

## 令和 6 年度新規課題に対する行政要請研究テーマ（行政ニーズ）について

### ■本資料の目的・対象

環境研究総合推進費は環境政策貢献型の競争的資金であり、環境研究・環境技術開発の推進戦略（令和元年 5 月 21 日環境大臣決定）（以下「推進戦略」という。）に基づく重点課題への貢献を基本としつつ、環境省が策定する行政要請研究テーマ（行政ニーズ）も重視して研究開発を推進します。

本資料は、環境研究総合推進費の令和 6 年度新規課題公募において特に提案を求める行政要請研究テーマ（行政ニーズ）を示すものです。

なお、本資料では、公募対象のうち「戦略的研究開発」以外の公募区分に係る行政要請研究テーマ（行政ニーズ）を示しています。

「戦略的研究開発」については、以下の資料を参照ください。

- ・別添資料 2：令和 6 年度戦略的研究開発課題（S-22）の公募方針
- ・別添資料 3：令和 6 年度戦略的研究開発課題（S-23）の公募方針

令和 6 年度新規課題公募の対象区分		行政要請研究テーマ （行政ニーズ）
環境研究総合推進費	環境問題対応型研究	本資料に掲載されている重点課題及び行政要請研究テーマ（行政ニーズ）をご確認ください。
	環境問題対応型研究（技術実証型）	
	次世代事業	
	革新型研究開発（若手枠）	
	戦略的研究開発	別添資料 2～3 をご確認ください

### ■本資料の構成

令和元年 5 月に環境大臣決定された推進戦略に示された 16 項目の重点課題及び環境省から挙げられた行政要請研究テーマ（行政ニーズ）は、

- ・Ⅰ. 研究領域、重点課題、研究技術開発例
- ・Ⅱ. 推進戦略における重点課題の内容
- ・Ⅲ. 行政要請研究テーマ（行政ニーズ）（環境問題対応型研究・環境問題対応型研究（技術実証型）・革新型研究開発（若手枠）・次世代事業）

として示しています。

「行政要請研究テーマ（行政ニーズ）」に適合するとして環境省より推薦された研究課題は、研究開発の必要性（環境行政上の意義）の観点から、審査において高く評価されます。

令和元年 5 月に環境大臣決定された推進戦略においては、我が国の環境研究・技術開発について、中長期的（2030 年、2050 年）の目指すべき社会像を整理し、この 5 年間で取り組むべき 16 項目の重点課題や、その効果的な推進方策が示されています。

○「環境研究・環境技術開発の推進戦略」（令和元年 5 月環境大臣決定）については以下をご参照ください。

<https://www.env.go.jp/policy/tech/kaihatsu.html>

## I. 推進戦略における重点課題と研究・技術開発例一覧

領域	重点課題	研究・技術開発例
1. 統合領域	【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】ビジョン・理念の実現に向けた研究・技術開発	○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な分野横断的・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（MaaS11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	○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する知見の充実（ナッジ(nudge: そっと後押しする)等）
		○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	
	【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	○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（バイオミメティクス）の応用
	【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	○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・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）	○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応用に関する研究・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	

領域	重点課題	研究・技術開発例
2. 気候変動領域	【重点課題⑦】気候変動の緩和策に係る研究・技術開発	○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	○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
【重点課題⑨】地球温暖化現象の解明・予測・対策評価	○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	【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	○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	○資源循環におけるライフサイクル全体での物質フロー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の活用による国内循環を前提と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
	【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	○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
		○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
4. 自然共生領域	【重点課題⑬】生物多様性の保全に資する科学的知見の充実に資する手法の技術開発に向けた研究	○POP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
		○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術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わる研究
		○ICT等の新技術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及び生態系サービスへの影響の評価・変化予測手法及びそれら影響への適応策に関する研究開発		
○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		

領域	重点課題	研究・技術開発例
4. 自然共生領域 (つづき)	【重点課題⑭】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	○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(EbA13及びEco-DRR14)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	【重点課題⑮】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	○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暴露の疫学研究	
	【重点課題⑯】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	○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		

※ エネルギー起源 CO<sub>2</sub> の排出抑制を主たる目的とした技術開発は公募対象外とします（エネルギー起源 CO<sub>2</sub> の排出抑制を主たる目的とした技術開発はエネルギー対策特別会計事業の対象となります）。非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> の排出抑制を目的とした研究提案は公募対象です。

※ 気候変動領域における研究・技術開発は、特定の産業の発達、改善、調整を目的としているものではありません。

## Ⅱ. 推進戦略における重点課題の内容

### 1. 統合領域における重点課題

本領域では、ICT等の先端科学技術の社会実装により、Society 5.0 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。更に、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ることも重要である。

#### 【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Society 5.0 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。更に、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。

#### 【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。

#### 【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

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、IoT、AI、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）、生態系の機能を活用・模倣する技術（バイオミメティクス）、バイオテクノロジー、材料工学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に関する研究・技術開発を推進すべきである。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。

#### 【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

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（2018年）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。

#### 【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の応用に関する研究・技術開発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。更に、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。

## 2. 気候変動領域における重点課題

気候変動問題が顕在化する中、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、パリ協定の気温目標の達成を目指し、脱炭素社会への移行に向けて、国際的にも貢献していくことが求められている中、我が国は、2050年までのカーボンニュートラルを目指すことを宣言するとともに、2030年度において温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けていくことを表明している。この目標の達成に向けて、世界トップレベルの優れた脱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・安心で持続可能な社会を支える技術として期待される。更に、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・予測の更なる高度化・精緻化等において、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、展開することが重要である。

### 【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概ね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。

### 【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。

### 3. 資源循環領域における重点課題

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。更に、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。

#### 【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、現在の経済社会の物質フローを、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に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、廃棄段階の各段階が最適化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（個人・企業の行動変容に関するものを含む。）。

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、素材別の徹底リサイクルに関する研究・技術開発が求められる。

#### 【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 I o T や A I 等の I C T 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。更に、国際条約等で求められる P O P s 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。

## 4. 自然共生領域における重点課題

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（T E E B）」などを発展させ、生物多様性の保全に資する行動を社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、I C T の活用が期待される。

#### 【重点課題⑬】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 I C T 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。

更に、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。

#### 【重点課題⑭】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（耕作放棄地の適切な管理も含む。）。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。更に、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。

## 5. 安全確保領域における重点課題

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。

更に、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⑮】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。

### 【重点課題⑯】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。

更に、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。

Ⅲ. 行政要請研究テーマ（行政ニーズ）（環境問題対応型研究・環境問題対応型研究（技術実証型）・革新型研究開発（若手枠）・次世代事業）

No.	研究開発テーマ名	重点課題		特に研究提案を求める行政ニーズ		
				自然再興	炭素中立	循環経済
1-1	地域循環共生圏及び SDGs 実現に必要な SDGs 目標間のシナジー最大化に関する研究	①	②	○	○	○
1-2	生態系サービスの一つであるネイチャーテクノロジーとそれを実現させるバイオミミクリーに関する科学技術社会論的研究	①	②	○		
1-3	閉鎖性海域での流入負荷の管理の効率化を目指した C・N・P の動態と沿岸生態系への影響の把握	②	⑬	○	○	
1-4	地方公共団体・企業における自然資本経営を促進させるための実証的研究	③	①	○		
1-5	再生可能エネルギー導入促進等に向けた環境影響評価手法の研究・開発	③	④		○	
1-6	自然体験が健康や健全なこどもの発育にもたらす便益の評価に関する研究	③	⑭			
1-7	生物多様性と人の健康に関する都市部等における生態系サービスの定量的評価の提案	③	⑭	○		
2-1	途上国における環境インフラ導入に向けた制度構築等に関する研究	⑦	⑥			
2-2	環境課題の解決や社会システム変革に貢献するサステナブルファイナンスの在り方に関する研究	⑦	⑬	○	○	
2-3	衛星観測データによる森林炭素蓄積量の高解像度分布と生物多様性の関係の定量的評価	⑦	⑬		○	
2-4	暑さ指数の精緻化に関する研究及び熱中症対策に関する定量的評価に関する研究	⑧				
2-5	太平洋 SIDS 環礁国における気候変動に強靱な社会実現のための NbS 適応策研究	⑧	⑭	○	○	
2-6	衛星観測データによる大規模排出源からの温室効果ガス排出量推定と定量的精度評価	⑨	⑦		○	
3-1	廃棄物処理施設由来の熱輸送技術の研究開発	⑩	⑪			○
3-2	持続可能で安定的・効率的な一般廃棄物処理施設等の研究開発	⑩	⑫		○	○
3-3	高分子吸水性ポリマー（SAP）の吸水機能再生	⑪				○
3-4	資源循環におけるマスバランス方式を用いたプラスチックの有効活用促進に関する研究	⑪				○
3-5	リチウム蓄電池の更なる普及を見据えた安全かつ収益性を確保したリサイクル体制の探求	⑫				

3-6	廃棄物の排出から処理の段階における PFAS の管理手法の開発及び社会実装に向けた検討	⑫	⑮			
4-1	小笠原諸島の効果的な保安全管理のための大陸地殻の形成過程に関する研究	⑬		○		
4-2	希少野生動物と自動車等との衝突防止技術及び保全対策技術の開発のための研究	⑬		○		
4-3	絶滅のおそれのある陸産貝類保全のための外来種防除技術の開発	⑬		○		
4-4	国内の希少な鳥類及び哺乳類における感染症リスクに関する研究	⑬		○		
4-5	世界自然遺産地域における持続可能な観光管理手法の開発	⑬	③	○		
4-6	三次元情報処理技術等を活用した効率的な登山道管理支援技術の開発	⑬	④	○		
4-7	生物多様性保全と気候変動対策のトレードオフの評価・回避手法の開発	⑬	⑦	○	○	
4-8	モンゴル国ゴビ地域における森林資源の保全と持続可能な利用が砂漠化対処及び生物多様性保全、気候変動適応に与える影響に関する研究	⑬	⑭	○		
4-9	分布拡大先端地域及び未侵入地域等における早期外来種対策推進のための被害予測ツール並びに効果的な防除手法の開発	⑬	⑭	○		
4-10	島嶼における外来ネズミ類の根絶手法の開発及び殺鼠剤の非標的種への影響の解明	⑬	⑮	○		
4-11	健全な生態系の確保に向けた普通種等の生物多様性及び生息・生育地の見える化手法の開発	⑭	⑬	○		
5-1	持続可能な航空燃料の導入を見据えた航空機排出ガスの大気環境への影響評価	⑮	⑯			
5-2	国内における PM2.5 曝露と神経系疾患等との関連性に関する研究	⑮	⑯			
5-3	作用機序に着目した PFAS の包括的な健康影響評価	⑮	⑯			
5-4	内分泌かく乱作用に係る影響指向型解析手法の確立	⑮	⑯			
5-5	作用、構造等が類似する複数物質の健康リスク評価に関する実践的研究	⑮	⑯			
5-6	大気中の光化学オキシダント、微小粒子状物質、炭化水素の相互作用の解明と影響評価	⑯				
5-7	車種や音源の分離が可能な高精度の道路交通騒音モニタリングシステムと予測モデルの開発	⑯	④			
5-8	デジタル社会を見据えた新たな大気・排ガス中の大気汚染物質の測定方法の確立	⑯	④			
5-9	我が国における騒音と人の健康影響に係る疫学的解析	⑯	④			

5-10	大気-海洋-陸域間等の媒体横断的循環過程を含む大気中マイクロプラスチックの挙動等の実態解明に関する研究	⑩	⑥			
5-11	植物に対する光化学オキシダント（オゾン）の定量的リスク評価等に関する研究	⑩	⑨			
5-12	PFAS 全体の存在状況の把握に向けた分析手法等の開発	⑩	⑮			
5-13	水域の生活環境動植物への農薬慢性影響評価に係る底質でのばく露評価手法の開発	⑩	⑮			

該当する重点課題が2つある場合は関連の強い順番で表記。

### （※）特に研究提案を求める行政要請研究テーマ（行政ニーズ）

環境省の重要な施策として位置付けている自然再興、炭素中立及び循環経済や、それらを統合した行政要請研究テーマ（行政ニーズ）を「特に提案を求める研究開発テーマ」に位置付ける。

### 《行政ニーズ概要》

#### （1-1）地域循環共生圏及びSDGs 実現に必要なSDGs 目標間のシナジー最大化に関する研究

##### （1）研究開発の背景・必要性

環境省では地域循環共生圏をローカルSDGsと位置づけ、地域の環境・経済・社会の統合的実現を目指している。第六次環境基本計画策定に向けた検討においても、環境政策の統合、環境政策と他の政策分野との統合（統合的アプローチ）の重要性が議論されているところ。SDGsについては、2030年の達成は難しい状況となっており、今後ポストSDGsの議論も見込まれる。SDGsを統合的に達成するためには、SDGsの掲げる17の目標間でのトレードオフを最小にし、シナジーを最大化することが必要となる。この点については包括的な研究が不足しており、今後の環境政策の方向性も見いだせていない。

##### （引用資料）

令和5年3月28日 第4回 検討会 取りまとめ <https://www.env.go.jp/content/000136282.pdf>

##### （2）求める研究開発の成果（科学的知見）

①SDGs（特にゴール6、7、11、12、13、14、15）の国内の達成状況を既存の目標の効果を検証することにより評価し、②脱炭素と生物多様性、脱炭素と循環経済等について、多様な事例に分析を加えて、普遍化し、横展開しうるシナジー（や避けるべきトレードオフ）のエッセンスを抽出することで、地域循環共生圏及びSDGs実現に資する知見を集積する。同時に、③シナジーを高める優良事例の分析及びその分析から抽出される優良事例データベースの作成を成果として求める。

##### （3）研究開発成果の活用方法

研究成果から得られた知見を国内のSDGs達成に資する政策の立案に活用する。特に、環境省の実施する各種気候変動施策（脱炭素先行地域、二国間クレジット制度等）を用いて、SDGs達成に資するシナジー効果の高い具体的な優良事例を国内及びアジア地域で横展開する。また、我が国の優良事例をはじめ、研究で得られた成果を2030年以降のポストSDGsの枠組みに関する国際的議論にインプットし、国際交渉をリードする。

## (1-2) 生態系サービスの一種であるネイチャーテクノロジーとそれを実現させるバイオミミクリーに関する科学技術社会論的研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

持続可能なイノベーションのためのヒントを自然界の機能や構造等から得るネイチャーテクノロジーは自然に対する模倣（バイオミミクリー）によって実現される。自然に学ぶことは、生物多様性の恩恵を理解する1つの有用な切り口でもあり各種国際会議等<sup>(※1)</sup>でも言及されている。

また、第五次環境基本計画においても、低環境負荷技術の一種として技術開発や社会実装を推進する旨が記載されており<sup>(※2)</sup>、諸外国（フランスや韓国）においても環境省に相当する組織が所管し政策を進めているとともに、G7の主要な国及び中国等が様々な取組を実施している。

他方で、日本において環境行政において具体的にどのように取扱うかという点は議論の余地を多く残している。自然を守り・学び、持続的な社会を目指すことは環境省のミッションそのものであるため、この課題が解決することは環境省の新しいビジョン・理念の提示することに貢献しうる。

また、このバイオミミクリーは①特定の生物の構造等を模倣、②生態系のシステムを模倣、③複数の生態系から成る社会システムの特性を模倣、という3段階の視点がある。

工学分野において、①に相当するネイチャーテクノロジーの取組は進められてきたが、社会科学・自然科学の双方の視点から社会システム全体の持続可能性を高める①～③を包含した戦略・取組は欠けている。

このため、総合的な学術の立場からバイオミミクリーと環境行政の関係を問い直し、位置づけ、持続可能な社会に向けたビジョン・理念を示す研究が求められる。

(※1) 2010年に開催された生物多様性COP10より言及がなされ始め、日本の生物多様性に係る国家戦略においても生態系サービスの一種として位置づけられている。

生物多様性国家戦略 2023-2030 ～ネイチャーポジティブ実現に向けたロードマップ～

<https://www.env.go.jp/content/000124381.pdf>

(※2) 第五次環境基本計画

<https://www.env.go.jp/content/900511404.pdf>

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

(1)の背景を踏まえて、我が国においてバイオミミクリーに関しての学術的基盤や環境行政における理念の策定のため以下の取組を全て含む研究を実施すること。

- ・社会科学・自然科学といった異なる専門分野を有する学識者がチームを構成し、自然環境と持続可能な人類文明がどのような関係であるべきかの本質的な議論を行い、環境行政としての理念・ビジョンを作る社会科学技術論的研究を実施すること。
- ・単なる要素技術でない環境行政上重要な技術システム、例えばランドスケープレベルでの再生可能エネルギー技術の管理運営に適用可能であり自然に学んだ技術を複数組み合わせさせたシステム、であって地域循環共生圏の理念にも寄与する技術群/知財等についての分類・整理・考察を行うこと。なお、生物種は多種多様でありどのような切り口で技術群を整理するか自体が研究要素を多分に含む領域である。
- ・日本社会の抱える様々な難しい環境問題・社会課題（例：人口減少トレンドによる社会構造の変化）の解決に向けて、従来と異なる自然界から学ぶアプローチを生かしたスマートテクノロジーについて、新しい技術の社会的受容性を高めるために必要な政策研究を行うこと。

### (3) 研究開発成果の活用方法

最大の活用方法は、本研究によって得られる持続可能な社会の実現に向けたビジョン・理念について2027年頃から開始が見込まれる第七次環境基本計画の議論へ反映させていくことである。また、その議論を踏まえ、各部局における各種戦略（生物多様性国家戦略、環境研究・環境技術開発の推進戦略等）への貢献を出口として想定する。

さらに、上記の大きな活用方策以外にも、その途中で得られた成果については、日本政府が生物多様性 COP・IPBES（「生物多様性およ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」）等へ対応<sup>(※1)</sup>していく際に活用されうるとともに、内閣府科学技術イノベーション事務局が策定する「バイオ戦略」<sup>(※2)</sup>等の政府全体の科学技術政策へのインプットをし、政府全体で持続可能な社会の推進に関わるように促す。

(※1) IPBES について <https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/ipbes/index.html>

(※2) CSTI バイオ戦略 <https://www8.cao.go.jp/cstp/bio/index.html>

### (4) 研究成果の達成時期

第七次環境基本計画の議論(2027年度頃)に向けた取組を進めていくにあたって必要となるため、3年以内に研究成果が示されることが望ましい。

## (1-3) 閉鎖性海域での流入負荷の管理の効率化を目指した C・N・P の動態と沿岸生態系への影響の把握

### (1) 研究開発の背景・必要性

我が国では、水質総量削減制度の導入などにより汚濁負荷が削減され、水質が改善されてきた一方で、一部の海域においては、窒素・りんといった栄養塩類の不足によるノリ等の水産生物への悪影響が指摘されるようになってきていることから「きれいで豊かな海」を目指し、令和4年の改正瀬戸内海環境保全特別措置法では、栄養塩類管理計画に基づく海域への栄養塩類供給が可能となったが、水産生物以外も含めた沿岸生態系全体への影響は十分に明らかになっていない。

また、瀬戸内海環境保全基本計画（令和4年2月）で、藻場・干潟等の CO<sub>2</sub> 吸収・排出の評価に向けた調査・検討等の必要性が指摘されるなど、沿岸生態系により固定・貯留される有機物の中でも炭素はブルーカーボンとして、新たな二酸化炭素吸収源対策と目されている。

#### (引用資料)

- ・瀬戸内海環境保全特別措置法改正の概要

[https://www.env.go.jp/water/heisa/setonaikai\\_law\\_rev.html](https://www.env.go.jp/water/heisa/setonaikai_law_rev.html)

- ・瀬戸内海環境保全基本計画 <https://www.env.go.jp/water/heisa/law.html>

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

閉鎖性海域においては陸域からの流入負荷が果たす役割が比較的大きいことから、下水道等の運転管理により海域に流入する汚濁負荷中の炭素・窒素・りんが、海域の水質にどのように影響を及ぼし、さらに藻場等の現存量にどのような影響を与えるのか解明することにより、排水規制による流入水質管理と藻場等の沿岸生態系による炭素貯留（ブルーカーボン）の相互関係を定量的に評価することを期待する。



### (3) 研究開発成果の活用方法

人為的な汚濁負荷の制御と海中の炭素・窒素・リンの動態、さらには藻場等の沿岸生態系の現存量との相互関係が定量的に明らかになることにより、水質と生物多様性・生産性が両立するような、より高度な栄養塩類等の適正管理が可能となる。

さらに、沿岸海域における炭素の動態が明らかとなることで、藻場・干潟・浅場等の保全・再生・創出をはじめブルーカーボンに係る施策を定量的な評価のもとに推進し、カーボンニュートラルの実現に貢献する。

#### (1-4) 地方公共団体・企業における自然資本経営を促進させるための実証的研究

##### (1) 研究開発の背景・必要性

生物多様性国家戦略（2023年3月閣議決定）やG7気候・エネルギー・環境大臣会合（2023年4月開催）において生物多様性と社会経済の統合や自然資本の国民勘定への統合を含めた関連分野における学術研究の推進について言及<sup>(※1)</sup>がされており、米国においても自然資本会計を国の経済統計に統合する方針が示されている。

さらに、企業に対し自然関連情報の開示(TNFD)を求める動きが国際的に加速化している中、第六次環境基本計画の策定の議論においても自然資本経営が重視<sup>(※2)</sup>されており、様々な組織が自然資本等に関する目標を設定し、それを回復(ネイチャーポジティブ)させるような経営が求められている。

(※1) 生物多様性国家戦略 2023-2030 ～ネイチャーポジティブ実現に向けたロードマップ～

<https://www.env.go.jp/content/000124381.pdf>

G7札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合 コミュニケ

[https://www.env.go.jp/earth/g7/2023\\_sapporo\\_emm/index.html](https://www.env.go.jp/earth/g7/2023_sapporo_emm/index.html)

(※2) 第六次環境基本計画に向けた検討会の取りまとめ（2023年5月12日）

[https://www.env.go.jp/press/press\\_01577.html](https://www.env.go.jp/press/press_01577.html)

##### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

自然資本の評価に関する国際的な標準枠組<sup>(※1)</sup>を参照し、自然資本について価値の評価を行う。その上で以下の論点について応える研究に取り組むこと。

- ① 地方公共団体又はその地域に立地する個別企業等の有する自然資本を対象として、その地域の自然資本の価値を高める為に必要な取組<sup>(※2)</sup>を実施し、その効果に関する実証的調査研究を行うこと。
- ② 地方公共団体の政策・予算や企業経営を対象として、自然資本の価値を指標とした、組織経営に向けた行動変容を促す実証的研究を、関係組織と連携して行うこと。
- ③ 上記の2つの目的に対してニーズオリエンティッドな視点で、自然資本の評価方法の高度化を行う。

(※1) 国連が出している Inclusive-Wealth（新国富）や2021年に公表されたGDPのサテライト勘定である SEEA-EA（環境・経済統合勘定-生態系勘定）等の考え方

・ Inclusive-Wealth（新国富） <https://www.unep.org/resources>

・ SEEA-EA <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>

(※2) 自然資本の価値を高めるうえの方策：NbS：Nature Based solution/グリーンインフラ等

・ NbSに関わる国際的議論 [https://www.env.go.jp/council/06earth/220224\\_siryou2-4.pdf](https://www.env.go.jp/council/06earth/220224_siryou2-4.pdf)

### (3) 研究開発成果の活用方法

2050年ネイチャーポジティブが、国際目標として共有<sup>(※1)</sup>されていることや、R6年度環境省重点予算のテーマとしても位置づけられている<sup>(※2)</sup>ことや第六次環境基本計画において自然資本経営が中核に位置づけられていることを踏まえつつ、本研究成果については具体的な地域における自然資本経営のモデル的研究となることを期待し、第六次環境基本計画を踏まえた「地域循環共生圏」に関する具体的政策の取組に活用するとともに、その学術的成果をもとに日本式の自然資本経営の在り方を国内外へ発信<sup>(※3)</sup>を行う。

(※1) (再掲) <https://www.env.go.jp/content/000124381.pdf>

(生物多様性国家戦略 2023-2030 ～ネイチャーポジティブ実現に向けたロードマップ～)

(※2) 令和6年度環境省重点施策 <https://www.env.go.jp/content/000156737.pdf>

(※3) 学術的な発信(論文・学会)に限らず、行政的な場面での発信(環境省や他省庁における審議会等)や生物多様性に関わる国際会議(IPBES・生物多様性COP等)を想定している。

### (4) 研究成果の達成時期

生物多様性国家戦略の目標年である2030年に向けた取組を進めていくにあたって必要となるため、3年以内に研究成果が示されることが望ましい。

## (1-5) 再生可能エネルギー導入促進等に向けた環境影響評価手法の研究・開発

### (1) 研究開発の背景・必要性

2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向けて、再生可能エネルギーの主力電源化及び最大限の導入が非常に大きな鍵となっている。一方で、風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの導入にあたっては、環境影響等の懸念から、地域での合意形成が課題となっている。

#### (参考)

再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会

<https://www.meti.go.jp/press/2022/04/20220419001/20220419001.html>

このため、再生可能エネルギーの導入に伴う自然環境等への影響をより明らかにすることや、合意形成に向けたコミュニケーション手法等を確立することが必要であり、環境保全に適正に配慮し、地域の理解の下で、再生可能エネルギーの導入を加速的に進めるための手法・知見を研究開発するものである。

### (2) 求める研究開発の成果(科学的知見)

風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの主力電源化及び最大限の導入に向けて、環境影響が十分に解明・理解されていない事項の研究(例えば、洋上風力による水中音や海底ケーブルの電磁場による海生生物への影響)、又は合意形成に向けたコミュニケーション手法等の研究(例えば、欧州の事例を参考とした合意形成手法の実証研究や事例集の開発、メディアーターの育成等)を行い、環境アセスメントの場面等において、関係者の理解の促進に資する、科学的な知見として活用できる研究成果を求める。

### (3) 研究開発成果の活用方法

環境アセスメントの場面等において、事業者、地方公共団体、有識者、住民等が、風力発電をはじ

めとする再生可能エネルギーの導入に伴う環境影響に関する知見やコミュニケーション手法を共有することにより、個別の事業において適切な環境配慮を確保するとともに、地域の円滑な合意形成がはかられるよう促していくことや、関係者の理解の促進による再生可能エネルギーの円滑な導入が可能となる。

## (1-6) 自然体験が健康や健全なこどもの発育にもたらす便益の評価に関する研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

新型コロナウイルス感染症の拡大は、自然の中でのアクティビティへの需要を高めるなど、自然環境と心身の健康との結びつきを改めて見直す契機となった。ヘルスツーリズムやウェルネスツーリズムなど、健康への予防的又は回復的効果を自然の中での旅に期待する傾向もある。「青少年自然体験活動等の推進に関する法律案」が議論されているところでもあり、自然体験が健康や健全なこどもの発育にもたらす効果があらためて注目されている。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

今後、自然体験の重要性に着目した施策を展開するにあたり、あらためて自然体験が健康や健全なこどもの発育にもたらす便益や、価値観・ライフスタイルの変革への影響について、自然体験の類型や体験する年齢ごとに、教育学・心理学・生理学・疫学・社会学・経済学等の多様な観点から、実証実験やアンケート調査、既往研究の整理などを通して、そのエビデンスを整理・強化し、定量的・定性的に評価するための手法・考え方を提案する。その際、我が国の国立公園等や身近な自然に着目すること、エコチル調査成果を活用することなどが期待される。

### (3) 研究開発成果の活用方法

自然体験がもたらす便益が最大化される具体的な施策の実施（国立公園の利用計画への反映、健康・福祉の増進に向けた自然体験プログラムの造成、ビジターセンターの展示や運用の見直し、歩く効能に着目したロングトレイルの活用促進など）につなげるとともに、法において保健・休養・教化がその目的として規定されている国立公園等の効果的な活用を促す。それにより、人々の健康や健全なこどもの発育、孤独・孤立に対する社会的予防、障害の有無に関わらず自然体験に親しめる環境づくりに貢献するとともに、国立公園等や身近な自然環境の保全への理解と再投資の促進につなげる。

## (1-7) 生物多様性と人の健康に関する都市部等における生態系サービスの定量的評価の提案

### (1) 研究開発の背景・必要性

2023年3月に閣議決定した生物多様性国家戦略では、2030年のネイチャーポジティブ実現に向けた基本戦略の一つ「自然を活用した社会課題の解決<sup>(※1)</sup>」に関連し解決すべき課題として、「健康」が明示された。同戦略に係る研究会は、生物多様性に関する取組で次の10年間に注力すべき介入点として、「人の健康にとっても重要な自然は人類の生存・生活に不可欠な存在であるとの価値観が社会に広く浸透<sup>(※2)</sup>」することを挙げた。生物多様性と人の健康との直接的な関係を明らかにし、その好影響等の普及啓発を通じて、生物多様性の重要性が社会に広く浸透し、損失要因の効果的かつ広範な改善が期待される。

(※1) 自然の恵みを活かして、気候変動の緩和・適応、防災・減災、資源循環、地域経済の活性化、人獣共通感染症、健康等の多様な社会課題の解決につなげようとするもの

(※2) 環境省, 2021: 次期生物多様性国家戦略研究会報告書 (令和3年7月30日), 15p

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/116584.pdf>

## (2) 求める研究開発の成果 (科学的知見)

生物多様性と人の健康との関係について、単なる緑地ではなく多様な生物種を含む生態系が、運動機会の確保や自然との接触を通じて人の健康に対して及ぼす具体的な作用に関する研究成果を期待する。例えば、居住地周辺の植物や土壌微生物の多様性と腸内細菌やアレルギー性疾患の発症率との相関から、多様な生物の存在が人の免疫機能に及ぼす影響を検証するといった研究が想定される。特に、国民の多くが居住するにも関わらず日常生活では生態系サービスを実感しにくい都市部に焦点を当て、健康意識の高い子育て世代を対象とした追跡調査や、里地里山地域との比較検証といった、都市住民が自然の重要性を認識することにつながる手法が期待される。

## (3) 研究開発成果の活用方法

IPBES 地球規模評価報告書は、生物多様性の損失を低減し、回復させるためには、経済・社会・政治・科学技術における横断的な社会変革により生物多様性損失の根本的な要因 (社会・経済活動＝間接要因) を低減させることが必要と指摘している<sup>(※1)</sup>。本研究で得られた成果は、生物多様性保全の重要性を示す科学的根拠として、生態系に配慮した社会資本整備の実装に向けた提言や普及啓発において活用する。これにより、都市住民も含めた消費者の行動変容を促し、生物多様性に配慮した商品やサービスの選択につなげる。さらに消費者の選択行動を通じて、企業や自治体の行動を変容させることにもつながる。

(※1) Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2019: Global Biodiversity Outlook 5, 29p <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-en.pdf>

## (4) 研究成果の達成時期

生物多様性国家戦略の目標年である2030年に向けた取組を進めていくにあたって必要となるため、3年以内に研究成果が示されることが望ましい。

### (2-1) 途上国における環境インフラ導入に向けた制度構築等に関する研究

#### (1) 研究開発の背景・必要性

世界が急速に脱炭素社会の実現を目指すなかで世界の脱炭素技術・市場の獲得は日本企業の存続・成長に必要不可欠となっている。途上国では、環境問題が依然として深刻であることに加え、脱炭素化に向けたエネルギー構造の見直しと社会経済システムの転換が同時に求められているが、必要なデータ・制度・人材等が十分に整っていない。

政府は、脱炭素社会に向けたトランジションの加速、環境汚染の低減、公衆衛生の向上、海洋プラスチックごみ問題の解決等に向けて、社会的な仕組みの整備と一体的に、廃棄物発電、リサイクル、大気・水質汚染、水銀処理等の質の高い環境インフラ<sup>(※1)</sup>の導入推進に取り組むとされている。

・インフラシステム海外展開戦略2025 (令和4年6月追補)

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyou/dai54/gijisidai.html>

(※1) 「環境インフラ」とは、その導入により (汎用的な同種インフラよりも) 脱炭素・環境負荷低減に資するインフラ、技術、システム、サービス等を指す。

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

### （アウトカム目標）

本研究開発によって、途上国において、優れた環境インフラ導入を促進するための人材育成、制度構築等を実現し、日本企業の優れた環境インフラ導入が促進される市場環境が形成されることを目的とする。このため、申請の際は、このアウトカム目標に至るまでの具体的なビジョンを含めること。

### （実施項目の例）

- ・ 現地で適用可能な BAT/BEP（利用可能な最良の技術及び環境のための最良の慣行）の整理（日本の技術・慣行を含む）
- ・ 日本・他国の環境インフラ技術力の客観的比較（インフラ導入によるインパクト評価含む）
- ・ 日本の環境インフラ技術の優位性の評価
- ・ 優位性のある技術を用いたモニタリング、環境改善対策の効果の現地検証
- ・ これらの導入・活用に向けた政策アプローチの検討、国際・地域標準の整理、その策定への参画
- ・ 多国間の研究機関会合への出席

重点分野としては、気候変動緩和（脱炭素）を想定するが、気候変動適応、資源循環、生物多様性、汚染を排除するものではなく、それらに関するコベネフィット対策等を含む。

## (3) 研究開発成果の活用方法

政府間の環境政策対話やセミナー等において、相手国の政策担当者に研究開発成果を説明・提案するとともに、科学ジャーナルへの投稿や国際学会での発表等により当該課題・技術に対する国際的認知を高める。研究開発の過程で得られた現地情報や技術ニーズ等については、環境省が運営する環境インフラ海外展開プラットフォーム（JPRSI）において、会員企業（2022年12月現在47社）に共有し、日本企業の海外展開を後押しするとともに、現地の複合的なニーズに対して日本企業が有する環境インフラによるソリューション作りを担い、現地研究機関と共同で現地関係者に提案する。

### （例）

- ・ 当該国の脱炭素移行・環境改善に向けた政策提言
- ・ 優れた日本の環境インフラの国際・地域標準化（デファクト含む）に向けたロードマップ作成、実施
- ・ 各国が有する脱炭素・環境改善に関する制度の国際的な調和に向けた提言

## （2-2）環境課題の解決や社会システム変革に貢献するサステナブルファイナンスの在り方に関する研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

持続可能な社会実現に向けて、気候変動や生物多様性などの目標を同時達成する、社会システム変革の重要性が増している。その変革の鍵の一つがファイナンスである。パリ協定では官民の資金フローを気候目標に適合させていくことの必要性を示しているが、IPCC 報告書<sup>(※1)</sup>においてもその重要性が強調されている。現在、国内外において様々な会議体において議論<sup>(※2)</sup>がされているが、サステナブルファイナンスに関する種々の科学的な知見や包括的な研究<sup>(※3)</sup>が不足しており、これらを包括的に取り組むことが行政的に求められる。

（※1）その進展が遅れており、今後10年間に金融システムを転換させるための短期的行動が重要であることが示されている

（※2）SDGs、気候変動、生物多様性関連の政策（GX基本方針、中央環境審議会）や、金融庁サス

テナブルファイナンス有識者会議、環境省グリーンファイナンスに関する検討会及びグリーンリストに関するWG、G20 Sustainable Finance Working Group、OECD 環境課題解決のための投資・ファイナンス作業部会等の横断的なサステナブルファイナンスに係る各種委員会

- (※3) 国際的な取組、国内政策（地域金融に関する政策を含む）、資金フロー、ラベル付き金融商品等の様々な段階による環境改善効果の発現や環境課題解決に向けた社会システム変革への貢献、途上国も含む国内外の社会システム変革に関する影響などに関する知見

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

各国のサステナブルファイナンスの資金フローや国内外の関連政策・制度等の比較分析を通じ、気候変動や生物多様性等の環境分野の目標の達成に向け、サステナブルファイナンスの制度・政策・イニシアチブ、官民の資金フロー、金融商品等の方法論についての横断的な分析を行うこと。それを踏まえ、環境改善効果の発現や当該環境目標の達成が可能となるような社会システムの変革に貢献していく上での現行の制度的課題を明らかにし、その課題解決のためのファイナンスの在り方<sup>(※1)</sup>の制度設計をする政策学的研究を期待する。また、本分野は新しい領域であるため、研究者集団を増やす取組に努め、様々な関係する領域の公的・民間機関の研究者が参加する会議体を設置して議論をすることが望ましい。

- (※1) グリーンボンド（ローン）やサステナビリティ・リンク・ボンド（ローン）等のグリーン性を持つ金融商品のルールやそれに関連する政策、ブレンディッドファイナンス等の官民連携でのファイナンス、資金調達を契機として資金調達者のサステナビリティ向上や環境関係の企業行動の促進につながるようなファイナンス

## (3) 研究開発成果の活用法

本研究の成果は、国内外の各レベルにおける環境分野の官民連携を含む各種会議への発表をしていただく等を想定<sup>(※1)</sup>。加えて、国内においては、グリーンボンド等ラベル付き金融商品に関する補助事業や資金調達推進施策、第六次環境基本計画に盛り込まれうる「自然資本経営」などの考え方の具体化等に貢献することを想定している。

また、サステナブルファイナンスについては、市場規模の拡大に加え、グリーンウォッシュの懸念に対応するための質や信頼性の担保が課題と指摘されており、この知見は企業や自治体等における資金調達や金融機関や投資家による投融資判断において活用を想定している。

- (※1) 国内では、金融庁サステナブルファイナンス有識者会議、環境省グリーンファイナンスに関する検討会及びグリーンリストに関するワーキンググループ等を想定。国際的には、G20 Sustainable Finance Working Group、OECD 環境課題解決のための投資・ファイナンス作業部会、GFANZ、International Capital Market Association のサステナブルファイナンス関係の作業部会、Loan Market Association や Asia Pacific Loan Market Association のサステナブルファイナンス関係の作業部会、IPCC-AR7 等を想定

### (2-3) 衛星観測データによる森林炭素蓄積量の高解像度分布と生物多様性の関係の定量的評価

#### (1) 研究開発の背景・必要性

「生物多様性国家戦略 2023-2030」（2023 年 3 月閣議決定）では、「昆明・モントリオール生物多様性枠組」を踏まえ、生物多様性損失と気候危機の 2 つの危機への統合的対応が強調されている。

気候危機に対応するためのカーボンニュートラル実現のためには、炭素吸収源として非常に重要な森林炭素蓄積量（炭素のストック量）を正確に推定することは重要な要素のひとつである。特に気候変動枠組条約によるパリ協定は、全球を対象とした5年ごとの炭素収支の検証（グローバルストックテイク：GST）を求めており、第2回 GST（2028年）に向けて、我が国の森林炭素吸収量を推定するために炭素蓄積量を正確な方法で明らかにすることは非常に重要である。人工衛星は生態系の構造・機能の時空間変動観測に適しており、森林の炭素吸収・蓄積量の推定に活用されてきたが、近年では生物多様性評価にも利用されるようになってきた。

衛星による生態系の炭素吸収・蓄積機能および生物多様性保全機能の同時評価は、生物多様性保全策と気候変動対策とつなぐ指標のひとつとして活用されることが期待される。

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

衛星観測データを用いて、我が国の森林地上部炭素蓄積量を空間的に高分解能（数10mから100mスケール）で可視化する。当該スケールでの分解能で評価することにより、国立公園の保護地域等に加え、比較的面積が小さい自然共生サイト等の炭素蓄積量の評価が可能となり、30by30への活用が可能となる。

また、衛星観測データから生物多様性やそれを支える生態系の健全性評価を行う手法を開発する。GEO BON（地球観測に関する政府間会合 生物多様性観測ネットワーク）で挙げられている生物多様性の指標（EBVs: Essential Biodiversity Valuables）（例えば、展葉、落葉のタイミング、光合成生産量（Primary productivity））の高分解能での把握を目指す。

## (3) 研究開発成果の活用方法

- ・ 気候変動対策立案への活用：気候変動が生物多様性と二酸化炭素吸収機能に与える影響を評価し、適切な気候変動対策の立案に資する情報を提供する。
- ・ 生物多様性国家戦略の指標への活用：生物多様性国家戦略2023-2030で設定した国別目標の進捗状況を把握するための指標は今後も柔軟に見直すこととしており、本ニーズに基づく研究開発成果は、特に気候変動対策と生物多様性保全のシナジーに関する目標の指標として活用することを想定している。当該指標は、生物多様性条約COP15で決定された「昆明・モンテリオール生物多様性枠組」のレビューメカニズムに沿って提出が要請される国別報告書にも含める。
- ・ 30by30への活用：生物多様性の保全の観点と二酸化炭素吸収機能としての観点の両方からポテンシャルの高い地域を特定し、既存の保護地域の機能の再評価やOECMの認定のための基礎資料として活用する。
- ・ クレジットの評価への活用：森林炭素吸収量の高解像度マップを作ることにより、クレジットの評価のために必要な任意のエリアの炭素吸収量を算定し、クレジット審査手続き、モニタリングに必要な情報を提供する。

## （2-4）暑さ指数の精緻化に関する研究及び熱中症対策に関する定量的評価に関する研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

令和5年5月12日に改正気候変動適応法が公布され、特に重大な健康被害が発生する恐れのある場合には、熱中症特別警戒情報を新たに発表すること等を定めている。我が国においても、これまでの平均気温等の変化や気候変動の予測、並びに熱中症の死亡者の状況さらには国外の事例や示唆を踏まえ、熱中症対策を強化するとともに、極端な高温に対する備えを進める必要がある。

**(2) 求める研究開発の成果（科学的知見）**

- ・現在、暑さ指数は約 840 地点で当日含め 3 日目までの予測や実況推定等（実測値は 11 地点のみ）がされているが、長期的な予測値や推定値の精度管理等が課題となっている。それらを解決する予測精度の向上、系統的に検証するシステム系の開発等の研究成果。
- ・暑さ指数の定量的なリスク評価については、全国一律の基準となっているため、地域性や季節性を加味した重み付けによる定量的評価等の地域性等の評価に関する研究成果。
- ・熱中症対策における啓発活動や冷涼な場所の提供に関する政策的効果の評価指標につながる、罹患率、重症化率、死亡率等の健康影響アウトカム改善を含む定量的評価方法（リアルタイム又は即時、簡便なものが望ましい）に関する研究成果。

**(3) 研究開発成果の活用方法**

熱中症対策実行計画（※令和 5 年 5 月 30 日閣議決定）における熱中症対策に関する施策及び熱中症対策の計画的な推進に活用されることが期待される。具体的には、効果的な普及啓発や積極的な情報提供、高齢者等の熱中症弱者のための対策、地方公共団体における熱中症対策等を推進するとともに、熱中症警戒情報（改正適応法における熱中症警戒情報及び熱中症特別警戒情報）が発表された場合の関係者の対応の事前の確認・体制の整備などに寄与する。

（※）熱中症対策実行計画及び気候変動適応計画（一部変更）の閣議決定について

[https://www.env.go.jp/press/press\\_01675.html](https://www.env.go.jp/press/press_01675.html)

**（2－5）太平洋 SIDS 環礁国における気候変動に強靱な社会実現のための NbS 適応策研究****(1) 研究開発の背景・必要性**

国連気候変動枠組条約 COP27 において我が国は「気候変動の悪影響に伴う損失及び損害支援パッケージ」を発表し、気候変動適応の国際協力を推進している。小島嶼開発途上国(SIDS)のうち低海拔の環礁国では、海面上昇や沿岸漁業不振、浸水による社会経済被害が既に顕在化し、喫緊の政策課題となっている。SIDS 環礁国で強靱な社会を実現するために、自然資本に基づく社会経済活性化パッケージの開発と実装が必要である。

[https://www.env.go.jp/press/press\\_00826.html](https://www.env.go.jp/press/press_00826.html)

**(2) 求める研究開発の成果（科学的知見）**

気候変動リスクに脆弱な南北太平洋 SIDS 環礁国沿岸コミュニティのローカルで喫緊な適応課題に応え、沿岸社会経済の強靱化をはかる NbS（Nature-based Solution）ベースの適応策パッケージ開発と実施が期待される。適応策パッケージは時空間デザインの中に地域特性を組み入れ、環礁国以外の SIDS にも一般に応用できるものが望ましい。沿岸コミュニティや現地行政官らの対話を促進し、適応策実施に向けた資金調整に資する科学的知見が社会的アプローチにより開発されることが期待される。

**(3) 研究開発成果の活用方法**

環境省は本研究成果を気候変動適応法 18 条の求める適応国際協力の推進に幅広く活用する。太平洋 SIDS 環礁国において緑の気候基金（GCF）など気候資金での適応策実施に、研究成果であるパッケージを活用した事業設計を行う。さらに、パラオ共和国で実施中の業務成果「サンゴ再生技術マニュアル」と組み合わせ、アジア開発銀行（ADB）、世界自然保護基金（WWF）、国際協力機構（JICA）などに提供



する。また、パッケージに含まれる様々な NbS 要素技術については、ODA 資金のみならず民間資金動員を視野に入れた国際協力に活用する。

## (2-6) 衛星観測データによる大規模排出源からの温室効果ガス排出量推定と定量的精度評価

### (1) 研究開発の背景・必要性

気候変動問題が顕在化する中、2050 年までにカーボンニュートラルを目指すことを表明している我が国のように、主に先進国では独自の温室効果ガス削減目標を設定している。これら目標の達成に向けて、人為起源温室効果ガス排出量の大部分を占める大規模排出源（二酸化炭素では火力発電所や製鉄所、メタンでは石油・ガス生産や埋立地など）や都市部からの排出量について衛星観測により定量化し削減策の有効性を評価するための研究・技術開発が世界的に進められている。

また、グローバル企業の気候変動対策についての情報開示・評価を進める動きが加速化しており、事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計したサプライチェーン全体の排出量について配慮するなど、ますます、その動きに広がりが見られており、ビジネスの世界でも個別排出源の評価、対策が求められている。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

GOSAT を含む衛星観測データから、大都市や火力発電所等の個別の大規模発生源が自らの対策を検討することができるよう、それら個別大規模発生源での温室効果ガス排出量を評価するツールの開発を行う。また、ホットスポットの特定と短期イベントの検出を目指す。これにより、温室効果ガス濃度分布や排出インベントリをどの程度の時間スケール、空間スケールで、どのような精度で検知できるか定量的に明らかにする。

### (3) 研究開発成果の活用方法

ここで開発した濃度算出方法及び排出量推定評価ツールを用いて、個別の大規模排出源や都市部からの排出量を定量化することで、温室効果ガス排出量推計の高精度化に貢献する。さらに、都市の居住者数や交通量等の温室効果ガスの排出と関連する種々の統計情報と組み合わせ、グローバルストックテイクへ向けた排出量削減策の有効性の評価に使用する。

## (3-1) 廃棄物処理施設由来の熱輸送技術の研究開発

### (1) 研究開発の背景・必要性

2050 年カーボンニュートラル達成に向けて、「循環経済工程表」では、焼却施設の熱利用等により廃棄物処理施設を活用すること、「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）」では、地域の脱炭素化への貢献、地域資源の活用の観点から、外部へ供給するエネルギー量の増大を図ることが重要であることが示されている。しかしながら、現状は温水利用およびごく近隣での熱回生が主であり、蒸気として回生することによる地域産業への利用への拡大および時空間的な熱の可搬距離の拡大が必要である。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

廃棄物処理施設由来の熱輸送技術として、「低コスト、繰り返し利用可能、可搬式、産業用途に耐える蒸気生成等」を備えた蓄熱技術を開発・実証すること。また、実証結果に基づく熱輸送システ

ム、地域内の廃棄物処理施設の未利用熱と熱需要の熱需給のマッチングシナリオ、熱輸送技術の水平展開のポテンシャル、環境影響評価を示すこと。

### (3) 研究開発成果の活用方法

熱輸送システム、地域内の廃棄物処理施設の未利用熱と熱需要の熱需給のマッチングシナリオ、熱輸送技術の水平展開のポテンシャル、環境影響評価を活用し、外部へ供給するエネルギー量の増大を図り、地域の脱炭素化を後押しする。

## (3-2) 持続可能で安定的・効率的な一般廃棄物処理施設等の研究開発

### (1) 研究開発の背景・必要性

令和5年6月に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画では、持続可能な適正処理の確保に向けて、施設の長寿命化・広域化、老朽化施設の適切な更新・改良等を推進し、地域単位で廃棄物処理システムの強靱性を確保すること、人口減少を見据え、将来にかかるコストを可能な限り抑制するよう計画的に進めることが示されている。しかし、厳しい財政状況、老朽化施設の増加、担い手不足等により、廃棄物処理システムのせい弱体化、非効率化等が懸念されるなど、適正処理の確保には、中長期的な視点で地域に適した廃棄物処理施設の在り方を検討し、構築する必要がある。

- ・ 廃棄物処理施設整備計画 <https://www.env.go.jp/content/000140997.pdf>

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

持続可能な適正処理の確保にも資する広域化・集約化による効率的な施設整備、長寿命化・延命化等を含めた維持管理や計画的かつ合理的な施設整備などのモデルや普及展開シナリオの提示。

以下の①～③のいずれかの成果が期待できる研究開発。

- ① 地域特性に応じた施設の建設・維持管理・解体、収集車両の導入・運用に係るトータルコスト削減手法の開発。
- ② 広域化・集約化が困難な地域における、小規模分散型の処理システムに適合したソーティング技術等の開発。
- ③ 省力化や事故防止等を目的とした、リサイクル現場やごみ収集現場等に即したセンシング・情報管理システム・AI/IoT 技術等の開発。

### (3) 研究開発成果の活用方法

持続可能な適正処理の確保に貢献できる廃棄物処理施設の整備や廃棄物収集運搬体制の構築、処理施設・収集車両の適正な維持管理を実現する。国の技術的支援を拡充しつつ、地域特性を考慮した持続可能かつ脱炭素型の施設整備モデルや社会状況の変化に対応した一般廃棄物処理体制を複数構築し、全国の自治体に普及展開する。

## (3-3) 高分子吸水性ポリマー（SAP）の吸水機能再生

### (1) 研究開発の背景・必要性

2020年に環境省により策定された「使用済紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」によると、高齢化に伴い紙おむつの消費量は年々増加しており、2030年には一般廃棄物のうち7%程度を占めると推定されている。現在、使用済紙おむつの多くは市区町村等において焼却処分されリサイクルされ

ていないため、環境省では、2030年度までに、使用済紙おむつの再生利用等の取組の実施・検討を行った自治体の総数を100とする目標を掲げた。一方で紙おむつの素材は上質パルプ、樹脂、SAPから構成されており、リサイクル工程でし尿を分離し素材ごとに回収する技術は存在するが、SAPについては分別されてもリサイクルされていないことから、目標達成に向けて、現在実現していないリサイクル手法も含め、様々なリサイクル手法の可能性を広げていきたい。

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

SAPとして使われている高吸水性ポリマーである網目構造に架橋されたポリアクリル酸ナトリウムは、塩化カルシウム等を混入することにより吸水機能が失われてしまう。一度失われた吸水機能を再生させ、使用済製品に含まれるSAPが元々保有していた吸水性能と同等レベルまで再生する技術を研究開発し、再度製品の原料としてリサイクルできる技術を確立する。

## (3) 研究開発成果の活用方法

リサイクルされたSAPは紙おむつを筆頭に生理用品やペット砂等幅広い製品の原料とすることが可能になる。これにより今まで焼却処分されていた紙おむつ等の素材がマテリアルリサイクルできるようになり、分別されたそれぞれの素材の高付加価値化がなされ、再資源化のための処理費低減に寄与される。その後、環境省の補助金で民間企業による事業化に向けた実証事業やリサイクル設備の導入支援により社会実装が見込まれ、従来の焼却処分からリサイクルへの移行が促進される。

### （3-4）資源循環におけるマスバランス方式を用いたプラスチックの有効活用促進に関する研究

#### (1) 研究開発の背景・必要性

近年、原料中に含まれるバイオマス由来成分の量をマスバランス方式により割り当てるプラスチック（バイオマス割当プラスチック）を使用したプラスチック製品が、日用品を中心に市場に広がりつつある。その環境負荷低減効果等については知見が十分に蓄積されていないこと等から、環境省では「令和4年度マスバランス方式に関する研究会」を設置し、マスバランス方式に関する課題と対応の方向性について取りまとめた。今後、この取りまとめを踏まえた研究的取組が求められる。

[https://www.env.go.jp/recycle/plastic/related\\_information/workshop/workshop\\_00001.html](https://www.env.go.jp/recycle/plastic/related_information/workshop/workshop_00001.html)

#### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

上記の背景を受け、バイオマス割当プラスチックの導入促進に向けた基盤を整備するため、本研究においては、以下のような成果を求める。

- ① マスバランス方式により割り当てたバイオマス由来特性及びリサイクル由来特性に対応した環境負荷の定量化・評価モデルの開発
- ② バイオマス割当プラスチックの再生利用（マテリアル・ケミカルリサイクル）時のバイオマス由来特性の引継ぎ手法の開発及び導入シナリオ分析
- ③ 廃棄物中のプラスチックのバイオマス含有率のモニタリング手法の開発

#### (3) 研究開発成果の活用方法

得られた成果を踏まえ、バイオマス由来特性及びリサイクル由来特性を割り当てたプラスチックの導入による資源循環に係る施策の検討に活用する。具体的には、プラスチックのリサイクルやバイオマスプラスチックに関する既存の施策・制度の見直し、実証事業等の補助・支援策の設計、バイオマ

ス割当プラスチックの利用に係るガイドラインの策定等への反映を図る。

### (3-5) リチウム蓄電池の更なる普及を見据えた安全かつ収益性を確保したリサイクル体制の探求

#### (1) 研究開発の背景・必要性

循環経済工程表(2022年9月)において、温暖化対策等により急速に普及が進むリチウム蓄電池は適正なリユース・リサイクル・資源循環の徹底を図るとともにリチウム蓄電池に起因する廃棄物処理施設等の火災の発生防止対策に向けた総合的な対策が求められている。その上で、技術革新により、現在主流となっているリチウム蓄電池よりもリチウム含有量が異なるリチウム蓄電池の利用について検討されている。このような新たな種類の蓄電池からのレアメタル等について、安全性や収益性を確保した形でのリサイクル体制を構築するため、安全性及び収益性を確保した形でのリサイクル技術・体制の研究を推進する。

#### (2) 求める研究開発の成果(科学的知見)

リチウム蓄電池のリサイクルは、経済性、安全性、資源性の3つの観点を同時に達成する必要がある。現在、主に用いられているニッケル・コバルト含有三元系リチウム蓄電池では、経済性の観点から主にリサイクルが行われているのはニッケルとコバルトのみで、リチウムのリサイクルは普及していない。また、リチウムのリサイクルを実施するにあたっては、安全性の観点から、発火防止対策も必須である。

一方で、今後、技術革新により、より多くのリチウム蓄電池の導入が検討されていることから、更にリチウムの需要が高まる可能性がある。

このような状況において、今後、リチウムの需要量を満足するためには、リサイクル由来の原料を供給することも必要となってくることから、安全かつ経済合理性を担保できるリチウムのリサイクル技術及び体制の確立が急務となる。

このため、安全を確保しつつ事業の収益化を考慮したリチウムのリサイクル技術及びリサイクル体制に関する研究をすることで、最適な回収・リサイクル体制の構築に対する知見を提供する。

#### (3) 研究開発成果の活用方法

現在は、安全性及び経済性の観点から限定的となっているリチウム蓄電池のリサイクルについて、本研究開発成果を踏まえ、安全を確保しつつ事業の収益化を考慮したリチウムのリサイクル技術・体制を拡大する。

これにより、リチウム蓄電池の技術革新とそれに伴う社会情勢の変化に対応した回収・リサイクル体制を構築し、2050年カーボンニュートラルの実現や、2030年金属リサイクル原料の処理量倍増の達成に貢献する。

### (3-6) 廃棄物の排出から処理の段階におけるPFASの管理手法の開発及び社会実装に向けた検討

#### (1) 研究開発の背景・必要性

国際的なPFASの包括的管理の動向を踏まえ、日本においても対応の加速化が求められており、令和4年度から「PFAS総合戦略検討専門家会議」が開催されているところ。

PFASのうち、PFOS・PFOAについては製造・使用が既に禁止されており、廃棄物の排出から処理・処分・リサイクルの段階で管理することが重要である。

これまで推進費研究により、PFOS や PFOA 等の廃棄物の焼却処理等における挙動や廃棄物最終処分場における挙動が取り組まれてきたが、その他の PFAS を対象とした知見及び廃棄物処理の現場での管理のあり方に関する検討は不足している。

これらの物質を含む廃棄物の適正処理にあたっては、排出実態の把握と分析によるモニタリングと評価、物質の性質や廃棄物の性状に応じた処理・低減技術の開発が必要である。

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

PFOS・PFOA を含む PFAS 廃棄物全般に関する実態調査を行い、PFAS のうち、有害性や難分解性、存在量、国際的な注目度といった観点から対応の優先順位の高い物質及び廃棄物のフローを特定すること。

また、上記を踏まえ、以下のいずれかの検討を実施すること。

- ① 廃棄物分野で対応の優先順位の高い物質に対する網羅的な分析方法の整備や、社会実装を見据えたモニタリング手法の検討
- ② 対応の優先順位の高い廃棄物の性状や物質の性質から考えられる処理方法・環境リスクの低減方法の検討

## (3) 研究開発成果の活用方法

実態調査により得られたデータを活用し、環境省として対応していく物質及び廃棄物の優先順位を把握する。

また、PFAS を含有する廃棄物の適正管理方策をまとめたガイドライン等を検討する際に、実態調査により得られたデータは重要なバックデータとして、モニタリング手法や対策技術は具体的な管理手法として掲載することが想定される。

### （4-1）小笠原諸島の効果的な保全管理のための大陸地殻の形成過程に関する研究

#### (1) 研究開発の背景・必要性

現在、「世界自然遺産小笠原諸島管理計画<sup>(※1)</sup>」の見直しが行われており、当初、登録を目指していた地形・地質に関する知見や情報の収集、分析、検討を実施し、遺産価値の再評価を行う方針が示された<sup>(※2)</sup>。近年、遺産の登録地域でもある西之島の火山活動が活発化している時期を捉え、小笠原諸島における地形・地質の研究を行うことは世界遺産の本来の価値を適切に評価し、大陸形成のメカニズム解明する上で重要である。

(※1) [https://ogasawara-info.jp/pdf/isan/kanrikeikaku\\_nihongo1803.pdf](https://ogasawara-info.jp/pdf/isan/kanrikeikaku_nihongo1803.pdf)

(※2) 令和4年度第1回地域連絡会議（令和4年12月）資料1：管理計画改定骨子案概要 P4  
[https://ogasawara-info.jp/pdf/chiiki202212/202212\\_shiryoul.pdf](https://ogasawara-info.jp/pdf/chiiki202212/202212_shiryoul.pdf)

#### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

地球科学的な観点から小笠原諸島の島弧形成過程の成り立ちを研究分析し、学術的な重要性とその価値を明らかにすること。また、大陸地殻形成における重要な進行中の地質学的過程の観点から、西之島の形成過程との関係性を明らかにすること。これらにより、遺産価値の再評価を行うこと。さらに、特に西之島に着目して小笠原諸島の地形・地質の保全状況を明らかにし、効果的な保全管理の在り方を提案すること。

### (3) 研究開発成果の活用方法

小笠原諸島の世界自然遺産としての価値の再評価を行うことで、次期世界自然遺産小笠原諸島地域管理計画の履行に貢献する。また、特に西之島を中心に最新の地形・地質及びその保存状況及びその保全管理手法が明らかになることで、保全施策の立案・実行に貢献する。

#### (4-2) 希少野生動物と自動車等との衝突防止技術及び保全対策技術の開発のための研究

##### (1) 研究開発の背景・必要性

世界自然遺産「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」は、生物多様性の保全上重要な地域であるが、地域内ではイリオモテヤマネコ、アマミノクロウサギ、ヤンバルクイナ等のロードキルは後を絶たず、事故防止対策は喫緊の課題となっている。人の生活と希少野生動物の軋轢を低減するためには、これまでの関係機関の取組みに加えて保全対象となる野生生物の生態学的特性を取入れた対策が必要と考えられる。

##### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

対象種の生態学的特性を踏まえつつ事故要因を解析し、道路への侵入を回避させたり、道路上及び道路脇に生息する対象種に自動車等の接近を知らせたりするための手法等について研究開発する。

##### (3) 研究開発成果の活用方法

発生メカニズムを踏まえたロードキル対策の体系化を図り、関係機関が連携して研究開発成果の運用を行って事故防止対策に取り組む。また、研究で得られた成果と手順は同様の取組みが必要な地域での取組みに活かせるものと考えられる。

#### (4-3) 絶滅のおそれのある陸産貝類保全のための外来種防除技術の開発

##### (1) 研究開発の背景・必要性

貝食性外来種の侵入により、小笠原や沖縄では固有陸産貝類に深刻な影響が出ている。絶滅回避のために生息域外保全に取り組むことができている陸産貝類は全体の1/4以下の25種程度に限られ、長期的には遺伝的劣化等による途絶のリスクもある。小笠原では、固有陸産貝類が世界自然遺産の中核的な価値とされる「適応放散による種分化」の代表例となっており、価値喪失の重大な危機に直面している。また沖縄本島では貝食性外来種の分布域が拡大しており、今後世界自然遺産のやんばる地域への影響も懸念される。貝食性外来種の特性に応じた防除技術の一刻も早い開発が望まれている。

##### (参考サイト)

○小笠原諸島外来プラナリア類の 侵入・拡散防止に関する対応方針

[https://ogasawara-info.jp/pdf/isan/guideline\\_invasive\\_1.pdf](https://ogasawara-info.jp/pdf/isan/guideline_invasive_1.pdf)

○母島におけるニューギニアヤリガタリクウズムシ侵入時の対応手法 行動マニュアル【侵入時対応編】令和2年度改訂版

[https://ogasawara-info.jp/pdf/isan/guideline\\_invasive\\_r2\\_1.pdf](https://ogasawara-info.jp/pdf/isan/guideline_invasive_r2_1.pdf)

○小笠原世界自然遺産科学委員会：令和4年度第2回科学委員会

(議事概要、議事録、資料1-2：科学委員会下部WGの検討概要等を参照)

<https://ogasawara-info.jp/databank/meeting-materials/>

○沖縄県外来種対策行動計画に基づくヤエヤマドボタル（自然分布域以外）防除計画

<https://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/shizen/hogo/documents/yaeyamamadobotaruplan.pdf>

○ヤエヤマドボタル拡散注意チラシ（沖縄県自然保護課）

[https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/kankyo/shizen/documents/pyrocoelia\\_atripennis.pdf](https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/kankyo/shizen/documents/pyrocoelia_atripennis.pdf)

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

現在国内島嶼域で確認されている貝食性外来種 4 種について、それぞれの種の特性や生活環等を把握の上、実用可能な防除技術を開発する。

貝食性プラナリアのニューギニアヤリガタリクウズムシ、エリマキコウガイビルについては、主に化学的な手法による防除・発見技術を念頭に、駆除剤の開発や効果検証、誘引・忌避物質の特定とその技術応用などを想定する。いずれも分布を拡大している外来貝類のアジアベッコウ、国内外来種のヤエヤマドボタルについては、嗜好性や行動特性等を利用した効果的な誘引防除技術、移動阻害技術などを想定する。

なお、島嶼域は生態系が脆弱であることから、固有の生態系への悪影響を最小限にする手法が求められる。

## (3) 研究開発成果の活用方法

貝食性外来種が拡大している地域においては、その拡大スピードの低減や早期発見等による効率的防除によって、陸産貝類の個体群単位での消滅回避が期待される。また、得られた知見・技術は、レフュージア（避難地）の創出・維持や、飼育下で維持している陸産貝類の野生復帰に向けた取組に応用することも期待される。

本研究成果は、小笠原の世界自然遺産の中核的価値の保全に直接的に寄与するものである。さらに、国内外の島嶼生態系に対して壊滅的な影響が懸念されている貝食性外来種問題の解決に貢献するものである。

### （４－４）国内の希少な鳥類及び哺乳類における感染症リスクに関する研究

#### (1) 研究開発の背景・必要性

近年、世界的に高病原性鳥インフルエンザの発生が拡大しており、国内でも令和 4 年度シーズンは、野鳥で過去最多の発生件数となり、ナベヅル等の大量死、タンチョウなどの希少種や哺乳類での感染など生物多様性保全の観点からの対策が急務となっている。一方で、中央環境審議会<sup>(※1)</sup>等において、野生鳥獣に関する感染症の実態把握が不十分と指摘され、環境省では、令和 3 年度から有識者による検討会<sup>(※2)</sup>を設置し、生物多様性保全上のリスク評価等の検討を行ってきた。以上を踏まえ、生物多様性保全の観点から優先的に対策を講ずべき希少な鳥類及び哺乳類に関する科学的知見の充実及び対策の強化を図る必要がある。

(※1) 鳥獣の保護及び管理のあり方検討小委員会

[https://www.env.go.jp/council/l2nature/\\_17\\_1.html](https://www.env.go.jp/council/l2nature/_17_1.html)

(※2) 野生鳥獣に関する感染症対策としての鳥獣保護管理方針検討会

<https://www.env.go.jp/nature/choju/infection/committee/R03review.html>

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

上記検討会で実施した生物多様性保全上のリスク評価を踏まえ、感染症等の要因で絶滅のおそれがある国内希少野生動物種等について、優先的に対策すべき種や感染症を評価するための手法確立を行う。特に、近年国内の哺乳類や希少な鳥類で確認されている高病原性鳥インフルエンザや、ツシマヤマネコにおいて抗体保有が確認された SFTS（重症熱性血小板減少症候群）については、国内の希少種の感受性等の評価等を行う必要がある。なお、個体数が少ない希少種における科学的知見の充実にあたっては、できる限り個体への侵襲性が少ない方法が好ましい。

## (3) 研究開発成果の活用方法

国内には多くの希少種が生息しており、全ての種や感染症で一律に対策を講じることは困難である。そのため、感染症への感受性等の科学的知見から絶滅リスク等を評価し、その結果を希少種保全等に活用することが必要である。具体的には、絶滅リスクが高いと評価される場合は、その優先度を考慮して必要な対策の推進や保護施設の防疫体制の強化を図る。また、人や動物の健康、環境の保全を一体的に連携して課題解決していくワンヘルス・アプローチの観点から、野生鳥獣と接する機会が多い希少種保全に関わる人に対し、感染予防や人為的な病原体拡散防止に関して適切な注意喚起・普及啓発を推進する。

## （４－５）世界自然遺産地域における持続可能な観光管理手法の開発

### (1) 研究開発の背景・必要性

世界自然遺産地域においては、新型コロナウイルスの感染収束に伴い、国内外から大幅な観光客の増加が予想され、オーバーユース等による資産価値への悪影響が懸念されている。各地域における資産の保護と管理は、世界遺産条約に基づく締約国の義務であり、とりわけ 2021 年に登録された奄美・沖縄では、観光管理を徹底するよう世界遺産委員会から勧告されている。このため、世界自然遺産地域における観光管理手法の開発が喫緊の課題である。また、遺産地域では、利用動態に関する基礎的な情報及び指標が不足しており、これらを充実させることが不可欠である。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

既存の世界自然遺産 5 地域又はその一部を対象として、観光利用が遺産の顕著で普遍的な価値（生態系や生物多様性等）に与える影響を、定量的に評価するための指標を開発し、行政のリソースやコスト、地域の実情及び実現可能性等を勘案したうえで、地域資源を活用した持続可能な地域振興のための観光管理手法を提示すること。その際、可能であれば、複数のシナリオを用いた将来予測を行うこと。

### (3) 研究開発成果の活用方法

既存の世界自然遺産地域の観光影響負荷やその要因分析、今後の予測等を通じ、観光振興やオーバーツーリズム対策を講じる施策に役立てるとともに、各地域において持続可能な地域振興施策を立案するための基礎とする。また、世界自然遺産 5 地域のうち「奄美・沖縄」については、世界遺産登録に当たり世界遺産委員会から観光管理を徹底するよう勧告されており、その課題解決のための基礎資料として活用する。



## (4-6) 三次元情報処理技術等を活用した効率的な登山道管理支援技術の開発

### (1) 研究開発の背景・必要性

環境省では、2004年の中環審自然公園小委員会の取りまとめを踏まえ、国立公園の路線ごとに登山道の侵食や植生荒廃状況を記録する「歩道カルテ」の作成を試行したが、記録作業に係る労力や費用が非常に大きく、全国的な普及が図れなかった。近年、登山道の管理で官民協働の取り組みが進む中、登山道や周辺植生の記録や登山道等での保全作業の成果の記録と評価の共有がこれまで以上に重要となっている。

#### (参考)

計画論 方針 [https://www.env.go.jp/nature/ari\\_kata/shiryuu/040329\\_1-1.pdf](https://www.env.go.jp/nature/ari_kata/shiryuu/040329_1-1.pdf)

LiDAR 搭載モバイル端末は、工事の出来形管理等に活用されるが、計測密度が粗く、登山道侵食の経年変化を算出できる精度の技術までは確立されていない。また LiDAR データによる植生図作成も微細な植生図を作成する技術は開発されていない。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

LiDAR 搭載モバイル端末を活用した、3次元計測技術による高精度な微地形計測と時系列比較による変化の算出計測又は、微細な植生図作成技術のいずれかを開発する（共に開発も可）。また、計測者によって成果にばらつきが生じないように、計測方法の簡易化、一般化等を検討し、開発技術をモバイル端末のアプリケーションとしての実装を図る。

微地形計測と時系列比較は、幅1～3m程度の未舗装登山道を対象とし、異なる時期に複数回計測した際に、登山道の幅員や踏圧や流水等による登山道の侵食変化を把握できるものを想定する。植生図作成技術については登山道沿いの幅1m程度の撮影面について主な群落構成種の種類及び被度を把握できるものを想定する。

### (3) 研究開発成果の活用方法

LiDAR 搭載モバイル端末とアプリ等をボランティアも参加する官民協働の登山道管理活動に活用し、国立公園の路線ごとの「歩道カルテ」の作成や、登山道補修箇所及び周辺植生の記録、補修前後の時系列比較による効果検証を行い、登山道の管理を担う関係者間で共有することで、国立公園の事業施設である登山道の適切な管理と周辺植生の保全を図る。

## (4-7) 生物多様性保全と気候変動対策のトレードオフの評価・回避手法の開発

### (1) 研究開発の背景・必要性

2023年3月末に閣議決定された生物多様性国家戦略2023-2030では、2030年のネイチャーポジティブ実現を目指すための基本戦略の一つとして「自然を活用した社会課題の解決」を掲げており、気候変動対策と生物多様性保全のトレードオフの回避に言及している。他方トレードオフの評価方法は確立されておらず、生物多様性の影響を生じると考えられる気候変動対策の特定や、その影響を定量的に評価できる手法の開発が必要である。また、気候変動対策で得られたエネルギー等を生物多様性保全に資する形で使用しトレードオフを可能な限り回避することも必要である。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

再生可能エネルギーを始めとする生物多様性保全に影響が生じやすいと考えられる気候変動対策の特定とその影響度合いの評価を行い生物多様性保全と気候変動対策のトレードオフの回避のために優

先的に取り組む事項を特定することを期待する。例えば、気候変動緩和策による緩和ポテンシャル（CO<sub>2</sub>トン換算等）、適応ポテンシャル（人口換算等）、生物多様性への影響の増減（想定される影響項目毎に整理する等）を可能な限り定量的に示し、優先的に施策を進めるべき場所やトレードオフを最大限回避する手段を特定していくことを想定する。更に可能であれば今後継続的にトレードオフの影響をモニタリングできるような評価手法が開発されることを成果として期待する。

### (3) 研究開発成果の活用方法

生物多様性国家戦略 2023-2030 で設定した合計 40 個の国別目標の進捗状況を把握するための指標は、本戦略の閣議決定後も柔軟に見直すこととしており、本ニーズに基づく研究開発成果は、国家戦略の指標として活用することを想定している。また当該指標は、生物多様性条約 COP15 で決定された「昆明・モントリオール生物多様性枠組」のレビューメカニズムに沿って提出が要請される国別報告書にも含めることを想定している。これらの報告を通して、気候変動対策と生物多様性保全のトレードオフの状況を見える化し、目標達成に向けた取組の強化や改善につなげていくことを想定している。

## (4-8) モンゴル国ゴビ地域における森林資源の保全と持続可能な利用が砂漠化対処及び生物多様性保全、気候変動適応に与える影響に関する研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

IPCC 特別報告書（2019 年）では、気候変動が土地劣化を悪化させ砂嵐・干ばつを深刻化させる、砂漠化対処は気候変動適応に寄与しうるほかコベネフィットを伴って生物多様性喪失の抑止に寄与しうる、とされている。また、SDGs 目標 15 でも砂漠化対処は位置づけられている。環境基本計画、気候変動適応計画、生物多様性国家戦略において、砂漠化対処や気候変動適応に関する国際協力が位置づけられている。このように砂漠化対処条約は、我が国が世界に貢献すべき重要なテーマのひとつである。とりわけ、モンゴルでは国土の 70%以上が砂漠化の影響を受けており、一部の地域では干ばつ傾向や砂嵐の増加も既に認められており、早急な対策が求められる。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

サクサウルはユーラシアの乾燥地に広く分布する灌木で、ゴビ砂漠の主要な樹木であるものの、燃料利用等により減少してきた。ゴビ砂漠では遊牧が主要な生業であり、遊牧民によるサクサウル林の持続的な利用・管理が、気候変動下における砂漠化防止にとって重要であると考えられる。そのため、サクサウル林の生理・生態的特性及びサクサウル林が提供する生態系サービスの社会経済学的特性を明らかにしてほしい。そして、サクサウル林の持続的な利用・管理や保全・再生が、砂漠化対処のみならず、生物多様性の保全や、気候変動への適応策にどのような影響を与えるか、科学的に明らかにしてほしい。

### (3) 研究開発成果の活用方法

砂漠化対処による効果の向上のみならず、気候変動適応や昆明・モントリオール生物多様性枠組とのマルチベネフィットを促進することが可能となる。特に、同枠組のターゲット 2「劣化した生態系の 30%の地域を効果的な回復下に置く」への貢献が期待できる。本研究はモンゴル国を対象とするが、成果はユーラシア放牧地帯全域に活用可能であり、2026 年に砂漠化対処条約締約国会議がモンゴルで開催されることから、本成果を効果的に世界に発信することが可能である。また、モンゴル国

自然環境・観光省と連携することで、「10億本の木国家運動」等のモンゴル国の政策に活用される。さらに、ゴビ砂漠は主要な黄砂発生源であるため、日中韓で進める黄砂対策にも寄与する。

#### (4-9) 分布拡大先端地域及び未侵入地域等における早期外来種対策推進のための被害予測ツール並びに効果的な防除手法の開発

##### (1) 研究開発の背景・必要性

令和4年に外来生物法が改正され、「防除の役割分担の明確化」等がなされた。本改正を踏まえ、早期発見、早期防除技術等の開発を推進するとともに、被害が顕在化する前段階での被害及び対策経費の予測技術の開発を進める必要がある。また、改正法及び基本方針において、国の役割として「地方公共団体への技術的支援」が位置付けられたこと、上記の法改正で定着した特定外来生物の対策を行う責務規定が課されたことで、「地方公共団体を始めとする多様な主体が活用可能で、効率的・効果的な対策」に資する知見・技術が強く求められているところである。

しかし、そうした知見や技術が少なく、地方自治体やNPO等が対応に苦慮している事例もあることから、簡易または安価で、かつ効果的な防除体制手法の開発等は急務となっている。

##### (引用資料)

「特定外来生物被害防止基本方針」(令和4年閣議決定)

[https://www.env.go.jp/nature/intro/llaw/files/kihon\\_rev\\_all\\_r4.pdf](https://www.env.go.jp/nature/intro/llaw/files/kihon_rev_all_r4.pdf)

##### (2) 求める研究開発の成果(科学的知見)

国内に定着し分布拡大している特定外来生物等について、以下の研究成果を求める。(下記4項目のうち一つ以上を含むこと。「◎」の要件を特に重視する。)

◎分布拡大先端地域や未侵入地域における侵入早期の政策判断のための被害及び対策経費の予測・評価手法(早期に対策した場合と対策が遅れた場合の比較等を想定。複数分類群を網羅している研究が望ましい)

◎分布拡大先端地域や未侵入地域における、初期侵入の検知・効率的防除手法(既存のものよりも、簡易または安価な手法)及び効果的防除体制構築手法

○化学的防除や新たな罠の開発など、革新的な防除技術

○順応的管理により、効果的に防除を進めるための防除結果の評価手法・指標

なお、上記の例として、例えば以下のようなものが挙げられる(あくまで一例)。

- ・国内全体で見れば定着してしまっているが、まだ分布しきっていない外来の哺乳類(アライグマ等)や水生植物(ナガエツルノゲイトウ等)など、複数の分類群を対象として、各地方自治体の条件(土地利用、気候条件等)に応じて「侵入初期」と「定着期」で、被害と対策経費が予測・評価できる手法の構築
- ・国内全体で見れば定着してしまっているが、まだ分布しきっていない外来の動植物のうち被害が見えにくいもの(クリハラリス等)を対象として、今までより遙かに安価で初期侵入を検知もしくは自動的に防除を行う罠等の開発
- ・薬剤が浸透しにくいゴケグモ属の卵嚢に浸透することで、側溝等を効果的に燻蒸可能な防除技術の開発
- ・密度低下のための効果的な防除手法・技術に乏しいセイヨウオオマルハナバチの防除技術の開発
- ・除草・刈り取りが主な対策となり、防除に労力がかかる外来植物(アレチウリ等)について、土壌動物相を指標にしたリスク評価に基づく、安価・容易で効果的かつ環境影響の少ない化学防除

## 手法の開発

- ・対馬から本土に上陸しつつあり、対策が急務となっているツマアカスズメバチについて、本土内での分布拡大能力・生態リスクの早急な予測及び緊急防除手法の開発

**(3) 研究開発成果の活用方法**

開発された被害予測ツール及び効果的な防除手法等について、環境省や地方公共団体、NPO 等が対策予算をしっかりと確保し、防除に活用することで、分布・被害拡大の防止を図り、低密度化や根絶への足がかりとする。具体的には、分布先端地域や未侵入地域が的確に把握され、そうした地域における侵入予防策・初期防除の重要性の理解が地方自治体や NPO 等の多様な主体に浸透し、効果的な手法により各主体が連携した初期侵入検知・防除等の対策が行われる。これにより、特定外来生物等の分布拡大の阻止・被害の低減、侵入防止等に貢献する。

**(4-10) 島嶼における外来ネズミ類の根絶手法の開発及び殺鼠剤の非標的種への影響の解明****(1) 研究開発の背景・必要性**

島嶼では、殺鼠剤散布により生物多様性に被害を与える外来ネズミ類を一時的に減少させることができるが、地形が複雑な場所等では根絶が困難である。例えば、小笠原諸島では遺産価値である陸産貝類等に甚大な被害を及ぼすなど、各地で問題となっている。このため、生態学・毒性学等の見地から外来ネズミ類の対策効果を検証し、統計モデル等の活用も視野に効果的な根絶手法を開発する必要がある。また、第二世代殺鼠剤の使用が議論されていることを踏まえ、当該殺鼠剤の非標的種への影響等を解明する必要がある。

**(2) 求める研究開発の成果（科学的知見）**

島嶼における外来ネズミ類対策のための効果的な殺鼠剤の散布時期、場所、範囲、量等の情報が科学的見地から評価され、根絶に至る手法が提案されること。また、非標的種（特に陸産貝類やアカガシラカラスバトといった国内希少種等）が直接または間接的に第二世代殺鼠剤に曝露された場合のリスク評価について、既存の殺鼠剤との比較研究が行われること。

**(3) 研究開発成果の活用方法**

本研究成果は、小笠原諸島における外来ネズミ類対策の出口戦略の検討に直結する。第二世代殺鼠剤の利用可能性を見出すことができた場合、世界自然遺産小笠原諸島の遺産価値の中核となる固有陸産貝類の保全のための主要なツールとして活用される。また、既存の殺鼠剤との比較研究により、他の島嶼地域はもちろん本土内の林地等で実施しているネズミ類殺鼠剤駆除対策への応用が期待できる。

**(4-11) 健全な生態系の確保に向けた普通種等の生物多様性及び生息・生育地の見える化手法の開発****(1) 研究開発の背景・必要性**

2022 年度末に閣議決定された生物多様性国家戦略 2023-2030 では、2030 年のネイチャーポジティブ実現を目指すための基本戦略の一つとして「健全な生態系の確保」を掲げており、絶滅危惧種ではない普通種も含めて生物群集全体の健全性を確保することを目指している。他方その健全性を的確に

評価するための普通種等の生物量や遺伝的多様性の状況、さらには普通種等の生息・生育地にもなる持続可能な利用がなされている地域等の把握は十分になされていない。

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

健全な生態系の確保状況を見える化するため、①普通種等の種の多様性や生物量のトレンドの把握方法、②普通種等の遺伝的多様性の確保のトレンドの把握方法、あるいは③普通種等の生息・生育地にもなる持続可能な利用がなされている地域の健全性を類型化する方法、のいずれかを開発することを期待する。その際、本手法を用いた継続的なモニタリングを念頭に金銭的コスト・人的コストの観点から評価を行いできるだけ効率的かつ簡易な方法とすることを検討するとともに、これら①～③のいずれかの手法を用いて、できるだけ高解像度かつ広範囲で地図上に示すことをその成果として期待する。なお、①②の対象となる分類群は、昆虫・両生類・魚類を想定している。

## (3) 研究開発成果の活用方法

生物多様性国家戦略 2023-2030 で設定した合計 40 個の国別目標の進捗状況を把握するための指標は、本戦略の閣議決定後も柔軟に見直すこととしており、本ニーズに基づく研究開発成果は、国家戦略の指標として活用することを想定している。また当該指標は、生物多様性条約 COP15 で決定された「昆明・モンテリオール生物多様性枠組」のレビューメカニズムに沿って提出が要請される国別報告書にも含めることを想定している。これらの報告を通して、我が国の生態系の健全性の確保の状況を洗い出し、目標達成に向けた取組の強化や改善につなげていくことを想定している。

### （5-1）持続可能な航空燃料の導入を見据えた航空機排出ガスの大気環境への影響評価

#### (1) 研究開発の背景・必要性

航空機由来の排出ガスについては、国際民間航空機関（ICAO）において、航空機由来の排出ガスに含まれる超微小粒子状物質（UFP：100nm 以下）が健康に及ぼす可能性を指摘し、エンジンから排出される粒子に関する規制を強化している。一方、気候変動対策の観点から、航空機分野では CO<sub>2</sub> 排出削減効果が高い持続可能な航空燃料（SAF）に対する期待が国際的にも高まっており、我が国でも導入を促進しているところである。これらのことから、UFP を含む航空機由来の排出ガスに関して、大気汚染対策と気候変動対策の両方の観点<sup>(※1)</sup>から検討・評価を実施する必要がある。

（※1）今後の水・大気環境行政の在り方について（意見具申）

<https://www.env.go.jp/content/000143923.pdf>

#### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

(1) で述べた航空機由来の排出ガスに関して、①使用する航空燃料による粒子特性の違いを把握するために必要な調査方法の検討及び調査の実施、②評価の基礎となる空港周辺における放出量及び分布（排出インベントリ）の構築、③その結果や既往の知見に基づく代表的な空港における大気汚染対策と気候変動対策の両方の観点から最適な評価方法の検討・提案を実施する。想定する内容としては、SAF 使用時を含む排出ガスの粒子特性の把握、排出ガスの観点から全国の主な空港を類型化のうえで、代表的な空港における排出インベントリを構築し、大気汚染対策に加えて気候変動対策にも資する効果的な評価方法を検討・評価する。

### (3) 研究開発成果の活用方法

国内においては、大気環境への影響を把握するための標準的な排出インベントリを担うこと、インベントリのデータに基づき得られた成果を事業者等の関係者と共有することで、排出ガスの抑制対策の検討へ活用できる。

また、国際的な観点では、航空機は国際的な協力が不可欠な交通モードであり、規制もそれに準拠する形で適用される。本研究では、ICAO やその関係機関で行われる規制の国際的な議論へ、近年注目が高まる気候変動対策に留まらず、従来の大気汚染対策も視野に入れた知見提供が期待でき、航空機分野での我が国の貢献に繋がる。

## (5-2) 国内における PM2.5 曝露と神経系疾患等との関連性に関する研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

世界保健機関（WHO）を含め、PM2.5 のガイドライン値等の見直しが世界的に進められている。PM2.5 の健康影響はその構成成分により異なると考えられているため、我が国の PM2.5 の環境基準が設定される際の中央環境審議会答申において指摘されているように、我が国における PM2.5 の健康影響に関する知見の蓄積が求められる。特に近年、米国環境保護庁（USEPA）等でも PM2.5 との因果関係が示唆されるエンドポイントとして新たに指摘されている、神経系疾患（アルツハイマー病、パーキンソン病、うつ病等）やがんと我が国における PM2.5 曝露との関連性に係る科学的知見の蓄積が求められる。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

国内地域における PM2.5 が、各種の神経系疾患やがんの発症に与える影響を、疫学や毒性学等の観点から評価した成果が求められる。PM2.5 の構成成分が、着目するエンドポイントに与える影響について、季節性や地域性も加味した上で考察可能な成果であることが望ましい。

### (3) 研究開発成果の活用方法

WHO を含め、PM2.5 のガイドライン値等の見直しが世界的に進められている。こうした見直しは、様々なエンドポイントを対象とした新たな科学的知見の蓄積に立脚している。本研究の成果は、我が国における PM2.5 の環境基準の再評価において、重要な科学的基盤となることが期待される。

## (5-3) 作用機序に着目した PFAS の包括的な健康影響評価

### (1) 研究開発の背景・必要性

有機フッ素化合物群（PFAS）については、物質の性状等に応じた合理的なリスク管理の実現に向けて、規制を課する範囲やその内容を見極める必要がある。しかし、水・大気環境局に設置した「PFAS に対する総合戦略検討専門家会議」において指摘されているように<sup>(※1)</sup>、個別の有害性に関する知見が不足ないし存在していないものが多く、更なる科学的知見等の充実が求められている。一方で、物質毎に知見を充実するのみでは合理的でなく、全ての物質について詳細な知見を得るのは困難である。そこで、個々の PFAS の知見を補いつつ、毒性プロファイルが類似する物質群を物質群として評価する手法等を活用し、PFAS の包括的な健康影響評価に係る科学的知見を集積していく必要がある。

(※1) PFAS に関する今後の対応の方向性（令和 5 年 7 月・PFAS に対する総合戦略検討専門家会議）

<https://www.env.go.jp/content/000150418.pdf>

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

多数存在する PFAS について、物質群としてのリスク評価の実現に向けて、以下に挙げるような有害性評価に係る研究成果を求める。

- ・トキシコゲノミクス手法等による、毒性の作用機序に立脚した毒性プロファイルとそうした毒性プロファイルに基づく類型化等に係る知見
- ・ワクチン効果の低減や免疫毒性に係る有害性の評価や、受容体アッセイなどの *in vitro* 手法を用いた網羅的な影響評価

なお、PFAS について検討すべき事項は多岐にわたるので、成果として目指すものは上記項目の一部であって差し支えない。

## (3) 研究開発成果の活用方法

PFAS については、物質の性状等に応じた合理的なリスク管理の実現に向けて、当該物質群を対象とするリスク評価を行い、規制を課する範囲やその内容を見極める必要がある。本研究の成果は、曝露評価等に係るその他の関連研究の成果とともに、リスク管理を行う優先度の高い PFAS の範囲の明確化、ひいては、基準値や指針値の設定や改定等、PFAS に係る新たなリスク管理方策の導入に資する重要な基盤的知見となる。

### （5－4）内分泌かく乱作用に係る影響指向型解析手法の確立

#### (1) 研究開発の背景・必要性

環境保健部では、化学物質の内分泌かく乱作用について、令和 4 年 10 月に策定した「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応－EXTEND 2022－」に至る一連のプログラムの下で、個々の化学物質に着目した試験・評価を実施してきた。この下で行われたメダカの繁殖試験結果をもとに、化学物質審査規制法の下でノニルフェノールエトキシレート<sup>2</sup>の第二種特定化学物質への指定が準備されているなど、リスク管理における活用も始められている。他方、環境中の化学物質の存在状況の調査は広く行われているが、内分泌かく乱作用に着目して環境中に存在する原因物質を確認することは実施していない。同プログラムにおける活用に向けて、未知の物質を効果的に同定する手法を確立する必要がある。

本手法の検討の必要性については、EXTEND2022 本文において、「本プログラムの中で未だカバーしていない課題について、…新たな評価手法（NAMs）の活用に向けた検討を進めるほか、環境側からのアプローチとしての影響指向型解析等を試みる…」と述べている。

#### （参考）

<https://www.env.go.jp/content/000114063.pdf>

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

環境水中の内分泌かく乱作用に係る原因物質の同定を目的として、

- ・遺伝子導入生物等を用いる生物試験法、ハイスループットの *in vitro* 手法や *in silico* 手法などの新たな評価手法（New Approach Methodologies = NAMs）のような影響評価手法
- ・近年発展が目覚ましい高分解能質量分析装置や、マルチターゲット分析システム等の分析手法の両者を組み合わせた影響指向型解析手法を開発する。

また上記手法の開発検討を通じて、環境中に存在する女性ホルモン様作用や（抗）男性ホルモン様作用に関する未知・未同定物質の候補を見出すことを期待する。

### (3) 研究開発成果の活用方法

本手法が確立できた場合は、未知・未同定の物質を見出す手法として EXTEND2022 の枠組みに組み込み、個々の物質に着目した試験・評価の体系と相補的に運用することにより、内分泌かく乱作用を有する物質の確実な評価及び管理に活用する。

また、本研究を通じて新たに確認された女性ホルモン様作用や（抗）男性ホルモン作用を有する物質については、化学物質管理及び水環境保全に係る対応の要否の検討を視野に入れて、EXTEND2022 の枠組みの下で、環境中濃度の実態把握（化学物質実態調査等）や、確立された試験法を用いた試験・評価を行う必要性を検討する。

## （５－５）作用、構造等が類似する複数物質の健康リスク評価に関する実践的研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

化学物質の健康リスク評価は、単一物質ごとの実施が基本とされているが、人は多数の化学物質に同時に曝露されている。このような場合、単一物質の曝露と影響の比較に基づくリスク評価のみでは必ずしも十分ではないが、複数物質の同時曝露に基づくリスクの評価（いわゆる「複合影響評価」）には課題が多く、手法の定式化は進んでいない。作用、構造、環境動態等が類似する複数物質による複合影響評価については、WHO/IPCS が段階的評価の枠組み<sup>(※1)</sup>を提案し、OECD でガイダンス文書<sup>(※2)</sup>が刊行されているが、健康リスク評価を具体的に進めるための手法等は未確立であるため、研究開発を進める必要がある。

(※1) Meek, et al., “Risk assessment of combined exposure to multiple chemicals: A WHO/IPCS framework”, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 60, S1-S14 (2011).  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0273230011000638?via%3Dihub>

(※2) “Considerations for Assessing the Risks of Combined Exposure to Multiple Chemicals”, OECD Series on Testing and Assessment No. 296 (2018).  
<https://www.oecd.org/chemicalsafety/considerations-for-assessing-the-risks-of-combined-exposure-to-multiple-chemicals-cecal5a9-en.htm>

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

検討対象物質群（構造、作用等が類似するもの）として、環境経由で同時に曝露され人に対する健康リスクが高いことが見込まれるなど、環境行政にとって健康リスク評価の必要性が高いと考えられる物質群を取り上げることが求められる。同物質群を対象として、実現可能な複合影響評価に関する手法（有害性評価及び曝露評価（実験的手法も含みうる）並びにリスク判定（risk characterization）をカバーする）を開発した上で、環境行政の下での評価の実践を念頭に置いて健康リスク評価結果を提案することを求める。

評価のための個別の科学的ツールの開発ではなく、「手法の科学的裏付けや得られるデータに限界がある中で、いかに評価を進めるか」という視点の下での手法、考え方等が、具体的な物質群の評価を通じて提示されることが重要である。

### (3) 研究開発成果の活用方法

本研究により開発・提示された健康リスク評価手法は、環境保健部において作成予定の「化学物質の複合影響評価に関するガイダンス（仮称）」や、環境行政の下で実施する健康リスク評価（環境リスク初期評価、有害大気汚染物質の健康リスク評価等）に反映させることを想定している。これらは、



今後さまざまな複数物質の健康リスク評価を混乱なく進める上で、有用な知見になると期待する。

## (5-6) 大気中の光化学オキシダント、微小粒子状物質、炭化水素の相互作用の解明と影響評価

### (1) 研究開発の背景・必要性

光化学オキシダント (Ox) については、環境基準達成率が著しく低い状態が長年継続している。前駆物質に共通点が多い微小粒子状物質 (PM2.5) は諸外国で基準の見直しが検討されている等、国際的にさらなる濃度低減が求められている。これらの前駆物質である炭化水素 (HC) は総排出量も大気中の濃度も減少しているが、一方で Ox 濃度が減っていないこと、及び既知の化学反応だけでは Ox や PM2.5 の濃度の観測値とシミュレーションによる予測値が一致しないことから、Ox 及び PM2.5 濃度のさらなる低減対策の検討のためには、Ox、PM2.5、HC の相互反応や詳細な動態解明が必要である。

### (2) 求める研究開発の成果 (科学的知見)

- ①. Ox、PM2.5、HC 及びその他の Ox の前駆物質について、未知の反応機構を解明する。
- ②. ①で解明した反応機構を既存の大気環境シミュレーションソフトウェアに反映することで、大気汚染物質濃度の予測精度を向上させる。
- ③. ②の結果から Ox、PM2.5 の濃度を予測するとともに、それぞれに対する HC の影響を解明する。HC による影響については HC の成分毎に求める。

### (3) 研究開発成果の活用方法

Ox 生成に対する PM2.5、HC の影響を Ox 前駆物質の効果的な削減方法の立案に活用することで、Ox 濃度 (特に日最高濃度) の低減及び環境基準達成率の向上を目指す。

より効果的な Ox 濃度対策の立案に活用するため、成分毎に求めた HC による Ox 生成への影響を元に、現在の HC の常時監視について再検討するための基礎資料とする。

Ox、PM2.5、HC の濃度は日本よりも中国や韓国にて高い傾向にあるため、日中韓三カ国政策対話、アジア太平洋のパートナーシップ活動等にて、成果の国際的な発信を行うことで、アジアにおける大気環境改善を推進するとともに、日本国内へ越境する大気汚染の低減を目指す。

## (5-7) 車種や音源の分離が可能な高精度の道路交通騒音モニタリングシステムと予測モデルの開発

### (1) 研究開発の背景・必要性

自動車騒音の環境基準は未達成の地域もあり、苦情も依然として存在している。中央環境審議会においては、今後の自動車単体騒音低減対策のあり方

(<https://www.env.go.jp/air/car/noise/kisei/arikata.html>) について検討を進めているところ、今後普及する電動車だけでなく、使用過程車も混在する交通状況において、これまで小型車・大型車の車種を問わず、累次の規制強化が行われ、かつ、自動車単体騒音に関する答申で導入が示された次期規制値はこれまで電気自動車であっても達成が困難とされてきた水準である。その一方で、いまだ環境基準が未達成の地域もある状況を鑑みると、実環境における詳細な音源寄与度を把握し分析することにより、道路交通騒音対策について、電動車などの車種を問わずに継続的に将来的な課題を抽出

し検討する必要がある。

## (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

道路交通騒音低減に関して、既存政策の検証や継続的な対策立案のためには、道路の各地点によって特徴が大きく異なる事情から、各地点の自動車の車種比率、車種分類、車速等の情報を把握していくことが重要である。そこで、実際に走行している自動車に対して正確に車種や音源の分離が可能な高精度の道路交通騒音モニタリングシステムを開発し、環境基準超過地域等の実環境における道路交通騒音データを取得、蓄積可能な機能を有するシステムとする。蓄積したデータ等に基づき定量的な検討を行うことで、騒音源の要因及び車両や路面の状態も考慮した自動車騒音の各音源の寄与率を把握、分析する。また、その結果及び実測データ等を用いた予測モデルを構築し、実環境において自動車単体による騒音低減対策効果の道路交通騒音に与える影響を明らかにし、複数地点で検証を行う。

## (3) 研究開発成果の活用方法

環境基準達成率の改善に向けた今後の自動車単体騒音低減対策のあり方については、中央環境審議会において審議しているところ。道路交通騒音モニタリングシステムによる実態把握の結果や、実環境において自動車単体からの騒音低減対策が道路交通騒音に与える影響の数値データの活用は中央環境審議会における円滑な審議につながるとともに、より効果的で効率的な自動車単体騒音低減対策につなげることができる。また、データに基づく日本からの提案を国連規則の制定、改定に活用することができる。さらに、得られた知見等を関係省庁等と共有することにより、総合的な道路交通騒音対策に貢献することが期待できる。

## （5－8）デジタル社会を見据えた新たな大気・排ガス中の大気汚染物質の測定方法の確立

### (1) 研究開発の背景・必要性

排出ガス及び大気環境中の大気汚染物質の測定について、適宜、個別の物質ごとに見直しが行われているものの、新たな測定方法の開発がなされず、長期に渡り見直しされていない測定方法がある。一方、政府においては、令和3年12月に「デジタル社会の実現に向けた構造改革のための5つの原則」を打ち出し、人の介在を見直し、点検等の遠隔実施等のデジタル化を基本とする方向性が示された。また、災害発生等に伴う緊急対応の増加や、分析用ヘリウムガスの供給不足など、分析を取り巻く社会情勢が変化している。このような社会情勢の変化も踏まえた新たな測定方法の確立が必要となっている。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

大気汚染防止法で定める排出ガスまたは大気環境中の大気汚染物質の測定に活用でき、社会情勢の変化等も踏まえた新たな測定方法の確立に資する成果を求める。具体的には、人が介在しない自動測定・連続測定に資する測定技術、災害時等に活用できる電源確保が不要な測定技術、複数の物質を同時に測定可能な方法の開発などを期待する。

### (3) 研究開発成果の活用方法

研究開発の成果は、大気汚染防止法に基づき定められる排出ガスの測定方法や、国や地方公共団体が実施する一般大気環境の測定方法、災害時における大気のモニタリング方法や災害時のマニュアル等へ反映し、普及することにより、デジタル社会や脱炭素社会の実現、災害時における体制強化に貢

献する。

また、測定の自動化に伴い、測定に関するコスト削減や作業の効率化に貢献する。

## (5-9) 我が国における騒音と人の健康影響に係る疫学的解析

### (1) 研究開発の背景・必要性

平成30年にWHO欧州地域事務局が公表した「環境騒音ガイドライン」では、欧州での調査研究データを基に、騒音暴露が虚血性心疾患を含む健康影響を引き起こす可能性を指摘するとともに、この観点も含めた検討を通じてガイドライン値を設定している。

我が国においても同様の観点を含めた検討を行うに当たり、虚血性心疾患を含む疾病の発症率の違いや人種差（遺伝要因）等を鑑みると騒音暴露量と発症率の関係が欧州での調査結果とは異なる可能性があることから、我が国における調査データが必要となっている。

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

疫学的手法等を用いて、騒音の暴露状況と日本人の虚血性心疾患を含む健康影響の関連性について定量的に解析し、評価を行う。その際、例えば、交通量データ等を用いて特定地点の過去の騒音暴露量を推計するツールを開発した上で既存コホート調査と連携する等により、3年間でまとまった成果を得ることが期待される。

### (3) 研究開発成果の活用方法

我が国における騒音に係る環境基準は生活環境保全上の観点から、睡眠障害、会話妨害、不快感などをきたさないことを基本として設定されている。本研究を通して、騒音暴露による虚血性心疾患を含む健康影響の可能性が示唆された場合には、騒音に係る環境基準の再評価を検討する際に、重要な知見として活用されることが期待される。

## (5-10) 大気-海洋-陸域間等の媒体横断的循環過程を含む大気中マイクロプラスチックの挙動等の実態解明に関する研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

2019年6月、G20大阪サミットにおいて「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が共有された。また、プラスチック汚染に関する国際文書（条約）の策定に向けた政府間交渉委員会が開始される中、重要性が指摘されるマイクロプラスチック（MP）に係る科学的な知見の集積は海洋中MPを中心に進められてきた。近年、海洋中のみならず大気中にもMPが存在し、さらに大気を介した海洋-陸域間のMP輸送等が存在することが明らかになりつつある。しかし、大気中MPの実態や大気を介した媒体横断的なMPの循環に関する知見は国内外を問わず未だ非常に乏しく、科学的知見を集積する必要がある。

・大阪ブルー・オーシャン・ビジョン

[https://www.env.go.jp/water/post\\_75.html](https://www.env.go.jp/water/post_75.html)

・「プラスチック汚染に関する法的拘束力のある国際文書（条約）の策定に向けた第2回政府間交渉委員会」の結果概要

[https://www.env.go.jp/press/press\\_01717.html](https://www.env.go.jp/press/press_01717.html)

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

サブミクロンサイズの MP も視野に入れた一般大気環境中 MP や推定発生源近傍の大気中 MP の濃度・種類・粒径・形状等の実態把握、それら実測データを取得する上で必要な分離技術や測定手法、大気を介した海洋-陸域間等の媒体横断的な MP の循環過程（環境中動態）のいずれか（もしくは複数）に資する成果を求める。また、MP の変質過程や微細化過程の解明に資する成果があればさらに望ましい。これらの成果は大気中 MP の発生源推定、排出インベントリーの推計、人への暴露シナリオの推計等につながることを期待される。

### (3) 研究開発成果の活用方法

MP に係る取組みについては国際的な調和の重要性が高いことから、世界に向けた積極的な発信や共有に資する取組みが期待される。また、研究開発の成果については、国際会議等における我が国からの積極的な発信・共有を通じて、プラスチック汚染に関する国際文書（条約）への貢献や MP 汚染対策の世界的な推進への貢献、引いては我が国のプレゼンス向上への貢献が期待される。さらに、MP の発生抑制や削減対策等に係る国内政策の立案等に資する基盤的知見としての活用が期待され、得られた成果を国民に広く発信することにより、大阪ブルー・オーシャン・ビジョンの実現に向けた、国民のプラスチック削減に対する機運醸成に活用される。

## (5-11) 植物に対する光化学オキシダント（オゾン）の定量的リスク評価等に関する研究

### (1) 研究開発の背景・必要性

これまで環境省では、光化学オキシダント（Ox）について、健康影響に基づく環境基準を設定し、排出抑制対策の立案や効果検証等を進めてきたが、環境基準達成率は依然として極めて低い。加えて、Ox の主成分であるオゾン（O<sub>3</sub>）は植物の生育を阻害し、温室効果を持つことも知られている。「光化学オキシダント対策ワーキングプラン」、及び「今後の水・大気環境行政の在り方について（意見具申）」では Ox について、植物への影響も勘案した濃度の低減に向けた総合的な取組が求められている。

- ・「光化学オキシダント対策ワーキングプラン」（令和 4 年 1 月）  
<https://www.env.go.jp/content/900403667.pdf>
- ・「今後の水・大気環境行政の在り方について（意見具申）」（令和 5 年 6 月）  
[https://www.env.go.jp/press/press\\_01826.html](https://www.env.go.jp/press/press_01826.html)

### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

本研究テーマでは、以下のような成果の創出を期待する。成果①、成果②の取り組みを基本とし、それらの結果を得つつ漸進的に成果③に取り組む形を想定する。

- ・成果①：Ox の植物への影響を勘案した環境基準の設定に係る検討に資する、O<sub>3</sub> の植物影響についての定量的な曝露-反応関係（定量的ハザード評価）の導出に関する成果。特に、感受性に影響を与えうる様々な要因に起因する不確実性を克服するようなアプローチにより得られる成果。国内の植物種への影響を評価することが重要であるため、基本的に国内の植物種を対象とする成果を求める。
- ・成果②：O<sub>3</sub> の濃度の実測値データが乏しい山間部や高地、農村部等の地域の大気中 O<sub>3</sub> 濃度や O<sub>3</sub> 曝露量の推計が可能な手法（大気モデル等）に関する成果（曝露評価）。
- ・成果③：定量的ハザード評価（成果①）、曝露評価（成果②）の結果等に基づいて得られる、植物影響についての O<sub>3</sub> 等によるリスクの評価（定量的リスク評価）に関する成果。

### (3) 研究開発成果の活用方法

本研究の成果は、Ox による植物影響を勘案した環境基準の設定に係る検討や Ox 濃度低減に向けた対策に係る検討における重要な科学的基盤となり、環境省水・大気環境局が Ox 濃度の低減に向けた方策を取りまとめた「光化学オキシダント対策ワーキングプラン」の推進、ひいては、大気環境改善施策と気候変動緩和施策のコベネフィットアプローチの推進に貢献することが期待される。

#### (5-12) PFAS 全体の存在状況の把握に向けた分析手法等の開発

##### (1) 研究開発の背景・必要性

有機フッ素化合物群（PFAS、1 万種類以上の物質が存在）のうち、ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）及びペルフルオロオクタン酸（PFOA）については、POPs 条約（残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約）において廃絶の対象となっており、水・大気環境局長通知に基づく要監視項目への指定、自治体によるモニタリングなどの対応が進められている。一方で、水・大気環境局に設置した「PFAS に対する総合戦略検討専門家会議」において指摘されているように<sup>\*1</sup>、PFOS 及び PFOA 以外の PFAS については、各国・各機関において管理の在り方等が議論されており、更なる科学的知見等の充実が求められている。これらの物質については、物質毎にその存在状況に関する知見を充実するのみでは十分とは言えず、環境中の PFAS 全体を総合的・俯瞰的に把握する分析手法の検討が求められる。

(※1)「PFAS に関する今後の対応の方向性」(令和 5 年 7 月・PFAS に対する総合戦略検討専門家会議)

<https://www.env.go.jp/content/000150418.pdf>

##### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

多数存在する PFAS 全体を総合的・俯瞰的に把握する手法の開発に向けて、以下に挙げるような分析手法に係る研究成果を求める。

- ・ 1 万種類以上存在する PFAS の環境中における総合的・俯瞰的な存在状況を効率的・合理的に把握する分析手法等の開発
- ・ LC-MS/MS による個別物質毎の定量分析との組合せ等、効率的でコストを抑えた調査を進めるための分析手法体系・実施フロー等の構築
- ・ 排出シナリオ等に基づく合理的なモニタリング地点の選定方法の提案
- ・ 当該分析手法等により得られる分析結果の有効な活用方策の提案

さらに、上記研究の成果及び国内外の最新の知見等を踏まえ、国内環境中の PFAS の存在状況を把握するための中長期的なシナリオが提案されることが望ましい。

なお、PFAS について検討すべき事項は多岐にわたるので、成果として目指すものは上記項目の全てを満たさなくとも差し支えない。

##### (3) 研究開発成果の活用方法

PFAS については、一部を除きその環境中での存在状況や把握手法に関する知見が乏しいことから、物質毎に知見を充実するだけでなく、PFAS 全体を総合的・俯瞰的に把握したうえでその対応策を検討する必要がある。本研究の成果は、PFAS の環境中での存在状況調査等に係るその他の関連研究の成果とともに、国内環境中の PFAS の全体像の把握に活用され、PFAS に係る総合的な対応を検討するうえでの重要な基盤的知見となる。

### (5-13) 水域の生活環境動植物への農薬慢性影響評価に係る底質でのばく露評価手法の開発

#### (1) 研究開発の背景・必要性

農薬の環境影響評価については、第五次環境基本計画<sup>(※1)</sup>において、「新たに長期ばく露による影響や水産動植物以外の生物を対象としたリスク評価手法を確立し、農薬登録制度における生態影響評価の改善を図る」こととしている。環境中に長期にわたり残留する農薬においては、底質に吸着して存在するものが多いと考えられるため、我が国の環境等を考慮しつつ、底質中での農薬の挙動や状態を考慮した独自の底質中濃度予測式の構築等を進める必要がある。

(※1) 第五次環境基本計画（平成30年4月17日閣議決定）59ページ

<https://www.env.go.jp/press/105414.html>

#### (2) 求める研究開発の成果（科学的知見）

水域の生活環境動植物に対する農薬の長期ばく露による影響評価（慢性影響評価）において、底質に存在する農薬のリスクについても、適切な評価を実施することを目的とする。そのうち、特に農薬の底質等における残留・流出等について、環境媒体中濃度の予測式や実測等による濃度把握方法の検討、底質中に残留する農薬の状態（底質に吸着等）と底生生物へのばく露経路を踏まえ、行政等が活用可能なばく露評価手法を開発する。

農薬の特性（剤型、物理化学的性状、使用方法、適用作物）による環境中濃度への影響の有無や程度も整理・検証することが望ましい。

#### (3) 研究開発成果の活用方法

本研究で得られた成果については、農薬取締法に基づく農薬の登録審査等において、底質中に存在する農薬の慢性影響評価を導入するにあたり、農薬の登録可否を判断する際の予測濃度の算出やリスク評価手法の確立に活用し、水中の予測濃度の算出と同様に剤型、適用作物、使用方法等に応じた予測濃度について、簡易な手法から実測等を踏まえたより実態に即した段階的な算出手法を構築したうえで、底質中の水域の生活環境動植物に対する農薬の慢性影響評価を行う。

また、同評価の実施に当たり、農薬の有効成分の特性を踏まえた評価上の注意点の把握や、評価を行う優先度の高い農薬の選定に活用する。