

## 平成 30 年度新規課題に対する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、環境省が策定した重要研究テーマ（行政ニーズ）に沿った研究開発を推進していく必要があります。

本資料は、環境研究総合推進費の平成 30 年度新規課題公募において特に提案を求める研究テーマ（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」以外の領域に係る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：平成 30 年度戦略的研究開発課題（S-17）の公募方針
- ・別添資料 3：平成 30 年度戦略的研究開発領域課題(SⅡ-1)の公募方針
- ・別添資料 4：平成 30 年度戦略的研究開発領域課題（SⅡ-2）の公募方針
- ・別添資料 5：平成 30 年度戦略的研究開発領域課題（SⅡ-3）の公募方針

平成 30 年度新規課題公募の対象区分		行政ニーズ
環境研究総合推進費	環境問題対応型研究	応募に当たり、p 6 以降に掲載されている行政ニーズをご確認ください。
	革新型研究開発（若手枠）	
	次世代事業	

#### （１）「パリ協定」を踏まえた研究課題採択について

平成 29 年度の新規課題採択にあたっては、平成 27 年 12 月の国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）で採択された「パリ協定」を踏まえて温室効果ガスの抜本的な排出削減や経済・社会的課題の同時解決のきっかけとなる気候変動対策に関する研究課題や、気候変動の影響に対する適応に関する研究課題を重点的に公募・採択する予定です。

該当する行政ニーズ No.は、以下のとおりです。本資料に掲載されている行政ニーズをご確認ください。

#### 【該当する行政ニーズ No】

（低炭素領域） 2－1～2－4

（資源循環領域） 3－1、3－2、3－5～3－7

（自然共生領域） 4－1～4－3、4－7

### ■本資料の構成

「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」（平成 27 年 8 月、中央環境審議会答申）（⇒詳しくは以下をご参照ください）に示された 15 項目の重点課題毎に、本資料の 6p 以降に、

- ・研究技術開発例

・行政ニーズ（個別研究開発テーマ）……環境省から挙げられた研究開発ニーズを示しています。

「行政ニーズ（個別研究開発テーマ）」に合致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（行政ニーズへの適合性）の観点から、審査において高く評価されます。

平成 27 年 8 月に中央環境審議会から答申された「環境研究・環境技術開発の推進戦略について（以下「推進戦略」という）」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（2025～2030 年、2050 年）のあるべき姿を睨みながら、この 5 年間で取り組むべき 15 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。

## 新たな「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」の構成

### I. 環境をめぐる政策動向や社会の現況

- 現行の推進戦略が答申された平成22年以降、IPCC第5次評価報告書の公表、東日本大震災への対応、愛知目標等の採択、PM2.5等越境大気汚染への注目など環境面での動向は大きく変化。
- 我が国の環境研究は、公害対策に端を発し、その時々々の政策課題に応じて新たな分野を対象を広げてきた経緯があり、今後も環境問題の解決を鍵とした社会・経済の問題解決に貢献することが重要。

### 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

- 「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～」（平成26中央環境審議会意見具申）等を踏まえて長期（2050年頃）・中期（2025～2030年頃）で**目指すべき社会像**を提示。
- 環境分野の研究・技術開発は、国が民間企業等と適切に連携しながら主体的に取り組むことが重要。

### 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

- II. で示した目指すべき社会像の実現に向けて、低炭素、資源循環、自然共生、安全確保の各領域と、社会科学分野等との連携の推進や災害対応・地方創生等の複合的な課題の解決に資する「統合領域」を設定し、重点的に取り組むべき研究・技術開発の課題（**重点課題**）を提示。
- 環境研究総合推進費（競争的資金）の28年度新規採択課題の公募から、本戦略で示した新たな重点課題による公募を実施。

### IV. 環境分野の研究・技術開発の効果的な推進方策

- III. で示した重点課題の解決に向けて研究・技術開発を効果的に推進する施策を提示。
  - ・環境研究総合推進費の運用改善（**執行・審査等の体制強化**、**民間企業の参画促進**など）
  - ・国立環境研究所の次期中長期目標・計画に向けた視点（**環境問題を鍵とした統合的研究の推進**など）
  - ・地域の環境研究機関の役割強化、研究・技術開発成果の適切な政策への反映等

1

○「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」（平成 27 年 8 月、中央環境審議会答申）

<http://www.env.go.jp/press/101295.html>

表 推進戦略における重点課題一覧 (1/3)

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
		○国際的な環境政策（ポスト2015年開発アジェンダ等）への知的貢献
		○環境の観点からの国土形成に資する知見の集積と活用
	【重点課題②】持続可能な社会の実現に向けた価値観・ライフスタイルの変革	○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見の充実
		○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	○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
	【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	○除染・廃棄物に関する技術・影響評価
		○放射性物質の環境動態の解明
		○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
2. 低炭素領域	【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	○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	○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CO <sub>2</sub> 削減が期待できるL <sup>2</sup> -Tech（先導的低炭素技術）の技術開発

表 推進戦略における重点課題一覧 (2/3)

領 域	重点課題	研究・技術開発例
2. 低炭素領域 (つづき)	【重点課題⑦】気候変動への適応策に係る研究・技術開発	○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	○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	【重点課題⑨】3Rを推進する技術・社会システムの構築	○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	○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	○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	【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	○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

表 推進戦略における重点課題一覧 (3/3)

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	○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	【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	○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	○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

## I. 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、更には引き続き対応が求められる災害・事故に関連する課題を設定する。本領域の課題に取り組む上では、人文・社会科学領域や、従来の環境分野の枠を超えた研究コミュニティとの連携を進めながら、諸外国との連携・協力も見据えて、広く持続可能な社会づくりに貢献することが望まれる。

### 【重点課題①】持続可能な社会の実現に向けたビジョン・理念の提示

持続可能な社会の実現に向けては、低炭素・資源循環・自然共生の各領域における取組の統合が求められる。そうした持続可能な社会の実現の在り方や、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

### （3－6）食品ロス削減による経済便益等の評価手法の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性等】重点課題⑨を参照

### 【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、豊かな環境の経済価値や環境汚染に伴う経済損失の評価の充実も求められる。これらの研究の展開に向けて、教育学・心理学・社会学・経済学等の分野の研究コミュニティとの連携が望まれる。

#### [研究・技術開発例]

- 環境教育・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見の充実
- 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

### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

#### （１－５）社会教育施設の連携による環境教育の効果測定・評価に関する研究開発 ―生物多様性に配慮した社会に向けて―

【背景・必要性】2020年の「愛知目標」の達成、さらにはその先のポスト愛知目標を見据えて、一人ひとりの日常の暮らしや社会全体で生物多様性について意識し、意思決定や行動に反映する「生物多様性の主流化」を実現することが必要である。生物多様性の主流化にあたり、国連生物多様性の10年日本委員会（UNDB-J）においても、特に、図書館、博物館、動物園、水族館、植物園といった社会教育施設が連携した環境教育の必要性が指摘されている。

【目的・目標】身近に存在する図書館、博物館、動物園、水族館、植物園といった様々な社会教育施設が連携した、生物多様性に関する環境教育の手法について、広く全国的に普及させるために必要となる、教育、社会といった観点からの、多角的な効果測定・評価プログラムを開発する。

【内容】様々な社会教育施設が連携した、生物多様性に関する環境教育の手法を収集整理する。これらの情報を基に、国民の生物多様性に関する理解促進・行動変容に効果的と考えられる要素（内容、地域特性、連携手法等）を、教育学、社会学等の観点から分析し、環境教育手法に関する効果を測定・評価するプログラムを開発する。

【成果の活用方法等】生物多様性に関する環境教育の手法に関する効果測定・評価プログラムの開発を通じて、各社会教育施設における環境教育手法を客観的に評価することが可能となる。また、その結果を活用し、各施設において、対象者の行動変容をもたらすためにより効果的となる手法の開発や、様々な施設間の連携した取組を促進することにつながる。

#### （３－５）プラスチックの3R高度化に向けたシステム最適化に関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性等】重点課題⑨を参照

#### 【重点課題③】環境問題の解決に資する新たな技術シーズの発掘・活用

中環審意見具申において示された「統合的アプローチ」の実践に向けて、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。

[研究・技術開発例]

- 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

《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

（１－４）人口減少、高齢化などの社会情勢を踏まえた IoT 等の活用も含めた持続可能な生活排水処理システム構築に関する研究

【背景・必要性】未だ 1,300 万人の污水处理施設の未普及人口が人口分散地域に多く残存しているが、集合処理から分散処理に見直された区域について、公共が積極的に関与して污水处理を早期概成させようとする動きは数少ない。そこで、污水处理施設の早期概成を図るため、浄化槽の公共サービスとしての社会的意義、整備加速化のための取組効果等を明らかにし、地方自治体が主体的かつ効果的に浄化槽の整備・維持管理に取り組むよう促す必要がある。

【目的・目標】2050 年の生活排水処理システムの将来像を見据えた上で、浄化槽の果たすべき社会的役割と考えられる施策の影響・効果を整理し、自治体において採用しうる効果的な施策について情報を提供する。

【内容】浄化槽未普及解消のための公共関与のあり方や今後の人口減少や高齢化等の社会情勢を鑑み、例えば維持管理を効率的に行うための IoT の活用や低コストで単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への改造等、污水处理施設の早期概成を図り、持続可能な生活排水処理システム構築の検討を行う。さらに、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換に係る施策について、考えられる施策ごとに社会的影響・便益の評価検討を行う。

【成果の活用方法等】浄化槽の公共サービスとしての社会的意義の評価手法・結果や、整備加速化のための取組効果等を地方自治体等に配布し、地方自治体の浄化槽行政への公的関与の強化促進を図る。

（１－６）実環境における自動車から発生する音の低減に向けた新たな対策手法の研究

【背景・必要性】自動車から発する騒音は、累次の規制強化により大幅に低減されているが、環境基準は未達成であり、自動車の音に関する苦情も依然として存在する。そのため、自動車から発生する音に関する新たな対策の必要性について、中央環境審議会の委員からも指摘を受けている。また、我が国の自動車騒音規制は国際基準を採用しているが、自動車騒音の国際的な議論の関心は、実環境に効果がある騒音低減対策が重要との認識に移りつつある。

【目的・目標】自動車分野や環境工学分野等における自動車騒音の低減技術の知見の蓄積を行うと



ともに、国際的な動向を考慮しつつ、実環境の自動車騒音を適切に評価する自動車騒音規制のあり方や効果的に改善する新たな対策について検討する。

【内容】実環境の走行状態における自動車騒音の大きさや音源別の寄与を把握しつつ、自動車単体以外の要因が実環境の自動車騒音に与える影響等を研究し、今後の自動車騒音を効果的に低減させる自動車単体対策、単体対策以外の騒音対策、それぞれの評価方法等、新たな自動車騒音対策手法を研究する。

【成果の活用方法等】中央環境審議会における自動車騒音規制見直しの審議に反映させ、実環境の騒音を適切に評価し、かつ効果的に改善できる規制見直し案を検討する。また、国際会議で提案を行い、我が国が主導して国際基準の自動車騒音規制の見直しを行う。

### （５－５）自動車から排出されるブレーキ粉塵に対する健康影響を考慮した新たな排出量評価法の研究

【背景・必要性等】重点課題⑮を参照

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

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

#### 〔研究・技術開発例〕

- 除染・廃棄物に関する技術・影響評価
- 放射性物質の環境動態の解明
- 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

#### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

（１－１）災害廃棄物発生量推計のための空撮画像等を活用した迅速な損壊建物数把握手法の開発

【背景・必要性】平成 28 年熊本地震において、公共インフラの被災や余震の頻発のため、被害の全容の把握が困難であるとともに、被災した建物棟数が膨大であったため、り災判定に時間

を要した。首都直下地震のように被災地に立ち入りが困難な災害や南海トラフ巨大地震のように被害が広範囲の災害においても迅速に災害廃棄物処理を開始するため、建物被害の早期における高精度推計が必要である。

【目的・目標】人工衛星等による画像を解析し、災害廃棄物の発生量が推計可能となるように被害状況を分類した上で、被害状況毎の建物被害棟数を迅速に推計する手法を開発する。首都直下地震と南海トラフ地震については、観測画像と震度情報等の異種情報融合により、発災から1週間程度で無被害から倒壊にいたる被害を判定することを目標とする。

【内容】

- ① 人工衛星、SAR、空撮等により取得した画像の単時期／2時期解析手法の開発
- ② 画像解析による建物の被害程度（全壊、大規模半壊、半壊、一部損壊）の判定手法の開発

【成果の活用方法等】災害が発生した際に、本研究成果を活用して、速やかに建物被害の全容を把握し、災害廃棄物処理のための初動対応方針策定に活用する。

### （1－2）南海トラフ巨大地震等の大規模災害を想定した処理困難物の適正処理システムの開発

【背景・必要性】平成29年3月に災害廃棄物対策推進検討会において、今後の災害廃棄物対策検討の進め方がとりまとめられ、南海トラフ巨大地震の発生に備え、熊本地震や関東・東北豪雨災害等の教訓を踏まえた処理困難物等の適正処理の必要性が改めて示された。

【目的・目標】広範囲に大量に発生する有害物質・危険物及び処理困難物（石綿、太陽光パネル、石膏ボード、廃農薬など）の処理戦略策定手法を開発する。

【内容】

- ① 南海トラフ巨大地震発生直後における有害物質・危険物及び処理困難物（石綿、太陽光パネル、石膏ボード、廃農薬など）の飛散・流出状況シミュレーションモデルの開発
- ② 有害物質・危険物及び処理困難物の二次災害防止のための収集・管理技術・システムの開発
- ③ 有害物質・危険物及び処理困難物を適正に処理するために求められる仮置場での環境対策及び処理施設（仮設処理施設を含む）の技術要件を整理する。

【成果の活用方法等】本研究成果を活用して、災害廃棄物対策指針（平成26年3月廃棄物・リサイクル対策部）を改訂し、自治体における災害対応力の強化を推進する。得られた成果を踏まえつつ、今後さまざまな種類の災害に対応できるよう、地震や津波災害、雪害、水害、土砂災害、火山噴火等の災害の特徴を整理した上で、手法の一般化を行う。

### （1－3）地方自治体の危機耐性を考慮した災害廃棄物処理実施能力強化手法の開発

【背景・必要性】平成27年関東・東北豪雨災害、平成28年熊本地震等において、行政力が小さい市町村において初動時から災害廃棄物分野における対応が遅れる事態が発生しており、国や県等のプッシュ型支援が必要であった。これらの自治体は平時から廃棄物担当職員が少なく、平時の準備も十分にできていない。日本全体の災害対応力向上のため、これら行政力の小さい自治体の行政力の強化が必要である。

【目的・目標】過去の災害廃棄物処理に関する事例調査・分析を実施したうえで、災害廃棄物処理の中核を担う自治体の行政力を評価する手法を検討する。検討した手法を活用して、行政力が小さい自治体においても災害時に近隣自治体からの支援を受けて廃棄物対策が実施可能と

なるよう、自治体の災害廃棄物処理の実施能力を評価・分析する手法の開発に加え、行政を運営するための人材の育成、課題解決を支援するソーシャルウェアの開発を行うことを目的とする。

**【内容】**

- ① 自治体の災害対応力の評価手法の開発
- ② 自治体の災害対応力の強化のための支援プログラムの開発

**【成果の活用方法等】** 災害に備えて、地方公共団体が実施すべき人材育成等に関するマニュアル等を作成し、地方公共団体に周知する。

## Ⅱ．低炭素領域

我が国は、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。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・展開に向けた研究・技術開発が求められる。国内では、少子高齢化・人口減少の進展等、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 CO<sub>2</sub> 削減が期待できる L<sup>2</sup>-Tech（先導的低炭素技術）の技術開発

### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

#### （３－７）環境インフラシステムの海外輸出展開による経済・環境改善効果に関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性等】重点課題⑪を参照

#### （４－１）洋上風力発電所等における海生生物及び海鳥類等の環境影響評価に係る環境調査手法の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性等】重点課題⑫を参照

### 【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

### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

#### （２－２）気候変動の影響予測の精緻化に向けた国際的に整合された社会経済シナリオの構築に関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

- 【背景・必要性】従来、気候影響の予測研究では、ハザード(災害外力)の予測に主眼が置かれ、人口や産業構造等の社会経済状況の変化による暴露及び脆弱性の将来変化を適切に想定した研究が十分に実施されて来なかった。その一因に、社会経済シナリオの開発・流通の不足がある。現在 IPCC AR6(2021 年公表予定)に向け共通社会経済シナリオ(SSP)が提案されており、我が国でも対応する国・地域規模のシナリオを開発し、影響・適応研究を促進することが重要である。なお、本研究は「気候変動適応策を推進するための科学的知見と気候リスク情報に関する取組の方針(中間取りまとめ)」(平成 29 年 3 月)において、平成 32 年頃を予定している第 2 次気候変動影響評価に知見をインプットすることを踏まえて実施するものである。
- 【目的・目標】国際的な SSP に対応した国内の気候変動影響の評価を目指し、まずは日本国内の社会経済状況の将来変化を考慮した日本版 SSP の開発を行う。また、将来的に都道府県等の地域レベルの気候変動影響に活用できる地域レベルの SSP を作成することを視野に、詳細化(ダウンスケール)ツールの開発についても合わせて検討する。
- 【内容】適応評価に関わる社会経済シナリオ(曝露・脆弱性)へのニーズをヒアリング等により把握する。また海外での地域シナリオ開発の事例を調査し、日本版 SSP の開発手順に反映する。地域詳細化ツールの開発、国内統計・計画の整理、ステークホルダー意見の聴取を組み合わせ、社会経済の叙述シナリオ・定量シナリオを作成する。
- 【成果の活用方法等】本研究の成果を平成 32 年頃に予定している第 2 次気候変動影響評価(第 1 次気候変動影響評価では脆弱性や暴露の変化は十分に考慮されていない)に活用し、政府適応計画の見直し及び科学的な知見に基づく適応策推進の基盤とする。また、研究の過程で成果を国内影響・適応研究コミュニティに随時共有することで、国内影響・適応研究の加速化や IPCC 第 6 次評価報告書に貢献する。

### (2-3) 国外の気候変動影響が我が国の社会経済活動にもたらすリスクに関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

- 【背景・必要性】近年 G7 や IPCC 等において、気候変動の国家安全保障への影響が指摘されている。また国外の気候変動影響が企業のサプライチェーン等を通じて我が国の経済活動や食料安全保障に多大なリスクをもたらすことが懸念されている。これまで我が国においては国内の影響を中心に調査・分析が行われており、国外の気候変動影響を起因とした我が国の社会経済活動への影響に関する知見が乏しいため、戦略的な調査研究の実施が求められる。なお、本研究は「気候変動適応策を推進するための科学的知見と気候リスク情報に関する取組の方針(中間取りまとめ)」(平成 29 年 3 月)において、平成 32 年頃を予定している第 2 次気候変動影響評価に知見をインプットすることを踏まえて実施するものである。
- 【目的・目標】世界各地で発生した気候変動による悪影響と、その地域における社会的不安定性及び社会経済状況の変化との因果関係を解明し、その先に想定される我が国の安全保障や経済活動に及ぼす影響とそのメカニズムを明らかにした上で、今後の気候変動政策及び関連施策において日本としてとるべき対策を提言する。
- 【内容】貿易等による人的・物的なつながりや地政学的な重要性を考慮して主にアジア地域を中心に着目し、特に甚大な影響が想定される我が国の安全保障及び国際的なサプライチェーンへの影響について、将来の気候変動影響により生じうる多様なリスクを評価・整理する。また、過去に生じた紛争や被害等とその地域で生じた気候変動影響との関連性もレビューし、これ

を踏まえて将来の影響を評価する。

【成果の活用方法等】本研究の成果は平成 32 年頃に予定している第 2 次気候変動影響評価(第 1 次気候変動影響評価では国外の気候変動影響が考慮されていない)に活用し、政府適応計画の見直し及び科学的な知見に基づく適応策推進の基盤とする。主にアジア太平洋地域を中心に調査研究を実施することで、関係各国との間で気候変動適応に関する情報基盤の構築及び適応策推進における協力関係の構築に貢献する。

#### 【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

#### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

##### （２－１）環境中に排出された排水中の有機性汚濁負荷を起源とする CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 発生メカニズムの解明及び排出削減方策の研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】温室効果ガス排出量算定方法検討会廃棄物分科会において、生活・産業排水の処理水中に含まれる有機性汚濁負荷を起源とする N<sub>2</sub>O 排出について検討を行っているが、排出係数を精査に関して研究を行うべきとの意見がある。当該排出係数に関しては、現在、国際ガイドラインのデフォルト値を用いて算定しているが、科学的な検証を行い我が国の実態を反映したものとする必要がある。

【目的・目標】研究期間中に、わが国において環境中に排出された有機性汚濁負荷を起源とする CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出メカニズムを解明してその全国的な排出量を明らかにするとともに、排出量を効率的・効果的に削減するための方策を、定量的な削減効果や副次的に得られるコベネフィットとともに整理する。

【内容】「公共用水域に排出された排水中に含まれる有機性汚濁負荷が水中で分解される際の CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 発生メカニズムの解明」、「排水中に含まれる有機性汚濁負荷と CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 発生量の解明」、「排水先のコンディション等、排出係数に影響する因子の解明」、「わが国に適用する CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数の提案」、「CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出量の削減方策の検討」等を行う。



【成果の活用方法等】関係各省（国土交通省を想定）及び省内関係部課室（水環境課、浄化槽推進室等）との協議のもと、得られた成果を温室効果ガス排出量算定方法検討会廃棄物分科会での検討を経て、開発した新たな CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O 排出係数をわが国のインベントリに反映する。また、本研究で整理する削減対策を非エネルギー起源温室効果ガス排出削減として、地球温暖化対策計画への位置づけを検討する。（地球温暖化対策計画では、少なくとも3年ごとに目標及び施策について検討を加え、その結果必要に応じて見直しを行うこととなっている。）

### （2－3）国外の気候変動影響が我が国の社会経済活動にもたらすリスクに関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性等】重点課題⑦を参照

### （2－4）GOSAT-2 等を利用したメタン放出量推定の精緻化と検証

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】パリ協定において、各国が温室効果ガス排出インベントリを報告することが義務付けられた。報告の透明性確保のため、「いぶき」（GOSAT）衛星等を用いた検証が求められているが、メタン放出量推定の研究から、実現に向けて有効観測データの取得量やノイズ等の課題が明らかになった。これらは平成30年度打上げ予定のGOSAT-2で改善見込みであり、速やかにその効果を検証すると共にメタン放出量推定を精緻化し、その有用性を示す必要がある。

【目的・目標】GOSAT-2 における GOSAT 課題の改善、及びメタン観測精度の向上を確認する。その上で、GOSAT-2 等の衛星プロダクトと地上観測データ等を複合的に利用することにより、メタン放出量推定を精緻化し、GOSAT-2 の温室効果ガス排出インベントリ検証ツールとしての有用性を示す。

【内容】GOSAT-2 によるメタン観測精度を地上観測データ等との比較によって検証する。その上で、GOSAT-2 プロダクトや大気採集データ等を入力とした大気輸送モデルのインバース解析を行い、その結果をレーザー分光分析計やタワーフラックス観測等の時空間スケールの異なる観測データと比較・検証することでメタン放出量推定の精緻化を実現する。

【成果の活用方法等】本研究によって得られる GOSAT-2 のメタン観測精度の検証結果は、GOSAT-2 の温室効果ガス排出インベントリ検証ツールとしての有用性を示す根拠として利用できる。また、精緻化されたメタン排出量推定結果は、各国が排出量を検証するために用いる環境省作成の検証手法ガイドブックやそれらを用いた途上国等への技術指導に活用する。

### Ⅲ. 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。

#### 【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

#### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

（3－5）プラスチックの3R高度化に向けたシステム最適化に関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】プラスチックは、現行制度では、容器包装、家電、自動車等の個別リサイクル法

により別々に回収・リサイクルされているほか、個別リサイクル法ルートに乗らない産業用、家庭用プラスチック製品も存在する。プラスチックの3Rを高度化するためには、このような多様な製品群を、分野横断的に効率的かつ効果的にリサイクルする仕組みを構築する必要がある。仕組みの構築に当たっては、近年、プラスチックの惹起する海洋ごみ問題への対応として海洋への流出を防ぐ仕組みや、焼却せざるを得ないプラスチックに使用することとされているバイオマスプラスチックも考慮する必要がある。

【目的・目標】国内で発生するプラスチックについて、実際の排出の形態、物の性状、現行制度等を勘案しつつ、国内の3R高度化に向けたシステム構築を行う。その際、海洋への流出の削減、バイオマスプラスチックの利用も考慮する。

【内容】国内で発生するプラスチックについて、実際の排出の形態、物の性状、リサイクル技術の動向や再生材のマーケット等の状況も踏まえ、付加価値の高い純国産資源として資源効率性を最大限高め、CO<sub>2</sub>削減等の環境負荷低減やバイオマスプラスチックの有効的な活用方法を視野に入れた、海洋ごみの防止にもつながる最適な分別・リサイクル手法の組み合わせなどの回収・3Rシステム、制度の研究を行う。

【成果の活用方法等】成果をステークホルダーと広く共有するとともに、成果を踏まえた具体的な社会実証等を実施し、プラスチックに関する3Rの高度化を総合的に実現するための制度設計上の課題整理及びそれら課題を踏まえた政策の立案を実施する。

### （３－６）食品ロス削減による経済便益等の評価手法の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】平成28年5月のG7環境大臣会合で取りまとめられた「富山物質循環フレームワーク」でも、SDGsを踏まえ、G7各国が食品ロス・食品廃棄物の最小化及び再生利用・エネルギー利用に向けたイニシアティブを加速するとされた。持続的に食品ロス削減を進めていくためには、これまでの環境面での重要性や効果の説明だけでなく、削減による経済便益の見える化も行うことで、様々な主体の食品ロス削減行動を促進する必要がある。

【目的・目標】本研究では、食品ロス削減による、発生段階ごとの経済便益の指標を開発することを目標とし、個人や地方自治体、事業者の食品ロス削減行動を促進する動機付けとして活用できる情報として整理する。

【内容】小売段階、消費段階等の様々な場面において、食品ロスの発生による個人や地方自治体、事業者自身の経済的損失や、波及的に他者に与える影響を試算し、その削減による効果を分析することで、段階別の食品ロス発生重量当たりの経済損失等の評価手法を開発する。

【成果の活用方法等】食品ロス削減の重要性が国民生活に浸透し、自立的な取組が進むような社会を実現することで、SDGsのターゲットを達成する。

### （４－２）管理活動の副産物として発生するバイオマス等の利活用を含む包括的な里山管理を持続的に行っていくための地域社会モデルの確立

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性等】重点課題⑬を参照

### 【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

### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

#### （3－2）既存の全連続式焼却炉において高含水率廃棄物を効率的に焼却処分するための技術・方策の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】一般廃棄物には、厨芥類・草等の水分の多いゴミがかなりの割合で含まれており、また、雨天時に回収する家庭ゴミも水分を多く含む。これらの高含水率廃棄物は、安定燃焼の阻害・燃焼温度低下・熱量ベースでのバイオマス比率の低下等をもたらし、ボイラー効率の低下・発電量の低下・温度変動による焼却炉設備の劣化等の問題が発生し、一般廃棄物焼却施設の健全運営の障害となっている。ついては、これらの廃棄物の水分量を減らす方策を検討する必要がある。

【目的・目標】被焼却廃棄物の水分量を焼却炉投入前に有意に低下させる研究開発を行うことにより、安定したボイラー稼働、高効率な廃棄物エネルギー回収し、二酸化炭素排出抑制等の促進を目的とする。また、副次的な目標として、バイオマス熱量比率の上昇による FIT 売電収入の増加も視野に入れる。

【内容】既存の全連続式焼却炉に導入可能な規模の研究開発を想定する。現状で想定される廃棄物の水分量低下策（廃熱による乾燥等）のほか、他の効果的に水分量を減らす方策（メタン発酵残渣の圧縮脱水等）についても研究開発対象とする。また、各研究開発においては、実現可能性やマテリアルバランス、エネルギー収支、経済性等の定量評価のほか、自動燃焼制御装置の安定性や設備管理の容易さ等の定性評価も行うこととする。

【成果の活用方法等】経済的もしくは炭素収支的に十分なリターンが見込まれる研究開発成果により、廃棄物焼却施設への導入促進が期待できる。結果、上記の諸問題解決の一助となるほか、

廃棄物焼却施設の熱効率が底上げされることにより、将来的にごみが減少した時点においても高い発電効率ポイントでの施設稼働も可能となるなど、幅広い場面で活用できる。

### （３－３）最終処分場の立地促進に向けた重金属等の有害廃棄物の最終処分方法についての研究

【背景・必要性】従来、各種の有害廃棄物は安定化等の処理をした上で管理型最終処分場に埋め立てられ、安定化（処分場からの有害物質排出濃度の低減）に基づく管理がなされてきた。しかし、重金属等の有害廃棄物については、より集約的な管理、限りなくゼロに近いリスク受容など、最終処分の安全志向はさらに高まる可能性があり、環境中への有害物質移動量を可能な限り抑制可能な最終処分方法を提案することが必要である。

【目的・目標】最終処分環境下における環境中への有害物質移動量の制御を可能とする最適な最終処分方法を提案する。

【内容】有害物質移動量の制御を可能とする複数の処分方法（埋立前処理方法、最終処分方法）を適用した場合における重金属（カドミウム、鉛等）をはじめとする有害物質の環境中（大気、水系）への移動量について、シミュレーション又は処分場を模擬した試験等により検証する。また、これらの検証結果に基づき、水銀の長期的な管理方策の検討状況も参考にしつつ、処分環境下での環境移動量の制御を意識した、自然地盤の評価、埋め立て前処理方法、機能回復のための修復技術等の最適な処分方法及び重金属類の長期にわたる溶出等による地盤での自然減衰の観測等の管理方法を提案するとともに留意点を整理する。

【成果の活用方法等】最終処分場の逼迫状況が続いているが、有害物質移動量の制御を可能とする最適な最終処分方法を明らかにすることにより、地域住民等の安全・安心を確保し、同手法を適用した最終処分場の立地が進むことが期待される。

### 【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

## 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

### （３－１）発電効率の更なる向上を目指した廃棄物エネルギー回収技術開発に関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】我が国では、温室効果ガス削減目標として 2030 年度に 2013 年度比で 26 %削減する地球温暖化対策計画を策定し、取り組みを進めているところであり、今後、我が国の削減目標の達成に向けて、廃棄物分野においても更なる削減対策を講じていく必要がある。廃棄物発電については、近年高効率化が進展してきているところであるが、今後の 2050 年を見据えて更なる低炭素化を進める必要性があり、廃棄物発電の一層の高効率化に向けた技術開発を進める必要がある。

【目的・目標】廃棄物エネルギーを蒸気タービン方式等による発電により廃棄物エネルギーの回収を行う際に、現状で導入されている技術よりもさらに高効率で廃棄物エネルギーを安定的に回収するための技術開発を行う。

【内容】廃棄物エネルギーを蒸気タービン方式等による発電を行う際に、発電効率をさらに向上させるために、蒸気条件（例えば 4MPa・400℃）を更に高温高压化しても耐用できる材料開発やシステム開発を行う。また、現状で導入されている水準よりも高効率で廃棄物エネルギーを安定的に回収する技術開発を行う。

【成果の活用方法等】廃棄物発電等において更なる高効率化を図り、廃棄物エネルギーの有効利用を一層促進することにより、地球温暖化対策計画の達成はもとより今後の一層の低炭素社会の構築に寄与する。また、開発した技術については、市町村等に周知するなど、実際の廃棄物処理施設への円滑な導入を推進する。

### （３－２）既存の全連続式焼却炉において高含水率廃棄物を効率的に焼却処分するための技術・方策の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性等】重点課題⑩を参照

### （３－７）環境インフラシステムの海外輸出展開による経済・環境改善効果に関する研究

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】アジア等諸国では人口増加や経済成長に伴い、廃棄物、生活衛生、公害問題、温暖化対策等の環境問題が緊急の課題になっているが、課題解決に見合う環境インフラが整備されていない。他方、我が国は、優れた環境技術や伴う制度など環境インフラシステムを所有しており、こうした我が国の環境インフラシステムの海外展開輸出は、世界の環境向上に貢献するだけでなく、インフラ輸出を通じ我が国経済へも寄与する。今般の「インフラシステム輸出戦略」等でも環境インフラシステム輸出が新たに国家戦略の一つとなったところである。しかしながら、環境インフラシステム輸出に関し、その経済・環境改善効果等のポテンシャル評価の研究例が乏しい。本研究で得た成果を、根拠材料とし、内外への政策へつなげ環境インフラシステム輸出を推進する。

【目的・目標】環境インフラ輸出に係る環境改善効果・経済効果・SDGs への貢献その他の便益に加え、他国の環境インフラ輸出推進策やその実態も参考にしながら、我が国のブランディン

グや情報戦略、ファイナンス推進、国内外の推進体制整備等の推進方策等の基盤的情報を整備する。

【内容】我が国の輸出する環境インフラの導入に伴う環境改善効果の把握や、経済モデルを用いたその経済効果・波及効果を定量的に分析する。また、定量的側面・定性的側面の両方を備えた SDGs への貢献等を把握するとともに、国際比較の観点から、他国の環境インフラ輸出推進策やその設備性能や維持管理状況等の実態調査・分析、投資条件、法制度等の障壁の特定など基盤的な研究を行う。

【成果の活用方法等】研究によって得られた成果を活用し、政府の関連戦略・計画や学会等の研究者コミュニティ、国際コミュニティの知見等の一層の強化を図るとともに、国内外の関係者と必要な体制整備等の連携を強化する。また、関係国際機関等とも連携しつつ、インフラ輸出相手国関係者に対し、我が国の環境インフラシステム輸出による便益を戦略的に発信し、環境インフラシステム輸出を促進する。



#### IV. 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活用、気候変動への適応など幅広い政策への反映を要するテーマは、低炭素、循環資源など他領域との連携に加え府省間連携も重要である。更に、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。

##### 【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

## 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

### （４－１）洋上風力発電所等における海生生物及び海鳥類等の環境影響評価に係る環境調査手法の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

- 【背景・必要性】洋上風力発電は、平成 28 年 5 月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」において、中長期的にはその導入拡大が必要不可欠とされており、地球温暖化対策を推進する上で重要である。特に沖合に設置される洋上風力発電の環境影響評価に関する技術手法に関しては、知見が少ない状況にあるため、実用的かつ効果的な環境影響評価に関する技術手法の開発を行い、環境に配慮した洋上風力発電の導入に資するものとする。
- 【目的・目標】風力発電に関しては近年ポテンシャルの高い沖合の洋上に立地する計画等があるが、特に沖合に関しては、環境影響評価の技術手法に関する知見が陸上の風力発電所に比べて少ないとの指摘がある。このため、特に沖合における風力発電所における実用的かつ効果的な環境影響評価の調査等に関する技術手法を開発する。
- 【内容】洋上風力発電事業の環境影響評価において効果的な調査等の実施が可能となるよう、既存の知見や諸外国の状況等を踏まえ、我が国の海洋環境の特性や、海域において実施される事業の特性に応じた調査手法（海域の動植物・生態系等に関する調査手法）の開発を行う。
- 【成果の活用方法等】環境影響評価手続において、事業者、地方公共団体、有識者及び住民等が、洋上風力発電に関する環境影響評価の調査等に関する技術手法の知見を共有することにより、個別の事業において実行可能でありかつ効果的な調査等を実施し、適切な環境配慮を確保するよう促していくことができる。

### （４－３）大規模白化現象に対応するサンゴ群集の保全再生技術の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

- 【背景・必要性】気候変動に脆弱なサンゴ礁生態系の保全は国際的に重要な課題である。我が国でも平成 28 年に高水温により過去最大級の白化現象が発生し、特に石西礁湖では 9 割以上が白化し大部分が死亡した。環境省は平成 29 年 4 月にサンゴ大規模白化緊急対策会議を開催し「サンゴの大規模白化に関する緊急宣言」をまとめた。緊急宣言では、気候変動の緩和が不可欠であるとともに、気候変動の影響への適応策が重要とされ、モニタリングの推進、将来予測等を踏まえた優先的に保全すべき地域の特定、陸域からの負荷対策の強化等に加え、特に緊急性が高い取組として「サンゴ群集の再生の促進」が挙げられ、サンゴ群集の保全再生技術の開発が急務とされた。
- 【目的・目標】深刻なサンゴ大規模白化現象に緊急に対応するための方策の一つとして、サンゴ群集の保全再生技術の調査研究を実施し、生物多様性の観点を十分に踏まえつつ、実際の自然再生事業の現場での活用に向けた提案を行う。
- 【内容】サンゴ大規模白化に対応するための方策の一つとして、サンゴ群集の再生に関する効果的な技術に関して、既存技術の現場への適用検証又は新たな技術の研究開発・実証を行い、いかなる環境状況に、当該技術を適用するのが有効かを示す。新たな技術の研究開発には、サンゴ幼生の大量生産技術等に加え、新たな高温耐性サンゴの研究開発・活用等、サンゴ移植・養殖等の積極的な生態系機能を維持するための代替技術の開発を含むものとする。
- 【成果の活用方法等】「サンゴの大規模白化現象に関する緊急宣言」において緊急に推進すべきとさ

れた取り組みの一つである「サンゴ群集の再生の促進」の取組のフォローアップとして成果を活用し、環境省のサンゴ礁生態系再生への活用や取組主体への情報提供を通じて、サンゴの大規模白化現象に対し、長期的なサンゴ礁生態系保全を推進する。

#### （４－４）地域・民間が主体となった希少種保全活動の価値の評価手法の開発

【背景・必要性】平成 29 年の種の保存法改正により創設された特定第二種の多くが里地里山に生息していること、今後保全対象種が増加し行政のみでは対応しきれないことから、地域・民間（NPO や企業等）が主体となった活動をより一層促進していく必要がある。活動による社会的効果の評価手法は存在する一方、活動による種の保全への貢献量を定量的に評価し、追加コストと比較する手法は確立されておらず、効果的な活動の促進の妨げとなっている。

【目的・目標】地域・民間が主体となった希少種の保全活動に係る価値の評価を、可能な限り定量的かつ簡易に実施できる手法を開発し、真に効果のある活動の選択・継続・改善や資源動員（予算・労力）の意思決定に役立て、多様な主体による活動を全国的に促進し、もって全国的な希少種の保全に寄与する。

##### 【内容】

①種の属性（レッドリストのランクや分類等）や活動内容（地域や手法等）に応じた活動による種の保全への貢献量を定量的かつ簡易に評価するため、環境経済学的な手法と生物学的な手法を組み合わせ、新たなインデックスや測定式等を開発する。

②得られた貢献量を用い、地域・民間が行う保全活動を促進する制度を設計する。

【成果の活用方法等】開発・整備された手法について、希少種保全活動を実施している地域・民間に使用していただき、それぞれの活動の選択・継続・改善や資源動員（予算・労力）の意思決定に役立ててもらうことにより、希少種保全に対して真に効果的な地域・民間の活動を促進する。また、その評価結果等を活用し、様々な評価基準や事業報告に組み込むなど、地域・民間による希少種保全に対する社会的・経済的なインセンティブを付与する仕組みの構築につなげる。

#### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

#### （４－６）自然公園等における地域の生態系に配慮した法面緑化技術の開発

【背景・必要性】環境省では、「生物多様性国家戦略 2012-2020」に示した生物多様性に配慮した緑化推進の行動計画等を踏まえ、平成 27 年に「自然公園における法面緑化指針」を策定し、地域性種苗による緑化や具体的な緑化の手順、地域性系統の地理的範囲の考え方を示した。しかし、外国産の在来緑化植物を含め外来牧草のリスク評価や育苗方法等に関する科学的知見は乏しく、地域性種苗による施工の普及が必ずしも進んでいないといった課題がある。

【目的・目標】地域性種苗等による地域の生態系に配慮した法面緑化技術を開発することで、地域固有の生態系を遺伝子レベルで保全し、生物多様性の確保に寄与することを目的とする。

【内容】遺伝子解析を用いた外来牧草の在来生態系へのリスク（侵略性、交雑等）評価を行う。また、地域性種苗の発芽、育苗技術及び種子を用いない緑化手法等の実証研究を行い、各手法の便益と費用を比較検証する。

【成果の活用方法等】外来牧草の生態系影響や地域性種苗の育苗技術に関する基礎的知見を広く社会に公開することで、当該分野の研究開発の発展を促す。また、それらの知見をデータベー

ス化することで、外来牧草使用のリスクや施工成績の評価を行うための基礎とし、地域制種苗の供給体制の構築に資する。得られた成果は「自然公園における法面緑化指針」にフィードバックし、自然公園等における各種の整備事業の改善に活用する。

#### （４－８）自然資源を活用した観光を持続的に推進するための影響評価手法、資源管理手法、地域づくり計画手法等の開発

【背景・必要性】政府は成長戦略の柱である観光立国施策としてインバウンド拡大を推進しており、この中で環境省では外国人の関心の高い日本の自然を対象とする観光を推進している。持続可能な観光として地域に定着させ、地域振興に結びつけるためには、自然への影響評価手法、経済効果の把握と地域への還元の見える化、これらを通じた資源管理の手法等を開発し、地域の計画づくりに導入する必要があるが、現時点でこうした研究が進んでいない。

【目的・目標】自然資源を対象とした観光に取り組む地域が研究成果をただちに活用できるよう、具体的な手法の開発、評価基準の作成、計画技術の確立等を行う。

【内容】

- ・利用による自然環境への影響把握（モニタリング）手法の開発
- ・地域経済への効果の把握手法開発
- ・自然観光資源の活用・保全・管理に係る受益者負担の仕組みの開発
- ・自然資源を活用した観光・地域振興に関する計画技術の開発（利用・保全の統合的ゾーニングの考え方や上記開発内容を活用した、自然資源を効果的に活用・保全するシステムの構築・提示等）

【成果の活用方法等】持続可能な観光づくりの視点から、自然資源を活用した観光を社会・経済的メリットの認識とともに地域に導入し、資源の活用、利用影響の把握・評価、順応的管理というサイクルとともに自立的取組として定着するよう、エコツーリズムに取り組む地域等に対し、本研究の成果を活用する。

#### （４－９）指定管理鳥獣における革新的捕獲等技術の開発

【背景・必要性】近年、ニホンジカやイノシシなどで急速な個体数増加や分布拡大が起きており、これら鳥獣の集中的かつ広域的な管理を図るため、都道府県又は国が捕獲を行う指定管理鳥獣捕獲等事業を創設し取組を進めているが、半減目標達成にはさらなる捕獲が必要である。また、高山帯、高密度地域など従来手法（銃猟・罠猟）が不向きな場所での捕獲やスレジカなどの課題も生じており、新たな手法による革新的捕獲等技術開発を進める必要がある。

【目的・目標】上記を踏まえ、従来方法（銃猟・罠猟）ではなく、これまで使用されていない新たな手法による革新的捕獲等技術開発及び生態系や家畜等へのリスク評価、運用上の課題（実施体制、コスト、合意形成手法等）等を整理・検討して、従来猟法が適さない高山帯、高密度地域及び警戒心の強い固体に対する有効な捕獲手法等を開発する。

【内容】指定管理鳥獣を対象とし従来の物理的手法ではなく、薬物等を使用した化学的手法等による革新的捕獲等技術の開発を行う。従来方法が不向きな高山帯・高密度地域での使用を想定し、また、動物福祉面の検証及び周辺環境への影響や安全面の評価、運用上の課題（実施体制、コスト等）の評価、合意形成手法の開発等も行う。

【成果の活用方法等】鳥獣管理を促進させるため、現在の捕獲事業（指定管理事業、有害捕獲）に

において銃猟や罟猟など従来の方が不向きな高山帯、高密度地域等で使用し、半減目標を達成する。

#### (4-10) 新たに侵入する外来種に対する被害防止技術の開発と防除事業への適用

【背景・必要性】近年国内に侵入・定着した外来種の生態等に関する情報は不足しており、また、発見や防除に関する手法が未確立な場合が多い。例えば、平成 29 年 5 月に国内で初めてヒアリが確認されるなど、早期発見早期防除のためのモニタリング体制の強化は喫緊の課題である。そのため、外来種の侵入初期の情報分析手法や、低密度段階から根絶を達成する防除技術の開発及びそれら技術の防除事業への適用に関する研究が必須である。

【目的・目標】近年、国内に侵入したツマアカスズメバチ等について、根絶に向けた効果的な防除方法を開発する。また、ヒアリ等の侵略的外来種の早期発見等に資する簡便なモニタリング手法等を開発する。さらに、これまで開発された各技術について、実際に各防除実施主体が活用できるよう実行可能な手法開発を行い、外来種防除の推進に資する事を目的とする。

##### 【内容】

- ①ツマアカスズメバチやオオバナミズキンバイ等の効果的防除手法の開発
- ②遺伝子解析等の手法を活用したヒアリ等の外来種の侵入初期における簡便な発見手法の開発
- ③防除最終段階での根絶を確認するためのモニタリング手法の開発
- ④これまで開発された被害防止技術を環境省等と連携し試行し、適用方法について分析し、実行可能な防除技術を確立

【成果の活用方法等】開発された防除技術を用いることで規定着種の根絶又は低密度管理に向けた環境省等による防除を推進する。遺伝情報分析等の外来種の基礎的な研究による外来種の早期発見技術開発により、外来種の水際対策の精度を向上させ、新たな侵入リスクを低減させる。これまで開発されてきた被害防止技術の適用方法や課題の分析結果および本研究で開発した技術はとりまとめ公表し、各防除実施主体が連携した効果的かつ順応的な対策の実現に役立てる。

#### (4-11) 保護増殖事業の適切な目標設定手法及び達成状況評価手法の開発

【背景・必要性】環境省では、2020 年までに国内希少野生動植物種を新たに 300 種指定することを目標としており、それに伴い保護増殖事業を実施する種の増加が想定される。一方、予算・人員には限りがあることから、既存事業については、目標の達成状況を適切に評価した上で、終了に向けた検討を行う必要がある。しかしながら、具体的な目標設定及び達成状況の評価を実施できている種は非常に少なく、今後、新たに指定された種の保全を適切に実施できなくなることが懸念される。

【目的・目標】保護増殖事業を適切に終了するための目標の設定手法や目標の達成状況の評価手法の検討などを行うことにより、日本に生息する絶滅危惧種を効率的・効果的に保全するための手法確立及び体制構築に寄与することを目的とする。

【内容】保護増殖事業を実施している種について、科学的知見に基づき、対象種が自然環境下で安定的に存続するための具体的かつ定量的な目標設定手法を開発するとともに、事業実施による種の回復状況及び目標達成状況を把握するための手法を開発する。併せて、対象種が再び

危機的状況にならないよう、事業終了後のモニタリングや管理手法について提案を行う。

【成果の活用方法等】開発された手法を用いて、全ての保護増殖事業について定量的な目標を設定するとともに、定期的に目標の達成状況の評価を行い、適切な事業終了に向けた取組を進める。事業を終了した種については、地元行政機関や NPO などの関係機関、地域住民などと協力しながら、再び危機的状況にならないよう管理を行う。これにより、これまで実施できていなかった、もしくは今後実施する必要のある絶滅危惧種の保全に適切に取り組めるようになることが期待される。

### 【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

#### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

（４－２）管理活動の副産物として発生するバイオマス等の利活用を含む包括的な里山管理を持続的に行っていくための地域社会モデルの確立

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】第３次循環型社会推進基本計画（平成 25 年 5 月）において「自然共生圏の考え

方も取り入れながら（中略）具体化させていく必要がある」とされた「地域循環圏」づくりについては、同計画の第3回点検結果（平成29年5月）において、「地域の各主体で連携して（中略）取組を強化する必要がある」とされたところであり、来春とりまとめ予定の第4次計画の下、いよいよ本格的に具体化を進めていく必要がある。そのためには、要素技術の開発やモデル的な試行、あるいは、先進地域のみでの実施に終始せず、より広範な地域で取り組みうる（すなわち、「特別」ではない「普通」の地域でも実施可能な）地域社会モデルを確立する必要がある。

【目的・目標】「首長が特に熱心である」などの「特別」の要素がない「普通」の地域であっても着手し、かつ、持続的に実施していけるような包括的里山管理活動（管理活動の結果として生ずるバイオマス等の利活用を含む）に関する地域社会モデルの確立。

【内容】管理活動の結果として生ずるバイオマス等の利活用を含む包括的な里山管理活動に関しては、これまでも、木質系バイオマスのエネルギー利用や堆肥利用など、いくつかの要素技術が確立されているが、それらの技術を有効に活用できているのはごく一部の地域に限られていることから、より多くの地域で活用できるような、よりシンプルな地域社会モデルを確立する。

【成果の活用方法等】確立された地域社会モデルを広く周知し、全国の地域における取組を促すことによって、地域循環圏づくりの具体化を促進し、もって中央環境審議会からの課題に応えるとともに、低炭素化・温暖化対策にも寄与する循環型社会の実現と地域の活性化という政策目標を実現する。

#### （４－４）地域・民間が主体となった希少種保全活動の価値の評価手法の開発

【背景・必要性等】重点課題⑫を参照

#### （４－５）心身の健康にもたらす自然とのふれあい効果の評価手法の開発

【背景・必要性】2010年の国連ミレニアム生態系評価において、自然が生み出す恵み(生態系サービス)と人間の福利(健康を含む)との関係が指摘され、生物多様性条約 COP13(昨年12月)では生物多様性と健康の関係について研究・施策を強化することが推奨された。2020年以降の世界目標（ポスト愛知目標）にも同視点が反映される予定だが、同分野についてデータが定性的かつ希薄であり、2020年までに対応が求められている。

【目的・目標】心身の健康にもたらす自然とのふれあい効果の評価手法を開発し、将来的にはそれを活用した実際の評価をして、健康増進に関連づけた自然とのふれあいを促進する。

【内容】自然とのふれあいが人間の心身の健康に与える効果について、登山を含む運動、森林から生産される化学物質、微生物との接触による免疫機能の向上、自然・生物の景観（審美的価値）や鳴き声による癒やしといった様々な要素を網羅的に整理する。その上で、既存のデータや資料をもとに、日本国土全体で自然が国民の健康に与えている効果を総合的かつ定量的に評価するための科学的評価手法の開発を行う。

【成果の活用方法等】「人間の健康」という人々の生活の最も基本的な人間の福利と生態系サービスの関係性を評価することで、自然や、自然とのふれあい活動等の価値を可視化し、2020年策定予定のポスト愛知目標及び2021年策定予定の次期生物多様性国家戦略において、「生物多様性と健康」という観点で具体的かつ科学的な目標と関連指標を設定することを目指す。長期



的には国民健康づくり運動である「健康日本 21」等の施策ともタイアップすることも見込む。

#### （４－７）生物多様性と地域の社会経済に配慮した自然保護地域の管理有効性評価と計画・管理運営手法の開発

⇒本件は、「パリ協定」を踏まえて提示する「行政ニーズ」に該当します。

【背景・必要性】生物多様性条約の締約国には保護地域の「管理有効性評価」の実施が求められている。これに利用可能な評価ツールが国際的に存在するが、我が国の保護地域とりわけ国立公園の管理有効性評価においては、地域制保護区であることも考慮しつつ、保全効果にとどまらず自然資源の保護と利用の推進の観点やコスト対効果も含めて統合的に評価を実施し、評価結果を計画や管理の改善につなげる手法を確立することが不可欠である。

##### 【目的・目標】

- ①生物多様性を含む自然の保全効果及び地域の社会経済への影響に配慮した、保護地域の統合的な管理有効性（実効性）評価手法の開発
- ②管理有効性評価の結果に基づき管理運営を改善する手法の開発

##### 【内容】

- ①我が国の地域性の保護地域について、統合的な管理有効性評価の手法を開発する。
  - ②当該評価に基づき、計画・管理運営を改善する手法を開発する。
- ※既存の評価手法（例：METT、RAPPAM、SAPA といった国際的に使われているツールキット）を参考にして①を進めることで、ポスト愛知目標の議論・決定がされる 2020 年までに、本研究の成果が間に合うようにする。

##### 【成果の活用方法等】

- ・生物多様性保全条約の締約国に求められている保護地域の有効性評価の実施（締約国としての責務の履行）。
- ・保護と利用のバランスのとれた持続可能な計画・管理運営手法を適時適切に「国立公園満喫プロジェクト」対象公園に導入することにより、両事業の事業成果の最大化を図る。
- ・保護区の管理の質を可視化することにより、科学的根拠に基づいた保護地域管理に係る施策の戦略的展開が推進される。

#### （４－８）自然資源を活用した観光を持続的に推進するための影響評価手法、資源管理手法、地域づくり計画手法等の開発

【背景・必要性等】重点課題⑫を参照

#### （５－１３）閉鎖性水域の未解明なリン負荷源に対する新規リン分析・解析手法の開発

【背景・必要性等】重点課題⑮を参照

## V. 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。

### 【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

### 《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

#### （５－１）実験水域による内分泌かく乱化学物質の生態系に及ぼす影響の解明

【背景・必要性】化学物質の内分泌かく乱作用に関する当省の検討（EXTEND2016）において、実験室レベルの試験を通じた影響の把握が進んでいるが、実環境中における影響の実態については未解明な点が多い。内分泌かく乱作用を有する物質への対応を合理的なものとするには、実環境中における影響把握も必要である。このような観点から、内分泌かく乱作用が野

外の閉鎖水域へのばく露でそこに生息する水生生物に及ぼす影響を観察・調査するため研究を行う。

【目的・目標】内分泌かく乱作用を有する化学物質が実環境中の個体群に及ぼす作用・影響を直接評価し、生態系における異変、その後の修復過程等を明らかにすることを通じて、このような化学物質が実環境中の生物に及ぼす悪影響を明らかにする。

【内容】日本の実環境中に生息している両生類、魚類、昆虫等を対象として、内分泌かく乱作用を有する化学物質の存在下で長期のモニタリング（影響の観察）を行うことにより、内分泌かく乱作用を原因とする生態系異変（個体（群）レベルの変動、生理機能の変化、性比等の異常など）、回復過程等を明らかにする。

【成果の活用方法等】本研究を通じて得られる知見は、EXTEND2016 の下で進めている試験データに基づく通常の予見的なリスク評価に対して、実環境中の生物に対する影響として裏付けを与えることになる。これは、内分泌かく乱作用を有する化学物質の影響評価を進め、WSSD2020 年目標の達成に向けて規制的措置を含めより強固な環境リスク管理措置の導入を議論していく上で、極めて重要なものとなる。

## （５－２）生態毒性に関する QSAR 等を活用した複数化学物質の評価手法の開発

【背景・必要性】化審法のリスク評価では単一物質ごとに毒性試験結果を収集し、毒性予測手法と組み合わせながら有害性評価を行っている。しかし、毒性試験においては有害性を増強する化学物質の組み合わせを考慮しておらず、また予測手法では物質の特性が限定された範囲にあるもののみ予測が可能となる。2020 年以降の化審法のリスク評価では、より限定された毒性試験結果等から有害性を増強する化学物質の組み合わせも考慮した毒性予測手法の開発が急務である。

【目的・目標】本研究により以下の目標を達成する。

- ①有害性を増強する化学物質の組み合わせの系統的な整理と生態影響試験手法の構築
- ②QSAR 等の予測手法による毒性予測と補外手法、有害性を増強する物質群に対する予測手法の開発
- ③上記①、②を踏まえた有害性評価手法の構築

【内容】本研究は以下の内容を実施する。

- ①有害性を増強する化学物質の組み合わせの系統的な整理
- ②上記を踏まえた生態毒性試験の実施と手法の構築
- ③QSAR 等の予測手法による毒性予測と補外手法、有害性を増強する物質群に対する予測手法の開発
- ④上記を踏まえた有害性評価手法、リスク評価手法の構築

【成果の活用方法等】上記の成果を踏まえることにより、2020 年以降の化審法に基づくリスク評価等において、

- ①有害性を増強する化学物質をグループ化することによるリスク評価の実施
- ②開発された QSAR 等の予測手法による有害性情報を用いた有害性を増強する物質群に対するリスク評価の実施
- ③上記を踏まえたリスク管理の実施

### （５－３）子どもへの化学物質のばく露評価及び健康影響検出に係る先進的研究

【背景・必要性】子どもの健康や成長に対する環境中の化学物質による影響については、約 10 万人を対象に「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」を実施しているが、エコチル調査においては、確実な成果を得るため、有効性が確立された化学分析法やばく露量推計方法を用いる必要があり、今後先進的な研究の成果を取り入れれば、大量の化学分析やばく露調査を効率的に行い、より多くの成果を得ることが期待される。

【目的・目標】研究課題として、①少量で多数の試料を精度・感度良く効率的に分析する方法の開発、②日本での日常生活におけるばく露量を質問票から推計する方法の確立、又は③体内での化学物質の脳への移行・蓄積に関する研究に取り組み、新しい手法については従来法との比較検証を行い、信頼性のある手法を確立することを目的とする。

#### 【内容】

- ①ノンターゲット分析法等の高精度分析法の開発、環境因子（大気汚染・短半減期物質等）に関する新たなバイオマーカーの開発を行う。
- ②ばく露シナリオ、ばく露源データベース、対象者への負荷の少ない調査法の開発を行う。
- ③発達神経毒性を有する化学物質の体内動態について類型化を図る。

【成果の活用方法等】エコチル調査においては、確実な成果を得るため、十分確立された化学分析法やばく露量推計方法を用いる必要がある。本研究において革新的かつ信頼性の高い手法が確立されれば、エコチル調査への活用が期待される。また脳への移行・蓄積に関する知見が得られれば精神・発達障害等の分析への応用が期待される。これらの知見を同じ課題を抱える諸外国等と協力した課題解決や SDGs の目標達成に活用する。

### （５－４）我が国における大気汚染物質の健康リスク解析手法の構築

【背景・必要性】米国 EPA では、大気環境基準設定における検討材料として、Risk and Exposure Assessment（REA）が活用されている。本手法は、大気汚染物質の濃度と人口分布・人々の生活行動、過去の疫学調査の知見を活用して、様々な大気質の状態における健康リスクを定量的に推定するものであり、疫学知見から得られる健康リスク評価を補完し、基準の柔軟な検討に寄与している。今後の我が国の大気環境基準の検討においてもこうした手法の活用は重要である。

【目的・目標】米国の REA を参考に、

- ①我が国の気象・人口・観測態勢・既存の予測モデル等を踏まえた大気汚染物質の曝露評価手法を確立するとともに、②既存の疫学調査結果を基に大気汚染物質の濃度と疾病発症の関係をモデル化する手法を確立し、③それらを組み合わせて大気汚染物質の健康リスクを定量的に推定するプロセスの構築を目指す。

#### 【内容】

- ①既存の濃度推定モデルを活用し、新たに昼夜の人口移動等を考慮した手法を確立。
- ②既存の疫学調査結果を統計的に解析し、濃度と発症の関係をモデル化。
- ③種々の条件を想定して①②を組み合わせた結果を検討し①②の精緻化。対象とする大気汚染物質は、光化学オキシダント、NO<sub>2</sub> といった環境基準設定済みのものを想定する。

【成果の活用方法等】大気環境基準の設定では、根拠となる科学的知見を検討・評価し、濃度レベ

ル・平均化時間・基準達成の評価方法を十分検討する必要がある。その際、この研究で構築される健康リスクの推定手法を用いることで、疫学研究の知見を補い、様々な濃度レベルでの健康リスクを評価・比較することができる。このため、疫学研究の知見とこの推定手法を併用することで、大気環境基準の検討をより柔軟に行うことができる。

#### （５－１０）海産生物を用いた全排水毒性（WET）試験法の研究開発

【背景・必要性等】重点課題⑮を参照

#### （５－１２）汚染土壌から揮発した有害物質の摂取リスクに係る調査・評価手法に関する研究

【背景・必要性】土壌汚染対策法では、地下水を飲用するリスク、及び直接摂取するリスクの２つの摂取リスクを主要なリスクとして考慮しており、汚染土壌から揮発した有害物質を吸入するリスクについては考慮されていない。一方、諸外国の土壌汚染対策に係る関係法令では、揮発経路による摂取リスクが考慮されており、揮発経路の摂取リスクに関する科学的な知見の充実等が求められている。

【目的・目標】土壌汚染対策法の特定有害物質に定められている物質等（以下「特定有害物質等」という。）について、揮発経路の摂取リスクに関する知見の充実及びその対策の必要性を判断するための調査方法の開発をする。

【内容】土壌汚染の深度位置や土質等を踏まえて条件を設計した室内試験や土層試験を実施し、表層土壌の残留性及び深部又は大気への拡散等の移行に関する研究、様々な事例を取り上げた上で揮発経路の摂取リスクに関するシミュレーション研究等を実施し、土壌汚染対策法等において揮発経路の摂取リスクに関する対策の必要性を判断するための調査方法を開発する。

【成果の活用方法等】本研究で得られる知見及び調査方法をガイドライン等に取り入れ、汚染土壌等から揮発した有害物質に関する調査の指針を指定調査機関等に対して示すことが出来る。対策の必要性を合理的に判断することが可能となり、土壌汚染対策の適正化が期待される。

#### 【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]

- 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

《行政ニーズ（個別研究開発テーマ）》

（１－４）人口減少、高齢化などの社会情勢を踏まえた IoT 等の活用も含めた持続可能な生活排水処理システム構築に関する研究

【背景・必要性等】重点課題③を参照

（１－６）実環境における自動車から発生する音の低減に向けた新たな対策手法の研究

【背景・必要性等】重点課題③を参照

（５－２）生態毒性に関する QSAR 等を活用した複数化学物質の評価手法の開発

【背景・必要性等】重点課題⑭を参照

（５－５）自動車から排出されるブレーキ粉塵に対する健康影響を考慮した新たな排出量評価法の研究

【背景・必要性】自動車からの排気粒子の低濃度化に伴い、非排気粒子であるブレーキ・タイヤ粉塵について、自動車からの PM2.5 への寄与度は米国で 2006 年で 4%から 2035 年で 52%へ増加すると予測。ブレーキ粉塵については、国際連合欧州経済委員会の排出ガス専門分科会傘下の PMP 会議において欧州各国で評価手法の研究を開始。排出実態や健康影響を含めた科学的メカニズムに基づいた適切な評価方法について研究を行う必要がある。

【目的・目標】先行研究で自動車からの非排気粒子であるブレーキ粉塵を評価・計測する手法を見出した。本課題ではこれを踏まえて、多種多様なブレーキ材に対応するための排出の指標化、無細胞/細胞系評価による酸化ストレスメカニズムに基づく簡便かつ迅速な毒性予測の開発を行い、これらを用いて包括的な評価体系化を提案する。

【内容】自動車研や国内外の先行研究では、自動車からの排気粒子、二次粒子やブレーキ粉塵の排

出量計測、無細胞/細胞系評価による簡便かつ迅速な評価法が既に発表されており、これらの研究を発展させ、健康リスクを考慮したブレーキ粉塵の排出量評価法を新たに提案する。

【成果の活用方法等】欧州国連 PMP 会議へ参画し、本研究成果を用いて日本としての非排気計測法を提案し、環境対策に貢献する。具体的には、多種多様なブレーキ材に対応するための排出の指標化、簡便かつ迅速な毒性予測を実施する。

#### （５－６）有機エアロゾルの起源解明に基づく PM2.5 シミュレーションの精度向上に関する研究

【背景・必要性】微小粒子状物質等専門委員会による国内排出抑制策の在り方についての中間取りまとめ、日韓協力の合意や自治体による PM2.5 注意喚起に際して、PM2.5 のシミュレーション予測の精度向上が強く求められている。特に PM2.5 の多くの部分を占める有機化合物の集合体である有機エアロゾルは、発生源や生成過程に未解明な点が多く、対策の検討に必要な情報が不足している。

【目的・目標】PM2.5 の有機成分測定や多変量解析に基づき、有機エアロゾルの起源を解明したうえで、現在の PM2.5 予測モデルを改良・検証することを目的とする。

【内容】二次成分を含む有機エアロゾルの個別成分の指標性を室内実験などで評価したうえで、有機指標成分を大気観測し、多変量解析などの統計解析により有機エアロゾルの起源を明らかにする。また、有機エアロゾルの起源別に大気シミュレーションモデルを検証して、排出過程・二次生成過程などの要素モデルを改良する。

【成果の活用方法等】

- ・PM2.5 の多くの部分を占める有機エアロゾルの起源の解明が進み、PM2.5 のシミュレーション予測精度が向上することで、寄与割合の高い有機エアロゾル発生源を推定し、その効果的な対策の検討に資する。
- ・中国との大気汚染に関する都市間連携の取組における技術的支援の知見とする。
- ・国民に対して、科学的な解析結果に基づく情報提供を行うことにより、安全・安心を確保し、PM2.5 による大気汚染の状況についての的確な情報提供を行うための知見として活用する。

#### （５－７）凝縮性ダストを含む燃焼排気由来の二次粒子生成能の評価手法に関する研究

【背景・必要性】固定発生源から排出される凝縮性ダストは、PM2.5 の生成において無視できない寄与があると言われているが、排出の実態について有用なデータがほとんどない。ばい煙発生施設から排出されるばい煙中の凝縮性ダスト由来の二次生成粒子の排出実態及び施設条件（施設種類、燃料、運転条件など）・大気環境（温度、湿度など）の影響、大気中 PM2.5 濃度への寄与の大きさを把握し、排出抑制対策を検討する必要がある。

【目的・目標】本研究は、ばい煙発生施設から排出される凝縮性ダストから生成する二次生成粒子の実態把握を目的としており、ばい煙発生施設から排出される凝縮性ダスト由来の PM2.5 の削減対策の検討に資する基礎的な情報を整備することを目標とする。

【内容】固定発生源から排出される凝縮性ダストを含む揮発性分布を希釈法や化学成分に基づく方法等により取得する。同時に凝縮性ダストを含む燃焼排気由来の二次粒子生成能を実験的に評価する手法を確立し評価する。これらの情報を元に凝縮性ダストの国内排出量推計および二次粒子生成量の評価を行う。

【成果の活用方法等】ばい煙発生施設から排出されるばい煙中の凝縮性ダストからの PM2.5 への寄

与を正確に把握することで、今後のばい煙発生施設からの PM2.5 削減対策（排出基準設定、処理施設、維持管理基準等）の可能性の検討に対して、基本的な情報を提供する。

#### （５－８）「堆肥化施設」における悪臭低減に向けた副資材の開発等の対策技術に関する研究

【背景・必要性】悪臭に係る苦情件数は、平成 27 年度は 12,959 件であり未だ典型 7 公害の中でも上位にある。特に、強い悪臭が発生する「堆肥化施設」は堆肥化の発酵過程において好気性発酵を維持し適切な脱臭を行えば悪臭被害を低減できるが、一部の事業場においては施設の老朽化等により密閉化のために大規模改修が必要となる場合や施設規模に対し必要となる脱臭装置が高額となる場合等、事業者の費用負担が大きく対策が進まないことがある。

【目的・目標】悪臭環境の改善のための対策技術の高度化、低コスト化に関する研究を行い、実用化に耐え得る新しい悪臭対策の方法を開発する。

【内容】より安価で簡便であり、悪臭低減の効果が評価できる方法等について研究する。例えば、発酵過程の C/N 比の改善のため副資材を用いるが、木質チップ等は入手しにくく、費用もかかるため、低コストな副資材を開発する。併せて、実際の施設において効果を検証し、複数の脱臭方法の組み合わせによって効果が促進される手法等についても研究する。

【成果の活用方法等】得られた悪臭対策の知見を広く一般に提供することで、事業者が自ら悪臭防止対策に取り組みやすくなり、その結果、地域住民の生活環境が保全され、悪臭に関する苦情が低減できる。また、悪臭対策をはかるためには発酵工程の改善が欠かせないが、発酵過程の見直しにより、良質な堆肥を製造できるため、産業振興や地域活性化に資する効果も期待できる。

#### （５－９）湖沼の新環境基準「底層 DO」評価手法の開発と底層 DO 低下形成メカニズムの解明

【背景・必要性】湖沼における底層水の貧酸素化は、底生生物の大量死を引き起こし、栄養塩類等の湖底からの溶出を促進し水質の悪化を引き起こす。そのため、平成 28 年 3 月に新たな環境基準として底層溶存酸素量（以下「底層 DO」という。）が導入されたが、湖沼における底層 DO の低下等のメカニズムは十分には明らかになっていないため、具体的な対応策の検討が困難となっている。そのため、底層 DO の評価手法の開発と、底層 DO の低下要因を解明するための底層環境の研究を定量的に進める必要がある。

【目的・目標】底層 DO を生態系保全の効果的モニタリング指標として機能させるための評価手法の開発を目的とする。確立した底層 DO の評価手法を指定湖沼や貧酸素化の深刻な湖沼に適用し、底層 DO の低下がもたらす環境影響を把握するとともに、貧酸素化メカニズムの解析を通して水質・底質改善策を検討することを目標とする。

【内容】底層 DO の低下は、その発生場所・頻度、低下割合を正確に予測することは困難である。そこで対象湖沼に底層 DO の自動計測機器群を設置することにより、底層 DO と湖沼・気象因子（※）との関係を明らかにする。また、底層 DO の低下の発生時期・場所を特定し、貧酸素化のメカニズムを解析するとともに、底泥溶出速度からその環境影響を解析する。

（※）底泥の酸素消費速度、栄養塩等の濃度、水温、風向・風速、流速 等

【成果の活用方法等】本研究結果としては、

- 1) 湖沼での底層 DO 低下の発生時期・場所に関する情報蓄積、
- 2) 底層 DO 低下時の気象・水温状況、発生場所の特性と底泥・湖水柱の酸素消費量との関



係解析、

3) 底層 DO 低下時の底泥溶出速度の算定と水質への影響評価、

4) 水質・底質改善策の提示、

の以上 4 成果が期待できる。

成果 1) と 2) から底層 DO の低下要因を特定し、成果 4) の改善策を行った場合の改善効果を成果 3) を活用し評価する。以上の成果を、例えば、湖沼の環境保全対策のガイドラインの作成に反映して地方自治体等へ提供することにより、湖沼における具体的な取組を促す。

### (5-10) 海産生物を用いた全排水毒性 (WET) 試験法の研究開発

【背景・必要性】近年、多種多様な化学物質が製造・使用され、水環境に排出されるようになっていと考えられるが、これらの化学物質が水生生物に及ぼす影響を包括的に評価・管理することは既存の技術では容易でない。

こうしたことから、環境省では、諸外国で活用されている排水総体の水生生物への影響 (全排水毒性 (Whole Effluent Toxicity, WET)) を評価する手法に着目し、平成 21 年度から淡水生物を用いる試験法の検討・開発を進め、平成 28 年度からは公開検討会において事業者の自主的な取組として本手法の活用の在り方や課題について検討している。

一方で、従来国内で実施されてきた生態毒性試験の多くが淡水生物を用いるものであり、海域に放流される排水等を対象として想定した海産生物を用いた WET 試験の研究開発については、未確立の状況にある。このため、これまでの検討等を通して海産生物を用いた WET 試験の研究開発の必要性が指摘されている。

【目的・目標】排水を公共用水域等に排出する事業場等で技術的に実用可能な海産生物を用いる全排水毒性 (WET) 試験法 (主に慢性毒性試験) を開発する。

【内容】調達や飼育のしやすさ、国内での生息状況等の事業者における実用性に関わる要因を考慮して海産生物の中から試験生物種を選定し、当該種を用いた排水に適用可能かつ結果の再現性・信頼性等が確保される全排水毒性 (WET) 試験法を開発する。なお、本件研究全体としては、研究開発に用いる試験生物種は魚類、無脊椎動物及び藻類のそれぞれから少なくとも 1 種以上選定されること、慢性毒性試験法が対象に含まれることが望ましい。

【成果の活用方法等】実用可能な海産生物を用いた全排水毒性 (WET) 試験法については、様々な化学物質が水生生物保全に及ぼす影響を総体として評価する新たな水環境の評価手法の一つとして、当該試験法を活用して行われる排水等の管理 (改善) と併せて、民間企業における自主的な活用を支援していく。こうした取組に本件研究開発の成果を活用することにより、水生生物の保全に資する。

### (5-11) 有明海・八代海等の底層等の環境要因が生物・生態系に及ぼす影響の解明

【背景・必要性】有明海・八代海等再生特措法に基づき設置された有明海・八代海等総合調査評価委員会は当該海域の再生に係る評価を行っており、平成 29 年 3 月に 10 年ぶりに報告を取りまとめた。その際、パブコメで 200 件以上の意見が出されるなど、関係者の関心が高い。報告の中で、再生に向けて諸問題の原因・要因を評価するため、今後も推進すべき研究等として、生物・生態系や水産資源、水環境等の環境特性に関する研究等が具体的に示された。

【目的・目標】有明海・八代海等における生物・生態系や水産資源、物質の動態、水質汚濁、赤潮、貧酸素水塊、底質等の委員会報告に記載された解明すべき課題や開発すべき技術について、底層環境に着目し、データの過去からの長期的な連続性を考慮しつつ、その原因・要因となりうる環境特性や環境要因の変化を把握し、その影響を解明する。

【内容】有明海・八代海等における生物・生態系や水産資源、物質の動態、水質汚濁、赤潮、貧酸素水塊、底質等の諸課題について、底層環境に着目し、データの過去からの長期的な連続性を考慮しつつ、その原因・要因となりうる環境特性や環境要因の変化の多角的な検討、時間的・空間的スケールのデータの解析等により、その影響を検討する。

【成果の活用方法等】本研究で得られた成果を整理し、有明海・八代海等総合調査評価委員会へ提出することにより、有明海・八代海等の再生の加速化を図ることができる。

#### （５－１２）汚染土壌から揮発した有害物質の摂取リスクに係る調査・評価手法に関する研究

【背景・必要性等】重点課題⑭を参照

#### （５－１３）閉鎖性水域の未解明なリン負荷源に対する新規リン分析・解析手法の開発

【背景・必要性】八郎湖等の閉鎖性水域の富栄養化問題に対し、行政によるリン負荷削減対策が推進されてきたが依然としてその解消には至っていない。一方、閉鎖性水域やその地下水流域等では、農林業や生活系以外の起源が解明されていないリンの存在が報告されている。今後、より効果的な富栄養化対策の推進には、農林業や生活排水等と共に未解明なリンの発生源や量を把握する必要がある、そのためには新たなリン分析・解析手法の開発が必要である。

【目的・目標】新たなリン分析法として、リン酸の酸素安定同位体分析技術を確立後、リン肥料等を分析し、酸素安定同位体比のデータベースを構築する。次に水試料中のリン酸の酸素安定同位体比を分析し、併せて上記データベースも利用し、発生源別のリン負荷量を解析することにより、より費用対効果の高いリン負荷削減対策に資する。

【内容】研究開発の内容は、以下の３点である。

- ① リン酸の酸素安定同位体の分析技術の確立
- ② リン負荷源試料における酸素安定同位体比のデータベース構築
- ③ 水環境試料におけるリン負荷源割合の定量的解析

【成果の活用方法等】本研究で得られる、リン肥料等のリン負荷源試料におけるリン酸の酸素安定同位体比データベースは、今後リン負荷源およびリンの環境動態の解明に資する重要なデータである。また、リン負荷源の定量的解析の手法（研究開発成果）は、全国の自治体による費用対効果の高いリン負荷削減施策の検討において重要な情報であり、国内湖沼の水質改善に資するものである。

#### （５－１４）瀬戸内海周辺における PM2.5 高濃度要因の解明

【背景・必要性】我が国の PM2.5 環境基準達成率は改善傾向がみられるが、年平均値の上位測定局は瀬戸内海周辺に集中している。瀬戸内海周辺は、越境移流や周辺工業地帯、船舶等の影響を受けるとともに、瀬戸内海特有の気象条件による高濃度化が懸念されている。

【目的・目標】PM2.5 が高濃度になりやすい瀬戸内海沿岸部を対象に、高濃度化のメカニズム及び汚染要因、発生源寄与率を明らかにする。

【内容】瀬戸内海沿岸部で PM2.5 主要成分や前駆ガス状物質の高時間分解能での観測を実施するとともに、気象データや地形等を解析して高濃度化のメカニズムを解明する。

【成果の活用方法等】瀬戸内海の PM2.5 高濃度現象のメカニズムを解明し、高濃度化に対する国外及び国内の発生源別の寄与率を解明することで、PM2.5 の削減に向けて今後国内で共通して取り組むべき発生源対策や予防対策を具体的に提示できる。