

<p>現行の推進戦略</p>	<p>新たな推進戦略</p>
<p>はじめに 全面的に改正。</p>	<p>はじめに 全面的に改正。</p>
<p>I 環境を巡る政策動向や社会の現況 全面的に改正。</p>	<p>第1章 環境を巡る政策動向や社会の現況 全面的に改正。</p>
<p>II 環境分野の研究・技術開発の戦略的な推進に向けたポイント</p> <p>1. 中長期的に目指すべき社会像について</p> <p>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。</p> <p>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、内容の具体化・充実を図ることとしている。</p> <p>(1) 長期的(2050年頃を想定)に目指すべき社会像</p> <p>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、まず全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、将来にわた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」を参照しつつ、環境分野全般に関わる長期的な将来像について整理した。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。</p> <p>①全般</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。また、適応策の推進によって、気候変動の影響による被害が最小化され、迅速に回復できる持続可能な社会が構築されている。 資金が低炭素分野をはじめとした環境投資に活用され、成長分野として経済を牽引するとともに、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。 地域ごとの自然環境や人、生活、事業活動の特色に応じた物質の循環やエネルギーの有効利用が図られるとともに、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。 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社会が実現している。 	<p>第2章 環境分野の研究・技術開発の戦略的推進のための基本的な考え方</p> <p>1. 中長期的に目指すべき社会像について</p> <p>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(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。</p> <p>なお、社会像の検討においては、環境基本計画や長期低炭素ビジョン、SDGs等を参考に2015年答申で示された社会像を整理し直した。</p> <p>(1) 長期的(2050年頃を想定)に目指すべき社会像(「地域循環共生圏のビルトイン」)</p> <p>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、2015年答申を基に、まず、環境基本計画で目指すべき社会像として示された「環境・生命文明社会」を環境分野全般に関わる長期的な社会像に新たに加えた。そして、気候変動領域に関しては、長期低炭素ビジョンの「第5章 長期大幅削減の絵姿(1)2050年80%削減を実現する社会の絵姿」及び気候変動適応計画の「第1章第1節目標」を参考に整理し直した。</p> <p>①全般</p> <ul style="list-style-type: none"> 経済成長を続けつつ、環境への負荷を最小限にとどめ、健全な物質・生命の「循環」を実現するとともに、健全な生態系を維持・回復し、自然と人間との「共生」や地域間の「共生」を図り、これらの取組を含め「低炭素」をも実現する「環境・生命文明社会」が実現している。特に地域においては、ICT等を積極的かつ最大限に活用しながら、地域循環共生圏とSociety5.0が一体的に実現している。また、こうした地域循環共生圏が日本全体にビルトインされている。 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。また、適応策の推進によって、気候変動の影響による被害が回避・軽減され、安全・安心で持続可能な社会が構築されている。 資金が気候変動対策分野をはじめとした環境投資に活用され、成長分野として経済を牽引するとともに、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。 地域ごとの自然環境や人、生活、事業活動の特色に応じた物質の循環やエネルギーの有効利用が図られるとともに、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律・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。 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社会が実現している。

- ・優れた自然環境が保全されるとともに、森・里・川・海の連関や健全な水循環等が再構築される等、健全な生態系の維持、回復が図られ、企業や住民等の多様な主体によるコミュニティが再生している。
- ・里地・里山地域の維持が図られるとともに、人の働きかけがなくなった里地・里山においても適切な生態系への回帰がなされているなど、国土の多様性が保全されている。
- ・自然資源の価値評価が行われ、地域及び国民の財産として適切に保全・管理されるとともに、地域独自の魅力を高め、国内外から多くの観光客を呼び込む新たな観光資源等として活用されている。
- ・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」生活圏への集約化の実現とともに、社会経済活動の増大等により失われた自然環境の再生や再生可能エネルギーの拠点化などが進展し、健康的なライフスタイルが浸透している。
- ・環境教育、リスクコミュニケーション等の実践により、持続可能な社会の実現に向けた国民の行動変容が図られている。
- ・世界で急速に進行してきた深刻な環境問題の解決に際して、課題先進国である我が国の環境研究・技術が地域への最適化が図られた上で導入され普及することで、課題解決に寄与している。
- ・大規模災害の発生に対応可能な環境研究・技術が蓄積されており、災害・事故の影響の拡大防止が図られるとともに、復旧・復興・再生のために迅速かつ適切な対応が図られ、国及び国民の安全・安心が確保されている。
- ・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・減災機能の活用等により、グリーンインフラストラクチャの考え方を踏まえた国土管理が実現している。

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

- ・低炭素社会が構築され、温室効果ガス排出量の80%削減が実現するとともに、活発な経済活動や豊かな暮らしが確保されている(ただし、そのような低炭素社会の実現に向けては、挑戦的な取組が必要とされる。)。また、工業化以前からの地球の気温上昇を2℃未満に抑えるために重要な2080年から2100年における温室効果ガス排出量ゼロの社会の実現に向けた道筋について構想が進んでいる。さらに、適応策の推進によって、気候変動の影響による被害が最小化され、迅速に回復できる持続可能な社会が構築されている。
- ・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。

- ・優れた自然環境が保全されるとともに、森・里・川・海の連関や健全な水循環等が再構築される等、健全な生態系の維持、回復が図られ、企業や住民等の多様な主体によるコミュニティが再生している。
- ・里地・里山地域の維持が図られるとともに、人の働きかけがなくなった里地・里山においても適切な生態系への回帰がなされているなど、国土の多様性が保全されている。
- ・自然資源の価値評価が行われ、地域及び国民の財産として適切に保全・管理されるとともに、地域独自の魅力を高め、国内外から多くの観光客を呼び込む新たな観光資源等として活用されている。
- ・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」生活圏への集約化の実現とともに、社会経済活動の増大等により失われた自然環境の再生や再生可能エネルギーの拠点化などが進展し、健康的なライフスタイルが浸透している。
- ・環境教育、リスクコミュニケーション等の実践により、持続可能な社会の実現に向けた国民の行動変容が図られている。
- ・世界で急速に進行してきた深刻な環境問題の解決に際して、課題先進国である我が国の環境研究・技術が地域への最適化が図られた上で導入され普及することで、課題解決に寄与している。
- ・大規模災害の発生に対応可能な環境研究・技術が蓄積されており、災害・事故の影響の拡大防止が図られるとともに、復旧・復興・再生のために迅速かつ適切な対応が図られ、国及び国民の安全・安心が確保されている。
- ・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・減災機能の活用等により、グリーンインフラストラクチャの考え方を踏まえた国土管理が実現している。

②領域別

気候変動領域に関しては、長期低炭素ビジョンの「第5章 長期大幅削減の絵姿(1)2050年80%削減を実現する社会の絵姿」及び気候変動適応計画の「第1章第1節目標」を参考に整理し直し、それ以外の領域は、2015年答申の将来像を踏襲した。

i.気候変動領域

- ・環境、経済、社会を統合的に向上させながら、かつ、循環型社会や自然共生社会も併せて実現しつつ、温室効果ガス排出量の80%削減を実現している。
- ・脱炭素市場の創出と質の経済の実現を同時に達成することにより、低炭素なライフスタイル、ワークライフバランスが実現されるとともに、エネルギー、資源面での顕著なデカップリング(環境負荷と経済成長が連動しないこと)が恒常的となっている。
- ・地方において、環境と調和した一次産業と並び地域エネルギーを活かした再エネ産業が地域の基幹産業として成立し、雇用が創出されるとともに、地域コミュニティ機能の維持・向上につながっている。また、地域特性に応じた適応策が講じられ、災害時においても、自律・分散型エネルギー源である再生可能エネルギーによりいち早く必要なエネルギーが供給されるような迅速に回復できる強靱性が確保されている。
- ・2℃目標を達成し、1.5℃以内に抑えるための努力を継続することを目指して、に向け、これまでの産業構造や慣行に捉われないイノベーションに本気で挑戦し、世界に先駆け国内大幅削減を実現したことにより、蓄積した技術・ノウハウ、ライフスタイル、制度等が世界的に注目され、大きな国際競争力を有している。

<p>ii.資源循環領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域ごとの自然環境や人、生活、事業活動の特色に応じて、物質の循環やエネルギーの有効利用が図られる。 環境中の様々な物質や元素の循環が適切に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ている。 <p>iii.自然共生領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 国土の地域ごとの多様な生態系や多様な生物の生息の場がバランス良く、保護地域に指定され、適切な管理がなされている。 絶滅危惧種の保全や外来種の対策が進むとともに、科学的・計画的な鳥獣の保護及び管理が進む等、人と野生動植物の適切な関係が構築されている。 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。 <p>iv.安全確保領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 水が人類共通の財産であることを再認識するとともに、水が健全に循環し、そのもたらす恩恵を河川の源流から河口、海域に至る全ての地域の国民が享受している。 <p>(2) 中期的 (2025~2030 年頃を想定) に目指すべき社会像</p> <p>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」を参照しつつ、環境分野全般に関わる中期的な将来像について整理した。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</p>	<ul style="list-style-type: none"> 科学的知見の充実や情報基盤の整備による、信頼できるきめ細かな情報に基づいて、多様な関係者が連携し、各分野において効果的な適応策が推進されている。 <p>ii.資源循環領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域ごとの自然環境や人、生活、事業活動の特色に応じて、物質の循環やエネルギーの有効利用が図られる。 環境中の様々な物質や元素の循環が適切に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ている。 <p>iii.自然共生領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 国土の地域ごとの多様な生態系や多様な生物の生息の場がバランス良く、保護地域に指定され、適切な管理がなされている。 絶滅危惧種の保全や外来種の対策が進むとともに、科学的・計画的な鳥獣の保護及び管理が進む等、人と野生動植物の適切な関係が構築されている。 里地里山については、地域循環共生圏が実現し、里地里山の資源がエネルギー、工芸品、観光に利用されることにより、適切な管理がなされている。また、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。 <p>iv.安全確保領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 水が人類共通の財産であることを再認識するとともに、水が健全に循環し、そのもたらす恩恵を河川の源流から河口、海域に至る全ての地域の国民が享受している。 <p>(2) 中期的 (2030 年頃を想定) に目指すべき社会像 (「地域循環共生圏の定着」)</p> <p>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環境基本計画の6つの重点戦略等を参照しつつ、整理し直した。気候変動領域については、SDGs実施指針(2016 年 12 月SDGs推進本部決定)を、資源循環領域については、循環基本計画の7つの柱を参照し、整理し直した。</p>
--	--

決が図られている社会像をまとめることとした。

①全般

- 人や生態系への環境リスクが低減されるとともに、生物多様性の損失が止まり、優れた自然環境の保全、森・里・川・海の連関の確保、健全な水循環の確保や、地域ごとの自然的・文化的特性の発揮、都市と農村の連携・交流などによって、その恵みを享受する健康で心豊かな暮らしの実現が図られている。また、気候変動の緩和、気候変動への適応や、里地・里山の保全と活用、耕作放棄地等の適切な自然地向への転換等により、自然との共生を軸とした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。
- 地域資源(自然資本、人材、資金等)を活用した地域内環境投資・消費が活発化するとともに、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実現に向けた技術開発がなされ、地域に適用されている。このことにより、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。
- 2020年以降の気候変動対策の新たな枠組のもと、各国が策定した約束に基づいた国内の排出削減対策(緩和策)及び適応策の強化等が促進され、またポスト 2015 年開発アジェンダに関する国際的な研究、資源・エネルギー・食料・水等の指標やフロー分析等の研究が進展し、同アジェンダで掲げられた目標の達成に貢献している。これらを支える技術革新が各国で進むとともに、多国間での環境技術に関する協力ニーズが高まることを受け、我が国が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等、環境外交の分野において積極的に貢献することで名実ともに存在感を示し、国際社会におけるリーダーシップを発揮している。
- 持続可能な社会の構築に向けたリスクコミュニケーション、合意形成手法の知見の充実が図られ、国民の行動変容に向けた取組が進展している。
- オープンサイエンスの潮流を踏まえ、国益等にも留意した形で、環境関連のデータが広く利用できるようになり、環境関連のビッグデータを活用した新たな研究・技術が展開されている。
- 国内外の地域の環境問題の解決に資する、最適な性能とコストを有する環境技術が開発され、防災・減災、地方創生、東京オリンピック・パラリンピック等での活用を通じて、世界的に情報発信されている。
- 東日本大震災等の大規模災害の経験を踏まえ、環境分野においても災害・事故対応に資する研究・技術開発の評価が実施されている。

①全般

- 各地域がその特性を活かした強みを発揮し、地域ごとに異なる資源が循環する自立・分散型の社会を形成しつつ、それぞれの地域の特性に応じて補完し、支え合う「地域循環共生圏」の主要な部分が創造され、各地において定着してきている。
- 持続可能な社会の構築に資する意思決定・投資判断を促すことで環境ビジネスが拡大し、徹底した省エネルギー・再生可能エネルギーの最大限の導入、経済社会の物質フローライフサイクル全体での最適化が図られ、持続可能な生産と消費を実現するグリーンな経済システムが構築されている。
- 自然との共生を軸とした国土の多様性の維持が図られるとともに、都市のコンパクト化、持続可能な地域公共交通ネットワークの形成による魅力あるまちづくりや環境インフラ、グリーンインフラ、自律・分散型エネルギー等によるレジリエンス(強靱性)の向上が実現し、国土のストックとしての価値が向上している。
- 地域資源の質が向上し、地域における自然資本、人工資本、人的資本が持続可能な形で最大限活用されている。また、循環資源や再生可能資源の活用により、地域循環共生圏の主要な部分が形成されている。さらに、地域での取組を支える人材の教育・育成や都市と農山漁村の共生・対流、広域的なネットワークづくり、自治体によるSDGsの達成に向けた取組の推進により、持続可能な地域づくりが進められている。
- 各地域において、森・里・川・海をはじめとする固有の自然に対する価値観が再認識され、人と自然、人とのつながりが再構築されるとともに、ライフスタイルにおけるイノベーションにより、人口減少・高齢化等に対応したライフスタイル・ワークスタイルが見直され、環境にやさしく、健康で質の高い生活が実現している。また、様々な環境リスクに対し、評価を踏まえた改善とともに予防的取組が適切に行われている。
- 気候変動への対応、資源・エネルギーの高い海外依存度、地域活性化、災害といった諸課題を同時に解決する革新的技術の開発がいち早く進み、培われた技術・システムの社会実装により、「Society5.0」の主要な部分が実現している。
- 深刻な公害問題を改善、克服してきた経験や、省エネルギーや省資源を実現する技術開発や社会実装に取り組んできた経験を活かし、世界の環境問題の改善に貢献している。特に、途上国、とりわけアジア・太平洋地域における持続可能な社会の構築に向けて、制度設計、人材育成、技術・インフラの普及といったあらゆる面での取組に協力している。また、国際的なルール作りに必要となる様々な科学的知見が充実し、国際的なルールの形成に積極的に関与している。
- 環境対策の取組にあたり、各主体のパートナーシップが充実・強化され、各主体の役割が果たされている。また、持続可能な社会の構築に向けたリスクコミュニケーション、合意形成手法の知見の充実が図られ、国民の行動変容に向けた取組が進展している。
- オープンサイエンスの潮流を踏まえ、国益等にも留意した形で、環境関連のデータが広く利用できるようになり(オープンデータ化)、環境関連のビッグデータを活用した新たな研究・技術が広く展開されている。

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領域別に検討、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、技術単体の経済性や競争力のみによって環境投資の拡大がもたらされるとは限らず、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

- 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、すなわち自然界における循環と経済社会における循環が調和した、持続可能な活動が行われる社会が構築されている。
- 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3R型ライフスタイルに転換し、さらに地域で循環可能な資源はなるべく地域で循環させ、地域での循環が困難なものについては循環の環を広域化させていくという考え方に基づく「地域循環圏」が重層的に形成され、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が構築されている。
- 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など、資源効率性の高い社会経済システムが構築されている。
- 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、安全・安心が実現した社会が構築されている。
- 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循環産業(廃棄物発電施設等の建設及びコンセッションビジネスを含む。)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が構築されている。

②領域別

気候変動領域については、SDGs実施指針(2016年12月SDGs推進本部決定)を、資源循環領域については、循環基本計画の7つの柱を参照し、整理し直した。

i. 気候変動領域

- 2030年度に2013年度比で温室効果ガスの排出量が26%以上削減されている。
- 太陽光・風力・水力・地熱・バイオマスや、地中熱・温泉熱といった再生可能エネルギー由来熱などの再生可能エネルギーが、地域の特性に応じて活用され、再生可能エネルギーの導入率が22~24%以上となっている。
- 気候変動適応計画が着実に実施され、気候変動の影響による被害の回避・軽減、更には、国民の生活の安定、社会、経済の健全な発展、自然環境の保全及び国土の強靱化が図られ、安全・安心で持続可能な社会が構築されている。

ii. 資源循環領域

- 従来の大量生産・大量消費型の技術・システム・制度から、できるだけ少ない資源で全ての人が必要とする食料や物を生産し大切に利用することで豊かさを生み出せるような技術・システム・制度、すなわち、資源生産性の高い循環型社会が構築され、それが世界に広がっている。
- 地域の特性に応じて、循環資源、再生可能資源、ストック資源や地域の人材、資金を活用する自立・分散型社会が形成されつつ、森・里・川・海の自然的なつながり、資金循環や人の交流等による経済的なつながりが深まり、地域間で補完し合う「地域循環共生圏」の主要な部分が形成され、資源の循環、生物多様性の確保、低炭素化、地域の活性化が実現している。
- イノベーションがあらゆる産業や社会生活に取り入れられることで、付加価値生産性(付加価値ベースでの労働生産性)が向上しているとともに、「ヒト(人材)」や「データ」を価値の源泉として、「必要なモノ・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供する」ことで、経済社会の物質フローが、環境保全上の支障が生じないことを前提にライフサイクル全体で徹底的な資源循環を行うフローに最適化されている。
- 各段階で不要となったものは、技術的及び経済的に可能な範囲で再利用し、再利用できないモノで再資源化可能なモノは再資源化し、再資源化できないモノでエネルギー回収できるモノはエネルギー回収し、再資源化もエネルギー回収もできないモノのみ減量化等の中間処理を行った上で最終処分されている。
- 高齢化世帯の増加にも対応した廃棄物収集運搬システムの設計及びIoTやAI等のICTの活用による適正処理工程の監視の高度化及び省力化等、社会構造の変化に応じた廃棄物を適正に処理するためのシステム、体制、技術が適切に整備されている。さらに、中小規模の施設も含めて、発電及び余熱の利用が進み、エネルギー回収率を高め、廃棄物系バイオマスの活用が更に進んでいる。
- 地方公共団体レベル、地域ブロックレベル、全国レベルで重層的に平時から廃棄物処理システムの強靱化が図られている。また、災害時に地方公共団体を中心に、災害の規模に応じて地域ブロック単位、全国単位で連携が図られ、災害廃棄物等を適正かつ迅速に処理できる仕組みが構築されている。また、処理に当たっ

<p>iii. 自然共生領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 森・里・川・海のつながりが確保され、農村地域等からは自然の恵みを、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。 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。 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に活用されている。 生物多様性の保全や防災・減災等の観点から、生態系の管理や活用の方法を改善する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、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や、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といったグリーンインフラストラクチャの考え方が展開されている。 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。 気候変動の適応策が生物多様性保全を考慮して実施されるとともに、生態系の機能を活用した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。 生物多様性の保全の核となる国立公園等の保護地域について、科学的な知見に基づく指定、見直しを進めるとともに、その生態系のタイプに応じた保護管理の充実が図られている。 <p>iv. 安全確保領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	<p>ては徹底的な資源循環が考慮された上で実施されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 我が国のイニシアティブにより適正な国際資源循環体制が構築され、我が国の優れた循環産業が国際展開されることで、資源効率性が高められ、より少ない資源で持続的に発展し、健康で安全な生活と豊かな生態系が確保されている。 情報基盤が社会の変化に合わせて常に整備・更新され、必要な技術の開発が継続的に行われ、循環型社会を担う人材が育成され、多様な主体が循環型社会の形成に向けて高い意識を持って、行動する社会が構築されている。 <p>iii. 自然共生領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 森・里・川・海のつながりが確保され、農村地域等からは自然の恵みを、都市等からは資金や人材が提供され、連携や交流を深め、地域循環共生圏の主要な部分が実現されている。 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。 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に活用されている。 生物多様性の保全や防災・減災等の観点から、生態系の管理や活用の方法を改善する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、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や、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といったグリーンインフラストラクチャの考え方が展開されている。 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。 気候変動の適応策が生物多様性保全を考慮して実施されるとともに、生態系の機能を活用した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。 生物多様性の保全の核となる国立公園等の保護地域について、科学的な知見に基づく指定、見直しを進めるとともに、その生態系のタイプに応じた保護管理の充実が図られている。 <p>iv. 安全確保領域</p> <ul style="list-style-type: none"> 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関する科学的知見が蓄積され、的確に安全が確保されている。
- ・ 革新的な環境監視技術が確立され、地域及び全球的な環境の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、排出抑制の取組が更に進み、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、将来にわたり水の恵みを享受できるよう、健全な水循環の維持、回復が多くの関係者の下、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統合的管理の取組が推進されている。
- ・ 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. 環境分野の研究・技術開発における国の役割と施策展開の在り方

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、中長期的な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) 環境分野の研究・技術開発における国の役割

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。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。環境問題の解決や未然防止に資する研究・技術開発の成果は、公共的な便益をもたらすものであることは論を待たないが、企業収益に直結するとは限らない面もある。ただ、政策的な後押しや成果の国際的な普及・展開に官民挙げて取り組むことによって、豊かな環境の保全という公共的な便益だけでなく、企業に収益をもたらす可能性が広がる。このことから、環境分野の研究・技術開発は、国等の公共セクターが果たすべき役割が極めて大きい。

また、環境問題は文明の発達に伴って新たに発生し得る問題であり、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

- ・ 化学物質や気候変動の影響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関する科学的知見が蓄積され、的確に安全が確保されている。
- ・ 革新的な環境監視技術が確立され、地域及び全球的な環境の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、排出抑制の取組が更に進み、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、将来にわたり水の恵みを享受できるよう、健全な水循環の維持、回復が多くの関係者の下、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統合的管理の取組が推進されている。
- ・ 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. 環境分野の研究・技術開発における国の役割と施策展開の在り方

環境分野の研究・技術開発の方向性を検討するに当たって、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、中長期的な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) 環境分野の研究・技術開発における国の役割

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。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。環境問題の解決や未然防止に資する研究・技術開発の成果は、公共的な便益をもたらすものであることは論を待たないが、経済的利益に直結するとは限らない面もある。ただ、政策的な後押しや成果の国際的な普及・展開に官民挙げて取り組むことによって、豊かな環境の保全という公共的な便益だけでなく、経済的利益をもたらす可能性が広がる。このことから、環境分野の研究・技術開発は、国等の公共セクターが果たすべき役割が極めて大きい。

また、環境問題は文明の発達に伴って新たに発生し得る問題であり、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。

さらに、研究・技術開発成果の政策への反映や、技術の普及・展開によって社会に実装し、国内だけでなく、地球規模の環境問題の解決につなげるためには、国のみならず、民間企業、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国内外の様々な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在り方

環境分野の研究・技術開発に関して、民間企業、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て、本戦略は、我が国全体の環境分野における研究・技術開発の大きな方向性を示すものとして位置づける。特に、環境の保全を任務とする環境省においては本戦略の内容を率先して実施することが求められる。また、環境省以外の関係府省、大学、地方公共団体、民間企業等の各主体においても、本戦略の内容を参考にして環境分野の研究・技術開発を推進することが望ましい。

本戦略では、先述の中長期的な社会像の実現に向けた研究・技術開発を推進するため、まず、今後5年間に於いて「重点的に取り組むべき課題(重点課題)」を明示する。そして、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(以下「国立環境研究所」という。)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分野の研究・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求するため、技術開発のみならず社会的、経済的、政策的な観点から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、第四次環境基本計画、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

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。

さらに、研究・技術開発成果を政策への反映、技術の普及・展開によって社会に実装し、国内だけでなく地球規模の環境問題の解決につなげるためには、国のみならず、民間企業、地方公共団体、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国内外の様々な主体と適切に連携を図るべきである。

加えて、既存の材・サービスの継続的改善と言ったイノベーションから従来の技術や制度の延長線上には存在しないイノベーションまで、経済社会システム、ライフスタイル、技術といったあらゆる観点からイノベーションを創出することが必要である。そのためには、創造的・先端的な科学の探究を基礎としつつ、環境課題の解決に資する研究・技術開発に取り組むとともに、高度な専門知識に加え、従来の慣習や常識にとらわれない柔軟な思考と斬新な発想を持つ人材を育成・確保することも必要である。したがって、従来の環境調査研修所(環境省)における研修に加え、環境分野の学際的な性質を踏まえ、人材育成も視野に入れつつ、大学・研究機関、企業、市民等の多種多様な人材の連携・協働を促進することが重要である。また、公的な研究資金が優秀な若手研究者に行き渡る取組の強化や若手研究者の研究環境の改善にも取り組むべきである。

(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在り方

環境分野の研究・技術開発に関して、民間企業、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て、本戦略は、我が国全体の環境分野における研究・技術開発の大きな方向性を示すものとして位置づける。特に、環境の保全を任務とする環境省においては本戦略の内容を率先して実施することが求められる。また、環境省以外の関係府省、大学、地方公共団体、民間企業等の各主体においても、本戦略の内容を参考にして環境分野の研究・技術開発を推進することが望ましい。

本戦略では、先述の中長期的な社会像の実現に向けた研究・技術開発を推進するため、まず、今後5年間に於いて「重点的に取り組むべき課題(重点課題)」を明示する。そして、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等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。

第3章 今後5年間で重点的に取り組むべき環境分野の研究・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

2015年答申では、第四次環境基本計画、「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～」(2012年中環審意見具申)における領域設定を参考に、「低炭素」、「資源循環」、「自然共生」、「安全確保」の4つの個別領域とともに、「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、各領域からの統合的アプローチが必要とされる研究・技術開発の課題を設定した。

本戦略では、2015年答申と同様、「統合」領域と4つの個別領域を設定することとした。ただし、個別領域の名称に関して、気候変動対策における適応策の重要性が増していることから、2015年答申の「低炭素」領域を「気候

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。

各領域において重点的に取り組むべき課題ごとに、研究・技術開発例を挙げることにした。しかしながら、各課題はこの例によってのみ解決されるわけではないこと、この例が広範な趣意を含んでいること等に留意する必要がある。研究者等が個々の研究テーマを設定する際には必要に即して、この例に捕らわれない柔軟性及びこの例からさらに専門化・細分化して考えること等が求められる。

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、中環審意見具申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、さら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在り方や、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。さらには、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在り方等、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

変動」領域と変更することとした。なお、社会実装を視野に置くと、4つの個別領域においてもそれぞれ、他領域とのトレードオフ等も含めて持続可能性を統合的に捉える視点や、経済や社会との統合的アプローチが今後ますます求められていく。このことも踏まえると、「統合」領域において取り扱う課題は、単に複数の分野や領域にまたがるものであるのみならず、統合・連携による何らかの付加価値（相乗効果等）を持つべきである。

また、2015年答申同様、各領域において重点的に取り組むべき課題ごとに、研究・技術開発例を挙げることにした。しかしながら、各課題はこの例によってのみ解決されるわけではないこと、この例が広範な趣意を含んでいること等に留意する必要がある。研究者等が個々の研究テーマを設定する際には必要に即して、この例に捕らわれない柔軟性及びこの例からさらに専門化・細分化して考えること等が求められる。

さらに、環境分野の研究・技術開発を行うに当たり、近年、技術革新が急速に進んでいるIoTやAI等のICTやバイオテクノロジー等の先端科学技術が大きなブレークスルーをもたらすことが期待されることから、これらの活用も積極的に検討することが望ましい。特に、ICTに関しては、地域が抱える課題と制約を克服し、地域循環共生圏とSociety5.0を一体的に実現するために必要不可欠であり、特に留意が必要である。（参考資料4に、地域循環共生圏とSociety5.0の関係性を、また、参考資料5に、地域循環共生圏とSociety5.0の一体的実現に当たりICTの活用が期待される領域ごとの具体的な活用例をそれぞれ示した。）

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、ICT等の先端科学技術の社会実装により、Society5.0との一体的な実現が期待されている「地域循環共生圏」を中核に据えつつ、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、技術シーズの発掘・活用等の環境分野全体に関連する課題と災害・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、気候変動・資源循環・自然共生・安全確保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在り方や、そこに至るまでの道筋を、SDGsの内容や環境・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。その際、環境・経済・社会の統合的向上の具体化の鍵の1つとなる「地域循環共生圏」についても、実現の在り方やそこに至るまでの道筋を検討する必要がある。さらに、持続可能な社会や「地域循環共生圏」を実現するためには、国レベルだけでなく、地域レベルでもビジョンを設定し、実現に向けた取組を行う必要があるため、地域レベルのビジョン策定に向けた支援を行っていくことも重要である。加えて、これらの国内のスケールのビジョンと、地球規模の持続可能性のビジョンとの整合性に留意すべきである。

[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
- 地域循環共生圏の実現に向けたビジョンの提示
- 持続可能な社会・地域循環共生圏の実現に向けた地域レベルのビジョン策定への貢献

【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・ESD、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、豊かな環境の経済的価値や環境悪化による社会的費用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・ESD 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資する手法と実践に関する知

【重点課題②】ビジョン・理念の実現に向けた研究・技術開発

国全体で持続可能な社会を構築するためには、環境基本計画で示された「地域循環共生圏」を Society5.0 と一体的に創造していくことが求められている。そして、「地域循環共生圏」を具体化していくためには、第一に、地域の現状把握分析を行うとともに、理想のモデルや評価手法・評価指標を確立することが重要である。そして、その結果に基づき、脱炭素で気候変動に柔軟に対応する社会の構築に向けたシナリオづくりや経済社会システムの構築を行っていく必要がある。その際、気候変動への適応など、地域での取組が必要なことも考慮しなければならない。

また、個々の地域での地域循環共生圏の実現に向けて、地方公共団体等の各主体とのパートナーシップの充実・強化を図りつつ、地域固有の資源を有効に活用するための核となる技術の開発・実用化を支援していくことも重要である。さらに、国内において構築された地域循環共生圏のモデルをパッケージとして海外に展開し、世界における持続可能な地域づくりに貢献していくことが重要である。

なお、これら統合的なシナリオ・社会・システム・制度等の検討に当たり、IoTやAI等のICTを積極的に活用していくことが重要である。

[研究・技術開発例]

- 地域循環共生圏のモデルづくりや評価手法・評価指標、シナリオづくりに関する研究(脱炭素・資源循環・自然共生等の各種シミュレーションモデルの統合を含む)
- 気候変動への適応等、地域循環共生圏構築に必要となる分野横断的・領域横断的な取組(災害・農林水産等との複数分野、暑熱対策・生態系等との複数領域にまたがるもの)に関する研究
- ICTを活用した地域循環共生圏に資する統合的な経済社会システム(エネルギーシステム、交通・輸送システム等)の構築に関する研究(MaaSやICTに裏打ちされたカーボンプライシングを含む。)
- 地域循環共生圏の実現に向けた各主体とのパートナーシップの強化手法に関する研究
- 地域循環共生圏の実現に当たり地域固有の資源を有効活用するための核となる技術の開発・実用化(個々の圏域の地域特性や規模に合わせた既存技術の組合せ・改良等を含む)
- 地域循環共生圏の海外展開に関する研究

【重点課題③】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・ESD、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、豊かな環境の経済的価値や環境悪化による社会的費用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・ESD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個人・企業の行動変容に資する手法と実践に関

<p>見の充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 豊かな環境の経済的価値、環境悪化による社会的費用損失の評価 ● 環境倫理の形成と幼少期における自然とのふれあいに関する自然科学、社会科学等の総合的研究 ● 環境に関するソフト施策の政策効果を測る指標の研究 ● 経済の効率性 (efficiency) から、人々の充足性 (sufficiency) へのパラダイム転換に資する研究 <p>【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</p> <p>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、国内の各地域や国際的な環境協力を見据えた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、生物多様性等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、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会における環境配慮等にも貢献することが望まれる。</p> <p>[研究・技術開発例]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国内外における地域の環境問題解決に貢献する最適技術の開発・普及 ● 温室効果ガスインベントリ、生物多様性・生態系の機能等の環境関連ビッグデータの社会での活用に向けた研究 ● 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 ● 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会等の大規模イベント時やイベント終了後の地域の環境改善に資する技術開発 ● 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 <p>【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</p> <p>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・中間貯蔵及びこれらの減容・再生利用・処分方法や、環境中における放射性物質の動態解明・将来予測に向けた研究・技術開発を引き続き推進するとともに、その成果を適切に情報発信していくことが求められる。また、東日本大震災の経験から得られた知見を踏まえ、被災地の復興と新しい環境の再生・創造や、今後想定される大規模な災害への対応に向けた安全で安心な地域社会づくり等に資する研究・技術開発及びその成果の社会実装を推進していくことも併せて求められる。加えて化学物質の流出等、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。</p> <p>[研究・技術開発例]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 除染・廃棄物に関する技術・影響評価 	<p>する知見の充実 (ナッジ等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 豊かな環境の経済的価値、環境悪化による社会的費用損失の評価 ● 環境倫理の形成と幼少期における自然とのふれあいに関する自然科学、社会科学等の総合的研究 ● 環境に関するソフト施策の政策効果を測る指標の研究 ● 経済の効率性 (efficiency) から、人々の充足性 (sufficiency) へのパラダイム転換に資する研究 <p>【重点課題④】環境問題の解決に資する新たな技術シーズの発掘・活用</p> <p>環境・経済・社会の課題が相互に関連・複雑化している現代においては、国内の各地域や途上国等の資源や経済状況、社会情勢に応じた最適な性能・コスト等を有する環境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、AI、IoT、環境関連のビッグデータ (温室効果ガスインベントリ、生物多様性、水環境モニタリングデータ等に関する情報)、材料工学や生態系の機能を活用・模倣する技術 (バイオメティックス)、バイオテクノロジー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、地方創生における環境配慮等にも貢献することが望まれる。</p> <p>[研究・技術開発例]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国内外における地域の環境問題解決に貢献する最適技術の開発・普及 ● IoTやAI等、ICTを活用した新たな環境技術の開発 ● 極端現象をはじめとする気候変動リスク、温室効果ガス等の大規模排出源、生物多様性・生態系の機能、大気環境や水環境等の環境関連ビッグデータの集約と可視化及びそれらの社会での活用に向けた研究 ● 実空間での環境データと仮想空間で開発される各種シミュレーションモデルの統合によるデジタルツインの開発 ● バイオテクノロジー等を活用した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 (バイオメティックス) の応用 <p>【重点課題⑤】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</p> <p>東日本大震災からの復興のため、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、除去土壌等の適切な保管及びこれらの減容・再生利用や、環境中における放射性物質の動態解明・将来予測に向けた研究・技術開発を引き続き推進するとともに、その成果を適切に情報発信していくことが求められる。また、熊本地震 (2016年) や平成30年7月豪雨等の近年発生した災害の経験から得られた知見を踏まえ、被災地の復興と新しい環境の再生・創造や、今後想定される大規模な災害への対応に向けた安全で安心な地域社会づくり等に資する研究・技術開発及びその成果の社会実装を推進していくことも併せて求められる。加えて、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・技術開発をIoTやAI等のICTを活用しながら推進していくことも重要である。</p> <p>[研究・技術開発例]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 除染・放射性物質汚染廃棄物に関する技術・影響評価
---	---

- 放射性物質の環境動態の解明
- 除去土壌等の減容化・再生利用
- 環境配慮型の地域復興に資する研究・技術開発
- 災害廃棄物の円滑・迅速な処理に関する研究・技術開発
- 生活排水処理システムの強靱化に関する研究・技術開発
- 首都直下地震等も見据えた災害環境マネジメント
- 環境事故の防止・事故後の対応に資する研究・技術開発

- 放射性物質の環境動態の解明
- 除去土壌等の減容・再生利用
- 環境配慮型の地域復興に資する研究・技術開発
- 災害廃棄物の円滑・迅速な処理に関する研究・技術開発
- 災害廃棄物の再生利用率の向上に資する研究・技術開発
- 生活排水処理システムの強靱化に関する研究・技術開発
- 首都直下地震等も見据えた災害環境マネジメント
- 環境事故の防止・事故後の対応に資する研究・技術開発

【重点課題⑥】グローバルな課題の解決に貢献する研究・技術開発（「海洋プラスチックごみ問題への対応」）

プラスチックはグローバルな経済社会に深く浸透し、我々の生活に利便性と恩恵を与えてきた一方、海洋プラスチックごみによる海洋汚染は地球規模で広がっており、将来的には海水中の魚の重量を上回るとの予測もある。このため、プラスチックの海洋への流出の削減や、海洋中にあるプラスチックごみへの対処など、総合的な対策が必要である。これを踏まえ、海洋プラスチックごみの減少に向けて、従来のプラスチックの使用削減に資する代替材料や廃プラスチック類・海洋プラスチックの再生利用に関する研究・技術開発を推進していく必要がある。また、海洋プラスチックごみによる被害を評価するために、海洋プラスチックごみの発生メカニズムや生態系への影響を把握するための研究も重要である。さらに、発展してきた技術を活用し、新たなモニタリング手法を開発することも海洋プラスチックごみ対策には不可欠である。

なお、海洋プラスチックごみ対策は、資源循環・自然共生・安全確保など様々な分野に関する問題であることから、本課題の実施にあたっては、領域の壁を超えた統合的アプローチが求められる。

[研究・技術開発例]

- 従来のプラスチックの代替となる生分解性プラスチックやバイオマスプラスチック等の環境配慮型素材の研究・技術開発
- 廃プラスチック類・海洋プラスチックごみの再生利用に関する研究・技術開発
- 陸域でマイクロ化したプラスチックの実態把握・動態把握に関する研究
- 海洋プラスチックごみの発生メカニズム・動態把握に関する研究
- 海洋プラスチックごみによる生態系への影響把握
- 空撮画像の活用も含めた新たなモニタリング手法の開発

（２）低炭素領域

低炭素社会の構築に向けて、国際的にも貢献していくことが求められているなかで、我が国では、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を 80%削減することを掲げており、その達成に向けて、世界トップレベルの優れた低炭素技術の更なる高度化と国内外での普及・展開に資する研究・技術開発が求められる。国内では、少子高齢化・人口減少の進行等、社会環境が大きく変化する中で、持続可能な低炭素で気候変動に柔軟に対応する社会づくりが求められる。また、気候変動問題に対処するため、緩和策、適応策の両面の研究・技術開発の展開が求められる。これらは国土の価値向上やあるべき未来を支える技術として期待される。さらに、我が

（２）気候変動領域

気候変動が進行している中、緩和策と適応策の両面の研究・技術開発の展開が求められている。緩和策においては、脱炭素社会の構築に向けて、国際的にも貢献していくことが求められている中で、我が国では、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を 80%削減することを掲げており、その達成に向けて、世界トップレベルの優れた低炭素技術の更なる高度化と国内外での普及・展開に資する研究・技術開発が求められる。また、気候変動問題に対処するためには、緩和策のみならず、適応策、及び緩和と適応の相互関係（トレードオフ、コベネフィット、シナジー、それぞれのコスト）に関する研究が必要である。これらは、安全・安心で持続可能

国の低炭素領域での研究・技術開発の成果は、地球温暖化現象の解明・予測・対策評価等の研究を中心に、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⑤】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

中長期的な社会像に基づき、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得る価値を打ち出すことが求められている。このため、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・アプローチ等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⑥】気候変動の緩和策に係る研究・技術開発

中長期的な社会像に基づき、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
- 二酸化炭素の回収・貯留や、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⑦】気候変動への適応策に係る研究・技術開発

中長期的な社会像に基づき、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

な社会を支える技術として期待される。さらに、我が国の気候変動領域での研究・技術開発の成果は、地球温暖化現象の解明・予測・対策評価等の研究を中心に、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。

本領域では、特に、自律分散型エネルギーマネジメントシステムや脱炭素化に資する運輸・交通システムの開発、気候変動及びその影響の観測・予測等において、ICTの活用が期待される。

【重点課題⑦】気候変動の緩和策に係る研究・技術開発

中長期的な社会像に基づき、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・未利用エネルギー活用の導入拡大に向けた技術の高度化・低コスト化(IoTやAI等のICT活用を含む。)
- フロン対策技術の研究・技術開発
- 二酸化炭素を回収し、貯留または活用する技術(CCUS)に係る研究・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

【重点課題⑧】気候変動への適応に係る研究・技術開発

中長期的な社会像に基づき、安全・安心で持続可能な社会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、気候及び気候変動の

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⑧】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。

中長期的な社会像に基づき、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
- 地球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安全・安心の取組強化、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、⑥3R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、コスト等の経済性も考慮しつつ、社会実装を見据えた取組を進める必要がある。また、地球規模の循環型社会の構築に活かすため、国際協力の推進や国際機関等との連携を通じた海外展開を視野に入れることが重要である。

予測、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、気候及び気候変動影響の予測については、気候変動適応法においておおむね5年ごとに気候変動影響の評価を行うこととされていること、IPCCを始め、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。また、気候変動適応法においても各地域における適応が重要とされており、これを支援する研究開発も必要である。

[研究・技術開発例]

- 不確実性を考慮した気候変動及びその影響について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
- 気候変動による自然災害への影響等、各分野への気候変動影響評価に関する研究
- 観測・予測モデルに基づく適応技術の評価に関する研究
- 気候変動適応に関する施策の効果等の評価手法の開発
- 地域における適応の推進に資する研究・技術開発

【重点課題⑨】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。

中長期的な社会像に基づき、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、統合的に観測・予測を行う枠組みも期待される。

[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
- 地球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
- 地球温暖化現象の要因解明、統合的な予測、影響評価、対策評価の研究及びそれらの成果を通じた IPCC 等の国際枠組みへの貢献

(3) 資源循環領域

循環基本計画では、①持続可能な社会づくりとの統合的取組、②多種多様な地域循環共生圏形成による地域活性化、③ライフサイクル全体での徹底的な資源循環、④適正処理の更なる推進と環境再生、⑤万全な災害廃棄物処理体制の構築、⑥適正な国際資源循環体制の構築と循環産業の海外展開の推進、⑦循環分野における基盤整備を重要な方向性としている。廃棄物処理施設整備計画(2018年6月閣議決定)では、人口減少等の社会構造の変化に鑑み、ハード・ソフト両面で3R・適正処理の推進等に加え、地域に新たな価値を創出する廃棄物処理施設の整備を推進している。これらを踏まえ、コスト等の経済性も考慮しつつ、社会実装を見据えた取組を進める必要がある。また、地球規模の循環型社会の構築に活かすため、国際協力の推進や国際機関等との連携を通

【重点課題⑨】3R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、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素材の質の高いマテリアルリサイクル等の3R技術イノベーションを、個別技術の高度化にとどまらず、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3R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3R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・自主的取組手法・情報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碎・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碎・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⑩】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、安全・安心の実現の観点から、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転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

じた海外展開を視野に入れることが重要である。

本領域では、廃棄物処理やリサイクル、エネルギー回収における最適なシステムの開発や、製品ライフサイクルの最適化等において、ICTの活用が期待される。

【重点課題⑩】地域循環共生圏形成に資する廃棄物処理システムの構築に関する研究・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、「地域循環共生圏」を形成するためには、循環資源や再生可能資源などの地域資源を持続可能な形で最大限活用していくことが重要である。

廃棄物処理施設で回収したエネルギーの活用による地域産業の振興、廃棄物発電施設等のネットワーク化による廃棄物エネルギーの安定供給及び高付加価値化、災害時の防災拠点としての活用、循環資源に関わる民間事業者等との連携による循環資源の有効利用の推進などにより、地域の課題解決や地域活性化に貢献する廃棄物処理システムの構築が求められる。そのためには、地域特性に応じたバイオマスや他の様々な資源を有効活用するシステムの構築や、自律・分散型エネルギー源として廃棄物エネルギーの地域での利活用等の社会実装を見据えたシステム研究が必要となる。さらに、多様なバイオマスの混合消化・利用によるエネルギー回収の安定化・効率向上に向けた研究・技術開発が必要である。

加えて、リサイクルが困難な可燃性廃棄物の多段階での循環利用に関する効率化も重要である。

[研究・技術開発例]

- 地域循環共生圏を見据えたバイオマスや他の様々な資源からの効率的なエネルギー回収・利用技術の開発
- 廃棄物発電のネットワーク化等のエネルギー回収・利用の高度化及び、廃棄物処理施設を活用した産業振興等、地域の課題解決や活性化に向けた研究・技術開発
- 多様なバイオマスの混合消化・利用によるエネルギー回収の安定化・効率向上に向けた研究・技術開発
- リサイクルが困難な可燃性廃棄物の多段階での循環利用に関する効率化に向けた研究・技術開発

【重点課題⑪】ライフサイクル全体での徹底的な資源循環に関する研究・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、製品のサプライチェーンから循環利用までを含んだライフサイクル全体で徹底的な資源循環を行うフローを最適化する必要がある。

そのためには、資源確保段階から、生産段階、流通段階、使用段階、廃棄段階の各段階において、最適化がなされている必要があり、それに向けた研究・技術開発が求められている。

例えば、生産段階においては、高度な需要量予測による最適生産に関する研究・技術開発が求められる。使用段階においては、資源投入量や廃棄物発生量を抑制するために、サービサイジング等の2R(リデュース・リユース)を強く推進する社会システムの構築に関する研究・技術開発が求められる。廃棄段階では、素材別の

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⑪】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。また、アジア地域等への海外展開を見据えた研究・技術開発も重要である。

[研究・技術開発例]

- 自立・分散型エネルギーによる地域づくり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関する研究・技術開発
- 廃棄物エネルギー回収システムの海外展開に向けた研究・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、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導入、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、資源循環など他領域との連携に加え府省間連携も重要である。さらに、IPBESの地域アセスメントの取りまとめや次期戦略目標の検討など、国際的な生物多様性分野への貢献が強く求められている。

徹底リサイクルに関する研究・技術開発が求められる。

[研究・技術開発例]

- 資源循環におけるライフサイクル全体の最適化に関する研究
- 高度な需要量予測による最適生産に関する研究・技術開発
- サービサイジング等の2Rを強く推進する社会システムの構築に関する研究・技術開発
- 素材別の徹底リサイクルに関する研究・技術開発
- IoTやAI等のICTを活用したプラスチック等の質の高い再資源化のための破碎・選別・分離技術の開発
- 国際資源循環体制の構築と循環産業の海外展開を推進するための研究・技術開発

【重点課題⑫】社会構造の変化に対応した持続可能な廃棄物の適正処理の確保に関する研究・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、今後の人口減少・少子高齢化社会の課題にも対応しつつ、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。

具体的には、少子高齢化やそれに伴うコミュニティ劣化、外国人労働者・観光客の増加等の社会構造の変化への対応も含めたIoTやAI等のICTの活用等による処理システムや不法投棄対策、収集運搬システムの更なる高度化・効率化に関する研究などが必要とされる。また、気候変動の影響によるごみ質の変化や災害の頻発化・激甚化に対応する廃棄物処理施設の長寿命化・強靱化に資する研究・技術開発も重要である。さらに、国際条約等で求められるPOPs等を含む有害廃棄物や使用済み製品等の適正管理・処理技術の高度化及びプラスチック等の循環資源中に含有され、資源循環の阻害要因となる化学物質の適正管理に係る研究・技術の開発も求められる。

[研究・技術開発例]

- 少子高齢化等の社会構造の変化への対応も含めたIoTやAI等のICTの活用等による処理システムや不法投棄対策、収集運搬システムの高度化・効率化に関する研究・技術開発
- 気候変動の影響によるごみ質の変化や災害の頻発化・激甚化に対応する廃棄物処理施設の長寿命化・強靱化に資する研究・技術開発
- POPs等を含む有害廃棄物や使用済み製品等の適正管理・処理技術の高度化及び資源循環の阻害要因となる化学物質管理技術の高度化
- 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や社会・経済的側面も考慮した課題解決等に関する研究

(4) 自然共生領域

本領域においては、人口減少等の社会的要因や気候変動のような地球規模での変化など多角的な視点から行う将来予測やそれに備える対応策のための技術開発が、今後益々重要となってくる。そのため、科学的知見を蓄積・分析することを基礎として、現在既に生じている課題への対処のみならず、今後発生が予想される事象への対処や防止策につながる技術開発が期待される。

また、国際的には、愛知目標の達成とそれ以降の展開を踏まえた生物多様性分野への貢献が強く求められている。例えば、「生態系と生物多様性の経済学(TEEB)」などを発展させ、生物多様性の保全に資する行動を社

【重点課題⑫】生物多様性の保全とそれに資する科学的知見の充実に向けた研究・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⑬】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よる、里地・里山の保全や都市を含めた生態系サービスの持続的な利用に係る研究・技術開発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

会システムに組み込んでいくような社会科学的な研究開発も期待される。

本領域では、動植物の分布状況や生息環境変化の把握及び情報処理の効率化・高度化(画像や音声による生物の同定やリアルタイム観測、行動予測)などにおいて、ICTの活用が期待される。

【重点課題⑭】生物多様性の保全に資する科学的知見の充実や対策手法の技術開発に向けた研究

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、遺伝資源の保全、沖合海底域の生物多様性の保全など、これらを効果的に進めるための科学的知見の充実や野生生物管理に関するICT等の新たな観測・分析手法を活用した技術開発が求められる。

さらに、高まる気候変動による自然生態系への影響のリスクに対応し、気候変動への適応策を検討する上で、現状を把握し、将来の予測に結びつく基礎的な情報の蓄積と分析を充実させていくことが必要となる。

[研究・技術開発例]

- リモートセンシング、環境DNA解析、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、集積されたビッグデータを解析するためのICTを活用した評価手法、利活用法の開発
- 絶滅危惧種把握の基礎となる情報の集積・評価や、絶滅危惧種の効率的な個体数推定法及び分布推定手法、地域や民間事業者等と連携・協働する生息／生育地の保全・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・栽培技術及び野生復帰に向けた手法の開発
- 人口減少社会における鳥獣の効率的・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並びに野生鳥獣における感染症対策にかかる研究
- ICT等の新技术を活用した外来種を効率的・効果的に低密度段階から根絶するための防除技術、侵入初期即時発見をするための侵入予測及び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物多様性や生態系サービスへの影響の評価・変化予測手法等の適応策に資する研究開発
- 自然環境の変化の総合的な把握とそれを踏まえた生物多様性の保全及び我が国の国土管理に資する研究など、ポスト 2020 目標の実施・評価等に貢献する研究

【重点課題⑮】生態系サービスの持続的な利用やシステム解明に関する研究・技術開発

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を保全し、持続的に利用していくための社会システム構築に向けた研究・技術開発が求められる。

生態系サービスと人間の福利(健康で豊かな暮らし)の関係の解明とともに、開発とサービス間、または、サービス間のシナジー・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やサービスの価値評価(定性的・定量的・経済的)も重要であり、生態系サービスのメカニズムの解明には人文社会系領域や経済系領域との連携等の学際的な研究が期待される。加えて、都市と農山漁村の有機的な連携の構築による、里地里山里

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
- 里地・里山・里海の保全・管理を通じたコミュニティの再生や地域活性化に関する研究

(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、東アジア地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、化学物質等による人の健康及び環境・生態系のリスク評価・管理に資する課題や健全な水循環の確保に資する課題において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・技術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。

さらに、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。

海の保全と持続的な活用に資する社会システムを考えていく必要がある。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防災機能等の生態系機能の評価・解明に加え、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の提案に関する研究が期待される。さらに、遺伝資源の利用に向けては、遺伝資源の定量的な評価に加え、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推進する必要がある。

[研究・技術開発例]

- 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
- 人間の福利との関係を含む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や生態系を基盤とするアプローチ(EbA 及び Eco-DRR)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
- 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
- 里地・里山・里海の保全・管理を通じたコミュニティの再生や地域活性化に関する研究
- 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
- ESG投資を呼び込むことのできる企業の生物多様性の保全・利用・代償手法の開発や消費者の意識・行動変容を促進するための手法など、生物多様性の民間参画に関する研究

(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 2020 年以降の化学物質管理に向けた更なる取組の推進のために、東アジア地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、化学物質等による人の健康及び環境・生態系のリスク評価・管理に資する課題や健全な水循環の確保に資する課題において世界をリードすることが強く求められている。

PM2.5 や光化学オキシダント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・技術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、建築物等の解体工事等に係る石綿飛散防止の対策や、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。

さらに、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。

本領域では、化学物質濃度・水質等のリモートセンシングや精緻な対策に資するモデリング・影響予測等において、ICTの活用が期待される。

【重点課題⑭】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
- 環境中の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
- 環境中の化学物質等の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
- 事業所からの化学物質の漏出等の災害・事故に対応する研究・技術開発
- 水銀に関する効率的な生物相の国際的曝露モニタリングによるリスク評価

【重点課題⑮】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、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。

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、生物多様性・生物生産性の確保、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。新興国における黄砂、PM2.5、水銀等の環境汚染については、大気汚染防止法及び水銀による環境の汚染の防止に関する法律に係る所要の措置に必要な対応を行うほか、国際的にはとりわけアジアでの大気・水・土壌環境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、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。

さらに、UNEP 等とも連携し、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を行うためには、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]

【重点課題⑯】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多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
- 環境中の化学物質等の複合的なリスク等による生態・健康影響の評価・解明
- 環境中の化学物質等の生体高次機能(小児の神経発達への影響を含む)や多世代への影響の解明
- 小児及び高齢者等のぜい弱性を考慮したリスク評価・ライフサイクル全体での包括的リスク管理の推進
- 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
- 国際条約に基づく水銀・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
- 国土強靱化に資するための災害・事故時における事業所からの有害化学物質の漏出等に対応する研究・技術開発
- 水銀に関する効率的な生物相の国際的曝露モニタリングによるリスク評価
- 代替物や機能進化に迅速に対応するための、AI等の活用も想定した適切なリスク評価スキームの構築
- 騒音・振動等による人への影響評価に関する研究や長期曝露の疫学研究

【重点課題⑰】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、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、騒音・振動対策、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。

PM2.5 や光化学オキシダント等の大気汚染については、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。石綿の飛散防止については、石綿含有建材や解体工事等現場周辺の大気中における迅速な把握方法や、多様な石綿含有建材等からの飛散や拡散の傾向を把握するために、更なる研究開発が必要である。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、生物多様性・生物生産性の確保、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。環境騒音等に関する研究や騒音等の対策効果の評価・解明研究を進める必要がある。新興国における黄砂、PM2.5、水銀等の環境汚染については、大気汚染防止法に係る所要の措置に必要な対応を行うほか、国際的にはとりわけアジアでの大気・水・土壌環境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、健全な管理等に焦点を当て、重点的に取り組む必要がある。

さらに、UNEP等とも連携し、大気汚染物質等の排出抑制技術の高度化を図るとともに、広範囲の大気や水

<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 水銀に関する広域での効率的・国際的環境モニタリング技術の確立 ● 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 	<p>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を行うためには、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。また、水銀に関する水俣条約の有効性評価に資する、実態解明・予測・対策評価に関する科学的な知見の蓄積も必要とされている。</p> <p>[研究・技術開発例]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 健全な水循環を可能にする流域評価・管理・保全及び水利用 ● 閉鎖性水域における良好な水環境・生物多様性の確保や気候変動による影響評価及び適応策の検討を含めた総合的な水環境改善に関する研究 ● 海洋プラスチックごみの発生メカニズムや生態系の影響等の把握に関する研究 ● 越境汚染を含む大気汚染現象の解明及び気候変動による大気環境への影響評価 ● PM2.5 や光化学オキシダント等の大気汚染対策の実施効果の評価・検証及び適応策の検討を含めた総合的な大気環境改善に関する研究 ● 建材中や大気中の低濃度域における石綿含有状況の迅速な把握方法や多様な石綿含有建材等からの飛散や拡散の傾向の把握に係る研究・技術開発 ● 水俣条約の有効性評価のための水銀の長期的動態・ばく露メカニズムの解明 ● 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 ● 汚染土壌から揮発した有害物質のリスク等に関する研究 ● 騒音・振動等の効果的な対策研究・技術開発
<p>IV 環境分野の研究・技術開発の効果的な推進方策</p> <p>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</p> <p>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」を踏まえた統合領域の重点課題の設定について示した。</p> <p>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環境研究所についても、前章で掲げた重点課題の解決、さら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。</p> <p>さらに、地域における環境問題の解決に大きな役割を果たす地域の環境研究拠点の参画の促進、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、研究・技術開発に対する一般国民の理解の増進、様々な主体との協働作業も併せて実施するべきである。</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>第4章 環境分野の研究・技術開発の効果的な推進方策</p> <p>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</p> <p>前章において、統合、気候変動・資源循環・自然共生・安全確保の各領域の研究・技術開発の重点課題の設定について示した。</p> <p>前章で掲げた重点課題の解決、さらには、新たに直面する研究・技術開発の課題への対応を見据えて、環境分野の研究・技術開発を支える競争的資金制度の見直し、環境研究の中核機関である国立環境研究所の組織体制の整備等に努めるべきである。</p> <p>さらに、地域における環境問題の解決に大きな役割を果たす地域の環境研究拠点の参画の促進、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、研究・技術開発に対する国民の理解の増進、様々な主体との協働作業も併せて実施するべきである。</p> <p>なお、ここでいう「社会実装」とは、技術開発成果の実用化・製品化だけを指すものではなく、環境政策への具体的な貢献(例えば、国内外でのルールやガイドラインへの反映等)を含むものである。(以下この章において同じ。)</p> <p>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</p> <p>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</p>

調査研究及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ており、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、科学研究費助成事業などの基礎研究の振興のための研究資金制度や他府省の競争的資金制度との差別化を図る上で重要な仕組みであり、環境省の競争的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制度のうち、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を収めてきた。今後、重点課題の解決、新たに直面する研究・技術開発の課題への対応を見据え、研究の成果・効果を更に一層高めるため、以下の改善を検討すべきである。

(1) 領域融合的な課題設定と民間企業との連携

平成22年答申や、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領域融合的な研究課題や、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。特に環境行政への貢献を目的とした府省間を横断する研究や他府省で開発された研究成果の環境政策への適用に関する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、国立研究開発法人や大学等における学術研究と民間企業等の実用化研究とを融合させたコンソーシアム型の研究を推進するなど、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) 運営主体の専門性及び効率性を向上させ研究成果の最大化を図るための運営体制の在り方の検討

環境研究総合推進費は、環境省内の各部署から提案される研究開発ニーズである「行政ニーズ」を明確に示し、これに立脚した研究課題を公募する仕組みが定着し、環境政策への貢献をより志向した競争的資金として運用されている。また、運用に当たっては、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。このような現在の運用形態は、環境政策への貢献・反映を目的とする研究資金制度であるという、文部科学省の科学研究費助成事業等の他の競争的資金とは異なる環境研究総合推進費の特性によるものである。

これまで、環境研究総合推進費は環境政策への貢献に一定の成果を挙げてきたところであるが、更なる成果を挙げるためには、次の二点について改善を進める必要がある。

第一に、より専門性の高い運営体制の構築が望まれる。良い研究成果を得るためには、研究者は、研究課題の設定及び研究の実施の各段階において、国内外の最先端の研究・技術開発動向を踏まえるとともに、行政内における政策検討状況等を踏まえる必要がある。従来、環境省が指名したプログラムディレクター(PD)やプログラムオフィサー(PO)が、研究・技術開発動向や行政の政策ニーズを踏まえた上で各研究者への助言や進捗管理を行ってきたが、今後はこの体制を強化し、研究課題の採択段階から、研究成果の政策への反映や実用化に向けた道程を研究者に明確にさせるとともに、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

調査研究及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ており、我が国における唯一の、環境政策への貢献・反映を目的とした競争的研究資金制度である。本研究資金制度は、本推進戦略で示した重点課題を解決し、環境政策を推進していく上で、「行政ニーズ」と呼ばれる今後2、3年間に必要となる環境研究・技術開発のテーマを環境省から提示し、公募を行う方式を採用しているため、科学研究費助成事業などの基礎研究の振興のための研究資金制度や他府省の競争的資金制度との差別化が図られており、環境省の競争的資金制度の特色として評価されている。

また、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、気候変動問題への対応、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を収めてきた。今後、重点課題の解決、新たに直面する研究・技術開発の課題への対応を見据え、研究成果の最大化・社会実装の一層の強化のため、以下の改善を検討すべきである。

(1) 領域融合的な課題設定と民間企業との連携

人文・社会科学を含む複数領域にまたがる領域融合的な研究課題や、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。特に環境行政への貢献を目的とした府省間を横断する研究や他府省で開発された研究成果の環境政策への適用に関する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、国立研究開発法人や大学等における学術研究と民間企業等の実用化研究とを融合させたコンソーシアム型の研究を推進するなど、質の高い研究成果の社会実装、環境ビジネスの創出を含む環境産業の振興に向けた取組が求められる。

(2) 運営主体の専門性及び効率性を向上させ研究成果の最大化を図るための運営体制の強化

環境研究総合推進費は、環境省内の各部署から提案される「行政ニーズ」を明確に示し、これに立脚した研究課題を公募する仕組みが定着し、環境政策への貢献をより志向した競争的資金として運用されている。また、制度の運用は、これまで環境省が一元的に実施してきたが、手続の簡素化や予算の弾力的執行等のため、2016年10月より、一部の業務が独立行政法人環境再生保全機構(以下「機構」という)に移管され、環境省が制度全体の統括と環境政策の関与(行政ニーズの提示、研究開発後の追跡評価等)の業務を担う一方、機構は資源配分及び研究開発成果の最大化に係る業務(新規研究課題の公募・審査、配分・契約、中間評価・事後評価等の研究進捗管理)を担うこととなった。これにより、複数年度契約による効率的な研究費の使用、専門職員の配置による効果的な研究管理、説明会等を通じた研究費の適正な執行等による研究成果の最大化が可能となった。

こうした制度改革もあり、環境研究総合推進費は一定の成果を挙げてきたところであるが、更なる成果を挙げるためには、次の3点について改善を進める必要がある。

第一に、より専門性の高い運営体制の構築が望まれる。良い研究成果を得るためには、研究者は、研究課題の設定及び研究の実施の各段階において、国内外の最先端の研究・技術開発動向を踏まえるとともに、行政内における政策検討状況等を踏まえる必要がある。従来、プログラムディレクター(PD)やプログラムオフィサー(PO)が、研究・技術開発動向や行政の政策ニーズを踏まえた上で各研究者への助言や進捗管理を行ってきたが、2018年

適切な進捗管理や政策検討状況等の情報提供が行えるような運営体制を構築する必要がある。

第二に、研究成果を最大化するための運営体制の効率化が望まれる。第4期科学技術基本計画(平成 23 年8月閣議決定)においては、「研究資金制度の運用においては、研究資金が研究者や研究機関で適切に活用されるよう、研究資金の審査及び配分主体を明確にするとともに、研究資金が使いやすく、効果的なものとなるよう、制度の改善を図っていく必要がある。」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、他府省の研究資金制度の運営状況も参考にし、手続きの簡素化や予算の弾力的な執行等による研究者にとっての利便性の向上や、審査・評価等の業務の効率化が図られるような体制を構築することが望まれる。

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、この取組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。

今後も、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 II1. に掲げた目指すべき社会像の実現に向け、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、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・地域の環境研究拠点との連携強化、さら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) 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

度より、環境省と機構の役割分担の明確化を受けた形で、研究に関する豊富な知見を有し、科学的側面等から行政ニーズ等に対して環境省に助言を行うプログラムアドバイザー(PA)を新たに配置している。

今後はこの体制を十全に機能させ、PD、PO、PAの連携を進め、研究課題の採択段階から、研究成果の政策への反映や実用化に向けた道程を研究者に明確にさせるとともに、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適切な進捗管理や政策検討状況等の情報提供が行えるような運営体制を構築する必要がある。

第二に、研究生産性の向上につながる若手研究者の支援が望まれる。統合イノベーション戦略においては、「競争的研究費の各制度について、若手の育成や支援を重視した仕組みの導入や充実を検討。」とされている。環境研究総合推進費には、40歳未満の若手研究者を対象とした若手枠が既にあるが、今後は、その仕組みを充実させ、独創力や発想力に優れた若手研究者の育成と活躍促進を図っていく必要がある。

第三に、社会実装の一層の強化のため、「行政ニーズ」の改革が望まれる。推進費の課題公募に際しては、第3章に示したような重点課題への貢献を基本としつつ、環境省が示す「行政ニーズ」も重視して審査・採択がなされているが、重点課題と行政ニーズの関係性が不明瞭であることや、行政ニーズの新陳代謝が鈍く総数が増加傾向にあり、「本当のニーズ」が見えにくいこと、などの課題がある。本来、「重点課題」は、中長期的(当面5年程度以上で)に取り組むべき骨太の研究課題を示すものであり、一方で「行政ニーズ」は、重点課題のエリア内において特に短期的・集中的に(当面2-3年程度で)取り組むべき研究課題を示すものである。こうした整理に立ち返って、適切にニーズを提示すべきである。なおその際、古くなったニーズが消されずに継続することや、研究開発要素のないニーズ(技術的調査に過ぎないものや、すでに研究され尽くしているもの等)が入り込むことを避けるため、PA等のアドバイスも適切に活用すべきである。

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、気候変動、循環型社会、環境リスク、自然共生、環境と社会の統合を目指した研究、災害環境研究など、幅広い研究課題を遂行している。また、2016年には福島支部、2017年には琵琶湖分室を開設し、地方拠点の整備を進めてきた。さらに、2018年12月1日の気候変動適応法の施行を受けて、適応に関する情報基盤の中核としての役割を担うとともに、地方公共団体等に対する技術的助言等を行うこととなった。

今後も、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第2章1. に掲げた目指すべき社会像の実現に向け、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、気候変動・災害と環境等の社会的な要請の特に強い課題への対応、国立研究開発法人としての環境省や関係省庁との連携強化と社会への貢献、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・地域の環境研究拠点との連携強化、さら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) 環境・経済・社会の統合的向上をも見据えた統合的な研究の先導

SDGsや地域循環共生圏が提示する持続可能な世界の実現のためには、環境・経済・社会の統合的向上の観

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、さらには、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活かして、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、経済・社会の問題解決にも貢献する取組を推進するべきである。

(2) 行政施策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. で示した環境分野の研究・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、II1. 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、行政施策の基礎となる評価手法及びこれに関連する科学的知見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、国立試験研究機関又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。

(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、国立水俣病総合研究センター(国水研)等の国立試験研究機関、地方公共団体環境研究機関(以下「地環研」という。)、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利活用され、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

点が不可欠である。そのため、分野横断的・統合的な研究の重要性は益々増大している。

こうした状況を踏まえ、国立環境研究所においては、各種の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、学際領域・分野横断領域の研究開発を先導していくことが必要である。例えば、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、Future Earth のアプローチ等の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。また、その際、地域循環共生圏と Society5.0 の一体的実現に関する研究も視野に入れるべきである。例えば、環境経済社会のデータ化を進め、各種環境モデルやシミュレーションシステムの統合化を通じて、データ駆動型の「環境成長」の(コ)プランニングの研究を行うこと等も想定される。また、福島支部において 2016 年より環境回復・環境創生・災害環境マネジメントの研究を統合的に推進し、成果を上げてきたが、こうした取組をさらに進展させつつ、2018 年 12 月に設置した気候変動適応センターにおいても適応を軸として災害・農林水産・人の健康等を含む他分野の研究機関と連携して取組むなど、従来の環境分野を超えた統合的研究を今後も一層推進することが重要である。

(2) 社会実装につながる研究開発の推進

第5期科学技術基本計画や統合イノベーション戦略を踏まえ、環境政策への貢献を始めとする広義の社会実装を推進することが求められている。そのため、創造的・先端的な科学の探究を基礎としつつ、課題の解決につながる研究や技術開発に重点的に取り組むべきである。

また、創造的・先端的な科学の探究については、今後も我が国の環境科学分野において牽引的な役割を担い続けるため、将来の環境の変化を見据えた基盤的研究や基礎的なパラメータの取得等に着実に取り組むべきである。例えば、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)シリーズや、航空機による大気観測プロジェクト(CONTRAIL)、地上や船舶等での地球環境モニタリング、温暖化影響モニタリング、戦略的計画のもとでの環境試料・遺伝資源生物の保存、エコチル調査等の基盤的研究・基盤的情報整備等がある。

さらに、これまで国立環境研究所は環境分野のあらゆる領域において研究開発成果の政策貢献を果たしてきた。例えば、最近では 2016 年4月に開設された福島支部において、廃棄物の適正処理等への貢献、地元自治体と連携した復興まちづくりの支援等で大きな成果を上げてきた。今後もこのような政策貢献等を通じて、研究開発成果の社会実装を推進するべきである。

(3) 外部機関との連携・協働、研究開発成果のアウトリーチ

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、国立水俣病総合研究センター(以下「国水研」という。)等の国立試験研究機関、地方公共団体環境研究機関(以下「地環研」という。)、民間企業等の様々な主体との連携が求められる。

また、国立環境研究所は 2016 年より社会対話・協働推進オフィスを設置し、公開シンポジウムの開催等を通じて、社会対話や研究成果のアウトリーチを行ってきた。今後はこのような取組を更に促進することで、多種多様な人材の連携・協働を推進し、マルチな視点を有する環境人材の育成へ貢献することも求められる。特に、気候変

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、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、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・実績を活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

地方大学や国水研、地環研は、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。さらに、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等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。

動適応法の下で地域気候変動適応センターの役割を担うことが想定される地環研や地方大学等への積極的支援を通じた人材育成が期待される。このほかに、対話を通じて社会の様々な立場の主体や市民の声に真摯に耳を傾け、社会との相互信頼を構築することが求められる。

さらに、第5期科学技術基本計画や統合イノベーション戦略を踏まえて、我が国全体の研究開発成果の最大化に資するよう、適切なデータポリシーの下でオープンデータ化を促進すべきである。

(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、IPCC第5次評価報告書や 1.5℃特別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、IPBES、Future Earth 等への貢献、災害環境・小児健康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、気候変動、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。特に、アジア・太平洋地域における気候変動適応の情報基盤として活用されることが期待されるアジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム(AP-PLAT)を2020年までに着実に構築するとともに、本プラットフォームを通じた情報発信によって、アジア・太平洋地域の適応の推進に貢献することが期待される。また、これまでも、日中韓三カ国環境研究機関長会合(TPM)やAsiaFlux ネットワーク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・実績を活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。さらに、今後は環境研究にかかる国際的な連携の推進だけでなく、環境研究に係る国際拠点として機能していくことを目指すことが重要である。

4. 地域の環境研究拠点の役割強化

地方大学や国水研、地環研は、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、例えば、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、国立環境研究所及び地環研並びに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してきた。しかしながら、地方公共団体の財政状況が厳しさを増す中、地環研の担ってきた業務の民間委託への切替え等が進められ、この数十年で地環研の予算・人員とも相当程度減少したと言われている。かつては公害防止・環境監視等が地環研の主たる任務であり、そうした継続的・基盤的業務は依然重要ではあるものの、その担うべき役割は時代に合わせて変化してきており、柔軟な対応が求められる。

特に、2018年12月に施行された気候変動適応法の下、地方公共団体は、地域における適応推進のための情報提供や技術的助言等を行う地域気候変動適応センターを確保するよう努めることとされており、地環研がこれを積極的に担っていくことが強く期待される。適応は、今後地環研が中長期的に担うべき中核業務ともなっていくことが想定される一方、防災・農林水産等も含めあらゆる分野に関わる総合的な施策であり、また従来の地環研の専

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。一方で、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得る民間企業や大学、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。特に、地方公共団体には社会実装の現場として、フィールドの提供等の連携が望まれる。また、社会実装された研究・技術開発成果は、実際の現場等におけるその環境保全効果の実証等により評価される必要がある。また、その評価をする上で適切な指標が検討、設定されることが望まれる。

さらに、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。

また、国際的な水銀モニタリングに関しては、従来、国水研が、様々な国の要請に応じ、環境や生物相のモニタリング技術等の提供を行ってきたが、水銀に関する水俣条約の発効を踏まえ、今後、国際機関が進める全球的モニタリングについて、特にアジア太平洋地域において JICA 等と連携して技術面から貢献していくことが求められる。

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、知的財産のマネジメントに留意しつつ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

門性とは一見距離があるように見える。しかしながら、水質・大気・生態系等も気候変動の影響を受けることから、そうした分野における適応策を足がかりに、従来の専門分野を広げていくことが望まれる。また、地環研の中には、農林水産部門や衛生部門と合同で設立されているところがあり、農林水産業への影響、感染症・熱中症等人の健康への影響等も適応の重要なファクターであることから、そうした研究所ではアドバンテージを積極的に活用すべきである。

また、地域循環共生圏の実現等、地方公共団体の経営の根幹を成す課題にも、地環研が果敢に取り組んでいくことが望まれる。そうした地環研の新たな業務に対して、国立環境研究所が技術的助言や共同研究等による支援を行うほか、環境省が研修等人材育成の面や財政の面での支援を行うことが必要である。

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

第5期科学技術基本計画や統合イノベーション戦略を踏まえ、研究開発成果の社会実装が極めて重要である。なお、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。近年のESG投資の拡大等により、再エネ・省エネ等の環境技術の価値は大きく向上し、市場において環境技術が正当に評価される環境が醸成されてきている。こうした状況も踏まえつつ、情理的支援・研究開発支援・実証支援・普及支援等、適切な支援ツール、あるいはこれらの組合せにより、有望な環境技術等の更なる社会実装を推進していく必要がある。また、技術進歩等の変化に対応した法制度及び許認可制度の柔軟な見直し等の検討も行っていくことも必要である。さらに、環境技術実証(ETV)が2016年11月にISO14034として国際標準化されたことを踏まえ、我が国の優れた環境技術の国際展開を後押しすべく、我が国の環境技術実証の国際的な相互認証を目指すべきである。加えて、パリ協定やSDGsに代表されるグローバルな潮流や環境インフラ海外展開基本戦略(2017年7月環境省策定)等を受けて、環境分野での各種技術等の国際標準化の一層の加速が想定されることから、我が国としてもこうした動きに積極的に対応していくことが必要である。

また、2017年8月に発効した水銀に関する水俣条約の実施に技術面から貢献するために、我が国の有する優れた水銀対策技術の国際展開を促進することや、有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約や残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約を始めとした各種条約への技術面からの貢献を通じた我が国の国際的プレゼンスの向上も重要である。とりわけ、世界で唯一の水銀に特化した研究機関である国水研は、国際的な連携に基づき後発途上国を始めとした海外の水銀対策を支援していくことが期待される。

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、知的財産のマネジメントに留意しつつ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。また、研究成果の適切な活用を可能とするために、そのアウトプットの際にとりまとめるべき情報の形式の標準化が検討され、その普及が図られるべきである。

7. 研究開発施策の国民へのアウトリーチの強化

従来、環境研究総合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。

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、エコチル調査のデータ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、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。特に、国立環境研究所は、行政等との役割分担に留意しつつ、環境分野の研究・技術開発や政策立案に貢献する基盤的情報の整備に取り組む必要がある。ただし、環境分野固有の秘匿性情報や個人情報には配慮すべきである。また、研究成果の適切な活用を可能とするために、そのアウトプットの際にとりまとめるべき情報の形式の標準化が検討され、その普及が図られるべきである。

さらに、環境研究総合推進費においては、統合イノベーション戦略において指摘されているように、研究実施者がデータ管理を適切に行う仕組みの検討を着実に進め、研究開発成果のオープンデータ化を推進すべきである。

IoTやAI等のICTの技術革新が進み、環境情報の収集の自動化や、専門知識のない市民の参画、さらには収集した情報の自動的な解析・整理等が可能となりつつある。例えば、スマホのカメラとAIの画像認識を使って、市民が撮影しアップロードした動植物の種を瞬時に判別し、撮影者に種名を返すと同時にデータベースに位置情報等を蓄積するといったシステムも技術的には十分構築可能となっている。こうしたICTを活用し、環境情報の収集・蓄積・提供の効率化・高度化を進めることも検討すべきである。なお、こうした各種の環境データの共有・オープン化を進めることは、多種多様なデータの活用により新たな価値の創造や社会・システムの更なる最適化・効率化を促進するものであり、Society5.0の構築とも軌を一にするものである。

7. 研究開発施策の国民へのアウトリーチの強化

環境問題の解決に際しては、科学技術リテラシーが問題となることがある。例えば化学物質や放射線による汚染に対処する場面においては、科学的根拠に基づき必要とされる対策レベル(十分に安全を見て許容されるリスクレベル)を超えて、いわば『ゼロリスク』を社会から求められることがある。こうした科学に対する誤解は、(教育を通じた国民全体の科学技術リテラシーの向上といった抜本的対策のほか)科学者等の専門家も交えたコミュニケーションにより丁寧に時間をかけて解消していくことが本来の姿である。しかしながら、時間やリソースの制約の中で、十分な理解が進まないことが往々にして起こる。こうした事態を避けるため、国民の側の科学技術リテラシーの向上に取り組んでいく必要がある一方で、十分なコミュニケーションの確保(一方的な『説明』ではなく、双方向の『対話』を行うこと)や、専門家の社会リテラシーの向上(専門的内容についての分かりやすい説明を行うこと等)にも取り組んでいくことが求められる。

従来、環境研究総合推進費における成果報告会や、国立環境研究所や国水研における一般公開や公開シンポジウム、社会対話の取組等を実施している。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・国民等に取組内容を説明し、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分かりやすく、かつ、魅力ある情報発信の工夫が求められる。例えば、近年欧米では行動科学の理論に基づく情報発信等のアプローチ（ナッジ（nudge：そつと後押しする）等）により、国民一人ひとりの行動変容を促す取組が政府主導により行われており、我が国への適用や効果の持続可能性について検証が進んでいるところである。このようなICTを活用した情報発信手法については、必要な情報を必要な人に届けることができ、従来より効率的かつ効果的な情報発信が可能になるため、引き続き取組を推進すべきである。加えて、アウトリーチには双方向的な対話が重要である。リスクコミュニケーションを始めとするあらゆるアウトリーチの機会において、どのような情報を社会に伝え、どのような情報を社会から受け取るべきかについて研究を進めるべきである。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。

なお、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 年答申の期間中においても、東日本大震災の発生等、答申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得る。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年間を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、現行の第四次環境基本計画においては、毎年、中央環境審議会と同計画に基づく施策の進捗状況などの点検を行っており、このうち特に環境研究・技術開発と関連が深い「経済・社会のグリーン化とグリーン・イノベーションの推進」分野に関する施策については、平成 25 年及び 27 年に重点点検分野として取り上げて点検を行っている。

本戦略の実施状況のフォローアップについては、環境研究・技術開発に関する政府全体の取組状況を適切に把握・評価し、その結果を政策に反映させることができるよう、環境基本計画の点検等と連携して実施する必要がある。

なお、第四次環境基本計画は「策定後5年程度が経過した時点を目途に計画内容の見直しを行う」としているところであるが、今後の見直しの際には、本戦略との連携を強化する観点から、本戦略を環境基本計画に基づいたものとして位置づけ、本戦略に基づく施策の進行管理を環境基本計画の点検と一体化して行うことについても、併せて検討を進めることが望まれる。

8. 推進戦略の実施状況に関するフォローアップの実施

本戦略は、2015 年答申後にSDGsの採択やパリ協定の発効、第五次環境基本計画の策定等の大きな情勢の変化があったため、2015 年答申の実施期間である5年間を待たずに、新たに策定したものである。本戦略の実施期間である今後の5年間においても、環境面、経済面、社会面での情勢の変化が十分に起こり得る。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年間を待たずに改定するなど、機動的な対応を取るべきである。

なお、環境基本計画において、本戦略は環境基本計画に基づくものとして位置づけられたため、今後の本戦略の実施状況のフォローアップについては、環境研究・技術開発に関する政府全体の取組状況を適切に把握・評価し、その結果を政策に反映させることができるよう、環境基本計画の点検等と一体的に実施すべきである。