

## 環境研究・環境技術開発の推進戦略の実施方針の 平成 19 年度実施状況等について 簡易フォローアップ結果

平成 19 年 3 月 30 日に策定された「環境研究・環境技術開発の推進戦略の実施方針」（以下、「実施方針」という。）については、中央環境審議会総合政策部会環境研究・技術開発推進戦略専門委員会において、その取組状況について毎年フォローアップを行うこととされている。

本年度は、実施方針の円滑な実施のため、社会的状況変化の把握や資源配分状況を継続的にモニターするための簡易調査によりフォローアップを行うこととしており、その結果は以下のとおりである。

### 1. 環境に係る国内外の状況について

「環境研究・環境技術開発の推進戦略の実施方針の平成 18 年度実施状況等について簡易フォローアップ」（平成 19 年 7 月）以降の環境に係る国内外の情勢の変化や環境の状況について、特筆すべき点は以下のとおりである。

#### （1）脱温暖化社会の構築領域

地球温暖化問題では、昨年、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 4 次評価報告書が発表され、世界に大きな衝撃を与えた。報告書は地球温暖化の事実とその原因が温室効果ガスの増加にあることをほぼ断定した上で、現在の政策を継続した場合、大規模な温暖化がもたらされるとの予測を発表した。一方で、既存技術及び今後数十年で実用化される技術により温室効果ガス濃度の安定化は可能であり、今後 20～30 年間の緩和努力と投資が鍵となるとして、各国に早急な対応を求めた。

このような中、今年に京都議定書の第 1 約束期間（5 年間）がスタートしており、短期的には京都議定書の目標達成、中期的にはいわゆる「ポスト京都議定書」における大幅な削減計画策定が温暖化問題における世界の潮流となっている。

京都議定書に関しては、昨年 12 月、新たにオーストラリアが議定書の批准を表明した。しかし、今年 4 月から、カナダが主要国では初めて目標達成が困難であることを発表するなど、世界全体での目標達成は未だ不透明な情勢である。また、日本国内では 1990 年比 6% の温室効果ガス排出量削減が義務付けられているが、平成 18 年度の温室効果ガス排出量は 1990 年比 6.2% 増と依然厳しい状況が続いている。このため、政府は今年 6 月、排出量が増加傾向にある業務部門と家庭部門対策を柱とする「地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化対策推進法）」の改正を行った。加えて、省エネルギー法、有機資源バイオ燃料法（今年 5 月公布）といった関連法案の提出やカーボンオフセットフォーラムの設立（今

年 4 月) 等の対策も発表された。今後は目標達成に向けて、省エネ、技術革新のみならず、クリーン開発メカニズム (CDM) 計画や排出権取引の利用推進が重要な課題である。また、2013 年以降の国際的枠組みにおける中期的な削減に関しては、国連気候変動枠組条約第 13 回締約国会議 (COP13) における「バリ・ロードマップ」(今年 12 月)、国連気候変動枠組条約下での作業部会におけるコペンハーゲン会議に向けての 2 年間の作業計画(今年 4 月) など、対話プロセスに関する合意形成はある程度得られている。今後、具体的な議論が本格化する見込みであり、すべての主要排出国が参加する実効性のある枠組み合意を得るため、日本のリーダーシップが求められている。また、長期的な削減に関しては、今年 7 月に開催された G8 洞爺湖サミットにおいては、2050 年までに、世界全体の排出量の少なくとも 50% の削減を達成する目標を、国連気候変動枠組条約の全締約国と共有し、採択を求める旨が合意された。日本でも、6 月に福田総理が「低炭素社会・日本」をめぐって」と題して行った講演において、低炭素社会への移行を目指し、2050 年に温室効果ガス排出量を 60~80%削減させること等を発表した。今後、サミットの合意を世界全体の共有のビジョンとすべく尽力することが、議長国を務めた日本の大きな役割と考えられる。

## (2) 循環型社会の構築領域

現在、経済活動のグローバル化と拡大にともない、各種の資源の需給が逼迫し、世界的な資源不足が顕在化する中、循環型社会を構築することの重要性が国際的に認識されるようになってきている。さらに、こうした問題が地球温暖化や水・食糧資源等とも密接に関わっていることへの認識がますます高まってきている。

こうした背景のなか、国際的には、今年 5 月に開催された G8 環境大臣会合において、「神戸 3R 行動計画」が合意され、北海道洞爺湖サミットにて G8 各国首脳により支持された。わが国は、これにあわせて「新ゴミゼロ国際化行動計画」を発表した。この中では、3R を通じたアジアにおける循環型社会を国際的に構築するための日本の行動計画として、各国のニーズに応じた廃棄物の適正処理と 3R の統合的推進、廃棄物の適正管理・3R を通じた温暖化対策への貢献(クールアース・パートナーシップを踏まえたコベネフィット型の協力推進)、有害廃棄物の不法な越境移動の防止、アジア全体での循環型社会の構築、世界的な循環型社会の構築に向けた G8 各国・国際機関・ネットワークとの連携を進めることとされた。

国内では、平成 15 年に策定された第 1 次「循環型社会形成推進基本計画」が改訂され、第 2 次「循環型社会形成推進計画」が閣議決定された。同計画においても、上記と共通の現状認識のもと、循環型社会と低炭素社会・自然共生社会への統合的な取組の推進、地域循環圏の構築等が盛り込まれ、物質フロー指標・取組指標の拡充等が行われた。

さらには、同計画及び廃棄物処理法の基本方針に即して、平成 20 年度から平成 24 年度までを計画期間とする新たな廃棄物処理施設整備計画が策定された。同計画では、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を前提とした 3R を推進することとされ、特に、廃棄物分野に

おける地球温暖化対策、廃棄物系バイオマス利活用の推進、及び廃棄物処理施設のストックマネジメント等について重点的に推進することとされた。

法制度の面では、昨年 6 月に改正食品リサイクル法が成立し、多量発生事業者による食品廃棄物等の発生量及び再生利用等の状況に関する定期の報告の義務づけ等の食品関連事業者に対する指導監督の強化、食品関連事業者の取組の円滑化のため、一定の要件を満たす場合に廃棄物処理法上の許可を不要とすることなどが盛り込まれた。これを受けて、11 月には、食品循環資源の再生利用等の促進に関する基本方針において業種別のリサイクル目標が定められた。

また、昨年 12 月には、産業構造審議会、中央環境審議会の合同会合において、家電リサイクル法制度見直しのための検討が行われ、平成 20 年 2 月に報告書が取りまとめられた。同報告書を踏まえ、同年 2 月に 2 つの専門委員会を設置し、対象品目の追加及び再商品化等基準の在り方やリサイクル・リユース仕分けガイドラインの策定などの検討を行っている。対象品目の追加及び再商品化等基準の在り方を検討している専門委員会において、7 月に液晶テレビ、プラズマテレビ、衣類乾燥機を対象品目として追加することや再商品化等基準の見直しなどをまとめた報告書案が提示された。

このほか、昨年 11 月からは施行から 5 年目を迎えた建設リサイクル法制度の見直しも開始されており、現在、中間とりまとめが検討されている。さらに、資源有効利用促進法についても、産業構造審議会において同法の評価・検討が行われ、今年 1 月に報告書が取りまとめられ、製品ライフサイクル全体での最適化・効率化や製品に着目した消費者の 3R 意識の向上と事業者の連携の強化などが報告書に盛り込まれた。

### (3) 自然共生型社会の構築領域

自然共生型社会の構築領域での国際的な動きとして、今年 4 月にパリで開かれた OECD 環境大臣会合において採択された「閣僚宣言」に、開発援助への気候変動適応策の統合を行うこと等が盛り込まれた。また、今年 5 月ドイツ・ボンで開催されたカルタヘナ議定書第 4 回締約国会議では、遺伝子組換え生物の越境移動による潜在的な影響に対し、責任及び救済に関する法的拘束力のあるルール及び手続きについて検討されるなど、議定書実施のための枠組みの構築が進められた。さらに、同じくドイツ・ボンで開催された生物多様性条約第 9 回締約国会議では、第 6 回締約国会議で採択された「2010 年までに生物多様性の損失速度を顕著に減少させる」という 2010 年目標の達成に向け、各課題の進捗状況及び今後の取組強化の方向性について議論された。2010 年目標を含む条約戦略計画の見直しプロセスに関する決定、バイオ燃料を含む農業、森林、海洋等各生態系における生物多様性の保全と持続可能な利用に係る決定等が採択された。気候変動と生物多様性については、気候変動枠組み条約における種々の検討作業への生物多様性条約からのインプット内容等について検討を行うための専門家グループを設置することが決まった。

一方、国内では、生物多様性の保全及び持続可能な利用に関わる国の施策の方向性を定

めた「第3次生物多様性国家戦略」が、昨年11月に閣議決定された。今回の戦略では具体的な施策に関して、数値目標を設定するとともに実施府省を明記するなど、目標達成に向けた行動を促進する内容となっている。また、今年5月には「生物多様性基本法」が成立した。本法には、生物多様性の保全及び持続可能な利用を総合的に推進するために必要な施策として、国や地方による生物多様性戦略の策定や、野生生物の種の多様性等の保全、国土及び自然資源の適切な利用など定められているほか、環境研究・技術開発に関連して、生物多様性分野の基礎的な調査の推進や試験研究の充実など科学技術の振興が盛り込まれている。

上記のように法的な面での整備はかなり進んでいる。しかし、今年4月に発表された「河川水辺の国勢調査」では外来生物の確認河川、ダム湖の増加がそれぞれ報告されており、自然共生型社会の構築に向けた国際的な協力体制や具体的な施策の実施に関しては依然多くの課題が残されているものと考えられる。後者の課題に対して、日本では、自然再生推進法（平成14年）に基づく自然再生事業実施計画や、地域における生物多様性の保全再生に資する活動等を支援する「生物多様性保全推進支援事業」の創設等の対策を行っている。今後は同様の事業を国内で拡大するとともに、その知見を他国に提供できる国際協調体制の構築が重要であると考えられる。

#### （4）安全・安心で質の高い社会の構築領域

化学物質管理分野では、平成18年2月に開催された国際化学物質管理会議（ICCM）において、2020年までに化学物質が健康や環境への影響を最小とする方法で生産・使用されるようにすることを目標としたWSSD2020年目標を達成するための「国際的な化学物質管理に関する戦略的アプローチ（SAICM）」が採択されており、国際的な枠組みの中で化学物質管理が進められている。

EUでは、昨年6月に、すべての化学物質の製造・輸入者にリスク評価を義務づけるとともに、製品に含まれる化学物質についても登録・届出を求めるREACH規則が施行された。今後は段階的に施行され、2018年5月までにすべての化学物質の登録を完了する予定である。EUではREACHに先立って、電子・電気機器における特定有害物質の使用制限に関するRoHS指令が平成18年から施行されているが、本年1月にはノルウェーが、電気・電子製品などの消費財に対し18種の化学物質の使用を禁じるPoHS法案を制定し、現在EUで審議中となっている。この規制は、RoHS指令よりも範囲が広く、スーパーRoHSともいわれている。一方、欧州委員会でもEUのRoHS指令に新たな有害物質を追加する案を検討中で、ノルウェーの規制が、EUのRoHSにも影響を与えている。

このほか、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs条約）では、クロルデコン、リンデンなど、11物質について条約への追加が検討されている。また、平成15年に国連で採択された「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム（GHS）」は平成

19年2月に改訂2版が発行され、その後も改訂作業が進んでいる。

物質別にみると、従来の化学物質に加えて、「工業ナノ材料の安全性に関する作業部会」がOECDにおいて設置され、工業ナノ材料の定義と環境中運命挙動及び環境に与える影響、ヒトへの暴露と健康影響等の検討が始まっている。

我が国においても、こうした流れの中で、既存化学物質対策や製品中の有害物質の把握・管理の充実が求められている。本年1月には、化学物質審査規制法（化審法）の見直しに向け、厚生科学審議会、産業構造審議会、中央環境審議会が合同で設置する「化審法見直し合同委員会」が初会合を開き、今後の検討課題をまとめた。この中では、ライフサイクル全体での使用実態を考慮した化学物質管理や、ハザードベースの評価からリスクベースの評価へ軸足を移すことなどが主要検討事項となっている。

また、昨年8月には、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（化管法）の見直しに関する中間とりまとめが公表され、化管法の対象物質や対象事業者の要件等の見直し、MSDSの記載事項のGHS対応等が今後進められる。このような法制度の拡充にあわせて、市民、産業、及び行政間でのリスクコミュニケーションの重要性はさらに高まっており、関係主体を巻き込んだ取組の強化が求められている。

一方、近年、環境中の有害物に対する小児の脆弱性について国内外で大きな関心が払われている。「小児の環境保健に関する懇談会」（環境省）では、小児の環境保健に関する今後の取り組みについて議論され、環境要因が子供の発育に与える影響を明らかにするために、実験を中心としたメカニズムの解明を図るとともに疫学調査もあわせて推進を図るよう提言された。これをうけて「小児環境保健疫学調査に関する検討会」において検討が重ねられ、実施概要をとりまとめており、平成20年度より2年間かけてフィージビリティスタディが開始される。

## 2. 重点的に推進すべき領域ごとの重要課題の実施状況について

本項では、「1. 環境に係る国内外の状況について」に記載した事項等、この1年間の社会状況の変化を踏まえ、構築領域ごとに取組が求められる事項を整理した。また、国の研究・技術開発制度等を活用して実施されている研究課題の情報などをもとに、領域ごとに学識者からなる調査検討会を設け、各重要課題の平成19年度における取組状況を分析した。

### 2-1. 脱温暖化社会の構築領域

今年の6月に総合科学技術会議において「環境エネルギー技術革新計画」がとりまとめられ、また、7月には「低炭素社会づくり行動計画」が閣議決定され、脱温暖化（低炭素）社会に向けた技術開発の取組が一層推進されることとなった。このため、各主体による研究・技術開発が適切に推進され、成果が社会に普及するよう、低炭素社会に係る政策提言に結びつく研究を強化するとともに、研究開発投資の充実、研究開発体制の強化を行う必要がある。

特に、今年5月には低炭素社会を現実のものとするための具体的な12の方策の提案に係る研究成果が、6月には我が国と途上国における温暖化の影響及び脆弱性を評価し、適応策の基本的な考え方を「気候変動への賢い適応」としてとりまとめた地球環境局長諮問委員会報告書が発表されたところであり、今後、このような低炭素社会に向けて社会システムの変革を進める研究や気候変動による不可避の影響を最小化するための取組を一層強化する必要がある。なお、その際には、国際展開に向けた取組が推進され、途上国自身が自ら検討できる能力を得られるよう留意する必要がある。

また、温暖化の影響に係る研究の推進にあたっては、地域での取組を強化するためにも、その予測精度を高めていくことが求められることに留意すべきである。

#### 【重要課題】

##### ① 総合的な温室効果ガスモニタリング体制の確立（重点投資）

一般のGHGのモニタリングについては充実してきたが、地上の観測点はまだ東南アジアなど空白域がある。また、鉛直分布観測も十分でない。対流圏エアロゾル関係の観測を地域および広域で進める必要がある。陸上及び海上における二酸化炭素の吸収排出量の把握については、その方法論や広域化を含めてさらなる研究が求められる。温暖化に伴う気候変化によって二酸化炭素の吸収排出量が増加するというフィードバック現象の理解を念頭においた計測が新たに必要になってきた。全球を統一的手法で観測することも重要である。

##### ② アジア太平洋地域の気候変動影響モニタリング・評価ネットワークの確立（重点投資）

GEOSS の公共的利益分野とされた 9 項目のうち、気象、海洋、水に関するモニタリング体制は比較的整っているようである。途上国が保有する気象観測データなどの再解析やデータマイニングなどを含めたモニタリングネットワークが十分でない。膨大なデータを処理するデータ統合解析システムの一層の発展が求められる。APN などを利用して、その確立に向けた継続的な支援が必要である。科学的な知見の収集・整理の段階において必要な研究は概ねカバーされているので、今後はモニタリングの結果を対策へとつなげていくための研究の進展が望まれる。

#### ③ 気候モデル、気候変動影響予測の高精度化と気候変動リスクの管理手法、適応策の検討（重点投資）

科学的な知見の集積については十分な研究が行われている。気候変動予測については「人・自然・共生プロジェクト」から「21 世紀気候変動予測革新プログラム」への展開が図られた結果、世界でも有数の研究レベルにある。陸上生態系や人間活動のフィードバックを含めたより総合的な気候予測モデルを構築するのが今後の課題である。

影響評価は、環境省や農林水産省を中心に幅広い分野の研究が進行している。ただし、我が国に対する影響の程度を具体的に予測することや世界規模で温暖化の危険な水準を特定するとともに、適応策の検討が課題である。この点では、地球環境研究総合推進費戦略研究による「温暖化影響総合評価プロジェクト」が進行中であるが、一層の研究の推進が必要である。また、適応策に関しては、適応策の計画と実行にかかわる具体的課題の研究段階に入りつつある。

#### ④ 脱温暖化社会のデザイン研究・政策評価モデルの研究（重点投資）

脱温暖化（低炭素）社会の全体のデザインは描けてきた。さらに国土や産業、一般の生活などそれぞれの場面における低炭素社会像のデザイン、そしてそれらを実現する各種対策に関する研究を深める必要がある。長期を見通した技術開発に関するロードマップ研究は行われているが、社会での普及やインフラ整備等の社会経済面を含めた検討が必要である。また、人々の行動などライフスタイルの意識研究も必要である。政策導入のタイミング、対策の実施手法を具現化させる政策研究も強化することが望まれる。さらに、アジアの多様性を考慮しつつ日本を含むアジア諸国の低炭素社会構築に向けたデザイン研究・政策評価モデル研究や賢い適応に関する研究の展開が期待される。

#### ⑤ 再生可能エネルギー導入技術の開発・再生可能エネルギー導入のための技術開発、制度研究（重点投資）

太陽光発電については新素材による大幅な効率向上、バイオマスについてはセルロー

ス系バイオマスの利用技術開発などの課題もあるが、太陽光・風力・バイオマス等の再生可能エネルギーの技術開発は全体的に企業ベースに移りつつあるが、や地熱、海洋エネルギー等の再生可能エネルギーについては研究資源投資が少ない。

洋上風力発電では、民間による要素技術の研究が進んでいるが、国においても、台風等の災害時への対応も含め、洋上における安全かつ効率的に発電できる風力発電のシステムに係る技術開発を推進すべきである。

また、分散し出力が不安定な再生可能エネルギーをグリッドと共存・普及させる方策の検討、他用途との競合を考えたバイオマスの適切な利用の検討などのシステム研究および制度研究が重要である。

#### ⑥ 水素・燃料電池など新しい社会システムの技術開発・導入（重点投資）

水素・燃料電池分野の研究は実用化フェーズに移りつつあるが、燃料電池および二次電池の効率向上・コスト改善に加えて水素インフラの整備に関する研究が依然として必要である。また、将来の低炭素社会を見据えて、バイオマス等の非化石燃料からの水素製造技術に関して一層の研究強化も望まれる。さらに、同じ二次エネルギーである電気との協調／競合について、水素・燃料電池に関する製造・輸送・貯蔵と消費者を一体的に踏まえたシステム研究により、包括的な評価を行う必要がある。

#### ⑦ CDM・技術移転を通じたアジアの低CO<sub>2</sub>排出化の実施方策の研究

CDMは制度の実施段階に移りつつある。我が国では発電事業や代替フロン対策を中心にアジア諸国へのCDMや技術移転が行われているが、省エネルギー・新エネルギー、小規模CDM等の制度的課題に関する研究は今後も検討が必要である。したがって、環境研究・環境技術開発以外の他事業において既に検討されている分野があることに留意しながら、これまでのパイロット事業を再評価することが重要である。また、CDM以外の技術移転のためのメカニズムに関する研究も強化することが望まれる。

#### ⑧ 技術開発・改良、技術導入・普及拡大、関連インフラ整備、社会システムの研究

⑤、⑥、⑨、⑩の各重要課題に記載されているように、個別の技術開発は改善の余地が残る領域があるものの、全般的には進展が見られる。しかし、エネルギーインフラの転換や交通インフラの整備など社会システムの確立に長いリードタイムを要する。したがって、技術の開発プロセス、社会的受容性、長期的なインフラの整備などの研究が重要となるが、その取組は十分でなく、今後の展開が必要である。

#### ⑨ 省エネ、カスケード利用技術・システムの開発・導入

個別の省エネ技術開発は企業を主体に進められているが、普及にはまだバリアがあり、



産業界での省エネ機器利用を促す経済的インセンティブや家電製品の買い替え時や住宅の建て替え時での省エネ機器の普及を促進させる制度に関する研究が必要である。また、工場と消費者の間の熱融通や地域冷暖房システムなど面的な利用によるエネルギー利用効率の向上について、具体的な地域を対象としたシステム研究が必要である。加えて、熱源の特定などエネルギー需要が発生する場所やその用途に関する調査を行い、エネルギー需給のマッチングを図る手法の開発が望まれる。

#### ⑩ 炭素の固定・貯留、森林等吸収源増大技術の開発・導入

二酸化炭素の回収・貯留については、今後大規模な実証実験が行われる可能性があるが、現状では効率やコスト等に課題があり、さらなる技術開発が求められる。また、隔離した二酸化炭素が及ぼす環境影響についてもさらに研究を進める必要がある。森林については、土壌を中心とするインベントリーの研究を進める必要がある。バイオマス供給源としての森林の機能を向上させるため生産・加工・消費を考慮した社会経済システムの研究が必要である。

#### ⑪ 新たな対策技術導入のための社会システム研究、経済的手法の研究

⑤の重要課題にも関連するように、要素技術の開発は多く行われ、適用段階に移りつつある。しかしながら、国内外にその技術の普及を促進するための社会経済的な検討は、一部の研究を除いて小規模な研究が多い。また対策技術導入の経済的手法の大半は普及啓発活動などへの補助金や助成金に限定され、環境税や排出量取引などの経済的手法のより包括的な検討は途上段階にある。社会科学系研究者の積極的な参加が一層望まれる。

#### ⑫ 含ハロゲン物質等温室効果ガス削減対策技術の開発、導入、評価研究

メタン( $\text{CH}_4$ )に関しては、法整備により廃棄物の直接埋立率は減少傾向にあるものの、技術面での抑制を引き続き促進する必要がある。一方、ほ場や家畜管理などの農業起源の対策は研究開発段階にある。

一酸化二窒素( $\text{N}_2\text{O}$ )は、アジピン酸製造過程での排出抑制装置の設置は進展が見られるが、廃棄物・下水汚泥の焼却施設の高度化、窒素肥料など農地の抑制技術の開発は今後の課題として残っている。

日本のHFCやPFC、 $\text{SF}_6$ の排出量は今のところ減少傾向にある。しかし、HFCは冷媒や発砲の代替フロンとしてHCFCからの本格的な転換により、PFCと $\text{SF}_6$ は半導体製造など用途拡大により、増加に転じることが懸念される。PFCと $\text{SF}_6$ の代替ガスの技術開発などの動向を注意深く見守る必要がある。

以上の要素技術の開発に加え、システム制度などの導入、その影響評価や国際的なメカニズムの構築に向けて、今後も継続的な研究支援が望まれる。

## 2-2. 循環型社会の構築領域

資源の国際的取引が一層活発化しているが、このことに対応した資源循環に係る研究は不足している。また、エネルギー価格と連動する形で金属資源等の高騰も特に近年顕著であることから、レアメタル等これら各種資源の確保を目的とした研究など、将来的な資源の枯渇を回避、低減するための3Rに係る研究を一層強化する必要がある。

リサイクル分野の研究では、製品・材料毎のリサイクル技術の研究開発は大きな進捗がみられる。しかし、その時の社会・経済情勢によって、どのような技術を導入・普及を図るべきかという点は大きく変わることには注意すべきであり、こうした政策研究の取組が必要である。また、グリーン購入法と連携した再商品化手法など、資源に投入側に係る各種の政策ツールを活用した研究が必要である。

### 【重要課題】

#### ① 3R 技術・社会システムによるアジア地域における廃棄物適正管理システムの研究 (重点投資)

本課題は日本がアジアでのイニシアチブをとる形で研究が進められており、廃棄物の流れに関する研究や各国の廃棄物政策の比較検討の段階はすでに成果が出始めている。しかし、これらの成果を踏まえた適正管理に関する政策提言の段階に至っていない。特に、アジア各国に適した3R技術の移転および開発に力を入れると共に、廃棄物の適正管理を資源回収と最終処分の観点から解析することで、アジア各国およびアジア全体の廃棄物適正管理システムの構築を視野に入れた研究が必要である。

さらに、開発された技術をどのようなタイミングで導入すべきか、アジアの急速な経済反転に伴う資源需要の増大や市場構造の変化を踏まえ、社会・人文科学的観点からの制度設計提言など政策的な研究が必要である。

#### ② 循環型社会への変革を進めるための経済的手法等の政策・手法の研究 (重点投資)

本課題の研究は全体的に比較的順調に進んでおり、これらの成果を基礎にした政策提言への効果が期待できる。特に大都市でのごみ有料化の流れが真のごみ減量に貢献しているかどうか、また何故その効果をもたらしているのかの検証が求められる。平成19年度から新しく開始された課題では、一般廃棄物、産業廃棄物双方について、廃棄物の有料化やEPR政策が資源循環に与える影響の解析など、制度設計・政策設計に関する研究がかなり増加した。今後は、LCAを産業間連携のあり方や購買行動、消費行動の有り方など実際の社会システムに反映させるための研究の進展が必要である。

#### ③ 循環資源に関するリサイクル技術やシステムの高度化・実用化 (重点投資)

新規技術・システムの開発および研究は着実に進展しており、本分野に属する研究開発課題も増えている。研究開発の大部分は、対策技術／システムの検討・開発段階にあり、今後の実用化・導入が求められる。しかし、新規技術やシステムの実用化には、コストや原材料の安定供給、量産体制の構築等、多くの課題を有していることも明らかにされ、今後の実用化に向けた取り組みが望まれる。

#### ④ 有害性の観点を含めた再生品、再生利用品の規格化・基準化のための研究（重点投資）

本課題の研究は、有害性物質の分析が主な状況である。しかし、一部の有害物質では除去・安定化・無害化等に関する技術開発が進められており、平成19年度からは、アスベスト廃棄物の無害化回収、無害化処理、再資源化に関する課題が拡充された。今後は様々な有害物質に対する処理技術開発や安全な管理方策の検討、さらに、それらを使った製品の実用化、使用に関する環境への影響モニタリングを行う必要がある。なお、容リ法再商品化製品等の規格化・標準化に関する取組については、あまり実施されておらず、更なる取組が必要である。

#### ⑤ 最終処分場の適切な跡地管理と活用に関する研究・技術（重点投資）

昨今の最終処分場の研究は、管理型に関するものが多い。それは管理型の処分場に環境に影響を与える廃棄物が主に投入されるという現実から来るものと考えられるが、実際には安定型処分場の研究も必要であり、今後安定型処分場に関する研究も増えてくるものと思われる。また、管理型処分場の研究では、跡地利用に関しての研究は手薄の状況である。また、技術導入の実用化に関しても今後行われていかなければならない課題である。

#### ⑥ LCAを踏まえた循環度の評価手法の確立

LCA分析については、国内及びアジアを中心に、物質収支フローなどのデータ収集・分析、ライフサイクル比較、廃プラの資源循環比較など科学的な知見の研究が主体である。また、LCA手法に基づき、近未来資源循環システムや都市再生を目的とした地域循環システムなどの検討が進んできた。しかし、これらは机上の研究と評価が多く、実用化を目指した段階には到っていない。今後は、これらの成果を如何に実現するか、ケーススタディーなどを行い研究成果の実現性の確認とその具体的な効果や課題の抽出が必要である。

#### ⑦ LCA評価に基づく容器包装の評価

LCA評価と製品開発のあり方については、研究・手法開発のステージから普及段階に

移ってきたと考えられる。今後は、LCA と社会的需要の統合的評価に拡張していくことが必要である。

#### ⑧ 3R を一体化させた設計・生産技術の開発・普及

3R を考慮した社会システムや構造物の長寿命化などこれからの資源循環社会にふさわしい研究課題が行われている。平成 19 年度からの開始課題では、プラスチックを中心としたリサイクル容易性の向上、製品の長寿命化に関する研究が拡充された。現段階では基礎的な研究・技術開発が中心であり、普及についての研究の充実が望まれる。しかし、本重要課題に係る研究は民間の研究が多く、国・研究開発法人の実施状況の整理だけでは研究状況を把握することが困難である。

#### ⑨ 最終処分場のひっ迫と不適正処理・処分解消のための技術開発

最終処分場の延命策とその浄化方法など新たな立地が難しい問題を解決するための研究課題も取り上げられており、研究開発が現実的な方向に向いており適切である。不法投棄のモニタリング技術については、研究の強化が必要である。

#### ⑩ 不法投棄等による汚染地の原状回復技術の開発・高度化

不法投棄等による汚染地の現状回復対策は、具体的な課題が顕在化しにくい点や、課題が発生しても多種多様な場合があることから、研究しにくい領域である。従って、現状、研究課題が少ないのは致し方なく、今後の研究課題の増加に期待する。

平成 19 年度から海岸漂着ゴミの研究が一部進められているものの、河川等も含めた水域の研究が少ない。汚染の原因が廃棄物不法投棄等によるものに限られない場合が多く、研究しにくい領域であるが、今後も取組状況をフォローすべきと考える。

#### ⑪ 有害廃棄物に関する安全安心確保技術の高度化

有害廃棄物の対策として、現状課題となるべき対象物質は網羅されている。また、研究・技術開発の段階といった側面からも、バランスよく研究が行われている。平成 19 年度からはアスベスト廃棄物の無害化と処理物の再利用、ダイオキシン類、PCB 等の処理に関する研究や水銀の排出インベントリー作成と排出削減に関する研究開発が強化されており、個別の対象物質に関する研究も適切にカバーされている。

#### ⑫ 地域における最適な資源循環システムの開発・評価

研究・技術開発の「技術開発」「実証実験」「影響評価」のそれぞれの段階において、対象となる循環資源について課題が網羅されている。「政策研究」という段階では、特に

今後、バイオ燃料生産による地域振興等のバイオマス関連の研究が増加すると予想されるため、今後の投資に期待する。DFE（環境・エネルギー配慮製品設計）の考え方はかなり産業界に浸透してきているが、引き続き DFE 普及のための手法研究も進められることが望ましい。

### 2-3. 自然共生型社会の構築領域

各重要課題における研究開発はおおよそ実施されているが、重要課題をつなぐ新たな領域での研究が不足している。例えば、水・大気等の観測モニタリングのデータベース化は進捗しているものの、生態系等の観測データと統合化し、政策立案につなげるような研究が必要である。一方、自然とのふれあいによる非経済的価値の評価手法や自然環境の利用と管理に係る社会システムの構築等、人文・社会科学的アプローチからの研究も必要である。

また、生物多様性分野を含む温暖化の影響及び脆弱性が評価され、適応策の基本的な考え方が「気候変動の賢い適応」としてとりまとめられたところであり、従前の生態系変動観測・予測から踏み込んで、このような温暖化への適応策・社会シナリオに沿った研究を推進すべきである。さらに、発展途上国における著しい経済成長等を背景に、国境を越えて移流する汚染物質による影響が懸念されており、こうした分野における取組を強化する必要がある。

特に生物多様性については、平成 22 年に生物多様性条約締結国会議（COP10）が名古屋市で開催されることが決定している。開催年は「生物多様性 2010 年目標」の達成年であることにも鑑み、わが国は議長国として生物多様性保全施策の一層の推進が求められており、国内外の生物多様性の保全及び持続可能な利用につながる研究開発の取組の強化が必要である。

なお、本構築領域で挙げている「④アジア地域の大气環境管理に資する知見の集積と技術の開発」については、今後、自然共生社会構築の観点からのみならず、安全・安心で質の高い社会構築の観点からの整理を検討する必要がある。

#### 【重要課題】

- ① 全国レベル・アジア地域レベルの生態系観測ネットワークの構築及び生態系観測技術の高度化（重点投資）

全国レベル・アジア地域レベルでの生態系ネットワークの構築が目標に掲げられるが、アジアレベルでの観測が行なわれている生態系が乾燥地に限られているようである。全国レベルでの観測としては、重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）によりネットワーク体制を整備しているところであるが、各生態系分野における監視技術はさらなる高度化が必要と考えられる。今後は他のタイプの生態系、例えば熱帯雨林や湿地といった生態系の観測や、観測点のネットワークの構築が必要と考

えられる。また、生物多様性・土地利用形態分布を全体的な視点から把握するための研究に関しては、陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)が打ち上げられるなど、徐々にその研究体制が整いつつある。しかし、DNAチップによる野生生物影響診断技術については、ほとんど未着手と考えられる。

## ② 生態系機能の変化予測手法の高度化 (重点投資)

生態系は、食料や木材などの提供、気候や洪水などの緩和、美的あるいは精神的な文化的側面等の人類の利益となる機能(生態系サービス)を有するが、気候や洪水などの緩和に関する調節的サービスと文化的側面の文化的サービスの変化予測に関する研究投資がやや不足気味である。特に、調節的サービスは途上国での研究が遅れており、国内においても現地での研究成果をリモートセンシング等の各種データと統合し、スケールアップを図ることが必要である。また、効率的農林水産業にくわえて、エネルギー価格の高騰に伴った資源作物等の単一栽培が急速に広がりつつあることから、そこで発生する病気や害虫・害獣等による調節的サービスへの影響についても定量的な評価が必要である。

さらに里山など、人の働きかけの変化によって、様々な生態系サービスにどのような変化が生じるか評価を行う必要がある。

## ③ 自然共生型都市・流域圏、健全な水循環を実現するための管理手法の開発 (重点投資)

自然共生型都市・流域圏、対策技術の適応性検討、社会モデルの作成を踏まえ、シナリオ策定を行うことや、管理手法の提言についての検討に向けた研究の要素を概ね網羅している。但し、地下水を適正に管理するための手法の開発に向けた取り組みは依然として不足している。

## ④ アジア地域の気候環境管理に資する知見の集積と技術の開発 (重点投資)

大気汚染物質の発生源インベントリーの改良と高分解能化、汚染物質の生成・変質機構や化学輸送のモデル構築のための研究は行われており、日本における大陸の影響を定量化するための研究は、一部着手されたものの十分ではない。将来予測やシナリオ作成、政策オプション提示への取り組みは依然として十分でなく、投資が必要である。

## ⑤ 広域・越境大気汚染のモニタリング体制の整備と継続的なモニタリング

アジア地域における観測・モニタリング体制の整備、観測データの統合的管理・利用体制の構築、対流圏オゾン、エアロゾル、黄砂の地域分布、時間変動の解明に向けた研究の要素は網羅されている。しかしながら、対流圏観測衛星観測データによる大気汚染

物質分布の導出方法の開発については、今後の取組が必要である。また、最終的には衛星観測データも含めたデータベース構築の実現が必要であろう。

#### ⑥ 生物多様性データベースの統合化技術の開発

平成 19 年度から森林・草地・湖沼生態系に関する監視システムと高度データベースの構築に関する研究開発が開始されたものの、国内における生物分布データ、特に動物の分布データが不足している現状があり、投資が十分ではないと考えられる。なお、動物の場合、直接的に分布データを収集することは困難なので、分布推定技術の高度化にむけた研究が必要であると考えられる。また、国内の各種データベースの統合化もさることながら、世界のデータベースとのリンクが必要と考えられる。

#### ⑦ 生物多様性・生態系等の変動モデル構築

本課題では、生物多様性・生態系等の変動モデルの構築が目標となるが、変動予測までも視野に入れた研究は森林性大型ほ乳類管理と外来生物対策のみに確認された。現状の理解というレベルに止まる研究が多く見られることから、今後は変動予測モデルの構築とモデルの検証が各種生態系において必要であると考えられる。

#### ⑧ 必須物質 (C,N,P,S) 等の循環動態の解明と生物多様性・生態系への影響評価の研究

必須物質等のなかでは N、P について一定の研究が行われているが、C、S の循環とそれが生物多様性・生態系に及ぼす影響に関する研究が不足している。また、生物多様性への影響評価、対策、実用化などの点が全般に不足気味である。また、C については「脱温暖化」の課題も含めて検討する必要がある。現状の研究は、科学的な知見の収集・整理の段階が中心であることから、今後は収集された知見をもとに、生物多様性・生態系への影響評価を踏まえた、保全のための対策の実用化につなげていくための研究につなげていく必要がある。

#### ⑨ 水・物質循環に関するモニタリング・評価手法・モデリングの高度化

水・物質循環を把握するための観測技術、物質の動態解明や観測データのデータベース化、人間活動が水環境に及ぼす影響に関するモデル化に向けた研究の要素は網羅されている。しかしながら、日本海の汚濁負荷量の把握と環境評価のための研究については、さらに拡充の余地がある。

#### ⑩ 自然共生化技術の統合化・システム化

多くの府省が何らかの自然共生化技術について取り組み、結果として幅広い課題が挙

がって必要な研究が網羅されているかに見えるが、政策目標を十分達成できそうな課題は限られている。陸域・水域の生態系の管理・再生技術について、統合化・システム化の観点からまとまった研究投資が行われているとはいえない。

#### ⑪ 自然共生型社会形成のための対策技術、社会シナリオ評価に関する研究

都市ではヒートアイランド関係の対策技術研究は行われているが、社会シナリオ評価研究は全般的に不足している。流域圏については一定の研究が行われている。

### 2-4. 安全・安心で質の高い社会の構築領域

環境問題については、「安全」は相当高い水準が確保されつつあるが、国民が十分な「安心」感を得るに至っていない場面もあり、感受性が高い人への影響やナノ粒子等未知の物質による影響に係る研究を引き続き進めるとともに、人文・社会科学の観点からのアプローチを活発化させるなど、より安心な社会を目指す取組が必要である。

さらに、安全・安心の問題を考える際に、どのくらいの期間の安全性を確保することが必要なのか、新たなタイムスパンの視点から考えていくことも必要である。

また、世界的にエネルギーや金属資源の価格が高騰しており、従前よりも低品質の化石燃料・重金属等の各種資源が使用されつつある。このため、これら低品質な各種資源の利用に伴うリスク研究を推進する必要がある。また、あわせて世界的な資源循環が活発になっており、地域的な環境負荷が増大していることが懸念される。このため、資源循環の輸送・管理等に伴うリスク管理・リスク評価の研究についても推進する必要がある。

また、多種多様な汚染物質のモニタリングやその影響調査については、国際的協調体制の構築も視野に置きながら、取組を進める必要がある。

#### 【重要課題】

##### ① 簡易迅速な化学物質安全性評価手法の開発（重点投資）

ヒト健康リスクに関しては化学物質の構造、物性、毒性情報などからインフォマティクス技術を用いてカテゴライズが行われている。一方、多数の化学物質のスクリーニングを目指して、*in vitro*系による高機能簡易評価手法の開発が行われている。生態系リスクについては遺伝子発現情報をもとにDNAマイクロアレイを作成し、一部の種については、陽性対照を用いた検証が開始されている。構造活性相関手法は、分解・蓄積性などの物理化学的性状や生態毒性については、手法の開発が進み、手法間の比較検証も行われており、実用化に近づいている。しかし、ヒト健康についてこの段階にあるものは変異原性についてのみで、それ以外の研究の進捗は十分でない。また、効率的な吸入毒性試験技術の開発についてはまだあまり投資が行われていない。



## ② 評価手法が未確立の環境影響等の評価手法の開発（重点投資）

化学物質のヒト健康への影響は、より感受性の高い影響に関心が移ってきている。中でも内分泌かく乱作用は、感受性期（胎児期、小児期）の存在や、晩発影響等が報告されている。メカニズムとしては、化学物質の核内受容体との結合、それに引き続く遺伝子発現の変化により内分泌かく乱作用が引き起こされていると考えられる。これらの影響を解明するために胎児期ばく露の影響、ヒトの子供への影響を調べるための前向きコホート研究、遺伝子発現変化解析のためのゲノミクス研究等が行われている。前向きコホート研究の重要性は認識されつつあるが、これを財政的に支える仕組み作りが必要である。このほか、物質別の切り口から見ると、平成 19 年度からはアスベスト廃棄物の無害化処理品の生体影響評価、臭素系ダイオキシンのリスク評価に関する研究も開始されており、社会動向に対応して新しい課題が取り入れられている。

## ③ 水域・陸域生態系のリスク評価手法の開発・高度化（重点投資）

生態毒性試験法については、海洋生態系など確立されていないものもあるが、OECD が次々とテストガイドラインを策定している。また、生態系の保全を目的とした事前審査や環境基準の設定なども行われている。生態系全体のリスク評価については、いくつかの手法が提案されているが、社会的な合意を得るまでには至っていない。従来の水生生物に加え、陸上生物や土壌生物のリスク評価手法の検討も開始されているが、生物個体の影響に基づいて生態系リスク評価が行われる状況が続くと思われる。

## ④ 製品の全ライフサイクルを通じた化学物質環境リスク低減手法の確立（重点投資）

鉛などの重金属、有機塩素化合物、トルエン等についてマテリアルフロー解析が進められている。LCA などの研究成果も活用して対象有害物質の数を増やすとともに、これらのデータを活用して、製品のライフサイクルにおけるばく露・影響の評価と低減方法に関する研究開発を促進することが重要である。

## ⑤ 主要化学物質の有害性・ばく露・リスク情報等のデータベース化（重点投資）

目的に応じて様々なデータベースが構築・運用されてきた。搭載するデータの取得は国際的な協力の下で進められ、また、事業者等による自主的なデータの収集を促進するプログラムも実施されており、更なるデータの充実が期待されている。また、ばらばらに構築されてきたデータベースの統合の動きも出ている。一部では、収集データの提供も始められているが、依然として一般住民には理解しにくいものとなっている。また、データベースの活用とそのデータのリスク管理への反映はまだ十分でなく、データ提供方法とあわせてデータ活用方法の検討が必要である。

#### ⑥ 緊急対応の必要な安全安心確保技術の基盤強化

POPs 条約に対応するため、埋設農薬の除去・処理方法や PCB 廃棄物の処理方法が確立され、運用されている。飛散性アスベストについては多様な除去・処理技術が実証・実用の段階に入っている。また、非飛散性アスベストの処理についても多様な技術の実証が行われている。また、アスベストの簡易かつ的確なモニタリング技術の開発も進められている。さらに、平成 19 年度からは、アスベスト廃棄物の無害化処理、再生品の生体影響評価に関する研究なども開始されており、飛散性アスベスト、非飛散性アスベスト双方を視野に入れた、より多様な研究が進められることとなった。

#### ⑦ 環境計測・分析技術の高速化、高機能化、実用化と普及

環境測定及びサプライチェーンにおける有害物質管理において、機器分析の高機能化と簡易化が進展しており実用化に近いものもある。バイオ技術、ナノテク材料を活用したセンサ類は研究段階であり、複雑な実試料への適用・実用化が今後の課題である。大気中の重金属など、化学形態ごとの測定技術、未規制物質の広域監視技術、環境微生物の迅速分析技術などの技術開発に加え、精度管理用標準物質の開発が望まれる。

#### ⑧ 環境試料の長期保存方法の技術的検討

大気粉じん、二枚貝、母乳についてタイムカプセル事業で、定常的に試料収集が行われて方、化学物質環境実態調査の試料についても継続的に収集されている。その一方で、土壌・底質試料の長期保存の効率化、水・大気捕集試料の保存方法の検討については、まだ十分に投資が行われていない。

#### ⑨ 東アジア地域における環境中化学物質のモニタリング・モデル予測

平成 19 年度から黄砂バイオエアロゾルの健康被害調査のためのサンプリング、水銀排出インベントリーと排出削減に関する研究などが始まり、ストックホルム条約の有効性評価のためのモデリング手法の標準化、データの蓄積に向けて、東アジア小地域においてモニタリング、データの蓄積を行っている。さらには、これらを用いた地域ごとの環境動態モデルの開発が必要となってくる。

#### ⑩ 広域・高精度の大気汚染物質ばく露モデルの開発

国立環境研究所、産業技術総合研究所、石油活性化センター（PEC）等による都市大気モデルの高度化が進んでおり、モデルによる予測の妥当性検証を総合的に進める段階に来ている。固定発生源、自動車道路近傍での大気汚染物質、有害化学物質の拡散・移動モデルも同様であり、ばく露評価への活用を促進したい。⑨と関連して、東アジアにおける大気汚染物質の移動を評価するモデルの高度化研究も重要と思われる。

⑪ 人や動植物へのばく露を生じる各過程に応じたばく露量推計手法の整備

ヒトはそのライフサイクルに応じて化学物質への感受性が異なり、また、特有のばく露形態をもっている（胎児における経胎盤ばく露、乳児における経母乳ばく露、小児におけるマウジングなど）。それぞれのライフサイクルにおけるばく露実態、影響評価、ばく露推計手法の開発が必要とされる。特に小児や胎児のばく露量推計手法が重要である。また、PRTR データを用いた発生源周辺の高暴露可能性解析についても、さらに研究を進めることが望まれる。

⑫ オゾン層破壊及び健康リスクの評価に関する研究

フロン等の規制効果を評価するための観測、化学気候モデルなどの研究は着実に進んでおり、その継続に過不足のない支援が重要と思われる。健康への影響評価についてはオーストラリアなど諸外国での研究成果を収集、整理し、我が国がやるべき課題を抽出することが求められる。

⑬ ナノ粒子やナノ材料等の新たな又は同定できていないリスクへの対応とその評価手法開発

ナノ粒子は新たな問題であり、ナノ粒子の特性、ばく露実態、生体への影響を調べ、リスク評価手法を開発することが当面の課題である。生体影響としてディーゼル排ガス中のナノ粒子へのばく露実験が実施されている。リスク評価の次の段階として、リスク管理が重要となる。ナノ粒子の測定方法やリスク低減技術の開発も視野に入れておく必要がある。また、このためにはナノ粒子の環境中での挙動についての解明も必要となる。

⑭ BAT/BEP の考え方を踏まえた有害物質処理技術の開発・普及

POPs については環境浄化を中心に、VOC 等については排出抑制を中心に技術開発が積極的に進められており、重金属等についても従来の排出抑制に加え、EU の RoHS 指令等の国際的な規制に対応した対策が進められている。平成 19 年度からは、ダイオキシン類汚染土壌・底質の浄化や PCB 汚染物の処理といった視点から、研究開発課題が増えている。技術の実用化と普及の一層の促進が望まれる。

⑮ グローバルな観点からの POPs ・有害な重金属等の管理・環境排出抑制策の技術的検討

有害重金属の管理については、我が国における排出インベントリーやマテリアルフローの把握等が進められているが、化石燃料等の不純物として含まれるものなど実態把握が十分に進んでいない分野もある。また、国連環境計画等、国際的に有害金属対策の必

要性の検討が行われており、我が国の進んだ排出抑制技術、代替物質・代替技術の世界的な普及が求められている。

⑩ リスクコミュニケーション手法の普及、リスクの社会的受容に関する研究

リスクコミュニケーションの実施例は多くなっており、それに関する研究も学問レベルでは数多く行われている。また、リスクコミュニケーションを助けるツールの開発も行われている。平成 19 年度からはリスクコミュニケーション手法に関する研究も強化されている。しかし、リスクコミュニケーション事例解析等から効果的にリスクコミュニケーションを促進するための方法論の確立はまだできていないと考えられる。

### 3. 横断的事項についての実施状況について

『総合的・統合的アプローチの確保』については、各種競争的研究資金において、総合的・統合的なアプローチを推奨・推進している。環境技術開発等推進費では、公害対策と温暖化対策の相乗的・一体的な対策（コベネフィット対策）に関する技術開発（今年度から開始）について募集・採択を行った。地球環境研究総合推進費でも、シミュレーション等による低炭素社会づくりのための政策研究等に注力しており、平成20年度新規採択課題の公募にあたり「低炭素」「賢い適応」の両特別募集枠を設けて採択を行った。このような取組をより強化する必要がある。

また、独立行政法人国立環境研究所においては、様々な専門分野からなる研究者を結集し、国内外の機関と連携を図りつつ総合的な研究が推進されている。

『国内の地域における研究開発の推進』については、環境技術開発等推進費については、地方環境研究所が主体となる研究開発を推進する地域枠を設定し、平成19年度には兵庫県と滋賀県を代表者とするものの2件が採択された。さらに、「地域の産学官連携による環境技術開発基盤整備モデル事業」が開始され、東京都、岐阜県、愛知県及び鳥取県の4件が採択され、今後、事業を通じて、地域における産学官の連携体制、環境技術開発人材ネットワークが形成され、地方における環境研究・環境技術開発の活性化に貢献することが必要である。また、地方環境研究所は、地域の実情に即した得意分野と人材を有しており、これまで培ってきた地環研の分析技術や蓄積されたノウハウは、我が国が有する貴重な財産となっているが、昨今の地方の厳しい財政事情や、統合化などの大きな変革の中にもあり、地域におけるその役割を一層明確に示すことが必要である。

『国際的取組の戦略的展開』については、第9回日中韓三カ国環境大臣会合（平成19年12月）において、光化学オキシダントに関する科学的な研究協力の推進、黄砂に関する共同研究が合意されるなど東アジアにおける国際的な研究協力が推進されている。また、廃棄物処理等科学研究費では「3R イニシアチブ特別枠」を設けて、アジア地域を含めた3R政策研究を実施しており、5月のG8環境大臣会合で発表された「新ゴミゼロ国際化行動計画」への研究面での貢献が必要である。また、国際的な気候変動の安定化に向けた取組では、IPCCに代表される国際機関・国際研究プログラムでの研究成果が重要であるため、IPCCの第5次評価報告書に向けてより一層の貢献を果たし、国際的枠組み作りへの有効な情報、知見を提供するため、関連の研究を推進していく必要がある。また、2010年には生物多様性条約(CBD)第10回締約国会議(COP10)が、愛知県で開催されることになっており、我が国が国際的なリーダーシップを発揮する基礎となる研究を推進していくべきである。

また、総合科学技術会議においては、本年6月に「革新的技術戦略」「科学技術外交の強化に向けて」「環境エネルギー技術革新計画」を策定しており、環境省は内閣府等

と連携しつつ、これらに位置づけられたレアメタル回収技術やバイオマス利活用に係る技術開発を推進する必要がある。

『国の研究資金制度の活用・強化』については、環境技術開発等推進費及び地球環境研究総合推進費では、応募者が応募しやすい環境の整備として、公募窓口、公募期間等を統一したが、各競争的資金の目的に沿った質の高い研究課題の公募を一層促進していくためには、応募者が各競争的資金の特徴、期待される成果等についての理解を深められるよう制度の整備を引き続き行っていくことが肝要である。

また、新たな知を創造するためには、異なる研究機関に所属する研究者の交流を活発化する必要がある。また、研究開発成果やその評価結果の共有も重要である。さらに優良な研究・技術開発には、切れ目のない研究開発投資がなされる必要がある。競争的研究資金制度の運用にあたっては、こうした事項に適切に対応できるよう、関係府省との連携も重要である。

『環境研究を支える基盤の充実・整備』については、各競争的資金において、成果発表会を活用し、研究者間の交流の機会を設けているが、多様化する環境問題に対応する研究に携わることができる人材、幅広い視野を持った分野融合人材を育成していくことが必要である。また、国立環境研究所では、**National Bioresource Project** の活動や環境標準試料を国内外の研究・調査機関に提供する等の取組が実施されているが、継続的な推進にあたっては、知的基盤の整備に携わる人材の確保と、知的基盤の整備に対する貢献を適切に評価する体制を築くことが重要である。

環境保全技術の開発と普及を促進するために、従前より **Web** での情報提供を行ってきた「環境技術情報ネットワーク」を再編し、「環境研究技術ポータルサイト」を平成 19 年 10 月より国立環境研究所ホームページに開設した。今後、環境技術全般の情報プラットホームとしての機能を果たすため、さらなる情報コンテンツの充実、戦略的な情報発信を行う必要がある。

『研究開発評価の充実・強化』については、競争的資金において、事業終了から 3 年が経過した課題を対象に追跡評価を実施する体制が整備されたところであるが、評価結果を競争的資金の制度改良に適切に反映していくことが重要である。また、本年度より環境研究・技術開発の社会的な効果について、評価手法等の検討に着手することとしており、今後、競争的資金制度等の評価制度に反映させていくことが必要である。

『研究・技術開発の成果の普及と政策への還元』については、競争的資金においては、当実施方針の重点投資課題及び「科学技術基本計画」で掲げられた環境分野の戦略重点科学技術に重点的な配分が行われているが、当実施方針及び戦略重点科学技術の着実な推進のため、引続き、戦略的な配分を行うべきである。また、競争的資金の成果のアウトリーチ活動については、地球環境研究総合推進費が精力的に取り組んでおり、その他の競争的資金においても取組を期待する。

さらに、優れた研究開発成果の受け手やニーズに応じた情報提供を行うため、本年度よりその検討に着手することとしている。今後、検討結果を踏まえ、「環境研究技術ポータルサイト」等と連携した環境研究・技術開発情報の提供を推進することが重要である。

#### 4. フォローアップの結果

平成 19 年度における環境研究・環境技術開発の推進戦略の実施方針の実施状況については、前年度の指摘を踏まえおよそ着実に進んでいると考えられるが、脱温暖化社会構築に向けた取組を始め、環境に係る国内外の状況は急速に変化しており、研究・技術開発の分野でもその変化に対応していく必要がある。そこで、本調査でのこれまでの調査・検討により、強化すべき環境研究・環境技術開発はおよそ以下のとおりである。今後、各種環境研究・環境技術開発施策の実施において重点的に採択することや、新規施策を展開することなどが必要である。また、環境研究・環境技術開発の推進に当たっては、横断的事項に係る問題意識の共有を図り、必要な対応がなされるよう、関係者の連携を図ることが重要である。

脱温暖化社会の構築領域では、2050 年までに地球規模での温暖化ガスの排出を半減するための革新的な技術開発とシステム研究、モニタリング結果の対策へとつなげる研究、気候変動への適応策の検討と実行に関わる具体的課題の検討を強化すべきである。また、日本を含むアジア諸国の低炭素社会構築に向けたデザイン・政策評価研究や賢い適応に関する研究などの新たな研究についても推進すべきである。

循環型社会の構築領域では、アジア諸国に向けた技術移転・共同開発等に係る研究ネットワークの構築、天然資源の浪費を回避する技術開発及びそれらを支えるシステム研究、最適な廃棄物処理等のシステムを実際の社会システムの中で実現するために必要な研究等を強化すべきである。また、資源高騰に伴う世界的な資源循環の観点からの研究など、新たな研究についても推進すべきである。

自然共生型社会の構築領域では、大気・海域等の観測データベースの地球観測データ等との統合化、データを活用した生態系等への影響評価や、閉鎖性海域及び湖沼の水環境改善、生態系総合監視システムの構築及び予防的な生物多様性保全対策、並びに公害克服の経験と智慧を活かした国際的かつ先進的な共同研究を推進すべきである。また、地球温暖化に伴う適応策・社会シナリオに沿った生物多様性に係る研究を推進すべきである。

安全・安心で質の高い社会の構築領域では、一定の成果を挙げてきたこれまでの取組を踏まえ、国際的な動向を踏まえた隙間のない化学物質リスク監視体制の構築、小児を中心とした高感受性集団の環境保健に関する研究、ナノ粒子の様々な環境中での挙動の解明、及び陸域生態系へのリスク評価・管理手法の開発を推進すべきである。また、低品質の化石資源・重金属等の各種資源使用に伴うリスク評価・リスク管理に関する研究を新たに推進すべきである。

また、公害対策と温暖化対策を一体的に取り組むための研究や手法開発のように、複数の領域に横断的に取り組む研究を引き続き推進するとともに、統合的・総合的なアプローチについて強化すべきである。さらに、21 世紀環境立国戦略、環境エネルギー



一技術革計画等に示されているとおり、世界に誇る我が国の環境・エネルギー技術等を、アジアを始めとする世界へ発信するため、関係機関と連携しつつ、国際的な取組を一層促進するべきである。

#### 【今後強化すべき環境研究・環境技術開発】

##### 〔脱温暖化社会の構築領域〕

- ・ 国際協力による革新的技術開発（「⑤再生可能エネルギー導入技術の開発・再生可能エネルギーの導入のための技術開発、制度研究」「⑥水素・燃料電池など新しい社会システムの技術開発・導入」「⑨省エネ、カスケード利用技術・システムの開発・導入」において強化）
- ・ 地球観測衛星及び地上・海上モニタリング等による環境モニタリング（「①総合的な温室効果ガスモニタリング体制の確立」において強化）
- ・ アジア太平洋地域の気候変動影響モニタリング・評価ネットワークの確立（②「アジア太平洋地域の気候変動影響モニタリング・評価ネットワークの確立」において強化）
- ・ 最先端のシミュレーション技術を用いた将来予測（「③気候モデル、気候変動影響予測の高精度化と気候変動リスクの管理手法、適応策の検討」において強化）
- ・ 適応策の検討の推進、導入に向けた具体策の検討（「③気候モデル、気候変動影響予測の高精度化と気候変動リスクの管理手法、適応策の検討」、「⑩新たな対策技術導入のための社会システム研究、経済的手法の研究」において強化）
- ・ 日本を含むアジア諸国の低炭素社会構築や賢い適応に関する検討（「④脱温暖化社会のデザイン研究・政策評価モデルの研究」において強化）
- ・ バイオマス燃料利活用技術開発（「⑤再生可能エネルギー導入技術の開発・再生可能エネルギーの導入のための技術開発、制度研究」において強化）

##### 〔循環型社会の構築領域〕

- ・ 資源高騰等に伴う世界的な資源循環の観点からの研究（新たな課題）
- ・ 3R 研究ネットワークの構築（横断的事項（2）国際的取組の戦略的展開「アジア地域を含めた 3R 政策を実施する」を通じて強化）
- ・ 製品のライフサイクルを通じた天然資源等投入量の最小化や再生資源の高付加価値製品への利用促進に資する 3R 技術開発（「③循環資源に関するリサイクル技術やシステムの高度化・実用化」において強化）
- ・ 物質フローと資源生産性に関する研究の推進（「①3R 技術・社会システムによるアジア地域における廃棄物適正管理システムの研究」において強化）
- ・ 廃棄物を利用したエネルギー回収やバイオマス活用の推進（「③循環資源に関するリサイクル技術やシステムの高度化・実用化」において強化）
- ・ アジア地域における環境上適正な国際資源循環・廃棄物管理システムの構築に関する研究の推進（「①3R 技術・社会システムによるアジア地域における廃棄物適正管理シ

システムの研究」において強化)

[自然共生型社会の構築領域]

- ・ 温暖化社会の適応策・社会シナリオに沿った生物多様性のモデル化に関する研究 (新たな課題)
- ・ 光化学オゾン・黄砂などの大気汚染について、日本における大陸の影響を定量化し、アジア域の大気環境管理を推進するための研究 (「①アジア域の大気環境管理に資する知見の集積と技術の開発」において強化)
- ・ 閉鎖性海域及び湖沼の水環境改善の推進 (「④自然共生型都市・流域圏、健全な水循環を実現するための管理手法の開発」において強化)
- ・ 生態系総合監視システムの構築及び生態系への影響評価を踏まえた対策の実用化 (「②全国レベル・アジア地域レベルの生態系観測ネットワークの構築及び生態系観測技術の高度化」「⑧必須物質 (C,N,P,S)等の循環動態の解明と生物多様性・生態系への影響評価の研究」において強化)
- ・ 科学的な予測手法との組み合わせによる予防的な生物多様性保全対策の充実 (「⑩自然共生型社会形成のための対策技術、社会シナリオ評価に関する研究」において強化)
- ・ 環境問題の解決に向けた国際的かつ先進的な共同研究の推進 (横断的事項 (2) 国際的取組の戦略的展開「国際的な研究ネットワークに積極的に関与する」を通じて強化)

[安全・安心で質の高い社会の構築領域]

- ・ 低品質な資源利用に伴うリスク研究 (新たな課題)
- ・ 隙間のない化学物質リスク監視体制の構築 (「④製品の全ライフサイクルを通じた化学物質環境リスク低減手法の確立」「⑤主要化学物質の有害性・ばく露・リスク情報等のデータベース化」「⑩広域・高精度の大気汚染物質ばく露モデルの開発」において強化)
- ・ 小児を中心とした高感受性集団の環境保健に関する研究 (「②評価手法が未確立の環境影響等の評価手法の開発」「⑩人や動植物へのばく露を生じる各過程に応じたばく露量推計手法の整備」)
- ・ 陸域生態系へのリスク評価・管理手法の開発 (「③水域・陸域生態系のリスク評価手法の開発・高度化」において強化)
- ・ ナノ粒子の環境中での挙動の解明 (「⑬ナノ粒子やナノ材料等の新たな又は同定できていないリスクへの対応とその評価手法開発」において強化)