

環境研究・環境技術開発の推進戦略

# 平成24年度 フォローアップ結果

平成24年7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 24 年度フォローアップ結果

### 目次

平成 24 年度 環境研究・技術開発推進戦略フォローアップ検討会 委員名簿.....	ii
略号表 .....	iii
1. はじめに .....	1
2. 重点課題の実施状況について.....	4
2.1 全領域共通課題.....	4
2.2 領域横断的課題.....	5
2.3 個別領域課題.....	6
(1) 脱温暖化社会.....	6
(2) 循環型社会 .....	8
(3) 自然共生型社会.....	9
(4) 安全が確保される社会.....	10
3. おわりに .....	12
平成 24 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 24 年度 環境研究・技術開発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 理学系研究科生物科学専攻 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	放送大学 教授
	かくた よしただ 角田 芳忠	株式会社タクマ エンジニアリング統括本部 企画・開発センター 東京技術企画部長
	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
	くらさか ひでふみ 倉阪 秀史	千葉大学大学院 人文社会科学研究科 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 都市環境工学専攻 環境衛生学講座 教授
	なかむら けんじ 中村 健二	清水建設株式会社 経営管理部 副部長
	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 環境創生工学部門 廃棄物処分工学研究室 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
ABS	Access to Genetic Resources and Benefit Sharing	遺伝資源へのアクセスと利益配分
ACP	Asian Co-benefits Partnership	アジア・コベネフィット・パートナーシップ
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
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
APAN	Asia-Pacific Adaptation Network Consortium	アジア太平洋地域適応ネットワーク
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
A-STEP	Adaptable & Seamless Technology Transfer Program through Target-driven R&D	研究成果最適展開支援プログラム
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
CBD	Convention on Biological Diversity	生物多様性条約
CCAC	Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants	短期寿命気候汚染物質削減のための気候と大気浄化のコアリション
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
CMIP	Coupled Model Intercomparison Project	結合モデル相互比較プロジェクト
CMIP5	Coupled Model Intercomparison Project Phase 5	第5期結合モデル相互比較計画
CO2	Carbon dioxide	二酸化炭素
COE	Center of Excellence	21世紀COEプログラム／グローバルCOEプログラム
COMDEKS	Community Development and Knowledge Management for the Satoyama Initiative	SATOYAMA イニシアティブ推進プログラム
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
COP	Conference of the Parties	締約国会議
COP10	The 10th Conference of the Parties	第10回 生物多様性条約締約国会議
COP17	The 17th Conference of the Parties	第17回 気候変動枠組条約締約国会議
COP-MOP5	The fifth meeting of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Cartagena Protocol on Biodiversity	バイオセーフティに関するカルタヘナ議定書第5回締約国会議
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
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
EL	Electro Luminescence	エレクトロルミネセンス
ELV	End of Life Vehicle	使用済自動車

略号	英語名称	日本語名称
EPR	Extended Producer Responsibility	拡大生産者責任
ESD	Education for Sustainable Development	持続発展教育
EU	European Union	欧州連合
EV	Electric Vehicle	電気自動車
E-Waste	Electronic Waste	電気電子機器廃棄物
ExtTEND 2005	Enhanced Tack on Endocrine Disruption 2005	化学物質の内分泌かく乱物質に関する環境省の取組み方針
EXTEND2010	Extended Tasks on Endocrine Disruption	化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応
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
Ga	Gallium	ガリウム
GBO3	Global Biodiversity Outlook 3	地球規模生物多様性概況第3版
GBO4	Global Biodiversity Outlook 4	地球規模生物多様性概況第4版
GOSAT	Greenhouse gases Observing SATellite	温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」
HEMS	Home Energy Management system	家庭エネルギー管理システム
IPBES	Intergovernmental Science and Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services	生物多様性と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
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
IRENA	International Renewable Energy Agency	国際再生可能エネルギー機関
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
ITTO	The International Tropical Timber Organization	国際熱帯木材機関
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
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
J-VER	Japan Verified Emission Reduction	オフセット・クレジット
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LCS-Rnet	International Research Network for Low Carbon Societies	低炭素社会国際研究ネットワーク
LoCARNet	Low Carbon Asia Research Network	低炭素アジア研究ネットワーク
MATS	Mercury and Air Toxics Standards	水銀・大気有害物質基準
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
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
OC	Organic Carbon	有機炭素
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
PAHs	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons	多環芳香族炭化水素類
PCB	Poly Chlorinated Biphenyl	ポリ塩化ビフェニル
PFCs	Perfluorinated Compounds	有機フッ素化合物群
PM2.5	Particulate Matter 2.5	直径 2.5 $\mu\text{m}$ 以下の微小粒子状物質
POPs	Persistent Organic Pollutants	残留性有機汚染物質
QSAR	Quantitative Structure-Activity Relationship	定量的構造活性相関
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals	化学物質の登録、評価、許可及び制限に関する規則

略号	英語名称	日本語名称
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries	途上国の森林減少・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 Plus in Developing Countries	途上国の森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減、森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増加に係る取組
REDDES	Reducing Deforestation and Forest Degradation and Enhancing Environmental Services	熱帯林における森林減少、劣化の減少及び環境サービスの推進
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
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
SREX	The Special Report for Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation	気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書
SVHC	Substances of Very High Concern	高懸念物質
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity	生態系と生物多様性に関する経済学
TEMM12	Tripartite Environment Ministers Meeting	第12回日中韓三カ国環境大臣会合
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画
VOC	Volatile Organic Compounds	揮発性有機化合物
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment	廃電気・電子製品
WPI	World Premier International Research Center	世界トップレベル研究拠点プログラム
WtE	Waste-to-Energy	廃棄物エネルギー回収
WSSD	World Summit on Sustainable Development	持続可能な開発に関する世界首脳会議

## 1. はじめに

環境省では、中長期（2020年、2050年）のあるべき姿をにらみながら今後5年間で取り組むべき環境研究・技術開発の重点課題やその効果的な推進方策を提示するものとして、「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」）により研究・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、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うこととされており、その際、推進戦略で設定された17の重点課題ごとに実施状況を概観し、環境を巡る社会的状況の変化等も踏まえつつ、重点的に取り組むべき課題を明らかにし、競争的研究資金における次年度の重要研究テーマ等に反映させていくこととされている。この方針に基づき、平成23年度7月に第1回目のフォローアップが実施されたところである。

第2回目のフォローアップに当たる本年度は、昨年度抽出された現状の問題点や、必要な対応方針を踏まえつつ、国内外の社会の動向等と平成23年度以降に開始された環境研究・技術開発課題による進捗を踏まえ、重点課題別のフォローアップ結果（個票）を更新し、環境研究・環境技術開発の方向性を示す記述について本文として取りまとめた。なお、本年度の調査の内容についてはほぼ前年度と同じ規模で行ったものの、報告書のページ数は削減することとし、「2. 重点課題の実施状況」については課題毎に要約のみを記述することとした。詳細については個票を参照されたい。

また、検討にあたっては、前年度に引き続き各研究領域をカバーする学識者からなる検討会<sup>1</sup>を設置した。

なお、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ている。今年度のフォローアップにおいては、重点課題ごと、震災を踏まえた環境研究・技術開発の対応状況や今後の方針を整理している。

---

<sup>1</sup>検討会の構成については、iiを参照のこと。

表 推進戦略における重点課題一覧

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	
	【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 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	
	【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

## 2. 重点課題の実施状況

### 2. 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課題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になる。サブテーマ②についても、地球全体の持続可能性の確保とその方策の明確化、資源の戦略的利用に伴う安全の確保等の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。これらを通じて、あるべき社会像からのバックキャストの視点で行う研究をさらに拡充していくことが望まれる。リオ+20の成果を踏まえた国際的・地球規模の課題への取り組みが重要である。統計データや技術評価手法の研究など政策基盤に関する研究も望まれる。

#### 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については、引き続き長期的に、かつ社会面及び技術面からの総合的な視点での研究を強化していくことが望まれる。サブテーマ②は、経済学、社会学、政治学等の多様な視点も含めて、海外の成果も生かしつつ、継続的に実施していくことが望ましい。サブテーマ③は、ローカルに展開されている試行・実践段階での取り組みをより広げた研究が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、関連分野の研究者と連携を図り、研究を拡充していくことが必要である。合意形成に関しては、討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。また、特に震災関連の基準等に係る科学的根拠等について、一層の理解を得るためのリスクコミュニケーションに関わる研究が実施されることが重要である。

### 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、本分野の課題がさらに求められる。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。特にポストミレニアム開発目標（ポスト MDGs）の策定に的確なインプットをするために状況を整理しておく必要がある。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るべく、引き続き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関わる課題についてもさら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。

## 2. 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

サブテーマ①においては、2013 年以降の新たな市場メカニズムに対応したコベネフィット・アプローチのあり方を研究するとともに、アジア以外の開発途上国においてもコベネフィット・アプローチを推進していく必要がある。また、日本の環境技術の国際展開を促進するためには、日本の技術をベースにして、対象国の環境条件等に適用可能な技術の開発について、システムの簡素化、技術の低廉化、パッケージマネジメント等を含めて継続的に取り組んでいく必要がある。

サブテーマ②においては、現状では熱の需要確保が困難であり、民生用及び産業用途に対応した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、廃棄物等からのエネルギー回収を促進させるため、原料となる廃棄物系バイオマス等の確保、燃料製造コスト低減、並びにエネルギー回収・変換技術の研究開発が引き続き重要である。

### 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

サブテーマ①においては、今後予想される、再生可能エネルギー技術の普及展開に伴い、自然環境や安全への配慮のための技術の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

組むべき課題であり、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、復元性（レジリエンス）の強化を図り、社会実装を目指すという方向性が引き続き重要である。

サブテーマ②については、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。また、これらの製品の回収システム確立に資する研究も重要である。

## 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

サブテーマ①については、気候変動等による生物多様性への影響の評価や施策効果を把握する分かりやすい生物多様性指標の開発や、気候変動による生物多様性の経済的損失、保全や再生に要する費用の分析など、経済的視点からの研究が進められているが、今後なお一層の推進が必要である。また、途上国の森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減、森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増加に係る取組（REDD+）についても必要な研究を進めていくことが求められる。生物多様性条約締結国会議（CBD-COP）で定められた愛知目標（ポスト 2010 年目標）に科学的貢献をすることも重要である。

サブテーマ②については、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進める必要がある。直径  $2.5\mu\text{m}$  以下の微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）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、国際的な共通理解を形成し、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。さらに、ブラックカーボン等の短期寿命気候汚染物質について、効果的な対策の検討に資するため、国内外の排出実態を的確に把握するための調査研究が期待される。

## 2. 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

地域から脱温暖化社会の形成につなげていくため、農山漁村の地域資源としての再生可能エネルギー等の活用促進に資する研究、また都市における交通・物流システム効率化の研究が望まれる。産業の持続性、地域経済の構築という視点から、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、シナリオづくりにおいては、震災を受けての自治体等の動向を踏まえることが重要である。さらに、単にシナリオを描写する研究から、社会の転換に向けての動機づけとそのプロセスに着目した学際的研究を推進していくことが重要である。また、課題採択時の研究間連携の方策や、地域における低炭素推進事業の連携も求められる。環境モデル都市プロジェクトをはじめとする既存の地域プロジェクトとの関係にも留意し、環境産業を後押しするライフスタイル・ワークスタイルを支援するシステムの研究が求められる。

#### 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

エネルギー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、HEMS 等のシステム化研究への取組や、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。技術面では、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。課題の実施にあたっては、スマートシティプロジェクトの成果の活用や、アジア諸国との連携を強化し成果を活用していくことも望まれる。

#### 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

従来の効率向上やコスト低減といった開発目標に加え、安全の確保や復元性（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。再生可能エネルギーについては、地域産業・経済の基盤となるほか、震災時の緊急時独立電源となることから、このような付加価値を評価できるような仕組みが望まれる。要素技術開発を社会実装していくために、最適パッケージ・システム化を見据えた課題実施が求められる。

## 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、観測、予測、対策に関連する研究が多数実施されている。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、アジア太平洋統合評価モデル (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・適応政策を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、温暖化研究は国際的な連携が不可欠であり、アジア等の国々においてもパッケージ化した統合的取り組み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》 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

サブテーマ①は社会全体での 3R を推進するため、制度面も含めた研究が必要である。サブテーマ②は、複数技術を統合した効率的で持続的なリサイクルシステムの構築、再生品の品質、ニーズ、コストを考慮した利用までを対象としたシステムの評価等、実用化・普及段階への移行が求められる。サブテーマ③に関しても、効率的で持続的な処理システムの構築が必要であり、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、地域特性に合わせた要素技術の統合、およびその評価手法の確立が求められ、アジア諸国や途上国におけるシステムの研究も必要である。また、災害廃棄物については適正処理のほか、有害物質のモニタリング、影響評価等の研究も必要である。

## 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、社会全体での熱回収を推進するための都市計画、財政支援措置、施策に関する研究、さらには民生部門、産業部門など需要側システム、および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、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、効率的なシステムに関する研究が求められる。家電等に含まれるレアメタルについては、拡大生産者責任(EPR)の視点を含めた検討が必要であり、さらに「国としての資源確保」の面から、市場の変動に左右されない中長期的な視点でのコスト評価の研究と技術開発の推進が求められる。

### (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、新たな観測技術の開発や生物多様性・生態系サービスの定量評価手法の開発、また、生物多様性の経済指標に関する研究を充実させることが社会実装の観点から今後必要である。サブテーマ②ならびにサブテーマ③については、さらに広範囲の野生生物について研究・実践が必要である。生物多様性という環境機能が国家や社会にとってどのような価値をもつかを出来る限り定量的に評価できることが望まれる。サブテーマ④については、各国の制度に係る調査結果に基づき、我が国における制度の検討に資するため、引き続き各国の制度に係る調査研究を早急に進める必要がある。

## 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、生態系サービスの経済価値も含め、個別の地域研究も必要と考えられる。サブテーマ②については、「SATOYAMA イニシアティブ」の3つの行動指針に関する課題を十分に実施することが必要である。サブテーマ③については、国内を対象とした課題の実施が求められる。サブテーマ④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⑤については、外国由来の海岸漂着物の発生源について、国際的な連携の下でさらに研究を推進し、認識共有を図っていくことが必要と考えられる。東日本大震災に伴って我が国から流出した廃棄物等の拡散に係る動態の解明・予測等に係る調査・研究については、関係諸国への情報発信の在り方も含めて検討を進めることが必要である。

#### (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、「化学物質によるリスクの最小化」に向けて様々な角度から研究推進が望まれる。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早期に求められる。サブテーマ③については、類型化化学物質群の総合的評価、化学物質複合ばく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関する研究等が少ないといえる。また、化学物質の生物多様性への影響に関する研究も求められる。サブテーマ④については、毒性や物理化学性状試験法、環境動態解析法などの手法開発に関する研究を増やす必要がある。また、サブテーマ①や②の観点から実施される研究も求められる。さらに、震災に関連した放射性物質、アスベスト、化学物質等の有害物質のばく露評価、リスク評価に関する研究が開始され、引き続き重要となる。

##### 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、安価な分析手法の更なる技術開発やそれらを活用したリスク管理の効率化を図る研究が求められる。サブテーマ③については、PM2.5等大気汚染物質についての健康影響に関する調査研究に重点をおきつつ、越境大気汚染の影響も考慮したばく露評価、リスク評価に関する研究が求められる。特に、排出インベントリやシミュレーションモデル、有害成分の同定に関する研究、モニタリングの実施主体と連携した研究が重要となる。さらに、震災に関連した放射性物質、有害物質のモニタリング、処理技術等に関する研究も引き続き重要である。

### 3. おわりに

平成 24 年度のフォローアップでは、この一年間における国内外の変化を踏まえ、また昨年度抽出された現状の問題点や対応方針を踏まえ、新たな研究課題の採択状況等を整理した。

先日終了したリオデジャネイロでの“国連持続可能な開発のための世界会議 2012(リオ+20)”においても、脱温暖化をはじめとして多くのテーマが議論されたものの持続可能な社会の実現に向けてまだ道のりは遠いと云わざるを得ない。例えば、気候変動の安定化目標についても科学技術の視点から解明すべき点は多く、影響評価や適応策、緩和策を含め更なる研究の推進が不可欠であることは間違いない。平成 25 年度以降においても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ために各領域において研究を進めることが必要である。

平成 24 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、個別領域 2 の循環型社会、個別領域 4 の安全が確保される社会については多くの採択がなされており、当該分野の研究開発が積極的に進められていることがわかる。これに対して、全領域共通、領域横断については採択件数が少ない傾向にある。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、自然科学と人文科学の研究者同士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、古くかつ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。

17 の重点課題をサブテーマレベルで見ると、主たるテーマとして採択された件数が少ないサブテーマも見られる。これらの課題については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。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関連プログラムも少なくない。国立環境研究所の中期計画は「推進戦略」を反映していることもあり、本報告書の俯瞰表の最後には、国立環境研究所の研究プログラム総括一覧を掲載するとともに、研究プログラムについても個票の中で例示することとした。

東日本大震災からの復旧・復興に関する研究では、第 180 回国会（平成 24 年通常国会）における原子力規制委員会設置法の成立に併せて、環境基本法及び循環型社会形成推進基本法が改正され、放射性物質についての適用除外規定が削除されたことも踏まえ、今後、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ると予想される。様々な視点からの環境研究・環境技術開発を進めることが必要であろう。