

3 . 重要政策

長期的将来像の実現のため、環境研究・技術開発等は、環境政策の科学的・技術的側面からの支援を含め、成果をより一層社会へ還元していくことが求められる。特に、以下の点について環境研究・技術開発等の果たすべき役割は大きい。

長期的将来像に至るロードマップ策定及び将来像の継続的検証等に資する科学的知見の提供

それぞれの研究領域における、長期的将来像に至るロードマップの策定、及び長期的将来像の継続的検証等に資する科学的知見の提供。

ここでいうロードマップとは、各領域における、短期的、中期的、長期的な政策目標に対応した、研究開発・技術開発の達成目標を、経年的に示したものである。

「環境と経済の好循環」の実現、それによる我が国産業の国際競争力の獲得

長期的将来像の実現のため、省エネ・省資源等の環境に配慮した商品・サービスの持続可能性(サステナビリティ)を示す指標を開発するなど、国民各層に具体的行動指針(環境問題間のフリクションの解決も含む)の提示を行う。

環境問題の将来予測・未然防止

環境問題の実態把握・機構解明・対策に加え、将来予測・未然予防を行う。なお、環境汚染の未然防止のみならず、先端技術の普及に伴う将来的な環境影響の予測も含める。

環境政策のニーズに対応したモニタリング

環境政策の企画立案、対策効果の把握、環境技術の普及・啓発、ステークホルダーへの情報提供、リスクコミュニケーション等、環境政策上のニーズに対応した観測・監視(モニタリング)を行う。

より安全・安心な生活の実現

環境汚染による生態系やヒト健康への影響の不安、地球温暖化等地球規模の環境変動による自然災害の増加等への不安等に適切に対応することが必要である。また、環境問題に関するリスクと対策について社会的合意の形成への寄与も求められる。

(1) 基本的な推進戦略

総合科学技術会議及び環境省を中心として関係各府省が連携し、各主体が役割分担をしつつ、国民を巻き込んで(特に科学技術の普及の観点から)、環境研究・技術開発等を推進し、実用化・普及していくことが必要である。

特に、環境問題の経済外部性に鑑み、短期的・経済的成果には結び付かないものであっても、長期的将来像の実現に真に重要な研究開発や長期的知的基盤整備等に対し、戦略的に重点化していくことが重要である。

具体的には、総合的・統合的アプローチ、環境研究・技術開発等を支える基盤の充実・整備、研究開発成果の社会還元の重視、政策目標に沿った研究開発重点領域、を重視することとする。

なお、総合的・統合的研究とは、領域間にまたがる問題（地球温暖化と生物多様性等、領域間の相互影響に関するもの含む）及び土地利用変化・水資源など他の問題との境界領域の問題（持続可能な開発など）の解決に資する研究を想定する。

これら環境研究・技術開発等の推進に当たっては、質の高い創造的な研究開発活動を推進する観点から、競争的研究資金の活用・拡充を引き続き図るべきである。ただし、社会情勢及びニーズの急激な変化に合わせ、機動性をもつて的確に戦略の見直しを行う。

1) 総合的・統合的アプローチ

i. 研究分野間の相互影響

従来の環境保全対策は、環境基準、排出基準等の設定を含め、個々の物質・項目ごとに行われてきた。しかし、人間活動が地球レベルで環境に影響を与えるようになってきた状況に対応するためには、今後、複数の物質による環境影響や大気、水等の複数の環境要素を通じた環境影響等、環境を総合的・統合的に捉えることが必要となる。そうした取組は、世界的にも今後一層深刻となることが予想される都市の環境問題の改善や、物質循環を考慮した河川流域全体の環境問題への対応においても有効となる。

このため、例えば望ましい都市環境についての研究・技術開発や、河川流域全体を1つの対象として捉え、森林 - 農地 - 河川 - 地下水 - 湖沼 - 海域に大気を含めた各研究分野間の相互影響を考慮したトータルシステムとして環境を管理する手法の研究・技術開発を考えていく必要がある。

ii. 多面的効果をもたらす研究（Win-Win型研究）の推進

例えば、循環型社会実現を主目的とする物質フローの最小化が脱地球温暖化社会の実現にも有効となる等、2つ以上の環境問題領域に同時に寄与する研究（Win-Winの状況を創出する研究）が、近年注目されている。こうした研究は、複数の領域に同時に寄与する点で費用対効果の面から効率的であるだけでなく、「持続可能な社会の実現」の複数の目標を同時に達成する解を見出す上で、極めて重要な役割を果たすことが期待される。

iii. 予測的・予防的研究の推進

これまでの環境研究や技術開発は、問題解決型が大多数であったと言える。すなわち、問題が発生してからその解決法を模索するタイプが多かった。しかし、環境に関する様々な知見が得られつつある現在、予測的・予防的タイプへの転換が求められている。そのため、問題の発生を予測する研究を進めるとともに、ある程度予測される問題についてその予防方策を明らかにする研究、いわば、未来予測型モデルの構築に関する研究を推進すべきである。現在、そのようなモデルとしては、環境経済モデル（例：AIM = Asian-Pacific Integrated Model、アジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデル）があるが、今後は、研究対象を地域に限定し、その地域における自然資源の活用と産業化を含めたモデル、あるいは、その地域における気象変動を考慮したモデル、災害と環境との相互作用を考慮し防災対策を解明するモデル、など、多様なモデル開発が必要である。

iv. 人文・社会科学研究 / 政策研究の推進

持続可能な社会を構築するためには、価値観の転換という政策的合意の実現が不可欠であり、そ

れに関する研究を進める必要がある。このため、環境負荷を減らすための経済社会システムに関する法制度的手法などの人文・社会科学の観点からの研究を推進する必要がある。

また、環境マネジメント技術等の開発や、科学的不確実性を前提とした政策合意形成のための研究が、環境教育や国際的枠組み作りも含めて行われる必要がある。

2) 環境研究を支える基盤の充実・整備

i. 人材育成・組織の整備

多様化する環境問題に対応するため、また、今後さらに深刻化が予想される人材不足への対応のため、環境研究・技術開発等に係る人材育成及び組織の整備を行う必要がある。

ii. 地球観測等継続的モニタリングの効果的・効率的推進

環境問題の複雑性・不確実性に対応するための研究は、その基礎的情報としての環境の状況を適切に把握することから始まる。そのための監視・観測は、他の研究課題との関連を踏まえつつ、目的を的確に設定した上で、測定対象物質、項目、測定範囲、測定頻度等の内容を具体化し、持続的な実施体制を確保するといった明確な戦略に基づいていることが重要となる。

こうした明確な戦略に基づいた監視・観測によって、地球規模の気候変動や人への健康影響や生態系への影響の未然防止に大きな成果をあげることが期待され、また、事故等の緊急時の適切な対応に役立つデータの蓄積が可能となる。

このための、より効率的な監視・観測を可能とする多成分同時分析などの観測機器・手法の革新、リモートセンシングの活用を初めとして、監視・観測技術を革新し、又新たな監視・観測技術を研究開発していく必要がある。

iii. 環境情報の効果的な活用・普及の促進

環境観測などによって得られる膨大なデータを効率よく処理し、解析するためのシステムの構築や、関連する情報機器の整備を図るとともに、環境モニタリング結果、環境政策、各種の環境研究・技術開発の成果をはじめとする環境に関連する基盤的な情報やデータの収集・流通を促進し、研究者や行政担当者などが容易に利用できるようにする必要がある。

また、環境研究・技術開発の動向を的確に把握するためには、民間企業、大学・公的機関、行政機関などが保有する環境研究・技術開発の情報を効率的に収集し、広く一般の利用に供するための情報データベースを作成することが必要である。

さらに、環境技術の環境保全効果、LCAに関する情報は体系的に整備されておらず、データが散在していることに鑑み、環境保全に役立つ研究や技術を正しく見極め、開発・普及を支援していくためには、このようなデータを重点的に収集し、提供できるシステムの構築が必要である。

なおかつ、地球温暖化や廃棄物・リサイクル等幾つかの環境問題は、一般市民のライフスタイルの変革がその解決に重要となることから、専門的な研究開発の成果に関する情報を、専門家でない一般市民にも受け入れられやすく、利用されやすい形で供給し、普及させることも必要である。

iv. 重要環境試料の収集・保存・活用

将来における新たな環境問題の顕在化や新たな測定技術の開発により、過去にさかのぼった調査が必要かつ実施可能となる場合がある。また、地球温暖化による生態系への影響などにより絶滅の

おそれのある生物種の増加が危惧される。このため、いわばタイムカプセルとして、また、危惧が現実となった時に備えて、国内外の環境試料や環境標準試料、生物標本・細胞・遺伝子などの収集・保存を戦略的・体系的・時系列的に行うことが重要である。こうした試料等については、既に蓄積されつつあるものもあり、その有効な保存体制やネットワークの構築が必要である。

3) 研究開発成果の社会還元

i. 有用環境技術の普及促進

持続可能な循環型の社会経済システムへの転換を進めるためには、既存の動脈産業を環境保全型に転換することも含めた環境産業の発展を図ることが不可欠である。また、環境産業の発展は、その結果としての国際競争力の強化や新産業・雇用の創出という経済効果の点からも、その意義は大きい。

環境産業の発展を図る上で、その基盤となる有用な環境技術の開発・普及を進めることが重要である。しかし、環境技術は市場に任せては十分に普及せず、それが民間企業の研究開発投資の不足につながることから、具体的な開発目標の設定、経済的措置、技術評価、技術移転、情報流通、人材交流などを進めるとともに、民間では取り組みにくい基礎研究を国が行い、その成果を普及していくことが引き続き求められている。また、既に開発された環境技術であっても、その環境保全効果等について客観的なデータがないために普及が進まない例が多く見られることから、公的機関等による環境技術の実証等の制度を確立していくことが引き続き重要である。

ii. 研究開発評価の充実・強化

環境研究・技術開発等の成果の一層の社会還元のため、研究開発評価の充実・強化が必要である。

なおその際、環境分野の研究開発等はその成果が直接的な経済的波及効果を及ぼしにくい特徴を有することを踏まえ、適切な評価がなされるよう、特に注意する必要がある。

iii. 東アジア地域等を中心とする国際的取組の強化

世界における持続可能な社会の形成、特に、我が国と密接な関係にある東アジア地域、アジア太平洋地域におけるその実現が重要との認識に立ち、効果的かつ効率的に国際的な取組を強化することが必要である。

特に、地球観測分野、環境保全技術分野など我が国の得意分野に重点的に取り組み、オリジナルなデータや方法論の提示、画期的かつ優れた環境技術や計画、政策の開発・普及など、優れた成果を国際社会に対して発信していく必要がある。

4) 政策目標に沿った研究開発の重点領域の設定

持続可能な社会の実現に向け、当面の重点目標となる4つの社会の実現に対応し、研究開発に関する重点領域を設定、重点的な資源配分を行うこととする。具体的な重点領域及びその設定の考え方については、次節に述べる。

なお、各重点領域の研究開発等の推進に当たっては、環境政策上の中長期的目標を明示し、その目標に沿って研究開発目標を設定しつつ進めることが重要である。

(2) 重点的に推進すべき領域

1) 推進方策での重点プログラムの成果・総括

i. 地球温暖化研究プログラム

- 温暖化のモニタリングや機構解明・影響予測等の調査研究、温暖化対策に関する各種技術の開発、並びに、排出抑制に関する政策研究等が行われてきている。観測/予測については一定の精度が確保されつつあるものの、今後なお精度の向上が必要である。各種対策技術については、様々な技術が開発されているものの、今後はその実用化推進等を行う必要がある。また、政策的な研究については、民生部門の排出抑制等に寄与することから、今後その重要性が増すと考えられる。
- 京都議定書の発効が決定するとともに、今後、2013年以降の中長期の国際枠組に関する議論が予定されるなど、この分野の重要性は引き続き継続すると判断される。

ii-1. 化学物質環境リスク評価・管理プログラム、 ii-2. 20世紀における環境上の負の遺産解消プログラム

- 近年、化学物質の安全性データの蓄積・DB化が進められ、内分泌かく乱作用に係る影響評価手法(試験法)の開発、小児等の脆弱性を考慮したリスク評価の検討、ダイオキシン類等土壤汚染対策技術の開発・実用化などが行われてきており、さらに、化学物質審査規制法への生態影響評価等の導入、PRTRデータの公表開始、土壤汚染対策法の施行、PCB廃棄物処理事業の開始、POPs条約の発効など、制度的には大きな進展があった。
- しかしながら、導入済みの諸制度においても各々施策目標等の実現やPRTR対象化学物質の排出量削減、POPs含有物の適切な管理・処理及び環境監視、土壤汚染対策の推進等の課題が残されているほか、旧軍由来毒ガス弾等の発見等、環境リスクの低減は十分達成されていない。また、国内で流通している化学物質の殆どはその有害性が充分には判っておらず、環境中から検出されているものもかなり存在しており、国民の不安は解消されておらず、引き続き重要な分野と判断される。ただし、ii-1とii-2の二つのプログラムを分離して推進する必要性は薄いと考えられ、統合すべきである。

iii-1. 循環型社会創造プログラム、 iii-2. 循環型社会を支える技術の開発プログラム

- 建設リサイクル法や自動車リサイクル法が制定・施行されたほか、平成15年3月には「循環型社会形成推進基本計画」が閣議決定され、リサイクルに係る指標に関する研究成果を踏まえ、資源生産性、循環利用率及び最終処分量の明確な物質フロー目標が設定されるなど、制度的な対策の進展が見られた。
- 研究・技術開発では、各種リサイクル法の施行を受け、各種廃棄物のリサイクルに関する技術やシステムの開発等が進められている。しかしながら、物質フローの把握・評価に関する研究や設計・製造段階での3R推進技術の開発など、循環型社会形成に資する総合的な研究開発は今後さらに重要性が増すと考えられる。
- 国内においては、再生利用等の循環的利用によって、最終処分量の減量化が進んでいるものの、資源再生性、廃棄物排出量の動向に見られるように、発生抑制は充分には進んでいないほか、廃棄物処分場の逼迫、不法投棄の継続的発生など、安全・安心に関わる問題も含めまだ課題は残っている。

- また、国際的に見ても、近年、循環資源のアジア地域における国際的な移動が増加しており、これにどのように対処するかが重要な課題となっているほか、2004年のG8首脳会議でも3Rに適した科学技術の推進の重要性について合意されており、この分野の重要性は引き続き継続すると判断される。ただし、3-1と3-2の二つのプログラムを分離して推進する必要性は薄いと考えられ、統合すべきである。

iv. 自然共生型流域圏・都市再生プログラム

- 研究・技術開発に関しては、総合科学技術会議の自然共生型流域圏・都市再生イニシャティブ活動で、主に流域圏の観点で、環境モニタリング、流域モデル開発などへ取組中である。
- 自動車NOx・PM法の施行、ヒートアイランド対策大綱の策定など、都市部の制度的な対策については大きな進展が見られた。
- 総合科学技術会議による生物・生態系研究開発調査検討報告書、並びに、パリ宣言及びNEONプロジェクト等国際的にも、生物多様性研究の強化・充実の必要性が提言されているが、総合科学技術会議のイニシャティブにおいては、生態系、生物多様性の面での取組は、必ずしも十分ではない面があり、今後は対象範囲をより広めた形での取組が必要と判断される。

2) 重点領域等の選定

i. 脱地球温暖化社会構築領域

温室効果ガスの排出削減が組み込まれた社会の構築を目指す研究開発を行う。特にこの領域については、地球規模の緩やかな変化がもたらす影響が問題であり、明確な影響が観測された後からでは有効な対策手段を講じにくい性質を持つことから、予測・予防に力点を置き、予測に基づく予防的観点から将来の対策技術を開発していく視点が重要である。

【研究課題例】

- 温室効果ガス排出量等の現状の把握（観測・監視・影響評価研究など）
- 地球温暖化の機構解明（プロセス研究等）
- 将来の予測（気候モデル、影響モデル、排出予測モデル等）
- 地球温暖化に関する政策研究（経済的措置、国際法、社会影響研究等）
- 地球温暖化に関する情報、コミュニケーションに関する研究（早期警戒システム等）
- エネルギー環境技術開発（省エネルギー、新エネルギー、代替エネルギー、エネルギーシステム研究）
- モニタリング技術開発（観測センサ、船舶、航空機などを用いた自動観測システム）

ii. 循環型社会の構築領域

循環型社会構築のためには、資源循環の実態把握、定量目標の設定や進捗状況の確認、効果的な施策の実施等が必要であることを踏まえ、社会におけるマテリアルフロー、循環型社会の評価手法や効果的な制度、経済的手法など循環型社会の構築に関する研究の一層の推進が求められている。

技術開発については、廃棄物の上流段階での発生抑制技術、フローの各段階でのリサイクル技術、適正処理、処分技術の確立が体系的になされることが3R推進にとって重要であるため、3R推進の基

盤となる、発生抑制に資する技術（主に製品設計技術）や廃棄物の利用促進に資する技術、残さや処理困難物の適正な処理・処分技術の開発を重点的に推進する。

さらに、これら一連の研究開発成果を社会に適用するため、居住地域スケールから国スケール、アジア地域スケールに至る各地域スケールでの資源循環を、有害性の観点を含め最適化するためのシステム開発及び評価研究を推進する。

iii. 自然共生型社会の構築領域

近年における生産、消費の変革、拡大や人口の増加は、生態系を急激に改変するなど、生物多様性に大きな影響を与えつつあり、人類の生存まで危ぶまれる状況となっている。国際公約である現行の生物多様性の喪失速度を減退させるという2010年目標の達成を目指して、大気、水、土壌及び多様な生物種からなる生態系の機能と構造に関する理解を深化させ、地域に固有の生物や生態系を地域の空間特性に応じて適切に保全し、絶滅の危機に瀕した種の回復を図り、さらに生物多様性の減少をもたらさない国土や自然資源の管理と利用を順応的に実施することを可能とする技術開発が必要である。これに対応するため、野生生物の種や生態系並びに人間活動の実態を地方レベル、国家レベル及び地域レベルにわたって、長期的な観測・実験研究を実施し、環境変化・改変に伴う生物多様性の動態を予測する技術・手法を確立するとともに、水循環・物質循環・生物資源等生態系の財とサービスとの関係や心理的效果や地域文化の醸成等の無形の価値を明らかにし、適切な保全と持続可能な利用の手法を確立していくことが必要である。また、地球温暖化、酸性雨、地球規模での窒素や化学物質汚染の進行、水・生物資源の枯渇等これらの地球環境問題の理解と解決に不可欠な物質の生物地球化学的サイクルの動態解明とそれらの生物多様性や生態系機能への影響に関する研究を分野横断的に実施することが必要である。

iv. 安全・安心で質の高い社会の構築（環境リスクの評価・管理等）

人の活動によって加えられる環境への負荷が環境中の経路を通じ、ある条件のもとで、健康や生態系に影響を及ぼすおそれを環境リスクとすると、環境リスクは、自然災害リスク、都市災害リスク、食品・医薬品リスク等と並ぶ現在社会における重要なリスクの一つとして位置づけられる。特に、化学物質は種類が膨大であり、用途も広範であるという特徴を持っているが、それらの中には、使い方によっては人の健康や生態系に有害な影響を及ぼすおそれのあるものがある。

しかし、化学物質の有害性に関する情報は、現段階でも必ずしも十分ではなく、免疫毒性や神経毒性等の新たな有害性の問題も注目されている。さらに、化学物質以外にも、電磁波による健康影響等の新たな技術等に伴う環境影響も懸念されている。

このような環境リスクの増加は、安全・安心の観点を含めた我々の生活の質を低下させる原因にもなることから、環境リスクの評価および低減、管理を図るための研究開発を推進していく必要がある。

（3）中期的な目標の設定

これらの基本的推進戦略に示される重点領域や具体的手法等についての詳細は後に示すが、それら重点領域や具体的手法ごとに、中期的な（今後5年間程度の）目標を掲げることが望ましい。これら目標は可能な限り数値的なものとし、戦略のフォローアップの際の指標とする。