

A-44-2019

国立環境研究所年報

平成 30 年度

NIES



国立研究開発法人 国立環境研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

<http://www.nies.go.jp/>

ISSN(online) 2187-8919

A-44-2019

国立環境研究所年報

平成 30 年度



国立研究開発法人 国立環境研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

<http://www.nies.go.jp/>

平成 30 年度国立環境研究所年報の刊行にあたって

平成 30 年度は、国立環境研究所（以下、「国環研」という）第 4 期（平成 28～令和 2 年度）の折り返しの年次にあたります。第 4 期において、つくば本部には 7 つの「研究センター」（地球環境、資源循環・廃棄物、環境リスク・健康、地域環境、生物・生態系環境、社会環境システム、環境計測）が設けられ、所の活動の中核として活動しています。加えて、平成 28 年度に災害環境研究の拠点として福島県環境創造センター（福島県三春町）内に「福島支部」が、続いて平成 29 年度、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター内に「琵琶湖分室」が開設され、それぞれ活動を開始しました。さらに平成 30 年度には気候変動適応法が成立し、12 月の施行にあわせてつくば本部内に「気候変動適応センター」（略称 CCCA）が開設されました。支部・分室は、地域と連携し、研究成果を地域にお返しすること、CCCA は地方自治体をはじめとする様々な事業体に気候変動およびその影響、対策についての情報を提供し、適応策実施に資することが、それぞれ期待されています。同時に、いずれの活動についても、環境研究に新しい視点を導入するものとしての期待もあります。これらは国立研究開発法人としての国環研に求められている「研究成果の最大化」に沿った動きでもあります。

第 4 期における国環研の活動は、以下のカテゴリーに分けられます。(1) 環境にかかわる様々な側面の「基盤的研究」、(2) 緊急に解決を求められる課題に、複数のセンターが連携して取り組む「課題解決型研究プログラム」(5 件) ならびに福島支部が中心となって取り組む「災害環境研究プログラム」(3 件)、(3) 環境モニタリングのデータ、環境・生物資源サンプル、環境に関する多様なデータベースなどを収集・構築し提供することによって多様な機関・組織が行う環境研究を促進する「基盤整備」、さらに(4) 研究活動と深く関連し、大規模かつ業務的要素のある「研究事業」。(4) は多くの機関とともに、国環研が主導的役割を担いつつ進めるもので、衛星による地球規模での温室効果ガスの観測（GOSAT）、子供の健康と環境に関する 10 万人規模の全国出生コホート調査（エコチル調査）などが含まれ、すでに述べた CCCA もこのカテゴリーに分類できます。これらの活動により、国環研は、環境の様々な側面にかかわる基礎的研究から研究成果の社会実装まで広くカバーし、あらたな国内ならびに地球社会のニーズに応えられる体制を整えています。中でも、全ての業務を根底から支える基礎体力と新たなアイデアをもたらす「基盤研究」を引き続き推進していきます。

今年度もパリ協定の実施方針の決定、海洋のプラスチック汚染など、環境問題には大きな動きがありました。国環研が担うべき業務はこれからも増大し続けると予想され、限られた資源の中でこれらの業務を如何にこなしていくかが所としての大きな課題となっています。

本年報は、皆様に国環研の活動を知っていただくことを主たる目的としています。ご一読いただいた後、活動の現状や将来について忌憚のないご意見をお寄せいただければ幸いです。

2019 年 6 月

国立研究開発法人 国立環境研究所

理事長 渡辺 知保

目 次

1. 概 況	3
2. 課題解決型研究プログラム	9
2.1 低炭素研究プログラム	11
2.1.1 マルチスケール GHG 変動評価システム構築と緩和策評価に関する研究	12
2.1.2 気候変動予測・影響・対策の統合評価を基にした地球規模の気候変動リスクに関する研究	14
2.1.3 世界を対象とした低炭素社会実現に向けたロードマップ開発手法とその実証的研究	15
2.2 資源循環研究プログラム	17
2.2.1 消費者基準による資源利用ネットワークの持続可能性評価とその強化戦略の研究	18
2.2.2 循環資源及び随伴物質のフロー・ストックにおける資源保全・環境影響評価	19
2.2.3 維持可能な循環型社会への転換方策の提案	20
2.2.4 アジア圏における持続可能な統合的廃棄物処理システムへの高度化	20
2.2.5 次世代の 3R 基盤技術の開発	22
2.3 自然共生研究プログラム	24
2.3.1 人間活動と生物多様性・生態系の相互作用に基づく保全戦略	24
2.3.2 生物多様性に対する人為的環境攪乱要因の影響と管理戦略	25
2.3.3 広域環境変動に対する生物・生態系応答機構解明と適応戦略	26
2.3.4 生物多様性の統合評価および保全ツール開発	27
2.3.5 生態系機能・サービスの評価と持続的利用	28
2.4 安全確保研究プログラム	31
2.4.1 化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト	32
2.4.2 多種・新規化学物質曝露の包括的把握・網羅的分析手法の開発と環境監視ネットワークへの展開	33
2.4.3 生態学モデルに基づく生態リスク評価・管理に関する研究	34
2.4.4 生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト	35
2.4.5 マルチスケール化学動態研究プロジェクト	36
2.4.6 PM _{2.5} など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト	37
2.4.7 地域の水環境保全に向けた水質改善・評価手法の開発プロジェクト	38
2.4.8 リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト	40
2.4.9 水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト	40
2.5 統合研究プログラム	42
2.5.1 世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究	43
2.5.2 適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究	44
2.5.3 環境社会実現のための政策評価研究	45
3. 災害環境研究プログラム	47
3 災害環境研究プログラム	49
3.1 環境回復研究プログラム	50
3.1.1 放射性物質汚染管理システムの開発	50
3.1.2 多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測	52
3.1.3 環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系影響に関する研究	52
3.1.4 生活圏における人への曝露量評価	53
3.2 環境創生研究プログラム	55
3.2.1 環境創生の地域情報システムの開発	56
3.2.2 環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発	57
3.2.3 参加型の環境創生手法の開発と実装	58

3.3 災害環境マネジメント研究プログラム	59
3.3.1 災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立	60
3.3.2 災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究	61
3.3.3 災害環境研究ネットワーク拠点の構築	62
4. 研究分野の基盤的調査・研究	65
4.1 地球環境研究分野	67
4.2 資源循環・廃棄物研究分野	74
4.3 環境リスク研究分野	80
4.4 地域環境研究分野	86
4.5 生物・生態系環境研究分野	90
4.6 環境健康研究分野	96
4.7 社会環境システム研究分野	99
4.8 環境計測研究分野	101
4.9 災害環境研究分野	105
5. 環境研究の基盤整備	107
5.1 地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援	109
5.2 資源循環・廃棄物に係る情報研究基盤の戦略的整備	111
5.3 環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）	112
5.4 環境試料の長期保存（スペシメンバンキング）	113
5.5 環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供	114
5.6 希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存	115
5.7 生物多様性・生態系情報の基盤整備	116
5.8 地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備	117
5.9 湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供	118
6. 研究事業及び研究事業連携部門	121
6.1 衛星観測に関する研究事業（衛星観測センター）	123
6.2 子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に関する研究事業（エコチル調査コアセンター）	125
6.3 リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）	126
6.4 災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）	128
6.5 社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）	130
7. 気候変動適応に関する業務	131
7.1 気候変動影響の観測・監視に関する研究プロジェクト	133
7.2 気候変動影響評価手法の高度化に関する研究	134
7.3 社会変動を考慮した適応戦略に関する研究プロジェクト	136
7.4 気候変動適応センター	137
8. 個別研究課題（組織別）	139
8.1 地球環境研究センター	141
8.2 資源循環・廃棄物研究センター	162
8.3 環境リスク・健康研究センター	188
8.4 地域環境研究センター	222

8.5 生物・生態系環境研究センター	246
8.6 社会環境システム研究センター	272
8.7 環境計測研究センター	294
8.8 福島支部	310
9. 環境情報の収集・提供	317
10. 研究施設・設備	327
11. 成果発表一覧	339
資 料	345
1. 国立研究開発法人国立環境研究所第 4 期中長期計画の概要（平成 28 ～令和 2 年度）	347
2. 組織の状況	348
3. 人員の状況	349
4. 収入及び支出の状況	351
5. 施設一覧	352
6. 研究に関する業務の状況	358
7. 研究活動に関する成果普及、広報啓発の状況	376
8. 環境情報に関する業務の状況	401
索 引	403
予算区分別研究課題一覧	405
組織別研究課題一覧	414
人名索引	426

（研究課題の区分名および略称一覧）

課題解決型研究プログラム構成する研究プロジェクト	課題解決型
災害環境研究プログラム構成する研究プロジェクト	災害環境研究
研究分野の基盤的調査・研究	基盤的調査・研究
環境研究の基盤整備	基盤整備
研究事業	研究事業
地方環境研究所との共同研究	地環研
所内公募型提案研究 A	所内公募 A
所内公募型提案研究 B	所内公募 B
所内公募型提案研究 C	所内公募 C
気候変動適応研究	気候変動適応
（環境省）環境研究総合推進費（委託費）	環境 - 推進費（委託費）
（環境省）地球環境保全等試験研究費（地球）	環境 - 地球一括
（環境省）環境研究総合推進費（補助金）	環境 - 推進費（補助金）
（環境省）エネルギー特別会計委託費・地球温暖化対策技術開発事業	環境 - 石油特会
（環境省）その他研究費	環境 - その他
（環境省）委託・請負	環境 - 委託請負
（文部科学省）科学研究費補助金	文科 - 科研費
（文部科学省）科学技術振興費	文科 - 振興費
その他公募	その他公募
共同研究	共同研究
その他機関からの委託・請負	委託請負
研究奨励寄附金による研究	寄附
JST-SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）	JST-SATREPS
JST-その他	JST-その他
その他（いずれにも該当しないもの）	その他

1. 概況

国立環境研究所は、昭和49年3月、環境庁国立公害研究所として筑波研究学園都市内に設置された。その後、環境研究に対する社会・行政ニーズに対応するため、平成2年7月に、研究部門の大幅な再編成を行い、名称も「国立環境研究所」と改めた。また、「独立行政法人通則法」（平成11年7月）及び「独立行政法人国立環境研究所法」（平成11年12月）に基づき、平成13年4月に独立行政法人として発足したことを契機に、社会の要請に一層応えられるよう体制が再編された。環境大臣が定めた5ヵ年の第1期中期目標（平成13～17年度）に基づき、これを達成するための第1期中期計画においては、6つの重点特別研究プロジェクト、2つの政策対応型調査・研究等を実施した。平成18年度からは、特定独立行政法人以外の独立行政法人（非公務員型）への移行を行うとともに、第2期中期目標（平成18～22年度）に基づき、これを達成するための第2期中期計画及び年度計画を策定し、柔軟な運営による質の高い研究活動を効果的、効率的に実施した。

平成23年度からは第3期中期目標（平成23～27年度）に基づき、第3期中期計画及び年度計画を策定し、国内外の環境研究の中核的研究機関及び政策貢献機関としての役割、並びに長期的展望に立った学際的かつ総合的で質の高い環境研究を推進するため、環境研究の柱となる8分野を設定し、これらを担う研究センターを設置した。これにより、基礎研究から課題対応型研究まで一体的に分野間連携を図りつつ研究を実施した。平成25年3月には第3期中期計画を変更し、災害と環境に関する研究の実施を明記した。また、平成27年4月には独立行政法人通則法の改正により、国立研究開発法人国立環境研究所に改称された。

平成28年度に開始した第4期中長期目標期間（平成28～令和2年度）においては、国立研究開発法人として、自ら実施する研究開発により創出された直接的な成果のみならず、他機関との連携・協力を通じて我が国全体としての研究開発成果を最大化する使命が明示された。この実現のために、我が国における環境研究の方向性を示す「環境研究・環境技術開発の推進戦略」で示されている5つの研究領域に対応した低炭素、資源循環、自然共生、安全確保及び統合の5つの課題解決型研究プログラムと、福島支部を中心とした環境回復研究、環境創生研究及び災害環境マネジメント研究からなる3つの災害環境研究プログラムを柱として実施しつつ、第3期に引き続き基盤的調査・研究や環境研究の基盤整備の推進並びに研究事業を展開することとして、第4期中長期計画及び年度研究計画を策定した。平成28年4月には東日本大震災からの復旧・復興に向けた調査・研究を総合的・一体的に推進するため、福島県環境創造センター（福島県三春町）において福島支部を開設し、平成29年4月には、政府関係機関移転基本方針に基づき、琵琶湖の保全及び再生に関し水質・底質・生態系を見渡した総合的な研究を行うため、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター（滋賀県大津市）内に琵琶湖分室を開設した。さらに、平成30年12月1日の気候変動適応法（平成30年法律第50号）の施行をうけて、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供、並びに地方公共団体及び地域気候変動適応センターにおける気候変動適応に関する取組に対する技術的助言等を行うため、気候変動適応センターを開設した。

本研究所の特色は、高い専門性、幅広い見識、鋭い洞察と先見性、専門家としての使命感を持って、自然科学・技術から人文社会科学にまたがる広範な環境研究を総合的に推進し、その科学的成果をもって国内外の環境政策に貢献するとともに、各界に対して環境問題を解決するための適切な情報の発信と相互に連携した活動を実施していることにある。

(1) 予算及び人員

平成30年度の当初予算は、研究所全体の運営に必要な経費として運営費交付金13,370百万円、施設整備費補助金370百万円、競争的研究資金や受託等による3,557百万円を計上した。平成31年3月31日現在の役職員数は282名（役員5名、任期付研究員を含む）である。

(2) 施設

つくば市の研究所本構（23ha）には、本館、地球温暖化研究棟、循環・廃棄物研究棟、環境リスク研究棟、ナノ粒子健康影響実験棟など、大小30弱の施設が存在する。

平成28年4月には、福島県環境創造センター（三春町）に福島支部を開設した。環境創造センターには福島県、日本原子力研究開発機構（JAEA）が同居し、3機関が連携して調査・研究を実施する。平成29年4月には、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター（大津市）内に琵琶湖分室を開設した。

(3) 研究所の組織（資料 2 組織の状況）

環境研究に係る 8 分野に災害環境分野を加えた計 9 分野の研究を進めるために、7 研究センターおよび福島支部からなる研究実施部門を設置した。前中期計画期間における環境リスク研究センター及び環境健康研究センターを環境リスク・健康研究センターとして統合した。

また、前中期計画期間において環境研究の基盤整備に係る研究や事業を、環境研究の基盤整備と研究事業に再整理するとともに、研究事業を組織的、継続的に実施できる体制とするために研究事業連携部門を設置した。

(4) 研究活動

第 4 期中長期計画の目標達成に向け、以下の環境研究を統合的に推進する。これらの研究活動については、年度計画を作成し、ホームページで公開している。研究活動の評価については、「国立環境研究所研究評価実施要領」に基づき、研究課題の評価を行う。毎年度、所内研究評価委員会及び外部の専門家による外部研究評価委員会において、課題解決型研究プログラム、災害環境研究プログラム、基盤的調査・研究、環境研究の基盤整備及び研究事業に係る研究評価（平成 30 年 12 月）を実施している。評価結果等については、ホームページ上で公開している。

i 課題解決型研究プログラム

- ① 低炭素研究プログラム
- ② 資源循環研究プログラム
- ③ 自然共生研究プログラム
- ④ 安全確保研究プログラム
- ⑤ 統合研究プログラム

ii 災害環境研究プログラム

- ① 環境回復研究プログラム
- ② 環境創生研究プログラム
- ③ 災害環境マネジメント研究プログラム

iii 政策体系と対応した研究分野と基盤的調査・研究

9 つの研究分野を設定し、基盤的調査・研究を進める。

- ① 地球環境研究分野
- ② 資源循環・廃棄物研究分野
- ③ 環境リスク研究分野
- ④ 地域環境研究分野
- ⑤ 生物・生態系環境研究分野
- ⑥ 環境健康研究分野
- ⑦ 社会環境システム研究分野
- ⑧ 環境計測研究分野
- ⑨ 災害環境研究分野

iv 環境研究の基盤整備

- ① 地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援
- ② 資源循環・廃棄物に係る情報研究基盤の戦略的整備
- ③ 環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）
- ④ 環境試料の長期保存（スペシメンバンキング）
- ⑤ 環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供
- ⑥ 希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存

- ⑦ 生物多様性・生態系情報の基盤整備
- ⑧ 地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備
- ⑨ 湖沼長期モニタリングの実施と国内観測ネットワークへの観測データ提供

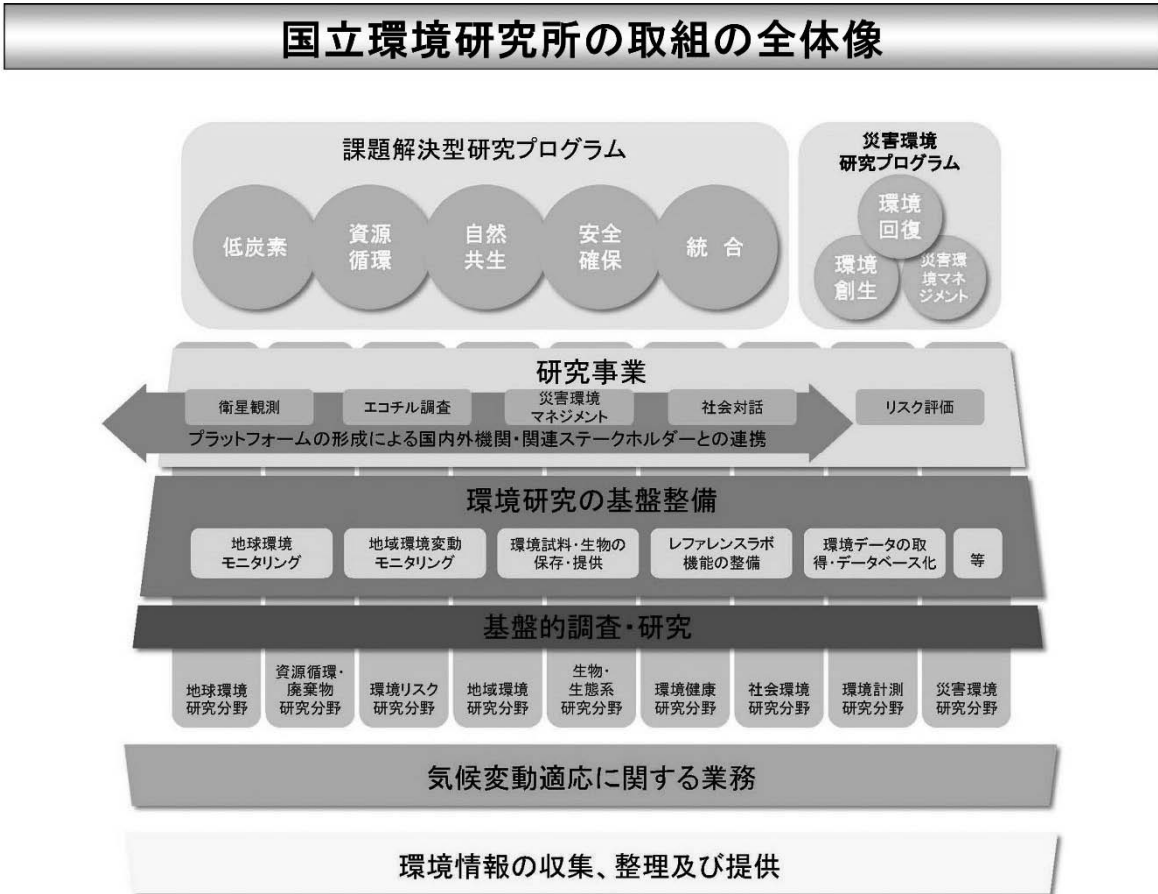
v 研究事業

国立環境研究所の研究と密接な関係を有し、組織的・継続的に実施することが必要・有効な業務であって、かつ国立環境研究所が国内外で中核的役割を担うべきものについては「研究事業」として位置付けて体制を整備し、主導的に実施する。研究事業として、以下の6つを設定し、これらの研究事業に対して、組織的な連携のプラットフォームとしての機能を持つ「研究事業連携部門」を設置している。（カッコ内にセンター、オフィス等の名称を記載）。なお、③リスク評価科学事業連携オフィスは環境リスク・健康研究センターに設置している。

- ① 衛星観測に関する研究事業（衛星観測センター）
- ② 子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に関する研究事業（エコチル調査コアセンター）
- ③ リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）
- ④ 気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）
- ⑤ 災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）
- ⑥ 社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）

vi 平成 30 年度の動き（気候変動適応センター設立）

気候変動適応法の成立（平成 30 年 6 月 13 日公布、平成 30 年 12 月 1 日施行）をうけて、国立環境研究所に気候変動適応センターを平成 30 年 12 月 1 日に設置した。これにより、上記 v 研究事業④気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）は廃止され、同センターの業務の一環として実施されることとなった。



(5) 環境情報の提供

環境情報部において、環境の保全に関する国内外の情報の収集・整理・提供、研究成果の出版・普及及び国立環境研究所ホームページの運営、並びにコンピュータシステム・ネットワークシステムの運用・管理を行い、国民等への環境に関する適切な情報の提供サービスを実施している。

2. 課題解決型研究プログラム

2.1 低炭素研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620SP010

〔担当者〕 ○江守正多（地球環境研究センター）、三枝信子、増井利彦

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～2020 年度）

〔目的〕

「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 20 日中央環境審議会答申）に基づき、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、気候変動の緩和・適応策に係る研究・技術開発、及び地球温暖化現象の解明・予測・対策評価に取り組む。

本研究プログラムでは、以下の 3 つの課題に取り組む。

(1) マルチスケールの観測体制の展開による温室効果ガス等の排出・動態・収支及び温暖化影響の現状把握と変動要因の理解の深化。

(2) 全球規模の気候予測モデル、影響予測モデル、対策評価モデルをより密接に結びつけた包括的なモデル研究体制の構築と気候変動リスクの総合的なシナリオ描出。

(3) 低炭素社会の実現に向けた道筋提示のための世界を対象とした統合評価モデルの詳細化・検証とそれを用いた政策評価及び国際制度のデザイン。

(1) については、マルチスケールの温室効果ガス濃度監視体制を国際的に展開し、気候変動影響を考慮した自然界でのフラックス変動応答の観測やそのモデル評価、人為発生源の緩和対策評価体制づくりなどを行う。具体的には、2 年程度をかけて、これまで開発してきたアジア太平洋を中心とした広域観測点や測線、地域、また国際的な共同観測活動などを、国環研内の関連する研究活動とも連携しながらネットワークとしてまとめていく。同時に温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT、GOSAT2）事業とともに開発してきた大気モデル、プロセスモデル等を用いてフラックス推定の高分解能化を行い、フラックス変動の大きな地域などを抽出、検出できるようにする。3 年目には、気候変動影響や人為的なフラックス変動解析を全球規模で実施できる体制と、都市域、工業地域などのスケールに焦点を当てた解析を重点的に行える体制を構築し、5 年目までに、構築された観測体制における温暖化緩和・適応策実施の効果検証や温暖化影響検出に係る精度評価を行うとともに、自然科学的側面からの低炭素社会の実現に向けた提言をより信頼度高く行うための観測解析体制全体における将来に向けた課題を検討する。

これらを通じて、今後 20 年程度のうちに温室効果ガス排出削減効果を含む温室効果ガス等の排出・動態・収支の情報や温暖化影響の状況を統合化し、それらの科学観測的情報を緩和・適応策へフィードバックすることで、低炭素社会構築を後押しするための自然科学的側面からの支援に貢献する。

(2) については、全球規模の気候予測モデル（地球システムモデル）、人間活動を含む陸域諸過程の影響予測モデル（土地利用、水資源、生態系等の統合モデル）、社会経済シナリオの描出と対策評価のモデル（統合評価モデル）をより密接に結びつけた包括的なモデル研究体制を構築し、自然システムと人間・社会システム間の相互連関・整合性に留意した、対策の波及効果も含む気候変動リスクの総合的なシナリオを描出する。具体的には、3 年程度で気候予測モデル、影響評価モデル、対策評価モデル間のモデル結合もしくは統合的な利用を検討、実施し、気候予測、影響、社会経済シナリオと対策実施の効果をそれぞれ他のモデルにフィードバックできる包括的なモデル研究体制を構築するし、5 年を目途に、これを用いて気候変動対策の波及効果も含む全球規模の気候変動リスクの総合的なシナリオを描出する。

これらを通じて、社会の様々な主体との対話を促進することにより、パリ協定で合意された 2℃目標（及び努力目標としての 1.5℃）の必要性と実現可能性に関する議論に資する。また、気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change。以下「IPCC」という。）の第 6 次評価報告書に向けた第 6 期結合モデル相互比較プロジェクト等の国際モデル相互比較及び国際的に組織化された総合的なシナリオ研究に貢献するとともに、2018 年の出版が検討されている 1.5℃目標に関する IPCC 特別報告書に対して初期的な成果に基づき貢献することを目指す。

(3) については、世界を対象とした統合評価モデルの詳細化や分析結果の評価を通じた統合評価モデルの検証を進め、それを用いて 2℃目標（及び努力目標としての 1.5℃）の達成に向けた温室効果ガス排出削減経路や対策のロードマップの分析及び政策分析を行うとともに、国内外の統合評価モデルコミュニティ等と連携し、開発したモデルとの相互モデル比較や政策評価結果の比較を実施する。また、モデル分析結果から得られた目標達成に向けて必要とされる政策・対策が

実現するような国際制度を設計し、様々なステークホルダーに対してモデル評価の成果も含めた知見や情報を提供する。具体的には、3年程度で世界モデルの詳細化を進め、国内外の統合評価モデルコミュニティ等と連携したモデル相互比較や政策評価を行うとともに、国際制度の設計については、2020年を目標としているカンクンプロセスにおける排出削減量深堀のための方法を検討するとともに、パリ協定で規定されている2023年の第1回グローバルストックテーキングの結果で削減目標が不十分と判断された場合における追加的な手続きを提案する。また、5年を目途に、低炭素研究プログラム全体の成果も踏まえつつ、より頑健な政策ロードマップを定量的、定性的に明らかにするとともに、国際制度については、合意が可能で、さらに長期的に野心的な目標設定のための制度構築を行う。

これらを通じて、低炭素社会の実現を目指した社会実装の支援に貢献する。これらの取組により、既に共有されている長期ビジョンである気温上昇2℃目標について、その実現に向けた温室効果ガス排出経路を科学的方法を用いて定量化し、低炭素社会の実現に向けた実装に貢献するとともに、長期的な温室効果ガスの排出削減に向けた世界の緩和・適応策などの気候変動に関する政策決定に必要な知見の提供に寄与する。

〔内容および成果〕

本プログラムでは、プロジェクト1（観測的研究）、プロジェクト2（リスク研究）、プロジェクト3（政策評価研究）の3プロジェクト体制により研究を推進し、各プロジェクトについて以下の成果が得られた。

(1) 二酸化炭素、メタン及び亜酸化窒素の観測に加え、短寿命の気候関連物質の濃度観測ネットワークを国際的な共同観測体制を整えながらさらに充実すべく、インドネシア、マレーシア、インド、フィリピン、中国、東京、シベリア、船舶、航空機における観測の強化を図るために観測装置の強化や維持活動、ならびにデータ解析を行い、地域ごとのフラックス評価を行った。モデル解析においては高解像度化やモデル間比較を行い、実際のデータとの整合性など評価を進めた。トップダウンとの比較のためのボトムアップ研究においては、海洋、陸域での観測手法を高度化した。海洋では、CO₂交換量評価に必要となるCO₂分圧(pCO₂)分布推定について太平洋域から全球へと拡張し、その増加トレンドについて評価を行った。陸域では、東南アジアの熱帯雨林でのCO₂収支について、生態系モデルVISITを用いて攪乱を考慮した熱帯泥炭の炭素動態を評価した。緩和策の評価と実施の基礎となる人為排出インベントリの高度化を進めた。既存の排出インベントリを比較し、国・地域スケールでの不確実性の解析を行った。大規模排出源である都市域については、独自に社会経済的データに基づく排出分布の推定を行った。影響評価に関しては、陸域からの温室効果ガス放出をシミュレートするモデルの高度化を進め、東アジアなど地域スケールでの収支とその時空間変動の把握、それに対する気候変動や土地利用変化の影響に関する解析を行った。

(2) IPCC第6次評価報告書へ貢献するために気候モデルを用いた数値シミュレーションの実施と解析を進め、過去の気候変化の要因を推定するための発展的な数値シミュレーションに着手するとともに、新規および既存のシミュレーション結果の解析を通じて気候感度の不確実性の低減に向けた方策を検討した。気候安定化目標達成のためのネガティブエミッション実現と生態系サービス向上のシナジーに注目した対策の可能性を検討するため、気候変動と土地利用の相互作用を考慮して持続可能性を総合的に評価する研究を開始するとともに、陸域統合モデルと地球システムモデルとの結合に取り組んだ。影響予測モデルと対策評価モデル（統合評価モデル）の統合利用、最新の社会経済シナリオ（共通社会経済経路とその派生シナリオ）の応用を通じて、気候変動影響・適応策と緩和策の相互作用の評価を進展させるとともに、全球排出経路モデルの高度化をふまえた政策分析を実施した。

(3) 産業革命前からの平均気温上昇を2℃未満に抑える2℃目標に加え、1.5℃目標の排出経路の探索、2℃目標と1.5℃目標の経済影響の差異、革新的技術の潜在導入量や社会経済シナリオの差異による1.5℃目標の結果の比較などについて、世界モデルを用いて分析、評価を行った。また、国際モデル比較研究の結果や最新のインベントリ情報を踏まえ、長寿命温室効果ガスと短寿命気候汚染物質の同時対策の評価の改良・拡充を引き続き行った。国際制度の設計の研究では、2018年12月のCOP24で実施される進捗確認のための対話や、パリ協定の下、2020年以降定期的に実施されるグローバルストックテーキングにおける、有用性の高い実施手続き手法を提案し、緩和策評価分析を行った。また、長期的な気候変動影響及び対策費用の試算に用いられる割引率の決定方法に関して、理論研究を進めた。

2.1.1 マルチスケール GHG 変動評価システム構築と緩和策評価に関する研究

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA011

〔担当者〕 ○三枝信子（地球環境研究センター）、向井人史、梁乃申、寺尾有希夫、谷本浩志、杉田考史、森野勇、吉田幸生、野田響、Shamil Maksyutov、伊藤昭彦、中山忠暢、齊藤誠、町田敏暢、笹川基樹、中岡慎一郎、高橋善幸、平田竜一、白井知子、荒巻能史、奈良英樹、市井和仁、野尻幸宏、遠嶋康徳、齊藤拓也、小熊宏之、王勤学、猪俣敏、大山博史、丹羽 洋介、梅澤拓、池田 恒平

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

マルチスケールな温室効果ガスの濃度監視体制を国際的に展開し、気候変動影響を考慮した自然でのフラックス変動の応答の観測やモデル評価、人為発生源の緩和対策評価体制作りを行う。具体的には、2 年程度をかけて、これまで開発してきたアジア太平洋を中心とした広域観測点や測線、地域、また国際的な共同観測活動などを、所内でネットワークとしてまとめていく。同時に温室効果観測衛星（GOSAT、GOSAT2）事業とともに開発してきた大気モデル、プロセスモデル等を用いてフラックス推定の高分解能化を行い、フラックス変動の大きな地域などを抽出、検出する。3 年目には、気候変動影響や人為的なフラックス変動解析を全球規模で実施できる体制と、都市域、工業地域などのスケールに焦点を当てた解析を重点的に行う体制を構築する。4、5 年目には、構築された観測体制における温暖化緩和策、適応策実施の効果検証や温暖化影響検出に係る精度評価を行う。最終的に、低炭素社会の実現に向けた自然科学的提言をより信頼度高く行えるように全体の観測解析体制における課題を将来に向けて検討する。これらの活動を継続し、今後 20 年程度の内に温室効果ガス排出削減効果、温暖化影響を含む気候変動の情報を統合化することで、科学観測的情報を緩和適応策へフィードバックし、低炭素社会構築を後押しするための自然科学的側面からの支援に貢献する。

〔内容および成果〕

マルチスケールな温室効果ガスの濃度監視体制を国際的に展開し、気候変動影響を考慮した自然でのフラックス変動の応答の観測やモデル評価、人為発生源の緩和対策評価体制作りを行った。具体的には、2 年程度をかけて、これまで開発してきたアジア太平洋を中心とした広域観測点や測線、地域、また国際的な共同観測活動などを、所内でネットワークとして拡張・推進した。同時に温室効果観測衛星（GOSAT、GOSAT2）事業とともに開発してきた大気モデル、プロセスモデル等を用いてフラックス推定の高分解能化を行い、フラックス変動の大きな地域などを抽出、検出した。3 年目には、気候変動影響や人為的なフラックス変動解析を全球規模で実施できる体制と、都市域、工業地域などのスケールに焦点を当てた解析を重点的に行う体制を構築した。4、5 年目には、構築された観測体制における温暖化緩和策、適応策実施の効果検証や温暖化影響検出に係る精度評価を行う。最終的に、低炭素社会の実現に向けた自然科学的提言をより信頼度高く行えるように全体の観測解析体制における課題を将来に向けて検討する。これらの活動を継続し、今後 20 年程度の内に温室効果ガス排出削減効果、温暖化影響を含む気候変動の情報を統合化することで、科学観測的情報を緩和適応策へフィードバックし、低炭素社会構築を後押しするための自然科学的側面からの支援に貢献する。

〔備考〕

マレーシア気象局、中国気象庁、中国地球化学研究所、インドネシア気象庁、ボゴール大学、BPPT（インドネシア）、ダッカ大学、ARIES（インド）

【関連課題一覧】

[1719AO002] オイルパーム農園からの CH ₄ ・N ₂ O 放出量の統合的評価	141
[1820AO001] 二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究	295
[1620AQ028] 陸域モニタリング	69
[1620AQ038] 大気・海洋モニタリング	71
[1719BA014] 温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	145
[1820BA002] GOSAT-2 と地上観測による全球のメタン放出量推定と評価手法の包括的研究	146
[1418BB001] 炭素循環の気候応答解明を目指した大気中酸素・二酸化炭素同位体の統合的観測研究	298

[1620BB001] 民間航空機による温室効果ガスの3次元長期観測とデータ提供システムの構築	147
[1518CD008] 次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析	151
[1719CD008] 反応性窒素動態を統合的に扱う陸域物質循環モデルの開発	153
[1820CD009] 都市の二酸化炭素は何かからどれくらい出ているのか?	156
[1818LA001] 航空機観測、衛星、輸送モデルを用いた温室効果ガスの大気3次元濃度分布の把握	159

2.1.2 気候変動予測・影響・対策の統合評価を基にした地球規模の気候変動リスクに関する研究

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA012

〔担当者〕 ○江守正多（地球環境研究センター）、花崎直太、横畠徳太、田中克政、山形与志樹、小倉知夫、塩竈秀夫、伊藤昭彦、高橋潔、増井利彦、脇岡靖明、青柳みどり、長谷川知子、ZHOUQIAN、高田久美子、廣田渚郎、高倉潤也、BOULANGEJULIEN ERIC STANISLAS、WU Wenchao、吉田崇紘、佐藤雄亮、石崎 紀子、AI Zhipin

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

全球規模の気候予測モデル（地球システムモデル）、人間活動を含む陸域諸過程の影響予測モデル（土地利用、水資源、生態系等の統合モデル）、社会経済シナリオの描出と対策評価のモデル（統合評価モデル）をより密接に結びつけた包括的なモデル研究体制を構築し、自然システムと人間・社会システムとの相互連関・整合性に留意した、対策の波及効果も含む気候変動リスクの総合的なシナリオを描出する。具体的には、3年程度で気候予測モデル、影響評価モデル、対策評価モデル間のモデル結合もしくは統合的な利用を検討、実施し、気候予測、影響、社会経済シナリオと対策実施の効果をそれぞれ他のモデルにフィードバックできる包括的なモデル研究体制を構築するし、5年を目途に、これを用いて気候変動対策の波及効果も含む全球規模の気候変動リスクの総合的なシナリオを描出する。

これらを通じて、社会の様々な主体との対話を促進することにより、パリ協定で合意された2℃目標（及び努力目標としての1.5℃）の必要性和実現可能性に関する議論に資する。また、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第6次評価報告書に向けた第6期結合モデル相互比較プロジェクト等の国際モデル相互比較及び国際的に組織化された総合的なシナリオ研究に貢献するとともに、2018年の出版が検討されている1.5℃目標に関するIPCC特別報告書に対して初期的な成果に基づき貢献することを目指す。

〔内容および成果〕

IPCC 第6次評価報告書へ貢献するために気候モデルを用いた数値シミュレーションの実施と解析を進め、過去の気候変化の要因を推定するための発展的な数値シミュレーションを開始するとともに、新規および既存のシミュレーション結果の解析を通じて気候感度の不確実性の低減に向けた方策の検討を行った。（サブテーマ1）

気候安定化目標達成のためのネガティブエミッション実現と生態系サービス向上のシナジーに注目した対策の可能性を検討するため、気候変動と土地利用の相互作用を考慮して持続可能性を総合的に評価する研究を開始するとともに、陸域統合モデルと地球システムモデルとの結合に取り組んだ。（サブテーマ2）

影響予測モデルと対策評価モデル（統合評価モデル）の統合利用、最新の社会経済シナリオ（共通社会経済経路とその派生シナリオ）の応用を通じて、気候変動影響・適応策と緩和策の相互作用の評価を進展させるとともに、全球排出経路モデルの高度化をふまえた政策分析を実施した。（サブテーマ3）

【関連課題一覧】

[1418BA003] 全球物理影響評価モデルを一般均衡モデルと連携させるための理論的・技術的基盤の確立に関する研究	142
[1519BA002] 気候変動に対する地球規模の緩和策と適応策の統合的なモデル開発に関する研究	273
[1519BA003] 応用一般均衡モデルを用いた気候変動緩和策・影響・適応策の経済評価	274
[1618BA006] 温暖化に対して脆弱な日本海の循環システム変化がもたらす海洋環境への影響の検出	143
[1719BA010] パリ協定気候目標と持続可能開発目標の同時実現に向けた気候政策の統合分析	276

[1820BA006]	企業の温暖化適応策検討支援を目的とした公開型世界水リスク評価ツールの開発	146
[1821BA001]	世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究	279
[1618CD029]	季節予報に基づく作物・エネルギー・経済モデルによる世界食料価格の予測精度と限界	287
[1618CD036]	所得分配・空間的不均一性と時間・空間割引率の研究	288
[1719CD008]	反応性窒素動態を統合的に扱う陸域物質循環モデルの開発	153
[1719CD016]	雲の対流圏調節の不確実性と瞬時放射強制力	154
[1719CD024]	地球規模かつ超長期の複合リスクのガバナンスにおけるミニ・パブリックスの役割	154
[1721CE001]	気候感度に関する不確実性の理解と低減	157
[1721CE002]	地球システム—水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究	157
[1818LA004]	地理的加重モデルによる多変量空間データ解析	159

2.1.3 世界を対象とした低炭素社会実現に向けたロードマップ開発手法とその実証的研究

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA013

〔担当者〕 ○増井利彦（社会環境システム研究センター）、花岡達也、亀山康子、高橋潔、肱岡靖明、久保田泉、長谷川知子、芦名秀一、LiuJingyu、山口 臨太郎

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

2℃目標や 1.5℃目標の達成に向けた温室効果ガス排出削減経路や対策のロードマップの分析とその実現を目指して、世界を対象とした統合評価モデルの詳細化とそれをもとにしたモデル比較や政策評価を行うとともに、気候安定化の実現に向けた国際制度や政策のデザインを行い、得られた知見や情報を様々なステークホルダーに対して提供することで、低炭素社会の実現に向けた実装に貢献する。本研究は 2 つのサブテーマで構成される。サブテーマ 1「世界を対象とした低炭素社会評価のための統合評価モデル開発とその適用」では、世界を対象とした統合評価モデルの拡充および詳細化と、それらを用いた低炭素社会に向けた温室効果ガス排出削減経路と政策ロードマップの評価、さらにはモデルの信頼性や結果の蓋然性の向上を目指す。サブテーマ 2「低炭素社会実現に向けた国際制度のあり方に関する研究」では、現時点で各国により提示されている 2030 年排出量目標の合計値が 2℃目標や 1.5℃目標達成に不十分であることをふまえ、今後、削減目標以上に排出量が削減されるための、かつ国際的に合意が可能な国際制度のデザインを行い、その評価を行う。

〔内容および成果〕

前年度に引き続き、パリ協定で合意された 2℃目標を実現する排出経路の定量化や国際制度に関する分析を行った。本研究全体の成果をもとに、COP21 決定で 2018 年に実施が決まっている「促進的対話」（タラノア対話）に対する意見を作成した。これは、タラノア対話で掲げられた 3 つの質問「Where are we?」「Where do we want to do?」「How do we get there?」に対して、世界モデルの結果と対策評価の指標に関する結果を交えてとりまとめたものであり、2018 年 3 月に国連気候変動枠組条約事務局に提出した。そのほか、統合評価モデルに関する分析としては、世界技術選択モデルを用いて 2℃目標の実現に相当する低炭素対策と大気汚染対策の様々な組合せを分析し、組合せの差異による相乗効果や相殺効果の特徴を定量的に評価した。また、国別の技術選択モデルや応用一般均衡モデルを対象としたトレーニングワークショップを開催するとともに、国別の 2020 年以降の排出削減目標についての評価を実施した。国際制度のあり方に関する分析では、割引率に関する議論を行い、消費割引率を成長効果と世代内分配効果に分割できる枠組みを示した。

〔備考〕

国内では、京都大学、みずほ情報総研、地球環境戦略研究機関、名古屋大学、早稲田大学と連携して研究を行っている。

また、海外については、中国、韓国、インド、インドネシア、タイ、ベトナム、シンガポール、ネパール、フランス、ドイツ、イタリア、イギリス、アメリカ等の研究機関、大学と共同で研究を行っている。

〔関連課題一覧〕

[1418BA001]	統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化	272
[1519BA001]	気候変動に対する実効性ある緩和と適応の実施に資する国際制度に関する研究	273
[1719BA010]	パリ協定気候目標と持続可能開発目標の同時実現に向けた気候政策の統合分析	276
[1820BA005]	気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築	278
[1818LA002]	ICT サービスによる環境および経済への総合影響予測モデルの検討	291

2.2 資源循環研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620SP020

〔担当者〕 ○寺園淳（資源循環・廃棄物研究センター），中島謙一，田崎智宏，山田正人，倉持秀敏，大迫政浩，南齋規介，小口正弘，鈴木剛，梶原夏子，横尾英史，吉田綾，稲葉陸太，河井紘輔，多島良，蛭江美孝，徐開欽，小林拓朗，石垣智基，遠藤和人，肴倉宏史，山本貴士，森岡涼子，松神秀徳，小島英子，尾形有香，落合知，HuYong，高田恭子，角谷拓，山野博哉，茶谷聡，中山祥嗣，磯部友彦，小林弥生，松橋啓介，藤井実，西嶋大輔，久保田利恵子，伊藤浩平，由井和子，花岡達也，珠坪一晃，岡寺智大，小野寺崇，石森洋行

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

推進戦略に基づき、3R（リデュース、リユース、リサイクル）を推進する技術・社会システムの構築、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、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・システムの構築に取り組む。

本研究プログラムでは、以下の 5 つの課題に取り組む。

- (1) 日本の生産消費活動が国際サプライチェーンを通じて誘引する資源消費、環境負荷、社会影響の解析と将来シナリオ別持続可能性の評価。
- (2) 日本およびアジア地域における資源循環の主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動の把握と資源利用に伴う環境影響評価、及び循環資源の長期的なフロー・ストックの推計手法の開発と複数の循環施策シナリオの評価。
- (3) マクロからミクロまでの様々な社会動向に対応し他の環境政策・公共政策と接合する、循環型社会を実現するための転換方策のビジョン提示と各方策の具体化及び効果推計。
- (4) 日本を含めたアジア圏における各地域の環境・経済・社会に適合した持続可能で強靱な廃棄物の処理システムの提示と、都市特性、経済状態、社会受容性を与条件とし、廃棄物処理計画の上位にある都市計画などと調和した将来の廃棄物処理制度・システムの評価手法確立と将来像の提示、並びに焼却技術や埋立技術及びその他の関連技術についての統合的な技術システムの開発と高度化。
- (5) 廃棄物系バイオマスを多様かつ複合的に利活用できる次世代型の燃料・エネルギー化技術の開発、CO₂以外の環境負荷物質の挙動把握、実証を通じた燃料・エネルギー等の適切な利用法の提案、及び資源回収を重視した次世代型の中間処理技術の開発と新規廃棄物等の適正処理の安全性の評価・確認。

〔内容および成果〕

(1) については、複数の金属資源を対象に、国際貿易に伴う物質の移動量に関する物質フロー・サプライチェーン情報のデータ拡充と解析を実施した。主な成果は、(a) 世界の国・地域別の社会蓄積量の時系列推計、(b) 資源採掘に伴う土地改変量の同定を可能とする衛星画像解析手法の提案、(c) 貿易構造の将来推計手法の提案、(d) サプライチェーンの脆弱性評価へのグラフ理論の適用、である。この他、情報発信および連携強化のために、日本学術振興会「リソースロジスティクスに基づくサプライチェーンリスク戦略」研究開発専門委員会を発足するなど、国内外の専門家や業界との情報交換を実施した。

(2) については、循環資源及び随伴物質のフロー・ストックに関して主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動把握と資源利用に伴う環境影響評価を行った。主な成果は、(a) 日本の産業廃棄物焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量把握のための基礎データ取得と環境排出量の推計試行、(b) 電気電子機器廃棄物（e-waste）解体に伴う直接曝露評価における室内ダストの経気道摂取を想定した模擬消化液による重金属類とリン系難燃剤等の摂取量推定結果、(c) 電子部品スクラップなどの越境移動量の分析結果、である。

(3) については、一般廃棄物処理やバイオマス地域循環に関する全国モデルを構築するとともに、人口減少や高齢化、自治体廃棄物行政の変化等の社会変化や政策介入をふまえたシナリオ分析を行った。主な成果は、(a) 廃棄物発生・処理を積み上げ型で全国推計する物質フローモデルの改良と対策シナリオの分析例、(b) 廃棄物処理施設の集約化・広域化と施設整備に係る方針検討、(c) 土石系資源に着目する耐久財モデルの開発である。この他、EU の循環経済に関する調査と都市ごみ管理フロー分析、超高齢社会におけるごみ集積所管理のあり方の検討、リサイクルの質の向上に関する事例収

集と類型化などを実施した。

(4) については、東南アジア諸国における都市廃棄物指標の検討、アジア新興国における衛生施設を導入するビジネスモデルに向けた協議、アジア都市における中間処理及び埋立地浸出水の処理に適用可能な技術の開発と実証、遮断型処分場の環境安全性に関する検討、省エネ型排水処理技術開発と浄化槽の海外展開などを行った。主な成果は、(a) アジア地域の都市廃棄物の定義の特性、(b) アジア新興国における衛生施設を導入するビジネスモデル実現に向けた住居者にとっての付加価値の評価、(c) アジアにおける生物乾燥（バイオドライ）技術の湿潤性廃棄物への適用と最適化、(d) 遮断型処分場の長期環境安全性に関する基礎データ取得、(e) 中国と東南アジアにおける分散型排水処理システムの処理特性、などである。この他、生活排水処理に関する制度・技術の ASEAN 域内の調和化を進めるプロジェクトを立案し、採択された。

(5) については、バイオ燃料製造技術の開発におけるエネルギー収率増大とデュアルバイオ燃料製造技術の実装技術システムの FS、メタン発酵施設における環境汚染物質の挙動予測モデルの開発、熱処理施設における金属等の挙動解析などを行った。主な成果は、(a) 高層ビルで発生するグリーストラップ油脂と生ごみとの混合発酵に向けた知見取得、(b) デュアルバイオ燃料製造技術の実装における二酸化炭素排出削減効果等の試算と環境汚染物質の挙動の推定・検証、(c) 木質バイオマスボイラー発電施設での施設内元素挙動、である。この他、ナノ廃棄物の適正処理技術に関してカーボンナノチューブ及び二酸化チタンの燃焼試験と排出挙動の検討を進めた。

2.2.1 消費者基準による資源利用ネットワークの持続可能性評価とその強化戦略の研究

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA021

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）、南齋規介、小口正弘、森岡涼子、山野博哉、角谷拓、茶谷聡

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

日本の資源利用ネットワークの持続可能性評価するグローバルサプライチェーンモデルを開発する。持続可能性に関する評価対象として、資源消費量に加え、環境影響として温室効果ガスや生物多様性などへの影響を検討し、社会影響では資源の調達リスク等に注目する。さらに、日本の技術構造（生産およびリサイクル）、消費構造、貿易構造を加味した将来シナリオを構築し、シナリオ別の影響を同定するとともに、とりわけ温暖化対策の普及と資源依存とのトレードオフを回避するための資源管理方策を検討する。持続可能な資源管理方策の検討に有用な分析ツールの開発により、温暖化対策等の推進に伴う資源利用と内在するリスク要因が明らかになる事で、リスク緩和の対応策の検討を可能となり、低炭素社会と循環型社会の円滑な共生が期待される。本年度は、生産技術構造、消費構造、貿易構造等に関する将来シナリオに応じた技術、ライフスタイル、貿易に関する解析用データの整備を進めると共に、特徴的な事例をとりあげて各種の事例解析を行う。加えて、事例解析に際して、前年度および前々年度に開発を進めたサプライチェーン分析モデルの基本構造の改良を進める。

〔内容および成果〕

複数の金属資源を対象に、国際貿易に伴う物質の移動量に関する物質フロー・サプライチェーン情報のデータ拡充と解析を実施した。主な成果は、(a) 世界の国・地域別の社会蓄積量の時系列推計、(b) 資源採掘に伴う土地変化量の同定を可能とする衛星画像解析手法の提案、(c) 貿易構造の将来推計手法の提案、(d) サプライチェーンの脆弱性評価へのグラフ理論の適用、である。この他、情報発信および連携強化のために、日本学術振興会「リソースロジスティクスに基づくサプライチェーンリスク戦略」研究開発専門委員会を発足するなど、国内外の専門家や業界との情報交換を実施した。

〔備考〕

東京大学、東北大学、立命館大学、名古屋大学、九州大学

〔関連課題一覧〕

[1620AQ008] 循環型社会形成のための制度・政策研究	75
[1618CD002] 双対平坦理論を用いたレアメタル安定供給のための国際資源ネットワーク分析	171
[1620CD001] アジアのバリューチェーンを通じた PM2.5 による健康被害の発生メカニズムの解明	174
[1820CD005] 鉄鋼循環チェーンにおける不純物制御によるリサイクル高付加価値化	178
[1820CD019] 資源消費が誘発する地球改変量：影響の原因者である消費国が果たすべき役割	180
[1717TZ001] リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築	186
[1819ZZ001] 経済活動と資源端重量：関与物質総量に着目したリソースロジスティクスの評価	187

2.2.2 循環資源及び随伴物質のフロー・ストックにおける資源保全・環境影響評価

【区分名】 課題解決型

【研究課題コード】 1620AA022

【担当者】 ○寺園淳（資源循環・廃棄物研究センター）、小口正弘、鈴木剛、中島謙一、梶原夏子、横尾英史、吉田綾、松神秀徳、中山祥嗣、磯部友彦、小林弥生

【期 間】 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

【目 的】

アジア地域をはじめとする世界の資源需要は、製品や資源の利用傾向や資源価格の変化を伴いながらも急速に増加している。一方、焼却をはじめとする主要な廃棄物処理プロセスやインフォーマルを含む循環資源のリサイクルプロセスについては、有害性物質の排出と曝露の実態把握を通じた物質管理が十分できていない。本プロジェクトでは、主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動把握と環境影響評価、ならびに循環資源のフロー・ストック推計とシナリオ評価を通じて、日本およびアジア地域における資源循環に伴う随伴物質（資源性・有害性物質）の適正管理に貢献することを目的とする。

このために、主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動を把握するとともに、人への曝露評価を含む資源利用に伴う環境影響評価を行う。また、国際的な発生と移動を考慮した循環資源の長期的なフロー・ストックの推計手法を開発し、資源保全と環境負荷低減の観点からの複数の循環施策シナリオを評価する。

【内容および成果】

循環資源及び随伴物質のフロー・ストックに関して主要な技術プロセスにおける随伴物質の挙動把握と資源利用に伴う環境影響評価を行った。主な成果は、(a) 日本の産業廃棄物焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量把握のための基礎データ取得と環境排出量の推計試行、(b) 電気電子機器廃棄物（e-waste）解体に伴う直接曝露評価における室内ダストの経気道摂取を想定した模擬消化液による重金属類とリン系難燃剤の摂取量推定結果、(c) 電子部品スクラップなどの越境移動量の分析結果、である。

【備考】

東北大学、京都大学、仙台高専、愛媛大学、東京大学、フィリピン大学、マレーシア工科大学

【関連課題一覧】

[1620AQ008] 循環型社会形成のための制度・政策研究	75
[1717BA001] 非意図的に副生成する臭素系ダイオキシン類の包括的なリスク管理と TEF 提示	165
[1820BA007] 先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築	168
[1821BA001] 世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究	279
[1618BE002] 新規 POPs を含有する廃棄物の環境上適正な管理に関する研究	169
[1820BX003] 我が国に蓄積されているストックの質に関する調査・検討	170
[1718CD001] 途上国におけるランダム化実験による環境公共財の私的供給の研究	174
[1719CD007] 規制難燃剤に代わる縮合型リン系難燃剤の安全性評価：適切なリスクベース管理に向けて	175
[1820CD005] 鉄鋼循環チェーンにおける不純物制御によるリサイクル高付加価値化	178

[1820CD019] 資源消費が誘発する地球改変量：影響の原因者である消費国が果たすべき役割	180
[1717TZ001] リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築	186

2.2.3 維持可能な循環型社会への転換方策の提案

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA023

〔担当者〕 ○田崎智宏（資源循環・廃棄物研究センター）、稲葉陸太、蛭江美孝、吉田綾、小口正弘、河井紘輔、多島良、小島英子、寺園淳、大迫政浩、松橋啓介、藤井実、西嶋大輔、鈴木薫

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～2020 年度）

〔目 的〕

2030 年までの様々な社会動向に対応し他の環境政策・公共政策と統合された循環型社会を実現する方策を提示すること、ならびに、社会的価値を高めた物質循環のシステムやそのビジョン・実現方策を提示することを目的として、以下の 2 つのサブテーマを実施する。

1) 社会変化に適応した循環型社会の設計

2030 年までのマクロからミクロまでの様々な社会動向に適応した循環型社会への転換を図るための検討を行い、レジリエントかつ維持可能な循環型社会の構築に貢献する。具体的には、他の環境政策とのトレードオフに留意して循環型社会形成政策の現状評価を行いながら、事例調査やモデル計算、指標開発、政策評価などの研究手法によって、人口減少や高齢化、地域コミュニティの変化、地域でのエネルギー自給や公共工事等の縮小などの社会変化への対応を図るための検討を行う。

2) 価値・情報連鎖に着目した物質循環システムの設計と推進

廃棄物の物質あるいはエネルギーとしての利用価値の向上と、モノの授受を契機として福祉政策や社会的弱者の雇用を展開するインクルーシブな取り組みを射程に、物質的および非物質的な付加価値を高めた循環システムを調査・提示し、その効果の把握と普及方策の検討を行う。また、環境配慮型ストック社会の創出に向け、機能活用による利用価値の増大と脱物質化の効果や要因を分析し、ストック社会への転換方策を提示する。

〔内容および成果〕

一般廃棄物処理やバイオマス地域循環に関する全国モデルを構築するとともに、人口減少や高齢化、自治体廃棄物行政の変化等の社会変化や政策介入をふまえたシナリオ分析を行った。主な成果は、(a) 廃棄物発生・処理を積み上げ型で全国推計する物質フローモデルの改良と対策シナリオの分析例、(b) 廃棄物処理施設の集約化・広域化と施設整備に係る方針検討、(c) 土石系資源に着目する耐久財モデルの開発である。この他、EU の循環経済に関する調査と都市ごみ管理フロー分析、超高齢社会におけるごみ集積所管理のあり方の検討、リサイクルの質の向上に関する事例収集と類型化などを実施した。

〔備考〕

(独) 環境再生保全機構 環境研究総合推進費「循環型社会政策の効果評価と導入支援のための資源利用・廃棄物処理モデルの構築」(1-1601) にて、関連する共同研究を東京大学ならびにみずほ情報総研(株)とともに実施

【関連課題一覧】

[1620AQ008] 循環型社会形成のための制度・政策研究	75
[1719BA009] 廃棄物の高度な地域熱利用のための技術・社会システムに関する研究	275
[1820BA007] 先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築	168
[1820BX003] 我が国に蓄積されているストックの質に関する調査・検討	170
[1820CD015] 消費者が製品に期待する使用年数の実態と決定要因の分析：製品長期使用の実現に向けて	179

2.2.4 アジア圏における持続可能な統合的廃棄物処理システムへの高度化

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA024

〔担当者〕 ○山田正人（資源循環・廃棄物研究センター），河井紘輔，徐開欽，蛭江美孝，石垣智基，遠藤和人，小林拓朗，尾形有香，大迫政浩，久保田利恵子，横尾英史，倉持秀敏，肴倉宏史，石森洋行，花岡達也，珠坪一晃，岡寺智大，小野寺崇

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

日本を含めたアジア圏において、各地域の環境・経済・社会に適合し、持続可能で強靱な廃棄物の処理システムを提示することを目指し、都市特性、経済状態、社会受容性を与条件とした、上位の都市計画等と調和した将来の廃棄物処理制度・システムとその評価手法を確立する。また、焼却技術や埋立技術及びその他の関連技術について統合的な技術システムの開発と高度化を行う。アジア圏に普遍的かつカスタマイズ可能な、廃棄物処理システムの基軸モデルを提示する。

〔内容および成果〕

アジア新興国における廃棄物管理システムの評価に関する研究では、現場でどのような廃棄物が MSW とみなされるかは国や地域によって様々で、発生源、組成、有害性といった廃棄物の質的側面と、管理主体、管理方法、管理の適切性といった廃棄物の処理技術的側面から MSW の境界が規定されることができた。また、発展途上国では排出者が不適切に自己処理（河川への投棄、野焼き等）する事例が散見され、発展途上国においては収集率及び管理率の推計には自己処理量の把握が重要であると結論づけた。

都市計画と調和した廃棄物管理システムの構築と事業化に関する研究では、アジア新興国における高級住宅地区または大規模商業施設の開発時に衛生施設を導入するビジネスモデルについて、関係主体との協議を進め、住居者にとっての付加価値をアンケート調査によって評価した。

アジアにおける都市廃棄物の適正管理と環境保全を両立する自立可能な技術システムの開発に関する研究では、生物乾燥（バイオドライ）技術の湿潤性廃棄物への適用にあたっての効率的な乾燥に資する維持管理の最適化を試みた。廃棄物の初期含水率は見かけ上の乾燥効率には影響するが、その要因として、運転開始直後に発生する生物分解由来の生成熱の大部分が、熱収支的に水分の気化・蒸発以外の用途に消費されていることが推測された。得られた湿潤廃棄物のバイオドライに関する特性を熱収支モデルに導入し、バイオドライに係る熱挙動を表現するとともに、乾燥効率化に向けて改善すべき因子を抽出した。バイオドライ残さ処分の回避方策として、熱分解によるバイオ炭化を試みた。ゼオライトと同程度の比表面積を有し、2 nm 以下のマイクロ孔の割合が高い材料の製造され、溶存態の鉛や亜鉛等の除去に関して活性炭やゼオライトの 2-6 倍程度の能力を有するなど、環境浄化用途での高い利用可能性が示唆された。タイの最終処分場での実証試験で得られたパラメータを用い、人工湿地による浸出水処理の実現可能性を評価するとともに、成果を論文として投稿した。難分解性有機物質の除去にはろ材と植物-根圏微生物共生系の構築が必須であることを明らかにした。

長期低環境フラックス型埋立地の構築に関する研究では、水銀・鉛・カドミウムを含む廃棄物を遮断型最終処分場に管理した際の長期環境安全性について検討した。遮断型処分場のコンクリート構造体の破壊から、内部に保管する廃棄物の形態変化、水やガスを介して施設外への放出量、生活圏における到達濃度を検討するためのシナリオを作成した。その中で最も危険と思われるシナリオを定量評価する数理モデルの構築を開始した。本年度ではコンクリート構造体の塩害と中性化、溶脱・再結晶・硫酸塩膨張の影響を予測可能なモデルを構築し、これらの化学的劣化の時間的な予測とコンクリート構造体の損傷による漏水量の評価が可能となった。遮断型処分場のキャッピングの劣化要因には中性化の影響が最も強く、また内部仕切設備の劣化には湿気に伴う溶脱・再結晶と塩害の影響が強いことが推測された。地震時による遮断型処分場（コンクリート構造体）の脆弱性とその箇所が示唆された。

省エネ・創エネ分散型処理技術を活用した流域管理システムの構築に関する研究では、中国等の農村地域における分散型排水処理システムの導入及びその後の運用に係る調査を行い、日本での普及とは異なる課題の分析と普及の成功に向けた提言を行うとともに、基準づくりへの貢献を行った。また、海域における汚染に関わる海洋性藻類のエネルギー化ポテンシャルの実験的調査も行った。

東南アジアにおける分散型排水処理システムの普及に関する研究では、現地の気候を想定した大型恒温試験室（30℃）において実規模の浄化槽試験を行い、高水温条件での間欠ばっ気によるランニングコストの低減等、効率化・低コスト化

が可能であることが示唆された。また、適切な技術の普及を担保する性能評価方法の草案について、公共事業省との連携してインドネシアの国家標準（SNI）として提案した。また、生活排水処理に関する制度・技術の ASEAN 域内の調和化を進めるプロジェクトを立案し、採択された。

〔備考〕

堀田康彦（IGES）、林志浩（IGES）、劉晨（IGES）、原田英典（京大）、市成剛（フジクリーン工業）、張振亜（筑波大）、雷中方（筑波大）、李玉友（東北大）、稲森悠平（国際科学振興財団）、孔海南（上海交通大）、王欣澤（上海交通大）、Zhen 広印（華東師範大）、吳雁鵬（石家庄技術学院・河北省北斗天工）、劉超翔（中国科学院）、楊敏（中国科学院）、小島道一（アジ研）、山崎宏史（東洋大）、久山哲雄（IGES）、NGOC BAO Pham（IGES）、雲川新泌（JECES）、高橋悟（JECES）、樋口裕城（名古屋市立大）、和田英樹（SSDi）、山口直久（エックス都市）、東條安匡（北大）、清和成（北里大）、井上大介（北里大）、高岡昌輝（京大）、李東勲（ソウル市大）、Komsilp Wangyao（KUMTT）、Chart Chiemchaisri（カセサート大）、水原詞治（龍谷大）、ナレースワン大学、ベトナム建設大学

【関連課題一覧】

[1620AQ008]	循環型社会形成のための制度・政策研究	75
[1620AQ020]	廃棄物管理技術の国内外への適用に関する基盤的調査・研究	76
[1618CD021]	浄化槽における温室効果ガス排出特性の解明と削減技術の開発	172
[1619CD001]	アジア都市における下排水系データベースと物質収支モデルの構築	173
[1718CD001]	途上国におけるランダム化実験による環境公共財の私的供給の研究	174
[1719CD009]	センサーを用いたハイスループットな排水処理生物膜の安定性評価法の構築	176
[1719CD015]	バイオガス化施設における残留性有機汚染物質等の排出実態把握と排出制御法の構築	176
[1618KZ001]	熱帯アジアにおける都市廃水機能の回復による洪水リスク削減に向けた固形廃棄物の適正管理	180
[1417NA001]	高度処理浄化槽の新技术開発に関する研究	181
[1718NA001]	バイオマスの資源循環技術開発に関する研究	183
[1820NA001]	液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	185
[1820NA002]	バイオエコ技術を活用した生活排水や未利用バイオマスの資源化に関する研究	185
[1822TZ001]	ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化及びインフラ整備技術の開発事業	186

2.2.5 次世代の 3R 基盤技術の開発

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA025

〔担当者〕 ○倉持秀敏（資源循環・廃棄物研究センター）、徐開欽、小林拓朗、梶原夏子、肴倉宏史、山本貴士、小口正弘、大迫政浩、HuYong、由井和子、伊藤浩平、高田恭子、松神秀徳、ZHANG Zhenyi

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

廃棄物系バイオマスの利活用の推進では、原料の拡大に加えて既存インフラから新規インフラにおいて利用可能な次世代型の燃料・エネルギー化技術が必要とされる。また、低炭素化と環境汚染物質の排出削減との両立も期待される。一方、既存の一般廃棄物処理施設においては、資源回収の向上と最終処分場への負荷削減を目指した次世代の中間処理技術が求められている。本プロジェクトでは、これらの次世代技術を研究・開発し、社会実装させ、環境イノベーションの実現や地域振興に貢献することを目的とする。また、ナノ廃棄物等の新規廃棄物の適正処理に対する知見が不十分であることから、将来に向けてそれらの適正処理技術を確立することも目的とする。内容としては、燃料変換技術と燃料利用技術の開発に向けて、技術システムの設計と評価、施設調査、数値モデル化等の手法を用いた新規バイオ燃料製造技術システム及び中間処理技術を提案・実証する。また、新規廃棄物に対する計測技術の開発とそれらの処理における安全性評価等により新規廃棄物の適正処理方法を検討する。

【内容および成果】

都心分散型メタン発酵システムにおいて油脂分の発酵原料としての受け入れを促進するため、油脂分を受け入れる際のプロセスの安定運転方法の構築を試みた。商用の超高層ビルで発生する実際の油脂を用いた連続実験では、高温発酵と比較して中温発酵の方が大きな阻害耐性を持つことを明らかにした。技術的に実証フェーズにあるデュアルバイオ燃料製造技術については、実装技術システムの FS を行い、コストや二酸化炭素削減効果等を試算した。実装することで、1kWh の発電に対する二酸化炭素排出量を約半減できる可能性を示した。一方、メタン発酵施設における環境汚染物質挙動に関する研究では、挙動予測モデルに必要なパラメータを整備するとともに、複数施設において難燃剤等の汚染物質の挙動を明らかにした。熱処理施設における金属等の分配挙動の研究では、木質バイオマスボイラー施設を調査し、施設内の元素挙動を把握した。また、ごみの種類に着目して種類ごとの元素分析や焼却主灰からの金属回収技術の開発にも着手した。ナノ廃棄物の適正処理の研究については、開発したナノ材料計測法を基に、熱処理時のナノ材料の挙動把握のための管状炉試験を実施した。

【備考】

竹中工務店、住友重機、トロント大学、タクマ、神鋼環境ソリューション、鳥取県、ヤンマー

【関連課題一覧】

[1719CD015] バイオガス化施設における残留性有機汚染物質等の排出実態把握と排出制御法の構築	176
[1618KZ001] 熱帯アジアにおける都市廃水機能の回復による洪水リスク削減に向けた固形廃棄物の適正管理	180
[1718NA003] 燃えがら、ばいじん等の廃棄物中に含まれる有害物質の不溶化メカニズムの解明	184
[1819NA001] 廃棄物焼却残渣有効利用研究	185

2.3 自然共生研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620SP030

〔担当者〕 ○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）、角谷拓、竹内やよい、深澤圭太、久保雄広、竹中明夫、南齋規介、中島謙一、吉岡明良、小熊宏之、五箇公一、大沼学、坂本佳子、岸茂樹、降幡駿介、片山雅史、林岳彦、横溝裕行、井上智美、佐治光、青野光子、唐艶鴻、富松元、伊藤昭彦、石濱史子、松崎慎一郎、今藤夏子、山口晴代、吉田勝彦、佐竹潔、上野隆平、安藤温子、矢部徹、野原精一、広木幹也、福島路生、亀山哲、高村典子、高津文人、小松一弘、三枝信子、玉置雅紀、渡邊未来、林誠二、岡川梓

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

推進戦略に基づき、生物多様性の保全とそれに資する科学的知見の充実にに向けた研究・技術開発、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・技術開発に取り組む。

本研究プログラムでは、以下の 5 つの課題に取り組む

PJ1 国際的なスケールと国内スケールの異なるスケールで生じる生物多様性・生態系の利用と管理の問題を統合的にとらえて戦略的な解決策を提示するための基盤となる指標や手法の開発。

PJ2 外来生物及び化学物質の影響評価と、近年問題となっている野生生物感染症の感染拡大プロセス及び生態リスクの解明、及びこれらの要因による影響の管理手法の開発。

PJ3 気候変動・大気汚染などの広域環境変動に対する適応戦略に科学的根拠を与えるための生物応答メカニズムの解明。

PJ4 生物多様性の保全及び生態系サービスの持続可能な利用に向けた多面的な評価指標の総合的な評価にもとづく保全策実施対象地の適切な空間配置を支援するツールの開発。

PJ5 生態系間のつながりや持続性と地域で生じる時空間的な生態系サービス間の関係の分析、及び多様な生態系サービスの持続的な利用を目指した自然共生型流域及び地域管理策の提案。

〔内容および成果〕

本研究プログラムは、生物多様性国家戦略に記された生物多様性 4 つの危機に対処するよう構成されている。PJ1 が第 1 の危機：開発など人間活動による危機（破壊、乱獲）及び第 2 の危機：自然に対する働きかけの縮小による危機（耕作放棄、里山の減少）に、PJ2 が第 3 の危機：人間により持ち込まれたものによる危機（侵入種、汚染）に、PJ3 が第 4 の危機：気候変動による危機）に対応しており、それらを統合的に解析する PJ4 が設置され、これらによる生物多様性の保全に基づき、PJ5 においては、森里川海のつながりの保全を含む生態系機能・サービスの評価と持続的な利用に取り組んでいる。

PJ1 においては、資源利用による生物多様性影響に関して、サプライチェーンを通じた生物多様性影響に関して評価し、保護区の効果を明らかにした。また、人口減少下での生態系管理戦略に関して、無居住化による生物多様性影響を全国規模で明らかにし、PJ4 と共同で対策の優先度の評価を開始した。PJ2 においては、外来生物、農薬影響、野生生物感染症のリスクを明らかにし、自治体等と協働した防除やガイドラインの作成等社会実装を進めている。PJ3 においては、気候変動と大気汚染を対象に実験的研究や予測研究を進め、実験的研究によるメカニズム解明を通じた予測の高度化や、自治体等で適応策を検討する空間スケールでの解析に着手した。これらの成果は気候変動適応計画を支援する研究として発展を遂げている。PJ4 においては優先度ツールを開発し、各 PJ や気候変動適応計画への応用を開始しており、今後 PJ の成果を用いた管理策への展開が期待される。PJ5 においては、各対象地域で生態系サービスの定量化と、各種サービスのマッピングを行い、トレードオフやシナジーなど解析に基づく地域管理対策立案に向けた基盤が整いつつある。

2.3.1 人間活動と生物多様性・生態系の相互作用に基づく保全戦略

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA031

〔担当者〕 ○角谷拓（生物・生態系環境研究センター）、山野博哉、竹内やよい、南齋規介、中島謙一、深澤圭太、久保雄

広，竹中明夫，吉岡明良，小熊宏之

〔期 間〕平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目 的〕

国際貿易にともなう生物多様性影響の定量化および国内の人口減少の下での人間社会と生物多様性・生態系の相互作用を定量化する。具体的には、3 年目までに全球規模で国際貿易にともなう生物多様性影響を評価するための枠組みを構築し、人口減少下での生物多様性変化シナリオを構築する。5 年をめどとして、国際貿易にともなう生物多様性影響評価のための指標に関するデータベースの整備に着手し、開発した指標や手法を行政・企業・NGO 等と協働して生物多様性保全のための意思決定に活用できる体制を整える。また、人口減少下での生物多様性と社会動態の予測にもとづく生態—社会相互作用系の統合評価を行う。これらを通じて、生物多様性影響の最小化という観点からの資源利用の評価や、人口減少下における生物多様性保全に配慮した国土利用の検討に貢献する。

〔内容および成果〕

地球規模での高解像度の森林分布データを解析し、森林減少の実態を明らかにする地図化を行った。その上で、各国が設置する保護地域の内外での森林減少の違いを比較するとともに、収集・統合した生物分布データを解析し、森林減少にともなう絶滅リスクの評価手法の検討および試行的な適用を行った。その結果、世界的にみて 3 割以上の保護区では、2000 年から 2010 年にかけて森林面積が減少していることが明らかになった。一方で、保護区外での森林面積は 60%以上の国で減少が生じていた。また、森林を生息地とするほ乳類、鳥類、は虫類、両生類等、10000 種以上を対象に、それぞれの種の生息範囲内の森林減少率にもとづいた絶滅リスク指標を計算したところ、特に、ほ乳類やは虫類では保護区外では絶滅リスク値が顕著に高くなることが示された。

植物を対象に全国スケールで無居住化集落と有人集落のセンサス調査を実施し、環境省レッドリスト掲載種を含む湿地性・草地性植物が無居住化の負の影響を受けていることが明らかとなった。また、チョウを対象とした無居住化影響評価モデルから、種のハビタット特性をキーに無居住化した場合に失われる種多様性の大きさを地図化した。その結果、中部地方、東北地方、北海道の都市周辺や郊外の中山間地において負の影響が大きいことが明らかとなった。一方、関東地方など大都市圏については、もともとの種多様性の低さから影響は比較的小さいことが明らかとなった。

【関連課題一覧】

[1618AO001] 人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～	248
[1620BA002] 気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプションの分析	275
[1820BX002] 我が国における自然環境施策への効果的な資源動員に向けた研究	254
[1618CD025] 新たな自然保護区デザイン：文化生態系サービスと生物多様性に関する相補性アプローチ	260
[1618CD031] 都市緑地の生物多様性は心理的幸福感を向上させるか？景観スケールでの検証	261
[1820CD012] 東京電力福島第一原子力発電所事故後の水田生物：営農開始後の遷移実態の解明	314
[1820CD019] 資源消費が誘発する地球改変量：影響の原因者である消費国が果たすべき役割	180

2.3.2 生物多様性に対する人為的環境攪乱要因の影響と管理戦略

〔区分名〕課題解決型

〔研究課題コード〕1620AA032

〔担当者〕○五箇公一（生物・生態系環境研究センター）、大沼学、坂本佳子、岸茂樹、降幡駿介、石庭寛子、片山雅史

〔期 間〕平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目 的〕

外来種や野生生物感染症の蔓延、有害化学物質汚染等、人間によって持ち込まれた生物学的・化学的要因によって生物多様性の劣化が進んでいる。2018 年度までに外来種・野生生物由来の新興感染症の影響プロセスの解明、農薬・汚染物質の影響評価を行い、2020 年度までに防除手法・検疫手法開発、基準値の設定等管理戦略を構築する。以上により、人為的環境かく乱要因の影響防止策を提案するとともに、具体的な施策・手法・システムを社会実装する。

〔内容および成果〕

【外来生物対策】ヒアリ対策として神戸市、愛知県、沖縄県の対策検討会に委員として参加し、マニュアル作成に協力した。薬剤メーカー連絡協議会を開催し、適用薬剤情報の整備および有効薬剤の選定を行った。早期発見技術として LAMP 法によるヒアリ DNA 検出キットを作成し、全国 11 機関で試験運用を行いデータを収集、キットの改良・高度化を行った。完成品を近日プレスリリースし、全国の希望機関に配布予定。中国・韓国のヒアリ対策部門と協議し、被害実態および防除技術の情報共有を進めた。アルゼンチンアリ防除については中部地方（愛知県・岐阜県）防除連絡協議会開催、環境省・自治体連携の防除開始。ツマアカスズメバチ対策として、対馬市にて地域連携の化学的防除体制を構築、野外試験を進行中。セイヨウオオマルハナバチ対策として北海道自然研センターにて野外レベル薬剤防除試験を継続。

【農薬リスク】昨年度より開始した野生ハナバチ影響評価事業（受託）として、周辺農地比率が異なる地域におけるマルハナバチコロニーの農薬暴露量調査を開始。当該地域の野生ハチの農地依存度を調査。ハナバチ類全国分布データより個体数増減要因を解析中。同じく今年度開始トンボ影響評価事業（推進費 4-1701：代表・五箇公一）として、トンボ累代飼育法の簡便化、トンボ類急性毒性試験法の高度化、ミニ・メソコズム試験、全国レベルのトンボ分布データ解析および農薬使用量データとの相関解析を推進し、フィプロニルによる野生トンボ類の減少を明らかにした。これらの成果に基づく推進費プロジェクトの中間評価結果は A+。環境省・中央環境審議会・農薬小委員会、同・水産動植物登録保留基準値設定検討会、同・水産動植物登録保留基準設定の高度化検討会、同・農薬による昆虫類影響評価検討会に出席し、研究調査成果に基づき、農薬取締法の改正に向けて生態リスク評価ガイドライン作成に貢献した。

【感染症リスク】推進費戦略課題（鳥インフルおよび猛禽類の鉛中毒：代表・大沼学）について、高病原性インフルエンザの野生鳥類に対するリスクマップを作成。ベルギー・ゲント大との共同研究でイモリツボカビ分布予測マップ作成、論文発表。マダニ科研費事業（基盤 A：森林総研代表）として、対馬猟友会との共同でサンプル収集を開始し、野外マダニ薬剤防除試験の準備を進めた。またメディアを通じてマダニ媒介感染症リスクの普及啓発を進めた。ミツバチのアカリンダニ寄生影響評価にかかる科研費事業（基盤 B 延長：坂本佳子代表）において、ミツバチ種間におけるアカリンダニへの感受性の違いにミツバチの形態的差異が関与している可能性が示唆され、その構造の違いを数値化した。

〔備考〕

森林総合研究所、自然環境研究センター、岐阜大学、宮崎大学、琵琶湖博物館、北海道立環境研究センター、韓国国立生態院、ニュージーランド防疫研究所、農研機構、愛媛大学、国内獣医学系大学、生物資源研究所、マレーシア森林研究所

【関連課題一覧】

[1820BA010] 希少鳥類における鳥インフルエンザウイルス感染対策の確立	253
[1818BY014] 高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況調査	255
[1618CD025] 新たな自然保護区デザイン：文化生態系サービスと生物多様性に関する相補性アプローチ	260
[1618CD031] 都市緑地の生物多様性は心理的幸福感を向上させるか？景観スケールでの検証	261

2.3.3 広域環境変動に対する生物・生態系応答機構解明と適応戦略

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA033

〔担当者〕 ○井上智美（生物・生態系環境研究センター）、山野博哉、佐治光、青野光子、小熊宏之、伊藤昭彦、富松元、LENGHUANI

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

気候変動や大気汚染といった広域環境変動に対する生物・生態系の応答機構を明らかにする必要がある。

本プロジェクトでは、

- ・環境変動に対する生物・生態系応答の既存データを集約して適応戦略に生かせるように整理する
- ・緊急に取り組むべき環境変動（気候変動・大気汚染）に対する生物応答メカニズムを解明することを通じて、広域環境変動に対する適応戦略に生物・生態系応答の科学的根拠を与える。

〔内容および成果〕

(i) 環境変動に対する生物応答基礎情報の収集とデータ整備、解析

気候変動に伴う気温上昇が植物の代謝機能へ及ぼす影響を評価するため、植物の呼吸速度と気温との関係に関する既報データの収集と整理を進めた。昨年度までに実施した感度実験をさらに進め、将来の気候シナリオを用いた予測シミュレーションの試行を行い、呼吸の温度応答感度の設定が炭素収支の予測結果に大きな影響を及ぼすことを示した。

また、大気汚染の光化学オキシダントの主成分であるオゾンが植物の生育へ及ぼす影響を評価するため、オゾンと植物生長との関係に関する既報データを選出し、データベースの作成を継続した。さらに、大気汚染が植物の生育へ及ぼす影響を評価するためのモデルに利用するパラメータ取得のための具体的な実験計画の検討を行った。

沿岸生態系では、造礁サンゴの白化に関して、適切な水温指標及び光量を用いて白化予測精度を向上し、過去の履歴が最近の白化と斃死に影響を与えている可能性を明らかにした。さらに、水温上昇のみならず海流方向・流速と魚による藻食圧を考慮することによって、過去から現在までの数十年間における大型海藻の衰退と造礁サンゴの分布北上が説明できることを示した。

(ii) 環境変動に対する応答メカニズム解明

気温の変化が植物の代謝機能に及ぼす影響を明らかにするため、異なる緯度経度に分布するモデル植物シロイヌナズナ 12 エコタイプについて、呼吸速度の計測を行った。同種であってもエコタイプによって栽培温度に対する順化のパターンが異なっていることが明らかになりつつある。また、呼吸の温度依存性を示すアレウスプロットが変化する要因は、植物の呼吸鎖に特有な AOX タンパクの発現が関わっている可能性があることをキネティクスモデルで示した。

大気汚染の植物生育への影響については、モデル植物（シロイヌナズナ）の突然変異体を用いた実験を継続した。完全長 cDNA を過剰発現させた約 3000 系統（全遺伝子の 12%弱を網羅する）のシロイヌナズナ生態型 Col-0 のオゾン感受性を調査し、オゾン耐性となっている突然変異体を新規に単離し、導入された遺伝子を特定した。

〔備考〕

東京薬科大学 野口航教授

【関連課題一覧】

[1820AH001] 植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究	246
[1820AH003] 沖縄県における赤土流出削減効果に関する研究	247
[1820AQ001] 植物の環境適応戦略における分子的機構の解明	93
[1620BA003] 気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価	250
[1721CD002] オセアニア環礁社会を支えるタロイモ栽培の天水田景観と気象災害のジオアーケオロジー	265
[1820CD004] オゾン適応戦略としての植物の環境応答機構の解明	265
[1719MA003] 国立公園等の生態系及び生態系サービスへの気候変動影響に関する調査	269
[1818MA006] オニヒトデ発生・駆除効率統計モデリング	271

2.3.4 生物多様性の統合評価および保全ツール開発

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA034

〔担当者〕 ○竹中明夫（生物・生態系環境研究センター）、石濱史子、角谷拓、五箇公一、井上智美、山野博哉、吉田勝彦、松崎慎一郎、矢部徹、横溝裕行、久保雄広、小熊宏之

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

生物多様性の効果的な保全と、生態系サービスの持続可能な利用を両立させ、自然共生型の社会を実現するには、個別保全策のトレードオフ・相乗効果や、コスト・ベネフィットを考慮した施策の立案が必要となる。そのためには、生物多様性・生態系サービスのさまざまな側面を評価する指標の開発と、これにもとづくデザインツールが必要となる。

本課題では、生物多様性・生態系サービスに関連する基盤情報として、生物の分布情報・生態特性・土地利用等のデータの整備・データベース化及び生物多様性・生態系サービスの評価指標の整理を行い、多面的な評価指標と保全対策の効果・コストを考慮した保全エフォートの配分・配置デザインを支援するツールを開発する。

前半では、対策実施対象の配置デザインを支援するツールの開発と一般向け提供を開始するとともに、絶滅危惧生物の生態特性や脅威要因に関するデータベースを整備・公開する。

最終的には、開発したツールを、本研究プログラム内の他の研究課題や外部機関（行政、地方自治、NGO 等）の抱える課題へ適用し、改良ニーズの蓄積と分析手法の高度化及びツール改良を行う。

これらを通じて、生物多様性の保全と生態系サービスの持続的な利用に係わる多様なニーズを総合的・効率的に満たす保全策の探索に貢献する。

〔内容および成果〕

生物多様性・生態系の多様な要素それぞれの半定量的な評価データにもとづいて効率的・効果的な保護区の設計や保全努力の配置をデザインする計算ツール SecSel の開発を継続して進めた。Python による実装のパッケージ化を行ったほか、条件設定ファイルの編集のみで本パッケージによる解析が行えるように利用インターフェースを整えた。

自然保護地区内での気候変動による生物多様性への影響への適応策に関しては、大雪国立公園を対象に SecSel を適用した。管理のための移動コストを考慮するとともに、同じ場所で両立しない要素間の調整を行うという本ツールの機能を活かし、高山植生の保全と観光利用を両立しつつ、コストを抑えながら効率よく管理を実施できるサイトの空間配置を求めて地図化した。

さらに、人口減少下での居住放棄地の管理の問題に SecSel を適用することを検討した。里地・里山等の管理の放棄は、里地特有の生態系に依存している生物の減少・絶滅を招くことが懸念されている。この脅威への対策として、積極的に里地の維持を図る地域を選択・地図化するために本ツールの利用を試みた。里地に依存した絶滅危惧植物を保全優先度の指標とし、将来の人口が少ない地域ほど管理・維持のコストがかかると想定して、予備的な解析を開始した。

絶滅危惧生物の生態特性のデータベースについては、絶滅危惧維管束植物 2,238 種について、特に脅威要因の特定や分布推定に役立つ項目について、レッドデータブック・図鑑・植物誌などで得られる情報をもとにデータの整備を完了した。さらに、花の形質等、繁殖に関わる形質の情報収集に着手した。維管束植物の遺伝的多様性に関するデータの整備については、新たに出版された英文文献およびこれまで収集対象としていなかった和文文献の収集を実施し、データ整備を進めた。

〔関連課題一覧〕

[1618AQ001] 自然共生に関する社会対話の理論と実践研究 90

[1820BX002] 我が国における自然環境施策への効果的な資源動員に向けた研究 254

[1618CD025] 新たな自然保護区デザイン：文化生態系サービスと生物多様性に関する相補性アプローチ 260

[1618CD031] 都市緑地の生物多様性は心理的幸福感を向上させるか？景観スケールでの検証 261

[1719CD013] 人間活動による行動変化を組み込んだ大型哺乳類の個体群管理戦略の構築 212

[1719MA003] 国立公園等の生態系及び生態系サービスへの気候変動影響に関する調査 269

2.3.5 生態系機能・サービスの評価と持続的利用

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA035

〔担当者〕 ○山野博哉（生物・生態系環境研究センター），松崎慎一郎，角谷拓，今藤夏子，山口晴代，吉田勝彦，佐竹潔，上野隆平，大沼学，久保雄広，安藤温子，矢部徹，野原精一，広木幹也，福島路生，亀山哲，高村典子，高津文人，小松一弘，三枝信子，玉置雅紀，渡邊未来，林誠二，岡川梓，小熊宏之

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

ミレニアム生態系評価以降、生態系と生物多様性の経済学（TEEB）の取り組み、生物多様性及び生態系サービスに関

する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）の設立、Future Earth の始動等、生態系サービスの自然的・社会経済的価値の評価と、相互に関係しあう生態系サービスの包括的管理の重要性が高まっている。

地域（流域や島嶼）を単位とし、その生態系の持続性ととも、地域で生じる時空間的な生態系サービス間の関係（トレードオフやシナジー）を分析し、多様な生態系サービスの持続的利用を目指した自然共生型流域及び地域管理策を提案する。

〔内容および成果〕

PJ5 霞ヶ浦

夏季・冬季にかかわらず、畑地面積と河川の硝酸濃度の間にトレードオフが見られたが、その関係にはバラツキも見られた。そこで、両変数のデミング回帰直線から算出される直交残差を「トレードオフ緩和率指標」と定義し、その値が高い小流域の特徴を分析した。その結果、ため池などを含む小規模水域面積とトレードオフ緩和率指標との間に有意な相関が認められた。このことから、流域内の湿地の保全・再生によって農業生産サービスと水質サービスのトレードオフが緩和される可能性が示唆された。また、環境 DNA 手法の改善・開発を同時に行った。同じ場所でも右岸・左岸・流心の3箇所ですべて採水することで、検出できる種数が増加すること確かめた。採水時にベンザルコニウム塩化物を添加することで、環境 DNA の保存性が向上し、メタバーコーディングで検出できる種数が増加することを実験から明らかにした。また、環境 DNA メタバーコーディングデータの偽陰性検出誤差に注目した統計モデルを開発し、種の分布を正確に推定できる可能性が示された。世界湖沼会議では、茨城県霞ヶ浦環境科学研究センターとの共同研究（地環研 I 型）の成果である霞ヶ浦の経済評価結果について共同で発表を行った。

PJ5 小笠原

今年度も引き続き野外調査を行い、小笠原の水生生態系に大打撃を与えた平成 29 年初頭の濁水からの回復に特に注目して変化の解析を行った。その結果、回復状況には分類群ごとに差が見られ、飛翔能力があり、世代時間が短い水生昆虫が早く回復していたが、軟体動物の回復は遅れている。濁水の半年後の調査において、一部固有希少種の局地的な大発生が観察された。これらの種は攪乱依存で個体数レベルを維持している可能性があり、これら希少種の保全を考える上では、攪乱を受けないように保護することが必ずしも有効ではなく、適度な強さの攪乱を受けられるようにした方が効果的である可能性がある。小笠原固有種のアカガシラカラスバトの全ゲノム解析を終えた。また南硫黄島を含む小笠原諸島の陸上希少昆虫のサンプルを入手できたので、遺伝子解析を終えた後でタイムカプセルに保存する。環境 DNA を用いた魚類相の調査の結果、侵入種であるグッピーとカダヤシが排他的に棲み分けている可能性が示唆された。この結果は小笠原諸島における外来種管理に貢献する可能性がある。生態系サービスの中で特に自然観察を伴うツーリズムに着目して手法開発および実証研究を行った。前者では不確実性を伴う野生動物観察に対し、人々がどのように反応するか環境評価手法の改善を行い、論文を刊行した。後者では国立公園を対象とする観光需要評価を行い、小笠原国立公園の特徴把握に取り組んだ。その結果、同国立公園は他と比較し、夏の需要が高いという傾向にあることが示された他、過去に訪れた人の再訪意欲が高いという傾向も見取れた。持続的な利用にはこれらの特徴を把握した管理が有効だと考えられる。

PJ5 河川と海のつながりを重視した流域生態系研究

上流、中流、下流の各地で開発が進み人為的改変がなされた現在の流域生態系において特に河川と海のつながりに着目し、上流域でのダム設置、下流域での河口堰設置等の改変が個体群維持、生物多様性、生態系サービスへ影響する実態解明を引き続き行った。

北海道稚内市の水源として 1980 年に建設された声間川上流の北辰ダム放水口には毎春、絶滅危惧 IB 類である日本最大の淡水魚イトウが多数集結する。声間川及び隣接しダムのない猿払川からイトウ稚魚を採取し、耳石に蓄積されたストロンチウム同位体比（ $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ ）を用いた線形判別分析の結果、88%の個体で採集地域を正しく識別できた。そこで海で混獲されたイトウ成魚の耳石についても Sr 同位体比を測定したところ、声間川河口で捕獲されたイトウ 3 尾のうち 2 尾が北辰ダム上流で生まれた個体であり、放水口に集まるイトウは産卵のため母川回帰した親魚である可能性が示された。

広島県太田川下流において、河口堰のある放水路では降雨時に開門すると大きな物理的攪乱を受け、有機物や栄養塩濃度は一様に低く全域で酸化的な砂質干潟が形成されていた。一方、河口堰のない市内派川では平常時に感潮域が形成される中で有機物や栄養塩類が極大で嫌氣的堆積物の集積の場が示された。底質の C/N 比分析結果から放水路では全域に新鮮な有機物が堆積していること、市内派川では上流には新鮮な有機物、中～下流域では C/N 比が大きい陸域起源あるい

は植物プランクトン起源で十分に分解の進んだ泥質の堆積結果であることが推測された。

上流から中流域にかけての堆積機能を評価するため、利根川流域において霞ヶ浦浮島湿原でセスナ機による空撮を実施し、湿原の地形変化を把握した。その他、五十里湖、丸沼、湯の湖、西の湖、尾瀬沼では底泥コアを採取し堆積量の比較を、中禅寺湖、尾瀬沼、赤城大沼では沈殿量の比較を行った。特に台風による洪水で生じる堆積量の変化を見積もった。

環境 DNA を用いた絶滅危惧淡水魚類の生息適地に関する時空間解析を主に瀬戸内海流入流域圏を対象として実施した。2018 年 9-10 月の現地調査では新たにステリベックスを使用して環境 DNA サンプリングを実施した。2017 年度の分析結果と既存の魚類調査結果を比較すると共に、各県別のレッドリスト記載種を GIS を用いて照合し、絶滅危惧種のリフージャを各小流域単位で明らかにした。

【備考】

大澤剛士（農業環境技術研究所）

【関連課題一覧】

[1719AH001]	新環境基準項目（底層 DO 等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究	224
[1620AP009]	湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供	118
[1620AQ016]	絶滅危惧種を対象とした流域圏における回遊環境の保全と再生	92
[1620BA003]	気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価	250
[1820BX002]	我が国における自然環境施策への効果的な資源動員に向けた研究	254
[1518CD004]	グリーンインフラの利用による汚濁負荷削減を目的とした耕作放棄地の再生システム	257
[1618CD017]	日本の農業政策に関する実証研究～農業部門の非効率性および経済厚生への影響	286
[1618CD025]	新たな自然保護区デザイン：文化生態系サービスと生物多様性に関する相補性アプローチ	260
[1618CD031]	都市緑地の生物多様性は心理的幸福感を向上させるか？景観スケールでの検証	261
[1720CD002]	環境 DNA を用いた全国の河川におけるニホンウナギの分布・生息量推定	264

2.4 安全確保研究プログラム

【研究課題コード】 1620SP040

【担当者】 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、柳澤利枝、Tin-Tin-Win-Shwe、鈴木武博、中山祥嗣、磯部友彦、小林弥生、前川文彦、伊藤智彦、石堂正美、黒河佳香、古山昭子、宇田川理、岡村和幸、岩井美幸、梅津豊司、青木康展、野原恵子、佐野一広、YEFENG、佐野友春、川嶋貴治、小池英子、中島大介、曾根秀子、河原純子、柳下真由子、橋本俊次、高澤嘉一、家田曜世、伏見暁洋、山川茜、武内章記、鈴木剛、横溝裕行、林岳彦、三崎貴弘、吉田勝彦、竹内やよい、堀口敏宏、児玉圭太、古濱彩子、渡部春奈、山本裕史、今泉圭隆、櫻井健郎、河合徹、倉持秀敏、梶原夏子、黒田啓介、高見昭憲、平野靖史郎、藤谷雄二、山崎新、菅田誠治、永島達也、森野悠、五藤大輔、茶谷聡、佐藤圭、清水厚、近藤美則、珠坪一晃、高津文人、小松一弘、富岡典子、岡寺智大、小野寺崇、松本理、小山陽介、大野浩一、関山 牧子、山岸隆博

【期 間】 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

【目 的】

生体高次機能、継世代影響などの健康・環境リスクの評価・管理手法、新たな生態影響評価体系、迅速性と網羅性を高める化学分析と動態把握、及びPM_{2.5}などの大気汚染、地域水環境保全に関する体系的研究を進める。これにより、現時点でアプローチが定まっていない健康・環境リスクの評価体系と網羅的かつ迅速な監視・予測手法、管理技術を確立する。よってWSSD2020年目標の達成と大気汚染対策、健全な水循環の達成に貢献し、さらに2020年以降の持続可能な安全確保社会に向けた科学的課題と方法を示す。

【内容および成果】

【PJ1：化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト】 化学物質曝露によるアレルギー疾患動物の神経系への影響検出や発達神経毒性評価法の確立に向けた検討の進展、精子・受精卵のエピジェネティック変化解析手法の確立など順調に進捗している。

【PJ2：多種・新規化学物質曝露の包括的把握・網羅的分析手法の開発と環境監視ネットワークへの展開】 無機系分析法開発が停滞気味だが、その他は概ね順調に進捗している。ノンターゲット分析では環境監視ネットワークへの展開に向けて地方環境研究所との協力が進みつつある。

【PJ3：生態学モデルに基づく生態リスク評価・管理に関する研究】 重金属が底生無脊椎動物群集に与える因果効果の推定と、生態系モデル・群集動態モデルの構築を順調に進めることができたことから、概ね当初の計画通りに研究を進めることができたといえる。

【PJ4：生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト】 生態影響試験の充実化・体系化、沿岸生態系保全のための評価体系及び対策提案、化学物質の複合的影響と実環境試料の毒性評価いずれも概ね計画通り順調に進捗している。

【PJ5：マルチスケール化学動態研究プロジェクト】 湖沼での形態別水銀濃度の実態把握、水銀の全球多媒体モデルの改良、過酸化水素モデルの地域モデル構築を進めた。製品から付着ダストへの移行動態のモデル解析がやや難航している。

【PJ6：PM_{2.5} など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト】 大気モデルの改良、毒性評価のアッセイ方法の確立、PM_{2.5} と死亡に関する疫学解析が実施できており、研究は着実に進展している。

【PJ7：地域の水環境保全に向けた水質改善・評価手法の開発プロジェクト】 水環境保全技術（生活・産業排水処理、底質改善）の開発が順調に進行し、実規模導入された生活排水処理システムの安定性・性能も確認された。保全・管理手法選定のための基礎情報となる排水や処理水が水環境に与える影響評価、保全技術の社会工学的評価についても順調に研究が進捗した。

【PJ8：リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト】 平成 30 年度は、具体的な検討課題を設定してより検討を深めることが出来たと考えている。成果発表に結び付けることが今後の課題であり、努力していきたい。

【PJ9：水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト】 新規高精度メチル水銀分析手法の開発、全球多媒体モデルの長期動態予測の準備、POPs 等との複合影響を視野に入れた水銀の健康影響について動物モデルおよびヒト疫学の研究、排出・マテリアルフロー推定の基礎的検討などいずれも順調に開始したと考える。

2.4.1 化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA041

〔担当者〕 ○小池英子（環境リスク・健康研究センター）、柳澤利枝、Tin-Tin-Win-Shwe、鈴木武博、中山祥嗣、小林弥生、磯部友彦、岩井美幸、前川文彦、石堂正美、梅津豊司、黒河佳香、伊藤智彦、古山昭子、宇田川理、岡村和幸、佐野友春、川嶋貴治、青木康展、野原恵子

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

化学物質曝露に起因する健康影響について、アレルギー疾患や生活習慣病、精神神経発達障害への影響および将来世代に影響が伝わる機序（多世代・継世代影響）に注目し、動物モデルや細胞等を用いて、(1) 化学物質の免疫・代謝疾患に与える影響評価と機序の解明、(2) 発達期の脳への化学物質曝露影響評価手法の開発、(3) 化学物質の多世代・継世代影響の機序と影響解析の 3 つの課題に取り組む。以上により、化学物質曝露が小児・将来世代に与える影響とそのメカニズムを検討し、健康リスク評価に資する評価体系を構築する。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は、(1) 化学物質の低用量経口曝露がアレルギー性喘息モデルに与える影響とメカニズムの解析、(2) 動物モデル等を用いた発達期の脳への化学物質曝露影響評価手法の高度化、(3) エピジェネティクスに着目した多世代影響経路の探索と受精卵での影響検出法の確立を実施した。各サブテーマの成果は、次の通りである。

(1) BPA 混餌経口曝露がアレルギー性喘息モデルマウスの記憶機能と神経免疫バイオマーカーに与える影響を検討した結果、BPA 曝露による新規物体認識能力の障害と海馬における記憶関連遺伝子（NMDA 受容体サブユニット NR1、NR2A）発現の変化を認めた。加えて、飼育環境に起因する BPA 代替物質（BPS、BPF、BPAF、TM-BPF）の曝露の有無について飲水中の含有量を分析した結果、いずれも定量限界以下であることを確認した。

(2) リン系難燃剤のエストロゲン様作用を介した脳の性分化への影響やディーゼル排気ガス二次生成有機エアロゾルの前頭前野遺伝子発現と社会的支配行動への影響、ドーパミン神経作動性化学物質による行動毒性フェノタイプの変曲点を明らかにした。また、新規行動記録系・個体識別系、化学物質脳移行性評価法、鳥類受精卵（胚）培養法を用いた評価法の開発、マウス ES 細胞由来神経細胞を用いた神経発達毒性の評価を進めた。

(3) 妊娠期に無機ヒ素曝露したマウス母獣から生まれた仔（F1）の精子および孫世代（F2）の肝臓の DNA メチル化解析を行った結果、対照群とヒ素曝露群間のメチル化の差は、F1 精子では小さかったが、F2 肝臓の正常部位、腫瘍部位の順で大きくなることを見出した。また、受精直後のマウス卵子への無機ヒ素曝露により、雄性前核で 5-hydroxymethylcytosine/5-methylcytosine 比が有意に低下し、能動的脱メチル化を攪乱することを明らかにした。

〔備考〕

国立成育医療研究センター、東京大学、埼玉大学、自治医科大学、北里大学、筑波大学、国立がんセンター研究所、農研機構食総研、九州大学、京都大学、群馬大学

【関連課題一覧】

[1617AQ001] 環境要因が疾患発症・病態進展に与える影響に関する研究	96
[1717BA001] 非意図的に副生成する臭素系ダイオキシン類の包括的なリスク管理と TEF 提示	165
[1620CD005] 環境学、医学の両方向からアレルギーの制圧・撲滅をめざす総合的、系統的的研究	208
[1719CD006] 室内ダスト中の化学物質曝露による腸内細菌叢の変化と生体高次機能のかく乱との関連性に関する研究	210
[1719CD025] 環境化学物質によるドーパミン神経系疾患の DOHaD 仮説検証	213
[1820CD020] 胎児期から乳児期の乳歯による経時的有害元素の曝露評価とその影響の臨界期特定	218
[1820CD021] 受精時の初期化を乗り越えて次世代胚に伝わる精子の環境因子由来 DNA メチル化変化	218

2.4.2 多種・新規化学物質曝露の包括的把握・網羅的分析手法の開発と環境監視ネットワークへの展開

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA042

〔担当者〕 ○中島大介（企画部），橋本俊次，伊藤智彦，中山祥嗣，小林弥生，磯部友彦，宇田川理，岩井美幸，高澤嘉一，家田曜世，伏見暁洋，山川茜，武内章記，鈴木剛，柳下真由子

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

環境中の多種多様な化学物質等の網羅的な把握を目的として、化学物質による環境中の異常や影響を迅速に検知、その要因物質の同定及び定量を高精度に計測するための技術及び手法を開発する。その技術開発においては、各地方環境研究所と協働して実施する。完成した手法や情報を共有する環境監視ネットワークの構築に向けた試行を展開する。

〔内容および成果〕

迅速バイオアッセイ法の開発：本研究では、8 種類の哺乳類培養細胞を用いるレポーター遺伝子アッセイ法を導入して、大気汚染防止法及び水質汚濁防止法の規制物質を評価している。これまでに、鉛化合物やヒ素化合物等を含む 32 物質を評価した。検出された評価指標は、細胞毒性（検出頻度：84%）、Nrf2 活性（44%）、P53 誘導活性（13%）、PXR アゴニスト活性（13%）、PR アンタゴニスト活性（9.4%）、AhR アゴニスト活性（3.1%）、AR アンタゴニスト活性（3.1%）であった。ER α アゴニスト活性は未検出であった。そのほか、MCF-7 細胞に毒性作用の知られている医薬品、農薬及びエストロゲン様物質 30 種を曝露した際の形態学的応答を指標化することによって、環境水試料を曝露した際の形態学的応答から、試料の全体的な毒性とエストロゲン活性を評価する手法を開発した。

網羅的ターゲット分析法の開発：ヒトエストロゲン受容体（hER）結合活性を示す物質を対象とした自動分析系の構築を行った。昨年度までに作製した hER 結合活性物質を選択的に捕集する分子鋳型（MIP）を耐圧クロマト管に充填し、前段濃縮カラムとした。これに環境水試料を通水・捕集し、アセトニトリルで溶出、逆相系カラムで分離したのち QToFMS で分析する系である。試料通水ボトルの切り替え、MIP カラムへの通水ラインの切り替えの 2 箇所スイッチングバルブを導入し、プログラムを設定して最大 12 検体を自動分析する装置を構築した。10 ppt の標準混合水溶液 10 mL を用いて測定したところ、良好な形状のピークが検出された。また 100 mL の下水処理場排水に適用したところ、2,4-Dihydroxybenzophenone（67 ppt）、Equol（1.8 ppt）、Estrone（1.3 ppt）、Bisphenol B（0.12 ppt）、2,4-Dichloro-17beta-estradiol（1.6 ppt）等が検出できた。引き続き回収率や再現性を検証中である。また有機金属化合物の形態別分析法として、有機ヒ素の分析を検討した。

ノンターゲット分析系及び解析手法の開発：ノンターゲットモニタリングデータの差の自動検出のための基本ワークフローとして、環境試料の多回測定による測定データの統計量化を図り、モニタリング期間中の変動と比較評価するスキームを考案した。個々のプロセスとしては、測定データ評価として、物質の変化、クロマトグラム上の保持時間変動、物質強度の分散評価を行い、試料間比較としては、クラスカルウォリス検定などのノンパラメトリック手法を用いることとした。他の差の比較法として非負値行列因子分解法、ポリンジャーバンドなどをオプションとした。水質は埼玉県環境科学国際センター、大気は東京都環境科学研究所の協力を得て通年試料を採取、随時測定に供し、本解析手法の検証用試料を蓄積した。

データ解析法の開発：ノンターゲットデータ解析のテストケースとして自作ソフトウェアによる物質検索支援ワークフローを底質試料に適用し、約 5400 の成分の検索同定を行った。また昨年度に開発した飛行時間型質量分析計によるノンターゲット分析結果の差分クロマトグラム描画ソフトについて、実際の試料への適用を試行した。生態毒性の異なる試料のクロマトグラムから、いくつかの差分ピークが検出されることが確認された。

〔備考〕

京都大学、産業技術総合研究所

〔関連課題一覧〕

〔1618AH001〕 高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究…………… 294

[1819AH001] GC/MS による環境試料の網羅的分析法に関する研究	190
[1820AH002] 粒子状物質に含まれる有機化学成分の長期変動の把握	190
[1719AO001] 大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明	295
[1620AU003] リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）	126
[1717BA001] 非意図的に副生成する臭素系ダイオキシン類の包括的なリスク管理と TEF 提示	165
[1822BA001] 災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発 . 297	
[1822BA002] 災害・事故等で懸念される物質群のうち中揮発性物質に対する網羅的分析技術の開発と拡充	193
[1618BY001] PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発	299
[1818BY017] 平成 30 年度水生生物保全環境基準等に係る文献調査及び要調査項目に係る一斉分析法開発業務	204
[1618CD010] 有機ヒ素化合物による小脳症状とグリア細胞：脳内ヒ素代謝とグルタチオン制御の破綻（サブテーマ）分 析化学的手法による有機ヒ素化合物の代謝機構の解明	205
[1818LA003] GC × GC-HRTOFMS による日本海深海堆積物コア試料中環境汚染物質の網羅分析とプロファイル解析...	308

2.4.3 生態学モデルに基づく生態リスク評価・管理に関する研究

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA043

〔担当者〕 ○横溝裕行（環境リスク・健康研究センター）、林岳彦、吉田勝彦、竹内やよい、竹下 和貴、中西康介

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

化学物質等の人為的環境かく乱要因による生態リスクを効果的に管理するためには、人為的環境かく乱要因と生物群集構成の因果関係を把握する必要がある。本プロジェクトは、化学物質等の様々な環境かく乱要因による生態系への影響を評価し、うち人為的環境かく乱要因に着目した効果的な対策を講じる基礎とするための生態学的数理・統計モデルを構築することを目的とする。河川等における野外調査により得られるデータや文献情報等に基づき、環境かく乱要因と生物群集構造の間の因果関係を推定する。様々な環境かく乱要因に対する生態系の反応を解析するために生態系モデルを構築する。種多様性の維持機構を解明するために群集モデルを構築する。生態系・群集モデルにより、生態系保全のために重要な種やプロセスの絞り込みと保全対策の効果の予測を行う。環境かく乱要因と生物群集構造の因果関係における不確実性を考慮した最適な管理施策の選定手法を開発する。

本課題は 2 つのサブテーマからなる。

サブテーマ 1：環境かく乱要因と生物群集の因果関係の推定と最適管理に関する研究

化学物質等の環境かく乱要因と生物群集構成に関するデータをフィールド調査や文献等から収集し、環境かく乱要因が生物の機能形質の構成に与える影響を推定する。因果関係の不確実性を考慮した最適な管理施策を選定するための理論的手法を構築する。

サブテーマ 2：環境かく乱要因に対する生態系影響の予測に関する研究

物質循環プロセスを導入した生態系の数理モデルを構築し、様々な環境かく乱要因に対する生態系の反応を予測する。また、群集モデルにより種多様性の維持機構を解明する。

以上により、環境かく乱要因の中で人為的かく乱要因に的確に注目した生態リスクの評価に結びつける。また、これまで生態リスクとしての扱いが不十分な陸上生態系への将来のリスク管理に向けて方法論の構築を行う。

〔内容および成果〕

河川調査に基づく化学物質の生態リスク評価に関連する文献情報の整理を行い、重金属汚染の生物指標である EPT 種数（カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の合計種数）と周辺の環境要因（河川水の化学的性質、及び河川の物理的特性）の間の因果関係をモデル化した構造的因果ダイアグラムを構築した。その因果ダイアグラムを基に、バックドア基準を満たすような共変量セットを決定した上で、重回帰分析を実施した。重回帰分析には、日本国内の 19 河川上の 45 地点から得られた野外調査データを用いた。重回帰分析の結果からは、ニッケル、銅、亜鉛のいずれの重金属類の濃度も、

EPT 種数に対して有意な因果効果があるとは結論付けられなかった。有意な因果効果が見られたのは河川の流速のみであり、流速は EPT 種数に対して正の効果を示した。これには、EPT 種数に含まれる水生昆虫類、特にカゲロウ目の酸素要求量の高さが関係していると考えられた。今後は、重金属類の因果効果の大きさの不確実性を考慮した、最適な管理施策の選定手法の開発を進める予定である。

【関連課題一覧】

[1620AQ010] 生態毒性試験の高度化と化学物質の新たな生態影響評価体系の開発 80
 [1620AQ019] リスク管理戦略研究のための基盤研究 82
 [1719CD013] 人間活動による行動変化を組み込んだ大型哺乳類の個体群管理戦略の構築 212

2.4.4 生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA044

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、堀口敏宏、林岳彦、古濱彩子、児玉圭太、渡部春奈、山岸隆博

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

化学物質が生態系へ及ぼす影響指標を包括的に体系化するために、インシリコ (*in silico*)、インビトロ (*in vitro*)、インビボ (*in vivo*) の生態影響試験に関する諸外国での動向調査を元にして、包括的かつ効率的な化学物質管理のために必要な試験法について幾つかのプロトコールを作成する。上記の生態影響試験法を河川や湖沼水等への応用を検討する。また沿岸生態系保全のための評価体系及び対策の提案を行うため、東京湾や福島沿岸など人為環境負荷が懸念される沿岸生態系での環境因子を野外調査により究明する。

多種多様化する化学物質に適応する新たな管理手法として生態影響試験法の充実と、実環境中での実態把握と評価の実効性の確認を行い、それらを包括して効率的な生態影響の評価体系の確立に取り組む。2016 年度は、新たな生物試験法の開発、化学物質による複合曝露の評価手法の検討、および東京湾と福島県の沿岸調査を行う。次年度まで継続し、2018 年より AOP の構築、新規試験法のガイドライン化、数値モデルによる生態影響を予測・評価するための手法構築を行う。特に、個体群動態への寄与が大きい生活史初期の大量斃死を引き起こす要因、および再生産を阻害する因子について重点的に調査を行う。

また、食物網解析により低次～高次栄養段階間の種間関係を明らかにし、生物学的な要因が生物相変化におよぼす寄与についても評価する。最終年は総合的かつ複合的な課題について連携を図る。

〔内容および成果〕

新たな生態影響試験法の開発として、幼若メダカを用いた抗男性ホルモン様物質検出試験法の検証やミジンコ幼若ホルモン検出試験法の検証ならびに、これらの試験法についての国内の他機関とのリングテストについて、陽性対照物質や陰性対照物質等を用いて実施した。また、海産藻類として藍藻を用いた試験法について検証をすすめたほか、ヨコエビを用いた底質試験の試験条件の検討、水草を用いた試験、植物ホルモン様物質の検出試験法の開発にも取り組んだ。

さらに、混合物の影響評価としては、環境中でリスクが懸念される物質群（農薬、医薬品、金属など）の魚類（ゼブラフィッシュ）、ミジンコ（ニセネコゼミジンコ）、藻類（ムレミカヅキモ）を用いた複合影響評価のほか、魚類繁殖毒性に関する影響評価をおこなった。また、河川水試料について、排水試験法（検討案）に記載されている魚類、ミジンコ、藻類を用いた短期慢性毒性試験も実施した。

東京湾では 2018 年も中・小型魚類（シャコやマコガレイ、ハタタテヌメリなど）の個体数密度および重量密度が低水準のままであった。2018 年に実施したシャコ個体群調査において、幼生密度は高水準であったが、稚シャコ密度は低く、2018 年には稚シャコの加入が不調と推察された。一方、大型魚類（スズキやサメ・エイ類）の密度は、比較的高水準であった。また、コベルトフネガイ（二枚貝）は 2009 年の卓越年級群発生にともない 2010 年以降に個体数・重量ともに密度が著しく増加したが、それ以降に新たな卓越年級群の加入がみられず、その密度は経年的に減少傾向で、2018 年には一層減少した。多変量解析により、種組成および密度の変化に基づいた 7 つの期間グループが検出され、複数の湾内

環境因子（水温や DO、栄養塩など）と相関がみられた。なお、東京湾中央部の千葉県寄りの水域では 1990 年代中頃に底質の組成が砂礫から泥質（シルト・粘土）へと顕著に変化した可能性があり、そうした底質環境の変化が生物相変化に影響を及ぼしたかどうかの検証も必要である。福島県沿岸における底棲魚介類の群集構造解析の結果、甲殻類の個体数密度が南部において顕著に低いことに加え、2014 年以降、沿岸全域で棘皮類も減少し、総じて、魚類を含む複数の底棲魚介類の繁殖・再生産が阻害されている可能性がある。そこで、観測定点をこれまでの 9 定点から 16 定点に増やし、また調査頻度を隔月とした新たなフィールド調査を 2018 年 10 月から開始した。

【関連課題一覧】

[1620AQ010] 生態毒性試験の高度化と化学物質の新たな生態影響評価体系の開発 80

[1620AU003] リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）..... 126

[1820BA003] 海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発 192

[1718BY001] 平成 29・30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する第二段階生物試験（エストロン）実施業務... 195

[1818BY005] 平成 30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験法開発に係る業務 196

[1818BY006] 平成 30 年度化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験等実施業務 197

[1818BY007] 平成 30 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務 198

[1818BY013] 平成 30 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務 202

[1818BY015] 平成 30 年度農業水域生態リスクの新たな評価法確立事業（調査研究）業務 202

[1818BY016] 平成 30 年度 OECD 魚類急性毒性試験法の改訂に係る検討業務..... 203

[1719CD004] 魚類慢性毒性予測手法の提案：化学物質構造や他生物の毒性値データの活用 210

2.4.5 マルチスケール化学動態研究プロジェクト

【区分名】 課題解決型

【研究課題コード】 1620AA045

【担当者】 ○今泉圭隆（環境リスク・健康研究センター）、武内章記、櫻井健郎、河合徹、鈴木規之、山川茜、倉持秀敏、梶原夏子、鈴木剛、黒田啓介

【期 間】 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

【目 的】

多数の化学物質に対して、その特性に応じた効果的で効率的な管理方法が求められている。着目すべき時空間スケールや媒体は、環境中動態に影響を及ぼす当該化学物質の特性や健康・環境に対する影響に応じて決まる。本プロジェクトでは、リスク評価や管理に求められるさまざまな時空間スケールや媒体において、高精度分析等によって未解明な動態を明らかにし、環境実態を適確に把握・予測するためのモデル構築を進めるとともに、国際条約の有効性評価等への貢献など新たなリスク管理手法の提言に繋げる知見を集積することを目的とする。そのために、全球スケールでの高精度分析による発生源の識別、生物移行動態の把握を進め、全球スケールでの動態モデルの構築を進める。また、地域スケールから屋内スケールで、農薬・添加剤など類似機能を有する多種化学物質の排出過程や環境動態の把握および予測手法の構築を進める。

【内容および成果】

大気由来水銀と陸水環境中の水銀濃度との関係を明らかにするために、閉塞湖で貧栄養湖である本栖湖と摩周湖の水中水銀濃度の鉛直分布の季節変動と歴史的な変遷に関するデータ解析を実施し、いずれの湖も大気から水銀が供給されているが、摩周湖での過去データとの比較で、大気からの沈着量が減少している可能性が示唆された。また海水中的水銀濃度分布を明らかにするために、クリーン採水技術の作業環境調査を実施したのと同時に、高感度で迅速に海水中総水銀濃度を分析する手法を確立した。

海水 - 粒子状有機物間の分配係数の時空間変動を考慮するために、メチル水銀のプランクトン移行動力学モデルを水銀の全球モデルに導入した。これにより、産業革命以降の長期（1850-2010）シミュレーションにおいても、海水中的の総水銀濃度をおおよそ 1 オーダー以内の誤差で予測することができるようになった。一方、海水中的のメチル水銀濃度の予測結

果は誤差が大きい。メチル化、脱メチル化などの海水中の水銀形態変化の速度定数に関する実験的な検討が必要である。

環境多媒体モデル G-CIEMS を利用した過酸化水素の河川水中濃度モデルの構築・検証を進めた。自然環境中での光反応による生成・分解過程が重要なプロセスである過酸化水素に関して、昨年度作成した簡易モデルを改良・拡張する形で実環境に適用可能なモデルを構築した。また、排出処理を考慮した河川水中有機物濃度の予測手法も構築し、有機物 (COD) 濃度および過酸化水素濃度の実態調査との比較によるモデル予測精度の検証を進めた。

屋内スケールにおける製品からの化学物質の排出動態を把握し、予測手法を構築することを目指し、半揮発性、低揮発性の添加剤の排出過程を調べた。ポリマー製布製品に含まれるフタル酸ジエチルヘキシル、リン酸トリクレジル、リン酸トリフェニルについて、製品表面に付着させた模擬ダスト中の濃度は一週間後には $1.2 \mu\text{g/g}$ から $12,000 \mu\text{g/g}$ の範囲であった。添加剤の製品から付着ダストへの移行過程の数式モデルの検討ならびに代替難燃剤の蒸気圧の測定を進めた。

〔備考〕

国立水俣病総合研究センター、新潟工科大学、化学物質評価研究機構、トロント大学、京都大学、広島大学、熊本県立大学、新潟大学と連携している。

〔関連課題一覧〕

[1719AH004] メチルシロキサン の環境中 存在実態、多媒体挙動に関する研究	189
[1620AQ019] リスク管理戦略研究のための基盤研究	82
[1620AU003] リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）	126
[1719BA005] 過酸化水素の時空間分布予測のための多媒体モデル構築に関する研究	192
[1718BE001] 海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化 (3) 海洋における無機水銀のメチル化と生物蓄積のモデル化	195

2.4.6PM2.5 など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA046

〔担当者〕 ○高見昭憲（地域環境研究センター）、菅田誠治、永島達也、森野悠、五藤大輔、茶谷聡、佐藤圭、清水厚、伏見暁洋、平野靖史郎、古山昭子、藤谷雄二、山崎新、近藤美則

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

微小粒子状物質 (PM_{2.5}) やオゾンを含む国内およびアジアの大気汚染を削減することは必要である。また、PM_{2.5} を含む大気汚染は人体に影響を及ぼすが、PM などの健康影響については国内の疫学的知見、原因物質の特定、発生機序の知見が不足している。本研究では、大気質モデルの精度向上と疫学的知見の収集を中心として研究を進め、大気汚染の発生源や原因物質の排出削減対策の方向性の提示（緩和策）、健康影響の解明（実態解明）、濃度予測システムを用いた注意喚起情報の発信（適応策）を目的として研究開発を行い、大気環境管理への科学的課題と方法を示すことにより安全確保社会の実現に貢献する。

排出インベントリの整備とともに、大気観測、室内実験の知見をもとに大気モデルの性能の向上を図り、大気汚染の発生源や原因物質の排出削減対策の方向性を提示する。また、粒子状物質の毒性試験を実施して毒性評価を行い、国内での疫学調査により粒子状物質がもたらす健康影響の国内知見を創出する。さらに、大気モデル及び疫学知見を考慮した注意喚起情報の発信手法の構築を行う。

〔内容および成果〕

大気質モデルによるオゾンや SOA の濃度再現性向上のために、日本国内の詳細な植生データと排出係数を集約し、植物起源 VOC 排出インベントリを新たに構築した。また、固定発生源からの汚染物質の排出特性をより適切に表現するために、従来の業種別、燃料種別に加えて施設種の情報も有する排出インベントリを新たに構築した。また、凝縮性粒子の排出量推計を精緻化するとともに、そのガス粒子分配を考慮した大気シミュレーションを実施して、大気中の PM_{2.5} に対

する寄与を推計した。SOA の発生源解析に役立てるため、新たな SOA 分子マーカーの探索に関するスモッグチャンバー実験および地方環境研究所との夏季関東における共同予備観測を行った。人為起源の VOC（トルエン、ナフタレン）を SOA 前駆体として用い、炭化水素 /NO_x 比および粒子濃度を変えてスモッグチャンバー実験を行った。また、地環研の協力により夏季の群馬県前橋市で大気微小粒子サンプルの捕集を行った。福岡大学及び筑波の国環研に設置しているそれぞれ 2 台の ACSA14 の濃度比較を行った。比較により適切に装置の維持管理を行い、データ補正をこなうことで ACSA14 データは疫学研究で使用できることが示された。

多様な有機化合物や金属成分を含む大気粒子状物質の生体影響を多面的に調べるための高感度でハイスループットなバイオアッセイ方法として、抗酸化剤応答性配列、金属成分応答性配列、異物応答性配列、NF-κB 応答性配列を組み込んだ細胞のルシフェラーゼ活性測定による毒性評価手法を従来の遺伝子発現解析と比較した。死亡データに関しては厚生労働省への申請に基づく人口動態調査に係る調査票情報の提供を受け全国の大気観測データと突合した疫学関連解析の検討を開始し、全国規模で PM_{2.5} と死亡との関連性を解析し論文文化を進めた。

〔備考〕

九州大学、福岡大学、東京大学、京都大学、地方環境研究所

【関連課題一覧】

[1618AH003] PM _{2.5} の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明	222
[1719AO001] 大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明	295
[1820AO001] 二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究	295
[1418BA002] マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変化事例の解析	226
[1618BA001] PM _{2.5} の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究	194
[1618BA007] 大気中の二次汚染物質に対する発生源寄与推計と対策立案に資する規範的モデルの確立	228
[1820BA001] 革新的モデルと観測・室内実験による有機エアロゾルの生成機構と起源の解明	230
[1618BY001] PM _{2.5} の正確な 1 時間値測定装置の開発	299
[1620CD001] アジアのバリューチェーンを通じた PM _{2.5} による健康被害の発生メカニズムの解明	174
[1719CD018] 気相・液相反応メカニズムに基づいた有機エアロゾルのモデル開発と物理化学特性解明	237
[1818CD001] 微小粒子状物質 (PM _{2.5}) とその成分曝露がもたらす妊婦・胎児の健康影響評価	215
[1819CD002] 舗装道路表面を新たな反応場として考えるメガシティの大気環境問題への先駆的研究	238
[1818MA002] 東南アジアおよび南アジアにおける大気汚染改善を目的とした将来エネルギーシナリオの研究	243
[1818MA005] 希釈法による一次発生源の揮発性分布の導出	220

2.4.7 地域の水環境保全に向けた水質改善・評価手法の開発プロジェクト

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA047

〔担当者〕 ○珠坪一晃（地域環境研究センター）、高津文人、小松一弘、富岡典子、岡寺智大、小野寺崇、水落元之、竹村 泰幸
 〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

アジア地域の開発途上国では、社会経済的な制約等から水環境保全技術（排水処理技術）の導入が遅れており、水質汚濁（富栄養化）や感染症などのリスクが増大している。また国内においても、水域における底質の悪化をはじめとする環境問題が顕著化している。また、排水処理に伴う多大な電力消費・余剰汚泥等の発生や不適切処理・放流の結果生じる水域からの温室効果ガスの発生など解決すべき問題は多い。一方、水環境管理の観点から、排水処理技術の導入等による有機物や栄養塩の濃度に基づく量的な規制が行われてきたが、必ずしも放流先の水域での分解特性、水利用特性等を管理に反映できていなかった。社会経済的な制限下で、実効的な水質改善・管理を行うためには、適地型技術の開発と、処理水及び水域の複合的評価手法の開発・適用による保全・管理技術の評価と最適化を総合的に推し進めていく必要がある。本

研究プロジェクトでは、これらの技術開発、評価手法開発とそれらの統合化により、地域や水域の特性等に応じた水質改善・管理手法を提案することを目的とする。

本プロジェクトは、主として複数の水環境保全技術の開発に主眼を置いたサブテーマ 1 と地域や水域の特性を包含した評価手法を開発し、保全・管理技術の評価に反映するサブテーマ 2 から構成される。サブテーマ 1 の地域特性に応じた水環境保全技術の開発、サブテーマ 2 の水域の炭素・窒素の代謝特性の把握や微生物学的な解析などの多様な指標に基づく健全性評価、排水インベントリ等に基づく技術評価・水資源への影響評価とそれらの統合化により、地域・水域の特性や社会経済環境等に応じた水環境改善技術や水域の管理手法を提案する。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1 では、途上国都市域で問題となっている生活排水による水質汚染の対策技術として、分散型の適地排水処理システム（スポンジ担体を用いる好気性ろ床）の性能実証を、バンコク首都圏庁との連携により実施した。その結果、既存システム（活性汚泥法）を上回る優れた処理水質（特に NH₄-N、大腸菌）を短い処理時間（HRT 5 時間、既存システムの 1/3）で達成した。また、集合住宅からの排出パターン（ピーク比 1.6）での流量変動運転下でも安定的な水質を得られる事が明らかになった。実規模導入された処理システム（40 m³/day、腐敗槽の後処理設備、民間企業の社宅に実装）の性能評価を行い、実規模での性能確保が確認された。技術展開を見据えたワークショップを行い、省エネ、維持管理容易といった途上国への技術導入に関わる技術の必要要件を確認すると共に、自治体、ステークホルダーとの連携関係を構築した。

排出量が急増している電子産業排水に対応可能なメタン発酵処理システムの開発については、PRTR 物質であるモノエタノールアミン（MEA）の分解特性の評価を実施した。その結果、MEA は通常酸生成、水素生成酢酸化、メタン生成という経路で分解され、安定的なメタン発酵処理が可能である事が分かった。

閉鎖性水域における底質の改善技術として、堆積物微生物燃料電池による栄養塩溶出抑制効果を霞ヶ浦底泥を用いて評価した。その結果、リン酸態リンの溶出抑制効果に再現性があることが確認され、発電量（回路の電子移動量）が低下してもなお効果が持続することが明らかになった。また、電極（アノード）の底泥への設置による浄化効果の及ぶ範囲についての基礎的な知見が得られた。また当該技術に関する特許権を取得した。

サブテーマ 2 では、タイ・バンコク都を対象に行った排水インベントリに基づく汚濁負荷発生解析等で明らかになった、下水処理区で水質改善効果が不十分である原因を明らかにするため、水路、河川水質のデータ（298 地点）の解析を行った。その結果、下水処理区内の水質（BOD 濃度）改善の阻害因子が、主にアンモニア態窒素であることが示唆された。また汚染水路水から高頻度に検出された *Arcobacter* sp. の定量系（競合 PCR 法）を構築すると共に、水路の水質と病原性細菌濃度との関連性評価を継続的な調査により行った。その結果、季節に依らず大腸菌は BOD や COD などの有機汚濁指標との相関性を示したが、*Arcobacter* sp. は有機汚濁指標との関連性を示さず、その生残性が異なることが明らかになった。また検出された *Arcobacter* sp. には病原性を持つものが含まれる事を確認した。

生活排水（下水）や処理水が環境水の水質に及ぼす影響を評価するため処理プロセスの汚泥や窒素成分の炭素・窒素安定同位体比の変化等、処理方式と処理特性の関連について解析を進めた。また、処理水放流域（霞ヶ浦新川河口）における水質観測を行った。その結果、処理水放流域での観測結果から、人工的な水温躍層の形成や生産特性の変化等が明らかになった。さらに放流口から数 10 m ～数 100 m 流下した地点では冬季において二次汚濁に似た現象や栄養塩等の底泥溶出が示唆された。

〔備考〕

タイ カセサート大学、コンケン大学、バンコク首都圏庁、岐阜高専、群馬大学、金沢大学、新潟薬科大学 その他民間企業

【関連課題一覧】

[1719AH001] 新環境基準項目（底層 DO 等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究 224
 [1820CD003] バイオガスによる阻害物除去が可能な新規嫌気処理リアクターの開発 239
 [1719KZ002] バイオガスを活用した高効率型排水処理リアクターの開発 240

[1820KZ001] 適切窒素除去技術の開発による東南アジア都市部での浄水プロセスの高度化とリスク低減 241

2.4.8 リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA048

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、小池英子、中山祥嗣、山崎新、曾根秀子、平野靖史郎、横溝裕行、中島大介、今泉圭隆、高見昭憲、珠坪一晃、小山陽介、大野浩一、松橋啓介

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

安全確保プログラムにおいてリスクの管理・評価の体系が定まっていない諸課題に取り組む各プロジェクト研究の成果に基づき、リスクへの管理・評価の体系として構築することを目指す。具体的には、新規健康影響のリスク評価と管理を社会実装するための社会受容、合意形成に関する研究、生態影響の包括的な評価、また沿岸域、大気汚染、水環境など多様な場における評価と管理を社会実装するためのアプローチに関する研究、新規・多種物質の網羅的・包括的監視手法を活用する管理体系に関する研究を進め、各研究プロジェクト成果をアウトカムに結びつけることを目指す。

〔内容および成果〕

今年度は、1) 予防的取り組み方法の新たな形での政策構成に向けての検討を進めた。水俣病、イタイイタイ病、四日市ぜんそくなどの環境汚染事例を、これまでの杉並病、アスベストなどの事例に加えて収集し、これらの事例を統一的な視点から比較する考察を行った。各事例について、特に対策、施策が構成されるに至るまでの段階に注目し、情報、内容、科学的知見、社会的・経験的判断などの視点から時系列的に生じた事項を分類、配列する試みを進めた。この整理、考察によって、科学的知見と経験的知見の状況や段階によって予防的あるいは予見的な対応とよりリスク評価に基づく対応がどのように選択され、あるいは選択されなかったかを明らかにする考察を行った。これにより、予防的取り組みが有効、必要な科学的知見と経験的知見の特性をある程度まで明らかにする進展を得た。2) 免疫影響などのプロジェクト研究成果に基づく影響の可視化の可能性については、特にアレルギー投与とあわせてビスフェノール A を投与した際の免疫影響という新たなプロジェクト成果と関連する文献レビューを実施し、既往の知見の整理と、ビスフェノール A に関する管理措置や出荷状況、類似物質への変換状況などの基礎知見の収集を進めた。

〔備考〕

早稲田大学

日本バイオアッセイ研究センター

【関連課題一覧】

[1620AQ019] リスク管理戦略研究のための基盤研究.....	82
[1620AQ027] 化学物質データベース運営経費.....	82
[1620AQ033] リスク評価科学事業連携オフィス環境リスク評価事業拠点.....	83
[1822BA003] 災害・事故での非正常状態のリスク評価手法の開発とリスク管理基盤の構築による総括.....	194
[1818BY001] 有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務.....	196
[1818BY011] 平成 30 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務.....	200
[1818BY017] 平成 30 年度水生生物保全環境基準等に係る文献調査及び要調査項目に係る一斉分析法開発業務.....	204
[1518CD003] エピジェネティック活性をもつ化学物質の影響把握と新たな環境リスクの予防策.....	204
[1719CD032] 地球温暖化対策のための地表面温度の時空間解析の高度化.....	155

2.4.9 水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1820AA001

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、田中敦、武内章記、河合徹、柳澤利枝、岩井美幸、南齋規介、小口正弘、山川茜

〔期間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

水銀に関する水俣条約の締結を受けて、地球規模における水銀管理を支える科学的知見の構築が急務である。本研究では、自然界における水銀の地球規模の動態を観測およびモデルの双方の取り組みによって明らかにするとともに、人間活動に伴う水銀の国際マテリアルフローと排出推定に関する研究、また、別の地球規模汚染物質である POPs 等との複合影響を視野に入れた健康影響に関する研究に取り組み、地球規模での水銀のリスク管理の基礎となる科学的知見の提供を目指す。

〔内容および成果〕

課題 1：計測および実験的手法による水銀の化学動態の研究

プランクトンへのメチル水銀の移行・取込の評価をするために、形態別水銀分析手法の確立および、プランクトンの標準物質（BCR-414）を用いた精度管理を実施した。先行研究の参照値は 0.190 - 0.235 $\mu\text{g/g}$ と誤差が大きかったが、異なるメチル水銀分析手法を用いて比較測定を実施した結果、0.186 \pm 0.006 $\mu\text{g/g}$ の高精度な結果を得た。そして国内の異なる水圏環境に生息するプランクトンのメチル水銀濃度の実態を把握するために、湖沼（摩周湖・霞ヶ浦）、湾内（水俣湾、鹿児島湾）、そして沿岸域（釧路沖、久米島沖）でプランクトンの大量採取を実施した。

課題 2：水銀の全球多媒動態の解析とモデル化に関する研究

プランクトンサイズと溶存有機炭素濃度への、メチル水銀の植物プランクトンへの取り込み速度の依存性を考慮した動力学モデルを全球モデルに導入した。この結果、百年スケールの長期シミュレーションにおける海水中総水銀濃度の予測精度が改善され、実測濃度との差はほぼ 1 オーダー以内となった。また、海水中形態変化の速度定数、臭素化合物による大気中の形態変化、陸域炭素循環モデルをベースにした陸域動態モデルに関する文献調査を実施した。

課題 3：POPs 等との複合影響を視野に入れた水銀の健康影響に関する研究

1) メチル水銀および POPs の中でも魚摂取による曝露割合が高いポリ塩化ビフェニル (PCBs) の妊娠期における複合曝露影響を検討するため、妊娠マウスに対してメチル水銀と PCBs を曝露し、仔獣の免疫系に及ぼす影響について検討した。現在、血液学的変化等について解析中である。2) メチル水銀 (POPs も含める) に関して、妊娠女性および未妊娠女性が曝露源やその物質についてどのように理解しているかについて認知度調査を実施するため、医学研究倫理審査委員会への承認を得た。現在、対象者の募集方法の検討を進めるとともに、日本人の水銀曝露状況等について整理し、学会等で報告した。

課題 4：水銀の地球規模でのマテリアルフロー解析と排出推定に関する研究

PRTR 届出排出量による実際の環境排出量の反映の程度を検討するため、下水処理施設を事例として PRTR 届出排出量（公共用水域）の算出根拠となっている放流水の水銀濃度の実態を調査した。施設では下水道法に基づく水質検査として測定が行われていることから、多くの施設で測定下限値は 0.0005mg/L（基準値の 1/10）、水質検査結果はこの下限値未満となっていた。これに対し、3 施設で検出下限値を 0.2ng/L（基準値の 1/25000）とした放流水の高感度分析を行ったところ、結果はいずれも検出下限未満であり、実際の排出濃度は極低濃度であると考えられた。

〔備考〕

環境省国立水俣病総合研究センター
鹿児島大学
東京大学大気海洋研究所

〔関連課題一覧〕

[1718BE001] 海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化 (3) 海洋における無機水銀のメチル化と生物蓄積のモデル化 195

2.5 統合研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620SP050

〔担当者〕 ○藤田壮（社会環境システム研究センター）、高橋潔、脇岡靖明、松橋啓介、増井利彦、青柳みどり、岡川梓、芦名秀一、金森有子、花岡達也、藤井実、藤野純一、長谷川知子、須賀伸介、一ノ瀬俊明、有賀敏典、亀山康子、久保田泉、高倉潤也、石河正寛、江守正多、花崎直太、横畠徳太、伊藤昭彦、南齋規介、永島達也、井上智美、角谷拓、五味馨、岡寺智大、稲葉陸太、深澤圭太、戸川卓哉、田崎智宏、平野勇二郎、中村省吾、岡田将誌、山口 臨太郎、森保文、大場真、岡和孝、YAWALESATISH KUMAR, LI Zhaoling, WU Wenchao, LiuJingyu, AMBIYAH Abdullah, 牧誠也, ESTOQUERONALD CANERO, 蛭田 有希, GAO Lu, MO Yongwon, CHEN HE, CHANDRAN REMI

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

様々なスケール（世界、アジア、国、都市）を対象としたモデル開発と政策評価手法の開発とその適用を通じて、社会、経済の発展と、低炭素、資源循環、自然共生、安全確保等の各課題を解決するシナリオ、ロードマップを開発する。本研究は、3 つのプロジェクト（PJ）からなる。PJ1「世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」では、世界とアジアを対象に、低炭素を中核として資源循環等の課題を取り込んだ新しい統合評価モデルの構築に向けた議論を行った上でモデル開発を実行し、開発したモデルを用いて持続可能社会シナリオの定量化を世界、アジア各国について行う。PJ2「適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究」では、国や地域、都市を対象に統合評価モデルや環境影響評価モデルの開発を行うとともに、持続可能社会の実現に向けた社会実装支援の検討を社会モニタリングを通じて行う。PJ3「持続可能社会実現のための政策評価研究」では、持続可能な社会の実現に向けて、地域・生活のビジョン・計画手法の確立と、国・地域のより効果的かつ合意可能な法・制度の提案を提示し、ステークホルダーとの対話や参加を通じて持続可能な社会のビジョンと実現のための政策とその評価を行う。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は、各 PJ で以下の研究を行った。

PJ1「世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」のうち、世界を対象とした研究では、SDGs のゴール 2 である飢餓撲滅の国際目標に向けた取り組みが環境条件（温室効果ガス排出・水利用・森林面積・窒素利用）に及ぼす波及影響の分析を行い、食料生産のみならず食料需要の対策が有効になることを示した。また、生物多様性保全・土壌劣化回避のための保護地設定によって、世界のバイオマスエネルギーの供給ポテンシャルは年間 168-281EJ と見積もられた。アジアを対象とした分析では、中国やインド、タイなどアジアのいくつかの国を対象とした統合評価モデルの開発、適用を通じて、将来の経済発展と温室効果ガス排出削減に向けた取り組みや持続可能な発展に向けた取り組みについて評価を行った。また、将来の温室効果ガスや大気汚染物質の排出について、大規模排出源を想定するダウンスケール手法の開発も行った。

PJ2「適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究」では、国土全体から都市までを対象としたマルチスケールにおける課題別の評価モデルの開発では、各モデルを連携させたシステムを構築するとともに、具体的な対象を用いた統合的評価を試みた。国・地域・都市を対象とした経済・社会・技術の統合評価モデルの開発では、既存の AIM モデル群をもとに、都市構造変化を考慮でき、空間・時間精度の高いエネルギー需要・地域資源データを取り扱えるように拡張・改良し、低炭素型地域実現のための技術及び制度・政策を含むシナリオ分析を行うとともに、環境省の CO₂ テクノロジーアセスメント事業の成果を利用して、北九州市や郡山市との政策対話を実施した。持続可能社会実現策の社会実装支援方策及び社会モニタリング研究では、住宅やオフィス、工場の電力や燃料消費のモニタリングシステムを開発し、インドネシアや福島県においてモニタリングを継続してきた。エネルギー消費の状態を判別する、マルコフスイッチングモデルを適用してモニタリングデータの分析を行い、高い精度でエネルギー消費パターンを再現できることを確認した。

PJ3「環境社会実現のための政策評価研究」では、持続可能な社会と地域・生活のデザインに関する研究として、環境省による「家庭部門の CO₂ 排出実態統計調査」の全国試験調査の個票データを用いて、地域・生活に起因する環境負荷

の定量化を進め、民生家庭部門や運輸旅客部門に起因する二酸化炭素排出量の推計及び分析を行った。また、持続可能社会実現に向けた政策・法制度研究では、持続可能な社会を目指す日本を計測する指標に関する研究として「包括的な富」を対象に、資本を統合する際の重み付けとなる前向き・後向きシャドー価格の理論モデルを構築し、いくつかの主要国では再生可能エネルギー資本が自然資本を上回ることを推計で明らかにした。さらに、継続して実施している持続可能な社会に関する世論の意識調査から、「経済」への影響は常に考慮すべき点であり、環境政策が国民の支持をえられるかどうかは、その政策の実施時期の景気に影響される可能性が大きいことを示した。

2.5.1 世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA051

〔担当者〕 ○高橋潔（社会環境システム研究センター）、増井利彦、青柳みどり、脇岡靖明、芦名秀一、金森有子、花岡達也、藤井実、藤野純一、岡川梓、長谷川知子、江守正多、花崎直太、横島徳太、伊藤昭彦、南齋規介、永島達也、井上智美、角谷拓、五味馨、高倉潤也、XIE YANG, YAWALESATISH KUMAR, LI Zhaoling, WU Wenchao, LIUKai, LiuJingyu

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

低炭素、資源循環、自然共生の各領域を対象とした課題解決の統合に加え、安全確保も考慮することが可能となる世界規模の統合評価モデルの構築の可能性について議論し、新たな統合評価モデル開発を行うことを第一の目的とする。また、開発した統合評価モデルを用いて、世界全体を対象とした持続可能シナリオの定量化を行うことを第二の目的とする。さらに、ダウンスケール手法の開発・適用を通じて、他の PJ においても利用可能な空間解像度の将来シナリオの提供を行うことを第三の目的とする。アジア全域もしくは主要国については、低炭素、資源循環、自然共生、安全確保を一貫性をもって考慮できる統合評価モデルの開発を行うことを第四の目的とし、世界シナリオと整合するとともに、各国の発展段階に対応した持続可能シナリオを定量的に開発することを第五の目的とする。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1「世界を対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」では、社会経済シナリオ SSP について、気候予測実験や環境影響評価での将来想定として利用可能な土地利用並びに各種温室効果ガス・大気汚染物質排出量の空間詳細化情報を作成し、データ配信を開始した。また、(1)SDGs の 1 つである飢餓撲滅の国際目標に向けた取り組みが環境条件（温室効果ガス排出・水利用・森林面積・窒素利用）に及ぼす波及影響の分析、(2) 生物多様性保全・土壌劣化回避のための保護地設定が気候政策の実施条件（バイオマスエネルギーポテンシャル）に及ぼす影響の分析、を実施した。(1) については、単純に供給側（食料増産）のみによる飢餓対策を実施した場合には温室効果ガス排出や窒素利用の増加などの環境悪化が懸念されるものの、過剰消費・食料廃棄の抑制などの消費側対策を併せて実施することで、飽食の回避による健康悪化の軽減も含め、健康・飢餓・環境の問題の同時解決を目指しうることが示唆された。(2) については、森林総合研究所との共同研究による生物分布適域の分析結果をふまえた優先的に保護すべき地域や、土壌劣化回避の観点から保護すべき地域を所与の制約条件として与えたいうで、バイオマスエネルギーの生産価格に応じた世界・地域別のバイオエネルギー供給ポテンシャルを推計し、供給曲線を描出した。その結果、保護地の制約条件を想定しない場合には 245EJ/年であるバイオエネルギーポテンシャルは、保護地を考慮した場合には 149EJ/年と見積もられた。

サブテーマ 2「アジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究」では、中国やインド、タイなどアジアのいくつかの国を対象とした統合評価モデルの開発、適用を通じて、将来の経済発展と温室効果ガス排出削減に向けた取り組みや持続可能な発展に向けた取り組みについて評価を行った。中国では、大気汚染、水質汚濁、廃棄物など二酸化炭素以外の汚染を内生化した応用一般均衡モデルの開発を行い、これらの削減を目的とした環境税や炭素税導入による汚染の排出量変化や経済活動への影響を評価した。汚染物質の排出削減という観点からは、高位の環境税（12 元 / 大気汚染物質基準単位、14 元 / 水質汚濁物質基準単位、15 元 / 固形廃棄物トン）と低位の環境税 + 炭素税（6 元 / 大気汚染物質基準単位、7 元 / 水質汚濁物質基準単位、10 元 / 固形廃棄物トン、40 元 / tCO₂）は、ほぼ同等の削減効果が得られる結果となった。また、

汚染削減のために、経済活動のサービス化や低炭素電源の導入が進む結果となった。また、インドネシアを対象にした分析では、同国で問題となっている土地利用起源の温室効果ガス排出量を分析するために、土地利用変化マトリクスを応用一般均衡モデルに内生し、農業起源による温室効果ガス排出量の推計に加えて、土地利用変化による排出量についてもあわせて評価できるようにモデルの開発を行った。

【関連課題一覧】

[1418BA001] 統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化 272

[1719BA010] パリ協定気候目標と持続可能開発目標の同時実現に向けた気候政策の統合分析 276

[1820BA005] 気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築 278

[1818BH001] 平成 30 年度二国間クレジット（JCM）推進のための MRV 等関連するインドネシアにおける技術高度化事業委託業務 280

[1618CD029] 季節予報に基づく作物・エネルギー・経済モデルによる世界食料価格の予測精度と限界 287

[1721CE002] 地球システム—水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究 157

[1719KZ001] 都市・地域スケールでの統合的な低炭素シナリオ設計モデル開発と社会実装手法の検討 290

[1818LA002] ICT サービスによる環境および経済への総合影響予測モデルの検討 291

2.5.2 適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究

〔区分名〕 課題解決型

〔研究課題コード〕 1620AA052

〔担当者〕 ○ 脇岡靖明（社会環境システム研究センター）、芦名秀一、藤井実、増井利彦、高橋潔、須賀伸介、花岡達也、一ノ瀬俊明、金森有子、岡川梓、有賀敏典、岡寺智大、稲葉陸太、深澤圭太、大場真、戸川卓哉、牧誠也、岡田将誌、KIM Satbyul

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

持続可能な社会への転換を目指して、低炭素・資源循環・自然共生の各領域の取組が社会と環境へ及ぼす影響を、国土及び地域、都市のスケールで相互に整合的な分析が可能とできるマルチスケールのモデル群を開発する。地域、都市の包括的な環境社会への実現方策を検討するとともに、社会実装による効果検証の視点も加味した総合的な戦略づくりを実施する。具体的には、気候変動の緩和・適応をはじめ、資源循環や生物多様性・生態系保全を含めた環境問題解決のための施策の提案・効果分析に加え、地域活性化・回復などの環境、経済及び社会の観点から、その効果についても総合的・統合的に定量的評価が実施可能を目指し、国から地域・都市まで適用可能な汎用性を持ち、かつ異なる地域スケールの分析を相互に整合的に実施できるモデル群を開発する。開発したモデル群を用いて適応策と緩和策をはじめとした様々な環境問題の解決策を合わせた統合的な施策評価と実施計画の立案検討のための枠組みを構築するとともに、日本やアジアへ適用して社会実装も目指した科学的知見に基づく持続可能な社会実現への政策立案とその実現を支援する。また、エネルギー消費のような社会経済活動に加えて、制度・政策の根付きやそれに伴う実際の効果を検証できるなどの社会モニタリングシステムを構築し、開発した枠組みの有効性とそれを用いて立案・実施した政策の効果検証を実施するとともに、モデル群へフィードバックしてその高度化を進める。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1「地域・都市を対象とした環境影響評価モデルの開発」においては、国土全体から都市までを対象としたマルチスケールでの課題別評価モデルに関しては、昨年度に引き続き、文部科学省「SI-CAT：気候変動適応技術社会実装プログラム」の課題 3「気候変動の影響評価等技術開発に関する研究」の主管研究機関として、自治体レベルにおける気候変動の影響評価や適応策の検討を、科学的知見をもとに支援する技術開発を行った。また、統合的評価に向けたプラットフォーム開発に向けて、昨年度試作した土地利用モデルの改良を行った。このモデルは既知の土地利用遷移を学習データとして将来の土地利用変化を予測するモデルであるが、学習データが不足するため、遷移セルの予測精度が悪いという課題があった。今年度は、学習データの増強と呼ばれる手法を用いて、遷移セルの学習データを増やすことで、よ

り精度の高いモデルが構築できた。

サブテーマ 2「国・地域・都市を対象とした経済・社会・技術の統合評価モデルの開発」では、既存の AIM モデル群をもとに、都市構造変化を考慮でき、空間・時間精度の高いエネルギー需要・地域資源データを取り扱えるように拡張・改良し、低炭素型地域実現のための技術及び制度・政策を含むシナリオ分析を行った。また、自治体担当者等が自ら利用することを想定して、専門的な数理モデルをもとに開発した、Excel や Web で操作可能な手法・ツールを作成し、この川崎市版を「低炭素都市づくり・エネルギーワークショップ in 川崎」（2017 年 11 月及び 12 月）の参加者（市議会議員等含む）に提供し、議論の支援と実証を実施した。

サブテーマ 3「持続可能社会実現策の社会実装支援方策及び社会モニタリング研究」では、住宅やオフィス、工場の電力や燃料消費のモニタリングシステムを開発し、インドネシアや福島県においてモニタリングを継続している。マルコフスイッチングモデルを適用してモニタリングデータの分析を行い、高い精度でエネルギー消費パターンを再現できることを確認した。また、産業（製造業）の大幅な低炭素化に向けて、コジェネレーション、廃棄物焼却熱の産業における高効率利用、再生可能エネルギーによる効率的熱供給を統合的に進める仕組みを提案・設計し、費用対効果等の評価を行うとともに、システムの効率化に資する情報技術の活用方策を整理した。研究結果は環境省の複数の委員会等で活用されるとともに、本構想の推進に向けて、自治体・企業等との連携による研究会を設立した。アジアの途上国での活用を念頭に、関連する技術情報をまとめて、現地の政府関係者に提供した。

【関連課題一覧】

[1620BA002] 気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプションの分析	275
[1719BA009] 廃棄物の高度な地域熱利用のための技術・社会システムに関する研究	275
[1719BA012] 資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証	277
[1820BA005] 気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築	278
[1618CD001] 都市のコンパクト化による交通行動の変化を考慮した運輸部門 CO2 排出量推計	285
[1820CD014] 発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測	314
[1719KZ001] 都市・地域スケールでの統合的な低炭素シナリオ設計モデル開発と社会実装手法の検討	290
[1519ZZ001] 気候変動の影響評価等技術の開発	292

2.5.3 環境社会実現のための政策評価研究

【区分名】 課題解決型

【研究課題コード】 1620AA053

【担当者】 ○松橋啓介（社会環境システム研究センター）、亀山康子、青柳みどり、森保文、金森有子、久保田泉、岡川 梓、有賀 敏典、田崎智宏、角谷拓、深澤圭太、平野勇二郎、中村省吾、石河正寛、CHEN HE、山口 臨太郎

【期 間】 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

【目 的】

持続可能な社会に向けた、地域及び生活の具体像の検討と、その実現に必要な計画策定手法の開発を実施するとともに、国・地域の法制度を対象として持続可能社会実現の観点から効果的な法制度を提示する。具体的には、持続可能社会実現のための計画策定手法を開発するとともにデータ収集・分析を実施する。また、地方自治体を対象に開発した手法を試行し、改善点の検討と改善のための追加的なデータ収集を実施する。次に、法制度を含めた政策評価の手続きを検討するとともに、開発した手法とこれまでに得られた成果を統合し、具体的な地域を対象とした適用を通じて持続可能社会実現のための政策評価や実現ロードマップを検討する。最後に、社会実装を見据えた政策提言に結びつけるための取組を実施する。これらを通じて、持続可能な社会における地域及び生活の具体像の提示とその実現に必要な計画策定支援及び政策提言に貢献する。

【内容および成果】

サブテーマ 1「持続可能な社会と地域・生活のデザインに関する研究」では、地域・生活に起因する環境負荷の定量化を進め、民生家庭部門や運輸旅客部門に起因する二酸化炭素排出量の推計及び分析を行った。また、移動手段を例として

個人的な行動選択と社会的な政策転換の関係性を一体的に把握・分析する調査結果の分析を行い、日常的には 40% 超が主に自動車を利用しているものの市長になったとして進める政策としては公共交通が過半となる 50% を超えること、その選択には法律に反しないことや良心に従うことなどの道徳観が間接的に関係することを明らかにした。サブテーマ 2 「持続可能社会実現に向けた政策・法制度研究」では、持続可能性指標の一つ「包括的な富」に着目し、人工資本と人的資本と自然資本を統合する際の重みづけとなるシャドー価格に関する理論モデルを構築し、再生可能エネルギーの資本が自然資本を上回る国があることを示した。また、環境保全と経済成長との優先度について経年的に実施している世論調査を分析し、環境政策への支持が景気に左右される可能性が大きいことを示した。

【関連課題一覧】

[1519BA001]	気候変動に対する実効性ある緩和と適応の実施に資する国際制度に関する研究	273
[1620BA002]	気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプションの分析	275
[1620BA004]	多様なステークホルダーの活動・原動力に根ざしたアジアの消費・生産パターンの転換方策	164
[1719BA012]	資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証	277
[1820BA005]	気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築	278
[1821BA001]	世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究	279
[1618CD001]	都市のコンパクト化による交通行動の変化を考慮した運輸部門 CO2 排出量推計	285
[1618CD017]	日本の農業政策に関する実証研究～農業部門の非効率性および経済厚生への影響	286
[1820CD007]	根本的なライフスタイル革新のための「自己の成長」プロセスの解明に関する研究	179
[1821CD003]	環境保全型農業促進補助金の効果に関する実証研究	288
[1822CD001]	ボランティア参加機構を活用したボランティア獲得のための情報システムの展開と拡張	289

3. 災害環境研究プログラム

3 災害環境研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620SP060

〔担当者〕 ○大原利眞（企画部）、林誠二、山田正人、玉置雅紀、中山祥嗣、藤田壮、大場真、平野勇二郎、大迫政浩、鈴木規之、多島良

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

福島復興再生基本方針（平成 24 年 7 月 13 日閣議決定）及び推進戦略等に基づき、災害と環境に関する研究（災害環境研究プログラム）を推進する。具体的には、平成 28 年度に福島県環境創造センター内に開設される国環研福島支部を災害環境研究活動の拠点として、「環境創造センター中長期取組方針」（平成 27 年 2 月環境創造センター運営戦略会議）に則り、福島県及び日本原子力研究開発機構（JAEA）とそれぞれの強みを活かした適切な役割分担のもと連携するとともに、他の国内外の関係機関・研究ステークホルダー等とも連携し、国環研がこれまで実施してきた災害環境研究の 3 つの研究プログラムである「環境回復研究」、「環境創生研究」及び「災害環境マネジメント研究」を更に継続・発展させる。

〔内容および成果〕

災害環境研究の現地拠点として創設された福島支部を中心に、つくば本部と連携して多様な災害環境研究を推進した。研究体制及び調査研究基盤の整備がほぼ終了し、産官学民との連携体制の構築なども進み、これらの基盤をもとに、災害環境研究プログラムを総合的に推進した。得られた研究成果は、国や自治体等における取組に活用された。

「環境回復研究」については、除染廃棄物等の溶融技術の開発と中間貯蔵施設への実装、特別除染区域での資源作物栽培とメタン発酵実証プラントによる検証、流域圏における放射性 Cs の生物濃縮やダム貯水池の影響把握、事故後初期の被ばく量推計などの新たな研究展開と知見が得られた。また、環境創造センターにおける福島県や JAEA と連携した取組についても、昨年度発生した帰還困難区域での森林火災による放射性 Cs の飛散流出の環境影響評価に係る継続的な調査、放射性 Cs を含む捕獲イノシシの適性処理に関する技術資料の作成等に代表されるように、更に進展が図られた。

「環境創生研究」については、これまで進めてきた福島県浜通り地域の新地町における産官学民と連携した復興まちづくり支援研究が地域エネルギー会社の設立に至るとともに、会津地域の三島町と連携した森林バイオマスを活用した地域エネルギーシステム研究・町おこし支援研究が進捗した。また、中通り地域の郡山市との SDGs や産業創生等に関する連携が進むなど、地域の環境・エネルギー資源を活用した地域環境創生研究の進化と面的展開が更に進んだ。

「災害環境マネジメント研究」の災害廃棄物関係では、西日本豪雨災害の現地支援対応（災害環境マネジメント戦略推進オフィスと連携）に熊本地震の検証作業の成果が活用されるとともに、これまで実施してきた人材育成研修や処理計画策定支援等の効果検証が進むなど、アクションリサーチが適切に機能しつつある。化学物質の環境・健康影響研究に関しても、環境研究総合推進費 S17 をベースとして、リスク管理目標の検討や緊急調査手法の開発、関係機関との連携が進んだ。

福島県環境創造センターにおける福島県と JAEA との連携、環境省や福島県内の自治体との連携、文部科学省の放射能環境動態・影響評価ネットワークや環境研究総合推進費 S17 を始めとする多様な学術研究機関との連携、研究成果の情報発信の取組みなども更に進捗した。

3.1 環境回復研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620AS001

〔担当者〕 ○林誠二（福島支部）、山田正人、玉置雅紀、中山祥嗣

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

東日本大震災に伴う原子力災害からの環境回復を進める上で、放射性物質に汚染された廃棄物等の適切な保管・中間貯蔵及びこれらの減容・再生利用・処分に関する技術システムの構築、並びに、様々な環境中における放射性物質の長期的な動態把握と環境影響評価が重要な課題となっている。そこで、中間貯蔵と県外最終処分に向けた減容化技術等の研究開発に取り組むとともに、指定廃棄物等の処理処分に係る技術的課題解決のための研究開発を進める。また、森林・水域等の環境中に残存している放射性物質の環境動態に関する長期的観点からの調査・研究を実施する。さらに、帰還地域における長期的環境影響評価を行うとともに、生活者の安全安心な生活基盤確保のための生活環境リスク管理手法の構築、生態系サービスを含めた生態系アセスメントを実施する。

〔内容および成果〕

放射性物質に汚染された廃棄物等の減容化・中間貯蔵技術等の確立においては、過年度に中間貯蔵施設が本格稼働した中で、県外最終処分に向けた放射性物質等を含む廃棄物等の減容化に係る技術開発とその高度化が一層進展するとともに、焼却灰や除染廃棄物等を対象に開発してきた熔融技術が、実際の熱的減容化プロセスへ実装された。また、低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理について、前者では水素ガス発生や配合設計を、後者では改質剤が長期安定性に及ぼす影響等、詳細技術に係る知見の集積が図られた。

放射性物質の環境動態解明や影響評価に係る研究については、河川水系における汚染の長期化へのダム貯水池の影響が明示されるとともに、淡水生態系における放射性セシウムの生物濃縮に関する新たな知見の獲得が図られた。放射線に係る影響評価については、野生げっ歯類を中心として直接影響に係る具体的な知見が得られた。さらに生態系モニタリング技術等技術開発研究についても進展が図られた。また、大気モデリング研究との連携によって、事故直後の実測データが非常に限られている甲状腺被ばく線量に関する補足的知見の取得と提供を行った。

〔備考〕

福島県、日本原子力研究開発機構など多数

3.1.1 放射性物質汚染管理システムの開発

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS002

〔担当者〕 ○山田正人（資源循環・廃棄物研究センター）、山田一夫、石森洋行、倉持秀敏、大迫政浩、山本貴士、小口正弘、遠藤和人、蛭江美孝、常世田和彦、中村公亮、伊藤浩平、由井和子、肴倉宏史、鈴木剛、野田康一、新井裕之、宮北憲治、高田恭子、千村和彦、中川美加子

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

国の喫緊の最重要課題である中間貯蔵と県外最終処分に向けた減容化技術等の研究開発に取り組むとともに、指定廃棄物等の処理処分に係る技術的課題解決のための研究開発を進める。

具体的には以下の 3 つの課題に取り組む。

- (1) 放射性物質を含む廃棄物等の減容化技術（熱的減容化技術とセメント技術適用）の開発・高度化。
- (2) 資源循環・廃棄物処理過程におけるフロー・ストックの適正化技術と管理手法の確立（フロー・ストックのリスク評価と管理システム開発、測定モニタリング管理手法開発）。
- (3) 低汚染廃棄物等の最終処分及び除去土壌等の中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理手法の開発・提案。

【内容および成果】

(1) について、熔融技術の開発では、焼却灰に対する迅速元素組成把握法を検討し、有用性と課題を示すとともに、除染廃棄物等のガス化熔融におけるポリ塩化ビニルのセシウム揮発促進剤としての効果を明らかにした。また、複数の仮設焼却施設に対する焼却シミュレータを完成させ、その利用方法を提示した。一方、本年度から福島復興を目的に、資源作物（ソルガム）のメタン発酵に関する技術開発を行い、作物の濡れ性の悪さと栄養素バランスの改善を検討し、安定発酵を明らかにした。さらに、地域内でソルガムの栽培や実証プラントの建設を行うとともに、メタン発酵における放射性セシウムの挙動解明に関する室内実験にも着手した。

中間貯蔵における熱的減容化については、端成分としてセシウム/カリウム長石を用いた実験から、セメント組成にすることで、検出限界となる温度域が広まり、必要塩素量が少なくなることが分かった。熱力学計算によってもこの現象は検証できた。灰洗浄による高度減容化と最終廃棄体化については、要素技術の検討（最適吸着剤の検討、吸着理論の模擬飛灰洗浄液による実証、ジオポリマーの吸着機構解析と長期安定性評価）を行うとともに、環境放射能除染学会に県外最終処分技術戦略研究会を設置し（2019 年度まで予定）、少数の中立的な有識者とともに、除染、減容化、再利用、高度減容化、最終廃棄体化、最終処分施設までの全体を考慮した複数のシナリオについて、学術的観点から自由な発想で、究極の濃縮を行った場合、オンサイトとオフサイトの関係、関連法規、多価値評価手法の導入など複数の視点から議論を進めた。

(2) について、フロー・ストックのリスク評価と管理システム開発については、比較的線量が高い地域で建造物表面の定期モニタリングを行い、物理減衰以外の環境減衰は累積雨量に関係があることを示した。また震災以前の 2010 年度から 2015 年度までの発生地空間線量率毎に産業廃棄物各品目の処理先の状況を示した。福島県内の線量が低い地域における廃棄物等の有効利用の実態調査をふまえた事例計算を行い、有効利用に伴う作業者の追加的な被ばく線量はバックグラウンドと比較して極めて小さいという計算結果が得られた。

測定モニタリング管理手法の開発については、分析機関 6 機関（NIES 含む）の参加を得て排水試料中の放射能濃度測定に係るクロスチェックを実施した。放射性 Cs 濃度が 10 Bq/L 超の試料では相対標準偏差は 5% 前後と測定精度は良好であった。放射性 Cs 濃度が 1 Bq/L を下回る試料の測定精度の改善が今後の課題である。熱処理減容化に係る放射性ストロンチウム（Sr）の挙動に関して、Sr は Cs と異なる飛灰への濃縮傾向は見られないこと、水溶性は Cs の 1/2 程度より低いことが示された。

(3) について、低汚染廃棄物等の最終処分技術については、セメント固型化研究を民間企業との共同研究として開始し、水素ガス発生や配合設計に関する知見を蓄積している。また、涵養量実証試験サイトのモニタリングを継続し、難透水性覆土に用いる無機系薄層遮水シートの効果についてとりまとめた。

除去土壌等の保管や中間貯蔵プロセスの適正化と長期管理については、実際の除去土壌入手のために自治体との調整を進めており、本年度中に第 2 回目のライシメーター試験を開始する。改質剤が長期安定性に及ぼす影響について、短期分別効率や溶出特性、構造安定性のための養生方法の検討を進めた。

コンクリート技術を適用した処分場施設の適正化については、文科省英知事業のコンクリートの汚染機構解析プロジェクトへ参加し、オフサイトとオンサイトの技術の融合を図り、外部機関とともに、放射性セシウムと放射性ストロンチウムのコンクリートへの浸透状況について、イメージングプレートを用いた定量マッピング技術基礎開発を行った。その上で、両元素の浸透に及ぼす、共存イオン効果、イオン濃度効果、セメント種類、骨材中の粘土、コンクリートの変質の影響を定量評価した。処分場施設の高耐久化については、アルカリ骨材反応と塩類劣化に着目し、日本コンクリート工学会で提案した試験方法の検証を進めた。

【備考】

神鋼環境ソリューション、クボタ、新日鉄住金エンジニアリング、三菱総研、太平洋セメント、日立造船、福島県

【関連課題一覧】

[1618CD033] 森林放射性セシウム動態データベースの構築とマルチモデルによる将来予測 234

3.1.2 多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS003

〔担当者〕 ○林誠二（地域環境研究センター）、辻英樹、石井弓美子、黒田啓介、今泉圭隆、鈴木規之、森野悠、東博紀、越川昌美、渡邊未来、仁科一哉、松崎慎一郎

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

これまでの成果や知見を踏まえた戦略的な環境動態計測によって、生態系を含む流域環境における放射性物質の移行実態を把握するとともに、多媒体環境における予測モデリング技術の精緻化を図る。それらを踏まえた動態計測とモデリングの統合アプローチによって、生活再開に伴う移行変化の把握、被ばく評価と低減策の提案などの長期的環境影響評価に基づく、生活環境リスク管理手法の構築・適用を行うとともに、福島県等の被災地における長期的な環境モニタリングの在り方の検討ならびに原子力災害発生時の初期モニタリング・環境管理に関する技術的指針の作成を行う。

〔内容および成果〕

（ア）流域圏における放射性セシウムの動態解明

・宇多川水系松ヶ房ダム湖と太田川水系横川ダム湖を対象とした流入並びに放流水の定期水質調査（2014 年より実施）結果を用いた時系列解析によって、放流水中の溶存態 Cs-137 濃度がそれぞれの主要流入河川水中の濃度に比べて低下し難い状況になっていることを明らかとした。

・太田川において食性の異なるヒゲナガカワトビケラとヘビトンボを採集し、現地で固定した場合と、実験室で 24 時間飼育し胃内容物を排出させた場合の放射性セシウム濃度を測定した。その結果、現地で固定したヒゲナガの放射性セシウム濃度はヘビトンボの 6 倍と高かった。一方で、胃内容物を排出させたヒゲナガの放射性セシウム濃度は、胃内容物排出前の 1/10 程度まで低下したのに対し、ヘビトンボではほとんど放射性セシウム濃度が変わらなかった。

（イ）広域多媒体モデリングによる放射性物質の環境動態解明と中長期将来予測

・Cs-137 の大気濃度の計算精度向上に向けて、複数の放出量・気象場・湿性沈着モジュールに基づくアンサンブル計算を実施して、Cs-137 の高濃度ブルームの再現性が向上することを明らかとするともに、新たに得られた事故後初期の粒子状 I-131 大気濃度の観測データを用いて大気モデルを検証して、Cs-137 と同程度の精度で粒子状 I-131 を再現することを確認した。

・事故直後の生活圏での放射性セシウムの挙動モデルを構築するため、下水汚泥中の Cs-137 の経時変化の解析とモデルの理論的整理を進め、二成分モデルによる挙動の再現が妥当であることを確認した。

〔備考〕

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 舟木泰智・吉村和也・佐久間一幸
福島大学環境放射能研究所 難波研二・和田敏裕
福島県内水面水産試験場 早乙女忠弘・寺本航

【関連課題一覧】

[1820AH001] 植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究.....	246
[1620AP009] 湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供.....	118
[1618CD033] 森林放射性セシウム動態データベースの構築とマルチモデルによる将来予測.....	234

3.1.3 環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系影響に関する研究

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS004

〔担当者〕 ○玉置雅紀（福島支部）、野原精一、堀口敏宏、大沼学、深澤圭太、吉岡明良、小熊宏之、吉田勝彦、山野博哉、青野光子、児玉圭太、羽賀淳、寺田 佐恵子、中村織江

〔期 間〕平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

空間線量の低下に伴い、近い将来住民が元の居住地に帰還することが予測されるが、その場所はしばらくの間放置されていたため、生態系が変化していることが予想され、帰還住民が直ちにそこで生活を出来るのかどうか危惧されている。そこで、本プロジェクトでは生物・生態系の視点から見た、帰還後の生活への正負の効果に関する知見及び科学的に適正・妥当な放射線影響の知見を提供する事により、「安全・安心」に生活を送るための基礎情報を提供し、生物環境を視野に入れた復興シナリオの策定並びにその実施に貢献することを目的とする。

〔内容および成果〕

- ・帰還困難区域内の空間線量率の異なる 4 地点において、新たな DNA 損傷モニタリング培養細胞による DNA 損傷量の評価を行ったところ少なくとも毎時 5.6 μ Sv 未満では DNA の変異率の増加は見られない事が示された。また、得られた結果を追加して 2016 年時点での帰還困難区域における DNA 変異蓄積リスクマップを作成し結果、避難指示区域のうち 82.6% で DNA の変異率の増加が見られない結果となった。

- ・アカネズミのゲノム全域を対象に変異を検出する方法として、Restriction-site associated DNA sequence (RAD sequence) が利用可能かどうかについて評価を行うとともに、12 組の制限酵素の組み合わせによるゲノム切断を試した結果、タンパク質コード領域の変異解析量が最大となる酵素の組み合わせとして KpnI/PstI が選抜できた。この組み合わせで母仔間の変異率を福島県と対照区（青森県、富山県）とで比較したところ福島の試料と対照区との間に有意な違いは検出されなかった。

- ・潮間帯における生物量調査について定点における定期調査を実施した結果、無脊椎動物の棲息密度等については、引き続き緩やかに回復していたが、福島第一原発の南側で依然低密度のままであった。また、大熊町及び富岡町の定点でイボニシを毎月採集し、性成熟周期を調べた結果、大熊町の、特に雌においてほぼ周年成熟しており、産卵も 9 月下旬まで観察され、対照地点（茨城県ひたちなか市）とは顕著に異なった。

- ・生物相モニタリングについては、鳥類の出現頻度データをデータペーパーとして出版するとともに、データを地図上に可視化する WebGIS サイト「KIKI-TORI Map」を立ち上げ、鳥類分布の現状を理解しやすいかたちで提供した。過去のバードデータチャレンジ参加者に対するアンケート調査結果を分析したところ満足度および再訪意欲は高かった。トンボ類の自動撮影装置に関して、設置時の操作をより簡便に行えるように改良した。また、日本野鳥の会郡山支部によるカッコウの生息状況調査の効率化支援として、住所を緯度経度に変換するジオコーディングシステムを開発した。

- ・景観モニタリングについては、農地領域 GIS データの精査を実施し、データペーパーとして投稿を行った。

〔備考〕

福島県（環境創造センター）

〔関連課題一覧〕

[1618CD033] 森林放射性セシウム動態データベースの構築とマルチモデルによる将来予測	234
[1820CD008] 植物培養細胞を用いた高精度な低線量放射線生物影響モニタリング手法の開発	313
[1820CD012] 東京電力福島第一原子力発電所事故後の水田生物：営農開始後の遷移実態の解明	314

3.1.4 生活圏における人への曝露量評価

〔区分名〕災害環境研究

〔研究課題コード〕1620AS005

〔担当者〕○中山祥嗣（環境リスク・健康研究センター）、高木麻衣、田中敦

〔期 間〕平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

東日本の広域的な被ばく線量の推計、福島県内避難地域におけるきめ細かい被ばく線量推計と将来予測を行う。また、リスクコミュニケーション支援として、被ばく線量低減に資するモニタリングデータの収集や災害にともなう総合的な健

康リスク評価を行う。さらに、被ばく線量の評価モデルをベースとして、平時および今後の起こりうる災害時（緊急時）の化学物質曝露評価システムの構築を行う。

【内容および成果】

福島県飯舘村において、屋外大気、家屋内ダストなどの採取と放射能測定及び屋根裏に付着したダストのイメージ測定を通じて、被ばく経路や放射性物質の分布密度について調査した。より短時間で放射性物質の分布を得るためのイメージング条件の検討を行い、数時間の露光により現場で観測できる条件を得た。

【備考】

東京大学、認定 NPO 法人ふくしま再生の会

【関連課題一覧】

[1620AQ014] 曝露動態研究のための基盤研究..... 97

3.2 環境創生研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620AS006

〔担当者〕 ○藤田壮（社会環境システム研究センター）、五味馨、増井利彦、藤井実、芦名秀一、大場真、戸川卓哉、脇岡靖明、松橋啓介、須賀伸介、平野勇二郎、中村省吾、亀山康子、森保文、一ノ瀬俊明、根本和宜、DOU YI、辻岳史

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

福島県の浜通り地域を対象として実施してきたまちづくり支援研究を発展させて、環境配慮型の地域復興に資する地域の環境資源、エネルギー資源を活用した環境創生のモデル事業の設計手法を開発する。技術と社会制度を組み合わせたシナリオを構築してその実現による環境面、社会経済面での効果を評価するとともに、社会モニタリングシステムの開発・構築を通じてその検証を進め、持続可能な地域社会を目指した体系的な施策を提案する。これらを通じて、多角的観点から持続可能な復興地域の将来目標・ロードマップを定量的に提案し、またその社会実装を通じて科学面から復興に貢献する。

〔内容および成果〕

PI1 では避難指示の解除された地域を含む避難地域の人口推移や施設等の情報を収集し、帰還を含む避難地域の復興の状況を把握するとともに、気候変動適応の観点から影響評価に関する情報を収集して「地域空間データベース」を拡充した。また、今後のデータベース構築の方向性を検討し、国連「持続可能な開発目標（SDGs）」や第五次環境基本計画に示された「地域循環共生圏」に対応した指標を体系的に収集するためのフレームワークを構築した。また、平成 29 年度に開発した立体地図へのプロジェクションマッピングシステムを活用し、研究所の一般公開や出前講座等の機会において住民へのアウトリーチも行った。福島県浜通り地域における復興ロードマップ作成支援にさきだち、福島県中通り地域の低線量放射線汚染地域における地域社会研究として、平成 29 年度に着手した福島県三春町の事例に加えて、平成 30 年度より郡山市の事例研究を開始した。本研究では、三春町および郡山市における放射性物質対策に係る政策過程について、行政計画や地域資料の分析から明らかにするとともに、両市町の放射性物質に係るステークホルダー連携の実態と課題を明らかにした。くわえて、本研究では平成 30 年度より、除染土壌等の保管場所の設置過程に係る調査業務を実施する福島県環境創造センター研究部との連携を進め、定期的に研究進捗状況を共有する体制を構築している。

PI2 では福島県三島町と共同で、地域と環境の再生に資する森林資源の利活用方法に関する調査研究を継続した。木質バイオマス資源の賦存量評価を精緻化するとともに、森林管理施策による効果を評価した。また、これまで開発を続けてきたエネルギーシステム計画支援モデルを拡張し、地域実態に則した適性エネルギーシステム選定が可能となった。集落ごとのエネルギー消費構造を「集落カルテ」としてとりまとめ、地域全体のエネルギー消費量とバイオマス資源等の空間分布の傾向を明らかにした。これらの結果は三島町の委員会等において報告しており、今後、具体の地域計画に活かされる予定である。また、新地町駅前再開発事業を対象として、東京大学アーバンデザインセンター（UDC）および企業グループとの連携による共同研究を継続した。新たな郡山市との協働研究に着手し、環境創生と資源管理の課題、これらに係る対策への研究ニーズを抽出した。パターンランゲージに着目し、既往研究における適用範囲を調査するとともに、地域づくりの現場における実践から得た知見をパターンとして抽出・整理するためのフレームワークの検討に着手した。

PI3 では復興まちづくり支援研究として自治体や住民と直接コミュニケーションしながら技術開発を進めている地域 ICT システム「くらしアシストシステム」を活用した電力モニタリングとそのデータ解析を継続した。電力消費の気温感応度特性に関して詳細な分析を行い、福島県全域に水平展開し、地域エネルギー事業導入や再生可能エネルギー導入を検討する際に利用可能な詳細な需要推計を行った。地域コミュニティ活性化と省エネルギー行動支援を両立する社会実証実験の事例として、解析を行った。分析結果に基づき、世帯別の個別省エネアドバイスレポートを作成して参加世帯に提供した。さらにこれまでの検討結果をさらに発展させ、他地域に展開するコンサルティングツールの開発について提案し、新規プロジェクトの立ち上げに結びつけた。また、地域における低炭素施策と社会コミュニティ活性化を両立する施策の事例として、森林バイオマスの利用方法について検討した。

〔備考〕

福島県環境創造センター、福島県新地町、三島町、東北大学大学院工学研究科、名古屋大学大学院環境学研究科、柏の葉アーバンデザインセンター

3.2.1 環境創生の地域情報システムの開発

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS007

〔担当者〕 ○藤田壮（社会環境システム研究センター）、五味馨、増井利彦、藤井実、芦名秀一

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

震災からの復興から環境回復、さらに持続的な地域創生を目指す自治体、企業、住民の将来ビジョン構築やそこに至る技術選定と施策の策定に有用な情報を提供するため、福島県内の環境・社会情報、および環境技術・社会技術等に関する情報のデータベース（地域データベース）とそれを用いた地域診断システムを構築する。低炭素や資源循環・自然共生等の環境成長の目標の達成に加え、高齢化や人口維持・産業振興等の社会面の目標を達成するための技術・施策を分析するモデル（地域統合評価モデル；福島 AIM）の開発を進めて、その政策貢献を通じての実用性と信頼性の改善を進める。地域統合評価モデルを福島県と県内の地域、自治体単位で適用し、震災・原子力災害による避難住民の帰還等も考慮した将来とシナリオとそこへ至る技術・施策のロードマップを構築し、複合的な施策パッケージの提案の礎となる情報を提供する。

〔内容および成果〕

避難指示の解除された地域を含む避難地域の人口推移や施設等の情報を収集し、帰還を含む避難地域の復興の状況を把握するとともに、気候変動適応の観点から影響評価に関する情報を収集して「地域空間データベース」を拡充した。また、今後のデータベース構築の方向性を検討し、国連「持続可能な開発目標（SDGs）」や第五次環境基本計画に示された「地域循環共生圏」に対応した指標を体系的に収集するためのフレームワークを構築した。また、平成 29 年度に開発した立体地図へのプロジェクションマッピングシステムを活用し、研究所の一般公開や出前講座等の機会において住民へのアウトリーチも行った。

地域統合評価モデル開発においては、これまでに開発した地域統合評価モデルを SDGs に関する将来評価に応用するため、SDGs の 17 目標とモデル変数の対応付けを行い、分析における各目標の取り扱い方法を検討した。またこれを用いて地方自治体の関係者と双方向型の将来シナリオを構築する一連の手順を整備し、新地町において同町及び東京大学と協力して「未来ビジョン検討会」を開催しこれを実践した。さらに環境省「福島環境再生・未来志向プロジェクト」において統合評価モデルを活用する方法を検討し、関連技術情報・社会経済情報の収集及び将来シナリオの枠組みの設定を行った。

福島県郡山市との協力関係を新たに構築し、郡山市及び周辺自治体を含む 15 市町村からなる「こおりやま広域圏」の将来シナリオ構築に着手した。当該市町村間の通勤関係等を考慮して複数の将来シナリオの試算を行い議論を開始するとともに、ステークホルダーの参加による双方向型のシナリオ構築を行うため、同市が SDGs の活用に強い関心を示したことから、主として同市関係者を対象に SDGs セミナーを開催して地方自治体における SDGs の活用について周知し、さらに同市及び福島県内の NPO と協力して市民、市内の事業者、各種の団体の参加する全三回の SDGs ワークショップを開催し、SDGs の観点からみた郡山市の課題抽出と解決策の提案を行った。

福島県浜通り地域における復興ロードマップ作成支援にさきだち、福島県中通り地域の低線量放射線汚染地域における地域社会研究として、平成 29 年度に着手した福島県三春町の事例に加えて、平成 30 年度より郡山市の事例研究を開始した。本研究では、三春町および郡山市における放射性物質対策に係る政策過程について、行政計画や地域資料の分析から明らかにするとともに、両市町の放射性物質に係るステークホルダー連携の実態と課題を明らかにした。くわえて、本研究では平成 30 年度より、除染土壌等の保管場所の設置過程に係る調査業務を実施する福島県環境創造センター研究部との連携を進め、定期的に研究進捗状況を共有する体制を構築している。

〔備考〕

地域統合評価モデルの開発にあたっては名古屋大学、京都大学、みずほ情報総研、三菱総合研究所、エックス都市研究所等の研究機関との連携を図り、各機関において開発されてきた各分野のモデル開発に関する知見・技術、ならびにエネルギー技術や廃棄物処理技術等に関する情報を活用する。また、福島県、新地町、および他の県内自治体との連携・協力の元に進める。

【関連課題一覧】

[1620BA002] 気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプションの分析 275
 [1820CD014] 発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測 314

3.2.2 環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS008

〔担当者〕 ○大場真（福島支部）、戸川卓哉、須賀伸介、肱岡靖明、松橋啓介、DOU YI、辻岳史

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

福島県の浜通り地域を対象として自治体、企業と連携して進めてきた復興まちづくり支援の地域解析と計画、評価の社会実装研究を発展させて、復興地域の環境と社会経済特性を将来にわたり解析し、地域の環境・エネルギー資源を活用する技術・制度システムを短期から長期にわたり計画・評価する環境創生モデル事業の設計手法を開発する。技術と社会制度を組み合わせた復興の将来シナリオを構築して、その実現による環境面、社会経済面での効果を評価するとともに、住民、自治体、企業等の地域のステークホルダーと連携した社会実装のプロセスを開発する研究に取り組む。具体的には福島県の環境創生を推進する低炭素、資源循環、自然保全・再生の技術・施策のインベントリーの整備、都市・地区スケールでの時系列での技術・制度導入効果を算定できる「技術・社会システムのアセスメントシステム」の開発、福島県自治体で先導的に計画と整備が進む復興拠点事業の広域での波及効果を算定して、持続的な復興ロードマップを「拠点展開型（フォアキャスト）」で設計するフレームワークの開発を行う。

〔内容および成果〕

PJ2 では、福島県三島町と共同で、地域と環境の再生に資する森林資源の利活用方法に関する調査研究を継続した。まず、三島町を含む奥会津五町村における民有人工林からの産出コストを考慮した木質バイオマス資源の賦存量評価を精緻化するともに、森林管理施策による効果を評価した。また、これまで開発を継続してきたエネルギーシステム計画支援モデルを拡張することで、くらしアシストシステムにより町内住宅を対象として計測してきたエネルギー消費データおよび太陽光発電実績データを援用可能とし、より地域実態に則した適性エネルギーシステム選定が可能となった。さらに、地域を構成する基本単位である集落に注目し、集落ごとのエネルギー消費構造を「集落カルテ」としてとりまとめることで、地域全体のエネルギー消費量とバイオマス資源等の再生可能エネルギーを利活用できるポテンシャル及びその空間分布の傾向を明らかにした。これらの結果は三島町の委員会等において報告しており、今後、具体の地域計画に活かされる予定である。

また、新地町駅前再開発事業に対象として、東京大学アーバンデザインセンター（UDC）および企業グループとの連携による共同研究を継続した。一方、本年度より新たな郡山市との協働研究に着手し、環境創生と資源管理の課題、これらに係る対策への研究ニーズを抽出した。さらに、これらの拠点研究の成果を他地域に水平展開するための手法検討に着手した。課題、解決方法、文脈がセットになっているパターンによる知識の共有手法であるパターンランゲージに着目し、既往研究における適用範囲を調査するとともに、地域づくりの現場における実践から得た知見をパターンとして抽出・整理するためのフレームワークの検討に着手した。

〔備考〕

東北大学大学院工学研究科、名古屋大学大学院環境学研究科、同大未来材料・システム研究所、大阪大学大学院工学研

究科、高知工科大学理工学部、福島県、新地町、三島町、福島県内自治体

【関連課題一覧】

[1719BA012] 資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証…………… 277
 [1820CD014] 発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測…………… 314

3.2.3 参加型の環境創生手法の開発と実装

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS009

〔担当者〕 ○平野勇二郎（福島支部）、中村省吾、亀山康子、森保文、一ノ瀬俊明、根本和宜、LUBASHEVSKIYVASILY

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～2020 年度）

〔目 的〕

震災復興およびその後の地域環境創造の過程において、地方自治体や多数のステークホルダーと密接に連携して、復興コミュニティの活性化や持続可能な地域環境を実現する方策を確立する必要がある。このため、地域生活における安全・安心の提供と生活環境の向上を実現する地域情報ネットワークの構築と、復興まちづくりを支援する地域環境情報の取得・解析、地域コミュニティ活性化支援などを目的として、地域住民のための適切な生活環境の計画とその評価の手法を開発する。

〔内容および成果〕

復興まちづくり支援研究として自治体や住民と直接コミュニケーションしながら技術開発を進めている地域 ICT システム「くらしアシストシステム」を活用した電力モニタリングとそのデータ解析を継続した。今年度は、まず各世帯の電力消費状況と気候条件や気温の季節変化パターンと関係に着目し、とくに世帯属性と空調・給湯機器の保有状況による電力消費の気温感応度特性に関して詳細な分析を行った。次にこの結果を福島県全域に水平展開するため、簡易の気象シミュレーションにより月別・時刻別の気温分布を算出し、これと前述の解析結果に基づく世帯人員数別・時刻別の電力消費量の気温感応度と居住世帯数分布とを結びつけて、地域エネルギー事業導入や再生可能エネルギー導入を検討する際に利用可能な詳細な空間分布での月別・時刻別電力需要推計を行った。これと併せて、地域コミュニティ活性化と省エネルギー行動支援を両立する社会実証実験の事例として、新地町において 2017 年 11 ～12 月に実施した第 6 回省エネキャンペーンの結果に基づき、とくに情報発信の方策と省エネルギー効果の関係に着目した解析を行った。今回のキャンペーンの結果の分析に加えて、これまでに実施した計 6 回の省エネキャンペーン全体の傾向も詳細に分析した。これら分析結果に基づき、世帯別の個別省エネアドバイスレポートを作成して参加世帯に提供した。また、これまでの結果を地域住民に発信するため、新地町のくらしアシストシステムモニター世帯を対象に成果報告会を開催した。さらにこれまでの検討結果を発展させ、JR 新地駅周辺地域において導入準備中の電熱併給型地域エネルギー供給事業の需給マネジメントを高度化する自動デマンドレスポンス制御や、その知見を他地域に展開するコンサルティングツールの開発について提案し、新規プロジェクトの立ち上げに結びつけた。また、地域における低炭素施策と社会コミュニティ活性化を両立する施策の事例として、森林バイオマスの利用方法について検討した。今年度は、家庭向け木質燃焼機器の普及状況と木質燃料の需要について販売と消費の両面から利用量を明らかにするため、消費者である家庭と、販売者である事業者に対してアンケート調査を行なった。

〔備考〕

新地町をはじめとする種々の復興自治体、福島県、横浜国立大学、東京大学

【関連課題一覧】

[1820CD014] 発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測…………… 314
 [1822CD001] ボランティア参加機構を活用したボランティア獲得のための情報システムの展開と拡張…………… 289

3.3 災害環境マネジメント研究プログラム

〔研究課題コード〕 1620AS010

〔担当者〕 ○大迫政浩（資源循環・廃棄物研究センター），鈴木規之，多島良，小山陽介，肴倉宏史，遠藤和人，山田正人，石垣智基，大塚康治，森朋子，今泉主隆，中山祥嗣，中島大介，牧秀明，金谷弦，高澤嘉一，黒田啓介，蛭江美孝

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント手法や体系的な人材育成システムを開発・活用し、化学物質対策や原発災害への対応力に関する検証研究や地方環境研究機関等の間のモニタリング・ネットワーク構築を進め、災害環境研究の国内・国際ネットワーク拠点の形成を目指す。

〔内容および成果〕

本研究プログラムは、主に災害非常時の災害廃棄物と化学物質に係る環境問題を扱い、将来の災害への備えとして、対策・モニタリング技術や緊急時対応の体制、人材育成や情報基盤構築の観点からの対応力向上に向けて、構成する 3 つの研究プロジェクトを推進している。

プロジェクト 1「災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立」は、主に東日本大震災において技術的課題となった破碎選別技術の最適化に資する人間工学的研究、災害廃棄物としての津波堆積物の利活用に向けた環境安全評価や発生予測手法検討について実証的な検討を進め、一定の進捗があった。また、熊本地震の対応の検証を行い、地震災害の組成別の災害廃棄物発生特性や一次仮置場設計の基礎データを精緻に整理した。これらの結果は、西日本豪雨災害（7 月）への対応に活用された。また、西日本豪雨災害において、水害地域における新たな解体廃棄物発生量の調査予測方法を試行した。国内自治体の災害対応力向上のために、特に中小規模自治体の過去の災害対応事例解析、過年度に開発した脆弱性評価ツールの試行と改良を行った。災害時の生活排水分散型処理システム構築に関しては、一般住宅向けの小型浄化槽（カプセル型）の耐震性の解析を進めた。アジアの脆弱都市における水害廃棄物問題については、水害影響の増幅要因である排水路閉塞事象に焦点をあて、閉塞機構や投棄投棄行動の要因を明らかにするとともに、住民への啓発活動や実務担当者の能力開発に取り組んだ。また、水路閉塞現象の数理モデル開発を行い、アジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）へのレポートとして取り纏めた。

プロジェクト 2「災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究」は、災害に伴う主に化学物質の環境・健康影響に係る課題について、リスク管理目標及び災害時の環境調査のための分析・調査手法、陸域及び海域の環境調査、災害時環境疫学研究について取り組んだ。リスク管理目標に関する課題については、緊急時の評価対象化学物質の選定および事故シナリオの作成作業を進めた。災害時の環境調査のための分析手法については、GC/MS を用いる全自動同定定量システム（AIQS-GC）における災害時用データベースの作成に向け、装置メーカー間でのデータ互換性の確認や測定条件の再考を進めた。災害時の環境調査手法については、活性炭繊維フェルト（ACF）、ポリジメチルシロキサンを吸着剤に用いて、セミアクティブサンプラーによる大気モニタリングを東京都内で半年間実施した。ポリマー系吸着剤との比較では、ACF の加熱脱着分析では GC 溶出時間の長い成分の脱離が難しいことが明らかとなった。陸域環境調査として地震後による地下水のエンドトキシン汚染メカニズムを室内実験により調べるとともに、災害時の汚染物質ばく露シナリオの検討に着手した。海域環境調査として東北地方沿岸部における復旧工事に伴う干潟生態系の変化、および底質の PAH 汚染状況に関する調査を継続した。災害疫学関連では、国内外のネットワーク形成と既往のデータベース・ツールの適応に関する検討を進めた。

プロジェクト 3「災害環境研究ネットワーク拠点の構築」は、現在は災害廃棄物対策を主な対象として、自治体担当者を対象とした人材育成プログラムの開発と、平時から災害非常時における災害廃棄物対策を支援する情報基盤としての災害廃棄物情報プラットフォームの高度化を進めている。人材育成プログラムについては、過年度まで開発してきた研修手法の効果を明らかにするとともに、全国の人材育成プログラムの実態把握と評価手法の構築を進めている。災害廃棄物情報プラットフォームでは、災害廃棄物対策を支援する新たなコンテンツの開発に向け、平成 30 年 7 月豪雨災害の災害廃棄物処理に係る市民向け広報の実態把握と、仮置場候補地検討の手順の整理を進めた。

〔備考〕

名古屋大学減災連携研究センター

3.3.1 災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS011

〔担当者〕 ○大迫政浩（資源循環・廃棄物研究センター）、山田正人、遠藤和人、肴倉宏史、蛭江美孝、石垣智基、山本貴士、河井紘輔、多島良、尾形有香、上島雅人

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

（ST1）災害廃棄物処理システムの統合的マネジメント技術の構築

災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立に向けて、技術システムとその技法について検討する。基礎自治体での地域防災計画における災害想定での災害ハザード情報を用いた Web GIS システム上で災害廃棄物量を推定することが可能となるシステムの構築、災害廃棄物の特性や建設資材としての適用性を実証し、発生土等の建設副産物や、スラグ等の産業系副産物の合理的な利用の検討、実験的アプローチによるより再生利用率の高い災害廃棄物処理技術の提案を行う。また、自立型浄化槽システムの開発や既存インフラを活用したし尿・汚泥輸送ネットワークモデルや迅速な復旧を可能とする強靱な浄化槽システムを開発する。我が国の災害廃棄物ならびに腐敗性廃棄物管理の経験と技術・システム移転の方法論を構築する。

（ST2）円滑・適度な災害廃棄物処理等に向けた社会システムとガバナンスの確立

制度システムからは、将来の災害に備えた災害廃棄物マネジメントの枠組みとその手法を明らかにする。基礎自治体における災害廃棄物への対応力向上を目的とした効果的な計画策定プロセスの検討、緊急時における市民の環境リスク認知を踏まえた行政による環境リスク管理の戦略と手法の提示行政と社会とのコミュニケーションのあり方を検討する。

〔内容および成果〕

1. 破碎選別技術の最適化については、統一の形状（立方体）で作成した複数の重量を設定した人工サンプルを格子状に盤面に配置し、30 分間継続的に回収する実験を行い、サンプルの色度、作業台の明るさや高さが回収速度や精度へ与える影響を分析した。

2. 災害廃棄物・建設産業副産物の利活用技術の開発については、分別土砂の環境安全品質評価法確立に向けて、東海地方の海底堆積物ならびに河川堆積物を用いて、有害物質の初期保有量と二次汚染を区別するとともに分配係数を算出する手法を確立した。津波堆積物の発生量を評価するため、長波方程式を用いたモデルを開発し、いくつかの掃砂流のモデルを実装して感度解析を実施した。現在、消波領域の精緻化を実施している。

3. 災害時の生活排水分散型処理システム構築においては、浄化槽の耐震性評価基準の策定に向けて、浄化槽の強度評価を実施している日本建築センターと連携して、評価基準及び試験方法の検討を進めた。地震による地盤変位の浄化槽に及ぼす応力の 3 次元での解析結果において、震災時の現地調査とのギャップが確認されたが、地盤・浄化槽間のはく離、すべりが影響しているものと推察されたことから、今後、地盤バネの計算を含める等の対応が考えられる。また企業と連携して、静的 FEM 解析の適切なパラメータについて、企業とも連携して検討を進めた。中・大規模浄化槽への適用については、小型浄化槽での検討結果を活用可能と判断し、同様の解析を進めることとした。

4. 近年の災害の廃棄物処理事例のうち、1 万トン以上災害廃棄物が発生し、中小規模自治体が処理主体となった 79 のケースについて被害状況と処理体制に係る基礎データを収集・整理し、そのうちの複数について処理プロセスの詳細を把握する調査を実施した。また、脆弱性評価ツールについては試行を通じてその効果を確認するとともに、ユーザビリティ向上に向けたシステム改修を実施した。

5. アジア都市における水害の主要な発生要因である排水路の閉塞物量および組成に関する現地調査を引き続き実施した。また、その中で主要な閉塞物として確認された木材、ペットボトル、発泡スチロール、について水門での閉塞機構を明らかにし、流速、形状、密度等のパラメータが決定要因であることを明らかにした。水路脇の居住者の廃棄物投棄行動

について調査した結果、実際に意図的かつ継続的に水路への廃棄物投棄を行っているのはごく少数の居住者であり、それらの環境影響や水害を引き起こす要因となっていることに関する知識の欠如が背景にあることが考えられた。生活ごみや粗大ごみの投棄防止に関する啓発動画を作成し、コミュニティ内の周知と SNS 上での拡散を通じての住民に式の改善に取り組んだ。また、建設工事由来で発生する木材の水路投棄についても、同様の啓発動画を作成した。また、自治体内における廃棄物管理の実務担当者に対する能力開発ワークショップを開催し、生活ごみの適正収集やコミュニティとの協力に基づく水路内廃棄物の削減に向けた取り組みの強化を推進した。

【関連課題一覧】

[1820BA004] 災害廃棄物対応力向上のための中小規模自治体向けマネジメント手法の開発 167
 [1719CD031] 津波堆積物分別土砂の有効利用に向けた難透水性材料用カラム試験法の開発 178

3.3.2 災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1620AS012

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、小山陽介、黒田啓介、中島大介、今泉圭隆、高澤嘉一、中山祥嗣、牧秀明、金谷弦、高木麻衣

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

有害な物質や成分にかかわる災害時における環境・健康のリスク管理への取り組みについて、2017 年度まで課題 1：災害時のリスク管理目標に関する研究、課題 2：災害時の環境調査の手法と体制に関する研究、の 2 課題によって研究を行ってきた。2018 年度より課題構成を見直して、課題 1：災害時のリスク管理手法に関する研究、課題 2：災害時の環境調査のための分析・調査手法に関する研究のうち課題 2-1：災害時の環境調査のための網羅分析手法の研究、課題 2-2：災害時の環境調査手法に関する研究、課題 3：災害時の陸域での環境調査と曝露に関する研究、課題 4：災害時の海域での環境調査と影響に関する研究、課題 5：災害時環境疫学に関する研究、の 5 課題を設定して具体的検討を進め、これらによって災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略の確立を目指す。

〔内容および成果〕

課題 1 では、化学物質の毒性情報に関するデータベースの拡充を進めるとともに、緊急時における優先評価物質の選定に関する検討を進めた。また、既存の事故事例に関するデータベースから、化学物質の放出に関する事故事例、特に一般環境への影響が懸念される事例を抽出し、化学物質関連事故の類型化を試みた。

課題 2-1 では、事故や災害時等における化学物質の環境モニタリングを想定した迅速分析法として、GC/MS を用いる全自動同定定量システム (AIQS-GC) の開発に着手した。まず開発する AIQS の仕様について検討し、装置非依存的 AIQS (MI-AIQS) とすること、最終的にウェブ上で作動させること、汎用性の観点から保持指標方式を採用することとした。その他、発災時に情報収集や伝達、相談などを通じて現地を支援し得るポータルサイトの構築を目的とし、それに必要な内容について、地方環境研究所等を対象としたアンケート調査及び一部ヒアリングを実施し、そのニーズを整理した。

課題 2-2 では、ペン型セミアクティブ大気サンプラーの性能試験を引き続き実施した。中揮発性有機汚染物質を用いて風速変動と捕集量の相関を把握するとともに、活性炭素繊維とポリジメチルシロキサン層を吸着剤に用いた検討を実施した。その結果、現状のサンプラーでは、圧力損失による風速変動の影響が観測されたため、サンプラー動力部の改良を進め風速変動の少ないことを確認した。

課題 3 では、地下水中のエンドトキシンに関して室内実験を行い、易分解性有機物の存在や酸化還元状態の変化がエンドトキシン増加に寄与することを明らかにした。また、エンドトキシンは 60 日間、室温で減衰しなかったが、土壌には数日で吸着されることがわかった。このことから、2016 年熊本地震以降に高かった地下水中のエンドトキシン濃度が数ヶ月で低下したのは固相への吸着や帯水層の洗い流しによると考えられた。また、2016 年熊本地震の被災者へ聞き取り調査を行うなど、近年の災害事例の情報収集・整理を行い、災害時の化学物質曝露のシナリオに関する検討を進めた。

課題 4 では、干潟生態系の回復に関する現地調査を、東日本太平洋岸の 6 干潟で新たに実施した。また、気仙沼湾と志

津川湾、大船渡湾の潮下帯で、底質中の多環芳香族炭化水素（PAH）濃度の経年変動傾向に関する定点調査を継続した。その結果、福島県いわき市鮫川河口の干潟では、復旧工事の影響で底生動物の多様性が低下し、一部の種では個体群が消滅したことが経年変動解析の結果から明らかになった。また、津波がもたらした流出油や火災由来の PAH により底質が汚染された気仙沼湾、志津川湾、大船渡湾の奥部では、PAH の濃度が経年的に低下している傾向が確認された。

課題 5 では、NIEHS との共同研究契約のもと、NIH が開発している災害時調査対応（Disaster Research Response: DR2）ツール（351 件）のタイトル・概要について日本語訳し、類型化を実施した。所内災害時環境疫学ワークショップを開催し、優先して取り組む項目、研究アプローチについて検討し、災害時に必要な調査項目・時間スケールマトリックスの作成について検討を行った。また、NIEHS が主催した DR2 研修プログラム（アリゾナ州ツーソン）に参加し、日本における DR2 ツール整備について検討を行った。

【備考】

熊本県環境保全課、熊本市環境局、熊本市環境総合センター、名古屋市環境科学調査センター、広島県保健環境センター、福岡県保健環境研究所、佐賀県衛生薬業センター、宮城県保健環境センター、熊本大学、熊本県立大学、北九州市立大学、環境省水・大気環境局水環境課海洋環境室、環境省自然環境局生物多様性センター、東北マリンサイエンス拠点形成事業（TEAMS）

【関連課題一覧】

[1618AH001] 高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究..... 294
 [1819AH001] GC/MS による環境試料の網羅的分析法に関する研究..... 190
 [1620AQ019] リスク管理戦略研究のための基盤研究..... 82
 [1822BA001] 災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発．
 297
 [1822BA002] 災害・事故等で懸念される物質群のうち中揮発性物質に対する網羅的分析技術の開発と拡充..... 193
 [1822BA003] 災害・事故での非正常状態のリスク評価手法の開発とリスク管理基盤の構築による総括..... 194

3.3.3 災害環境研究ネットワーク拠点の構築

【区分名】 災害環境研究

【研究課題コード】 1620AS013

【担当者】 ○多島良（資源循環・廃棄物研究センター）、大迫政浩、大塚康治、宗清生、川畑隆常、鈴木薫、森 朋子、森嶋順子

【期 間】 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

【目 的】

地震・水害等の自然災害は様々な環境リスクを伴うことが知られており、中でも災害廃棄物は生活環境や公衆衛生を脅かすため、迅速かつ適切に処理する必要がある。このためには、災害廃棄物処理の実践に役立つ知見、能力、ネットワークを平時より蓄積、育成、醸成しておくことが肝要である。そこで、本研究では災害時における環境・健康リスクを低減するために必要となる知識・知見・経験の蓄積と発信のあり方を明らかにするとともに、災害環境分野における人材育成プログラムを開発することを目的に、以下のサブテーマを設ける。

（ST1）災害環境分野に関する情報プラットフォームの設計・開発

東日本大震災等の自然災害時、あるいは事故等の緊急事態における災害と環境に関連する経験、暗黙知、学術的知見や形式知を効率的に蓄積、共有し、将来の災害に備えて実務に活かすことが可能となる情報プラットフォームを構築する。

（ST2）災害環境分野における人材育成システムの設計・開発

大規模災害時においても災害時の国民の環境衛生面での安全安心を確保するため、災害廃棄物処理や災害時の環境リスク管理、健康リスク管理を実践するために必要となる人材を輩出するためのシステムや人材育成プログラムと、それを支える人的交流ネットワークの構築を行う。

【内容および成果】

災害廃棄物情報プラットフォームにおいて仮置場の事前検討に役立つ既存情報へ体系的にアクセスすることを可能にした特集ページの在り方について、専門家の意見を踏まえて検討した。また、平成 30 年 7 月豪雨において被災自治体がホームページ・SNS で発出した広報を収集・整理し、市民向け広報として備えるべき情報項目を検討した。その結果、事前準備がない場合、水害初動期において災害廃棄物の排出に係る広報を適切に実施することが困難であることなどが明らかとなった。

参加型研修手法については、兵庫県と平成 27 年度より共同開発してきた対応型図上演習手法の効果を分析した。その結果、災害イメージの醸成、災害対応スキルの向上、情報処理力の向上という多様な効果があることや、演習中に付与する課題数を 60 分あたり 4 つ程度とすることを基本とする等の設計上の示唆が得られた。また、災害廃棄物処理に係る研修の全国的な実践状況を調査し、多くの都道府県において上記の対応型図上演習手法を含めた参加型手法が取り入れられ、一部の大規模都市においても着手されつつある実態を明らかにした。

【関連課題一覧】

- [1820BA004] 災害廃棄物対応力向上のための中小規模自治体向けマネジメント手法の開発 167
- [1822BA001] 災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発 .

4. 研究分野の基盤的調査・研究

4.1 地球環境研究分野

【概要】

地球環境は人類の生存基盤に関わる最も基本的かつ重要な要素であり、人間活動に起因する温室効果ガス増加による地球温暖化の進行とそれに伴う気候変動や、オゾン層変動等をもたらす人類を含む生態系への影響に関し、その予測される影響の大きさや深刻さからみて、持続可能な社会の構築のためには地球規模の環境保全に向けた取組が必要不可欠である。しかも、地球環境に対して人間活動の影響が現れるまでには時間が比較的長くかかることから、中長期的な視点に立った継続的な研究への取組が重視される必要がある。

そこで、地球環境の現況の把握とその変動要因の解明、それに基づく地球環境変動の将来予測及び地球環境変動に伴う影響リスクの評価、並びに地球環境保全のための対策に関する研究を実施する。特に、大気中の温室効果ガスの地球規模での動態の観測・解明、過去から将来にわたる気候変動の解明・予測、気候変動に対する地球規模の影響リスクの評価、気候変動に対する国際的な適応・緩和対策に関する研究など、気候変動（地球温暖化）問題に重点をおいて研究を推進する。

また、地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベース（自然科学データ、及び社会・経済データ）の構築・運用、国内外で実施される地球環境研究の推進にかかる支援を行う。衛星による温室効果ガスモニタリングについては、引き続きデータの処理・検証・提供を行う。その他、地球環境の監視・観測技術及びデータベースの開発・高度化に関わる研究、将来の地球環境に関する予見的研究や、新たな環境研究技術の開発等の先導的・基盤的研究を行う。

以上の調査・研究を推進することにより、以下の方向を目指す。

- (1) 全球及び東アジア域を中心とした地球環境に影響を及ぼす温室効果気体等の物質の観測・解析を行い、それらの地球規模での循環の実態とその長期的な変動機構を明らかにする。
- (2) 地球環境変動の実態の解明と将来予測の精緻化を進める。
- (3) 気候変動に対する地球規模の影響リスクの評価を行うことにより、気候変動政策に資する科学的知見を提供する。
- (4) 世界規模での温室効果ガス排出抑制策（緩和策）や気候変動に対する適応策を総合的に評価することにより、気候変動に対する国際的な適応・緩和対策の推進に関する科学的知見を提供する。
- (5) 地球環境の戦略的モニタリング事業、地球環境データベース事業、地球環境研究の支援事業等を進めることにより、上記をはじめとする地球環境研究の基盤の提供に資する。

【基盤的調査・研究】

1) 都市と地域の炭素管理に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 0716BA001

〔担当者〕 ○山形与志樹（地球環境研究センター）、SHARIFI Ayyoob、吉田 崇紘

〔期間〕 平成 19～平成 36 年度（2007～2024 年度）

〔目的〕

GCP の国際研究計画の一部として、都市と地域における炭素管理に関する研究を実施する。国内外の共同研究者と連携して、炭素管理に関するデータの収集を行い、CO₂ 排出量の推定や炭素管理手法の検討をおこなう。特に、土地利用シナリオに関する情報の収集と分析を実施する。

〔内容および成果〕

「グローバルなネガティブエミッション技術管理 (MaGNET)」、「都市と地域の炭素管理 (URCM)」イニシアティブを国際的に推進した。具体的には、次の国際会議等を開催し、国際ネットワークの構築を推進した。(1) 国際エネルギー機関 (IAE) 他との共催により、国際会議「Negative CO₂ Emissions」(2018 年 5 月、ヨーテボリ) を開催した。本会議では、ネガティブエミッション技術によるパリ協定に対応する緩和策の実現について議論を行った。(2) 気候変動に関するメルカルトル研究所 (MCC) 他との共催により、国際会議「気候変動の緩和のための都市ソリューションの体系化・高度化」(2018 年 9 月、ベルリン) を開催した。本会議では、都市レベルの緩和策をいかにスケールアップしてグローバルな目標達成との連携を図るか等について議論を行った。(3) 東京大学、東京電機大学、ジョージア工科大学との共催により、東京スマー

トシティに関する国際ワークショップを開催した（2019年3月、東京・つくば）。本ワークショップでは、東京都墨田区京島をパイロット地域として、将来の気候変動の影響を吸収できる柔軟性のある都市デザインシナリオを作成し、シナリオ別の環境評価シミュレーションを実施して、持続可能な都市システム・デザインを地元自治体に提案した。この他、「環境儀 No.70 和風スマートシティづくりを目指して」を出版する等、積極的なアウトプット活動を行った。

〔備考〕

共同研究機関：アジア工科大学院

2) グローバルカーボンプロジェクト事業支援

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1322AQ001

〔担当者〕 ○山形与志樹（地球環境研究センター）、SHARIFI Ayyoob、田中克政

〔期間〕 平成 25～平成 34 年度（2013～2022 年度）

〔目的〕

グローバル・カーボン・プロジェクト (GCP) は、炭素循環の自然科学的研究に人間社会的側面を統合することにより、総合的な炭素管理に貢献することを目的とする。特に、GCP つくば国際オフィスでは、GCP の中心的活動のひとつである「都市と地域の炭素管理計画 (URCM)」「負の排出技術管理 (MaGNET)」を主導している。

〔内容および成果〕

GCP の国際的活動への支援を行った。特に、「グローバルなネガティブエミッション技術管理 (MaGNET)」、「都市と地域における炭素管理 (URCM)」イニシアティブを国際的に推進し、3つの国際会議等を開催するなど、国際ネットワークの構築を推進した。また、Future Earth の Urban Knowledge Action Network (KAN)、Finance & Economics KAN、De-carbonization KAN と GCP の連携の強化に関する検討への貢献を行った。

〔備考〕

共同研究機関：アジア工科大学院

3) 分光法を用いた大気観測に関する基盤的研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1418AQ001

〔担当者〕 ○森野勇（地球環境研究センター）

〔期間〕 平成 26～平成 30 年度（2014～2018 年度）

〔目的〕

人工衛星搭載及び地上設置等の分光リモートセンシングや分光法を用いた直接測定装置を用いて地球大気中の微量成分の存在量及びその変動をより小さな不確かさで測定するとき、分光リモートセンシング及び直接測定の手法とその解析手法、大気微量成分の分光パラメータの高精度化が必要である。本研究では分光学の視点に立って関連する基盤的研究を行い、大気観測の高精度化に貢献することを目標とする。

〔内容および成果〕

大気観測用地上設置高分解能フーリエ変換分光計システムの観測装置の維持管理と修繕を適時行いつつ、GOSAT の検証に適した観測モード (TCCON 観測モード) 及び成層圏オゾン破壊関連物質の観測に適した観測モード (NDACC 観測モード) で観測を実施した。

TCCON モード観測データの解析を行い、精度が確認できたデータを TCCON データとして公開した。このデータを用いて、他衛星データ (OCO-2、MOPITT、TROPOMI 等) の検証、小型観測装置との相互比較、東京の化石燃料排出量の推定に関する研究を行った。

NDACC 観測モードの観測スペクトルを用いて、エタン、塩化水素、フロン・代替フロン類等の濃度導出に関する研究を行った。

1.67 μm 帯メタンの実験室吸収スペクトルを様々な吸収線形を用いて吸収線パラメーターを導出し妥当性を検討した。

〔備考〕

共同研究：東京大学今須良一准教授、共同研究：戸野倉賢一准教授

4) オゾン層変動研究プロジェクト

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ015

〔担当者〕 ○秋吉英治（地球環境研究センター）、杉田考史、中島英彰

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～2020 年度）

〔目的〕

成層圏のオゾン層破壊や今後予想されるオゾン層の回復は、気候に影響を及ぼし得るとの認識が近年深まってきている。また、温室効果ガスの増加による地球温暖化は、その気象場や化学場の変化を通して成層圏での大気循環や化学物質の濃度・分布に影響を及ぼすと考えられている。本研究では、過去から将来にわたるオゾン層破壊物質と温室効果ガス濃度変化に関連した成層圏～中間圏大気およびその下の対流圏大気の 2 つの領域を一体化して捉え、その相互作用のメカニズムや影響を明らかにすることによって地球環境問題に貢献する。また、それによって温暖化や地球環境の将来変化予測の不確実性の低減を図り、温暖化対策とオゾン層保護の両面からの対策・対応に役立つ科学的知見を提供する。

〔内容および成果〕

(1) 化学気候モデルとアンサンブルカルマンフィルタにより、気象再解析データおよびオゾン濃度の観測データをモデルに同化して作成した初期値を用い、2009 年 11 月の南米におけるオゾンホールの大規模移流に伴う南米南端上空のオゾン濃度の予測を行った。予測を始める日によってその後の予測がうまくいく場合と行かない場合があることがわかり、その原因解明に向けた解析に着手した。

(2) 1859 年に起こった太陽プロトンイベント（キャリントンイベント）のオゾン層に及ぼす影響について、MIROC3.2 化学気候モデルを用いたシミュレーションを行った。オゾン層や成層圏気温への影響が大きいことがわかった。

(3) 南極の昭和基地において FTIR で観測されたオゾン、HCl、HNO₃ と、衛星観測で得られた ClONO₂、ClO 等の、2007 年と 2011 年の 3 月～12 月のオゾンホール発生時を含む期間の時間変化を解析し、化学輸送モデルの計算により得られた南極周辺におけるこれらの微量成分の時空間分布との比較を行って、オゾン破壊の程度による化学過程の違いや南極渦境界との距離に依存した変動に関する解析を行った。解析結果は論文にまとめた。

5) 陸域モニタリング

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ028

〔担当者〕 ○三枝信子（地球環境研究センター）、高橋善幸、平田竜一、小熊宏之、梁乃申、井手玲子、山尾幸夫、大島愛、寺本宗正、富松元

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～2020 年度）

〔目的〕

地球環境システムの現状把握とその変動要因の解明、およびそれに基づく地球環境変動の予測に資するデータを整備するため、次のモニタリングを推進する。

(1) 森林をはじめとする陸域生態系において、温室効果ガス等の収支と、その変動を制御する生態系プロセスのモニタリングを行う。(2) 地球温暖化の影響を早期に受けることが予想される高山帯植生において、気候変動は植物の生育範囲や生理活性に与える影響のモニタリングを行う。また、これらの観測に関する国内外ネットワークの中核的拠点として、観測手法の標準化、データの収集と流通促進を主導的に行う。

〔内容および成果〕

富士北麓サイトにおいては、個葉レベル、林分レベルの地上観測、衛星観測といった異なる空間スケール、異なる手法に基づいた炭素収支定量評価のためのモニタリングデータの総合的な整備を継続した。本年度は特に、衛星観測の検証を目的とした観測システムの整備を強化した。また、観測の高度化によりデータの品質の向上を図り、各種研究ネットワークの乗り入れる中核的観測基盤としての機能の強化を図ると同時に、間伐による人為攪乱が炭素収支に与える影響を評価した。

天塩サイトについては、カラマツの育成課程を通じた炭素・窒素の生態系内の循環過程の調査を継続し、群落構造の遷移と炭素収支の関連性を解析した。

苫小牧フラックスリサーチサイトについては、台風による大規模攪乱の跡地において、高木の生長に伴う群落構造の変化に対応した観測体制整備をとして、30m のタワーを新設し、既存の 10m タワーとの比較観測を開始した。

国内の複数の高山帯植生において、気象の年々変動と長期的気候変化が植物の生育範囲や生理活性に与える影響を詳細に観測するための機器設置とデータ解析手法の確立を継続した。

〔備考〕

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、信州大学農学部、静岡大学農学部、北海道立総合研究機構、宇宙航空研究開発機構、高層気象台

6) 気候変動を含む人為活動に伴う流域生態系機能に及ぼす影響の再評価

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ031

〔担当者〕 ○中山忠暢（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

統合型水文・生態系モデル NICE を用いることによって、気候変動及び土地利用変化や人工構造物等の人間活動に起因する流域の水・熱・物質循環変化に伴う生態系機能へ及ぼす影響の再評価を行う。

〔内容および成果〕

前年度の結果を拡張し、今年度は NICE-BGC の中に NICE のダムの子モデルを改良して組み込むことによって、全球を対象にしてダム建設・農地への施肥・都市からの汚濁負荷等に伴う炭素循環を含む物質循環変化の評価を行った。これによって、地域ごとでの人為活動が炭素循環を含む物質循環の変化に及ぼす影響が明らかになった。

〔備考〕

メコン水利委員会、など。

7) 気候変動に伴う水循環の極値と炭素循環の関連性の解明

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ032

〔担当者〕 ○中山忠暢（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

水・炭素循環結合モデル NICE-BGC を用いることによって気候変動に伴う水循環の極値の増加と炭素循環の関連性について検討を行う。

〔内容および成果〕

前年度の季節変化に関する結果を拡張し、今年度は NICE-BGC を用いた長期シミュレーションを行うことによって、北方森林域と熱帯域、乾燥域と湿潤域といった異なる気候帯での炭素循環の相違、さらには水循環の極値と炭素循環の関係について新たな解明を行った。これによって、過去の気候極値が炭素循環の変化に及ぼす影響が明らかになるとともに、将来的な気候変動に伴う炭素循環の変化が示唆された。

〔備考〕

ハンブルク大、テキサス大、など。

8) 大気・海洋モニタリング

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ038

〔担当者〕 ○町田敏暢（地球環境研究センター）、寺尾有希夫、谷本浩志、遠嶋康徳、笹川基樹、中岡慎一郎、斉藤拓也、荒巻能史、高橋善幸、山野博哉、河地正伸、高見昭憲、杉田考史、宮本哲治

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

地球環境の変動に寄与する大気中や海洋中の物質について、中長期的に継続した観測を行うことによってその時間変動や空間分布を明らかにし、変動要因を解明するための基礎データを取得する。また、地球温暖化のような地球環境の変動の結果として生じる影響を中長期的な観測から検知・監視する。観測は最先端の技術を導入して、国際基準に準拠またはトレーサブルな標準のもとで実施し、日本のみならず国際的に有用なデータを取得するとともに、広くデータ利用を推進する。

〔内容および成果〕

地上モニタリングでは、波照間ステーションと落石岬ステーションにおいて温室効果ガスならびに関連ガス、エアロゾル等の観測を順調に実施した。両ステーションでの CO₂ 濃度増加率は共に 2017-2018 年は 2-3 ppm/yr の範囲であった。海洋モニタリングでは東南アジア航路において Trans Harmony 1 号に大気観測室を設置し、2018 年 3 月より連続観測を、2018 年 6 月より大気サンプリングを再開することができた。航空機モニタリングでは西シベリアの Surgut で 2018 年 4 月からセスナ機によるサンプリングが再開され、毎月 1 回の定期サンプリングを実施した。東シベリアの Yakutsk では一時的に休止していた観測を 2018 年 4 月により安定した状態で再開した。標準ガス事業では温室効果ガス等の標準ガスの調製・検定を行い、各観測に提供しているほか、標準ガスの保存性に優れた高圧ガス容器内面処理の検討、および機関間の比較実験を行った。温暖化影響評価モニタリング（海洋）では、予定された 8 か所のモニタリングサイトでモニタリングを継続した。また、サンゴと共に変化すると考えられる魚類の調査を開始した。成層圏モニタリングでは南北両半球のポテンシャル渦度と気温の予測マップ配信を継続した。サイトへのアクセスは季節変動があるが、若干の増加傾向が見られる。

〔備考〕

共同研究機関：名古屋大学、北海道総合研究機構環境科学研究センター、京都保健環境研究所、兵庫県環境研究センター、東京工業大学、日本水路協会海洋情報研究センター、ニュージーランド NIWA、オーストラリア CSIRO、カナダ IOS、北海道大学、ロシア大気光学研究所、ロシア凍土域生物問題研究所、ロシア微生物研究所、米国 NOAA、中国気象科学研究院、気象庁、気象研究所、東北大学、産業技術総合研究所、お茶の水女子大学、黒潮生物研究所、九州大学、串本海中公園センター、東海大学、高層気象台

9) 新型光学リモートセンシングに関する研究開発

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620MA001

〔担当者〕 ○松永恒雄（地球環境研究センター）、亀井秋秀、澤田義人、内山明博、石原 吉明

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

可視～短波長赤外域の連続分光（ハイパースペクトル）リモートセンシング、ライダーを用いた水深リモートセンシング、無人航空機（UAV）・小型衛星・定点観測等による高空間分解能・高頻度リモートセンシングなどの近年開発が進む新しいタイプの光学リモートセンシングについての研究開発を行う。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は以下の研究を実施した。

1) 国際宇宙ステーション（ISS）からのハイパースペクトル観測について、ISS に同時期に搭載される他の観測機器（樹高ライダー、植生用サーマルカメラ、CO₂/SIF 用分光計など）との連携に関して検討した。特に陸域植生および二酸化炭素の点排出源に関して、相手側機器グループとの意見交換等を行なった。

2) 航空機搭載ライダーによる水深測定についてはデータの精度、誤差要因の分析結果をまとめた報文の準備を行なった。

3) 宇宙機搭載型のハイパースペクトルカメラと樹高ライダーのような計測原理や解像度などが異なるセンサーの同時運用の有効性を検討する目的で、面的データである衛星画像と点データであるライダーデータを機械学習および深層学習を用いて融合させ、より広域の三次元情報を取得する方法について引き続き検討した。

〔備考〕

本研究は宇宙システム開発利用推進機構、産業技術総合研究所、宇宙航空研究開発機構等と連携して実施する。

10) 地球環境データベースの整備

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1621AQ001

〔担当者〕 ○三枝信子（地球環境研究センター）、白井知子、曾継業、塚田康弘、福田陽子

〔期間〕 平成 28 ～平成 33 年度（2016 ～ 2021 年度）

〔目的〕

地球環境研究センターが実施する地球環境モニタリング事業による長期観測データをはじめ、各種研究課題によって収集されたデータのデータベース化を進めるとともに、これらのデータベースを有効に使い、地球環境研究を遂行する上で有用な研究・解析支援ツールを提供する。また、既に整備されたデータベース・ツール・サーバー等の安全で効率的な管理・改良・長期運用を行う。以上の取組を通して、学術情報のオープン化を推進する。

〔内容および成果〕

今年度は、システムのより安定した運用を目指し、冗長化を中心に、様々なシステム改良を行った。まず、ファイルサーバーを更新、これまで複数台の物理サーバに分散していた仮想サーバを集約した。これに伴い、運用仮想化ホストを 2 台用いて、運用中のホストに障害が起きた際にもサービスを停止することなく、自動でもう片方のホストに切り換わるよう、冗長化を行った。これを機に web 情報提供用サーバーも仮想化し、同様に冗長化した。また、管理用サーバーを用いて、複数のサーバー群に対して、データ定期バックアップの一括管理、停電時の安全な自動シャットダウンが行えるよう設定した。その他、グループによるサイト管理の導入、Web サーバーの設定見直しなどを行い、ユーザ環境の改善に努めた。

データ提供に関しては、基幹データベース GED から各種データを公開しており、希望に応じて、研究データに DOI を付与している。今年度は初めて人工衛星による観測値（ILAS I および II）に対しても DOI を付与して GED より公開した（2018 年 6 月）。その他、CGER 内の研究チームのデータベース開発やシステム運用の支援、Web コンテンツのアクセス解析等も行っている。また、今年度から、メタデータの作成からデータ公開まで、研究チームのデータ管理を支援するための研究データ管理システム（Research Data Management System）のシステム設計を開始した。

さらに、「研究データ利活用協議会」の下、昨年度、設置された「国内の分野リポジトリ関係者のネットワーク構築小委員会」（Japan DAta Repository Network :JDARN）に参加し、今年度は、国際的に信頼されるリポジトリの要件等について

とりまとめたほか、「Japan Open Science Summit（JOSS）2018」において、セッションを企画・実施した。また、国立情報学研究所の国際学術情報流通基盤整備事業（SPARC Japan）主催のセミナーにて、NIES のデータポリシーの紹介および、CGER におけるデータ公開について、GED の例などを示しつつ紹介する等、学術情報のオープン化推進にかかわる活動も積極的に進めた。

【備考】

国立環境研究所は 2015 年に日本生態学会と協定を取り交わし、生態学および生物多様性学における学術情報のオープン化に向けた取組みを連携協力して推進することとしているため、これを円滑に推進するための情報収集や活動を、日本生態学会、日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）、ならびに他の学術団体・研究機関と連携して推進している。また、ジャパンリンクセンター（JaLC）が設立した「研究データ利活用協議会」に参加したり、京都大学主催のオープンサイエンスワークショップで研究所の取組みについて発表したり、国立情報学研究所が実施している研究データ管理基盤化推進のための試験的プロジェクトに参加する等、学術情報のオープン化推進にかかわる活動も積極的に進めている。

【関連課題一覧】

[1618AH002]	森林生態系における生物・環境モニタリング手法の確立	141
[1719AO002]	オイルパーム農園からの CH ₄ ・N ₂ O 放出量の統合的評価	141
[1620AP001]	地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援	109
[1620AP010]	加速器質量分析計を用いた環境分析法の開発	296
[1620AQ035]	化学イオン化質量分析法による揮発性有機化合物の測定に関する研究	103
[1418BA001]	統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化	272
[1519BA002]	気候変動に対する地球規模の緩和策と適応策の統合的なモデル開発に関する研究	273
[1519BA003]	応用一般均衡モデルを用いた気候変動緩和策・影響・適応策の経済評価	274
[1618BA006]	温暖化に対して脆弱な日本海の循環システム変化がもたらす海洋環境への影響の検出	143
[1620BA003]	気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価	250
[1719BA002]	メタンの合理的排出削減に資する東アジアの起源別収支監視と評価システムの構築	143
[1719BA011]	HFC と温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究	144
[1719BA014]	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	145
[1418BB001]	炭素循環の気候応答解明を目指した大気中酸素・二酸化炭素同位体の統合的観測研究	298
[1721BB001]	海洋表層観測網と国際データベースの整備による生物地球化学的な気候変動等の応答検出	148
[1618BE001]	凍土動態を考慮した全球陸域統合モデルによる将来予測	149
[1719BE001]	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	150
[1621BY001]	気候変動適応情報プラットフォーム等に関する調査委託業務	282
[2129BY001]	光化学オキシダント自動測定機精度管理	151
[1518CD008]	次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析	151
[1618CD030]	水害リスク情報提供サービス設計手法の開発	152
[1620CD002]	グローバル水文学の新展開	152
[1719CD008]	反応性窒素動態を統合的に扱う陸域物質循環モデルの開発	153
[1719CD032]	地球温暖化対策のための地表面温度の時空間解析の高度化	155
[1820CD013]	多重同位体標識窒素化合物（MILNC）による超高精度窒素循環解析	240
[1821CD004]	近慣性運動に起因する海洋内部の強鉛直混合域が海盆規模の循環と物質分布に及ぼす影響	156
[1721CE002]	地球システム—水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究	157
[1821NA001]	炭素数の少ないアルケンからの新粒子生成に関する研究	309
[1620TH001]	タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究	160
[1821ZZ001]	移住者を惹きつける中山間地域の地域資本を解き明かす：山梨県での学際的地域協働研究	160

4.2 資源循環・廃棄物研究分野

【概要】

生産・消費活動の負の側面である廃棄物問題を解決し、資源の効率的な利用と健全な物質循環が確保された循環型社会への転換を進めることが、わが国のみならず世界共通の課題であり、問題解決のための科学的、技術的課題の克服が求められている。

そこで、社会経済活動に伴う物質の利用と付随する環境負荷の実態解明及び将来展望、資源性・有害性の両面からみた物質の評価・管理手法の構築、並びに資源の循環的利用、廃棄物・排水等の適正処理及び汚染された環境の修復・再生のための技術・システムの開発、評価及び地域実装に関する調査・研究を行う。

具体的には、資源・原材料・製品・廃棄物等のフロー・ストックの解明、循環型社会形成と廃棄物の適正処理に係る制度設計・計画立案手法構築、資源性・有害性を有する物質のライフサイクルにわたる管理手法構築に向けた研究を行う。また、資源化・適正処理に係る試験法や分析技術等の基盤技術、資源の効率的・循環的利用及び廃棄物の適正処理・処分に係る技術、汚染された環境の修復再生に係る技術に関する開発・実証・評価・システム化に関する研究を行う。更に、アジア圏の国際資源循環システムの適正化とアジア諸国の廃棄物・環境衛生問題の改善手法の提案に向けた研究を行う。マテリアルフロー、廃棄物の性状等の資源・廃棄物に係る知的基盤の整備を進める。

調査研究の実施にあたっては、地域特性に応じた環境技術の社会実装のための対外連携や、我が国の資源循環、廃棄物処理及び環境修復再生技術における国際競争力の学術的側面からの強化と普及支援、資源循環・廃棄物行政に対する科学的・技術的側面からの先導的支援を進める。

以上の調査・研究を推進することにより、以下の方向を目指す。

(1) 資源性・有害性物質の国際的な適正管理手法、アジア現地に適合した廃棄物処理処分技術・廃棄物管理システム、地域特性を活かした資源循環システムの構築のための枠組みを開発し、日本・アジアの循環型社会構築を支援する。

(2) 低炭素かつ循環型の社会構築に向けて、固形・液状廃棄物に対する従来技術の評価・改良、新規技術の開発を行い、システムの管理戦略等を提示する。石綿や廃 POPs 等の難循環物質及び不法投棄・不適正処分場を対象として、分析調査、リスク評価、修復及び管理に関する一連の手法を提示する。公的制度の構築、東アジア等との制度共有展開に貢献するよう、再生品の環境安全品質レベルの設定、品質管理の枠組み・検査法の標準化のための科学的知見を提供する。

(3) 廃棄物の資源化の促進及び資源循環における低炭素化に貢献するよう、廃棄物処理・資源化に係る基盤計測技術と性状評価手法を開発するとともに、資源化・処理に係る要素技術の開発を行う。

(4) 長期的視点を含む資源管理や物質の低環境負荷型利用並びに行政や企業に対する先導的知的支援に貢献するよう、将来の資源需要と国際物質フローの構造解析手法や物質ライフサイクルにおけるリスク管理方策、循環型社会・廃棄物分野の施策等を国際的、科学的視点から提示する。

(5) 独自の資源化技術や環境修復再生技術等の社会的実現を早期に達成し、地域環境再生政策に貢献するよう、外部連携を推進しつつ循環型社会形成に寄与できる実証的な技術システムを提示する。

(6) 将来の施策判断等に資する情報整備に貢献するとともに、物質情報に関わる国際的な情報基盤構築を先導できるよう、資源利用に関わる物質フローや性状、費用等の適切な循環利用と廃棄物処理に必要なデータの調査とデータベース整備を行う。

(7) 東日本大震災・原発災害に伴う災害・放射能汚染廃棄物対策に係る政策への貢献ができるよう、災害環境研究プログラムにおける取組を通して、科学的な基盤となる知見の提供を行う。

【基盤的調査・研究】

1) 国際資源循環の動態解析と環境・経済・社会影響評価研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ005

〔担当者〕 ○南齋規介（資源循環・廃棄物研究センター）、中島謙一、横尾英史、森岡涼子、西嶋大輔

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

資源のライフサイクルを通じた国際間の移動（フロー）と蓄積（ストック）に関する実態解明と、これに伴い各国や地域で生じる環境・経済・社会影響を分析・評価する手法論を開発し、持続可能な資源利用に向けた技術システム・制度設計に関する調査・研究の実践を通じて、国際資源循環の見地から環境システム学、産業エコロジー学、環境経済学等の発展に貢献する。

〔内容および成果〕

金属資源を対象に世界各国間のフローとストック量を時系列で推計するデータと最適化計算による方法論の改良を行った。また、資源の国際間フローの長期予測を目的として、国別の商品別輸入量、国別の商品別輸出量、国間貿易量の骨格構造を時系列で抽出し、回帰分析を基に各骨格構造の将来構造を推計した。各国の輸出入量、商品別貿易量は GDP、人口、温室効果ガス排出量を説明変数とする関数形を定義し、それらのシナリオデータから貿易量を推計する方法を決定した。加えて、各国の資源輸出量から採掘量を推計する方法の開発に着手した。

2) 循環型社会形成のための制度・政策研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ008

〔担当者〕 ○田崎智宏(資源循環・廃棄物研究センター), 吉田綾, 稲葉陸太, 河井紘輔, 多島良, 森朋子, 鈴木薫, 久保田利恵子

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

循環型社会形成の政策において、個々人の行動変容を促す情報的手法や教育・啓発的手法の重要性が増している一方で、個人の行動変容よりもそれを規定する状況要因を変化させる経済的手法などを活用した制度設計も求められている。本研究ではそれらを一体的に研究対象とし、循環型社会の政策に係る制度研究ならびに行動変容研究を行う。

〔内容および成果〕

リサイクル制度の比較ならびに拡大生産者責任の認識分析やネット利用型リユース行動ならびに集団的環境行動に係る要因分析などを実施するとともに、持続可能な生産と消費の観点を含む政策提案を行って、国連の会議のサイドイベントで情報発信を行った。

〔備考〕

拡大生産者責任の研究については、スウェーデン・ルンド大学 Lindhqvist 先生、Tojo 先生らと連携して実施。持続可能な生産と消費の研究については、環境省推進費（S-16、研究代表者：東京大学 平尾雅彦教授）のもとで実施。

3) 資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発と調査研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ013

〔担当者〕 ○倉持秀敏（資源循環・廃棄物研究センター），山本貴士，梶原夏子，鈴木剛，松神秀徳，小口正弘，伊藤浩平，由井和子，西嶋大輔，野田康一，ZHANG Zhenyi

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

製品のライフサイクルにおける製品由来化学物質の動態や予期される影響を評価するためには、製品由来化学物質の安全性を適正に評価する試験法を必要である。そこで、定量分析法、バイオアクセシビリティ試験、*in vitro/in vivo* 試験による有害性試験、ナノ材料試験法、網羅的分析法など、製品由来化学物質の安全性を適正に評価する試験法を開発し、循環 PG 等に関連する研究課題の推進に資する。廃棄物処理過程での副生成を含め、有害廃棄物を適正に管理することは、資源の循環利用や廃棄物の適切な処理処分を推進する上で重要かつ着実に取り組むべき政策的課題であり、現在及び今後問題化する有害廃棄物について、計測法の開発や処理技術の評価を行う。また、インベントリ調査等を通じて、適正な管理方策を検討・提言する。個々のリサイクル技術に対する期待も高いことから、これまでの技術開発研究の強みを生かした

技術シーズの開発を行い、実証を検討する。具体的には、以下の 3 課題に取り組む。(1) 製品由来化学物質の安全性の適正な評価に資する試験評価法の開発、(2) 有害廃棄物の適正管理に関する研究、(3) 新規リサイクル技術シーズの開発。

〔内容および成果〕

毒性等試験法の開発については、重金属類、臭素系・リン系難燃剤、ダイオキシン類縁化合物を対象とした模擬肺胞液を使用した溶出試験法を開発した。また、昨年度着手した水晶振動子を用いた新規物性測定法の開発では、技術的問題点を解決し、測定法の妥当性評価に着手した。残留性有機汚染物質（POPs）に関する施設調査については、木質チップ製造施設等に加えて処分場も対象に、処理・処分過程における各媒体中の POPs 含有量を測定した。また、施設内の POPs の挙動を再現・予測するために、室内 Fate モデルの適用を試み、実測データと計算結果の比較より計算結果の妥当性を確認した。さらに、今年度から対象物質に短鎖塩素化パラフィンを加えて、分析方法の開発と調査対象とすべきリサイクル施設のスクリーニングに着手した。また、施設内の挙動把握のためのモニタリング方法の開発にも着手した。これらの成果は POPs 含有廃棄物の適正処理・資源化の基礎情報となり、その一部については、バーゼル条約の下で策定が進められている「POPs 廃棄物の適正処理に係る技術ガイドライン」への反映に向けて条約事務局へ情報を提供した。

〔備考〕

愛媛大学、京都大学、佐賀大学、兵庫県立大学、トロント大学、アムステルダム自由大学

4) 廃棄物管理技術の国内外への適用に関する基盤的調査・研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ020

〔担当者〕 ○山田正人（資源循環・廃棄物研究センター）、徐開欽、石垣智基、蛭江美孝、小林拓朗、尾形有香、HuYong

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

固形廃棄物の収集運搬、中間処理、埋立処分ならびに液状廃棄物処理技術について、我が国の技術の高度化とアジア等海外へ適用、また外国産技術のアジア等へ適用に関する技術開発を行う。

〔内容および成果〕

産業廃棄物の品目ごとに費用と移動距離の関係を評価した。使用人数の少ない浄化槽の効果的な運転方法や油脂含有有機性排水の適切な分散型排水処理システムについて、環境負荷削減・低炭素化の観点から検討を開始した。

アジアにおける機械選別・生物処理プロセスからの温室効果ガス排出挙動に関する実態を明らかにし、排出係数を導出した。廃棄物中間処理残さの炭素/窒素比の変化が亜酸化窒素等の温室効果ガス発生挙動に与える影響について評価した。

途上国のワンウェイプラスチック代替策として注目されているバイオマスプラスチックの埋立地内挙動について評価可能な試験法について ISO など既存の試験法との比較を行った。

アジア都市の廃棄物性状の特徴として、高含水率（湿潤性）に加えて、食品廃棄物等の成分由来の粘着性に着目した特徴付けを進めるとともに、それに付随する選別・分離性の低さおよび透気性の低さが、中間処理および埋立地における物質移動や反応に影響していることが示唆された。

建設廃棄物の発生や適正管理に関するアジア諸国の取り組みについて整理した（SATREPS 研究）。バンコクでは一定規模以上の建設・解体工事を登録制としており、建設廃棄物の発生量の把握や、適正管理のための対策がとりやすい状況にあるが、実際には再生利用に係る採算性が比較的良かったコンクリート・アスファルトがらは不適正に投棄・管理されている実情が示された。砕石・土砂の市場価格が地域的に上昇している現状下においては、これらの再生利用に係るインセンティブと利用先を確保することで適正管理を促進可能であると考えられる。

硫黄酸化細菌が水銀固型化物の劣化促進と水銀溶出、揮発化に影響を及ぼすことを確認した。

産業系の排水・廃棄物の微生物処理における微生物膜の制御を目的として、質量センサーを使ったアプローチで、供給される金属カチオンが関わる生物膜形成促進の支配因子を明らかにした。

〔備考〕

東洋大学、日本大学、（一社）浄化槽システム協会、（一財）日本建築センター、（公財）日本環境整備教育センター、（社）岩手県浄化槽協会、（国研）建築研究所、（同）水とくらし研究所、上海交通大学、筑波大学、東北大学、大邱大学、逢甲大学、李東勲（ソウル市大）、Komsilp Wangyao (KUMTT)、Chart Chiemchaisri (カセサート大)、日本環境衛生センター

5) 廃棄物等の建設材料利用や埋立処分に係る試験評価管理システムの高度化

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ034

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）、遠藤和人、石森洋行、上島雅人、三浦真一、BACK Seungki

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

建設材料利用が可能な廃棄物・副産物・発生土の環境安全品質試験と検査方法の開発と標準化を行うとともに、循環利用のための管理方を提示する。

廃棄物最終処分場に埋め立てられた廃棄物の安定化や物質移行を評価するための実験系、数理系評価システムを構築する。

〔内容および成果〕

重金属含有土の自然または人為の起源に係る判定法の確立を目指して、判定法の素案を提示した。廃棄物焼却灰の石膏添加・エージング処理における不溶化メカニズムを検討した。カラム通水試験の開発では、ISO 化の最終投票に進めることが出来た。埋立処分については、海面処分場を早期に廃止するための新しい維持管理方法について実証試験を進めると同時に、処分場ガス濃度が乱高下する要因を明らかにした。

〔備考〕

産業技術総合研究所、京都大学、電力中央研究所、土木研究所

6) アジア諸国との廃棄物研究連携ならびに成果普及基盤構築

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ036

〔担当者〕 ○山田正人（資源循環・廃棄物研究センター）、石垣智基、蛭江美孝、河井紘輔、多島良、久保田利恵子

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

1) 循環型社会への転換や統合的廃棄物管理システム構築に資する研究成果である技術・システム・制度等のアジア地域等における社会実装や普及支援を行う。

2) 社会実装に向けて、アジア各国の都市、地域的枠組み（ASEAN、APEC などの地域的枠組み）、国際機関等のドナーらの循環型社会形成や廃棄物管理分野の研究ニーズを把握し、事業を立案・実施する。

3) 大学・研究機関、行政、海外への援助機関、産業界等と戦略的パートナーシップを強化し、ネットワークの形成及び連携強化を行うことで、アジア地域他、国外における本センターの研究成果、技術等の普及を図る。

〔内容および成果〕

アジア都市部の洪水予防のための水路ごみ管理に関する研究（外部資金：APN）を実施し、1) ごみ組成調査の結果、水路ごみのうち割合が高いのは解体ごみとみられる木材や容器包装ごみであることが分かった。この結果に基づいて木造建造物解体ガイドラインの英訳版やごみ捨て防止啓発資料などを作成した。

ISO TC297（廃棄物管理）、TC300（廃棄物固形燃料）の両委員会において専門的知見から国内審議委員会への助言、ISO に対する新規規格提案やそれに伴う折衝を行ったと共に、アジア新興国にも標準化に関する知見を共有している。

分散型生活排水管理について ASEAN 加盟国から賛同が得られ、ASEAN-JAIF 信託基金事業として政策対話および標準

化策定支援が開始した。

〔備考〕

社会実装に関する外部連携機関：

行政（環境省、経済産業省、国土交通省、外国の中央政府、自治体等）

援助機関・国際機関（JICA、ADB、UNEP、ISO、OECD 等）

産業界（産団連、産機工、車体工業会、RPF 工業会、産廃関係団体等）

国内大学・研究機関、関連公益団体等（IGES、アジア経済研究所、東洋大学等）

外国大学・研究機関等（キングモンクット工科大学トンブリ校、カセサート大学、タマサート大学、バンドン工科大学、フエ大学、インドネシア公共事業省人間居住研究所、フィリピン大学等）

【関連課題一覧】

[1820AA001]	水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト	40
[1719AH003]	最終処分場ならびに不法投棄地における迅速対応調査手法の構築に関する研究	162
[1720AP001]	新しい環境経済評価手法に関する研究	272
[1620AU005]	災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）	128
[1618BA003]	機器分析と溶出特性化試験を組合せた自然・人為由来汚染土壌の判定法の開発	162
[1618BA004]	総合的アプローチによる東南アジア地域での分散型生活排水処理システムの普及に関する研究	163
[1618BA008]	循環型社会政策の効果評価と導入支援のための資源利用・廃棄物処理モデルの構築	164
[1620BA004]	多様なステークホルダーの活動・原動力に根ざしたアジアの消費・生産パターンの転換方策	164
[1717BA001]	非意図的に副生成する臭素系ダイオキシン類の包括的なリスク管理と TEF 提示	165
[1719BA008]	行政報告データ等の活用による自治体レベルの物質循環分析手法の開発と応用	166
[1810BA001]	遮断型最終処分場の長期的な環境安全性の評価に関する研究	167
[1820BA007]	先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築	168
[1820BA008]	新規 POPs の物理化学特性による処理・資源化における挙動解明への応用	168
[1821BA001]	世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究	279
[1618BE002]	新規 POPs を含有する廃棄物の環境上適正な管理に関する研究	169
[1618BE003]	循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	170
[1820BX003]	我が国に蓄積されているストックの質に関する調査・検討	170
[1417CD005]	国際規範の衝突、階層性、調整、融合～欧州とアジア、循環型社会形成分野を事例として	171
[1618CD021]	浄化槽における温室効果ガス排出特性の解明と削減技術の開発	172
[1618CD032]	希少金属類の経済的回収をめざした最終処分場都市鉱山化への方策	173
[1619CD001]	アジア都市における下排水系データベースと物質収支モデルの構築	173
[1620CD001]	アジアのバリューチェーンを通じた PM2.5 による健康被害の発生メカニズムの解明	174
[1718CD001]	途上国におけるランダム化実験による環境公共財の私的供給の研究	174
[1718CD005]	ランダム化比較試験を用いた環境・エネルギー政策研究の手法確立	175
[1719CD009]	センサーを用いたハイスループットな排水処理生物膜の安定性評価法の構築	176
[1719CD015]	バイオガス化施設における残留性有機汚染物質等の排出実態把握と排出制御法の構築	176
[1719CD020]	セメント水和物とアルカリの相互作用の計算科学によるコンクリートの超長期耐久性向上	177
[1719CD030]	日本型コンビニエンスストアのアジア展開とその現地化過程	177
[1719CD031]	津波堆積物分別土砂の有効利用に向けた難透水性材料用カラム試験法の開発	178
[1820CD007]	根本的なライフスタイル革新のための「自己の成長」プロセスの解明に関する研究	179
[1820CD015]	消費者が製品に期待する使用年数の実態と決定要因の分析：製品長期使用の実現に向けて	179
[1820CD019]	資源消費が誘発する地球改変量：影響の原因者である消費国が果たすべき役割	180
[1818LA005]	都心型バイオガスシステムにおける油脂分の効率的なエネルギー化に資する安定運転方法構築に関する研	

究	182
[1718MA001] 廃棄物最終処分場の pH 中和促進技術に係る実験及び解析に関する研究	182
[1417NA001] 高度処理浄化槽の新技術開発に関する研究	181
[1718NA001] バイオマスの資源循環技術開発に関する研究	183
[1718NA002] 重金属等含有土の再生利用技術および重金属不溶化土の長期安定性評価方法の開発	184
[1718NA003] 燃えがら、ばいじん等の廃棄物中に含まれる有害物質の不溶化メカニズムの解明	184
[1819NA001] 廃棄物焼却残渣有効利用研究	185
[1820NA001] 液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	185
[1820NA002] バイオエコ技術を活用した生活排水や未利用バイオマスの資源化に関する研究	185
[1717TZ001] リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築	186
[1822TZ001] ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化及びインフラ整備技術の開発事業	186
[1819ZZ001] 経済活動と資源端重量：関与物質総量に着目したリソースロジスティクスの評価	187

4.3 環境リスク研究分野

【概要】

環境リスク研究分野において基礎となる創造的、先端的な科学の探求、中長期的な視点で新たに発生する重大な環境リスク研究分野に係わる諸問題や社会動向等に応じて随時生じる喫緊の行政課題の解決に対応するため、先駆的な環境監視手法や研究手法の開発、政策的な意思決定の科学的根拠となる知見の集積などの基盤となる調査・研究を着実に推進する。これらの取組により、今後起こりうる環境問題への対応を含め、環境政策の立案・実施に貢献する。具体的には、

- ・様々な生物種の試験や長期・多世代の影響を調べる試験手法の開発、複合影響や環境水の総体的評価手法の構築および AOP や IATA などを含む作用メカニズムに基づく毒性予測手法に関する開発研究を行う。

- ・化学物質の複合的な曝露・影響について評価するための計測手法を高度化し、実試料へ適用するために必要な基盤技術の創生と確立を行う。具体的には、人・生物に対する化学物質の分解物や代謝物を含めた曝露と影響の関係を包括的に解析し、ハイスループット計測法・ハザード評価法及び曝露推計法などの開発を行う。

- ・生態影響の実態・機構解明及び生態影響評価法に関する調査・研究として、沿岸生態系における底棲生物群集の変動要因解明に資する微小生物の食性解析等の基礎的手法の開発と軟体動物前鰓類の生殖内分泌機構等の基礎的研究を実施する。

- ・化学物質等の環境動態の解明と曝露評価への応用、環境リスクの評価・管理技術に関する調査・研究として、動態解析・排出推定・リスク管理などにかかわる基礎的研究を実施する。

【基盤的調査・研究】

1) 生態毒性試験の高度化と化学物質の新たな生態影響評価体系の開発

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ010

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、林岳彦、古濱彩子、渡部春奈、山岸隆博、日置 恭史郎、大曲遼

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

化学物質の数や量の増加に伴い、その性質も多様化しており、それらに対応する生態毒性試験や評価方法の確立が求められる。その中で、分子レベルから細胞、組織、個体、生態系レベルに至る化学物質の作用メカニズムに基づいてその経路を確立していく Adverse Outcome Pathway (AOP) を構築し、それらを考慮しながら (Quantitative) Structure Activity Relationship ((Q)SAR) や各種統計学的手法などの *in silico* 解析や様々な *in vitro* 試験を組み合わせることで、個体レベルでの影響を予測するという統合的なアプローチ Integrated Approaches to Testing and Assessment (IATA) をおこなう取組も重要となる。本課題では、まず様々な生物種（水生・底生生物、淡水・海産生物など）を用いた試験や長期・多世代の影響を調べる生態毒性試験手法の開発をおこなう。また、環境中に生息する生物種に対する化学物質の複合影響や環境水の総体的評価に必要な手法の構築及び、生態影響分野において QSAR や AOP などを含む作用メカニズムに基づく毒性や影響を予測する手法を体系化した IATA の確立を目標とする。

〔内容および成果〕

平成 30 年度の代表的な研究成果として、魚類初期発達段階試験 (ELST) の慢性毒性値を予測するモデルの提案が挙げられる。定量的構造活性 - 活性相関 (QSAAR) を活用し、ミジンコ急性毒性値や化学物質の構造情報などから魚類慢性毒性値を予測するモデルを提案して、この予測毒性値と実測毒性値とを比較することによりモデルを検証した。魚類 ELST を実施するには費用がかかり、試験データも少ないことから、化学物質の有害性評価の効率化につながると考えられる。

また、大量の化学物質の迅速評価のため多様な試験法の組み合わせによる評価スキームの構築が必要であることから、各試験の毒性経路情報から関連試験間の代替可能条件を判定し評価スキームを構築する手法を開発した。その結果、動物試験の削減を重視したスキーム案として、代替可能条件の判定のフローチャートを作成し、感度等を担保した評価スキームを構築することができた。

2) 沿岸生態系の変動及び変化の実態把握とその要因解析

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ017

〔担当者〕 ○堀口敏宏（環境リスク・健康研究センター），児玉圭太

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

閉鎖性内湾などの沿岸生態系においてフィールド研究および実験研究等を行うことにより、生態系における曝露・影響実態の把握及び解明を進め、生物相の回復に向けた対策の提案を行う。

〔内容および成果〕

東京湾と福島県沿岸の定点における定期調査により、底棲魚介類群集の変遷を追跡するとともに、水温、溶存酸素濃度、栄養塩濃度などの水質項目や、放射性核種などの環境因子の変動を調べた。

このうち、東京湾では 2018 年もシャコやマコガレイ、ハタテヌメリなど中・小型魚介類の棲息密度（個体数密度および重量密度）が低水準のままであったのに対し、大型魚類（スズキやサメ・エイ類）の密度は比較的高水準であった。一方、コベルトフネガイ（二枚貝）は新たな卓越年級群の加入がみられず、その密度は経年的に減少傾向であった。多変量解析により、種組成および密度の変化に基づいた 7 つの期間グループが検出され、複数の湾内環境因子と相関がみられた。

〔備考〕

東京大学、横浜国立大学、神奈川県水産技術センター、千葉県水産総合研究センター、愛知県水産試験場、福島県水産試験場相馬支場

3) 化学物質の曝露・影響実態の把握手法に関する基盤研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ018

〔担当者〕 ○中島大介（企画部），柳下真由子

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

化学物質の環境経由の曝露・影響実態の把握手法の開発を目指して、変異原性等の健康影響を有する物質、受容体結合活性等の生態影響を有する物質及び生物由来の高分子量分子等を対象とした検出手法の開発、曝露評価及び影響との因果関係に関する研究などを行う。

〔内容および成果〕

人・生物に対する化学物質の曝露と影響の関係の包括的な解析について、PM_{2.5} 及びその発がん関連活性（DNA 損傷性）に関して検討した。PM_{2.5} には多種類の化学物質が含まれていることから、典型的な DNA 損傷物質を混合した際の活性の相加性について、4-ニトロキノリン-N-オキシドと 1-ニトロピレン、2-アミノアントラセンとベンゾ[a]ピレン等を用いて検証した。また実際の PM_{2.5} 抽出物に 4-NQO を添加した場合も含め、概ね相加性が認められた。更に様々な地点における PM_{2.5} 試料、実験的に生成させたディーゼル排気や VOC から二次的に生成させた PM_{2.5} の DNA 損傷性を比較したところ、単位重量あたり及び単位有機炭素重量当たりの活性が大きく異なった。その他、スマートフォンに接続した小型 PM_{2.5} センサー等を活用し、ヤンゴン市内における PM_{2.5} 濃度分布を調査した。野焼きや道路工事現場等の発生源近傍で特に高い値（280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上）が検出されるなど、汚染実態が確認された。一方、受容体結合活性については、LC/QToFMS や GC/MS による全自動同定定量システム（AIQS-GC）等の網羅的分析手法をヤンゴン市内の水質分析に適用し、ビスフェノール A やノニルフェノール、クロロピリホスやニコチン等が検出された。

〔備考〕

久保拓也（京都大学）、曾根秀子（横浜薬科大学）

4) リスク管理戦略研究のための基盤研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ019

〔担当者〕 ○櫻井健郎（環境リスク・健康研究センター）、今泉圭隆、横溝裕行、河合徹、黒田啓介、小山陽介、竹下和貴

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

リスク管理戦略研究を効果的に推進するため、化学物質等のリスク管理の体系化と環境動態や曝露評価等に関し、研究に用いる種々の数理モデル、調査、分析、解析、評価等にかかわる基盤的研究を行う。また、これをリスク管理戦略に関する他研究課題の基盤として活用する。

〔内容および成果〕

全球多媒体モデルを用いた水銀の挙動予測、G-CIEMS を活用した多媒体環境動態予測、添加剤の排出過程、災害時の環境モニタリング等対応、水圏環境における化学物質の生物移行と食物網動態、数理モデルを用いた生態系影響評価および野生生物管理等に関する研究を進めるとともに、プログラム研究およびリスク管理戦略に関する他研究課題の基盤として活用した。数理モデルを用いた生態系影響評価に関する研究の一つとして、金属の複合影響を評価するための数理モデルを開発した。金属のスペシエーションと生物リガンドへの結合過程の組み合わせにより、見かけ上の非加算性が生じている可能性があることが示された。

5) 統合化健康リスク評価のための基盤的研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ026

〔担当者〕 ○古山昭子（環境リスク・健康研究センター）、石堂正美、黒河佳香、藤谷雄二、宇田川理

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

ナノマテリアルなどの新規素材や試験困難物質も含め、様々な化学的あるいは物理的性状を示す物質に対し、神経毒性、免疫毒性、生殖発生毒性、遺伝継承毒性、あるいは吸入毒性等の有害物質の影響指標に関する研究を行い、総合的に健康リスク評価を行う。

〔内容および成果〕

環境化学物質の神経毒性評価手法の開発と毒性発現機構の解明に関して、健康リスク評価困難とされる銀ナノ粒子の新しい毒性発現機序を見だし、その評価手法の開発が大きく前進した。さらに、卵子に対する核酸注入技術を利用した生殖毒性評価手法の開発、ディーゼル由来ナノ粒子の曝露によるマウス制御性 T 細胞への影響研究などに進展が見られた。

6) 化学物質データベース運営経費

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ027

〔担当者〕 ○今泉圭隆（環境リスク・健康研究センター）、中島大介、鈴木規之、大野浩一

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

最新のリスク関連情報を提供し、研究開発の成果を含めて、新たな行政施策形成の基礎情報として活用するために、前中期以前より公開している化学物質データベース（以下、WebKis-plus と略す）と環境測定法データベース（以下、EnvMethod と略す）の充実および着実な更新により、関連する知見や手法の情報公開を継続的に実施する。

〔内容および成果〕

WebKis-plus と EnvMethod を統合した新規 Webkis-Plus の Web ページを完成させ、公開した。また、農薬の出荷量及び有効成分、環境省の化学物質環境実態調査結果、化学物質の排出移動量、環境リスク初期評価結果、環境省化学物質分析法開発調査報告書など、本年度（もしくは昨年度）新たに公開された情報を追加した。

〔備考〕

化学物質情報のポータルサイトである、環境省の化学物質情報検索支援システム「ケミココ」および日本化学工業会の「JCIA BIGDr」と連携

7) リスク評価科学事業連携オフィス環境リスク評価事業拠点

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ033

〔担当者〕 ○大野浩一（環境リスク・健康研究センター）、松崎加奈恵、小田重人、長尾明子、今井宏治、小澤ふじ子、兵頭栄子、岡村有紀、後藤碧、杉浦智子

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

化学物質の管理および規制における政策決定には化学物質のリスク評価手法が導入されている。環境省が主管または共管する、化学物質審査規制法（化審法）、水質汚濁防止法、大気汚染防止法をはじめとする化学物質の管理・規制に関連する法制度の下では、それぞれの法の趣旨に沿う形ではあるものの、基本的にはリスク評価の結果を判断基準としている。

本業務は、科学的なリスク評価の実施のためのリスク評価手法の確立に向けた研究開発と、その成果を踏まえて、これらのリスク評価を有効に政策決定の場に適用するための基盤的な検討およびそれぞれの法の目的に合わせた実践的な課題の検討を行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

環境リスク評価事業拠点では、環境行政における化学物質のリスク評価、リスク管理の施策への支援に繋がる研究、調査、業務を中心に実施することとしている。本年度もこれまでの業務を継続しつつ、化学物質に関する物性、有害性、曝露に関する多種類の情報を収集し、これらを元にスクリーニング評価から詳細評価まで段階別リスク評価を実施するための、様々なリスク評価手法の開発に関する基礎的研究を実施した。これらは、法律に基づき環境省が実施する化学物質のリスク評価の支援に繋がっている。

8) リスク健康研究に関する基盤的研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ037

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、青木康展、野原恵子、鈴木武博、平野靖史郎、松本理

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

リスク健康研究として全体の基礎となる基盤的な調査研究を実施する。当面の課題として、いくつかの化学物質の発がん性予測、DNA メチル化マーカー等の研究を進め、またリスク健康の両分野研究のとりまとめに関連する基礎研究を実施する。

〔内容および成果〕

環境化学物質による生体影響を検出する血液ゲノムマーカーの検討において、バングラデシュのヒ素汚染地域住民で非汚染地域住民と比較して DNA メチル化が減少し、血圧と負の相関を示す部位を明らかにした。この部位のメチル化がヒ素汚染による血圧上昇と関連している可能性が示唆された。ヒ素曝露により特異的修飾を受けることが知られている前骨髄性白血病タンパク質 (PML) を蛍光標識して細胞に発現させ、亜ヒ酸の曝露により不溶化される PML が核内ボディーに

限定されていることを明らかにした。また、活性酸素種の誘導と発がんの関連性の解析を進めた。酸化ストレス誘導剤を経口投与したマウスの小腸において、特異的な DNA 塩基配列上に酸化 DNA 付加体が生成し、その結果、点突然変異が発生することを示唆する知見を得た。今後、特異的塩基配列上の突然変異（mutation signature）の比較から、酸化ストレスによる突然変異の大腸など消化器の発がんへの関与を明らかにしていく。また、化学物質の発がんリスクの定量的評価については、疫学知見データに基づく評価における従来の評価方法の他に新たに数理モデルを利用した方法について検討し、動物実験データによる評価と比較しつつその可能性を探った。さらに、リスク健康の両分野研究と安全確保プログラム研究のとりまとめに関連する基礎研究を安全確保研究プログラムのプロジェクト 8 と連携しながら実施した。

〔備考〕

Khaled Hossain (University of Rajshahi)

【関連課題一覧】

[1820AA001]	水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト	40
[1618AH004]	WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ	188
[1719AH004]	メチルシロキサンの環境中存在実態、多媒体挙動に関する研究	189
[1819AH001]	GC/MS による環境試料の網羅的分析法に関する研究	190
[1820AH002]	粒子状物質に含まれる有機化学成分の長期変動の把握	190
[1818AN001]	エビデンスに基づく環境政策形成に向けた概念整理、適用指針の構築、好適事例の収集	191
[1720AP001]	新しい環境経済評価手法に関する研究	272
[1620AQ013]	資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発と調査研究	75
[1620AQ014]	曝露動態研究のための基盤研究	97
[1620AQ025]	環境要因の生体影響評価のための基盤研究	97
[1620AU003]	リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）	126
[1618BA001]	PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究	194
[1719BA003]	微小 (PM2.5) 及び粗大粒子状物質が脳卒中発症や死亡に及ぼす短期曝露影響に関する研究	229
[1719BA005]	過酸化水素の時空間分布予測のための多媒体モデル構築に関する研究	192
[1820BA003]	海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発	192
[1822BA003]	災害・事故での非正常状態のリスク評価手法の開発とリスク管理基盤の構築による総括	194
[1718BE001]	海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化 (3) 海洋における無機水銀のメチル化と生物蓄積のモデル化	195
[1818BY001]	有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務	196
[1818BY005]	平成 30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験法開発に係る業務	196
[1818BY006]	平成 30 年度化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験等実施業務	197
[1818BY007]	平成 30 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	198
[1818BY009]	平成 30 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務	198
[1818BY010]	平成 30 年度水産動植物登録保留基準設定に関する文献等調査業務	200
[1818BY011]	平成 30 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	200
[1818BY012]	平成 30 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務	201
[1818BY013]	平成 30 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務	202
[1818BY015]	平成 30 年度農薬水域生態リスクの新たな評価法確立事業（調査研究）業務	202
[1818BY016]	平成 30 年度 OECD 魚類急性毒性試験法の改訂に係る検討業務	203
[1818BY017]	平成 30 年度水生生物保全環境基準等に係る文献調査及び要調査項目に係る一斉分析法開発業務	204
[1518CD003]	エピジェネティック活性をもつ化学物質の影響把握と新たな環境リスクの予防策	204
[1618CD014]	環境汚染物質の発達神経毒性評価に関する新たな非侵襲的アプローチ	205
[1618CD016]	大気中水銀同位体分析による発生源近傍および広域的な水銀拡散の実態把握	301

[1618CD018]	バックキャスト法による放射性物質汚染に対するモニタリング・対策の戦略研究	311
[1618CD027]	里山里海の生物多様性資源を活かした循環型生物共生農業の構築	206
[1618CD034]	小児における無機ヒ素毒性のセレンによる修飾：テロメア長を用いた検討	206
[1618CD037]	酸化ストレスによる発がんの指標となる突然変異の特性：突然変異ホットスポットの同定	207
[1718CD006]	代謝的に利用可能な重金属蓄積量を指標とした底質毒性評価	208
[1719CD002]	内湾域の底棲魚介類の初期減耗に餌料環境が及ぼす影響の解明	209
[1719CD004]	魚類慢性毒性予測手法の提案：化学物質構造や他生物の毒性値データの活用	210
[1719CD006]	室内ダスト中の化学物質曝露による腸内細菌叢の変化と生体高次機能のかく乱との関連性に関する研究	210
[1719CD010]	レーザー蒸発型エアロゾル質量分析計を用いたブラックカーボンの新規データ活用法開発	211
[1719CD011]	東南アジアをモデルフィールドとした大気汚染粒子の粒径別特性化と雨水移行現象の解明	211
[1719CD012]	海産ゴカイ類へのパーフルオロアルキル酸化合物の移行動力学の解明と予測	212
[1719CD013]	人間活動による行動変化を組み込んだ大型哺乳類の個体群管理戦略の構築	212
[1719CD014]	環境化学物質曝露の影響を次世代に伝える精子 small RNA の解明	213
[1719CD022]	ネオニコチノイド系農薬が鳥類胚の発育に及ぼす影響と作用機序の解明	262
[1821CD001]	陽イオン界面活性剤使用による健康被害の実態解明に関する基礎研究	219
[1821CD002]	東日本大震災及び原発事故後の福島県沿岸生態系の変化に関する実態と機構の解明	219
[1418KZ001]	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	267
[1420NA001]	健康的なアロマ環境創生をめざした植物成分の中核作用に関する研究	220

4.4 地域環境研究分野

【概 要】

人間活動による環境負荷に起因し、大気、水、土壌などの環境媒体を通して、人・生態系等に影響を及ぼす地域環境問題を解決し、もしくは、環境問題の発生を未然に防止するためには、各々の問題の発生構造を多層的・科学的に理解し、持続的社会の構築も見据えて総合的かつ実効的な解決策を見出し、更には地域において適用して行くための調査・研究を実施する必要がある。一方、地域の多様性を考慮し、国を越境するスケールから都市スケールまでの多様な空間を対象として、人間活動による環境負荷の発生と、大気・水・土壌などの環境媒体を通じた人・生態系への影響等に関する環境問題の解明と対策に関する研究を行う。また、それらの総合化によって、地域環境問題の総合的かつ実効的な解決策を見出し、適用・展開して行くための調査・研究を実施する。以上による科学的知見の集積・発信を通じて、国内及びアジアを中心とする地域環境問題の解決に貢献する。

【基盤的調査・研究】

1) すべての優しい交通手段や輸送システムのあり方とその実現方策に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1518AQ002

〔担当者〕 ○近藤美則（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 30 年度（2015～2018 年度）

〔目 的〕

環境、人や生き物、社会等のあらゆるものに優しい交通手段や輸送システムのあり方を多様な観点から検討するとともに、創出した手段やシステムの社会への導入に関して、具体的な実現性を提示、自治体等との協力体制を構築し、実証実験まで行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

今年度は途上国（タイ、スリランカ）において、人や環境に優しい移動方法があるか否かを調べた。タイ国バンコクでは日中の暑さの為、50m 以上の徒歩移動は少ないことを現地研究者から聞き、現在人や環境に優しいと考えて開発中のモビリティの当該地での利用可能性を歩道や車道の状況、公共交通機関との連結性をもとに再検討し、モビリティ対応、道路等のインフラ対応（整備）等を整理した。スリランカでは、歩道等の状況がタイ国以上に良くない為、開発中のモビリティの利用可能性を検討することはやめ、交通手段のうち、大気汚染や無駄な燃料消費の原因であるバス（今回は官営バス）について、今できる対策としてのエコドライブの可能性調査を行い、エコドライブの実施により交通安全性が向上するとともに、燃料消費量や排気ガス（窒素酸化物）の削減として定量的に効果があることを確認した。

2) 微生物の環境利用およびその影響評価に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ021

〔担当者〕 ○岩崎一弘（企画部）、山村茂樹

〔期 間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目 的〕

環境保全・浄化に向けて微生物機能を積極的に活用していくための基礎技術並びに影響評価法の開発を目的とする。そのために本研究では、1) 有機塩素化合物、油、重金属等の環境汚染物質を分解・除去する微生物の探索を行い、その機能の解明および強化を試みるなど、環境保全に有用な微生物の開発やその利用方法について検討する、2) これら有用微生物あるいは組換え微生物の微生物生態系への影響を分子生物学的手法により解析するとともに新たな評価手法の開発を目指す。

〔内容および成果〕

環境中でのアンチモンの挙動に及ぼす微生物活動の影響解明を目的として、昨年度単離したアンチモン酸 [Sb(V)] 還元細菌 *Geobacter* sp. SbR 株を用い、Sb(V) 還元能の評価及びドラフトゲノム解析を行った。SbR 株は、5mM の Sb(V) を 4 日間でほぼ液相から除去するという、これまで報告されている 2 種の Sb(V) 還元細菌に比べ、高い Sb(V) 還元能力を持つことが明らかとなった。還元に伴い、白色沈殿の生成が確認され、初期には Sb と O を主成分とするアモルファス様の沈殿物が見られたが、培養 14 日後にはほぼ全てが結晶化し、斜方晶の Sb_2O_3 鉱物であるバレンチナイトが形成された。また、窒素やリン等の栄養塩を添加せず菌体増殖が生じない、いわゆるレスティングセルの状態でも Sb(V) 還元・ Sb_2O_3 生成が進行することが明らかとなった。ドラフトゲノム解析の結果からは、ヒ素耐性に関連する *ars* 遺伝子群は保持しているが、異化的 As(V) 還元酵素遺伝子 (*arr*) は確認されず、Sb(V) に特異的な未知の還元酵素の存在が示唆された。

3) 廃電気・電子機器由来レアメタル類の水土壌圏における汚染拡散機構の解明

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1718AQ001

〔担当者〕 ○村田智吉（地域環境研究センター）、越川昌美、渡邊未来

〔期間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目的〕

汎用電子機器の使用増加に伴い、廃棄機器の不適切な処理や投棄等が顕在化してきている。これらの機器には、銅、鉛、亜鉛等の他に、電子部品や接合金に多種のレアメタルが使用されており、これら元素による水土壌圏環境における汚染が懸念される。本課題では、廃電子機器から溶出するレアメタル類の水土壌圏環境中での化学形態と移動性を明らかにし、レアメタル汚染の拡散防止と浄化対策の基礎的知見の収集に役立てることを目的とする。

〔内容および成果〕

国内の代表的な土壌 3 種（黒ボク土、森林土、低地土）にインジウムペレットを混和し、最大容水量の 60% および 120% の水分条件で 1ヶ月間のインキュベーション溶出実験を行った。インキュベーション後の土壌試料を用いて 1mol/L 塩酸による含有量試験法（環告 19 号）に準じた抽出試験を行った。インジウムの溶出は、これまでに実施した鉛ペレットやプリント基板粉砕物からの鉛、インジウム他の溶出特性と類似し、高水分、高 pH 条件で溶出が抑制された。60% 水分条件におけるインジウム溶出割合は添加ペレット重量の 0.013～0.056% であったのに対し、120% 水分条件では 0.005～0.019% であり、土壌気相中の酸素分子との接触度合がその後の酸化、溶出に影響していると推察された。

〔備考〕

稲葉一穂（麻布大学 生命・環境科学部 教授）

4) シャシーダイナモによる排出ガス実態調査（H30）

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1818AQ001

〔担当者〕 ○近藤美則（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目的〕

車載型排ガス計（PEMS）を搭載した乗用車等を用いた実路での排出ガス排出量調査結果から、外気温度の違い等による各種排出ガス排出量の差異が大きいことが問題となっている。そこで、現在市場で利用中の車両に対して、シャシーダイナモ試験を実施して、新車時の排出ガス基準への適合性の確認とともに、自動車排気中の粒子状物質（PM）の粒子数の排出実態の把握を目的とする。また、実環境での車両試験法策定に資するデータの取得のため、PEMS を用いた実路走行時の自動車排出ガス実態調査を行うに当たり、シャシーダイナモ設備による基本性能確認試験を行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

・平成 17 年、または平成 30 年排出ガス規制に適合する車両総重量が 3.5t 以下のガソリン車 6 台、ディーゼル車 5 台について、JC08（ホット・コールド：各 1 回、平成 30 年排出ガス規制車は不要）、及び WLTC（コールド：1 回）のシャシーダイナモ試験を実施した。

・平成 17 年排出ガス規制に適合する車両総重量が 3.5t 以下のディーゼル車 2 台について、JC08（ホット・コールド：各 1 回）、及び WLTC（コールド (Low mode +Middle mode +High mode)：1 回、ホット (Ex-high mode)：1 回）のシャシーダイナモ試験を実施した。

・平成 30 年排出ガス規制に適合する車両総重量が 3.5t 以下の 2 台について、WLTC（コールド (Ex-high 含む)：2 回）のシャシーダイナモ試験を実施した。なお、シャシーダイナモ試験時には、PEMS との同時計測を行った。

計測項目は窒素酸化物 (NO_x)、粒子状物質 (PM)、一酸化炭素 (CO)、非メタン炭化水素 (NMHC)、メタン (CH₄)、二酸化炭素 (CO₂)、PM 粒子数 (PN)、燃費、及び速度とした。

結果として、規制値を常に超えた車両は無かったが、車両の整備状況の違い、車両間の違いが小さくないことがわかった。また、PEMS との同時計測車両は、従来からの燃焼方式であるが、無視し得ない程度の粒子発生があることが確認された。

【関連課題一覧】

[1718AC001] 極小モビリティ (mPm) の社会実装に向けたタイにおける共同研究体制の構築.....	222
[1818AC001] 次世代型大気汚染予測システムに向けたプロトタイプの開発.....	225
[1618AH002] 森林生態系における生物・環境モニタリング手法の確立.....	141
[1618AH003] PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明.....	222
[1618AH005] ライダー観測データを用いた富山県における越境大気汚染の影響に関する研究.....	223
[1719AH001] 新環境基準項目 (底層 DO 等) のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究.....	224
[1720AH001] 海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究.....	225
[1719AO002] オイルパーム農園からの CH ₄ ・N ₂ O 放出量の統合的評価.....	141
[1820AO001] 二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究.....	295
[1620AP001] 地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援.....	109
[1620AP009] 湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供.....	118
[1620AQ017] 沿岸生態系の変動及び変化の実態把握とその要因解析.....	81
[1418BA002] マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変化事例の解析.....	226
[1618BA004] 総合的アプローチによる東南アジア地域での分散型生活排水処理システムの普及に関する研究.....	163
[1618BA005] 琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究.....	227
[1618BA006] 温暖化に対して脆弱な日本海の循環システム変化をもたらす海洋環境への影響の検出.....	143
[1618BA007] 大気中の二次汚染物質に対する発生源寄与推計と対策立案に資する規範的モデルの確立.....	228
[1719BA003] 微小 (PM _{2.5}) 及び粗大粒子状物質が脳卒中発症や死亡に及ぼす短期曝露影響に関する研究.....	229
[1719BA004] 地球温暖化に関わる北極ブラックカーボンとダスト粒子の動態と放射効果.....	230
[1719BA005] 過酸化水素の時空間分布予測のための多媒体モデル構築に関する研究.....	192
[1719BA014] 温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立.....	145
[1820BA001] 革新的モデルと観測・室内実験による有機エアロゾルの生成機構と起源の解明.....	230
[1719BE001] 温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立.....	150
[1820BE001] 原子力事故データの総合解析による事故時の有害物質大気中動態評価法の高度化.....	231
[1818BY008] 閉鎖性海域における気候変動による影響把握等検討業務.....	232
[1618CD006] 植生由来テルペン類から生成する有機態窒素エアロゾルの起源と生成メカニズムの解明.....	232
[1618CD008] 森林土壌のカルシウム供給能に対する火山灰の寄与評価.....	233
[1618CD012] ヒ素可溶性細菌群とヒ素高蓄積植物を用いたハイブリッド土壌浄化システムの開発.....	233
[1618CD016] 大気中水銀同位体分析による発生源近傍および広域的な水銀拡散の実態把握.....	301
[1618CD018] バックキャスト法による放射性物質汚染に対するモニタリング・対策の戦略研究.....	311

[1619CD004]	集水域における炭素 - 窒素 - リンの共役循環が湖のメタン動態に及ぼす影響の解明.....	235
[1620CD001]	アジアのバリューチェーンを通じた PM2.5 による健康被害の発生メカニズムの解明.....	174
[1620CD004]	新規測定法による HOx サイクルの精密解析とオキシダント・エアロゾル研究の新展開.....	235
[1719CD001]	空間シームレスな大気汚染物質輸送モデルによる PM2.5 の二次生成成分の精緻化.....	236
[1719CD003]	実時間分析法による植物起源二次有機エアロゾルの生成・変質過程の解明.....	236
[1719CD005]	津波による優占種の絶滅と回復がもたらした干潟生態系機能改変の定量的評価.....	237
[1719CD008]	反応性窒素動態を統合的に扱う陸域物質循環モデルの開発.....	153
[1719CD018]	気相・液相反応メカニズムに基づいた有機エアロゾルのモデル開発と物理化学特性解明.....	237
[1719CD029]	福島第一原発事故で放出された放射性セシウムの大気再飛散と大気植生間の循環の解明.....	238
[1818CD001]	微小粒子状物質 (PM2.5) とその成分曝露がもたらす妊婦・胎児の健康影響評価.....	215
[1819CD002]	舗装道路表面を新たな反応場として考えるメガシティの大気環境問題への先駆的研究.....	238
[1820CD002]	全球スケールにおける反応性窒素影響の統合的把握と将来予測.....	239
[1820CD003]	バイオガスによる阻害物除去が可能な新規嫌気処理リアクターの開発.....	239
[1820CD013]	多重同位体標識窒素化合物 (MILNC) による超高精度窒素循環解析.....	240
[1820CD016]	農業 - 栄養 - 健康の連関を考慮した農業資源利用による持続型社会の構築.....	217
[1820CD017]	気候変動とグローバルヘルス.....	217
[1418KZ001]	海洋生態系観測と変動予測手法の開発.....	267
[1719KZ002]	バイオガスを活用した高効率型排水処理リアクターの開発.....	240
[1820KZ001]	適切窒素除去技術の開発による東南アジア都市部での浄水プロセスの高度化とリスク低減.....	241
[1419LA001]	モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収量の評価.....	241
[1720MA002]	健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究.....	242
[1818MA002]	東南アジアおよび南アジアにおける大気汚染改善を目的とした将来エネルギーシナリオの研究.....	243
[1818MA003]	JSS2 でのエアロゾル輸送シミュレーションシステムの改良.....	243
[1620TH002]	微細藻類の大量培養技術の確立による持続可能な熱帯水産資源生産システムの構築.....	244

4.5 生物・生態系環境研究分野

【概要】

地球上の多様な生物からなる生態系の構造と機能及び構造と機能の関係、人間が生態系から受ける恩恵、並びに人間活動が生物多様性・生態系に及ぼす影響の解明に関する調査・研究を様々な空間及び時間スケールで実施する。

具体的には、3年後を目処に、リモートセンシングによる地形、土地利用やハビタットに関するマッピング手法を評価・検討し、長期モニタリングや多様なステークホルダーと連携して既存の分布情報を収集して、地域から日本全国規模などさまざまなスケールでの生物多様性の評価に活用できる土地利用図や環境データを整備する。また、生態系の持つ機能を評価し、社会科学分野との連携を行って生態系サービスの評価手法に関する検討を行う。最終年度に向けては、生物多様性や生態系サービスの評価を行い、それを駆動する要因を検討し、自然共生研究プログラムとともに持続的な利用や対策に関する提案を行う。

また、環境問題において重要な生物の全ゲノム解析や、環境・生物試料から得られる DNA の多様性解析及びその前提となる DNA バーコーディングを推進し、所内ゲノム関連研究及び自然共生社会研究プログラムで行われるプロジェクトを支援する。具体的には、全ゲノム解析については、分析対象種数を中長期計画期間の当初3年間は1～2種程度とし、残り2年は3種程度に増やす。絶滅危惧種を中心に、5年間で10種以上の全ゲノムのドラフト配列の公表を目指す。DNA バーコードデータの充実度については、中長期計画期間の前半においては DNA バーコード取得に研究資源を集中し、当初3年間は1,000の箇所/年のペースで分析を進める。残り2年は500箇所/年のペースで分析をすすめる。環境 DNA の種判別は中長期計画期間の後半を中心に進め、自然共生研究プログラムに成果を提供する。

以上による科学的知見の集積・発信を通じて、生物多様性・生態系の保全や将来にわたる持続的利用に貢献するとともに、研究所全体のゲノム関連研究のパフォーマンスを向上し、環境ゲノム科学分野での国環研のプレゼンスを高める。

【基盤的調査・研究】

1) 自然共生に関する社会対話の理論と実践研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1618AQ001

〔担当者〕 ○多田満（生物・生態系環境研究センター）

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～2018 年度）

〔目的〕

東日本大震災と福島第一原発事故を契機に、科学者（研究者）は「市民との対話と交流に積極的に参加する」こと、さらに「社会に向き合う科学」が求められている（社会対話の実践）。そこで本研究では、まず、自然共生に関するキーワードなどをもとに研究者と市民の社会対話に関する理論の検討をおこない、その理論に基づいた対話手法により社会対話を実践する。さらにその実践により対話手法の開発をおこなう。また、社会対話で用いる科学コミュニケーションツール（論文詩）の検討もおこなう。

〔内容および成果〕

引き続き『「自然共生を考える」—生物多様性とのかわり」などのテーマで「環境カフェ」を東京やつくばの大学や公共の施設で13回開催するとともにアメリカとイギリスの大学でも開催し、英語での対話手法の開発もおこなった。論文詩の作成手法については海外の国際誌に掲載され、著書（英文）の執筆を始めた。

〔備考〕

九州大学 21 世紀プログラム

2) 絶滅危惧野生動物の生息域外保全に関する研究拠点構築

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1619AQ002

〔担当者〕 ○村山美穂（生物・生態系環境研究センター）、大沼学、五箇公一、中嶋信美

〔期 間〕 平成 28 ～平成 31 年度（2016 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

国内外の研究機関、動物園等と連携して絶滅危惧種の遺伝資源（培養細胞、組織標本、DNA 等）を長期凍結保存する体制を構築する。また、凍結保存した遺伝資源を活用して遺伝学的研究（遺伝的多様性評価、全ゲノム解析等）を行い、適切な絶滅危惧種の保全計画立案等に役立てる。それに加え、凍結保存中の絶滅危惧種由来培養細胞を研究資源化（細胞株及び iPS 細胞樹立等）を図る。

〔内容および成果〕

野生動物ゲノム連携研究グループの参画研究者である金子武人准教授（岩手大学）は、2015 年から 2017 年にヤンバルクイナから採取、凍結保存された精子について特性解析を行った。主に融解後の運動性および精子膜の正常性について重点的に解析を行った。これまでに 13 サンプルの解析を行い、内 11 サンプルについては融解後の精子に運動性があることを確認した。精子の運動性についてさらに詳細に評価したところ、4 サンプルについては人工授精に十分対応できる運動性および正常な精子膜構造を維持していた。現在、運動性解析専用装置を用いてより詳細な解析試験を継続して実施中である。今回の情報は、ヤンバルクイナの精子凍結保存法の改善に繋がる成果である。また、同グループの企画で、イヌワシの国内外の保全関係者が一堂に会したシンポジウムを実施した。スコットランドから研究者や政府の自然遺産の担当者 3 名を招聘し、国内からは環境省、動物園、獣医師、博物館などで保存活動を行っている 17 名が参加した。全参加者の自己紹介の後、日本側からニホンイヌワシの野生の繁殖状況、北海道での鉛中毒の現状、動物園での繁殖状況、遺伝的多様性に関する報告があった。スコットランド側からは政策、遺伝学、獣医学の各視点から、保全活動の様子が報告され、活発な意見交換がされた。翌日は盛岡に移動して、飼育下と野生下での観察を実施した。

〔備考〕

共同研究機関：京都大学野生動物研究センター、岩手大学大学院連合農学研究科、筑波大学生命環境科学研究科、酪農学園大学獣医学群獣医学類

3) 環境ゲノム科学研究推進事業

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ007

〔担当者〕 ○中嶋信美（生物・生態系環境研究センター）、川嶋貴治、今藤夏子、安藤温子、玉置雅紀、山村茂樹、山口晴代、大沼学、宇田川理、鈴木武博、岡村和幸

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

国立環境研究所には希少性が高い日本固有種が保存されているが、ワシントン条約等の制約により、海外の研究機関でゲノム解析を行うことは困難であるため、国立環境研究所で全ゲノム解析を実施して、ゲノムデータを公開することが求められている。一方で、東日本大震災に伴う福島第一原発事故のような災害時に、野生生物が遺伝子レベルでの影響を受けた際に比較のための指標となる普遍的野生種の全ゲノム情報の充実も不可欠である。

また、自然共生プログラムでは、霞ヶ浦や小笠原諸島において環境ゲノム解析手法による詳細な食物連鎖等の解析や分布調査をおこなう予定である。より実用性の高い成果を出すためには、種判別のための正確性の高い DNA バーコードデータの存在が大前提となる。

さらに、所内において環境微生物からヒトまで幅広い生物を対象とした全ゲノム解析、メタゲノム解析、遺伝子発現解析などの様々な環境ゲノム研究が推進されている。インフラの提供や解析支援等を集約することで、研究のスタートアップの迅速化、研究規模の拡大などが望まれてきた。そこで本事業では、1. 希少性が高い生物、環境問題の原因となっている生物及び国内に広く分布している指標生物について全ゲノムのドラフト解析をおこない公表する。2. 霞ヶ浦や小笠原諸島など環境研究の対象となる地域に分布している生物の DNA バーコード取得を実施し、環境 DNA の多様性解析を行うことで自然共生プログラムを推進する、3. 環境微生物を対象としたメタゲノム解析や有用細菌株のドラフトゲノム

解析のサポート、実験動物やヒトを対象としたゲノム解析パイプラインの構築や高度化に向けた検討等、所内ゲノム関連研究推進のための支援を行うことを目的とする。

全ゲノム解析については、絶滅危惧種を中心に、5 年間で 10 種以上の全ゲノムのドラフト配列の公表を目指す。DNA バーコードの取得は 5 年間で 500 種を目標とする。

〔内容および成果〕

1. 全ゲノムドラフト解析

マナヅル、ナベヅルの全ゲノムドラフト解析をおこなった。京都市立動物園と協力してツシマヤマネコ、岩手大学と協力してアマミノクロウサギの全ゲノムドラフト解析をおこなった。昨年度までに 13 種について全ゲノムドラフト解析を終了していることから、絶滅危惧種うち鳥類 15 種、ほ乳類 2 種の全ゲノムドラフト解析を終了した。これらのうち、ヤンバルクイナ、タンチョウ、コウノトリ、シマフクロウ、ライチョウ、アマミヤマシギ、ハイタカ、オジロワシ、ノグチゲラ、ツシマヤマネコの 10 種については scaffold を日本 DNA データバンクに登録し、公開した。

帯広畜産大学と協力して北海道十勝地方における野生ウズラ（絶滅危惧 II 類）の生息状況についての情報収集を行った。ウズラの全ゲノムリファレンスの精度向上を目指して、NIES 実験用ウズラ集団から、ヘテロ接合性が極端に低いウズラ系統の作出を試みた。その結果、15 世代までの高度近交化に成功した。さらに、これらの遺伝的均一性を確認するためのマイクロサテライトマーカーを作製した。

絶滅危惧鳥類以外についても所内の研究者の依頼により以下の業務をおこなった。微生物系統保存施設で保存している藻類 20 種、ニセネコゼミジンコ及び土壌微生物 6 種の全ゲノムドラフト解析をおこなった。

2. 分子マーカー作成等の支援

所内研究者が研究対象生物の系統関係等を解析するために必要な分子マーカーの作成を支援するため、甲殻類 2 種、貝類 11 種 16 系統、ほ乳類 1 種、バクテリア 8 種、藻類 2 種、維管束植物 8 種について 0.5 ～ 1.5Gbp の部分ゲノム配列情報を取得し、アセンブル後、ミトコンドリア DNA 配列や ITS 配列を依頼者へ提供した。鳥類 13 種の RNAseq 解析をおこなった。以上の他に環境 DNA 試料の分析を 56 回実施した。

3. DNA バーコード取得

微生物系統保存施設に保存されている藻類株のうち 41 株について DNA バーコード配列を取得した。霞ヶ浦流域に生育する生物 2 種、琵琶湖生物 30 種、小笠原の生物 16 種、日本の水草 61 種、合計 150 種についてバーコード配列を取得した。

4. バイオインフォマティクス解析環境の整備

ワークステーションを 1 台増やし（Linux 系 3 台、MacOS1 台）にバイオインフォマティクス解析プログラムをインストールした。これにより、ゲノムサイズが 3G 程度（ほ乳類を想定）まで解析となった。

〔備考〕

酪農学園大学、京都大学、岩手大学、帯広畜産大学

4) 絶滅危惧種を対象とした流域圏における回遊環境の保全と再生

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ016

〔担当者〕 ○亀山哲（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

全国の主要流域圏と特に瀬戸内海流入流域圏を対象とし、国際的絶滅危惧種となったウナギ類を含む絶滅危惧回遊魚の生息地評価を行い、過去から現在までの時空間変動を解析する。さらにその主要因（河川における回遊阻害・陸域生息環境の劣化等）の評価と改善を目的として「回遊魚を育む流域再生プロジェクト」を実施する。最終的に一連の研究フローを統合し、効率的に運用可能なシステム化を試みる。

資源量が激減しつつあるウナギ類等回遊性魚類の生息環境の再生を図る上では、生態系を無視した工学的技術の適応、また局所的現象に着目した個別研究では、実質的な効果を得ることは出来ない。森川里を繋ぐ健全な生態系と、そこに生

息する魚類群の生息実態を定量的に分析し、「生息環境の変容要因」と「資源量の時空間的動態」との因果関係を定量的に理解〔モデル化〕する事が必要である。さらにその知見に基づき流域生態系本来の再生能力〔治癒力〕を復元する将来的な地域デザインを検討する。

〔内容および成果〕

2018 年度は、絶滅が危惧されている回遊魚類の中でも特に二ホンウナギに着目し、全国を対象とした生息環境の保全と再生（資源回復）を目的として、流域ビッグデータベースの構築と生息適地の時空間解析を行った。

特に GIS の中で生息環境に影響するビッグデータを一元的に GIS の中で管理・解析し、生息地ポテンシャルの時空間的变化を評価軸とした流域診断を実施した。具体的には回遊性魚類全体に影響する「移動阻害」・「生息適地の減少」・「餌資源の減少」を評価軸として関連データを整理・解析を行った。これらの解析を中心に、最終的にウナギを含む絶滅危惧淡水魚類の資源回復と持続的な利用を通し、豊かな森里川海の絆に基づく幸福な地域社会の実現を目指している。

2018 年度は、これまでの空間解析でウナギ資源量の激減が認められた瀬戸内海沿岸域を中心に環境 DNA 調査を行い、2 級河川を含むより詳細なウナギ生息水系の空間分布を把握した。また並行して流域環境 GIS データベースでは、公共用水域調査データ（各県別 1982-2016 年）・全国国勢調査（全国 2016）・主要河川生息地情報（全国；1990-2013 年）等を追加整備し、全国規模のウナギ生息実態をより詳細に定量化した。

本研究に関する成果成果は以下のとおりである *****

【誌上発表】

亀山哲（分担執筆）、安田喜憲ほか編（2019）統計学を用いた二ホンウナギの生息適地の推定～森里川海の絆の再生による自然共生社会の実現を目指して～、文明の世紀、pp.131-150、株式会社インプレス POD 出版サービス、【ISBN 9784802095907】印刷中

【口頭発表】

亀山哲、今藤夏子、松崎慎一郎（2018）ウナギを育む、豊かな森里川海の絆と幸福な人の暮らし（その 3）～GIS 解析と環境 DNA 分析の統合を目指して～第 14 回 GIS コミュニティフォーラム、2018 年 5 月、東京

笠井亮秀、定行洋亮、高田真悟、安孝珍、山崎彩、久米学、寺島佑樹、東信行、今藤夏子、亀山哲、木村伸吾、山中裕樹、益田玲爾、山下洋（2018）環境 DNA による二ホンウナギの分布域の推定、水産海洋学会、2018 年 11 月、千葉県柏市
笠井亮秀、高田真悟）、山崎 彩、定行洋亮、木村伸吾、安孝珍、寺島佑樹、久米学、益田玲爾、山下洋、山中裕樹、今藤夏子、亀山哲、東信行（2019）環境 DNA を用いた全国河川の二ホンウナギ分布調査、平成 31 年度春季日本水産学会、2019 年 3 月、東京

【環境教育活動】

亀山哲、岡健太、YE Feng(2018)水生生物と川の環境～アクアリウムから考える森里川海の繋がりと流域生態系～、筑協「サイエンス Q」プログラム、2019 年 1 月、つくば市

〔備考〕

研究課題は、国立環境研究所（亀山哲主任研究員；生物生態系環境科学研究センター）を中心に、以下の研究者らが協働して研究を推進している。

愛媛大学大学院 理工学研究科 環境機能科学専攻 井上幹生教授
愛媛大学大学院 工学研究科 生産環境工学専攻 三宅洋准教授
徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部 川口洋一准教授

5) 植物の環境適応戦略における分子的機構の解明

〔区分名〕基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕1820AQ001

〔担当者〕○青野光子（生物・生態系環境研究センター）、佐治光

〔期間〕平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

人為的要因による環境変化や環境中に存在する様々なストレス因子が植物にどのような影響を及ぼすか、またそれらの変化やストレス因子に対して植物がどのように応答、適応するかを解明することは、大きな科学的意義のある課題であり、生態系保全の観点からも重要である。植物のストレス応答の分子的機構の一端を解明し、植物が被る影響の効果的解析法の開発及び評価につなげる。

【内容および成果】

現在大気中に存在する化学物質としては最も広範囲で大きな影響を農業や生態系に及ぼしているオゾンに対する植物の耐性機構を解明するため、シロイヌナズナの FOX 系統（何らかの遺伝子がゲノム中に挿入され、高発現している系統）から選抜したオゾン耐性株について、耐性の原因となった可能性のある候補遺伝子の解明を試みた。戻し交配系統等を用い、候補遺伝子とオゾン耐性との関係等を調査中である。

【備考】

筑波大学

【関連課題一覧】

[1820AH001]	植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究	246
[1820AH003]	沖縄県における赤土流出削減効果に関する研究	247
[1820AH004]	里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討	247
[1618AO001]	人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～	248
[1618AO002]	東南アジア熱帯林における高解像度 3 次元モニタリングによる生物多様性・機能的多様性の評価手法の開発	249
[1719AO003]	回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生	250
[1620AP001]	地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援	109
[1620AP007]	生物多様性・生態系情報の基盤整備	116
[1620AP009]	湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供	118
[1720AP001]	新しい環境経済評価手法に関する研究	272
[1415AQ005]	久米島ハマサンゴを指標とした海洋汚染の歴史的変換調査	101
[1620AQ017]	沿岸生態系の変動及び変化の実態把握とその要因解析	81
[1618BA005]	琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究	227
[1620BA002]	気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプションの分析	275
[1620BA003]	気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価	250
[1719BA006]	効率的な捕獲のための事業効果測定モデルの開発	251
[1820BA003]	海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発	192
[1818BY002]	除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究	254
[1818BY008]	閉鎖性海域における気候変動による影響把握等検討業務	232
[1518CD002]	次世代型生態系観測技術の確立と湖沼生態系への適用	256
[1518CD004]	グリーンインフラの利用による汚濁負荷削減を目的とした耕作放棄地の再生システム	257
[1518CD009]	亜寒帯バイカル湖のカジカ類の湖底 1600m までの適応放散を分子・生活史から探る	258
[1618CD007]	生態系機能の持続可能性：外来生物に起因する土壌環境の劣化に伴う生態系の変化	259
[1618CD009]	開発の進む東南アジア熱帯の地域社会における生態系サービス利用量の決定機構の解明	259
[1618CD015]	遺伝構造の空間パターン再現モデルの開発	260
[1618CD017]	日本の農業政策に関する実証研究～農業部門の非効率性および経済厚生への影響	286
[1718CD005]	ランダム化比較試験を用いた環境・エネルギー政策研究の手法確立	175
[1719CD013]	人間活動による行動変化を組み込んだ大型哺乳類の個体群管理戦略の構築	212
[1719CD022]	ネオニコチノイド系農薬が鳥類胚の発育に及ぼす影響と作用機序の解明	262

[1720CD001]	ニホンイヌワシの保全を目指した比較ゲノムアプローチ	263
[1720CD002]	環境 DNA を用いた全国の河川におけるニホンウナギの分布・生息量推定	264
[1721CD002]	オセアニア環礁社会を支えるタロイモ栽培の天水田景観と気象災害のジオアーケオロジー	265
[1820CD004]	オゾン適応戦略としての植物の環境応答機構の解明	265
[1820CD016]	農業 - 栄養 - 健康の連関を考慮した農業資源利用による持続型社会の構築	217
[1822CD002]	環境 DNA を用いた回遊性魚類の移動経路の回復と生息地復元に基づく流域生態系の再生	266
[1721CE003]	藻類リソースの収集・保存・提供	267
[1418KZ001]	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	267
[1719MA003]	国立公園等の生態系及び生態系サービスへの気候変動影響に関する調査	269
[1720MA001]	湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	270
[1720MA002]	健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究	242
[1818MA006]	オニヒトデ発生・駆除効率統計モデリング	271

4.6 環境健康研究分野

【概要】

創造的、先端的な科学の探求を基礎としつつ、環境健康研究分野において現在および新たに発生する環境問題の解決の基礎となる調査・研究を実施する。特に有害環境因子の同定やそれらによる健康影響およびその機序に関する知見の創出やそのための手法の開発、健康リスク評価の統合化を図る研究を実施し、環境からの健康リスクの低減、健康への悪影響の未然防止や将来にわたる健康の維持に資する成果を蓄積し、安全確保社会の実現に貢献する。具体的には、

- ・環境化学物質等、環境因子の免疫、代謝疾患等の病態への影響評価および影響機序
- ・多世代・継世代影響とその機序に関するゲノム解析、環境化学物質曝露の影響を検出するエピジェネティックマーカーの検討
- ・脳神経系への化学物質等各種環境要因の影響および機序の解明
- ・経気道、経口、経皮曝露した化学物質等の統合的な健康リスク評価手法の開発に関する研究における影響機構の解明と健康環境リスク評価手法の構築
- ・環境要因への生涯曝露量（exposome）評価のための曝露・影響マーカー同定・分析・解析、曝露係数ハンドブック更新・作成
- ・化学物質等の体内動態や代謝、バイオアクセシビリティに着目した曝露・影響評価手法の開発
- ・環境汚染、特に大気汚染と健康影響に関わる疫学研究の推進、疫学・統計解析手法の高度化
- ・科学コミュニケーションについての検討

【基盤的調査・研究】

1) 環境要因が疾患発症・病態進展に与える影響に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1617AQ001

〔担当者〕 ○小池英子（環境リスク・健康研究センター）、柳澤利枝、鈴木武博、岡村和幸

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

本研究では、健康影響が懸念される環境要因（化学物質等の環境汚染物質、暑熱環境等）について、疾患の発症や病態の進展に与える影響を評価するとともに、その分子メカニズムの解明に向けた基盤研究を実施する。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は、主にメチル水銀の免疫・代謝機能に及ぼす影響や疾患モデル動物の腸内細菌叢の変化、熱ストレスに対する感受性差のメカニズム、ヒ素曝露による免疫細胞増殖抑制のメカニズム、化学物質による生体分子間相互作用変化の検出手法に関する検討を進めた。各成果は以下の通りである。

- ・胎児期におけるメチル水銀およびポリ塩化ビフェニルの複合曝露により、12 週齢の仔獣における糞便中腸内細菌叢に変化を認め、雌仔獣でより顕著であることを明らかにした。免疫系および代謝系の変化との関連については、現在解析中である。
- ・熱ストレスに対する感受性については、雄の高月齢マウスがより脆弱であるという性差・月齢差を認め、熱ショックタンパク質の発現誘導の差異等との関係を解析中である。
- ・抗酸化剤や siRNA を用いた実験から、ヒ素曝露によるリンパ球の増殖抑制は、活性酸素種非依存的であり、Myc の遺伝子発現抑制を介した p16 の遺伝子発現増加によるメカニズムが示唆された。
- ・コロイドプローブ原子間力顕微鏡を用いて、測定表面に固定化したタンパク質や DNA 分子の表面間に働く力を直接測定する実験系を構築中である。

〔備考〕

環境省国立水俣病総合研究センター

2) 曝露動態研究のための基盤研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ014

〔担当者〕 ○中山祥嗣（環境リスク・健康研究センター）、磯部友彦、小林弥生、岩井美幸、高木麻衣、鈴木剛、西浜 柚季子

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

人の環境要因への曝露の定量的測定について、バイオモニタリング、体内動態モデル、曝露モデル等を組み合わせて、総合的に解析する手法を開発する。特に、バイオモニタリングの基盤整備を行う。さらに、曝露係数等の体系化を行い、曝露係数ハンドブックの整備を行う。

〔内容および成果〕

海産物由来のメタロイドについて、バイオモニタリング手法の検討を行った。環境省が実施したバイオモニタリング調査データ解析を実施し、血中ダイオキシンレベルの経年変化と予測因子について論文発表した。

尿中ネオニコチノイド系農薬分析法を改良し、フィプロニル、フロニカミドなどの浸透系農薬も同時に測定できる方法を開発した。開発した分析法は、エコチル調査でも採用され、今後 20,000 検体の尿試料測定に適用される予定である。

尿中代謝物分析と曝露媒体の分析により、子どものフタル酸エステル類曝露レベルを把握するとともに、室内空気、ハウスダストが曝露に寄与していることを示した。

〔備考〕

島津製作所、慶應義塾大学、成育医療研究センター、群馬大学、名古屋市立大学、東洋大学、東北大学、愛媛大学、千葉大学、米国環境保護庁（US EPA）、米国疾病予防対策センター（CDC）、ドイツ環境庁（UBA）、カロリンスカ研究所

3) 環境要因の生体影響評価のための基盤研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ025

〔担当者〕 ○梅津豊司（環境リスク・健康研究センター）、前川文彦、伊藤智彦、Tin-Tin-Win-Shwe

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

有害環境要因を同定し、環境要因による健康への悪影響の予防・低減に貢献する事を目的として、環境要因の脳神経系等生体影響評価のための基盤研究を行う。

〔内容および成果〕

自閉症様症状を呈する遺伝子組換えマウスと発達期化学物質曝露マウスの行動を比較し、共通した行動異常の検出に成功した。自閉症を誘発するバルプロ酸の妊娠期曝露により、ラット仔獣雌雄両性において、海馬におけるガンマアミノ酪酸合成酵素グルタミン酸デカルボキシラーゼ 67 のタンパク質発現レベルが減少した。マイクロダイアリシス-HPLC 法によりマウス脳内ドパミン神経伝達に及ぼすジフェニルアルシン酸の影響の検討を進めた。ヒト正常気管支上皮細胞を用いた気管支上皮モデルを用いて大気粒子の毒性影響を検討中である。

【関連課題一覧】

[1820AA001] 水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト.....	40
[1818AC002] ミャンマーにおける環境研究基盤の構築に向けたネットワークづくり.....	188
[1620AQ011] 高磁場 MRI 法の高度化とヒト健康影響指標への応用.....	102
[1620AQ013] 資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発と調査研究.....	75
[1620AQ018] 化学物質の曝露・影響実態の把握手法に関する基盤研究.....	81

[1620AQ026]	統合化健康リスク評価のための基盤的研究	82
[1620AQ033]	リスク評価科学事業連携オフィス環境リスク評価事業拠点	83
[1620AQ037]	リスク健康研究に関する基盤的研究	83
[1719BA003]	微小 (PM2.5) 及び粗大粒子状物質が脳卒中発症や死亡に及ぼす短期曝露影響に関する研究	229
[1822BA003]	災害・事故での非定常状態のリスク評価手法の開発とリスク管理基盤の構築による総括	194
[1818BY001]	有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務	196
[1518CD003]	エピジェネティック活性をもつ化学物質の影響把握と新たな環境リスクの予防策	204
[1618CD010]	有機ヒ素化合物による小脳症状とグリア細胞：脳内ヒ素代謝とグルタチオン制御の破綻（サブテーマ）分析化学的手法による有機ヒ素化合物の代謝機構の解明	205
[1618CD014]	環境汚染物質の発達神経毒性評価に関する新たな非侵襲的アプローチ	205
[1618CD035]	インドネシア国家給食プロジェクトの立案と評価	207
[1620CD005]	環境学、医学の両方向からアレルギーの制圧・撲滅をめざす総合的、系統的的研究	208
[1719CD006]	室内ダスト中の化学物質曝露による腸内細菌叢の変化と生体高次機能のかく乱との関連性に関する研究	210
[1719CD014]	環境化学物質曝露の影響を次世代に伝える精子 small RNA の解明	213
[1818CD001]	微小粒子状物質 (PM2.5) とその成分曝露がもたらす妊婦・胎児の健康影響評価	215
[1820CD006]	環境で攻撃性を司る神経回路はどの程度変化するか？：遺伝と環境の交点を探る	215
[1820CD010]	ヒ素曝露による線維芽細胞の細胞老化を介した発癌機序の解明	216
[1820CD011]	上皮間葉転換に着目した妊娠期ヒ素曝露による後発的肝腫瘍増加メカニズムの解析	216
[1820CD016]	農業 - 栄養 - 健康の連関を考慮した農業資源利用による持続型社会の構築	217
[1820CD017]	気候変動とグローバルヘルス	217
[1820CD020]	胎児期から乳児期の乳歯による経時的有害元素の曝露評価とその影響の臨界期特定	218
[1820CD021]	受精時の初期化を乗り越えて次世代胚に伝わる精子の環境因子由来 DNA メチル化変化	218
[1821CD001]	陽イオン界面活性剤使用による健康被害の実態解明に関する基礎研究	219
[1420NA001]	健康的なアロマ環境創生をめざした植物成分の中枢作用に関する研究	220

4.7 社会環境システム研究分野

【概要】

環境問題の根源となる人間の社会経済活動を持続可能なものとする環境と経済が両立する持続可能社会への転換に貢献するためには、人間と環境を広く研究の視野に入れて、社会経済活動と環境問題との関わりを解明するとともに、環境と経済の調和した持続可能な社会のあり方とそれを実現するための対策・施策を提示する必要がある。

そこで、持続可能社会の早期実現を目的として、社会環境システム分野の調査・研究を実施する。特に、環境・社会・経済のモデル開発と改良を進め、内外の諸問題へ適用し、現状及び政策分析を進めるとともに、国内及び世界を対象とした持続可能性の検討、シナリオ・ビジョンの構築、持続可能な生産と消費のあり方の検討を行う。より具体的には、持続可能社会に向けた実現シナリオ・ロードマップの構築と実現方策の立案、持続可能な都市のあり方の検討、コベネフィット型の環境都市とモデル街区のシステム設計と社会实践に関する研究など、持続可能な社会の構築に重点をおいた研究を推進する。また、これらに関連して、環境意識等に関するモニタリングや社会と科学に関するコミュニケーション、環境政策の経済的評価や効果実証と制度設計など基盤的な研究を行う。

以上の調査・研究を推進することにより、以下の方向を目指す。

(1) 持続可能な社会の将来シナリオの基礎となるドライビングフォースとしての社会・経済のビジョンを、シナリオアプローチにより分析し、今後生じうる様々な環境問題を想定しつつ、持続可能な社会実現に必要な対策や社会・経済のあり方、消費やライフスタイルのあり方を定性的及び定量的に提示する。

(2) 人間活動から発生する環境負荷の環境資源と都市活動への影響を解析する環境シミュレーションを踏まえつつ、環境影響の低減と社会経済の改善を同時に実現するコベネフィット型の技術と施策を組み合わせる環境ソリューションとその計画システム及び評価方法論を構築する。また、持続可能な都市・地域の計画策定に貢献するよう、都市・地域の空間構造を明らかにし、その実現シナリオをロードマップとして提示する。

(3) 統合評価モデルや環境経済モデルの開発・改良を進め、上記(1)及び(2)への適用、内外の諸問題へ適用し、現状及び政策分析を進めるとともに、環境政策の経済的評価や効果実証などの研究を行う。

【関連課題一覧】

[1620AP001]	地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援	109
[1720AP001]	新しい環境経済評価手法に関する研究	272
[1418BA001]	統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化	272
[1519BA001]	気候変動に対する実効性ある緩和と適応の実施に資する国際制度に関する研究	273
[1519BA002]	気候変動に対する地球規模の緩和策と適応策の統合的なモデル開発に関する研究	273
[1519BA003]	応用一般均衡モデルを用いた気候変動緩和策・影響・適応策の経済評価	274
[1620BA003]	気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価	250
[1620BA004]	多様なステークホルダーの活動・原動力に根ざしたアジアの消費・生産パターンの転換方策	164
[1719BA009]	廃棄物の高度な地域熱利用のための技術・社会システムに関する研究	275
[1719BA012]	資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証	277
[1820BA005]	気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築	278
[1821BA001]	世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究	279
[1821BA002]	SDGs 目標達成に向けた統合的実施方法の包括的検討	279
[1618BE003]	循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	170
[1818BH001]	平成 30 年度二国間クレジット (JCM) 推進のための MRV 等関連するインドネシアにおける技術高度化事業委託業務	280
[1820BX001]	第 IV 期環境経済の政策研究 (第五次環境基本計画の総体的点検のための各種指標・評価方法等の開発)	281
[1621BY001]	気候変動適応情報プラットフォーム等に関する調査委託業務	282
[1818BY008]	閉鎖性海域における気候変動による影響把握等検討業務	232

[1518CD001]	日本の環境外交の包括的検証：駆動要因と効果性の分析	285
[1618CD001]	都市のコンパクト化による交通行動の変化を考慮した運輸部門 CO2 排出量推計	285
[1618CD017]	日本の農業政策に関する実証研究～農業部門の非効率性および経済厚生への影響	286
[1618CD020]	子育て世帯の多様なライフスタイル実現のための都市のバリアと心のバリアの緩和策	286
[1618CD029]	季節予報に基づく作物・エネルギー・経済モデルによる世界食料価格の予測精度と限界	287
[1718CD005]	ランダム化比較試験を用いた環境・エネルギー政策研究の手法確立	175
[1820CD001]	モバイルセンサーを用いた気候環境と人体生理反応のポータブル型環境モニタリング	288
[1820CD014]	発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測	314
[1822CD001]	ボランティア参加機構を活用したボランティア獲得のための情報システムの展開と拡張	289
[1721CE002]	地球システム－水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究	157
[1718KZ001]	市街地空間の構成要素が気温に与える影響の動的変化	290
[1719KZ001]	都市・地域スケールでの統合的な低炭素シナリオ設計モデル開発と社会実装手法の検討	290
[1818LA002]	ICT サービスによる環境および経済への総合影響予測モデルの検討	291
[1519ZZ001]	気候変動の影響評価等技術の開発	292

4.8 環境計測研究分野

【概要】

環境問題のメカニズム解明、環境変化の監視、環境問題の解決に向けた国内外の合意形成のための科学的知見の提供、対策技術や施策の有効性評価を環境計測の立場から支えるため、計測手法の開発と高度化、計測手法の応用、計測データからの環境情報の抽出に係る調査・研究を実施する。

具体的には、大気微粒子の時空間分布の把握を目指し、3年間で高機能ライダーの開発と実環境応用を進め、5年後には大気能動計測と受動計測の複合利用手法を開発する。同時に、マーカー物質やガスならびに粒子成分の計測手法の高度化を進め、5年間で、大気微粒子の発生源推定や微粒子生成・変質のメカニズム解明に貢献する。また、環境中の化学物質の挙動や動態把握を目指し、3年程度で生物活動による有機化合物の放出量推定や、同位体（安定同位体、放射性同位体）や酸素等の測定に基づいたCO₂等の発生源別寄与率推定のための手法の高度化を図り、5年間で化学物質計測に基づく環境トレーサーを利用した大気圏－生物圏の相互作用機構解明や炭素循環・CO₂収支の理解に貢献する。画像計測の応用と環境情報の抽出として、温暖化による生態系影響評価へのデジタルカメラ等の画像情報の活用手法開発と実環境応用を2年間程度で実施し、5年後には画像計測を活用した環境監視システムの構築を図る。また、化学物質曝露などの環境ストレスの脳神経系への影響評価に活用可能な指標情報抽出を目指し、MRIを用いたヒトをはじめとした画像・スペクトル情報の活用を図り、5年間で健康人ベースラインデータや患者データの蓄積とその統計解析を行う。

以上により、環境計測技術の革新的進展、環境中の化学物質の動態解明、生態系の時空間的な変動の把握ならびに新たな環境悪化の懸念要因の発見やその評価等に貢献する。

【基盤的調査・研究】

1) 久米島ハマサンゴを指標とした海洋汚染の歴史的変換調査

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1415AQ005

〔担当者〕 ○山川茜（環境計測研究センター）、山野博哉

〔期間〕 平成 26～平成 30 年度（2014～2018 年度）

〔目的〕

自然豊かな久米島では、河川や海洋への「赤土汚染」が大きな問題になっている。赤土には、除草剤や農薬が含まれていることが多く、例えば除草剤として使用されているジウロンは、サンゴ礁の共生藻に働いて白化や成長阻害を引き起こすと考えられている。その他、サンゴ礁の生育環境の悪化原因として、海水温上昇によるサンゴ礁の白化現象のような全球的な環境変化も大きな要因と考えられているが、赤土等の影響を受けたサンゴ礁は、高水温による影響への抵抗力や回復力が低いと報告されている（本郷・山野、2013 年）。

本研究では、久米島のサンゴ生息域での赤土等の影響を把握するため、ハマサンゴの骨格年輪を化学分析を実施することで、赤土等による影響を定性・定量的に理解し、サンゴ礁の環境悪化過程を復元することを目標としている。

〔内容および成果〕

ICP-MS および ICP-AES を用いたハマサンゴ骨格の化学組成分析

年輪に沿って切り出した試料について前処理および酸分解を実施し、ICP-MS および ICP-AES にて定量分析を実施した。

2) 微細藻類が生産する生理活性物質の構造解析・分析に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1619AQ001

〔担当者〕 ○佐野友春（環境計測研究センター）

〔期間〕 平成 28～平成 31 年度（2016～2019 年度）

〔目的〕

微細藻類は様々な生理活性物質を生産しており、その中には有毒なものや強い酵素阻害活性を有しているものもある。本研究では、微細藻類が生産する新規生理活性物質を単離・構造解析するとともに、微細藻類が生産する有毒物質についての精度の高い分析法を開発する事を目的としている。

〔内容および成果〕

以前、HILIC-カラムを用いた LC-MS/MS によるシアノトキシン一斉分析手法の開発を行ったが、固相抽出や濃縮など煩雑な前処理が必要であった。今回、ミックスモード HPLC カラムを用いることにより、固相濃縮等の濃縮・溶媒置換処理を行わないシアノトキシン一斉分析手法について検討を行い、簡便な LC-MS/MS による分析手法を開発した。

3) 高磁場 MRI 法の高度化とヒト健康影響指標への応用

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ011

〔担当者〕 ○渡邊英宏（環境計測研究センター）

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

ヒトの健康影響評価手法として、無侵襲で生体の解剖学的構造や、代謝、機能発現を計測することが可能な高磁場 MRI 法の測定・解析手法の提案、開発と高度化することを目的とする。開発した方法を用いて、ヒトの健康影響指標の探索およびモニタリングや、実験動物の環境負荷に対する応答の解析への応用をはかる。

〔内容および成果〕

高磁場 MRI でのヒト脳代謝物濃度測定の高精度化を目指して、水分布定量化法を提案、開発した。高磁場 MRI では、被検体に起因する感度不均一分布が生じ、濃度絶対定量化の際に必要な外部基準法を用いることができない。このため、ヒト脳内分画画像をもとに白質、灰白質の含水量既報値を用いて定量化を行っていた。そこで、画像均一化領域での送受信感度の関係を検討することでこの改良法を提案、開発した。試料実験により本方法の性能を実証後、ヒト脳内含水量イメージングを行った。

4) 環境標準物質の開発と応用に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ023

〔担当者〕 ○佐野友春（環境計測研究センター）、田中敦、武内章記、山川茜、宇加地幸、大西薫、肥後桂子、永野公代

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

国内外の環境化学計測における一次データの精度管理やトレーサビリティの確保に資するために有用な環境標準物質の作製と提供を目的とする。本研究を包括する知的研究基盤事業では、長期にわたり天然物を原料とする環境標準物質を作製し、国内外の研究機関や計測機関などに提供して来た。作製する環境標準物質は、所内外から広く環境計測・測定分析において望まれる標準物質の情報を集め、環境基準や国際条約等による環境監視に有用な物質を対象とし、世界基準に合致するだけでなく、他機関で作製していない希な物質を対象として作製/開発することを目指す。また、既存の環境標準物質についても、安定同位体比等の認証値や参考値の追加を行うことにより利用価値の向上を図る。さらに、これらの標準物質の認証値付与および安定性試験を行う過程で用いられる公定法をはじめとする各種分析手法に関する評価、高精度化あるいは簡便化等、環境標準物質に関連する応用研究も行う。

〔内容および成果〕

次期標準物質候補として、アオコ毒の分析用標準物質の調製を行い、瓶詰めを行うとともに、均質性試験のための分析を開始した。

5) 化学イオン化質量分析法による揮発性有機化合物の測定に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ035

〔担当者〕 ○猪俣敏（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

揮発性有機化合物は大気汚染の原因物質のひとつであり、光化学オゾンや二次有機エアロゾルを生成し、人への健康被害が懸念される他、気象場の変化によって地域スケールでの水循環等や将来の気候にも影響を及ぼすことが考えられている。その影響を定量的に評価していくには、大気酸化過程の理解が必要であるが、低揮発性有機化合物の検出に見落としがあることが指摘されている。本研究では、化学イオン化質量分析法を用いたオンライン計測法で、これまで見落とししていた含酸素揮発性有機化合物やオリゴマーなどの検出を行い、揮発性有機化合物の大気酸化過程の解明に貢献する。

〔内容および成果〕

大気中ヒドロペロキサイド（ROOH）の選択的な検出法を検討するため、NO⁺を試薬イオンに用いた化学イオン化質量分析法での検出を試みた。ROOH は、エチレンとオゾンの反応で生成するものを検出することを試みた。どのような ROOH が生成しているかは、SO₂Cl⁻を試薬イオンとした負イオン化学イオン化質量分析法で既に調べられている。比較した結果、NO⁺イオン化では、[M]⁺、[M-H₂O]⁺、[MNO-H₂O]⁺ で検出されることがわかったが、選択的な検出は難しいと考えられる。

6) 残留性有機汚染物質の環境モニタリング手法と精度管理に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1820AQ002

〔担当者〕 ○高澤嘉一（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

残留性有機汚染物質の環境残留状況を調査するためには、それを正確に測定できるモニタリング手法が必要である。本研究では、大気および水質について、残留性有機汚染物質のモニタリング手法の情報整理を進めるとともに問題点を抽出する。さらに、精度管理手法の改善や相互比較などによるデータ質の評価を行い、環境保全の基盤となる計測データ質の保証と管理の充実を図る。

〔内容および成果〕

2016 年から 2018 年に報告された国内外の学術誌を対象に残留性有機汚染物質の分析方法を媒体により分類した。その結果、大気と水質ではパッシブサンプリングの適用事例が急速に増加するとともに、飛行時間型質量分析計とデータベースを組み合わせた半定量分析や熱脱着システムを用いた試料の直接分析の報告例が顕著であった。パッシブサンプリングでは試料捕集量の換算と粒子の扱いが課題となっており、特定の物質を対象としたサンプリングでは有効ではあるが、より広範囲の物質を対象とする際には注意が必要であると考えられた。

〔備考〕

国立大学法人大阪大学、University of Toronto

【関連課題一覧】

[1820AA001] 水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト	40
[1818AC002] ミャンマーにおける環境研究基盤の構築に向けたネットワークづくり	188
[1719AH002] アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する検討	294
[1719AO001] 大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明	295

[1719AO003]	回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生	250
[1820AO001]	二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究	295
[1620AP001]	地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援	109
[1620AP004]	環境試料の長期保存（スペシメンバンキング）	113
[1620AP010]	加速器質量分析計を用いた環境分析法の開発	296
[1418BA002]	マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変化事例の解析	226
[1618BA005]	琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究	227
[1719BA007]	超微小粒子状物質の化学分析とモデリング手法開発	297
[1719BA014]	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	145
[1822BA001]	災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発	297
[1719BE001]	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	150
[1618BY001]	PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発	299
[1518CD007]	大気エアロゾルの光化学的エイジング過程の解明	299
[1518CD008]	次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析	151
[1519CD001]	エアロゾル地上リモートセンシング観測網による数値モデルの気候変動予測の高度化	300
[1618CD016]	大気中水銀同位体分析による発生源近傍および広域的な水銀拡散の実態把握	301
[1618CD022]	発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究	301
[1718CD003]	地下水コア解析によるアラスカ永久凍土域の環境動態解明	302
[1719CD017]	フィルン試料のハロカーボン測定を利用した過去 50 年のメタン同位体変動の高精度復元	303
[1719CD023]	環境試料ノンターゲット分析のための不活性ガスを用いたソフトイオン化法の研究	303
[1719CD028]	東日本大震災により海洋環境に放出された残留性有機汚染物質の動態解明と影響評価	304
[1719CD033]	化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究	304
[1720CD003]	インドネシアの森林火災による大気エアロゾル粒子の気候影響に関する観測的研究	155
[1721CD001]	次世代型アクティブセンサ搭載衛星の複合解析による雲微物理特性・鉛直流研究	305
[1819CD001]	過飽和気相中の前駆体物質に着目した、シリケートダスト生成機構の再考	305
[1820CD018]	気相から核生成するナノ粒子と水の相互作用：新粒子生成の実験的探求	306
[1821CD003]	環境保全型農業促進補助金の効果に関する実証研究	288
[1822CD003]	リモートセンシングと現地観測による永久凍土融解過程と速度の定量化	307
[1823CD001]	南米 SAVER-Net 観測網を用いたエアロゾル・大気微量気体の動態把握	307
[1818LA003]	GC × GC-HRTOFMS による日本海深海堆積物コア試料中環境汚染物質の網羅分析とプロファイル解析	308
[1818MA004]	EarthCARE 衛星搭載ライダー (ATLID) と多波長分光放射計 (MSI) を用いたエアロゾル・雲推定アルゴリズムの開発	308
[1821NA001]	炭素数の少ないアルケンからの新粒子生成に関する研究	309

4.9 災害環境研究分野

【概 要】

東日本大震災及び他の災害の経験をもとに、被災地の環境回復・復興と新しい環境の創造や将来の大規模災害に備えた環境面での国土強靱化等に資する環境分野の基盤的な研究・技術開発を行い、これらの成果を災害環境研究プログラムで活用するとともに、国内外に発信する。

以上による基盤的な科学的知見の集積・活用・発信を通して、東日本大震災からの被災地の復旧・復興と将来の災害に対して強靱で持続可能な社会づくりに貢献するとともに、災害環境学の構築を目指す。

【関連課題一覧】

[1618AO001] 人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～	248
[1620AQ017] 沿岸生態系の変動及び変化の実態把握とその要因解析	81
[1620AU005] 災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）	128
[1822BA001] 災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発	297
[1820BE001] 原子力事故データの総合解析による事故時の有害物質大気中動態評価法の高度化	231
[1618CD018] バックキャスト法による放射性物質汚染に対するモニタリング・対策の戦略研究	311
[1719CD005] 津波による優占種の絶滅と回復がもたらした干潟生態系機能改変の定量的評価	237
[1719CD019] 山を動かすバイオマス利活用による地域環境創生に関する研究	312
[1719CD029] 福島第一原発事故で放出された放射性セシウムの大気再飛散と大気植生間の循環の解明	238
[1821CD002] 東日本大震災及び原発事故後の福島県沿岸生態系の変化に関する実態と機構の解明	219

5. 環境研究の基盤整備

5.1 地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援

〔研究課題コード〕 1620AP001

〔担当者〕 ○三枝信子（地球環境研究センター）、向井人史、町田敏暢、笹川基樹、高橋善幸、白井知子、梁乃申、寺尾有希夫、遠嶋康徳、谷本浩志、斉藤拓也、荒巻能史、杉田考史、中岡慎一郎、奈良英樹、山野博哉、小熊宏之、畠中エルザ、野尻幸宏、山形与志樹、秋吉英治、平田竜一、高見昭憲、河地正伸、一ノ瀬俊明

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

地球環境に関する国際的な研究動向を踏まえて、モニタリング技術の高度化を図り、航空機・船舶・地上ステーション等を利用したアジア太平洋、シベリアを含む広域的温室効果ガスおよびその収支の観測や、温暖化影響指標としてのサンゴの北上や高山帯植生へのフェノロジー影響観測を含む戦略的かつ先端的な地球環境モニタリング事業を長期的に実施する。同時に、収集される観測データやインベントリーデータなど地球環境情報や研究の成果を国際データベースやネットワークに提供するとともに、それらとのデータ統合や様々なレベルでの加工・解析を含めて、地球環境研究に係わるデータベースとして整備・発信することにより、学術情報のオープン化を推進する。

具体的には、波照間島、落石岬、富士山山頂の 3 定点における温室効果ガス観測に加え、太平洋上（日本 - 北米、日本 - オセアニア）の 2 航路ならびに東南アジア航路上等での大気・海洋観測、シベリアにおける航空機を用いた 3 地点の鉛直方向大気観測、富士北麓 1 地点、北海道 2 地点等を拠点とした陸域温室効果ガス吸収モニタリングなどを長期間安定的に行い、人類の科学的共用財産として二酸化炭素、メタンその他気候関連物質の濃度、吸収量等データを切れ目のないように蓄積する。その際に、温室効果ガスの標準ガス開発や定期的な機関間相互比較により国際的に通用する精度管理システムを実現する。その他成層圏オゾンの変動に伴う地上到達有害紫外線の長期的モニタリングも国内の 5 局で推進する。温暖化影響のモニタリングとして、日本沿岸域でのサンゴの定点モニタリングを 8 カ所程度で行う他、高山帯における植生変化を長期的にモニターするため日本アルプス域や他の山岳でのカメラ等を用いたモニタリングを 16ヶ所程度推進する。

さらに、炭素循環・管理に係る国際研究プログラムや研究ネットワークの事務局として GCP（グローバルカーボンプロジェクト）や森林フラックスにおけるネットワーク事務局機能も担い、国内外における連携による統合的・効率的な地球環境研究の推進を支援する。また、国連気候変動枠組条約に対応し、我が国の温室効果ガス排出・吸収目録の整備などを任務とする温室効果ガスインベントリーオフィス（GIO）の役割を果たす。また、研究所のスーパーコンピュータを利用した地球環境研究を所内外の研究者を含め支援する。これらの活動とともに、上記のモニタリングプラットフォームや各種事務局、オフィスから生産される地球環境情報や地球環境研究成果などをデータベースし、それにより国内外の研究者と政策担当者の相互理解促進、研究情報・成果の流通、地球環境問題に対する国民的理解向上のための正確な研究成果や情報の普及啓発、発信を図る。

〔内容および成果〕

地球環境に関する国際的な研究動向を踏まえて、モニタリング技術の高度化を図り、航空機・船舶・地上ステーション等を利用したアジア太平洋、シベリアを含む広域的温室効果ガスおよびその収支の観測や、温暖化影響指標としてのサンゴの北上や高山帯植生へのフェノロジー影響観測を含む戦略的かつ先端的な地球環境モニタリング事業を長期的に実施した。同時に、収集される観測データやインベントリーデータなど地球環境情報や研究の成果を国際データベースやネットワークに提供するとともに、それらとのデータ統合や様々なレベルでの加工・解析を含めて、地球環境研究に係わるデータベースとして整備・発信することにより、学術情報のオープン化を推進した。

具体的には、波照間島、落石岬、富士山山頂の 3 定点における温室効果ガス観測に加え、太平洋上（日本 - 北米、日本 - オセアニア）の 2 航路ならびに東南アジア航路上等での大気・海洋観測、シベリアにおける航空機を用いた 3 地点の鉛直方向大気観測、富士北麓 1 地点、北海道 2 地点等を拠点とした陸域温室効果ガス吸収モニタリングなどを長期間安定的に行い、人類の科学的共用財産として二酸化炭素、メタンその他気候関連物質の濃度、吸収量等データを切れ目のないように蓄積した。その際に、温室効果ガスの標準ガス開発や定期的な機関間相互比較により国際的に通用する精度管理システムを実現した。その他成層圏オゾンの変動に伴う地上到達有害紫外線の長期的モニタリングも国内の 5 局で推進する。温暖化影響のモニタリングとして、日本沿岸域でのサンゴの定点モニタリングを 8 カ所程度で行う他、高山帯における植生変

化を長期的にモニターするため日本アルプス域や他の山岳でのカメラ等を用いたモニタリングを 16ヶ所程度推進した。

さらに、炭素循環・管理に係る国際研究プログラムや研究ネットワークの事務局として GCP（グローバルカーボンプロジェクト）や森林フラックスにおけるネットワーク事務局機能も担い、国内外における連携による統合的・効率的な地球環境研究の推進を支援した。また、国連気候変動枠組条約に対応し、我が国の温室効果ガス排出・吸収目録の整備などを任務とする温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）の役割を果たした。また、研究所のスーパーコンピュータを利用した地球環境研究所内外の研究者を含め支援した。これらの活動とともに、上記のモニタリングプラットフォームや各種事務局、オフィスから生産される地球環境情報や地球環境研究成果などをデータベースし、それにより国内外の研究者と政策担当者の相互理解促進、研究情報・成果の流通、地球環境問題に対する国民的理解向上のための正確な研究成果や情報の普及啓発、発信を図った。

【関連課題一覧】

[1820AO002]	水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価	226
[0716BA001]	都市と地域の炭素管理に関する研究	67
[1322AQ001]	グローバルカーボンプロジェクト事業支援	68
[1620AQ028]	陸域モニタリング	69
[1620AQ038]	大気・海洋モニタリング	71
[1621AQ001]	地球環境データベースの整備	72
[1618BA006]	温暖化に対して脆弱な日本海の循環システム変化がもたらす海洋環境への影響の検出	143
[1719BA002]	メタンの合理的排出削減に資する東アジアの起源別収支監視と評価システムの構築	143
[1820BA002]	GOSAT-2 と地上観測による全球のメタン放出量推定と評価手法の包括的研究	146
[1418BB001]	炭素循環の気候応答解明を目指した大気中酸素・二酸化炭素同位体の統合的観測研究	298
[1721BB001]	海洋表層観測網と国際データベースの整備による生物地球化学的な気候変動等の応答検出	148
[1721BB002]	西シベリア雪氷圏におけるタワー観測ネットワークを用いた温室効果ガス収支の長期変動解析	148
[2129BY001]	光化学オキシダント自動測定機精度管理	151
[1820CD002]	全球スケールにおける反応性窒素影響の統合的把握と将来予測	239
[1820CD009]	都市の二酸化炭素は何かからどれくらい出ているのか？	156
[1821ZZ001]	移住者を惹きつける中山間地域の地域資本を解き明かす：山梨県での学際的地域協働研究	160

5.2 資源循環・廃棄物に係る情報研究基盤の戦略的整備

〔研究課題コード〕 1620AP002

〔担当者〕 ○田崎智宏（資源循環・廃棄物研究センター）、南齋規介、河井紘輔、大塚康治、中島謙一、小口正弘

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

資源の責任ある利用と廃棄物の適正処理を進めていくうえでは、施策や取組の判断に資する情報を整備し、効果的な施策や取組に結びつけていくことと、そのための必要な研究を推進させる必要がある。情報研究基盤はそのための基盤となるものであり、物質フローデータ、施設データ、アジア国際データ、循環資源・廃棄物の物性・組成データの 4 つの柱を掲げ、必要となるデータを整備する。なお、物性・組成データなど関連する研究プロジェクト等のなかで調査とデータが収集されるものについては、各研究プロジェクトでのデータ集積を促し、研究プロジェクトとの連携を確保しながら、オープンサイエンスの時代に適合した情報研究基盤の整備と公表を進める。

〔内容および成果〕

物質フローデータについては、エネルギー技術に関連する金属元素に着目したクリティカルメタルの国際フローデータの時系列データを一般公開するためのホームページの作成に着手した。同時に、ベースメタルについてもデータ公開に向けて時系列データの拡充を図った。

日本の一般廃棄物データについては、一般廃棄物処理施設等の将来の利用に係るデータを整備し、都道府県が策定している広域化計画の広域化ブロック別に将来の施設稼働率や処理必要量を算出するとともに、施設統合の可能性を検討するため、施設間距離データの整備を進めた。また、これまでに整備してきた一般廃棄物処理のアーカイブデータについては、公表に向けた作業を進めた。

アジア廃棄物データについては、タイ国及びベトナム国の中小自治体を対象に、都市廃棄物の収集運搬・道路清掃・排水路清掃に関するアンケート調査を実施し、都市廃棄物に関しては収集頻度、収集手数料等の収集運搬状況に関する情報を収集した。タイ国バンコク都及びベトナム国ホーチミン市の各区の都市廃棄物管理量及び統計人口を当該部局から情報を収集し、各区における一人当たりの都市廃棄物量を整理した。

【関連課題一覧】

[1620AQ036] アジア諸国との廃棄物研究連携ならびに成果普及基盤構築	77
[1818AS001] 環境水サンプルの保存環境が溶存態放射性 Cs 濃度変化におよぼす影響	310
[1719CD007] 規制難燃剤に代わる縮合型リン系難燃剤の安全性評価：適切なリスクベース管理に向けて	175

5.3 環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）

〔研究課題コード〕 1620AP003

〔担当者〕 ○佐野友春（環境計測研究センター）、田中敦、武内章記、山川茜、宇加地幸、大西薫、肥後桂子、永野公代

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

環境標準物質に関する知的研究基盤事業は、国内外における環境計測の精度管理に資するため 1970 年代後半に国立公害研究所（現、国立環境研究所）発足当初から始まった。日本初の環境標準物質リョウブ（Pepperbush）を作製して以来、天然物を対象とする環境標準物質 28 種類を国内外の研究機関や計測機関などに提供して来た。このような背景のもと、国内外の環境化学計測における一次データの精度管理やトレーサビリティの確保に資するために有用な環境標準物質について作製と提供を目的とする。作製する環境標準物質は全て世界基準に合致するだけでなく、世界的に希な物質の作製を目指すものである。また、認証値決定過程で用いられる公定法をはじめとする各分析法に関する評価・改良を行うことも本知的研究基盤事業の目的に入る。今期の 5 年間は、2000 年代以降新たな社会問題となった有害化学物質や注目される元素を対象にした環境標準物質の開発や、需要が多く在庫が無くなった標準物質の更新を計画している。また、既存の標準物質についても水銀同位体比情報等を追加することにより、利用価値の向上をはかる。さらに、環境標準物質の開発と提供を行うほか、地方環境研究所との連携なども考慮しつつ環境監視測定法の精度管理に資する応用研究や依頼化学分析データの精度管理にも貢献する。

〔内容および成果〕

新規環境標準物質の開発では、埋め立て土壌の標準物質について H29 年度に均質性試験が終了した試料に対して認証値決定のための分析を行い、認証値を決定した。さらに、当該新規標準物質を標準物質のデータベースである RMinfo および COMAR への登録を行なった。

また、既存の標準物質の利用価値向上については、NIES No.28（都市大気粉塵）の水銀同位体比について海外研究機関とも共同で精密測定を引き続き行った。

【関連課題一覧】

- [1620AQ023] 環境標準物質の開発と応用に関する研究..... 102
 [1718BY001] 平成 29・30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する第二段階生物試験（エストロン）実施業務... 195

5.4 環境試料の長期保存（スペシメンバンキング）

〔研究課題コード〕 1620AP004

〔担当者〕 ○田中敦（環境計測研究センター）、武内章記、高澤嘉一、柴田康行、花町優次

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

将来の新たな汚染・環境問題の顕在化に備え、また現在十分な感度、精度で測定できない汚染の進展を将来の進んだ手法で明らかにするために、環境試料の収集、長期保存を継続する。これまで日本沿岸域で行ってきた調査地点と同一の採取点において長期保存試料を作成、分析することで、同一地点での時系列解析に適した保存試料を作成する。保存試料から環境情報を読み出すための計測手法の開発や応用、保存状態の適切さの検証を始めとする保存技術の検討などを通じて、保存試料の価値を更に高め、活用を図る。

〔内容および成果〕

環境試料の長期保存は、これまで環境試料タイムカプセル化事業として、全国の化学物質・重金属類等の汚染監視のために、二枚貝類、魚類、底質等の環境試料を採取・保存してきた。特に、二枚貝試料については、過去に日本沿岸全域をカバーする地点で二巡にわたって採取・保存を行ってきたところである。2011 年の東日本大震災後の際は、長期保存試料を取り出し、比較分析することで、津波被害地域や原発事故被災地における汚染物質や放射性物質の取り込みや回復過程を解析してきた。加えて、環境省化学物質環境実態調査などと連携して採取試料の受け入れ体制の整備、保管状況の監視などを行っている。

本年度は、東京都から大阪府にかけての太平洋沿岸域を調査対象とし、20 地点でイガイ類の試料を採取した。これを、総チタン製の粉碎器を用いて凍結粉碎し、55 本の長期保存試料とするとともに、その均質性試験や作業環境の汚染度検査等を実施している。保存状態の適切さについての検証試験については、無機水銀にくらべて分解性のあるメチル水銀をターゲットとした凍結粉碎試料の保存条件による分解性評価試験を継続している。

5.5 環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供

〔研究課題コード〕 1620AP005

〔担当者〕 ○河地正伸（生物・生態系環境研究センター）、山口晴代、中嶋信美

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

環境微生物及び絶滅危惧藻類を対象として、長期安定的に保存株の維持・管理を行い、国内外の研究者に保存株を提供するとともに、環境研究やライフサイエンスの基盤として重要で、様々な研究及び研究プロジェクトで使われた保存株の収集・寄託の受入れを行う。また保存株の培養や保存の効率化と安定性向上のために、無菌化作業や凍結保存への移行に取り組むとともに、保存株の利用促進を図るために、様々な付加情報整備とそれらの公開作業を進める。

〔内容および成果〕

2018 年度には 86 株の寄託株を受け入れて 866 種 2,925 株を公開した。提供株数は年によって増減はあるが長期的に見ると右肩上がり増加しており、2018 年度は 1,139 株を国内外の研究者に提供した。61 株を新たに永久凍結に移行するとともに、セルソーターによる細胞分離や抗生物質処理等により、21 株の無菌株を確立した。またシアノバクテリア 7 株の全ゲノム解読を行い、公的データベースに登録した。その他、3 件のメールニュースを配信、微生物系統保存施設ツイッターに 179 件を投稿、微生物系統保存施設インスタグラムに 12 件を投稿、第 3 回藻類培養トレーニングコースの開催、6 件の藻類・プロティストムービーを新たに国立環境研究所動画チャンネルから公開するなどの活動に取り組んだ。

【関連課題一覧】

[1721CE003] 藻類リソースの収集・保存・提供	267
[1418KZ001] 海洋生態系観測と変動予測手法の開発	267

5.6 希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存

〔研究課題コード〕 1620AP006

〔担当者〕 ○大沼学（生物・生態系環境研究センター）

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

絶滅のおそれのある野生動物の保護増殖や生物学的研究の基盤として、体細胞、生殖細胞、組織といった遺伝資源の長期凍結保存を行う。

国内に分布する野生動物の中で、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法）」によって国内希少野生動植物種に指定されている種を対象に、遺伝資源（体細胞、生殖細胞、臓器等）の収集および長期凍結保存を行う。特に保護増殖事業計画が策定されている鳥類 15 種および哺乳類 4 種を優先種とする。また、国際希少野生動植物種に指定されている野生動物の中で、アジア地域に分布している種を対象に、現地研究者および国内外の動物園等と連携した遺伝資源の収集、保存体制構築を図る。具体的には、5 年間で、種数としては 50 種、受入個体数は 1,000 個体、保存試料数は 20,000 本を目標に試料収集を行う。

〔内容および成果〕

環境省レッドリスト 2015 に掲載される、23 種 143 個体を受け入れ、3,187 本の試料を凍結保存した。この中で国内希少野生動植物種に指定されているものは 17 種 115 個体、試料本数は 3,070 本であった。これまでに遺伝資源の保存が出来ていなかったイヌワシ (*Aquila chrysaetos japonica*、絶滅危惧 IB 類) およびヘラシギ (*Eurynorhynchus pygmeus*、絶滅危惧 IA 類) ついて新規に試料を受け入れた。国外においては、ネパール・チトワン国立公園で収集したインドサイのミトコンドリア DNA の全長配列の決定作業を開始した。技術支援を行い、昨年度より細胞保存事業を開始したシンガポール動物園では、新たにボンゴ (*Tragelaphus eurycerus*)、マレートラ (*Panthera tigris jacksoni*)、クズリ (*Gulo gulo*) 等 7 種について培養細胞の凍結保存に成功した。また、野生動物ゲノム連携研究グループの参画研究者と共同で、2015 年～ 2017 年に凍結保存したヤンバルクイナの凍結精子について運動性の評価を行った。

〔備考〕

環境省・生物多様性センター、釧路市動物園、猛禽類医学研究所、NPO 法人タンチョウ保護研究グループ、東北大学農学研究科、宮城県自然保護課、横浜市繁殖センター、横浜市立金沢動物園、横浜市立よこはま動物園、大阪市立大学、近畿大学、環境省対馬自然保護官事務所、出水市ツル博物館クレインパークいずみ、鹿児島大学共同獣医学部動物微生物学分野、環境省奄美自然保護官事務所、環境省徳之島自然保護官事務所、環境省那覇自然環境事務所、環境省やんばる自然保護官事務所、NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄、環境省石垣島自然保護官事務所、環境省西表自然保護官事務所

〔関連課題一覧〕

[1818AC003]	アジアの生物多様性ホットスポットに分布する絶滅危惧種の生息域外保全の推進	246
[1619AQ002]	絶滅危惧野生動物の生息域外保全に関する研究拠点構築	90
[1620AQ007]	環境ゲノム科学研究推進事業	91
[1820BA009]	希少鳥類に免疫抑制を引き起こす鉛汚染の実態把握及び鳥インフルエンザ発生との関連性解明	253
[1820BA010]	希少鳥類における鳥インフルエンザウイルス感染対策の確立	253
[1719CD035]	DNA のメチル化検出による野生鳥類の年齢推定	262
[1720CD001]	ニホンイヌワシの保全を目指した比較ゲノムアプローチ	263

5.7 生物多様性・生態系情報の基盤整備

〔研究課題コード〕 1620AP007

〔担当者〕 ○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）、五箇公一、戸津久美子

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

生物多様性や生態系の評価・予測・保全・再生に向けた情報基盤整備を推進する。環境微生物の分類・記載、絶滅危惧種の保全、侵入生物など、これまで個別問題に対応するために構築されてきた生物多様性と生態系に関するデータベースの一層の拡充を図るとともに、複数のデータベースを横断利用するためのシステム整備を行う。

〔内容および成果〕

(1) 新規データベースの公開および既存データベースの更新

環境ゲノム科学研究推進事業の成果として主に絶滅危惧種の全ゲノムのドラフト配列（FASTA 形式）を提供する新規のデータベース「CEBES ゲノムデータベース」を公開した。既存のデータベース 7 件（侵入生物データベース、熱帯・亜熱帯沿岸生態系データベース（TroCEP）、霞ヶ浦データベース、微生物系統保存施設（NIES コレクション）、KIKI-TORI マップ、野生動物遺伝資源データベース、ユスリカ標本 DNA データベース）について、データベースを更新した。侵入生物データベースは、セアカゴケグモ、ヌートリア、ツマアカスズメバチなど外来生物の新たな侵入分布情報を収集してアップデートをはかり、マスコミ対応にも活用した。また外来植物のデータベースについて見直しを行い、情報の追加・更新を進めて高度化を図った。生物多様性ウェブマッピングシステム（BioWM）の福島県東部哺乳類モニタリングのマップでは避難指示区域の情報を併せて表示するようにシステム改修を行った。サンゴ礁生態系保全状況の評価のためのプラットフォーム構築に向けて、情報収集とデータベース化に着手した。

(2) 地球規模生物多様性情報機構（GBIF）へのデータ提供および GBIF 日本ノードの事業

2 件のデータセット（福島県東部鳥類モニタリング、霞ヶ浦の魚類データ）を更新した。GBIF ホームページの多言語対応に協力するため、ユーザインターフェースおよび優先度の高いコンテンツについて日本語に翻訳した。

【関連課題一覧】

[1618AO002] 東南アジア熱帯林における高解像度 3 次元モニタリングによる生物多様性・機能的多様性の評価手法の開発	249
[1618AQ001] 自然共生に関する社会対話の理論と実践研究	90
[1518CD002] 次世代型生態系観測技術の確立と湖沼生態系への適用	256
[1618CD009] 開発の進む東南アジア熱帯の地域社会における生態系サービス利用量の決定機構の解明	259
[1720MA001] 湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	270

5.8 地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備

〔研究課題コード〕 1620AP008

〔担当者〕 ○高見昭憲（地域環境研究センター）、清水厚、佐藤圭、町田敏暢、山川茜

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～2020 年度）

〔目的〕

東アジアの大気環境変動を長期的な視点で監視・観測するために、沖縄辺戸における大気質の長期モニタリングを実施する。また、辺戸ステーションを、共同観測拠点として国内外の研究者に提供し、地域環境研究の進展に貢献する。

〔内容および成果〕

沖縄辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーションにおいて大気質などの長期モニタリングを行った。国環研は大気中のPM_{2.5}質量濃度、ライダーによる粒子鉛直濃度分布、紫外線強度（UV-A, UV-B）の通年観測（12 か月）を実施し長期観測データの蓄積を行った。また、水銀同位体などの観測も行った。国内の研究機関によりエアロゾルの光学的厚さと雲の観測（千葉大）、黒色炭素や窒素酸化物の鉛直分布測定（JAMSTEC）などを行った。さらに、環境省による水銀の連続観測を継続し、データを蓄積した。昨年度の環境省の水銀観測データはとりまとめが行われ公表された。

〔備考〕

千葉大、JAMSTEC、産総研、環境省など

【関連課題一覧】

[1720AH001] 海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究.....	225
[1418BA002] マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変化事例の解析.....	226
[1719BA004] 地球温暖化に関わる北極ブラックカーボンとダスト粒子の動態と放射効果.....	230
[1720MA002] 健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究.....	242

5.9 湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供

〔研究課題コード〕 1620AP009

〔担当者〕 ○松崎慎一郎（生物・生態系環境研究センター）、小松一弘、高村典子、上野隆平、中川恵、戸津久美子、今井章雄、高津文人、富岡典子、篠原隆一郎、田中敦、武内章記

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

霞ヶ浦、摩周湖をはじめとする陸水環境の長期観測を継続するとともに、生態系の評価・保全・管理に向けた基盤整備を行い、国内外の観測ネットワーク活動等に貢献する。3つのサブテーマを設けて、実施する。

(1) GEMS/Water ナショナルセンター事業

国連（UNEP）の地球環境監視システム陸水監視部門（GEMS/Water）のわが国のナショナルセンターとして、霞ヶ浦、摩周湖に加えて地方公共団体等から提供される河川・湖沼における水質データを収集し、世界最大規模の淡水水質データベース GEMStat への登録を行う。また、JaLTER（Japan Long Term Ecological Research Network、日本長期生態学研究ネットワーク）、GBIF（地球規模生物多様性情報機構）等の国内外の観測ネットワーク活動やデータベース事業に参加する。

(2) 霞ヶ浦長期モニタリング

代表的な富栄養湖である霞ヶ浦を、GEMS/Water トレンドモニタリングステーションおよび JaLTER コアサイトとして、定期的な採水・採泥調査と生物調査を実施し、結果はデータベースで整備・公開する。また、モニタリング手法の開発、長期的な生物群集や生態系の変動要因の解析等を行う。

(3) 摩周湖長期モニタリング

日本最大の透明度を持つ摩周湖を、GEMS/Water ベースラインモニタリングステーションとして、年 2 回の定期集中観測に加え、ロガーの設置により通年のデータを取得する。得られたデータを、整備・公開する。また、長期データを活用し、越境汚染や気候変動の影響、透明度の維持機構について分析する。

〔内容および成果〕

(1) GEMS/Water ナショナルセンター

22 観測サイトから水質データの収集作業を行い、国際水質データベース GEMStat に登録した（新規追加件数：18902 件）。登録データ総数は、329,653 件に達した。同時に、ナショナルセンターのウェブサイトについても、データを更新した。また、GEMS/Water 事業のパフレットをリニューアルしウェブサイトに掲載した。

(2) 霞ヶ浦長期モニタリング

毎月 10 地点での霞ヶ浦全域調査、隔月の魚類モニタリング調査、定期的な底質環境モニタリングを実施し、計 40 以上の測定項目について引き続きデータ蓄積を行った。

霞ヶ浦、琵琶湖を含む 7 県の主要湖沼の底層溶存酸素量（DO）の観測を実施した。霞ヶ浦に流入する新川河口付近の底層 DO のモニタリングから、大型台風に伴う濁水流入によって透明度が低下し底層が数日貧酸素状態になること、無風の熱帯夜が続くことで夜間に短期間貧酸素水塊が発生することが明らかとなった。琵琶湖においては毎月、南湖の 18 地点で溶存態金属元素（Fe, Mn 等）のモニタリングを開始するとともに、南湖の環境基準点 2 点にロガーを設置し、底層 DO、水温、泥温連続データの取得を開始した。

最新の因果関係解析手法である CCM(Convergent cross mapping) 法を霞ヶ浦長期モニタリングデータに適用し、一次生産量、環境要因、栄養塩、動物プランクトン間の因果関係の有無とその方向性を分析した。その結果、一次生産量は、ボトムアップ効果によって強く制御されていることが明らかとなった。動物プランクトンからのトップダウン効果は検出されず、むしろ、一次生産量がワムシ類とケンミジンコ類の個体群動態に影響を及ぼしていた。霞ヶ浦のような過栄養湖では、「栄養塩→一次生産→ワムシ類・ケンミジンコ類」のボトムアッププロセスが、プランクトン食魚の資源量を支えるメカニズムとして機能していることが示唆された。

世界湖沼会議においては、各種委員等を務めるとともに、共同研究発表も含め 8 件の発表、展示ブースの設置、サテライトイベントへの出展等を通じて、霞ヶ浦長期モニタリング事業の取組みを多面的に紹介した。また、陸水学会においても、課題講演「次世代型生態系観測技術の湖沼生態系への適用—霞ヶ浦を例に」を企画し、最新の研究成果について発表

した。

(3) 摩周湖長期モニタリング

湖水成層期の 9 月上旬に、モニタリング継承機関である弟子屈町を含む 5 つの町との共同観測を行った。調査に先立ち、弟子屈町等との協議を重ね、調査実施手順や機器操作のマニュアルを作成した。今年度は、調査期間中に台風 21 号の通過に引きつづき、北海道胆振東部地震に襲われる悪条件の中であったが、予定していた採水作業、温度ロガーデータの回収と係留作業等を実施した。2016 年に取得したモニタリングデータを、摩周湖データベースに公開した。

【備考】

霞ヶ浦長期モニタリングは、JaLTER（日本長期生態学研究ネットワーク）と連携する。摩周湖長期モニタリングは、北海道立総合研究機構、北見工業大学、北海道大学、山梨大学、日本大学との共同研究として実施する。

【関連課題一覧】

[1719AH001] 新環境基準項目（底層 DO 等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究	224
[1518CD002] 次世代型生態系観測技術の確立と湖沼生態系への適用	256
[1720MA001] 湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	270
[1720MA002] 健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究	242

6. 研究事業及び研究事業連携部門

6.1 衛星観測に関する研究事業（衛星観測センター）

〔研究課題コード〕 1620AU001

〔担当者〕 ○松永恒雄（地球環境研究センター）、Shamil Maksyutov、森野勇、吉田幸生、齊藤誠、野田響、寺尾有希夫、西澤智明、三枝信子、町田敏暢、横田達也、澤田義人、内山明博、高木宏志、河添史絵、PANG Shijuan、亀井秋秀、堀晃浩、開和生、菅野智子、曾継業、THI NGOC TRIETRAN、佐伯田鶴、宮内達也、尾藤知香、大山博史、丹羽洋介、染谷有、石原吉明、WANG Fenjuan、清野友規

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

本事業は、環境省、宇宙航空研究開発機構（JAXA）及び国環研の三者共同で、衛星による大気中温室効果ガス濃度等の全球観測を継続的に実施するもので、全球炭素循環や関連物質の濃度分布の科学的理解の深化及び将来の気候予測の高精度化に貢献すること、及び衛星を用いた各国の温室効果ガスや粒子状物質の排出インベントリや排出削減活動の検証に関する技術を開発し、環境省の地球温暖化関連施策へ貢献することを目的とする。

〔内容および成果〕

H30 年度は以下の業務を実施した。

(1) 現在運用中の温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）のデータの定常処理を継続し、二酸化炭素、メタンなどの濃度や吸収排出量等のプロダクトの作成と検証、公開を実施した。特に今年度は 4 月に FTS L1B プロダクト（V210.210）、バイアス補正済 FTS SWIR L3 プロダクト（V02.x5 / V02.x6）を、9 月にバイアス補正済 FTS SWIR L2 CO₂ プロダクト（V02.75）を、11 月に L4 CH₄ プロダクト（V01.04）を、12 月に FTS SWIR L2 プロダクト（V02.80）、1 月にバイアス補正済 FTS SWIR L3（V02.75）を、2 月に FTS SWIR L3（V02.80）を、2 月バイアス補正済 FTS SWIR L2 CH₄ プロダクト（V02.75）を、3 月にバイアス補正済 FTS SWIR L2 CH₄ プロダクト、FTS SWIR L3 CH₄ プロダクトを公開した。また 3 月には温室効果ガス世界資料センターからの GOSAT データ提供開始に関する報道発表を行った。さらに上記の活動に必要なデータ処理設備（GOSAT DHF）の維持・運用を行った。

(2) 平成 30 年 10 月に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星 2 号（GOSAT-2）については、GOSAT-2 データを処理するシステム（G2DPS）の製造及び試験を進めるとともに、G2DPS 用の計算機等の調達を進めた。加えて JAXA から提供された GOSAT-2 レベル 1 プロダクトの受信・処理を開始した。またプロダクト検証の準備として検証計画及び検証実施計画の立案と調整を行った。また GOSAT-2 サイエンスチーム及びそのワーキンググループの会合を開催した（それぞれ 3 回および 4 回）。さらに日本リモートセンシング学会誌 GOSAT-2 特集号を発行した（2 月）。

(3) 温室効果ガス観測技術衛星 3 号（GOSAT-3）以降については、他国の衛星計画について情報収集を進めるとともに、環境省や JAXA と議論を継続した。

(4) アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ（7 月、インド）において GOSAT データをインベントリ検証に利用する手法等について講演を行なった。また地球観測に関する政府間会合第 15 回総会（10 月、京都）、国連気候変動枠組条約第 24 回締約国会合（12 月、ポーランド）において展示・講演等を実施した。

(5) 第 10 回 GOSAT 研究公募代表研究者会議を開催した（5 月、カナダ）。また GOSAT-2 を含む「温室効果ガス観測技術衛星シリーズ研究公募」を新たに開始した（提案〆切は 11 月）。さらに米国航空宇宙局との覚書に基づく技術情報会議を開催した（12 月、米国）。

〔備考〕

・研究業務の一部を GOSAT-2 サイエンスチームメンバー（国内の大学・研究機関に所属する研究者）に委託した。・GOSAT、GOSAT-2 のデータ処理に必要な気象データの一部を気象庁との協定に基づき入手した。・検証サイトにおいて地上観測を行っている海外の大学・研究機関と協定を結び、検証データを早期入手した。・研究公募により GOSAT、GOSAT-2 データの利用に関して国内外の研究者との共同研究を実施した。・覚書、協定等に基づき、米国、欧州、フランス、ドイツの宇宙機関、フィンランドの研究機関と連携した。

【関連課題一覧】

[1418AQ001] 分光法を用いた大気観測に関する基盤的研究	68
[1519CD001] エアロゾル地上リモートセンシング観測網による数値モデルの気候変動予測の高度化	300
[1720CD003] インドネシアの森林火災による大気エアロゾル粒子の気候影響に関する観測的研究	155
[1818MA004] EarthCARE 衛星搭載ライダー (ATLID) と多波長分光放射計 (MSI) を用いたエアロゾル・雲推定アルゴリズムの開発	308

6.2 子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に関する研究事業（エコチル調査コアセンター）

〔研究課題コード〕 1620AU002

〔担当者〕 ○川本俊弘（環境リスク・健康研究センター）、新田裕史、柴田康行、中山祥嗣、山崎新、磯部友彦、鈴木剛、小林弥生、岩井美幸、YEFENG、須田英子、関山牧子

〔期間〕 平成 23 ～平成 44 年度（2011 ～ 2032 年度）

〔目的〕

2010 年 3 月、環境省は「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」基本計画を作成し、国立環境研究所をコアセンターとして、エコチル調査が開始されることとなった。エコチル調査は、環境要因が子どもの健康に与える影響を明らかにすること、特に化学物質の曝露や生活環境が、胎児期から小児期にわたる子どもの健康にどのような影響を与えているのかについて明らかにし、化学物質等の適切なリスク管理体制の構築につなげることを目的とする。

〔内容および成果〕

「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」のコアセンターとして、調査全体の総括的な管理・運営のために、調査計画の具体化や調査手法の整備作業、生体試料の保管・管理等を引き続き進めた。平成 26 年 3 月末で参加者のリクルートは終了し、また平成 26 年 12 月にはすべての出産が完了している。データ管理システムへの平成 30 年度末時点での登録状況に基づく母親（妊婦）の登録件数は 103,095 件で、母親同意率（調査の協力依頼を行った者に対する割合）は 78.5% であった。また、平成 26 年 10 月より、参加者のうちから 5,000 人を選んで実施する詳細調査を開始した。全員を対象として出生後 6 か月毎に郵送法で実施している質問票調査については、出生後 6 か月、1 歳、1.5 歳、2 歳、2.5 歳、3 歳、3.5 歳、4 歳、4.5 歳、5 歳、5.5 歳、及び 6 歳質問票調査を進めた。なお、出生後 6 か月から 4 歳までの質問票の発送は終了している。小学校入学後は年齢 1 歳毎の調査と学年毎の調査を実施する計画であり、平成 30 年度は 7 歳質問票と小学 1 年質問票の送付を行った。これまでの質問票調査の回収率は 75%-90% で推移している。

詳細調査については、1.5 歳時並びに 3 歳時環境測定（各対象世帯）及び 2 歳時医学的検査・精神神経発達検査は昨年度までに終了した。今年度は 4 歳時医学的検査・精神神経発達検査が完了した、来年度以降は 6 歳医学的検査を開始する予定である。

さらに、曝露評価に関する手法開発や生体試料中の化学物質の分析方法及び精度管理方法の開発を行い、血液や尿中の各種化学物質等の測定を進めた。また、成果発表の発信を促進するとともに、参加者やステークホルダーとのコミュニケーションを図るため、ニューズレターの発行、ワークショップやシンポジウム等を開催した。

〔備考〕

共同研究機関：国立成育医療研究センター、北海道大学、札幌医科大学、旭川医科大学、日本赤十字北海道看護大学、東北大学、福島県立医科大学、千葉大学、横浜市立大学、山梨大学、信州大学、富山大学、名古屋市立大学、京都大学、同志社大学、大阪大学、大阪府立母子保健総合医療センター、兵庫医科大学、鳥取大学、高知大学、産業医科大学、九州大学、熊本大学、宮崎大学、琉球大学

【関連課題一覧】

[1620AQ014] 曝露動態研究のための基盤研究.....	97
[1818CD001] 微小粒子状物質（PM2.5）とその成分曝露がもたらす妊婦・胎児の健康影響評価.....	215
[1820CD020] 胎児期から乳児期の乳歯による経時的有害元素の曝露評価とその影響の臨界期特定.....	218

6.3 リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）

〔研究課題コード〕 1620AU003

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター），松本理，今泉圭隆，中島大介，大野浩一，山本裕史，山岸隆博，渡部春奈

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

安全・安心な社会実現を目指し、国内をリードしてレギュラトリーサイエンスの推進に貢献することを目的とする。環境リスクに関する研究開発および研究事業を他の研究部門や関係機関と連携して行う拠点として、リスク評価科学事業連携オフィスに生態毒性標準拠点および環境リスク評価事業拠点の 2 拠点を整備する。具体的には、行政施策に資する生態毒性研究、国際的な連携の下での試験法開発、試験実施の支援や基盤整備等を進めるとともに、関係機関と連携して科学的なリスク評価の実施、データベース構築、知見・手法の提供などを行い、最新の研究開発の成果を新たな行政施策形成の基礎として活用するための研究事業を実施する。これらの活動により、OECD 試験法の整備などの国際的貢献を果たし、化学物質の審査や基準設定など化学物質対策を中心とする行政施策を推進する。これらの成果を含めた環境リスク関連情報の Web 上唯一の情報源として、データベースを維持し公開を継続する。

〔内容および成果〕

生態毒性標準拠点では、行政施策に資する生態毒性研究、国際的な連携の下での新たな試験法開発、試験実施の支援や ISO や OECD などの試験法の標準化への対応、試験生物の安定供給を行うとともに、実習セミナーなどを通して試験手法の普及・啓発を行い、生態毒性試験の基盤整備等を進めている。平成 30 年度は、OECD に提案中のメダカ抗男性ホルモン検出法試験およびミジンコ短期幼若ホルモン検出法の 2 試験法について、リング試験の実施を進めるためのプロトコル作成を実施した。また、新たな試験法開発として、海産藻類の試験法開発、ウキクサや各種微細藻類を用いた試験法、魚類急性毒性試験の瀕死をエンドポイントとする改正への対応に関する検討などを行った。

環境リスク評価事業拠点では、化学物質管理行政施策への貢献に関する研究・業務を環境省の委託・請負業務の受託により、今期においても引き続き実施し、「2020 年までにすべての化学物質の製造・使用に伴う人および環境への悪影響を最小化する」との国際目標（WSSD2020 年目標）達成に貢献することを目標としている。平成 30 年度は、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）、環境基本法、大気汚染防止法、農薬取締法等に基づく化学物質の科学的なリスク評価を着実に実施し、リスク評価書を取りまとめ、環境中の化学物質に関する基準や指針値などの目標値の設定に貢献した。また、これらのリスク評価に寄与するための基盤的な調査研究として、化学物質及び環境リスク関連情報の収集、リスク評価手法に関する研究、リスク評価ガイドラインの検討・整備を行い、さらにこれらの成果を元に化学物質に関する環境情報のデータベースを構築・更新した。

【関連課題一覧】

[1618AH004] WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ	188
[1620AQ027] 化学物質データベース運営経費	82
[1620AQ033] リスク評価科学事業連携オフィス環境リスク評価事業拠点	83
[1820BA003] 海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発	192
[1718BY001] 平成 29・30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する第二段階生物試験（エストロン）実施業務	195
[1818BY001] 有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務	196
[1818BY005] 平成 30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験法開発に係る業務	196
[1818BY006] 平成 30 年度化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験等実施業務	197
[1818BY007] 平成 30 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	198
[1818BY009] 平成 30 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務	198
[1818BY010] 平成 30 年度水産動植物登録保留基準設定に関する文献等調査業務	200
[1818BY011] 平成 30 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	200

[1818BY012]	平成 30 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務.....	201
[1818BY013]	平成 30 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務.....	202
[1818BY015]	平成 30 年度農薬水域生態リスクの新たな評価法確立事業（調査研究）業務.....	202
[1818BY016]	平成 30 年度 OECD 魚類急性毒性試験法の改訂に係る検討業務.....	203
[1818BY017]	平成 30 年度水生生物保全環境基準等に係る文献調査及び要調査項目に係る一斉分析法開発業務.....	204

6.4 災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）

〔研究課題コード〕 1620AU005

〔担当者〕 ○大迫政浩（資源循環・廃棄物研究センター）、鈴木規之、多島良、大塚康治、宗清生、川畑隆常、寺園淳、遠藤和人、山本貴士、森朋子、森嶋順子、鈴木薫

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

国立環境研究所における災害環境マネジメント研究プログラム及び国内外の関連機関等との研究事業連携を通して、災害環境マネジメントの戦略指針づくりと戦略推進の基盤となるネットワーク体制の構築・運営と情報整備、災害環境マネジメントに係る実践的な専門性を有する人材の育成、災害対応の現地支援、災害環境マネジメント研究の国際拠点化と研究者育成などの事業を推進する。

すなわち、過去の災害に伴う環境問題と対応に係る経験や教訓の集積とその体系化、及び災害環境マネジメント研究プログラムにおける調査研究による新たな知見の蓄積を効率的・効果的に行うための国内外の研究機関等による連携プラットフォームを新たに整備する。特に、災害対策基本法及び廃棄物処理法が改正（2015 年 7 月 17 日公布）されたことを契機に設置された、災害廃棄物処理支援ネットワーク（D.Waste-net）の専門家ネットワークを円滑に管理、運営する。また、地方環境研究所を中心とした緊急時環境モニタリングシステム等を構築する。これらの活動を通じて、将来の災害に備えるための災害環境マネジメント戦略の指針を作成する。

これらを通じて、災害環境マネジメントに係る戦略推進のヘッドクォーターとして、国内外の関連機関との連携、ネットワーク化を牽引するとともに、我が国全体のあらゆる関連セクターにおける災害環境マネジメント力の向上と、災害レジリエントな社会の構築に貢献する。

〔内容および成果〕

（1）連携プラットフォームの形成

連携プラットフォームの各構成主体との連携を逐次進めている。D.Waste-Net の構成メンバである（公財）廃棄物 3R 研究財団や（一財）日本環境衛生センターとの連携活動も常態化し、連携体制強化が進んでいる。また、行政関係主体との連携については、後述する情報プラットフォームに係る編集会議の場において委員として招へいしている自治体の有識者と連携を深めている。また、オフィスメンバーが複数の地域ブロック協議会（関東、中四国）において有識者として関与しており、各地域で関係主体との連携を深めている。研究機関等と行政機関の連携を深める場としては、廃棄物資源循環学会と連携し、参加型セミナーを実施した。

（2）情報プラットフォームの整備・運用

平時における災害廃棄物対策を自治体が進めるにあたり、仮置場の確保、開設、運営管理に係る情報へのニーズが高いことが把握されたことから、情報プラットフォーム内の様々な情報を「仮置場の事前準備」というキーワードで集約する特集ページの準備を進めるとともに、仮置場の基礎について解説する動画を作成・公開した。また、行政と市民がコミュニケーションを図るうえで役立つコンテンツや e-learning コンテンツ等の新規コンテンツの開発に向け、関連する取組を調査する基礎調査を進めた。既存コンテンツについても情報の量と質の充実を図り、災害廃棄物処理計画の掲載数は 169 件となった。

災害時の情報発信については、平成 30 年 7 月豪雨における D.Waste-Net の災害時支援として現地入りした国環研職員からのレポートを速報的に公開した。

（3）実践的専門家の人材育成

災害環境マネジメント研究プログラムにおいて設計した災害廃棄物に係る研修プログラムおよびその実施支援方法を自治体担当者向けに分かりやすく取りまとめた「災害廃棄物に関する研修ガイドブック 3：対応型図上演習編」を発行し、地方環境事務所を介して全国都道府県等に配布するとともに、情報プラットフォームにおいてオンラインで公開した。また、宮崎県、埼玉県、三重県、神奈川県、兵庫県、愛知県、堺市、東京都に対して研修プログラムの設計や実施を支援した。これらの活動を通し、都道府県と県内市町村の災害廃棄物対応力を醸成できた。

（4）災害非常時の現地支援

平成 30 年 7 月豪雨災害の発災直後から現地（岡山県、広島県、愛媛県）に複数名の専門家を D.Waste-Net の構成機関として派遣し、初動期の仮置場設計、管理、運営、災害廃棄物発生量推計、処理体制構築などに関して、専門的知見の提供等により支援した。現地専門家派遣による常駐体制は、約 1 か月継続した。この際、現地支援を遠隔でバックアップする情報システムを試行し、その効果と課題を検討した。平成 30 年北海道胆振東部地震においても、現地に専門職員を派遣し、北海道大学の専門家らと現地状況調査を行った。

熊本地震における現地対応をきっかけに、今年 7 月に環境省関東地方環境事務所ほか合計 3 機関と国環研の間で、関東 1 都 9 県での災害時におけるアスベスト対策支援に関する合意書を締結し、新たな現地支援の枠組みづくりを行った。また、この枠組みを活用して、7 月の西日本豪雨災害において、環境省の要請で倉敷市真備町のアスベスト対策支援を行った。

(5) 研究者ネットワーク形成

廃棄物資源循環学会における「災害廃棄物研究部会」の発足に協力支援するとともに、当該学会の年次大会において災害廃棄物処理における専門家の果たすべき実務的・学術的役割を議論するパネルディスカッションを共催し、関係者の意識向上を図った。また、廃棄物資源循環学会と連携して、災害時および平時の災害廃棄物対策への支援基盤となる情報システムの要件を整理した。さらに、廃棄物資源循環学会関西支部と連携して災害廃棄物処理に係る連携セミナーを実施し、地域レベルのネットワーク醸成を図った。

〔備考〕

名古屋大学減災連携研究センター、全国環境研究機関協議会

6.5 社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）

〔研究課題コード〕 1620AU006

〔担当者〕 ○江守正多（地球環境研究センター）、亀山康子、松橋啓介、中村省吾、杉本友里、林岳彦、永島達也、伏見暁洋、田崎智宏、多田容子、多田満、二宮英美、岩崎茜、富永伸夫、前田和、尾鷲瑞穂、森 朋子

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

2016 年度からの第 4 期中長期計画の開始に伴う新たな組織として、社会対話・協働推進オフィス（通称：対話オフィス）を設置する。国環研の研究活動のみならず国内の環境研究全体を対象に、国内外の他の研究機関等との連携のプラットフォームを新たに整備し、社会における環境問題・環境研究の様々なステークホルダー及び市民との間での双方向的な対話・協働を推進する。

対話オフィスの設置の背景には、環境問題が科学技術だけでは解決できない問題であるという強い認識がある。環境研究を進める上では、専門家が社会と双方向的に対話することが必要である。

具体的には、国環研内でのワークショップ開催等を通じて、これまでの対話・協働に係る経験の収集と分析を行い、知見を広く国環研及び他の研究機関等と共有する。また、新たな対話機会として、年 1 回程度、国環研の活動に関するステークホルダー対話会合を設計、運営し、結果を国環研の活動へフィードバックする。

対話の観点からの広報活動として、SNS を活用した新たな広報コンテンツの検討と発信を行い、インターネット上での反応をモニターし、その効果測定を行う。さらに、課題解決型研究プログラムや災害環境研究プログラム、研究事業等が実施する社会対話活動の効果向上に向けた支援を行う。

また、地球規模の持続可能性に関する国際プログラムである Future Earth の対話活動に関する国内対話組織の立ち上げを目指し、国内外の他の研究機関、ステークホルダー、市民等との連携促進の支援を継続する。

〔内容および成果〕

以下の活動を通じて、国内の環境研究コミュニティ全体への波及効果として、対話能力の向上、社会との相互信頼関係の向上、研究への社会からの支持の向上に貢献することを旨とした活動を行った。また、地球規模の持続可能性に関する国内外の研究における社会対話の推進に貢献した。

- (1) 国環研内ワークショップを実施して既存の対話機会の経験の集約と分析を進めた。
- (2) 対話の機会としてステークホルダー会合の準備やサイエンスカフェ等を実施し、社会からの声を所内活動にフィードバックした。
- (3) ソーシャルネットワークサービス（SNS）を活用した社会との対話を継続し、波及力の拡大を図った。
- (4) 研究センターや福島支部が研究と関連して行う社会対話活動に対して支援を行った。
- (5) 所外の学術組織等との連携を通じた対話イベントを実施した。

〔備考〕

【オフィスアドバイザー】 枝廣淳子氏（有限会社イズ代表ほか） 上田壮一氏（一般社団法人 Think the Earth 理事 / プロデューサーほか） 田中幹人氏（早稲田大学政治経済学術院准教授）

【関連課題一覧】

〔1618AQ001〕 自然共生に関する社会対話の理論と実践研究	90
〔1719CD024〕 地球規模かつ超長期の複合リスクのガバナンスにおけるミニ・パブリックスの役割	154

7. 気候変動適応に関する業務

7.1 気候変動影響の観測・監視に関する研究プロジェクト

〔研究課題コード〕 1820AA003

〔担当者〕 ○小熊宏之（生物・生態系環境研究センター）、東博紀、山野博哉、荒巻能史、井上智美、梁乃申、内田昌男、竹内 やよい、高橋善幸、角谷拓、石濱史子、越川海、牧秀明、河地正伸、横山亜紀子、吉成浩志、中田 聡史、熊谷直喜、北野 裕子、鈴木 はるか、阿部博哉、中岡慎一郎、今藤夏子、赤路康朗、塩竈秀夫、齊藤誠、野田 響、富松元、横島徳太、佐藤 雄亮、清水英幸、金谷弦、平田竜一、伊藤 萌

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

気候変動影響評価手法の高度化に関する研究および社会変動を考慮した適応戦略に関する研究プロジェクトと連携し、気候変動影響の観測・監視システムの構築、及び長期的な気候変動傾向とその影響の関連性を分析し、その原因を特定するための理論（メカニズム）と手法の確立に関する調査・研究を行う。具体的には、自然生態系分野（陸域生態系、沿岸域・閉鎖性海域生態系、海洋生態系、干潟生態系、湖沼・流域生態系）、大気汚染（オゾンや PM 等）に関連する長期モニタリングデータと、関連する気象要素（例えば、気温、降水量、風速、湿度など）等のデータを収集・整備し、中・長期的な変動傾向と気候変動影響の関連性について統計的手法を用いて分析を行う。また、統計的に検出される気候変動影響を裏付けるために、影響のメカニズム解明に関する実験を行うとともに気候変動影響を観測するための効果的なモニタリング手法を開発する。モニタリングデータを始め得られた科学的知見を A-PLAT・AP-PLAT を活用して公表することにより、効果的な適応戦略立案に資する。

〔内容および成果〕

過去からの観測情報の収集と整理による長期変動の抽出と、気候変動影響抽出のためのモニタリング体制の整備に着手した。陸域・サンゴ礁生態系分野では、文献等で公表されている温暖化影響情報の収集・整理に加え、過去に行われた生物の分布調査情報の整備を開始した。また日本国内のブナ林観測ネットワーク構築のため、ドローンによるモニタリング手法の開発を行った。干潟生態系においては、大平洋島嶼国のマングローブ分布と沿岸地形のデータ整備を開始した。更に気候変動がマングローブ植物の生育に及ぼす影響を評価するために栽培実験を開始した。沿岸域・閉鎖性海域分野では瀬戸内海の水温・水質を対象として RCP8.5 の気候変動影響予測シミュレーションを実施した。海洋生態系分野では、気候変動に脆弱な日本海を中心とした沿岸域における環境変化検出のため、長崎大学水産学部附属練習船・長崎丸の協力を得て同船舶に海水中二酸化炭素測定装置を常設し、海洋表層の二酸化炭素分圧の連続モニタリングを開始した。山岳凍土の動態変化の長期的監視のため、ALOS および ALOS2 画像の取得と DEM の整備を行い、ルックス数や干渉ペアの組み合わせを変えた InSAR 解析を開始した。

7.2 気候変動影響評価手法の高度化に関する研究

〔研究課題コード〕 1820AA002

〔担当者〕 ○花崎直太（地球環境研究センター）、伊藤昭彦、岡田将誌、脇岡靖明、塩竈秀夫、山形与志樹、高橋潔、岡和孝、BOULANGEJULIEN ERIC STANISLAS、高田久美子、AI Zhipin、角谷拓、今藤夏子、山口晴代、河地正伸、高津文人、小松一弘、篠原隆一郎、霜鳥孝一、渡邊未来、珠坪一晃、小野寺崇、松崎慎一郎、永島達也、高見昭憲、菅田誠治、清水厚、青野光子、谷本浩志、寺尾有希夫、奈良英樹、茶谷聡、池田恒平、向井人史、KIM Satbyul、河野なつ美、西橋政秀、山野博哉、矢部徹、大沼学、五箇公一、池上真木彦、亀山哲、熊谷直喜、阿部博哉、鈴木はるか、芦名秀一、林誠二、黒田啓介、辻英樹、岡川梓、大場真、中村省吾、吉岡明良、岡寺智大

〔期間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

複数分野を対象として、全球、アジア・太平洋、日本における気候変動影響評価手法の高度化を行い、最新の気候シナリオや社会経済シナリオを利用して気候変動影響評価を実施する。このとき、適応の有無による影響の違いも評価する。また、気候予測情報を効率的に収集整備し、バイアス補正を行った上で、全球及び国内の気候シナリオを提供できるシステムを構築する。具体的には、中長期目標期間中に、全球、アジア・太平洋諸国、日本全国、地方公共団体スケールを対象に、様々な分野（例えば水資源、陸域生態系、作物生産性、人の健康）の気候変動影響評価を実施する。このとき、気候変動及びその影響の観測・監視・検出に関する研究プロジェクトから提供されるモニタリングデータや影響のメカニズム等を参考にし、気温変化のみならず降水量変化、海面上昇、海洋酸性化などの様々な気候要因を考慮すると共に、社会経済の変化による影響も考慮した高度な影響評価に取り組む。これらを通じて、気候変動影響評価手法の高度化や優先地域等の特定などの適応策の検討に貢献すると共に、気候変動適応情報プラットフォーム及びアジア太平洋気候変動適応情報プラットフォームを活用して、整備した気候シナリオや得られた影響評価結果を公表することにより、社会が気候変動リスクをよりよく把握することに貢献する。

〔内容および成果〕

PJ2-1 では国際プロジェクト ISIMIP と協調しながら水資源、陸域生態系、農業生産性、健康に関する全球規模の温暖化影響評価を行い、その結果を AP-PLAT に搭載することを目指している。2018 度は ISIMIP の定めたプロトコルに従って全球規模のシミュレーションを実施した。この結果、4 つの気候モデル、2 つの温暖化想定、2 つの社会経済想定に基づく包括的な影響評価のデータセットを構築することができた。

PJ2-2 では、2018 年度は霞ヶ浦流域を対象に、流域の生物多様性・水質および水質浄化機能や生産性などの生態系機能の空間分布を把握するための調査を進めた。また、琵琶湖、猪苗代湖等を対象に貧酸素水塊の現状把握や内湖・河床等での水質浄化機能の評価に関する調査を地方環境研究所と共同で実施した。流域負荷の低減を可能にするための高度排水処理技術の開発に向けた検討および予備実験を進めた。

PJ2-3 では、気候変化に対する大気汚染の変化とその環境影響評価を目的としている。2018 年度は、大気化学輸送モデルによる過去の大気汚染再現実験を進めた。全球規模での実験は完了し、観測値との比較から日本における良好な再現性を確認した。また、健康影響評価に必要なデータの収集と、イネへのオゾン暴露影響評価モデルの高度化に必要な基礎データを得るため、イネの育成実験に着手した。

PJ2-4 では、各種生物に関して気候変動等の影響を検出するため、全国規模で過去から現在にかけての分布データの収集を行うとともに、将来の分布予測を行うことを目的としている。2018 年度は国外からの渡り鳥等の野鳥から検査用サンプルを採取し、A 型インフルエンザウイルス保有状況をモニタリングした。その結果、A 型インフルエンザウイルス遺伝子陽性反応を示したのは、1,812 検体の中で 37 検体であった。

PJ2-5 では、太陽光発電及び風力発電を対象に、気候変動が将来の再生可能エネルギーポテンシャルへ及ぼす影響の評価を行っている。2018 年度は、全国を対象の一つの気候モデルの結果を利用したポテンシャル評価を行ったほか、7 つの気候モデルの結果を利用した北海道地域の評価及びそれを踏まえた気候変動影響の評価を行った。

PJ2-6 では、市街地における水災害の軽減に向けた取組として、自動水文観測体制を整備し、データの集積を図った。また、農地流域では水田の雨水貯留機能を模擬した田んぼダムのモデル化を、市街地流域では 2 次元氾濫解析モデルをそ

れぞれ構築し、その適用性を検証した。福島県三島町において自動水文・気象観測を設置し同モニタリングを開始した。また現地調査に基づく土砂災害リスクマップ等、および民有林に関するデータ収集と森林モデリングに関する研究を実施した。

PJ2-7 では、2018 年度は世界発電所データベース（WEPPDB）、IEA Statistics、US EIA 国際統計およびネパール電力公社等への現地調査から対象地域（インド、ネパール、スリランカ）の燃料種別の設備利用率を求め、発電所単位での発電量を算定した。また、IEA との国別発電量と比較すると 1 ～ 13% の過剰推計という結果となった。また、水資源モデル H08 で域外再生可能水資源量を県別に集計する手法の検討を進めた。

〔備考〕

北海道大学、東北大学、福島大学、大阪大学、鳥取大学、鹿児島大学、農林水産省動物検疫所、農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門

7.3 社会変動を考慮した適応戦略に関する研究プロジェクト

〔研究課題コード〕 1818AA001

〔担当者〕 ○高橋潔（社会環境システム研究センター）、芦名秀一、藤井実、石垣智基、増井利彦、松橋啓介、戸川卓哉、久保雄広、岡和孝、青柳みどり、一ノ瀬俊明、大場真、山田正人、遠藤和人、河井 紘輔、多島良、尾形有香、中村公亮、SUTTHASILNopparit、亀山康子、南齋規介、AMBIYAH Abdullah、五味馨、江守正多、金森有子、花崎直太、長谷川知子、有賀 敏典、黒田啓介、吉岡 明良、辻岳史、中村省吾、小熊宏之、山野博哉、石濱史子、角谷拓

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

適応計画、科学的知見、及び適応実践の間に存在しうるギャップや阻害条件等を明らかにするとともに、効果的な適応戦略立案に必要な方策について検討する。

具体的には、適応に関わる要素・概念・評価手法を整理し、適応関連の科学的情報の集積・伝達のあり方の検討と、気候変動リスク認知及び適応実施の阻害要因の把握を行う。また、日本全体及び国内自治体における影響・適応策・緩和策評価に利用可能な社会経済シナリオを開発、提供する。さらに、統計情報及び活動量・環境情報の実測値をもとに面的推計も含めた統計分析手法を組み合わせて適応策の効果等を定量評価するシステムや、地域社会・経済への影響連鎖を考慮した上で、QOL 指標により気候変動影響及び適応策を評価するフレームワークを開発するとともに、それらを用いた分析を実施する。加えて、国外で生じるさまざまな気候変動影響がわが国の生産活動や消費活動に及ぼす影響を、国際産業連関分析や応用一般均衡モデル分析等により明らかにする。

〔内容および成果〕

「適応の実践を支援する評価手法とリスクコミュニケーションに関する研究」では、適応に関わる要素・概念・評価手法の整理、気候変動リスク認知の把握等に着手した。

「社会システムモニタリングを用いた適応行動による効果推定手法の開発と地域社会での実装」では、エネルギー分野を対象に、統計やモニタリング情報を組み合わせた効果評価を行うための手法に関する検討及び空間的情報を用いた評価手法の検討を行った。また、都市空間の熱環境データの実測に着手した。

「地域資源を活用する環境型産業を支える気候変動適応策の検討」では、大量かつ安定なエネルギー供給を必要とする製造業が、再エネ等の地域資源に大きく依存したうえで、その供給が不安定化する状況に備えて、情報技術を活用した地域資源の安定需給システムに求められる要件等について検討した。

「熱帯地域における都市水害による浸水軽減・環境汚染防止のための廃棄物適正管理手法の提案」では、熱帯都市内の水路閉塞物に関する実態と閉塞機構を明らかにし、将来的な気候変動に伴う都市浸水被害の発生状況を予測する評価方法を開発した。

「気候変動影響を踏まえた日本の安全保障のあり方に関する研究」では、日本国外で生じる気候変動影響が日本企業に及ぼすリスクをテーマとして、約 10 社を対象に企業ヒアリングを実施し、報告書としてとりまとめを行っている。また、定量分析として 2100 年までの銅を対象にした世界のフロー推計、ならびに国外の気候変動影響による日本の生産、消費を評価するための応用一般均衡モデルの開発に着手した。

「気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築」では、世界規模の社会経済シナリオ、日本の将来見通しと都道府県レベルの諸条件を考慮して、日本全体及び地方公共団体での適応策・緩和策評価に利用可能な社会経済シナリオの開発を行った。

「適応策立案支援のための地域循環共生圏指標の研究開発」では、気候変動影響・適応が国民の QOL へ与える影響を総合的に評価するための価値観導出を目的としたアンケート調査を実施し、影響連鎖構造、性別、年代、地域、職業、気候変動理解等によりリスク認識が変化することを示した。

「自然保護区における気候変動適応オプションと管理策」では、気候変動下で国立公園等の自然保護区において利用と保全を両立させるための施策政策評価に取り組み、適応の手引きを作成した。また、民間保護地域として活用しうる地域の抽出・地図化を進めるとともに、行政・NGO 等の関係者を交えて民間保護地域制度の策定に向けた意見交換を実施した。

7.4 気候変動適応センター

〔研究課題コード〕 1620AU004

〔担当者〕 ○向井人史（地球環境研究センター）、脇岡靖明、高橋潔、藤井実、有賀 敏典、増井利彦、芦名秀一、金森有子、五味馨、三枝信子、松永恒雄、寺尾有希夫、福村佳美、廣安正敬、高橋奈津子、山岸悠、山野博哉、角谷拓、石濱史子、矢部徹、小熊宏之、久保雄広、亀山哲、五箇公一、小出大、高見昭憲、菅田誠治、永島達也、森野悠、茶谷聡、五藤大輔、越川海、牧秀明、東博紀、金谷弦、高津文人、珠坪一晃、王勤学、山崎新、林誠二、花崎直太、大沼学、藤田壮、須賀伸介、岡田将誌、谷本浩志、KIM Satbyul、鈴木 はるか、阿部博哉、北野裕子、行木美弥、豊村紳一郎、吉野幹浩、熊谷直喜、石崎紀子、岡和孝

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

地方公共団体等に対する技術的援助の実施し、地域における気候変動適応に関する取組に寄与する。同時に、地方公共団体、事業者、国民など各主体が気候変動への対策を取り組む上で必要となる気候変動情報について、総合的な情報プラットフォームを整備した上で継続的に情報の収集を行い、活用しやすい形で情報を広く提供する。また、気候変動影響や気候変動適応に関する研究を推進する。

〔内容および成果〕

気候変動適応法（平成 30 年法律第 50 号）により位置づけられた国環研の新たな業務を実施するために、気候変動適応センターを 12 月 1 日に立ち上げた。センターでは、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集・整理・分析・提供や、地方公共団体や地域気候変動適応センターにおける気候変動適応に関する取組に対する技術的助言などを行うこととなっている。

センターは開所と共に海外の有識者を含めた講演会、自治体担当者を集めたワークショップを開き、自治体の適応策への支援を開始した。同時に地域に開設された、または開設予定の地域気候変動適応センター運営のための基礎となる情報提供や講師派遣、自治体の適応計画づくりのための助言や講演会などを開催した。また、情報プラットフォームである A-PLAT への情報充実にも寄与した。

適応研究プログラムを 3 つの分野（観測・監視、影響評価、戦略的適応）で立ち上げ、それらを推進した。

環境省と連携し、環境省の地域適応コンソーシアム事業への参画、気候変動適応広域協議会における助言などを行い国の政策に協力した。同時に、地球温暖化観測・情報利活用推進に関する関係府省庁・機関連絡会議（温暖化分野）を開催し、地球観測連携拠点（温暖化分野）の取組として平成 29 年度に開始された 3 つの検討チーム（(1) 気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム (2) 気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム (3) 温室効果ガス観測推進に向けた検討チーム）を運営し報告書を取りまとめた。

【関連課題一覧】

[1720AI001] 南アジア諸国の水資源制約下での発電システムの脆弱性評価と適応.....	245
[1820AO002] 水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価.....	226
[1418BA003] 全球物理影響評価モデルを一般均衡モデルと連携させるための理論的・技術的基盤の確立に関する研究.....	142
[1519BA002] 気候変動に対する地球規模の緩和策と適応策の統合的なモデル開発に関する研究.....	273
[1519BA003] 応用一般均衡モデルを用いた気候変動緩和策・影響・適応策の経済評価.....	274
[1719BA012] 資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証.....	277
[1820BA006] 企業の温暖化適応策検討支援を目的とした公開型世界水リスク評価ツールの開発.....	146
[1621BY001] 気候変動適応情報プラットフォーム等に関する調査委託業務.....	282
[1818BY003] 平成 30 年度インドネシアにおける地方適応計画策定のための気候変動影響評価支援業務.....	283
[1818BY008] 閉鎖性海域における気候変動による影響把握等検討業務.....	232
[1620CD002] グローバル水文学の新展開.....	152

[1721CE002]	地球システムー水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究	157
[1719KZ001]	都市・地域スケールでの統合的な低炭素シナリオ設計モデル開発と社会実装手法の検討	290
[1419LA001]	モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収量の評価	241
[1818MA006]	オニヒトデ発生・駆除効率統計モデリング.....	271
[1620TH001]	タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究	160
[1519ZZ001]	気候変動の影響評価等技術の開発	292
[1720ZZ001]	気候変動による雨天時下水増に対する適応技術の開発と水環境への影響評価に関する検討	245

8. 個別研究課題（組織別）

8.1 地球環境研究センター

1) 森林生態系における生物・環境モニタリング手法の確立

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1618AH002

〔担当者〕 ○高橋善幸（地球環境研究センター）、永島達也、清水英幸

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

近年、各地の山地森林においてブナ等の樹木衰退現象が報告されており、長距離移流によるオゾン濃度上昇等の大気汚染や土壌の乾燥化による水分ストレスなど気候変動による環境変化、シカ食害、病虫害などが森林生態系・生物多様性に影響することが懸念されている。そこで、森林生態系の衰退 / 健全度を的確に評価し、その劣化の兆候を早期に把握し、迅速に対処するためには、長期的な継続モニタリングの実施と因果関係の把握が重要である。本研究では、これまでに開発してきた森林の衰退度を客観的に評価するためのモニタリング手法の普遍化、および、現地での問題点等の把握とそれに対応した手法の改善により、日本各地で衰退が懸念される山地森林生態系の評価と保全対策に資するため、生物・環境モニタリングの標準調査マニュアルを作成することを目標とする。

〔内容および成果〕

前年度に引き続き関係機関のネットワーク化を推進し、各機関が選定する山地森林において共通調査および試行調査等を継続実施した。生物系長期継続モニタリングのための、植生関係共通調査（樹木の目視衰退度、葉のクロロフィル含有量等）と林床植生調査等を実施した。環境系モニタリングとしてオゾン等の大気汚染物質共通計測（パッシブサンプラー法等）、気象（大気温湿度等）計測を行った。これまでに集積された技術的知見に基づいて、現地の山地森林における大気汚染物質の計測に関する手法・機材の改良を行い、現地で比較調査した。地方自治体の進める生態系モニタリングに関する取り組みと連携して新たな観測拠点の整備を支援した。本年度は秋田県の自然再生推進事業の実施地である森吉山麓高原において大気汚染物質計測を開始した。また、目視衰退度評価の相互評価や、森林衰退の群落スケールでの進行把握の材料とするために、画像データやドローンの活用を推進した。その一環として、秋田県の森吉山麓高原と静岡県の富士山 2 合目において、ドローンによる空撮を行い、三次元モデル化処理などの検討を行った。本年度はこれらの成果を纏め、「森林生態系の生物・環境モニタリング標準調査マニュアル（案）」を編集した。

〔備考〕

代表機関：新潟県保健環境科学研究所（家合浩明・佐藤詩乃）

参画機関：北海道立総合研究機構環境科学研究所（山口高志）、斜里町立知床博物館（内田暁友）、秋田県林業研究研修センター（和田覚）、静岡県環境衛生科学研究所（井口大輔）、富山県農林水産総合技術センター森林研究所（中島春樹）、福井県自然保護センター（國永知裕）、福岡県保健環境研究所（須田隆一・濱村研吾・石間妙子）、大分県衛生環境研究センター（大森由紀）

2) オイルパーム農園からの CH₄・N₂O 放出量の統合的評価

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1719AO002

〔担当者〕 ○平田竜一（地球環境研究センター）、高橋善幸、伊藤昭彦、小野寺崇、仁科一哉

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

マレーシア・ボルネオ島のオイルパーム農園において、温室効果ガス排出量の統合的評価および削減技術開発を行う。農園からの主な温室効果ガス排出経路は圃場と搾油・精製で発生する廃水を処理するために貯めた池（廃水ため池）の 2 つがある。それぞれの温室効果ガス放出量を測定し、統合的な温室効果ガス放出量の評価を行う。森林をオイルパーム農園に転換した場合の温室効果ガス放出量の広域的な変化をシミュレーションにより推定する。

〔内容および成果〕

（サブテーマ 1）

現地において、各廃液ため池の廃液の温度・pH・溶存酸素・COD 等の変化を調査した。処理施設の管理事業者インタビューを行い、これまでのため池の環境パラメータ等の監視データを収集した。1 年目に開発したフロート型チャンバシステムの改良をすすめ、6 月に現地の週中観測を実施し、各廃液ため池から放出されるバイオガスの組成や発生量の違いを評価した。

渦相関法による廃水ため池からの CH₄ 放出量の観測を試行した。

（サブテーマ 2）

廃水路での水のサンプリング、降雨のサンプリングを開始した。サンプリングは通常の農地、廃水ため池側の農地、処理後の廃水を散布した農地を対象とした。オイルパーム圃場での施肥量などについて聞き取り調査を実施した。土壌から放出される N₂O フラックスを観測するための自動サンプリング装置を開発し、オイルパーム圃場に設置した。また間接排出源となる、排水路の溶存 N₂O 濃度の定期サンプリングの開始、および多点調査を雨季乾季に行った。年度後半に定常的な観測を開始した。

（サブテーマ 3）

サブテーマ 2 の予備調査を踏まえ、廃水ため池からの温室効果ガス放出モデルと窒素循環に関わるサブスキームの設計を行った。

（サブテーマ 4）

サブテーマ 3 の調査を踏まえ、廃水ため池からの CH₄・N₂O 放出の簡単なモデル化に向けた設計を行った。広域評価に向け、マレーシア、特にボルネオ島でのオイルパーム農園の規模や数について文献調査を開始した。

〔備考〕

サラワク州立熱帯泥炭研究所

3) 全球物理影響評価モデルを一般均衡モデルと連携させるための理論的・技術的基盤の確立に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1418BA003

〔担当者〕 ○花崎直太 (地球環境研究センター), ZHOUQIAN, AI Zhipin

〔期 間〕 平成 27 ~ 平成 31 年度 (2015 ~ 2019 年度)

〔目 的〕

気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略を立てるにあたり、水資源は両者と密接に関わる要素である。水は社会に欠かせない資源であり、緩和策の中にも水を大量に消費するものが含まれている。一方で温暖化の影響によって将来の気候が変化し、安定的に得られる水資源量は減少すると予測されており、悪影響回避のために必要な緩和策や適応策が議論されている。気候政策や持続可能社会への転換政策の検討にあたり、水資源を考慮することは極めて重要である。

世界の社会・経済・温室効果ガス排出および地球の水循環・水利用を定量的に評価するための道具として、それぞれ応用一般均衡モデルと全球水資源モデルがある。これまで緩和策の検討には応用一般均衡モデルを中心とする統合評価モデルが利用されてきたが、多くの場合、水資源の制約は考慮されていなかった。また、世界の水資源への影響評価と適応策の検討には全球水資源モデルが利用されてきたが、社会・経済の扱いが弱いという問題があった。

本研究は世界で最も詳細に人間の水利用が扱える全球水資源モデルの一つである H08 と、同じく最も包括的に世界の社会・経済変化と気候政策を扱える応用一般均衡モデルの一つである AIM/CGE を連動させるための理論的・技術的基盤を確立し、社会・経済・温室効果ガス排出の変化および水資源・水利用の変化を、相互作用させつつ整合的にシミュレーションすることを目的とする。これにより、水不足問題を回避した統合的な緩和策と適応策を評価・分析することが可能になる。適応策・緩和策・水資源の複合問題は世界的に関心の高いテーマであり、得られた知見は IPCC 報告書等、世界に向けて発信する。なお、本研究は水資源に注目するが、研究の骨格は他の分野にも応用できると考えられる。

〔内容および成果〕

2018 年度は、過去 3 年間に行った全球水資源モデルと応用一般均衡モデルを連携した、水力発電と火力発電の冷却に関する研究の取りまとめを行った。具体的には、3 編の論文をとりまとめ、国際誌に出版した他、国際的な研究動向を紹介した和文の解説記事の執筆を行った。また、新規にバイオ燃料に関する研究を開始した。具体的には、全球水資源モデルにおいてバイオ燃料の生産量を推定できるようにするため、データの収集やモデルの拡張と検証を行った。

4) 温暖化に対して脆弱な日本海の循環システム変化がもたらす海洋環境への影響の検出

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1618BA006

〔担当者〕 ○荒巻能史 (地球環境研究センター), 越川海, 東博紀, 中岡慎一郎

〔期 間〕 平成 28 ~ 平成 30 年度 (2016 ~ 2018 年度)

〔目 的〕

日本海は小さいながらも外洋で見られる様々な海洋現象が存在していることから、ミニチュア大洋とも呼ばれている。外洋の海洋循環システムがおよそ 2000 年のタイムスケールであるのに対して、日本海ではおよそ 100 年と推定されている。したがって、日本海をモニタリングすることで、あたかも DVD の早送り再生のように地球規模の海洋環境の変化を比較的短時間で観察することが可能となる。実際、過去数十年間に日本海底層水中の水温が上昇、溶存酸素濃度が減少していることが明らかになっている。IPCC 第四次評価報告書では「日本海は地球温暖化に対して最も脆弱な海域のひとつ」として継続的な監視の重要性を訴えている。本研究班は、過去の推進費課題 (A-1002) によって温暖化にともなう表層水の深層への沈み込み規模が最近 40 年ではそれ以前の 15 ~ 40% 程度にまで激減していることを発見するなど、温暖化の進行にともなって日本海の海水循環システムが急激に変化し始めていることを突き止めた。

温暖化の影響を正確に予測することは、温暖化の抑制・適応策等の政策決定において極めて重要である。特に、海洋国である日本においては、海洋環境における温暖化影響を早期に把握し、より正確な影響予測を行うことは極めて重要な課題である。上述のように、日本海では温暖化の影響を受けて海水循環システムが変化を始めており、海洋環境の変化、すなわち生物生産や炭素循環の変化、さらには海洋酸性化の進行度などの検出が可能な状況にあるものと考えられる。

以上を踏まえて、本研究課題では日本海の 3 つの海盆を中心とする海域において、地球温暖化にともなう海水循環の変化や酸素減少傾向の監視を継続するとともに、循環システムの変化にともなう海洋環境の変化を検出する。それらを敷衍することで、国民にとって馴染み深い日本海の環境及び水産保全に向けた施策立案の根拠となる科学的知見を獲得・提示する。さらにはミニチュア大洋たる日本海の研究から得られる知見を、地球システムの視点から考究することにより、温暖化による全海洋への影響やその将来像の理解へと深化させる。

〔内容および成果〕

前年に引き続き大学練習船を利用して日本海調査航海を実施し、日本海盆及び対馬海盆において、炭素 14 (^{14}C) などの海水流動解析に有効な化学トレーサーや、炭素循環解析に有効な CO_2 に関連する化学種 (全炭酸、アルカリ度など) のための海面から海底直上の多層採水を実施した。自己組織化マップを用いるニューラルネットワーク法によって 1998 ~ 2014 年の日本海全域における pCO_2 の空間分布を推定し、当該期間における日本海の CO_2 吸収量を明らかにした。また、 CO_2 に関連する化学種のデータ解析から、日本海における人為起源 CO_2 の蓄積量が最近 20 年間で急激に増加している可能性が示唆された。流動・物質循環シミュレーションモデルでは 2001 ~ 2010 年における流動場、水温及び溶存酸素 (DO) 濃度の再現実験を実施し、冷温期 (2001 ~ 2002 年) には深海における DO の高濃度海域が拡大し、逆に高温期 (2009 ~ 2010 年) には流動場が反転するとともに DO の低濃度海域が高濃度海域に拡大することが示された。

〔備考〕

九州大学、海洋研究開発機構

5) メタンの合理的排出削減に資する東アジアの起源別収支監視と評価システムの構築

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA002

〔担当者〕 ○伊藤昭彦（地球環境研究センター）、平田竜一、斉藤拓也、齊藤誠、遠嶋康徳、梅澤拓、寺尾有希夫

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

本課題では大きな CH₄ 放出源をもつ東アジア陸域を主たる対象として、CH₄ 収支監視のための先端機器を用いた観測と詳細モデルによる評価の高精度化、社会経済シナリオに基づく将来の CH₄ 放出量推定に関する研究を行う。パリ協定における各国の排出削減目標に対する科学的な根拠や検証材料を提供し、より効果的な CH₄ 排出削減の道筋を示して、温暖化政策立案に寄与する事を目標とする。サブテーマ別の実施内容は以下の通りである。

1【収支モデル】陸域の主要な自然放出源に関するモデルを開発し、人為放出インベントリ解析と組み合わせてアジア地域の CH₄ 収支に関する高精度なマップを作成して、社会経済シナリオに基づいて過去から将来の排出量変化を評価する。

2【大気観測】東アジア CH₄ 収支の変化を捉えられるサイトにおいて、大気中の CH₄ 濃度、同位体比、および関連するトレーサー成分の観測を実施し、他成分を組み合わせた統合的なデータ解析によって地域 CH₄ 収支の高精度化を図る。

3【気候変動予測】気候変動予測を行う地球システムモデルに CH₄ 循環スキームを組み込み、アジア陸域の CH₄ 収支変動（緩和策による削減や大規模放出イベント）が温暖化の進行に与える影響を評価する。

サブ 2 の観測データをサブ 1 推定の検証データに用いる、またサブ 1 で作成されたアジア陸域 CH₄ 収支データをサブ 3 の予測用データとするなど、課題全体で一体的に連携しつつ研究を進める。本課題では東アジアを主な対象とするが、地点での観測から全球モデルまで複数のスケール階層を扱う。また、他課題と連携することで東南アジアの泥炭地や凍土域を含む北極圏の CH₄ 収支に関しても考慮しつつ研究を進める。

本課題の地上観測とモデルによるアジア地域の CH₄ 収支推定は、GOSAT など衛星観測に基づく監視に対する検証材料となる。過去から現在までの収支分布データ（改良版インベントリ）は逆推定の先験情報の高度化に寄与することが可能である。予測モデル研究と連携することで国別人為排出の合理的な削減による緩和の実効性に関する定量的評価につなげる。

〔内容および成果〕

本年度は、インベントリやモデル計算に基づくボトムアップ的手法によって、東アジア地域のメタン収支分布を人為起源と自然起源の両方について推定した。それにより、人為起源排出の寄与率、セクター別の寄与率、さらにその国別の差違などを詳細に解析できるようになった。また、観測ではメタンの安定炭素同位体比を精密測定するシステムを構築し、実際の空気サンプルを用いた分析を開始した。また、地球システムモデルを用いた研究では、RCP 別の大気中 GHG 濃度パスを利用して、メタン排出削減による温度上昇の抑制効果について推定を行った。最終目標であるメタン排出削減による緩和シナリオについても検討を進めた。

〔備考〕

参画機関：国立研究開発法人海洋研究開発機構

外部連携（予定）：名古屋大学、東北大学

6) HFC と温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1719BA011

〔担当者〕 ○秋吉英治（地球環境研究センター）、小倉知夫、塩竈秀夫

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

大気中の GHG の増加は気候変化（温暖化）によってオゾン量を変化させる。これによってフロン減少の将来シナリオによって予想されるオゾン層の回復時期が影響を受ける。また、大気の内外部変動に由来するオゾン量の年々変動も大きく、これによって北極ではある年に突発的にオゾン量の少ない状態が最近起こっている（Manney et al., 2011, Nature）。大

気の内部変動によるオゾン量の変動の大きな緯度帯では、オゾン破壊による有害な紫外線増加のリスクを避けるという意味では、温暖化によって期待されるオゾン層の平均的な振る舞いはあまり意味を持たず、むしろ突発的に起こる極端なオゾン破壊をいかに避けるかの方が重要である。逆に大気の内変動の小さい緯度帯では平均的な振る舞いが重要な意味を持つ。このような大気の内変動が存在する中で GHG 増加によるオゾン層の変動解析・回復時期の推定を、地球上の緯度帯毎に行き渡ってグローバルな知見として体系づけ、今後温暖化が進行する中でハロゲン濃度や HFC 濃度がどの程度であれば有害な紫外線を増加させる極端なオゾン破壊を地球上のあらゆる場所で避けることができるかに関する知見を提供する。そのためには化学気候モデルを精緻化する必要があり、IPCC の最新の温暖化予測モデル（MIROC6）にオゾンに関する光化学反応過程を導入した化学気候モデルの開発を行う。この化学気候モデルを用いて、ODS 濃度、GHG 濃度を将来予想される値に設定した多アンサンブル実験を行い、アンサンブルの各メンバーのオゾン量の分布および平均値の ODS および GHG 依存性、気温の分布およびその平均値の依存性、極端な現象が起こった時の気象場の状態の解析等を緯度帯毎に月または季節単位で行う。また、CO₂、CH₄、N₂O、HFC 等、増加する GHG の種類による影響解析・評価を行う。同様な実験と解析をこれまでに開発を行った気候特性の異なる化学気候モデルでも行い（MIROC3.2 および MIROC5 化学気候モデル）、結果の比較から本質的な部分を抽出する。

〔内容および成果〕

1. MIROC6 化学気候モデルの検証

MIROC6 化学気候モデルのオゾン全量、風速、気温のグローバル分布を観測値と比較して、モデルの検証を行った。まず、ODS 濃度や GHG 濃度を 2000 年状態に固定した計算を 30 年ほど行ったところ、経度平均オゾン全量は若干多めだったが、年々変動を考慮すればほぼ妥当な分布が得られた。次に、モデルの水平風速と気温を ERA-Interim 再解析データの 2000 年～2009 年にナッジングした 10 年間の計算を行い、TOMS/OMI のオゾン全量観測データと比較したところ、若干オゾン全量は多めだが、ほぼ観測に近い分布と年々変動が再現されていることがわかった。

2. MIROC5 化学気候モデルを用いた 500 アンサンブル実験と解析

前年度に MIROC3.2 化学気候モデルを使って行ったのと同様な、複数の ODS 濃度と GHG 濃度の組み合わせによる実験および解析を、MIROC5 化学気候モデルを使って行った（全部で 24 ケース）。

7) 温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1719BA014

〔担当者〕 ○三枝信子（地球環境研究センター）、町田敏暢、齊藤誠、茶谷聡、梅澤拓、丹羽 洋介、CheewaphongphanPenwadee

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

既存の大気中温室効果ガスの観測データ（GOSAT, OCO-2, CONTRAIL 等）を利用し、将来期待されるより高分解能の多項目観測（GOSAT-2, OCO-3, TROPOMI 等）のデータを利活用することを見据えたインバージョン・データ同化手法（トップダウン的手法）を開発する。また、全球、特にアジアについて人為起源の独自排出量統計を加えたボトムアップ手法の強化を行い、複数のトップダウン手法・ボトムアップ手法の統合解析に基づき、吸排出量の長期的変化と空間分布の情報に基づく不確実性評価と高精度化を行う。

このため、第一に、主要な温室効果ガスである CO₂ と CH₄、さらには人為・自然起源分離の情報を得るための CO を観測対象とし、既存のマルチプラットフォーム（地上観測、船舶、航空機、衛星）のデータを最大限活用するための整備を行うと同時に、深刻な観測空白域をもつアジアのデータカバレッジを向上させる。

第二に、CO₂ と CH₄ の同化解析システムを開発し、CO を利用した解析結果を併せた包括的な炭素収支解析を行う。現在、これらのモデル開発は複数の研究機関で進められていることから、複数のモデル解析の結果を統合して最適な評価を行う手法の開発を行う。

第三に、大気輸送モデルに基づくトップダウン手法と、人為起源の独自排出量推計や多点地上観測データに基づくボトムアップ手法による結果を統合的に解析し、全球及び地域別の温室効果ガス吸排出量の評価、それらの長期的変化の検出、ならびに不確実性評価と高精度化を行う。

以上の研究開発に基づき、本研究終了後もオペレーショナルに国別・地域別の温室効果ガス吸排出量評価を行うと同時に、世界の大都市や東南アジアで特に深刻な森林火災等を対象に大規模排出源の監視を行う統合型観測解析システムを確立する。

〔内容および成果〕

各種データの整備提供、アジア域での観測強化、排出インベントリの課題検討を継続すると同時に、サブテーマ (2) で開発されている同化システムをベースにして、衛星データの同化手法の開発を行った。また、サブテーマ (3)(4) の主導により実施する CO₂ 収支の総合評価に協力し、結果の評価ならびに課題の抽出を行うため、海外の専門家を交えた国際ワークショップを開催した。

〔備考〕

気象庁気象研究所、国立研究開発法人海洋研究開発機構、国立大学法人千葉大学

8) GOSAT-2 と地上観測による全球のメタン放出量推定と評価手法の包括的研究

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1820BA002

〔担当者〕 ○寺尾有希夫 (地球環境研究センター), 梅澤拓, 大山博史

〔期 間〕 平成 30 ~平成 32 年度 (2018 ~ 2020 年度)

〔目 的〕

本研究は、GOSAT-2 の最大の特徴である、多成分観測 (メタン、CO、N₂O) かつ気柱平均濃度及び鉛直濃度分布の同時・同視野観測を活かして、全球のメタン放出量推定の精緻化を目指す。これまで、シベリアや南アジアで実施してきた GOSAT のメタンデータ解析とメタンの地上濃度及びフラックス観測の実績を踏まえ、全球で GOSAT-2 と地上観測の複合利用によるメタン放出量推定を行う。地上観測データによる GOSAT-2 データの検証手法の確立、GOSAT-2 の全球 3 次元濃度分布データに基づいた大気輸送モデルの鉛直・水平輸送過程の評価、トップダウン手法によるメタン放出量推定における観測データのインパクトの評価及び推定結果の検証を通して、温室効果ガス排出インベントリ構築とその検証における GOSAT-2 の有用性を示すことを目的とする。

〔内容および成果〕

インド (ナイニタール) 及びバングラデシュ (コミラ) におけるフラスコサンプリングを継続実施し、メタンと CO 濃度の高精度計測を行った。また、メタン安定炭素同位体比を分析するための試料前処理などの検討を行い、分析を開始した。

〔備考〕

千葉大学 (研究代表者)、奈良女子大学、海洋研究開発機構、東京学芸大学との共同研究。

9) 企業の温暖化適応策検討支援を目的とした公開型世界水リスク評価ツールの開発

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1820BA006

〔担当者〕 ○花崎直太 (地球環境研究センター), 仁科一哉, 岡田将誌, BOULANGEJULIEN ERIC STANISLAS

〔期 間〕 平成 30 ~平成 32 年度 (2018 ~ 2020 年度)

〔目 的〕

本研究は企業の温暖化適応策検討支援を念頭においた公開型世界水リスク評価ツールを開発する。研究はサブテーマ 1 「全球水資源モデルの公開型世界水リスク評価ツールへの展開」とサブテーマ 2 「全球水資源モデルのパラメータ同定のための全球河川流量解析に関する研究」からなる。

サブテーマ 1 は全球水資源モデル H08 を駆使することにより、ウェブベースの世界水リスク評価ツールを完成させる。

H08 に気象・地理データを入力すると、世界の自然水循環と人間水利用を 0.5° の空間解像度・日単位で計算することができる。まず、高精度気候データ・シナリオおよび社会経済データ・シナリオを利用して、全球水資源モデル H08 を利用したシミュレーションを行い、現在と将来の洪水と渇水に関する出力を得る。得られた出力は統計的手法を利用して 5 段階の水リスク指標へと変換する。サプライチェーンについては、主要農畜産物に対象を限定し、国際貿易を通じた水リスクの輸出入の分析を行う。また、人間水利用を含む地球水循環を統合的に解析できる H08 の強みを生かして水リスクの要因分析を行い、水リスク増減の要因を定量的に示す。ウェブインターフェースを開発し、指標と要因分析結果を視覚的にも分かりやすく表示する。研究期間中に企業やリスクコンサルティング業界のニーズと動向の調査も行い、設計に反映する。

サブテーマ 2 は全球水資源モデル H08 の河川流量の推定精度を飛躍的に高めるため、全球河川流量の解析を行う。まず、これまでに蓄積した世界の河川流量観測データを解析し、各地域の流出特性を明らかにする。次に、流出特性を地形・地質に関連付けすることで、観測流量が得られない地域の特性についても推定する。得られた情報をもとに全球水資源モデル H08 のパラメータ同定を実施し、水リスク評価の精度向上に不可欠な全球河川流量の再現性向上を図る。

〔内容および成果〕

2018 年度は、サブテーマ 1 では、2016 年度に全面改良された最新版の全球水資源モデル H08 を利用して、現在と将来の渇水リスクシミュレーションを実施した。また、現在および将来の世界の洪水氾濫を推定するため、CaMa-Flood という新しい河川モデルを追加し、現在と将来の洪水リスクシミュレーションを実施した。さらに、過去から将来までの渇水リスクシミュレーションの結果を表示するインターフェースを試作した。サブテーマ 2 では、Hysep 法を利用することで、これまでに入手した世界 1816 地点の日河川流量データを表面流出と基底流出に分離した。また、Approximate Bayesian Calculation (ABC) 法により、流量観測のある流域のパラメータ同定を試行した。さらに、全球 5 分版の地理・水文情報の整備を行った。

〔備考〕

農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門との共同研究である。

10) 民間航空機による温室効果ガスの 3 次元長期観測とデータ提供システムの構築

〔区分名〕 環境 - 地球一括

〔研究課題コード〕 1620BB001

〔担当者〕 ○町田敏暢（地球環境研究センター）、白井知子、丹羽 洋介

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

本研究では世界で唯一の民間航空機による温室効果ガスの高頻度 3 次元観測プロジェクト（CONTRAIL）において、これまでの 10 年間の観測に加えてさらに 5 年間の長期データを蓄積することによって、近年注目されている過去 20-30 年とは明らかに異なるアジアの人為源排出量の急増や、温暖化の進行に伴う陸上生態系や海洋フラックスの長期変化による影響の実態を解明することを目的とする。特に、長期間の観測データの積み重ねにより、排出・吸収量の年々の変動と気象・気候変化との関係を解明し、地球温暖化予測の精度向上に貢献を果たすことが必要となっている。さらに、CONTRAIL データの利用を促進して世界への情報発信や温暖化予測研究に対する日本の貢献を進展させるため、これまで培われたデータ処理手法の自動化と高速化を図り、定常的かつより迅速なデータ提供システムを構築する。これによって、タイムリーかつ効果的な情報発信を可能にするに伴い、衛星観測の検証や炭素循環モデルの高度化に資することも目的とする。

〔内容および成果〕

2018 年も前年に続いて 777-300ER 型機への CME の搭載を積極的に行った結果北米の観測が充実し、ニューヨーク（154 回）、シカゴ（115 回）、ロサンゼルス（107 回）と多くの CO₂ 濃度の鉛直分布を観測することができた。ヨーロッパ路線は合計 70 回と倍以上のデータを取得した。小型の 777-200ER 型機はバンコック（113 回）、香港（57 回）、シンガポール

(301 回)、上海 (122 回) とアジア域において充実したデータを確保すると共に、ホノルルでは 1 年間に 326 回もの鉛直分布の観測に成功した。2018 年度においても日本-シドニー間の航路に 777 型機を使用しない見込みとなったため、新たにアジア路線のシンガポール (SIN) と上海 (SHA) 航路上において ASE 観測の検討を行い、5 月より実施した。SIN 上空の CO₂ 濃度は赤道域の活発な鉛直混合を反映して濃度勾配が小さくなっている。季節変動の振幅は非常に小さいが、極小値が 9-10 月、極大値が 12 月に観測されており、北半球と似た位相で変動していた。SHA 上空の CO₂ 濃度の季節振幅は SIN に比べて非常に大きく、鉛直分布は低高度で高い濃度を示しており、地表面からの CO₂ 放出を反映していると考えられた。CME データについては 2018 年 2 月 28 日に DOI を付与して公開を開始したが、今年度も 2019 年 3 月 5 日に、2016 年のデータを追加するとともに、データの見直しにより一部データを修正し、新しいバージョンのデータセットとして公開した。

〔備考〕

気象庁気象研究所との共同研究

11) 海洋表層観測網と国際データベースの整備による生物地球化学的な気候変動等の応答検出

〔区分名〕 環境 - 地球一括

〔研究課題コード〕 1721BB001

〔担当者〕 ○中岡慎一郎（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 33 年度（2017 ～ 2021 年度）

〔目 的〕

海洋は、地球温暖化の原因となる二酸化炭素 (CO₂) を吸収することで温暖化の緩和に貢献しているが、温暖化による海水温の上昇のみならず、海洋が吸収した CO₂ に起因する海洋酸性化といういわゆる“双子の問題”に直面しており、海洋生態系への影響が懸念されている。例えば、国環研が貨物船 Trans Future5 号で観測を行っているオーストラリア近海では最近グレートバリアリーフの珊瑚が大規模白化し、珊瑚を宿主としていた褐虫藻による光合成活動が低下したと考えられる。また北太平洋高緯度海域では近年炭酸カルシウムの殻を持つ円石藻類のブルームが温暖化によって顕著になったと報告されている。これらの現象により、当該海域周辺海域の海洋炭酸系や大気海洋間 CO₂ フラックスに影響を与えているものと考えられる。これらを詳細に把握するためには海水中に溶存する CO₂ に由来する海洋炭酸系のパラメータ (pCO₂、アルカリ度、全炭酸濃度、pH) や栄養塩類の分布把握が重要であり、海洋観測データを蓄積するデータベースの整備が必要である。本課題では、太平洋海域で国立環境研究所や水産研究・教育機構が共同で実施してきた海洋表層観測を拡張して最近注目されている海洋生態系変動に伴う炭酸系の変化を調べるとともに、観測データの発信機能を強化する。また pCO₂ 国際統合データベースのサポートを強化する。さらに表層採水観測について国際データベースとしての機能形成を図ることで、炭酸系、栄養塩類変動から気候変動や海洋酸性化等による生物地球化学的な応答検出を目指す。

〔内容および成果〕

今年度については上記目的に対応する 3 つのサブテーマで業務を遂行した。まず、貨物船や調査船を用いて pCO₂ 連続観測と採水による栄養塩採水観測・センサー観測を実施した。また国際的な海洋表層 CO₂ データベースである SOCAT 第 7 版の公開に向け、環境研の pCO₂ 観測データの整備を行い SOCAT に提出するとともに、他機関観測データの品質確認を行った。さらに昨年度開発した全球 pCO₂ 分布・CO₂ フラックス分布と全球栄養塩濃度分布の推定結果について評価した。

〔備考〕

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 国際水産資源研究所 小笠恒夫グループ長が研究分担者として本課題に参画する。

12) 西シベリア雪氷圏におけるタワー観測ネットワークを用いた温室効果ガス収支の長期変動解析

〔区分名〕 環境 - 地球一括

〔研究課題コード〕 1721BB002

〔担当者〕 ○笹川基樹（地球環境研究センター）、町田敏暢、伊藤昭彦、白井知子

〔期間〕 平成 29～平成 33 年度（2017～2021 年度）

〔目的〕

ロシア共和国のシベリア域は、地球温暖化に伴い永久凍土の融解やタイガ植生の遷移が起こるなど、気候変動に対して脆弱な雪氷圏であり、グローバルな温室効果ガスの循環ならびにその将来予測にとって重要な放出源・吸収源が分布している。しかしシベリア域における温室効果ガスの観測網は、国立環境研究所とロシア科学アカデミーの大気光学研究所及び微生物研究所が共同で運用してきたタワー観測ネットワーク（JR-STATION: Japan-Russia Siberian Tall Tower Inland Observation Network）がほぼ唯一である。本研究ではこの JR-STATION を用いて温室効果ガス（CO₂、CH₄）濃度の詳細な空間分布と 10 年規模の長期変動を捉えることが第一の目的である。特に CH₄ 濃度は 2007 年から全球規模での再増加が報告されているが、西シベリアの世界最大の湿地帯からの CH₄ 放出量の変化がその増加に大きく寄与するという報告もあり、現地での長期変動をモニタリングすることが強く求められている。さらに観測濃度の時空間変動からインバース解析を用いてシベリア域の多様な地表面（タイガ、ステップ域、湿地帯）からのフラックス分布を推定し、その不確実性を小さくするとともに濃度増加との因果関係やそれぞれの放出源・吸収源の寄与を明らかにすることが第二の目的である。得られたデータは国立環境研究所独自のデータベースを構築し、迅速なデータ公開を行うことによって国内外の研究者への利用を促進する。

〔内容および成果〕

JR-STATION による CO₂ 濃度と CH₄ 濃度の連続測定を継続した。西シベリアにおける CO₂ 濃度は 2018 年も長期的な増加を示した。CH₄ 濃度は 2018 年もバックグラウンド域よりも顕著に高濃度を示していた。濃度計算のメソッドを見直し、不確かさを評価できるアルゴリズムに変更した。JR-STATION によって蓄積されてきた 2017 年までの CO₂ データを地球環境研究センターの地球環境データベースにおいて公開した。

〔備考〕

ロシア科学アカデミー大気光学研究所

13) 凍土動態を考慮した全球陸域統合モデルによる将来予測

〔区分名〕 環境 - 推進費（補助金）

〔研究課題コード〕 1618BE001

〔担当者〕 ○横島徳太（地球環境研究センター）、伊藤昭彦、高田久美子

〔期間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目的〕

永久凍土の大規模融解は、現地の生活や生態のみでなく地球規模の気候変動にも影響を及ぼす一方で北極域の土地利用を困難にし、資源開発による自然破壊を促進する問題でもある。その機構と影響の理解と科学的知見の蓄積には国際的・社会的な要請がある。本研究では、永久凍土大規模融解による北極陸域変化の現状と予測に関する科学的知見を蓄積することを目的とする。

国立環境研究所が担当するサブテーマ 3 では、研究代表者らが開発した、陸面物理過程・陸域生態系物質循環を記述する陸域統合モデルに、凍土動態モデルおよび有機炭素量・分布に関する推定値（サブテーマ 1・2 の結果）を組み込むことにより、永久凍土の融解が全球的な炭素収支と気候変動に与える影響を定量的に評価する。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1 によって得られた環北極域の有機炭素分布とエドマ層の年間永久凍土融解速度、サブテーマ 2 によって得られた永久凍土氷および土壌中の温室効果ガス濃度を利用して、将来のエドマ層融解によって生じる温室効果ガス放出量を予測するモデルを、陸域統合モデルに組み込んだ。モデルでは、永久凍土に含まれているメタン / 二酸化炭素気体が、融解によって大気中に放出される「一次放出」および永久凍土に含まれている有機物が融解によって分解されて放出される「二次放出」が考慮されている。様々な気候シナリオに基づき将来予測を行い、得られた温室効果ガス放出量の結果

を、簡易気候モデルに代入することにより、将来のエドマ層の融解が全球気温変化に及ぼす影響は 0.04-0.2℃程度であることがわかった。

【備考】

永久凍土動態を記述するモデルを開発するために、海洋研究開発機構の研究者と連携する。また、永久凍土の現地調査を行うため、海洋研究開発機構、北見工業大学、アラスカ大学の研究者と連携を行う。

14) 温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立

【区分名】 環境 - 推進費 (補助金)

【研究課題コード】 1719BE001

【担当者】 ○丹羽 洋介 (地球環境研究センター)

【期 間】 平成 29 ～平成 31 年度 (2017 ～ 2019 年度)

【目 的】

既存の大気中温室効果ガスの観測データ (GOSAT, OCO-2, CONTRAIL 等) を利用し、将来期待されるより高分解能の多項目観測 (GOSAT-2, OCO-3, TROPOMI 等) のデータを利活用することを見据えたインバージョン・データ同化手法 (トップダウン的手法) を開発する。また、全球、特にアジアについて人為起源の独自排出量統計を加えたボトムアップ手法の強化を行い、複数のトップダウン手法・ボトムアップ手法の統合解析に基づき、吸排出量の長期的変化と空間分布の情報に基づく不確実性評価と高精度化を行う。

このため、第一に、主要な温室効果ガスである CO₂ と CH₄、さらには人為・自然起源分離の情報を得るための CO を観測対象とし、既存のマルチプラットフォーム (地上観測、船舶、航空機、衛星) のデータを最大限活用するための整備を行うと同時に、深刻な観測空白域をもつアジアのデータカバレッジを向上させる。

第二に、CO₂ と CH₄ の同化解析システムを開発し、CO を利用した解析結果を併せた包括的な炭素収支解析を行う。現在、これらのモデル開発は複数の研究機関で進められていることから、複数のモデル解析の結果を統合して最適な評価を行う手法の開発を行う。

第三に、大気輸送モデルに基づくトップダウン手法と、人為起源の独自排出量推計や多点地上観測データに基づくボトムアップ手法による結果を統合的に解析し、全球及び地域別の温室効果ガス吸排出量の評価、それらの長期的変化の検出、ならびに不確実性評価と高精度化を行う。

以上の研究開発に基づき、本研究終了後もオペレーショナルに国別・地域別の温室効果ガス吸排出量評価を行うと同時に、世界の大都市や東南アジアで特に深刻な森林火災等を対象に大規模排出源の監視を行う統合型観測解析システムを確立する。

【内容および成果】

アジア太平洋地域における 3 次元的な CH₄ 分布および変動の特性について、サブテーマ (1) で得られた航空機観測を中心に解析を進めた。CH₄ の逆解析は、感度解析、パラメータ調整を終え、実データを用いた本格的な解析を 2000-2018 年間について実施し、その結果をグローバル・カーボン・プロジェクトの CH₄ 統合比較解析 (GCP-CH₄) に提出した。さらに、同じデータをアジア域のインベントリ評価を行っているサブテーマ (1) の担当者にも送付し、結果について議論を行った。また、簡易 CO スキームを大気輸送モデルへ導入し、フラックスデータの整備を行って輸送実験に着手した。

【備考】

気象庁気象研究所、千葉大学、海洋研究開発機構

本研究課題 (サブ課題 2) の代表者 :

気象庁気象研究所

環境・応用気象研究部 第一研究室

室長 眞木貴史

Tel:029-853-8709

Fax:029-855-7240

e-mail:tmaki@mri-jma.go.jp

15) 光化学オキシダント自動測定機精度管理

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 2129BY001

〔担当者〕 ○向井人史（企画部），谷本浩志，橋本茂

〔期 間〕 平成 23 ～平成 42 年度（2011 ～ 2030 年度）

〔目 的〕

大気汚染成分の常時監視は環境省が指導し、地方の行政機関が行っている。そのうちオゾンに関しての測定精度がこれまで不統一であったことに鑑み、新たな精度の良い UV 法での精度管理が望まれている。ここでは、地球環境研究センターに所有している NIST のオゾン測定標準機（SRP）を用いて、全国のオゾン測定機器の測定スケールや精度を管理する事業を行う。これにより、日本でのオゾン観測値を国際的に比較できる精度や確度を長期的に維持する。

〔内容および成果〕

オゾン標準の一次標準機を維持し、各 6 ブロック地域の二次基準器の校正、精度管理を行った。6 ブロックでは、各ブロック内の自治体の 3 次基準器の校正を行い、日本各地のオキシダント計測の基準を統一し、精度管理を行った。

2 次基準器をもつ 6 ブロックの担当者を集めての年に一度の運営会議を福岡で行い、現状報告や課題検討などを行った。また、研修のために長崎県の国設大気測定局を訪問し、観測の現状を確認した。

〔備考〕

山形県、千葉県、愛知県、兵庫県、愛媛県、福岡県の各担当者

16) 次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD008

〔担当者〕 ○谷本浩志（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27 ～平成 30 年度（2015 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

揮発性有機化合物（VOC）は大気中における光化学反応の「燃料」となる重要な成分であるが、海洋は放出源または吸収源として、それら VOC の全球的収支に大きな役割を果たすと考えられている。最近では硫化ジメチル以外の VOC も海水中濃度や大気海洋間フラックスの観測が行われるようになってきた。しかし、技術的困難さゆえに観測例が非常に少なくスナップショット的で、VOC の収支における海洋の役割は大きな不確実性を伴っている。本研究では、海洋表層に溶存する VOC の「次世代」観測技術として、極微量濃度を計測できる高い感度を維持しつつ、定期貨物船などの海洋観測プラットフォームに搭載しうるほど小型な質量分析技術の開発を行う。これにより、様々な海域における溶存 VOC の系統的観測を可能にし、VOC の収支に及ぼす海洋の役割およびその生物化学プロセスに関する理解を革新的に深めることを目的とする。

〔内容および成果〕

高感度・小型・省電力タイプのプロトン移動反応イオン化・飛行時間型質量分析計（Mini-EI-PTRMS）の実験室における動作確認および性能試験を継続した。また、これまでの航海における海洋観測の結果をまとめ、これまで非常に限られていた生物代謝が関与する有機化合物の生成・消費メカニズムや分布・フラックスに関する解析を行った。硫化ジメチル、イソプレン、アセトンについて、南北太平洋における大気および海洋観測でえられたデータをコンパイルし、北太平洋の亜寒帯および亜熱帯、赤道海域、南太平洋の亜熱帯の 4 海洋プロバンスについてフラックスおよび年間の交換量を算出したところ、硫化ジメチルについては、南北太平洋全ての海域で海洋から大気に放出されていること、そのフラックス

および放出量はこれまでの推定値の範囲とよく一致した。また、イソプレンについても、硫化ジメチルと同様に、全ての海域で海洋から大気への放出が確認されたが、その放出量は硫化ジメチルの数パーセントであり、海洋の発生源は陸上生態系による大気への放出よりは小さいことがわかった。一方、アセトンについては、海洋が大気へ放出している海域と、逆に、海洋が大気から吸収している海域があり、概して北半球では海洋が吸収、南半球では海洋が放出している傾向にあった。これは、人間活動や陸上生態系からの一次放出や二次生成により、北半球の方が大気中濃度が高いためであると推察された。

〔備考〕

東京大学大気海洋研究所、オーストラリア CSIRO

17) 水害リスク情報提供サービス設計手法の開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD030

〔担当者〕 ○山形与志樹（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究は、地球温暖化の進行に伴い今後頻発が予想される水害リスクをリアルタイムかつ面的に把握し、水害に対する人々の反応も考慮できる水害リスク情報提供サービス設計手法を開発することを目的とする。特に、水害リスクの面的把握のために、リモートセンシングデータと SNS 等の人の移動やコミュニケーション情報を組合せて解析する時空間補間手法、及び水害発生時の時々刻々と変化するリスクに対する住民の行動を分析するエージェントベースモデルを開発する。具体的には国内で発生した水害（茨城県常総市等）に関するケーススタディーを実施し、時空間補間手法で解析されたデータを用いてモデルを学習すると共に、水害発生時のエージェントの行動をシミュレーション分析して、水害リスク情報提供サービスの設計手法を開発する。

〔内容および成果〕

今年度は、2018 年 7 月 6 日に発生した豪雨による水害で甚大な被害を受けた岡山県吉備郡真備町を対象とした分析も行った。国土地理院が整備公開した日別浸水範囲のリモートセンシング画像情報と、名古屋大学の廣井慧助教と共同で収集・整備した携帯 GPS 情報をオーバーレイし、昨年度までに茨城県常総市を対象に検討してきた水害ハザードの時空間変化パターン解析手法をより時空間粒度を細かくした上で適用し分析を行った。それにより、水害による人の避難・滞留行動、および交通ネットワークの復旧過程等を捉えることに成功した。常総市を対象とした解析結果は、東京大学空間情報科学研究センターの研究発表会 CSIS days 2018 で発表を行った。また、常総市と真備町を対象としたそれぞれ解析結果は、2019 年 7 月末から 8 月にかけて開催される国際学会 IEEE Geoscience and Remote Sensing への投稿を行った。最後に、それらの結果をもとに水害リスク情報提供サービスの設計に向けた検討を行った。

〔備考〕

研究分担者：統計数理研究所・モデリング研究系・教授・松井知子

研究分担者：統計数理研究所・データ科学研究系・助教・村上大輔

18) グローバル水文学の新展開

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1620CD002

〔担当者〕 ○花崎直太（地球環境研究センター）、BOULANGEJULIEN ERIC STANISLAS

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

全大陸 1km 空間解像度での過去から将来にわたる 1000 年間の水・エネルギー循環の推計に向けて、今後 20 年以上に

わたくし世界グローバル水文学をリードできる次世代陸域モデルの数値シミュレーションシステムの基盤を構築する。この目的のため、数値天気予報や将来の気候変動予測などに用いられる大気大循環モデルの陸面境界条件を与えるために大気モデルに従属して開発されてきた陸面モデル (Takata et al., 2003) 等の研究蓄積を利用しつつも、土地利用や植生の変化 (Kanae et al., 2001)、人間活動 (Hanasaki et al., 2008a) なども考慮可能で、湖沼や河川さらにはその氾濫なども表現可能な陸域水・エネルギー循環モデルを、動的河川モデル (Yamazaki et al., 2011) を軸として新たに構築する。陸域の水・エネルギー収支と水循環とを大陸規模・日単位のスケールで精度良く推計でき、大気や海洋、生物圏などからなる地球システムモデルとも結合可能な陸域水循環の物理的側面に関する次世代陸域モデルの枠組を研究期間内に完成させる。

〔内容および成果〕

2018 年度は水ストレス指標に関する研究を取りまとめた。国際的な水資源評価において、年間総取水量の再生可能水資源量に対する比 (WTA) が 20% および 40% を超える地域、または一人当たりの再生可能水資源量 (APC) が 1,700 および 500m³ person⁻¹ year⁻¹ を下回る地域は、それぞれ中、高水ストレス地域と分類されてきた。しかし、これらのしきい値の論理的根拠は十分に説明されてこなかった。本研究では、全球水資源モデル H08 を利用することによって、これらの指標と閾値が、地域の日単位の変動を考慮しつつ「取りたいときに取りたい量の水が取れるか」を推定した結果とよく一致することを明らかにした。この結果は、従来の指標と閾値が、地球規模で「取りたいときに取りたい量の水が取れるか」を簡便に推定できていたことを示している。同時に、WTA と APC の代用可能性は地域によって異なり、それは主に河川流量と一人あたりの灌漑面積の季節的変動の強度に起因することを明らかにした。これらの分析に基づいて、WTA と APC のための新しい閾値の設定方法を提案した。

〔備考〕

研究代表者は東京大学の沖大幹教授である。

19) 反応性窒素動態を統合的に扱う陸域物質循環モデルの開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD008

〔担当者〕 ○伊藤昭彦（地球環境研究センター）、仁科一哉

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

環境中での反応性窒素 (Nr) 増加は、温暖化・富栄養化・成層圏オゾン破壊など様々な地球環境問題と関連しているが窒素循環を広域的に評価する定量的モデルは確立されていない。本課題では、実測データとモデルを組み合わせること、流域から全球スケールで反応性窒素のフローと収支を定量的に把握する独自の統合的モデルを開発する。温室効果ガスとして注目される一酸化二窒素 (N₂O) など重要なターゲットを選び、生成プロセスとその広域的トレーサとなる同位体比について生物地球化学的解析を行う。統計データが入手可能な過去 50 年間および将来シナリオに基づいて、人為的な窒素利用が広域的な窒素循環に与える影響に関するモデル解析を行い、持続可能な社会構築に資する科学的知見を提供する。

〔内容および成果〕

東アジア地域を中心として反応性窒素の動態を扱うモデルを開発し、長期シミュレーションを実施した。特に一酸化二窒素について 1901-2015 年の放出分布とその時間変化を計算し、その結果を学術誌に投稿した。また、反応性窒素の地域スケール収支評価に関する国際活動に参加し、同モデルによる推定結果の適用可能性を検討するとともに、大気からの窒素沈着データセットを予備的に解析し、国地域別の窒素沈着量を概算した。さらに、土壌中窒素の同位体比分布を再現するモデルを試作し、観測データとの比較を開始した。

〔備考〕

分担研究者：東京工業大学

20) 雲の対流圏調節の不確実性と瞬時放射強制力

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD016

〔担当者〕 ○小倉知夫（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

温室効果気体の増加に伴う気候変化を全球気候モデル (Global Climate Model, GCM) で予測する際に問題となるのは、CO₂ 倍増に対する地表面気温の平衡応答または過渡的応答の推定値が GCM 間で大きく異なることである。このことが、地球温暖化の社会・経済的影響を評価する上で大きな不確実性をもたらしている。GCM 間で気温の応答に違いが生ずる主な要因は雲フィードバックの違いであるが、雲の対流圏調節の違いも無視できないほどの寄与を示す。雲の対流圏調節とは、CO₂ 増加がもたらす放射加熱（瞬時放射強制力）により、地表面気温が応答する前に対流圏の雲が変化する現象である。こうした雲の変化が大気上端の放射を通して地表面気温に影響することが GCM のシミュレーション結果から知られている。本研究の目標は、複数の GCM を用いた大気中 CO₂ 増加シミュレーションにおいて、雲の応答のモデル間のばらつきのうちどの程度が瞬時放射強制力のばらつきに由来するものか、数値実験を通して明らかにすることである。

〔内容および成果〕

雲の対流圏調節の値が複数のモデル間でばらつく理由として、以下の仮説が提唱されている。すなわち、大気中 CO₂ 濃度増加による瞬時放射強制力を複数のモデルでそれぞれ診断した値がばらつくことが要因、というものである。この仮説を検証するため、5 つのモデルを用いた CO₂ 濃度増加シミュレーションの結果を相互比較した。また、5 つのモデルから診断された瞬時放射強制力を 1 つのモデルに外部境界条件の熱源として与え、大気の応答を調査した。その結果、熱源として与える瞬時放射強制力が異なるだけで大気の応答は大きくばらつくことが分かった。そして、瞬時放射強制力に起因する大気の応答のばらつきは、対流圏調節のばらつきをかなりの程度説明できることも分かった。

21) 地球規模かつ超長期の複合リスクのガバナンスにおけるミニ・パブリックスの役割

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD024

〔担当者〕 ○江守正多（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

本研究は、無作為抽出などによって社会の縮図をつくり、そこでの議論の結果を政策決定などに活用する「ミニ・パブリックス」の方法が、地球規模かつ超長期の複合リスクのガバナンスにおいて果たす役割を考察する。「気候変動」と「高レベル放射性廃棄物の処分」という 2 つのテーマを中心として、それらの問題に対処する上でミニ・パブリックス型の市民参加がどのような可能性と課題を有しているかを明らかにする。(1) 科学技術社会論と政治学を基盤とした理論研究、(2) 過去の代表的な実践例についての事例研究や、模擬的なミニ・パブリックスによる社会実験などを用いた実証研究、(3) 政策提言としての「ミニ・パブリックス運用ガイドライン」の作成の 3 つを柱として研究を進める。

〔内容および成果〕

2 回の研究会および 10 回にわたる社会実験設定ミーティングに参加し、論点をとりまとめた上で情報提供資料等の準備を行い、2019 年 3 月に札幌市にて社会実験「脱炭素社会への転換と生活の質に関する市民パネル」を開催し、その結果を基に政策関係者のための報告書を作成した。また、2015 年に行われたミニ・パブリックスの実例である世界市民会議の結果の一部を参照しつつ、気候変動問題についての社会の認識に関する問題提起を含む講演を数か所で行った。

〔備考〕

研究代表者：北海道大学高等教育推進機構 三上直之准教授

22) 地球温暖化対策のための地表面温度の時空間解析の高度化

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD032

〔担当者〕 ○山形与志樹（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

本研究は、空間的かつ時間的に粒度の異なる計測データを統合的に活用して、大都市圏での地球温暖化対策を実現することを目指し、地表面温度の高度な時空間解析技術の開発に取り組む。具体的には、低分解能の地上気象観測による気象要素の時系列計測データに加えて、高分解能の人工衛星による地表面温度の時系列計測データを用い、確率微分方程式、及び状態空間モデルを基軸とする統計解析手法を高度に融合させることによって、これまで捉えられなかった大都市圏における地表面温度分布の時空間変動の高精度な推定方法を行う。

〔内容および成果〕

今年度は、IPCC が提唱するリスクの三要素（ハザード、曝露、脆弱性）に沿った個人のリスク要素評価を行い、それらを掛け合わせた暑熱リスク評価手法を検討した。(a) ハザードについては、衛星観測、航空機観測、タワー観測から取得した空間解像度・時間粒度が異なるマルチスケールなデータから時空間詳細な地表面温度推定を行った。(b) 曝露については、昨年度までに収集した携帯 GPS 情報より頻度が 2 倍・登録者数が 10 倍程度大きい同情報を新たに収集・整備を行った。また、携帯 GPS 情報への歩行移動や自動車移動などの交通モード判定を、目視による訓練データの作成と機械学習手法である極値勾配ブースティングの応用による高度化を検討した。(c) 脆弱性については、パーソントリップ調査の個票データに付与されている階級別人口構成比情報を用いた地域メッシュ単位の平均人口構成を算出した。これらの三要素を掛け合わせたリスク評価値と tweet 情報から収集・整備した人のセンチメント評価値との関係を加法ロジスティック回帰モデルを用いて解析を行った。これらの研究成果に基づいて、2019 年度中に国際学会 IEEE Geoscience and Remote Sensing、および国際誌 Environmental Research Letters への投稿を行った。

〔備考〕

研究代表者：統計数理研究所・モデリング研究系・教授・松井知子

研究分担者：統計数理研究所・モデリング研究系・助教・村上大輔

研究分担者：統計数理研究所・統計的機械学習研究センター・特任助教・AMES MATTHEW

23) インドネシアの森林火災による大気エアロゾル粒子の気候影響に関する観測的研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1720CD003

〔担当者〕 ○西澤智明（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 32 年度（2017 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

インドネシアにおける森林火災起源の大気エアロゾル粒子による雲や降水への影響を、エアロゾル・雲・降水に関する光学・微物理観測および数値モデルによるシミュレーション解析を通して明らかにする。海洋研究開発機構で運用されているミクロネシア諸島の観測サイト（パラオ共和国）におけるライダー、ディストロメータ、気象レーダ等による地上観測を継続して実施し、長期地上観測データおよび衛星観測データを組み合わせた統計解析により、エアロゾル・雲・降水プロセスを解明する新たな知見を創出する。また、本研究の推進に必要な装置改良やデータ解析技術の開発・改良を行う。

〔内容および成果〕

研究計画に沿い、今年度はパラオ観測所に既存の 2 波長偏光ライダーに、波長 355nm での偏光測定チャンネル、波長

387nm での窒素振動ラマン測定チャンネル、そして 408nm での水蒸気ラマン測定チャンネルの増設を行った。また、ライダー計測の監視やリアルタイムでのデータ解析の実現を企図し、ネットワーク環境の整備も合わせて行った。

〔備考〕

富山大学、JAMSTEC、北海道大学、東京大学と共同・連携し本課題を実施する。

24) 都市の二酸化炭素は何からどれぐらい出ているのか？

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD009

〔担当者〕 ○寺尾有希夫（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

化石燃料の消費統計に基づく二酸化炭素 (CO₂) 排出量の推定値は、実際の排出量とは 1 ～ 2 割も異なる可能性が国内外で報告されている。都市域は CO₂ の一大排出エリアであるため、この排出量の誤りは排出削減の努力に水をさす。さらに、地球規模の炭素循環の推定においても誤差の原因となる。この問題を解決するため、ガソリン・都市ガス・植物呼吸といった排出起源別の CO₂ 排出量を気象学的に直接計測する手法を開発する。

〔内容および成果〕

東海大学代々木キャンパス（東京都渋谷区）において、大気試料を採取し、放射性炭素同位体比の分析を行った。適切なバックグラウンドを設定し、CO₂ 変動量における化石燃料燃焼起源の CO₂ 量の推定を行った。

〔備考〕

防衛大学校（研究代表者）、産業技術総合研究所との共同研究

25) 近慣性運動に起因する海洋内部の強鉛直混合域が海盆規模の循環と物質分布に及ぼす影響

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1821CD004

〔担当者〕 ○荒巻能史（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 33 年度（2018 ～ 2021 年度）

〔目 的〕

海洋中の鉛直混合は全球的な熱塩循環のパターンや強度を規定する重要な因子であるが、空間的に一様ではなく、局所的な強鉛直混合域が偏在している。強鉛直混合域と大循環は一体的な系を成すと考えられるが、両者の関係は明らかではない。本研究では、強鉛直混合域と海盆規模の循環の両方を一体的に調べることでできる日本海をモデル海域として、風に起因する近慣性運動が局所的な強鉛直混合域を形成するメカニズムと、その結果生じたローカルな強鉛直混合域が日本海全体の循環と物質分布を決定する仕組みを解明する。長射程の超音波流速計を用いた係留観測と乱流計測、化学トレーサー分析を組み合わせた現場観測に加え、既存の Argo フロートデータの解析と数値モデル実験から、(1) 風起源の近慣性運動が深海に強鉛直混合域を形成する機構、(2) 乱流混合と海水特性分布の関係、(3) 局所的な強鉛直混合域が日本海全体の循環と物質分布を決定する過程、を明らかにする。

〔内容および成果〕

当該研究では海水流動解析に有効な化学トレーサーの精密分析から、日本海における正確な鉛直拡散係数の推定を実施する計画である。本年度は、長崎大学水産学部附属練習船・長崎丸の実習航海を利用して、大和海盆の 5 つの観測点において炭素 14 (¹⁴C) 測定のための鉛直多層採水を実施し、一部試料については測定前処理を開始した。また、過去の観測で得られた日本海盆及び大和海盆における CFCs（クロロフルオロカーボン類、通称フロン類）の精密分析を進めた。

〔備考〕

研究代表者：九州大学・千手智晴准教授

26) 気候感度に関する不確実性の理解と低減

〔区分名〕 文科 - 振興費

〔研究課題コード〕 1721CE001

〔担当者〕 ○小倉知夫（地球環境研究センター）、塩竈秀夫、廣田渚郎

〔期間〕 平成 29～平成 33 年度（2017～2021 年度）

〔目的〕

気候変化に対する適応策および緩和策の検討は、全球気候モデルによる将来予測シミュレーションの結果に基づいて行われる。このような気温の予測結果の目安として利用される指標が気候感度である。気候感度とは、大気中 CO₂ 濃度が倍増した時に地表気温が全球平均で最終的に何度上昇するかという値を指す。その推定値には幅があり、IPCC 第 5 次報告書では 1.5-4.5 °C と大きな不確実性があった。気候感度が例えば 0.5 °C 違うだけで、気候変化の緩和コストの見積もりは大きく異なる。そのため、気候感度に関する不確実性の理解と低減は重要な課題である。本研究課題では、気候感度の推定値について不確実性を低減するための科学的知見を得ることを目標とする。

〔内容および成果〕

今年度は気候感度の推定値に不確実性が生じる要因を理解するため、気候モデルによる大気中 CO₂ 濃度増加シミュレーションの出力データを解析した。その結果、降水の観測データが高い気候感度を支持する仕組みについて新たな知見が得られた。気候モデルの多くに見られる欠点として、熱帯の海面水温 (SST) が比較的低い領域において深い対流が過剰に活発であり、それに伴う降水が多すぎるというバイアスが挙げられる。こうしたモデルでは、大気循環下降流による逆転層の発達に対流によって妨げられ、下層雲が少ない。このため、温暖化時に下層雲が減ることで地表がより温まる正のフィードバックが小さく、気候感度が低い傾向が見られる。そこで、低 SST 領域における降水バイアスと気候感度の対応関係を調べたところ、両者の相関は -0.68 であり、気候感度の不確実性の半分程度を説明できることが分かった。また、降水の観測データは気候感度の高いモデルと整合的であることも分かった。

〔備考〕

研究代表者：渡部雅浩（東京大学）

共同研究機関：東京大学大気海洋研究所、海洋研究開発機構、気象庁気象研究所

27) 地球システムー水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究

〔区分名〕 文科 - 振興費

〔研究課題コード〕 1721CE002

〔担当者〕 ○横島徳太（地球環境研究センター）、伊藤昭彦、花崎直太、田中克政、岡田将誌、仁科一哉、佐藤 雄亮

〔期間〕 平成 29～平成 33 年度（2017～2021 年度）

〔目的〕

文部科学省「統合的気候モデル高度化プログラム」領域テーマ B 「「炭素循環・気候感度・ティッピング・エレメント等の解明」における、サブ課題「地球システムー水資源・作物・土地利用モデル結合」の研究を行う。これまでの研究で、気候変動に伴う将来の水資源・土地利用・生態系の間つながり (nexus) について評価することの重要性が指摘されてきた。具体的には、気候変動が、穀物生産や土地利用などの様々な人間活動に与える影響について評価する研究が、数多くなされてきた。この一方で、土地利用などの人間活動の変化が、二酸化炭素排出吸収のバランスや地表面状態を変えることを通して、気候変動に与える影響についても、気候・地球システムモデルなどを用いて、様々な研究がなされてきた。このような人間活動と自然環境の変化を同時に考慮し、その相互作用を評価することの必要性が指摘されてきたが、自然環境と人間活動のモデルを結合して、この問題に取り組んだ研究は少ない。このため、国立環境研究所ではこれまで、陸面モデルに陸域生態系・水資源・作物・土地利用モデルを組み込んだ「陸域統合モデル」の開発を行ってきた。

5 年の研究を通して、本プロジェクトで開発される、大気・陸面・海洋・生態系モデルを含む地球システムモデルに、水資源・作物・土地利用の人間活動モデルを組み込み、自然環境と人間活動の相互作用を定量的に評価する。

〔内容および成果〕

本研究では、地球システムモデルに水資源・作物・土地利用モデルを組み込むことにより、様々な相互作用を、不確実性も含めて定量的に評価する統合的なモデルを開発し、各種シナリオについてシミュレーション分析を行うことが目的である。今年度は、これまでに開発を行ってきた陸面における地球 - 人間システム相互作用を分析する陸域統合モデル (MIROC-INTEG1) による分析を実施した。今年度は、MIROC-INTEG にバイオ燃料作物のための土地利用を予報する要素を追加した。将来の土地利用変化は作物収量に大きく依存し、特に作物モデルにおいて施肥効果をどのように取り扱うかが非常に重要だということがわかった。また、灌漑やダム操作などの人間活動が将来の干ばつに及ぼす影響についての評価を行なった。さらに、地球 - 人間システムの相互作用の全体像をわかりやすく表現することを目標として、文献調査に基づき、気候変動リスクの連鎖を可視化する研究を行った。

〔備考〕

海洋研究開発機構（研究代表者：河宮未知生）
 茨城大学
 農業・食品産業技術総合研究機構
 エネルギー総合工学研究所

28) 海洋大気における鉄と有機物の大気不均一反応：エアロゾル中の鉄の海水への溶解挙動の解明を目指して

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1818KZ003

〔担当者〕 ○坂田昂平（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

海洋表層における鉄の供給は生物一次生産を促進し、二酸化炭素の海洋への吸収などを通して全球的な気候に影響を与える。特にエアロゾル中の鉄の沈着は表層海水中の溶存鉄の重要な供給源だと考えられているが、鉄の溶解率を制御する要因に関しては依然として不明点が多い。本研究では海塩粒子と鉄含有粒子が大気中で混合された際に、鉄と海塩粒子中の有機物が反応し錯体を形成することにより鉄の溶解率が上昇すると考えた。本研究では粒径を 7 分画したエアロゾル中の鉄化学種の解析を X 線吸収微細構造 (XAFS) 法により同定して、海洋エアロゾル中に鉄の有機錯体と溶解率の関係を明らかにする。また、溶液平衡化学モデルを用いて、鉄の有機錯体が生成する条件も明らかにする。

〔内容および成果〕

本研究では西部太平洋にて採取した粒径分画エアロゾル中の鉄の化学種解析を XAFS 法により同定した。その結果、粗大粒子（粒径が 1.3 μm 以上）では土壌由来の鉄化学種で構成されていたのに対し、微細粒子粒径が 1.3 μm 以下）では土壌由来の鉄に加えて、鉄の有機錯体が存在することが明らかになった。また、走査型透過 X 線顕微鏡 (STXM) を用いて単一粒子の分析を行った結果、微細な鉄粒子の表面にナトリウムと有機物が共存していることが明らかになった。これらのことから海水由来の有機物が鉄の有機錯体の生成に関与したことが予想される。これらの結果を溶液平衡反応モデルを用いて解析したところ、観測と同様に鉄の有機錯体が微細粒子中に安定して存在することが明らかになった。また、質量分析法から決定した鉄の溶解率と XAFS 法で求めた鉄有機錯体の存在量を比較すると両者の結果がよく一致していた。このことから、微細なエアロゾルにおいては鉄の有機錯体が、溶解率を変動させる要因であることが推定される。これまで、このような大気中における鉄の錯形成反応が溶解率に与える影響は考慮されておらず、海洋への鉄供給やそれに海洋への二酸化炭素の吸収量を推定する際に、鉄の有機錯体形成に関する大気化学反応過程を含めて考慮する必要があることが本研究の結果から示唆された。

29) 航空機観測、衛星、輸送モデルを用いた温室効果ガスの大気 3 次元濃度分布の把握

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1818LA001

〔担当者〕 ○丹羽 洋介（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

本研究では、高精度の航空機観測、観測範囲が広範な衛星観測、大気輸送に基づく詳細な分布の評価が可能な大気輸送モデルと 3 者の利点を活かしながら多角的視点で、二酸化炭素（CO₂）やメタン（CH₄）など温室効果ガスの 3 次元濃度分布を把握することを目的とする。また、温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT の熱赤外センサー（TIR）による観測について、航空機観測や大気輸送モデルを用いた精度向上に資する解析も行う。

〔内容および成果〕

温室効果ガスの大気中の動態を解明するためには 3 次元濃度分布を詳細に把握する必要がある。本研究ではメタン（CH₄）について、逆解析で得られたフラックスデータを用いて大気輸送シミュレーションを行い、3 次元濃度分布とその変動の再現を試みた。その結果、地上観測のみならず、航空機観測とも整合性のある濃度分布・変動が得られていることを確認することができた。今後、このシミュレーション結果を衛星観測と比較することで、衛星観測の特性を把握することが可能となる。また、地上、航空機による in-situ 観測に広域の衛星観測を加えて、より多角的な視点に立つて解析を行うことで、CH₄ の詳細な大気動態を把握することができると期待される。

〔備考〕

千葉大学環境リモートセンシング研究センター

30) 地理的加重モデルによる多変量空間データ解析

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1818LA004

〔担当者〕 ○吉田 崇紘（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

国内外で多種多様な地理空間データがオープンデータとして公開されるようになった昨今、研究者・実務者からの地理情報利活用のニーズが高まってきている。しかし、多変量の空間データなど、入手可能なデータが複雑になるに従い、その扱いも困難さを増す。従来の多変量解析手法では、空間データに特有の空間的な従属性や異質性が考慮されないという課題であった。そこで本研究では、地理空間上の局所的な特性を柔軟に捉える方法として知られる地理的加重（Geographically Weighted: GW）モデルに着目する。GW モデルは GW 回帰モデル（GW regression: GWR）をはじめとする多変量解析手法がいくつか実用化されているものの、複雑かつ現実的な空間データを扱うにはさらなる改良の余地がある。本研究では、GW モデルを応用した、空間データのための多変量解析手法の開発・高度化とツール化を行う。本研究で取り組む手法の開発・高度化により、膨大かつ複雑な地理空間データを、データの空間構造を無視することなくデータを集約し説明することが可能となる。例えば異常気象が生態系に及ぼした局所影響や、特定の経済活動の局所波及効果といった、これまでの多変量解析では捉えることのできなかった局所効果を抽出・視覚化可能となることが期待できる。

〔内容および成果〕

〔A〕 多様な地理空間データのための GW モデルの構築

地理空間データのなかでも組成データ、順序データに着目し、これらのデータに適切に空間不均一性を考慮した空間モデリングを実現するためのアルゴリズムの開発を進めた。組成データは茨城県内の土地利用組成を対象に、地域的傾向をモデル化した。また順序データは東京都内の健康度合いの地域的傾向をモデル化した成果を International Conference on Spatial Analysis and Modeling (ICSAM) において口頭発表した。

[B] 地理空間データの統合解析に向けた GW モデルの構築

多変量の地理データから地域的特性を明らかにするための要因分析を GW のフレームワークに適用し、京都市の都市構造の空間的傾向を明らかにした。

[C] 大規模地理空間データや時空間データのための GW モデルの実装

GW モデリングの技術的課題である大規模データへの適用を可能とするアルゴリズムを開発している。従来は n^2 オーダーで計算量が爆発的に増大する点に着目し、データ量に応じて計算量が線形に増加するような仕組みを提案している。本成果の一部は ICSAM で口頭発表を行った。

〔備考〕

堤田成政（研究代表者）：京都大学地球環境学堂・助教

村上大輔：統計数理研究所データ科学研究系・助教

中谷友樹：東北大学大学院環境科学研究科・教授

31) タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究

〔区分名〕 JST-SATREPS

〔研究課題コード〕 1620TH001

〔担当者〕 ○花崎直太（地球環境研究センター）、高田久美子

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

統合的な気候変動適応策に資する技術および適応戦略共創の手法を開発する。さらに、開発した技術および手法がタイ国政府に利活用され、優良事例の実現、適応分野の人材育成を通じ、タイ国における気候変動適応策の実現に貢献し、気候変動に対する強靱かつ持続可能な解決策を提示する。具体的には以下を実施する。(1) 気候変動適応策の不確実性低減に資する気象水文基盤情報を創出し、基盤情報システムを構築する。(2) 土砂災害、沿岸、淡水資源、農業農村の主要 4 セクターにおける気候変動の適応機会とその効果を評価する。(3) 多様な価値観に基づいた評価を行い、既存の計画と適応オプションの組み合わせ（ポートフォリオ）を作成し、適応戦略共創手法を開発する。以上を踏まえ、タイ国における気候変動適応策立案に資する適応戦略の共創推進を行う。

〔内容および成果〕

2018 年度は植林が気候変動による洪水・渇水リスク増加に対する適応策となり得るかについて、詳細な数値実験を行った。この結果、森林被覆を 1970 年代まで戻すことにより、気候変動による流量増加を 3-5% 程度低減させる効果を見出した。この他に、タイの共同研究所を招いて兵庫県を巡検し、農業分野の温暖化適応への取り組みについて調査を行った。またプロジェクト参画者とともに、タイの温暖化影響評価に関する大規模なレビュー論文の執筆を行った。

〔備考〕

タイのカセサート大学、東京大学など。

32) 移住者を惹きつける中山間地域の地域資本を解き明かす：山梨県での学際的地域協働研究

〔区分名〕 JSPS

〔研究課題コード〕 1821ZZ001

〔担当者〕 ○山形与志樹（地球環境研究センター）、吉田 崇紘

〔期 間〕 平成 30 ～平成 33 年度（2018 ～ 2021 年度）

〔目 的〕

日本の中山間地域の人口減少と都市への人口集中は、人口減少に悩む自治体のみの問題ではなく、国土荒廃と海外への環境負荷増大を招く。一方近年では、都市住民の豊かな自然への希求やリモートワークの浸透などを背景に、決して大きくはないが中山間地域への人口還流の傾向がある。本研究では、社会科学と地理情報科学の融合と地域実務者の参画によ

り、この誘因となる中山間地域の地域資本を解明し、移住者を受け入れて地域資本を活かす持続可能な地域システムデザインのあるあり方を提案する。

〔内容および成果〕

初年度である今年度は、(1) 対象地域として選定した山梨県北杜市、身延町、道志村の行政機関や、現地で活動を研究協力者との関係構築、(2) 移住者へのプレアンケート調査、県の移住者アンケートデータの収集・整備、(3) オープンデータと地理情報システムを用いた地域資本の収集・整備とマッピング（空き家マップ等）、(4) 地域資本と移住者・旧住民をつなぐイベント・拠点情報の収集・整備とマッピングを行った。来年度は、大規模な移住者アンケート調査を行うことを予定しており、その結果と地理情報システムを用いた各種の地域資本情報との解析を実施予定である。

〔備考〕

責任機関：公益財団法人地球環境戦略研究機関

研究代表者：自然資源・生態系サービス領域・研究員・高橋康夫

研究分担者：自然資源・生態系サービス領域リサーチマネージャー・鮫島弘光

協力機関（研究費の配分無し）

研究協力者：事業構想大学院大学准教授・重籐さわ子

実務者：やまなし木質バイオマス協議会理事・志沢美香、(有)スタジオアンビエント代表・窪田浩之、(株)リトル・トリー代表取締役、道志村移住支援センター代表・大野航輔

8.2 資源循環・廃棄物研究センター

1) 最終処分場ならびに不法投棄地における迅速対応調査手法の構築に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1719AH003

〔担当者〕 ○山田正人（資源循環・廃棄物研究センター）、石垣智基、遠藤和人、尾形有香

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

廃棄物最終処分場に起因する水環境への影響（浸出水による公共用水域の汚染等）、大気環境への影響（悪臭・有害物質の排出等）、ならびに、その他の生活環境安全性の支障（火災、崩落等）を未然に防止するためには、平時の定期的な現場モニタリングに加えて、問題発生時には迅速な原因究明と環境影響の評価が求められる。特に、事前情報が限られる不適正処分場や不法投棄地、災害等に伴う堆積廃棄物、特定一般・産業廃棄物を埋め立てた処分場の異常時対応においては、汚染の原因物質群の同定や汚染源と範囲の確認等の作業が短時間で求められることから、迅速対応が可能な検査体制の整備が重要である。しかし、調査項目や手法は多岐にわたることから、効率的な調査項目の選定や実施する調査の習熟が必要となる。本研究では、定期モニタリングのための「廃棄物最終処分場のための現場調査法（山田正人ら編著）」をベースとし、地方環境研究所（以下、地環研）の有する調査手法と経験を総合化して、迅速に対応できる調査手法を構築する。参加地環研が共同で調査を行い、観測結果とその評価手順を共有することで、各機関相互の調査および評価能力の向上を図る。また、この共同研究活動を通じて、事案発生時における自治体横断的な支援体制を構築することを提案する。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は、5 機関の地環研が新たに加わり、12 機関の地環研が参加した。品目外埋立に起因する異常高温とメタンガス発生が疑われる最終処分場を対象とし、現場調査を実施した。現場調査において、前年度に作成した標準手順書（ガス、水質、比抵抗探査、電磁探査等）について、複数人・機関でのラウンドロビンテストを通じて、再現性・作業品質の検証を行うとともに、自治体職員を対象とした研修を実施し、観測手法・技術の情報提供と体験実習を行った。これらの研究活動を踏まえて、事案発生時に各自治体が主導となり迅速に現状把握、評価・判断可能となるように標準手順書を改良した。現場調査に加え、メンバー以外の地環研も含め、ミーティングを 2 回開催し、自治体横断的な交流および知見の共有化を図った。最終処分場ならびに不法投棄現場における作業安全および生活環境保全に係る安全性確保の緊急度に応じた検査項目とその手法の分類・整理に着手した。

〔備考〕

埼玉県環境科学国際センター、千葉県環境研究センター、長野県環境保全研究所、福井県衛生環境研究センター、大阪府立環境農林水産総合研究所、岡山県環境保健センター、広島県立総合技術研究所保健環境センター、福岡県保健環境研究所、沖縄県衛生環境研究所、三重県保健環境研究所、島根県保健環境科学研究所、兵庫県環境研究センター

2) 機器分析と溶出特性化試験を組合せた自然・人為由来汚染土壌の判定法の開発

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1618BA003

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）、上島雅人

〔期間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目的〕

大規模工事によって、土壌溶出量基準を超過する自然由来汚染土壌が、今後大量に発生することが見込まれている。自然由来汚染土壌に含まれる重金属類は、元来近くに含有される低濃度のものであるため、地下水や周辺環境を汚染するリスクが極めて低いと考えられる。しかし、土壌汚染対策法の溶出基準をわずかでも超過すると汚染土壌の判定がなされるため、汚染のリスクが極めて低くても汚染土壌浄化施設での処理や管理型処分場等への搬出といった過剰な対策がとられ

る傾向にある。自然由来汚染土壌を対象とした環境安全性を評価する方法は、国際的にも確立していない。本研究では、人為および自然由来汚染土壌に見られる特徴の違いを明らかにするとともに、それらの判別の簡易化について検討する。最終的には、汚染起源の判定に必要な機器分析・溶出試験の組み合わせを考案し、その妥当性を汚染起源が未知の試料を用いて検証することによって、実務的な汚染起源の判定法の開発を目指す。さらに、自然由来汚染土壌を、盛土などの建設土として有効活用する場合の溶出特性を評価し、合理的なリスク管理手法を見出す。

〔内容および成果〕

ヒ素汚染土壌の由来の判定法を新たに開発した。自然由来では、ヒ素は還元相中に存在する一方、人為由来では、ヒ素は主に酸化相に吸着しており、酸化相の還元に伴い溶出することが示唆された。この原理を利用し、本研究では、(1) 還元力の強い酸（AOAH 溶液）で土壌の酸化相をまず還元し、ヒ素を抽出、(2) 蒸留水でリンス後、10% 過酸化水素で残留した土壌の還元相を酸化、(3) 再び AOAH 溶液を用い、過酸化水素で酸化した相からヒ素を抽出した。これにより酸化相／還元相におけるヒ素の分布を知ることができ、自然由来・人為由来汚染土壌の判定が可能になった。この判定法は、土壌の有効利用に活用されることが見込まれる。

〔備考〕

研究代表者 橋本洋平（東京農工大）

3) 総合的アプローチによる東南アジア地域での分散型生活排水処理システムの普及に関する研究

〔区分名〕環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕1618BA004

〔担当者〕○蛭江美孝（資源循環・廃棄物研究センター）、珠坪一晃、小野寺崇、岡寺智大、久保田利恵子

〔期間〕平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目的〕

東南アジア地域においては生活排水対策として我が国の浄化槽システムが期待されているが、当該地域は熱帯気候で生活習慣も異なるため、ハード面での現地化が必要となる。また多くの場合、排水基準は定められているが、放流水質を担保する仕組みが欠落しているために粗悪で安価な製品を排除できない状況にある。本研究は、東南アジア地域における生活排水処理技術の性能評価試験方法を開発し、関連制度の確立と技術の現地化を連携して推進するものであり、これにより、適正な処理機能を有する製品の普及と当該地域における水環境負荷削減、さらには、地域標準化による市場の統合および技術開発促進への貢献が期待される。

〔内容および成果〕

分散型汚水処理に関連する現地企業、中央・地方行政、有識者らによって構成するインドネシアの産官学ネットワークを通じて、性能評価試験方法の草案について精査を進めるとともに、試験方法の国家標準（SNI）の審査を進めた。また、試験方法（草案）について、現地製品に対して試験的に実施し、その妥当性検証を進めた。さらに、認証制度の導入や人員算定方法、消毒等についても、提案・議論を行った。技術の現地化については、実大試験を実施し、処理の効率化による低コスト化の方向性を見いだした。バンコクの集合住宅では、好気性ろ床法の実証試験を進め、集合住宅における流量変動への対応が十分可能であることを明らかにした。排水インベントリについては、計算方法の精緻化を進めるとともに、既存施設の評価ができるように改良した。

汚泥管理については、バンドン市、デンパサール市における汚泥収集・処理のサービスチェーンでの各組織の役割分担とビジネスモデルの提案を行い、多くの自治体に対して参考事例として周知した。

これら一連の取り組みを ASEAN に展開していくことを視野に、東南アジア諸国の関連規制・制度の現状を調査し、情報を整理した。また、キーとなる機関や関連情報の一覧化を行い、地域標準化に向けたプラットフォームを構築した。

〔備考〕

（独）日本貿易振興機構アジア経済研究所、東洋大学理工学部、（公財）地球環境戦略研究機関、（一社）浄化槽システ

ム協会、（一財）日本建築センター、（公財）日本環境整備教育センター

4) 循環型社会政策の効果評価と導入支援のための資源利用・廃棄物処理モデルの構築

〔区分名〕環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕1618BA008

〔担当者〕○大迫政浩（資源循環・廃棄物研究センター）、田崎智宏、寺園淳、南齋規介、中島謙一、稲葉陸太、小口正弘、河井紘輔、森岡涼子、西嶋大輔

〔期間〕平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目的〕

日本では、3R（リデュース・リユース・リサイクル）政策が循環基本法やそれに基づく循環基本計画、個別リサイクル法などによって進展・展開されてきた。これまでの循環基本計画の数値目標の主眼は日本全体の物量を捉えた 3 つの物質フロー指標（資源生産性、循環利用量、最終処分量）にあったが、土石系資源以外の資源生産性の改善は停滞していること、産業廃棄物の最終処分量の削減は概ね限界にきていることなどをふまえると、資源効率や廃棄物処理をさらに向上・進化させるには資源種ごとの対策を検討するなど、きめ細かい政策が求められている。また、平成 30 年度には第 4 次循環基本計画が策定予定であり、この計画における中長期的な目標・ビジョン及びそれを裏付ける政策パッケージを掲げていく行政ニーズも高まっている。

そこで本研究では、第 4 次循環基本計画における目標と実施策の設定を支援するため、3R 政策や今後の社会変化が我が国の資源利用や廃棄物管理に与える影響を定量的に算出できる物質フローモデルを構築する。その上で、将来ビジョンとその達成に向けた政策・取組を設定し、それらの政策導入量を定量的に示す。

〔内容および成果〕

一般廃棄物処理やバイオマス地域循環に関する全国モデルを構築するとともに、人口減少や高齢化、自治体廃棄物行政の変化等の社会変化や政策介入をふまえたシナリオ分析を行った。主な成果は、(a) 廃棄物発生・処理を積み上げ型で全国推計する物質フローモデルの改良と対策シナリオの分析例、(b) 廃棄物処理施設の集約化・広域化と施設整備に係る方針検討、(c) 土石系資源に着目する耐久財モデルの開発である。この他、EU の循環経済に関する調査と都市ごみ管理フロー分析、超高齢社会におけるごみ集積所管理のあり方の検討、リサイクルの質の向上に関する事例収集と類型化などを実施した。

〔備考〕

本研究は 3 つのサブテーマから構成され、サブテーマ (1) を国立環境研究所、サブテーマ (2) をみずほ情報総研株式会社（代表者 高木重定）、サブテーマ (3) を東京大学（代表者 森口祐一教授）が担当する。

5) 多様なステークホルダーの活動・原動力に根ざしたアジアの消費・生産パターンの転換方策

〔区分名〕環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕1620BA004

〔担当者〕○田崎智宏（資源循環・廃棄物研究センター）、青柳みどり、吉田綾、小島英子

〔期間〕平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

国連では持続可能な開発目標（SDGs）が合意され、その中では持続可能な消費・生産（SCP）パターンへの転換と定着が目標の 1 つになっている。しかしながら、SCP パターンへの転換を促す施策において、多様なステークホルダーによって社会全体を変革する施策の提示及び実践は限定的である。今後は、いかなる消費と生産の構造を構築するのかという点に目を向けた施策の検討が必要である。そのためには、生産側の効率性アプローチに加え、消費側の充足性アプローチも求められる。一方で、アジア地域では、先進国、新興国、開発途上国が混在しており、求められる施策は各国の特性によって異なる。先進国では、モデルケースとなる消費と生産の構造を構築することが求められ、新興国や開発途上国では、エネルギー・資源利用効率の向上を通じて公正で公平な循環型・低炭素型社会を構築することが求められる。このよ

うな背景のもと、アジア地域を対象に各国の行政実施能力や気候・経済・生活習慣等の特性に即した SDGs を具体的なものとした上で、特性に適合した方策を設計し、その効果を評価することにより、実効性のある形での SCP への転換・定着の推進に寄与する研究開発が必要である。

本課題では、上記認識のもと、ステークホルダーに着目した研究を担当する。「生活者」や「企業」「自治体」「コミュニティ」等を経済主体以上の役割を果たすものとしてアジアの文脈のなかで捉え、生活者の活動・ライフスタイル、企業が利潤確保と責任ある社会構成員であることを調整・融和させる企業活動、地域での新たな生産と消費の形態を創出する活動などを多角的に把握する。得られた知見をふまえて、アジアの各ステークホルダーがどのような将来を実現しようとしているかという活動・原動力に着目し、アジアの新たな発展パターンの方向性と生産・消費形態を効果的に転換する方策を提示する。

〔内容および成果〕

東南アジア地域の経済発展段階の異なる 3カ国におけるライフスタイル調査については、定性調査と定量調査を組み合わせる混合研究方法を用いて実施しているが、今年度はミャンマーでの調査を実施した。インフラ普及とライフスタイルに関する研究については、燃料電池車という新しい技術の普及が社会インフラストラクチャーの再編成やライフスタイル変化に与える影響を調査・分析した。若者を対象としたライフスタイルの調査については、日本の中学生を対象としたフォーカス・グループ・インタビューを実施した。加えて、エアコンを対象として製品ストック・モデルを開発し、パラメータの調査とモデル計算を実施するとともに、タイで専門家会合を開催し、エアコンによるエネルギー消費増大を抑制するための政策を議論した。また、戦略研究プロジェクト S-16 全体の成果として、アジアでの SCP 政策についてのポリシーブリーフを協働して作成し、国連本部でのハイレベル政治フォーラムのサイドイベントで発表を行った。

〔備考〕

環境省環境研究総合推進費 戦略研究プロジェクト S-16「アジア地域における持続可能な消費・生産パターン定着のための政策デザインと評価」（代表 東京大学平尾雅彦教授）の 4 つのテーマの一つである。2 つのサブテーマから構成され、サブテーマ (1) を国立環境研究所、サブテーマ (2) が神戸大学（代表 國部克彦教授）が担当する。サブテーマ (1) では、英国・ウインチェスター大ならびにタイ・メイファールアン大と共同研究を行っている。

6) 非意図的に副生成する臭素系ダイオキシン類の包括的なリスク管理と TEF 提示

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1717BA001

〔担当者〕 ○鈴木剛（資源循環・廃棄物研究センター）、橋本俊次、松神秀徳、前川文彦

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

臭素系ダイオキシン類は、難燃剤の中で最も生産量の多い臭素系難燃剤を取扱う動脈・静脈産業を中心として、塩素化ダイオキシン類の排出基準に相当する値を大幅に超過する排出事例が国内外で散見されている。環境省は排出実態調査を継続しているが、排出源や測定対象物質は現状の分析法の限界から網羅できていない。また、適切なリスク管理には、世界保健機構（WHO）と国連環境計画（UNEP）の専門家会合が要求している通り、毒性等価係数（TEF）を補完する必要がある。

本研究では、サブテーマ 1 においてスクリーニング性と物質包括性を兼ね備える包括的迅速検出法を開発して、環境省と連携して排出実態調査を実施する。また、サブテーマ 2 と 3 では環境中で検出される毒性未知の臭素系ダイオキシン類の魚類・哺乳類毒性情報を補完して、リスク管理に資する TEF を算出する。終局的には、重要排出源におけるリスク管理方針を提示すると共に、排出インベントリ整備や排出削減に向けた技術・政策の検討に資する基礎データとして取りまとめを行う。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1：臭素系ダイオキシン類の包括的迅速検出法の開発と排出実態調査

環境省の過年度調査で重要排出源と評価されたデカ BDE 取扱施設と家電リサイクル施設からの現状の臭素系ダイオキシン類の排出状況を測定評価した。デカ BDE 取扱施設では、平成 27 年度にデカ BDE を取り扱っていた施設を対象として排水中の臭素系ダイオキシン類を評価したところ、デカ BDE の濃度に応じて臭素化ダイオキシン類が検出された。家電リサイクル施設では、環境省の過年度調査で調査対象となった 10 施設を対象として、作業環境及び廃水中の臭素系ダイオキシン類を評価したところ、デカ BDE の濃度に応じて臭素化ダイオキシン類が検出されるものの、臭素化ダイオキシン類の検出濃度が過年度と比較して低下していた。平成 31 年度の測定評価に向けて、排出実態調査例が少ない一般廃棄物最終処分場やデカ BDE 以外の難燃剤取扱施設等から排水を採取した。

サブテーマ 2：臭素系ダイオキシン類の魚類毒性評価

陽性対照物質として 2,3,7,8-TCDD を用いて構築したメダカによる OECD TG212「魚類の胚・仔魚期における短期毒性試験」に準拠した毒性試験で、2,3,7,8-TBDF を評価した。対応する WHO-TEF (0.1) と比較して 1 オーダー程度低い REP が得られた。現在、2,3,8-TriBDF を評価中である。

サブテーマ 3：臭素系ダイオキシン類の哺乳類毒性評価

陽性対照物質として 2,3,7,8-TCDD を用いて構築した、マウスを動物モデルとして、母子間の社会的なコミュニケーションの一形態である新生仔期の超音波発声を評価する試験や、集団型全自動・記憶学習測定システム IntelliCage による行動毒性試験で、2,3,7,8-TBDF を評価した。対応する WHO-TEF (0.1) と同程度の REP が得られた。現在、2,3,8-TriBDF を評価中である。

〔備考〕

愛媛大学

7) 行政報告データ等の活用による自治体レベルの物質循環分析手法の開発と応用

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA008

〔担当者〕 ○山田正人 (資源循環・廃棄物研究センター)

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度 (2017～2019 年度)

〔目 的〕

天然資源に乏しい我が国においては、環境省により 3R 推進政策が進められている通り、廃棄物等の 3R および関連産業の創生と連携の一層の進展が不可欠である。また、地域特性に応じた持続可能な 3R・資源循環、すなわち地域循環圏の形成が求められている。

我が国においては、適正な廃棄物マネジメントの実施を目的とした様々な行政報告の制度があり、膨大なデータが蓄積されている。産業廃棄物のマニフェスト、産業廃棄物と一般廃棄物の多量排出事業者による実績報告などが、その例である。本研究は、自治体において蓄積され、本来のマネジメント目的には部分的に活用されているが、システム分析には十分に利用されてこなかった行政報告データ等を活用して、自治体 (主として県) レベルの物質循環分析手法を開発するものである。地域循環圏形成の流れをさらに進めるためには、地域における廃棄物等の循環によって低減される環境負荷や、地域産業で創出される所得・雇用などを指標として、定量的な分析 (エビデンス) に基づく意思決定が不可欠である。本研究では、サブテーマごとに物質循環分析手法を構築したうえで、全体を統括するモデル分析には、廃棄物等のフローを明示した産業連関分析 (廃棄物産業連関分析) の手法を応用する。これにより、環境と経済の好循環に対して、文字通り環境 (環境負荷の低減) と経済 (地域産業における所得・雇用の創出) に関するエビデンスを示し、地域循環圏の形成に貢献することが期待される。

各都道府県による平成 32 年度までの廃棄物処理計画が策定され、計画策定に際して明らかになった課題を共有しやすい今こそ本研究を遂行し、次期計画策定時に利用可能な手法を構築すべきである。多額の経費のかかる新たな調査を実施することなく、若干の改良だけで各都道府県に適用可能な手法を提案し、地域循環圏の形成に貢献することを全体の目的とする。

〔内容および成果〕

昨年度作成した産業廃棄物物流データベースを用いて、廃棄物品目ならびに処理・再生利用目的別に輸送量と輸送距離の関係进行分析し、軽量物や有価物が長距離、重量物や腐敗物が近距離の処理施設に輸送される傾向が示された。輸送先の廃棄物処理施設における処理料金と輸送費のデータベースを構築し、輸送距離との関係についての分析を開始した。

〔備考〕

研究代表者：近藤康之（早稲田大学）、橋本征二（立命館大学）

8) 遮断型最終処分場の長期的な環境安全性の評価に関する研究

〔区分名〕環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕1810BA001

〔担当者〕○山田正人（資源循環・廃棄物研究センター）、石垣智基、石森洋行、遠藤和人

〔期間〕平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

遮断型最終処分場に埋め立てられた焼却灰や汚泥、その固型化体に含まれる重金属類について、100 年程度の期間に生ずる処分場内での形態変化、ガスや水を介しての施設外への移行フラックス、人間生活圏への到達濃度を数値埋立工学モデルで予測することで、導入した多重安全技術のレベルと将来起こりうる天災による破壊などのイベントに対応した遮断型最終処分場の環境安全性を評価する。本研究では、1) 数値埋立工学による長期安全性評価、2) 処分場内における重金属類等の長期動態の評価、3) 人工および天然バリアにおける物質移動の評価に関するサブテーマを設定する。

〔内容および成果〕

遮断型最終処分場の構造体であるコンクリートおよび鉄筋、ならびに埋立物であるコンクリート固型化物の化学的な劣化現象について、塩害、中性化、溶脱・再結晶、および硫酸塩膨張に分類し、それぞれの長期的な発生や進行を評価するために必要なパラメータと、解析のための数理モデルの開発に着手した。また、遮断型処分場構造の地震動に対する応答性評価を開始し、平常時の荷重や単一の地震波に対する構造物の変位の特性について知見を得た。微生物学的な鉱物化反応として炭酸塩鉱物化に着目し、処分場における炭酸塩化ポテンシャルの評価と、反応速度パラメータの導出を進めた。また、土質材料による重金属類の吸着特性に関する調査を実施し、分配係数及び吸着の選択制に関する知見を得た。同時に、試験方法の不統一に起因する試験条件および吸着特性の不確実性や、低濃度域での挙動やイオン強度が吸着に与える影響など、遮断型処分場および周辺環境における物質移動の評価において解決すべき課題が明らかにされた。分配係数を導出するための吸着試験系の開発に着手し、条件設定について検討するとともに、方法の妥当性について検証を行った。

〔備考〕

分担研究者（サブテーマ 2）：東條安匡（北海道大学）

9) 災害廃棄物対応力向上のための中小規模自治体向けマネジメント手法の開発

〔区分名〕環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕1820BA004

〔担当者〕○多島良（資源循環・廃棄物研究センター）、森 朋子

〔期間〕平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

本研究では廃棄物処理に係るリソース（職員、施設、資機材、予算等）が限定的な自治体における災害廃棄物対策の促進に貢献するとの観点から、廃棄物処理法に定められている産業廃棄物の管轄を行う政令市（＝「政令指定都市と中核市、そして呉市・大牟田市・佐世保市」、平成 29 年 10 月現在で 69 市）を除く基礎自治体（1672 団体）を「中小規模自治体」と定義し、これら中小規模自治体が主体的かつ着実に災害廃棄物対応力の向上を図ることを支援する、現状評価ツールと人材育成システムを含むマネジメント手法を開発することを目的とする。このために、サブテーマ 1 においては、マクロ・ミクロの両面から中小規模自治体の廃棄物担当部局における平時の業務や人材管理の実態および今後の少子

高齢化時代における展望を明らかにし、中小規模自治体の類型を導く。サブテーマ 2 では、過去の災害経験のレビューから中小規模自治体における外部主体との連携を活用した災害廃棄物処理の在り方を解明し、それを到達目標とする災害廃棄物対応力評価ツールを開発する。サブテーマ 3 では、中小規模自治体における平時の廃棄物処理業務、人材育成の実態に則した人材育成方法と、平時の業務実施を通じた人材の育成・管理と統合した人材育成システムを実践的に開発する。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1 では、環境省の一般廃棄物処理実態調査結果を用い、人員、保有車両、処理施設、予算等の観点から中小規模自治体の実態を整理した。特に、収集運搬・中間処理・最終処分を直営で実施しているか、外部主体（一部事務組合または廃棄物業者）に委託しているかという業務実施体制を分析し、収集運搬と中間処理・最終処分異なる傾向を示すことや、特に人口 5 万人未満の都市で一部事務組合へ委託している自治体が多いこと等が明らかとなった。サブテーマ 2 では、近年の災害の廃棄物処理事例のうち、1 万トン以上災害廃棄物が発生し、中小規模自治体が処理主体となった 79 のケースについて被害状況と処理体制に係る基礎データを収集・整理した。また、そのうちの 8 件について処理プロセスの詳細を調査し、業務のプロセスと実施体制の関係を検討したところ、庁内外の様々な主体の支援を受けながら処理を進めている実態が明らかとなった。サブテーマ 3 では、災害廃棄物処理に係る自治体研修の実態と効果について、複数の自治体でアンケート調査を実施することで検討を進めた。

〔備考〕

京都大学、福岡大学

10) 先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1820BA007

〔担当者〕 ○小口正弘（資源循環・廃棄物研究センター）、梶原夏子

〔期間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目的〕

本研究では、先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合によるプラスチック循環の高度化のシナリオ設計に向けた、評価基盤の構築を目的とする。実現性の高い再生技術（選別およびリサイクルを含む）と動脈産業における利用ポテンシャルを特定・分析し、一方で循環利用にかかる制約要因として廃棄量の変化、樹脂製品に含有される化学物質（添加剤）の再生品への混入などを考慮して、10 ～ 20 年後を見据えた循環シナリオのオプションを提示する

〔内容および成果〕

電気電子機器等に由来するプラスチックに含有される添加剤の既存情報を収集整理し、家電 4 品目や小型家電から回収されているプラスチックの添加剤含有量データおよび物理選別等による添加剤含有量の変化を整理した。また、家電 4 品目を中心に、既存情報からその再資源化フローデータを整理するとともに、回収プラスチックの再生先用途を含む再資源化実態を調査して、フローデータへ反映した。

〔備考〕

東京大学、東北大学、富山大学、立教大学

11) 新規 POPs の物理化学特性による処理・資源化における挙動解明への応用

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1820BA008

〔担当者〕 ○倉持秀敏（資源循環・廃棄物研究センター）、松神秀徳、ZHANG Zhenyi、伊藤浩平

〔期間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目的〕

新規 POPs の物理化学特性を整備し、廃棄物処理・資源化施設における挙動を解明するとともに、モデル化によって排出低減法とその効果を提示することを目的に以下の研究を行う。

新規 POPs の物理化学パラメータを収集・整理し、多媒体モデルを用いて実廃棄物処理・資源化施設における新規 POPs の挙動及び環境排出量を予測するモデルを構築する。また、実施施設における新規 POPs モニタリングを行い、施設内濃度や環境排出量を明らかにする。さらに、これらの結果より、新規 POPs の具体的な排出削減対策技術とその削減効果を提示する。

〔内容および成果〕

新規 POPs として短鎖塩素化パラフィン（SCCPs）とリン系難燃剤（PFRs）の蒸気圧等の物性データを収集し、それらの環境や処理・資源化施設における分配特性を推定した。また、レガシー POPs であるポリ塩化ビフェニル（PCBs）との類似点・相違点を把握した。SCCPs については PCBs と類似しており、特に、5～7 塩素化物の SCCPs に注意が必要である。一方、PFRs の多くは PCBs とは異なる物性及び分配特性を有することが分かった。ただし、一部の PFRs については、PCBs のような性質を有するものもあり、注意が必要である。今後注意すべき物質として選定された物質、及び新規 POPs のなかで製造・輸入数量の多い物質を研究対象物質として、処理・資源化施設の排出量推計を行う予定である。

さらに、SCCPs と中鎖塩素化パラフィン（MCCPs）の一斉分析法を開発するとともに、処理・資源化施設における過年度調査試料を対象に、化学分析法を最適化し、新規 POPs の含有実態に関する情報を集積した。その結果をもとに、来年度以降に調査すべき施設を選定した。また、次年度以降のモニタリングの計画を立案するとともに、モニタリング手法の開発にも着手し、パッシブサンプラーを用いたモニタリング装置については整備することを完了した。

〔備考〕

京都大学、大阪市立大学、愛媛大学、トロント大学、兵庫県立大学

12) 新規 POPs を含有する廃棄物の環境上適正な管理に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費（補助金）

〔研究課題コード〕 1618BE002

〔担当者〕 ○梶原夏子（資源循環・廃棄物研究センター）、倉持秀敏、山本貴士、鈴木剛

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）は 12 物質を対象に 2004 年に発効し、その後、臭素系難燃剤（PBDEs、HBCDs）やポリ塩化ナフタレン（PCN）等塩素系製剤が対象に追加されてきた。2017 年にはデカブロモジフェニルエーテルについても廃絶対象物質への追加が決定された。POPs 含有廃棄物の適正処理については、バーゼル条約の下で「POPs 廃棄物に係るテクニカルガイドライン」の策定が進められているが、廃プラスチック中 POPs 含有量や分別可否等について国際的に科学的知見が不足しているため、処理対象とする POPs 濃度（LPC）には 2 つの値が暫定的に採択されている状況である。国内では環境省が「臭素系難燃剤含有廃棄物処理に関する技術的留意事項」の作成を試みていたが、その実態が正確には把握されておらず、結果として処理方策が現在でも明確化されていない。今後、建築物の解体等に伴って HBCD 含有断熱材や PCP・PCN 処理木材が本格的に発生することが想定されるため、処理方策の策定が急務である。本研究では、環境政策上重要である新規 POPs について、製品ライフサイクル静脈側における環境排出と制御に関する実測調査を積み、ハザード検出や予測モデル研究と絡め、そのリスク評価と環境上適正な処理方策について検討する。そして、環境省において現在検討中の「POPs 含有廃棄物の技術的留意事項」およびバーゼル条約の下の「テクニカルガイドライン」策定に資するデータの提示ならびに政策貢献を最終目標とするものである。

〔内容および成果〕

臭素系難燃剤については、DecaBDE 含有テレビ選別除去の効果実証調査、燃焼に伴う ASR 中臭素系難燃剤の分解実証試験、産業廃棄物管理型処分場調査等、新規 POPs 含有製品の適正処理に関するケーススタディを実施した。ポリスチレンボードや廃棄物固形燃料 RPF からの HBCD 放散速度を把握するとともに、多媒体モデルにより再資源化施設における

HBCD の動態と曝露を評価し、環境排出量低減策を示した。塩素系製剤については、PCN や PCP による処理が想定される木質チップや家屋土台、再資源化物の濃度分布等から再資源化に対する政策オプションを提示し、国際的に情報発信した。また、国内における廃棄物焼却由来の非意図的 PCN 排出量を推計した。PCN の REP 評価では、全 75 異性体のうち、42 異性体を対象に同一手法で REP を評価した国際的に類をみない学術成果を得た。本研究で構築した REP データベースは、工業製剤や大気排出源の TEQ 管理に有用であることを示した。

〔備考〕

佐賀大学

13) 循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系

〔区分名〕 環境 - 推進費 (補助金)

〔研究課題コード〕 1618BE003

〔担当者〕 ○小口正弘 (資源循環・廃棄物研究センター), 藤井実

〔期 間〕 平成 28 ~平成 30 年度 (2016 ~ 2018 年度)

〔目 的〕

循環型社会形成推進基本計画においては、第 1 次基本計画において採用された「物質フロー指標」「取組指標」を発展させるとともに、これを補強・補足する形で、循環型社会への進展を計測する指標群が整備されてきた。本研究では、今後の基本計画への反映や国際的な発信を行うことを視野に、現在の基本計画が抱える各課題に対応した以下の検討を行う。なお、国立環境研究所ではこのうち 2) および 4) を実施する。

- 1) 既存の指標群と本研究で新たに開発する指標の整理・体系化
- 2) ストック指標としての物質寿命の計測手法開発
- 3) 産業部門別の資源生産性の計測指標開発
- 4) 低炭素と資源循環のシナジーやトレードオフを計測する統合指標開発
- 5) 関与物質総量による国際的な資源依存状況やリサイクル効果の評価

〔内容および成果〕

物質寿命の計測手法開発については、伐採木材に加えてプラスチック、鉄鋼を対象に物質寿命計測のケーススタディを実施した。2000-2015 年の社会における各物質の平均総使用時間は木材が 10-13 年、プラスチックが 6-7 年、鉄鋼が 53-56 年と推定され、長期傾向としては延長していること、再生材の利用によって物質寿命が延長されていることが示唆された。低炭素と資源循環の統合指標開発については、広義の資源の時間フットプリントを計測する指標を改良しながら、廃棄物焼却熱等の産業利用、省エネルギー技術であるヒートポンプの利用、建物の木造化、カーシェアリングの各事例に指標を適用し、指標の有効性を検証した。

〔備考〕

共同研究機関 : 立命館大学 (代表)、東京大学、独立行政法人日本貿易振興機構アジア経済研究所

14) 我が国に蓄積されているストックの質に関する調査・検討

〔区分名〕 環境 - その他

〔研究課題コード〕 1820BX003

〔担当者〕 ○小口正弘 (資源循環・廃棄物研究センター), 西嶋大輔

〔期 間〕 平成 30 ~平成 32 年度 (2018 ~ 2020 年度)

〔目 的〕

物質ストックとは、社会に滞留し、人々の豊かさを引き出す様々なサービスを提供するもので、耐久消費財や建築物、土木構造物など社会に不可欠なものである。デカップリングの重要性は UNEP や第五次環境基本計画にて、指摘されている通りであるが、それにつながる資源生産性は、循環型社会形成推進基本計画にて既に数値目標が設定されており、毎

年度算定が実施されている。資源生産性は「GDP/天然資源等投入量」で表されるが、天然資源等投入量は物質フロー全体が深く関わっている。実際には、物質フローは物質ストックと表裏一体であり、総物質消費量、循環利用量、蓄積純増量、廃棄物発生量等は物質ストックの状況に影響を受けている。資源生産性の向上を目指すためには、関連する物質ストックの状況を知る必要がある。本研究では、我が国に蓄積されている社会インフラ・製品等に含まれる物質のストックを定量的・経年的に推計・評価するため、ストックの要因整理と関連するデータベースの構築を行い、ストックの種類毎の蓄積量、蓄積年数、推移に関する指標や、その利用価値に関する指標を構築する。これらの指標を用いて、物質ストックの量や利用状況等を定量的に評価することによって、ストックを効果的かつ効率的に利用できる「ストック型社会形成」に向けた具体的な施策の在り方を提案する。

〔内容および成果〕

物質ストックの入れ替わりを示す指標のデータベースとして、主要な耐久消費財の平均使用年数の推移を最新年分も含めて更新し、その長期傾向を示す最新データを作成した。また、作成した平均使用年数データを基にして製品の長期使用促進による買替需要の削減効果を定量的に分析した。主要耐久消費財6品目について、2000-2017年度において平均使用年数が約1-3年長期化したことにより、平均使用年数が長期化しなかった場合と比較して期間累計で6%～51%の新製品の需要削減効果が合ったことが示された。これは、平均使用年数が10%長くなることで品目により2%～10%の新製品の需要削減効果が得られることに相当するものである。

〔備考〕

名古屋大学（代表）、立命館大学、東京大学

15) 国際規範の衝突、階層性、調整、融合～欧州とアジア、循環型社会形成分野を事例として

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1417CD005

〔担当者〕 ○吉田綾（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成26～平成30年度（2014～2018年度）

〔目 的〕

循環型社会形成にかかわる国際規範は、90年代に形成・発展を遂げ、欧米、日韓等の先進諸国の政策形成に大きな影響を及ぼしてきたが、その浸透や受容、履行の有様は国により大きく異なっている。今日、当該国際規範が、旧社会主義国やアジアの新興国にも広まりつつあることをふまえれば、先んじて国際規範が導入された国々で、なぜどのように国際規範の受容や履行が異なったか、それが新興国や先進国にいかなる含意を持つのかを解明することは意義深い。本研究は、循環型社会形成分野を事例として、国際規範の受容や履行に多様性が生じる要因を、国際規範と他規範（既存の国際規範、国内規範や社会的慣習）の衝突、階層性、調整、融合に着目し、実証研究と通時的分析を通じて、比較政治論的に解明する事を目的とし、又、その研究から現実社会の政策課題についての示唆を引き出す。

〔内容および成果〕

中国北京市の社区における家庭ごみ分別回収の状況について追加調査を行うと共に、日本と中国の店頭回収システムの状況について比較して国際学会で発表した。また、日本の茨城県土浦市における生ごみ分別政策がいかに導入されたかについて、関係するアクターをヒアリング調査した。

〔備考〕

共同研究機関：宇都宮大学（代表）、東京電機大学、福島大学

16) 双対平坦理論を用いたレアメタル安定供給のための国際資源ネットワーク分析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD002

〔担当者〕 ○森岡涼子（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

レアメタルは、日本の経済発展に重要な資源であるが、その供給は少数の資源国に集中し、日本を含む消費国経済は、資源リスクに晒されている。現在のレアメタル貿易の分析では、2 つの問題がある。1 つは、価格変動幅が大きいこと、貿易額データでは取引されている金属の量が把握しにくいことである。もう一つは、データが加工中間物同士の貿易情報を多く含み、鉱石から最終製品までの元素の流れを追うことが難しいことである。本研究では、レアメタルの貿易額データを物量データへ変換し、各金属元素ごとに国際貿易ネットワークの構造を推定する。さらに、抽出した貿易構造と物量をもとに、シナリオごとの将来推計を行う。これにより、将来推計の枠組を確立するとともに、物量ベースでみた将来像を提示する。

〔内容および成果〕

前年度に算出した全品目に対する各国輸出入物量の推計の改良および各国の資源投入を算出するための鉱石産出量の推計を行った。主な変更点は、シナリオ変数、入力データ補正、原単位に関する部分である。

前年度まで経済シナリオ別に行っていた推計を、温室効果ガス削減シナリオ別に変更した。さらに、他の研究プロジェクトにおける日本の資源循環モデルへの入力としてパラメータを渡すために限定したシナリオを取り出して日本に関する品目別輸出入の推定を行った。温室効果ガス削減シナリオ別の場合、シナリオ変数が地域単位のため貿易表推計も地域単位で集計予定だったが、国別の他の研究におけるモデルへの入力にこたえるため国別貿易量の精度を期待できるように入力変数の変更を行った。

過去データにおける異常値処理について、品目方向、輸出総量、輸入総量別に検討を行い、接続の悪い年、過去 19 年間における採掘量と輸出量バランスに非現実性を伴う場合を対象に品目別世界貿易総量ギャップが推計対象期間において少なくなるような異常値判定基準を検討した。

各金属元素含有重量に還元するための原単位を貿易量から算出すると誤差が大きい問題点の改良を検討し、原単位算出の最適化の変更を検討した。

変更を反映した結果について、Ecobalance2018, 第 14 回日本 LCA 学会研究発表会にて口頭発表した。

また、提案法の、温室効果ガス排出量に関する構造分解分析への応用例について Journal of Economic Structures にて誌上発表を行なった。

新規温室効果ガス削減シナリオへの対応、シナリオパラメータの更新への対応も遂行している。

17) 浄化槽における温室効果ガス排出特性の解明と削減技術の開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD021

〔担当者〕 ○蛭江美孝（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究は、分散型の生活排水処理施設である浄化槽における低炭素化を目指す基盤的な研究である。

本研究では、現場での浄化槽の実態調査と環境条件を制御したモデル浄化槽での詳細調査により、浄化槽を構成する各単位装置における温室効果ガス排出特性を技術的に検証することを目的とする。これにより、温室効果ガス排出量を削減可能な単位装置の構成や運転操作条件を提案する。さらに、放出された N_2O を処理槽へ戻して再び気化する外部循環法を提案し、 N_2O の再硝化や再脱窒による温室効果ガス排出量削減の可能性についても明らかにする。

〔内容および成果〕

浄化槽からの CH_4 、 N_2O 排出量の現場調査を進めるとともに、溶解態 GHGs に着目した解析を行い、単位装置毎の生成・排出特性の評価を行った。

〔備考〕

共同研究期間：東洋大学（研究代表）、岩手県浄化槽検査センター

18) 希少金属類の経済的回収をめざした最終処分場都市鉱山化への方策

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD032

〔担当者〕 ○山田正人（資源循環・廃棄物研究センター）、石垣智基、尾形有香、永元加奈美

〔期間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目的〕

地球上の資源は有限である。よって、消費・廃棄された資源を回収し再利用することは持続可能な社会をつくるために必須である。わが国では工業が盛んで多様な金属類から家電製品をつくり、使用後は最終処分場へと埋め立ててきた。それにもかかわらず、家電リサイクル法が制定される以前に埋め立てられた処分場の浸出水から重金属類はほとんど検出されない。その現象について過去に研究を続け、埋立層の中で一部の金属類は移動し濃集ゾーンを形成していることを解明した。本研究では、その濃集ゾーンをピンポイントで探査する方法、金属濃集埋立物を掘削・回収する方法、回収物中の金属類を物理的に濃縮する方法、さらにそれらを化学的に抽出する方法について検討する。とくに近年需要が多い反面、供給に不安要素が高い希少金属類に焦点をあてる。

〔内容および成果〕

廃棄物最終処分場で採取したボーリングコアを対象に、埋立物中の各種金属類の存在形態を確認するとともに、その移動性の変化に関する生物学的なファクターを定量的に算出した。特に、溶解性を低減させる鉱物化等の反応に関して知見を得た。

〔備考〕

早稲田大学

19) アジア都市における下排水系データベースと物質収支モデルの構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1619CD001

〔担当者〕 ○蛭江美孝（資源循環・廃棄物研究センター）、河井紘輔

〔期間〕 平成 28～平成 31 年度（2016～2019 年度）

〔目的〕

アジア諸都市では下水処理場の整備は喫緊の課題である。しかし、その基盤となる下水性状（質・量）の一次データは絶対的に不足する。下水性状に影響を与える「水利用→オンサイト施設→集排水系→集中処理場（合わせて下排水系）」は地域により多様だが、体系的に整理されていない。本研究では、アジア諸都市を対象に、下水処理場の計画・設計に利用可能な下排水系基盤データを整備する。具体的には、アジア諸都市の下排水系を類型化し、各類型の典型的な下水性状（量・質）および変動特性のデータベースを構築するとともに、下排水系の物質収支モデルを構築する。アジア諸都市の下水性状特性およびその要因を明らかにし、以て、処理場計画・設計の基盤データの整備、さらには性状特性に適合した処理技術の開発に貢献する。

〔内容および成果〕

インドネシアにおける下水の分析を継続するとともに、側溝の調査から、未処理排水およびセプティックタンク流出水による有機物・アンモニア汚染が確認された。また、東南アジア主要都市を対象に都市廃棄物管理に関するデータを収集し、都市廃棄物管理状況を評価した。

〔備考〕

共同研究機関：京都大学（代表）、流通科学大学、（公財）地球環境戦略研究機関

20) アジアのバリューチェーンを通じた PM_{2.5} による健康被害の発生メカニズムの解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1620CD001

〔担当者〕 ○南齋規介（資源循環・廃棄物研究センター）、茶谷聡

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

大気汚染による早期死亡者数は約 700 万人にも達し、社会経済動向がこのまま推移した場合、2050 年には大気汚染が早期死亡をもたらす最大のリスク要因である。本研究では、アジアのバリューチェーンを対象とし、その中で発生する一次および二次粒子の PM_{2.5} が引き起こす健康被害は、アジアの如何なる産業がどのような生産活動の連鎖によって引き起こされているかを綿密に解析し、PM_{2.5} による健康被害の発生メカニズムを経済システム分析と大気質モデル解析の融合により全容解明を達成する。そして、アジアバリューチェーンにおけるどの排出削減対策を健康被害の減少に向けて最も優先すべきかをその定量的効果と共に最終的に明らかにし、将来のアジアの温暖化対策の推進がもたらす PM_{2.5} 由来の健康被害軽減に関するコベネフィットを定量化する。

〔内容および成果〕

本年度は、世界の主要な消費 5 カ国（アメリカ、中国、日本、ドイツ、イギリス）を対象にアジア地域に誘発する PM_{2.5} の 1 次粒子と 2 次粒子濃度を算定し、それに起因する健康被害量の算定を行った。特に、濃度に対する消費国の寄与を推定する方法について従来法とは異なる手法の提案を行った。

〔備考〕

京都大学、九州大学、信州大学、早稲田大学

21) 途上国におけるランダム化実験による環境公共財の私的供給の研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1718CD001

〔担当者〕 ○横尾英史（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 30 年度（2017 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

途上国における環境公共財の私的供給を促進する政策を対象として、応用マイクロ経済学的手法で研究する。ベトナムの廃棄物問題を研究課題として、フィールドにおけるランダム化比較試験を用いて情報提供政策の効果を評価し、介入が効果を持つメカニズムを検証する。

ベトナム・ハノイ市の 170 世帯を無作為に 3 グループに分け、このうちの 2 グループに対してポストカードを送付して情報を提供する。ここで、1 グループのみには「社会的比較」の情報を追加する。これは、周囲の家計の行動の平均についての情報であり、行動経済学的な介入アプローチとして近年注目されている。家庭の資源ごみの分別行動を対象として、この介入の効果を評価する。これにより、途上国の環境問題を効率的に解決する政策の検証を厳密に行う。

〔内容および成果〕

社会的比較の情報提供が環境配慮行動を促進するメカニズムについて、不平等回避的な選好の有無を用いて説明する経済学理論モデルの開発を行った。開発したモデルを論文化し、国際的な学術誌に投稿した。

〔備考〕

ハノイ貿易大学

22) ランダム化比較試験を用いた環境・エネルギー政策研究の手法確立

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1718CD005

〔担当者〕 ○横尾英史（資源循環・廃棄物研究センター）、久保雄広

〔期 間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目 的〕

財政状況が厳しさを増す中で、効率的な行政運営が求められている。環境・エネルギー政策も例外ではない。今後は、環境・エネルギー政策における定量的な分析に基づく客観的な評価をより一層行い、国民に対する説明責任を果たしていくことが望ましい。このよう問題意識に立ち、エビデンスに基づく政策形成（EBPM）、すなわち公共政策の効果について科学的な根拠に基づいて実際の政策を形成しようという試みが広がっている。そして、EBPMにおいて、現実世界でのランダム化比較試験（RCT）は、政策の効果をより正確に評価できる手法とされる。現在、RCT を用いた政策評価は欧米などの先進国において急速に導入が進んでいる。しかし、日本における環境・エネルギー政策の評価に RCT が用いられた事例は、非常に少ない。したがって、本研究は、環境・エネルギー政策分野におけるフィールドで RCT を用いた政策効果検証のための手法の開発をめざす。そして、海外で行った当該手法による研究実践の知見に基づき、日本におけるフィールドで RCT を用いた研究手法の実践を行う。これにより、RCT を用いた実証型の政策研究を進化させることを研究目的とする。

〔内容および成果〕

昨年度に実施したランダム化比較試験（RCT）を用いた経済学的なフィールド実験に関する倫理的観点についての調査データを用いて分析を進めた。その成果を経済産業研究所のディスカッション・ペーパーとして公表した。また、この成果を日本版ナッジユニット（事務局：環境省）の連絡会議にて話題提供した。

〔備考〕

研究代表者：野村久子（九州大学）、研究分担者：鈴木綾（東京大学）

23) 規制難燃剤に代わる縮合型リン系難燃剤の安全性評価：適切なリスクベース管理に向けて

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD007

〔担当者〕 ○松神秀徳（資源循環・廃棄物研究センター）、鈴木剛

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

縮合型リン系難燃剤は、欧州 RoHS 指令や POPs 条約対象の規制難燃剤に代わって主流となりつつある次世代難燃剤のひとつであるが、近年、環境経路の曝露リスクが危惧されている。縮合型リン系難燃剤に関しては、適正な安全性評価に基づくリスクベース管理を導入し、消費者の火災安全性と健康安全性を両立させる管理方策を採ることが考えられる。本研究では、製品中縮合型リン系難燃剤の主成分、合成不純物、分解生成物の物理化学的性状、毒性発現性、生体内利用性の事実確認を進め、縮合型リン系難燃剤の市販製剤から含有製品までの一貫した安全性評価に資する科学的知見を提示することを目的とする。

〔内容および成果〕

使用済み電気製品のリサイクル処理施設で採取した 3 種類の作業場ダスト（使用済み電気製品の解体作業に伴い発生したダスト、床面に堆積していたダスト、及び窓枠や梁に堆積していたダスト）を対象に、ダスト中縮合型リン系難燃剤の主成分及び合成不純物の含有量と、ヒトの胃及び小腸を模擬した生理学的抽出試験（PBET）における模擬消化液への溶出量を求めた。ダスト中に含有していた縮合型リン系難燃剤（RDP 及び BDP）の主成分については、模擬消化液から検出されなかったが、RDP 及び BDP の市販製剤に含有する合成不純物の TPHP については、総濃度の 0.41 から 1.4% が模擬消化液から検出された。これらの結果から、ダスト中縮合型リン系難燃剤に関しては、主成分よりも合成不純物の曝露

量が高い可能性があった。さらに、ヒトの肺胞での抽出条件を再現した抽出試験系を新たに確立し、縮合型リン系難燃剤の主成分及び合成不純物の模擬肺胞液への溶出量の算出を進めた。

24) センサーを用いたハイスループットな排水処理生物膜の安定性評価法の構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD009

〔担当者〕 ○小林拓朗（資源循環・廃棄物研究センター），徐開欽

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

多様な産業種あるいは適用環境の異なる国々へ拡大が進む環境微生物を用いた排水・廃棄物処理技術において、安定した生物膜の保持は性能保証の根幹である。本研究では、水晶振動子センサーが持つナノグラムスケールの付着質量変化の定量的検出機能を用いてハイスループットな生物膜の安定性評価方法を構築し、さらにそれを活用して、安定化条件を明らかにする。

〔内容および成果〕

昨年度確立したセンサーを使用した生物膜の付着および発達速度の評価方法を用いて、高塩濃度下ではカチオンポリマーの、特にポリ硫酸第二鉄の添加が生物膜発達の促進に有効であることを突き止めた。次に、バイオリクターを用いた高塩濃度排水の嫌気性処理連続実験を行い、ポリ鉄の有無の 2 系列で生物膜発達量の比較を行った。結果、低塩濃度ではポリ鉄の効果が小さいものの 10 g/L 以上の高い Na 濃度の排水に対しては、バイオリクターの保持バイオマス量と粒度分布に有意な差が生じ、添加系の方が生物膜の発達および保持に有効であることが示された。

〔備考〕

住友重機械エンバイロメント

25) バイオガス化施設における残留性有機汚染物質等の排出実態把握と排出制御法の構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD015

〔担当者〕 ○倉持秀敏（資源循環・廃棄物研究センター），小林拓朗，松神秀徳，梶原夏子，ZHANG Zhenyi

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

生ごみ等の廃棄物系バイオマスからのエネルギー回収施設としてバイオガス化施設（メタン発酵施設）の導入が進みつつある。しかし、都市ごみや汚泥を原料とした場合には残留性有機汚染物質（POPs）等の混入が懸念され、施設内のそれらの挙動や排出実態はほとんど明らかになっていない。そこで、本研究では、バイオガス化施設内の汚染物質の挙動と排出実態を把握し、原料や発酵形式が挙動等に与える影響を明らかにする。また、施設内の汚染物質の挙動を予測可能な多媒体モデルを開発するとともに、排出削減の観点からメタン発酵条件を最適化し、汚染物質の排出制御・削減の可能性を提案・検証する。多媒体モデルの計算では、汚染物質の分解速度や物理化学パラメータが必要であり、これらのパラメータを実測・整備することも目的である。

〔内容および成果〕

メタン発酵原料を汚泥等との混合ごみとした複数施設において、前年度と同様に試料を採取し、各試料中のポリ臭素化ジフェニルエーテル（PBDEs）類等の環境汚染物質の濃度を分析し、各プロセスでの各媒体への分配挙動と施設外への排出実態を明らかにするとともに、原料やプロセスが挙動へ及ぼす影響を整理した。前年度構築した多媒体モデルを調査施設へ適用し、実施設を結果の再現を目指して多媒体モデルをチューニングするとともに、排出削減方法を提示した。

PBDEs に対して嫌気性汚泥中の溶存有機炭素（DOC）と水間の分配係数（KDOC）を測定した。発酵温度の影響として、高温発酵汚泥由来の DOC に対して PBDEs はより吸着しやすいことを示した。また、DOC の官能基等の構造と KDOC

と関係を解析し、相関式を提示した。また、主に 10 臭素化ジフェニルエーテルを含有する製品の嫌気性分解試験を実施し、高温発酵においてより分解が進行するものの、完全にメタンまで分解することは困難であることが明らかとなった。

一方、新規迅速物性測定法の開発については、ヘンリー定数の測定装置を試作し、いくつかの標準物質を用いて測定法の信頼性を評価し、新規測定技術として確立できつつある。

〔備考〕

兵庫県立大学、トロント大学

26) セメント水和物とアルカリの相互作用の計算科学によるコンクリートの超長期耐久性向上

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD020

〔担当者〕 ○山田一夫（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

本研究課題は、種々の組成のセメント系水和物（C-A-S-H）とアルカリイオンの相互作用について、量子力学計算と分子動力学計算の計算科学による水和アルカリイオンの吸着挙動基礎解析により原子・分子レベルでその相互作用を解明する。さらに固体 NMR などによる C-A-S-H の構造推定とアルカリイオンの吸着状態評価から計算結果の妥当性を評価するとともに、多元物質移動モデルの鍵となるセメント水和物と空隙水の熱力学的相平衡モデルを高度化する。最終的にこれらの結果を活用し、過酷環境におけるコンクリートの超長期耐久性の向上方策を提案するものである。

〔内容および成果〕

C-A-S-H 表面に対する Cs, Na, Ca のような異なるイオン種が異なる相互作用することがバスク大学との共同研究により分子動力学計算により示すことができた。研究成果として、国内で学会発表 1 件、国際誌 1 報掲載、2 報投稿中である。

量子化学計算については、C-S-H の基本となるシリケートアニオン 4 つについて、Na を相互作用させ、配位する水和水の数ごとの安定性を計算した。2019 年の国内の学会で発表する。

C-A-S-H とアルカリの相互作用の実験結果に基づき、熱力学的相平衡モデルを作成し、移行計算の基礎とした。成果は、原子力学会、セメント技術大会、NUCEM など、国内外の学会で複数発表した。

〔備考〕

北海道大学・大学院工学研究科・物質化学専攻・電子材料化学研究室 田地川浩人助教（量子力学計算）

地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター 事業化支援本部 技術開発支援部 先端材料開発セクター 渡邊禎之主任研究員（固体 NMR 測定）

University of the Basque Country UPV/EHU Department of Condensed Matter Physics Assistant Professor Hegoi Manzano（分子動力学計算）

27) 日本型コンビニエンスストアのアジア展開とその現地化過程

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD030

〔担当者〕 ○田崎智宏（資源循環・廃棄物研究センター）、久保田利恵子

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

米国起源のコンビニエンスストアは、日本においてサービスレベルの向上、流通システムの効率化、取り扱いサービスの拡大など日本人の顧客のニーズに合わせる形で独自の進化（現地化）を遂げ、今や「日本型コンビニ」として確立している。この「日本型コンビニ」がアジア諸国への進出に伴って更なる「現地化」を経験するとするならば、それは受け入れ国のどのような経済、社会、文化的要因に促されるのか、またこれらにどのような影響を与えるのか。この問いに答え

るためには、単なるマーケット調査以上の地域社会理解が必要である。本研究では、グローバル企業の展開するチェーンストアが、現地社会の既存の流通、小売り、サービス業とどのような軋轢・調整を経ながら「現地化」していくのかのプロセスを解明することを目的とする。

〔内容および成果〕

昨年度の調査で得られたタイにおけるコンビニから発生する食品ロスの問題状況、ならびに日本国内コンビニの経験をふまえて、食品ロスの循環的な利用の方策案を検討した。そのうえで、整理された食品ロス対策について、タイでの適用可能性を検討した。

〔備考〕

研究代表者 佐藤 寛（独立行政法人日本貿易振興機構アジア経済研究所）

28) 津波堆積物分別土砂の有効利用に向けた難透水性材料用カラム試験法の開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD031

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

津波堆積物分別土砂の有効利用に際して、透水性が著しく低下した材料にも適用できるカラム試験装置を試作し、重金属等を含む分別土砂の環境受容性を判断するための試験法を提案する。

〔内容および成果〕

難透水性材料にも適用可能なカラム通水試験装置を開発し、粘土とミョウバンを組み合わせることで透水係数を調整可能な材料を充填して評価することにより、試験装置の適用性を検討した。

〔備考〕

研究代表者：愛知工業大学 中村吉男教授

29) 鉄鋼循環チェーンにおける不純物制御によるリサイクル高付加価値化

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD005

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

多くの素材リサイクルに共通の課題は不純物の混入である。不純物量だけでなく、様々な発生源と様々な処理により、そのバラツキが大きいことが課題である。しかし、そのバラツキは観測が困難であり定量されてこなかった。そこで本課題では、バラツキを含め不純物の制御によって、高付加価値なリサイクルを実現するためのモデルを構築する。

本課題で構築するモデルは、リサイクル性に優れた鉄鋼材を対象に検討するものの、他の素材のリサイクルにおいても適用可能な部分も多いと考えている。本課題では、産業エコロジーによるアプローチとして鉄スクラップの管理による不純物元素の混入量とバラツキの制御可能性と、冶金学によるアプローチとしてリサイクル材の特性における不純物に対する感度の同定の双方を中心的課題とする。使用済み製品の発生から再生材の凝固プロセスまでを通して、鉄鋼材の機能が劣化しない循環システムの構築ならびに技術の確立を目指す。

〔内容および成果〕

担当者は、産業エコロジーによるアプローチとして鉄スクラップの管理による不純物元素の混入量の特定に資する研究

に取り組んだ。具体的には、多元的マテリアルフローデータとしての WIO-MFA(Waste Input-Output Material Flow Analysis) データの整備・精緻化を進めると共に、動的 IO-MFA モデルを適用する事で、鉄鋼フローに伴随する主要な合金元素（ニッケル、クロムなど）や不純物元素（銅など）の散逸経路の特定に取り組んだ。また、日本および世界各国における上記元素の需給動態の把握に取り組んだ。

〔備考〕

醍醐 市朗（研究代表者、東大）、林 英男（都産技研）、小林 能直（東工大）、小野 英樹（富山大）、松八重 一代（東北大）

30) 根本的なライフスタイル革新のための「自己の成長」プロセスの解明に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD007

〔担当者〕 ○田崎智宏（資源循環・廃棄物研究センター）、森 朋子

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

低炭素社会や循環型社会の本格的な構築のためには、ライフスタイル転換が求められるが、普及啓発や環境教育に係る既存施策は規範の活性化あるいは計画的な行動促進による漸進的なライフスタイル革新を進めるものとなっており、移住やプロシューマー化、社会活動参加、コミュニティビジネス起業等といった根本的なライフスタイル転換に踏み込んでいない。

本研究では、根本的なライフスタイル転換が外的要因からもたらされる価値観の転換、学習、暮らしや社会活動等での深い学びの積み重ねによる「自己の成長」プロセスと一体的にあると考え、その「自己の成長」プロセスモデルと「自己の成長」段階・類型の判定手法となるチェック項目について、環境・エネルギーに係る地域づくりを担うキーパーソンのライフストーリーに関する半構造化インタビュー調査と WEB モニターを用いたアンケート調査により構築・検証を行う。これを踏まえ、「自己の成長」の支援施策の考察までを行う。

〔内容および成果〕

「自己の成長」プロセスに関連する既存研究をレビューした。また、定性調査については、外部研究実施機関とともに、地域主導の再生可能エネルギーへの取組み等を担うキーパーソン数名に対し、ライフストーリーに関する半構造化インタビュー調査を行った。

〔備考〕

研究代表者 山陽学園大学 白井信雄教授。その他の研究参画機関 芝浦工業大学。

31) 消費者が製品に期待する使用年数の実態と決定要因の分析：製品長期使用の実現に向けて

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD015

〔担当者〕 ○小口正弘（資源循環・廃棄物研究センター）、田崎智宏、西嶋大輔

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

製品の長寿命化やリユースによる長期使用の実現は持続可能な社会の実現に向けて欠かせない 1 つの方策である。社会における製品の実使用年数については、その調査・推定方法は確立され、実態もよく明らかになってきている。一方、製品の実使用年数は必ずしも消費者の期待する使用年数に見合っていないという指摘、報告がある。期待使用年数と実使用年数のかい離は使用年数延長のポテンシャルを示していると言えるので、製品の長期使用を促進するためには期待使用年数と実使用年数のかい離の実態を定量的に明らかにすることが必要である。また、製品の使用年数は製品の物理的耐久性だけでなく新製品の登場、消費者の価値観の変化などによる相対的な製品価値の低下にも影響を受ける。すなわち、耐久性や修理容易性以外にも長期使用実現の阻害要因が存在する可能性がある。本研究では、製品の長期使用実現に向けた知見

を得るため、消費者による製品の期待使用年数と実使用年数の乖離の実態とその要因について、定量的に明らかにすることを目的とする。

〔内容および成果〕

過去に実施した消費者アンケートによる掃除機、携帯電話を対象とした期待使用年数の調査結果について、回答者の属性や保有製品の状態や使用頻度による違いを分析した。その結果、掃除機については製品の調子や使用頻度、携帯電話については機能やバッテリーの状態に対する満足度によって期待使用年数が大きく異なっていることが示された。一方、年齢等の回答者属性による期待使用年数の違いは若干見られたもののその違いは小さかった。また、この予備分析から期待使用年数の形成には過去の保有製品の期待使用年数と実使用年数の差が影響している可能性が見出された。これをふまえ、期待使用年数と実使用年数の実態を継続的に調べるためのアンケート調査を設計した。

〔備考〕

東京大学、ノッティンガムトレント大学

32) 資源消費が誘発する地球改変量：影響の原因者である消費国が果たすべき役割

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD019

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）、南齋規介、山野博哉

〔期間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

本研究では、資源消費に伴う『影響の原因者（消費国）と影響を被る主体（産出国）との空間的乖離』の解明・視覚化を解析の柱として、世界全体および日本の経済活動が、国際サプライチェーンを通じて、世界の国・地域にどの程度の資源採掘と採掘に伴う地球改変を誘発しているかを定量化する。加えて、採掘活動や資源採掘に伴う地球改変が誘発している社会的問題や環境問題を定量・定性的に可視化する。これにより、組織（国や企業）が、注視すべき国・地域や経済活動を明らかにし、社会の持続可能性を高めるための管理方策を議論する。事例研究としては、突出した採掘量の鉄（Fe）、銅（Cu）に加えて、食糧生産に必須なリン（P）、および、これらと関係性の高い物質（例えば、ニッケル（Ni）など）を取り上げる。

〔内容および成果〕

鉄、銅、ニッケルを対象として、世界全体の経済活動が誘発する鉱石採掘に伴う関与物質総量の時系列推計（1995-2016 年）を実施した。また、GLIO モデルを応用することで日本の寄与の推計手法を開発し、2005 年および 2011 年を対象として日本の経済活動が誘発する鉱石採掘に伴う関与物質総量を同定した。

合わせて、上記の推計結果の精緻化および実態把握の為に、衛星画像解析および積み上げ法により鉱山ごとの採掘活動および改変量（面積と TMR）の推計を実施する為の基礎データの整備に着手した。本年度は、対象国・地域および対象鉱山の選定作業を進めており、現在、主要な国・地域（鉄：9 地域、銅：11 地域、ニッケル：11 地域）を対象として約 200 鉱山の画像検索を実施している。

〔備考〕

<分担者（外部）>

村上進亮（東京大学大学院工学系研究科、准教授）、松八重一代（東北大学大学院環境科学研究科、教授）、山末英嗣（立命館大学理工学部、准教授）、富田誠（東海大学教養学部、准教授）

33) 熱帯アジアにおける都市廃水機能の回復による洪水リスク削減に向けた固形廃棄物の適正管理

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1618KZ001

〔担当者〕 ○石垣智基（資源循環・廃棄物研究センター）、山田正人、河井紘輔、多島良、久保田利恵子、中村公亮、

SUTTHASILNopparit, 遠藤和人

〔期 間〕平成28～平成30年度（2016～2018年度）

〔目 的〕

気候変動に対する脆弱性の高い熱帯地域の都市においては、人為的および自然由来の固形物による都市排水路の閉塞により、突発的及な都市洪水ならびに長期的な浸水被害が深刻な社会問題となっている。本研究では、下排水路の清掃、道路清掃、ごみ回収サービスの向上、路上投棄の防止などの対策により、都市排水機能を確保することで都市水害リスクを削減するための戦略的な方策について提案する。

〔内容および成果〕

都市内水害が頻発しているタイ・バンコクおよびベトナム・フエを対象として、都市排水、廃棄物管理の担当部局と共同で、既存の管理状況、水害発生地点、長期親水エリアなどに関する情報収集と要因解析をすすめた。都市内水路の閉塞要因として、バンコクでは1)生活廃棄物の投棄、2)大型（粗大）ごみの投棄、3)建設廃棄物の混入が挙げられた。建設廃棄物の発生源は水路の再開発事業に関わるものであり、公的機関の協働により削減可能であることが示唆された。またフエでは1)落葉樹由来の植物体、2)生活廃棄物の投棄が閉塞要因としてあげられた。水路の閉塞要因を解析し、混入物の密度、水路柵のスリット幅に対する長さの比、および流速が関係することが明らかにされた。主要な閉塞物による損失水頭に係る係数を実験的に取得し、水路内の水位上昇を予測するモデルを構築した。水路周辺生活者に対する意識・行動調査の結果、水路への廃棄物投棄の大部分は非意図的なものであり、廃棄物の収集形態や頻度の改善により削減可能であることが示唆された。また、水路への廃棄物投棄が景観の悪化に加えて浸水被害のきっかけとなることの啓発によって、一部の意図的な廃棄物投棄の防止や清掃意識の改善が期待されることが示された。住民や事業者向けの啓発のための動画を作成し国環研 YouTube チャンネルで公開した。

〔備考〕

キングモンクット工科大学、カセサート大学、タマサート大学、フエ大学

34) 高度処理浄化槽の新技術開発に関する研究

〔区分名〕共同研究

〔研究課題コード〕1417NA001

〔担当者〕○徐開欽（資源循環・廃棄物研究センター）、小林拓朗

〔期 間〕平成26～平成31年度（2014～2019年度）

〔目 的〕

国立環境研究所では、分散型排水処理技術開発および水環境の改善を目的として数多くの浄化槽の実験研究実績を有している。フジクリーン工業（株）は、窒素・リン除去型浄化槽、省エネルギー窒素除去型浄化槽の開発等により、浄化槽業界をリードしてきており、水環境の改善および保護に大きく貢献している。本共同研究では省エネルギー型生物膜法（接触ろ床方式）の効率化を進め、省エネルギー方式コンパクト型浄化槽を開発することを目的とする。本研究を推進することにより、よりコンパクトで省エネルギーなシステムにおいて、生活排水中の有機物及び富栄養化の原因となる窒素分を高度に処理できる技術が確立でき、日本だけでなくアジア地域の富栄養化対策および地球温暖化対策への貢献が可能となり、極めて有意義である。

〔内容および成果〕

本研究では、浄化槽が生活排水を発生源で処理する恒久施設として位置づけられ、経済性や即効性に優れた生活排水対策として整備が進められてきたことを踏まえ、閉鎖性水域の富栄養化防止対策に必要な窒素リン対策や省エネ対策を両立できるシステム開発を目指している。鉄電解法によるリン除去を導入し、BOD：10mg/L以下、COD：15mg/L以下、SS：10mg/L以下、T-N：10mg/L以下、T-P：1mg/L以下の性能を有する浄化槽システム開発について、従来の浄化槽に比べて、省エネルギー化が実現され、維持管理性と施工性も改善されることが可能であることが分かった。

〔備考〕

フジクリーン工業株式会社

35) 都心型バイオガスシステムにおける油脂分の効率的なエネルギー化に資する安定運転方法構築に関する研究

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1818LA005

〔担当者〕 ○小林拓朗（資源循環・廃棄物研究センター）、倉持秀敏、徐開欽

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

都心部向けの新しいバイオガスシステムのあり方として、高層ビルや商業施設の内部に設置された発生源処理型のメタン発酵プロセスが展開されている。施設で発生する有機性廃棄物は生ごみと油脂成分が主たるものであるが、油脂分は発酵の阻害を生じる可能性があるため有効利用されてこなかった。本研究では新たに油脂分を発酵原料として受け入れ、エネルギー収率および効率を向上させることを目指して、油脂分を受け入れる際のプロセスの安定運転方法の構築を試みる。

〔内容および成果〕

油脂分を含有する有機性廃棄物のメタン発酵処理において、阻害耐性の温度影響を連続実験によって評価したところ、明らかに中温発酵の方が大きな耐性を持つことがわかった。また、阻害物質である脂肪酸モニタリングシステムの構築を試み、溶媒抽出、固相抽出、溶媒間分配を利用した染色による簡易分析の手法を確立した。

〔備考〕

竹中工務店

36) 廃棄物最終処分場の pH 中和促進技術に係る実験及び解析に関する研究

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1718MA001

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目 的〕

廃棄物最終処分場における pH 中和促進技術の開発に向けて、実験及び解析の設定条件に関する検討、解析結果に対する評価を行う。

〔内容および成果〕

高アルカリ性浸出水の大気中和の可能性について検討を行い、到達しうる平衡 pH 値の計算法、ならびに速度論を含めた中和計算モデルを構築した。

37) 放射性物質によるコンクリート汚染の機構解明と汚染分布推定に関する研究 < 模擬変質試料を用いた浸漬試験 [イメージングプレート測定・解析]>

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1719MA002

〔担当者〕 ○山田一夫（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業廃炉加速化プログラム」の一つとして、「放射性物質によるコンクリート汚染の機構解明と汚染分布推定に関する研究」（研究代表名古屋大学丸山一平教授）が採択された。本研究は 2017-

2019 年度の期間で予定されている。再委託先として、単年度契約にはなるが、3 年にわたる事業である。

〔内容および成果〕

東北大学と共同でイメージングプレート（IP）を使用した Cs-137 と Sr-90 のコンクリートへの浸透挙動を解析した。実験条件として、コンクリートから厚さ 1.6mm 程度の薄片を切り出し、乾燥後に IP 測定することで安定して良好な測定が可能であることが分かった。昨年度の検討結果から、Cs-137 と Sr-90 を混合した溶液を用いた場合でも、両者のベータ線のエネルギーが異なることを利用し、遮蔽の有無による信号の減衰の差から判別定量した。実験的検討により以下のことが判明した。

- ・ Sr-90 は半減期 64 時間で Y-90 となり、娘各種の崩壊を IP では計測している。そこで、Y のコンクリート中の移動を調べたところ、ほとんど移動しなかったことから、IP 像は Sr-90 の位置を示していることが確認できた。
- ・ 浸透深さに及ぼす濃度と両核種の共存効果を調べた。その結果は、これらの影響は無視し得るものと考えられた。
- ・ 材料影響とし、セメント種類と骨材中の粘土の影響を調べた。普通セメントよりもフライアッシュアッシュセメントで大幅に浸透は抑制された。粘土により吸着スポットは現れたが、浸透深さには影響しなかった。
- ・ 変質影響を調べたところ、炭酸化により吸着量が増加した。
- ・ 乾燥した試料には、吸水に伴い、6 時間で Cs は 15mm 程度、Sr は 5mm 程度の浸透を示した。粘土を含む骨材は、移動を抑制した。

〔備考〕

（受託者）国立大学法人 名古屋大学 環境学研究科都市環境学専攻 教授 丸山 一平
（再委託先）国立研究開発法人 国立環境研究所 福島支部 汚染廃棄物管理研究室 主任研究員 山田 一夫
（再委託先）株式会社 太平洋コンサルタント 電力・原子力営業部 副部長 芳賀 和子
（再委託先）国立大学法人 東北大学 大学院工学研究科 助教 五十嵐 豪
（再委託先）国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 廃炉国際共同研究センター 廃棄物処理技術開発グループ グループリーダー 駒 義和

38) バイオマスの資源循環技術開発に関する研究

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1718NA001

〔担当者〕 ○徐開欽（資源循環・廃棄物研究センター）、小林拓朗

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

本研究では、バイオマスとして生活排水由来派生汚泥を対象として、その資源化循環技法として、超高温発酵反応を導入した微生物資化性の極めて高いと言われる堆肥効果の解明を目的とする。この研究目的を達成するために、環境保全・資源循環型農業に貢献する技術・農法として 100℃以上の超高温好気発酵をしつつも強い活性を示し、難分解物質も迅速に分解・殺菌能を有する超高温好気発酵菌を用いた堆肥効果を稲作・畑作を通じ、未利用バイオマス派生残渣を活用した新たな資源循環技法を開発することを目指している。

〔内容および成果〕

本研究では、水稲栽培の収量性・環境に及ぼす影響を、未利用バイオマスを活用して、超高温好気発酵堆肥と化学肥料を用いた場合と比較して、その施肥効果を実験的に検討した。その結果、超高温好気発酵堆肥の施肥によって、稲の生長量、草丈・茎数における成長阻害は発生しなかったことが分かった。また、その成長速度と成長量は化学肥料の場合と比べても、施肥量の工夫によって、同等以上の効果が得られることが分かった。

〔備考〕

共和化工（株）

39) 重金属等含有土の再生利用技術および重金属不溶化土の長期安定性評価方法の開発

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1718NA002

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目 的〕

自然由来の重金属を含む土砂の再生利用に向けて、重金属の不溶化処理を行った土砂中の重金属の長期安定性に対する評価方法を開発する。

〔内容および成果〕

カラム通水試験により、重金属不溶化処理を行った土砂の溶出挙動について評価を実施した。

40) 燃えがら、ばいじん等の廃棄物中に含まれる有害物質の不溶化メカニズムの解明

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1718NA003

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目 的〕

様々な産業廃棄物の燃え殻やばいじんは重金属等を含んでいるため、有効利用や最終処分に際しては不溶化等の処理を行う必要がある。本研究では特定の資材を添加した際の様々な焼却残渣の不溶化メカニズムの解明を試みる。

〔内容および成果〕

産業廃棄物の燃え殻にセメントと石膏を添加することによるフッ素不溶化効果を解明した。また、乾湿サイクル試験による長期安定性を評価した。

41) 革新的 LCA による鉄鋼材料の社会的価値の見える化

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1719NA001

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

鉄鋼材ならびにそれを提供する鉄鋼業における技術は、持続可能な社会に向けて必要不可欠な要素である。また、鉄鋼の技術等（要素）がもたらす社会への貢献先は、他の素材や他の産業と比較しても非常に幅広い。本研究では、鉄鋼材料の持つ機能や価値を、それらの社会との関わりを明確に再整理し、鉄鋼業における技術開発による効果が見える化できる革新的な LCA を確立することを目的とする。

〔内容および成果〕

鉄鋼の社会的価値の体系的整理のためのグループワークを実施すると共に、社会的価値の視覚化に取り組んだ。視覚化は、鉄鋼により創出される価値（素材としての価値、循環の基軸としての価値、プラントが存在する価値、他産業への波及的価値、文化的価値、知識体系の構築に及ぼす価値）とその貢献先（低炭素社会、循環型社会・持続可能な資源管理、安心・安全な社会、経済発展、豊かさ、イノベーション）の関係性をインフォグラフィックスを活用することで描画した。成果は、担当者による 2018 年の日本鉄鋼協会秋季講演大会シンポジウムでの発表の他、協力メンバーによる worldsteel general assembly（2018 年 10 月）、WCEF2018(2018 年 10 月)にて発信した。

〔備考〕

日本鉄鋼協会 環境・エネルギー・社会工学部会「革新的 LCA による鉄鋼材料の社会的価値の見える化」

主査：醍醐一朗、東京大学

メンバー（提案時）：醍醐市朗（東大）、小林能直（東工大）、松八重一代（東北大）、山末英嗣（立命館大）、中島謙一（国環研）、畑山博樹（産総研）、小野透（新日鐵住金）、渡壁史朗（JFE スチール）、北野新治（神戸製鋼）、野口計（日新製鋼）、田中陽子（日鉄住金総研）ほか

42) 廃棄物焼却残渣有効利用研究

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1819NA001

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

廃棄物焼却残渣の有効利用に向けて、焼却残渣へ加水・CO₂ 吹き込みを行うことによる促進エージング処理に着目し、処理が施された焼却残渣の特性変化を顕微観察等によって評価する。

〔内容および成果〕

CO₂ 吹き込み処理と散水処理を行った都市ごみ焼却残渣について、溶出試験による重金属溶出特性の評価を実施した。

43) 液状廃棄物の適正処理技術に関する研究

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1820NA001

〔担当者〕 ○蛭江美孝（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

生活排水や生ごみ、汚泥等の液状廃棄物の適正処理技術の開発や処理施設の運転管理技術の向上は重要な課題である。また、各処理プロセスにおいては、エネルギー由来の二酸化炭素と同時に温室効果ガスとしてのメタン、亜酸化窒素の排出についても留意する必要がある、複数の観点から評価した適正な技術開発が重要となってきている。このような我が国の処理技術は、国内のみならず、国外において環境保全に貢献できることから、海外展開も視野に入れた研究を推進する。

〔内容および成果〕

前年度に引き続き、温度条件や汚泥蓄積等が浄化槽からの温室効果ガス排出に及ぼす影響について、特性把握を進めた。また、我が国の汚水処理概成に資するコンパクトな浄化槽開発についても実験的検討を行った。

44) バイオエコ技術を活用した生活排水や未利用バイオマスの資源化に関する研究

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1820NA002

〔担当者〕 ○徐開欽（資源循環・廃棄物研究センター）、小林拓朗

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

有機性廃棄物としての生活排水（し尿、生活雑排水）や生ごみ等未利用バイオマスの適正処理技術システムを確立するために、バイオ・エコ技術を活用した浄化槽の機能改善、植栽・土壌処理システム等の実証等を通じて、地域特性に応じた環境低負荷・資源循環技術システムによる液状廃棄物の安全安心・適正管理手法の構築を目指す。

〔内容および成果〕

リンは植物の必須栄養素一つであるが枯渇資源とされており、閉鎖性水域等の富栄養化原因物質である。そのため、排水中から資源として回収する技術が求められている。本研究では、鉄を含有させた木質炭化物を対象にリン吸着特性と、リン吸着炭化物の肥料効果について検討した。

その結果、作成した鉄含有炭化物の最大リン吸着量は 54 mg-P/g であり、2 ～ 91 mg-P/L の平衡濃度条件において鹿沼土より高い値を示したことが明らかになった。

〔備考〕

株式会社フジタ

45) リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築

〔区分名〕 JST- その他

〔研究課題コード〕 1717TZ001

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）、南齋規介

〔期 間〕 平成 29 ～平成 30 年度（2017 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究ではリマニュファクチャリング（リマン）を柱とする資源・製品の広域マルチバリュー循環の実現を目指し、そのための要素技術開発と社会普及策構築を行う。本研究の中でリマンに関わる、(1) 金属表面修復技術の開発、(2) 信頼性評価技術の開発、(3) 生産管理法の開発、(4) 品質標準化制度の検討、(5) 広域マルチバリュー循環のデザインと効果推定、を推進する。またリマンに関わる産学連携体制の構築を進める。

〔内容および成果〕

担当者らは、(5) 広域マルチバリュー循環のデザインと効果推定に取り組んだ。自動車部品を対象として、部品リユース市場の調査を実施して、流通品目と流通価格、品質保証の有無等の情報を整理した。また、再生利用（リユース・リマン）による物質と価値の散逸回避効果を評価する為に、動的 IO（Input-Output analysis）-MFA（Material Flow Analysis）モデルである MaTrace モデルの拡張を実施すると共に、自動車エンジンの部品リユースによる物質と価値の散逸回避効果を定量化した。その結果、リユースは、素材リサイクルと同等程度の物質の回避効果が得られること、加えて、製品としてのサービスライフの延長により素材リサイクルよりも優れた価値の散逸回避効果が見込めることが明らかとなった。

〔備考〕

代表者：松本 光崇（産業技術総合研究所）

外部との連携：産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、千葉大学

46) ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化及びインフラ整備技術の開発事業

〔区分名〕 JST- その他

〔研究課題コード〕 1822TZ001

〔担当者〕 ○石垣智基（資源循環・廃棄物研究センター）、山田正人、肴倉宏史、久保田利恵子、上島雅人、HOANG Ngoc Han

〔期 間〕 平成 30 ～平成 34 年度（2018 ～ 2022 年度）

〔目 的〕

建設廃棄物の適正管理とリサイクルの持続的発展のためには、(1) 建廃の適正管理、(2) 建廃リサイクル資材の生産、(3) インフラ整備への利用（リサイクルの促進・定着）、からなる資源循環システムを整備・強化していく必要がある。インフラ整備事業でのリサイクル資材の利用は、建設・解体現場で発生する建廃の分別（ソースコントロール）を促進し、建廃の適正管理をさらに強化するといった正の循環的效果をもたらす。本研究では、建廃リサイクル資材の生産に関して、建設廃棄物から製造されるリサイクル資材（建廃リサイクル資材）の品質基準を整備するとともに、インフラ整備への利

用に関して、建廃リサイクルを推進するための戦略的ビジネスモデルを提案し、現地事業での試験的導入を通して、その有効性を検証する。

〔内容および成果〕

ベトナム国内の建設廃棄物リサイクルや品質規格に関する既存の制度や基準の調査を行い、実態を把握した。それを踏まえて、ベトナム建設省、ハノイ市建設局、現地専門家をメンバーとした、建設廃棄物リサイクル資材の規格基準策定委員会を設置し、標準化に向けた取り組みに着手した。また、ハノイ市における建設資材、リサイクル材の商流などに関する情報収集を行った。建設解体現場における廃棄物の管理状況、発生量、および組成に関する調査を実施するとともに、現地での建設リサイクルビジネスの成立因子に関する知見を得た。

〔備考〕

埼玉大学、埼玉県環境科学国際センター、ベトナム国立建設大学、ベトナム天然資源環境省戦略政策研究所、ハノイ市建設局

47) 経済活動と資源端重量：関与物質総量に着目したリソースロジスティクスの評価

〔区分名〕 住友財団 2018 年度環境研究助成

〔研究課題コード〕 1819ZZ001

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 31 年度（2018 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

世界規模での経済成長に伴う急速な資源利用の拡大と地球環境の劣化は、加速度的に増加する資源利用（業績 1）は、経済成長に伴う環境容量の超過による環境制約の顕在化に加えて、資源のクリティカリティなどとして資源制約を顕在化させ、資源の持続的管理および経済成長と資源利用・環境影響のデカップリングの重要性（UNEP IRP など）の認識を高めた。

本研究では、新興国の経済成長および温暖化対策技術としての低炭素技術の導入を念頭に、主要な鉱物資源を対象として、サプライチェーンを通じたものの流れ、すなわち、リソースロジスティクスの強化戦略を議論する。その為に、世界全体および日本の経済活動が誘引する資源採掘量および隠れたフローを含めた関与物質総量（Total material requirement: TMR）を同定する。低炭素技術の導入シナリオを含めた将来シナリオを設定した上で、シナリオに対応した社会像を定量的に描く。また、強化戦略としては、欧州における CE(Circular economy) 戦略を踏まえて、豊かなマルチバリュー循環の実現を目指して、我が国の循環構造の再設計の為の指針を提示する事を目指す。

〔内容および成果〕

資源採掘量の動態情報をもとに、世界全体の経済活動が誘発する鉱石採掘（鉄、銅、アルミニウム、鉛、亜鉛、ニッケル、クロム、リンなど）に伴う関与物質総量を推定した。また、3 資源（鉄、銅、ニッケル）を対象として、GLIO モデルによる誘発採掘量の推計結果をもとに、日本の経済活動が誘発する採掘活動が誘発する関与物質総量を同定した。加えて、将来像の定量化に向けて、世界各国における資源の消費量・ストック量の動態推計および将来推計に着手した。

8.3 環境リスク・健康研究センター

1) ミャンマーにおける環境研究基盤の構築に向けたネットワークづくり

〔区分名〕 所内公募 C

〔研究課題コード〕 1818AC002

〔担当者〕 ○ Tin-Tin-Win-Shwe（環境リスク・健康研究センター）、鈴木武博、中島大介、柳下真由子

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

ミャンマーでは急速に進む民主化に後押しされ、諸外国からの投資の増加と共に発展が見込まれている。一方で同国における環境問題への関心は未だ低い状況にある。ヤンゴン大学に環境の学部はなく、環境問題を扱うとすれば公衆衛生大学（UPH）の Occupational and Environmental Health Department に過ぎない。本活動では、ミャンマーにおける環境健康研究の基盤構築に向け、ミャンマーの主要な医学系大学との協力関係に関する覚書締結とそれに基づく中長期的な人材育成プログラムを実施するものである。これらの活動を通じ、ミャンマー国の環境・健康分野における国立環境研究所の国際的存在感の向上と確立を目指す。

〔内容および成果〕

＜共同研究＞

・ヤンゴン第一医科大学（UM1）と国立環境研究所の共同研究として、2018 年 5 月～2019 年 3 月において Pocket PM_{2.5} sensor, Diffusive air samplers を用いた季節と地区の違いによる屋内外空気質調査を UM1 チームが実施。

・ヤンゴン第二医科大学（UM2）と国立環境研究所の共同研究として、2018 年 5 月にミャンマーで採取した水：飲み水（ミネラルウォーター）、井戸水、水道水 中の内分泌かく乱化学物質（EDC）を NIES チームが測定。

＜ワークショップ開催＞

・第 47 回 Myanmar Health Research Congress（MHRC）において NIES-UM1 合同シンポジウム“Clean Environment, Better Health”

・Training Workshop「Western Blot」

・Training Workshop「RNA array」を開催した。

＜Skill Transfer Program＞

・UM1 から Dr. Nay Chi Nway を招聘し、2 週間の滞在中に DNA methylation technique に関する技術研修の後、実試料を用いた測定を実施。

＜研究成果の論文発表＞ 3 件

・UM1 との共同研究でヤンゴン市内における大気汚染状況を調査した結果を Environmental Health and Preventive Medicine に論文発表

・UM1 との共同研究で動物モデルを用いた化学物質の神経毒性評価に関する研究結果を Journal of Toxicological Sciences に論文発表

・UM1 との共同研究でヤンゴン市内における室内及び屋外空気の VOC、ozone 等を測定した結果を Atmospheric Pollution Research に論文発表

＜国立環境研究所内での講演会開催＞

ミャンマー医科大学の 5 名の先生方の講演会を所内で開催した。

〔備考〕

(1) ヤンゴン第一医科大学、ミャンマー（UM1）

(2) ヤンゴン第二医科大学、ミャンマー（UM2）

(3) 保健省医学研究局、ミャンマー（DMR）

2) WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1618AH004

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、山岸隆博、渡部春奈

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

それぞれの地方環境研究所では国立環境研究所と相談のうえ決定した地点において、基本的な水質測定と水のサンプリングを行い、試験スケジュールを調整したうえで国立環境研究所や他の研究機関へサンプルを郵送する。サンプルを受け入れた研究機関では WET 手法を用いた生態影響試験を実施する。この際、地方環境研究所の研究者は必要に応じて国立環境研究所での試験に参加し、技術の習得・共有化に努める。国立環境研究所や他の研究機関との技術の比較や試験精度の確認などを行いたい場合には、それぞれの地方環境研究所でも同時にサンプリングした水について並行して試験を実施し、結果を比較する。

生物に対して悪影響が確認された場合には必要に応じて追加サンプリングや機器分析など、その影響の原因を特定するための作業を国立環境研究所と共同で行う。

定期的にワークショップや情報交換会、実習集会などを開催し、研究の過程で得られた知見や技術などを持ち寄り、共有化を図るとともに試験法の改善案などを検討するとともに、環境省の「生物を用いた水環境の評価・管理手法に関する検討会」に対しても貢献する。

〔内容および成果〕

平成 28 年度～30 年度にかけて、ワークショップを年に 2 回ずつ開催し、水環境調査における WET 手法に関する情報交換ならびに、ワークショップ開催機関における水質等担当者による生態影響試験施設の現状（ゼブラフィッシュ、ニセネコゼミジンコ、ムレミカヅキモ等の飼育状況から試験環境まで）の視察に基づく試験精度向上に向けた検討をおこなった。

毎年、1 回目のワークショップで採取地点や試験実施方法についての確認を行った後、環境省・国立環境研究所の排水試験法（検討案）の 3 種の生物を用いる方法により、合計でのべ 24 試料（各 3 生物の試験を実施）の試験を実施した。

試験実施機関は国立環境研究所やオブザーバーのいであ株式会社のほか、名古屋市、川崎市、滋賀県、福岡県、さいたま市、奈良県、和歌山県などのべ 9 機関であり、サンプリング実施機関は岩手県、山形県、宮城県、さいたま市、千葉県、静岡県、奈良県、大阪府、和歌山県、広島県、大分県、熊本県の 12 機関であった。

3 年間の期間を通じて、情報収集だけだった機関が採水や試験に協力するなど、全体的なレベルアップにつながったほか、いくつかの水試料からは影響が検出され、今後は原因物質の解明につなげていきたい。

〔備考〕

○埼玉県環境科学国際センター（取りまとめ代表）、岩手県環境保健研究センター、宮城県保健環境センター、山形県環境科学研究センター、さいたま市健康科学研究センター、千葉県環境研究センター、川崎市環境総合研究所、静岡県環境衛生科学研究センター、名古屋市環境科学調査センター、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、奈良県景観・環境総合センター、大阪府立環境農林水産総合研究所、和歌山県環境衛生研究センター、広島県立総合技術研究所保健環境センター、福岡県保健環境研究所環境科学部、熊本県保健環境科学研究センター、大分県衛生環境研究センター、佐賀県環境センター、愛媛大学

3) メチルシロキサンの環境中存在実態、多媒体挙動に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1719AH004

〔担当者〕 ○櫻井健郎（環境リスク・健康研究センター）、今泉圭隆、黒田啓介

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

メチルシロキサンは有機ケイ素化合物の一であり、シリコンポリマーの製造原料やパーソナルケア製品等の日用品の

溶剤等に使用される高生産量化学物質群である。環境中残留性、生物蓄積性、一部化合物での毒性の報告から、その排出および環境挙動が関心を集めている。しかし国内における環境中濃度分布、環境への排出量、また多媒体挙動に関する情報は極めて少ない。

そこで、本研究では、実測により各種媒体中の濃度分布を明らかにする検討を行うとともに、地理的分解能を有する多媒体環境動態モデルによる予測を行い、流域レベルでの環境挙動の全体像を明らかにすることを目的とする。具体的には、試料採取法・分析法の検討、実測調査、モデル計算のための諸パラメーターの検討、環境動態モデルによる多媒体挙動の予測、環境への排出量の推定に向けた諸検討、実測値とモデル計算値との照合に向けた検討などを行う。

〔内容および成果〕

埼玉県においては、東京湾流域等を対象に排出源試料や環境試料（主に底質）中のシロキサン類濃度分布を調査し、その濃度を明らかにした。また、動態モデルの検証に必要な大気バックグラウンド濃度を把握するため、辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーション（沖縄県）において大気調査を実施した。

国立環境研究所においては、東京湾流域等を対象に代表的な化合物である D5、D6 の多媒体挙動をモデル計算により示した。これに基づき、環境への排出量の推定に向けた基礎的な検討を行った。

〔備考〕

埼玉県環境科学国際センター

4) GC/MS による環境試料の網羅的分析法に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1819AH001

〔担当者〕 ○中島大介（環境リスク・健康研究センター）、柳下真由子

〔期 間〕 平成 30～平成 31 年度（2018～2019 年度）

〔目 的〕

事故・災害などの緊急時における環境の化学物質汚染の把握のためには、汚染の可能性のある物質や影響が重大と考えられる物質をリスト化し、これらを一齐に測定するための測定データベースを整備することが重要である。一方、緊急時においては、平時には想定されない化学物質による汚染の可能性もあり、測定対象を限定しない網羅的分析、ノンターゲット分析が重要であるとの考え方も普及しつつある。ノンターゲット分析法の実施には、前処理法、測定法及び解析法などの検討が必要であり、現時点では確立されていないのが現状である。

そこで本研究では、緊急時に利用可能な網羅的分析手法の開発を目指しつつ、GC/MS による多成分一齐分析データベースの拡充と、スキャン分析によるノンターゲット分析の可能性を検討する。ここでは平時データの蓄積を進めるとともに、可能であれば実際の事故・災害事例試料の適用を検証しながら展開する。

〔内容および成果〕

事故や災害時等における化学物質の環境モニタリングを想定した迅速分析法として、GC/MS を用いる全自動同定定量システム（AIQS-GC）の利用を想定し、その測定条件の改変可能性について検討を行った。まず感度向上を目的として注入量の増大を検討し、2 μ L の注入で問題ないことを確認した。更に測定時間短縮を目的として、オープン初期濃度を 40 $^{\circ}$ C から 50 $^{\circ}$ C に変更した場合にも、既存のデータベースが利用可能であることを確認した。さらに、性能評価標準物質の再検討を行い、各種文献や研究事例から、約 100 物質を候補として選定した。

〔備考〕

福岡県保健環境研究所

5) 粒子状物質に含まれる有機化学成分の長期変動の把握

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1820AH002

〔担当者〕 ○中島大介（環境リスク・健康研究センター）、柳下真由子

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

日本における粒子状物質は、これまでに SPM や PM_{2.5} に環境基準が設定され、それらの質量濃度も低下傾向にある。炭素成分は粒子状物質の 30% 以上を占める粒子状物質の主要成分である。炭素成分は、一次排出だけでなく、大気中で二次生成されることが知られており、発生源・生成過程が非常に複雑である。また人為的に使用される化石燃料の起源だけでなく、生物起源の寄与が比較的大きいことも報告されているが、過去数十年についてこれらの変化について報告は非常に少ない。粒子濃度の減少は様々な法規制として関連していると考えられるが、ダイオキシン類対策特別措置法による小規模ボイラーや野焼きでのゴミ処理の禁止や、ディーゼル車規制による排ガス規制が、炭素成分の発生源とその寄与を大きく変化させていると推察される。しかし、炭素成分の発生源について過去から現在に至るまでの変化や、規制効果の影響についての知見は少ない。

そこで本研究では、発生源の指標物質となる有機化学成分を測定し、その濃度推移を把握し、東京や名古屋における炭素成分の発生源の変化を把握し、規制等との関わりの調査に資する資料とする。

〔内容および成果〕

炭素成分の発生源を解析するための指標物質について、GC/MS および LC/MS/MS を用いた一斉分析法を検討した。GC/MS ではシリル誘導体化法を採用し、二次生成（ピネン分解物、イソプレン分解物、トルエン分解物など）および一次発生（バイオマス燃焼由来、自動車由来など）の指標物質について一斉分析の検討を行った。LC/MS/MS については、芳香族炭化水素の二次生成物質として近年報告されている、ニトロ化芳香族炭化水素の測定法を検討し、試薬の購入が可能な 10 種以上の成分について一斉分析法を検討した。二つの測定装置を用いた測定は、別々にフィルターからの抽出作業を行なう必要はなく、抽出試料を分割することにより収率良く行なうことができ、50 成分以上の有機物を測定可能であった。

〔備考〕

名古屋市環境科学調査センター

6) エビデンスに基づく環境政策形成に向けた概念整理、適用指針の構築、好適事例の収集

〔区分名〕 所内公募 B

〔研究課題コード〕 1818AN001

〔担当者〕 ○林彦彦（環境リスク・健康研究センター）、横尾英史、久保雄広

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

近年、医学分野や教育分野などを中心に EBPM の取り組みが世界的に広まってきている。一方、環境分野で扱われているエビデンスのあり方は多様であるため、従来の EBPM の考え方を環境分野にどこまでそのまま持ち込めるかは未知数の部分が多い。本研究の目的は、環境分野において EBPM の取り組みがもたらす可能性を整理するために、(1) “EBPM” と環境分野のエビデンス利用の特徴の比較・分析、(2) “エビデンス” 概念の整理、(3) EBPM の環境政策への適用指針の構築、(4) EBPM の適用好適事例に関する情報収集、を行うことである。また、これらの分析や活動を通じて、今後環境分野で EBPM を推進する際の基盤となる、概念上・方法論上・人的ネットワークの準備状況を構築することも本研究の目的である。

〔内容および成果〕

(1) “EBPM” と環境分野のエビデンス利用の特徴の比較・分析として、現在広まりつつある EBPM と従来の環境分野でのエビデンスの政策利用のあり方についての比較・分析を行い、そのギャップの大きさを示した。(2) “エビデンス” 概念の整理として、“政策形成に関連するエビデンス” についての概念的整理を行い、1. 方法論的厳格性、2. 総体的一貫性、3. 文脈的近接性、4. 社会的適切性、5. 政治的正統性の 5 軸による枠組みを示した。(3) EBPM の環境政策への適用指針の構築

として、特に環境分野（およびレギュラトリーサイエンス）の観点から重要となる指針をまとめた。また、EBPM の内実が「科学の制度化段階」に強く依存しうること示した。(4) EBPM の適用好適事例に関する情報収集として、EBPM の適用好適事例に関する情報収集のため多分野の研究者との会合等を行った。これらの成果を通じて、今後環境分野で EBPM を推進するための概念上・方法論上・人的ネットワークの準備状況の構築を進展できた。

7) 過酸化水素の時空間分布予測のための多媒体モデル構築に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA005

〔担当者〕 ○今泉圭隆 (環境リスク・健康研究センター), 鈴木規之, 河合徹, 小山陽介, 高見昭憲, 菅田誠治

〔期間〕 平成 29 ~ 平成 31 年度 (2017 ~ 2019 年度)

〔目的〕

本研究は、高反応性物質を対象とした多媒体モデル構築に資するために、化審法において優先評価化学物質に指定されている過酸化水素の環境中動態を日本全国で再現するためのモデル構築を目指すものである。次の 2 つのサブテーマの連携によって研究を進める。サブテーマ 1「過酸化水素の多媒体モデル構築に関する研究」では、有機汚染物質を対象に開発した多媒体モデル G-CIEMS に関して、大気質モデル VENUS との連携および河川中の日内変動を計算するためのサブモデルの構築を実施し、反応性の高い過酸化水素の生成・分解過程の計算を可能とする。モデル構築の際には、サブテーマ 2 で得られた各プロセスの速度定数などを用いるとともに、実測値との比較によりモデルの予測信頼性を検証する。サブテーマ 2「環境中の過酸化水素の動態観測と解析」では、いくつかの気象条件における大気、河川水、降雨などの環境媒体を対象に過酸化水素やその生成・分解に寄与する溶存有機物や金属等の実態調査を実施する。さらに、過酸化水素の生成や分解に寄与するプロセスの速度論的解析から主要因子や速度定数を明らかにし、モデル構築の基礎データとする。本研究により、モデル開発が完成すれば、過酸化水素の実態を的確に把握することができ、かつ他の高反応性物質にも適用可能な基礎的モデルとして位置づけることができ、化審法等における曝露評価に効果的かつ効率的に資することができる。

〔内容および成果〕

サブ 1 では河川水中での過酸化水素の生成・分解反応に深く寄与する溶存有機物の空間分布を予測するために、発生源別の負荷原単位を整理し、空間情報等を用いて河川水中の有機物濃度を予測する手法を構築し、COD 濃度の実測データを用いて予測精度を検証した。さらに、サブテーマ 2 で今年度実施した実態調査の対象河川を含む利根川水系、富士川水系、庄内川水系、大和川水系、御笠川について、有機物濃度の予測計算と過酸化水素濃度の時間変動予測の試算を実施し、実測結果と比較した。

サブテーマ 2 では、全国 5 河川での有機物濃度および過酸化水素の実態調査を実施した。さらに、降雨や大気を対象とした環境中の過酸化水素実態調査を進めた。

〔備考〕

サブテーマ 2 は広島大学にて実施されている。

8) 海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1820BA003

〔担当者〕 ○山本裕史 (環境リスク・健康研究センター), 河地正伸, 渡部春奈, 山岸隆博

〔期間〕 平成 30 ~ 平成 32 年度 (2018 ~ 2020 年度)

〔目的〕

現在、海産生物を用いた試験法には、水産庁の海産生物毒性試験指針において示されている生態毒性試験法として、海産藻類（珪藻など）を用いた生長阻害試験に加えて、無脊椎動物としてクルマエビ等の急性毒性試験、シオダマリミジンコの繁殖毒性試験、魚類としては、マダイやヒラメを用いた急性毒性試験、マミチヨグやジャワメダカを用いた初期発達

段階試験などが記載されている。しかし、個体群の維持の評価の観点からは、生態系で重要な役割を果たし、かつ比較的高感度の種を用いて、成長や繁殖などをエンドポイントとし、感受性の高いもしくは複数のライフステージに跨った慢性試験が必要と考えられる。

本事業では、排水等の保存性や試験の長期化に伴う費用の観点から、短期で実施できる慢性毒性試験法を開発する。また、策定した試験法に基づき、複数試験機関によるリングテストなどを通じて標準化・規格化を行い、より完成された試験法案を提案する。

対象は淡水生物で利用されている藻類、甲殻類、魚類の3生物群を基本とするものの、水産資源ならびに海洋生態系としても重要な海藻類や貝類なども検討対象に加える。この試験法開発の成果は、海域へ排水を放流する事業所の排水やバラスト水中の化学物質管理、そして海域における水生生物保全のための環境基準策定、さらには海洋鉱物資源の掘削時に発生する揚鉱水の評価などの環境政策の遂行にも利用可能となることが期待できる。

〔内容および成果〕

平成30年度は、国立環境研究所では海産藻類（藍藻の *Cyanobium* sp.）を用いた試験法のプロトコル作成ならびに、リングテストの準備を実施したほか、汽水産のアミ（*Americamysis bahia*）や海産カイアシ（*Acartia* sp.）を用いた試験法の排水・環境水への適用可能性の検討を行った。平成30年6月にキックオフ会合を実施し、主として魚類・大型藻類の取りまとめをサブテーマ2の瀬戸内海区水産研究所に、主として甲殻類等の無脊椎動物の取りまとめをサブテーマ3の海洋生物環境研究所に、主として汽水域の生物種の取りまとめをサブテーマ4の鹿児島大学に依頼した。平成31年1月にはアドバイザーボード会合を、3月には魚類の慢性毒性短期試験に関する情報交換を行い、次年度に本格化する試験法の標準化やリングテストの準備を積極的に進めた。

〔備考〕

サブテーマ2：国立研究開発法人水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所

サブテーマ3：公益財団法人海洋生物環境研究所

サブテーマ4：国立大学法人鹿児島大学

9) 災害・事故等で懸念される物質群のうち中揮発性物質に対する網羅的分析技術の開発と拡充

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1822BA002

〔担当者〕 ○中島大介（環境リスク・健康研究センター）、中山祥嗣、柳下真由子

〔期間〕 平成30～平成34年度（2018～2022年度）

〔目的〕

緊急時環境調査において、中揮発性物質群を網羅的に把握し得るスクリーニング段階及び精密分析段階の分析技術確立のために、簡易迅速スクリーニング法（GC/MS-AIQS）の拡充・開発、精密・確定分析法の開発及び動的分析・支援システムの開発を行う。

〔内容および成果〕

事故や災害時等における化学物質の環境モニタリングを想定した迅速分析法として、GC/MSを用いる全自動同定定量システム（AIQS-GC）の開発に着手した。まず開発するAIQSの仕様について検討し、装置非依存的AIQS（MI-AIQS）とすること、最終的にウェブ上で作動させることとし段階的にブラウザ版から開発することにした。まず、測定装置に依存しない共通ソフトウェアとしての開発のために、現存する保持指標方式と保持時間固定方式を比較し、汎用性の観点から保持指標方式を採用した。GC/MSの状態を確認するための性能評価標準溶液に含めるべき物質については、過去の文献等を参考にしながらいくつかの物質を追加する方向で検討している。また測定に要する時間の短縮を目的として昇温条件を見直し、66種類の農薬混合溶液（各1ppm）を用いて変更に伴う同定・定量精度の違いを確認した。さらにチューニング条件の違いによる定量値の差異、測定データを汎用（netCDFやAIA）形式に変換した際のAIQSの作動等について検討を進めた。

〔備考〕

堀場製作所

10) 災害・事故での非定常状態のリスク評価手法の開発とリスク管理基盤の構築による総括

〔区分名〕環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕1822BA003

〔担当者〕○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、小山陽介、小池英子、柳澤利枝、今泉圭隆、小口正弘

〔期間〕平成 30～平成 34 年度（2018～2022 年度）

〔目的〕

災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究では、1～4のテーマの連携により、災害・事故で想定し得る非定常環境における異常検知の手法、迅速及び網羅的分析法、拡散予測の手法、曝露及びリスク評価の科学的手法の確立、および化学物質の基礎情報（物性、毒性等）や化学物質の所在と排出可能性の情報を整備、並びにリスク管理対策の有効性の評価などの行政・社会的手法を確立し、科学的手法とあわせて活用可能な統合リスク管理基盤として提供することとしている。

本テーマでは、非定常的なリスク因子に対するリスク評価手法の構築と管理の方向性、影響の観点から、多様な形態が想定される災害・事故に伴う化学物質に関するリスク管理オプションの有効性を検討し、曝露量把握の手法の開発を行う。

〔内容および成果〕

漏出・排出シナリオ構築の検討では、既存の事故データベースの網羅的な検索を行い、あわせて事業所へのヒアリング調査によって、自然災害、火災・爆発、流出などの事故態様の類型化の検討を行った。化学物質の使用量、PRTR等による排出量の報告値、各国及び国内での毒性判断・指標値などの組み合わせにより、災害・事故におけるリスク懸念の高い物質のリスト化を試みた。災害・事故で想定すべき排出・漏出シナリオについては、共同研究者ほぼ全員による集中的な討議を実施して考察を進め、同様に、化学分析手法の共有の方法や方向性、これら一連の事項を共有し外部で利用可能とするためのリスク管理基盤の概念を関連共同研究者の集中的な討議により検討した。リスク管理基盤については、現時点での概念に基づくシステム構成の方向性を試行的に作成し、排出・漏出シナリオ、化学分析手法のデータ項目の予備的な定義を試みた。また、非定常的健康影響評価のための基礎的検討を進めた。

〔備考〕

大阪大学、明治大学、静岡県立大学

11) PM_{2.5}の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究

〔区分名〕環境 - 推進費 (補助金)

〔研究課題コード〕1618BA001

〔担当者〕○藤谷雄二（環境リスク・健康研究センター）、古山昭子

〔期間〕平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目的〕

PM_{2.5}環境基準の実施に伴い、曝露・リスク評価が喫緊の課題となっている。他方、PM_{2.5}は重量濃度で定義されるが、実際は多様な成分組成、粒径分布を持ち、それらは大気中で時々刻々変化する。従って、PM_{2.5}重量が同じでも気塊の由来が異なると粒子の化学・物理特性が異なり、リスクも異なると予想される。言い換えると、PM_{2.5}重量はリスク発生の本態ではない。そこで本研究では、欧米を中心に健康有害指標の一つとして着目され研究が盛んになっている粒子の酸化能、Reactive Oxygen Species (ROS)に着目し、疫学調査ではなく現場大気観測から、PM_{2.5}と呼吸器炎症の因果関係を化学・物理・生物学的視点から明らかにし、数値モデルを活用して空間的、時間的な変動を調べ、重量濃度をベースとした環境政策の妥当性を評価することを目的とする。

〔内容および成果〕

2018 年 5 月に福岡において大気観測を行い、PM_{2.5} 等の捕集を行った。その試料について粒子の酸化能を評価する DTT アッセイや細胞を用いた酸化ストレス評価を行い、大気質と酸化ストレスの関係を得た。季節、場所により PM_{2.5} と酸化能の関係が異なることが明らかになった。

〔備考〕

- 代表 サブ 1 梶野瑞王（気象研究所）
- サブ 2 大畑昌輝（産総研）
- サブ 3 NIES
- サブ 4 萩野浩之（日本自動車研究所）

12) 海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化 (3) 海洋における無機水銀のメチル化と生物蓄積のモデル化

〔区分名〕 環境 - 推進費 (補助金)

〔研究課題コード〕 1718BE001

〔担当者〕 ○櫻井健郎（環境リスク・健康研究センター）、鈴木規之、河合徹

〔期 間〕 平成 29 ～平成 30 年度（2017 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究では、現地観測と室内実験を駆使して、遠洋における有機水銀の生成とプランクトンへの取込、それに続く魚類への食物網蓄積について詳細に調査する。これにより、条約の有効性評価のためのグローバル水銀モニタリング計画の策定に必要な生物モニタリングに関する情報を提供する。また、得られたデータをもとに、申請者らが開発した水銀の全球多媒体モデルの海洋—生物蓄積動態予測の高精度化を目指す。本研究で得られるデータは、水俣条約発効時の過渡期を捉えるため、その有効性評価においても重要な位置付けとなることが期待される。

本サブテーマでは海水からプランクトンへの水銀移行モデルの構築、水銀の生物蓄積モデルの改良および全球多媒体モデルへの導入、海水中水銀濃度及び海洋生物中水銀濃度の予測精度の向上についての評価を行う。

〔内容および成果〕

海水からプランクトンへの水銀移行プロセスモデルを水銀の全球多媒体モデル FATE-Hg へ導入し、他サブテーマから得られた知見ともあわせて FATE-Hg の高精度化を達成し、海洋深層も含めた海水中濃度の長期計算が可能となった。

〔備考〕

研究代表者：丸本 幸治（国立水俣病総合研究センター）

13) 平成 29・30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する第二段階生物試験（エストロン）実施業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1718BY001

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、渡部春奈、八木文乃、小塩正朗、高橋裕子、山岸隆博、新宅洋子

〔期 間〕 平成 29 ～平成 30 年度（2017 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

環境省では、平成 28 年 6 月に「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応—EXTEND2016—」を取りまとめ、EXTEND2010（平成 22 年 7 月取りまとめ）における取組の成果と課題を踏まえ、作用・影響の評価及び試験法の開発や環境中濃度の実態把握及びばく露の評価、リスク評価及びリスク管理、化学物質の内分泌かく乱作用に関する知見収集ならびに国際協力及び情報発信の推進、といった具体的方針を掲げている。平成 27 年 9 月に OECD テストガイドラインとして認定されたメダカ拡張一代繁殖試験（Medaka Extended One Generation Reproduction Test、以下 MEOGRT という。）は内分泌かく乱化学物質の確定試験として重要であり、EXTEND2016 の中で第二段階試験として位置づけられている。

本業務は、環境省が平成 22 年 11 月に取りまとめた化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験及び評価の考え方や枠組みに基づき、内分泌かく乱作用に関する評価等に必要データを集積するため、既に実施された試験管内試験及び第一段階生物試験の結果を踏まえて優先順位が高いと考えられる物質について、第二段階生物試験である MEOGRT を実施するものである。

〔内容および成果〕

EXTEND2016 の中で内分泌かく乱化学物質の確定試験である第二段階試験として位置づけられているメダカ拡張一世代繁殖試験（MEOGRT）を天然女性ホルモンの 1 つであるエストロン（E1）について実施した。平成 29 年度中に F0 世代までの結果を取りまとめ報告したことから、平成 30 年度は F1 世代の成長や繁殖、二次性徴などの指標、ならびに F2 世代のふ化までの全体の結果を報告を行った。

14) 有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY001

〔担当者〕 ○大野浩一（環境リスク・健康研究センター）、松本理、青木康展、岡村有紀、杉浦智子

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

大気環境行政における有害大気汚染物質の健康リスク評価及び指針値等の有害性に係る評価値算出の基本的な方針として「今後の有害大気汚染物質に係る健康リスク評価のあり方について」及びその別紙「指針値算出の具体的手順」が示されていたが、平成 26 年度に大きく改定され、別紙は「指針値設定のための評価値算出の具体的手順」となった。続いて有害大気汚染物質の優先取組物質で指針値等の目標値が設定されていない物質のリスク評価に関する事例研究等を重ねつつ、この改定案における課題等について検討を行い、付属資料を追加したこれらの再改定案を作成した。さらに改定案の精緻化を図るため、改定案及び付属用語集における記載内容の整合性の確認等を行った。本年度は、これまでの検討結果を踏まえ、再度の改定に向け改定後の健康リスク評価手法を適用した場合における課題等を整理し、当該手法の妥当性に関し必要な検討を行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

平成 26 年 4 月に大きく改定された「今後の有害大気汚染物質に係る健康リスク評価のあり方について」（平成 26 年改定ガイドライン）における課題等に関する検討を重ね、平成 29 年度までに付属資料を追加した再改定案（以下「次期改定ガイドライン案」）を作成した。本年度は平成 29 年度までの業務を踏まえ、次期改定ガイドライン案の中央環境審議会専門委員会における審議開始に向けて改定案本文、付属資料及び付属用語集における記載内容の精緻化を行った。また、昨年度に引き続き、優先取組物質の中で指針値設定に向けた準備が始まっている 1 物質について、改定案に基づく健康リスク評価を試行し、評価手法やその考え方等の妥当性について検討した。

15) 平成 30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験法開発に係る業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY005

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、山岸隆博、渡部春奈、阿部良子、小塩正朗、八木文乃、新宅洋子、高橋裕子

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

環境省では、平成 28 年 6 月に「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応—EXTEND2016—」を取りまとめ、EXTEND2010（平成 22 年 7 月取りまとめ）における取組の成果と課題を踏まえ、作用・影響の評価及び試験法の開発や環境中濃度の実態把握及びばく露の評価、リスク評価及びリスク管理、化学物質の内分泌かく乱作用に関する知見収集ならびに国際協力及び情報発信の推進、といった具体的方針を掲げている。

このため、まだ十分確立されていない試験法について、引き続き開発を進める必要があるとともに、OECD 等で進められている試験法確立に今後も積極的に協力し、国際的な貢献を行う必要がある。

本業務は、これらを踏まえて、主に魚類、及び無脊椎動物を対象とした各種試験の実施や情報収集、必要な検討を通して、試験法の確立及び影響を評価するため必要な基礎的知見の集積を行い、試験の開発・適正化に向けた取組みを進めるとともに、併せて OECD、日米・日英二国間協等の国際的な取組への貢献に資することを目的として実施するものである。

〔内容および成果〕

現在、OECD に提案している幼若メダカを用いて抗男性ホルモン作用を検出するためのスクリーニング試験である Juvenile Medaka Anti-androgen Screening Assay (JMASA) の検証のため、ステロイド合成阻害作用のある殺菌剤のテブコナゾール、男性ホルモンの β -トレンボロンの 2 物質を選定し、検証を行った。テブコナゾールはオスの二次性徴とメスの卵黄前駆タンパクの両方を阻害するはたらきがあることが確認されたほか、 β -トレンボロンはメスにオスに特異的な二次性徴である乳頭状小突起が検出された。

また、魚類短期繁殖毒性試験 (OECD TG229) を用いて 4-ノニルフェノール (4-NP) とエストロン (E1) の複合影響を調べる試験を実施し、産卵数、オス肝臓中ピテロジェニン濃度とともに、概ね 4-NP と E1 の単独試験から考えると相加的な影響もしくはやや相殺的な影響が確認された。

現在、OECD に提案しているミジンコ幼若ホルモンを検出するための Juvenile Hormone Activity Screening Assay (JHSA) について、検証のための国内リングテストを行うとともに、引き続きフェニルプロペン類 6 種を用いた実証試験を実施した。国内リングテストでは、陽性対照と陰性対称 2 物質について、飼育密度による対照区の差異があったものの、概ね同等の結果を得ることができた。

また、ミジンコ脱皮ホルモン作用の検出試験法として、ミジンコ繁殖毒性試験 OECD TG211 Annex7 での確認の検証をキチン合成阻害剤テフルベンズロンで実施した。その結果、脱皮ホルモン作用確認のためには、TG211 で十分であり、仔虫の雌雄を確認する Annex 7 は不要であることが示唆された。

〔備考〕

愛媛大学農学部 鐘迫典久教授
横浜市立大学 井口泰泉客員教授

16) 平成 30 年度化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験等実施業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY006

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、山岸隆博、渡部春奈、小澤ふじ子

〔期間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目的〕

化学物質の影響評価やリスク評価は、これまで個別の化学物質を対象として進められてきており、一般環境中で想定されるような、複数の化学物質に同時にばく露された場合の影響（化学物質の複合影響）の評価手法については、あまり検討が進んでいない。このような評価手法を確立するためには、化学物質の複数同時ばく露が野生生物に対して及ぼす相乗、拮抗等の影響を明らかにすることが重要である。

本業務は、「平成 24 年度化学物質複合影響評価手法検討調査業務」、平成 25 年度ないし 29 年度「化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験実施業務」において実施した複数化学物質を対象とする生態毒性実験結果等を踏まえ、環境リスク評価における複合影響評価のあり方の検討に資することを目的として、複数の化学物質による生態毒性評価に係る実験的な検討を行うものである。

〔内容および成果〕

魚類はゼブラフィッシュを用いた胚仔魚期短期毒性試験、甲殻類はニセネコゼミジンコを用いた繁殖試験、藻類はムレ

ミカヅキモを用いた生長阻害試験の 3 種の短期慢性毒性試験法を用いて、2 つの組合せの複合影響試験を実施した。1 つは、昨年度実施した魚類は LAS とノニルフェノール、甲殻類は有機リン系殺虫剤 2 種、藻類は抗生物質・抗菌剤 2 種の組合せであり、もう一方はアクリル酸とアクリル酸エステルである。前者については等効果曲線（アイソボログラム）を調べるために濃度比を組み合わせる手法を、後者については環境中の参考濃度比を固定して影響評価する手法を用いて、相加・相乗・相殺作用を調べた。相加的もしくは相殺的になる組合せが多かった。また、「平成 29 年度化学物質複合影響評価手法検討調査業務」においてケーススタディを実施したアクリル酸エステル類及びフタル酸エステル類の 2 物質群について、その生態影響を対象として、化学物質の複合影響評価に係る Meek らの WHO/IPCS フレームワークの Tier 2 に相当する有害評価を試行した。具体的には、アクリル酸エステル類に対して、生態毒性に係る情報を広く収集し、3 栄養段階に分けて整理し、信頼性評価を実施した上で、十分な情報が得られた物質について、相対強度係数（relative potency factor）の設定を検討した。

17) 平成 30 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY007

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、渡部春奈、松崎加奈恵

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

工場・事業場からの排水には低濃度であっても多種多様な化学物質が含まれている場合があり、それらの生態系への悪影響や複合影響については未知な部分が多い。安心安全な水環境を確保し、事業場排水に起因する水質汚濁および水生生物等への悪影響を未然かつ効率的に防止するために、環境影響を総和的に管理する手法として、生物応答（バイオアッセイ）を利用した水環境管理手法（WET: Whole Effluent Toxicity）の国内への導入について調査・検討を行う。

〔内容および成果〕

本業務では、これらを踏まえ、本手法を用いる場合の有効性や課題を含めた活用の在り方、考え方等について検討会における中間取りまとめに向けた検討を進めるとともに、本手法の活用を考える事業者等に有用なガイドライン又は手引き等の作成を行うことを目的として以下の業務を行った。

環境省担当官と打ち合わせを行いながら、本手法を事業場排水等に対して用いる場合の意義や課題、手法の基本的な考え方等について検討を行うため、検討会の運営に係る業務を行った。また、本手法を活用する場合の技術的な検討課題等について集中的な検討を行うため、生物応答試験法等検討ワーキンググループ（以下、「WG」という。）を設置し、運営に係わる業務を行った。

パイロット事業では、平成 28 年度から継続調査を希望した 8 事業場において、原因究明調査や影響低減対策の検討、経年変化や季節変化などの排水変動の調査、排水経路別調査、海産生物を用いた試験の実施など、各事業場の排水の特徴や希望に応じて調査を行った。事業者へのアンケート結果も含めて、これまでの結果をパイロット事業事例集としてとりまとめた。

また、環境省等の中央省庁等が作成した水生生物保全、生物多様性保全等に関わる民間事業者向けのガイドライン・手引き等から、特に本業務と関連性が深いと考えられるものを抽出し、検討会における検討等に供せるよう概要等を整理した。

最後に、検討会や WG での議論、パイロット事業結果やこれまでに得られた知見を元に、排水の評価において本手法を活用することを自ら考える事業者等に向けた手引きとして、手法の基本的な考え方、活用時の留意点等について整理し、とりまとめた、「生物応答試験を用いた排水の評価手法（仮称）とその活用の手引き（中間とりまとめ案）」を作成した。

18) 平成 30 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY009

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、古濱彩子、今井宏治

〔期 間〕平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

化審法では、化審法制定以前に製造・輸入が行われていた既存化学物質を含むすべての一般化学物質について、優先的に評価を行うべき化学物質（優先評価化学物質）を絞り込むためのスクリーニング評価を行い、必要に応じてより詳細なリスク評価を迅速かつ着実に実施し、その結果に応じた適切な措置を講じることとしている。平成 23 年度以降、毎年度スクリーニング評価を実施しているが、相当程度の推計暴露量があっても有害性情報が得られない物質が少なくない。また、リスク評価段階でも有害性情報の提供が行われず、有害性情報が十分に得られない物質もある。さらに、動物愛護の観点から動物試験の削減が国際的にも求められるなかで、時間と費用を要する動物試験ではなく、化学物質の構造式や物理化学的性状と生物学的活性（毒性等）の定量的な相関（定量的構造活性相関（Quantitative Structure-Activity Relationship: QSAR）を用いた、生態毒性の簡易推計手法の活用が期待されている。化学構造式や物理化学的性状から生態毒性を予測する QSAR モデルについては、過去の環境省請負業務においては、この QSAR 手法を用いた生態毒性予測システム（Kashinhou Tool for Ecotoxicity: KATE）が研究、開発されている。

本業務では、KATE の生態毒性予測に係る QSAR モデルの改良に必要な検討を行うとともに、QSAR モデルの化審法のスクリーニング評価、リスク評価における実践的利用のための情報収集・情報提供等を行う。専門機関等の方針を踏まえ、これらの結果の成果物を作成・報告書として取りまとめる。

〔内容および成果〕

ポーランド・グダンスク大学と共同で類似物質のカテゴリ化を用いた魚類・甲殻類の毒性予測モデルの構築の検討を開始した。環境省の生態影響試験結果（魚類・甲殻類急性毒性）をモデルのトレーニングセットに使用した。モデル構築には量子化学記述子である LUMO（lowest unoccupied molecular orbital：最低空分子軌道）や分配係数 log D など、オクタノール水分分配係数（log P）以外の記述子を導入した。本検討では weighted k-NN 法（distance weighted k-nearest neighbor models）のモデルを提案し、予測できる物質数が少ないという QSAR の不足点を補うことが可能になった。更に、weighted k-NN 法で得られた結果を KATE2017、ECOSAR (Ver1.11)、そして TIMES (Ver 2.27.15) の結果の性能比較を行った。性能比較を行う過程で KATE2017 において、ジチオカルバメートが CNOS_X carbamate unreactive のクラスに分類され、毒性を過小評価する傾向があることも明らかになった。現在検討を進めている Weighted k-NN 法に加えて KATE2017、ECOSAR (Ver1.11)、TIMES (Ver 2.27.15) を用いて予測値を求め、外部バリデーションを実施した。Weighted k-NN 法は、1 桁以内の予測をする能力が高く、予測精度を担保する適用範囲の定義の必要性が明らかになった。今後は、各モデル毎の外部バリデーションに加えて、バッテリーアプローチを行った場合の評価・検討も重要である。

平成 29 年度に公開した KATE 2017 on NET β 版を正式版として公開するために、KATE 2017 on NET の改良と公開に必要な対応を行った。

KATE 2017 on NET β 版から正式版公開までの主な変更内容は次のとおりである。1) 複数物質を予測できるバッチ機能の追加、2) オクタノール水分分配係数（log P）の予測に米国環境保護庁の KOWWINTM を利用し、使用許諾契約書への同意を求める仕組みに変更、3) QSAR モデルの更新、4) ページ追加や表示・操作性等の改良。また、KATE 2017 正式版の国立環境研究所ホームページへの公開にあたり、ホームページの内容の修正を行った。

KATE2017 on NET 正式版 (version 1.0) を平成 31 年 1 月 30 日に公開した。トップページは英語であり (<https://kate.nies.go.jp/>)、KATE 2017 on NET 自体は英語環境で動作する。ただし、日本語の操作マニュアルとホームページ (<https://kate.nies.go.jp/index.html>) もある。

KATE 2017 on NET β 版から正式版への変更時に操作性を向上させたことに加えて、別途設置され平成 30 年度に 3 回実施された「生態毒性予測システムの改良に関する検討会」における専門家からの指摘事項等を整理し、可能なものは正式版において対応し、一部は次回のバージョンアップ時への対応課題として整理した。KATE 2017 on NET 操作マニュアル（日本語による暫定版、version 0.8）を作成し、平成 31 年 1 月 30 日の KATE 2017 on NET 正式版公開と同時に公開した。その後、「生態毒性予測システムの改良に関する検討会」による議論を踏まえて、日本語 version 1.0 と英語 version 1.0 の公開に向けた改良を行った。操作マニュアルの他に、KATE 2017 の技術的な内容を説明した「KATE2017 技術ガイドンス文書」の日本語によるドラフト (version 0.8) を作成した。KATE システムへのメールによる問い合わせへの対応を行った。また、KATE サーバの保守管理は通常の保守管理に加えて、KATE サーバの老朽化のため新サーバを構築しシス

テムの移植を行った。

さらに、OECD QSAR Toolbox への組み込みに向けた手続きを行うとともに、技術的な検討を行った。最後に、年度の進捗及び状況の変化をふまえて、今後の KATE の開発、OECD QSAR Toolbox への組み込みのための API への対応、新たな毒性予測手法の検討等に関するロードマップを作成した。

〔備考〕

ポーランド・グダンスク大学

19) 平成 30 年度水産動植物登録保留基準設定に関する文献等調査業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY010

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、松崎加奈恵、長尾明子、杉浦智子、岡村有紀

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

農薬取締法に基づく水産動植物の被害防止に係る登録保留基準を個別農薬ごとに設定するにあたり、基準値をより実態に則したものとするため、申請者から提出される水産動植物の毒性試験成績の他に、公表されている文献や研究報告書における毒性データを活用することとしている。本事業では、国内外の文献及びデータベースから水産動植物の毒性データを収集・整理して信頼性評価を行うとともに、環境省が設置し、開催する平成 30 年度水産動植物登録保留基準設定検討会における検討用資料を作成することを目的とする。

〔内容および成果〕

本年度調査では、平成 30 年度に水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の検討対象となった農薬について、公表されている毒性データの信頼性を評価し、登録保留基準値策定に資する毒性データを選定するとともに、「水産動植物登録保留基準設定検討会」における検討会資料を作成した。また、登録申請者から提出された毒性試験報告書や農薬抄録等を基に、評価資料を作成した。平成 30 年度においては、環境省担当官が指定した 29 農薬（基準値設定不要農薬としての 13 農薬を含む）を対象として評価資料を作成した。

20) 平成 30 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY011

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、山本裕史、小澤ふじ子、松崎加奈恵、小田重人、後藤碧、兵頭栄子

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

平成 23 年 4 月より、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（以下「化審法」という）の改正法が完全施行された。改正法では既存化学物質を含むすべての化学物質について、優先的に評価を行うべき化学物質（以下「優先評価化学物質」という。）を絞り込むためのスクリーニング評価を行い、必要に応じてより詳細なリスク評価を迅速かつ着実に実施し、その結果に応じた適切な措置を講じることとしている。この改正は、「2020 年までにすべての化学物質の製造・使用に伴う人及び環境への悪影響を最小化する」との国際目標（以下「WSSD2020 年目標」という。）を達成するためのものであり、2020 年までにすべての化学物質に対するリスク評価を確実に実施することが必要である。

〔内容および成果〕

1) 化学物質の有害性情報の信頼性確認支援として、スクリーニング評価及びリスク評価（一次）評価 I に必要な有害性情報については、有害性情報データベースの運営支援として、環境省が提供する「有害性情報データベース」のコンテンツ充実のための支援、及びデータベース構築のための技術的サポートを行った。また、有害性情報の信頼性ランク案につ

いて 51 物質の情報確認を実施した。有害性が得られない物質に対する予測手法等の検討として、QSAR 予測、カテゴリーアプローチの適用を検討した。ジルコニウムと銀を含む無機金属化合物の信頼性評価を実施した。環境水中で解離すると考えられる酸と塩、水中で迅速に変化する物質の取り扱いを検討した。

リスク評価（一次）評価Ⅰ対象物質の有害性情報に関する信頼性確認支援において、本年度は 11 物質について、有害性情報を収集整理した。

2) 化審法におけるリスク評価等に係る進捗状況の整理等を行い、既存化学物質を含むすべての化学物質のリスク評価の着実な実施に向け、環境省及び関係省庁が行っているスクリーニング評価及びリスク評価の進捗状況を整理し、本業務において開催された検討会等の資料として提出した。また、環境省が事業者の情報提供を促すために設置するホームページに掲載するため、8 物質のリスク評価（一次）評価Ⅱの有害性評価結果を一覧表としてまとめた。

3) 化審法の運用における審査等に関する課題として、底生生物の評価を実施する要件について検討し、優先評価化学物質のリスク評価手法に関するガイダンスへの要件の追加について検討した。

4) 有害性評価の高度化に係る課題整理として、微生物（分解者）を用いた有害性評価方法、諸外国のリスク評価での高次捕食動物の取り扱いについて検討した。

5) 本業務の円滑な実施のために、化審法審査支援等検討会、リスク評価ワーキンググループ、有害性評価（評価Ⅱ）ワーキンググループ、有害性評価（スク評）ワーキンググループ、また、有害性評価（評価Ⅱ）事前サブワーキンググループの事務局を運営した。

21) 平成 30 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY012

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、山本裕史、松崎加奈恵、長尾明子、兵頭栄子、杉浦智子、青木康展、小池英子

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

環境中に存在する多数の化学物質の中から、人の健康や生態系に対して有害な影響を及ぼす可能性のあるものを効果的に抽出し、効率的に環境リスク管理施策を進めていくため、化学物質の環境リスク初期評価を行っており、その結果を「化学物質の環境リスク評価」（通称「グレー本」）として公表してきている。化学物質の環境リスク初期評価の実施に当たっては、国内外の動向を踏まえ評価手法のさらなる改善を図りつつ、同評価を効率的かつ整合的に進める必要がある。

本調査では、これまでの成果を踏まえ、リスク評価結果のリスク管理施策への適用に関して検討を行うとともに、「化学物質の環境リスク評価」のとりまとめに係る検討全体の企画・立案、運営・調整を総合的に行い、国内外の科学的知見を最大限に活用しながら、曝露評価及び生態リスク初期評価の各作業を進めるほか、生態リスク初期評価に資する生態影響試験に関する指導や助言、評価手法を高度化するための検討、化学物質の環境リスク初期評価に関連する OECD での取組に貢献するための作業等を行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

1) 環境リスク初期評価の業務を行い、予定していた「化学物質の環境リスク評価」第 17 巻を取りまとめ発行した。この巻では、健康および生態に関する環境リスク初期評価（健康リスクと生態リスクの双方を対象とした評価）を 13 物質で、追加的に生態リスク初期評価を 4 物質の評価を行っている。この業務では、生態有害性評価と曝露評価を担当しそれぞれの化学物質に対するリスク評価文書を取りまとめた。評価結果について、環境省担当より記者発表されると同時に HP に掲載された。

2) 化学物質の環境リスク初期評価手法の高度化に関する検討を行い、生態毒性値予測のための QSAR データの使用については、検討会での決定に従い評価例を増やすため、不足データについて推定を行い検討会に資料を提出した。また、最新の国内外の利用状況についての情報収集を継続した。

3) 昨年度公表された評価書の英文要約の作成、関連する資料を作成した。

4) 昨年度までに評価対象として決定していた候補物質の評価作業を継続した。生態有害性評価のための毒性値の収集、

信頼性確認のための資料（毒性評価シート）作成、さらに暴露評価のための候補物質の同一性、物理化学的特性、環境動態（分解性と媒体別分布）特性、各種制度上の指定状況、野外環境でのモニタリング結果など、各種情報の収集と整理を行った。

5) 本事業を実施するための各検討会の審議が円滑にすすむよう運営に努め、さらに今後の評価対象物質の選定について案を取りまとめ検討会に図った。

22) 平成 30 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY013

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、渡部春奈、大野浩一、山岸隆博、日置 恭史郎、小澤ふじ子、小田重人

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）では、既存化学物質を含むすべての化学物質について、スクリーニングを行い、優先的に評価を行うべき化学物質（優先評価化学物質）を絞り込み、より詳細なリスク評価を迅速かつ着実に実施し、リスクが高いと認められた場合には、第二種特定化学物質に指定するなど、より詳細なリスク評価の結果に応じた適切な措置を講ずることとしている。

しかしながら、難水溶性、揮発性、着色性等の性質を持つ化学物質はリスク評価が困難であり、これらの試験困難物質への対応方法について、OECD からガイダンス文書（OECD Guidance Document No.23 等）が発行されている。一方で、これらの試験困難物質の試験方法及び試験方法に係る材料等が技術の進歩に伴い日々改善されているため、OECD Guidance Document No.23 についても改訂が検討されており、改訂案に対して有効性及び操作性等についての検討が必要である。そのため、本検討業務では、これらについて実験的な検討や文献調査、試験機関の支援・査察などを実施する。

〔内容および成果〕

底質試験法として、新たな OECD 試験法としてこれまでのユスリカやオヨギミズに加えて、端脚類のヨコエビを用いた手法が北米などで利用されていることから、ヨコエビ *Hyalella azteca* を用いた試験法開発を目的とした検証を行った。具体的には、底質の種類と成長速度の比較、自動化換水装置の検証、化学物質の添加方法および熟成（Aging）の手法の比較、エンドポイントである成長を画像解析で調べる手法の検討などをおこない、今後の OECD テストガイドライン提案のための予備データの取得を行った。また、ヨコエビを用いた底質試験を中心に文献調査や、国際学会への出席ならびに米国の試験機関における情報収集も実施した。

また、生態影響に関する化学物質審査規制 / 試験法に関するセミナーを、東京および大阪で開催し、資料のアンケートの収集・集計をおこなった。また、試験機関の意見交換会を東京で開催した。さらに、生態毒性 GLP 施設への査察支援及び検討会の運営や、有害性評価に係る OECD の作業部会等に関連する業務の支援も行った。

23) 平成 30 年度農薬水域生態リスクの新たな評価法確立事業（調査研究）業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY015

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、山岸隆博、林岳彦、松崎加奈恵、大野浩一

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

現在の農薬登録制度では、農薬登録審査に際して代表的な試験生物に対する毒性試験の結果から最小の毒性値を基に、水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準を設定している。

しかしながら、近年開発される農薬は、従来の農薬に比べ安全性が高く、現行の農薬登録審査に用いられる試験生物に対しては影響が少ないが、特定の生物や成長段階に高い効果を示すようになってきているため、現行の評価法では標的外の生物への毒性を明らかに出来ない場合も考えられ、水域生態系に対する農薬の影響を適切に把握できないことが懸念される。一方、欧米では、統計学的手法、生態影響モデル等を活用して、特定の生物にのみ高い効果を示す農薬に対する毒

性評価の課題に対応するため、水域生態系における代表的な複数の生物に対する毒性試験結果等に基づき、水域生態系全体を考慮した定量的かつ信頼性の高いリスク評価手法（種の感受性分布（SSD）の解析を用いた評価手法）が検討されつつある。

本業務においては、水生生物の毒性データの少ない作用機構の農薬を対象に、水域生態系へのリスクを検討することで、統計学的手法を活用して当該作用機構の農薬の感受性種間差に係る知見を得るとともに、水域生態系全体を考慮した新たな評価法の検討を行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

水域生態系全体を考慮した新たな評価法には、複数の生物に対する毒性試験結果が必要であることが考えられるため、水生生物 5 種について、毒性試験の試験生物としての可能性を検討した。試験生物としての可能性の検討に当たっては、MCPA、ジクロロベンジル、ピリミノバックメチル、テフリルトリオン、ベンタゾン、プロモブチドおよびクミルロンを用いた毒性試験を実施するとともに、既存の文献情報、水生植物が属する分類群を広くカバーできること及び農薬に対して明確な用量反応性を示すかどうかを考慮した。

次に、統計学的手法を用いた水域生態系のリスク評価の考察とし、本業務においてこれまで SSD 解析で得られた知見を踏まえ、各種農薬が属する作用機構における感受性種間差の傾向について考察を行い、必要なリスク評価手法を提案した。

農薬の水域生態系のリスク評価法について、関連する EU や米国の農薬登録・審査の際に用いられるガイドライン、ガイダンス、評価書等の文献を参考にして課題等を含め整理し、我が国の評価法と比較可能なようにわかりやすく取りまとめた。

また、現行の農薬の水域生態系のリスク評価手法について、本業務を通じてこれまでに得られた知見及び欧米での評価手法の検討状況を踏まえた上で、課題を明らかにするとともに、対応案を提案した。また、感受性種間差に係る調査が必要な農薬、生物種等について、平成 31 年度以降に行うべき調査研究の業務内容の計画立案を行った。

24) 平成 30 年度 OECD 魚類急性毒性試験法の改訂に係る検討業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY016

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、山岸隆博、松崎加奈恵、大野浩一

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

OECD TG 等の各種標準試験方法については、新しい科学的知見や社会的ニーズに基づき、見直されることが記載されており、OECD の VMG-eco や WNT において試験方法の改訂について議論されている。

本業務では、VMG-eco や WNT で議論されている魚類急性毒性試験（Guideline for the Testing of Chemicals No. 203: Fish, Acute Toxicity Test）における試験手順やエンドポイント等の修正について、実証実験を実施し、検証を行うとともに、OECD で開催される VMGeco において、実証実験結果の一部を発表し、改訂案についてのコメントを作成する。また、VMG-eco に提出された新たな試験法や改訂案において必要と考えられる事項が発生した時は、速やかにその事項に対する実証実験を実施する。

得られた成果は、OECD TG 203 改訂後の試験受入の可否に関する検討を行うとともに、環境省及び国立環境研究所が共催する化審法セミナー等において試験機関等への説明を行う。

〔内容および成果〕

現在、改訂について議論が行われている魚類急性毒性試験（OECD TG203）について、個体識別法 3 種の比較や瀕死（moribund）と関連する診断症状を 3 物質について検討した。従来法と個体識別法（個別飼育、インプラント、色素注入）の 3 種では、対象とした 3,5-ジクロロフェノール、ジクロロフェナックナトリウム塩のいずれも半数致死濃度 LC50 に大きな差は生じなかった。また、致死と関連する診断症状として、嗜眠や平衡喪失、水面不動などが関連が深く瀕死状態の候補となることがわかった。また、供試するメダカのサイズについても専門家のヒアリングや実証をおこなった。

25) 平成 30 年度水生生物保全環境基準等に係る文献調査及び要調査項目に係る一斉分析法開発業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY017

〔担当者〕 ○大野浩一（環境リスク・健康研究センター）、中島大介、松崎加奈恵、小田重人

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

環境基本法に基づく水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準のうち、水生生物の保全に係る環境基準及び要監視項目について、その設定等に係る必要な情報の調査及び整理を行うとともに、要調査項目に係るガスクロマトグラフ・質量分析計を用いた一斉分析法の開発に必要なデータベースの作成を行う。

〔内容および成果〕

水生生物保全環境基準に係る文献調査については、4 物質を対象として、水生生物への生長、繁殖、増殖等に必要濃度及び阻害（影響）濃度について、国内外の学術論文、学会報告、国際会議等での知見を収集し、整理した。また、その中で、データの信頼性を確認する必要がある知見については、信頼性評価を行う際の資料（個表案）を作成した。

環境基本法に基づく水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準のうち、水生生物の保全に係る環境基準及び要監視項目について、要調査項目として挙げられている物質のうち、市販の AIQS に未収録であり、標準物質が入手可能かつ半揮発性物質である 26 物質を対象に GC/MS 全自動同定定量データベース（AIQS）にデータを収録することを目的として、一斉分析法の検討を行った。

標準 AIQS 条件で測定した結果、18 物質のピークが検出されたが、ピーク形状不良、保持時間の濃度依存性、異性体不分離等の理由により、データベースに収録する物質は 15 物質とした。これらは一斉分析用データベースとして収録した。

DB-5ms カラムを使用した標準 AIQS 条件では、今回測定対象とした物質のうち 11 物質が不適合であり、データベースに収録することができなかった。これらの物質については、624 系カラム（6% シアノプロピルフェニル - 94% ジメチルポリシロキサン）を用いた AIQS について検討した結果、6 物質についてはデータベースへの収録が可能と思われた。

このほか、AIQS データベース使用にあたり今後の検討が必要な項目として、適切な前処理法の検討、回収率の検証等が必要であるほか、624 系カラムによる AIQS 開発には性能評価法等の課題があることを整理した。

26) エピジェネティック活性をもつ化学物質の影響把握と新たな環境リスクの予防策

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD003

〔担当者〕 ○伊藤智彦（環境リスク・健康研究センター）、曾根秀子、大塚悟史

〔期 間〕 平成 27 ～平成 30 年度（2015 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究課題では、「エピメータジェン」の存在を把握するために、第一目標として、既存の発がん物質及び環境媒体中高濃度高頻度に検出される環境化学物質等から 100 物質を情報科学的に選定する。100 物質を短時間で測定できるアッセイ系を構築する。100 物質の影響を検出するために、エピジェネティック制御機構のうち、DNA(CpG)メチル化、ヒストン修飾変動の 2 指標をエンドポイントとした高速・精緻な検出系を開発する。これによって、ハイスループットで確実なエピジェネティクス変動物質の検出を実施するとともに、発生・分化、発がんに関与する化学物質の再整理を行う。第二目標として、エピメータジェンの環境リスクへの予防策の開発を行う。すなわち、量反応関係解析からの最小影響量の算定、バイオインフォマティクス解析による毒性影響予測の解析を行い、最小影響量とヒト、生物への影響曝露との差を提示する。

〔内容および成果〕

Methyl-CpG-binding domain (MBD) タンパクを mCherry で可視化することでグローバルな DNA メチル化を評価することが可能なヒト iPS 細胞を用いて 100 種類以上の化学物質を評価した。影響のあった化学物質による細胞レベルでの MBD

の発現変化に伴うグローバルな DNA メチル化状態の変化を調べるべく、CpG アイランドや遺伝子発現調節領域を含む 85 万以上のメチル化サイトを網羅したゲノムワイドな DNA メチローム解析を行った。その結果、MBD-mCherry の蛍光強度を増加させた化学物質は、ゲノム全体の DNA メチル化率も増加させることが分かった。一方、蛍光強度を減少させた化学物質は予想と反し、ゲノム全体の DNA メチル化率は減少しておらず、蛍光強度の減少は様々な DNA メチル化パターンの変化の総和によって引き起こされたものと示唆された。さらに、化学物質曝露により DNA メチル化率が大きく変化した遺伝子領域に関する遺伝子オントロジー解析を行った結果、それらの遺伝子の多くが遺伝子転写調節やヒストン脱メチル化制御に関与する遺伝子群であることが分かった。また、Toxicology Testing in the 21 century (Tox21) のデータベースなどを参考に被験物質の様々な生理活性を調べ、MBD-mCherry の蛍光発現パターンに対する活性との間の相関関係について調べた。種々の統計解析の結果、エピジェネティック毒性と遺伝毒性や HDAC 阻害活性との間に高い相関関係があることが分かった。これらの結果から、本アッセイ方法が化学物質のグローバルな DNA メチル化に対する影響を評価する上で、有用な方法であることが示唆された。

〔備考〕

分担研究機関：京都大学、東京大学、明治大学、理化学研究所、早稲田大学

27) 有機ヒ素化合物による小脳症状とグリア細胞：脳内ヒ素代謝とグルタチオン制御の破綻（サブテーマ）分析化学的手法による有機ヒ素化合物の代謝機構の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD010

〔担当者〕 ○小林弥生（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

本研究は「有機ヒ素化合物による小脳症状とグリア細胞：脳内ヒ素代謝とグルタチオン制御の破綻」と題して、茨城県の井戸水ヒ素汚染事故の主因物質であるジフェニルアルシン酸（DPAA）が引き起こす小脳症状の発症メカニズムの解明を目指す。

〔内容および成果〕

DPAA の代謝物として、グルタチオン抱合体の合成と構造解析を行った。細胞外（培養上清中）のヒ素化合物の化学形態を LC-ICPMS や LC-ESI-MS を用いて測定した。その結果、DPAA と未同定のピークが検出された。未同定のピークを DPAA が還元された後二量体になった構造と推測し、同定を試みたが、低濃度のため同定には至らなかった。

〔備考〕

課題代表者：根岸隆之（名城大学薬学部）

28) 環境汚染物質の発達神経毒性評価に関する新たな非侵襲的アプローチ

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD014

〔担当者〕 ○Tin-Tin-Win-Shwe（環境リスク・健康研究センター）、渡邊英宏

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

近年、自閉症スペクトラム障害（ASD）などの発達障害やアルツハイマー病などの罹患率が上昇している。この原因は遺伝的要因のみとは考えにくく、環境中に存在する化学物質が発症に影響を与えていることが疑われている。具体的には、大気中のエアロゾルに含まれるガス状成分が酸化し、二次有機エアロゾル（SOA）が生成され、これが要因ではないかと疑われている。一方、近年、非侵襲的な画像化方法が着目されている。そこで、本研究は、自閉症モデルラットや、発達期に化学物質であるバルブプロ酸あるいはディーゼル排ガス由来二次生成有機エアロゾル曝露されたラットに対して

社会行動を評価し、自閉症様行動を探る。これに加えて、遺伝子発現や、非侵襲的な画像化方法（MRI）で脳の変化を評価することを目的とする。

〔内容および成果〕

社会的行動に関しては、互いを傷つけずに社会的優位性を測定することができる社会的優位性チューブテストを用いて評価した。この結果、SOA 曝露ラットでは、対照およびディーゼル排気（DE）曝露ラットと比較して社会的に優勢であることが分かった。遺伝子発現に関しては、対照ラットと SOA 曝露ラットとの比較を行った。この結果、SOA 曝露ラットの前頭前皮質で、セロトニン受容体、脳由来神経栄養因子（BDNF）の mRNA 発現レベルが低下し、インターロイキン（IL）-1 beta およびヘムオキシゲナーゼ（HO）-1 が増加した。SOA に含まれる潜在的な有害物質はまだ特定されていないものの、胎児期には妊娠中のマウスの胎盤を介して、新生児期には嗅神経経路または全身循環を介して脳に到達し、神経毒性を誘発する可能性が示唆されている。一方、SOA は、社会的行動関連遺伝子および前頭前野の炎症誘発性マーカーが調節され、雄ラットの社会的優位性に影響を与える可能性が指摘されている。もう一つの非侵襲的な画像化方法である MRI を用いた評価についても現在解析を進めている。

29) 里山里海の生物多様性資源を活かした循環型生物共生農業の構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD027

〔担当者〕 ○横溝裕行（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

国内各地で進められている、生物多様性と食の安全に配慮した「生物共生農業」は、農作物の収穫量が安定しづらいため、農業の持続性に課題を抱えている。本研究の目的は、「生物共生農業」に「エコツーリズム」と「循環システム」の視点を加え、循環型生物共生農業の地域モデルを提示することである。これにより、農業収益の安定化と安全・安心な米の安定生産を図る。本研究では、水稻の生物共生栽培のなかでも生物多様性向上効果の高い自然栽培（無農薬・無肥料・不耕起栽培）に着目し、モデル地域において、水田の生物多様性や米の品質の情報が、エコツーリズムと生物共生栽培米の潜在的需要・経済効果に与える影響を明らかにする。次に、数理モデルを構築し、要因間の相乗効果やトレードオフ効果を考慮して生物共生農業の振興策の導出と当該農業の持続可能性の検討を行う。各サブテーマのアウトプットを統合して、循環型生物共生農業の地域モデルを提示する。

〔内容および成果〕

無農薬・自然栽培農業が持続可能となるために有効な振興策を検討するために、生態系動態とヒトの選択動態を連結した数理モデルを構築した。無農薬・自然栽培米の持続性を高め、生物の個体数、無農薬・自然栽培米の販売量を増やすためには、保全努力や無農薬・自然栽培米農家への補助金だけでは十分ではないことが、数理モデルの解析により明らかになった。しかし、農家の同調性が高い場合は、補助金は有効であることが示された。また、生物の増加への貢献を宣伝するなど、消費者が無農薬・自然栽培米を購入するような取り組みは効果的であった。エコツアーによる取り組みも、無農薬・自然栽培農業の持続性や生態系保全に貢献する可能性があることが明らかになった。

〔備考〕

本研究課題は、金沢大学環日本海域環境研究センターの西川潮准教授が研究代表者である、科学研究費補助金基盤研究(B)（特設分野研究）「里山里海の生物多様性資源を活かした循環型生物共生農業の構築」の一環として行われる。

30) 小児における無機ヒ素毒性のセレンによる修飾：テロメア長を用いた検討

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD034

〔担当者〕 ○渡辺知保（理事長）

〔期 間〕平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

地下水のヒ素汚染はグローバル・ヘルスの重要課題の一つである。小児特有の影響が明らかになりつつある中で、テロメア長への影響は非可逆的な影響と考えられる。東南アジア・南アジアのフィールドでこれを確認するとともにヒ素毒性の交絡因子として知られるセレンによる修飾の有無についても調べる。

〔内容および成果〕

ネパール低地住民の成人男女（112 名、平均年齢 41 歳）においては、尿中カドミウム（CdU）およびヒ素の濃度と唾液テロメア長との間には相関を認めなかった。同地域の学童においては CdU との間に負の相関を認めており、小児でのみ見出されたことになる。バングラデシュのヒ素汚染地域の母親 - 乳児のペア 108 組から得た試料について、周産期のヒ素曝露と出生後の成長との関連を検討し、母親の尿中ヒ素濃度と生後 6ヶ月までの頭周囲とに負の相関があること、特に早期（3ヶ月まで）で関連が強いことを見出した。日本人女子大学生 73 名を対象にして、血液のテロメア長と CdU（平均 0.31ug/g cre）等元素濃度と、8OHdG の排泄濃度との関連を解析したが、これらバイオマーカーとテロメア長の間には有意な関連が見いだせなかった。尿中濃度が曝露マーカーとして知られるモリブデン・コバルト・クロムについても検討したが、いずれも有意な関連はなかった。

〔備考〕

東京大学大学院医学系研究科、佐賀大学農学部、東洋大学生命科学部

31) インドネシア国家給食プロジェクトの立案と評価

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕1618CD035

〔担当者〕○関山 牧子（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

開発途上国においては急速な栄養転換の進行により肥満等の問題が増加しており、適切な食行動に基づく栄養改善が重要である。本研究はインドネシアの学童 4 万人を対象とした給食プログラムの効果を評価するため、介入校と非介入校とで、学校での学習態度、栄養素摂取状況、身体計測値、ヘモグロビン値等の差異を検証するものである。

〔内容および成果〕

データ収集、データ解析は終了していたため、今年度はその結果についての論文を発表した。

〔備考〕

新潟県立大学、女子栄養大学、常葉大学

32) 酸化ストレスによる発がんの指標となる突然変異の特性：突然変異ホットスポットの同定

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕1618CD037

〔担当者〕○青木康展（環境リスク・健康研究センター）、野原恵子、松本理

〔期 間〕平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

酸化ストレスによる 8-oxo-dG などの酸化的 DNA 付加体の生成は、発がんとの強い関連性があるとされるが、「ゲノム DNA 上のどのような位置で多く 8-oxo-dG が生成され、突然変異が誘導されて発がんに至るか？」といった課題は未解決である。本研究では、酸化ストレスによる突然変異を高頻度で発生するゲノム DNA 上の特定の塩基配列部分（ホットスポット）を同定する。さらに、このような特徴的な突然変異が、Msh2 等 DNA 修復酵素遺伝子欠損マウスにおいて、酸

化ストレス誘導剤の投与で誘発した腫瘍の発がんターゲット遺伝子でも発生していることを明らかにする。これにより、8-oxo-dG などの生成により誘導される突然変異の特性を解析し、突然変異のホットスポットの誘導が、酸化ストレスによる発がんの引き金になっている可能性を検証する。

〔内容および成果〕

酸化ストレス剤の投与により GAA 配列上の G に 8-oxo-dG が生成しているかを明らかにするために、gpt delta マウスに 0,2,0,6,2 g/L の臭素酸カリウムを 4 週間投与し、小腸から DNA を抽出した。8-oxo-dG と塩基対を形成する性質をもつアデニン誘導体を用いてゲノム DNA を template とした primer extension を行ったところ、突然変異頻度が有意に増加する臭素酸カリウムを 0,6,2 g/L の用量で投与したマウスでは、アデニン誘導体の取り込みが有意に増加し、GAA 配列上での 8-oxo-dG 生成量が増加することが明らかになった。

〔備考〕

研究分担者 續輝久（福岡歯科大学） 大野みずき（九州大学）
共同研究者 羽倉昌志（エーザイ）

33) 環境学、医学の両方向からアレルギーの制圧・撲滅をめざす総合的、系統的研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1620CD005

〔担当者〕 ○小池英子（環境リスク・健康研究センター）、柳澤利枝、Tin-Tin-Win-Shwe

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

環境汚染が広く蔓延する現代社会においてアレルギーを制圧するためには、医学的対策のみならず、環境汚染物質対策（環境学的対策）が不可欠である。本研究では、個体、臓器、細胞レベルの系統的研究により、アレルギー悪化の鍵を握る細胞および標的分子を探索するとともに、環境中のアレルギー悪化要因や物質を検討し、その削減をめざす環境学的対策を提案する。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は、臭素系難燃剤の代替物として使用されているリン酸トリス (2-ブトキシエチル) (TBEP) の混餌経口曝露 (0.02, 0.2, 2 μ g/kg/day 相当) がアレルギー性喘息に及ぼす影響を評価し、免疫担当細胞の供給を担う骨髄等リンパ組織を中心とした解析を行った。

その結果、TBEP 曝露によりアレルギー性肺炎症が亢進傾向を示し、アレルゲン特異的抗体産生もこれに並行した。用量による明確な違いは認めなかったが、2 μ g/kg/day 曝露群でより増悪する傾向にあった。骨髄については、総細胞数が Vehicle 投与群に比べてアレルゲン投与群で有意に減少し、アレルゲン + TBEP 群ではより低値を示した。加えて TBEP 曝露は、アレルゲンに誘導される肺の縦隔リンパ節の総細胞数および細胞増殖能の増加も促進した。以上より、アレルギー性喘息における TBEP 曝露は、免疫担当細胞の骨髄から局所への動員および活性化を亢進する可能性が示唆された。現在、免疫担当細胞のフェノタイプや機能について詳細な解析を進めている。

〔備考〕

研究代表者：京都大学大学院工学研究科 高野裕久 教授

34) 代謝的に利用可能な重金属蓄積量を指標とした底質毒性評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1718CD006

〔担当者〕 ○日置 恭史郎（環境リスク・健康研究センター）

〔期間〕 平成 29 ～平成 30 年度（2017 ～ 2018 年度）

〔目的〕

化学物質を管理する上で生態系への影響評価は不可欠である。化学物質の多くは最終的に底質に高濃度に蓄積し、底生生物あるいは食物連鎖を通じて生態系全体に悪影響を及ぼす。しかし現状の化学物質評価は、底質での影響を考慮できていない。なぜなら底質は水系に比べて曝露経路が複雑であり、そもそも毒性影響を評価する指標が確立されていないためだ。そこで本研究は、底質に蓄積する有害物質の代表として重金属に着目し、底生生物内の「代謝的に利用可能な重金属蓄積量」を新たな底質毒性指標として確立することを目指す。新指標の確立は、高精度な底質毒性の予測を可能にし、ひいては適切な化学物質管理の発展に貢献することが期待できる。

〔内容および成果〕

「代謝的に利用可能な重金属蓄積量」の測定のための生体試料の前処理法の検討を実施した。食料品店で購入したサクラエビを用いて体内蓄積金属の分画手法を検討した。その結果、ICP-MS 分析前の酸添加によって生じる白色沈殿が内部標準であるスカンジウム (45 Sc) を吸着するため、Sc は内部標準として不適切だと示唆され、代わりにイットリウム (89 Y) を用いることとした。また検討した手法をニホンドロソコエビに適用し、成体 34 ~ 70 mg wet から「代謝的に利用可能な重金属蓄積量」を測定できることが確認出来た。

35) 内湾域の底棲魚介類の初期減耗に餌料環境が及ぼす影響の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD002

〔担当者〕 ○児玉圭太（環境リスク・健康研究センター）

〔期間〕 平成 29 ~ 平成 31 年度（2017 ~ 2019 年度）

〔目的〕

東京湾の底棲魚介類の資源量は近年低水準で推移しており、漁業管理策も奏功せず回復の兆しがみられない。資源回復を図るためには、漁獲圧以外の減耗要因を明らかにする必要がある。本研究は、東京湾の優占種で、資源量減少の著しいシャコを対象として、生活史初期の生残に影響する因子を解明する。特に、生活史初期の餌料条件および環境因子（水温、溶存酸素濃度）に着目する。従来困難であったシャコ的生活史初期個体の食性を分子生物学的に解析する手法の開発を行う。野外調査により採集した生活史初期個体の食性を明らかにする。餌生物の種組成、密度を調査するとともに、水温、溶存酸素濃度などの環境因子も併せて統計解析を行い、各因子がシャコ生活史初期個体の生残に及ぼす寄与を推定する。得られた結果を総括し、餌料環境がシャコ的生活史初期における生残に及ぼす影響を推察する。

〔内容および成果〕

東京湾で採集した稚シャコについて、幅広い生物分類群の 18S rDNA および 28S rDNA を増幅するユニバーサルプライマー、および宿主生物（シャコ）の DNA 増幅を特異的に阻害するための PNA プローブを用いて PCR を行った。増幅産物を用いて MiSeq による次世代シーケンス解析を行った。PNA プローブ添加により、18S rDNA においては増幅産物からシャコ類の DNA は検出されなかった。一方、28S rDNA においては増幅産物からシャコ類の DNA が検出されたが、組成比は 0.4% と非常に低かった。以上より、18S rDNA、28S rDNA とともに PNA プローブによりシャコ類 DNA の増幅阻害が可能であることが確認された。次に、18S rDNA の増幅産物の分類群組成を調査した結果、後生動物が 53.5%、渦鞭毛藻類が 35.2%、珪藻類が 7.2% で、この 3 分類群で組成比の 96% を占めた。後生動物については更に下位の分類群について組成比の内訳を調べたところ、多毛類が 50.6% で最も高く、次いで魚類 36.1%、甲殻類 12.5% であり、この 3 分類群で後生動物の組成比の 99% を占めた。一方、28S rDNA の増幅産物の分類群組成をみると、18S rDNA と同様に後生動物 (38.7%)、渦鞭毛藻類 (40.4%) および珪藻 (12.2%) が優占し、これらの 3 分類群で組成比の 91% を占めた。後生動物については更に下位の分類群について組成比の内訳を調べたところ、18S rDNA と同様に多毛類が 69.8% で最も優占し、次に甲殻類 (20.6%) の比率が高かった。一方、18S rDNA で優占した魚類は 28S rDNA では検出されず、逆に 18S rDNA で検出されなかった軟体類が 28S rDNA において 8.3% の組成比で検出された。以上の結果より、稚シャコの消化管内容物においては多毛類と甲殻類が主要構成物であることが示唆された。一方、18S rDNA と 28S rDNA において増幅産物に差異が認められた要因については、今後検討が必要である。

〔備考〕

中央水産研究所と連携して実施。

36) 魚類慢性毒性予測手法の提案：化学物質構造や他生物の毒性値データの活用

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD004

〔担当者〕 ○古濱彩子（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

生態系への影響が懸念される化学物質の有害性を評価し、環境汚染を防ぐことは重要である。定量的構造活性相関 (QSAR) を活用すれば、時間と費用を抑えて化学物質の有害性を評価することができる。また、既存の QSAR の概念を発展させた化学物質の毒性値から別の毒性値を予測する定量的構造活性 - 活性相関 (QSAAR) 手法では、毒性予測能が向上する結果が得られている。

本申請では、動物愛護の観点から試験の削減が進んでいる脊椎動物（魚類）の慢性毒性値を無脊椎動物の毒性値から予測する QSAAR モデルを開発し、モデルの適用範囲を明確化する。そして、魚類慢性毒性を決定する要因やこのモデルでは慢性影響を評価できない物質の化学的な特徴を明らかにする。得られた成果は、化学物質の有害性評価の効率化に貢献することが期待される。

〔内容および成果〕

一般工業化学物質を中心に OECD テストガイドライン 210 の淡水魚奨励種（ファットヘッドミノウ、ヒメダカ、ゼブラフィッシュ、ニジマス）を用いて実施した ELS 毒性データをトレーニングセットとして、重回帰分析による予測 QSAAR モデルを開発し、手法の適用範囲の評価を行った。また、新たにモデルの構築に使用する記述子（説明変数）に化学物質の水溶解度を導入した。昨年度までに構築した農薬中心のトレーニングセットの QSAAR モデルとは異なり、重要な記述子にリンや硫黄原子の個数・有無が現れず、水溶解度が重要な記述子として選択されるという特徴がみられた。その一方で、一般工業化学物質を焦点にあてた外部バリデーションからは、予測能を高めるには、トレーニングセットの種類にかかわらずミジンコ急性毒性データを記述子とすることが重要である結果が得られた。また、複数の記述子を含むモデルの適用範囲の規定に、Leverage と共に記述子距離を導入することで ELS 毒性の予測能の解釈が深められるという提案も行った。

37) 室内ダスト中の化学物質曝露による腸内細菌叢の変化と生体高次機能のかく乱との関連性に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD006

〔担当者〕 ○柳澤利枝（環境リスク・健康研究センター）、小池英子

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

近年におけるアレルギー疾患や発達障害増加の要因として、環境中の化学物質の関与が指摘されている。一方、生体高次機能、すなわち脳神経系、免疫系、代謝・内分泌系の機能破綻には腸内細菌叢のバランス失調が重要な役割を果たしているが、腸内細菌叢は環境変化の影響を受けやすいことから、環境化学物質曝露による腸内細菌叢の変化が疾患の発症・進展に関与する可能性が考えられる。本研究では、環境変化に対して脆弱な発達期を対象とし、室内ダスト中に含まれる化学物質曝露がアレルギー疾患や発達障害の発症・進展に及ぼす影響と腸内細菌叢との関連性について明らかにする。加えて、機能性食品による腸内環境の正常化を介した疾患の予防・改善効果についても検討する。

〔内容および成果〕

リン系難燃剤の一つであるリン酸トリス (2-ブトキシエチル) (TBEP) の混餌経口曝露により、アレルギー性喘息マウス

モデルにおいて肺炎症の亢進傾向を認めため、次世代シーケンサーを用いた糞便中腸内細菌叢解析を行った。その結果、TBEP 曝露により Bacteroidetes/Firmicutes 比が増加を示し、この増加は低用量群でより顕著であった。現在病態との関連についてさらに解析を進めている。

加えて、同じく室内ダスト中に含まれる化学物質の 1 つであるリン酸トリス（1,3-ジクロロ-2-プロピル）（TDCIPP）の経口曝露が社会性行動の一つである遊び行動に及ぼす影響についてラットを用い検討したが、影響は認められなかった。また、臓器重量においても変化はなかった。現在、発達障害との関連の深い情動行動および学習行動への影響について検討中である。

〔備考〕

明治大学、金沢大学

38) レーザー蒸発型エアロゾル質量分析計を用いたブラックカーボンの新規データ活用法開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD010

〔担当者〕 ○藤谷雄二（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

大気エアロゾルに含まれるブラックカーボン（BC）は吸入による健康影響を引き起こし、また、気候に直接間接的に影響をおよぼすため、重要な成分である。近年、レーザー誘起白熱法で BC を蒸発させたのちに、電子衝撃法でイオン化し、高分解能型飛行時間型質量分析計で測定するオンライン測定装置“SP-AMS”が登場した。本提案課題では、各種の BC 発生源および環境中において、SP-AMS で BC の質量スペクトルを測定し、大気中 BC の発生源寄与推定手法を確立する。また、工業ナノ材料の一つである、カーボンナノチューブ（CNT）の吸入による健康影響が懸念されている。SP-AMS は、これまでにないリアルタイムかつ高感度の CNT 検出法として期待されるが、大気エアロゾルに含まれる BC と CNT の識別するための手法を確立する。

〔内容および成果〕

これまで燃焼発生源等で得られたスーエアロゾル質量分析計のデータを再解析し、炭素質量スペクトルの解析を行った。また、今年度はプロパン燃焼系のブラックカーボンを発生させ、質量スペクトルをはじめとする測定データを取得することができた。

39) 東南アジアをモデルフィールドとした大気汚染粒子の粒径別特性化と雨水移行現象の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD011

〔担当者〕 ○藤谷雄二（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

国内では微小粒子（PM_{2.5}）の環境基準達成率が低く、越境汚染や二次粒子生成がその一因とされるが、二次粒子生成過程を詳細に把握するためには、粒子状物質（PM）に与える排ガス中ナノ粒子や金属核粒子、バイオマス燃焼、さらには湿度や降雨による凝縮成長や湿性沈着の影響を、ナノ粒子まで含めて粒径別に評価する必要がある。本研究では、国内の越境汚染時に気塊の起源となり、さらに前述した様々な二次粒子生成に関わる発生源影響を同時期に観測できるベトナムハノイをモデルフィールドとし、PM をナノ粒子から粗大粒子まで粒径別に捕集、成分分析や画像解析を通じて発生源の複合影響を調査することで、国内での二次粒子生成を解明するための一助となるデータを収集する。さらに、降雨による PM 中汚染物質の水圏への移行についても PM と雨水を同時に分析し、粒径別にその特性化を行う。

〔内容および成果〕

昨年度確立した手法を用いてベトナムハノイで採取した雨中の不溶性粒子を走査型顕微鏡で観察した。いくつかの不溶性粒子を観察することができた。

〔備考〕

関口和彦（研究代表者）埼玉大学
熊谷貴美代（研究分担者）群馬県衛生環境研究所
藤野毅（研究分担者）埼玉大学
三小田憲史（研究分担者）埼玉大学
松見豊（連携研究者）名古屋大学

40) 海産ゴカイ類へのパーフルオロアルキル酸化合物の移行動力学的な解明と予測

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD012

〔担当者〕 ○櫻井健郎（環境リスク・健康研究センター）、矢部徹

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

海産底生動物への化学物質の移行は、食糧資源としても重要な沿岸海域食物網への化学物質の入口として重要である。パーフルオロアルキル酸化合物（PFAAs）は、環境残留性が高いイオン性化合物であり、環境中動態の情報が不足している。われわれは、PFAAs の一である PFOS の海産ゴカイ類への移行動力学をはじめて明らかにし、さらに、体内消失半減期が曝露経路で異なる可能性を示した。本研究では、一連の PFAAs を対象に、海産ゴカイ類への移行動力学を新たに明らかにし、水中および食物中濃度よりゴカイ中 PFAAs 濃度を予測するモデルを構築する。

〔内容および成果〕

今年度は、個別飼育曝露系の改良、餌試料中 PFAAs 分析方法の確立、餌への PFAAs 添加方法の確立、餌曝露実験系のブランク確認実験、餌曝露実験の設計確認実験ならびに移行本実験を実施した。また、実験試料中 PFAAs 濃度の分析、結果解析を進めた。

〔備考〕

熊本県立大学

41) 人間活動による行動変化を組み込んだ大型哺乳類の個体群管理戦略の構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD013

〔担当者〕 ○横溝裕行（環境リスク・健康研究センター）

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

近年日本各地でシカやイノシシなどの野生生物が増加し、その個体群管理が重要課題となっている。本研究では、近年野外でも実証研究が進んでいる食物連鎖の 3 栄養段階系における行動を介した間接効果を応用し、「人間活動に起因する動物の行動変化とそれがもたらす個体群レベルの影響を組み込んだ管理戦略」を構築する。すなわち、捕獲やそれ以外の人間活動がもたらす行動介在間接効果を考慮に入れて、シカやイノシシの個体群成長率や農作物被害を空間明示的に予測し、最適な管理戦略を導きだすことを目的とする。こうした成果は、人口減少社会を迎えた日本など先進諸国における野生動物の管理戦略にブレークスルーをもたらすであろう。

〔内容および成果〕

房総半島に設置した 182 台の自動撮影カメラのデータを用いて、イノシシを対象にして、密度と生存・繁殖に関わる生

活史パラメータの推定を行った。その結果、(1) イノシシ成獣の個体数密度は人里近くの環境で高くなること、(2) 産仔数の空間的な変動性は小さいこと、一方で、(3) 幼獣生存率は人里近くの環境で低くなることが分かった。すなわち、人里近くでは、イノシシの個体数密度が高い反面、幼獣の死亡率も高いことが明らかになった。こうした個体群構造は、人里近くには、耕作物を含めた餌資源が多いのに対し、人間活動による行動変化による影響である可能性があることが示唆された。

〔備考〕

分担者：宮下直教授、中島啓裕助教（日本大学）

研究協力者：長田穰氏（地球研）

42) 環境化学物質曝露の影響を次世代に伝える精子 small RNA の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD014

〔担当者〕 ○野原恵子（環境リスク・健康研究センター）、鈴木武博、岡村和幸、宇田川理、古山昭子

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

申請者らはこれまでに、無機ヒ素を妊娠中の C3H マウス (F0) に飲水投与すると、孫世代 (F2) で肝腫瘍が増加すること、その原因は胎児期曝露を受けた F1 雄にあることを明らかにした。最近精子のごく少量の small RNA が受精卵の遺伝子発現や発生に影響を及ぼすことが相次いで報告されている。そこで本研究では、胎児期無機ヒ素曝露を受けた F1 精子で存在量が増加する small RNA について、特に miRNA に着目して解析し、その small RNA の変化が受精卵の機能に影響するという証拠を示すことによって、無機ヒ素曝露が精子を介して次の世代に影響を伝える新規分子メカニズムを解明する。

〔内容および成果〕

1) 昨年度の結果を追試するために、再度対照群および妊娠中に亜ヒ酸を含む水を投与した母マウス（ヒ素群）から仔世代マウスを得、精子 miRNA 組成の変化をマイクロアレイ法および real-time PCR 法で検討した。その結果、1 種類の miRNA がヒ素群の仔の精子で再現性をもって低下することが確認された。この miRNA は精子から受精卵に持ち込まれ卵割に必要であることが報告されているが、さらに腫瘍発生への関与の検討が必要である。2) 対照群およびヒ素群の仔の精子より RNA を調製し、small RNA-seq 用ライブラリーを作製して次世代シーケンスを行った。

〔備考〕

共同研究者：国立成育医療研究センター 秦健一郎、中林一彦

43) 環境化学物質によるドーパミン神経系疾患の DOHaD 仮説検証

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD025

〔担当者〕 ○石堂正美（環境リスク・健康研究センター）

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

今日の環境化学物質は微量でかつ慢性的に曝露しているという特徴を有し、その発達期中枢神経系への曝露影響を評価するとき、胎児の脳形成及び発達を司る神経幹細胞の研究が重要になってきている。このような背景において近年、注意欠陥多動性障害や自閉症の小児が増加し、その病因の一つに環境に由来する様々な化学物質との関連性が指摘されて来ているが、これらの疾患は、場にふさわしくない多動性、衝動性、不注意、他人とのコミュニケーションが困難なことなどを特徴としている。

一つの環境化学物質が少なくとも 3 つの神経疾患の病態（小児 ADHD, 大人 ADHD, パーキンソン病）をラットで再現さ

れる。こうした状況から一つの仮説が浮上する、DOHaD (Developmental origins of health and disease) 仮説である。DOHaD 仮説に立脚すると、子供の時期にドーパミン神経に損傷を負うことが引き金となり、その後のドーパミン神経が加速度的に脱落していくと仮定する。その結果、60 歳前後では生存しているドーパミン神経は 20% 以下に減少するためパーキンソン病を発症するのであろうと推測される。この例としては、子供の多動症が最初に記述されたエコノモ脳炎に見られる。

以上のように、本研究では神経系発達障害の DOHaD 仮説検証を研究目的とした。私たちがいち早く報告した環境ホルモンによるラット多動性障害に関する基礎論文は、各国の疫学者の関心を引き、環境ホルモンとヒト ADHD などの疾病との関連性があるという疫学論文が増えている。日本ではエコチル調査として実施されてきているが、本研究で小児期の神経系への影響が晩発期に現れることが示されれば、その調査の実施デザインの変更を迫るものと考えられる。私たちは環境化学物質の中には小児期の曝露の影響が大人で発症する ADHD モデルラットの作成に成功しており、本研究の実施は極めて意義深いものである。

〔内容および成果〕

ラットを用いた動物実験の結果では、胎仔・新生仔期における環境化学物質の曝露による多動性障害はドーパミン神経系の発達障害であることを示してきた。一方、成熟期に同じ環境化学物質を曝露するとドーパミン神経疾患であるパーキンソン病が惹起する。両者は行動の面では多動と寡動で真逆なフェノタイプであるが、胎仔・新生期における環境化学物質によるドーパミン神経系の損傷がその脱落を加速させ、成熟期・老齢期のパーキンソン病の発症につながるのではないかという可能性を示唆した。この可能性を検討したところ、環境化学物質による行動のフェノタイプ（多動 vs 寡動）の変曲点はラットの 4 週齢前後にあること。また、トランスクリプトームの解析の結果では、多動障害とパーキンソン病では全く関連性がないことが明らかになった。胎仔・新生期における環境化学物質によるドーパミン神経系の損傷が、ドーパミン神経細胞の脱落を加速するかどうか現在推移を見ているところである。

44) ミジンコに対する化学物質の複合影響メカニズムの解明：遺伝子発現解析の活用

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD034

〔担当者〕 ○渡部春奈（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

水環境中の多種多様な化学物質は水生生物に対して相乗的な複合影響を及ぼすことが懸念されているが、すべての組み合わせを生態影響試験に供することはできない。効率的な評価を行うためには、化学物質の作用機序に基づき、複合影響の作用メカニズムを理解する必要があるが、無脊椎動物であるミジンコに関する情報は限られている。そこで本研究では、近年発展が著しい網羅的遺伝子発現解析（次世代シーケンサーやマイクロアレイ）やバイオインフォマティクス手法を活用することで、ミジンコ繁殖影響に対して相乗作用を示す化学物質の組み合わせ（金属と多環芳香族炭化水素（PAHs）等）による、複合影響の作用メカニズムの解明を行う。さらに、相乗作用時に特異的な発現遺伝子やその反応経路を明らかにすることで、同様のメカニズムにより優先評価が必要な化学物質群を推定する。

〔内容および成果〕

はじめに、ミジンコ繁殖影響に対して相乗作用を示す化学物質の組み合わせの探索を行った。金属類同士の組み合わせについて、カドミウムに対し銅と亜鉛をそれぞれ混合してニセネコゼミジンコ繁殖試験を実施し、等効果線図を作成したところ、カドミウムと亜鉛は相殺作用を示したが、カドミウムと銅は相乗作用を示した。しかし、金属類の場合、生物リガンドとの結合の競合による見かけ上の相乗・相殺作用であり、生物取込量でみると相加的である可能性がある。

次に、多環芳香族炭化水素（PAHs）の金属（銅、カドミウム、ニッケル）の組み合わせによる相乗作用がヨコエビにおいて報告されていることから、ピレンと銅、フェナントレンと銅の組み合わせによるミジンコ繁殖試験を実施したが、相加またはやや相殺傾向を示した。さらに、PAHs の代謝に CYP 酵素が関与していることから、CYP を阻害するとされる、ピペニルブトキシド（PBO）および α ナフトフラボンとピレンをそれぞれ組み合わせると同様に予備試験を実施したが、同様に相加またはやや相殺傾向を示した。ピレンの代謝が阻害されることでミジンコ体内のピレン濃度が減少せず、

毒性が増加すると予測したが、ピレン代謝物の毒性がピレン自体より高いとすると、代謝の阻害によってピレン代謝物が減少し、毒性が減少したと考えられる。

今後は相乗作用を示す組み合わせの探索を継続するとともに、カドミウムと銅など相乗作用が示された組み合わせについて遺伝子発現解析を進める。

45) 微小粒子状物質（PM_{2.5}）とその成分曝露がもたらす妊婦・胎児の健康影響評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1818CD001

〔担当者〕 ○山崎新（環境リスク・健康研究センター）、高見昭憲、清水厚

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

健康影響が指摘されている PM_{2.5} について、日本において年平均値は環境基準（15 μg/m³）を下回るような状況になりつつある。しかしながら、このような濃度の低い状況下においても PM_{2.5} の曝露が人の健康に影響するのかどうか、特に、より環境への感受性が高いと想定されている胎児への影響があるのかどうか、については不明である。本研究は、日本において妊婦への PM_{2.5} とその成分曝露による周産期影響（とくに胎児発育への影響）があるのか、影響するとしたらその大きさはどの程度なのか、調べる事を目的とする。PM_{2.5} を含む黄砂（黄砂日には PM_{2.5} 濃度が上昇する）との関連性についても分析する。

〔内容および成果〕

今年度は PM_{2.5} の成分曝露濃度の整理を中心に行った。

〔備考〕

道川武紘（研究代表者）

東邦大学医学部公衆衛生学・講師

諸隈誠一（分担研究者）

九州大学医学研究院・教授

46) 環境で攻撃性を司る神経回路はどの程度変化するか？：遺伝と環境の交点を探る

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD006

〔担当者〕 ○前川文彦（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

他者との関係性構築が困難な発達障害の急増が社会問題となっており、一部の児童・生徒の表現型として起こる行為障害・暴力といった問題行動増加の原因究明が求められている。攻撃行動発現は遺伝要因・環境要因の双方で制御されるが、近年の問題行動増加の背景には環境要因が強く関わると推測される。ところが、(1) 遺伝要因と環境要因は各々攻撃性の形成にどの程度寄与するのか？ (2) 各々の要因に影響を受ける神経回路はどの程度独立 / 重複しているのか？といった基本的な点が未解明であり、環境要因が問題行動増加の原因となるプロセスを理解するための学術基盤が不足している。本研究では遺伝的に異なる攻撃性を示す 2 系統の鳥類を用いて、攻撃関連遺伝子群が環境影響でどのように変化するか検討し、遺伝要因に影響を受けず「環境要因に高い感受性を示す攻撃関連神経回路」を同定することで、環境要因による問題行動増加を生物学的に理解する糸口を見出す。

〔内容および成果〕

本年度は脳・神経系において攻撃性に関わると考えられる遺伝子の発現をリアルタイム PCR 等の手法を用いて解析した。その結果、神経ペプチドをコードする遺伝子の中に攻撃性との相関性が考えられるいくつかの候補遺伝子を発見する

ことができた。今後これらの遺伝子についてより詳細な解析を行う予定である。

47) ヒ素曝露による線維芽細胞の細胞老化を介した発癌機序の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD010

〔担当者〕 ○岡村和幸（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

ヒ素は慢性中毒によって皮膚、肝臓等の上皮細胞に癌を引き起こすことが知られている。ヒ素などの化学物質曝露が誘導する酸化ストレスや DNA 損傷は細胞老化を引き起こすことが報告されている。細胞老化は不可逆的な細胞増殖の停止といくつかの特有な変化により定義され、近年線維芽細胞の細胞老化が、SASP と呼ばれる分泌現象を介して上皮細胞の発癌促進作用を持つ可能性が指摘されている。本研究では、各臓器に存在する線維芽細胞に着目し、三価の無機ヒ素および有機ヒ素化合物の曝露が線維芽細胞において、どのような機序によって細胞老化を誘導するか明らかにする。さらに、線維芽細胞の細胞老化が上皮細胞の発癌促進を誘導するか検討し、ヒ素による発癌機序の一端を解明する。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は、特に肝臓由来の細胞株を用いて検討を行った。肝臓における線維芽細胞であるヒトおよびマウス由来の肝星細胞細胞株に、無機ヒ素を曝露し、細胞増殖の停止がおこる濃度の検討を行った。その結果、ヒト由来の星細胞細胞株 LX-2 とマウス由来の星細胞株 GRX では、LX-2 の方が細胞増殖の停止がおこるヒ素の濃度が低いことが示された。さらに無機ヒ素曝露を行った LX-2、GRX 細胞において、細胞老化マーカー p16、p21、LaminB1、SASP 因子 Gro- α 、IL-8、IL-6 の遺伝子発現量を検討した。

また、五価の有機ヒ素化合物を還元型のグルタチオンと無酸素条件下で反応させることにより三価の有機ヒ素化合物の合成を行った。

48) 上皮間葉転換に着目した妊娠期ヒ素曝露による後発的肝腫瘍増加メカニズムの解析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD011

〔担当者〕 ○鈴木武博（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

化学物質曝露が次世代やさらにそれ以降の世代にまで健康に悪影響を及ぼす可能性が指摘されているがその詳細はほとんど明らかになっていない。我々は、妊娠期の C3H マウス (F0) に無機ヒ素を飲水投与すると産まれた仔世代 (F1) で対照群と比較して成長後に肝腫瘍が増加する、という実験系を用いて、孫世代 (F2) においても成長後に肝腫瘍の発症率が増加することを明らかにした。さらに、妊娠期ヒ素曝露の F1 及び F2 世代の肝臓から単離した肝細胞は、コラーゲンコート dish に対する接着能が減少するという新規現象を見出した。本研究では、上皮間葉転換 (EMT) をキーワードにして、妊娠期ヒ素曝露した F1 及び F2 世代の肝細胞の接着能低下のメカニズムを解析し、それが妊娠期ヒ素曝露による後発的な肝腫瘍増加メカニズムにどのように関与するのかを明らかにすることを目的とする。

〔内容および成果〕

今年度は、妊娠 8 日～18 日に 85 ppm の亜ヒ酸ナトリウム (NaAsO₂) (ヒ素群) 及び水 (対照群) を自由摂取させた C3H マウスから、それぞれ仔世代 (F1)、孫世代 (F2) を得た。これらのマウスは、次年度以降の研究計画のために、現在飼育中である。また、妊娠期ヒ素曝露による後発的な肝腫瘍増加メカニズムを解析するために、コラゲナーゼ灌流により肝臓から星細胞を単離する条件を検討した。OptiPrep を使用した密度勾配遠心法により、星細胞画分を分離した。分離した星細胞画分から RNA を抽出し、星細胞マーカーである Desmin および Acta2 の遺伝子発現を検討したところ、肝細胞と比較して有意に発現増加を認めた。以上の結果より、肝臓から星細胞を単離する条件を確立することができた。

49) 農業・栄養・健康の連環を考慮した農業資源利用による持続型社会の構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD016

〔担当者〕 ○関山 牧子（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

本研究は、ベトナム、インドネシア、ケニア、日本を対象に、近年その重要性が指摘される農業・栄養・健康の連環を明確に考慮した、適切な食料需要と、伝統的な農業生産体系と近代的な農業生産体系とを組み合わせた新たな農業生産体系を提示し、そそれに基づく、食料消費 - 生産あるいは都市 - 農村を一体的に考慮した農業資源利用の確立による持続型社会の構築を目的とする。

本研究は、その重要性が国際的に認識されているにも関わらず、未だ確立に至っていない、1) 農業・栄養・健康の連環を明示的に考慮した農業資源利用戦略の構築を目指すものであり、学術的にも新規性が高い。それだけではなく、2) 市場動向に対応した農業生産の在り方はもちろん、市場動向を形成する需要者の栄養摂取・健康状態に関する意識の変容を促し、農業・栄養・健康の連環を明確に踏まえ、生産・消費を一体的に考慮した農業資源利用の確立による持続型社会構築を提案するものである。応募者の知る限り、こういった視点から農業・栄養・健康の連環に言及した研究蓄積や政策提言はなされていない。さらに、3) 日本を研究対象に加えることで、開発途上国に偏りがちな食料安全保障論に、これまで世界的にも経験がない少子高齢化社会における農業資源利用のあり方やそれに基づく持続型社会の在り方を提示することが可能となる。また、4) 各年 1 回開催予定の国際ワークショップ等により本研究成果を発信し、持続型社会の構築に関する議論に資することができる。

〔内容および成果〕

今年度はインドネシア西ジャワ州において現地調査を実施し、1) 食料生産および食料需給、2) 都市・農村部双方の栄養摂取・健康状態、4) 農業・栄養・健康の連環に基づく土地利用についてデータ収集を行った。今年度の成果について WS を実施し、ベトナムやケニアの研究者と意見交換を行った。

〔備考〕

東京農業大学 松田浩敬准教授（代表）

東京大学 土屋一彬助教（分担）

東京大学 工藤尚悟助教（分担）

国際連合大学 ギータモハン Research Fellow（分担）

50) 気候変動とグローバルヘルス

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD017

〔担当者〕 ○関山 牧子（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

気候変動にもっとも脆弱な地域の一つである東アフリカを対象に、歴史的データを含めた気候変動の健康影響評価（特に栄養不良、マラリア、コレラ等の下痢症疾患、熱中症）を行うとともに、現地での社会実装が可能な形での適応戦略の構築を目的とするものである。主な対象国は、政治・経済・学術的にも東アフリカの中心であるケニアと IT 立国としての成長著しいルワンダであり、研究代表者らが共同研究を蓄積してきた現地機関との密接な協力体制のもと実施される。

〔内容および成果〕

今年度は、ケニアのカウンターパートと共同でシンポジウムを実施した。ナイロビ大学が主催する獣医関連学会と連携

し、研究連携を強化するとともに、現地にて収集したデータの解析を進めた。

〔備考〕

東京農業大学、国際連合大学

51) 胎児期から乳児期の乳歯による経時的有害元素の曝露評価とその影響の臨界期特定

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD020

〔担当者〕 ○岩井美幸（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

胎児期から乳児期の重金属曝露や必須微量元素の欠如と精神神経発達に対する影響との関連について多くの報告があるものの、どの時点にどの量の曝露や欠如が起きることが、精神神経発達に大きく影響するかについては、学術的に明らかにされていない。近年、乳歯を用いて胎児期から乳児期までについて、経時的かつ包括的に複数の元素の変遷や母乳の摂取期間を評価し、子どもへの影響時期（臨界期, Critical window）について報告し、本分野の技術的かつ研究的革新があった。そこで、本研究では 1) 乳歯の元素分析のハイスループット分析法の確立を行い、乳歯を用いて母乳摂取期間を定量的に算出し、胎児期から乳児期までの必須元素等の栄養状態及び重金属の曝露実態とその曝露モデルの外挿を視野に入れるとともに、2) 子どもに対する影響時期（臨界期）明らかにすることを旨とする。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は、乳歯の収集およびハイスループット分析の検討を進めた。現在、10 万人規模の出生コホート調査「子どもの環境と健康に関する全国調査（エコチル調査）」が実施され、その中で脱落乳歯の収集が計画されている。そこで、膨大な乳歯の分析を実施できるようにハイスループット分析法について検討を進めた。検討を進めるにあたって、乳歯分析の前処理法、レーザーアブレーションICP質量分析(LA-ICPMS)条件等について、Arora教授との国際連携・調整を進めた。

〔備考〕

仲井 邦彦, 東北大学・医学系研究科・教授.

Manish Arora (アローラ マニッシュ), Department of Environmental Medicine and Public Health, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, USA (マウントサイナイ医科大学 環境医学・公衆衛生学分野, アメリカ合衆国), Professor(教授).

52) 受精時の初期化を乗り越えて次世代胚に伝わる精子の環境因子由来 DNA メチル化変化

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD021

〔担当者〕 ○野原恵子（環境リスク・健康研究センター）、鈴木武博、岡村和幸、宇田川理

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

申請者らは妊娠マウス (F0) に無機ヒ素を曝露すると、その雄の子 (F1) を親とする次の世代 (F2) の肝臓で腫瘍が増加することを発見した。さらにヒ素群 F1 精子における DNA メチル化修飾のかく乱を検出し、これが F2 に受け継がれ肝腫瘍増加につながる可能性をみいだした。しかし生殖細胞の DNA メチル化は受精後に一旦ほぼ脱メチル化され初期化された後に再構成されることから、受精前の DNA メチル化かく乱が受精後の胚でどの程度、どのように再構成されるかは全く不明である。本研究では、これまで着手されていなかった精子における環境由来の DNA メチル化かく乱の次世代胚への伝搬について、最新のゲノム解析技術を用いて明らかにし、腫瘍増加につながる経路を提示する。これにより F0 ヒ素曝露の影響が F2 に現れるというメカニズム未知の現象の理解の壁を打破する。

〔内容および成果〕

C3H マウスの妊娠期に通常の水（対照群）または無機ヒ素を含む水（ヒ素群）を投与して仔世代（F1）の雄を得、それぞれ他系統（C57BL/6）の雌マウスと交配して妊娠 7.5 日に胚を採取した。DNA メチル化変化を明らかにするために、DNA を単離して Reduced representation bisulfite sequencing (RRBS) 用ライブラリーを作製し、次世代シーケンスを開始した。また F1 精子 DNA を単離し、同様に RRBS 解析を行った。

〔備考〕

共同研究者：国立成育医療研究センター 秦健一郎、中林一彦

53) 陽イオン界面活性剤使用による健康被害の実態解明に関する基礎研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1821CD001

〔担当者〕 ○平野靖史郎（環境リスク・健康研究センター）

〔期間〕 平成 30～平成 33 年度（2018～2021 年度）

〔目的〕

我が国ならびに韓国で死亡事故に繋がった、陽イオン界面活性剤の曝露経路別安全性評価に関する研究を行う。陽イオン界面活性剤をミストとして吸入した場合、肺胞表面を被覆しているリン脂質であるサーファクタントの生理活性を攪乱し、呼吸不全に至ると考えられる。まず、細胞を用いた *in vitro* 毒性研究において、気液界面曝露方法を用いて細胞に陽イオン界面活性剤や陽イオン荷電粒子をエアロゾルとして曝露して、炎症メディエーターの産成に関する研究を行う。次に、小動物を用いた *in vivo* 毒性研究において、*in vitro* 研究で得られた結果を肺組織を用いて確認する。並行して、サーファクタントを模擬した脂質単層膜を用い、陽イオン界面活性剤の添加がリン脂質の表面活性に及ぼす変化を定量的に求める。これら、*in vitro*、*in vivo* 毒性研究に加え、脂質単層膜を用いた *in chemico* 研究を進めることにより、消毒剤として日常使用されている化学物質の曝露経路の違いによる安全性評価を確立する。

〔内容および成果〕

陽イオン界面活性剤として、殺菌剤として汎用されている四級アンモニウム塩であるベンザルコニウムクロライドとセチルピリジニウムクロライドを対象とし、また陰性対照物質としてピリジニウムクロライドを用いた。これらの陽イオン界面活性剤をエアロゾルとして吸入した場合、肺胞表面に沈着し呼吸機能を阻害する可能性がある。肺胞は、肺表面活性物質であるサーファクタントで被覆されているが、その主成分は 1,2-dipalmitoyl-sn-glycero-3-phosphocholine (DPPC) である。本年度は DPPC の単層膜を人工的に作製し、陽イオン界面活性剤が表面活性（表面張力）に及ぼす影響を、Langmuir-Wilhelmy 法を用いて調べたところ、ベンザルコニウムクロライドとセチルピリジニウムクロライドは、ともに濃度依存的に DPPC の表面超張力を上昇させることが分かった。陽イオン界面活性剤エアロゾルを吸入することにより、肺表面活性が変化し呼吸不全にいたる可能性が示された。

〔備考〕

名古屋市立大学医学部

54) 東日本大震災及び原発事故後の福島県沿岸生態系の変化に関する実態と機構の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1821CD002

〔担当者〕 ○堀口敏宏（環境リスク・健康研究センター）、児玉圭太

〔期間〕 平成 30～平成 33 年度（2018～2021 年度）

〔目的〕

2011 年 3 月の東日本大震災及び原発事故後、同年 12 月から福島県を中心に潮間帯の生物相調査を継続してきた結果、

無脊椎動物の種数と個体数密度が福島第一原子力発電所（1F）近傍、特に南側で有意に低く、1F を含む、広野町～双葉町の約 30km の範囲でイボニシが全く採集されないことが明らかとなり、2017 年 9 月現在、その回復がなお充分でない。また、2012 年 10 月以降、福島県沿岸で定期的に進めてきた環境・底棲生物相調査の結果、甲殻類の個体数密度が特に南部で顕著に低く、2014 年以降、全域で棘皮類も減少している。総じて、魚類を含む底棲魚介類の繁殖・再生産が阻害されている可能性がある。本研究では、拡充した現地調査により、上述の現象を精密に追跡・把握し、その実態を明確にするとともに、作業仮説に沿って各種室内実験を行い、その原因と機構に関する検証と解析を進める。

〔内容および成果〕

2018 年 5～6 月に福島県、宮城県及び茨城県の 7 地点において方形枠を用いた付着生物調査を行い、種組成と種別の個体数密度及び重量密度を調べた。また、2018 年 4 月に福島県浜通りの 15 定点でイボニシ分布状況調査を行った。また、福島県大熊町夫沢と富岡町富岡漁港、茨城県ひたちなか市平磯（対照地点）で 2018 年 4 月以降、イボニシを毎月採集し、成熟状況を組織学的に評価し、生殖周期を調べた。2018 年 7～9 月には、福島県の 4 定点と茨城県平磯でイボニシの産卵状況調査を行い、卵嚢を採取して孵化率も調べた。また、2017 年 4 月に福島県浜通りで採集されたイボニシの凍結保存試料を用いて DNA 及び RNA 解析を進めている。また、イボニシ成貝に対するヒドラジン曝露実験を予備的に進めた。一方、福島県沿岸における底棲魚介類の個体群動態と群集構造解析を行う一環として、観測定点をこれまでの 9 定点から 16 定点に増やし、また調査頻度を隔月とした新たなフィールド調査を 2018 年 10 月から開始した。今後、福島県沿岸における底棲魚介類代表種の生活史特性を解析し、明らかにする。そのうえで、それら魚介類の減少要因あるいは増殖阻害要因の究明を図る予定である。

〔備考〕

鹿兒島大学、九州大学、東京大学及びエクセター大学（英国）との共同研究

55) 希釈法による一次発生源の揮発性分布の導出

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1818MA005

〔担当者〕 ○藤谷 雄二（環境リスク・健康研究センター）、佐藤 圭

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

本課題は燃焼発生源からガス状物質が大気中に排出された直後に大気との混合冷却により新たに粒子化する成分である凝縮性ダストを研究対象とする。近年の凝縮性ダストの主成分は有機物であり、一次粒子の未把握の発生源として、また、二次有機エアロゾルの前駆物質の発生源として凝縮性ダストに注目が集まっており、凝縮性ダストの把握が急務となっている。ところがその情報が不足しており情報の蓄積が急務となっている。本課題では、重油ボイラー施設における凝縮性ダストを揮発性分布という形で把握する。

〔内容および成果〕

燃焼発生源の凝縮性ダスト量を把握するために、2015 年に確立した手法を使い重油ボイラー施設にて観測を行った。排気を清浄空気により、様々な希釈倍率で薄め、各希釈倍率で粒子およびガスの連続測定を行った。連続測定データから凝縮性ダストの排出係数を揮発性分布の形で導出して得た。

〔備考〕

日本環境衛生センターとの共同研究

56) 健康的なアロマ環境創生をめざした植物成分の中枢作用に関する研究

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1420NA001

〔担当者〕 ○梅津豊司（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 26～平成 32 年度（2014～2020 年度）

〔目 的〕

ストレス過多等現代の生活環境は悪化しつづけている。そこで、香りを活用して、健康的な環境を創造するための研究を行う。具体的には、香り成分の有効作用を探索し、明らかにすることで、健康的な環境を創造するのに適した香りは何かを明らかにする。

〔内容および成果〕

タイム精油、ティートリー精油にマウス移所運動活性増加作用をもたらす有効成分を明らかにするために、GC/MS による含有成分の同定と各含有成分がマウス移所運動活性に及ぼす影響を検討した。結果、テルピネン-4-オール、シネオール等が有効成分であることを見出した。

8.4 地域環境研究センター

1) 極小モビリティ (mPm) の社会実装に向けたタイにおける共同研究体制の構築

〔区分名〕 所内公募 C

〔研究課題コード〕 1718AC001

〔担当者〕 ○近藤美則（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目 的〕

交通起源の CO₂ 削減策として、車から徒歩・自転車等と公共交通とを使う移動への転換をスマートムーブとして環境省は推奨している。一方、公共交通が衰退中の地方や車の運転に不適切な高齢者等は、必要に迫られて車を利用しつづけ、交通事故を発生させる等の大きな社会問題化している。現在、開発中の極小モビリティは、高齢者をはじめ老若男女が安心・安全そして快適に、歩行者とも共存可能で、車に過度に依存しない社会を実現するためのインフラまでを含む研究構想であり、国内外に適用可能なものである。

タイ国では、数年後に高齢化社会に突入することを想定した研究や調査が開始されつつあり、現在開発中のモビリティの海外展開を目論み、現地研究者等と共同研究体制を構築することを目的とする。

〔内容および成果〕

極小モビリティのタイ国における受容性、利用可能性、必要な機能の確認、実証実験の可能性、利用における法制度の状況等について調べた。モビリティに関する意見として、タイ人は新しいものを好むので受け入れやすいかも、家族で利用できる、高齢者用によくできている、ファーストとラストワンマイルの手段になり得る、タイ人は 50m 以上は歩かないでバイクやタクシーを使うので代替手段として使うかも、との意見を調査地 (or 施設) での試乗者から入手した。また、市内での利用可能性について、まず歩道は、狭い、舗装が悪い、段差が大きい、屋台や障害物等のために現状インフラを再整備しない限り利用困難と考えられた。病院や介護施設、高齢者用高級レジデンスでは、利用可能性はあるが、歩行者との衝突の危険性があるので、衝突しない安全装置が必須。モビリティの走行速度の設定は良いが、利用者により高齢者は現状でよいが若者はもっと速い速度調節が必要等が明らかとなった。また、現状タイにはこの種のモビリティカテゴリが無いのでルール等の整備が必要なが判った。実証実験地については、幾つかの候補地が見つかり、実証実験時の協力体制は相手より快諾された。

〔備考〕

JICA 中小企業海外展開支援事業「移動弱者ゼロの未来型都市におけるパーソナルモビリティ (PM) 案件化調査 (株式会社アキュレイトシステムズ)」と適宜協力して現地関係機関と連携。

2) PM_{2.5} の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1618AH003

〔担当者〕 ○菅田誠治（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

日本全国で全自治体による PM_{2.5} の本格的な常時監視が行われているのは平成 24 年度以来であり、それから 5 年余が経過する中で、一時間値や成分分析結果の蓄積がされてきている。これまでの国立環境研究所と地方環境研究所の共同研究による汚染事象の解析等により、PM_{2.5} 汚染には、広域的 (西日本、関東のスケール; 国外からの移流を含めた) 汚染と、地域的 (個々の都市のスケール) 汚染の要素があり、高濃度事例においてどちらの要素が支配的であるかは、事例の検討が必要であるとわかっている。また、環境基準に含まれる短期的評価と長期的評価それぞれの基準達成への汚染対策の策定を視野に入れ、両要素の関連と違いを検討する必要がある。例えば、広域的汚染の影響を大きく受けていると考えられる西日本の中でも、瀬戸内海等の閉鎖性水域の周辺の測定局で特に年平均濃度が高いという事象が報告されている

が、その理由は明らかにされていない。

以上のことから、本共同研究では、閉鎖性水域での高濃度汚染など地域的・地理的ファクターに着目した汚染メカニズムの研究を行い、全国各地域における広域的 / 地域的高濃度メカニズムを解析することにより、短期的 / 長期的 PM_{2.5} 環境基準達成への知見を得ることを目的とする。

〔内容および成果〕

2015 年度以降に全国平均濃度が減少傾向にある PM_{2.5} について、前年度に引き続き、PM_{2.5} の汚染要因を解析するグループ 4 つ、全国的な常時監視データを解析するグループ、科学輸送モデルを用いるグループの計 6 つの研究グループが連携しつつそれぞれの研究を推進し、2013 年度から 2016 年度の各種データを用いて解析を進めた。

平均濃度だけでなく高濃度事例の出現頻度も年々減少しており、国内のローカルな汚染の寄与に大きな変化はない一方で越境輸送の寄与が年々減少していることがわかった。その寄与の減少の主要因は、数値シミュレーションにより中国等における排出量の減少と考えられた。成分別に解析すると、主要成分も経年的に減少傾向にあるが、例えば硫酸塩エアロゾルは東海地方以西で減少幅が大きいものに対して、硝酸塩エアロゾルは関東から瀬戸内地方にかけて減少幅が大きいなど、成分ごとに地域的・季節的な違いがあることがわかった。

〔備考〕

（地環研代表） 地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所

（参加 47 地環研）：（地独）北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 環境科学研究センター、岩手県環境保健研究センター、宮城県保健環境センター、山形県環境科学研究センター、新潟県保健環境科学研究センター、富山県環境科学センター、石川県保健環境センター、福井県衛生環境研究センター、札幌市衛生研究所、仙台市衛生研究所、茨城県霞ヶ浦環境科学センター、栃木県保健環境センター、群馬県衛生環境研究所、埼玉県環境科学国際センター、千葉県環境研究センター、公益財団法人東京都環境公社東京都環境科学研究センター、神奈川県環境科学センター、長野県環境保全研究所、静岡県環境衛生科学研究センター、岐阜県保健環境研究所、愛知県環境調査センター、三重県保健環境研究所、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、京都府保健環境研究所、（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所、（公財）ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター、奈良県景観・環境総合センター、和歌山県環境衛生研究センター、名古屋市環境科学調査センター、大阪市立環境科学研究センター、島根県保健環境科学研究センター、岡山県環境保健センター、広島県立総合技術研究所、山口県環境保健センター、徳島県立保健製薬環境センター、香川県環境保健研究センター、愛媛県立衛生環境研究所、高知県環境研究センター、福岡県保健環境研究所、佐賀県環境センター、長崎県環境保健研究センター、熊本県保健環境科学研究センター、大分県衛生環境研究センター、鹿児島県環境保健センター、福岡市保健環境研究所、北九州市環境科学研究センター、熊本市環境総合センター

共同研究者：若松伸司、山川和彦（国立環境研究所）、岡崎友紀代（愛媛大学）、鶴野伊津志、弓本桂也（九州大）、野口克行（奈良女子大）、飯島明宏（高崎経済大）、向井苑生（京都情報大学院大）、佐野到、中田真木子（近畿大学）、上田佳代（京都大）、藍川昌秀（北九州市立大）、嶋寺光（大阪大）、速水洋、板橋秀一（電力中央研究所）、岩本真二、箕浦宏明（日本環境衛生センター）、早崎将光（日本自動車研究所）

3) ライダー観測データを用いた富山県における越境大気汚染の影響に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1618AH005

〔担当者〕 ○清水厚（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

近年、日本国内では、越境大気汚染物質の影響を受けたと考えられる微小粒子状物質（PM_{2.5}）濃度の上昇が観測され、大気環境基準を超過する場合もみられている。日本海側に位置する富山県でも、アジア大陸から越境輸送されるエアロゾルが大気環境に与える影響は大きいと考えられる。越境大気汚染物質については健康影響への関心も高いことから、富山県の越境大気汚染物質の実態を把握し、県内の大気環境に与える影響を解明することは急務である。

そこで、富山県環境科学センターに設置されたライダーによるエアロゾルの鉛直分布データ、富山県平野部および立山室堂における大気観測結果、大気汚染常時観測局の観測結果等を活用し、越境大気汚染物質の富山県への影響を評価することを目的として、国立研究開発法人国立環境研究所との共同研究を実施する。

〔内容および成果〕

富山県環境科学センターでは屋上防水工事が実施されたため、ライダーも 2018 年 9 月から 2019 年 3 月まで半年に渡って観測を停止した。それを除き連続的にデータ取得を行い、4 月 16 日前後の黄砂イベントや 6 月 25 日前後および 7 月 19 日前後の越境人為汚染と考えられるイベントが捉えられている。またこれら観測の他に、立山室堂における非汚染時の PM_{2.5} 質量濃度をバックグラウンド濃度、汚染時の濃度をバックグラウンドと越境汚染との和と仮定して、平地の常時監視局における上乘せ分をローカル汚染として計算したところ、汚染時のローカル汚染の比率は 25-40% と推定された。同手法の妥当性についても検討を続けている。

〔備考〕

富山県環境科学センター大気課が提案する I 型共同研究である。

4) 新環境基準項目（底層 DO 等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1719AH001

〔担当者〕 ○高津文人（地域環境研究センター）、小松一弘、霜鳥孝一

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

日本の湖沼での底層水の貧酸素化は、底生生物の大量死や湖沼水質の悪化を引き起こすことから、わが国の新たな環境基準として底層の溶存酸素濃度（以下、「底層 DO」と呼ぶ）が導入された。琵琶湖をはじめとする指定湖沼ではそのモニタリング・管理手法の確立が求められているが、底層 DO の評価や対応の検討が困難な状況にある。底層 DO を低下させる要因を探るため、底質の酸素消費量（SOD）や底層 DO 低下に係る主要因を特定することで、具体的な対策へ結びつけることを目標とする。

そのため、本共同研究 II 型に参画の 7 機関が担当する複数の湖沼において、底層 DO とそれに関連性の深い水質パラメーターの観測網を早急に確立する必要がある。また、底層 DO の悪化は高水温時の夏季に集中するため、底層 DO のデータロガーを各機関の対象湖沼設置し、水温や pH や酸化還元環境を同時に取得できる多項目水質計も導入して、できるだけ連続した底層の水質観測データの集積を行う。

底層 DO を全国湖沼の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測定・評価手法の開発を目的とする。確立した底層 DO 評価手法を指定湖沼や貧酸素化の深刻な他湖沼に適用し、「底層 DO 低下がもたらす環境影響のを把握する一方、貧酸素化の発生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。

〔内容および成果〕

2017 年と 2018 年の夏季それぞれ一回の調査および、一カ月から六カ月間現場で仕掛けた連続溶存酸素ロガーデータを解析した結果、底層 DO の低下要因は下記のように湖沼間で異なることが示唆された。【山中湖、河口湖】低温の地下水流入による水温躍層の固定化、【湯ノ湖】貧酸素+高濃度還元性物質の地下水流入、【琵琶湖南湖】水草帯での水の滞留、【漆沢ダム湖】堤体近傍の最深部湖水の滞留、【長沼】水の滞留+遮光効果（ハス帯内）、【霞ヶ浦北浦】底泥巻き上げに伴う貧酸素な底泥間隙水の混合、【児島湖】DO の高い流入河川水の減少+海水流入による塩分躍層の出現。

地下水流入による貧酸素化の場合は、貧酸素化の抑制策をとりにくいいため、類型指定するか否かの判断と緩和策を模索する必要があると考えられた、一方、水生植物等による水の滞留が原因の場合は抑制策が効果的と考えられた。

〔備考〕

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、茨城県霞ヶ浦環境科学センター、福島県環境創造センター、栃木県保健環境セン

ター、宮城県保健環境センター、岡山県保健環境センター、山梨県衛生環境研究所の 7 県の地環研と連携し、共同研究をおこなう。

5) 海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1720AH001

〔担当者〕 ○牧秀明（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 32 年度（2017 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

環境省が新しい水質環境基準として海域の底層 DO の設定を行いつつある。しかし総量規制対象外の海域では底層 DO が測定されているとは限らず、全国の沿岸海域での貧酸素水塊発生状況は十分に把握されていない。一方、一部の沿岸海域では栄養塩が低下し養殖ノリの色落ち等が見られ、貧栄養状態になっているという指摘もある。公共用水域常時監視においては、栄養塩や植物プランクトンの指標であるクロロフィル a、それに貧酸素水塊形成に係る有機物分解による DO 消費等の、海域環境における物質循環を評価するための項目が測定されているとは限らない。以上から本課題では、前課題に引き続き上記の項目の測定に加えて、栄養塩の主成分の無機態の窒素が有機態窒素の分解により供給される割合を評価するための実験室内での試験を行う。公共用水域常時監視により底層 DO や栄養塩、クロロフィル等のデータが整備されている場合には、それらの関係性、時空間分布や変遷について解析を行う。以上を通じて沿岸海域における栄養塩状態（貧栄養・富栄養）の把握、貧酸素水塊生成要因に関する知見を集積し、新規水質環境基準達成のための方策に資することを目的とする。

〔内容および成果〕

過年度に引き続き、本課題参加機関周辺海域における底層 DO の測定、公共用水域水質測定では測定されていない海域版 BOD 含む有機物関連指標や栄養塩類の測定を行った。また併せて、溶存性有機態窒素（DON）の分解に伴う溶存性無機態窒素（DIN）生成試験を行った。DON 分解・DIN 生成試験では、植物プランクトンが多く増殖しクロロフィル a 濃度が高い時季と海域では、クロロフィル a 濃度が低い海域よりも DON 分解と DIN 生成が進行するような傾向が示された。

〔備考〕

京都大学フィールド研のプロジェクトへの全国河口部沿岸海域での底層 DO の測定データの提供

6) 次世代型大気汚染予測システムに向けたプロトタイプの開発

〔区分名〕 所内公募 B

〔研究課題コード〕 1818AC001

〔担当者〕 ○五藤大輔（地域環境研究センター）、菅田誠治

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

国立環境研究所で運用している大気汚染予測システム VENUS の次世代版のプロトタイプを作成したい。具体的には、既存のモデル WRF-CMAQ に加え、次世代型大気汚染物質モデル（NICAM-Chem）を導入し、マルチモデルと観測による大気汚染予測を行い、アンサンブル結果を計算する一連のシステムを作成したい。

〔内容および成果〕

地表面 PM_{2.5} 質量濃度に関して、NICAM-Chem の計算結果と共に、VENUS のモデル結果を用いることでマルチモデルとし、これと環境省大気汚染物質広域監視システム（そらまめくん）の観測によるアンサンブル計算を行った。アンサンブル計算は、データ同化手法等で用いられる基本式である線形最小分散推定（LMVE）を用いた。LMVE では時空間対象幅を最適化する必要があるため、その感度実験も行った。なお、アンサンブルにおいて、観測サイトではないグリッドにおけるモデルと観測の分散値は空間補間を行った。その結果、最適なアンサンブル解を推定することができた。アンサン

ブルにより、単一モデル以上の高精度な PM_{2.5} 濃度分布を推定することができた。以上のことから、VENUS/NICAM-Chem を含めたマルチモデルによる大気汚染予測システムのプロトタイプの大枠を作成した。単一モデルの運用ではなく、VENUS/NICAM-Chem を含めたマルチモデルによる大気汚染予測システムのプロトタイプが作成され、所で運用中の大気汚染予測システムの高精度化に向けて今後進めて、我が国における次世代型大気汚染予測システムとなると期待できる。

7) 水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1820AO002

〔担当者〕 ○王勤学（地域環境研究センター）、岡寺智大、中山忠暢、EERDENI

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

本研究は、乾燥・半乾燥地域に分布している典型的な国であるモンゴルの代表的地域を対象に、気候変動に加え、鉱山開発、都市拡大など人為的攪乱が水資源および牧草地の利用可能量とその脆弱性に及ぼす影響を明らかにする。そのため、まず、現地インベントリー調査や観測により水資源需要量の時空間変動を推定する。次に、プロセス型 3 次元水文モデルを適用し、水資源賦存量および利用可能量の時空間変動を推定する。最後に、牧草地の環境容量および脆弱性の評価モデルを検証し、影響評価を行う。

〔内容および成果〕

本年度において、まず、水資源需要量の時空間変動を推定するため、生活用水、家畜飲水、産業用水量など水需要インベントリーの作成手法の開発に着手した。そのため、人口、畜産頭数、鉱物生産量などの統計データ及び地下水観測データを収集した。また、地下水利用量を把握するため、都市地域（ウランバートル）、非都市地域（ルンソムおよびアルタンブラグソム）、鉱山地域（ハンボグドソム）、非鉱山地域（マンライソム）の計 18 地点で地下水位観測装置を設置し、内 1 地点はで流量計による直接観測を開始した。

また、水資源供給可能量の時空間変動を推定するため、Tuul 川及び Galba 川流域での現地観測に基づいて、プロセス型の 3 次元モデル NICE (National Integrated Catchment-based Eco-hydrology) の両流域への適用を開始した（空間解像度 0.05°メッシュ）。気象、水文、土壌、地形、植生などのモデル入力のパラメータデータベースを作成し、既存データを用いた過去 20 年間のテストランニングを行った。シミュレーション結果によって水循環の年平均分布が両流域で大きく異なることが分かり、次年度以降に向けて都市化や鉱山開発に伴う水循環変化を評価するためのフレームワークの構築を行った。さらに、NICE にインバースモデルを結合することによってパラメータの逆推定及びインベントリーの精緻化を行うための新たなモデル開発 (NICE-INVERSE) を開始した。

最後に、水資源量に基づく牧草地の環境容量とその脆弱性に及ぼす影響評価を行うため、牧草地の環境容量および脆弱性の評価モデルの開発に着手した。そのため、モデルに必要な気象、水文、地形と植生などの空間分布データ（空間解像度 0.05°メッシュ）を収集した。また、過去 20 年間の既存データを用いて地下水の利用量が考慮しない場合のテストランニングを行った。シミュレーションの結果によって、各地域において牧草地の環境容量が増大していて、そのうち、鉱山と都市地域の脆弱性が草原地域より大きいことが分かった。さらに、次年度以降に向けて地下水の利用を含めた水資源の制限を考慮した脆弱性の評価フレームワークの構築を検討した。

〔備考〕

モンゴル科学院・地理地質生態研究所

モンゴル国立大学・文理学部

8) マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変件事例の解析

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1418BA002

〔担当者〕 ○大原利真(企画部)、高見昭憲、永島達也、森野悠、五藤大輔、菅田誠治、杉本伸夫、清水厚、日暮明子、河野 なつ美

〔期 間〕平成 26 ～平成 30 年度（2014 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究は、環境研究総合推進費戦略的研究開発領域課題（S-12）「SLCP の環境影響評価と削減パスの探索による気候変動対策の推進」のテーマ 1「大気質変化事例の構造解析と評価システムの構築」のサブテーマ 1 として実施するものである。

アジアでは、化石燃料やバイオマス燃料の燃焼などによって、大気汚染物質が大量に大気中に放出され、エアロゾル（粒子状物質：PM）やオゾンなどによる深刻な大気汚染を引き起こしている。また、アジア大陸で発生したエアロゾルやオゾンは、大陸の風下に位置する日本列島に運ばれ、日本の大気質に大きな影響を及ぼしている。一方、地球温暖化の観点では、短寿命気候汚染物質（SLCP）にはオゾン、エアロゾルが含まれており、その削減は CO₂ と比較して容易であり、また、短期間で効果が得られることから、SLCP の削減が急務であると考えられている。特に、アジアでは、オゾンやエアロゾルの前駆物質排出量が依然として増加しており、世界的にも SLCP 排出削減が重要な地域となっている。

アジアにおいて大気汚染と地球温暖化による環境影響の緩和に対して有効な SLCP 削減の効果的な対策メニューを示すために、過去の大気質変化イベントの定量的解析を通じて、SLCP 削減の有効な対策を明らかにし、対策効果の定量的評価ツールを開発することを目標とする。そのために、全球・領域化学輸送モデル（CTM）をもとに、都市～アジアスケールの大気質変化事例の解析や対策効果の事前・事後評価が可能なマルチスケール化学輸送モデルシステムを構築し、過去の大気質変化事例に適用して、排出量変化と大気質変化の定量関係を評価する。更に、他のサブテーマで構築される排出インベントリ（サブテーマ 2）、排出量逆推計システム（サブテーマ 3）と統合して「マルチスケール大気質変化評価システム」を構築し、地域大気質変化事例によって検証する。最終的に、このシステムを用いて、地域大気質変化事例の変化要因や対策効果を分析することにより SLCP 対策の有効性を定量的に明らかにするとともに、テーマ 2 で作成される SLCP 削減シナリオによる大気汚染緩和効果を評価する。

〔内容および成果〕

マルチスケール大気質変化評価システムを構築し、サブテーマ連携により、大気汚染対策による大気質改善効果、最近の排出量変化を明らかにした。具体的には、従来法（排出インベントリ REAS）と逆推計法（衛星観測に基づく推計）を使った新しい SLCP 排出インベントリの構築法を確立した。これにより、社会経済統計データの取得が難しい国を含めた領域スケールの排出インベントリを準リアルタイムで更新できるめどが立った。また、本手法を用いて、中国における近年の SLCP 排出状況を調べることによって従来法との差が見出され、両手法の比較検証を通して REAS を改良した。更に、アジア域における 1950 ～ 2015 年の排出インベントリを構築した。本研究で改良・改訂された REAS の排出量は、テーマ 2 のアジア太平洋統合評価モデル（AIM）の基準年排出量として使用された。その結果、REAS と整合的な SLCP 排出量に基づく将来排出量の予測や SLCP 削減シナリオの作成が可能になった。また、日本、中国、インドにおける大気汚染対策による排出量削減効果を推計し、この結果を使って化学輸送モデルにより大気質改善効果を定量的に評価した。

〔備考〕

S-12 プロジェクトリーダー、テーマ 5 リーダー：中島映至（宇宙航空研究開発機構）

テーマ 1 リーダー：大原利眞（国立環境研究所）

サブテーマ 2 リーダー：黒川純一（アジア大気汚染研究センター）

サブテーマ 3 リーダー：眞木貴史（気象研究所）

テーマ 2 リーダー：増井利彦（国立環境研究所）

テーマ 3 リーダー：竹村俊彦（九州大学応用力学研究所）

テーマ 4 リーダー：芳村 圭（東京大学）

9) 琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究

〔区分名〕環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕1618BA005

〔担当者〕○今井章雄（企画部）、富岡典子、佐野友春、小松一弘

〔期 間〕平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目的〕

琵琶湖では、透明度の上昇や栄養塩濃度の低下が経年的に見られ、富栄養だった水質が改善されつつある。一方、琵琶湖の漁獲量は 1990 年代以降で減少傾向にあり、水質改善によって期待されていた在来生物群集の賑わい（「生き物の賑わい」）は戻っていない。近年水産関係者からは、アユの餌不足も指摘されるようになり、食物連鎖における下位生物の生産量やそれを支える栄養塩や有機物の考慮が求められている。本研究では、一次生産、細菌生産、動物プランクトンの生産に関する知見を蓄積して、各生物間の関係性を概念的にまとめる。併せて、実際の行政ニーズに応えるため、琵琶湖の湖沼水質保全計画において、湖内生産量を明示して、有機炭素ベースでの湖沼水質保全計画の策定を提案することを到達目標とする。

〔内容および成果〕

平成 29 年度までに琵琶湖に最適化した手法を用いて、琵琶湖北湖第二湖盆中央における、7 深度での細菌生産の測定を継続するとともに、バンドパスフィルターを装着した Fast Repetition Rate Fluorometry (FRRF) を用いて、季節ごとの一次生産の測定を行った。また、平成 30 年 3 月に開始した北湖多地点における細菌生産と一次生産の同時調査を、平成 30 年 5 月、7 月、11 月も継続し、多地点、多深度における季節変化のデータを収集した。また、2017 年度に開始した、細菌生産と呼吸測定の同時測定も継続し、細菌生産から呼吸への換算への試みを行った。その結果、呼吸が炭素消費に占める割合が大きいため、カーボンフローの正確な把握には、特に、20m 以深における呼吸の正確な測定が重要であることが示された。これまで、これほど多地点、長期間の細菌生産と一次生産のデータはなく、現在の琵琶湖の状況を正確に把握するとともに、今後の変化推定へのベースデータを取得することができた。また、これらの結果から、細菌生産と一次生産の季節変動には時間的ずれがあること、また深さ方向、地点間のそれぞれの活性についても異なることが明らかとなった。一方、多くのデータを入力し俯瞰した結果、一次生産はリンの影響を受け、細菌生産は水温と溶存有機炭素 (DOC) 及びリンの影響を受けている可能性が示された。

〔備考〕

研究代表者：早川和秀（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

共同研究者：佐藤祐一、岡本高弘、永田貴丸（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）、後藤直成（滋賀県立大学）、中野伸一、程木義邦（京都大学生態学研究センター）

課題代表者：今井章雄

10) 大気中の二次汚染物質に対する発生源寄与推計と対策立案に資する規範的モデルの確立

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1618BA007

〔担当者〕 ○茶谷聡（地域環境研究センター）、菅田誠治、永島達也、森野悠、北山響

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目的〕

微小粒子状物質 (PM_{2.5}) と光化学オキシダント (Ox) の環境基準の達成率は低い状況にあり、早急な対策が求められている。費用対効果の高い対策を立案するためには、PM_{2.5} や Ox に対する寄与の高い発生源を見出す必要がある。しかしながら、PM_{2.5} の大半や Ox は、大気中での複雑な光化学反応を経て二次的に生成される汚染物質（二次汚染物質）であるため、発生源寄与を求めるのは容易ではない。あらゆる発生源からの原因物質の排出実態を正確に表現した排出インベントリと、大気中での二次汚染物質の物理化学的挙動を正確に表現できる大気質モデルが必要になる。大気質モデルを用いた発生源寄与割合の推計は既に行われてきているが、モデルが抱える問題点が適切に考慮されているとは言い難い。例えば、現行のモデルでは、二次汚染物質による高濃度大気汚染を十分に精度よく再現することはできない。この問題点を正しく理解せず、精度の低い発生源寄与割合を鵜呑みにして対策が立案されてしまうと、想定された大気質改善効果が得られず、多大な社会・経済的損失が生じてしまう恐れがある。そこで、本研究を実施することにより、二次汚染物質による高濃度大気汚染のメカニズムの解明と、有効な対策への的確な情報源となり得る発生源寄与割合の推計に資する、信頼性の高い規範的なモデルを確立させる必要がある。

本研究では、大気質モデルへの重要な入力データである排出インベントリの構築・改良と、モデルの検証・開発・改良のための観測データの取得を行う。その上で、有力なモデル研究者を一堂に集め、二次汚染物質の濃度再現性と発生源寄与割合について、複数のモデル間で相互比較を行う。異なるモデル間の長所の融合、さらには観測に基づく新たなサブモデルの開発を通して、信頼性の高い規範的なモデルを確立させる。そして、その妥当性と有用性を、わが国のモデル研究者の総意として広く展開させる。

〔内容および成果〕

昨年度実施した 2 回目のモデル間相互比較計算の結果から、モデルによる PM_{2.5} やオゾンの濃度計算値は、広域輸送や気象場の計算の設定の影響を強く受けることが明らかになった。そこで、それらを計算する上で望ましいモデル設定について検討を行った。

また、排出量データも濃度計算値に対して大きな影響を有していることが明らかになった。従来の業種別・燃料種別に加えて施設種別の情報を有する固定発生源排出インベントリを新たに構築し、施設種による燃焼特性や排出粒子組成の違いを表現できるようにした。また、鉄道排出量の考慮やアンモニア排出量推計の見直しなどの改良を行った。

これらの改良を基に、規範的なモデル設定と入力データを定め、3 回目のモデル間相互比較計算用データとして研究者に配布し、汚染物質濃度に対する発生源感度・寄与割合について相互比較を行った。

〔備考〕

神戸大学、電力中央研究所、明星大学

11) 微小 (PM_{2.5}) 及び粗大粒子状物質が脳卒中発症や死亡に及ぼす短期曝露影響に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA003

〔担当者〕 ○高見昭憲 (地域環境研究センター), 新田裕史, 山崎新, 菅田誠治, 吉野彩子

〔期間〕 平成 29 ~ 平成 31 年度 (2017 ~ 2019 年度)

〔目的〕

粒子状物質の健康影響は国内でも大きな関心をもたれるようになり、大気中の PM_{2.5} 測定に関しては、等価性が認証された自動測定機による測定が 2012 年ごろから全国に普及した。しかし、この最新のデータを用いた全国を対象とした疫学的解析はほとんどないため、改めて PM_{2.5} が及ぼす健康影響評価を行う必要がある。また、PM_{2.5} の化学組成についても連続データが収集されており、環境省も全国の自治体と協力して各季節それぞれ 2 週間の化学組成データを収集・公開している。データの蓄積もあるので、PM_{2.5} 化学組成の健康影響を解析することが可能となってきたと考えられる。

日本人は欧米人に比べ脳卒中が多いことが特徴である。大気汚染と循環器疾患との関連性を示す知見は集積されつつあるが、脳卒中と PM_{2.5} や粗大粒子との関連性を検討した研究は少ない。九州大学大学院医学研究院病態機能内科は脳卒中のデータベースを構築している。PM_{2.5} や粗大粒子の短期曝露と脳卒中との関連を調査し、高感受性集団を特定することが可能となってきた。

本研究では、PM_{2.5} 及び粗大粒子状物質の大気曝露データと脳卒中データを用いて、脳卒中の短期曝露影響を検討する。また、全国の死亡・救急搬送データと最新の観測データを用いて、全国規模での PM_{2.5} 及び粗大粒子状物質の短期曝露影響、及び、地域差の有無を明らかにする。

〔内容および成果〕

全国での PM_{2.5} と死亡の関連を解析し、論文として発表した。PM_{2.5} は死亡と関連性があり、その中でも高齢者や疾病を持つ人のリスクが相対的に高かった。化学組成の影響に関する研究では、大阪を対象として院外心停止データを解析したところ、化学物質との関連が見られたが、引き続き解析を継続する。東京を対象とした研究でも PM_{2.5} に含まれる化学成分と総死亡が関連していた。救急搬送、外来受診を対象とした研究では、全国規模のデータでも有意な正の関連がみられた。

〔備考〕

九州大学、京都大学

12) 地球温暖化に関わる北極ブラックカーボンとダスト粒子の動態と放射効果

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA004

〔担当者〕 ○高見昭憲 (地域環境研究センター), 吉野彩子

〔期 間〕 平成 29 ~平成 31 年度 (2017 ~ 2019 年度)

〔目 的〕

太陽放射を強く吸収するブラックカーボン (BC) エアロゾルは、グローバル平均でメタンについて 3 番目に大きな放射強制力をもつ。北極圏では BC の雪氷面への沈着によるアルベド (反射率) 低下がさらに温暖化を増幅させている可能性がある。近年、日本もオブザーバ参加が可能となった北極評議会においても北極温暖化抑制のための BC 削減が検討されるなど、世界的に北極 BC が注目されている。

本研究では、北極圏の BC の動態を明らかにし、世界の発生源からの北極雪氷アルベドへの影響を評価を行う。北極の代表的な観測点において大気中 BC の観測を実施するとともに数値モデルを検証・改良し、北極温暖化に関わる BC の放射効果を定量化する。また、光吸収エアロゾルであるダスト粒子 (酸化鉄) の動態と放射効果の評価を行う。都市域と北極域でのダスト粒子 (酸化鉄) 観測を実施し、数値モデルも使用することにより、人為起源の割合などの動態とその放射効果を定量化する。

〔内容および成果〕

福岡大学において SMPS を用い、粒子の個数濃度分布を測定した。その結果、直径 25nm の粒子個数濃度 (以下 PN25) の増加減少が特定条件下で観測された。東風が卓越し風速が弱い時には、PN25 は増加し、同時に CO 濃度も増加したが、オゾン濃度は減少した。西風が卓越するときには、風速が強く、PN25 は低く、CO 濃度も低かったが、オゾン濃度は高かった。PN の増加は、東風が卓越し、風速の弱い、午前中 (6-12 時ごろ) と夕方 (18 時—0 時ごろ) にしばしばみられた。おそらく都市大気の排出が相対的に多く、風速の弱い気象条件の場合に、PN25 の増加が起きると考えられる。本観測により越境大気汚染が卓越する条件を抽出し、アジア域から排出される BC、酸化鉄などの濃度変化の観測を来春行うための検討材料とする。

〔備考〕

課題代表 東京大学 小池真准教授、他、気象研、局地研、名古屋大がサブテーマを担当

13) 革新的モデルと観測・室内実験による有機エアロゾルの生成機構と起源の解明

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1820BA001

〔担当者〕 ○森野悠 (地域環境研究センター), 茶谷聡, 菅田誠治, 佐藤圭, 伏見暁洋, 藤谷雄二, 近藤美則

〔期 間〕 平成 30 ~平成 32 年度 (2018 ~ 2020 年度)

〔目 的〕

本研究では、PM_{2.5} の中でも特に動態・発生源が未解明でモデル予測の困難な有機エアロゾルに着目し、室内実験・フィールド観測に基づいて、有機エアロゾルの生成機構と起源解明を可能とする革新的な有機エアロゾルモデルを開発する。第一に、二次有機エアロゾル (SOA) の生成時と蒸発時とでガス粒子分配が異なる履歴効果を再現するために、オリゴマー生成等を考慮した速度論モデルを開発する。現在のガス粒子平衡モデルでは SOA の蒸発速度を大きく過大評価しているが、新たに速度論モデルの開発・導入することで、SOA 寿命の再現性を向上させる。第二に、現在のモデルで考慮されていない凝縮性ダスト (煙道ではガス態で排出直後に粒子化する成分) の排出量データとその変質過程をモデルに導入する。燃焼発生源での排出源調査の測定条件を精査して、蒸気圧ごとの凝縮性ダストの排出量データを推計するとともに、チャンバーでの凝縮性ダスト酸化実験を基にその変質過程をモデル化・検証する。第三に、人為起源 SOA の有機

マーカーを含む大気観測を行い、そのデータを基にレセプターモデルによって有機エアロゾルの起源を推計して、フォワードモデルにおける有機エアロゾルモジュールの検証・高度化につなげる。人為起源 SOA の有機マーカーは、これまでほとんどレセプターモデルで利用されていないが、ここ数年で有機酸やアルコールなどいくつかの指標成分が提案されている。これらの分析・観測手法を確立するとともに、チャンバーを用いた SOA 生成実験で指標性を評価して、起源推計に利用する成分を絞り込む。これらの取り組みにより、特にこれまで推計が困難だった揮発性有機化合物 (VOC) 規制対象発生源や固定燃焼発生源の有機エアロゾルに対する寄与を推計可能とする。

〔内容および成果〕

第一に、オリゴマーや高酸化有機化合物などの測定結果を基に、オリゴマー生成分解や粒子内拡散を考慮した SOA 速度論モデルを開発した。チャンバー実験で得られた SOA 蒸発速度などを基にオリゴマー生成分解速度や粒子内拡散速度などのパラメータを推計して、相対湿度別・前駆体別の粒子蒸発速度を再現した。

第二に、固定燃焼発生源から発生する凝縮性粒子の排出量データを作成するとともに、化学輸送モデルで大気中の有機エアロゾル濃度に対する寄与を推計した。その結果、これまで大きく過小評価していた有機エアロゾルの再現に重要な寄与を持つ可能性が示された。また、既存の凝縮性粒子調査時の燃料消費量を新たに推定することで、計測毎に凝縮性ダストの排出係数を導出した。

第三に、スモッグチャンバーを用いて、人為起源 VOC (芳香族炭化水素) および生物起源 VOC の酸化実験を、反応条件 (NOx 濃度など) を変えて実施した。人為起源 VOC の実験においては、人為起源 SOA の有用なマーカーとして有望と考えられる 3,4-ジヒドロキシ-2-オキソペンタン酸、5-ニトロサリチル酸、4-メチル-5-ニトロカテコールなどの生成収率や反応条件依存性を明らかとした。

〔備考〕

群馬県衛生環境研究所、高崎経済大学、名古屋市環境科学調査センター、東京都環境科学研究所

14) 原子力事故データの総合解析による事故時の有害物質大気中動態評価法の高度化

〔区分名〕 環境 - 推進費 (補助金)

〔研究課題コード〕 1820BE001

〔担当者〕 ○五藤大輔 (地域環境研究センター)、森野悠、大原利真

〔期間〕 平成 30～平成 32 年度 (2018～2020 年度)

〔目的〕

本研究は、1)1F 事故大気中濃度データの整備と解析【主にサブテーマ 2, 3】、2) 放出情報推定法の改良【同 4】、3) 気象場再現法及び大気拡散数値モデルの高度化【同 5, 6】と、4) 大気中濃度解析結果を参照データとするモデル比較試験及び防災利用法プロトタイプ構築【同 1】から構成される。国立環境研究所はサブテーマ 6 を担当する。

気象場再現法および大気拡散数値モデルの高度化では、水平数 100km 程度の範囲 (メソスケール) を主対象として、湿性及び乾性沈着過程等のモデルの再検討により計算の高精度化を図る。特に、点状放出に対して従来の拡散・沈着モデルで十分考慮されていなかった粒子化過程等のモデル化も対象とする。また、拡散過程の再現では、地形・海陸分布から影響を受けた風速場・乱流場の高精度な再現が不可欠であるため、地上気象観測のデータ同化によるメソスケール気象場の詳細再現を目指す。

〔内容および成果〕

今年度は、CMAQ と NICAM による Cs-137 濃度シミュレーションを行い、その結果を観測結果と比較検証することで、現状モデルの問題点を整理した。特に、CMAQ と NICAM で再現できない時空間分布の把握を行うために、2 モデルと地上観測を用いた線形最小分散推定法によるアンサンブル手法を用いて、Cs-137 の空間分布を再推定した。その結果、アンサンブルによって得られた濃度場は単独モデル結果よりも観測に近くなった。また、次年度以降に取り組む高度化モジュール作成の準備も行った。具体的には、NICAM のモデル内部で表現する地形表現が Cs-137 濃度分布へもたらす影響を調べた。さらに、NICAM のエアロゾル素過程に関するプログラムの修正を行い、その感度を評価した。ここで得られ

た知見を次年度以降のモデル改良に役立てる。

15) 閉鎖性海域における気候変動による影響把握等検討業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY008

〔担当者〕 ○東博紀（地域環境研究センター）、越川海、牧秀明、金谷弦、河地正伸、脇岡靖明、横山亜紀子、吉成浩志、中田 聡史

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

瀬戸内海では、「瀬戸内海環境保全基本計画」（平成 27 年 2 月閣議決定）等を背景として、きれいで豊かな海の実現に向けた取組みとともに、気候変動がもたらす生物多様性・生物生産性への影響や適応策に関する調査研究等が推進されている。本研究では、1970 年代以降における水質や底生生物の長期変遷と気候変動影響の関係性の評価、植物プランクトンへの気候変動影響の実験的検討、数値シミュレーションモデルによる気候変動影響の将来予測を実施し、閉鎖性海域における気候変動影響の把握と適応策の検討に資する科学的知見を提示する。

〔内容および成果〕

瀬戸内海における気候変動の影響評価を行うために、以下の項目について検討を行った。中長期の水温・水質データの解析では、季節調整を用いて過去 40 年間のトレンドを抽出し、豊後水道と響灘の水温と水質の変動特性を評価した。瀬戸内海の水体温変動は湾灘水道ごとに異なり、黒潮蛇行の影響が大きいことが示された。生物多様性に関する影響評価では、瀬戸内海の多くの海域で底層水温が上昇傾向にあることが明らかになった。また、ベントスの多様性と密度は広範囲で増加しており、底質有機物含量の低下が要因の 1 つに挙げられた。将来的な水温上昇による、埋在性底生動物への影響は限定的と推測されたが、気候変動で「底質環境や貧酸素状態の変化」が生じれば、底生動物の多様性や現存量により顕著な影響が生じると予想された。長期的な環境変化が植物プランクトンの優占種交代に及ぼす影響について、*Skeletonema* spp. から *E. zodiacus* への優占種交代が進んだ冬季播磨灘を事例として検討した。環境変化が両種の比増殖速度に及ぼす影響について培養実験により把握した結果、長期的な硝酸態窒素の低下よりも、むしろ水温や透明度の上昇によって、*E. zodiacus* の優占化が生じやすくなることが示唆された。陸域淡水・汚濁負荷流出モデルと海域流動・水質・底質モデルを構築するとともに、瀬戸内海における気候変動影響の将来予測シミュレーションを実施した。最も気候変動の影響が大きい将来の気候シナリオ RCP8.5 では、現在気候に比べて暖候期における一次生産が顕著に低下すること、その後の晩秋から春にかけての一次生産が活発化し、栄養塩濃度が有意に減少することが明らかになった。

〔備考〕

筑波大学生命環境系 秋山千亜紀 特任助教

16) 植生由来テルペン類から生成する有機態窒素エアロゾルの起源と生成メカニズムの解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD006

〔担当者〕 ○佐藤圭（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

窒素放出量の大きい東アジア域における森林・都市大気エアロゾルの有機態窒素に焦点を当て、元素分析・分子構造解析と窒素同位体比測定により、植生に由来する有機態窒素エアロゾルの化学形（酸化・還元態）と水溶性特性、生成の反応経路と含窒素の起源を明らかにする。具体的な目的として、

(1) 植生影響の大きい大気エアロゾル中の有機態窒素量とその水溶性画分を定量し、含窒素有機物の組成および窒素同位体比の分析から、植生に由来する揮発性有機化合物（テルペン類）から生成する有機態窒素エアロゾルの水溶性特性と酸化・還元形態を明らかにする。

(2) エアロゾル質量分析計を用いた分子構造に基づく組成解析と有機物トレーサ解析から、(1) の有機態窒素エアロゾルの二次生成に至る主要な反応経路と生成支配要因を明らかにする。

〔内容および成果〕

本年度は、2015 年夏季に東京西部の多摩丘陵で採取されたエアロゾルを液体クロマトグラフ質量分析計を用いて分析し、植物起源二次有機エアロゾルのマーカの日変化を調べた。サンプルは 7 月 31 日～8 月 3 日の期間に採取され、一日 4 回のフィルター交換を行った (9:00、12:00、15:00、18:00)。ピン酸、3-メチルブタン-1,2,3-トリカルボン酸、ピネン SOA 二量体 (分子量 358)、イソプレン有機硫酸 (OS, 分子量 216)、イソプレンニトロオキシ有機硫酸 (NOS, 分子量 261) などの植物起源二次有機エアロゾルマーカ濃度は、いずれも昼間に高く夜間に低い傾向が見られた。特に NOS の濃度は、OS と比較して午前中に強いピークが観測された。午前中に NOS のピークが観測された理由として、窒素前駆物質が午前中にピークを持つものであったか、NOS が昼間の光化学反応で分解したものと考えられる。

〔備考〕

研究代表者 宮崎雄三北海道大学助教

17) 森林土壌のカルシウム供給能に対する火山灰の寄与評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD008

〔担当者〕 ○越川昌美 (地域環境研究センター), 渡邊未来, 村田智吉

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度 (2016 ～2018 年度)

〔目的〕

森林土壌のカルシウム (Ca) 供給は、生態系の酸性化抑制と生物への養分供給に重要である。日本では、森林土壌中に混入している火山灰が、Ca 供給に大きく寄与していると考えられるが、火山灰は地形等の影響で不均一に分布しているため、集水域単位での寄与評価は困難であった。本研究では、渓流水中 Ca の起源を火山灰・基盤岩・大気に分け、それぞれの寄与率を評価する。まず、火山灰・基盤岩・降水から Ca が供給される森林集水域で、Sr 同位体比を用いた Ca 起源解析に必要な観測手法を確立し、渓流水や植物に含まれる Ca に対する起源別寄与率を定量評価することを第一目標とする。次に、Ca の起源別寄与率を地質と火山灰混入程度が異なる集水域間で比較することで、Ca 供給源としての火山灰の重要性を示すことを第二目標とする。

〔内容および成果〕

平成 29 年度までに渓流水・岩石・土壌の調査を実施してきた栃木県雨巻山地域において、平成 29 年度 11 月から平成 30 年度 10 月までの 1 年間、大気降下物を毎月採取し、Sr 同位体比と Sr/Cl 濃度比の雨量重み付き年平均値を得た。大気降下物と渓流水の分析値を用いて、渓流水中 Sr に対する大気降下物由来 Sr の寄与率、および大気降下物以外に由来する Sr の寄与率と Sr 同位体比を算出した。さらに、渓流水中 Sr に対する岩石由来および火山灰由来の Sr の寄与率を、岩石および火山灰含有土壌の酢酸アンモニウム抽出液の Sr 同位体比をエンドメンバーに用いて算出した。その結果、チャートを母岩とする雨巻山地域の渓流水中 Sr に対する火山灰の寄与率は平均 61%(50-72%) であった。これは花崗岩を母岩とする筑波山の渓流水中 Sr に対する火山灰の寄与率 (1% 未満 -50%) より高く、チャートの方が花崗岩よりも Sr および Ca の供給能が低い場合、火山灰由来の Sr および Ca の寄与率が高くなると考えられた。

〔備考〕

連携研究先：アジア大気汚染研究センター、総合地球環境学研究所

18) ヒ素可溶性細菌群とヒ素高蓄積植物を用いたハイブリッド土壌浄化システムの開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD012

〔担当者〕 ○山村茂樹（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～2018 年度）

〔目的〕

工場跡地の再開発等に伴う土壌汚染の顕在化が深刻な問題となっており、原因物質としてヒ素が高い位置を占めている。現在、それらの汚染土壌は、ほとんどの場合で掘削除去により処理されているが、極めて高コストである。本研究では、ヒ素可溶化細菌群による土壌からのヒ素抽出と、モエジマシダ水耕栽培による水中ヒ素除去を組み合わせ、双方の特長を最大限活用することで、低コストかつ実用的なヒ素汚染土壌浄化システムの開発を目指す。

〔内容および成果〕

微生物による土壌ヒ素抽出プロセスと、モエジマシダによる水中ヒ素除去プロセスを組み合わせたハイブリッド土壌浄化システムを構築し、ラボスケールでの汚染土壌浄化実験を行った。実験は、微生物の炭素源として乳酸を加えた系 (L)、乳酸及びリボフラビンを加えた系 (LR)、及び無添加系 (NA) で行った。実験開始後、L 及び LR では液相中ヒ素濃度が急激に上昇し、実験中期から緩やかに減少した。一方 NA では、開始直後から液相中ヒ素濃度が減少し、その後ほとんど検出されなかった。モエジマシダを植栽しない対照系では、いずれの系においても液相中ヒ素濃度の減少は見られなかったことから、微生物が溶出したヒ素をモエジマシダが吸収していることが示唆された。リボフラビン添加によるヒ素溶出の差異は見られなかった。実験開始 30 日目に土壌を採取し、残留ヒ素濃度を測定したところ、NA 対照系以外で大幅な濃度の減少が確認され、本ハイブリッド土壌浄化システムの有効性が示された。

〔備考〕

千葉大学・東北学院大学・産業技術総合研究所との共同研究

19) 森林放射性セシウム動態データベースの構築とマルチモデルによる将来予測

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD033

〔担当者〕 ○仁科一哉（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～2018 年度）

〔目的〕

東京電力福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故により汚染された地域の約 7 割は森林である。森林に降下した放射性セシウムは、森林内での分布が変化していく。研究機関や行政機関により調査が行われ、観測データが蓄積されつつあり、今後観測されたデータを統合的に収集・解析しモデルを用いて放射性セシウムの挙動を予測していくことが必要である。本研究は、放射性セシウム動態の観測データを最大限収集整理しデータベースを構築する。そのデータを用いてマルチモデル（複数モデル）による将来予測を行う。また、データベースとモデルはオープンアクセス化する。

〔内容および成果〕

今年度はプロジェクトの最終年度として、データベースの完成と、IAEA の MODARIA プロジェクトへのデータおよびそのレポートの提出を目指した。データベースについては、福島事故後の森林生態系要素（葉、幹、枝、樹皮、リター、土壌、キノコなど）の放射性 Cs 濃度を取りまとめ、また採取された地点の環境データの整備を行った。集計されたデータベースを用いて、各要素の環境半減期について計算を行った。これらの成をまとめて、MODARIA プロジェクトの報告書として提出を行った。放射性 Cs 森林動態モデル“FoRothCs”については、モデルの改良とともに、異なる 4 サイトのデータの環境半減期を用いてキャリブレーションを行い、より適切なパラメータの探索を行った。その結果、より高い精度での放射性 Cs 濃度の予測が可能となった。またこの改良モデルを用いて、他モデルとの相互比較をおこなった。

〔備考〕

研究代表者は、国立研究開発法人 森林研究・整備機構（森林総合研究所）の橋本昌司博士。

20) 集水域における炭素 - 窒素 - リンの共役循環が湖のメタン動態に及ぼす影響の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1619CD004

〔担当者〕 ○篠原 隆一郎（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 31 年度（2016 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

湖は大気への主要なメタン放出源である。リン欠乏の貧一中栄養湖沼では、大気へ脱ガスするメタンの多くが浮遊性微生物による有機リン（ホスホン酸）代謝により好氣的に生成したものである。さらに、窒素濃度が高く有機炭素濃度が低い河川水の流入が湖の好氣的メタン生成を加速させる可能性も浮上してきた。本研究は、集水域の炭素—窒素—リンの共役循環が湖の好氣的メタン生成に及ぼす影響を明らかにする。とくに、集水域の CNP バランスの変化が 1) 好氣的メタン極大の形成、2) 湖水中のホスホン酸の挙動、および 3) ホスホン酸代謝を担う浮遊性細菌と C-P 結合開裂酵素（phn）遺伝子の発現状況に及ぼす影響を定量化する。さらに、4) P 飢餓状態における微生物細胞内のホスホン酸生成過程と 5) メタン生成カイネティクスを明らかにし、集水域のマルチ元素（CNP）動態が大気へのメタン放出に及ぼす影響を予測する。

〔内容および成果〕

本年度は CP 結合を持つリン化合物を実際に分析した。山梨大学の岩田准教授のチームが、日本各地の極貧栄養湖でカートリッジフィルターを用いたろ過サンプルを採集した。我々は昨年度までに、そのカートリッジフィルターを分解し、ろ紙のみを取り分ける手法を開発し、核磁気共鳴装置を用いて分析する手法を確立した。本年度、その手法を用いて分析した結果、CP 結合を持つホスホン酸が数種類検出された。

しかしながら現状では、検出された化合物名に関する情報が無い。これまで西湖で検出された化合物は、アミノエチルホスホン酸である。しかし、それ以外の化合物も数種類検出されたため、引き続き、様々なホスホン酸のライブラリーを作成したいと考えているところである。

〔備考〕

研究代表者：岩田 智也 山梨大学，総合研究部，准教授（50362075）

研究分担者：篠原 隆一郎 国立研究開発法人国立環境研究所，地域環境研究センター，主任研究員

小島 久弥 北海道大学，低温科学研究所，助教（70400009）

田中 健太 筑波大学，生命環境系，准教授（80512467）

21) 新規測定法による HOx サイクルの精密解析とオキシダント・エアロゾル研究の新展開

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1620CD004

〔担当者〕 ○佐藤 圭（地域環境研究センター），森野 悠

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

数値モデルで予測されるオゾンや二次有機エアロゾル（SOA）が過小評価となる原因を科学的に解明することを最終目的とし、以下の項目の達成を目指す。1. オキシダント生成や SOA 生成・成長・老化に深く関わる HOx サイクルの実大気中での回転速度と反応収率を精密に決定できる方法論の確率、2. HOx サイクルの回転により駆動されるオキシダント生成について実証的な研究、3. HOx サイクル計測により予測されるオキシダント生成速度と実大気での生成速度の比較によるオキシダント生成理論の検証、4. HOx サイクルと SOA の成長・廊下の関わりを大規模チャンバーで計測し、これらを統合した数値モデルの構築、5. 未知反応性物質のオキシダントやエアロゾル生成への寄与の評価。このうち国立環境研究所では、1～3 の装置開発を国立環境研究所のスモッグチャンバーを利用することによって支援するとともに、4～5 の研究を実施する。

〔内容および成果〕

本年度は、昨年度に行われたイソブレン、 α -ピネン、および m-キシレンのスモッグチャンバー実験における未知 OH 反応性の要因を数値モデル計算により評価した。モデル計算には詳細反応メカニズム (MCM) やグルーピングメカニズム (SAPRC) を用いた。SAPRC でも MCM と同程度に OH 反応性を再現すること、未知 OH 反応性に対してカルボニル化合物や過酸化物が重要な寄与を持つことを明らかとした。従来の報告から SAPRC 計算結果は実大気の OH 反応性を再現しない問題が知られているが、本研究により、単純系であるチャンバー実験では SAPRC でも OH 反応性を再現することが明らかとなった。この結果は、数値モデルによる OH 反応性・HOx サイクルの再現に向けて重要な知見である。

〔備考〕

京都大学 梶井克純教授（代表）
 京都大学 坂本陽介助教（分担）
 大阪府立大学 定永靖宗准教授（分担）
 東京農工大学 中嶋吉弘准教授（分担）
 長崎大学 中山智喜准教授（分担）

22) 空間シームレスな大気汚染物質輸送モデルによる PM_{2.5} の二次生成成分の精緻化

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD001

〔担当者〕 ○五藤大輔（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

PM_{2.5} は代表的な大気汚染物質であり、我が国では越境汚染と国内の都市汚染の複合的な発生源をもつ。PM_{2.5} の時空間分布を精度良く知るためには、観測網の充実に加えて、数値シミュレーションの高精度化が必須である。このような背景下で新しく開発された大気汚染物質輸送モデル (NICAM-Chem) は、領域から全球の空間をシームレスに計算することが可能であり、我が国における PM_{2.5} 予測モデル精度向上に役立てることができる。本研究課題では、NICAM-Chem の更なる発展のため、PM_{2.5} の二次生成成分である硝酸塩や有機炭素に関するモデル精緻化を行い、我が国周辺の PM_{2.5} 予測精度向上だけでなく、全球高解像度計算やデータ同化などに応用できるモジュール開発を目指す。

〔内容および成果〕

昨年度実施した大気汚染物質輸送モデル NICAM のエアロゾル再現性の検証では、ストレッチ格子法による領域対象（日本周辺）高解像度実験を行い、モデルが観測結果を概ね再現することが確かめられた。今年度は NICAM を用いて全球高解像度実験を行い、昨年度検証を行った日本以外の場所におけるエアロゾル再現性を検証した。モデル解像度は、従来のモデルでは実行不可能な全球 14km グリッドを採用した。その結果、全球高解像度にすることによって、北極へのブラックカーボンや硫酸塩の輸送が非常に良く改善され、従来のモデルでは難しかった極域でのエアロゾル濃度季節変動（特に春季の高濃度）を再現することができた。これは高解像度にすることによって、モデル内での雲の表現がより現実的となり、降水のある領域が減少することで、エアロゾルの除去量が減少し、輸送が促進された結果であると考えられる。研究課題でターゲットとしている二次生成成分（硝酸塩と二次生成有機炭素エアロゾル）に関する長距離輸送のシミュレーションは非常に複雑で検証困難だが、大気環境及び気候影響に非常に重要な物質であるため、今後はこれらの物質の全球及び領域高解像度実験での結果に注目したい。

23) 実時間分析法による植物起源二次有機エアロゾルの生成・変質過程の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD003

〔担当者〕 ○佐藤圭（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

気候および健康への影響が懸念される大気中の二次有機エアロゾル（SOA）の生成・変質過程では、有機物の重合・酸化・分解が重要な役割を果たすことが分かってきた。しかし、従来のオフライン化学分析からは重合・酸化・分解に関する反応速度論的変数が未知であるため、本研究では生物起源揮発性有機物のテルペン類およびそのモデル化合物のチャンバー実験によって SOA を生成し、新たに開発された加熱脱着粒子前処理プロトン移動反応四重極イオンガイド飛行時間型質量分析計を用いて SOA 中の有機物を実時間分析する。大気エアロゾルの観測も行い、重合体の検出を試みる。最終的には、先行研究で開発中の重合・酸化・分解を考慮した SOA モデルへ反応速度論的変数を提供することにより、PM_{2.5} 濃度の予測精度向上につなげる。

〔内容および成果〕

本年度は、光化学チャンバーを用いてオゾン - シクロヘキセン（C₆H₁₀）反応で生成した二次有機エアロゾル粒子を加熱脱着粒子前処理プロトン移動反応質量分析計によってオンライン分析した。シクロヘキセンは、 α -ピネン等植物起源揮発性有機化合物のモデル分子であり、 α -ピネンに比べて分子構造が単純で生成物の分子構造の推定が容易であることから、エアロゾルの前駆体として選ばれた。昨年行った単一成分有機エアロゾルの分析結果から、アルコールおよびカルボン酸を分析した場合、プロトン化生成物だけでなくプロトン化生成物から脱水したイオンも検出されることが明らかになった。同様なフラグメンテーションが起こることを仮定して二次有機エアロゾル粒子の質量スペクトルを解析した結果、二次有機エアロゾル粒子中に高度酸化分子（C₆H₈O_x）が生成していることが示唆された。

24) 津波による優占種の絶滅と回復がもたらした干潟生態系機能改変の定量的評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD005

〔担当者〕 ○金谷弦（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

干潟の優占種である巻き貝のウミナ類に注目し、津波によるウミナ類の減少が系内の物質循環や水質浄化作用にどのような変化をもたらしたのか、失われた生態系機能の回復にどのくらいの時間が必要なのかを、津波前から継続して収集してきた現場の個体群変動データに基づいて定量的に推定する。

〔内容および成果〕

(1) 仙台湾の干潟 9 箇所では個体群構造調査を 5 月に実施し、(2) 実験室内での水ろ過実験を 10 月に行った。また、(3) ホソウミナ密度をコントロールした野外ケージを、7～9 月にかけて仙台市の東谷地干潟に設置した。仙台湾の干潟に生息するウミナ類の密度は順調に回復していたが、復旧工事等の影響もみられた。ウミナは、30℃と 10℃でほぼ同等のろ過速度を示したが、ホソウミナでは 10℃でろ過速度が低下した。ケージ実験では、ホソウミナの生息により優占種であるニッポンドロソコエビの密度が有意に低下した。以上の結果から、被災地の干潟では、ウミナ類の密度が回復傾向にあり、その結果として干潟の水質浄化機能や共存他種との相互作用にも変化が生じた可能性が示唆された。

〔備考〕

本研究は以下の研究者との共同で実施する。

三浦収（高知大学）、中井静子（日本大学）、伊藤萌（東京大学）

25) 気相・液相反応メカニズムに基づいた有機エアロゾルのモデル開発と物理化学特性解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD018

〔担当者〕 ○森野悠（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

重要な大気汚染物質である有機エアロゾル(OA)の数値モデリングはここ十年で急速に進展したものの未だ半経験的な数値モデルが主流であり、化学反応の本質的な理解に基づいていない。本研究では、気相反応や粒子相反応の化学メカニズムを基にしたOAモデルを構築する。なかでも、気相反応として半揮発性の揮発性有機化合物(SVOC)の多段階酸化反応、粒子相反応として硝酸エステル・硫酸エステルの生成や、カルボニル化合物の重合反応などを明示的に計算するメカニズムモデルを新たに構築する。さらに、これらの化学反応メカニズムに基づいて、半経験的モデル(揮発性基底関数(VBS)モデル)を高度化して、二次有機エアロゾル(SOA)の生成過程や動態を明らかにするとともに、開発したモデルを微小粒子状物質(PM_{2.5})の予測計算や健康影響評価に活用する。

〔内容および成果〕

第一に、Master chemical mechanism (MCM) で計算される OH 反応性をグルーピングメカニズムと相互検証することで、SVOC 計算の網羅性などを評価した。その結果、MCM とグルーピングメカニズムはいずれも実測された OH 反応性を再現すること、いずれのメカニズムにおいてもアルデヒドやその他カルボニル化合物が主要な寄与であること、低 NO_x 条件では過酸化物質も重要な寄与を持つものの、有機硝酸の寄与は限定的であることなどが明らかとなった。

第二に、人為起源 SOA、生物起源 SOA の蒸発速度などを基に、相対湿度別のダイマー生成・分解速度を推計した。その結果、ダイマーの生成・分解速度はそれぞれ十分前後と数時間から数十時間と推計された。

26) 福島第一原発事故で放出された放射性セシウムの大気再飛散と大気植生間の循環の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD029

〔担当者〕 ○森野悠（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

福島第一原子力発電所事故によって、環境中に多量に放出された放射性セシウムの一部は、再飛散と地表面・植生への沈着を繰り返し、原発事故後 5 年を経過した現在も大気中を浮遊している。高汚染のため帰宅困難区域となった浪江町津島地区での観測により、5 月～9 月の夏季に大気中の放射能濃度が増加し、その原因は森林生態系からの放出であると推定されている。

本研究では、夏季に盛んになる森林生態系からの放射性セシウムの放出形態の解明とフラックスの測定等を通じ、そのメカニズムを定量的に理解し、モデル化することで、現状大半が除染対象とならない森林生態系から除染済み地区を含む周辺への放射性セシウムの移行の推定を行うことを目的とする。また、大気に放出されたセシウムの農作物を含む生物への再吸収による、大気 - 生態系循環についても明らかにする。

〔内容および成果〕

ダストとバイオエアロゾルそれぞれを担体とする放射性セシウムの再飛散過程を大気モデルに導入して、再飛散に起因する放射性セシウムの大気濃度を計算可能とした。バイオエアロゾルのフラックスは、暫定的に正規化差植生指数 (NDVI) を基に与えており、実測データが得られた際に修正可能としている。

〔備考〕

研究代表者：茨城大学・北和之教授

参画機関：茨城大学、福島県立医科大学、筑波大学、香川大学、金沢大学、早稲田大学、大阪大学

27) 舗装道路表面を新たな反応場として考えるメガシティの大気環境問題への先駆的研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1819CD002

〔担当者〕 ○茶谷聡（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 31 年度（2018 ～ 2019 年度）

〔目的〕

本研究の目的はメガシティにおける大気環境問題を舗装道路表面が大気汚染物質の発生源と考え、光化学オキシダントおよび PM_{2.5} の高濃度現象の本質を理解する新たな可能性を提案することである。光化学オキシダントや PM_{2.5} の高濃度問題は、世界中のメガシティに共通する問題として、これまで限られた成果しかあがっていないのが現状である。その原因として一つ考えられるのは、大気汚染物質の「発生源」の見落としである。そこで、本研究では、見落とされている「発生源」ではなく、見落とされている「反応場」として、メガシティに大きな面積で存在し、多くの化学物質が沈着していると考えられ、なおかつ大気より高温になるため化学反応が促進される舗装道路表面を新しい重要な反応場として提案する。これを観測とモデル計算によって証明することを本研究の目的とする。

〔内容および成果〕

舗装道路の表面を形成するアスファルトからの VOC などの物質の排出を調べるための実験を行った。それらの物質が大気中に放出された後の光化学反応により、どのような物質が生成されるかについて、ボックスモデルを用いた検討の準備を開始した。

〔備考〕

早稲田大学

28) 全球スケールにおける反応性窒素影響の統合的把握と将来予測

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD002

〔担当者〕 ○仁科一哉（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目的〕

“全球スケールにおける反応性窒素影響の統合的把握と将来予測”の目的は、現状の全球規模での包括的な反応性窒素影響の把握と、機械学習とシナリオによる潜在リスクの将来予測を行う事を目的としている。科学論文や報告書等の文献によって報告されている顕在化した反応性窒素影響を全球スケールで分野横断的（大気、水質、多様性、健康など）に集約してデータベースを作成することによって、その時空間の変動を明らかにする。作成されたデータベースと社会経済的要因や気象環境要因を利用して、機械学習によって潜在的な反応性窒素マップと作成し、文献調査では掘り取れない高いリスク地域の抽出、および機械学習で得られた関係式から IPCC の将来社会シナリオに基づいた将来予測を試みる。

〔内容および成果〕

本年度は、データベースの作成を進めた。文献データ収集した項目としては、特に地下水、河川水質および大気質（NO_x）の過去データについて重点的に収集を行った。GEMS Water や各国政府の公開しているデータセットに加え、これらのデータベースでは報告が無い地域については、文献情報を集中的に収集した。リスク項目としては有害有毒藻類ブルームについてのデータ収集を開始した。現在、おおよそ 50 本以上の文献で報告された藻類ブルームについての収集が終わっている。水質情報と環境情報を用い、機械学習をつかって潜在リスクマップの作成を行った。次年度以降は、健康リスク項目や全球環境情報の整備に加え、引き続き文献情報を収集することによって、より精度の高い潜在リスクマップの作成を目指す。

29) バイオガスによる阻害物除去が可能な新規嫌気処理リアクターの開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD003

〔担当者〕 ○小野寺崇（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目的〕

現在、有機性廃水や廃棄物処理には、省・創エネルギー型の環境技術である嫌気性処理法が広く普及している。しかし、嫌気性処理法の欠点は、好気性処理に比べて処理性能が不安定なことである。そこで本研究では、高効率・高安定型リアクターの開発を目指して、新規リアクターシステムを提案する。本研究では、ラボスケールリアクターの回分試験や連続試験における水質やガス分析に基づいて解析することで、リアクターの実用化を見据えた処理性能や適用性の向上を行う。

〔内容および成果〕

本年度は、新規リアクターシステムの運転試験に向けて、ラボスケールリアクター（36L）のスタートアップを行った。実験では、下水消化汚泥を植種として用いて、中温（37℃）条件下において、人工排水を連続供給することによって、連続モニタリングを継続した。100日を超える連続運転により、有機物負荷 8 kgCOD/m³ day に到達した。現在、阻害物の除去試験を通じた処理性能評価を進めるため、順調に汚泥の馴致を行っている。

30) 多重同位体標識窒素化合物 (MILNC) による超高精度窒素循環解析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD013

〔担当者〕 ○仁科一哉（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

窒素循環は生態系の重要な基礎基盤である。人間活動の増大により、この窒素循環は地球がこれまで経験したことがない過剰状態に現在あり、重大な地球環境問題の 1 つとなっている。しかし環境中での窒素の挙動は極めて複雑で、いまだ理解は不十分である。その理由の一つとして、複数窒素化合物の挙動を追跡するのに有効な同位体トレーサーが 15N ひとつしかないという制約が挙げられる。本研究では、申請者たちのこれまで培ってきた同位体技術を集約することで、15N に加え 18O、さらに 17O そして 15N 分子内同位体分布で標識した、多重同位体標識窒素化合物 (Multiple Isotope-Labeled Nitrogen Compounds; MILNC) 解析を実現し、複雑な窒素循環の定量的な解明を実現するものである。

〔内容および成果〕

本年度は、多重同位体窒素化合物を予測するモデルの作成を行った。すでに培養データが揃っている、ANAMMOX 細菌による嫌気性アンモニア酸化についての窒素、酸素同位体比の計算ができるモデルの開発を行った。また観測データを用いて、各種プロセスの反応速度定数および、その分別係数についての推定方法の検討を行った。最小二乗法や近似ベイズ計算を用いてパラメータ推定を行ったところ、推定するパラメータ数が 9 を超えたところあたりから、収束に問題が出てきており、より適切なコスト関数の設定を考慮する必要性が示唆された。次年度以降は、消化や脱窒による一酸化二窒素ガス排出等に対して、同位体比計算ができるモデルの開発を行い、MLINC を用いた識別実験のデータにフィッティングを行う。

〔備考〕

研究代表者は、京大大学生態学研究センターの木庭啓介教授。

31) バイオガスを活用した高効率型排水処理リアクターの開発

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1719KZ002

〔担当者〕 ○小野寺崇（地域環境研究センター）、珠坪一晃

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

本研究では、新規な嫌気性処理リアクターを創造し、連続試験によって処理性能を実証することを目的とする。本技術は、高濃度の阻害物（アンモニアや硫酸塩）を含有する排水（鉄鋼排水等）の処理の効率化が期待できる。

〔内容および成果〕

新規技術では、前段において阻害物を除去する仕組みとして、後段からのバイオガスの導入が可能なシステムとなっている。そこで、前段における阻害物除去性能を把握するため、バイオガスの代替として窒素ガスを用いて、阻害物除去（ストリップング）試験を行った。阻害物除去試験では、新規リアクターを構築して、阻害物除去に及ぼすさまざまな影響因子の把握を行った。本結果から、効率的な阻害物除去に向けて、運転条件決定のための知見を得ることができた。

32) 適切窒素除去技術の開発による東南アジア都市部での浄水プロセスの高度化とリスク低減

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1820KZ001

〔担当者〕 ○珠坪一晃（地域環境研究センター）、富岡典子

〔期間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

東南アジアの都市部においては、排水処理インフラの整備が遅れており、河川への生活排水等の流入による深刻な水質汚染が生じている。その結果、浄水設備において健康影響があるため濃度規制されている硝酸性窒素、アンモニア性窒素の濃度が、降雨量の減少する乾期にしばしば超過し、給水が停止することで、社会経済活動に支障をきたしている。そのため、途上国で運用可能な浄水プロセスの前処理としての窒素除去技術の開発が必要である。本研究では、東南アジア都市部での浄水プロセスで問題となっている河川水の窒素濃度の増加に対応可能な適切窒素除去技術の開発をマレーシア、タイの研究者との国際共同研究で行う。また、本研究では、提案する窒素除去技術の河川水への適用可能性評価に加え、現地の取水源河川の水質や性能要求レベルに応じた浄水設備構成の検討、開発技術の消費エネルギーや経済性の評価を行う。

〔内容および成果〕

本年度は、マレーシア都市部近郊の取水河川における窒素濃度の季節変化に関する過去の調査データを収集し、その整理を行った。その結果、マレーシアでの河川では、アンモニア性窒素濃度の超過（基準 1 mgN/L に対して、3～5 mgN/L）が特に乾期において観察される事が明らかになった。硝酸性窒素濃度については、基準値の 10 mgN/L を上回る頻度は少ないが、アンモニア性窒素の生物学的処理（硝化）を行った後には硝酸性窒素濃度が高まる事が予測された。以上の結果に基づき、開発を行う窒素除去システムの構成や処理対象水の水質など、ラボスケール試験の条件設定を行った。

〔備考〕

マラヤ大学（マレーシア）、カセサート大学（タイ）、豊橋技術科学大学

33) モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収量の評価

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1419LA001

〔担当者〕 ○王勤学（地域環境研究センター）、岡寺智大、EERDENI

〔期間〕 平成 26～平成 31 年度（2014～2019 年度）

〔目的〕

モンゴルでは、気候変動の影響が永久凍土層の融解と土壌水分の喪失、干ばつによる草地の劣化として表れており、草原環境の急速な悪化が懸念されている。モンゴルの実情に合わせて地域全体として効率のよい低炭素システムを設計・提案し、これにより地域レベルでのエネルギー起源二酸化炭素削減につなげ、気候変動の緩和と適応の統合的な取り組みが必要である。本研究業務では、モンゴルにおいて構築や検討を進めている低炭素システムの削減効果の方法論を検討して削減効果を計上し、JCM 事業の推進に資する低炭素システムの導入による CO₂ 等の削減効果を GOSAT や GOSAT-2 といった GOSAT シリーズのプロダクトを利用して把握検証することが可能な MRV 手法の高度化を目的とし、現地の情報収集や技術の検討などを実施する。この事業は（学）中央大学をはじめ、国立環境研究所、（株）日立プラントサービス

などと共同で実施し、そのうち、国立環境研究所がモンゴル全土の草原域の CO₂ 吸収量の評価を担当する。

〔内容および成果〕

本年度では、モンゴルの草原域に位置する Nalaikh および Hustai において、平成 29 年度まで使用してきた無電源温室効果ガス CO₂ フラックス測定システムを用いた現地モニタリングを継続実施し、測定に必要な機器の維持保守、標準ガスを用いたキャリブレーションおよびデータの回収を実施した。観測データを解析した結果、両サイト共に炭素の吸収源（シンク）であること、および Nalaikh サイトで炭素吸排出量共に Hustai サイトよりやや大きいことが示された。

また、モンゴル全土における草原域の CO₂ 吸排出量を推定するため、MODIS (MODerate resolution Imaging Spectroradiometer) 衛星データを同化した生態系モデル (BGC) をベースとし、放牧強度を熟考したモンゴル草原域の炭素吸排出量推定方法を構築した。モデルの推定精度について、上述の二つのフラックスサイト (Nalaikh と Hustai) のデータを用いて検証した。検証されたモデルを用いて推定した結果、ウランバートル市周辺の Nalaikh 地域では、放牧密度が高く、それによる炭素の損失量は草原生態系による炭素正味吸収量 (NEP) の約 19-38% を占めており、一方、都市から離れた Hustai 地域では、放牧活動による炭素の損失量は NEP の約 7～20% であることが分かった。つまり、大都市周辺地域では、放牧活動が草地生態系の炭素吸収量に大きな影響を及ぼしていることが示された。

〔備考〕

(学) 中央大学研究開発機構、(株) 日立プラントサービス、モンゴル科学院地理地質生態系研究所

34) 健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1720MA002

〔担当者〕 ○今井章雄（企画部）、霜鳥孝一、高津文人、小松一弘、富岡典子、篠原隆一郎、風間健宏

〔期 間〕 平成 29～平成 32 年度（2017～2020 年度）

〔目 的〕

琵琶湖の水環境は、現在、必ずしも健全な状態にあるとはいえず、異臭味の発生、内部生産の影響、水草の異常繁茂等により水環境の悪化および生態系の脆弱化を招くに至っている。

上記のような諸課題に対応し、健全な琵琶湖の水環境の保全・管理・再生してゆくためには、水環境を総合的に把握するための新たな水質評価手法や生物資源・生態系保全の評価手法を構築し、されに改善手法を見出していくことが求められている。

本研究では、(1) 琵琶湖湖内の有機物収支を把握して生態系に配慮した栄養塩や有機物管理を行うことを目標として、湖水柱における食物連鎖モデルや底質モデルを組み込んで有機物収支当をモデルで解析することを目指す；(2) 水質や生態系に多大な影響を及ぼす湖底泥について、新たな底泥解析手法を導入し、湖底泥・間隙水の成分分析、底泥溶出や底泥酸素要求量の定量評価法の開発と環境因子との連動関係を検討する；(3) 湖沼の水質・底質改善のために、底泥の酸化還元状態を変化させる技術（微生物燃料電池等）を応用して、栄養塩等の底泥溶出の抑制・湖沼水質の改善等につながる底泥環境改善手法を検討する。

〔内容および成果〕

琵琶湖南湖（18 地点）における溶存有機物（DOM）の分子サイズを全有機炭素として詳細に検討した。結果、南湖 DOM は分子量約 10～11 万ダルトン (Da) の高分子画分と分子量 1,500～2,000 Da の低分子画分から成ることが明らかになった。

琵琶湖北湖において細菌二次生産速度の深度、季節、地点別の変動を評価した。細菌生産速度は夏季の表層で高く冬季の深水層で低い値を示した。20m 以深の生産速度は季節変動が無く概ね一定であった。細菌生産と環境因子との関係を検討したところ、細菌生産速度は水温と有意な正の相関を示した。加えて、粒状態リン濃度と高い相関が認められた。

藻類の一次生産速度を測定する新たな手法として、高速フラッシュ蛍光光度計を用いた方法が開発され、ラン藻を含む植物プランクトン群集を対象として測定を行う場合、励起波長 450 nm と 624 nm の組み合わせが有効であることが示唆

された。

同方法を用いて琵琶湖北湖と南湖における藻類一次生産速度を測定したところ、表層 1-5m にピーク値があり、全層生産の大半は表層での生産が占めていた。北湖と南湖ともに、一次生産は沖帯で高く沿岸部で低い値を示した。一次生産速度と環境因子の関係を検討したところ、窒素やリン濃度とは連動しておらず、有機物濃度と逆相関の関係が夏季に認められた。

バイアルを用いた底泥酸素消費量（SOD）測定法において試料の攪拌の影響を検討した。結果、試水を攪拌することで SOD が顕著に増大することが明らかとなった。

琵琶湖南湖において溶存酸素（DO）の日変動を連続観測用 DO ロガーを用いて連続データとして取得した。得られたデータを解析し底層 DO の変動に対する水温や気象データとの関連性を検討した

〔備考〕

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

35) 東南アジアおよび南アジアにおける大気汚染改善を目的とした将来エネルギーシナリオの研究

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1818MA002

〔担当者〕 ○茶谷聡（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

アジア諸国は急速な経済発展を続けている一方、エネルギー消費量と CO₂ 排出量の増大、さらには著しい大気汚染が懸念されている。持続可能な発展のためには、経済発展とエネルギー消費量および CO₂ 排出量の削減、ならびに大気質の改善を両立させる対策の立案が求められている。本業務では、昨年度に引き続き、各国の研究機関と連携し、エネルギー消費量データの収集と予測、CO₂ および汚染物質排出インベントリの構築、それを用いた 3 次元大気質シミュレーションの実行を通して、各国における効果的な対策の立案に資する知見を提供することを目的とする。

〔内容および成果〕

昨年度に引き続き、連携先が構築した各国の排出インベントリを集約し、アジア全域と日本、中国、インド、タイ、ジャカルタのメガシティにおける大気汚染状況を比較するためのシミュレーションの構築を進めた。メガシティによって人口、気象状況、排出量と発生源割合、汚染物質濃度、二次汚染物質の生成効率などに違いがあることを明らかにした。

〔備考〕

清華大学（中国）、TERI（インド）、KMUTT（タイ）、ITB（インドネシア）、IIASA（オーストリア）

36) JSS2 でのエアロゾル輸送シミュレーションシステムの改良

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1818MA003

〔担当者〕 ○五藤大輔（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

JAXA Supercomputer System Generation 2 (JSS2) へ導入された非静力学エアロゾル輸送モデル NICAM-Chem を利用して、エアロゾル等のシミュレーション、可視化、評価等を行うシステムを JSS2 上に構築する。

〔内容および成果〕

NICAM-Chem を稼働させ、東アジアを対象としたエアロゾル数値実験を実施した。今年度は、モデルで得られた大気汚染の 4 次元構造を詳細に検証するために、ひまわり 8 号及び COMS/GOCI から得られるエアロゾルの衛星観測、環境

省大気汚染物質広域監視システムや国立環境研究所ライダーによる地上観測といった複数の観測データを利用した。この結果、モデルがひまわりで得られた高エアロゾル光学的厚さ（鉛直積算量）の事例をうまく再現できている場合であっても、ライダーで得られたエアロゾル消散係数の鉛直分布をうまく再現できないことがあることがわかった。このように、複数の観測結果を組み合わせることで、エアロゾルの輸送過程についてモデルを詳細に評価することができ、モデルの改良すべきポイントが明確化され、今後のモデル改良の指針が示された。なお、この結果は Goto et al. (2019) として公表されている。

これと並行して、衛星観測とモデリングをさらに積極的に融合し、より現実場に近いエアロゾル時空間分布を得るために、エアロゾルのひまわり観測データを NICAM-Chem モデルに同化する実験を実施した。AERONET 地上観測網のあるサイトにおいて AOT の時系列の比較を行った。この結果、同化することでモデルの結果が地上観測の値に近づき、平均二乗誤差は減少し、相関係数は増加したことが示された。AOT の空間分布に関しても、独立した衛星観測 MODIS との比較によって、より再現性が向上したことが確かめられた。今後は、ひまわり衛星観測データだけではなく、他の衛星との組み合わせによって、より高精度のエアロゾル分布を得ることが期待できる。なお、この結果は Dai et al. (2019) として公表されている。

【備考】

JAXA/EORC、東京大学、中国科学院大気物理研究所

37) 微細藻類の大量培養技術の確立による持続可能な熱帯水産資源生産システムの構築

【区分名】 JST-SATREPS

【研究課題コード】 1620TH002

【担当者】 ○今井章雄（企画部）、小松一弘、尾内秀美

【期 間】 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

【目 的】

アジアの水産養殖域では急激に増加する食糧需要を受け、過密生産による環境汚染を引き起こされ、余剰餌料や糞尿等の高濃度有機物残渣の蓄積による疾病の発生、漁場の老化が急激に進行している。現在、汚染源となる高濃度有機汚泥の有効な処理プロセスは無く、深刻な水域汚染が進行しており、この非持続的な養殖産業はアフリカなどの途上国でも拡大を続けている。本プロジェクトでは、これら従来の非持続的養殖に代わり、藻類バイオマスの生産を組み込んだ、持続可能な水産養殖システムを構築することで、生物多様性の損失、食糧安全保障に直結する地球規模課題の解決に貢献する。具体的には、マレーシアにおいて（1）有用微細藻類の探索（2）天然成長促進物質の探索（3）新規藻類リアクターの開発（4）栄養塩回収技術・循環プロセスの確立に取り組む。国立環境研究所ではこのうち（2）を担当し、土壌抽出画分を用いた有用藻類の効率的培養・生産手法を確立する。

【内容および成果】

昨年度は、NIES 保存株を対象として微細藻類の成長促進効果を確認するマイクロプレート培養実験を行った。今年度は、昨年度の知見と経験を活かし、マレーシア保存株を対象とした実験を進めた。まずマレーシア各地から 16 種類の土壌を集め、5 種類の条件において土壌抽出液を作成した（計 80 種類の土壌抽出液）。それらは必要な手続きを経て国内に持ち帰り、有機物の特性評価を行った。次に高付加価値物質の生産性に基づいて共同研究機関がスクリーニングし選定したマレーシアの現地株（9 種類）を譲り受けた。

土壌抽出液の溶存有機態炭素濃度は 15 ～ 656 mgC/L と幅広かったが、特に 121 °C ×2 回のオーケープによる抽出作業で得られた試料の濃度が高かった。また特に Chini Forest Reserve の土壌から得られた試料の濃度が高く、蛍光分析の結果においても同採取地点の EEM において特異的なピーク（タンパク質様）が見られた。また培養実験はスタートしたばかりであるが、対象とする藻類種によって効果的な土壌抽出液に相違が見られている。

なおマレーシア側のカウンターパートとの作業を円滑に進めるため、煩雑な作業を必要とする分画作業を全自動で行う装置を昨年度までに開発した。同装置は今年度、職務発明として認定され、特許出願した。また、SATREPS におけるキャパシティービルディングの一環として、研修生 1 名を受け入れ培養に関する研修を 2 週間行った。さらに博士課程の留学

生 1 名を受け入れた (2021 年に学位取得予定)。

〔備考〕

研究代表機関 創価大学（戸田龍樹）

共同研究機関 東京大学、東京工業大学、プトラ大学、トレンガヌ大学、セランゴール大学（マレーシア）

38) 南アジア諸国の水資源制約下での発電システムの脆弱性評価と適応

〔区分名〕 気候変動適応関連研究経費

〔研究課題コード〕 1720AI001

〔担当者〕 ○岡寺智大（地域環境研究センター）、花崎直太

〔期 間〕 平成 29 ～平成 32 年度（2017 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

気候変動による水資源制約の悪化により有効発電容量の低下が予測されているが、発電システムの脆弱性と適応に関する科学的知見の蓄積が課題となっている。しかし、発電に伴う水需要のデータの整備は遅れている。そこで、これまで開発を進めてきた電力の水需要の定量化と脆弱性評価手法を南アジア地域に適用し、発電水需要データベースを整備する。また、同地域の水文学的知見に基づき、脆弱性が高い地域を同定し、適応策を検討する。

〔内容および成果〕

今年度は、世界発電所データベース（WEPPDB）、IEA Statistics、US EIA 国際統計およびネパール電力公社等への現地調査から対象地域（インド、ネパール、スリランカ）の燃料種別の設備利用率を求め、各発電の年間発電量を算定した。その結果、インドでは発電量の大きい地域では石炭火力の占める割合が高く、インド北部および南部の一部では水力が、諸島地域では石油火力もしくは太陽光が、一部沿岸域では天然ガス火力が主要電力である事がわかった。スリランカでは総じて水力および石油火力が主要電力であるものの、一部地域では石炭火力が主電源となっており、ネパールでは地域を問わず流れ込み式水力発電がほぼ全ての発電量を賄っている事がわかった。また IEA との国別発電量と比較すると、算定結果は 1 ～ 13% の過剰推計であるとの知見も得られた。水資源モデル H08 で域外再生可能水資源量を県別に集計する手法の検討を進めた。

39) 気候変動による雨天時下水増に対する適応技術の開発と水環境への影響評価に関する検討

〔区分名〕 気候変動適応関連研究経費

〔研究課題コード〕 1720ZZ001

〔担当者〕 ○小野寺崇（地域環境研究センター）、高津文人、小松一弘、岡寺智大

〔期 間〕 平成 29 ～平成 30 年度（2017 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究では、気候変動の直接・間接的な影響（降雨のパターン変化や極端現象の増加等）による湖沼環境の水質悪化等の評価に向けた検討や適応技術の開発を行う。

〔内容および成果〕

本年度は、水環境における気候変動への適応に向けて、気候変動に伴う影響評価と対策技術の検討を行った。具体的には、湖沼における水温躍層構造の把握を行った。また、気候変動に伴う水環境への汚濁負荷増加を抑制することを目的として、気候変動に伴う排水特性の変化に対応可能な技術に関する調査・検討を進めた。

8.5 生物・生態系環境研究センター

1) アジアの生物多様性ホットスポットに分布する絶滅危惧種の生息域外保全の推進

〔区分名〕 所内公募 C

〔研究課題コード〕 1818AC003

〔担当者〕 ○大沼学（生物・生態系環境研究センター）、村山美穂、五箇公一

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

生息域外保全の一環で、アジアの生物多様性ホットスポット地域において、国立環境研究所が遺伝資源保存活動を推進する。それにより、当該地域において活動が低調な、絶滅危惧種の生息域外保全活動を活性化する。この活動を通して「愛知ターゲット 20・戦略目標 C・目標 12*」および「持続可能な開発目標・目標 15・ターゲット 15.5**」の実現に貢献する。

* 愛知ターゲット 20・戦略目標 C・目標 12：2020 年までに、既知の絶滅危惧種の絶滅及び減少が防止され、また、特に減少している種に対する保全状況の維持や改善が達成される。

**15.5 自然生息地の劣化を抑制し、生物多様性の損失を阻止し、2020 年までに絶滅危惧種を保護し、また絶滅防止するための緊急かつ意味のある対策を講じる。

〔内容および成果〕

ネパール・チトワン国立公園に分布するインドサイ 2 頭を対象にミトコンドリア DNA 全長配列決定に着手した。インドサイのミトコンドリア DNA 全長配列の報告は、これまでのところ飼育個体由来（原産地については不明）の報告が 1 個体分あるのみで、ネパールに生息する野生個体由来の報告は無かった。シンガポール動物園における細胞保存は順調に推移しており、新規に 7 種について培養細胞の凍結保存に成功した。また、マレーシア・サラワク州よりオランウータンの遺伝学的研究について実施が許可された。現地調査を行ったところ、セメンゴ野生動物センターにオランウータンの血液サンプルが 23 個体分保存されていることを確認した。アジア工科大学との連携については、当大学で開催された“Bangkok Conference on Science, Technology, and Innovation for Addressing Wildlife and Forest Crimes & Attaining SDGs”（野生動物の違法取引に関する国際会議）に参加し、DNA バーコーディングを応用した、野生動物の違法取引に関する捜査協力について成果報告を行った。加えて、2018 年 10 月にボゴール農科大学学長 Dr. Arif Satria が来所した際、本課題の概要を説明するとともに、絶滅危惧種の遺伝資源保存を共同で実施することを提案した。

〔備考〕

ネパール科学技術院、シンガポール動物園、サラワクフォレストリーコーポレーション

2) 植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1820AH001

〔担当者〕 ○青野光子（生物・生態系環境研究センター）、中嶋信美

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

分子的メカニズムに基づくストレス診断によって野外における植物の環境影響評価を行い、環境情報を充実させるとともに、大気環境の保全に取り組むための科学的知見を蓄積することを目的とする。

わが国では多くの大気汚染問題（二酸化硫黄、二酸化窒素等）が改善されてきたが、光化学オキシダント（オゾン）については、世界的にも汚染の高濃度化、広域化が進んでおり、人間の健康はもとより、樹木や農作物など植物への深刻な悪影響が強く懸念されている。本共同研究グループでは、中長期的にオゾンによる植物被害の実態を把握するとともに、遺伝子発現解析等による植物のオゾンストレス診断手法を開発・高度化し、実際のオゾンによる植物被害調査に利用を拡大してきた。さらに、平成 23 年 3 月に発生した福島第一原発からの放射性物質の漏出が生態系や人間社会に対する脅威となっているため、低線量環境放射線の植物への影響の評価も試みてきた。

本共同研究では、これまでに開発したストレス診断法等を用いて、各地におけるオゾンや放射線による植物の影響を評価し、モニタリングを行うと同時に、手法の改良も行う。また、市民の理解を深めるために各地域の特性を考慮しながら研究結果の普及を図っていく。

〔内容および成果〕

次世代シーケンサーを用いたアサガオの全ゲノムシーケンス解析を行い、低線量環境放射線の影響評価の手法の確立を試みた。福島県の帰還困難区域内と茨城県つくば市で栽培したアサガオ品種ムラサキの種子を用い、ゲノム DNA を抽出し、全ゲノムシーケンスを行い、約 40G 程度の全ゲノム塩基配列データを取得した。2016 年に公開されたアサガオ品種東京古型標準の全ゲノムシーケンスをリファレンスゲノムとして用い、福島とつくばで栽培したムラサキのゲノムマッピングを行い、変異、塩基の欠失、挿入を調べる手法が確立できた。

〔備考〕

埼玉県環境科学国際センター（代表）
福島県環境創造センター
神奈川県環境科学センター
福岡県保健環境研究所
大分県衛生環境研究センター
静岡県環境衛生科学研究所（オブザーバー）
名古屋市環境科学調査センター（オブザーバー）
新潟県保健環境科学研究所（オブザーバー）

3) 沖縄県における赤土流出削減効果に関する研究

〔区分名〕地環研

〔研究課題コード〕1820AH003

〔担当者〕○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）、熊谷直喜

〔期間〕平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目的〕

サンゴ礁は、現在、地球規模のストレス（海水温上昇による白化、海洋酸性化による石灰化阻害など）と、地域規模のストレス（赤土等流入、水質汚濁など）により急激に衰退していることが指摘されており、対策が急務となっている。

沖縄県及び沖縄県衛生環境研究所は、20 年以上にわたり赤土堆積量とサンゴ分布のモニタリングを行ってきた。また、平成 25 年には沖縄県赤土流出防止対策基本計画を定め、監視地域において環境保全目標を定め、赤土等流出・堆積の調査やモニタリングを行っている。こうしたモニタリングの成果をとりまとめ、歴史的な変遷を明らかにし、統計解析等を行うことにより、陸域からの赤土等流出削減目標や削減効果を明らかにする。

〔内容および成果〕

これまでのモニタリングデータを収集し、データベース化を行い、統計解析等の解析方法を検討し試行した。沖縄県衛生環境研究所がデータ収集を行い、国立環境研究所と共同で統一データフォーマットを検討した。また、国立環境研究所は、これまで整備したサンゴ礁に関するデータベースを活用するとともに、サンゴ礁生態系保全行動計画のプラットフォーム及び気候変動適応情報プラットフォームとの連携を検討した。

〔備考〕

沖縄県衛生環境研究所との地環研 I 型共同研究

4) 里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討

〔区分名〕地環研

〔研究課題コード〕 1820AH004

〔担当者〕 ○矢部徹（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

連絡会議を通じて、各機関における本年度調査研究の計画と進捗状況の発表及び相互の意見交換を実施、各地環研の取り組み現場における合同調査を実施する。具体的には、1) アサリ等有用水産資源やその他の底生生物の生物多様性の維持と回復に及ぼす捕食者及び採取圧の実態調査を実施する。2) 流域圏におけるブルーカーボン評価に必要な難分解性有機物由来の炭素含有率の原単位算出に必要な室内実験を実施する。調査の現場として、田園・農村から都市域に至る利用度の大きく異なる里海・里湖、降雨時に大きく攪乱される直線河道と蛇行型自然河道、人間の立ち入りを制限してきた立地と立ち入り自由な立地、における比較を計画している。最終的には利活用圧の高い都市域では欠落しがちな概念、生態系サービスは無償ではなく、適切な利活用強度が公益の持続性を支えることへの市民の理解・共感を促すこと、田園農村では現在までに減少してしまった利活用の担い手の回復、今後の賑わいを支える市民への活動周知への到達、といった、都市と地方を交えた地域循環共生圏構築へ貢献する。

〔内容および成果〕

今年度は、1) 底質環境の悪化と就業者の高齢化によって 1991 年以降アサリが漁獲されなくなった山口県山口湾榎野川河口干潟において、山口県環境保健センターを含む自然再生協議会による調査研究と試行錯誤の結果、近年稚貝の定着促進と成貝の収穫に成功し潮干狩りの実施まで到達した事例と技法を精査し、2007 年に東京湾岸防災拠点の一部として整備された砂浜にアサリが定着し 2010 年に潮干狩りが解禁されると同時に GW に 2.5 万人が来訪、それ以降毎年資源量が激減し現在ではアサリがほとんど採取できない神奈川県川崎市東扇島東公園地先のかわさきの浜におけるアサリ資源の回復実験を開始した。具体的には、榎野川河口干潟方式のアサリ資源回復技術のうち、鉄枠被覆網敷設、をかわさきの浜に試験的に導入した。現在はその効果を検証すべく試料採取を継続実施している。2) ブルーカーボン評価については、今年度は従来の底生生物に加え、岸壁等に固着生活する数種の生物および河口域や淡水湖沼に生息する水生植物数種に対して、室内生分解性試験を東京都環境科学研究所内恒温室を拠点として合同実験を開始した。

〔備考〕

茨城県霞ヶ浦環境科学センター、栃木県保健環境センター、公益財団法人東京都環境公社 東京都環境科学研究所、川崎市環境総合研究所、横浜市環境科学研究所、山梨県衛生環境研究所、浜松市保健環境研究所、三重県保健環境研究所、公益財団法人ひょうご環境創造協会 兵庫県環境研究センター、広島県立総合技術研究所 保健環境センター、鳥取県生活環境部 衛生環境研究所、山口県環境保健センター、福岡市保健環境研究所、三重県水産研究所、広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター、谷津干潟ワイズユース・パートナーズ 谷津干潟自然観察センター

5) 人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1618AO001

〔担当者〕 ○深澤圭太（生物・生態系環境研究センター）、吉岡明良、竹中明夫、小熊宏之、久保雄広

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

人為的な攪乱の維持による 2 次的な自然の保全、人為的な攪乱の規制による原生的な自然の保全・再生という異なるアプローチを効果的に組み合わせることは、人口減少時代における生物多様性保全の国土プランにおいて必要不可欠な観点である。その実装のためには、無居住化・管理放棄が生物多様性に与える影響の正負が地域によって異なることに着目し、その規定要因の解明に基づく人口減少が生物多様性に与える影響の広域評価が必要である。

そこで、全国各地の無居住化集落において無居住化後の土地被覆や植生高の変化を把握し、農地等の森林遷移阻害の発生分布とそれが生じる要因を明らかにする。また、各地の無居住化集落と有人集落における生物相の比較から、無居住化が種多様性にとってプラスとなる地域、マイナスとなる地域を特定し、地図化と要因分析を行う。それらの結果から、人

ロシナリオ・気候変動シナリオに対応した生物多様性および景観構造の将来シナリオを構築する。

〔内容および成果〕

人口減少下での国土デザインにおいて重要な、放棄地の利活用、放棄地の再自然化、里山保護区化それぞれの課題に対応するため、放棄後の森林遷移阻害の要因解明と対策の検討、及び広域シナリオ構築を行った。また、各地の廃村と有人集落における生物相の比較から、無居住化影響の地図化とシナリオ分析を行った。さらに、将来人口の観点から実現可能性を最大化する里山保護区セットを選択する手法を開発した。

〔備考〕

本研究課題の一部は、東京大学農学生命科学研究科生物多様性科学研究室の宮下直氏らとの共同研究である。

6) 東南アジア熱帯林における高解像度 3 次元モニタリングによる生物多様性・機能的多様性の評価手法の開発

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1618AO002

〔担当者〕 ○大沼学（生物・生態系環境研究センター）、斉藤拓也、富松元、竹内やよい、三枝信子

〔期間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目的〕

本研究は、気候変動がもたらす熱帯林生態系への影響の解明を大きな目的として掲げ、気候の影響を大きく受けると予測される、(1) 大気圏と相互作用をもつ森林生態系機能プロセス、(2) 森林・林冠構造の複雑性、(3) 哺乳類の種多様性の動態や変化について、UAV(ドローン)などの新しい手法を活用して広域・長期的・高解像度でモニタリング可能な手法を開発する。最終的には(1)-(3)をつなぐことで、熱帯林の生物多様性・生態系機能の統合的な評価法を検討する。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1

(1) 林内における実生の追跡調査から、ギャップサイトにおける実生の成長速度は林冠下の林床より 2 倍近く速く、光資源の利用可能性が重要であることが示された。

(2) ギャップと林床という異なる微環境における生理機能的な多様性として、気孔開度、最大光合成速度、光強度の変化に対する光合成応答速度があることがわかった。

(3) マレーシアの代表的な非耐陰種であるマカラング属は、光環境が最もダイナミックに変動する林縁部の微環境に応答するため、イソブレンの放出という植物生理機能（＝高温耐性）を獲得した可能性が示唆された。

サブテーマ 2

(1) UAV-SfM は森林モニタリング及び林冠構造解析に有用であることが示された。

(2) 林冠構造を複数年解析することにより、林冠動態の変化を明らかにできた。

(3) 林冠構造と種多様性の相関を感度よく示す種多様性指標、林冠構造指標を特定した。また、パソでは林冠が高いほど種多様性が高いことが分かった。

サブテーマ 3

(1) パソ森林保護区全域における脊椎動物相の概要を把握することができた（全 46 種、哺乳類 33 種、鳥類 11 種、爬虫類 2 種）。絶滅危惧種は 10 種分布し、その中の 6 種で繁殖を確認した。

(2) カメラトラップを設置した同一地点 9ヶ所で雨水等に含まれる環境 DNA を解析したところ、カメラトラップで撮影された動物種 46 種中 7 種に由来する DNA を検出した。採水場所を増やすことで、検出できる動物種が増加する可能性がある。

(3) 環境 DNA からは 79 種の DNA 配列を確認した。その中には、コウモリや小型の鳥類といった、カメラトラップでは撮影されなかった種の配列も含まれていた。環境 DNA を活用することで、カメラトラップでは把握できない動物種についても検出できることが分かり、熱帯林内の生物多様性指標を評価する基礎情報を把握する方法としては有効であることが示すことができた。

個別のサブテーマにおいては、「手法開発・評価」という目的は達成することができた。サブ 1、サブ 2 は同じサイトのそれぞれ林床、林冠を対象として光環境と種多様性や群集動態について解析しており、林床～林冠に至るまでの垂直構造で森林動態を理解することができた。今後、サブ 2 の手法を、サブ 3 の対象域へ応用し、森林構造と動物多様性の関連性について統合的な解析を試みたい。

〔備考〕

Forest Research Institute Malaysia (FRIM)

7) 回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1719AO003

〔担当者〕 ○福島路生（生物・生態系環境研究センター）、中嶋信美、山川茜

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

森里川海のつながりを分断するダムや堰などの河川横断工作物の設置状況を把握し、分断された河川流域で淡水魚類が現在どのように分布しているか、外来魚がどのように分布を拡大したか、一方で絶滅危惧種イトウがどのように分布を縮小し、そして一部のダム湖にどのように陸封され適応するに至ったか。北海道を対象に、外部研究機関と連携し環境 DNA と骨組織の微量元素・安定同位体比分析という最先端の手法を駆使してその解明に取り組み、自然共生の実現に貢献する。

〔内容および成果〕

北海道稚内市の水源池である声間川・北辰ダムでは、毎春、ダム放水口に多数の大型イトウが集結する奇妙な光景が繰り返される。本研究では、1) ダムの流入河川、2) 声間川に注ぐ小河川、また 3) 声間川に隣接する猿払川からイトウ稚魚（1-2 歳魚）を合計 25 匹採集し、耳石に蓄積されたストロンチウムの同位体比（ $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ ）を耳石コア（中心部）とエッジ（縁辺部）とで測定し、線形判別関数により 22 匹（88%）のイトウの採集河川を正しく推定する結果を得た。さらに声間（3 尾）と猿払（2 尾）の 2 つの河川の河口付近で漁師によって混獲されたイトウ成魚を入手し、耳石の Sr 同位体比を測定した。得られたデータと上で推定した判別関数式とから、これら成魚の生まれ育った河川を推定したところ、声間の海で捕獲されたイトウのうち 2 尾が北辰ダム上流で生まれたものであることが判明した。北辰ダム貯水池には以前からイトウが生息することが知られている。つまりダム湖の個体群は完全に隔離（陸封）されたものではなく、ダムからの放水とともにイトウ稚魚が下流に降り、さらに海まで達して大型に成長していることが示された。春にダム放水口に集結するイトウは、産卵のため母川回帰した北辰ダム生まれのイトウ親魚であり、決して到達することのないダム流入河川に向かう途中、（魚道の無い）ダムによって行く手を阻まれているものと推察された。ダム建設後 40 年近く経過しても、降海性そして溯河回遊性を失わないダム湖のイトウをどのように保全していくべきかが課題である。

〔備考〕

Dr. Pete S. Rand (Prince William Sound Science Center, Alaska, USA)

荒木仁志教授（北海道大学大学院農学研究院）

飯塚毅准教授（東京大学大学院理学系研究科）

小野 理 主査（北海道総合研究機構環境科学研究センター）

長坂晶子（北海道総合研究機構林業試験場）

8) 気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1620BA003

〔担当者〕 ○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）、矢部徹、久保雄広、熊谷直喜

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

気候変動に対する浅海域の地形・生物の変化予測と、その認識・利用状況に基づいて、自然資本・生態系サービスの予測評価を行う。1. 地形・生物に関する全国規模のデータの整備を行い、2. 文献調査・モニタリング・実験等により生物の特性を明らかにする。その上で、3. 各種自然資本・生態系サービスの賦存状況と利用実態を明らかにし、4. 各種気候変動シナリオに基づく予測評価を行う。対象とする時間スケールは、短期（2030年まで）・中期（2030～2050年）・長期（2050～2100年）とする。

〔内容および成果〕

浅海域の価値評価に関して、全国の浅海域をサンゴ礁、サンゴ礁と海藻の混成域、海藻藻場、コンブ場、干潟、アマモ場の6つに区分し、それぞれの価値に関するウェブアンケート結果を解析し、それぞれの価値評価を行った結果、サンゴ礁及びコンブ場が最も高い価値を持つと評価された。

サンゴ及び大型藻類の分布に関して、昨年度収集した過去データの解析を行い、近年の水温上昇にともなって魚による藻類の採食活動が活発になって藻場が現象し、その結果サンゴが増大していることを示し、藻場からサンゴへの移り変わりに関して、魚の活動が水温上昇の予測に重要であることを示した。また、サンゴ白化に関しては、過去の履歴を考慮したモデリングに着手し、過去の履歴の重要性を明らかにした。これらはいずれも将来予測の高度化に応用できる成果であり、価値評価と将来予測を組み合わせることで自然資本・生態系サービスの予測評価に着手することができた。

9) 効率的な捕獲のための事業効果測定モデルの開発

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1719BA006

〔担当者〕 ○深澤圭太（生物・生態系環境研究センター）、横溝裕行

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目的〕

指定管理鳥獣捕獲等事業など、野生鳥獣の密度低下を目的とした事業が各地で行われるようになり、その評価のための枠組みが必要とされている。捕獲データから捕獲効率および個体数推定法を推定する統計手法である Catch-Effort method の歴史は古いが、閉鎖個体群の仮定を置いているなど、野外で適用可能な方法論の整備は遅れており、より柔軟な方法論が必要である。

そこで、本研究では移出入を考慮した Catch-Effort method を開発し、シミュレーションによる精度の検証、および実データへの適用を行い事業の成否要因の分析を行う。

〔内容および成果〕

今年度は各地の指定管理鳥獣捕獲等事業のデータを収集し、データベース化を行った。また、移出入を考慮した Catch-Effort method の精緻化を行い、シミュレーションデータを用いた検証により、本手法を用いることでバイアスのない捕獲効果推定が可能であることを示した。さらに、モデルケースの実データにモデルを適用し、野外データでもモデル推定が可能であることが明らかとなった。

〔備考〕

本課題は、推進費 4-1704「異質環境下におけるシカ・イノシシの個体数推定モデルと持続可能な管理システムの開発」（代表：横山真弓（兵庫県森林動物研究センター））の一環として実施する。

10) 農業によるトンボ類生態影響実態の科学的解明および対策

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1719BA015

〔担当者〕 ○五箇公一（生物・生態系環境研究センター）、降幡駿介、池上真木彦、林岳彦、横溝裕行、角谷拓、中西康介

〔期間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

近年、世界的にネオニコチノイド農薬による生態影響が議論されている。本系統剤は、植物体の根から吸収されて植物体内に移行・蓄積することで、吸汁性害虫の加害を抑制するという特性をもち、様々な農作物で広く適用されている。一方、本系統剤の広域使用が害虫以外の生物相に悪影響を及ぼしている可能性が 2010 年頃より世界各地で指摘されている。欧米では、ハナバチ類の減少要因として本系統剤が疑われており、EU は 2013 年よりネオニコチノイド系農薬数剤の使用禁止措置を継続している。国内においては、本系統剤はイネの苗箱に粒剤処理をして、処理苗を水田に植えることで害虫を防除する「箱苗施用剤」として多用されており、水田および周辺水系における水生生物に対する生態影響が懸念されている。特にトンボ類が 2000 年代以降急速に減少しているとされ、ネオニコチノイド農薬の普及率と相関があると指摘されている。里山生態系の象徴的生物でもあるトンボ類の減少は研究者・政策関係者のみならず、一般の関心も高く、EU を做ってネオニコチノイド農薬の使用停止を政策に求める声が高まっている。一方、野生のトンボ類減少には農薬以外の環境要因も多数関与していると考えられ、また実際の圃場においては殺虫剤のみならず、殺菌剤・除草剤など様々な薬剤が使用されている。そのため、トンボ類の個体群動態とネオニコチノイド農薬の普及率の相関関係のみから、ネオニコチノイド農薬による影響を判断することは難しい。ネオニコチノイド農薬の規制にあたっては、定量的データに基づく生態リスクの科学的な分析が強く求められる。本課題では野外におけるトンボ類減少のメカニズムを農薬科学のみならず、群集生態学・景観生態学の観点からも科学的に検証し、要因解明を行う。さらに、農薬の生態リスク低減のための管理手法を開発し、新しい時代の農薬管理システムを行政に提言することを目標とする。

〔内容および成果〕

サブテーマ (1) では、サブテーマ (2) の環境中の生態影響評価データに基づき、底質・餌生物を介した暴露影響評価試験法の高度化を検討し、プロトコルを考案した。また複数農薬による複合暴露影響、ステージ別による暴露影響について検討した。特に餌生物を介した暴露影響評価およびステージ別による暴露影響評価については、予備試験に着手した。さらに新たな毒性試験法の確立に必要な供試生物を確保するために、昨年度に考案したトンボ類試験個体の安定供給システムを確立した。これによりトンボ類の餌生物として淡水生ツボワムシ、タマミジンコおよびショウジョウバエをわずかな労力で安定供給することができ、特にアオモンイトトンボについて多数の卵を得ることに成功した。

サブテーマ (2) では、水田メソコズムによる殺虫剤（フィプロニル）・除草剤（ペントキサゾン）の連用にとまなう生態系への影響評価を行った。2017 年度と同様に、トンボ群集全体が殺虫剤によって激減したと同時に、植物体に掴まって生活するイトトンボ亜目幼虫が、除草剤曝露後の植生減少にとまなう減少することが明らかとなった。この結果、トンボのハビタット依存性を軸に、農薬による間接効果の検出が可能であることが証明された。また、薬剤の環境中動態分析をメソコズム試験内で行った結果、土壌中ではフィプロニル・ペントキサゾンともに残留がみられた（それぞれ $0.9 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、 $71.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ）。さらに、水草を含めた群集動態解析法の検証を行い、水田内生物間相互作用の強度の推定が可能であることを示した。

サブテーマ (3) では、昨年度に引き続き、佐賀平野のクリークやため池 10ヶ所においてトンボ類の定期調査及び水草を含む生物群集の調査を実施した。また、農薬使用履歴を収集するとともに、環境中農薬成分を分析した。環境中農薬や景観構造を考慮に入れた GIS 解析によりトンボ類及びイトトンボ類個体群を規定する主要因を分析した結果、トンボ類、イトトンボ類ともに農薬検出量が多い地点ほど種数が少なく、イトトンボ類では植物被度が低いほど少なくなる傾向が認められ、トンボ類とイトトンボ類で個体群減少のメカニズムが異なっていることが示唆された。

サブテーマ (4) では、昨年度に引き続き国内外の既往データおよび新規データに基づき、トンボ類の動態に対する農薬の因果的影響について評価した。北陸地方における近年のアキアカネの野外調査データを整理・解析した結果、ネオニコチノイド類やフィプロニルを含む育苗箱施用殺虫剤全体が個体数に負の影響を与えている可能性が示唆された。さらに、数理モデルによる解析のために農薬以外の潜在的要因に関する基礎データを準備した。

サブテーマ (5) では、昨年度整備された分布データ並びに環境データを種分布モデルにて解析し、生息環境要因を抽出してトンボ類 135 種の生息適地マップ（予想分布域）の作成を行った。サブ 4 にて整備された年度別農薬使用の全国統計データ並びに昨年度整備された土地利用状況情報を基に、殺菌剤や除草剤を含む詳細な農薬利用地図を整備した。

〔備考〕

（サブ 1・課題代表）生態リスク評価のための毒性試験高度化 五箇公一 国立研究開発法人国立環境研究所生物・生態系環境研究センター生態リスク評価・対策研究室室長

（サブ 2）メソコズム試験による生態影響評価 早坂大亮 学校法人近畿大学農学部環境管理学科講師

（サブ 3）野外調査による生態影響評価徳田誠国立大学法人佐賀大学農学部准教授

（サブ 4）生態影響の因果推論手法開発 林岳彦国立研究開発法人国立環境研究所環境リスク研究センター生態毒性研究室主任研究員 横溝裕行国立研究開発法人国立環境研究所環境リスク研究センターリスク管理戦略研究室 主任研究員

（サブ 5）全国レベルのトンボ類分布実態調査 角谷拓 国立研究開発法人国立環境研究所生物・生態系環境研究センター生物多様性評価・予測研究室主任研究員

11) 希少鳥類に免疫抑制を引き起こす鉛汚染の実態把握及び鳥インフルエンザ発生との関連性解明

〔区分名〕環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕1820BA009

〔担当者〕○大沼学 (生物・生態系環境研究センター)

〔期間〕平成 30～平成 32 年度 (2018～2020 年度)

〔目的〕

鉛汚染に対して高感受性の希少鳥類分布域に関する情報と、鉛汚染源に関連する各種情報を統合し、猛禽類で鉛汚染による生体影響が発生するリスクが高い地域を地図上に可視化する。さらに、高病原性鳥インフルエンザの発生地点情報を統合し、鉛汚染が高病原性鳥インフルエンザ発生に影響を与えているのか評価・検討する。

〔内容および成果〕

環境省・生物多様性センター、山階鳥類研究所、Global Biodiversity Information Facility(GBIF)、全国の博物館等から希少な猛禽類の分布データを収集した。そのデータもとに、生態ニッチモデリングを活用して、オジロワシ、クマタカ、ハヤブサ、イヌワシ、オオタカ、オオワシの分布図を作成した。また、高病原性鳥インフルエンザのリスクマップを作成するため、2004 年～2018 年までに国内で発生した高病原性鳥インフルエンザの陽性事例についてデータベースを構築した。2004 年～2011 年には、H5N1 亜型が約 17 種 75 個体から分離されていた。2014 年～2015 年には、H5N8 亜型が 4 種 8 個体から分離されていた。また、2016 年～2018 年には、H5N6 亜型が 26 種 256 個体 (種不明 1 個体を含む) から分離されていた。これらの陽性事例データをもとに生態ニッチモデリングを活用して、日本国内における高病原性鳥インフルエンザのリスクマップの作成を開始した。加えて、培養細胞を活用した、鉛汚染の影響評価を実施するため、オオワシ、オジロワシ、オオタカ等、合計 10 種について培養細胞の選定を行った。

〔備考〕

北海道大学、株式会社猛禽類医学研究所

12) 希少鳥類における鳥インフルエンザウイルス感染対策の確立

〔区分名〕環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕1820BA010

〔担当者〕○大沼学 (生物・生態系環境研究センター)

〔期間〕平成 30～平成 32 年度 (2018～2020 年度)

〔目的〕

希少鳥類における高病原性鳥インフルエンザウイルス (HPAIV) 感染対策の確立を目的とし、HPAIV の早期発見の新技術開発、希少種の HPAIV 感染に対する感受性解明、周辺に生息する一般種の感染源としてのリスク評価、希少鳥種生息環境清浄化技術の確立および希少種での感染を想定した抗ウイルス薬により治療の可能性を検討する。

〔内容および成果〕

培養細胞を活用した感染実験を実施するにあたり、最初に培養細胞の選定とその培養細胞から抽出した DNA を活用し

てゲノム解析を実施した。モデル鳥類には、カワラバト、マガモ、ハシブトガラス、オオハクチョウ、ニワトリを選定した。また、高病原性鳥インフルエンザウイルスが分離された希少鳥類としては、クマタカ、オオタカ、ハヤブサ、イヌワシ、マナヅル、ナベヅルを選定した。加えて、飼育下繁殖が実施されている希少鳥類からは、ヤンバルクイナ、コウノトリ、タンチョウを対象鳥類に選定した。

培養細胞については、国立環境研究所・環境試料タイムカプセル棟で保存中の培養細胞を再融解し、増殖性の評価を行った。その結果、対象とする予定の 14 種すべてについて培養細胞の選定を終了した。また、感染実験用として、1 種あたり 2×10^7 個の細胞確保し凍結した。

また、対象種の 14 種についてゲノム情報の登録状況を確認したところ、14 種中 4 種（カワラバト、マガモ、ニワトリ、イヌワシ）についてはゲノム情報が登録されていることを確認した。そのため、登録情報のない 10 種について、培養細胞から抽出したゲノム DNA を活用して、ゲノム解析を行った。その結果、平成 30 年 12 月までに、8 種についてゲノム解析が終了した。残りの 2 種（ハシブトガラス、オオハクチョウ）については、現在解析をすすめている。

加えて、14 種を対象に、Mx 遺伝子のクローニング作業を行った。対象 14 種の培養細胞に Poly(I:C) 処理を行い、Mx 遺伝子を強制的に発現させた。その後、Poly(I:C) 処理後の細胞から RNA を抽出し、5'RACE、3'RACE およびゲノム配列を参考にして Mx 遺伝子の全長配列決定を試みた。その結果、14 種すべてについて Mx 遺伝子の全長配列が決定した。また、全長配列を、非得意反応なく増幅するためのプライマーを 14 種について設計した。

〔備考〕

鳥取大学、北海道大学、鹿児島大学

13) 我が国における自然環境施策への効果的な資源動員に向けた研究

〔区分名〕 環境 - その他

〔研究課題コード〕 1820BX002

〔担当者〕 ○久保雄広（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

国立公園などの保全地域において、自然環境の保全や持続可能な利用の推進を図るため、入域料等の利用者による負担を保全等に還元する仕組みが有効である。

本研究の目的は、地域における自然環境の保全や持続可能な利用の推進を図るため、利用者の金銭的負担等を保全や維持管理等に還元する仕組みを構築し、国立公園等の保護地域指定や世界自然遺産登録、訪日外国人の利用促進等の自然環境施策が地域経済にもたらす影響を評価することで、資源（人、資金等）動員を加速させる適切な自然環境施策を明らかにすることである。

さらに、本研究では、地域住民や観光客へのアンケート調査と携帯電話の電波情報によるビックデータの両方のデータを統合した新たな分析手法を開発し、自然環境施策への応用可能性を明らかにする。

〔内容および成果〕

本研究では、地域住民や観光客へのアンケート調査および携帯電話のネットワーク情報を活用した環境評価手法を用いて、自然環境施策の評価を行った。特にこれまでは知床、大雪山、妙高戸隠、富士箱根、大山隠岐、屋久島、奄美群島、西表等の国立公園において調査研究を行っており、協力金に関する人々の認識等を評価・把握を行っている他、国内外の国立公園訪問者の特性や認識、行動の違いについて、考察を行っている。

〔備考〕

本研究の代表者は栗山浩一（京都大学）、分担者は庄子康（北海道大学）、柘植隆宏（甲南大学）である。

14) 除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY002

〔担当者〕 ○青野光子（生物・生態系環境研究センター）、中嶋信美

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

生物多様性条約カルタヘナ議定書に基づく国内法においては、「遺伝子組換え生物の使用等により生ずる生物多様性影響に関する科学的知見の充実を図る」ことが位置づけられており、使用されている遺伝子組換え生物の環境中での生育状況の実態及び生物多様性影響が生ずるおそれについて、データの収集を継続的に行っていくことが必要とされている。本業務では、現在国内で使用（主に加工用に輸入）されている遺伝子組換えナタネ及びその近縁野生種等を対象として、生物多様性影響につながる現象が生じていないかどうかを監視するため、野外で採取された試料の分析を行い、自然環境中における導入遺伝子の拡散状況（近縁種等への遺伝子流動）を調査する。

〔内容および成果〕

ナタネを輸入している港湾のうち鹿島、四日市、博多の各港湾周辺地域において、主要道沿いの河川敷周辺と橋梁直下付近の河川敷に注目して調査を行った。セイヨウナタネと近縁種の試料（母植物や種子）を調査したところ、鹿島地域ではセイヨウナタネの生育は確認されず、四日市地域においてのみ試料から除草剤耐性タンパク質が検出された。除草剤耐性タンパク質が検出された試料の採取地点は、昨年度までと同様に主要道路が河川と交差する橋梁の近辺に集中していた。これまでの調査により、除草剤耐性ナタネ等の分布に加え、除草剤耐性ナタネとセイヨウナタネの交配や、除草剤耐性ナタネ間での交配、近縁種への遺伝子流動等が確認されてきたが、これらはいずれも輸送経路と考えられる主要道路沿線で確認されているものであり、拡大の傾向は確認されていない。今後も、四日市地域を中心に、近縁種への遺伝子流動の可能性の有無や、除草剤耐性ナタネ及び交雑個体が定着し、主要道路沿線を離れて分布が拡大していく可能性の有無等に注目して、生物多様性影響が生ずるおそれがないことを確認していく予定である。

〔備考〕

自然環境研究センター
筑波大学

15) 高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況調査

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY014

〔担当者〕 ○大沼学（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

平成 16 年以降、断続的に日本国内で高病原性鳥インフルエンザが発生している。国内への高病原性鳥インフルエンザウイルスの侵入には渡り鳥等の野生鳥類が関わっている可能性がある。高病原性鳥インフルエンザウイルスが希少種へ感染し死亡率が通常よりも上昇する可能性が懸念されることから、渡り鳥を含む野生鳥類について高病原性鳥インフルエンザウイルスの保有状況を年間を通してモニタリングする。

〔内容および成果〕

わが国で発生した高病原性鳥インフルエンザ（A 型インフルエンザウイルスに分類される）の感染経路について、渡り鳥等の野生鳥類がウイルスの伝播に関わっている可能性がある。そのため、国外からの渡り鳥等の野鳥から検査用サンプルを採取し、A 型インフルエンザウイルス保有状況をモニタリングした。平成 30 年 4 月 1 日から平成 31 年 3 月 31 日にかけて、環境省が指定した各都道府県のサンプリング地点 52 箇所より水禽類等の糞を採取し検査用サンプルとした。また、各都道府県で回収された死亡野鳥等の気管スワブ、総排泄腔スワブ、結膜スワブについても検査用サンプルとした。サンプル数は水禽類等の糞サンプルが 1,474 検体、死亡野鳥等スワブサンプルが 338 検体の合計 1,812 検体であった。これらの検体から EZ1 Virus Mini Kit v2.0（QIAGEN 社）あるいは MagMAX AI/ND Viral RNA Isolation kit（Ambion 社）で

RNA を抽出し、LAMP 法（栄研化学株式会社）によって A 型インフルエンザウイルス遺伝子の検出を実施した。その結果、A 型インフルエンザウイルス遺伝子陽性反応を示したのは、1,812 検体の中で 37 検体であった。

〔備考〕

北海道大学、鳥取大学、鹿児島大学、農林水産省動物検疫所、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・動物衛生研究部門

16) 次世代型生態系観測技術の確立と湖沼生態系への適用

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD002

〔担当者〕 ○高村典子（生物・生態系環境研究センター）、今藤夏子、角谷拓、松崎慎一郎、山口晴代

〔期 間〕 平成 27～平成 30 年度（2015～2018 年度）

〔目 的〕

本研究は、野外生態系調査から得られる生態系動態に関する情報を飛躍的に増加させるために、最新の生物観測技術（次世代 DNA シーケンス技術・安定同位体比分析技術）とデータ解析技術（食物網構造推定のためのベイズ統計解析・因果関係推定解析）を統合的に活用することで「次世代型生態系観測技術」を確立することを目的とする。特に、次世代 DNA シーケンス技術を活用し、野外生態系における生物分類やそれらの分布・動態情報の取得を大幅に簡便化することで、高精度かつ高解像度の生態系動態に関する情報を継続的に取得することを可能にする。さらに、この次世代型生態系観測技術を活用し、実際の湖沼生態系におけるモニタリングの高度化や生態系管理のための新規性の高い指標の開発を行う。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1

前年度までに収集した、霞ヶ浦に出現する動物プランクトンの DNA バーコーディングから漏れていた、出現頻度の低いタクサについて、採集および DNA バーコードの取得を行った。具体的には、出現頻度の低いタクサの多くが、沿岸域に出現するものであると推察されたため、八木薪地区や沖宿地区の沿岸域（ヨシ帯など）において試料採集を試みたところ、予想どおり、従来の霞ヶ浦定期観測でごく稀に採集されていた（と思われる）タクサを採集できた。これら新規試料の DNA バーコーディングも行った。また、霞ヶ浦に出現する藻類の単藻培養株を作成し、18S rRNA 遺伝子配列の取得を行った。霞ヶ浦産シアノバクテリアのアンプリコン解析の高度化を行うため、第 3 世代次世代シーケンサーによる配列取得を行い、検出精度について検討を行った。

サブテーマ 2

2016 年度の 6 月と 9 月に 4 回にわたって採集したワカサギについて、消化管の内容物から抽出した DNA に対し、動物のミトコンドリア COI 遺伝子の塩基配列のメタゲノム解析を行った。得られた塩基配列の種判別には、サブテーマ 1 において蓄積された DNA バーコーディングの成果を用いた。餌の種構成と環境要因（採集時期、ワカサギの肥満度と相対サイズ）の相関を吟味するために冗長性解析とパーミュテーション検定を行った結果、(1)6 月から 9 月までの季節遷移に伴い、ワカサギが消費する餌生物の種構成が変化すること、(2) 各季節において相対的に大きな個体と小さな個体では餌生物の種構成が異なること、が示された。その要因として、環境中の餌生物の存在量の季節変化、各成長段階のワカサギにとっての各々の餌生物への選好性、餌生物をめぐるワカサギ個体間の競争などが考えられた。また、湖水中の動物プランクトンについて、顕微鏡計測による個体数と環境 DNA から得られる塩基配列数との間に正の相関が認められ、DNA バーコーディング情報を充実させることで魚類の餌生物の種構成が高精度で、ある程度の定量性を持って解析できることが示唆された。

サブテーマ 3

季節変動の影響を考慮するためサロゲートデータを用いた CCM(Convergent cross mapping) 法を霞ヶ浦長期モニタリングデータに適用し、一次生産量、環境要因、栄養塩、動物プランクトン間の因果関係の有無とその方向性を分析した。その結果、一次生産量は、溶存態窒素と植物プランクトン群集組成によって影響を受けていた。動物プランクトンからの

トップダウン効果は検出されず、むしろ、一次生産量がワムシ類とケンミジンコ類の個体群動態に影響を及ぼしていることが明らかとなった。また、ワムシ類とケンミジンコ類の個体数はワカサギの相対密度（CPUE）と正の相関関係が認められた。このことから、霞ヶ浦のような過栄養湖では、「栄養塩→一次生産→ワムシ類・ケンミジンコ類」のボトムアッププロセスが、プランクトン食魚の資源量を支えるメカニズムとして機能していることが示唆された（Matsuzaki et al. 2018, Ecology 99:2025-2036）。また、本研究で使用した CCM 法を利用して、窒素とリンの相互作用について解析を行い、予備的な解析ではあるが、霞ヶ浦高浜入りにおいて硝酸態窒素濃度と全リン濃度の間で双方向の因果関係があることが示唆された。

〔備考〕

筑波大学 生命環境系 中山剛、東北大学 生命科学研究科 牧野渡、国立科学博物館 植物研究部 辻彰洋

17) グリーンインフラの利用による汚濁負荷削減を目的とした耕作放棄地の再生システム

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD004

〔担当者〕 ○ 亀山哲（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27 ～平成 30 年度（2015 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

酪農草地は栄養塩や農薬などの水質汚濁物質の負荷源となっており、下流の湿原や閉鎖性水域への影響が懸念されている。本研究では、河畔緩衝域にある湿潤環境の耕作放棄地を水質浄化機能を備えたグリーンインフラとして積極的に利用することによって、耕作放棄地の抑制と汚濁負荷削減を同時に達成するシステムの構築を目指している。

研究対象地は、北海道東部の酪農草地流域、特に釧路川流域である。この地域の酪農草地を対象に、(1) 耕作放棄地による汚濁負荷削減効果の定量化。(2) 負荷削減に効果的な水文・植生条件の把握。さらに、(3) 緩衝帯として利用可能な湿潤な耕作放棄地の空間分布に関する広域的な推定。(4) 緩衝帯として利用した際の流域全体での汚濁負荷削減量の試算。等を実施している。これらの結果を踏まえ、汚濁負荷削減を目的とした耕作放棄地の有効性と利用可能性を検討する。

〔内容および成果〕

研究最終年度である 2018 年度までに本研究課題において達成した成果は主に以下の 3 点である。

1) GIS データベースの拡充及び耕作放棄地の空間分布推定；

衛星リモートセンシング（Landsat8 画像を用いた画像解析）と圃場ポリゴンデータを併用し、釧路川流域における未利用農地を含む農地分類手法を開発した。分類結果に関しては、現地の評価地点（Ground Truth Point）を基準に、判別効率表を作成し精度を保証した。

2) 栄養塩浄化機能の評価；

対象地の試験区において水位観測・水収支解析を行い、河川の出水イベントに応じた水移動の特徴を定量的に解明した。次に、試験区の水質調査により未利用農地における栄養塩動態が河川の平水時と出水時とで大きく異なることを明らかにした。最終的に、自然の湿地、牧草地、再湿地化農地の栄養塩濃度と比較することにより、試験区の栄養塩浄化機能に関しての評価を行った。

3) 未利用地の空間分布と流域ビッグデータを用いた土地利用デザイン支援システム；

釧路川流域全体を対象都市、自然共生型社会に基づくスマートビレッジの地域計画を目的として、Eco-DRR・グリーンインフラを考慮した未利用地の有効活用策を議論し、GIS を用いて、未利用地の再分類（2 次林・人工林・自然再生地（湿地・河川）・社会空間）を行った。さらに社会空間候補の抽出に関しては、日本の将来推計人口（平成 29 年推計；国立社会保障・人口問題研究所）2050 年予測データ（3 次メッシュ地）を使用した。本結果と実際の 2010 年人口データを基にした出力結果と比較を行い、将来地域計画の議論を行った。

2018 年度における関連研究成果は以下の通りである *****

亀山哲, 木塚俊和, 佐久間東陽, 小野理, 三上英敏 (2018) 釧路湿原への人為的影響緩和と自然共生型社会実現のための土地利用の検討, 釧路湿原自然再生協議会第 5 回地域づくり小委員会, 2018 年 7 月, 釧路市

亀山哲, 木塚俊和, 小野理, 三上英敏, 佐久間東陽, (2018) Eco-DRR・グリーンインフラを考慮した釧路川流域における未利用地の有効活用, いばらき宇宙ビジネスサミット 2018S-Machnig 国研&ベンチャー, 2018年12月, つくば市

亀山哲, 木塚俊和, 佐久間東陽, 小野理, 三上英敏 (2019) 釧路川流域における気候変動と人為的影響緩和のための地域創り, 低温科学研究所研究集会; 雪氷の生態学 (12), 2019年1月, 札幌市

木塚俊和, 亀山哲, 小野理, 三上英敏, 佐久間東陽 (2018) 未利用農地のグリーンインフラ機能, 第26回衛生工学シンポジウム, 2018年11月, 札幌市

木塚俊和, 亀山哲, 小野理, 三上英敏 (2018) 釧路湿原流域の再湿地化した未利用農地における栄養塩動態, 陸水学会北海道支部会, 2018年12月, 札幌市

〔備考〕

本研究課題は、課題代表者（木塚俊和）の下、以下の研究者が共同して研究を推進している。

研究代表者：木塚俊和・北海道立総合研究機構・環境科学研究センター

研究分担者：亀山哲・国立環境研究所・生物生態系環境研究センター

研究分担者：小野理・北海道立総合研究機構・環境科学研究センター

研究分担者：三上英敏・北海道立総合研究機構・環境科学研究センター

18) 亜寒帯バイカル湖のカジカ類の湖底 1600m までの適応放散を分子・生活史から探る

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD009

〔担当者〕 ○馬淵浩司（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 30 年度（2015～2018 年度）

〔目 的〕

世界遺産バイカル湖は、多くの固有種を育む世界最古の湖であり、亜寒帯の生物多様性を構成する重要なホットスポットである。魚類では 30 種以上に分化したカジカ類が有名で、多様性の形成機構を研究するのに好適な生物として世界的に注目されている。本湖は最深部が 1600m を越える非常に深い湖であるが、亜寒帯のロシア・シベリアに位置するため、表層で冷却された水が沈み込むことにより最深部まで酸素が行き渡る。このため、カジカ類も深層部を含む湖全体に分布しており、普通のカジカ類のように湖底で一を送るものから、繁殖期以外を沖合の表・中層で過ごすもの、さらには、沖合の中深層で一を送るものまでが存在する。本研究では、3 科 12 属 33 種に分類されているこのバイカルカジカ類について、様々な場所に生息する代表種の繁殖生態や仔稚魚期の生活および魚体の形態的特徴を調べる一方で、DNA データに基づいてほぼ全種の系統関係を調べ、後者で得られた系統的枠組みを参考に前者の進化過程を再構築し、本グループの多様化の進化過程を明らかにする。

〔内容および成果〕

バイカルカジカ類 3 科 12 属 33 種のうち、過去のプロジェクトで収集したものを含めて 3 科 11 属 27 種のサンプルを収集し、分子系統解析を行った。魚類の系統解析で有用性が知られているミトコンドリアゲノムの全周塩基配列を調べて系統解析を行ったところ、一つの属を除いてすべての属は系統的にまとまったグループ（単系統群）を形成したものの、カジカ科とアビソコッタス科は単系統群を形成せず、後者は前者に含まれ、コメフォルス科はさらにアビソコッタス科の内部（あるいはすぐ外側）に位置づけられた。生息深度に着目してこの系統関係を読み解くと、浅い水深に生息するグループから深い水深や沖合中層に生息するグループが生じたと推測できる。一方、1 種について複数個体のミトコンドリアゲノム部分塩基配列を調べ、さらに系統解析を行ったところ、同じ種のプロタイプが単系統群を形成せず、同属別種のプロタイプと入れ子状になるケースが多く検出され、属内の種分化が急速に生じたか、現在でも種間交雑が起こっていること（またはその両方）が推察された。

〔備考〕

高知大学の木下泉教授が研究代表者であるプロジェクトに研究分担者の一人として参画。DNA 解析を担当。

19) 生態系機能の持続可能性：外来生物に起因する土壌環境の劣化に伴う生態系の変化

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD007

〔担当者〕 ○吉田勝彦（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

生態系は、様々な攪乱に起因する土壌環境の劣化により大きく変化する。攪乱後に成立した新たな生態系は、種構成や機能の点で攪乱前の生態系と異なることが多い。攪乱前とは異なるが持続可能な生態系は、「Novel ecosystem」と呼ばれる。この概念は生態系の管理において近年注目されつつある。本研究では、生物群集の種構成と生態系の機能に着目して、外来生物による土壌環境の劣化に伴う生態系の変化を明らかにする。生態系のモデルとして、外来生物（野生化したヤギ）の攪乱によって土壌環境が劣化した小笠原諸島を研究対象とする。ヤギ駆除後の生態系の変化を、実測データおよび数理モデルに基づくシミュレーションにより解析する。その結果に基づいて、攪乱後に成立しうる生態系を様々なシナリオのもとで予測し、生態系機能の持続可能性を重視した生態系の管理手法を提案する

〔内容および成果〕

海洋島の生態系進化モデルを新たに開発した。このモデルを用いて全島森林に覆われていた攪乱前（外来生物が侵入する前）の生態系を再現することに成功した。この生態系モデルを用いて外来生物としてヤギとネズミを侵入させるシミュレーションを行った結果、森林が衰退して草原が拡大する、という、実際の小笠原諸島で観察された現象を再現できた。さらに一定期間後に外来ヤギ・ネズミを駆除するシミュレーションを行った結果、全島が森林に覆われる状態に回復するケースが多いことが明らかとなった。しかしそれは決して元の状態に戻ったのではなく、しばらく時間が経ってから木本植物の多様性が大きく減少するケースが 3 割程度の確率で起こりうるということが明らかとなった。外来生物が存在している間に、生態系の物質循環を担う多くの無脊椎動物が絶滅してしまった結果、多種共存を保っていたバランスが崩れ、このような時間遅れでの多様性の減少を引き起こしていると考えられる。

〔備考〕

課題代表者：可知直毅（首都大学東京）、研究分担者：平舘俊太郎（九州大学）、川上和人（森林総合研究所）、大澤剛士（首都大学東京）、畑憲二（日本大学）

20) 開発の進む東南アジア熱帯の地域社会における生態系サービス利用量の決定機構の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD009

〔担当者〕 ○竹内やよい（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

生態系サービスの利用量は、供給側である生態系の特性だけでなく、社会の需要とのバランスによって決定される。生態系サービスの持続的利用のためには、利用量の決定機構を理解する必要があるが、未だ理解に至っていない。その理由の一つは、需要側の知見不足にある。利用量の決定機構における需要の重要性を明らかにするためには、需要の増減を駆動する要因を考慮する必要がある。申請者のこれまでの調査から、東南アジア熱帯において開発が生態系サービスの需要の増減に大きく関与していることが示唆された。そこで本研究では、開発に対する需要の増減の反応が対照的である生物資源、水資源のサービスを対象とし、開発が需要と供給に与える影響と利用量を決定する機構を解明することを目的とする。

〔内容および成果〕

対象としたのは、マレーシア、サラワク州の開発が進む 2 つの農村部地域である。今年度は水資源に関する解析を中心

に行った。対象とする地域では、開発に伴う大河川水の汚染によって、代替である保存林の水源の価値が高まっていると予測した。大河川・保存林の水源の利用を聞き取り調査により、地域社会の水資源の利用の実態について明らかにした。また、水質に関する成分分析によって質的な評価も行った。

調査の結果、以前は利用していた大河川の水は汚濁があることから、保存林の水源を日常用水として利用しているケースが多い傾向がみられた。また水質分析の結果、大河川・保存林の水では、成分が異なる傾向がみられ、特に大河川水には硝酸塩や塩素の成分が多く含まれており、これは上流部の農業用地の影響である可能性が考えられた。大河川水の汚染によって、代替である保存林の水源の価値が高まっており、当初の予測に一致していた。

生物資源については、保存林において樹木・ラタン・動物の種多様性が維持されており、保存林は断片しながらも生物多様性保全に寄与する場所であることが示されている。また生態系サービスについては、農村部では多様な種類のラタンが利用されている一方、都市部近郊では利用する種数が減少していることが明らかになった。これは、市場での代替品のアクセスの簡便さ、周囲の森林の減少などに起因することが考えられた。

つまり、開発の影響として、生物資源は需要と利用が減少傾向である一方、水資源は増加傾向にあることが示唆された。このような需要や利用の増減は、自然環境・開発・社会経済状況などを含めた生態・社会システムの動的な相互作用によって決定されると考えられた。結論として、農村部においては、現在のところ生物多様性保全と生態系サービス利用の両立があるといえるが、今後の両立においては、自然環境・開発・社会経済状況を考慮した需給バランスの変化を調査する必要があると考えられる。

〔備考〕

研究分担者：地球環境戦略研究機関、自然資源・生態系サービス領域、鮫島弘光

21) 遺伝構造の空間パターン再現モデルの開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD015

〔担当者〕 ○石濱史子（生物・生態系環境研究センター）、角谷拓

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

遺伝的多様性は、生物多様性の重要な要素の 1 つである。しかし、保護区選定などの際には、種内の空間的な遺伝子の分布パターンである、遺伝構造はほとんど考慮されていないのが現状である。これは主に、遺伝構造に関する実測データが不足していることによる。

本研究では、遺伝構造の情報不足をモデル補完することをめざし、日本列島での植物の空間的遺伝構造のパターンを再現するシミュレーションモデルを構築する。モデルには、現在の遺伝構造に影響を与える、過去の気候変動に伴う分布変遷や移動分散プロセスを組み込み、実測データを参照しながらパラメータチューニングを行うことにより、現実的なパターンの再現を目指す。

〔内容および成果〕

実測された遺伝構造に関する文献収集からのデータ抽出および整形を継続して実施し、追加データを含めて、本課題で確立した遺伝構造のパターン抽出の指標値の計算を行った。その結果、遺伝構造を大きく 4 つのグループに整理することができた。また、遺伝構造を考慮した保護区選択を行うために、環境および地理情報を代替指標とできる可能性について検討を行った。

〔備考〕

研究分担者：岩崎貴也（神奈川大学）

22) 新たな自然保護区デザイン：文化生態系サービスと生物多様性に関する相補性アプローチ

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD025

〔担当者〕 ○久保雄広（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

自然保護区の拡大は環境政策における最重要課題の 1 つである。しかし、生物多様性の保全だけに特化した自然保護区の拡大は社会的に許容され難い。特に世界自然遺産への登録準備が進む奄美群島においては、生物多様性保全と観光を中心とした文化生態系サービス機能の維持向上の両立は喫緊の課題となっている。

本研究では、奄美群島において、生物多様性と文化生態系サービスを定量的に評価し、マップ化するとともに、両者の空間的な重なりとギャップを明らかにすることを目的とする。また、明らかにした生物多様性と文化生態系サービスのデータを用いて、相補的な解析を実施し、両者の機能を効果的、効率的に発揮する自然保護区デザインを提案する。

〔内容および成果〕

地域住民および観光客を対象としたアンケート調査データおよび携帯電話ネットワークを活用した人口密度統計を用いて、奄美群島における文化生態系サービスの分析を進めた。

特に観光サービス、アマミノクロウサギ観察ツアーに関して得られた知見は、国際誌 *Tourism Management* において公表するとともに、その解説記事を国環研ニュースに執筆した。また、金作原原生林の利用動態に関して得られた成果は国内誌 *林業経済研究* で公表した。更に気候変動の脅威について地域住民の認識を把握し、各地域のこれまでの自然環境の変化と合わせた検討を行い、その成果を国際誌 *Sustainability Science* で公表した。

本研究では上記で公表した成果に加え、住民アンケート等から得られた非利用価値や一次産業に紐づく文化生態系サービスの可視化を行い、自然保護区デザインに関する考察を行った。

〔備考〕

分担者である曾我昌史氏（東京大学）と連携して研究を実施する。

23) 都市緑地の生物多様性は心理的幸福感を向上させるか？景観スケールでの検証

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD031

〔担当者〕 ○久保雄広（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

現代社会はストレス社会と言われているように、多くの人々が様々な社会的・物理的ストレスにさらされている。その結果、鬱や不安症状などこころの病を患う人々が近年急増しており、その対策が喫緊の課題となっている。これまでの研究から、日常的に自然と接することは、我々の健康に大きく資することが示唆されているが、既存研究では短期的な自然体験ばかりが注目されており、長期的に自然と接することがどのような効果を持つのかは分かっていない。

本研究課題では、都市緑地における人々の自然体験が身体・心理・社会的健康に及ぼす影響を明らかにする。具体的には、東京都における異なるタイプの様々な緑地（公園、緑道、農園等）を対象として、定期的に緑地で自然と接することが、どのような健康促進効果をもたらすのかを定量的に評価する。またその際、緑地内のどのような生物・物理的要因が、健康促進効果に貢献しているのかも明らかにしていきたい。

〔内容および成果〕

アンケート調査データおよび既存の公表データ（農林業センサス等）を用いて、都市緑地および都市農地が人々の自然に関する認識や体験、行動にどのような影響を与えるのか分析を行った。また、都市緑地における人々の移動動態と野生動物の移動動態にどのような関係性があるのか、ビッグデータを活用した分析を試みた。

前者の結果の一部は国際誌 *Landscape and Urban Planning* において公表した。

〔備考〕

本研究の研究代表者は東京大学大学院の曾我昌史である。

24) 人工林における保残伐の費用便益分析：大規模実証実験と熟議型貨幣評価の結果から

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1619CD003

〔担当者〕 ○久保雄広（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 31 年度（2016 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

木材生産と他の生態系サービスを両立させる森林管理法として、保残伐 (retention harvesting) が世界的に普及してきている。この保残伐を人工林に導入するための世界初の大規模実証実験が 2013 年から北海道空知管内の北海道有林で実施されている。本研究の目的は、保残伐の大規模実証実験を対象として、保残伐が経済的に妥当なのか、費用と便益から検証を行う費用便益分析の枠組みを構築することである。樹木の保残による逸失利益や掛かり増しになる施業コストを明らかにするとともに、保残によって増加する生態系サービスの便益を環境経済評価によって評価する。それらを GIS 上で空間的に統合し、保残伐の経済的妥当性やそれを担保する保残伐の導入条件を解明する。

〔内容および成果〕

保残伐が経済的に妥当なのか、費用と便益から検証を行う費用便益分析の枠組みを構築することを目的として、保残伐の大規模実証実験区域を対象に生態系サービスに関する調査を実施した。

〔備考〕

本研究の研究代表者は北海道大学大学院農学研究院の庄子康氏である。

25) ネオニコチノイド系農薬が鳥類胚の発育に及ぼす影響と作用機序の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD022

〔担当者〕 ○川嶋貴治（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

本研究の目的は、鳥類（ウズラ）受精卵を用いて、胚発育に及ぼすネオニコチノイド系農薬の有害性を評価し、その作用機序を明らかにすることである。受精から孵化までの様々な発生段階において、ネオニコチノイド系農薬を定量的に曝露し、致死、発育不全および形態形成異常等のエンドポイントから、催奇形性の有無や低濃度でも奇形を誘導する「絶対過敏期」の特定を目指す。また、ニコチンとの有害性の比較を行い、脊椎動物では影響が低いとされているネオニコチノイド系農薬の生殖発生毒性の強度について明らかにする。鳥類は、哺乳類と同じ有羊膜類に属することから、発生・分化に関与する根本原理を比較しつつ、生態系の高次捕食動物全般に対する化学物質のハザードについて演繹することを目指す。

〔内容および成果〕

鳥類胚培養技術を用いることで、放卵直後から孵卵 3 日目までの胚形成期（絶対過敏期）に、任意の発生段階で、定量的に被験物質を曝露することができる。今年度は、この胚培養技術の改良を試み、人工容器を用いて、多検体を同時に、孵卵 8 日目まで培養することに成功した。その結果、脳の形態形成や生殖腺の分化等をより詳細に観察することが可能となった。さらに、対照物質であるバルプロ酸を曝露した結果、生存率の低下や催奇形性を確認した。今後、この技術の農薬等の安全性試験への適格性について検証を行う。

26) DNA のメチル化検出による野生鳥類の年齢推定

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD035

〔担当者〕 ○村山美穂（生物・生態系環境研究センター），大沼学

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

本研究では、DNA のメチル化の検出による野生鳥類の年齢推定を目指す。DNA から年齢推定ができれば、対象とする動物集団の年齢構成がたちどころに判る。寿命の長い種については、例えば保全に必要な遺伝的多様性が、どの年齢集団、どの世代の個体間のものなのかは、大変重要であり、年齢推定が実現できれば、野外での生態学的研究に画期的な進歩をもたらすことが期待できる。近年、年齢によって DNA のメチル化の程度、すなわちメチル基が付加されたシトシンの割合が異なることが注目され、ヒトにおいて法医学への応用の可能性が検討されている。しかし研究は発展途上であり実用化はできていない。野生鳥類での研究は皆無である。そこで本研究では、鳥類において、哺乳類で報告された年齢に伴うメチル化変動の指標となる候補遺伝子の相同領域を調べ、メチル化と年齢の関連を解明する。さらに、野外調査に役立つため、羽根から抽出した微量 DNA でも関連が見られるかを調べる。鳥類には寿命の長い種が多く、哺乳類と同じく関連性が見つかれば、野外での生態研究に大いに役立つ。また哺乳類と鳥類で異なる傾向を示す場合には、進化的な意義を考察することができる。

〔内容および成果〕

これまでの報告を精査し、鳥類において年齢指標となる可能性が高い遺伝子座の抽出を行うとともに、その遺伝子座用のプライマー設計を開始した。また、環境試料タイムカプセル棟において凍結保存中のヤンバルクイナ試料の中で、年齢が既知の個体に由来する試料の抽出を行った。

〔備考〕

京都大学、NPO 法人どうぶつたちの病院沖縄

27) ニホンイヌワシの保全を目指した比較ゲノムアプローチ

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1720CD001

〔担当者〕 ○村山美穂（生物・生態系環境研究センター），中嶋信美，大沼学

〔期 間〕 平成 29 ～平成 32 年度（2017 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

ニホンイヌワシは、北半球に広く分布するイヌワシの 6 亜種のひとつで、国内の推定個体数がわずか 500 羽と、絶滅が危惧されており、繁殖成績も芳しくない。本研究では、同じく絶滅の危機に陥ったものの、現在は個体数が回復しつつある北ヨーロッパの亜種の調査グループと国際連携し、イヌワシで唯一公開されている北米の亜種のゲノム配列をリファレンスとして、ゲノムリシーケンスを行い、生態情報や、病原体に対する感受性の差異と、ゲノム配列の差異を比較し、無限分裂培細胞を整備して、健康や繁殖に関与する遺伝子の機能を解明し、ニホンイヌワシの亜種の特性を明らかにする。さらに、個体ごとの遺伝子型の情報により、飼育や繁殖への貢献を目指す。

〔内容および成果〕

2 個体のニホンイヌワシについて全ゲノムドラフト解析をおこなった。個体間の塩基配列を比較し、SNP 情報を整備した。また、そのゲノム解析結果を活用して、鳥インフルエンザウイルスの増殖抑制に関与する Mx 遺伝子のクローニングを試みた。その結果、イヌワシの Mx 遺伝子について全長塩基配列の決定に成功した。

〔備考〕

京都大学、岩手大学

28) 環境 DNA を用いた全国の河川におけるニホンウナギの分布・生息量推定

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1720CD002

〔担当者〕 ○亀山哲（生物・生態系環境研究センター）

〔期間〕 平成 29～平成 32 年度（2017～2020 年度）

〔目的〕

近年ニホンウナギ（以降、ウナギとする）の資源量は著しく減少しており、2014 年には国際自然保護連合により「絶滅危惧 1B 類」に指定された。しかし、我が国の河川におけるウナギの分布については不明な点が多い。特に国内の河川における資源量については、全く推定できていない。

一方、近年の申請者らの研究により、生物を捕獲することなく、生息域の水を採集・分析するだけで対象生物の分布や資源量を推定する環境 DNA 分析手法が確立されつつある。そこで本研究では、環境 DNA を用いて日本全国の河川のウナギの分布と資源量を推定することを目的とする。そして河川の構造や環境、そして生態系を分析し、ウナギの分布や資源量と照らし合わせることで、好適な河川環境条件の抽出を行い、ウナギの保護と資源の再生に向けた具体策を検討、提示する。

〔内容および成果〕

2018 年度までに本研究課題において達成した成果は主に以下の 3 点である。

1) GIS データベースの整備及び流域属性情報の整理；

全国の一級河川および瀬戸内海流入流域圏を対象として、ニホンウナギをはじめとする淡水性回遊魚類の生息環境変容解明と移動環境の保全、再生を目的とし ArcGIS 環境で利用可能な空間情報整備を行った。本課題では、ウナギ類に代表される回遊魚類の生息地環境と生態系サービスの変容解明を目的としており、河川横断構造物、国勢調査データ等の社会基盤情報を含む流域情報及び生物生息情報を整理した。

2) 環境 DNA 試料のサンプリング；

ウナギ類を含む生息適地評価モデルおよび流域内の定量化モデル作成を目的としている。本年度は環境 DNA のサンプリングを対象地である瀬戸内海流入流域圏の主要河川で行い、現地サンプリング地点においてステリベクスを用いてろ過を行い、分析用データセットを作成した。

3) 現地専門家らを対象としたヒアリング；

瀬戸内海流入流域圏及び全国の主要河川において現地関係者（地域博物館職員、水産業従事者等）より聞き取りを行い、水産資源量や流域土地利用の状況等に関して情報を収集した。また、現在ニホンウナギの来遊の北限に近いと考えられる釧路川流域における標本に関して、現地博物館の歴史的な標本の情報を入手した。

本課題に関連する、特に分担者の関わった 2018 年度研究成果は以下の通りである *****

誌上発表；

亀山哲（分担執筆）、安田喜憲ほか編（2019）統計学を用いたニホンウナギの生息適地の推定～森里川海の絆の再生による自然共生社会の実現を目指して～、文明の世紀、pp.131-150、株式会社インプレス POD 出版サービス、【ISBN 9784802095907】印刷中

口頭発表；

亀山哲、今藤夏子、松崎慎一郎（2018）ウナギを育む、豊かな森里川海の絆と幸福な人の暮らし（その 3）～GIS 解析と環境 DNA 分析の統合を目指して～第 14 回 GIS コミュニティフォーラム、2018 年 5 月、東京

笠井亮秀、定行洋亮、高田真悟、安孝珍、山崎彩、久米学、寺島佑樹、東信行、今藤夏子、亀山哲、木村伸吾、山中裕樹、益田玲爾、山下洋（2018）環境 DNA によるニホンウナギの分布域の推定、水産海洋学会、2018 年 11 月、千葉県柏市
笠井亮秀、高田真悟）、山崎 彩、定行洋亮、木村伸吾、安孝珍、寺島佑樹、久米学、益田玲爾、山下洋、山中裕樹、今藤夏子、亀山哲、東信行（2019）環境 DNA を用いた全国河川 のニホンウナギ分布調査、平成 31 年度春季日本水産学会、2019 年 3 月、東京

環境教育活動；

亀山哲、岡健太、YE Feng(2018) 水生生物と川の環境～アクアリウムから考える森里川海の繋がりと流域生態系～、筑協

「サイエンス Q」プログラム,2019 年 1 月,つくば市

〔備考〕

本研究課題は、課題代表者（笠井亮秀；北海道大学水産科学研究院）の下、以下の研究者が協働して研究を推進する。

研究代表者：木村伸吾・東京大学・大気海洋研究所教授

研究分担者：益田玲爾・京都大学・フィールド科学教育研究センター教授

研究分担者：山中裕樹・龍谷大学・理工学部講師

研究分担者：亀山哲・国立環境研究所・生物生態系環境研究センター主任研究員

研究分担者：山下洋・京都大学・フィールド科学教育研究センター教授

研究分担者：東信行・弘前大学・農学生命科学部教授

29) オセアニア環礁社会を支えるタロイモ栽培の天水田景観と気象災害のジオアーケオロジー

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1721CD002

〔担当者〕 ○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 33 年度（2017～2021 年度）

〔目 的〕

環礁島民の生存を支えてきたタロイモの天水田が地形形成や気象災害とのかかわりのなかで、いかに構築・放棄・修復・再利用されてきたのか、その景観史のプロセスは十分に解明されていない。そこで本研究は、ポリネシア中部のプカプカ環礁を主調査地として、ジオアーケオロジーの新たな視点で、天水田を生み出してきた人と自然の絡み合いの歴史を解明し、温暖化の影響が懸念される環礁の文化景観保全にも資する学術的基盤の構築を目指す。具体的な調査項目は以下の 4 つである。(1) 州島地形の測量・堆積物採取、(2) 天水田廃土堤発掘調査、(3) 天水田浅層ボーリング調査、(4) 天水田の文化人類学的調査。

〔内容および成果〕

プカプカ環礁において島の発掘調査を行い、堆積物を採取して年代測定を行って、5000 年前以降の海面変動史と島の形成に関する検討を行った。

〔備考〕

代表：山口徹（慶應大）

30) オゾン適応戦略としての植物の環境応答機構の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD004

〔担当者〕 ○青野光子（生物・生態系環境研究センター）、佐治光

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

オゾンは光化学オキシダントの主成分であり、森林衰退や農作物被害の原因となっている。気候変動による気温の上昇等に伴い、今後地球規模で対流圏のオゾン濃度が上昇すると考えられ、我が国では特に大都市近郊における影響拡大が懸念されている。一方、植物は過酷な環境にも適応して生き延びるため環境応答機構を進化させてきた。これまでモデル植物のシロイヌナズナ等を用いた研究により、オゾンに適応するための環境応答機構（オゾン耐性機構）がある程度明らかになってきた。本研究課題では、シロイヌナズナ突然変異系統を用いてオゾン耐性機構に関与する新たな遺伝子を見出し、当該機構のより深い理解を目指すとともに、高濃度オゾンが問題となっている関東山地由来のブナ実生を用いてオゾン耐性機構における遺伝子の構造や発現を調査することで、植物の高オゾン濃度への適応戦略として実際に機能している機構を明らかにすることを目指す。

〔内容および成果〕

シロイヌナズナ突然変異系統の解析により、オゾン耐性をもたらす可能性のある遺伝子についての情報が得られた。複数の生態型を用いて当該遺伝子を過剰発現させた遺伝子組換えシロイヌナズナを作成し、オゾン耐性について解析中である。ブナについては秩父山地ブナ林において種子の採取を行った。また丹沢山地由来のブナ実生を入手した。今後オゾン応答を調査する予定である。

〔備考〕

埼玉県環境科学国際センター
神奈川県環境科学センター

31) 環境 DNA を用いた回遊性魚類の移動経路の回復と生息地復元に基づく流域生態系の再生

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1822CD002

〔担当者〕 ○亀山哲（生物・生態系環境研究センター）、今藤夏子、松崎慎一郎

〔期間〕 平成 30～平成 34 年度（2018～2022 年度）

〔目的〕

ニホンウナギを始めとする回遊性魚類の移動経路の回復によって生息環境の復元を図り、淡水魚類の資源と生態系の豊かな流域を再生する。近年全国的にもニホンウナギの減少が著しい瀬戸内海地域を対象地とし、一級河川及び主要流入水系において社会実装を目指す。

回遊性魚類の資源回復のためには、本来彼らが利用していた上流域の生息適地まで各個体を分散させる事が重要である。更に、上流域の生息地の回復は、現在急務とされている温暖化適応の面において最も有効な緩和策と考えられる。この流域再生で最も肝心な点は、「回遊経路上最も致命的である構造物（以後；最終魚止め構造物）」を特定し、魚道やスリット化等の効果的な移動経路の確保を行うことである。

本研究では環境 DNA 分析を用いて調査地点の魚類の在 / 不在の判断を行い、厳密に最終魚止め構造物を特定する。また、流域ビッグデータを活用した空間情報解析を行い、構造物の改修を通して再生される生息環境の定量的な評価を行う。さらにこの生態学的な評価に加え、減災や水資源管理等の地域事情を総合的に判断し、最終的な再生地域の優先順位付けを行う。

〔内容および成果〕

研究初年度である平成 30 年度は、1) 現地調査による環境 DNA 試料の採取と分析、および 2) 流域ビッグデータベースの構築を中心に研究を実施した。

1) 環境 DNA 試料の採取と分析では、主に 2018 年 9-10 月、瀬戸内海流入流域の九州沿岸・中国地方の現地調査を行い、82 地点においてステリベックスを用いた試料採取を実施した。対象河川は上記対象範囲におけるすべての一級河川（13 流域）および、主要 2 級河川である。

2) 流域ビッグデータベースの構築では、流域基盤データ（横断構造物データ・土地利用データ・河川流路データ・水質データ等）に加え、国勢調査データ、水産統計データを入手し GIS データとして全国レベルで整備した。水産統計に関する情報としては、農林水産省（漁業センサス）・海面漁業生産統計調査・遊漁採捕量調査等を入手し、各県別・流域別に GIS データ化を行った。

研究成果としては年度前半に予備解析を行い、和歌山県における「アカザ：Liobagrus reini」、香川県における「アブラボテ：Tanakia limbata」等といった、各県レベルでの絶滅危惧淡水魚類が、既存調査データで未発見の地点から検出された。このことから、環境 DNA による淡水魚類生息地のモニタリングが、生物資源管理における予防原則（因果関係が証明されていなくても、取り返しのつかない状態に陥る恐れがあるときは、対策を講じるべき）の観点において非常に有効であることが示唆された。

本研究成果の一部を、下記の通り発表した。

誌上発表；

亀山哲（分担執筆），安田喜憲ほか編（2019）統計学を用いたニホンウナギの生息適地の推定～森里川海の絆の再生による自然共生社会の実現を目指して～，文明の世紀，pp.131-150，株式会社インプレス POD 出版サービス，【ISBN 9784802095907】印刷中

口頭発表；

亀山哲，今藤夏子，松崎慎一郎（2018）ウナギを育む，豊かな森里川海の絆と幸福な人の暮らし（その3）～GIS 解析と環境 DNA 分析の統合を目指して～第 14 回 GIS コミュニティフォーラム，2018 年 5 月，東京

環境教育活動；

亀山哲，岡健太，YE Feng（2018）水生生物と川の環境～アクアリウムから考える森里川海の繋がりと流域生態系～，筑協「サイエンス Q」プログラム，2019 年 1 月，つくば市

〔備考〕

本研究は、次の外部研究機関との連携および支援に基づき推進されている。国環研 PJ5-3 研究「絶滅危惧種を対象とした流域圏における回遊環境の保全と再生」科研費基盤 A（笠井亮秀代表）「環境 DNA を用いた全国の河川におけるニホンウナギの分布・生息量推定」日本財団・京都大学（山下洋代表）「森里海連環学プログラム-Link Agai つなごう森里海-」

32) 藻類リソースの収集・保存・提供

〔区分名〕文科 - 振興費

〔研究課題コード〕1721CE003

〔担当者〕○河地正伸（生物・生態系環境研究センター），山口晴代，鈴木重勝，佐藤真由美

〔期 間〕平成 29～平成 33 年度（2017～2021 年度）

〔目 的〕

国内関連機関と連携して、藻類リソースの保存・提供・管理体制とバックアップ体制の整備、保存株の高品質化と付加価値向上、モデル生物等の重要な藻類リソースの収集、広報啓蒙活動等に取り組むことで、ライフサイエンスの基盤的研究を推進するための世界水準レベルの藻類リソースを整備する。

〔内容および成果〕

藻類リソースの収集・保存・提供として、2018 年度には 86 株の受け入れを行い、継代培養保存株と凍結保存株の 2,925 株を公開し、国内 920 株、国外 219 株の提供を行った。凍結保存株の危険分散の相互バックアップとして、2018 年度は国立環境研究所から神戸大学へ新たに 81 株を輸送して、バックアップ（合計 1,620 株）、神戸大から国立環境研究所へ新たに 70 株を輸送して、バックアップした（合計 766 株）。また北海道大学での重要継代培養株のバックアップ保存として、2018 年度は合計 432 株のバックアップ保存を行っている。輸送困難株を海外に提供する際、16 件の利用者に対して、サーモボトル内に輸送困難株を梱包して輸送を行い、生存率の向上に効果のあることを確認できた。以前から問題点を指摘されていた分譲用ホームページのウェブアクセシビリティの改善にも取り組んだ。広報・展示活動として、植物学会大会、分子生物学会大会等、5 件の関連集会において、NBRP 藻類の活動を紹介した。2018 年 6 月 28 日には、NBRP 藻類運営委員会を東京で開催、2017 年度の活動報告と 2018 年度の活動計画の紹介、そして最近の研究動向や新たに収集すべきリソース等についての報告を行い、意見交換と議論を行った。NBRP 藻類の運営委員会や関連コミュニティから挙がってきた様々な意見を事業にフィードバックさせながら、事業の総合的推進に取り組んだ。

〔備考〕

本研究課題は、国立環境研究所が研究代表機関で、研究分担機関として、神戸大（担当：川井浩史教授）、北海道大（担当：小亀一弘教授）が連携して実施する。

33) 海洋生態系観測と変動予測手法の開発

〔区分名〕その他公募

〔研究課題コード〕 1418KZ001

〔担当者〕 ○河地正伸（生物・生態系環境研究センター）、越川海、吉田勝彦、東博紀、山口晴代、山野博哉、古市尚基、鈴木健大、淵田茂司、山岸隆博、大田修平、山本裕史

〔期間〕 平成 26 ～平成 30 年度（2014 ～ 2018 年度）

〔目的〕

本研究開発では、大型生物から微生物までを指標とした海洋生態系の調査観測の手法と変動予測の原理を研究し、迅速に環境の状態を評価する実用的なシステムの開発に取り組むことで、民間への技術移転や海底資源開発における環境影響評価のための国際標準となるガイドラインを整備することを目標としている。

〔内容および成果〕

2018 年 8 月に国際海底機構における国際会議にて、サイドイベントとして、国環研の成果概要の紹介と熱水活動域における生物群集レジリエンスの地図化手法に関する研究及びプロトコルの紹介を行った。また洋上バイオアッセイ手法の ISO 規格化に向けた諸作業として、昨年度完成させた WD (ISO 22785) へのコメントや投票作業への対応を行い、TC8/SC13/WG4 会議での承認に向けた準備を進めることができた。更に生態系モデルの研究成果の 1 つ「How to map the resilience of hydrothermal vent fields」について、海洋研究開発機構と共同で、UNESCO 管理サイト OceanBestPractices(<https://www.oceanbestpractices.net/handle/11329/359>) へのプロトコル登録作業を進めた。

かいめい KM18-07C 航海（2018 年 8 月）に参加し、前年度から開発を進めてきたフローサイトメーター解析に基づく現場植物プランクトンの金属溶出液影響評価実験及びリアルタイム水質監視手法の改良および実証試験を行った。これらの現場試験結果に基づいて環境影響評価のための技術に関する 2 件の特許出願を行った。また昨年度にスクリーニングを行った生態毒性試験株を対象として、成長阻害試験と遅延発光試験の両試験により、亜鉛、銅、鉛、ヒ素等の影響評価を行った。更に生態毒性試験株の *Cyanobium* sp. (NIES-981) を用いて、遅延発光阻害の原因元素と考えられた亜鉛と鉛の複合影響評価を Concentration addition (CA) 法および Independent action (IA) 法を用いて行った。

生態系モデルの開発では、前年度に開発した広域モデル（幼生移動分散や遺伝的な多様性の空間構造から、海底資源開発が化学合成生物群集へ長期・間接的に及ぼす影響を評価するモデル）を利用して、各熱水活動域の重要度を他の熱水活動域に生息する生物群集の回復速度への影響に基づいて評価する手法や、生物群集への影響を最小にできる開発スケジュールを自動生成する手法の開発を行った。広域モデル及びこれらの手法について、プロトコル化とソフトウェアパッケージの開発を行い、技術ワークショップにて民間への技術移転を行った。

〔備考〕

海洋研究開発機構と連携して実施する。海洋研究開発機構側の研究代表者は山本啓之グループリーダー

34) コイ目線の琵琶湖ドキュメンタリー：動物搭載型ビデオを用いた琵琶湖流入河川の河口域における在来魚類の生態観察

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1818KZ002

〔担当者〕 ○吉田 誠（生物・生態系環境研究センター）

〔期間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目的〕

琵琶湖流入河川の河口域は、水の流れや餌の豊富さから、琵琶湖の固有種を含む在来魚類の主要な生息地と予想される。本研究では、琵琶湖のみに生息する日本在来コイを対象として動物搭載型の行動・映像記録計を用いた野外実験を行い、河口域への来遊頻度や、いつ、どこで、何を摂餌するかを定量する。さらに、コイ目線の水中映像を通じて、河口域に集まる魚類を自然条件下で観察・記録し、周囲の環境情報も同時に把握する。

〔内容および成果〕

琵琶湖北東部に流入する余呉川・丁野木川・田川の河口域周辺において、コイ 6 個体の放流実験を 11-12 月に計 3 回実

施した。採捕・放流したコイに装着した動物搭載型の行動・映像記録計から、行動記録（46-100 時間）と水中映像（5-12 時間）を取得した。また、沿岸に設置した 7 基の受信機によって、コイに装着した超音波発信器からの信号を全個体分（7-92 日）検出した。

水中映像および超音波信号の検出状況から、コイは 11 月～3 月の秋冬期に岸から数百メートル以内の水域にとどまり、河口域周辺を断続的に利用することが判明した。映像データには、コイが水深の浅い砂地や水草の茂る砂泥地において採餌する様子が映っていたほか、他の在来魚（コイ、フナ類、ニゴイ、ナマズ類、ハゼ類）や潜水性の水鳥（カイツブリ類やアビ類）も多数映っており、さまざまな在来生物にとっての河口域周辺の重要性も示唆された。

本研究で取得した映像データの一部は、生物・生態系環境研究センターのウェブサイトにて「コイ目線のびわ湖映像アーカイブス」（<http://www.nies.go.jp/biwakoi/index.html>）として公開した。

35) 琵琶湖における外来魚アメリカナマズの捕獲情報収集および遊泳能力計測に基づく分布拡大予測

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1819KZ001

〔担当者〕 ○吉田 誠（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 31 年度（2018～2019 年度）

〔目 的〕

近年琵琶湖では、特定外来生物チャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）の捕獲が相次いでいる。本種は 2008 年以降、琵琶湖下流の瀬田川と琵琶湖南湖でたびたび確認されてきたが、2016 年には琵琶湖北湖でも捕獲され、今後の適切な対策のために詳細な分布調査と、本種の生態に基づく分布拡大予測が急務である。

本研究ではまず、過去と直近の捕獲情報を網羅した詳細な分布地図を作成する。あわせて、本種の遊泳能力を室内実験によって詳細に定量し、本種の将来的な分布拡大の予測ならびに適切なモニタリング・駆除手法の提案につなげる。

〔内容および成果〕

2018 年度は、琵琶湖における本種の情報収集体制の構築と、低水温期の遊泳能力計測をおこなった。

【捕獲情報収集】

アメリカナマズの情報提供を呼びかけるチラシ・ポスターを作成し、琵琶湖・淀川流域の 4 府県にまたがる 17 の機関・団体に 2609 部を配布して、市民・遊漁者向けに情報の周知をはかった。情報収集を開始した 2019 年 1 月以降の 3 か月間で、情報提供が 12 件（琵琶湖北湖 1、南湖 1、瀬田川 2、宇治川 2、淀川 4、木津川 2）あった。

次年度は協力機関の一部と共同研究により、琵琶湖に加えて淀川流域における本種の捕獲情報も網羅的に収集する予定である。

【遊泳能力計測】

利根川産のアメリカナマズ 8 個体を用いて、低水温期（10℃前後）の基礎代謝速度および温度耐性上限を測定した。

次年度は引き続き、中温期～高水温期における代謝測定実験をおこない、本種の遊泳特性の推定と琵琶湖における分布拡大予測に向けた解析を進める。

〔備考〕

共同研究者：佐藤克文（東京大学大気海洋研究所・教授）

36) 国立公園等の生態系及び生態系サービスへの気候変動影響に関する調査

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1719MA003

〔担当者〕 ○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）、小熊宏之、久保雄広、熊谷直喜、阿部博哉、小出大

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

近年、国立公園等の自然保護区における生態系及び生態系サービスへの気候変動による深刻な影響が観測されている。

4 地域における生態系及び生態系サービスを対象に、気候変動による影響評価を実施し、実現可能な適応策を具体的に検討する。

〔内容および成果〕

白神山地自然遺産、妙高戸隠連山国立公園、足摺宇和海国立公園、奄美群島国立公園を対象に、ヒアリングに基づいて評価対象を決定するとともに、現在の懸念事項や利用・管理状況に関する情報を収集した。地形や植生等の基盤情報を収集し、気候変動による将来予測に着手した。

37) 湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1720MA001

〔担当者〕 ○高村典子（生物・生態系環境研究センター）、馬淵浩司、高村健二、小熊宏之、松崎慎一郎、今藤夏子、山口晴代、山野博哉、中田聡史、吉田誠、西田一也

〔期間〕 平成 29～平成 32 年度（2017～2020 年度）

〔目的〕

琵琶湖においては、工場等に対する排水規制や流域下水道、農業における施肥指導等、県民も含めた種々の水質改善努力により、富栄養化は抑制されつつあるが、琵琶湖の水環境は必ずしも健全な状態にあるとはいえず、異臭味の発生による利水障害、内部生産による水質への影響、水草の異常繁茂による湖内部および沿岸域での環境悪化、二枚貝等の著しい減少をはじめとした生態系の脆弱化を招くに至っている。

これらの諸課題に対応し、健全な琵琶湖の水環境を保全・管理・再生していくためには、今後とも水質汚濁メカニズムを明らかにしながら各種汚濁負荷削減を継続し、さらに水質、水生生物、水辺地を含む水環境を総合的に把握するための新たな水質評価手法や生物資源・生態系保全の評価手法を構築し、改善手法を見出していくことが求められている。

〔内容および成果〕

琵琶湖生態系の保全・管理・再生手法に関する研究

【サブテーマ名 (1) 既存データの収集・解析】

琵琶湖の魚種別漁獲量および生産額の統計データ（1963～2006 年）をもとに、漁獲物の多様性が多様な魚種の利用によって、3つの便益（総生産額、漁獲による総窒素除去量、漁獲による総リン除去量）の時間的な変動を小さくする（安定化する）かについて解析を行った。各便益において、ポートフォリオ効果指標を算出した結果、多様な魚種の維持・利用が、総便益の絶対量だけではなく安定性の増加にもつながる可能性が示唆された。

【サブテーマ名 (2) ヨシ帯での調査の実施】

琵琶湖の北湖と南湖の合計 5 か所の湖岸ヨシ帯で 4～8 月の産卵シーズンにわたってコイ・フナ・モロコ類の産着卵調査を行った。卵群の採集地点の GPS データと、卵群の卵毎の DNA 種同定の結果から、各魚種の産卵傾向（時期や選好環境）を推定する基礎データを取得した。予備の結果として、ゲンゴロウブナが比較的深い水深を好むらしいことなど魚種間で選好環境が異なることを示唆するデータが得られた。

生態系評価のためのモニタリング手法の検討

【サブテーマ名 (1) 琵琶湖の水生生物種の遺伝情報の収集と分析】

琵琶湖南湖のベントス調査では、水草帯と底生ラン藻帯で底生動物相に明確な違いが認められ、底生植生の違いにより生態系の構成要素が異なることがわかった。

南湖の湖底に広がる傾向がある底生ラン藻（*Microseira wollei*）の培養株の無菌化株に成功した。本株の 16S rRNA 遺伝子配列の比較解析を行ったところ、琵琶湖から得られた *M. wollei* はサキシトキシンを産生するアメリカカリフォルニア州のものやシンドロスパーモプシンを持つオーストラリアクイーンズランド州のものとも異なる系統的位置をもつことが示唆された。

動物プランクトンについては、現在までに 24 ハプロタイプが得られ、それらを DNA 塩基配列の国際データベースと照合した結果、ゾウミジンコ（*Bosmina longirostris*）に酷似するが、北米からの外来種と判断されるゾウミジンコの一つ

(*B. freyi*) が琵琶湖南湖に分布していることがわかった。

【サブテーマ名 (2) 遠隔計測を活用した水草繁茂監視手法の開発】

高頻度・高解像度の可視衛星画像と自動撮影定点カメラ、無人航空機による空撮画像を用いて、南湖における水草繁茂評価のための水草分布マッピング技術の開発に着手した。

2018 年 9 月 4 日に「非常に強い」勢力の台風 21 号が日本に上陸し異常に大きな水位変動が観測され、水草（主に沈水植物）が大規模に消失した。本台風襲来時に発生した水位異常変動を高解像度流動シミュレーションで再現し、水草消失の物理過程を調べたところ、台風接近後の水位が顕著に下がった時には、南湖のほぼ全域において強流帯が形成されていたことがわかった。水草にかかる流体力の計算結果は水草群落が大きい場所で高い値を示し、水草の消失分布と極めて似たパターンを示した。これらの結果から、強い水平流によって水草に大きな流体力が働き、水草が激流に耐え切れず引き抜かれて流されたことが推察された。

【備考】

西野麻知子（びわこスポーツ成蹊大学）・牧野 渡（東北大学）

38) オニヒトデ発生・駆除効率統計モデリング

【区分名】委託請負

【研究課題コード】1818MA006

【担当者】○熊谷直喜（生物・生態系環境研究センター）

【期 間】平成 30 年度（2018 年度）

【目 的】

サンゴ礁域においてオニヒトデは数年周期で大発生しサンゴを食害するが、近年その発生頻度は増加傾向にある。沖縄県においても慢性的なオニヒトデの大量発生が起こっており、その対策は緊急の課題となつてきている。そのため沖縄県では平成 24 年度から平成 29 年度にかけて、オニヒトデ総合対策事業を実施し、大量発生メカニズムの解明・予測や、効果的・効率的な防除対策の検討を行ってきた。しかしながら地域でも実行可能な予察手法の検証とその精度向上など課題が残されている。このため本研究では、先行事業の成果を活用した上で、地域団体と連携したオニヒトデ大量発生防止対策に効果的な研究を実施する。

【内容および成果】

沖縄県恩納村における 2011～2017 年のオニヒトデ駆除数のデータを用いて駆除効率を推定した。オニヒトデ駆除数は個体密度の低下に伴い捕獲効率が低下するため、捕獲効率を推定しつつ生息数を求めるモデルを構築した。また、オニヒトデ大量発生の初期段階に係わる遠方からの幼生分散・加入の再現性を向上させるために、海流輸送や繁殖時期の変動を再現した幼生分散シミュレーションのアルゴリズムを構築し、2014 年の琉球列島の 3 海域を起点とした場合について試行計算を行った。

【備考】

本研究は、沖縄県自然保護課の「オニヒトデ対策普及促進事業」（事業統括：一般財団 沖縄県環境科学センター自然環境課・コーラルクエスト）の一部として実施している。

8.6 社会環境システム研究センター

1) 新しい環境経済評価手法に関する研究

〔区分名〕 基盤整備

〔研究課題コード〕 1720AP001

〔担当者〕 ○日引聡（社会環境システム研究センター）、山野博哉、亀山康子、大場真、岡川梓、久保雄広、横尾英史、林岳彦、有賀敏典、山口 臨太郎

〔期 間〕 平成 29 ～平成 32 年度（2017 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

環境政策研究に貢献することを目的として、環境・資源経済学におけるデータ収集および分析の手法を研究する。最新の手法の動向を調査し、それら手法の利点と課題を明らかにし、個別の研究対象・環境政策に対する応用を試みる。この過程を通じて、環境政策研究において有用となる経済学的研究手法の開発・改良を目指す。

具体的に研究する手法としては、1) 経済学的なフィールド調査手法、2) フィールド実験を用いた環境政策評価手法、3) 地理情報システム（GIS）を用いたデータ収集・構築手法、4) 計量経済学的な解析手法、5) 行動経済学的なデータ収集手法、6) 環境評価の手法の 6 つである。これらを研究し、手法の発展を試み、応用を実践する。

応用例として、日本およびアジア諸国における観光需要、寄付、生態系サービスの評価、農家の作物選択、土地利用、再生可能エネルギーの導入、温室効果ガスの排出削減、燃料の選択、廃棄物の排出などの行動を研究対象とする。

〔内容および成果〕

研究目的に提示した手法について研究を進め、その応用を下記の通りに行った。

1) 通信産業の事業者が保有する GPS データを活用した環境経済評価の手法の開発を進めた。具体的には、携帯電話ネットワークを活用した人口密度統計を活用し、日本の沿岸環境と滞在人数の関係を統計的に解析することで自然環境の貨幣評価を行った。この研究成果を環境経済学の世界大会で発表した。

2) 情報産業の事業者と連携し、インターネットを通じた環境政策の立案とランダム化比較試行による評価の検討を開始した。具体的には、日本の IT 事業者と連携し、情報提供や行動科学に基づく気づきを与える策によって、消費者の低炭素行動を促す施策の開発に取り組んだ。さらに、事業者による試行に対して、助言を行った。

3) GPS とリモートセンシングを用いたデータ収集手法として、ドローンを利用した国内の人工林における森林資源推定方法の開発を継続し、福島県三島町にて試行的なデータ収集と分析を行った。

上記に加えて、環境経済学者と政策立案者の架け橋となることを目指して、「環境経済学と政策形成のワークショップ」を 2018 年 9 月に都内で主催し、環境経済学者や環境省職員等、50 名ほどの参加者を得た。加えて、環境経済学の手法に関する情報共有のために、環境経済評価連携研究グループ・セミナーを計 5 回実施した。

〔備考〕

東北大学

2) 統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1418BA001

〔担当者〕 ○増井利彦（社会環境システム研究センター）、花岡達也、金森有子、芦名秀一、XIE YANG, MARISSA Malahayati, LIGEN

〔期 間〕 平成 26 ～平成 30 年度（2014 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

短寿命気候因子（以下、「SLCP」と略）の対策を行い、長寿命温室効果ガス（以下、「LLGHG」の略）である二酸化炭素等の削減を補完しようといった動きが、Climate and Clean Air Coalition（CCAC）等で見られる。これは、途上国における大気汚染を引き起こすガス種（ブラックカーボンやエアロゾル）の対策も含まれており、特に大気汚染の深刻な途上国

において受け入れられやすいと考えられ、近年、注目を集めている。こうした状況を踏まえて、本研究課題では、LLGHG と SLCP を対象に、新たに開発されている Shared Socio-economic Pathways (SSPs) 等の社会経済シナリオに対応する排出シナリオを定量的に示すとともに、SLCP の削減に向けた対策技術の同定を、世界を対象とした技術選択モデルを用いて行う。さらに、気候変動の様々な影響や環境影響のフィードバックを踏まえた新たな社会経済シナリオの構築を目的とする。

〔内容および成果〕

世界を対象とした技術選択モデル AIM/Enduse [Global] を用いて、2℃目標の実現と大気汚染物質をできるだけ削減する排出シナリオの定量化を行った。また、計算結果をもとに、簡易に長寿命の温室効果ガスや SLCP の排出量を推計するツール AIM/SLCP を開発し、ホームページに公開するとともに、同ツールを用いた排出削減コンテストを実施した。また、中国やインドを対象とした国別モデルを用いた分析では、家庭部門におけるエネルギー需給、部門別の温室効果ガスや SLCP の排出量推計、大気汚染物質除去のための費用など詳細な定量化を行うとともに、環境研究総合推進費 S-12 の他のテーマで計算された健康影響や米の生産性変化が経済活動にどのようなフィードバックをもたらすかについて推計を行った。

〔備考〕

S-12-2 では、サブテーマ 1 を環境研が担当し、サブテーマ 2 をみずほ情報総研、サブテーマ 3 を京都大学が、それぞれ担当する。

S-12 のプロジェクトリーダーは、JAXA 中島映至センター長。

3) 気候変動に対する実効性ある緩和と適応の実施に資する国際制度に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1519BA001

〔担当者〕 ○久保田泉 (社会環境システム研究センター), 亀山康子

〔期 間〕 平成 27 ~ 平成 31 年度 (2015 ~ 2019 年度)

〔目 的〕

本研究は、応用一般均衡モデルを用いた緩和策と適応策の統合評価実施に用いるシナリオ設定 (政策仮定) の背景となる国際制度に関する情報 (例: 資金の拠出・配分の実績や新ルール、各国の温室効果ガス排出削減目標とその前提条件、各国の適応計画の策定・実施状況等) を収集・分析し、統合評価モデルに成果を提供し、シナリオ設定の妥当性の検討を行う。そして、気候変動に関する国際交渉の状況や国内実施状況を踏まえた、実効性ある国際制度のオプションを提示することを目的とする。

〔内容および成果〕

2018 年 12 月にポーランドで開催された COP24 で決定されたパリ協定の実施指針について、特に適応策に関する決定事項に関する情報を収集した。今後は適応策に関する情報を、緩和策に関する情報とともに、定期的に報告しなければならないが、適応策に関する情報の精度は緩和策と比べると緩やかであり、途上国はその能力に応じた対応が許容されている。他方、適応資金に関しては、それを必要とする途上国が増える中で、資金を有効に配分するためにも、適応策に関する途上国からの情報提供は必要となる。

4) 気候変動に対する地球規模の緩和策と適応策の統合的なモデル開発に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1519BA002

〔担当者〕 ○脇岡靖明 (社会環境システム研究センター), 増井利彦, 高橋潔, 花崎直太, 久保田泉, 亀山康子, ZHOUQIAN, 高倉潤也, 長谷川知子, 岡田将誌

〔期 間〕 平成 27 ~ 平成 31 年度 (2015 ~ 2019 年度)

〔目的〕

IPCCAR5 においても、緩和策と適応策の統合的かつ定量的な評価の実施の必要性が示されている。このような総合的評価には、緩和策と適応策を適切に考慮可能な社会経済および気候シナリオが必須であるが、これまで利用可能なものが存在しなかった。しかしながら、IAMC（統合評価モデリングコンソーシアム）が来年を目処に公表予定であり、そのようなシナリオを用いた総合的な評価が加速されると来される。そこで本研究では、新たなシナリオを利用して、世界全体の温室効果ガス排出量と整合的な緩和策、影響被害（以降、影響被害はプラスの影響も含むものとする）、適応策費用を推計する。具体的には、テーマ 2 と 3 から提供される地球規模の気候変動による影響被害および適応策の効果と費用便益に関する情報を利用して、世界全体における温室効果ガスの削減・影響被害・適応策の費用を整合的に推計するための応用一般均衡モデルを開発する。

テーマ 5 内の連携を以下に示す。

サブテーマ (2)：テーマ 2 と 3 で開発される全球物理影響評価モデルを応用一般均衡モデルとどのように連携させるかについての理論的・技術的基盤の確立に関する研究を実施する。サブテーマ (3)：開発される計量経済モデルを用いて、応用一般均衡モデルに組み込まれている理論やパラメータの妥当性を検討・支援する。サブテーマ (4)：国際制度の視点から応用一般均衡モデルを用いた緩和策と適応策の統合評価実施に用いるシナリオ設定（政策仮定）の妥当性について検討を行う。サブテーマ (5)：ガバナンスと資金メカニズムの視点から応用一般均衡モデルを用いた緩和策と適応策の統合評価実施に用いるシナリオ設定（政策仮定）の妥当性について検討を行う。

本研究は、世界全体および各国の気候変動緩和策の推進と、結果として残る影響を軽減するための適応策を総合的に比較・評価することが可能であり、我国だけではなく世界の環境政策を科学的に支援できると考えられる。

〔内容および成果〕

プロジェクト全体の目標である複数の気候安定化シナリオ、社会経済シナリオ下における緩和策と適応策（主に気候変動影響）の総合的な検討（第二弾）を実施した。また、得られた成果を他のテーマにフィードバックすると共に、COP 等で議論される環境政策の支援に活用した。

〔備考〕

環境省環境研究総合推進費 戦略研究プロジェクト S-14「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究」の 5 つテーマの一つである。サブテーマは (1)～(5) で構成される。サブテーマ (1)、(2)、(4) は国立環境研究所が代表を務め、サブテーマ (3) は東北大学、サブテーマ (5) は森林総合研究所が代表を務める。

5) 応用一般均衡モデルを用いた気候変動緩和策・影響・適応策の経済評価

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1519BA003

〔担当者〕 ○ 脇岡靖明（社会環境システム研究センター）、増井利彦、高橋潔、長谷川知子、高倉潤也、岡田将誌

〔期間〕 平成 27～平成 31 年度（2015～2019 年度）

〔目的〕

IPCC の第一、第二、第三作業部会（WGI、WGII、WGIII）第 5 次評価報告書（AR5）が公表され、人間による影響が 20 世紀半ば以降に観測された気候変動の最も有力な要因であった可能性が極めて高く、気候変動による影響は既に現れていることが明らかとなった。将来の悪影響を回避するためには、リスクマネジメントの考え方にに基づき、長期的および分野横断的視点から、緩和策と適応策の双方が不可欠であると述べられている。しかしながら、両者の総合的な比較検討を支援する研究知見は限定的である。近年、国際的なプロジェクトにおいて、緩和策と適応策の総合的な検討が進められつつあるが、その場合、両者を同一の指標で比べるために金銭換算した情報が必要となる。WGIIIAR5 によると、いくつかの安定化目標に応じた緩和策費用に関して知見が集積されつつある。依然として幅はあるものの大規模な温室効果ガス削減には GDP 比で数パーセント（4-5%）といったオーダーの費用がかかることが明らかとなった。一方、影響・適応策の費用に関しては WGIIAR5 に記載されている情報は非常に限られている。この主たる理由は、影響・適応策が多分野に及ぶため分野横断的な解析事例が非常に限られていること、気候変動の経済影響に関してほとんど知見がないためである。後

者を解決するには物理的プロセスの解析モデル結果と経済換算する手法あるいは経済モデルを使う必要があるが、そのような研究はいまだ確立されていない。

上記の背景を踏まえ、本研究では、世界全体を対象として、今世紀中の影響金額、適応策費用を推計し、緩和策の情報を統合して示すことを目的とする。

〔内容および成果〕

複数の社会経済シナリオ下で緩和策と気候変動影響の総合的な検討を実施した。また、平成 30 年度は S-14 プロジェクト全てのモデル計算結果の入力を基にした緩和策との統合計算を行った。具体的には、S-14 の他テーマの成果を最大限に取り込んで、S-14 の研究成果の取り纏め計算を実施した。さらに、これまで単一の社会経済シナリオ下で行ってきた計算を複数の社会経済シナリオ下で実施し、社会経済の不確実性を扱った。社会経済シナリオには現在の国際研究で使われるようになってきた SSP(Shared Socioeconomic Pathways) を用いた。これに伴って緩和策をモデル内変数のパラメータを社会経済シナリオのストーリーラインにあわせて変化させた。

6) 気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプションの分析

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1620BA002

〔担当者〕 ○亀山康子（社会環境システム研究センター）、脇岡靖明、有賀敏典、大場真、角谷拓、深澤圭太、藤田知弘

〔期間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目的〕

IPCCAR5 等で用いられている気候変動シナリオが生態系に及ぼす影響等の評価を前提としつつ、それらが変化要因（ドライバー）として他のテーマの予測評価にどのような影響をもたらすかを分析し、その結果を踏まえて気候・生態系政策を融合させたオプションの提示につなげる。

〔内容および成果〕

本サブテーマでは、気候・生態系政策を融合させた政策オプションの提示を目指し、現在日本国内で気候変動政策および生態系保全政策の柱となっている 3 つの国家計画「地球温暖化対策計画」「気候変動の影響への適応計画」「生物多様性国家戦略 2012-2020」の項目間の関係を網羅的に調べた。その結果、緩和策と生態系保全策との間では再生可能エネルギー分野および水田関連、適応策と生態系保全策の間では自然災害・沿岸域の分野でトレードオフが生じる可能性を指摘した。他方、シナジーが示された分野もあり、今後、シナジーを意識した政策導入が求められる。

〔備考〕

課題代表者：武内和彦

7) 廃棄物の高度な地域熱利用のための技術・社会システムに関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1719BA009

〔担当者〕 ○藤井実（社会環境システム研究センター）、花岡達也、稲葉陸太

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

国内では、廃棄物からのエネルギー回収は、焼却発電が中心であった。発電効率向上のための技術開発や、大規模化が行われてきたが、その効率は 20 数 % に留まる。エネルギーの総合効率向上のため、熱利用の重要性が指摘されてきたが、近年ヒートポンプが給湯分野でも高効率化して競合する現在、熱利用においてもエネルギーの質的な効率向上、すなわちエクセルギー効率の向上が求められる。効率向上による化石燃料代替量の増加は、経済的なメリットをもたらす、様々な地域への普及や安定運営を後押しする。

上記の目的を達成するために、以下の 3 つのサブテーマで検討を行う。

1. 廃棄物からのエネルギー回収を最大化する技術システムと評価

エクセルギーを参照しつつ、実用的な評価体系を構築して有効な技術を提案する。また、廃棄物の高効率利用を担保する評価手法として、資源のライフサイクル分析（通常は、製品のライフサイクル分析）を構築し、全体の最適に繋がる対策を立案する。

2. 廃棄物の高度な地域熱利用を推進するための社会インフラ・制度

サブテーマ 1 で検討する廃棄物焼却熱の高度利用の技術システムを実現する社会インフラ・制度を検討するため地域特性別の費用便益分析シミュレーションを行い、特定地域においてはより詳細なモデル分析を行うことで、実行力の高い施策を検討する。

3. 人口分布と産業分布を踏まえた焼却施設等の最適立地

将来の人口分布、産業の立地、生物多様性保全、市民参画等から、廃棄物の収集、焼却処理と、エネルギーの販売に係る費用・便益が最適となる、焼却施設の規模と配置について提案する。

地域特性別のエクセルギー効率の高いシステムの提案は、廃棄物政策に重要であるとともに、省エネだけではこれ以上の CO₂ 排出削減が難しい産業の低炭素化を進め得る点で、気候変動の緩和研究としても重要である。

〔内容および成果〕

1. 廃棄物からのエネルギー回収を最大化する技術システムと評価

廃棄物焼却熱の産業利用を行うケースを中心に、熱力学及び速度論的な解析に基づき、焼却施設からの熱供給に必要な設備類の簡易設計や費用の評価が可能なモデル化を実施した。これにより、大小様々なスケールの焼却炉からの熱供給の費用対効果の概算が可能となった。また、焼却発電の高効率化には焼却施設が大規模であることが望ましかったが、工場への熱供給により、小規模な焼却炉でも極めて効率的に化石燃料消費の削減ができる可能性を示した。

2. 廃棄物の高度な地域熱利用を推進するための社会インフラ・制度の研究

全国の自治体に対し、焼却熱の高度な利用についての関心の有無や課題等を調査する Web サイトへのアクセスを依頼し、同時にパラメーターの入力によって、工場への熱供給の費用対効果の簡易推計結果を提供する仕組みによって、その有効性について情報提供することにも努めた。一定数の自治体が熱利用の高度化に関心を示しており、今後ヒアリング調査等を通じて、その実現に向けた詳細な検討を進めたい。

3. 人口分布と産業分布を踏まえた焼却施設等の最適立地

各種データベースや地図データ等を組み合わせて、全国を対象にして一般廃棄物、産業廃棄物の各焼却炉と工業団地等との近接性を調査した。また、愛知県を対象に産業の熱需要の空間分布を調査し、地図化した。工業団地内に立地する焼却炉が多数存在することなどが明らかになった。

これらの研究成果を基にして、産廃事業者の焼却熱の産業利用の事業化に向けた検討の支援や、北九州市での産業団地の熱利用の低炭素化に向けた検討を実施し、東南アジア諸国への成果の水平展開にも着手した。

〔備考〕

東京理科大学、東洋大学

8) パリ協定気候目標と持続可能開発目標の同時実現に向けた気候政策の統合分析

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA010

〔担当者〕 ○高橋潔 (社会環境システム研究センター)、長谷川知子、塩竈秀夫、田中克政、増井利彦、花岡達也、金森有子、芦名秀一、江守正多、LiuJingyu, WU Wenchao

〔期 間〕 平成 29 ~ 平成 31 年度 (2017 ~ 2019 年度)

〔目 的〕

パリ協定では全球気温上昇を工業化前比 2℃ / 1.5℃ に抑制する気候目標が合意された。しかし、同目標の達成に向けて必要な世界規模での気候政策 (排出経路等)、及びそれに整合的な我が国の中長期の気候政策についての包括的検討は足りていない。そこで本研究では、長期気候目標・持続可能開発目標の同時実現に向けた世界規模及び我が国の気候政策の

統合分析に取り組む。

サブテーマ 1 では、主に二つの統合評価ツールを用いる。第一は全球排出経路モデルであり、最新の気候科学ならびに GHG 削減費用の知見をふまえ、目標達成に必要な全球排出経路とその不確実性を分析する。第二は世界経済モデルであり、気候以外の開発目標の定量分析のための拡張を施し、2℃/1.5℃の気候目標について、21 世紀末までの社会経済・土地利用・GHG 排出・持続可能性指標の統合シナリオを提示する。サブテーマ 2 では、国内サービス需要モデル（輸送、家計消費等）と国内経済モデルを改良し、炭素税等を含む包括的な政策オプションの検討を実施し、サブテーマ 1 が描く全球気候政策に整合的な形で、我が国でのゼロ排出実現に向けたシナリオを提示する。また、他サブテーマと連携してステークホルダー対話を実施し、将来シナリオをより政策検討に資するものに発展させる。サブテーマ 3 では、日本技術モデルの改良および技術情報の拡充を通じて、サブテーマ 1 が描く全球気候政策に整合的な形で、我が国でのゼロ排出実現に向けたエネルギー技術対策の定量化を実施する。

〔内容および成果〕

世界規模では、「最新気候科学と GHG 削減費用知見をふまえた排出経路とその不確実性の分析」について、ライフサイクルインベントリー・モデルとグローバルな及び地域的なエミッションメトリックを利用し、中国、ドイツ、インドおよび米国の代表的な石炭発電所と天然ガス発電所が及ぼす気候影響を調査した。その結果、石炭から天然ガスへのシフトは、今後 50 年から 100 年間の気候安定化目標に合致することが分かった。また、「気候以外の開発目標の定量分析」について、中国を対象地域として、2℃気候政策と複数 SDGs の同時達成分析を実施し、エネルギー安全保障と大気汚染対策は気候政策により大きな共便益を受けること、気候政策と食料安全保障・土地資源利用にはトレードオフ関係があること、早期の緩和強化+追加的政策（食料補助金・森林用地費用補助）により、気候政策による環境・開発への負の波及影響を軽減できること、などを定量的に示した。

一方、日本の緩和政策に関しては、日本を対象とした技術選択モデルや応用一般均衡モデルの改良を行い、2030 年の温室効果ガス排出削減目標の評価や、長期低炭素発展戦略に向けた 2050 年の 80%削減やゼロ排出に向けたシナリオの定量化を行った。結果の一部は、モデル比較研究プロジェクト等に提供した。また、将来シナリオについて、従来の生産側に基づいた想定ではなく、需要側に基づいた想定とするための準備を行った。そのほか、フランス IDDRI と共同で、運輸部門を対象とした脱炭素シナリオ（DDPP-Transport）を定量化するとともに、フランス CIRED とモデルに関する意見交換を目的としたワークショップを実施した。

〔備考〕

サブテーマ 1 とサブテーマ 2 を国立環境研究所が、サブテーマ 3 をみずほ情報総研株式会社が担当し、連携して研究を実施する。

9) 資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA012

〔担当者〕 ○芦名秀一 (企画部), 藤田壮, 藤井実, 五味馨, 松橋啓介, 有賀敏典, 石河正寛, CHEN HE, GAO Lu, 蛭田 有希

〔期間〕 平成 29 ~ 平成 31 年度 (2017 ~ 2019 年度)

〔目的〕

既存の都市や地域を低炭素かつレジリエントな都市として再構築していくには、都市基盤の高度化や建設ストック更新などを考慮しつつ、持続可能かつ低炭素・低環境負荷でレジリエントな都市空間の姿とその実現の道筋を具体的に明らかにできる地域再構築の計画評価の理論及び方法論が必要となる。

本研究では、1) 空間情報を活用し、人口減少や高齢化などの課題も含めて将来の土地利用及び都市構造を定量的に評価する「低炭素型都市空間分析モデル」と、建設ストックの持続的な更新に着目した「建設ストック更新評価システム」を開発し、低炭素でレジリエントな都市空間像の分析手法を確立する。加えて、2) 運輸旅客及び民生家庭部門を対象にした「エネルギー需要及び二酸化炭素排出量推計手法」と、3) 複数の複合街区を対象に熱電供給網などのエネルギー基盤整備も含めて持続可能かつ最適なエネルギー需給システムを検討できる「地域拠点設計手法」を開発し、都市を構成す

る民生・運輸部門の将来像を定量的に分析する手法を確立する。さらに、これらの手法を統合化し、4) 都市・地域全域で技術及び制度・政策を対象に低炭素化のためのシナリオ及び実現の道筋を検討できる「低炭素施策評価モデル」を開発するとともに、5) これら開発した手法を整合的に連携させた、地域を低炭素でレジリエントな「低炭素型の地域再構築」の計画分析モデルとしてとりまとめる。

開発した手法・モデルは、学術誌や国際学会等で発表して学術性を高めるとともに、連携研究体制を構築済みである横浜市、福島県新地町、北九州市や熊本県小国町等へ適用して手法の有効性の実証と改良を進める。

以上に加え、広くわが国の自治体が独自に地域再構築計画を立案できるよう、開発した計画分析モデルをもとに Excel や Web で検討可能な簡易評価モデルも開発し、地方公共団体温暖化対策実行計画等への情報出力及び反映を目指すものとする。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1 では、前年度に改良したモデル群をもとに、資源・エネルギー利用を統合化した「低炭素施策の評価モデル」を開発し、CO₂ 排出特性や次世代エネルギー基準の観点から全国を約 50 分類し、うち重要度の高いと考えられた 16 の対象地域へ適用して手法の有効性を検証した。また、先行的にエネルギー・技術に関するモデルを元に Excel 及び Web ベースで地方自治体の低炭素シナリオを分析できる簡易手法を構築し、自治体や社会人、学生等を対象としたワークショップにてその有効性検証と実施結果に基づく改良点の検討を進めた。

サブテーマ 2 では、将来の土地利用及び都市構造を定量的に評価する「低炭素型都市空間分析モデル」を開発して、前年度整備した空間情報及び検討した将来シナリオを用いて対象地域における低炭素な都市空間構築に向けた将来シナリオを検討するとともに、運輸旅客及び民生家庭部門のエネルギー需要及び二酸化炭素排出量を推計する。民生家庭部門については、都道府県ごとの排出係数のばらつきについて評価し、今後自治体が温暖化対策計画策定に際して留意すべきポイントを明らかにした。

サブテーマ 3 では、前年度開発した「建設ストック更新評価システム」へレジリエントの視点を組み込むとともに、ストック更新の評価手法の高度化を進めた。また、システムを用いて低炭素の観点からの土地利用及び都市構造のシナリオに沿って将来の建設ストック更新計画を分析し、なりゆきシナリオとの比較を通じて低炭素な都市空間構築に向けた建設ストック更新戦略を明らかにした。

サブテーマ 4 では、前年度開発した「地域拠点設計手法」を用い、対象地域における広域街区を対象としたエネルギーシステム設計を実施して、手法の有効性を検証するとともに、熱電供給ラインなどのインフラの新設も含めた都市基盤システムの更新計画も検討できるように手法の改良を進めた。また、部分均衡型エネルギー経済モデルを用いて、設計・計画した将来像に向けた実現・トランジションの道筋検討を行った。

〔備考〕

サブテーマ 3 は名古屋大学と、サブテーマ 4 は東北大学との連携により実施する。

10) 気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1820BA005

〔担当者〕 ○松橋啓介 (社会環境システム研究センター), 増井利彦, 江守正多, 田崎智宏, 金森有子, 高橋潔, 花崎直太, 長谷川知子, 五味馨, 有賀敏典

〔期 間〕 平成 30 ~ 平成 32 年度 (2018 ~ 2020 年度)

〔目 的〕

わが国の気候変動影響評価と緩和・適応策の分析をより効果的に行うとともに国際的な貢献を促進するために、SSP の考え方に対応した日本版社会経済シナリオを用いることが重要である。本研究では、日本及び国内自治体における気候変動影響・適応策・緩和策評価に利用可能な社会経済シナリオとして、SSP を参考にし、日本独自の将来見通しを考慮し、都道府県レベルの影響評価や緩和・適応策検討の観点を反映した日本版社会経済シナリオを構築し、グリッド単位およびモデルケース自治体の定量化情報を提供する。

〔内容および成果〕

国際的な地域版 SSP の作成情報のレビュー、日本の将来見通しのレビュー、影響評価・緩和策に求められる定量的情報の整理を踏まえて、日本版社会経済シナリオを左右する要因を検討した。その特徴を踏まえ、世界 SSP1 ～ 5 のスケッチをもとにして、日本版 SSP1 ～ 5 のスケッチを作成した。また、社会保障・人口問題研究所による人口推計の中から、世界の SSP シナリオに示されている OECD および日本の人口に考え方が近いものを選定し、日本版 SSP1 ～ 5 の人口推計を提案した。さらに、定量情報の充実と都道府県へのダウンスケーリングに向けた検討を行った。

〔備考〕

埼玉県環境科学国際センターとの共同研究。京都大学の研究協力。

11) 世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1821BA001

〔担当者〕 ○亀山康子 (社会環境システム研究センター)、高橋潔、脇岡靖明、岡田将誌、南齋規介、中島謙一

〔期間〕 平成 30 ～平成 33 年度 (2018 ～ 2021 年度)

〔目的〕

近年、G7 や IPCC 等において、気候変動影響が国の安全保障や社会経済に及ぼす多種のリスクが注目されている。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と懸念されている。これまで我が国では国内の影響を中心に調査・分析が行われ、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。

日本国内では、気候変動影響が日本国内の農業やインフラ等に及ぼす直接的・物理的な影響に関しては、十分に研究が進んでいるものの、より間接的な、社会経済システムを介在した影響については着手されていない。一方、国外では、IPCC 第 5 次評価報告書でも第 2 作業部会で「人間の安全保障 (Human Security)」という章で、人々の移動に伴う社会不安や、頻度が増えつつある異常気象による災害に対する人道支援の限界が指摘され、これらの懸念を包摂した新たな安全保障概念が生まれつつある。

世界各地で発生した気候変動と、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社会・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、日本がとるべき対策を提言する。

〔内容および成果〕

国外の気候変動影響が日本国内の企業に及ぼすリスクを網羅的に調べるために、第一に文献調査を行ったところ、主に 5 種類のリスクに分類することができた。また、その 5 種類のリスクに関して、日本国内の 11 の大手企業にヒアリング調査を実施したところ、特に 2011 年にタイで起きた洪水など、短期的でかつ過去に被害を経験したことがある種類のリスクについては、企業の意識は高く、今後のためにさまざまな適応策を講じていることが明らかとなった。また、欧米を中心に概念の認識が広まっている気候変動安全保障 (climate security) に関して、日本国内で同概念が浸透していない理由を検討するために、文献調査を行った。

〔備考〕

農業・食品産業技術総合研究機構、地球環境戦略研究機関、茨城大学、名古屋大学

12) SDGs 目標達成に向けた統合的実施方法の包括的検討

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1821BA002

〔担当者〕 ○藤田壮 (社会環境システム研究センター)、藤野純一、芦名秀一、五味馨

〔期 間〕平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

本研究では SDGs を政策ツール及び分析ツールととらえ、これを軸として、多様な行為主体において、優先課題に応じた制度構築や政策推進モデルの形成を行い、SDGs の効果的推進に関する施策や行動の創出を支援するための政策指向の研究を実施する。とりわけ、SDGs の特徴として、(1) 法的枠組みではないことから実施メカニズムは自由に構築できる一方、指標やその他の手段による「計測」が唯一の手段であること、(2) 優先課題や入口は一つの目標やターゲットに関連する行動であっても、実際に政策や行動をとると、多くの目標やターゲットに関連する、インターリンケージという側面が重要であることから、本研究プロジェクトはこの二つの点に特に焦点を当てた研究を行う。

〔内容および成果〕

課題全体では、SDGs 推進のための統合的行動創出と、指標を含む評価方法の検討を行うという目標達成へ向けて早々に研究推進体制の構築を開始した。

サブテーマ 1 では、これまでの環境基本計画の指標体系、持続可能性指標体系とともに、近年の環境効率指標等の国内外の指標理論と方法論を体系的に総括して、SDGs 指標群の包括性を担保するための指標理論体系と方法を明らかにするとともに、国内外の都市や地域において統計、及び主観調査の定量化、政策影響の体系化のプロセスを構築することによって、環境成長や地方創生などの分野横断的な政策立案と検証で SDGs 活用のガイドライン構築を開始した。国内外の SDGs 指標の検討状況とその展開を総括して、特に指標間連携、政策との連関についての議論を体系化した。国内では福島県新地町、熊本県小国町との連携を始め、海外でインドネシア都市での指標構築を進めた。新地町、小国町については関係者会合を設計して具体的なビジョン作成の社会実装研究を行った。

サブテーマ 2、3 では、行政（自治体）及び企業に関しては、各主体の優先課題を SDGs の観点から分析し、ステークホルダー参加型ワークショップ等を通じて、複数の目標を同時に達成し、目標に対してネガティブな結果を導かないための行動や、行動をスケールアップするための方策（例えば認証や表彰制度など）、評価指標を同定した。これを実施するため、行政に関しては、特に自治体に焦点を当て、共同研究に賛同の意思を示す自治体（現在のところ、兵庫県豊岡市、北海道下川町、岩手県釜石市、沖縄県読谷村等）と、また企業に関しては、共同研究賛同企業として株式会社良品計画、ESRI ジャパン株式会社等と共同研究実施体制を確立し、研究を推進した。日本と他国における統合的政策推進体制、環境政策の他の政策分野への統合体制、グローバル SDGs 推進体制、企業における SDGs 推進体制や SDGs を軸としたプライベート・ガバナンスのあり方の包括的レビューや聞き取り調査を各サブテーマで推進した。

〔備考〕

本研究は環境研究総合推進費で平成 30 年度に採択された統合領域課題 (1-1801) であり、国連大学サステイナビリティ高等研究所及び慶応義塾大学大学院と連携して実施している。

13) 平成 30 年度二国間クレジット(JCM) 推進のための MRV 等関連するインドネシアにおける技術高度化事業委託業務

〔区分名〕環境 - 石油特会

〔研究課題コード〕1818BH001

〔担当者〕○藤田壮（社会環境システム研究センター）、増井利彦、藤井実、芦名秀一、五味馨、CHANDRAN REMI、牧誠也、DOU YI

〔期 間〕平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

JCM の実施が見込まれるインドネシアにおいて、面的な広がりをもった低炭素社会を先導する実験的な事業地区・都市を設定し、当該地区・都市の温室効果ガスの直接・間接的な排出計測システムを整備・運用することにより、その地域特性を活かした低炭素促進方策の設計、提案を行うものである。具体的には、JCM 事業の推進に資するために、排出量算定と関係者間での情報供給に資する「エネルギー消費量計測・集約・共有装置」の開発、インドネシア関係機関と連携してのモデル地区での「低炭素促進支援システム」の運用、及びこれらのシステムを用いて低炭素の将来ターゲットとロードマップを構築する「低炭素効果評価手法」の開発を行い、計測対象における効率的な削減対策の抽出と、効果の検

証手法を確立する。更に、抽出された対策を面的に拡大・普及することによる削減効果を推計し、GOSAT-2 を用いて把握検証する MRV 手法の適用可能性を検討するものである。

〔内容および成果〕

(1) インドネシア・ボゴール市において、ボゴール農科大学およびボゴール市政府との連携により家庭部門及び業務部門のモニタリングを継続して行った。得られたデータを活用したエネルギー需要の将来推計モデルを構築し、ボゴール市全体でのエネルギー消費量の削減ポテンシャルの評価を行った。また、バンドン工科大学及びインドネシア産業省等との連携により、インドネシア・ジャカルタ近郊の工業団地の民間企業を対象としたモニタリングを継続して行い、時系列データ解析手法によるモニタリングデータ解析の高度化、製造品量推計モデルの構築、エネルギー消費削減対策の検討などを実施した。モニタリング装置運用完了後の処置として、クラウドサーバーを利用しない自立型モニタリングシステムへの移行についての提案を行った。

(2) 過年度の事業で開発したデータ解析手法の高度化を目的として、異常値検知及び自動補完機能、ネットワーク障害等によるデータ欠損の補完手法、AI 技術を用いた長期予測モデル開発を行った。また、地区レベルでの低炭素効果の定量的評価を目的として、ディープラーニング手法を用いたエネルギー需要予測の面展開法の開発を行い、ボゴール市およびジャボデタベック地区における時空間エネルギー需要推定を行った。さらに、交通部門や産業部門を含めたジャカルタ首都特別州 (DKI ジャカルタ) における省エネルギー対策効果の評価を行った。政策立案に向けた評価手法の改良においては、政策立案に際して重要な対象を特定することを目的としてエネルギー消費行動に関するアンケート調査を行い、ボゴール市の民生分野におけるエネルギー消費機器の保有状況・利用状況・将来見通しと、環境分野や省エネルギーに関する意識の実態を把握することができた。

(3) GOSAT の活用に関する検討として、GOSAT 観測データを活用する MRV システムのフレームワークの構築、その基礎データとなるボゴールにおける土地利用・用途別建物マップの作製及び地域別の建物面積の推定、ジャカルタ・西ジャワ州近郊における GOSAT 観測 CO₂ 濃度データの抽出と初期的な評価、ボゴール市における地上観測 CO₂ 濃度データの初期的な評価を行った。

(4) 研究連携の強化と成果の普及を目的とした国際研究会合を計 6 回（参加者 80 名～150 名）、および研究連携のための会合をインドネシア及び日本において約 70 回実施した。

〔備考〕

ボゴール農科大学（インドネシア）、バンドン工科大学（インドネシア）、ウダヤナ大学（インドネシア）

14) 第 IV 期環境経済の政策研究（第五次環境基本計画の総体的点検のための各種指標・評価方法等の開発）

〔区分名〕 環境 - その他

〔研究課題コード〕 1820BX001

〔担当者〕 ○藤田壮（社会環境システム研究センター）、芦名秀一、藤井実、五味馨

〔期 間〕 平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

〔目 的〕

環境基本計画の新しい柱となる重点戦略のうち、「グリーン経済」「健全な国土ストックの形成と維持」「共生と循環の地域づくり」を評価するための理論体系と研究手法の体系的な整理を行うとともに、国立環境研究所で開発してきた地域統合評価モデル（地域 AIM）、地域空間シナリオ開発モデル、技術アセスメントモデルを活用して政策進捗を行う指標体系と評価システムを構築する。指標体系の検討に当たっては、SDGs の指標構築の研究との一体的な運用を図るとともに、先導的な環境地域づくりに取り組んでいる具体の自治体との連携による理論・手法の検証をおこなう。

〔内容および成果〕

地域における指標の実装を通じたその論理性と実用性の検証をふまえた指標理論と手法の構築により、基本計画の進捗を定量化する指標としての一般化を行う。また、国立環境研究所で開発してきた地域統合評価モデル（地域 AIM）、地域空間シナリオ開発モデル、技術アセスメントモデルを活用して、指標の算定を通じて環境イノベーション政策を設計し

た。具体的には、地域特性に応じた重点戦略に資する政策、及び環境イノベーションの導入の地域での未来効果を算定する評価システムを構築した。

指標体系の検討に当たっては、SDGs の指標構築の研究との一体的な運用を図るとともに、内閣府 SDGs 未来都市等、先導的な環境地域づくりに取り組んでいる具体の自治体との連携による理論・手法の検証を行った。

具体的には以下の各項目を実施した。

(1) 環境基本計画の重点戦略を地域で評価するための指標体系の構築

これまでの環境基本計画の指標体系、持続可能性指標体系とともに、近年の環境効率指標等の国内外の指標理論と方法論について海外の先進研究、実践例を含めて体系的に総括して、SDGs 指標群の包括性を担保するための指標理論体系と方法を明らかにした。また、国内外の都市、地域における統計情報による定量化、主観調査による定量化、政策影響の体系化のプロセスを構築し、環境成長や地方創生などの分野横断的な政策立案と検証に当たる指標設定の手法を構築した。

(2) SDGs 未来都市等と連携しての指標の算定と評価プロセスの構築

内閣府 SDGs 未来都市、環境モデル都市等の地方自治体と協力し、分野横断的な環境成長戦略を有し、定量的な指標による進捗確認を進める自治体との連携体制を構築した。これらの自治体の地域特性に応じた指標設計を進めるとともに、地域情報の共有による地域情報データベースを構築した。

(3) 未来シナリオモデルを活用する社会イノベーション効果の指標算定プロセスの構築

国立環境研究所でこれまで構築してきた地域統合評価モデル（地域スナップショットモデル）を活用して、その変数群と関連指標の関係を定式化したモジュールを地域スナップショットモデルに組み込むことで指標の将来推計が可能となるようにした。これを利用して将来推計を行う際に必要な将来シナリオの設計を検討し、代表的な 5 つのシナリオを設計した。さらにこれにもとづいて、熊本県小国町においてこのうち 2 つのシナリオの試算を行い、将来の人口、経済、二酸化炭素排出量の状況を示した。

〔備考〕

・学校法人慶応義塾 慶応義塾大学大学院・政策・メディア研究科 蟹江憲史教授
指標体系の構築を担当

15) 気候変動適応情報プラットフォーム等に関する調査委託業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1621BY001

〔担当者〕 ○脇岡靖明（社会環境システム研究センター）、三枝信子、廣安正敬、福村佳美、高橋奈津子、須賀伸介、岡田将誌、有田康一、眞家英栄、篠原悠、向井人史、吉野幹浩、室町博子

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

総合科学技術会議が平成 16 年 12 月にとりまとめた「地球観測の推進戦略」の下に設置された地球観測連携拠点（温暖化分野）（以下「連携拠点」という）では、当該分野における国内外の観測ニーズや進捗状況等の情報を集約するとともに、関係府省庁、関係機関による連携を推進する等の機能を積極的に果たしてきた。一方、「地球観測の推進戦略」が策定後 10 年を迎えたことを受け、地球観測を取り巻く国内外の動向を踏まえ策定された「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」（平成 27 年 8 月 25 日地球観測推進部会決定）では、観測および予測の継続的实施、気候リスク情報等の体系化、地域での適応の推進等が基本戦略に挙げられている。以上を踏まえ、本事業では、連携拠点の意思決定を行う関係府省庁・機関連絡会議の依頼を受けて、地球温暖化観測推進事務局の運営を行い、関係府省庁が有する情報基盤等と連携して利用者ニーズに応じた情報提供を行うとともに、適応計画の策定等の行動を支援するツールや優良事例の収集・整理等の活動基盤となる気候変動情報プラットフォームの構築等、取り組みの強化を図る。

〔内容および成果〕

本業務では、A-PLAT の充実強化等の取組を進めるため、以下の業務を実施した。

(1) A-PLAT の充実・強化

- (2) 気候変動適応に関する普及啓発リーフレットの作成
- (3) 地域適応コンソーシアム事業との連携
- (4) AP-PLAT のプロトタイプ作成
- (5) AP-PLAT のハブ構築支援
- (6) 関係府省庁・機関連絡会議の運営支援
- (7) 専門事項を検討するワーキンググループ（WG）の運営
- (8) 気候変動及びその影響の観測・監視、予測の推進に向けた検討
- (9) 温室効果ガス観測推進に向けた国際イニシアティブに関する検討

16) 平成 30 年度インドネシアにおける地方適応計画策定のための気候変動影響評価支援業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY003

〔担当者〕 ○高橋潔（社会環境システム研究センター）、花崎直太

〔期間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目的〕

平成 27 年 11 月に閣議決定された「気候変動の影響への適応計画」において、国際協力と貢献が基本戦略の一つとして定められている。また、同年 12 月に国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の下で合意されたパリ協定においても、気候変動への適応分野において国際協力の重要性が掲げられている。

我が国は科学的知見に基づいた適応計画の策定支援を平成 27 年度から平成 29 年度まで継続して実施しており、インドネシアにおいては「インドネシアにおける地方適応計画策定のための気候変動影響評価支援業務」（以下「適応支援第 1 フェーズ」という。）の下で、インドネシアにおける適応に関する政策「国家適応行動計画（RAN-API）の一部を成す地方の適応計画策定を視野に入れた気候変動影響評価をインドネシア側政府機関及び研究機関等と協働して実施した。

本年度の事業においては、インドネシアにおける中期開発計画に適応政策を具体的に主流化させるために、人材育成を通じて科学的な影響評価による気候リスク情報及び適応策を検討することを目的とする。さらには、我が国が、UNFCCC COP22 において発表した適応及び気候リスク情報基盤となるプラットフォーム、アジア太平洋適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）のハブ機能を有する、インドネシア国内の適応情報プラットフォーム（I-PLAT）の構築に向けた支援を実施する。

〔内容および成果〕

5 機関コンソーシアムの参加機関として、対象地域である北スマトラ州・東ジャワ州・バリについて、第一フェーズで実施した気候予測情報の整理・解析をふまえて、追加的な気候予測関連のデータ収集・解析に取り組んだ。具体的には、環境省環境研究総合推進費 S-14 での共通利用を想定して開発されたバイアス補正済全球気候シナリオ（S14FD）について新規にデータの収集・整備をしたうえで、気温並びに降水量データを用いた基礎解析として、気候アナログ分析を実施した。気候アナログとは、評価対象地点における将来の気候が、いずれの地域の現在気候に類似したものになるかを、地理的に描出するものである。同程度に確からしい複数の気候予測を用いることで、確率的に気候アナログを表現することも可能である。

〔備考〕

本請負課題は、パシフィックコンサルタンツ株式会社、東京大学、茨城大学、明治大学と国立環境研究所の 5 機関コンソーシアムによって実施される。コンソーシアムの代表機関はパシフィックコンサルタンツ株式会社が担当する。

17) 平成 30 年度ベトナムにおける適応計画策定に関する支援業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1818BY004

〔担当者〕 ○高橋潔（社会環境システム研究センター）、花崎直太

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

「平成 29 年度ベトナムにおける気候変動影響評価等支援業務」を受けて、ベトナムの気候変動適応計画策定に貢献するものであり、途上国側政府及び研究機関等との協働が可能となるよう、またアジア太平洋地域の適応に関する能力向上のための人材育成、知見共有等を行うことを目的としており、「日本及びベトナム国内における連携体制構築」、「気候変動影響評価のための調査・解析」、「適応に関する政策・事業化支援の検討」、「適応計画、気候変動影響評価に関する人材育成」、「広報活動」を実施する。

〔内容および成果〕

H29 年度までの収集・整備情報に追加する形で、将来気候シナリオとして、地域気候モデルによる気候予測情報を活用して IMHEN が開発した Climate Change Scenario Ver.2016 (VN2016)、CMIP6 の複数 AO-GCM 出力を用いて環境省環境研究総合推進費戦略課題 S-14 での共通利用を想定して飯泉らが開発したバイアス補正済全球日別気候シナリオ (S14FD) について、情報収集ならびに一部データ取得・整備等の作業を実施した。また、S14FD に関しては、本業務における農業影響予測、健康影響予測などに利用できるようにデータ加工を実施するとともに、気温ならびに降水量データを用いた基礎解析を実施した。

〔備考〕

本請負課題は、パシフィックコンサルタンツ株式会社、東京大学、茨城大学、創価大学と国立環境研究所のコンソーシアムによって実施される。コンソーシアムの代表機関はパシフィックコンサルタンツ株式会社が担当する。

18) 人口減少社会における、経済への外的ショックを踏まえた持続的発展社会に関する分析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1418CD002

〔担当者〕 ○山口 臨太郎（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 26 ～平成 30 年度（2014 ～2018 年度）

〔目 的〕

震災等の外的ショックや、人口減少という今日的課題を念頭に、新しい時代文脈における持続可能な発展の経済学的ビジョンを提示する。この新しい持続可能な発展論を構築するにあたって重要なことは、人口減少・高齢化下での持続可能な発展論を新たに構築すること、安定性や持続性を脅かす大規模災害のような甚大な外的ショックに対する事前のおよび事後的対応について、国際・国内・地域レベルといった様々な規模の相互関係から分析すること、そして政策へと架橋するためのデータベースと指標の構築が行うことである。

これまでの持続可能な発展の経済学研究は、人口増加と経済成長を前提とした発展途上国を念頭においた分析が多かった。ところが、日本を始め成熟段階に入った国々では、人口減少・少子高齢化が持続可能な発展にとって重要な障害になっている。また、これまでは、基本的には定常状態における持続可能性の議論に終始しており、東日本大震災のように突発的で大規模な自然災害を持続可能な発展の問題として適切に取り扱ってこなかった。これに対して本研究は人口減少下で環境・資源問題や災害リスクに直面する成熟経済の持続可能性に焦点をあてる。こうした研究は、先進国の中でも少子高齢化が進み、東日本大震災と原発事故を経験した日本においてこそできるものであり、世界全体の持続可能な発展の実現のために成果や情報を広く発信しなければならないものである。本研究は我が国のこれからの経済発展ビジョンを提示するだけでなく、いずれ世界全体が成熟化したときに参照できるモデルの構築を目指している。

〔内容および成果〕

昨年度まで、1) 東日本大震災の前後での被災地域における人工・人的・自然資本の変化、2) 人口減少・高齢化社会における一人当たり富指数の解釈、3) 人工・人的・自然資本の価値にリンクした債券の可能性、4) 世界 140 カ国の人工・人的・自然資本の算出、といった内容で研究成果の公表を行ってきた。

最終年度となる今年度は、上記の研究を解説論文等で取りまとめる一方、国内外で急速に普及しつつある再生可能エネルギーを対象に、資本として計上して持続可能性指標に組み込む理論枠組みを構築した。どんな資本も、その資本の過去の投資コストの積み上げとしても、またその資本が将来生み出す便益の割引現在価値としても算出できる。そこでこの二つの方法を用いて、主要国の太陽光・風力発電の資本としての価値を算出したところ、いくつかの国では自然資本の価値を上回っていることが分かった。

〔備考〕

九州大学、神戸大学

19) 日本の環境外交の包括的検証：駆動要因と効果性の分析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD001

〔担当者〕 ○亀山康子（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 30 年度（2015～2018 年度）

〔目 的〕

冷戦の終焉後に積極的な環境外交を展開した日本は、国際的な評価を向上させた。近年は、日本の国力の相対的な凋落により日本外交における環境外交の重要性はますます高まっているが、名古屋議定書の未批准、ポスト京都議定書交渉での消極姿勢に見られるように、日本は地球環境問題で消極的な姿勢を露わにしている。しかしながら、欧米の環境外交に関する研究と比較すると、日本の環境外交に関する研究はわずかにとどまっている。よって、本研究は、日本の環境外交を国連人間環境会議から近年に至るまで、複数の分析レベルと要因に基づき包括的に検証し、その駆動要因と効果性を把握することで、日本の環境外交の進展と停滞の要因とメカニズムを理論的に解明する。

〔内容および成果〕

本研究では、日本の環境外交を説明するシナリオとして、以下の 3 種類（国際システム論、国内政治経済、信条及び社会学習）を構築し、地球環境問題のケースごとに最も説明力のあるシナリオを検討した。オゾン層問題は、1980 年代当初はオゾン層を破壊する物質としてのフロンへの扱いが主要課題だったが、2000 年以降は温室効果ガスとして対策を迫られるようになっている点を踏まえつつ、上記の 3 シナリオでの説明を試みた。

〔備考〕

学習院大学（研究代表者）、早稲田大学、熊本学園大学、国際基督教大学

20) 都市のコンパクト化による交通行動の変化を考慮した運輸部門 CO₂ 排出量推計

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD001

〔担当者〕 ○有賀敏典（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

これまで、都市のコンパクト化により乗用車 CO₂ 排出量がどれだけ削減できるか検討するため、全国各自治体の乗用車 CO₂ 排出量を、自治体内メッシュ人口分布で説明するモデルを開発した。しかしこれは両者の相関関係を示すことにとどまっており、政策に反映するためには、両者の間にある交通行動を明示的に示した説明力の高いモデルの構築が課題である。

本研究では、『交通行動を明示的に示した乗用車 CO₂ 排出量推計モデル』の構築・適用・検証を目的とする。また、ビッグデータ、Web-GIS ベース交通行動シミュレーションの導入を試みる。

研究項目としては、(1) ビッグデータを用いた乗用車 CO₂ 排出量モデルの構築、(2) 将来夜間人口分布シナリオへのモデル適用、(3) 交通行動シミュレーションを用いた交通行動変化の検証である。

〔内容および成果〕

本年度は最終年度であるため、昨年度までに構築したモデルを用いて、実際に乗用車 CO₂ 排出量を推計するとともに、異なる人口分布による交通行動の影響を評価できるようなシステムを構築した。具体的な成果を以下に示す。

昨年度までに都市圏内の 1 日のトリップ連続性を考慮した人の移動軌跡の再現を行っている。ただし、交通手段が不明であるという課題があった。そこで、別途行った Web アンケート調査の結果を用いて、居住地・目的地の交通利便性属性別の自動車分担率を計算し、移動軌跡に自動車か否かの属性を紐づけ、自動車走行距離を算出し、原単位をかけることで乗用車 CO₂ 排出量の推計が可能になった。さらに、このモデルを異なる人口分布に適用し、人口分布の違いによる交通行動の変化を定量的に評価した。

21) 日本の農業政策に関する実証研究～農業部門の非効率性および経済厚生への影響

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD017

〔担当者〕 ○岡川梓（社会環境システム研究センター）

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目的〕

わが国では、コメに対する高関税と生産調整によって、小規模で効率性の低い兼業農家が維持されてきた。消費者は低い効率性の下で生産されたコメを高い価格で買い、コメの保護政策がなければ農地集約が進んでもっと効率的に生産されたはずの野菜や果物も高い価格で買っている。つまり、多額の国費を投入して作物選択を歪めてきた結果、日本全体としての経済厚生は低下している。そこで本研究では、

1. 日本の農業経営体の効率性評価を行い、効率性の高い農家の割合を明らかにする。その上で、生産効率性改善のための方向性を示す。
2. 規模の経済性が働かないことによる農業部門全体の非効率性を計測する。
3. 農業経営体の作物選択のメカニズムを明らかにし、保護政策を止めた場合の作物選択をシミュレーション分析を行う。これにより、小規模零細農家の保護による非効率性を明らかにし、コメ・野菜・果物の生産がどれだけ過剰・過少になっているかを示す。

〔内容および成果〕

2018 年度は、分析に使用するデータの収集および整備を行った。分析に使用するデータは 1990 年～ 2015 年の世界農林業センサスであり、提供元である農林水産省と協議しながらデータを入手した。本データは、一定条件を満たす農業経営体を対象した調査であるが、各調査年次（5 年ごと）の識別番号が調査期間を通したものはなっていないため、接続の作業が必要となるものである。また、調査年次により調査項目が一貫していないため、整理を行った。

さらに、茨城県南部の農家の生産に関する意思決定について JA にヒアリング調査を行った。その結果、茨城県南部での典型的な作物の選び方、組み合わせ方について情報を得るとともに、有機栽培などの栽培方法と地域的な特性の関連についての情報を得た。

〔備考〕

堀江哲也（上智大学、研究分担者）tetsuya.horie.sophia@gmail.com

日引 聡（東北大学、研究分担者）ahibiki@econ.tohoku.ac.jp

22) 子育て世帯の多様なライフスタイル実現のための都市のバリアと心のバリアの緩和策

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD020

〔担当者〕 ○有賀敏典（社会環境システム研究センター）

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目的〕

本研究は、交通システム、活動機会、世帯の活動スケジュールの制約条件に着目したアクティビティ・アプローチに基づき、子育て世帯が多様なライフスタイルを選択できるために、子育て世帯の日常生活を制限する多様なバリアの中で「都市のバリア」と「心のバリア」を緩和するための具体的な施策の検討、およびそれらの施策が生活の質に与える影響を評価することを目的とする。具体的には、我が国の都市において、「都市のバリア」緩和の効果を、「心のバリア」の緩和によっていかに向上させることが可能かを、複数の心のバリア緩和手法の開発と試行、および Web-GIS ベースの活動交通シミュレーターの開発と適用を通して評価するものである。

〔内容および成果〕

本年度は最終年度であるため、これまでの成果を取りまとめるとともに、今後の発展可能性を議論した。具体的な成果は以下のとおりである。昨年度までに構築した Web-GIS ベースの活動交通シミュレーターを、土木学会小委員会のホームページ上に一般公開し、これまでの研究成果を一般の方にも見ていただく機会を作った。また、関連する研究者や実務従事者から、一般公開したシミュレーターについての改良点など広く意見を募集した。その結果、シミュレーターは概ね効果的に作用しているが、課題として、子供二人以上の世帯で通園保育園が異なる場合や、子供の年齢による親子の時間の使い方の変化を考慮できるとより、子育て世帯をサポートできるであろうことが示唆された。

〔備考〕

研究代表者：大森宣暁教授（宇都宮大学地域デザイン科学部）

研究分担者：原田昇教授（東京大学大学院工学研究科）、張峻屹教授（広島大学大学院国際協力研究科）、松村暢彦教授（愛媛大学大学院理工学研究科）、青野貞康研究員（東京大学大学院工学研究科）、有賀敏典研究員（国立研究開発法人国立環境研究所）、真鍋陸太郎助教（東京大学大学院工学研究科）、長田哲平助教（宇都宮大学地域デザイン科学部）、寺内義典教授（国土館大学理工学部）、谷口綾子准教授（筑波大学システム情報工学研究科）

23) 季節予報に基づく作物・エネルギー・経済モデルによる世界食料価格の予測精度と限界

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD029

〔担当者〕 ○高橋潔（社会環境システム研究センター）

〔期間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目的〕

温暖化に伴う早魃や熱波による農業被害の増大が懸念される中、農業気象災害を契機とした食料価格の高騰により、世界的な政治・経済の混乱が助長される危険性がある。本研究では、作物モデル、エネルギーモデル、経済モデルを連携し、季節予報から作物収量のみでなく食料価格の変動をどの程度の精度で予測可能か、また制約要因は何かを明らかにする。

〔内容および成果〕

前年度までに開発した欧州地域での応用を想定した特定諸条件での収量影響感度関数（気候変化による影響予測を簡便に実施するためのツール）について、それを応用したモデル比較分析に参加した。また、政策検討支援の観点からシナリオアプローチによる影響予測の制限について論じたうえで、その補完・克服のために提案・利用されてきた気候影響の簡易分析手法について整理し、特に影響感度関数アプローチを中心に既存の適用事例の紹介を交えつつその有用性・有望性について論じた。

〔備考〕

本研究は、農研機構農村工学研究部門國光洋二ユニット長が研究代表を務める研究課題への研究分担者としての参画である。

24) 所得分配・空間的不均一性と時間・空間割引率の研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD036

〔担当者〕 ○山口 臨太郎（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

気候変動を緩和する対策は、講じられる時点が近い将来であるのに対し、効果が出るのは数十年後から数百年後と、かなり遠い将来である。対策の費用と便益の発生時点が大きく異なるため、将来発生する費用や便益を、現在発生する費用や便益と比べてどの程度重みづけするかが、政策を評価するうえで重要になる。この重みづけに使われるのが、消費の時間割引率である。消費の時間割引率とは、今年 1 万円消費するのを先送りするときに、将来何万円もらえれば、消費者の効用が一定に保たれるかを表したものである。本研究では、昨今関心が高まっている世代内衡平性や空間的不均一性が割引率に与える影響を分析する。

〔内容および成果〕

気候変動政策は、便益が発生するのが遠い将来であることから、費用便益分析を行う際に現在価値に割り引く必要がある。気候変動モデルで使われる消費割引率は、純粋時間選好率+限界効用の弾力性 × 消費の成長率として算出されることが知られている（ラムゼー公式）。しかし、昨今社会的関心が高まっている世代内の格差がある時に、どのような消費水準を取ればよいかはあまり議論されてこなかった。そこで本稿では、不平等回避をパラメータにもつ社会厚生関数を仮定したときに、消費割引率を消費の成長効果と世代内分配効果とに分割できることを示した。さらに枠組みを拡張し、人口変化と環境アメニティについての不平等も考慮できるようにした。この枠組みを代表的な統合評価モデルである DICE モデルを地域に分割した RICE モデルの数値例に適用した。その結果、人口変化や環境アメニティの不平等まで考慮した場合、世代内分配効果がマイナスとなり、消費割引率が従来よりも 1～3%の規模で低くなる可能性があることを示した。

また、生態系サービスを対象に、空間ごとに重みづけを行う空間割引率の理論枠組みを構築した。

25) モバイルセンサーを用いた気候環境と人体生理反応のポータブル型環境モニタリング

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD001

〔担当者〕 ○一ノ瀬俊明（社会環境システム研究センター）、LIUKai

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

都市の街区スケールにおけるモバイルテクノロジーを応用したリアルタイムの大气・熱環境データの収集・空間分布表示システムを構築する。これは、屋外快適性を高めるための街区や建築のデザインを属地的に実現するための（高空間・高時間解像度）基礎データとして用いることができる。さらに屋外温熱環境に限らず、大気汚染濃度や騒音レベル、磁場など各種環境要素についても扱う対象に含めることにより、市民参加型の近隣環境モニタリングシステムとしての活用も期待できる。そのシステムを試行する段階で、モニタリングデータをリアルタイムで利用者がシェアするフィードバックシステムを構築することにより、環境そのものへの市民啓発、地方自治体における近隣環境政策への貢献も期待できる。また、収集されるビックデータを用いたローカル・リアルタイムでのリスク情報共有に関する社会実験や、都市街区デザインについての指針づくりにもつながる。

〔内容および成果〕

過去数年間における夏季地表面温度リモートセンシングデータ（東京都心）の接合作業を進めてきたほか、高密度 Wifi ネットワークを用いた新しい地上モバイルモニタリングシステムの設計を、つくば市の特定街区を対象として行った。次年度は実装に移行する予定である。

26) 環境保全型農業促進補助金の効果に関する実証研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1821CD003

〔担当者〕 ○岡川梓（社会環境システム研究センター）

〔期間〕 平成 30～平成 33 年度（2018～2021 年度）

〔目的〕

日本政府が促進している環境保全型農業は、(a) 化学肥料の使用の抑制、(b) 化学合成農薬の使用の抑制、(c) 堆肥を用いた土作り、(d) カバークロップによる土壌流出の抑制の 4 つの目標の達成を目指している。特に補助金を用いた環境保全型農業促進政策は、国と地方自治体のそれぞれにおいて積極的に進められている。この状況の下で、我々は「環境保全型農業促進補助金は、これまでにどの程度農家の意思決定に影響し、促進効果を得たのか」という問いを得た。本研究は以下の 3 つの目的を達成し、上記の問いに答える。まず、日本に 2011 年より導入された環境保全型農業直接支払交付金と 2011 年以前より開始している各地方自治体による補助金が、(1) 農家の環境保全型農業の採用インセンティブにどの程度の効果があり、さらに (2) その効果に持続性がどの程度あるのかについて実証的に明らかにする。環境保全型農業には上記の (a) から (d) を部分的に達成する「エコ農業」と (a) から (d) を 100%達成する「有機農業」が存在する。そこで、(3) 上記の補助金政策が持続的に農家のエコ農業への農業様式転換と有機農業への農業様式転換をそれぞれどの程度促したのかについて明らかにする。

〔内容および成果〕

2018 年度は、茨城県南部の農家の生産に関する意思決定について JA にヒアリング調査を行った。その結果、茨城県南部での典型的な作物の選び方、組み合わせ方について情報を得るとともに、有機栽培などの栽培方法と地域的な特性の関連についての情報を得た。また、EU でパイロット的に実施されている農業環境支払プログラムに関する情報を収集し、日本型の農業環境支払に関する最新の研究について調査を行った。

〔備考〕

本課題の代表者は、堀江哲也氏（上智大学経済学部准教授）である。

27) ボランティア参加機構を活用したボランティア獲得のための情報システムの展開と拡張

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1822CD001

〔担当者〕 ○森保文（社会環境システム研究センター）

〔期間〕 平成 30～平成 34 年度（2018～2022 年度）

〔目的〕

本研究では、これまでに発展させたボランティア理論を更に精緻化し、意思決定の理論などを参考に新しい理論に発展させる。次に新しい理論をベースにボランティア募集の新しい情報システムを構築する。第三にこのシステムを実際に運用し、参加要因に関するアンケートやアクセスログ解析を適用することにより、ボランティアを募集する組織とボランティア参加者の課題と要望を明らかにして情報システムをそれらに適合させる。このことにより、ボランティア層の拡大と活用を支援する社会的ツールを提供する。

〔内容および成果〕

全国規模の Web を用いた質問紙調査を実施し、ボランティア活動参加と参加をもたらした情報源の関係について解析した。ボランティア活動への参加に関する情報源としては、地域発の情報や個人的な関係から得られる情報の率が高く、それらの情報は、自分から積極的に探して得られたものではなく、偶然に得たものがほとんどであった。これらの結果は、人は偶然に与えられた機会に対し反射的に反応して、ボランティア活動を開始することが多かったということを示した。

〔備考〕

研究代表者：前田恭伸（静岡大学工学部教授）

28) 市街地空間の構成要素が気温に与える影響の動的変化

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1718KZ001

〔担当者〕 ○蛭田 有希（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目 的〕

急速な都市化等による市街地高温化により、熱中症被害、集中豪雨の増加、エネルギー需要の増加などが懸念されている。このような背景から市街地の熱環境に関する研究は多く、現在では放射収支、熱収支、乱流や拡散などを扱う熱環境シミュレーションモデルの構築が研究の主流となっている。しかし、こういったシミュレーションモデルの精緻化が進む一方で、得られた知見が実際の都市計画等に活用されにくいことが指摘され、その理由として都市計画や政策決定を担う人々が活用できるようなデータやツールの不足が挙げられている。市街地高温化問題への対策には、「人工排熱の低減」、「地表面被覆の改善」、「都市形態の改善」、「ライフスタイルの改善」があり、中でも、「地表面被覆の改善」は、その効果が大きく、対策が効果に直結しやすいという特徴がある。実際に、地表面の被覆や空間の構成の改変による対策を講じるためには、空間を構成する地物と、地点の気温との関係が端的に示されることが理想的である。しかし、気温は、空間構成要素の物性、風環境、人工排熱等、複合的な要因によって形成されることから、実際にどの程度の範囲のどのような空間構成要素が、地点の気温に影響しているのかを単純に示すことは難しい。そこで、本研究は、「市街地の空間構成要素が気温に与える影響は常に同じでなく、季節、時間帯により、動的に変化している。」という点に着目し、このような動的変化のパターンを描くモデルの構築手法を考案し、提案することを目的とする。このようなモデルの構築は、自然的要素の影響など、物性の積み上げでは把握しきれない複雑な現象の全体像の把握に役立ち、計画やデザインのよりどころになるような実用的な知見の提供に資するものと考えられる。

〔内容および成果〕

空間の構成が地域の熱環境に与える影響の把握手法の提案を目的として、地点の気温と地点周囲の空間構成要素との関係の変動パターンを統計モデルにより示した。具体的には、1) 空間構成の定量化方法、2) 気温を説明しやすい空間情報指標の特定方法、3) 空間情報を変数とした回帰モデルに生じる統計的バイアスの低減方法、を提示し、季節や時間帯ごとに、1) 気温を空間構成によって説明できる程度、2) 気温に影響を与える空間構成要素の種類、3) その影響の程度を把握する手法を提示した。構築した統計モデルにより、既存研究や物理現象と矛盾しない変動パターンが表現され、提案手法は、空間構成が地域の熱環境に与える影響を、1 年を通じて評価するうえで有用だと考えられた。更なるモデルの精緻化と異なる地域における再現性の確保が今後の課題である。

〔備考〕

東京大学浅見泰司教授（研究代表者）との共同研究

29) 都市・地域スケールでの統合的な低炭素シナリオ設計モデル開発と社会実装手法の検討

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1719KZ001

〔担当者〕 ○芦名秀一（企画部）、藤田壮、増井利彦、藤井実、五味馨

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

2015 年 12 月にパリで開催された COP21 で決定されたパリ協定では、長期目標として世界平均の気温上昇を産業革命前から 2℃未満に抑える（1.5℃も視野に入れる）こと、温室効果ガス排出量（GHG 排出量）をできるだけ早くピークアウトし 21 世紀後半に人為起源の GHG 排出量を正味ゼロにすることが示されている。この目標達成のためには、国レベルでの GHG 削減のためのシナリオ（以降、低炭素シナリオ）検討とともに、地域レベルでの低炭素シナリオの検討と、

社会実装のためのロードマップを提示していくことが肝要である。

本研究では、エネルギー分野からの GHG 排出量が主の日本と、農業、林業及び土地利用（AFOLU）及び都市化中心に土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）分野からの GHG 排出量の大きいインドネシアを対象にすることで、様々な特性を持つ地域で共通的に利用可能な「地域低炭素シナリオ設計システム」の構築を目指すものである。具体的には、(1) 地域の社会経済状況やエネルギー消費等を時間・空間的にデータベース化した「社会資源データベース」の開発及び(2) 低炭素シナリオ及びロードマップを検討できる「地域統合評価モデル」の開発を実施し、(3) データベースとモデルを結合して日本及びインドネシアの具体的な都市へ適用しての効果検証と手法論の一般化とガイドラインの整備を実施する。

本研究により、以下のような成果が期待されるものである。

- 様々な特性・規模の都市に共通的に利用可能な低炭素シナリオ設計手法（地域低炭素シナリオ設計システム及びガイドライン）の構築とインドネシア環境林業省等との連携を通じた一般化
- パリ協定を踏まえた国の GHG 削減対策や各国が自主的に決定する約束草案（Intended Nationally Determined Contributions、INDCs）と整合した都市の低炭素政策及びその社会実装の具体化
- 日本とインドネシア相互の都市低炭素シナリオ比較を通じた、先進国・途上国共通の、あるいはアジア諸国で共有化できる都市の低炭素化に関する知見の集約化

〔内容および成果〕

前年度までの日本側研究者とインドネシア側研究者の相互交流に基づいて開発してきた社会資源データベース、地域低炭素ポテンシャル診断システム、地域統合評価モデルを発展させて、地域低炭素ポテンシャル診断システムの開発、前年度までに整備した社会資源データベース、上記診断システム、及び地域統合評価モデルを連携した地域低炭素シナリオ設計システムの開発、並びに開発した診断システム及び設計システムの日本及びインドネシア両国地域を対象とした適用を行った。

特に、地域低炭素シナリオ設計システムについては、対象地域（インドネシア・ボゴール市）の分析結果をもとに、ボゴール農科大学の共同研究者とともにボゴール市都市政策局へ協議を行い、ボゴール市の掲げる Eco City Bogor 立案・実施の支援を進めた。

〔備考〕

本研究は二国間共同研究の枠組みを用いたものであり、インドネシア・ボゴール農科大学（IPB）及びバンドン工科大学（ITB）と連携して実施している。

30) ICT サービスによる環境および経済への総合影響予測モデルの検討

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1818LA002

〔担当者〕 ○増井利彦（社会環境システム研究センター）、金森有子

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

本研究では、NTT ネットワーク基盤技術研究所において実施している ICT サービス利用に伴う社会への様々な効果に関する調査・解析結果を基礎として、ICT サービス導入に関する将来シナリオを作成し、国立環境研究所がこれまでに開発してきた AIM/CGE[Japan] に入力し、定量的な解析を行うことで、ICT サービス利用拡大に伴う環境及び経済への影響を包括的に議論する。

〔内容および成果〕

日本を対象とした応用一般均衡モデルである AIM/CGE[Japan] を用いて、現時点で既に導入されている ICT サービスの普及が今後更に拡大するとともに、今後導入が見込まれる ICT サービスの普及による二酸化炭素排出量、国内総生産への影響を明らかにするために、モデルの改良を行った。分析の結果、ICT サービスの普及拡大が、温暖化対策と経済発展

を両立させる可能性があることを明らかにした。また、ICT サービスによって生じる時間の節約や所得の節約によって、消費行動がどのように変化するかについてアンケート調査を行った。

〔備考〕

本研究は、NTT ネットワーク基盤技術研究所との共同研究である。

31) 気候変動の影響評価等技術の開発

〔区分名〕気候変動適応技術社会実装プログラム

〔研究課題コード〕1519ZZ001

〔担当者〕○脇岡靖明（社会環境システム研究センター）、高橋潔、有賀敏典、大場真、岡田将誌

〔期間〕平成 27～平成 31 年度（2015～2019 年度）

〔目的〕

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第二作業部会第五次評価報告書が 2014 年に公表され、気候変動による影響が顕在化しており、将来深刻化することが懸念されること、今世紀末に産業革命以降の気温上昇を 2℃程度に安定させ得たとしても一定程度の被害が生じることが避けられず、その影響を軽減するためには緩和策のみならず適応策が急務であることが明らかとなった。我が国においても、気候変動の影響は顕在化しつつあり、気象の極端化、農業や健康への影響等を実感する状況にある。我が国では、少子高齢化、産業のグローバル化など、社会経済的な問題に直面している。さらに、気候変動がそれらの問題に相乗的に作用することが懸念され、適応策を講じて予想される悪影響に備えることが喫緊の課題である。気候変動への適応策は、今後の社会や企業活動、個人・家庭の生活の設計にとっても重要な要素になる。我が国では政府が適応計画の検討を進めつつあるが、適応策の実施主体となる地方自治体は、適応計画の策定や適応策の検討の進め方を模索している状況にあり、その具体的な支援のために、適応策や計画に実際に携わる自治体担当者への科学的知見提供とそれを活用するための技術開発が不可欠である。

気候変動適応技術社会実装プログラムは、気候変動に対して強靱な社会を構築するために、地方自治体が自らの地域の気候変動への適応策を講じていく際に必要とされる科学的情報が得られることを目指し、地域の将来の環境を予測する共通基盤的技術の開発及び科学的情報を踏まえた上で、地域特有の気候変動影響を考慮した気候変動適応策の立案に資するようなアプリケーションの開発や導入支援を実施することを目的とする。

このうち、「気候変動の影響評価等技術の開発に関する研究」では、気候変動の影響評価技術及び気候変動適応策効果評価技術、成果を自治体等が活用可能とするアプリケーションツール等の開発を担当し、自治体レベルにおける気候変動の影響評価や適応策の検討を科学的に支援する技術を開発する。

〔内容および成果〕

他の技術開発機関、社会実装機関、及び再委託先を含むモデル自治体等と連携し、他の技術開発機関が実施する複数の適応策を考慮可能な分野別の汎用的気候変動影響評価等技術の開発と、ダウンスケーリング予測結果を気候シナリオデータとして用いた解析の方向性を協力して検討し、統一した気候変動影響・適応策評価を実施する準備を行った。

〔備考〕

(再委託先) 国立大学法人東北大学、国立大学法人福島大学、国立大学法人九州大学、国立研究開発法人森林総合研究所、国立研究開発法人農業環境技術研究所、国立大学法人茨城大学、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所、NEC ソリューションイノベーション株式会社、国立研究開発法人水産総合研究センター、国立大学法人京都大学 防災研究所、国立大学法人筑波大学、公立大学法人兵庫県立大学、学校法人名城大学、国立大学法人岐阜大学 地域減災研究センター、高知県公立大学法人高知工科大学、長野県環境保全研究所

32) 国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング

〔区分名〕欧州プロジェクト

〔研究課題コード〕1719ZZ001

〔担当者〕 ○増井利彦（社会環境システム研究センター），高橋潔，高倉潤也，長谷川知子，LiuJingyu

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

このプロジェクトは、次の点に焦点を当てる。i) 温室効果ガス排出の緩和に関する各国のモデルチームが開発したモデリングツールの質の向上。ii) G20 に含まれるような地球規模の排出量の大部分を占める国の経済活動における行動が、どのようにグローバルな低炭素シナリオに関連しているかについての知識を向上させる。

各国がパリ協定の下で約束草案（INDC）の実施と持続可能な発展目標との政策の整合のために準備を整えるにつれて、国内の調整能力を改善することは開発協力のために不可欠となってきている。そして、さらにパリ協定の下で承認された中期的な戦略の策定にもこれらの事象は大いに関連しています。本研究ではこれらの中長期的な政策的含意を得ることを目的とする。

〔内容および成果〕

アジア主要国を対象に、2020 年以降の排出削減目標や 2050 年を対象とした長期低炭素発展戦略の開発、評価を目的として、国別の応用一般均衡モデルを開発するための経済、エネルギー、環境に関するデータや、各国における取り組みを明らかにした政策情報を収集した。また、これらの情報をもとに、各国間の比較が可能となるようにモデル構造を共有化した予備的なモデルを、日本、中国、インド、タイ、インドネシアについて開発した。

〔備考〕

オランダ環境研（PBL）など海外の 15 機関との共同研究。国内からは IGES が参画。

8.7 環境計測研究センター

1) 高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1618AH001

〔担当者〕 ○高澤嘉一（環境計測研究センター）、柴田康行、橋本俊次

〔期 間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

本課題で対象とするネオニコチノイド系農薬は、市民から地環研への問い合わせが増えていることから、正しい分析値に基づいてその環境動態を解明する社会的意義は非常に大きい。また、リン酸エステル難燃剤は、臭素系難燃剤の代替品として国内使用量が急激に増加している背景があり、難燃可塑剤も含めた分析対象成分数は約 20 種類に及ぶ。これら化学物質に関する環境中の濃度レベルの報告は限定的であることから、まずはその汚染状況の把握を試みる。また、環境中に存在する化学物質の地域特性や平常時においてどのような化学物質が検出されるのかを GC/TOFMS 測定により検証する。

〔内容および成果〕

河川水中でネオニコチノイド系農薬のほとんどは溶存態として存在しており、国内ではジノテフランとクロチアニジンの濃度レベルが高い傾向にあった。水田の影響の強い河川ではネオニコチノイド系農薬が検出されやすく、特に 6 月から 9 月に濃度のピークが確認された。また、フィプロニルは生活排水由来の影響も大きかった。一方、リン酸エステル系難燃剤（特に TCPP、TCEP、TBP、TBOEP）は主に生活排水等から下水処理場を通じて排出されると推察された。都市部の河川ほど高濃度で検出される傾向にあった。河川水中の濃度については、HBCD など臭素系難燃剤との濃度相関は見られなかった。

〔備考〕

北海道立総合研究機構総合研究機構、岩手県環境保健研究センター、秋田県健康環境センター、山形県環境科学研究センター、宮城県保健環境センター、埼玉県環境科学国際センター、千葉県環境研究センター、東京都環境科学研究所、神奈川県環境科学センター、さいたま市健康科学研究センター、川崎市環境総合研究所、石川県保健環境センター、福井県衛生環境研究センター、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、京都府保健環境研究所、大阪府立環境農林水産総合研究所、兵庫県環境研究センター、名古屋市環境科学調査センター、大阪市立環境科学研究所、神戸市環境保健研究所、堺市衛生研究所、広島県立総合技術研究所、福岡県保健環境研究所、福岡市保健環境研究所

2) アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する検討

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1719AH002

〔担当者〕 ○佐野友春（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

湖沼の富栄養化や地球温暖化の影響によりアオコ発生の広域化、長期化が危惧されている。アオコの中には有毒物質（シアノトキシン）を生産するものがあり、ミクロシチンの他にシリンドロスペーモプシンやアナトキシンなどのシアノトキシンが知られている。特にシリンドロスペーモプシンについては欧米豪でも問題となっており、WHO が基準値を設定しようとしている。我が国では飲料水および農業用水をダム等の湖沼に頼っているところが多く、これらの富栄養化による有毒アオコの発生は重大な問題である。

H27-28 年度に行った予備的検討では分析手法を提案するとともに、各地の予備的モニタリングを行った。予備的モニタリングではミクロシチン以外のシアノトキシンとしてデオキシシリンドロスペーモプシンを検出するとともに、霞ヶ浦や奈良県のため池からアナトキシン -a 産生株、沖縄県からはシリンドロスペーモプシンを産生する株も単離され、ミ

クロシスチンだけでなくその他のシアノトキシンを含めたモニタリングが重要であることが示唆された。

本研究では、マイクロシスチンを含むシアノトキシンの一斉分析手法を標準化するとともに、開発した分析手法を用いてシアノトキシンによる汚染状況のモニタリングを行い、日本の湖沼におけるシアノトキシンによる汚染の発生頻度、濃度等を把握し、淡水資源の有効利用に資することを目的としている。

〔内容および成果〕

LC-MS/MS を用いたシアノトキシを一斉分析手法の標準化について検討を行い、使用するサンプル量、および前処理条件等を決定した。また、アオコが発生する湖沼から採集した試料についてシアノトキシンを分析したところ、アナトキシン-a およびデオキシシリンドロスポーモプシンが検出された。

〔備考〕

福岡県保健環境研究所

3) 大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1719AO001

〔担当者〕 ○伏見暁洋（環境計測研究センター）、中島大介、古山昭子、伊藤智彦、藤谷雄二、鈴木剛、佐藤圭、近藤美則、柳下真由子、吉野彩子

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

PM_{2.5} は環境基準の達成率が低く、早急な濃度低減が求められている。有効な濃度低減策の検討には、各発生源の寄与を把握する必要がある。一方、発生源の種類により粒子の毒性強度が異なることや、場所によって粒子質量あたり毒性強度が 10 倍以上異なることがわかってきており、人の健康影響の観点からは PM_{2.5} の質量だけでなく毒性に対する各発生源の寄与も明らかにすることが望ましい。本研究では、種々の大気 PM_{2.5} と有機粒子の各種毒性に対する有機粒子発生源別の寄与を明らかにする。この知見は、より適切な発生源対策に活用できる。

〔内容および成果〕

発生源として、人為起源二次有機エアロゾル 3 種類、野焼き 4 種類、調理 4 種類の微小粒子（PM_{2.5}）試料を採取した。大気は東京両国、川崎市沿道、つくば、中国北京市で秋季または冬季に微小粒子試料を採取した。これにより、本研究で予定していた発生源と大気試料の全ての採取を完了した。粒子質量と元素状炭素 / 有機炭素組成から、概ね想定していた性状の試料が採取できたと思われる。

粒子質量と化学成分の分析、毒性評価、毒性の相加性検証を進めた。一部試料の毒性評価の結果、有機物質量あたりの毒性（酸化能、AHR(芳香族炭化水素受容体)結合活性、DNA 損傷性(遺伝毒性)、炎症反応)が試料によって大きく異なるという興味深い成果が得られた。

〔備考〕

Sathiyamurthi Ramasamy, 高橋善幸, 齊藤勝美氏(国立環境研究所客員研究員, イサラ研究所), 林健太郎氏(農研機構農業環境変動研究センター), 齊藤伸治(東京都環境科学研究所), Dr. Pingqing Fu (Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, China)

4) 二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1820AO001

〔担当者〕 ○猪俣敏(環境計測研究センター), 佐藤圭, 江波進一, 森野悠

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目的〕

人為起源（自動車など）・自然起源（植物など）から放出される揮発性有機化合物（VOC）は大気中の光酸化反応によって二次生成粒子（二次有機エアロゾル、SOA）を生成する。SOA は、人への健康被害が特に懸念されている。これまでの知見では、計算で得られる SOA 生成量は実際の観測の値に対して、過小評価していることが知られている。観測とモデルのギャップの要因の一つとして考えられるのは、SOA 生成過程での低～不揮発性成分（本研究では、低揮発性成分と呼ぶ）の生成機構の理解が不十分で、モデルに十分に取り入れられていないことが考えられている。大気化学輸送モデルの SOA モジュールには、最近の知見の低揮発性成分の生成過程が導入されているが、それを検証する実験的なデータが不足している。本研究では、実大気により近い環境下でチャンバー実験とエアロゾル表面反応実験を行い、低揮発性成分の生成過程の環境要因依存性について調べる。実大気エアロゾルとラボ実験結果を比較しながら、二次有機エアロゾル生成機構の正確な理解を目指し、モデルによるエアロゾル量の計算の精緻化に貢献する。

〔内容および成果〕

【サブテーマ 1：二次有機エアロゾルの生成収率及び揮発性分布の温度依存性とシード粒子の酸性度依存性の研究】温度可変のミニ光化学チャンバーの製作を行った。チャンバーは内容積 0.7m³ の直方体のテフロンバックで、それを室温から 5℃まで温度を変えられる大型環境調整装置内に入れ、内部に光源として 22 本のブラックライトを配置した。まずは室温で、シード粒子を入れた α-ピネンのオゾン酸化反応のテスト実験を行い、生成する二次有機エアロゾルの粒径分布を測定したところ、ふた山になる現象をとらえた。既存粒子に吸収される分と新粒子生成したものが成長する 2 過程が競合するためと考えている。

【サブテーマ 2：液滴表面で起こる不均一反応の温度・酸性度依存性の研究】気液界面計測質量分析装置を用いて、液滴表面で起こるモノテルペン（5 種類）とオゾン反応系での表面反応生成物を計測した。また、α-テルピネオールのオゾンとの表面反応における液滴の pH 依存性について調べ、pH>6 での反応生成物の未知の分解過程があることが分かった。

【サブテーマ 3：実大気サンプル分析による低揮発性有機化合物の検出と生成機構の推定】中国 3 地点（北京・成都・峨眉山）での 2016 年 7 月 1 か月のフィルター試料の LC/MS での分析、EC/OC 分析、FTIR 分析を完了した。

〔備考〕

FU, Pingqin (中国科学院大気物理研究所・教授)、宮崎雄三 (北海道大学低温科学研究所・助教)、TAKAHAMA, Satoshi (スイス連邦工科大学ローザンヌ校・助教)、石塚紳之介 (JSPS 特別研究員)、IINUMA Yoshiteru (沖縄科学技術大学院大学)、熊谷貴美代 (群馬県衛生環境研究所・独立研究員) と協力して推進

5) 加速器質量分析計を用いた環境分析法の開発

〔区分名〕 基盤整備

〔研究課題コード〕 1620AP010

〔担当者〕 ○内田昌男 (環境計測研究センター)、柴田康行、小林利行、万徳佳菜子、荒巻能史、向井人史、遅野井祐美、近藤美由紀、遠嶋康徳、寺尾有希夫、保科優、橋本俊次

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度 (2016～2020 年度)

〔目的〕

加速器分析施設は、環境中に存在する長寿命の放射性核種を質量分析の原理で高感度に測定し、環境研究を推進するための研究施設で、1996 年に米国 NEC 社製 AMS による運用が開始された。その後 20 年間にわたり、海底堆積物、永久凍土、海水、大気粉じん試料 (PM_{2.5} 等)、室内汚染物質、大気 CO₂ やメタンなどの温室効果気体等の環境試料中の放射性炭素測定をはじめ、ベリリウム 10、ヨウ素 129 等様々な核種の測定を実施してきた。特に微量測定と環境試料から有機化合物を精製・濃縮に関する前処理技術を組み合わせた自然レベル炭素 14 をトレーサに用いた環境動態研究の推進においては、最先端を行くもので有り、本施設の特徴の一つといえる。加えて、海洋堆積物コアを用いた古気候研究でも、多くの実績を有している。最近では、完新世における北太平洋の中・深層水循環の復元に成功した (2014 年、Scientific Reports 誌)。また 2011 年からは、福島原発事故の発生により環境中に放出された放射性ヨウ素 (とりわけ短寿命で健康影響の懸念されるヨウ素 131) の分布と環境挙動を解明するため、同時に放出された長寿命放射性ヨウ素 129 をトレーサー

とする手法の開発にも着手した（2016 年、EST 誌）。一方、装置のコンディションは、2012 年より昨年度まで、震災による破損と経年劣化に伴う各種の修繕に加え、最新の機器に交換する奈土の大規模なアップデートを実施した。2015 年度までに、制御ソフトウェアの更新、最新のイオン源の導入、加速管の再生、ビームラインの改造、2016 年度には、入射電磁石用大型電源を 20 年ぶりに更新した。一方、環境省からの委託事業により設置されている高出力なイオンソースを備えた炭素 14 測定専用のコンパクト加速器質量分析装置（CAMS）が稼働している。

〔内容および成果〕

昨年度に続き、大型 AMS の更新作業の一環として実施した新型イオンソースの最適化並びに超微量測定（～1 マイクロ gC）のためのグラフィット装置の最適化を行った。実試料への応用として、海洋堆積物試料を用いた炭素循環、辺戸岬、福江島で採取された大気中微小粒子エアロゾル PM_{2.5} へ起源解析の応用研究を開始した。一部の結果について国際誌に投稿を行った。

〔備考〕

東京大学、原子力研究開発機構、名古屋大学、筑波大学

6) 超微小粒子状物質の化学分析とモデリング手法開発

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1719BA007

〔担当者〕 ○伏見暁洋（環境計測研究センター）、藤谷雄二、森野悠

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

本研究では、これまでに我々が開発してきた高感度分析技術に基づき、空港内における超微小粒子状物質（UFP）の数濃度、質量濃度、化学組成を解明することを主目的とする。さらに、組成分析の結果に基づき、飛行機から排出される UFP の起源や環境動態を明らかにする。また、UFP の空港周辺の濃度分布を推定するための、モデリング手法を開発する。

〔内容および成果〕

成田国際空港の A 滑走路の近く（直線距離 140m）で、冬季（2018 年 2 月）と同様の大気観測を夏季（2018 年 7-8 月）に約 1 ヶ月間行った。粒子個数濃度の粒径分布を 1 秒ごとに測定したところ、滑走路側から風が吹いた際の粒径分布や個数濃度レベルは冬季とよく似ていた。粒径 10 nm ～ 10 μm の粒子を粒径別に捕集可能な低圧多段分級インパクター（NanoMoudi-II, MSP）を用いて離発着のある昼間のみ 4 日間、バックグラウンド試料として夜間のみ 5-6 日間の試料採取を行った。冬季と夏季の粒径別粒子試料とジェット燃料、ジェット潤滑油の秤量と化学分析を進め、航空機 UFP の詳細な化学組成（元素状炭素、有機炭素、有機成分、元素、イオン）を初めて示した。UFP の拡散シミュレーションに活用するため、ボックスモデル計算を行い、凝集の影響を粒径別に推定した。

〔備考〕

齊藤勝美氏（国立環境研究所客員研究員、イサラ研究所）

7) 災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発

〔区分名〕 環境 - 推進費 (委託費)

〔研究課題コード〕 1822BA001

〔担当者〕 ○橋本俊次（環境計測研究センター）、高澤嘉一、家田曜世

〔期間〕 平成 30 ～平成 34 年度（2018 ～ 2022 年度）

〔目的〕

災害・事故により環境へ放出された化学物質の汚染規模と範囲の確定、汚染の中長期的な監視は、対策を効率的かつ効果的に実施するうえで必要不可欠といえる。同時に、化学物質リスクの管理・監視の観点からも、災害・事故により発

生・放出される副生成物や不純物をも包括的に監視することが肝要である。

特に化学プラントの漏えい事故や爆発・火災等では、原料不純物や燃焼生成物を含む複雑な組成の化学物質が非常に高濃度で拡散する恐れがあり、それらがもたらす環境への負荷、とりわけ周辺住民の健康への被害が懸念される。残留性の高い化学物質汚染の場合には、その影響が長期化することが予想される。従って、早い段階で汚染範囲を特定し、汚染物質の種類を把握することは、除染などの対策を効率的かつ効果的に実施するために極めて重要なプロセスといえる。また、汚染区域からの化学物質の舞い上がりや蒸散、水系への流出・溶出などによる二次汚染とそれに伴う長期曝露の危険性を監視することは、対策の有効性を見極め、対策の継続や完了を判断するための科学的根拠を提供するという意味においても非常に重要である。

本研究では、災害・事故後の化学物質による汚染範囲の特定と汚染レベルの監視、汚染除去対策の効果の包括的評価、問題物質の特定等、行政対策への貢献に直結する情報の提供を可能にすることを目指し、災害・事故等の後に環境中に残留する主要物質から生成物等まで詳細に把握するサンプリングから測定・データ解析までの手法を提示することを目的とする。

〔内容および成果〕

柴田科学製小型セミアクティブサンプラー用に、ポリジメチルシロキサン（PDMS）をコーティングした石英製捕集管を作成した。また、POPs の捕集にも用いられる活性炭フェルト繊維を短冊状に切ったものも捕集材とし、国立環境研究所敷地内において 2 週間の大気捕集を実施した。HCB や HCB_D の国内大気中濃度の一般値と比較したところ、PMDS 管による捕集効率は、1/1000 ～ 1/100 程度と推定された。今後、石英ウールの充填などにより吸着表面積を増やすような対策の必要性が認められた。

残留性有機汚染化学物質の標準品の測定により、GCxGC/MS の基本測定条件を設定した。相対保持指標による物質同定の補助を可能にするため 5%フェニルメチルシリコーン系と 50%フェニルメチルシリコーン系 GC カラムによる一律昇温を採用した。

網羅分析により得られた河川水測定データ中の未知物質を含む任意の 80 成分について、クラスカルウォリス検定を行い、試料間差の検出力を評価したところ、約 2/3 の成分について、差の検出が可能であった。また、試料を 5 以上のサブサンプルに分け多重測定することで統計的手法による差の検出ワークフローとクライテリアの基本形を設定した。

8) 炭素循環の気候応答解明を目指した大気中酸素・二酸化炭素同位体の統合的観測研究

〔区分名〕 環境 - 地球一括

〔研究課題コード〕 1418BB001

〔担当者〕 ○遠嶋康徳（環境計測研究センター）、向井人史、寺尾有希夫、荒巻能史、保科優、野村渉平

〔期 間〕 平成 26 ～平成 30 年度（2014 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

全球的な炭素循環を解明するために、大気中二酸化炭素の放射性同位体や安定同位体、さらに、酸素濃度の包括的広域観測を行う。観測には太平洋上を運行する定期貨物船や北太平洋を東西に横断する地上モニタリングステーションを活用する。また、炭素循環の推定精度向上に寄与する海洋表層の放射性同位体や安定同位体の観測を実施する。放射性炭素の観測から化石燃料起源二酸化炭素の寄与率を、また、安定炭素同位体や酸素の観測から陸域生物圏および海洋の炭素吸収量の時間変化を、さらに、二酸化炭素と酸素の和として定義される大気ポテンシャル酸素（APO）の観測から大気-海洋間のガス交換の時間・空間的な変動を明らかにする。

〔内容および成果〕

海洋や陸域生物圏の CO₂ 吸収量が今後どのように推移するか、特に気候変動に対してこれらの自然の吸収源がどの様に応答するかを理解することは、大気中 CO₂ 濃度を安定化させるための CO₂ 排出削減策を設定する際に重要となる。本研究では、大気中の CO₂ 濃度と同時に炭素循環の指標となる大気中の酸素濃度や CO₂ の炭素安定同位体および放射性炭素同位体、さらに表層海水中に溶存する CO₂ の炭素安定同位体および放射性炭素同位体の広域観測を継続し、観測結果から地球表層における炭素循環の時間変動や気候変動との関係を解明することを試みた。観測はアジア・太平洋域に広く

展開する地上観測地点や太平洋上を運航する定期貨物船を利用して大気試料のボトルサンプリングや海水試料の採取を実施した。また、大気中の酸素濃度については地上観測点や貨物船上での連続観測も実施した。

観測期間が最も長い波照間・落石ステーションにおける酸素濃度の観測結果を用いて 2000 年 1 月から 2018 年 12 月までの 18 年間の炭素収支を計算すると、その期間における化石燃料起源 CO₂ の平均排出量 8.6 Pg C yr⁻¹ に対し、海洋および陸域生物圏の CO₂ 吸収量はそれぞれ 2.5±0.6Pg C yr⁻¹ および 1.6±0.9 Pg C yr⁻¹ となった。さらに、波照間・落石のデータに貨物船で得られた西部太平洋でのデータを加えて、海洋および陸域生物圏の吸収量の長期的な変化傾向を調べたところ、海洋は一貫して増加傾向が認められるのに対し、陸域生物圏は 2009 年頃までは増加傾向であったものが、それ以降減少傾向に転じている可能性が示唆された。こうした吸収量の変化傾向は Global Carbon Project がプロセスベースモデルを用いて推定した海洋や陸域生態系の吸収量の変化傾向とも比較的良好に一致した。

9) PM_{2.5} の正確な 1 時間値測定装置の開発

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1618BY001

〔担当者〕 ○伏見暁洋（環境計測研究センター）、田邊潔、高見昭憲

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～2018 年度）

〔目 的〕

大気微小粒子（PM_{2.5}）の 1 時間ごとの常時モニタリングは、乾燥状態でフィルター重量を求める標準法（FRM 法）と等価性が認められた自動測定機を用いて行われるが、等価性の確認は日平均値を対象に行われており、1 時間値については確認されていない。一方、PM_{2.5} の注意喚起の発令は 1 時間値に基づき判断される。しかし、1 時間値は大きくばらついたり、しばしば負値になる等の問題をかかえており、より正確に 1 時間値を測定できる装置が求められている。我々は、1 時間値測定の精度向上、従来機の精度検証・向上のため、粒子成分の揮発が起きにくいと考えられる拡散ドライヤーにより湿度を 35% 以下に下げ測定する方法（装置）、すなわち、標準法と同じ原理による 1 時間値測定と等価で正確な PM_{2.5} 自動測定法の開発を目指す。

〔内容および成果〕

我々が開発した、拡散ドライヤーによる除湿機能を備えた PM_{2.5} 自動測定機（開発機）を、屋外において、3 種の乾燥方式それぞれ各季節（夏、秋、冬、春）約 2 週間ずつ標準法と対照機との並行測定を行い、開発機の特性を評価した。標準法と自動測定機それぞれでフィルター試料の採取も行い、イオン成分の分析を行った。これらの結果、3 種の除湿方式での開発機の測定結果は互いに概ね一致し、除湿測定の安定性・確実性が示された。開発機の測定値は、対照機や標準法より概ね 1 ～ 3 割高かった。組成分析の結果などから、この差には標準法での 24 時間採取中の揮発が大きく関係していると考えられる。

環境省「PM_{2.5} 精度ワーキンググループ」と共同で、我々の開発機と市販の 4 種類の PM_{2.5} 自動測定機で冬季・夏季に並行測定を行い、市販の測定機の特性或注意点を把握した。

〔備考〕

日本環境衛生センター（高橋克行氏）、環境省

10) 大気エアロゾルの光化学的エイジング過程の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD007

〔担当者〕 ○江波進一（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 27 ～平成 30 年度（2015 ～2018 年度）

〔目 的〕

大気エアロゾルは、光化学的酸化を受けて常に変質し続けている。この光化学的「エイジング」過程の解明は、大気においてエアロゾルが果たしている役割を正しく理解する上で特に重要である。しかし、従来の室内実験研究では光化学的

エイジング機構の理解はほとんど進んでこなかった。これは、空気 - 大気エアロゾルの境界相（界面）で起こるラジカル反応を直接に“その場”測定できる手法がなかったのが一因である。本研究では新規質量分析法とレーザーを応用した画期的な実験手法を用いて、従来の手法では明らかに出来なかったヒドロキシルラジカル (OH ラジカル) やクリーギー中間体による大気エアロゾルの不均一酸化過程の機構を分子レベルで解明する。

【内容および成果】

新規質量分析法とレーザーを応用した画期的な実験手法を用いて、従来の手法では明らかに出来なかったヒドロキシルラジカル (OH ラジカル) やクリーギー中間体による大気エアロゾルの不均一酸化過程の機構を分子レベルで解明してきた。本成果は以下の国際誌において掲載された。

S. Enami, S. Ishizuka, A. J. Colussi. Chemical signatures of surface microheterogeneity on liquid mixtures *J. Chem. Phys.*, 2019, 150, 024702 (8 pages).

S. Enami, A. J. Colussi. OH-radical oxidation of lung surfactant protein B on aqueous surfaces *Mass Spectrom. (Tokyo)*, 2018, 7, S0077.

S. Ishizuka, A. Matsugi, T. Hama, S. Enami. Chain-propagation, chain-transfer, and hydride-abstraction by cyclic carbocations on water surfaces *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2018, 20, 25256-25267.

J. Qiu, S. Ishizuka, K. Tonokura, A. J. Colussi, S. Enami. Reactivity of monoterpene Criegee intermediates at gas-liquid interfaces *J. Phys. Chem. A*, 2018, 122, 7910-7917.

J. Qiu, S. Ishizuka, K. Tonokura, S. Enami. Reactions of Criegee intermediates with benzoic acid at the gas/liquid interface *J. Phys. Chem. A*, 2018, 122, 6303-6310.

S. Ishizuka, T. Fujii, A. Matsugi, Y. Sakamoto, T. Hama, S. Enami. Controlling factors of oligomerization at the water surface: Why is isoprene such a unique VOC? *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2018, 20, 15400-15410.

S. Enami, M. R. Hoffmann, A. J. Colussi. Criegee intermediates react with levoglucosan on water *J. Phys. Chem. Lett.*, 2017, 8, 3888-3894.

S. Enami, A. J. Colussi. Reactions of Criegee intermediates with alcohols at air-aqueous interfaces *J. Phys. Chem. A*, 2017, 121, 5175-5182.

S. Enami, A. J. Colussi. Efficient scavenging of Criegee intermediates on water by surface-active cis-pinonic acid *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2017, 19, 17044-17051.

S. Enami, A. J. Colussi. Criegee chemistry on aqueous organic surfaces *J. Phys. Chem. Lett.*, 2017, 8, 1615-1623.

K. Matsuoka, Y. Sakamoto, T. Hama, Y. Kajii, S. Enami. Reactive uptake of gaseous sesquiterpenes on aqueous surfaces *J. Phys. Chem. A*, 2017, 121, 810-818.

S. Enami, M. R. Hoffmann, A. J. Colussi. Extensive H-atom abstraction from benzoate by OH-radicals at the air-water interface *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2016, 18, 31505-31512.

S. Enami, T. Fujii, Y. Sakamoto, T. Hama, Y. Kajii. Carboxylate ion availability at the air-water interface *J. Phys. Chem. A*, 2016, 120, 9224-9234.

S. Enami, M. R. Hoffmann, A. J. Colussi. Halogen radical chemistry at aqueous interfaces *J. Phys. Chem. A*, 2016, 120, 6242-6248.

S. Enami, Y. Sakamoto. OH-radical oxidation of surface-active cis-pinonic acid at the air-water interface *J. Phys. Chem. A*, 2016, 120, 3578-3587.

【備考】

カリフォルニア工科大学の Michael Hoffmann 教授、A.J. Colussi 博士と共同研究を行う。

11) エアロゾル地上リモートセンシング観測網による数値モデルの気候変動予測の高度化

【区分名】 文科 - 科研費

【研究課題コード】 1519CD001

【担当者】 ○西澤智明（環境計測研究センター）、日暮明子、清水厚

〔期 間〕平成 27～平成 31 年度（2015～2019 年度）

〔目 的〕

本研究課題の研究グループが 20 年近くにわたり自ら展開してきた地上リモートセンシング観測網 SKYNET および AD-Net から得られるデータを活用し、数値モデルによるエアロゾルの気候に対する影響の定量的評価を高精度化する。具体的には、1) データ処理手法を統一化し、長期多地点での観測データの標準化を図る。2) 両観測網データを複合利用することで解析アルゴリズムを高度化し、長期多地点でのエアロゾルの量および特性の経年変動を高精度で見積もる。3) 高度化した観測データを検証材料および同化データとして使用することにより、気候モデルにおけるエアロゾルの気候影響評価を高精度化する。4) 国際的なエアロゾルモデル相互比較プロジェクト等を通じて、IPCC 第 6 次評価報告書へ寄与する。

〔内容および成果〕

研究計画に沿って進め、以下の成果を得た。

1) 標準 SKYNET・AD-Net データセットの構築と経年変動解析

AD-Net 観測およびそのリアルタイムでのデータ公開を実施した。また、SKYNET 標準プロダクトの高度化のために、標準プロダクト生成アルゴリズムを刷新した。これに伴い、可視～近赤外波長域でのエアロゾルの光学的厚さだけでなく、粒径分布や一次散乱アルベド等のより詳細なエアロゾル特性の生成が可能となった。刷新した SKYNET 標準アルゴリズムを用いた多地点での長期エアロゾルプロダクトの生成を実施した。

2) SKYNET-AERONET- 衛星データの調和観測の実施

CALIOP データの解析を行い、全エアロゾルの光学特性（消散係数や偏光解消度）の推定およびエアロゾル種毎（鉱物ダスト、海塩、大気汚染粒子など）の全球推定も行い、それらのデータセットを構築した。

〔備考〕

九州大学、千葉大学、富山大学、気象研究所との共同研究課題となっている。

12) 大気中水銀同位体分析による発生源近傍および広域的な水銀拡散の実態把握

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕1618CD016

〔担当者〕○山川茜（環境計測研究センター）

〔期 間〕平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目 的〕

産業革命以降、環境中の水銀濃度は約 3～5 倍に増加した（UNEP, 2013）。水俣病を経験した我が国では、水銀による環境問題として“限定された地域の汚染”というイメージが強い。しかし近年は、水銀は様々な化学形態をとりながら、大気、海洋、陸域など複数の環境媒体へと汚染域を拡大する“広域汚染物質”という認識が広まりつつある。将来拡大するかもしれない水銀汚染への未然防止策として、水銀の排出・拡散の実態を明らかにすることは極めて重要な課題である。そこで本研究では、大気中水銀の定量および同位体分析に基づく排出源周辺および広域汚染の実態を調査し、水銀の環境動態について新たな知見を得る。これにより、平成 27 年に閣議決定された「大気汚染防止法の改正案」の有効性評価にも貢献する。

〔内容および成果〕

(1) 沖縄県辺戸岬による Hg0(g) の年間モニタリング

昨年度に引き続き、辺戸岬の大気モニタリングステーションにて Hg0(g) の捕集を実施し、マルチコレクター誘導結合プラズマ質量分析計（MC-ICPMS）にて水銀同位体比を取得した。

(2) 火山ガス中の Hg0(g) の水銀同位体分析の実施

霧島硫黄山にて Hg0(g) の捕集を実施し、MC-ICPMS にて水銀同位体比を取得した。

13) 発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD022

〔担当者〕 ○杉本伸夫（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

近年、アジア内陸部の砂漠化とアジアダスト（黄砂）の発生、それらと共に飛来するバイオエアロゾルや PM_{2.5} などが国際的な環境問題を引き起こしている。本研究の目的は、モンゴルと中国の研究機関と共同して、アジアダストの発生とそれに関わる環境レジームシフトのメカニズムを解明することである。本研究では、大気圏・土壌圏・水圏・生態系の準不可逆的な変化を環境レジームシフトと呼ぶ。新たな試みとして、バイオエアロゾルを環境レジームシフトのマーカースとして用いる。平成 26-28 年度の JSPS 研究拠点形成事業「アジアダストと環境レジームシフトに関する研究拠点の構築」（甲斐憲次）で整備した研究拠点ネットワークを活用し、発生源地域のモンゴル草原・ゴビ砂漠・タクラマカン砂漠および風下側の北海道・能登半島等で集中観測を実施する。

〔内容および成果〕

モンゴルのゴビ砂漠において春季に集中観測を実施し、国立環境研は東アジアのライダーネットワーク（AD-Net）のモンゴルにおける連続観測データ（サインシャンド、ザミンウド、ウランバートルのエアロゾルの光学的濃度の鉛直分布データ）を提供した。また、ダスト輸送の風下側である、韓国、日本における AD-Net 観測データを提供した。ゴビ砂漠におけるサンプリング観測と衛星観測データ、ダランザドガドとマンダルゴビにおける名古屋大学のシーロメータ観測データ、AD-Net データなどを合わせて、ダストの発生と輸送の事例解析を行なった。大規模な黄砂が寒冷前線に伴って日本まで輸送される事例や、寒冷前線上を上昇して自由対流圏に輸送される過程などが詳細に解析された。

〔備考〕

研究代表者：名古屋大学 (H28-29) 茨城大学 (H30) 甲斐 憲次 現地観測と総括

研究分担者：国立環境研究所 杉本伸夫 ライダーによるダストの観測研究

金沢大学 牧 輝弥 バイオエアロゾルの遺伝子解析

酪農学園大学 星野 弘方 生態学的調査と環境レジームシフトの研究

京都大学 竹見 哲也 高解像度モデルによるダストの舞い上がりの研究

連携する海外機関：モンゴル モンゴル気象水文環境研究所（IMHE）、モンゴル国立大学

中国 蘭州大学、新疆生態地理研究所

14) 地下氷コア解析によるアラスカ永久凍土域の環境動態解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1718CD003

〔担当者〕 ○内田昌男（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 30 年度（2017 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

北極圏永久凍土地帯には、エドマと呼ばれる極端に含水率の高い堆積層が、地表部分に広域にわたって発達している。エドマ研究の重要性は以下の二点に要約される。1: 温暖化によってエドマの融解が進行することで、その内部に保持されているメタンガスが大気中に放出され、地球規模の温暖化を加速させる恐れがある。2: 氷河・氷床が発達していないアラスカ・シベリア地域における、アイスコアに代わる（古）環境プロキシとしてのポテンシャルを秘めている。永久凍土の融解が引き起こす今後の環境変化を予測し、エドマ試料から抽出した古気候情報を正確に解読したりするためには、先ずエドマ層の基本的な性状や由来を理解する必要がある。しかしながら、エドマの主要構成要素にも関わらず、地下氷の構造に関する研究は、その他の堆積物（土壌）に対する調査に比べて限定的である。

〔内容および成果〕

昨年度に続き、北極永久凍土地帯に分布するエドマと呼ばれる極端に含水率の高い堆積層の年代測定のため、エドマ氷から植物残渣を取り出し、加速器質量分析計による放射性炭素年代測定を実施した。

〔備考〕

北見工業大学、アラスカ大学、国立極地研究所、弘前大学

15) フィルン試料のハロカーボン測定を利用した過去 50 年のメタン同位体変動の高精度復元

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD017

〔担当者〕 ○梅澤拓（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

重要な温室効果ガスであるメタン (CH₄) の全球循環の解明は、その気候への影響やフィードバックの理解と将来予測にとって重要である。過去の変動の復元と要因理解はその重要な手がかりとなるが、現在の諸仮説の検証には観測的証拠が不足している。本研究の目的は、極域氷床上部の空隙層（フィルン）の空気試料から分析した CH₄ 同位体比データから、南北両半球での CH₄ 放出源の時間変化を過去 50 年にわたって復元することである。これに不可欠なフィルン空気拡散モデルの高度化のため、フィルン空気試料のハロカーボン測定を行う。これにより、南北両極域での CH₄ 同位体比の時間変化を世界で初めて同時に復元し、CH₄ 濃度の変動要因の解明に迫る。

〔内容および成果〕

本年度においては、昨年度に取得した北極域フィルンのハロカーボンデータを対象に、フィルン空気拡散モデルを用いた計算を実施した。複数の大気微量気体について、モデル計算と実測定データとの差が総合的に小さくなるように、モデルに入力する拡散係数の深度分布を最適化した。その後、最適化した拡散係数を用いて、フィルン内での分子拡散と重力による同位体分別効果の推定を行った。これらは、フィルンデータからメタン同位体比の時間変化を復元するにあたって、フィルン空気拡散モデルによって計算して、メタン同位体比データへの補正効果として与えられる。この結果、過去 50 年にわたる北極域でのメタン同位体比の時間変化の復元を試みたが、ハロカーボン類を含む複数成分で拡散係数を最適化した本研究の場合においても、特に炭素同位体比について、非常に大きな分子拡散による同位体分別効果の不確実性を有効に低減することが難しく、さらなる検討が必要であることがわかった。

〔備考〕

宮城教育大学、国立極地研究所、東北大学、海洋研究開発機構

16) 環境試料ノンターゲット分析のための不活性ガスを用いたソフトイオン化法の研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD023

〔担当者〕 ○家田曜世（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

本研究では、従来のターゲット分析では見逃してきた可能性のある「リスク懸念物質の捕捉」や「毒性物質スクリーニング」、「複合影響評価」にも利用可能な GC×GC-HRTOFMS による包括的かつ超高感度なノンターゲット分析手法構築の一環として、新たに不活性ガスによるソフトイオン化法を検討し、環境試料中に存在する有機ハロゲン化合物の分子イオンの包括的超高感度検出の実現を目的とする。確立した手法を用いて様々な環境試料を測定し、化合物の同定を試みることにより、ノンターゲット分析における不活性ガスによるソフトイオン化法の有効性と応用可能性を明らかにする。

〔内容および成果〕

本年度は、不活性ガス (Ar, He) を用いたソフトイオン化において、有機ハロゲン化合物の分子イオン強度や再現性に影響を与えるパラメーターを調べた。混合標準溶液を用いた検討の結果、不活性ガスによるソフトイオン化では、イオン源温度が分子イオン強度に大きな影響を及ぼすことがわかり、イオン源温度 OFF の設定で測定をした際に、もっとも高塩素化体の分子イオン強度が高くなることが明らかとなった。得られた最適条件を GC×GC-HRTOFMS によるハウスダスト粗抽出液分析に試験的に適用し、その有効性を確認した。

17) 東日本大震災により海洋環境に放出された残留性有機汚染物質の動態解明と影響評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD028

〔担当者〕 ○高澤嘉一（環境計測研究センター）、荒巻能史、家田曜世

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

東日本大震災によって陸域から海洋環境に放出された物質は放射性物質だけではなく、例えば栄養塩や我々の日常生活・産業活動で使用された多種多様な人為起源の化学物質もあわせて放出されたと推測される。本研究では、投げ込み式の大量海水ろ過装置を開発し、仙台湾を含む関東地方から東北地方に及ぶ太平洋沿岸を対象に本装置を用いて残留性有機汚染物質を網羅的に捕集し、その鉛直分布を明らかとする。さらに、海水流動や海洋における物質循環を解析する上で有効な化学トレーサーを指標に用いて、陸域由来の環境汚染物質の流入実態の解明を試みる。

〔内容および成果〕

当初予定していた仙台湾での調査が延期となったため、投げ込み式の大量海水ろ過装置の性能試験を実施した。擬似海水を用いて活性炭素繊維フェルトによる残留性有機汚染物質の吸着能を確認した結果、その添加回収率は 22-47% の範囲を示した。したがって、活性炭素繊維フェルト単独での使用では残留性有機汚染物質を十分に捕集することができないため、ポリウレタンフォームや XAD 樹脂等との併用が適切であると考えられた。

18) 化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD033

〔担当者〕 ○橋本俊次（環境計測研究センター）、高澤嘉一、松神秀徳

〔期間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目的〕

本研究では、ガスクロマトグラフ - 高分解能飛行時間型質量分析計を活用した高精度な網羅的分析法を応用し、物質組成や量の変化を迅速・高感度に検出・識別できる環境中化学物質の包括的モニタリングの実現と普及のため、手法の開発と改良、課題の解決・回避法の提案を行う。また、本手法の好例を示すべく、モデル地域における大気および河川水の高頻度時系列モニタリングにより、基準監視だけでは見逃している多様な化学物質組成の変化の捕捉と主要物質の同定を行うことを目的とし、安全安心な社会の実現のための科学技術の社会実装を目指す。

また、環境中化学物質の包括的モニタリング法の実現のため、手法の開発と改良、問題の解決・回避法の提案を行い、開発した手法の利点を活用した好例を示すべく、モデル地域における大気および河川水の高頻度時系列モニタリングにより、基準監視だけでは見逃している多様な化学物質組成の変化の捕捉と主要物質の同定を行う。

〔内容および成果〕

試料量不足に起因する POPs 等の汚染物質に対する感度不足と長期間のモニタリングに対応するため、大気の場合、安価で乾電池でも駆動可能なセミアクティブサンプリング法の開発と改良を行った。柴田科学製 DAS-100 をもとに、装置の不意な停止を防止するための接点の改良、外部電源なしに 2 週間の駆動を可能にするための乾電池容量の増加を行い、-3～9℃の 24 時間周期制御による冬期を想定した 7 日間の実験において平均線速度 1.19 m/s (±2%) となることを確認した。このことから、2 週間の運転により約 2m³ の通気量を確保でき、想定する POPs 類のうち HCBs などの検出を見込むこと

ができた。

包括的モニタリングへの利用の可能性と限界を調べるため、普及型 GC- 四重極型質量分析計（qMS）による測定もを行い、非負値行列因子分解（NMF）によるデータ分解により、1 分あたり 20 成分程度の分離同定が可能であることを確認した。これにより、二次元ガスクロマトグラフ（GC×GC）に匹敵する分離を一般の GC でも達成できる可能性を示した。LC 用 ToFMS では大気圧化学イオン化（APCI）インターフェースによって GC と接続して測定を開始し、最適化条件を模索中である。

〔備考〕

産業技術総合研究所、統計数理研究所、公立鳥取環境大学、埼玉県環境科学国際センター、大阪市環境科学研究所

19) 次世代型アクティブセンサ搭載衛星の複合解析による雲微物理特性・鉛直流研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1721CD001

〔担当者〕 ○杉本伸夫（環境計測研究センター）、西澤智明

〔期 間〕 平成 29 ～平成 33 年度（2017 ～ 2021 年度）

〔目 的〕

地上において、多重散乱ドップラーライダー、多波長高スペクトル分解ライダー、高感度型ドップラー雲レーダ、及び波長 355nm での多重散乱ライダーを構築し、それらを複合的に利用する解析アルゴリズムで構成される次世代型アクティブセンサ解析システムを構築する。このシステムを用いて、高時間分解能の鉛直流、雲質量フラックスの抽出と衛星信号シミュレーションを行い、衛星解析アルゴリズムを確立する。衛星搭載ドップラー雲レーダ、高スペクトル分解ライダー及びドップラーライダーの全球解析で得られた高精度の雲微物理特性と、現在までに得られたことのない雲質量フラックス、雲内部の鉛直流と近傍の風速の鉛直分布を統合データベース化し、大気大循環モデルや雲解像モデルにおける、雲物理と対流の再現性の向上を目指す。

〔内容および成果〕

情報通信研究機構（小金井）に設置した波長 355nm 多重散乱ライダーシステムによる雲の昼夜連続測定を継続して行い、データの蓄積を行った。測定データの自動取得、転送、信号の校正、校正済みデータの自動描画を行う自動解析システムも整備した。解析を進める中で、信号校正手法に改良すべき課題があることが判明した。今後その改良に取り組んでいく。

策定した設計案に従い、多波長高スペクトル分解ライダーを NIES 構内にて構築し、情報通信研究機構へ移設した。今後、試験測定を行い、システムの改良を進めていく。

〔備考〕

本研究は、九州大学及び情報通信研究機構と共同して実施される。

20) 過飽和気相中の前駆体物質に着目した、シリケートダスト生成機構の再考

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1819CD001

〔担当者〕 ○石塚 紳之介（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 31 年度（2018 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

星間空間を漂うダストの数密度、サイズ、化学組成、結晶構造、形態はダスト生成の初期過程である気相中での核生成に支配される。近年、観測技術の向上に伴い、質量放出星周でのダスト生成モデルと観測の不一致が顕在化し、再考が求められるようになった。一方で、シリケートなどの酸化物系ダストの核生成経路が極めて多様であることが理論、実験的に明らかになってきた。現状のダスト生成モデルに核生成を組み込み、観測とモデルの不一致を解消するために、気相分

子から分子クラスター、ナノ粒子への成長素過程を一貫して理解する必要がある。本研究では、シリケートダスト生成を模擬した実験系において、0.1-100nm スケールでの物質進化を“その場”測定する。ダストの前駆体である過飽和気相中の分子クラスターを捉え、気相分子、クラスター、最終生成物であるダストを紐付け、質量放出星近傍での物理・化学プロセスを解明することを目的とする。

【内容および成果】

シリケートダストは、Mg、Fe、Si、O から成る四成分系であり、生成メカニズムの解明には多成分系の核生成過程を明らかにする必要がある。気相中で前駆体となる分子クラスターや、核生成過程における中間相のナノ粒子は、生成物とは異なる化学組成を取りうる。本年度は Si-O、および Al-O 二成分系の核生成過程を、さまざまな酸素分圧条件で赤外分光スペクトル“その場”測定し、生成物は透過型電子顕微鏡を用いて調べた。その結果、酸素に不足した過飽和蒸気中からは、20-200nm の金属 (Al, Si) の“頭”と最長 1 μm ほどの酸化物 (SiO₂, Al₂O₃) の“尾”から成る特異な形状のナノ粒子が生成することが明らかになった。一方、酸素が十分に供給されるような条件では 50-100nm の球形のナノ粒子が生成する。赤外分光から核生成直後の粒子は結晶構造をもたないことが示唆され、酸素の不足した条件では非結晶相からの相分離を経て、特異な異方性をもつナノ結晶が生成したと考えられる。(AlO)_n (n ≤ 16) クラスターの量子化学計算を行ったところ、Al が農集した構造が現れた。この結果は、核生成直後に相分離が起こりうることを示している。酸素に乏しい過飽和蒸気中では、酸素に富む分子クラスターが核として働き、核生成後に Al を取り込みながら化学組成が変化し、相分離が起こる。VLS 成長を経て、特異な異方性をもつナノ粒子が生じたと考えられる。本研究は、核生成過程に現れるナノ粒子の液相的な振る舞いが最終的なナノ粒子のサイズ、形、結晶構造を左右することを示唆している。特に系の化学量論比がバルク結晶と一致しない場合には決定的な影響があることを示した。

21) 気相から核生成するナノ粒子と水の相互作用：新粒子生成の実験的探求

【区分名】文科 - 科研費

【研究課題コード】1820CD018

【担当者】○石塚 紳之介（環境計測研究センター）

【期 間】平成 30～平成 32 年度（2018～2020 年度）

【目 的】

地球大気には 1cm³ あたり、100-100000 個の粒子（エアロゾル）が漂っている。エアロゾルは、太陽光の吸収と散乱、および雲を形成する核となることで、全球レベルでの熱収支を決定する。エアロゾルの数密度、光学特性、雲核としての性質は生成経路に依る。本研究では気相から凝縮相のエアロゾル模擬粒子が生成する過程を、その場で測定する手法を開発する。また、エアロゾル模擬粒子と液相の水との相互作用を検証する。これらの知見を組み合わせ、エアロゾルの核生成と成長（溶解）の経路を明らかにする。

【内容および成果】

フィールド観測される二次有機エアロゾル (SOA) の量を説明するためには、気相からの核生成以外のメカニズムが必要であると指摘されている。例えば、水を含むエアロゾル界面での化学反応により低揮発性の分子が生成し、安定な核が生成する機構が提案されている。近年、バルク pH<4 の気液界面では、二重結合をもつ有機化合物はヒドロニウムイオン (H₃O⁺) からプロトンを受け取り、カルボカチオンを生じることが明らかになった。カルボカチオンは反応性が高く、他の C=C 二重結合をもつ化合物と反応し、高分子量体を生成する。本年度は、エレクトロスプレーイオン化質量分析法 (ESI-MS) によって、VOC の水表面での化学反応をその場測定し、SOA の生成や成長における核と水の相互作用を調べた。直鎖、環状の炭化水素 13 種について調べたところ、共通して共役二重結合をもつ化学種がより効率的にオリゴマーを生じることが明らかになった。また、成長末端における活性点にメチル基などの電子供与性の官能基をもつ化学種もオリゴマー生成に有利であることが明らかになった。有機溶媒バルク中では、共役二重結合は活性点での電子密度を下げるため、オリゴマー生成に不利に働く。本研究の結果は、水表面特有の現象であると考えられる。高分子量体は蒸気圧が低いいため、SOA 生成の核となりうる。水溶性エアロゾルの界面での化学反応を経た、SOA 生成経路と、その生成メカニズムを新たに提案した。

22) リモートセンシングと現地観測による永久凍土融解過程と速度の定量化

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1822CD003

〔担当者〕 ○内田昌男（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 30～平成 34 年度（2018～2022 年度）

〔目 的〕

永久凍土（地下氷）の融解が引き起こす地盤沈下（サーモカルスト）は近年になり顕著に増加している極域の自然災害である。サーモカルストは北極陸域の地形を不可逆的に変化させ、極域の人々の生活や動植物の生態やインフラの健全性に多大な影響を及ぼす。一方、温暖化で融解する永久凍土は主要な温室効果ガスの放出源としてその挙動の解明が急がれている。しかしながら、どれだけの量の凍土（地下氷）がどれだけの速度で融解しているのか、従来の光学リモートセンシングや現地調査では、広範囲かつ定量的な議論が不可能であった。本研究では、表面植生の影響が少ない L バンド合成開口レーダ（SAR）を使用した干渉 SAR 解析を行い、サーモカルストの広域的評価を行う。アラスカで進行中の NASA による北極陸域研究（ABoVE）と連携し、SAR および光学画像解析などの衛星観測と集中的な現地調査を併せてサーモカルストの時空間変動を評価することを目的とする。変化の最も著しい北東シベリア、アラスカ・ツンドラ域の永久凍土帯を検証・評価対象とし、相互比較から極域の凍土変化を予測する

〔内容および成果〕

本年度は、現地での予備調査を行い、次年度以降の現地微気象観測のメンテナンスおよび衛生リモートセンシング検証用測量地点の選定を行った。本研究では、凍土地帯における季節的融解沈下および凍上量、さらに経年的な地表面変位が捉えられる L バンド・干渉合成開口レーダー画像（ALOS-PALSAR, ALOS2-PALSAR2）の取得と DEM の整備を行い、ルックス数や干渉ペアの組み合わせを変えた InSAR 解析を実施した。

〔備考〕

アラスカ大学、JAXA、北海道大学

23) 南米 SAVER-Net 観測網を用いたエアロゾル・大気微量気体の動態把握

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1823CD001

〔担当者〕 ○西澤智明（環境計測研究センター）、神慶孝

〔期 間〕 平成 30～平成 35 年度（2018～2023 年度）

〔目 的〕

JST/JICA SATREPS の SAVER-Net プロジェクト（研究代表：水野名古屋大教授、2013-2017）でアルゼンチンとチリに構築した 9 台の多波長ライダーから成るエアロゾル観測網を活用し、南米におけるエアロゾル種別を識別するためのキャラクター化手法を確立し、濃度推定のアルゴリズムを開発する。その結果を用い、南米におけるエアロゾルの特性（エアロゾルの種別、エアロゾル種および輸送経路の季節変化・経年変化の傾向等）を観測的に明らかにし、2019 年に打ち上げ予定の EarthCARE 衛星の南米域の地上検証のための基礎データを整備する。同じく SAVER-Net の南米南端部のオゾン測器を活用し、オゾンホール形状変化の同化予報モデルを改良し、地域住民への予報精度を向上させるとともに、オゾンホールおよびその外周部のオゾン分布を決めている要因（大気力学的なメカニズム）の理解を深め、温暖化によりオゾンホールが受ける影響の将来予測を行う。

〔内容および成果〕

南米での各観測地点からのデータの集約のパイプライン化は先行研究において完了している。そこで環境研究所に転送されてきた各地点のライダーデータから、エアロゾル層の判別（雲層や雨層の除去）と共に、エアロゾルの光学特性（消散係数、後方散乱係数、偏光解消度）を抽出するプログラムの構築を進めた。

〔備考〕

名古屋大学および九州大学との共同研究となる

24) GC×GC-HRTOFMS による日本海深海堆積物コア試料中環境汚染物質の網羅分析とプロファイル解析

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1818LA003

〔担当者〕 ○家田曜世（環境計測研究センター）、橋本俊次、磯部友彦

〔期間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目的〕

GC×GC-TOFMS では多成分を同時に検出することが可能であり、これを貴重な試料の網羅的分析に用いることにより、既知の環境汚染物質だけでなく、これまで見落としていた化学物質を含めた包括的な汚染実態を明らかにすることが出来ると期待される。しかし従来の電子イオン化（EI）法では、多数のフラグメントイオンが発生するため物質が混在した場合に同定が不可能、分子イオンが検出されない場合には組成式推定が不可能等の課題があり、フラグメントイオンの生成を最小限に抑え、分子イオンの高感度検出を行うことが可能な化学イオン化（CI）法の併用が必須であると考えられた。

本研究では、GC×GC-HRTOFMS において CI 法と従来の EI 法の 2 つのイオン化法を用いて日本海深海堆積物コア試料を測定し、試料中環境汚染物質の網羅分析とプロファイル解析を行うことにより、これまで見落とされていた化学物質汚染の実態、経年変化や将来予測の研究において、新たな知見を得ることを目的とする。

〔内容および成果〕

本年度は、堆積物コア試料の年代推定のため、ガンマ線スペクトロメータによる鉛-210(^{210}Pb)とセシウム-137(^{137}Cs)の測定、また炭素同位体比($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比および $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比)の測定のための試料前処理と加速器質量分析装置による測定を実施した。

堆積速度は一定であるという仮説を立て、 ^{210}Pb の測定結果から本堆積物コア試料の堆積速度を求めた結果、 $29 \text{ mg/cm}^2/\text{y}$ という値が得られた。 ^{137}Cs は表層 6～9 cm で濃度が最大となり、 ^{210}Pb の結果から堆積年代を推定した結果、1956～1974 年となった。水爆実験由来 ^{137}Cs は、1950 年代から 1960 年代がピークであるため、この結果は妥当な範囲であると言える。 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比の測定では、表層から 10～18 cm の 4 試料のみ値が大きく異なっていた。よって本堆積物コア試料においては、何らかの事情により中間層において攪乱が起きたものと推定された。

〔備考〕

愛媛大学 沿岸環境科学研究センター 国末 達也 教授

25) EarthCARE 衛星搭載ライダー (ATLID) と多波長分光放射計 (MSI) を用いたエアロゾル・雲推定アルゴリズムの開発

〔区分名〕 委託請負

〔研究課題コード〕 1818MA004

〔担当者〕 ○西澤智明（環境計測研究センター）、日暮明子、神慶孝、藤川雅大

〔期間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目的〕

JAXA/ESA 共同の雲・エアロゾル・放射衛星観測ミッション EarthCARE でのライダー (ATLID) と多波長分光放射計 (MSI) データを用いたエアロゾル・雲解析アルゴリズムの開発を行う。本ミッションは、2021 年打ち上げ予定の EarthCARE 衛星に ATLID、MSI と共に、雲レーダー (CPR) と広帯域放射計 (BBR) が搭載される。エアロゾル・雲の光学特性と放射特性を 4 種センサーで同時測定してそれらの全球分布を明らかにし、エアロゾル・雲の気候影響評価に資するデータを提供する。本研究では、ATLID のみのデータを用いたエアロゾル・雲光学特性抽出アルゴリズムの開発 (ATLID 単体アルゴリズム) と ATLID と MSI を複合利用してより詳細なエアロゾル光学特性を抽出するアルゴリズム (ATLID+MSI アルゴリズム) の開発を行う。

〔内容および成果〕

研究計画に従い、以下の成果を挙げた。

1) 雲・エアロゾル層の識別では、測定された信号の強度の大小（大の場合は雲層、小の場合はエアロゾル）を用いて行ってきた。一方、濃いエアロゾル層と光学的に薄い雲（氷雲）の場合、信号強度の大小だけでは見分けがつかないという課題があった。そこで、信号強度の大小に加え、ATLID の測定データから抽出される偏光解消度とライダー比も同時に用いた雲・エアロゾル層の識別手法の検討を行い、プログラムの構築を進めた。

2) エアロゾル・雲タイプ抽出用の光学モデルを改良するために、地上多波長ラマンや航空機搭載 HSRL を用いたエアロゾル・雲タイプのキャラクタリゼーションを行い、タイプ毎の光学モデルの精練を進めた。

26) 炭素数の少ないアルケンからの新粒子生成に関する研究

〔区分名〕 寄附

〔研究課題コード〕 1821NA001

〔担当者〕 ○猪俣敏（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 33 年度（2018 ～ 2021 年度）

〔目 的〕

新粒子生成は、気候の間接効果を見積もるうえで非常に重要なイベントである。炭素数の少ないアルケンのオゾン酸化反応系において既存粒子存在下でも新粒子生成が起こることを最近我々は発見した。この新粒子生成イベントに関する実大気環境条件下でのモデル化の向け、本研究では既存粒子の量（サイズ、表面積）や性質（酸性度）への依存性の調査と、新粒子の核となる化合物の特定を行う。

〔内容および成果〕

本研究は平成 30 年 11 月から開始した。既存粒子存在下での二次有機エアロゾル（SOA）生成として、イソプレンのオゾン酸化の系で、生成する粒子の粒径分布を調べた。既存粒子としては、硫酸アンモニウム（中性）と硫酸アンモニウム＋硫酸（酸性）の 2 種類で調べ、その量は実大気レベルの $10\text{--}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とした。1 年目の途中であるが、OH 捕捉剤ありと無しで SOA の粒径分布を比較した時、OH 捕捉剤無しの時に、既存粒子が成長した粒径分布の粒径が小さいところにごぶのようなものがあることを捉えた。これが新粒子生成したものの痕跡と考えられる。今後、この部分に注目して、“新粒子生成と取り込みの競合比”を求めていく予定である。

〔備考〕

北海道大学大学院地球環境科学研究院・廣川淳准教授との共同研究

8.8 福島支部

1) 環境水サンプルの保存環境が溶存態放射性 Cs 濃度変化におよぼす影響

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1818AS001

〔担当者〕 ○辻英樹（福島支部）

〔期 間〕 平成 30 年度（2018 年度）

〔目 的〕

懸濁物質を比較的多く含む環境水（出水時河川水、ため池水）を採取し、固液分離処理を行うまでのサンプル保存環境や保存日数によって溶存態放射性 Cs（以下、 ^{137}Cs ）濃度がどのように変化するか、について調査を行う。また、 ^{137}Cs 濃度の変化をもたらす要因として、液相の共存物や固相の性状などとの関係を明らかにする。

〔内容および成果〕

福島県内において高濃度濁質を含む溜池水・河川水を採取し、現場ろ過を行った場合と 25℃、5℃、冷凍の条件下で一定期間保管した後にろ過を行った場合で、溶存態 ^{137}Cs 濃度がどのように変化するかについて調査を行った。その結果、溜池水ではプランクトンが、河川水ではリターや土粒子が溶存態 ^{137}Cs 濃度に影響することが示唆された。また酸添加は保管時の濃度変動を抑える反面、無添加条件に比べて濃度上昇をもたらすことがわかった。

〔備考〕

農研機構 東北農業研究センター、農研機構 農業環境変動研究センター

2) 適応策立案支援のための地域環境を考慮した多元的脆弱性評価手法の開発

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1719BA013

〔担当者〕 ○大場真（福島支部）、肱岡靖明、戸川卓哉、五味馨、吉岡明良

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

地域環境の脆弱性の違いにより気候変動によるリスクは異なるため、そのリスクを多元的に捉えることで、国・地域の適応計画をより効率的効果的に実施することが可能となる。このような背景を元に本研究は次のサブテーマから構成される。

サブテーマ 1 において、既往の影響評価研究を踏まえ、新たにサブテーマ 2 が提示する脆弱性指標を用い、適応計画立案のための多元評価システム *Vulpes*（*Vulnerability Pluralistic Evaluation System*）を開発する。具体的には、既往影響評価結果を集約化し、地域における脆弱性を多元的にスクリーニングする手法を開発する。さらにサブテーマ 2 から提供される脆弱性評価指標を基に、将来の社会経済変化に関する情報を実装し、多元的評価を人工知能によって推論するシステムを開発し試験的評価を行う。

サブテーマ 2 は、脆弱性の概念の整理と地域脆弱性についてその評価手法の開発と指標による推定を行う。具体的には概念整理・定義付けにあたり、気候変動の適応分野に加えて同様・類似の概念について既往研究について幅広く情報収集し、概念の整理を行う。主たる影響分野ごとに脆弱性指標候補をリスト化し関連情報とともにデータベース化する。次にこのリストから、各影響分野に脆弱性の指標群のパッケージを抽出する。最後に、専門家へのヒアリング等を通じて各脆弱性指標の重要度を推定し、日本全国における地域ごとの脆弱性評価を実施可能なフレームワークを確立する。またサブテーマ 1 と 2 の出力の比較検討も行う。

本研究は初期段階から、研究者や政策決定者等へのヒアリング、及び連携自治体（福島県を想定）への試用を通じて、実用性を高める。さらに気候変動に留まらない様々なリスクに対する脆弱性評価についても連携自治体と検討し、立案支援の研究としての将来的ニーズも探る。

〔内容および成果〕

サブテーマ 1 では、以下の研究を実施した。まず、気候変動影響及び適応策の評価のベースとなる中長期の社会経済シナリオを記述するためのモデル開発を実施した。東北地方を対象として人口・産業構造、土地利用の将来（2050 年）を、4シナリオを設定し予測を行った。また、昨年度に引き続き地域の豊かさを市民の観点から評価するための指標のレビューを行い、これを活用して、自治体における、気候変動影響および適応策の効果を評価するためのフレームワークを開発した。ここでは、生活の質（QOL）指標に着目し、気候変動による国民生活への影響をインパクトチェーンとして整理し、「（暮らしへの）影響の直接性」「データの入手可能性」「気候変動との関連」の視点で指標を選定した。さらに、アンケート調査に基づいて統合化のためのパラメータ推定を実施し、全国自治体レベルにおける評価を実施した。また、A-plat 等、気候変動や適応策に関連する情報を収集・提示する既存のサービスではインターフェースが限定的であるため、必ずしもユーザー（自治体・市民など）が必要な情報を効果的に把握できていないという状況があったことから、3D マップにデータを投影することで、ユーザーである自治体・市民などにとって視覚的に理解しやすい気候変動・適応策に関連する情報提供システムのプロトタイプを開発した。

サブテーマ 2 では以下の研究を実施した。まず、前年度実施した脆弱性の概念や定義の整理に基づく脆弱性指標の抽出と関連するデータの収集を複数の項目（水稲・果樹・土地利用型作物・畜産・水環境（湖沼等）陸域生態系・暑熱等）において実施した。その後、これらの指標に基づき脆弱性を評価するシステムとなる **Vulpes** の要件について検討し、そのプロトタイプの開発を行った。**Vulpes** は、自治体が脆弱性指標を特定し脆弱性を評価し、その後脆弱性を低減させるための適応策の特定を行うことを支援するものとして想定している。自治体は **Vulpes** を用いることで以下のステップで脆弱性の評価及び必要な適応策の特定を行うことができる。Phase1：対象分野の決定、Phase2：Impact Chain の構築、Phase3：脆弱性指標の特定、Phase4：脆弱性評価、Phase5：適応策の検討。また、**Vulpes** に関連する学術的な妥当性や自治体実装時における実用性等を検証すべく専門家や自治体担当者へのヒアリングを、一部前倒して実施した。その上で、ヒアリングの結果を基に **Vulpes** にまつわる考え方や知見の妥当性及び実用性を高めるための基礎的な知見を整理した。

〔備考〕

株式会社 E-konzal

3) バックキャスト法による放射性物質汚染に対するモニタリング・対策の戦略研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD018

〔担当者〕 ○林誠二（福島支部）、辻英樹、仁科一哉、東博紀

〔期 間〕 平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

東京電力福島第一原子力発電所（以下、福島第一原発）の発生から 4 年が経過し、放射性物質に関する数多くの環境モニタリングが行われている。被災地における今後の長期的なモニタリングのあり方を示し、さらに今後同様な原子力災害が生じた際の汚染拡大を最小限に抑えるためには、今回の事故で不十分であった事故直後のデータ収集のあり方を示すとともに、これまでに得られたデータを元にした中期・長期の効率的かつ的確な環境モニタリングの指針を示す必要がある。本研究では、放射性物質の環境挙動に関する知見の集約化および体系化を通じて、福島県等の被災地における今後の長期的な環境モニタリングのあり方を示すとともに、今後の原子力災害発生時における環境モニタリング、および初期環境管理に関する技術的な指針の作成を行う。

〔内容および成果〕

2017 年夏季に実施した東日本広域 67 河川での調査結果を基に、河川水中の溶存態 Cs-137 濃度を規定する因子を抽出するための統計解析を実施した。その結果、溶存態 Cs-137 濃度は、集水域の Cs-137 平均沈着量との間に強い正の相関があること、溶存態濃度を平均沈着量で割って求めた標準化 Cs-137 濃度については、集水域の土地利用割合との間に有意な相関が確認され、具体的には、市街地面積割合が高いほど濃度は高く、森林や水田面積割合が高いほど濃度が低下する傾向が示された。さらにこれら知見を踏まえつつ、水中の放射性 Cs のモニタリング手法に関して各手法の特徴（コスト、

精度、スピード等）を整理し、目的に応じた適切なモニタリング手法の選定方法を検討した。

〔備考〕

国立大学法人筑波大学 恩田裕一

国立研究開発法人産業技術総合研究所 保高徹生

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センター 信濃卓郎

国立大学法人福島大学 申文浩

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 舟木泰智・佐久間一幸

4) 農地景観の変化と気候変動が水田害虫の分布拡大に与える影響：長期データによる検証

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1619CD002

〔担当者〕 ○吉岡明良（福島支部）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

害虫の発生予察データを用いて農業生態系の景観構造と気候変動が斑点米カメムシ類の分布や個体数に与える影響を明らかにする。耕作放棄地や牧草地の増加は斑点米カメムシ類の発生源の増加を介して、また気温の上昇は斑点米カメムシ類の世代数や繁殖率の増加を介して、それぞれ個体数の増加や分布拡大を引き起こすと考えられる。これらの仮説を平成 15 ～ 27 年の東北 6 県の発生予察データを用いた状態空間モデル等によって検証し、得られたモデルを用いて今後の分布拡大を予測する。

〔内容および成果〕

平成 30 年度はバイズ統計ソフト Stan を用いて気温等を反映した斑点米カメムシの状態空間モデルを構築した。複雑なモデルの構築や大量のデータを用いる場合、メモリ不足等のためにモデリングが適切に行われない場合があるので、カメムシの個体数と気温等に関係があると設定したシミュレーションによってダミーデータを発生させるとともに、状態空間モデルにダミーデータを与えることでモデリングがどのように行われるかを確認した。概ね東北の一つの県に相当する 10000 平方キロメートルを 3 次メッシュ（1km×1km）に分割し、10 年分のカメムシ分布を予測することを想定してもモデリングが可能であることが確認された。

〔備考〕

本研究は東京大学の高田（馬場）まゆら准教授を代表とする研究課題の研究分担者として行うものである。

5) 山を動かすバイオマス利活用による地域環境創生に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD019

〔担当者〕 ○大場真（福島支部）、藤井実、五味馨、戸川卓哉、中村省吾、根本和宜、DOU YI

〔期 間〕 平成 29 ～平成 31 年度（2017 ～ 2019 年度）

〔目 的〕

森林資源の持続的な利用は、中山間地域の地域創生の有力な方法と考えられるが、生産から消費までの一貫した技術と影響評価が一体となった学術的根拠のある「パッケージ」が必ずしも提示されていない。本研究では、木質バイオマスの持続的かつ先進的な利活用方法の開発、及びその利活用がもたらす社会・経済・環境への影響評価を行う。具体的には、これまで各研究参画者らが構築してきた木質バイオマスに関する要素技術を一連のモデルシステムを統合させ、大災害を経験し、再生可能エネルギーに関する将来ビジョンの策定が急務となる福島県の自治体における社会実装を念頭に、具体的にバイオマスを利活用した地域デザインが定量的かつ空間的に可能となる、「山をうごかす」パッケージを提案することを目的としている。

〔内容および成果〕

(1) 地域における将来にわたる社会・経済フレーム、エネルギー需要の推計

平成 29 年 8 月に連携協定を締結した福島県三島町との連携研究を推進し、日本大学との共同研究として町民の交通利用状況に関するアンケート調査を実施した。町営デマンドバスに関する町民の需要を定量的に示し、町総務課への情報提供を行った。また三島町内の住宅における地域 ICT システムの導入数を 10 件追加して 17 件とし、家庭における時間別のエネルギー消費量や太陽光パネルによる発電量等に関する基礎的データを取得した。

(2) 森林モデルを利用した持続可能な森林管理シナリオの開発

統合木質バイオマス利用モデル BaIM における、木質バイオマスコストにかかるパラメーターの検討を行った。(5) と関連して素材収集範囲や林業機械に対する習熟度などの新しい変数に関する検討を行った。

(3) バイオマスガス化炉による基礎的実測と分析、課題抽出

研究分担者らがこれまで開発してきたバイオマスガス化実験施設を拡張し、ガス化に供する原料の水分調整を実施した場合や未利用材の利用がガス化反応挙動に与える影響を明らかにする研究を継続した。

(4) 経済性も考慮した最適化モデルを用いた地域エネルギーシステム設計

これまで開発した地域特性に応じた分散型エネルギーシステム設計プロセスのモデルのフレームワークによって、中山間地域での評価が可能な木質バイオマス資源に関連するシステムの拡張に引き続き着手した。地域 ICT システムで得られたデータも活用し、町内 18 集落におけるエネルギーの利用状況や望ましい地域エネルギーシステムに関する分析をとりまとめた「集落カルテ」のプロトタイプを検討した。

(5) 木質バイオマス利用がもたらす地域循環・経済圏への波及効果の推計

地域の木質バイオマス資源の利用促進が地域の産業連関構造に与える影響を定量的に計測するため、関連する統計資料を収集した。また、町が実施した山形県内を対象とした視察に同行し、木の駅や森林組合等の先進的な事例の現地調査を行った。森林組合には事後調査も実施し、三島町の森林を利活用した地域循環システムの構築に向けた基礎情報を収集した。三島町の産業連関表の精度を高めるとともに、奥会津地域における広域的な木質バイオマス資源の利用促進が地域循環・経済圏へ与える波及効果の検討を行った。

〔備考〕

東北大学、産業技術総合研究所

6) 植物培養細胞を用いた高精度な低線量放射線生物影響モニタリング手法の開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1820CD008

〔担当者〕 ○玉置雅紀（福島支部）

〔期 間〕 平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

本研究は、野外の放射性物質汚染による生物影響を評価するため、迅速かつ実用的な環境放射線による生物影響をモニタリングするための新規技術開発を行う事を目的とする。福島県内の被災地域において、放射性物質による環境汚染はその汚染の現状は明らかになりつつあるが、野生生物への影響については未だに不明である。放射線による生物影響は DNA の損傷がその発端となる。これにより突然変異が誘発され、変異の場所によっては表現型として現れる。一方で、生物はこのような DNA の損傷を修復するための機構を備える。申請者らは「モニタリング遺伝子」による DNA 損傷・修復頻度を検出する事ができる植物を開発した。しかしながら、本植物は他の環境ストレスによる DNA 損傷も同時に検出するため放射線による正確な DNA 損傷の評価に使用するのは困難である。そこで本研究ではこのモニタリング遺伝子を持つ植物より培養細胞を確立する。これを用いて放射線量変化に対する感度を検証するとともに、野外における培養細胞の培養試験・DNA 損傷検出手法の確立を通して、福島県内における放射線量が生物影響を引き起こすレベルであるかどうかについて検証を行う。

〔内容および成果〕

DNA 損傷モニタリング可能な培養細胞を、前年度までに暫定的に突然変異頻度が増加する閾値とした毎時 5.6 μ Sv に対して、より低い及びより高い線量率を示す地点にて栽培し、突然変異頻度が増加する空間線量率の閾値に関する精度の向上を図った。平成 30 年度は空間線量率が毎時 2 ～ 5 μ Sv の地点にて培養細胞による DNA 損傷量の評価を行った結果、積算被ばく線量に応じて DNA 損傷量の増加が認められた。これにより少なくとも毎時 5.6 μ Sv 未満では DNA の変異率の増加は見られない事が示された。この結果を 2015 年の第 11 次航空機モニタリングの結果に適用すると、避難指示区域のうち 82.6%（250 m メッシュ）で DNA の変異率の増加が見られない結果となった。

〔備考〕

（研究代表者）筑波大学 高橋真哉 助教

7) 東京電力福島第一原子力発電所事故後の水田生物：営農開始後の遷移実態の解明

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕1820CD012

〔担当者〕○吉岡明良（福島支部）

〔期 間〕平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

東京電力福島第一原発事故に伴う営農の中断や除染作業といった農業生産環境の変化は、過去例のない人為的な生態系攪乱である。近年、避難指示が大幅に解除され、徐々に復田が進められている。そこで見られる水田生物の遷移実態を明らかにし、避難指示を受けなかった地域と比較することは、生物多様性回復のために必要な要因解明に対して非常に有用な情報を与える。そこで、本研究では水田環境の指標となる生物種群、特に移動能力の低いカエル類と移動能力の高い赤トンボ類に注目してそれらの環境変化への反応を明らかにし、大規模な生態系攪乱が水田生物にもたらす影響を評価する。また、その過程で自動撮影装置を用いた赤トンボ類アカネ類の簡便な新規評価手法を確立する。

〔内容および成果〕

平成 30 年度は複数の地区の福島県内の水田に自動撮影装置を設置して、どのような結果が得られるかを確認した。アカネ類が水田等で羽化する初夏に、予備的に 3 地区に自動撮影装置を設置した所、初夏のアカネ類も撮影可能であること、その他のトンボ類が撮影されることもあることが確認された。また、アカネ類の繁殖期である秋に 2ヶ月程度、5 地区に装置を設置するとともに、見取り調査によるアカネ類密度の調査を行ったところ、アカネ類の撮影枚数とアカネ類密度には正の相関が見られた。一方、設置中に装置が不調になる場合もあり、防水性等に課題があることも示唆された。

〔備考〕

本研究課題は、福島県農業総合センター浜地域研究所の三田村敏正専門研究員を代表とする研究課題に研究分担者として参画するものである。

8) 発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕1820CD014

〔担当者〕○大場真（福島支部）

〔期 間〕平成 30 ～平成 32 年度（2018 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

21 世紀に入り、ヒートアイランド現象は、先進国よりも発展途上国の都市で加速している。とくに社会生活基盤が脆弱な途上国の大都市では、この現象と地球温暖化とが相まって異常高温・ゲリラ豪雨の発生、スコールの頻発などが顕在化しており、都市型災害の多発や深刻な健康被害が懸念される。この状況を踏まえ、本研究では、途上国の急成長都市群を対象に、ヒートアイランド現象がいかにかに生じ、その強度を増してきたかを地理学的に解明するとともに、そのメカニズ

ムを明らかにして、悪化の一途をたどる都市生活環境の改善に資することを課題にする。最初に、衛星熱画像データの GIS 解析によってヒートアイランドの地域的拡大を可視化する。ついで、その地域動態と都市空間構造変化との関連性を究明し、機械学習型人工知能モデルを活用して将来予測と影響評価を行う。最終的には、シナリオ分析を駆使して人的災害の効果的な軽減策を提案する。

分担分ではシナリオ分析と影響評価を担当する。

〔内容および成果〕

フィリピンの都市における衛星写真による都市熱リスクの評価を開始した。具体的には衛星リモートセンシングと社会経済データを使って都市熱リスク指数（UHRI）を導き出すことによって、フィリピンの都市における都市熱のリスクの評価を試みた。文献レビューにより、リスクと脆弱性の各要素について考えられる指標をリストした。本課題では、住民の生活と健康が高温によって暴露されるリスクを査定するため、衛星写真解析から地表面温度指標を推定した。UHRI を導き出すために、リスク評価がリスク諸要素の関数であるという IPCC 第 5 次評価報告書（AR5）によるリスクの概念に基づいて、方法論を整備した。フィリピンにおける現地調査を実施し、データの入手可能性を確認し、現地の専門家ヒアリングを行った。

〔備考〕

筑波大学

9. 環境情報の収集・提供

9.1 環境情報の収集、整理及び提供に関する業務

環境情報部では、環境の状況等に関する情報や環境研究・環境技術等に関する情報をはじめとした、様々な環境に関する情報を環境情報の総合的ウェブサイト「環境展望台」（<http://tenbou.nies.go.jp>、平成 22 年 7 月より公開）において提供している。

「環境展望台」で提供しているコンテンツ・機能は次のとおり。

- ・ ニュース・イベント…国内・海外ニュース、イベント情報
- ・ 研究・技術…環境研究・環境技術に関する情報
- ・ 政策・法令…環境政策・環境法令に関する情報
- ・ 環境学習…環境学習に役立つ情報
- ・ 環境 GIS…環境の状況、環境指標・統計等に関する情報
- ・ 検索・ナビ…様々な環境情報の検索サービス

「環境展望台」の利用者が必要とする環境に関する情報にたどり着きやすいよう、分かりやすい情報提供を行うため、平成 30 年度は以下の業務を実施し、「環境展望台」の充実化に努めた。

9.1.1 「環境展望台」の充実化及び適切な運用

(1) 環境情報の案内機能の充実化等

利用者が必要な情報にたどり着きやすいようにするため、トップページに表示されるニュースの並び替え化などの見直し等を行った。

さらに、「環境展望台」の各コンテンツにおいて、継続的に最新の情報に更新を行う等、発信する情報の充実化に努めた。

① ニュース・イベント

国内（行政、研究機関、企業等）及び海外（欧米を中心とする関係政府機関や国際機関）から、環境研究・技術に関する最新ニュースを収集し、オリジナル情報へのリンクとともに紹介した。また、それぞれのニュースには、関連性のある環境技術解説へのリンクを追加する等、効率的な利用ができるように配慮した。

② 研究・技術

日本国内において環境研究を実施している、国・独立行政法人や地方環境研究機関の取組等を紹介しており、これらの環境研究に関する情報の更新等を行った。

③ 政策・法令

「環境法令ガイド」のコンテンツにおいては、環境に関する法律について、法令・条文を平易な文章や図解を用いて解説し、分かりやすい記事の提供に努めた。また、「環境政策法令ナビ」のコンテンツにおいては、審議会・研究会等議事録、パブリックコメント等を 496 件追加し、提供情報の充実化に努めた。

④ 環境学習

環境学習の副教材としての活用を意図した資料や、環境学習を実践している高校の取り組み、環境分野の研究を行っている大学研究室の事例等について、引き続き関連情報を提供した。

⑤ 検索・ナビ

環境情報の検索システムとして、中央省庁や研究機関の環境情報を収集し、環境展望台サイトに蓄積された情報源情報（メタデータ）を含めた横断的な検索が可能となる機能を引き続き提供するとともに、同義語を含む形で検索結果を表示する機能を追加し、操作性向上に努めた。

(2) 情報源情報（メタデータ）の整備

利用者が必要な情報にたどり着きやすいようにするため、環境情報に関するメタデータを平成 30 年度は新たに 3,313 件整備した。

(3) 環境 GIS による情報提供

「環境 GIS」は、環境省策定の「環境省国土空間データ基盤整備等実施計画」に基づいて整備したデータを利用することにより構築したサイトであり、平成 14 年 9 月より公開を開始した。平成 22 年度にはシステムの再構築を行うと同時に「環境展望台」との統合を図った。コンテンツには、環境の状況、環境指標・統計、環境規制・指定、研究成果等があり、地理情報システムを使用し、さまざまな調査データ等を地図やグラフで表示し、視覚的にわかりやすく提供している。地理空間情報活用推進基本計画（平成 29 年 3 月 24 日閣議決定）において求められている行政が保有する情報を提供する役割の一部を担っている。

① 環境の状況に関する下記の情報について、データの収集・整理・提供を行った。

- ア. 大気汚染状況の常時監視結果
- イ. 公共用水域の水質測定結果
- ウ. 有害大気汚染物質調査結果
- エ. 酸性雨調査結果
- オ. 自動車騒音の常時監視結果
- カ. ダイオキシン調査結果
- キ. 騒音・振動・悪臭規制法施行状況調査結果
- ク. 海洋環境モニタリング調査結果

② 「環境 GIS」の操作性、利便性等の向上、提供情報の充実のため、以下の対応を行った。

- ア. 大気汚染予測システムについて、中国において PM2.5 による深刻な大気汚染が発生し、日本国内でも一時的に濃度の上昇が観測されたこと等により、国民の大気汚染に対する関心が高まっていることを受けて始まった、環境省による「PM2.5 に関する総合的な取組」の一環として、システムの高度化を行っている。平成 30 年度は、これまで当日、翌日、翌々日の予測を公開していたが、これに加え過去一週間に作成された予測結果図が表示出来るよう改修を行った。
- イ. 環境指標・統計について、統計情報がまとめられた「熱中症発生数 2018 夏期確定値」を提供情報に追加した。

(4) 環境数値データの提供及びオープンサイエンスの推進

① ホームページによる環境数値データの提供

「環境 GIS」では、各種調査データを地図やグラフ等で表示するほかダウンロードによるデータの提供を行っている。

また、国立環境研究所ホームページ内の「環境数値データベース」サイトにおいては、大気汚染状況の常時監視結果と公共用水域の水質測定結果のデータ閲覧や集計値データ等のダウンロードによる提供を行っている。

② 貸出による大気環境データの提供

大気汚染状況の常時監視結果の 1 時間値データについては、環境情報部が独自に収集、整備を行った 2008 年度までのデータについて、環境省をはじめとする行政機関・研究者等への貸出提供を行っている。平成 30 年度は、計 1,550 ファイルの貸出を行った。

③ 「そらまめ君ギャラリー」による画像の提供

オープンサイエンス推進の一環として、全国の大気汚染状況について最新かつ長期間のデータを視覚的に確認できるよう、環境省が公開している「そらまめ君」のデータを日本地図上に表示した画像を掲載する「そらまめ君ギャラリー」に提供情報を追加した。

(5) 図表、写真等の活用による分かりやすい記事等の提供

「環境技術解説」のコンテンツでは、環境技術の背景・仕組み・適用事例などを紹介しており、現在、計 96 件の記

事を提供している。掲載記事は、技術革新の動向を踏まえ、図表、写真等を活用しながら最新の情報を分かりやすく提供できるよう逐次改訂しており、平成 30 年度は、提供開始から時間が経過し内容が古くなった「コージェネレーション」等 4 件の改訂、及び「DNA 検出技術」の記事作成を進めた。

また、「環境・法令ガイド」のコンテンツでは、環境に関する法律について、制定の背景を平易な文章で解説するとともに、法律の全体像をフロー図とするなどの図解、他コンテンツ（環境技術解説等）とのリンク等の活用により、法令・条文を分かりやすく解説することに努めている。平成 30 年度においても引き続き安定的な運用を図った。

(6) その他

「環境展望台」の利用者への適切な情報提供に努める観点から、各種のアクセス解析に加え、サイト上のアンケートページを活用した。

また、利便性向上の一環として、新着情報メール配信サービスも引き続き実施するとともに、話題性のある環境に関連した情報を「ピックアップ」に表示した。データ更新や新規コンテンツ公開の際には、トップページの「お知らせ」に掲載するなど、利用者へ向けた積極的な情報発信に努めた。

この他、「環境展望台」で使用している各種ソフトウェア等のバージョンアップを行うことでセキュリティ対策を高める等、引き続き安定運用を図った。

9.2 研究部門及び管理部門を支援する業務

9.2.1 コンピュータ・ネットワークシステム管理業務

環境情報部では、スーパーコンピュータを含むコンピュータシステム及び所全体のネットワークに関する管理・運用を行っており、「国立環境研究所電子計算機処理管理規程」及び「国立研究開発法人国立環境研究所ネットワーク運営管理規程」などの規程等を定め、適切な管理・運用を図っている。

(1) コンピュータシステム管理業務

現行コンピュータシステムは、平成 27 年 6 月にシステム更改された大規模なスーパーコンピュータ（ベクトル処理用計算機 SX-ACE）を中心に、各種サブシステムを加えた構成であり、24 時間運転を行っている。各システムのうち、ベクトル処理用計算機の利用に係る調整は地球環境研究センターが行い、それ以外のシステムの利用に係る調整及び全システムの管理・運用を環境情報部が行っている。

平成 30 年度の利用登録者数は、所外の共同研究者を含めて、ベクトル処理用計算機 66 名、スカラ処理用計算機 108 名となっている。

また、利用者支援の一環として、オープンソースの CMS を利用した利用者向け情報発信サーバによる運用情報・統計情報、利用情報・支援情報等に係る発信体制の整備・充実のほか、利用者からの問い合わせ対応、利用者講習会やプログラム移行に伴う支援を中心とした対応を実施した。

(2) ネットワークシステム管理業務

国立環境研究所ネットワーク（NIESNET）は、外部ネットワーク回線である学術情報ネットワーク（SINET5: 10 Gbps）と各棟・各室へのネットワーク接続を提供しており、職員が使用する端末から国外を含む所内外との電子メール及びファイル転送並びに Web の利用をはじめ、所内においてデータベース等を利用できるようにしている。環境情報部では、これらの利用に伴う各種申請手続き等の管理・運用を行っている。

また、遠隔地である福島支部や琵琶湖分室との会議等にあたっては、「Web 会議システム」を活用することで、コミュニケーションの円滑化を図っている。

(3) 情報セキュリティ対策

国立環境研究所では、「政府統一基準群」に準拠した「国立環境研究所情報セキュリティポリシー」を策定し、情報セキュリティ対策を推進しているが、平成 30 年度においては、最新の政府統一基準群に基づき、国立環境研究所情報セキュリティポリシー及び下位規程である実施手順書の改定及び廃止の検討を行った。

また、平成 28 年度から、通信ログを 24 時間 365 日監視して、異常検出や通知を行うサービスの運用を開始しているが、H29 年度からは監視対象機器を増やすなど、更なる情報セキュリティ対策強化に努めてきたが、平成 30 年度はログの関連分析システムである SIEM（Security Information and Event Management）の導入を行った。SIEM については平成 31 年度から本格運用を予定している。

さらに、情報セキュリティ対策の重要性を全所員に対して周知することを目的として、e ラーニングシステムを用いた「情報セキュリティ研修」を実施するとともに、研修の浸透度を測るために「情報セキュリティ対策に係る自己点検」を実施した。

さらなるセキュリティ強化対策として、メールシステムの所外利用におけるセキュアブラウザの導入を行い、平成 31 年 2 月から本格利用を開始したほか、業務上利用する端末等の管理を徹底するために IT 資産運用管理ソフトウェアを導入した。後者については、平成 31 年度以降に「OS のアップデート状況」や「アンチウィルスソフトのインストール状況」、「未登録端末の利用禁止」といったセキュリティ対策に活用し、情報セキュリティリスクの軽減を図る予定である。

なお、国立環境研究所では、情報セキュリティについて専門的な知識及び経験を有する者として、平成 22 年度より最高情報セキュリティアドバイザー（CISO 補佐）を設置している。CISO 補佐は外部委託しているが、本契約内において「ログ監視に関する支援等業務」を専門に行う要員を追加し、上記通信ログ監視サービスからのアラート受信後の対処がスムーズに行えるような体制を構築した。

併せて、情報管理室に情報セキュリティ専任の高度技能専門員を配置したことにより、情報セキュリティ全般に関するユーザサポートや指導等についても、きめ細かく対応した。

9.2.2 研究情報の整備・提供

(1) 図書関係

図書室の運営は、環境情報部情報企画室が担当し、研究活動に不可欠な学術雑誌を始めとする図書資料の収集・管理、閲覧等利用サービスを提供している。学術雑誌の収集については、外国雑誌は、平成 24 年（2012 年）契約分から全タイトル電子ジャーナルによる利用となり、毎年、所内委員会において決定した雑誌購入方針に基づき、購読タイトルの選定を行ったほか、以下の電子ジャーナルパッケージコレクションを購読した。

- ・エルゼビア SciVerse Science Direct の環境科学分野サブジェクトコレクション（平成 17 年（2005 年）1 月導入）
- ・シュプリンガー SpringerLink の分野別電子ジャーナルパッケージ（2 種）（平成 23 年（2011 年）1 月導入）
- ・ワイリー Wiley Online Library Core Collection（平成 28 年 1 月導入）

電子ブックについても、シュプリンガー（1 分野）、エルゼビア（ReferenceWorks 2 種）、ワイリー（1 分野）、英国王立化学会の買取購入を進めた。

引き続き、利用者向けイントラネット「図書利用案内ページ」の充実を図るとともに、「単行本所蔵目録データベース」の整備を行った。また、電子ジャーナルリンクナビゲーターを用いて「国立環境研究所ジャーナルポータル」を構築し、オープンアクセス誌を含め所内利用が可能な電子ジャーナルの利用促進を図った。さらに、利用者支援への取り組みとして、電子ジャーナルや剽窃チェックシステムの利用者講習会を隔月 1 回程度開催した。

平成 30 年度末現在の図書室の蔵書数は、単行本 68,359 冊、選定雑誌 897 誌（国内・外国雑誌、電子ジャーナルを含む）であった。

平成 30 年度末現在の図書室の施設は、雑誌閲覧室（254m²）内に電動書架（延べ 3,290 棚）を整備している。また、地方研究機関等報告書を貸倉庫で保管している。

(2) 文献データベースの利用

環境情報部では、研究支援のために国内外の文献データベースの効果的な活用体制の整備を図っている。

論文データベース「Web of Science（Clarivate Analytics）」（平成 14 年（2002 年）7 月導入）や環境関連法令情報データベース「エコブレインセレクション（第一法規）」については、自然科学分野及び社会科学分野の 2 分野の学術文献

（及び国際会議、学会等の会議録（1900年-現在）の他、英語圏以外の国のジャーナルも検索できる環境を整備している。また、国内の新聞記事を年代問わず検索できるよう、朝日新聞記事データベース「聞蔵Ⅱビジュアル」の利用契約を行った（平成 31 年 2 月導入）。

(3) 文献入手サービスの利用

① 外部機関への文献複写依頼

所内で入手できない文献について、当該文献を所蔵する外部機関に複写物の提供依頼を行っている。平成 30 年度も引き続き図書館相互貸借制度（ILL: Inter Library Loan）に基づき、国立情報学研究所が運営する「目録所在情報サービス」及び「ILL 文献複写等料金相殺サービス」に参加し、国内の大学図書館に依頼した。その他に、国立国会図書館及びドキュメントデリバリーサービス Reprints Desk、RightFind、ARROW による複写サービスを利用した。平成 30 年度の外部機関への複写申込件数は 978 件、外部機関からの複写依頼件数は 18 件であった。

② 論文購読（Pay-per-View）の利用

ScienceDirect の Transaction（Elsevier B.V）、MAP（American Chemical Society）、Content On Demand（Nature Publishing Group）の論文購読利用を行った。論文購読件数は 489 件であった。

(4) 環境省委託調査報告書等の収集

環境省が委託等により実施した調査研究等の成果は、研究者や一般の国民にとっても貴重なものである。平成 30 年度は、環境省が前年度中に実施した調査研究等の成果物を中心に、1,017 種の報告書を収集、整備した。この結果、累積総数は、17,583 種に達している。

また、国、地方公共団体、大学等から 114 種の寄贈及び寄贈交換の報告書等があり、累積総数では、19,007 種を数える。

(5) 研究成果発表情報の整理

研究所の活動状況の把握のため、イントラネット「研究者データベース」に申請された研究成果発表情報を、誌上発表論文（所外の印刷物）と口頭発表（講演等）に区分して、研究課題コード、発表者、発表題目、掲載誌（発表学会名称等）、巻号、ページ、開催年及び刊行年の項目を整理した。

また、研究所ホームページ「成果発表一覧（誌上）、（口頭）」のデータ更新を実施し、研究成果が Web 公開されているときは、「成果発表一覧」から掲載誌の原著論文へのリンクを行えるよう、研究活動状況の速報性強化を図った。

(6) オープンサイエンス推進

研究資源の利活用、研究成果の散逸防止を図り、恒久的なアクセスを確保するため、研究データへのデジタルオブジェクト識別子（DOI: Digital Object Identifier）の付与を開始した。それに合わせ、リンク先となるランディングページ（メタデータ）を、国環研の HP 内で公開できる体制を整えた。

また、第 5 期科学技術基本計画（平成 28 年 1 月 22 日閣議決定）において、オープンサイエンスの推進体制の構築が求められていることから、所内委員会の元に設けられた検討 WG において、国環研で運用・構築するアーカイブシステム（機関リポジトリ）について検討を行った。あわせて、図書室にて、「国立環境研究所研究成果オープンアクセス実態調査」を行い、研究所で生産された研究成果のオープン化の現状を把握し、これを支援するための体制についても議論を進めた。

9.2.3 情報技術を活用した業務の効率化

(1) 所内 IT 化支援業務

企画部及び総務部等の管理部門等を対象とし、情報技術を活用した業務の効率化のため、平成 30 年度は以下の支援を行った。これらの支援は、今後も継続して行っていくこととしている。

- ① 業務用 PC 一括管理システムの運用管理
- ② 職員等基本データベースシステムの更新・運用

- ③ 研究関連情報データベースの更新・運用
- ④ 環境マネジメント評価シートシステムの運用
- ⑤ 各種システムの運用支援（人事・給与システム／会計システム）

(2) 業務の効率化

国立環境研究所では、業務・システムの最適化を実現するため、平成 17 年度より情報システム等に関する専門的知見を有する情報化統括責任者補佐（CIO 補佐）を設置している。

平成 30 年度においては、次期ネットワークシステムの調達に伴う総務省市場化テスト対応や業務効率化 WG における会計システムをはじめとした各情報システムの更新対応として、他機関での事例照会や仕様書の記載方法等について助言を受けた。

9.3 その他の業務

9.3.1 国環研の広報及び成果の普及に関する業務

(1) 国立環境研究所ホームページの運営

国環研の案内情報、研究情報等のインターネット上での発信手段として、平成 8 年 3 月から「国立環境研究所ホームページ」の運営をしている。

運営開始当初は、国環研の業務紹介やデータベースの提供等国環研の基本的な紹介情報を主としたものであった。その後、順次、個別研究テーマごとのページや、各研究者等の研究活動・業績等を提供・紹介するページを追加掲載するとともに、ホームページ情報検索システムの導入や報道発表、イベント情報、国環研の刊行物等の提供を行ってきたところである。

国環研の紹介、情報の提供のサイトとして、国環研ホームページを適切に管理・運用した。具体的には、報道発表やイベント情報、国環研の各種刊行物などの記事を引き続き提供・更新するとともに、動画共有サイト「YouTube」上の「国立環境研究所動画チャンネル」に公開シンポジウムの講演等を掲載した。さらに、研究者が研究業績により表彰された際には、受賞紹介ページに掲載して、研究所の最新の動向の発信に努めた。

平成 30 年度中に公開を開始した主なコンテンツは、以下のとおりであり、より充実した情報を提供することにより、産学官の研究者等の期待に応えられるように努めた。

- ① 気候変動適応センターホームページ 日本語版・英語版（気候変動適応センター）※新規
- ② 化学物質データベース「Webkis-Plus」（環境リスク・健康研究センター）※リニューアル
- ③ 地球環境研究センターウェブサイト（地球環境研究センター）※リニューアル
- ④ ゲノムデータベース（生物・生態系環境研究センター）※新規
- ⑤ 環境研究総合推進費 戦略的研究開発課題 S-17 災害・事故に起因する化学物質リスクの評価・管理手法の体系的構築に関する研究（環境リスク・健康研究センター）※新規
- ⑥ アジア太平洋適応情報プラットフォーム：WebGIS（データの追加）（社会環境システム研究センター）※リニューアル
- ⑦ 生態毒性予測システム KATE2017 on NET（環境リスク・健康研究センター）※β版から正式版への機能拡張
- ⑧ 気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）全国・都道府県情報 WEBGIS（社会環境システム研究センター）※リニューアル
- ⑨ 環境リスク・健康研究センターHP 旧組織アーカイブ リスクセンター四季報（環境リスク・健康研究センター）※リニューアル
- ⑩ The 15th International Workshop on Greenhouse Gas Measurement from Space（地球環境研究センター）※新規
- ⑪ 国立環境研究所福島支部 研究記事ナビゲーションシステムバナーの掲載（福島支部）※リニューアル
- ⑫ ビタミン D 生成・紅斑紫外線量情報 モバイル端末向け、気候値表示コンテンツ（地球環境研究センター）※リニューアル

昨年度のウェブアクセシビリティ調査結果を踏まえ、講習会の実施に取り組んだ。

平成 30 年度における国環研ホームページのアクセス件数（ページビュー）は、約 4,544 万件であった。

(2) 編集・刊行

国環研の研究成果等を刊行する際の刊行規程に基づき、研究報告書等 22 点を刊行した（11.1 国立環境研究所刊行物参照）。

刊行物については、紙の使用量節減を目的とし、平成 24 年度から原則として電子情報により提供することとした。なお、紙媒体での提供が広報資料として必要なものについては、発行部数の見直しを行いつつ、電子情報での提供と並行して紙媒体の発行を行った。電子情報は、国立環境研究所ホームページ内の刊行物のページから提供しており、引き続きページの充実に努めた。

「年報」や「研究計画」の作成にあたっては、引き続き、研究関連情報データベースを活用し、業務の効率化を図った。また、「年報」の利便性を高めるため、XML 自動組み版システムを用いて、人名索引等を自動作成し、研究課題担当者名から当該年報に掲載された研究課題のページにリンクできるようにしている。

研究成果をわかりやすく普及するための研究情報誌「環境儀」については、年 3 回発行した。専門的な用語についてはコラムを使って、さらに理解しやすい編集に努めた。

国立環境研究所ニュースについては、年 6 回発行し、国環研における最新の研究活動を紹介した。

9.3.2 環境省からの請負等業務

環境情報部において平成 30 年度は、環境省から 1 件の請負業務を実施した。概要は以下のとおりである。

○平成 30 年度大気常時監視 1 時間値データフォーマット変換・編集業務（請負、水・大気環境局大気環境課）

地方公共団体等により提供された、「大気常時監視 1 時間値測定結果」（以下、「時間値データ」という。）を共通の書式に変換し、都道府県毎の測定項目別時間値データファイルを作成した。測定局数 1,888 局、ファイル数 699 ファイル、延べ項目数は、14,914 項目に及んだ。なお、測定項目には、環境省報告項目である、二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素、窒素酸化物、一酸化炭素、光化学オキシダント、メタン、非メタン炭化水素、全炭化水素、浮遊粒子状物質、浮遊粉じん、微小粒子状物質のほかに、風向、風速、気温、湿度、雨量、日射量などの気象項目があった。

10. 研究施設・設備

10.1 運営体制

本研究所の大型施設等については、大型施設検討委員会において管理・運営に係る基本的事項が審議され、研究部門の主体運営部署を中心に関連部署との連携や専門業者の活用が図られつつ、運営されている。

10.2 主な研究施設

10.2.1 大気化学実験棟（光化学反応チャンバー）

本施設は、工場や自動車などから排出される一次汚染物質や植物から放出される有機物が、大気中での化学反応によって二次汚染物質に変質するメカニズムを実験的に研究する施設である。本施設には、大気環境化学実験用としては国内最大の大型光化学反応チャンバー（内容積 6 m³ の真空排気型反応チャンバーならびに各種計測機器からなる実験設備）が設置されている。光化学反応チャンバーを利用して、都市域における光化学スモッグや対流圏バックグラウンドの大気汚染に関連した光化学オゾンやエアロゾルの生成・消滅に係わる大気光化学反応の解明、環境対策技術の導入や代替物質使用に伴って大気に放出され得る物質の大気中での化学反応による大気質影響の評価、大気中での光化学反応が大気質の変化や放射収支に及ぼす影響評価、大気光化学反応に進行に伴う大気反応性の変化の追跡を目的とした研究、光化学反応で生成したエアロゾルに対する各種バイオマーカー応答を評価する研究が実施されている。

本年度は、地域環境研究センターと環境計測研究センターによって、課題解決型研究プログラム、所内公募研究、環境研究総合推進費、科学研究費補助金による研究及び経常研究等が行われた。

10.2.2 大気モニター棟

本施設は、大気質の自動測定装置等の精度や安定性のチェック、あるいは相互比較、さらに妨害因子の検討などを行うための施設である。本施設には、全国の大気汚染常時監視測定局で使用されているものと同様の自動測定器（SO₂、NO_x、O₃、メタン、非メタン炭化水素、浮遊粒子状物質（SPM）、微小粒子状物質（PM_{2.5}）等）が設置され、機器性能を維持するための精度管理が常時行われている。気象要素（風向、風速、雨量、気圧、日射量、紫外線量、気温、湿度）や大気質の測定結果は、ホームページ（<http://www.nies.go.jp/aqrs/index.html>）でリアルタイムに公開されており、本年度はリアルタイムデータの閲覧者によるツイートもあった。メール（t-monit@nies.go.jp）等での要望に応じて過去のデータも提供されており、所内外の研究者等に利用されている。

本年度は当該施設において、高信頼性 PM_{2.5} 自動測定機開発、水銀同位体比の観測、NO_x 同位体比の観測、新規開発 NO_x 測定法の検証試験、リモートサイト用大気質観測機器の検証作業、ナノ粒子観測、異種フィルターによる大気粒子の同時採取、小型 PM_{2.5} センサーの比較検証試験、小型風向・風速計の比較検証試験等が行われた。また、国内外の研究者や実務担当者等による見学（6 件）、測定データの提供（9 件）が行われた。

10.2.3 水環境実験施設

本施設は、水界における汚染物質の挙動及び影響を生態学、生物学、水処理工学等の見地から解明すること及び、汚染環境の浄化・再生手法の開発を目的とした施設である。有害汚染化学物質が水生生物へ与える影響及びその評価手法研究のための装置や、水処理実験装置等が設置されている。

本施設を利用して、安全確保研究プログラム（環境リスク・健康研究センター）、自然共生研究プログラム（生物・生態系環境研究センター）、および資源循環研究プログラム（資源循環・廃棄物研究センター）の経常研究、環境省環境研究総合推進費及び環境省請負業務等が実施され、特に微生物工学、生態工学等を活用した水・土壌環境修復・改善に係る技術開発と液状廃棄物の適正処理システムの構築を目的とした現象解明、発生源・面源対策研究等を実施しており、液状廃棄物対策、有害藻類対策、重金属汚染対策等を推進した。また、本施設の人工環境室、培養室を用いては、環境リスク・健康研究センター・リスク評価科学事業連携オフィス生態毒性標準拠点の基盤整備の一環として、化審法や農薬取締法等における化学物質管理のための国際標準化された生態影響試験や、水生生物保全のための水質環境基準策定や排水評価・管理のための毒性試験に使用する実験用水生生物の飼育・繁殖・培養、および供給を行っており、本年度は実験水生生物を延べ 112 件について所外研究機関に有償分譲したほか、所内研究者への無償分譲も積極的に行っている。

10.2.4 環境試料タイムカプセル棟

本施設は、将来の環境問題の顕在化に備え、現在の地球環境の状況を適切に保存し、技術が進歩した未来における分析や個体群増殖・再生を可能にするため、二枚貝等の環境情報が記録された環境と生体試料、そして絶滅危惧種や希少生物の細胞や DNA といった遺伝資源を、適切かつ安定的に凍結して保存する施設である。環境試料タイムカプセル棟は国内でも類を見ない試料保存施設であり、 -60°C の超低温室のほか、 -80°C に設定された超低温フリーザーや液体窒素の蒸気を利用して -160°C 以下に維持された保存タンクが備わっており、環境試料に蓄積された揮発性の高い化学物質でも長期保存が可能である。また、厳密な検疫システムと保存環境監視システムが備わっており、作業環境と保存環境を常時適正に管理している。

本年度も計画的に試料収集・保存を実施した。二枚貝類の沿岸環境試料がのべ 20 地点（うち、凍結粉碎実施 18 地点、粉碎保存試料 55 本）、絶滅危惧鳥類 16 種 121 個体、絶滅危惧哺乳類 6 種 18 個体、絶滅危惧魚類 1 種 4 個体より試料を採取し凍結保存を行った。凍結保存した試料数は合計で 3,187 本となった。内訳は絶滅危惧鳥類 2,827 本（培養細胞：353 本、組織：2,474 本）、絶滅危惧哺乳類 331 本（培養細胞：103 本、組織：228 本）、絶滅危惧魚類 29 本（組織：29 本）である。その他、環境試料の保存業務で、25 地点で採取された生物試料（278 試料）と 61 地点で採取された底質試料（183 試料）を冷凍保存したのと同時に、夏の大公開や不定期の見学時に施設を公開した。保存した環境試料の一部は所内交付金で化学物質の分析を実施して、実態把握に関する研究が実施された。

10.2.5 動物実験棟

本施設は、環境汚染物質が人の健康に及ぼす影響を、Biomedical Science の立場から、動物を用いて実験的に研究することを目的とした研究施設である。本施設には、飼育室、解剖室、病理解析室および洗浄・滅菌室とともに、実験動物を生かした状態で NMR 計測を行い代謝機能や体内構造を解析する生体用 NMR 装置や体内構造の定量解析が可能な X 線 CT 等の解析機器が設置されている。本年度は、実験動物管理者を中心に地震・火災総合訓練に参加し、災害時の動物逸走等の防止に向けた連絡体制の構築や飼育棚の転倒防止処置を強化した。さらに、人獣共通感染症に関する情報収集および連絡体制の強化に努め、家畜保健衛生所との連携を整備した。今後も「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」に準拠した管理運営に努め、動物実験の適正かつ安全な実施に貢献する。研究内容としては、環境リスク・健康研究センターの「化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト」のほか、政策対応型調査・研究等、実験動物を用いた各種の研究のための所内共同利用施設として支援している。具体的には、二次生成有機エアロゾルなどの大気汚染物質、有害重金属、内分泌かく乱物質及びその他の環境汚染物質の生体影響の解明に関する基礎的研究、リスク評価研究、委託研究等が含まれ、遺伝子改変動物を用いた研究も実施された。

10.2.6 ナノ粒子健康影響実験棟

本施設は、動物実験棟に隣接し、ナノサイズをはじめとする粒子状大気環境汚染物質の大気中での生成、および光化学反応やエイジングによる物理化学的性状変化を明らかにするとともに、粒子状大気環境汚染物質が人の健康に及ぼす影響を動物を用いて実験的に研究する施設である。実験棟の 1~3 階はディーゼル排気発生・稀釈装置と小動物への慢性吸入曝露実験に対応した全身吸入曝露システム、さらに急性曝露用鼻部曝露装置が設置されており、4~5 階は SPF 動物対応飼育室等を含むバリアシステムが完備されている。これまで「自動車排気ガス由来の環境ナノ粒子の健康影響研究」や「ディーゼル排気ガス由来二次生成有機エアロゾルの生体影響調査」などの受託研究が行われてきた。本年度は当該施設において、「安全確保研究プログラム」のプロジェクトである「化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト」や「PM2.5 など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト」、環境研究総合推進費、文科省科学研究補助金、経常研究や所内公募研究による研究等が実施された。

10.2.7 生物・生態系環境実験施設

①生物環境調節実験施設、②生態系実験施設人工光室、③地球温暖化研究棟生態系パラメータ実験施設からなり、環境制御温室や種々の型式・性能のグロースキャビネット等が設置されている。これらの施設を用いて実験に用いる植物を栽培、供給するとともに、気候変動、オゾン等が生物・生態系に及ぼす影響の解明や生物影響評価、遺伝子換え植

物の生態系影響評価に関する研究等が行われている。本年度は本施設を利用して、課題解決型研究プログラム、気候変動適応研究プログラム、地方環境研究所等との共同研究、環境研究総合推進費や科研費による研究等が実施された。

10.2.8 環境生物保存棟

本施設は、研究材料及び試験生物として重要な環境微生物や絶滅危惧藻類種の系統保存を行い、国内外の研究者に提供を行う施設である。現在、866 種 2,925 株が分譲用に公開されており、2018 年度は、国内から 861 株、国外から 199 株の利用があった（2019 年 3 月末時点）。アオコ・赤潮対策、AGP 試験、生態毒性試験等の環境研究、藻類バイオマス研究や生理活性物質の探索等の応用利用、光合成や生理・代謝機能の解析、ゲノム解析、分類、系統進化といった基礎研究、そして教育利用など、様々な目的で利用されており、108 報の成果論文が発表された。また本年度は新規の寄託株として 99 株を受け入れた。それらの培養・保存条件の検討と管理用データベースへの株情報の登録を行った。更に株情報の更新、遺伝子情報、多様性・分布情報、動画情報等の付加情報の整備と更新作業を行い、微生物系統保存施設ホームページから公開した。分布情報に関しては、新たに 57 件を地球規模生物多様性情報共有データベースに登録した（合計 935 件）。

10.2.9 ゲノム実験施設

本施設は、ゲノム解析技術利用した環境保全研究を支援するために、RI・遺伝子工学実験棟内に設置された施設である。本施設には高度なクリーン実験を行うための「クリーン実験室」（遺伝子棟内 P2 管理区域）とワークステーションを設置した「サーバー室」、次世代シーケンサー等の機器を設置した「機器室」および「管理室」から構成されている。クリーン実験室では、環境中や組織から採取した微量な DNA を増幅して解析するためのクリーンな実験環境を提供する。機器室には 2 台の次世代シーケンサー（Ion PGM, Miseq）と 1 台のキャピラリー型シーケンサー（DNA Analyzer 3730）の他に、デジタル PCR 装置、TapeStation、パイオアナライザーなどが設置されている。サーバー室には次世代シーケンサーによって出力された大量の塩基配列データを解析するためのワークステーション 3 台が設置されており、利用登録者は所内 LAN を通じてリモート環境で使用することができる。以上の機器類は管理室で一括管理されており、利用登録者は管理室に依頼分析を行うことも可能である。本年度の利用登録者は 68 人であった。本施設の装置を利用することで、絶滅危惧鳥類 16 種、バクテリア 22 種、藻類 87 種、ほ乳類 3 種、その他 7 種 12 系統について全ゲノムドラフト配列が解読された。

10.2.10 環境リスク研究棟

本施設は、環境リスクに関する調査・研究の中核を担う総合研究施設であり、生態影響評価、健康影響評価、曝露評価の研究と、関連する情報を収集・解析した成果の外部発信が行われた。1 階の水生生物の生態影響評価研究エリアでは、流水式曝露装置を用いたメダカ等小型魚類の化学物質曝露による毒性評価、海水系曝露施設を用いた貧酸素水塊及び硫化水素のアサリ幼体への曝露影響試験等が行われた。また、底質環境シミュレーターを用いて底生動物への化学物質の移行に関する研究が実施された。2 階の化学物質計測エリアでは、GC/MS/MS、LC/MS/MS 等を利用し、本年度は水環境中の化学物質のカラムスイッチング法による自動分析計の開発や、生態影響試験の曝露濃度計測等が実施された。また共焦点レーザー顕微鏡を利用し、化学物質の生殖細胞や免疫系細胞への影響に関する研究も実施された。P1, P2 実験エリアでは、*in vitro* バイオアッセイ手法により PM2.5 抽出物の遺伝毒性等の評価研究が行われた。4 階の動物実験エリアでは、化学物質の神経系への行動影響とその遺伝継承毒性、神経科学的解析や変異原性に関する研究が実施された。その他、1 階から 3 階の施設を利用し、生態影響に関する化学物質審査規制／試験法セミナーを開催した。

「核磁気共鳴断層撮像分光装置（MRI）」

本装置は磁場強度 4.7 T、ボア径 92.5 cm の超伝導磁石を主要構成機器とし、ヒト全身を非侵襲で計測できる研究機器である。形態解析、代謝解析、機能解析を通じて化学的、物理的、社会的環境がヒトに及ぼす影響の解明を目的として用いられている。これまで、重点研究プログラム、経常研究、文科省科学研究補助金による研究に使用され、ヒト脳の形態データ、代謝物データの集積、鉄代謝や神経伝達物質測定などに関する研究が行われてきた。本年度は、経常研究による研究が行われた。

10.2.11 地球温暖化研究棟

本施設は、温暖化現象の解明・評価のための観測技術の開発や観測試料の分析・準備、温暖化の影響評価・予測の様々なシミュレーション・モデル開発、温暖化の社会経済的影響の評価・予測など、さらには、研究交流にいたる地球温暖化に係わる一連の研究を効率よく推進するための総合研究施設である。以下に示す研究設備が設置されている。

(1) 大気微量成分スペクトル観測室

世界最高水準の波長分解能を誇るフーリエ変換分光計（FTS）と太陽光を FTS に導入するための太陽光追尾装置を有する大気観測室である。FTS は、大気中の温暖化関連物質のスペクトルを高波長分解能で観測し、温室効果ガスなどの気柱全量や鉛直分布を観測することができる。衛星搭載観測装置による温暖化物質などの観測に対する地上からの検証観測機器として活用されている。また取得された気柱全量や鉛直分布は、地球温暖化や成層圏オゾン関連等の研究にも使用されている。

10.2.12 低公害車実験施設

自動車の環境負荷を実際の走行を再現しながら測定することを目的とした世界最高水準の施設である。本施設には、自動車の走行状況や排ガス濃度をリアルタイムに計測する車載装置、自動車の走行を屋内で再現するシャシーダイナモ装置、温度湿度を高精度に制御可能な特殊空調設備を備えた環境実験室、高精度な排ガス分析計及び粒子計測装置、排ガスが大気と混ざる瞬間を再現した高希釈倍率トンネル及び大気放出後の変化を観察する排出ガス拡散チャンバー等を装備している。

本年度は、ガソリン車及びディーゼル車を対象とした、負荷設定方法の違いを含む新旧の試験走行サイクルによる排気ガスの関係調査、軽自動車の車載式排出ガス分析計による排ガス実態調査の基本情報収集のために使用された。

10.2.13 循環・廃棄物研究棟

本施設は、大量生産、大量消費、大量廃棄型の社会から、天然資源の消費が少なく環境への負荷が小さい循環型社会への転換を進めるための研究拠点として整備され、平成 14 年 3 月に竣工した。

廃棄物の適正処理に関する研究を実施するための大型の実験施設である熱処理プラント、埋立処分シミュレーターや、有害物質によるリスクの管理・制御に資するため、資源循環や廃棄物処理の過程で関係する様々な物質を物理・化学・生物学的に分析するために必要な機器等が設置されている。

本年度は、LC/QTOFMS を用いた短鎖塩素化パラフィンの分析法の開発や GC/HRMS を用いた臭素化ジフェニルエーテル類の定量分析、土壌への有機物混入が浸出水水質に及ぼす影響を評価する研究などが行われた。

10.2.14 基盤計測機器

本研究所では、大型で高価な分析機器等を基盤計測機器として管理・運営し、広く研究者が利用できるようになってきている。どの機器も性能を維持するために専門技術者による維持管理業務が行われている。その中でも、[①透過型電子顕微鏡（TEM） ②走査型電子顕微鏡（SEM） ③超伝導磁石核磁気共鳴装置（NMR） ④ガスクロマトグラフ質量分析計（GC/MS） ⑤ページ&トラップガスクロマトグラフ質量分析計（P&T-GC/MS） ⑥プラズマ発光分光分析装置 ICP-AES（J.A 及び T.I.S）の 2 機種 ⑦ICP 質量分析装置（ICP-MS） ⑧元素分析計（CHN）] は特に分析希望が多い装置である。分析希望試料も難度の高い前処理や分析技術を必要とするものが多いため、この 9 装置については、専門技術者による依頼分析業務を行っている。

今年度は基盤計測機器の所内利用料金実施要領の改正を行なった。また、依頼分析を行った研究テーマは約 40 課題、約 6,000 検体の分析希望があった。このようにして、所内約 4 割の研究者が基盤計測機器を毎年利用しており、環境にかかわる分野の応用研究や基礎研究に役立つデータを提供している。

10.2.15 情報関連施設

(1) コンピュータシステム（スーパーコンピュータ）

コンピュータシステムは、地球規模での環境変化に関する現象解明や予測などを行うため、平成 3 年度に研究所として初となるスーパーコンピュータである NEC 製 SX-3 を導入して以来、更改を続けており、現在は第 6 号機となる SX-ACE を中心に、各種サブシステムを加えた構成となっている。

具体的には、システムの中核をなすベクトル処理用計算機（NEC 製 SX-ACE、384 ノード、合計 1,536 CPU、総合演算ピーク性能：98.3 TFlops、総主記憶容量：24 TB）、並列処理により効率的に計算処理が可能なスカラ処理用計算機（SGI 製 UV20 及び UV30、48 ノード、合計 1,664 core、総合演算ピーク性能：43.1 TFlops、総主記憶容量：4 TB）、膨大な計算結果を格納するための大容量ファイルシステム（DDN 製 SFA12K-20 及び NEC 製 iStorage D3-30 合計約 1.6 PB）、所内各研究室で利用される主要なアプリケーションの管理・提供を行っている複数台のライセンス管理サーバ、ベクトル処理用計算機及びスカラ処理用計算機の利用における前処理・後処理を行うための複数台のフロントエンドサーバによって構成されている。

現行コンピュータシステムのリース期間は、令和元年 11 月末をもって終了することから、平成 30 年度においては、29 年度より幹部会のもとに設置された「次期コンピュータシステム検討委員会」及び「次期コンピュータシステム技術仕様検討ワーキンググループ」において、次期システムの具体的な仕様を取りまとめ、調達公告を実施した。

(2) ネットワークシステム

国立環境研究所ネットワーク（NIESNET）は、平成 25 年 3 月に基幹ネットワークシステムのシステム更改を行い、ファイアウォール、センタースイッチ、各建物に設置されるエッジスイッチなどのネットワークスイッチ機器（サブエッジスイッチ、分岐用スイッチ等を含め全 61 台）により各研究棟間を 1 Gbps（分岐スイッチまでは 10 Gbps）で接続するほか、研究所のホームページが稼働する WWW サーバ、ウイルス検出、スパムメール対策等の機能を含む電子メールサービスを提供するメールサーバ、各種データベースが稼働するデータベースサーバなどのサーバ機器（全 16 台）を備えていた。

同ネットワークシステムのリース期間は、平成 31 年 2 月末をもって終了することから、平成 30 年度においては、29 年度より幹部会のもとに設置された「次期ネットワークシステム検討委員会」において、次期システムの具体的な仕様を取りまとめ、調達公告を実施した。この結果、平成 30 年 10 月に業者が決定し、平成 31 年 3 月 1 日から新システムへ移行したところである。

なお、新システムの検討にあたっては、各機器の耐用年数の違いを考慮のうえ、保守延長が可能な機器を再リースとし、ネットワーク機器を分離調達とした上で、各種サービスを提供するサーバに関してはクラウドの活用及び仮想化基盤環境の導入による最適配置・サーバの集約化を行うなど、運用面での効率化を図った。

10.2.16 生態系研究フィールド

本施設は、植物・動物及び土壌生物の様々な生物学的特性と生態的機能を野外条件下において測定・検証すること及び上記の実験用生物を維持・供給することを目的とした生物系野外実験施設である。実験水田・有底枠・実験池・温室等の設備を屋外に備えている。

本年度は、所内の研究プログラム、環境研究総合推進費、科研費等による多くの研究が実施された。また、所外の研究者の研究材料（フサカ）採取の場として実験池が利用された。

10.2.17 水環境保全再生研究ステーション

(1) 霞ヶ浦臨湖実験施設

本施設は、霞ヶ浦を中心とした陸水の調査・研究を行う共同研究施設である。施設は研究所の東方約 23 km 離れた霞ヶ浦（西浦）の湖畔、湖心から南西約 4 km 離れた小野川河口付近に位置している。霞ヶ浦の湖水を定期的に採取し、湖沼の汚濁メカニズムの解明、汚濁した湖沼の再生、湖沼生態系の保全や物質循環の解明を目的とした研究が行われている。また、我が国の陸水研究において広く注目を集めている施設であり、所外機関からも多くの研究者や研究生が見学等の目的で来訪している。

本年度は、安全確保研究プログラム（PJ-7）、自然共生研究プログラム（PJ-5）、環境研究総合推進費研究、地球規模

課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）、科研費研究、GEMS/Water 霞ヶ浦トレンドモニタリング事業、地方環境研究所との第 II 型共同研究、地方や民間企業からの研究委託など、多くの研究課題やモニタリングにおいて本施設が利用された。

(2) バイオ・エコエンジニアリング研究施設

本施設は、近隣の集落排水処理施設から実生活排水の提供を受けており、日本の四季や亜寒帯から熱帯地域の気候条件における液状廃棄物対策技術の開発・解析・評価が可能な実験施設である。開発対象としては、バイオエンジニアリングとしての分散型の高度処理浄化槽、ディスポーザ破碎生ごみに対応した排水処理システム等があり、自然生態系に工学の技術を導入したエコエンジニアリングとしては水耕栽培浄化、人工湿地システム等の研究がある。これらの処理システムについては、水質とともに温室効果ガスとしてのメタン、亜酸化窒素にも着目し、特性解析、性能評価が可能となっている。

本年度は、資源循環研究プログラム（PJ4）、基盤的調査研究を中心に、外部競争的資金（環境研究総合推進費、科研費等）、所外機関との共同研究等の課題が本施設を利用して実施されている。また、国際的研究拠点として国内外の研究機関等との連携も進め、多くの技術研修、現場研修・見学等にも活用されている。

10.2.18 地球環境モニタリングステーション

地球温暖化に関連する物質の濃度変化を監視するため、人為的な発生源の直接影響を受けることが少ない沖縄県八重山郡竹富町波照間島と北海道根室市落石岬に無人の自動観測ステーションを設置している。ここでは大気中の温室効果ガス等を高精度自動測定し、それらの変化を短期的、長期的の両側面から調査観測している。

これら観測所と国立環境研究所とはネットワークで結ばれ、高い頻度でデータの取得や監視を行い、観測や管理をより安定に行えるようになっている。各ステーションの観測項目は表のとおりである。

表 地上モニタリングステーションの観測項目

観測項目	波照間	落石岬
二酸化炭素	○	○
メタン	○	○
一酸化二窒素	○	○
六弗化硫黄	○	○
オゾン	○	○
フロン等	○	○
黒色炭素	○	○
一酸化炭素	○	○
水素	○	○
窒素酸化物	○	○
硫黄酸化物	○	○
気象要素	○	○

(1) 地球環境モニタリングステーション－波照間

本施設は、沖縄県八重山郡竹富町にあり、西表島の南方約 20 km の有人島としては日本最南端である波照間島の東端に位置している。

本施設では、日本の低緯度域、特に大陸近傍における大気中の温室効果ガスなどの長期的な変化を観測するために、36.0m の観測塔上で大気を採取して、表にあげたように温室効果ガスの他、関連物質の観測も行っている。反応性の高いガスや粒子状物質はガラス製の 10m のガス取り込み塔を使って観測を行っている。観測は平成 5 年秋より開始しており、20 年以上のデータが蓄積している。

(2) 地球環境モニタリングステーションー落石岬

本施設は、波照間ステーションに続く第二の地上ステーションとして根室半島の付け根にある落石岬の先端部（海拔50 m）に建設された。

本施設は、50mの観測塔上で大気を採取して、波照間ステーションと同様に温室効果ガス・関連物質・気象要素を平成7年秋より観測している。蓄電池付太陽光発電システム（10 kW）により、商用電源からの電力使用量の低減を図ると共に停電時の非常用電源として活用している。

10.2.19 陸別成層圏総合観測室

本施設は、地球環境モニタリングの一環として、北海道陸別町の町立「りくべつ宇宙地球科学館（銀河の森天文台）」の一室を名古屋大学宇宙地球環境研究所と共同で借り受け、高波長分解能フーリエ変換分光計を用いた地球温暖化及び成層圏オゾン化学関連物質の大気微量成分のスペクトルなどの観測を行っている。

10.2.20 森林炭素収支モニタリングサイト

本施設は、地球環境モニタリングの一環として「森林生態系の炭素収支モニタリング」を行うためのフィールド施設である。観測サイトは北海道に2カ所と山梨県1カ所の計3カ所あり、育林段階の異なる林分で、森林の二酸化炭素の吸収/放出（フラックス）をはじめとする森林生態系の炭素循環機能について総合的な観測研究を行っている。

(1) 苫小牧フラックスリサーチサイト

本施設は、林野庁北海道森林管理局との共同事業として、樽前山麓の緩傾斜地（苫小牧市丸山）に所在するカラマツ林に、森林ー大気間の二酸化炭素・水蒸気・熱フラックスや、林内及び土壌の観測システム、森林機能のリモートセンシング観測システム等を整備し、平成12年8月より観測を開始した。しかし、平成16年9月の台風18号により、カラマツ林・観測システムが壊滅的な被害を被り、観測を中断した。それ以降、台風による自然撓乱を受けた森林跡地での炭素収支機能の変化を調査するために、簡便な観測システムによる観測を行っている。

(2) 天塩CC-LaGサイト

本施設は、北海道大学と国立環境研究所との共同研究として、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター森林圏ステーション天塩研究林（天塩郡幌延町字問寒別）に所在するカラマツ林（約14 ha）で、観測林が一つの集水域を構成していることに特徴がある。本サイトの目的としては、二酸化炭素フラックスを含めた森林生態系の物質循環機能が、育林過程でどのように変遷するかを長期間観測することである。そのため、平成15年2月に既存の針広混交林を皆伐し、平成15年10月にカラマツ苗を植林した（2,500本/ha）。観測内容は苫小牧サイトと同様であるが、カラマツ苗からの成長を通して観測を行っている。

(3) 富士北麓フラックス観測サイト

本施設は、台風で全壊した苫小牧フラックスリサーチサイトの機能を担うべく、富士山北麓の緩傾斜地（山梨県富士吉田市）に所在するカラマツ林（約150 ha、約50年生）に、森林ー大気間の二酸化炭素フラックスや林内微気象観測システム群、及びカラマツや土壌の諸機能の観測システム、森林機能のリモートセンシング観測システム等を整備し、平成18年1月より観測を開始した。本サイトでは、森林生態系の炭素収支機能の観測・評価手法を確立することを目指すとともに、アジア地域のフラックス観測ネットワーク“AsiaFlux”の基幹拠点として、観測手法の検証や技術研修に活用される。

10.2.21 高度化学計測施設

（研究本館Ⅰ（計測棟）並びに研究本館Ⅲ）

環境中の有害物質の高感度、高選択的な検出や、環境試料中の有害物質の分布の局所分析による調査、あるいは地球温暖化の現象解明や汚染物質の起源解明などのための各種元素（炭素、鉛など）の安定、放射性同位体比の精密測定により、環境汚染の状況を把握し、汚染機構の解明や環境リスク評価を行うための重要かつ基本的な情報を得ることがで

きる。高度化学計測施設は、このような分析・測定を行うための装置（高度な分析機器など）及びそれらを有効に使用するための施設（クリーンルームなど）を維持・管理し、必要に応じて高精度の測定データを提供している。また、新しい分析法を研究・開発するための装置としても利用されている。

(1) 主要分析機器

1) 同位体測定用誘導結合プラズマ質量分析装置 (MC/ICP/MS)

本装置では、ネブライザーによって霧状化した溶液試料を、誘導結合プラズマ (ICP) に導入してイオン化する。生成されたイオンは電場および磁場セクターによって質量分離され、複数の検出器にて同時検出することによって同位体比が測定できる。現在は、土壌・底質、大気、生物・生体試料について水銀や鉛、ストロンチウムなどの分析を実施している。

2) 高分解能質量分析装置 (HRMS)

本装置は、質量分解能を 10,000 以上に設定することが可能であり、ガスクロマトグラフと連結して使用されている。導入された試料のイオン化を質量分析装置にて行い、生成したフラグメントイオンの精密質量を検出するシステムとなっている。近年では、特に底質、大気、水質中の難揮発性成分の定量分析、定性分析に利用されている。

3) タンデム質量分析装置 (タンデム MS)

本装置は、高分解能質量分析装置を 2 台直列に連結したものである。高い測定精度を維持しており、組成式推定の容易さが特徴として挙げられる。現在は、分離機器として液体クロマトグラムが接続されており、試料に含まれる不揮発性成分の定性分析に利用されている。

(2) 計測棟主要設備

1) クリーンルーム

本施設は、無機微量分析のための前処理施設であり、給気は HEPA フィルターを通してクラス 1000 を確保し、さらに設置しているドラフトは HEPA 付のクラス 100 である。本施設は、作業で生じるコンタミネーションを極力抑えるために内部に仕切りを設け、前処理作業用部屋 2 室および秤量部屋を備え、その 2 室に純水・超純水を供給している。クリーンルームは登録制とし、カードキーで出入を管理している。

2) 純水・超純水製造装置

本装置は、一般水に含まれる不純物（有機物、粒子、金属イオンなど）を除去するものであり、標準溶液、溶液試料などの希釈や実験器具の洗浄などに使用している。

(3) 加速器分析施設

本施設は、最大加速電圧 5 百万ボルトの静電型タンデム加速器を擁する加速器質量分析装置 (AMS) と AMS 用試料調製クリーンルームを中心に構成される。AMS は、質量分析の原理と高エネルギー粒子の弁別測定技術とを組み合わせ、極めて微量にしか存在しない同位体（安定同位体の 10^{-10} 以下）を精度、感度良く測定するためのシステムで、特に炭素 14、ヨウ素 121、ベリリウム等の宇宙線起源の長寿命放射性同位体をトレーサーに用い、物質・炭素循環、海洋循環、大気中微小有機エアロゾル (PM_{2.5}, ブラックカーボン等) の起源解析、古環境研究など幅広い環境研究に用いられている。AMS は放射線発生装置であり、放射線防護の観点から、放射線モニターと連動したインターロックシステムの設置など、様々な工夫が凝らされた施設になっている。

経年劣化に加えて震災により様々な影響を受け、不具合が顕在化するたびに修理しつつ測定を行ってきたが、平成 27 年度の基盤整備費によりハード、ソフト両面について、整備、更新、アップデート作業を進めた。加えて、この作業の間、新たに故障が判明した入射電磁石用大型電源など更新作業を進め、長期利用が可能な AMS として稼働を再開している。5 年に一度の放射線施設の法令点検が行われ、適合基準クリアの判定を受けた。

また、大気中の二酸化炭素試料や環境試料中の炭素の起源の推定、その動態や循環などの研究に用いるために、炭素

14 専用の単一機能の小型の加速器質量分析装置（CAMS）が設置され研究に用いられている。本装置は、大型の AMS に比べ感度は劣るが、コンパクトでメンテナンスが比較的単純であることから、試料が比較的少量にある場合の分析に適している。

10.2.22 研究本館Ⅱ（試・資料庫）

環境試料の長期保存及び試料の保存性に関する研究のために設立された施設である。環境試料タイムカプセル棟の開設後は、凍結粉砕によって調製された超低温下での試料長期保存機能はそちらに移ったため、試・資料庫は、フィールド研究者を中心とする中期的試料保存に機能を集約する形となった。 -20°C の低温室3室からなり大量の試料の保存が可能で、生物や底質試料をはじめとした、さまざまなフィールド調査試料の保存に活用されている。現在1室が老朽化により故障停止中である。

10.2.23 研究本館Ⅲ（化学物質管理区域）

本施設は強い有害性を有するダイオキシン類などの特殊化学物質の分析、毒性評価を行うための実験施設である。安全な実験環境の確保、かつ区域外への有害物質の漏出を防ぐため、管理区域内の気圧を大気圧より低くし、実験用ドラフトや空調の排気口に焼却可能な活性炭フィルター等を設置してガス状、粒子状の有害物質が漏れ出ることを抑える工夫がなされている。実験排水も、活性炭処理されたあと、さらに研究所全体の化学排水処理施設で処理される二重構造になっている。また区域内利用者は登録制で、カードキーで出入を管理記録している。

実験室としては GC/MS 室、試料調整室、微生物実験室、物性実験室、低温室、水生生物実験室、細胞実験室、毒性実験室、動物飼育室、マイクロゾム等がある。

ダイオキシン類をはじめとする有害化学物質を取り扱った研究が、様々なユニットにまたがって進められている。また、利用者に対する講習会も例年どおり実施した。

10.2.24 福島支部

本施設は、平成28年4月、福島県三春町に整備された福島県環境創造センター研究棟内に開設した国立環境研究所初の地方組織である。国立環境研究所の災害環境研究プログラムは、「環境回復研究」「環境創生研究」「災害環境マネジメント研究」から構成され、福島支部を拠点として、同センターに入居している福島県や日本原子力研究開発機構をはじめ、様々な関係機関、関係者と力を合わせて、被災地の環境回復と環境創生に向けた災害環境研究に取り組んでいる。

10.2.25 福島南相馬実験室

本施設は、放射性物質の環境動態の把握等のための調査研究を効率的に実施するために、福島県南相馬市の理解と協力をいただき、採取した環境試料等の選別と解剖、及び一時保管を行う施設である。

10.2.26 琵琶湖分室

本施設は、平成29年4月、「政府関係機関移転基本方針」に基づき、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター内に設置された。湖沼環境研究をリードする国立環境研究所と滋賀県琵琶湖環境科学研究センターが連携し、大学・企業等を巻き込んだ湖沼環境研究の更なる発展と研究成果の活用・実用化を図り、地方創生につながる研究に取り組んでいる。

10.3 共通施設

10.3.1 エネルギー供給施設

生物系研究室に対するエネルギーの安定した供給と、理工系研究室の負荷変動の大きい間欠的な需要に応じるため、各研究室との密接な連絡をとり、安定したエネルギーの供給を行った。

また、適切な運転管理と計画的な保守管理により、省エネルギーに努めた。

現在のエネルギーセンターの施設概要は次のとおりである。

(1) 電気設備

- 1) 特高受電需要設備 66,000V
変圧器容量 10,000 k VA×2 台、
特高受電所 1 カ所、 2・3 次変電所 28 カ所

(2) 機械設備

- 1) 蒸気ボイラー
炉筒煙管式ボイラー（都市ガス） 10 t/h×2 台
貫流ボイラー（都市ガス） 2.5 t/h×4 台
- 2) 冷凍機
蒸気二重効用吸収式冷凍機 600USRT×1 台
高効率ターボ冷凍機 600USRT×2 台（COP 5.8）
高効率スクルーチラー 600USRT×1 台（COP 6.4）
(150USRT×4 台)

10.3.2 廃水処理施設

廃水処理施設は、各処理施設と共に順調に稼働した。本年度における廃水処理施設の概要は次のとおりである。

処理能力

一般実験廃水処理能力 300 m³/D

10.3.3 工作室

研究活動に伴い、金工室、材料工作室、木工室、溶接室の各室が利用され研究機器等の加工、製作が行われた。

11. 成果発表一覧

11.1 国立環境研究所刊行物

刊行物の種類	刊行物名
1 ニュース	国立環境研究所ニュース 第37巻 第1～6号
2 環境儀	環境儀 第69号 宇宙と地上から温室効果ガスを捉えるー太陽光による高精度観測への挑戦ー
3 環境儀	環境儀 第70号 和風スマートシティづくりを目指して
4 環境儀	環境儀 第71号 人口分布と環境ーコンパクトなまちづくりー
*5 年報	国立環境研究所年報 平成29年度
*6 英文年報	NIES Annual Report 2018
*7 研究計画	国立環境研究所研究計画 平成30年度
*8 研究プロジェクト報告	国立環境研究所研究プロジェクト報告 第132号 アジア地域におけるチャンパー観測ネットワークの活用による森林土壌CO2フラックスの定量的評価 平成27～29年度
*9 研究プロジェクト報告	国立環境研究所研究プロジェクト報告 第133号 未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価 平成27～29年度
10 環境報告書等	環境報告書2018
11 予稿集	国立環境研究所公開シンポジウム2018「水から考える環境のこれから」発表要旨
12 予稿集	第34回全国環境研究所 交流シンポジウム 予稿集
*13 一般刊行物（地球環境研究センター）	地球環境研究センターニュース Vol.29 No.1～12
14 一般刊行物（地球環境研究センター）	CGERレポート No.I139 National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN, 2018
15 一般刊行物（地球環境研究センター）	CGERレポート No.I140 日本国温室効果ガスインベントリ報告書2018年
16 一般刊行物（地球環境研究センター）	CGERレポート No.I141 国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究年報 平成29年度 NIES Supercomputer Annual Report 2017
17 一般刊行物（地球環境研究センター）	CGERレポート No.I142 Proceedings of the 16th Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia (WGIA16) —Capacity Building for Measurement, Reporting and Verification— 10th–13th July 2018, New Delhi, India
*18 一般刊行物（地球環境研究センター）	CGERレポート No.I143 CGER’s Supercomputer Monograph Report Vol. 25 Development of a global aerosol climate model SPRINTARS
*19 一般刊行物（資源循環・廃棄物研究センター）	資源循環・廃棄物研究センターオンラインマガジン環境 2018年4月号～2019年3月号
*20 一般刊行物（資源循環・廃棄物研究センター）	災害廃棄物に関する研修ガイドブック3 対応型図上演習編
*21 一般刊行物（福島支部）	災害環境研究の今 第1号 「震災後の自然環境」
*22 一般刊行物（福島支部）	NIESレターふくしま（隔月刊行）

*電子情報提供（国立環境研究所ホームページからのWeb公開）のみ

11.2 国立環境研究所研究発表会

公開シンポジウム2018 「水から考える環境のこれから」

発表年月日：平成30年6月15日（金） 神戸新聞 松方ホール（関西会場）

平成30年6月22日（金） メルパルクホール（東京会場）

< 講演 >

発表者	題目
塩竈秀夫（地球環境研究センター）	地球温暖化と「水」
野原精一（生物・生態系環境研究センター）	遙かな尾瀬の水環境史－湿原環境モニタリングと将来－
越川 海（地域環境研究センター）	うみは宝もの－海底鉱物資源開発と海洋環境保全の両立に向けた取り組み－
徐 開欽（資源循環・廃棄物研究センター）	バイオエコ技術を活用した流域水環境修復とその新しい展開
渡部春奈（環境リスク・健康研究センター）	生きものが棲める水を選そう－生物を用いた水環境評価・管理－

< ポスターセッション >

発表者	題目
広兼克憲（地球環境研究センター）	地球環境を診察し、アドバイスする－地球環境研究センターの取り組み－
高倉潤也（社会環境システム研究センター）	地球温暖化による暑熱ストレスの増大が労働者に与える影響とその対策
内田昌男（環境計測研究センター）	陸域観測技術衛星「だいち」を利用した北極永久凍土融解による地盤沈下量の観測
伊藤昭彦（地球環境研究センター）	東アジア地域のメタン放出量を減らすには？
熊谷直喜（生物・生態系環境研究センター）	気候変動下の海藻藻場とサンゴ群集の分布変化
近藤美由紀（環境計測研究センター）	マングローブの林から水に溶けて運ばれる二酸化炭素の動き－石垣島・吹通川のマングローブ林での観測例から－
安藤温子（生物・生態系環境研究センター）	霞ヶ浦で越冬する水鳥はレンコンを食害するのか？糞のDNA分析から探る食物利用
篠原隆一郎（地域環境研究センター）	霞ヶ浦におけるリンのダイナミクス－水中におけるリン化合物の計測－
馬淵浩司（琵琶湖分室）	DNAから読み解く日本のコイのルーツ
石井弓美子（福島支部）	放射性セシウムはどのように淡水魚に取り込まれる？
平野勇二郎（福島支部）	地域環境評価に基づく環境配慮型復興まちづくり支援
石河正寛（社会環境システム研究センター）	持続可能な地域づくりと小地域の空き家分布
近藤美則（地域環境研究センター）	低炭素、超高齢化の社会に対応したモビリティ開発
藤谷雄二（環境リスク・健康研究センター）	ディーゼル排ガスはきれいになったのか？－交差点での長期大気観測から分かったこと－
Richao Cong（地球環境研究センター）	高解像度マップで見る東京都の人為起源CO2排出
牧 誠也（社会環境システム研究センター）	下水処理場への電力モニタリングシステム導入および電力消費量予測モデルの開発
西嶋大輔（資源循環・廃棄物研究センター）	モノは長く使うべき？短く使うべき？－家庭用エアコンの製品寿命と環境負荷の関係を事例として－
河井紘輔（資源循環・廃棄物研究センター）	将来における廃棄物処理事業とは？
磯部友彦（環境リスク・健康研究センター）	子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）－これまでに分かったこと－
社会対話・協働推進オフィス	社会対話・協働推進オフィス－環境研究と社会の架け橋－

11.3 研究成果の発表状況

11.3.1 年度別研究成果の発表件数

（単位：件）

区分 年度	誌上発表件数			口頭発表件数		
	和文	欧文	計	国内	国外	計
平成5	284	165	449	479	138	617
6	304	167	471	508	157	665
7	237	173	410	569	153	722
8	287	199	486	519	163	682
9	248	191	439	489	187	676
10	295	243	538	597	189	786
11	218	220	438	542	227	769
12	253	246	499	619	292	911
13	227	310	537	756	185	941
14	289	271	560	773	184	957
15	345	287	632	955	198	1,153
16	278	318	596	882	239	1,121
17	301	273	574	885	260	1,145
18	256	331	587	852	262	1,114
19	278	287	565	811	305	1,116
20	276	343	619	917	321	1,238
21	303	396	699	1,097	352	1,449
22	283	417	700	1,040	382	1,422
23	306	349	655	942	330	1,272
24	227	372	599	965	339	1,304
25	285	432	717	975	334	1,309
26	300	416	716	1,194	398	1,592
27	223	351	574	883	374	1,257
28	211	458	669	1,009	321	1,330
29	241	484	725	1,019	377	1,396
30	219	429	648	983	392	1,375

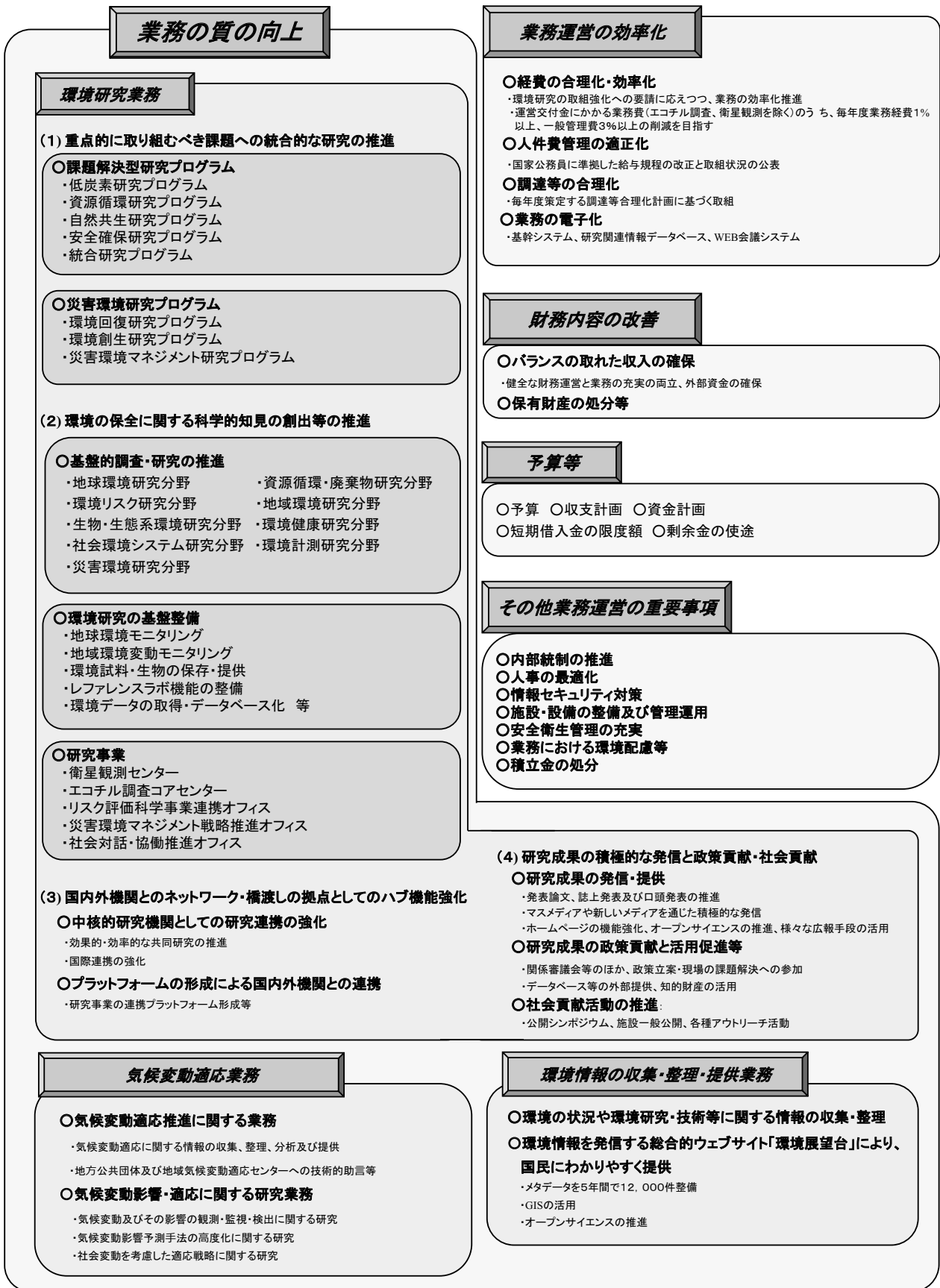
11.3.2 誌上発表・口頭発表一覧

国立環境研究所ホームページの下記のURLからご覧ください。

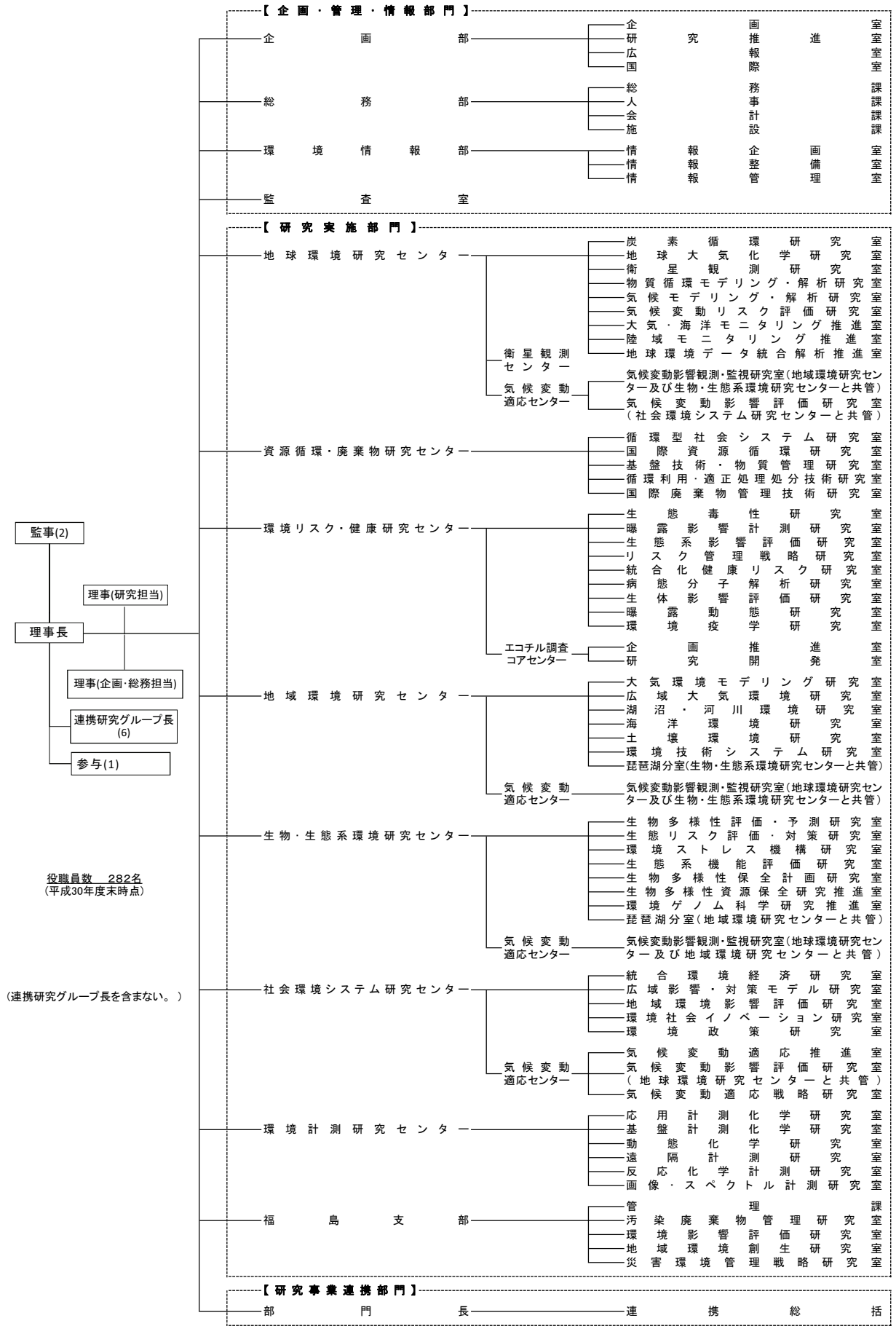
- ・ 誌上発表 (<http://www.nies.go.jp/db/shijo/index.html>)
- ・ 口頭発表 (<http://www.nies.go.jp/db/koto/index.html>)

資料

1. 国立研究開発法人国立環境研究所第4期中長期計画の概要（平成28～令和2年度）



2. 組織の状況



3. 人員の状況

3.1 役員及び常勤職員（課室長級以上）

（平成31年3月31日）

職名	氏名	職名	氏名
理事長	渡辺 知保	生体影響評価研究室長	梅津 豊司
理事（研究担当）	原澤 英夫	曝露動態研究室長	中山 祥嗣
理事（企画・総務担当）	立川 裕隆	環境疫学研究室長（兼）	山崎 新史
監事（非常勤）	天野 玲子	エコチル調査コアセンター長（代）	新田 裕史
監事（非常勤）	加藤 暢一	企画推進室長	関 光明
参与	三村 信男	研究開発室長（兼）	中山 祥嗣
企画部長	田中 紀彦	地域環境研究センター長	高見 昭憲
次長	岩崎 一弘	副研究センター長	珠坪 一晃
次長（兼）	福田 宏之	主席研究員	王 勤学
次長（兼）	行木 美弥	大気環境モデリング研究室長	菅田 誠治
企画室長（代）	滝村 朗	広域大気環境研究室長	佐藤 圭
研究推進室長（兼）	岩崎 一弘	広域大気環境研究室主席研究員	近藤 美則
広報室長	岩山 政史	湖沼・河川環境研究室長	高津 文人
国際室長	芦名 秀一	海洋環境研究室長	越川 海
主席研究企画主幹	広兼 克憲	土壌環境研究室長（兼）	珠坪 一晃
〃（兼）	中島 大介	土壌環境研究室主席研究員（兼）	岩崎 一弘
〃（兼）	近藤 美則	環境技術システム研究室長（兼）	珠坪 一晃
〃（兼）	藤井 実	生物・生態系環境研究センター長	山野 博哉
総務部長	今井 孝行	上級主席研究員	竹中 明夫
総務課長	吉成 信一	生物多様性評価・予測研究室長（兼）	竹中 明夫
人事課長	菊地 圭一	生態リスク評価・対策研究室長	五箇 公一
会計課長	大竹 敦	環境ストレス機構研究室長	青野 光子
施設課長	渡邊 充	生態系機能評価研究室長	野原 精一
環境情報部長	木村 正伸	生物多様性保全計画研究室長（兼）	小熊 宏之
情報企画室長	阿部 裕明	生物多様性資源保全研究推進室長	河地 正伸
情報整備室長	木村 幸子	環境ゲノム科学研究推進室長	中嶋 信美
情報管理室長（兼）	阿部 裕明	社会環境システム研究センター長	藤田 壮
監査室長	高見 晃二	副研究センター長	亀山 康子
地球環境研究センター長	三枝 信子	統合環境経済研究室長	増井 利彦
副研究センター長	江守 正多	統合環境経済研究室主席研究員	青柳 みどり
炭素循環研究室長（兼）	梁乃 申	広域影響・対策モデル研究室長	高橋 潔
地球大気化学研究室長	谷本 浩志	地域環境影響評価研究室長（兼）	脇岡 靖
衛星観測研究室長	松永 恒雄	環境社会イノベーション研究室長	藤井 実
物質循環モデリング・解析研究室長	伊藤 昭彦	環境政策研究室長	松橋 啓介
気候モデリング・解析研究室長	秋吉 英治	環境政策研究室主席研究員	森 保文
気候モデリング・解析研究室主席研究員	中島 英彰	環境計測研究センター長	渡邊 英宏
気候変動リスク評価研究室長	江守 正多	応用計測化学研究室長	橋本 俊次
気候変動リスク評価研究室主席研究員	山形 与志樹	基盤計測化学研究室長	田中 敦
大気・海洋モニタリング推進室長	町田 敏暢	動態化学研究室長	遠嶋 康徳
陸域モニタリング推進室長（兼）	三枝 信子	遠隔計測研究室長	西澤 智明
地球環境データ統合解析推進室長（兼）	三枝 信子	反応化学計測研究室長	猪俣 敏
資源循環・廃棄物研究センター長	大迫 政浩	画像・スペクトル計測研究室長（兼）	渡邊 英宏
副研究センター長	寺園 智淳	福島支部長	福田 宏之
循環型社会システム研究室長	田崎 智宏	研究グループ長	林 誠二
国際資源循環研究室長	南齋 規介	管理課長	工藤 常男
基盤技術・物質管理研究室長	倉持 秀敏	汚染廃棄物管理研究室長	遠藤 和人
循環利用・適正処理処分技術研究室長	肴倉 宏史	環境影響評価研究室長（兼）	林 誠二
国際廃棄物管理技術研究室長（兼）	山田 正人	環境影響評価研究室主席研究員	玉置 雅紀
国際廃棄物管理技術研究室主席研究員	徐 開欽	地域環境創生研究室長	大場 真
環境リスク・健康研究センター長	鈴木 規之	災害環境管理戦略研究室長（兼）	大迫 政浩
副研究センター長	山本 裕史	琵琶湖分室長	今井 章雄
副研究センター長	山崎 新	気候変動適応センター長	向井 人史
主席研究員	大野 浩一	副センター長	行木 美弥
生態毒性研究室長（兼）	山本 裕史	副センター長	脇岡 靖明
曝露影響計測研究室長（兼）	鈴木 規之	気候変動適応推進室長（兼）	行木 美弥
曝露影響計測研究室主席研究員	中島 大介	気候変動影響観測・監視研究室長	小能 宏弥
生態系影響評価研究室長	堀口 敏宏	気候変動影響評価研究室長	花崎 直太
リスク管理戦略研究室長	櫻井 健郎	気候変動適応戦略研究室長（兼）	脇岡 靖明
統合化健康リスク研究室長	古山 昭子	研究事業連携部門長	原澤 英夫
病態分子解析研究室長	小池 英子	連携総括（兼）	藤田 壮

3.2 契約職員の状況

（平成31年3月31日）

（単位：名）

ユニット名	特任 フェロー	フェロー	特別研究 員	准特別研 究員	リサーチ アシスタ ント	シニア研 究員	高度技能 専門員 (フルタ イム)	高度技能 専門員 (パー ト)	アシスタ ントス タッフ (フルタ イム)	アシスタ ントス タッフ (パー ト)	シニアス タッフ	合 計
企画部	1	4					5		8			18
総務部							9		57	7	3	76
環境情報部							12		6			18
監査室											1	1
地球環境研究センター		1	23	6	6		43	12	24	17		132
資源循環・廃棄物研究センター			11	3	1		12	2	13	10		52
環境リスク・健康研究センター		4	8	1	5	1	30	7	25	13	1	95
地域環境研究センター		1	12		3	1	3	8	4	23		55
生物・生態系環境研究センター		1	17		3	3	12	7	16	19		78
社会環境システム研究センター			15		12	1	14	2	21	9		74
環境計測研究センター		4	2				5	14	8	9		42
福島支部			5	2			4		15	2		28
合 計	1	15	93	12	30	6	149	52	197	109	5	669

3.3 連携研究グループ長の状況

国立大学法人

6名

3.4 客員研究員等の状況

（単位：名）

	客員研究員	共同研究員	研究生	合 計
国立大学法人等	68	13	34	115
公立大学等	12	3	0	15
私立大学	21	5	4	30
国立機関	4	0	0	4
地方環境研究所	35	7	0	42
国立研究開発法人等	25	16	1	42
民間企業	8	25	0	33
その他	51	3	0	54
国外機関	8	6	3	17
合 計	232	78	42	352

4. 収入及び支出の状況

（単位：円）

区 分	収 入 額	対前年度	支 出 額	差 額
運営費交付金	13,370,483,000	102.2%	12,501,706,678	868,776,322
施設整備費補助金	335,642,484	104%	108,996,328	226,646,156
政府受託	1,754,975,445	86.4%	1,754,975,445	0
（競争的資金）	649,997	32.5%	649,997	0
戦略的情報通信研究開発推進事業	649,997	新規	649,997	0
（業務委託）	1,754,325,448	86.5%	1,754,325,448	0
環境省(一般会計)	584,112,232	93.8%	584,112,232	0
環境省(エネルギー対策特別会計)	873,277,373	80.2%	873,277,373	0
地球環境保全等試験研究費	104,054,872	109.1%	104,054,872	0
文部科学省(一般会計)	85,429,917	81.8%	85,429,917	0
科学技術振興費(補助金)	22,983,700	164.2%	22,983,700	0
科学研究費補助金等(間接経費のみ)	84,467,354	81.0%	84,467,354	0
民間受託	1,820,387,105	131.0%	1,820,387,105	0
環境標準試料等分譲事業	22,079,179	108.4%	14,783,303	7,295,876
民間寄附金	18,810,379	165.4%	13,615,875	5,194,504
事業外	36,552,320	158.7%	36,552,320	0
合 計	17,358,929,912	102.8%	16,251,017,054	1,107,912,858

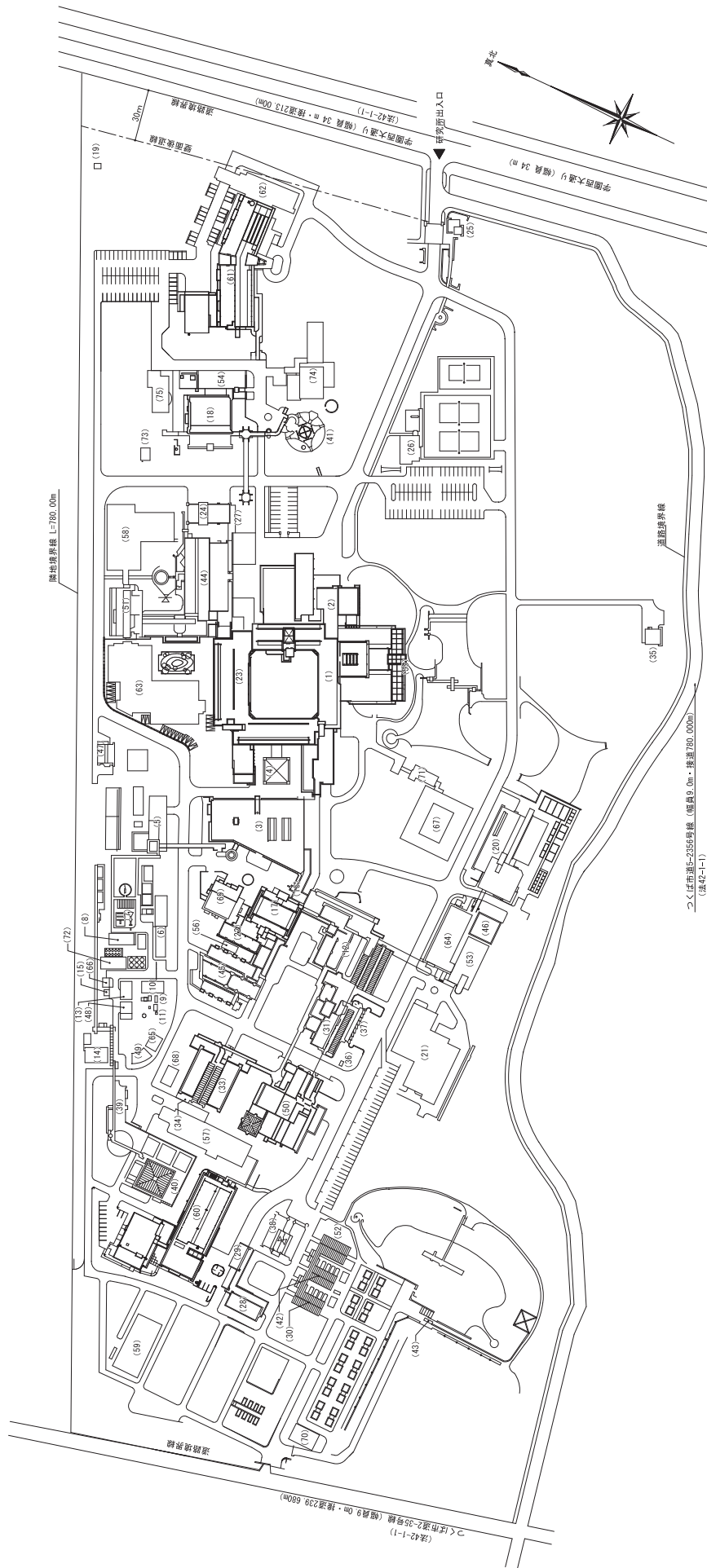
5. 施設一覧

図面 番号	棟 番号	棟 名	構造-階数	最高の高さ(m)	建築面積 (m ²)	延べ面積 (m ²)
1	(1)	研究第1棟	RC-3	20.45	3,531.95	5,831.19
1	(2)	管理棟	RC-2	7.55	734.01	1,107.30
1	(3)	共通設備棟	RC-2	9.60	2,423.33	3,010.23
1	(4)	ワークショップ	RC-1	9.76	226.57	257.03
1	(5)	ポンプ室	RC-1	5.75	436.03	455.35
1	(6)	電機室・分析室	RC-1	4.70	241.84	207.97
1	(7)	電解室・ブロー室	S-1		50.00	50.00
1	(8)	脱塩室・薬注室	S-1		90.00	90.00
1	(9)	脱水機室・焼却室	S-1	8.44	163.87	204.12
1	(10)	焼却室	S-1		10.00	10.00
1	(11)	排風機室	CB-1		10.24	10.24
1	(12)	植物実験棟	RC-3	18.30	1,627.65	3,342.91
1	(13)	脱水機置場	S-1	4.73	38.10	38.10
1	(14)	廃棄用活性炭その他貯蔵庫	S-1	4.00	103.40	103.40
1	(15)	空ビン置場	S-1		9.90	9.90
1	(16)	ボンベ庫	RC-2	8.90	370.00	605.30
1	(17)	動物実験棟	SRC-7	34.90	610.70	3,694.40
1	(18)	大気化学実験棟	RC-1	8.36	752.29	907.72
1	(19)	ガス減圧室	RC-1	3.10	12.00	12.00
1	(20)	水生生物実験棟	RC-3	18.80	1,285.47	2,081.24
1	(21)	水質水理実験棟	S-1	5.88	1,205.32	1,168.38
1	(22)	中動物棟	RC-2	15.50	298.40	369.46
1	(23)	研究第2棟	RC-3	19.95	2,134.85	5,812.51
1	(24)	車庫	RC-1	5.25	250.77	249.02
1	(25)	守衛所	RC-1	4.23	57.60	50.81
1	(26)	運動場更衣室	W-1	4.85	227.73	224.01
1	(27)	自転車置場	RC-1		38.60	38.60
1	(28)	農機具舎	RC-1	5.49	239.40	231.30
1	(29)	土壌置場	RC-1			
1	(30)	温室	S-1		194.54	194.54
1	(31)	土壌実験棟	RC-3	19.20	684.26	1,769.00
1	(33)	特殊計測棟	RC-3	13.60	917.12	1,537.27
1	(34)	特殊計測棟（増築部）	RC-2		24.10	48.89
1	(35)	大気モニター棟	RC-1	3.85	81.00	80.19
1	(36)	ポンプ室	RC-1/1		11.20	11.20
1	(37)	土壌置場	RC-1		75.60	69.12
1	(38)	生物系野外施設管理棟	RC-2	8.77	373.35	427.19
1	(39)	管理分析棟	RC-2	13.35	741.48	969.04
1	(40)	一般実験排水処理施設棟	RC-1			
1	(41)	多目的実験棟	SRC-8	38.50	176.16	1,321.67
1	(42)	ガラス温室露場枠	S-1	4.75	195.22	195.22
1	(43)	倉庫	RC-1	2.47	8.64	8.64
1	(44)	会議棟	RC-3	14.50	1,852.18	4,136.44
1	(45)	動物2棟	RC-3	19.30	934.95	1,862.48
1	(46)	アクア・フリースペース	RC-2	7.90	167.95	337.01

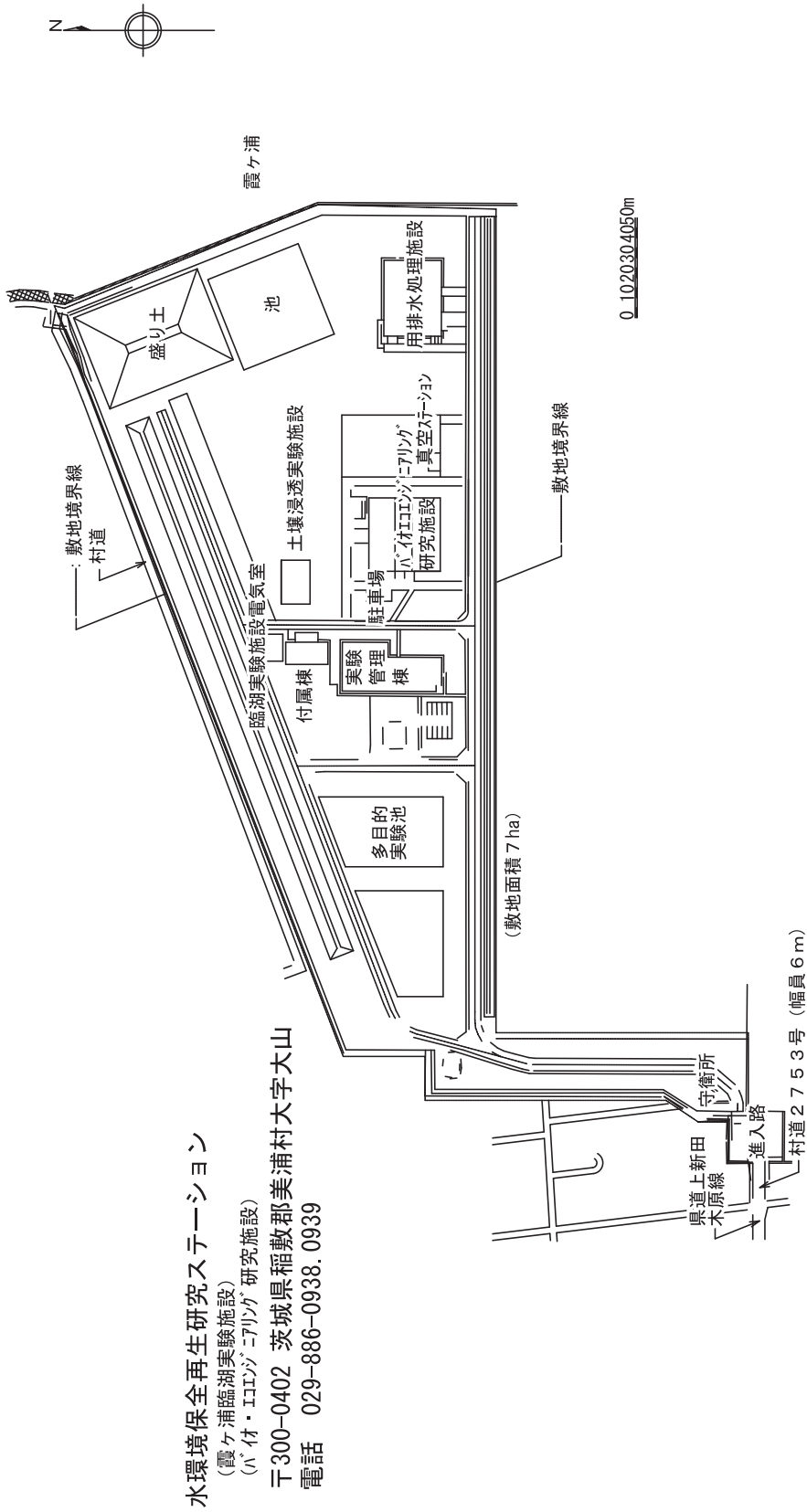
図面 番号	棟 番号	棟 名	構造-階数	最高の高さ(m)	建築面積 (m ²)	延べ面積 (m ²)
1	(47)	危険物倉庫	CB-1	4.46	82.39	82.39
1	(48)	焼却炉室	S-1	5.18	61.91	61.91
1	(49)	スラッジ置場	RC-1	4.10	97.77	97.77
1	(50)	植物2騒音実験棟	RC-4/1	16.50	1,242.11	3,721.71
1	(51)	共同実験棟	RC-4	21.20	563.37	1,548.44
1	(52)	温 室	S-1	4.79	188.35	188.35
1	(53)	系統微生物棟 1	RC-2	12.60	379.78	799.87
1	(54)	大気共同研究棟	RC-3	15.15	423.20	803.16
1	(55)	系統微生物棟 2	RC-1	6.60	249.73	194.90
1	(56)	ディーゼルエンジン排気発生装置	S-1	3.29	36.00	36.00
1	(57)	環境遺伝子工学実験棟	RC-3	14.20	790.25	1,693.07
1	(58)	研究本館Ⅱ棟（共同実験2棟）	RC-4	17.95	1,081.93	4,020.76
1	(59)	特高受変電棟	RC-1	9.76	524.88	524.88
1	(60)	環境ホルモン総合研究棟	RC-4	19.40	1,850.13	5,274.22
1	(61)	地球温暖化研究棟	RC-3	17.39	2,143.72	4,923.20
1	(62)	地球温暖化研究棟（増築部）	RC-3		490.68	956.70
1	(63)	循環・廃棄物研究棟	RC-3	18.81	1,583.10	4,228.30
1	(64)	環境生物保存棟	RC-3	15.45	489.63	1,385.74
1	(65)	コンテナ置場	RC-1	4.35	84.96	81.60
1	(66)	廃液置場、ボルト廃液処理場、倉庫	S-2	6.72	49.36	93.60
1	(67)	環境試料タイムカプセル棟	RC-2	13.50	1,041.31	2,045.56
1	(68)	鳥飼育棟	木造-1	3.62	75.60	64.44
1	(69)	ナノ粒子健康影響実験施設	RC-6	26.80	502.34	2,272.10
1	(70)	エコフィールドデポ倉庫	S-1	4.22	138.17	138.17
1	(71)	野生動物検疫施設	RC-1	5.29	107.99	101.52
1	(72)	倉庫	RC-1		92.30	92.30
1	(73)	液化窒素保管庫	S-1	4.28	40.70	40.70
1	(74)	電算機・執務棟	S-1	4.80	506.24	455.79
1	(75)	エコチル試料保存棟	RC-2	8.40	258.94	329.21
2	-	水環境保全再生研究ステーション				
2	-	霞ヶ浦臨湖実験施設				
2	-	実験管理棟	RC-2		1,045.00	1,748.00
2	-	用排水処理施設	RC-1		913.00	913.00
2	-	附属施設	RC-1		286.00	286.00
2	-	臨湖実験施設電気室	S-1		166.00	149.00
2	-	バイオ・エコエンジニアリング研究施設	S-1		1,339.00	1,339.00
3	-	地球環境モニタリングステーションー波照間				
3	-	観測棟	RC-1			建/延面積 160.7
3	-	観測塔	自立型鉄骨造	39.00		
4	-	地球環境モニタリングステーションー落石岬				
4	-	観測棟	アルミパネル 構造1階建			建/延面積 83.4
4	-	観測塔	支線型鉄骨造	53.50		

図面 1

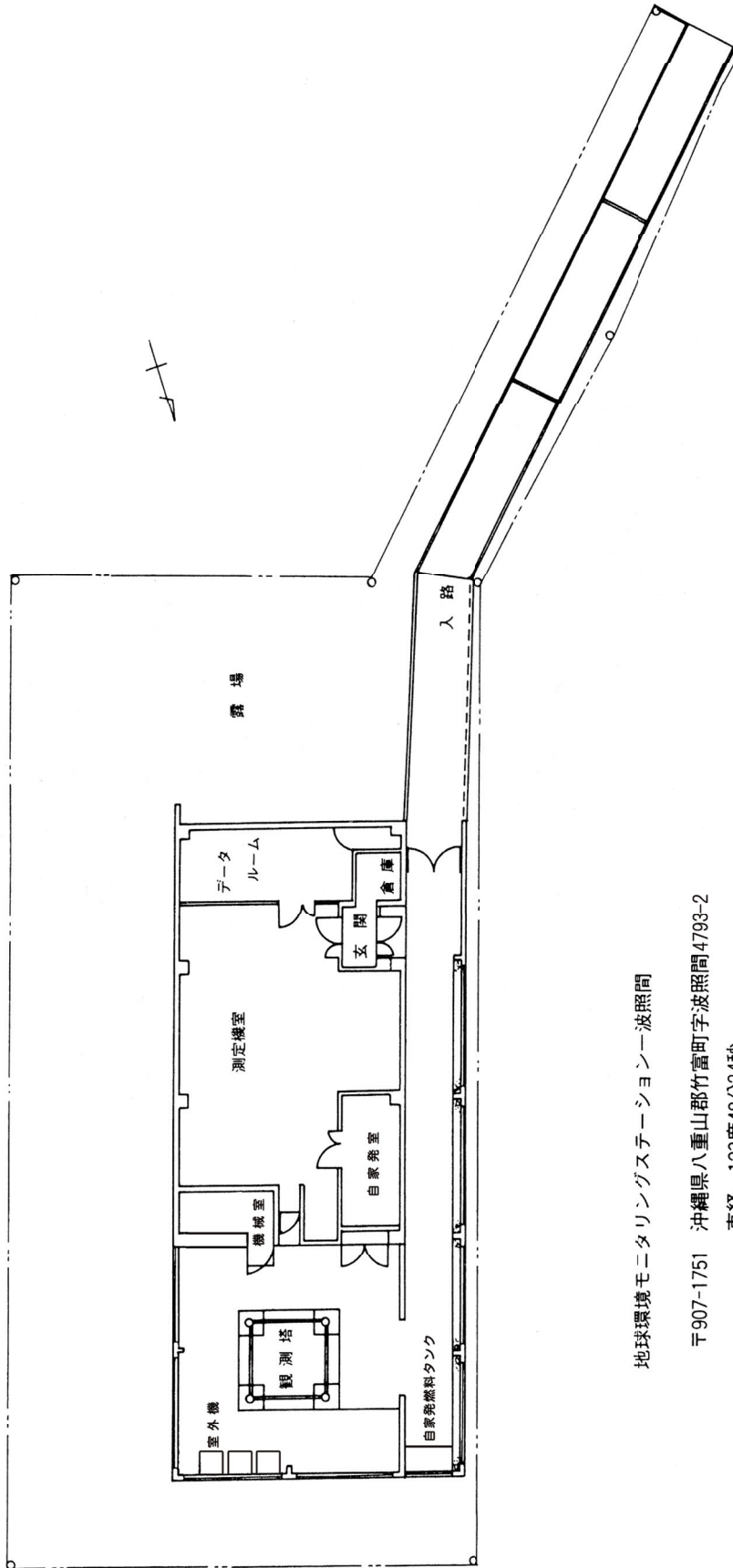
国立環境研究所内 配置図



図面 2



図面3



地球環境モニタリングステーション波照間

〒907-1751 沖縄県八重山郡竹富町字波照間4793-2

東経 123度48分34秒

北緯 24度 3分39秒

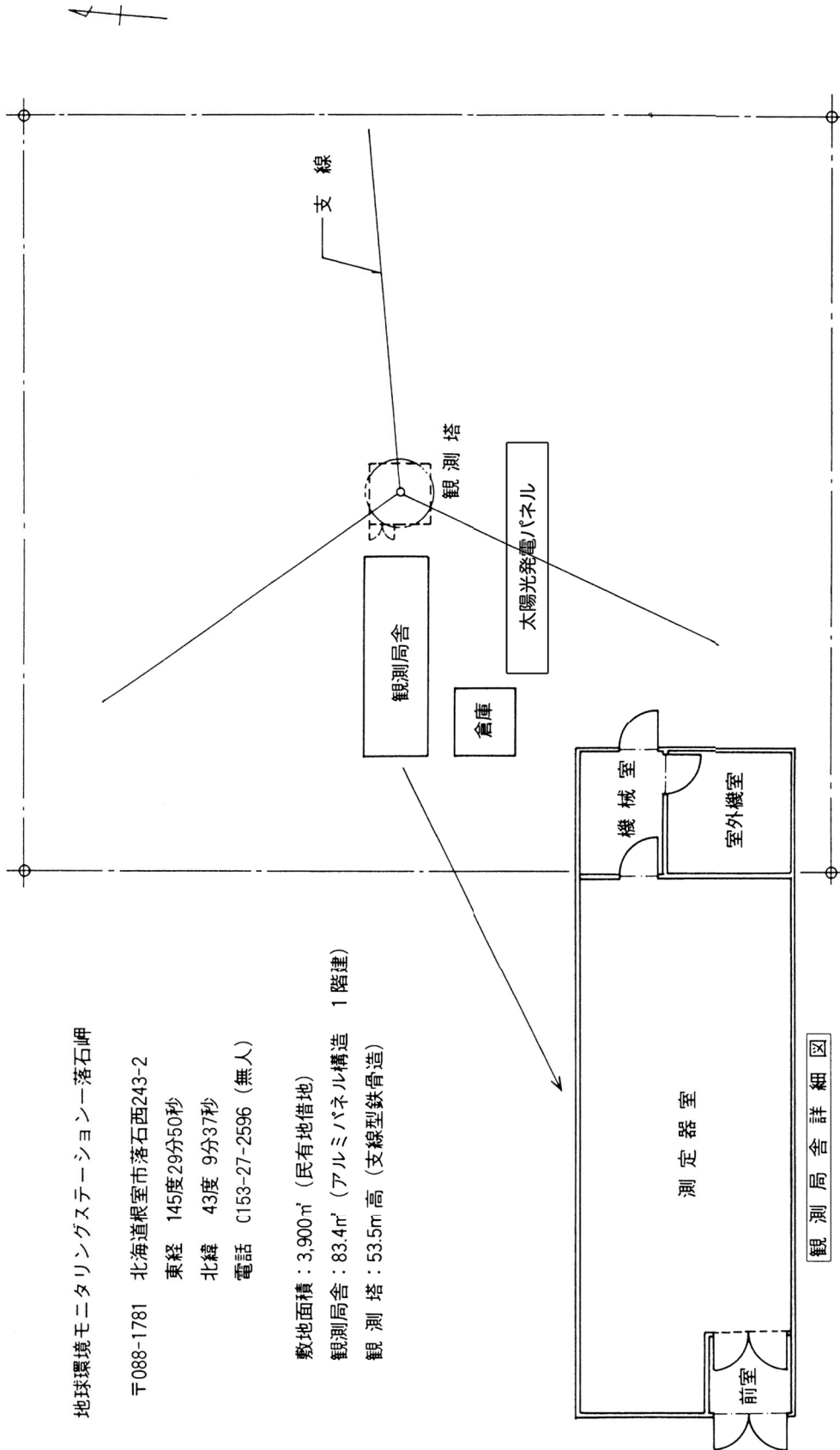
電話 0980-85-8553（無人）

敷地面積：566㎡（国有林地借地）

観測局舎：160.7㎡（鉄筋コンクリート 1階建）

観測塔：39.0m高（自立型鉄骨造）

図面 4



6. 研究に関する業務の状況

6.1 国立環境研究所外部研究評価委員会構成員

（平成31年3月31日）

氏名	所属及び役職
青木 周司	東北大学大学院理学研究科附属大気海洋変動観測研究センター センター長・教授
井口 泰泉	横浜市立大学大学院生命ナノシステム科学 特任教授
岩崎 俊樹	東北大学大学院理学研究科 特任教授
植松 光夫	東京大学 名誉教授
大澤 良	筑波大学生命環境系 教授
可知 直毅	首都大学東京大学院理学研究科 教授
酒井 伸一	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター センター長・教授
坂田 昌弘	静岡県立大学食品栄養科学部 学部長・教授
佐土原 聡	横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 研究院長・教授
高藪 縁	東京大学大気海洋研究所 教授
中野 伸一	京都大学生態学研究センター センター長・教授
福島 武彦	茨城県霞ヶ浦環境科学センター センター長
藤江 幸一	横浜国立大学先端科学高等研究院 客員教授
吉田 貴彦	旭川医科大学社会医学講座 教授
吉田 尚弘	東京工業大学物質理工学院 教授
渡邊 明	福島大学理工学群 特任教授

6.2 共同研究等の状況

（単位：件）

区分	国内							国外	計
	国研等	国立大学	公・私立 大学等	特殊 法人等	公益 法人等	民間企業	その他 地方		
共同研究	17	11	5	0	3	24	5	70	135
受託研究	88	16	5	0	10	15	7	2	143
委託研究	15	45	22	0	9	9	13	3	116
合計	120	72	32	0	22	48	25	75	394

- （注） 1. 一つの契約であっても、複数の種類の機関と共同研究を行っている場合には、それぞれ該当する機関の欄に計上する。（複数あり）
2. 「国研等」には、国、独法研究機関を含む。
3. 「国立大学」には、大学共同利用機関を含む。
4. 「公・私立大学等」には、高等専門学校を含む。
5. 「特殊法人等」は、特殊法人および認可法人。
6. 「公益法人等」は、特定非営利活動法人、一般社団法人および一般財団法人。
7. 「その他地方」は、地方自治体、地方環境研究所、地方独立行政法人、その他。
8. 国際共同研究は二国間政府協定に基づいて実施されているものと、研究所間協定に基づいて実施されているものの合計。

6.3 平成30年度地方環境研究所等との共同研究実施課題一覧

地方環境研究機関名	課 題 名
地方独立行政法人北海道立総合研究機構環境・地質研究本部環境科学研究センター	河川横断工作物の改良による森里川海のつながり再生の影響把握
新潟県保健環境科学研究所	森林生態系における生物・環境モニタリング手法の確立（Ⅱ型地環研代表）
茨城県霞ヶ浦環境科学センター	霞ヶ浦の生態系サービスに係る経済評価に関する研究
埼玉県環境科学国際センター	植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究（Ⅱ型地環研代表）
	最終処分場ならびに不法投棄地における迅速対応調査手法の構築に関する研究（Ⅱ型地環研代表）
	WET手法を用いた水環境調査のケーススタディ（Ⅱ型地環研代表）
千葉県環境研究センター	メチルシロキサンの環境中存在実態、多媒体挙動に関する研究
	海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究（Ⅱ型地環研代表）
公益財団法人東京都環境公社 東京都環境科学研究所	高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究（Ⅱ型地環研代表）
	里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討（Ⅱ型地環研代表）
長野県環境保全研究所	定点カメラによるライチョウの生息環境モニタリング手法の開発
静岡県環境衛生科学研究所	定点カメラによるライチョウの生息環境モニタリング手法の開発
富山県環境科学センター	ライダー観測データを用いた富山県における越境大気汚染の影響に関する研究
滋賀県琵琶湖環境科学研究所	新環境基準項目（底層D0等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究（Ⅱ型地環研代表）
大阪府立環境農林水産総合研究所	PM _{2.5} の環境基準超過をもたらす地域的／広域的汚染機構の解明（Ⅱ型地環研代表）
名古屋市環境科学調査センター	粒子状物質に含まれる有機化学成分の長期変動の把握
沖縄県衛生環境研究所	沖縄県における赤土流出削減効果に関する研究
福岡県保健環境研究所	アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する検討
	GC/MSによる環境試料の網羅的分析法に関する研究

6.4 国立環境研究所における研究評価について

第4期中長期計画期間（平成28年度～令和2年度）の各研究の評価を下記のような方針で行っている（国立研究開発法人国立環境研究所研究評価実施要領より抜粋）。

研究評価の種類	評価の実施時期と方法	結果の取扱い
事前評価	研究の開始前に、期待される研究成果及び波及効果の予測、研究計画及び研究手法の妥当性の判断等を行う。	研究の方向性、目的、目標等の設定とともに、研究資源（研究資金、人材等をいう。）の配分の決定に反映させる。
終了時の評価	研究終了若しくは中長期計画終了の一定期間前に、研究の達成度の把握、成功又は不成功の原因の分析を行う。	次期中長期目標期間に実施する研究課題の選定、研究の進め方等の検討に反映させる。
事後評価	研究の終了若しくは中長期計画終了年度に、研究の達成度の把握、成功又は不成功の原因の分析を行う。	今後の研究課題の選定、研究の進め方等の検討に反映させる。
年度評価	各年度中、研究の達成度の把握、成功又は不成功の原因の分析を行う。	目標設定や研究計画の見直しに反映させる。
追跡評価	事後評価実施年度の翌々年度に研究成果の社会への貢献度合いや波及効果に関して、追跡評価を行う。	次の研究開発課題の検討や評価の改善等に活用する。

平成30年度においては、平成30年12月に開催された外部研究評価委員会において、課題解決型研究プログラム、災害環境研究プログラム、基盤的調査・研究、環境研究の基盤整備、研究事業及び気候変動適応に関する業務について、年度評価を受けた。

内部研究評価としては、平成31年2月に外部研究評価と同様の区分で研究評価委員会による評価を行った。平成31年度開始所内公募型提案研究については事前評価を実施し、研究課題の採択を行った。また、平成30年度終了の所内公募型提案研究の事後評価を行った。

6.5 国際交流および研究協力等

6.5.1 国際会議（国立環境研究所主催・共催の主な国際会議）

会議名	開催地	場所	開催期間
Golden Eagle Research Meeting 2018	茨城県	国立環境研究所	H30.4.18
Public health implications of the children's environmental health studies: How birth cohort research, including JECS, can contribute to our society?	福島県	ビッグパレットふくしま	H30.6.26
OzFlux-AsiaFlux Joint Conference 2018	オーストラリア	チャールズダーウィン大学 カシユアリーナキャンパス / ダブルツリーバイヒルトン ホテル エスプラネイド ダーウィン	H30.8.20-26
IUCN 70th Anniversary symposium Nature Based Solution to SDGs	東京都	国連大学本部ビル エリザベス・ローズ国際会議場	H30.8.31-10.31
Future Earth Internatioal Seminar	茨城県	国立環境研究所	H30.10.4
UN Environment Programme International Seminar	茨城県	国立環境研究所	H30.10.4
Future Outlook on the "The World in 2050" Initiative Seminar	東京都	国連大学本部ビル エリザベス・ローズ国際会議場	H30.10.9-11
ILTER CC and ILTER-EAP Joint Conference	台湾	ザ・リン・ホテル台中	H30.10.14-19
International Seminar on the State of the Art Children's Environmental Health	茨城県	つくば国際会議場	H30.10.24
International Symposium on Nitrogen Cycling and Its Environmental Impacts in East Asia	茨城県	つくば国際会議場	H30.11.19-22
The 5th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management	タイ	バンコク	H31.2.27-3.1
First All-RECCAP2 Workshop	静岡県	御殿場高原時之栖	H31.3.18-21

6.5.2 国際共同研究（二国間環境保護協力協定、科学技術協力協定等に基づき実施されている国際共同研究）

国名	課題名	種別	相手先研究機関名等	担当
アメリカ合衆国	海洋のCO ₂ 吸収量解明に向けた太平洋のCO ₂ 観測の共同推進	(科)	米国海洋大気局	地球環境研究センター
カナダ	北太平洋における大気・海洋間の二酸化炭素交換の研究	(科)	海洋科学研究所	地球環境研究センター
韓国	両国における外来生物対策についての情報交換	(環)	国立環境研究院	生物・生態系環境研究センター
	東アジアの越境大気汚染による健康影響評価	(環)	国立環境研究院	環境リスク・健康研究センター
中国	生活排水処理過程で発生する温室効果ガスの生物学・生態工学を活用した抑制技術の開発に関する研究	(環)	上海交通大学環境科学与工程学院	資源循環・廃棄物研究センター
	アジア域における温室効果ガス、安定同位体および酸素窒素比の観測と校正	(科)	中国気象科学研究院大気組成研究所	地球環境研究センター
	農村汚水処理技術北方研究センターにおける農村汚水処理技術関係分野の研究	(環)	中国住宅・都市農村建設部農村汚水処理技術北方研究センター	資源循環・廃棄物研究センター
フランス	植物の環境適応機構の分子生物学的研究	(科)	ピカルディー大学	生物・生態系環境研究センター
	大西洋及び太平洋域における微細藻類の多様性に関する研究	(科)	フランス国立科学研究センター	生物・生態系環境研究センター
ロシア	湿地からのメタン放出のモデル化に関する共同研究	(環)	ロシア科学アカデミー・ウィノグラツキー微生物研究所	地球環境研究センター
	シベリア生態系の影響を受けた温室効果気体の観測	(科)	ロシア科学アカデミー・ズエフ大気光学研究所	地球環境研究センター
	シベリアにおけるランド・エコシステムの温室効果ガス収支	(科)	ロシア科学アカデミー・ウィノグラツキー微生物研究所	地球環境研究センター

(注) 1. 一部のプロジェクトについては採否が協議中のものがあり、数が確定していない。

2. 種別欄は、二国間協定の種別を表す。

(環)・・・環境保護協力協定 (科)・・・科学技術協力協定

6.5.3 国際研究協力協定等

(1) 国際研究協力協定等（GOSATに係る研究公募による共同研究協定を除く。）

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
アメリカ合衆国	Technical Assistance Agreement between The California Institute of Technology at The Jet Propulsion Laboratory and NIES	2009
	MOU Agreement between Advanced Global Atmospheric Gas Experiment (AGAGE) and NIES	2009
	MEMORANDUM OF UNDERSTANDING BETWEEN THE JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY, THE NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES OF JAPAN AND THE MINISTRY OF THE ENVIRONMENT OF JAPAN, OF THE ONE PART, AND THE NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION OF THE UNITED STATES OF AMERICA, OF THE OTHER PART, FOR COOPERATION ON THE GREENHOUSE GASES OBSERVING SATELLITE (GOSAT), THE ORBITING CARBON OBSERVATORY-2 (OCO-2), AND THE GREENHOUSE GASES OBSERVING SATELLITE-2 (GOSAT-2) MISSIONS	2015
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan and the National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS), USA	2017
イギリス	Memorandum of Understanding for Joint Research on Product Longevity and Waste Prevention among Nottingham Trent University, United Kingdom, Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo Japan and National Institute for Environmental Studies Japan	2015
イタリア	MoU between Institute of Atmospheric Sciences and Climate of the National Research Council Italy and Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University Japan and NIES Japan for Joint Research on Atmosphere and Climate Observational Studies	2016
	Project Agreement between Institute of Atmospheric Sciences and Climate of the National Research Council Italy and Center for Environmental Remote Sensing Chiba University Japan and NIES Japan for Project on SKYNET Research Activities	2016
	LoA (annex of PA above) between the University of Valencia and the Institute of Atmospheric Sciences and Climate of the National Research Council	2016
インドネシア	Memorandum of Understanding between Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia and National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan	2014
	Memorandum of Understanding Between Institut Teknologi Bandung, Indonesia and National Institute For Environmental Studies, Tsukuba, Japan	2015
	Memorandum of Understanding Between Forestry and Environment Research, Development and Innovation Agency (FOERDIA), Ministry of Environment and Forestry, Bogor, Indonesia and National Institute for Environmental Studies (NIES), Tsukuba, Japan	2015
	Memorandum of Understanding between Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi/Agency for The Assessment and Application of Technology, Republic of Indonesia and National Institute for Environmental Studies Japan for Joint Research on Observations of Greenhouse Gases and Air Pollutants with <i>in_situ</i> Measurement and Remote Sensing Satellite	2016
	Memorandum of Understanding between The Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics Republic of Indonesia and National Institute for Environmental Studies Japan for Joint Research on Atmospheric Observation	2016
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, Japan and Institut Teknologi Bandung, Republik Indonesia for Cooperation in the Field of Waste and Wastewater Management	2018
韓国	Implementing Agreement between NIES and National Institute of Environmental Research of The Republic of Korea to Establish Cooperative Framework Regarding The Environmental Protection Technologies	1994
	Memorandum of Understanding between Korea Basel forum, Republic of Korea and National Institute for Environmental Studies, Japan for Cooperation in The Field of Implementation of The Basel Convention on The Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal	2014
	Memorandum of Understanding between National Institute of Environmental Research, KOREA and National Institute for Environmental Studies, JAPAN for Sharing Data for PM _{2.5} Modeling	2016
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies of JAPAN and National Institute of Environmental Research of The Republic of KOREA for Joint Research on The Children's Environmental Health	2017
シンガポール	Memorandum of Understanding between National Institute For Environmental Studies Japan and Wildlife Reserves Singapore PTE LTD for Joint Research Related to a Banking of Genetic Resources for Endangered Species	2016
スウェーデン	The Memorandum of Understanding Joint Research on Product and Resource/Waste Oriented Environmental Management and Policy International Institute for Industrial Environmental Economics at Lund University Sweden and National Institute for Environmental Studies Japan	2016
スペイン	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies and The University of The Basque Country, UPV/EHU for Joint Research on MD simulation of the interaction between ions and cement hydrates relating ion transfer in concrete used for disposal of radio-nuclide contaminated wastes	2018

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
タイ	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, Japan and Department of Environmental Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand	2013
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, Japan and Bangkok Metropolitan Administration, Thailand	2014
	Memorandum Regarding the Extension of the Research Period Under the Joint Research Agreement between THAI PARKERIZING CO.,LTD, Thailand and Faculty of Engineering Khon Kaen University, Thailand and National Institute for Environmental Studies, JAPAN	2016
	Memorandum of Understanding on Research on Appropriate Waste Management and Landfill Operations in Thailand between National Institute for Environmental Studies, Japan and Kasetsart University, Thailand	2016
	Memorandum of Understanding on Research on Waste Management, Greenhouse Gas Reduction and Appropriate Material Cycles (Phase3) between National Institute for Environmental Studies, Japan and The Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand	2016
	Memorandum of Understanding Between National Institute for Environmental Studies Japan and King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang The Kingdom of Thailand for Joint Research on Establishment of a Lidar Observation System and Observation of Aerosols, Clouds, and Atmospheric Structures in The Kingdom of Thailand	2015
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies Japan and Faculty of Engineering, Kasetsart University Thailand for Joint Research on Development and Evaluation of Decentralized Sewage Treatment System	2017
中国	MOU between NIES and Zhejiang Ocean University, China: Cooperative Research on Adaptive Management for The Marine Ecological Environment and Biological Resources of East China Sea	2007
	Memorandum of Cooperation between Center for Regional Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, Japan and Institute of Ecology and Institute of Water Environment Research, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, China	2013
	Memorandum of Understanding between Basel Convention Regional Center for Asia and The Pacific and National Institute for Environmental Studies, Japan for Cooperation in The Field of Implementation of The Basel Convention on The Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal	2014
	Cooperation Framework Agreement between Guangzhou Institute of Energy Conversion, CAS and National Institute for Environmental Studies, Japan	2014
	Memorandum of Understanding between Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China and National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan	2015
ドイツ	Agreement between The Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), The National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) and Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) Concerning The Cooperation in the Remote Sensing of Greenhouse Gases	2017
フィリピン	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies Japan and University of The Philippines Foundation, Inc. The Philippines for Joint Research on E-Waste Management	2015
フィリピン、オーストラリア	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, JAPAN and Energy Development Corporation, PHILIPPINES and University of Wollongong, AUSTRALIA	2016
	Cooperation Agreement for The Installation and Operation of a Total Carbon Column Observing Network Station in the PHILIPPINES	2017
フィンランド	MoC between Finnish Environment Institute, the Republic of Finland and NIES, Japan	2017
フランス	Memorandum of Understanding between institut De Radioprotection Et De Sûrete Nucléaire, France and National Institute for Environmental Studies, Japan	2015
	Agreement Between The Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), The National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) and The Centre National d' Etudes Spatiales (CNES) Concerning The Cooperation in the Remote Sensing of Greenhouse Gases and Related Missions	2017
ベトナム	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, Japan and VNU University of Engineering and Technology, Vietnam	2015
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies and Center for Environmental Monitoring, Vietnam Environmental Administration for Joint Research on Environmental Health Research Related to Persistent Organic Pollutants and Contaminants of Emerging Concern	2017
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies Japan and Institute of Regional Sustainable Development, Vietnam Academy of Social Sciences, Vietnam for Joint Activities on Sustainable Development	2017
マレーシア	MEMORANDUM OF AGREEMENT (MOA)	2016
	Memorandum of Understanding between Sarawak Forestry Corporation SDN. BHD. Malaysia and National Institute for Environmental Studies Japan	2016
	Memorandum of Understanding between Sarawak Forestry Corporation SDN. BHD. Malaysia and National Institute for Environmental Studies Japan	2017

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
マレーシア	Memorandum of Understanding for Collaborative Research on Tropical Forestry and Environment Between Forest Research Institute Malaysia (FRIM), Malaysia and National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan	2019
ミャンマー	Letter of Agreement between National Institute for Environmental Studies JAPAN and University of Public Health MYANMAR for Joint Research on Environmental Pollutants and Health Risk	2016
	Letter of Agreement between National Institute for Environmental Studies JAPAN and University of Medicine (1), YANGON MYANMAR for Joint Research on Air Pollution and Health Risk	2016
	Memorandum of Agreement between National Institute for Environmental Studies, Japan and University of Medicine (2), Yangon Myanmar for Joint Research on Endocrine Disrupting Effects of Chemicals	2018
モンゴル	Memorandum of Cooperation between National Institute for Environmental Studies, Japan and Institute of Geography, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia	2014
	MOU between NIES and National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring Mongolia for Joint Research on Asian Dust and Air-Pollution Monitoring Network Observation in Mongolia	2017
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, Japan and School of Arts and Sciences, National University of Mongolia, Mongolia for Joint Research on Environment Vulnerability and its Adaptation Strategies in Arid and Semi-arid Regions	2018
	Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, Japan and The Institute of Geography and Geocology, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia for Joint Research on Environment Vulnerability and its Adaptation Strategies in Arid and Semi-arid Regions	2018
ロシア	Agreement on Cooperative Research Projects between NIES and Institute of Microbiology, Russian Academy of Sciences	1994
	Agreement on Cooperative Research Projects between NIES and Institute of Atmospheric Optics, Russian Academy of Sciences	1997
欧州宇宙機関	Agreement Between The Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), The National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) and The European Space Agency (ESA) Regarding the Cooperation in the Remote Sensing of Greenhouse Gases and Related Missions	2017
国際連合環境計画	Memorandum of Understanding between United Nations Environment Programme and National Institute for Environmental Studies	1991

(2) 国際研究協力協定（GOSAT研究公募関係）

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
アメリカ合衆国	Validation of GOSAT Data Products	2009
	Application of GOSAT/TANSO-FTS to the Measurement of Volcanic CO ₂ Emissions	2009
	Comparison of GOSAT CH ₄ and CO ₂ with NOAA/NESDIS operational trace gases products retrieved from AIRS, IASI and CrIS and use of CAI aerosol product for NOAA synergy studies of using satellite data for air quality applications	2013
	GOSAT and Oceanographic Observations of CO ₂ and CH ₄ on the Laptev and East Siberian Shelf Seas	2014
	Assessment of GOSAT Radiance Responses to the Lower Atmospheric CO ₂ Concentration Change and Impact of Aerosols and Clouds on CO ₂ Concentration Retrievals	2014
	GOSAT Synergies for Ground-Reference of CH ₄ -Emissions from Geologic and Biologic Mid-Latitude and Arctic Sources	2014
	Assessment and monitoring of CO ₂ and CH ₄ in wildfire and healthy boreal forest, Interior Alaska	2014
	Theme: Biomass burning research, satellite remote sensing of fires and relating to GOSAT CO ₂ retrievals. Title: Assessment of GOSAT/TANSO-FTS CO ₂ variations in relation to biomass burning and vegetation fires	2014
	Validation of satellite-derived methane budgets from fugitive fossil fuel industrial emissions	2014
	Validation of GOSAT CO ₂ Retrievals over the United States with in-situ CO ₂ Measurements during ASCENDS Science Campaigns and Improvement of Fluorescence Retrievals with GOSAT	2014
	Remote Sensing of Aerosols in the UV wavelength range	2014
	Observation and quantification of CO ₂ emissions from explosive volcanism using GOSAT measurements	2014
	Comparison of GOSAT Column Observations with In-situ Measurements over the Western United States	2014
	Evaluation of the UV channels in the CAI/CAI-2 sensors in GOSAT/GOSAT-2 with the Ozone Monitoring Profiler Suite-Nadir Mapper	2018
	Distributions and trends of N ₂ O and CH ₄ from GOSAT-2 compared with other international hyperspectral sensors – GOSAT, AIRS/CrIS, IASI, and HIRAS	2018
	イギリス	Application of GOSAT data in a 4D-Var data assimilation system in combination with other greenhouse gas observations to better estimate CO ₂ and CH ₄ fluxes
Using GOSAT to help improve the representation of wetlands and associated CH ₄ cycle in the next generation global land surface models		2009
The UK Universities contribution to the analysis of GOSAT L1 and L2 data: towards a better quantitative understanding of surface carbon fluxes		2014

国名等	国際研究協力協定等	締結年度	
イギリス	Towards an improved understanding of the tropical carbon cycle, including an improved knowledge of CO ₂ and CH ₄ source attribution.	2018	
	Retrieval methods for greenhouses gases to study the surface-atmosphere exchange	2018	
インド	Assimilation of space-borne CAI-2 aerosol retrievals in conjunction with ground-based point measurements over South Asia for advanced quantitative information and improved understanding of the radiative implications of aerosols	2018	
インドネシア	Multistage Sensing of Land-Atmosphere and Monitoring of Greenhouse Gas (GHG) Over Indonesia Using GOSAT Toward National Platform of Climate Change (National Action Plan for GHG; RAN-GRK)	2015	
オーストラリア	Southern Hemisphere Validation of GOSAT xCO ₂ and xCH ₄ Spatio-Temporal Variability from TCCON solar FTS Measurements in Australia and New Zealand	2014	
	Assimilating GOSAT CO ₂ into a combined weather/climate model	2015	
	Development of a TCCON-based validation product for GOSAT water vapour retrievals	2015	
	Validation of satellite-based SWIR xCO in the southern hemisphere, and assessment of its spatial and temporal variability	2018	
	Towards Tracking the Transport of Emissions over the Tropical Western Pacific using GOSAT and GOSAT-2	2018	
オランダ	Retrieval of CH ₄ from GOSAT-FTS measurements using a full physics approach based on accurate radiative transfer and an approach using the CO ₂ column as a light path proxy	2014	
	Retrieval of methane, carbon dioxide and water vapor from GOSAT near-infrared spectra	2015	
	Intercomparison of CO ₂ fluxes estimated using inverse modelling of GOSAT and OCO measurements	2015	
カナダ	[Research Theme]: Estimation of CO ₂ and its fluxes by joint assimilation of GOSAT data and in situ measurements	2014	
	[Title of the Proposal]: Assimilation of GOSAT observations in the Environment Canada Carbon Assimilation System (EC-CAS) and complementary systems		
	Estimation and attribution of global CO ₂ surface fluxes using satellite observations of CO ₂ and CO from TES, GOSAT, and MOPITT	2014	
	Validation of GOSAT Measurements Using Ground-Based and Satellite Data	2015	
	Validation of GOSAT and GOSAT-2 SWIR and TIR Data Products Using Ground-Based and Satellite Measurements	2018	
	Quantifying carbon fluxes from local to global scales	2018	
韓国	Quantification of radiative forcing of CO ₂ and black carbon from GOSAT measurements with the aid of Asia Carbon Tracker and numerical models	2014	
	Evaluation of long-range transport of greenhouse gases (hereinafter refer to as "GHGs")(CO ₂ and CH ₄) and estimation of GHGs emission sources using GOSAT data and atmospheric chemistry model for the better understanding of carbon cycle	2014	
台湾 中国	Comparing path radiances estimated using GOSAT CAI images and Formosat II images	2014	
	The validation of GOSAT CO ₂ flux product over the grasslands	2014	
	Retrieval algorithm development	2014	
	Validation of GOSAT SWIR CO ₂ data products over China	2014	
	Estimation of methane emissions over Asia using satellite observations and adjoint modeling	2014	
	Analysis of Spatial and Temporal Relationship Between Greenhouse Gases and Landuse/Landcover in China	2015	
	Biomass burning CO ₂ estimation from GOSAT observations in different terrestrial ecosystem	2018	
	Study on relationship between land use/cover types and spatio-temporal distribution of greenhouse gases in China	2018	
	Biomass burning CO ₂ estimation from GOSAT observations in different terrestrial ecosystem	2018	
	GOSAT-2 (GOSAT) validation in China	2018	
ドイツ	Towards CONSistent long-term SCIAMACHY and GOSAT greenhouse gas data sets (CONSCIGO)	2014	
	Distributions of CO ₂ and CH ₄ over Eurasia between 30°N-90°N	2014	
	Non standard cloud, aerosol, and albedo products	2014	
	Quantification of the carbon cycle in Europe and Western Africa by the top-down method	2014	
	Validation of TANSO-FTS sunglint measurements over the tropical Atlantic Ocean	2014	
	Validation of Vertical Profiles and Column Densities Retrieved from Nadir Infrared Sounders	2015	
	Retrievals of atmospheric CO ₂ from GOSAT observations based on accurate vector radiative transfer modeling of scattering atmospheres	2016	
	Towards CONSistent long-term SCIAMACHY and GOSAT greenhouse gas data sets (CONSCIGO)	2018	
	Non-standard cloud products: Determination of cloud properties and photon path length statistics	2018	
	Retrievals of atmospheric CO ₂ from GOSAT observations based on accurate vector radiative transfer modeling of scattering atmospheres	2018	
	ノルウェー フィンランド	Absolute and Relative Validation of GOSAT CH ₄ products over Scandinavian and Arctic Areas	2016
		Validation of GOSAT/TANSO GHG observations through surface-, tower- and FTIR measurements at the Sodankylä-Pallas Satellite pixel (67°N, 27°E)	2014

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
フィンランド	CO ₂ Balances using Remote Sensing, FTIR spectroscopy, In Situ Measurements and Earth System Modeling	2014
	Carbon balance of selected agricultural soils in southern Finland estimated using GOSAT/FTS satellite sensory data - effect of soil type and management practices on CO ₂ and CH ₄ vertical flux estimates	2014
	Validation of the retrieval algorithms of GOSAT-FTS and Sodankylä FTIR instruments	2014
	GHG Balances using Remote Sensing, FTIR spectroscopy, In Situ Measurements, Atmospheric Inverse Modeling and Earth System Modeling	2018
	Validation of GOSAT and GOSAT-2 measurements at Sodankylä, Finland	2018
	Seasonality and trend of column-averaged methane and its connection to cryosphere in the Arctic	2018
	The impact of aerosol and cloud scattering on greenhouse gas and SIF retrievals from GOSAT and GOSAT-2	2018
フランス	Correlative TIR, SWIR and NIR measurements for GOSAT	2008
	Transport processes over the Mediterranean Basin as diagnosed from the evolution of long-lived species: Spaceborne measurements and modeling studies	2014
	N ₂ O sources estimated from GOSAT-2 observations (Data Application)	2018
	Calibration and validation of GOSAT-2 in the TIR bands using IASI	2018
ベラルーシ	Analysis of PPDF-based xCO ₂ and xCH ₄ retrievals from GOSAT TANSO-FTS and further development of PPDF-S retrieval algorithm	2015
マレーシア	Regression analysis in modeling of carbon dioxide and factors affecting its value in Peninsular Malaysia	2014
	Impact of historical land-use/land cover conversion by oil palm plantation on greenhouse gas emission in Peninsular Malaysia	2016
	Regression analysis in modeling of carbon dioxide and factors affecting its value in Peninsular Malaysia	2018
ロシア	Development of radiative transfer technique for arbitrary 3K geometry with consideration of polarization effect	2008
	Simulation of cirrus clouds and humidity in UTLS by using coupled cirrus/trajectory model and the modification of the transport models used for the purposes of greenhouse gases inversion	2015
	Development of the column amount and concentration profiles retrieving algorithms for CO ₂ and CH ₄ from satellite data using a priori information (Neural Network approach)	2015
	Research of the non-parametric methods for processing measurement data of the FTS GOSAT and software applications development	2018

6.5.4 外国人研究者受入状況（常勤職員、研究系契約職員を除く）

(1) 客員研究員

国名	人数	受入先	研究課題名	期間
中国	4名	地域環境研究センター	エアロゾル予測精度向上のためのデータ同化手法の導入	H30.4.1～H31.3.31
		地球環境研究センター	衛星画像、ソーシャルデータと統計データによる土地劣化・都市成長分析	H30.4.1～H31.3.31
		生物・生態系環境研究センター	アジア陸域の指標生態系における温暖化影響の長期モニタリング研究	H30.4.1～H31.3.31
		社会環境システム研究センター	運輸部門における脱炭素シナリオの定量化に関する分析	H30.4.18～H31.3.31
タイ	3名	地域環境研究センター	有機性排水の処理特性の評価 Evaluation of treatment technology for organic wastewater	H30.4.1～H31.3.31
		地域環境研究センター	都市排水処理システムの最適化 Optimization of sewage treatment systems	H30.4.1～H31.3.31
		資源循環・廃棄物研究センター	タイ王国における適切な廃棄物埋立地管理及び洪水廃棄物管理に関する研究	H30.7.2～H31.3.31
イラン	1名	地球環境研究センター	グローバルカーボンプロジェクト(GCP)事業支援、都市と地域における炭素管理に関する研究	H30.9.19～H31.3.31

(2) 共同研究員

国名	人数	受入先	研究課題名	期間
中国	6名	地域環境研究センター	乾燥・半乾燥地域の脆弱性評価及び炭素吸収量の時空間変動に関する研究	H30.4.1～H30.8.31
		生物・生態系環境研究センター	全国の主要流域を対象とした健全度評価結果の見える化	H30.5.7～H31.3.31
		環境リスク・健康研究センター	胎児期・幼少期の環境ハザードへの曝露による子どもの健康と発達の影響	H30.10.10～ H30.12.10
		環境リスク・健康研究センター	エコチル調査における大気汚染の子供の健康への影響に関する研究	H30.9.18～H31.3.31
		地球環境研究センター	土壌有機炭素放出の温暖化影響とフィードバック効果	H30.4.1～H31.3.31
		地域環境研究センター	リモートセンシング手法に基づく山岳地帯の高精度な蒸発散推定モデルの開発とその適用	H30.4.1～H30.9.30
韓国	2名	地球環境研究センター	NICAMによる雲降水システムの研究	H30.4.1～H31.3.31
		地域環境研究センター	対流圏エアロゾルによる気候変動の評価に関する研究	H30.4.1～H31.3.31
マレーシア	2名	地域環境研究センター	土壌抽出液中溶存有機物の分画に関する研究	H30.9.2～H30.9.15
		地球環境研究センター	土地利用と炭素蓄積の変化に着目したアジアにおけるバイオエコノミーのモニタリング	H30.4.1～H31.3.31
オランダ	1名	地域環境研究センター	GOSAT/GOSAT-2データ処理のためのエアロゾル輸送モデルの開発・改良・検証に関する研究	H30.4.1～H31.3.31

(3) 研究生

国名	人数	受入先	研究課題名	期間
中国	7名	社会環境システム研究センター	CGEモデルを基にした中国の運輸部門による社会経済活動への影響評価	H30.4.1～H31.1.9
		生物・生態系環境研究センター	植物のクロロフィル蛍光3次元画像計測法に関する研究	H30.4.1～H31.3.31
		地域環境研究センター	北京におけるPM2.5の解析と統計的な予測	H30.4.1～H31.3.25
		資源循環・廃棄物研究センター	バイオガスプラントにおけるDeca-BDEおよびHBCD生分解の最適化とシミュレーション	H30.4.1～H31.3.31
		社会環境システム研究センター	中国における循環経済の実現による温室効果ガス排出削減に関する分析	H30.5.22～H31.3.31
		社会環境システム研究センター	インドネシアの農業・森林部門を対象とした気候変動緩和策に関する分析	H30.5.22～H31.3.31
		資源循環・廃棄物研究センター	有害物質微量含有土の有効活用に向けた長期安定性評価法の開発	H30.11.26～H31.3.15
ベトナム	3名	地域環境研究センター	ベトナム・ハノイにおける大気汚染の現状と対策に関する数値モデル評価研究	H30.5.22～H31.3.31
		資源循環・廃棄物研究センター	廃棄物・環境試料に含まれるダイオキシン類縁化合物及びPAH類のリスク管理に関する研究	H30.12.1～H31.3.31
		社会環境システム研究センター	ハノイ市における地下鉄建設に係る環境マネジメント手法	H31.1.15～H31.1.29
マレーシア	2名	資源循環・廃棄物研究センター	東南アジアに適した排水処理のための技術、システム、政策	H30.4.1～H30.8.3
		地域環境研究センター	微細藻類の成長促進作用をもたらす土壌抽出画分の特定と化学的特性の評価	H30.10.12～H31.3.31
タイ	2名	社会環境システム研究センター	タイを対象とした長期低炭素戦略の定量化に関する分析	H30.5.22～H31.3.31
		資源循環・廃棄物研究センター	廃電子機器製品に含まれる難燃剤の模擬消化液等溶出試験とリスク評価	H30.9.1～H31.3.31
台湾	3名	地域環境研究センター	地下鉄構内におけるPM2.5濃度の解析	H30.5.22～H31.3.31
		環境リスク・健康研究センター	日本、台湾、フランスにおける大気汚染とCOPDの関連	H31.1.11～H31.1.31
		環境リスク・健康研究センター	台湾の茶葉に含まれるネオニコチノイドの分析	H31.3.1～H31.3.31
アメリカ合衆国	1名	環境計測研究センター	大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源解析 Source apportionment of various toxicities by atmospheric organic aerosols	H30.6.11～H30.8.5
ケニア	1名	社会環境システム研究センター	ケニア国における土石系資源採掘に関わる人為的攪拌の推計	H30.9.17～H30.10.1
スリランカ	1名	地球環境研究センター	世界水資源モデルに関する研究	H30.12.1～H31.2.28
フィジー	1名	社会環境システム研究センター	災害危機管理：重要社会基盤の気候変動への適応	H30.9.10～H30.9.21
モンゴル	1名	社会環境システム研究センター	ゲル地区における水廃棄物の地域処理改善に関する研究	H31.1.15～H31.1.29

6.6 表彰等

氏名	所属	賞の名称	受賞内容	受賞日
小口 正弘	資源循環・廃棄物研究センター	廃棄物資源循環学会奨励賞 (一般社団法人廃棄物資源循環学会)	廃棄物資源循環分野に対する真摯な研究	H30.6.1
CHEN HE	社会環境システム研究センター	都市計画学会 論文奨励賞 (公益社団法人日本都市計画学会)	博士論文「時空間の広がりを踏まえた環境バランス改善策の方法論－エコロジカル・フットプリントを活用して－」	H30.6.1
今井 章雄	企画部	平成29年度 技術奨励賞 (公益社団法人日本水環境学会)	手法開発、報告、手引書および環境行政への貢献	H30.6.12
山口 晴代	生物・生態系環境研究センター	日本微生物資源学会第25回大会 優秀発表賞 (日本微生物資源学会)	炭化水素産生緑藻ボトリオコッカスと共生する新奇プロテオバクテリア,日本微生物資源学会第25回大会,日本微生物資源学会第25回大会要旨集,30,2018	H30.6.14
佐藤 真由美 山口 晴代 河地 正伸	生物・生態系環境研究センター " "	日本微生物資源学会第25回大会 機関ポスター賞 (日本微生物資源学会)	NIES藻類コレクションの2017年度活動報告,日本微生物資源学会第25回大会,日本微生物資源学会第25回大会要旨集,44-45,2018	H30.6.14
小林 拓朗 徐 開欽	資源循環・廃棄物研究センター "	IJHE John O M. Bockris Award for the most cited paper (International Journal of Hydrogen Energy Awards Committee)	A critical review on issues and overcoming strategies for the enhancement of dark fermentative hydrogen production in continuous systems,International Journal of Hydrogen Energy ,41 (6), 3820-3836,2016	H30.6.19
田中 克政	地球環境研究センター	Make Our Planet Great Again Short-Stay program (Le Ministere de l'Europe et des affaires etrange Le Ministere de l'enseignement superieur, de la recherche et de l'innovation)	地球温暖化に関するこれまでの研究活動と今後のフランスでの研究活動	H30.6.19
倉持 秀敏	資源循環・廃棄物研究センター	奨励賞 (一般社団法人環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会)	事故由来の放射性廃棄物の熱処理に関する総説、放射性セシウムの揮発除去のメカニズム等の研究成果	H30.7.3
岡村 和幸	環境リスク・健康研究センター	優秀研究発表賞 (第45回日本毒性学会学術年会)	妊娠期ヒ素曝露による孫世代肝腫瘍増加に関わるDNAメチル化で制御される遺伝子候補の肝細胞株における機能解析,第45回日本毒性学会学術年会,同予稿集,S226,2018	H30.7.20
中島 謙一	資源循環・廃棄物研究センター	Outstanding Presenter Award at PRESM2018 (International Symposium on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing (PRESM 2018))	R&D Challenges to Promote Product Remanufacturing,International Symposium on Precision Engineering and Sustainable Manufacturing (PRESM2018), Abstracts ,2018	H30.7.23
倉持 秀敏	資源循環・廃棄物研究センター	優秀口頭発表賞 (一般社団法人環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会)	除染廃棄物等焼却飛灰に対する灰溶融の基礎的検討,第7回環境放射能除染研究発表会,予稿集,38,2018	H30.8.6
中田 聡史	地域環境研究センター	クリタ水・環境科学研究優秀賞 (公益財団法人 クリタ水・環境科学振興財団)	沿岸水環境における静止海色衛星観測データを用いた海面塩分推定手法の開発に関連する研究活動	H30.8.31
大沼 学	生物・生態系環境研究センター	日本野生動物医学会賞 (日本野生動物医学会)	希少野生動物の保全と疾病に関する研究	H30.9.1
珠坪 一晃	地域環境研究センター	日本水環境学会 年間優秀論文賞 (メタウォーター賞) (公益社団法人日本水環境学会)	Anaerobic Baffled Reactor in Treatment of Natural Rubber Processing Wastewater: Reactor Performance and Analysis of Microbial Community,Journal of Water and Environment Technology ,15 (6), 241-251,2017	H30.9.4
竹下 和貴	環境リスク・健康研究センター	若手奨励賞 (日本環境毒性学会)	ニッケルが河川の底生動物群集に与える影響の評価,第24回日本環境毒性学会研究発表会,同予稿集,18-19,2018	H30.9.11

氏名	所属	賞の名称	受賞内容	受賞日
山田 陽希 山岸 隆博 山本 裕史	環境リスク・健康研究センター " "	日本環境毒性学会ポスター賞 (日本環境毒性学会)	単子葉植物 (Oryza sativa) における非ステロイド性抗炎症剤 (NSAIDs) の影響, 第24回日本環境毒性学会研究発表会, 第24回日本環境毒性学会研究発表会 講演要旨集, 2018	H30.9.12
富山 一 田邊 潔 茶谷 聡 藤谷 雄二 古山 昭子 佐藤 圭 伏見 暁洋 近藤 美則 菅田 誠治 森野 悠 小熊 宏之 井手 玲子 高見 昭憲	地域環境研究センター 環境計測研究センター 地域環境研究センター 環境リスク・健康研究センター " " 地域環境研究センター 環境計測研究センター 地域環境研究センター " " " 生物・生態系環境研究センター 地球環境研究センター 地域環境研究センター	最優秀論文賞 (大気環境学会)	野焼き発生の時間分布調査および稲作残渣野焼きによる大気汚染物質排出量の日変動推計, 大気環境学会誌, 52 (4), 105-117, 2017	H30.9.13
鈴木 薫 多島 良	資源循環・廃棄物研究センター "	優秀ポスター賞 (一般社団法人廃棄物資源循環学会)	超高齢社会におけるごみ集積所管理の実態と課題の整理, 第29回廃棄物資源循環学会研究発表会, なし, 69-70, 2018	H30.9.13
河野 なつ美	地域環境研究センター	第59回大気環境学会年会ポスター賞 (一般社団法人日本シミュレーション学会)	日本全国における大気汚染物質の長期変化トレンドの統計的解析, 第59回大気環境学会年会, 同予稿集, 354, 2018	H30.9.13
中田 聡史	地域環境研究センター	Best Paper Award (一般社団法人日本シミュレーション学会)	Salinization by Tsunami in a semi-enclosed bay: Tsunami-Ocean 3D simulation based on the great earthquake scenario along the Nankai Trough, J. Adv. Simulat. Sci. Eng., 3(2), 206-214	H30.9.19
CONG Richao	地球環境研究センター	Best Poster Honorary Mention Certificate (Technical Commission IV International Society for Photogrammetry and Remote Sensing)	Exploration on quantifying carbon dioxide (CO2) emission from road traffic in megacity, Geo delft 2018, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., LXII, (4), 115-119, 2018	H30.10.5
横溝 裕行 深谷 肇一	環境リスク・健康研究センター 生物・生態系環境研究センター	第34回個体群生態学会ポスター賞 (最優秀賞) (個体群生態学会)	Analysis of flow matrices describing inter-stage flows of individuals using randomly generated population matrices., 第34回個体群生態学会, Abstracts, 34, 2018	H30.10.6
篠原 隆一郎	地域環境研究センター	吉村賞 (日本陸水学会)	湖沼河川におけるリンの動態に関する研究に対して	H30.10.7
中島 謙一 南齋 規介 高柳 航	資源循環・廃棄物研究センター " "	The Best Poster Award (The 13th Biennial International Conference on EcoBalance)	Global Distribution of Hidden Flows Induced by Consumption of Metals: Iron, Copper, and Nickel, The 13th Biennial International Conference on EcoBalance, -, 2018	H30.10.12
高津 文人 今井 章雄	地域環境研究センター 企画部	Best Presentation Award (第17回世界湖沼会議事務局)	水草の持続的利活用を通じた湖沼生態系の保全	H30.10.18
吉田 崇紘	地球環境研究センター	学会賞 (研究奨励部門) (地理情報システム学会)	地理情報システムに関する学術論文の業績が優れた前年度末日までに35才以下の者	H30.10.20
吉田 誠	生物・生態系環境研究センター	優秀発表賞 (第17回世界湖沼会議)	外来魚チャネルキャットフィッシュは流れに応じて遊泳方法と浮力を調節する, 第17回世界湖沼会議, 同予稿集, 204, 2018	H30.10.22
風間 健宏	地域環境研究センター	Best presentation award (17th World Lake Conference)	Relative importance of physical and biological factors regulating tintinnid populations: a field study with frequent samplings in Sendai Bay, Japan, 17th World Lake Conference, Abstracts, 282, 2018	H30.10.22

氏名	所属	賞の名称	受賞内容	受賞日
小林 拓朗 倉持 秀敏	資源循環・廃棄物研究センター "	Best poster presentation award (ICWRS&ICAFEE)	Aggregation of immobilized enzyme during transesterification of triolein and methanol, and the effect of two types of aggregates on reaction yield, 3rd International Conference on Alternative Fuels, Energy and Environment (ICAFEE), Abstracts, 2018	H30.10.30
吉田 崇紘 山形 与志樹	地球環境研究センター "	優秀研究発表賞 (東京大学空間情報科学研究センター)	ビッグデータを活用した空間詳細なCO2マッピング, 東京大学空間情報科学研究センター全国共同利用研究発表大会: CSIS DAYS 2018, 研究アブストラクト集, 2018	H30.11.3
石森 洋行	資源循環・廃棄物研究センター	JC-IGS論文賞 (国際ジオシンセティックス学会日本支部)	有機化合物に対する塩化ビニル系遮水シートの遮蔽性能とその支配因子について, Geosynthetic Engineering Journal, 32, 81-88, 2017	H30.12.6
北野 裕子 山野 博哉	生物・生態系環境研究センター "	日本DNA多型学会若手研究賞 (日本DNA多型学会)	温暖化で北上・分布している日本の温帯サンゴ域は造礁サンゴの避難所となりえるのか?, 日本DNA多型学会 第27回学術集会, 同予稿集, 74, 2018	H30.12.7
平野 勇二郎 中村 省吾 藤田 壮	福島支部 " 社会環境システム研究センター	理事長賞 (一般社団法人環境情報科学センター)	地域エネルギー事業への展開に向けた住宅の電力消費データ解析, 環境情報科学センター第15回環境情報科学ポスターセッション, 環境情報科学, 48, (1), 2018	H30.12.17
町田 敏暢	地球環境研究センター	第1回日本オープンイノベーション大賞 環境大臣賞 (環境省)	活動業績 (定期旅客便を利用した温室効果ガスのグローバル観測 (CONTRAILプロジェクト))	H31.3.5
吉田 綾 寺園 淳	資源循環・廃棄物研究センター "	2018 Most Cited Paper Award for RCR (The editorial team of Resources, Conservation & Recycling)	E-waste recycling processes in Indonesia, the Philippines, and Vietnam: A case study of cathode ray tube TVs and monitors. Resources, Conservation & Recycling, 106, 48-58	H31.3.6
北村 洋樹	資源循環・廃棄物研究センター	優秀ポスター賞 (一般社団法人 廃棄物資源循環学会関東支部)	一般廃棄物焼却飛灰の鉱物学的不溶化に関する基礎的検討, 平成30年度 廃棄物資源循環学会関東支部 研究発表会, 2019	H31.3.8
田中 克政	地球環境研究センター	Make Our Planet Great Again (Secretary General for Investment / Ministere de l'Enseignement superieur, de la Recherche et de l'Innovation, France)	地球温暖化に関するこれまでの研究活動と今後のフランスでの研究活動	H31.3.14
松崎 令	生物・生態系環境研究センター	第15回日本藻類学会研究奨励賞 (日本藻類学会)	氷雪性緑藻類の種分類学的研究	H31.3.16
三ツ井 聡美	生物・生態系環境研究センター	林業経済学会学生論文賞 (林業経済学会)	奄美大島「金作原生林」における利用ルールに関する訪問者の評価: ベスト・ワースト・スケーリングの適用, Journal of forest economics, 64 (3), 2018	H31.3.22

6.7 主要プロジェクト・プログラムのフォーカルポイント等の担当状況

プロジェクト等の名称	<p>UNEP GRID-つくば</p> <p>※UNEP (United Nations Environment Programme：国連環境計画)</p> <p>※GRID (Global Resources Information Database：地球資源情報データベース) のセンターのひとつ</p>
発足年	1991年、地球環境研究センター内に設立。
概要	<p>国連環境計画（UNEP）と世界保健機関（WHO）などの国連専門機関が中心となり、地球環境監視および人間の健康に影響を与える因子を継続的に評価するために、1974年に設立された地球環境監視システム（GEMS: Global Environmental Monitoring System）が収集・加工したデータや人工衛星によるリモートセンシングデータなど環境に関する多種多様なデータを統合し、世界中の研究者や政策決定者へ提供すること、環境データ処理技術を開発途上国へ移転することを目的として、1985年、GEMSの一部として設立。1991年5月には、地球環境問題の深刻化と情報整備の重要性の増大に伴い、UNEP管理理事会の決定によってGRIDはGEMSから独立したUNEPの一機関となった。</p>
国環研の役割	<p>GRID-つくばの設立に関して、UNEPと国立環境研究所との間に結ばれた覚書では、以下の役割が期待されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本および近隣諸国において、GRIDの地球環境データの仲介者としての役割を果たすこと。 ・国立環境研究所の環境研究やモニタリング計画によって得られた環境データをGRIDデータとして提供すること。特に社会・経済データを提供すること。 ・地理情報システムやリモートセンシング技術の開発と環境への応用を行うこと。また、この分野におけるGRIDデータの利用者への技術的な支援を行うこと。 ・地球環境研究および政策決定における地球環境データの利用を促進すること。 <p>上記の役割について、現在は「地球環境データベース：http://db.cger.nies.go.jp/portal/」の運営により果たしている。</p>
担当	地球環境研究センター 地球環境データ統合解析推進室長 三枝信子
プロジェクト等の名称	<p>UNEP GEMS/Water事業</p> <p>※GEMS/Water (Global Environmental Monitoring System/Water Program)</p>
発足年	1977年度より開始、当初は国立公衆衛生院が担当していたが、1994年度から2010年度まで地球環境研究センターが引き継いだ。2011年度から、生物・生態系環境研究センターが事業運営を継続して行っている。
概要	<p>国連環境計画（UNEP）などの国際機関によって進められている地球環境監視システム（GEMS: Global Environmental Monitoring System）の陸水監視部門であり、全球をカバーする唯一の淡水水質監視プロジェクトである。1976年に発足して以来、世界的な観測ネットワークのもとにモニタリングを継続している。収集されたデータは、国際水質データベースGEMStatによって広く公開されている。</p>
国環研の役割	<p>生物・生態系環境研究センターが我が国の窓口となり、①ナショナルセンター業務、②摩周湖ベースラインモニタリング、③霞ヶ浦トレンドステーションモニタリング等を実施している。霞ヶ浦、摩周湖をはじめ国内約20箇所の水質データを収集し、国際水質データベースGEMStatにデータ提供・登録を行っている。また、独自にウェブデータベースを作成し、データを広く公開している。</p> <p>GEMS/Waterナショナルセンターウェブサイト： http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/gems_jnet/index_j.html</p>
担当	生物・生態系環境研究センター 生物多様性資源保全研究推進室 主任研究員 松崎慎一郎

プロジェクト等の名称	アジアエアロゾルライダー観測ネットワーク（Asian Dust and Aerosol Lidar Observation Network: AD-Net）
発足年	1999年
概要	ライダー（レーザーライダー）による対流圏エアロゾルのネットワーク観測。黄砂および人為起源エアロゾルの三次元的動態を把握し、リアルタイムで情報提供することを目指す。日本、韓国、中国、モンゴル、タイの研究グループが参加。ネットワークの一部は、黄砂に関するADB/GEF（アジア開発銀行／地球環境ファシリティ）のマスタープランに基づくモニタリングネットワークを構成する。また、観測サイトの一部は、大気放射に関するネットワークSKYNETと連携している。AD-Netは、世界気象機関の全球大気監視（Global Atmosphere Watch: GAW）の地球規模の対流圏エアロゾル観測ライダーネットワークGALIONのアジアコンポーネントを構成し、GAWのcontributing networkに位置付けられている。
国環研の役割	ネットワーク観測およびデータ品質の管理、リアルタイムのデータ処理、研究者間のデータ交換、WWWページの運用。黄砂データについては環境省の黄砂情報公開WWWページにリアルタイムでデータを提供。 （ http://www-lidar.nies.go.jp/ http://www-lidar.nies.go.jp/AD-Net/ ）
担当	環境計測研究センター 遠隔計測研究室長 西澤智明 地域環境研究センター 広域大気環境研究室 主任研究員 清水 厚（WWWページの運用）
プロジェクト等の名称	AsiaFluxネットワーク
発足年	1999年
概要	アジア地域における陸上生態系の二酸化炭素などのフラックス観測に係わるネットワーク。アジア地域におけるフラックス観測研究の連携と基盤強化を目指し、観測技術やデータベースの開発等、ホームページやニュースレターによる情報発信・交流を進めている。
国環研の役割	地球環境研究センターが事務局として、データベースの構築・運用、年次会合の開催支援、ホームページやニュースレター等による情報発信を担当。また、富士北麓フラックス観測サイトは、技術開発や技術研修の拠点としての役割を担っている。 AsiaFlux ホームページ： http://asiaflux.net/
担当	地球環境研究センター 陸域モニタリング推進室長 三枝信子
プロジェクト等の名称	有害紫外線モニタリングネットワーク
発足年	2000年
概要	地上への紫外線到達量の全国的な把握や、紫外線による健康影響の評価をはじめ、様々な形でその成果を広く活用することを目指し、各観測機関等の協力を得て国内の有害紫外線観測拠点をネットワーク化し、有害紫外線に係わる観測情報の収集および共有体制の整備を図るもの。 ネットワークは、国立環境研究所地球環境研究センターを中心に、多数の機関の自発的な参加を得て発足し、現在国立環境研究所所管の4拠点を含む13地点でデータ収集を行っている。また、一部拠点については紫外線情報（UVインデックス）のホームページからの提供を行っている。
国環研の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワークの事務局 ・ネットワークのコアサイトとしての地球環境研究センター（CGER）の観測拠点での観測 ・データの収集・発信、必要に応じデータの解釈についての助言 有害紫外線モニタリングネットワークホームページ： http://db.cger.nies.go.jp/gem/ja/uv/
担当	地域環境研究センター センター長（地球環境研究センター兼務） 高見昭憲

プロジェクト等の名称	温室効果ガスインベントリオフィス（GIO） ※GIO（Greenhouse Gas Inventory Office of Japan）
発足年	2002年、地球環境研究センター内に設立。
概要	日本国の温室効果ガス排出・吸収目録（GHGインベントリ）を策定し、所外の機関との連携による日本国GHGインベントリの精緻化、環境省へのインベントリ関連の政策支援を行う。また、国外活動として、気候変動枠組条約（UNFCCC）の締約国会議（COP）や補助機関会合（SB）等における国際交渉支援、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）との連携、途上国専門家のキャパシティビルディングの実施などの活動を行っている。
国環研の役割	環境省との委託契約に基づき、GHGインベントリの策定、改訂UNFCCCインベントリ報告ガイドラインへの対応、インベントリに係る品質保証・品質管理（QA/QC）活動の改善・強化、UNFCCCおよび京都議定書下のインベントリ審査への対応支援、UNFCCC-COPおよびSBにおけるインベントリ関連議題の交渉支援を行うほか、「温室効果ガス排出量算定方法検討会」の開催運営補助、UNFCCCおよび京都議定書下の審査活動への参画、温室効果ガス排出・吸収量算定方法に係る研究情報の収集、「アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ（WGIA）」の開催業務等を行っている。 温室効果ガスインベントリオフィスホームページ： http://www-gio.nies.go.jp/index-j.html
担当	地球環境研究センター 連携研究グループ長 野尻幸宏
プロジェクト等の名称	グローバルカーボンプロジェクトつくば国際オフィス（GCPつくば国際オフィス） ※GCP（Global Carbon Project）
発足年	2004年、地球環境研究センター（CGER）内に設立。
概要	GCP国際研究計画の中心的な研究課題であるグローバルな炭素循環の自然的側面と人間的側面の総合化に関する国際共同研究の推進およびアジア地域におけるGCP関連研究のコーディネーションの推進を行う。本オフィスの運営の核はGCPが実施した国際公募によって選考された事務局長（Executive Officer: EO）が担い、組織上はCGERの管理下に位置づけられる。なお、GCPは2014年から国際科学会議（ICSU）のFuture Earthプログラムに移行した。
国環研の役割	GCPつくば国際オフィスは、日本における初めての、かつ、アジアにおいても初めてのICSU関連の国際研究の国際オフィスである。炭素循環に関する国際共同研究の組織化に際して、日本がアジアにおけるリーダーシップを発揮するために極めて重要な役割を果たすことを期待されている。さらには日本やアジアにおける炭素循環関連研究が、本オフィスを通じて世界的により認知度が高まることも期待されている。こうしたことを通じ、CGERの地球環境研究分野におけるCOE（Center of Excellence）的な機能の充実に資する。また、特に、本オフィスが作成した国際共同研究計画「グローバルなネガティブエミッション技術管理（MaGNET）」および「都市と地域における炭素管理（URCM）」に関する国際共同研究を推進する。 GCPつくば国際オフィスホームページ： http://www.cger.nies.go.jp/gcp/
担当	地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室 主席研究員 山形与志樹

6.8 知的財産権等の状況

6.8.1 所有等の状況

（単位：件）

区分 年度末現在	外国		国内							
	特許権		特許権		実用新案権		意匠権		商標権	
	出願中	所有	出願中	所有	出願中	所有	出願中	所有	出願中	所有
平成13年	2	4	40	37	1	4	0	3	1	0
14年	2	4	40	36	1	3	0	3	0	1
15年	2	4	28	40	0	3	0	3	0	1
16年	4	4	32	41	0	3	0	3	0	1
17年	7	4	37	38	0	0	0	3	0	1
18年	5	2	40	39	0	0	0	3	0	1
19年	4	2	41	40	0	0	0	3	0	1
20年	4	3	37	37	0	0	0	3	0	1
21年	3	2	31	33	0	0	0	3	0	1
22年	6	2	19	38	0	0	0	3	1	1
23年	5	3	16	36	0	0	0	3	0	2
24年	1	7	15	34	0	0	0	0	0	2
25年	2	6	24	30	0	0	0	0	0	2
26年	1	7	27	33	0	0	0	0	0	2
27年	3	6	28	32	0	0	0	0	0	2
28年	6	2	29	38	0	0	0	0	0	2
29年	5	3	28	41	0	0	0	0	0	2
30年	11	1	29	46	0	0	0	0	0	2

7. 研究活動に関する成果普及、広報啓発の状況

7.1.1 研究所行事

国立環境研究所公開シンポジウム2018 『水から考える環境のこれから』

開催日：平成30年6月15日（金） 会場：神戸新聞松方ホール

（兵庫県神戸市中央区東川崎町1-5-7 神戸情報文化ビル4階）

：平成30年6月22日（金） 会場：メルパルクホール（東京都港区芝公園2-5-20）

題 目	発 表 者
<ポスターセッション>	
<開会挨拶>	渡辺 知保（理事長）
<講 演 1> 「地球温暖化と「水」	塩竈 秀夫（地球環境研究センター）
<講 演 2> 「遙かな尾瀬の水環境史 －湿原環境モニタリングと将来－	野原 精一（生物・生態系環境研究センター）
<講 演 3> 「うみは宝もの－海底鉱物資源開発と海洋環境保全 の両立に向けた取り組み－	越川 海（地域環境研究センター）
<講 演 4> 「バイオエコ技術を活用した流域水環境修復とその新 しい展開」	徐 開欽（資源循環・廃棄物研究センター）
<講 演 5> 「生きものが棲める水を還そう －生物を用いた水環境評価・管理－	渡部 春奈（環境リスク・健康研究センター）
<閉会挨拶>	原澤 英夫（理事）
<ポスターセッション>	

7.1.2 第34回全国環境研究所交流シンポジウム

題 目：「気候変動影響とその適応へのアプローチ」

開催日：平成31年2月14日（木）～15日（金）

場 所：国立環境研究所 大山記念ホール

プログラム（敬称略）：

2月14日（木）	〔司会：岩崎一弘（国立環境研究所）〕	
14:30～14:35	開会挨拶	国立環境研究所 理事長 渡辺知保
14:35～14:40	来賓挨拶	環境省大臣官房総合政策課 環境研究技術室長 上田健二

セッション1：気候変動適応に向けた国立環境研究所の活動

〔座長：脇岡靖明（国立環境研究所）〕

- (1)14:40～15:00 「気候変動適応法と国立環境研究所の役割」
○向井人史（国立環境研究所）
- (2)15:00～15:20 「気候変動及びその影響の観測・監視・検出に関する研究」
○小熊宏之（国立環境研究所）
- (3)15:20～15:40 「気候変動影響予測手法の高度化に関する研究」
○花崎直太（国立環境研究所）
- (4)15:40～16:00 「社会変動を考慮した適応戦略に関する研究」
○高橋潔（国立環境研究所）

セッション2：地域での観測監視・影響評価・適応策（水環境・水資源）

〔座長：越川海（国立環境研究所）〕

- (1)16:30～16:45 「沿岸域・閉鎖性海域の水質・生態系を対象とした気候変動影響の将来予測と適応策の検討に向けて」
○東博紀・越川海・牧秀明・金谷弦・横山亜紀子・吉成浩志・中田聡史（国立環境研究所）
- (2)16:45～17:00 「伊勢湾内干潟アマモ場における炭素貯留量の評価」
○国分秀樹¹・石井裕一²・宮崎一³・矢部徹⁴
(¹三重県保健環境研究所・²東京都環境科学研究所・³兵庫県環境研究センター・⁴国立環境研究所)
- (3)17:00～17:15 「気候変動が干潟生態系における生物多様性・生態系サービスへ及ぼす影響の観測・評価・適応策の検討」
○矢部徹¹・石井裕一²・宮崎一³・国分秀樹⁴ (¹国立環境研究所・²東京都環境科学研究所・³兵

- 庫県環境研究センター・⁴三重県保健環境研究所)
 (4)17:15～17:30 「気候変動による日本周辺の海洋環境への影響の監視」
 ○荒巻能史（国立環境研究所）
 (5)17:30～17:45 「池田湖の水質に係る気候変動影響について」
 ○大庭大輔・米澤里奈・右田裕二・韞憲弘・山道哲洋・大坪充寛（鹿児島県環境保健センター）
 17:45～17:55 総合討論

- 2月15日（金）〔司会：岩崎一弘（国立環境研究所）〕
 セッション3：地域での観測監視・影響評価・適応策（陸域・大気）
 〔座長：小熊宏之・菅田誠治（国立環境研究所）〕
 (1)9:00～9:15 「長野県における気候変動とカラマツ人工林を活用した緩和策・適応策の検討」
 ○栗林正俊（長野県環境保全研究所）
 (2)9:15～9:30 「陸域・陸水生態系への気候変動影響と適応」
 ○角谷拓（国立環境研究所）
 (3)9:30～9:45 「長野県における気候変動及び自然環境影響の観測・監視に関する研究」
 ○浜田崇（長野県環境保全研究所）
 (4)9:55～10:10 「気候変動が日本の大気汚染にもたらす影響とその健康・植生へのインパクト評価」
 ○永島達也・高見昭憲・菅田誠治・清水厚・河野なつ美・茶谷聡・青野光子・Kim Satbyul・向井人史・谷本浩志・寺尾有希夫・奈良英樹・池田恒平・西橋政秀・野村渉平・橋本茂（国立環境研究所）
 (5)10:10～10:25 「SLCPによる環境影響評価：推進費 S-12 の成果と排出シナリオ」
 ○増井利彦・花岡達也（国立環境研究所）
 (6)10:25～10:40 「北海道における気候変動適応に向けての取組み」
 ○鈴木啓明・芥川智子・小野理（北海道立総合研究機構環境科学研究センター）
 (7)10:40～10:55 「都市公園再整備による暑熱環境の変化」
 ○榎原正敬¹・小田切幸次¹・牧寛²（¹横浜市環境科学研究所・²横浜市公園緑地整備課）
 (8)10:55～11:10 「気候変動が埼玉県の業種別エネルギーコストに与える影響について」
 ○本城慶多・原政之（埼玉県環境科学国際センター）
 11:10～11:20 総合討論

- セッション4：地方環境研における活動
 〔座長：岩崎一弘（国立環境研究所）〕
 (1)11:20～11:35 「横浜市内におけるマイクロプラスチック調査」
 ○蝦名紗衣・加藤美一・北代哲也・小倉智代・小森昌史（横浜市環境科学研究所）
 (2)11:35～11:50 「大阪府におけるダイオキシン類の常時監視データの活用」
 ○伊藤耕二（大阪府立環境農林水産総合研究所）
 11:50～12:00 閉会挨拶 国立環境研究所 理事 原澤英夫

7.1.3 研究所一般公開

研究所本講において、年2回、市民を対象に研究施設の公開並びに講演会等の普及活動を実施している。

- ① 科学技術週間に伴う国立環境研究所一般公開
 開催日：平成30年4月21日（土）
 内容：「地球のことでアタマをいっぱいにする1日。」講演会やパネル展示、体験イベント等を通して、最先端の環境研究を研究者がわかりやすく説明。
 参加者数：749名
- ② 国立環境研究所夏の公開
 開催日：平成30年7月21日（土）
 内容：「キミの知っている環境問題は氷山の一角かもしれない。」パネルディスカッションや展示・体験イベント、普段は見ることのできない研究施設や実験設備の公開など、話題の環境問題・研究について、楽しみながら知ることのできるイベントを多数実施。
 参加者数：5,320名

7.2 委員会への参加について

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
環境省 大臣官房	中央環境審議会臨時委員 中央環境審議会専門委員	原澤 英夫, 五箇 公一, 江守 正多, 増井 利彦, 大迫 政浩, 鈴木 規之 山崎 新, 山本 裕史, 櫻井 健郎, 花岡 達也, 高橋 潔, 亀山 康子, 増井 利彦, 肴倉 宏史, 田崎 智宏, 遠藤 和人, 石垣 智基, 大迫 政浩, 寺園 淳, 川嶋 貴治, 高津 文人, 珠坪 一見, 岩崎 一弘, 江守 正多, 藤野 純一, 肱岡 靖明
大臣官房環境計画課 大臣官房環境経済課	平成30年度環境産業市場規模検討会委員 エコアクション21運営諮問委員会委員 平成30年度環境配慮契約法基本方針検討会「電力専門委員会」委員 平成30年度環境配慮契約法基本方針検討会検討員 平成30年度特定調達品目検討会委員	増井 利彦 原澤 英夫 藤野 純一 藤野 純一 藤井 実
大臣官房環境影響評価課	太陽光発電施設等に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会 平成30年度環境影響評価法に基づく基本的事項等に関する技術検討委員会委員	山田 正人 山田 正人
大臣官房環境保健部	「化学物質のフロー及びストック把握手法検討会」に係る委員 「廃棄段階に係る環境排出量推計手法分科会」(仮称) 委員 化学物質環境実態調査データベースシステムの整備に係る検討会委員 化学物質含有製品モニタリング分科会委員 化審法に基づくリスク評価・運用改善に関する有識者ヒアリングに係る委員 化審法の環境排出量推計手法検討会委員 難分解性・高濃縮性化学物質に係る鳥類毒性試験検討調査業務に関する検討委員会委員 廃棄物処理施設排出量推計作業部会委員 平成30年度POPsモニタリング検討会委員 平成30年度POPsモニタリング検討調査業務に係る検討委員 平成30年度POPsモニタリング検討調査業務に係る分科会検討委員 平成30年度POPs及び関連物質等に関する日韓共同研究に係る実務者会議委員	小口 正弘 小口 正弘 鈴木 規之, 今泉 圭隆, 橋本 俊次 鈴木 規之, 櫻井 健郎 山本 裕史 小口 正弘, 今泉 圭隆, 鈴木 規之 川嶋 貴治
	平成30年度PPCPsによる生態系への影響把握研究班会議班員 平成30年度PRTR非点源排出量推計方法検討会委員 平成30年度エコチル調査国際連携調査委員会委員 平成30年度モニタリング調査の結果に関する解析検討会委員 平成30年度黄砂の健康影響に関する検討会委員 平成30年度化学物質の人へのばく露量モニタリング調査 タスクフォース会合委員 平成30年度化学物質の複合影響研究班会議委員	小口 正弘 鈴木 規之 高澤 嘉一 高澤 嘉一 高澤 嘉一, 山川 茜, 山本 裕史, 武内 章記, 鈴木 規之, 櫻井 健郎 山本 裕史 鈴木 規之 中山 祥嗣 櫻井 健郎 高見 昭憲, 清水 厚 岩井 美幸, 中山 祥嗣 鈴木 規之, 山本 裕史, 大野 浩一, 中島 大介
	平成30年度化学物質環境リスク評価委員会金属のリスク評価検討ワーキンググループ委員 平成30年度化学物質環境実態調査結果精査等検討会委員 平成30年度化学物質環境実態調査分析法開発等検討会議系統別部会（第一部会）検討員 平成30年度化学物質環境実態調査分析法開発等総括検討会議検討員 平成30年度化学物質審査検討会検討員	山岸 隆博, 林 岳彦 櫻井 健郎 中島 大介 鈴木 規之 山本 裕史, 横溝 裕行, 今泉 圭隆, 中島 大介
	平成30年度化学物質対策に係る検討会委員 平成30年度化管法施行状況検討会委員 平成30年度化審法審査支援等検討会委員	山本 裕史, 横溝 裕行, 今泉 圭隆, 中島 大介 小口 正弘, 鈴木 規之 鈴木 規之, 大野 浩一, 山本 裕史, 今泉 圭隆, 小池 英子, 中島 大介, 渡部 春奈
	平成30年度環境リスク評価委員会企画委員会及び曝露評価分科会委員 平成30年度環境リスク評価委員会生態リスク評価分科会委員 平成30年度環境リスク評価委員会曝露評価分科会委員 平成30年度環境省請負「化学物質環境実態調査LC/MSノンターゲット分析法・スクリーニング分析法検討会」検討員 平成30年度環境省請負「化学物質環境実態調査分析法開発等検討会議系統別部会（第一部会）」検討員 平成30年度環境省請負「化学物質環境実態調査分析法開発等検討会議系統別部会（第二部会）」検討員 平成30年度環境省請負「化学物質環境実態調査分析法開発等総括検討会議」検討員	鈴木 規之 山本 裕史, 山岸 隆博, 渡部 春奈 大野 浩一, 中島 大介, 櫻井 健郎 橋本 俊次 橋本 俊次 高澤 嘉一 橋本 俊次

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
大臣官房環境保健部	平成30年度健康リスク評価分科会検討員	古山 昭子, 小池 英子
	平成30年度重金属等による健康影響に関する総合的研究推進委員会委員	渡辺 知保
地球環境局	平成30年度初期環境調査及び詳細環境調査の結果に関する解析検討会検討委員	鈴木 規之
	平成30年度新規POP等研究会委員	鈴木 規之, 梶原 夏子
	平成30年度水銀マテリアルフローに関する研究会委員	鈴木 規之, 中島 謙一
	平成30年度水銀汚染防止法施行に際しての技術的事項に関するワーキンググループ委員	鈴木 規之, 小口 正弘
	平成30年度水俣条約に資する水銀等モニタリングに関する国内検討会委員	高見 昭憲, 鈴木 規之, 武内 章記
	平成30年度生態毒性GLP適合性評価検討会検討員	山本 裕史, 川嶋 貴治
	平成30年度生態毒性予測システムの改良に関する検討会委員	山本 裕史, 古濱 彩子
	平成30年度生態毒性予測手法の活用に関する懇談会委員	山本 裕史
	平成30年度内分泌かく乱作用に係る試験法の確立等に関する検討班会議班員	山本 裕史
	平成30年度内分泌かく乱作用に係る生態影響評価検討班会議班員	山本 裕史
	「平成30年度日イラン環境セミナー等実施支援業務」における専門家（講義担当者）	清水 厚
	CCSの円滑な導入手法に関するヒアリング委員	亀山 康子
	GHGインベントリの土地利用データの改善にかかる有識者会合の委員	石濱 史子
	IPCC 国内連絡会メンバー	三枝 信子, 江守 正多, 脇岡 靖明, 久保田 泉, 山形 与志樹, 増井 利彦, 長谷川 知子
	IPCC第1作業部会国内幹事会メンバー	江守 正多
	IPCC第2作業部会国内幹事会メンバー	三枝 信子, 脇岡 靖明, 山形 与志樹
	インベントリ品質保証ワーキンググループ委員	河井 紘輔
	温室効果ガスの増減要因分析に関する検討会委員	花岡 達也, 平野 勇二郎
	環境省「平成30年度東京及びその周辺域を対象としたGOSATシリーズ温室効果ガス排出量推計精度評価委託業務」有識者会合委員	三枝 信子
	九州・沖縄地域協議会委員	脇岡 靖明
	国内最大級の消費者プラットフォームを活用したナッジ実証事業内部検討会委員	横尾 英史
	推進費2RF-1601アドバイザー	伊藤 昭彦
	二酸化炭素分離・回収環境負荷評価分科会委員	鈴木 規之
	平成29年度地域適応コンソーシアム地域事業委託業務に係る提案書等審査委員会委員	原澤 英夫
	平成30年度フロン類算定漏えい量報告・公表制度等検討ワーキンググループ委員	花岡 達也
	平成30年度全国地球温暖化防止活動推進センター調査・情報収集等委託業務「地球温暖化防止活動推進委員会」委員	増井 利彦
	平成30年度CO2排出削減対策技術評価委員会社会システム革新低炭素化技術開発分野分科会委員	藤田 壮
	平成30年度IPCCガイドラインタスクフォース委員	蛭江 美孝
	平成30年度エネルギー対策特別会計補助事業検証・評価委託業務（地方公共団体等における再エネ・省エネ設備導入推進事業）検証評価委員会委員	藤野 純一
	平成30年度エネルギー対策特別会計補助事業検証・評価委託業務（物流分野の低炭素化推進事業）検証評価委員会委員	松橋 啓介
	平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会HFC等4ガス分科会委員	花岡 達也
	平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会NMVOC分科会委員	南齋 規介
	平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会インベントリワーキンググループ委員	南齋 規介
	平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会エネルギー・工業プロセス分科会委員	南齋 規介
	平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会委員	南齋 規介
	平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会運輸分科会委員	近藤 美則
平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会森林等の吸収源分科会委員	山野 博哉	
平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会廃棄物分科会委員	蛭江 美孝	
平成30年度温室効果ガス排出量算定方法検討会廃棄物分科会及び平成30年度IPCCガイドラインタスクフォース委員会委員	石垣 智基	
平成30年度気候変動の影響への適応に関する勉強会	行木 美弥	
平成30年度気候変動影響観測・監視の推進に向けた検討チーム委員	町田 敏暢, 角谷 拓	
平成30年度気候変動影響評価・適応計画に関する調査・検討業務「気候変動の影響に関する分野別ワーキンググループ」委員	山野 博哉, 江守 正多, 小熊 宏之, 増井 利彦, 南齋 規介	
平成30年度気候変動影響評価・適応計画に関する調査・検討業務「気候変動の影響に関する分野別ワーキンググループ」委員（座長）	原澤 英夫	
平成30年度気候変動適応情報プラットフォーム構築ワーキンググループ委員	脇岡 靖明	
平成30年度気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チーム委員	山野 博哉, 江守 正多, 塩竈 秀夫, 高橋 潔	

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
地球環境局	平成30年度持続可能な開発目標（SDGs）ステークホルダーズ・ミーティングに関する構成員	田崎 智宏
	平成30年度省エネ家電等マーケットモデル事業検証・分析等に関する検討会委員	田崎 智宏
	平成30年度成層圏オゾン層保護に関する検討会科学分科会・環境影響分科会検討員	秋吉 英治
	平成30年度地域適応コンソーシアム事業関東地域協議会委員	山野 博哉
	平成30年度地域適応コンソーシアム全国運営委員会委員	原澤 英夫
	平成30年度途上国向け低炭素技術イノベーション創出事業調査・検討等事業委託業務「事業運営検討会」委員	藤井 実
	平成30年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（廃熱・湧水等の未利用資源の効率的活用による低炭素社会システム整備推進事業）審査委員会委員	藤田 壮
	平成30年度日本版ナッジ・ユニット連絡会議委員	横尾 英史
	民間事業者向け適応ガイドライン等の策定に係る検討会委員	原澤 英夫
	「平成30年度コベネフィット型環境対策技術等の国際展開に係るスリランカとの二国間 協力事業委託業務」に係る日本人専門家	近藤 美則
水・大気環境局	「平成30年度海洋ごみ削減のための複数自治体等連携による発生抑制対策等モデル事業等検討会」における委員	田崎 智宏
	「平成30年度閉鎖性海域水環境改善対策調査検討業務有識者検討会」委員	牧 秀明
	ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査検討会委員	鈴木 規之, 橋本 俊次, 鈴木 剛, 櫻井 健郎
	ばい煙の排出実態解析及び事例等調査検討会（仮称）委員	茶谷 聡
	越境大気汚染・酸性雨対策検討会検討員	永島 達也
	環境技術実証事業における技術実証検討員	徐 開欽
	環境技術実証事業における技術実証分科会アドバイザー	徐 開欽
	環境中予測濃度WG委員	今泉 圭隆
	国内データ検証グループ委員（平成30年度）	越川 昌美
	今後の水質総量削減制度のあり方調査検討会委員	東 博紀, 児玉 圭太
	水域における農業の慢性影響評価に関する検討会及びWG座長及び委員	山本 裕史
	水域における農業の慢性影響評価に関する検討会座長	五箇 公一
	水環境における放射性物質の常時監視に関する評価検討会委員	林 誠二
	水生生物の放射性物質モニタリング評価検討会委員	林 誠二
	生物を用いた水環境の評価・管理手法に関する検討会委員	山本 裕史
	石綿飛散防止対策等検討会委員	寺園 淳
	平成30年度 類型指定見直しの検討に向けた検討会委員	高津 文人
	平成30年度「微小粒子状物質（PM2.5）総合対策推進業務」に係る検討委員	菅田 誠治
	平成30年度「有明海・八代海等再生対策検討委員会」委員	金谷 弦
	平成30年度アジア水環境パートナーシップ（WEPA）アドバイザー委員	蛭江 美孝
	平成30年度アジア水環境改善ビジネス展開促進方策検討会委員	珠坪 一晃
	平成30年度ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査検討会審査分科会および統括主査・主査会議主査	鈴木 剛, 橋本 俊次, 櫻井 健郎
	平成30年度ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査検討会統括主査・主査会議統括主査	鈴木 規之
	平成30年度汚染土壌の処理等に関する検討会委員	肴倉 宏史
	平成30年度黄砂実態解明調査解析ワーキンググループ委員	清水 厚
	平成30年度海洋環境モニタリング調査検討会検討員	牧 秀明
	平成30年度環境測定分析検討会統一精度管理調査部会検討委員	山本 貴士
	平成30年度揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ作成等に関する調査業務 インベントリ検討WG委員	茶谷 聡
	平成30年度光化学オキシダント健康リスク解析手法検討作業部会委員	山崎 新
	平成30年度光化学オキシダント健康影響検討会委員	山崎 新
	平成30年度光化学オキシダント健康影響評価作業部会委員	山崎 新
	平成30年度自動車NOx・PM総量削減対策環境改善効果等調査検討業務に係る検討会委員	近藤 美則
	平成30年度臭素系ダイオキシン類の排出源情報の収集・整理調査業務の検討会委員	梶原 夏子, 鈴木 剛
	平成30年度除去土壌等の減容等技術選定・評価委員会委員	大迫 政浩
	平成30年度水銀大気排出抑制対策調査検討会委員	鈴木 規之
	平成30年度水産動植物登録保留基準設定検討会検討委員	山本 裕史, 五箇 公一, 今泉 圭隆
平成30年度瀬戸内海環境情報基本調査及び豊かな海の確保に向けた方策検討業務に係る有識者検討会委員	牧 秀明	
平成30年度生活環境等の保全に係るリスク管理検討会委員	山本 裕史, 村田 智吉	
平成30年度船舶・航空機排出大気汚染物質の影響把握に関する検討委員会委員	伏見 暁洋	
平成30年度大気モニタリングデータ総合解析ワーキンググループ検討委員	高見 昭憲, 森野 悠	
平成30年度大気環境における放射性物質の常時監視に関する評価検討会委員	田中 敦	
平成30年度畜産分野検討会委員	珠坪 一晃	

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
水・大気環境局	平成30年度土壤環境基準等検討調査業務検討会委員	肴倉 宏史
	平成30年度東日本大震災に係る海洋環境モニタリング調査検討会検討員	牧 秀明
	平成30年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（再エネ水素を活用した社会インフラの低炭素化促進事業）審査委員会委員	近藤 美則
	平成30年度農薬の花粉媒介昆虫に対する環境影響に関する検討会委員	五箇 公一, 坂本 佳子
	平成30年度農薬の鳥類に対する影響評価に関する検討会検討委員	川嶋 貴治
	平成30年度微小粒子状物質（PM2.5）対策総合推進検討会委員	茶谷 聡
	平成30年度微小粒子状物質等疫学調査研究検討会委員	清水 厚
	平成30年度有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討会委員	鈴木 規之
	平成30年度有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委員会ワーキンググループ委員	鈴木 規之
	有明海・八代海等総合調査評価委員会専門委員（海域再生検討作業小委員会）	東 博紀
自然環境局	平成30年度自然公園等事業の事業評価手法改善のための調査・検討業務に関するヒアリング	久保 雄広
	平成30年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（磯・干潟調査）有識者委員	金谷 弦
自然環境局生物多様性センター	モニタリングサイト1000（高山帯調査）検討委員	小熊 宏之
	重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）第2期陸水域調査の検討会及び分科会委員	松崎 慎一郎, 野原 精一
環境再生・資源循環局	「除去土壌の処分に関する検討チーム」委員	大迫 政浩
	「廃棄物焼却施設の余熱等を利用した地域低炭素化モデル事業」委員	藤井 実
	「平成30年度中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会」土壌分級システム実証事業ワーキンググループ委員	遠藤 和人
	ISO/TC297国内審議委員会委員	山田 正人
	ISO/TC300国内審議委員会委員	山田 正人, 石垣 智基
	アジア・太平洋災害廃棄物ガイドライン技術編検討ワーキンググループ委員	石垣 智基
	プラスチック資源循環戦略検討会委員	大迫 政浩
	家電リサイクル制度の見直しに向けた検討会	田崎 智宏
	我が国循環産業の国際展開に資するCO2削減技術効果検証業務・対象事業選定・評価専門家会合委員	寺園 淳, 石垣 智基
	使用済家電の回収・再資源化等促進に向けた検討会委員	田崎 智宏
	循環基本計画に関する指標検討ワーキンググループ委員	大迫 政浩, 田崎 智宏
	循環経済による温室効果ガス削減量推計ワーキンググループ委員	大迫 政浩, 田崎 智宏
	除染・中間貯蔵関連技術探索サイト技術評価委員会委員	遠藤 和人
	浄化槽リノベーションに関するワーキンググループ委員	蛭江 美孝
	食品リサイクルに関する検討会委員	田崎 智宏
	石綿廃棄物の無害化処理認定申請に係る技術評価委員会委員	山本 貴士
	地域間協調ワーキンググループ委員	多島 良
	地域循環圏の更なる高度化に向けた有識者会合委員	田崎 智宏
	中間貯蔵事業技術検討会委員	大迫 政浩
	中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会委員	大迫 政浩
	長期的な最終処分場管理体制等に関する検討会委員	山田 正人, 遠藤 和人
	土壌貯蔵施設等の整備・管理等に関する検討委員会委員	遠藤 和人
	土壌分級技術審査委員会委員	大迫 政浩, 遠藤 和人
	特定廃棄物埋立処分施設の運営に関するアドバイザー委員会委員	山田 正人
	飯館村長泥地区環境再生事業運営協議会委員	大迫 政浩
	微量PCB廃棄物等の適正処理推進に関する研究会委員	鈴木 剛
	福島再生・未来志向プロジェクトに係る意見交換会委員	藤田 壮, 大場 真
	平成29年度POPs廃棄物適正処理推進に関する検討委員会委員	小口 正弘, 梶原 夏子
	平成30年度中間貯蔵施設における除去土壌等の減容・再生利用方策検討ワーキンググループ委員	遠藤 和人
	平成30年度「指定廃棄物処分等有識者会議」委員	大迫 政浩
平成30年度POPs廃棄物の検定方法等策定事業ワーキンググループ委員	梶原 夏子, 松神 秀徳	
平成30年度POPs廃棄物適正処理推進に関する作業部会委員	小口 正弘, 梶原 夏子	
平成30年度アジア太平洋廃棄物専門家会議実行委員会委員	石垣 智基	
平成30年度海面最終処分場の形質変更方法検討委員会委員長	遠藤 和人	
平成30年度環境回復検討会委員	大迫 政浩, 林 誠二	
平成30年度高齢化社会に対応した廃棄物処理体制構築検討業務検討委員会委員	多島 良	
平成30年度災害廃棄物対策指針技術資料改定ワーキンググループ委員	多島 良	
平成30年度災害廃棄物対策推進検討会委員	大迫 政浩	
平成30年度産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法改正検討委員	肴倉 宏史	
平成30年度産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法改正検討委員会事務局	山本 貴士	
平成30年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務検討会委員	蛭江 美孝	
平成30年度森林から生活圏への放射性物質の流出・拡散に関する検討会	林 誠二	

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名	
環境再生・資源循環局	平成30年度水銀廃棄物の環境上適正な管理に関する検討会委員	石垣 智基	
	平成30年度中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会 土壌分級システム実証事業ワーキンググループ委員	大迫 政浩	
	平成30年度中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査委託業務検討会オブザーバー	小林 拓朗	
	平成30年度中小廃棄物処理施設における廃棄物エネルギー回収方策等に係る検討調査検討会委員	倉持 秀敏	
	平成30年度低炭素製品普及に向けた3R体制構築支援事業「太陽光発電設備のリユース・リサイクル・適正処分推進に係るワーキンググループ」委員	梶原 夏子	
	平成30年度低濃度PCB廃棄物の適正処理推進に関する検討会委員	鈴木 剛	
	平成30年度低密度汚染廃棄物等処理技術実証事業に関する有識者委員会委員	大迫 政浩	
	平成30年度廃棄物・リサイクル分野における気候変動影響の分析及び適応策に関する検討会委員	大迫 政浩	
	平成30年度廃棄物エネルギー利活用計画策定検討調査検討会委員	大迫 政浩	
	平成30年度廃棄物高効率熱回収事業、廃棄物燃料製造事業およびバイオガス熱回収事業審査委員会委員	徐 開欽	
	平成30年度廃棄物処理システムにおける低炭素・省CO2対策普及促進方策検討調査検討会委員	河井 紘輔, 藤井 実	
	平成30年度廃棄物処理施設整備事業費補助金（廃棄物リサイクル施設整備事業）に係る公募審査委員会委員	大迫 政浩	
	平成30年度廃棄物処理等に関わる中長期行動指針等策定検討委員会委員	大迫 政浩, 田崎 智宏	
	平成30年度廃棄物焼却施設からの余熱等を利用した地域低炭素モデル事業審査委員会委員	藤井 実	
	平成30年度廃棄物発電電力を有効活用した収集運搬低炭素化モデル事業審査委員会委員	藤井 実	
	平成30年度優良産廃処理業者認定制度の見直し等に関する検討会委員	山田 正人	
	放射性物質汚染廃棄物に関する安全対策検討委員会委員	大迫 政浩	
	福島地方環境事務所	対策地域内廃棄物処理業務等（減容化処理）に係るアドバイザー委員会及びアドバイザーワーキンググループ委員	大迫 政浩, 倉持 秀敏
	九州地方環境事務所	特定廃棄物セメント固化処理業務における配合検討等に係る技術指導者	遠藤 和人
		特定廃棄物の掘り起しに伴う処分場への影響評価等に関する指導者	遠藤 和人
平成30年度仮置場等における維持管理補修等に係る調査検討委員		遠藤 和人	
平成30年度関東地方アルゼンチンアリ対策連絡会議の講師		五箇 公一	
平成30年度大規模災害時廃棄物対策関東ブロック協議会委員		多島 良	
放射性物質に汚染されたイノシシ等の軟化処理に関する検討会委員		大迫 政浩, 山田 正人, 石垣 智基	
九州・沖縄地方における地球温暖化影響・適応策検討会検討委員		肱岡 靖明	
原子力規制庁	平成30年度ヤンバルクイナ保護増殖事業ワーキンググループ委員	大沼 学	
	平成30年度奄美大島におけるフイリマングース防除事業検討会検討委員	深澤 圭太	
	平成30年度沖縄島北部地域におけるマングース防除事業検討会検討委員	深澤 圭太	
	平成30年度外来生物等に関する普及啓発シンポジウムにおける講師	五箇 公一	
	「福島県沿岸海域における放射性核種の蓄積状況等に関する調査」技術検討会委員 WASSC検討会環境分科会委員 平成30年度海洋放射能検討委員会データ解析専門部会委員	東 博紀 山田 正人 東 博紀	
内閣府			
政策統括官	内閣府「防災4.0」未来構想プロジェクト委員	江守 正多	
総合科学技術・イノベーション会議事務局	化学物質の安全管理に関するシンポジウム実行委員会委員	鈴木 規之	
食品安全委員会事務局	食品安全委員会専門委員（器具・容器包装専門調査会）	曾根 秀子	
地方創生推進事務局	「環境未来都市」構想有識者検討会メンバー 環境未来都市推進ボード委員 環境未来都市推進ボード実施推進会議委員 環境未来都市推進委員会委員 自治体SDGs推進評価・調査検討会委員 総合特別区域の専門家委員	藤野 純一 藤田 壮 藤田 壮 藤田 壮 藤田 壮 藤田 壮	
日本学術会議事務局	日本学術会議委員	山野 博哉, 王 勤学, 永島 達也, 森野 悠, 猪俣 敏, 町田 敏暢, 伊藤 昭彦, 谷本 浩志, 中岡 慎一郎, 秋吉 英治, 秋吉 英治, 小口 正弘	
	日本学術会議連携会員	渡辺 知保, 三枝 信子, 亀山 康子, 江守 正多, 山形 与志樹, 青野 光子, 青柳 みどり	
沖縄総合事務局	「平良港周辺環境の保全等に関する検討会」委員	山野 博哉	

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
文部科学省 科学技術・学術政策局 研究開発局	国立研究開発法人審議会委員 「IPCC第1作業部会に関する国内外の研究動向の調査等」に関する事前審査委員及び技術審査専門員 アジア原子力協力フォーラム（FNCA）プロジェクト 気候変動科学運営グループ委員 科学技術・学術審議会専門委員 科学技術・学術審議会専門委員会委員 技術審査専門員 事前審査委員及び技術審査専門員 統合的気候モデル高度化研究プログラム「全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発（領域テーマA）」運営委員会委員 統合的気候モデル高度化研究プログラム「統合的ハザード予測（領域テーマD）」運営委員会委員 統合的気候モデル高度化研究プログラム「統合的気候変動予測（領域テーマC）」研究運営委員会委員 統合的気候モデル高度化研究プログラム審査評価会審査委員 統合的気候モデル高度化研究プログラム炭素循環・気候感度・ティッピング・エレメント等の解明（領域テーマB）運営委員会委員 文部科学省技術参与（環境エネルギー科学技術研究担当）「統合的気候モデル高度化研究プログラム」プログラム・オフィサー（PO）	三枝 信子 江守 正多 梁 乃申 江守 正多 三枝 信子 江守 正多 江守 正多 江守 正多, 小倉 知夫 原澤 英夫, 高橋 潔 脇岡 靖明 江守 正多 三枝 信子, 横島 徳太, 高橋 潔 原澤 英夫 江守 正多, 藤井 実, 藤野 純一
科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター 文化庁	「科学技術の中長期的発展と将来社会像に関する調査」における「環境・資源・エネルギー分科会」委員 科学技術専門家ネットワーク専門調査員 文化審議会専門委員（文化財分科会）	岡寺 智大, 今泉 圭隆, 小口 正弘, 中島 謙一, 家田 曜世 野原 精一
厚生労働省 医薬・生活衛生局 労働基準局	薬事・食品衛生審議会専門委員 建築物石綿含有建材調査者講習に係る運営委員	鈴木 規之 寺園 淳
農林水産省 大臣官房政策課 大臣官房政策課環境政策室 消費・安全局農産安全管理課 農林水産技術会議事務局	食料・農業・農村政策審議会専門委員 平成30年度農林水産分野における地域の気候変動適応計画調査・分析委託事業に関する検討委員会委員 農薬の蜜蜂へ影響評価法に関する検討委員会委員 生物多様性影響評価検討委員会委員	青柳 みどり 高橋 潔 五箇 公一 五箇 公一, 中嶋 信美
経済産業省 産業技術環境局 製造産業局 商務情報政策局 関東経済産業局 資源エネルギー庁	ISO/TC207/SC5（LCA）対応国内委員会委員 ISO/TC207/SC7（温室効果ガスマネジメント）対応国内委員会委員 ISO/TC207/SC7（温室効果ガスマネジメント及び関連活動）対応国内委員会（兼JISQ14065改訂原案作成委員会）委員 ISO/TC207/SC7（温室効果ガスマネジメント及び関連活動）対応国内委員会委員 セクター横断対策検討WG委員 日本工業標準調査会臨時委員（適合性評価・管理システム規格専門委員会） 平成30年度クロム価数分離測定法国際標準化委員会委員 平成30年度モデル構築・分析WG委員 平成30年度気候変動リスクマネージメント検討WG委員 平成30年度水中のアルキル水銀測定法国際標準化委員会委員 平成30年度地球温暖化対策国際戦略技術委員会委員 ISS搭載型ハイパースペクトルセンサ等研究開発技術委員会委員 化学物質審査検討会分科会専門委員（優先評価化学物質のリスク評価に用いる物理化学的性状、分解性、蓄積性等のレビュー会議） 家電リサイクル法に係る回収促進等に関する検討委員会 グリーン貢献量認証制度等基盤整備事業（持続可能なLCAデータベース運営に向けた調査・検討事業）ワーキング・グループ委員会委員 グリーンエネルギーCO2削減相当量認証委員会 鉱物資源の供給安定性評価調査検討委員会	森 保文 森 保文 高橋 潔 脇岡 靖明 松橋 啓介 立川 裕隆 武内 章記 山形 与志樹 江守 正多, 高橋 潔 武内 章記 江守 正多, 増井 利彦 松永 恒雄 鈴木 規之 田崎 智宏 南齋 規介 亀山 康子 南齋 規介
国土交通省 大臣官房 水管理・国土保全局 住宅局 港湾局	交通政策審議会臨時委員 社会資本整備審議会臨時委員 平成30年度公共工事の環境負荷低減施策推進委員会委員 ダイオキシン類精度管理委員会委員 平成30年度下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討委員会委員 平成30年度建築物石綿含有建材調査者講習に係る運営委員会委員 管理型海面処分場の利用高度化技術に関する委員会委員	藤田 壮 藤田 壮 藤田 壮 鈴木 規之, 櫻井 健郎, 橋本 俊次 田崎 智宏 寺園 淳 遠藤 和人

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
関東地方整備局	関東地方整備局ダイオキシン類精度管理委員会委員	橋本 俊次
	東京湾浅場造成事業環境検討会構成員	野原 精一
北海道開発局	北海道開発局ダイオキシン類精度管理検討会委員	櫻井 健郎
気象庁	「オゾン層・紫外線の年のまとめ」査読	秋吉 英治
	環境研究総合推進費「PM2.5の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究」アドバイザーボード会合アドバイザー	高見 昭憲
	気候変動に関する懇談会 評価検討部会委員	塩竈 秀夫, 町田 敏暢
	気候変動に関する懇談会委員	三枝 信子, 高橋 潔
	気象研究所評議委員会委員	三枝 信子
	客員研究員	丹羽 洋介
	静止衛星データ利用技術懇談会ひまわりデータ利活用のための作業グループ（大気）委員	日暮 明子, 五藤 大輔
	品質評価科学活動委員会委員	町田 敏暢
地方公共団体		
北海道	北海道希少野生動植物種保護対策検討有識者会議魚類専門部会構成員	福島 路生
青森県	青森県循環型社会形成推進委員会災害廃棄物処理計画策定検討部会委員	多島 良
宮城県	今後の産業廃棄物最終処分場の在り方検討懇話会構成員	山田 正人
福島県	会津縦貫南道路環境検討会委員	上野 隆平
	国道401号博士峠工区道路環境検討会委員	上野 隆平
	地域復興実用化開発等促進事業費補助金審査会委員	林 誠二
	地球にやさしい温室効果ガス排出在り方検討会委員	藤田 壮, 脇岡 靖明
	福島県環境審議会委員	大迫 政浩
茨城県	茨城県リサイクル建設資材評価認定委員会委員長	肴倉 宏史
	茨城県リサイクル製品認定審査会委員	肴倉 宏史
	茨城県レッドリスト（非維管束植物・菌類・藻類）検討委員会委員	河地 正伸
	茨城県霞ヶ浦環境科学センター機関評価委員会委員	高見 昭憲
	茨城県霞ヶ浦環境科学センター客員研究員	高見 昭憲
	茨城県環境影響評価審査会委員	富岡 典子, 金森 有子
	茨城県環境審議会委員	亀山 康子
	茨城県環境審議会委員及び霞ヶ浦専門部会委員、水質環境基準類型指定専門部会委員	富岡 典子
	茨城県環境審議会委員及び公共水域・地下水の水質汚染事案対策専門部会委員	大迫 政浩
	茨城県環境審議会茨城県地球温暖化対策実行計画改定小委員会委員	亀山 康子
	茨城県公共事業再評価委員会委員	有賀 敏典
	茨城県総合計画審議会委員	有賀 敏典
	茨城県地域気候変動適応センターの公募に係る選考委員会委員	脇岡 靖明
	茨城県地球温暖化対策実行計画推進委員会委員	亀山 康子
	茨城県土地利用審査会委員	金森 有子
	茨城県廃棄物処理計画進捗評価委員会委員	大迫 政浩
	茨城県廃棄物処理施設設置等専門委員会委員	稲葉 陸太, 黒河 佳香
	霞ヶ浦直接浄化施設等に係る検討会委員	徐 開欽
	新産業廃棄物最終処分場整備のあり方検討委員会委員	大迫 政浩
	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）霞ヶ浦セッション委員会委員	松崎 慎一郎
	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）湖沼セッション委員会委員	徐 開欽, 高津 文人
	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）実行委員会企画推進委員会委員	山野 博哉
	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）実行委員会第1分科会検討部会委員	山野 博哉, 馬淵 浩司
	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）実行委員会第3分科会検討部会委員	高津 文人
	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）実行委員会第7分科会検討部会委員	小松 一弘, 仁科 一哉
	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）分科会運営委員会委員	山野 博哉
土浦市	土浦市環境審議会委員	松橋 啓介
龍ヶ崎市	龍ヶ崎市環境審議会委員	有賀 敏典
	龍ヶ崎市廃棄物減量等推進審議会委員	田崎 智宏
牛久市	牛久市廃棄物減量等推進審議会審議員	岡川 梓
つくば市	つくば市一般廃棄物減量等推進審議会委員	稲葉 陸太, 梶原 夏子
	つくば市環境審議会委員	松橋 啓介
	つくば市環境都市推進委員会委員	松橋 啓介
	つくば市公共交通活性化協議会委員	中嶋 信美, 松橋 啓介
	つくば市子ども・子育て会議委員	中嶋 信美
	つくば市大規模事業評価委員	松橋 啓介
	つくば市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）策定懇話会委員	松橋 啓介
	つくば市低炭素まちづくりガイドライン策定委員会委員	松橋 啓介

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名	
つくば市	つくば市低炭素街区認定検討会委員	松橋 啓介	
	つくば市未来構想等審議会委員	中嶋 信美	
	つくば市立地適正化計画検討委員会委員	松橋 啓介	
	環境モデル都市アクションプラン進捗管理懇話会委員	松橋 啓介	
	自転車のまちつくば推進委員会委員	松橋 啓介, 中嶋 信美	
	平成30年度つくば未来塾運営協議会委員	中嶋 信美	
栃木県	栃木県環境影響評価技術審査会委員	富岡 典子	
	栃木県環境審議会大気部会専門委員	菅田 誠治	
埼玉県	埼玉県環境影響評価技術審議会委員	井上 智美, 松橋 啓介, 村田 智吉, 田中 敦	
	埼玉県環境科学国際センター客員研究員	遠藤 和人, 中島 大介	
	埼玉県環境科学国際センター研究審査会委員	高橋 潔	
	埼玉県新河岸川産業廃棄物処理推進委員会技術検討委員会委員	山田 正人, 遠藤 和人	
	埼玉県廃棄物処理施設専門委員会委員	遠藤 和人	
	地球温暖化対策の検討に関する専門委員会委員	久保田 泉	
	地球温暖化対策の検討に関する専門委員会特別委員及び目標設定型排出量取引制度小委員会委員	増井 利彦	
	越谷市	越谷市環境審議会委員	越川 昌美
	千葉県	千葉県大規模小売店舗立地審査会委員	尾形 有香
		千葉県廃棄物処理施設設置等審議会委員	山田 正人
柏市	柏市環境審議会委員	青柳 みどり	
流山市	流山市環境審議会委員	金森 有子	
	流山市廃棄物対策審議会委員	稲葉 陸太	
印西市 東京都	印西地区環境整備事業組合印西地区ごみ処理基本計画検討委員会学識経験委員	大迫 政浩	
	大気環境モニタリングに関する検討会委員	菅田 誠治	
	大気中微小粒子状物質検討会委員	茶谷 聡	
	東京都キョン防除計画改定のための戦略会議委員	深澤 圭太	
	東京都環境審議会委員	大迫 政浩, 亀山 康子	
	東京都環境保健対策専門委員会大気汚染保健対策分科会委員	柳澤 利枝	
	東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会委員	田崎 智宏	
	東京都特定外来生物（キョン）防除対策検討委員	深澤 圭太	
	東京都廃棄物審議会委員	田崎 智宏	
	板橋区	板橋区資源環境審議会委員	石垣 智基
足立区	足立区環境基金審査会委員	畠中 エルザ	
神奈川県	神奈川県環境審議会委員	亀山 康子, 青柳 みどり	
	横浜市の環境審議会委員	江守 正多	
川崎市	横浜市の環境審議会委員	大迫 政浩	
	川崎市環境審議会委員	寺園 淳	
川崎市	川崎市環境総合研究所所有識者会議委員	藤田 壮	
	川崎市廃棄物処理施設専門家会議委員	倉持 秀敏	
	低CO2川崎ブランド等推進協議会審査部会委員	藤田 壮	
	川崎市環境事業センター運営事業評価委員会委員長	大迫 政浩	
平塚市	平塚市環境審議会委員	亀山 康子	
鎌倉市	鎌倉市環境審議会委員	亀山 康子	
	鎌倉市総合計画審議会委員	亀山 康子	
	鎌倉市廃棄物減量化及び資源化推進審議会委員	亀山 康子	
	富山県	富山県環境審議会専門部会専門員（水環境専門部会）	牧 秀明
富山県	富山県環境審議会専門部会専門員（土壌専門部会）	鈴木 規之	
	富山県環境審議会調査員	芦名 秀一	
福井県	三方五湖自然再生協議会委員	松崎 慎一郎	
山梨県	山梨県環境保全審議会（地球温暖化対策部会）専門委員	青柳 みどり	
	山梨県富士山科学研究所課題評価委員会委員	原澤 英夫	
長野県	北杜市須玉町地内不適正処理産業廃棄物対策技術検討委員会委員	遠藤 和人	
	外部評価委員	菅田 誠治	
岐阜県	岐阜市廃棄物対策アドバイザー（岐阜市北部地区産業廃棄物不法投棄事案に係る対策及び評価）	遠藤 和人	
静岡県	浜松市廃棄物処理施設設置等調整委員	肴倉 宏史	
愛知県	外来アリの防除に係る連絡会議委員	五箇 公一, 坂本 洋典	
	平成30年度外来種対策研修会における講師	坂本 洋典	
三重県	専門委員	肴倉 宏史	
京都府	「京都気候変動適応策の在り方研究会」委員	高橋 潔	
	「京都気候変動適応策の在り方研究会」委員	高橋 潔	

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
大阪府 堺市	平成30年度堺市災害廃棄物処理担当者研修講演及び講師	多島 良
徳島県	徳島県立保健製薬環境センター試験研究評価委員会委員	山本 裕史
沖縄県	平成30年度沖縄島北部地域マングース防除事業検討委員会委員	深澤 圭太
独立行政法人 (外務省所管)		
(独) 国際協力機構	ベトナム国日越大学収支課程プロジェクト（気候変動分野）	脇岡 靖明
	平成30年度JICA課題別研修「市場メカニズムを活用した持続的森林・自然資源管理」及び「森林リモートセンシング」コースに係る講師	山形 与志樹
(文部科学省所管)		
(独) 国立科学博物館	地球規模生物多様性情報機構日本ノード運営委員会委員	山野 博哉
(国研) 物質・材料研究機構	セメント解析研究会委員	山田 一夫
(国研) 科学技術振興機構	サイエンスアゴラ2018推進委員会委員	江守 正多
	国際科学技術共同研究推進事業（戦略的国際共同研究プログラム）アドバイザー	芦名 秀一, 中島 大介
	低炭素社会戦略センター次期5年間事業計画検討委員会委員	江守 正多
	日本科学未来館運営評価委員会委員	江守 正多
(独) 日本学術振興会	「リソースロジスティクスに基づくサプライチェーンリスク戦略」に関する研究開発専門委員会委員	中島 謙一
(国研) 理化学研究所	客員研究員（天体（超新星、太陽）活動に関する化学気候モデルの開発）	秋吉 英治
	国立研究開発法人 理化学研究所 バイオリソース研究センター リソース検討委員会委員	河地 正伸
	筑波遺伝子組換え実験安全委員会委員	中嶋 信美
(国研) 宇宙航空研究開発機構	宇宙航空研究開発機構第2回地球観測研究公募査読委員	山形 与志樹
	大気浮遊物質検知ライダー実用化検討委員会委員	清水 厚
	地球環境変動観測ミッション（GCOM）総合委員会委員	三枝 信子
	地球観測研究センター（EORC）アドバイザー委員会委員	原澤 英夫
	平成30年度MOLI検討委員会委員	松永 恒雄, 西澤 智明
(国研) 海洋研究開発機構	J-OBIS推進委員会委員	山野 博哉
	ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発重点課題4「観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化」業務協力者	五藤 大輔, 丹羽 洋介
	海洋・地球環境変動研究開発課題評価推進委員会委員	谷本 浩志
	招聘主任研究員	伊藤 昭彦
(国研) 日本原子力研究開発機構	国際原子力情報システム委員会委員	大場 真
	福島環境研究開発・評価委員会委員	大迫 政浩
(厚生労働省所管)		
(独) 医薬品医療機器総合機構	医薬品医療機器総合機構専門委員	岩崎 一弘
(経済産業省所管)		
(独) 経済産業研究所	経済産業研究所リサーチアソシエイト	横尾 英史
	日本におけるエビデンスに基づく政策の推進プロジェクトメンバー	横尾 英史
(国研) 産業技術総合研究所	客員研究員	三枝 信子
	国際計量研究連絡委員会委員	佐野 友春
	国際計量研究連絡委員会物質標準分科会専門委員	佐野 友春
	平成30年度環境研究総合推進費「化学物質の複合曝露による野外生態リスク評価方法の開発：水質及び底生動物調査と環境水を用いた生物応答試験の活用」アドバイザー	山本 裕史
(独) 製品評価技術基盤機構	製品評価技術基盤機構認定制度試験事業者（環境）技術委員会環境放射能分科会委員	山本 貴士
(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	「CO2排出削減のための要素研究調査に係るワーキンググループ」委員	山形 与志樹
	NEDO「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクトにおける「新材料の材料代替効果の評価に関する検討委員会」委員	中島 謙一
	NEDO技術委員	山本 貴士
	NEDO技術委員（「アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業／海外実証」採択審査委員会）	寺園 淳
	NEDO技術委員（「アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業」（中間評価）事業評価分科会）	吉田 綾
(独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構	地熱発電技術研究開発事業「酸性地熱流体発生機構解明技術」委員会委員	武内 章記
(国土交通省所管)		
(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構	自然由来重金属等掘削土対策検討委員会委員	肴倉 宏史
(環境省所管)		
(独) 環境再生保全機構	環境研究総合推進費2RF-1803のアドバイザー	伊藤 昭彦

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
国立大学		
北海道大学大学院	非常勤講師（環境起学特別講義Ⅰ）	山形 与志樹
東北大学大学院	非常勤講師（研究指導）	岩井 美幸
	非常勤講師（太陽地球環境学）	中島 英彰
	非常勤講師（地球変動環境科学、国際資源戦略学持論）	町田 敏暢
東北大学大学院理学研究科 附属大気海洋変動観測研究 センター	准教授	伊藤 昭彦
筑波大学	学位論文審査委員会委員（副査）	徐 開欽, 玉置 雅紀
	環境研究総合推進費課題（4RF-1701）アドバイザー	山野 博哉
	客員教員（医学医療系）	中山 祥嗣
	非常勤講師（国際開発論）	横尾 英史
	非常勤講師（社会工学特設講義・都市計画マスタープラン実習）	近藤 美則
筑波大学大学院	[連携] 協働大学院方式に係る教員（教授）	青野 光子
	[連携] 連携大学院方式に係る教員（教授）	高見 昭憲, 山野 博哉, 近藤 美 則, 松橋 啓介, 河地 正伸, 中嶋 信美, TIN-TIN- WIN-SHWE
	[連携] 連携大学院方式に係る教員（准教授）	永島 達也, 小池 英子, 菅田 誠治
	非常勤講師（持続環境学フォーラムⅠ）	徐 開欽
	非常勤講師（地球規模課題と国際社会：社会脳）	前川 文彦
埼玉大学大学院	[連携] 教授（海洋生態毒性学特論）	堀口 敏宏
	[連携] 准教授（環境健康科学特論）	前川 文彦
千葉大学	非常勤講師	渡辺 知保
千葉大学大学院	[連携] 非常勤講師（土壌肥沃度論）	野原 精一, 小林 弥生, 中島 大介
	学位論文審査協力委員	山村 茂樹
	非常勤講師（環境化学）	石垣 智基
東京大学	環境研究総合推進費3-1801アドバイザー委員	田崎 智宏
	非常勤講師（衛生化学）	宇田川 理
	非常勤講師（学際科学概論）	江守 正多
	非常勤講師（環境調和論）	亀山 康子, 堀口 敏宏
東京大学大学院	[連携] 客員教授（環境システム学）	脇岡 靖明, 田崎 智宏
	[連携] 客員准教授（環境システム学）	中島 謙一, 山本 裕史, 深澤 圭太
	環境調和と農学国際卓越大学院教育プログラムへのアドバイザー協力委員	関山 牧子
	審査委員会学外審査委員	亀山 康子
	東京大学大学院新領域創成科学研究科における講義担当（Concepts and Methodologies of Sustainability Science）	関山 牧子
	博士学位請求論文の審査委員会委員	山本 裕史, 小口 正弘, 花崎 直太
	博士学位論文の審査委員会学外審査委員	関山 牧子
	博士論文予備審査委員	亀山 康子
	非常勤講師（「水道分野中核人材育成コース」における特別講義）	黒田 啓介
	非常勤講師（D地球環境論）	亀山 康子, 岡 和孝, 角谷 拓
	非常勤講師（生態統計学）	石濱 史子
	非常勤講師（生物環境情報工学特論Ⅱ）	亀山 哲
	非常勤講師（地球持続戦略論）	江守 正多
東京大学政策ビジョン研究 センター	環境研究総合推進費「日本における長期地球温暖化対策経路の複数モデルを用いた評価と不確実性の分析」（2-1704、H29年度～H31年度）アドバイザー	花岡 達也
東京農工大学	非常勤講師（環境化学特別講義Ⅰ）	櫻井 健郎
	非常勤講師（環境資源科学特別講義Ⅴ）	梶原 夏子
東京農工大学大学院	非常勤講師（環境科学）	江波 進一
	非常勤講師（環境科学Ⅰ）	高見 昭憲
東京工業大学大学院	[連携] 特定教授	青柳 みどり, 増井 利彦
	[連携] 特定准教授	金森 有子
	非常勤講師（環境数値シミュレーション）	森野 悠
東京工業大学科学技術創成 研究院先進エネルギー国際 研究センター	特任教授	藤田 壮
電気通信大学	非常勤講師（リサイクル工学）	吉田 綾
横浜国立大学大学院	[連携] 非常勤講師（客員教授）	倉持 秀敏
	非常勤講師（環境毒性学）	石堂 正美
長岡技術科学大学	学位論文の審査委員	珠坪 一晃
長岡技術科学大学大学院	[連携] 客員教授（エネルギー・環境工学専攻）	珠坪 一晃

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
金沢大学環日本海域環境研究センター 名古屋大学大学院	金沢大学環日本海域環境研究センター共同利用・共同研究拠点運営委員会委員 〔連携〕 招へい教員（客員教授）	高見 昭憲 藤田 壮，一ノ瀬 俊明，南齋 規介，藤井 実
名古屋大学宇宙地球環境研究所	〔連携〕 招へい教員（客員准教授） 招へい教員（環境社会システム工学） 招へい教員（途上国開発特論II） 運営協議会運営協議員	伊藤 昭彦 戸川 卓哉 大場 真 三枝 信子
名古屋大学未来材料・システム研究所	招へい教員（客員教授）（バイオマスエネルギーシステム分析と統合評価）	大場 真
京都大学 京都大学大学院	京都大学森里海連環学教育研究ユニット特任教授 環境研究総合推進費「放射性CsやSrで汚染された廃棄物の中間貯蔵と最終処分のための安定化技術に関する研究（1-1702）」アドバイザー 環境研究総合推進費課題（課題番号3-1701）アドバイザー 非常勤講師（医療疫学博士課程セミナー） 平成30年度非常勤講師（環境マネジメントセミナーA）	亀山 哲 大迫 政浩 石垣 智基 山崎 新 佐藤 圭
京都大学生存圏研究所	生存圏データベース全国国際共同利用専門委員会委員	中島 英彰
神戸大学	非常勤講師（自然環境科学特論B） 非常勤講師（地球及び海洋関連の環境保全、資源開発、エネルギー技術及び探査技術に関する研究）	斉藤 拓也 牧 秀明
神戸大学大学院	〔連携〕 教授（大気環境科学特論） 〔連携〕 准教授（生物地球化学特論A・B） 「国・地方公共団体における生態系勘定の導入に向けた研究」の研究協力者	遠嶋 康徳 斉藤 拓也 山口 臨太郎
神戸大学大学教育推進機構	非常勤講師（瀬戸内海学入門）	牧 秀明
岡山大学	非常勤講師（公衆衛生学）	中山 祥嗣
徳島大学	非常勤講師（環境リスク学）	山本 裕史
徳島大学環境防災研究センター	客員教員	山本 裕史
愛媛大学 愛媛大学大学院	非常勤講師（地球環境学） 〔連携〕 客員教授（非常勤講師）	広兼 克憲 鈴木 規之
愛媛大学沿岸環境科学研究センター	愛媛大学沿岸環境科学研究センター客員研究員	鈴木 剛
高知大学	平成30年度非常勤講師（中毒学）	中山 祥嗣
九州大学大学院工学研究院 附属環境工学研究教育センター	客員教授（非常勤講師，産学連携担当）	大迫 政浩
長崎大学	長崎大学熱帯医学研究所運営協議会委員 長崎大学熱帯医学研修課程運営委員会委員 非常勤講師（環境科学特別講義A）	渡辺 知保 渡辺 知保 石森 洋行
琉球大学熱帯生物圏研究センター	琉球大学熱帯生物圏研究センター運営委員会学外委員	山野 博哉
公立大学		
首都大学東京	非常勤講師（生命科学特論）	深澤 圭太
福井県立大学	非常勤講師（分子進化学、分子進化学特論）	馬淵 浩司
名古屋市立大学大学院	環境省環境研究総合推進費課題アドバイザー	中山 祥嗣
京都府立大学大学院	環境研究総合推進費（課題番号3-1805）アドバイザー	田崎 智宏
高知工科大学	非常勤講師（生物多様性と生態系）	吉田 勝彦
私立大学		
酪農学園大学	特任教員	大沼 学
自治医科大学	非常勤講師（環境医学、研究指導）	小林 弥生
女子栄養大学	非常勤講師（環境生態学）	関山 牧子
女子栄養大学	非常勤講師（ライフサイエンス健康管理論）	関山 牧子
上智大学	学位論文審査員 非常勤講師（Energy and Environment Science and Policy Linkages） 非常勤講師（リサイクル工学）	山形 与志樹 山形 与志樹 藤井 実
上智大学大学院	非常勤講師（環境研究のフロンティア）	山野 博哉，井上 智美，五箇 公一，五味 馨，江守 正多，高津 文人，寺園 淳，徐 開欽，竹内 やよい
上智大学地球環境研究所	私立大学研究ブランディング事業外部評価委員	井上 智美
成城大学	非常勤講師（自然科学IIa<地球と環境>自然科学IIb<地域と環境>）	矢部 徹
創価大学	創価大学私立大学研究ブランディング事業外部評価委員	高津 文人
専修大学	非常勤講師（生物科学101）	坂本 洋典

国立環境研究所年報（平成30年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
中央大学研究開発機構	客員研究員	岡寺 智大
東邦大学	非常勤講師（基礎生物学）	今藤 夏子
法政大学	兼任講師（非常勤）海洋環境工学	越川 海, 東 博紀
日本大学	非常勤講師（環境衛生学）	岩崎 一弘
	非常勤講師（特別講義）	金谷 弦
武蔵野大学	特別講師（環境リサイクル論）	寺園 淳
明治大学	非常勤講師（土壌環境保全学）	肴倉 宏史
	非常勤講師（情報処理実習）	渡邊 英宏
明治大学大学院	非常勤講師（生命科学特論VIII）	中嶋 信美
早稲田大学	非常勤講師（生命科学A）	前川 文彦
早稲田大学大学院	非常勤講師（Environmental Geotechnics）	肴倉 宏史
	非常勤講師（環境研究の実践と国際協力）	石垣 智基, 尾形 有香
早稲田大学現代政治経済研究所	早稲田大学現代政治経済研究所 特別研究員	横尾 英史
早稲田大学重点領域研究機構	招聘研究員	横尾 英史
金沢工業大学大学院	[連携] 客員教授	櫻井 健郎
立命館大学総合科学技術研究機構	客員研究員（廃棄物・副産物等の力学的性状と環境安全性に配慮した有効利用に関する研究）	石森 洋行
福岡大学大学院	非常勤講師（地盤環境工学特論）	肴倉 宏史
大学共同利用機関法人		
人間文化研究機構	平成30年度総合地球環境学研究所共同研究員	南齋 規介
総合地球環境学研究所		
自然科学研究機構	自然科学研究機構国立天文台環境年表編集委員会委員	角谷 拓, 脇岡 靖明
国立天文台		
情報・システム研究機構	新学術領域研究「南極の海と氷床」アドバイザー	江守 正多
国立極地研究所		
	第6回国際北極研究シンポジウム組織委員会委員	町田 敏暢
情報・システム研究機構	客員教授（統計学的アプローチによる問題解決のための環境化学分析の最適化・高度化に関する研究）	橋本 俊次
統計数理研究所		
	客員教授（統合都市シミュレータのデータ同化手法の開発）	山形 与志樹
	客員教授（溶存酸素量に関する生態毒性評価法の開発）	堀口 敏宏
情報・システム研究機構	生物遺伝資源委員会委員	河地 正伸
国立遺伝学研究所		

7.3 研究所来訪者

7.3.1 視察および見学の状況（福島支部、琵琶湖分室含む）

(1) 国内

年月日	視察・見学者	年月日	視察・見学者
H30.4.3	放射能ゴミ焼却を考えるふくしま連絡会	9.27	国立研究開発法人産業技術総合研究所環境計測技術研究グループ長
4.10	共産党議員ほか	10.4	成立学園高等学校生徒
4.17	公益財団法人地球環境戦略研究機関	10.12	石川県立金沢泉丘高等学校生徒
4.17	環境省環境保健部化学物質審査室	10.16	株式会社ピーカブー
4.24	東双不動産管理株式会社	10.17	廃棄物資源循環学会埋立処理処分研究部会
4.25	一般社団法人参議院協会	10.18	やぶき経営懇話会
5.10	環境省環境保健部環境リスク情報分析官ほか1名	10.25	茨城県立土浦第三高等学校生徒
5.11	東京農業大学学生	10.25	環境省大臣官房総合政策課環境研究技術室長ほか
5.22	東双不動産管理株式会社	10.26	足利市環境審議会（足利市役所環境政策課）
5.23	国立大学法人東京医科歯科大学学生	10.31	国環研・地環研共同ワークショップ
5.28	一般社団法人海外環境協力センター(OECC)	11.2	東邦大学学生
6.4	JR東日本研究開発センター	11.6	明治大学学生
6.15	日本微生物資源学会第25回大会参加者	11.15	東洋製罐グループホールディングス株式会社
6.26	東双不動産管理株式会社	11.15	水戸市環境保全会議
6.29	株式会社大林組	11.16	原子力損害賠償・廃炉等支援機構
7.3	環境省 審議官	11.20	公益財団法人東京都環境公社東京都環境科学研究所
7.3	日本粉体工業技術協会リサイクル技術分会	11.29	埼玉県立熊谷高等学校生徒
7.6	プラズマ分光分析研究会	12.3	神戸市環境局
7.12	福島成蹊高等学校生徒	12.3	公立大学法人滋賀県立大学理事
7.23	学校法人鎌倉学園高等学校生徒 1日目	12.4	公立大学法人岡山県立大学副学長・学生
7.24	学校法人鎌倉学園高等学校生徒 2日目	12.14	環境省環境行政実務研修における部局別研修
7.26	国立大学法人筑波大学大学院学生	12.19	国立大学法人東北大学大学院学生
7.27	FF(Fourth Friday)会	H31.1.10	内閣府食品安全委員会
7.29	動物生殖工学研究会	1.15	環境省 大臣
7.31	香川県立高松第一高等学校生徒	1.18	環境省 政務官
8.1	定型コース(聖徳大学付属取手聖徳女子高等学校生徒)	1.18	株式会社ドワンゴ
8.3	環境省地球環境局総務課気候変動適応室長ほか	1.21	環境省 副大臣
8.7	環境省技術室長、文部科学省原子力課長補佐ほか	1.22	定型コース(個人1名)
8.9	福島県立福島高等学校生徒	1.24	つくば市茎崎地区区会連合会
8.10	群馬県立前橋女子高等学校生徒	1.24	財務省主計局環境係主査ほか
8.21	定型コース(酪農学園大学学生ほか)	1.24	環境省水・大気環境局長ほか
8.21	上野学園中学校高等学校生徒	2.5	放送大学 准教授
8.21	環境省 政務官	2.15	全国環境研究所交流シンポジウム参加者
8.23	一般社団法人東京都病院協会 環境問題検討委員会	2.15	慶応義塾大学特任教授ほか
8.23	長崎大学原爆後障害医療研究所	2.18	参議院環境委員会、環境省大臣官房、環境省水・大気環境局
8.24	環境省大臣官房総合政策課環境研究技術室長ほか	2.19	法政大学学生
8.28	武庫川女子大学附属中学校・高等学校生徒	2.25	技術交流会
8.30	公立大学法人滋賀県立大学理事	3.5	東京都環境局総務部環境政策課
9.3	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門	3.11	NPO法人地学オリンピック日本委員会
9.11	国立大学法人東京大学学生	3.14	会計検査院第3局
9.11	一般社団法人地球温暖化防止全国ネット	3.15	財務省主計局次長ほか
9.12	環境省大臣官房総合政策課環境研究技術室ほか	3.27	株式会社ふたば
9.12	環境省 副大臣	3.28	フクシマ・アクション・プロジェクト
9.21	郡山市環境生活部、横浜市温暖化対策統括本部		
9.27	北海道岩見沢農業高等学校生徒		

(2) 海外

年月日	視察・見学者	年月日	視察・見学者
H30.4.11	個人1名 (United World College of South East Asia, Singapore)	10.4	韓国電力
4.27	国立大学法人筑波大学都市交通研究室およびマレーシア交通学会	10.4	Future Earth 事務局長ほか
5.15	ウクライナ政府要人訪問団	10.10	キューバ共和国科学技術環境省第一副大臣ほか
5.15	CRAES副院長一行 1日目	10.12	JICA 中華人民共和国・環境にやさしい社会構築プロジェクト訪日団
5.16	CRAES副院長一行 2日目	10.17	台湾環境庁・淡江大学・成功大学ほか
5.17	CRAES副院長一行 3日目	10.18	BAPPENAS インドネシア政府国家開発計画庁 研修
5.22	中国蘇州市環境保護協会	10.22	南京大学、東北大学 学生
5.23	中国科学院大学、北京市神州瑞霖環境技術研究院	10.23	ASEAN・中央・南アジア諸国青少年等訪日団
5.30	JICA (中国農村水環境コース)	11.2	韓国慶尚北道庁
6.11	中国生態環境部固体廃棄物化学品管理技術センターほか	11.13	中国瀋陽市環境技術研修生 (川崎市環境総合研究所)
6.26	国立大学法人東京医科歯科大学学生	11.13	タイ環境省公害防止局、タイ・キネティクス社
6.29	国立大学法人筑波大学グローバル教育院学生	11.26	中国国務院発展研究センター
7.18	韓国原子力学会高級政策研究所	11.29	中国環境科学研究院
7.20	中国環境企業訪日ミッション団	12.5	国立大学法人筑波大学学生
8.7	財団法人環境資源研究開発基金会	12.10	中国浙江省環境保護庁
8.7	寧夏回族自治区環境保護庁環境影響評価・排出許可制度研修団	12.11	中国福建省環境保護庁 (長崎県環境部)
8.22	ベトナム国立建設大学教授ほか	12.12	中国大気環境改善のための日中都市間連携事業訪日技術交流会
9.11	上智大学大学院学生	12.13	広州大学
9.12	中国蘇州市 愛環呉世環境保護会社	12.13	中国生態環境部情報センター
9.18	日中友好環境保全センター	12.21	中国広西大学資源環境と材料学院
9.20	中国汚水処理企業訪日視察団	H31.1.16	バンドン工科大学 (インドネシア国)
9.20	第6回アジアにおける分散型汚水処理に関するワークショップ	1.18	国立大学法人京都大学大学院学生ほか
9.21	中国青海省発展改革委員会低炭素・循環型社会研修団	1.22	中国清華大学学生
10.2	韓国釜山市議会議員	3.18	国立大学法人筑波大学准教授ほか
10.2	ソニー教育財団 オーストラリア教員		

7.3.2 視察・見学者の区分

（単位：件）

区分 年度	国 内					海 外	合 計
	環境省	研究機関 職員等	一 般	議員・ 官公庁	小 計		
平成13年	11	5	56	10	82	47	129
14年	12	7	58	5	82	43	125
15年	12	1	72	9	94	47	141
16年	7	1	66	7	81	24	105
17年	5	0	55	6	66	38	104
18年	5	7	62	8	82	50	132
19年	10	2	84	3	99	39	138
20年	6	6	70	10	92	42	134
21年	5	3	77	10	95	46	141
22年	9	4	60	9	82	43	125
23年	4	2	42	2	50	29	79
24年	6	1	39	8	54	32	86
25年	6	0	43	5	54	24	78
26年	4	1	50	8	63	24	87
27年	7	3	38	8	56	35	91
28年	(1) 5	(5) 9	(10) 56	(12) 24	(28) 94	36	(28) 130
29年	(3) 13	(5) 9	(16) [2] 57	(7) [6] 19	(31) [8] 98	(3) 35	(34) [8] 133
30年	(2) [4] 15	(3) [1] 14	(12) [3] 49	(2) [1] 10	(19) [9] 88	(5) 49	(24) [9] 137

*平成28年度は福島支部分(上段括弧書)を含む。

*平成29年度以降は福島支部分(上段括弧書)、琵琶湖分室[下段括弧書]を含む。

7.4 研究所関係新聞記事

年月日	見出し	新聞社名
H30.4.2	水中のDNAで生息調査 海や川分析、魚の分布・資源量は 捕獲より短期間で高精度	日本経済新聞
4.2	分析 Watching 第13回エネルギー持続性フォーラム公開シンポジウム	日刊工業報知新聞
4.4	〈くらしナビ〉 「温暖化対策せず」5.4度上昇 気候変動の影響予測 国が報告書	毎日新聞
4.5	〈クローズアップ2018〉 温暖化 自治体も苦慮 適応策 本紙調査 農作物への影響深刻 地域の予測難しく	毎日新聞
4.5	「内水面漁業の現状と課題」テーマに専門家が講演	日本養殖新聞
4.11	気候変動適応 法案審議入り	毎日新聞
4.11	春の園遊会招待者 25日、赤坂御苑で	読売新聞(東京版・地域面)
4.11	生態毒性予測システムを更新	化学工業日報
4.14	親子スクール理科学＝黄砂はどこから来て、どんな影響があるの？	日本経済新聞・夕刊
4.15	日本海、温暖化を先取り 循環鈍く 生態系に影響も	日本経済新聞
4.16	都市のCO ₂ 動画で可視化 国環研など	日本経済新聞
4.17	温暖化で二酸化炭素増 白神山地 5年分データ比較 弘大など操作実験	陸奥新報
4.17	温暖化で土壌CO ₂ 増加 白神山地	東奥日報
4.24	国立環境研究所 公開シンポジウム2018	化学工業日報
4.25	温室効果ガス 16年度確報値1.2%減 環境相「楽観視できず」	電気新聞
4.26	〈+2℃の正解〉 温暖化に「適応」する未来	毎日新聞
4.27	GHG排出量1.2%減 16年度 再エネ導入など寄与	化学工業日報
5.3	ホース食い破るハチ 多治見 外来種「タイワンタケクマバチ」か	中日新聞(東濃版)
5.5	琵琶湖ハンドブック 6年ぶり改訂 保全再生法成立など新項目	京都新聞
5.5	地球環境の今 考える 温暖化や海洋汚染・リサイクル 18日 広島で講演会	中国新聞
5.6	〈日曜論壇〉 生物と放射線 角山茂章	福島民報
5.7	〈化学物質管理ミーティング2018〉 基調講演2018年5月17日(木)・18(金) パシフィコ横浜ホールD	化学工業日報
5.8	土壌のCO ₂ 放出 地球温暖化で増加 国環研など	化学工業日報
5.8	〈社説〉 気候変動適応法案 改めて「緩和」の取り組み強化を	日刊工業新聞
5.9	ヒアリ判別 2時間で 環境研が検出キット開発	朝日新聞
5.9	「ヒアリ」DNAで簡単判別 国環研が開発 2時間程度で	毎日新聞
5.9	ヒアリ 早期発見 国環研が検出法 DNA取り2時間で判別	日刊工業新聞
5.9	2時間でヒアリ判別 国立環境研究所 キット開発	日本農業新聞
5.9	ヒアリ判別 早期防除に効果アリ 国立環境研究所 簡単検査キット	産経新聞(大阪版)
5.9	ヒアリ、DNAで判別 環境研が検査キット	茨城新聞
5.9	ヒアリDNAで迅速判別 環境研開発 早期防除に期待	読売新聞
5.9	ヒアリ2時間強で判別 環境研がキット試作 水際対策に活用へ	山梨日日新聞
5.9	ヒアリ判別 大幅短縮 国立環境研究所 検査キットを開発	岩手日報
5.9	ヒアリ判定 2時間で 検出キット開発、試験配布へ 国立環境研	静岡新聞
5.9	ヒアリ判別用の検査キット開発 国立環境研	京都新聞
5.9	ヒアリ判定 2時間に短縮 国立環境研、検査キット開発	神戸新聞
5.9	強毒ヒアリ探しに判別キット 定着阻止へ国立環境研開発	河北新報
5.9	ヒアリ簡単に判別 国立環境研究所 試作検査キット開発	秋田魁新報
5.9	ヒアリ簡単判別 検査キット、自治体に配布 国立環境研 早期防除を支援	岐阜新聞
5.10	ヒアリの判別簡単、検査キット	日経産業新聞[日経テレコン21]
5.10	ヒアリの判別 2時間で可能 国環研、キット開発	東京新聞・夕刊
5.11	海面上昇から島国守れ 福島県で「太平洋・島サミット」18・19日に	朝日小学生新聞
5.12	ヒアリ判別 キットで短縮 130分に 国立環境研が試作	中国新聞
5.12	幻の魚 イトウ産卵 北海道に春の訪れ	高知新聞・夕刊
5.13	海面上昇 島国の危機に知恵を！	朝日中高生新聞
5.13	温暖化が引き起こす海面上昇	朝日中高生新聞
5.14	ヒアリ検出キット プロトタイプ作製 国環研	化学工業日報
5.14	福島県環境創造センター 県民へ安心届ける 寄り添う活動 運営軌道に	電気新聞
5.18	平成30年度「環境賞」に5件	日刊工業新聞
5.18	夏目前ヒアリ警戒 国内で確認1年住宅地にも 環境省自治体向けに講習	読売新聞(大阪版・夕刊)
5.21	エムダイヤが環境賞 独自の分離・破碎技術 2018年度	日刊産業新聞
5.21	本紙調査 薬系大学18年度教授人事・組織変更① 18校で新学部長・新学長が誕生	薬事日報

年月日	見 出 し	新聞社名
5.21	海中DNA 漁業活用 粘液・ふん由来 水産庁分析 魚の分布データ蓄積へ	読売新聞・夕刊
5.22	ツリー 気象観測の巨塔 雷・雲 防災に利用	読売新聞
5.23	大成らに技術奨励賞 水環境学会が表彰	建設通信新聞
5.25	〈水をめぐる〉 幻の魚 イトウが産卵	山陽新聞・夕刊
5.26	〈親子スクール理科学〉 私たちを守ってくれるオゾン層って？ 日焼けのもと紫外線を吸収してくれるんだ	日本経済新聞・夕刊
5.31	東京都建築士事務所協会 創立70周年 “未来へつなぐ”テーマに諸課題解決へ	建設通信新聞
6.1	6月は環境月間 各地でイベント開催 COP24へ向け、各方面で準備着々	電気新聞
6.4	新地に地産エネ拠点 国立環境研と東大大学院 地域振興へ連携協定	福島民友
6.4	新地町 再エネ、人材育成で協定 国立環境研、東大と締結	福島民報
6.4	「水から考える環境」 シンポ参加者を募集 国環研	水道産業新聞
6.4	〈情報掲示板〉 【公開授業・研究会】	日本教育新聞
6.5	環境都市づくりへ連携 国立環境研など 福島・新地町と	日本経済新聞
6.5	〈中日本ネットワーク 環境に貢献する企業特集〉 各社の商品・技術・活動 株式会社エムダイヤ 高い精度で破碎・分離	日刊産業新聞
6.6	〈fileいい話〉 今年度「環境賞」を受賞 破碎・分離技術 エムダイヤ	日刊工業新聞
6.6	温暖化被害 軽減策を強化 気候変動適応法成立	京都新聞・夕刊
6.6	6月中旬に東京、神戸で開催 国立環境研究所 公開シンポジウム	日本下水道新聞
6.6	温室効果ガス 観測施設で見学会 エコスクール 海星小 地球環境の大切さ学ぶ	根室新聞
6.7	気候変動適応法成立 温暖化被害軽減へ対策 検証システム不可欠	毎日新聞
6.7	気候変動適応法が成立	東京新聞
6.7	被害軽減策を厳格化 気候変動適応法が成立	日刊工業新聞
6.7	気候変動適応法が成立	化学工業日報
6.7	気候変動適応法 原案通り可決・成立 適応計画に法的位置づけ	電気新聞
6.7	気候変動適応法が成立 水環境・水資源など 分野ごとに計画策定	日刊建設工業新聞
6.7	温暖化被害で軽減策を強化 気候変動適応法が成立	日本農業新聞
6.7	温暖化影響 地域で研究 環境省 自治体の組織設置支援	日経産業新聞[日経テレコン21]
6.7	温暖化被害の軽減策を強化 気候変動適応法が成立	信濃毎日新聞
6.7	地球温暖化 被害軽減策を強化 気候変動適応法が成立 適応ビジネスに注目	上毛新聞
6.8	「熱」の魅力 教育マイスター つくば市 環境研・一ノ瀬さん認定	朝日新聞
6.8	ヤマダイインフラテクノスなど 環境賞5件表彰	日刊工業新聞
6.8	国立環境研ら 再生石こう粉の利用促進 指針試行版の試験運用開始 品質均一化へ管理徹底	日刊建設工業新聞
6.8	福島・新地町 エネ地産地消へ 連携の基本協定 環境研、東大大学院と	河北新報
6.8	熊本県 ガイド 講演会 みなまた地域研究会講演会	西日本新聞
6.9	科学マイスターに一ノ瀬さん 温暖化の知識普及に尽力 環境研主任研究員	読売新聞
6.9	環境研の一ノ瀬さんに科学教育マイスター つくば市認定、6人目	茨城新聞
6.11	2会場でシンポ開催 国環研	水道産業新聞
6.12	国立環境研・一ノ瀬さんを認定 つくば科学教育マイスター、6人に	産経新聞
6.12	気候変動適応法成立 国、自治体、国民の果たすべき役割規定	建設通信新聞
6.12	富山県内の知事・市町村長の日程（12日）	富山新聞
6.13	石井知事日誌（12日）	富山新聞
6.13	国立環境研究所の優良賞を報告 滑川市のエムダイヤ	富山新聞
6.14	〈記者の目〉 [気候変動適応法 成立] 将来見据えた施策迅速に	毎日新聞
6.14	〈なっとく科学〉 気候変動に種々の適応策 法成立で国も本腰	読売新聞・夕刊
6.14	酪農と環境どうバランス 西別川流域考えるフォーラム 別海	北海道新聞・夕刊
6.15	〈2018環境特集〉 都市化が外来種の温床作り出す 第一次産業の復活が循環型社会形成のカギ	日刊建設工業新聞
6.19	新地町まちづくりで東大とも連携 国環研	化学工業日報
6.21	経産省 CCS実用化開門の一つ 「長距離輸送」課題に本腰 法制度など関係省庁と調整へ	電気新聞
6.21	橋の塗り替えて産廃大幅減 ヤマダイインフラテクノス 環境賞受賞 金属製研削材再利用で	中部経済新聞
6.23	〈親子スクール理科学〉 外来種はどうやってくるの？ 海外からの荷物にまぎれ込むんだ	日本経済新聞・夕刊
6.25	〈創刊90周年記念特集号 第1集 国のかたちを考える〉 地球温暖化に伴う気候変動と適応策	日刊建設工業新聞
6.27	”学び”最前線 産学連携の今と未来 九州大学大学院経済学研究院 国際経済経営部門 加河ゼミ	日刊自動車新聞
6.27	第7回環境放射能除染研究発表会の開催に当たって	環境新聞
6.28	JABMEE 設備女子からのメッセージ（97）	建設通信新聞

年月日	見出し	新聞社名
6.28	今どきサイエンス＝スカイツリーの最先端	毎日新聞
6.28	（ECO） 残照 尾瀬⑫ 洪水1000年前の記録	読売新聞・夕刊
6.29	環境大臣賞の受賞 東海市長らに報告 ヤマダインフラテクノス	中部経済新聞
7.1	内閣府人事／外務省人事	産経新聞
7.2	急がれるCO ₂ 削減 国環研シンポ 水から環境を考える	日本水道新聞
7.5	血液中のカドミウム濃度 高ければ早産頻度1.9倍 産業医科大など	日本経済新聞
7.8	気象変化 成層圏も関係!? 天気予報の精度向上期待	日本経済新聞
7.9	災害時にアスベスト対策支援チーム組織 埼玉県ら	建設通信新聞
7.10	相次ぐ短時間豪雨 地球温暖化の影響指摘	北海道新聞
7.10	短時間の大雨 増加傾向 温暖化や海水温上昇影響	河北新報
7.10	野党姑息「豪雨休戦」法案潰し 自民・平野元防災担当相「災害対応と法案審議は別」	夕刊フジ
7.12	機構と人事 環境省	化学工業日報
7.19	燕の大気中有害物質 県、排出対策探る 検討会の初会合	新潟日報
7.23	Daigasグループ エネルギーで社会に貢献 SDGsにつながる創業精神	ガスエネルギー新聞
7.24	〈深層NEWS〉 「ゲノム編集」巡り議論	読売新聞
7.25	〈深層NEWS〉 熱中症について解説	読売新聞
7.25	〈解剖 先端拠点〉 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 知識共有し循環型社会へ	日経産業新聞[日経テレコン21]
7.26	CO ₂ など観測精度向上 いぶき2号開発進む 環境省など発表	日刊工業新聞
7.27	環境省など 「いぶき2号」開発 最終段階 温室効果ガス観測精度向上 パリ協定達成に貢献	日刊工業新聞
7.30	日本海で進む「海の温暖化」 異変が世界に先行 漁業に打撃懸念	産経新聞
7.30	温暖化 宇宙から監視 JAXAなど 観測衛星打上げへ	電気新聞
7.31	〈地球環境特集〉 国立環境研究所社会環境システム研究センター長（工学博士） 藤田壮氏	日刊工業新聞
7.31	太陽発電設備の3Rへ リサイクル検討会を設置 都環境局	日刊建設産業新聞
8.2	フロン類対策 シンポを開催 産環協	化学工業日報
8.5	日本の生物 海渡り大暴れ ワカメやクズ、産業などに打撃	日本経済新聞
8.6	〈広告特集〉 企業経営と環境 脱炭素社会へ SDGsで新たな成長実現	日本経済新聞
8.6	〈オピニオン〉 豪雨・猛暑と温暖化	ガスエネルギー新聞
8.6	災害ごみ 「1次仮置き場」 県内11市町村 未選定	宮崎日日新聞
8.7	都環境局 使用済み太陽光発電設備 リサイクルへ有識者検討会	日刊建設工業新聞
8.7	北極・南極 雪氷藻類9割同種 山梨大特任助教授ら発表 「赤雪」の原因	山梨日日新聞
8.8	加齢よりも肌ダメージ 続く夏 紫外線対策を	毎日新聞
8.12	温室ガス観測衛星「いぶき2号」公開 JAXA、年度内にも打ち上げ	朝日新聞(茨城版)
8.12	温室効果ガス測定 いぶき2号公開 JAXA	茨城新聞
8.13	〈月刊バラエティー〉 7月編 「もしもの世界」遠くない？	読売新聞・夕刊
8.15	暑い都市 止めどなし	日本経済新聞
8.15	昭シ、台場本社近隣の水質調査に参加	石油通信
8.15	放射性物質の汚染土を紛失 環境省	日本農業新聞
8.15	放射性物質の汚染土壌紛失 環境省	北海道新聞・夕刊
8.16	今年から水質調査活動にも参加 昭和シェル石油 東京湾環境一斉調査	日刊油業報知新聞
8.16	放射性汚染土壌誤廃棄の可能性 環境相が陳謝	電気新聞
8.16	炭素税を一律課すと飢餓リスク増大 国環研など 農業・低所得層に配慮必要	化学工業日報
8.17	「パリ協定 温暖化止まらず」 国際チーム分析 5度上昇の可能性	読売新聞
8.17	〈ニュースな科学〉 2040年に1.5度高く IPCC予想 進む温暖化、異常気象に拍車 動植物の絶滅加速も	日本経済新聞
8.17	国道彩る純白の花 設案にタカサゴユリ	中日新聞
8.19	パリ協定に宇宙の目 衛星「いぶき2号」公開 つくばのJAXA 温室効果ガス削減 観測へ	東京新聞
8.20	〈科学の扉〉 「想定外」を考える 酸性化進む海 サンゴ激減 温暖化と連動 骨格や貝殻の形成を妨げ	朝日新聞
8.21	〈教えて〉 Q 排ガスでの大気汚染は減ったの？	朝日新聞・夕刊
8.22	災害ごみ計画 13自治体のみ 道内 処理ノウハウ不足で	北海道新聞
8.23	魚が海藻場食い荒らしサンゴ増加 海の生態変化 仕組み解明 国環研など	日刊工業新聞
8.23	災害ごみ 県が広域処理調整 被災市町支援へ計画策定	神戸新聞
8.23	災害ごみ処理 小規模市町 策定進まず 早期復興へ計画急務	神戸新聞
8.24	サンゴ北上 房総に到達 温暖化影響「食卓変わるかも」	朝日新聞・夕刊
8.25	徳之島・固有種ウサギ 南北分断、数千年以上 兼子福島大准教授ら解明	福島民友

年月日	見出し	新聞社名
8.28	山梨大・国環研など 「赤い雪」原因藻類 北極・南極に同種存在 微生物生態系把握の一助に	化学工業日報
8.29	「H2A」10月29日打ち上げ 三菱重工 JAXA 「いぶき2号」搭載	日刊工業新聞
8.29	海水温上昇でサンゴ北上 食害起こす魚類が影響 国環研などが解明	日経産業新聞[日経テレコン21]
8.31	〈かがくアゴラ〉 山梨大学助教 瀬川高弘氏 「赤雪」の原因 藻類の正体解明	日本経済新聞
8.31	海藻からサンゴへ 置換の詳細を解明 「生態系が熱帯化」 海水温変動と海流の影響 同時解析 国環研など	科学新聞
9.2	〈科学が分かった！〉 猛暑と地球温暖化 2100年 気温4.8度上昇も	中国新聞
9.4	きょうの番組 深層NEWS	読売新聞
9.4	深層NEWS 水害避難 「政治の力必要」	読売新聞
9.4	〈識者評論〉 脱炭素への認識深めて 温暖化 異常気象をかさ上げ	福井新聞
9.4	〈視標〉 温暖化が影響かさ上げ 多発する異常気象	東奥日報
9.4	〈視標〉 多発する異常気象 温暖化が影響を押し上げる	佐賀新聞
9.5	深層NEWS 強力台風「日本接近増える」	読売新聞
9.5	〈視標〉 多発する異常気象 温暖化が影響押し上げる 一国立環境研究所地球環境研究センター副センター長・江守正多氏	静岡新聞
9.5	〈科学が分かった！〉 地球温暖化で猛暑増える？ 陸のほとんどで「ほぼ確実」	北海道新聞・夕刊
9.6	〈科学が分かった Science Q&A〉 温暖化で発生 対策を 猛暑や熱波	愛媛新聞
9.8	〈識者評論〉 異常気象は温暖化が影響 脱炭素へ認識深めて	神奈川新聞
9.10	異常気象はなぜ起きる？	高校生新聞 9月号
9.11	日本環境ジャーナリストの会 SDGs関連で講座開講	日刊工業新聞
9.11	〈調査レポート〉 2017年の中国と新たに日本に起きた課題⑦ 鉄リサイクリング・リサーチ代表取締役 林誠一	日刊産業新聞
9.11	〈e潮流〉 「トリプル異常気象」の年に	朝日新聞・夕刊
9.12	〈「適応」社会への挑戦 ～実装の現場から～①〉 「気候変動適応法」について	環境新聞
9.13	環境省 企業向け「手引」作成へ 化学物質 基準内でも悪影響	朝日新聞
9.13	温暖化影響など連続講座で報告 来月から記者ら	毎日新聞
9.15	〈土曜評論〉 脱炭素は日本の死活問題 温暖化による異常気象	京都新聞
9.18	4分野に31億要求 気候変動適応施策 熱中症対策など 環境省	建設通信新聞
9.19	適応ビジネスの輸出促進 環境省 浸水対策や高潮対策も	環境新聞
9.20	ビタミンD欠乏症の子 増加中 過度な紫外線対策・食物制限が一因	朝日新聞
9.20	環境省 「適応」予算要求31億円 「熱中症」「生態系」など4構成	化学工業日報
9.20	気候変動適応計画 7つの基本戦略設定 環境省が案公表 意見募集を実施	電気新聞
9.22	地球温暖化を学ぶセミナーin福島	福島民報
9.27	徳之島 アマミノクロウサギ 島の南北 遺伝情報に違い 国立環境研など「交雑慎重に」	読売新聞・夕刊
9.29	〈異変 7年半後の海 ⑤〉 自然も守る防潮堤とは	読売新聞(宮城県版・地域面/仙台)
10.2	「SDGs時代」 専門家が解説 10日から連続講座	朝日新聞
10.2	温暖化対策 時間との闘い 自治体・企業・・・「非国家」が主役へ 猛暑・豪雨激化の恐れ 国家との連携必要	朝日新聞・夕刊
10.3	サンゴの島 水没防げ 東大、南鳥島で技術研究 沖ノ鳥島でも活用 経済水域 維持狙う	日本経済新聞
10.5	気温2度上昇で地球が「温室化」 国際チーム予測 上昇連鎖の恐れ	朝日新聞
10.9	新聞僚に聞く 原田義昭環境大臣 環境対策 企業の競争力に カーボンプライシングなど期待	化学工業日報
10.10	セアカゴケグモ 浜田で61匹駆除 昨年の2.5倍 市が注意呼び掛け	中国新聞
10.12	生物多様性を五箇氏が解説 たかしん講演会	北日本新聞
10.12	外来種問題学ぶ 高岡信金講演会	富山新聞
10.14	神栖定着か 発見相次ぐ 有毒「セアカゴケグモ」 農地でも、注意呼び掛け	茨城新聞
10.15	ビタミンD欠乏症の子 増加中 過度な紫外線対策・食物制限が一因	朝日新聞(大阪版)
10.15	霞ヶ浦の生態系知って 実行委企画 研究者、留学生がツアー 阿見・美浦	茨城新聞
10.17	〈+2℃の世界 適応の現場から⑥〉 気温上昇「1.5度」への挑戦	毎日新聞
10.19	気温上昇「1.5℃」へ道筋 国連IPCC 50年にCO2ゼロ化 科学的知見 自然災害の被害軽減	日刊工業新聞
10.19	霞ヶ浦経済価値 年1382億円 茨城の環境科学センター 湖沼で初試算	日本経済新聞
10.20	浜田セアカゴケグモ52匹 卵のうち11個発見 今年計113匹、過去最多	山陰中央新報
10.21	気候変動の影響 議論 伏見 自然エネ普及へ情報共有	京都新聞
10.21	玄界灘保全へ潜水調査 サンゴや魚種変化懸念 唐津のNPOなど きょうセミナーで報告	読売新聞(佐賀版)
10.22	JAXA・三菱重、H2Aに搭載 「いぶき2号」打ち上げへ 温暖化ガスの排出監視	日本経済新聞
10.22	ナイトセミナー 26日に開催 JSAE	日刊油業報知新聞
10.23	港区住まいのアライグマ 大捕物	朝日新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
10.24	建設論評 建築素材も変質する	建設通信新聞
10.24	「いぶき2」温室ガス検証 29日打ち上げ	読売新聞・夕刊
10.24	〈信毎セミナー〉 ☆脱炭素化へ社会の大転換必要（23日、諏訪市）	信濃毎日新聞
10.25	GSユアサ 宇宙用リチウム電池 温室効果ガス観測技術衛星 「いぶき2号」に採用	鉄鋼新聞
10.26	環境テーマに「講演の集い」 建設廃棄物協組	日刊産業新聞
10.26	不都合な真実2を上映 建設廃棄物協同組合 18年度講演の集いを開催	日刊建設産業新聞
10.27	エコチルの課題語る	福島民友
10.28	CO ₂ 観測「いぶき2号」あす打ち上げ	産経新聞
10.28	温暖化抑制へ 協力呼び掛け 地球環境セミナー	北海道新聞
10.29	二酸化炭素の影響指摘 釧路で地球環境セミナー	釧路新聞
10.29	「いぶき2号」を打ち上げ	朝日新聞・夕刊
10.29	「いぶき2」打ち上げへ H2Aで 温室効果ガス観測	読売新聞・夕刊
10.30	温暖化ガス観測衛星 「いぶき2号」 打ち上げ成功	日経産業新聞[日経テレコン21]
10.30	いぶき2号打ち上げ成功 温暖化ガス観測衛星	日本経済新聞
10.30	「いぶき2号」 打ち上げ成功	日刊工業新聞
10.30	「いぶき2号」 打ち上げ成功 温室効果ガス、高精度で測定	電波新聞
10.30	「いぶき2号」 打ち上げ成功-温室効果ガス、高精度で測定	化学工業日報
10.30	鉄鋼環境基金の研究助成 18年度、計60件決まる	鉄鋼新聞
10.30	鉄鋼環境基金 助成研究60件決定 18年度 若手、最多の24件	日刊産業新聞
10.30	環境問題を啓発 建廃協が講演会	建設通信新聞
10.30	豊かな暮らしと環境配慮の両立を目指す 国総研が13日にシンポ	建設通信新聞
10.30	■「いぶき2号」打ち上げ成功	朝日新聞(大阪版)
10.30	〈科学が分かった！〉 猛暑と地球温暖化 温室効果ガス濃度が上昇 将来、高温現象「ほぼ確実」	中部経済新聞
10.30	いぶき2号 打ち上げ成功 温室効果ガス観測 精度10倍に 東北大開発の小型衛星も	河北新報
10.31	深層断面 猛暑・台風・豪雨... さらに頻発？ 温暖化 異常気象の要因に 気候変動・人因が混在	日刊工業新聞
10.31	いわきで「バードデータチャレンジ」種類判別など情報共有	福島民報
11.1	京都で市民サミット 脱炭素化など議論 気候ネットワーク	電気新聞
11.2	建設汚泥のリサイクル促進へ 泥土リサイクル協らが有効利活用で公開講座	日刊建設工業新聞
11.2	温暖化対策に理解 富山県環境科学センター	富山新聞
11.4	始業6時間前倒し 国立環境研究所など予測 熱中症避けて働くには 世界の気温4.5度上昇時	毎日新聞
11.4	〈世界が見える 日本が見える〉 北極の氷が消え 温暖化、生態系の危機 サンゴ礁の99%消失か	福島民友
11.6	建廃協 環境問題テーマに「講演の集い」「不都合な真実2」上映	日刊産業新聞
11.7	〈科学〉サンゴ礁 99%消失の危機 *国連気候変動パネル報告書* 気温上昇1.5度なら回避も	北海道新聞・夕刊
11.8	国立環境研、気象庁 アジアのCO ₂ 濃度分布 JAL旅客機活用し解明	電気新聞
11.10	遺伝子異なるクロウサギ 徳之島 南北に分かれ生息 世界遺産へ、個別保護	西日本新聞
11.13	摩周湖水質調査 地元5町で実施 来年度から	北海道新聞
11.13	「摩周湖の環境守る」水質調査継続へ協議会 弟子屈町などが設立	毎日新聞(北海道版)
11.14	地球温暖化対策 待ったなし サンゴ礁の99%消失予測 国連が警告「気温上昇1.5度未満に抑制を」 10年に1度、北極に氷のない夏	神戸新聞
11.17	水環境を理解 三春ダム20周年記念フォーラム	福島民報
11.19	水環境考えるフォーラム	福島民友
11.21	科学スコープ サンゴ礁99%が消失恐れ 温暖化で国連が警告 30年までに地球規模で対策必死	京都新聞・夕刊
11.22	温暖化対策効果は限定的 労働時間シフト 国立環境研などが調査「他の適応策と組み合わせを」	電気新聞
11.22	外来生物トラブル 自然のバランス崩す	読売KODOMO新聞
11.23	国環研に気候変動適応センターを設立	毎日新聞
11.26	国立環境研 気候変動適応センター設立 自治体の計画策定を支援	日刊建設工業新聞
11.26	第41回 フレッシュヤーズ産業論文コンクール あすの企業を考える	日刊工業新聞
11.26	サンゴ礁 99%消失も 温暖化で国連が警告 北極海の氷も解ける	静岡新聞
11.26	アライグマ 放したのは人間 野生化した外来種 人や自然に被害	朝日小学生新聞
11.27	あぶくま抄	福島民報
11.28	国立環境研「気候変動適応センター」設立(来月) 影響観測・監視研究室など4室体制で業務・研究	電波新聞

年月日	見出し	新聞社名
11.28	気候変動適応計画を閣議決定	化学工業日報
11.28	気候変動適応計画 政府閣議決定 推進体立上げ	電気新聞
11.28	官民の役割明確化 気候変動適応計画を閣議決定 政府	日刊自動車新聞
11.28	気候変動適応計画を決定 政府 河川整備計画見直しへ	日刊建設工業新聞
11.29	国・自治体連携、インフラ施策も 気候変動適応計画が決定 環境省	日刊建設産業新聞
12.1	〈質問なるほど〉 気候変動適応法って？ 温暖化被害の予防・軽減急ぐ まずはCO ₂ 削減	毎日新聞
12.1	気候変動適応センター開所 国環研、温暖化の影響研究	日本経済新聞（北関東版）
12.2	〈サイエンスView〉 CO ₂ 見張る宇宙の目 ■反射光から排出量推定 ■温暖化予防の物差しに	読売新聞
12.2	温暖化進めばサンゴ礁99%消失 IPCC警告 高温化と酸性化直撃	中国新聞
12.3	環境省 温室ガス 4年連続減 17年度速報 低炭素電源が寄与	電気新聞
12.3	震災前後の状況語り合う 三春で県環境創造シンポ	福島民報
12.4	気候変動適応施策 省庁間の連携強化へ 政府推進会議が初会合	電気新聞
12.4	シンポ「気候変動にどう備える」	日刊油業報知新聞
12.5	環境省など 「適応」へ知見を共有 新法施行合わせ 欧州有識者ら講演	電気新聞
12.5	温暖化適応計画策定へ 県、近隣県と情報共有 知事「食や健康、被害軽減」	下野新聞
12.5	〈科学〉 マングローブ植林 効果研究 津波減災に「海の森」 京大や国立環境研 自然の防波堤復活へ	北海道新聞・夕刊
12.6	気候変動適応法施行記念で国際シンポ 環境省ら、英国やオランダなど取り組み紹介	日刊建設工業新聞
12.6	温暖化被害軽減へ研究拠点 国立環境研に「適応センター」	毎日新聞（茨城版）
12.7	国立環境研 山菜、葉草利用に指標 持続可能な生態管理へ	化学工業日報
12.9	温暖化被害防ぐ海の森 マングローブ植林研究 パリ協定 国際貢献目指す	中国新聞
12.9	空にまつわる実験いろいろ 東京スカイツリーにおまかせ 国立環境研究所 温室効果ガスの研究 CO ₂ の出どころ調べ、実態暴く	朝日中高生新聞
12.12	温暖化で世界の穀物 年4.6兆円の被害 農研機構 米は品質劣化	日本農業新聞
12.12	環境省と国立環境研究所 17年度の国内温室効果ガス排出量 1%減の12億9400万トン（CO ₂ 換算）	電波新聞
12.12	高潮被害防ぐマングローブ 温暖化で台風強化 東南アジア沿岸 京大など 植林の減災効果研究	神戸新聞
12.13	環境省、国立環境研究所まとめ 2017年度国内温室効果ガス排出量 総排出量12.9億トンの1.0%減少 HFC ₅ 増加、CO ₂ 減少	日刊油業報知新聞
12.13	温暖化による穀物生産被害 過去30年間で424億ドル 農研機構など	化学工業日報
12.14	地球温暖化 穀物被害 年424億ドル 農研機構など調査	日刊工業新聞
12.19	T発 天空で最先端研究 スカイツリー 高さ634メートル 直リツ イカス	東京新聞
12.20	JFEスチールやバスコなどに 環境省、被災地支援企業表彰	日刊建設工業新聞
12.21	〈私の履歴書〉⑩ 茅 陽一 慶応義塾大学 SFCで研究室立ち上げ 学生の能力・熱心さに感心	日本経済新聞
12.22	パイオマス発電「黒字可」 三島町が調査、事業化検討	福島民報
12.22	〈NEWS クローズアップ〉 地域主体で被害に備え 始動した「気候変動適応法」 適応センター設立で情報提供	世界日報
12.23	最大級のサンゴ礁ピンチ 沖縄・八重干瀬10年で7割減 16年の高水温で白化進む	朝日新聞
12.23	「サンゴの故郷」ピンチ 海流に乗り、沖縄本島・九州に幼生 八重干瀬 16年の高水温打撃	朝日新聞(大阪版)
12.26	温暖化が主要穀物の過去30年間の平均収量に与えた影響 世界全体で424億ドル（年間）の被害	電波新聞
12.28	南日本政経懇話会12月 霧島会場 「化石燃料文明」卒業を	南日本新聞
12.28	北限サンゴ 守れ *静岡県沼津	読売新聞・夕刊
H31.1.1	サンゴ礁99%が消失 温暖化で国連が警告 北極海の氷も解ける	中部経済新聞
1.4	県、気候変動適応策の拠点 災害や農業影響を予測 市町村・企業の対応支援 4月設置方針	信濃毎日新聞
1.6	路上では車の音で 動き鈍くなるケロ 北大など研究チーム発表	しんぶん赤旗
1.8	社説 次の扉へ 海の温暖化と酸欠 日本こそ対応策の先頭に	毎日新聞
1.11	脱温暖化の方策 官民で考えよう 広島市中区で28日講演会	中国新聞
1.14	ストップ温暖化 「対策の主役」は エネルギーミックスが不可欠	産経新聞
1.15	<eco活プラス> 競え！スポーツごみ拾い 開催600回超楽しんで意識向上	朝日新聞・夕刊
1.15	<東京発> 天空 研究もピカイチ スカイツリーに拠点	中日新聞・夕刊
1.21	デンシバSpotlight 自治体、異常気象に「適応策」 気温上昇、7分野で備え	日本経済新聞・夕刊
1.22	北陸ー東京 高さ生かし先端研究 雷や時間のずれ、大気汚染... ☆スカイツリーで観測	中日新聞
1.23	生態影響に関する化学物質審査規制/試験法セミナー	化学工業日報
1.24	<ユリイカ！> アマガエルの交通事故	朝日新聞
1.28	<クローズアップ2019> 温暖化 「適応」に苦慮 予測に基づく施策 前例なく	毎日新聞

年月日	見出し	新聞社名
1.29	ヒアリ ワサビで撃退 侵入防止に活用へ 兵庫の博物館員 効果確認	毎日新聞(大阪版)
1.30	気候変動対策探る 農水業の影響回避目指す 県が「適応センター」開設	京都新聞
1.30	温暖化被害防ぐ「海の森」 マングローブを植林 バリ協定で国際貢献	中部経済新聞
1.31	植物プランクトン 湖魚増減の鍵？ リン・窒素の琵琶湖流入 抑えてきたが... 水質管理手法 見直しも 滋賀県など 研究結果	京都新聞
2.1	国立環境研 都市低炭素化 郡山市と協力 協定締結	電気新聞
2.1	郡山市と国立環境研究所 人材育成などで連携へ	福島民報
2.4	アメリカナマズ 生命力の秘密 浮袋で調節 湖と川 泳法自在	読売新聞(滋賀版)
2.6	「生態毒性予測システム」 ネット版 環境省と国立環境研究所が公開	電波新聞
2.6	郡山市と国立環境研 気候変動適応へ連携	福島民友
2.6	環境問題解決へ協定 郡山市と国立研究所が締結	福島民報
2.7	環境都市めざし連携協定 郡山市と国立環境研究所	朝日新聞(福島版)
2.7	SDGs効果学ぶ 持続可能な開発目標 120人が参加しセミナー 札幌	北海道新聞・夕刊
2.8	フィルター技術 農業に活用 ヤマシン 断熱材30億円投じ量産 ろ過用の極細繊維 空気も蓄積	日経産業新聞[日経テレコン21]
2.10	県域拠点 設置広がる 気象データ活用 農家へ情報提供 温暖化や被害対応	日本農業新聞
2.12	道東の気候変動知ろう 厚岸で23日に講演 国立環境研・副センター長	北海道新聞・夕刊
2.15	<福岡県/まちなび> 国立環境研究所が市民向け講演会 「日本海で進みつつある環境変化への驚くべき実態に迫る～」	西日本新聞
2.18	地域におけるSDGsの実現を 循環共生圏めぐりシンポジウム開催	交通毎日新聞
2.19	琵琶湖の漁獲減 実情調査 知事と意見交換 大津で参院環境委	京都新聞
2.20	総会に向けて理解醸成 IPCC 1.5度目標など解説 環境省、京都市 都内でシンポ	電気新聞
2.22	<講演> 国立環境研究所のセミナー	十勝毎日新聞
2.24	危険なイネ科外来種 確認 生態系破壊の恐れ 愛知・碧南	読売新聞
2.24	温暖化 宇宙から捉える 衛星のデータ精度向上 公共財に	日本経済新聞
2.24	厚岸のカキ 温暖化で成長早まる？ 気候変動の影響語る 国立環境研究所・行木さん	北海道新聞(釧路・根室版)
2.28	2大学、3機関と連携 福島大環境放射能研究所 4月始動 分野またぐ研究推進	福島民報
2.28	気候変動に対応 適応計画策定へ 道、新年度に	北海道新聞
2.28	<リスタート 奄美沖縄 世界遺産へ> 外来種対策 県が力 ホテイアオイ、アカミミガメ、コイ... 専門家「啓発強化を」	南日本新聞
3.1	<知っ得北海道> 一考える ■あすから気候変動討論会 3月2日 北大情報教育館で	北海道新聞
3.1	<News 東日本大震災8年> ホソウミナで知る津波の影響 干潟の巻き貝 震災前から宮城と福島で調査	朝日小学生新聞
3.2	<知っ得北海道> 一考える ■札幌で気候変動シンポ 3月16日 札幌国際ビルで	北海道新聞
3.2	捕獲現場でヒアリ判別 国立環境研がキット	日本経済新聞・夕刊
3.4	CO ₂ 減らし 生活の質向上 専門家と市民が討論会	北海道新聞・夕刊
3.5	ヒアリすぐ分かる 国立環境研 キット100機配布へ	毎日新聞(大阪版)
3.5	ヒアリ判別キット無料配布 環境研 自治体などに改良版	読売新聞(茨城版)
3.6	影響連鎖、図表で可視化 国立環境研など エネ含む7分野で	電気新聞
3.9	<社説>2019・3・9 100 ^リ シーベルトを神話にするな 3・11から8年	中日新聞
3.9	<社説>2019・3・9 100 ^リ シーベルトを神話にするな 3・11から8年	東京新聞
3.11	外来生物の生態 危険性など紹介 駿河区「る・く・る」	静岡新聞
3.11	農業と生物 関係学ぶ 大崎耕土題材に研修会 大崎	江北新報
3.13	気候変動影響を可視化 東大など 温暖化の全容理解に貢献	化学工業日報
3.13	脱炭素社会の実現に向けた講演会	北海道新聞
3.14	<リレーエッセー 食農の未来>(43) 陸から水域考える	福島民友
3.14	16日、札幌で講座	北海道新聞・夕刊
3.15	外来生物 どう付き合う あす、神戸 ひとくはく 研究者ら講演	神戸新聞(三田版ほか地域面)
3.18	高齢者ゴミ出し支援 環境省が指針 玄関先回収 ■町会に助成	読売新聞
3.18	ゴミ出し 遠い35 ^分 高齢夫婦 息切れし 支援 見守りも期待	読売新聞
3.18	<本社から> 最上県勢懇話会 3月26日 講師 国立環境研究所 地球環境研究センター 副センター長 江守正多氏	山形新聞
3.20	ヒアリ判定簡単に 環境研 検査キットを改良	茨城新聞
3.20	地球温暖化影響の連鎖を「見える化」 国立環境研など	毎日新聞
3.22	気候変動 多面的に考察 札幌で専門家2人が講演	北海道新聞・夕刊
3.25	<びっくり！ 新技術> 脚1本でDNA検出 ヒアリ簡易判別キット	東京新聞
3.25	民間向け指針を公表 気候変動適応 事業持続可能性の向上支援	電気新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
3.25	<地鳴り> 高齢者のごみ出し支援制度を 今家徹之 63歳（滑川市）	富山新聞
3.26	企業向け気候変動適応ガイド 環境省	日刊工業新聞
3.26	<びっくり！ 新技術> 脚1本でDNA検出 ヒアリ簡易判別キット	中日新聞・夕刊
3.27	<2019 ストックマネジメント特集> 東亜グラウト工業 ヒートライナー工法 下水熱利用 と老朽管補修を両立ーインフラメンテ大賞など相次ぎ受賞	日刊建設工業新聞
3.27	<県勢懇話会 最上> 意識変えCO ₂ 削減	山形新聞
3.28	今秋めどに基本方針 茨城県新産廃処分場検討委 段階的に候補地絞り込み	建設通信新聞
3.28	県の検討委が発足 新産廃処分場 整備可能地選定へ	茨城新聞
3.29	福島原発から飛散の放射性物質 森・川での動き解明進む 長期記録や発信不可欠 住民帰還や復興	日経産業新聞[日経テレコン21]

8. 環境情報に関する業務の状況

8.1 環境情報の収集、整理及び提供に関する業務

① 環境展望台へのアクセス（ページビュー）件数	1,429,407 件
② 環境数値データベースの利用状況	
・ダウンロードページへのアクセス件数	259,347 件
・ダウンロード件数	44,124 件
（内訳）大気環境データ（年間値・月間値・時間値）	30,014 件
公共用水域水質データ（年間値、検体値）	11,062 件
その他データ（測定局、測定点）	3,048 件
・大気環境時間値データの貸出件数※	1,550 件
（申請者）行政・大学・研究機関	1,533 件
企業・コンサル（アセス）	17 件

※国環研が環境研究を目的に独自に収集した 2008 年度以前の時間値データが対象

本来目的以外での利用にあたっては、地方公共団体の同意を得ることを条件として収集していたため、ダウンロードではなく、申請者に対する CD-R の貸出という形で提供している。

8.2 国立環境研究所の広報及び成果の普及に関する業務

① 国立環境研究所ホームページへのアクセス（ページビュー）件数	45,443,168 件
② コンテンツ毎のアクセス件数上位 5 件	
環境測定法データベース	5,107,072 件
地球環境研究センター	4,399,895 件
研究計画（課題ページ）	2,892,034 件
刊行物	2,612,158 件
化学物質データベース WebKisPlus	1,912,852 件
③ 刊行物のダウンロード件数	
国環研ニュース（全 222 ファイル）	66,864 件
環境儀（全 71 ファイル）	91,811 件
年報（全 56 ファイル）	55,437 件
英文年報（全 22 ファイル）	20,379 件
研究プロジェクト報告（全 133 ファイル）	84,085 件
研究報告（全 249 ファイル）	208,638 件
業務報告（全 112 ファイル）	36,135 件
④ 国立環境研究所ホームページへの照会件数	
質問等	6 件
リンク依頼	3 件
出版物等掲載依頼	4 件



図1 国立環境研究所ホームページ（日本語）

<http://www.nies.go.jp>

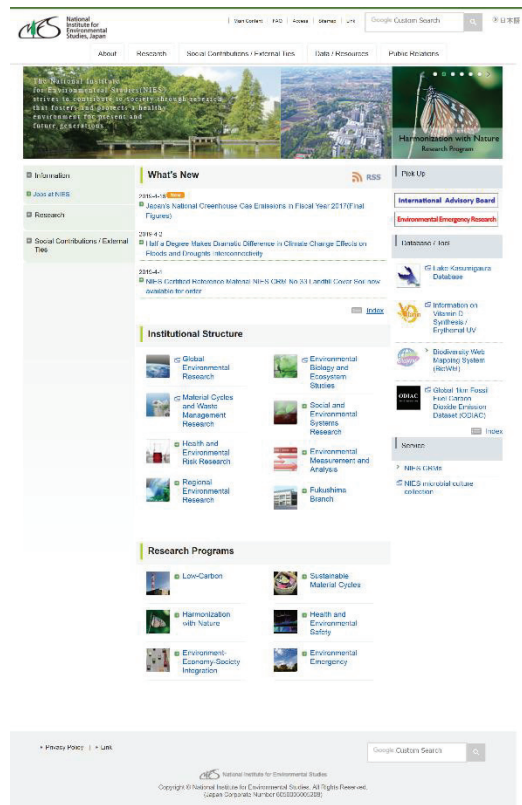


図2 国立環境研究所ホームページ（英語）

<http://www.nies.go.jp/index-e.html>

索 引

予算区分別研究課題一覧

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁	
課題解決型	マルチスケール GHG 変動評価システム構築と緩和策評価に関する研究	三枝信子	1620AA011	12	
	気候変動予測・影響・対策の統合評価を基にした地球規模の気候変動リスクに関する研究	江守正多	1620AA012	14	
	世界を対象とした低炭素社会実現に向けたロードマップ開発手法とその実証的研究	増井利彦	1620AA013	15	
	消費者基準による資源利用ネットワークの持続可能性評価とその強化戦略の研究	中島謙一	1620AA021	18	
	循環資源及び随伴物質のフロー・ストックにおける資源保全・環境影響評価	寺園淳	1620AA022	19	
	維持可能な循環型社会への転換方策の提案	田崎智宏	1620AA023	20	
	アジア圏における持続可能な統合的廃棄物処理システムへの高度化	山田正人	1620AA024	20	
	次世代の 3R 基盤技術の開発	倉持秀敏	1620AA025	22	
	人間活動と生物多様性・生態系の相互作用に基づく保全戦略	角谷拓	1620AA031	24	
	生物多様性に対する人為的環境攪乱要因の影響と管理戦略	五箇公一	1620AA032	25	
	広域環境変動に対する生物・生態系応答機構解明と適応戦略	井上智美	1620AA033	26	
	生物多様性の統合評価および保全ツール開発	竹中明夫	1620AA034	27	
	生態系機能・サービスの評価と持続的利用	山野博哉	1620AA035	28	
	化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト	小池英子	1620AA041	32	
	多種・新規化学物質曝露の包括的把握・網羅的分析手法の開発と環境監視ネットワークへの展開	中島大介	1620AA042	33	
	生態学モデルに基づく生態リスク評価・管理に関する研究	横溝裕行	1620AA043	34	
	生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト	山本裕史	1620AA044	35	
	マルチスケール化学動態研究プロジェクト	今泉圭隆	1620AA045	36	
	PM2.5 など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト	高見昭憲	1620AA046	37	
	地域の水環境保全に向けた水質改善・評価手法の開発プロジェクト	珠坪一晃	1620AA047	38	
	リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト	鈴木規之	1620AA048	40	
	水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト	鈴木規之	1820AA001	40	
	世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する研究	高橋潔	1620AA051	43	
	適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究	脇岡靖明	1620AA052	44	
	環境社会実現のための政策評価研究	松橋啓介	1620AA053	45	
	所内公募 C	極小モビリティ（mPm）の社会実装に向けたタイにおける共同研究体制の構築	近藤美則	1718AC001	222
		ミャンマーにおける環境研究基盤の構築に向けたネットワークづくり	Tin-Tin-Win-Shwe	1818AC002	188
		アジアの生物多様性ホットスポットに分布する絶滅危惧種の生息域外保全の推進	大沼学	1818AC003	246
	気候変動適応	気候変動影響の観測・監視に関する研究プロジェクト	小熊宏之	1820AA003	133
		気候変動影響評価手法の高度化に関する研究	花崎直太	1820AA002	134
社会変動を考慮した適応戦略に関する研究プロジェクト		高橋潔	1818AA001	136	
気候変動適応センター		向井人史	1620AU004	137	
地環研	高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究	高澤嘉一	1618AH001	294	
	森林生態系における生物・環境モニタリング手法の確立	高橋善幸	1618AH002	141	
	PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明	菅田誠治	1618AH003	222	
	WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ	山本裕史	1618AH004	188	
	ライダー観測データを用いた富山県における越境大気汚染の影響に関する研究	清水厚	1618AH005	223	
	新環境基準項目（底層 DO 等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究	高津文人	1719AH001	224	
	アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する検討	佐野友春	1719AH002	294	
	最終処分場ならびに不法投棄地における迅速対応調査手法の構築に関する研究	山田正人	1719AH003	162	
	メチルシロキサン環境中実態、多媒体挙動に関する研究	櫻井健郎	1719AH004	189	
	海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究	牧秀明	1720AH001	225	
	GC/MS による環境試料の網羅的分析法に関する研究	中島大介	1819AH001	190	
	植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究	青野光子	1820AH001	246	
	粒子状物質に含まれる有機化学成分の長期変動の把握	中島大介	1820AH002	190	
	沖縄県における赤土流出削減効果に関する研究	山野博哉	1820AH003	247	
	里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討	矢部徹	1820AH004	247	

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁	
所内公募 B	次世代型大気汚染予測システムに向けたプロトタイプの開発	五藤大輔	1818AC001	225	
	エビデンスに基づく環境政策形成に向けた概念整理、適用指針の構築、好適事例の収集	林岳彦	1818AN001	191	
所内公募 A	人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～	深澤圭太	1618AO001	248	
	東南アジア熱帯林における高解像度 3 次元モニタリングによる生物多様性・機能的多様性の評価手法の開発	大沼学	1618AO002	249	
基盤整備	大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明	伏見暁洋	1719AO001	295	
	オイルパーム農園からの CH ₄ ・N ₂ O 放出量の統合的評価	平田竜一	1719AO002	141	
	回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生	福島路生	1719AO003	250	
	二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究	猪俣敏	1820AO001	295	
	水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価	王勤学	1820AO002	226	
	地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援	三枝信子	1620AP001	109	
	資源循環・廃棄物に係る情報研究基盤の戦略的整備	田崎智宏	1620AP002	111	
	環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関(レファレンス・ラボラトリー)	佐野友春	1620AP003	112	
	環境試料の長期保存(スペシメンバンキング)	田中敦	1620AP004	113	
	環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供	河地正伸	1620AP005	114	
	希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存	大沼学	1620AP006	115	
	生物多様性・生態系情報の基盤整備	山野博哉	1620AP007	116	
	地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備	高見昭憲	1620AP008	117	
	湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供	松崎慎一郎	1620AP009	118	
	加速器質量分析計を用いた環境分析法の開発	内田昌男	1620AP010	296	
	新しい環境経済評価手法に関する研究	日引聡	1720AP001	272	
	基盤的調査・研究	都市と地域の炭素管理に関する研究	山形与志樹	0716BA001	67
		グローバルカーボンプロジェクト事業支援	山形与志樹	1322AQ001	68
		久米島ハマサンゴを指標とした海洋汚染の歴史的変換調査	山川茜	1415AQ005	101
		分光法を用いた大気観測に関する基盤的研究	森野勇	1418AQ001	68
		すべてに優しい交通手段や輸送システムのあり方とその実現方策に関する研究	近藤美則	1518AQ002	86
		環境要因が疾患発症・病態進展に与える影響に関する研究	小池英子	1617AQ001	96
		自然共生に関する社会対話の理論と実践研究	多田満	1618AQ001	90
		微細藻類が生産する生理活性物質の構造解析・分析に関する研究	佐野友春	1619AQ001	101
		絶滅危惧野生動物の生息域外保全に関する研究拠点構築	村山美穂	1619AQ002	90
		国際資源循環の動態解析と環境・経済・社会影響評価研究	南齋規介	1620AQ005	74
環境ゲノム科学研究推進事業		中嶋信美	1620AQ007	91	
循環型社会形成のための制度・政策研究		田崎智宏	1620AQ008	75	
生態毒性試験の高度化と化学物質の新たな生態影響評価体系の開発		山本裕史	1620AQ010	80	
高磁場 MRI 法の高度化とヒト健康影響指標への応用		渡邊英宏	1620AQ011	102	
資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発と調査研究		倉持秀敏	1620AQ013	75	
曝露動態研究のための基盤研究		中山祥嗣	1620AQ014	97	
オゾン層変動研究プロジェクト		秋吉英治	1620AQ015	69	
絶滅危惧種を対象とした流域圏における回遊環境の保全と再生		亀山哲	1620AQ016	92	
沿岸生態系の変動及び変化の実態把握とその要因解析		堀口敏宏	1620AQ017	81	
化学物質の曝露・影響実態の把握手法に関する基盤研究		中島大介	1620AQ018	81	
リスク管理戦略研究のための基盤研究		櫻井健郎	1620AQ019	82	
廃棄物管理技術の国内外への適用に関する基盤的調査・研究		山田正人	1620AQ020	76	
微生物の環境利用およびその影響評価に関する研究		岩崎一弘	1620AQ021	86	
環境標準物質の開発と応用に関する研究		佐野友春	1620AQ023	102	
環境要因の生体影響評価のための基盤研究		梅津豊司	1620AQ025	97	
統合化健康リスク評価のための基盤的研究		古山昭子	1620AQ026	82	
化学物質データベース運営経費	今泉圭隆	1620AQ027	82		
陸域モニタリング	三枝信子	1620AQ028	69		
気候変動を含む人為活動に伴う流域生態系機能に及ぼす影響の再評価	中山忠暢	1620AQ031	70		

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁	
基盤的調査・研究	気候変動に伴う水循環の極値と炭素循環の関連性の解明	中山忠暢	1620AQ032	70	
	リスク評価科学事業連携オフィス環境リスク評価事業拠点	大野浩一	1620AQ033	83	
	廃棄物等の建設材料利用や埋立処分に係る試験評価管理システムの高度化	肴倉宏史	1620AQ034	77	
	化学イオン化質量分析法による揮発性有機化合物の測定に関する研究	猪俣敏	1620AQ035	103	
	アジア諸国との廃棄物研究連携ならびに成果普及基盤構築	山田正人	1620AQ036	77	
	リスク健康研究に関する基盤的研究	鈴木規之	1620AQ037	83	
	大気・海洋モニタリング	町田敏暢	1620AQ038	71	
	新型光学リモートセンシングに関する研究開発	松永恒雄	1620MA001	71	
	地球環境データベースの整備	三枝信子	1621AQ001	72	
	廃電気・電子機器由来レアメタル類の水土壌圏における汚染拡散機構の解明	村田智吉	1718AQ001	87	
	シャシーダイナモによる排出ガス実態調査（H30）	近藤美則	1818AQ001	87	
	植物の環境適応戦略における分子的機構の解明	青野光子	1820AQ001	93	
	残留性有機汚染物質の環境モニタリング手法と精度管理に関する研究	高澤嘉一	1820AQ002	103	
	災害環境研究	環境回復研究プログラム	林誠二	1620AS001	50
		放射性物質汚染管理システムの開発	山田正人	1620AS002	50
多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測		林誠二	1620AS003	52	
環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系影響に関する研究		玉置雅紀	1620AS004	52	
生活圏における人への曝露量評価		中山祥嗣	1620AS005	53	
環境創生研究プログラム		藤田壮	1620AS006	55	
環境創生の地域情報システムの開発		藤田壮	1620AS007	56	
環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発		大場真	1620AS008	57	
参加型の環境創生手法の開発と実装		平野勇二郎	1620AS009	58	
災害環境マネジメント研究プログラム		大迫政浩	1620AS010	59	
災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立		大迫政浩	1620AS011	60	
災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究		鈴木規之	1620AS012	61	
災害環境研究ネットワーク拠点の構築		多島良	1620AS013	62	
環境水サンプルの保存環境が溶存態放射性 Cs 濃度変化におよぼす影響		辻英樹	1818AS001	310	
研究事業		衛星観測に関する研究事業（衛星観測センター）	松永恒雄	1620AU001	123
	子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に関する研究事業（エコチル調査コアセンター）	川本俊弘	1620AU002	125	
	リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）	鈴木規之	1620AU003	126	
環境・推進費（委託費）	災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）	大迫政浩	1620AU005	128	
	社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）	江守正多	1620AU006	130	
	統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化	増井利彦	1418BA001	272	
	マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変化事例の解析	大原利真	1418BA002	226	
	全球物理影響評価モデルを一般均衡モデルと連携させるための理論的・技術的基盤の確立に関する研究	花崎直太	1418BA003	142	
	気候変動に対する実効性ある緩和と適応の実施に資する国際制度に関する研究	久保田泉	1519BA001	273	
	気候変動に対する地球規模の緩和策と適応策の統合的なモデル開発に関する研究	脇岡靖明	1519BA002	273	
	応用一般均衡モデルを用いた気候変動緩和策・影響・適応策の経済評価	脇岡靖明	1519BA003	274	
	機器分析と溶出特性化試験を組合せた自然・人為由来汚染土壌の判定法の開発	肴倉宏史	1618BA003	162	
	総合的アプローチによる東南アジア地域での分散型生活排水処理システムの普及に関する研究	蛭江美孝	1618BA004	163	
	琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究	今井章雄	1618BA005	227	
	温暖化に対して脆弱な日本海の循環システム変化がもたらす海洋環境への影響の検出	荒巻能史	1618BA006	143	
	大気中の二次汚染物質に対する発生源寄与推計と対策立案に資する規範的モデルの確立	茶谷聡	1618BA007	228	
	循環型社会政策の効果評価と導入支援のための資源利用・廃棄物処理モデルの構築	大迫政浩	1618BA008	164	
	気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプションの分析	亀山康子	1620BA002	275	

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁
環境 - 推進費 (委託費)	気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価	山野博哉	1620BA003	250
	多様なステークホルダーの活動・原動力に根ざしたアジアの消費・生産パターンの転換方策	田崎智宏	1620BA004	164
	非意図的に副生成する臭素系ダイオキシン類の包括的なリスク管理と TEF 提示	鈴木剛	1717BA001	165
	メタンの合理的排出削減に資する東アジアの起源別収支監視と評価システムの構築	伊藤昭彦	1719BA002	143
	微小 (PM2.5) 及び粗大粒子状物質が脳卒中発症や死亡に及ぼす短期曝露影響に関する研究	高見昭憲	1719BA003	229
	地球温暖化に関わる北極ブラックカーボンとダスト粒子の動態と放射効果	高見昭憲	1719BA004	230
	過酸化水素の時空間分布予測のための多媒体モデル構築に関する研究	今泉圭隆	1719BA005	192
	効率的な捕獲のための事業効果測定モデルの開発	深澤圭太	1719BA006	251
	超微小粒子状物質の化学分析とモデリング手法開発	伏見暁洋	1719BA007	297
	行政報告データ等の活用による自治体レベルの物質循環分析手法の開発と応用	山田正人	1719BA008	166
	廃棄物の高度な地域熱利用のための技術・社会システムに関する研究	藤井実	1719BA009	275
	パリ協定気候目標と持続可能開発目標の同時実現に向けた気候政策の統合分析	高橋潔	1719BA010	276
	HFC と温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究	秋吉英治	1719BA011	144
	資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証	芦名秀一	1719BA012	277
	適応策立案支援のための地域環境を考慮した多元的脆弱性評価手法の開発	大場真	1719BA013	310
	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	三枝信子	1719BA014	145
	農業によるトンボ類生態影響実態の科学的解明および対策	五箇公一	1719BA015	251
	遮断型最終処分場の長期的な環境安全性の評価に関する研究	山田正人	1810BA001	167
	革新的モデルと観測・室内実験による有機エアロゾルの生成機構と起源の解明	森野悠	1820BA001	230
	GOSAT-2 と地上観測による全球のメタン放出量推定と評価手法の包括的研究	寺尾有希夫	1820BA002	146
	海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発	山本裕史	1820BA003	192
	災害廃棄物対応力向上のための中小規模自治体向けマネジメント手法の開発	多島良	1820BA004	167
	気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構築	松橋啓介	1820BA005	278
	企業の温暖化適応策検討支援を目的とした公開型世界水リスク評価ツールの開発	花崎直太	1820BA006	146
	先端的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築	小口正弘	1820BA007	168
	新規 POPs の物理化学特性による処理・資源化における挙動解明への応用	倉持秀敏	1820BA008	168
	希少鳥類に免疫抑制を引き起こす鉛汚染の実態把握及び鳥インフルエンザ発生との関連性解明	大沼学	1820BA009	253
	希少鳥類における鳥インフルエンザウイルス感染対策の確立	大沼学	1820BA010	253
	世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスクに関する研究	亀山康子	1821BA001	279
	SDGs 目標達成に向けた統合的実施方法の包括的検討	藤田壮	1821BA002	279
災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発	橋本俊次	1822BA001	297	
災害・事故等で懸念される物質群のうち揮発性物質に対する網羅的分析技術の開発と拡充	中島大介	1822BA002	193	
災害・事故での非定常状態のリスク評価手法の開発とリスク管理基盤の構築による総括	鈴木規之	1822BA003	194	
環境 - 地球 一括	炭素循環の気候応答解明を目指した大気中酸素・二酸化炭素同位体の統合的観測研究	遠嶋康徳	1418BB001	298
	民間航空機による温室効果ガスの3次元長期観測とデータ提供システムの構築	町田敏暢	1620BB001	147
	海洋表層観測網と国際データベースの整備による生物地球化学的な気候変動等の応答検出	中岡慎一郎	1721BB001	148
	西シベリア雪氷圏におけるタワー観測ネットワークを用いた温室効果ガス収支の長期変動解析	笹川基樹	1721BB002	148
環境 - 推進費 (補助金)	PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究	藤谷雄二	1618BA001	194
	凍土動態を考慮した全球陸域統合モデルによる将来予測	横島徳太	1618BE001	149

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁	
環境 - 推進費 (補助金)	新規 POPs を含有する廃棄物の環境上適正な管理に関する研究	梶原夏子	1618BE002	169	
	循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	小口正弘	1618BE003	170	
	海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化 (3) 海洋における無機水銀のメチル化と生物蓄積のモデル化	櫻井健郎	1718BE001	195	
	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	丹羽洋介	1719BE001	150	
	原子力事故データの総合解析による事故時の有害物質大気中動態評価法の高度化	五藤大輔	1820BE001	231	
環境 - 石油特会	平成30年度二国間クレジット (JCM) 推進のための MRV 等関連するインドネシアにおける技術高度化事業委託業務	藤田壮	1818BH001	280	
環境 - その他	第IV期環境経済の政策研究 (第五次環境基本計画の総体的点検のための各種指標・評価方法等の開発)	藤田壮	1820BX001	281	
	我が国における自然環境施策への効果的な資源動員に向けた研究	久保雄広	1820BX002	254	
	我が国に蓄積されているストックの質に関する調査・検討	小口正弘	1820BX003	170	
環境 - 委託請負	PM2.5 の正確な1時間値測定装置の開発	伏見暁洋	1618BY001	299	
	気候変動適応情報プラットフォーム等に関する調査委託業務	脇岡靖明	1621BY001	282	
	平成29・30年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する第二段階生物試験 (エストロン) 実施業務	山本裕史	1718BY001	195	
	有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務	大野浩一	1818BY001	196	
	除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究	青野光子	1818BY002	254	
	平成30年度インドネシアにおける地方適応計画策定のための気候変動影響評価支援業務	高橋潔	1818BY003	283	
	平成30年度ベトナムにおける適応計画策定に関する支援業務	高橋潔	1818BY004	283	
	平成30年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験法開発に係る業務	山本裕史	1818BY005	196	
	平成30年度化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験等実施業務	山本裕史	1818BY006	197	
	平成30年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	山本裕史	1818BY007	198	
	閉鎖性海域における気候変動による影響把握等検討業務	東博紀	1818BY008	232	
	平成30年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務	山本裕史	1818BY009	198	
	平成30年度水産動植物登録保留基準設定に関する文献等調査業務	鈴木規之	1818BY010	200	
	平成30年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	鈴木規之	1818BY011	200	
	平成30年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務	鈴木規之	1818BY012	201	
	平成30年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務	山本裕史	1818BY013	202	
	高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況調査	大沼学	1818BY014	255	
	平成30年度農薬水域生態リスクの新たな評価法確立事業 (調査研究) 業務	山本裕史	1818BY015	202	
	平成30年度 OECD 魚類急性毒性試験法の改訂に係る検討業務	山本裕史	1818BY016	203	
	平成30年度水生生物保全環境基準等に係る文献調査及び要調査項目に係る一斉分析法開発業務	大野浩一	1818BY017	204	
	文科 - 科研費	光化学オキシダント自動測定機精度管理	向井人史	2129BY001	151
		国際規範の衝突、階層性、調整、融合～欧州とアジア、循環型社会形成分野を事例として	吉田綾	1417CD005	171
		人口減少社会における、経済への外的ショックを踏まえた持続的発展社会に関する分析	山口臨太郎	1418CD002	284
日本の環境外交の包括的検証：駆動要因と効果性の分析		亀山康子	1518CD001	285	
次世代型生態系観測技術の確立と湖沼生態系への適用		高村典子	1518CD002	256	
エビジェネティック活性をもつ化学物質の影響把握と新たな環境リスクの予防策		伊藤智彦	1518CD003	204	
グリーンインフラの利用による汚濁負荷削減を目的とした耕作放棄地の再生システム		亀山哲	1518CD004	257	
大気エアロゾルの光化学的エイジング過程の解明		江波進一	1518CD007	299	
次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析		谷本浩志	1518CD008	151	
亜寒帯バイカル湖のカジカ類の湖底1600mまでの適応放散を分子・生活史から探る		馬淵浩司	1518CD009	258	
エアロゾル地上リモートセンシング観測網による数値モデルの気候変動予測の高度化		西澤智明	1519CD001	300	
都市のコンパクト化による交通行動の変化を考慮した運輸部門CO2排出量推計		有賀敏典	1618CD001	285	

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁
文科 - 科研費	双対平坦理論を用いたレアメタル安定供給のための国際資源ネットワーク分析	森岡涼子	1618CD002	171
	植生由来テルペン類から生成する有機態窒素エアロゾルの起源と生成メカニズムの解明	佐藤圭	1618CD006	232
	生態系機能の持続可能性：外来生物に起因する土壌環境の劣化に伴う生態系の変化	吉田勝彦	1618CD007	259
	森林土壌のカルシウム供給能に対する火山灰の寄与評価	越川昌美	1618CD008	233
	開発の進む東南アジア熱帯の地域社会における生態系サービス利用量の決定機構の解明	竹内やよい	1618CD009	259
	有機ヒ素化合物による小脳症状とグリア細胞：脳内ヒ素代謝とグルタチオン制御の破綻（サブテーマ）分析化学的手法による有機ヒ素化合物の代謝機構の解明	小林弥生	1618CD010	205
	ヒ素可溶性細菌群とヒ素高蓄積植物を用いたハイブリッド土壌浄化システムの開発	山村茂樹	1618CD012	233
	環境汚染物質の発達神経毒性評価に関する新たな非侵襲的アプローチ	Tin-Tin-Win-Shwe	1618CD014	205
	遺伝構造の空間パターン再現モデルの開発	石濱史子	1618CD015	260
	大気中水銀同位体分析による発生源近傍および広域的な水銀拡散の実態把握	山川茜	1618CD016	301
	日本の農業政策に関する実証研究～農業部門の非効率性および経済厚生への影響	岡川梓	1618CD017	286
	バックキャスト法による放射性物質汚染に対するモニタリング・対策の戦略研究	林誠二	1618CD018	311
	子育て世帯の多様なライフスタイル実現のための都市のバリアと心のバリアの緩和策	有賀敏典	1618CD020	286
	浄化槽における温室効果ガス排出特性の解明と削減技術の開発	蛭江美孝	1618CD021	172
	発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究	杉本伸夫	1618CD022	301
	新たな自然保護区デザイン：文化生態系サービスと生物多様性に関する相補性アプローチ	久保雄広	1618CD025	260
	里山里海の生物多様性資源を活かした循環型生物共生農業の構築	横溝裕行	1618CD027	206
	季節予報に基づく作物・エネルギー・経済モデルによる世界食料価格の予測精度と限界	高橋潔	1618CD029	287
	水害リスク情報提供サービス設計手法の開発	山形与志樹	1618CD030	152
	都市緑地の生物多様性は心理的幸福感を向上させるか？景観スケールでの検証	久保雄広	1618CD031	261
	希少金属類の経済的回収をめざした最終処分場都市鉱山化への方策	山田正人	1618CD032	173
	森林放射性セシウム動態データベースの構築とマルチモデルによる将来予測	仁科一哉	1618CD033	234
	小児における無機ヒ素毒性のセレンによる修飾：テロメア長を用いた検討	渡辺知保	1618CD034	206
	インドネシア国家給食プロジェクトの立案と評価	関山牧子	1618CD035	207
	所得分配・空間的不均一性と時間・空間割引率の研究	山口臨太郎	1618CD036	288
	酸化ストレスによる発がんの指標となる突然変異の特性：突然変異ホットスポットの同定	青木康展	1618CD037	207
	アジア都市における下排水系データベースと物質収支モデルの構築	蛭江美孝	1619CD001	173
	農地景観の変化と気候変動が水田害虫の分布拡大に与える影響：長期データによる検証	吉岡明良	1619CD002	312
	人工林における保残伐の費用便益分析：大規模実証実験と熟議型貨幣評価の結果から	久保雄広	1619CD003	262
	集水域における炭素 - 窒素 - リンの共役循環が湖のメタン動態に及ぼす影響の解明	篠原隆一郎	1619CD004	235
	アジアのバリューチェーンを通じた PM2.5 による健康被害の発生メカニズムの解明	南齋規介	1620CD001	174
	グローバル水文学の新展開	花崎直太	1620CD002	152
	新規測定法による HOx サイクルの精密解析とオキシダント・エアロゾル研究の新展開	佐藤圭	1620CD004	235
	環境学、医学の両方向からアレルギーの制圧・撲滅をめざす総合的、系統的 研究	小池英子	1620CD005	208
	途上国におけるランダム化実験による環境公共財の私的供給の研究	横尾英史	1718CD001	174
	地下水コア解析によるアラスカ永久凍土域の環境動態解明	内田昌男	1718CD003	302
	ランダム化比較試験を用いた環境・エネルギー政策研究の手法確立	横尾英史	1718CD005	175
	代謝的に利用可能な重金属蓄積量を指標とした底質毒性評価	日置恭史郎	1718CD006	208

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁
文科 - 科研費	空間シームレスな大気汚染物質輸送モデルによる PM2.5 の二次生成成分の精緻化	五藤大輔	1719CD001	236
	内湾域の底棲魚類の初期減耗に餌料環境が及ぼす影響の解明	児玉圭太	1719CD002	209
	実時間分析法による植物起源二次有機エアロゾルの生成・変質過程の解明	佐藤圭	1719CD003	236
	魚類慢性毒性予測手法の提案：化学物質構造や他生物の毒性値データの活用	古濱彩子	1719CD004	210
	津波による優占種の絶滅と回復がもたらした干潟生態系機能改変の定量的評価	金谷弦	1719CD005	237
	室内ダスト中の化学物質曝露による腸内細菌叢の変化と生体高次機能のかく乱との関連性に関する研究	柳澤利枝	1719CD006	210
	規制難燃剤に代わる縮合型リン系難燃剤の安全性評価：適切なリスクベース管理に向けて	松神秀徳	1719CD007	175
	反応性窒素動態を統合的に扱う陸域物質循環モデルの開発	伊藤昭彦	1719CD008	153
	センサーを用いたハイスループットな排水処理生物膜の安定性評価法の構築	小林拓朗	1719CD009	176
	レーザー蒸発型エアロゾル質量分析計を用いたブラックカーボンの新規データ活用開発	藤谷雄二	1719CD010	211
	東南アジアをモデルフィールドとした大気汚染粒子の粒径別特性化と雨水移行現象の解明	藤谷雄二	1719CD011	211
	海産ゴカイ類へのパーフルオロアルキル酸化化合物の移行動力学の解明と予測	櫻井健郎	1719CD012	212
	人間活動による行動変化を組み込んだ大型哺乳類の個体群管理戦略の構築	横溝裕行	1719CD013	212
	環境化学物質曝露の影響を次世代に伝える精子 small RNA の解明	野原恵子	1719CD014	213
	バイオガス化施設における残留性有機汚染物質等の排出実態把握と排出制御法の構築	倉持秀敏	1719CD015	176
	雲の対流圏調節の不確実性と瞬時放射強制力	小倉知夫	1719CD016	154
	フィルン試料のハロカーボン測定を利用した過去 50 年のメタン同位体変動の高精度復元	梅澤拓	1719CD017	303
	気相・液相反応メカニズムに基づいた有機エアロゾルのモデル開発と物理化学特性解明	森野悠	1719CD018	237
	山を動かすバイオマス利活用による地域環境創生に関する研究	大場真	1719CD019	312
	セメント水和物とアルカリの相互作用の計算科学によるコンクリートの超長期耐久性向上	山田一夫	1719CD020	177
	ネオニコチノイド系農薬が鳥類胚の発育に及ぼす影響と作用機序の解明	川嶋貴治	1719CD022	262
	環境試料ノンターゲット分析のための不活性ガスをを用いたソフトイオン化法の研究	家田曜世	1719CD023	303
	地球規模かつ超長期の複合リスクのガバナンスにおけるミニ・パブリックスの役割	江守正多	1719CD024	154
	環境化学物質によるドーパミン神経系疾患の DOHaD 仮説検証	石堂正美	1719CD025	213
	東日本大震災により海洋環境に放出された残留性有機汚染物質の動態解明と影響評価	高澤嘉一	1719CD028	304
	福島第一原発事故で放出された放射性セシウムの大気再飛散と大気植生間の循環の解明	森野悠	1719CD029	238
	日本型コンビニエンスストアのアジア展開とその現地化過程	田崎智宏	1719CD030	177
	津波堆積物分別土砂の有効利用に向けた難透水性材料用カラム試験法の開発	肴倉宏史	1719CD031	178
	地球温暖化対策のための地表面温度の時空間解析の高度化	山形与志樹	1719CD032	155
	化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究	橋本俊次	1719CD033	304
	ミジンコに対する化学物質の複合影響メカニズムの解明：遺伝子発現解析の活用	渡部春奈	1719CD034	214
	DNA のメチル化検出による野生鳥類の年齢推定	村山美穂	1719CD035	262
	ニホンイヌワシの保全を目指した比較ゲノムアプローチ	村山美穂	1720CD001	263
	環境 DNA を用いた全国の河川におけるニホンウナギの分布・生息量推定	亀山哲	1720CD002	264
	インドネシアの森林火災による大気エアロゾル粒子の気候影響に関する観測的研究	西澤智明	1720CD003	155
	次世代型アクティブセンサ搭載衛星の複合解析による雲微物理特性・鉛直流研究	杉本伸夫	1721CD001	305
	オセアニア環礁社会を支えるタロイモ栽培の天水田景観と気象災害のジオアーケオロジー	山野博哉	1721CD002	265
	微小粒子状物質（PM2.5）とその成分曝露がもたらす妊婦・胎児の健康影響評価	山崎新	1818CD001	215
	過飽和気相中の前駆体物質に着目した、シリケートダスト生成機構の再考	石塚紳之介	1819CD001	305

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁
文科 - 科研費	舗装道路表面を新たな反応場として考えるメガシティの大気環境問題への先駆的研究	茶谷聡	1819CD002	238
	モバイルセンサーを用いた気候環境と人体生理反応のポータブル型環境モニタリング	一ノ瀬俊明	1820CD001	288
	全球スケールにおける反応性窒素影響の統合的把握と将来予測	仁科一哉	1820CD002	239
	バイオガスによる阻害物除去が可能な新規嫌気処理リアクターの開発	小野寺崇	1820CD003	239
	オゾン適応戦略としての植物の環境応答機構の解明	青野光子	1820CD004	265
	鉄鋼循環チェーンにおける不純物制御によるリサイクル高付加価値化	中島謙一	1820CD005	178
	環境で攻撃性を司る神経回路はどの程度変化するか？：遺伝と環境の交点を探る	前川文彦	1820CD006	215
	根本的なライフスタイル革新のための「自己の成長」プロセスの解明に関する研究	田崎智宏	1820CD007	179
	植物培養細胞を用いた高精度な低線量放射線生物影響モニタリング手法の開発	玉置雅紀	1820CD008	313
	都市の二酸化炭素は何からどれくらい出ているのか？	寺尾有希夫	1820CD009	156
	ヒ素曝露による線維芽細胞の細胞老化を介した発癌機序の解明	岡村和幸	1820CD010	216
	上皮間葉転換に着目した妊娠期ヒ素曝露による後発的肝腫瘍増加メカニズムの解析	鈴木武博	1820CD011	216
	東京電力福島第一原子力発電所事故後の水田生物：営農開始後の遷移実態の解明	吉岡明良	1820CD012	314
	多重同位体標識窒素化合物 (MILNC) による超高精度窒素循環解析	仁科一哉	1820CD013	240
	発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測	大場真	1820CD014	314
	消費者が製品に期待する使用年数の実態と決定要因の分析：製品長期使用の実現に向けて	小口正弘	1820CD015	179
	農業・栄養・健康の連関を考慮した農業資源利用による持続型社会の構築	関山牧子	1820CD016	217
	気候変動とグローバルヘルス	関山牧子	1820CD017	217
	気相から核生成するナノ粒子と水の相互作用：新粒子生成の実験的探求	石塚紳之介	1820CD018	306
	資源消費が誘発する地球改変量：影響の原因者である消費国が果たすべき役割	中島謙一	1820CD019	180
文科 - 振興費	胎児期から乳児期の乳歯による経時的有害元素の曝露評価とその影響の臨界期特定	岩井美幸	1820CD020	218
	受精時の初期化を乗り越えて次世代胚に伝わる精子の環境因子由来 DNA メチル化変化	野原恵子	1820CD021	218
	陽イオン界面活性剤使用による健康被害の実態解明に関する基礎研究	平野靖史郎	1821CD001	219
	東日本大震災及び原発事故後の福島県沿岸生態系の変化に関する実態と機構の解明	堀口敏宏	1821CD002	219
	環境保全型農業促進補助金の効果に関する実証研究	岡川梓	1821CD003	288
	近慣性運動に起因する海洋内部の強鉛直混合域が海盆規模の循環と物質分布に及ぼす影響	荒巻能史	1821CD004	156
	ボランティア参加機構を活用したボランティア獲得のための情報システムの展開と拡張	森保文	1822CD001	289
	環境 DNA を用いた回遊性魚類の移動経路の回復と生息地復元に基づく流域生態系の再生	亀山哲	1822CD002	266
	リモートセンシングと現地観測による永久凍土融解過程と速度の定量化	内田昌男	1822CD003	307
	南米 SAVER-Net 観測網を用いたエアロゾル・大気微量気体の動態把握	西澤智明	1823CD001	307
文科 - 振興費	気候感度に関する不確実性の理解と低減	小倉知夫	1721CE001	157
	地球システムー水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究	横島徳太	1721CE002	157
その他公募	藻類リソースの収集・保存・提供	河地正伸	1721CE003	267
	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	河地正伸	1418KZ001	267
	熱帯アジアにおける都市廃水機能の回復による洪水リスク削減に向けた固形廃棄物の適正管理	石垣智基	1618KZ001	180
	市街地空間の構成要素が気温に与える影響の動的変化	蛭田有希	1718KZ001	290
	都市・地域スケールでの統合的な低炭素シナリオ設計モデル開発と社会実装手法の検討	芦名秀一	1719KZ001	290
	バイオガスを活用した高効率型排水処理リアクターの開発	小野寺崇	1719KZ002	240
	コイ目線の琵琶湖ドキュメンタリー：動物搭載型ビデオを用いた琵琶湖流入河川の河口域における在来魚類の生態観察	吉田誠	1818KZ002	268

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁	
その他公募	海洋大気における鉄と有機物の大気不均一反応：エアロゾル中の鉄の海水への溶解挙動の解明を目指して	坂田昂平	1818KZ003	158	
	琵琶湖における外来魚アメリカナマズの捕獲情報収集および遊泳能力計測に基づく分布拡大予測	吉田誠	1819KZ001	269	
	適切窒素除去技術の開発による東南アジア都市部での浄水プロセスの高度化とリスク低減	珠坪一晃	1820KZ001	241	
共同研究	高度処理浄化槽の新技術開発に関する研究	徐開欽	1417NA001	181	
	モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収量の評価	王勤学	1419LA001	241	
	航空機観測、衛星、輸送モデルを用いた温室効果ガスの大気3次元濃度分布の把握	丹羽洋介	1818LA001	159	
	ICTサービスによる環境および経済への総合影響予測モデルの検討	増井利彦	1818LA002	291	
	GCxGC-HRTOFMSによる日本海深海堆積物コア試料中環境汚染物質の網羅分析とプロファイル解析	家田曜世	1818LA003	308	
委託請負	地理的加重モデルによる多変量空間データ解析	吉田崇紘	1818LA004	159	
	都心型バイオガスシステムにおける油脂分の効率的なエネルギー化に資する安定運転方法構築に関する研究	小林拓朗	1818LA005	182	
	廃棄物最終処分場のpH中和促進技術に係る実験及び解析に関する研究	肴倉宏史	1718MA001	182	
	放射性物質によるコンクリート汚染の機構解明と汚染分布推定に関する研究<模擬変質試料を用いた浸漬試験[イメージングプレート測定・解析]>	山田一夫	1719MA002	182	
	国立公園等の生態系及び生態系サービスへの気候変動影響に関する調査	山野博哉	1719MA003	269	
寄附	湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	高村典子	1720MA001	270	
	健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究	今井章雄	1720MA002	242	
	東南アジアおよび南アジアにおける大気汚染改善を目的とした将来エネルギーシナリオの研究	茶谷聡	1818MA002	243	
	JSS2でのエアロゾル輸送シミュレーションシステムの改良	五藤大輔	1818MA003	243	
	EarthCARE衛星搭載ライダー(ATLID)と多波長分光放射計(MSI)を用いたエアロゾル・雲推定アルゴリズムの開発	西澤智明	1818MA004	308	
	希釈法による一次発生源の揮発性分布の導出	藤谷雄二	1818MA005	220	
	オニヒトゲ発生・駆除効率統計モデリング	熊谷直喜	1818MA006	271	
	健康的なアロマ環境創生をめざした植物成分の中核作用に関する研究	梅津豊司	1420NA001	220	
	バイオマスの資源循環技術開発に関する研究	徐開欽	1718NA001	183	
	重金属等含有土の再生利用技術および重金属不溶化土の長期安定性評価方法の開発	肴倉宏史	1718NA002	184	
JST-SATREPS	燃えがら、ばいじん等の廃棄物中に含まれる有害物質の不溶化メカニズムの解明	肴倉宏史	1718NA003	184	
	革新的LCAによる鉄鋼材料の社会的価値の見える化	中島謙一	1719NA001	184	
	廃棄物焼却残渣有効利用研究	肴倉宏史	1819NA001	185	
	液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	蛭江美孝	1820NA001	185	
	バイオエコ技術を活用した生活排水や未利用バイオマスの資源化に関する研究	徐開欽	1820NA002	185	
	炭素数の少ないアルケンからの新粒子生成に関する研究	猪俣敏	1821NA001	309	
	タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究	花崎直太	1620TH001	160	
	微細藻類の大量培養技術の確立による持続可能な熱帯水産資源生産システムの構築	今井章雄	1620TH002	244	
	JST-その他	リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築	中島謙一	1717TZ001	186
		ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化及びインフラ整備技術の開発事業	石垣智基	1822TZ001	186
その他	気候変動の影響評価等技術の開発	脇岡靖明	1519ZZ001	292	
	国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング	増井利彦	1719ZZ001	292	
	南アジア諸国の水資源制約下での発電システムの脆弱性評価と適応	岡寺智大	1720AI001	245	
	気候変動による雨天時下水増に対する適応技術の開発と水環境への影響評価に関する検討	小野寺崇	1720ZZ001	245	
	経済活動と資源端重量：関与物質総量に着目したリソースロジスティクスの評価	中島謙一	1819ZZ001	187	
移住者を惹きつける中山間地域の地域資本を解き明かす：山梨県での学際的地域協働研究	山形与志樹	1821ZZ001	160		

組織別研究課題一覧

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
地球環境研究センター	秋吉英治	オゾン層変動研究プロジェクト	1620AQ015	69
	秋吉英治	HFC と温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究	1719BA011	144
	荒巻能史	温暖化に対して脆弱な日本海の循環システム変化がもたらす海洋環境への影響の検出	1618BA006	143
	荒巻能史	近慣性運動に起因する海洋内部の強鉛直混合域が海盆規模の循環と物質分布に及ぼす影響	1821CD004	156
	伊藤昭彦	メタンの合理的排出削減に資する東アジアの起源別収支監視と評価システムの構築	1719BA002	143
	伊藤昭彦	反応性窒素動態を統合的に扱う陸域物質循環モデルの開発	1719CD008	153
	江守正多	気候変動予測・影響・対策の統合評価を基にした地球規模の気候変動リスクに関する研究	1620AA012	14
	江守正多	社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）	1620AU006	130
	江守正多	地球規模かつ超長期の複合リスクのガバナンスにおけるミニ・パブリックスの役割	1719CD024	154
	江守正多	低炭素研究プログラム	1620SP010	11
	小倉知夫	雲の対流圏調節の不確実性と瞬時放射強制力	1719CD016	154
	小倉知夫	気候感度に関する不確実性の理解と低減	1721CE001	157
	三枝信子	マルチスケール GHG 変動評価システム構築と緩和策評価に関する研究	1620AA011	12
	三枝信子	地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援	1620AP001	109
	三枝信子	陸域モニタリング	1620AQ028	69
	三枝信子	地球環境データベースの整備	1621AQ001	72
	三枝信子	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	1719BA014	145
	三枝信子	地球環境研究分野の概要	1620FP010	67
	坂田昂平	海洋大気における鉄と有機物の大気不均一反応：エアロゾル中の鉄の海水への溶解挙動の解明を目指して	1818KZ003	158
	笹川基樹	西シベリア雪氷圏におけるタワー観測ネットワークを用いた温室効果ガス収支の長期変動解析	1721BB002	148
	高橋善幸	森林生態系における生物・環境モニタリング手法の確立	1618AH002	141
	谷本浩志	次世代質量分析技術開発による海洋表層溶存有機ガスのグローバル観測と動態解析	1518CD008	151
	寺尾有希夫	GOSAT-2 と地上観測による全球のメタン放出量推定と評価手法の包括的研究	1820BA002	146
	寺尾有希夫	都市の二酸化炭素は何からどれくらい出ているのか？	1820CD009	156
	中岡慎一郎	海洋表層観測網と国際データベースの整備による生物地球化学的な気候変動等の応答検出	1721BB001	148
	中山忠暢	気候変動を含む人為活動に伴う流域生態系機能に及ぼす影響の再評価	1620AQ031	70
	中山忠暢	気候変動に伴う水循環の極値と炭素循環の関連性の解明	1620AQ032	70
西澤智明	インドネシアの森林火災による大気エアロゾル粒子の気候影響に関する観測的研究	1720CD003	155	
丹羽洋介	温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立	1719BE001	150	
丹羽洋介	航空機観測、衛星、輸送モデルを用いた温室効果ガスの大気 3 次元濃度分布の把握	1818LA001	159	
花崎直太	気候変動影響評価手法の高度化に関する研究	1820AA002	134	
花崎直太	全球物理影響評価モデルを一般均衡モデルと連携させるための理論的・技術的基盤の確立に関する研究	1418BA003	142	

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁	
地球環境研究 センター	花崎直太	企業の温暖化適応策検討支援を目的とした公開型世界水リスク評価ツールの開発	1820BA006	146	
	花崎直太	グローバル水文学の新展開	1620CD002	152	
	花崎直太	タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究	1620TH001	160	
	平田竜一	オイルパーム農園からの CH ₄ ・N ₂ O 放出量の統合的評価	1719AO002	141	
	町田敏暢	大気・海洋モニタリング	1620AQ038	71	
	町田敏暢	民間航空機による温室効果ガスの 3 次元長期観測とデータ提供システムの構築	1620BB001	147	
	松永恒雄	新型光学リモートセンシングに関する研究開発	1620MA001	71	
	松永恒雄	衛星観測に関する研究事業（衛星観測センター）	1620AU001	123	
	向井人史	気候変動適応センター	1620AU004	137	
	向井人史	光化学オキシダント自動測定機精度管理	2129BY001	151	
	森野勇	分光法を用いた大気観測に関する基盤的研究	1418AQ001	68	
	山形与志樹	都市と地域の炭素管理に関する研究	0716BA001	67	
	山形与志樹	グローバルカーボンプロジェクト事業支援	1322AQ001	68	
	山形与志樹	水害リスク情報提供サービス設計手法の開発	1618CD030	152	
	山形与志樹	地球温暖化対策のための地表面温度の時空間解析の高度化	1719CD032	155	
	山形与志樹	移住者を惹きつける中山間地域の地域資本を解き明かす：山梨県での学際的地域協働研究	1821ZZ001	160	
	横島徳太	凍土動態を考慮した全球陸域統合モデルによる将来予測	1618BE001	149	
	横島徳太	地球システム－水資源・作物・土地利用モデル結合に関する研究	1721CE002	157	
	資源循環・廃棄物 研究センター	吉田崇紘	地理的加重モデルによる多変量空間データ解析	1818LA004	159
		石垣智基	熱帯アジアにおける都市廃水機能の回復による洪水リスク削減に向けた固形廃棄物の適正管理	1618KZ001	180
石垣智基		ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化及びインフラ整備技術の開発事業	1822TZ001	186	
蛭江美孝		総合的アプローチによる東南アジア地域での分散型生活排水処理システムの普及に関する研究	1618BA004	163	
蛭江美孝		浄化槽における温室効果ガス排出特性の解明と削減技術の開発	1618CD021	172	
蛭江美孝		アジア都市における下排水系データベースと物質収支モデルの構築	1619CD001	173	
蛭江美孝		液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	1820NA001	185	
大迫政浩		災害環境マネジメント研究プログラム	1620AS010	59	
大迫政浩		災害時の資源循環・廃棄物マネジメント強靱化戦略の確立	1620AS011	60	
大迫政浩		災害環境マネジメントに関する研究事業（災害環境マネジメント戦略推進オフィス）	1620AU005	128	
大迫政浩		循環型社会政策の効果評価と導入支援のための資源利用・廃棄物処理モデルの構築	1618BA008	164	
大迫政浩		資源循環・廃棄物研究分野の概要	1620FP020	74	
小口正弘		先進的な再生技術の導入と動脈産業との融合に向けたプラスチック循環の評価基盤の構築	1820BA007	168	
小口正弘		循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	1618BE003	170	
小口正弘		我が国に蓄積されているストックの質に関する調査・検討	1820BX003	170	
小口正弘		消費者が製品に期待する使用年数の実態と決定要因の分析：製品長期使用の実現に向けて	1820CD015	179	
梶原夏子		新規 POPs を含有する廃棄物の環境上適正な管理に関する研究	1618BE002	169	
倉持秀敏		次世代の 3R 基盤技術の開発	1620AA025	22	
倉持秀敏		資源循環と物質管理に必要な各種基盤技術の開発と調査研究	1620AQ013	75	
倉持秀敏		新規 POPs の物理化学特性による処理・資源化における挙動解明への応用	1820BA008	168	
倉持秀敏	バイオガス化施設における残留性有機汚染物質等の排出実態把握と排出制御法の構築	1719CD015	176		

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
資源循環・廃棄物 研究センター	小林拓朗	センサーを用いたハイスループットな排水処理生物膜の安定性評価法の構築	1719CD009	176
	小林拓朗	都心型バイオガスシステムにおける油脂分の効率的なエネルギー化に資する安定運転方法構築に関する研究	1818LA005	182
	肴倉宏史	廃棄物等の建設材料利用や埋立処分に係る試験評価管理システムの高度化	1620AQ034	77
	肴倉宏史	機器分析と溶出特性化試験を組合せた自然・人為由来汚染土壌の判定法の開発	1618BA003	162
	肴倉宏史	津波堆積物分別土砂の有効利用に向けた難透水性材料用カラム試験法の開発	1719CD031	178
	肴倉宏史	廃棄物最終処分場の pH 中和促進技術に係る実験及び解析に関する研究	1718MA001	182
	肴倉宏史	重金属等含有土の再生利用技術および重金属不溶化土の長期安定性評価方法の開発	1718NA002	184
	肴倉宏史	燃えがら、ばいじん等の廃棄物中に含まれる有害物質の不溶化メカニズムの解明	1718NA003	184
	肴倉宏史	廃棄物焼却残渣有効利用研究	1819NA001	185
	徐開欽	高度処理浄化槽の新技术開発に関する研究	1417NA001	181
	徐開欽	バイオマスの資源循環技術開発に関する研究	1718NA001	183
	徐開欽	バイオエコ技術を活用した生活排水や未利用バイオマスの資源化に関する研究	1820NA002	185
	鈴木剛	非意図的に副生成する臭素系ダイオキシン類の包括的なリスク管理と TEF 提示	1717BA001	165
	田崎智宏	維持可能な循環型社会への転換方策の提案	1620AA023	20
	田崎智宏	資源循環・廃棄物に係る情報研究基盤の戦略的整備	1620AP002	111
	田崎智宏	循環型社会形成のための制度・政策研究	1620AQ008	75
	田崎智宏	多様なステークホルダーの活動・原動力に根ざしたアジアの消費・生産パターンの転換方策	1620BA004	164
	田崎智宏	日本型コンビニエンスストアのアジア展開とその現地化過程	1719CD030	177
	田崎智宏	根本的なライフスタイル革新のための「自己の成長」プロセスの解明に関する研究	1820CD007	179
	多島良	災害環境研究ネットワーク拠点の構築	1620AS013	62
	多島良	災害廃棄物対応力向上のための中小規模自治体向けマネジメント手法の開発	1820BA004	167
	寺園淳	循環資源及び随伴物質のフロー・ストックにおける資源保全・環境影響評価	1620AA022	19
	寺園淳	資源循環研究プログラム	1620SP020	17
	中島謙一	消費者基準による資源利用ネットワークの持続可能性評価とその強化戦略の研究	1620AA021	18
	中島謙一	鉄鋼循環チェーンにおける不純物制御によるリサイクル高付加価値化	1820CD005	178
	中島謙一	資源消費が誘発する地球改変量：影響の原因者である消費国が果たすべき役割	1820CD019	180
	中島謙一	革新的 LCA による鉄鋼材料の社会的価値の見える化	1719NA001	184
	中島謙一	リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築	1717TZ001	186
	中島謙一	経済活動と資源端重量：関与物質総量に着目したリソースロジスティクスの評価	1819ZZ001	187
	南齋規介	国際資源循環の動態解析と環境・経済・社会影響評価研究	1620AQ005	74
	南齋規介	アジアのバリューチェーンを通じた PM2.5 による健康被害の発生メカニズムの解明	1620CD001	174
	松神秀徳	規制難燃剤に代わる縮合型リン系難燃剤の安全性評価：適切なリスクベース管理に向けて	1719CD007	175
	森岡涼子	双対平坦理論を用いたレアメタル安定供給のための国際資源ネットワーク分析	1618CD002	171

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
資源循環・廃棄物 研究センター	山田一夫	セメント水和物とアルカリの相互作用の計算科学によるコンクリートの超長期耐久性向上	1719CD020	177
	山田一夫	放射性物質によるコンクリート汚染の機構解明と汚染分布推定に関する研究<模擬変質試料を用いた浸漬試験 [イメージングプレート測定・解析]>	1719MA002	182
	山田正人	アジア圏における持続可能な統合的廃棄物処理システムへの高度化	1620AA024	20
	山田正人	最終処分場ならびに不法投棄地における迅速対応調査手法の構築に関する研究	1719AH003	162
	山田正人	廃棄物管理技術の国内外への適用に関する基盤的調査・研究	1620AQ020	76
	山田正人	アジア諸国との廃棄物研究連携ならびに成果普及基盤構築	1620AQ036	77
	山田正人	放射性物質汚染管理システムの開発	1620AS002	50
	山田正人	行政報告データ等の活用による自治体レベルの物質循環分析手法の開発と応用	1719BA008	166
	山田正人	遮断型最終処分場の長期的な環境安全性の評価に関する研究	1810BA001	167
	山田正人	希少金属類の経済的回収をめざした最終処分場都市鉱山化への方策	1618CD032	173
	横尾英史	途上国におけるランダム化実験による環境公共財の私的供給の研究	1718CD001	174
	横尾英史	ランダム化比較試験を用いた環境・エネルギー政策研究の手法確立	1718CD005	175
	吉田綾	国際規範の衝突、階層性、調整、融合～欧州とアジア、循環型社会形成分野を事例として	1417CD005	171
	環境リスク・健康 研究センター	青木康展	酸化ストレスによる発がんの指標となる突然変異の特性：突然変異ホットスポットの同定	1618CD037
石堂正美		環境化学物質によるドーパミン神経系疾患の DOHaD 仮説検証	1719CD025	213
伊藤智彦		エピジェネティック活性をもつ化学物質の影響把握と新たな環境リスクの予防策	1518CD003	204
今泉圭隆		マルチスケール化学動態研究プロジェクト	1620AA045	36
今泉圭隆		化学物質データベース運営経費	1620AQ027	82
今泉圭隆		過酸化水素の時空間分布予測のための多媒体モデル構築に関する研究	1719BA005	192
岩井美幸		胎児期から乳児期の乳歯による経時的有害元素の曝露評価とその影響の臨界期特定	1820CD020	218
梅津豊司		環境要因の生体影響評価のための基盤研究	1620AQ025	97
梅津豊司		健康的なアロマ環境創生をめざした植物成分の中樞作用に関する研究	1420NA001	220
大野浩一		リスク評価科学事業連携オフィス環境リスク評価事業拠点	1620AQ033	83
大野浩一		有害大気汚染物質の健康リスク評価手法等に関する検討等委託業務	1818BY001	196
大野浩一		平成 30 年度水生生物保全環境基準等に係る文献調査及び要調査項目に係る一斉分析法開発業務	1818BY017	204
岡村和幸		ヒ素曝露による線維芽細胞の細胞老化を介した発癌機序の解明	1820CD010	216
川本俊弘		子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に関する研究事業（エコチル調査コアセンター）	1620AU002	125
小池英子		化学物質の小児・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト	1620AA041	32
小池英子		環境要因が疾患発症・病態進展に与える影響に関する研究	1617AQ001	96
小池英子		環境学、医学の両方向からアレルギーの制圧・撲滅をめざす総合的、系統的研究	1620CD005	208
児玉圭太		内湾域の底棲魚介類の初期減耗に餌料環境が及ぼす影響の解明	1719CD002	209
小林弥生		有機ヒ素化合物による小脳症状とグリア細胞：脳内ヒ素代謝とグルタチオン制御の破綻（サブテマ）分析化学的手法による有機ヒ素化合物の代謝機構の解明	1618CD010	205

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
環境リスク・健康 研究センター	櫻井健郎	メチルシロキサンの環境中存在実態、多媒体挙動に関する研究	1719AH004	189
	櫻井健郎	リスク管理戦略研究のための基盤研究	1620AQ019	82
	櫻井健郎	海洋における無機水銀のメチル化反応と水銀化合物の生物蓄積動態の把握及びモデル化(3) 海洋における無機水銀のメチル化と生物蓄積のモデル化	1718BE001	195
	櫻井健郎	海産ゴカイ類へのパーフルオロアルキル酸化合物の移行動力学の解明と予測	1719CD012	212
	鈴木武博	上皮間葉転換に着目した妊娠期ヒ素曝露による後発的肝腫瘍増加メカニズムの解析	1820CD011	216
	鈴木規之	リスクへの評価・管理の体系構築研究プロジェクト	1620AA048	40
	鈴木規之	水銀の地球規模動態とリスク管理に関する研究プロジェクト	1820AA001	40
	鈴木規之	リスク健康研究に関する基盤的研究	1620AQ037	83
	鈴木規之	災害に伴う環境・健康のリスク管理戦略に関する研究	1620AS012	61
	鈴木規之	リスク評価に関する研究事業（リスク評価科学事業連携オフィス）	1620AU003	126
	鈴木規之	災害・事故での非正常状態のリスク評価手法の開発とリスク管理基盤の構築による総括	1822BA003	194
	鈴木規之	平成 30 年度水産動植物登録保留基準設定に関する文献等調査業務	1818BY010	200
	鈴木規之	平成 30 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	1818BY011	200
	鈴木規之	平成 30 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務	1818BY012	201
	鈴木規之	環境リスク研究分野の概要	1620FP030	80
	鈴木規之	環境健康研究分野の概要	1620FP060	96
	鈴木規之	安全確保研究プログラム	1620SP040	31
	関山牧子	インドネシア国家給食プロジェクトの立案と評価	1618CD035	207
	関山牧子	農業 - 栄養 - 健康の連関を考慮した農業資源利用による持続型社会の構築	1820CD016	217
	関山牧子	気候変動とグローバルヘルス	1820CD017	217
	Tin-Tin-Win-Shwe	ミャンマーにおける環境研究基盤の構築に向けたネットワークづくり	1818AC002	188
	Tin-Tin-Win-Shwe	環境汚染物質の発達神経毒性評価に関する新たな非侵襲的アプローチ	1618CD014	205
	中島大介	多種・新規化学物質曝露の包括的把握・網羅的分析手法の開発と環境監視ネットワークへの展開	1620AA042	33
	中島大介	GC/MS による環境試料の網羅的分析法に関する研究	1819AH001	190
	中島大介	粒子状物質に含まれる有機化学成分の長期変動の把握	1820AH002	190
	中島大介	化学物質の曝露・影響実態の把握手法に関する基盤研究	1620AQ018	81
	中島大介	災害・事故等で懸念される物質群のうち揮発性物質に対する網羅的分析技術の開発と拡充	1822BA002	193
中山祥嗣	曝露動態研究のための基盤研究	1620AQ014	97	
中山祥嗣	生活圏における人への曝露量評価	1620AS005	53	
野原恵子	環境化学物質曝露の影響を次世代に伝える精子 small RNA の解明	1719CD014	213	
野原恵子	受精時の初期化を乗り越えて次世代胚に伝わる精子の環境因子由来 DNA メチル化変化	1820CD021	218	
林岳彦	エビデンスに基づく環境政策形成に向けた概念整理、適用指針の構築、好適事例の収集	1818AN001	191	
日置恭史郎	代謝的に利用可能な重金属蓄積量を指標とした底質毒性評価	1718CD006	208	
平野靖史郎	陽イオン界面活性剤使用による健康被害の実態解明に関する基礎研究	1821CD001	219	
藤谷雄二	PM2.5 の成分組成、酸化能、呼吸器疾患ハザードとそのモデル予測に関する研究	1618BA001	194	

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
環境リスク・健康 研究センター	藤谷雄二	レーザー蒸発型エアロゾル質量分析計を用いたブラックカーボンの新規データ活用法開発	1719CD010	211
	藤谷雄二	東南アジアをモデルフィールドとした大気汚染粒子の粒径別特性化と雨水移行現象の解明	1719CD011	211
	藤谷雄二	希釈法による一次発生源の揮発性分布の導出	1818MA005	220
	古濱彩子	魚類慢性毒性予測手法の提案：化学物質構造や他生物の毒性値データの活用	1719CD004	210
	古山昭子	統合化健康リスク評価のための基盤的研究	1620AQ026	82
	堀口敏宏	沿岸生態系の変動及び変化の実態把握とその要因解析	1620AQ017	81
	堀口敏宏	東日本大震災及び原発事故後の福島県沿岸生態系の変化に関する実態と機構の解明	1821CD002	219
	前川文彦	環境で攻撃性を司る神経回路ほどの程度変化するか？：遺伝と環境の交点を探る	1820CD006	215
	柳澤利枝	室内ダスト中の化学物質曝露による腸内細菌叢の変化と生体高次機能のかく乱との関連性に関する研究	1719CD006	210
	山崎新	微小粒子状物質（PM2.5）とその成分曝露がもたらす妊婦・胎児の健康影響評価	1818CD001	215
	山本裕史	生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト	1620AA044	35
	山本裕史	WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ	1618AH004	188
	山本裕史	生態毒性試験の高度化と化学物質の新たな生態影響評価体系の開発	1620AQ010	80
	山本裕史	海産・汽水生物を用いた慢性毒性短期試験法の開発	1820BA003	192
	山本裕史	平成 29・30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する第二段階生物試験（エストロン）実施業務	1718BY001	195
	山本裕史	平成 30 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する試験法開発に係る業務	1818BY005	196
	山本裕史	平成 30 年度化学物質複合影響評価手法確立のための生物試験等実施業務	1818BY006	197
	山本裕史	平成 30 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	1818BY007	198
	山本裕史	平成 30 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務	1818BY009	198
	山本裕史	平成 30 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務	1818BY013	202
	山本裕史	平成 30 年度農薬水域生態リスクの新たな評価法確立事業（調査研究）業務	1818BY015	202
	山本裕史	平成 30 年度 OECD 魚類急性毒性試験法の改訂に係る検討業務	1818BY016	203
	横溝裕行	生態学モデルに基づく生態リスク評価・管理に関する研究	1620AA043	34
横溝裕行	里山里海の生物多様性資源を活かした循環型生物共生農業の構築	1618CD027	206	
横溝裕行	人間活動による行動変化を組み込んだ大型哺乳類の個体群管理戦略の構築	1719CD013	212	
渡辺知保	小児における無機ヒ素毒性のセレンによる修飾：テロメア長を用いた検討	1618CD034	206	
渡部春奈	ミジンコに対する化学物質の複合影響メカニズムの解明：遺伝子発現解析の活用	1719CD034	214	
地域環境研究 センター	今井章雄	琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究	1618BA005	227
	今井章雄	健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究	1720MA002	242
	今井章雄	微細藻類の大量培養技術の確立による持続可能な熱帯水産資源生産システムの構築	1620TH002	244
	岩崎一弘	微生物の環境利用およびその影響評価に関する研究	1620AQ021	86
	王勤学	水資源量に基づく乾燥・半乾燥牧草地の利用可能量とその脆弱性の評価	1820AO002	226
	王勤学	モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収量の評価	1419LA001	241
	大原利真	マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変化事例の解析	1418BA002	226

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
地域環境研究センター	岡寺智大	南アジア諸国の水資源制約下での発電システムの脆弱性評価と適応	1720AI001	245
	小野寺崇	バイオガスによる阻害物除去が可能な新規嫌気処理リアクターの開発	1820CD003	239
	小野寺崇	バイオガスを活用した高効率型排水処理リアクターの開発	1719KZ002	240
	小野寺崇	気候変動による雨天時下水増に対する適応技術の開発と水環境への影響評価に関する検討	1720ZZ001	245
	金谷弦	津波による優占種の絶滅と回復がもたらした干潟生態系機能改変の定量的評価	1719CD005	237
	高津文人	新環境基準項目（底層 DO 等）のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究	1719AH001	224
	越川昌美	森林土壌のカルシウム供給能に対する火山灰の寄与評価	1618CD008	233
	五藤大輔	次世代型大気汚染予測システムに向けたプロトタイプの開発	1818AC001	225
	五藤大輔	原子力事故データの総合解析による事故時の有害物質大気中動態評価法の高度化	1820BE001	231
	五藤大輔	空間シームレスな大気汚染物質輸送モデルによる PM2.5 の二次生成成分の精緻化	1719CD001	236
	五藤大輔	JSS2 でのエアロゾル輸送シミュレーションシステムの改良	1818MA003	243
	近藤美則	極小モビリティ（mPm）の社会実装に向けたタイにおける共同研究体制の構築	1718AC001	222
	近藤美則	すべてに優しい交通手段や輸送システムのあり方とその実現方策に関する研究	1518AQ002	86
	近藤美則	シャシーダイナモによる排出ガス実態調査（H30）	1818AQ001	87
	佐藤圭	植生由来テルペン類から生成する有機態窒素エアロゾルの起源と生成メカニズムの解明	1618CD006	232
	佐藤圭	新規測定法による HOx サイクルの精密解析とオキシダント・エアロゾル研究の新展開	1620CD004	235
	佐藤圭	実時間分析法による植物起源二次有機エアロゾルの生成・変質過程の解明	1719CD003	236
	篠原隆一郎	集水域における炭素 - 窒素 - リンの共役循環が湖のメタン動態に及ぼす影響の解明	1619CD004	235
	清水厚	ライダー観測データを用いた富山県における越境大気汚染の影響に関する研究	1618AH005	223
	珠坪一晃	地域の水環境保全に向けた水質改善・評価手法の開発プロジェクト	1620AA047	38
	珠坪一晃	適切窒素除去技術の開発による東南アジア都市部での浄水プロセスの高度化とリスク低減	1820KZ001	241
	菅田誠治	PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的 / 広域的汚染機構の解明	1618AH003	222
	高見昭憲	PM2.5 など大気汚染の実態解明と毒性・健康影響に関する研究プロジェクト	1620AA046	37
	高見昭憲	地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備	1620AP008	117
	高見昭憲	微小（PM2.5）及び粗大粒子状物質が脳卒中発症や死亡に及ぼす短期曝露影響に関する研究	1719BA003	229
	高見昭憲	地球温暖化に関わる北極ブラックカーボンとダスト粒子の動態と放射効果	1719BA004	230
高見昭憲	地域環境研究分野の概要	1620FP040	86	
茶谷聡	大気中の二次汚染物質に対する発生源寄与推計と対策立案に資する規範的モデルの確立	1618BA007	228	
茶谷聡	舗装道路表面を新たな反応場として考えるメガシティの大気環境問題への先駆的研究	1819CD002	238	
茶谷聡	東南アジアおよび南アジアにおける大気汚染改善を目的とした将来エネルギーシナリオの研究	1818MA002	243	

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁	
地域環境研究センター	仁科一哉	森林放射性セシウム動態データベースの構築とマルチモデルによる将来予測	1618CD033	234	
	仁科一哉	全球スケールにおける反応性窒素影響の統合的把握と将来予測	1820CD002	239	
	仁科一哉	多重同位体標識窒素化合物 (MILNC) による超高精度窒素循環解析	1820CD013	240	
	林誠二	多媒体環境における放射性物質の動態解明及び将来予測	1620AS003	52	
	東博紀	閉鎖性海域における気候変動による影響把握等検討業務	1818BY008	232	
	牧秀明	海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究	1720AH001	225	
	村田智吉	廃電気・電子機器由来レアメタル類の水土壌圏における汚染拡散機構の解明	1718AQ001	87	
	森野悠	革新的モデルと観測・室内実験による有機エアロゾルの生成機構と起源の解明	1820BA001	230	
	森野悠	気相・液相反応メカニズムに基づいた有機エアロゾルのモデル開発と物理化学特性解明	1719CD018	237	
	森野悠	福島第一原発事故で放出された放射性セシウムの大気再飛散と大気植生間の循環の解明	1719CD029	238	
	山村茂樹	ヒ素可溶性細菌群とヒ素高蓄積植物を用いたハイブリッド土壌浄化システムの開発	1618CD012	233	
	生物・生態系環境研究センター	青野光子	植物の環境ストレス影響評価とモニタリングに関する研究	1820AH001	246
		青野光子	植物の環境適応戦略における分子的機構の解明	1820AQ001	93
青野光子		除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究	1818BY002	254	
青野光子		オゾン適応戦略としての植物の環境応答機構の解明	1820CD004	265	
石濱史子		遺伝構造の空間パターン再現モデルの開発	1618CD015	260	
井上智美		広域環境変動に対する生物・生態系応答機構解明と適応戦略	1620AA033	26	
大沼学		アジアの生物多様性ホットスポットに分布する絶滅危惧種の生息域外保全の推進	1818AC003	246	
大沼学		東南アジア熱帯林における高解像度 3 次元モニタリングによる生物多様性・機能的多様性の評価手法の開発	1618AO002	249	
大沼学		希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存	1620AP006	115	
大沼学		希少鳥類に免疫抑制を引き起こす鉛汚染の実態把握及び鳥インフルエンザ発生との関連性解明	1820BA009	253	
大沼学		希少鳥類における鳥インフルエンザウイルス感染対策の確立	1820BA010	253	
大沼学		高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況調査	1818BY014	255	
小熊宏之		気候変動影響の観測・監視に関する研究プロジェクト	1820AA003	133	
角谷拓		人間活動と生物多様性・生態系の相互作用に基づく保全戦略	1620AA031	24	
亀山哲		絶滅危惧種を対象とした流域圏における回遊環境の保全と再生	1620AQ016	92	
亀山哲		グリーンインフラの利用による汚濁負荷削減を目的とした耕作放棄地の再生システム	1518CD004	257	
亀山哲		環境 DNA を用いた全国の河川におけるニホンウナギの分布・生息量推定	1720CD002	264	
亀山哲		環境 DNA を用いた回遊性魚類の移動経路の回復と生息地復元にに基づく流域生態系の再生	1822CD002	266	
川嶋貴治		ネオニコチノイド系農薬が鳥類胚の発育に及ぼす影響と作用機序の解明	1719CD022	262	
河地正伸	環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供	1620AP005	114		
河地正伸	藻類リソースの収集・保存・提供	1721CE003	267		
河地正伸	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	1418KZ001	267		
久保雄広	我が国における自然環境施策への効果的な資源動員に向けた研究	1820BX002	254		
久保雄広	新たな自然保護区デザイン：文化生態系サービスと生物多様性に関する相補性アプローチ	1618CD025	260		

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
生物・生態系環境 研究センター	久保雄広	都市緑地の生物多様性は心理的幸福感を向上させるか？景観スケールでの検証	1618CD031	261
	久保雄広	人工林における保残伐の費用便益分析：大規模実証実験と熟議型貨幣評価の結果から	1619CD003	262
	熊谷直喜	オニヒトゲ発生・駆除効率統計モデリング	1818MA006	271
	五箇公一	生物多様性に対する人為的環境攪乱要因の影響と管理戦略	1620AA032	25
	五箇公一	農業によるトンボ類生態影響実態の科学的解明および対策	1719BA015	251
	高村典子	次世代型生態系観測技術の確立と湖沼生態系への適用	1518CD002	256
	高村典子	湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	1720MA001	270
	竹内やよい	開発の進む東南アジア熱帯の地域社会における生態系サービス利用量の決定機構の解明	1618CD009	259
	竹中明夫	生物多様性の統合評価および保全ツール開発	1620AA034	27
	多田満	自然共生に関する社会対話の理論と実践研究	1618AQ001	90
	中嶋信美	環境ゲノム科学研究推進事業	1620AQ007	91
	深澤圭太	人が去ったそのあとに～人口減少時代の国土デザインに向けた生物多様性広域評価～	1618AO001	248
	深澤圭太	効率的な捕獲のための事業効果測定モデルの開発	1719BA006	251
	福島路生	回遊魚を指標とした森里川海のつながりと自然共生	1719AO003	250
	松崎慎一郎	湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供	1620AP009	118
	馬淵浩司	亜寒帯バイカル湖のカジカ類の湖底1600mまでの適応放散を分子・生活史から探る	1518CD009	258
	村山美穂	絶滅危惧野生動物の生息域外保全に関する研究拠点構築	1619AQ002	90
	村山美穂	DNAのメチル化検出による野生鳥類の年齢推定	1719CD035	262
	村山美穂	ニホンイヌワシの保全を目指した比較ゲノムアプローチ	1720CD001	263
	矢部徹	里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討	1820AH004	247
	山野博哉	生態系機能・サービスの評価と持続的利用	1620AA035	28
	山野博哉	沖縄県における赤土流出削減効果に関する研究	1820AH003	247
	山野博哉	生物多様性・生態系情報の基盤整備	1620AP007	116
山野博哉	気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価	1620BA003	250	
山野博哉	オセアニア環礁社会を支えるタロイモ栽培の天水田景観と気象災害のジオアーケオロジー	1721CD002	265	
山野博哉	生物・生態系環境研究分野の概要	1620FP050	90	
山野博哉	国立公園等の生態系及び生態系サービスへの気候変動影響に関する調査	1719MA003	269	
山野博哉	自然共生研究プログラム	1620SP030	24	
吉田勝彦	生態系機能の持続可能性：外来生物に起因する土壌環境の劣化に伴う生態系の変化	1618CD007	259	
吉田誠	コイ目線の琵琶湖ドキュメンタリー：動物搭載型ビデオを用いた琵琶湖流入河川の河口域における在来魚類の生態観察	1818KZ002	268	
吉田誠	琵琶湖における外来魚アメリカナマズの捕獲情報収集および遊泳能力計測に基づく分布拡大予測	1819KZ001	269	
社会環境システム 研究センター	芦名秀一	資源・エネルギーの統合利用による「低炭素型地域再構築」の計画分析モデル開発と実証	1719BA012	277
	芦名秀一	都市・地域スケールでの統合的な低炭素シナリオ設計モデル開発と社会実装手法の検討	1719KZ001	290
	有賀敏典	都市のコンパクト化による交通行動の変化を考慮した運輸部門CO2排出量推計	1618CD001	285
	有賀敏典	子育て世帯の多様なライフスタイル実現のための都市のバリアと心のバリアの緩和策	1618CD020	286
	一ノ瀬俊明	モバイルセンサーを用いた気候環境と人体生理反応のポータブル型環境モニタリング	1820CD001	288

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
社会環境システム 研究センター	岡川梓	日本の農業政策に関する実証研究～農業部門の非効率性および 経済厚生への影響	1618CD017	286
	岡川梓	環境保全型農業促進補助金の効果に関する実証研究	1821CD003	288
	亀山康子	気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバー）と政策オプ ションの分析	1620BA002	275
	亀山康子	世界の気候変動影響が日本の社会・経済活動にもたらすリスク に関する研究	1821BA001	279
	亀山康子	日本の環境外交の包括的検証：駆動要因と効果性の分析	1518CD001	285
	久保田泉	気候変動に対する実効性ある緩和と適応の実施に資する国際制 度に関する研究	1519BA001	273
	高橋潔	世界及びアジアを対象とした持続可能シナリオの開発に関する 研究	1620AA051	43
	高橋潔	社会変動を考慮した適応戦略に関する研究プロジェクト	1818AA001	136
	高橋潔	パリ協定気候目標と持続可能開発目標の同時実現に向けた気候 政策の統合分析	1719BA010	276
	高橋潔	平成 30 年度インドネシアにおける地方適応計画策定のための気 候変動影響評価支援業務	1818BY003	283
	高橋潔	平成 30 年度ベトナムにおける適応計画策定に関する支援業務	1818BY004	283
	高橋潔	季節予報に基づく作物・エネルギー・経済モデルによる世界食 料価格の予測精度と限界	1618CD029	287
	肱岡靖明	適応と緩和を中心とした地域環境社会統合的なロードマップ研究	1620AA052	44
	肱岡靖明	気候変動に対する地球規模の緩和策と適応策の統合的なモデル 開発に関する研究	1519BA002	273
	肱岡靖明	応用一般均衡モデルを用いた気候変動緩和策・影響・適応策の 経済評価	1519BA003	274
	肱岡靖明	気候変動適応情報プラットフォーム等に関する調査委託業務	1621BY001	282
	肱岡靖明	気候変動の影響評価等技術の開発	1519ZZ001	292
	日引聡	新しい環境経済評価手法に関する研究	1720AP001	272
	蛭田有希	市街地空間の構成要素が気温に与える影響の動的変化	1718KZ001	290
	藤井実	廃棄物の高度な地域熱利用のための技術・社会システムに関す る研究	1719BA009	275
	藤田壮	環境創生研究プログラム	1620AS006	55
	藤田壮	環境創生の地域情報システムの開発	1620AS007	56
	藤田壮	SDGs 目標達成に向けた統合的実施方法の包括的検討	1821BA002	279
	藤田壮	平成 30 年度二国間クレジット（JCM）推進のための MRV 等関 連するインドネシアにおける技術高度化事業委託業務	1818BH001	280
	藤田壮	第 IV 期環境経済の政策研究（第五次環境基本計画の総体的点 検のための各種指標・評価方法等の開発）	1820BX001	281
	藤田壮	社会環境システム研究分野の概要	1620FP070	99
	藤田壮	統合研究プログラム	1620SP050	42
	増井利彦	世界を対象とした低炭素社会実現に向けたロードマップ開発手 法とその実証的研究	1620AA013	15
	増井利彦	統合評価モデルの改良とそれを用いた将来シナリオの定量化	1418BA001	272
	増井利彦	ICT サービスによる環境および経済への総合影響予測モデルの 検討	1818LA002	291
増井利彦	国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング	1719ZZ001	292	
松橋啓介	環境社会実現のための政策評価研究	1620AA053	45	
松橋啓介	気候変動影響・適応評価のための日本版社会経済シナリオの構 築	1820BA005	278	
森保文	ボランティア参加機構を活用したボランティア獲得のための情 報システムの展開と拡張	1822CD001	289	
山口臨太郎	人口減少社会における、経済への外的ショックを踏まえた持続 的発展社会に関する分析	1418CD002	284	
山口臨太郎	所得分配・空間的不均一性と時間・空間割引率の研究	1618CD036	288	

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
環境計測研究センター	家田曜世	環境試料ノンターゲット分析のための不活性ガスを用いたソフトイオン化法の研究	1719CD023	303
	家田曜世	GCxGC-HRTOFMS による日本海深海堆積物コア試料中環境汚染物質の網羅分析とプロファイル解析	1818LA003	308
	石塚紳之介	過飽和気相中の前駆体物質に着目した、シリケートダスト生成機構の再考	1819CD001	305
	石塚紳之介	気相から核生成するナノ粒子と水の相互作用：新粒子生成の実験的探求	1820CD018	306
	猪俣敏	二次有機エアロゾル中の低揮発性成分の生成過程に関する研究	1820AO001	295
	猪俣敏	化学イオン化質量分析法による揮発性有機化合物の測定に関する研究	1620AQ035	103
	猪俣敏	炭素数の少ないアルケンからの新粒子生成に関する研究	1821NA001	309
	内田昌男	加速器質量分析計を用いた環境分析法の開発	1620AP010	296
	内田昌男	地下水コア解析によるアラスカ永久凍土域の環境動態解明	1718CD003	302
	内田昌男	リモートセンシングと現地観測による永久凍土融解過程と速度の定量化	1822CD003	307
	梅澤拓	フィルン試料のハロカーボン測定を利用した過去 50 年のメタン同位体変動の高精度復元	1719CD017	303
	江波進一	大気エアロゾルの光化学的エイジング過程の解明	1518CD007	299
	佐野友春	アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する検討	1719AH002	294
	佐野友春	環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）	1620AP003	112
	佐野友春	微細藻類が生産する生理活性物質の構造解析・分析に関する研究	1619AQ001	101
	佐野友春	環境標準物質の開発と応用に関する研究	1620AQ023	102
	杉本伸夫	発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究	1618CD022	301
	杉本伸夫	次世代型アクティブセンサ搭載衛星の複合解析による雲微物理特性・鉛直流研究	1721CD001	305
	高澤嘉一	高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究	1618AH001	294
	高澤嘉一	残留性有機汚染物質の環境モニタリング手法と精度管理に関する研究	1820AQ002	103
	高澤嘉一	東日本大震災により海洋環境に放出された残留性有機汚染物質の動態解明と影響評価	1719CD028	304
	田中敦	環境試料の長期保存（スペシメンバンキング）	1620AP004	113
	遠嶋康徳	炭素循環の気候応答解明を目指した大気中酸素・二酸化炭素同位体の統合的観測研究	1418BB001	298
	西澤智明	エアロゾル地上リモートセンシング観測網による数値モデルの気候変動予測の高度化	1519CD001	300
	西澤智明	南米 SAVER-Net 観測網を用いたエアロゾル・大気微量気体の動態把握	1823CD001	307
	西澤智明	EarthCARE 衛星搭載ライダー（ATLID）と多波長分光放射計（MSI）を用いたエアロゾル・雲推定アルゴリズムの開発	1818MA004	308
	橋本俊次	災害・事故発生後に環境中に残留する化学物質への対策実施と継続監視のためのモニタリング手法開発	1822BA001	297
	橋本俊次	化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究	1719CD033	304
	伏見暁洋	大気中の有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与の解明	1719AO001	295
	伏見暁洋	超微小粒子状物質の化学分析とモデリング手法開発	1719BA007	297
	伏見暁洋	PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発	1618BY001	299
	山川茜	久米島ハマサンゴを指標とした海洋汚染の歴史的変換調査	1415AQ005	101
	山川茜	大気中水銀同位体分析による発生源近傍および広域的な水銀拡散の実態把握	1618CD016	301
渡邊英宏	高磁場 MRI 法の高度化とヒト健康影響指標への応用	1620AQ011	102	
渡邊英宏	環境計測研究分野の概要	1620FP080	101	

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
福島支部	大場真	環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発	1620AS008	57
	大場真	適応策立案支援のための地域環境を考慮した多面的脆弱性評価手法の開発	1719BA013	310
	大場真	山を動かすバイオマス利活用による地域環境創生に関する研究	1719CD019	312
	大場真	発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測	1820CD014	314
	大原利真	災害環境研究分野の概要	1620FP090	105
	大原利真	災害環境研究プログラム	1620SP060	49
	玉置雅紀	環境放射線と人為的攪乱による生物・生態系影響に関する研究	1620AS004	52
	玉置雅紀	植物培養細胞を用いた高精度な低線量放射線生物影響モニタリング手法の開発	1820CD008	313
	辻英樹	環境水サンプルの保存環境が溶存態放射性 Cs 濃度変化におよぼす影響	1818AS001	310
	林誠二	環境回復研究プログラム	1620AS001	50
	林誠二	バックキャスト法による放射性物質汚染に対するモニタリング・対策の戦略研究	1618CD018	311
	平野勇二郎	参加型の環境創生手法の開発と実装	1620AS009	58
	吉岡明良	農地景観の変化と気候変動が水田害虫の分布拡大に与える影響：長期データによる検証	1619CD002	312
	吉岡明良	東京電力福島第一原子力発電所事故後の水田生物：営農開始後の遷移実態の解明	1820CD012	314

人名索引

あ

AI Zhipin (あいじびん)	14, 134, 142
青木 康展 (あおき やすのぶ)	31, 32, 83, 196, 201, 207
青野 光子 (あおの みつこ)	24, 26, 52, 93, 134, 246, 254, 265
青柳 みどり (あおやぎ みどり)	14, 42, 43, 45, 136, 164
赤路 康朗 (あかじ やすあき)	133
秋吉 英治 (あきよし ひではる)	69, 109, 144
芦名 秀一 (あしな しゅういち)	15, 42, 43, 44, 55, 56, 134, 136, 137, 272, 276, 277, 279, 280, 281, 290
阿部 博哉 (あべひろや)	133, 134, 137, 269
阿部 良子 (あべりょうこ)	196
新井 裕之 (あらい ひろゆき)	50
荒巻 能史 (あらまき たかふみ)	12, 71, 109, 133, 143, 156, 296, 298, 304
有賀 敏典 (ありが としのり)	42, 44, 45, 136, 137, 272, 275, 277, 278, 285, 286, 292
有田 康一 (ありた こういち)	282
安藤 温子 (あんどう はるこ)	24, 28, 91
AMBIYAH Abdullah (あんびや あぶどうーら)	42, 136

い

YE FENG (いえ ふえん)	31, 125
家田 曜世 (いえだてるよ)	31, 33, 297, 303, 304, 308
池上 真木彦 (いけがみ まきひこ)	134, 251
池田 恒平 (いけだ こうへい)	12, 134
石井 弓美子 (いしい ゆみこ)	52
石垣 智基 (いしがき ともり)	17, 20, 59, 60, 76, 77, 136, 162, 167, 173, 180, 186
石河 正寛 (いしかわ まさひろ)	42, 45, 277
石崎 紀子 (いしざき のりこ)	14
石塚 紳之介 (いしづか しんのすけ)	305, 306
石堂 正美 (いしどう まさみ)	31, 32, 82, 213
石庭 寛子 (いしにわ ひろこ)	25
石濱 史子 (いしはま ふみこ)	24, 27, 133, 136, 137, 260
石原 吉明 (いしはら よしあき)	71, 123
石森 洋行 (いしもり ひろゆき)	17, 20, 50, 77, 167
磯部 友彦 (いそべ ともひこ)	17, 19, 31, 32, 33, 97, 125, 308
市井 和仁 (いちい かずひと)	12
一ノ瀬 俊明 (いちのせ としあき)	42, 44, 55, 58, 109, 136, 288
井手 玲子 (いでれいこ)	69
伊藤 昭彦 (いとう あきひこ)	12, 14, 24, 26, 42, 43, 134, 141, 143, 148, 149, 153, 157
伊藤 浩平 (いとう こうへい)	17, 22, 50, 75, 168
伊藤 智彦 (いとう ともひろ)	31, 32, 33, 97, 204, 295
伊藤 萌 (いとう はじめ)	133
稲葉 陸太 (いなばろくた)	17, 20, 42, 44, 75, 164, 275

井上 智美（いのうえ ともみ）	24, 26, 27, 42, 43, 133
猪俣 敏（いのまた さとし）	12, 103, 295, 309
今井 章雄（いまい あきお）	118, 227, 242, 244
今井 宏治（いまい こうじ）	83, 198
今泉 圭隆（いまいずみ よしたか）	31, 36, 40, 52, 59, 61, 82, 126, 189, 192, 194
岩井 美幸（いわい みゆき）	31, 32, 33, 40, 97, 125, 218
岩崎 茜（いわさき あかね）	130
岩崎 一弘（いわさき かずひろ）	86

う

WU Wenchao（う・うえんちやお）	14, 42, 43, 276
上島 雅人（うえしま まさと）	60, 77, 162, 186
上野 隆平（うえの りゅうへい）	24, 28, 118
宇加地 幸（うかち みゆき）	102, 112
宇田川 理（うだがわ おさむ）	31, 32, 33, 82, 91, 213, 218
内田 昌男（うちだ まさお）	133, 296, 302, 307
内野 修（うちの おさむ）	123
内山 明博（うちやま あきひろ）	71, 123
梅澤 拓（うめざわ たく）	12, 143, 145, 146, 303
梅津 豊司（うめつ とよし）	31, 32, 97, 220

え

ESTOQUE RONALD CANERO（えすとけろなるどかね・ろ）	42
江波 進一（えなみ しんいち）	295, 299
蛭江 美孝（えびえ よしたか）	17, 20, 50, 59, 60, 76, 77, 163, 172, 173, 185
江守 正多（えもり せいた）	11, 14, 42, 43, 130, 136, 154, 276, 278
EERDENI（えりでに-）	226, 241
遠藤 和人（えんどう かずと）	17, 20, 50, 59, 60, 77, 128, 136, 162, 167, 180

お

王 勤学（おう きんがく）	12, 137, 226, 241
WANG Fenjuan（おう ふんじん）	123
大迫 政浩（おおさこ まさひろ）	17, 20, 22, 49, 50, 59, 60, 62, 128, 164
大島 愛（おおしま あい）	69
大田 修平（おおた しゅうへい）	267
大塚 康治（おおつか こうじ）	59, 62, 111, 128
大塚 悟史（おおつか さとし）	204
大西 薫（おおにし かおる）	102, 112
大沼 学（おおぬま まなぶ）	24, 25, 28, 52, 90, 91, 115, 134, 137, 246, 249, 253, 255, 262, 263
大野 浩一（おおの こういち）	31, 40, 82, 83, 126, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204
大場 真（おおば まこと）	42, 44, 49, 55, 57, 134, 136, 272, 275, 292, 310, 312, 314
大原 利真（おおはら としまさ）	49, 226, 231

大曲 遼（おおまがり りょう）	80
大山 博史（おおやま ひろふみ）	12, 123, 146
岡 和孝（おか かずたか）	42, 134, 136
岡川 梓（おかがわ あずさ）	24, 28, 42, 43, 44, 45, 134, 272, 286, 288
岡田 将誌（おかだ まさし）	42, 44, 134, 137, 146, 157, 273, 274, 279, 282, 292
尾形 有香（おがた ゆか）	17, 20, 60, 76, 136, 162, 173
岡寺 智大（おかでら ともひろ）	17, 20, 31, 38, 42, 44, 134, 163, 226, 241, 245
岡村 和幸（おかむら かずゆき）	31, 32, 91, 96, 213, 216, 218
岡村 有紀（おかむら ゆき）	83, 196, 200
小口 正弘（おぐち まさひろ）	17, 18, 19, 20, 22, 40, 50, 75, 111, 164, 168, 170, 179, 194
小熊 宏之（おぐま ひろゆき）	12, 24, 26, 27, 28, 52, 69, 109, 133, 136, 137, 248, 269, 270
小倉 知夫（おぐら ともお）	14, 144, 154, 157
小澤 ふじ子（おざわ ふじこ）	83, 197, 200, 202
遅野井 祐美（おそのい ゆみ）	296
小田 重人（おだしげと）	83, 200, 202, 204
落合 知（おちあい さとる）	17
尾内 秀美（おのうち ひでみ）	244
小野寺 崇（おのでら たかし）	17, 20, 31, 38, 134, 141, 163, 239, 240, 245
尾鷲 瑞穂（おわし みずほ）	130

か

風間 健宏（かざま たけひろ）	242
梶原 夏子（かじわら なつこ）	17, 19, 22, 31, 36, 75, 168, 169, 176
片山 雅史（かたやま まさふみ）	24, 25
角谷 拓（かどやたく）	17, 18, 24, 27, 28, 42, 43, 45, 133, 134, 136, 137, 251, 256, 260, 275
金森 有子（かなもり ゆうこ）	42, 43, 44, 45, 136, 137, 272, 276, 278, 291
金谷 弦（かなやげん）	59, 61, 133, 137, 232, 237
亀井 秋秀（かめい あきひで）	71, 123
亀山 哲（かめやま さとし）	24, 28, 92, 134, 137, 257, 264, 266
亀山 康子（かめやま やすこ）	15, 42, 45, 55, 58, 130, 136, 272, 273, 275, 279, 285
河井 紘輔（かわい こうすけ）	17, 20, 60, 75, 77, 111, 136, 164, 173, 180
河合 徹（かわい とおる）	31, 36, 40, 82, 192, 195
川嶋 貴治（かわしま たかはる）	31, 32, 91, 262
河添 史絵（かわぞえ ふみえ）	123
河地 正伸（かわち まさのぶ）	71, 109, 114, 133, 134, 192, 232, 267
河野 なつ美（かわの なつみ）	134, 226
川畑 隆常（かわはた たかつね）	62, 128
河原 純子（かわはら じゅんこ）	31, 33
川本 俊弘（かわもと としひろ）	125
菅野 智子（かんの ともこ）	123

き

岸 茂樹（きし しげき）	24, 25
--------------	--------

北野 裕子（きたの ゆうこ）	133, 137
北山 響（きたやま きょう）	228
KIM Satbyul（きむ せつびよる）	44, 134, 137
清野 友規（きよの ともき）	123

く

久保 雄広（くぼ たかひろ）	24, 27, 28, 136, 137, 175, 191, 248, 250, 254, 260, 261, 262, 269, 272
久保田 泉（くぼた いずみ）	15, 42, 45, 273
久保田 利恵子（くぼた りえこ）	17, 20, 75, 77, 163, 177, 180, 186
熊谷 直喜（くまが いなおき）	133, 134, 247, 250, 269, 271
倉持 秀敏（くらもち ひでとし）	17, 20, 22, 31, 36, 50, 75, 168, 169, 176, 182
黒河 佳香（くろかわ よしか）	31, 32, 82
黒田 啓介（くろだ けいすけ）	31, 36, 52, 59, 61, 82, 134, 136, 189

こ

Hu Yong（こ ゆう）	17, 22, 76
小池 英子（こいけ えいこ）	31, 32, 40, 96, 194, 201, 208, 210
小出 大（こいで だい）	137, 269
GAO Lu（こう ろ）	42, 277
高津 文人（こうず あやと）	24, 28, 31, 38, 118, 134, 137, 224, 242, 245
五箇 公一（ごか こういち）	24, 25, 27, 90, 116, 134, 137, 246, 251
小塩 正朗（こしお まさあき）	195, 196
越川 海（こしかわ ひろし）	133, 137, 143, 232, 267
越川 昌美（こしかわ まさみ）	52, 87, 233
小島 英子（こじま えいこ）	17, 20, 164
児玉 圭太（こだま けいた）	31, 35, 52, 81, 209, 219
五藤 大輔（ごとう だいすけ）	31, 37, 137, 225, 226, 231, 236, 243
後藤 碧（ごとう みどり）	83, 200
小林 拓朗（こばやし たくろう）	17, 20, 22, 76, 176, 181, 182, 183, 185
小林 利行（こばやし としゆき）	296
小林 弥生（こばやし やよい）	17, 19, 31, 32, 33, 97, 125, 205
小松 一弘（こまつ かずひろ）	24, 28, 31, 38, 118, 134, 224, 227, 242, 244, 245
五味 馨（ごみ けい）	42, 43, 55, 56, 136, 137, 277, 278, 279, 280, 281, 290, 310, 312
小山 陽介（こやま ようすけ）	31, 40, 59, 61, 82, 192, 194
今藤 夏子（こんどう なつこ）	24, 28, 91, 133, 134, 256, 266, 270
近藤 美由紀（こんどう みゆき）	296
近藤 美則（こんどう よしのり）	31, 37, 86, 87, 222, 230, 295

さ

三枝 信子（さいぐさ のぶこ）	11, 12, 24, 28, 69, 72, 109, 123, 137, 145, 249, 282
齊藤 拓也（さいとう たくや）	12, 71, 109, 143, 249
齊藤 誠（さいとう まこと）	12, 123, 133, 143, 145

佐伯 田鶴（さえき たづ）	123
坂田 昂平（さかた こうへい）	158
肴倉 宏史（さかなくら ひろふみ）	17, 20, 22, 50, 59, 60, 77, 162, 178, 182, 184, 185, 186
坂本 佳子（さかもと よしこ）	24, 25
櫻井 健郎（さくらいたけお）	31, 36, 82, 189, 195, 212
笹川 基樹（ささかわ もとぎ）	12, 71, 109, 148
佐治 光（さじ ひかる）	24, 26, 93, 265
佐竹 潔（さたけ きよし）	24, 28
佐藤 圭（さとう けい）	31, 37, 117, 220, 230, 232, 235, 236, 295
佐藤 真由美（さとう まゆみ）	267
佐藤 雄亮（さとう ゆうすけ）	14, 133, 157
佐野 一広（さの かずひろ）	31
佐野 友春（さの ともはる）	31, 32, 101, 102, 112, 227, 294
澤田 義人（さわだ よしと）	71, 123
ZHANG Zhenyi（ざん ぜんい）	22, 75, 168, 176

し

XIE YANG（しえ やん）	43, 272
塩竈 秀夫（しおがま ひでお）	14, 133, 134, 144, 157, 276
篠原 悠（しのはら はるか）	282
篠原 隆一郎（しのはら りゅういちろう）	118, 134, 235, 242
柴田 康行（しばた やすゆき）	113, 125, 294, 296
清水 厚（しみず あつし）	31, 37, 117, 134, 215, 223, 226, 300
清水 英幸（しみず ひでゆき）	133, 141
霜鳥 孝一（しもとり こういち）	134, 224, 242
JANARDANAN ACHARI RAJESH（じゃなるだなん あーちやり）	123
Shamil Maksyutov（しやみる まくしゅーとふ）	12, 123
SHARIFI Ayyoob（しゃりふい あゆーぶ）	67, 68
ZHOU QIAN（しゅう ちえん）	14, 142, 273
珠坪 一晃（しゅつぽ かずあき）	17, 20, 31, 38, 40, 134, 137, 163, 240, 241
徐 開欽（じょ かいきん）	17, 20, 22, 76, 176, 181, 182, 183, 185
白井 知子（しらい ともこ）	12, 72, 109, 147, 148
神 慶孝（じん よしたか）	307, 308
XING Rui（しん れい）	42
新宅 洋子（しんたく ようこ）	195, 196

す

須賀 伸介（すが しんすけ）	42, 44, 55, 57, 137, 282
菅田 誠治（すがた せいじ）	31, 37, 134, 137, 192, 222, 225, 226, 228, 229, 230
杉浦 智子（すぎうら ともこ）	83, 196, 200, 201
杉田 考史（すぎた たかふみ）	12, 69, 71, 109
杉本 伸夫（すぎもと のぶお）	226, 301, 305
杉本 友里（すぎもと ゆり）	130

鈴木 薫（すずき かおる）	20, 62, 75, 128
鈴木 健大（すずき けんた）	267
鈴木 剛（すずき ごう）	17, 19, 31, 33, 36, 50, 75, 97, 125, 165, 169, 175, 295
鈴木 重勝（すずき しげかつ）	267
鈴木 武博（すずき たけひろ）	31, 32, 83, 91, 96, 188, 213, 216, 218
鈴木 規之（すずき のりゆき）	31, 36, 40, 49, 52, 59, 61, 82, 83, 126, 128, 192, 194, 195, 200, 201
鈴木 はるか（すずき はるか）	133, 134, 137
須田 英子（すだ えいこ）	125
SUTTHASIL Nopparit（すったしんのつぱりっと）	136, 180

せ

関山 牧子（せきやま まきこ）	31, 125, 207, 217
曾 継業（ぜん じいえ）	72, 123

そ

SU Xuanming（そ せんめい）	15
宗 清生（そう せいお）	62, 128
曾根 秀子（そね ひでこ）	31, 33, 40, 204
染谷 有（そめや ゆう）	123

た

高木 宏志（たかぎ ひろし）	123
高木 麻衣（たかぎ まい）	53, 61, 97
高倉 潤也（たかくら じゅんや）	14, 42, 43, 273, 274, 292
高澤 嘉一（たかざわ よしかつ）	31, 33, 59, 61, 103, 113, 294, 297, 304
高田 恭子（たかた きょうこ）	17, 22, 50
高田 久美子（たかた くみこ）	14, 134, 149, 160
高橋 潔（たかはし きよし）	14, 15, 42, 43, 44, 134, 136, 137, 273, 274, 276, 278, 279, 283, 287, 292
高橋 奈津子（たかはし なつこ）	137, 282
高橋 裕子（たかはし ひろこ）	195, 196
高橋 善幸（たかはし よしゆき）	12, 69, 71, 109, 133, 141
高見 昭憲（たかみ あきのり）	31, 37, 40, 71, 109, 117, 134, 137, 192, 215, 226, 229, 230, 299
高村 健二（たかむら けんじ）	270
高村 典子（たかむら のりこ）	24, 28, 118, 256, 270
武内 章記（たけうち あきのり）	31, 33, 36, 40, 102, 112, 113, 118
竹内 やよい（たけうち やよい）	24, 31, 34, 133, 249, 259
竹内 幸生（たけうち ゆきお）	50
竹崎 聡（たけざき そう）	50
竹下 和貴（たけした かずたか）	34, 82
竹中 明夫（たけなか あきお）	24, 27, 248
竹村 泰幸（たけむら やすゆき）	38
田崎 智宏（たさき ともひろ）	17, 20, 42, 45, 75, 111, 130, 164, 177, 179, 278

多島 良（たじまりょう）	17, 20, 49, 59, 60, 62, 75, 77, 128, 136, 167, 180
多田 満（ただみつる）	90, 130
多田 容子（ただようこ）	130
田中 敦（たなかあつし）	40, 53, 102, 112, 113, 118
田中 克政（たなかかつまさ）	14, 68, 157, 276
田邊 潔（たなべきよし）	299
谷本 浩志（たにもとひろし）	12, 71, 109, 134, 137, 151
玉置 雅紀（たまおきまさのり）	24, 28, 49, 50, 52, 91, 313
唐 艶鴻（たん やんほん）	24, 26

ち

Cheewaphongphan Penwadee（ちーわぼんぱん ペンワデー）	145
THI NGOC TRIEU TRAN（ちごくりゅうとらん とらん）	123
千村 和彦（ちむらかずひこ）	50
茶谷 聡（ちやたにさとる）	17, 18, 31, 37, 134, 137, 145, 174, 228, 230, 238, 243
CHANDRAN REMI（ちゃんどれん れみ）	42, 280
ZHANG Runsen（ちょう るんせん）	15
CHEN HE（ちんかく）	42, 45, 277

つ

塚田 康弘（つかだやすひろ）	72
辻 岳史（つじたかし）	55, 57, 136
辻 英樹（つじひでき）	52, 134, 310, 311

て

TIN-TIN-WIN-SHWE（ていんていん ういん しゅい）	31, 32, 97, 188, 205, 208
寺尾 有希夫（てらおゆきお）	12, 71, 109, 123, 134, 137, 143, 146, 156, 296, 298
寺園 淳（てらぞのあつし）	17, 19, 20, 128, 164
寺田 佐恵子（てらださえこ）	52
寺本 宗正（てらもとむねまさ）	69

と

DOU YI（とうき）	55, 57, 280, 312
遠嶋 康徳（とおじまやすのり）	12, 71, 109, 143, 296, 298
戸川 卓哉（とがわたくや）	42, 44, 55, 57, 136, 310, 312
常世田 和彦（とこよだかずひこ）	50
戸津 久美子（とつくみこ）	116, 118
富岡 典子（とみおかのりこ）	31, 38, 118, 227, 241, 242
富永 伸夫（とみながのぶお）	130
富松 元（とみまつはじめ）	24, 26, 69, 133, 249

な

長尾 明子（ながお あきこ）	83, 200, 201
中岡 慎一郎（なかおか しんいちろう）	12, 71, 109, 133, 143, 148
中川 美加子（なかがわ みかこ）	50
中川 恵（なかがわ めぐみ）	118
中島 謙一（なかじま けんいち）	17, 18, 19, 24, 74, 111, 164, 178, 180, 184, 186, 187, 279
中島 大介（なかじま だいすけ）	31, 33, 40, 59, 61, 81, 82, 126, 188, 190, 193, 204, 295
永島 達也（ながしま たつや）	31, 37, 42, 43, 130, 134, 137, 141, 226, 228
中嶋 信美（なかじま のぶよし）	90, 91, 114, 246, 250, 254, 263
中島 英彰（なかじま ひであき）	69
中田 聡史（なかだ さとし）	133, 232, 270
中西 康介（なかにし こうすけ）	34, 251
永野 公代（ながの きみよ）	102, 112
中村 織江（なかむら おりえ）	52
中村 公亮（なかむら こうすけ）	50, 136, 180
中村 省吾（なかむら しょうご）	42, 45, 55, 58, 130, 134, 136, 312
永元 加奈美（ながもと かなみ）	173
中山 祥嗣（なかやま しょうじ）	17, 19, 31, 32, 33, 40, 49, 50, 53, 59, 61, 97, 125, 193
中山 忠暢（なかやま ただのぶ）	12, 70, 226
奈良 英樹（なら ひでき）	12, 109, 134
南齋 規介（なんさい けいすけ）	17, 18, 24, 40, 42, 43, 74, 111, 136, 164, 174, 180, 186, 279

に

西澤 智明（にしざわ ともあき）	123, 155, 300, 305, 307, 308
西嶋 大輔（にしじま だいすけ）	17, 20, 74, 75, 164, 170, 179
西田 一也（にしだ かずや）	270
仁科 一哉（にしな かずや）	52, 141, 146, 153, 157, 234, 239, 240, 311
西橋 政秀（にしはし まさひで）	134
西浜 柚季子（にしはま ゆきこ）	97
新田 裕史（にった ひろし）	125, 229
二宮 英美（にのみや えみ）	130
二宮 啓一郎（にのみや けいいちろう）	123
丹羽 洋介（にわ ようすけ）	12, 123, 145, 147, 150, 159

ね

根本 和宜（ねもと かずよし）	55, 58, 312
-----------------------	-------------

の

野尻 幸宏（のじり ゆきひろ）	12, 109
野田 康一（のだ こういち）	50, 75
野田 響（のだ ひびき）	12, 123, 133

野原 恵子（のはら けいこ）	31, 32, 83, 207, 213, 218
野原 精一（のはら せいいち）	24, 28, 52
野村 渉平（のむら しょうへい）	298

は

羽賀 淳（はが あつし）	52
橋本 茂（はしもと しげる）	151
橋本 俊次（はしもと しゅんじ）	31, 33, 165, 294, 296, 297, 304, 308
長谷川 知子（はせがわ ともこ）	14, 15, 42, 43, 136, 273, 274, 276, 278, 292
畠中 エルザ（はたなか えるざ）	109
花岡 達也（はなおか たつや）	15, 17, 20, 42, 43, 44, 272, 275, 276
花崎 直太（はなさき なおた）	14, 42, 43, 134, 136, 137, 142, 146, 152, 157, 160, 245, 273, 278, 283
花町 優次（はなまち ゆうじ）	113
PINGCHUN（はぶらー）	249
林 誠二（はやし せいじ）	24, 28, 49, 50, 52, 134, 137, 311
林 岳彦（はやし たけひこ）	24, 31, 34, 35, 80, 130, 191, 202, 251, 272
PANG Shijuan（ばん せけん）	123

ひ

東 博紀（ひがし ひろのり）	52, 133, 137, 143, 232, 267, 311
日置 恭史郎（ひき きょうしろう）	80, 202, 208
日暮 明子（ひぐらし あきこ）	226, 300, 308
肥後 桂子（ひご けいこ）	102, 112
肱岡 靖明（ひじおか やすあき）	14, 15, 42, 43, 44, 55, 57, 134, 137, 232, 273, 274, 275, 279, 282, 292, 310
尾藤 知香（びとう ちか）	123
日引 聡（ひびき あきら）	272
兵頭 栄子（ひょうどう えいこ）	83, 200, 201
開 和生（ひらき かずお）	123
平田 竜一（ひらたり りゅういち）	12, 69, 109, 133, 141, 143
平野 靖史郎（ひらの せいしろう）	31, 37, 40, 83, 219
平野 勇二郎（ひらの ゆうじろう）	42, 45, 49, 55, 58
蛭田 有希（ひるた ゆき）	42, 277, 290
広木 幹也（ひろき みきや）	24, 28
廣田 渚郎（ひろた なぎお）	14, 157
廣安 正敬（ひろやす まさたか）	137, 282

ふ

BOULANGE JULIEN ERIC STANISLAS（ぶーらんじえ じゅりあん えりつく すたにすらす）	14, 134, 146, 152
深澤 圭太（ふかさわ けいた）	24, 42, 44, 45, 52, 248, 251, 275
福島 路生（ふくしま みちお）	24, 28, 250
福田 陽子（ふくだ ようこ）	72
福村 佳美（ふくむら よしみ）	137, 282

藤井 実（ふじいみのる）	17, 20, 42, 43, 44, 55, 56, 136, 137, 170, 275, 277, 280, 281, 290, 312
藤川 雅大（ふじかわまさひろ）	308
藤田 壮（ふじたつよし）	42, 49, 55, 56, 137, 277, 279, 280, 281, 290
藤田 知弘（ふじたともひろ）	275
藤谷 雄二（ふじたにゆうじ）	31, 37, 82, 194, 211, 220, 230, 295, 297
藤野 純一（ふじのじゅんいち）	42, 43, 279
伏見 暁洋（ふしみあきひろ）	31, 33, 37, 130, 230, 295, 297, 299
藤原 大（ふじわらひろし）	50, 75
淵田 茂司（ふちだしげし）	267
降幡 駿介（ふりはたしゅんすけ）	24, 25, 251
古市 尚基（ふるいちなおき）	267
古濱 彩子（ふるはまあやこ）	31, 35, 80, 198, 210
古山 昭子（ふるやまあきこ）	31, 32, 37, 82, 194, 213, 295

へ

BACK Seungki（ぺくすんぎ）	77
---------------------	----

ほ

HOANG Ngoc Han（ほあんごつくはん）	186
保科 優（ほしなゆう）	296, 298
堀 晃浩（ほりあきひろ）	123
堀口 敏宏（ほりぐちとしひろ）	31, 35, 52, 81, 219

ま

眞家 英栄（まいえはなえ）	282
前川 文彦（まえかわふみひこ）	31, 32, 97, 165, 215
前田 和（まえだのどか）	130
牧 誠也（まきせいや）	42, 44, 280
牧 秀明（まきひであき）	59, 61, 133, 137, 225, 232
増井 利彦（ますいとしひこ）	11, 14, 15, 42, 43, 44, 55, 56, 136, 137, 272, 273, 274, 276, 278, 280, 290, 291, 292
町田 敏暢（まちだとしのぶ）	12, 71, 109, 117, 123, 145, 147, 148
松神 秀徳（まつかみひでのり）	17, 19, 22, 75, 165, 168, 175, 176, 304
松崎 加奈恵（まつざきかなえ）	83, 198, 200, 201, 202, 203, 204
松崎 慎一郎（まつざきしんいちろう）	24, 27, 28, 52, 118, 134, 256, 266, 270
松永 恒雄（まつながつねお）	71, 123, 137
松橋 啓介（まつはしけいすけ）	17, 20, 40, 42, 45, 55, 57, 130, 136, 277, 278
松本 理（まつもとみち）	31, 83, 126, 196, 207
馬淵 浩司（まぶちこうじ）	258, 270
MARISSA Malahayati（まりっさまらはやてい）	272
万徳 佳菜子（まんとくかなこ）	296

み

三浦 真一（みうら しんいち）	77
三崎 貴弘（みさき たかひろ）	31
水落 元之（みずおち もとゆき）	38
宮内 達也（みやうち たつや）	123
宮北 憲治（みやきた けんじ）	50

む

向井 人史（むかい ひとし）	12, 109, 134, 137, 151, 282, 296, 298
村上 和隆（むらかみ かずたか）	123
村田 智吉（むらた ともよし）	87, 233
村山 美穂（むらやま みほ）	90, 246, 262, 263
室町 博子（むろまち ひろこ）	282

も

MO Yongwon（も よんうおん）	42
森 朋子（もり ともこ）	59, 62, 75, 128, 130, 167, 179
森 保文（もり やすふみ）	42, 45, 55, 58, 289
森岡 涼子（もりおかりょうこ）	17, 18, 74, 164, 171
森嶋 順子（もりしま じゅんこ）	62, 128
森野 勇（もりの いさむ）	12, 68, 123
森野 悠（もりの ゆう）	31, 37, 52, 137, 226, 228, 230, 231, 235, 237, 238, 295, 297

や

八木 文乃（やぎ あやの）	195, 196
柳下 真由子（やぎした まゆこ）	31, 33, 81, 188, 190, 193, 295
柳澤 利枝（やなぎさわ りえ）	31, 32, 40, 96, 194, 208, 210
矢部 徹（やべ とおる）	24, 27, 28, 134, 137, 212, 247, 250
山尾 幸夫（やまお ゆきお）	69
山形 与志樹（やまがた よしき）	14, 67, 68, 109, 134, 152, 155, 160
山川 茜（やまかわ あかね）	31, 33, 36, 40, 101, 102, 112, 117, 250, 301
山岸 隆博（やまぎし たかひろ）	31, 35, 80, 126, 188, 192, 195, 196, 197, 202, 203, 267
山岸 悠（やまぎし はるか）	137
山口 晴代（やまぐち はるよ）	24, 28, 91, 114, 134, 256, 267, 270
山口 臨太郎（やまぐち りんたろう）	15, 42, 45, 272, 284, 288
山崎 新（やまざき しん）	31, 37, 40, 125, 137, 215, 229
山田 一夫（やまだ かずお）	50, 177, 182
山田 正人（やまだ まさと）	17, 20, 49, 50, 59, 60, 76, 77, 136, 162, 166, 167, 173, 180, 186
山野 博哉（やまの ひろや）	17, 18, 24, 26, 27, 28, 52, 71, 101, 109, 116, 133, 134, 136, 137, 180, 247, 250, 265, 267, 269, 270, 272
山村 茂樹（やまむら しげき）	86, 91, 233

山本 貴士（やまもと たかし）	17, 22, 50, 60, 75, 128, 169
山本 裕史（やまもと ひろし）	31, 35, 80, 126, 188, 192, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 267
YAWALE SATISH KUMAR（やわれ さていしゅ くまる）	42, 43

ゆ

由井 和子（ゆい かずこ）	17, 22, 50, 75
---------------------	----------------

よ

横尾 英史（よこお ひでふみ）	17, 19, 20, 74, 174, 175, 191, 272
横田 達也（よこた たつや）	123
横畠 徳太（よこはた とくた）	14, 42, 43, 133, 149, 157
横溝 裕行（よこみぞ ひろゆき）	24, 27, 31, 34, 40, 82, 206, 212, 251
横山 亜紀子（よこやま あきこ）	133, 232
吉岡 明良（よしおか あきら）	24, 52, 134, 136, 248, 310, 312, 314
吉田 綾（よしだ あや）	17, 19, 20, 75, 164, 171
吉田 勝彦（よしだ かつひこ）	24, 27, 28, 31, 34, 52, 259, 267
吉田 崇紘（よしだ たかひろ）	14, 67, 159, 160
吉田 誠（よしだ まこと）	268, 269, 270
吉田 幸生（よしだ ゆきお）	12, 123
吉成 浩志（よしなり ひろし）	133, 232
吉野 彩子（よしの あやこ）	229, 230, 295

り

LI GEN（り げん）	272
LI Zhaoling（り しょうれい）	42, 43
梁 乃申（りやん ないしん）	12, 69, 109, 133
LIU Kai（りゅう かい）	43, 288
Liu Jingyu（りゅう じんゆー）	15, 42, 43, 276, 292

る

LUBASHEVSKIY VASILY（るばしえふすきー ばしりー）	58
--	----

れ

LENG HUANI（れん ほあに）	26
--------------------------	----

わ

渡辺 知保（わたなべ ちほ）	206
渡部 春奈（わたなべ はるな）	31, 35, 80, 126, 188, 192, 195, 196, 197, 198, 202, 214
渡邊 英宏（わたなべ ひでひろ）	102, 205

渡邊 未来（わたなべ みらい） 24, 28, 52, 87, 134, 233

国立環境研究所年報

平成 30 年度

令和元年 6 月 28 日発行

編 集 国立環境研究所 編集分科会
発 行 国立研究開発法人 国立環境研究所
〒 305-8506 茨城県つくば市小野川 16 番 2
E-mail : pub@nies.go.jp

組 版 株式会社 コームラ
〒 501-2517 岐阜市三輪ぷりんとぴあ 3

無断転載を禁じます

国立環境研究所の刊行物は以下の URL からご覧いただけます。
<http://www.nies.go.jp/kanko/index.html>

