

## 新たな環境研究・環境技術開発の推進戦略について 答申（素案）

### I 環境を巡る政策動向や社会の現況

平成 26 年 7 月に中央環境審議会から意見具申された『低炭素・資源循環・自然共生政策の統合的アプローチによる社会の構築～環境・生命文明社会の創造～』において指摘されているように、我が国の経済社会は、現時点では、化石燃料をはじめとする有限な地下資源の大量消費の上に成り立っている。しかし、これらの地下資源は、いずれ枯渇するだけでなく、その大量消費は、採掘の過程で大きな環境負荷を生じさせ、地球規模での気候変動の進行を引き起こすなど、自然の物質循環や生態系の均衡を不可逆的に損なうおそれがある。また、PM2.5 や光化学オキシダントの発生、水循環の変化に伴う渇水、洪水、水質汚濁、生態系の劣化等の課題もあり、健全な大気や水の循環についても危機が継続している。更に、東京電力福島第一原子力発電所の事故によって生じた放射性物質の汚染による被害の解決に向けた取組も求められている。

経済・社会の面では、化石燃料をはじめとする資源の大量輸入による国富流出、地域経済の疲弊、人口減少・超高齢化社会やコミュニティの衰退等の諸課題に直面している。

中央環境審議会では、環境分野における研究・技術開発の目指すべき方向性として、平成 22 年 6 月に「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」（以下、平成 22 年答申。）を答申したが、それ以降の国内外における環境政策の動向は大きく変化している。環境行政全般に関連して、平成 24 年 4 月に第四次環境基本計画が閣議決定され、2050 年における温室効果ガス排出量を 80%削減する方針を示すとともに、持続可能な社会を、人の健康や生態系に対するリスクが十分に低減され、「安全」が確保されることを前提として、「低炭素」・「循環」・「自然共生」の各分野が統合的に達成され、健全で恵み豊かな環境が地球規模から身近な地域にわたって保全される社会と定義し、それに向けた政策展開の方向性を示している。

地球温暖化の関連では、平成 25 年から 26 年にかけて気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第 5 次評価報告書が公表され、気候変動の自然科学的根拠、気候変動による生態系や人間社会への影響及びそれらに対する適応策、気候変動の緩和策等についての最新の科学的知見が取りまとめられた。現在、全ての国が参加する 2020 年以降の温室効果ガス削減の新たな枠組みを 2015 年末の COP21 で採択するべく、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の下で国際交渉が進められている。我が国においては、2020 年以降の温室効果ガス削減に向けた約束草案の議論が進められており、今後、約束草案の達成に向けた具体的な施策の検討も更に進められる見込みである。【P】

資源循環の関連では、平成 23 年 3 月の東日本大震災に伴って発生した災害廃棄物、津波堆積物の処理及び再生利用が進められてきた。また、平成 25 年 5 月に第三次循環型社会形成推進基本計画が閣議決定され、最終処分量の削減等、廃棄物の量に着目した施策に加え、循環の質にも着目した新たな施策の方向性が示された。

自然共生の関連では、平成 22 年 10 月に生物多様性条約第 10 回締約国会議（COP10）及び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（COP-MOP 5）が開催され、

「戦略計画 2011～2020（愛知目標）」及び「遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する名古屋議定書」、「責任と救済に関する名古屋・クアラルンプール補足議定書」が採択されるとともに、生物多様性の経済的側面が注目される契機となった。研究の面では、平成 24 年 4 月に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（IPBES）が設立され、生物多様性と生態系サービスに関する科学的知見を政策に反映させるための取組が始まった。

安全確保の関連では、東日本大震災とそれに伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、放射性物質による環境の汚染からの回復や、放射性物質の一般環境中における動態解明等の取組が進められている。また、平成 25 年 10 月に「水銀に関する水俣条約」が採択され、先進国と途上国が協力して、水銀の供給、使用、排出、廃棄等の各段階で総合的な対策に取り組むこととなった。このほかにも、平成 22 年度からの「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」の開始や PM2.5 等越境大気汚染への注目等の動きもあった。また、WSSD2020 年目標達成に向けては、SAICM（国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ）国内実施計画を策定し、国際化学物質管理会議（ICCM）や OECD 等を通じ各国とも連携した取組を進めている。

今後、こうした国内外での環境政策の展開や研究・技術開発に関する動きの進展を踏まえながら、明らかになった持続可能な社会に向けた諸課題の解決に向けた貢献がより一層求められる。

また、平成 23 年 3 月の東日本大震災以降、環境分野に限らず、科学者・科学技術に対する国民の信頼が低下しつつあるという指摘もある。同震災後に取りまとめられた『平成 24 年版科学技術白書』（文部科学省）においては、東日本大震災をきっかけに「科学技術の持つリスクや不確実性あるいはその限界が顕在化した。国民の多くが、科学技術には光のみならず『影』の側面があることを改めて認識させられ、震災後、科学技術の発展に伴う不安の高まりや専門家への信頼低下といった、科学技術に対する国民意識の変化も見てとれる。」と、指摘している。また、環境問題に関する国民の意識に関して、『国民性の研究第 13 次全国調査-2013 年全国調査-』（統計数理研究所）<sup>1</sup>において、「環境の保護は非常に重要である」という意見が 1993 年の約 50%であったものが 2013 年には約 40%に減少したという結果が示されている。

更に、環境研究の新たな国際的な枠組みとして、平成 25 年に Future Earth が発足した。Future Earth は、地球規模の諸問題に関する様々な国際共同研究を統合し、地球の変動を包括的に理解するとともに、これらの研究成果を問題解決に活用し、社会変容に結びつけるための研究を行う国際的な基盤組織とされている。この中では、研究成果の直接的及び間接的な利害関係者である国際機関、各国の中央及び地方政府、研究助成（ファンディング）機関、国際協力・開発援助機関、産業界、市民社会、メディア等との協働、すなわち、研究計画の協働企画（Co-design）、研究成果の協働生産（Co-production）及び協働提供（Co-delivery）を提唱している。

---

<sup>1</sup> 中村隆・土屋隆裕・前田忠彦 2015 「国民性の研究第 13 次全国調査-2013 年全国調査-」統計数理研究所調査研究レポート No.116.

こうした点を踏まえると、今後の環境分野の研究・技術開発に向けて、国民の理解を醸成することのみならず、研究の企画、実施、成果の展開に向けて、様々な主体と連携を図ることも求められる状況にある。

## II 環境研究・技術開発の戦略的な推進に向けたポイント

### 1. 目指すべき中長期的な社会像について

環境分野の研究・技術開発に関する研究課題や展開すべき政策の検討に向けて、現下の政策課題のみに注目するのではなく、長期（2050年頃）及び中期（2025～2030年頃）を想定して、目指すべき社会像を整理することとした。

なお、社会像の検討においては、まず、環境分野全般に関わる内容について『低炭素・資源循環・自然共生政策の統合的アプローチによる社会の構築～環境・生命文明社会の創造～』（中央環境審議会意見具申、平成26年7月。以下、中環審意見具申。）において示されているビジョンや施策展開の方向性を参考に整理し、更に低炭素・資源循環・自然共生・安全確保の各領域の視点から、更なる内容の具体化・充実を図ることとしている。

#### （1）長期的（2050年頃を想定）に目指すべき社会像

2050年頃を想定した長期的に目指すべき社会像については、まず一般的な内容を中環審意見具申における「2. 22世紀に向けたビジョンである、人々が充実した暮らしを享受できる、将来に亘って続いていく真に持続可能な循環共生型の社会（環境・生命文明社会）の具体像」から抜粋し、その上で、低炭素・資源循環・自然共生・安全確保の各領域に関連して、長期的な観点で直面しうる諸課題を検討し、その解決が図られている社会像をまとめることとした。

#### ①全般

##### ○環境面

- ・ 地域ごとの自然環境や人、生活、事業活動の特色に応じた物質やエネルギーの循環が図られている。
- ・ 森・里・川・海の連関や健全な水循環等が再構築される等、健全な生態系が維持、回復されている。
- ・ 循環を基調とする経済社会が構築され、かつ、自然と人間の共生が確保されている。
- ・ 気候変動問題は、温室効果ガスの80%削減が実現し、世界の気候変動の緩和に貢献している。
- ・ 各種適応策が機能し、気候変動による被害が最小限に止められている。
- ・ 生物多様性の損失が止まるとともに、生物多様性の維持・回復と持続可能な利用を通じて、我が国の生物多様性の状態が現状以上に豊かとなり、生態系サービスを将来にわたり享受できる自然共生社会が実現している。

##### ○経済面

- ・ 資金が低炭素分野を始めたとした環境投資に活用され、成長分野として経済を牽引している。
- ・ 環境付加価値が財・サービスに適切に反映され、高付加価値消費と高賃金の好循環が実現している。
- ・ 地域が主体となって再生可能エネルギーを中核とした自立・分散型エネルギー社会を

実現することにより、地域内の経済循環が拡大し活性化が図られている（しなやかな地域の創出）。

- ・ 自然資源を活用した観光等により、国内外から多くの観光客が訪れている。
- ・ スプロール化した市街地について公共交通を軸とした「歩いて暮らせる」生活圏への集約化が実現している。
- ・ 市街地外縁部分の自然再生と、再生可能エネルギーの拠点化が進展している。
- ・ 豊かな自然の恵みを受けつつ、健康的なライフスタイルの浸透により、医療・福祉・介護等の社会保障費の伸びが抑制され、財政危機が克服されている。
- ・ 循環を基調とする経済社会システムの構築（国際収支の適正化：化石燃料や原材料の輸入額の削減、日系企業の環境付加価値製品の市場占有率の拡大）。

## ○社会面

- ・ 多くの里地・里山地域に人が戻り、国土の多様性も維持・回復している。
- ・ 森・里・川・海のつながりの維持・再生が図られ、企業や住民等の多様な関与者によるコミュニティが再生している。
- ・ 伝統文化、伝統産業等が再認識され、新たな形で根付いた地域活性化が実現している。
- ・ 気候変動の緩和策と適応策を織り交ぜた空間戦略の実施、生態系の有する防災・減災機能の活用、自然再生の推進等により、人口構造や産業構造の変化に対応したインフラが再構築されている。

## ②領域別

中環審意見具申において示されている内容にとどまらず、低炭素・資源循環・自然共生・安全確保の各領域に関連して長期的に直面しうる諸問題のうち、特に研究・技術開発の貢献が求められるものについて領域別に検討、整理し、長期的に目指すべき社会像の内容の具体化・充実を図ることとした。

### i. 低炭素領域

- ・ 温室効果ガス排出量を 80%削減している社会においても、活発な経済活動や豊かな暮らしが確保されている（但し、温室効果ガスの 2050 年 80%削減の実現に向けては、挑戦的な取組みが必要とされる）。
- ・ 経済成長、産業競争力以外の社会の新たな駆動力となりうる価値（地域の活力モデル）が生み出されている。

### ii. 資源循環

- ・ 地域ごとの自然環境や人、生活、事業活動の特色に応じて、物質やエネルギーの循環が図られる。
- ・ 環境中の様々な物質や元素の健全な循環が保たれることに加え、自然環境や生態系の保全の実現にも資する、より大きな視点からの健全性が確保されている。
- ・ 途上国を中心に我が国の技術力が幅広く展開されることで、地球環境保全に貢献する

だけでなく、環境分野の海外直接投資が活発化し、配当金等が国内に還流している。

### iii. 自然共生領域

- ・ 人の働きかけがなくなった里地里山については、適切な生態系への回帰がなされている。
- ・ 都市においても生物多様性の確保やグリーンインフラストラクチャの活用が十分に図られている。
- ・ 気候変動による生物多様性への影響については、モニタリングとそれによる評価に基づいた、順応的なアプローチにより、生物多様性への悪影響の低減、他分野の適応策による生物多様性への影響の最小化、生態系を活用した適応が進められている。

### iv. 安全確保領域

- ・ 顕在・潜在リスクを含めた生命環境への脅威の可能性を包括的かつ未然に防止し、活力ある社会が実現されている。
- ・ リスクの可視化や市民の合意形成に基づき安全を基礎とする安心が確保されている。
- ・ 安全に関する世界的な状況把握と国際的管理の枠組の構築と、それと連携した国内施策が達成されている。
- ・ 国内だけでなく新興国等における大気・水・土壌等の問題の解決に我が国の技術・ノウハウが貢献している。

## (2) 中期的（2025～2030年頃を想定）に目指すべき社会像

2025年～2030年頃を想定した中期的に目指すべき社会像については、まず全般的な内容を中環審意見具申における「3. 基本戦略」から抜粋・整理し、その上で、低炭素・資源循環・自然共生・安全確保の各領域に関連して、中期的な観点で直面しうる諸課題を検討し、その解決が図られている社会像をまとめることとした。

### ① 全般

#### ○ 環境と経済の好循環の実現（グリーン経済成長の実現）

- ・ 国内に滞留している資金が、巨大市場を有する低炭素化市場に加え、資源循環、自然再生等の環境分野に係る投資等に振り向けられている。また、高付加価値の一つの要素である環境付加価値に対する消費が一層喚起されている。
- ・ 再生可能エネルギーを中核とした自立・分散型エネルギー社会の構築により化石燃料の輸入の削減、我が国の優れた環境財・サービスの輸出の促進、自然資源を活用した海外観光客の誘致等の施策を通じて、環境と経済の好循環の実現が図られている。

#### ○ 地域経済循環の拡大（地域活性化の実現）

- ・ 地域資源（自然資本、人材、資金等）を活用し地域内環境投資・消費が活発化し、再生可能エネルギーを主体とした自立・分散かつネットワーク型の社会システムの構築による化石燃料移入削減・地域外へのエネルギーの移出（地域外への販売）、市街地の

コンパクト化等を通じた魅力的な生活・交流空間の実現による地域内消費の喚起、エコツーリズムの推進による交流人口の増加等を通じた地域経済循環の拡大が図られている。

#### ○ 健康で心豊かな暮らしの実現

- ・ 人や生態系への環境リスクを低減するとともに、森・里・川・海の連関、健全な水循環の確保や、地域ごとの自然的・文化的特性、都市と農村の連携・交流などのしなやかなネットワーク形成によって、その恵みを楽しむ健康で心豊かな暮らしの実現が図られている。

#### ○ ストックとしての国土の価値向上

- ・ 気候変動の緩和、気候変動への適応や、里地・里山保全を通じた無居住地対策等の国土の多様性の維持、環境インフラを活用した循環共生型の社会を支えるインフラの再構築等、環境空間施策を通じてストックとしての国土の価値の向上が図られている。

#### ○ あるべき未来を支える技術の開発・普及（環境技術の開発・普及）

- ・ 枯渇性のエネルギー・資源に依存する社会から、エネルギー・資源の自立・分散・循環・ネットワーク型社会に移行するための技術を中心に、あるべき未来を支える新たな技術を開発・普及し、海外への展開が図られている。

#### ○ 環境外交を通じた新たな 22 世紀型パラダイムの展開

- ・ 国際的なルールづくりや技術移転と連携した環境外交で積極的に貢献して名実ともに存在感を示すとともに、「環境・経済・社会の統合的向上」を実現する循環共生型の社会づくりの経験等を生かし、環境協力を通して世界における一足飛びの低炭素・資源循環・自然共生政策の統合を支援することにより、国際社会におけるリーダーシップを発揮している。

### ② 領域別

中環審意見具申において示されている内容にとどまらず、低炭素・資源循環・自然共生・安全確保の各領域に関連した各種の閣議決定・国際的な目標等を参考に、中期的に直面しうる諸問題のうち、特に研究・技術開発の貢献が求められるものについて検討、整理し、中期的に目指すべき社会像の内容の具体化・充実を図ることとした。

#### i. 低炭素領域

- ・ 2020 年以降の温室効果ガス削減に向けた我が国の約束草案の内容が達成されている。
- ・ 低炭素領域の環境研究・技術開発は、必ずしも技術単体の経済性や競争力によって環境投資の拡大がもたらされるものだけではなく、技術以外の税制や法制度等の問題も大きいとされる。当該領域の環境研究・技術開発の新たな視点として、地域課題の解決に資するモデル事業等、社会変革の駆動力となりうる価値が打ち出されている。

## ii. 資源循環領域

参考:『循環型社会形成推進基本計画』(平成25年5月閣議決定)、「第2章 循環型社会形成に向けた取組の中長期的な方向性」より。

- ・ 自然界における循環と経済社会における循環が調和する社会
  - 従来の大量生産・大量消費型の経済社会から大きく転換し、自然界から取り出す資源と自然界に排出する廃棄物の質と量を自然環境が許容できる範囲内に抑えた、持続可能な活動が行われる社会。
- ・ 3R型ライフスタイルと地域循環圏の構築
  - 20世紀後半に形成された大量生産・大量消費型かつワンウェイ型のライフスタイルから、バイオマス系循環資源の有効利用等により循環を基調とした生活の豊かさと環境の保全を両立させたライフスタイルに転換し、低炭素社会や自然共生社会とも統合された持続可能な社会。
- ・ 資源効率性の高い社会経済システムの構築
  - 化石燃料など枯渇性資源の使用量を最少化するとともに、循環資源のリサイクル率を更に向上させ、排出者責任や拡大生産者責任に基づく取組が一般化する社会。
- ・ 安心・安全の実現
  - 有害物質を含む廃棄物を適正に処理する体制がしっかりと整備された社会。
- ・ 国際的取組
  - アジア3R推進フォーラム等を通じた多国間の国際協力の推進や国際機関等との連携、二国間の国際協力や静脈産業をはじめとする循環産業の海外展開、適正な循環資源の輸出入管理などを通じて、我が国が世界の環境負荷低減に貢献する社会。

## iii. 自然共生領域

- ・ 生物多様性については、愛知目標（2020年目標）の達成状況とそれ以降の展開を踏まえる必要がある。愛知目標の達成により、中期の社会像では下記の点が達成されている。
  - ①生物多様性が社会に浸透し、生物多様性に配慮した社会経済システムやライフスタイルへの転換が図られている。
  - ②地域において人と自然の関係が見直され、再構築が行われている。具体的には、各主体間の連携・協働が促進され、多様な主体による連携の仕組みづくりが推進されている。
  - ③森・里・川・海のつながりが確保され、農村地域等から自然のめぐみを、都市等からは資金や人材が提供され、連携や交流を深め、自然共生圏が実現されている。
  - ④人口減少を考慮した国土の保全管理（自然の遷移に任せる地域、保全すべき地

域) と開発等で分断化された国土の自然のつながりを取り戻し、地球規模の視野を持って生態系ネットワークが形成されている

- ⑤生物多様性に関する科学的知見が蓄積され、データ・指標等の科学的基盤の強化に基づき、国の政策や各主体の取組みに活用されている。
- ・ 生物多様性や防災等の観点からの改善の必要性の増大とともに、人口減少等を踏まえた国土の保全管理を行うため、グリーンインフラストラクチャの考え方が以下のように展開されている。
  - エリアマネジメント・土地利用の手法と連携したレジリエントな都市づくり
  - 平常時の利用計画と災害等（非常時）への対応の両方の観点を踏まえた国土デザイン
- ・ 気候変動による生態系や種の影響についてモニタリングによって把握されるとともに、適応策が順応的に実施されている。適応策として、気候変動以外の要因によるストレスの低減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に順応性の高い健全な生態系の保全と回復が図られるとともに、あらゆる自然環境の関連施策において気候変動による影響が考慮されている。
- ・ 生物多様性保全の観点から、他分野の適応策が生物多様性への影響を考慮して実施されるとともに、生態系の活用によるコベネフィット・アプローチの適応策が実施されている。
- ・ 生物多様性の保全、と生態系の持つ多面的機能の活用を踏まえた国土デザイン、並びに生態系サービスの評価に基づいた利活用が進んでいる。

#### iv. 安全確保領域

- ・ 化学物質が人の健康と環境にもたらす著しい悪影響に対して、予防的取組方法に留意して科学的なリスク評価が実施されている。
- ・ 化学物質など生命環境への様々な脅威の可能性が人の健康や生態系に与えるリスクについて包括的かつ未然に把握・管理が行われている。
- ・ 多様な機能を持つ物質、革新的な機能物質に対して科学的知見が蓄積され、的確に安全を確保されている。
- ・ 革新的な環境監視技術が確立され、地域及び全球的な監視と情報の共有が実現している。
- ・ PM2.5、光化学オキシダント等の大気汚染に関する科学的知見が蓄積され、排出抑制の取組がさらに進み、清浄な大気が共有されている。
- ・ 河川の源流から河口、海域に至る全ての地域の国民が、将来にわたり水を享受できるよう、健全な水循環の維持、回復が多くの関係者のもと推進されている。
- ・ 流域における適正な生態系管理は、生物の生息・生育場の保全という観点のみならず、水の貯留、水質浄化、土砂流出防止、海と河川を往来する魚類等の水産物の供給等、流域が有する生態系サービスの向上につながることから、森・里・川・海を連続した空間と捉えた、流域全体を視野に入れた生態系の保全と再生の取組みが推進されている。

- ・ 国内だけでなく新興国にも大気・水・土壌等の環境管理技術・ノウハウが利用されつつある。

## 2. 環境研究・環境技術開発における国の役割と施策展開のあり方

環境分野の研究・技術開発の方向性を検討するにあたって、まず、環境問題の重大さやその解決による公益の大きさ、そして未解明な部分が多くある一方で民間企業のみを取組には限界のある環境分野の研究・技術開発の特性を確認し、それを踏まえた国の役割を示すこととする。

その上で、今後5年間における環境分野の研究・技術開発の推進に向けて、長期・中期の社会像を見据えた重要な研究・技術開発の課題を提示するとともに、研究・技術開発コミュニティを支える競争的資金制度や国立研究開発法人等の機能強化・活性化に向けた方策を示すこととする。

### (1) 環境研究・環境技術開発における国の役割

環境の保全の重要性について、環境基本法第3条では「環境を健全で恵み豊かなものとして維持することが人間の健康で文化的な生活に欠くことのできないものであること」であるとともに、「生態系が微妙な均衡を保つことによって成り立っており人類の存続の基盤である限りある環境が、人間の活動による環境への負荷によって損なわれるおそれが生じてきていることにかんがみ、現在及び将来の世代の人間が健全で恵み豊かな環境の恵沢を享受するとともに人類の存続の基盤である環境が将来にわたって維持されるように適切に行われなければならない」と規定している。豊かな環境は人間生活に不可欠である一方、人間の活動による負荷によって、豊かな環境が損なわれるおそれがあるものである。加えて、環境問題の解決・未然防止に資する研究・技術開発の成果は、企業収益に直結するとは限らない面もある。このことから、環境の保全に向けた取組は、公共的な利益が極めて大きく、国等の公共セクターが果たすべき役割も同様に大きい。

また、環境問題は文明の発達に伴って新たに発生しうる問題であり、科学的に未解明な部分がいまだに多くある。同法第30条では、「国は、(中略)環境の保全に関する科学技術の振興を図るもの」とし、そのために「試験研究の体制の整備、研究開発の推進及びその成果の普及、研究者の養成その他の必要な措置を講ずる」ことを求めているとおり、環境分野の研究・技術開発は、引き続き国が主体的に取り組むべきである。

一方、研究・技術開発の成果を政策への反映や技術の普及等の形で社会に実装し、環境問題の解決につなげるためには、行政機関のみならず、民間部門、地方公共団体、一般国民等との連携が不可欠である。研究・技術開発の企画、実施、成果の展開等の段階において、成果の活用が見込まれる主体と適切に連携を図るべきである。

### (2) 研究・技術開発の重点課題の設定とその解決に向けた施策展開のあり方

環境分野の研究・技術開発に関して、民間部門、地方公共団体等の主体と緊密に連携しながら国が主体的に取り組む必要があることを踏まえつつ、先述の長期・中期の社会像の

実現に向けた研究・技術開発を推進するため、本戦略ではまず、今後5年間において「重点的に取り組むべき課題（重点課題）」を明示する。

また、今回設定する重点課題の解決に資する研究・技術開発を推進するため、環境分野の個別領域の枠を超えた研究を推進する環境省の競争的資金制度や我が国の環境科学の中核的研究機関である国立研究開発法人国立環境研究所等において今後取り組むべき「効果的な推進方策」を提示することとする。

重点課題の設定と、その解決に向けた競争的資金制度や国立研究開発法人における取組を一体的に推進することにより、環境分野の研究・技術開発をより効果的に実施し、環境分野の研究・技術開発における機能強化・活性化を図るべきである。

## III 今後5年間で重点的に取り組むべき環境研究・環境技術開発

### 1. 領域及び取り組むべき課題の設定に関する基本的な考え方

平成22年答申では、従来の個別的な将来像である「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」に加えて、中長期的な社会像はどうあるべきかを不断に追究するため、技術開発のみならず社会的、経済的、政策的な観点を踏まえた総合的な研究分野として「全領域共通分野」を、各領域にまたがる横断分野について重点的な研究開発を進めていくこととした「領域横断的分野」をそれぞれ設定した。

本戦略では、第4期環境基本計画（平成24年4月）、中環審意見具申における領域設定を参考に、従来の個別領域については「低炭素」、「資源循環」、「自然共生」、「安全確保」という名称で設定する。また、従来の「全領域共通分野」及び「領域横断分野」に代わる領域として「統合領域」を設定し、複数領域に関連する研究・技術開発のみならず、中環審意見具申で強調されている「低炭素・資源循環・自然共生政策の統合的アプローチ」の実施にも寄与する研究・技術開発の課題を設定する。

### 2. 重点的に取り組むべき課題（重点課題）の具体的な内容

#### （1）統合領域

本領域では、中央環境審議会意見具申（平成26年7月）において提唱されている「統合的アプローチ」の実践に向けた課題や、国際的な理念・ビジョン、環境教育、リスクコミュニケーション、環境の経済的価値等の環境分野全体に関連する課題、更には引き続き対応が求められる災害・事故に関連する課題を設定する。本領域の課題に取り組む上では、人文・社会科学領域や、従来の環境分野の枠を超えた研究コミュニティとの連携を進めながら、諸外国との連携・協力も見据えて、広く持続可能な社会づくりに貢献することが望まれる。

#### 【重点課題①】持続可能な社会の実現に向けたビジョン・理念の提示

持続可能な社会の実現に向けては、低炭素・資源循環・自然共生の各領域における取組の統合が求められる。そうした持続可能な社会の実現のあり方や、そこに至るまでの道筋を、環境・経済・社会の動向を踏まえながら不断に追究することは引き続き重要である。また、2015年9月に採択される予定のポスト2015年開発アジェンダ等については、各国における本格的な実施の段階に入るところであり、国際的な議論が進められていることから、そうした動きへの知的貢献も求められる。更には、環境分野の知見を基に、国土の価値向上を目指した政策連携等のあり方等、持続可能な社会の実現に向けた道筋づくりに貢献する研究も求められる。

[研究・技術開発例]

- 持続可能な社会像とその実現に向けたビジョンの提示
- 国際的な環境政策（ポスト2015年開発アジェンダ等）への知的貢献
- 環境の観点からの国土形成に資する知見の集積と活用

## 【重点課題②】持続可能な社会の実現に向けた価値観・ライフスタイルの変革

持続可能な社会の実現に向けては、持続可能な社会に関する国民全体の知識・意識の向上を図り、環境問題の解決に向けた無理のない行動変容に貢献することが重要である。このため、環境教育・E S D、リスクコミュニケーション、合意形成の手法、持続可能な消費と生産について実際の政策展開の現場で実践につなげるための知見の充実が求められる。また、様々な分野での政策立案において持続可能な社会の実現に向けた方向性を主流化するため、豊かな環境の経済価値や環境汚染に伴う経済損失の評価の充実も求められる。これらの研究の展開に向けて、教育学・心理学・社会学・経済学等の分野の研究コミュニティとの連携が望まれる。

[研究・技術開発例]

- 環境教育・E S Dの進展に向けた知見の充実
- 環境分野におけるリスクコミュニケーションの手法と実践に関する知見の充実
- 環境分野における合意形成の手法と実践に関する知見の充実
- 持続可能な消費と生産を含む環境問題の解決に向けた人々の行動変容に向けた手法と実践に関する知見の充実
- 豊かな環境の経済的価値、環境汚染等による経済損失の評価

## 【重点課題③】環境問題の解決に資する新たな技術シーズの発掘・活用

中環審意見具申において示された「統合的アプローチ」の実践に向けて、低炭素・資源循環・自然共生・安全確保の各領域に関する先端技術の高度化だけでなく、国内の各地域や国際的な環境協力を見据えた発展途上国等への導入に最適な性能・コスト等の技術の開発と普及が求められる。また、従来の環境分野の枠組みにとどまらず、温室効果ガスインベントリ、生物多様性・生態系の機能に関する情報等の環境関連のビッグデータ、材料工学や生態系の機能を活用・模倣する技術等の新たな技術シーズを取り込み、環境問題の解決に向けた応用を目指した研究・技術開発を推進するべきである。本重点課題は、環境分野の研究・技術開発のフロンティアを開拓する位置づけであり、その成果は、従来の環境政策への反映だけでなく、災害対応・防災、地方創生、東京オリンピック・パラリンピックにおける環境配慮等にも貢献することが望まれる。

[研究・技術開発例]

- 国内外における地域最適技術の開発・普及
- 環境問題の解決に資する新素材等の技術シーズの発掘、活用に向けた研究・技術開発
- 生態系が持つ低環境負荷かつ高度な機能を活用・模倣する技術の応用

## 【重点課題④】災害・事故に伴う環境問題への対応に貢献する研究・技術開発

東日本大震災からの復旧・復興に貢献するため、放射性物質に汚染された廃棄物等の適切な処理・処分方法、除染に伴い生じた除去土壌等の適切な保管・減容・再生利用・処分

方法、環境中における放射性物質の動態解明・将来予測、被災地の復興と新しい環境の再生・創造、将来の災害に備えて安全で安心な地域社会づくり等に向けた研究・技術開発を引き続き推進するべきである。また、東日本大震災における知見を、今後想定される大規模な災害への対応を想定して技術革新させるとともに、積極的に情報発信していくことも併せて求められる。また化学物質の流出等、環境分野に関連して想定される様々な災害や事故の予防や発災時の迅速かつ適切な対応に向けた研究・技術開発も重要である。

[研究・技術開発例]

- 放射線計測
- 除染・廃棄物に関する技術・影響評価
- 放射性物質の環境動態
- 除去土壌等の減容化・再生利用環境配慮型の地域復興
- 災害廃棄物の円滑・迅速な処理に関する研究・技術開発災害環境マネジメント（首都直下地震等も見据える）環境事故の防止・事故後の対応

**（２）低炭素領域**

環境基本計画等において 2050 年までに温室効果ガス排出量の 80%削減することが掲げられており、それに向けた研究・技術開発が求められる。また、我が国の低炭素領域での研究・技術開発の成果は、これまでに IPCC などの国際的な取組にも貢献している。今後も国内の課題解決のみならず国際的な取組への貢献が重要である。

**【重点課題①】低炭素で気候変動に柔軟に対応する持続可能なシナリオづくり**

長期・中期の社会像に基づき、環境と経済の好循環とストックとしての国土の価値向上に向けて、地域の課題解決に資するモデル事業等、社会変革の駆動力となりうる価値を打ち出すことが求められている。このため、発展途上国への環境協力も見据えて、低炭素で気候変動に柔軟に対応する社会の構築に向けた国内外の地域における技術の実装も想定したシナリオづくりに関する研究・技術開発が必要である。

[研究・技術開発例]

- 経済成長、産業競争力以外の社会の新たな駆動力となりうる価値創造（地域の活力モデル）の検討に関する研究
- 低炭素社会の実現に向けた行動変容を促す合意形成・コミュニケーション
- 地域レベルの気候変動への対応に向けた都市・農山漁村・都市と農山漁村の連携に関するシナリオづくり
- コベネフィット・アプローチの考え方に基づく技術の国内外の地域への実装を目指した研究
- 低炭素な地域づくりに資するアセスメント・都市計画等の制度への反映に向けた研究

## 【重点課題②】 気候変動の緩和策に係る研究・技術開発

長期・中期の社会像に基づき、ストックとしての国土の価値向上やあるべき未来を支える技術として、気候変動の緩和策に係る研究・技術開発を進める必要がある。

本研究・技術開発にあたっては、時間軸と成果の規模を意識し、今後5年後までに、どの地域で、どの程度貢献しうるかを意識し、展開すべきである。

### [研究・技術開発例]

- 省エネルギー・再生可能エネルギー技術の高度化・低コスト化
- 再生可能エネルギーの活用拡大に向けた技術開発（再生可能エネルギー由来水素、蓄エネルギー関連技術等）
- 気候変動の緩和に資する地域の熱利用に関する研究・技術開発（下水道等の廃熱有効利用等）
- フロン対策技術の研究・技術開発
- 分離・回収した二酸化炭素の材料としての利用に向けた研究・技術開発
- 社会システム変革を見据えた需要側の観点からの研究・技術開発
- 二国間クレジット制度（JCM）等を活用した優れた低炭素技術の海外展開
- エネルギー起源 CO2 削減が期待できる L2-Tech（先導的低炭素技術）の技術開発

## 【重点課題③】 気候変動への適応策に係る研究・技術開発

長期・中期の社会像に基づき、ストックとしての国土の価値向上やあるべき未来を支える技術として、気候変動の適応策に係る研究・技術開発を進める必要がある。本研究・技術開発には、気候変動のモニタリング及び影響評価に係るものと、適応策に係るものに分類することができる。

気候変動のモニタリング及び影響評価については、IPCCをはじめ、国際的にも貢献してきたことから、引き続き、研究の推進が必要である。また、適応策に係る研究では、他の政策とのコベネフィット等を意識した研究・技術開発の展開が期待される。

### [研究・技術開発例]

- 観測・予測モデルに基づく適応技術の評価に関する研究
- 不確実性を考慮した影響の定量的な評価に関する研究
- 適応策と他の政策とのコベネフィットの評価に関する研究
- 適応策の検討に資する気候予測とそのダウンスケーリング手法の開発
- 防災・減災や暑熱対策等における生態系を活用した適応策
- 気候変動による自然災害の影響評価に関する研究

## 【重点課題④】 地球温暖化現象の解明・予測・対策評価

近年、経済社会に大きな影響を与える「大雨や高温などの極端現象」と「地球温暖化」

の関連性が指摘されていることから、これらに関する科学的な知見を蓄積することが求められている。

長期・中期の社会像に基づき、国際的な環境協力等にも資する地球温暖化現象の「解明」、「予測」、「対策評価」に焦点を当てた研究が必要とされている。

これらの研究は、例えば、地球温暖化現象の解明といった個別研究課題の達成に留まらず、観測・予測等を統合的に行う枠組みが期待される。

#### [研究・技術開発例]

- 気候変動に関わる物質の地球規模での循環の解明に資する総合的観測・予測研究
- 温暖化対策の評価に向けた地球規模及びアジア太平洋地域における観測・モデル等を活用した研究
- 地球温暖化現象の解明、統合的な予測、対策評価を通じた IPCC などの国際枠組みへの貢献

### (3) 資源循環領域

「循環型社会形成推進基本計画」（平成 25 年 5 月閣議決定。以下循環基本計画。）では、①リサイクルに比べ取組が遅れているリデュース・リユースの取組強化、②有用金属の回収や水平リサイクル等のリサイクル高度化、③安心・安全の取組強化、④循環資源・バイオマス資源のエネルギー源への活用、⑤地域循環圏の構築や低炭素社会・自然共生社会との統合、⑥ 3 R 国際協力の推進、等を新たな政策の柱としている。これらを踏まえた取組をコスト等の経済性を考慮しつつ、社会実装を見据えて取組む必要がある。

#### 【重点課題①】 3 R を推進する技術・社会システムの構築

循環基本計画における中長期的な方向性に基づき、枯渇性の天然資源利用から循環資源利用への抜本的な転換を図るため、今後の廃棄量増大が見込まれる低炭素技術を含む多様な製品からの有用資源選別技術の高度化や質の高い素材のマテリアル・リサイクル等の 3 R 技術イノベーションを、ライフサイクル的視点に立って推進することが求められる。

そのためには、リサイクル等の 3 R 要素技術の研究・開発（リサイクル推進のための素材・金属の破碎・選別・分離技術等、限られた資源の中で大きな付加価値を生み出す「資源循環・再生技術」の研究・実証、国際的な資源循環システムに関する研究等）を引き続き進めつつ、こうした技術を適切に組み合わせるための実証を進め、個別の物品に留まらない、横断的・統合的な 3 R が進む社会システムを、消費者行動、地域特性を踏まえて検討することが必要である。

また、「拡大生産者責任（EPR）」や「環境配慮設計（DfE）」等の概念に基づき、「持続可能な物質管理」及び「国としての資源確保」の視点からの規制的手法・経済的手法・情報的手法・自主的手法等の検討も必要である。

さらに、こうした取組の前提として、持続可能な社会実現のための統合的な指標や資源ストック社会に関する研究等も進めていくことが必要である。

[研究・技術開発例]

- レアメタル等の有用金属資源の効率的な再資源化のための破砕・選別・分離技術の研究・開発と、効果的な回収のための社会システムの研究
- プラスチック・ガラス等の質の高い再資源化のための破砕・選別・分離技術の開発
- リサイクル技術の低炭素化のための研究・技術開発
- 3Rの推進による循環型社会形成(特に消費者行動を含む2Rがビルドインされた社会システム)に向けた研究・技術開発
- 規制的手法・経済的手法等を用いた3R推進のための政策ツールの開発
- 各国の地域特性を踏まえた技術・社会システムの研究・技術開発

**【重点課題②】 廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発**

循環基本計画における中長期的な方向性に基づき、安心・安全の実現の観点から、廃棄物を適正に処理する体制の整備を目指した研究・技術開発が求められる。

そのためには、多様な性状を有し、多種類の化学物質を含む廃棄物の処理の安全性、安定性及び確実性を高めるための研究・技術開発とともに、よりの確な処理施設の運轉管理技術や管理指標等の研究開発の一層の推進が重要である。

また、廃棄物処理施設は地域における循環型社会の形成の推進や災害対策等の拠点としての役割が期待されており、将来にわたって処理施設に必要な機能を発揮し続けられるよう長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発が求められる。

[研究・技術開発例]

- 3R後の残余廃棄物に関する環境負荷の少ない適正処理に関する研究・技術開発
- アスベスト・水銀等の有害廃棄物の適正管理・処理に関する研究・技術開発
- 廃棄物処理施設の長寿命化に資する予防保全・故障予測等に関する研究・技術開発
- 廃棄物処理システムの社会的受容性向上に向けたリスクコミュニケーション等に関する研究

**【重点課題③】 バイオマス等の廃棄物からのエネルギー回収を推進する技術・システムの構築**

循環基本計画における中長期的な方向性に基づき、低炭素社会や自然共生社会とも統合された持続可能な社会の形成を目指した研究・技術開発が求められる。そのためには、複数の技術を組み合わせた統合システムの開発、地域特性に応じた未利用バイオマス等の廃棄物エネルギー回収システムの構築等、地域のエネルギー供給拠点やエネルギーネットワーク化等の社会実装を見据えたシステム研究が必要である。

[研究・技術開発例]

- 化石燃料資源の代替を見据えたバイオマス等の廃棄物からの効率的なエネルギー回収・利用技術の開発
- バイオガス発電とごみ発電のコンバインドシステム等のバイオマス資源の横断的利用に向けた研究・技術開発
- 廃棄物発電のネットワーク化等のエネルギー回収・利用の高度化に向けた研究・技術開発
- 地域熱供給など回収エネルギーの利用拡大に向けた社会システム整備に向けた研究・技術開発

(4) 自然共生領域

本領域に関連した国際的な目標として、「生物多様性戦略計画 2011-2020」(愛知目標)があり、2025～2030年までの中期の社会像の設定にあたっては、愛知目標の達成状況とそれ以降の展開も踏まえる必要がある。また、水質浄化や防災・減災機能等、生態系の有する多面的機能を活用したグリーンインフラストラクチャの活用、気候変動への適応など幅広い政策への反映を要するテーマは、低炭素、循環資源など他領域との連携に加え府省間連携も重要である。

【重点課題①】生物多様性の保全とそれに資する科学的知見の充実にに向けた研究・技術開発

中長期的な社会像に基づき、健康で心豊かな暮らしの実現を図るため、生物多様性の保全及び持続可能な利用とそれに資する科学的知見の充実化に向けた評価手法等の研究・技術開発が期待される。

国際的な目標である「生物多様性戦略計画 2011-2020」(愛知目標)を踏まえ、我が国では生物多様性国家戦略 2012-2020 が策定されており、当該戦略に資する研究・技術開発課題の展開が期待される。特に、鳥獣保護管理、外来種の防除や水際対策、絶滅危惧種の保全など、これらを効果的に進める野生生物管理に関する社会システムの構築に資する研究が求められる。また、遺伝資源の把握と利用に向けては、遺伝資源の喪失リスクの評価等の経済学的アプローチ、海外遺伝資源の利用から生じる利益の適切な配分を通じた途上国の生物多様性保全への貢献等の経済的・政策的アプローチによる研究も行う必要がある。

さらに、高まる気候変動による影響のリスクに対応し、気候変動の適応策を検討する上で、人々の暮らしや各種産業の基盤となっている自然生態系について、特に生態系サービスが、様々な人為活動や自然現象等に応じ、どのように変化し影響を受けるかについて、緩和策との関係も踏まえ把握することが必要となる。

[研究・技術開発例]

- リモートセンシングから遺伝子分析など、様々なレベルの新技术を活用した生物多

様性及び生態系サービスに関する情報の集積、集積情報を活用した評価手法、利活用法の開発

- 遺伝資源の把握と利用、気候変動への適応を含めた生物多様性に関する知見の情報発信
- 絶滅危惧種に関する、効率的な個体数推定法及び分布推定手法、地域が主体となった生息地の保全・再生手法の開発
- 野生復帰を見据えた生息域外保全における飼育繁殖・栽培技術の開発
- 管理すべき鳥獣の効率的・効果的な捕獲・処理・モニタリング技術及びそれらを踏まえた鳥獣の統合的な保護管理システムの開発
- 外来種を低密度段階から根絶するための防除技術、モニタリング手法の開発
- 各種の外的要因を考慮した気候変動による生態系サービスの変化予測手法の開発
- 海外遺伝資源の利用から生じる利益の適切な配分を通じた途上国の生物多様性保全への貢献に関する経済的・政策的アプローチによる研究

#### 【重点課題②】森・里・川・海のつながりの保全・再生と生態系サービスの持続的な利用に向けた研究・技術開発

中長期的な社会像に基づき、健康で心豊かな暮らしの実現やストックとしての国土の価値向上に資するため、森・里・川・海といった地域資源の生態系機能を活用したサービス等の研究・技術開発が求められる。

生態系サービスの利用については、生態系サービスの解明とともに、サービス間のトレードオフ問題へ対応するための合意形成のツール等の構築も重要であり、人文社会系領域との連携等の学際的な研究が期待される。また、都市と農山漁村の有機的な連携の構築に関する研究・技術開発では、都市を含めた生態系サービスの持続的な利用を考える必要がある。また、気候変動に伴う自然災害の増加への対応に向け、海岸林や藻場が本来有する生態系機能や防災機能の評価に加え、生態系をインフラとして捉えた土地利用を含めた国土デザインに関する研究が期待される。

#### [研究・技術開発例]

- 流域単位の生態系サービスの評価・解明と、これを維持する社会システム等の構築に資する研究・技術開発
- 健全な水循環を可能にする土地利用デザインや管理手法の開発
- 生態系サービスの解明と地域における合意形成に利用できる評価ツールの開発
- 人の働きかけの変化による生態系の変化と、働きかけに対する反応の解明
- 水質浄化や防災・減災機能等、生態系の有する多面的機能を活用したグリーンインフラストラクチャの評価と利用
- 森里川海の連関確保に資する自然再生に関わる技術・手法の開発
- 都市における生態系ネットワークの形成やグリーンインフラストラクチャの活用に向けたエリアマネジメント手法との連携に関する研究

## （５）安全確保領域

安全確保は、各社会実現の全ての基礎であり、WSSD2020年目標の達成及び将来に向けた更なる取組の推進のために、東アジア域の急速な経済発展等も考慮しつつ、国際的な連携を強化し世界をリードすることが強く求められている。

PM2.5等の大気汚染に注目が集まるとともに、水銀に関する水俣条約など国際的な取組が進展しているため、研究開発の面でも国際的な貢献を視野に入れた取組が求められる。また、平常時だけでなく、東日本大震災からの復興や、災害時・事故時の化学物質等（災害・事故等で工場等から排出された有害物質を含む）の排出などへの対応についても視野に入れるべきである。

また、水質や土壌、大気汚染が深刻な新興国、とりわけアジア地域への管理手法・技術の展開や社会実装に関する研究が期待される。

### 【重点課題①】化学物質等の包括的なリスク評価・管理の推進に係る研究

中長期的な社会像に基づき、人々の健康及び環境・生態系への影響、災害・事故への対応等、化学物質等のリスク評価・管理手法の確立に関する研究課題が想定される。

人々の健康面の生体高次機能や継世代影響へのリスク評価・管理に導入するため、メカニズム解明、影響予測等の手法確立に資する研究の重点的推進、生態系の視点に基づく生態毒性の評価手法、複合曝露への評価手法の確立が期待される。また、国際的な調和・連携を図りつつ、研究・技術開発の推進によって、多種多様な化学物質等の網羅的な環境中での把握・予測・管理や全球的課題への対応、化学物質のぜい弱な集団への影響及び複合的な影響などの評価・管理手法を確立するための研究が期待される。

[研究・技術開発例]

- 多種・新規の化学物質等の網羅的な環境動態の把握・管理と予測・評価
- 化学物質等の複合曝露等による生態・健康影響の評価・解明
- 生体高次機能や継世代への影響の解明
- 小児等のぜい弱性を考慮したリスク評価・管理の推進
- 生態系の視点に基づく生態毒性等のリスク評価・管理の推進
- 水銀・POPsなど全球的な課題への対応
- PM2.5・光化学オキシダント等の健康影響の評価・リスク評価
- 災害時・事故時の対応

### 【重点課題②】大気・水・土壌等の環境管理・改善のための対策技術の高度化及び評価・解明に関する研究

中長期的な社会像に基づき、PM2.5等の大気汚染対策、健全な水循環の維持・回復、流域全体を視野に入れた生態系の保全と再生、新興国への大気・水・土壌等の環境管理技術の展開に関する研究課題が想定される。

新興国における黄砂、PM2.5、水銀等の環境汚染については、とりわけアジアでの大気・水・土壌等の問題解決が重要であることから、産業・経済を含むあるべき社会像を

踏まえつつ、大気・水・土壌等の問題解決に知識集約的な評価系、大気・水・土壌環境の健全な管理等に焦点をあて、重点的に取り組む必要がある。

PM2.5等の大気汚染については、二次生成粒子の生成機構の解明や発生源寄与率の定量化、観測と数値モデルの統合による実態解明を進めるとともに、大気汚染対策の実施効果の評価・検証手法を開発する必要がある。また、健全な水循環を確保するとともに、貧酸素水塊の発生防止、生物生産性・生物多様性の確保、気候変動による影響等、閉鎖性水域における課題への対応も求められる。さらに、広範囲の大気や水域の管理・計測技術を確立する。実効性のある国際的な取組の推進とアジア地域への展開のためには、我が国の技術を活かす視点から高度化・低コスト化を実現する研究・技術開発が必要になると考えられる。

[研究・技術開発例]

- 健全な水循環を確保するための流域評価・管理・保全
- 健全な水循環を可能にする水利用
- 閉鎖性水域における良好な水質・生物多様性の確保や気候変動による影響把握等を含めた総合的な水環境改善に関する研究
- 越境汚染を含む大気汚染現象の解明
- 微小粒子状物質等の大気汚染対策の実施効果の評価・検証
- 革新的な環境監視技術についての研究・技術開発
- 環境管理・保全技術の国際展開に向けた研究開発
- 災害時・事故時等におけるモニタリングの迅速化

## IV 環境分野の研究・技術開発の効果的な推進方策

### 1. 重点課題の解決に資する研究・技術開発を支援する施策の考え方

前章において、低炭素・資源循環・自然共生・安全確保の各領域の研究・技術開発のみならず、「統合的アプローチ」を踏まえた、領域横断的または従来の環境分野の枠を超えた課題解決に資する重点課題の設定について明示した。

環境分野の研究・技術開発を支える競争的資金制度や環境研究の中核機関である国立研究開発法人国立環境研究所についても、前章で掲げた重点課題の解決、更には新たに直面する研究・技術開発の課題への対応を見据えた制度の見直しや組織体制の整備等に努めるべきである。

更に、地域における環境問題の解決に大きな役割を果たす地方環境研究機関の役割強化や、研究・技術開発の成果の社会実装や国際展開に向けた支援、研究・技術開発に関する知見の整理・発信を含む環境分野の研究・技術開発に対する一般国民の理解を深める取組も併せて実施するべきである。

### 2. 環境政策に貢献する研究開発の核となる環境研究総合推進費の改善

環境研究総合推進費は、様々な分野における研究者の総力を結集して学際的、国際的な観点から総合的に調査研究および技術開発を推進し、持続可能な社会構築のため、環境の保全に資することを目的とした我が国における唯一の、環境政策への貢献・反映を目的とした行政ニーズ主導の研究資金制度である。環境政策の行政ニーズを設定して公募を行う方式は、科学研究費補助金や独立行政法人科学技術振興機構の研究資金などの基礎研究の振興のための研究資金制度や他省庁の競争的研究資金制度との差別化を図るうえで重要な仕組みであり、環境省の競争的研究資金制度の特色として評価されている。また平成 22 年答申以降、環境省内の競争的資金のうち、一般会計を財源とするものについては、順次統合が進められ、平成 23 年度には、環境研究総合推進費に一本化された。これにより、個別領域の枠を超えた研究に取り組みやすくなった。

環境研究総合推進費は、調査研究による科学的知見の集積や環境分野の技術開発等を通じ、地球温暖化の防止、循環型社会の実現、自然環境との共生、環境リスク管理等による安全確保など、持続可能な社会構築のための数々の環境問題を解決に導くための政策への貢献・反映を図ることを特徴として、様々な研究が実行され多くの成果が得られているが、研究の成果・効果をさらに一層高めるため、以下の改善を検討すべきである。

#### (1) 民間企業との連携、領域融合的課題への取組を促す課題設定

従来の推進戦略や、中環審意見具申における「統合的アプローチ」の考え方を踏まえて、人文・社会科学を含む複数領域にまたがる研究課題や従来、環境分野として捉えられてきたテーマを超えた政策課題の解決にも貢献するような研究課題の設定等を行うべきである。特に府省間を横断する研究や他府省で開発された研究の環境政策への適用研究などを積極的に取り入れる仕組みを充実させる必要がある。また応用研究の分野においては、民間企業等の実用化研究と大学等の学術研究を融合させたコンソーシアム型の研究課題を設定することにより、質の高い研究成果の社会実装に向けた取組が求められる。

## （２）効率性と運営主体の専門性の確保を両立させる運営体制のあり方の検討

環境研究総合推進費は、他省庁の研究資金とは異なり、環境省内の担当部局から寄せられる研究開発ニーズである「行政ニーズ」に立脚した研究課題を優先的に採択する仕組みが定着し、環境政策への貢献をより指向した競争的資金として運用されている。これまで環境省が研究・技術開発に関する情報の収集や「行政ニーズ」の取りまとめ、課題の審査・評価を一元的に実施してきたが、研究・技術開発の内容の多様化や「行政ニーズ」に立脚した課題採択などが研究者に十分に理解されているとは言いがたい状況にある。更に、本戦略で示した重点課題の解決に資するためには、研究課題採択後においても多様な研究・技術開発のテーマに対応した進捗管理及び政策検討状況などの情報提供を行う体制を構築する必要がある。

「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成 24 年内閣総理大臣決定）において、「研究開発の評価を実施する主体は、それぞれの特性や役割等に相応した質の高い実効性のある評価が行われるよう、また、評価が研究者等にとって過重な負担とならないよう、評価の実施体制の整備や具体的な仕組みを構築し、評価を効果的・効率的に実施する。また、評価を実施する主体は、実施する評価について実効性及び効率性の向上等の視点から適切な時期に検証を行い、必要に応じて実施体制や仕組みの改善に取り組む。」とされている。今後の環境研究総合推進費の運営体制については、他省庁の研究資金制度の運営状況も参考にしつつ、配分機関が独立行政法人となっている他の競争的研究資金における予算の柔軟な執行など、研究者にとっての利便性の向上や細やかなサポートの実施、行政担当者とのコミュニケーションの円滑化、効果的・効率的な審査の実施を念頭に置いて検討を進めることが望まれる。

## 3. 環境研究の中核機関としての国立環境研究所の役割

国立研究開発法人国立環境研究所（以下、国立環境研究所。）は、前身の国立公害研究所として昭和 49 年に設立されて以来、我が国の環境科学の中核的研究機関として、地球温暖化、循環型社会、環境リスク、自然共生など、幅広い研究課題を遂行している。また、平成 23 年度から、東日本大震災に対応した、放射性物質・災害環境研究を開始するとともに平成 25 年 3 月には、この取り組みを明確化するために第 3 期中期計画の見直しを行っている。

今後、我が国の環境科学分野において牽引的役割を担い続けるとともに、環境政策の決定において有効な科学的知見を提示し、政策の具体化、実施の場面においても科学的側面からリーダーシップを発揮することが期待されている。このことを踏まえて、国立環境研究所においてはⅡ 1. に掲げた目指すべき社会像の実現に向け、国立研究開発法人としての環境省との連携強化、研究・技術開発の充実に向けた大学・他の国立研究開発法人・地方の環境研究拠点との連携強化、環境科学の中核的研究機関としての新たな研究テーマの先導、地球温暖化・災害と環境等の社会的な要請の特に強い課題への対応、更には地球規模での課題への貢献に向けた国際的な連携の推進に取り組むべきである。

### （１）政策提言、レギュラトリーサイエンスに資する科学的知見の提供等の推進

平成 27 年 4 月に国立研究開発法人に移行した国立環境研究所は、国立研究開発法人の第一目的である「研究開発成果の最大化」の実現に向けて、研究・技術開発に取り組むべきである。II 2. で示した環境研究・環境技術開発における国の役割、更には III で示した重点課題の内容を踏まえると、国立環境研究所における研究開発成果とは、「環境政策への貢献をはじめとする広義の社会実装を通じて環境問題の解決に資する知見や技術」であり、かつ環境の観点から社会にイノベーションを起こして問題解決に資する源泉となるべきものと言うことができる。したがって国立環境研究所では、II 1. に掲げた目指すべき社会像に向け、創造的、先端的な科学の探求を基礎としつつ、課題の解決に繋がる研究・技術開発に重点的に取り組むべきである。

例えば、行政施策の執行に必要となる評価手法等に関する研究開発は、レギュラトリーサイエンスにおける中心的課題であり、国立試験研究機関または国立研究開発法人が中心となって担う必要がある。国立環境研究所がナショナルセンターとしての役割を担うよう積極的に取組を推進すべきである。

今後起こり得る環境問題への対応を含め、環境政策の立案・実施に貢献する研究・技術開発に向けて、今後より一層、環境省本省との連携を、人的交流等を通じて強化するべきである。

### （２）経済・社会的な課題の解決をも見据えた統合的な研究の先導

中環審意見具申において、我が国が直面している環境問題は、経済、社会の側面で我が国が現在抱える諸問題とそれぞれ密接に関係し、その複合性ゆえに、環境政策の展開により、環境の課題のみならず、経済・社会的な課題を同時に解決することも可能であるという考え方が示されている。

国立環境研究所においても、環境問題の解決に貢献する研究・技術開発を推進するとともに、これを鍵として、将来を見据えて経済・社会の問題解決にも資する研究・技術開発を先導するべきである。例えば、本戦略で示した重点課題のうち、統合領域に関しては、従来の個別分野における取組を超えた研究者の連携による統合的アプローチや、研究所の外部との連携がより一層重要になるものである。

これまでも、東日本大震災に対応した災害環境研究の推進によって、従来の研究所としての取組を超えた分野に挑戦してきた実績がある。平成 28 年度に福島県三春町に開所予定の環境創造センター（研究棟）を中心として、環境放射能汚染からの環境回復研究、持続可能な復興まちづくりを支援する環境創生研究、更には、今後の災害に環境面から備える災害環境マネジメント研究を、他機関とも連携して総合的に推進し、被災地の復旧・復興に貢献するとともに、今後想定される大規模災害への知見の活用を図ることにより、災害環境研究の中核機関となるべきである。また、こうした従来の取組を超えた分野にも挑戦する土壌があることを生かして、多岐に渡る対応が求められる地球温暖化や地球規模の水循環等への対応等、社会・経済の問題解決にも貢献する取組を推進するべきである。

### （３）大学・地域の環境研究拠点・民間企業等との連携強化

環境問題そのものが多岐に渡り、関係する主体も様々であることから、研究開発成果の「国全体での最大化」に向けて、大学、他の国立研究開発法人、地方公共団体環境研究機関、民間企業等との連携が求められる。例えば、集約しつつある地球環境モニタリング等の成果データについて、自ら解析し研究を進めるとともに国内のみならず広く世界で活用され、研究成果の最大化が図れるよう、ニーズを踏まえた解析ツール等の整備や積極的な情報発信等の体制整備が求められている。

また、従来、様々な機関との共同研究、大学等との協定締結、国内外の大学・研究機関等との人的交流を進めてきたが、今後はこうした連携を一層円滑に進めるためのクロスアポイントメント制度等の体制整備を図るとともに、研究・技術開発の課題設定等についても、各主体との連携を意識して幅広い意見を集める取組を進めるべきである。

### （４）国際的な連携の推進

国立環境研究所は、これまでも、国際研究活動・研究交流等を主導的に推進するとともに、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第５次報告書等の各種報告書の執筆や OECD テストガイドラインプログラムへの国際標準法となる試験法の開発・情報提供等による国際機関等の活動に貢献してきた。今後もこうした活動を継続するとともに、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（IPBES）、Future Earth 等への貢献、災害環境研究分野における国際連携ハブ機能等を視野に入れた新たな国際的な研究活動・研究交流等を推進することにより、環境問題の解決に向けて更なる学術面での貢献が求められる。

また、アジア等の途上国や新興国では、大気汚染、水質汚濁等の環境汚染、経済成長や開発に伴う自然破壊等の環境問題が深刻化しており、早急な対策が求められる。これまでも、日中韓三カ国環境研究機関会合（TPM）や東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）等の国際連携活動に取り組んできたが、今後も、我が国の環境対策の経験・実績を生かした国際ルールづくりに向けた技術面からの貢献、優れた環境技術の大規模展開等に資する研究・技術開発を進めるべきである。

## ４．地域の環境研究拠点の役割強化

地方公共団体環境研究機関（地環研）や地方大学は、地域の実情を熟知し、地域に根ざした研究・技術開発の重要な担い手であり、地域の環境問題の解決において大きな役割を果たす主体である。また、近年の PM2.5 による汚染機構の解明に関しては、国立環境研究所と全国各地の地環研との共同研究が進められるなど、国立環境研究所と地環研、及び地環研同士の連携によって、我が国全体に影響を及ぼす問題への対応においても大きな役割を果たすと言える。また、地域最適技術の社会実装という観点からは、地域内外の民間企業との連携も欠かせない。更に、緊急時の有害物質モニタリングなど、国立環境研究所が核となり、地方公共団体の協力体制を構築しつつ、緊急な課題に取り組むことも必要である。

本戦略の重点課題で示したような地域における環境問題の解決に向けた貢献はもちろんのこと、その知見を広く発信して、他地域の環境問題の解決も視野に入れた取組がより一層求められる。

このような取組は、我が国全体の環境問題解決という視点からも重要であることから、環境省において競争的資金制度の課題設定・審査等における工夫、国立環境研究所による地環研との連携強化により取り組むとともに、国・地方公共団体において、研究・技術開発によって得られた知見を適切に政策に反映していくことが求められる。また、地環研においては、地域の環境問題の解決に向けたドライバーとしての役割を果たすとともに、その取組を糸口にして、広く地域の諸問題の解決に貢献するべく、民間企業や地方大学等とも連携し、従来の研究・技術開発にとどまらない取組を主体的に進めることが求められる。

## 5. 研究・技術開発成果の社会実装や国際展開に資する施策の推進

本戦略で示した重点課題は、環境問題を解決し、目指すべき社会像を実現するために設定したものであることから、研究・技術開発の成果を「社会実装」することが極めて重要である。ここでの「社会実装」とは、環境政策への適切な反映、環境問題の解決に資する技術の普及・展開の双方を含んでいる。

国・地方公共団体においては、日頃から研究・技術開発動向を注視するとともに、研究・技術開発の成果を適切に環境政策に反映していくことが求められる。また、競争的資金制度や国立環境研究所における研究・技術開発において、政策動向を十分意識した課題設定・審査を行うことが求められる。

環境問題の解決に資する技術開発に向けては、その技術の普及・展開の担い手になりえる民間企業や大学、地方公共団体等と、研究開発の段階から連携し、開発後に着実に社会実装されるような体制で進めることが求められる。更に、研究・技術開発の成果の社会実装を更に推進するため、成果の事業化に向けた調査や資金調達等の支援施策、及び新たな技術導入の際に、L2-Tech等の最高水準の技術を選択することに対して重点的に支援する施策等を併せて実施するべきである。また、研究・技術開発成果の国際展開に向けて、研究・技術開発の計画段階から、出口としてJCM等の活用や途上国等への具体的な国際貢献の方向性を意識するなどの取組を行うべきである。

## 6. 環境分野の研究・技術開発や政策立案に貢献する基盤的な情報の整備

研究・技術開発の基盤となる環境分野の様々な情報や、研究・技術開発の成果であり、政策立案の重要な根拠となる知見を整備・蓄積して国内外に発信することが重要である。

近年、公的研究資金を用いた研究成果（論文、生成された研究データ等）について、科学界はもとより産業界及び社会一般から広く容易なアクセス・利用を可能にし、知の創出に新たな道を開くとともに、効果的に科学技術研究を推進することでイノベーションの創出につなげることを目指した「オープンサイエンス」の考え方が世界的に急速な広がりを見せていることも踏まえて、取組を進めることが求められる。

例えば、気候変動に関する広範で専門的なデータ・情報、再生可能エネルギーの導入に

おける環境アセスメントに資するデータ・情報、微小粒子状物質等を含む大気汚染物質の排出インベントリ、希少な種を含む動植物等の生息域や分布等の生物多様性に関する情報等の環境分野の基盤的な情報や知見は、国内外の研究主体のみならず、国、地方公共団体、民間企業、一般国民といった様々な主体が、政策立案や方針策定、環境アセスメント等の場面で活用することが想定され、そうした活用を支援することは公共的な利益にもかなうことから、それぞれの利用者のニーズに応じて活用しやすい形で適切に提供を行う仕組みの構築が求められる。

## 7. 研究開発施策の国民へのアウトリーチの強化

従来、推進費における成果報告会や、国立環境研究所における一般公開等を実施している。特に国費を用いた研究・技術開発においては、これらのアウトリーチ活動は納税者である民間企業・一般国民等に取り組内容を説明し、環境問題や環境分野の研究・技術開発の意義等への理解を深め、研究・技術開発の成果を広く社会に還元していく貴重な機会であることから、引き続き充実を図るべきである。

そのためには、まず、研究・技術開発に触れる機会の少ない人々にとってもわかりやすい情報発信の工夫が求められる。また、今後は従来の環境分野の枠にとどまらず、より広い意味での社会の問題解決にも資する研究・技術開発を推進することが求められることから、従来の研究・技術開発によって一定の成果が出た後のアウトリーチ活動だけでなく、研究・技術開発の着手時におけるシンポジウムの開催等、様々なステークホルダーの観点を研究・技術開発に取り込むような取組を進めるべきである。

ただ、アウトリーチ活動の充実が研究者個人への過剰な負担になることのないよう、国や研究機関の事務部門における適切な支援体制の整備が同時に求められる。

## 8. 推進戦略の実施状況に関するフォローアップの実施

平成 22 年に答申された前の推進戦略の期間中においても、東日本大震災の発生等、戦略策定時には全く想定されていなかった大きな情勢変化があった。本戦略の実施期間である今後の 5 年間ににおいても、環境面、経済面、社会面での情勢の変化が十分に起こりえる。そのため、本戦略の実施状況について適切にフォローアップを行い、必要があれば本戦略の内容を、5 年間の待たずに改定するなど、機動的な対応を取るべきである。

また、今後、第 5 次環境基本計画の策定に向けた検討、更には策定後の同計画の実施状況の点検等の実施が見込まれることから、本戦略の内容や実施状況のフォローアップについては、それらの取組とも連携して実施することが望まれる。