

A-43-2018

国立環境研究所年報

平成 29 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-43-2018

国立環境研究所年報

平成 29 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 29 年度国立環境研究所年報の刊行にあたって

平成 29 年度は、国立環境研究所（以下、「国環研」という）第 4 期（平成 28～32 年度）の第 2 年次にあたります。第 4 期にはいつてから、研究所は平成 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」を、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」を開設し、それぞれ活動を開始しました。これらの支部・分室は、つくばの本構と緊密に連携しつつ、それぞれの地域に特有な問題に様々なステークホルダーとともに取り組むことを通し、地域社会に研究の成果をお返しするとともに、環境研究に新たな視点を導入することが期待されています。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 期において、つくば構内の 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）に福島・琵琶湖を加えた各ユニットは次のような活動を通じて、研究者コミュニティに限らず広く社会へ貢献するよう努力しています。

(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、複数ユニット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、環境研究の「基盤整備」。さらに (4) 国環研が主導的に進める大規模で業務的な要素の強い活動である「研究事業」。これには、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、それぞれ着実な成果を上げています。特に後者は、各地域で多くの方のご参加をいただき、本格的なデータ解析が始まるフェーズに移行しつつあります。

最近の世界的な動きの一つに、気候変動に対する緩和策に加えて「適応」(adaptation) 策の研究がクローズアップされてきたことが挙げられます。国内でも適応対策の設計、SDGs (持続可能な開発目標) の実現へ向けた様々な取り組みなどにおいて、適応研究への社会的ニーズがますます高まっており、国環研としてもこれに対応すべく新たな体制を整備しつつあります。

環境研究のニーズの高まりとともに、研究所が担うべき業務はこれからも増大し続けると予想され、この状況を如何にこなしていくかが大きな課題となりつつあります。国環研を根底から支えるものとしての研究力を示すような基盤研究も引き続き奨励していきます。

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が、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。

平成 30 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	13
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 循環資源及び伴生物質のフロー・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	21
2.2.5 次世代の 3R 基盤技術の開発	23
2.3 自然共生研究プログラム	25
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	25
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	27
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	28
2.3.4 生物多様性の統合評価および保全ツール開発	29
2.3.5 生態系機能・サービスの評価と持続的利用	30
2.4 安全確保研究プログラム	32
2.4.1 化学物質の小儿・将来世代に与える健康影響評価研究プロジェクト	33
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	34
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	35
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	36
2.4.5 マルチスケール化学動態研究プロジェクト	37
2.4.6 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	38
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	39
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
2.5 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	51
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	59
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	63
4.1 地球環境研究分野	65
4.2 資源循環・廃棄物研究分野	72
4.3 環境リスク研究分野	78
4.4 地域環境研究分野	84
4.5 生物・生態系環境研究分野	89
4.6 環境健康研究分野	95
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	106
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 気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）	127
6.5 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）	128
6.6 社会対話に関する事業（社会対話・協働推進オフィス）	129
7. 個別研究課題（組織別）	131
7.1 地球環境研究センター	133
7.2 資源循環・廃棄物研究センター	154
7.3 環境リスク・健康研究センター	183
7.4 地域環境研究センター	217
7.5 生物・生態系環境研究センター	239
7.6 社会環境システム研究センター	266
7.7 環境計測研究センター	287
7.8 福島支部	304

8. 環境情報の収集・提供	313
9. 研究施設・設備	323
10. 成果発表一覧	335
資 料	341
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 ～ 32 年度）	343
2. 組織の状況	344
3. 人員の状況	345
4. 収入及び支出の状況	347
5. 施設一覧	348
6. 研究に関する業務の状況	354
7. 研究活動に関する成果普及，広報啓発の状況	369
8. 環境情報に関する業務の状況	392
索 引	395
予算区分別研究課題一覧	397
組織別研究課題一覧	407
人名索引	419

（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
（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 ヶ年の第 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。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、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た。また、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。

平成 28 年度に開始した第 4 期中長期目標期間（平成 28～32 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。

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 29 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 12,216 百万円、施設整備費補助金 317 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 30 年 3 月 31 日現在の役職員数は 270 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 29 年 12 月）を実施した。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

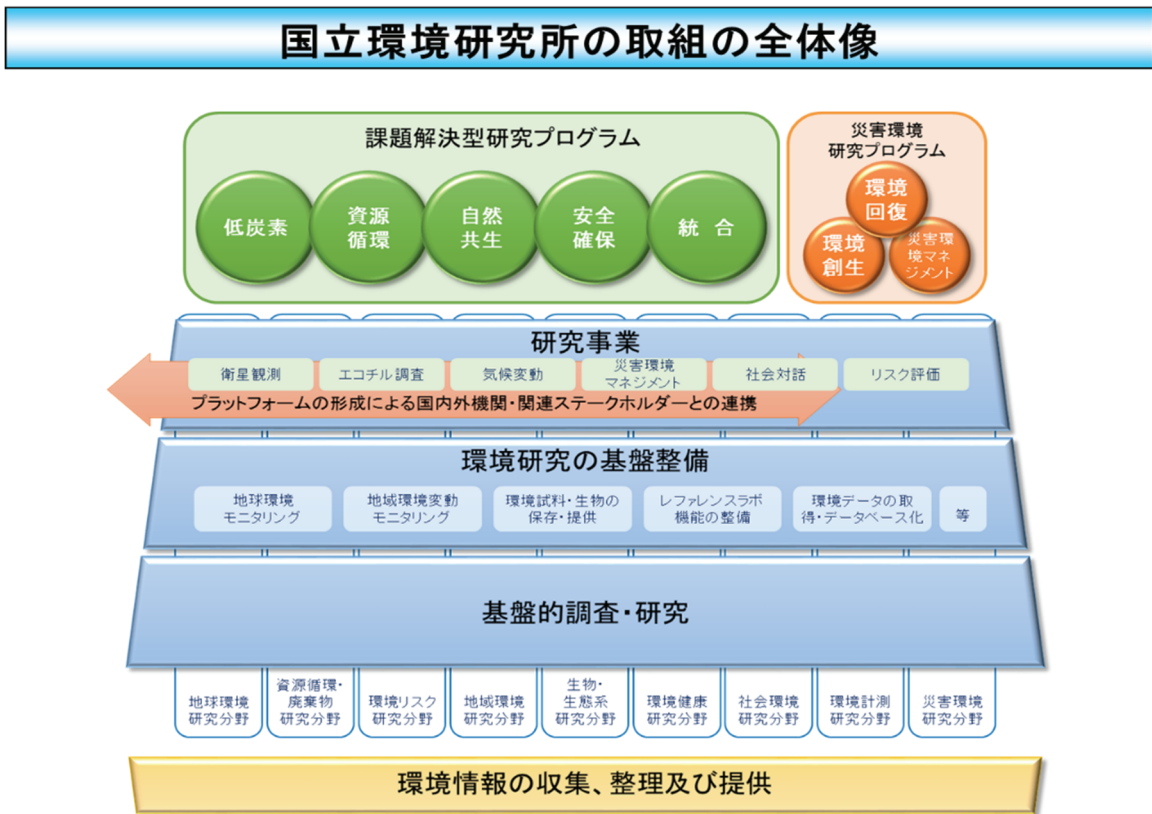
iv 環境研究の基盤整備

- 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）



(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た。

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）、向井人史、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な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（ジャカルタ）、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う。航空機観測では高度分布の観測から、地域的な大気循環や地上フラックスの評価方法について解析を行った。短寿命の気候関連物質の中でも重要な黒色炭素についてはアジア、ユーラシアからの寄与の影響評価を試みた。モデル解析においては高解像度化やモデル間評価を行い、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、陸域での観測手法の高度化を試みた。CO₂ 収支の比較の際に不確実性の要因である陸水を介した炭素輸送について推定方法の改善を目指した。海洋では CO₂ 吸収データ解析をグローバルに進めつつ、地域的、時間的変動についてマルチスケールに検討した。陸域収支の不確実性を評価するため、特に東南アジアの熱帯雨林での CO₂ 収支について、大気観測からのフラックス推定手法の評価を行った。さらに、パリ協定で策定された緩和目標の実現状況を把握するため、インベントリ評価手法を検討することを目標として、特に CO₂ やメタンにおいて東京など大都市での研究に着手した。東南アジアでは森林火災や土地利用変化の CO₂ 収支への影響について評価しつつ緩和策との関連を検討した。また亜酸化窒素のインベントリの広域モデル評価研究を行った。

(2) IPCC 第 6 次評価報告書および 1.5℃特別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を実施し、出力データの公開準備を進めた。並行して、既存の数値シミュレーション結果の解析を通じて気候予測の不確実性や気候モデルの性能評価に関する研究を進めた。モデル結合に関しては、気候安定化目標を達成するためのネガティブエミッションに関する空間詳細な土地利用シナリオを構築し、陸域生態系・水資源などの各モデルおよびそれらを統合した陸域統合モデルを用いてその持続可能性への影響を評価するとともに、陸域統合モデルと地球システムモデルとの結合にも着手した。

また、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引き続き進めるとともに、全球排出経路モデルの高度化を行い、さらに幅広いリスク対応シナリオの検討も実施した。

(3) パリ協定の発効を踏まえた世界平均気温を産業革命前と比較して 2℃未満に抑える 2℃目標や、1.5℃目標の達成を目指した排出シナリオの定量化を、世界応用一般均衡モデルや世界技術選択モデルを用いて行い、国際研究等を通じた他のモデルとの結果の比較、検証を行った。また、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高度化を引き続き行った。さらに、パリ協定発効後の課題として長期戦略策定に向けた議論と、現在提示されている 2030 年近辺の目標を超えた削減を可能としうる国際制度の検討を行った。

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〕 ○向井人史（地球環境研究センター）、三枝信子、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、斉藤拓也、小熊宏之、王勤学、猪俣敏

〔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〕

サブテーマ 1

大気温室効果ガス（GHGs）観測ネットワークはシベリア、中国、日本、東南アジア、インド、バングラデッシュを GHGs 発生源地域の主なターゲットとして、一方でそれら地域の森林と太平洋域を吸収域のターゲットとして展開を図っているが、これまでの活動により立ち上げた地上観測サイトや船舶や航空機などの移動体でも観測継続活動を行い、データの採取や解析を行った。

本年は、マレーシアの WMO サイトであるボルネオ島のダナンバレーにおいて二酸化炭素濃度長期連続測定装置の試験導入を行った。ゾンデによる二酸化炭素立体観測などによってサイト周辺の熱帯雨林の二酸化炭素吸収速度がアマゾンの熱帯雨林に匹敵していることなどの成果をまとめた。昨年度開始したインドネシア、フィリピン、タイでの観測では初期的なデータを取ることができた。インド、バングラデッシュのデータの解析が進み、二酸化炭素の吸収、その他 GHGs の発生が季節的特徴を示すことが認められ、この地方の農業の地域的季節性に強く依存していると推定された。また、黒色炭素は、エアロゾルとしての寄与と雪面への沈着における影響も大きいと考えられているため、特に北極圏への寄与の評価を開始した。

グローバルな二酸化炭素収支評価は、船舶を用いた太平洋上酸素観測を中心に解析を進めた。波照間および落石の観測結果に基づく 2000 年から 2016 年までの 16 年間の海洋および陸上生物圏の炭素吸収量を求めると、それぞれ 2.6Pg-C yr⁻¹ および 1.7Pg-C yr⁻¹ であった。これは同時に海洋や陸域とも近年の吸収量の増加を示すものであった。

サブテーマ 2

ボトムアップで吸収排出量の評価する本サブテーマでは、本年度は特にボルネオの森林火災によって放出される CO₂ の評価と、マレーシアでのオイルパームプランテーション産業における CH₄ 発生量調査を開始した。森林火災に関しては、衛星による現地の火災の評価方法を検討し集計を行った。これによると 15 年間で 210Mt CO₂ で、そのうち 6 割（141Mt CO₂）を泥炭林が占めた。これは全体の森林減少で泥炭林が占める割合（18%）に比べて非常に多い。また、泥炭林の損失による CO₂ 放出量（582 Mt CO₂）の内、火災由来は 24%（141 Mt CO₂）を占めた。これらのことは、森林火災を防ぐことが出来れば泥炭林の損失を防ぐことができる事を示している。

海洋においては、定期船舶による日本-オーストラリア航路上での二酸化炭素分圧（pCO₂）観測から pCO₂ 緯度分布の年変化に着目して解析を進めた。それによると、2015 年以降南北両半球の熱帯域から亜熱帯域にかけて pCO₂ の大幅な上

昇が見られた。例えば北緯 10-25 度付近では 2015 年から 2016 年に $10 \mu \text{atm}$ を超える上昇が見られた。また南緯 15-25 度付近では 2014 年から 2015 年、2015 年から 2016 年にそれぞれ $5-10 \mu \text{atm}$ 程度、すなわち 2 年間で $10-20 \mu \text{atm}$ の pCO_2 上昇が見られ、海洋による CO_2 吸収が低下していることが示唆された。

サブテーマ 3

都市域排出を把握するため、東京スカイツリーと代々木サイトにおいて、GHGs や酸素の連続観測ならびにフラスコサンプリングを実施し、炭素同位体比等の分析を行った。濃度上昇に関わる部分の起源を酸素や ^{14}C などを用いて評価することを試みた。また、GHG 濃度の同時は数日～10 日程度ごとに急増するイベントが観測され、この濃度増加イベントは、北西風から南よりの風が変わったときに起こることから、東京湾岸の大規模事業所から排出された空気を観測したものと推察された。つくばにおける大気中の酸素および二酸化炭素濃度の連続測定結果から二酸化炭素の短期変動を生物起源と化石燃料起源に分離する手法の開発を行った。

東アジア地域を対象として、一酸化二窒素放出量とその分布を推定するためのモデル開発、シミュレーション、解析を行った。自然生態系と耕作地を区別し、窒素投入として沈着、生物的窒素固定、化学肥料、そして堆肥を考慮した。

〔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 $\text{CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O}$ 放出量の統合的評価	133
[1620AQ028] 陸域モニタリング	67
[1620AQ038] 大気・海洋モニタリング	68
[1621AQ001] 地球環境データベースの整備	69
[1517BA002] GOSAT 等を応用した南アジア域におけるメタンの放出量推定の精緻化と削減手法の評価	134
[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	135
[1719BA001] アジアの森林土壌有機炭素放出の温暖化影響とフィードバック効果に関する包括的研究	136
[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	138
[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	139
[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	290
[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	140
[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	140
[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	141
[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	142
[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	144
[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	146
[1419LA001] モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収量の評価	235

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、横島徳太、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、藤森真一郎、青柳みどり、長谷川知子、ZHOU QIAN、高田久美子、村上大輔、廣田渚郎、SU Xuanming、高倉潤也、BOULANGE JULIEN ERIC STANISLAS、佐尾博志、WU Wenchao

〔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（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 次評価報告書および 1.5℃特別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を実施し、出力データの公開準備を進めた。並行して、既存の数値シミュレーション結果の解析を通じて気候予測の不確実性や気候モデルの性能評価に関する研究を進めた（サブテーマ 1）。

気候安定化目標を達成するためのネガティブエミッションに関する空間詳細な土地利用シナリオを構築し、陸域生態系・水資源などの各モデルおよびそれらを統合した陸域統合モデルを用いてその持続可能性への影響を評価するとともに、陸域統合モデルと地球システムモデルとの結合にも着手した（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引き続き進めるとともに、全球排出経路モデルの高度化を行い、さらに幅広いリスク対応シナリオの検討も実施した（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	134
[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	268
[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	269
[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	138
[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	271
[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	142
[1717BY005]	平成 29 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	276
[1717BY013]	平成 29 年度ベトナムにおける気候変動影響評価支援業務	277
[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	282
[1620CD002]	グローバル水文学の新展開	146
[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	146
[1719CD016]	雲の対流圏調節の不確実性と瞬時放射強制力	147
[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	148
[1721CE001]	気候感度に関する不確実性の理解と低減	149
[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	150
[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	152
[1719ZZ001]	国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング	285

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、脇岡靖明、久保田泉、藤森真一郎、長谷川知子、芦名秀一、Liu Jingyu, SU Xuanming, ZHANG Runsen

〔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〕

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、世界技術選択モデルによる低炭素対策と大気汚染対策の定量化を行い、異なる低炭素対策と大気汚染対策の組合せによっては相乗効果・相殺効果の結果が異なり、2℃目標の実現に相当する CO₂ 換算の排出経路であっても、非 CO₂ 排出経路は、相乗効果で大幅削減される場合や、相殺効果で増加する場合など様々であることを示した。また、世界運輸モデルを開発し、モーダルシフトや輸送効率改善などの運輸対策による 2℃目標への貢献を分析した。そのほか、LCSRNet 等の国際研究に参画し、NDC の見直しに関する主要国の知見や、それに基づいた 2℃及び 1.5℃目標の達成にむけたシナリオ開発の方法を検討した。

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、現在各国から提示されている排出削減目標（NDC）の評価手続きのあり方を検討した。G20 諸国の過去から現在、そして NDC までの期間を対象に、削減努力を評価する指標として再生可能エネルギー導入割合や一人当たり排出量等を計算した結果、これらの指標を用いる検証制度が望ましいことを示した。また、この結果より、各国が報告する情報に、NDC 目標年で想定している人口や経済規模、エネルギーミックスも加えるべきであると結論づけた。

〔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	266
[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	134
[1517BA001]	気候変動対策の進捗評価を目的とした指標開発に関する研究	267
[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	268
[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	271
[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	142
[1517BX002]	応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価	274
[1719ZZ001]	国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング	285

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、Hu Yong、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間接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・地域別の見掛け消費量および社会蓄積量の時系列推計、(b) 世界および日本の経済活動に起因する資源採掘量と資源採掘に伴う土地変化量の推計、(c) 世界および日本の経済活動に関わる資源のクリティカリティの推計、である。この他、国際貿易構造の将来推計手法の開発、更には、物質の散逸機構・散逸量の推計のためにライフサイクルを通じた物質の散逸挙動の動学的解析を進めた。加えて、リスク要因の管理方策の 1 つとして、(d) 静脈資源を対象とした資源利用の高度化・高効率化の検討に関する成果を得た。
- (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) 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技術的パラメータ作成の基礎データ作成、(b) 作業環境における室内ダストの経口摂取を想定した溶出試験による、有機リン系難燃剤や重金属類の高い可給態率、である。この他、アジア地域における使用済みエアコンの冷媒フロン処理シナリオの分析や、循環資源の越境移動に関するデータ整備も試行した。
- (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構築と政策シナリオの分析例、(b) 高齢化対応の観点からの自治体向けガイドブックの作成と公開、である。この他、モノの授受を契機とした社会的リユース取り組みの実態や効果、製品ストックの機能活用の状況や期待とのギャップなどの調査・分析を継続して実施した。

(4) については、東南アジア諸国の主要都市における都市廃棄物処理の基礎情報収集、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、埋立廃棄物からの有害物質等の長期挙動の解明と長期的な安全管理に関する検討などを行った。主な成果は、(a) アジア地域の都市廃棄物処理を比較評価するためのごみ排出量データの検証、(b) アジア新興国における高級住宅地区など開発時に衛生施設を導入するビジネスモデル実現に向けた考察、(c) 溶存態水銀がガス化して移動する機構やガス状水銀の挙動などについて得た知見、ならびに人為的構造物に依存しない処分方法の検討、などである。この他、低炭素型の流域管理システムの構築を目指して省エネ型排水処理技術の開発を進めるとともに、国産の分散型汚水処理技術である浄化槽の ASEAN への展開を進めるため関係各国との連携を強化した。

(5) については、バイオ燃料製造技術の開発における連続処理性能とエネルギー収支の評価、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などを行った。主な成果は、(a) 無動力攪拌嫌気槽＋嫌気性ろ過槽＋好気槽からなるユニット型メタン化装置の開発と良好な有機物メタン変換率と COD 除去率の達成、(b) デュアルバイオ燃料製造技術の実証における環境汚染物質の挙動の推定と妥当性評価、である。この他、熱処理施設における有用・有害金属の挙動解明研究では焼却残渣中の各元素の由来廃棄物種の解明試行、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電子顕微鏡を用いた計測手法の開発を進めた。

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。

〔内容および成果〕

複数の資源種を対象に、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。研究は、1. 資源のフロー・ストックの動態把握と将来推計、2. 国際サプライチェーンを考慮した日本の責任量の同定、3. 資源利用と自然共生のトレードオフ解析、4. 資源利用の経済リスク解析、5. 資源利用と社会影響への展開、6. 強化戦略の立案の 6 つの観点から進めた。

平成 29 年度の主な成果としては、物質量とその影響を焦点として、(a) 世界の国・地域別の見掛け消費量および社会蓄積量の時系列推計（上記 1）、(b) 世界および日本の経済活動に起因する資源採掘量と資源採掘に伴う土地改変量の推計（上記 3 および 1,2）、(c) 世界および日本の経済活動に関わる資源のクリティカリティの推計（上記 4 および 1）などの成果が得られた。また、国際貿易構造の将来推計手法の開発、更には、物質の散逸機構・散逸量の推計のためにライフサイクルを通じた物質の散逸挙動の動的解析を進めた。加えて、リスク要因の管理方策の 1 つとして、(d) 静脈資源を対象とした資源利用の高度化・高効率化の検討（上記 6）に関する成果を得た。また、情報発信および連携の強化の為に、OECD での需要ベースの物質フロー指標専門家会合でのプロジェクト成果の話題提供、Nickel Institute との会合を含めて、各方面（製錬業、製造業、中間処理・中間加工業など）との情報・意見交換を複数回設けた。各成果については、国際的にも評価の得られている Economic System Research, Science of Total Environment, Resources, Conservation and Recycling などに掲載された。

〔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	73
[1517BX001] 我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討	163
[1517CD004] 資源と製品から見た環境対策のプライオリティー	165
[1517CD006] 関与物質総量のボトムアップ解析による資源デカップリング戦略	166
[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	170
[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	171
[1719NA001] 革新的 LCA による鉄鋼材料の社会的価値の見える化	180

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〕

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技術的パラメータ作成の基礎データとして、数十施設の焼却残さおよび排ガス試料の採取、分析を行い、PRTR 制度の対象 16 金属類について焼却残さの含有量と排ガス濃度データを蓄積した。分析データから施設ごとの焼却廃棄物の金属類含有量を推定したところ、施設によって大きく異なる含有量レベルの違いのみを施設の特徴で分類することで、焼却処理への金属類流入フローを的確に推計するためのデータが得られることがわかった。排ガス中金属類濃度については、施設によって排出濃度とパターンが大きく異なっており、排ガス処理方式や処理廃棄物の違いの影響を受けている可能性が考えられた。

作業環境における室内ダストの経口摂取を想定して、模擬胃液・小腸液による室内ダスト中重金属類、臭素系・リン系難燃剤、ダイオキシン類緑化合物溶出試験を実施した。臭素系難燃剤やダイオキシン類緑化合物と比較して、有機リン系難燃剤や重金属類の可給態率が数倍～数十倍高い傾向であった。現在、屋内外の作業現場における経口曝露経路での製品由来化学物質の評価重要度あるいは優先度を明らかにするため、施設近傍土壌、野焼き土壌を対象とした模擬胃液・小腸液による溶出試験を実施している。

2030 年までのアジア 10 カ国程度における家庭用の使用済みエアコンの排出量、及び地球温暖化防止等の観点から機器内部に含まれる冷媒フロン排出量を推計した。その結果、排出台数及びフロン排出量ともに中国の伸びと寄与が大きかった。また、フロン処理システムの対策シナリオを検討してシナリオごとの費用対効果を分析した結果、日本へ船舶輸送して破壊処理するシナリオを含めて、他の温暖化抑制策と比較して、費用対効果は優位性であることがわかった。

関連して、アジア規模での適正処理のために越境移動量把握に向けて、貿易統計ならびにバーゼル条約関連統計などの輸出入量の報告値を分析して、電子部品スクラップなどの循環資源の越境移動量のデータベース化を試みた。

【備考】

東北大学、京都大学、仙台高専、愛媛大学、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 73
 [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 73
 [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 157
 [1517BE001] 廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究 158
 [1517BE002] 廃棄物発生抑制概念のシステム分析と社会応用 159
 [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 161
 [1517CD004] 資源と製品から見た環境対策のプライオリティー 165
 [1517CD006] 関与物質総量のボトムアップ解析による資源デカップリング戦略 166
 [1517CD009] 再生プラスチック製品への規制難燃剤混入実態に関する国際調査：適切な再利用に向けて 167
 [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 171
 [1617KZ003] 危険な貧困脱出手段としての E-waste リサイクルの評価－フィールド調査と計量経済学的手法による分析 175
 [1719NA001] 革新的 LCA による鉄鋼材料の社会的価値の見える化 180

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

【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して各市町村の廃棄物発生・処理を積み上げ型で全国推計する物質フローモデルを構築した。設定する政策シナリオとして、今後の進展が期待される一般廃棄物中の生ごみの地域循環（堆肥化）に

着目し、その再生利用率の変化を分析した結果、生ごみを分別収集し堆肥化している自治体は全国で 149 自治体あり、これらの自治体の特徴として一人あたりの畑面積が広い傾向があった。一人あたりの畑面積が 142 m² 以上では生ごみ堆肥化を導入可能とすると、生ごみ堆肥化導入可能自治体は 794 自治体であった。

効率的な資源化・廃棄物処理に向けて、生ごみと下水汚泥の効率的な集約処理などを行っている 7 事例を対象としてヒアリング調査とデータ収集を行った。事業収支および CO₂ 排出量の分析結果から、いずれの集約事例でも主に施設数の削減によってコストおよび CO₂ が削減されることが分かった。

焼却処理の広域化については、環境省の一般廃棄物処理実態調査の施設稼働率の推移を分析した。その結果、2000 年頃を境に稼働率の減少傾向がみられ、将来の施設の効率的運用が懸念された。

高齢化対応の観点からは、ごみ出しが困難な高齢者を支援する「ごみ出し支援制度」に着目して取り組んできた研究内容を取りまとめ、自治体において同制度を導入する際の基本的考え方や検討のプロセスと整理したガイドブック及び事例集を作成し、オンラインで一般に公開した。

モノの授受を契機とした社会的リユース取り組みを含め、リサイクルや循環利用の「質」施策の価値を高める先進的事例をレビューした。また、製品ストックの機能活用に資する 2R の進展とその効果を定量的に評価するため、製品の長期使用を明示的に扱った製品寿命モデルを開発し、自動車を事例に開発したモデルの適用可能性を確認した。

〔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	73
[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	270
[1517BE003] 廃棄物処理システムの持続可能性評価手法と改善戦略に関する研究	160
[1618BE003] 循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	162
[1517BX001] 我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討	163
[1517CD004] 資源と製品から見た環境対策のプライオリティー	165
[1417CE001] 多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保におけるストック配置シナリオの検討	282

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（福島支部）、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、落合知、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、アジア地域における都市廃棄物処理を比較評価するため、タイ国バンコク都 50 区における人口及びごみ排出量データをもとに 1 人 1 日当たりのごみ排出量を計算し、発展途上国特有のデータの不確実性について提示した。バンコク都における 1 人 1 日当たりのごみ排出量は過去 10 年間で

増加傾向で、2015 年は 1.68 kg/人/日であったが、ごみ収集サービスを受けている未登録人口が登録人口（統計人口）の 50% と仮定した場合、1.12 kg/人/日と推計された。

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、実現に向けた関係主体との協議を進めると共に、開発事業者や住居者に伝わりやすい付加価値についての考察を進めた。

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、機械選別・生物処理によって製造される固形燃料および発生する残さの性状について評価を加えるとともに、実際のエネルギー利用や管理状況に関する調査を行った。固形燃料の有する低位発熱量は国際的に流通しているものよりもやや低く、乾燥および選別効率の改善が必要であることが示された。また性状が安定しないため、利用者側で追加的な処理が必要なケースや、受け入れが拒否されるケースがあることが明らかにされた。廃棄物由来固形燃料の品質を保証し流通を促進するための国際標準化作業に対して、アジア地域での管理状況も加味した情報提供を行った。処理残さ中には炭素窒素比の低い分解性有機成分が残存しており、埋立処分時における挙動が懸念された。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結果、比表面積の高い材料が製造可能であり、中間覆土や浸出水処理など環境浄化用途での利用可能性が示唆された。生物処理（乾燥）工程における温室効果ガス排出係数を評価した結果、IPCC の既定値に比べてメタンで 10 分の 1 程度、亜酸化窒素で 100 分の 1 程度であることが示された。

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、金属水銀を含む廃棄物処分の長期的な安全管理について検討した。固型化物から排出された溶存態水銀は水分浸透を制限された不飽和環境下においてガス化して移動する機構が示された。一方で、ガス状水銀は溶存態水銀に比べて乾燥土壌に吸着されやすいことが示され、土壌の含水比と吸着能の関係など、ガス状水銀の挙動に関する知見を得た。多重バリアに基づく環境安全を基本的理念として、人為的構造物に依存せず環境において許容される移動量を設定した処分方法のあり方を検討した。埋立環境での固型化物の水銀封じ込め性能は高く、わずかに放出された水銀も充填材に吸着されるため移動速度はきわめて低いこと、溶存態水銀の気液界面でのガス化・排出過程されることが推測された。固型化による水銀の移動性の抑制や単独埋立による土壌細菌の生育が抑制されることで、水銀アルキル化も制御可能であることが示唆された。

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、曝気最適制御システムを一槽式の窒素除去型排水処理への適用を試みた。曝気制御による pH の挙動に特徴的な変化が現れ、連続曝気では pH が酸性化するのに対して、自動制御曝気でも最も適正な中性域に維持された。この pH 変化が微生物相と窒素除去能力にポジティブな影響をもたらした。

東南アジアにおける分散型汚水処理システムの普及に関する研究では、大型恒温試験室（30℃）において実規模の浄化槽（1m³/日）試験を行い、日本で使用する場合に比べて処理性能が向上し、汚泥生成量も低減されるなど、効率化・低コスト化が可能であることがわかった。また、適切な技術評価・選択のためのアジア版性能評価方法の草案について、インドネシアの国家標準（SNI）として提案するため、公共事業省との連携を進めた。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、インドネシア公共事業省とともに ASEAN に提案した。

【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）、呉亜鵬（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..... 73
 [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..... 74

[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	154
[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	307
[1617CD002]	人工湿地法による廃棄物埋立地浸出水における難分解性有機窒素の除去メカニズムの解明	168
[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	170
[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	310
[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	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	171
[1618MA001]	海面処分場における安定化評価手法調査ならびに廃止に向けた検討業務	177
[1417NA001]	高度処理浄化槽の新技術開発に関する研究	176
[1517NA001]	液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	178

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、Hu Yong、由井和子、伊藤浩平、高田恭子、松神秀徳

〔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認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〕

バイオ燃料製造技術の開発については、小規模・分散型に対応し、機械設備を極力排除したデザインの無動力攪拌嫌気槽＋嫌気性ろ過槽＋好気槽からなるユニット型メタン化装置を開発し、システム全体で90%の有機物メタン変換率と98%のCOD除去率が確保され、単一ユニットでの完結した処理と好気性処理を含めても正味のエネルギー生産が可能なシステムであることを示した。本システムは、凝集沈殿などの複雑な固液分離工程を必要としない代わりに、浄化槽などと同様に固形物をろ過槽に蓄積する仕組みであるため、槽内の汚泥貯留能および汚泥引き抜きの必要頻度の把握に着手した。一方、農業系バイオマスポテンシャルの調査に着手し、資源作物からのメタン収率と栄養素の発酵適性についてのデータを蓄積した。

処理対象物が異なるメタン発酵施設における各媒体中の環境汚染物質や運転阻害物質の濃度を調査した。また、メタン発酵施設の多媒体モデル化を完了させ、調査結果を基にモデルの妥当性評価に着手した。

熱処理技術の開発では、木質バイオマス発電施設の元素収支について調査を実施し、燃料チップから燃焼後のリドリング灰、主灰、飛灰への元素挙動を明らかにした。また、都市ごみ焼却主灰の資源化法として、エアテーブル選別装置を用いて比重分離を行い金属粒子を回収するとともに、二酸化炭素を富化したガスを通気して促進エージングを行うことによる手法の素案を提示した。

新規廃棄物の適正処理に関する研究では、使用状況と健康影響から検討するナノ材料を酸化チタンとカーボンナノチューブに絞り、これらの計測技術について検討した。適当な分散剤を用いることでナノ材料を水中に均一分散でき、電子顕微鏡での観察・計数に適した観察試料を作製できることを示した。

〔備考〕

東京ガス、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】

[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	73
[1517BE001]	廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究	158
[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	173
[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	180
[1819NA001]	廃棄物焼却残渣有効利用研究	181

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。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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〕

- (1) IUCN レッドリストから生物分布情報取得、森林変化データベース整備、廃村全国調査結果の解析、人口減少と気候変動による土地利用変化の定量化、指標化を行った。
- (2) 外来生物に関しては、アルゼンチンアリ防除マニュアル適用・防除エリアの拡大、ヒアリの防除技術開発・早期発見技術開発・国内定着時の対応マニュアル作成、ツマアカスズメバチの化学的防除技術の現地適用・マニュアル化を行った。化学物質に関しては、トンボ毒性試験高度化、ハチ類毒性試験法開発、環境中暴露影響調査を行った。野生生物感染症に関しては、アカリダニ寄生にかかるミツバチ種間差メカニズム解明、農薬による影響評価、鳥インフルエンザ検疫、リスクマップ高度化、マダニ感染症拡大プロセス検討を行った。
- (3) 高山植物の形質データと環境との対応検討、マングローブ分布データの拡充、サンゴ及び大型藻類の分布データの将来予測、再生支援、保護区選択への活用を行った。植物呼吸及びオゾン曝露応答データベース構築中である。また、バイオトロン耐震工事が 10 月に終了し、呼吸実験・計測を開始し、植物のオゾン感受性に関する新たな仮説提唱を行った。
- (4) ツールに関して、無居住化による生物多様性変化に対する保全策への実装、日本沿岸のサンゴ礁域の評価データを使って保全の優先順位付けを行った。また、遺伝的多様性および生態特性データの収集と電子化を進めるとともに、気候変動が大雪山国立公園の高山植生に与える影響の予測にもとづき、生態特性を踏まえた適応オプションの検討を開始した。
- (5) 各種生態系サービスの定量化、シナジー、トレードオフの地図化、要因分析開始、希少種の分布とその変化要因、環境 DNA による検出、観光客の行動分析のための SNS 活用法の検討、脆弱性解析のシミュレーションを行った。

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】

サブテーマ 1 「資源利用による生物多様性影響」

これまでに行った森林資源利用が絶滅危惧鳥類 536 種の絶滅リスクに及ぼす影響に基づいたフットプリントの算出手法を拡張するための情報の収集およびデータベースとしての統合をおこなった。具体的には、複数年の森林衛星データ、全球土地被覆分類、森林・非森林マップ等、複数の全球森林分布情報の収集を行い、FAO の国別森林面積値との比較等による精度検証をおこなった。さらに IUCN による Red List of Threatened Species の最新版に掲載されたすべての生物種（亜種等の分類群も含む）について、分布国名、IUCN の分類基準（過去の分類基準の履歴を含む）にもとづいた Habitats および Threats（危惧の要因、timing、scope、severity を含む）の情報を付加し、IUCN の提供する約 15000 種の絶滅危惧種の空間基盤情報と統合し、データベース化を行った。そのうえで、土地利用変化（主として森林）と生物分布情報を地理情報システム（GIS）上で統合し、高い空間解像度（50 ～ 100m 程度）で土地利用変化が生物多様性に与える影響の定量化を行う基盤を整備した。

サブテーマ 2 「人口減少下での生態系管理戦略」

人の居住がなくなった地域での生物多様性・生態系の応答を把握するために、全国で約 70 か所の無居住化集落および有人集落を選定し、昆虫類（チョウ類）および維管束植物の定量調査を実施した。その結果、チョウ類については、無居住化の負の影響を受ける種は正の影響を受ける種よりも多いことが明らかとなった。さらに、負の影響を受けやすい種のハビタット特性は草原や農地などに偏っていた。維管束植物についても、無居住化によって出現頻度が減少する種と増加する種の両方が存在しており、特に、水田を主な生育地とする湿地性植物は、無居住化によってほぼ消失することが明らかとなった。

人口減少を考慮した土地利用シナリオおよびニホンジカの分布拡大予測を組み合わせ、人口分布に対応した農業被害の発生リスクの増加を予測した。人口の偏在化シナリオと均一化シナリオを比較した結果、両シナリオともにニホンジカの予測分布面積はほぼ同じであったが、ニホンジカの分布域と重複する農地面積は均一化シナリオの方が 3395.2km² 大きいことが明らかとなった。さらに、人口減少に加え、気候変動の影響を考慮したモデルを開発し、2100 年まで土地利用を予測した。その結果、気候変動の影響は水田以外の農地、森林、荒地で顕著であることが明らかになった。一方、その他の土地利用タイプ（水田・建物・その他人工物用地）は気候変動の影響は小さく、人口減少がより強い影響を与えていた。

【関連課題一覧】

[1617AN001] 社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立…………… 240

[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～…………… 240

[1517BX003] 我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究…………… 245

[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…………… 254

[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…………… 256

[1619CD003] 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…………… 256

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〕

アルゼンチンアリ定着個体群に対して東京都の侵入個体群について世界初の根絶確認を果し、論文発表およびプレスリリースを実施した。さらに神奈川県、静岡県、大阪府、京都府、兵庫県および岡山県において環境省・自治体との協働防除体制のもとで、防除マニュアルに準じて防除事業を展開し、すべての都道府県において、個体群減少に導くことができた。神奈川県については根絶が間近となった。

セイヨウオオマルハナバチの暫定板防除マニュアルに準じて、北海道立環境研究センター主体での石狩浜での防除試験を推進、随時データを収集し、試験方針にフィードバックした。

ツマアカスズメバチの化学的防除手法の実用化試験を行うべく、対馬市において現地説明会を開催し、地域レベルでの防除試験に着手した。

ヒアリ類の侵入に備えて、DNA 技術を活用した早期発見技術の開発を行い、実験室レベルでの検出を可能とした。定着した場合の防除手法開発のため、薬剤データを収集するとともに、ヒアリの生態情報に準じた防除計画を構築し、環境省に提出した。

ネオニコチノイド農薬の生態リスク評価として、ハウス内コロニー毒性試験を継続した。薬剤を混入した花粉をワーカーに持ち帰らせることで、コロニー内生産に及ぼす影響評価を行った。フィプロニルはイミダクロプリドよりも一桁低い濃度で生産に影響が出ることを明らかにした。また、野外圃場に人工コロニーを設置し、周辺植物花粉中およびコロニー内に集められた花粉中の農薬濃度およびコロニー内生産状態を調査し、花粉を介した農薬の暴露影響評価を実施した。現在データ解析を進めている。

農薬による水田生物多様性影響評価手法として、トンボのヤゴを対象とした急性毒性試験を実施し、種ごとの感受性データを収集した。慢性影響評価手法として、餌生物や土壌を介した暴露影響試験法の開発を進めた。得られたデータを環境省中央環境審議会農薬小委員会に提出し、今後の農薬取締法改正の方針検討材料とした。全国の農薬使用量データを収集し、農地利用データに基づき農薬の環境中予測濃度分布を推定するとともに、トンボ類の分布情報を地図化し、農薬とトンボ類の空間分布相関を解析した。現在データ解析中。

カモ類と並んで鳥インフルエンザウイルスの重要な自然宿主であるシギ・チドリ類を対象に鳥インフルエンザウイルスのモニタリングを開始した。今年度は、8 月から 9 月に北海道の道東地域において、シギ・チドリ類を約 280 個体捕獲し、A 型インフルエンザウイルス遺伝子検査用サンプルを採取した。現在、A 型インフルエンザウイルス遺伝子検査を実施中である。昨年度実施した遡及調査で、A 型インフルエンザウイルス遺伝子陽性となった、メダイチドリ (*Charadrius mongolus*) (2010 年に北海道コムケ湖で捕獲) の検体を対象に詳細な遺伝子配列の解析を実施した。その結果、すでに報告されている H10N7 に類似した A 型インフルエンザウイルスであることが明らかになった。鳥類の抗ウィルスタンパク質に関する研究については、昨年度培養に成功したナベヅルとマナヅルの初代培養細胞を活用し、両種の Mx 遺伝子のクローニング、遺伝子配列の決定および三次元構造解析に成功した。これらの情報は、ナベヅルとマナヅルの鳥インフルエンザウイルスに対する感受性評価に活用可能である。

ミツバチの気管に寄生するアカリダニに対してセイヨウミツバチとニホンミツバチの間でグルーミング行動による寄生回避率に差があり、ニホンミツバチの方が回避率が低いことが寄生率を高めていることが判明した。低濃度のネオニコチノイド農薬を経口暴露させることで、この回避（グルーミング）行動が活性化することが示された。この活性化が寄

生率を含め、どのような適応度影響をもたらすのか、現在調査中である。

新たに有尾両生類の皮膚スワブサンプルを収集し、イモリツボカビ菌の DNA サーベイランスを開始した。現在 PCR 分析中。

マダニ媒介性新興感染症 SFTS（急性熱性血小板減少症候群）の流行メカニズムの解明のために、野生シカおよびアライグマの抗体陽性個体の時空間分布動態を解析するとともに、NHK と共同で各地の飼い猫・ノネコにおけるマダニ寄生状況の情報収集を行い、地図情報として公開を進めた。

野生生物感染症データベースについては、日本野生動物医学会感染症対策委員会と連携して全国から関連情報の収集を行う体制の構築が完了した。具体的には全国を 6 区分し、各区分ごとに情報収集責任者を任命した。

【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】

[1617AN001] 社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立..... 240

[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..... 269

[1517BX003] 我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究..... 245

[1717BY001] 高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況調査..... 246

[1517CD023] 生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析..... 201

[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..... 254

[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..... 256

[1619CD003] 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..... 256

[1717NA001] ツマアカスズメバチをはじめとするスズメバチ類の化学的防除手法の開発..... 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、LENG HUANI

【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

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を網羅的に収集し（10912 件）、その中から解析に用いることが可能な文献の選定を行った（828 件）。既報データの多くは二酸化炭素生成速度計測によるもので、酸素消費速度計測データが少ない。また、メタ解析を行うことを目的として、作成したデータベースフォームへのデータ整理を開始した。

(ii) 生態系分布情報整備と解析

高山生態系の対象地域として青海チベット高原を対象に、草本植物の形質データを分布環境情報（標高・気温・日照・

降水）と共に整理し解析したところ、標高が高くなるほど、花の色が濃くなる傾向が明らかとなった。またこの傾向は、県レベルの地域差があることも明らかとなった。花の色と分布環境との関係についてメタ解析を行ったところ、気温と日照が重要な因子であることが示された。

沿岸生態系では、日本周辺における造礁サンゴ、大型海藻及び植食性魚類の分布データを整備し、環境要因との関係をモデル化した。さらに、水温上昇のみならず海流方向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。

(iii) 環境変動に対する応答メカニズム解明

気温の変化がマングローブ植物の生理活性に及ぼす影響を明らかにするための栽培実験を行った。マングローブ植物の中で最も北限が高緯度にあるメヒルギの呼吸温度依存性を明らかにするため、数段階の生育温度下で栽培を行い、それぞれの栽培個体について、葉と根の呼吸速度温度依存性を計測した。各生育温度下での相対成長速度は、栽培温度が高くなるにつれて減少していたことから、本マングローブ樹種は気候変動によって負の影響を受ける可能性があることが示唆された。

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。光呼吸酵素 GOX の欠損株ではオゾン感受性が高く、その影響は強光下でより著しかった。これらのことから、オゾンに対する耐性に光呼吸系が関わっていることが明らかとなった。

【備考】

東京薬科大学 野口航教授

【関連課題一覧】

[1617AN001] 社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立.....	240
[1317AQ002] 植物の環境ストレス影響評価とストレス応答機構の解明.....	89
[1620BA002] 気候・生態系変動に関する変化要因（ドライバ）と政策オプションの分析.....	269
[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.....	243
[1717BB001] 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.....	245
[1518CD006] 温帯性サンゴ骨格から検証する日本周辺の地球環境変動.....	251
[1619CD003] 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.....	256
[1717MA004] 平成 29 年度生物多様性分野における気候変動への適応策検討業務.....	262

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、対策実施対象地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〕

前年度に、生物多様性要素の区画ごとの保全優先度を半定量的にランク付けしたデータをもとに、満遍なく多種を保全するツールの基本部分を開発した。今年度はこれを更新し、保全要素間で排他的な関係がある場合にも対応可能とした。これにより、里地の管理において草原を維持することで保全される種と森林化することで保全させる種の保全は両立しないといったケース、またなんらかの生態系サービスの利用と、その地域のある生物の保全が両立しないケースなどを考慮した、多面的な保全計画への利用が可能となった。

昨年度整理を行った、自然保護地区内での生物多様性への気候変動の影響評価と適応策の立案支援のためのスキームについて、山岳地帯の国立公園内での高山植生に適用するにあたって、対象地のニーズに対応したスキームの改良を行った。具体的には、保全対象植生および競合植生について積雪を考慮した将来の分布推定を行うとともに、推定結果に基づく管理方針立案のためのフローチャートを構築した。

絶滅が危惧される維管束植物について、昨年度整理を行った、特に脅威要因の特定や分布推定に役立つ生態特性（生息条件や生活タイプなど）について、図鑑等からの情報収集とデータ整備を進めた。また、これまでデータの整備がほとんど行われていなかった、維管束植物の遺伝的多様性に関するデータについて、昨年度収集したオルガネラ DNA の配列および核 DNA のマイクロサテライト遺伝子座の遺伝子型多型の空間分布に関する文献について、引き続き新規文献の収集を行うとともに、情報の抽出手法の確立およびデータ整備を開始した。

【関連課題一覧】

[1617AN001] 社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立.....	240
[1620AP007] 生物多様性・生態系情報の基盤整備	116
[1618AQ001] 自然共生に関する社会対話の理論と実践研究	89
[1517BX003] 我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究	245
[1517CD023] 生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析	201
[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	254
[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	205
[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	256
[1619CD003] 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	256
[1717MA004] 平成 29 年度生物多様性分野における気候変動への適応策検討業務.....	262
[1719MA001] 平成 29 年度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委託業務.....	263
[1717NA001] ツマアカスズメバチをはじめとするスズメバチ類の化学的防除手法の開発	261

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〕

（霞ヶ浦）

昨年度に引き続き、統計資料・GIS 情報を収集・整備、年 2 回の採水調査を行った。10 の生態系サービスと環境 DNA 分析から得られた在来淡水魚種数のデータを用いて因子分析を行い、生態系サービス間のシナジー・トレードオフを明らかにした。農業生産（畑面積）と水質（硝酸イオン濃度）にトレードオフ関係が見られたが、畑面積が高いにも関わらず、硝酸イオン濃度が低い小流域、つまり Win-Win となっている小流域が 1ヶ所みられた。この小流域は、ため池等を含む開放水域面積率が最も高かったことから、ため池等の小規模水域の保全・再生によって農業生産と水質のトレードオフを緩和できる可能性が示唆された。

また、世界湖沼会議を前に、茨城県環境科学研究センターと地方環境研究所等 I 型共同研究を開始し、代替法や表明選考法など複数の手法を用いて、霞ヶ浦流域の経済価値評価を行った。

〔備考〕

大澤剛士（農業環境技術研究所）

【関連課題一覧】

[1617AN001] 社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立..... 240

[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..... 243

[1517BX003] 我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究..... 245

[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..... 280

[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 254

[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 256

[1619CD003] 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 256

[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..... 259

[1717MA004] 平成 29 年度生物多様性分野における気候変動への適応策検討業務..... 262

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、YE FENG、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、鎌迫典久、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、道川武紘、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

〔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機序の解析や、発達期の脳への化学物質曝露影響評価手法の高度化、多世代影響にかかわる精子や受精卵のエピジェネティック修飾変化を解析する実験系の確立など順調に研究が進展した。

【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】 今年度は特に、LC/QToFMS データにおける差分クロマトグラムの描画ソフトを開発した。また、GCxGC系ノンターゲット分析の解析ソフトの開発を進めた。偽陰性率 10% という目標は実試料での検証ができていないものの、標準品による手法改善の効果は確認できた。そのほか設定した目標に対しては概ね順調に進捗した。

【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】 重金属と底生無脊椎動物群集の相関関係の解明、因果関係の推定についての検討、生態系・群集モデルの開発を順調に進めることができた。

【PJ4：生態影響の包括的・効率的評価体系構築プロジェクト】 化学物質評価のための各種生態影響試験の充実、沿岸生態系保全のための福島県沿岸等での底棲魚介類等の調査、ならびに混合物や河川水試料の生態影響の評価いづれもほぼ順調に進んでいる。

【PJ5：マルチスケール化学動態研究プロジェクト】 陸水環境中の極微量のメチル水銀の定量、同位体分析の高感度へ向けたシステムの構築、水銀の全球多媒体モデルの改良、地域スケールの多媒体モデルの精緻化、屋内スケールでの排出過程把握における追加実験やモデルの詳細化など、おおむね計画通り進めることができた。

【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】 大気モデルについては、有機粒子に関する反応スキームの改良、排出インベントリ改良が順調に進んだ。PM 毒性アッセイ方法の確立や疫学解析の試行が実施でき、着実に研究は進展した。

【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】 水環境保全技術に関する性能実証評価が順調に進行し、開発した生活排水処理システムが集合住宅に実規模導入された。また、下水処理水の水域への流入影響評価を実施し、有機物の蛍光分析により処理水のトレーサー物質を特定するなど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】 化学構造の類推分析に基づく毒性予測の可能性を示し、試作プログラムを完成した。予防的取り組み方法の新たな政策構成に向けて、過去の政策構成のうち予防的取り組みが行われた事例の収集と分析を進めた。

【PJ9：水銀に関する新規プロジェクト】 課題調査研究としては順次進行しており、来年度には研究計画を具体的に設

定することが出来ると考えている。

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、YE FENG

〔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 29 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) 多世代影響につながる経路の探索と生殖細胞低分子 RNA 等エピジェネティック変化に着目したメカニズムの解析を実施した。各サブテーマの成果は、次の通りである。

(1) 昨年度の検討で、ビスフェノール A (BPA) の混餌経口曝露がアレルギー性喘息マウスの肺炎症を亢進することを明らかにした。今年度はその作用機序を解明するため、所属リンパ組織への影響を検討した結果、縦隔リンパ節における免疫担当細胞の活性化を認めた。また、飼育環境中における BPA 代替物 (BPS、BPF、BPAF、TM-BPF) の汚染の有無について給水中の濃度を測定した結果、いずれも定量限界以下であった。

(2) ネオニコチノイド系農薬や神経内分泌かく乱化学物質の発達期曝露により社会性や多動性の行動異常が見られ、関連する遺伝子の発現変動やグリオーシスが見出された。熱画像カメラ・深度カメラ・RFID システムの導入による自動行動解析法の高度化、新規化学物質血液脳関門透過性評価法開発を進めた。新規鳥類受精卵 (胚) 培養法において、主要器官形成時期における卵黄静脈内投与方法を見出した。ヒト及びマウスの iPS 細胞から神経細胞への分化誘導を行い、in vitro 評価系の検討を進めた。

(3) マウスの妊娠期ヒ素曝露による仔 (F1) および孫世代 (F2) での肝腫瘍増加メカニズムに関して、ヒ素群 F1、F2 の肝実質細胞の接着性の低下を検出した。また F2 ヒ素群の肝腫瘍組織で発現変化した腫瘍関連遺伝子と DNA メチル化および miRNA の変化との関係などを肝細胞株や初代培養肝細胞で検討し、影響経路の一端を明らかにした。さらに、マウスの受精卵において受精直後の雌雄前核における DNA メチル化変化を検出する実験系を確立した。

〔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〕

[1717AN001] 化学物質等の新規 in vitro 毒性検出法の開発	186
[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	95
[1620AQ026] 統合化健康リスク評価のための基盤的研究	80
[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	157

[1517CD008] 性染色体依存的な脳の性分化機構は環境因子の影響をうけるか？	197
[1517CD012] 胎児期ヒ素曝露により多世代にわたり増加する肝腫瘍への細胞老化の関与	198
[1617CD001] 難燃剤曝露が肥満を基本病態とするアレルギー性喘息に及ぼす影響に関する研究	202
[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、系統的研究	206

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（環境リスク・健康研究センター）、橋本俊次、伊藤智彦、中山祥嗣、曾根秀子、小林弥生、磯部友彦、河原純子、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〕

本プロジェクトでは、(1) 環境試料の毒性・影響を迅速に検出するための手法、(2) のうち活性既知の物質の網羅的ターゲット分析手法、(3) 活性未知の物質も弁別・検出可能なノンターゲット分析法、(4) 活性物質を計算科学的に推定する手法の開発、を並行して進め、環境汚染要因を推定できるフレームワークを作成することを目標にしている。本年度は以下の検討を行った。

(1) 迅速バイオアッセイ法の開発：大気および水環境での異常を *in vitro* バイオアッセイを用いた早期検出を実現するため、ヒト培養細胞をベースとした迅速アッセイ法である 8 種類の CALUX（Chemically Activated Luciferase Expression）系の導入を行い、規制物質を対象に検出が可能か評価を開始した。現在までのところ、対象とした 103 物質の内、33 物質の解析を実施した。

(2) 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結合活性を示す全 141 物質のうち、LC/MS で比較的高感度に分析可能な 65 物質を対象として、耐圧クロマト管に昨年度開発した活性特異的濃縮基材である分子鑄型（MIP）を充填し、環境水試料を通水した後に溶媒で溶出、分離カラムへ導入する自動分析システムの検討を行った。また有機金属化合物の形態別分析法として、水溶性有機ヒ素の一斉分析を行った。水銀については、GC/ICP/MS による化学形態別分析法の検討に着手した。安定かつ比較的安価な誘導体化試薬を用いた分析法の確立を目指し検討中である。

(3) ノンターゲット分析法の開発：GCxGC/MS のための自動検索定量プログラム T-SEN について、数百種の物質について偽陰性率 10% 未満を目標にプログラムの改良を行った。各物質の二次元クロマトグラム保持時間の許容誤差を個別設定可能とする改良により、PCBs 27 種、PCDD/Fs 16 種、残留性有機汚染物質（POPs）23 種、PBDEs 23 種、PAHs 16 種、ポジティブリスト農薬 100 種の標準品混合溶液の GCxGC-TofMS 測定データにおける誤判定は、PCBs の場合、3/27 から 0/27 に改善が見られた。実際の環境試料における検証は今後実施する予定である。

そのほか、試料間差あるいはモニタリングデータの時系列変動の検出可能性を統計的手法により検証し、手法の再現性向上を図る必要が認められた。しかしながら、そのデータを用いたノンパラメトリック試料（群）間差検定の Kruskal-Wallis test では、有意水準 0.05 で 70-80% の成分について試料間差が確認できた。

(4) データ解析法の開発：環境試料中の毒性物質あるいは非定常物質の迅速判定のためのソフトを開発した。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定常時・非定常時データの群内アライメント、感度の標準化及び群間比較を行い、非定常時に特異的なピークを疑似クロマトグラム上に描画するソフトウェアを Microsoft Excel のアドオンとして開発した。今後はその有効性の検証と改良を進める予定である。

〔備考〕

京都大学、産業技術総合研究所

【関連課題一覧】

[1617AH002] 大気関連法による粒子状物質発生源の変遷の評価 184
 [1617AH003] 環境試料の網羅的分析法に関する研究 185
 [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 288
 [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 73
 [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 79
 [1620AQ039] 有機指標成分の測定に基づく大気微小粒子（PM2.5）の起源・動態解析 104
 [1717AS001] 下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価 304
 [1517BA007] 活性特異的濃縮基材と精密質量数による内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法開発 186
 [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 157
 [1719BA007] 超微小粒子状物質の化学分析とモデリング手法開発 290
 [1618BY001] PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発 291
 [1717LA001] 日本海深海堆積物中有機ハロゲン化合物のノンターゲット分析と精密質量スペクトルデータベースの構築 302

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、三崎貴弘

〔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。

〔内容および成果〕

8 府県 20 河川 50 地点において実施した河川調査によって得られた重金属（ニッケル・銅・亜鉛・カドミウム・鉛）の濃度と底生無脊椎動物群集の統計的な連関（association）を、分位点回帰分析により明らかにした。河川中の 5 金属の濃度と、カゲロウ目、カワゲラ目及びトビケラ目の合計種数（EPT 種数）には、負の連関があった。また、生物種を摂食機能に基づき分類して解析を行った。5 金属の濃度が高まるにつれて、採集食者の個体数は増加したが、刈取食者の個体数は減少していることが明らかになった。その他の摂食機能について、金属濃度と個体数の間に明瞭な関係が見られなかった。

河川の上流から流れてくる栄養塩、デトリタスを起点とし、それらを利用して増殖する植物、動物プランクトン、水生無脊椎動物、さらにそれらを利用する複数の食性タイプの魚類（動物プランクトン食、植物食、魚食など）を組み込んだ水域生態系モデルを構築した。また、人為的環境かく乱下における種多様性の予測を行うために、Hubbell の中立性モデルを帰無モデルとし、決定論的要因として種の死亡率と種子散布能力のトレードオフを組み込んだ群集動態モデルを構築した。

【関連課題一覧】

[1620AQ019] リスク管理戦略研究のための基盤研究..... 79
 [1517CD023] 生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析..... 201
 [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..... 205
 [1617KZ001] 重金属が河川底生動物群集に及ぼす影響評価..... 213

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）、鎌迫典久、堀口敏宏、林岳彦、古濱彩子、児玉圭太、渡部春奈

〔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〕

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として、メダカ拡張一世代繁殖試験（MEOGRT）の試験を延長して、孫世代のふ化後の成長・繁殖を調べる延長試験を多世代試験として実施・報告した。また、ろ紙を用いたミミズ試験法の開発や、海産微細藻類を用いた試験法開発を継続して実施するとともに、陸上植物の発芽発根試験や植物ホルモン検出試験法の開発を進めた。また、底生生物の端脚類ヨコエビを用いた底質毒性試験の国際標準化に向けた検討を実施した。さらに、多種多様な化学物質の管理において必要な試験法について、化学物質の動態・運命に着目するアルゴリズムを作成するとともに、化審法における予測無影響濃度算出のためのアセスメント係数がどのような影響を及ぼすかについて検討を実施した。

また、混合物として環境中を想定した金属類や有機汚染化学物質の組合せについて、魚類、ミジンコ、藻類の 3 種の個別の試験と複合影響試験を実施して、相加的もしくは相殺的であることが多いことが明らかになった。また、事業所排水や河川水の全排水毒性試験を実施し、特にミジンコに強い影響を及ぼすニッケル等の金属類の寄与について検討を行った。

沿岸生態系保全のための評価体系構築及び対策立案に向けて、東京湾と福島県沿岸の定点における定期調査を行い、底

棲魚介類群集の変遷を追跡するとともに、貧酸素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、底棲魚介類群集が 1977 年以降、増加期（1977 年～1986 年）、極大期（1987 年～1988 年）、減少期（1989 年～1995 年）および質的転換期（個体数低水準と重量高水準：2003 年～）を辿っていることが明らかとなっている。2016 年にはシャコやマコガレイ、ハタタテヌメリなど中・小型魚介類の棲息密度（個体数密度および重量密度）が低水準のまま推移したのに対し、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ものの、大型魚類の密度は、近年、減少傾向にある。一方、コベルトフネガイ（二枚貝）の密度が急減し、新たな生物相変化の兆しかもしれない。

福島県沿岸における水・底質中及び魚介類中の放射性セシウム濃度の分析と経時変化の解析を進めるとともに、底棲魚介類の群集構造解析を進めた結果、個体数密度は概ね横ばいか、緩やかな減少傾向を示した。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。

【備考】

愛媛大学農学部

【関連課題一覧】

[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
[1717BY009] 平成 29 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務.....	192
[1717BY010] 平成 29 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.....	193
[1717BY011] 平成 29 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務.....	194
[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...	197
[1517CD014] 原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価.....	199
[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.....	208

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。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】

水環境中のメチル水銀の動態を把握するために、富士五湖で採取した湖水サンプルの溶存態メチル水銀定量分析を行った。いずれの湖も表層から中層では、一年を通して 5pg/L 以下のメチル水銀濃度であったが、富栄養湖と中栄養湖の夏季湖底の直上水には最大で 80pg/L 程度のメチル水銀が検出された。成層期の富栄養湖の湖底は貧・無酸素水塊が形成しており、底質で生成され、還元環境下で安定となることが知られているメチル水銀が水塊に拡散したと考えられる。

水銀の全球多媒体モデルに海洋境界層内での海塩粒子の生成とこれに関連する乾性沈着スキームを導入した。また、水銀鉱山と海底火山のデータを整理し、地質起源の排出量インベントリを作成した。過去 30 年間（1981-2010）のシミュレーションを実施し、大気-海洋表層の元素水銀については、濃度、分布、季節性ともに良好な検証結果が得られた。一

方、海洋表層の 2 価水銀濃度は全般に過大評価、メチル水銀濃度は過小評価する結果が得られた。

東京湾流域を対象に環境中残留農薬濃度予測モデル PeCHREM/G-CIEMS によるシミュレーションを実施し、河川水の定期モニタリング結果による検証を進めた。また、自然環境中での光生成・光分解過程が重要な因子になる過酸化水素を対象に、複雑で速い反応にも対応可能な河川水中動態モデルの構築を進めると同時に、下水処理場を経由する排出過程の定量的な解析や過酸化水素の人為的な排出に関連する情報の収集を進めた。

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の把握を進めた。臭素系難燃剤ヘキサブロモシクロドデカン（HBCD）を含む防災カーテンに付着させたダストへの HBCD の移行過程の数式モデル解析を進めた。ポリスチレン製品からの HBCD の放散速度をマイクロチャンバー法により異性体別に測定した。また、HBCD の異性体別蒸気圧を測定した。

【備考】

国立水俣病総合研究センター、日本大学、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、東京都水道局と連携している。

【関連課題一覧】

[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..... 73
 [1620AQ019] リスク管理戦略研究のための基盤研究..... 79
 [1717AS001] 下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価..... 304
 [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..... 188

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

【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、道川武紘、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】

大気モデルで使用されている有機エアロゾルの二次生成に係る反応スキームについて、化学過程と微物理過程を精緻化することで、二次生成有機エアロゾル（SOA）の揮発特性が再現可能となった。また、排出インベントリについても既存の各種統計データの収集・整備を進めると共に、凝縮性ダストの排出量を新たに推計し、凝縮性ダストの排出が PM_{2.5} 濃度に対して大きく寄与することを明らかとした。実験的にも凝縮性ダストの排出量の測定手法開発を継続して行い、有機物の揮発性分布を決定した。SOA の変質プロセス解明では、人為起源の芳香族炭化水素の反応で生成する SOA の変質とそれによる濃度増加について調べた。越境大気汚染が顕著になる冬季から春季にかけて福岡県、長崎県において粒子状物

質の質量濃度、化学成分の観測を継続した。また、既存の粒子質量濃度と化学組成の観測データを収集し、疫学研究などに使えるよう整備した。

様々な多環芳香族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ルシフェラーゼ活性測定による毒性評価手法を確立しつつある。疫学研究において必要な死亡データを入手し、全国の大気観測データと突合して疫学関連解析の検討を開始した。具体的には脳卒中発生、出産関連、病院外心停止データなどを収集し、大気汚染物質の濃度などと突合し疫学関連解析を試行した。

【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】

[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	288
[1620AP008] 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
[1620AQ026] 統合化健康リスク評価のための基盤的研究	80
[1620AQ039] 有機指標成分の測定に基づく大気微小粒子（PM2.5）の起源・動態解析	104
[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	221
[1517BA003] 多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築	222
[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	223
[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	224
[1719BA007] 超微小粒子状物質の化学分析とモデリング手法開発	290
[1618BY001] PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発	291
[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	171
[1717CD004] 黄砂、PM2.5 の急性心筋梗塞・心原性心停止発症に対する影響と高感受性集団の同定	207
[1717MA002] 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	236

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

【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、バンコク首都圏庁や現地大学との連携により実施した。その結果、既存処理システム（活性汚泥法）と同等以上の処理水質（特にアンモニア性窒素、大腸菌群の除去性能に優れる）を短い処理時間（HRT 4 時間、既存システムの 1/3）で達成した。加えて、分散型排水処理システムの性能評価上必要になる排水の排出パターンに関するデータを取得し、国内よりもピーク比が小さくなる傾向にある事が分かった。また、本排水処理システムが、民間企業の集合住宅排水処理設備（50 m³/day、腐敗槽の後処理設備として使用）として実装された。また、現地において、技術の普及を見据えた技術ワークショップを開催した。

複数の有機化学物質を含み、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を行い、本年度は阻害性の強い水酸化テトラメチルアンモニウム（TMAH）の分解特性（メタン生成速度、分解代謝経路）や阻害性の評価を実施した。その結果、TMAH は *Methanomethylovorans* 属細菌により直接メタン化（TMAH の脱メチル・メタノール生成とメタン化が同時に進行）される事、及び同排水の常温でのメタン発酵処理が可能である事が明らかになった。また、メタン発酵排水処理技術に関する特許権を取得した。

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コア、皇居お堀底泥コアを用いた回分試験により評価した。その結果、ある程度リンの含有量が高い底泥（霞ヶ浦底泥）においては、堆積物微生物燃料電池の設置によりリン酸態リンの溶出抑制が可能である事が明らかになった。また微生物燃料電池用の炭素電極とその製造法、それらを利用した底質浄化法についての特許出願を行った。

サブテーマ 2 では、社会実装に適した水環境保全技術（排水処理技術）を評価・選定する手法を開発するために、対象とする地域の排水インベントリデータの収集を進めた。具体的には、タイ・バンコク都を対象に、排水インベントリに基づく汚濁負荷発生解析による既存下水処理基盤の影響評価のため、バンコク都の大規模下水処理場の処理区を GIS データとして整備した。また、排水インベントリの検証のため、現存する下水処理場について有機物、窒素除去等に関連する新たなデータ収集を行った。また、汚染度合いの異なる複数のカナル水について水質と微生物群集との関連性評価、季節変動の影響評価を行うために、定期的なサンプリングと次世代シーケンサーによる微生物群集構造解析を現地大学との連携により開始した。

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中及びその流入影響下にある放流水域において、溶存有機物および炭素・窒素安定同位体比の特性評価を行った。その結果、放流水域での水溫鉛直分布から、その表層における下水処理水の拡散を確認できた。また蛍光分析の一つである EEM-PARAFAC の結果から、本研究で対象とした試料が 5 つの Component により構成されること、そのうちの一つは放流先において下水処理水のトレーサーとして利用できることが示された。また下水処理プロセスにおいて、保持汚泥の窒素安定同位体比が大幅に増加すること、硝酸態窒素の窒素安定同位体比も変化することが明らかとなった。これらの結果は、水環境に及ぼす処理水等の影響評価のための基礎的知見として活用することが期待できる。

〔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】

[1717AN002] 新規嫌気性リアクターの技術開発と適用可能性の検討 220
 [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 154
 [1617CD006] 排水処理リアクターの微生物生態系における食物連鎖の定量的評価 227
 [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 234

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、鑪迫典久、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〕

定量的構造活性相関（QSAR）モデルの化学物質グループごとの適用可能ドメインの定義方法の検討を進めた。通常の記述子 1 因子に基づく適用可能ドメインの定義に対して、毒性も加えた 2 因子による定義による解析、および、これらにより多くの記述子を加えることによるドメイン定義を検討し、因子の近接性に基づく予測の可能性を示した。化学物質管理における予防原則の新たな視点からの適用の可能性について、プロジェクト 1 から 7 のリーダーおよび有志による主に自然科学の視点に基づく知見の提供と問題提起を継続し、同時に所外の共同研究者から主に社会科学の視点に基づく知見の提供と問題提起を受けて議論を行うワークショップを行った。過去の環境問題の事例に基づく考察が有効と考え、水俣病、杉並病、アスベストを事例とすることで情報収集を実施した。これらの事例から、それぞれの歴史的時点での科学的知見と社会的対応の関係性が整理できるかどうかを議論した。現在は、これらの議論を継続中であり、来年度以降に、化学物質管理における予防原則的なアプローチが可能あるいは有効であるかを検討する基礎を形成するべく進める。

〔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】

[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.....	79
[1620AQ019] リスク管理戦略研究のための基盤研究.....	79
[1620AQ027] 化学物質データベース運営経費.....	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
[1717BY003] 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.....	189
[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.....	201
[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.....	149

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、藤森真一郎、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、XING Rui、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、森保文、XIE YANG、YAWALE SATISH KUMAR、LI Zhaoling、牧誠也、CHANDRAN REMI、KIM Satbyul、ESTOQUE RONALD CANERO、CHEN HE、WU Wenchao、大場真、佐尾博志

〔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、ロードマップを構築する理論と手法についての研究を進める。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「地域の持続可能社会の統合的ロードマップ開発に関する研究」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「環境社会実現のための政策と評価に関する研究」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・制度の提案を行い、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 29 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、IPCC 第 6 次評価報告書に向けた気候変動研究での共通利用が見込まれる新たな社会経済シナリオ SSP（Shared Socioeconomic Pathways）に関する研究を進めた。国立環境研究所が開発した統合評価モデルを用いて推計した 5 つの土地利用シナリオについて、前年度までに開発した土地利用ダウンスケールモデル AIM/PLUM を用いて空間詳細化を実施した。さらに、AIM/PLUM を用いて開発した空間詳細な SSP 土地利用シナリオを、食料需給や生物多様性などの複数開発目標に係る分析研究に応用した。また、気候政策が食料安全保障・飢餓リスクに及ぼす波及効果として、バイオエネルギー作物のシェア増加に伴う食料価格上昇・飢餓リスク増加等の評価手法を高度化し、気候目標と飢餓リスク軽減の同時達成に資する一連の追加政策（包括的緩和政策）の定量評価を可能にした。そのうえで、2℃ならびに 1.5℃目標と飢餓リスク増加回避を同時達成する包括的緩和政策の提案を行った。アジアを対象とした課題では、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や大気汚染物質の排出について評価を行った。中国では、民生部門を対象とした省別技術選択モデルに対して、経済発展の段階に応じて導入されるエネルギーが変化するエネルギー遷移の考え方をもとに、将来のエネルギー種別需要の変化とそれに伴う様々なガスの排出量を推計した。そのほか、インドを対象とした大気汚染物質排出の定量化、インドネシアを対象とした土地利用起源の温室効果ガス排出削減評価のモデル開発、日本を対象とした 2050 年の温室効果ガス排出量を 0 にする取り組みの評価などを行った。

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を開発すると共に、統合評価プラットフォームの仕様を検討した。また、開発済みのエネルギー及び技術を中心的に取り扱える国スケールの統合評価モデルを拡張し、国スケールの統合評価モデルと整合した将来シナリオ分析のための市区町村スケールでのモデルフレームワークを構築し、日本国内で、具体の都道府県を対象として気候変動緩和のためのシナリオ分析を試行した。あわせて、地域スケールと都市スケールでエネルギー及び技術を分析できる統合評価モデルを開発した。これらの取り組みにより、我が国の約束草案にて掲げられた 2030 年の削減

目標（2013 年度比 26.0% 減）実現と整合的な都道府県スケールでの気候変動緩和対策検討のための手法を構築した。さらに、センサー等による情報収集と分析の仕組みを開発・利用しながら、具体的な対象に対して都市の産業地区レベルや、住宅や商業施設などの建物レベルの低炭素なエネルギー需給システムに係る設計と評価を実施した。

PJ3「環境社会実現のための政策と評価に関する研究」では、社会と地域・生活のデザインに関して、地域・生活に起因する環境負荷の定量化を進め、世帯数の減少に伴う空き家率増加の推計と民生家庭部門の二酸化炭素排出量の削減策の検討を行い、建物データを小地域別の世帯数および同推計と組み合わせて空き家率を推計する手法を確立するとともに、空き家抑制と住宅高断熱化を両立させる民生家庭部門の世帯あたりエネルギー消費量の削減見通しを示した。次に、移動手段を例に日常的な選択とまちづくり等の中長期的な選択の関係について予備的調査の設計と実査を行い、場面に応じた道徳性段階の使い分けがされることを示した。政策・法制度に関して、現行で実施されてきた日本国内の政策や法制度の中に、持続可能な社会の構築に向けて取り組むべき課題となる点について分析を行い、持続可能性連環指標について複数の国内の専門家にインタビュー調査を実施し、経済—個人—社会—環境間のネクサスの具体化を進めるとともに、メディア研究として「気候変動」に関する記事の件数について 2000 年度以降毎月のデータを集計し、国際的なイベントに対応して件数が飛躍的に伸びることを明らかにした。また、昨年度開発した気候変動対策の水準に関する評価手法（C-PPI）を用いて G20 諸国の温室効果ガス排出量の削減策を評価し、日本では省エネ基準が高水準であったがエネルギー中炭素集約度や再生エネルギー導入割合は高い方ではないことを明らかにした。

このほか、PJ 間の横断的な議論として、所内で統合 PG に関わるモデルの調査、何を統合するかについての議論を行い、統合研究としての到達点や道筋について検討を行うとともに、モデル開発の国際的な研究人材育成のためのトレーニングワークショップ等を行い、様々な国際共同研究やワークショップ開催とあわせて国際的なネットワークの展開に努めた。

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、藤森真一郎、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、XING Rui、高倉潤也

〔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で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、AIM モデルを用いて開発を行った 5 つの SSP 土地利用シナリオについて、土地利用ダウンスケールモデル AIM/PLUM を活用し、空間詳細化を実施した。AIM/PLUM では、AIM/CGE が出力する 17 地域区分の土地利用シナリオを、植生・作物モデルから得られる土地生産性の空間情報、初期年の土地利用分布の観測値を考慮した収益最大化により分配し、 $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$ の空間情報に詳細化する。世界規模の新たな統合評価モデルの開発に関しては、気候目標と飢餓リスク軽減の同時達成に資する一連の追加政策の定量評価を可能にした。そのうえで、 2°C 目標ならびに 1.5°C 目標と飢餓リスク増加回避を同時達成する包括的緩和政策の提案を行った。具体的な追加政策としては、国際援助、バイオエネルギー税、国内所得再分配を評価対象として取り扱えるようにし

た。分析の結果、1.5℃目標に整合的な温室効果ガス排出経路を飢餓リスク増加回避のための追加政策無しで目指した場合には、2050年時点で世界の飢餓リスク人口が約50%増となるところ、国際援助等を含む包括的緩和政策の実施により、1.5℃目標達成に必要な緩和費用に比べて相対的に小さな厚生減少で、飢餓リスク増加の回避が達成できるとの見込みが示された。

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、中国について、民生部門を対象とした省別技術選択モデルに対して、経済発展の段階に応じて導入されるエネルギーが変化するエネルギー遷移の考え方を取り入れて、将来のエネルギー種別需要の変化とそれに伴う様々なガスの排出量推計を行った。過去の省別のパネルデータを用いて、都市及び農村における民生部門のエネルギー種別のシェアを、所得や1人当たり床面積、教育水準などを説明変数として推定した。これにより、エネルギー需要において費用以外の障壁が考慮され、エネルギー遷移を考慮しない従来の推計結果からエネルギー需要の構成が変化し、排出量が大幅に変化するガス種が見られるようになった。そのほか、インドを対象とした大気汚染物質排出に関する定量的分析、インドネシアを対象とした土地利用起源の温室効果ガス排出削減評価のモデル開発、日本を対象とした2050年の二酸化炭素排出量を0にする取り組みの評価など、国別モデルの開発、改良とそれを用いた分析を行った。また、低炭素プログラムPJ3、気候変動戦略連携オフィスと共同で、様々なモデルを対象としたトレーニングワークショップを行った。

【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 266
 [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 271
 [1517BX002] 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価 274
 [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 282
 [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 150
 [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 283
 [1719ZZ001] 国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング 285

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〕

PJ2 (1)・(2) 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を開発に取り組んだ。PJ2 (1) では、統合評価プラットフォーム開発に向けて、土地利用変化予測モデルをセルオートマトン法を用いて試作した。PJ2 (2) では、開発済みのエネルギー及び技術を中心的に取り扱える国スケールの統合評価モデルを拡張し、国スケールの統合評価モデルと整合した将来シナリオ分析のための市区町村スケールでのモデルフレームワークを構築し、日本国内で、具体の都道府県を対象として気候変動緩和のためのシナリオ分析を試行した。あわせて、地域スケールと都市スケールでエネルギー及び技術を分析できる統合評価モデルを開発した。これらの取組みにより、我が国の約束草案にて掲げられた 2030 年の削減目標（2013 年度比 26.0% 減）実現と整合的な都道府県スケールでの気候変動緩和対策検討のための手法を構築した。PJ2 (3) では、センサー等による情報収集と分析の仕組みを開発・利用しながら、具体的な対象に対して都市の産業地区レベルや、住宅や商業施設などの建物レベルの低炭素なエネルギー需給システムに係る設計と評価を実施した。

【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	269
[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	270
[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	272
[1719BA013]	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	307
[1618BE003]	循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	162
[1717BH002]	平成 29 年度 CO2 テクノロジーアセスメント推進事業委託業務	273
[1517BX002]	応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価	274
[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	283
[1519ZZ001]	気候変動の影響評価等技術の開発	284

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

〔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〕

「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、世帯数の減少に伴う空き家率増加の推計と民生家庭部門の二酸化炭素排出量の削減策の検討を行い、建物データを小地域別の世帯数および同推計と組み合わせる空き家率を推計する手法を確立するとともに、空家抑制と住宅高断熱化を両立させる民生家庭部門の世帯あたりエネルギー消費量の削減見通しを示した。次に、移動手段を例に日常的な選択とまちづくり等の中長期的な選択の関係について予備的調査の設計と実査を行い、場面に応じた道徳性段階の使い分けがされうることを

示した。「持続可能社会実現に向けた政策・法制度研究」では、現行で実施されてきた日本国内の政策や法制度の中に、持続可能な社会の構築に向けて取り組むべき課題となる点について分析を行い、持続可能性連環指標のについて複数の国内の専門家にインタビュー調査を実施し、経済－個人－社会－環境間のネクサスの具体化を進めるとともに、メディア研究として「気候変動」に関する記事の件数について 2000 年度以降毎月のデータを集計し、国際的なイベントに対応して件数が飛躍的に伸びることを明らかにした。また、昨年度開発した気候変動対策の水準に関する評価手法（C-PPI）を用いて G20 諸国の温室効果ガス排出量の削減策を評価し、日本では省エネ基準が高水準であったがエネルギー中炭素集約度や再生エネルギー導入割合は高い方ではないことを明らかにした。

【関連課題一覧】

[1517BA001]	気候変動対策の進捗評価を目的とした指標開発に関する研究	267
[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	268
[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	156
[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	272
[1317CD001]	ボランティア参加の機構解明とそれを活用したボランティア獲得の為の情報システム開発	277
[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	280
[1417CE001]	多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保におけるストック配置シナリオの検討	282
[1717NA003]	持続可能性に対する若者の態度、行動に関する国際比較調査	284

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災害環境研究を推進した。これまでに、研究体制及び調査研究基盤の整備、災害環境研究分野に関係する産官学民との連携体制の構築などを進め、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。具体的には、環境回復研究については、福島支部の実証実験施設等を活用した JESCO や民間企業と連携した減容化・中間貯蔵技術開発等が進みつつあり、また、環境動態・影響評価研究についても福島県や JAEA を始めとする産官学との連携が本格化し、例えば、大規模山火事に伴う環境影響把握のための緊急共同調査に取組んだ。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と連携した復興まちづくり支援研究に加えて、会津地域の三島町と連携協定を締結して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を本格化させるとともに、中通り地域の三春町の地域社会研究に着手するなど、地域の環境資源・エネルギー資源を活用した環境創生研究の進化と面的展開が進んだ。更に、災害環境マネジメント研究についても、災害廃棄物関係では、東日本大震災のみならず熊本地震での対応の検証に着手するとともに、災害環境マネジメント戦略推進オフィス及び D.Waste-Net と連携した災害時緊急対応、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情報プラットフォームの高度化などが進み、化学物質の環境・健康影響研究に関しても、リスク管理目標の検討や緊急調査手法の開発、環境研究総合推進費 S17 の立上げや国内外の関係機関との連携が進んだ。また、PG 全体として、福島県環境創造センターにおける福島県・JAEA との連携、産官学民や海外研究機関との連携、研究成果の情報発信の取り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処理処分に係る研究については、除染廃棄物等の熱処理施設内における放射性セシウムの化学形態の解明、再生利用を目指した熱的減容化技術の開発、小型回転式電気炉により焼却灰からセメント製造条件で、セシウム除去機構の基礎実験を実施する。また、福島県内外の経時的な廃棄物・副産物のフロー・ストックを示す。さらにライシメーターを用いた除去土壌の貯蔵模擬試験を実施し、浸出水やガス等の発生挙動について評価する。

放射性物質の環境動態・環境影響評価に係る研究については、森林域やダム湖における可給態セシウムの挙動解明等や放射線影響による生物影響を調べるために、次世代シーケンサーを用いた野生げっ歯類（アカネズミ）の遺伝的変異の解析等を行うとともに、帰還地域において、さらに数軒程度の室内汚染状況を測定し、自主清掃効果の実験的検討と線量評価、生活環境の継続モニタリングを実施する。

【成果】廃棄物管理と多媒体環境それぞれのシステムにおいて、原発事故由来の放射性セシウムの挙動解明については、減容化に係る処理過程における焼却飛灰熔融スラグからの長期溶出特性程や、高線量地域のダム湖における挙動に関して有用な知見が取得された。放射線に係る影響評価については、各システムにおけるフロー・ストック解析に基づいた、資源循環・廃棄物処理過程や生活環境における外部リスク評価に係る取り組みに進展が図られるとともに、生物相については、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、セメント化による減容化技術や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、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、各種の焼却飛灰を対象としたセメント固形化物の長期溶出特性や有機物混入の影響について知見が得られた。

〔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（福島支部）、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、藤原大、竹崎聡、竹内幸生、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〕

熱処理残渣の高度減容化技術の開発では、除染廃棄物等焼却飛灰に対して放射性セシウムを高度に除去しながら熔融スラグ化できることを示した。また、ガス化熔融飛灰に対して飛灰洗浄技術と再熔融を適用し、洗浄残渣の熔融可能性、減容化効果、実機にする際の課題を提示した。ガス化熔融スラグ及び灰熔融スラグに対して濃縮ディスクを用いた拡散溶出試験の適用により、スラグからの放射性セシウムの溶出特性を明らかにした。

中間貯蔵における熱的減容化では、セメントとしての性能確保と放射性セシウム除去効率をバランスさせる原料の化学組成比等について検討し、汚染土壌や焼却灰がクリアランスレベルのセメント化可能なことを実証した。最終廃棄体化技術開発については、熱的減容化で得られる濃縮物から、最適な種類のフェロシアン化物を選択し多孔質シリカ担持体化を行い、セシウムのみを抽出できることを実証し、1 万倍濃縮が可能であることを示した。フロー・ストックのリスク評価と管理システム開発では、比較的線量が高い地域で建造物表面の表面汚染密度を調査し、物理減衰以上の環境減衰等を確認した。測定モニタリング管理手法の開発では、水試料の放射能濃度測定に関して測定精度や測定上の問題点を取りまとめた。低汚染廃棄物等の最終処分技術開発や中間貯蔵プロセスの適正化、長期管理手法については、除染廃棄物等焼却飛灰を対象にセメント固型化を行い、配合条件の影響を調べる等して長期安定性に係る知見等を得た。このほか、コンクリート技術を適用した処分場施設の適正化による民間団体の支援等を行った。

〔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	229
[1717MA001] 中間貯蔵事業に係る減容化施設及び土壌貯蔵施設に関する検討	177
[1818MA001] 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] >	312
[1517NA003] 不透水性覆土の多重安全に向けた研究	179

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（福島支部）、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、伊藤祥子

〔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〕

1、研究内容

(ア) 流域圏における放射性セシウムの動態解明

主に福島県浜通り北部地方の河川流域を対象とした調査・実験によって、以下の事項について検討・評価を行う。

ダム湖底泥試料を対象とした炭素・窒素安定同位体比を用いた混合モデルの構築、適用によって、流域内の放射性セシウム発生源推定を行い、その結果を基に土地利用の影響を評価する。

福島県浜通り地方の河川、ダム湖を主として様々な栄養段階の水生生物を対象とした調査を行い、放射性セシウム濃度の測定ならびに炭素・窒素安定同位体比を用いた食物網解析を実施し、食物網内での放射性セシウム移行過程における生物濃縮の可能性について検討、評価する。

(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

放射性セシウムの大気中への初期拡散シミュレーションの精緻化および陸域由来の再飛散のモデル構築を進める。

陸域での宇多川流域を対象とした土壌浸透モデルの精緻化を実施する。

2、成果

(ア) 流域圏における放射性セシウムの動態解明

真野ダム湖底泥中の放射性セシウムの発生源として、底泥の粒径が粗く Cs-137 濃度の低い流入部では森林由来が 70% 程度占める一方で、粒径が細かく Cs-137 濃度の高い湖心や堤体付近では、耕作地が 50% を占め、森林や河岸を大きく上回った。

湖において魚や水生生物の栄養段階と放射性セシウム濃度には正の相関があり、栄養段階の高い大型の魚食魚で放射性セシウム濃度が最も高く、食物網を通じた生物濃縮が起きることを明らかにした。

(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 大気濃度の再現においては、気象モデルで計算される風速場の再現が特に重要であること、地表観測データ（アメダス）を用いて同化した気象モデル結果を用いることで再現性が顕著に向上すること、マルチモデルアンサンブルによって大気濃度・沈着量ともに良好な再現性が得られることなどが明らかとなった。

放射性セシウムの土壌浸透過程の精緻化に関して、下方移動速度には放射性セシウムの水と土壌間の分配係数 K_d が最も大きく影響することがわかった。一方、分配係数 K_d を福島における実測値の 10^5 L/kg オーダーとすると放射性セシウムの下方移動は 10 年で 1cm 以内と、実際の土壌で観察される下方移動速度より小さかった。

〔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・佐久間一幸

【関連課題一覧】

[1517BA008] 原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ 5） 大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築	306
[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	229
[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	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

〔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〕

低線量放射線による生物影響については、放射線による DNA 影響モニタリング植物培養細胞を用いた帰還困難区域内でのゲノム DNA 損傷量や、アカネズミへの X 線照射実験による精子細胞の DNA の酸化状況等を調べた結果、以下のことが明らかになった。

- ・モニタリング植物由来の培養細胞から、少なくとも 5.6 μSv/hr 以下の空間線量率では放射線による DNA 損傷が修復されていることを確認した。
- ・飼育下のアカネズミに総線量 100 mGy 照射したところ、精巣において DNA の酸化が見られる細胞数が増加したことを確認した。
- ・沿岸部において潮間帯無脊椎動物の生息密度等に緩やかな回復は見られるが、福島第一原子力発電所周辺では低密度状態が続いていることなどが認められた。

また、帰還困難区域内外を含む地域を対象に生物相調査やリモートセンシングによる土地被覆の追跡を行い、放射線以外による震災影響（無人化）により生物の分布や景観構造の変化についての実態把握を行った結果、以下のことが明らかになった。

- ・鳥類ではウグイスやカッコウ等が避難指示区域内で多く観察され、スズメやツバメの観察数が少ない傾向がみられた。
- ・ほ乳類と鳥類の分布情報に関しては国立環境研究所 WEB 上でデータを公開し、さらに鳥類の出現頻度データをデータペーパーとして出版し、鳥類専門家や住民が閲覧及び分析することが可能な状態とした。また、鳥類判別のための市民参加型イベントを日本野鳥の会白河支部と共同で開催するとともに、過去のイベント参加者のアンケート調査結果を分析した。
- ・避難指示区域を含む浜通り地域の農地領域の GIS データ解析結果を取りまとめ、土地利用変化の基盤となる震災前の農地についてデータペーパーとした。
- ・昆虫類については、水田利用性の高い赤トンボ類の自動撮影装置の改良を進め、現場における試験運用を開始した。
- ・福島県沿岸における水・底質及び底棲魚介類の放射性セシウム分析を進めた結果、底棲魚介類の放射性セシウム濃度は、概して、魚類において甲殻類、軟体類及び棘皮類よりも高く、また、コモンカスベの筋肉中放射性セシウム濃度が他の魚種よりも有意に高いことが明らかになった。また、中部あるいは南部海域で採集された魚類の筋肉中セシウム濃度が北部海域で採集されたものより有意に高く、胃内容物濃度と筋肉中濃度との間に有意な相関が認められた。汚染された餌生物の寄与が示唆された。

〔備考〕

福島県（環境創造センター）、福島大学

【関連課題一覧】

[1517CD014] 原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価 199
 [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 229

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〕

1. 被ばく線量推計モデルの精緻化
2. 被ばく線量低減に資するモニタリングデータの収集

大部分の行政区で避難指示が解除された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。また、清掃にともなう被ばくや家屋内に残留する放射性物質の効果的な除去法についてひきつづき検討した。

〔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	96
[1517BA008] 原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ 5） 大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築	306

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〕

PJ1 では「地域空間データベース」について、気候変動影響への適応といった新たな課題にも対応するために土地利用・社会経済活動データベースを過去数十年に遡って構築した。また、収集した地域空間データや分析結果の可視化装置として福島県立体白地図へ地理情報を投影するプロジェクションマッピングシステムを開発した。地域統合評価モデルの開発においては、前年度までに開発したフレームワークを適用し、地域エネルギー、地域交通、建物エネルギー環境、資源循環と産業連携システムなどの分野のモデルを連携することで、人口・経済、社会基盤、交通、エネルギー等の課題を整合的に分析する手法の開発を進めた。これを応用して地域交通システムと建物の低炭素化技術の評価する手法を構築し、福島県相馬地域において将来の低炭素ポテンシャルを推計した。これらの分析結果の活用に向けた取り組みとして、福島県新地町の立地適正化計画策定に協力し、統合評価モデルによる将来の都市空間構造や温室効果ガス排出量・削減量の分析結果を提供した。また、福島県新地町における町民ワークショップ等を通じて行政、町民に知見を提供する機会を積極的に推進し、同町とドイツザーベック町との連携を強化して国際シンポジウムを福島県新地町で町、県と連携して開催した。

PJ2 では、自然エネルギーを利用した地方拠点研究の例として、福島県三島町との共同研究を継続し、森林資源から持続的に木質バイオマスを利用するためのモデルを開発した。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を評価した。さらに、昨年度から継続して開発しているエネルギーシステム計画支援モデルを地域の年間時間単位のエネルギー需給特性を考慮可能なように拡張した。三島町内の中心市街地を対象として、バイオマスを有効活用するエネルギーシステムの導入効果について検討を行った。これらの結果を三島町林業施策計画策定委員会において報告するとともに、平成 29 年度福島県スマートコミュニティ支援事業 FS 調査に貢献した。また、新地町駅前再開発事業を対象として、経産省スマコミ構築事業を支援し、福島発の官民連携地域エネルギー会社の設立に貢献した。さらに、本年度より新たな地方研究拠点として、福島県中通り地域の三春町にて研究を開始した。本研究では同町の復興課題を検討するため、地域資料の収集・分析と三春町役場各課・地域団体へのインタビュー調査を実施した。その結果、原発事故発生前からみられた同町における地区類型ごとの環境保全と資源管理の課題、これらに係る拠点設計も含めた研究ニーズを抽出した。

PJ3 では福島県新地町において実証試験を継続している地域情報システム「くらしアシストシステム」のモニターからのフィードバックを踏まえたシステム更新を行い、スマートメータ連携による実装コスト削減、マルチデバイス対応によるシステムのオープン化、地域情報マップの機能拡充を行った。これと併せて、これまでの地域情報システムにより得られたエネルギー消費モニタリングのデータを用いて、世帯人員数や設備導入状況、平日・休日の差異、季節変化などに着目して、エネルギー消費特性を分析した。また、この地域情報システムの機能を利用し、省エネルギー行動啓発と地域コミュニティ活性化を両立したイベントとして第 6 回省エネキャンペーンを実施し、情報提供方法による省エネルギー行動への波及効果に関する種々の知見を得た。さらに、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システムについて標準的なモデルを構築し、環境、地域経済および事業の観点から比

較評価を行った。

〔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〕

「地域空間データベース」について、気候変動影響への適応といった新たな課題にも対応するために土地利用・社会経済活動データベースを過去数十年に遡って構築した。また、収集した地域空間データや、他のプロジェクトの成果も含む分析結果を可視化し、ステークホルダーとのコミュニケーションを促進するための装置として、3D プリンタで出力した福島県立体白地図へ地理情報を投影するプロジェクションマッピングシステムを開発し、福島支部への見学者、支部において開催した一般向けの出前講座、福島県環境創造センターの公開イベントへの来場者に対するアウトリーチ等に活用した。

地域統合評価モデルの開発においては、前年度までに開発したフレームワークを適用し、地域エネルギー、地域交通、建物エネルギー環境、資源循環と産業連携システムなどの分野のモデルを連携することで、人口・経済、社会基盤、交通、エネルギー等の課題を統合的に分析する手法の開発を進めた。これを応用して、地域の人口変化、将来の建物更新予測、コンパクトシティ等の地域の土地利用施策にもとづいて、地域交通システムと建物の低炭素化技術を評価する手法を構築し、福島県相馬地域（新地町、相馬市、南相馬市）において将来の低炭素効果を推計した。さらに手法の一般化に向けて北九州市等において開発した手法を適用した。

これらの分析結果の活用に向けた取り組みとして、福島県新地町の立地適正化計画策定に協力し、統合評価モデルによる将来の都市空間構造や温室効果ガス排出量・削減量の分析結果を提供した。また、福島県新地町における町民ワークショップ等を通じて行政、町民に提供する機会を積極的に推進した。これらにより、新地町が出資する地域エネルギー会社が設立されるとともに、ドイツザーベック町との連携を強化し、国際シンポジウムを福島県新地町で町、県と連携して開催し、復興計画の国際的な連携などを支援した。さらに、日本銀行福島支店、郡山市等にこれまでの分析手法・分析結果を提供し連携の可能性を検討した。

〔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】

[1717BH002] 平成 29 年度 CO2 テクノロジーアセスメント推進事業委託業務 273

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、脇岡靖明、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〕

自然エネルギーを利用した地方拠点研究の例として、福島県三島町との共同研究を継続し、森林資源から持続的に木質バイオマスを利用するためのモデルを開発した。今年度は自治体・地元関連企業へのヒアリングを通じて森林に関する情報を収集し、モデル分析に必要なデータベースを整備した。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を評価した。また、国内における分散型エネルギーシステムの先進導入事例を対象としたヒアリング調査を実施し、バイオマスコジェネレーションシステム等の技術インベントリ情報を収集した。さらに、昨年度から継続して開発しているエネルギーシステム計画支援モデルを地域の年間時間単位のエネルギー需給特性を考慮可能なように拡張した。三島町内の中心市街地を対象として、バイオマスを有効活用するエネルギーシステムの導入効果についてコスト、CO₂、およびバイオマス消費量の観点から検討を行った。以上より、小規模なバイオマスコジェネレーションシステムを導入することで、森林資源を持続的に利用しつつ、地域のエネルギーを安定的に供給できるポテンシャルがあることが分かった。これらの結果を三島町林業施策計画策定委員会において報告するとともに、福島県スマートコミュニティ支援事業 FS 調査に貢献した。今後、三島町における具体の地域計画に活かされる予定であり、奥会津地域や福島県内における再生可能エネルギー利活用に有益な知見を与えた。

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、スマートコミュニティ実証研究事業などの計画を共同で行った。今年度は、経産省スマコミ構築事業を支援し、福島発の官民連携地域エネルギー会社の設立に貢献した。

さらに、本年度より新たな地方研究拠点として、福島県中通り地域の三春町にて研究を開始した。本研究では同町の復興課題を検討するため、地域資料の収集・分析と三春町役場各課・地域団体へのインタビュー調査を実施した。その結果、原発事故発生前からみられた同町における地区類型（中心市街地・農村地区・混住地区）ごとの環境保全と資源管理の課題、これらに係る対策への研究ニーズを抽出した。さらに今後の同町における環境回復・環境創生の支援に向けて、事故前から整備されていた町役場と地域団体のネットワークを地域資源として位置づけられることを確認した。

〔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…………… 272
 [1719BA013] 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…………… 307
 [1717BH002] 平成 29 年度 CO2 テクノロジーアセスメント推進事業委託業務…………… 273

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、LUBASHEVSKIY VASILY

〔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〕

福島県新地町において実証試験を継続している地域情報システム「くらしアシストシステム」のモニターからのフィードバックを踏まえたシステム更新を行い、スマートメータ連携による実装コスト削減、マルチデバイス対応によるシステムのオープン化、地域情報マップの機能拡充を行った。これと併せて、これまでの地域情報システムにより得られたエネルギー消費モニタリングのデータを用いて、世帯人員数や設備導入状況、平日・休日の差異、季節変化などに着目して、エネルギー消費特性を分析した。また、この地域情報システムの機能を利用し、省エネルギー行動啓発と地域コミュニティ活性化を両立したイベントとして第 6 回省エネキャンペーンを実施し、情報提供方法による省エネルギー行動への波及効果に関する種々の知見を得た。さらに、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システムについて標準的なモデルを構築し、環境、地域経済および事業の観点から比較評価を行った。

〔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

【関連課題一覧】

[1317CD001] ボランティア参加の機構解明とそれを活用したボランティア獲得の為の情報システム開発…………… 277

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

〔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とのモニタリング・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、構成する三つの研究プロジェクトを推進している。

PJ1「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砕選別技術、災害廃棄物利活用技術、生活排水分散型処理技術（浄化槽）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に新たに着手するとともに、国内自治体の災害対応力を診断する脆弱性評価ツールのプロトタイプを作成した。アジアの脆弱都市における水害廃棄物問題については、予防対策提示に向けた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て、閉塞原因であるごみ等の投棄実態の一部を明らかにした。

PJ2「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緊急調査手法と分析法、沿岸生態系および汚染調査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、既存の有害性に関する判断値と物質の製造輸入数量や流通量から優先的な化学物質の整理を進め、また、過去の事故事例の整理を行った。災害時の緊急調査手法については、地環研との共同で汎用的機器を活用しての試料精製手法の検討、緊急時環境調査手法の研修会、米国国立環境衛生科学研究所（NIEHS）および国立保健医療科学院と共同での災害時疫学調査ワークショップを実施した。また、2016 年熊本地震後に緊急環境調査を行った熊本市河川水や地下水の追跡調査を行った。パッシブ及びセミアクティブサンプラーの試作と GCxGC/TOF-MS による分析検討を進めた。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 調査を継続して進めた。

PJ3「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、過去に開発してきたワークショップ型研修、図上演習などの手法を組み合わせ、単年度でより効果的に能力を高める方法を設計し、自治体と共同実施中である。災害廃棄物情報プラットフォームでは、自治体の情報ニーズを分析し、プラットフォームのあり方について検討を始めつつネットワーク醸成効果を狙った具体的な取り組みに着手した。

〔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、石森洋行、山田一夫、宮北憲治、落合知、尾形有香、上島雅人、鈴木隆央、Naka Kishimoto Angelica Mariko

〔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・適性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. 破砕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、回収物の重量と作業への馴れ、作業員の疲労が与える回収速度への影響を分析した。

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、南海トラフ地震時に津波堆積物の由来となる可能性の高い四日市市海底堆積物ならびに河川堆積物を用いて、ヒ素とフッ素の吸着・脱着特性を評価した。その際は、低透水性の粘性土を含む土質材料の環境安全品質評価方法の確立を目指して、液固比 1 L/kg の転倒型バッチ試験、ならびに円筒充填式の拡散溶出試験を適用した。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つつ、粒子法の一つである SPH を用いた津波挙動の精緻化に取り組んだ。現在、解析時間等の改善に向けた評価を行っている。

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。地震による変位の 3 次元での解析結果から、地震時の応力をせん断ひずみとして実大試験で再現することが困難であることがわかったことから、FEM 解析を中心に検討を進めることとした。し尿・汚泥運搬計画の最適化については、災害時の輸送の際に重要となる道路や補強すべき道路を把握することを目的として、過年度に開発した最適輸送モデルを活用し、封鎖影響の大きいルートを見いだした。その結果、通過する総重量をパラメーターとすることで、輸送費用が大きく、重要度の高いルートを見いだせる可能性が示唆された。

4. 熊本地震における災害廃棄物対策の検証作業において、特に、初動期の災害廃棄物の種類別発生量の概念整理を行うとともに、熊本県内の複数の市町村を対象にした調査に着手した。また、脆弱性評価ツールについては近年の災害対応経験を踏まえて評価指標の体系を整理し、ツールのプロトタイプを作成したうえで、妥当性の検証に着手した。

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について、マンホール等の路面排水口や水門における堆積物の組成や堆積速度に関する現地調査を実施した。バンコクでは、閉塞物の主要組成として木材片が確認されたが、その主な発生源は水路周辺の不法占拠建築物からの流出であると考えられた。自然木由来の植物葉・枝なども多数確認された。また家庭ごみ由来のプラスチック類も主要組成として確認された。フエでも同様に、自然木由来の植物葉・枝と、生活者の投棄に起因するプラスチック類や生ごみが閉塞要因としてあげられた。いずれの都市においても、生活系廃棄物は収集作業者に手渡すか、収集用投棄エリアに運搬するというルールは定められているが、その他の行動として、収集サービスを見越して道路脇に放置する、水路に投棄する、裏庭等で焼却する等の行為が行われていることが明らかにされた。また、粗大ごみについては資源回収業者に販売するというルートがあるが、それが適正に扱われているかどうかは不明である。こうした廃棄物投棄行動の解析と、廃棄物の適正収集による効果を検証するための数理モデル構築に着手した。

【関連課題一覧】

[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
[1617BE001] 捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究	308
[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	175

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

〔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、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〕

サブテーマ 1、2-1、2-2、2-3 の実質 4 サブテーマで研究を実施した。

サブテーマ 1 では、化学物質の製造量や農薬流通量に関する情報を各種の毒性情報と組み合わせることにより対象物質の序列化を試みた。序列の上位物質を緊急時の優先評価物質と仮定し、製造者に関する情報や事業所の位置情報の収集を行い、災害時の化学物質調査の為の DB の拡充を進めた。

サブテーマ 2-1 では、事故や災害等における土壌汚染調査の前処理法として、汎用機器のみを用いた方法を地方環境研究所との共同研究により開発した。また緊急時環境調査手法研修会を、水濁事故を想定した迅速前処理カートリッジ法、上述の土壌汚染調査法に関してそれぞれ開催し、計 58 名の参加を得た。米国国立環境衛生科学研究所（NIEHS）と共同研究覚書を締結し、NIEHS の専門家を招聘した災害時疫学調査ワークショップを国立保健医療科学院と共催するなど、災害疫学研究の今後の課題についての検討を開始した。そのほか、熊本市において 2016 年熊本地震以降の河川・地下水質の追跡調査を継続し、受容体結合活性やエンドトキシン濃度等が沈静化していることを確認した。さらに事故・災害時に有効な迅速測定手法について技術的課題の整理を行い、今後の研究実施計画を策定した。

サブテーマ 2-2 では、可搬性に優れたペン型セミアクティブ大気サンプラーの性能試験と捕集管の開発を試み、一般環境大気における捕集成分についてハイボリウムサンプラーによる大容量捕集法と比較した。その結果、セミアクティブ大気サンプラーの捕集期間を延長することで、ハイボリウムサンプラーにて検出された成分の多くが、セミアクティブ大気サンプラーからも検出されることを確認した。また、大気と水質についてサンプリング方法の体系化を進め、各方法の特徴と災害時における適用範囲をまとめた。

サブテーマ 2-3 では、干潟生態系の回復に関する現地調査を継続すると共に、復旧工事に伴う干潟への影響を記録した。福島県いわき市鮫川の干潟では、防潮堤のかさ上げ・拡幅工事に伴う地形改変と淡水化により、多くの海産底生動物が死滅し生物多様性が減少した。また、東日本大震災発生時に津波により流出した油により底質が汚染された大船渡湾、気仙沼湾、志津川湾において、底質中の多環芳香族炭化水素（PAH）を対象に定点調査を行った結果、いずれの湾においても PAH の濃度が過年度よりも確実に低下していることが確認された。

〔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
 大船渡市生活福祉部市民生活環境課
 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】

[1617AH003] 環境試料の網羅的分析法に関する研究..... 185
 [1717AS001] 下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価..... 304
 [1517BA007] 活性特異的濃縮基材と精密質量数による内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法開発..... 186

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

〔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】

平時及び災害非常時の災害廃棄物対策において、自治体担当職員が有している情報ニーズの分析を進めた。同時に、災害廃棄物対策の現状に則して災害廃棄物情報プラットフォームとして備えるべき情報や機能について整理し、戦略的に発展させていく道筋を示した。

参加型研修手法については、対応型図上演習を効果的に実施するための研修プログラムを設計した。兵庫県と協働で試行した結果、事前学習の機会や事後の振り返りの重要性や、研修を実施する事務局側にとっても学習機会となることなどが示唆された。本研究課題は、災害環境マネジメント戦略推進オフィスの社会実装活動と連携し、その研究面を担っており、実践を通じたアクションリサーチである。

【関連課題一覧】

[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

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) 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、2 つの国際ワークショップを開催するなど、国際ネットワークの構築を行った。また、Future Earth の Urban Knowledge Action Network (KAN), Finance & Economics KAN, De-carbonization KAN の立ち上げおよび GCP と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

2) 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、NIES 以外のグループで解析された GOSAT データや OCO-2 データの検証、モデル計算値の評価、近郊 TCCON サイトデータとの比較、他の観測装置との相互比較、特異現象の検出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、硫化カルボニル等の濃度導出に関する研究を行った。

2 μ m 帯における一酸化炭素分光パラメータの高精度化の必要性の検討を行い、新規測定と解析による精度確認を行うことが妥当であることが分かった。

〔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

3) 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〕

南米のオゾン量低下に関連する力学場解析を行い、2009 年 11 月に起こった低オゾン量イベントが、オゾン全量のみならず力学的に見ても過去 37 年間で希な現象であったこと、南米の西の太平洋上対流圏で起こったブロッキング現象との関連が認められたこと、将来もオゾンホールが存在する限り同様な現象は希ではあるが起こる可能性があることがわかった。

また、2007 年、2011 年、2016 年の南極昭和基地におけるフーリエ変換赤外分光器（FTIR）を用いた太陽赤外線分光

観測から、O₃、HCl、HNO₃ の高度分布を得ることができ、さらに、人工衛星が観測した ClO、ClONO₂ を併せて解析することで、昭和基地上空でのオゾン破壊に関連した主要な塩素化合物濃度の状況と年変動の様子を明らかにした。

4) 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、PINGCHUN Habura、大島愛、寺本宗正

〔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〕

国内のタワー観測サイト（富士北麓フラックス観測サイト、天塩 CC-LaG サイト、苫小牧フラックスリサーチサイト）において、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を総合的に整備するとともに、観測の高度化により、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った。富士北麓フラックス観測サイトについては間伐後の炭素収支の変化を追跡調査した。また、自然撓乱後の生態系構造の大規模な遷移が進行中の苫小牧フラックスリサーチサイトにおいて、高木類の生長を想定した観測設備の改修に着手した。各観測サイトでは、フラックス観測ネットワーク（JapanFlux, AsiaFlux）および長期生態学研究ネットワーク（JaLTER, ILTER）の中核的拠点として、観測手法の標準化とデータ流通促進に取り組んだ。

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、高層气象台

5) 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〕

前年度のメコン川流域及びシベリア湿原での結果を拡張し、今年度は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。

6) 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、今年度は経年変化について水循環の極値が炭素循環の変化に及ぼす影響、及び、炭素・窒素・リン等の関連性について検討を行った。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。

7) 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）、向井人史、寺尾有希夫、谷本浩志、遠嶋康徳、笹川基樹、中岡慎一郎、Shamil MAKSYUTOV、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・落石岬の両ステーションを活用した長期的かつ時間分解能の高い温室効果ガス等のモニタリング、および富士山頂における CO₂ 観測を引き続き実施した。3 地点の濃度はいずれも 2015 年から 2016 年の間に増加速度の大きい期間が見られたが、2017 年のデータでは増加速度が一時的に収束していた。また両ステーション共に経年変動トレンドが 410 ppm を超えたことが確認できた。船舶観測は日本 - オセアニア航路では Trans Future 5 号で、日本 - アメリカ航路では、New Century 2 号による大気・海洋観測および大気試料のボトルサンプリングを実施した。東南アジア航路ではトヨフジ海運株式会社が新たに建造する Trans Harmony 1 に大気観測室を設置し、2018 年度に観測を再開できるよう整備を進めた。航空機モニタリングでは西シベリアの Novosibirsk 上空において航空機を利用して定期的に上空の温室効果ガスの観測を実施した。Yakutsk では新たなカウンターパートと観測再開に向けて準備を進め、2017 年 4 月に再開飛行に成功した。Yakutsk ではその後観測許可取得のため、2018 年 2 月まで観測は一時的に休止した。Surgut では新た

な観測許可取得と実施可能な航空機の調査を行った。標準ガス事業の温室効果ガス部門では、ガラスフラスコに充填した大気試料を比較する Sausage 比較実験や、米国海洋大気庁（NOAA）とのマウナロア大気と比較を実施した。オキシダント標準部門については、前年度の東海・北陸ブロック、中国・四国ブロックに引き続き、近畿ブロックにおけるトレーサビリティ体系を調査し、一次基準器から常時監視局までの体系図を作成した。温暖化影響評価のための海洋モニタリングでは選定した 8 海域においてモニタリングを継続した。ビデオ撮影画像からコドラート内のサンゴの立体構造と正射投影図を作成する SfM 技術のデータ処理方法を検討した。昨年度の館山に加え、対馬において、エンタクミドリイシと見られる群体の新規加入が観察され、サンゴ分布北上が継続していることが確認された。成層圏オゾン・有害紫外線モニタリングでは陸別、落石岬、つくば、辺戸岬および波照間の各局で観測された UV-B の経年変動について目立った増減傾向は見られなかった。つくばでは 2012 年を中心にやや高い値が観測されていたが、その後は 2010 年以前のレベルに落ち着いた。

〔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、ロシア中央大気観測所、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

8) 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、昨年度に引き続き、システムの再構築を行った。運用トラブルが多かった NAS を iSCSI ストレージに転用し、NSF サーバーに接続、2 台で DRBD を構成することで可用性の向上をはかったほか、保守切れになる物理サーバから別の物理サーバへの仮想サーバの移植、稼働系サーバの冗長化および仮想サーバ・物理サーバのバックアップ体制の強化、セキュリティ体制の強化等を重点的に行った。また、保守切れになる Windows Server で運用されていたフラスコサンプリング用データベースを新規マシンへ移植した。また、昨年度から開始した、研究データへの DOI 付与は、順調に数を増やしており、今年度は観測値だけでなく、モデル入力データセット「ODIAC 化石燃料燃焼による二酸化炭素排出量のデータセット」に対しても DOI を付与した（2017 年 4 月）ほか、「富士山頂の大気中 CO₂ 濃度データセット」（2017 年 6 月）「CONTRAIL-CME による大気 CO₂ 濃度データ」（2018 年 2 月）にも DOI を付与して GED より公開した。

さらに、5 月に日本地球惑星科学連合大会とアメリカ地球物理学連合大会との共同主催で行われた JpGU-AGU Joint Meeting 2017、9 月に国際科学会議世界科学データシステム（ICSU-WDS）主催で行われた World Data System Asia-Oceania Conference 2017、および、12 月に情報・システム研究機構主催で行われた International Workshop on Sharing, Citation and Publication of Scientific Data across Disciplines の 3 つに参加し、研究所の取り組みについて発表したり、「研究データ利活用協議会」の活動に参加する等、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り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。

9) 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, 村上大輔

〔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、東京大学及びジョージア工科大学との共催により、「2018 EPB Symposium on Urban Systems Design」、「International Workshop on “Towards Green Smart Cities in the IoT era”」、「Tokyo Smart City Studio 2018 Workshop」（3 月、東京大学）を開催した。これらの国際会議等での議論をベースにした GCP 関係者編集の特集号を学術雑誌 Environment and Planning B: Planning and Design より出版する予定である。また、レジリエンスに関する本を出版する等、積極的なアウトプットを行った。

〔備考〕

共同研究機関：アジア工科大学院

【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	133
[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	133
[1620AP010] 加速器質量分析計を用いた環境分析法の開発	289
[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
[1620AU001] 衛星観測に関する研究事業（衛星観測センター）	123
[1620AU004] 気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）	127
[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	266
[1517BA002] GOSAT 等を応用した南アジア域におけるメタンの放出量推定の精緻化と削減手法の評価	134
[1517BA005] ボルネオの熱帯泥炭林における炭素動態の広域評価システムの開発	135
[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	268
[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	269
[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	135
[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	243
[1719BA001] アジアの森林土壌有機炭素放出の温暖化影響とフィードバック効果に関する包括的研究	136
[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	138
[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	138
[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	139

[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	290
[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	140
[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	142
[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	275
[2129BY001]	光化学オキシダント自動測定機精度管理	142
[1417CD001]	気候変動要因推定の物理パラメータ不確実性に関する研究	143
[1517CD002]	衛星観測温室効果ガスデータの検証・補正手法の高度化に関する研究	144
[1518CD006]	温帯性サンゴ骨格から検証する日本周辺の地球環境変動	251
[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	144
[1617CD004]	化学気候モデルを用いた太陽プロトンイベントのオゾンと気候に及ぼす影響に関する研究	145
[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	279
[1618CD005]	アジアの環境・エネルギー・食料に関連する持続可能な開発目標の定量化	280
[1618CD030]	水害リスク情報提供サービス設計手法の開発	145
[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	146
[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	149
[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	150
[1216KB001]	大気環境リスクに対する統合的なデータ解析手法に関する研究	152
[1620MA001]	新型光学リモートセンシングに関する研究開発	151

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

〔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〕

金属資源の国際フローの推計を時系列を拡張して行い、合わせて貿易量のカットオフの設定と製品中の金属含有量の見直しを行い、推計精度の向上に努めた。日本の 2011 年の産業連関表に対応した温室効果ガスの排出インベントリを整備し、ライフサイクル評価の基礎データを作成した。更に、資源のフローとストックの世界各国の時系列変化を視認性の高い図法で示すためのデザイン開発にも着手した。

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、小島英子

〔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〕

循環型社会形成のための制度・政策研究として、特定の行動等を取り上げた影響要因のモデル化と行動変容を解釈するためのフレームワークの検討をさらに進めた。また、廃電気電子製品等の 3R 制度の国際比較を行った。さらに、有識者インタビューと前年度までに実施した国際アンケート調査結果をベースにした拡大生産者責任の概念の差異についての考察研究を実施した。

〔備考〕

スウェーデン・ルンド大学 Lindqvist 先生、Tojo 先生らと連携して実施。

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、藤原大、由井和子、西嶋大輔、野田康一

〔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〕

毒性試験評価法の開発については、製品由来化学物質の経口摂取を想定した模擬胃液と模擬小腸液を用いる溶出試験法を開発して、廃電子機器リサイクル関連試料への適用を開始した。また、経気道摂取を想定した溶出試験法の開発に着手した。施設調査については、前年度とは別施設において調査し、廃製品や再資源化物等の POPs 等の含有量を明らかにするとともに、資源化前後における部材からの環境への放散特性の違いも検討した。さらに、POPs 含有廃棄物の簡易判別法を開発し、その有用性を評価した。アスベストの適正管理については、石綿含有建材中のアスベスト繊維等について発生量推計に着手した。二次電池の再生技術の開発においては、高圧力による効果を溶媒混合で代替可能かどうかについて粘度を指標として検討し、溶媒を選定し、実験に着手した。

〔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（福島支部）、徐開欽、石垣智基、蛭江美孝、小林拓朗、尾形有香、落合知、Hu Yong

〔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〕

産業廃棄物の品目と業種ごとに PRTR 対象物質が含まれる濃度を評価した。人口減少社会に関連して、使用人数が極端に少ない浄化槽の適切な運転方法について、実験的検討を開始した。駆除鳥獣の搬出までの時間や機材・人件費、また減容化処理実験等よりいくつかのシナリオについて処理システムのコスト評価を行った。準好気性埋立および浸出水再循環型埋立の導入による、処理対象となる浸出水量および水質構成に変化が生じることが示された。発生源での分別・資源化物の抜き取りや中間処理に伴って埋立物の炭素 / 窒素比が変化し、埋立地内での物質挙動に影響することが示された。炭素不足の条件下における亜酸化窒素の発生と、溶存態 - ガス態での平衡に関する知見を得た。埋立地からのメタン排出を抑制するための、メタン酸化細菌および硫酸還元菌を活用した微生物生態学的な制御メカニズムを明らかにした。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、膜付着量のセンサー式モニタリングシステムを構築した。

〔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、山田一夫、竹崎聡、Naka Kishimoto Angelica Mariko、上島雅人、鈴木隆央、三浦真一

〔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策を提示する。

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〕

1) 土壌汚染の自然/人為由来の判定法確立を目指して、海成堆積物中のフランボイダルパイライトの水/塩酸/過酸化水素水に対する安定性を顕微観察により検証した。

2) 廃石膏の有効利用を目的として、重金属等、pH、硫化水素発生可能性のそれぞれに対応目した評価法を提案するとともに、これらの項目を含む有効活用ガイドラインの素案を提示した。

3) 高 pH の処分場浸出水の pH 中和メカニズムについて、大気平衡によって到達しうる pH 値は構成するイオンのうち pH 中和に関与しない陽イオンと陰イオンの各当量濃度の差によって計算できることを明らかにした。

4) 海面処分場の早期廃止を目的とした全面排水層による実証試験（幅 2.5m×延長 30m）を実施し、全面排水層が浸出水の pH 上昇を抑制でき、排水基準である pH=9.0 程度となることを確認した。この pH は、数値解析による予測値よりも低くなっており、原因としては炭酸化の影響等が考えられた。今後は、数値モデルに炭酸化の影響を加味していく方針である。

〔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（福島支部）、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、ごみ組成調査と住民のごみ排出行動意識調査を、タイ・バンコクならびにベトナム・フエで実施した。東南アジア地域での分散型排水処理システムの適正普及に向けて、ASEAN-Japan Integrated Fund での事業化をインドネシア政府とともに検討し、政策対話および標準化策定支援を実施するための準備を進めた。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。

〔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、国土交通省等）

援助機関・国際機関（JICA、ADB、UNEP、ISO、OECD 等）

産業界（廃団連、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】

[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	304
[1720AP001]	新しい環境経済評価手法に関する研究	266
[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	154
[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	154
[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	155
[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	156
[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	157
[1718BA001]	廃石膏ボードリサイクルの品質管理の在り方と社会実装	157
[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	307
[1517BE001]	廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究	158
[1517BE002]	廃棄物発生抑制概念のシステム分析と社会応用	159
[1517BE003]	廃棄物処理システムの持続可能性評価手法と改善戦略に関する研究	160
[1517BE004]	水銀廃棄物の環境上適正な長期的管理のための埋立処分基準の提案	160
[1617BE001]	捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究	308
[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	161
[1618BE003]	循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	162
[1517BX001]	我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討	163
[1417CD003]	国際貿易ネットワーク解析を通じた二酸化炭素排出評価に関する研究	164
[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	164
[1516CD001]	フィリピンの E-waste インフォーマルリサイクルの適正化方策による環境改善効果	165
[1517CD004]	資源と製品から見た環境対策のプライオリティー	165
[1517CD005]	金属素材の持続可能な循環利用システムの構築	166
[1517CD006]	関与物質総量のボトムアップ解析による資源デカップリング戦略	166
[1517CD007]	サプライチェーンが産み出す価値と環境・資源ストレスの統合的ホットスポット分析	167
[1517CD009]	再生プラスチック製品への規制難燃剤混入実態に関する国際調査：適切な再利用に向けて	167
[1517CD019]	環境保全と社会受容性を踏まえた、「地盤環境基準」の構築と実装のための戦略研究	168
[1617CD002]	人工湿地法による廃棄物埋立地浸出水における難分解性有機窒素の除去メカニズムの解明	168
[1617CD003]	油脂含有廃棄物からの液体・気体燃料変換のための高速抽出ー二段発酵プロセスの開発	169
[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	170
[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	310
[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	170
[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	171
[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	171
[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	172
[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	173
[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	173
[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	173
[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	311
[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	174

[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	175
[1417CE001]	多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保におけるストック配置シナリオの検討	282
[1617KZ003]	危険な貧困脱出手段としての E-waste リサイクルの評価ーフィールド調査と計量経済学的手法による分析	175
[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	176
[1618MA001]	海面処分場における安定化評価手法調査ならびに廃止に向けた検討業務	177
[1717MA005]	省エネに資する情報提供を通じた行動変容による効果分析・調査支援	178
[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	178
[1417NA001]	高度処理浄化槽の新技術開発に関する研究	176
[1517NA001]	液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	178
[1517NA003]	不透水性覆土の多重安全に向けた研究	179
[1718NA001]	バイオマスの資源循環技術開発に関する研究	179
[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	180
[1718NA003]	燃えがら、ばいじん等の廃棄物に含まれる有害物質の不溶化メカニズムの解明	180
[1819NA001]	廃棄物焼却残渣有効利用研究	181
[1717TZ001]	リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築	181

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

〔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、分子レベルから個体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（QSAR）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〕

In silico 解析として、定量的構造活性活性相関（Quantitative Structure Activity Relationship: QSAAR）手法を用いた検討を実施し、慢性毒性予測のためのモデル構築を試みた。また、適切な生態毒性試験実施や、毒性試験結果からの予測無影響濃度算出におけるアルゴリズムについて検討を実施した。

生物を用いた試験としては、化学物質の底質を通じた底生生物ヨコエビ等への取り込みや毒性について実験的検討を実施した。また、化学物質の各種複合影響試験を実施したほか、事業所排水や河川水の生態毒性試験や毒性同定評価も実施した。

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〕

東京湾の底棲魚介類群集に影響を与え得る環境因子として貧酸素とともに着目される硫化水素に関し、青潮にともなう底棲生物大量斃死の機構解明の一環として、人工授精により得られたアサリを稚貝まで蓄養し、硫化水素耐性を明らかにするための曝露実験を実施した。以前実施した予備実験において、稚貝の成長に伴い硫化水素耐性が減弱する傾向が認められたが、今回の実験でも稚貝の体サイズ増大にともない硫化水素耐性が減弱し、結果の再現性が確認された。

〔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〕 ○曾根秀子（環境リスク・健康研究センター）、中島大介、河原純子、柳下真由子、木村栄輝

〔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〕

昨年度に引き続き、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確立を行った。調理由来及び燃焼由来の変異原性を有する物質群、内分泌かく乱物質群などに関する曝露評価手法について検討した。また、ベンゾピレンやダイオキシンなどの、芳香族炭化水素受容体 (AhR) の神経発達影響への関与と AhR リガンド曝露量との因果関係に関する研究を行った。さらに、低用量混合物の曝露影響評価と環境健康予防に関する国際ワークショップを開催し、曝露と影響の関係解析に関する次世代型のアプローチを検討した。

〔備考〕

京都大学

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、三崎貴弘

〔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、難燃剤の排出過程、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。水圏環境における化学物質の生物移行研究の一つとして、パーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）のイソゴカイにおける呼吸を介した移行動力学を明らかにした。呼吸に際しての PFOS の吸収効率は酸素の 11%、浄化半減期は 15 日と推定された。生物濃縮係数は 470 であった。

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〕

化学的あるいは物理的性状の異なる金属や粒子状物質の、細胞や生体への取込み量測定方法や、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指標の開発と影響評価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、環境化学物質の構造活性相関を利用した生殖毒性評価手法の開発、卵子の成熟過程に着目した影響指標の開発、遺伝継承毒性評価の開発、大気粒子状物質の肺上皮細胞への沈着効率の測定方法に関する研究、免疫細胞における炎症に関与するサイトカイン産生機構の解明に関する研究、ディーゼル由来ナノ粒子の動物曝露影響研究に進展が見られた。

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 に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。EnvMethod に環境省化学物質分析法開発調査報告書の最新情報を追加した。また、Webkis-Plus と EnvMethod を統合した新 Webkis-Plus の Web ページ開発と関連データベースの構築を進めた。

〔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、菅谷芳雄

〔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 DNA メチル化マーカーの検討において、昨年度確立した条件でバングラデシュのヒ素汚染地域及び非汚染地域住民の血液ゲノム DNA のメチル化をパイロシークエンサーで測定し、ヒ素汚染地域の住民でメチル化が減少傾向にある CpG 部位を明らかにした。ヒ素対して特異的な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）を発現させたヒト不死化細胞を用いて、亜ヒ酸の曝露により核内 PML が短時間の内に不溶化されるが、p53-MDM2 は PML の変化に追従しないことが分かった。また、活性酸素種の誘導と発がんの関連性の解析を進めている。酸化ストレス誘導剤を経口投与したマウス、及び酸化的 DNA 付加体除去酵素欠損マウスの小腸に特徴的な DNA 塩基置換（mutation signature）の同定を進めている。今後、大腸がんなど消化器がんの mutation signature と比較し、発がんへの酸化ストレスの関与の程度を明らかにしていく。さらに、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。

【関連課題一覧】

[1717AC003]	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	183
[1617AH001]	環境水の網羅的分析のための基礎的検討	183
[1617AH002]	大気関連法による粒子状物質発生源の変遷の評価	184
[1617AH003]	環境試料の網羅的分析法に関する研究	185
[1618AH004]	WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ	185
[1517AO003]	未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価	220
[1720AP001]	新しい環境経済評価手法に関する研究	266
[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	95
[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	73
[1620AQ014]	曝露動態研究のための基盤研究	96
[1620AQ025]	環境要因の生体影響評価のための基盤研究	96
[1717AS001]	下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価	304
[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
[1517BA007]	活性特異的濃縮基材と精密質量数による内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法開発	186
[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	188
[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	224
[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	188
[1517BD001]	燃焼発生源における希釈法による凝縮性一次粒子揮発特性の評価法の確立	187
[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	189
[1717BY003]	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	189
[1717BY006]	平成 29 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務	190
[1717BY007]	平成 29 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	191
[1717BY008]	平成 29 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	192
[1717BY009]	平成 29 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務	192
[1717BY010]	平成 29 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	193
[1717BY011]	平成 29 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務	194
[1717BY014]	平成 29 年度水生生物保全環境基準等検討調査業務	195
[1717BY015]	平成 29 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	196
[1517CD011]	中間周波数帯電磁波の健康影響評価と医用応用への探索	198
[1517CD014]	原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価	199
[1517CD023]	生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析	201
[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	201
[1617CD001]	難燃剤曝露が肥満を基本病態とするアレルギー性喘息に及ぼす影響に関する研究	202
[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	203
[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	296
[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	309
[1618CD023]	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	204
[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	205
[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	205
[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、系統的研究	206
[1717CD001]	胎児期～小児期における有機臭素系難燃剤曝露が肥満症に及ぼす影響に関する研究	206
[1717CD002]	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	297
[1718CD004]	分子動態を指標とした毒性メカニズムのイメージング解析	207

[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	208
[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	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	209
[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	209
[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	210
[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	210
[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	211
[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	211
[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	258
[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	212
[1418KZ001]	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	261
[1618LA001]	自動車排ガス起源 SOA の物理化学特性の測定	215
[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	215
[1717NA002]	疾患の病態発症・進展と腸内細菌叢の変化との関連性に関する研究	216

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、持続的社会的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

〔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〕

人の根源の移動欲求と、それを満たすことが現実社会でどれだけ可能か、等について考察した。身体に何らかの不自由を感じる人が、杖や車椅子等の補助手段に代わって、安心・安全に移動するための手段とその実現システムについて、省資源、少エネ、低炭素、老若男女、特別でない普通、インプリンティング、インクルーシブ等を基礎において構想した。

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、報告例の少ないアンチモン酸 (Sb (V)) 還元細菌の単離を試みた。旧アンチモン鉱山の土壌を植種源とした集積培養の結果、4 日間で 4.4mM の Sb (V) を還元し、それに伴って白色の結晶を形成する集積系を確立した。さらにその集積系より、Sb (V) 還元細菌 SbR 株の単離に成功した。SEM-EDS による定性分析並びに XRD による結晶構造解析から、生成した白色結晶は Sb₂O₃ であることが明らかと

なった。16S rRNA 遺伝子に基づく系統解析の結果、SbR 株は *Pelobacter propionicus* と 98.0%、*Geobacter psychrophilus* と 97.0% 相同であった。また既知のアンチモン還元細菌と系統的に近縁でないことから、新規の異化的 Sb (V) 還元細菌の単離に成功した。

3) 外気温の違い等が車両燃費に及ぼす影響に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1717AQ001

〔担当者〕 ○近藤美則（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

自動車のカatalog燃費と実燃費の乖離が大きいことが問題となって久しい。車からの CO₂ 削減、燃費向上は、地球温暖化対策として喫緊に求められている。時々でカatalog燃費を導出するための走行パターン（速度変化）は、現実の走行環境を参考に、変更（10 モード、10.15 モード、JC08 モード等）されてきているが、最近の車両ではその乖離が大きくなっている。電動化やエンジン制御の高度化、車両の暖機状態の差異等がその要因として考えられるが、走行時の外気温の影響も無視できない。その影響を評価・検討することを可能とするデータは極めて少なく、その理由は外気温を制御しつつ、自動車の走行を再現する環境シャシーダイナモメータ設備が国内に極めて少ないこともその一因である。環境研には、その環境シャシーダイナモメータ設備がある。そこで、その影響を把握するため、複数の乗用車を対象として、試験時の車外温度を公定法における 25℃付近以外の低温と高温の複数を設定して、燃費への外気温の影響を明らかにする。また、エアコン使用時の燃費影響についても調査を行う。

〔内容および成果〕

ガソリン乗用車 (A)、ガソリン軽乗用車 (B)、ガソリンハイブリッド車 (C)、ディーゼル乗用車 (D) の各 1 台計 4 台に対して、外気温（38℃、23℃、14℃、0℃、-7℃の 5 条件）、エアコン使用の有無等の条件とを組み合わせ、国際調和自動車試験法の試験モードである WLTC にて燃費・排ガス試験を実施した。

低温（-7℃）での試験では、窒素酸化物（NO_x）低減装置付きの D 車で、後処理装置保護のため当該装置の稼働が停止されることから NO_x 排出量の増加、燃費の悪化が見られた。さらに、同じ温度でエアコンを利用すると、燃費向上のための機能であるアイドリングストップ機能を装備した車両（B、C）では、その機能が停止し、燃費が悪化することを確認した。他の条件では、影響はあるものの低温ほど大きな影響はなかった。

4) シャシーダイナモによる排出ガス実態調査（H29）

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1717AQ002

〔担当者〕 ○近藤美則（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

車載型排ガス計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、ガソリン車を対象として、外気温の変化が排出ガス排出量に及ぼす影響をシャシーダイナモ試験により明らかにする。一方、2015 年 9 月に米国で発覚した VW 社のディーゼル乗用車の排出ガス不正を受け、車載型排ガス計の精度確認とともに、他社の車両についても、その実態把握が必要とされている。そこで、ディーゼルエンジン車を対象として、車載排ガス計を搭載して夏冬の実路走行調査を行うにあたり、その結果の正確さを担保するためのシャシーダイナモ試験を実施し、試験車両の基礎データを整理する。

〔内容および成果〕

軽乗用 2 台を含むガソリン乗用車 4 台に対して、外気温を 4 種（-7℃、10℃、25℃、38℃）とした燃費、排ガス試験を実施した。さらに、試験のどれくらい前まで車両が使用されていたかの状況（ソーク時間）を反映した試験も 2 種

（1 時間ソーク、2 時間ソーク）実施した。その結果、高温や低温下では、アイドリングストップ（IDSP）機能付き軽乗用車の IDSP 機能が停止するなど、システム保護制御に伴う燃費悪化、排ガス量の増加が確認された。ソーク時間も影響を与えることを確認した。

また、車載型排ガス計搭載車両による夏季冬季の実態調査対応として、ディーゼル車 1 台に対して、外気温度を 3 種（-2℃、25℃、38℃）とした燃費、排ガス試験を実施した。低温（-2℃）では、排ガス中の窒素酸化物（NOx）を低減する装置の稼働が減少し、排出量が増加することを確認した。

5) 多目的極小モビリティの実証実験

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1717AQ003

〔担当者〕 ○近藤美則（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

低炭素、超高齢化、安心安全等の社会への対応策として開発中の極小モビリティを市民に評価してもらう。極小モビリティをつくば市等との調整の後、ロボット特区等の一般公道にて被験者等に提供し、使用後に性能や機能への感想、改善点、受容性等をアンケートにより回収する。また、社会実装時に利用路等が装備すべき条件等についてもアンケートにより回収、整理する。一方、実証実験時に使用した形態別に走行距離当たりの電力消費、すなわち電力消費率を導出する。

〔内容および成果〕

極小モビリティの公道走行の許可に関して関係機関との調整を行い、シニアカーモードは許可されたが、キックスケーターモードについては、十分な意見交換ができず、今年度中の実証は不可能となった。よって、許可を得たシニアカーモードについて、平成 30 年 2 月 17 日と 18 日の 2 日間、つくば国際会議場から二の宮公園間のペDESTリアン（往復約 1.8km）にて、公募して集めた 18 名のモニター（男 10 名、60 代 5 名）による実証実験を行った。試乗後のアンケートでは、概ね好評価を得た。このモビリティの魅力は、操作が簡単、歩行者と同じ速度で移動可能、という回答があり、開発コンセプトの正しさを確認できた。またどこで利用したいかの一択では、公園や観光地、普段の短距離移動、等が上位になり、需要の一端が判った。利用路等に関しては、専用路若しくは平滑な路面が必要と指摘された。一方、電力消費率に関しては、平均して 17Wh/km の数値が得られ、これは我々が過去に調査した電動アシスト自転車に比べると 5 倍強のエネルギー消費量であり、さらに性能向上が必要である。

6) 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 4 種（森林土、低地土、砂丘未熟土、赤色土）に純鉛ペレットを混和し、最大容水量の 60% および 120% の水分条件で 2 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、篩を用いて鉛ペレットを取り除き、通過画分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。鉛の溶出は土壌 pH、水分条件の違いを反映し、高 pH、且つ、高水分条件で溶出が抑制されていた。60%水分条件における

鉛溶出割合が添加した鉛ペレット重量の 0.25 ～ 0.70%であったのに対し、120%水分条件では 0.04 ～ 0.13%であり、大気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）

【関連課題一覧】

[1717AC002]	水分野で活躍する産官学の若手専門家連携によるキャパシティ・ビルディングに向けた国際ワークショップ	217
[1717AC004]	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	217
[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	133
[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	217
[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	218
[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	219
[1717AN002]	新規嫌気性リアクターの技術開発と適用可能性の検討	220
[1517AO003]	未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価	220
[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	133
[1620AP008]	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
[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	78
[1620AU004]	気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）	127
[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	221
[1517BA003]	多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築	222
[1517BA008]	原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ 5） 大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築	306
[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	154
[1618BA005]	琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究	222
[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	135
[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	223
[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	224
[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	225
[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	188
[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	139
[1717BY004]	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	225
[1517CD020]	河川—湖沼のコネクション：霞ヶ浦流域圏におけるリン化合物負荷の定量化に関する研究	226
[1617CD006]	排水処理リアクターの微生物生態系における食物連鎖の定量的評価	227
[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	227
[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	228
[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	228
[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	309
[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	229
[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	171
[1620CD004]	新規測定法による HO _x 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	230
[1717CD003]	メタン由来炭素から始まる湖沼生態系食物連鎖の重要性評価	231
[1718CD002]	海洋溶存態有機物の分子サイズとバクテリアによる利用・分解特性	231
[1719CD001]	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	232

[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	232
[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	233
[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	146
[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	233
[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	234
[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	150
[1418KZ001]	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	261
[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	234
[1419LA001]	モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収量の評価	235
[1717MA002]	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	236
[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	236
[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	237

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) 植物の環境ストレス影響評価とストレス応答機構の解明

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1317AQ002

〔担当者〕 ○佐治光（生物・生態系環境研究センター）、青野光子、佐治章子

〔期間〕 平成 25～平成 29 年度（2013～2017 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、学術上興味深い課題であるとともに、生態系保全の観点からも重要である。そこで、植物が被る影響について、その効果的解析法を開発しつつ評価するとともに、植物のストレス応答機構の一端を解明する。

〔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遺伝子の解明を試みた。その結果、細胞膜上に存在する機能未知のタンパク質の遺伝子がその候補として浮かび上がってきた。

2) 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〕

昨年度おこなった対話手法により「自然共生を考える—生物多様性の主流化」と「植物とともに—自然との共生を考える」をそれぞれテーマに社会対話「環境カフェ」を開催し、市民（おもに学生）から自然共生に関する理解と共感を得ることができた（アンケート結果）。また、科学論文をもとに定型的な科学詩（論文詩）の作成手順について提案をおこなった。

〔備考〕

九州大学 21 世紀プログラム

3) 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〕

本研究では、国内外の研究機関、動物園等と連携して絶滅危惧種の 1. 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し、2. それらの試料のゲノム情報や個体情報を整備し、3. DNA や細胞の研究資源化（細胞株及び iPS 細胞樹立、生殖細胞保存等）を図ることにより、4. 適切な保全計画への貢献を目指している。本年度は、野生動物法医学会での発表、エジンバラ大学への訪問、サンジエゴ動物園附属保全研究所やクイーンズランド大学からの訪問、ガーナ大学との共同研究など、国際連携によるゲノム解析や生殖細胞保全の研究が進展した。以下のような成果が得られた。

1. 試料保存：連携研究グループの大沼、村山は、動物園などの飼育施設の協力を得て、飼育動物の DNA を抽出し、これまでに 29,029 試料を保存した。細胞についても保存を進めた。遠藤らは、試料データベースの検索プログラムの開発を進めた。金子らは、希少動物の精子や卵子の保存に関する研究を進めた。

2. ゲノム解析：中嶋、大沼、村山、松波らは、アカネズミ、イヌワシ、グラスカッター（アフリカ原産の齧歯類）において、ゲノムと表現型の関連解析を実施した。またイヌワシ、イルカ、マーモセット、ニホンザルにおいて、遺伝的多様性や血縁を解明し、個体数の予測や、生態や行動との関連解析を実施した。また野生動物の年齢推定を目指して、年齢が既知のチンパンジーの DNA を用いてメチル化解析を実施した。さらにヤンバルクイナの飼育個体でも実施予定である。

3. 細胞の解析：村山らは、イルカ、シマウマからの iPS 細胞の作製に関して条件検討を行った。また脂質代謝関連の遺伝子について、データベースの塩基配列にもとづいて種間比較を行い、海棲哺乳類において独自の進化をしていることを示し、日本分子生物学会で発表した。田島、大沼らは、ニワトリで開発された簡便な生殖細胞（GGC）の分離法（PBS(-)法）をスパーバルライチョウの受精卵に応用した。その結果、スパーバルライチョウにおいても、同法によって生殖巣に存在する生殖細胞（GGC）を分離することに成功した。

4. 国際連携：6 月 5-9 日に英国で開催された Meeting of the Society for Wildlife Forensic Science に大沼、村山らが参加

し、遺伝情報にもとづいて野生動物の密輸を防ぐ試みについて情報交換した。また大沼が連携研究グループの活動を報告した。学会後にエジンバラ大学の Ogden 博士の案内でスコットランドのイヌワシの生息地を視察し、保全関係者との情報交換を行った。またエジンバラ大学で開催されたセミナーで、村山と石庭が研究紹介をした。2018 年 1 月 20 日－2 月 4 日にアメリカのサンジエゴ動物園附属保全研究所の Ryder 博士が京都大学を訪問し、iPS 細胞を用いたサイの保全研究に関して情報交換を行う予定である。また 2018 年 3 月 16－20 日にオーストラリア、クイーンズランド大学の Burt 博士が京都大学を訪問し、鳥類のゲノム研究に関して情報交換を行う予定である。

〔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

4) 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

以下の生物について全ゲノムドラフト解析をおこなった。ノグチゲラ (N50=18,788)、アマミヤマシギ (N50=124,752)、ニホンイヌワシ (N50=118,443)、ハイタカ (N50=91,248)、クマタカ (N50=116,003)、オオタカ (N50=150,919)、オジロワシ (N50=120,621)。昨年度までに 5 種（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）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、中期計画の目標を 2 年目で達成した。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。化審法の標準生物として国立環境研究所から配布されているオオミジンコ、メダカ、ゼブラフィッシュについて、NCBI に登録されているリファレンスゲノムとの違いを調べ、SNP 情報としてまとめた。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、線虫類 2 種、甲殻類 2 種、魚類 2 種 5 系統、ほ乳類 1 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 1 種、樹木 1 種、ヒト培養細胞 48 系統の RNAseq 解析をおこなった。以上の他に環境 DNA 試料の分析を 20 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 40 株について DNA バーコード配列を取得し、日本 DNA データバンクに登録を行った。霞ヶ浦流域に生育する植物 34 種、琵琶湖のベントス 12 種、小笠原の生物 24 種、合計 110 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 2 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。

5. 当初の計画には無かったが、生態リスク評価・対策研究室と協力して、LAMP 法を利用したヒアリの迅速な検出系を開発した。

【備考】

酪農学園大学、京都大学

5) 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】

2017 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；全国の一級河川と瀬戸内海流入流域圏を対象として、淡水性回遊魚類の生息環境の変容解明と移動環境の保全・再生に関する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、河川横断構造物を含む流域基盤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、試料を GF フィルターでろ過して分析用データセットを作成した。

3) 瀬戸内海流入流域圏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、JA 農業委員会委員等）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。

本課題に関連する 2017 年度の研究成果は以下の通りである。

S. Kameyama, Y. Kawaguchi, M. Inoue, Y. Miyake, N. Kondo and S. Nohara (2017) The temporal change of Japanese eel distribution and the habitat monitoring using environmental DNA in Japan, The 8th, World Recreational Fishing Conference, Abstract(Session 7_112):P.11

亀山哲 (2017) ウナギを育む豊かな森里川海と人の暮らしの絆, 生物の科学遺産, vol.71 No.6, p594

亀山哲 (2017) 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 2）～ GIS で分かる事、現地の情報から解る事～, 第 13 回 GIS コミュニティフォーラム, 2017 05, 東京

S. Kameyama, Y. Kawaguchi, M. Inoue, Y. Miyake, N. Kondo and S. Nohara (2017) The linkages between forests, SATOYAMA, rivers and sea from habitat restoration of Japanese eel, 平成 29 年度瀬戸内海研究フォーラム, 2017 09 京都, Abstract P. 47

【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

【関連課題一覧】

[1717AC001]	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	239
[1517AH001]	植物の環境ストレス診断法の確立と高度化に関する研究	239
[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～	240
[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	241
[1620AP005]	環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供	114
[1620AP006]	希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存	115
[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	266
[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	78
[1620AU004]	気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）	127
[1520BA001]	緩和策と適応策に資する沿岸生態系機能とサービスの評価	242
[1618BA005]	琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究	222
[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	269
[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	243
[1719BA006]	効率的な捕獲のための事業効果測定モデルの開発	243
[1717BB001]	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	245
[1717BY001]	高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況調査	246
[1717BY002]	除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究	247
[1717BY004]	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	225
[1418CD001]	なぜアカリンドガが増えたのか？—農薬がミツバチ寄生ダニに与える影響の評価—	247
[1517CD013]	景観遺伝学に基づく草地性昆虫類の生息地ネットワーク評価とその体系的保全研究	248
[1517CD014]	原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価	199
[1517CD028]	データロガーを用いた日本在来コイの琵琶湖沖合における行動パターンの解明	248
[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	249

[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	250
[1518CD006]	温帯性サンゴ骨格から検証する日本周辺の地球環境変動	251
[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	251
[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	252
[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	253
[1618CD015]	遺伝構造の空間パターン再現モデルの開発	253
[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	280
[1618CD019]	海洋島に生息する絶滅危惧鳥類が示す広範囲な移動の進化的背景とパターンの解明	254
[1618CD028]	氷雪環境に適応した微細緑藻の種多様性と進化史の全地球規模での解明	255
[1620CD003]	マングローブ植物への新たな窒素供給経路の検証－呼吸根通気システムと窒素固定	257
[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	172
[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	211
[1719CD021]	ダム湖沼・湿原における環境放射能の流出評価に関する研究	257
[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	258
[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	259
[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	259
[1721CE003]	藻類リソースの収集・保存・提供	260
[1418KZ001]	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	261
[1717MA003]	リモートセンシングによる地盤環境（地下を含む）が植生へ与える影響に関する調査研究	262
[1717MA004]	平成 29 年度生物多様性分野における気候変動への適応策検討業務	262
[1720MA001]	湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	263
[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	236
[1619NA001]	印旛沼の水生植物群落再生手法の開発	264
[1619NA002]	印旛沼周辺における植生復元手法の研究	264

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) 大気汚染の環境疫学研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1517AQ001

〔担当者〕 ○山崎新（環境リスク・健康研究センター）、新田裕史、道川武紘

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

大気汚染の健康影響に関わる日本国内の疫学研究に基づくエビデンスは、他の先進諸国に比し少ない現状にある。よりよい生活環境を目指した環境行政を推進するために疫学調査によるエビデンスが求められる。PM_{2.5} の大気環境基準は 2009 年に制定されたが、国内の新たなエビデンスに基づいた経時的な改定が必要とされている。また、他の大気汚染物質についても同様の視点が求められている。本研究では、国内の既存のデータベースを用いた解析を行い、大気汚染の健康影響に関わる国内知見を創出する。また、大学等研究教育機関における疫学研究の支援を行なうことによる環境疫学者の人材育成支援とネットワーク形成を目指す。

〔内容および成果〕

平成 29 年度の疫学的知見の創出に関わる成果は以下の通りである。

兵庫医科大学が実施している「大気環境の異なる地域における PM_{2.5} 及びオゾンの呼吸器系への影響に関する疫学研究」を支援し、PM_{2.5} の成分等大気汚染濃度とぜん息による夜間急病診療所への受診との関連性の分析を実施した（解析中）。

〔備考〕

兵庫医科大学医学部、京都大学医学研究科、京都大学工学研究科

2) 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 29 年度は、メチル水銀の代謝・免疫機能に及ぼす影響や、熱中症の病態進展と加齢との関係について、動物モデルを用いて検討した。また、ヒ素曝露の影響について、培養細胞を用いたヒ素曝露特異的な免疫細胞増殖抑制機序の解明やヒトサンプルを用いた LINE-1 の DNA メチル化の解析を進めた。各成果は以下の通りである。

・II 型糖尿病モデルマウスに対するメチル水銀の単回投与による血中グルコース、インスリン濃度の経時的变化を検討中である。

・若齢に比べ高齢マウスは熱ストレスに対して脆弱であり、肝・腎機能障害に関連する因子の増加等が観察された。

・マウス B リンパ腫細胞株 A20 細胞において、ヒ素曝露と過酸化水素曝露による遺伝子発現変化を比較し、Myc 遺伝子がヒ素曝露特異的に減少することを見出した。

・バングラデシュ住民の血液 DNA を用いて、LINE-1 の DNA 低メチル化がヒ素汚染地域の住民の血圧上昇に関連があることを見出した。

〔備考〕

環境省国立水俣病総合研究センター、明治大学、金沢大学

3) 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、小栗朋子

〔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〕

バイオモニタリング基盤整備においては、タバコ曝露バイオマーカー分析法及びハイスループット血中 PCBs 分析法を確立した。体内動態モデルについては、モンテリオール大学との共同研究として、PCBs、DDE の母親血中濃度から、子どもの血中濃度の推定を行う検証を行った。曝露係数については、ハウスダスト摂取量及びパーソナルケア製品使用量の曝露係数を得た。

〔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、US EPA、CDC、UBA、カロリンスカ研究所

4) 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〕

環境中化学物質曝露の脳神経系への影響評価について、本年度は Valproic acid (VPA) 誘導自閉症モデルラットの海馬における社会行動関連遺伝子発現の低下、炎症性サイトカイン、酸化ストレスマーカー等の発現増加が認められた。また、自閉症様の症状を呈する遺伝子組換えマウスや野生型マウスを用いて、化学物質曝露が誘導する行動異常の小児期における検出系の開発を行った。マウス線条体細胞外ドパミンに及ぼすジフェニルアルシンの影響をマイクロダイアリス -HPLC 法で検討した。大気粒子による呼吸器系毒性評価のため、ヒト正常気管支上皮細胞を気層条件下で培養して繊毛細胞および粘液分泌細胞へと分化させたヒト気管支上皮モデルとなる培養系の検討を行った。

【関連課題一覧】

[1717AN001]	化学物質等の新規 in vitro 毒性検出法の開発	186
[1517AO002]	非侵襲 MR 測定を用いた化学物質のヒト発達障害への影響評価法の提案と妥当性の検討に関する研究	288
[1517AO003]	未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価	220
[1620AQ011]	高磁場 MRI 法の高度化とヒト健康影響指標への応用	103
[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	73
[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	79
[1620AQ037]	リスク健康研究に関する基盤的研究	81
[1517BA006]	胎児期・小児期における化学物質の曝露源評価の体系化に関する研究	305
[1517BA008]	原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ 5） 大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築	306
[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	224
[1717BY003]	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	189
[1717BY012]	暑熱環境が与える生体影響と感受性差に関する検討	195
[1517CD008]	性染色体依存的な脳の性分化機構は環境因子の影響をうけるか？	197
[1517CD011]	中間周波数帯電磁波の健康影響評価と医用応用への探索	198
[1517CD012]	胎児期ヒ素曝露により多世代にわたり増加する肝腫瘍への細胞老化の関与	198
[1517CD022]	分析化学的手法に立脚したヒ素脂質の代謝および毒性機構の解明	200
[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	201
[1617CD001]	難燃剤曝露が肥満を基本病態とするアレルギー性喘息に及ぼす影響に関する研究	202
[1617CD005]	基底膜基質を利用した iPS 細胞から肺胞上皮細胞への効率的な分化誘導法の開発	202
[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	203
[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	203
[1618CD023]	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	204
[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、系統的な研究	206
[1717CD001]	胎児期～小児期における有機臭素系難燃剤曝露が肥満症に及ぼす影響に関する研究	206
[1717CD004]	黄砂、PM2.5 の急性心筋梗塞・心原性心停止発症に対する影響と高感受性集団の同定	207
[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	209
[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	211
[1719CD027]	幼若期の超音波発声を指標とした新規行動試験系の開発	213
[1617KZ002]	有機ヒ素化合物による発がんメカニズムの解明（サブテーマ 3）食品中ヒ素化合物の生体内での代謝動態 と生体影響評価	214

[1420NA001] 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.....	215
[1717NA002] 疾患の病態発症・進展と腸内細菌叢の変化との関連性に関する研究.....	216

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】

[1720AP001] 新しい環境経済評価手法に関する研究	266
[1620AU004] 気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）	127
[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	266
[1517BA001] 気候変動対策の進捗評価を目的とした指標開発に関する研究	267
[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	268
[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	268
[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	269
[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	269
[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	243
[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	156
[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	270
[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	272
[1618BE003] 循環型社会形成に関わる新たな評価指標と指標体系	162
[1717BH001] 平成 29 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	273
[1717BH002] 平成 29 年度 CO2 テクノロジーアセスメント推進事業委託業務	273
[1517BX002] 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価	274
[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	275
[1717BY004] 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	225
[1317CD001] ボランティア参加の機構解明とそれを活用したボランティア獲得の為の情報システム開発	277

[1517CD001]	街区設計における建築形状と材料の調和による屋外温熱気流環境・エネルギー消費の改善	278
[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	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	279
[1618CD005]	アジアの環境・エネルギー・食料に関連する持続可能な開発目標の定量化	280
[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	280
[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	281
[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	282
[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	172
[1417CE001]	多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保におけるストック配置シナリオの検討	282
[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	283
[1617NA001]	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	283
[1717NA003]	持続可能性に対する若者の態度、行動に関する国際比較調査	284
[1519ZZ001]	気候変動の影響評価等技術の開発	284

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、計測手法の開発と改良、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。

- ・干渉計による光検出側高スペクトル化手法を用いた新たな高スペクトル分解ライダーを試作し、実大気での計測試験からその性能を評価する。

- ・有機マーカー測定における定量性検証・対象物質拡張を行い、大気微粒子生成に対する野焼きの寄与を評価する。

- ・大気有機粒子の各種毒性に対する発生源別寄与を解明するため、大気および有機粒子発生源（自動車、SOA 等）の粒子を採取し、化学分析と毒性評価を進める。

- ・ガス状有機物とエアロゾルとの不均一反応による粒子内有機組成変化の実時間測定を行い、大気中での二次粒子生成機構について考察する。

- ・気体オゾンと液体セスキテルペンの不均一反応によって気液界面に生成する中間体・生成物の検出・同定を行い、大気環境中におけるオゾンの不均一反応の重要性を評価する。

- ・植物に由来する揮発性有機化合物 (BVOC) の放出量推定に向け、高分子量 BVOC の相互分離・検出手法を開発する。

- ・大気中の CO₂ および酸素の測定に基づく CO₂ の発生源分離手法を確立し、つくばで観測される CO₂ の短期変動の生物および化石燃料起源の寄与率の年間の変動を明らかにする。更に、大都市（東京）の CO₂ 変動解析への応用を検討する。

- ・同位体ならびに有機分子マーカーを用いて、過去の海水変動、海洋循環変動を復元するための代替指標（プロキシー）の開発を行う。また、開発されたプロキシーを北極海などの海底堆積物試料に応用し、北半球高緯度の気候変動の実態解明を行う。

- ・過去から現在までの多数の手持ち撮影写真を活用した万年雪や植生被覆の変化を定量的に把握し、標高・斜面方位別での評価を行うための正射投影技術を開発する。

- ・環境ストレスのヒト脳への影響の新たな指標情報抽出のため、ヒト脳 MR スペクトル測定データの代謝物定量解析を進め、前頭葉領域内の代謝物に関する健常人ベースラインデータ、自閉症患者データを取得する。

【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) 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〕 1517AQ002

〔担当者〕 ○高澤嘉一（環境計測研究センター）

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 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に努める。

〔内容および成果〕

Tenax 樹脂を充填した加熱脱着分析用の小型ガラス捕集管を用いて、大気中のヘキサクロブタジエンの調査を実施した。国内数地点で調査を実施したが、その濃度はいずれも 1000pg/m³ 程度であり、ほぼ均一に分布していることが明らかとなった。また、溶媒抽出法による同物質の分析法を検討したところ、特にロータリーエバポレーターでの濃縮操作における回収率低下が顕著であり、事前に保持担体となり得る難揮発性有機溶媒を微量に添加するなど留意する必要があることがあった。

〔備考〕

共同研究機関：大阪大学

3) 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〕

八郎潟および石垣島の湖沼から藍藻類の株を単離し、シアノトキシンの産生を調べた。また、以前に霞ヶ浦から単離された微生物系統保存施設に寄託されていた藍藻株がアナトキシン-a 産生株であることが確認された。

4) 環境と生体中の元素の存在状態と動態解明に関する研究

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ009

〔担当者〕 ○武内章記（環境計測研究センター）、田中敦、瀬山春彦

〔期間〕 平成 28～平成 32 年度（2016～2020 年度）

〔目的〕

元素や化学物質の環境、生体中における動態を明らかにして行くことを目的として、分析試料中に含まれている元素の同位体比、分布状態（局所的集積）、存在状態（化学形態）などを詳細に調べるための分析手法（質量分析法、分光分析法、X 線分析法など）の開発や改良、また複数の分析手法の組み合わせなどによる計測手法の高度化を目指す。

〔内容および成果〕

水圏 - 生物圏における有害金属の生物移行に関する分析データの精度管理のために、浮遊生物の国際標準物質の元素濃度および形態別水銀濃度の定量を異なる手法を用いて計測し、その誤差および参照値を評価した。また同位体分析装置の高度化を図り、サンプルの取扱いを自動化にする装置をシステムに組み込んだり、分析前処理方法においても試料燃焼・金属捕集システムの簡略化を実現したりした。

5) 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〕

健康人ボランティア測定に関して、脳内代謝物測定プロトコル、濃度解析法の改良を行った。改良した測定プロトコルを用いて健康人測定を実施し、前帯状回から代謝物スペクトルを取得し、濃度定量解析を行った。得られたボランティアデータのばらつきが大きく、検討の結果、高磁場 MRI での高周波磁場不均一性に起因する濃度定量誤差が原因であることがわかった。この対策として、今後、一層の改良を行う。

6) 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〕

NIES No.28（都市大気粉塵）の安定性試験を行い、安定であることが確認されたことから、当該環境標準物質の認証値の有効期限を 2028 年 1 月まで延長した。

7) 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〕

小さいアルケンとオゾンとの反応系における二次有機エアロゾル（SOA）生成に、クリーギー中間体からなるオリゴマーが関与していることをこれまで報告してきた。オリゴマーの中には極低揮発性のものが考えられることから、それが核となって新粒子を生成するのではないかと考え、そのことを検証する実験を行った。エチレンとイソプレンのオゾン反応系について、シード粒子存在下で、その SOA 生成を調べた。SOA の粒径分布は、核形成モード (<6nm) が見れるように、TSI 社の 1nm SMPS を用いて測定した。クリーギー中間体からなるオリゴマーの関与の有無を調べるのに、乾燥系と加湿系（クリーギー中間体は水蒸気によって強く捕捉されることが知られている）で比較した。乾燥系において、シード粒子の成長と競合して、シード粒子の最小の粒径のものよりも小さい粒径の粒子の生成が見られた。一方、加湿系では、シード粒子の成長は見られたが、乾燥系で見られた新粒子の生成は全く見られなかった。以上のことから、乾燥系で見られた新粒子生成はクリーギー中間体からなるオリゴマー由来と考えられ、クリーギー中間体からなるオリゴマーが核となって新粒子を生成していることを直接的に証明した。

8) 有機指標成分の測定に基づく大気微小粒子（PM_{2.5}）の起源・動態解析

〔区分名〕 基盤的調査・研究

〔研究課題コード〕 1620AQ039

〔担当者〕 ○伏見暁洋（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〕

自動車や工場などの大規模発生源の排出削減によって、大気微小粒子に及ぼす二次生成粒子や自然起源粒子の寄与が増加してきた。有機物を主体する粒子（有機粒子）は、一次粒子・二次粒子の大きな割合を占めるにもかかわらず、その起源や動態の解明が遅れている。本研究では、大気微小粒子に含まれる一次及び二次の有機指標成分（発生源の指標となる有機成分）を測定し、ケミカルマスバランス（CMB）法等による解析を行い、その起源や環境動態に関する知見を得ることを目的とする。

〔内容および成果〕

溶媒抽出 - 誘導体（トリメチルシリル）化 - GC/MS 法によって一定の感度、精度で 90 成分程度の有機成分を測定できることを確認した。この手法により、2015 年秋季につくばで採取した大気中 PM_{2.5} 試料の有機成分分析を行った。野焼き発生件数の多かった日にはレボグルコサン濃度が 120 ng/m³ と比較的高く、レボグルコサンの濃度と野焼き件数には正の相関が認められた。レボグルコサンと有機炭素の濃度からは、野焼きは有機炭素濃度に対して 12.2±3.5% の寄与があると推定された。

【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.....	287
[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.....	287
[1517AO002] 非侵襲 MR 測定を用いた化学物質のヒト発達障害への影響評価法の提案と妥当性の検討に関する研究	288

[1517AO003]	未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価	220
[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	288
[1620AP003]	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
[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	289
[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	221
[1517BA007]	活性特異的濃縮基材と精密質量数による内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法開発	186
[1618BA005]	琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究	222
[1719BA007]	超微小粒子状物質の化学分析とモデリング手法開発	290
[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	139
[1618BY001]	PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発	291
[1317CD002]	多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル 5 次元同化に関する先導的研究	291
[1517CD015]	タイ王国トラート川河口マングローブ林における土壌生態学的研究	292
[1517CD016]	北極土壌圏温暖化に伴う凍土融解と土壌微生物による新たな CO ₂ 放出メカニズムの解明	293
[1517CD021]	衛星搭載アクティブ・パッシブセンサーデータの複合利用による全球エアロゾル解析	293
[1517CD024]	不均一反応を利用した水の界面におけるイオン濃度分布の解明	294
[1518CD005]	バイオチャーを用いた森林における炭素隔離効果と生態系応答機構の解明	294
[1518CD006]	温帯性サンゴ骨格から検証する日本周辺の地球環境変動	251
[1518CD007]	大気エアロゾルの光化学的エイジング過程の解明	295
[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	144
[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	295
[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	296
[1618CD022]	発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	296
[1618CD026]	熱帯雨林における硫化カルボニルの動態：総光合成量プロキシとしての評価	297
[1717CD002]	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	297
[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	298
[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	299
[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	299
[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	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	300
[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	300
[1216KB002]	対流圏エアロゾルの監視・予測・警報システムの構築に関する研究	303
[1617KZ004]	海洋環境に放出された残留性有機化学物質の動態解明	301
[1617KZ005]	水銀・鉛・ストロンチウム同位体を利用した越境大気汚染調査	302
[1717LA001]	日本海深海堆積物中有機ハロゲン化合物のノンターゲット分析と精密質量スペクトルデータベースの構築	302

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】

[1617AH001] 環境水の網羅的分析のための基礎的検討	183
[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～	240
[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	78
[1717AS001] 下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価	304
[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
[1517BA006] 胎児期・小児期における化学物質の曝露源評価の体系化に関する研究	305
[1517BA008] 原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ5） 大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築	306
[1618BE004] 防災分野と連携した大規模災害時における災害廃棄物の推定手法の構築	163
[1717BH002] 平成 29 年度 CO2 テクノロジーアセスメント推進事業委託業務	273
[1517CD014] 原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価	199
[1517CD027] 洪水に適応した都市空間構造のあり方とその効果の検討	278
[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	309
[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	233
[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	310
[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	234
[1717MA001] 中間貯蔵事業に係る減容化施設及び土壌貯蔵施設に関する検討	177

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〕 ○向井人史（地球環境研究センター）、町田敏暢、笹川基樹、三枝信子、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、井桁正昭、山形与志樹、秋吉英治

〔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 地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吸収・排出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〕

地球環境の変動を監視するために地上ステーション、船舶、航空機等のプラットフォームを利用した、温室効果ガスおよび関連ガスの大気中濃度と陸域・海洋におけるフラックスのモニタリングを確実に実施した。波照間ステーションでは、観測タワーの大規模な改修を行う目途をつけ、長期観測を安定に継続する基盤を確保した。また、観測を中断していたヤクーツクの航空機モニタリングでは、装置を整備し、継続観測再開に向けた試験飛行に成功した。海洋および高山帯の温暖化影響モニタリングでは、複合的な観測を取り入れたり観測サイトを増やすなどの強化ができた。陸域モニタリングでは、攪乱後の自然遷移に伴う森林炭素収支モニタリングを継続するための観測タワーの整備に着手した。データベース事業では、学術情報のオープン化を推進する活動として、地球観測データのオープン化に向けた取組を国際会議等で普及した。グローバルカーボンプロジェクトでは、都市炭素マッピングやネガティブエミッションに関する国際活動を主導した。温室効果ガスインベントリオフィスでは 2018 年 4 月版の日本国温室効果ガス排出・吸収目録を提出した。広報・出版活動では、地球環境研究センターニュースにおいて研究者へのインタビュー記事や YouTube ビデオと連携した新企画に多くの閲覧があり、今年度から Facebook による英語での発信も新たに開始した。

【関連課題一覧】

[1322AQ001]	グローバルカーボンプロジェクト事業支援	65
[1620AQ028]	陸域モニタリング	67
[1620AQ038]	大気・海洋モニタリング	68
[1621AQ001]	地球環境データベースの整備	69
[0716BA001]	都市と地域の炭素管理に関する研究	70
[1517BA002]	GOSAT 等を応用した南アジア域におけるメタンの放出量推定の精緻化と削減手法の評価	134
[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	135
[1719BA001]	アジアの森林土壌有機炭素放出の温暖化影響とフィードバック効果に関する包括的研究	136
[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	138
[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	290
[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	140
[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	141
[2129BY001]	光化学オキシダント自動測定機精度管理	142

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〕

物質フローデータの整備については、金属資源を対象に時系列データの延長を進め、2013 年までの国際貿易に伴う資源の移動の把握を実施した。それに併せて、各国の金属の見かけ消費量についても時系列の推計を延長した。

一般廃棄物処理施設データについては、異常値のデータ検出を行った。原単位データなどの重要なデータを絞り込み、理論的な異常値や外れ値の検出・除去を実施して、それらが除外した原単位データを作成した。

アジア廃棄物データについては、タイ及びベトナムの中小自治体を対象に、廃棄物の道路上への散乱等の情報収集を行った。

【関連課題一覧】

[1517BE001] 廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究	158
[1517BE003] 廃棄物処理システムの持続可能性評価手法と改善戦略に関する研究	160
[1517CD019] 環境保全と社会受容性を踏まえた、「地盤環境基準」の構築と実装のための戦略研究	168

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 H28 年度に瓶詰めまで終了した候補物質に対して均質性試験を行い、均質であることを確認した。さらに、当該候補物質に対して認証値決定のための分析を開始した。

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	103
[1717BY011] 平成 29 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務	194
[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...	197

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、環境省黒本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、青森県から福井県にかけての日本海沿岸域を調査対象とし、13 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、39 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開始した。

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〕

保存株の安定的な保存、環境研究や他の研究分野での利用が期待される新規保存株（133 株）の寄託を受け入れるとともに、国内外のユーザーへの提供（国内 1,100 株、国外 161 株、合計 1,261 株）を行った。昨年度までに受け入れた寄託株のデータベース登録を行い、施設ホームページの保存株情報等の更新を行った。保存管理の効率化のために、110 株を永久凍結に移行するとともに、L-乾燥保存の検討を行い、4 株のシアノバクテリア株で良好な生育結果を得ることができた。保存株の地理情報の収集と GBIF への登録作業では 878 株の登録を終了、新たに 8 株の動画を国立環境研究所動画チャンネルより公開、また新たに 90 報の成果発表論文を収集した。利用者を対象とした年 3 回のメールニュース配信を継続して行った。

【関連課題一覧】

[1721CE003] 藻類リソースの収集・保存・提供	260
[1418KZ001] 海洋生態系観測と変動予測手法の開発	261

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〕

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）の収集及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 種及び哺乳類 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、現地研究者及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。

〔内容および成果〕

平成 29 年 9 月 30 日までに環境省レッドリスト 2015 に掲載される、23 種 149 個体を受け入れ、3,515 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 13 種 119 個体、試料本数は 3,350 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オキナワトゲネズミ (*Tokudaia muenninki*, 絶滅危惧 IA 類)、タカブシギ (*Tringa glareola*, 絶滅危惧 II 類)、ベニアジサシ *Sterna dougallii bangsi*, 絶滅危惧 II 類) に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血液、組織、糞サンプルを利用して遺伝的多様性評価を行った。技術支援を行っていたシンガポール動物園では、細胞培養施設が完成し、本年 7 月より飼育中の絶滅危惧種を対象とする細胞保存事業が開始された。9 月までにテングザル (*Nasalis larvatus*)、チーター (*Acinonyx jubatus*)、スナドリヤマネコ (*Prionailurus viverrinus*) 等 22 種について細胞培養を実施した。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、ゲノム情報が整備されているニワトリをモデル動物として、効率的な鳥類の iPS 細胞樹立法を開発した。

〔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】

[1717AC001] 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	239
[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
[1617CD007] 染色体不安定性を伴わない野生鳥類無限分裂細胞を用いた鳥インフルエンザ評価系の構築	252
[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	259

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〕

データベースの構築と更新を進めた。

侵入生物データベースは今年度新たに日本に侵入が確認されたヒアリについて、環境省および関係機関で公表されている情報 HP のリンクを貼り、情報ネットワークを構築するとともに、個票についても更新を行った。その他の外来生物情報についても随時最新情報をアップデート・見直しを行った。メディアに対しても情報提供を積極的に行い、普及啓発に活用した。

福島県東部で実施している鳥類モニタリングの情報を掲載するウェブサイト「野鳥（とり）のこえからわかること」を新規開設し、メインコンテンツである Web GIS「KIKI-TORI マップ」を公開した。同データのデータペーパーが受理され、地球規模生物多様性情報機構（GBIF）にデータセットを登録した。その他の GBIF 登録済みのデータセットは更新作業を進めた。

【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	241
[1618AQ001] 自然共生に関する社会対話の理論と実践研究	89
[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	249
[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	253
[1720MA001] 湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	263

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。

大気中水銀の発生源および動態解析のため、H28 年 12 月より金属水銀（Hg0(gas)）の連続捕集を実施し、水銀同位体比を得た。その結果を環境化学討論会および日本地球化学会年会にて発表した。

2012 年より実施している有害紫外線観測では、UV-B、UV-A ともに有意な経年変動は見られなかった。同じ沖縄県の南端に位置する波照間島での観測値と比較すると、辺戸岬では UV-A はほぼ同じレベルで UV-B がやや低くなっているが、その差は測器の誤差と同レベルであるのでさらに注意深く観測を続ける必要があることが分かった。

〔備考〕

千葉大、JAMSTEC、産総研、環境省など

【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.....	218
[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.....	219
[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.....	221
[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.....	225
[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.....	236

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

国連から要請のあった持続可能な開発目標 SDG の目標 6 に関する指標算出について対応した。GEMS/Water に登録されているトレンドあるいはベースラインステーション 28 地点のデータを用いて指標 6.3.2 および 6.6.1 の指標値を算出、国連に提出した。また、昨年度から GEMS/Water 事業が進めている SPONGE（Spaceborne Observations to Nourish the GEMS/Water Global Network）プロジェクトに最新のグランドトゥルスデータを提供した。

(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た。2016 年 3 月までの最新データ、さらに水質センサーで得られる水温、pH、DO 等の深度方向の連続データ（新規データ）を、霞ヶ浦データベース（日本語版・英語版）に公開した。

地方環境研究所（計 7 機関）との II 型共同において、数センチ単位で大きく変化する湖水 - 底泥界面付近における溶存酸素の濃度勾配を捉えるため、内視鏡等を用いた底質環境の精密観測システムを開発した。開発した同システムを用いて、霞ヶ浦を含め全国の 3 湖沼（霞ヶ浦・児島湖・猪苗代湖）で試験的な観測を開始した。また霞ヶ浦湖心における底泥中のリンの動態に関してモデル開発を行った（Shinohara et al. 2017）

動物プランクトンの長期データに関するデータペーパーを発表し、JaLTER データベースにデータを提供・登録した（Takamura et al. 2017）。霞ヶ浦の動物プランクトンについて、DNA バーコーディングを行った結果、枝角類 15 種、カイアシ類 4 種、ワムシ 43 種類が確認された（Makino et al. 2017）。また、国内外との湖沼観測ネットワークとの連携を一層広げるため、GLEON（Global Lake Ecological Observatory Network）の第 19 回会合において、霞ヶ浦長期モニタリングについて発表を行った。

(3) 摩周湖長期モニタリング

湖水成層開始期の 5 月下旬から 6 月上旬にかけて、および成層期の 9 月上旬の 2 回、集中的な観測を行い、採水による化学分析、プランクトン等の生物採取、水中光学観測、係留していたロガーデータの回収等を行った。2015 年に取得し

た、時系列データ（透明度）、係留観測データ（水温・クロロフィル量）、深度別データ（光観測データ）、採水分析データ（クロロフィル量・栄養塩類・動物プランクトン・植物プランクトン・ピコ植物プランクトン）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】

[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	249
[1720MA001] 湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究.....	263
[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.....	236

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、向井人史、三枝信子、町田敏暢、横田達也、村上和隆、澤田義人、内山明博、荒井武彦、高木宏志、JANARDANAN ACHARI RAJESH、河添史絵、内田幸、石澤かおり、PANG Shijuan、亀井秋秀、内野修、堀晃浩、二宮啓一郎、開和生、菅野智子、馬淵和雄、千田昌子、曾継業、THI NGOC TRIEU TRAN、佐伯田鶴、宮内達也、尾藤知香、大山博史、押尾晴樹

〔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〕

H29 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 6 月にレベル 4 二酸化炭素プロダクト（V02.05）、10 月にバイアス補正済 FTS SWIR レベル 2 プロダクト（V02.x5/V02.x6）、12 月に FTS SWIR レベル 2 プロダクト（V02.72）、2 月に FTS SWIR レベル 3 プロダクト（V02.72）の公開を行った。さらに全大気平均メタン濃度に関する報道発表を行った（6 月）。また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 年度に打ち上げ予定の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昨年度から引き続き進めた。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（サイエンスチーム会合：9 回、較正 WG 会合：8 回、新規プロダクト検証 WG：1 回）。さらにフィリピンに設置した GOSAT-2 プロダクト検証用観測サイトの定常観測を開始した（4 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) GOSAT 等を各国の温室効果ガス排出インベントリの検証活動等に利用することを目指して、地球観測に関する政府間会合第 14 回総会（10 月、米国）、国連気候変動枠組条約第 23 回締約国会合（11 月、ドイツ）、国連宇宙平和利用委員会（2 月、オーストリア）において展示・講演等を実施したほか、欧米の衛星研究者、アジアのインベントリ関係者を招聘した専門家会合（2 月、東京）を環境省とともに主催した。

(5) 第 9 回 GOSAT 研究公募代表研究者会議を開催するとともに当所とフィンランド環境研究所（SYKE）との研究協力協定締結に向けた調整を行った（6 月、フィンランド）。また GOSAT 等と欧州の衛星の連携を強化するため、欧州宇宙機関・フランス国立宇宙研究センター・ドイツ航空宇宙センターとの温室効果ガスのリモートセンシング及び関連ミッションに関する協定を JAXA とともに締結した（12 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）に委託する。
- ・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する。
- ・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する。
- ・研究公募により特に 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する。
- ・三者及び米国 NASA との覚書に基づき、米国 OCO-2 チームと連携する。

- ・ GOSAT 等を JCM 活動の MRV の一方法として利用する事例について JCM 関係者と協議する。

【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	66
[1517CD002]	衛星観測温室効果ガスデータの検証・補正手法の高度化に関する研究	144
[1517CD021]	衛星搭載アクティブ・パッシブセンサーデータの複合利用による全球エアロゾル解析	293
[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	295
[1719CD026]	月を光源としたエアロゾル光学特性測定装置の開発に関する研究	148
[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	300

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，道川武紘，鈴木剛，小林弥生，岩井美幸，YE FENG，須田英子

〔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 29 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 3 歳までの質問票の発送は終了している。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 3 歳時環境測定（各対象世帯）が完了し、4 歳時医学的検査・精神神経発達検査は継続実施をしている。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、血液中重金属等、尿中コチニン等の測定を進めた。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、ニュースレターの発行、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..... 96

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、鏑迫典久、今泉圭隆、中島大介、大野浩一、山本裕史

〔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〕

リスク評価科学事業連携オフィスは、生態毒性標準拠点および環境リスク評価事業拠点という 2 拠点から構成されており、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組織である。

生態毒性標準拠点では、化審法および内分泌かく乱化学物質に関する EXTEND2016 の中で用いられる試験法などについて、その新規提案と国際標準化に貢献した。また、OECD テストガイドラインやガイダンス文書の改定等に伴う化審法生態毒性試験法の改定などについて化審法セミナー等を通じて関連各所に周知した。現在提案中の OECD に新たな試験法 2 案（抗アンドロゲン作用検出試験法および短期幼若ホルモンスクリーニング法）について、検討の推進を行った。また、生態毒性試験法の手順を座学と実習による生態影響試験実習セミナーを実施して、民間の試験機関や大学、国や地方の研究所の職員等に対して技術の向上に貢献した。さらに、生態影響試験チャレンジテストを実施して、試験機関間の比較を行うことで、国内での標準化や認証制度に向けた検討を行った。

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や調査業務をさらに進め、行政や一般の方へのリスク関連情報の提供を実施し、これらの蓄積により科学的なリスク評価を実施する。化学物質に関する情報収集及び情報提供、段階別リスク評価の実施、ガイドライン作成の検討等により、環境省が実施する化学物質のリスク評価を支援した。また、最新のリスク関連情報を提供し、新たな行政施策形成の基礎情報として活用するために公開している、化学物質データベース（Webkis-plus）と環境測定法データベース（EnvMethod）を更新し、関連する知見や手法の継続的な情報公開を実施した。

【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	185
[1620AQ027] 化学物質データベース運営経費	80
[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	81
[1717BY003] 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	189
[1717BY006] 平成 29 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務	190
[1717BY007] 平成 29 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	191
[1717BY008] 平成 29 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	192
[1717BY009] 平成 29 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務	192
[1717BY010] 平成 29 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	193
[1717BY011] 平成 29 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務	194
[1717BY014] 平成 29 年度水生生物保全環境基準等検討調査業務	195
[1717BY015] 平成 29 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	196
[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	197

6.4 気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）

〔研究課題コード〕 1620AU004

〔担当者〕 ○脇岡靖明（社会環境システム研究センター），高橋潔，藤井実，有賀敏典，増井利彦，芦名秀一，藤森真一郎，金森有子，五味馨，三枝信子，向井人史，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，道川武紘，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

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

気候変動とその影響を把握するため、特に地球温暖化分野における観測ニーズの集約、実施計画の作成、実施状況の管理・報告、データ流通促進などの施策を検討し、成果の普及・啓発を推進する。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。

〔内容および成果〕

気候変動とその影響を把握するため、特に地球温暖化分野における観測ニーズの集約、実施計画の作成、実施状況の管理・報告、データ流通促進などの施策を検討し、成果の普及・啓発を推進した。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した。

【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.....	237
[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.....	268
[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.....	269
[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.....	272
[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.....	275
[1717BY004]	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.....	225
[1717BY005]	平成 29 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.....	276
[1717BY013]	平成 29 年度ベトナムにおける気候変動影響評価支援業務.....	277
[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.....	283
[1719MA001]	平成 29 年度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委託業務.....	263
[1519ZZ001]	気候変動の影響評価等技術の開発.....	284
[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.....	238

6.5 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）

〔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

〔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〕

環境省と協議しながら D.Waste-Net 構成機関それぞれの平時および災害非常時の役割・機能の検討を進めつつ、廃棄物処理に係る専門団体との連携活動を展開した。既に整備・運用を始めている「災害廃棄物情報プラットフォーム」については「人材育成」位置づけるサイトリニューアルを行うとともに、人的ネットワーク醸成にも寄与すべく災害廃棄物処理の関係者によるリレー寄稿も新設した。また、災害環境マネジメント研究プログラムで設計開発した災害廃棄物マネジメントに携わる自治体担当者向けの参画型研修手法を兵庫県と協働で試行実施し、他の複数の自治体にも協力・支援しながら活用してもらい、その効果を確認するとともに、改善を図りながら普及展開を図っている。さらに、災害非常時の現地支援については、今年度発生した九州北部豪雨災害に対して専門家を派遣常駐させ、初動対応における仮置場管理等の指導助言を行い、災害復旧等に貢献した。なお、（一社）廃棄物資源循環学会等と連携して、研究者等ネットワーク形成と災害時および平時の災害廃棄物対策支援の基盤となる人材登録制度の検討を開始した。

〔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

【関連課題一覧】

[1618BE004] 防災分野と連携した大規模災害時における災害廃棄物の推定手法の構築 163

6.6 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）、三枝信子、田崎智宏、永島達也、多田満、竹内やよい、亀山康子、松橋啓介、伏見暁洋、中村省吾、岩崎茜、富永伸夫、多田容子、二宮英美、杉本友里、前田和、林岳彦

〔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〕

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目指して、以下の活動を行った。

1. 国環研内と対話の経験、ノウハウを共有するためのワークショップを「メディア対応」をテーマに実施した。
2. 「気候変動への適応に関する研究」をテーマとしてステークホルダー会合を開催した。また、春と夏の 2 回の研究所公開の機会にサイエンスカフェを開催した。
3. 2017 年 9 月 1 日から Twitter と Facebook アカウントの運用を開始し、ともに一日 1～2 本の内容を発信しつつ、SNS 上での対話を行った。
4. 福島支部が開催したサイエンスカフェの企画、運営支援を行った。
5. Future Earth に関する国内組織の整備が進み、Future Earth 日本委員会およびその運営委員会にステークホルダーの代表が参加する体制が整ったため、当オフィスが事務局機能を担っていた国内暫定関与委員会はこれに合流する形で活動を終了した。

〔備考〕

【オフィスアドバイザー】 枝廣淳子氏（東京都市大学環境学部教授ほか）、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）

【Future Earth】 日本学術会議フューチャー・アースの推進に関する委員会

〔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 89
- 〔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 148

7. 個別研究課題（組織別）

7.1 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、シカ食害、病虫害などが森林のもつ多面的な福利機能（生態系サービス）に影響することが懸念されている。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、迅速に対処することは「気候変動の影響への適応計画」においても重要な取り組みであり、長期的な継続モニタリングの実施と因果関係の把握をすすめる必要がある。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〕

前年度に引き続き地方自治体の環境研究機関および自然系研究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実施するとともに、新潟県において、技術的知見の共有と情報交流を目的とした現地共同調査を実施した。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）計測を行い、これまでに集積された技術的知見に基づいて大気汚染物質の計測に関する手法・機材の改良をすすめた。これらの成果を踏まえ、広範な研究コミュニティでの知見共有を想定してマニュアル化を推進した。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の把握の材料とするために、画像データの収集と共有をすすめ、マニュアル化とデータ共有体制の構築を開始した。かねてより課題とされている樹木上部の観察を行うためにドローンを活用した調査案について情報を共有した。平成 29 年度は、国環研を含めた 11 研究機関が正式に、17 機関が協力機関として参加し、ネットワーク化を推進した。

〔備考〕

代表機関：新潟県保健環境科学研究所（家合浩明・遠藤朋美・佐藤詩乃）

参画機関：北海道立総合研究機構環境科学センター（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（和田寛）、静岡県環境衛生科学研究所（美澤克俊・宮原鐘一）、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）、岡山県自然保護センター（西本孝）、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（河野公亮）

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〕

マレーシア・ボルネオ島のオイルパーム農園において現地機関と共同で以下の調査を実施した。(1) タワーを用いた群落スケールの CH₄ フラックスの観測、(2) 廃水ため池から発生するガスのフラックスと組成を測定するための実験装置の開発と現地テスト観測、(3) 圃場の土壌から施肥により発生する N₂O を測定するための自動開閉チャンバーと自動サンプリング装置の作成と現地への設置、(4) 搾油・精製に関する物質フローを把握することを目的としたプラント運営者への聞き取り調査、(5) 圃場土壌や廃水ため池から発生する CH₄、N₂O を正確に定量するための現地機関の実験設備の整備とスタッフの能力強化。

これらにより、オイルパーム農園の運営会社を含む現地機関との協力体制を確立するとともに、長期にわたり高品質な観測データを安定的に集積するための基盤を整備した。

〔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）、ZHOU QIAN

〔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、相互作用させつつ統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〕

パリ協定に掲げられた 2℃目標達成のため、二酸化炭素回収貯留付きバイオ燃料生産（以下 BECCS）は実現可能性の高い技術と考えられている。バイオ燃料を大量生産するには広大な農地が必要であるが、灌漑を行って単収を高められれば必要な土地を少なくすることができる。ただし、水資源は世界の多くの地域で既に逼迫しており、バイオ燃料への灌漑は水不足を助長する恐れがある。全球水資源モデル H08 を利用することで、持続可能性の高い灌漑が実現可能なバイオ燃料作物の耕地分布を検討した。シミュレーションの結果は、灌漑農地の潜在的な拡張性がある地域は主に熱帯と中高緯度に集中することが示された。これらの地域はもともと湿潤なため、灌漑の効果は限定されることが明らかになった。

4) GOSAT 等を応用した南アジア域におけるメタンの放出量推定の精緻化と削減手法の評価

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1517BA002

〔担当者〕 ○寺尾有希夫（地球環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

本研究では、インドとバングラデシュにおいて、大気メタン濃度およびメタンフラックスの観測を行い、そのデータを温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）の観測データと共に大気輸送モデルに投入してインバース解析を行うことにより、これまで十分でなかった南アジア地域からのメタン発生量推定の精緻化を行うことをまず目標とする。その結果に基づき、水田メタン発生削減策を複数提示し、大気科学的知見から削減策の定量的評価を行う。

〔内容および成果〕

バングラデッシュ（コミラ）、ヒマラヤ山麓（ナイニタール）、北インド（ソニパット）において、大気をフラスコに採取し、実験室で大気試料のメタン濃度の高精度分析を行った。また、南インドのタミルナドゥ水稻研究所においても大気採取とそのメタン濃度分析を行った。

〔備考〕

奈良女子大学（研究代表者）、国立研究開発法人農業環境技術研究所、千葉大学、東京学芸大学、国立研究開発法人海洋研究開発機構

5) ボルネオの熱帯泥炭林における炭素動態の広域評価システムの開発

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1517BA005

〔担当者〕 ○平田竜一（地球環境研究センター）、三枝信子

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

インドネシアを中心とした東南アジアには 25 万 km² におよぶ熱帯泥炭地が分布しており、膨大な量の有機炭素を泥炭として蓄積してきた。しかし、大規模な農地（プランテーション）開発や泥炭林の伐採が行われた結果、乾燥化が進み、泥炭の好氣的分解（CO₂ の排出）が加速するとともに泥炭火災のリスクが高まってきている。そのため、熱帯泥炭地は炭素収支におけるホットスポットと認識されている。土地利用変化や泥炭火災を計測し、泥炭地からの CO₂ 排出量を定量化することが地球温暖化抑制の観点から強く求められているが、科学的根拠に基づく成果は限られており、定量化のためにはさらなる研究開発が必要である。そこで本研究では、熱帯泥炭地が広く分布するボルネオ島を対象として、熱帯泥炭生態系における炭素動態を評価するシステムの開発と実用化を目指す。

〔内容および成果〕

広域評価システムを完成させ、研究エリアの炭素動態および GHG 収支を推定を行った。さらに、土地利用変化シナリオを評価システム（陸域生態系モデル）に入力することで予測や対策技術の評価（感度解析）を行った。

〔備考〕

北海道大学（研究代表者：平野高司）、宇宙航空研究開発機構、宇宙システム開発利用推進機構

6) 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う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的环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〕

国内外の観測船を利用して合計 3 回の日本海調査航海を実施した。各航海の航路上のすべてで表層 pCO₂ 観測を実施し、表層 pCO₂ の空間変動及び季節変動を把握した。これらデータや公開データを用いて、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る日本海全域の pCO₂ 分布推定の試みを開始した。同航海では日本海盆及び対馬海盆の合計 4 観測点において、炭素 14 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 CO₂ 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。また、前年度に採取した海水等試料の分析を進めて人為起源 CO₂ の収支推定と炭酸カルシウム飽和度（Ω）の変動について解析を実施し、日本海深層における全炭酸濃度の増加と pH の低下を明らかにした。さらに、日本海における流動・物質循環シミュレーションモデルでは、1990 年代から現在までの海洋環境シミュレーションを実施するとともに、物質循環モデルを組み込んだ計算に着手した。

〔備考〕

九州大学、海洋研究開発機構

7) アジアの森林土壌有機炭素放出の温暖化影響とフィードバック効果に関する包括的研究

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1719BA001

〔担当者〕 ○梁乃申（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〕

現在、全球規模では、植物由来の有機炭素は土壌中に約 3000 Gt 蓄積されている。この有機炭素は、大気中の炭素の約 3 倍、全陸域植物バイオマスの 8 倍以上にも相当する。一方で、土壌微生物による有機物の分解、いわゆる微生物呼吸によって、年間約 70 Gt（2008 年時点）の有機炭素が大気中に放出されている。この微生物呼吸の量は、人為起源の放出量の約 10 倍に相当するものである。そのため、温暖化によってわずかでも温度が上昇すれば、有機炭素の分解速度が顕著に増加し、地球温暖化に拍車をかけるという悪循環（正のフィードバック効果）が懸念されている。そこで、本研究内容としては、(1) 国立環境研究所が開発・推進している世界最大規模のチャンバー観測ネットワークを用いて、北海道の最北端（北緯 45°）から本州・九州・台湾・中国及び赤道付近のマレーシアまでの広域トランセクトに沿って、代表的な森

林生態系における土壌呼吸の連続測定を実施する。それによって、気候変動や攪乱が、各森林生態系の炭素循環に与える影響を定量的に把握する。(2) 一部のサイトにおいて赤外線ヒーターを用いた温暖化操作実験を行い、土壌有機炭素分解の温暖化に対する反応を定量的に評価する。(3) 環境 DNA 法を用いて、気候帯や温暖化処理の有無が土壌微生物相やその動態に及ぼす影響を把握し、温暖化効果の長期維持メカニズムを解明する。(4) 土壌放射性炭素 (^{14}C) の分析から、土壌の画分毎の有機炭素の蓄積歴及び長期的な温暖化環境下での分解メカニズムを解明する。(5) 多地点の長期観測データと土壌有機炭素分解に関する詳細な情報を基に、複数の既存土壌呼吸モデルの比較解析を行い、気候変動や攪乱に対する陸域炭素循環の応答、フィードバック効果の将来予測精度向上に役立てる。

〔内容および成果〕

北海道の最北端（北緯 45°）から本州・九州・台湾・中国及び赤道付近のマレーシアまでの広域トランセクトを網羅する多様な森林生態系において、統一した手法に基づき、代表的な冷温帯林・温帯林・亜熱帯林及び熱帯多雨林における林床部炭素フラックス（特に土壌呼吸および微生物呼吸）の観測を行った。加えて、各温暖化サイトにおいて土壌調査および土壌サンプリングを行い、土壌微生物および土壌 ^{14}C の分析を行った。

（サブテーマ 1）温暖化操作実験サイト

国内の温暖化サイトでは、既に 7-11 年にわたって温暖化実験を継続していることになる。これは、世界的に見ても長期的な温暖化操作実験である。いずれのサイトでも、温暖化の微生物呼吸に対する促進的な効果が維持されており、他の研究で報告されている温暖化効果の順化（微生物呼吸に対する促進的な温暖化効果の経年減少）は認められていない。これには、日本の森林土壌に蓄積された豊富な土壌有機炭素が関わっているものと考えられる。特に、白神温暖化サイトにおける 5 年間（2011-2016 年）の観測では、微生物呼吸が 1℃の温暖化によって、平均 10.9% 上昇する事が明らかになった。

（サブテーマ 2）その他の観測サイト

富士北麓カラマツ林においては、12 年間にわたる林床炭素フラックスの観測データが得られている（2006-2017 年）。その観測データから、林床部の呼吸に関する年々変動には、年平均地温が強く関わっている事が明らかになった。また、2014 年からの間伐によって、林床の光環境が変化し、林床植生による生産量が顕著に増進した事が分かっている。さらに、富士北麓カラマツ林及びマレーシアパソ熱帯多雨林において、従来の単一要素の観測法（ CO_2 ）を改良し、 CO_2/CH_4 の同時測定を展開した。

（サブテーマ 3）土壌微生物分析

国内外 6ヶ所の観測サイトで土壌サンプリングを行い、微生物活性、バイオマス、種組成に対する温暖化影響の評価を行った。一部のサイトの結果からは、温暖化によって土壌微生物の種組成が単純化する（一部の微生物の割合が増加する）傾向が示唆された。

（サブテーマ 4）土壌 ^{14}C の分析

国内外 6ヶ所の観測サイトで土壌サンプリングを行い、 ^{14}C をはじめとする土壌有機炭素の分析をする事で、土壌有機炭素分解に対する温暖化影響を検討した。土壌有機炭素の ^{14}C 同位体比とその深さ分布はサイトによって異なっており、炭素の蓄積過程を反映していた。この違いが、各サイトにおける温暖化影響を評価する上で強く関わってくるものと考えられる。

〔備考〕

北海道大学

広島大学

日本原子力研究開発機構

弘前大学

宮崎大学

国立台湾大学

中国科学院西双版纳熱帯植物園

マレーシア森林研究所（FRIM）

8) 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。

〔内容および成果〕

東アジア地域におけるメタンの排出量をシンク・ソース別に把握するための研究を行った。サブ課題 1 では、人為起源の排出インベントリの収集分析、自然起源放出・吸収のモデル推定を行った。サブ課題 2 ではメタンの安定同位体比を測定する機器を導入し波照間サイトでの観測体制を整備するための作業を行った。サブ課題 3 では、地球システムモデルに湿原メタンの放出スキームを導入し、気候変動に伴うフィードバック効果導入のための作業を行った。全体として、グローバルなメタン循環に関する最近の研究動向に関する情報収集を行った。特に放出モデルの相互比較、インベントリ間の整合性分析、地球システムモデルへのメタン導入状況、メタンの同位体比分析家に関するラボ間比較などの状況を精査した。また、波照間サイトでの観測データの活用法を検討するため、各サブ課題の参加者による現地状況を踏まえた検討を行った。

〔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

9) 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〕

500 アンサンブル実験を開始した。MIROC3.2 化学気候モデルで ODS 濃度を 2000 年レベル（ODS 濃度が非常に高い状態）、かつ GHG 濃度を 2000 年レベル、2030 年レベル、2050 年レベルに設定した実験を行って、45N-90N、3 月－4 月の 500 アンサンブルのオゾン全量最低値のヒストグラムを作成したところ、以前行った 100 アンサンブルの結果と比べて分布がかなり滑らかになり、100 アンサンブルでは難しかった GHG 濃度依存性をより抽出しやすくなった。また、500 アンサンブル実験結果を 100 アンサンブル毎に区切って解析したところ、GHG 濃度依存性は 100 アンサンブル毎に結果がかなり異なることもわかった。大気の長期的な内変動によるものと考えられ、GHG 濃度依存性の抽出は 100 アンサンブルでは十分とは言えないことがわかった。

10) 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

〔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（トップダウンの手法）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〕

各種プラットフォームで観測される大気中温室効果ガスデータについて、本研究により開発される解析システムに入力及び検証データとして用いるデータを整備し、サブテーマ 2、3、4 へ提供した。特に、航空機を用いたアジア域での CO₂、CH₄、CO 濃度観測を強化した。サブテーマ 3、4 と協力し、複数のアジア排出インベントリデータを用いた場合の炭素収支評価の不確実性を把握し、排出インベントリの課題を地域別に検討した。

〔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

11) 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

〔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と共に、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〕

本研究では 3 つの装置を使った観測を行った。1 つは CO₂ 濃度連続測定装置（CME）によって航空機の飛行中に連続して CO₂ 濃度を測定するものである。大気試料のサンプリングによる観測は、ボーイング 777-200ER 型機が飛行する航路では自動大気採取装置（ASE）を使用し、それ以外の航路ではボーイング 777-300ER 型機の機上で手動大気サンプリング装置（MSE）を利用して実施した。採取した大気試料は地上の実験室において CO₂、メタン（CH₄）を始めとする温室効果ガスの濃度や CO₂ の安定同位体比の分析を行った。CME 観測は日本航空（JAL）が運航する 8 機のボーイング 777-200ER 型機と 2 機のボーイング 777-300ER 型機を利用した。8 機の 777-200ER 型機のうち 5 機には ASE を搭載することが可能であり、MSE は 777 型機であればいずれの機体でも観測を行うことができる。今年度はボーイング 787 型機の機上において MSE による空気採取を実施し、787 型機のエアコンダクトから採取した空気の性能評価を行った。

また、観測されたこれらのデータを幅広いユーザーに発信するためにデータベースの試験運用を開始した。

〔備考〕

気象庁気象研究所との共同研究

12) 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〕

- ・国立環境研究所が北太平洋観測を実施している貨物船「New Century 2」による表層硝酸塩観測を定常的に実施することで高空間解像度の硝酸塩分布を広範囲に明らかにした。また水産研究・教育機構の漁業調査船等による航走中の pCO₂ 観測と栄養塩測定のための表層採水観測を実施し、太平洋の pCO₂ 観測データと栄養塩測定のための海水試料を得ることができた。
- ・国際共同プロジェクトである SOCAT（Surface Ocean CO₂ Atlas）の新版（第 6 版）として国立環境研究所の pCO₂ 観測データ（約 20 航海分）を提供するとともに、各研究機関から提出された太平洋の観測データ約 70 航海分について本課題で品質確認を行った。
- ・全球 CO₂ 分圧分布と栄養塩濃度分布を推定するために、学習パラメータとして入力する海洋物理生物データセットについて検討を行った。

〔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 小埜恒夫グループ長が研究分担者として本課題に参画する。

13) 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パ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 2017 年も長期的な増加を示した。CH₄ 濃度は 2017 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 2016 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

14) 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〕

永久凍土融解の将来予測に用いる全球数値モデルを、これまでは気候モデル MIROC に含まれる、陸面過程を計算するモデル（MATSIRO）であったものを、大気、海洋、陸面の全ての過程を計算できる最新の地球システムモデル MIROC-ESM に置き換えた。さらに、永久凍土の融解による地下水面の変化が、メタン放出に与える影響を評価できるようにモデルの改良を行なった。ここでは、融解によって地下水面が地表付近に上昇することで、微生物活動によるメタン放出量が増加するような過程が考慮されている。新たに開発したモデルと、前年までに導入を進めてきた、凍土物理過程の高度化も取り入れて、凍土融解によるメタン放出の推定を行った。二酸化炭素濃度を現在の二倍にして、大気、陸面モデルを利用した計算を行ったところ、メタン放出量は現在よりも低下する結果となった。これは、温暖化に伴い、永久凍土の存在する高緯度地域で乾燥化が進むことと関係すると考えられる。今回の結果は、本プロジェクトでターゲットとする高含氷永久凍土層である「エドマ層」の寄与は含まないものである。今後は、サブテーマ（1）によって得られる成果を利用し、初期条件と境界条件にエドマ層の効果を取り入れることで、永久凍土融解の将来予測を行う。

また今年度は、アラスカ調査の様子を地球環境研究センターニュースで発表し、環境研究所の春の一般公開で展示を行い、またビッグイシュー、朝日新聞からの取材への協力も行った。

〔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。

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（地球環境研究センター）、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〕

例年通り、国立環境研究所が所有している一次標準オゾン計を維持し、日本を 6 ブロックに分けて、各ブロックに設置した 2 次標準機を維持し、一次標準機による校正ならびにチェックを行った。各ブロック拠点では、それぞれ担当の自治体の 3 次基準器を校正する事業を行っているが、年に一度ブロックごとに研修会を開催し、それぞれのブロック拠点での校正の仕方を指導した。

また、ブロック拠点担当者のための運営・研究会議を山形県環境科学研究所で行い、日本全体のオキシダント観測精度管理について議論し、今後の課題について検討した。

〔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) 気候変動要因推定の物理パラメータ不確実性に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1417CD001

〔担当者〕 ○塩竈秀夫（地球環境研究センター）、横畠徳太、田中克政

〔期間〕 平成 26 ～平成 29 年度（2014 ～ 2017 年度）

〔目的〕

過去の気候変動における人間活動や太陽活動、火山噴火などの外部要因の寄与を分析する研究分野は「気候変動の検出と要因推定（D+A）」と呼ばれ、気候変動科学において重要な位置を占めている。D+A の結果が、使用する気候モデル（GCM）の違いにどの程度依存するかに関する研究は、数多く行われてきた。一方、GCM の物理パラメータ値を変えた場合の D+A の依存性に関しては、調べられてこなかった。本課題では、日本で開発された最先端の GCM を用いて、物理パラメータを走査した上で、産業革命以降の全球地上気温変動を再現する実験と、各外部要因だけ与える感度実験を行う。これらの実験データを解析することで、異なる外部要因に対する気候応答の違いを理解するとともに、気候変動要因推定のパラメータ不確実性を議論する。

〔内容および成果〕

気候感度とエアロゾル放射強制力に関する物理パラメータ値に摂動を与えた過去再現アンサンブル実験を行ったところ、2000 年 -2004 年の気温変化の不確実性は、26% が GHG に対する応答、55% がエアロゾルに対する応答、19% が太陽・火山に対する応答の不確実性であることがわかった。また、物理パラメータ値に摂動を与えた将来予測実験の不確実性を見積もると、2095 年 -2099 年の不確実性幅は、2000 年 -2004 年の不確実性幅と同程度であることがわかった。これは、GHG に対する応答の不確実性は将来予測では大きくなるが、エアロゾル放出量が減少するためにエアロゾル応答の不確実性が小さくなるからである。

〔備考〕

研究分担者：東京大学・大気海洋研究所・教授・渡部雅浩

17) 衛星観測温室効果ガスデータの検証・補正手法の高度化に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD002

〔担当者〕 ○森野勇（地球環境研究センター）、吉田幸生、THI NGOC TRIETRAN

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

日本の温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）は、短波長赤外域の反射光スペクトルを観測し、対流圏から大気上端までの温室効果ガスのカラム平均濃度を導出する世界初の専用衛星であり、観測が継続され 6 年以上の観測データが公開されている。GOSAT により、衛星を用いた短波長赤外スペクトルからの高精度温室効果ガス導出法、データ質検証法、大気輸送モデルの逆計算による地表面フラックス推定法が確立され、幅広い研究に道を開いた。よりインパクトがあり高品質な研究成果を得るためには、更なる GOSAT データの高精度化が必須であるが、導出手法の改良には大きな労力を要する。本研究は比較的短時間に高精度化が実現可能な、衛星データ検証・補正手法の問題点の洗い直しと高度化のための手法開発に関する研究を行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

統一されたバージョンで処理された GOSAT データ（Ver. 02.72）を用いて二酸化炭素及びメタンの経験的補正を行った。補正係数は、バージョンが複数存在する場合と比較して幾分変化したが、補正結果は良好な結果、つまり、バイアスが改善され、バラツキも幾分良くなった。

水蒸気の補正手法の改良では、同時に導出される物理量との相関関係を再調査し、パラメータの再選択を行った。空間同期条件をかえて、補正前、経験的補正、高度補正、高度補正と経験的補正両方について比較したところ、空間同期条件を小さくした方がバイアスが改善されていることが明らかとなったが、補正手法の組み合わせによる違いは拮抗しており、高度補正のみが良い場合と両方を用いた場合が良い場合があった。詳細に結果を検討し、結果を取りまとめた。

〔備考〕

所外研究分担者：秋田県立大学井上誠准教授

18) 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〕

将来的にさらにスペースや電源状況が限られた無人探査機に搭載することを想定してカスタマイズ設計・製作した、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、研究船における

動作確認および性能試験を行った。基本的なイオン化である水蒸気の高電圧放電による化学イオン化が正常に作動することを確認した。また、ドリフトチューブ方式の反応チャンバーの電場強度も 30-300 Td で可変であり、分子イオンの開裂及びクラスターの生成の制御が可能となった。検出系には直交加速リフレクトロン飛行時間型質量分析計によるイオン計数検出を採用しているが、質量数測定範囲が 1-10,000 amu の範囲、質量分解能が $m/z=60$ 以上において 1,500 以上であることを確かめた。トータル性能として、分子量 180 amu 程度の揮発性有機化合物に対して、検出感度が 100 cps/ppbv で、1 分積算による検出限界が 20 pptv 程度であることが確認できた。こうした一連のテストにより、海水および大気中における硫化ジメチルをはじめとする揮発性有機化合物のオンライン測定に向けて活用できた。また、Mini-EI-PTRMS と組み合わせて使用する、気体・液体間の平衡器システムについて、小型化の改良の検討を引き続き継続した。平衡器内面の液体や気体と接する箇所材質の検討を行い、樹脂製の接触面でも、有機物の測定にコンタミネーションなく使用可能な結果を一部得た。

19) 化学気候モデルを用いた太陽プロトンイベントのオゾンと気候に及ぼす影響に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1617CD004

〔担当者〕 ○秋吉英治（地球環境研究センター）、今村隆史

〔期間〕 平成 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目的〕

太陽活動に伴う上層大気から下層大気へまたがる一連の影響プロセスは、高度間でその物理・化学的な状況がかなり異なっていることによって、簡単な式で表現することが難しく、確固たる科学的知見として理解されているわけではない。しかしながら、近年の化学気候モデルの発展によってその数値実験と複雑なプロセスの理解が可能になってきた。本研究では、この理解が未だ不十分な太陽活動の下層大気・地表への影響について、詳細な化学反応過程を導入した化学ボックスモデルと 3 次元化学気候モデルを併用した数値実験を行い、起こりえる大気微量成分濃度変化や気候の変化を観測事実と照らし合わせて検証し、そのプロセスを明らかにする。これによって宇宙から下層大気までを一体としてとらえる研究の先駆的な一例となることを目指す。

〔内容および成果〕

1859 年に起こった巨大太陽プロトンイベント（キャリントンイベント）のオゾン層への影響を調べるため、このイベントによる NO_x の増加量をイオンペア生成率から見積もって、それを化学気候モデルにインプットしたシミュレーションを行った。その結果、極域のオゾン量が 20% 以上減少することがわかった。

〔備考〕

本研究は、文部省科学研究費補助金・新学術領域（研究領域提案型）「太陽地球圏環境予測：我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の生成」領域代表：草野完也・名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授の公募研究として実施するものである。

連携研究者：望月優子（理化学研究所）、中井陽一（理化学研究所）

20) 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）、村上大輔

〔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】

水害発生時（発生前日～1週間後）について収集・整備したリモートセンシング画像を用いて、水害ハザードの時空間変化パターンを解析した。また、その結果と、当時の SNS 情報、および携帯 GPS を元に推計した人の動き情報とを組み合わせたオーバーレイ解析を実施することで、水害状況の変化が人の避難行動に及ぼした影響や、災害後の避難行動の移り変わりを解析した。それにより、水害・避難状況の把握における携帯 GPS 情報の有用性を確認した。具体的には、どうデータを用いることで、被災直後の人の集積パターンや、街路の復旧状況に伴う避難移動の変化、浸水域の広がり等を捉えることができることを確認した。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

21) 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）、BOULANGE JULIEN 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 年以上にわたって世界の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】

これまで数多くの水資源評価報告書に利用されてきた経験的な 2 つの水ひっ迫指標に着目し、昨年度大幅に強化された全球水資源モデル H08 を利用した水資源シミュレーションの分析を行った。2 つの指標と閾値により判定される「水ストレス」状態は、H08 を利用した詳細なシミュレーションによる「取りたいときにとりたい量の水が取れるか」という評価を世界全体としてはよく代替することが見いだされた。ただし、地域的にみると全く代替しない場合もあり、その原因は流況（河川流量の季節的な集中具合）と灌漑面積と深い関係があることを発見した。

【備考】

研究代表者は東京大学の沖大幹教授である。

22) 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で、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〕

土壌中の窒素動態のうち、本年度は硝化による一酸化二窒素放出の推定方法に関する検討を行った。総総化速度に対する一酸化二窒素の放出量は、モデルによって固定割合あるいは環境条件に応じた関数として与えられているが、その方法は標準化されていない。そこで先ず文献値を収集してメタ分析を行い、一酸化二窒素の放出割合に関する平均値と中央値を求めた。また、既存の陸域窒素循環モデルで用いられている推定スキームをレビューし、比較を行った。陸域モデル VISIT を用いて、それらの文献値やモデル推定方法を導入した場合の、一酸化二窒素放出量の割合に関する感度分析を行った。その他、土壌中の微生物による不動化に関するメタ分析、同位体情報を用いた反応性窒素動態の把握に関する検討を進めた。

〔備考〕

分担研究者：東京工業大学

23) 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〕

大気中 CO₂ 濃度の増加によって引き起こされる降水分布の変化について、複数の GCM を用いたシミュレーションの結果が互いに食い違う仕組みを把握するため、アンサンブルシミュレーションの出力データを解析した。その結果、各 GCM で診断される瞬時放射強制力の不一致が、降水変化の不一致をもたらす一つの要因であることが分かった。亜熱帯太平洋の一部の領域に注目すると、そこでは CO₂ 増加によって起こる大気循環変化が GCM 間で食い違い、そのことが境界層における水蒸気収束を通して降水に影響を及ぼす様子が見られた。以上のことから、各 GCM で行われる瞬時放射強制力の診断精度を高めることにより、雲だけでなく降水の予測についても信頼性が高まることが示唆された。

24) 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〕

3 回の研究会に参加し、気候変動問題におけるパリ協定後の状況と市民参加の可能性について報告を行うとともに、高レベル放射性廃棄物の処分の問題、ミニ・パブリックスの理論と実践に関する問題、仮想将来世代の参加に関する問題等についての議論に参加した。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

25) 月を光源としたエアロゾル光学特性測定装置の開発に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD026

〔担当者〕 ○内山明博（地球環境研究センター）、松永恒雄

〔期 間〕 平成 29～平成 31 年度（2017～2019 年度）

〔目 的〕

大気中にある半径約 $0.005 \sim 5 \mu\text{m}$ の微小粒子であるエアロゾルは、気候変動、大気汚染（大気質）に関係するため、その分布、時間変動、特性を明らかにすることは重要で、地上観測網による太陽を光源した観測、衛星で太陽光の反射光を利用して観測が行われている。しかしながら、これらの観測は、太陽光を使うことで観測データが日中に限られ、夜間のエアロゾルの観測データは、空白になっている。本課題では、月を光源にして夜間にエアロゾルの光学特性を測定する装置の開発を目指す。その際、日本の研究グループが中心になり、東アジア域やヨーロッパで徐々に観測点を増やしている SKYNET で使用している放射計を改良し、将来的には SKYNET での採用を呼びかけ、昼夜を問わないエアロゾル観測網の構築を目指す。

〔内容および成果〕

今年度は、スカイラジオメーターの改造、動作確認を行い、その後、校正データ取得のために米国 NOAA のマウナ・ロア観測所で、約 1ヶ月の連続観測を行いデータの取得を行った。

具体的には、アンプのゲイン調整と月追尾の微調整（自動追尾）を行うための月位置センサーの開発を行い、その後、つくばで連続観測を実施し、動作確認を行った。月位置センサーによる追尾調整は、半月～満月～半月の期間に動作した。それ以外の期間は簡易計算値だけによる追尾を行ったが、ほぼ正常に追尾した。その後、Langley 法による校正を行うため、米国 NOAA のマウナ・ロア観測所で 2017 年 9 月 30 日～11 月 7 日の間、太陽及び月直達光の測定を行い、データを取得した（10 月 6 日と 11 月 4 日が満月）。

月の反射率を ROLO の Irradiance モデルを用いて計算し、絶対値には誤差があるが、相対値は正しいとして、Langley 法を適用して校正を行った。予備的な解析結果であるが、ROLO の反射率は、低い傾向にあり、誤差は太陽と観測者の間の角（位相角）に依存していることが分かった。

検定観測後は、つくばで昼夜連続観測を行い、高スペクトル分解ライダーと比較するためのデータを蓄積している。

〔備考〕

山梨大学、国立極地研究所、気象庁気象研究所

26) 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）、村上大輔

〔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〕

本年度は、(a) 大都市圏を対象とした広域での地表面温度モデリングと、(b) 墨田区を対象とした微視的な地表面温度モデリングの二つを行った。(a) では、状態空間モデル、局値モデル、および空間統計モデルを組み合わせた Generalized hyperbolic random field modeling アプローチを新規に開発して、同アプローチを用いることで、局所・短期の熱波状況と大域的・長期の熱分布の両方が捉えられることを確認した。(b) では、航空機観測熱画像、気象観測データ、3 次元都市モデル（リモートセンシングデータから生成）を組み合わせた解析を実施した。それにより、各個別建物ごとの屋根温度、壁面温度、および道路リンク毎の路面温度の時間帯別の表面温度を推定した。今後、両方の解析をマルチスケールに組み合わせた地表面温度分布の解析を実施予定である。

〔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

27) 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〕

今年度は次期 IPCC 報告に向けた気候予測シミュレーションを開始した。また、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にアンサンブルシミュレーション等を実施し、その出力データを解析した。その結果、1) 対流圏調節に地理的分布が生じる仕組み、2) 気候感度とエアロゾル放射強制力の関係、の 2 点について新たな知見が得られた。その概要を以下に述べる。

複数の気候モデルから得られる気候感度の見積もりが相互に一致しない要因の一つは、CO₂ 濃度増加によって生じる対流圏の速い応答（対流圏調節）がモデル間で異なることである。そこで、対流圏調節の仕組みについて理解を深めるために、大気気候モデルによる CO₂ 濃度 4 倍増シミュレーションの結果を解析した。その結果、対流圏調節による全雲量の変化は亜熱帯の大陸西岸海域のほとんどで減少となる一方で、カリフォルニア沖では例外的に増加することが分かった。このような地理的な違いは、下層雲の増加が卓越するか、あるいは中・上層雲の減少が卓越するかの違いを反映していた。また、大陸西岸海域では下層雲の分布が西側へ移動する特徴も見られた。この移動は、海陸の熱的コントラストにより海上風が変化して生じている可能性が示唆された。

気候感度とエアロゾル放射強制力は共に、将来の気候予測に不確実性をもたらす要因である。しかし、両者の間にどのような関係があるのかは十分に把握されていない。そこで、MIROC5 大気モデルを用いたアンサンブルシミュレーションを実施し、各アンサンブルメンバーにおける気候感度とエアロゾル放射強制力の関係を調査した。その結果、気候感度を産業革命前と西暦 2000 年それぞれのエアロゾル濃度のもとで診断したところ、後者の方が前者より値が高くなる傾向が見られた。以上のことから、エアロゾルと CO₂ 濃度変化に対する気候応答の間には非線形性が生じ得ることが示唆された。

〔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

28) 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

〔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

〔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－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・生態系間のつながり（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〕

既存の陸域統合モデルを用いて、過去の再現実験と将来予測実験を行なった。既存の陸域統合モデルでは、気候モデル

における陸面過程を計算する要素に対して、水資源、作物、土地利用モデルが結合されている。過去の再現実験を行い、観測データと比較することにより、モデル定式化の改良を行なった。例えば、土地利用モデルが計算する耕作地面積が、観測データよりも経年変化が大きくなる傾向があることがわかったため、定式化の修正を行った。また、将来実験に関しては、水資源、作物、土地利用の間のフィードバックに着目した分析を行った。陸域統合モデルの予測によると、将来の土地利用（耕作地面積）の変化が、穀物収量予測に強く依存する結果となった。具体的には、穀物収量を計算する作物モデルにおいて、不確実性があると考えられている施肥効果の取り扱いを、想定される不確実性の範囲内で変化させると、収量の将来予測の結果が変わり、穀物面積の変化予測も大きく変わることがわかった。今後は様々な境界条件の不確実性を考慮することにより、幅広く将来の可能性を検討する予定である。

既存の陸域統合モデルの分析と並行して、地球システムモデルと人間活動（水資源、作物、土地利用）モデルとの結合を行なった。地球システムモデルでは大気－海洋－陸面がすべて結合された状態で動作しているが、海洋の境界条件を与えることで、大気－陸面モデルを動作させるように、コードの変更を行なった。さらに、大気と海洋の境界条件を与えることで、陸面モデルを動作させるようにコードの変更を行なった。その上で、水資源、作物、土地利用モデルの結合作業を行ない、現在、動作確認を行なっている。大気－海洋－陸面を結合させたモデルでは、地球シミュレータの 160 コアを利用して 1 年積分に 1 時間ほどの時間がかかるが、陸面だけを計算させるモデルでは、32 コアを利用して 1 年積分が 5 分程度で計算が可能となる。このように計算に時間のかからないモデルを利用することにより、人間活動モデルの結合を行う際、動作確認や様々な感度テストなどを行う上で、非常に有用である。

〔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

29) 新型光学リモートセンシングに関する研究開発

〔区分名〕委託請負

〔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）、山本聡、酒井徹、亀井秋秀、村上和隆、澤田義人、荒井武彦、内山明博

〔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 29 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関する運用シミュレーションを行った。ISS 搭載に伴う新しい観測条件・運用制約（観測時間・観測分割数制限、データ発生量・転送量に関する制限およびスタートラックカーと太陽方向の関係に起因する条件等）と、ISS の軌道および姿勢の実績情報等を関係機関から入手・分析し、運用シミュレーション解析結果を基にして、ISS 搭載ハイパースペクトル観測における観測リソース配分と観測達成度に対する関係について明らかにした。また、既存のハイパースペクトルデータを使ったデータマイニングや画像自動認識解析への応用結果を基にして、新型光学センサ開発・ISS 搭載化の研究開発に関する必要リソース情報（基本推定値や条件値）を算出した。

2) 航空機搭載ライダーによる水深測定データの精度、誤差要因の分析を行った。航空ライダーの測深精度は観測日時の影響を受けず、国際基準である IHO Order 1 ($\pm 0.5\text{m}$) に概ね準拠していた。また、船舶ソナーによる水深データと比較したところ、起伏が穏やかな砂質域では高い精度で測深可能であることが示された。測量船による調査より短時間で広域

のデータを取得できること、測量船が進入することができない浅海域や岩礁域のデータを取得できることも利点として挙げられた。一方航空ライダーによるデータ取得は、水の透明度の影響を強く受けることも確認された。

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、今年度は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。

30) 大気環境リスクに対する統合的なデータ解析手法に関する研究

〔区分名〕 JST-SATREPS

〔研究課題コード〕 1216KB001

〔担当者〕 ○杉田考史（地球環境研究センター）、秋吉英治

〔期 間〕 平成 24～平成 29 年度（2012～2017 年度）

〔目 的〕

本課題の上位課題ではオゾンホールに曝される南米南端のリオ・ガジェゴスを中心に、チリ・アタカマ高地、昭和基地を含む広範囲な大気質モニター体制を整備し、オゾンホール境界領域の構造、オゾンホール崩壊時の空気塊の中緯度帯への輸送・拡散過程の理解、人為起源および自然起源によるグローバルな大気質変化の実態把握とその原因の理解を進めると同時に、オゾンホール下の地域住民へのオゾン・紫外線情報の伝達・アラートシステムの開発を現地の研究者らと共に推進する。また、ミリ波観測データの高精度化を図り、既設のオゾンライダー・オゾンゾンデ等の観測装置と組み合わせて観測網の「空白域」である南米地域の大気質観測データの国際的データベースへの提供を進める。

〔内容および成果〕

再解析気象データと 10 日先までの予報気象データを利用した化学輸送モデルによるオゾン全量の予測システムを開発した。またアンサンブルカルマンフィルターを適用したオゾン予測手法の開発についても目処がついた。予測されたオゾン全量マップを配信するためのシステムを具体化した。

〔備考〕

本課題は下記の上位課題のサブテーマのひとつである。

JST-JICA 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

上位課題名：南米における大気環境リスク管理システムの開発

研究代表者：水野亮（名古屋大学・宇宙地球環境研究所）

主要相手国：アルゼンチン共和国・チリ共和国

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】

温暖化の適応策としてのダムの効果に着目して研究と活動を行った。ダムの貯水容量が温暖化による洪水リスクの増加をどれくらい軽減できるか、数値シミュレーションによる検討を行った。また、タイの共同研究者を日本に招き、日本のダムの諸課題に関する現地見学会を開催した。

7.2 資源循環・廃棄物研究センター

1) 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。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〕

自然由来土として、河口・沿岸部や沖積層の海成堆積物に着目し、その微細構造、元素分布および鉱物組成を、偏光顕微鏡および走査型電子顕微鏡（SEM）- エネルギー分散型 X 線検出器 / 電子線後方散乱回折（EDS/EBSD）で観察・分析した。その結果、フランボイダルパイライトはほぼ全ての海成堆積層において観察され、また、EDS によりヒ素を含むことが確認できた。フランボイダルパイライトの安定性を明らかにするため、水、塩酸、過酸化水素に顕微観察用試料を浸漬し、その前後の形態変化を観察した結果、水と塩酸にはほとんど影響を受けないが、過酸化水素水によって粒子は分解することが分かった。人為汚染と自然由来では土粒子におけるヒ素の存在場所や形態が異なると考えられることから、このことを利用した評価法について検討を行った。

〔備考〕

研究代表者 橋本洋平（東京農工大）

2) 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

〔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〕

インドネシアにおいて構築した産官学のネットワーク（分散型污水处理装置を製造する現地企業、中央・地方行政、有識者らによって構成）を活用し、性能評価試験方法のドラフトについて精査を進めるとともに、試験方法の国家標準（SNI）の審査登録を行った。さらに、建築許可や政府調達における認証制度の導入についても、地方政府等とともに検討を進めた。技術の現地化については、プロワ稼働時間の調整による低コスト化の試験を実施し、解析・評価を進めた。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の度合いを確認するとともに、そ

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フローの精緻化を進めるとともに、汚泥収集・処理のサービスチェーンでのステークホルダーを明らかにし、役割分担とビジネスモデルの具体化を図った。

これらの取り組みを ASEAN に展開していくことを視野に、昨年度のタイ、カンボジア等に加え、ラオス、フィリピン、ブルネイ等の調査を進め、関連規制・制度の現状を調査し、情報整理を進めた。また、地域標準化に向けたプロセスとして、キーとなる機関の特定、一覧化を行った。

〔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

3) 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

〔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〕

本研究では、第一に、国立環境研究所で開発してきた物質フロー・ストックモデルとプロセスモデルからなる国レベルのモデルをベースに、新たな施策導入をきめ細かく表現できるモデルへの改良・拡張を行う。モデルの改良・拡張は後述する 6 つの視点（資源・2R（リデュース・リユース）・地域循環などの政策展開）に着目して行い、これらの施策の進捗状況を計測する新たな指標群を併せて提示する。第二に、これまでの 3R 政策が物質フローに与えた影響について定量的な調査・評価を行い、そのうえで将来ビジョンを達成するための政策パッケージを設定し、開発したモデルを用いた分析により政策の導入量や効果の算出を行う。

今年度は、国立環境研究所が担当する資源モデル、2R モデル、資源循環モデルの 3 つのモデル改良・開発を継続するとともに、それらのモデルを用いて政策の導入量あるいは効果の試算を行った。また、今後の 3R 政策の進捗管理に用いることのできる指標群を設定するとともに、3R 政策の将来のビジョンを暫定的に提示した。3R 政策の将来のビジョンを暫定的に提示した。共同研究機関においては、自治体廃棄物モデルと耐久財モデルの改良を継続させ、複数の政策についてそれらの導入量や効果の試算などを実施した。

〔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。

4) 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〕

サブテーマ 1 では、まず、ライフスタイル調査については、対象地域を変えて引き続き実施するとともに初年度実施地域のフォローアップ調査を行った。また、アジアを含む数カ国の機関と連携の体制を整え、持続可能なライフスタイルに関する若者調査に関する予備調査を継続して実施した。インフラ普及に関する検討については、日本における市民のライフスタイル変化をもたらす環境インフラの役割についての調査分析を行った。製品ストック・モデルの構築とパラメータの調査・推計を継続して実施し、フロン類に着目して家電製品への使用量・排出量を推計した。アジア・コミュニティの生産・消費に関したステークホルダーの関与や協働の実態を把握した。

サブテーマ 2 では、前年度の調査を継続・拡充し、ステークホルダーの視点を導入して調査を行い、アジア地域に適した環境経営モデルのプロトタイプを検討を行った。先進国の環境経営とステークホルダーのニーズを分析し、アジア諸国への適用可能性を検討した。タイおよびベトナムを中心にアジア地域における企業調査を実施し、環境経営に対するステークホルダーのニーズを分析し、環境経営モデル及びサプライチェーン単位の環境マネジメント手法との接合を図った。環境技術開発の特許データベースの分析を実施し、アジアにおける環境技術開発の要因分析を行った。

〔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・ウェストミン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。

5) 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。

申請研究では、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 包括的迅速検出法の開発と排出実態調査

塩素化及び臭素化ダイオキシン類を分別評価する生物検定スクリーニング法の最適化を行い、環境省過年度調査試料に適用した。生物検定スクリーニング法による管理基準値（TCDD 等量）を、排水基準（10 pg WHO-TEQ/L）や作業環境基準（2.5 pg WHO-TEQ/L）の 10% 濃度に設定することで、臭素化ダイオキシン類を取りこぼすことなく検出できた。

スクリーニングされた試料のダイオキシン類縁化合物を把握するため、臭素化ダイオキシン類、塩素化ダイオキシン類、塩素化臭素化ダイオキシン類の標準品及び関連試料を用いて GCxGC- 及び UHPLC/APGC-QTOFMS 法による検出法の最適化を実施した。

排出実態調査では、過年度調査結果に基づき、家電リサイクル施設 10 施設（過年度調査施設）と 2015 年度デカ BDE 取扱施設（過年度調査施設 5 施設＋新規 10 施設）を選定し、現状の重要排出源をスクリーニングするための試料採取（排水と建屋内空気）を実施した。

サブテーマ 2 魚類毒性評価

2,3,7,8-TCDD を陽性対照物質として用いて、臭素系ダイオキシン類の TEF 算出のための発生・成長・性成熟試験法を構築した。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を実施し、発生・成長・性成熟に係る影響指標を見出した。

サブテーマ 3 哺乳類毒性評価

2,3,7,8-TCDD を陽性対照物質として用いて、臭素系ダイオキシン類の TEF 算出のための行動試験法を構築した。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評価試験や、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を実施し、評価エンドポイントとなりうる複数の行動指標を見出した。

〔備考〕

愛媛大学

6) 廃石膏ボードリサイクルの品質管理の在り方と社会実装

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1718BA001

〔担当者〕 ○遠藤和人（資源循環・廃棄物研究センター）、肴倉宏史

〔期 間〕平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目 的〕

廃石膏ボードの排出量は、現時点では約 100 万トンであるが、十数年先には 200 万トンを超えることが予想されており、その 9 割以上を解体系の廃石膏ボードが占める。石膏ボードの原料の多くは副産石膏（脱硫石膏やリン酸石膏等）と再生石膏であるが、再生石膏の原料割合は 1 割程度（ボード to ボードリサイクル率）であり、その全てが、新築系の廃石膏ボード由来となっている。解体系の廃石膏ボードは、品質が一定で無いことから有効利用が進まず、50% 以上が最終処分されている（マテリアルフロー上の不明分も含む）。現在は、廃石膏ボード排出量が 100 万トン程度であるため、最終処分量も許容値に収まっているが、将来、排出量が倍増し、現状のリサイクルシステムしか持たなければ、最終処分量を倍増させるしかない。そのため、解体系廃石膏ボードの再生石膏粉もボード to ボードリサイクルとして利用していく必要がある。ただし、石膏ボード原料の全てを再生石膏粉とすることはできないので限界があり、再生石膏粉を地盤改良材の原料として利用し、その規模を拡大させ、農業や畜産利用への新たな利用先を模索していく必要がある。本研究では、十数年後の将来像を見据えたマテリアルフローを把握することで、適正な廃石膏ボードリサイクルのビジョンを提示する。市場規模の拡大やボード to ボードリサイクルを推進するためには、再生品である再生石膏粉の品質管理が重要であるため、調査研究を通して品質検査プロトコルを明らかにする。同時に、地盤利用時の環境安全性（硫化水素ガス発生とフッ素溶出）についても試験評価法を提案することで、廃石膏ボードの再生利用の安全性と信頼性を高めていく。これら品質検査や環境安全に係る試験法をガイドラインとして発信するため、実際のリサイクル業者に社会実装すると共に、検討委員会を開催して有識者や利用者等と議論を重ね、セミナーや勉強会を通じた広報活動を実施する。

〔内容および成果〕

廃石膏ボード由来の再生石膏粉を安全に使用するためのガイドラインを作成した。ガイドラインの作成にあたっては、作業部会で執筆し、国や業界、学識経験者で構成される委員会と、全国石膏ボードリサイクル協議会で評価する形式をとった。廃石膏ボードリサイクルのマテリアルフローについてアンケート調査を実施し、最新のマテリアルフローを作成した。過去のデータとは大きく異なっており、石膏ボード原料となるボード to ボードリサイクルがやや進展していることがわかった。再生石膏粉の評価としては、二水、半水、無水という結晶相を確認することが重要であり、含水比と密度によって結晶相を評価すると同時に、夾雑物（型紙など）量も定性的に評価する考え方を示した。また、再生石膏粉を原料とする固化材や改質剤等を用いる際の配合試験フローを提案して、ガイドラインに盛り込んだ。硫化水素ガス発生検査は、バイアル瓶を用いた培養試験とし、判定値としては温泉基準と同値である 20ppm を提案した。以上の成果について、環境展や業界新聞での特集記事を通じて広報活動を実施した。

〔備考〕

福岡大学、愛知工業大学、日本能率協会研究所、泥土リサイクル協会、全国石膏ボードリサイクル協議会

7) 廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究

〔区分名〕環境 - 推進費（補助金）

〔研究課題コード〕1517BE001

〔担当者〕○小口正弘（資源循環・廃棄物研究センター）、山田正人、倉持秀敏、由井和子

〔期 間〕平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

製品や廃棄物に随伴した廃棄物処理への移行、廃棄物処理過程における非意図的生成・排出の可能性から、廃棄物処理における化学物質の排出量管理は重要な課題である。本研究では、PRTR 制度における廃棄物処理施設からの排出量推計への貢献を念頭に置き、産業廃棄物の焼却処理における化学物質の大気排出量推計、その推計手法と基礎データの提示を行う。

〔内容および成果〕

全国の産業廃棄物焼却施設について廃棄物種類別焼却処理量や排ガス処理方式等の施設形式情報が紐づいたデータ

ベースを整備し、これらの観点から施設の類型化を行った。これをふまえ、類型別の廃棄物焼却処理量データの作成、排出から処理処分までの詳細な処理フロー推計を行い、化学物質排出量推計のための活動量データを作成した。数十施設における焼却残さおよび排ガスの実測調査データに基づき、施設類型別に処理廃棄物中の金属類含有量と最終排ガスへの排出率データを整理した。産業廃棄物焼却施設のマルチゾーン熱力学平衡計算モデルのパラメータ等を精緻化し、計算プログラムを完成した。以上に基づき、産業廃棄物焼却施設からの金属類および VOCs 等の有機化合物を事例に排出量推計を試行するとともに、その手法と基礎データを取りまとめた。

〔備考〕

共同研究・協力機関：公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センター、埼玉県環境科学国際センター、静岡県立大学、有限会社環境資源システム総合研究所、地方独立行政法人北海道立総合研究機構環境・地質本部環境科学研究センター

8) 廃棄物発生抑制概念のシステム分析と社会応用

〔区分名〕 環境 - 推進費（補助金）

〔研究課題コード〕 1517BE002

〔担当者〕 ○梶原夏子（資源循環・廃棄物研究センター）、鈴木剛

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

循環型社会形成に向けては、3R（リデュース、リユース、リサイクル）の観点が重要となっている中、リサイクルについてはこれまで個別リサイクル法をはじめとした全面展開で成果を挙げてきている。しかし、より優先度の高いとされる 2R（リデュース、リユース）に関しては、その位置づけや具体的な政策展開に乏しく、食品リサイクル法における業種別減量目標の展開に限られるのが現状である。第三次循環基本計画においては、質にも着目した循環型社会の形成のために「リサイクルより優先順位の高い 2R の取組みがより進む社会経済システムの構築」が掲げられているところである。しかしながら、廃棄物の発生抑制の方法や効果に関する定量的な研究には、ほとんど手が付けられておらず、多くの 2R 方策の取組効果に関する解析が望まれているところである。

本研究においては、発生抑制政策に関する国際比較研究により発生抑制概念と指標開発の動向を把握し、発生抑制の効果解析にフロー動態 & ライフサイクル分析手法によって取り組む。その具体的対象は、特に発生抑制効果が大きいと考えられる、生ごみや食品ロス、使い捨て乾電池や二次電池、廃自動車に関連する種々のパーツとする。これらの検討対象に対して、発生抑制の観点からライフサイクルの視点に立った物質フローを解明し、発生抑制策によるフロー変化ならびに環境影響や経済性への発生抑制効果を定量化する手法を研究する。これらに加え難燃剤等樹脂添加剤や鉛、銀等の特定の有害物質・資源性物質を念頭においた製品やリサイクル物全般を対象として、新たな抑制対象となる廃製品や環境排出の場を調査する。そして、発生抑制の社会応用に関するケーススタディについて検討し、有効な発生抑制策とその抑制策の取組進捗を管理・把握できる指標群を提案することを目的とする。

〔内容および成果〕

新規 POPs の一つである短鎖塩素化パラフィン、金属加工油としての用途に加え、塩化ビニル樹脂の難燃性可塑剤としても使用されることから、国内に流通している一般的な塩化ビニル樹脂製品中の含有量を調査した。その結果、2017 年に関東地方で購入した製品から 18-160,000 mg/kg の濃度で検出され、とくに輸入製品中で含有量が高い傾向が認められた。

55% 硫酸シリカゲルカラムと DR-CALUX アッセイを用いて臭素系難燃剤 46 種及びリン系難燃剤 23 種の難分解性 AhR アゴニスト活性を評価した。結果として、国内で使用されている DBDPE を含む臭素系難燃剤 17 種で活性が示され、これらはダイオキシン類縁化合物と推察された。リン系難燃剤では活性が示されなかった。

〔備考〕

研究代表者：酒井伸一 教授（京都大学）、研究分担者：平井康宏 准教授（京都大学）、浅利美鈴 助教（京都大学）、国末達也 教授（愛媛大学）、高橋 真 准教授（愛媛大学）、由田秀人 取締役（日本環境安全事業（株））、山田哲士 局長（京

都市環境政策局)

9) 廃棄物処理システムの持続可能性評価手法と改善戦略に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費（補助金）

〔研究課題コード〕 1517BE003

〔担当者〕 ○大迫政浩（資源循環・廃棄物研究センター），河井紘輔

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

ごみ処理システム（あるいは技術）の分析手法を整理し、実システムに適用して現状把握・評価を行い、技術的合理性の観点からの最適化とシステムを取り巻く境界条件・制約条件とを総合的に勘案した改善シナリオ（戦略）の提案につなげることを全体の目的とし、サブテーマとして、以下の研究を進める。すなわち、電力自由化・固定買取制度等のエネルギー関連制度との関係や防災拠点化、慢性的財政難の下でのインフラ長寿命化、民間活用等の将来に向けての境界・制約条件下での将来ビジョンと改善戦略オプションをつくり、時間軸に沿った定量的評価モデルを用いた動的解析評価を行う。

ごみ処理には、自治体、メーカー、コンサル、処理業者など、多様なセクターが関与しており、保有する知識・経験や観点が異なると思われる。各分野から協力者によるチームを作り、協働して検討を進める。最終的にはすべてのセクターに共有可能な知識と認識の形成を目指す。

〔内容および成果〕

先進事例における事業形成メカニズムとして主体間連携が重要であるとしたが、地域に存在する各主体が付加価値を形成し、それらが連携することで、経済、社会、そして環境のシステムの中で相互に調整し合い、効率化が図られることを示したモデルを用いて、全体としては以下の三点に集約整理できるとした。

1) 新たなニーズに対する付加価値形成・効率化

先進事例の特徴として、エネルギー利活用、防災拠点化、福祉の視点、処理コスト削減が挙げられる。

2) 手段としての主体間連携

特徴として、広域処理、動脈・静脈連携が挙げられる。

3) 経済的原理が作用しない場合の制度化・マネジメント

特徴として、多分別、有料化、市民参画による合意形成が挙げられる。

そして、最終提案として、上記の三項目を内包できる事業スキームの仕組みとして、自治体関与事業連携体を提案した。先に述べた持続可能な事業の評価軸も勘案して、持続可能な一般廃棄物処理事業の成立には、自治体の一般廃棄物に対する統括的処理責任の下に、事業のバウンダリー拡張と主体間（官民・自治体間）連携による

1) 多様な付加価値形成と効率化による事業性確保

2) 主体間コミュニケーションによる相互信頼性確保

3) 地域還元による地域社会のロイヤリティ確保

4) 人的キャパシティの確保と継承性確保

が必要であるとした。

この仕組みは、ドイツのエネルギーを中心として地域インフラを支えるシュタットベルケのスキームに考え方は合致している。シュタットベルケの仕組み、すなわち、市民生活に密着した広範なサービス提供を可能とするインフラ建設と維持管理を手掛ける公益的事業体の考え方を、一般廃棄物処理事業に応用していくことが、本分野のチャレンジングな将来的方向性であると考えられた。

〔備考〕

北海道大学教授・松藤俊彦

10) 水銀廃棄物の環境上適正な長期的管理のための埋立処分基準の提案

〔区分名〕 環境 - 推進費（補助金）

〔研究課題コード〕 1517BE004

〔担当者〕 ○石垣智基（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、石森洋行、尾形有香

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

水銀に関する水俣条約の採択を受けて、我が国でも水銀を含む廃棄物の適正な管理方法を確保する必要に迫られている。特に、条約の発効により水銀の用途が大幅に制限されることで、これまで有価物として取引されてきた金属水銀や、水銀回収の対象となっていた水銀含有物が、余剰となり行き場を失うことが懸念されている。こうした潜在的な水銀廃棄物が環境汚染源とならないよう、安全で適正な長期管理方法について早急に検討する必要がある。我が国ではこれまでに、既存の廃棄物管理の枠組みの中での適正な水銀廃棄物の管理方法の構築が検討されてきている。その中には、廃金属水銀の特別管理産業廃棄物としての指定と処理基準の策定、水銀を含む産業廃棄物の「水銀含有廃棄物」としての取り扱い等、多岐にわたる。特に、環境放出時の健康影響リスクが高いと考えられる廃金属水銀については、安定化・固型化による移動性の低下と、最終処分による長期的な管理を指向した検討が必要である。また、数 % 程度の濃度で水銀を含む廃棄物については、通常の有害廃棄物と同様に、溶出試験結果に基づいて遮断型または管理型処分場に投棄されることになる。以上のように、含有濃度や処分先が異なる水銀含有廃棄物の長期的な環境安全性を担保するための処分基準の確立に向けた包括的な検討を行う。

〔内容および成果〕

ガス状水銀の土壌粒子に対する平衡定数および吸着速度を取得し、埋立地における水銀挙動の数理モデルに組み込んだ。土壌水分の存在が水銀の溶存および再揮発を通じて吸着能力の低下に繋がることが示唆された。現状の最終処分場において、人工バリアの劣化や破損による封じ込め・移動抑制の機能の低下が想定されていないことが長期的な安全確保の点で問題であることを示した。これまで想定してこなかった長期間にわたり埋立地の多重安全を達成するためには、事故や災害等の稀頻度事象も加味し、人工バリアの機能低下を天然バリアで補完するとともに、管理主体や責任区分を明確にした体制整備が必要であることを提言した。金属水銀の硫黄ポリマー固型化物の単独埋立を模擬した不飽和カラム試験において、水銀移動割合は 0.00052% 以下に留まることが確認された。放出された水銀の大部分は充填材としての真砂土に吸着されており、その移動速度はきわめて低いことが示された。隔離区画部分に水分が浸透した場合、固型化物から放出された水銀もしくは土壌粒子に吸着した水銀は溶存した上で、気液界面よりガス化して再度移動する、もしくは溶存態のまま水分とともに移動することが推測された。水銀メチル化に関与する遺伝子（hgcAB 遺伝子）を標的とした定量・多様性解析ツールを構築した。過去に水銀を含有する廃棄物が埋設された埋立地試料から hgcAB 遺伝子が検出され、その存在量は最大で 29,000 コピー/g-土壌に上った。一方で、過去に水銀が埋設されていない試料からは同遺伝子は検出されず、水銀の移動性の抑制や貧弱な土壌細菌叢等の埋立条件が寄与していることが推測された。精緻化された溶出・揮発・気液移動・吸着に関する各パラメータ、埋立地内の共存物質の影響、長期的な人工バリアの劣化影響を包含した上で、長期的な水銀処分に伴う環境放出挙動について数値計算を行った。水分浸透の制御および吸着層による移動抑制を反映したシナリオにおいて、水銀の環境放出のピークが約 5,000 年後に出現することが示された。

〔備考〕

北里大学、京都大学、福岡大学、大阪大学、北海道大学

11) 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。デカブロモジフェニルエーテルについても 2017 年に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等 POPs 含有廃棄物処理制度の在り方を検討中であるが、静脈側の POPs 実測データが不足していることもあり、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、環境上適正な処理方策策定に資するデータの提示ならびに排出制御方策の提案を最終目標とする。

〔内容および成果〕

臭素系難燃剤については、家電リサイクル施設や廃棄物固形化燃料製造施設、自動車破砕残さ再資源化施設で実測調査を重ね、製品や樹脂素材別の PBDE 等難燃剤含有実態、処理時の難燃剤や関連物資の挙動に関する知見を集積してきた。また、PBDE で難燃加工された樹脂の FTIR による簡易判別の有効性を示した。HBCD 異性体混合物における異性体別蒸気圧および HBCD 含有製品からの異性体別放散速度を実測し、それぞれ温度依存性を明らかにした。焼却シミュレータについては、シミュレータのベースとなる平衡計算を行い、ダイオキシン類の生成に関する影響因子を把握した。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、再資源化物の入手・化学分析を継続し、初年度の結果と併せて濃度分布、異性体・同族体パターン等を解析した。PCN の REP 評価では、これまでに計 40 異性体を個別に評価した。工業製剤の TEQ 評価を実施したところ、高塩素化 PCN を含む工業製剤で TEQ が高い傾向であり、個別異性体の REP 評価と矛盾しない結果が得られた。

〔備考〕

佐賀大学

12) 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、伐採木材を対象に物質寿命計測のケーススタディを実施した。1980-2000 年の間に木材の総物質寿命の平均は 2-3 年延長していること、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、カーシェアリングなどのマテリアルの効率的な利用に繋がる対策等を

事例として採り上げ、統合指標による評価を実施し、対策効果を資源時間フットプリントで示すとともに、指標の改善を行った。

〔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

13) 防災分野と連携した大規模災害時における災害廃棄物の推定手法の構築

〔区分名〕 環境 - 推進費（補助金）

〔研究課題コード〕 1618BE004

〔担当者〕 ○大迫政浩（資源循環・廃棄物研究センター）、山田正人、多島良、宗清生

〔期間〕 平成 28～平成 30 年度（2016～2018 年度）

〔目的〕

大規模災害時においても迅速かつ適正な災害廃棄物処理を実施するためには、事前の備えとしての基礎自治体における簡便かつ精度よく災害廃棄物の要処理量を把握することが可能となる手法の開発とその社会実装が喫緊の課題である。本研究では、以下の 2 つの目標を設定する。すなわち、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て、WebGIS システム上でインタラクティブに災害廃棄物量を推定することが可能となるシステムを構築し、社会実装する。また、防災分野において検討が進められている災害発災直後、被災地の被害状況を可視化できる「被災状況マップ」と連携し、災害後に迅速かつ精度よく災害廃棄物量を推定することが可能となるシステムを開発し、社会実装を行う。

〔内容および成果〕

熊本地震災害廃棄物仮置場の設計及び管理等に係る事例調査業務において、災害廃棄物発生原単位等の調査を行った。

同調査は、熊本地震による被害家屋の多い 12 市町村を対象として、公費解体工事開始以降に仮置場に搬入された 1 棟当たりの災害廃棄物の組成別発生量を算出するものであり、平成 30 年 1 月 15 日～1 月 26 日に実施した。加えて、公費解体工事開始前までに仮置場に搬入された災害廃棄物の組成別発生量と被害状況との関係についても検討した。

〔備考〕

代表機関：名古屋大学・減災連携研究センター 平山修久、その他、防災科学研究所

14) 我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討

〔区分名〕 環境 - その他

〔研究課題コード〕 1517BX001

〔担当者〕 ○小口正弘（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

物質のフローに加えてストックを把握することは、貴重な資源の有効利用や将来の廃棄物量の削減に向けて重要であると同時に潜在的な二次資源を把握することにつながり、循環資源の高度利用と資源確保に資する。物質ストックを適正管理し、社会をフロー型からストック型に導くことで、自然資源投入量の低減化による自然環境への負荷低減および低炭素化にもつながり三社会統合化にむけた布石にもなる。本研究では、我が国に蓄積されている物質ストックの把握と豊かさを生み出す物質ストックの評価を行い、ストック型社会形成に資する知見を提供する。

〔内容および成果〕

主要な耐久消費財について、ストックデータおよびフローデータに基づいて使用年数分布のパラメータを推定し、継続的にストック量、退役量データの作成を行うためのパラメータとして提示した。また、ストック/フロー比の算出を行い、推定した平均使用年数とその傾向を比較検討することで、平均使用年数の簡易指標としての利用可能性を示した。

〔備考〕

共同研究機関：名古屋大学（代表）、東京大学

15) 国際貿易ネットワーク解析を通じた二酸化炭素排出評価に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1417CD003

〔担当者〕 ○南齋規介（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期間〕 平成 26～平成 29 年度（2014～2017 年度）

〔目的〕

本研究では、国際貿易によって誘発する CO₂ 排出量の動態を分析するための新しいネットワーク解析法を提案するだけでなく、政策に伴う貿易ネットワークの変化によって当該国（例えば、排出集約国である中国）や世界の CO₂ 排出量がどのような影響を受けるのか分析する。具体的には、国際貿易グラビティモデル（内生的貿易ネットワークモデル）を推計し、グラビティモデルによって記述される貿易フローに関する隣接行列から CO₂ 排出集約的な産業クラスター（炭素クラスター）の頑健な構造を検出し、その動態（過去から現在における炭素クラスターダイナミクスの視覚化、クラスター内の排出集約度、貿易政策ショックによるクラスターの構造変化（消滅や出現））を分析するだけでなく、炭素クラスターが地球温暖化に果たす役割を明らかにする。

〔内容および成果〕

産業連関分析に対するクラスタリング手法の適用する場合の計算アルゴリズム（Greedy、Hierarchical、及び Move-based Clustering Algorithms）に着目し、検出される産業クラスターの解析を行った。

〔備考〕

九州大学、早稲田大学、神戸大学の研究者との共同研究

16) 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 29 年度（2014～2017 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〕

スウェーデン・日本・中国を対象として、家庭ごみステーション、分別の担い手の行動・意識、ペットボトルの店頭回収、家電廃棄物回収を事例に、アクターないしは制度の比較分析を行った成果を環境科学会 2017 年会のシンポジウム「廃棄物・資源回収の国際比較」において報告した。日本とスウェーデンのごみ分別排出システムを比較した論文と中国における住民ごみ分別とリサイクルの促進に関する論文が学会誌の特集に受理され掲載予定である。

〔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

17) フィリピンの E-waste インフォーマルリサイクルの適正化方策による環境改善効果

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1516CD001

〔担当者〕 ○吉田綾（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

使用済み電子電気機器廃棄物（E-waste）のインフォーマルリサイクルによる環境汚染や健康被害については、既に様々な既往研究が報告されているが、NGO 等によって実施されるインフォーマルセクターのフォーマル化などの各種改善方策が、実際にどのように機能するか（したか）を実証的に分析した研究は少ない。

本研究は、フィリピンのマニラ首都近郊の E-waste インフォーマルリサイクル地域において、国際医療 NGO が実施する E-waste インフォーマルリサイクルの適正化方策をケーススタディとし、作業者の健康状態や周辺環境の改善にどのような変化をもたらしたかを明らかにし、その効果と課題を検討することを目的とする。

〔内容および成果〕

Caloocan 市の Bagong Silang において現地調査を行い、E-waste の解体を行っている家のフロアダストと静置ダストを収集した。およそ 100 人を対象とした調査票を用いたインタビュー調査を行い、55 人から回答を得た。多くの回答者が国際 NGO（MDM）のプロジェクトに満足を感じていること、子どもや妊婦の参加や野焼き、ブラウン管ガラス破碎をする人が減った等の良い影響があったことが分かったが、その一方で住民の組織内で意見の衝突が発生し、不満を感じる人や会合に参加しない人も一部出ていることが分かった。

〔備考〕

共同研究機関：熊本県立大、フィリピン大学ディリマン校

18) 資源と製品から見た環境対策のプライオリティー

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD004

〔担当者〕 ○南齋規介（資源循環・廃棄物研究センター）、中島謙一

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

本研究では、どのような資源・物質の利用、どのような製品・サービスの利用がそのライフサイクルを通じて環境に大きな影響を与えているかを明らかにし、その総合的な評価に基づいて、環境対策の優先分野を同定する。このため、a) 資源・物質利用の環境影響評価手法の開発を行うとともに、b) 資源・物質利用および製品・サービス利用の環境影響評価のためのデータベースの構築を行う。また、これらをもとに、c) 資源・物質利用および製品・サービス利用の環境影響評価と環境対策優先度の検討を行い、注力して管理すべき対象を明らかにする。supply-driven 型の産業連関分析を援用して資源・物質利用の環境影響評価手法を開発する点に特色があり、構築するデータベースは本研究目的だけでなく、様々な分野で活用できるものである。

〔内容および成果〕

これまでの解析に用いてきた WIO-MFA の 2000 年表および 2005 年表に加えて、最新版の 2011 年版の総務省産業連関表に対応した WIO-MFA のデータ整備およびそのためのデータ収集を進めた。作表に必要な入手可能な統計情報の収集は概ね完了し、基礎データの物量化と共に、統計の非公開化や廃止に伴う一部データの推計による補完等を含めて作表を進めた。また、日本の家計消費に注目し森林減少および窒素負荷に関するフットプリント量の算定を行った。

〔備考〕

課題代表者：橋本征二（立命館大学、教授）

研究分担者：谷川寛樹（名古屋大学、教授）、加用千裕（東京農工大学、准教授）、湯 龍龍（農業環境技術研究所、研究員）

19) 金属素材の持続可能な循環利用システムの構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD005

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

金属素材は、再溶解によりリサイクルできる循環利用性に優れた素材である。一方で、金属素材の社会中での使用量（ストック量）は、先進国において 1 人当たりストック量の飽和が観測されている。将来的には、蓄積された金属素材を何度も循環して利用することが考えられる。しかし、使用済み製品からの金属スクラップ回収時には、他素材の混入が不可避であり、それらが不純物として金属相中に残り、必要とする機能を発現できる素材にリサイクルするのが困難になることがある。さらに、必要な機能を発現させるために、添加された合金成分が、リサイクルにより機能の発現には寄与せず散逸的に不必要な合金成分となることもある。本研究では、将来の持続可能な金属素材の循環利用に向けて、合金成分も考慮した金属素材の循環利用システムの構築を目的とする。

〔内容および成果〕

鉄および関連資源を対象として、世界各国のストック総量および 1 人当たりストック量の推計を進めると共に、将来推計に関する検討を進めた。また、動的 MFA によりリサイクルに伴う散逸量の把握を含めた循環構造に関する議論を進めた。

〔備考〕

〔研究代表者〕 醍醐市朗（東京大学、准教授）

〔研究分担者〕 林 英男（都立産技研、主任研究員）、畑山 博樹（産総研、研究員）、葛原 俊介（仙台高専、准教授）、山末 英嗣（立命館大学、准教授）

20) 関与物質総量のボトムアップ解析による資源デカップリング戦略

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD006

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

本研究課題「関与物質総量のボトムアップ解析による資源デカップリング戦略」では、世界で学術的議論が活発なマテリアルフロー分析を基盤とする関与物質総量（Total Material Requirement, TMR）を通じ、消費者が手元で扱う製品の重量（消費者端重量）の背後に隠れている資源採取に関わる重量（資源端重量）をボトムアップ的に計測し、その増減や国別分布の変化を分析することで、人間社会の資源への依存構造を解明することを目的とする。本研究を遂行することで、資源利用に付随する土地の改変を地域別、プロセス別、時系列に比較分析することが可能になり、表面上の資源デカップリングを脱却し、真の資源デカップリングに向けた具体的な施策につなげることが可能になる。

1. 人間の生産活動に関わる「関与物質総量」を素材、材料、製品を通じて計測し、それらをプロセス別、地域別、時系列ごとに分析することで資源端への依存構造を明らかにする。またリサイクルによる資源の外国依存性、コンフリクトメタル問題の回避効率を解析することで天然資源からの脱却メカニズムを明らかにし、都市資源利用のデカップリングに対する効率を定量化する。

2. 先進諸国だけでなく、発展途上国や新興国、特に東アジア諸国における事例研究を通じ、国家や都市の発展に伴う関与物質総量の変化とその要因を定量的に解析し、シナリオ分析やケーススタディを援用しながら資源端利用効率の高い社会のあり方を提言する。

3. 関与物質総量を GHG 排出量といった他指標の解析結果と有機的に結合し、それらの成果を国・都市レベルで地図上に可視化することで、資源デカップリングに向けた総合的な提案を行う。

〔内容および成果〕

成果の活用・発信を視野にいれて、地域資産を活用したモノづくり・環境教育の作成に関する検討に着手した。また、鉱物資源の採掘に伴う世界各国の TMR 推計を実施した。

〔備考〕

【研究代表者】 山末英嗣（立命館大学、准教授）

【研究分担者】 藤森崇（京都大学、助教）、松八重一代（東北大学、准教授）、谷川寛樹（名古屋大学、教授）

21) サプライチェーンが産み出す価値と環境・資源ストレスの統合的ホットスポット分析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD007

〔担当者〕 ○中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

サプライチェーンに潜在するストレス要因のホットスポット（どこに改善のための労力を集中させるべきか）を特定することで、その持続可能性を高めることが求められるが、そのための分析手法は未成熟な状況にある。本研究課題では、国産製品のサプライチェーン（国内産業および輸入原料を含む）を対象として、国内外の地域レベルおよび地球レベルで発生する環境・資源ストレスのホットスポット分析の枠組み・指標・原単位を確立する。まず、環境・資源・社会面の評価領域を定義し、地域レベルの統計や国際物質フロー分析を活用してストレス指標を開発する。将来的に需要量・生産量が増加することが想定される製品やエネルギーを対象とした事例分析に適用し、それらの潜在的なストレス要因のホットスポットを特定する。さらに、分析方法のアルゴリズムおよび原単位のデータベースを実装することで、ホットスポット分析の汎用的な枠組みを構築することを目指す。

〔内容および成果〕

分担機関として、1995 年 -2010 年を対象として、世界各国の鉄・銅・ニッケルの消費量の分布、更には、日本の経済活動が誘引する採掘量を同定した。解析により、鉄・銅・ニッケル等のアジア地域における一人当たり消費量は、北米や西ヨーロッパと同程度の水準に到達したものの、人口の爆発的増加が懸念されるアフリカ地域等は、未だに低い水準にあることなどが明らかとなった。

〔備考〕

【研究代表者】 森口祐一（東大）

【研究分担者】 醍醐市朗（東大）、福島康裕（東北大）、中谷隼（東大）、松八重一代（東北大）、菊池康紀（東大）、栗島英明（芝工大）、工藤祐樹（産総研）

22) 再生プラスチック製品への規制難燃剤混入実態に関する国際調査：適切な再利用に向けて

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD009

〔担当者〕 ○梶原夏子（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

現在、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）対象の難燃剤 PBDEs を含む製品であっても、リサイクル及び再生製品の使用は制限されていないため、資源回収された難燃剤含有廃プラスチックやそれを利用した再生製品は国際的に流通しているが、その実態は不明である。PBDEs 含有製品の材料リサイクルは、POPs の広範な拡散汚染を招き、元来の使用用途よりもヒト曝露リスクを高める可能性が懸念される。本研究では、規制難燃剤含有廃プラスチックの国際的な循環利用に伴うリスク管理を考える上で重要なケースとして、再生プラスチック製品への規制難燃剤混入実態に関する国際調査を実施し、POPs 含有廃製品の適正管理に資するデータを提示することを目的とする。

〔内容および成果〕

今年度も引き続き国外にて玩具や日用雑貨等の入手を継続したが、多くの国で市販されている安価なプラスチック製品は中国など特定の国からの輸入製品が主であるため、海外市場に流通している再生製品と考えられる製品については、自国製に限らず PBDEs 混入実態を調べる方針で進めた。また、過年度調査で高濃度の PBDEs が検出された国内製品を対象に試買調査を再度実施し、異なる時期に購入した同一製品中含量を比較することで、使用済み家電製品由来のプラスチックが特定の製品に循環利用されている可能性について事例を収集した。これまでに得られた実測データからどういった製品群に PBDEs 混入事例が認められたか整理し、国内外の学会で発表した。

23) 環境保全と社会受容性を踏まえた、「地盤環境基準」の構築と実装のための戦略研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD019

〔担当者〕 ○肴倉宏史（資源循環・廃棄物研究センター）、遠藤和人

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

本研究は、科学的根拠と社会受容性に基づき、新しい“地盤環境基準”の構築と実装を目指す融合研究である。具体的な内容としては、(1) ある地盤中に含まれる有害物質の“環境受容性”を判断するための、新たな指標・試験方法を科学的根拠に基づき構築するとともに、(2) 管理 / 保管 / 有効利用のシナリオ構築と環境安全性の評価を行い、新たな管理・循環体制を構築する。さらに、(3) 上記の (1)、(2) で構築する新たな「地盤環境基準」の実社会への実装において重要となる「社会受容性」について、規制影響評価による施策の有効性評価、長期的な土壌汚染 / 建設発生土のマテリアルフロー分析に基づく持続可能性評価を行う。

〔内容および成果〕

新しい地盤環境基準を提示することを目指して、土壌溶出試験のコンセプトについて検討を進めるとともに、溶出試験の各段階における影響因子について詳細な検討を行った。土壌溶出試験は原位置にそのまま存在する場合と掘削されて活用等がなされる場合とで酸化還元状態や粒子の微細化等の変化の可能性が異なるため、これらを考慮して異なる方法を用意することが適当であることを考察した。この点を踏まえて、試験法を活用する新たな地盤環境基準の評価システムについて検討を進めた。

〔備考〕

京都大学、産業技術総合研究所、福岡大学

24) 人工湿地法による廃棄物埋立地浸出水における難分解性有機窒素の除去メカニズムの解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1617CD002

〔担当者〕 ○尾形有香（資源循環・廃棄物研究センター）、石垣智基、山田正人

〔期 間〕 平成 28～平成 29 年度（2016～2017 年度）

〔目 的〕

廃棄物埋立地浸出水の処理において、難分解性物質の除去は課題の 1 つであり、近年、浸出水中に残留性の有機態窒素が含まれていることが指摘されはじめたが、その実態についてほとんど明らかとされていない。本研究では、浸出水中の有機態窒素の特徴づけを行うとともに、人工湿地による有機態窒素の除去特性を評価する。加えて、人工湿地による有機態窒素除去メカニズムの解明に取り組む。

〔内容および成果〕

人工湿地による埋立地浸出水中の有機態窒素の除去メカニズムを明らかとするため、植栽無しの人工湿地による有機態窒素の除去能力を評価するとともに、植物体、微生物、植物-微生物共生系による除去特性を評価した。

植栽無しの人工湿地における有機態窒素の除去率（26%）は、植栽有りの場合（70 - 80%）と比較して低下したことから、植物体の存在によって、人工湿地における有機態窒素の除去能力が向上することが示唆された。また、ろ材による除去作用は、吸着作用は極めて低く、ろ過作用が主要であることを確認した。一方、植物体による吸収・吸着作用、浸出水土着微生物による分解、および植物-微生物の相互作用によって、明確な有機態窒素の低下は確認されなかったが、植物体の存在により、有機態窒素の分子量分布が変化し、高分子画分が増加することが示された。

以上のことから、人工湿地における有機態窒素の除去メカニズムとして、ろ材によるろ過作用に加えて、植物体による有機態窒素の高分子化が関与していることが示唆された。

〔備考〕

カセサート大学

25) 油脂含有廃棄物からの液体・気体燃料変換のための高速抽出-二段発酵プロセスの開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1617CD003

〔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 28 ～平成 29 年度（2016 ～2017 年度）

〔目 的〕

油脂を高濃度に含有する汚泥廃棄物は高いエネルギー価を有するものの有効利用が難しく、また排水管渠や下水道等の公共施設の負担となっている。本研究では油脂を含有する廃棄物からの液体油脂の抽出に加え、抽出後の残渣からの水素の生成に重点を置いた研究を行う。従来、水素の前駆体は糖分であることが判明しているが、油脂が共存する環境下での糖分の発行による水素生産の実現可能性と効率化に取り組む。

〔内容および成果〕

大型藻類と微細藻類の混合発酵において、異なる植種菌 / 基質の比（3 ～ 15% v/v）がバイオ水素生成に与える影響を検討した。各植種菌 / 基質の比で 144 時間インキュベーションした後の累積水素生成量（CHP）が 378 から 450 mL/L の範囲で推移した。同比が 6% の条件で CHP ピーク値 450 mL/L が観察された。CHP はその比が 6% 以下の条件で低 pH（5.1 ～ 5.4）などの影響を受けなかった。一方、同比が 6% 以上に増加するとともに、CHP は 394 mL/L に増加した。pH 低下の原因は低い植種 / 基質比の条件で有機酸が蓄積しやすいことであると考えられる。また、高い植種 / 基質比の条件でバイオマスからの効率的な水素生成が制限されている原因は、より高い代謝ストレスでバイオマスは水素生成ではなく、他の経路を経由して代謝されたことだと考えられた。高い植種菌 / 基質比は、一方で、効率良い水素生成を妨げる効果が生じたと考えられる。収率の高い水素生成に最適な植種菌 / 基質比（6%）条件において、TS 除去率は 26.7% であった。同様の TS 除去率は、未処理のリグノセルロースと藻類バイオマスの水素発酵からも観察された。大型藻類と微細藻類の混合発酵の COD 除去率は 23 ～ 28.5% の間で推移した。最適な接種物 / 基質比（6%）条件で COD 除去率のピーク値（28.5%）と高い有機酸生成（4732 mg COD/L）が見られた。これは水素生成菌が藻類バイオマスの可溶化を促進し効率的な水素生成を得られた結果と考えられる。

26) 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ため、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〕

物量ベースの貿易データを用いて、ベースメタル及びレアメタルの 2020 年から 2100 年までの貿易量および貿易フローの推計を行った。品目・国ごとの貿易量時間変化のタイミング・貿易が集中する地域の変遷について、シナリオ間の差を算出した。

また、一部ベースメタルについて、採掘量の将来推計も行った。

得られた結果について、貿易量推計については第 4 回 Final Sinks、ベースメタル採掘量推計については第 13 回日本 LCA 学会で口頭発表した。

27) 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ばっ気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〕

浄化槽の現場調査における CH_4 、 N_2O の分析を進めるとともに、特に N_2O の排出特性について、溶存態とガス態に着目して解析を行うことで、ばっ気強度が高いという小型浄化槽特有の条件によって、処理水中の溶存態 N_2O が少ない可能性が示唆された。

〔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

28) 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特性調査とともに、タイ、ミャンマー等のトイレ、オンサイト処理システム、集排水システム、集中処理システムの調査を進め、汚水処理施設整備における政策・制度や設備設計における一人当たり排水量等の諸元、発注・資金投入の流れ等を把握できた。

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

29) 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〕

アジア域における PM_{2.5} の一次粒子および二次粒子の前駆物質の排出インベントリを整備し、日本、米国、イギリス、中国、ドイツの消費基準排出量を世界多地域間産業連関表（Eora）を用いて推計した。また、各消費基準排出量の PM_{2.5} の濃度に対する寄与を大気質モデルにより解析した。

〔備考〕

京都大学、九州大学、信州大学、早稲田大学

30) 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、応用ミ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〕

ベトナム・ハノイ市でのランダム化比較試験（RCT）を用いて、社会的比較の情報提供の環境配慮行動促進効果の評価を実施した。事前に収集した家庭の社会的選好の情報を用いた分析の結果、社会的比較が与える影響が、不平等回避的な選好の有無によって対称的となることがわかった。これを受けて、この結果を説明する行動環境経済学的な理論の構築に取り組んだ。これら成果をアメリカ環境・資源経済学会 2017 年大会やマンチェスター大学での社会的選好と環境・資源経済学に関するワークショップで報告した。

〔備考〕

ハノイ貿易大学

31) 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〕

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の実施に際しての倫理的観点についての研究を行った。ウェブ調査上で設計した RCT を用いて、実験の倫理的な問題について調査を行い、計量経済学的な定量分析により倫理的に問題視される実験の特徴を明らかにした。この研究結果を環境経済・政策学会にて報告した。

〔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）

32) 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、環境経由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〕

ゲル浸透クロマトグラフィーカラム及びオクタデシルシリカゲルカラムをオンラインで連結したマルチハートカット二次元 LC システムに四重極飛行時間型質量分析計（QTOFMS）を組み合わせた多成分網羅分析システムを確立した。

各種縮合型リン系難燃剤の市販製剤には、主成分の縮合体よりも分子量が低い合成不純物が多数含まれていることを明らかにし、その不純物の分子構造及び含有量の特定を試みた。

33) 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〕

一部の産業排水処理等の微生物にとって過酷な環境下での生物膜形成を対象として、影響因子と解決策の模索を行なった。本年度は水晶振動子センサー上での生物膜形成量を定量的に把握すること、高塩濃度下での生物膜形成の定量的評価を目的として研究を遂行した。センサー表面の絶縁コーティングとポリマーコーティングを施した後、分散微生物細胞とミネラル等を別々にフローセルに供給し、フローセル内に設置されたセンサー表面に生物膜を形成させることで、有意な生物膜形成が確認できた。センサーが示す周波数の減少量と、付着生物膜量の間には正の相関が認められ、定量的な生物膜量の把握およびその量の変化のモニタリング方法が確立できた。さらに Na^+ および Ca^{2+} の濃度が生物膜形成に及ぼす影響を定量的に把握した。

34) 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

〔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〕

複数の実バイオガス化施設を対象にして、残留性有機汚染物質等の挙動実態（媒体中濃度及びマスフロー）を把握することを目的としてプロセスの複数の地点から液状またはガス試料を採取し、汚染物質濃度を測定した。処理対象物によって汚染物質のレベルが異なることが示唆された。

個別の汚染物質について、廃棄物由来の溶存有機炭素による水溶性の増大の影響を評価するため、溶存有機炭素と水相における汚染物質等の分配係数を測定した。ポリ臭化ジフェニルエーテル類は、溶存有機炭素の存在により明らかに溶解性が増大することが確認でき、それは高温メタン発酵で特に顕著であった。

バイオガス施設の多媒体モデル化を行い、汚染物質の一般的な物理化学パラメータ（水溶解度やオクタノール/水分分配係数等）に加えて溶存有機炭素への吸着を加味するモデルが必要であることを示した。また、汚染物質の溶存有機炭素への吸着を考慮したモデルを提示し、そのモデルを使ってバイオガス化施設における様々な汚染物質や運転阻害物質の物質フローを推定した。

〔備考〕

兵庫県立大学、トロント大学

35) 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〕

今年度は、日系コンビニの現状と課題について、経営学分野の先行研究を基に分析し、本研究における「日本型コンビニ」の定義を暫定的に設定した。次に、5ヶ国・地域での現地調査を行い、日本型コンビニの海外展開の課題やコンビニの進出戦略について考察を行った。日本各地の農村部・都市部のコンビニにおける店舗展開、品揃え、地域社会との関係などについても事例調査を行った。

〔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）

36) 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〕

難透水性材料に対しても適用可能な耐圧カラムを作成し、粘土とミョウバンを混合して透水係数の異なる試料を調製し、難透水性材料用カラム通水試験を試行した。

〔備考〕

研究代表者：愛知工業大学 中村吉男教授

37) 危険な貧困脱出手段としての E-waste リサイクルの評価－フィールド調査と計量経済学的手法による分析

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1617KZ003

〔担当者〕 ○横尾英史（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 28～平成 29 年度（2016～2017 年度）

〔目 的〕

開発途上国において、廃電気電子機器（E-waste）から金属類やプラスチックなどの有用資源を回収するリサイクル業が貧困緩和・脱出手段の一つとなっている。この E-waste リサイクルは有用資源を有効に活用し、廃棄物発生量を抑制する一方で、その方法が不適切な場合はリサイクルの過程で環境汚染を引き起こすことが知られている。本研究では、ベトナムにおける E-waste リサイクル産業の従事者および排出主体を対象として、インタビュー調査を行い、集めた社会・経済・心理面のデータを計量経済学的に分析することで、E-waste リサイクルの社会経済的影響を明らかにする。環境化学の研究者と同じ研究対象地において開発経済学的なフィールド調査を行うことで、E-waste リサイクルという貧困脱出手段が及ぼす影響を定量的に推計し、開発途上国の貧困削減と適正な E-waste リサイクル管理の同時達成に向けた提言を行うことを目指す。

〔内容および成果〕

平成 29 年度はベトナム・フンイェン省ミーハウ地区の 3 村を対象とした現地調査を行った。業務委託先である貿易大学（ベトナム）が調査を実施し、研究代表者も一部同行した。

調査の結果明らかとなったことが以下である、この地域では 2002 年頃から E-waste のリサイクル業が始まり、2007 年から 2009 年に従事者が大きく増加し、ベトナムにおける E-waste リサイクルの中心地となった。2017 年現在は、ピーク時ほどは従事者が多くないものの、分別・解体を中心として、主に 40 代以上の比較的高い年齢層の人が作業に従事している。インフォーマル・セクターの収集人から買い取った使用済みの家電やパソコンから、金、銅、鉄、アルミニウム、プラスチック類を分別して回収し、中国系の業者に販売することで利益を得ている。個人・家庭単位で操業している場合から、比較的規模の大きい作業所まで業態は幅広い。収入として、家庭単位の場合は一人当たり日収 5 ドル程度だが、大きな作業所で雇われている人の中には日収 9 ドル程度の場合もある。労働時間を作業者自身で管理できる柔軟性がある。過去 10 年程度のリサイクル・ビジネスの結果として、ベトナム北部の農村部においては珍しい規模の大きな家を保有し

ている世帯が多い。

この現地調査に加えて、ベトナムにおける家計調査（VHLSS 2012）の個票データを入手した。これを用いて、E-waste リサイクルに従事しない、一般的なベトナム農家の所得水準等を推計している。

また、文献調査を行い、ベトナムにおける廃家電の廃棄物管理に関する法体系について調査した。

〔備考〕

ハノイ貿易大学（ベトナム）

38) 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

〔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〕

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について、マンホール等の路面排水口や水門における堆積物の組成や堆積速度に関する現地調査を実施した。バンコクでは、閉塞物の主要組成として木材片が確認されたが、その主な発生源は水路周辺の不法占拠建築物からの流出であると考えられた。自然木由来の植物葉・枝なども多数確認された。また家庭ごみ由来のプラスチック類も主要組成として確認された。フエでも同様に、自然木由来の植物葉・枝と、生活者の投棄に起因するプラスチック類や生ごみが閉塞要因としてあげられた。いずれの都市においても、生活系廃棄物は収集作業者に手渡すか、収集用投棄エリアに運搬するというルールは定められているが、その他の行動として、収集サービスを見越して道路脇に放置する、水路に投棄する、裏庭等で焼却する等の行為が行われていることが明らかにされた。また、粗大ごみについては資源回収業者に販売するというルートがあるが、それが適正に扱われているかどうかは不明である。こうした廃棄物投棄行動の解析と、廃棄物の適正収集による効果を検証するための数理モデル構築に着手した。

〔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

39) 高度処理浄化槽の新技术開発に関する研究

〔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 30 年度（2014～2018 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、分散型排水処理技術開発の一環として、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の開発を試みた。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と省エネルギーが両立できることが明らかになった。

〔備考〕

フジクリーン工業株式会社

40) 海面処分場における安定化評価手法調査ならびに廃止に向けた検討業務

〔区分名〕委託請負

〔研究課題コード〕1618MA001

〔担当者〕○遠藤和人（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〕

海面処分場の安定化メカニズムの解明に向けた調査研究と早期の廃止を目的とし、大阪湾フェニックス事業に代表される海面処分場整備に資する技術開発を行う。

〔内容および成果〕

ガス抜き管やガス観測井において著しく変動するメタンガス濃度の原因が、気圧差の影響であることを現地観測によって確認した。メタンガス濃度は、ガス濃度測定時と 31 時間前の気圧差によって変動することを明らかにした。また、処分場内部の保有水水位が低下したとしても、廃棄物層内の水質は大きく改善されず、嫌気性雰囲気が続くことも確認された。さらに、浸出水 pH の低下メカニズムの解明に向け、内水ポンド（残留海水面）に着目して、内水ポンドでの二酸化炭素吸収フラックスを実測した。

〔備考〕

室蘭工業大学、大阪市立大学、明星大学

41) 中間貯蔵事業に係る減容化施設及び土壌貯蔵施設に関する検討

〔区分名〕委託請負

〔研究課題コード〕1717MA001

〔担当者〕○大迫政浩（資源循環・廃棄物研究センター）、倉持秀敏、遠藤和人、石森洋行、由井和子、上島雅人、伊藤浩平、藤原大、竹崎聡、肴倉宏史、大塚康治、野田康一

〔期間〕平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

除染廃棄物等の減容化施設の運転・維持管理において想定される炉内及び残渣等中の放射性セシウム（Cs）挙動について、安定かつ安全な運転・維持管理、また残渣・生成物の適正な貯蔵や再生利用等までを合理的に行うことを念頭に置きつつ、実炉調査、ラボ試験及び理論的解析による検討等により明らかにする。

また、除去土壌の性状に着目し、土壌貯蔵施設の設計、維持管理に必要な技術要件や留意点等を明らかにするため、土壌の受入から貯蔵までの適正管理に必要な汚濁成分等の挙動に関する基礎的知見を整理するための実験を行う。

〔内容および成果〕

仮設焼却施設を調査し、これまでの調査結果を含めて除染廃棄物の焼却処理における放射性 Cs の挙動、すなわち焼却残渣に対する放射性 Cs の濃縮率及び分配率、残渣からの溶出率を体系的に整理した。それらの調査結果を用いて除染廃

棄物焼却用の焼却シミュレータを構築し、放射性 Cs の挙動を推定・評価した。溶融スラグに対する長期溶出試験を行い、放射性 Cs の累積溶出率の経年変化を推定した。ガス化溶融飛灰を飛灰洗浄技術に適用して放射性 Cs の溶出率を把握するとともに、洗浄液中の放射性 Cs を吸着剤に吸着させることによる飛灰の減容化効果を検討・試算した。また、実際の減容化施設を想定して、上記の検討結果を安定かつ安全な運転維持管理等に役立つ知見として考察・提案した。

除去土壌と混合土壌（除去土壌とため池除去物を混合したもの）を用いたライシメーター試験（幅 2m×奥行き 2m×高さ 1.5m×2 基）により、貯蔵施設における浸出水の水質評価試験を実施した。浸出水からは放射性セシウムは検出されず、主には水質汚濁成分（BOD や COD、鉄、マンガン）が溶出することが確認された。ライシメーター内の土壌は嫌気性雰囲気となり、アンモニア態窒素濃度は 0.001mol/L をやや超える濃度であった。排水促進のための堅坑を積極的に設置することで、浸出水の水質が改善される可能性が示唆された。

42) 省エネに資する情報提供を通じた行動変容による効果分析・調査支援

〔区分名〕委託請負

〔研究課題コード〕1717MA005

〔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 年度（2017 年度）

〔目的〕

平成 27 年 7 月に策定された長期エネルギー需給見通しでは、平成 25 年度を基準年として平成 42 年度に原油換算で 5,030 万 kl 程度の省エネ量の見通しを実現するという野心的な目標が示された。そのため、現行の省エネ施策の有効性を高める観点から、資源エネルギー庁では省エネに資する情報提供を通じた行動変容に着目した調査を行うこととなった。本研究業務は、海外等の先行研究事例の整理等によって調査の成果を高めることを目的とする。

〔内容および成果〕

注意喚起文書などを用いた情報提供・通知により、家庭および企業の省エネ行動や法令遵守行動を促進する政策について、フィールドにおけるランダム化比較試験（RCT）を用いて評価した事例を収集・整理した。アメリカにおける文書送付による企業の省エネ促進の試みや、オーストラリアにおける有害物質を含む製品の輸入時報告の義務遵守を促す試みの事例を文献調査した。また、日本を対象に、省エネラベルによる省エネ・エアコンの普及促進策や、注意喚起文書送付による企業の省エネ行動促進策について検討した。以上を通じて、事業者クラス分け評価制度や小売事業者表示制度の改善に資する研究を実施した。

43) 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 pH の処分場浸出水の pH 中和メカニズムについて、大気平衡によって到達しうる pH 値は構成するイオンのうち pH 中和に関与しない陽イオンと陰イオンの各当量濃度の差によって計算できることを明らかにした。

44) 液状廃棄物の適正処理技術に関する研究

〔区分名〕寄付

〔研究課題コード〕1517NA001

〔担当者〕 ○蛭江美孝（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 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、汚水処理に伴って発生する汚泥を削減することは、コスト面および環境面からも効果的な対策である。さらに、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、亜酸化窒素が排出されることから、両者を合わせて評価した適正な技術開発が必要となってきた。このような我が国の汚水処理技術は、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推進が重要となってきた。

〔内容および成果〕

分散型排水処理システムのコベネフィット（水環境改善と温暖化対策）の観点から、浄化槽からの温室効果ガス排出について、大型恒温実験室にて浄化槽を運転し、温度影響と汚泥蓄積に伴う変動等の特性把握を進めた。

45) 不透水性覆土の多重安全に向けた研究

〔区分名〕 寄付

〔研究課題コード〕 1517NA003

〔担当者〕 ○竹崎聡（資源循環・廃棄物研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

放射性物質汚染対処特措法に基づく、放射性物質により汚染された廃棄物の処理の基準を定めたガイドラインによると、特定一般廃棄物のばいじん（以下、特定一廃ばいじん）の埋め立てには、放射性物質を含んだ浸出水の発生を防止する目的で 50cm 以上の不透水性覆土（以下、覆土と記す）の設置が求められている。一方、覆土構造が破損した場合など、特定一廃ばいじんに水が浸透し、放射性物質流出リスクが上昇してしまうが、その予防方法等についての検討は十分になされていない。

ここでは、覆土に簡便な設備（排水材）を追加することにより、特定一廃ばいじんに水が浸透するリスクを長期的に低減させる方法について研究する。

〔内容および成果〕

土層内に設置された排水材は、浸透水と一緒に土から供給される土粒子により目詰まりを起こし、長期的に透水性が低下する。その場合、廃棄物層に浸透する降雨量が増加するため、問題である。そこで、土層より流亡する土粒子量の低減する方法を検討した。実験の結果、土層から流亡する土粒子量を決定する降雨浸透パターンが 2 種類に大別されることが明らかとなった。また、それは土の水分保持特性に影響を受けていた。さらに、土粒子流亡量が少なくなるパターンでは、土層の底面崩壊量と内部浸食量から構成される総流亡量を予測する手法を提案した。その予測法により、低流亡量の降雨浸透パターンを示す土質材料を用いることで 50 年後においても、排水材の透水性が維持されることを数値解析より確認した。

46) バイオマスの資源循環技術開発に関する研究

〔区分名〕 寄付

〔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 30 年度（2017～2018 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、生活排水由来汚泥を対象に、100℃以上の超高温好気発酵等を行い、実際の稲作の肥料として実験を行った結果、その堆肥効果が化学肥料に劣らないことが明らかとなった。したがって、本超高温発酵方法による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として有効であることが示唆された。

〔備考〕

共和化工（株）

47) 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〕 寄付

〔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〕

乾湿サイクル試験や雨水曝露試験を自然由来の重金属を含む土砂に対して適用し、長期安定性について評価を実施した。その結果、屋外での曝露試験を室内での乾湿サイクル試験によってある程度模擬できることがわかった。

48) 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〕 寄付

〔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有しているため、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〕

発生業種の異なる燃えがらについて溶出試験を実施したところ、個々には有害物質を溶出するにもかかわらず、それらを混合して養生することにより、組合せによっては有害物質の不溶化を達成できることを明らかにした。

49) 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〕 寄付

〔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〕

研究会の活動として、複数回の研究会を開催して、社会的価値評価の枠組み設計を進めると共に、11月の EMECR2017 にて関連する特別セッションを企画開催した。また、研究会における話題提供として、欧州の Circular economy および Retain value に関する議論の動向、経済学および消費者行動の観点から製品の価値、および、使用済製品の残存価値の把握に関する進捗報告をおこなった。

〔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

50) 廃棄物焼却残渣有効利用研究

〔区分名〕 寄付

〔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〕

表層または廃棄物層内部でエージングされた焼却残渣を採取し、顕微観察を行った結果、塩素を含む鉱物であるフリーデル氏塩の生成形態が異なることがわかった。また一部重金属の溶出挙動はフリーデル氏塩の消長に影響を受ける可能性が示唆された。

51) 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〕

H29 年度は、分担機関として、主に (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。リサイクル・廃棄物処理に伴う物質と価値の散逸機構を同定し、さらにリマン等による散逸回避の効果の定量化方法の検討を進めた。使用済自動車を中心として、国内市場の大きな部材・製品群や特徴的な散逸機構を有する部材・製品群を解析事例として事

例解析に取り組んだ。

〔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

7.3 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〕 1717AC003

〔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

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 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。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〕

< MOU >

・国立環境研究所とミャンマーヤンゴン第二医科大学との間における化学物質の内分泌かく乱作用に関する共同研究についての覚書を締結することができた。

< 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で 2017 年 5 月に Particle counter 8303, 3330, Pocket PM_{2.5} sensor, Diffusive air samplers を用いて室内及び屋外空気の VOC、PM_{2.5} 等の調査を行った。

・ヤンゴン第二医科大学（UM2）と国立環境研究所の共同研究で 2018 年 2 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）を予備試験として測定した。

< ワークショップ開催 >

・第 46 回 Myanmar Health Research Congress（MHRC）において NIES-UM1 合同シンポジウム“Save Environment, Save Our Children”を開催した。基調講演を渡辺理事長が、講演を中山祥嗣室長が行い、他に中島大介、Tin Tin Win Shwe、鈴木武博がポスター発表を行った。

< Short Term Study Tour >

・UM1 から Dr. Win Yu Aung、UM2 から Dr. Thu Thu Maung, Nyunt, Dr. Ei Ei Khin の 3 名を招聘した。2 週間の滞在中にそれぞれの研究分野に関するワークショップなどに参加して技術の習得に努めた。

< 研究成果発表 >

・ヤンゴン公衆衛生大学（UPH）との共同研究でインレー湖において夏期、雨期に水質を調査した結果を柳下特別研究員が Myanmar Health Sciences Research Journal に論文発表した（Vol.29, No2, pp91-96, 2017）。

・UM(1) 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、PM_{2.5} 等を測定した結果を第 46 回 MHRC でポスター発表（中島）した。

・UM(1) との共同研究で動物モデルを用いた大気汚染物質の脳神経系への影響に関する研究結果を第 46 回 MHRC においてポスター発表（Tin Tin, Nay Chi Nway）した。

〔備考〕

(1) ヤンゴン第二医科大学（UM2）

(2) 保健省医学研究局（DMR）

2) 環境水の網羅的分析のための基礎的検討

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1617AH001

〔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 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 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が普及しつつある。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、その基礎的検討として、迅速簡易な前処理法の検討と、測定時・解析時における現時点での課題の整理を目的とする。

〔内容および成果〕

水質汚濁等の緊急時に利用可能な迅速簡易な前処理法として、簡易カートリッジを用いる方法を開発した。本法は、PTFE 膜とシリンジ等によって構成されており、現場で抽出操作が行えること、濃縮操作を行わずに直接機器分析等に試料を供することなどの特長がある。本法について、緊急時環境調査手法研修会を開発元の広島県立総合技術研究所との共催で開催し、地方環境研究所等の職員 33 名（29 機関）の参加を得た。当研修会参加者により、本カートリッジ法の適用研究や応用及び改良が進められた。

〔備考〕

広島県立総合技術研究所保健環境センター

3) 大気関連法による粒子状物質発生源の変遷の評価

〔区分名〕地環研

〔研究課題コード〕1617AH002

〔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 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

日本では、大気汚染改善のために、大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法、自動車排ガス規制法などの法律を立案、順次改正をしつつ施行してきた。これらにより、SPM や PM_{2.5} の質量濃度は減少してきた。しかし、特に炭素成分について、発生源比率の過去から現在に至るまでの変化や、規制効果による変化等についての知見は少ない。近年では、炭素成分では生物起源の寄与が比較的大きいという報告があり、注目されているところであるが、過去数十年についてその変動と規制効果による変化の報告はない。特に、ダイオキシン類対策特別措置法では、家庭や学校でのごみを小規模ボイラーや野焼きにより処理することを禁止したため、生物起源の寄与が大きく変化したことが予想される。

そこで本研究では、レボグルコサンなどの植物燃焼を示す有機成分を測定し、その濃度推移により、東京や名古屋における過去 10 年以上の植物燃焼の推移と、法規制との関わりを調査する。

〔内容および成果〕

発生源指標として有用であると報告されている有機成分について、捕集上のアーティファクトの検討を行い、指標としての有用性について調べた。その結果、植物燃焼の指標としてはレボグルコサン（ただし夏季は注意が必要）が、ピネンを起源とする二次生成には、3-ヒドロキシグルタル酸、3-メチルブタン-1,2,3-トリカルボン酸を指標として解析に用いることが好ましいがわかった。これらの知見を元に、発生源指標として有用な有機成分を東京試料や名古屋などの大気試料を複数年分測定し、その濃度推移と施策実施時期との関係を考察する予定である。

〔備考〕

名古屋市環境科学調査センター

4) 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〕 1617AH003

〔担当者〕 ○中島大介（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 28～平成 29 年度（2016～2017 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、汚染の可能性が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、汎用機器の利用による土壌汚染測定のための前処理法を開発する。両者を組み合わせることで、迅速簡易なスクリーニング法を遡り可能なノンターゲット法と共通の手法で整備する。

〔内容および成果〕

化学物質による事故や災害等における土壌汚染調査に対応するための前処理法の開発を行った。抽出溶媒の改良によって、マイクロ波抽出法のような高額機器を使用せず、超音波抽出器、遠心分離機及び振盪機といった汎用機器を用いて十分な精製効果を得られる方法を地方環境研究所との共同研究のもと開発した。本法の作業時間は 10 検体で 2 時間程度、GC/MS 測定を含めても 1～2 日で結果の報告が可能である。本成果を共有すべく、平成 30 年 2 月に地方環境研究所職員を対象とした研修会を開催し、25 機関から参加を得た。

〔備考〕

福岡県保健環境研究所

5) 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〕 ○鱈迫典久（環境リスク・健康研究センター）、山本裕史

〔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 29 年度第 1 回ワークショップを 7 月 10～11 日に福岡県保健環境研究所（福岡県太宰府市）で実施し、17 機関の

担当者が集まり、情報交換ならびに本年度の調査・研究方針を検討した。その結果として、広島県、千葉県、和歌山県、岩手県（2カ所）、奈良県、宮城県、山形県、大分県の河川9カ所で採水し、それぞれ環境省・国立環境研究所から公表された排水試験法（検討案）に従って国立環境研究所、名古屋市、川崎市などが分担して藻類・ミジンコ・魚類のWET試験を実施した。

平成29年度第2回ワークショップを12月19・20日に滋賀県琵琶湖環境科学研究センター（滋賀県大津市）で実施し、再度担当者が集まって、試験の途中経過や今後の予定について協議するとともに、情報交換を行った。

〔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

6) 化学物質等の新規 *in vitro* 毒性検出法の開発

〔区分名〕 所内公募 B

〔研究課題コード〕 1717AN001

〔担当者〕 ○鈴木武博（環境リスク・健康研究センター）、野原恵子

〔期間〕 平成29年度（2017年度）

〔目的〕

タンパク質をはじめとした生体分子の構造・機能変化による相互作用変化を解明することにより、化学物質の毒性影響がより正確に検出可能となる。本研究では、相互作用から毒性メカニズムを明らかにする新規 *in vitro* 測定法開発の第一段階として、原子間力顕微鏡により表面力測定を行うために、原子間力顕微鏡の液中測定ユニットを自作し、ガラス表面間の相互作用測定から自作ユニットの信頼性を得ることを目的とする。

〔内容および成果〕

表面力測定という手法を用いて、タンパク質をはじめとした生体分子の構造・機能変化による相互作用変化を解明することにより、化学物質の毒性影響がより正確に検出可能となると考えている。本年度は、まず、東北大学栗原研究室に依頼をして、液中測定ユニットを完成させることができた。その液中測定ユニットでの測定における信頼性に関して、同符号に帯電した表面間は、DLVO理論に従う電気二重層斥力が観測されることが知られている。そこで、作成した液中測定ユニットを用いてガラス表面間の相互作用を水溶液中で測定し、正しく電気二重層斥力が観測できるかどうかを検討した。臭化カリウムの濃度を変化させて表面力測定を行ったところ、表面の接近時に、すべての条件で指数関数に従う斥力が観測され、臭化カリウム中の減衰長は、塩濃度から計算した減衰長、すなわちデバイ長にほぼ一致した。したがって、作成した液中測定ユニットを使用して信頼性のある測定が行えることを確認した。

〔備考〕

東北大学

7) 活性特異的濃縮基材と精密質量数による内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法開発

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1517BA007

〔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27～平成29年度（2015～2017年度）

〔目的〕

化学物質の内分泌系への作用に関する研究として、環境省はEXTEND2016を策定し、主として *in vivo* による環境リス

ク調査を推進している。一方で化学物質の持つ内分泌かく乱作用を評価するには、最終的に魚類や哺乳類の *in vivo* 試験に供するため、1 物質 1 億円ほど必要であり、その優先順位付けは極めて重要である。

一方、分子鋳型に化学物質が保持されるメカニズムは、受容体結合活性物質が受容体と結合するメカニズムと酷似している。本課題では、比較的容易に作製可能な「リガンドと類似構造を持つ物質を広く保持する鋳型」を作製し、これへの保持力を分析化学的に測定することで受容体結合活性の一次スクリーニングを実現することを第一の目的とする。またこの分子鋳型を使用することで、環境媒体中に存在する内分泌かく乱物質の迅速同定定量を実現することが第二の目的である。受容体結合活性結果から陽性を示した物質の精密質量データベースを構築しておき、迅速同定・簡便測定を実現するものであり、曝露濃度側から *in vivo* 試験に供すべき物質の優先順位付けに資するものである。

〔内容および成果〕

前年度までに得られた高選択性濃縮基材（MIP）の迅速スクリーニングへの応用のため、多孔性樹脂ハイブリッド体及び大粒径シリカゲルハイブリッド体の合成を行い、高速吸着 / 分画システムの構築を目指した。多孔性樹脂として、エチレングリシジルメタクリレート共重合体からなる細孔径が 10 ミクロン以上のスポンジモノリスを使用し、濃縮基材とのハイブリッド化とカラム化を行った。液体クロマトグラフィーを用いた評価において、標準試料での高通水性及び濃縮効果については確認されたが、環境試料通水時の圧力上昇が見られた。そこで、既存のシリカゲル（粒子径 30 ミクロン）に対して、表面修飾法によって濃縮基材を被覆することで、高通水性のハイブリッド体を合成した。

この高通水性ハイブリッド体 MIP を耐圧クロマト管に充填し、環境水試料を通水した後に溶媒で溶出、分離カラムへ導入する自動分析システムを構築した。まずオフラインでの条件検討を進め、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 箇所にスイッチングバルブを導入し、溶出はアセトニトリルによるバックフラッシュとし、溶出と分離を同一グラジエントプログラムで行うこととした。MIP への通水を 2 mL/min×100 分とした場合、100 分間の通水で LC/QToFMS への注入量は試料換算で 200 mL となり、オフラインで 10,000 倍濃縮した場合（1L を 100 μL へ濃縮、うち 2 μL を注入）より 10 倍にすることができた。プログラムにより 10 検体の連続自動分析が可能となった。更なる通水速度の向上と、それに伴う MIP による回収率、及び再現性の向上が今後の課題として残された。

〔備考〕

京都大学

8) 燃烧発生源における希釈法による凝縮性一次粒子揮発特性の評価法の確立

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1517BD001

〔担当者〕 ○藤谷雄二（環境リスク・健康研究センター）、高見昭憲、佐藤圭、森野悠、伏見暁洋、田邊潔、近藤美則

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

本課題は燃烧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。ところがその測定手法が確立されておらず、測定法の開発が急務となっている。本課題では、燃烧発生源における凝縮性ダストの測定法を確立する。

〔内容および成果〕

燃烧発生源の凝縮性ダスト量を把握するために、一昨年度確立した手法を応用して実規模の燃烧発生源である下水汚泥処理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捕集および連続測定を行った。化学成分や連続測定データから揮発性分布を算出し、凝縮性ダストの排出係数を表現するための手法を確立した。また揮発性分布を得る手法である簡易法と精緻法を提案し、今後の環境行政への活用法を提案した。

〔備考〕

一般財団法人日本環境衛生センター
公益財団法人東京都環境公社東京都環境科学研究所と共同で実施

9) 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を対象に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、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。また、家庭・事業所等で使用された過酸化水素の直接排出や人間活動に起因する有機物負荷をモデルに反映させることで、モデルの再現性を向上させるとともに、直接排出の影響を定量的に把握することを可能にする。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。

〔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、点源負荷と面源負荷についての負荷原単位を整理し、下水処理区域や土地利用の空間情報を用いて河川水中の有機物濃度予測手法を構築した。さらに、過酸化水素の家庭からの排出量分布予測を行い、河川水中での過酸化水素の生成・分解反応についての反応速度式などのモデル構築に必要な諸条件を設定し、大気質モデル VENUS で計算した大気からの直接沈着の影響も加味した過酸化水素の日内変動予測モデルを構築し、黒瀬川上流を対象にサブテーマ 1 で実施された実態調査日に合わせて予測計算を実施し、実測結果と比較した。

サブテーマ 2 では、河川水中の過酸化水素の生成と分解に関与する環境要因を探るために、太陽光の強度に加えて共存する溶存有機物（DOM）や金属イオンなどの影響因子と過酸化水素濃度の日内変動や地点間の違いを明らかにするために実態調査を進めた。

〔備考〕

サブテーマ 2 は広島大学にて実施されている。

10) 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〕

2017 年 7-8 月につくば、2018 年 1-2 月に福岡において大気観測を行い、PM_{2.5} 等の捕集、大気汚染物質の連続測定を行った。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。

〔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）

11) 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〕

今年度は、海水中での水銀の形態変化に関する文献を整理し、メチル水銀の生成プロセスをはじめとする諸反応の速度定数を検討した。また、数値モデル構築の基礎データとなるプランクトンと魚類中の水銀濃度の実測値を整理した。

〔備考〕

研究代表者：丸本 幸治（国立水俣病総合研究センター）

12) 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〕 1717BY003

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、松本理、青木康展、岡村有紀

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 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 年度に全面改定され、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。平成 27 年度にはこの改定案における課題等についてさらに検討を行い、付属資料を追加したこれらの再改定案を作成し、平成 28 年度には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、前年度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〕

(1) 「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」等の改定に向けた検討

平成 27 年度及び平成 28 年度業務を踏まえ、本年度は「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」等の改定案に関して環境省が開催する中央環境審議会の専門委員会における議論やパブリックコメントへの対応を予定していたが、当該審議会・委員会が年度内に開催されなかったため、本検討会委員からの指摘や意見に対し情報を収集・解析し、改定案について検討を行った。

(2) 有害大気汚染物質の健康リスク評価手法の妥当性に関する検討

(1) により検討を行う「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」等に基づく健康リスク評価を 1 物質について試行し、評価手法適用の際の課題やその考え方等の妥当性について検討を行った。また、(1) の検討過程において課題として挙げられた事項等について、国内外における健康リスク評価に係る考え方等に関する情報等の収集・整理を行い、検討に資するような形でとりまとめた。

(3) ガイドラインの改定案作成の過程で示唆された健康リスク評価手法等に関する課題の整理

上記の検討過程において有害大気汚染物質対策において重要と考えられるものの、指針値設定のガイドラインである「今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について」の改定案への反映がすぐには難しい課題があることが示唆された。これらの課題についての議論・検討を行い、その結果を整理した。

(4) 検討会の設置・運営：

「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」を設置・開催し、上記課題に関する検討を進めた。

13) 平成 29 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〕 1717BY006

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、白石寛明、青木康展、菅谷芳雄、松崎加奈恵、長尾明子、兵頭栄子

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 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進めており、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。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、「化学物質の環境リスク評価」に係る検討全体の企画・立案、運営・調整及び総合とりまとめを行うとともに、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。

本調査の目標は、「化学物質の環境リスク評価第 16 巻」を取りまとめること、および化学物質のリスク評価に係る国際的動向を把握し、環境省が行う各種リスク評価に貢献することである。

〔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 16 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を 11 物質で、追加的に生態リスク初期評価のみ 1 物質の評価を

行っている。この業務では、生態有害性評価と暴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。金属の生態リスク評価においては有機化学物質とは異なる金属特有の手法が必要とされている。今年度は、OECD が発表した金属の有害性評価に関するガイダンスを基に、環境リスク初期評価における評価手順のあり方について検討した。

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。

14) 平成 29 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〕 1717BY007

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、白石寛明、菅谷芳雄、小澤ふじ子、松崎加奈恵、今井宏治、小田重人、兵頭栄子

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 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、有害性情報の信頼性確認に精通する専門家の指導によりデータベース入力内容の改善を行った。リスク評価（一次）評価 II 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、本年度は平成 27 年度までに評価 II に着手した 10 物質について、有害性情報を収集整理し、評価資料を作成した。また、評価 I の 16 物質について有害性情報の収集を行い、信頼性の事前確認を実施した。

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、環境省が事業者に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、6 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、以下について検討を実施した。ア．解離性物質の取扱いについて、イ．物質群の PNEC 算出について、ウ．リスク評価（一次）評価 II 技術ガイダンスの改訂案

4) 化学物質の生態リスク評価の高度化に係る検討を行うため、鳥類繁殖毒性試験に係る文献調査等を行い、課題整理を行った。

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、本年度新たに設置した有害性評価（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。

15) 平成 29 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〕 1717BY008

〔担当者〕 ○鈴木規之（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、菅谷芳雄、松崎加奈恵、長尾明子、小田重人、兵頭栄子

〔期間〕 平成 29 年度（2017 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 29 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。また、水産基準の運用・高度化に関する検討等を行うことも目的とする。

〔内容および成果〕

水産動植物登録保留基準を設定予定の 38 農薬について、毒性情報の収集を行うとともに、毒性値の信頼性を評価した。スクリーニング評価後に文献査読による詳細な信頼性評価を行った。その結果を水産動植物登録保留基準設定検討会用資料としてとりまとめた。

また、環境省担当官が指定した 47 農薬について、登録申請者から提出された試験データ等を基に評価書を作成した。その際には、試験データの内容について精査し、試験法の妥当性基準の確認及び毒性値の再計算を行った。結果は農薬ごとにとりまとめた。

さらに、現行の登録保留基準の運用に係る課題や、農薬の影響評価の高度化について検討した。今年度は、主に今後の慢性影響評価の導入に向けて、慢性影響評価が必要な農薬を抽出した。慢性影響評価が必要な農薬のうち、ピラクロニルについて、メダカを用いた初期生活段階毒性試験及びユスリカを用いた底質毒性試験を実施し、試験法上の課題について検討した。

また、過去に実施した種々の農薬の長期モニタリング結果を踏まえ、数種の農薬について 15 カ所の河川で年 3 回のモニタリングを実施した。その結果、農薬によっては河川水中又は河川底質中に年間を通して残留していることがわかった。

16) 平成 29 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〕 1717BY009

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、白石寛明、菅谷芳雄、今井宏治、古濱彩子

〔期間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

化学物質審査法（以下「化審法」という）では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（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。しかし、一般化学物質は 2 万以上存在し、有害性情報も不足するおそれがあり、円滑なスクリーニング評価及びリスク評価の実施が求められているところである。このため、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から生物学的活性を予測する定量的構造活性相関（以下「QSAR」という）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、同手法を用いた生態毒性予測システム（Kashinhou Tool for Ecotoxicity: KATE、以下「KATE」という）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 モデルの高精度化に必要な検討を行うとともに、KATE の改良版の公

表を行い、また QSAR モデルの実践的利用に係る情報収集・情報提供を行うことを目的とする。

〔内容および成果〕

化学物質の構造や物理科学的性状から生態毒性を予測する QSAR 手法を用いて既に開発・公開されている KATE について、その QSAR モデルの改良に関する検討として、部分構造定義、構造分類クラス定義、利用する構造分類クラスや説明変数の設定、複数の予測値から 1 つの予測値を推奨値として提示する方法、ドメイン判定、等の改良を行い、予測精度の改善と適用範囲の拡大を図った。修正した KATE について、既存モデル（ECOSAR 及び TIMES）との性能比較を実施したほか、藻類の予測精度向上についても検討を行った。さらに、水オクタノール分配係数で毒性値との相関が困難なクラスに関して、他の記述子の導入を検討した。さらに、KATE に係る QSAR モデルの予測精度向上のため、新規化学物質約 300 物質弱の毒性情報を用いて外部バリデーションを実施した。

KATE のインターネット版「KATE on NET」の改良版である「KATE2017 on NET β 版」の開発を行い、公表に向けた準備を行った。また、OECD が主催する QSAR Toolbox の専門家会合や OECD 電子会議システムを通じて公表される情報について収集整理を実施した。また、KATE について OECD QSAR Application Toolbox への組み込みに向けた検討を行った。

別途設置された「生態毒性予測システムの改良に関する検討会」において、検討資料を作成し、資料の説明及びその後の専門家との議論を行った。今後の KATE の開発、OECD QSAR Toolbox への組み込み等についてロードマップを作成した。

17) 平成 29 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〕 1717BY010

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、渡部春奈、阿部良子、八木文乃、小塩正朗、高橋裕子、山岸隆博

〔期間〕 平成 29 年度（2017 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〕

幼若メダカを用いて化学物質の抗男性ホルモン様作用を検出するスクリーニング試験法について、OECD ガイダンスドキュメント化に向けた取組みを実施した。さらに、EXTEND2016 での評価に資するために、第二段階試験である「メダカ拡張世代繁殖試験（MEOGRT）」という」を実施することの根拠とする科学的知見を検討及び最新の知見の収集等を行った。

これまでに試験プロトコール案が作成されているミジンコを用いた化学物質の幼若ホルモン様作用のスクリーニング試験法及び多世代試験の開発に向けて、検証試験を実施するとともに、試験法の有効性及び妥当性等について検討した。さらに、化学物質の脱皮ホルモン様作用を検出するための試験法の開発に向けた取組みを実施した。

内分泌かく乱化学物質に関する最新の国際動向を調査するため、SETAC North America Annual Meeting（平成 29 年 11 月、米国ミネアポリス市）に参加し、現地において必要な情報の収集等を行い、学会等の概要等をまとめ報告した。

別途環境省が実施する「平成 29 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する日英・日米二国間協力及び OECD 等への国

際協力推進に係る業務」において、魚類、無脊椎動物、及び両生類を用いた試験法に関する専門家検討班会議を設置し、魚類試験結果、及び今後のスクリーニング・試験法開発について検討するとともに、成果の評価を行った。この会議に提出するための資料を作成するとともに、同会議に出席し、資料に関する説明、質疑応答を行った。

環境省が別途開催する「化学物質の内分泌かく乱作用に関する検討会」に提出するための資料を作成の上、環境省に提出するとともに、同検討会及び検討部会に出席し、資料に関する説明、質疑応答を行った。

18) 平成 29 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〕 1717BY011

〔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、菅谷芳雄、松崎加奈恵、小澤ふじ子、大曲遼

〔期間〕 平成 29 年度（2017 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〕

Passive Dosing 等の新規方法について、止水式曝露のみならず流水式曝露システムにおける長期試験での有効性を検討するため、多環芳香族炭化水素（PAHs）に含まれるベンゾ [a] ピレン（平成 28 年度はピレンについて実施）を用いて、ミジンコ遊泳阻害試験および魚類初期生活段階試験と同等な条件による溶解実験を実施した。また、その結果を踏まえて以下に掲げる試験条件の検討とこれらの方法について正当性の検証を行った。その結果、止水式・流水式いずれも濃度レベルの維持については非常に効果的である一方で、ピレンよりもベンゾ (a) ピレンについて水溶解度近く濃度の調整が非常に難しいことがわかった。また、流水式曝露システム等における Passive Dosing 等に係る文献等から情報を収集し、その内容の整理を改めて行ったほか、専門家ヒアリングも実施した。

淡水産ヨコエビ（*Hyalomma azteca*）をはじめ、ユスリカ、オヨギミズなど各種底生生物について、各種化学物質に対する生態毒性データを文献等から収集・整理した。また、諸外国の化学物質規制における底生生物試験の実施状況や試験法の検討段階について、文献調査や国際学会等への参加を通じて、情報収集を行った。

化学物質審査規制に関する国内外の動向等について化学物質関連事業者や国民への情報提供を行うとともに、生態毒性試験法に関する技術的事項について民間試験機関等への情報提供を通じた能力向上を図ることを目的として、下記の公開のセミナー及び意見交換会を開催した。

試験機関と環境省担当官との意見交換会の開催運営計画を策定の上、開催案内の送付、日程調整、会場手配、プロジェクト、マイク等各種機材の確保、参加者募集、資料の作成、当日会場の準備、及び議事進行・資料説明等の開催・運営に必要な一切の業務を行った。

環境省が実施する GLP 施設への査察とスタディオオーディットを支援した。具体的には各 GLP 施設が提出する試験報告書等の査読を行うとともに、環境省担当官の査察に同行し、査察結果の指摘事項を整理した上で、指導案を取りまとめた資料を作成した。

有害性評価に係る OECD の試験ガイドライン、ガイダンス文書等に係る OECD の作業部会等に対して、環境省の担当官の業務を支援した。

19) 暑熱環境が与える生体影響と感受性差に関する検討

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1717BY012

〔担当者〕 ○小池英子（環境リスク・健康研究センター）、柳澤利枝

〔期間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

近年、都市部を中心とした高温化の傾向から、一般的な生活環境における熱中症が問題となっている。加えて、幼児や高齢者は暑熱環境に対し脆弱と考えられている。そこで本研究では、幼児や高齢者に暑熱環境が与える影響を実験的に評価することを目的とし、週齢の異なるマウスを用いて熱ストレスに対する感受性差を比較検討した。

〔内容および成果〕

幼若期（4 週齢）、成熟期（9-10 週齢）、高齢期（14-15 ヶ月齢）の雌雄 C57BL/6J マウスを対象として 30～38℃の熱曝露を行い、熱中症病態を反映する生理学指標や血液生化学的指標を解析した。幼若期および高齢期と成熟期のマウスを比較した結果、成熟期と高齢期では、熱曝露による影響は総じて雌よりも雄で強く検出された。加えて熱曝露による体温上昇は、高齢期雄の方が成熟期雄よりもさらに高く、高齢期雌と成熟期雌はほぼ同等であった。幼若期の体温上昇に明確な性差は認められなかったが、熱曝露による血中の肝機能障害関連因子や腎機能障害関連因子の増加は、いずれの月齢でも雄の方が強い傾向であった。さらに、それらの因子のコントロール値は、成熟期に比べて幼若期で高い傾向であった。また、上記、血中の臓器障害に関連する因子や炎症性サイトカイン等の増加率は、成熟期雄よりも高齢期雄の方が大きい傾向であった。以上の結果から、いずれの月齢でも雌よりも雄の方が熱ストレスに対する感受性が高く臓器障害を引き起こしやすいこと、特に、高齢期雄マウスは、熱ストレスに脆弱であることが示唆された。

〔備考〕

受託業務課題名：平成 29 年度夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドラインに関する熱中症リスク要因の実験的評価に係る業務

20) 平成 29 年度水生生物保全環境基準等検討調査業務

〔区分名〕 環境 - 委託請負

〔研究課題コード〕 1717BY014

〔担当者〕 ○山本裕史（環境リスク・健康研究センター）、大野浩一、松崎加奈恵、小田重人

〔期間〕 平成 29 年度（2017 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（以下、「水生生物保全環境基準等」という）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い基礎的な検討を行う。

〔内容および成果〕

1) 水生生物保全に係る水質目標値を導出する対象とした物質は、アンモニア、カドミウム、ニッケル、銅であり、これらの物質の物理化学的性状等諸情報を収集・整理するとともに、有害性評価及び課題等の検討を行った。アンモニアについては、昨年度まで行ってきた、水質目標値導出結果や水環境中濃度の評価、運用面での課題の検討結果を基に、中央環境審議会の水生生物保全環境基準専門委員会の審議に必要となる、アンモニアの環境基準設定検討に係る資料を作成した。ニッケル、カドミウムについては、最新の野外環境中濃度や事業場からの排出量情報を加えて再整理した。また、銅について、累計ごとに一部の有害性情報について信頼性確認作業を行った。さらには、ニッケルについて、野外水環境中における存在形態に関する文献等情報を収集するとともに、存在形態に影響を及ぼすとされる要因（pH、硬度、DOC）について、スペシエーションソフトを用いた解析を行い、検討を行った。カドミウムについては、共存物質（特に硬度）の水生生物に対する毒性への影響について、既往知見を整理するとともに、硬度の影響を考慮した米国環境保護庁による

クライテリアについて、わが国の硬度分布を参照しつつ、水質目標値導出における硬度への対応案を提案した。

2) 優先検討物質の選定については、優先検討物質の検討に向けて暫定リスク評価書を優先検討物質候補の 12 物質について作成した。

3) 検討会及び作業委員会の設置及び開催などの事務局業務を行った。

21) 平成 29 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〕 1717BY015

〔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 29 年度（2017 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〕

1. WET 手法に関する調査・検討

(1) WET 手法の基本的な考え方（案）

過年度に実施した「生物応答を利用した水環境管理手法検討調査業務」（以下「過年度業務」という）の内容を踏まえ、WET 手法に関する活用の基本的考え方に関する議論のベースとなる資料として、第 3 回検討会資料 1-2「生物を用いた水環境の評価・管理手法を活用する場合の目的・意義等について」及び第 4 回検討会資料 1-2「生物を用いた水環境の評価・管理（改善）手法の意義等に係る論点の整理（案）」を作成し、「WET 手法の基本的な考え方（案）」としてとりまとめた。また、WET 手法を活用したパイロット事業を実施する上での実施方針（事業者選定、結果の取り扱い）を作成し、併せて検討会に諮り意見を求めた。

(2) 国内外における海産生物試験法に係る実態調査

国内外で使用・開発・検討されている海産生物を用いた生物応答試験について、文献調査を行うとともに、海産生物の飼育又は毒性試験の経験等を有する専門家に対するヒアリングや情報交換等を行い、試験方法、適用事例、我が国の排水管理に用いる場合の課題等に関してとりまとめ、排水改善等への活用の可能性を検討した。

(3) 淡水生物試験法に係る調査

検討会報告書に対する意見等募集において提案のあった「アカヒレ（*Tanichthys albonubes*）を用いた生物応答試験」と「マイクロコズムを用いた生態系リスク影響試験」について、公共用水域等で利用している知見等をとりまとめた。また、米国環境保護庁が排水認可に活用している慢性影響を捉えた WET 試験法の中で、「排水試験法手順書」での推奨種以外の淡水生物として「ファットヘッドミノール（*Pimephales promelas*）を取り上げ、米国 EPA での試験法を整理し、排水試験法手順書との比較・検討を行うとともに、我が国で生物応答試験として用いる場合の課題を整理した。

(4) 公共用水域を対象とした生物応答試験の適用事例等の調査

公共用水域を対象とした生物応答試験については、排水を対象としたものに比べ、実施事例が相対的に少ないと考えられたことから、国内外の研究等の文献を幅広くカバーしていると考えられる民間のデータベースサービスを活用し、網羅的な調査を試みた。検索でヒットした知見のうち、その題名、抄録（概要）の内容等から具体的に内容を調査すべきと考えられる文献をピックアップし、さらにそのうち、研究等の内容が本件検討と関連すると考えられ、かつ一定の具体的内容を含むもの 30 件について、生物応答試験の実施方法等の概要を整理した。30 件中、急性毒性試験が 24 件、慢性毒性試験が 11 件、その他（細菌等を用いた試験）が 6 件あった（重複あり）。また、少なくとも 9 件で、試験水中の化学物質濃度を高めるための濃縮をしてから試験を実施していた（一部の試験のみで実施している場合を含む）。

(5) 急性生態毒性に係る生物応答試験法の調査・検討

国内外の規制等で用いるために公表されている「急性毒性試験法」について、情報を収集し、排水への活用についてと

りまとめた。ただし、国内外で用いられている急性毒性試験法の中には、例えば、経済協力開発機構（OECD）で策定された試験法に基づき作成している場合もある。したがって、具体的な手順等の整理については、我が国の法制度等で用いられている試験法を中心とし、諸外国で用いられている試験法に関しては、その基本となった試験法を明記した上で、その概要を整理した。また、これらの結果から、国内で工場・事業場の排水を対象として生物応答試験を行う際の活用の可能性を検討するとともに、急性毒性試験の実施に際しての課題等を取りまとめた。

2. WET 手法を利用したパイロット事業

WET 手法の普及に向けて、手法の意義、排水改善等に用いる場合の技術的な有効性、課題等について関係者の共通認識や理解等を得た上で、事業者自らが WET 手法を排水改善等に用いる場合の課題等について把握する機会を持つことを目的に、パイロット事業を行った。パイロット事業への参加件数は、製造業 10 事業場に加え、下水処理場から 2 件、廃棄物処理業から 2 件であった。

22) 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

〔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な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〕

平成 27 年に承認された OECD TG240 に基づいて、メダカ拡張一代繁殖試験（MEOGRT: the Medaka Extended One Generation Reproduction Test）を実施し、試験条件の確認等を行うとともに、各エンドポイントに関するデータ等を取付を行っている。試験物質として、SPEED'98 においてフルライフサイクル試験が実施されているエストロンを用いて、試験を実施しており、平成 29 年度は親世代（F0 世代）の繁殖や解剖の結果を報告した。

23) 性染色体依存的な脳の性分化機構は環境因子の影響をうけるか？

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD008

〔担当者〕 ○前川文彦（環境リスク・健康研究センター）、川嶋貴治

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

ほ乳類や鳥類等の恒温動物では生殖腺のみならず「脳」も性分化することで内分泌・行動の雌雄差が形成される。従来、これらの動物では発達期に「性腺から分泌される性ホルモン」が脳に働くことで性特異的な構造・機能が形成されると考えられてきた。一方、近年我々が行った鳥類を用いた研究から「脳の性染色体」も脳の性差形成に重要な役割を果たすことが明らかになっている（Maekawa et al., Nature Communications, 2013）。本研究では、新規に見つかった「脳の性染色体」の影響に焦点を絞り、どのような仕組みで脳を性分化させるのか、遺伝子発現とエピジェネティクスに着目して分

子基盤を解明する。また、環境因子が「性染色体依存的な脳の性分化」に影響を与える可能性を検討し、環境が生殖に影響を及ぼす新たな経路の発見を目指す。

〔内容および成果〕

脳の性分化は後発的に様々な行動の雌雄差に影響を及ぼすが、特に生殖行動・攻撃行動は性分化の強い影響を受ける。攻撃行動の異なる 2 系統の鳥類の間脳領域を摘出し、そこから抽出した RNA を素材として、DNA マイクロアレイと呼ばれる遺伝子発現の網羅的解析を行うことで、脳の性分化の結果起こる攻撃行動発現を制御する遺伝子を探索した。系統間において発現量に 2 倍以上の差がある遺伝子を選別した結果、攻撃性が低い系統で有意に発現が高い遺伝子（411 個）と低い遺伝子（418 個）を同定した。それらの遺伝子群の中でも攻撃行動やテストステロンとの関与が示唆されている特定の遺伝子に着目し、攻撃性の間脳における発現量が有意な低下を Realtime PCR 法で確認した。これらの結果は脳の性分化を形成する機序の解明につながる成果である。

〔備考〕

連携研究者：北里大学 浜崎浩子先生【専門】発生学・神経科学 【役割】鳥類胚の脳における組織学的解析への助言

24) 中間周波数帯電磁波の健康影響評価と医用応用への探索

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕1517CD011

〔担当者〕○ Tin-Tin-Win-Shwe（環境リスク・健康研究センター）

〔期間〕平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

家庭用電磁調理器等に使用されている中間周波帯（300Hz～10MHz）の電磁界の生体影響・健康影響については研究未解明の部分が多い。世界保健機関（WHO）においてもこの分野の研究推進が推奨されている。本研究では動物実験と細胞実験を通じて、中間周波電磁界の安全性を担保するための科学的根拠についての知見を収集することを第一の目的とする。

〔内容および成果〕

本研究では、7 週齢の雄マウスの海馬におけるアポトーシスおよび炎症遺伝子に対する IF-MF 曝露の影響を調べた。C57BL/6J マウスを Japan SLC Inc. (Shizuoka, Japan) から購入した。4 週齢の C57BL/6J 雄マウスを対照、偽、低用量 IF-MF（21kHz、1.9mT）、高用量 IF-MF（3.8mT）、高用量 IF-MF 曝露と 5 日間回復等の 5 群に分け、全身曝露室で 1 日 1 時間、週 5 日、2 週間曝露を行った。最後の曝露から 24 時間後、7 週令の時点で、各マウスの海馬を収集し、リアルタイム RT-PCR 法を用いてアポトーシスおよび炎症遺伝子の発現レベルを検出した。アポトーシス促進遺伝子 Bax (Bcl-2 様タンパク質 4) および抗アポトーシス遺伝子 Bcl-2 比 (Bax/Bcl2) ならびに腫瘍抑制遺伝子 p53 ならびに炎症性メディエーターシクロオキシゲナーゼの海馬発現レベル (COX)-2、および脳免疫細胞マイクログリアマーカーイオン化カルシウム結合アダプター分子 (Iba)-1 は、高用量 IF-MF 曝露マウスにおいて対照群と比べ、有意に増加された。私たちの知見は、青年期の高用量 IF-MF への曝露が若年成体マウスの海馬におけるアポトーシスおよび神経炎症を誘導することを示している。

〔備考〕

研究代表者：牛山 明・国立保健医療科学院・生活環境県境部・上席主任研究官

研究分担者：池畑 政輝・公益財団法人鉄道総合技術研究所・人間科学研究部・主任研究員

研究分担者：和田 圭二・首都大学東京・都市教養学部・准教授

研究分担者：鈴木 敬久・首都大学東京・都市教養学部・准教授

25) 胎児期ヒ素曝露により多世代にわたり増加する肝腫瘍への細胞老化の関与

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD012

〔担当者〕 ○岡村和幸（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

世界的に汚染が問題となっている環境化学物質であるヒ素は、慢性中毒により肝がんを引き起こすことが知られている。これまでに、自然発癌の系統である C3H オスマウスにおいて、胎児期に無機ヒ素を曝露することによって、生まれてきた仔（F1）、孫（F2）に肝腫瘍が増加する事が明らかになっている。しかしながら、なぜ胎児期のヒ素曝露が F1 と F2 の成長後に肝腫瘍を増加させるかは未解明である。

本研究では腫瘍形成促進作用が疑われる細胞老化に着目する。老化した細胞は自身の増殖が停止するが、SASP と呼ばれる炎症性サイトカインなどの刺激によって、周囲の細胞の増殖を促進し、臓器レベルでがんを誘導することが報告されている。細胞老化による肝がん誘導機序としてはこれまでに、肝実質細胞、肝星細胞、クッパー細胞から産生される SASP が肝癌発症を引き起こすことが報告されている。しかし、環境化学物質によって、肝臓のどの細胞が細胞老化をおこし、それが肝腫瘍の形成に関与するかは分かっていない。

本研究では、肝臓を構成する細胞のうち、どの細胞に細胞老化がおこるか解明する。さらに、細胞老化を誘導する因子としてテロメア長等を経時的に観察し、どの因子がいつから変化するか明らかにする。

〔内容および成果〕

本年度は肝腫瘍組織における細胞老化マーカー p15 の局在を検討するためにミラー切片を用いた免疫染色を行った。p15 と肝星細胞マーカー Desmin、細胞膜マーカー pan-Cadherin の局在を比較したところ p15 と Desmin の局在は完全には一致せず、pan-Cadherin と似た傾向を示すことが明らかになった。このことから、肝腫瘍組織における p15 は細胞膜に発現している可能性が考えられたが、従来の報告とは異なっており、今後さらなる精査が必要である。

次に Tgf- β およびヒ素の曝露が肝臓の肝実質細胞、肝星細胞どちらの細胞において細胞老化を誘導するかを検討した。肝実質細胞の細胞株である Hepal1c7 細胞と肝星細胞の細胞株である GRX 細胞において、培地へ終濃度 Tgf- β 1 ng/ml-20 ng/ml および亜ヒ酸ナトリウム 1 μ M - 40 μ M になるように曝露を行い、細胞増殖および細胞老化マーカーである SA- β gal 染色を行った。その結果、10 μ M 以上のヒ素曝露によって Hepal1c7 細胞、GRX 細胞共に細胞増殖が抑制されることが明らかになり、特に GRX 細胞では 10 μ M 以上のヒ素曝露によって細胞老化マーカーである SA- β gal の陽性細胞が観察された。一方、Tgf- β 曝露では、全ての濃度において GRX 細胞は細胞増殖の亢進、Hepal1c7 細胞は細胞増殖の抑制が観察された。しかし、Tgf- β 曝露によって SA- β gal 陽性細胞は観察されなかった。

また、対照群、ヒ素曝露群の GD18、12 週齢、80 週齢の C3H マウス肝臓から DNA を抽出し、テロメア長を Real-time PCR 法を用いて測定した。その結果、対照群とヒ素曝露群を比較してテロメア長に差は認められなかったが、80 週齢において GD18、12 週齢と比較して有意にテロメア長の短縮が観察された。

26) 原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD014

〔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 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

2011 年 3 月の東日本大震災に付随した東京電力福島第一原子力発電所（1F）事故により大量の放射性核種が漏れ出し、環境を汚染した。海洋汚染はフォールアウトと原子炉冷却水の直接漏洩によって生じ、海産生物は汚染（核種の蓄積）に加え、急性被曝したとみられる。現在も 1F から 90Sr 等の漏出が続いており、慢性被曝の可能性もある。申請者は 2011 年 12 月に 1F の半径 20km 圏内（警戒区域：当時）で予備調査を行うなどした結果、イボニシが広野町～双葉町（1F を含む約 30km）で激減し、1F 南側で付着動物の種数や個体数等も低減していることを見出した。この異常な状態の推移追跡と原因究明が本研究の目的である。現地調査（イボニシ個体群及び付着動物群集）と室内実験（急性影響と慢性影響の観点から被曝線量評価とともに実施）に基づき、1F 事故後の潮間帯生物相の変化・原因究明と放射線による影響評価を行う。

〔内容および成果〕

茨城県の神栖市波崎海水浴場と日立市久慈浜漁港、福島県の富岡町富岡漁港、大熊町夫沢（1F の南側約 1 km）、双葉町久保谷地（1F の北側約 1 km）、南相馬市小高区浦尻、及び宮城県の石巻市渡波漁港の 7 地点において、2017 年 5 ～ 6 月に 50cm×50cm の方形枠を用いた付着生物調査を行った。各地点で鉛直方向に 3 箇所（潮下帯～潮間帯下部、潮間帯、潮間帯上部～潮上帯）で付着動物群集を採集し、種数、種別の個体数と湿重量を調べた。種数、個体数密度及び重量密度を解析し、経年変化を明らかにした。

また、イボニシの棲息状況の観察のため、2017 年 4 月に檜葉町山田岡、下繁岡及び波倉浜畑、富岡町毛萱浜畑と富岡漁港、大熊町小入野と夫沢（1F の南側約 1 km）、双葉町久保谷地（1F の北側約 1 km）と双葉海水浴場、浪江町請戸漁港及び南相馬市小高区浦尻と角部内の 12 地点において現地調査を行い、個体群密度（単位時間当りの採集個体数）及び殻高組成を解析した。また、イボニシの産卵状況の観察のため、2017 年 7 月～ 8 月に対照地点の茨城県ひたちなか市平磯の他、福島県の富岡町富岡漁港、大熊町小入野と夫沢（1F の南側約 1 km）、双葉町久保谷地（1F の北側約 1 km）と双葉海水浴場、南相馬市小高区浦尻の計 7 地点において現地調査を行った。また、イボニシの生殖周期を明らかにするため、茨城県ひたちなか市平磯、福島県富岡町富岡漁港及び大熊町夫沢の 3 地点で 2017 年 6 月以降、毎月標本を採集し、生殖巣組織標本を作製して性成熟について組織学的に調べた。

イボニシに対するヒドラジンの急性影響を調べる曝露実験、TUNEL 法などによるアポトーシス細胞の検出と判定に関する予備的検討も引き続き進めた。

〔備考〕

鹿児島大学水産学部（久米元・准教授）

27) 分析化学的手法に立脚したヒ素脂質の代謝および毒性機構の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD022

〔担当者〕 ○小林弥生（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 27 ～平成 29 年度（2015 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

海産物中には多くのヒ素化合物が含まれており、日本人が食品を通じて摂取するヒ素の主要な暴露元となっている。近年、高分解能質量分析器による分析技術の向上により、ヒ素脂質が次々に報告されているが、それらヒ素脂質の生体内における代謝および毒性に関する報告は非常に少ない。将来的に環境および食品中のヒ素の健康リスク評価に貢献することを目指して、まずは本研究においてその基盤となる研究を遂行するため、日本人の食文化になじみの深い食品海産物中のヒ素脂質に焦点を絞り、(1) 海産物におけるヒ素脂質の同定および合成、(2) 齧歯類を用いたヒ素脂質の体内動態の解明と生体影響評価、(3) 生体を mimic した *in vitro* 系におけるヒ素脂質の分解生成物の同定および合成、(4) *in vitro* における合成ヒ素脂質、分解生成物および代謝物の毒性評価の 4 項目を計画している。

〔内容および成果〕

合成ヒ素含有炭化水素 2 種類 (C₁₇H₃₈AsO, AsHC332, C₁₉H₄₂AsO, AsHC360) およびヒ素含有脂肪酸 1 種類 (C₂₁H₄₄AsO₃, AsFA418) をマウスに経口投与し、AsHC360 の組織分布と排泄をジメチルアルシン酸 (DMAV) およびトリメチルアルシンオキサイド (TMAOV) と比較した。全投与群で 24 時間以内に投与量の約 77 ～ 94% が尿と糞から排泄されていた。AsHC332 および AsHC360 投与群の脳内へのヒ素の分布は DMAV 群と比較し、それぞれ約 2 倍、4 倍となっていた。一方、AsFA418 投与群の脳へのヒ素の分布は DMAV 群の約半分だった。ヒ素含有炭化水素の脳内へのヒ素の蓄積は、ヒ素含有炭化水素が血液脳関門を通過して輸送される可能性を示唆している。尿中のヒ素の化学形態別分析の結果、生体内に摂取されたヒ素脂質は DMAV と 3 つの未同定ヒ素化合物に分解・代謝されていることが分かった。

〔備考〕

千葉大学大学院薬学研究院

28) 生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD023

〔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 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

約 900 種の植物にわたる 4000 行列を保有する生活史行列ビッグデータ（COMPADRE）は、2014 年秋に公開され、オンラインで利用可能となる。そのビッグデータを用いて、個体群統計量の種間横断的研究を行う。主に解析すべき項目は

(i) 個体群成長率と平均寿命の関係

(ii) 各生育段階の滞留率、推移率、繁殖率の感度と平均寿命の関係

(iii) つる植物・多年生草本・木本における個体の流れ行列の比較

(iv) ランダム行列の場合の解析結果との比較、である。これらの解析を通じて、普遍的な植物の動態特性を明らかにする一方、生活史タイプに依存した種間の相違点を把握し、ランダム行列からの進化の方向性について解析することを目的とする。

〔内容および成果〕

本研究は、生活史行列に関するデータベース等から行列モデルを構築することによって、個体の流れと弾性度を求めた。個体の流れとは、生活史行列と安定生育段階構成より求めることができ、生育段階間を推移する個体数の相対的な大きさを表す。弾性度は、生活史行列の要素の変化が個体群増加率に与える影響の相対的な大きさを表している。個体の流れと弾性度ともに、在来種と外来種では異なることを示した。外来植物の導入からの経過時間が長くなるにつれて、種子への個体の流れは小さくなった。また、導入初期ほど、刈り取り等のサイズの増加を抑える対策が有効であることが明らかになった。一方、外来植物が導入されてからの経過時間にかかわらず、種子生産を低減させることによる個体群増加率の低減効果の大きさは変化しなかった。このように個体の流れと弾性度を解析することにより、植物の進化や効果的な外来種管理に関する知見を得ることができた。

〔備考〕

本研究課題は、北海道大学大学院環境科学院の高田壮則教授が研究代表者である、科学研究費補助金基盤研究（B）「生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析」の一環として行われる。

29) 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〕 ○曾根秀子（環境リスク・健康研究センター）、伊藤智彦、南齋ひろ子

〔期 間〕 平成 27 ～平成 30 年度（2015 ～ 2018 年度）

〔目 的〕

本研究課題では、「エピミュータジェン」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 物質を短期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、エピミュ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〕

メカニズムベースの細胞アッセイ法の開発においては、昨年度に引き続き、エピジェネティック陽性物質及び放射線に関する毒性影響を解析し、時間軸、濃度軸、量反応関係によるエピジェネティック制御の変動と影響の顕在化の時間的溝を解析した。メチル化修飾とヒストン修飾ごとに異なる蛍光色素で可視化する細胞を使用して、エピジェネティック活性が未知の化学物質おおよそ 100 物質について、スクリーニング探索を行った。影響のあった物質について、さらに、RNA シーケンスを行い、エピジェネティック修飾が生じた遺伝子の特定を行った。放射線影響に関しては、ヒトの iPS 細胞からの網膜神経節細胞への分化誘導試験法を用いて、その初期に低線量放射線の照射と 5-アザシチジン曝露による影響を調べた。DNA の二本鎖切断のマーカー分子が増加する低線量被ばく条件下で、転写変動が確認され、変化した遺伝子には、反応、発達、分化などに関するものが見出された。環境リスクへの予防策の開発では、陽性対照物質を用いてメチル化、アセチル化及び DNA 損傷の 3 指標の相互関係をバイオインフォマティクスの解析により検討した。ベイジアンネットワークの計算力向上のための改良を実施し、毒性情報に関するデータを収集し、既存遺伝毒性と非遺伝毒性の毒性との違いを解析について検討した。以上のことは、多能性幹細胞を用いた DNA メチル化およびヒストンメチル化修飾の変動の迅速な検出により、化学物質や環境要因のエピジェネティック毒性を把握し、晩発影響の予測に活用できる可能性を示唆した。

〔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

30) 難燃剤曝露が肥満を基本病態とするアレルギー性喘息に及ぼす影響に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1617CD001

〔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 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目的〕

肥満は、糖尿病、高血圧、動脈硬化等の疾患の発症、あるいは進展の基本病態であると言われているが、喘息をはじめとするアレルギー疾患との関連を示唆する疫学的研究も多く、肥満はアレルギー疾患のリスク因子の 1 つと捉えられつつある。一方、肥満、アレルギー疾患の増加には、環境中の化学物質曝露による影響が指摘されている。本課題では、室内ダスト中に多く含まれる難燃剤曝露が肥満を基本病態としたアレルギー性喘息の発症・進展へ及ぼす影響について、炎症・免疫系、内分泌・代謝系のかく乱作用、および両者の相互作用に着目し、難燃剤の寄与の有無を明らかにすることを目的とする。加えて、喘息病態は年代に関連した性差があることから、雌雄における相違についても併せて検討する。

〔内容および成果〕

昨年度確立した肥満を基本病態としたアレルギー性喘息モデルを用い、リン系難燃剤の 1 つであるリン酸トリス (2-ブトキシエチル) (TBEP) の混餌経口曝露の影響を検討した。その結果、C57BL/6J 雄性マウスでは、TBEP 曝露により気管支肺胞洗浄液中のマクロファージの有意な増加を認めた。一方、雌性マウスでは、喘息病態における顕著な変化はなかった。肺の所属リンパ節における解析では、TBEP 曝露により雄性マウスの総細胞数および細胞増殖能に増加傾向が認められた。雌性マウスの総細胞数は減少傾向であったが、細胞増殖能は増加傾向を示し、明確な変化は認められなかった。

31) 基底膜基質を利用した iPS 細胞から肺胞上皮細胞への効率的な分化誘導法の開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1617CD005

〔担当者〕 ○伊藤智彦（環境リスク・健康研究センター）、曾根秀子

〔期間〕 平成 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目的〕

環境汚染物質の毒性評価はこれまで動物実験が主体であったが、近年、3R の精神から、培養細胞を用いた *in vitro* 評価系による代替法が重要視されてきている。しかし、従来の株化細胞を用いた評価系では、十分に生体内を反映することが難しく、代替法としての期待に応えているとは言い難い。ES 細胞や iPS 細胞の多能性幹細胞は生体内の各組織に分化できる能力を有することから、株化細胞に代わるツールとして着目されている。また、基底膜は細胞の足場としてだけでなく、細胞の分化や成熟、更には生体内において細胞が機能的に作用するのに重要な役割を果たすことが知られている。本申請では、多能性幹細胞と基底膜を用いた大気汚染物質の新たな代替法を開発することを目的とする。

〔内容および成果〕

未分化 iPS 細胞から内胚葉および肺前駆細胞までの分化について、Laminin111 を中心とする細胞外成分を含んだ市販の基底膜調製液であるマトリゲル (MG)、Laminin511 のペプチドとして市販されている iMatrix、Laminin511 を中心とした細胞外成分で作成した基底膜基質 (sBM) 上の各条件で分化効果を比較した。ヒト iPS 細胞として 201B7 および 409B2 の二つの株を使用した。どちらの細胞とも MG 上で培養した条件が最も高く内胚葉マーカー (FOXA2) および肺前駆細胞マーカー (NKX2.1) を誘導した。一方で、iMatrix や sBM といった Laminin511 リッチな環境上で培養した場合には NKX2.1 の発現誘導は比較的低い結果となった。次に、未分化 iPS 細胞から肺前駆細胞まで MG 上で分化を行った後、各コート上に細胞を継代し、更に気管支上皮細胞への分化誘導を行ったが、基底細胞の分化マーカー (TP63、KRT5) やクララ細胞のマーカー (CC10) の誘導は MG と sBM 間で大きな差がなかったことから、今後は更に sBM での分化に適した条件を検討していく予定である。

〔備考〕

共同研究：持立克身（再生医工学バイオマテリアル研究所）

32) 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〕

細胞外のヒ素化合物の化学形態別分析の結果、DPAA と未同定のピークが検出されたため、見同定ピークの同定に着手した。次年度に引き続き同定を行う。

〔備考〕

課題代表者：根岸隆之（名城大学薬学部）

33) 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、発達障害と呼ばれる自閉症スペクトラム障害（ASD）およびアルツハイマー病などの罹患率が上昇しているが、原因はまだ不明である。このような原因は遺伝的要因のみではないため、環境中に存在する化学物質が発症に影響を与えているのは考えられ。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）が生成される。最近、科学者たちは、非侵襲的な画像化方法に着目している。本研究は、発達期に化学物質である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の社会行動、遺伝子発現、で脳の変化を評価する。

〔内容および成果〕

実験動物として妊娠 8 日の Sprague Dawley ラットを購入し、妊娠 13 日目から出生後 21 日目まで全身吸入曝露チャンバーを用いて、清浄空気群（Control, n = 8）、ディーゼル排気ガス群（DEP, n = 8）、DEP にオゾンを加えた DE-SOA 群（n = 8）の曝露（5 時間 / 日、5 日 / 週）を行った。出生後 11 ~ 13 週齢の雄ラット（名群 8 匹）に社会行動を観察した。曝露後のラットの社会行動については社交性テスト（Sociability test）、社会斬新さ優先度テスト（Social novelty preference test）等をラット用ソーシャビリティテストシステムを用いて調べた。行動テスト終了 24 時間後に、深麻酔下で脱血後脳を採取し、海馬における社会行動に関連する遺伝子、炎症性サイトカイン及び酸化ストレスマーカー等の mRNA 発現をリアルタイム RT-PCR 法で調べた。その結果、社会行動への影響では、胎児期・乳児期に DE-SOA 曝露された成獣ラットでは、社交性テスト（Sociability test）で、対照群のみ Stranger (1) ラットのカップに探査時間が有意に長かった。社会斬新さ優先度テスト（Social novelty preference test）では、対照群で Stranger (2) ラットのカップに探査時間が長く、逆に、DE-SOA 曝露された群では、Stranger (1) ラットのカップに探査時間が有意に短かった。社会的相互作用テスト（Social interaction test）では、対照群は他の群と比べ、社会的な相互作用の時間が有意に長かったことが認められた。さらに、海馬における関連遺伝子発現を調べた結果、serotonin, BDNF などの発現はいずれも DE-SOA 群で減少が認められたが、neuroligin の発現変化は見られなかった。さらに、海馬における炎症性サイトカイン interleukin (IL)-1beta, 酸化ストレスマーカー heme oxygenase (HO)1 の発現増加が DE-SOA 群で見られた。

34) 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〕 1618CD023

〔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、松本みちよ

〔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〕

酸化ストレスによる腫瘍発生に関連した突然変異のホットスポットを同定するために、次の実験を行った。1) DNA ミスマッチ修復酵素である Msh2 遺伝子の欠損マウスと gpt delta マウスを交配した Msh2-KO gpt delta マウスに酸化ストレス誘導剤である臭素酸カリウムを 1.5 g/L の用量で 4 週間経口投与し、小腸における突然変異を解析した。その結果、Msh2 欠損により突然変異体発生頻度は野生型マウスに比べて約 9 倍上昇した。しかし、さらに臭素酸カリウムを投与しても上昇は見られなかった。現在、標的遺伝子 gpt 上の突然変異ホットスポットの解析を進めている。2) Msh2 遺伝子欠損マウスに臭素酸カリウムを 1.5 g/L の用量で 16 週間経口投与し、小腸における腫瘍発生を調べた。その結果、腫瘍の発生が認められ、腫瘍組織を transcriptome 解析と病理学的検査の試料として保存した。3) 自然に近い条件下で発生した酸化ストレスによる腫瘍発生を解析するために、硫酸デキストラン投与大腸潰瘍モデルマウスに 2 g/L の用量で 4 週間臭素酸カリ

ウムを経口投与した。しかしながら、大腸、小腸ともに腫瘍の発生は認められなかった。

〔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）

35) 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〕

水田の生物多様性向上と地域経済活性化のために有効な生物共生農業の振興策（生物共生農業への補助金、米の販売戦略、エコツーリズム振興策等）を導出するために、生物共生栽培田の生物多様性や、米の品質特性、エコツーリズムの潜在的市場・経済効果、生物共生栽培米の潜在的市場・経済効果を取り入れた数理モデルを構築した。

〔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。

36) 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〕

ミャンマーのヒ素汚染地域で母一新生児のペア 409 組から収集した生体試料を分析し、ヒ素曝露とテロメア長の関係について分析を行った。すなわち、母親の尿中金属類濃度と臍帯白血球のテロメア長の関係を検討し、曝露とテロメア長の間に統計的に有意な負の相関関係を見出した。出生前の金属類の曝露が出生児のテロメア長に影響するという報告はこれまでになく、その意義および機序についてさらに検討すべきであるとの示唆を得た。セレンによる修飾は統計的には明

らかでなかった。また、この地域においても、世界の他地域で報告されていると同様、母体 Cd 曝露レベルが相対的に高い（従来の毒性学的知見から見れば高い値ではない）群で低体重出生のリスクが有意に上がることが示された。

〔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

37) 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。これより本研究では、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〕

今年度は、ビスフェノール A (BPA) の混餌経口曝露がアレルギー性喘息マウスの肺炎症を亢進する作用機序解明の一環として、免疫担当細胞の供給を担う骨髄に与える影響を解析した。その結果、BPA 曝露群では、骨髄細胞数の減少に加え骨髄液中のケモカインレベルの変動が観察され、BPA 曝露が骨髄環境に影響を及ぼすことが示唆された。さらに、神経系への影響を解析した結果、BPA の高用量曝露により、アレルギー性喘息マウスの海馬における TNF- α 、Iba1、COX2、HO1 などの神経免疫バイオマーカーの発現が増加することが明らかとなった。

〔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

38) 胎児期～小児期における有機臭素系難燃剤曝露が肥満症に及ぼす影響に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1717CD001

〔担当者〕 ○柳澤利枝（環境リスク・健康研究センター）、小池英子、Tin-Tin-Win-Shwe

〔期間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

近年、肥満症は、成人のみならず、小児においても急激に増加しており、先進国を中心に大きな社会問題となっている。この原因としては、生活環境の変化に起因するものが大きいとされている一方、環境化学物質の関与が指摘されている。本研究では、有機臭素系難燃剤 (Brominated Flame Retardants; BFRs) の胎児期から小児期における曝露が、小児、あるいは成人の肥満、および肥満に起因する諸病態の発現・進展に及ぼす影響を評価し、その作用機序を解明することを目的とする。

〔内容および成果〕

昨年度の検討で、ヘキサプロモクロドデカンの胎児期から乳児期曝露が仔の肥満症に及ぼす影響について検討した結果、雌仔の食餌性肥満マウスにおいて血糖値の上昇傾向を認めた。今年度はその作用機序を解明するため、肝臓、骨格筋、白色脂肪組織における糖代謝・糖新生関連遺伝子の発現を検討したが、いずれの項目においても顕著な変化が認められなかったことから、高血糖の亢進には他の機序の存在が考えられた。

39) 黄砂、PM_{2.5} の急性心筋梗塞・心原性心停止発症に対する影響と高感受性集団の同定

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1717CD004

〔担当者〕 ○道川武紘（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

本研究の目的は、粒子状物質である黄砂や PM_{2.5} の観測データをもとにその汚染状況を確認し、急性心筋梗塞や院外における心臓由来（心原性）の心停止発症との関係について検討を行い、粒子状物質が人体に及ぼす短期曝露に関する影響を明らかにすることである。どのような患者層が粒子状物質の影響を受けて急性心筋梗塞や心原性心停止を発症しやすいのかも検討していき、最終的に心疾患発症に対する粒子状物質濃度のカットオフ値があるかどうか疫学的考察ができるような知見の提供を目指す。また、黄砂や PM_{2.5} それぞれの構成成分を分析し、病態に強く関与する物質を見だし、発症機序の解明を目指す。環境データは、国立環境研究所の環境数値データベースとして整備しているものや実際に測定するデータを利用する。アウトカムデータは、熊本急性冠症候群研究会が運用している熊本県内の患者登録データベースや総務省消防庁によるウツタインデータを利用する。

〔内容および成果〕

今年度は、曝露とアウトカムデータの収集、その後二つのデータを突合した統計解析データセットを作成し、試行的な解析を行う計画であった。予定通り、熊本急性冠症候群研究会が運用している熊本県内の急性心筋梗塞患者登録データベース（2010～2016 年度）、総務省消防庁によるウツタインデータ（2005～2015 年度）を入手し、データクリーニングを実施した。また、弊所の環境数値データベースより熊本県益城測定局の大気汚染物質時間値データを収集し、PM_{2.5}、SPM、NO₂、SO₂ と Ox について日平均濃度（Ox のみ 8 時間平均濃度）に整理した曝露データセットを作成した。その後、曝露データと急性心筋梗塞データを突合し、ケースクロスオーバーデザインを用いて PM_{2.5} と急性心筋梗塞との関連性についての検討を始めた。来年度、より詳細な疫学統計解析を行い成果の発信を目指す。

〔備考〕

研究代表者 小島淳・熊本大学・大学院生命科学研究部心不全先進医療共同研究講座・特任准教授

40) 分子動態を指標とした毒性メカニズムのイメージング解析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1718CD004

〔担当者〕 ○木村栄輝（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〕

有害化学物質の曝露は、細胞内のシグナル伝達経路に影響を与え、遺伝子やタンパク質の発現変化や臓器組織の機能変化を経て毒性影響を引き起こす。本研究ではダイオキシンの受容体であるアリアル炭化水素受容体（AhR）の細胞内動態を指標に、毒性メカニズムの一端をイメージング解析から明らかにすることを目指した研究を行う。

〔内容および成果〕

本年度は AhR の細胞内動態の変化が細胞の分化・成熟に及ぼす影響を調べた。リガンドと結合することで核内に移行する AhR の特徴を踏まえ、リガンド非存在下でも核内へ移行する恒常活性型 AhR（CA-AhR）を用いて、過剰な AhR の活性化が神経細胞の分化・成熟に与える影響を調べた。胎仔期マウスの脳に CA-AhR を発現させ、生後発達期マウスの脳を組織学的に解析した。その結果、CA-AhR を発現させることで神経細胞の脳内分布パターンの変化や神経突起の形態異常が生じており、AhR の核移行が神経細胞の分化・成熟に影響を及ぼすことが示された。今後は、ダイオキシンなどの AhR リガンドを曝露したマウス脳の AhR 核移行量をイメージング解析により捉え、同時に神経細胞の分化・成熟の変化を調べることで、AhR 動態と細胞の分化・成熟との関連を明らかにしていくことを目指す。

41) 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〕

東京湾で採集したシャコ幼生および稚シャコの食性解析を行った。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。

目視により消化管内容物の存在が認められた稚シャコ 6 検体について、18S rDNA, 28S rDNA とともに PNA プローブを添加した場合、増幅産物からシャコ類の DNA は検出されなかった。一方、PNA プローブを添加しなかった場合、増幅産物の 30～88% にシャコ類の DNA が検出された。これらの結果より、稚シャコの食性解析において、PNA プローブの有効性が確認された。次に、幼生 4 検体（微小サイズのため消化管内容物の存在は確認困難）について次世代シーケンス解析を実施したところ、PNA プローブ添加の有無に関わらず、全ての検体においてシャコ類の DNA が検出された。増幅産物に占めるシャコ類 DNA の比率は、PNA プローブを添加しなかった場合 100% であったが、PNA プローブを添加した場合は 7～77% と幅がみられた。これらの結果は、幼生においても、PNA プローブによるシャコ DNA の増幅阻害効果は認められたが、その効果には変動がみられること、およびその原因として、消化管内容物が無い場合（空胃）またはその量が著しく少ない場合に検体中のシャコ DNA の存在比率が高くなり、増幅阻害効果の低減が生じるものと推察される。

稚シャコ、幼生各検体の消化管内容物の種構成については、次世代シーケンス解析のデータ解析を実施しているところである。

〔備考〕

中央水産研究所と連携して実施。

42) 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〕

毒性予測モデル構築や外部検証に必要なデータをより広く収集するため米国環境保護庁で公開しているデータベース ECOTOX を活用した。最初の段階として前年度に開発したミジンコの慢性毒性値を定量予測するモデルの外部検証を実施し、適用できる化学物質群の範囲（applicability domains）を明確に定義することが重要であることを示し、紙上発表を行った。更に、魚類慢性毒性値は魚類初期生活段階（ELS）毒性試験に準拠をあて、ECOTOX でファッドヘッドミノー 28 ～ 32 日間実施・無影響濃度 NOEC のデータを収集した。ここでは、二次性徴前の指標 behavioral changes, development, growth(length, general, weight), mortality, population (biomass), reproduction (hatch) に注目した。予測 QSAAR モデルの構築を行うために収集された大半のデータが農薬を対象とした US EPA OPP 72-4 Fish Early Life-Stage Study に該当するため、一般工業化学物質とは異なり、リンや硫黄原子が重要な説明変数となるモデルが頑健である結果が得られた。

43) 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〕

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（2- ブトキシエチル）（TBEP）の混餌経口曝露がアレルギー性喘息マウスモデルに及ぼす影響について検討した。その結果、TBEP 曝露によりアレルギー性肺炎症が抑制される傾向を認め、抗原特異的 IgG1 産生もこれに並行した。現在、再現性を確認中である。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親和性行動に及ぼす影響について検討したが、影響は認められなかった。現在、発達障害との関連の深い遊び行動および臓器重量への影響について検討中である。

〔備考〕

明治大学、金沢大学

44) 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

〔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ス - エアロゾル質量分析計のデータを再解析し、炭素質質量スペクトルの解析を行った。また、今年度はカーボンナノファイバを扱う作業現場で測定を行い、炭素質質量スペクトルの分布の違いから、環境中のブラックカーボンと工場内で発塵した材料由来のブラックカーボンが識別できることが示唆された。

45) 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〕

昨年ベトナムハノイ郊外で野焼きが盛んな時期に得られた試料について、粒径 100nm の粒子を対象に、透過型電子顕微鏡で観察した。野焼き由来の球形粒子を検出し、それを元に野焼きの寄与を評価したところ、その寄与が 7-20% と評価された。また、雨中の不溶性粒子を走査型顕微鏡で観察するための系を確立した。

〔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

46) 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、個体別飼育曝露系の改良、ゴカイおよび餌試料中 PFAAs 分析方法の検討、ブランク確認実験を進めた。

〔備考〕

熊本県立大学

47) 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〕

千葉県内のイノシシの分布域に自動撮影カメラを設置し、動物の行動データを取得した。自動撮影カメラは、動画撮影機能が付いたものを用いた。撮影された動画から、イノシシの繁殖率や生存率の推定と人為影響との関係を明らかにする予定である。また、イノシシの生息密度の推定を行い、動物の局所密度と景観構造の関係から作物の被害率を説明する空間明示ベイズ推定モデルを構築した。

〔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）

48) 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 精子で存在量が変化する 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) 妊娠 8 日から 18 日に亜ヒ酸を含む水を投与した F0 マウスの子（ヒ素群 F1）および対照群 F1 の雄の精巣上体尾部から精子を得、体細胞を除いた後、精子 RNA を調製した。miRNA マイクロアレイを用いてヒ素群で存在量に変化した miRNA を明らかにし、さらに PubMed 検索で Cancer との関連が多数報告されている 3 種類の miRNA を選抜し、発現量の変化を RT-qPCR で検証した。その結果、1 種類についてはヒ素群で発現量が有意に低下することが明らかになった。他の 2 種類の RT-qPCR ではサンプル間のばらつきが多く有意差は見られなかったが、この結果については今後サンプル数を増やして再検討を行いたい。2) small RNA の次世代シーケンス（small RNA-seq）用ライブラリー作製法の検討を行い、small RNA-seq データ解析用パイプラインの構築をすすめた。

〔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

49) 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〕

多動性障害モデルラットの作製：生後 5 日齢の雄 Wistar 系ラットに環境化学物質（1 ～ 16 mg/kg）を経口投与した。ヒトの学童期に相当する 4 ～ 5 週齢から自発運動量を測定した。

パーキンソニズムモデルラットの作製：7 ～ 9 週齢雄 Wistar ラットの背後に環境化学物質を充填した浸透圧ポンプ（3 mg ロテノン /kg/day）を埋め込み慢性曝露により作製した。

自発運動量の定量：防音箱に遠赤外線を利用した温度センサーを備えた Supermex system（室町機械（株））を用いて測定した。

ロテノン（3mg/kg）の経口投与では幼弱期（4～5 週齢）での ADHD は発症せず、8～11 週齢の成熟期での多動症が観察された。一方、より低用量の 1mg/kg の複数回（1 日 1 回の 4 日間連続投与）あるいはより高用量の 16mg/kg のロテノンの経口投与では幼弱期（5 週齢）での多動症を惹起した。また、遺伝子発現解析ではアポトーシス / 細胞周期、ATPase、細胞骨格系などに関連する分子の発現変動が観察された。これらは同じロテノンによるパーキンソン病モデルラットのそれとは全く相関性はなかった。

本研究において環境化学物質による成熟期発症 ADHD モデルラットが作成され、大人の ADHD の病因解明に今後大きく寄与するものと期待される。

50) 幼若期の超音波発声を指標とした新規行動試験系の開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD027

〔担当者〕 ○木村栄輝（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〕

幼若段階のげっ歯類モデルを用いた化学物質曝露影響については、分子・細胞・組織レベルの研究が大部分を占めており、行動レベルの影響については適切な試験系が確立されていないことから知見がほとんどない。本研究では幼若期マウスが発する鳴き声（超音波発声）に着目し、神経毒性を評価する行動試験系の構築を目指す。

〔内容および成果〕

研究の初年度である平成 29 年度は、幼若期マウス超音波の測定ならびに解析の条件検討を行った。測定時間や温度環境などを検討し、化学物質の曝露影響評価に適した試験プロトコルを確立することができた。次に、ダイオキシン（TCDD）の経胎盤・経母乳曝露を受けた幼若期マウスを用いて超音波の測定実験を行った。その結果、TCDD 曝露を受けたマウスでは溶媒のみ投与した対照群のマウスと比べ、超音波の発声時間ならびに発声回数が減少しており、超音波発声を指標に用いることで幼若段階の行動変化を捉えることができた。今後は TCDD 以外の化学物質に関しても、曝露が超音波発声に与える影響を調べ、超音波発声の行動評価指標としての有用性を検討していく。

51) 重金属が河川底生動物群集に及ぼす影響評価

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1617KZ001

〔担当者〕 ○三崎貴弘（環境リスク・健康研究センター）

〔期 間〕 平成 28～平成 29 年度（2016～2017 年度）

〔目 的〕

河川底生動物は、一次生産者である藻類や高次捕食者である魚類を繋ぐ役割を持ち、また落葉などの有機物の分解者として河川の自浄作用に貢献しており、河川生態系の重要な位置を占めている。また、底生動物は、幼虫時の生息場が比較的狭い範囲であるために、成長期間中の水質の影響を受け易いとされており、河川水質の影響評価に使われてきた経緯がある。河川中の化学物質と底生動物群集については、年 1 回程度の調査は行われてきたが、底生動物の生活史を通じた通年に渡る調査は行われた事例は少ない。このため、化学物質の濃度により個々の種への生育に対する慢性的な影響について十分に評価がなされていないのが現状である。本研究では、河川中の重金属による底生動物群集への慢性的な影響について、明らかにすることを目的とする。具体的には、1 年間を通じて河川中の重金属と底生動物群集を調査し、群集を構成する個々の種の個体群の個体数や平均的な湿重量の推移を計測し、年間に羽化する回数である化生等の生育に関する生活史への影響を評価する。

また、ミトコンドリア DNA を用いて、粕川と別の河川の個体群を識別し、種の存続性について明らかにする予定である。この理由としては、重金属汚染がある粕川の個体群が再生産しているのか、又は他河川の個体群の移入より粕川の個体群が維持されているのかを特定することは、多世代の慢性影響を評価することに繋がるからである。この結果を踏まえて、河川に生息する生物種の飛翔による空間的な移動についても考慮した保全管理計画についても検討を行う予定であ

る。これにより、単一の河川だけではなく、周辺の河川を含めた流域での河川生態系の保全を効果的に行えるようになると考えられる。

【内容および成果】

2016 年 5 月から 2017 年 4 月までの計 13 回（2016 年 7 月には 2 回）の調査を、粕川の下木戸橋（対照区）、殖蓮橋（濃度区 1）及び保泉橋（濃度区 2）で実施した。調査項目は、水温（℃）、pH、溶存酸素（mg/L）、電気伝導度（mS/m）、透視度（cm）、アンモニア態窒素、全有機炭素、銅、ニッケル、亜鉛（mg/L）、流量（m³/s）、流速（m/s）、水深（m）、河床砂礫の代表粒径（d60）（mm）、底生動物の種数、個体数、及び湿重量である。底生動物の採取は、サーバーネット（0.25m×0.25m、目合：0.475mm）を用いて採取した。調査地点では、銅、ニッケル及び亜鉛の重金属が同時に検出されたため、3 金属の複合影響について毒性を加法的に評価した。本研究では、銅の水道水質基準（1mg/L 以下）、ニッケルの水道水質基準（0.02mg/L 以下）及び亜鉛の水生生物の保全に係る水質環境基準（0.03mg/L 以下）を基準単位とした。河川中の重金属による底生動物群集への影響を明らかにするために、橋間での環境因子と生物の比較を行った。比較には、一般化線形混合モデルを用い、独立変数（説明変数）を橋として、従属変数（目的変数）を上記 14 環境因子と 3 金属の累積的な毒性単位及び 3 生物因子による 18 因子を用いた。混合モデルのランダム効果は調査回数として、全体の平均を中心として時間毎の平均のばらつきをあらわす標準偏差としてあらわした。有意水準 5% を Bonferroni 法により補正し、0.0028（=0.05/18 因子）とした。下木戸橋と殖蓮橋の比較結果より、電気伝導度、透視度、銅、ニッケル、亜鉛、3 金属の累積的な毒性単位、種数、個体数、湿重量が補正された有意水準を下回り、2 つの橋間で重金属汚染に関する水質指標と生物指標の平均値には統計的な有意な差が存在した。このため、調査期間では重金属による底生動物群集への影響が確認された。下木戸橋と保泉橋の比較結果より、電気伝導度、透視度、ニッケル、亜鉛、3 金属の累積的な毒性単位、水深、代表粒径、種数、個体数、湿重量となり、水深や代表粒径及び重金属汚染に関する水質指標と生物指標の平均値には統計的な有意な差が存在した。水深や代表粒径は、調査期間の 2016 年 6 月上旬から 9 月上旬において保泉橋下流の堰によるバックウォーターの影響により、河床が平らになり粒径が小さく、また水深が浅くなるなどの影響が見られたことにより、2 地点間の差があったと推察された。このため、調査期間では堰のバックウォーターと重金属による底生動物群集への影響が確認された。

粕川（下木戸橋と殖蓮橋）と隣接する早川（向野橋）の個体群を識別しウルマーシマトビケラを採取した。1 回の採取で、下木戸橋は 1.4 個体（平均湿重量：17.1mg）、向野橋は 1.1 個体（9.3mg）、殖蓮橋は 0.7 個体（7.2mg）であった。これら 3 地点各 8 個体について、ミトコンドリア DNA のシトクロームオキシダーゼサブユニット I（COI）遺伝子領域を分析した。検出されたハプロタイプの数、下木戸橋、殖蓮橋が 4 種類であったのに対し、向野橋は 2 種類と少なかった。集団内の遺伝的変異レベルを表すハプロタイプ多様度及び塩基多様度は、下木戸橋（それぞれ、0.7500±0.1391、0.006188±0.003927）及び殖蓮橋（0.8214±0.1007、0.007545±0.004675）に対して向野橋（0.4286±0.1687、0.005862±0.003748）では低い値を示した。また、分子分散解析を行い、河川間及び地点間の差を確認したが、共に有意な遺伝的分化（河川間の危険率（p 値）：0.66663±0.00467、地点間：0.41277±0.00482）は確認されなかった。しかしながら、COI 遺伝子ハプロタイプを用いた本解析結果は過小評価となっている可能性が考えられる。このため、地点数及び地点あたりのサンプル数を増やすこと、多型検出力が高いマイクロサテライト等を用いた解析を実施することで、遺伝的分化が確認される可能性が考えられるため、今後の課題となった。

52) 有機ヒ素化合物による発がんメカニズムの解明（サブテーマ 3）食品中ヒ素化合物の生体内での代謝動態と生体影響評価

【区分名】その他公募

【研究課題コード】1617KZ002

【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 29 年度（2016～2017 年度）

【目的】

（サブテーマ 3）生体内での食用海産動植物含有有機ヒ素化合物の代謝動態を考慮した毒性評価法の確立を目指す。

〔内容および成果〕

模擬消化液を作製し、各消化段階でのノリ標準物質中のヒ素化合物の化学形態別分析を HPLC-ICP-MS および LC-MS/MS) で行いその構造を推定した。また、マウス盲腸内容物とノリ標準溶液抽出物および合成ヒ素糖を反応させ、分析化学的手法により、反応生成物の構造を推定した。その結果、ヒ素糖は消化液によって分解されず、腸内細菌によって糖骨格を保持したまま糖の骨格に結合したジメチルヒ素の酸素が硫黄に変換された含硫ヒ素糖に変化することを明らかにした。

〔備考〕

課題代表者・サブテーマ 1: 鰐淵英機（大阪市立大医学研究科）、サブテーマ 2: 魏民（大阪市立大医学研究科）

53) 自動車排ガス起源 SOA の物理化学特性の測定

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1618LA001

〔担当者〕 ○藤谷雄二（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〕

ディーゼル排気微粒子をはじめとした一次粒子は発生源対策が進み、大気中への寄与が低下している。一方で、二次生成粒子の寄与が高まっていると考えられるが、その中で半揮発性有機化合物（SVOC）が大気中で酸化反応して生成する二次生成有機エアロゾル（SOA）がある。ディーゼル排気にも、もともとガス相に含まれている SVOC に加え、一次粒子であるディーゼル粒子に含まれる成分の一部が希釈条件等により粒子相からガス相に変化した SVOC が酸化反応をして新たな SOA を生成するという報告がある。この SOA はこれまで着目されていない発生源由来のものであり、大気環境への量的なインパクトも未知であるため、物理化学的特徴の把握、生成メカニズムの解明、寄与率の推定などが急務となっている。本研究において自動車排ガス由来 SOA の物理化学的測定を行うことで大気環境への影響を評価することが可能となる。

〔内容および成果〕

大型ディーゼル車の混入率が高い交差点である実環境において取得された有機エアロゾルの連続測定の情報を用いて因子分析による寄与解析を行なった。その結果、大型ディーゼル車の混入率が高い交差点で、かつ、冬季でありながら、一次有機エアロゾル（32%）よりも二次有機エアロゾル（40%）の方の寄与が高い結果となった。

〔備考〕

中山智喜・名古屋大学宇宙地球環境研究所・助教

松見豊・名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授

54) 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〕 寄付

〔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〕

ティートリー、タイム精油含を GC/MS により分析し、含有成分の同定を進めた。

55) 疾患の病態発症・進展と腸内細菌叢の変化との関連性に関する研究

〔区分名〕 寄付

〔研究課題コード〕 1717NA002

〔担当者〕 ○柳澤利枝（環境リスク・健康研究センター），小池英子，Tin-Tin-Win-Shwe

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

近年、腸内細菌叢のバランス失調に起因する免疫系、代謝系、神経系の破綻による健康影響が注目されている。本研究では、疾患の発症、あるいは進展と腸内細菌叢の変化との関連性について検討する。加えて、化学物質曝露、あるいは機能性食品摂取が腸内細菌叢に及ぼす影響についても検討し、病態の発症・進展、あるいは改善への寄与を調べる。

〔内容および成果〕

リン酸トリス（2- ブトキシエチル）（TBEP）曝露が肥満症の腸内細菌叢に及ぼす影響について検討するため、C57BL/6J雌雄マウスに4か月間TBEP含高脂肪食（脂肪分56.7%カロリー比）を摂取させ、糞便中の菌叢比較解析をT-RFLP(Terminal Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis) 法を用いて行った。その結果、雌雄いずれも対照群に比し細菌叢の構成変化を認め、この変化は雌でより顕著であった。

〔備考〕

金沢大学

7.4 地域環境研究センター

1) 水分野で活躍する産官学の若手専門家連携によるキャパシティ・ビルディングに向けた国際ワークショップ

〔区分名〕 所内公募 C

〔研究課題コード〕 1717AC002

〔担当者〕 ○小野寺崇（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

本活動の目的は、国内外の水分野（水環境、上水道、下水道、排水処理等）に携わる若手専門家による、水環境の改善に向けたアイデアのコンペティションの国際会議を開催する。水分野における SDGs（ゴール 6）、アジア地域の現状、国際貢献に関する情報共有を進める。また、水分野における産官学の国内外の若手（専門家、大学生、高校生を含む）による国内・国際ネットワークの構築を図ることで、水問題の解決に向けた連携を期待するものである。

〔内容および成果〕

2018 年 1 月 28 日に京都大学にて会議を開催した。SDG、水環境、国際貢献で活躍している官学の方を会議に招聘し（国内 3 名、海外 3 名）、産官学の若手研究者や技術者に加えて、大学生・高校生を交えてアイデアを共有することができた。また、実際にカンボジア政府において水環境行政を担っている高官・実務者に対して、国内外の産官学の若手が研究紹介やアイデアをアピールすることができた。コンペティションでは多数の応募があり、白熱した議論ができた。今後の目指すべき方向性などに関して理解を深めることができた。

2) 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〕 1717AC004

〔担当者〕 ○近藤美則（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

交通起源の CO₂ 削減として、車から徒歩・自転車等と公共交通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は、必要に迫られて車を利用しつづけ、交通事故等の大きな社会問題化している。

現在我々が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〕

極小モビリティの共同開発者が JICA の平成 29 年度「中小企業海外展開支援事業～案件化調査～」事業にて別途実施中の事業と連携を取りつつ、タイ国の政府機関、自治体、大学、民間機関等と、極小モビリティの導入可能性について情報及び意見交換を実施した。大学では需要性等の調査、民間機関では実証実験の場の提供等の連携の可能性が見いだされた。また、歩道での利用可能性、公共交通機関との連携等について、現地調査を実施し、克服すべき問題点が多くあることが判った。

3) 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

〔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、それから約 5 年が経過する中で、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。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、瀬戸内海や伊勢湾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、瀬戸内海等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〕

前年度に立ち上げた（1）高濃度観測グループ：PM_{2.5} 高濃度が予測されるときにサンプリングを行う。また高濃度事例の初期データ解析を行う、（2）都市汚染解析グループ：有機成分に着目し都市汚染を解析する、（3）輸送汚染解析グループ：無機元素に着目した高時間分解能の解析を行う、（4）閉鎖性海域グループ：瀬戸内海や伊勢湾沿岸の高濃度要因を解析する、（5）全国データ解析グループ：常時監視測定データを活用して要因解明を行う、（6）数値シミュレーショングループ：3次元化学輸送モデルを用いて発生源寄与解析等を行う、の計 6 つの研究グループそれぞれで内容を進捗させた。各グループのリーダー等からなるリーダー会合を開催し、共同研究の進め方について検討・決定した。また、これらの研究に必要な気象解析ならびにレセプター解析の二つについて勉強会を行った。

〔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、早崎将光（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）

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、富岡典子、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 年の 8-9 月に行った調査結果をもとに各湖沼の夏季の溶存酸素環境の変動要因についての考察を行った。山中湖ではほとんどの地点で 8-10m の水深を境に DO は 8mgL⁻¹ から 0.3mgL⁻¹ 以下にまで急激に低下した。表層湖水、浅層地下水、中層地下水、深層地下水の混合で湖水の pH、DO、水温の特性は説明できた。琵琶湖南湖の水草帯では、群落内部の水が動かないからか、表面から底層に向かって水深に対し一定の割合で DO が減少しており、湖水柱での酸素消費は小さく、ほとんど底泥表層での酸素消費によりこの勾配がつくられていると考えられた。漆沢ダム湖の水質は水温、電気伝導度、DO の特性から、4 つのソース（流入河川水、表層湖水、底層湖水、最深部湖水）の混合で説明できた。堤体近くの 14m 以深には水温がほぼ 5℃ の最深部湖水が存在し、湖底に向かって水深に対し一定の割合で DO が減少していた。霞ヶ浦北浦では釜谷沖の 30 分連続の底層 DO の時間変化は DO の低い底泥間隙水の巻き上げ・混合の影響が出やすい時間帯かどうかでは説明できることが分かった。長沼では表層 DO はハス群落の内部で 4-5 mg L⁻¹ であったのに対し、開水面では 8-12 mg L⁻¹ であった。湖面を覆いつくす高密度で生えるハス帯では被陰されることで植物プランクトンによる光合成生産が抑えられ、ハス帯での表層 DO の低下につながったと推察できた。

〔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〕

前課題（過年度）に引き続き、多項目水質計を用いた底層 DO の現場測定や採水試料の栄養塩類、クロロフィル a や COD 関連有機物項目や海域版 BOD の測定を行った。また本提案課題における新規実施事項である有機態窒素 (DON) から無機態窒素 (硝酸態・アンモニア態窒素 : DIN) 生成能を評価するための試験方法 (試水ろ過方法、分解期間等) の検討を行った。その結果、栄養塩に関しては、全国の沿岸海域の多くの地点で、溶存性全窒素 (DTN) に対して DIN が占める割合が夏季には減少し、冬季には増大すること、多くの場合、DTN の半分以上は DON が占めることが示された。DON の分解と DIN への変換潜在性を室内実験により評価したところ、DON の減少は余り観られず、DIN への変換は余り生じていないことが示された。

6) 新規嫌気性リアクターの技術開発と適用可能性の検討

〔区分名〕 所内公募 B

〔研究課題コード〕 1717AN002

〔担当者〕 ○小野寺崇 (地域環境研究センター)

〔期 間〕 平成 29 年度 (2017 年度)

〔目 的〕

嫌気性処理法は、有機性の廃水・廃棄物を安価に処理するとともに、バイオガスとしてエネルギーを獲得可能なことから、エネルギー安全保障や地球温暖化問題への関心が高まりを背景として注目が集まっている。この中で、我が国が国内外において環境技術の普及を進めるためには、優れた性能を有する独創的な技術の開発を行う必要がある。そこで本研究では、新規かつ高性能型の技術を開発と適用可能性の評価を目的とする。

〔内容および成果〕

有機性廃水・廃棄物の嫌気性処理において、阻害物除去機能を有する新たなリアクターの開発を行った。適用可能性の検討したところ、本リアクターの特徴である阻害物除去機能は、嫌気性処理の課題の克服に向けて重要な機能であることが明らかとなった。また、本技術の実用化に向けた課題に対応するため、新しい機能を有する複数の技術案を創出した。

7) 未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1517AO003

〔担当者〕 ○高見昭憲 (地域環境研究センター)、古山昭子、藤谷雄二、伏見暁洋、菅田誠治、佐藤圭、森野悠、近藤美則

〔期 間〕 平成 27 ~ 平成 29 年度 (2015 ~ 2017 年度)

〔目 的〕

排出実態が不明な農業残渣 (稲わらなど) の燃焼など未規制の燃焼源から排出される粒子状物質 (PM) について大気中の濃度変動測定や化学組成分析を行い、その実態を明らかにするとともに、捕集した PM の毒性評価を行う。さらに、未規制燃焼源から排出される PM の排出量推計手法を構築する。

〔内容および成果〕

野焼きの大気質への影響については、つくば市での大気観測から野焼きを行うと BC やレボグルコサンの濃度が上昇し、野焼きの大気質への寄与は 10% ~ 20% 程度と推定された。つくば市での野焼き実態調査から「野焼き発生件数を推

定するモデル」を構築し、大気モデルで計算した結果、つくば市での野焼きの寄与割合は 2-6%、北関東では 15% 超える地域もあると推計された。ただし、推計方法によってこの値は大きく変動する。一次粒子発生源の中では自動車などの寄与が相対的に大きい、野焼きは収穫期には強い発生源のうちの一つとなる可能性があり、無視できない発生源と考えられる。

粒子状物質（PM）の毒性について酸化ストレス応答遺伝子（HO-1）を指標とした場合、野焼きがあった日に捕集された PM に含まれる物質については HO-1 発現が大きくなった。また、小麦・大麦、稲もみ燃焼から生成される PM では細胞死亡率や HO-1 誘導が大きくなった。このことから、野焼きで発生する PM は毒性を示す物質が含まれる可能性が高いと考えられる。

8) マルチスケール大気質変化評価システムの構築と変事例の解析

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1418BA002

〔担当者〕 ○大原利眞（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

〔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〕

マルチスケール化学輸送モデルとサブテーマ 2 の排出量データを用いて、過去半世紀程度の大気質長期実験を実施し、東アジア等における SLCP 濃度の長期変化を把握するとともに、国内外の対策による大気質改善効果を評価した。また、サブテーマ 2、3 と連携して、マルチスケール大気質変化評価システムを改良し、東アジア等における最近の大気質変化を解析した。更に、テーマ 5 が主導する SLCP 削減パス探索の取組に、アジア大気質の側面から参画した。

〔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) 多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築

〔区分名〕環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕1517BA003

〔担当者〕○清水厚（地域環境研究センター）、西澤智明、杉本伸夫

〔期 間〕平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

疫学/酸性雨等の環境影響を評価するために応用可能な風送エアロゾル（黄砂）の濃度分布データベースを作成すると共に、ライダー観測網を中心とした黄砂濃度提供システムの質的向上を行い、健康影響の観点から多様な感受性集団に対する行動指針となる情報を提供するシステムを構築する。まず過去数年間の黄砂濃度について、データ同化手法を用いたモデル計算による再解析データセットの作成を行う。これはライダーネットワーク・衛星等の観測データと数値計算モデルとの融合によってアジア域のグリッドデータを作成するもので、観測を反映した濃度分布が計算されることになる。これにより、これまでライダー観測が行われず黄砂濃度の情報がなかったために疫学研究が十分に行われなかった自治体においても信頼性の高い曝露情報が得られ、過去の健康データの再評価を行うことが可能となる。環境省「黄砂による健康影響調査」においても本データを活用することで、対象地域が拡大しより総合的な評価・検討が可能となる。一方、研究期間中のライダー観測結果をリアルタイムで提供するにあたり、これまで環境省黄砂飛来情報 HP において提供していた黄砂濃度以外に、ライダー解析手法の改善や偏光 OPC の活用から得られる黄砂の混合状態（内部・外部）に関する情報、数値計算から得られる大気汚染物質の濃度、空気塊が通過してきた地域に関する情報などを付加し、疫学から得られるリスク情報も加味した情報提供を行う。多様な感受性集団に対する情報提供の一環として国民の期待に応え、大気汚染の継続的な観測によって越境大気汚染の実態を把握するための基礎データとする。これら再解析データの疫学等における活用・ナウキャスト提供といった手法を日中韓三ヶ国環境大臣会合の DSS-WG を通じて共有することにより、東アジア域におけるエアロゾルの環境影響に関する研究スタイルのモデルを提示する。

〔内容および成果〕

平成 29 年度は、各サブテーマにおいて以下の研究を行うと共に、研究結果の取りまとめを実施した。サブテーマ 1 では、日本・韓国に設置されたライダーおよび偏光 OPC による風送エアロゾル（黄砂）のネットワーク観測を継続し、その結果を環境省黄砂飛来情報ホームページや研究機関のホームページから発信した。また各サブテーマから提供された情報を纏めた当課題のホームページを別途作成した。サブテーマ 2 では、全球エアロゾルモデルに光学観測結果を同化して 2011-15 年のエアロゾル再解析データセットを作成・公開し、そのプレス発表も行った。サブテーマ 3 では、一般参加者への黄砂濃度リアルタイム提供システムの運用を継続し、それによって予定外受診が減少することを確認したほか、システムの使用感などフィードバック情報の収集を行った。またこのような活動については、日中韓三ヶ国環境大臣会合（TEMM）のもとに設置された Dust and SandStorm Working Group I 会合（2017 年 11 月、蘭州）において各国に紹介し、観測・モデル・応用の連携例として提示した。

〔備考〕

サブテーマ内で山梨大学と協力、またサブテーマ（2）は気象研究所、サブテーマ（3）は京都大学が担当した。

10) 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 28 年度に引き続き、2017 年 5 月、7 月および 11 月に琵琶湖環境科学研究センター調査船びわかぜによる合同調査を実施した。本調査においては、安定同位体 ($^{15}\text{N-dA}$) 法による細菌生産測定、顕微鏡による細菌数および細胞体積の測定、高速フラッシュ励起蛍光光度計 (FRRF) による一次生産測定と、併せて安定同位体 ($\text{NaH}^{13}\text{CO}_3$) を用いた一次生産測定を実施した。 $^{15}\text{N-dA}$ 法による細菌生産測定は平成 28 年度調査の結果に基づき、培養時間を 6 時間に設定した。また 2017 年 9 月以降は、琵琶湖環境科学研究センターの協力を得て、同センター定期調査時に細菌生産速度の測定及び呼吸活性の測定を実施した。その結果、琵琶湖水柱においては、夏に冬・春の 4 倍程度の細菌生産があり、秋は夏の半分程度に細菌生産が下がることが分かった。一方細菌存在量は、夏・冬が春・秋よりも多かったものの、その変化は小さく、細菌生産活性と細菌存在量は直接的にはリンクしていなかった。このことから、上位捕食者への有機物の供給を考察する場合、細菌生産の測定が必須であることが明らかとなった。また、FRRF の湖沼への適応のハードルになっていた表層部の直達日射による測定障害に対しては、バンドパスフィルターの装着によって、直達日射による測定障害を回避できることが明らかになった。バンドパスフィルターを装着した FRRF による一次生産測定値と安定同位体を用いた一次生産測定値は、高い相関を示し、湖沼の一次生産測定への FRRF 手法の適応が確立された。

〔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

11) 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

〔期間〕平成 28 ～平成 30 年度（2016 ～2018 年度）

〔目的〕

微小粒子状物質 ($\text{PM}_{2.5}$) 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、 $\text{PM}_{2.5}$ 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、 $\text{PM}_{2.5}$ 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 1 回目のモデル間相互比較計算の結果から、主にオゾン濃度について解析を行った。モデルの違いだけではなく、同じモデルでもバージョンや設定の違いにより、オゾン濃度に特徴的な違いが生じることが明らかになった。化学反応メカニズムの選択によって、夏季のオゾン濃度の計算値に 10ppb 程度の違いが生じたが、過大評価を完全に解決するには至らず、沈着速度などの改良の必要性が示唆された。また、最新の植生や排出係数のデータから推計された植物起源の VOC 排出量の使用することにより、過大評価をある程度抑制できることが明らかになった。

1 回目の相互比較計算で得られた知見に基づき、アジア域での粒子排出量中の金属成分等の組成の設定、海塩粒子発生のための砕波帯の考慮、自動車排出量の更新、植物 VOC 排出量の更新などを施し、2 回目のモデル間相互比較計算のための排出量データを配布した。また、その排出量データを使用した濃度計算を行い、冬の硝酸塩による高濃度ピークの再現性に問題があることが明らかになった。

〔備考〕

神戸大学、電力中央研究所、明星大学

12) 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、道川武紘、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} の化学組成に関し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〕

全国の死亡データおよび病院外心停止データを収集・整理し、「全国 PM_{2.5} 測定データ」及び関連する気象要因等のデータを収集・整理し、データの結合を行い、PM_{2.5} の短期曝露影響に対する解析を行った。また、「環境省四季 PM_{2.5} 化学組成データ」が存在する地域での死亡・病院外心停止データを用いて、粒子の化学組成が死亡や病院外心停止に及ぼす短期曝露影響に関する解析方法を検討した。福岡において AMS、ACSA を設置し、PM_{2.5}、PM₁₀ の観測を行った。また、「全国 PM_{2.5} 測定データ」、「環境省四季 PM_{2.5} 化学組成データ」、「三都市 PM 化学組成データ」の収集・整備を行った。

福岡県内の病院と協力して、脳卒中データベース（Fukuoka Stroke Registry: FSR）の登録を継続し整備した。国環研、京都大学と協力して FSR データと、福岡で観測・収集した PM_{2.5} の質量濃度および化学組成データを結合し、統計手法を用いて疫学的解析を行い、脳卒中への短期曝露影響に関する予備的検討を行った。

全国の救急搬送・診療報酬明細書（レセプト）データを収集し、救急搬送データについては一部解析に着手した。

国内の等価性が認証された測定器で測定された PM_{2.5} 濃度を大気曝露データとし疫学解析を行ったところ、PM_{2.5} の日単位の曝露と死亡との関連性が確認された。

〔備考〕

九州大学、京都大学

13) 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）

〔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、日本もオプザ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〕

福岡において集中観測を実施し、エアロゾルの化学組成や粒径分布を明らかにした。福岡県福岡市の福岡大学理学部 18 号館 4 階において、エアロゾル質量分析計（Aerosol mass spectrometer: AMS）を設置し、600℃で蒸発する硫酸アンモニウム、硝酸アンモニウム、有機物などを測定した。同時に走査型移動度粒径分布測定機（scanning mobility particle size: SMPS）によって、大気中を浮遊する微小粒子の粒径分布を測定した。測定期間は平成 30 年 1 月 20 日から 2 月 10 日であった。

1 月 23 日午前 3 時 20 分に 89 μg m⁻³ という高濃度の微小粒子濃度が観測されたが、高濃度は 1 時間程度であるため、ローカルな発生源をとらえたものと思われる。それ以外でも、濃度の増加減少が繰り返し起きていた。特徴としては、硫酸イオンと同時に硝酸イオンも濃度が高くなっており、越境大気汚染と都市大気の特徴が示されている。

SMPS の結果からは、粒径（直径）20-50nm にピークを持つ粒子が多くみられた。日変化を繰り返している期間もあり、都市大気の影響が示唆された。一方で 100-200nm 付近の粒径分布のピークがある時期もあり、越境大気汚染あるいはバックグラウンドの影響が考えられた。

〔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

14) 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〕 1717BY004

〔担当者〕 ○金谷弦（地域環境研究センター）、牧秀明、越川海、東博紀、河地正伸、脇岡靖明、横山亜紀子、吉成浩志

〔期 間〕平成 29 年度（2017 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 年閣議決定）」を背景として、きれいで豊かな海の実現に向けた取り組みが開始されると共に、温暖化等への適応策の必要性について「気候変動へ影響の適応計画（平成 27 年閣議決定）」に基づく議論がなされている。これらを背景として、本研究では、過去から現在までの水質や生物多様性・生物生産性の変遷に対する気候変動影響の評価、並びにその評価結果を踏まえた気候変動の将来予測及び適応策の検討に資する知見を提示することを全体の目標とする。

〔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、湾灘毎に水温和水質の変動特性を評価した。生物多様性に関する影響評価では、1980 年代以降の底層水温に関する時空間変動解析をおこない、瀬戸内海の多くの海域で底層水温和が長期的に上昇傾向にあり、その上昇率は 10 月に高いこと（全湾灘の平均； $+0.0582\text{ }^{\circ}\text{C 年}^{-1}$ ）が明らかになった。また、底層水温和分布と文献調査の結果から、将来的な水温和上昇によって瀬戸内海に生息する底層生物（魚、無脊椎動物、海藻など）の分布域や個体群動態の変化が生じる可能性が高いことが示唆された。また、植物プランクトンの中長期的な優占種の交代要因の検討では、1970 年代及び 2000 年代にそれぞれ優占した小型珪藻 *Skeletonema marinoi-dohnii* 及び大型珪藻 *Eucampia zodiacus* の $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 及び $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ の水温和における硝酸態窒素制限下の Monod 増殖パラメータを整備し、両種間の競争解析を行った。その結果、*S. marinoi-dohnii* から *E. zodiacus* への交代は、長期的な硝酸塩濃度の低下のみならず、水温和上昇との相乗作用によっても、誘起される可能性が示された。瀬戸内海における気候変動影響の将来予測に向けて、降水形態の変化による淡水・汚濁負荷物質の流出量への影響を算定するために必要な全集水域を対象とした陸域流出モデルを構築した。海域モデルと結合して流動・水質の再現計算を実施し、モデルの再現精度を検証した。

〔備考〕

筑波大学 生命環境系 秋山千亜紀 特任助教

15) 河川—湖沼のコネクション：霞ヶ浦流域圏におけるリン化合物負荷の定量化に関する研究

〔区分名〕文科 - 科研費

〔研究課題コード〕1517CD020

〔担当者〕○篠原隆一郎（地域環境研究センター）

〔期 間〕平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

霞ヶ浦流域圏において、河川から流入するリン化合物の定量化が最終的な目的である。実際には、以下のことを行う：

1. 霞ヶ浦の流入河川において、溶存態のリン化合物の分析手法を開発する。
2. 霞ヶ浦の湖水に含まれるリン化合物の分析手法を開発する。
3. 河川において、高頻度の採水を行い、河川から湖沼に流出するリンの量を定量化する。

以上のことを行うことで、河川水が湖沼に流入した際の影響について定量化する。

〔内容および成果〕

霞ヶ浦流域において、桜川—土浦沖を経て、最下流地点である麻生沖まで現地観測を行い、7 地点の流下に伴う粒子態リン濃度の変化を計測した。また、走査型電子顕微鏡（SEM）及びエネルギー分散形 X 線分光器を用いた測定を行った。その結果、以下の成果を得た：

(1) 桜川—下流麻生沖における粒子態リンの動態についての成果

河川・湖沼で得られた粒子を $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $100\text{ }\mu\text{m} \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ 、 $0.7\text{ }\mu\text{m} \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ のサイズ画分で分画し、それぞれに含まれる濃度を計測したところ、河川では各サイズ画分で概ね均一に分布している一方、霞ヶ浦湖内で分析を行ったところ、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下の極めて細かい粒子であった。リン濃度を分析したところ、桜川では無機態リン（ 1mol/L の HCl 抽出可

能態リン）が 7 割程度存在していた一方、霞ヶ浦の湖内では 80% 程度が有機態リンであった。つまり、河川から湖沼へと流出するリンは、概ね無機態リンである一方で、湖沼に流入する際には無機態リンが放出及び、沈降すると推察された。

実際、核磁気共鳴装置を用いてリンの形態分析を行った結果、河川では無機態リン、オルトリン酸、が多く存在していたものの、湖沼では概ねリン脂質・ヌクレオチド由来のものが多い結果となっていた。

（2）粒子表面に存在するリンの分布についての成果

河川・湖沼から得られた粒子（0.7 μ m 以上）について分析を行ったところ、桜川では鉄の表面にリンは存在していたが、中心目である糸状藻類も水中に多く存在しており、その表面にリンが存在していた。一方で、河川近くの土浦入りでは河川同様の中心目とみられる珪藻の表面にもリンは存在していたが、湖心付近に近づくに従って、緑藻と思われる粒子にリンが付着していることが観察された。通常、無機態リンは鉱物質に吸着しており、有機態リンは生物体内に含まれると考えられているが、実際には生物体の表面に付着したリンも相当量含まれていることが明らかになった。

16) 排水処理リアクターの微生物生態系における食物連鎖の定量的評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1617CD006

〔担当者〕 ○小野寺崇（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

生物学的排水処理法は、水質汚濁等を防止するための基盤的な技術であり、国内外を問わず広く普及している。本法は、微生物群集の機能を活用しており、栄養段階が異なる多様な微生物によって複雑な食物網が形成されている。この食物連鎖の中で、細菌等による有機物分解とともに、原生動物や後生動物の捕食効果により、処理水の清澄性向上や汚泥の減容化が進行する。そのため、微生物の摂餌関係や食物連鎖の解明し、処理機構の理解を深めることは、処理性能の向上や安定化に寄与すると考えられる。そこで本研究では、窒素安定同位体の自然存在比に着目し、捕食に伴う同位体分別効果を利用して、微生物食物連鎖の機能（捕食効果）などの評価を行う。

〔内容および成果〕

本研究では、様々な排水処理リアクターに対して、炭素・窒素安定同位体比による解析を行うことで、被食—捕食関係や微生物食物連鎖の機能に関する評価を行った。散水ろ床型のリアクターでは、流入下水、保持汚泥、高次捕食者（後生動物）の炭素・窒素安定同位体比を測定したところ、生物種によって異なる傾向があることが判明した。さらに、摂餌関係（被食—捕食関係）にある生物種が示唆された。また、下水処理場において、活性汚泥および下水の炭素・窒素安定同位体比を把握したところ、処理過程において変化する傾向が確認された。本研究により、炭素・窒素安定同位体比は、排水処理リアクターにおける生物生態系の評価、処理特性の評価、放流水の環境への影響評価等に適用できる可能性が示唆された。

17) 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〕

昨年度に確立した分析法を用いて、エアロゾルのサンプル内に存在するイソプレン由来の有機硫酸塩およびニトロオキシ有機硫酸塩の分析を行なった。サンプルとして、北海道大学苫小牧演習林の通年サンプルおよび夏季の東京農工大学 FM 多摩において採取されたサンプルを用いた。イソプレン由来の有機硫酸塩およびニトロオキシ有機硫酸塩について、相対濃度の時系列を決定した。今後、得られた情報を基に、有機硫酸塩および有機硝酸塩化合物の生成機構に関する考察を進める予定である。

〔備考〕

研究代表者 宮崎雄三北海道大学助教

18) 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。

〔内容および成果〕

平成 29 年度は、昨年度に渓流水予備調査を実施した栃木県雨巻山地域において、土壌を採取した。土壌のシュウ酸抽出液を分析したところ、火山灰混入の目安となる $\text{Alox} + \text{Feox} / 2$ が 20mg/g 以上であって、火山灰由来物質の存在が示唆された。Sr 同位体比は、土壌のシュウ酸抽出液の方が土壌全分解液より低く、火山灰に近い値であった。渓流水の Ca および Sr の起源解析を行うための火山灰エンドメンバーの基礎情報が得られた。

〔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

19) ヒ素可溶化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系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〕

電子メディエーターを用いて土壌細菌群による細胞外電子伝達を活性化することにより、実用レベルのヒ素抽出・除去が可能であることが明らかとなった。また、電子メディエーターとしては、リボフラビンが安全性・効率の両面から有用であり、炭素源としては乳酸が有効であることが明らかとなった。次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析から、Firmicutes門に属する細菌群がヒ素可溶化に深く関与しており、*Clostridia*綱の*Desulfitobacterium*属に近縁な細菌種がヒ酸塩還元による直接的可溶化に関わっていることが示唆された。さらに、*Negativicutes* 綱の *Sporomusaceae* 科に属する新属新種細菌が Fe(III)還元による間接的可溶化のみならず、ヒ酸塩還元による直接的可溶化をも担っていることが明らかとなった。

モエジマシダについては、4ヶ月の無曝気水耕栽培に成功し、栄養源に関しても低濃度の植物培養液を週一回程度与えるのみで十分生育可能なことが明らかとなった。また、ヒ素を加えた水での水耕栽培により、水中より除去したヒ素を地上部に高濃度で蓄積することが明らかとなった。

〔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

20) 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〕

IAEA のプロジェクト MODARIA に向けて、森林生態系要素の放射性セシウムのデータベースの作成を進めた。また開発した森林生態系放射性 Cs 動態モデル "FoRothCs" の林内雨移行や季節性に係るプロセスの改良を行った。加えて、データベースに登録されている福島の 4 林分データに基づき、計算出力の調整とパラメータ推定を行った。ここでは近似バイズ計算を用いて、放射性 Cs 移行プロセスに係る 5 つのパラメータをターゲットとした。例えば、樹木根からの吸収速度など、観測では得ることが難しいパラメータについて推定することが可能になった。

〔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。

21) 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〕

複数湖沼において、カートリッジフィルターを用いて粒子を捕集し、そこに含まれるリンの形態分析を行ったところ、様々な形態のリンが存在していることが明らかになった。特に、山梨県の西湖において、 $0.45\ \mu\text{m}$ のフィルターを用いて分析を行ったところ、ヌクレオチドと思われるリンが存在する一方で、アミノエチルホスホン酸が存在することが明らかになった。

一方、他の湖沼で計測を試みた結果、本栖湖、支笏湖ではオルトリン酸以外のリンは存在しておらず、形態分析が不可能であった。この点については今後濾過量を増やすなどのことが必要と考えられる。また、洞爺湖においては、不明なリンの形態が存在しており、これらについては今後他のホスホン酸のライブラリ作りを含めて行って行く必要がある。

〔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）

22) 新規測定法による HO_x 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・エイジングに深く関わる HO_x 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立、2. HO_x 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. HO_x 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. HO_x サイクルと SOA の成長・エイジングの関わりを大型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、SOA の成長・エイジングへの HO_x ラジカルの関与について調べるため、乾燥系のスモッグチャンバー実験で α -ピネン、イソプレン、および m-キシレンなどの VOC からガスの二次生成物および SOA 粒子を生成し、HO_x 反応性測定装置によりガスおよび粒子状の生成物に関する OH ラジカルおよび HO₂ ラジカル反応性を測定した。乾燥系の実験では、SOA 粒子による HO₂ ラジカルの取込はあまり重要でないことが示唆された。

〔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 中嶋吉弘助教（分担）

名古屋大学 中山智喜講師（分担）

23) メタン由来炭素から始まる湖沼生態系食物連鎖の重要性評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1717CD003

〔担当者〕 ○土屋健司（地域環境研究センター）

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

水圏から大気へのメタン放出を抑制する機能としてメタン酸化細菌（MOB）の働きが重要である。MOB は食物連鎖の中に取り込まれていくため、メタン由来炭素を湖内へ貯留する役割を果たしている。しかし、MOB の自然群集中における増殖速度はこれまで全く測定されておらず、メタン由来炭素から始まる食物連鎖の定量評価の障壁となっていた。そこで本研究では、霞ヶ浦を対象湖沼として、MOB 増殖速度の定量のため、MOB 増殖速度の測定法を確立し、MOB 増殖速度の時空間変動を観測する。次に、MOB から高次捕食者への炭素フローを見積もるため、炭素・窒素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ ）を用いて、底生生物に対する MOB の寄与率と、メタン由来炭素の魚類への寄与率の推定を行う。最後に、これらの結果をまとめ、メタン由来炭素から始まる炭素フロー図を描き、メタン由来炭素の生態学的役割を定量的に評価する。

〔内容および成果〕

霞ヶ浦西浦の 4 地点、高浜入（St.3）、掛馬沖（St.7）、湖心（St.9）、湖尻（St.12）において底生生物の炭素安定同位体比を測定した。その結果、St.7 と St.12 での炭素安定同位体比の変動幅は小さく（それぞれ $-24.0 \sim -21.7\%$ 、 $-28.8 \sim -24.8\%$ ）、炭素安定同位体比で特徴づけられるメタン由来炭素の寄与は小さいものと考えられた。一方、St.3 と St.9 においては、それぞれ $-47.6 \sim -20.1\%$ 、 $-44.9 \sim -24.2\%$ と、 -30% 以下の低い炭素安定同位体比が見られ、メタン由来炭素の寄与が比較的大きいことが示唆された。地点間のメタン由来炭素の寄与率の変動には底質の差異が関与しているものと考えられる。St.7 と St.12 では砂や比較的粒径の大きい底質であったのに対し、St.3 と St.9 ではシルトで比較的粒径の小さい底質であったことから、底泥からのメタンの抜けやすさ（滞留時間の変化）や、それに伴うメタン酸化効率の差異が、地点間のメタン由来炭素の寄与率の変動要因であると推察された。

24) 海洋溶存態有機物の分子サイズとバクテリアによる利用・分解特性

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1718CD002

〔担当者〕 ○土屋健司（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〕

海洋中の溶存態有機物（DOM）は莫大な現存量を示し、生物地球化学的炭素循環を見積もる上で海洋 DOM 動態を明らかにすることは重要である。DOM 動態を調べる上で、DOM の分子サイズ分布や、各分子サイズの DOM 生物利用性（availability）は有用な指標となる。海水には多量の塩が含まれることから、海洋 DOM の分子サイズ分布の測定は技術的に困難であったが、2016 年に脱塩とサイズ排除クロマトグラフィーを組み合わせた新規の測定手法が開発された（Shimotori et al. 2016）。本研究では新規の分子サイズ分布測定手法によって、これまで全く測定されてこなかった海洋 DOM の分子サイズ分布の季節・空間変動に加え、各分子サイズにおける DOM のバクテリアによる availability と、DOM の fate としての難分解性 DOM の分子サイズの収束点を明らかにする。

〔内容および成果〕

2017 年 6 月から 9 月に相模湾真鶴沖定点 St.M（水深 120m）において調査を実施した。DOC 濃度は混合層内で最大 1.1

mgC L⁻¹（8 月）を示し、水深が深くなるにつれて低下、水深 100 m では最低値 0.65 mgC L⁻¹（8 月）を示した。DOM の分子量分布は、いずれのサンプルにおいても概ね 2 つのピークが見られ、それらの重量平均分子量 Mw は 1.0×10^5 Da、 1.3×10^3 Da であった。高分子 DOC の全 DOC に対する割合は、表層で高く（最大 9.6%；8 月 0 m 深）、深層に向かって低下し、最低値は 0.88%（9 月 60 m 深）であった。高分子 DOC 濃度はクロロフィル a 濃度と正（ $r = 0.79$ ）、塩分と負（ $r = -0.83$ ）の有意な相関を示した。クロロフィル a 濃度と塩分の間には負の有意な相関（ $r = -0.90$ ）が見られたこと、塩分と全 DOC の間には有意であるものの強い相関が見られなかった（ $r = -0.44$ ）ことから、主に陸水の流入に伴う栄養塩供給が植物プランクトンの生産を高め、その結果として高分子 DOC 濃度が増加したものと推察された。

〔備考〕

横浜国立大学、創価大学

25) 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〕

本年度は、本研究課題で使用する大気汚染物質輸送モデルである NICAM のエアロゾルシミュレーションの再現性レベルを把握するために、複数の観測結果を用いてモデル検証を行った。モデルは水平解像度を最小 10km 程度、日本全体を 25km 程度に設定したストレッチ格子法を用いた。観測は、近年打ち上げられた静止衛星ひまわりのエアロゾル高時間分解能のリトリバル結果を中心に、ライダーのエアロゾル鉛直分布や PM_{2.5} 地上観測網も用いた。比較対象とした 2016 年 5 月の結果では、NICAM が静止衛星で検出された越境汚染をうまく再現でき、特にシベリア森林火災の日本への到来（高濃度エアロゾルの輸送）をうまく再現できていることが確認できた。しかし、日本周辺においてエアロゾルの鉛直分布を詳細に分析すると、NICAM で計算された森林火災由来のエアロゾルはライダーで得られたエアロゾル鉛直分布よりも過大評価で、地表面 PM_{2.5} 濃度も観測に比べて過大評価していることがわかった。また、中国東岸で NICAM のエアロゾル量を過小評価していたことから、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）が現状で過小評価していることが示唆された。以上のように、モデルの標準実験設定が概ね整ったので、二次生成成分のモジュール高精度化にも着手した。

26) 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

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（TD-PTRMS）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〕

エアロゾル発生器を用いて単一化合物の粒子を発生し、TD-PTRMS とを用いて、フローおよびバッチモードの加熱脱着における質量スペクトルおよび校正曲線を測定し、装置の特性評価を行った。校正用の化合物として、例えばピノン酸およびアジピン酸などを用いた。ピノン酸など環状構造を持つ化合物に関してはプロトン移動反応によるイオン化時に分解イオン化があることを明らかにした。

27) 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〕

東日本大震災時に発生した津波は干潟の底生動物にも大きな影響を与えた。津波による干潟生物の減少は生態系機能や生態系サービスの大幅な低下をもたらしたことが予想され、その定量的な把握が喫緊の課題となっている。本研究では、干潟生物の中でも特に大きな生物量を占める巻き貝のウミニナ類に注目し、津波によるウミニ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〕

研究初年度となる今年度は、計画に従い以下の調査を実施した。(1) メタ個体群動態調査：仙台湾近隣の 6 干潟で、震災前から継続しているホソウミニナの個体群動態調査を実施した。(2) 室内飼育実験：ウミニナ科のホソウミニナとウミニナ、キバウミニナ科のカワアイを用いた水濾過実験をおこなった。その結果、ウミニナとホソウミニナ試験区ではコントロール区に比べて明確に濁度が低下していた。既往研究の結果と併せ、ろ過摂食はウミニナ科巻貝で特に発達した機能であると考えられた。(3) 野外での密度操作実験：宮城県利府町櫃が浦において、ホソウミニナの密度を操作した 2 処理区を設定し、彼らの生息が干潟生態系に及ぼす影響を評価した。その結果、ホソウミニナ添加区では他の底生動物の密度が低下する傾向がみられた。以上の結果から、震災直後の干潟では、ホソウミニナの不在による「ろ過摂食による懸濁有機物除去能の低下」と「他のベントス種の加入・生残率の向上」といった機能変化が起こっていたことが示唆された。

〔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）

28) 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〕

本年度は、気相反応の master chemical mechanism を用いた SVOC の酸化過程に関する解析を中心に実施した。OH 反応性の実測データを基にモノテルペンや芳香族炭化水素起源の酸化生成物の生成収率に対する計算妥当性を評価し、概ね妥当に計算されていることを明らかとした。合わせて、半経験的モデルによる粒子内反応や粒子内拡散過程の試行計算を実施した。

29) 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〕

本年度は、バイオエアロゾルの放出フラックスのモデル化に向けた情報収集と、観測グループとの議論を実施した。先行文献や共同研究者との議論を受けて、森林生態系からのバイオエアロゾル放出フラックスの空間分布や季節変化をモデル化するために葉面積指数のデータを収集するとともに、バイオエアロゾルと土壌からのセシウム 137 の再飛散過程を大気モデルに導入して、試験的な計算を実行した。

〔備考〕

研究代表者：茨城大学・北和之先生

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

30) 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。新規技

術は、1 相もしくは 2 相式メタン発酵法に限る従来の概念を脱して、前段（酸生成相 /H₂S 除去 /NH₃ 除去槽）と後段（メタン生成相）が上下に半連結した構造により、後段の発生ガスが前段に無動力で供給される仕組みとする。これにより、前段ではストリッピングにより阻害物除去を行い、後段ではメタン生成反応の安定化・高速化を図るものである。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】

本研究では、本新規技術を実用化する上で解決が必要な課題を抽出し、その課題に対処するために新たな要素技術を開発して技術的検証を進めた。

31) 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】

環境省の「二国間クレジット（JCM）推進のための MRV 等関連するモンゴルにおける技術高度化事業」（中央大学と日立製作所と共同実施）において、モンゴルにおいて 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行う。そのうち、当方は「モンゴル全土の草原域の二酸化炭素吸収排出量の評価」を担当し、ウランバートル近郊（Nalaikh）の牧草地及び典型的草原生態系（Hustai）において、温室効果ガス CO₂ フラックス測定システムを利用した現地でのモニタリングを継続する。また、測定に必要な CO₂ フラックス測定システムの維持保守、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行う。さらに、GOSAT 衛星による観測データから草原域における大気層の CO₂ プロファイル変化を解析し、地表層 CO₂ 濃度の時空間分布および吸収排出量の推定手法を検討し、放牧強度を熟考した炭素吸収モデルの開発による評価を行う。

【内容および成果】

本年度において主に以下の業務を実施した。まず、ウランバートル近郊（Nalaikh）及び都市の影響が少ない牧草地（Hustai）において、それぞれ渦相関法による温室効果ガス CO₂ フラックスのモニタリングを継続し、観測開始から今年度まで三年間のデータが蓄積できた。データ解析から Nalaikh での牧草地の CO₂ 吸収量は Hustai よりやや大きいことが分かった。また、GOSAT などの温室効果ガス測定衛星のデータを用いて地表層から大気層までの CO₂ プロファイルの変化を解析した。その結果、2009 年から 2015 年までに地表面層から大気層において CO₂ 濃度がいずれも経時的に増加傾向があり、特に、ウランバートル市を含む都市周辺地域において CO₂ 濃度の増加傾向が最も顕著であるから、CO₂ 排出量が年々増加していることが示唆された。

さらに、気候変動や放牧活動の両方の影響を受けた炭素吸収量の時空間分布を評価するため、放牧強度を熟考した炭素吸収排出モデルを開発した。モデルを検証するために上記の両サイトで渦相関法による CO₂ フラックスデータを用いた。開発したモデルを両サイトの所在地域（村）で適用し、2012 年から 2016 年までの放牧強度の影響を評価した結果、都市周辺の Nalaikh 地域では、放牧活動による炭素の損失量は生態系の純炭素吸収量（NEP）の 19 ～ 38%を占めていることが分かった。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 7 ～ 20%であることが分かった。つまり、大都市周辺の放牧活動は草地生態系の炭素収支に大きな影響を及ぼしていることが分かった。これらの地域において家畜数の総量規制を実施すれば劣化した草地在回復され、それによって草地生態系の炭素吸収能力も回復可能だと示唆された。

【備考】

（学）中央大学研究開発機構、（株）日立製作所、モンゴル科学院

32) 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〕 1717MA002

〔担当者〕 ○茶谷聡（地域環境研究センター）

〔期間〕 平成 29 年度（2017 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〕

インドとタイの全土及び首都圏を対象とする排出インベントリと 3 次元大気シミュレーションの実行を行い、汚染物質濃度に対する発生源の寄与や、将来の自動車排気規制の影響などを評価した。

連携先が構築した各国の排出インベントリを集約し、各国のメガシティにおける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）

33) 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

〔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〕

(1) 有機物収支に関する研究においては、国立環境研究所で開発した機器の導入や新規手法の検証に着手し、琵琶湖等において藻類一次生産および細菌二次生産速度に関するデータを取得した。新規手法が確立され、これまで払底状態にあった微生物生産速度データが蓄積されれば、有機物収支モデルの高度化に係る大きな進展が期待される。

(2) 底泥環境の評価と底泥溶出および湖沼の底質改善に関する研究においては、新環境基準の底層 DO のモニタリング

とその変動要因である底泥酸素消費量（SOD）の定量法の検証が順調に進展した。加えて、“ブラックボックス”と呼ばれる底泥溶出の解明においても、底泥間隙水の溶存有機物の分子サイズを測定できる世界初の分析機器を島津製作所と共同開発するなど、研究面のみならず地方創生にも大きな貢献が見られた。

研究成果等は、シンポジウムや学会発表および招待講演等を通じて、関係学会や一般の方々に広く知らしめた。全体的に見て、研究は計画通りに順調に進展した。

〔備考〕

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

34) 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

〔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〕

Chlorella、*Dunaliella*、*Nannochloropsis*、*Spirulina* に属する計 7 種類の NIES 保存株を対象に、土壌抽出液添加による成長促進作用の確認をマイクロプレート培養にて行った。使用した土壌抽出液は、マレーシアで採取した土壌の抽出液 2 種類（SE-P、SE-R）と日本国内で採取した土壌の抽出液 1 種類（SE-N）であり、いずれも超純水による抽出である（オートクレーブ 105℃×2 回）。

その結果、SE-R と SE-N を添加した条件において、土壌抽出液による藻類成長の促進が有意に見られた。各土壌抽出液について、蛍光分析や分子サイズ分析等の有機物特性評価を行ったところ、SE-R は有機物濃度が高いこと、SE-N は低い有機物濃度でありながら他抽出液と明らかに異なる有機物特性を持つこと（高分子有機物が多く、タンパク様の蛍光を有する）が分かった。このような特性を持つ溶存有機物が藻類成長の促進を引き起こした可能性がある。

〔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、セラングール大学（マレーシア）

35) 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

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、対象地域となるインド、スリランカおよびネパールの発電方式に対応した水需要係数を求めた。まず、各国の発電特性を把握するため、世界発電所データベースから電源構成、稼働率および冷却システムについて整理した。次に、対象地域で発電に使われている燃料種（29 種類）と冷却方式（9 種類）を同定し、発電所の水利用形態を最終的に 59 に分類した。更に、本分類に基づいて、既存研究の報告値を精査し、各水利用形態に合わせた水需要係数を特性に応じた係数を引用、推計した。また、発電以外の水需要（農業、工業、生活用水等）に関するデータを AQUASTAT や GWSP Digital Water Atlas 等から収集した。同時に、水資源モデル H08 を用いて、対象地域の県別の域内再生可能水資源量を算定した。なお、今年度の研究成果を、気候変動適応談話会（2 月）で報告した。

36) 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 32 年度（2017 ～ 2020 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。具体的には、1) 湖沼における下水処理水の流入変化に伴い人工的に形成される水温躍層構造による水質・底質環境への影響の解析、2) 気候変動による雨天時下水増対策のための高速下水処理リアクター等の適応技術の開発、3) 水環境分野における適応策の検討を行う。

〔内容および成果〕

本研究では、気候変動の直接・間接的な影響を把握するため、湖沼における下水処理水の流入変化に伴い人工的に形成される水温躍層構造に関して調査を行った。また、気候変動による雨天時下水増に対する対策技術に関して検討した。

7.5 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〕 1717AC001

〔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 29 年度（2017 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し、絶滅危惧種の保全状況を改善する。この活動を通して「愛知ターゲット 20・戦略目標 C・目標 12*」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。）

〔内容および成果〕

Nepal Academy of Science and Technology と共同で、ネパール・チトワン国立公園において採取したインドサイの血液、組織、糞サンプル、合計 40 サンプルを対象にミトコンドリア DNA のシーケンスを行った。その結果、現存個体群のチトクローム b 遺伝子にはハプロタイプが 5 タイプ、D-loop 領域には 19 タイプが存在していることが分かった。今後は、すでに報告されているミトコンドリア DNA の多様性と今回の結果を比較し、遺伝的多様性の減少の有無を確認する。

加えて、アフリカおよびアジア地域における IUCN レッドリスト掲載種（絶滅危惧種）の細胞保存状況について情報収集を行った。National Zoological Gardens of South Africa（南アフリカ）、Kunming cell bank（中国）、Kasetsart University（タイ）および Zoological Park Organization Thailand（タイ）より凍結保存細胞に関する情報を入手した。その結果、野生絶滅種：1 種、絶滅危惧種：78 種について細胞が凍結保存中であることを確認した。この結果は、今後の保存対象種の優先順位を考慮するための参考情報となることが期待される。また、調査結果について、Dr. Oliver Ryder（サンディエゴ動物園）と連名で論文を投稿した。

〔備考〕

ネパール：国立公園野生動物保全局、BEAR RESEARCH AND CONSERVATION NEPAL

シンガポール：シンガポール動物園

インドネシア：インドネシア科学院（LIPI）

マレーシア：Sarawak Forestry Cooperation

日本：横浜市繁殖センター

2) 植物の環境ストレス診断法の確立と高度化に関する研究

〔区分名〕 地環研

〔研究課題コード〕 1517AH001

〔担当者〕 ○青野光子（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

植物を用いた環境影響評価により、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、分子的メカニズムに基づく野外におけるストレス診断手法を実地検証して確立し、その高度化を図る。

〔内容および成果〕

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、逆に汚染の高濃度化、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。本研究では、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。新規バイオマーカーの選定等によって診断の精度を上げ、光化学オキシダント（オゾン）や低線量環境放射線による植物のストレス診断に適用した。

〔備考〕

埼玉県環境科学国際センター（代表）、神奈川県環境科学センター、静岡県環境衛生科学研究所、名古屋市環境科学調査センター、鳥取県衛生環境研究所、福岡県保健環境研究所

3) 社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立

〔区分名〕 所内公募 B

〔研究課題コード〕 1617AN001

〔担当者〕 ○久保雄広（生物・生態系環境研究センター）、深澤圭太、安藤温子、大沼学、小熊宏之

〔期間〕 平成 28～平成 29 年度（2016～2017 年度）

〔目的〕

奄美大島において、観光利用がアマミノクロウサギの生息に与える影響を検討するとともに、アマミノクロウサギ観察に対する観光需要を明らかにすることで、アマミノクロウサギと観光客の行動に関する双方向的なモデルの構築を目指す。

〔内容および成果〕

1. アマミノクロウサギの行動・生態の把握

調査機材（小型カメラ）の開発：既存の小型インターバル・カメラは耐久性や電池寿命の問題で中小型の野生動物の生態を把握するためには応用事例に限られていた。そこで独自に小型インターバル・カメラの開発に取り組んだ。

行動・生態の把握：これまでアマミノクロウサギの行動や生態は殆ど未解明であった。本研究では自動撮影カメラ、DNA 分析、フィールド調査を用いて、アマミノクロウサギの行動および生態の把握を試みた。

2. 環境評価手法によるアマミノクロウサギツアーの経済評価

野生動物観察ツアーを扱った既存研究では野生動物が見られないリスクは十分に評価されてこなかった。本研究では同リスクを配慮にいたした需要モデルを構築し、アマミノクロウサギの生息状況に応じたガイド収入を予測した。

3. アマミノクロウサギツアーに関する数理モデルの構築

上記 2 つの実施内容および現地調査から得られた知見をもとに、ゲーム理論を用いたツーリズムの持続性に関する数理モデルを構築した。

以上の研究を実施し、社会経済・自然環境の両面からアマミノクロウサギツアーの持続性評価を行った。

〔備考〕

環境省奄美野生生物保護センター・本城慶多（埼玉県環境科学国際センター）

4) 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、人口シナリオ・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〕

全国各地の無居住集落と周辺の有人集落においてチョウおよび植物指標種の比較調査を実施し、無居住化集落において種多様性が低下していることが明らかとなった。チョウについては無居住化影響とハビタット特性を関連付け、市街地性や草地性の種などが負の影響を受けやすいことが明らかとなった。無居住化集落における離村前後の航空写真から、植生高変化の復元を行った。

〔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。

5) 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、PINGCHUN Habura

〔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〕

研究拠点はマレーシア・パソ保護林に置き、以下の三つのサブテーマを設定する。

サブテーマ 1

生物起源揮発性有機化合物を含む植物生理機能の多様性評価（担当：斉藤、富松）

サブテーマ 2

低高度リモセン技術を用いた林冠 3D 構造の復元手法と生物多様性指標の開発

（担当：竹内、三枝、平春）

サブテーマ 3

メタバーコーディング技術を応用した陸上動物の多様性評価手法の開発

（担当：大沼）

サブテーマ 1 では熱帯林の多様な微環境に応じた植物の機能特性をモニタリングする手法を開発する。サブテーマ 2 では、UAV（ドローン）で撮影した画像データによって、植物多様性を評価する指標の開発を行う。サブテーマ 3 では雨水等に含まれる DNA、いわゆる環境 DNA を活用して哺乳類の分布調査を行う手法を開発する。

サブテーマ 1：異なる微環境下における植物の機能的な多様性を明らかにすることを目的とし、これまでに次のような研究を実施した：1) 光合成蒸散測定装置と低温濃縮/LTM-GC/MS を組み合わせ、生物起源揮発性有機化合物 (BVOC) の放出量測定システムを構築した。2) パソ保護林において、林内微環境の観測とカメラによる植生変化を 9 つの観測地点で追跡調査を実施した。2016 年度は、プロット全体で出現植物種が 152 種、現存個体数が 807 個の位置情報とサイズ情報を得た。2017 年度は、稚樹の消長と成長の追跡調査を終え、現在解析中である。3) 異なる微環境下（ギャップ、林冠下）に優占する植物種（陽樹、陰樹、それぞれ 3 種）をパソ保護林において選定し、ガス交換の測定と BVOC 測定のための試料採取を実施した。予備的な結果として、典型的な陽樹、早生樹であるマカラングにおいて高い BVOC 放出能と

高い最大光合成速度が認められた。

サブテーマ 2: 対象サイトで UAV 飛行を行い、UAV の飛行高度、ルート、写真撮影の角度、カメラ条件等を検討し 3D 構造モデル生成のための条件設定を行った。この条件下で、UAV によって撮影された画像から SfM 技術を用いてパソ熱帯林の林冠 3D 構造モデルを生成することに成功した。このとき、誤差は XYZ 方向それぞれ平均 1.6-1.8m 程度であった。また、既存の標高地形図と今回作成した林冠 3D 構造モデルから、林冠高を算出した。予備的な解析の結果、6ha 森林の平均林冠高は 22.6m, 最高 51.3m, 最低 0m, ギャップ率（林冠高 5m 以下）9.8% であった。また、20m 格子ごとの林冠構造を表す指標、種多様性指標を求めた。それらの指標の関係性を条件付き自己回帰モデル（ベイズ）で解析を行ったが、林冠構造を表す指標は種多様性の説明力が弱いという結果であった。今後の課題としては、精度のよい標高地形図と林冠 3D 構造モデルの作成、林冠構造・生物多様性のより良い指標の検討、統計モデルの改良が挙げられる。

サブテーマ 3: パソ保護林全域に 2.0km 間隔で 50 基のカメラトラップを設置した。2016 年 5 月から 2017 年 3 月までの画像データを解析した結果、パソ保護林には哺乳類 33 種が分布していることを確認した。これらの中には、マレーセンザンコウ (*Manis javanica*)、マレーバク (*Tapirus indicus*)、ヒョウ (*Panthera pardus*) 等の希少野生動物が 7 種含まれていた。また、雨水に含まれる DNA を検出することで、野生哺乳類の分布を確認することが可能か評価するための予備実験を行った。この予備実験には、沖縄県・沖縄こどもの国の協力を得た。オリオオコウモリ (*Pteropus dasymallus inopinatus*) を飼育するケージ内に容器を設置し、雨水を約 2L 採水した。その雨水 500ml をガラス繊維ろ紙でろ過し、そのろ紙から DNA を抽出した。抽出した DNA を使用して、哺乳類のミトコンドリア DNA・チトクローム b 遺伝子の配列を特異的に増幅するプライマーで PCR とシーケンスを行ったところ、オリオオコウモリのミトコンドリア DNA・チトクローム b 遺伝子の配列を確認することに成功した。今後は、パソ保護林内においてで雨水や蚊を採取し、カメラトラップで確認された哺乳類 33 種と相同な DNA 配列が雨水や蚊から検出可能か検証を行う。

〔備考〕

Forest Research Institute Malaysia (FRIM)

6) 緩和策と適応策に資する沿岸生態系機能とサービスの評価

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1520BA001

〔担当者〕 ○井上智美（生物・生態系環境研究センター）、山野博哉

〔期 間〕 平成 27～平成 32 年度（2015～2020 年度）

〔目 的〕

海面上昇や高浪被害といった気候変動影響をダイレクトに受ける沿岸域では、防潮堤に加えて生態系ベースの緩和適応策評価が急務である。しかし、マングローブ - 干潟 - 藻場 - サンゴ礁といった一連の沿岸生態系の分布情報整備が不十分であるため、何処にどのような生態系が形成されているのかさえ把握しきれていないのが現状である。さらに緩和適応策に資する生態系機能である炭素貯留機能や沿岸保護・侵食調整機能については、個別の生態系を対象とした報告はあるものの、一連の沿岸生態系として評価されていないため、保全との便益を考慮した緩和適応策の具体的な指針を得るに到っていない。

本サブテーマではまず、海面上昇・高浪被害が深刻化している熱帯・亜熱帯の沿岸域に焦点をあて、マングローブ - 干潟 - 藻場 - サンゴ礁の分布情報整備を行う。具体的には、沿岸生態系の GIS 分布データに、統一化した属性項目（植物種・調査年・地形タイプ等）を付与して整備する。炭素貯留機能、沿岸保護・侵食調整機能については既存の文献データの収集と整備を進めると共に、いくつかの類型化した現地調査地を選定して一連の沿岸生態系として評価するための計測を行う。具体的にはマングローブからサンゴ礁に向けたトランセクト上の土壌コア掘削を行い、コア断面記載と炭素貯留量計測等を行う。また、既存の地形・構造データを元に、一連の沿岸生態系が持つ波の緩衝機能を定量的に評価するための情報整備を行う。

沿岸域の生態系ベースの緩和適応策の具体的な指針を得るための便益分析、将来予測を念頭に他のサブテーマとも密に連携をしながら進める。緩和適応策の経済評価を計画しているテーマ 2 サブテーマ (5) に必要な基礎情報を提供する。また、気候変動に伴う沿岸地域の脆弱性評価や費用便益分析に必要な、地形データ、生態系ベースの沿岸保護・侵食防止機

能の定量評価データおよび炭素貯留機能プロセス解明データを他テーマグループに提供する。

〔内容および成果〕

熱帯沿岸生態系における炭素貯留機能と沿岸保護機能に関する既報データの整理と解析を行った。昨年度までに行ったマングローブ樹種の全球分布データに加えて、藻場の分布種全球データを整理し、類型化を行った。また、沿岸地形の類型化を行い、広域での評価を可能にした。得られたデータと知見を他サブテーマに提供して経済モデルへのインプットを行った。

〔備考〕

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-14）「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究」における、テーマ 2-3 を分担するものである。

S-14 プロジェクトリーダー：東京大学 沖大幹

S-14-2 テーマリーダー：横浜国立大学 松田裕之

7) 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〕

サンゴ及び海藻の現存量に関するデータベースを進めた。浅海域の生態系に関してアンケート調査を設計し実施した。

8) 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〕

開放系で実施される鳥獣捕獲事業の効果を評価するため、移出入を考慮した Catch-Effort model を開発し、計算機実験によりその推定精度を検証した。捕獲開始前には対象地域内外の個体密度は等しいと仮定し、捕獲によって内外の密度差

が大きくなると移出個体数よりも移入個体数が上回るような系を想定した。捕獲は Poisson catchability model を仮定した。5 日出猟、5 日休みのサイクルで 50 日間の捕獲を行ったと想定しシミュレーションによりデータを 100 反復生成し、モデルにより真の個体数、捕獲効率、移入率をバイアスなく推定できるか確認した。また、比較のために、閉鎖個体群を仮定した Leslie モデルによる推定も行った。その結果、従来の手法においては移出入率が高くなるほど個体数は過大推定、捕獲効率は過小評価の傾向があったのに対し、今回開発したモデルではそれが緩和されることが確認された。また 95%CI coverage も良好であった。ただし、捕獲効率が低い場合には新たなモデルでも捕獲効率を過小評価するケースがあった。このようなケースでは捕獲数が時間とともに減らないため、解析前に見分けることが可能であることも分かった。

また、モデル検証に用いるための野外データとして、赤城地区指定管理鳥獣捕獲等事業で収集された捕獲数および捕獲努力量の日変化の情報の利用について群馬県に許可を得た。

〔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。

9) 農薬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〕

OECD テストガイドラインの見直し、問題点抽出を行い、今後の我が国における生態影響評価手法の開発に必要な項目を整理した。トンボ類試験個体の安定的供給システムの検討し試験運用した。室内レベルのトンボ類急性毒性試験による感受性比較を行った。実環境に近い曝露影響評価試験法として小型水田による群集動態解析を行い農薬の種類によってトンボの発生数に差が出ることを見出した。

水田メソコズムによる生物群集に及ぼす殺虫剤・除草剤の単独および複合生態影響の評価を進めた。あわせて薬剤の環境中動態分析を行った。植物（水草など）を含めた群集動態解析法の検討を行った。

佐賀県内の調査クリークごとの過去から現在までのトンボ類データ整理を行った。またクリークごとの環境中農薬分析を行った。水草を含む群集データ収集、農薬使用履歴データ収集、景観構造データ収集を行った。これらのデータの整理

を行い、トンボ類の動態に対する農薬の因果的影響についての現状の整理と検討を行った。農薬の因果効果推定のための野外調査デザインの設計・データベースデザインの設計・統計解析手法等の検討を行った。

各都道府県におけるトンボ類生息データを収集し、トンボ生息環境要因抽出および GIS 解析を行った。

〔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・健康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・健康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

10) 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

〔区分名〕 環境 - 地球一括

〔研究課題コード〕 1717BB001

〔担当者〕 ○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）、小熊宏之、富松元

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

地球温暖化対策を的確かつ早急に策定するため、アジア陸域生態系の温暖化影響の長期観測が必要である。「平成 24 年度の我が国における地球観測の実施方針」では「生態系・生物多様性に対する気候変動の影響」を時系列的に把握することが求められている。特に、「発展途上国における環境の変化が著しいこと、気候変動などによる影響が早期に顕在化する可能性が高いことなどから早急に観測体制を構築する必要がある」とされている。また、「地球観測の推進戦略」では「アジア、とくに東アジア・東南アジア及びオセアニアを中心とする地域との連携をより一層強化する」ことが強調されている。

そこで、本研究では、多様な気候と生態系を持つアジア陸域において、温暖化影響を強く受け、その影響を敏感に検出できる指標生態系の構造・機能と植物多様性に関する長期観測ネットワークの基幹を構築し、特にデータ蓄積が不足しているアジア草原・高山帯・熱帯林（いずれも環境の変動に脆弱な極限環境）に関する植物の季節相と多様性を重視した温暖化影響を早期かつ包括的に評価するとともに予測手法を開発する。その結果から全球地球観測システム（GEOSS）や生物多様性観測ネットワーク（BON）などに生態系の管理と環境保全、生物多様性保護に資するデータ・知見及び評価方法を提供する。

〔内容および成果〕

植物の季節相と多様性に関して、各種指標生態系におけるモニタリング体制を構築してモニタリングを進めた。

〔備考〕

分担：農環研

11) 我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究

〔区分名〕 環境 - その他

〔研究課題コード〕 1517BX003

〔担当者〕 ○久保雄広（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

地域自然資産法では、入域料や協力金等の利用者負担金、寄付金等の民間資金を利用して、自然環境を保全する枠組みの構築が示されている。一方で、自然環境の経済的価値と民間資金等拠出の関係を分析した事例は少なく、自然環境施策への効果的な民間資金の活用についての知見も十分にはない状況にある。また、このような自然環境施策が社会・経済にどのような影響を与えるのか科学的な評価・分析の事例も少ない状況にある。本研究では、国内の主要な自然環境を対象に、自然環境の経済的価値を評価した上で、民間資金等の設定・収集方法の検討を行うとともに、民間資金等を活用した自然環境施策の社会・経済への影響を評価・分析する。これにより、自然環境の価値や社会・経済への影響を適切に考慮した上での外部資金等の設定・収集の在り方や、これを活用した効果的な自然環境施策を提案する。

〔内容および成果〕

2017 年 3 月、奄美群島は国立公園に登録され、さらには「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の世界自然遺産登録が期待されている。奄美大島は近年メディア等でとり上げられる機会が増え、入域客数も増加傾向にある。そのため、島内の主要な観光地では過剰な利用が懸念され、早急な管理計画の策定や行政と観光事業者らの協力体制の構築が求められている。

本課題では上記の課題解決に寄与することを目的として、観光客を対象としたアンケート調査を実施するとともに、統計解析を実施した。その結果、1) アマミノクロウサギを対象としたナイトツアー、2) マングローブ林を利用したカヌーツアー、3) 外来種対策を組み込んだボランティアツアー、4) 金作原原生林におけるガイドツアーに関して、人々の需要が定量的に示された。これらの成果は学術論文として投稿した。

一方 2014 年 6 月に成立した地域自然資産法を受け、入域料や協力金等の利用者負担に関する議論が活発化している。2014 年に富士山で「富士山保全協力金」が導入され、2017 年 3 月からは屋久島において山岳部環境保全協力金が導入されている。こうした利用者負担による自然環境の保全と持続可能な利用の可能性を検討するため、知床をはじめとする国内の事例地について現地調査を実施したほか、大雪山国立公園で実施した社会実験の成果の一部を *Ecological Economics* に学術論文として刊行した (Kubo et al. 2018)。

また、上記の成果は『平成 29 年度 環境経済の政策研究 我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究報告書』として報告した。

〔備考〕

本研究は栗山浩一教授（京都大学；代表）、柘植隆宏教授（甲南大学；分担者）、庄子康准教授（北海道大学；分担者）と連携して行う。

12) 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〕 1717BY001

〔担当者〕 ○大沼学（生物・生態系環境研究センター）

〔期間〕 平成 29 年度（2017 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〕

平成 29 年 4 月 1 日から平成 30 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。さらに、本年度は兵庫県の野鳥から高病原性鳥インフルエンザウイルスが検

出されたため、緊急調査を実施し水禽類の糞を採取した。サンプル数は水禽類等の糞サンプルが 2,648 検体、死亡野鳥等スワブサンプルが 683 検体および緊急調査の水禽類の糞サンプルが 21 検体の合計 3,352 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、3,352 検体の中で 97 検体 (平成 30 年 3 月 16 日時点) 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

13) 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〕 1717BY002

〔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 29 年度 (2017 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、四日市地域、博多地域において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、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

14) なぜアカリンダニが増えたのか?—農薬がミツバチ寄生ダニに与える影響の評価—

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1418CD001

〔担当者〕 ○坂本佳子 (生物・生態系環境研究センター)、五箇公一、岸茂樹、池上真木彦

〔期間〕 平成 26 ~ 平成 29 年度 (2014 ~ 2017 年度)

〔目的〕

近年、日本国内においてトウヨウミツバチ成虫の気管に寄生するアカリンダニが急速に分布を拡大しており、その原因の一つとしてネオニコチノイド系農薬によるミツバチの免疫低下が考えられる。本研究では、トウヨウミツバチ減少の脅

威となるアカリダニの分布拡大に及ぼす農薬影響を明らかにするために、国内で発生するミツバチ寄生ダニ 2 種の分布に対して農薬がどのような影響を及ぼすかについて、生息分布・遺伝的分布調査、農薬暴露実験、環境要因分析を用いて総合的に検証することを目的とし、ミツバチ類保全のための有効な提言を目指す。

〔内容および成果〕

(1) 生息分布

昨年度に引き続き、今年度もニホンミツバチおよびセイヨウミツバチにおけるアカリダニの寄生率調査を行った。

(2) 農薬暴露実験

フィプロニルおよびフルバリネートの垂致死量をミツバチに経口投与し、ミツバチのアカリダニに対する反応行動とダニ寄生率に及ぼす影響について調査した。

〔備考〕

共同研究者 前田太郎（生物研）、滝久智（森林総研）、芳山三喜雄（畜草研）、Jeffery S. Pettis（USDA）

15) 景観遺伝学に基づく草地性昆虫類の生息地ネットワーク評価とその体系的保全研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD013

〔担当者〕 ○今藤夏子（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

我が国の二次草地は、さまざまな希少生物の生息地であるが、近年、質の劣化や生息地の連結性の低下により危機に曝されている。本研究では、景観遺伝学の最新手法を駆使し、分断景観下に住む草地性昆虫類を長期にわたって保全するための具体的な方策を探る。千葉県北部の下総台地に点在する二次草地群 30 カ所ほどを対象に、分散能力の異なる複数種の昆虫を扱う。各種について、マイクロサテライト遺伝子の多型を解析する。生息地間の遺伝的距離を説明する最適な景観の抵抗性（移動のしにくさ）を、生息地の質も同時に考慮した統計モデルとサーキット理論を用いて推定する。また、過去の土地利用の変遷から、土地利用の将来予測を行い、優先的に保全すべき生息地や再生適地を、景観スケールでの遺伝子流動への貢献度等から推定する。

〔内容および成果〕

新たな試料を追加し、前年度の成果と合わせて 7 種のバッタ類についての SNP 情報が得られた。SNP 情報に基づき、各草地の遺伝的構造を解析したところ、クツワムシやナキイナゴについて草地間で明確な遺伝的な分化が見られた。クツワムシについては、サーキットモデルを用いた生息地間の抵抗値と抵抗距離の推定を行った結果、市街地や水田・河川の抵抗値が大きいと考えられ、これに基づき草地間の移動経路を推定した。

〔備考〕

本研究の研究代表者は、東京大学大学院農学生命科学研究科の宮下直教授であり、分担者として参画する。東邦大学理学部の長谷川雅美教授も分担者であり、共同研究を行う。

16) データロガーを用いた日本在来コイの琵琶湖沖合における行動パターンの解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD028

〔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 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

環境省のレッドリストで「絶滅のおそれのある地域個体群」として掲載されている「琵琶湖のコイ在来型」について、

その保全に資するため、不明な部分の多い非繁殖期（秋から冬）の沖合における生活の様子をバイオロギングの手法により明らかにすることを目的とする。日本の自然水域に生息する在来コイは、大陸から導入されたコイとの交雑が進んでいるが、できるだけ純粋に近い在来型と導入型を放流実験に使用し、両型間の行動上の違いを浮き彫りにすることを目標とする。

〔内容および成果〕

本研究では主として、浮袋系の形態から推定される両型間の浮力調節能力の違いを検証するため、水深数十 m に達する琵琶湖沖合でデータロガー（水深、水温、速度、3 軸加速度を記録）付きコイを放流する実験を行った（ロガーは 120 時間後に魚体から自動で切り離され水面に浮上する）。本年は秋冬期を通じて導入型の 3 個体のみしかロガーの回収に成功しなかったが、本年も含め過去 3 年間の結果から以下の傾向が読み取れた。まず、温度成層の残る秋期（9-10 月）の放流実験では、在来型も導入型も水温の高い浅い水深で遊泳するが、表層の水温が深層と同程度に低下する冬期（11-2 月）には、両型とも数十 m を越える深層に進出した。その際、在来型は表層から深層までの移動を活発に繰り返すが、導入型は、一度湖底に達すると二度と表層に戻らなかった。3 軸加速度から割り出した遊泳努力と実際の遊泳速度との比較から、在来型は中性浮力を保持する能力が高い一方で、導入型はその能力が低く、深層で浮力を失ってから二度と表層に「戻れなくなった」と推察した。本研究では一部の個体に画像ロガーを装着し、摂餌など他生物との相互作用についても予備的なデータを取得した。

〔備考〕

東京大学大気海洋研究所の佐藤克文教授（katsu@aori.u-tokyo.ac.jp）および大学院生の吉田誠氏（mak@aori.u-tokyo.ac.jp）との共同研究。研究代表者は馬淵。

17) 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）昨年度に引き続き、霞ヶ浦から得られた藻類培養株の rRNA 遺伝子に基づく DNA バーコーディングを進めた。結果、そのうち 1 株は霞ヶ浦でこれまで報告のない緑藻由来の培養株であることが明らかになった。DNA バーコーディングが済んだ培養株は微生物系統保存施設に寄託した。微生物系統保存施設に保存されている培養株のうち、霞ヶ浦産かつ DNA バーコーディング情報が付与された培養株は、100 株（うち、シアノバクテリア 49 株、真核藻類 51 株）に達した。

（サブテーマ 2）ワカサギの食性解析のため、6 月から 9 月にかけて 4 回の採集を行った。消化管内容物から抽出した DNA について、COI 遺伝子の塩基配列を次世代シーケンサーで解析したところ、6 月にはイサザアミが検出配列の大部分を占めていたのに対し、9 月にはイサザアミはほとんど検出されず、ミジンコ類やワムシが優占しており、餌生物の利用が変化している可能性が示唆された。

（サブテーマ 3）CCM（Convergent Cross-Mapping）法を用いて、霞ヶ浦の一次生産量、水温、光、栄養塩、動物プランクトン間の因果関係について解析した。一次生産量は、栄養塩によるボトムアップ効果の影響を受けていた。動物プランクトンによる一次生産量の制御（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を制御していた。霞ヶ浦のような富栄養湖では、「栄養塩→一次生産量→動物プランクトン」のボトムアップ効果が働いている可能性が示唆された。

〔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

18) 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す。

具体的には、北海道東部の酪農草地流域を対象に、(1) 耕作放棄地による汚濁負荷削減効果を調べ、(2) 負荷削減に効果的な水文・植生条件を明らかにする。さらに、(3) 緩衝帯として期待できる湿潤な耕作放棄地の空間分布を広域的に推定し、(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を試算する。これらを踏まえ、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まとめる。

〔内容および成果〕

2017 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現状把握；現地鶴居村をはじめとする釧路川流域における町村役場、農業委員会、JA 等から耕作放棄地に関する情報を収集し、GIS を用いて耕作放棄地および新規植林地・大規模農業区域・再生可能エネルギー施設等の空間分布を整理した。

2) 栄養塩浄化機能の評価システムの構築；釧路湿原に隣接した雪裡川・幌呂川下流部における未利用草地を対象に地表水と地下水に伴う窒素・リンの移動量の評価手法を改良し、継続モニタリングしている年間水位変動の実測値を基に窒素・リンのフラックスを試算した。

3) 緩衝帯として期待できる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。また耕作放棄地における栄養塩浄化量の定量化においては、調査区の水位を連続観測して冠水状況を明らかにした。更に本データを活用し、地表水および地下水の水質の空間変化の特徴を明らかにし、最終的に調査地点を追加して、地下水の窒素安定同位体比から栄養塩類の起源を推定した。

2017 年度における関連研究成果は以下の通りである。

T. Kizuka, H. Mikami, S. Kameyama and S. Ono (2017) Estimation of nutrients source for surface and ground water in an abandoned meadow adjacent to mire area, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, Abstracts AHW32-05, May 2017 Chiba

A. Sakuma, S. Kameyama, S. Ono, T. Kizuka and H. Mikami (2017) The detection and evaluation of unused agricultural land using LANDSAT-8 OLI and DEM in Kushiro River watershed, Japan, Full Papers ISRS201

佐久間東陽、亀山 哲、小野 理、木塚俊和、三上英敏（2017）Landsat 8 OLI 地表面反射率プロダクトを用いた釧路流域における未利用農地分布図の作成、日本リモートセンシング学会誌、Vol. 37, No.5, pp.421-433

亀山哲、小野理、木塚俊和、三上英敏、佐久間東陽（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、北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会（雪氷の生態学（11）温暖化による高地湿原生態系変遷

の将来予測) 研究集会配布資料

〔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

19) 温帯性サンゴ骨格から検証する日本周辺の地球環境変動

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD006

〔担当者〕 ○山野博哉（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〕

日本周辺海域では、サンゴの北上が進行するなど、地球温暖化の影響による環境変動が顕在化している。サンゴ骨格に注目して、過去 100～200 年間の変動を詳細に復元・検討を行なう。亜熱帯海域については、明瞭な年輪を持つハマサンゴ属のサンゴ骨格を用い、本州南方など温帯域では、卓越する枝状群体のミドリイシ類の骨格について、水温計としての利用法を開発し、環境変遷の復元にあたる。ミドリイシ水温計開発には、水産分野の専門技術の助けにより、従来に比べ格段に良好な状態でサンゴを飼育して、精密な環境制御下で形成された骨格を用いて、気候プロキシの検討を行い、気候変動研究の確度・精度向上を図る。

〔内容および成果〕

飼育サンゴ骨格を用いて、気候プロキシの検討を行った。

〔備考〕

研究代表：鈴木淳（産総研）

研究分担：井口亮（沖縄高専）、酒井一彦（琉球大）、林正裕（海生研）、高田徳幸（産総研）、新垣誠司（九州大）

20) 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〕

本年度のバイカル湖調査には不参加となり、DNA 解析用サンプルの取得は他のメンバーに託す形となったが、すでに採取済の種以外、新たな種のサンプルを得ることはできなかった。系統関係の解析は、来年度の採集結果が出た後にまとめて行う計画である。

〔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。

21) 染色体不安定性を伴わない野生鳥類無限分裂細胞を用いた鳥インフルエンザ評価系の構築

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1617CD007

〔担当者〕 ○片山雅史（生物・生態系環境研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

鳥インフルエンザは海外の発生源から野生鳥類を介して日本国内に持ち込まれ、パンデミック感染の危険性が示唆されている人獣共通感染症である。本研究では、鳥インフルエンザ媒介主である野生鳥類の鳥インフルエンザの感染感受性および細胞内増殖に関する評価系の構築を目的としている。本研究は、近年、哺乳類で報告された方法を用いて、元の細胞性質を保持した野生鳥類の無限増殖細胞の樹立を試みる。その後、樹立した無限増殖細胞を利用して、インフルエンザの感染感受性および細胞内増殖に関する評価系の構築を目標とする。本研究は、野生鳥類により媒介されるインフルエンザの感染経路の特定や、変化を続ける新規インフルエンザウイルスの機能評価を目的にしている。

〔内容および成果〕

本研究では、鳥インフルエンザの宿主生物の細胞レベルにおける感染感受性の評価系構築を目指し、その第一歩として野生鳥類由来の無限増殖細胞の樹立を試みた。本研究では、哺乳類で使用されているのメソッド（SV40T 遺伝子やヒトパピローマウイルス由来 E6E7 遺伝子の導入など）の適用では、鳥類の無限増殖細胞の樹立には至らなかった。しかしながら、試行錯誤の末、細胞周期の制御に関連する 3 遺伝子を導入することで最終的にヤンパルクイナの無限増殖細胞の樹立に成功した。本成果は、現在論文投稿中である。この無限増殖細胞は、初代培養細胞が抱える細胞老化現象が回避できる長期間の使用可能な貴重なバイオリソースである。将来的にこのような細胞を使用することで、宿主鳥類のインフルエンザ感染感受性の評価の実現につながる事が期待される。

22) 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〕

人が入植する前の島の生態系を再現することを目的とし、新しい生態系進化モデルを構築することを目指した。これまでに開発してきた、海洋島の物質循環を精密に扱う生態系モデルを基盤とし、その生態系に外部からの生物の移入と島内での種分化のプロセスを組み込んだ。このようなプロセスで生態系内に出現した新種に対する相互作用は、それぞれの種が持つ仮想的な性質に基づいて決定することとした。今年度でモデルの基本設計は完成し、現在プログラミングと挙動の解析を行っている。次年度は、今年度開発したモデルを用いてコンピュータシミュレーションを行い、外来種の侵入を受けた生態系が元の状態に戻るかどうか、そのための閾値のようなものがあるのか、を明らかにする予定である。

〔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（農業環境技術研究所）、川上 和人（森林総合研究所）、大澤 剛士（農業環境技術研究所）

23) 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。

生物資源に関して、中・大型動物は、地元住民にとって狩猟などの対象となるだけでなく、生態系の中では主要な種子散布者であるため、植物の更新に関わる生態系の鍵となる生物群である。一方、開発が進み森林の断片化、森林率の低下がみられる景観の中で、動物の絶滅が危惧されている。そこで種多様性の状況と、多様性に影響する要因について明らかにすること目的とした。

〔内容および成果〕

マレーシア、サラワク州の開発が進む 2 つの地域において、熱帯林断片化景観における動物の種多様性について調査を行った。各地域には村々が保有する断片化した集落保護林（プラウ）が各 8 か所存在する。プラウ一か所につき 1 ～ 3 台（各地域計 20、23 台）のカメラトラップを、2015 年 2 月から 2017 年 9 月の間のいずれかに設置し、生息する動物種を観察した。結果、有効なカメラ稼働日数は合計 5780、10885 日・カメラであり、それぞれ合計 28、23 種類の哺乳動物（げっ歯類を除く）が確認された。どちらの地域でも、ブタオザル、ヒゲイノシシの個体数が多かったが、森林性の動物（マレーグマ等）も観察された。また絶滅危惧種であるボルネオヤマネコ、センザンコウなども観察された。次に種多様性に関わる要因について統計解析の結果、周囲の森林率が低い断片林ほど種多様性が高い傾向がみられた。特に、地上性動物種、体サイズの小さな動物種でその傾向が強く、分散能力などが関連していることが考えられた。結論として、断片化景観の中でも高い動物の種多様性があり、断片林でも生物多様性保全に寄与することが分かった。一方、対象地域は断片化してからの年数がまだ浅いため、今後長期的な影響評価は必要である。

〔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

24) 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〕

多数のパラメータ条件での計算を可能とするため、モデルの計算速度向上のための設計改善の検討を行った。また、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、昨年度確率した手法に基づいて実施するとともに、新たに出版された文献の収集を行った。新たに整備したデータに対して、遺伝構造のパターン抽出の指標値の計算を行った。

〔備考〕

研究分担者：岩崎貴也（神奈川大学）

25) 海洋島に生息する絶滅危惧鳥類が示す広範囲な移動の進化的背景とパターンの解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD019

〔担当者〕 ○安藤温子（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〕

海洋島では鳥類の移動能力が低下することが知られており、これに関する研究は数多く行われてきた。一方、海洋島において移動性を維持している鳥類については注目されておらず、その生態を考慮した保全もほとんど行われていない。

本研究は、小笠原諸島に生息する絶滅危惧種アカガシラカラスバト *Columba janthina nitens* を対象とする。分子生物学的手法を用いたこれまでの研究から、アカガシラカラスバトが、複数の島を含む広範囲な移動をすることが示唆された。アカガシラカラスバトの広範囲な移動が、小笠原諸島の特異的な環境に対する適応であるならば、海洋島における鳥類の進化過程を理解する上で重要な知見であり、主に島を単位として行われてきた保全方針の転換を迫るものである。アカガシラカラスバトの移動パターンは、島ごとの食物資源と密接に関わっていると考えられるが、本亜種が食物資源の分布にどのように応答して移動するのかわかっていない。本研究では、遺伝構造解析により、アカガシラカラスバトの移動能力が小笠原諸島の特殊な環境に適応して進化したのかを明らかにし、自動撮影カメラと GPS ロガーを用いた追跡により、本亜種の移動パターンとその決定要因を明らかにする。

〔内容および成果〕

伊豆諸島各島において、カラスバトの羽毛サンプルを採取し、DNA 分析の準備を行った。また、カラスバトによる伊豆諸島八丈島と八丈小島との島間移動の直接観察に成功し、成果を和文論文として出版した。島嶼における、カラスバトを含む鳥類の種子散布に関する国際プロジェクトにおいて、文献情報を収集し、共著として論文執筆を進めている。

26) 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〕

本研究の対象地である奄美群島は、2017 年 3 月に奄美群島国立公園に登録され、さらには「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の世界自然遺産登録が期待されている。

この国立公園登録等に政策変化も一因となり、奄美群島の入域客数も増加傾向にあることが指摘されている。

本研究課題では、その観光動態や関連する地域産業の変化に着目し、関連する生態系サービスの定量的評価を試みた。アンケート調査の結果、奄美大島を訪れている観光客が自然利用を伴うツーリズム（Nature-based Tourism）に対して、需要を有していることが示された一方、その選好には多様性があることが示された。

一方、地域住民を対象としたアンケート調査の結果から自然との関わり、つまり実際の利用が伴う生態系サービスの享受には世代間によって異なることが示された。

以上の知見を踏まえ、次年度は自然との関わりが生態系にどのような影響を与えうるのか、より精緻な解析を進めるとともに、生物多様性と生態系サービスのトレードオフとシナジーに着目して相補的な解析に取り組む予定である。

〔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。

27) 氷雪環境に適応した微細緑藻の種多様性と進化史の全地球規模での解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD028

〔担当者〕 ○松崎 令（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〕

氷雪性緑藻クロロモナス（*Chloromonas*）は世界各地の山岳地域や極域の残雪や氷河といった極限環境にのみ生息しており、地球温暖化が原因と考えられる近年の降雪量の減少や氷河の融解などの影響が憂慮されている。従って、本生物群の正確な種組成の解明は、分類学のみならず、多様性の保全という観点からも急務である。氷雪性クロロモナスの栄養細胞や接合子は残雪や氷河などの野外試料から頻りに報告されているが、培養条件下で実験的に生活環を完結させることが難しく、また接合子の分子同定も困難なため、それらの実際の種の実体は不明である。本研究は第一に、課題代表者が本分類群で先駆的に実施している、栄養細胞の培養株の多面的比較解析による種分類法を、公的な微細藻類培養株保存施設が保有する北米・欧州・北極・南極産の未同定培養株、および課題代表者が確立した日本産の培養株に適用し、それらの正確な種を同定する。第二に、接合子サンプルの微細構造を把握した上で十分な情報量の分子データを得る方法を確立し、世界各地の接合子サンプルと正確な種同定を実施した培養株を分子データで結びつけることで、野外試料中の接合子の種の実体を解明する。以上のデータを基に、氷雪性クロロモナスの生活環（栄養細胞と接合子）をも含めた種の実体、多様性、分布および進化史を全地球規模で明らかにすることを目的とする。

〔内容および成果〕

青森県、群馬県および福島県の山岳地域において、融雪期（5月～6月）に氷雪性緑藻クロロモナスの野外サンプルの採集を実施した。得られたサンプルを用いて、遊泳栄養細胞の新規培養株の確立、およびシストからの複数 DNA 領域の塩基配列データの決定を行った。また、*Chloromonas tughillensis*（本分類群において唯一、培養株を用いて実験的に有性生殖を誘導し、接合子の形成までを観察することに成功した種；Hoham et al. 2006）の北米産培養株を用いて、有性生殖の誘導条件の検討を行った。その結果、より簡便に本種の有性生殖を誘導する方法を確立した。担当者がこれまでに確立した新規培養株を用いた実験から、本手法は氷雪性クロロモナスの他の種にも適用可能なことが示唆された。

28) 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〕

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。本年度は世代間の自然との関わり頻度の違いに着目し、先行研究を整理するとともに、市民を対象とした WEB アンケート調査を実施した。

WEB アンケート調査の結果、幼少期の自然との関わりは都市および郊外の双方で若い世代の方が少ない等、身近な植物との関わりは過去と比較して減少していることが示された。このことは、経験の絶滅（Extinction of Experience）が我が国全体で生じている課題の 1 つであることを改めて示唆したと言えるだろう。本成果は *Landscape and Urban Planning* に学術論文として刊行した（Soga et al. 2018）。

〔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。

29) 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〕

木材生産と他の生態系サービスを両立させる森林管理手法に着目し、関連する生態系サービスおよび自然の恵み（Nature's contributions to people）について整理した。これらの既存研究等により得られた知見および北海道で実際に行なわれている施行体系、共同研究者等が収集した生態学的な知見を参考に農林業センサスおよび地域再生計画のデータを用いて、空間解析に取り組んだ。また本研究課題に関連し、グリーンインフラを応用した自然資源管理についても北海道住民および市民を対象に選好を評価し、経済評価を行った。次年度以降は空間解析等と森林施業施策や政策との関連についてより詳細な解析を行う予定である。

〔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。

30) マングローブ植物への新たな窒素供給経路の検証—呼吸根通気システムと窒素固定

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1620CD003

〔担当者〕 ○井上智美（生物・生態系環境研究センター）、高津文人

〔期 間〕 平成 28 ～平成 32 年度（2016 ～ 2020 年度）

〔目 的〕

これまでに、マングローブ植物の根圏で活発な窒素固定が行われていることを見出した。

本課題では、

- ・マングローブ植物の有機物生産は根近傍の窒素固定細菌の活動に支えられている。
- ・マングローブ植物の呼吸根（通気組織）を介した空気輸送経路が窒素固定菌への窒素供給経路として機能している。

という、これまで想定されてこなかった新たな仮説を検証し、マングローブ植物の窒素獲得プロセスを明らかにすることを目的とする。

〔内容および成果〕

マングローブ植物の根圏に存在する窒素固定菌への窒素供給経路を検証するため、¹⁵N ガスを用いたトレーサー実験を継続した。土壌中に存在する窒素固定菌の DNA 解析を行ったところ、根近傍土壌の窒素固定菌の種構成は、根非近傍と異なっており、共通種は 20%以下であった。また、孤立木の根近傍の窒素固定菌構成は森林内土壌のものとも異なっており、森林の成立に伴って菌構成が変化していくことが示唆された。

〔備考〕

東邦大学 下野綾子講師

31) ダム湖沼・湿原における環境放射能の流出評価に関する研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1719CD021

〔担当者〕 ○野原精一（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〕

ダム・自然湖沼・湿原における放射性 Cs の実態把握・動態解明のため、福島県・群馬県・栃木県におけるダム湖や湖沼・湿原の集水域の底質に蓄積した放射性 Cs の時系列変化の解析を行い、流域外への放射性 Cs 流出メカニズムを明らかにする。航空写真を使った詳細な微地形の解析、ダム湖・自然湖沼・湿原の底質コアの採取と堆積年代判読と放射性 Cs の時系列変化、沈殿と溶出メカニズムの実験的解析、流域解析を行い、放射性 Cs の流出過程を解明する。放射性 Cs、溶

存有機物の挙動、イオンの挙動、窒素・炭素循環の解明からダム・自然湖沼・湿原からの放射性物質の流入・流出量を明らかにする。

〔内容および成果〕

気候変動の影響を探るため調査を行った。「平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨」の際の尾瀬ヶ原の洪水情報と地形情報から尾瀬ヶ原を洪水区と非洪水区に分けて比較を行った。合成画像から川上川が網状河川に分流して上田代を流下するなど尾瀬ヶ原の詳細な地形と水の流れが把握できた。河川水位は融雪時に 1.1m ～ 2.3m 上昇し秋季には大雨による水位上昇がみられた。下ノ大堀川や東電尾瀬橋で厳冬期にも水位が上昇した。泥炭コア中の福島原発事故由来の放射性セシウムは、中田代の非洪水区で平均 5919Bq/m²、上田代の洪水区で 8594Bq/m² であり上田代では流域からの再流入により増加した可能性がある。池清水の分解実験では、5℃暗所で 0.12ppm/L/月のメタンが生成し、屋外で 1.2 ～ 3.0ppm/L/月のメタンの分解があった。懸濁態と溶存態を含む現場チャンバーでは、紫外線を通す石英ガラス容器で 42 ～ 96 ppm/L/月のメタンと 252 ～ 628ppm/L/月の炭酸ガスが発生し、紫外線カットのガラス容器では 2.1 ～ 8.4ppm/L/月のメタンと 954 ～ 1087 ppm/L/月の炭酸ガスが発生した。

〔備考〕

- A) マルチ空間スケールでのモニタリング計測技術を確立
(国立環境研究所・群馬水試・東邦大学・フォテック)
- B) 放射性物質等の詳細な底質インベントリーのモニタリングを実施
(国立環境研究所・福島水試・群馬水試・栃木水試)
- C) 放射性物質の移動メカニズムの解明
(国立環境研究所・東邦大学)
- D) 放射性物質の生態系挙動を解析するコンパートメント評価モデルを構築
(国立環境研究所・群馬大学・武蔵大学)
- E) ダム湖・自然湖沼、湿地における詳細な環境マップの作成
(国立環境研究所・フォテック)

32) 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た。さらに、孵化に至るまでの全期間において、胚致死や発育状態について連続して観察することができた。本年度は、この胚培養技術を用いて、ネオニコチノイド系農薬のうち、イミダクロプリドの高濃度曝露試験を行った。その結果、対照区に比べて、特に胚発生後期において、致死および発育遅延が顕在化し、生存率が

低下することが明らかとなった。イミダクロプリド曝露による発育遅延は、体重減少とともに孵化率の低下を引き起こす要因であることを示唆した。

33) 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〕

本研究では、絶滅が危惧されるニホンイヌワシのゲノム情報による保全への貢献を目指している。今年度は、マイクロサテライト多型にもとづいて飼育集団の個体数予測を行い、200 年後まで集団の遺伝的多様性が維持される条件を推定した。また、ニホンイヌワシ 2 個体の全ゲノムドラフト解析を実施した。これらの全ゲノム情報にもとづき、数百万年から 1 万年前の過去の有効集団サイズを推定した。さらに英国スコットランドを訪問して、イヌワシの保全に携わる研究者らと情報交換を行った。加えて、日本国内のイヌワシ個体群に影響を与える可能性がある高病原性鳥インフルエンザについて、国内の発生状況に関する情報を収集した。

〔備考〕

京都大学、岩手大学

34) 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〕

2017 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調査地の現状把握；日本全国及び瀬戸内海流入流域圏を対象として、ウナギ類の生息

環境の変容解明と評価、及び移動環境の保全・再生に関する技術手法の開発を行った。本プロジェクトでは、生物生息環境と生態系サービスについて長期的な時空間変化を定量化することを目的としており、流域の基盤情報及び生物生息情報を GIS データとして整理した。具体的には、「日本河川協会：河川便覧」「統計商業統計」「国土数値情報：土地利用細分メッシュデータ」等である。特に 19 世紀以降の全国における海岸線の変化を定量化する目的でデジタル伊能図を導入し解析を行った。

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、試料を GF フィルターでろ過して分析用データセットを作成した。

3) 瀬戸内海流入流域圏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、JA 農業委員会委員等）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。

本課題に関連する 2017 年度の研究成果は以下の通りである。

亀山哲 (2017) ウナギを育む豊かな森里川海と人の暮らしの絆, 生物の科学遺産, vol.71 No.6, p594, 2017

亀山哲 (2017) ウナギを育む、豊かな森川里海の絆と幸福な人の暮らし（その 2）～ GIS で分かる事、現地の情報から解る事～, 第 13 回 GIS コミュニティフォーラム, 2017 05, 東京

S. Kameyama, Y. Kawaguchi, M. Inoue, Y. Miyake, N. Kondo and S. Nohara (2017) The linkages between forests, SATOYAMA, rivers and sea from habitat restoration of Japanese eel, 平成 29 年度瀬戸内海研究フォーラム in 京都, Abstract P. 47

〔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

35) 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〕

重要な藻類保存株のバックアップとして、凍結保存株 1,539 株を分担機関の神戸大学で（今年度は 81 株を追加）、継代培養株 424 株を分担機関の北海道大学で、各々バックアップ保存した。前年度に引き続き、ゲノム情報の整備に取り組むことで、今年度はシアノバクテリア株を中心に、新たに 31 株でゲノム情報が取得され、ジーンバンクへ登録された。また国内外の関連学会（6 件）において、事業の紹介や藻類リソースの展示紹介等の広報啓蒙活動を行うとともに、アンケートを実施することで、関連研究コミュニティからの意見集約と事業へのフィードバックに努めた。

〔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。

36) 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、鐘迫典久、古市尚基、鈴木健大、淵田茂司、山岸隆博、大田修平

〔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〕

海洋研究開発機構と共同で、UNESCO/IOC/IODE 管理サイトである OceanBestPractices への英文プロトコル登録 (<https://www.oceanbestpractices.net/handle/11329/359>) を行い、2017 年 8 月には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、洋上バイオアッセイの概要やこれまでの研究開発の取り組み等を紹介するなど、国際標準となるガイドライン整備に向けた活動を展開した。

2017 年 11～12 月のかいめい航海（KM17-12）では、海底鉱物試料の収集および光合成活性の連続モニタリング等の調査・観測を行った。AUV を用いて採取された熱水噴出孔（チムニー）試料を用いて、重金属類溶出試験を行い、電気化学分析装置（VA）による金属濃度の定量評価を行った。船上にて民間と共同で、チムニー溶出液及び重金属混液の洋上バイオアッセイを行い、プロトコル検証と課題の洗い出しを行った。また現場の海産植物プランクトン群集への添加・暴露実験を行い、光合成活性、生物量、微生物群集組成の経時変化について調査・解析を行った。

海底掘削による底生生物の生息場環境への影響予測に必要な深海底乱流予測の高精度化に向けた基礎的知見を得ることを目的として、2016 及び 2017 年度に取得した相模灘の深海底乱流観測データを用いて既存鉛直混合スキームの深海底乱流の再現性を検討した。

深海底の生態系観測データを基に、熱水噴出孔周辺に生息する化学合成生物群集が採掘・掘削で受ける短期・直接的影響を評価するための局所モデル、局所的現象の変化が広域に点在する化学合成生物群集全体へ間接的に与える長期・間接的影響を評価する広域モデルならびに長期観測データ等の時系列データからモデル構築を行うためのネットワーク推定手法の開発を行った。また熱水噴出域生物群集が人為的な攪乱を受けた際に引き起こされる絶滅規模を定量的に推定するための熱水域生物群集の絶滅可能性に関するモデル開発にも取り組んだ。

〔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

37) ツマアカスズメバチをはじめとするスズメバチ類の化学的防除手法の開発

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1717NA001

〔担当者〕 ○岸茂樹（生物・生態系環境研究センター）

〔期間〕 平成 29～平成 30 年度（2017～2018 年度）

〔目的〕

スズメバチ類は国内において毎年約 20 人の死亡事故を起こす最も危険な野生動物である。従来、スズメバチの駆除は一つ一つの巣を駆除する手法がとられてきたが、少子高齢化社会の到来により、より安全で効率的な防除手法の開発が必

要とされている。そこで本研究では、スズメバチ類の化学的防除手法を開発することを目的とする。開発した手法は、近年日本に侵入し爆発的に増加したツマアカスズメバチにも有効であると考えられる。

開発は3段階に分かれており、まず幼虫に対する毒性試験を行い、次に室内飼育コロニーに対する試験、そして最後に野外コロニーに対する試験を行う。毒性試験はスズメバチ類の幼虫および成虫を用いて試験し、化学的防除に効果的な薬剤を特定する。次に、室内試験ではその薬剤をスズメバチの飼育コロニーに与え、コロニーレベルの影響を調べる。そして最後に野外試験ではツマアカスズメバチをはじめとするスズメバチ類の野外コロニーに対して試験を行い、防除手法を確立する。

〔内容および成果〕

まず、茨城県つくば市内のオオスズメバチの巣に対して薬剤ベイト持ち帰り試験を行った。オオスズメバチのワーカーに昆虫成長抑制剤の一つであるエトキサゾールを乳酸飲料（カルピス）に混ぜた薬剤ベイトを2日間、巣に持ち帰らせたところ、約2週間でワーカーの活動が停止した。つまりオオスズメバチに対しても薬剤ベイト手法が有効であることを確認した。

次に、昨年に引き続き、対馬においてツマアカスズメバチの巣に対して薬剤ベイト持ち帰り試験を行った。今回は昨年のエトキサゾールに替えて幼若ホルモン類似物質であるピリプロキシフェンを用いて薬剤ベイト持ち帰り試験を行った。その結果、2週間後も巣は崩壊しなかった。この結果から、スズメバチに対する薬剤ベイト手法には、ピリプロキシフェンよりもエトキサゾールのほうが薬効が高いことが示唆された。

最後に、薬剤ベイト手法による生態リスクを低減する工夫を試みた。対馬に生息しているツシマテンやツシマヤマネコなどの希少な哺乳類が薬剤ベイトを誤食するのを防ぐため、また他の昆虫類による誤食を防ぐため、薬剤ベイトの入った容器を金網ケージに入れて誤食が起きるか確認した。その結果、金網ケージはそれらによる誤食を防ぐことがわかった。さらにツマアカスズメバチは金網のスリットが10mmでも問題なく出入りできることがわかった。今後、地域的な防除試験を行う予定である。

〔備考〕

公益財団法人 大下財団

38) リモートセンシングによる地盤環境（地下を含む）が植生へ与える影響に関する調査研究

〔区分名〕委託請負

〔研究課題コード〕1717MA003

〔担当者〕○青野光子（生物・生態系環境研究センター）

〔期間〕平成29年度（2017年度）

〔目的〕

リモートセンシング技術の植生を中心とした応用展開を調査する。

〔内容および成果〕

赤外領域のリモートセンシング技術および情報活用技術について、主に地盤環境が植生へ与える影響に関し、下記の調査を行った。

- 1) 金属による土壌汚染をリモートセンシングにより測定する技術に関する調査
- 2) 植物の水分や養分等の成分量や成分量変化をリモートセンシングで測定する技術に関する調査
- 3) 土壌の金属が植物に与える影響をリモートセンシングにより測定する技術に関する調査

39) 平成29年度生物多様性分野における気候変動への適応策検討業務

〔区分名〕委託請負

〔研究課題コード〕1717MA004

〔担当者〕○小熊宏之（生物・生態系環境研究センター）、山野博哉、石濱史子、久保雄広、小出大

〔期 間〕平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

将来的な気候変動にともなう国立公園の生物多様性の喪失や利用形態の変動を予測し、脆弱となる生態系の保全をはじめとした公園管理方法や観光業などの利用面に対する適応策を提言することを目標としている。

〔内容および成果〕

山岳地帯の国立公園における生物多様性への気候変動の影響評価と適応策の立案を支援するツールを大雪山国立公園に適応し、重点的に高山植生を保全すべき場所の選定を始め、登山道の浸食や紅葉時期・紅葉の鮮やかさなど利用的側面からの評価を行った。また、今年度から沿岸生態系を対象として、水温上昇の予測に基づく脆弱性の地域間比較によるモデル保護区の決定を目的として、沖縄県の慶良間国立公園を対象とした現地調査を開始し、詳細なサンゴ分布状況の把握をはじめ、行政関係者や事業者へのヒアリング等を行った。

40) 平成 29 年度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委託業務

〔区分名〕委託請負

〔研究課題コード〕1719MA001

〔担当者〕○山野博哉（生物・生態系環境研究センター）、小熊宏之、石濱史子、久保雄広、小出大、阿部博哉

〔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。国立公園では生態系保全の観点のみならず、特徴的な植生や紅葉、サンゴ礁、積雪等が形成する景観が観光等の自然資源としても活用されており、地域経済や施設設備（投資）への影響も懸念されている。そこで、本年度は日本の代表的な 4 つの自然保護区について、影響評価を実施する準備として、必要なデータなど基礎情報を収集・整備することを目的とする。

〔内容および成果〕

本業務では全国を代表する自然保護区のうち、温暖化による影響が懸念される 4 地域（山地として白神世界自然遺産地域及び妙高戸隠連山国立公園（火打山山頂周辺）、海洋として足摺宇和海国立公園及び奄美群島国立公園）の生態系及び生態系サービス（主に公園利用に係る自然資源）を調査対象とし、それぞれ植生・ライチョウ・サンゴ等の気候変動に対する脆弱性の評価やその変化調査（過去と現時点の比較）等の気候変動影響評価に向けて、対象地域の基盤情報（気象、地形、植生）の収集・整備を実施するとともに、影響評価の対象指標の決定に向けて有識者等へのヒアリングを行った。

また、地域適応コンソーシアム全国運営委員会等に提出する資料を作成するとともに、必要に応じて当該委員会等に参加・報告を行った。

41) 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〕○馬淵浩司（生物・生態系環境研究センター）、高村健二、高村典子、小熊宏之、松崎慎一郎、今藤夏子、山口晴代、山野博哉

〔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〕

琵琶湖とその流域を対象とした生物・生態系環境に関する文献ならびに公的機関による既存データの収集を開始した。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、以下の2仮説、すなわち、1) 漁獲物の多様性は総生産額の増加をもたらすか、2) 漁獲物の多様性は窒素・リンの除去量を高めるか、について時系列分析を行った結果、漁獲物の多様性が高いほど総生産額が高く、さらに窒素とリンともに漁獲による総除去量が高まるということが明らかとなった。

琵琶湖の生物種の遺伝子情報を活用したモニタリングに向けての基盤情報を得るために、今年度は琵琶湖南湖のベントス調査、沿岸と流入河川のベントス調査、ならびにプランクトン調査を予備的に実施し、採集した種類の同定ならびに遺伝子分析を開始した。南湖の水草繁茂域と底生ラン藻繁茂域との間で大型底生動物相の比較を行ったところ、前者にはユスリカ類が、後者にはミズムシ類、ヨコエビ類が特徴的であった。採集された標本からは種判別の基準となるDNA塩基配列（ミトコンドリアDNACOI領域から決定される種固有塩基配列（DNAバーコードに相当））140件が得られた。

〔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）

42) 印旛沼の水生植物群落再生手法の開発

〔区分名〕 寄付

〔研究課題コード〕 1619NA001

〔担当者〕 ○高村典子（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〕

印旛沼等の低地にある浅い湖沼の多くは、本来は水生植物群落が発達する。しかし、過去に実施された干拓や護岸等により、その地形や形状は人為的に大きく改変され、また、用水供給のために春に高い水位管理が実施されるなど、水の流れも人為的に改変し管理されている。さらに、流域開発の結果として湖水の富栄養化が進み、その回復が見込めない状況が継続している。こうした要因が複合的に作用し、これまで多くの浅い湖沼の水生植物群落は失われてきた。しかし、植生帯の持つ浄化機能や緩衝帯としての機能、多様な動植物の生育・生息場所を提供するという生物多様性の保全上の重要性から、その再生が望まれている。本課題では、植生帯を再生・創生するなど、健全な湖沼再生のため必要とされる基礎的な知見を得る研究を実施する。

〔内容および成果〕

印旛沼の更なる植生帯復元に資するための基礎資料とするため、過去に打たれた湖岸の矢板の状況と位置、湖岸の湿生植物群落の分布、沼周辺の休耕田等の分布を調べた。また、琵琶湖など、他湖沼の沿岸植生についての既存のモニタリング情報の収集ならびに一部資料整理を実施した。

〔備考〕

東邦大学 西廣 淳

43) 印旛沼周辺における植生復元手法の研究

〔区分名〕 寄付

〔研究課題コード〕 1619NA002

〔担当者〕 ○高村典子（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〕

印旛沼等の低地にある浅い湖沼の多くは、過去に実施された干拓や護岸等により、その地形や形状は人為的に大きく改変され、また、農業用水の供給のために春に高水位管理が実施されるなど、人為的に管理されている。さらに、閉鎖性水域である湖沼生態系の特徴として富栄養化からの回復が見込めない状況が継続している。こうした現代的な湖沼利用を前提に、湖周辺などを含めた水辺の再生を考え、人々が憩え、多くの生物相を育む場を創生するための評価や手法の検討を行う。

〔内容および成果〕

印旛沼では 2007-2014 年に植生帯復元事業が幾つかの手法を用いて沼とその周辺地域の複数の箇所で行われた。本事業では、特に水質浄化機能を持つとされる沈水植物群落の再生に重きが置かれた。一方で、琵琶湖南湖では、過剰なる沈水植物群落の繁茂により一部刈り取りの管理などが実施されている。今年度は、特に琵琶湖での植生群落の繁茂状況、過去の復元事業ならびに、それらの管理状況、課題に関する知見の整理を実施した。

〔備考〕

千葉県河川環境課、千葉県印旛沼地域整備センター、東邦大学 西廣淳、千葉県立中央博物館 林 紀男

7.6 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

〔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。

日本の国立公園管理に資する策の開発を試み、その評価においてフィールド実験を活用した。管理のための資金を確保する目的で、寄付金を効果的に集める行動経済学的な策を検討した。案として、「これまでの他人の寄付総額の情報を見せること」「目標金額を提示すること」を検証した。この二つの策の効果を RCT 型フィールド実験を用いて評価した結果、双方ともに寄付者数を統計学的に有意に増やすことが明らかとなった。また、新たな環境評価手法の開発を目指し、観光学および行動科学の知見を応用するとともに、環境評価手法の文脈でビッグデータの利用について検討を行った。

途上国におけるエネルギー源選択の決定要因を明らかにする研究において、フィールド調査と離散選択モデルの推計方法を応用した。具体的には、個人のエネルギー源の選択を調査し、さらに、燃料選択と健康の関係についての主観的確率的信念を抽出する手法を実践した。インドを対象としたフィールド調査のプロジェクトに参画し、得られたデータを用いて離散選択モデルの推計を行った。得られたデータを用いて、個人のエネルギー選択に与える社会属性について明らかにした。

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に着手し、茨城県土浦市、福島県新地町にて試行的な 3D データ収集と分析を行った。

2018 年 2 月には、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。所内では、環境経済学の手法に関する情報共有と発信のために、環境経済評価連携研究グループ・セミナーを計 6 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、藤森真一郎、XING Rui, XIE YANG, MARISSA Malahayati

〔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〕

環境研究総合推進費 S-12-2 として実施した課題であり、技術積み上げ型の世界モデルである AIM/Enduse [Global] を用いて、世界及びアジアを対象に、GHG 及び SLCP、その他の大気汚染物質の排出シナリオを定量化した。大気汚染対策と気候政策の両立を目指して定量化を行った結果、エンドオブパイプ対策による大気汚染物質の除去を強化し、2℃目標の実現に向けて再生可能エネルギーの導入を優先し、民生部門で電化やガス化を推進し、運輸部門で電気自動車大幅に普及するケースが、最も望ましいシナリオとなった。また、様々な AIM/Enduse [Global] の試算結果をもとに、簡易に排出量を推計するツールを作成した。さらに、中国やインドを対象に、より詳細な分析が可能となるように国別モデルの改良を行うとともに、大気汚染対策に関する費用情報の収集等を行い、モデルに組み入れる準備を行った。

〔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) 気候変動対策の進捗評価を目的とした指標開発に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1517BA001

〔担当者〕 ○亀山康子（社会環境システム研究センター）、久保田泉、芦名秀一、花岡達也

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

気候変動対処を目的とした国際制度の下で、各国は、2020 年まではカンクン合意に基づき 2 年毎に進捗報告書を提出し、2020 年以降は 2015 年末の条約第 21 回締約国会議（COP21）にて合意予定の新枠組みの下で、国内で決定した約束の達成に向けて対策を強化していく予定である。最終年に排出量目標達成の有無だけを確認すれば済む京都議定書に類する制度と異なり、進捗の定期的な確認が重要という認識が高まっており、その体制化が急がれている。国の対策の進捗を検証し更なる取り組みを促すため、あるいは、公平性の観点から国の努力度を比較するには、排出量目標水準を議論するのみならず、実施済みの政策の効果に基づいた MRV（測定・報告・検証）プロセスを国際制度の一部として組み込むことが有用である。本研究は、このような国の努力度を比較・評価する新たな手法を開発し、国際制度の一部として確立させる方法を検討することを目的とする。

〔内容および成果〕

昨年度開発した指標（C-PPI）を用いて、G20 諸国の排出抑制策の進捗を評価した。その際、G20 を一人当たり GDP を元に 3 つのグループに分け、経済水準と進捗との関連性も公平性の観点から評価した。その結果、エネルギーの低炭素化に関しては、再エネ導入目標の設定と経済的支援が政策として有効、また、経済発展度合いと進捗の水準は関連性が薄い、エネルギー効率改善に関しては、産業部門での定期的な報告制度が有効、また、経済的にゆたかでも対策が進んでいない国には効率改善の余地が高いこと、エネルギー需要削減に関しては、多くの国で政策導入が不十分であること、メタ

ンや亜酸化窒素等温室効果ガスは、一部の国で大量に排出されているにもかかわらず対策が講じられていない、森林吸収量増加に向けて具体的な森林数値目標の設定が有効である、等を示すことができた。

〔備考〕

名古屋大学、早稲田大学、公益財団法人地球環境戦略研究機関

4) 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〕

国際レベルの適応支援の課題の抽出、並びに、主要国及び自治体レベルの適応計画等の比較分析を行った。国際レベルでは、資金規模の拡大と資金配分の最適化が、各国内レベルでは、国レベルと自治体レベルとの間で調整を行うためのメカニズムの設置が、自治体レベルでは、長期的リスクの評価に目が向くような仕組みを作り出すための国等からの支援（法的枠組みの整備、資金、情報の一元化等）が、それぞれ必要であることを示した。

5) 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、藤森真一郎、花崎直太、久保田泉、亀山康子、ZHOU QIAN、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下における緩和策と適応策の総合的な検討第一弾の結果を基に、第二弾（四年目）の実施に向けて他のテーマから提供される研究知見を如何に応用一般均衡モデルに組み込むかについて、再調整を実施した。

〔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。

6) 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）、藤森真一郎、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〕

気候変動による暑熱ストレスによる労働生産性の低下とその適応策、農業生産性の変化、がマクロ経済に与える影響を応用一般均衡モデルにより分析を行った。また、これまでに実施してきた個別のセクター（農業生産性、飢餓、熱ストレス超過死亡、冷暖房需要変化、労働生産性、水力発電包蔵水力、火力発電冷却用水、河川洪水、沿岸洪水）の結果を統合することで、気候変動によるトータルの経済影響の評価に着手した。

7) 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〕

日本国内の水田と農地に関して、観測値（2005 年）と 2050 年の予測値の各メッシュに占める割合を計算し、地図にて表した。北海道ではそれまで分布していなかった道北まで水田の分布が拡大するという予測がみられたものの RCP 間には差がみられず、気候変動の影響は水田に関しては限定的と示唆された。他方で、水田以外の農地については RCP 間での違いがみられ、例えば十勝平野、関東周辺では、RCP8.5 で他のシナリオと比べて割合が低くなった。以上の結果から、水田に比較しその他の農地は気候変動の影響が顕著であると考えられた。

また、昨年度開発した広域における生態系サービス予測モデルを用いて、気候変動に伴う生態系サービスへの影響について推定を行うための検討を行った。気候シナリオ、人口予測、土地利用変化予測についてデータの精査を行い、主に影響が大きいと考えられる生態系サービスの予測モデルについて改良を試みた。

〔備考〕

課題代表者：武内和彦

8) 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し、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〕

廃棄物焼却熱の高度利用のための技術システムの検討では、エクセルギー効率の観点から有効な、廃棄物焼却炉から産業（工場）への蒸気供給を中心に検討を行った。近年の IoT（もののインターネット）や AI（人工知能）技術の進展により、焼却炉の遠隔や自動運転が可能となりつつある状況も踏まえ、焼却炉関連メーカーの助言も得ながら、小型の焼却炉であっても 24 時間連続運転できる状況を想定し、バックアップボイラーや蓄熱装置から構成される、蒸気の安定供給を実現するシステムの構成やその建設・設置費用についてモデル化した。大規模・安定需給の観点から、具体的な産業団地を選定し、自治体等の協力を得ながら、火力発電所等を含む複数の蒸気の供給家、需要家からなる熱需給ネットワークに関するケーススタディも実施し、費用対効果を算定してその有効性を示した。

社会インフラ・制度の検討では、熱需給の潜在的な供給家、需要家となり得るステークホルダーと多数の意見交換の機会を持つとともに、焼却熱の産業利用の有効性を広く周知するための、アンケート調査やパンフレット作成の準備を進めた。また、焼却熱の産業利用の詳細なフィージビリティスタディを実施する環境省事業にも座長として参画し、実践的な知見を整理するとともに、本研究成果の活用にも努めた。

焼却施設等の最適立地については、地理情報システム上に地域の焼却炉や工場のデータを整備し、これを活用するシミュレーションモデルのプロトタイプを構築するとともに、焼却炉の立地に関する受容性等の調査も実施した。

〔備考〕

東京理科大学、東洋大学

9) 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）、藤森真一郎、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

〔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、「気候学ならびに GHG 別削減費用の最新知見調査に基づく全球排出経路モデルの高度化」に関して、簡易統合評価モデル ACC2（Aggregated Carbon Cycle, Atmospheric Chemistry, and Climate Model）を活用し、パリ協定の温度目標（いわゆる 2℃目標と 1.5℃目標）及び排出目標（21 世紀後半に人為の GHG 排出を正味ゼロ）を達成するための最小費用排出経路の分析を実施し、特に、（しばしば同値として扱われる）温度目標と排出目標の間の整合性について評価した。また、「気候以外の持続可能性の評価事例としての 1.5℃目標の飢餓リスクへの含意の評価」について、1.5℃気候

目標下での食糧安全保障を確保する包括的な緩和政策の設計にも取り組んだ。食料安全保障に資する政策手段としては、国際援助、バイオエネルギー税、国内収入再配分に焦点を当てた。定量化にあたり、AIM（アジア太平洋統合モデル）の既開発モデル群を結合的に用いるモデル枠組を構築した。

一方、日本の緩和政策に関しては、日本技術モデルの改良や技術情報の拡充を通じて、2050 年ゼロ排出シナリオの試算を実施した。また、日本を対象とした応用一般均衡モデルなど、本研究課題で対象とするモデルの更新を行うとともに、日仏・日独共同研究に関する連携として、フランスの IDDRI や CIRED、ADEME、ドイツのヴッパタール研究所等と意見交換を行うとともに、DDPP-Transport への参画を行った。

〔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。

10) 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

〔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〕

地域再構築の計画評価の理論及び方法論の開発に向けて、本年度は市町村等スケールでの地域特性データベースの構築と、メッシュ等を単位とした低炭素型システム分析評価モデルの開発、及び社会実装に向けた簡易手法の開発を行った。地域特性データベースの構築については、エネルギー消費・フロー及び CO₂ 排出量、民生部門及び運輸部門の CO₂ 排出特性、建築ストック、並びに再生可能エネルギー等を対象に、統計値などの公開情報や自治体等でのヒアリング調査結果等を組み合わせて、市区町村単位等での地域特性情報を整備した。原則は本研究で共通の対象地域での調査・情報整備を行ったが、一部については全国大での推計も行った。モデル開発については、共通の対象地域として選定した都市において、三次メッシュ単位でエネルギー需要を分析するとともに、建築物等各種需要側での低炭素対策や地域エネルギー供給導入等の効果などを総合的に評価できる手法を開発して、将来の CO₂ 削減ポテンシャル評価を試行した。簡易手法開発

については、川崎市を対象に低炭素型システム分析評価モデルを簡易化した地域低炭素ナビを開発し、同市にて開催されたエネルギーワークショップで試行を行った。

〔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。

11) 平成 29 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〕 1717BH001

〔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, DOU YI

〔期間〕 平成 29 年度 (2017 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」を用いた情報解析システムの開発、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〕

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するとともに、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、工場の生産プロセスにおけるエネルギー消費削減ポテンシャルの推計を行った。また、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 4 回（参加者 60 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。

ボゴール市での需要推計モデル構築においては、重回帰分析により時間要素と気象要素を抽出し、多変量時系列分析によりエネルギー消費予測式の開発を行った。また、建物構造や人間活動特性等の情報との組み合わせにより、より精度よくエネルギー消費予測を行う手法の開発を行った。さらには、エネルギー需要予測をボゴール市全体、さらにはより広域へ面的に拡大するモデルの開発を行うとともに、エネルギー使用機器保有状況と交通手段に関するアンケート調査により、需要予測に必要な家電の保有率や自動車の保有率・使用状況に関するデータを収集することができた。

工場の生産プロセスにおけるエネルギー消費に対しては、時系列回帰分析と工学プロセス解析を組み合わせた手法を開発し、さらにマルコフスイッチングモデルによる予測モデルの開発を行った。その手法を、工場で汎用的に使用されているボイラー、コンプレッサー、空調機などに適用し、エネルギー消費削減ポテンシャルの抽出を行った。

さらに、GOSAT 測定データとの連携に向けて、モニタリングデータやアンケート調査結果、統計データなどの排出源インベントリを、CO₂ 観測タワーによるフラックス測定結果や GOSAT による広域 CO₂ 濃度測定結果とを結びつける手法の検討を行った。

〔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）、IGES

12) 平成 29 年度 CO₂ テクノロジーアセスメント推進事業委託業務

〔区分名〕 環境 - 石油特会

〔研究課題コード〕 1717BH002

〔担当者〕 ○藤田壮（社会環境システム研究センター）、花岡達也、藤井実、平野勇二郎、大場真、芦名秀一、五味馨、中村省吾、戸川卓哉、根本和宜、DOU YI

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

低炭素社会の構築を効果的・効率的に推進するため、革新的な技術が、低炭素社会の構築にどのようなインパクトを与え、人々の暮らしを安全・安心な方向へと導いていけるのかを予測する必要がある。一方で、技術の進展は、国際情勢や産業構造など外部要因や、市民が技術に対して持つ期待や恐れなどの要因によっても大きく変動するため、革新的な技術が将来社会にどのような影響を及ぼしていくかを技術の進展のみで予測することは困難となる。そこで、社会経済の将来的発展とともに都市や地域の空間特性の将来変化を代替的なシナリオとして定量化したうえで、低炭素に関わる様々な分野の技術の評価、効果の予測を可能とするモデル群を構築する。具体的な自治体を設定して詳細な地域情報システムを活用する都市詳細モデルとともに、一般的な自治体でも利用が可能となる都市汎用モデルを開発して、地域交通システム技術及び建物環境技術群について、将来的な低炭素効果を定量化するシステムを開発して、その実用性等を検証する社会実装研究を自治体等と連携して進める。

〔内容および成果〕

カーシェアリング等の地域交通システム導入による低炭素効果分析手法の開発にあたっては、一般的に適用可能な手法とするために、交通とエネルギーシステムの整備等の特性から都市を類型化する手法を構築し、ここで得られた異なる類型の都市においてそれぞれに適した地域交通モデルの開発を行った。その際に将来の社会経済状況・土地利用状況による地域交通システムの導入可能性への影響をも検討した。

建物環境の改善技術における低炭素効果の評価手法の開発にあたっては、改善技術を建物の熱環境に直接的に影響する技術と、需要コントロールに関連する技術（IoT 等）を対象として、それぞれの分析手法を開発し、さらに、気候変動の影響が見込まれる将来の熱需要を適切に評価するモデルを開発したうえで、これらを統合し、総合的な低炭素効果を推計する建物環境改善技術評価モデルを構築した。

北九州市及び福島県相馬地域（新地町、相馬市、南相馬市）を対象として開発した手法を適用し、技術導入や空間構造の誘導の度合いが異なる 3 つのシナリオを構築して低炭素効果の評価を行った。500m メッシュで将来の人口、従業者数、建物床面積を推計し、地域交通モデルにおいては土地利用の集約によるカーシェアリング導入によるマイカーからの転換による効果、カーシェアリングの料金が値下げされるなど交通利便性が向上する効果、これに加えて車両単体の低炭素化の効果それぞれ推計した。建物環境改善技術評価モデルでは、既存建築物の断熱効果を高める改修と、より高断熱の建物への更新を促進、さらに土地利用が集約されるシナリオにおいては戸建住宅から集合住宅への移行によるエネルギー需要の低減の、各々の低炭素効果を分析した。

さらに、開発した低炭素効果の評価手法の社会実装についての検討にあたり、地域交通システム及び建物環境改善技術のそれぞれについて、より広く活用されるための汎用化手法を検討し、公開されており比較的容易に入手可能な統計情報と、上記のモデル群によって分析したパラメーター等を組み合わせることで簡易的に事業の低炭素効果を分析する手法を開発した。また、福島県新地町及び北九州市の協力を得て、開発した手法の社会実装を推進するにあたっての課題を検討した。

〔備考〕

名古屋大学、(株) 三菱総合研究所、みずほ情報総研 (株)、(株) イー・コンサル、インフィニティーテクノロジー (株)、(株) リベルタスコンサルティング、日本工営 (株)

13) 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

〔区分名〕 環境 - その他

〔研究課題コード〕 1517BX002

〔担当者〕 ○増井利彦（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

第 3 期環境経済の政策研究「2050 年までの温室効果ガス大幅削減に向けた経済的措置に関する調査・検討」のサブテーマとして行う課題である。

本課題では、温暖化対策税に関する検討などで実績のある応用一般均衡（CGE）モデルである AIM/CGE[Japan] を用いて、炭素税導入・グリーン税制改革がもたらす影響を定量的に評価し、政策提言の策定に貢献する。

〔内容および成果〕

これまでに開発してきた日本を対象とした逐次均衡型の応用一般均衡モデル AIM/CGE [Japan] について、日本エネルギー経済研究所のエネルギーアウトLOOK 2018 のレファレンス、技術進展ケースを再現するようにパラメータのキャリブレーションを行い、2050 年の温室効果ガス排出量を 80% 削減するという長期目標を達成するために必要な炭素価格の推計とマクロ経済への影響を分析した。

技術進展ケースを再現する技術進歩率では、2050 年の炭素価格は 7 万円/tCO₂ と高額となり、さらなる技術の進展が必要となることを示した。一方、2050 年の GDP は、レファレンスに対して 1.3% のマイナスに止まる結果となった。また、エネルギー間の代替がより進むケースや、再生可能エネルギーの追加導入ケースなどの感度解析により、GDP は回復することが明らかとなった。

〔備考〕

課題代表は、公益財団法人地球環境戦略研究機関がとめる。また、サブ課題は、環境研のほか名城大学が担当する。

14) 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、星野ゆう子、山岸悠、須賀伸介、岡田将誌、KIM Satbyul

〔期 間〕平成 28～平成 32 年度（2016～2020 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実施、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〕

地球温暖化観測推進事務局（以下、事務局）運営に係る業務の概要を以下に示す。

- ・事務局運営の年間計画案を作成した。
- ・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の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の開発・提供、優良事例の収集・整理・提供等の各主体の活動基盤として平成 28 年 8 月に開設した気候変動情報プラットフォームのウェブサイト（以下「適応ポータルサイト」という）の強化充実のため、気候リスク関連情報等の収集と体系的な整理・提供を行った。
- ・国環研に設置した「環境省 気候変動影響統計ポータルサイト」（以下、統計ポータルサイト）に掲載済の統計情報を

精査の上、適応 7 分野に再分類、適応ポータルサイトに再掲載し、統合に向けた作業を行った。

- ・地球温暖化分野の観測、影響予測、適応等に関する学会合・シンポジウムなどに参加し、地球観測に対するニーズ及び気候変動適応に関する調査を実施した。

- ・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）（以下「連絡会議」という）を 2 回開催し、会議の運営支援を行った。

- ・「地球温暖化観測・情報利活用推進委員会」（以下「推進委員会」という）を 1 回開催し、会議の運営支援を行った。

- ・事務局ホームページ（以下、事務局 HP）の更新・拡充と、適応ポータルサイトの日本語版パンフレット及びアジア太平洋適応情報プラットフォームの英語版パンフレットを作成し、一般及び地方公共団体、研究者に向けて情報発信・普及啓発を行った。

- ・気候変動適応情報プラットフォームワーキンググループ（以下、適応 WG）の会合を 2 回開催し、専門的見地からの検討を行った。

- ・地球温暖化分野における観測等の個別課題について、専門的見地から検討を行うため、「気候変動の影響観測・監視の推進に向けた検討チーム」、「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」をそれぞれ 2 回開催した。

- ・気候変動観測に関する国際的取組を中心に、日本としての取組や今後の計画等を関係府省庁機関で検討・議論・情報共有するための「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チーム」を 3 回開催した。

- ・地方公共団体等の地域で適応行動を支援するツールのプロトタイプを開発した。

- ・民間事業者の取組み支援として、海外諸国で作成されている民間事業者の取組を支援するガイドライン等の情報を収集し整理したものを参考に、民間事業者の適応取組支援ガイドラインについて目次を検討した。また、民間事業者による適応についての理解を深めるとともに、取組を促進することを目的とした「民間事業者による気候変動適応促進ワークショップ」を開催した。

- ・「アジア太平洋適応情報プラットフォーム」の構築準備を行い、COP23 にてプロトタイプを公開した。

- ・環境省「地域適応コンソーシアム」に設置される地域適応コンソーシアム全国運営委員会および地域協議会ならびにこれに関連する会合に参加し、適応ポータルサイトに各種資料を掲載した。

このような活動を通じ、関係府省庁・機関間の地球温暖化観測および情報利活用推進に関する連携施策の検討を進めることができた。

15) 平成 29 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〕 1717BY005

〔担当者〕 ○高橋潔（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

インドネシアの「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する。具体的には、インドネシアの地方自治体が気候変動適応計画をたてる上で必要な、科学的な気候変動影響評価ツールを開発すると同時に適応計画を策定することを通じ、当該地方において適応計画策定の一連の作業を行う事のできる人材を育成することを目的とする。また、そのような取り組みをガイドライン化し、インドネシアの他の地方自治体や他国で同様の適応計画を定める上での基礎的指針となるものを構築することも本業務の大きな目的のひとつとする。特に、北スマトラ州及、東ジャワ州、バリ州を中心に影響評価支援事業を実施し、将来の州の開発計画に適応を組み込むための基盤づくりとすることを目的とする。

〔内容および成果〕

前年度に引き続き、5 機関コンソーシアムの参加機関として、特に日本工営株式会社と連携し、対象地域である北スマトラ州・東ジャワ州・バリでの影響予測実施のための基礎情報・入力条件となる、気候シナリオの開発に取り組んだ。具体的には、IPCC 第 5 次評価報告書向けに各国の全球気候モデルチームが行った気候予測実験の出力データベースである CMIP5 から取得した気候予測情報についてバイアス補正などを実施した。また、本支援業務で実施した影響予測情報をふ

また適応策検討のための現地ステークホルダーとのワークショップ（メダン・スラバヤ・バリで1回ずつ計3回）にも参加した。

〔備考〕

本請負課題は、東京大学、茨城大学、明治大学、日本工営株式会社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東京大学（国際高等研究所サステイナビリティ学連携研究機構）が担当する。

16) 平成 29 年度ベトナムにおける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〕 1717BY013

〔担当者〕 ○高橋潔（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

「ベトナムにおいて科学的知見に基づいた気候変動適応研究を政策に反映させるシステムを構築するため、日越双方の科学的・政策的体制を提案すること」を最終目的とし、「日本及びベトナム国内における連携体制検討」、「ベトナムにおける気候変動適応への政府対応に関するレビュー・調査」、「ベトナムにおける気候変動影響を科学的に算出するための基礎的データの整備状況調査と収集」を実施する。

〔内容および成果〕

3 機関コンソーシアムの参加機関として、連携体制検討、現地での気候変動適応への政府対応状況調査、影響評価に係る基礎データ収集を目的に、ハノイならびにカンターにある政府機関、大学等研究機関を訪問してヒアリング・意見交換を実施した。また、現地の政府関係者ならびに学識経験者を交えた支援ニーズ調査を目的としたシンポジウムを共同開催した。同ヒアリング調査ならびにシンポジウム等での議論をふまえた評価対象都市・対象セクタの検討を実施した。

〔備考〕

本請負課題は、東京大学、茨城大学と国立環境研究所の3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東京大学（国際高等研究所サステイナビリティ学連携研究機構）が担当する。

17) ボランティア参加の機構解明とそれを活用したボランティア獲得の為の情報システム開発

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1317CD001

〔担当者〕 ○森保文（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 26 ～平成 29 年度（2014 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

ボランティア参加について新しい理論を構築すると共に、それを応用して参加希望者の属性などの参加要因に基づく呼びかけ方法を情報システムの形で具体化し、同時にボランティア受け入れ団体の要望に合わせて実際の利用に適合させた上で、ボランティア獲得の為の情報システムを試行する。

〔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時間的、金銭的要因および参加をもたらした情報源の関係について解析した。ボランティア活動の純益感を含めた時間的、金銭的要因とボランティア活動への参加時間との間には関係は認められなかった。これらの結果は、人はボランティア活動をコスト・ベネフィットにより選択するのではないことを示した。

〔備考〕

研究代表者：前田恭伸（静岡大学工学研究科教授）

18) 街区設計における建築形状と材料の調和による屋外温熱気流環境・エネルギー消費の改善

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD001

〔担当者〕 ○一ノ瀬俊明（社会環境システム研究センター）

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

近年開発の著しいナノテクノロジーを応用した新しい建築材料を用い、その屋内外熱環境改善効果について、室内での模型実験、風洞実験のほか、屋外観測や数値シミュレーションによる検証を行い、それにもとづく都市街区デザインについての将来的指針づくりを目標とする。

〔内容および成果〕

風洞実験における実測結果をもとに、東京都千代田区の麴町、平河町、一番町、二番町を包括するエリアを対象として、都市地表面形状がもたらす屋外熱環境評価を行った。2014 年夏季の地上風系データによれば、東京・大手町の風向出現率は SSE～SSW が 45% を占め、2～6m/s の風速が卓越している。当該エリアには卓越風向にほぼ平行なアスペクト比 (H/W) の小さい（浅いストリートキャニオンの）道路と、卓越風向にほぼ直行するアスペクト比の大きい（深いストリートキャニオンの）道路が混在している。前者では、壁面が加熱される効果は小さい一方、路面の加熱対策が重要となる。後者では日中における南向きの壁面の加熱対策が重要であるほか、夜間における自動車排熱や大気汚染物質の滞留対策が必要となる。

〔備考〕

研究分担者

（研）物質・材料研究機構 ラダー・ウー研究員

研究協力者

中国・瀋陽建築大学 林曄副教授（元・NIES リサーチアシスタント）

気象庁気象研究所 毛利英明室長

19) 洪水に適応した都市空間構造のあり方とその効果の検討

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD027

〔担当者〕 ○佐尾博志（社会環境システム研究センター）

〔期間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目的〕

地球温暖化に伴い、熱帯低気圧の発生や集中豪雨の頻度、強度等の異常気象の発生が増加している。日本でも同様の現象が確認されており、このまま進めば、将来の洪水のリスクがさらに高まると懸念されている。一方で、従来の治水対策はダムや堤防等といったインフラ整備が中心であり、これ以外の新たな対策はさほど検討されてこなかった。本件旧では、将来の都市空間構造のあり方を考える上で、洪水リスクを軽減する住宅選択や商業業務の建物配置等を行う新たな適応策を検討する。そして、この適応策による効果を、大都市を多く含む神奈川県と地方の代表である三重県を対象に、直接的な被害の軽減を経年的に推計する。また、推計された直接被害を経済評価モデルに組み込むことで、産業部門別の間接的被害を算出する。

〔内容および成果〕

将来の都市空間構造のあり方を考える上で、洪水リスクを軽減する住宅選択や商業業務の建物配置等を行う新たな適応策を検討した。そして、この適応策による効果を、大都市を多く含む神奈川県と地方の代表である三重県を対象に、直接

的な被害の軽減を経年的に推計した。また、推計された直接被害を経済評価モデルに組み込むことで、産業部門別の間接的被害を算出した。

〔備考〕

東京都市大学 環境学部 大西暁生

20) 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〕

研究プロジェクトの中で特にオゾン層保護問題を担当し、過去 30 年にわたる日本の同問題への対応を調査した。日本の態度を決定する駆動要因として、国際政治の中での位置づけ、科学的知見の理解、国内産業との関連性、国民や政治における関心、の 4 種類にわけ、インタビュー調査を行った。日本では、同問題に対する国民的な関心が低いまま、国際合意の後追いを続けてきたが、フロン対応が京都議定書の下で必要となって以降、独自の対策が進むようになった。政治的に取り上げられた時期もあったが、キガリ改正に向けた交渉においても特に多くの主張をしない国として位置づけられた。

〔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

21) 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、昨年度に引き続き「1. ビッグデータを用いた乗用車 CO₂ 排出量モデルの構築」に取り組んだ。具体的には、携帯電話の位置情報をベースとした全国の時間帯別メッシュ人口から、エントロピーモデルを用い、時間帯別のメッシュ単位 OD 交通量を推計するモデルの構築を試みた。また、1 日のトリップの連続性（トリップチェーン）の再現可能性を検討し、妥当性に関する考察を行った。

22) アジアの環境・エネルギー・食料に関連する持続可能な開発目標の定量化

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD005

〔担当者〕 ○藤森真一郎（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〕

本研究は、(1) 本年国連で採択された持続可能な開発目標（SDGs）の実現においてアジアが達成すべき、環境・エネルギー・食料に関する数値目標を開発する、そして、(2) アジア諸国がとるべき政策オプション、求められるライフスタイルの変化を具体的かつ定量的に提示することを目的とする。環境保全と経済発展の両立はアジアの喫緊の課題である。SDGs に含まれる項目から環境・エネルギー・食料に関する指標（エネルギーアクセス率、飢餓人口など）を取り上げ、この実現において中長期的な将来（2030 年 -2050 年）にこの指標が満たすべき数値（目標）を定量的に示す。さらに、現状政策下での将来を比較対象としてアジアの持続可能な発展に向かうためには、どのような政策、社会変革、ライフスタイル変化が求められるかについて提言する。

〔内容および成果〕

本研究は、(1) 本年国連で採択された持続可能な開発目標（SDGs）の実現においてアジアが達成すべき、環境・エネルギー・食料に関する数値目標を開発する、そして、(2) アジア諸国がとるべき政策オプション、求められるライフスタイルの変化を具体的かつ定量的に提示することを目的とするが、今年度は、1) 各国政策の収集、2) 気候政策の効果とパリ合意の含意について分析を行った。

1) 各国の政策については、気候政策、発展計画（経済）、エネルギー計画（電力構成や一次エネルギー供給目標）などを対象とし、データ収集を行った。2015 年の国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議に向けて各国が 2030 年の温室効果ガス排出量目標を提出したため、その目標策定の際に使われた経済やエネルギー計画等の情報が記載されているものを優先して収集した。それが示されていない国の場合は、さらに各国の関連機関の情報について、各国研究者の協力を得て収集した。

2) 上記情報をもとにアジア各国について 2030 年を中心としたパリ協定に提出された約束草案のシナリオについて定量化作業を行い、炭素価格や緩和費用などについて示した。

3) 成果は各種論文、本としてまとめた。

4) 本研究で開発したモデルは様々なグローバルモデルの比較プロジェクト等で活用された。

〔備考〕

京都大学倉田学児准教授とはモデル結果の相互やりとりを通じて協力をを行う。

23) 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〕

2017 年度は、沖縄県久米島のサトウキビ農家を対象に実施したアンケート調査の分析結果をまとめた。サトウキビは、コメ同様に保護されている作物であり、小規模で効率性の低い零細農家が維持されていると考えられる。アンケート調査では、サトウキビの 3 つの作型選択の要因を明らかにし、手間のかからない夏植えを選択する農家の特徴として、労働力の不足している高齢農家であることを明らかにした。このことは、作物選択が労働力に強く関係していることを示唆するものである。

〔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

24) 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〕

本年度は昨年度に続き、東京都市圏および宇都宮都市圏で行った保育園を利用する共働き世帯の時間・空間制約に関するアンケート調査の追加分析を行った。結果として、自宅、保育園、夫婦の職場の立地パターンは、東京都市圏、宇都宮都市圏ともに 5 つの代表的なものに集約されることがわかった。また、妻が送迎をする前提で立地が決まり、勤務時間を調整していることが示唆され、都市および心のバリアに関する課題が明らかになった。

〔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）

25) 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〕

温暖化に伴う旱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〕

気候変化による農作物生産性への影響の予測手法について、従来より国立環境研究所で開発・改良を進めてきた生産性モデル GAEZ を、本研究課題の目的にあわせ応用するための、基礎データ収集・整備を実施した。また、欧州地域での応用を想定した特定諸条件での収量影響関数の追加作成を複数の農作物に関して実施した。

〔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。

26) 多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保におけるストック配置シナリオの検討

〔区分名〕 文科 - 振興費

〔研究課題コード〕 1417CE001

〔担当者〕 ○松橋啓介（社会環境システム研究センター）、田崎智宏、有賀敏典、石河正寛

〔期 間〕 平成 26 ～平成 29 年度（2014 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

地方自治体の総合計画において、経済活動・社会生活を将来にわたって支えるための各種資本ストックの持続可能性に関する目標が設定されるようになることを中・長期的な目標とする。そのために、市町村ごとの人口動向と自治体の意見を参考にしつつ、資本配置の将来像を地図上に描き、中高生の参加によるまちづくりワークショップで提示する。また、人的資本班による保育・教育・医療・介護費用の原単位、人工資本班による建造年代別の維持費用の原単位およびこれらの将来推移を踏まえて、資本配置のシナリオごとの評価を行う。

〔内容および成果〕

世帯数の減少に伴う空き家率増加の推計を進め、建物データを小地域別の世帯数および同推計と組み合わせて空き家率を推計する手法を確立し、千葉県全体の町丁・字等別の空き家率を図示するとともに、20 ～ 30 世帯程度の基本単位区別（集合住宅では概ね棟別）に現況と将来の空き家率を推計できることを示した。また、昨年度の八千代市に続き、館山市内 4 地区の現況と将来の空き家率を図示した資料を、サービス施設の立地可能性の情報とあわせて、中高生参加のまちづくりワークショップ（8 月 7 日に開催）に提供し、将来課題と対策の検討に活用した。

〔備考〕

千葉大学大学院人文社会科学研究所の倉阪秀史教授が研究代表者を務める JST-RISTEX 研究に、芝浦工業大学工学部、八千代市総務企画部総合企画課、市原市企画部企画調整課、館山市市長公室企画課、千葉県庁総合企画部政策企画課と共

同で参画

27) 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〕

分析に当たって必要となるエネルギー消費量の時間・空間分布データ等について、両国機関それぞれに収集を行い、基礎的なデータベース（社会資源データベース）として取りまとめた。また、日本側機関の開発したエネルギーシステムの分析モデルとインドネシア側の開発した、農業、林業及び土地利用（AFOLU）及び土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）分野からの GHG 排出量分析モデル及び産業プロセス分析モデルを、インドネシアへ適用して結果の比較と両者の連携に向けたモデル改良点等を議論した。なお、研究進捗にあたり、日本側機関の研究者がインドネシア機関に渡航しての議論を 1 度、インドネシア側機関の研究者が日本側機関に渡航しての議論を 2 度実施した。

〔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。

28) 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〕 寄付

〔研究課題コード〕 1617NA001

〔担当者〕 ○一ノ瀬俊明（社会環境システム研究センター）

〔期 間〕 平成 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目的〕

体感温熱環境の面的把握手法の確立を目的とし、モバイルセンサーを用いた気象要素と人体の生理的反応に関するポータブル型環境モニタリングを実施し、様々な空間スケールにおいて、多地点のデータを瞬時にかつ長期に取得する。この成果は、都市環境における熱中症の予報システム構築や適切な予防策実施、快適なまちづくりに向けた基礎資料となるほか、全国各地の自治体へ応用可能であり、適切な服装による外出や暑さを回避するための自主的行動の促進、2020 年夏季の東京五輪等に関し、競技者、観戦者の健康管理、異常気象や猛暑下における人間行動の地域的特徴などに関する評価が可能である。

〔内容および成果〕

昨年度に引き続き、東京で晴天日の 9 月 21 日に、航空機観測と同期した地上温熱環境モニタリングを行った。1100～1500 に四ツ木から浅草、弥生を経て、白山までを結ぶルートにおいて、ヘリコプターによる地表面温度広域遠隔計測が行われたのに同期し、言問橋上での固定点観測および地上移動観測を行った。途中上空ヘリとの意思疎通に不首尾が発生し、若干の欠測地点が発生したものの、おおむね良好なデータが得られ、橋梁上路面の顕著な低温や、午後における地表面冷却の速さが指摘された。

〔備考〕

共同研究者：松本太（敬愛大学）、林擘（瀋陽建築大学）、常松展充（東京都環境科学研究所）

29) 持続可能性に対する若者の態度、行動に関する国際比較調査

〔区分名〕 寄付

〔研究課題コード〕 1717NA003

〔担当者〕 ○青柳みどり（社会環境システム研究センター）、吉田綾

〔期間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

英国のサリー大学を中心とした CYCLES（Children and Youth in Cities -Lifestyle Evaluations and Sustainability）プロジェクトの日本での実施を分担する。都市在住の 10 代後半から 20 代前半の若者が持続可能性についてどのように考えているのかを英国、日本、ニュージーランド、インド、南アフリカ、ブラジルなどの各国チームの参加を得て国際的に比較し、持続可能社会に向けた将来の展望をさぐるものである。

〔内容および成果〕

英国サリー大にて開催された全体会合に参加し、調査全体のフレームワーク、倫理規程の確認、スケジュールを確認した。それに従い、横浜市内の高校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、高校生の持続可能社会に対する態度、持続可能社会と高校生自身の将来展望の関連について探った。

〔備考〕

英国のサリー大学を中心とした CYCLES（Children and Youth in Cities -Lifestyle Evaluations and Sustainability）プロジェクト。英国、日本、ニュージーランド、インド、南アフリカ、ブラジルなどの各国チームの参加を得たプロジェクトである。

30) 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利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、及び本課題を含むモデル自治体等と連携し、他研究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方法を検討すると共に、他の技術開発機関と連携して影響評価に必要なダウンスケーリング予測開発の在り方と気候シナリオデータの利用方法も検討し、解析の方向性を指示した。

〔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タ株式会社、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

31) 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〕○藤森真一郎（社会環境システム研究センター）、増井利彦、高橋潔

〔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になってきている。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る。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〕

本プロジェクトは、各国の温室効果ガス排出の緩和シナリオを定量化するモデリングツールの開発、向上及び G20 を中心とした排出量の大部分を占める国々の約束草案に基づく排出量の分析及びそれらのシナリオの更新を行う。昨年度は

プロジェクトのキックオフミーティングに向けて実際に行うべき研究作業や共同研究体制等の確認、また他のプロジェクトで用いられている既存のシナリオの使用可能性について検討を行った。

【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。

7.7 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）

〔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〕

各機関において、本課題に利用できる装置や参加者数は異なることから、より効率的に課題を進めるため、地環研メンバーの多くが参加する学会を利用して、役割分担について事前打ち合わせを行った。11 月上旬に川崎市環境総合研究所にて全体会議を開催し、主に水環境におけるネオニコチノイド系農薬およびリン酸エステル系難燃剤の環境動態に関する研究進捗状況の報告が各機関からあった。ネオニコチノイド系農薬では、ジノテフランが全国的に検出割合が高く、クロチアニジン、イミダクロプリドも検出傾向は高かった。また、TOFMS を用いた有機化学物質のスクリーニング分析に関する報告もあり、農薬類では尿素系やネオニコチノイド系農薬が比較的高濃度で検出された。

〔備考〕

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、秋田県健康環境センター、山形県環境科学研究センター、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、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、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保健環境センター、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ンの一斉分析手法について検討を行い、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 を含むアオコが発生していたことが確認された。

〔備考〕

福岡県保健環境研究所、千葉県環境研究センター

3) 非侵襲 MR 測定を用いた化学物質のヒト発達障害への影響評価法の提案と妥当性の検討に関する研究

〔区分名〕 所内公募 A

〔研究課題コード〕 1517AO002

〔担当者〕 ○渡邊英宏（環境計測研究センター）、Tin-Tin-Win-Shwe

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

化学物質のヒト発達障害への影響評価として、化学物質曝露後の動物行動試験法が用いられている。この評価法では化学物質曝露という能動的な前進型の試験が可能である反面、発達障害に関するヒト脳との差異やヒト脳への外挿などの点で限界が残り、ヒト脳への影響評価に一層近づく手法が望まれている。この状況を鑑み、ヒト、動物で同様な測定が可能な MRI の利用を提案する。ヒト側では非侵襲 MR 測定で健康人、患者データから健康影響指標が取得でき、化学物質曝露後の動物 MR 測定からこの指標応答が評価できるのではないかと、という考え方である。一方、これまでのヒト MR 測定から、白質の体積と脳内代謝物が指標候補になり得る可能性を見出していた。そこで、上述の評価法の妥当性検討のため、(1) ヒト自閉症スペクトラム症候群での MR 測定での指標（以下、ヒト MR 指標と呼ぶ）として白質、脳内代謝物情報について一層の知見を取得すること、(2) 発達障害モデルラットでのヒト MR 指標がヒトと同様をするかを評価すること、を達成目標として研究を行った。

〔内容および成果〕

ヒト側からのアプローチでは、部位解析法を開発し、データ解析を実施した。この結果、白質体積に関して前頭葉領域、紡錘状回などで特異性が示唆された。前頭葉領域は情動、紡錘状回は顔認知に関与しており、発達障害との関連をサポートするデータとなり、達成目標である知見を深めることができた。ヒト脳内代謝物に関しては、ミオイノシトールでの差異は見出せなかった。濃度のばらつきが大きい結果となっており、感度不均一性の影響など今後解析法の改良が必要と考えている。

動物側からのアプローチでは、発達障害モデル動物として自閉症スペクトラム症候群モデルラットを導入することができた。Fmr1 KO、Nlgn3 KO の遺伝子改変ラットに加え、環境研で作製可能なバルプロ酸投与ラットを導入できた。社交性行動試験から自閉症様行動を示すラットを抽出し、MR 測定を実施できた。この結果、白質体積に関してモデルラットで有意に小さいという結果が得られた。従って、発達障害モデル動物でのヒト MR 指標（白質体積）の類似応答が示せ、白質体積に関して目標を達成することができた。

4) 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、高見昭憲、佐藤圭、近藤美則、柳下真由子

〔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〕

化学組成や発生源が大きく異なると予想される地点（都心、リモートサイト、森林サイト）において、2017 年夏季に大気中 PM_{2.5} を採取した。有機粒子発生源については、植物起源 SOA 3 種（ α ピネン \times O₃、 α ピネン \times O₃ \times OH、Isoprene \times O₃）及び自動車排気 4 種（排気後処理装置無し 8L ディーゼルエンジンと酸化触媒付 3L ディーゼル車、JE05 モードと 2000rpm \times 0Nm 定常運転）の試料を採取した。捕集した粒子試料は、粒子質量、EC/OC、元素、イオン成分を測定した。毒性評価に関しては、酸化ストレスの評価として細胞の CALUX による Nrf2 結合試験と細胞の HO-1 誘導試験を、発がん関連の評価として細胞の CALUX による AhR 結合試験と遺伝毒性（umu）試験を、炎症の評価として細胞の IL-8 誘導試験を対象に以下の予備実験を行った。（1）標準物質（有機成分等）とディーゼル排気粒子（DEP: NIST, SRM1650b）抽出液の各々の Dose-Response カーブ作成。（2）標準物質 2 成分または 3 成分での相加性確認。（3）DEP（SRM1650b）への標準物質添加での相加性確認。

〔備考〕

東京都環境科学研究所

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）が立ち上がり、炭素循環研究や発生源寄与率推定などに使用できるようになっている。既存の AMS では、低バックグラウンドの測定と他核種への応用の可能性が、CAMS では、試料量が多く得られるサンプルについて、高精度な定常測定が期待される。従来 AMS 装置と CAMS を協調的に

運用することをめざし、2016 年度に、両 AMS の効率的な運営を目指して、運営会議が設立された。

〔内容および成果〕

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）のためのグラファイト装置の最適化を行った。その結果、1 マイクロ gC 相当のグラファイトを用いたイオン化では、十マイクロアンペア相当の電流値と 25% 相当のイオン化効率での測定条件を確立した。本検討実験の結果について、AMS 専門の国際誌に論文を投稿するとともに、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〕

AIST、東京大学、原子力研究開発機構、名古屋大学、琉球大学、東京薬科大学

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〕

冬季（2018 年 2 月）に成田国際空港の A 滑走路の近く（直線距離 140m）に観測拠点を設け、約 1 ヶ月間の大気観測を行った。EEPS（TSI）による粒子個数濃度の 1 秒ごと粒径分布測定を行ったところ、滑走路側から風が吹いた際に、粒径 10 nm 付近にピークをもつ UFP が高濃度に検出された。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 日間の試料採取を行った。秤量の結果、10～60 nm の間の 3 段には各々 4～10 μg 程度の試料が捕集された。粒径別試料の炭素分析を行った結果、粒径 32 nm 以下の粒子はより大きな粒子に比べ、元素炭素の比率が低く、逆に有機炭素の比率が高かった。また、航空機用の燃料とエンジンオイルの有機分析と元素分析を進めた。

〔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) 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〕

グローバルな炭素収支の年々変動や気候変動に対する応答を解明するため、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を実施し、大気中の酸素濃度や CO₂ の炭素・酸素安定同位体 (¹³C・¹⁸O)、放射性炭素同位体 (¹⁴C) の観測を継続した。また、大気-海洋間の CO₂ 交換の理解を深めるために海洋表層における無機炭酸中の ¹⁴C の観測を継続した。

日本-北米間を運航する貨物船 (NC2) を利用した観測では、航路が一定でないことやプラスチック本数の制限 (各航海 7 本) のため、十分に密度の高い観測が困難であった。そこで、データ取得頻度を増やすため 2015 年 12 月より CO₂ および O₂ 濃度の船上連続測定を開始した。2016 年の夏頃までは除湿用のトラップが氷で詰まるトラブルでしばしば欠測したが、2016 年 9 月のトラップ改良以降は欠測期間が低下し、北太平洋でも密度の高い観測が実現した。これまでの観測結果を詳しく解析したところ、北太平洋中緯度帯 (29°N ~ 45°N) における APO の季節振幅が経度によらずほぼ一定であり、振幅は主に緯度によってその大きさが決まることが明らかとなった。

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 年から 2017 年までの 17 年間の炭素収支を計算すると、海洋および陸上生物圏の CO₂ 吸収量はそれぞれ 2.7±0.6Pg C/年および 1.4±0.9 Pg C/年となった。なお、計算には Global Carbon Project (GCP) がまとめた化石燃料消費量と大気中の CO₂ 蓄積量を用い、海洋からの酸素脱ガス量は NOAA/NESDIS/NODC による海洋貯熱量の経年変化から推定した。直近の 10 年間の吸収量の変化を調べると、海洋は引き続き増加傾向が認められるが、陸域生物圏は減少傾向を示している可能性が示唆された。

8) 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〕

昨年度までに開発した、拡散ドライヤーによる非加熱での除湿機能を備えた PM_{2.5} 自動測定機 (開発機) を屋外に移設し、最適化した 3 種の乾燥方式について、夏季、秋季、冬季にそれぞれ各方式約 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。また、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進めた。これらの結果、3 つの除湿方式での開発機の測定結果は概ね一致し、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思われる。

〔備考〕

日本環境衛生センター (高橋克行氏)

9) 多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル 5 次元同化に関する先導的研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1317CD002

〔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 25 ～平成 29 年度（2013 ～ 2017 年度）

〔目的〕

アジア域の主要な大気汚染物質の発生源からの流れを把握するために緯度帯・気候帯を代表する 3 地点に同じ機能を持つ多波長のラマン・ミー散乱ライダーを展開し、エアロゾル組成・空間分布を連続測定し、黒色炭素（BC）成分を含むエアロゾルの組成を高精度でリトリーバルするアルゴリズムを開発する。また、エアロゾルの前駆気体の計測を MAX-DOAS 分光解析装置を用いて行う。これらの観測値を拘束条件として、多成分同時同化化学輸送インバースモデルを構築し、高精度の BC や人為起源エアロゾルの 5 次元（時間・地点・組成）のエアロゾル分布の再解析データベースを作成する。これをもとに、エアロゾルの分布と動態の詳細な解析を行い、気候影響評価の高精度化への貢献も目指す。

国立環境研究所では主に多波長のラマン・ミー散乱ライダーによる観測を分担する。

〔内容および成果〕

昨年度に引き続き、福岡、沖縄、富山の 3 地点での多波長ラマンライダーによる連続観測を継続して実施した。開発した解析アルゴリズムを用いて測定データからエアロゾルの光学特性を抽出し、エアロゾル種毎の濃度鉛直分布推定を実施した。推定したエアロゾル種毎の濃度と地上のサンプリングデータを比較し、アルゴリズムの性能評価や改良を行い、その成果を論文としてまとめた。また、長期データからエアロゾルイベント（越境汚染、黄砂輸送、海洋気塊の移流など）を抽出し、それらを統計解析することで、エアロゾルタイプ毎に光学特性を特徴づけ、その成果も論文としてまとめた。さらに、エアロゾル化学輸送モデルでの同化利用のために、推定したエアロゾル光学特性やエアロゾル種毎の濃度データをデータセット化した。

〔備考〕

研究代表者：鶴野 伊津志（九州大学応用力学研究所）、共同研究機関：九州大学、国立環境研究所、気象研究所、千葉大学、独立行政法人海洋研究開発機構

10) タイ王国トラート川河口マングローブ林における土壌生態学的研究

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD015

〔担当者〕 ○近藤美由紀（環境計測研究センター）

〔期間〕 平成 27 ～平成 29 年度（2015 ～ 2017 年度）

〔目的〕

マングローブ林は、地球上の陸上生態系の中で最も巨大な炭素の貯蔵庫であるが、その炭素蓄積メカニズムは必ずしも明確ではない。その最大の原因は、潮汐と河川の流れによって上流の森林生態系や海洋生態系と水を介して繋がっており、炭素の動きが一般的な森林とは全く異なるためである。本研究では、先行研究において、石垣島吹通川河口のマングローブ林で確立した生態系生態学と土壌有機化学の連携による「土壌生態学」的手法を用いて、熱帯マングローブ林における巨大な炭素プールに対する流域全体の寄与（山－川－海の連環）を明らかにする。

〔内容および成果〕

カンボジアとの国境からタイの南東端に流れるトラート川のマングローブ分布域において、2016 年 7 月（雨季）、2017 年の 1 月（乾季）に 1 時間毎に河川水を採取し、pH、塩分、溶存無機炭素（DIC）濃度および $\delta^{13}\text{C}$ の日変動を測定した結果、各項目の日変動は小さく、雨季と乾季で差が明瞭に差があった。雨季には淡水が卓越し、乾季には海水が卓越しており、特に乾季の干潮時には DIC 濃度が高く $\delta^{13}\text{C}$ の低い土壌間隙水がマングローブ林から河川に流れ込んでいることが確認された。また、先行研究の結果と合わせて、河川のタイプにより、河川水中の DIC に対してマングローブ林から流れ出る DIC の影響の程度が異なることが明らかとなった。

〔備考〕

研究代表者：岐阜大学大塚俊之教授

その他連携先：神戸大学、琉球大、滋賀県立大、タイ・チュラロンコン大学

11) 北極圏温暖化に伴う凍土融解と土壌微生物による新たな CO₂ 放出メカニズムの解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD016

〔担当者〕 ○内田昌男（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

陸地面積の約 24.5% を占める北極の永久凍土には、過去数十万年間の有機炭素（fossil carbon）が大量に蓄積されている。近年の温暖化の進行による凍土融解に伴い、凍土中の fossil carbon の分解による新たな CO₂ の放出が懸念されている。大量の炭素ストックを抱えた北極圏は、温室効果ガスのホットスポットとして機能し、温暖化を加速させる正のフィードバックを引き起こす起爆剤となることが懸念される。本研究では、北極域土壌圏からの温室効果ガス放出量評価と共に fossil carbon 分解による CO₂ 放出の定量的評価を行う。これにより、新たな CO₂ 放出プロセスとその効果が解明され、土壌炭素コンパートメントモデルによる温暖化による炭素シーケストレーションの変動予測向上に貢献するものと期待される。

〔内容および成果〕

本研究では、北極スバル諸島の氷河広帯域から採取された土壌及び土壌中 CO₂ の放射性炭素同位体測定から、fossil carbon 分解による CO₂ 放出の定量的評価を行った。これにより、新たな CO₂ 放出プロセスとその実態が解明のための知見が得られた。

〔備考〕

東京薬科大学

国立極地研究所

アラスカ大学

12) 衛星搭載アクティブ・パッシブセンサーデータの複合利用による全球エアロゾル解析

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD021

〔担当者〕 ○西澤智明（環境計測研究センター）、日暮明子

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

大気エアロゾルの気候への影響評価の高度化を主眼とし、米 NASA 主導の A-Train 衛星群搭載の 2 波長偏光ミュー散乱ライダー CALIOP と中分解能撮像分光放射計 MODIS の観測データを用いた複合解析を行い、世界初となるエアロゾル種毎（大気汚染粒子、海塩粒子、黄砂）の全球 3 次元分布構造を明らかにする。そのために、CALIOP と MODIS を同時活用したエアロゾル種推定アルゴリズムを開発し、10 年に及ぶ CALIOP/MODIS の長期データを解析する。エアロゾル気候モデルの検証や同化での利用とその促進を目指し、推定したエアロゾル種毎の全球 3 次元分布データをデータセット化し、ホームページを介して公開する。

〔内容および成果〕

アルゴリズム改良、データ整備、および観測を実施した。アルゴリズム改良として、主にエアロゾル微物理・光学モデルの改良と CALIOP 単体及び CALIOP/MODIS 複合解析の統一解析を可能とする統一スキームの構築を行った。引き続き、

CALIOP・MODIS・地上観測データの整備及び地上観測の実施を行った。特に、CALIOP/MODIS データは解析データも含めて大容量データとなる。よって、効率的にデータ蓄積と解析を行える様に、データ蓄積を含めた計算環境整備を刷新した。アルゴリズム改良に伴い、CALIOP/MODIS 複合および CALIOP 単体アルゴリズムによる全球解析を再度やり直し、データセットを構築した。

〔備考〕

本研究は科研費課題であり、以下の複数機関と連携して研究を進めている。
気象研究所、千葉大 CERES、富山大学、九州大学応用力学研究所

13) 不均一反応を利用した水の界面におけるイオン濃度分布の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1517CD024

〔担当者〕 ○江波進一（環境計測研究センター）

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

空気と水が交わる境界相（界面）ではヨウ化物イオンや長鎖のカルボキシレートイオンなどの特定のイオンが偏在している。このような効果は Specific ion effects として知られており、大気エアロゾルの反応性の決定、海塩粒子における特定のハロゲンの濃縮、また雨粒の地面への落下・分裂に伴う電荷を帯びた微小液滴の生成などに重要な影響を与えている。しかし水の界面においてどのようなイオンがどの深さにどれだけ分布しているのかはよくわかっていない。本研究では気相と気液境界相を同時に測定できる画期的な新手法を応用し、水の界面の深さ方向のイオン分布を解明する。

〔内容および成果〕

大気中の水溶性エアロゾルに主成分として含まれているカルボキシレートイオンの気液界面における濃度分布に関する実験を行った。カルボキシレートイオンのアルキル基が長くなるにつれて、どれくらい安定に気液界面に存在できるかのエネルギーを定量的に導出することに成功した。本成果は Enami et al. "Carboxylate ion availability at the air-water interface", J. Phys. Chem. A, 2016, 120, 9224-9234. として論文発表した。

〔備考〕

カリフォルニア工科大学の Michael Hoffmann 教授と A.J. Colussi 博士と共同研究を行う。

14) バイオチャーを用いた森林における炭素隔離効果と生態系応答機構の解明

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1518CD005

〔担当者〕 ○近藤美由紀（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〕

近年、温暖化防止に向けた炭素隔離技術の一つとして、「バイオチャー（Biochar）」の活用が注目されている。バイオチャーは植物の成長促進の他に、炭化することで元の状態よりも有機物の分解が遅くなるため、炭素を長期に大気から隔離することを可能にする。本研究では、バイオチャーを森林生態系に投入することにより、森林生態系の植物（樹木）および土壌微生物の炭素吸収・放出量の変化と、それらを引き起こす土壌環境の相互作用を科学的に検証し、生態系全体の炭素固定能がどのように変化するかを明らかにする。またバイオチャーの作出技術や散布方法の最適化、さらには単純な植物栽培実験系を用いて、バイオチャーの効果の検証を行う。

〔内容および成果〕

異なる量のバイオチャーを散布した実験区にて、継続的な調査を実施した結果、散布後 2 年経過後も、土壌圏における

有機物の分解に散布効果が見られることが確認された。バイオチャーの散布量によって、その効果の程度は異なっていた。土壌環境の相互作用を科学的に検証するために、地上部バイオマスに関連する測定項目と合わせて解析を進めている。

〔備考〕

研究代表者：早稲田大学・小泉博教授

その他連携先：岐阜大学、神戸大学、首都大学東京、滋賀県立大

15) 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〕

気体 OH ラジカルと各種エアロゾルの液相主成分の不均一反応の機構を解明してきた。Enami et al., *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2016, 18, 31505-31512., *J. Phys. Chem. A*, 2016, 120, 3578-3587., *Environ. Sci. Technol.*, 2016, 50, 1834-1843., *J. Phys. Chem. Lett.*, 2015, 6, 3935-3943., *J. Phys. Chem. Lett.*, 2015, 6, 527-534., *J. Phys. Chem. A*, 2014, 118, 4130-4137. として論文発表した。またエアロゾルに含まれるオレフィンと気体オゾンの不均一反応で気液界面に生成するクリーギー中間体と水分子、酸、アルコール、糖の反応機構に関する研究を行い、成果を上げた。Enami et al. *J. Phys. Chem. Lett.*, 2017, 8, 3888-3894., *J. Phys. Chem. A*, 2017, 121, 5175-5182., *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2017, 19, 17044-17051., *J. Phys. Chem. Lett.*, 2017, 8, 1615-1623. として論文発表した。このように、これまでのところ順調に成果を上げている。

〔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。

16) 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〕

1) 標準 SKYNET・AD-Net データセットの構築と経年変動解析

AD-Net 観測およびリアルタイムでのデータ公開を引き続き行った。AD-Net 標準プロダクトを用いた経年変動解析の拡張へ向けたデータセットの整備を進めた。SKYNET の自動データ処理アルゴリズムが改良された（千葉大）。それを受け、NIES に構築された標準プロダクト生成システムへと組み込み、テスト運用を開始した。

2) SKYNET-AERONET- 衛星データの調和観測の実施

CALIOP 及び MODIS データの解析を進めた。アルゴリズム本体の大幅な改良及び長期データ処理システムの構築を行い、解析データの蓄積と全球データセット化を進めた。全球データセットでは、全エアロゾル光学特性と共にエアロゾル種毎の光学特性もまとめる様に改定された。今後、この改定されたデータセットを用いた経年変動解析と AD-Net との比較・検証を進めていく。

〔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。

17) 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。

18) 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

として用いる。2016 年度までの 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〕

2017 年春季のモンゴルにおける集中観測の中で、サインシャンド、ザミンウドの AD-Net ライダーによる連続観測を分担した。5 月上旬にゴビ砂漠で発生し日本まで輸送された大規模なダストイベントでは、名古屋大学が実施したダランザドガドとマンダルゴビのシーロメータやその他の測器による観測と同時に、AD-Net のライダーネットワークで捉えることができた。ライダー、シーロメータ、ひまわり 8 号等の観測データと気象データを合わせて、ダストの発生、輸送、日本への影響等を解析した。この成果の第一報は英文誌に受理された。

〔備考〕

研究代表者：名古屋大学 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 仏方 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

19) 熱帯雨林における硫化カルボニルの動態：総光合成量プロキシとしての評価

〔区分名〕 文科 - 科研費

〔研究課題コード〕 1618CD026

〔担当者〕 ○齊藤拓也（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〕

熱帯雨林は、最大の光合成量を持つ生態系として、グローバルな炭素循環で重要な役割を果たしている。しかし熱帯雨林の総光合成量は、莫大なシンク（光合成）とソース（呼吸）のわずかな差分である『正味の炭素交換量』に基づいて推定されているため、大きな不確実性を伴っているのが現状である。そこで本研究では、総光合成量の独立な指標として、CO₂ と同様な機構で植生に取り込まれ、一方で植生から大気への放出のない硫化カルボニル（COS）に着目する。熱帯雨林の生態系スケールの COS フラックスを、その構成要素である葉群および土壌によるガス交換過程と併せて観測し、熱帯雨林における COS の動態を明らかにすると共に、COS 吸収量に基づいて総光合成量を推定し、そのプロキシとしての有用性を評価する。

〔内容および成果〕

本年度は、昨年度に過少見積りの問題の見られた簡易渦集積法による生態系スケールの COS フラックス計測手法の確立に重点を置き、COS のフラックス観測システムの改修を行った。CO₂ を用いた検証では依然として過少見積りの傾向があり、引き続きシステムの検討が必要であることがわかった。また、葉群レベルの COS フラックス測定法に向け大気サンプリングシステムを構築し予備的な大気試料の採取を実施すると共に、現場観測に向け GC/MS の設置と調整を行った。

〔備考〕

京都大学、森林総合研究所、マレーシア森林研究所

20) 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〕 1717CD002

〔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 年度（2017 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。

本研究では、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〕

今年度は、質量分析法の応用とした包括的化学物質モニタリングにおいて、質量測定データの直接比較による異常検出を可能にするための基礎検討として、攪拌子固相抽出・多次元ガスクロマトグラフィ・飛行時間型質量分析法（SBSE-TD-GCxGC-TofMS）による河川水モニタリング（網羅分析）データについて、繰り返し測定再現性と試料間差の関係を調べた。埼玉県環境科学国際センターの協力を経て小河川のモニタリング地点から採取した 6 日分の水試料を用い、それぞれ 5 つの分割試料（ $n=5$ ）を作成し、計 30 試料について、SBSE-TD-GCxGC-TofMS による網羅分析を行ったところ、約 2,000 成分が分離検出され、そのうちの 80 成分について再現性と試料間差の評価を行った。分析法の再現性、測定可能物質と感度、分析時間のさらなる短縮など、改良の余地があるものの、ノンパラメトリックな群間差検定法の一つである Kruskal-Wallis test を実施した結果、多くの成分で試料間差が検出可能であった。p 値が 0.01 未満のものは 40 成分あり、検定した成分の半数超となった。p 値 0.05 未満とした場合、53/75 と約 7 割となった。このことから、物質同定前の測定データの直接比較により個別成分の異常検出が可能であることが確認でき、環境ノンターゲットモニタリングにおける異常検出の自動化の展望が開けた。

このほか、夾雑物質イオンやフラグメントイオン化を回避することを目指して、有機ハロゲン化合物の選択的検出および分子イオンの検出を可能にする化学イオン化による包括的化学物質測定の見直しを開始した。

〔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

21) 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氷率の高い堆積層が、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、地下水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〕

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

22) 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〕

現行のハロカーボン測定システムに真空系濃縮ラインを増設し、試料測定に必要な自動化を加えた。多様なハロカーボン類を測定対象として試験測定を実施し、分析条件の精査および分析精度の評価を行った。この後、グリーンランドで採取されたフィルン試料の分析を行った。また、これまで CO₂ 等の主要温室効果ガスのみを利用されてきたフィルン空気拡散モデルをハロカーボンを対象に拡張するため、大気成分毎の濃度ヒストリなどの入力パラメータの整備を行った。さらに、公開データを用いた試験計算を実施し、先行研究の計算例と比較してモデルの性能を評価した。

〔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

23) 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、不活性ガスであるアルゴンとヘリウムを用いて、ソフトイオン化法の基礎検討を行った。比較のために、化学イオン化法の試薬ガスとして一般的に使われているメタンを用いた測定も行った。カラム流量、イオン源温度、電子加

速電圧等、ソフトイオン化に関わる様々なパラメーターを変えて有機ハロゲン化合物混合標準溶液を測定し、得られた各化合物の質量スペクトルを詳細に解析した。分子イオンのマスクロマトグラム上でシグナルノイズ比（S/N 比）を算出し、比較することにより、それぞれのガスを用いた場合の最適条件を決定した。

24) 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〕

投げ込み式の大量海水ろ過装置について、捕集剤（ポリウレタンフォームおよび XAD 樹脂）の破過試験と通水速度の検討を大型水槽を用いて実施し、装置駆動条件の最適化を進めた。11 月上旬には、仙台湾にて投げ込み式の大量海水ろ過装置による採水を表層と下層の 2 層で実施した。POPs を対象とした二重収束質量分析計によるターゲット分析の結果、ヘキサクロシクロヘキサン、クロロベンゼン類が数 10pg/L のオーダーで検出された。

25) 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（環境計測研究センター）

〔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域の観測サイト（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〕

装置の理論的シミュレーションを実施し、それに基づいた光学部品等の選定を実施し、物品等の調達を行った。来年度予定のパラオサイトに既存の 2 波長偏光ライダーの改良に先んじて、波長 355nm での測定機能の付加を行い、試験的に連続測定を開始した。

〔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。

26) 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〕

【波長 355nm 多重散乱ライダーシステム】

先行研究で実施していた波長 532nm での多重散乱ライダーシステムのデータを精査し、その利点と欠点を洗い出し、最適な波長 355nm での多重散乱ライダーシステムを検討した。その結果を反映し物品の選定及び調達を行った。多重散乱ライダーシステムのプロトタイプを作成し、試験測定を行った。

【多波長高スペクトル分解ライダーシステム】

先行研究で実施していた高スペクトル分解ライダーシステムをベースに、本研究で開発する多波長高スペクトル分解ライダーのシステム設計を検討し、物品の選定及び調達を進めた。受光系のキーパーツとなる干渉計を用いた分光システムを試作し、その性能等を確認した。

〔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。

27) 海洋環境に放出された残留性有機化学物質の動態解明

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1617KZ004

〔担当者〕 ○高澤嘉一（環境計測研究センター），荒巻能史

〔期 間〕 平成 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

本研究では残留性有機化学物質の二次的汚染を避けるため、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として、本装置により残留性有機化学物質を網羅的に捕集し、その鉛直分布を明らかとする。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として、残留性有機化学物質の包括的な汚染実態調査を実施する。

〔内容および成果〕

11 月上旬、仙台湾にて投げ込み式の大量海水ろ過装置による採水を表層と下層の 2 層で実施した。ノンターゲット分析は GC×GC-HRTOFMS により実施した。得られたすべてのデータに対してデコンボリューション処理を行い、トータルイオンクロマトグラム、デコンボリューション処理済みデータに対して、GC Image を用いた自動ピーク検出、ピークトップのマスマスペクトルを用いたライブラリーサーチを実施した。解析の結果、両層に特徴的な化合物として Pyroquilon、Methyl phenethylcarbamate、2-(Methylmercapto)benzothiazole が挙げられた。また、表層では Isoprothiolane、Azoxystrobin、Parbenate が、下層では 5-Bromo-1H-Indole、5,7-Dibromo-1H-Indole といった化合物が、高ヒット率で質量誤差と保持時間のずれが少ない化合物として挙げられた。

28) 水銀・鉛・ストロンチウム同位体を利用した越境大気汚染調査

〔区分名〕 その他公募

〔研究課題コード〕 1617KZ005

〔担当者〕 ○山川茜（環境計測研究センター）

〔期間〕 平成 28～平成 29 年度（2016～2017 年度）

〔目的〕

本研究の目的は、大気中水銀の定量および同位体分析に基づく広域汚染の実態を調査し、水銀の発生源の推定や、発生からレセプターまでの化学反応や状態変化（＝環境動態）について新たな知見を得ることである。

経済発展が著しい東・東南アジアからの水銀排出は世界全体の約 4 割にも達する（UNEP, 2013）。日本は東アジア諸国の風下に位置するため、季節風が卓越する時期における越境汚染が懸念されている。日本海側での大気同位体比調査は、水銀が大気に排出されてから中・長距離輸送されるまでのプロセスを理解する上で天然の実験室的な役割となる。東西南北に長い列島の日本では、気象条件や気団が影響をもたらす時期が場所によって異なるため、複数地点での調査が重要である。申請者は、沖縄県辺戸岬および石川県能登半島で水銀の広域汚染に関する調査を実施している。それらに加えて、鳥取県三朝町で実施する本研究の調査では、水銀広域汚染研究の精度・確度を高めるために、必要不可欠である。

〔内容および成果〕

(1) Hg0(g) の定量・同位体比の取得

鳥取県の三朝町立南小学校にて 2017 年 3 月に Hg0(g) を捕集し、マルチコレクター誘導結合プラズマ質量分析計（MC-ICPMS）にて水銀同位体分析を実施した。

(2) 降水中の鉛・ストロンチウムの定量・同位体比の取得

1ヶ月毎に回収した降水について、岡山大学にて鉛・ストロンチウム同位体分析を実施した。

〔備考〕

千葉 仁（岡山大学大学院自然科学研究科、教授）

山下 勝行（岡山大学大学院自然科学研究科、准教授）

阿久津 好明（東京大学大学院新領域創成科学研究科、准教授）

29) 日本海深海堆積物中有機ハロゲン化合物のノンターゲット分析と精密質量スペクトルデータベースの構築

〔区分名〕 共同研究

〔研究課題コード〕 1717LA001

〔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 29 年度（2017 年度）

〔目的〕

過去に採取した試料、あるいは極微量の試料など、貴重な試料の化学分析では、可能な限り多種類の物質を一度に測定し、最大限の情報を引き出すことが理想的である。GC×GC-HRTOFMS によるノンターゲット分析法では、数千種類の成分を同時に測定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。また近年、様々な研究分野においてノンターゲット分析の重要性が認識され始め、参加型の精密質量スペクトルデータベースが構築されつつあるが、登録データはメタボロミクス分野が主である。ノンターゲット分析法の環境分野への展開を促進するためには、環境試料中に検出された化学物質の精密質量スペクトルデータベースの構築が重要になると考えられる。

本研究では、GC×GC-HRTOFMS によるノンターゲット分析法を日本海深海堆積物コア試料に適用し、有機ハロゲン化合物をはじめとする様々な環境汚染物質の網羅的な解析を行うと共に、精密質量スペクトルデータベースを構築し、その有用性を評価する。

〔内容および成果〕

これまで開発してきた GC×GC-電子イオン化 (EI)-HRTOFMS によるノンターゲット分析手法に、新たに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が期待される化学イオン化 (CI) 法の適用を検討した。GC×GC-EI/CI-HRTOFMS を用いて有機ハロゲン化合物混合標準溶液を測定し、精密質量スペクトルデータベースへの登録を開始した。加えて今年度は、日本海深海堆積物コア試料の年代測定のための試料前処理を行った後、炭素・窒素濃度と $\delta^{13}\text{C}$ の測定を実施した。 $\delta^{13}\text{C}$ は $-21.00 \sim 21.35 \%$ であり、海洋植物プランクトンの値として報告されている値の範囲内であった。よって、本堆積物コア試料中有機物は、海洋植物プランクトン由来であると示唆された。また一部の試料については、研究協力者に依頼し、 ^{210}Pb 測定を実施した。

〔備考〕

愛媛大学 沿岸環境科学研究センター 国末 達也 教授

30) 対流圏エアロゾルの監視・予測・警報システムの構築に関する研究

〔区分名〕 JST-SATREPS

〔研究課題コード〕 1216KB002

〔担当者〕 ○杉本伸夫（環境計測研究センター）、清水厚、西澤智明、神慶孝

〔期 間〕 平成 24 ～平成 29 年度（2012 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

アルゼンチン共和国レーザー技術研究所 (CEILAP) と共同で、観測の空白域である南米アルゼンチン、チリに、対流圏エアロゾルイベント（パタゴニアダスト、火山噴煙、森林火災、広域大気汚染など）を監視するためのライダー観測ネットワークと、観測データを用いた予測、警報システムを構築するための研究を行った。観測ネットワークのシステムの整備は JICA 技術協力プロジェクトによりアルゼンチン側で実施し、本研究では、観測ネットワークの構築のためのライダー技術およびネットワーク観測技術と、エアロゾルイベントの予測・警報のためのデータ解析手法、データ利用手法の研究を行った。

〔内容および成果〕

アルゼンチン、チリの計 9 地点のライダーで構成される対流圏エアロゾル観測ネットワークを構築し、継続的に観測を行なった。このうち、ブエノスアイレス (CEILAP) とコルドバには本研究で開発した高スペクトル分解ライダーを、チリのプンタアレナス（マゼラン大学）には多波長ラマン散乱ライダーを設置した。その他の地点は CEILAP が開発した 3 波長のミー散乱ライダーである。東アジアのライダーネットワーク AD-Net で開発したデータ解析アルゴリズムをベースに、アルゼンチン気象局 (SMN) にデータ収集解析システムを構築した。また、観測データから、火山噴火や高濃度のエアロゾルイベント（鉱物ダストや大気汚染）をリアルタイムで検知し、警報を出すための Geo Aerosol のアルゴリズムを開発して SMN のデータサーバーに実装した。研究終了後も SMN を中心にライダーネットワークを運用できるように、ライダー装置の改修を行うとともに、現地の研究員に技術指導を行なった。また、観測データの利用研究、データの国際機関 (WMO GAW など) への提供、今後の継続的な研究協力についても基盤を整備した。これまでに得られた、カルブコ火山噴煙やパタゴニアダストなどの観測データの解析結果について国際会議等において発表した。また、本研究の CEILAP との共同研究の中で発案した新方式の高スペクトル分解ライダーについて、特許を取得するとともに、実証実験に成功し国際誌に論文が掲載された。

〔備考〕

本課題は下記の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) の上位課題のサブテーマのひとつである。

上位課題名：南米における大気環境リスクに対応する社会システムの開発

研究代表者：水野亮（名古屋大学・太陽地球環境研究所）

相手国研究機関：アルゼンチン共和国、レーザー技術研究所 (CEILAP)

7.8 福島支部

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（福島支部）、石垣智基、遠藤和人、尾形有香、落合知

〔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〕

本年度は、7 機関の地環研が参加し、各機関が集積・開発してきた最終処分場の調査手法および経験を統合し、事案発生時において自治体が迅速に対応できるように、調査項目および調査手法の選定と改善を検討した。硫化水素およびメタン発生が疑われる事例を想定し、2 箇所の最終処分場において現場調査を行い、迅速調査手法の現場適用化を実施した。一例として、検知管を用いた地表面からの硫化水素ガスフラックスの測定法や浸出水中の硫化物の簡易測定法の開発を進めた。加えて、現場調査において、各機関が専門とする調査項目を相互的に体験し、地環研の最終処分場の調査および評価能力の向上を促した。メンバー以外の地環研も含め、年に数回のミーティングおよび報告会を開催し、自治体横断的な交流および知見の共有化を図った。これらの研究活動を踏まえて、事案発生時に自治体が主導となり迅速に現状把握、評価および判断できるように、標準手順書を作成した。

〔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、地方独立行政法人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

2) 下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価

〔区分名〕 災害環境研究

〔研究課題コード〕 1717AS001

〔担当者〕 ○黒田啓介（福島支部）、高澤嘉一、中島大介

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 年度）

〔目 的〕

バイオアッセイは災害時における迅速分析法として有望であるが、実際の水環境における汚染源との関係に関する情報は限られている。昨年度の熊本市の地震後の地下水調査においては、活性濃度が最大となった時期は地点によって異なり、これは汚染源の流達時間に大きく起因すると考えられた一方、汚染源の種類やその季節変動等の影響も考慮する必要がある。本研究では、バイオアッセイを今後様々な地域で適用できるよう、異なる 2 地域において季節変動や下水マーカーとの関係を調べる。

〔内容および成果〕

熊本市の河川水と地下水を定期的に採水し、また比較として東京都区部の河川水と地下水を採水し、水質分析を行った。熊本市では、構成的アンドロスタン受容体（CAR）活性やエンドトキシンを始めとして地震後から平常時への水質の遷移が観察された。東京都区部では地点間のばらつきが大きかったが、CAR 活性、エンドトキシンや下水マーカの最大濃度は地震直後の熊本市の試料と同程度であった。バイオアッセイと下水マーカの関係については今後解析を行う。

〔備考〕

小林 淳（熊本県立大学）

頭士 泰之（産業総合研究所）

3) 胎児期・小児期における化学物質の曝露源評価の体系化に関する研究

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1517BA006

〔担当者〕 ○高木麻衣（福島支部），中山祥嗣，磯部友彦

〔期 間〕 平成 27～平成 29 年度（2015～2017 年度）

〔目 的〕

化学物質の胎児期・幼児期の曝露による影響を評価するため、国内外で大規模なコホート調査が実施されており、日本でも環境省事業として 10 万組の親子を対象とした大規模な疫学調査（エコチル調査）が行われている。エコチル調査では、胎児期から小児期にかけての化学物質曝露をはじめとする環境因子が、子どもの健康と発達に影響を与えるという仮説を検証するために、環境要因、遺伝要因、社会要因、生活習慣要因などを含め、総合的に調査している。将来エコチル調査の成果として、ある化学物質が子どもの健康に影響を及ぼすことが判明した場合、曝露の低減対策が必要となる。効果的な曝露低減対策を講じるためには、当該化学物質への曝露がどの媒体（曝露源）を經由しているかを明らかにすることが必須である。しかしながら、エコチル調査自体には曝露源解析は計画されておらず、環境省が対策を講じる際には、曝露源を解析・評価するシステムを別途開発することが必ず必要となる。

曝露源解析には、対象集団（子ども）に適した曝露シナリオの設定と、曝露媒体摂取量（以下曝露係数という）のデータ整備が必須である。曝露シナリオとは、環境・製品中から我々の体内までに入りうる経路であり、曝露係数とは、呼吸率、土壌・ダスト摂取量、製品使用量といった、媒体をどれだけ摂取しているかである。曝露シナリオ、曝露係数は人・国・年齢・季節によって様々である。わが国では「暴露係数ハンドブック」（産業技術総合研究所）が存在するが、限られたデータの中での評価で、不確実性が大きいパラメータも数多い。エコチル調査の成果を最大限に活用するためにも、わが国における曝露シナリオと曝露係数に係るデータ収集と、データの整備が急務である。

本研究では、曝露シナリオ設定法・曝露係数の定量手法の開発を行い、胎児期・小児期の化学物質曝露低減対策を講じるための、曝露源評価体系を構築することを目的とする。

〔内容および成果〕

（サブ 1）平成 28 年度に引き続き、小児のハウスダスト・土壌摂取量調査を行い、45 名のハウスダスト摂取量のデータを取得した。

（サブ 2）成人女性のパーソナルケア製品使用量については、平成 27-28 年度に得られたデータを集計するとともに、平成 29 年度では、同じ対象者で夏季と冬季における使用品目数、使用量、使用頻度等の違いを解析し、有意な差がないことを確認した。平成 27 年の成人女性用のパーソナルケア使用量実績に基づき、パーソナルケア製品使用量の簡易調査票を開発し、バリデーションを行った。さらに、ボディクリーム中のパラベン類の皮膚吸収率の調査を行い、皮膚吸収率のデータを得た。

（サブ 3）サブ 1 の対象者について、ピレスロイド曝露を指標にサブ 1 の結果（ハウスダスト摂取量）の妥当性を評価した。また、サブ 2 の対象者について、パラベン類を指標に、サブ 2 の結果（パーソナルケア製品使用量、吸収量）の妥

当性を評価した。

〔備考〕

東洋大学、名古屋市立大学、名古屋大学

4) 原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ 5）大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築

〔区分名〕 環境 - 推進費（委託費）

〔研究課題コード〕 1517BA008

〔担当者〕 ○大原利真（企画部）、中山祥嗣、高木麻衣、森野悠、五藤大輔

〔期 間〕 平成 27 ～平成 29 年度（2015 ～ 2017 年度）

〔目 的〕

本研究は、原発事故により大気中に放出された放射性物質の性状と時空間分布を再現し、吸入ばく露に伴うリスクの評価の高度化に必要な、より精緻な線量評価手法の提示を目的とする。とくに、事故後初期に採取された大気中微粒子試料に含まれる放射性核種の構成比と性状を解明する実験科学的手法と、環境への放出から人への影響に至る過程を記述する拡散モデル、ばく露モデル、線量評価モデル等の数理的手法の組み合わせにより、初期被ばく線量の不確実性の低減のために求められる知見の集積を目指す。このため、

- ・実験科学的手法の知見と数理的手法の知見を統合した被ばく線量の総合解析手法を設計し、研究班全体を統括する（サブ 1）。
- ・大気汚染常時監視局の浮遊粒子状物質連続監視装置のテープ状紙を利用して、事故後初期におけるヨウ素 131 の大気中濃度を推定するためにヨウ素 129 の測定を行うとともに、微粒子中の放射性セシウムの性状解明を行う（サブ 2）。
- ・これと先行調査研究をもとに、大気中セシウム濃度とヨウ素濃度の、福島県等の東北南部と関東地方での時空間分布を再現する（サブ 3）。
- ・事故後に採取された微粒子の性状および核種組成に関する情報を基に、特定の部位への影響評価手法や微粒子中の短寿命核種を考慮した線量評価手法の改良を行う。（サブ 4）

サブテーマ 5 では、サブテーマ 2、3 の成果をもとに大気拡散モデルを改良するとともに、サブテーマ 4 の成果をもとに内部被ばく線量推定モデルを精査し、両モデルを結合して事故後初期の呼吸由来の被ばく線量の推計と不確実性評価を行う。

〔内容および成果〕

大気移流拡散沈着モデル（ATDM）とばく露評価モデルを統合して、事故初期の呼吸由来の I-131 による内部被ばく線量を推計した。サブ 2、3 による多地点の大気汚染常時監視測定局で測定された事故後初期の Cs-137 濃度の時空間分布を使用して、大気中濃度に関する ATDM の再現性を検証した結果、事故起源の Cs-137 プルームとして特定された事象のうち、内陸部の広範囲を覆うプルームに対しては比較的再現性が良かったのに対して、沿岸部を局所的に通過するプルームではモデルの再現性が不十分であった。次に、ATDM による Cs-137 あるいは I-131 の大気濃度 1 時間値データを用いて、呼吸由来の I-131 による甲状腺等価線量を評価した。Cs-137 から I-131 を計算する場合には、サブ 3 の解析結果をもとに、大気中 I-131 濃度は Cs-137 濃度の 10 倍、I-131 のガスと粒子の割合は 1:1 を基本として設定した。甲状腺等価線量換算係数には成人の Inhalation dose coefficient（ICRP Pub. 71）を用いた。甲状腺等価線量として、(1)Cs-137 大気濃度の実測地点における日別値、(2) 市町村別の線量頻度分布、並びに (3) 避難パターン毎の線量と避難による回避線量を福島県内で推計した。

〔備考〕

課題代表、サブテーマ 1 代表 森口祐一（東京大学／大学院工学系研究科）

サブテーマ 2 代表 海老原充（首都大学東京／大学院理工学研究科）

サブテーマ 3 代表 中島映至（JAXA / EORC）

サブテーマ 4 代表 甲斐倫明（日本保健物理学会）

5) 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（福島支部）

〔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〕

2 箇所の自治体において、産業廃棄物管理票（マニフェスト）交付等状況報告書、多量排出事業者実施状況報告書、ならびに（旧）産業廃棄物処理実績報告書に記載されているデータを分析して、中間処理における減量や品目名の変化ならびに有価物としての売却先を組み入れた産業廃棄物の発生から処分・再生利用までの位置情報付きのフローデータを編集した。

〔備考〕

早稲田大学、立命館大学

6) 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）、脇岡靖明、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、*Vulpes* (Vulnerability Pluralistic Evaluation System) 構築に向けて、気候変動影響データの収集・データベース化および評価システムと指標のプロトタイプの開発を実施した。具体的には、既往研究で得られた気候変動影響・リスクに関するデータを収集し、開発システムで利用可能なようにデータの加工変換、データベースへの投入を行った。特に人口や土地利用などに関しては、公開あるいは国立環境研究所内で整備されているデータを収集し、それに基づいて、将来の社会経済システムに関するシナリオを開発した。また、気候変動が地域の生物多様性・生態系サービス、流域ごとの水質へ与える影響を評価するシステムを開発した。また、気候変動が社会・経済システムを通じて地域住民の生活の質に与える影響を評価するためのフレームワークを開発した。さらに、地域ごとに異なる脆弱性と影響・リスクをスクリーニングするシステムを、生態学分野で開発されたソフトウェア等を応用して開発した。

サブテーマ 2 では、気候変動に対する「脆弱性」について、概念整理や関連する指標の特定を行った。まず、脆弱性の概念や定義について、文献調査を通じてレビューを行った。多くの概念や定義が存在（40 以上の定義を収集）し、国際的に完全に合意された概念や定義は無いことが確認されたが、国際的な合意に最も近いものとして IPCC の第 5 次評価報告書における概念を特定した。その後、主たる影響分野ごとに脆弱性の指標となりうる候補をリスト化し、合わせて関連するデータの収集を行った。リスト化した指標候補から絞り込みを行うべく、影響分野ごとに直接の気候変動影響からそれを被る暴露を特定し、その後感受性と適応能力に分けて脆弱性指標を導出した。最後にケーススタディーとして、水稻分野における脆弱性指標を具体的に特定し、暴露や外力指標と重ね合わせ都道府県ごとの気候変動リスク評価を試行した。

【備考】

株式会社 E-konzal

7) 捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究

【区分名】環境 - 推進費（補助金）

【研究課題コード】1617BE001

【担当者】○山田正人（福島支部）、大迫政浩、石垣智基、深澤圭太、落合知、鈴木隆央

【期 間】平成 28 ～平成 29 年度（2016 ～ 2017 年度）

【目 的】

近年、有害鳥獣の捕獲圧が低下し、ニホンジカ等大型鳥獣により農林業・生活環境・生態系に深刻な被害をもたらしている。大型鳥獣の生息数変化は生態系や農業への影響が懸念される反面、駆除した個体の処理方針が定まっていないために駆除計画の策定・推進に慎重な自治体が多いのが現状である。福島県では原子力発電所の事故に伴い、放射性物質への曝露が懸念されるイノシシ等の対応に迫られている。家畜感染症に罹患した個体と同様、汚染の拡散・二次的な健康被害

を防ぎ、速やかに生活・自然環境への影響を削減するためには、駆除から処理までの一体的な鳥獣類管理体制の構築が喫緊の課題となっている。一方で、自治体における捕獲鳥獣の処理では、未だ廃棄物処理システムとの接続が不十分であり、焼却施設への受入れにあたっての施設への収集輸送、住民の理解、炉投入時のサイズ超過、埋設処分の際の環境安全性に対する懸念等が課題である。こうした懸念を払拭し捕獲鳥獣等を安定して処理するためには、自治体の部局横断的な連携により、一般廃棄物処理システムを活用した体制整備が求められる。以上のことから本研究では、大型鳥獣を一般廃棄物処理施設で受入れるための技術上の課題を明らかにし、既存の廃棄物処理システムへの円滑な接続のための検討を行う。有害鳥獣等の適正かつ効率的な処理・活用に係る体系的なシステムの研究を行う。地域的な有害鳥獣の必要捕獲数と収集輸送、食肉・堆肥としての活用、廃棄物処理システム側の受入れ容量のバランスを考慮した駆除計画のあり方を提示する。その上で、燃焼炉への投入を含む作業安全性を確保し、自治体等の施設を効果的に活用するための大型鳥獣の減容化プロセスを検討する。既存の廃棄物処理システムに減容化プロセスを包含した、駆除から処理までの一体的な事業スキームを提示する。福島県における捕獲イノシシの処理においては、放射性物質への対策も合わせて提示する。

〔内容および成果〕

市町村や従事者に捕獲個体の搬出に関するヒアリングを行い、搬出状況ごとに市町村を区分して搬出に影響する因子を整理した。また、処理量推定のために必要である捕獲個体の重量や捕獲数の日変動を調査した。各処理プロセスのインシヤルコスト及びランニングコストを調査し、処理シナリオごとに 1kg あたりの処理コストを整理した。これらの調査結果を踏まえ、生息数減少と適正処理を重視したスキームと、持続的な利活用を重視したスキームの 2 つを提案し、導入するための課題等を考察した。

高温発酵処理技術の確立のために、室内で高温発酵処理を再現してエゾシカ部位別の分解実験を行い、アンモニア発生量等を測定した。また、実際の施設から発酵床を持ち帰り、臭気ガス発生ポテンシャル等の検証を行った。

福島県内で捕獲されたイノシシの放射性セシウム濃度を臓器別に測定し、体内の分布状況を確認した。動物専用焼却炉の焼却灰も測定し、筋肉中濃度との相関を確認した。また、福島県内において環境省が実施したイノシシ発酵処理実証試験と連携し、減容効果や作業従事者の安全管理について検討するために、重量減少率や放射性セシウム濃度の推移、臭気ガスの発生等を評価した。

〔備考〕

北海道大学、福島県

8) 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〕

【研究内容】

・高線量地域のダム湖底泥を用いた室内溶出試験を実施し、セシウム溶出フラックスの定量評価と溶出に係る影響因子

の抽出、溶出メカニズムの検討を行う。

・夏季の平水時における広域（福島県ならびに周辺各県の計 67 地点）河川水質一斉調査を行い、溶存態放射性セシウム濃度分布状況と濃度形成に関連する因子の検討を行う。

【研究成果】

・ダム湖底泥からのセシウム溶出量は現地の夏季の環境に近い嫌気系・水温 20℃の条件で最も大きく、仮に 1 年中この環境条件がダム湖全域で続いたとすると、底泥からの Cs-137 溶出量は、ダム湖への溶存態 Cs-137 の年間流入量（2015 年）の約 1/2 と評価された。

・溶存態 Cs-137 濃度はすべての地点で 1Bq/L 未満であり、10mBq/L を下回る地点が大部分を占めた。また、集水域の Cs-137 平均沈着量との間に有意な相関が確認された。

〔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・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

9) 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（福島支部）、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〕

埋立地掘削試料からの鉄酸化細菌によるバイオリーチングにおいては、電子供与体である二価の鉄イオンの枯渇によって金属の可溶化反応が低下することが問題として示された。その対策として、三価の鉄イオンを電気的に二価に還元することによる、金属可溶化の継続が確認された。費用対効果を高めるために、間欠通電と金属可溶化効率の最適化を図った。

〔備考〕

早稲田大学、福井県衛生環境研究センター

10) 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〕

住民や事業者に対してヒアリング調査・アンケート調査を実施し、建物ストック・設備の状況やエネルギー利用の実態等を調査した。また、三島町内の住宅において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。三島町におけるバイオマス資源の賦存量および生産量を推計し、バイオマスの生産が森林の多面的機能に与える影響を評価するために基礎的な検討に着手した。バイオマスガス化実験施設の整備と基礎的な実験を実施した。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モデルを、木質バイオマスや太陽光発電等の代替的な再生可能エネルギーについても検討できるように拡張した。さらに、バイオマスのエネルギー転換に関する機器の情報を収集し、技術インベントリデータベースとして整備した。三島町の物質・エネルギー循環および経済循環の実態を定量的に明らかにするための関連統計資料の収集や現地調査を実施した。

〔備考〕

東北大学、産業技術総合研究所

11) 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（福島支部）

〔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 とアルカリイオンの相互作用に関し、バスク大学と共同で分子動力学計算を行い、C-A-S-H 表面近傍で、アルカリイオンが特異的に相互作用する位置が複数あり、相互作用が強い場所ではイオンの滞在時間が長く、拡散係数がけた違いに低下することが分かった。本研究成果は、英文投稿した。

量子力学計算については、計算対象の原子モデルを構築中で、実際の計算結果は次年度に得られる見込みである。

C-A-S-H とアルカリイオンの相互作用の実験的検討も進めている。合成物とアルカリイオンの収着実験において、収着前後の固相の固体 NMR 測定により、その変化を踏まえた収着特性を明らかとし、2018 年度に国内外の複数の学会にて発表予定である。さらに、実際のセメント水和物について、溶脱と炭酸化の影響があることが分かっているため、その影響を考慮した収着実験も進行中であるが、それらの C-A-S-H への影響を固体 NMR で測定し、変化が明確に測定結果に合わされることを確認した。

〔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）

12) 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〕 1818MA001

〔担当者〕 ○山田一夫（福島支部）

〔期 間〕 平成 29 年度（2017 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 2018-2020 年度の期間で予定されている。

2018 年 1 月から開始されたが、今年度は以下の二つの課題を検討する。

1) これまで実施したコンクリートなどへの Cs-137 を浸透させた試料から、Cs-137 の純水への溶出挙動の測定を行う。NIES は試料の履歴情報を合わせて資料の提供を行う。

2) オンサイトコンクリートでは、放射性 Cs と放射性 Sr による汚染が高い空間線量の主な原因と考えられるため、両核種の移動評価が必要である。その基礎実験として、イメージングプレート（IP）を用い、両核種が混在した場合の分離定量マッピングが可能か、東北大学と共同で検証する。

〔内容および成果〕

本事業開始以前、すでに NIES と東北大学で共同して作製していた種々の濃度の Cs-137 と Sr-90 を含有するセメントペーストを用い、IP により分離定量分析を試みてきた。その結果に基づき、基本特許を出願した（この部分は本事業以前の成果である）。

本方法は、Cs-137 と Sr-90 が異なるエネルギーの β 線を放出することを利用したものであり、遮蔽版の有無による、 β 線の減衰率の差を定量的に測定し、IP の 2 次元情報を一定の数式で計算することで、それぞれを分離して定量マッピングするものである。

2017 年度の事業では、特許データに加え、より多くの分析結果に対し、この手法を適用し、Cs がセメントペースト中を大気暴露時におそらくは乾燥と炭酸化に伴い移動する様子を空間分布として濃度については立体的に表現し、視覚的に分かりやすく示した。

本結果は、2018 年度の複数の国内外の学会で発表予定である。

〔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

8. 環境情報の収集・提供

8.1 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 29 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。

8.1.1 「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

情報の分かりやすさ、見やすさを向上させ、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、読み上げソフトへの対応を意識した Web アクセシビリティ対策や「トピックス」等一部コンテンツのトップページのデザイン変更、「環境 GIS」のカテゴリ分け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

日本国内における環境研究機関の取組等を紹介する「日本の環境研究」のコンテンツにおいて、国・独立行政法人や地方環境研究所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 458 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 29 年度は新たに 3,123 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 PM_{2.5} 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「PM_{2.5}に関する総合的な取組」の一環として、平成 26 年度より 3 年計画でシステムの高度化を行っている。平成 29 年度は、島嶼部を含めるなど詳細予測範囲を拡大し、新たに観測値と予測値の比較グラフを提供情報に追加するなど、前年度に改修を実施した内容について公開した。
- イ. 経年による掲載情報の陳腐化、他コンテンツとの内容重複等が見られた「東アジア広域大気汚染マップ」を閉鎖するとともに、掲載情報の選別を行い、提供を継続する必要がある黄砂飛散予測結果については新ページ「黄砂飛散予測図」へ移行した。それに伴い、環境 GIS 内のカテゴリ分けについて、これまで「研究成果」としていた部分を「速報・予測」に変更し、利用者が求める情報にたどり着きやすくなるよう、各コンテンツを再分類した。
- ウ. 環境指標・統計について、研究成果がまとめられた「一般廃棄物の諸指標（市町村別長期時系列データ）」及び統計情報がまとめられた「熱中症発生数 2017 夏期確定値」を提供情報に追加した。

（4）環境調査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調査データの提供

「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 29 年度は、計 750 ファイルの貸出を行った。

③ 「そらまめ君ギャラリー」の公開

オープンサイエンス推進の一環として、全国の大气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」を、「環境 GIS」の提供情報に追加した。

(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 29 年度は、「バイオ燃料」、「アスベスト対策技術」等 10 件の改訂記事を公開し、また、提供開始から時間が経過し内容が古くなった「サンゴ礁保全対策」等 7 件の改訂、及び「バイオガス」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 29 年度は、平成 28 年度に実施した Web アンケートの結果において、文字量を減らし、より視覚的なコンテンツとすることが望ましいという意見が多く見られたことを踏まえ、明示的かつ視覚的なコンテンツの制作に必要な調査・検討を行うとともに、それを利用した動画コンテンツの制作を行った。

(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」に掲載すると同時に、国立環境研究所ホームページとも連携し「新着情報」及び SNS 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。

8.2 研究部門及び管理部門を支援する業務

8.2.1 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 29 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 70 名、スカラ処理用計算機 96 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、平成 29 年 4 月から琵琶湖分室が新たに開設されたが、「Web 会議システム」を導入することで、遠隔地との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 29 年度においては、最新の国立環境研究所情報セキュリティポリシーに基づき、下位規程である実施手順書の改定及び新規策定を行った。

また、平成 28 年度から、通信ログを 24 時間 365 日監視し、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。

しかしながら、平成 29 年度においては、出張対応用の Web メールサーバにおいて、職員 1 名のメールアカウントで不正ログインされ、大量のスパムメールが送信されるインシデントが発生したことから、当該サービスを停止するとともに、さらなるセキュリティ強化対策を講じることとしている。

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。平成 29 年度においては、新たに「ログ監視に関する支援等業務」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。

8.2.2 研究情報の整備・提供

(1) 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。

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）」や論文データベース「Web of Science（Clarivate Analytics）」（平成 14 年（2002 年）7 月導入）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）等）が検索できる環境を整備している。平成 29 年度は、Emerging Sources Citation Index（ESCI）を導入し、Web of Science で検索可能なコンテンツの拡充を図った。

(2) 文献入手サービスの利用

ア. 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 29 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」、「GIF（グローバル ILL フレームワーク）」に参加し、国内外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、SUNMEDIA による複写サービスを利用した。平成 29 年度の外部機関への複写申込件数は 1,335 件、外部機関からの複写依頼件数は 15 件であった。

イ. 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 467 件であった。

（3）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、誌上发表論文（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。

（4）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（3 分野）、エルゼビア（ReferenceWorks 3 種）、ワイリー（1 分野）、英国王立化学会（1 分野）、JSTOR のアーカイブ（2 分野）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、外部講師による「研究論文に用いる画像解析セミナー」を企画開催した。

平成 29 年度末現在の図書室の蔵書数は、単行本 66,900 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 29 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。

（5）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 29 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、1,001 種の報告書を収集、整備した。この結果、累積総数は、16,566 種に達している。

また、国、地方公共団体、大学等から 131 種の寄贈及び寄贈交換の報告書等があり、累積総数では、18,893 種を数える。

（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、所内委員会の元に検討 WG を設け、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）について検討を始めた。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。

8.2.3 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 29 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。

- ア. 業務用 PC 一括管理システムの運用管理
- イ. 職員等基本データベースシステムの更新・運用
- ウ. 研究関連情報データベースの更新・運用
- エ. 環境マネジメント評価シートシステムの運用
- オ. 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 29 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会計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。

8.3 その他の業務

8.3.1 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。

平成 29 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) 福島支部 HP の公開（福島支部）
- 2) 野鳥のこえからわかること（生物・生態系環境研究センター）
- 3) 気候変動戦略連携オフィス HP（社会環境システム研究センター）
- 4) 「環境展望台」環境 GIS における画像ファイル掲載ページの新設とそれに伴う環境 GIS トップページの変更（環境情報部）
- 5) 国立環境研究所福島支部ホームページの英語版作成（福島支部）
- 6) 地球大気化学研究室 web サイト開設に係る CGER ディレクトリ配下へのコンテンツ配置（地球環境研究センター）
- 7) インフォメーションワールド Mei のひろば（環境リスク・健康研究センター）
- 8) AP-PLAT 併設 WebGIS “Climate Viewer” の設置について（社会環境システム研究センター）
- 9) 環境展望台「トピックス」トップページの改修（環境情報部）
- 10) 「アジア太平洋モニタリングサイト」の公開について（地球環境研究センター）
- 11) KATE の新 Web 版「KATE2017 on NET β 版」公開（環境リスク・健康研究センター）
- 12) 環境リスク・健康研究センターホームページ（英語版）（環境リスク・健康研究センター）
- 13) KATE システムの英語化（環境リスク・健康研究センター）
- 14) ビタミン D 生成・红斑紫外線量情報（地球環境研究センター）

平成 29 年 7 月より公式 SNS(Twitter、Facebook) の運用を開始した。それに伴い、公式 SNS のバナーの設置等のトップページ修正を行い、利便性を向上させた。

また、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。

昨年度のウェブアクセシビリティ調査結果を踏まえ、ガイドラインの作成や講習会の実施に取り組んだ。

平成 29 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 5,314 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 33 点を刊行した（10.1 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 4 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。

8.3.2 環境省からの請負等業務

環境情報部において平成 29 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 29 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 1,895 局、ファイル数 695 ファイル、延べ項目数は、15,046 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、風向、風速、気温、湿度、雨量、日射量、紫外線量、放射収支量、気圧などの気象項目があった。

9. 研究施設・設備

9.1 運営体制

本研究所の大型施設等については、大型施設調整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。

9.2 主な研究施設

9.2.1 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、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。

9.2.2 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、ホームページによる公開やデータ提供サービスを通して、所内外の研究者や学生等に利用されている。

本年度は当該施設において、所内公募研究のための大気中 PM_{2.5} 試料の採取が行われた。また、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、リモートサイト用大気質観測機器の検証作業、ナノ粒子観測等が継続して行われている。また、当該施設においてテレビ局 2 社により PM_{2.5} と SPM の自動測定機の撮影が行われたほか、所外からの見学への対応（5 件）、測定データの提供（4 件）、大気質の測定に関する問い合わせへの回答（2 件）を行った。

9.2.3 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、水処理工学等の見知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。水処理実験装置等が設置されている他、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が設置されている。また海域環境の変化が海洋プランクトン生態系へ及ぼす影響の解明を目的とする大型培養装置が設置されている。

本施設を利用して、資源循環研究プログラム（資源循環・廃棄物研究センター）、安全確保プログラム（環境リスク・健康研究センター）、および自然共生研究プログラム（生物・生態系環境研究センター）の経常研究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化学物質管理や水生生物保全のための水質環境基準策定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 155 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。海洋プランクトンを対象とした大型培養装置では、気候変動による閉鎖性海域の環境変化に伴う植物プランクトン優占種の遷移機構の解明に資する研究を推進した。

9.2.4 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 の超低温室のほかに、 -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 16 地点（うち、凍結粉碎実施 15 地点、粉碎保存試料 45 本）、絶滅危惧鳥類 16 種 133 個体、絶滅危惧哺乳類 6 種 11 個体、絶滅危惧魚類 1 種 5 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 3,515 本となった。内訳は絶滅危惧鳥類 3,297 本（培養細胞：812 本、組織：2,485 本）、絶滅危惧哺乳類 189 本（培養細胞：48 本、組織：141 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、26 地点で採取された生物試料（292 試料）と 62 地点で採取された底質試料（184 試料）を冷凍保存したのと同時に、一般公開や第 14 回日韓中三カ国環境研究機関長会合等で施設公開を実施した。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。

9.2.5 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 装置が設置され、さらに本年度は体内構造の定量解析が可能な X 線 CT が導入された。

環境リスク・健康研究センターのプロジェクトである「環境汚染物質曝露による小児・次世代への健康影響の機構解明と評価システムの構築に関する研究」のほか、政策対応型調査・研究、分野横断型提案研究など、各種の研究のために使用された。これらの研究内容として、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、リスク評価研究等が含まれ、遺伝子改変動物を用いた研究も進められている。

9.2.6 ナノ粒子健康影響実験棟

ナノ粒子健康影響実験棟の 1～3 階はディーゼル排気発生・希釈装置と小動物への吸入曝露装置が設置されており、4～5 階は SPF 動物対応のバリアシステムが完備されている施設である。平成 20 年度からは「自動車排気ガス由来の環境ナノ粒子の健康影響研究」において慢性吸入曝露実験が、また平成 23 年度からは「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」が開始され、亜急性の吸入曝露実験が行われてきた。環境リスク・健康研究センターのプロジェクトである「環境汚染物質曝露による小児・次世代への健康影響の機構解明と評価システムの構築に関する研究」や大気粒子状物質の健康影響に関する様々な研究が行われている。

9.2.7 生物環境調節実験施設・生態系実験施設

これらの施設には環境制御温室、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て、実験植物を栽培、供給するとともに、気候変動、大気汚染ガス等が生物・生態系に及ぼす影響の解明や生物影響診断モニタリング、遺伝子組換え植物の生態系影響評価に関する研究等に利用されている。本年度は本施設を利用して、課題解決型研究プログラム、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。

9.2.8 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、825 種 2,786 株が分譲用に公開されており、2017 年度は、国内から 1,100 株、国外から 161 株の利用があった（2018 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、90 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 133 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、文献情報、地理情報、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。

9.2.9 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、バ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うことができる。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 70 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 7 種、バクテリア 6 種、藻類 20 種、その他 3 種について全ゲノムドラフト配列が解読された。

9.2.10 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シャコや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精密質量測定、食品中の発がん性物質の定量、及び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る環境質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、所内公募型研究による研究が行われた。

9.2.11 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) 生態系パラメータ実験設備

地球温暖化による植物影響の解析や二酸化炭素吸収源としての植物機能のリモートセンシングによる解析手法の開発などを目的として、植物を育成できる大型の人工光型グロースキャビネット群が設置されている。これらの設備の特徴は、自然光に劣らない強光条件や温湿度の制御範囲が広く、かつ二酸化炭素とオゾン濃度を濃度制御できるところにある。

(2) 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。

9.2.12 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環境温度と排気ガスの関係調査、ガソリン車及びハイブリッド車の環境温度とエアコン使用と燃費との関連調査、クリーンディーゼル車の排ガス実態調査のために使用された。

9.2.13 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、SEM-EDS-EBSD を用いた焼却灰中の放射性 Cs の分布や結晶相の解析、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。

9.2.14 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 TEM の CCD カメラの更新を行った。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。

9.2.15 情報関連施設

(1) コンピュータシステム

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：98.3TFlops、総主記憶容量：24 TB）、遺伝子解析等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、平成 31 年 11 月末をもって終了することから、平成 28 年度における「次期コンピュータシステム導入ワーキンググループ」での検討に引き続き、平成 29 年度においては、幹部会のもとに「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」が設置され、現行ユーザへの要望調査を踏まえた次期システムの具体的な仕様検討を行った。

(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）を備えている。

現行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 29 年度においては幹部会のもとに「次期ネットワークシステム検討委員会」が設置され、所内ユーザへの要望調査を踏まえた次期システムに関する具体的な仕様検討を行った。

9.2.16 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。

9.2.17 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、ディスポーザ破砕生ごみに対応した排水処理、リン除去・回収資源化等システムがあり、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行われている。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。

9.2.18 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、36.0 m 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 10 m 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－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、50 m 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・指標性ガス・気象要素を平成 7 年秋より観測している。蓄電池付防災型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。

9.2.19 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関連

の大気微量成分のスペクトルの観測を行うとともに、帯域別紫外線計及びブリューワ分光光度計等による有害紫外線並びに全天日射などの観測を行っている。

9.2.20 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ヵ所と山梨県1ヵ所の計3ヵ所あり、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-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-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。

9.2.21 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、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されることで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完備し、その 2 室に純水・超純水を装備している。

2) 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 等の、宇宙線起源の長寿命放射性同位体をトレーサーとする環境研究に用いられる。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施設全体に渡る整備、更新、アップデート作業を進めている。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についても更新の作業を進めている。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。

9.2.22 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。

9.2.23 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、マイクロゾウム等がある。

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。

9.2.24 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。

9.2.25 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および分析前処理等を行う現地実験室である。

9.3 共通施設

9.3.1 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 ヲ所、 2・3 次変電所 28 ヲ所

(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)

9.3.2 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

一般実験排水処理能力 300 m³/D

9.3.3 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。

10. 成果発表一覧

10.1 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 36 巻 第 1 ～ 6 号
2	環境儀	環境儀 第 65 号 化学物質の正確なヒト健康への影響評価を目指して－新しい発達神経毒性試験法の開発－
3	環境儀	環境儀 第 66 号 土壌は温暖化を加速するのか？－アジアの森林土壌が握る膨大な炭素の将来－
4	環境儀	環境儀 第 67 号 遺伝子から植物のストレスにせまる－オゾンに対する植物の応答機構の解明－
5	環境儀	環境儀 第 68 号 スモッグの正体を追いかける－VOC からエアロゾルまで－
*6	年報	国立環境研究所年報 平成 28 年度
*7	英文年報	NIES Annual Report 2017
*8	研究計画	国立環境研究所研究計画 平成 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 123 号 直噴ガソリン車および最新ディーゼル車からの粒子状物質の排出実態と大気環境影響 平成 25 ～ 27 年度
*10	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 124 号 絶滅過程解明のための絶滅危惧種ゲノムデータベース構築 平成 25 ～ 27 年度
*11	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 125 号 適切排水処理システムの実用的な展開に関する研究 平成 25 ～ 27 年度
*12	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 126 号 環境化学物質の『多世代にわたる後発影響』の機序に関する研究 平成 25 ～ 27 年度
*13	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 127 号 生物多様性と地域経済を考慮した亜熱帯島嶼環境保全策に関する研究 平成 25 ～ 27 年度
*14	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 128 号 観測と数値予報を統合した PM2.5 注意喚起手法の改良 平成 25 ～ 27 年度
*15	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 129 号 沿岸海域の底質環境改善技術開発と評価に関する研究 平成 26 ～ 28 年度
*16	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 130 号 ハウスダスト中の化学物質が誘導する発達神経毒性の包括的理解に向けた多面的評価法確立 平成 26 ～ 28 年度
*17	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 131 号 iPS 細胞を活用した in vitro ハザード評価システムの構築に関する研究 平成 26 ～ 28 年度
18	環境報告書等	環境報告書 2017
19	環境報告書等	国立環境研究所構内の自然探索（2017 年版）
20	予稿集	国立環境研究所公開シンポジウム 2017 「私たちの安心・安全な環境づくりとは－持続可能性とその課題－」発表要旨
21	予稿集	第 33 回全国環境研究所 交流シンポジウム 予稿集
*22	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.28 No.1 ～ 12
23	一般刊行物（地球環境研究センター）	CGER リポート No.I134 National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN, 2017
24	一般刊行物（地球環境研究センター）	CGER リポート No.I135 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2017 年
25	一般刊行物（地球環境研究センター）	CGER リポート No.I136 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 28 年度 NIES Supercomputer Annual Report 2016
26	一般刊行物（地球環境研究センター）	CGER リポート No.I137 Proceeding of the 15th Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia (WGIA15) - Capacity Building for Measurement, Reporting and Verification - 11th-13th July 2017, Nay Pyi Taw, Myanmar
27	一般刊行物（地球環境研究センター）	CGER リポート No.I138 CGER' S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.24 Development of a global aerosol climate model SPRINTARS
*28	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 2017 年 4 月号～ 2018 年 3 月号

	刊行物の種類	刊行物名
*29	一般刊行物（資源循環・廃棄物研究センター）	高齢者ごみ出し支援ガイドブック
*30	一般刊行物（資源循環・廃棄物研究センター）	高齢者ごみ出し支援事例集
31	一般刊行物（環境リスク・健康研究センター）	環境リスク・健康研究センター（パンフレット）
32	一般刊行物（地域環境研究センター）	Center for Regional Environmental Research（パンフレット）
*33	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

10.2 国立環境研究所研究発表会

公開シンポジウム2017 「私たちの安心・安全な環境づくりとはー持続可能性とその課題ー」
 発表年月日：平成29年6月16日（金） 滋賀県立芸術劇場 びわ湖ホール 中ホール（滋賀会場）
 平成29年6月23日（金） メルパルクホール（東京会場）

< 講演 >

発表者	題目
高橋 潔（社会環境システム研究センター）	気候変動リスクにどう向き合うか
森野 悠（地域環境研究センター）	PM _{2.5} 等による大気汚染ー今後の対策に向けてー
中島謙一（資源循環・廃棄物研究センター）	考えてみようー資源を使うということー
林 誠二（福島支部）	水環境における放射能汚染の現状と環境回復に向けた取組
深澤圭太（生物・生態系環境研究センター）	人が去ったそのあとにー無居住化集落から見える人口減少時代の自然環境ー
金森有子（社会環境システム研究センター）	家庭からの環境負荷発生ー持続可能なライフスタイルに向けてー

< ポスターセッション >

発表者	題目
矢部 徹（生物・生態系環境研究センター）	干潟生態系における炭素貯留
山口晴代（生物・生態系環境研究センター）	海底資源開発に伴う海洋生態系への影響評価手法の開発
馬淵浩司・霜鳥孝一（生物・生態系環境研究センター／地域環境研究センター）	琵琶湖の水環境と生物・生態系の保全・再生を目指してー琵琶湖分室の設置と今後の展望ー
岡寺智大（地域環境研究センター）	タイ・バンコクの下水処理が直面する課題とその解決に向けて
藤野純一（社会環境システム研究センター）	持続可能なアジア・世界に向けてーNIES・IGESの連携を通じてー
寺尾有希夫（地球環境研究センター）	南アジアの水田でメタンを測る
広兼克憲（地球環境研究センター）	地球温暖化が見える化する様々な方法（第4報）
池田恒平（地球環境研究センター）	北極域のブラックカーボンはどこから運ばれるのか？
茶谷 聡（地域環境研究センター）	PM _{2.5} の発生源を明らかにするためにー排出インベントリと大気質シミュレーションの構築ー
江波進一（環境計測研究センター）	PM _{2.5} は大気中でどのように変化するのか？
高木麻衣（環境リスク・健康研究センター）	私たちは化学物質をどういう経路で体にとりこんでいるのか
中山祥嗣（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）ー何を調べているの？ー
磯部友彦（エコチル調査コアセンター）	子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）ー詳細調査で何を調べているの？ー
伊藤智彦（環境リスク・健康研究センター）	培養細胞を用いた環境汚染物質の毒性評価
渡邊英宏（環境計測研究センター）	MRIを利用した化学物質のヒト脳への影響評価を目指して
松神秀徳（資源循環・廃棄物研究センター）	プラスチック中の臭素系難燃剤を迅速に判別するー使用済み電気製品のリサイクル推進に向けてー
鈴木隆央（資源循環・廃棄物研究センター）	捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築ー生態系サービスに貢献する廃棄物研究とはー
中村省吾（福島支部）	中山間地域における災害復興のための環境創生研究ー福島県奥会津地域との連携ー
由井和子・倉持秀敏（福島支部／資源循環・廃棄物研究センター）	熱処理プロセスにおける有害物質挙動を予測するー放射性セシウムを含めてー
今瀬 修（広報室）	写真で見る国立環境研究所

10.3 研究成果の発表状況

10.3.1 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

10.3.2 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 28～32 年度）

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 28～32 年度）

（平成 28 年 4 月）

業務の質の向上

環境研究業務

(1) 重点的に取り組むべき課題への統合的な研究の推進

○課題解決型研究プログラム

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

○災害環境研究プログラム

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

(2) 環境の保全に関する科学的知見の創出等の推進

○基盤的調査 研究の推進

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

○環境研究の基盤整備

- ・地球環境モニタリング
- ・地域環境変動モニタリング
- ・環境試料・生物の保存・提供
- ・レファレンスラボ機能の整備
- ・環境データの取得・データベース化 等

○研究事業

- ・衛星観測センター
- ・エコチル調査コアセンター
- ・リスク評価科学事業連携オフィス
- ・気候変動戦略連携オフィス
- ・災害環境マネジメント戦略推進オフィス
- ・社会対話・協働推進オフィス

(3) 国内外機関とのネットワーク・橋渡しの拠点としてのハブ機能強化

○中核的研究機関としての研究連携の強化

- ・効果的・効率的な共同研究の推進
- ・国際連携の強化

○プラットフォームの形成による国内外機関との連携

- ・研究事業の連携プラットフォーム形成等

環境情報の収集・整理・提供業務

○環境の状況や環境研究・技術等に関する情報の収集・整理

○環境情報を発信する総合的ウェブサイト「環境展望台」により、国民にわかりやすく提供

- ・メタデータを5年間で12,000件整備
- ・GISの活用
- ・オープンサイエンスの推進

業務運営の効率化

○経費の合理化 効率化

- ・環境研究の取組強化への要請に応えつつ、業務の効率化推進
- ・運営交付金にかかる業務費（エコチル調査、衛星観測を除く）のうち、毎年度業務経費1%以上、一般管理費3%以上の削減を目指す

○人件費管理の適正化

- ・国家公務員に準拠した給与規程の改正と取組状況の公表

○調達等の合理化

- ・毎年度策定する調達等合理化計画に基づく取組

○業務の電子化

- ・基幹システム、研究関連情報データベース、WEB会議システム

財務内容の改善

○バランスの取れた収入の確保

- ・健全な財務運営と業務の充実の両立、外部資金の確保

○保有財産の処分等

予算等

○予算 ○収支計画 ○資金計画

○短期借入金の限度額 ○剰余金の使途

その他業務運営の重要事項

○内部統制の推進

○人事の最適化

○情報セキュリティ対策

○施設 設備の整備及び管理運用

○安全衛生管理の充実

○業務における環境配慮等

○積立金の処分

(4) 研究成果の積極的な発信と政策貢献・社会貢献

○研究成果の発信・提供

- ・発表論文、誌上发表及び口頭発表の推進
- ・マスメディアや新しいメディアを通じた積極的な発信
- ・ホームページの機能強化、オープンサイエンスの推進、様々な広報手段の活用

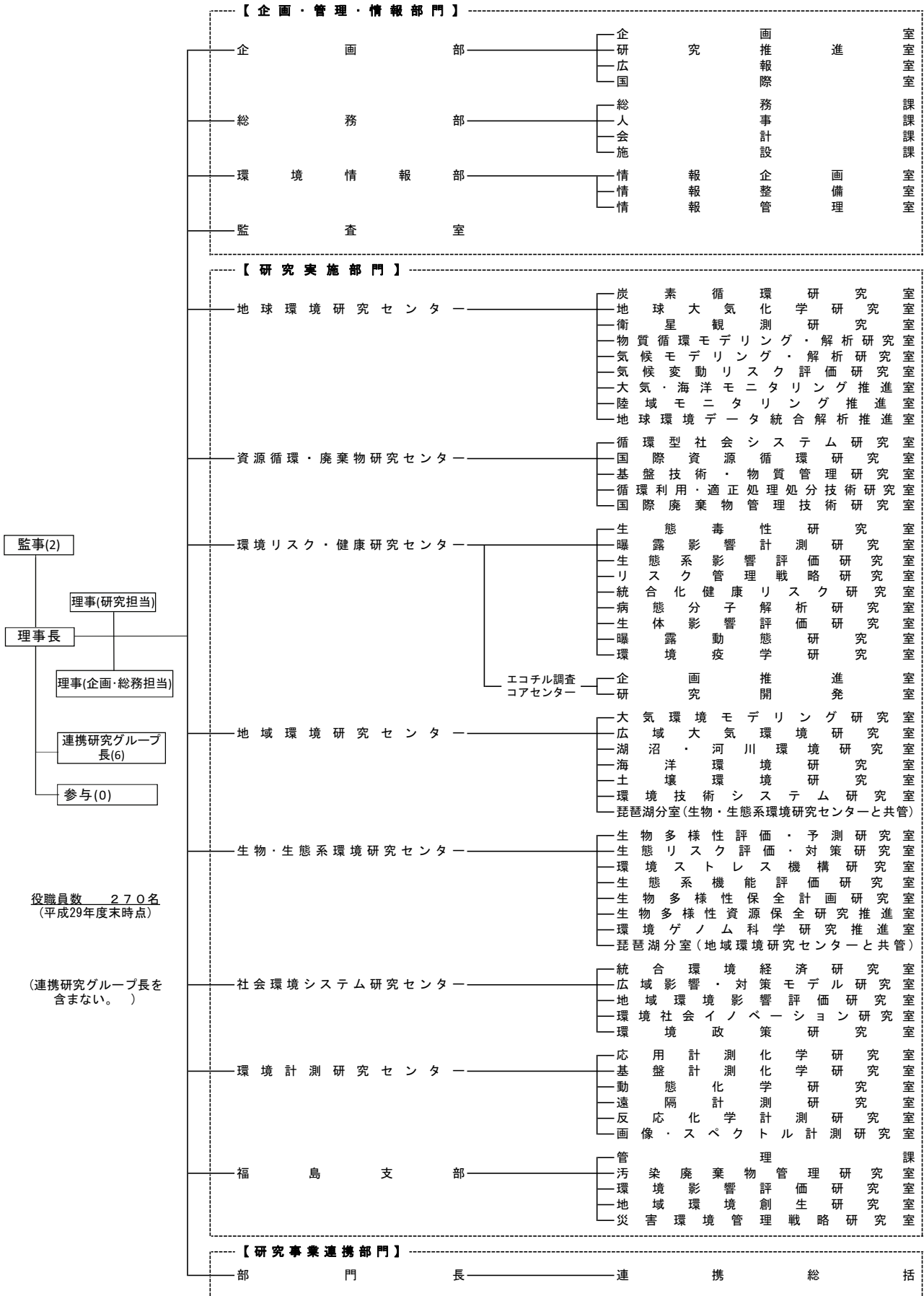
○研究成果の政策貢献と活用促進等

- ・関係審議会等のほか、政策立案・現場の課題解決への参加
- ・データベース等の外部提供、知的財産の活用

○社会貢献活動の推進

- ・公開シンポジウム、施設一般公開、各種アウトリーチ活動

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30年3月31日）

職名	氏名	職名	氏名
理事長	渡辺 知保	病態分子解析研究室長	小池 英子
理事（研究担当）	原 澤 英夫	生体影響評価研究室長	梅 津 豊司
理事（企画・総務担当）	立 川 裕隆	曝露動態研究室長	中 山 祥嗣
監事（非常勤）	天 野 玲子	環境疫学研究室長	山 崎 新
監事（非常勤）	加 藤 暢一	エコチル調査コアセンター次長	只 見 康信
企画部長	田 中 紀彦	企画推進室長	（欠）
次長	岩 崎 一弘	研究開発室長（兼）	中 山 祥嗣
次長（兼）	滝 村 朗	地域環境研究センター長	高 見 昭憲
企画室長（兼）	滝 村 朗	副研究センター長	珠 坪 一晃
研究推進室長（兼）	岩 崎 一弘	大気環境モデリング研究室長	菅 田 誠治
広報室長	久 米 英行	広域大気環境研究室長（兼）	高 見 昭憲
国際室長	芦 名 秀一	広域大気環境研究室主席研究員	近 藤 美則
主席研究企画主幹	広 兼 克憲	湖沼・河川環境研究室長	高 津 文人
〃（兼）	中 島 大介	海洋環境研究室長	越 川 海
〃（兼）	近 藤 美則	土壌環境研究室長（兼）	珠 坪 一晃
〃（兼）	藤 井 実	土壌環境研究室主席研究員（兼）	岩 崎 一弘
総務部長	今 井 孝	環境技術システム研究室長	珠 坪 一晃
総務課長	吉 成 信行	主席研究員	王 勤学
人事課長	今 井 正之	生物・生態系環境研究センター長	山 野 博哉
会計課長	磯 辺 信治	上級主席研究員	竹 中 明夫
施設課長	工 藤 常男	上級主席研究員	佐 治 光
環境情報部長	福 田 宏之	生物多様性評価・予測研究室長（兼）	竹 中 明夫
情報企画室長	阿 部 裕明	生態リスク評価・対策研究室長	五 箇 公一
情報整備室長	木 村 幸子	環境ストレス機構研究室長	青 野 光子
情報管理室長（兼）	阿 部 裕明	生態系機能評価研究室長	野 原 精一
監査室長	高 見 晃二	生物多様性保全計画研究室長	小 熊 宏之
地球環境研究センター長	向 井 人史	生物多様性資源保全研究推進室長	河 地 正伸
副研究センター長	三 枝 信子	環境ゲノム科学研究推進室長	中 嶋 信美
炭素循環研究室長（兼）	向 井 人史	社会環境システム研究センター長	藤 田 壮
地球大気化学研究室長	谷 本 浩志	副研究センター長	亀 山 康子
衛星観測研究室長	松 永 恒雄	統合環境経済研究室長	増 井 利彦
物質循環モデリング・解析研究室長	Shamil Maksyutov	統合環境経済研究室主席研究員	青 柳 みどり
気候モデリング・解析研究室長	秋 吉 英治	広域影響・対策モデル研究室長	高 橋 潔
気候モデリング・解析研究室主席研究員	中 島 英彰	地域環境影響評価研究室長	脇 岡 靖明
気候変動リスク評価研究室長	江 守 正多	環境社会イノベーション研究室長	藤 井 実
気候変動リスク評価研究室主席研究員	山 形 与志樹	環境政策研究室長	松 橋 啓介
大気・海洋モニタリング推進室長	町 田 敏暢	環境政策研究室主席研究員	森 保文
陸域モニタリング推進室長（兼）	三 枝 信子	環境計測研究センター長	今 村 隆史
地球環境データ統合解析推進室長（兼）	三 枝 信子	応用計測化学研究室長	橋 本 俊次
資源循環・廃棄物研究センター長	大 迫 政浩	基盤計測化学研究室長	田 中 敦
副研究センター長	寺 園 淳	動態化学研究室長	遠 嶋 康徳
循環型社会システム研究室長	田 崎 智宏	遠隔計測研究室長	西 澤 智明
国際資源循環研究室長	南 齋 規介	反応化学計測研究室長	猪 俣 敏
基盤技術・物質管理研究室長	倉 持 秀敏	画像・スペクトル計測研究室長	渡 邊 英宏
循環利用・適正処理処分技術研究室長	肴 倉 宏史	福島支部長	滝 村 朗
国際廃棄物管理技術研究室長（兼）	山 田 正人	研究グループ長	林 誠二
国際廃棄物管理技術研究室主席研究員	徐 開 欽	管理課長	渡 邊 充
環境リスク・健康研究センター長	鈴 木 規之	汚染廃棄物管理研究室長	山 田 正人
主席研究員	大 野 浩一	環境影響評価研究室長（兼）	林 誠二
生態毒性研究室長	山 本 裕史	環境影響評価研究室主席研究員	玉 置 雅紀
曝露影響計測研究室長	曾 根 秀子	地域環境創生研究室長	大 場 真
曝露影響計測研究室主席研究員	中 島 大介	災害環境管理戦略研究室長（兼）	大 迫 政浩
生態系影響評価研究室長	堀 口 敏宏	研究事業連携部門長	原 澤 英夫
リスク管理戦略研究室長	櫻 井 健郎	連携総括（兼）	藤 田 壮
統合化健康リスク研究室長	古 山 昭子		

3.2 契約職員の状況

（平成30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	2					3	1	8			15
総務部							8	1	59	6	3	77
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	4	10		45	10	27	13		133
資源循環・廃棄物研究センター			10	5	2		11	3	12	12		55
環境リスク・健康研究センター		5	11	1	6	1	33	4	21	16	2	100
地域環境研究センター		1	9		3	1	3	8	6	24		55
生物・生態系環境研究センター		2	15	1	2	2	13	7	14	22		78
社会環境システム研究センター			14	2	11		11	1	19	9		67
環境計測研究センター		4	3		2		7	13	3	12		44
福島支部			3	2			4		16			25
合 計	1	15	88	15	36	4	150	48	191	114	6	668

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	62	7	37	106
公立大学等	10	1	0	11
私立大学	17	5	7	29
国立機関	3	0	0	3
地方環境研究所	37	9	0	46
国立研究開発法人等	24	14	1	39
民間企業	8	20	0	28
その他	47	5	0	52
国外機関	11	12	4	27
合 計	219	73	49	341

4 . 収入及び支出の状況

(単位：円)

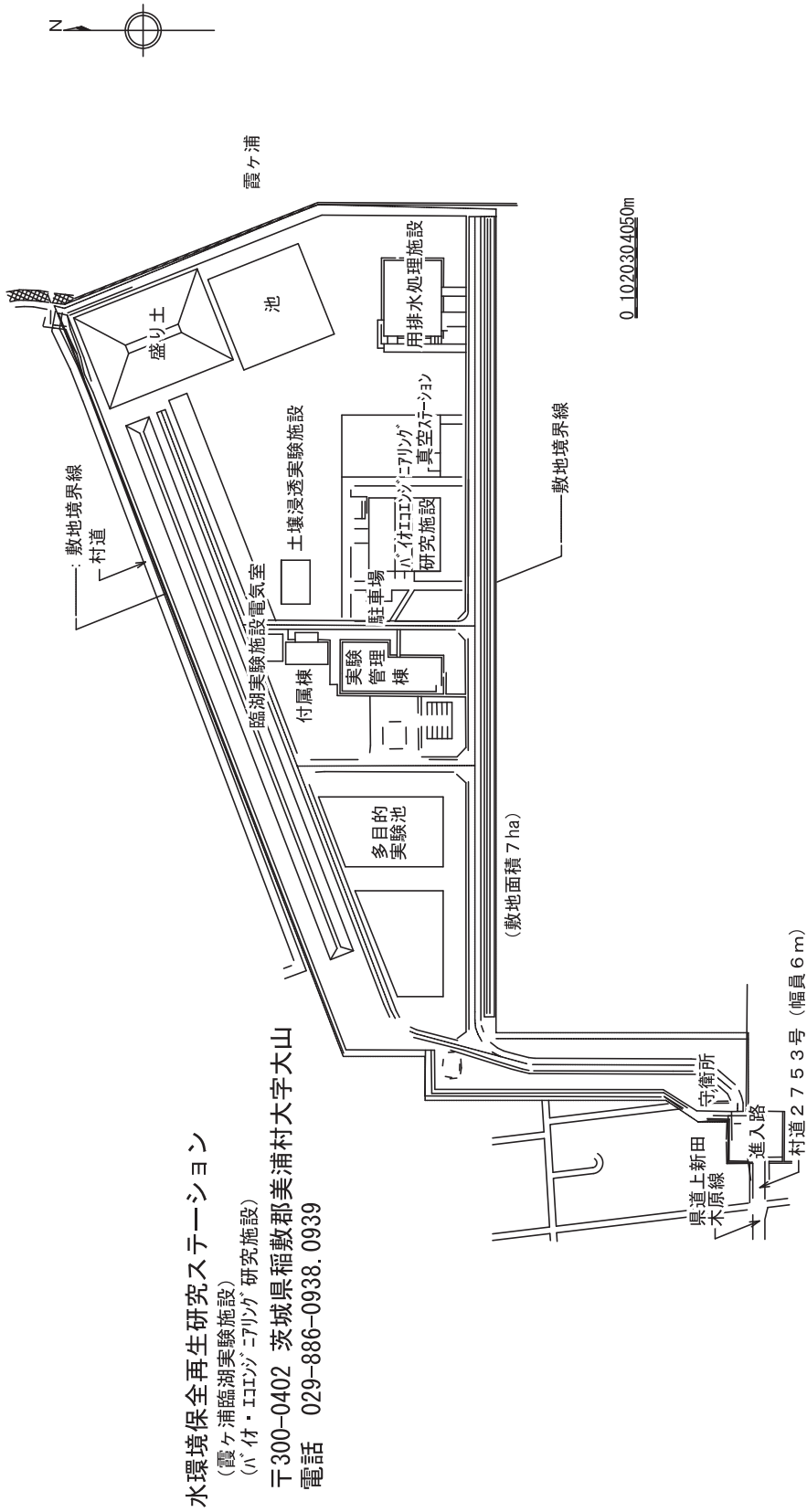
区 分	収 入 額	対前年度	支 出 額	差 額
運営費交付金	13,082,089,000	100.7%	12,592,143,793	489,945,207
施設整備費補助金	322,596,000	98%	436,246,456	▲ 113,650,456
政府受託	2,031,279,069	66.8%	2,031,279,069	0
(競争的資金)	2,000,000	0.2%	2,000,000	0
食品健康影響評価技術研究事業	2,000,000	11.8%	2,000,000	0
(業務委託)	2,029,279,069	91.5%	2,029,279,069	0
環境省(一般会計)	622,681,425	115.7%	622,681,425	0
環境省(エネルギー対策特別会計)	1,088,538,327	97.8%	1,088,538,327	0
地球環境保全等試験研究費	95,392,618	94.6%	95,392,618	0
文部科学省(一般会計)	104,420,450	68.4%	104,420,450	0
科学技術振興費(補助金)	14,000,000	107.8%	14,000,000	0
科学研究費補助金等(間接経費のみ)	104,246,249	113.2%	104,246,249	0
民間受託	1,390,116,291	348.1%	1,390,116,291	0
環境標準試料等分譲事業	20,366,265	123.3%	16,017,528	4,348,737
民間寄附金	11,372,485	79.5%	10,494,743	877,742
事業外	23,038,476	99.7%	22,932,945	105,531
合 計	16,880,857,586	100.8%	16,499,230,825	381,626,761

5 . 施設一覽

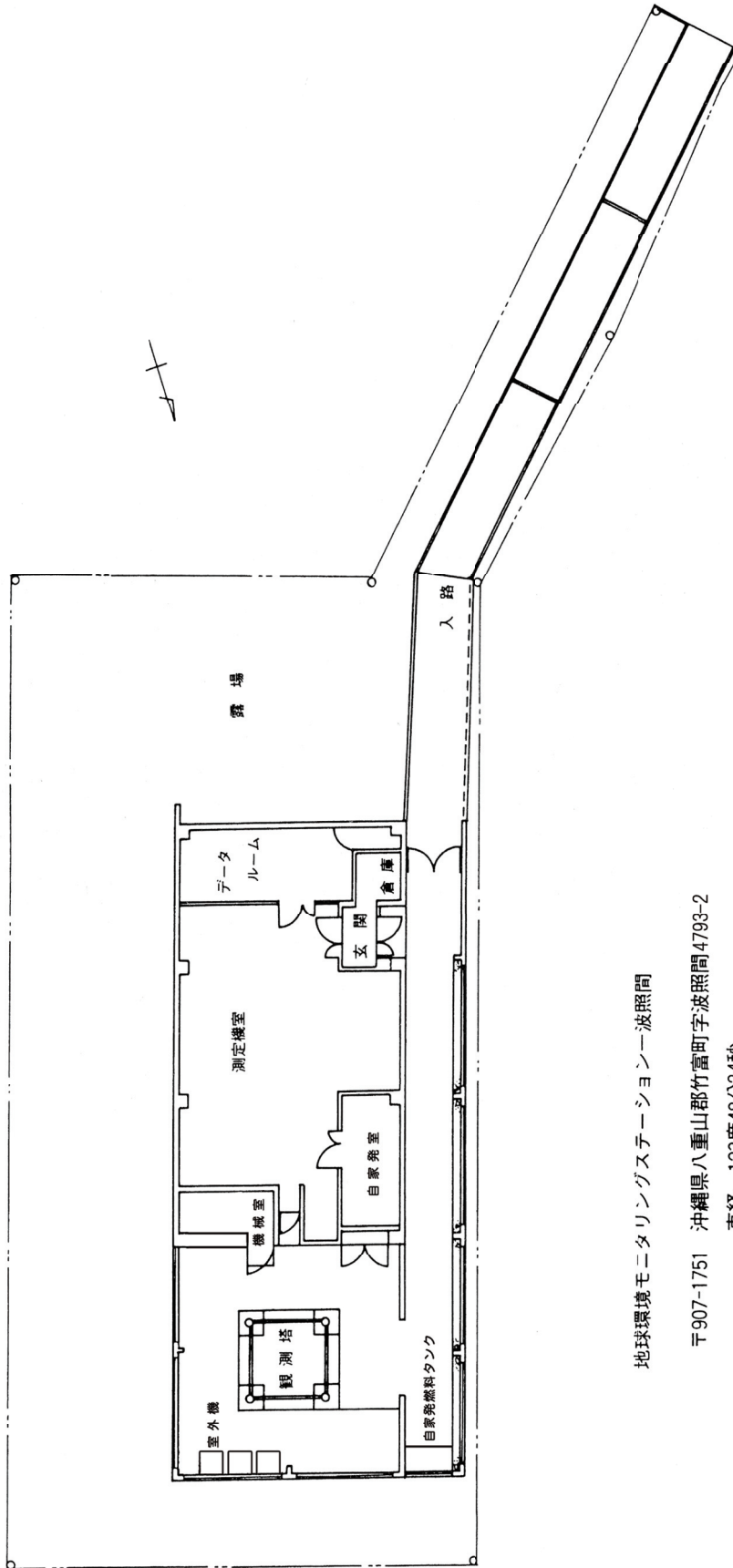
図面 番号	棟 番号	棟 名	構造-階数	最高の高さ(m)	建築面積 (m ²)	延べ面積 (m ²)
1	(1)	研究第 1 棟	RC-3	20.45	3,531.95	5,831.19
1	(2)	管理棟	RC-2	7.55	734.01	1,107.30
1	(3)	共通設備棟	RC-2	9.60	2,423.33	3,010.23
1	(4)	ワークショップ	RC-1	9.76	226.57	257.03
1	(5)	ポンプ室	RC-1	5.75	436.03	455.35
1	(6)	電機室・分析室	RC-1	4.70	241.84	207.97
1	(7)	電解室・ブロー室	S-1		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 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

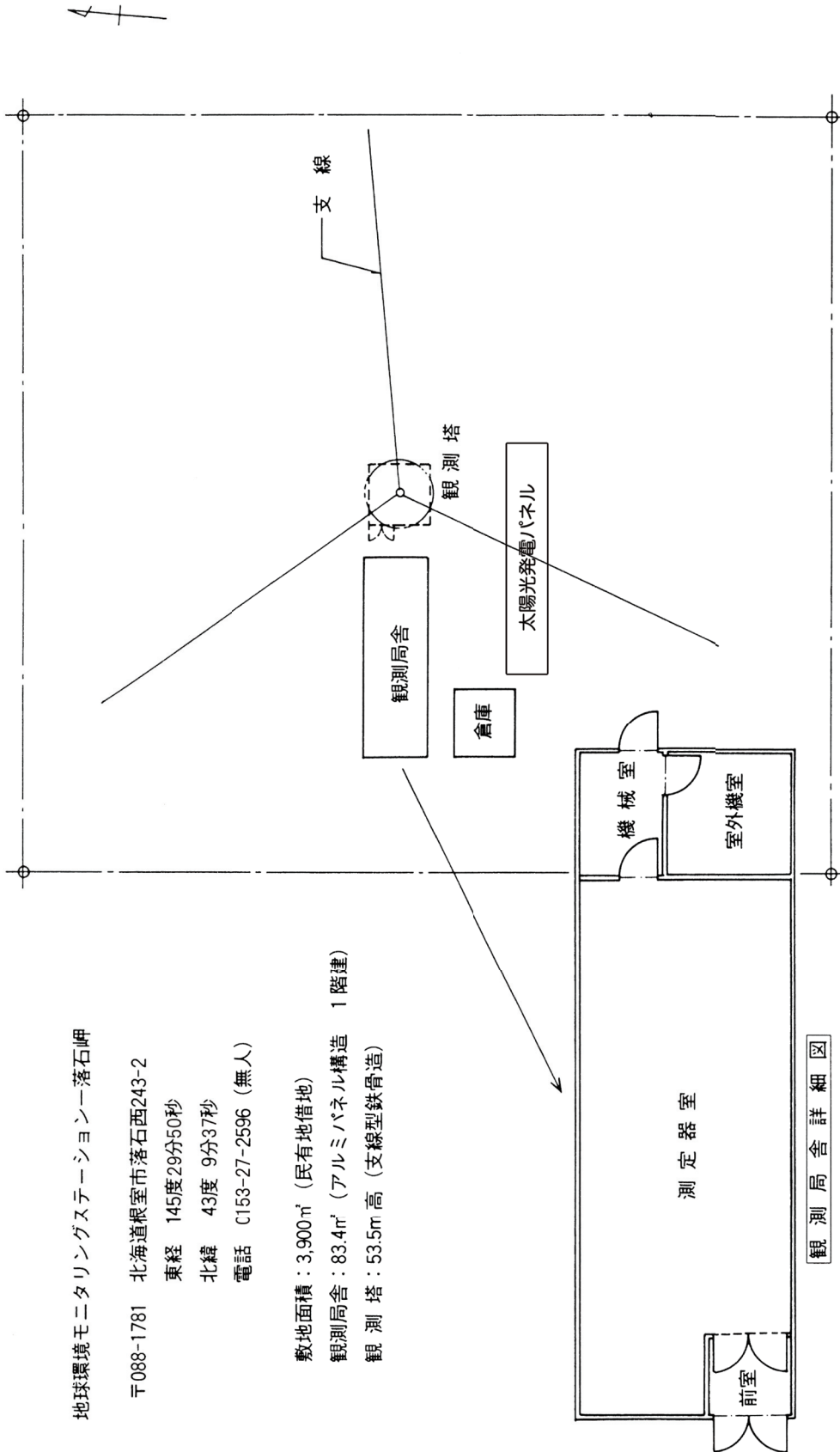
電話 0980-85-8553（無人）

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



地球環境モニタリングステーション-落石岬

〒088-1781 北海道根室市落石西243-2

東経 145度29分50秒

北緯 43度 9分37秒

電話 C153-27-2596 (無人)

敷地面積：3,900㎡ (民有地借地)

観測局舎：83.4㎡ (アルミパネル構造 1階建)

観測塔：53.5m高 (支線型鉄骨造)

観測局舎詳細図

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30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 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	大学共同利用機関法人自然科学研究機構 基礎生物学研究所 名誉教授 横浜市立大学 特任教授
岩崎 俊樹	東北大学大学院理学研究科・理学部 教授
植松 光夫	東京大学大気海洋研究所 附属国際連携研究センター センター長・教授
大澤 良	筑波大学生命環境系 教授
岡田 光正	放送大学 社会と産業コース+社会経営科学プログラム 理事・副学長
可知 直毅	首都大学東京大学院理工学研究科 教授
酒井 伸一	京都大学 環境安全保健機構環境科学センター (京都大学大学院 工学研究科) 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 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
藤江 幸一	横浜国立大学 先端科学高等研究院 客員教授・研究戦略企画マネージャー
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 共生システム理工学類 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	20	14	4	0	5	28	7	58	136
受託研究	83	17	5	0	9	13	8	1	136
委託研究	14	39	18	0	8	11	11	3	104
合計	117	70	27	0	22	52	26	62	376

- (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29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
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診断法の確立と高度化に関する研究（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
	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
（公財）東京都環境公社	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）
長野県環境保全研究所	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）
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	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（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	大気関連法による粒子状物質発生源の変遷の評価
広島県立総合技術研究所 保健環境センター	環境水の網羅的分析のための基礎的検討
山口県環境保健センター	干潟・浅場や藻場が里海湖流域圏において担う生態系機能と注目生物種との関係（Ⅱ型地環研代表）
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
	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～32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29年度においては、平成29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及び研究事業について、年度評価を受けるとともに、第3期中期計画期間の追跡評価を受けた。

内部研究評価としては、平成30年1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30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29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	H29.4.18
The 15th Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia (WGIA15)	ミャンマー	ヒルトンネピドー	H29.7.11-H29.7.13
Shinchi Town International Forum for Sustainable Development through Local Energy	福島県	新地町農村環境改善センター	H29.7.25-H29.7.26
The 9th International Forum for Sustainable Asia and the Pacific	神奈川県	パシフィコ横浜会議センター	H29.7.25-H29.7.26
Joint Conference of AsiaFlux Workshop 2017 and the 15th Anniversary Celebration of ChinaFLUX	中国	北京国際会議センター	H29.8.14-H29.8.19
The 10th GEOSS Asia-Pacific Symposium	ベトナム	ベトナム科学技術アカデミー	H29.9.18-H29.9.20
Sustainable Development of Deep-Sea Resources for the Future	神奈川県	横浜情報文化センター	H29.11.7
Bilateral Collaboration Research towards Sustainable Forest Resource Management and Biodiversity Conservation in Sarawak, Malaysia	茨城県	国立環境研究所	H29.11.10
International Conference on Environmental Health and Environmental-related Cancer Prevention 2017 : Assessing low-doses and cumulative effects of exposure to chemical mixtures	茨城県	オークラフロンティアホテルつくば	H29.12.18-H29.12.19
Environment and Future Generation [Save Environment, Save Our Children]	ミャンマー	保健スポーツ省 医学研究局	H30.1.9
3rd International Forum on Sustainable Future in Asia 3rd NIES International Forum	マレーシア	セリパシフィックホテル	H30.1.23-H30.1.24
14th Asia-Pacific Eco-Business Forum in Kawasaki	神奈川県	とどろきアリーナ	H30.2.1

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
	シベリアにおける温室効果気体の航空機観測	(環)	中央大気観測所	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（GOSAT-RA）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 National Institute for Environmental Studies Japan and Institute of Regional Sustainable Development Vietnam Academy of Social Sciences Vietnam for Joint Activities on Sustainable Development	2014
	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, Center for Environmental Remote Sensing, NIES for Joint Research on Atmosphere and Climate Observational Studies	2016
	Project Agreement between Institute of Atmospheric Sciences and Climate of the National Research Council, Center for Environmental Remote Sensing, NIES 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 National Institute for Environmental Studies, Japan and Institut Teknologi Bandung, Republik Indonesia for Cooperation in The Field of Waste Management	2014
	Memorandum of Understanding between Bogor Agricultural University Bogor, Indonesia and National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan	2014
	Memorandum of Understanding Between Institute 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 in_situ 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
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 Center for Material Cycles and Waste Management Research, National Institute for Environmental Studies, JAPAN and Residues and Resource Reclamation Centre, Nanyang Environment and Water Research Institute, Nanyang Technological University, The Republic of Singapore for Cooperation in the Field of Solid Waste Management	2014
	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
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

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
タイ	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, Kingmongkut's University of Technology Thonburi,Thailand	2016
	Memorandum of Understanding Between National Institute for Environmental Studies Japan and King Mongkut's 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	2016
	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
	LOA between Mae Fah Luang University, Thailand and NIES, Japan for Joint Research on Sustainable Consumption and Material Flows of Air Conditioners in Thailand	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
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
Memorandum of Understanding between Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China and National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan		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
日本国独立行政法人国立環境研究所バイオエコ研究室と中国住宅・都市農村建設部農村汚水処理技術北方研究センターにおける農村汚水処理技術関係分野の研究協力実施に関する覚書		2015
Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies Japan and Chinese Research Academy of Environmental Sciences China for joint research on air quality, and assessment of impacts for the East Asian Atmosphere		2016
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 Understanding between Malaysia forestry Research and Development Board(MFRDB) and Universiti Pertanian Malaysia(UPM) and Universiti Teknologi Malaysia(UTM) and forestry Department Negeri Sembilan(FDNS) and National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) on Co-Operation in The Field of Research on Tropical forest Ecology and Biodiversity	1991
	MEMORANDUM OF AGREEMENT (MOA)	2016

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
ミャンマー	Memorandum of Understanding between Sarawak Forestry Corporation SDN. BHD. Malaysia and National Institute for Environmental Studies Japan	2016
	MoU between Sarawak Forestry Corporation Sdn. Bhd., Malaysia and NIES, Japan	2017
	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
モンゴル	Memorandum of Understanding between Institute of Botany, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia and National Institute for Environmental Studies, Japan for Joint Research on The Long-Term Observation of Climate Change and Its Effects on Fragile Terrestrial Ecosystems in Asia	2013
	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
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
国際連合環境計画	MOU between UNEP and NIES	1991
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
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

(2) 国際研究協力協定（GOSAT-RA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
	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
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

国名等	国際研究協力協定等	締結年度
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
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 [Title of the Proposal]: Assimilation of GOSAT observations in the Environment Canada Carbon Assimilation System (EC-CAS) and complementary systems	2014
	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
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	Comparing path radiances estimated using GOSAT CAI images and Formosat II images	2014
中国	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
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
ノルウェー	Absolute and Relative Validation of GOSAT CH ₄ products over Scandinavian and Arctic Areas	2016
フィンランド	Validation of GOSAT/TANSO GHG observations through surface-, tower- and FTIR measurements at the Sodankylä-Pallas Satellite pixel (67°N, 27°E)	2014
	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
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
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
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

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	2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	H30.1.1～H30.3.31
		生物・生態系環境研究センター、環境計測研究センター	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	H29.4.1～H30.3.31
韓国	2名	環境リスク・健康研究センター	ミジンコの高温ストレス影響と毒性同定評価に関する研究	H29.9.27～H29.11.7
		環境リスク・健康研究センター	震災・原発事故後の福島県沿岸における生物相の変化	H29.4.1～H30.3.31
タイ	2名	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	H29.4.1～H30.3.31
		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	H29.4.1～H30.3.31
インド	1名	地域環境研究センター	インドにおける大気質・健康影響改善に向けた大気汚染物質排出インベントリの改良と数値モデル研究	H29.4.20～H30.3.31
モンゴル	1名	地球環境研究センター	衛星画像と統計データによる土地劣化・都市成長分析	H29.9.15～H30.3.31
ポーランド	1名	環境リスク・健康研究センター	QSAR（定量的構造活性相関）の適用可能ドメイン判定方法に関する研究	H29.4.1～H29.9.29
フランス	1名	生物・生態系環境研究センター	海洋表層生態系への生態影響評価法と観測プロトコルの開発	H29.10.1～H30.2.28

(2) 共同研究員

国名	人数	受入先	研究課題名	期間
中国	3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	H29.9.1～H30.3.31
		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	H29.4.1～H30.3.31
		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	H29.9.6～H30.3.31
韓国	4名	環境リスク・健康研究センター	化学物質等のリスク評価に関する研究	H29.4.1～H29.9.1
		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	H29.4.1～H30.3.31
		地球環境研究センター	NICAMによる雲降水システムの研究	H29.4.1～H30.3.31
		地球環境研究センター	メタン輸送モデルと地表フラックスのインバースモデル研究	H29.4.1～H30.3.31
マレーシア	4名	環境リスク・健康研究センター	統合曝露影響評価に関するトレーニングワークショップ2017	H29.11.1～H29.11.24
		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	H30.1.19～H30.2.8
		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	H30.1.19～H30.2.8
		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	H29.9.1～H30.3.31
ロシア	2名	地球環境研究センター	地表面における温室効果ガス・フラックス推定のためのインバース・システム・手法の開発	H29.4.1～H30.3.31
		地球環境研究センター	粒子拡散輸送シミュレーション改良のためのアンサンブル予測データの応用	H29.4.1～H30.3.31

国名	人数	受入先	研究課題名	期間
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	H29.4.1～H30.3.31
インド	1名	資源循環・廃棄物研究センター	油脂含有廃棄物からの液体・気体燃料変換のための高速抽出-二段発酵プロセスの開発	H29.4.1～H29.8.31

(3) 研究生

国名	人数	受入先	研究課題名	期間
中国	10名	環境リスク・健康研究センター	ネオニコチノイド系農薬曝露が神経発達に及ぼす影響の解明	H29.4.1～H30.3.31
		地域環境研究センター	地理情報システム（GIS）を用いた北京・天津地方のPM2.5濃度の解析	H29.5.19～H30.3.31
		社会環境システム研究センター	中国における大気汚染による健康被害とその経済影響に関する分析	H29.6.7～H29.9.30
		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	H29.6.7～H30.3.1
		環境計測研究センター	大気化学に関する研究	H29.8.17～H29.8.31
		環境計測研究センター、地域環境研究センター	LC/MS及びFTIRを用いた大気フィルター試料の化学分析	H29.11.20～H30.3.20
		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	H30.1.10～H30.3.31
		環境計測研究センター	大気中水銀の発生源分析	H29.6.19～H30.3.31
		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	H29.7.1～H30.3.31
		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	H29.6.19～H29.12.31
ベトナム	2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	H29.4.1～H30.3.31
		資源循環・廃棄物研究センター	ベトナムにおける持続可能性と都市交通計画に関する研究	H29.9.12～H29.9.26
マレーシア	1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	H30.1.29～H30.3.31
フィリピン	1名	地球環境研究センター	H08を用いたパラワン島における水資源量の推計	H30.2.13～H30.2.26
タイ	1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	H29.6.7～H30.3.31
インドネシア	1名	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	H29.6.7～H30.3.31
台湾	1名	環境リスク・健康研究センター	茶栽培における殺虫剤使用のリスク検討	H30.1.12～H30.1.31
アメリカ合衆国	1名	資源循環・廃棄物研究センター	廃棄物の有効利用	H29.8.4～H29.8.18
カナダ	1名	環境リスク・健康研究センター	環境汚染物質への子どもの曝露推計とその健康影響関連解析	H29.6.17～H29.8.18

6.6 表彰等

氏名	所属	賞の名称	受賞内容	受賞日
谷本 浩志	地球環境研究センター	第2回地球惑星科学振興西田賞 (公益社団法人日本地球惑星科学連合)	対流圏オゾンおよび海洋性硫酸エアロゾルの生成過程の研究	H29.5.23
稲葉 陸太	資源循環・廃棄物研究センター	奨励賞 (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	H29.6.2
神 慶孝 西澤 智明 清水 厚 杉本 伸夫	環境計測研究センター " 地域環境研究センター 環境計測研究センター	環境賞 優良賞 (国立環境研究所、日刊工業新聞)	飛来粒子観測網の構築と予測モデルの開発	H29.6.8
中島 大介	環境リスク・健康研究センター	第24回環境化学論文賞 (一般社団法人日本環境化学会)	Mutagenic Activity of Airborne Particles in Center of Metropolitan Tokyo over the Past 20 Years, Journal of Environmental Chemistry, 26(1), 1-7, 2016	H29.6.8
根本 和宜	社会環境システム研究センター	優秀発表賞 (日本環境共生学会)	地域内自給を考慮した木質バイオマスのエネルギー利用形態と二酸化炭素削減量の関係～家庭向け暖房の電熱利用の比較～, 第19回日本環境共生学会学術大会, 日本環境共生学会第19回(2016年度)学術大会発表論文集, 206-211, 2016	H29.6.17
鈴木 重勝 山口 晴代 河地 正伸	生物・生態系環境研究センター " "	優秀ポスター賞 (環境微生物系学会合同大会2017)	親潮域の春季珪藻ブルームにみられる鉛直方向に異なる窒素代謝機構, 環境微生物系学会合同大会2017, 同予稿集, 2017	H29.8.30
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賞 (日本微生物資源学会)	カルチャーコレクション事業及び学会の発展に対する貢献と関連研究・活動業績	H29.8.31
佐治 光	生物・生態系環境研究センター	学術賞 (公益社団法人大気環境学会)	オゾン等大気汚染物質に対する植物の応答に関与する遺伝子とその機能の解明	H29.9.7
藤原 大	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)	放射能を濃集する焼却主灰粒子のEBSDによる結晶相解析, 第28回廃棄物資源循環学会研究発表会, 同予稿集, 355-356, 2017	H29.9.7
増井 利彦 SU Xuanming 長谷川 知子 高橋 潔 藤森 真一郎 Liu Jingyu	社会環境システム研究センター " " " " "	Best Paper Award (The Second Global Conference on Theory and Applications of OR/OM for Sustainability)	Socio-economic factors and future challenges of the 1.5°C goal, 2nd Global Conference on Theory and Applications of OR/OM for Sustainability, 2017	H29.9.8
石河 正寛	社会環境システム研究センター	最優秀発表賞(富士電機賞) (公益社団法人環境科学会)	統計データを用いた空き家の詳細地域分布の推計手法, 公益社団法人環境科学会2017年会, 講演要旨集, 63, 2017	H29.9.14
多島 良	資源循環・廃棄物研究センター	学術発表優秀賞 (日本自然災害学会)	災害時における環境リスクに対する市民の認識: フォーカス・グループ・インタビューより, 第36回日本自然災害学会年次学術講演会, 同予稿集, 89-90, 2017	H29.9.27
DOU Yi	社会環境システム研究センター	Outstanding Presentation Award (Organizing Committee of International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2017)	Diffusion of Low-carbon District Heating Systems Considering Urban Renewal Strategies: Case of Shinchi-Soma Region in Fukushima, Japan, International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2017, -, 2017	H29.10.1
高倉 潤也	社会環境システム研究センター	IMPACTS WORLD 2017 BEST POSTER AWARD (Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK))	Adaptation difficulties in keeping labor capacity under the climate change, Impacts World 2017, 2017	H29.10.13
石河 正寛 松橋 啓介 有賀 敏典	社会環境システム研究センター " "	環境システム優秀論文賞 (公益社団法人土木学会環境システム委員会)	建物ポイントデータの床面積補正を通じた民生部門エネルギー消費量の推計, Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. G (Environmental Research), 72(6), II_87-II_94, 2016	H29.10.22
杉本 伸夫	環境計測研究センター	日本気象学会堀内賞 (公益社団法人日本気象学会)	ライダーによる東アジア大気環境および気候研究の推進	H29.10.31

氏名	所属	賞の名称	受賞内容	受賞日
久保 雄広	生物・生態系環境研究センター	最優秀ポスター賞 （「野生生物と社会」学会）	保全便益を可視化する:アマミノクロウサギツアーに関する経済分析,第23回「野生生物と社会」学会大会,同予稿集,84-84,2017	H29.11.4
小口 正弘	資源循環・廃棄物研究センター	PLATE Conference 2017 Best Paper (PLATE academic and conference organising committees)	Consumer perspectives on product lifetimes: a national study of lifetime satisfaction and purchasing factors,Product Lifetimes And The Environment (PLATE) 2017 Conference Proceedings,144-148,2017	H29.11.9
辻 岳史	福島支部	地域安全学会優秀発表賞 (地域安全学会)	混住地域における放射線災害からの地域環境創生に関する論点整理—福島県三春町を事例として—,第41回(平成29年度)地域安全学会研究発表会(秋季),地域安全学会梗概集,(41),87-90,2017	H29.11.11
徐 開欽 小林 拓朗 Hu Yong	資源循環・廃棄物研究センター // //	Best Brain Storming Presentation (The 2nd International Conference on Alternative Fuels and Energy (ICAFE2017) Executive Committee)	Effect of Lipid/TS ratio on anaerobic treatment of food waste under thermophilic condition,The 2nd International Conference on Alternative Fuels and Energy (ICAFE'17),Proceedings of ICAFE,59,2017	H29.11.20
小池 英子	環境リスク・健康研究センター	東邦大学理学部生物分子科学賞 (東邦大学理学部)	生命科学を中心とする分野での功績(卒業生による生命科学に関する研究、及び社会活動)	H29.12.5
DOU Yi	社会環境システム研究センター	Best Creative Research (Organizing Committee of Graduate Student Forum on Sustainable Use of Natural Resources)	Integrated planning and assessment for low-carbon eco-city development through strategic urban renewal and energy symbiosis,2017 Graduate Student Forum on Sustainable Use of Natural Resources,2017	H29.12.22
中島 謙一	資源循環・廃棄物研究センター	RCR 2017 Most Cited Paper Awards (Resources, Conservation and Recycling)	Toward the efficient recycling of alloying elements from end of life vehicle steel scrap,Resources, Conservation and Recycling,100,11-20,2015	H30.1.5
中島 謙一	資源循環・廃棄物研究センター	RCR 2017 Excellence in Review Awards (Resources, Conservation and Recycling)	論文誌(Resources, Conservation and Recycling)の査読への貢献	H30.1.5
伊藤 昭彦	地球環境研究センター	日本学術振興会賞 (日本学術振興会)	陸域生態系モデルの開発とその地球温暖化研究への応用	H30.2.7
玉置 雅紀	福島支部	ベスト・アイデア賞 (つくばサイエンス・アカデミー)	DNAにできた傷跡を目で見る その原理と応用について,SATテクノロジー・ショーケース2018,「プログラム&アブストラクト」集,93,2018	H30.2.8
中島 謙一	資源循環・廃棄物研究センター	論文賞 (日本LCA学会)	責任あるサプライチェーンの実現に向けたニッケル資源利用に関わるリスク要因の整理と解析,Journal of Life Cycle Assessment, Japan,13(1),2-11,2017	H30.3.7

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	UNEP GRID 一つくば ※国連環境計画（UNEP） ※ 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
発 足 年	1991 年、地球環境研究センター内に設立。
概 要	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。
国 環 研 の 役 割	GRID 一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。 ・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。 地球環境データベース： http://db.cger.nies.go.jp/portal/
担 当	地球環境研究センター 副センター長 三枝信子
プロジェクト等の名称	UNEP GEMS/Water 事業 ※ GEMS/Water（Global Environmental Monitoring System/Water Program）
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	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。
国 環 研 の 役 割	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。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。 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
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 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 副センター長 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 5 拠点を含む 21 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	・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 副センター長（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 Futuer 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

7. 研究活動に関する成果普及、広報啓発の状況

7.1 研究所行事及び研究発表会、セミナー等活動状況

7.1.1 研究所行事

国立環境研究所公開シンポジウム 2017 『私たちの安心・安全な環境づくりとは-持続可能性とその課題-』

開催日：平成 29 年 6 月 16 日（金） 会場：滋賀県立芸術劇場びわ湖ホール 中ホール（滋賀県大津市打出浜 15-1）
：平成 29 年 6 月 23 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> 「気候変動リスクにどう向き合うか」	高橋 潔（社会環境システム研究センター）
<講 演 2> 「PM2.5 等による大気汚染 -今後の対策に向けて-」	森野 悠（地域環境研究センター）
<講 演 3> 「考えてみよう -資源を使うということ-」	中島 謙一（資源循環・廃棄物研究センター）
<講 演 4> 「水環境における放射能汚染の現状と環境回復に向けた取組」	林 誠二（福島支部）
<講 演 5> 「人が去ったそのあとに-無居住化集落から見える人口減少時代の自然環境-」	深澤 圭太（生物・生態系環境研究センター）
<講 演 6> 「家庭からの環境負荷発生 -持続可能なライフスタイルに向けて-」	金森 有子（社会環境システム研究センター）
<閉会挨拶>	原澤 英夫（理事）
<ポスターセッション>	

7.1.2 第 33 回全国環境研究所交流シンポジウム

題 目：「平時／緊急時モニタリング」

開催日：平成 30 年 2 月 15 日（木）～16 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 15 日（木）	〔司会：岩崎一弘（国立環境研究所企画部）〕
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 環境省総合環境政策統括官グループ 環境研究技術室長 行木美弥

セッション 1： 平時モニタリング①〔座長：清水厚（国立環境研究所地域環境研究センター）〕

- (1)14：40～15：00 「ライダーネットワーク常時観測から見出される各種エアロゾルイベント」
○清水厚・杉本伸夫・西澤智明・神慶孝（国立環境研究所）
- (2)15：00～15：20 「横浜市と東京都における夏季の揮発性有機化合物(VOC)同時観測調査」
○福崎有希子¹・石倉淳士³・星純也²・小森陽昇¹・志村徹¹・上野広行²
(¹横浜市環境科学研究所・²(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所・³東京都環境局)
- (3)15：20～15：40 「フラクタル日除け及び熱線再帰フィルムを用いた暑さ対策の効果検証」
○小田切幸次・関浩二・松島由佳・石原充也（横浜市環境科学研究所）
- (4)15：40～16：00 「埼玉県における暑熱環境対策に資する研究」
○原政之（埼玉県環境科学国際センター）

セッション 2： 平時モニタリング②〔座長：高津文人（国立環境研究所地域環境研究センター）〕

- (1)16：10～16：30 「7 県 8 湖沼における夏季の溶存酸素環境の変動要因について」
○高津文人¹・小松一弘¹・霜鳥孝一¹・三浦真吾¹・土屋健司¹・今井章雄¹・加川綾乃²・佐藤優²・佐藤貴之³・大沼沙織³・小室俊輔⁴・松本俊一⁴・中島麻依子⁵・平山大輔⁵・吉澤一家⁶・山本春樹⁷・岡本高弘⁷・藤田和男⁸
(¹国立環境研究所・²宮城県保健環境センター・³福島県環境創造センター・⁴茨城県霞ヶ浦環境科学センター・⁵栃木県保健環境センター・⁶山梨県衛生環境研究所・⁷滋賀県琵琶湖環境科学センター・⁸岡山県環境保健センター)
- (2)16：30～16：50 「底層溶存酸素量と生物種の関連性の調査」

- 佐藤優・加川綾乃・福地信一・郷右近順子・松本啓・佐藤重人（宮城県保健環境センター）
- (3)16：50～17：10 「琵琶湖水質のモニタリング結果から～大型植物プランクトンの異常発生や気象イベントが水質変動に与える影響～」
- 岡本高弘¹・七里将一¹・山本春樹¹・古角恵美¹・廣瀬佳則¹・尾原禎幸¹・池田将平¹・佐藤祐一¹・浅見正人²・田仲輝子²
- （¹滋賀県琵琶湖環境科学研究センター・²滋賀県琵琶湖政策課）
- (4)17：10～17：30 「霞ヶ浦における環境 DNA を使った魚類多様性調査」
- 今藤夏子・松崎慎一郎（国立環境研究所）
- 17：30～17：45 総合討論

2月16日（金）〔司会：岩崎一弘（国立環境研究所企画部）〕

セッション3： 緊急時モニタリング①〔座長：中島大介（国立環境研究所環境リスク・健康研究センター）〕

- (1)9：15～9：30 「緊急時モニタリングの現状と課題：我々は何をすべきか」
- 中島大介（国立環境研究所）
- (2)9：30～9：45 「どう取り組むか：リスク評価と優先物質、事象推移と監視手法、基盤情報の整備など多角的研究が必要」
- 鈴木規之¹・浅見真理²・井ノ上哲志³・中村智⁴
- （¹国立環境研究所・²国立保健医療科学院・³堀場製作所・⁴大阪府立環境農林水産総合研究所）
- (3)9：45～10：00 「何を測るか：毒性値・生産量ベースの優先対象物質の検」
- 小山陽介（国立環境研究所）
- (4)10：00～10：15 「どう調べるか：高リスク化学物質漏えい時における大気調査法の検討」
- 茂木守・大塚宜寿・蓑毛康太郎・堀井勇一・竹峰秀祐・野尻喜好（埼玉県環境科学国際センター）
- (5)10：15～10：30 「どう備えるか：大阪府域における化学物質のストック量について」
- 中村智（大阪府立環境農林水産総合研究所）

セッション4： 緊急時モニタリング②〔座長：山田正人（国立環境研究所福島支部）〕

- (1)10：40～10：55 「埋立地という環境を測る」
- 山田正人（国立環境研究所）
- (2)10：55～11：10 「硫化水素ガスが発生する最終処分場の現場調査法」
- 遠藤和人¹・小野雄策²・山田正人¹（¹国立環境研究所・²建設廃棄物協同組合）
- (3)11：10～11：25 「廃棄物最終処分場のガス抜き管等からのガス流量測定」
- 長森正尚（埼玉県環境科学国際センター）
- (4)11：25～11：40 「非破壊的診断法～電磁探査の紹介～」
- 大石修（千葉県環境研究センター）

11：40～11：50 総合討論

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29年4月22日（土）

内容：双方向コミュニケーションを重視した講演会、自転車を使った発電等のイベント開催。

参加者数：597名

② 国立環境研究所夏の大公開

開催日：平成29年7月22日（土）

内容：「来てみて触ってエコチャレンジ！」をキャッチコピーとして研究所つくばキャンパスを公開。所内研究施設の公開、環境問題を学べる体験プログラムの実施、「JAL 国際線現役パイロットと温室効果ガス研究者によるクロストーク」など環境講座等を実施。

参加者数：5,486名

7.2 委員会への出席について

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
環境省 大臣官房	中央環境審議会専門委員	大迫 政浩, 寺園 淳, 珠坪 一晃, 亀山 康子, 江守 正多, 田崎 智宏, 遠藤 和人, 石垣 智基, 山本 裕史, 山崎 新, 高津 文人, 岩崎 一弘, 増井 利彦, 花岡 達也, 高橋 潔, 藤野 純一
	中央環境審議会臨時委員	原澤 英夫, 大迫 政浩, 鈴木 規之, 五箇 公一
大臣官房総合政策課 大臣官房環境計画課	平成29年度環境研究・技術開発の推進戦略フォローアップ検討会委員 第五次環境基本計画における指標に関する検討委員会委員 平成29年度環境産業市場規模検討会委員 平成29年度環境分野分析用の産業連関表のあり方に関する検討会・エネルギーワーキング委員 平成29年度環境分野分析用の産業連関表のあり方に関する検討会委員 平成29年度地域における都市機能の集約及びレジリエンス強化を両立するモデル構築事業に係わる提案書審査委員会委員	竹中 明夫 藤田 壮 増井 利彦 南齋 規介 南齋 規介 芦名 秀一
大臣官房環境経済課	エコアクション21運営諮問委員会委員 平成29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29年度環境配慮契約法基本方針検討会検討員 平成29年度特定調達品目検討会委員	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 大臣官房環境保健部	平成29年度環境影響評価法に基づく基本的事項等に関する調査研究会委員 DecaBDEおよびSCCPのリスク評価等に関する検討会委員 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 化学物質環境実態調査基礎データベース構築ワーキンググループ検討委員 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（LC/MS）検討員 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（大気系）検討員 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 化学物質管理の促進に関する制度研究会委員 化学物質含有製品モニタリング分科会委員 化審法のリスク評価に係る横断的な課題に関する有識者ヒアリング委員 化審法の環境排出量推計手法検討会委員 化審法の化学物質含有製品モニタリング分科会委員 化審法の廃棄段階に係る環境排出量推計手法分科会委員 生態毒性予測システムの改良に関する検討会委員 生態毒性予測手法の活用に関する懇談会委員 第五次環境基本計画（化学物質分野）の検討に関する研究会委員 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29年度POPsモニタリング検討会委員 平成29年度POPsモニタリング検討会分析法分科会委員 平成29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	山田 正人 鈴木 規之, 梶原 夏子 橋本 俊次 橋本 俊次 中島 大介 橋本 俊次, 高澤 嘉一 鈴木 規之, 橋本 俊次 鈴木 規之, 小口 正弘 櫻井 健郎 鈴木 規之, 今泉 圭隆 鈴木 規之, 小口 正弘, 今泉 圭隆 鈴木 規之 小口 正弘 山本 裕史 山本 裕史 鈴木 規之, 山本 裕史 川嶋 貴治 小口 正弘 鈴木 規之, 高澤 嘉一 高澤 嘉一 鈴木 規之, 櫻井 健郎, 高澤 嘉一, 武内 章記
	平成29年度PPCPsによる生態系への影響把握研究班会議班員 平成29年度PRTR非点源排出量推計方法検討会委員 平成29年度エコチル調査国際連携調査委員会委員 平成29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29年度黄砂の健康影響に関する検討会委員 平成29年度化学物質の人へのばく露量モニタリング調査に関するタスクフォース会合委員 平成29年度化学物質の内分泌かく乱作用に関連する報告の信頼性評価作業班会議班員 平成29年度化学物質環境実態調査基礎データベース構築ワーキンググループ委員 平成29年度化学物質審査検討会検討員	山本 裕史 鈴木 規之 中山 祥嗣 櫻井 健郎 高見 昭憲, 清水 厚 中山 祥嗣, 岩井 美幸 鐘迫 典久 鈴木 規之, 今泉 圭隆 鐘迫 典久, 山本 裕史, 中島 大介, 今泉 圭隆, 横溝 裕行
	平成29年度化学物質複合影響評価手法検討調査業務に関わる化学物質の複合影響研究班会議及び生態影響評価分科会委員 平成29年度化審法審査支援等検討会委員	鈴木 規之, 大野 浩一, 山本 裕史, 中島 大介 鈴木 規之, 鐘迫 典久, 山本 裕史, 中島 大介, 今泉 圭隆
	平成29年度環境リスク評価委員会企画委員会委員 平成29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29年度環境リスク評価委員会曝露評価分科会委員	鈴木 規之 山本 裕史 鈴木 規之, 大野 浩一, 中島 大介, 櫻井 健郎
	平成29年度健康リスク評価分科会検討員 平成29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 平成29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 平成29年度新規POPs等研究会委員 平成29年度水俣条約世界モニタリング計画策定に関する国内検討会委員 平成29年度生態毒性GLP適合性評価検討会検討員 平成29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	古山 昭子, 小池 英子 渡辺 知保 鈴木 規之 鈴木 規之, 梶原 夏子 鈴木 規之, 武内 章記 鐘迫 典久, 川嶋 貴治 山本 裕史

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
大臣官房環境保健部	平成29年度慢性砒素中毒症に関する健康影響調査委員会委員	渡辺 知保
地球環境局	平成29年度有害金属モニタリング調査検討会委員	鈴木 規之, 高見 昭憲
	「地球温暖化防止コミュニケーター事業勉強会」講師	江守 正多
	「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有識者会合」委員	原澤 英夫
	「二国間クレジット（JCM）推進のためのMRV等関連するモンゴルにおける技術高度化事業有識者会合」委員	松永 恒雄
	CCSの円滑な導入手法に関するヒアリング委員	亀山 康子
	CO2排出削減対策技術評価委員会「交通低炭素化技術開発分野分科会」委員	近藤 美則
	IPCC AR6国内連絡会メンバー	江守 正多
	IPCC国内連絡会・WG2幹事会メンバー	脇岡 靖明
	IPCC国内連絡会メンバー	増井 利彦, 高橋 潔
	IPCC第2作業部会国内幹事会メンバー	増井 利彦, 脇岡 靖明
	カーボンプライシングのあり方に関する検討会委員	増井 利彦
	フロン類算定漏えい量報告・公表制度 集計・公表のあり方に関するWG委員	花岡 達也
	気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート専門家委員会委員	江守 正多, 高橋 潔, 脇岡 靖明
	九州・沖縄地域協議会委員	脇岡 靖明
	国内排出量取引制度の課題整理に関する研究会委員	増井 利彦
	推進費2RF-1601アドバイザー	伊藤 昭彦
	長期大幅削減道筋検討会委員	増井 利彦
	二酸化炭素分離・回収環境負荷評価分科会委員	鈴木 規之
	廃棄物処理・リサイクルの低炭素化支援等事業の検証評価委員会委員長	大迫 政浩
	平成29年度CCSの社会的受容性の調査・分析業務委員会委員	亀山 康子
	平成29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29年度IPCCガイドライントラスクフォース委員	Shamil MAKSYUTOV, 石垣 智基, 蛭江 美孝
	平成29年度アジア太平洋地域等における適応計画策定プロセス・事業実施に関するケーススタディの作成及び普及にかかる検討会委員	高橋 潔, 脇岡 靖明
	平成29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（交通・物流分野の低炭素価値向上等事業）検証評価委員会委員	松橋 啓介
	平成29年度パリ協定等を受けた中長期的な温室効果ガス排出削減達成に向けた再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査委託業務「エネルギーワーキンググループ」委員	藤野 純一
	平成29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29年度温室効果ガス排出量算定方法検討会NMVOCタスクフォース委員	南齋 規介
	平成29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29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29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29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29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	三枝 信子
	平成29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	石垣 智基, 蛭江 美孝
	平成29年度環境省委託「フロン等オゾン創影響微量ガス等監視調査検討会」の検討委員	今村 隆史
	平成29年度気候変動影響観測・監視の推進に向けた検討チームメンバー	町田 敏暢, 角谷 拓
	平成29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	原澤 英夫, 山野 博哉, 江守 正多, 南齋 規介, 小熊 宏之, 増井 利彦
	平成29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29年度気候変動予測研究の推進に向けた検討チームメンバー	山野 博哉, 江守 正多, 塩塚 秀夫, 高橋 潔
	平成29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29年度省エネ家電等マーケット検証・分析等に関する検討会座長	田崎 智宏
平成29年度成層圏オゾン層保護に関する検討会科学分科会検討員	今村 隆史, 秋吉 英治	
平成29年度成層圏オゾン層保護に関する検討会環境影響分科会委員	今村 隆史	
平成29年度戦略的な国際協力推進のための基盤整備業務ワーキンググループ委員	石垣 智基	
平成29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29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29年度地球温暖化観測・情報利活用推進委員会委員	原澤 英夫	
平成29年度途上国における省エネ型自然冷媒等機器の導入のための廃フロン等回収・処理体制構築可能性調査に係る国内有識者会議委員	寺園 淳, 花岡 達也	
水・大気環境局	PM2.5排出濃度測定計画作成等検討会	茶谷 聡
	インベントリ検討WG委員	茶谷 聡
	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, 鈴木 剛, 櫻井 健郎, 橋本 俊次
	越境大気汚染・酸性雨対策検討会検討員	永島 達也
	災害時における石綿飛散防止に係る取扱いマニュアル改訂検討会委員 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	寺園 淳 林 誠二

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
水・大気環境局	水産基準の運用・高度化検討会検討委員	五箇 公一
	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
	中間貯蔵施設における可燃性除染廃棄物等の減容化施設検討会委員	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
	二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（地域再生エネ水素ステーション導入事業）に係る補助事業者選定のための審査委員会委員	近藤 美則
	農業の昆虫類への影響に関する検討会委員	坂本 佳子
	平成27年度微小粒子状物質（PM2.5）発生源寄与割合推計に関する検討会委員	茶谷 聡
	平成29年度「星空の街・あおぞらの街」全国協議会表彰選考委員会委員	今村 隆史
	平成29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29年度アジア水環境パートナーシップ（WEPA）アドバイザー会議委員	蛭江 美孝
	平成29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29年度ダイオキシソ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29年度ダイオキシソ類環境測定調査受注資格審査検討会審査分科会検討員および統括主査・主査会議主査	鈴木 剛, 櫻井 健郎, 橋本 俊次
	平成29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29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29年度環境技術実証事業有機性排水処理技術分野技術実証検討会検討員	徐 開欽
	平成29年度環境技術実証事業有機性排水処理技術分野技術実証分科会アドバイザー	徐 開欽
	平成29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, 櫻井 健郎
	平成29年度揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ検討会委員	南齋 規介
	平成29年度健康リスク総合専門委員会ワーキンググループ委員	鈴木 規之
	平成29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29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29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29年度自然由来等土壌の処理の特例に関する作業部会委員	肴倉 宏史
	平成29年度自然由来等土壌の処理の特例に関する制度検討会委員	肴倉 宏史
	平成29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29年度臭素系ダイオキシソ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29年度除染土壌等の減容等技術選定・評価委員会委員	大迫 政浩
	平成29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29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29年度水産動植物登録保留基準の運用・高度化検討会慢性水産PEC WG委員	今泉 圭隆
	平成29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, 今泉 圭隆, 五箇 公一
	平成29年度水質環境基準健康項目等検討会委員	鈴木 規之
	平成29年度水浴場水質判定基準検討会委員	珠坪 一晃
	平成29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29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29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29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29年度畜産分野検討会委員	珠坪 一晃
	平成29年度土壌汚染に係る測定技術等に関する検討会委員	肴倉 宏史
	平成29年度土壌環境基準等検討会委員	肴倉 宏史
	平成29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29年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（再エネ等を活用した水素社会推進事業）審査委員会委員	近藤 美則
	平成29年度微小粒子状物質（PM2.5）質量自動測定機の1時間値測定精度検討会委員	菅田 誠治
	平成29年度微小粒子状物質（PM2.5）常時監視データ等検討会委員	菅田 誠治, 伏見 暁洋
	平成29年度微小粒子状物質（PM2.5）成分自動測定結果の評価検討会委員	菅田 誠治
	平成29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29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29年度有害大気汚染物質健康リスク評価作業部会委員	山崎 新
	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
	ヒアリ防除等に関する専門家会合の専門家	五箇 公一
	平成29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	
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
	モニタリングサイト1000（里地調査）検討会委員	竹中 明夫
	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	野原 精一, 松崎 慎一郎
環境再生・資源循環局		
	「POPs廃棄物の検定方法等検討事業」ワーキンググループ会議委員	梶原 夏子, 松神 秀徳
	「エコタウン高度化ワーキンググループ」及び「産業・地域共生のための動静脈ネットワーク会議」委員	藤井 実
	「産業・地域共生のための動静脈ネットワーク会議」委員	藤田 壮
	「除去土壌の処分に関する検討チーム」委員	大迫 政浩

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
環境再生・資源循環局	<p>「第5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」に関する準備 会合構成員</p> <p>「平成29年度除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略の具体化等に係る調査業 務」における有識者</p> <p>「平成29年度廃棄物・リサイクル分野における気候変動への適応策検討業務」に 係る検討会委員</p> <p>ISO/TC297国内審議委員会委員</p> <p>ISO/TC300国内審議委員会委員</p> <p>いわき市での「地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業」全体会議委員</p> <p>プラスチック製容器包装に係る燃料ガス化等（生成されたガス等をそのまま燃焼 させているもの）に関する検討会委員</p> <p>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</p> <p>環境配慮設計の促進に向けた検討会委員</p> <p>使用済家電の回収・再資源化等促進に向けた検討会委員</p> <p>使用済小型電子機器等再資源化促進に向けた検討会委員</p> <p>指針改定ワーキンググループ委員</p> <p>循環基本計画分析・新指標検討ワーキンググループ委員</p> <p>循環計画新政策検討ワーキンググループ委員</p> <p>除染・中間貯蔵関連技術探索サイト技術評価委員会委員</p> <p>除染事業誌編集委員会委員</p> <p>小型家電リサイクル制度の在り方に関する検討会委員</p> <p>浄化槽の整備に関するワーキンググループ委員</p> <p>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委員</p> <p>第17回アジア太平洋廃棄物専門家会議実行委員会委員</p> <p>地域間協調ワーキンググループ委員</p> <p>地域循環圏高度化ワーキンググループ及び産業・地域共生のための動静脈ネット ワーク会議委員</p> <p>中間貯蔵施設における可燃性除染廃棄物等の減容化施設検討会委員</p> <p>中間貯蔵事業技術検討会委員</p> <p>土壌分級システム実証事業ワーキンググループ委員</p> <p>土壌分級技術審査委員会委員</p> <p>特定廃棄物埋立処分施設の運営の関するアドバイザー委員会委員</p> <p>特定有害廃棄物等の範囲、再生利用等事業者等の認定制度等に関する検討会委員</p> <p>微量PCB廃棄物等の適正処理推進に関する研究会委員</p> <p>平成29年度「指定廃棄物処分等識者会議」委員</p> <p>平成29年度「放射性物質汚染対処特措法施行状況検討会」委員</p> <p>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</p> <p>平成29年度POPs廃棄物適正処理推進に関する作業部会委員</p> <p>平成29年度汚染土壌の処理等に関する検討会委員</p> <p>平成29年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務及び平成29年度循環産業の国 際展開による海外でのCO2削減支援業務専門家委員</p> <p>平成29年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務等に係る対象事業選定委員会 委員</p> <p>平成29年度環境回復検討会委員</p> <p>平成29年度災害廃棄物対策推進検討会委員</p> <p>平成29年度産業廃棄物に含まれる金属等の検討方法改正検討委員</p> <p>平成29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</p> <p>平成29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</p> <p>平成29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 ググループにおける委員</p> <p>平成29年度中小廃棄物施設における先導的廃棄物処理システム化等評価・検証事 業「流動床ガス化とメタン発酵のコンバインドプロセスの要素技術検証」技術検 討会委員</p> <p>平成29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</p> <p>平成29年度低炭素製品普及に向けた3R体制構築支援事業「太陽光発電パネルのリ ユース・リサイクル・適正処理に係る検討分科会」委員</p> <p>平成29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</p> <p>平成29年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（省CO2型リサイクル高度化 設備導入促進事業）審査委員会委員</p> <p>平成29年度廃棄物エネルギー活用計画策定検討調査検討会委員</p> <p>平成29年度廃棄物高効率熱回収事業及び廃棄物燃料製造事業審査委員会委員</p> <p>平成29年度廃棄物処理等に関わる中長期行動指針等策定検討業務検討委員会委員</p> <p>平成29年度廃棄物処理等に関わる中長期行動指針等策定検討業務検討委員会委員</p> <p>平成29年度廃棄物処理等に関わる中長期行動指針等策定検討業務検討委員会オ プザーバー</p> <p>平成29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化モデル事業審査 委員会委員</p> <p>平成29年度北東アジア地域における都市廃棄物の循環利用の推進に関する調査等 業務における検討委員会委員</p> <p>放射性物質の分離による焼却灰及び汚染土壌の資材化実証調査アドバイザー委 員会委員</p>	<p>蛭江 美孝</p> <p>大迫 政浩</p> <p>大迫 政浩</p> <p>山田 正人</p> <p>石垣 智基, 山田 正人</p> <p>藤井 実</p> <p>藤井 実</p> <p>寺園 淳, 石垣 智基</p> <p>藤井 実</p> <p>田崎 智宏</p> <p>小口 正弘</p> <p>多島 良</p> <p>田崎 智宏</p> <p>大迫 政浩</p> <p>遠藤 和人</p> <p>大迫 政浩</p> <p>田崎 智宏</p> <p>蛭江 美孝</p> <p>林 誠二</p> <p>石垣 智基</p> <p>多島 良</p> <p>稲葉 陸太</p> <p>倉持 秀敏</p> <p>大迫 政浩, 遠藤 和人</p> <p>大迫 政浩, 遠藤 和人</p> <p>大迫 政浩, 遠藤 和人</p> <p>山田 正人</p> <p>寺園 淳, 小口 正弘</p> <p>鈴木 剛</p> <p>大迫 政浩</p> <p>大迫 政浩</p> <p>梶原 夏子, 小口 正弘</p> <p>梶原 夏子, 小口 正弘</p> <p>遠藤 和人</p> <p>寺園 淳</p> <p>寺園 淳</p> <p>大迫 政浩, 林 誠二</p> <p>大迫 政浩</p> <p>肴倉 宏史</p> <p>蛭江 美孝</p> <p>石垣 智基</p> <p>遠藤 和人</p> <p>倉持 秀敏</p> <p>倉持 秀敏</p> <p>鈴木 剛</p> <p>鈴木 剛</p> <p>山田 正人</p> <p>大迫 政浩</p> <p>徐 開欽</p> <p>大迫 政浩</p> <p>田崎 智宏</p> <p>河井 紘輔</p> <p>藤井 実</p> <p>吉田 綾</p> <p>大迫 政浩, 倉持 秀敏</p>

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
環境再生・資源循環局	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
	有害使用済機器の保管等に関する技術的検討会委員	寺園 淳, 小口 正弘
	容器包装関連リサイクルに関する座談会メンバー	藤井 実
福島地方環境事務所	「平成29年度から平成32年度までの特定廃棄物等埋立処分工事」に係る技術提案書審査委員会委員	山田 正人
	焼却処理の安全性等に関する検討会委員	大迫 政浩
	焼却処理の安全性等に関する検討ワーキンググループ委員	山本 貴士, 小山 陽介
	対策地域内廃棄物等処理業務（減容化処理）に係るアドバイザー委員会委員	大迫 政浩, 倉持 秀敏
	中間貯蔵施設における廃棄物等処理業務事業者選定に係る審査基準等検討会委員	大迫 政浩, 倉持 秀敏
	特定廃棄物セメント固型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29年度仮置場等における維持管理補修等に係る調査検討業務	大迫 政浩, 遠藤 和人
	平成29年度中間貯蔵施設の整備に係るアドバイザー会議委員	大迫 政浩, 遠藤 和人
	平成29年度廃棄物貯蔵施設関係ヒアリング委員	大迫 政浩, 遠藤 和人
関東地方環境事務所	大規模災害時廃棄物対策関東ブロック協議会に係る委員	多島 良
中国四国地方環境事務所	災害廃棄物処理計画策定モデル事業に係る専門家委員	多島 良
九州地方環境事務所	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	脇岡 靖明
	平成29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29年度奄美大島におけるフィリマングース防除事業検討会検討委員	深澤 圭太
	平成29年度奄美大島生態系維持・回復等事業検討会検討委員	深澤 圭太
原子力規制庁	「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	東 博紀
	WASSC検討会環境分科会委員	山田 正人
内閣府		
政策統括官	データ共有活用基盤有識者レビュー委員	三枝 信子
	内閣府環境ワーキンググループ構成員	山野 博哉
	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	海外における汚染物質等に係るばく露評価に関する実態調査検討委員会委員	今泉 圭隆
	食品安全委員会専門委員	曾根 秀子, 河原 純子
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	藤野 純一
	環境未来都市推進ボード委員	藤田 壮
	環境未来都市推進委員会委員	藤田 壮
	自治体SDGs推進のための有識者検討会委員	藤田 壮
	自治体SDGs推進評価・調査検討会委員	藤田 壮
	総合特別区域の専門家委員	藤田 壮
総合海洋政策推進事務局	総合海洋政策本部参与会議海洋環境の維持・保全PT有識者	山野 博哉
日本学術会議事務局	日本学術会議委員	山野 博哉, 亀山 康子, 谷本 浩志, 伊藤 昭彦, 秋吉 英治, 秋吉 英治, 町田 敏暢, 小口 正弘, 永島 達也, 森野 悠, 王 勤学, 青柳 みどり, 猪俣 敏
	日本学術会議連携委員	渡辺 知保, 三枝 信子, 亀山 康子, 谷本 浩志, 江守 正多, 山形 与志樹, 青野 光子, 青柳 みどり
外務省		
国際協力局	バーゼル条約第13回締約国会議及び関連会合、ストックホルム条約第8回締約国会議及び関連会合に関する委員	梶原 夏子
文部科学省		
科学技術・学術政策局	国際科学技術センター（ISTC）研究プロジェクト提案の事前審査・査読委員	山田 一夫
	国立研究開発法人審議会委員	三枝 信子
研究開発局	「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	江守 正多
	「北極域研究推進プロジェクト」推進委員会委員	三枝 信子
	IPCC第1作業部会国内幹事会メンバー	江守 正多
	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）	梁 乃申
	科学技術・学術審議会専門委員	江守 正多
	科学技術・学術審議会専門委員会委員	三枝 信子
	技術審査専門員	江守 正多
	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）	原澤 英夫
	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	江守 正多
	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	小倉 知夫, 江守 正多
	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	三枝 信子, 横畠 徳太, 高橋 潔
	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	脇岡 靖明
	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	原澤 英夫, 高橋 潔

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
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）	高見 昭憲, 中島 謙一, 今泉 圭隆, 家田 曜世 野原 精一
農林水産省 大臣官房	「平成29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」検討委員会委員	高橋 潔
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 生物多様性影響評価検討委員会委員 農林水産省委託プロジェクト研究「ゲノム情報を活用した農畜産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト（新たな遺伝子組換え生物にも対応できる生物多様性影響評価・管理技術の開発）」のアドバイザー委員	青柳 みどり 五箇 公一, 中嶋 信美 中嶋 信美
林野庁	「平成29年度小笠原諸島固有森林生態系保全・修復等事業」に係る検討委員会委員	五箇 公一
経済産業省 産業技術局	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 アジアにおける国際資源循環型リサイクル事業拡大に向けた調査検討委員会 セクター横断対策検討WG委員 大気環境に係る科学的知見等に関する調査検討委員会 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29年度アルキル水銀測定法国際標準化委員会委員 平成29年度クロム価数分離測定法国際標準化委員会委員 平成29年度気候変動リスクマネージメント検討WG委員 平成29年度地球温暖化対策国際戦略技術委員会委員 ISS搭載型ハイバースペクトルセンサ等研究開発技術委員会委員	森 保文 森 保文 寺園 淳, 南齋 規介 松橋 啓介 茶谷 聡 立川 裕隆 武内 章記 武内 章記 江守 正多, 高橋 潔 江守 正多, 増井 利彦 松永 恒雄 鈴木 規之
製造産業局	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）	田崎 智宏
商務情報政策局	家電リサイクル法に係る回収促進等に関する検討会	南齋 規介
関東経済産業局	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	亀山 康子
資源エネルギー庁	グリーンエネルギーCO2削減相当量認証委員会委員 鉱物資源の供給安定性評価調査検討委員会	南齋 規介
国土交通省 大臣官房	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 交通政策審議会臨時委員 社会資本整備審議会臨時委員	高見 昭憲 藤田 壮 藤田 壮 寺園 淳
住宅局	平成29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	肴倉 宏史
港湾局	港湾・空港等リサイクル推進検討委員会委員	藤田 壮 橋本 俊次 野原 精一
国土技術政策総合研究所	平成29年度公共工事の環境負荷低減施策推進委員会委員	櫻井 健郎
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 東京湾浅場造成事業環境検討会構成員 北海道開発局ダイオキシン類精度管理検討委員会委員	三枝 信子, 高橋 潔 今村 隆史 三枝 信子 日暮 明子
北海道開発局	気候問題懇談会委員	町田 敏暢
気象庁	気候問題懇談会検討部会委員 気象研究所評議委員会委員 静止衛星データ利用技術懇談会ひまわりデータ利用のための作業グループ（大気）委員 品質評価科学活動委員会委員	
防衛省 沖縄防衛局	平成29年度普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境監視等委員会構成委員	五箇 公一
地方公共団体	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 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 国道401号博士峠工区道路環境検討委員会 地域復興実用化開発等促進事業費補助金審査会委員 地球にやさしい温室効果ガス排出在り方検討委員会 福島県環境審議会委員 三島町林業施策策定委員会オブザーバー 飯館村除染検証委員会 「霞ヶ浦環境創造ビジョン策定委員会」委員 アオコ抑制装置設置等業務委託に係るプロポーザル審査委員会委員 茨城県リサイクル建設資材評価認定委員会委員 茨城県リサイクル製品認定審査会委員 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 茨城県科学技術振興会議委員 茨城県霞ヶ浦環境科学センター機関評価委員会委員 茨城県霞ヶ浦環境科学センター客員研究員 茨城県環境影響評価審査会委員 茨城県環境審議会委員 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	福島 路生 多島 良 上野 隆平 林 誠二 藤田 壮, 脇岡 靖明 大迫 政浩 大場 真 遠藤 和人 富岡 典子 徐 開欽 肴倉 宏史 肴倉 宏史 河地 正伸 渡辺 知保 高見 昭憲 高見 昭憲 富岡 典子, 金森 有子 大迫 政浩, 亀山 康子, 富岡 典子 亀山 康子

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
茨城県	茨城県環境審議会霞ヶ浦専門部会委員	富岡 典子
	茨城県環境審議会公共水域・地下水の水質汚染事案対策専門部会委員	大迫 政浩
	茨城県環境審議会水質環境基準類型指定専門部会委員	富岡 典子
	茨城県総合計画審議会委員	有賀 敏典
	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
	霞ヶ浦の生態系サービスに関する経済評価業務委託に係るプロポーザル審査委員会委員	山野 博哉, 久保 雄広, 松崎 慎一郎
	霞ヶ浦流域重点対策事業に係る河川等の直接浄化業務委託に係るプロポーザル審査委員	徐 開欽
	公募型新たな水質浄化空間創出事業選定評価委員会委員	徐 開欽
	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）分科会運営委員会委員	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）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
	平成29年度いばらきエコドライブ推進協議会ワーキンググループ委員	近藤 美則
	平成29年度スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員	中嶋 信美
土浦市	土浦市環境審議会委員	松橋 啓介
	龍ヶ崎市	須賀 伸介, 有賀 敏典
牛久市	龍ヶ崎市環境審議会委員	田崎 智宏
	龍ヶ崎市廃棄物減量等推進審議会委員	岡川 梓
	牛久市廃棄物減量等推進審議会審議員	稲葉 陸太, 梶原 夏子
	つくば市一般廃棄物減量等推進審議会委員	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	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
	つくば市低炭素街区認定検討会委員	松橋 啓介
	つくば市立地適正化計画検討委員会委員	松橋 啓介
	自転車のまちつくば推進委員会委員	松橋 啓介
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	村田 智吉, 井上 智美, 松橋 啓介, 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	向井 人史, 脇岡 靖明
	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	遠藤 和人
	埼玉県廃棄物処理施設設置専門委員会委員	遠藤 和人
	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
	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	増井 利彦
	地球温暖化対策の検討に関する専門委員会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
千葉県	千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成検討会 藻類分科会委員	河地 正伸
	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	金森 有子
東京都	流山市廃棄物対策審議会委員	稲葉 陸太
	「持続可能な資源利用」に向けたモデル事業選定委員会委員	吉田 綾
	大気中微小粒子状物質検討会委員	茶谷 聡
	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
	東京都特定外来生物（キョン）防除対策検討委員	深澤 圭太
板橋区	東京都廃棄物審議会臨時委員	遠藤 和人
	板橋区資源環境審議会委員	石垣 智基
神奈川県	板橋区資源環境審議会清掃・リサイクル部会委員	石垣 智基
	神奈川県環境審議会委員	亀山 康子
横浜市	ヨコハマ・エコ・スクール（YES）アンバサダー	江守 正多
	横浜市環境創造審議会専門委員	江守 正多
川崎市	横浜市廃棄物減量化・資源化等推進審議会委員	大迫 政浩
	戸塚区品濃町最終処分場に係る特定支障除去等事業の評価委員	遠藤 和人
	川崎市環境審議会委員	寺園 淳
	川崎市環境総合研究所所有識者会議委員	藤田 壮
平塚市	川崎市廃棄物処理施設専門家会議委員	大迫 政浩
	平塚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
鎌倉市	鎌倉市環境審議会委員	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

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
富山県	富山県環境審議会水環境専門部会専門員	牧 秀明
富山県	富山県環境審議会土壌専門部会専門員	鈴木 規之
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
	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
長野県	外部評価委員	菅田 誠治
岐阜県 岐阜市	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
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29年度沖縄県北部地域マンガース防除事業検討委員会委員	深澤 圭太
	平成29年度外来種対策事業（ヒアリ等対策）に係る作業部会委員	五箇 公一
独立行政法人	※（国研）は国立研究開発法人を表す。	
（内閣府所管） （国研）日本医療研究開発機構	「環境影響及び生態系リスクに配慮したヒト用医薬品の開発と環境影響評価手法確立に関する研究」（医薬品等規制調和・評価研究事業）研究協力者	山本 裕史
（外務省所管） （独）国際協力機構	（独）国際協力機構ベトナム国都市廃棄物総合管理能力向上プロジェクトアドバイザー 「3R及び廃棄物適正管理のためのキャパシティディベロップメント支援プロジェクト」アドバイザー ベトナム国としての適切な緩和行動（NAMA）計画及び策定支援プロジェクトに係る国内アドバイザー委員会委員 マレーシア国におけるE-waste管理制度構築プロジェクト国内支援委員会委員	山田 正人 横尾 英史 河井 紘輔 寺園 淳
（文部科学省所管） （独）国立科学博物館 （国研）物質・材料研究機構 （国研）科学技術振興機構	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 セメント解析研究会委員 産学共同実用化開発事業評価委員会専門委員 低炭素社会戦略センター低炭素社会戦略推進委員会委員 日本科学未来館運営評価委員会委員	山野 博哉 山田 一夫 岩崎 一弘 藤野 純一 江守 正多
（独）日本学術振興会	先端科学（FoS）シンポジウム事業委員会日加先端科学（JCFoS）シンポジウム・プランニング・グループ・メンバー（PGM） 先端科学（FoS）シンポジウム事業委員会日米独先端科学（JAGFoS）シンポジウム・プランニング・グループ・メンバー（PGM）	白井 知子 谷本 浩志
（国研）理化学研究所	卓越研究員候補者選考委員会書面審査員 特別研究員等審査会専門委員及び国際事業委員会書面審査員・書面評価員 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） 筑波遺伝子組換え実験安全委員会委員	坂本 佳子 坂本 佳子 秋吉 英治 中嶋 信美
（国研）宇宙航空研究開発機構	大気浮遊物質検知ライダー実用化検討委員会委員 地球環境変動観測ミッション（GCOM）総合委員会委員 地球観測研究センター（EORC）アドバイザー委員会委員 平成29年度EarthCARE/CPR委員会委員 平成29年度MOLI検討委員会委員	清水 厚 三枝 信子 原澤 英夫 小倉 知夫、西澤 智明 三枝 信子、西澤 智明
（国研）海洋研究開発機構	J-OBIS推進委員会委員 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 海洋・地球環境変動研究開発課題評価推進委員会委員 招聘主任研究員	山野 博哉 Shami1 MAKSYUTOV 谷本 浩志 伊藤 昭彦 大場 真
（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	大迫 政浩
（厚生労働省所管） （独）医薬品医療機器総合機構	福島環境研究開発・評価委員会委員 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 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 横尾 英史
（国研）産業技術総合研究所	ナノテクノロジー標準化国内審議会環境・安全分科会委員 客員研究員 国際計量研究連絡委員会委員 国際計量研究連絡委員会物質量標準分科会専門委員	鎌迫 典久 三枝 信子 佐野 友春 佐野 友春
（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	NEDO「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクトにおける「材料代替新材料の効果定量技術に関する検討委員会」委員 NEDO技術委員 研究評価委員会「太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト」分科会NEDO技術委員 石炭灰ガイドライン改訂検討委員会委員 分野横断的公募事業に係る事前書面審査員	中島 謙一 寺園 淳、山本 貴士 倉持 秀敏 倉倉 宏史 石堂 正美

国立環境研究所年報（平成29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	准教授	伊藤 昭彦
	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（地球変動環境学、国際資源戦略学特論）	町田 敏暢
東北大学東北アジア研究センター	プロジェクト研究部門プロジェクト研究ユニット評価委員	増井 利彦
秋田大学大学院	非常勤講師（資源利用と産業エコロジー）	中島 謙一
筑波大学	学位論文審査委員会委員	曾根 秀子
	環境研究総合推進費課題（4RF-1701）アドバイザー	山野 博哉
	客員教授（環境医学概論）	中山 祥嗣
	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] 連携大学院方式に係る教員（教授）	高見 昭憲, 山野 博哉, 松永 恒雄, TIN-TIN-WIN-SHWE, 近藤 美則, 河地 正伸, 中嶋 信美, 松橋 啓介
	[連携] 連携大学院方式に係る教員（准教授）	小池 英子, 菅田 誠治, 永島 達也
	学位論文審査委員会委員	角谷 拓
	非常勤講師（原子力災害環境影響評価論Ⅲ）	林 誠二
埼玉大学大学院	非常勤講師（持続環境学フォーラムⅠ）	徐 開欽
	[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
	非常勤講師（衛生薬学Ⅲ）	小林 弥生
	非常勤講師（系統学特講A）	山口 晴代
千葉大学大学院	[連携] 非常勤講師	中島 大介, 小林 弥生, 野原 精一
	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
	非常勤講師（水環境リモートセンシング）	斎藤 拓也
東京大学	非常勤講師（GENL実践研究PHASE2）	渡辺 知保
	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）	堀口 敏宏, 亀山 康子
東京大学大学院	[連携] 客員教授	田崎 智宏, 鐘迫 典久, 脇岡 靖明
	[連携] 客員准教授	中島 謙一, 山本 裕史, 深澤 圭太, 松崎 慎一郎
	非常勤講師（応用生命化学専攻・生物無機化学）	堀口 敏宏
	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
東京大学大気海洋研究所	非常勤講師（客員准教授）	塩竈 秀夫
東京農工大学	非常勤講師（環境アセスメント学）	多島 良
東京農工大学大学院	テニュアトラック教員の5年目の最終審査（テニュア付与）員	高見 昭憲
	非常勤講師（アドバンストⅠ～Ⅲ）	五箇 公一
	非常勤講師（環境科学Ⅰ）	高見 昭憲
	非常勤講師（環境科学）	江波 進一
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
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（リスクマネジメントのための環境経済学）	久保 雄広
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
	学位論文審査委員	小野寺 崇
名古屋大学大学院	[連携] 招へい教員（客員教授）	藤田 壮, 一ノ瀬 俊明
	[連携] 招へい教員（客員准教授）	伊藤 昭彦, 南齋 規介, 藤井 実
	招へい教員（環境社会システム工学）	戸川 卓哉
	招へい教員（低炭素都市学）	平野 勇二郎
名古屋大学宇宙地球環境研究所	名古屋大学宇宙地球環境研究所運営協議会運営協議員	三枝 信子
名古屋大学太陽地球環境研究所	日本大気化学会運営委員会委員	今村 隆史, 町田 敏暢
名古屋大学未来材料・システム研究所	招へい教員（客員准教授）	大場 真
京都大学大学院	環境研究総合推進費課題（課題番号3-1701）アドバイザー	石垣 智基
	特任教授	肴倉 宏史
	特任准教授	江波 進一
	非常勤講師（医療疫学博士課程セミナー）	山崎 新
	非常勤講師（大気環境科学）	南齋 規介
京都大学化学研究所	非常勤講師（界面吸着を介した動的応答機構の解明）	江波 進一
京都大学大学生存圏研究所	京都大学生存圏研究所運営委員会委員	今村 隆史
	京都大学生存圏研究所外部評価委員会委員	今村 隆史
京都大学防災研究所	非常勤講師（火山灰を含むエアロゾルのライダーによる光学観測）	清水 厚

国立環境研究所年報（平成29年度）

委 嘱 元	委 嘱 名	氏 名
大阪大学大学院 神戸大学大学院	非常勤講師（生態系モデリングのシナリオ作成に関する研究） 〔連携〕教授（大気環境科学特論） 〔連携〕准教授（大気化学特論、研究指導） 非常勤講師（自然環境先端科学A）	大場 真 遠嶋 康徳 斉藤 拓也 遠嶋 康徳
岡山大学 愛媛大学 愛媛大学大学院 愛媛大学沿岸環境科学研究センター	非常勤講師（公衆衛生学） 非常勤講師（地球環境学） 〔連携〕客員教授（非常勤講師） 愛媛大学沿岸環境科学研究センター客員研究員	中山 祥嗣 広兼 克憲 鈴木 規之、佐治 光 堀口 敏宏、磯部 友彦
高知大学 九州大学 九州大学大学院 長崎大学	非常勤講師（中毒学） 非常勤講師（エネルギー科学特別講義VI） 非常勤講師（客員教授、産学連携担当） 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）	中山 祥嗣 江波 進一 大迫 政浩 渡辺 知保 渡辺 知保 石森 洋行
公立大学 首都大学東京大学院 高知工科大学	非常勤講師（生命科学特論） 非常勤講師（生物多様性と生態系）	深澤 圭太 吉田 勝彦
私立大学 酪農学園大学 自治医科大学 放送大学 学習院大学 慶應義塾大学 上智大学 上智大学大学院 上智大学地球環境研究所 成城大学 中央大学研究開発機構 東邦大学 日本大学 法政大学 法政大学大学院 明治大学 明治大学大学院 立正大学 早稲田大学 早稲田大学大学院 早稲田大学重点領域研究機構 金沢工業大学大学院 立命館大学大学院 福岡大学大学院	特任教員 非常勤講師（環境医学、研究指導） 客員教授（放送授業担当） 非常勤講師（地球環境問題と法、国際環境法） 非常勤講師（衛生学公衆衛生学） 非常勤講師（Energy and Environment Science and Policy Linkages） 非常勤講師（Frontier of Environmental Studies） 私立大学研究ブランディング事業にかかる外部評価委員 非常勤講師（自然科学IIa.<地域と環境>b.<地球と環境>） 客員研究員 客員教員 非常勤講師（環境衛生学） 非常勤講師（特別講義） 客員教授（サステイナビリティ研究入門A） 兼任講師（海洋環境工学） 兼任講師（環境計測特論） 非常勤講師（情報処理実習） 非常勤講師（生命科学特論VIII） 非常勤講師（環境学特論・国際環境特論） 非常勤講師（生態学2） 非常勤講師（生命科学A） 非常勤講師（Environmental Geotechnics） 非常勤講師（環境研究の実践と国際協力） 招聘研究員 〔連携〕客員教授 〔連携〕客員教授 非常勤講師（地盤環境工学特論）	大沼 学 小林 弥生 向井 人史 久保田 泉 道川 武紘 山形 与志樹 山野 博哉、寺園 淳、江守 正多、 徐 開欽、高津 文人、五箇 公一、 井上 智美 井上 智美 矢部 徹 徐 開欽、岡寺 智大 今村 隆史 岩崎 一弘 金谷 弦 今村 隆史 越川 海、東 博紀 今村 隆史 渡邊 英宏 中嶋 信美 王 勤学 角谷 拓 前川 文彦 肴倉 宏史 石垣 智基 横尾 英史 櫻井 健郎 石森 洋行 肴倉 宏史
大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 自然科学研究機構 国立天文台 情報・システム研究機構 統計数理研究所 情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所	平成29年度総合地球環境学研究所共同研究員 自然科学研究機構国立天文台環境年表編集委員会委員 自然科学研究機構国立天文台理科年表編集委員会委員 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） 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） 客員教授（溶存酸素量に関する生態毒性評価法の開発） 生物遺伝資源委員会委員	南齋 規介 角谷 拓 脇岡 靖明 橋本 俊次 山形 与志樹 堀口 敏宏 河地 正伸

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
H29.4.3	琵琶湖分室開所式	10.19	福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民委員会センター
4.12	滋賀県琵琶湖環境部長	10.20	地球温暖化対策地域協議会MEAK
4.13	滋賀県副知事	10.25	学校法人四天王寺学園 四天王寺中学校生徒
4.16	地方創生担当大臣	10.25	岩手県一関市行政区長等
4.26	東海村議会議員	10.26	広島県立尾道東高等学校生徒
5.8	株式会社ペスコ	10.26	新地町議会運営委員会
5.15	放射能ごみ焼却を考える福島連絡会	11.2	Cryopreservation Conference 2017
5.22	国立大学法人東京医科歯科大学学生	11.7	高知県公立大学法人高知工科大学学生研修
6.1	環境省総合環境政策局 総務課長、環境影響評価課長	11.8	一般財団法人三重県環境保全事業団
6.5	自民党政務調査会 下水道・浄化槽対策特別委員会	11.9	山形県立東桜学館高等学校生徒
6.7	復興庁 参事官	11.10	一般社団法人日本電機工業会 原子力広報特別委員会
6.9	環境省 審議官	11.11	東京大学環境三四郎
6.20	江東区大島町会連合会	11.14	定型コース(個人1名)
6.21	環境省 次官	11.14	一般財団法人大阪科学技術センター
6.27	地方独立行政法人大阪産業技術研究所	11.14	東北六県銀行役員等
6.28	環境省 政務官	11.15	六ヶ所村商工会議所、青森大学名誉教授
7.7	プラズマ分光分析研究会	11.16	環境省 副大臣
7.8	国立大学法人東京大学大学院学生	11.16	前双葉町長
7.11	国立大学法人福島大学教授・学生	11.17	(株)日刊工業新聞社「グリーンフォーラム21」
7.18	滋賀県議会 琵琶湖環境対策特別委員会	11.24	埼玉県立熊谷高等学校生徒
7.19	中間貯蔵・環境安全事業株式会社	11.30	NPO法人 環境ベテランズファーム
7.21	一般社団法人環境放射能除染学会	12.1	福島県内高校理科教員団体
7.24	学校法人鎌倉学園高校生徒 1日目	12.1	個人 1名
7.25	学校法人鎌倉学園高校生徒 2日目	12.4	環境省 副大臣
7.31	国立大学法人東北大学教授・学生	12.6	国家公務員総合職内定者研修会
8.1	福島県立福島高等学校生徒	12.7	長崎県立諫早高等学校生徒
8.3	聖徳大学付属取手聖徳女子高等学校生徒	12.12	キョーラク株式会社
8.4	環境省 環境研究技術室長他6名	12.20	環境省 副大臣
8.7	株式会社早稲田塾	12.21	定型コース(株式会社TRUNK)
8.8	埼玉県私立昌平中学校生徒	12.21	環境省自然環境局自然環境計画課 係長
8.10	群馬県立前橋女子高等学校生徒	12.26	定型コース(東京都立立川高等学校生徒他)
8.15	横河電機(株)IA プロダクト&サービス事業本部 アナライザーセンター	H30.1.15	環境省 大臣
8.17	財務省 主計局主計官補佐、環境第2係長	1.16	横須賀市 環境教育・環境学習ネットワーク会議
8.22	兵庫県私立関西学院大学学生	1.16	元中部電力株式会社副社長
8.23	科学技術調整会議/インターンシップ実習生	1.19	環境省環境行政実務研修における部局別研修
8.28	神奈川県議会環境農政常任委員会所属かながわ民進党	1.26	公益社団法人日本技術士会 原子力・放射線部会
9.1	一般社団法人日本化学工業協会	1.30	滋賀県人事委員会
9.5	茨城県議会環境保全対策調査特別委員会	2.8	鹿児島県環境林務部環境保全課
9.7	環境省 審議官	2.13	千葉県立千葉中学校生徒他
9.12	国立大学法人京都大学大学院学生	2.16	全国環境研究所交流シンポジウム参加者
9.21	復興庁 参事官他3名	2.26	環境省 政務官
9.26	福島市・川俣町教育委員会	2.28	国立大学法人東京大学大学院学生
9.28	茨城県私立土浦日本大学中等教育学校生徒	3.6	東京都私立中央大学学生
9.28	原子力施設等放射能調査機関連絡協議会	3.8	福島県廃炉・災害対応ロボット研究会
10.3	四街道市民大学講座	3.12	NPO法人地学オリンピック日本委員会
10.3	福島商工会議所 金融業・工業部会	3.14	会計検査院
10.12	佐倉市エコライフ推進員	3.16	国立大学法人弘前大学学生
10.13	石川県立金沢泉丘高等学校生徒	3.20	山形県立東桜学館高等学校生徒
10.19	環境省環境研究技術室長	3.20	神奈川県内陸工業団地協同組合環境委員会

(2) 海外

年月日	視察・見学者	年月日	視察・見学者
H29.4.5	JICA「産業環境対策コース」	10.27	第14回日韓中三カ国環境研究機関長会合本会議
4.13	インドネシア招へい研究者	11.2	中国浙江省環境保護庁
5.14	中国北控水務集団(北京)	11.10	マレーシア サラワク森林公社
5.29	第14回日韓中三カ国環境研究機関長会合ワーキンググループ	11.14	JICA 中国 環境にやさしい社会構築プロジェクト 訪日研修
5.31	香港科技大学(HONG KONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)	11.21	中国瀋陽市環境技術研修生
5.31	第14回日韓中三カ国環境研究機関長会合	11.28	日中友好環境保全センター分析測定センター他6名
6.22	スミソニアン環境研究所所長	11.28	中国深せん市環境科学研究院
7.25	中国広東省水利庁、水利水電科学研究院	11.29	筑波大学TAG AIMS 交換留学生
8.1	モンクット王トンプリ工科大学	11.30	JICA 中国 環境にやさしい社会構築プロジェクト 訪日研修
8.2	筑波大学TAG AIMS 交換留学生	12.5	日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センター
9.1	国際アドバイザーボード委員	12.12	長崎県環境政策課、中国福建省環境保護庁
9.7	中国北京市役所、北京市衛生計生委員会、北京市環境保護局	12.14	日ブルガリア科学技術協力合同委員会
9.26	インドハイデラバード大学	H30.1.15	インドネシア バンドン工科大学
9.27	マレーシア工科大学マレーシア日本国際工科院	1.19	JICAマレーシア国別研修
10.3	日越大学	2.8	マレーシア国保健省(JICA九州主幹)
10.4	インドネシアBAPPENAS/BAPPEDA	2.20	マレーシア プトラ大学
10.16	シンガポール視察団	3.2	マレーシア日本国際工科院(JSTさくらサイエンスプラン参加者)
10.26	台湾・環科工程顧問股份有限公司/(株)堀場製作所		

7.3.2 視察・見学者の区分

（単位：件）

年度	区分	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

*平成28年度は福島支部分(上段括弧書)を含む。

*平成29年度は福島支部分(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
H29.4.3	機構と人事	化学工業日報
4.4	国立環境研究所の琵琶湖分室が開所 大津、生態系保全を研究	京都新聞
4.4	「世界に勝てる研究を」 大津に国環研分室が開所	中日新聞(滋賀版)
4.8	〈今さら聞けないPLUS〉 光化学スモッグ 1970年代から減少も要注意	朝日新聞
4.11	地場産業振興で連携強化	中日新聞(夕刊)
4.12	環境回復の研究解説 創造センター報告会	福島民友
4.12	除染の研究成果発表 JAEAなど3機関 三春で初合同報告会	福島民報
4.12	イチからオシえて＝花粉の「運び屋」実態調査 ミツバチ、鳥、植物の繁殖に貢献	毎日新聞
4.12	グレートバリアリーフ サンゴ礁白化現象 温暖化で回復困難	毎日新聞
4.12	環境省 減容化施設で検討会 性能発注要件など意見聴取	建設通信新聞
4.12	地方創生で政府 国の研究機関50事業を公表	日本農業新聞
4.13	国環研など 大気エアロゾルで新知見 成長メカニズムを解明	化学工業日報
4.14	15年度温室効果ガス排出量 前年比2.9%減 2年連続で改善	電気新聞
4.14	GHG排出量 15年度2.9%減 再生エネ拡大など奏功	化学工業日報
4.18	国立環境研究所 富士山頂でCO ₂ 観測 東アジア全体の濃度把握	化学工業日報
4.18	鳥インフル6羽陰性	福島民友
4.18	鳥インフル遺伝子検査で陰性	福島民報
4.21	22日、国立環境研究所で 環境サイエンスカフェ 市民、研究者が対話	電気新聞
4.21	オオハクチョウ陰性	福島民友
4.21	鳥インフル陰性 福島でオオハクチョウ死骸発見	福島民報
4.25	環境省 双葉町中間貯蔵施設 減容化検討会が初会合 今秋発注へ有識者技術助言	日刊建設産業新聞
4.25	環境省 中間貯蔵施設・焼却灰熱処理施設 双葉町工区で発注へ有識者検討会が発足	日刊建設工業新聞
4.25	環境省、減容化施設 検討会が初会合開く 県外最終処分へ一歩 今秋発注、年内契約	建設通信新聞
4.26	IoT導入促進へ国に提言 廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会	環境新聞
4.27	東北でよかった！ 今村氏はあんな発言したけれど・・・ 魅力伝えるツイート次々	朝日新聞
4.29	鳥インフル遺伝子検査で陰性	福島民報
5.1	熱中症今すぐ対策 暑さに慣れない体 発汗作用鈍く	日本経済新聞(夕刊)
5.1	キラリ 近江びと 国立環境研究所琵琶湖分室長 今井章雄さん(60) 研究成果を世界に	中日新聞(滋賀総合版)
5.2	国立環境研究所 6月に滋賀と東京でシンポ	日刊工業新聞
5.2	鳥インフルは陰性 郡山の1羽	福島民友
5.2	鳥インフル陰性 郡山でオオバン死骸	福島民報
5.7	「想定外」を考える 極地の氷 消えるとき 気温上昇続けば「臨界点」超え	朝日新聞
5.9	iPS細胞 鳥類でも	日本農業新聞
5.9	国立環境研究所公開シンポジウム2017	化学工業日報
5.9	岩手大・福田教授と国立環境研究所など ニワトリのiPS細胞 効率的な作製法を発見 成功は世界で数例 鳥インフル対策へ期待	岩手日報
5.11	国立環境研究所 環境リスク・健康研究センター 第11回生態影響試験実習セミナー	化学工業日報
5.14	外来種 根絶への戦略 ヘリで殺鼠剤 無人島からの一掃	朝日新聞
5.15	国立環境研究所など ニワトリのiPSを効率的に樹立	化学工業日報
5.15	水害・熱中症患者の発生・・・ 温暖化被害予測 1キロ四方で 環境省、AI使い地図	日本経済新聞
5.15	日本海の海水循環半減 深海生物無酸素で死滅恐れ	読売新聞(夕刊)
5.16	茨城大で20日読売連携講座 加納准教授に聞く 霞ヶ浦外来種どうする「まずは問題の周知が大切」	読売新聞
5.16	鳥インフル遺伝子検査で陰性	福島民報
5.16	鳥インフル陰性 郡山のオオバン	福島民友
5.17	国立環境研究所など報告 東アジアのCO ₂ 「陸域の吸収変わらず」排出確定、より正確に	電気新聞
5.18	小型家電 回収は半分以下	読売KODOMO新聞
5.19	感染症の現状 シンポで学ぶ 広島で23日	中国新聞
5.22	ECO イチゴ温室でCO ₂ 再利用	読売新聞
5.22	オオクビレガイ 外来カタツムリ 農作物に食害 江北、白石町で確認 県機関「注意を」	佐賀新聞
5.25	被災後の廃棄物処理の仕方を学ぶ市民フォーラム	中日新聞
5.25	平成29年度「環境賞」に5件 環境大臣賞 優秀賞 優良賞	日刊工業新聞
5.25	廃棄物処理にIoT レアメタル回収率アップへ 北九州市などが産学官組織	西日本新聞
5.26	環境省 ばいじん処分量を最小化 減容化施設の要件案提出	建設通信新聞
5.27	29日に県が合同調査 浪江の山林火災 JAEAなどと	福島民報
5.30	かれんな花にご用心 外来種 ナガミヒナゲシ繁殖 在来種駆逐の恐れ	上毛新聞
5.31	琵琶湖の保全や原子力防災要望 知事が各省庁訪問	中日新聞(滋賀版)
6.3	〈論点スペシャル〉 パリ協定離脱へ 国立環境研究所 気候変動リスク評価研究室長 江守正多氏	読売新聞
6.3	メタン濃度最高 温室効果25倍 一貫して上昇	毎日新聞(大阪版・夕刊)
6.3	大気中メタン濃度過去最高 1月国立環境研調査	毎日新聞(夕刊)
6.4	NATIONAL GEOGRAPHIC×GROVE ガラバゴス 適応か、絶滅か 潮干狩り今年も中止に	朝日新聞
6.5	地球大気中のメタン濃度 1月に最高値を記録 衛星いぶき観測で推計	日本経済新聞
6.6	人工衛星「いぶき」地球規模で観測 メタン平均濃度 1月に過去最高	化学工業日報

年月日	見 出 し	新聞社名
6.7	〈イチからオシえて〉 ヘドロ浄化しながら発電 微生物の有機物分解を利用	毎日新聞
6.9	「環境賞」5件表彰 エコサイクルの浄化技術など	日刊工業新聞
6.9	北海道大学 黄砂の観測精度向上 NASAデータなど併用	日刊工業新聞
6.9	〈さきたま抄〉 国立環境研究所の調査によると、20世紀に日本の平均気温は約1度上昇。	埼玉新聞
6.9	落石小 モニタリングステーションで環境学習 地球温暖化理解し、保全の重要性知る	根室新聞
6.10	「生活排水に配慮を」 渡嘉敷 サンゴ保全 識者指摘	沖縄タイムス
6.13	温暖化で経済損失4% 国環研試算 対策とらなければ	毎日新聞(夕刊)
6.13	国立環境研究所 温暖化GDP4%損失 今世紀末「世界で対策取らず」試算	毎日新聞(大阪版・夕刊)
6.15	地球環境問題のリスクや 新しい仕事づくりを学ぶ	中小企業家しんぶん
6.18	ビタミンD摂取 日光浴何分? 国立環境研 適度な時間公開	毎日新聞(滋賀版)
6.19	〈環境特集2017〉 復興と環境回復 インタビュー 中間貯蔵・環境安全事業	日刊建設工業新聞
6.19	ポーアイ コンテナヤードに100匹 ヒアリ 神戸で確認 専門家「生息域すでに拡大か」	読売新聞(大阪版)
6.19	香川県方針 地下水浄化へ整地 豊島産廃跡埋め戻し 22年までに排水基準以下へ	四国新聞
6.20	〈春秋〉 国立環境研究所はかねて「侵入・定着すれば甚大な被害をもたらす」と警告していた。	日本経済新聞
6.20	国立環境研究所一筑波大推計 温暖化対策とらないと・・・ 熱中症予防コスト 世界GDP4%にも	化学工業日報
6.21	スパコン省エネ性能 首位に東工大「ツバメ」 日本勢、実用性で存在感 AI・ビッグデータに活用	日刊工業新聞
6.21	新日鉄住金ソリューションズ スパコン「RCF2」 省エネランク世界8位	日刊産業新聞
6.21	平成29年度 環境賞 磨いた技術 時代を先取り	日刊工業新聞(広告)
6.21	シニアの「熱中症」対策 本格的な暑さに備えよう!	中日新聞
6.22	新日鉄住金ソリューションズが納入 国立環境研究所のスパコン 省エネ世界8位に	鉄鋼新聞
6.22	〈オフィスケン研究所〉 外来種駆除どうする?	読売新聞(夕刊)
6.22	沖縄県が水際対策強化 ヒアリ侵入防げ 本島、石垣島の25カ所で監視	琉球新聞
6.23	南米原産アリの根絶評価法開発 国立環境研究所 ヒアリにも応用可	朝日新聞
6.23	有毒アリの拡散なし 神戸港で専門家調査	福島民友
6.24	ヒアリ封じ込め 神戸厳戒 港にわな設置 目視で公園確認	朝日新聞(大阪版)
6.25	山形 国連・気候変動評価報告書執筆 江守氏が講演 「化石燃料文明」を卒業	山形新聞
6.26	省エネスパコンランキング 東工大「TSUBAME3.0」首位 4位まで日本が独占	電波新聞
6.26	SGDsベースに共生社会構築へ	日本経済新聞(広告)
6.27	脱炭素社会へ 対策を考える 山形で講演会	河北新報
6.28	ヒアリ 主要港で調査 来月上旬 環境省、専門家派遣へ	日本経済新聞
7.1	名古屋港で確認 ヒアリ付着の船 東京や横浜経由 卵1日千個 女王アリ複数 川渡りも	朝日新聞(大阪版)
7.1	国立環境研 景観評価地図化の指数開発 避難区域の農地など 状況把握に有効	福島民報
7.3	猛毒「ヒアリ」日本侵入 強い攻撃性、国内定着の恐れも	産経新聞
7.4	「女王」? ヒアリ大阪港に 環境省「繁殖の可能性」	読売新聞・夕刊
7.5	大阪南港 女王ヒアリと確認 環境省「早期駆除に全力」 繁殖力強く既に定着?	毎日新聞
7.5	大阪港にもヒアリ 女王アリ確認 繁殖か 駆除難しく	日本経済新聞
7.5	〈1分で知る〉 熱中症(5) 高齢者 夜も要注意	朝日新聞
7.5	大阪港にもヒアリ 女王アリ確認、繁殖の恐れ 全国港湾に調査要請	日本経済新聞
7.6	〈News Focus〉 「ヒアリ銘柄」注目 殺虫剤、売り上げ急増	日経産業新聞[日経テレコン21]
7.6	ヒアリ女王2匹確認 神戸港 定着への脅威高まる 専門家「国家的対策を」	福島民報
7.6	神戸港でも女王ヒアリ コンテナ調査、雄も確認	福島民友
7.6	神戸港でも「女王ヒアリ」確認 コンテナ 大阪港に続き国内2例目 毒アリ定着高まる脅威	信濃毎日新聞
7.6	女王アリも確認 ヒアリ定着へ 高まる脅威 専門家「国家的対策が急務」	山梨日日新聞
7.6	神戸港でも女王ヒアリ 国内2例目	岩手日報
7.6	女王ヒアリ尼崎で2匹 神戸経由、5月発見 死骸は500匹余り	神戸新聞
7.6	ヒアリ水際阻止限界 巨額費用必要、国家的対策を	神戸新聞
7.6	ヒアリ定着の脅威拡大 水際の駆除に限界 専門家「国際協力対策を」	愛媛新聞
7.6	ヒアリ高まる脅威 定着阻止へ対策急務	東京新聞・夕刊
7.6	ヒアリ次々 高まる脅威/コンテナ全量調査 至難の業/水際対策 限界/定着阻止へ国家的対策急務	河北新報
7.6	神戸港にも女王ヒアリ 陸揚げコンテナ 2匹確認	中日新聞
7.6	神戸でも女王ヒアリ 国内2例目 雄5匹も確認	中国新聞
7.6	ヒアリ拡散 防げるか 定着阻止「国家的対策を」 海外10カ国以上、被害深刻	西日本新聞
7.6	神戸港からも女王アリ2匹 ヒアリ500匹超	茨城新聞
7.6	神戸港にも女王ヒアリ 少なくとも2匹確認	秋田魁新報
7.6	神戸港に「女王」2匹 雄も ヒアリ、家族単位で移動	大阪日日新聞
7.6	ヒアリ高まる脅威 専門家 阻止へ「国家的対策急務」	山陽新聞
7.6	神戸港に「女王」2匹 雄も ヒアリ、家族単位で移動	日本海新聞
7.6	ヒアリ侵入高まる脅威 海外では猛威、経済被害も甚大 専門家「国家的対策が急務」	岐阜新聞
7.6	神戸港から女王アリ2匹 大阪に続き ヒアリ500匹、雄も確認	北国新聞
7.6	神戸港にヒアリ女王2匹 環境省確認、大阪港に続き	山陰中央新報
7.6	ヒアリ高まる脅威 定着阻止「国挙げて対策を」	四国新聞
7.6	神戸港でも女王アリ 2匹確認、国内2例目	四国新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
7.6	神戸港でも女王ヒアリ 2匹、国内2例目	佐賀新聞
7.6	ヒアリ国内侵入 高まる脅威 定着阻止へ専門家 「国家的対策が急務」	徳島新聞・夕刊
7.6	ヒアリ対策待ったなし 爆発的な繁殖力NZは駆逐成功 米、年5000億円被害	熊本日日新聞・夕刊
7.7	ヒアリ監視強化へ 大井ふ頭で確認 近くに公園 不安の声	読売新聞
7.7	ヒアリ見つけたら絶対触らず通報 初期段階で防除が大切 行政による水際対策を	産経新聞
7.7	ヒアリ侵入高まる脅威 定着阻止へ「国家的対策を」	大阪日日新聞
7.7	ヒアリ侵入高まる脅威 定着阻止へ「国家的対策を」	日本海新聞
7.7	〈社説〉2017.7.7 ヒアリ対策 早期発見で定着阻止を	静岡新聞
7.7	ヒアリ定着 恐れ高まる 神戸・名古屋・大阪・・・ 港で相次ぎ発見 コンテナ全量調査 困難 「国家的対策」が急務	中国新聞
7.8	名古屋港で確認1週間 「ヒアリ 初期対応全力を」 定着のおそれ高まる 専門家警鐘	中日新聞
7.8	〈社説〉射程 強毒ヒアリの侵入防げ	熊本日日新聞
7.8	福島の記録映画 5作目完成 原発事故の怖さ 動植物が伝える 日比谷で来月、上映会	東京新聞
7.10	「豊かな島」回復へ決意 「感慨ひとしお」「これから大変」 産廃処理完了式典に160人	四国新聞
7.10	NEC、50年にCO ₂ ゼロ 温暖化対策目標を発表 気候変動の災害被害抑制にも力	日経産業新聞[日経テレコン21]
7.10	人口減少に挑む 人がいなくなった後 イノシシ増えスズメ減少	東京新聞
7.10	京大・NECなど グリーンインフラで減災 模擬システム開発に着手 台風災害対策狙う	日刊工業新聞
7.11	〈デスク日誌〉 科学で挑む「妖怪」退治	茨城新聞
7.12	新エネ普及へ知恵絞る 福島・原発事故教訓にフォーラム	河北新報
7.14	大井埠頭にも女王ヒアリか 東京湾、卵など発見 相談集中「冷静な対応を」	産経新聞
7.14	東京湾に女王ヒアリか 卵や幼虫 コンテナ内新たに100匹超 各地で環境事務所に相談 「定着なし冷静対応を」	山陰中央新報
7.15	豪雨頻発 温暖化が背景 7～9月「ゲリラ」7000回予想 九州豪雨 死者32人に	産経新聞（大阪版）
7.15	ミツバチ大量死実態は 長野県4年で2件 養蜂協会5年で15件 農薬被害把握にずれ	信濃毎日新聞
7.15	ヒアリ国内定着させぬ 全国68港で水際作戦 環境省「先手、先手打つ」	熊本日日新聞・夕刊
7.19	ヒアリ 懸命に水際防除 発覚 6都府県に拡大 「国際対応が必要」の声も	東京新聞
7.19	世界最北端サンゴ礁「白化」 対馬・豊玉 海水温上昇が影響か	長崎新聞
7.19	横浜港「ヒアリ」駆除 ハマに秘策“アリ”	神奈川新聞
7.19	ヒアリ、6都府県に拡大 港湾繁殖「リスク高」 中国で爆発的增加背景か	埼玉新聞
7.19	ヒアリ高まるリスク 6都府県に拡大定着の恐れも 中国、台湾で急増背景	福井新聞
7.19	ヒアリ 港湾繁殖「リスク高まる」 中国での爆発的增加背景か	奈良新聞
7.19	ヒアリ侵入 港湾繁殖止められるか 中国での爆発的增加背景	大阪日日新聞
7.19	ヒアリ確認 6都府県に 港湾繁殖防止に懸命 中国の爆発的增加背景か	四国新聞
7.19	ヒアリ水際で止める 中国で爆発的增加 高まる侵入リスク 熊本、八代港にわな	熊本日日新聞
7.20	この港も？ ヒアリ繁殖リスク 6都府県で確認 水際防除急ぐ	中国新聞
7.20	人口減少に挑む 人がいなくなった後 イノシシ増えスズメ減少	中日新聞・夕刊
7.20	国立環境研究所・五箇氏(高岡出身)ヒアリ毒入り餌に異論 「ばらまきは無駄」 防除対策 国に修正提案	富山新聞
7.21	北極圏の環境保全などで 国立環境研究所、フィンランド研究機関と協力	化学工業日報
7.21	ヒアリ定着「リスク上昇」 6都府県で確認、繁殖も 中台で激増 識者「国際防除を」	京都新聞・夕刊
7.21	ヒアリ侵入リスク高まる 中国での爆発的增加背景か 港湾繁殖で水際防除に懸命	山陽新聞・夕刊
7.21	港湾自治体繁殖を警戒 国際的対策求める声も ヒアリ水際防除に懸命	高知新聞・夕刊
7.22	ヒアリ侵入 港ヒヤリ 自治体 水際駆除に懸命 中国で爆発的增加 背景か	西日本新聞・夕刊
7.22	つくば市の研究機関 きょうから一般公開	茨城新聞
7.24	行政 新首脳に聞く 環境省 地球環境局長 水・大気環境局長 環境再生・資源循環局長	化学工業日報
7.24	国立環境研究所 里山の豊かさ新指標 保全計画に活用目指す	日本農業新聞
7.25	真夏日に浴びる紫外線7分以上20分以下 国立環境研究所チームが推計 皮膚がんなどリスク少なく、ビタミンD生成	毎日新聞
7.27	〈水と環境〉溶存有機物の知見を報告 東大でワークショップ開く 日本水環境学会・将来の水システム研究委員会	水道産業新聞
7.28	ヒアリ拡大 阻む一手は 国内発見2カ月 7都府県に 殺虫剤売れ行き↑ 専門家「使用慎重に」	中日新聞
7.28	環境省が初の専門家会合 ヒアリ対策さらに強化	日本農業新聞
7.29	国立環境研究所と筑波大が試算 温暖化対策しなければ・・・ 熱中症対策コストで世界のGDP最大4%損失	東京新聞
7.30	テスラ、初の量産車出荷 EVが変えるクルマ経済 ガソリン税収先細り 走行距離分で徴収論も	日本経済新聞
7.31	〈機構と人事〉 8月1日付▽辞職〈国立環境研究所企画部長就任予定〉	化学工業日報
7.31	フマキラー・大下財団 ヒアリ対策で緊急シンポジウム開催 国立環境研究所が現場用同定キット マニュアルを近く配信	化学工業日報
7.31	霞ヶ浦地引き網 親子ら40人体験	毎日新聞
8.1	〈機構と人事〉 8月1日付▽辞職（大臣官房付〈国立研究開発法人 国立環境研究所企画部長〉）榎林茂夫	化学工業日報
8.1	スカイツリーの設備公開 地上500メートルの屋外 気象観測に絶好	東京新聞
8.3	泥土リサイクル協会ら 廃石こうボード再利用 指針策定へ検討組織 年度末までに成案下	日刊建設工業新聞
8.3	〈諏訪湖再生へ ワカサギ大量死1年〉(6) 生物がすみにくい「貧酸素状態」 長期的視野の対策必要	信濃毎日新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
8.5	来月6日、神戸で地球温暖化フォーラム	神戸新聞
8.7	〈そこが聞きたい〉 ヒアリにどう対処するか 監視と駆除 まずは10年 国立環境研究所 生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一氏	毎日新聞
8.7	開業5年の東京スカイツリー 貴重データ蓄積着々 電中研 高さ生かし雷や大気観測	電気新聞
8.7	国立環境研究所 スカイツリーで温暖化ガス観測	日本経済新聞
8.7	日本化学工業協会LRI研究報告会 25日に東京で開催 毒性予測の今後など最新動向紹介	化学工業日報
8.8	国立環境研究所 ヒアリ遺伝子を解析 国内繁殖阻止へ	岐阜新聞・夕刊
8.8	繁殖型把握へ 採取のヒアリ 遺伝子を解析	京都新聞・夕刊
8.9	ヒアリ遺伝子を解析 国立環境研 女王巣作り型把握へ	福島民報新聞
8.9	ヒアリ遺伝子を解析 国立環境研究所、繁殖阻止の鍵握る	日本経済新聞
8.9	ヒアリ遺伝子解析急ぐ 国立環境研究所、繁殖阻止へ 複数女王型 巣の駆除困難	産経新聞（大阪版）
8.9	ヒアリ繁殖阻止へ遺伝子解析 ヒアリの単女王型と多女王型のイメージ	産経新聞
8.9	国立環境研究所 ヒアリ遺伝子を解析 繁殖阻止の鍵に	日本農業新聞
8.9	国立環境研究所 ヒアリの遺伝子解析 駆除へ繁殖力把握	愛媛新聞
8.9	国立環境研究所 ヒアリの遺伝子解析中 単女王型と多女王型 繁殖阻止の鍵に	下野新聞
8.9	国立環境研究所 ヒアリ繁殖 遺伝子で解析 女王タイプ比較、巣作り把握へ	神戸新聞
8.9	国立環境研究所 採取ヒアリ遺伝子解析 巣作りの型把握 繁殖阻止の鍵に 女王 複数共存型 駆除難しく	新潟日報
8.9	国立環境研究所 ヒアリ遺伝子解析へ 女王型から巣作り把握	山陽新聞
8.9	国立環境研究所 ヒアリ遺伝子解析へ 女王型把握し繁殖防止	高知新聞
8.11	EV大転換（下） これが持続可能な未来だ さらに石油 世界も揺れる	日本経済新聞
8.11	神戸で初の有識者会議 「先進的なヒアリ対策を」	神戸新聞
8.13	富士山頂でCO ₂ 自動観測 国立環境研チーム、通年データ送り9年目 東アジアの特徴把握	中国新聞
8.14	〈「まいちゃん」のニュース教えて！〉 ヒアリ対策と注意点は？ 水際対策で遺伝子解析「発見」したら行政へ	日本農業新聞
8.15	クイナの捕食被害増 野生犬猫の影響拡大か	琉球新報
8.17	◇市民公開シンポジウム 「化学物質の内分泌かく乱作用研究の最新動向」	化学工業日報
8.17	国立環境研究所 CO ₂ 観測9年 富士山頂で温暖化に迫る 東アジアの変動把握	山梨日日新聞
8.18	〈記者手帳〉 「面前DV通告徹底」	茨城新聞
8.18	再エネ研究で23日協定 三島町と国立環境研	福島民友
8.18	三島町と国立環境研究所 まちづくりで協定へ	福島民報
8.18	動く南極雪上車公開 19、20日つくば 元隊員ら5年かけ復旧	茨城新聞
8.19	アルゼンチンアリ確実に根絶 国立環境研究所など駆除期間の計算法開発	毎日新聞・夕刊
8.19	温暖化対策しないと… 熱中症の損失 世界で960兆円 国立環境研究所など推計	河北新報
8.19	南極観測の足 また動いた 雪上車 隊員OBらが修復、公開 つくば、あすまで	東京新聞・夕刊
8.19	識者評論 国立環境研究所生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一 ヒアリ対策	山陰中央新報
8.20	国立環境研究所など 干潟などCO ₂ 貯留 年3300万トン 国内排出量の3%	日本経済新聞
8.21	〈識者評論〉 国立環境研究所 生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一 ヒアリ対策 長い戦いが始まった	秋田魁新報
8.21	研究拠点・スカイツリー 好条件高さ生かす 防災科研 極地研 電中研 国立環境研究所	日刊工業新聞
8.21	国立環境研究所と福島県三島町 木質バイオマス研究などで連携	化学工業日報
8.22	〈視標〉 国立環境研究所生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一氏 ヒアリ対策 侵入前提に具体的対応を	静岡新聞
8.22	〈指標〉 国立環境研究所生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一 ヒアリ対策 侵入前提の対応必要	徳島新聞
8.22	国立環境研究所 排出量把握の精度向上へ東京スカイツリーでCO ₂ 観測	化学工業日報
8.22	国立環境研究所 免疫細胞使い炎症確認 マウスiPSでPM _{2.5} 影響調査 健康被害予測 低コストで	日経産業新聞 [日経テクノロジー21]
8.24	外務、環境省など 気候変動リスクテーマにシンポ 来月、東京で	電気新聞
8.24	環境省、外務省、国連広報センター 気候変動シンポジウム	化学工業日報
8.24	再エネ発電など協力 三島町と国立環境研協定	福島民友
8.24	三島町と国立環境研究所 まちづくりで協定締結	福島民報
8.24	再生エネで協定 三島町と環境研	読売新聞（福島版）
8.25	ヒアリ 緩効剤が有効 8週かけじわじわ／巣ごと「一網打尽」 新剤登録 速やかに	日本農業新聞
8.25	環境省要求 ヒアリ包囲網 強化 外来種対策 予算1.5倍	読売新聞
8.25	「安沢坂」に秋のそよ風 タカサゴユリが設楽で咲き始め	中日新聞（東河総合版）
8.27	〈評論〉 国立環境研究所生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一氏 ヒアリの日本侵入	岐阜新聞
8.29	国立環境研 避難区域と周辺地域 野鳥出現率ウェブで公開	福島民報
8.29	農研機構など予測 穀物収量の伸び温暖化で鈍化	日刊工業新聞
8.29	農研機構予測 大豆・トウモロコシ 温暖化見据え対策を 1.8度上昇・・・収量影響	日本農業新聞
8.31	国立環境研究所、発見個体を調査 ヒアリに2タイプ 見極め駆除 生息域の拡大速い「単女王型」／大量に産卵 「多女王型」	朝日新聞
8.31	〈機構と人事〉 環境省（8月31日付）▽辞職（国立環境研究所総務部長）（大臣官房環境計画課企画官） 今井孝 ▽辞職（大臣官房付（国立環境研究所総務部長））鈴木義光	化学工業日報
8.31	NPO「測候所」活用10年 富士山絶好の観測タワー	朝日新聞・夕刊
8.31	摩周湖の現状を知る 国立公園 名称変更記念 7日川湯で講演会	北海道新聞（釧路・根室版）・夕刊

年月日	見 出 し	新聞社名
9.1	ピワイチを核にした 滋賀県の地域創生を 安全で安心、活力ある地域づくりを目指して 知事×市長×近畿地方整備局長 てい談	日刊建設工業新聞
9.2	〈各自核論〉五箇公一 国立環境研究所生態リスク評価・対策研究室長 ヒアリ対策 侵入前提に対応検討を	北海道新聞
9.3	科学者も登る夏の富士 旧測候所 大気や雷を観測	日本経済新聞
9.4	勢力伸ばす外来害虫 身近な場所に 生態系脅かす	読売新聞
9.4	〈希少種の危機 やんばる・世界自然遺産への課題（上）〉新たな脅威 マングース排除しても・・・	琉球新報
9.4	〈◇時標〉国立環境研究所 生態リスク評価・対策研究室長 五箇公一 ヒアリ侵入前提 息長い対策を	山梨日日新聞
9.4	勢力伸ばす外来害虫 身近な場所に 生態系脅かす	読売新聞
9.4	農研機構が温暖化研究 気温上昇1.8度未満でも 穀物収量 伸び鈍化	化学工業日報
9.5	熊本大などのチーム 黄砂飛来の翌日 急性心筋梗塞リスク 発症人数1.46倍に	朝日新聞
9.5	熊本大など調査 黄砂の翌日 心筋梗塞増加？	読売新聞
9.5	黄砂翌日 心筋梗塞増 熊本大など発表	河北新報
9.5	黄砂の翌日 心筋梗塞ご注意 熊本大など調査 発症 通常の1.46倍に	西日本新聞
9.5	黄砂飛来の翌日 心筋梗塞が増加 熊本県でデータ分析	中日新聞
9.5	黄砂翌日 心筋梗塞1.46倍 熊本大 腎臓病患者はより高リスク	北國新聞
9.5	黄砂「心筋梗塞」一因か 熊本大など県内調査 観測後のリスク1.5倍	熊本日日新聞
9.5	熊本大など調査 黄砂翌日に心筋梗塞増 発症者1.46倍に	産経新聞(大阪)
9.5	熊本大など分析 黄砂飛来の翌日に急性心筋梗塞増加	東京新聞
9.5	福島の避難指示区域 鳥類出現分布データ公開	化学工業日報
9.5	廃棄物処理法 有害使用済み機器を議論 家電中心に意見も	日刊産業新聞
9.6	熊本大など分析 黄砂飛来の翌日 心筋梗塞が増加	毎日新聞
9.6	黄砂翌日に心筋梗塞「増加」	日経産業新聞 [日経テレコン21]
9.6	新地 独の町長招きフォーラム 再エネ先進地に学ぶ	福島民友
9.7	環境省 高齢者のごみ出し支援 普及目指し事例集作成へ 見守り活動効果も期待	北國新聞
9.7	環境省 高齢者ごみ出し支援制度普及へ	日本農業新聞
9.7	黄砂翌日に心筋梗塞増 熊本で分析、発症者1.4倍	日本経済新聞・夕刊
9.7	環境省 高齢者ごみ出し支援 普及へ先進事例集	静岡新聞
9.7	黄砂翌日 心筋梗塞が増加 熊本大などなど分析	中国新聞
9.10	熊本大など発表 観測翌日に発症者増 黄砂 心筋梗塞に影響か	読売新聞 (大阪版)
9.12	アース製薬 坂越工場 侵略種を撃つ 害虫1億匹飼育研究 海外と情報交換も密に	日経産業新聞 [日経テレコン21]
9.12	環境省 適正工期設定手引への留意を通知	建設通信新聞
9.13	〈イチからオシえて〉「侵略的外来種」定着防ぎ 生態系変わり回復さらに困難	毎日新聞
9.15	黄砂飛来と心筋梗塞に関連か 慢性腎臓病で可能性大 5年間の詳細データで	科学新聞
9.18	〈人あり〉 成果発信 世界を視野 国立環境研究所琵琶湖分室長 今井章雄さん 60	読売新聞(滋賀版)
9.19	高齢者ごみ出し 救いの手は 担い手に中学生や元気な高齢者	朝日新聞
9.19	2017年 日化協LRI研究報告会 化学物質の安全管理 最新の知見・話題発信	化学工業日報
9.19	「外来種問題」を理解できる一冊	朝日新聞・夕刊
9.19	〈SCIENCE TOPICS〉 熱中症対策に1千兆円	中部経済新聞
9.20	死者が増える秋だからこそ知っておきたい！ 深刻な脳卒中から身を守る7つの注意点	日刊ゲンダイ
9.21	地球環境戦略研究機関、国立環境研究所、環境省 ポツダム気候影響研究所記念シンポジウム	化学工業日報
9.21	環境・外務省など主催 気候変動のシンポ 高校生も参加して討議	交通毎日新聞
9.22	〈かがくアゴラ〉 サントリー水科学研究所研究員 矢野伸二郎氏 水資源への影響示す新指標	日本経済新聞
9.25	農研機構など研究Gが予測 大豆・コーンの収量増鈍化 世界気温1.8℃上昇で	食品産業新聞
9.25	友ヶ島のタイワンジカ 島キャラ 規制シカたない？ 泳ぎ渡り 大阪で在来種と交雑	毎日新聞 (大阪版・夕刊)
9.26	ニッケル協会 東京セミナーに70人参加 ライフサイクル分析で講演	日刊産業新聞
9.27	〈くらしナビ 環境 イチからオシえて〉 オゾン層「回復」へ道半ば 「モンリオール議定書」採択30年	毎日新聞
10.2	〈機構と人事〉 環境省 (9月30日付)▽辞職(大臣官房付〈国立環境研究所監査室長〉)野口正一	化学工業日報
10.3	富士山頂でCO ₂ 自動観測 通年データ送り9年目 東アジアの特徴を把握	中部経済新聞
10.3	〈ちた特報ニュースのつぼ〉 生息域拡大 有毒セアカゴケグモ 難しい駆除 自治体苦慮	中日新聞(知多版)
10.4	国立環境研究所シンポ 化学物質の内分泌かく乱作用～研究の最新動向～ 健康影響のさらなる調査が急務	社会新報
10.5	重要度別にASR対策 JCI 制御型のシナリオ提案	コンクリート新聞
10.5	ヒアリ90分で判定 国環研、試薬で遺伝子検査 迅速駆除へ年内にも	日本経済新聞・夕刊
10.12	国立環境研究所、ガイドライン整備に協力 ベトナムの建廃リサイクル事業参画	化学工業日報
10.13	滋賀特集 「モノづくり」の高みめざす滋賀 存在感を高める企業群 ～環境への取り組みと経営戦略～	化学工業日報
10.13	地表BC粒子、ロシアが北極圏最大 国環研など調査	化学工業日報
10.13	温暖化物質東アジア発 北極圏上空に4割飛来	読売新聞・夕刊
10.15	避難区域の鳥調査 西郷でデータチャレンジ	福島民友

年月日	見 出 し	新聞社名
10.16	〈ニュースがわかるA to Z〉 開発競争が過熱するEV 規制対応？ 普及は？	東京新聞
10.17	福岡県リサイクル総合研究事業化センター エコテクノでセミナー開催	日刊産業新聞
10.17	〈ニュースがわかるA to Z〉 開発競争が過熱するEV	中日新聞・夕刊
10.18	環境省、国立環境研究所 民間事業者による気候変動適応促進ワークショップ	化学工業日報
10.19	環境研究機関連絡会 来月22日にシンポジウム 資源循環型社会へ13講演	建設通信新聞
10.19	東北大などチーム 温暖化進めば 北海道で竹も	読売新聞・夕刊
10.23	有害使用済み機器 第3回技術検討会開く 定義・保管基準を具体化	日刊産業新聞
10.24	甲状腺検査 3巡目がん3人確定 疑いは4人に 福島医大、年内にも開始 集計外患者を調査へ	福島民友
10.24	エコチル調査 進行状況確認	福島民友
10.25	〈くらしナビ 環境 イチからオシえて〉 温室効果ガスの長期監視 精度高め温暖化対策促進	毎日新聞
10.25	国総研が東京湾シンポ 生態系サービスの可能性に着目	建設通信新聞
10.25	経産省、12月CCSシンポジウム 二酸化炭素回収・貯留で意見交換	石油通信
10.29	そのメダカ 人工外来魚？ 人による放流が生態系を脅かす 病気や交雑 在来種を駆逐	日本経済新聞
10.31	小学校にCO ₂ 測定機器 ユードム 水戸市立32校に納入	茨城新聞
10.31	第7回「環境未来都市」構想推進国際フォーラム 環境未来都市・環境モデル都市 紹介パネル 見学ツアー	日本経済新聞※内閣府 全面広告
11.2	鉄鋼環境基金 2017年度助成研究決定	鉄鋼新聞
11.3	秋の叙勲受章者 後藤 弥彦70 元国立環境研究所環境研修センター所長 文京区	日本経済新聞(地域面)
11.3	秋の叙勲受章者 柳下 正治70 元国立環境研究所環境研修センター所長 川崎市	日本経済新聞(地域面)
11.3	〈ニュースな科学〉 水銀対策 日本が先導役 「水俣条約」締約国が初会議 採掘・製造・廃棄、まとめて規制	日本経済新聞
11.3	秋の叙勲 都内430人 後藤 彌彦70 元国立環境研究所環境研修センター所長 文京区	朝日新聞(地域面)
11.3	秋の叙勲 都内430人 後藤 弥彦70 文京区 (元国立環境研究所環境研修センター所長)	読売新聞(地域面)
11.3	秋の叙勲 4103人 後藤 弥彦70 元国立環境研究所環境研修センター所長 文京区	毎日新聞(地域面)
11.3	秋の叙勲 都内から430人 喜びの受章者 後藤 弥彦70 元国立環境研究所環境研修センター所長 文京区	産経新聞(地域面)
11.3	秋の叙勲 受章者 【瑞宝小綬章】 後藤 弥彦70 元国立環境研究所環境研修センター所長 文京区	東京新聞(地域面)
11.6	秋の叙勲 受章者 喜びの声 本紙関係受章者 柳下正治(70)元国立環境研究所環境研修センター所長	電気新聞
11.6	国際シンポ「海底資源の未来と持続可能な開発」 7日 横浜情報文化センターで	日刊水産経済新聞
11.8	COP23 途上国の温暖化対策支援 日本、オランダに拠点	日本経済新聞・夕刊
11.9	鉄鋼環境基金研究助成 17年度過去最高60件	日刊産業新聞
11.16	家庭でもできる地球温暖化対策	読売新聞
11.20	高齢者のごみ出し 住民同士が支援 交流も 金銭負担 別居の子に求める声 細かい分別「無理な人も」	朝日新聞
11.24	災害廃棄物対策に関するシンポジウム	化学工業日報
11.26	災害廃棄物 処理計画策定へ 北海道、発生3年内の完了目標	北海道新聞
11.26	ヒアリ迎撃 「プロ」着々 国内発見半年 防げ定着 シロアリ業者が独自調査	中日新聞
11.29	〈サイ・テクこらむ〉 知と技の発信 埼玉大学・理工学研究の現場(333) 川本健教授 途上国の建設廃棄物	埼玉新聞
12.1	西シベリア上空のメタン濃度 高度によって増加量に差異 環境研、海洋機構、東北大など発見	科学新聞
12.7	米カーネギー研究所まとめ 今世紀末の温暖化予測、さらに悪化も IPCC報告書より最大0.5度上昇	朝日新聞
12.11	改正廃棄物処理法 保管ガイドライン、1月完成 技術的検討会が最終会議	日刊産業新聞
12.12	国内温暖化ガス0.2%減 16年度 代替フロンは排出増	日本経済新聞・夕刊
12.13	骨を丈夫にするだけじゃない ビタミンDの驚くべき実力 多くの遺伝子のスイッチ役	日刊ゲンダイ
12.15	JAXAと国環研 欧州宇宙3機関と協定 温室ガスの衛星観測技術	国環研
12.15	CCS討論会、住民への情報公開重要 苫小牧で100万トン超のCO ₂ 圧入期待	石油通信
12.18	環境省がシンポ 災害廃棄物対策の人材育成重要	建設通信新聞
12.18	銀河の森天文台開設の苦労話も 町民文芸誌が34号	北海道新聞(帯広・十勝版)
12.21	高齢者のごみ出し支えて 環境省が自治体調査へ	毎日新聞・夕刊
12.22	三島で国立環境研究所講座 地産地消エネどう実現 地元産材活用探る	福島民報
12.22	〈黒板〉 ◆トークイベント「宇宙飛行士と考える、地球と私たちとのつながり」2018年1月20日午後6～8時 日本科学未来館にて	中日新聞・夕刊
12.23	エネルギー地産地消 三島で研究成果紹介 国立環境研究所が講座	福島民友
12.26	国立環境研究所など 温室効果ガス測定 欧州機関と連携	化学工業日報
12.27	GREEN FORUM21 フィールドワーク in滋賀 琵琶湖の世態系 再生へ	日刊工業新聞
12.28	循環型社会形成推進研究発表会 LiBの高度リサイクルなどの研究成果7件発表	交通毎日新聞
12.29	富士山旧測候所 運営NPO資金難 山頂研究室存続ピンチ 活動11年「大きな損失」	山梨日日新聞
12.30	〈激動2017政治社会(10)〉 天敵ゾンビバエでヒアリ撃退 自然界のサイクル生かし増殖防げ	スポーツニッポン
12.31	県内この1年 主な出来事	中日新聞(滋賀版)

年月日	見 出 し	新聞社名
H30.1.1	賢い消費者になろう 日本人、意識と行動に差 宮城・南三陸町 カキ養殖初の国際認証	東奥日報
1.1	賢い消費が地球救う 選択で支える環境保全 マレーシア パーム油生産、負荷小 限界超、自然にしわ寄せ	琉球新報
1.1	環境保全特集 消費で支える環境保全 賢い選択が地球を救う 限界超え、自然にしわ寄せ	中部経済新聞
1.6	カラスが大量死 埼玉で90羽死骸 毒物食べた可能性	日本経済新聞・夕刊
1.10	国立環境研究所が市民との対話活動を本格化	毎日新聞
1.10	環境省、国立環境研究所 第7回エコチル調査シンポジウム	化学工業日報
1.11	尾瀬調査へ立体地図 空撮合成、標高差も再現 シカ対策今後も必要	福島民友
1.11	鳥インフル 香川で陽性 簡易検査 養鶏場 5万羽殺処分へ	読売新聞
1.11	神戸市 全国統一ルール化視野 ヒアリ対策 指針策定へ	神戸新聞
1.11	鳥インフル 大田区 野鳥死骸から検出	読売新聞
1.11	東京でも野鳥感染か	朝日新聞
1.11	五輪と持続可能社会考える 14日に立教大でシンポ	朝日新聞（東京版・地域面）
1.11	日本環境ジャーナリストの会と立教大学ESD研究所 立教大で14日にシンポ	日刊工業新聞
1.12	〈科学記者の目〉 環境省、行動科学でCO ₂ 削減 高齢者、日中は公共施設に	日経産業新聞[日経テレコン21]
1.14	〈発信 異端であれ〉 ヒアリ上陸の危険性指摘 五箇公一さん 外来種バスター見参 奇抜な装い 秘めた使命感	日本経済新聞
1.15	放射性物質の動き解説 国立環境研が三春で講座	福島民報
1.15	地球環境産業技術研究機構 長期排出削減の内外研究を紹介 2月に都内でシンポ	電気新聞
1.16	岐阜農林高生 報告詳細に 県獣医師会講座で鳥の生態	中日新聞(岐阜近郊版)
1.17	復興へ研究成果発表 三春で国立環境研福島	福島民友
1.19	環境問題考える 3Eフォーラム	茨城新聞
1.20	〈ふしぎ科学館〉 猛毒危険 近付かないで	読売新聞・夕刊
1.21	世界の温暖化対策学ぶ 仙台 専門家招き フォーラム	河北新報
1.23	通常国会 エネ関連で4法案提出 省エネ法 「連携」認定制など	電気新聞
1.24	つくばエキスポセンター 元観測隊員が修復 気分は南極 雪上車走行	読売新聞
1.24	つくばエキスポセンター 南極雪上車20年ぶり走る	毎日新聞
1.25	鳥インフル簡易検査で陰性	福島民報
1.25	鳥インフル2羽陰性	福島民友
1.26	温暖化 影響軽減へ新法 災害や熱中症 計画的に対策	朝日新聞
1.26	国立環境研究所 ヒアリ侵入防止へ新組織 4月設置、対策や広域連携	山陰中央新報
1.26	ヒアリ侵入防止組織 国立環境研究所4月設置 対策や連携強化	山陽新聞
1.26	ヒアリ侵入防止へ組織 4月設置 国レベルで初の常設	中国新聞
1.26	ヒアリ侵入防止 4月に対策組織 国レベルで初の常設	中日新聞
1.26	ヒアリ対策チーム設置へ 国立環境研 自治体連携強化狙う	河北新報
1.26	国立環境研究所 ヒアリ対策 初の国組織 4月に常設チーム	静岡新聞
1.26	国立環境研究所 ヒアリ対策で専門チーム 4月設置、監視強化へ	茨城新聞
1.27	国立環境研究所 ヒアリ侵入防止 4月初の組織設置 海外と情報交換も	日本農業新聞
1.27	国立環境研究所 ヒアリ侵入防止へ初組織 4月設置、対策や広域連携	大阪日日新聞
1.29	ヒアリ侵入対策専門チーム常設 国立環境研究所、監視体制を強化	日本経済新聞
1.31	環境省 気候変動適応法案 防災、生態系分野を強化 地域計画策定 自治体に努力義務	建設通信新聞
1.31	【外食・コンビニ健康法・浅野まみこ】「タンタンメン」きくらげトッピング	夕刊フジ
2.3	鳥インフル1羽陰性	福島民友
2.3	鳥インフル簡易検査で陰性	福島民報
2.4	今国会、法案提出へ 被害軽減強化 温暖化対策に新法	毎日新聞
2.4	温暖化 国が対応計画 政府 気候変動適応法案提出へ 農作物の開発 熱中症予測も	産経新聞
2.6	温暖化被害軽減へ新法 環境省、今国会提出へ	福島民友
2.6	環境省 温暖化被害軽減へ新法 自治体に計画作り促す	福島民報
2.6	化学物質の安全管理に関するシンポジウム	化学工業日報
2.6	野生動植物への放射線影響調査研究報告会	化学工業日報
2.6	温暖化被害軽減へ新法 自治体に計画作り促す 環境省	山形新聞
2.6	温暖化対応で新法 環境省提出へ 自治体に計画促す	岩手日報
2.6	温暖化被害軽減へ新法 環境省、今国会提出へ 自治体に計画作り促す	伊勢新聞
2.6	温暖化被害軽減へ新法 環境省 自治体に計画作り促す	北國新聞
2.6	温暖化被害軽減へ新法 環境省 自治体に計画作り促す	富山新聞
2.6	温暖化被害軽減へ新法 環境省 自治体に計画作り促す	北日本新聞
2.6	温暖化被害軽減へ新法案 環境省 自治体に計画策定促す	高知新聞
2.6	温暖化被害軽減へ新法 今国会提出へ 自治体に計画作り促す	山口新聞
2.6	温暖化被害軽減 地域に応じた計画を 環境省の法案判明 自治体に努力義務	徳島新聞
2.6	温暖化被害軽減へ新法 環境省 地方自治体に努力義務	宮崎日日新聞
2.7	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
2.7	Japan-YWP国際シンポジウム 「2030年 SDGs Goal 6の達成に向けて」	日本下水道新聞
2.7	ヒアリやマダニ 防除対策学ぼう 広島市南区で明日講演	中国新聞
2.8	分散型システムへ技術のあり方探る IR3Sが27日にエネ持続性シンポ	建設通信新聞
2.8	27日にエネルギー持続性フォーラム公開シンポ 東大IR3S	日刊建設工業新聞

年月日	見 出 し	新聞社名
2.9	温暖化被害軽減へ新法 自治体に「計画」促す	日本農業新聞
2.10	〈親子スクール理科〉 地球温暖化どうして悪い？ 大雨が増え、動物や植物に被害が出るんだ	日本経済新聞・夕刊
2.11	宇宙から温暖化予測 粒子や水循環 人工衛星でとらえる試み	朝日新聞
2.13	温室効果ガス 長期削減の道筋探る RITE都内でシンポ 最新知見を共有	電気新聞
2.14	タンカー事故で影響調査を実施 結果は4月上旬公表 水産庁、浮魚調査の一環	日刊水産経済新聞
2.14	鳥インフル陽性で来月まで監視徹底 知事	中日新聞(滋賀版)
2.15	死んだスズメ40羽 美里の町道で発見	埼玉新聞
2.16	〈論点〉 米国抜きの温暖化対策	毎日新聞
2.17	21世紀末 気温最大5.4度上昇 環境省など報告 熱中症患者 倍増も	読売新聞
2.17	国会同意人事案 9機関27人提示 政府	中国新聞
2.17	黒田総裁再任を提示 日銀人事案 副総裁は雨宮、若田部氏 大規模緩和、継続へ	北國新聞
2.17	黒田総裁再任を提示 日銀人事案 副総裁は雨宮、若田部氏 大規模緩和、継続へ	富山新聞
2.20	温暖化被害を軽減 気候適応法案閣議決定	東奥日報・夕刊
2.21	温暖化の被害抑制 気候変動適応法案を決定	北國新聞
2.21	温暖化被害の軽減策強化 政府 適応法案を閣議決定	北日本新聞
2.21	温暖化被害対策 強化へ／気候適応法案を閣議決定	河北新報
2.21	温暖化被害軽減 法案を閣議決定	西日本新聞
2.21	情報トピック！ 大牟田動物園で講演会／もつと九州	西日本新聞
2.21	タンカー沈没後 奄美や沖縄に油状漂着物 環境省など影響調査へ	読売新聞
2.21	温暖化被害軽減 法案を閣議決定	毎日新聞
2.21	適応法案を閣議決定 気候変動 官民の役割明確化	電気新聞
2.21	緩和策・適応策 一体で推進へ 中川環境相	電気新聞
2.21	気候変動適応法案 閣議決定 国が計画策定、施策立案	日刊建設工業新聞
2.21	温暖化被害減へ 適応法案決定 政府	日本農業新聞
2.22	〈社説〉 温暖化適応法案 先進事例を支援すべき	京都新聞
2.22	気候変動適応法案を閣議決定 政府	建設通信新聞
2.22	気候変動適応法案 閣議決定し国会提出 政府計画策定や地域適応体制 環境省	日刊建設産業新聞
2.24	新年度予算案一般会計 弟子屈 7.6%増78億円 硫黄山エコツアーを検討	北海道新聞(釧路・根室版)
2.17	〈探る2018〉 水温上昇 深海の酸素減少 「世界の海の縮図」 日本海	新潟日報
2.27	琵琶湖在来種回復 取り組み成果紹介 大津で3日	中日新聞(滋賀総合版)
2.28	〈社説〉 政府の気候変動適応法案 自治体の計画がカギ握る	毎日新聞
2.28	〈地球環境特集〉 目標同時達成カギ 持続可能な社会実現 国立環境研究所社会環境システム研究センター 副センター長、博士(学術) 亀山康子氏	日刊工業新聞
3.1	科学教育充実へ連携強化を確認 陸別町と名大研など	北海道新聞(十勝・帯広)
3.2	〈～さまようクマ～第5部 森は今 5回続きの④〉 里山変遷、未来見えず	秋田さきがけ新聞
3.2	自立分散型エネ社会への筋道 IR3Sが持続性フォーラム公開シンポ 地域づくりと密接に関わる	建設通信新聞
3.2	東大IR3Sが再生エネシンポ 諸富氏 カーボンライジングで経済成長	日刊建設工業新聞
3.2	水産増殖懇話会講演会 30日、東京海洋大で	日刊水産経済新聞
3.3	〈eye 見つめ続ける 大震災〉 被ばくの影響を追え 福島の沿岸部	毎日新聞・夕刊
3.3	〈社説〉 温暖化適応法案 被害軽減は待ったなしだ	高知新聞
3.5	浪江の山林火災 放射性物質影響 「確認できず」と結論	福島民報
3.7	熊本のガラス死骸 インフル陽性反応	佐賀新聞
3.7	様似のマガンが鳥インフル陽性 今季初、確定検査へ	北海道新聞
3.8	〈イベントガイド〉 帯広 出前教室「地球温暖化とわたしたちの将来」	北海道新聞
3.8	再エネが拓く自立分散型社会への道筋 エネルギー持続性フォーラム公開シンポ	交通毎日新聞
3.9	〈論説〉 「脱炭素化」の行方 日本は環境より「成長」か	福井新聞
3.11	温暖化の現状を説明 国立環境研が出前教室 帯広	北海道新聞(釧路・根室版)
3.11	「パリ協定で社会に変化」 研究者が温暖化解説 国立環境研究所	十勝毎日新聞
3.13	鳥インフル検出なし 様似のマガン	北海道新聞
3.13	日本から花見が消える！？ 桜の木食い荒らす外来カミキリ激増 専門家が警告 駆除には「切り倒すしかない」	夕刊フジ
3.17	黒田日銀総裁の続投を国会承認 大規模緩和継続	中日新聞
3.19	〈ここが聞きたい〉 国立環境研究所社会環境システム研究センター 副センター長 亀山康子さん 50 気候変動は安全保障問題	読売新聞
3.21	神戸市、ヒアリ対策マニュアル 全国初	日本経済新聞
3.26	千葉大学 弱いエルニーニョ現象 東南アCO ₂ 排出抑制	日本経済新聞
3.27	森林伐採によるCO ₂ 排出 気候変動で相殺 千葉大など解明	日刊工業新聞
3.30	エアロゾル 雲への影響 「京」で正確再現 国環研など	化学工業日報

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	1,437,829 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アクセス件数	170,062 件
・ダウンロード件数	31,419 件
(内訳) 大気環境データ（年間値・月間値・時間値）	16,632 件
公共用水域水質データ（年間値、検体値）	10,079 件
その他データ（測定局、測定点）	4,708 件
・大気環境時間値データの貸出件数※	750 件
(申請者) 行政・大学・研究機関	746 件
企業・コンサル（アセス）	4 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（基幹システム）のアクセス（ページビュー）件数	53,140,362 件
②コンテンツ毎の利用件数上位 5 件	
環境測定法データベース	7,422,781 件
地球環境研究センター	4,703,396 件
化学物質データベース	3,138,607 件
刊行物	2,799,414 件
GIO	1,810,308 件
③刊行物のダウンロード件数	
国環研ニュース（全 216 ファイル）	87,575 件
環境儀（全 67 ファイル）	105,776 件
年報（全 55 ファイル）	58,692 件
英文年報（全 23 ファイル）	15,635 件
研究プロジェクト報告（全 128 ファイル）	433,951 件
研究報告（全 249 ファイル）	218,028 件
業務報告（全 112 ファイル）	33,365 件
④国立環境研究所ホームページへの照会件数	
質 問 等	10 件
リンク依頼	0 件
出版物等掲載依頼	9 件



図 1 国立環境研究所ホームページ（日本語）
<http://www.nies.go.jp>

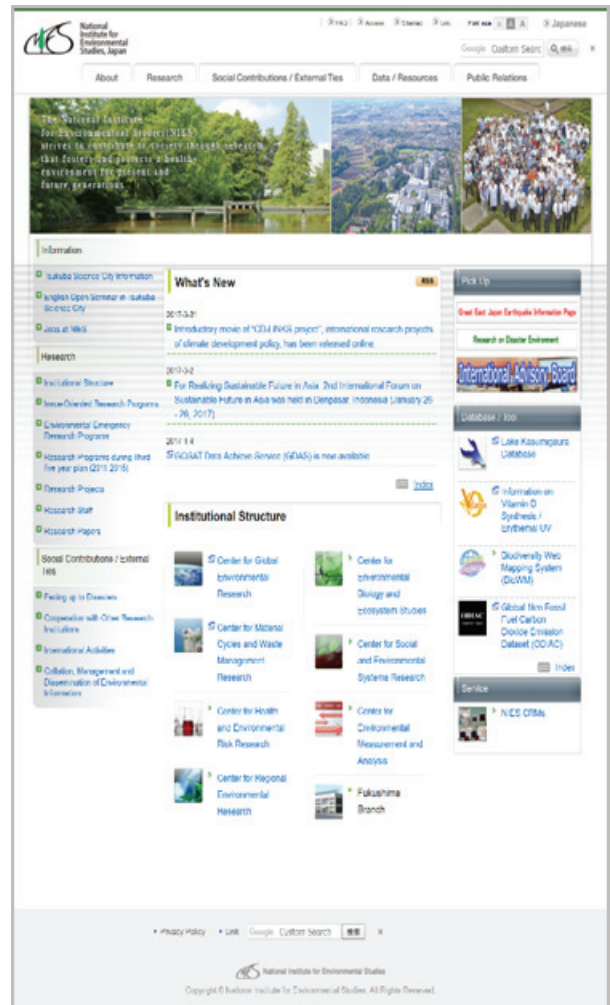


図 2 国立環境研究所ホームページ（英語）
<http://www.nies.go.jp/index-e.html>

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	向井人史	1620AA011	13	
	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	21	
	次世代の 3R 基盤技術の開発	倉持秀敏	1620AA025	23	
	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	25	
	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	27	
	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	28	
	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	29	
	生態系機能・サービスの評価と持続的利用	山野博哉	1620AA035	30	
	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	33	
	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	34	
	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	35	
	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	36	
	マルチスケール化学動態研究プロジェクト	今泉圭隆	1620AA045	37	
	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	38	
	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	39	
	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	
	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	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	1717AC001	239
		水分野で活躍する産官学の若手専門家連携によるキャパシティ・ビルディングに向けた国際ワークショップ	小野寺崇	1717AC002	217
		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	1717AC003	183
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	1717AC004	217	
地環研	植物の環境ストレス診断法の確立と高度化に関する研究	青野光子	1517AH001	239	
	環境水の網羅的分析のための基礎的検討	中島大介	1617AH001	183	
	大気関連法による粒子状物質発生源の変遷の評価	中島大介	1617AH002	184	
	環境試料の網羅的分析法に関する研究	中島大介	1617AH003	185	
	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	287	
	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	133	
	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	217	
	WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ	鐘迫典久	1618AH004	185	
	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	218	
	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	287	
	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	304	
	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	219	
	所内公募 B	社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立	久保雄広	1617AN001	240
化学物質等の新規 in vitro 毒性検出法の開発		鈴木武博	1717AN001	186	
所内公募 A	新規嫌気性リアクターの技術開発と適用可能性の検討	小野寺崇	1717AN002	220	
	非侵襲 MR 測定を用いた化学物質のヒト発達障害への影響評価法の提案と妥当性の検討に関する研究	渡邊英宏	1517AO002	288	

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 A	未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価	高見昭憲	1517AO003	220
	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	240
	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	241
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	288
	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	133
	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	向井人史	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	289
	新しい環境経済評価手法に関する研究	日引聡	1720AP001	266
	都市と地域の炭素管理に関する研究	山形与志樹	0716BA001	70
	基盤的調査・研究	植物の環境ストレス影響評価とストレス応答機構の解明	佐治光	1317AQ002
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	65
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	66
大気汚染の環境疫学研究		山崎新	1517AQ001	95
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	1517AQ002	102
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	84
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	95
自然共生に関する社会対話の理論と実践研究		多田満	1618AQ001	89
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	102
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	72
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	73
環境と生体中の元素の存在状態と動態解明に関する研究		武内章記	1620AQ009	102
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	78
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	103
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	73
曝露動態研究のための基盤研究		中山祥嗣	1620AQ014	96
オゾン層変動研究プロジェクト		秋吉英治	1620AQ015	66
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	78
化学物質の曝露・影響実態の把握手法に関する基盤研究		曾根秀子	1620AQ018	79
リスク管理戦略研究のための基盤研究		櫻井健郎	1620AQ019	79
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	74
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	84
環境標準物質の開発と応用に関する研究		佐野友春	1620AQ023	103
環境要因の生体影響評価のための基盤研究		梅津豊司	1620AQ025	96
統合化健康リスク評価のための基盤的研究		古山昭子	1620AQ026	80
化学物質データベース運営経費		今泉圭隆	1620AQ027	80
陸域モニタリング	三枝信子	1620AQ028	67	
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	67	
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	68	

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	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	81	
	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	74	
	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	75	
	リスク健康研究に関する基盤的研究	鈴木規之	1620AQ037	81	
	大気・海洋モニタリング	町田敏暢	1620AQ038	68	
	有機指標成分の測定に基づく大気微小粒子（PM2.5）の起源・動態解析	伏見暁洋	1620AQ039	104	
	地球環境データベースの整備	三枝信子	1621AQ001	69	
	外気温の違い等が車両燃費に及ぼす影響に関する研究	近藤美則	1717AQ001	85	
	シャシーダイナモによる排出ガス実態調査（H29）	近藤美則	1717AQ002	85	
	多目的極小モビリティの実証実験	近藤美則	1717AQ003	86	
	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	86	
	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	51	
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	59	
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	
下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価		黒田啓介	1717AS001	304	
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	
	気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）	脇岡靖明	1620AU004	127	
	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	129	
	環境・推進費（委託費）	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	266
		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	大原利眞	1418BA002	221
		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	134
		気候変動対策の進捗評価を目的とした指標開発に関する研究	亀山康子	1517BA001	267
GOSAT 等を応用した南アジア域におけるメタンの放出量推定の精緻化と削減手法の評価		寺尾有希夫	1517BA002	134	
多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築		清水厚	1517BA003	222	
ボルネオの熱帯泥炭林における炭素動態の広域評価システムの開発		平田竜一	1517BA005	135	
胎児期・小児期における化学物質の曝露源評価の体系化に関する研究		高木麻衣	1517BA006	305	
活性特異的濃縮基材と精密質量数による内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法開発		中島大介	1517BA007	186	
原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ5）大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築		大原利眞	1517BA008	306	
燃焼発生源における希釈法による凝縮性一次粒子揮発特性の評価法の確立	藤谷雄二	1517BD001	187		
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	268		
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	268		
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	269		

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)	緩和策と適応策に資する沿岸生態系機能とサービスの評価	井上智美	1520BA001	242
	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	154
	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	154
	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	222
	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	135
	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	223
	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	155
	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	269
	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	243
	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	156
	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	157
	廃石膏ボードリサイクルの品質管理の在り方と社会実装	遠藤和人	1718BA001	157
	アジアの森林土壌有機炭素放出の温暖化影響とフィードバック効果に関する包括的研究	梁乃申	1719BA001	136
	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	138
	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	224
	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	225
	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	188
	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	243
	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	290
	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	307
	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	270
	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	271
	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	138
	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	272
	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	307
	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	139
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	244	
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	290	
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	140	
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	山野博哉	1717BB001	245	
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	140	
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	141	
環境 - 推進費 (補助金)	廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究	小口正弘	1517BE001	158
	廃棄物発生抑制概念のシステム分析と社会応用	梶原夏子	1517BE002	159
	廃棄物処理システムの持続可能性評価手法と改善戦略に関する研究	大迫政浩	1517BE003	160
	水銀廃棄物の環境上適正な長期的管理のための埋立処分基準の提案	石垣智基	1517BE004	160
	捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究	山田正人	1617BE001	308
	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	188

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)	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	142
	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	161
	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	162
	防災分野と連携した大規模災害時における災害廃棄物の推定手法の構築	大迫政浩	1618BE004	163
環境 - 石油 特会	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	189
	平成 29 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	1717BH001	273
環境 - その他	平成 29 年度 CO2 テクノロジーアセスメント推進事業委託業務	藤田壮	1717BH002	273
	我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討	小口正弘	1517BX001	163
	応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価	増井利彦	1517BX002	274
環境 - 委託 請負	我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究	久保雄広	1517BX003	245
	PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発	伏見暁洋	1618BY001	291
	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	275
	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	1717BY001	246
	除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究	青野光子	1717BY002	247
	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	鈴木規之	1717BY003	189
	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	金谷弦	1717BY004	225
	平成 29 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	1717BY005	276
	平成 29 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務	鈴木規之	1717BY006	190
	平成 29 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	鈴木規之	1717BY007	191
	平成 29 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	1717BY008	192
	平成 29 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	1717BY009	192
	平成 29 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	1717BY010	193
	平成 29 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	1717BY011	194
	暑熱環境が与える生体影響と感受性差に関する検討	小池英子	1717BY012	195
	平成 29 年度ベトナムにおける気候変動影響評価支援業務	高橋潔	1717BY013	277
	平成 29 年度水生生物保全環境基準等検討調査業務	山本裕史	1717BY014	195
	平成 29 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	山本裕史	1717BY015	196
	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	197
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	142
	ボランティア参加の機構解明とそれを活用したボランティア獲得の為の情報システム開発	森保文	1317CD001	277
	多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル 5 次元同化に関する先導的研究	杉本伸夫	1317CD002	291
	気候変動要因推定の物理パラメータ不確実性に関する研究	塩竈秀夫	1417CD001	143
	国際貿易ネットワーク解析を通じた二酸化炭素排出評価に関する研究	南齋規介	1417CD003	164
	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	164
	なぜアカリダニが増えたのか？—農薬がミツバチ寄生ダニに与える影響の評価—	坂本佳子	1418CD001	247
	フィリピンの E-waste インフォーマルリサイクルの適正化方策による環境改善効果	吉田綾	1516CD001	165
	街区設計における建築形状と材料の調和による屋外温熱気流環境・エネルギー消費の改善	一ノ瀬俊明	1517CD001	278
	衛星観測温室効果ガスデータの検証・補正手法の高度化に関する研究	森野勇	1517CD002	144
	資源と製品から見た環境対策のプライオリティー	南齋規介	1517CD004	165
	金属素材の持続可能な循環利用システムの構築	中島謙一	1517CD005	166
	関与物質総量のボトムアップ解析による資源デカップリング戦略	中島謙一	1517CD006	166
	サプライチェーンが産み出す価値と環境・資源ストレスの統合的ホットスポット分析	中島謙一	1517CD007	167
	性染色体依存的な脳の性分化機構は環境因子の影響をうけるか？	前川文彦	1517CD008	197
再生プラスチック製品への規制難燃剤混入実態に関する国際調査：適切な再利用に向けて	梶原夏子	1517CD009	167	

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	中間周波数帯電磁波の健康影響評価と医用応用への探索	Tin-Tin-Win-Shwe	1517CD011	198
	胎児期と素曝露により多世代にわたり増加する肝腫瘍への細胞老化の関与	岡村和幸	1517CD012	198
	景観遺伝学に基づく草地性昆虫類の生息地ネットワーク評価とその体系的保全研究	今藤夏子	1517CD013	248
	原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価	堀口敏宏	1517CD014	199
	タイ王国トラート川河口マングローブ林における土壌生態学的研究	近藤美由紀	1517CD015	292
	北極土壌圏温暖化に伴う凍土融解と土壌微生物による新たな CO2 放出メカニズムの解明	内田昌男	1517CD016	293
	環境保全と社会受容性を踏まえた、「地盤環境基準」の構築と実装のための戦略研究	肴倉宏史	1517CD019	168
	河川—湖沼のコネクション：霞ヶ浦流域圏におけるリン化合物負荷の定量化に関する研究	篠原隆一郎	1517CD020	226
	衛星搭載アクティブ・パッシブセンサーデータの複合利用による全球エアロゾル解析	西澤智明	1517CD021	293
	分析化学的手法に立脚したヒ素脂質の代謝および毒性機構の解明	小林弥生	1517CD022	200
	生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析	横溝裕行	1517CD023	201
	不均一反応を利用した水の界面におけるイオン濃度分布の解明	江波進一	1517CD024	294
	洪水に適応した都市空間構造のあり方とその効果の検討	佐尾博志	1517CD027	278
	データロガーを用いた日本在来コイの琵琶湖沖合における行動パターンの解明	馬淵浩司	1517CD028	248
	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	279
	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	249
	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	曾根秀子	1518CD003	201
	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	250
	バイオチャーを用いた森林における炭素隔離効果と生態系応答機構の解明	近藤美由紀	1518CD005	294
	温帯性サンゴ骨格から検証する日本周辺の地球環境変動	山野博哉	1518CD006	251
	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	295
	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	144
	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	251
	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	295
	難燃剤曝露が肥満を基本病態とするアレルギー性喘息に及ぼす影響に関する研究	柳澤利枝	1617CD001	202
	人工湿地法による廃棄物埋立地浸出水における難分解性有機窒素の除去メカニズムの解明	尾形有香	1617CD002	168
	油脂含有廃棄物からの液体・気体燃料変換のための高速抽出—二段発酵プロセスの開発	徐開欽	1617CD003	169
	化学気候モデルを用いた太陽プロトンイベントのオゾンと気候に及ぼす影響に関する研究	秋吉英治	1617CD004	145
	基底膜基質を利用した iPS 細胞から肺胞上皮細胞への効率的な分化誘導法の開発	伊藤智彦	1617CD005	202
	排水処理リアクターの微生物生態系における食物連鎖の定量的評価	小野寺崇	1617CD006	227
	染色体不安定性を伴わない野生鳥類無限分裂細胞を用いた鳥インフルエンザ評価系の構築	片山雅史	1617CD007	252
	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	279
	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	170
	アジアの環境・エネルギー・食料に関連する持続可能な開発目標の定量化	藤森真一郎	1618CD005	280
	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	227
	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	252
	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	228

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	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	253
	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	203
	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	228
	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	203
	遺伝構造の空間パターン再現モデルの開発	石濱史子	1618CD015	253
	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	296
	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	280
	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	309
	海洋島に生息する絶滅危惧鳥類が示す広範囲な移動の進化的背景とパターンの解明	安藤温子	1618CD019	254
	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	281
	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	170
	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	296
	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	1618CD023	204
	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	254
	熱帯雨林における硫化カルボニルの動態：総光合成量プロキシとしての評価	斉藤拓也	1618CD026	297
	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	205
	氷雪環境に適応した微細緑藻の種多様性と進化史の全地球規模での解明	松崎 令	1618CD028	255
	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	282
	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	145
	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	256
	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	310
	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	229
	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	205
	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	170
	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型型貨幣評価の結果から	久保雄広	1619CD003	256
	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	229
	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	171
	グローバル水文学の新展開	花崎直太	1620CD002	146
	マングローブ植物への新たな窒素供給経路の検証ー呼吸根通気システムと窒素固定	井上智美	1620CD003	257
	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	230
	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	206
	胎児期～小児期における有機臭素系難燃剤曝露が肥満症に及ぼす影響に関する研究	柳澤利枝	1717CD001	206
	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	1717CD002	297
	メタン由来炭素から始まる湖沼生態系食物連鎖の重要性評価	土屋健司	1717CD003	231
	黄砂、PM2.5 の急性心筋梗塞・心原性心停止発症に対する影響と高感受性集団の同定	道川武紘	1717CD004	207
	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	171
	海洋溶存態有機物の分子サイズとバクテリアによる利用・分解特性	土屋健司	1718CD002	231
	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	内田昌輝	1718CD003	298
	分子動態を指標とした毒性メカニズムのイメージング解析	木村栄輝	1718CD004	207

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	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	172
	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	232
	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	児玉圭太	1719CD002	208
	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	232
	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	208
	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	233
	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	209
	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	173
	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	146
	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	173
	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	209
	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	210
	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	210
	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	211
	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	211
	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	173
	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	147
	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	299
	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	233
	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	310
	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	311
	ダム湖沼・湿原における環境放射能の流出評価に関する研究	野原精一	1719CD021	257
	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	258
	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	299
	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	148
	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	212
	月を光源としたエアロゾル光学特性測定装置の開発に関する研究	内山明博	1719CD026	148
	幼若期の超音波発声を指標とした新規行動試験系の開発	木村栄輝	1719CD027	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	300
	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	234
	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	174
	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	175
	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	149
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	259	
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	259	
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	300	
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	300	
多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保におけるストック配置シナリオの検討	松橋啓介	1417CE001	282	
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	149
	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	150
	藻類リソースの収集・保存・提供	河地正伸	1721CE003	260

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	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	河地正伸	1418KZ001	261
	重金属が河川底生動物群集に及ぼす影響評価	三崎貴弘	1617KZ001	213
	有機ヒ素化合物による発がんメカニズムの解明（サブテーマ 3）食品中ヒ素化合物の生体内での代謝動態と生体影響評価	小林弥生	1617KZ002	214
	危険な貧困脱出手段としての E-waste リサイクルの評価－フィールド調査と計量経済学的手法による分析	横尾英史	1617KZ003	175
	海洋環境に放出された残留性有機化学物質の動態解明	高澤嘉一	1617KZ004	301
	水銀・鉛・ストロンチウム同位体を利用した越境大気汚染調査	山川茜	1617KZ005	302
	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	176
	ツマアカスズメバチをはじめとするスズメバチ類の化学的防除手法の開発	岸茂樹	1717NA001	261
	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	283
	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	234
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	176
	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	235
	自動車排ガス起源 SOA の物理化学特性の測定	藤谷雄二	1618LA001	215
	日本海深海堆積物中有機ハロゲン化合物のノンターゲット分析と精密質量スペクトルデータベースの構築	家田曜世	1717LA001	302
委託請負	海面処分場における安定化評価手法調査ならびに廃止に向けた検討業務	遠藤和人	1618MA001	177
	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	151
	中間貯蔵事業に係る減容化施設及び土壌貯蔵施設に関する検討	大迫政浩	1717MA001	177
	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	1717MA002	236
	リモートセンシングによる地盤環境（地下を含む）が植生へ与える影響に関する調査研究	青野光子	1717MA003	262
	平成 29 年度生物多様性分野における気候変動への適応策検討業務	小熊宏之	1717MA004	262
	省エネに資する情報提供を通じた行動変容による効果分析・調査支援	横尾英史	1717MA005	178
	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	178
	平成 29 年度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委託業務	山野博哉	1719MA001	263
	湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	馬淵浩司	1720MA001	263
寄付	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	236
	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	山田一夫	1818MA001	312
	<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]>			
	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	215
	液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	蛭江美孝	1517NA001	178
	不透水性覆土の多重安全に向けた研究	竹崎聡	1517NA003	179
	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	1617NA001	283
	印旛沼の水生植物群落再生手法の開発	高村典子	1619NA001	264
	印旛沼周辺における植生復元手法の研究	高村典子	1619NA002	264
	疾患の病態発症・進展と腸内細菌叢の変化との関連性に関する研究	柳澤利枝	1717NA002	216
持続可能性に対する若者の態度・行動に関する国際比較調査	青柳みどり	1717NA003	284	
バイオマスの資源循環技術開発に関する研究	徐開欽	1718NA001	179	
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	180	
燃えながら、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	180	
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	180	
廃棄物焼却残渣有効利用研究	肴倉宏史	1819NA001	181	
JST-SATREPS	大気環境リスクに対する統合的なデータ解析手法に関する研究	杉田考史	1216KB001	152
	対流圏エアロゾルの監視・予測・警報システムの構築に関する研究	杉本伸夫	1216KB002	303
	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	152
	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	237

予算区分	研究課題	研究代表者	研究課題コード	頁
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	181
その他	気候変動の影響評価等技術の開発	脇岡靖明	1519ZZ001	284
	国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング	藤森真一郎	1719ZZ001	285
	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	237
	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	238

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	66
	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	138
	秋吉英治	化学気候モデルを用いた太陽プロトンイベントのオゾンと気候に及ぼす影響に関する研究	1617CD004	145
	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	135
	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	138
	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	146
	内山明博	月を光源としたエアロゾル光学特性測定装置の開発に関する研究	1719CD026	148
	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	129
	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	148
	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	147
	小倉知夫	気候感度に関する不確実性の理解と低減	1721CE001	149
	三枝信子	陸域モニタリング	1620AQ028	67
	三枝信子	地球環境データベースの整備	1621AQ001	69
	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	139
	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	141
	塩竈秀夫	気候変動要因推定の物理パラメータ不確実性に関する研究	1417CD001	143
	杉田考史	大気環境リスクに対する統合的なデータ解析手法に関する研究	1216KB001	152
	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	133
	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	144
	寺尾有希夫	GOSAT 等を応用した南アジア域におけるメタンの放出量推定の精緻化と削減手法の評価	1517BA002	134
	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	140
	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	67
	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	68
	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	134
	花崎直太	グローバル水文学の新展開	1620CD002	146
	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	152
	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	133
	平田竜一	ボルネオの熱帯泥炭林における炭素動態の広域評価システムの開発	1517BA005	135
	町田敏暢	大気・海洋モニタリング	1620AQ038	68
	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	140
	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
	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	151
	向井人史	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	13

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	向井人史	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	
	向井人史	光化学オキシダント自動測定機精度管理	2129BY001	142	
	森野勇	分光法を用いた大気観測に関する基盤的研究	1418AQ001	66	
	森野勇	衛星観測温室効果ガスデータの検証・補正手法の高度化に関する研究	1517CD002	144	
	山形与志樹	都市と地域の炭素管理に関する研究	0716BA001	70	
	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	65	
	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	145	
	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	149	
	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	142	
	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	150	
	梁乃申	アジアの森林土壌有機炭素放出の温暖化影響とフィードバック効果に関する包括的研究	1719BA001	136	
	資源循環・廃棄物 研究センター	石垣智基	水銀廃棄物の環境上適正な長期的管理のための埋立処分基準の提案	1517BE004	160
		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	176
		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	154
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	170	
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	170	
蛭江美孝		液状廃棄物の適正処理技術に関する研究	1517NA001	178	
遠藤和人		廃石膏ボードリサイクルの品質管理の在り方と社会実装	1718BA001	157	
遠藤和人		海面処分場における安定化評価手法調査ならびに廃止に向けた検討業務	1618MA001	177	
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	59	
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	155	
大迫政浩		廃棄物処理システムの持続可能性評価手法と改善戦略に関する研究	1517BE003	160	
大迫政浩		防災分野と連携した大規模災害時における災害廃棄物の推定手法の構築	1618BE004	163	
大迫政浩		中間貯蔵事業に係る減容化施設及び土壌貯蔵施設に関する検討	1717MA001	177	
尾形有香		人工湿地法による廃棄物埋立地浸出水における難分解性有機窒素の除去メカニズムの解明	1617CD002	168	
小口正弘		廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究	1517BE001	158	
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	162		
小口正弘	我が国に蓄積されている資源のストックに関する調査・検討	1517BX001	163		
梶原夏子	廃棄物発生抑制概念のシステム分析と社会応用	1517BE002	159		
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	161		
梶原夏子	再生プラスチック製品への規制難燃剤混入実態に関する国際調査：適切な再利用に向けて	1517CD009	167		
倉持秀敏	次世代の 3R 基盤技術の開発	1620AA025	23		
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	73		
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	173		

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	173
	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	74
	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	154
	肴倉宏史	環境保全と社会受容性を踏まえた、「地盤環境基準」の構築と実装のための戦略研究	1517CD019	168
	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	175
	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	178
	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	180
	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	180
	肴倉宏史	廃棄物焼却残渣有効利用研究	1819NA001	181
	徐開欽	油脂含有廃棄物からの液体・気体燃料変換のための高速抽出ー二段発酵プロセスの開発	1617CD003	169
	徐開欽	高度処理浄化槽の新技术開発に関する研究	1417NA001	176
	徐開欽	バイオマスの資源循環技術開発に関する研究	1718NA001	179
	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	157
	竹崎聡	不透水性覆土の多重安全に向けた研究	1517NA003	179
	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	73
	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	156
	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	174
	多島良	災害環境研究ネットワーク拠点の構築	1620AS013	62
	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
	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	金属素材の持続可能な循環利用システムの構築	1517CD005	166
	中島謙一	関与物質総量のボトムアップ解析による資源デカップリング戦略	1517CD006	166
	中島謙一	サプライチェーンが産み出す価値と環境・資源ストレスの統合的ホットスポット分析	1517CD007	167
	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	180
	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	181
	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	72
	南齋規介	国際貿易ネットワーク解析を通じた二酸化炭素排出評価に関する研究	1417CD003	164
	南齋規介	資源と製品から見た環境対策のプライオリティー	1517CD004	165
	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	171
	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	173
	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	170
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	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	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	172
	横尾英史	危険な貧困脱出手段としての E-waste リサイクルの評価ー フィールド調査と計量経済学的手法による分析	1617KZ003	175
	横尾英史	省エネに資する情報提供を通じた行動変容による効果分析・調 査支援	1717MA005	178
	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	164
	吉田綾	フィリピンの E-waste インフォーマルリサイクルの適正化方策 による環境改善効果	1516CD001	165
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	1618CD023	204
	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	212
	伊藤智彦	基底膜基質を利用した iPS 細胞から肺胞上皮細胞への効率的な 分化誘導法の開発	1617CD005	202
	今泉圭隆	マルチスケール化学動態研究プロジェクト	1620AA045	37
	今泉圭隆	化学物質データベース運営経費	1620AQ027	80
	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	188
	梅津豊司	環境要因の生体影響評価のための基盤研究	1620AQ025	96
	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	215
	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	81
	岡村和幸	胎児期ヒ素曝露により多世代にわたり増加する肝腫瘍への細胞 老化の関与	1517CD012	198
	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
	木村栄輝	分子動態を指標とした毒性メカニズムのイメージング解析	1718CD004	207
	木村栄輝	幼若期の超音波発声を指標とした新規行動試験系の開発	1719CD027	213
	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	33
	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	95
	小池英子	暑熱環境が与える生体影響と感受性差に関する検討	1717BY012	195
	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	206
	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	208
	小林弥生	分析化学的手法に立脚したヒ素脂質の代謝および毒性機構の解 明	1517CD022	200
	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	1618CD010	203
	小林弥生	有機ヒ素化合物による発がんメカニズムの解明（サブテーマ 3）食品中ヒ素化合物の生体内での代謝動態と生体影響評価	1617KZ002	214
	櫻井健郎	リスク管理戦略研究のための基盤研究	1620AQ019	79
	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	189
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	210	
鈴木武博	化学物質等の新規 in vitro 毒性検出法の開発	1717AN001	186	
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	リスク健康研究に関する基盤的研究	1620AQ037	81	
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	

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	鈴木規之	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	1717BY003	189
	鈴木規之	平成 29 年度化学物質環境リスク初期評価等実施業務	1717BY006	190
	鈴木規之	平成 29 年度化審法に基づく有害性評価等支援業務	1717BY007	191
	鈴木規之	平成 29 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	1717BY008	192
	曾根秀子	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	79
	曾根秀子	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	201
	鎌迫典久	WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ	1618AH004	185
	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	1717AC003	183
	Tin-Tin-Win-Shwe	中間周波数帯電磁波の健康影響評価と医用応用への探索	1517CD011	198
	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	203
	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	34
	中島大介	環境水の網羅的分析のための基礎的検討	1617AH001	183
	中島大介	大気関連法による粒子状物質発生源の変遷の評価	1617AH002	184
	中島大介	環境試料の網羅的分析法に関する研究	1617AH003	185
	中島大介	活性特異的濃縮基材と精密質量数による内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法開発	1517BA007	186
	中山祥嗣	曝露動態研究のための基盤研究	1620AQ014	96
	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	211
	藤谷雄二	燃焼発生源における希釈法による凝縮性一次粒子揮発特性の評価法の確立	1517BD001	187
	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	188
	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	209
	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	210
	藤谷雄二	自動車排ガス起源 SOA の物理化学特性の測定	1618LA001	215
	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	208
	古山昭子	統合化健康リスク評価のための基盤的研究	1620AQ026	80
	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	78
堀口敏宏	原発事故後の潮間帯生物相の変化と放射性核種による影響評価	1517CD014	199	
前川文彦	性染色体依存的な脳の性分化機構は環境因子の影響をうけるか？	1517CD008	197	
三崎貴弘	重金属が河川底生動物群集に及ぼす影響評価	1617KZ001	213	
道川武紘	黄砂、PM2.5 の急性心筋梗塞・心原性心停止発症に対する影響と高感受性集団の同定	1717CD004	207	
柳澤利枝	難燃剤曝露が肥満を基本病態とするアレルギー性喘息に及ぼす影響に関する研究	1617CD001	202	
柳澤利枝	胎児期～小児期における有機臭素系難燃剤曝露が肥満症に及ぼす影響に関する研究	1717CD001	206	
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	209	
柳澤利枝	疾患の病態発症・進展と腸内細菌叢の変化との関連性に関する研究	1717NA002	216	

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	山崎新	大気汚染の環境疫学研究	1517AQ001	95	
	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	36	
	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	78	
	山本裕史	平成 29 年度生態毒性に係る QSAR 手法に関する調査検討業務	1717BY009	192	
	山本裕史	平成 29 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	1717BY010	193	
	山本裕史	平成 29 年度有害性評価困難な化学物質の試験法検討業務	1717BY011	194	
	山本裕史	平成 29 年度水生生物保全環境基準等検討調査業務	1717BY014	195	
	山本裕史	平成 29 年度生物応答を利用した水環境管理促進業務	1717BY015	196	
	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	197	
	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	35	
	横溝裕行	生活史行列ビッグデータを用いた植物個体群の比較統計解析	1517CD023	201	
	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	205	
	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	211	
	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	205	
	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	222
		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	236
		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	237
		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	84
		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	235
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	221	
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	237	
小野寺崇		水分野で活躍する産官学の若手専門家連携によるキャパシティ・ビルディングに向けた国際ワークショップ	1717AC002	217	
小野寺崇		新規嫌気性リアクターの技術開発と適用可能性の検討	1717AN002	220	
小野寺崇		排水処理リアクターの微生物生態系における食物連鎖の定量的評価	1617CD006	227	
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	234	
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	238	
金谷弦		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	1717BY004	225	
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	233	
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	218	
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	228	
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	232	
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	1717AC004	217		
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	84		
近藤美則	外気温の違い等が車両燃費に及ぼす影響に関する研究	1717AQ001	85		

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	近藤美則	シャシーダイナモによる排出ガス実態調査（H29）	1717AQ002	85
	近藤美則	多目的極小モビリティの実証実験	1717AQ003	86
	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	227
	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	230
	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	232
	篠原隆一郎	河川—湖沼のコネクション：霞ヶ浦流域圏におけるリン化合物負荷の定量化に関する研究	1517CD020	226
	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	229
	清水厚	多様な環境影響評価に資する風送エアロゾル濃度分布情報提供システムの構築	1517BA003	222
	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	39
	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	217
	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	38
	高見昭憲	未規制燃焼由来粒子状物質の動態解明と毒性評価	1517AO003	220
	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	224
	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	225
	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	223
	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	1717MA002	236
	土屋健司	メタン由来炭素から始まる湖沼生態系食物連鎖の重要性評価	1717CD003	231
	土屋健司	海洋溶存態有機物の分子サイズと細菌による利用・分解特性	1718CD002	231
	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	229
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	219	
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	86	
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	233	
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	234	
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	228	
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診断法の確立と高度化に関する研究	1517AH001	239
	青野光子	除草剤耐性遺伝子の流動に関する調査・研究	1717BY002	247
	青野光子	リモートセンシングによる地盤環境（地下を含む）が植生へ与える影響に関する調査研究	1717MA003	262
	安藤温子	海洋島に生息する絶滅危惧鳥類が示す広範囲な移動の進化的背景とパターンの解明	1618CD019	254
	石濱史子	遺伝構造の空間パターン再現モデルの開発	1618CD015	253

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	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	28
	井上智美	緩和策と適応策に資する沿岸生態系機能とサービスの評価	1520BA001	242
	井上智美	マングローブ植物への新たな窒素供給経路の検証ー呼吸根通気システムと窒素固定	1620CD003	257
	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	1717AC001	239
	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	241
	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	高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況調査	1717BY001	246
	小熊宏之	平成 29 年度生物多様性分野における気候変動への適応策検討業務	1717MA004	262
	片山雅史	染色体不安定性を伴わない野生鳥類無限分裂細胞を用いた鳥インフルエンザ評価系の構築	1617CD007	252
	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	25
	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	250
	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	259
	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	258
	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	260
	河地正伸	海洋生態系観測と変動予測手法の開発	1418KZ001	261
	岸茂樹	ツマアカスズメバチをはじめとするスズメバチ類の化学的防除手法の開発	1717NA001	261
	久保雄広	社会生態統合アプローチによるツーリズムの持続性評価：野生動物の保全と利用の両立	1617AN001	240
	久保雄広	我が国における自然環境施策の社会経済への影響評価分析に関する研究	1517BX003	245
	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	254
	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	256
	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	256
	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	27
	五箇公一	農薬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	244
	今藤夏子	景観遺伝学に基づく草地性昆虫類の生息地ネットワーク評価とその体系的保全研究	1517CD013	248
	坂本佳子	なぜアカリンダニが増えたのか？ー農薬がミツバチ寄生ダニに与える影響の評価ー	1418CD001	247
	佐治光	植物の環境ストレス影響評価とストレス応答機構の解明	1317AQ002	89
	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	249
	高村典子	印旛沼の水生植物群落再生手法の開発	1619NA001	264
	高村典子	印旛沼周辺における植生復元手法の研究	1619NA002	264
	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	253
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	29	
多田満	自然共生に関する社会対話の理論と実践研究	1618AQ001	89	
中嶋信美	環境ゲノム科学研究推進事業	1620AQ007	91	

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	野原精一	ダム湖沼・湿原における環境放射能の流出評価に関する研究	1719CD021	257	
	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	240	
	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	243	
	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	
	松崎 令	氷雪環境に適応した微細緑藻の種多様性と進化史の全地球規模での解明	1618CD028	255	
	馬淵浩司	データロガーを用いた日本在来コイの琵琶湖沖合における行動パターンの解明	1517CD028	248	
	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	251	
	馬淵浩司	湖沼の生態系の評価と管理・再生に関する調査研究	1720MA001	263	
	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	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	259	
	山野博哉	生態系機能・サービスの評価と持続的利用	1620AA035	30	
	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	243	
	山野博哉	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	1717BB001	245	
	山野博哉	温帯性サンゴ骨格から検証する日本周辺の地球環境変動	1518CD006	251	
	山野博哉	平成 29 年度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委託業務	1719MA001	263	
	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	252	
	社会環境システム 研究センター	青柳みどり	持続可能性に対する若者の態度、行動に関する国際比較調査	1717NA003	284
		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	272
		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	283
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	279	
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	281	
一ノ瀬俊明		街区設計における建築形状と材料の調和による屋外温熱気流環境・エネルギー消費の改善	1517CD001	278	
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	1617NA001	283	
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	280	
亀山康子		気候変動対策の進捗評価を目的とした指標開発に関する研究	1517BA001	267	
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	269	
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	279	
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	268	
佐尾博志		洪水に適応した都市空間構造のあり方とその効果の検討	1517CD027	278	
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		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	271	

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	高橋潔	平成 29 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	1717BY005	276
	高橋潔	平成 29 年度ベトナムにおける気候変動影響評価支援業務	1717BY013	277
	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	282
	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	気候変動に関する研究事業（気候変動戦略連携オフィス）	1620AU004	127
	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	268
	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	269
	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	275
	肱岡靖明	気候変動の影響評価等技術の開発	1519ZZ001	284
	日引聡	新しい環境経済評価手法に関する研究	1720AP001	266
	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	270
	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	平成 29 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	1717BH001	273
	藤田壮	平成 29 年度 CO2 テクノロジーアセスメント推進事業委託業務	1717BH002	273
	藤森真一郎	アジアの環境・エネルギー・食料に関連する持続可能な開発目標の定量化	1618CD005	280
	藤森真一郎	国別の気候緩和政策と世界低炭素経路のモデリング	1719ZZ001	285
	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	266
	増井利彦	応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価	1517BX002	274
	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	多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保におけるストック配置シナリオの検討	1417CE001	282
	森保文	ボランティア参加の機構解明とそれを活用したボランティア獲得の為の情報システム開発	1317CD001	277
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	299
	家田曜世	日本海深海堆積物中有機ハロゲン化合物のノンターゲット分析と精密質量スペクトルデータベースの構築	1717LA001	302
	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
	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	289
	内田昌男	北極土壌圏温暖化に伴う凍土融解と土壌微生物による新たな CO2 放出メカニズムの解明	1517CD016	293
	内田昌男	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	1718CD003	298
	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	299
	江波進一	不均一反応を利用した水の界面におけるイオン濃度分布の解明	1517CD024	294
	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	295
	近藤美由紀	タイ王国トラート川河口マングローブ林における土壌生態学的研究	1517CD015	292
	近藤美由紀	バイオチャーを用いた森林における炭素隔離効果と生態系応答機構の解明	1518CD005	294

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	斉藤拓也	熱帯雨林における硫化カルボニルの動態：総光合成量プロキシンとしての評価	1618CD026	297
	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	287
	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	102
	佐野友春	環境標準物質の開発と応用に関する研究	1620AQ023	103
	杉本伸夫	多波長ライダーと化学輸送モデルを統合したエアロゾル 5 次元同化に関する先導的研究	1317CD002	291
	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	296
	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	300
	杉本伸夫	対流圏エアロゾルの監視・予測・警報システムの構築に関する研究	1216KB002	303
	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	287
	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	1517AQ002	102
	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	300
	高澤嘉一	海洋環境に放出された残留性有機化学物質の動態解明	1617KZ004	301
	武内章記	環境と生体中の元素の存在状態と動態解明に関する研究	1620AQ009	102
	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	290
	西澤智明	衛星搭載アクティブ・パッシブセンサーデータの複合利用による全球エアロゾル解析	1517CD021	293
	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	295
	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	300
	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	1717CD002	297
	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	288
	伏見暁洋	有機指標成分の測定に基づく大気微小粒子（PM2.5）の起源・動態解析	1620AQ039	104
	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	290
	伏見暁洋	PM2.5 の正確な 1 時間値測定装置の開発	1618BY001	291
	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	296
山川茜	水銀・鉛・ストロンチウム同位体を利用した越境大気汚染調査	1617KZ005	302	
渡邊英宏	非侵襲 MR 測定を用いた化学物質のヒト発達障害への影響評価法の提案と妥当性の検討に関する研究	1517AO002	288	
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	103	
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元的脆弱性評価手法の開発	1719BA013	307
	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	310
	大原利真	原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価のための学際研究（サブテーマ 5）大気拡散・ばく露評価統合モデルの構築	1517BA008	306
	黒田啓介	下水マーカーを用いた環境水中におけるバイオアッセイの評価	1717AS001	304

所属	研究代表者	研究課題	研究課題コード	頁
福島支部	高木麻衣	胎児期・小児期における化学物質の曝露源評価の体系化に関する研究	1517BA006	305
	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
	林誠二	環境回復研究プログラム	1620AS001	50
	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	51
	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	309
	平野勇二郎	参加型の環境創生手法の開発と実装	1620AS009	58
	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	311
	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] >	1818MA001	312
	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	21
	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	304
	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	74
	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	75
	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	307
	山田正人	捕獲鳥獣の適正かつ効率的な処理システムの構築に関する研究	1617BE001	308
	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	310

人名索引

あ

青木 康展（あおき やすのぶ）	32, 33, 81, 189, 190, 204
青野 光子（あおの みつこ）	25, 28, 89, 239, 247, 262
青柳 みどり（あおやぎ みどり）	14, 42, 43, 45, 156, 284
秋吉 英治（あきよし ひではる）	66, 109, 138, 145, 152
芦名 秀一（あしな しゅういち）	15, 42, 43, 44, 55, 56, 127, 266, 267, 271, 272, 273, 283
阿部 博哉（あべ ひろや）	263
阿部 良子（あべ りょうこ）	193
荒井 武彦（あらい たけひこ）	123, 151
新井 裕之（あらい ひろゆき）	50
荒巻 能史（あらまき たかふみ）	13, 68, 109, 135, 289, 290, 300, 301
有賀 敏典（ありが としのり）	42, 44, 45, 127, 266, 269, 272, 279, 281, 282, 284
安藤 温子（あんどう はるこ）	25, 30, 91, 240, 254

い

家田 曜世（いえだ てるよ）	32, 34, 299, 300, 302
YE FENG（いえ ふえん）	32, 33, 125
池上 真木彦（いけがみ まきひこ）	244, 247
井桁 正昭（いげた まさあき）	109
石井 弓美子（いしい ゆみこ）	51
石垣 智基（いしがき とものり）	17, 21, 59, 74, 75, 160, 168, 176, 304, 308, 310
石河 正寛（いしかわ まさひろ）	42, 45, 272, 282
石澤 かおり（いしざわ かおり）	123
石堂 正美（いしどう まさみ）	32, 33, 80, 212
石庭 寛子（いしにわ ひろこ）	27
石濱 史子（いしはま ふみこ）	25, 29, 127, 253, 262, 263
石森 洋行（いしもり ひろゆき）	17, 21, 50, 59, 74, 160, 177
磯部 友彦（いそべ ともひこ）	17, 19, 32, 33, 34, 96, 125, 302, 305
市井 和仁（いちい かずひと）	13
一ノ瀬 俊明（いちのせ としあき）	42, 44, 55, 58, 278, 283
井手 玲子（いで れいこ）	67
伊藤 昭彦（いとう あきひこ）	13, 14, 25, 28, 42, 43, 133, 138, 141, 142, 146, 150
伊藤 浩平（いとう こうへい）	17, 23, 50, 73, 177
伊藤 祥子（いとう しょうこ）	51
伊藤 智彦（いとう ともひろ）	32, 33, 34, 96, 201, 202, 288
稲葉 陸太（いなば ろくた）	17, 20, 42, 44, 73, 155, 270
井上 智美（いのうえ ともみ）	25, 28, 29, 42, 43, 242, 257
猪俣 敏（いのまた さとし）	13, 103
今泉 圭隆（いまいずみ よしたか）	32, 37, 40, 51, 61, 79, 80, 126, 188
今井 章雄（いまい あきお）	118, 222, 236, 237
今井 宏治（いまい こうじ）	81, 191, 192

今村 隆史（いまむら たかし）	145
岩井 美幸（いわい みゆき）	32, 33, 34, 96, 125
岩崎 茜（いわさき あかね）	129
岩崎 一弘（いわさき かずひろ）	84

う

上島 雅人（うえしま まさと）	59, 74, 154, 177
上野 隆平（うえの りゅうへい）	25, 30, 118
宇加地 幸（うかち みゆき）	103, 112
宇田川 理（うだがわ おさむ）	32, 33, 34, 80, 91, 211
内田 昌男（うちだ まさお）	289, 293, 298
内田 幸（うちだ みゆき）	123
内野 修（うちの おさむ）	123
内山 明博（うちやま あきひろ）	123, 148, 151
梅澤 拓（うめざわ たく）	138, 139, 299
梅津 豊司（うめつ とよし）	32, 33, 96, 215
WU Wenchao（う・うえんちやお）	14, 42

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）	294, 295
蛭江 美孝（えびえ よしたか）	17, 20, 21, 50, 59, 74, 75, 154, 170, 178
江守 正多（えもり せいた）	11, 14, 42, 43, 129, 148, 271
EERDENI（えりでにー）	235
遠藤 和人（えんどう かずと）	17, 21, 50, 59, 74, 128, 157, 160, 168, 177, 304

お

王 勤学（おう きんがく）	13, 127, 235
大迫 政浩（おおさこ まさひろ）	17, 20, 21, 23, 49, 50, 59, 62, 128, 155, 160, 163, 177, 308
大島 愛（おおしま あい）	67
大田 修平（おおた しゅうへい）	261
大塚 康治（おおつか こうじ）	62, 111, 128, 177
大西 薫（おおにし かおる）	103, 112
大沼 学（おおぬま まなぶ）	25, 27, 30, 52, 90, 91, 115, 127, 239, 240, 241, 246, 259
大野 浩一（おおの こういち）	32, 40, 80, 81, 126, 190, 191, 192, 194, 195
大原 利真（おおはら としまさ）	49, 221, 306
大場 真（おおば まこと）	42, 44, 49, 55, 57, 266, 269, 273, 284, 307, 310
大曲 遼（おおまがり りょう）	194
大山 博史（おおやま ひろふみ）	123
岡川 梓（おかがわ あずさ）	25, 30, 42, 43, 44, 45, 266, 280
岡田 将誌（おかだ まさし）	42, 44, 127, 150, 268, 269, 275, 284
尾形 有香（おがた ゆか）	17, 21, 59, 74, 160, 168, 304, 310

岡寺 智大（おかでら ともひろ）	17, 21, 32, 39, 42, 44, 154, 235, 237, 238
岡村 和幸（おかむら かずゆき）	32, 33, 91, 95, 198, 211
岡村 有紀（おかむら ゆき）	189
小口 正弘（おぐち まさひろ）	17, 18, 19, 20, 23, 50, 73, 111, 155, 158, 162, 163
小熊 宏之（おぐま ひろゆき）	13, 25, 28, 29, 30, 52, 67, 109, 127, 240, 245, 262, 263
小倉 知夫（おぐら ともお）	14, 138, 147, 149
小栗 朋子（おぐり ともこ）	96
小澤 ふじ子（おざわ ふじこ）	81, 191, 194
押尾 晴樹（おしお はるき）	123
遅野井 祐美（おそのい ゆみ）	289
小田 重人（おだ しげと）	81, 191, 192, 195
落合 知（おちあい さとる）	17, 21, 59, 74, 304, 308
小野寺 崇（おのでら たかし）	17, 21, 32, 39, 133, 154, 217, 220, 227, 234, 238

か

梶原 夏子（かじわら なつこ）	17, 19, 23, 32, 37, 73, 159, 161, 167, 173
片山 雅史（かたやま まさふみ）	25, 27, 252
角谷 拓（かどや たく）	17, 18, 25, 29, 30, 42, 43, 45, 127, 244, 249, 253, 269
金森 有子（かなもり ゆうこ）	42, 43, 44, 45, 127, 266, 271
金谷 弦（かなや げん）	61, 127, 225, 233
亀井 秋秀（かめい あきひで）	123, 151
亀山 哲（かめやま さとし）	25, 30, 92, 127, 250, 259
亀山 康子（かめやま やすこ）	15, 42, 45, 55, 58, 129, 266, 267, 268, 269, 279
河井 紘輔（かわい こうすけ）	17, 20, 21, 59, 73, 75, 111, 155, 160, 170, 176
河合 徹（かわい とおる）	32, 37, 79, 188, 189
川嶋 貴治（かわしま たかはる）	32, 33, 91, 197, 258
河添 史絵（かわぞえ ふみえ）	123
河地 正伸（かわち まさのぶ）	68, 114, 225, 260, 261
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）	32, 34, 79
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）	25, 27, 247, 261
木村 栄輝（きむら えいき）	79, 207, 213
KIM Satbyul（きむ せつびよる）	42, 44, 127, 275

く

久保田 泉（くぼた いずみ）	15, 42, 45, 267, 268
久保田 利恵子（くぼた りえこ）	17, 21, 75, 174, 176
久保 雄広（くぼ たかひろ）	25, 29, 30, 127, 172, 240, 243, 245, 254, 256, 262, 263, 266

熊谷 直喜（くまがい なおき）	243
倉持 秀敏（くらもち ひでとし）	17, 21, 23, 32, 37, 50, 73, 158, 161, 173, 177
黒河 佳香（くろかわ よしか）	32, 33, 80
黒田 啓介（くろだ けいすけ）	32, 37, 51, 61, 79, 304

こ

小池 英子（こいけ えいこ）	32, 33, 40, 95, 195, 202, 206, 209, 216
小出 大（こいで だい）	127, 262, 263
高津 文人（こうず あやと）	25, 30, 32, 39, 118, 127, 218, 236, 238, 257
五箇 公一（ごか こういち）	25, 27, 29, 90, 116, 127, 239, 244, 247
小塩 正朗（こしお まさあき）	193, 197
越川 海（こしかわ ひろし）	127, 135, 225, 261
越川 昌美（こしかわ まさみ）	51, 86, 228
小島 英子（こじま えいこ）	17, 20, 73, 156
児玉 圭太（こだま けいた）	32, 36, 78, 199, 208
五藤 大輔（ごとう だいすけ）	32, 38, 127, 221, 232, 306
小林 拓朗（こばやし たくろう）	17, 21, 23, 74, 169, 173, 176, 179
小林 利行（こばやし としゆき）	289
小林 弥生（こばやし やよい）	17, 19, 32, 33, 34, 96, 125, 200, 203, 214
小松 一弘（こまつ かずひろ）	25, 30, 32, 39, 118, 218, 222, 236, 237, 238
五味 馨（ごみ けい）	42, 43, 55, 56, 127, 272, 273, 283, 307, 310
小山 陽介（こやま ようすけ）	32, 40, 61, 79, 188
今藤 夏子（こんどう なつこ）	25, 30, 91, 248, 249, 263
近藤 美由紀（こんどう みゆき）	289, 292, 294
近藤 美則（こんどう よしのり）	32, 38, 84, 85, 86, 187, 217, 220, 288
Hu Yong（こ ゆう）	17, 23, 74

こ

三枝 信子（さいぐさ のぶこ）	13, 25, 30, 67, 69, 109, 123, 127, 129, 135, 139, 241, 275
斉藤 拓也（さいとう たくや）	13, 68, 109, 138, 241, 297
齊藤 誠（さいとう まこと）	13, 123, 138, 139
佐伯 田鶴（さえき たづ）	123
佐尾 博志（さお ひろし）	14, 42, 278
酒井 徹（さかい とおる）	151
肴倉 宏史（さかなくら ひろふみ）	17, 21, 23, 50, 59, 74, 154, 157, 160, 168, 175, 177, 178, 180, 181
坂本 佳子（さかもと よしこ）	25, 27, 247
櫻井 健郎（さくらい たけお）	32, 37, 79, 189, 210
笹川 基樹（ささかわ もとき）	13, 68, 109, 141
佐治 章子（さじ しょうこ）	89
佐治 光（さじ ひかる）	25, 28, 89
佐竹 潔（さたけ きよし）	25, 30
佐藤 圭（さとう けい）	32, 38, 117, 187, 220, 227, 230, 232, 288
佐藤 昌宏（さとう まさひろ）	160

佐藤 真由美（さとう まゆみ）	260
佐野 一広（さの かずひろ）	32
佐野 友春（さの ともはる）	32, 33, 102, 103, 112, 222, 287
澤田 義人（さわだ よしと）	123, 151

し

XIE YANG（しえ やん）	42, 266
塩竈 秀夫（しおがま ひでお）	14, 138, 143, 149, 271
篠原 隆一郎（しのはら りゅういちろう）	118, 226, 229
柴田 康行（しばた やすゆき）	113, 125, 289
清水 厚（しみず あつし）	32, 38, 117, 221, 222, 295, 303
清水 英幸（しみず ひでゆき）	133
霜鳥 孝一（しもとり こういち）	218, 236
JANARDANAN ACHARI RAJESH（じゃなるだなん あーちやり）	123
Shamil MAKSYUTOV（しやみる まくしゆーとふ）	13, 68, 123
SHARIFI Ayyoob（しゃりふい あゆーぶ）	65, 70
ZHOU QIAN（しゅう ちえん）	14, 134, 268
珠坪 一晃（しゅつぽ かずあき）	17, 21, 32, 39, 40, 127, 154, 234
徐 開欽（じょ かいきん）	17, 21, 23, 74, 169, 173, 176, 179
白石 寛明（しらいし ひろあき）	190, 191, 192
白井 知子（しらい ともこ）	13, 69, 109, 140, 141
神 慶孝（じん よしたか）	303
XING Rui（しん れい）	42, 43, 266

す

菅田 誠治（すがた せいじ）	32, 38, 127, 188, 217, 220, 221, 223, 224
菅谷 芳雄（すがや よしお）	81, 190, 191, 192, 194
須賀 伸介（すが しんすけ）	42, 44, 55, 57, 127, 275
杉田 考史（すぎた たかふみ）	13, 66, 68, 109, 152
杉本 伸夫（すぎもと のぶお）	221, 222, 291, 296, 300, 303
杉本 友里（すぎもと ゆり）	129
鈴木 健大（すずき けんた）	261
鈴木 剛（すずき ごう）	17, 19, 32, 34, 37, 50, 73, 125, 157, 159, 161, 173, 288
鈴木 重勝（すずき しげかつ）	260
鈴木 隆央（すずき たかひろ）	59, 74, 308
鈴木 武博（すずき たけひろ）	32, 33, 81, 91, 95, 183, 186, 211
鈴木 規之（すずき のりゆき）	32, 37, 40, 49, 51, 59, 61, 80, 81, 126, 128, 188, 189, 190, 191, 192
須田 英子（すだ えいこ）	125

せ

瀬山 春彦（せやま はるひこ）	102
千田 昌子（せんだ まさこ）	123

曾 継業（ぜん じいえ） 69, 123

そ

宗 清生（そう せいお） 62, 128, 163
 曾根 秀子（そね ひでこ） 32, 34, 40, 79, 201, 202
 SU Xuanming（そ せんめい） 14, 15

た

高木 宏志（たかぎ ひろし） 123
 高木 麻衣（たかぎ まい） 53, 96, 305, 306
 高倉 潤也（たかくら じゅんや） 14, 42, 43, 268, 269
 高澤 嘉一（たかざわ よしかつ） 32, 34, 61, 102, 113, 287, 297, 300, 301, 304
 高田 恭子（たかた きょうこ） 17, 23, 50
 高田 久美子（たかた くみこ） 14, 142, 152
 高橋 潔（たかはし きよし） 14, 15, 42, 43, 44, 127, 268, 269, 271, 276, 277, 282, 284, 285
 高橋 奈津子（たかはし なつこ） 127, 275
 高橋 裕子（たかはし ひろこ） 193, 197
 高橋 善幸（たかはし よしゆき） 13, 67, 68, 109, 133
 高見 昭憲（たかみ あきのり） 32, 38, 40, 68, 117, 127, 187, 188, 220, 221, 224, 225, 288, 291
 高村 健二（たかむら けんじ） 263
 高村 典子（たかむら のりこ） 25, 30, 118, 249, 263, 264
 武内 章記（たけうち あきのり） 32, 34, 37, 102, 103, 112, 113, 118
 竹内 やよい（たけうち やよい） 25, 32, 35, 129, 241, 253
 竹内 幸生（たけうち ゆきお） 50
 竹崎 聡（たけざき そう） 50, 74, 177, 179
 竹中 明夫（たけなか あきお） 25, 29, 240
 田崎 智宏（たさき ともひろ） 17, 20, 42, 45, 73, 111, 129, 155, 156, 174, 282
 多島 良（たじま りょう） 17, 20, 49, 59, 62, 73, 75, 128, 163, 176
 鏝迫 典久（たたらぎこ のりひさ） 32, 36, 40, 126, 185, 261
 多田 満（ただ みつる） 89, 129
 多田 容子（ただ ようこ） 129
 田中 敦（たなか あつし） 53, 102, 103, 112, 113, 118
 田中 克政（たなか かつまさ） 14, 65, 143, 150, 271
 田邊 潔（たなべ きよし） 187, 291
 谷本 浩志（たにもと ひろし） 13, 68, 109, 127, 142, 144
 玉置 雅紀（たまおき まさのり） 25, 30, 49, 50, 52, 91
 唐 艶鴻（たん やんほん） 25, 28, 241

ち

THI NGOC TRIEU TRAN（ちごくりゅうとらん とらん） 123, 144
 千村 和彦（ちむら かずひこ） 50
 茶谷 聡（ちやたに さとる） 17, 18, 32, 38, 127, 139, 171, 223, 236

CHANDRAN REMI (ちゃんどれん れみ)	42, 273
ZHANG Runsen (ちょう るんせん)	15
CHEN HE (ちん かく)	42, 45, 272

つ

塚田 康弘 (つかだ やすひろ)	69
辻 岳史 (つじ たかし)	55, 57
辻 英樹 (つじ ひでき)	51, 309
土屋 健司 (つちや けんじ)	231

て

TIN-TIN-WIN-SHWE (ていんていん ういん しゅい)	32, 33, 96, 183, 198, 203, 206, 216, 288
寺尾 有希夫 (てらお ゆきお)	13, 68, 109, 123, 127, 134, 138, 289, 290
寺園 淳 (てらぞの あつし)	17, 19, 20, 128, 155
寺本 宗正 (てらもと むねまさ)	67

と

DOU YI (とう き)	55, 57, 273, 310
遠嶋 康徳 (とおじま やすのり)	13, 68, 109, 138, 289, 290
戸川 卓哉 (とがわ たくや)	42, 44, 55, 57, 273, 307, 310
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)	32, 39, 118, 218, 222, 236
富永 伸夫 (とみなが のぶお)	129
富松 元 (とみまつ はじめ)	25, 28, 241, 245

な

Naka Kishimoto Angelica Mariko (なかきしもと あんへりかまりこ)	59, 74
中岡 慎一郎 (なかおか しんいちろう)	13, 68, 109, 135, 140
長尾 明子 (ながお あきこ)	81, 190, 192
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, 25, 72, 111, 155, 165, 166, 167, 180, 181
中島 大介 (なかじま だいすけ)	32, 34, 40, 61, 79, 80, 126, 183, 184, 185, 186, 288, 304
永島 達也 (ながしま たつや)	32, 38, 42, 43, 127, 129, 133, 221, 223
中嶋 信美 (なかじま のぶよし)	90, 91, 114, 247, 259
中島 英彰 (なかじま ひであき)	66
中西 康介 (なかにし こうすけ)	244
永野 公代 (ながの きみよ)	103, 112
中村 公亮 (なかむら こうすけ)	50
中村 省吾 (なかむら しょうご)	42, 45, 55, 58, 129, 273, 310

永元 加奈美（ながもと かなみ）	310
中山 祥嗣（なかやま しょうじ）	17, 19, 32, 33, 34, 40, 49, 50, 53, 61, 96, 125, 186, 305, 306
中山 忠暢（なかやま ただのぶ）	13, 67, 68
奈良 英樹（なら ひでき）	13, 109
南齋 規介（なんさい けいすけ）	17, 18, 25, 42, 43, 72, 111, 155, 164, 165, 171, 181
南齋 ひろ子（なんさい ひろこ）	201

に

西澤 智明（にしざわ ともあき）	123, 222, 291, 293, 295, 300, 303
西嶋 大輔（にしじま だいすけ）	17, 20, 73
仁科 一哉（にしな かずや）	51, 133, 146, 150, 229, 309
新田 裕史（にった ひろし）	95, 125, 224
二宮 英美（にのみや えみ）	129
二宮 啓一郎（にのみや けいいちろう）	123

ね

根本 和宜（ねもと かずよし）	55, 58, 273, 310
-----------------------	------------------

の

野尻 幸宏（のじり ゆきひろ）	13, 109
野田 康一（のだ こういち）	50, 73, 177
野田 響（のだ ひびき）	13, 123
野原 恵子（のはら けいこ）	32, 33, 81, 186, 204, 211
野原 精一（のはら せいいち）	25, 30, 52, 257
野村 渉平（のむら しょうへい）	290

は

橋本 茂（はしもと しげる）	142
橋本 俊次（はしもと しゅんじ）	32, 34, 157, 289, 297, 302
長谷川 知子（はせがわ ともこ）	14, 15, 42, 43, 268, 269, 271
長谷川 亮（はせがわ りょう）	160
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, 21, 42, 43, 44, 266, 267, 270, 271, 273
花崎 直太（はなさき なおた）	14, 42, 43, 127, 134, 146, 150, 152, 237, 268
花町 優次（はなまち ゆうじ）	113
林 誠二（はやし せいじ）	25, 30, 49, 50, 51, 127, 309
林 岳彦（はやし たけひこ）	25, 32, 35, 36, 78, 129, 244, 266
PANG Shijuan（ばん せけん）	123

ひ

東 博紀（ひがし ひろのり）	51, 127, 135, 225, 261, 309
日暮 明子（ひぐらし あきこ）	221, 293, 295
肥後 桂子（ひご けいこ）	103, 112
肱岡 靖明（ひじおか やすあき）	14, 15, 42, 43, 44, 55, 57, 127, 225, 268, 269, 275, 284, 307
尾藤 知香（びとう ちか）	123
日引 聡（ひびき あきら）	266
兵頭 栄子（ひょうどう えいこ）	81, 190, 191, 192
開 和生（ひらき かずお）	123
平田 竜一（ひらた りゅういち）	13, 67, 133, 135, 138
平野 靖史郎（ひらの せいしろう）	32, 38, 40, 81
平野 勇二郎（ひらの ゆうじろう）	42, 45, 49, 55, 58, 273
広木 幹也（ひろき みきや）	25, 30
廣田 渚郎（ひろた なぎお）	14, 149
廣安 正敬（ひろやす まさたか）	127, 275
PINGCHUN Habura（びんしゅん はぶらー）	67, 241

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, 146
深澤 圭太（ふかさわ けいた）	25, 42, 44, 45, 52, 240, 243, 269, 308
福島 路生（ふくしま みちお）	25, 30
福田 陽子（ふくだ ようこ）	69
福村 佳美（ふくむら よしみ）	127, 275
藤井 実（ふじい みのる）	17, 20, 42, 43, 44, 55, 56, 127, 162, 270, 272, 273, 283, 310
藤谷 雄二（ふじたに ゆうじ）	32, 38, 80, 187, 188, 209, 210, 215, 220, 288, 290
藤田 壮（ふじた つよし）	42, 49, 55, 56, 127, 272, 273, 283
藤田 知弘（ふじた ともひろ）	269
藤野 純一（ふじの じゅんいち）	42, 43
伏見 暁洋（ふしみ あきひろ）	32, 34, 38, 104, 129, 187, 220, 288, 290, 291
藤森 真一郎（ふじもり しんいちろう）	14, 15, 42, 43, 127, 266, 268, 269, 271, 280, 285
藤原 大（ふじわら ひろし）	50, 73, 177
淵田 茂司（ふちだ しげし）	261
降幡 駿介（ふりはた しゅんすけ）	25, 27, 244
古市 尚基（ふるいち なおき）	261
古濱 彩子（ふるはま あやこ）	32, 36, 78, 192, 208
古山 昭子（ふるやま あきこ）	32, 33, 38, 80, 188, 211, 220, 288

ほ

保科 優（ほしな ゆう）	289, 290
星野 ゆう子（ほしの ゆうこ）	275
堀口 敏宏（ほりぐち としひろ）	32, 36, 52, 78, 199
堀 晃浩（ほり あきひろ）	123

ま

前川 文彦（まえかわ ふみひこ）	32, 33, 96, 157, 197
前田 和（まえだ のどか）	129
牧 誠也（まき せいや）	42, 44
牧 秀明（まき ひであき）	61, 127, 219, 225
増井 利彦（ますい としひこ）	11, 14, 15, 42, 43, 44, 55, 56, 127, 266, 268, 269, 271, 273, 274, 283, 285
町田 敏暢（まちだ としのぶ）	13, 68, 109, 117, 123, 139, 140, 141
松神 秀徳（まつかみ ひでのり）	17, 19, 23, 73, 157, 173, 297
松崎 加奈恵（まつざき かなえ）	81, 190, 191, 192, 194, 195, 196
松崎 慎一郎（まつざき しんいちろう）	25, 29, 30, 51, 118, 249, 263
松崎 令（まつざき りょう）	255
松永 恒雄（まつなが つねお）	123, 127, 148, 151
松橋 啓介（まつはし けいすけ）	17, 20, 40, 42, 45, 55, 57, 129, 272, 282
松本 理（まつもと みち）	32, 81, 126, 189, 204
松本 みちよ（まつもと みちよ）	204
馬淵 和雄（まぶち かずお）	123
馬淵 浩司（まぶち こうじ）	248, 251, 263
MARISSA Malahayati（まりっさ まらはやてい）	266
万徳 佳菜子（まんとく かなこ）	289

み

三浦 真一（みうら しんいち）	74
三崎 貴弘（みさき たかひろ）	32, 35, 79, 213
水落 元之（みずおち もとゆき）	39
道川 武紘（みちかわ たけひろ）	32, 38, 95, 125, 127, 207, 224
宮内 達也（みやうち たつや）	123
宮北 憲治（みやきた けんじ）	50, 59
宮本 哲治（みやもと てつはる）	68

む

向井 人史（むかい ひとし）	11, 13, 68, 109, 123, 127, 142, 289, 290
村上 和隆（むらかみ かずたか）	123, 151
村上 大輔（むらかみ だいすけ）	14, 70, 145, 149
村田 智吉（むらた ともよし）	86, 228
村山 美穂（むらやま みほ）	90, 239, 259

も

森岡 涼子（もりおか りょうこ）	17, 18, 72, 155, 170
森野 勇（もりの いさむ）	13, 66, 123, 144
森野 悠（もりの ゆう）	32, 38, 51, 127, 187, 220, 221, 223, 230, 233, 234, 290, 306
森 保文（もり やすふみ）	42, 45, 55, 58, 277

や

柳下 真由子（やぎした まゆこ）	32, 34, 79, 183, 184, 186, 288
八木 文乃（やぎ あやの）	193, 197
柳澤 利枝（やなぎさわ りえ）	32, 33, 95, 195, 202, 206, 209, 216
矢部 徹（やべ とおる）	25, 29, 30, 127, 210, 243
山尾 幸夫（やまお ゆきお）	67
山形 与志樹（やまがた よしき）	14, 65, 70, 109, 145, 149
山川 茜（やまかわ あかね）	32, 34, 37, 101, 103, 112, 117, 296, 302
山岸 隆博（やまぎし たかひろ）	193, 197, 261
山岸 悠（やまぎし はるか）	127, 275
山口 晴代（やまぐち はるよ）	25, 30, 91, 114, 249, 260, 261, 263
山崎 新（やまざき しん）	32, 38, 40, 95, 125, 127, 224
山田 一夫（やまだ かずお）	50, 59, 74, 311, 312
山田 正人（やまだ まさと）	17, 21, 49, 50, 59, 74, 75, 158, 160, 163, 168, 176, 304, 307, 308, 310
山野 博哉（やまの ひろや）	17, 18, 25, 28, 29, 30, 68, 101, 109, 116, 127, 242, 243, 245, 251, 261, 262, 263, 266
山村 茂樹（やまむら しげき）	84, 91, 228
山本 聡（やまもと さとる）	151
山本 貴士（やまもと たかし）	17, 23, 50, 59, 73, 161
山本 裕史（やまもと ひろし）	32, 36, 78, 126, 185, 192, 193, 194, 195, 196, 197
YAWALE SATISH KUMAR（やわれ さていしゅくまる）	42

ゆ

由井 和子（ゆい かずこ）	17, 23, 50, 73, 158, 177
---------------	--------------------------

よ

横尾 英史（よこお ひでふみ）	17, 19, 21, 72, 171, 172, 175, 178, 266
横田 達也（よこた たつや）	123
横島 徳太（よこはた とくた）	14, 42, 43, 142, 143, 150
横溝 裕行（よこみぞ ひろゆき）	25, 29, 32, 35, 40, 79, 201, 205, 211, 243, 244
横山 亜紀子（よこやま あきこ）	225
吉岡 明良（よしおか あきら）	25, 52, 240, 307
吉田 綾（よしだ あや）	17, 19, 20, 73, 156, 164, 165, 284
吉田 勝彦（よしだ かつひこ）	25, 29, 30, 32, 35, 52, 252, 261
吉田 幸生（よしだ ゆきお）	13, 123, 144
吉成 浩志（よしなり ひろし）	225
吉野 彩子（よしの あやこ）	224

り

梁 乃申（りゃん ないしん）	13, 67, 109, 136
Liu Jingyu（りゅう じんゆー）	15
Li Zhaoling（り しょうれい）	42

る

LUBASHEVSKIY VASILY（るばしえふすきー ばしりー） 58

れ

LENG HUANI（れん ほあに） 28

わ

渡辺 知保（わたなべ ちほ） 205
渡部 春奈（わたなべ はるな） 32, 36, 78, 193, 194, 196, 197
渡邊 英宏（わたなべ ひでひろ） 103, 203, 288
渡邊 未来（わたなべ みらい） 25, 30, 51, 86, 228

国立環境研究所年報

平成 29 年度

平成 30 年 6 月 29 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>

