

環境研究・環境技術開発の推進戦略  
平成 25 年度中間フォローアップ結果

平成 25 年9月

環境省総合環境政策局総務課  
環境研究技術室



# 環境研究・環境技術開発の推進戦略

## 平成 25 年度中間フォローアップ結果

### 目次

平成 25 年度 環境研究・環境技術開発の推進戦略フォローアップ検討会 .....	ii
略号表 .....	iii
推進戦略における重点課題一覧表 .....	vi
1. はじめに .....	1
2. 環境研究・環境技術開発をとりまく状況 .....	2
2.1 政府戦略・計画等の状況 .....	2
2.2 環境に関連した国内外の動向 .....	4
3. 東日本大震災からの復旧・復興に対する環境研究・技術開発の状況 .....	6
3.1 東日本大震災からの復興計画 .....	6
3.2 復興促進のために求められている環境研究・環境技術開発 .....	6
3.3 東日本大震災からの復旧・復興に関連する環境研究・環境技術開発の概況 .....	9
4. 重点課題の実施状況(中間フォローアップ) .....	12
4.1 全領域共通課題 .....	12
4.2 領域横断的課題 .....	13
4.3 個別領域課題 .....	15
(1) 脱温暖化社会 .....	15
(2) 循環型社会 .....	17
(3) 自然共生型社会 .....	18
(4) 安全が確保される社会 .....	19
5. おわりに .....	21
5.1 採択課題について .....	21
5.2 今後の方向性 .....	22
5.3 今後の課題 .....	23

平成 25 年度 重点課題別フォローアップ結果(個票)

#### 【別冊】

- ・ 重点課題別新規課題実施状況(俯瞰表)

平成 25 年度 環境研究・環境技術開発の推進戦略フォローアップ検討会  
委員名簿

(五十音順)

座長	氏名	職名
	おおたに しげる 大谷 繁	東京大学大学院 理学系研究科 NC-CARP プロジェクトコーディネーター
	おかだ みつまさ 岡田 光正	広島大学 名誉教授
	かくた よしただ 角田 芳忠	株式会社タクマ 企画・開発センター技術開発部 部長
	かめや たかし 亀屋 隆志	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 准教授
	くささか ひでふみ 倉阪 秀史	千葉大学大学院 人文社会科学部 教授
	ごか こういち 五箇 公一	独立行政法人国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター 主席研究員
	たかの ひろひさ 高野 裕久	京都大学大学院 工学研究科 教授
	なかむら けんじ 中村 健二	清水建設株式会社 技術研究所高度空間技術センター 都市環境計画グループ グループ長
	ふじよし ひであき 藤吉 秀昭	財団法人日本環境衛生センター 常務理事
	まつとう としひこ 松藤 敏彦	北海道大学大学院 工学研究院 教授
◎	やすおか よしふみ 安岡 善文	東京大学 名誉教授

## 略号表

略号	英語名称	日本語名称
3R	Reduce, Reuse, Recycle	リデュース・リユース・リサイクル
AIM	Asian-Pacific Integrated Model	アジア太平洋統合評価モデル
ALCA	Advanced Low Carbon Technology Research and Development Program	先端的低炭素化技術開発
APN	Asia-Pacific Network for Global Change Research	アジア太平洋地球変動研究ネットワーク
BEMS	Building Energy Management System	ビル・エネルギー管理システム
BLI	Better Life Index	より良い暮らし指標
BOCM	Bilateral Offset Credit Mechanism	二国間オフセット・クレジット制度
CCS	Carbon dioxide Capture and Storage	炭素隔離貯留
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CEMS	Community Energy Management System	コミュニティ エネルギー管理システム
CER	Certified Emission Reduction	国連認証排出枠
CFP	Carbon Footprint	カーボンフットプリント
CFRP	Carbon Fiber Reinforced Plastics	炭素繊維強化プラスチック
CHP	Combined Heat and Power	熱電併給システム
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora	絶滅のおそれのある野生生物の種の国際取引に関する条約(ワシントン条約)
CMR	Carcinogens, Mutagens or Toxic to the Reproductive System	発がん性、変異原性、生殖毒性をもつ物質
CO <sub>2</sub>	Carbon dioxide	二酸化炭素
CONTRAIL	Comprehensive Observation Network for Trace gases by AirLiner	民間航空機を利用した温室効果ガス観測
COP10	The 10 <sup>th</sup> Conference of the Parties	第10回 生物多様性条約締約国会議
COP18	The 18 <sup>th</sup> Conference of the Parties	第18回 気候変動枠組条約締約国会議
CREST	Core Research for Evolutional Science and Technology	戦略的創造研究推進事業
DfE	Design for Environment	環境配慮設計
DHC	District Heating and Cooling	地域冷暖房
DIVERSITAS	(「多様性」を意味するラテン語)	生物多様性科学国際共同研究計画
DNA	Deoxyribonucleic Acid	デオキシリボ核酸(遺伝子情報を担う高分子生体物質)
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素
EAAFP	East Asian - Australasian Flyway Partnership	東アジア・オーストラリア地域フライウェイ・パートナーシップ
EANET	Acid Deposition Monitoring Network in East Asia	東アジア酸性雨モニタリングネットワーク
EC	Elemental Carbon	元素状炭素
ELV	End of Life Vehicle	使用済自動車
EMS	Electronica Manufacturing Service	電子機器受託生産サービス
EPA	Environmental Protection Agency	環境保護庁
EPR	Extended Producer Responsibility	拡大生産者責任
ESD	Education for Sustainable Development	持続発展教育
ESM	Environmentally Sound Management	環境上適正な管理
EU	European Union	欧州連合
EV	Electric Vehicle	電気自動車
FE	Future Earth	フューチャー・アース

略号	英語名称	日本語名称
FIT	Feed in Tariff	再生可能エネルギー固定価格買取制度
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
FS	Feasibility Study	実現可能性に関する事前調査
GOSAT	Greenhouse gases Observing SATellite	温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」
HDI	Human Development Index	人間開発指標
HEMS	Home Energy Management system	家庭エネルギー管理システム
HHW	Household Hazardous Waste	家庭系有害廃棄物
HV	Hybrid Vehicle	ハイブリッド車
IEA	International Energy Agency	国際エネルギー機関
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
ICSU	The International Council Science	国際学術連合会議
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IGBP	The International Geosphere-Biosphere Programme	地球圏—生物圏国際協同研究計画
IGES	Institute for Global Environmental Strategies	公益財団法人 地球環境戦略研究機関
IHDP	The International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change	地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計画
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services	生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
IWI	Inclusive Wealth Index	包括的豊かさの指標
JBIB	Japan Business Initiative for Conservation and Sustainable Use of Biodiversity	企業と生物多様性イニシアティブ
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
J-VER	Japan Verified Emission Reduction	オフセット・クレジット
LCA	Life Cycle Assessment	ライフサイクルアセスメント
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LoCARNet	Low Carbon Asia Research Network	低炭素アジア研究ネットワーク
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MRV	Measurement, Reporting and Verification	(温室効果ガス排出削減の実施状況を)測定・報告・検証する仕組み
NC-CARP	Network of Center of Carbon Dioxide Resource Studies on Plants	植物を用いた CO <sub>2</sub> 資源化に向けた植物研究拠点ネットワーク
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
NIES	National Institute for Environmental Studies	国立環境研究所
OC	Organic Carbon	有機性炭素
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
PM2.5	Particulate Matter 2.5	直径がおおむね 2.5 μm 以下の微小粒子状物質
POPs	Persistent Organic Pollutants	残留性有機汚染物質
PRTR	Pollutant, Release, and Transfer Register	化学物質排出移動量届出
QSAR	Quantitative Structure-Activity Relationship	(QSAR)(定量的)構造活性相関
RECCA	Research Program on Climate Change Adaptation	気候変動適応研究推進プログラム
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries	途上国における森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries	途上国における森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減、森林保

略号	英語名称	日本語名称
	and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries	全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増加に係る取組
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st century	21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク
RFID	Radio Frequency Identification	電波による固体識別
Rio+20	2012 The United Nations Conference on Sustainable Development (UNCSD)	国連持続可能な開発のための世界会議 2012
RISTEX	Research Institute of Science and Technology for Society	社会技術研究開発センター
RPS	Renewables Portfolio Standard	再生可能エネルギー利用割合基準
SAICM	Strategic Approach on International Chemicals Management	国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDI	Sustainable Development Indicator	持続可能性社会指標
SLCP	Short-Lived Climate Pollutant	短期寿命気候汚染物質
SNP	Single Nucleotide Polymorphisms	一塩基多型
TMR	Total Mixed Ration	混合飼料
TNAs	Technology Needs Assessments	技術ニーズ評価
TSCA	The Toxic Substances Control Act	有害化学物質管理法(米国)
UNDB-J	Japan Committee for United Nations Decade on Biodiversity	国連生物多様性の10年日本委員会
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Changes	気候変動に関する国際連合枠組条約
VOC	Volatile Organic Compounds	揮発性有機化合物
WCRP	World Climate Research Programme	世界気候研究計画
WtE	Waste-to-Energy	廃棄物エネルギー回収
ZEB	Zero Energy Building	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル

## 推進戦略における重点課題一覧表

領域	重点課題	サブテーマ	
I. 全領域共通	【重点課題 1】長期的な国家ビジョンの中でのあるべき社会（持続可能社会）に係る研究	①長期的視点での、我が国の状況に対応した、社会・国土のあり方 ②人間社会の持続に必要な地球全体の資源等の容量の把握、地球空間・資源の戦略的利用と保全	
	【重点課題 2】持続可能社会への転換に係る研究	①経済的評価を踏まえた持続可能社会への転換方針にかかる総合的研究 ②幸福度、価値観の転換に関する研究 ③環境教育・コミュニケーション・合意形成のあり方の研究	
	【重点課題 3】アジア地域を始めとした国際的課題への対応	①低炭素社会移行シナリオ・適応策に関する研究 ②気候変動等に関する国際政策のあり方に関する研究	
II. 領域横断	【重点課題 4】複数領域に同時に寄与するWin-Win 型の研究開発	①コベネフィット型技術・システムの展開 ②廃棄物等からのエネルギー回収	
	【重点課題 5】複数領域間のトレードオフを解消する研究開発	①自然環境や安全に配慮した再生可能エネルギー技術の開発 ②温暖化対策製品の3R技術の開発	
	【重点課題 6】環境要因による社会への影響と適応	①気候変動等による生態系への影響の解明 ②越境汚染の解明・対策	
III. 個別領域 1. 脱温暖化社会	【重点課題 7】低炭素で気候変動に柔軟に対応するシナリオづくり	①低炭素型かつ安全で快適な地域づくりに係る総合的な研究・開発 ②農山漁村地域の機能活用 ③低炭素型のライフスタイル・ワークスタイルの提案 ④気候変動への適応と安全で暮らしやすい地域づくりのコベネフィット	
	【重点課題 8】エネルギー需要分野での低炭素化技術の推進	①日々の生活における省エネを促進する技術・システムの開発 ②ものづくりの低炭素化、高付加価値化 ③低炭素型都市・地域づくりのための交通及び社会インフラの効率化要素技術を社会実装するための適パッケージ・システム化の評価・検討	
	【重点課題 9】エネルギー供給システムの低炭素化技術の推進	①要素技術（再生可能エネルギー技術及び既存エネルギー高度化技術）の低コスト化・高効率化・システム化 ②要素技術を社会実装するための最適パッケージ・システム化の評価・検討	
	【重点課題 10】地球温暖化現象の解明と適応策	①モニタリングの精緻化と利用の促進 ②気候変動予測の高度化 ③気候変動への適応と安全で暮らしやすい地域づくりのコベネフィット（再掲（【重点課題 7】④））	
	2. 循環型社会	【重点課題 11】3R・適正処理の徹底	①3R 配慮製品が普及する社会づくり ②リサイクル、回収技術の強化 ③有害廃棄物対策と適正処理 ④循環型社会に向けたシステムづくりの研究
		【重点課題 12】熱回収効率の高度化	①熱回収を推進できる社会づくり
		【重点課題 13】レアメタル等の回収・リサイクルシステムの構築	①廃棄物からのレアメタル回収技術開発

領域	重点課題	サブテーマ
3. 自然共生型社会	【重点課題 14】生物多様性の確保	①生態系の現状・変化状況の解明とポスト2010年目標の実現に向けた地球規模での生物多様性の観測・評価・予測
		②絶滅危惧種の保全・増殖に係る統合手法の開発
		③外来種等の防除システムの構築
		④遺伝資源へのアクセスと利益配分に関する研究
	【重点課題 15】国土・水・自然資源の持続的な保全と利用	①生態系サービスの恩恵の解明
		②里地・里山・里海等二次的自然の保全
		③都市と農山漁村の有機的な連携の構築
		④健全な水循環システムの構築
		⑤海岸漂着物等の対策
4. 安全が確保される社会	【重点課題 16】化学物質等の未解明なリスク・脆弱性を考慮したリスクの評価・管理	①子どもの健康に影響を与える環境要因の解明
		②化学物質等に対する感受性の違いを考慮したリスク管理
		③化学物質のリスク評価手法の高度化
		④ナノ材料等の環境リスクの評価、低減手法の開発
	【重点課題 17】健全な水・大気の循環	①健全な水循環システムの構築（再掲（【重点課題 15】④））
		②環境計測・分析・汚染対策技術の強化・最適化
		③PM2.5 等大気汚染物質のリスクに関する研究



## 1. はじめに

環境省では、「環境研究・環境技術開発の推進戦略について（平成 22 年 6 月中央環境審議会答申。以下「推進戦略」）」に基づき、環境研究・環境技術開発を推進している。推進戦略においては、持続可能な社会の構築に向けて、脱温暖化社会、循環型社会、自然共生社会、安全が確保される社会の達成を目指すこととしており、個別領域の研究・技術開発に加え、中長期のあるべき社会像に関する総合的研究（全領域共通分野）、複数の領域にまたがる横断的研究（領域横断分野）、技術の社会実装を進めるためのシステム構築や社会シナリオ等の研究を進めることとなっている。

また、推進戦略は、今後の効果的な研究・技術開発の推進のため、毎年、フォローアップを行い、その結果を今後の研究開発における重点課題等に反映させていくこととしており、平成 23 年度及び平成 24 年度と、2 回のフォローアップが実施された。その結果は、平成 24 年度に公表された環境研究総合推進費平成 25 年度新規課題公募要領の添付資料「平成 25 年度新規課題に対する行政ニーズについて」の中に反映され、重点課題の考え方や重点課題とそれに沿った行政ニーズ（総括及び個別研究開発テーマ）により、重点を置くべき分野への研究者の応募促進が図られているところである。

平成 25 年度は、現行の推進戦略の中間年に当たることから、従来の簡易フォローアップで取りまとめていた情報に加えて、政府戦略・計画等の状況や環境研究・環境技術開発に関連した国内外の動向を整理した上で、戦略策定から 3 年が経過した現時点での環境研究・環境技術開発の進捗状況を評価する中間フォローアップを実施することとした。

個票では、まず、従来の簡易フォローアップと同様に、全府省庁を対象として環境研究・環境技術開発に係る研究課題を抽出し、推進戦略の重点課題ごとに整理した。さらに、上記の関連動向を進捗状況を判断する参考とし、重点課題ごとに 3 年目の進捗状況について評価を行い、今後必要な対応方針についてまとめた。評価にあたっては、検討委員会<sup>1</sup>を開催し、各重点課題の領域における専門家からの意見を反映させた上で取りまとめた。

また、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、我が国の環境研究・技術開発にも大きな影響を与えたことから、別に章を設けて、復旧・復興に関連する環境研究・環境技術開発の状況を整理した。

---

<sup>1</sup> 検討委員会の構成については、ii を参照のこと。

## 2. 環境研究・環境技術開発をとりまく状況

中間フォローアップにおいて、現行の推進戦略に基づく環境研究・環境技術開発についての3年目の進捗状況を評価するため、環境研究・環境技術開発に関連する内容を含む政府の戦略・計画等について整理を行うとともに、国内外の環境関連動向について調査を行い、評価の際の参考にすることとした。

なお、東日本大震災からの復旧・復興に関連する環境研究・環境技術開発の動向についても調査を行い、現行戦略からの変化・追加について整理した。これらについては、「3. 東日本大震災からの復旧・復興に対する環境研究・技術開発の状況」にまとめた。

### 2. 1 政府戦略・計画等の状況

中間フォローアップの実施に当たり、各重点課題に関するここ数年における政策の動向を把握するため、我が国の将来像が示され、かつ環境研究・環境技術開発に関連する記述がある政府の戦略及び計画を整理した。この整理した結果を、各重点課題の方向性や進捗状況を判断する参考とした。

整理の対象とした戦略及び計画は、主に平成20年度以降に策定された環境研究・環境技術開発に関連する内容を含む計画・戦略のうち「閣議決定」した以下のものである。

- A. 京都議定書目標達成計画  
(平成17年4月28日閣議決定、平成20年3月28日全部改定)
- B. 第2次循環型社会形成推進基本計画 (平成20年3月25日閣議決定)
- C. バイオマス活用推進基本計画 (平成22年12月17日閣議決定)
- D. 第4期科学技術基本計画 (平成23年8月19日閣議決定)
- E. 地理空間情報活用推進基本計画 (平成24年3月27日閣議決定)
- F. 第四次環境基本計画 (平成24年4月27日閣議決定)
- G. 生物多様性国家戦略 2012-2020 (平成24年9月28日閣議決定)

例えば、平成24年度に閣議決定された第四次環境基本計画及び生物多様性国家戦略 2012-2020 については、環境研究・環境技術開発の方向性にも深く関連するものと考えられる。

第四次環境基本計画では、環境行政の究極目標である持続可能な社会を、「低炭素」・「循環」・「自然共生」の各分野を統合的に達成することに加え、「安全」

がその基盤として確保される社会であると位置づけられた。また、持続可能な社会を実現する上で重視すべき方向として、以下の4点が設定された。

- (1) 政策領域の統合による持続可能な社会の構築
- (2) 国際情勢に的確に対応した戦略をもった取組の強化
- (3) 持続可能な社会の基盤となる国土・自然の維持・形成
- (4) 地域をはじめ様々な場における多様な主体による行動と参画・協働の推進

さらに同計画では、「社会・経済のグリーン化とグリーン・イノベーションの推進」、「国際情勢に的確に対応した戦略的取組の推進」、「持続可能な社会を実現するための地域づくり・人づくり、基盤整備の推進」の他、6つの事象面を含む9つの優先的に取り組む重点分野を定めたほか、東日本大震災からの復旧・復興に係る施策及び放射性物質による環境汚染対策をそれぞれ「章」として取り上げている。

また、愛知目標<sup>1</sup>の達成に向けたわが国のロードマップの策定の必要性や、東日本大震災の発生や人口減少の進展をはじめとした昨今の社会状況を踏まえ、生物多様性国家戦略 2010 の改定版として生物多様性国家戦略 2012-2020 が策定された。同戦略では、生物多様性の保全と持続可能な利用の取組を推進していくために、2020 年度までに重点的に取り組むべき施策の方向性として以下の「5つの基本戦略」が設定されている。

- (1) 生物多様性を社会に浸透させる
- (2) 地域における人と自然の関係を見直し・再構築する
- (3) 森・里・川・海のつながりを確保する
- (4) 地球規模の視野を持って行動する
- (5) 科学的基盤を強化し、政策に結びつける（新規）

現行の推進戦略の策定以降に決定された、さきに挙げた計画や戦略の内容から、各重点課題の関連項目を抽出し整理を行った。これらは、個票の「3年目の進捗状況」欄の「政府戦略・計画等」の項目に記載した。

---

<sup>1</sup> 2010 年（平成 22 年）10 月に開催された COP10 では、目標の空白期間を生じさせることなく、2011 年以降の新たな世界目標である「生物多様性戦略計画 2011-2020 及び愛知目標」が採択された。生物多様性戦略計画 2011-2020 及び愛知目標は、2050 年までの長期目標（Vision）として「自然と共生する世界」の実現、2020 年までの短期目標（Mission）として「生物多様性の損失を止めるために効果的かつ緊急な行動を実施する」ことを掲げている。あわせて、短期目標を達成するため、5つの戦略目標と、その下に位置づけられる 2015 年又は 2020 年までの 20 の個別目標を定めている。

## 2. 2 環境に関連した国内外の動向

国立環境研究所が発信する環境展望台などのデータベース<sup>1</sup>や環境省報道発表資料<sup>2</sup>、環境関連のWEBサイト（EIC ネット等）<sup>3</sup>、環境情報誌等からの発信情報をもとに、環境研究・環境技術開発に関連した国内外の動向をまとめ、各重点課題の方向性や進捗を判断する評価軸として活用した。

平成24年度の大きなトピックスの一つに「国連持続可能な開発会議（リオ+20）」が挙げられる。

2012年6月に、ブラジル・リオデジャネイロで開催された「国連持続可能な開発会議（リオ+20）」では、グリーン経済に向けた取組の推進、持続可能な開発を推進するための制度的枠組み等について議論が行われ、今後の国際的取組を進展させる上で重要な成果が得られた。我が国は、環境未来都市の世界への普及、世界のグリーン経済への移行、強靱な社会づくりの3本柱を中心とする貢献策「緑の未来」イニシアティブを実行していくことを明らかにした。また、同時に、持続可能な開発目標（SDGs）<sup>4</sup>に関する政府間交渉プロセスの立ち上げが合意された。

また、平成24年11月から12月に、カタール・ドーハで国連の気候変動枠組条約第18回締約国会議（COP18）が開かれ、合意文書である「ドーハ気候ゲートウェイ」が採択された。当該合意文書には、2020年以降の新たな法的枠組みに関する2015年までの合意に向けた作業計画や、2013年から2020年までの8年間に設定された京都議定書の第2約束期間について、また、日本が第2約束期間の削減目標を持たないことが反映された。さらに、我が国が提案している二国間クレジット制度（JCM）を含む様々なアプローチについての検討を進めること等も盛り込まれた。

「二国間クレジット制度（JCM）」に関しては、現在のCDM（クリーン開発メカニズム）を補完する新たなメカニズムとして、我が国の優れた技術・製品・システム・サービス・インフラ等の普及や対策実施を通じて実現した排出削減・吸収への日本の貢献を定量的に評価し、我が国の削減目標の達成に活用する観点からの取組を進めている。具体的な動きとしては、昨年度の平成25年1月8日にモンゴル・ウランバートルにおいて、他国に先駆けて我が国とモンゴルの間で二国間文書への署名が行われ、二国間クレジット制度が正式に開始される

<sup>1</sup> <http://tenbou.nies.go.jp/>

<sup>2</sup> <http://www.env.go.jp/press/index.php>

<sup>3</sup> <http://www.eic.or.jp/>

<sup>4</sup> ミレニアム開発目標に代わる、経済・社会・環境分野における各国の目標。リオ+20ではその目標策定のための政府間交渉プロセスの立ち上げが合意された。

こととなった。その後、バングラデシュ、エチオピア、ケニア、モルディブ、ベトナム、ラオスとの間でも二国間文書が署名されている。

平成 25 年版環境白書は、「環境汚染などの問題をできる限り解決するとともに、自然環境や生活環境の豊かさを包含する持続可能で真に豊かな社会を築き上げ、未来の子供達に繋いでいかなければならない」とし、真に豊かな社会を築き上げるために、地球温暖化対策、生物多様性の保全、資源の循環利用などの取組や環境共生型の地域づくりに加え、未来を担う子供達を育てる環境教育の重要性をうたっている。

国内においては、当面の最重要課題である東日本大震災からの復旧・復興に加えて、三陸復興国立公園の創設や地域の再生可能エネルギー資源の活用など持続可能な社会の再構築を目指したグリーン復興とともに、環境教育・環境学習に関する様々な施策が実施されている。

なお、本フォローアップでは研究や技術開発の成果が如何に社会に実装されているか、その進捗にも重点を置いて調査している。この点に関しては、各研究課題が基礎、応用を経て、どのような場面に社会実装されて行くかという観点からこれら国内外のトピックスを抽出し、各重点課題の中間フォローアップの参考とした。

### 3. 東日本大震災からの復旧・復興に対する環境研究・技術開発の

#### 状況

#### 3. 1 東日本大震災からの復興計画

東日本大震災からの復旧・復興に向けて、避難生活支援、社会インフラの復旧、がれき処理、放射能汚染のモニタリング、除染等が進められている。

そこで、中間フォローアップでは、東日本大震災からの復旧・復興のための環境研究・環境技術開発の実施状況を整理し、国が重視している研究・技術開発の方針、重点課題について調査した。具体的には、原則として環境省もしくは他の省庁が取りまとめた上で、「閣議決定」した以下の計画等を取り上げることとした。

- A. 第4期科学技術基本計画（平成23年8月19日 閣議決定）
- B. 復興への提言 ～悲惨のなかの希望～（平成23年6月25日 東日本大震災復興構想会議決定）
- C. 東日本大震災からの復興の基本方針（平成23年7月29日決定、平成23年8月24日改定、東日本大震災復興対策本部決定）
- D. 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法 基本方針（平成23年11月11日 閣議決定）
- E. 第四次環境基本計画（平成24年4月27日 閣議決定）
- F. 福島復興再生基本方針（平成24年7月13日 閣議決定）

#### 3. 2 復興促進のために求められている環境研究・環境技術開発

第4期科学技術基本計画の中の「震災からの復興、再生の実現」の項目において、「震災による広範な影響を早期に軽減、緩和し、地域の特色と強みを活かして、できるだけ速やかに、力強く復興、再生を実現していくため、国として、科学技術イノベーションを強力に推進する。これにより、被災地における産業の再生とその一層の発展を実現するとともに、強靱な社会インフラの再構築によって、人々の生活の安定や利便性の向上、被災地に住む人々の安全な生活を実現する。」という方針を掲げている。

具体的には

- (1)被災地の産業の復興、再生

- (2) 社会インフラの復旧、再生
- (3) 被災地における安全な生活の実現

を、国として、大学、公的研究機関、産業界との連携協力の下、これに対応した研究開発等の関連施策を重点的に推進するとしている。

以下、上記3項目について科学技術基本計画が示す計画と、前述のB～Fの基本方針、基本計画等との共通点を整理した。

#### (1) 被災地の産業の復興、再生

「第4期科学技術基本計画」では、

- ① 甚大な被害を受けた地場産業である農林水産業等の第一次産業の復興、再生、さらには成長の実現に向けて、汚染された土壌や水質等の調査及び改善改良、海岸生態系の回復、生産性の向上、農林水産物の安全性の向上等に関する研究開発を推進するとともに、その成果の利用、活用を促進する。
- ② 被害地域における先端材料、部品等の生産拠点の再構築に向けて、その高品質化、生産設備、機器等の再生と高度化、安定的な供給体制の構築に資する研究開発等の取組を推進する。
- ③ 新しい産業の創成と雇用の創出に向けて、被災地域を中心に、再生可能エネルギーや医療・介護、情報通信技術等の領域における研究開発等の取組を促進する。

としている。

農林水産業の復興、再生に関しては、「東日本大震災からの復興の基本方針」において、農業では、高付加価値化・低コスト化・多角化戦略を、林業では、木質系震災廃棄物（将来的には未利用間伐材等）を活用した公共施設等への熱電供給を重点方針としている。また、「復興への提言～悲惨のなかの希望～」では、農業経営の多角化の例として、グリーンツーリズムとバイオマスエネルギーを挙げている。

「第四次環境基本計画」では、災害廃棄物の処理、生物多様性の回復、再生可能エネルギーの利用等による持続可能な地域への再生を目指すとしている。

新しい産業の創成に関しては、「第四次環境基本計画」、「東日本大震災からの復興の基本方針」、「復興への提言～悲惨のなかの希望～」において、木質バイオマスによるエネルギー供給の拠点形成を重点課題としている。「東日本大震災からの復興の基本方針」では被災地における最新型太陽光発電設備や風力発電設備の実証研究促進も課題としている。

「福島復興再生基本計画」では地域資源を活用した産業の創造の拠点形成の一つとして、地域資源利用を掲げている。バイオマスの活用のほか、風や太陽

光も地域資源として、浮体式洋上風力発電の研究開発及び試験活動の強化と機能の集積による関連産業の創出、先端的太陽電池の研究開発等を重点課題としている。

## (2) 社会インフラの復旧、再生

「科学技術基本計画」では、地震と津波、さらには液状化によって社会インフラが寸断され甚大な被害を受けたことに鑑みて、防災インフラ（堤防等）、交通インフラ（港湾、空港、鉄道、橋梁、道路等）、生活インフラ（電気、ガス、上下水道、情報通信等）の復旧再生とその機能性、利便性、安全性の向上等に資する研究開発等の取組を進めるとしている。

また、公共施設等の防災機能の強化、民間も含めたネットワークの強化に向けた研究開発等の取組を進めるとしている。

「第四次環境基本計画」、「東日本大震災からの復興の基本方針」、「復興への提言～悲惨のなかの希望～」、「福島復興再生基本計画」では、社会インフラの中のエネルギーインフラすなわち自立・分散型エネルギーシステムの確立（蓄電池やコジェネレーション及びエネルギーマネジメントシステムの導入による電力の安定化）によって、再生可能エネルギーの利用拡大を図ろうとしている。

## (3) 被災地における安全な生活の実現

「第4期科学技術基本計画」では、

- ① 地震、津波等の調査観測等を充実、強化するとともに、二次災害防止のため、地方公共団体と連携しつつ、被災地における防災、減災対策に関する取組を強化する。
- ② 放射線モニタリングを強化するとともに、汚染された土壌等の除染、放射性廃棄物の処理、処分等に関する取組を推進する。また、復旧作業時を含め、労働災害防止に関する研究を推進する。
- ③ 被災地の人々を対象とする長期間の健康調査と分析、心理学や精神医学等に基づく診断、治療、研究等を強化する。

を具体策として掲げている。

②に関しては「第四次環境基本計画」及び「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法 基本方針」でも、汚染土壌の除染の推進、事故由来放射性物質によって生じた汚染廃棄物の処理、並びに放射線による人の健康及び野生動植物への影響の把握を重点方針の一つとしている。

「福島復興再生基本計画」では、放射線の人体への影響等の研究開発の推進、

研究開発拠点の整備、内外研究機関との連携強化、国際会議や IAEA 等の国際機関の機能の誘致等を取組方針としている。

「科学技術基本計画」では明示されていないが、「第四次環境基本計画」及び「東日本大震災からの復興の基本方針」では、被災地におけるアスベスト等有害物質の飛散・ばく露防止対策を重点課題としてとり上げている。

また、「東日本大震災からの復興の基本方針」等では、震災に関する学術調査を実施し、得られた知見・教訓を世界に発信し、情報共有することも重要視している。

### 3. 3 東日本大震災からの復旧・復興に関連する環境研究・環境技術開発の概況

中間フォローアップでは、東日本大震災からの復旧・復興のための環境研究・環境技術開発の実施状況を整理した。具体的には、平成 23 年度及び平成 24 年度のフォローアップ時に環境研究・技術開発課題として抽出し、重点課題ごとに分類した新規採択課題の中から、東日本大震災からの復旧・復興に関連した内容の研究課題を抽出した。その結果、環境省のほか、文部科学省、経済産業省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省及び各省所管の独立行政法人等が実施している 74 件の研究課題が抽出された。

平成 24 年度には、環境省の環境研究総合推進費において様々な研究領域における震災からの復興研究課題が 35 件採択されており、今回の調査の 47%を占めている。具体的な採択課題名については、別冊の俯瞰表の巻末に重点課題ごとに添付している。

74 件の研究課題が、環境研究・環境技術開発のどの重点課題から抽出されたかを図 1 に示す。なお、2 つ以上の重点課題に該当する研究課題は、それぞれをカウントしたのでグラフのデータ総数は 134 件になっている。

(件)

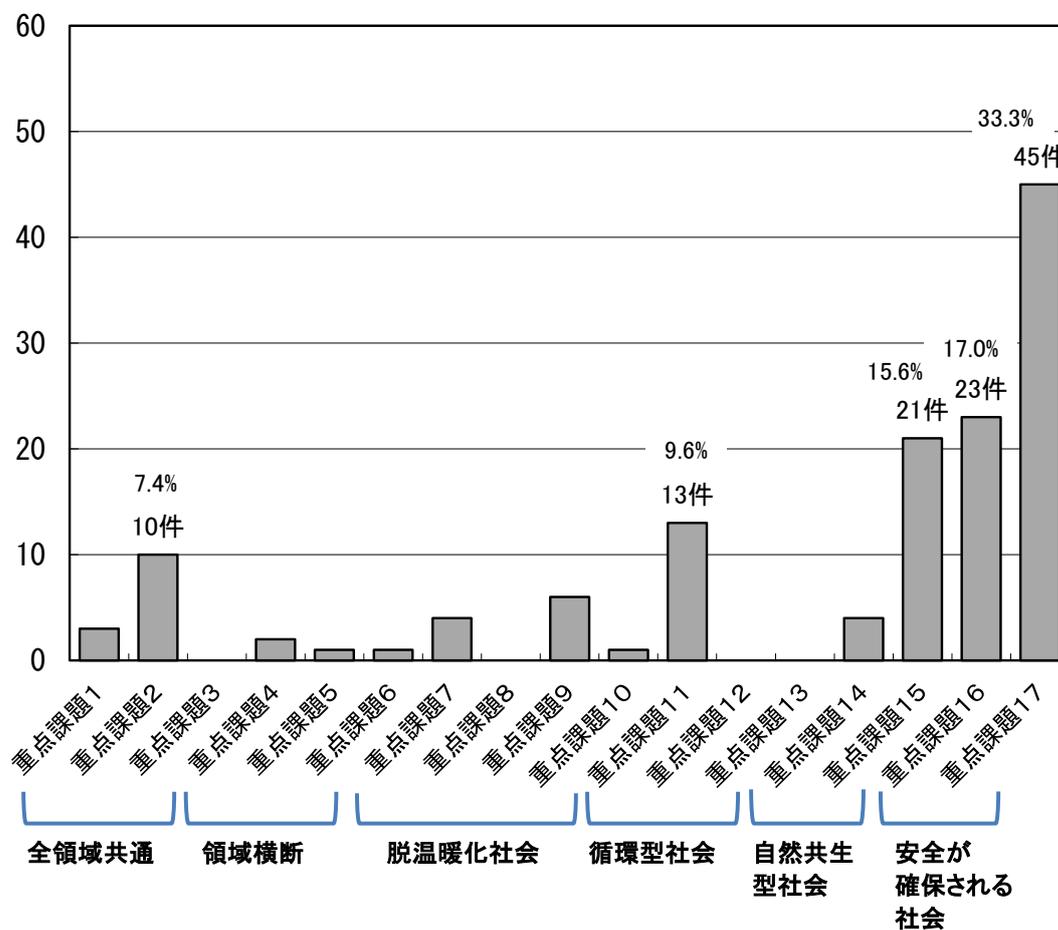


図1 震災復興のために実施されている研究課題と重点課題との対応  
採択課題数上位5重点課題については課題数(件)と割合(%)を図中に示した。

領域4(安全が確保される社会)の重点課題16(化学物質等の未解明なリスク・脆弱性を考慮したリスクの評価・管理)及び17(健全な水・大気の循環)の研究課題で全体の50%を占めている。次いで領域3(自然共生社会)の重点課題15(国土・水・自然資源の持続的な保全と利用)(15.6%)、領域2(循環型社会)の重点課題11(3R・適正処理)(9.6%)の研究課題が多い。

また、重点課題2(持続可能社会への転換に係る研究)も10件採択され、放射線に関する地域住民への情報提供とリスクコミュニケーションの充実に向けた研究が実施されている。

3.2で示した科学技術基本計画において重点的に推進すべき施策とされている「(1)被災地の産業の復興、再生」には、重点課題15が対応し、同じく「(2)社会インフラの復旧、再生」には、重点課題9が、「(3)被災地における安

全な生活の実現」には重点課題 2 や 16 及び 17 が対応している。

社会インフラの復旧、再生に寄与する重点課題 8（エネルギー需要分野での低炭素技術の推進）及び 9（エネルギー供給システムの低炭素化技術の推進）の採択テーマが少ないが、震災からの復旧・復興を直接の目的としていない研究課題でも、その成果を復興に貢献できるものが多数あると考えられる。

被災地の復旧・復興に貢献する環境研究・環境技術開発に引き続き取り組むことが求められる。

## 4. 重点課題の実施状況（中間フォローアップ）

### 4. 1 全領域共通課題

#### **重点課題1:長期的な国家ビジョンの中でのあるべき社会(持続可能社会)に係る研究**

《サブテーマ》

- ①長期的視点での、我が国の状況に対応した、社会・国土のあり方
- ②人間社会の持続に必要な地球全体の資源等の容量の把握、地球空間・資源の戦略的利用と保全

本領域は、経済政策、雇用政策、福祉政策、都市政策といった他の分野の政策領域と重なる部分が大きく、総合政策の視点を欠かすことができない。サブテーマ①については、引き続き都市政策やまちづくりに関する研究をさらに充実させるとともに、東日本大震災を踏まえたローカルな持続可能性を確保するまちづくりの視点等も必要である。サブテーマ②についても、①の視点を踏まえ、地球全体の持続可能性の確保とそのための方策の明確化、資源の戦略的利用に伴う安全の確保等、新しい視点を取り入れながら、引き続き積極的に研究を進めていく必要がある。推進戦略では、2050年の社会のあるべき姿を提示した上で、5年間の環境研究・環境技術開発の重点課題や推進方策を示しているが、現在実施されている課題では、このようなあるべき社会からのバックキャストの視点を反映させたものはまだ少数であり、今後はこの分野の研究をさらに拡充していくことが望まれる。また、リオ+20の成果を踏まえた、国際的課題や地球規模の課題への取組が重要である。さらに、資源保全に係る統計データの充実化、資源化技術の評価手法などの政策立案に資する基盤整備に向けた研究が望まれる。

#### **重点課題2:持続可能社会への転換に関する研究**

《サブテーマ》

- ①経済的評価を踏まえた持続可能社会への転換方策にかかる総合的研究
- ②幸福度、価値観の転換に関する研究
- ③環境教育・コミュニケーション・合意形成のあり方の研究

サブテーマ①及び②は、長期的総合的な視点での取組が必要であり、より一層の研究活動の充実が望まれる。サブテーマ③については、より広範な国民を対象とした研究が幅広く進められることが望ましい。本テーマは安全確保領域とも関連することから、教育学、心理学等の関連分野の研究者とも連携を図り、

研究を拡充していくことが必要である。また、合意形成に関しては、環境分野においても政治学の成果を応用して熟議民主主義の具体化等の研究が強化されることが望ましい。さらに、コミュニケーション・合意形成を促進するための研究が不足していることから、個別課題の環境リーダー人材育成に加え、広く一般人へのノーマライゼーションが不可欠であり、教材や指導法の開発など、教育現場を支援する活動の充実も望まれる。

### **重点課題3:アジア地域を始めとした国際的課題への対応**

《サブテーマ》

- ①低炭素社会移行シナリオ・適応策に関する研究
- ②気候変動等に関する国際政策のあり方に関する研究

アジア地域は、温暖化をはじめとする様々な環境問題への対応が喫緊の課題となっており、国際貢献の観点からも、本分野の課題への対応が更に求められる。サブテーマ①については、引き続き総合的な観点からの研究を進めることが望まれる。サブテーマ②については、研究の成果をできるだけ早期に各国の政策等に反映させて、着実に研究を進めることが求められる。防災や保健衛生、食料生産、水資源等の重要な隣接分野にも関わる課題についても更なる展開が望まれる。各国の制度や関連する国際的枠組への反映のため、関係主体との連携が望まれる。

## **4. 2 領域横断的課題**

### **重点課題4:複数領域に同時に寄与するWin-Win 型の研究開発**

《サブテーマ》

- ①コベネフィット型技術・システムの展開
- ②廃棄物等からのエネルギー回収

脱温暖化社会と循環型社会等複数領域に同時に寄与する Win-Win 型の研究開発として、未利用資源や廃棄物からのエネルギー回収と広域利用の促進が必要である。

サブテーマ①については、コベネフィット型モデル事業を推進するため、モデル事業の発掘、実現可能性に関する事前調査の検討も必要である。開発成果を国際展開するには、各国の環境の状況や規制・制度、技術の水準に合わせた環境対策を目指し、我が国の環境対策技術の国際標準化に向けた研究も重要であるが、これに関連する課題が採択されていないため、今後の取組が必要である。サブテーマ②については、バイオマスからのエネルギー利用の要素技術開発は盛んに行われているものの、欧米諸国で普及している広域熱供給のような

インフラが無いいため需要確保が困難で社会実装が進んでいない。民生用に限らず産業用途にも対応した広域熱供給システムの構築と効果的な運用システムの開発が望まれる。また、都市の未利用熱の利活用についても、熱回収システムに加えて熱供給システム構築と運用システムの開発が重要であり、都市計画・まちづくりのあり方の側面からの研究も必要である。廃棄物系バイオマスの利用促進では、質の向上や既存インフラとの融合技術も重要である。

## **重点課題5:複数領域間のトレードオフを解消する研究開発**

《サブテーマ》

①自然環境や安全に配慮した再生可能エネルギー技術の開発

②温暖化対策製品の3R技術の開発

再生可能エネルギーの促進が生態系への悪影響を及ぼすような複数領域間のトレードオフを解消する研究として、他の領域への悪影響を配慮した研究開発が求められる。

サブテーマ①については、東日本大震災を契機として、再生可能エネルギー技術への期待と関心は急激に高まっており、固定価格買取制度の導入や規制緩和に伴って、急速に普及展開段階に進むことが予想され、自然環境や安全に配慮した社会実装が重要となる。蓄電や系統連系関連を含め、個別要素技術の高効率化や低廉化は、今後とも継続的に取り組むべき課題と考えられる。加えて、統合システムとしてのロバスト化（安定化、頑健化）や効率化を図り、社会実装を目指すという方向性が引き続き重要と考えられる。サブテーマ②については、新素材を用いて温暖化対策製品開発を行う場合、使用後の回収・リサイクルまでの考慮がされずに環境に悪影響を及ぼすことが懸念される。新素材を用いた温暖化対策製品を開発する際には、製品のライフサイクルにわたるコスト評価を行い、使用後の回収・リサイクル方法についても研究が必要である。脱温暖化対策においては希少な資源が用いられる技術も多く、燃料電池、リチウムイオン電池、太陽光発電システム等の長寿命化により、リデュースに資する技術開発や、当該資源のリユース・リサイクルに係る研究・技術開発を継続的に実施する必要がある。

## **重点課題6:環境要因による社会への影響と適応**

《サブテーマ》

①気候変動等による生態系への影響の解明

②越境汚染の解明・対策

環境要因による生態系（自然共生社会）や健康（安全が確保される社会）へ

の影響と適応方法に関する研究が実施されている。

サブテーマ①については、気候変動による生態系への影響解明が行われているが、今後、海洋生態系や森林生態系などをベースに具体的な生物多様性影響評価が進められるとともに、予測・診断に係る研究の展開が期待される。得られた研究成果に基づき、循環型社会形成のためのシナリオ構築、および生物多様性総合評価手法開発の前進を図ることも重要である。サブテーマ②については、汚染発生源である近隣各国と共通の理解に立って、越境汚染問題の解明と対策を進める必要がある。また、我が国の対策技術やシステムを当該国に提供し、対策促進を支援することが必要である。黄砂については、中国・モンゴル等の風上の国とも連携しつつ、効果的な発生源対策及び健康影響のメカニズムについての研究を引き続き進める必要がある。PM2.5及び光化学オキシダント等の越境大気汚染については、科学的知見に基づき、国際協調のもと、対策を効果的に推進するために継続的な研究の発展が望まれる。

#### 4. 3 個別領域課題

##### (1) 脱温暖化社会

##### **重点課題7:低炭素で気候変動に柔軟に対応するシナリオづくり**

《サブテーマ》

- ①低炭素型かつ安全で快適な地域づくりに係る総合的な研究・開発
- ②農山漁村地域の機能活用
- ③低炭素型のライフスタイル・ワークスタイルの提案
- ④気候変動への適応と安全で暮らしやすい地域づくりのコベネフィット

今後の低炭素社会の構築の推進にあたっては、東日本大震災を背景に、民生・産業部門等の電力需要側の意識の変化や電力の供給構造の変化を踏まえたシナリオづくりに関する課題を採択していくことが重要である。ただし、シナリオの策定にあたっては低炭素社会における環境に配慮したライフスタイル・ワークスタイルのコンセプトの事業主との共有化やその位置づけ等のあり方の検討も必要である。また、農山漁村での地域産業再生にあたっては、再生可能エネルギー等の地域資源を基盤とした産業が主体になることが多いことから、課題の評価・採択にあたっては、産業の持続性、地域経済の構築という視点とともに、自然に影響される再生可能エネルギー群を俯瞰しての安定的な需給の仕組みを考慮することが求められる。さらに、地域資源を活用するために、課題採択時の研究間連携方策の検討や、地域における低炭素化推進事業の連携も求められる。

## 重点課題8:エネルギー需要分野での低炭素技術の推進

《サブテーマ》

- ①日々の生活における省エネを促進する技術・システムの開発
  - ②ものづくりの低炭素化、高付加価値化
  - ③低炭素型都市・地域づくりのための交通及び社会インフラの効率化
  - ④要素技術を社会実装するための最適パッケージ・システム化の評価・検討
- 社会インフラやHEMS/BEMS、省エネ型ライフスタイルに資する住宅等の設計研究、普及促進等のシステム化研究への取組は引き続き重要である。重点課題9のエネルギー供給側とも関連して、地域の広域的なエネルギーマネジメントを念頭においたシステム構築が重要である。また、東日本大震災を契機に、エネルギーの需要が供給に対して相対的に高まっていることを踏まえ、省エネや節電技術の開発を強化し、社会実装を推進していくことが求められる。これら成果については、韓国や中国等のアジア諸国との連携を強化し活用していくことが望まれる。

## 重点課題9:エネルギー供給システムの低炭素化技術の推進

《サブテーマ》

- ①要素技術(再生可能エネルギー技術及び既存エネルギー高度化技術)の低コスト化・高効率化・システム化
  - ②要素技術を社会実装するための最適パッケージ・システム化の評価・検討
- 再生可能エネルギーは、低炭素社会実現を促進する地域産業・経済の基盤となるほか、震災など災害時の緊急時独立エネルギー源としての価値も高く、このような付加価値についても評価できるような仕組みが望まれる。さらに、要素技術として、多様な蓄エネルギー技術の開発とその社会実装が急務である。また、従来の効率向上、コスト低減といった開発目標に加え、安全や復元性(レジリエンス)の強化に留意して研究計画を策定していくことが求められる。スマートグリッドなどの要素技術開発を超えた安定、最適な供給システム化までを見据えた研究・技術開発の推進が必要である。

## 重点課題10:地球温暖化現象の解明と適応策

《サブテーマ》

- ①モニタリングの精緻化と利用の促進
  - ②気候変動予測の高度化
  - ③気候変動への適応と安全で暮らしやすい地域づくりのコベネフィット  
(再掲(【重点課題7】④))
- 気候変動及び地球温暖化については、引き続き、炭素循環や水循環の解明に

資する観測・予測と対策を統合的に実施する研究が必要である。特に炭素循環の解明・評価については、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」GOSAT、民間航空機を利用した温室効果ガス観測（CONTRAIL）等による地球規模での観測や、アジア太平洋総合評価モデル（AIM）による温暖化政策の評価など、我が国が持つ観測技術・モデル技術の優位性を活かすことが望まれる。また、観測やモデル予測の結果に基づく対策技術による効果の評価までつなげることにより国際的にリードできる研究の実施が期待され、今後はこれらをパッケージ化した取組や、最新の科学的知見を具体的な温暖化影響評価・適応政策に活用するという観点の課題を採択していくことが重要である。さらに、アジア等の国々においてもパッケージ化した統合的取組を展開することが重要である。

## （2）循環型社会

### 重点課題11:3R・適正処理の徹底

《サブテーマ》

- ① 3R 配慮製品が普及する社会づくり
- ② リサイクル、回収技術の強化
- ③ 有害廃棄物対策と適正処理
- ④ 循環型社会に向けたシステムづくりの研究

サブテーマ①については、社会全体での3Rを推進するための制度面も含めた研究が必要である。サブテーマ②については、バイオマスのエネルギー利用に対する強い要請の中、循環的な利用との整合を図りつつ社会実装を強く意識した研究・実証が求められる。サブテーマ③については、さまざまな廃棄物の排出から処分までの、効率的で持続的な総合的処理システムの構築が必要である。また、3Rが推進されたとしても必要性が残る最終処分場の安定化促進技術・適正管理技術等に関する研究も重要である。サブテーマ④については、循環型社会に向けた大きなシステムづくりに対応した課題はなく、持続可能な社会実現の評価指標が明確になっていない。リサイクル等の要素技術を地域特性に合わせて統合し、システムとして実現することが求められる。また、アジア諸国や途上国における資源循環システム及び適正処理システムの研究や持続可能性を測る評価指標の研究が必要である。また、今後の災害に備えて、防災システム構築と併せて災害時に発生する大量かつ多種多様な性状の廃棄物に対応する方法に関する研究を進めていくことが重要である。

### 重点課題12:熱回収効率の高度化

《サブテーマ》

- ① 熱回収を推進できる社会づくり

国の3R施策における熱回収の位置づけを明確にした上で、廃棄物焼却に伴う排熱を有効活用するための都市計画や財政支援措置に関する研究など、社会システムの向上に資する研究も必要である。また、熱回収の効率向上とその有効利用を促進するために、民生・業務部門の地域熱供給、産業部門でのカスケード利用など、街区整備や産業構造再整備にまで及ぶような社会システムの研究が必要と考えられる。また、ごみ発電施設のネットワーク化など未利用分野の研究や、システム開発が急がれる。

### **重点課題13:レアメタル等回収技術開発**

《サブテーマ》

#### ①廃棄物からのレアメタル回収技術開発

レアメタル回収の技術応用に関する研究が採択されてきているが、効率的なリサイクルを目指した研究が求められている。家電等に含まれるレアメタルの最適な資源循環システムについて、「拡大生産者責任 (EPR)」の視点や「国としての資源確保」の面からの検討が必要であり、短期的なレアメタルの市場価格の変動に左右されない中長期的な視点からのコスト評価のための研究と技術開発の推進が求められる。小型電子電気機器の回収リサイクルは法規制ではなく関係者の自主的取組に委ねられているので、有価物回収の意義について国民の理解を深め、使用済み製品のリサイクルにおける協力・参画意識を醸成することも必要である。

### **(3) 自然共生型社会**

### **重点課題 14:生物多様性の確保**

《サブテーマ》

①生態系の現状・変化状況の解明とポスト 2010 年目標の実現に向けた地球規模での生物多様性の観測・評価・予測

②絶滅危惧種の保全・増殖に係る統合手法の開発

③外来種等の防除システムの構築

④遺伝資源へのアクセスと利益配分に関する研究

サブテーマ①については、生物多様性観測技術の応用を進め、生物多様性総合評価の進展を図る必要がある。サブテーマ②については、野生生物の適切な保全部管理に関する具体的かつ実効的な技術開発の推進が求められる。サブテーマ③については、低密度下における根絶・モニタリング手法の開発、非意図的に導入される外来生物の水際でのモニタリング・有効な対策手法の開発、外来種防除の社会経済的評価など、外来種対策を総合的に推進するための調査研究が求められる。サブテーマ④については、遺伝子資源の利用と保存に関して、国

際協働・国際貢献となる研究技術開発を推進するとともに、遺伝子資源へのアクセスと利益配分（ABS）の国際的な仕組みの構築に向けての科学的・社会的な手法による調査研究を推進する必要がある。

## **重点課題 15: 国土・水・自然資源の持続的な保全と利用**

《サブテーマ》

- ①生態系サービスの恩恵の解明
- ②里地・里山・里海等二次的自然の保全
- ③都市と農山漁村の有機的な連携の構築
- ④健全な水循環システムの構築
- ⑤海岸漂着物等の対策

サブテーマ①については、生態系サービスの評価手法開発を進展させ、生物多様性持続利用のための具体的方策を検討する必要がある。サブテーマ②については、地域特性に応じた里山の抽出方法・設定方法に関する研究を進展させ、自然共生社会・循環型社会・低炭素社会の実現に向けた総合的な取組みを推進する必要がある。サブテーマ③については、都市と農山漁村の連携の具体的方策を示すとともに、具体的な野生生物管理技術、森林再生技術、土地利用管理計画の立案を推進する必要がある。サブテーマ④については、水質モニタリングの指標抽出、総合管理手法および汚染対策技術の開発を推進して、水環境保全のための具体的方策を検討する必要がある。サブテーマ⑤については越境汚染実態の把握に務め、効率的回収技術の開発を推進し、漂着ごみによる汚染及び生態系被害を抑制するためのシステム構築に結びつける必要がある。

### **(4) 安全が確保される社会**

## **重点課題16: 化学物質等の未解明なリスク・脆弱性を考慮したリスクの評価・管理**

《サブテーマ》

- ①子どもの健康に影響を与える環境要因の解明
- ②化学物質等に対する感受性の違いを考慮したリスク管理
- ③化学物質のリスク評価手法の高度化
- ④ナノ材料等の環境リスクの評価、低減手法の開発

サブテーマ①については、子供の健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）において中心仮説<sup>1</sup>に関すること以外の研究も求められている。また、「化学

---

<sup>1</sup> 「胎児期から小児期にかけての化学物質曝露をはじめとする環境因子が、妊娠・生殖、先天奇形、精神神経発達、免疫・アレルギー、代謝・内分泌系等に影響を与えているのではないか」という大きな仮説で、エコチル調査研究計画書に「研究仮説」として示されている仮説、及びそこから派生する仮説をいう。

物質によるリスクの最小化」に向けて様々な角度からの研究の活性化が望まれる。サブテーマ②については、胎児、小児以外の感受性の違いを反映するリスク評価手法の高度化に関する研究が求められる。サブテーマ③については、化学物質の環境リスクを迅速に評価するシステム、類型化化学物質群の総合評価、化学物質複合曝露の健康リスク評価、簡易毒性推計手法、精度の高い環境リスク推定に不可欠な情報の研究、使用済み製品のリサイクル・廃棄段階における環境への排出実態についての研究が不十分である。特にネオニコチノイド系農薬に代表される新型浸透移行性農薬の生態リスクに対する一般の関心が高まる中、科学的な分析と評価が急がれており、生物多様性分野との連携が必要である。サブテーマ④については、リスク低減を視野に入れた、毒性試験方法や物理化学的性状試験法、環境動態解析法などに関する研究が重要である。また、サブテーマ①や②の観点から実施されるナノマテリアルの研究も求められる。さらに、「水銀に関する水俣条約」関連の調査研究、放射性物質についてのばく露評価、リスク評価が重要となる。

## 重点課題17:健全な水・大気の循環

《サブテーマ》

- ①健全な水循環システムの構築（再掲（【重点課題15】④））
- ②環境計測・分析・汚染対策技術の強化・最適化
- ③PM2.5等大気汚染物質のリスクに関する研究

サブテーマ①については、生態系サービスの視点からの水資源管理手法開発に関する研究の推進が求められる。サブテーマ②については、より網羅的、包括的かつ迅速、安価な分析手法について、更に技術開発を進めていくことが求められる。サブテーマ③については、PM2.5等大気汚染物質に係る健康影響知見を重点的に収集し、越境大気汚染の影響を考慮しつつ、ばく露評価、リスク評価に関する研究が求められる。特に、排出インベントリの構築やシミュレーションモデルの構築、有害物質の同定に関する研究が必要となると同時に、モニタリングの実施主体と連携した研究や、未同定揮発性有機化合物（未同定VOC）のオキシダント生成能や健康影響の把握が重要となる。さらに、震災に関連して、環境中に放出された放射性物質、アスベスト、化学物質等の有害物質についてのモニタリングや汚染修復・無害化技術等の処理技術等に関する研究も重要である。

## 5. おわりに

「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」（平成 22 年 6 月策定）に基づいて平成 23 年度より開始された環境研究・環境技術開発の推進戦略フォローアップは平成 25 年度に中間年を迎える。そこで、本年度は、「推進戦略」に定められている環境研究・環境技術開発のフォローアップ報告を、中間フォローアップとしてまとめることとした。

### 5. 1 採択課題について

平成25年度における領域別の採択件数をみると、個別領域 1 の脱温暖化社会に関連する研究課題の採択数が最も多く200課題以上が本領域に分類された。個別領域 2 の循環型社会、個別領域 3 の自然共生型社会、個別領域 4 の安全が確保される社会に関する研究課題に分類された採択課題数はその 3 分の 1 程度であった。昨年度もほぼ同様の傾向であったが、個別領域 1 の採択課題が減少し、個別領域 3 の採択課題が増加した。全領域共通、領域横断の採択件数については昨年度より増加した。しかし、全領域共通の採択件数は、引き続き少ない傾向にある。全領域共通の課題に関しては、長期的・総合的視点を必要とするものであり、自然科学の研究者と人文科学の研究者の連携による学際的な研究テーマ設定が期待される。文理融合研究は、古くから議論されつつも常に新しい課題ではあるが、特に自然と人間活動との相互作用の解明が必要とされる環境研究分野においては積極的な推進が望まれる。

先に述べたように、平成24年度のフォローアップ結果が、「平成25年度新規課題に対する行政ニーズについて」に反映され、重点課題の考え方や重点課題とそれに沿った行政ニーズ（総括及び個別研究開発テーマ）の明示により、重点を置くべき分野への研究者の応募促進が図られた。平成25年度の採択課題が全て出そろってはいないものの、環境省の環境研究総合推進費に限って見ると、重点課題 2 や 5 及び 6 の採択件数が増加しており、フォローアップの効果が見受けられるところとなっている。

17 の重点課題をサブテーマレベルでみると、例えば、重点課題 2 の「幸福度・価値観の転換に関する研究」や重点課題 7 の「低炭素型のライフスタイル・ワークスタイルの提案」などでは、この 3 年間に 1 課題しか採択されていない。これらの課題については上記のように社会科学分野との融合研究であり今後さらに関連する研究課題を採用するなど、積極的な研究の推進を期待したい。またこのような研究の企画・提案を助長するためにも評価手法、推進手法の確立

が望まれる。なお、採択課題が少ないサブテーマには、例えば国立環境研究所がその中期計画に基づいて実施している国立環境研究所運営費交付金による関連プログラムも少なくなく、環境研究・環境技術開発にとって重要な位置を占めている。

平成25年度版の環境白書にもあるように、東日本大震災からの復旧・復興は最重要課題であり、放射性物質により汚染された廃棄物の処理や除染に係る研究開発の推進、環境影響評価（放射性物質による一般環境汚染を含む。）ならびに復興に伴う地域環境創造が重要な課題となっている。本中間フォローアップでは、新たに章を設け、平成23年度、24年度の震災関連の研究開発を整理し、採択課題を重点課題ごとに分類し傾向を調査してまとめた。また、採択課題のテーマ名を俯瞰表の巻末にまとめた。

なお、本中間フォローアップでは、これまでの分類を踏襲し、各採択課題がどのような社会実装のレベルにあるかを基礎、基礎～応用、応用、応用～普及・展開、普及・展開、基礎～応用～普及・展開の6段階に分けて分類し、俯瞰表にまとめた。

## 5. 2 今後の方向性

この3年間において、第4期科学技術基本計画、第四次環境基本計画、また生物多様性国家戦略 2012-2020 等の策定が大きな変化であったと言える。その概要は本報告書第2章にまとめた。しかしながら、これらはあくまでも行政的な枠組みの変化であり、研究の内容や方向性の変革を求めるものではない。今後の研究の方向性を考える上では、

- ① 東日本大震災の発生とそれに伴う社会・環境の変化
- ② 地球規模の課題解決に向けた Future Earth (FE)プログラムの展開が環境研究・環境技術開発の推進に関係した大きな変化として特筆される。

東日本大震災が、その放射性物質による汚染の影響も含め、全ての科学技術分野において研究の在り方を再検討するきっかけとなった。平成23年度、24年度のフォローアップ報告では、「推進戦略」における方針を踏襲し、東日本大震災関係の研究については、重点課題15、16及び17を中心として、関連する研究課題群において個別に推進戦略を検討した。しかしながら、既に、震災復興や新たな社会インフラ構築に向けて多額の関連研究費が投入され始めていること、また、震災復興に関連する様々な施策が進んでいることから、今後の環境研究・環境技術開発の展開においては、これらの動きと連動、連携あるいは補完して進めるなどその研究推進戦略自体を見直すことが望ましい。本報告書で

は、章を設け、「3. 東日本大震災からの復旧・復興に対する環境研究・環境技術開発」として復興促進に求められる研究等の内容をまとめている。

一方、FE は国際的な環境研究・環境技術開発の進め方についての新たな動きとして捉えられる。これまで、ICSU を中心とする国際的な研究支援機関は、地球規模の課題解決に向けて、IGBP、IHDP、WCRP、DIVERSITAS 等のプログラムに多くの研究費を投入してきた。これらのプログラムは自然科学の推進がメインの目標とされてきたが、FE はこれらのプログラムを再編して“課題解決を目指して、研究者のみならず、政策決定者や利害関係者（ステークホルダー）を研究計画策定時から取り込むことにより新たな研究推進体制を構築する”ことを目指すプログラムである。平成 22 年度から ICSU 等を中心に検討が開始され、日本においても平成 24 年度から日本学術会議等において議論が始められている。

FE は、これまでの研究推進方策により多くの科学的研究成果が得られているものの、それらの成果が、社会が求める持続可能な社会の実現に向けた課題の解決には必ずしも十分な貢献をしていない、ということから、課題解決を戦略の中心に据えて国際連携プログラムを立ち上げることを目指している。これまでも日本国内において、あるいは地球的規模で発生している環境問題や災害問題に対して、その解決に科学技術研究が果たしてきた役割は決して小さくは無いことは紛れもない事実であるが、一方で、気候変動・生物多様性の損失の問題、大気や水の汚染、さらには大規模災害の問題などの解決が進んでいるとは言いがたいことも事実である。FE は検討が始まったばかりであり、その展開を見守る必要があると同時に、この国際的な動きともいち早く連動、連携して日本の環境研究・環境技術開発を進めることが必要ではないだろうか。アジア等における国々の急激な発展に伴う越境汚染を含め国際社会・環境の変化に対処するためには一国の努力のみでは課題を解決することが難しく、今後、国際的な研究推進体制を推進又は構築していく事が強く望まれる。

### 5. 3 今後の課題

本フォローアップにおいては、検討の過程において、「推進戦略」をフォローアップするための多くの課題が挙げられた。以下に検討の概要を示す。

#### ① 重点課題の到達目標

「推進戦略」に記載されている“5年目に到達しているべき地点・目標”は、概して5年間で達成することが難しい長期的な達成目標となっている。今後の検討では、長期的目標を踏まえた5年後の目標を設定することが望ましい。

#### ② 社会実装

「推進戦略」においては、研究結果の社会実装を重要な課題として取りあげ

た。しかしながら、環境研究では、その分野によって社会実装の意味合いが異なることも多い。例えば、廃棄物処理技術や外来生物防除技術等の開発は、具体的・直接的に社会に対して貢献する分野であるが、気候変動の観測やモデル化は、基礎研究としての性格が強い。しかし、IPCC への貢献という観点では、環境政策に資するための社会貢献という性格も強く併せ持つ。それぞれの分野・課題に応じた社会実装の意味をより明確にすることが望まれる。

### ③ 研究進捗を評価するためのエビデンス獲得

本フォローアップでは、研究の進捗及び達成度を評価するに際して、その根拠となるエビデンスを挙げることに留意した。事務局において種々のデータの収集とその見える化を図ったが、どのようなエビデンスを集めることが必要なのか、どのように解釈するのか、といった重要な点について必ずしも統一的な見解をまとめることができていない。このため、検討会委員の個人的な認識及び見解に帰着する部分も多いことは否めない。今後、研究評価のためのエビデンスの在り方については、十分に検討することが望ましい。

本中間フォローアップ報告の最後にあたって、これまでの3年間の検討内容を今後の研究戦略推進の方向性としてまとめた。日本において、また地球的規模で、環境問題の解決に向けた要請はますます強くなると考えられる。多くの環境問題にいち早く取り込んできた日本が、その経験を踏まえて世界に貢献することは義務とも言える。「環境研究・環境技術開発の推進戦略」及びそのフォローアップがその一助となることを期待したい。