見込みですか

\*Q4では、特に課題研究の成果の活用状況(実用化の有無)および市場等への波及についてお伺いします。

以下で用いる「活用(実用化)」とは、研究開発の成果が製品・サービスとして、または製品・サービスに組み込まれて実用化(装置、システム、モデル、プログラム等を利用可能な状態とすること、製品化等商品として経済価値を有すること)された場合のみならず、市場に何らかの影響を与えた場合が該当します。

- 活用(実用化)されている →Q4\_SQ2(2-1、2-2)へ
- 活用(実用化)される見込みである →Q4\_SQ2(2-1、2-2)へ
- 活用(実用化)の予定・見込みはない →Q4\_SQ1へ
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q4\_SQ1 Q4で課題研究の成果について「活用(実用化)の予定・見込みがない」と回答された方は、その理由をいくつでも選んでください。

- 活用(実用化)に障害があるが、課題研究は継続中
- 技術的問題が生じ、活用(実用化)の予定・見込みがない
- 研究開発資金の継続が困難
- 競合技術の出現
- コストが低くならなかった
- 社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q4\_SQ2-1 Q4で課題研究の成果について「活用(実用化)されている」、「活用(実用化)される見込みである」と回答された方に伺います。競争的資金を活用し技術開発した主たる成果は、現時点でどのような状況にありますか？

- ビジネスパートナー等との対話、ライセンス等の協議段階
- 試作品段階
- 製品化段階(⇒製品はどの段階ですか)
  - 国内で広く普及
  - 海外で広く普及
  - 国内外で広く普及
- その他の段階(下の枠内にご記入下さい)

※該当がある場合には、以下にもチェックをお願いします。

- ISOやIEC等の規格の原案作成時に参考とされた。
- 法令・ガイドラインなどで公定法に指定された。

Q4\_SQ2-2 Q4で課題研究の成果について「活用(実用化)されている」「活用(実用化)される見込みである」と回答された方は、その成果(製品化、標準化、モデル化など)を以下に記入してください。また、活用(実用化)を裏付ける資料を記入してください。成果には他分野への波及や転用等も含めます。

	成果	活用(実用化) (見込み)時期	概要(裏付け資料)
例1	○○処理装置	2016年	汚泥や土壌等の無害化処理装置を実用化した(製品カタログ)
例2	○○評価モデル	2014年	課題研究で開発された○○評価モデルは△△による環境影響を評価・検討する分野に利用されている(○○新聞○月○日掲載)
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

課題研究の成果の環境行政への反映について  
(Q1にて環境研究・調査分野の方、どちらにも当てはまると回答した方にお尋ねします)

Q5 課題研究の成果は国、地方自治体等の環境行政に反映されていますか？あるいは反映される見込みですか？

\*例えば、成果が法令・条例・行政計画・ガイドライン等に反映されること、審議会・国際会議の報告書等に反映(論文等によるIPCC等へのインプットを含む)されることなどです。

- 反映されている →Q5\_SQ2へ  
 反映される見込みである →Q5\_SQ2へ  
 反映の予定・見込みはない →Q5\_SQ1へ  
 反映されているかどうかは不明 →Q5\_SQ1へ  
 その他(下の枠内にご記入下さい)

Q5\_SQ1 Q5で研究成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」と回答された方は、その理由をご記入ください。

- 環境行政に直接反映できるだけの成果に到達していない  
 成果自体が環境政策に直接反映するものではない  
 行政担当者との意思疎通が不十分  
 社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった  
 その他(下の枠内にご記入下さい)

Q5\_SQ2 課題研究の研究成果が環境行政に「反映されている」「反映される見込みである」と回答された方は、以下にその項目と具体的な内容をご記入ください。また、環境行政に反映されたことを裏付ける資料(HP、記事など)を記入してください。

\*記入欄にある「反映の種類」については、該当する項目番号を下表を参考に記述してください

行政単位\反映の対象	法令・条例・行政計画・ガイドライン等	報告書
国	1	2
都道府県	3	4
市町村	5	6
国際	7	8 (例:IPCC報告書への掲載)

	反映の種類	反映時期	具体的内容(裏付け資料)
例	1	2015年	河川行政分野において、〇〇が環境モニタリング項目として採りあげられ、条例化された (URL) <a href="http://www.xxxxxx">http://www.xxxxxx</a>
例	2	2015年	〇〇〇〇検討会の報告書への記載 (URL) <a href="http://www.xxxxxx">http://www.xxxxxx</a>
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。



環境保全への貢献について  
(Q1にて「環境研究・調査分野の方」、「どちらにも当てはまる」と回答した方にお尋ねします)

Q6 課題研究の成果は環境保全に貢献していますか？あるいは貢献する見込みですか？

- すでに貢献している →Q6\_SQ2へ
- 将来、貢献する見込みである →Q6\_SQ2へ
- 貢献の予定・見込みはない →Q6\_SQ1へ
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q6\_SQ1 Q6で環境保全への「貢献の予定・見込みはない」と回答された方は、その理由をご記入ください。

- 環境保全に直接貢献できるだけの成果に到達していない
- 環境保全への貢献が直接的な目的でない
- 貢献するための手段・方法がわからない
- 貢献したいが、有用性を理解してもらえない
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q6\_SQ2 課題研究の研究成果が環境保全に「すでに貢献している」「将来、貢献する見込みである」と回答された方は、以下にその分野と具体的な内容をご記入ください。また、環境保全への貢献を裏付ける資料(HP、記事など)を記入してください。

**\*環境保全への貢献の種類**

- 1.低炭素社会の構築 2.資源循環社会形成 3.自然共生
- 4.安全の確保(リスク管理、環境汚染対策) 5.その他

	貢献の種類 (複数同時回答可)	貢献時期	具体的内容(裏付け資料)
例	8	2017年	本研究の応用として、電子基板から有用な金属を取り出してリサイクルするプロセスが始まった(〇〇新聞〇月〇日掲載)
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

成果活用のための環境省の取組や努力について

Q7 課題研究の成果が環境行政への反映や環境保全に役立つためには、下記の取組みを含めて、環境省からどのような取組が必要と思われますか？

\* 研究成果の行政への展開

- ・実施する研究課題に係る環境政策立案及び政策の実施のための方策の提示
- ・直面する環境問題への解決策の提示(行政担当官との連携)
- ・条約等の国際的な取組み、国際交渉等への科学的知見の活用
- ・潜在的な環境リスク要因の分析に基づく政策形成
- ・環境行政の推進に当たり必要とされる計測・分析技術の開発・高度化への支援
- ・各種審議会・検討会等における提言案等
- ・諸外国との環境政策や研究開発の協力関係の構築

Q8 Q7とは逆に、課題研究の成果が環境行政への反映や環境保全に役立つためには、研究者として、下記の取組みを含めて、どのような努力が必要と思われますか？

\* 研究成果の行政への貢献の例

- ・環境政策立案及び政策の実施への貢献
- ・直面する環境問題への解決
- ・条約等の国際的な取組み、国際交渉等への科学的側面からの支援
- ・潜在的な環境リスク要因の分析
- ・環境行政の推進に当たり必要とされる計測・分析技術の開発・高度化
- ・各種審議会・検討会等における指摘事項への対応
- ・諸外国との環境政策や研究開発の協力関係の構築

3 課題研究終了後の展開状況について

終了後の展開とは、課題研究終了後に実施した課題研究に関連する継続的な研究の実施状況のことを指します。

課題研究の展開状況

Q9 課題研究終了後の研究は現在、どのような状況ですか？

- 課題研究とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究を継続している →Q9\_SQ2へ
- 課題研究から派生・発展した研究を実施している →Q9\_SQ2へ
- 課題研究終了後、研究を中止・終了した →Q9\_SQ1へ
- 課題研究終了時に研究は中止・終了した →Q9\_SQ1へ
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q9\_SQ1 Q9で研究を「中止・終了した」と回答された方は、その理由を下記から選んでください。

- 当初の目的、目標を達成した
- 研究資金が続かなかった
- 目標、目的達成の見込みが立たなかった
- 成果の社会実装コストが低減できず、中止・終了した
- 状況の変化により、目的、目標の重要度が低下した
- 他に關心のあるテーマがあった
- その他(下の枠内にご記入下さい)

**Q9\_SQ2** Q9で研究を「継続している」、「派生・発展した研究を実施している」と回答された方は、環境省の競争的資金制度による研究終了後に、研究を継続、または派生・発展した研究を実施できた理由・環境の競争的資金により実施された課題研究との違いをご記入ください。

**研究資金の確保について**

**Q10** 課題研究終了後に関連する継続的な研究を実施された方(その後に中止・終了した

- 公的な競争的資金を得た →Q10\_SQ1へ
- 民間の研究資金を得た
- 所属する機関から研究資金を得た
- 他機関との共同研究により研究資金(競争的資金以外)を得た
- 外部から寄附金を得た
- その他(下の枠内にご記入下さい)

※ここでいう「公的な競争的資金」とは、政府、独立行政法人から提供される競争的資金(例:科学研究費補助金等)であり、「民間の競争的資金」とは企業や団体等(例:トヨタ財団課題研究プログラム等)から提供される競争的資金です。

**Q10\_SQ1** 得られた競争的資金の内容を記入してください。

資金の種類(1.公的(国内)な競争的資金 2.公的(海外)な競争的資金 3.民間(国内)の競争的資金 4.民間(海外)の競争的資金 5.その他)

資金の種類	競争的資金名称(提供元)	課題研究名	研究期間	金額(千円)
1	科研費特定領域(文部科学省)	〇〇の観測による分布測定	H23-H25	90,000
1				
2				
3				
4				
5				

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

4 プロジェクト終了時と終了後一定期間を経た現在の評価

研究のステージについて

Q11 課題研究に関連する継続的な研究について、課題研究終了時と現時点のステージ

	基礎		応用	普及・展開
	基礎研究 / 基礎調査等の段階	↔ (目的基礎研究など中間段階)	↔ (応用 / 実用化などの中間段階)	行政・報告書等への貢献 / モデル・技術・社会システム等の普及 / 製品開発の段階
課題研究終了時	○	○	○	○
現時点	○	○	○	○

課題研究終了時と終了後一定期間を経た現在における研究開発の環境について (競争的資金の寄与)

Q12 課題が終了して一定期間を経た現在から振り返って、「当該競争的資金制度が課題研究全体に与えた寄与」を評価するため、「1. もし当該競争的資金制度がなかったとしたら、課題研究全体のうち以下の要素について発展が見込まれたかどうか」、「2. 実際に当該競争的資金を受けた現状における発展状況」についてそれぞれご回答ください。

※回答はそれぞれ5つの選択肢から選択。【①全く発展しなかった、②あまり発展しなかった、③どちらともいえない、④大きく発展した、⑤期待以上に発展した】

【例】研究コミュニティ形成への寄与

○ケース1: 当該競争的資金制度がなければ、研究コミュニティの形成が難しかったであろうとした場合。

回答例: 「1. ②あまり発展しなかった」⇒「2. ④大きく発展した」

○ケース2: 当該競争的資金制度がなかったとしても研究コミュニティの形成があり得たと考えられる場合

回答例: 「1. ④大きく発展した」⇒「2. ③どちらともいえない」

○ケース3: 研究課題自体が当該競争的資金に関わらず、研究コミュニティの形成に寄与しない場合

回答例: 「1. ②あまり発展しなかった」⇒「2. ②あまり発展しなかった」

1. 仮に当該競争的資金の投入がなかった場合に想定される現状  
2. 当該競争的資金の投入を踏まえた現在の評価

当該課題研究の研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与

⑥ - (無回答) ▼	⑥ - (無回答) ▼
-------------	-------------

研究コミュニティ形成への寄与

⑥ - (無回答) ▼	⑥ - (無回答) ▼
-------------	-------------

産学連携、産産連携、産学官連携への寄与

⑥ - (無回答) ▼	⑥ - (無回答) ▼
-------------	-------------

人材育成への寄与

⑥ - (無回答) ▼	⑥ - (無回答) ▼
-------------	-------------

研究活動の国際的な展開への貢献・寄与 (途上国における貢献も含む)

⑥ - (無回答) ▼	⑥ - (無回答) ▼
-------------	-------------

## 5 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

### 論文等実績リストの作成について

課題研究終了後、課題研究や継続的な研究により発表された論文(査読有り)、総説・解説、口頭発表、招待講演、受賞歴、図書出版等について、下記の分類でリストを作成し、PDFやWord、Excel等の電子ファイルとしてアンケート回答とともにお送りください(事後評価資料に記載された論文等は除きます。未発表であっても、アクセプトされ、発表が確実な論文等を含みます。分担課題(サブテーマ)がある場合は課題分担者の研究テーマを含めても結構です)。

1. 査読有りの論文  
記入例)環境太郎,〇〇システムの開発,2015,環境工学会誌,vol.60,p.200-210
2. 総説・解説  
記入例)環境太郎,環境保全対策について,2016,環境工学会誌,vol.22,p.180-187
3. 口頭発表  
記入例)〇〇システムの運用,環境太郎,第〇回環境工学会,2016年6月,東京
4. 招待講演  
記入例)「革新的〇〇システムについて」,環境学会シンポジウム,2017年3月
5. 受賞  
記入例)環境学会奨励賞,2016年3月
6. その他(図書出版、研究報告書等)
7. 被引用件数  
論文の被引用件数を分かる範囲でご記入ください。

### 論文等実績件数について

Q13 論文等実績リストから、下記に各件数をご記入ください。

査読有りの論文件数	日本語: <input type="text"/> 件	日本語以外: <input type="text"/> 件
本競争的資金による研究成果であることを明記した論文件数	日本語: <input type="text"/> 件	日本語以外: <input type="text"/> 件
総説・解説の件数	日本語: <input type="text"/> 件	日本語以外: <input type="text"/> 件
口頭発表の件数	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
招待講演の件数	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
受賞件数	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
その他	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
※ 被引用件数(分かる範囲で)	<input type="text"/> 件	

- Q14 課題研究の実施中、終了後を問わず、課題研究に関連する研究成果を示す代表的な論文、総説・解説等を下記に記載してください(5件以内)。なお、記入の仕方はQ12の前の「論文実績リストの作成について」の記入例を参考にしてください。

記入例	環境太郎,〇〇システムの開発,2014,環境工学会誌,vol.60,p.200-210
1	
2	
3	
4	
5	

知的基盤の強化について

- Q15 課題研究終了後、課題研究や継続的研究について、下記事例のような知的基盤の強化につながるような活動実績がありましたか？分担課題(サブテーマ)がある場合は、課題分担者による活動も含めてお答えください。

事例(1.人材育成 2.研究ネットワークの形成 3.関連学会等における研究会の発足 4.国際共同研究への参加 5.その他)

	区 分 メ イ ン の 課 題 分 担 課 題	事例の項目	具体的内容
例	<input checked="" type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題	2	公的研究機関や企業との研究会を発足させた。
1	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
2	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
3	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
4	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
5	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

特許出願について

Q16 課題研究終了後、課題研究や継続的研究の成果から出願された特許について、出願状況別に件数をご記入ください。

- 1 出願した件数(外国出願を含む)  件
- 2 出願した特許のうち、審査中の件数  件
- 3 出願した特許のうち、登録された件数  件
- 4 出願した特許のうち、取り下げた件数  件
- 5 出願した特許のうち、実施許諾した件数  件
- 6 海外に出願した件数  件

Q17 代表的な出願特許とその状況を記入してください。

状況(1.出願中 2.公開 3.審査中 4.登録 5.実施許諾 6.海外出願中 7.海外公開  
8.海外審査中 9.海外登録 10.海外実施許諾 11.その他)

出願番号	出願人	発明の名称	状況
2015-〇〇〇〇	〇〇株式会社	〇〇を用いた測定装置	2
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

表彰等について

Q18 課題研究終了後、課題研究や継続的研究の成果による表彰等の実績がある場合、代表的な表彰実績とその内容を記入してください。

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
○○○○	○○学会賞 ■■■■学会	気候変動メカニズムの解明	2015
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

研究成果の評価すべき国際貢献・展開の実績

Q19 課題研究終了後、課題研究や継続的研究で評価すべき主な国際貢献・展開の実績

- 国際的な規制・標準化・報告書に貢献
- 国際的な学術論文の執筆(共著を含む)、国をまたいだ共同研究の実施
- 途上国支援への貢献
- 途上国への技術移転
- その他(下の枠内にご記入下さい)



一般市民への情報提供

Q20 課題研究終了後、課題研究や継続的研究について、下記のような媒体による一般市民への情報提供、啓発活動の実績がありますか？

媒体

(1.新聞 2.テレビ・ラジオ 3.雑誌・書籍 4.講演・シンポジウム・市民講座 5.その他)

媒体	時期	具体的内容、件数など
例 1	2015年	〇〇の影響について取材を受け、新聞に掲載された(〇〇新聞〇月〇日)
1		
2		
3		
4		
5		

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

Q21 研究成果が公開されているホームページがあれば、そのURLをご記入ください。

日本語版

http://

英語版

http://

6 事後評価時の指摘事項について

Q22 環境省の競争的資金による研究終了後の展開に際して、事後評価時の指摘事項はその後の研究を進める上で、役に立ちましたか。

- 大いに役に立った
- 役に立った
- どちらとも言えない
- あまり役に立たなかった
- 全く役に立たなかった

どのような点で役に立ちましたか／役に立ちませんでしたか。ご記入ください。

7 その他のご意見

- Q23 研究を開始した時点と現時点では当該研究に対するニーズが変化しとお考えでしょうか？ 変化しとお考えの場合はどのように変化しとお考えでしょうか？ また、ニーズの変化により当該研究の意味はどのように変化しとお考えでしょうか？ 自由にご記入ください。

- Q24 その他、利用された競争的資金制度、本追跡評価等について、お気づきの点があれば、自由にご記入ください。

以上で終わりです。お忙しい中、御協力ありがとうございました。

## 4.2 制度アンケート調査票

### 環境省競争的資金制度評価アンケート調査票

1. 本調査は、環境省競争的資金制度について、今後の制度の評価・改善を検討する基礎資料を得ることを目的として、環境省が制度を利用された方々を対象にご意見・ご感想をお伺いするものです。
2. 調査の対象者は、「環境省競争的資金制度の助成を受けて実施され、平成28年度に終了した研究・技術開発課題」の研究代表者の方々を選ばせていただきました。
3. 調査の結果は統計的に処理し、データを個別に扱うことはありませんので、回答者個人にご迷惑をおかけすることはありません。また、回答者の方々の個人情報 は 厳重に管理し、本調査の目的以外に使うことはありません。
4. 質問の回答には選択肢を設け、択一式のもの（選択肢の先頭が○）と、複数選択可能なもの（選択肢の先頭が□）、また、内容・理由を記入していただくものがあります。内容・理由の記入の設問では、できるだけ具体的な内容・理由の記入をお願いします。
5. もし可能でしたら、共同研究者の方に最大2名まで本調査票ファイルをお送りいただき、回答をお願いしてください。
6. お忙しいところ恐縮ですが、**2017年10月31日(火)**までに、回答済み調査票の電子ファイルを電子メールに添付し、下記担当者メールアドレス宛にご送信ください。できれば電子ファイルで返送いただきたいのですが、もし紙面にて回答される場合は担当者宛に郵送又はFAXでお送りください。

〔お問い合わせ先〕

一般社団法人 国際環境研究協会

担当 堀、木幡、角井

110-0005 東京都台東区上野1-4-4 藤井ビル

TEL 03-5812-2105 FAX 03-5812-2106

【e-mail】 seido@airies.or.jp

アンケートご回答者

所属機関	
所属部署	
役職	
氏名	
電話番号	
FAX番号	
e-mail アドレス	

ID	
----	--

平成28年度に終了した研究・技術開発課題

競争的資金制度	環境研究総合推進費
研究課題名	
研究代表者	



2枚目のシート「アンケート」にお進みください。

公募について

Q1 (特に他の資金等と比べて)課題研究の公募から採択までの事務処理は適切でしたか?

- 適切だった
- 適切でなかった(その理由を下の枠内にご記入ください)

- その他(下の枠内にご記入ください)

Q2 課題研究の領域・テーマの区分はわかりやすかったですか?

- わかりやすかった
- わかりにくかった(その理由を下の枠内にご記入ください)

- その他(下の枠内にご記入ください)

課題研究について

Q3 研究資金の交付決定時期は妥当でしたか?

- 妥当だった
- 遅かった(具体的に希望する時期があれば理由とともに下の枠内にご記入ください)

- その他(下の枠内にご記入ください)

Q4 課題研究の研究期間は妥当でしたか?

- 妥当だった
- 短かった
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q5 課題研究の予算額は妥当でしたか?

- 妥当だった
- 不十分だった →Q5\_SQ1へ
- 使い切れなかった →Q5\_SQ1へ
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q5\_SQ1 応募時研究計画と比べ、不十分/使い切れなかった結果に至った理由として、どのようなものがあげられますか。研究計画の予算額を遂行する上で、制度上で制約・影響となった理由をお答えください。(いくつでも)  
なお、「使い切れなかった」場合には、その理由を自由回答欄に具体的に記入してください。

- 研究経費使用ルール上の制約 (関連Q6)
- 研究課題の評価による影響(例えば、予算額の減額査定)
- 社会情勢、環境に関わる情勢の変化
- その他(自由回答)

Q6 研究経費の使用ルールについて、どのような点にわかりにくさや改善点を感じましたか？

下記の欄から、該当する点についてお選びください。(3つまで)  
また、研究経費の使用ルールが妥当であった場合は、①をお選びください。

- ①問題は特になかった。おおむね妥当なルールだった。
- ②費目区分が所属機関の会計ルール（例：企業会計、国立大学法人会計、公益法人会計等）や他の研究資金の区分と異なり、分かりにくかった。
- ③学会参加費用の条件等、使用にあたっての制約が大きかった。
- ④研究はやってみないとわからないので、研究計画（経費使用目的）の変更をもっと柔軟に認めてもらいたかった。
- ⑤他の研究費との直接費の合算使用を認めて欲しかった。
- ⑥繰り越しを希望したが、認められなかった。（特別会計）
- ⑦その他（下の枠内にご記入ください）。

問題と感じた事項1	問題と感じた事項2	問題と感じた事項3
-	-	-

※上記事項にて、「その他」とされた事項について、具体的にお聞かせください。

Q7 間接経費を有効に活用できましたか？

- 所属機関と協議し、自分の研究にも有効に活用することができた。
- 自分が意見を出したわけではないが、所属機関が共用設備などの充実などに使用し、自分の研究にも役立ったと思える。
- 自分は意見を出しておらず、所属機関が用途を決定したので、自分の研究に役立ったとは思えない。
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q8 課題研究を実施中、事務局・PO・行政担当部署からのサポートは適切でしたか？

- 適切だった
- あまり適切ではなかった(その理由を下の枠内にご記入ください)
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q9 課題研究を効果的に実施するため、事務局・PO・行政担当部署から、どのようなサポートがあると有難かったですでしょうか。ご意見をお聞かせください。

## 評価の実施方法について

評価の実施方法(評価体制、評価の視点、評価実施時期等)について、お伺います。研究課題に対して中間評価、事後評価を受けた場合、それぞれの評価の実施方法の妥当性についてお答えください。

Q10 中間評価の**実施方法**は妥当でしたか？

- 妥当だった
- どちらかといえば妥当だった
- どちらかといえば妥当ではなかった →Q10\_SQ1へ
- 妥当ではなかった →Q10\_SQ1へ
- 中間評価を受けていない

Q10\_SQ1 中間評価の実施方法が「どちらかといえば妥当ではなかった」「妥当ではなかった」と答えた方は、その理由を以下にご記入ください。

Q11 事後評価の**実施方法**は妥当でしたか？

- 妥当だった
- どちらかといえば妥当だった
- どちらかといえば妥当ではなかった →Q11\_SQ1へ
- 妥当ではなかった →Q11\_SQ1へ
- 事後評価を受けていない

Q11\_SQ1 事後評価の実施方法が「どちらかといえば妥当ではなかった」「妥当ではなかった」と答えた方は、その理由を以下にご記入ください。

## 今後の意向

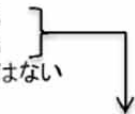
Q12 今後も、環境省競争的資金制度に応募しようと思いませんか？

- 応募しようと思う
- どちらともいえない
- 応募しようとは思わない(その理由を下の枠内にご記入ください)

Q13 平成28年度の研究を終了したのち、当該研究において、平成29年度に別の競争的資金を獲得した実績がありますか。まだ、獲得していない場合、当該研究において、今後の競争的資金への応募予定はありますか。

- 競争的資金を得ていない →Q13\_SQ1へ
- 公的な競争的資金あるいは民間の競争的資金を得ている →Q13\_SQ2へ
- 所属する機関から研究資金を得ている →Q13\_SQ2へ
- 他機関との共同研究により研究資金(競争的資金以外)を得ている →Q13\_SQ2へ
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q13\_SQ1 今後、当該研究において、競争的資金を獲得する予定・意向はありますか。また、どのような資金を獲得する予定ですが、具体的に記述ください。

- 競争的資金を獲得する予定はある
  - 競争的資金を獲得する意向はある
  - 競争的資金を獲得する予定・意向はない
- 

【具体的な資金名等】

Q13\_SQ2 どのような競争的資金を獲得していますか。具体的な競争的資金制度名を記入ください。

【具体的な制度名等】

#### その他のご意見

Q14 他の競争的資金制度(海外のものも含む)との比較で、本研究資金制度のよい点、改善すべき点、問題点などを以下にご記入ください(前記の質問への回答と内容が重複しても結構です)。

以上で終わりです。お忙しい中、協力ありがとうございました。