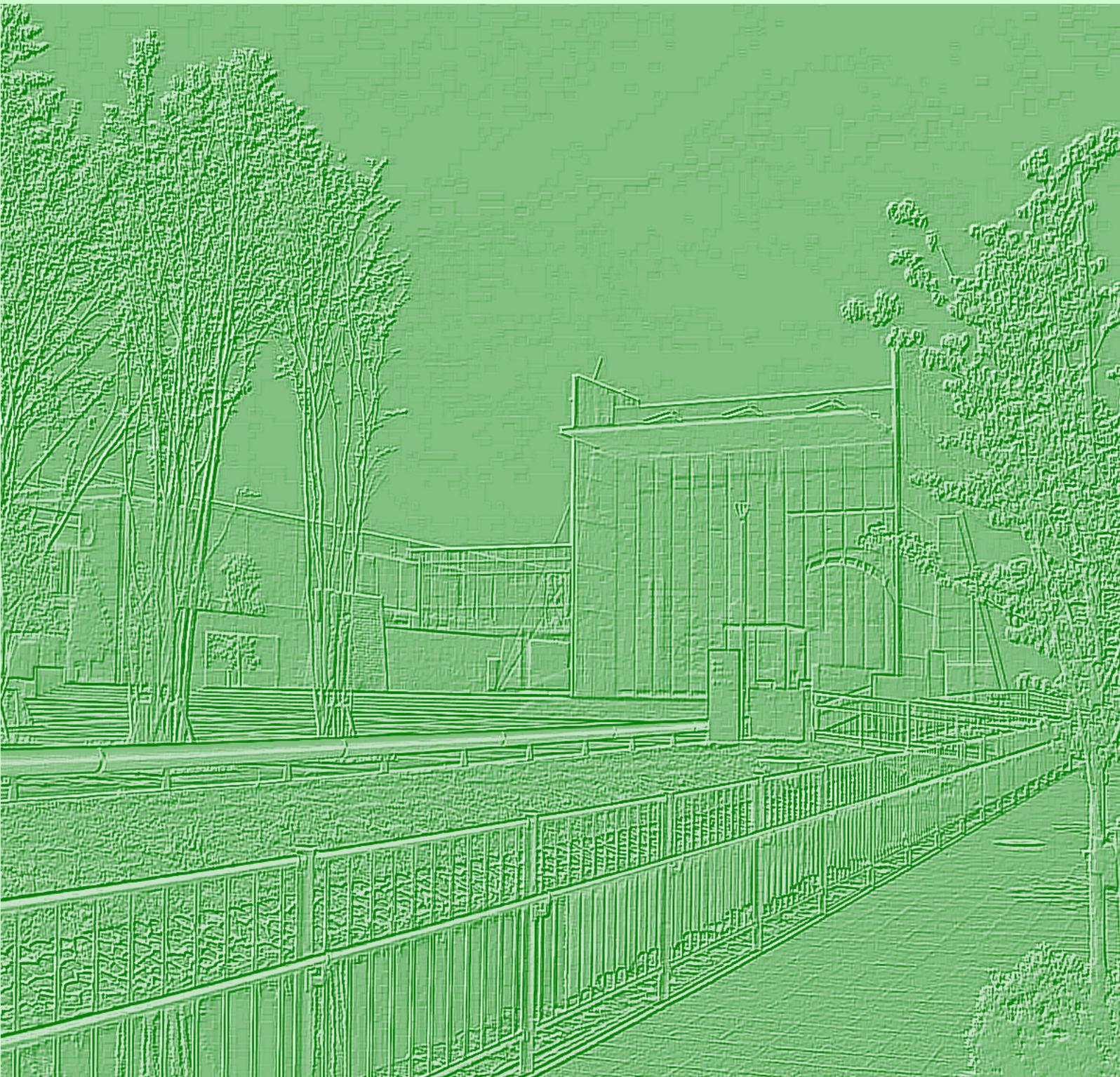


ISSN 1346-468X

# 埼玉県環境科学国際センター報

Annual Report from  
the Center for Environmental Science in Saitama

第24号  
令和5年度



## はじめに

令和5年度、埼玉県環境科学国際センター(CESS)は「日本一暮らしやすい埼玉」に環境面から貢献しつつ、開設23周年を迎えました。そして、新たに研究職として、山上晃央(やまかみ あきお)技師、北島卓磨(きたじま たくま)技師が着任し、CESS研究員の平均年齢を若返らせ、大いにその活躍を期待するところであります。

令和4年度からスタートした5年間の研究所中期方針も道半ば、二つのセンター、三つのコア、そして四つのタスクフォースの活動が順調に進み、試験研究、国際連携、環境学習、そして情報発信においてもその活動が見える形になってきました。

試験研究成果の評価としては、気象庁長官から地球温暖化監視の観測や普及啓発に貢献したと、CESSに感謝状が贈呈され、堀井主任研究員が、日本水環境学会から技術賞を受賞されました。さらに、大原研究所長が、環境大臣から環境保全功労者として表彰され、研究推進室の大塚副室長が、全国環境研協議会関東甲信静支部から支部長表彰を受けました。CESSでの研究の蓄積と貢献が実り、高く評価されたことは関係者一同、誠に喜ばしいことでした。

また、センター職員表彰として、今年の夏の社会問題にメスを入れた植樹帯土壌等の除草剤成分調査チームの蓑毛担当部長、堀井主任研究員、竹峰専門研究員、渡辺主任専門員、落合技師、高沢技師、そして大塚副室長の7名が選ばれました。

国際連携においては、ベトナムとの地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS)や、交流40周年を記念して行われた埼玉県-山西省小学生国際環境学習交流にも貢献しました。国際共同研究も東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)のVOCsモニタリングが立ち上げられ、その傍ら、民間企業との連携を支援する社会実装化も着実に進捗しております。

環境学習は、「彩かんかん」をはじめ、生態園の整備もいち段落し、出前講座の件数も回復しつつあります。情報発信においては、彩の国環境大学基礎課程やセンター講演会もハイブリッド方式とし、全国から広く視聴していただけるようになりました。YouTubeやFacebookなどのSNSをはじめとしたホームページのアクセス件数は年間20万件を超え、新しい時代の流れに対応すべく努めています。

「日本一暮らしやすい埼玉県」を環境の面から貢献していくためには、皆様のご理解とご支援を頂けなければならないことはいまでもありません。当センターの活動について様々な視点からの率直なご意見と、ご指導、ご鞭撻を賜ることができれば幸いです。

令和6年3月

埼玉県環境科学国際センター  
総長 植松 光夫

# 目 次

はじめに

1 総論 .....	1
1.1 設立目的 .....	1
1.2 沿革 .....	1
1.3 組織図 .....	2
1.4 令和5年度予算 .....	3
1.5 施設の概要 .....	3
1.6 センターの4つの基本的機能 .....	4
1.7 埼玉県環境科学国際センター研究所中期取組方針 .....	5
2 環境学習 .....	7
2.1 彩の国環境大学 .....	7
2.2 公開講座 .....	8
2.3 身近な環境観察局ネットワーク .....	10
2.4 研究施設公開 .....	10
2.5 イベント参加 .....	10
2.6 その他 .....	10
3 環境情報の収集・発信 .....	12
3.1 ホームページのコンテンツ .....	12
3.2 ニュースレターの発行 .....	12
3.3 センター講演会 .....	13
3.4 環境情報の提供 .....	14
3.5 マスコミ報道 .....	17
4 国際貢献 .....	20
4.1 海外への研究員の派遣 .....	20
4.2 訪問者の受入れ .....	22
4.3 海外研究機関との研究交流協定等の締結 .....	23
5 試験研究 .....	24
5.1 担当の活動概要 .....	24
5.2 試験研究事業 .....	28
5.2.1 自主研究 .....	28
5.2.2 競争的研究費による研究事業 .....	30
5.2.3 行政令達 .....	35
5.3 他研究機関との連携 .....	39
5.3.1 国内の大学・民間企業等との共同研究・研究協力 .....	39
5.3.2 国際共同研究 .....	43
5.3.3 大学・大学院等からの学生の受入れ .....	44
5.3.4 客員研究員の招へい .....	44
5.3.5 研究審査会の開催 .....	44
5.4 学会等における研究発表 .....	45
5.4.1 論文 .....	45
5.4.2 国際学会プロシーディング .....	46
5.4.3 総説・解説 .....	48
5.4.4 国内学会発表 .....	48
5.4.5 その他の研究発表 .....	54

5. 4. 6 報告書 .....	56
5. 4. 7 書籍 .....	56
5. 4. 8 センター報 .....	57
5. 5 講師・客員研究員等 .....	58
5. 5. 1 大学非常勤講師 .....	58
5. 5. 2 客員研究員 .....	58
5. 5. 3 国、地方自治体の委員会等の委員委嘱 .....	58
5. 5. 4 研修会・講演会等の講師 .....	61
5. 6 表彰等 .....	69
5. 6. 1 表彰 .....	69
6 研究活動報告 .....	70
6. 1 総合報告 .....	71
6. 2 資料 .....	87
7 抄録・概要 .....	94
7. 1 自主研究概要 .....	94
7. 2 競争的研究費による研究の概要 .....	114
7. 3 行政令達概要 .....	125
7. 4 論文等抄録 .....	142
7. 4. 1 論文抄録 .....	142
7. 4. 2 国際学会プロシーディング抄録 .....	150
7. 4. 3 総説・解説抄録 .....	154
7. 4. 4 報告書抄録 .....	158
資料編 .....	160
(1) 職員名簿 .....	161
(2) センター利用者数(展示館入館者数、環境学習講座・イベント等参加者を含む) .....	162
(3) 年度別利用者の内訳 .....	163
(4) デジタル地球儀「触れる地球」入室者数 .....	163
(5) 情報アクセス数(ホームページアクセス数) .....	164
(6) フェイスブックページ投稿リーチ数 .....	164
(7) YouTube公式チャンネル「CESSチャンネル」視聴回数 .....	164
(8) インスタグラム 投稿に対する「リーチ」数 .....	165
(9) センター報掲載研究活動報告一覧 .....	166
(10) 令和5年度埼玉県環境科学国際センター実績等の概要 .....	170
編集後記	

# 1 総論

## 1.1 設立目的

現代社会においては、科学技術や経済の発展などにより、便利で快適な生活が実現されてきた。一方、このような社会生活を支える大量生産、大量消費、大量廃棄型の社会経済システムは、環境への負荷を増大させ、自動車交通公害、河川の汚濁あるいは廃棄物問題など、都市型・生活型の公害をはじめ、地球温暖化や酸性雨、オゾン層の破壊など、地球規模の環境問題を引き起こしてきた。また、近年では、化学物質やPM2.5による環境汚染が問題となり、生物多様性の保全も注目されるようになってきた。

こうした状況の下では、従来の枠組みにとらわれず、身近な生活環境から地球環境まで広い範囲を対象に環境に関する総合的、学際的な「環境科学」の視点からの取組が不可欠であり、また、国境を越えた協力関係もますます重要となってきている。

平成12年4月にオープンした環境科学国際センターは、このような時代の要請にこたえ、環境問題に取り組む県民の方々を支援し、また、埼玉県が直面している環境課題に対応するための試験研究や環境学習、環境面での国際貢献など、多面的な機能を有する環境科学の総合的中核機関となるものである。さらに、環境先進県を目指す本県のシンボリック施設として機能している。

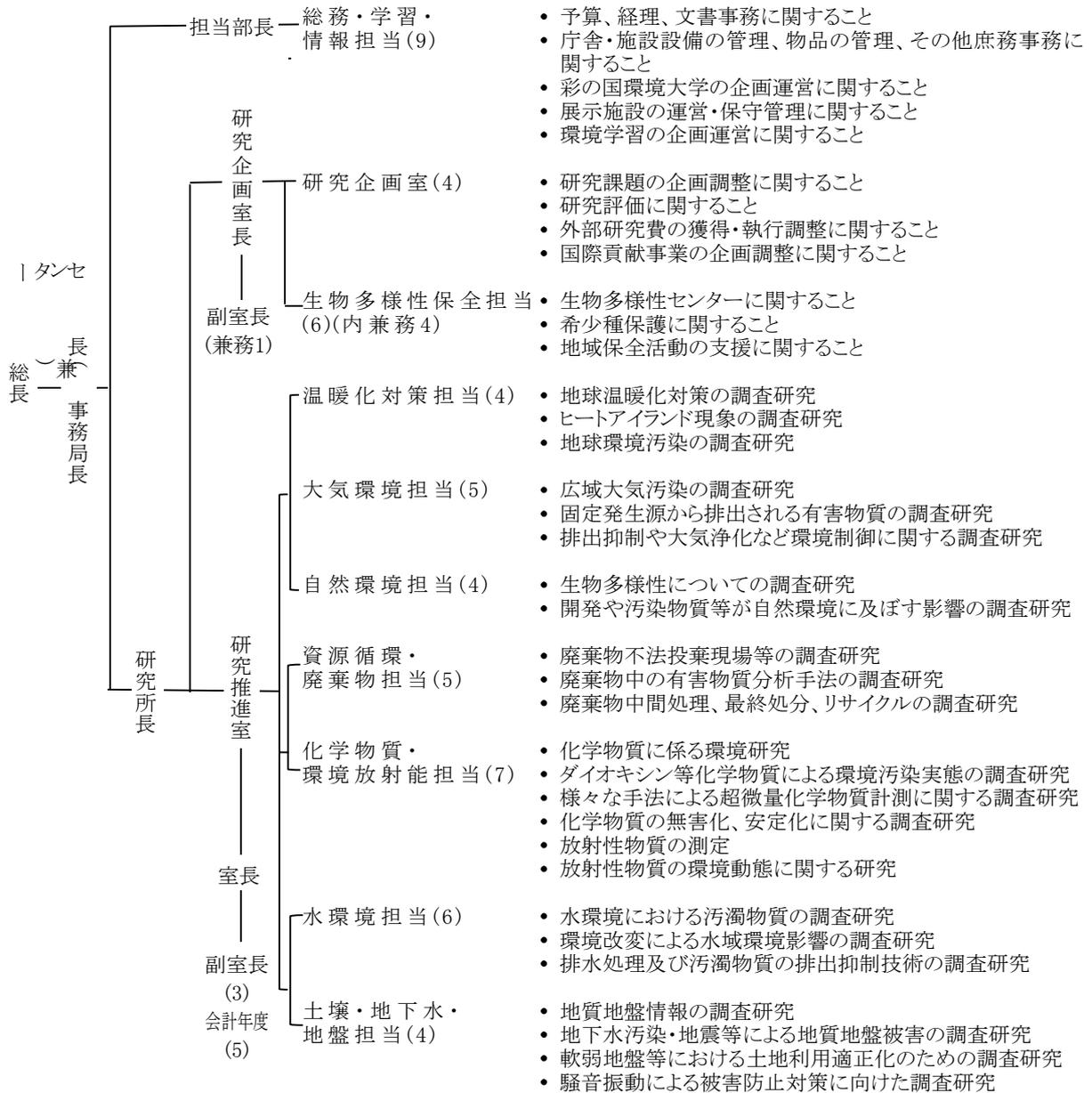
## 1.2 沿革

年 月	項 目
平成 6年 5月	「環境科学センター(仮称)基本計画検討委員会(委員長:正田泰央環境事業団理事長)」設置
7年 2月	環境科学国際センター(仮称)基本計画決定
7年 6月	「環境科学国際センター(仮称)整備に係わる優秀提案選定委員会(委員長:坂本和彦埼玉大学教授)」設置
7年11月	「埼玉県建築設計候補者選定委員会(委員長:高橋てい一 大阪芸術大学名誉教授)」において、指名エスキースコンペにより設計候補者選定
8年 6月	環境科学国際センター(仮称)建築基本設計完了
9年 3月	環境科学国際センター(仮称)建築実施設計完了
10年 1月	建築工事着工(工期 11年6月まで)
11年 7月	本体建物工事完成、引き渡し
12年 4月	埼玉県環境科学国際センター開設。初代総長に須藤隆一が就任
12年 6月	早稲田大学理工学総合研究センターと研究交流協定を締結
13年10月	展示館入場者数10万人達成
14年 3月	埼玉大学との連携大学院に関する協定書、覚書を締結
14年 4月	埼玉大学の連携大学院としての活動開始
16年11月	皇太子殿下行啓
17年 3月	文部科学省による科学研究費補助金取扱機関の指定
20年 5月	立正大学環境科学研究所と研究交流協定を締結
21年 2月	環境科学国際センター研究所中期計画の策定
21年 4月	ESCO事業導入(～令和3年3月)
22年 3月	展示館を地球温暖化対策の内容に一部リニューアル工事
22年 4月	研究所に温暖化対策担当を新設するとともに、研究体制を「地球環境・自然共生」「資源循環」「水・土壌」の3研究領域に再編
22年 5月	展示館入場者数50万人達成
23年 3月	須藤隆一総長退任
23年 4月	坂本和彦総長就任
25年 3月	環境科学国際センター研究所中期計画の改訂
25年 4月	水・土壌研究領域に環境放射能担当を設置(3研究領域8担当)
27年 7月	展示館にデジタル地球儀「触れる地球」を設置
28年 3月	坂本和彦総長退任
28年 4月	畠山史郎総長就任
29年 3月	環境科学国際センター研究所中期計画の改訂
29年 4月	化学物質担当と環境放射能担当を統合し、化学物質・環境放射能担当を設置(3研究領域7担当)

年 月	項 目
30年 4月	総務担当と学習・情報担当を統合し、総務・学習・情報担当を設置
30年 7月	環境省関東地方環境事務所、国立環境研究所と災害時のアスベスト対策の支援について合意
30年12月	環境科学国際センターに地域気候変動適応センターを設置
31年 3月	畠山史郎総長退任
31年 4月	植松光夫総長就任
令和 2年 3月	展示館に大型シアター設置等の一部リニューアル工事
2年 4月	センター長が新たに置かれ、センター総括を所管
2年 7月	新型コロナウイルス感染拡大防止のため延期となっていた展示館のリニューアルオープン実施
3年12月	展示館入場者数100万人達成
4年 3月	環境科学国際センター研究所中期取組方針の策定
4年 4月	環境科学国際センターに生物多様性保全担当、生物多様性センターを設置

1. 3 組織図(令和5年4月1日現在、( )は現員、会計年度任用職員・非常勤職員を含む)

( 主 な 業 務 )



#### 1.4 令和5年度予算

環境科学国際センター費当初予算		令達事業当初予算	
項目	予算額(千円)	項目	予算額(千円)
1 事業費	132,582	環境政策課関係	856
〔(1) 試験研究費	72,661	温暖化対策課関係	3,691
(2) 環境学習費	33,744	大気環境課関係	20,154
(3) 国際貢献費	292	水環境課関係	14,906
(4) 環境情報システム管理運営費	745	産業廃棄物指導課関係	4,161
(5) 生態園長期保全費	21,282	資源循環推進課関係	7,915
〔(6) 共同研究サポート等費	3,858	みどり自然課関係	77,350
2 運営費	110,699		
3 分析研究機器整備事業費	45,925		
計	289,206	計	129,033

#### 1.5 施設の概要

##### (1) 建築等の概要

環境科学の総合的な複合施設であり、敷地面積約4haの中に研究棟、展示館、宿泊棟などの建物(建築延床面積8,722m<sup>2</sup>)のほか、屋外に、県東部地域の潜在植生を復元した生態園(2.2ha)を整備している。

施設的设计・建築にあたっては、環境保全の考え方を広く取り入れている。外観は、静かな田園地帯に調和するよう低層で、多くの緑を配した設計になっている。

機能面では、自然エネルギーの活用や省資源・省エネルギー設計を施してあるほか、各所にリサイクル資材を活用した製品を使用するなど環境への負荷の少ない施設となっている。

そのほか、今後の環境問題の変化に対応するため、容易に増設が可能となるスペースを確保するとともに、自由度の高い設備空間を持つ梁構造、間仕切りの変更が容易な駆体構造などを採用している。

##### 環境に配慮した主な施設設備

1 自然エネルギーの活用	
・太陽光発電装置 ……	出力 25kW [現在未稼働]
・太陽熱集熱装置 ……	集熱面積 48m <sup>2</sup> [現在未稼働]
・太陽光採光装置 ……	光ファイバー伝送型 2基
・雨水利用システム ……	集水面積 1,200m <sup>2</sup> 、雨水貯水槽 230m <sup>3</sup> 、ろ過能力日量 60m <sup>3</sup>
2 省資源・省エネルギー設計	
・空調換気設備 ……	輻射冷暖房システム、変水量・変風量システムによる搬送動力の低減など
・給排水衛生設備 ……	浄化槽高度処理水再利用など
・照明設備 ……	省電力照明器具、昼光・タイムスケジュールによる照明の点滅制御など
3 リサイクル資材の活用	
・溶融スラグ製品、ガラスリサイクルタイルなど	

##### (2) 生態園の概要

生態園は、科学的調査研究を行うとともに、その自然環境を利用した様々な野外環境学習を行うためのフィールドとして整備している。

2.2haの園内には、生物が生息できる良好な環境条件を備えた場所となるように県東部地域の潜在植生を復元した。復元された屋敷林、社寺林、雑木林、竹林、畑、水田、小川、ため池、石垣は、昭和30年代の県東部地域の「里山」をモデルとしている。里山は、人間が生活のために造ったものであり、自然を放置するのではなく、人間が手を加えることによって、多様な動植物の生息・生育を可能としていたものである。

生態園の整備にあたっては、周辺地域の生物生息空間の環境構造や動植物の種類・植生構造を事前に調査し、農村環境における二次的自然をビオトープ手法により復元した。外周部に草地的な環境を形成するなど、周辺からの生物種の自然導入が図られる構造とするとともに、周辺の工事等で不要となった樹木や表土を移植するリサイクル緑化を積極的に導入している。

## 1.6 センターの4つの基本的機能

センターは、「環境科学の共有」を基本理念とし、①環境学習、②環境に関する試験研究、③環境面での国際貢献、④環境情報の収集・発信の4つを基本的機能としている。

### (1) 環境学習機能

今日の環境問題に対応するためには、行政や企業の努力と並んで県民一人ひとりが環境問題の本質を正しく理解し、環境に配慮したライフスタイルを形成・確立していくことが求められている。

そこで、センターでは、県民の皆さんが単に環境問題を知識として身につけているだけでなく、社会と環境との関わりから環境との共生について考えるとともに、一人ひとりが日常生活の中で行うべき行動の方向を具体的に考え、環境保全の実践に結びつけるための学習機会を提供することとしている。

その中心となるのが展示館である。ここでは、子供から大人までが気軽に、楽しく環境問題に興味を持ち、学べるよう工夫を凝らした体感型の展示を用意している。展示は3つのゾーンに分かれて展開しているが、まず初めのゾーンでは、「地球環境はいま…」と題し、地球がさらされている危機的状況を来館者に訴えかけている。次のゾーンでは、「くらしのむこうに地球が見える」と題し、水やごみなど身近な題材を通して、私たち自身と環境問題との関わりについて認識を促すための展示となっている。最後のゾーンでは、「あなたが私が地球を救う」というテーマで、地域から世界へと広がる環境問題について、一人ひとりが主体的に行動するよう働きかけている。平成21年度には、展示館の展示内容を地球温暖化の現状や影響、身近な暮らしから見た対策を中心にリニューアルした。平成27年7月からは、宇宙から見たリアルタイムの地球の様子を映し出すデジタル地球儀「触れる地球」の展示を開始した。また、変化していく環境問題に対応するため、令和元年度に大型シアターの設置や展示物のリニューアル改修工事を行った。

屋外の生態園は、自然観察や農作業体験などを通して、身近な自然の仕組みや自然と生活との関わりを学ぶことができる野外環境学習の場として利用できる。そのほか、県民の方々の環境学習や環境保全活動を支援するため、交流コーナー、情報コーナー、図書コーナー、県民実験室、展示室、研修室などを設けている。

また、体系的かつ総合的な環境学習の展開を図るため、環境問題を環境科学の視点から理解したり、環境との共生の在り方を考えたりするための機会を提供することなどを目標とした環境学習プログラムを定めている。具体的なプログラムは、他の施設との連携や役割分担に配慮しながら、センターの施設内容、立地条件、機能の特色を生かして構築したものとなっており、単なる講義に止まることなく、体験学習との組合せや国際交流といった独自の視点を取り入れている。

### (2) 試験研究機能

従来の公害センターが公害対応型の施設であったのに対して、センターは、広範な環境問題に対応できる試験研究機関としての機能を有している。

試験研究部門は、研究推進室の温暖化対策、大気環境、自然環境、資源循環・廃棄物、化学物質・環境放射能、水環境及び土壌・地下水・地盤の7つのグループから構成されており、県が直面している環境問題に対応した試験研究に取り組んでいる。また、外部研究機関との研究交流、外部研究費の活用なども積極的に進めている。センターでは、これらを統合し、研究機能を有機的に連携させるための研究企画機能を備えている。研究企画部門には令和4年4月から生物多様性保全担当が新設され、自然環境グループの研究者らとともに生物多様性センターとしての機能を担っている。これらの機能によって、環境に関する総合的、学際的な研究を推進している。平成14年4月からは、埼玉大学大学院理工学研究科の連携大学院としての機能も併せ持っている。

### (3) 国際貢献機能

今日の地球環境問題の解決のためには、地方自治体も国際社会の一員として、その技術と経験を環境保全に取り組み各国と共有することなどが必要となっている。センターでは、地域における環境保全の推進に貢献するとともに、環境分野での国際貢献を行い、地球規模での環境保全に寄与することを目的の一つとしている。

主にアジアの国からの研修員の受入れや、専門技術者の派遣を行うことにより、これらの国々への人材育成・技術移転に貢献している。また、海外研究機関との研究交流活動を積極的に推進し、さらには、地球環境問題に係る環境モニタリング調査などの国際的な協力も行っている。

### (4) 環境情報の収集・発信機能

センターは、県民の方々の環境意識の向上や環境保全活動を支援する環境情報の収集・発信拠点として、様々な環境情報をホームページやニュースレター、センター講演会等で発信している。具体的には、環境学習講座やイベント情報のほか、各種試験研究の取り組み、研究成果の情報、環境観測データなどの情報を発信している。

また、センター内には来館者が自由に利用できる情報コーナーや図書コーナーを設け、より分かりやすく環境情報が入手できるよう工夫している。

平成30年12月1日に活動を開始した埼玉県気候変動適応センターは、県内の気象データや影響情報など、適応策に役立つ情報を収集・整理するとともに、様々な手段を通じ、情報を提供している。

埼玉県生物多様性センターは、埼玉県生物多様性保全戦略を推進し、生物多様性の保全を進める関係者の連携・情報共有の拠点となるため、令和4年4月1日に環境科学国際センター内に設置された。埼玉県レッドデータブックの改訂・発行、県民参加型調査による生物多様性情報の収集、「地図で見る埼玉の環境」による情報発信等の活動を行っている。

### 1.7 埼玉県環境科学国際センター研究所中期取組方針

埼玉県環境科学国際センター研究所中期取組方針(以下、「方針」という。)は、埼玉県5か年計画(令和4～8年度)及び埼玉県環境基本計画(令和4～8年度)を踏まえて、令和4年度から令和8年度の5年間における研究所の取組の方向性を指し示したもので、令和4年3月に策定、令和5年2月に改定された。この方針は、センターが有する4つの機能のうち、研究所の主な取組である試験研究に関するものであるが、センター全体として推進する国際貢献、情報発信及び環境学習に関しても研究所としての取組の方向性を示している。この方針を羅針盤として、それぞれの職員の多様な力と職員相互の連携の力を基に、所外とも積極的に連携・協働した取組を進める。

#### (1) 研究の方向性

多様な環境課題の解決に資する調査研究に、中長期的・国際的・分野横断的な視野を持ち、地域社会と協働して取り組むことにより、県民の健康と生活を守り、自然と調和した豊かな地域づくりに貢献する。

#### (2) 研究の柱

本県においては、気候変動や生物多様性を始めとする地球環境問題への地域対応、大気・水・土壌や生態系など地域環境の保全・創生、災害・事故に伴う環境問題への緊急対応と平時からの備えが重要課題と考えられる。そこで、これらの課題を対象とした研究を、本研究所で次期に取り組むべき柱として定める。

##### ① 地域と協働した地球環境問題への取組み

気候変動や生物多様性などの地球環境問題への地域対応に関する研究、循環型社会に向けた研究を地域社会と連携・協働して実施し、得られた科学的知見に基づいて対応策の社会実装を進める。

##### ② 地域環境の保全・創生

大気・水・土壌や生態系などの地域環境の実態・変化をモニタリングするとともに、環境の保全・創生に資する技術開発に取り組む。これらの調査研究を地域社会と連携・協働して実施し、モニタリング結果の地域への発信や開発した技術の社会実装を進める。

##### ③ 環境面からの災害・事故への備え

災害・事故に伴う災害廃棄物の処理・処分、化学物質の環境漏洩や石綿飛散などの環境汚染に緊急対応するとともに、緊急時に備えて平時から対応システムの構築に取り組む。さらに、災害に強い地域づくりに貢献する調査研究を進める。

#### (3) 研究構成

この方針における研究は、特に重要性・喫緊性の高い環境課題に領域・分野を横断して取り組む「重点研究」、ニーズの高い地域環境課題や将来起こり得る環境課題の解決に貢献する「基礎基盤研究」、本県の環境行政を科学面から支援する「行政施策支援業務」、並びに社会と協働して環境課題の解決を目指す「社会協働の取組」によって構成する。

##### ① 重点研究

特に重要性・喫緊性の高い環境課題に領域・グループを横断して取り組み、下記の「④ 社会協働の取組」を通して、



研究の方向性、柱と構成



研究構成図

研究成果の地域社会への実装を具体的に推進する。重点研究のテーマは、「気候危機への地域対応策の提案と社会実装」、「県民との協働による生物多様性の保全・管理」、「地域環境の保全・創生に貢献する技術開発」、「災害・事故に備えた環境マネジメントシステムの構築」である。

#### ② 基礎基盤研究

ニーズの高い地域環境課題の解決に貢献する研究、将来起こり得る環境課題の解決に貢献する基礎的研究、「①重点研究」や「③行政施策支援業務」を支える基盤的研究を、温暖化対策、大気環境、自然環境、水環境、化学物質、資源循環・廃棄物及び地圏環境の7つの研究分野を担当するグループを基礎に、担当間で連携して推進する。

#### ③ 行政施策支援業務

県の行政担当部局と連携して各種試験・調査を実施し、本県の環境施策推進の基礎となる科学的知見・情報を提供する。また、県民が生活していく上で生じる様々な環境問題の解決のために科学的側面から貢献し、県民の安心・安全の確保を目指す。

#### ④ 社会協働の取組

社会と協働して研究を進め、得られた研究成果の社会実装を促進するために、「①重点研究」をはじめとする研究調査活動と連携した5つの社会協働の取組(気候変動適応センター、生物多様性センター、社会実装化コア、危機対応コア、国際連携コア)を重点的に推進する。

- ・気候変動適応センター:気候変動による被害を最小化するため、適応策の推進に貢献する。
- ・生物多様性センター:生物多様性保全のため、情報収集・発信やステークホルダー間のネットワークづくりを進める。
- ・危機対応コア:災害や事故に備え、緊急時に迅速に対応する。
- ・社会実装化コア:開発した技術や獲得したノウハウの社会実装を進める。
- ・国際連携コア:国際交流、共同研究に取り組む。

## 2 環境学習

県民一人ひとりが環境に関する諸問題を正しく理解し、環境に負荷をかけないライフスタイルを実現・実行することこそが環境保全にとって最も重要である。当センターでは、環境保全の実践に結びつけるため、各種講座の開催など環境学習の機会の提供を行っている。令和5年度の環境学習の取組については、以下のとおりである。

### 2.1 彩の国環境大学

当センターでは、平成9年度から環境科学に関する知識を持った専門的な人材を育成するため、彩の国環境大学を開講している。令和5年度も、環境に関する広範囲かつ専門的な知識の習得を目的として基礎課程、実践課程を開講した。

開講期間:8月26日～11月23日 基礎課程・実践課程 各10回 受講者:30名 修了者:25名

#### 開講式公開講座

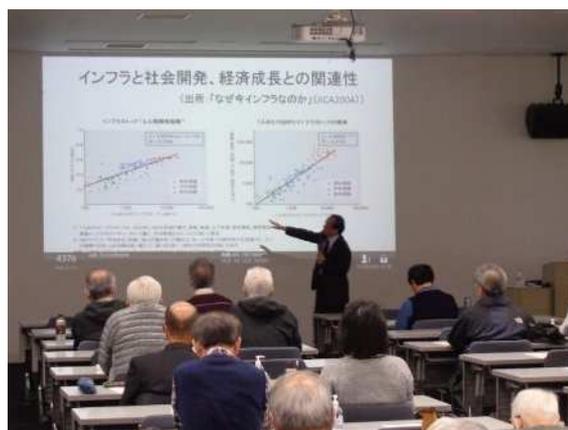
開催日	講義名	講師名
8月26日	彩の国で地球環境を知る、学ぶ、考える、創る	埼玉県環境科学国際センター 総長 植松光夫

#### 閉講式公開講座

開催日	講義名	講師名
11月23日	SDGs時代のインフラ開発と環境	埼玉大学研究機構研究推進室 教授 小中铁雄



開講式



閉講式公開講座

#### 基礎課程

開催日	講義名	講師名
9月 2日	埼玉県の環境の現状と今後の目指す姿 ～環境保全・創造の取組～	埼玉県環境部環境政策課 技師 豊田りさ子
9月 2日	埼玉県の水環境 ～マイクロプラスチックから海とのつながりを考える～	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 田中仁志
9月 9日	埼玉県における気候変動の実態と2つの対策	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 嶋田知英
9月 9日	埼玉県の地盤環境について	埼玉県環境科学国際センター 主任研究員 濱元栄起

開催日	講義名	講師名
9月16日	私たちのくらしと廃棄物 ～ごみ処理の変遷と法整備～	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 長森正尚
9月16日	生物多様性を考える、埼玉県の現状	埼玉県環境科学国際センター 専門研究員 角田裕志
9月23日	化学物質と私たちのくらし ～健康で環境にやさしい生活をおくるために～	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 蓑毛康太郎
9月23日	埼玉の大気環境を知る ～光化学スモッグとPM2.5のいま～	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 佐坂公規
9月30日	地球温暖化問題から考える私たちの生活と経済	大月市立大月短期大学 准教授 佐藤克春
9月30日	地球環境問題と国際協力	日本大学国際関係学部 教授 鈴木和信

### 実践課程

開催日	講義名	講師名
10月7日	環境学習プログラムをデザインする 環境学習プログラムをデザインする(演習)	学びの広場 代表 小川達己
10月14日	環境学習から環境まちづくりへ 学びと参加をつなげひろげるコーディネーターの役割	NPO法人 エコ・コミュニケーションセンター 代表 森良
10月21日	生物多様性の保全について 自然のしくみを知る(実地演習)	埼玉県自然学習センター 自然学習指導員チーフ 高野徹
10月28日	事例研究 危機感が生んだ都市住民を取り込む活動手法について	NPO法人 宮代水と緑のネットワーク 代表理事 茂木俊二
10月28日	2030SDGsカードゲーム体験	Synapse, LLC ((同)シナプス) 代表 竹元紳一郎
11月4日	SDGsを環境から考える 環境リテラシーを考える	認定NPO法人 環境ネットワーク埼玉 代表理事 星野弘志

## 2.2 公開講座

彩の国環境大学修了者フォローアップ講座をはじめ、センター施設を活用した生態園体験教室、県民実験教室を開催した。

講座名	開催日	テーマ等	参加者
① 彩の国環境大学修了者フォローアップ講座 環境保全活動や環境学習活動を行う彩の国環境大学修了者を支援するため開催している。	令和6年 2月25日	講演 「水田生態系における生物多様性」 埼玉県環境科学国際センター 自然環境担当 主任 安野翔 「米の高温障害対策 ～より良い米作りに向けて～」 彩の国環境大学修了生の会 加藤 清	38名

講座名	開催日	テーマ等	参加者
<p>② 生態園体験教室</p> <p>生態園における観察会や野外活動を通して身近な環境のしくみの理解や自然と生活との共生のあり方における自然環境保護意識の向上を図るため開催している。</p> 	令和5年		
	4月30日	ゴールデンウィーク特別企画「自然観察会 見てみよう感じてみよう春の生態園」	25名
	5月 4日	ゴールデンウィーク特別企画「ネイチャーゲームであそぼう」	20名
	8月12日	夏休み特別企画「間伐材でつくろう木工時計」	36名
	8月19日	夏休み特別企画「夏の生態園で虫取り大作戦！」	32名
	9月16日	シルバーウィーク特別企画「初めてのバードウォッチング～双眼鏡お貸します～」	16名
	9月17日	シルバーウィーク特別企画「秋の生態園でネイチャーゲーム～五感で自然を楽しもう～」	22名
	9月18日	シルバーウィーク特別企画「秋の虫探しツアー～虫さん達はどこに隠れているんだろう～」	28名
	11月14日	県民の日特別企画「ネイチャークラフト～どんぐり工作～」	450名
	<p>③ 県民実験教室</p> <p>簡易な科学実験やリサイクル工作を通して環境保全意識の向上を図るため開催している。</p> 	令和5年	
4月29日		ゴールデンウィーク特別企画「電撃イライラ棒を作ってあそぼう！」	59名
4月30日		ゴールデンウィーク特別企画「SDGsってなあに？カードゲームでSDGsを学んでみよう」	12名
5月 3日		ゴールデンウィーク特別企画「紙コップUFOを作って飛ばそう！」	33名
5月 5日		ゴールデンウィーク特別企画「サイエンスショー かんたんポンプでさぐる空気のみみつ」	64名
7月15日		夏休み特別企画「吹き矢でさぐるものの動かし方ープラトンボを作って飛ばそう」	30名
7月16日		夏休み特別企画「サイエンスショー -196℃の世界」	90名
7月17日		夏休み特別企画「川の生き物で水のきれいさを調べる方法、中国でもやってみました」	29名
7月22日		夏休み特別企画「土壌の性質を学ぼう！」	14名
7月23日		夏休み特別企画「リモコンロボットをつくろう」	70名
7月29日		夏休み特別企画「体験！雲の上の実験室～富士山頂では何が起きる？～」	12名
7月30日		夏休み特別企画「暑いサイタマから身を守る！-科学的な暑さの対策を一緒に学ぼう-」	20名
8月 2日		夏休み特別企画「自由研究なんでも相談室-研究員がキミの自由研究を全力でサポートします-」	22名
8月 4日		夏休み特別企画「体験！大気汚染を目で見てみよう」	39名
8月 6日		夏休み特別企画「昆虫標本を作ってみよう」	63名
8月11日		夏休み特別企画「スケルトンモーターを作ってプロペラ船を走らせよう」	65名
8月20日		夏休み特別企画「紙漉きはがき作り体験」	53名

講座名	開催日	テーマ等	参加者
	9月24日	シルバーウィーク特別企画「草木染体験～自分だけのオリジナルエコバッグ作り～」	32名
	10月30日	リアル体験教室「環境を科学する博士になりたい」	74名
	11月14日	県民の日特別企画「サイエンスショー どっか～ん！」	190名

(28講座、計1,638名)

### 2.3 身近な環境観察局ネットワーク

環境に関心がある県内の個人や団体に、簡易な環境調査法の学習・調査報告・情報交換の機会を設けることにより、環境保全活動の推進や観察局同士のネットワーク形成を図っている。

観察局数:109局(令和6年3月31日現在)。

身近な環境観察局では、光化学オキシダントのアサガオへの被害状況と特定外来害虫であるクビアカツヤカミキリの調査を行っている。令和5年度はゴールデンウィーク特別企画の中に組み入れ、「GW特別プロジェクト CESSの調査に参加しませんか？」の企画として、説明会と活動成果発表会を実施した。

### 2.4 研究施設公開

ゴールデンウィーク、夏休み、県民の日に研究施設の一般公開を行った。

開催日	内容	参加者
5月6日	ゴールデンウィーク	普段非公開の研究施設を特別に公開し、研究員が解説や実演を行った。
8月2日	夏休み	
11月14日	県民の日	

### 2.5 イベント参加

他機関や団体等のイベントに参加し、ポスター展示やチラシなどにより環境学習活動のPRを行った。

開催日	イベント名	場所	参加者
5月3日	よしみ環境フェア	フレサ吉見(吉見町)	300名
9月16-17日	Act Green ECO Week 2023	イオンレイクタウン(越谷市)	6,600名
10月1日	渡良瀬遊水地まつり in KAZO	渡良瀬遊水地(加須市)	500名
11月11日	SAITAMA 環境フェア&こどもエコフェスティバル	AGEO PARK(上尾市)	330名
11月14日	県庁オープンデー	埼玉県庁(さいたま市)	1,199名
11月25日	加須市環境フォーラム	キャッスル騎西(加須市)	300名

### 2.6 その他(再掲を含む)

ゴールデンウィーク、夏休み、シルバーウィーク、県民の日に各種イベントを実施した。

イベント名	開催日	内容	備考
ゴールデンウィーク特別企画	4月29日 ～ 5月7日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所公開</li> <li>・電撃イライラ棒を作ってあそぼう!</li> <li>・自然観察会 見てみよう感じてみよう春の生態園</li> <li>・SDGsってなあに? カードゲームでSDGを学んでみよう</li> <li>・紙コップUFOを作って飛ばそう!</li> <li>・ネイチャーゲームであそぼう</li> <li>・サイエンスショー かんたんポンプでさぐる空気のひみつ</li> <li>・ミニ上映会 ほか</li> </ul>	参加者延 1,468名

イベント名	開催日	内容	備考
夏休み特別企画	7月15日 ～ 8月20日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所公開</li> <li>・吹き矢でさぐるものの動かし方ープラトンボも作って飛ばそう</li> <li>・サイエンスショー ー196℃の世界</li> <li>・川の生き物で水のきれいさを調べる方法、中国でもやってみました</li> <li>・土壌の性質を学ぼう！</li> <li>・リモコンロボットをつくろう</li> <li>・体験！雲の上の実験室～富士山頂では何が起きる？～</li> <li>・暑いサイトマから身を守るー科学的な暑さの対策を一緒に学ぼう</li> <li>・自由研究なんでも相談室ー研究員がキミの自由研究を全力でサポートしますー</li> <li>・体験！大気汚染を目で見てみよう</li> <li>・昆虫標本を作ってみよう</li> <li>・スケルトンモーターを作ってプロペラ船を走らせよう！</li> <li>・間伐材でつくろう木工時計</li> <li>・夏の生態園で虫取り大作戦！～捕虫網(あみ)、お貸します～</li> <li>・リサイクルについて学ぼうー牛乳パックで紙漉き(かみすき)はがき作り体験ー</li> <li>・ミニ上映会 ほか</li> </ul>	参加者延 1,657名
シルバーウィーク特別企画	9月16日 ～ 9月24日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初めてのバードウォッチング～双眼鏡お貸します～</li> <li>・秋の生態園でネイチャーゲーム～五感で自然を楽しもう～</li> <li>・秋の虫探しツアー～虫さん達はどこに隠れているんだらう～</li> <li>・草木染体験～自分だけのオリジナルエコバッグ作り～</li> <li>・ミニ上映会 ほか</li> </ul>	参加者延 830名
県民の日特別企画	11月14日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所公開</li> <li>・サイエンスショー「どっか～ん！」</li> <li>・ネイチャークラフト～どんぐり工作～</li> <li>・ミニ上映会 ほか</li> </ul>	参加者延 1,602名

(計5,557名)

### 3 環境情報の収集・発信

センターでは、県民の環境意識の向上や環境保全活動を支援するため、環境学習情報のほか、試験研究情報、国際貢献情報など様々な情報をホームページで提供している。また、平成26年7月からフェイスブック、令和2年5月からYouTube公式チャンネル「CESSチャンネル」、令和2年11月からインスタグラムを活用して、イベントや生態園の四季、センターの活動などの情報を発信している。

これに加え、新聞による環境情報の発信や、センターの活動を広く知ってもらうためにニュースレターを発行している。

HPアドレス <http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html> [令和5年度アクセス件数 173,427件]

フェイスブックページアドレス <https://www.facebook.com/saitama.kankyokagaku>

YouTube公式チャンネルアドレス <https://www.youtube.com/channel/UCloUEno4mbrzZlOT2SzEV7A>

インスタグラムページアドレス <https://www.instagram.com/cess.saitamaken/>

#### 3.1 ホームページのコンテンツ

##### (1) グローバルナビゲーション

トップページ上段に、以下の4つの大分類を設け、サイト構成をわかりやすく整理。

- ア センターについて 総長あいさつ、組織図、沿革、全景(航空写真)、パンフレットなどを掲載。
- イ 施設紹介 施設紹介、ご利用案内、展示館、生態園、環境情報プラザ、研修室などを掲載。
- ウ 試験研究の取組 研究所中期取組方針、研究課題、研究評価の取組、国際貢献、研究員紹介などを掲載。
- エ 環境学習・情報 イベントのお知らせ、彩の国環境大学、身近な環境観察局、出前講座などを掲載。

##### (2) お知らせ

特に注目してほしい情報を掲載。

##### (3) 新着情報

最新の更新情報を掲載。

##### (4) 環境学習・イベント情報

最新のイベント情報、校外学習、出前講座の案内など環境学習に関する情報を掲載。

##### (5) 研究所トピックス

ニュースレター、センター講演会など研究所に関する情報を掲載。

##### (6) お役立ちPickUp

イベント情報、「ココが知りたい！埼玉の環境」などアクセスの多い情報を掲載。

##### (7) リンク

公式SNS情報、埼玉県気候変動適応センター、刊行物、地図で見る埼玉の環境 Atlas Eco Saitamaなど。

#### 3.2 ニュースレターの発行

センターが行っている試験研究の内容や様々な講座、イベントなどの情報を県民の方々に広く情報提供するためのニュースレター(A4版・6～8ページ)を令和5年度に4回発行した。なお、ニュースレターは、センターのホームページからも閲覧及びダウンロードができる。

##### (1) 第59号(令和5年4月発行)

- ・ 研究・事業紹介 「GISデータで見た埼玉県の土地利用の変化」  
「埼玉県環境科学国際センター講演会を開催しました」
- ・ ココが知りたい埼玉の環境(50) 「環境保全におけるファイトレメディエーション修復技術とは何ですか？」
- ・ 環境学習・イベント情報

##### (2) 第60号(令和5年7月発行)

- ・ 研究・事業紹介 「埼玉県における地中熱エネルギーの活用 脱炭素社会への切り札！」
- ・ ココが知りたい埼玉の環境(51) 「光化学スモッグの原因となる揮発性有機化合物(VOC)はどんなもので、どこから出てくるのですか？」
- ・ 環境学習・イベント情報

##### (3) 第61号(令和5年10月発行)

- ・ 研究・事業紹介 「シリコーン化合物の環境中実態を探る ～シリコーンは環境に対して有害なのか？～」
- ・ ココが知りたい埼玉の環境(52) 「埼玉県の温室効果ガスの濃度って、増えているの？」

- ・ 環境学習・イベント情報

(4) 第62号(令和6年1月発行)

- ・ 研究・事業紹介 「街路樹枯死の原因を探れ！ ～除草剤を追いかけた研究員たちの暑い夏～」
- ・ ココが知りたい埼玉の環境(53) 「川の水に蛍光物質が溶けていると聞きました。どのようなものがあるのでしょうか。」
- ・ センター講演会のお知らせ
- ・ 環境学習・イベント情報

3.3 センター講演会

当センターでは、広く県民に活動内容及び研究成果を紹介することにより、県民のセンターに対する理解と環境問題への関心を深めることを目的として「令和5年度環境科学国際センター講演会」を令和6年2月7日に、さいたま商工会議所会館の2階ホールとオンラインによるハイブリット方式で開催した。

今回は、北里大学 名誉教授 陽捷行 氏による特別講演、続いてセンター研究員による研究発表を行った。また、各研究グループの研究成果等をポスター展示し、研究員等が説明を行った。センター講演会の参加者は全体で200人であった。

(1) 特別講演

土壌圏から見た地球生命圏の温暖化・オゾン層破壊・生物多様性……………北里大学 名誉教授 陽捷行

今や人間圏は80億人の人口に肥大し、豊かさを追求するあまり、地球生命圏の温暖化・オゾン層破壊・生物多様性の地球環境問題が生じている。30年後には、地球の環境容量の限界値と言われる100億人を超えると予測されている。地球環境問題は人口問題、人口問題は食料問題、食料問題は農業問題、農業問題は土壌問題であり、人間圏による地球環境問題は、巡り巡って土壌問題に帰結する。最大の問題は、この地球には100億人を養う土壌は分布していないことである。ここで、私たちが取り組むべき事例として、例えば水田から排出されるメタンガスの発生量を少なくする方法、化学窒素肥料に被膜をする方法、生物多様性に有効な有機農業を進めていくことなどが挙げられる。

(2) センターの研究成果発表

「汚れを運ぶ道」を科学する！ ～浄化槽汚泥の収集・運搬の解析～……………水環境担当 専門研究員 見島伊織

家庭に設置されている浄化槽の汚泥を収集し、運搬する「バキューム車」の代替として、水張り水が不要な「汚泥濃縮車」を導入した場合の環境負荷の低減に関する研究である。埼玉県内の対象地域で解析した結果、大幅なCO<sub>2</sub>排出削減が試算された。

「ゴミの終活」を科学する！ ～最終処分場の新たな管理への挑戦～…資源循環・廃棄物担当 主任研究員 磯部友護

埋め立てが終了した最終処分場の廃止期間を予測するモデルを構築する研究である。浸出水濃度や処分場構造などの実測データを活用し、Web上で作動させる予測モデルを開発した。また、実務者と研究者の連携強化を図る取組を行った。

「自然由来の土壌汚染」を科学する！ ～縄文時代から地中に眠り続ける土壌汚染の種～……………

…………… 土壌・地下水・地盤担当 担当部長 石山高

土木工事で地面を掘削すると、6千年前の海成堆積物である黄鉄鉱などが現れ、土壌汚染を引き起こすことがある。県内に分布する海成堆積物の汚染リスクの地域特性を明らかにする研究を行い、環境リスクの少ない工事方法などを提案した。

(3) 研究成果等のポスター展示・説明

温暖化対策担当、大気環境担当、自然環境担当、資源循環・廃棄物担当、化学物質・環境放射能担当、水環境担当、土壌・地下水・地盤担当の研究成果をポスター展示し、各研究員が説明した。また、総務・学習・情報担当は、ポスターで展示館(彩かんかん)や環境学習情報を紹介した。



特別講演



ポスター展示

### 3. 4 環境情報の提供

#### (1) 気候変動適応センター

埼玉県では、平成30年12月の気候変動適応法施行にあわせ、埼玉県環境科学国際センターを地域気候変動適応センター(埼玉県気候変動適応センター)に位置付けた。埼玉県気候変動適応センターでは、県内の気象情報や影響情報、適応策に関連する情報を収集・整理するとともに、新たに埼玉県気候変動適応センターのホームページ(SAI-PLAT)を立ち上げ、インターネットを通じた情報提供を行っている。さらに、気候変動適応サイエンスカフェなど様々な手段を通じた情報発信を行っている。

#### 気候変動適応サイエンスカフェ

期 日	テーマ	講 師 名	開催場所	参加者
2023. 7. 7	「高まる熱中症リスクと対策」	<スピーカー> 国立環境研究所 客員研究員 小野雅司 <ファシリテーター> 埼玉県環境科学国際センター 長谷川就一	オンライン	38名
2024. 1.15	「カーボンニュートラルとネイチャーポジティブ2つの世界目標を同時に達成するには?」	<スピーカー> 森林総合研究所 主任研究員 大橋春香 <ファシリテーター> 埼玉県環境科学国際センター 長谷川就一	オンライン	88名
2024. 3.28	「温暖化が水稻生産に及ぼす影響とその適応策」	<スピーカー> 国立環境研究所 アジア太平洋気候変動適応研究室長 増富祐司 <ファシリテーター> 埼玉県環境科学国際センター 大和広明	オンライン	84名

(3 講座、計 210 名)

#### (2) 生物多様性センター

埼玉県では、「埼玉県生物多様性保全戦略」を推進し、生物多様性の保全を進める関係者の連携・情報共有の拠点として、令和4年4月1日に、「埼玉県生物多様性センター」を環境科学国際センターに設置した。ここでは、地域保全活動の支援をはじめ、生物多様性保全に関する情報収集・管理・発信、調査研究、教育・普及啓発などを行っている。埼玉県生物多様性センターのホームページでそれらの情報を提供しているほか、サイエンスカフェなどによる普及啓発活動も行っている。

イベント

期 日	イベント名及びテーマ	演題及び講師	開催場所	参加者
2023. 6.16	いきものサイエンスカフェ <sup>1)</sup> 「かいりぼりでもみがえる水辺 の生物多様性」	<スピーカー> 認定NPO法人生態工房 理事長 片岡友美	オンライン	38名
2023. 6.24	県の蝶ミドリシジミを見る集い 2023 <sup>2)</sup>	秋ヶ瀬公園(ピクニックの森周辺)におけるミ ドリシジミの観察 <講師> 埼玉昆虫談話会会員	さいたま市	38名
2023. 9. 1	第21回環境問題の現況と将 来を展望するセミナー <sup>3)</sup> 「生物の不思議を知り 生物 の保全を再考する」	<基調講演1> 「生物の不思議を知る～多様な植物の驚き の機能～」 埼玉大学 教授 豊田正嗣 <基調講演2> 「生物の保全を再考する～グローバルな動き と地域の取組～」 東京都立大学 准教授 大澤剛士	さいたま市 及びオン ライン	97名
2023.11. 4	いきものサイエンスカフェ <sup>1)</sup> 「植物学者 牧野富太郎の世界」	<スピーカー> 練馬区立牧野記念庭園 学芸員 田中純子	さいたま市 及びオン ライン	61名
2023.11.11	いきものセミナー <sup>1,4)</sup> 「コウノトリのこともっと知ろ う！」	<見学会> 鴻巣市コウノトリ野生復帰センター <セミナー> 「コウノトリの野外放鳥における市民の役割」 大正大学 教授 本田裕子	鴻巣市	30名
2024. 1.15	いきものサイエンスカフェ 「カーボンニュートラルとネイ チャーポジティブ 2つの世界 目標を同時に達成するに は？」	気候変動適応センターと共同開催(再掲)	オンライン	88名
2024. 2.10	第10回いきものフォーラム <sup>1)</sup> 「生物多様性保全団体交流 促進フォーラム～団体間の情 報共有や連携を考える～」	<基調講演> 「JBONの活動報告と、生物多様性保全活動 の活性化に向けた市民・企業・行政の連携 の重要性について」 国立環境研究所 気候変動適応センター 副センター長、日本生物多様性観測ネット ワーク(JBON) 代表 西廣淳 <事例発表> 「天覧山東谷津・ほとけどじょうの里での保全 活動」 NPO法人天覧山・多峯主山の自然を守る 会 副代表理事 大石章	環境科学 国際セン ター	60名

共同開催団体:(1)(特非)いろいろ生きものネット埼玉、(2)埼玉昆虫談話会、(3)(一社)埼玉県環境検査研究協会、(4)(特非)鴻巣こうのとりを  
育む会

(7 イベント、計 412 名、うち 1 イベント 88 名は気候変動適応センターと共同開催)



埼玉県生物多様性センターホームページ(<https://saitama-biodiversity-center-cessgis.hub.arcgis.com/>)

### (3) モニタリングデータの提供 (CO<sub>2</sub>)

環境科学国際センターは、さいたま市(1991～2000年度)、東秩父村(1992年度～)及び加須市(2000年度～)において、温室効果ガスである大気中のCO<sub>2</sub>の濃度を観測してきた。観測に当たっては、世界気象機関標準ガスを基準としており、観測データについては、世界気象機関(WMO)の温室効果ガス世界資料センター(WDCGG)へ提供することにより、世界各地に供給した。平成21年10月からは、当センターの観測結果(速報値)をセンターホームページに掲載(自動更新)し、公開している。

### (4) 環境情報の海外への発信

ホームページに英語版、中国語版のパンフレットを掲載するとともに、英語版ホームページにより研究成果や研究員紹介などを掲載し、海外に向けた情報発信を行った。

### (5) 共同研究サポート等

民間事業者や地域との連携を強化するため、次のとおり試験研究成果に関する情報を積極的に発信するとともに、民間事業者のニーズ等に関する情報を収集した。

- ・エコプロ2023: 令和5年12月6日～8日に東京ビッグサイトで開催されたエコプロ2023に標準ブースで出展し、環境科学国際センターの概要や研究シーズを紹介した。出展内容は次のとおり。
  - 熱中症対策に活用できる暑さ指数の値のリアルタイム公表と暑さ指数計測装置の開発……………
  - ……………温暖化対策担当 主任 大和広明
  - 埼玉県における地中熱利用システムの検証と開発……………土壌・地下水・地盤担当 主任研究員 濱元栄起
  - 埼玉県気候変動適応センター
  - 埼玉県生物多様性センター
- ・分析イノベーション交流会: 令和6年2月7日～8日に東京たま未来メッセで開催された分析イノベーション交流会に民間企業との共同研究の成果を出展した。
  - 有機フッ素化合物(PFASs)分析対応高気密標準試薬保存瓶
  - ……………化学物質・環境放射能担当 専門研究員 竹峰秀祐
  - ……………土壌・地下水・地盤担当 主任 高沢麻里
- ・民間企業等との共同研究: 大気粒子の磁性の測定や地中熱の測定、PFASsの分析に関する民間企業との共同研究を3件実施するとともに、新たに民間企業と上空の大気計測、暑さ指数計の開発、PFASsやダイオキシン分析に関する共同研究契約を4件結んだ。
- ・ぶぎんレポート(ぶぎん地域経済研究所発行): ぶぎんレポート連載の「環境研究の最前線ー埼玉県環境科学国際センター研究員に聞く」に、研究員が執筆した3つの記事が掲載された(令和5年4月、5月、6月各号)。
  - 廃棄資源を活用した低コストで環境に優しい土壌汚染対策技術…土壌・地下水・地盤担当 担当部長 石山高
  - アスベスト(石綿)簡易判定法の開発……………資源循環・廃棄物担当 担当部長 川崎幹生
  - 熱中症予防のためのIoT暑さ指数計の開発と活用……………温暖化対策担当 主任 大和広明
- ・埼玉県エコサポートガイドブック: 事業者向けの県の環境支援策をまとめた「埼玉県エコサポートガイドブック」に、環境保全に関する共同研究等の支援事業として研究シーズ集第3版を紹介した。
- ・埼玉県産業技術総合センターが行っている民間企業との生分解性プラスチックの開発について、試作サンプルの紫外線、オゾン耐候性及び土壌中の生分解性を試験し、製品化に向けた支援を行った。



エコプロ2023への出展



PFASs分析対応高気密標準試薬保存瓶

### 3.5 マスコミ報道

センターの試験研究、環境学習等に関して記者発表を行ったほか、取材を受ける等の結果、以下のとおりマスコミによる報道があった。

#### (1) 新聞報道、広報誌掲載

(13回)

掲載日	掲載紙(誌)	タイトル	内容
2023. 4.22	読売新聞	害虫被害 昨年度最悪 598件	特定外来生物の昆虫「クビアカツヤカミキリ」に桜などが食い荒らされる被害が県内で広がっている。県環境科学国際センターによると、昨年度の被害件数は前年度比154件増の598件で、公表を始めた2018年度以降で最悪だった。
2023. 5. 1	彩の国だより	命と暮らしを支える 生物多様性	私たちは、自然の恩恵を受けている一方で、人間の活動が生き物からすみかや命さえも奪っている現状があります。近年、地球はかつてないほど危機的な状況にあり、生き物たちもいついなくなるかわかりません。美しい自然や生き物、そして自分たちの生活を守るために、生物多様性について学んでみよう！
2023. 7. 7	朝日新聞	害虫カミキリからサクラ 守れ 県、駆除対策へ 情報募る	外来害虫のクビアカツヤカミキリの活動域が埼玉県内で年々広がっている。県環境科学国際センターは、県民に情報提供を呼びかけている。センターの三輪誠さんと嶋田知英さんに近くの公園で確認の方法を教えてもらった。「クビアカは特定外来生物。飼うことは基本できません。その場で駆除してください」と2人。
2023. 7. 8	読売新聞	害虫被害 県「情報を」 クビアカツヤカミキリ	特定外来生物の昆虫「クビアカツヤカミキリ」の活動域の拡大を受け、県環境科学国際センターが8月末まで、被害の情報提供を呼びかけている。同センターによると、2022年度に確認された被害は598件と過去最多で、県内22市町村に及んだ。情報の提供方法はホームページに掲載している。
2023. 7. 13	埼玉新聞	さいたま38.5度 各地で最高気温更新	県内は12日、高気圧に覆われた影響で各地で気温が上昇した。県環境科学国際センターによると、県内24か所に設置された「暑さ指数計」全てで、湿度や気温などが「危険」とされる水準に達した。同センターの担当者は「前日が暑いと朝でも気温が下がり切らず、危険な場合がある。指数を確認し、熱中症対策を心がけてほしい」と話した。

掲載日	掲載紙(誌)	タイトル	内容
2023. 7. 13	読売新聞	暑さ指数 県内24か所 公開 熱中症予防に 12日 94人救急搬送	県は、熱中症の危険度の指標となる「暑さ指数」の公開を始めた。気温や湿度などから算出した、県内24か所の数値を県気候変動適応センターのホームページで確認できるようにし、熱中症予防に役立ててもらおう。対象箇所はさいたま市や越谷市、熊谷市、秩父市などで、地図上の数値が10分ごとに更新される。公開は9月中旬までの予定。
2023. 7. 29	埼玉新聞	ビッグモーター街路樹 枯死問題 所沢、八潮店付近を徴 さ 県「結果次第で被 害届」	中古車販売大手ビッグモーターの店舗周辺で街路樹が不自然に枯れるなどしている問題で、埼玉県道路環境課は28日、県道沿いに店を構える所沢店と八潮店付近の枯れた街路樹について、周辺の土壌調査を実施した。八潮店では同日午後2時から、同課と越谷県土整備事務所、県環境科学国際センターによって土の採取を行った。
2023. 7. 29	東京新聞	街路樹枯死 除草剤 影響認める ビッグモ ーター陳謝 問題は枯れず 埼玉 県が土壌調査 都は損 害賠償も視野	中古車販売大手「ビッグモーター」の店舗前にある街路樹が不自然に枯れるなどしている問題で、各地の自治体や国は28日、土壌調査などの対応に追われた。埼玉県は県管理の道路に面する所沢店と八潮店で土壌調査を開始。八潮店の前では午後、県の研究機関の職員らが土壌を採取した。
2023. 8. 5	埼玉新聞	除草剤成分を検出 ビッグモーター所沢店 前の土壌から	県は4日、中古車販売大手「ビッグモーター」の店舗前にある街路樹が不自然に枯れるなどしている問題で、7月28日に所沢店前の土壌調査で採取した検体から除草剤成分のグリホサートが検出されたと発表した。県環境科学国際センターの酒井辰夫センター長は「通常(除草剤を)まいているよりも少し多い量」と説明。
2023. 8. 5	日本経済新聞	ビッグモーター所沢店 前 土壌から除草剤成 分検出 枯れた街路樹、県が被 害届	中古車販売大手のビッグモーターの店舗付近で街路樹が枯れる事例が多発している問題を巡り、埼玉県は4日、県内2店舗前の土壌調査の結果を報告した。県環境科学国際センターは7月末、両店前の植樹帯の土壌を調査。成分を測定したところ、群馬で確認された「グリホサート」を所沢店前でも検出。
2023. 8. 9	朝日新聞	24地点の「暑さ指数」 独自公開 10分おき更 新 来月中旬まで	県環境科学国際センターと大宮工業高校が、熱中症の危険度を示す「暑さ指数」を独自に算出してインターネットで公開している。データは、県気候変動適応センターのホームページで9月中旬まで公開している。県環境科学国際センターの担当者は「より多くの地域のデータをこまめに知ることができる。熱中症予防に役立ててもらえれば」。
2023. 9. 21	東京新聞	猛暑影響？秋の花ま ばら 「彼岸花」の名 所・埼玉県横瀬町でも 困惑 地元農家「見た ことない」	全国各地で、秋の花の開花が遅れるケースが相次いでいる。埼玉県内では、見頃が例年より1週間以上、ずれ込む彼岸花の名所も。県環境科学国際センターの米倉哲志研究員(農学博士)は「一般的に開花のタイミングは、日の長さや気温によって早くなったり遅くなったりする」と指摘。

掲載日	掲載紙(誌)	タイトル	内容
2024. 2. 1	市報 ぎょうだ	特集 外来種を知る 外来種からの被害を防ぐために 被害の拡大を抑えるためには皆さんの協力が必要です	県環境科学国際センターでは、特定外来生物に関する情報の収集や調査などを行い、皆さんへの情報発信をしています。県内では、特にアライグマとクビアカツヤカミキリが猛威を振るっており、警戒が必要です。一人一人が「外来種被害予防三原則」を守り被害拡大防止に努めることが大切です。

(2) テレビ放映、ラジオ放送

(11回)

放送日	局名	番組名(タイトル)	内容
2023. 4.25	テレビ埼玉	知事記者会見	ゴールデンウィークに向けた観光情報
2023. 4.28	NHKうらわ FMラジオ	ひるどき さいたまーず	ゴールデンウィーク特別企画を案内
2023. 7.11	テレビ埼玉	知事記者会見	埼玉県における熱中症の状況
2023. 7.28	テレビ埼玉	ニュース930 Plus	県 所沢と八潮の2店舗前で土壌調査 除草剤成分含まれていないかなど調べ
2023. 8. 4	テレビ埼玉	ニュース545 ニュース930 Plus	ビッグモーター所沢店 店舗前の土壌から除草剤成分検出
2023. 8. 4	NHK総合	首都圏ネットワーク	ビッグモーター街路樹問題 除草剤の成分検出も
2023. 8. 4	ANN	ANN NEWS	ビッグモーター 所沢市の店舗前でも除草剤の成分
2023. 8. 5	TBS	JNN NEWS	ビッグモーター街路樹問題
2023. 9.22	NHK総合	おはよう日本	近年の鳩山の暑さの理由
2023.10.10	NHK総合	ひるまえほっと	猛暑の町・鳩山に迫る
2023.10.25	日本テレビ	news every.	首都圏で多くの目撃情報 ナゾの生き物の危険な生態

(3) ミニコミ誌等

(1回)

掲載日	掲載誌等	タイトル	内容
2023. 6	学習情報誌 さびあ	さっぴーの社会科見学へ行こう！ 第168回「埼玉県環境科学国際センター」	「彩かんかん」と生態園の社会科見学案内

## 4 国際貢献

埼玉県をはじめとした日本の地方公共団体は、長年にわたり公害対策や環境保全に取り組んできた経験があり、この間に蓄積した知見や技術は、現在環境汚染に直面している国々には極めて有用である。また、地球温暖化を始めとする地球規模の環境問題を解決するためには、世界の国々の相互協力が必要である。特に、日本を含め工業化が進んだ先進国では、地球環境問題に真剣に取り組むことが求められている。

このような状況の下、当センターは海外の研究機関や大学と研究交流協定の締結、研究員の海外派遣などを通じて人材育成や技術移転を行っている。令和元年11月末に中国で発生した新型コロナウイルス感染症の影響で、海外への研究員の派遣は必要最小限にとどめていたが、令和5年度はオンラインを活用する等、国際貢献事業を徐々に復活させた。そこで、令和5年度に実施した国際貢献事業を以下に紹介する。

### 4.1 海外への研究員の派遣

センター研究員を海外に派遣し、諸外国における環境保全活動の支援、共同研究の実施、国際シンポジウム等における研究発表を通じて、埼玉県の試験研究機関として培った専門技術の移転や交流(オンラインを含む)を行っている。

#### (1) SATREPS(地球規模課題対応国際科学技術協力事業)

ベトナムにおける建設廃棄物のリサイクル推進に資するため、外部資金(地球規模課題対応国際科学技術協力事業「ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化及びインフラ整備技術の開発」(研究代表者:川本健教授、埼玉大学))を活用して平成29年2月から国際共同研究を開始しており、当センターが策定に関わった「建設廃棄物リサイクルのための現場解体分別ガイドライン」が令和4年10月にはベトナム建設省より発出されるに至った。このガイドラインの普及促進に関連して、クアンニン省建設局による建設廃棄物リサイクル推進委員会に参加するため、8月と11月に磯部主任研究員を派遣した。



建設廃棄物リサイクル推進委員会

#### (2) 国際共同研究等

国際共同研究による調査及び打合せ等のため、関係諸国(チリ・フィリピン・ベトナム・中国・モンゴル、インドネシア)へ研究員を派遣した。

#### (3) 国際学会、国際会議等

世界各地(スペイン・ベルギー・オランダ・フィリピン・韓国・ベトナム)で開催された様々な分野の国際学会、国際会議、シンポジウム等に研究員を派遣等(オンラインを含む)し、研究成果の発表や情報収集を行った。

#### 海外への研究員の派遣(令和5年度)

(13件、延べ16名)

目的	内容	期間	場所	派遣者
バイオエアロゾル共同研究体制確立のための日本・チリ多機関連携セミナー	科研費二国間交流事業	2023. 5.14～ 5.21	チリ・テムコ	田中仁志

目的	内容	期間	場所	派遣者
ENET WILD 国際会議	ENET WILDによる招聘 ヨーロッパ出張国際会議	2023. 5.20～ 5.26	スペイン・シウダー・ レアル ベルギー・ブリュッ セル	角田裕志
EANET VOCプロジェクト	VOCプロジェクト会議及び現地 ラボ・測定局の調査	2023. 5.23～ 5.27	フィリピン・マニラ	大原利真 市川有二郎
SATREPS(地球規模課題対応 国際科学技術協力事業)	プロジェクト全体会議、及びク アンニン省における建設廃棄 物リサイクル推進委員会	2023. 8.28～ 8.31	ベトナム・クアンニ ン省	磯部友護
第43回残留性有機ハロゲン汚 染物質国際シンポジウム(43rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (POPs))	PFAS研究に関する成果発表 及び情報収集	2023. 9.10～ 9.14	オランダ・マーストリ ヒト	高沢麻里
吉林省農業科学院招聘訪問	研究交流と研究圃場などの視 察	2023. 9.24～ 9.28	中国・吉林省	王効挙 米倉哲志 木持謙
第16回韓日環境シンポジウム	発生源と挙動の早急な解明が 必要なエアロゾル中のマイクロ (ナノ)プラスチックについての 発表	2023.10.26	韓国・済州市	田中仁志
ベトナム クアンニン省における 建設廃棄物リサイクル推進委 員会	クアンニン省における建設廃 棄物リサイクル推進委員会、国 際会議での副座長	2023.11. 1～11. 8	ベトナム・クアンニ ン省	磯部友護
EANET VOCプロジェクト	VOCプロジェクト会議	2023.11.13～11.16	フィリピン・マニラ	大原利真
Better Air Quality Conference 2023 Pre-Event	招待講演	2023.11.14	フィリピン・マニラ	大原利真
EANET VOCプロジェクト	VOCプロジェクト会議及び現地 ラボ・測定局の調査	2023.11.15～11.19	モンゴル・ウランバ ートル	市川有二郎
JSPS科研費事業	JSPS科研費事業による現地調 査と研究打合せ	2023.12. 9～12.18	インドネシア・西ヌ サ・トゥンガラ州	王効挙
南 / 東南アジアにおける LCLUC に関する国際会議 (International Meeting on Land Cover/Land Use Change in South/Southeast Asia and Synthesis)	International Steering Committeeとして	2024. 1.31～ 2. 3	ベトナム・ハノイ	大原利真

オンライン等による研究員の参加(令和5年度)

(7件、延べ8名)

目的	内容	期間	場所	派遣者
タイキングモット大学	博士論文審査委員会	2023. 6.13	オンライン	磯部友護
CMAS-Asia Pacific国際学会	大原所長はConference Chairと して参加	2023. 7.17～ 7.21 (Training 7.17～18, Conference 7.19～ 21)	さいたま市	大原利真 河野なつ美

目的	内容	期間	場所	派遣者
SETAC North America 44th Annual Meeting (第44回環境毒性化学会北米年次大会)	研究成果の発表及び情報収集	2023.11.13	オンライン	堀井勇一
Better Air Quality Conference 2023 Pre-Event	招待講演	2023.11.14	オンライン	市川有二郎
タイ キングモット大学	博士論文審査委員会	2023.12.21	オンライン	磯部友護
ベトナム国際共同研究評価会議	合同調整委員会	2023.12.26	オンライン	磯部友護
第38回北方圏国際シンポジウム(The 38 <sup>th</sup> International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans)	研究成果発表および情報収集	2024. 2.18～ 2.21	紋別市	山上晃央

#### 4.2 訪問者の受入れ

環境関連研究施設の視察等を目的に、中国とモロッコの研究機関、大学、行政機関等から、研究員や職員の訪問を受け入れた。当センターの研究員による講義、研究事業の紹介、研究施設や環境学習展示施設等の視察を通して、日本及び埼玉県の環境研究の現状を紹介した。訪問者は76名で、対応したCESS職員は延べ47名であった。

#### 訪問者(短期研修・視察等)受入れ実績一覧(令和5年度)

(9件、訪問者 76名)

目的	内容	来訪日	派遣機関	国・受入人数等
環境保全交流・視察	農業生態環境関連研究の打ち合わせとCESS視察	2023. 5. 9	吉林省農業科学院	中国・吉林省農業科学院院長ほか 6名 (CESS対応者 4名)
セミナー	JICA2023年度課題別研修「気候変動への適応」講義	2023. 9. 8	(一社)海外環境協力センター(OECC)	JICA研修員(アルバニア、エジプト、フィジー、ヨルダン、キルギスタン、ツバル、バングラデシュ) 8名 (CESS対応者 7名)
環境保全交流・視察	生態環境に関する情報交換とCESS視察	2023. 9.22	中国甘肅省代生産力センター	中国・甘肅省代生産力センター職員ほか 11名 (CESS対応者 3名)
共同研究・セミナー	共同研究「各種発生源から大気中に放出される磁性粒子の特性解明」(1st International CESS Seminar, FY2023-Atmospheric environment and allergenic pollen)	2023.10. 5	中国上海大学環境与化学行程学院	中国・上海大学 呂森林教授 1名 (CESS対応者 10名)
環境保全交流・視察	水環境保全に関する情報交換とCESS視察	2023.11.29	中国農業農村部	中国・中国農業農村部職員 3名 (CESS対応者 4名)
環境保全交流・視察	JICAプロジェクト「PM2.5自動成分分析装置及び大気モニタリングシステム導入のための普及・実証・ビジネス化事業」	2023.12.15	モロッコ王国 国立公害研究・環境監視研究所	モロッコ王国 国立公害研究・環境監視研究所部長 Anas OTOMANIほか 5名 (CESS対応者 4名)

目的	内容	来訪日	派遣機関	国・受入人数等
環境保全交流・視察	生物多様性に関する情報交換とCESS 視察	2023.12.17	山西省林業草業代表団	中国・山西省林業草業局副局長ほか 10名 (CESS 対応者 4名)
共同研究・セミナー	2nd International CESS Seminar, FY2023-Japan-China ozone pollution control focused on VOCs emissions	2024. 2.20 (オンライン)	中国環境科学研究院 大気環境研究所	中国環境科学研究院・大気環境研究所 29名 (CESS 対応者 8名)
共同研究・セミナー	3rd International CESS Seminar, FY2023 -Educational Activities of CESS at Saitama University-	2024. 2.26	埼玉大学大学院	埼玉大学大学院教員、留学生(スリランカ、ネパール) 3名 (CESS 対応者 7名)

#### 4.3 海外研究機関との研究交流協定等の締結

環境科学国際センターは平成12年4月に開設以来、海外の研究機関や大学との共同研究及び研究交流を推進するために、中国、韓国、ベトナム、タイの4か国17機関と研究交流協定等を締結している。

研究交流協定等締結機関一覧

締結年月	相手国名	相手機関	協定等の種類
平成12年 8月	タイ	タイ環境研究研修センター	研究交流協定
平成12年 9月	中国	北京市環境保護科学研究院	研究交流合意
平成12年 9月	中国	中国科学院生態環境研究センター	研究交流合意
平成13年 3月	韓国	大田広域市保健環境研究院	研究交流合意
平成14年 5月	韓国	慶北地域環境技術開発センター	研究交流覚書
平成15年 4月	韓国	延世大学保健科学部環境工学科	研究交流覚書
平成15年11月	中国	上海交通大学環境科学与工程学院	研究交流合意
平成15年12月	韓国	済州大学校海洋・環境研究所	学術交流協定
平成16年 3月	中国	山西大学環境与資源学院	交流覚書
平成19年 8月	韓国	済州地域環境技術開発センター	研究交流協定
平成20年 3月	中国	上海大学環境与化学工程学院	研究交流合意
平成20年11月	中国	遼寧大学環境学院	研究交流協定
平成20年12月	中国	東南大学能源与環境学院	研究交流協定
平成21年 2月	中国	吉林省農業科学院農業環境与資源研究センター	共同研究協議
平成21年 8月	中国	山西農業大学資源環境学院	研究交流協定
平成22年12月	中国	山西省生態環境研究センター	研究交流協定
平成26年 6月	ベトナム	ベトナム科学技術アカデミー環境技術研究所	研究交流協定

## 5 試験研究

### 5.1 担当の活動概要

#### (1) 温暖化対策担当

人為起源の温室効果ガスによって引き起こされる気候変動(地球温暖化)の影響が世界各地で顕在化している。埼玉県では、地球温暖化とヒートアイランド現象(都市温暖化)の複合的影響により、年平均気温が100年間に2.27℃(熊谷地方気象台における明治31年～令和5年、1898～2023年の年平均気温より算出)の速度で上昇している。平成30年年7月には災害級の猛暑が発生し、国内の最高気温である41.1℃が熊谷で観測された。また、令和5年の熊谷地方気象台の年平均気温は17.2℃となり過去最高を記録した。このような気温上昇に伴い熱中症による救急搬送者数の増加や、農作物の品質低下、強い雨の増加などが報告されており、気候変動の影響が顕在化しつつあり、地方自治体における気候変動対策の重要性が高まっている。そのため、温室効果ガスの排出削減により気温上昇を抑制する緩和策に加えて、気候変動が社会にもたらす損害を軽減する適応策にも取り組む必要がある。そこで、温暖化対策担当では、埼玉県庁温暖化対策課と緊密に連携し、本県及び県内市町村の気候変動対策に資する研究を多角的に実施している。

令和5年度は、自主研究課題として「埼玉県内における暑熱分野の適応策の普及啓発手法に関する研究」を実施した。この研究課題は、独自に開発したIoT暑さ指数計を用い、SAI-PLAT(埼玉県気候変動適応センターのホームページ)等を通じ情報発信を行い、熱中症リスクからの回避を促すもので、取組は多くのメディアでも取り上げられ、多くの県民に活用された。競争的研究費による研究課題として、環境再生保全機構環境研究総合推進費「2050カーボンニュートラル環境での国内地表オゾンの予測と低オゾン・脱炭素コベネフィット戦略の提示」に参画し、国立環境研究所と連携して気候変動対策の研究に取り組んだ。また、環境省委託事業に参加し、各市町の気候変動適応センターと連携して「令和5年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」を実施した。行政令達事業として、県及び市町村の温室効果ガス排出量の算定、大気中温室効果ガス濃度の観測、及び県内各地の百葉箱を活用した温度実態調査を実施し、気候変動に関する基礎情報を収集するとともに情報提供を行った。

2018年12月に施行された気候変動適応法を契機として、本県は環境科学国際センターに地域気候変動適応センターを設置し活動を行っている。地域気候変動適応センターが担う役割のひとつは、気候変動の影響と適応策に関する情報を県民に提供することであり、令和5年度も、「埼玉県内市町村気温上昇予測マップ」の掲載など、SAI-PLATのコンテンツの充実を一層図るとともに、自主企画としてサイエンスカフェを3回開催し、また、出前講座を15回実施した。

#### (2) 大気環境担当

南関東の北側に位置する埼玉県は、固定及び移動発生源から排出される大気汚染物質の影響を強く受ける地域である。さらに、その地理的特性から光化学大気汚染も著しいことが知られている。これまでの諸施策により、環境基準達成率が低かった二酸化窒素や浮遊粒子状物質については、平成19年度以降はほぼ全局で達成し、これが継続している。一方、光化学オキシダントの環境基準の達成率は、依然として全局非達成の状態が続いており、光化学スモッグ注意報の発令日数も全国で最も多い自治体の一つであるため、埼玉県における重要な課題となっている。また、微小粒子状物質(PM2.5)の環境基準達成率は、平成23年度から緩やかに改善し、平成30年度以降は全局達成を継続している。年平均値については、昨年度の $9.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ から $9.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とやや上昇したが、この値は、令和4年3月に策定された埼玉県5か年計画～日本一暮らしやすい埼玉へ～では、大気環境保全施策の指標として設定された年平均値 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ をわずかに下回っている。大気環境担当では、さらなる改善に向け、PM2.5を対象とした行政令達事業を継続するとともに、競争的研究費を活用した、PM2.5の化学組成や環境動態解明を行い、また、発生源について地域汚染だけでなく越境汚染も含めた検討を行ってきた。

光化学大気汚染は、PM2.5の二次生成にも大きく寄与するため、揮発性有機化合物(VOC)の個別成分の詳細な分析と環境動態解析を行っているが、新たに導入した試料前処理装置を活用して、時間分解能を高めた実態把握にも着手した。また、ドローンと小型センサーを用いた上空の光化学オキシダントやVOC等の調査にも取り組んでいる。

このほか、長期的暴露による健康影響という観点において、様々な大気中の有害化学物質も注目されており、特に平成29年に発効した「水銀に関する水俣条約」や、令和3年度から施行された大気汚染防止法の改正に伴う「解体等における石綿の排出作業の規制強化」などを念頭において行政を支援する取り組みも進めている。

大気環境担当の主な活動は、埼玉県というフィールドを対象に環境モニタリングを行い、様々な大気汚染物質について現況把握、特性解析、行政施策効果の評価を行うことである。これらを踏まえ、自主研究課題として「道路周辺の大気中アンモニア濃度への自動車排出ガスの影響」、「気候にも影響する大気汚染物質の地域排出実態の解明」、「低沸点HFCsの分析法開発と大気観測への応用」、「新たな計測技術とドローンを活用した上空の大気汚染物質の解明」を実施した。また適宜、国立環境研究所や地方環境研究所、早稲田大学、東洋大学などと連携し、広域大気汚染への取り組みとして

PM2.5の化学成分の動態解析を続けている。

行政令達課題としては、有害大気汚染物質や各種化学物質等のモニタリングを行うとともに、県や市町村の行政現場における案件解決の支援を行っているほか、民間企業との連携により、上空の大気汚染物質や粒子状物質の新たな計測手法の開発にも取り組んでいる。また、中国、韓国の大学とも研究交流を続けている。

### (3) 自然環境担当

人類は、自然から多くの恵みを受け取り、生存している。大気中の酸素はもちろん、豊かな海や土壌、人間の食料もそのほとんどが自然からの恵みによるものである。近年、環境汚染や温暖化、開発、外来生物の侵入など様々な要因により自然環境が劣化し、自然からの恵みを支える生物多様性が失われつつある。このような状況下で、人類が生命を維持し存続するためには、生物多様性を保全するとともに、自然との共生を図ることが必要不可欠である。特に首都圏にある埼玉県では都市化が進んでおり、それゆえに自然との共生は特に重要な課題である。

自然環境担当では、「生物多様性に富んだ自然共生社会の形成」を目指し、主に3つの側面（「希少野生生物の保全に関する調査・研究」、「気候変動などによる生育環境ストレスが植物へ及ぼす影響に関する調査・研究」及び「自然環境情報に関する基盤整備と保全・管理への活用」）から自主研究や競争的研究費による研究に取り組んでいる。また、環境部みどり自然課と連携し、行政令達事業も推進している。令和4年度より、当センター内に「埼玉県生物多様性センター」が開設され、生物多様性保全担当が新設された。当担当職員は生物多様性保全担当も兼務し業務に従事している。

令和5年度は、自主研究課題として、2つの課題に取り組んだ。「湛水開始時期を指標とした水田地帯における生物の生息適地推定」及び「埼玉県の水田における非灌漑期の利用形態が土壌環境と水生生物に与える影響の研究」では、水田の田植え時期の違いや非灌漑期の利用形態の違いが、水生動物やカエル類、鳥類の分布や生息状況に及ぼす影響について基礎的情報を収集した。

競争的研究費による研究では、日本学術振興会科学研究費助成事業の研究代表者として、「人口減少および気候変動に対する野生動物の行動・生態・生理的応答指標の確立」と題した研究に取り組んだ。また、他機関との連携では、国立環境研究所とのⅡ型共同研究「環境ストレスによる植物影響評価およびモニタリングに関する研究」に参画した。

行政令達事業では、みどり自然課が所管する事業として、「埼玉県希少野生動植物の種の保護に関する条例」による指定種（ミヤマスカシユリ、サワトランノオ、デンジソウ、ソボツチスガリ、アカハライモリ等）の保全対策を実施する「希少野生生物保護事業」、主に奥秩父雁坂峠付近の亜高山帯森林においてシカの食害調査を行う「鳥獣保護管理対策事業」、県内における主に特定外来生物の生息・生育状況等を把握する「生物多様性保全総合対策事業」に取り組んだ。「生物多様性保全総合対策事業」では、県民参加による「クビアカツヤカミキリ発見大調査」を実施し、県内での被害状況を把握ならびに公表を行った。また、クビアカツヤカミキリの被害木に対する樹幹注入剤の効果検証などを、地元の市町や団体と協働で実施した。

自然環境担当では、調査・研究事業や行政令達事業のみならず、様々な依頼講義、外来生物や生物多様性などに関する出前講座、SNSやマスコミによる情報発信などにも対応・実施した。

### (4) 資源循環・廃棄物担当

資源循環・廃棄物担当の業務は、産業廃棄物及び一般廃棄物に関する循環型社会形成に向けた埼玉県や国の施策の支援、並びに、埼玉県が直面する廃棄物の諸問題を解決するための調査・研究である。

行政令達事業のうち、産業廃棄物指導課が所管する事業では各環境管理事務所とも連携を図りながら、「産業廃棄物排出事業者指導事業」、「廃棄物の山撤去・環境保全対策事業」、「環境産業へのステージアップ事業」を実施し、産業廃棄物最終処分場の周辺環境の監視、廃棄物の不適正処理現場周辺の生活環境影響に係る調査、さらに廃棄物処理業者が抱える課題の解決に向けた助言等を実施した。資源循環推進課が所管する事業では環境整備センターとも連携し、「資源リサイクル拠点環境調査研究事業」、「廃棄物処理施設検査監視指導事業」、「サーキュラーエコノミー推進事業」を実施し、県営最終処分場の適正な管理、自治体の廃棄物処理施設管理やプラスチック一括回収に係る技術支援、民間事業者のサーキュラーエコノミー推進に係る助言等を実施した。その他行政支援として、「災害廃棄物処理図上訓練」、「廃プラスチック資源組成調査」、県内自治体の廃棄物減量審議会委員や廃棄物処理施設建設検討委員等として活動し、県内の廃棄物処理に関わる循環型社会の構築に努めた。

自主研究事業としては、サーキュラーエコノミーの推進に対する啓発手法に着目した「ラベル台紙の循環利用促進に向けた実態把握と事業者意識調査」を実施した。競争的研究費による研究（分担）としては、「ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発」、「先が読めない廃止期間を、半物理・半統計的に評価するための最終処分場エミッションモデルの構築」を実施した。また、国立環境研究所とのⅡ型共同研

究「廃棄物最終処分場の廃止判断と適正な跡地利用に資する多面的評価手法の適用に関する検討」を実施した。これらの研究を通して担当の調査・解析能力の向上を図るとともに、国内外の研究機関や官庁等とも連携して研究を進めている。さらに、研究の一環及び研究成果のフィードバックの場として、資源循環推進課及び環境整備センターとともに県内最終処分場設置団体連携会議を開催した。

#### (5) 化学物質・環境放射能担当

化学物質・環境放射能担当では、環境中の有害化学物質や、東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質に関する調査・研究に取り組んでいる。

埼玉県環境基本計画の主な取組には、「工場・事業場に対する規制遵守指導」や「ダイオキシン類対策の推進」など化学物質に関するものや、放射性物質の状況把握が挙げられている。行政令達事業では、環境監視業務として綾瀬川のダイオキシン類汚染対策事業に係る古綾瀬川底質中のダイオキシン類等の調査、発生源周辺の大気中のダイオキシン類の調査、工業団地周辺における大気中揮発性有機化学物質等の調査を行った。法規制業務としては、ダイオキシン類発生源調査(排水、排ガス、ばいじん等)を行った。さらに、大気環境課と水環境課が委託した民間分析業者によるダイオキシン類の行政検査結果について、書類精査や立ち入り調査などによる品質管理を行った。放射性物質の状況把握としては、大気浮遊じん、河川水、底質、土壌、降水物、浄水場の源水、蛇口水、製茶、ニジマスの放射性核種分析を行った。その他、出前講座を4件、サイエンスショーを1回実施し、化学物質の適正利用を県民に呼び掛けた。

国内で流通しているものだけでも数万種に及ぶといわれる多種多様な化学物質は、私たちの生活を豊かにし、健康で快適な生活をする上で欠かせないものとなっている。しかし一方で、使い方を誤ると人や環境に悪影響を与えてしまうものもある。そのため、事故や災害等によって有害化学物質が環境中に漏洩したときの備えが必要であり、埼玉県環境基本計画では主な取組のひとつに「化学物質の適正管理と災害対策の促進」を挙げ、当センターの研究所中期取組方針でも研究の柱のひとつに「環境面からの災害・事故への備え」を定めている。発生後に対策を講じるためには、化学物質を迅速に特定し、濃度を把握することが求められる。そこで、自主研究事業では、様々な化学物質を一斉かつ迅速に分析するために、「漏洩事故を想定した有害化学物質のスクリーニング分析法の開発」を実施している。道路環境課から急遽依頼を受けた道路植樹帯の土壌・切り株・根の分析では、ここで得られた知見を活用することで除草剤成分を検出することができた。

様々な問題を解決するために、化学物質や放射性物質を環境マーカーとして使用する試みも進めている。「人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した下水道不明水の侵入箇所の推定手法の検討」では、人工甘味料や蛍光物質の濃度から、下水管への不明水の侵入箇所を推定する方法について検討している。「放射性物質を指標とした燃焼由来ダイオキシン類の汚染源解明に関する研究」では、天然の放射性核種を用いて、燃焼由来ダイオキシン類が、大気からのものか、焼却灰の混入によるものかを判定する方法を試みている。

競争的研究費による研究(代表)は、国立環境研究所、富山県立大学、東京都環境科学研究所と共同して「底質及び底生食物網に着目したシロキサン類の多媒体残留蓄積性評価」を実施した。その他にも外部機関とは、国立環境研究所等との共同研究だけでなく、環境省等の委員会や関連学会の活動も行った。

#### (6) 水環境担当

埼玉県は、母なる川「荒川」を始めとする諸河川が県の面積の約3.9%を占めており、その割合から全国でも有数の「川の国」といえる。そこで県では、県民が川に愛着を持ち、ふるさとを実感できる「川の国埼玉」を実現するための様々な事業を展開している。かつて典型的な公害である水質汚濁が問題となっていた県内の河川環境は、現在では大幅に改善されている。有機汚濁の指標であるBOD(生物化学的酸素要求量)から見た環境基準達成率は、昭和43年度の水質調査開始以降、平成28年度には全水域で環境基準を達成し、初めて100%となった(同年度の全国の環境基準達成率は、95.8%)。そして、年により変動はあるものの翌年度以降も概ね90%前後の達成率で推移し、令和4年度は95%となっている。全県的に河川水質が安定して改善されたことを受け、令和4年度から令和8年度を計画期間とする「埼玉県環境基本計画(第5次)」では、施策の方向として「5 恵み豊かな川との共生と水環境の保全」を掲げ、「SAITAMAリバーサポーターズ」等を通じて、県民や企業等が行う豊かな川を守りはぐくむ活動の支援や、恵み豊かな川を更に実感できるような様々な取組が開始されている。水環境担当では、行政の施策支援及び新たな水環境問題への対応を目標に調査研究に取り組んでいる。行政の施策支援では、公共用水域に設定されている環境基準点等(河川15地点)における水質調査を継続して実施している。また、この事業の一環として、搬入される河川水試料等を対象に環境DNA分析を実施し、県内河川の魚類相の調査結果を「埼玉県川のおさかな環境DNAマップ」として県水環境課から公開している。工場・事業場の排水については、環境管理事務所が立入検査において採水した試料の一部について、分析委託業者とのクロスチェック分析を行うことで、分析結果の信頼性を担保する役割を担っている。また、毎年恒例となった県内の計量証明事業者等を対象にした精度管理調査は、令

和5年度は、38機関（当センターを含む）の参加を得て、BOD(34機関)、ふっ素(30機関)の標準試料を一斉に分析する形式で実施した。結果については報告会を開催し、精度管理に必要な情報共有を図った。さらに、異常水質事故(河川水の変色等)における原因物質の特定や分析などを行った。特に水道水源となっている河川等の水質事故においては迅速な対応が求められ、水道部局等との部局横断的な連携を強化する目的で企業局水質管理センターとの水質事故研修会を2回実施した。また、担当職員の専門分野を活かす形で分担して、県政出前講座や公害防止主任者資格認定講習の講師を行った。特にマイクロプラスチック関連の出前講座対応が多く(令和5年度は10回実施)、県民が大きな関心を寄せていると考えられた。研究事業では、水環境の汚濁特性に関する研究として、蛍光分析による汚濁起源の推測手法の確立、県内河川で高い大腸菌数を示す地点の傾向とその原因究明及び県内水環境中から得たアナモックス集積系の特徴分析および活用方法の検討を実施した。行政施策支援や研究を推進するために、大学、企業、地方環境研究所等と連携するほか、国や民間の競争的研究費への応募を積極的に行っている。研究成果は、国内及び海外での学会発表や学術誌等での公表に務めるとともに、県職員の研修などによりフィードバックしている。

## (7) 土壌・地下水・地盤担当

埼玉県は、我が国最大の沖積低地である関東平野の中心に位置している。平野は土地開発が比較的容易である一方、河川の密度が高く、さらに地域によっては軟弱な地層が厚く堆積する場合も数多く見受けられ、河川災害や地震に脆弱な側面を持ち合わせている。第5次環境基本計画では、SDGsの考え方も活用した環境・経済・社会の統合的向上を目指しているが、地球環境の変化とともに自然災害に対する防災・減災力の強化や強靱性(レジリエンス)の向上が求められている。また、埼玉県には火山灰堆積物、有機物に富む堆積物、海成堆積物など特徴の異なる様々な地質が存在し、その地質中には県民の生活を支える貴重な水資源である地下水が豊富に蓄えられている。一人一人の県民が「健康で心豊かな暮らし」を実現させるためには、自分たちの暮らす土地や環境がどのような特徴をもつのか科学的知識に裏打ちされた情報を自ら入手し、正しく判断できる環境を整備することが必要不可欠である。

土壌・地下水・地盤担当が所掌する業務内容は、①地質地盤情報を含む各種地理環境情報の整備・収取と情報提供、②土壌・地下水汚染対策と地下水常時監視事業の技術的な支援、③地中熱利用システムのための地下環境情報整備、④騒音振動公害に関する行政支援などに分けることができる。このうち、②については水環境課土壌・地盤環境担当、③についてはエネルギー環境課や産業労働部所管の中央高等技術専門校、④については水環境課総務・騒音・悪臭担当や市町村と連携して、行政課題の解決に役立つ研究や技術情報を提供している。①については、県民や各行政機関からの問い合わせに対して個別対応しているほか、Webを通じた一般公開も行っている。

担当としての目標は、第一に、県内各地域の重金属類や有機化学物質による汚染問題の地域特性を解析し、汚染機構や発生源を解明するとともにその対策技術を開発すること、第二に、正確な地下地質構造を踏まえた新しい地下水・地盤環境監視を実現することである。そして、第三に、地中熱エネルギー附存量、現有技術、最新技術、経済性などを考慮した自然や社会への影響評価等から、本県の地中熱利用エネルギーのポテンシャルを解析して普及に役立つ情報を一般向けに提供することである。また、近い将来に発生すると予測されている大規模な自然災害に迅速かつ的確に対処することを目的に、防災に役立つ様々な環境情報を収集し、既存の地理環境情報システムを活用して提供することを目指している。このため、担当では、自主研究課題として、「環境水に含有されるペルフルオロアルキル化合物(PFASs)の高感度一斉分析法の開発」、「硝酸一亜硝酸性窒素による汚染地下水の水質特性と帯水層の解析」、「震災時生活用水確保困難地域の推定と防災井戸拡充による対応に関する研究」そして「埼玉県における地中熱利用の総合的評価」などを設定し、問題解決に取り組んでいる。また、外部機関との連携活動としては、産業技術総合研究所、秋田大学、東京大学、大阪公立大学、神奈川県温泉地学研究所などの公的研究機関と共同研究を実施しているほか、県内の民間企業と共同で研究成果の社会実装化を目指している。一方、競争的研究費活用については、日本学術振興会科学研究費助成事業による助成を受けた研究課題として、「微生物不活性化手法を用いた海成堆積物の長期・短期汚染リスク同時抑制手法の開発」、「衛星熱画像を活用した次世代型地中熱源ヒートポンプの適地評価手法の開発」、「埋立およびリサイクルによるプラスチック添加剤の環境汚染実態の解明」などを実施している。

行政と連携した代表的な取り組みとして、地下水継続監視井戸の整理・統合があげられる。今年度は、県北西部地域の地下水窒素汚染を対象として、汚染帯水層の特定や発生原因の解析を実施した。研究成果を基に作成した継続監視井戸の整理・統合案をベースに、水質監視事業(地下水)の合理化を進めることとなった。また、令和6年度から水質監視事業でPFASs分析が開始されることを踏まえ、調査・分析方法やデータ解析に関する技術的な助言を行った。

## 5.2 試験研究事業

### 5.2.1 自主研究

(19課題)

	テーマ名・期間	目的	担当者
1	新たな計測技術とドローンを活用した上空の大気汚染物質の解明 (令和4～5年度)	上空を含めた大気汚染物質の挙動の解明は重要であるが、実測事例は少ない。当センターではこれまでドローンを活用した上空の大気汚染物質計測を試みてきた。本研究では、ドローンを用いて、埼玉県の上空のO <sub>3</sub> やVOC等の汚染物質の高度別の濃度分布の把握を進める。	米持真一 市川有二郎 佐坂公規 松本利恵 長谷川就一 村田浩太郎 大和広明
2	漏洩事故を想定した有害化学物質のスクリーニング分析法の開発 (令和3～6年度)	化学物質の漏洩事故を想定し、県内でリスクが高いと考えられる化管法の対象物質について、物性に応じて系統化した迅速スクリーニング分析法を検討する。また、物質の同定率を向上させるデータ解析手法についても併せて検討する。	大塚宜寿 養毛康太郎 堀井勇一 竹峰秀祐 渡辺洋一 落合祐介 高沢麻里 北島卓磨
3	埼玉県内における暑熱分野の適応策の普及啓発手法に関する研究 (令和5～7年度)	独自に開発したIoT暑さ指数計による屋外の暑熱環境のモニタリング体制を構築し、暑さ指数の情報の発信を実施しているが、県民へ十分に周知や普及を行っていない現状がある。そこで、暑熱分野の適応策に必要な情報の整備を実施しつつ、効果的な県民向けの情報発信及び普及啓発手法の検討を行うことを目的としている。	大和広明 嶋田知英 武藤洋介 河野なつ美 山上晃央
4	道路周辺の大気中アンモニア濃度への自動車排出ガスの影響 (令和5～6年度)	アンモニア(NH <sub>3</sub> )は、大気中の主要な塩基性物質であり、環境の酸性化や生態影響を検討する上でも重要な物質である。NH <sub>3</sub> の主な発生源として、家畜排泄物や農地への施肥などがよく知られているが、加えて自動車からも排出されている。そこで埼玉県内の幹線道路周辺等でNH <sub>3</sub> 濃度を測定し現状を把握する。	松本利恵 長谷川就一 市川有二郎 村田浩太郎 佐坂公規 武藤洋介 米持真一
5	気候にも影響する大気汚染物質の地域排出実態の解明 (令和5～7年度)	メタン(CH <sub>4</sub> )や黒色炭素粒子(BC)は短寿命気候影響因子であり、気候に影響する物質として大気汚染だけでなく気候変動(温暖化)の観点からも、大気中での挙動や排出実態を把握する必要がある。そこで、埼玉県を主とした地域スケールでのCH <sub>4</sub> やBCの時間的・空間的な排出実態の推定やその手法の検討などを行う。	長谷川就一 米持真一 佐坂公規 松本利恵 市川有二郎 村田浩太郎
6	低沸点HFCsの分析法開発と大気観測への応用 (令和5年度)	2019年から規制が開始されたHFCsだが、既に多くのHFCs充填機器が市場に流通しており、今後、それらの機器が廃棄される。機器廃棄時のフロン回収率は4割弱と良好ではなく、多くのHFCsの環境中への排出・漏洩による地球温暖化の進行が懸念されることから、HFCsの観測をする必要がある。本研究ではHFCs多成分同時分析法を開発し、県内大気中HFCsの観測を目的とする。	市川有二郎 佐坂公規 松本利恵 長谷川就一 村田浩太郎

	テーマ名・期間	目的	担当者
7	埼玉県の水田における非灌漑期の利用形態が土壌環境と水生生物に与える影響の研究 (令和3～5年度)	水田は生物多様性の高い農業生態系であり、非灌漑期には巻貝などの水生生物が水田土壌を越冬場所として利用している。本研究では、加須市内の単作水田と二毛作水田における土壌環境の違い及び非灌漑期における土壌中の巻貝など水生生物の越冬状況を調査し、水田における生物多様性保全のための基礎的情報を得る。	王効挙 安野翔 米倉哲志 角田裕志 三輪誠
8	湛水開始時期を指標とした水田地帯における生物の生息適地推定 (令和5～7年度)	本県の水田では田植え時期が地域や圃場間で大きく異なり、その差は最大で2か月にも及び、生物の分布にも影響する。本研究では、合成開口レーダ(SAR)で撮影された衛星画像から水田圃場ごとに田植え前の湛水開始時期を推定する。野外調査で得られるサギ類とカエル類の分布データと組み合わせることで生息適地モデルを構築し、水田地帯における生息適地を可視化する。	安野翔 大和広明 角田裕志 米倉哲志 王効挙
9	ラベル台紙の循環利用促進に向けた実態把握と事業者意識調査 (令和5～6年度)	温暖化抑制対策のためのCO <sub>2</sub> 排出量削減対策の一つとして、焼却ごみ量の削減は直接排出量を削減するため有意である。本研究では、調査経験と国内外におけるリサイクル機運から事業系ごみに含まれるラベル台紙に着目した。排出事業者や収集事業者への調査、及びヒアリングによって、ラベル台紙の循環利用にかかわるステークホルダーの意識変容を促すことを目的とする。	川崎幹生 磯部友護 長森正尚 茂木守
10	人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した下水道不明水の侵入箇所推定手法の検討 (令和5～6年度)	下水の不明水の増加は、水処理への影響、汚水の溢水、道路の陥没等、様々な環境問題を引き起こすため、その対策は重要な課題である。本研究では、簡便に測定できる人工甘味料濃度や蛍光強度を下水のマーカースとして利用し、下水管きよの不明水の侵入箇所を推定する方法について検討する。	竹峰秀祐 池田和弘 大塚宜寿 養毛康太郎 堀井勇一 落合祐介 渡辺洋一
11	放射性物質を指標とした燃焼由来ダイオキシン類の汚染源解明に関する研究 (令和5～6年度)	水質中の燃焼由来ダイオキシン類が、排出ガスに由来し大気を経由してきたものなのか、あるいはそれ以外の焼却灰の混入によるものかを特定する手法は見出せていない。本研究では、大気や大気降下物から検出されているBe-7やPb-210といった自然核種に着目し、水試料中の燃焼由来ダイオキシン類の汚染源特定の指標としての可能性を検討する。	落合祐介 大塚宜寿 養毛康太郎 堀井勇一 竹峰秀祐 渡辺洋一
12	埼玉県内水環境における水生動物植物相の高精度網羅的調査手法の開発 (令和4～6年度)	環境DNA分析技術を用いて、主に県内水環境に生息する肉眼観察可能なサイズの動植物全般を対象とした網羅的調査手法を開発することを目的とする。既往手法の採捕調査と環境DNA分析は長所・短所(特徴)がほぼ正反対であるため、両手法を併用することで、生物調査の効率化・高精度化を図る。	木持謙 渡邊圭司 田中仁志
13	三次元励起蛍光スペクトル法で検出される化学物質の同定と汚濁指標性の検討 (令和3～5年度)	三次元励起蛍光スペクトル法(EEMs法)は、迅速かつ簡便に水中のいくつかの有機物質群を検出し定量的な情報を得る分析手法である。本研究では、EEMs法により河川水や下水中に検出される、いくつかの化学物質由来の蛍光成分を同定し、それらにより負荷源を追跡する手法を提案する。	池田和弘 竹峰秀祐
14	県内水環境中から得たアナモックス集積系の特徴分析および活用方法の検討 (令和3～5年度)	県内の水環境中から培養したアナモックス細菌について詳細な特性試験や分子生物学的試験から生理学的特性や細菌叢を明らかにし、連続処理実験から実際の窒素処理への適用可能性を検討する。汚泥処理系直後の実際の高窒素濃度排水を対象としてアナモックス反応による処理特性を検討する連続試験を行い、実運用上の課題抽出や環境負荷低減効果の試算を行う。	見島伊織

	テーマ名・期間	目的	担当者
15	埼玉県内河川で高い大腸菌数を示す地点の傾向とその原因究明 (令和3～5年度)	令和4年度から大腸菌数が新たな環境基準項目として加えられた。本研究では、公共用水域水質常時監視のモニタリングデータを活用し、県内河川で大腸菌数が恒常的に高い高濃度汚染地点の特定及びその傾向の解析と、汚染地点上流域の詳細な調査による特定汚染原因の解明を目的とする。	渡邊圭司 池田和弘 見島伊織 木持謙 田中仁志 柿本貴志 宮崎実穂
16	硝酸-亜硝酸性窒素による汚染地下水の水質特性と帯水層の解析 (令和4～6年度)	埼玉県内には、硝酸-亜硝酸性窒素による地下水汚染が多数存在する。汚染井戸(継続監視井戸)のなかには、互いに近接する井戸が存在するため、水質監視事業の効率化と合理化のため、継続監視井戸の絞り込みが求められている。本研究では、硝酸性及び亜硝酸性窒素の継続監視井戸を対象に、無機類成分の存在比率や当該地域の地質柱状図を基に帯水層解析を実施する。	石山高 柿本貴志 濱元栄起 高沢麻里
17	埼玉県における地中熱利用の総合的評価 (令和3～5年度)	地中熱利用システムを活用するうえで、対象地点の環境条件(地質・地下温度・地下水特性)を把握して設置や施工することが必要不可欠である。本研究では、地下環境に関する広域的な情報を整理するとともに、地中熱源ヒートポンプの実証試験や熱応答試験のデータを総合的に利用することでCO <sub>2</sub> 削減効果等を総合的に評価する。さらに新型熱応答試験装置の実用化に取り組む。	濱元栄起 石山高 柿本貴志 高沢麻里 八戸昭一
18	震災時生活用水確保困難地域の推定と防災井戸拡充による対応に関する研究 (令和4～8年度)	阪神淡路大震災以降、井戸水が災害時の生活用水として活用されるようになった。被災による断水地域では生活用水不足が被災者の生活の質に悪影響を及ぼし続けており、災害発生時の生活用水確保手段の堅牢化・多重化を進めていく必要がある。本研究では特に井戸の活用に注目し、災害発生時における生活用水確保が容易になるような社会システムの構築を目指す。	柿本貴志 高沢麻里 濱元栄起 石山高
19	環境水に含有されるペルフルオロアルキル化合物(PFASs)の高感度一斉分析法の開発 (令和5～6年度)	有機フッ素化合物の一つであるペルフルオロアルキル化合物(PFASs)は、環境汚染物質として世界的に問題視されている。本研究では、環境水中の汚染調査の実施を目的としてPFOSおよびPFOAの指針値を満たし、かつそれら前駆物質を一斉分析できる分析手法の構築を目指す。	高沢麻里 竹峰秀祐 茂木守 石山高

(注) 概要は、7. 1 自主研究概要 を参照。

## 5. 2. 2 競争的研究費による研究事業

(22課題)

	資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者
1	(独)環境再生保全機構 環境研究総合推進費 (令和5～6年度) 研究代表:(国研)国立環境研究所 その他連携先:(一財)電力中央研究所、九州大学、(一財)日本環境衛生センター	「2050カーボンニュートラル環境での国内地表オゾンの予測と低オゾン・脱炭素コベネフィット戦略の提示」 地表オゾンは環境基準の達成率が未だ低く、大気環境行政の喫緊の課題である。今後日本が目指す2050年カーボンニュートラル環境下における地表オゾンの将来予測を実施し、脱炭素と低オゾンを両立させるようなコベネフィット戦略を提示する。	大原利眞 河野なつ美

	資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者
2	(独)環境再生保全機構 環境研究総合推進費 (令和3~5年度) 研究代表:(国研)国立環境研究所	「先が読めない廃止期間を、半物理・半統計的に評価するための最終処分場エミッションモデルの構築」 廃棄物最終処分場の廃止期間について理論と実測を組み合わせた実用的な予測モデルの構築を目指す。そのために、処分場において比抵抗モニタリング等による水みちの解明を試みる。また、処分場管理を行っている実務者と連携を図り、個々の処分場の構造データや浸出水データの収集を行う。さらに、研究者と実務者が情報を提供しあえる対話プラットフォームの構築を行う。	磯部友護
3	(独)環境再生保全機構 環境研究総合推進費 (令和3~5年度) 研究代表:(公財)日本環境整備教育センター その他連携先:東北大学	「汚泥濃縮車を活用した浄化槽汚泥の収集・運搬・処理過程における環境負荷削減効果の網羅的解析および最適活用方法の提案」 汚泥収集・運搬・汚泥処理・エネルギー回収の一連の作業に係るコストやCO <sub>2</sub> 排出量等の環境負荷を網羅的に評価するシステムを開発し、当システムを用いたシナリオ分析により、地域の低炭素化社会、低環境負荷型社会、地域循環共生圏の構築に向けたバキューム車・濃縮車の最適な活用方法を提案する。	見島伊織
4	環境省委託事業 環境省地球環境局総務課気候変動適応室 (令和3~5年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター その他連携先:東京都立大学、武蔵野大学、東京理科大学、(一財)気象業務支援センター	「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」 埼玉県及び各市の気候変動適応センターの活動の一環として、地域住民とともに夏の暑さによる県民生活への影響に関する情報の収集、IoT暑さ指数計による情報発信を行い、その分析結果を地域住民にフィードバックする。	大和広明 (代表)
5	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和3~6年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター その他連携先:早稲田大学、さいたま市健康科学研究センター、中国・上海大学、韓国・済州大学校、吉野電化工業(株)	「各種発生源から大気中に放出される磁性粒子の特性解明」 磁性粒子は人体に悪影響を及ぼす可能性が指摘されているが、その特性や発生源は十分に解明されていない。本研究では、様々な発生源や生成過程から大気中に放出される磁性粒子を採取し、形状、磁気特性、元素組成等を明らかにする。	米持真一 (代表)
6	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (令和5~7年度) 研究代表:(国研)国立環境研究所 その他連携先:(国研)理化学研究所、名古屋市立大学、公立鳥取環境大学、北九州市立大学、千葉大学、(国研)産業技術総合研究所	「情報科学の援用による多様な化学物質の包括的・即応的環境計測」 本研究では、質量分析を中心に重金属などの無機元素やイオンなどの各種計測を加えた包括分析を行うことで、より広範囲な化学種の検出を目指し、そのカバー範囲や再現性等の検証は複数の協力機関が参加する共通試料分析により実施する。また、人工知能や計算科学的手法を投入することにより、包括的分析データから原因物質に係る有意成分を抽出し、その構造や物性を予測する一連の解析法を開発する。収集した包括データのレトロスペクティブ解析やオンデマンド解析による物質探索を可能にし、最終的には、環境異常事象の要因(化学物質・化学種)を特定・推定するための即応的・実践的かつ先駆的な手順を提案する。	大塚宜寿 竹峰秀祐

	資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者
7	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和4～6年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター その他連携先:気象庁気象研究所	「夏季の北極低気圧の理解と短期～季節内スケールの北極大気予測精度向上に関する研究」 北極域における大気・海洋・海氷現象の理解と正確な予測は、科学的・社会的な要請が強い。本研究では、北極域の顕著現象である北極低気圧の発達・維持プロセスの理解を軸として、大気・海洋・海氷相互作用、極域と中緯度との相互作用、エネルギー・淡水・物質循環構造の変化などの理解を進め、数日から数ヶ月の北極大気予測可能性向上に資する研究を行う。	山上晃央 (代表)
8	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和5～7年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター	「観測タワーとドローンの統合観測による多成分BVOC放出フラックスの面的不確実性評価」 生物起源揮発性有機化合物(BVOC)は、地球規模の炭素循環や気候変動、地域規模の光化学大気汚染に大きな影響を与えている。しかし、BVOCの物質収支は未だ十分に解明されておらず、中でも放出量(放出フラックス)算定の不確実性を低減することが大きな課題となっている。本研究では、森林上におけるタワー観測とドローンを活用した水平移動観測とを組み合わせ、BVOC放出フラックスの空間代表性(不確実性)の解明を目的とする。	市川有二郎 (代表) 大原利眞 米持真一
9	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和4～6年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター	「降水中の氷晶核の痕跡を探る-降水に寄与する氷晶核および微生物の解明」 気候変動に伴う豪雨の増加が懸念される中で、降水過程の解明が強く望まれる。降水の開始には氷晶核としてはたらく特別なエアロゾル粒子(鉱物や微生物など)が関与するが、その知見は確立されていない。本研究では降水に痕跡として残る氷晶核を対象とした観測研究に着手する。	村田浩太郎 (代表)
10	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (令和3～7年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター その他連携先:山形大学、日本獣医生命科学大学、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構	「人口減少および気候変動に対する野生動物の行動・生態・生理的応答指標の確立」 本研究では、人口減少による人為的圧力の低下や土地の管理放棄と、気候変動による極端気象の増加が、中大型の野生動物の行動・生態・生理に与える影響を統合的に理解し、将来の野生動物の分布変化や個体数の増減を高精度で予測するための指標の確立を目的とする。	角田裕志 (代表)
11	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (令和4～6年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター その他連携先:(国研)国立環境研究所、富山県立大学、(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所	「底質及び底生食物網に着目したシロキサン類の多媒体残留蓄積性評価」 東京湾及び河川の底質及び底生食物網に着目したシロキサン類の網羅的調査から、食物網内の濃度分布及び栄養段階に依存するシロキサン類の濃縮傾向を明らかにするとともに、生物蓄積動力学モデルにより食物網の蓄積特性を解析する。さらに、地理的分解能を有する多媒体環境動態モデル(G-CIEMS)を用いて東京湾及びその流域内の多媒体に渡るシロキサン類の移動・消失・存在量及び空間分布を推定することで、シロキサン類の環境排出を含む多媒体挙動の全体像を明らかにする。	堀井勇一 (代表) 安野翔

	資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者
12	(独)日本学術振興会 二国間交流事業 (令和5年度) 研究代表: 広島大学 その他連携先: 京都大学、チリ・ラ・フロンテラ大学、チリ・アントファガスタ大学、チリ・フェデリコサンタマリア工科大学、チリ・マゼラン大学	「バイオエアロゾル共同研究体制確立のための日本・チリ多機関連携セミナー」 バイオエアロゾル共同研究体制確立のための日本・チリ多機関連携セミナーをチリで行う。本セミナーでは、細菌の輸送媒体となっている可能性があるマイクロプラスチックの調査方法などについてレビューし、セミナーで報告する。また、雪氷中のマイクロプラスチックの分析に向けたマイクロプラスチック分析法の最適化を図る。得られた結果は、南米チリの研究者との共同研究を計画しているアンデスや南極の雪氷中のマイクロプラスチック汚染実態のモニタリングに活用する。	田中仁志
13	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (令和5～7年度) 研究代表: 早稲田大学	「バイオフィenton法を組込んだ高性能膜分離活性汚泥法の研究開発」 本研究は、難生分解物質等の酸化機能を強化し、高品質な処理水を少ない資源・エネルギー消費で得ることができる高性能排水処理・水再利用技術の開発を行う。酸化機能の強化はバイオフィenton法に着目し、微生物細胞内で生成の過酸化水素と鉄化合物が反応して生成されるヒドロキシラジカル(この反応をFenton反応という)の酸化力を活用する。また、鉄触媒にマグネタイトを用いることによる、磁力を活用した処理水と汚泥の分離技術についても開発する。	木持謙
14	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和5～7年度) 研究代表: 東洋大学	「環境DNA分析を用いた水生生物情報提供による市民の水辺価値評価向上手法の提案」 本研究では、川越市を対象地域とし、環境DNA/RNA分析等を活用して調査地域の河川における代表的な水生生物の質(種類)と量(相対的な分布密度)の推定精度を高める手法を開発する。また、市民への調査結果の提供が、地域の水辺の価値評価に与える影響について、アンケート調査によって評価する。これらにより、水辺の価値を高められる水生生物情報提供手法を提案する。	木持謙
15	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和4～6年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター その他連携先: 大阪工業大学	「蛍光分析で検出されるトリプトファン様物質ピークの由来はタンパク質かタンニンか」 三次元励起蛍光スペクトル法による水質評価ではトリプトファン様ピークがタンパク質の量の指標としてよく利用される。一方、植物由来の有機物であるタンニンが多く共存する場合、ピーク位置がトリプトファン様ピークと重なるため、指標性に疑義が生じる。本研究は、河川水、湖沼水、下水において、トリプトファン様ピークが真にタンパク質の指標となるか実態を解明する。またトリプトファン様ピークがタンパク質の指標となる条件(水の種類、流域特性、降雨状況など)について整理する。	池田和弘 (代表)
16	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和3～5年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター その他連携先: 群馬大学	「リン除去型浄化槽における微生物燃料電池の適用によるリン溶出抑制効果の検討」 浄化槽における高効率で安定的なリン除去法の確立を最終目的とし、電気化学的技術である鉄電解法と堆積物微生物燃料電池の組み合わせによる、堆積汚泥からのリン溶出抑制の効果を室内実験より明らかにする。提案するプロセスの有用性を水質分析から評価するとともに、X線吸収微細構造などの放射光分析を組み合わせ、重要な働きを持つFeの化学形態について詳細な情報を得て、プロセス内部のメカニズムの解明を行う。	見島伊織 (代表)

	資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者
17	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (令和3~5年度) 研究代表:筑波大学 その他連携先:(国研)理化学研究所	「水圏環境中の抗生物質に対する自然細菌群集の脆弱性とその物質循環に対する影響」 抗生物質は人に加え、家畜、養殖魚等を使用されており、その一部は河川水・湖沼水に流出すると予想される。これにより、自然水域に生息する微生物群集が影響を受ける可能性がある。従来の自然細菌群集に関する研究は、耐性菌の発現に限られており、群集全体を対象とする研究は行われていない。本研究では、テトラサイクリンが自然細菌群集に与える影響を実験的に評価することを目的とした。	渡邊圭司
18	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和4~6年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター その他連携先:(国研)理化学研究所	「浮遊細菌を介した未知の窒素動態が淡水圏の窒素循環に与える影響」 河川に生息している浮遊細菌が、有機態窒素の半分近くをアンモニア態窒素に変換していることが明らかとなった。このことから、河川から淡水圏の生態系において、浮遊細菌を介した未知の窒素循環プロセスが存在すると考えられる。本研究では、これら浮遊細菌を介した新たな窒素循環プロセスの全容解明を目的としている。	渡邊圭司 (代表)
19	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和3~5年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター	「微生物不活性化手法を用いた海成堆積物の長期・短期汚染リスク同時抑制手法の開発」 海成堆積物には長期汚染リスクと短期汚染リスクが存在する。本研究では、長期汚染リスクに密接に関与する土壌微生物を不活性化する機能と砒素やフッ素の不溶化機能を併せ持つ環境保全材料を見出し、二つの汚染リスクを同時抑制する対策手法の開発を試みる。	石山高 (代表) 柿本貴志 渡邊圭司
20	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和4~6年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター その他連携先:神奈川県温泉地学研究所、(国研)産業技術総合研究所	「衛星熱画像を活用した次世代型地中熱源ヒートポンプの適地評価手法の開発」 脱炭素社会の実現のために地中熱源ヒートポンプの普及が期待されている。本研究では深層型セントラル方式に着目した適地評価についての研究を行う。具体的には衛星熱画像と数値解析(有限要素法)を用いて地中熱解析を実施する。社会実装につなげることを念頭に最終成果をとりまとめる。	濱元栄起 (代表)
21	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (令和5~8年度) 研究代表:東京農工大学	「埋立およびリサイクルによるプラスチック添加剤の環境汚染実態の解明」 プラスチックに含有される添加剤は、適正に回収され処理をされても、埋立地の浸出水から環境中に広がったり、リサイクルによって再度製品に含有されたりと非意図的に再分配されている。本研究では「非意図的に循環する化学物質」に着目し、その発生源となり得る浸出水やリサイクルされたペレット中の化学物質について、分解産物も含めてスクリーニング・同定することで起源特異的なマーカーとなりうる物質を探索し、環境中での実態把握及び環境動態を明らかにすることを目的とした。	高沢麻里

	資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者
22	(国研)科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS) (平成30～令和5年度) 研究代表:埼玉大学 その他連携先:(国研)国立環境研究所、ベトナム・ハノイ建設大学	「ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発」 開発途上国の都市部では都市開発等により建設廃棄物の発生量が増加しており、適正管理やリサイクル推進が重要な課題となっている。本研究では、ベトナムのハノイ市を主な対象とし、建設廃棄物の適正管理とリサイクルの持続的発展のための資源循環システムの構築・整備を目的とし、技術開発と社会実装の両観点から、各種の活動を実施していく。	磯部友護 川寄幹生 長森正尚

(注) 概要は、7. 2 競争的研究費による研究の概要 を参照。

### 5. 2. 3 行政令達

(37課題)

	事業名	目的	担当	関係課
1	地球温暖化対策実行計画推進事業	県内における温室効果ガスの排出量、二酸化炭素濃度、温度実態等を調査し、温暖化の状況や温暖化対策の効果等について分析を行う。また、気候変動適応策を推進するため、県及び各市町の気候変動適応センターの活動として、県内の気候変動とその影響に関する情報の収集やWEBサイト、サイエンスカフェ、出前講座を通じた発信を行う。	温暖化対策担当	温暖化対策課
2	有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(地球環境モニタリング調査)	地球環境問題に係る調査の一環として、大気中の原因物質の現況と傾向を継続的に把握し、対策効果の検証を行うための資料とする。	温暖化対策担当 大気環境担当	大気環境課
3	有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(有害大気汚染物質モニタリング調査)	有害大気汚染物質による健康被害を未然に防止するために、大気汚染の状況を監視するモニタリングを実施する。	大気環境担当	大気環境課
4	有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(炭化水素類組成調査)	光化学スモッグの原因物質の一つである揮発性有機化合物について、県内の大気環境中における実態を把握する。	大気環境担当	大気環境課
5	大気汚染常時監視事業(PM2.5成分分析)	埼玉県内のPM2.5による汚染実態を把握するとともに、その成分も分析することで、PM2.5の濃度低減を図るための基礎的なデータを得る。	大気環境担当	大気環境課
6	NO <sub>x</sub> ・PM総量削減調査事業	関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議に参加し、微小粒子状物質及び光化学オキシダントの調査及びデータの解析を行う。	大気環境担当	大気環境課
7	光化学オキシダント・PM2.5対策事業(PM2.5発生源調査)	ばい煙発生施設から排出されるPM2.5の実態を明らかにすることで、PM2.5の発生源対策に役立てるとともに、排出インベントリへの整備にも寄与する。	大気環境担当	大気環境課
8	光化学オキシダント・PM2.5対策事業(VOC対策サポート事業)	光化学オキシダントによる健康被害を防止するために、原因物質である揮発性有機化合物(VOC)の大気への排出状況を把握し、排出削減のための事業者指導を行う。	大気環境担当	大気環境課

	事業名	目的	担当	関係課
9	工場・事業場大気規制事業	工場、事業場からの大気汚染を防止するため、固定発生源におけるVOC等を測定する。また、大気関係公害の苦情処理に必要な調査及び指導等を行う。	大気環境担当	大気環境課
10	大気環境石綿対策事業	県民の石綿による健康被害の防止及び不安の解消を図るため、震災発生時における速やかな大気への石綿飛散状況のモニタリング体制を整備する。	大気環境担当 資源循環・廃棄物担当	大気環境課
11	騒音・振動・悪臭防止対策事業	騒音、振動、悪臭に関する規制事務の適正な執行を図るため、苦情処理に必要な指導及び調査を実施する。	大気環境担当 土壌・地下水・地盤担当	水環境課
12	化学物質環境実態調査事業	一般環境中に残留する化学物質の早期発見及びその濃度レベルを把握する。	大気環境担当 化学物質・環境放射能担当 水環境担当	大気環境課 (環境省委託)
13	希少野生生物保護事業(調査等)	「県内希少野生動植物種」に指定されているソボツチスガリ(ハチ目)、アカハライモリ(両生類)、オニバス(スイレン科)について、生息・生育地の継続的なモニタリング調査を実施する。また、同様に指定されているミヤマスカシユリ、サワトランオ等の植物について、個体の維持・増殖を行う。	自然環境担当	みどり自然課
14	鳥獣保護管理対策事業(調査等)	県内に生息する鳥獣類に関する生息状況や生態系への影響等に関する情報の収集・蓄積を行う。また、奥秩父雁坂峠付近の亜高山帯森林において、現在進行しているニホンジカによる食害の状況を経年的に調査・把握する。	自然環境担当	みどり自然課
15	生物多様性保全総合対策事業(調査等)	生物多様性に影響を及ぼす特定外来生物を中心とした外来生物について、県内での生息・生育状況等を把握する。	自然環境担当	みどり自然課
16	産業廃棄物排出事業者指導事業	最終処分場の埋立作業時及び埋立終了後における監視指導を強化し、廃棄物の適正処理・管理の推進並びに生活環境の保全に資する。また、家屋解体現場及び産業廃棄物中間処理施設等における廃棄物中のアスベスト分析を行い、行政指導の支援を行う。	資源循環・廃棄物担当	産業廃棄物指導課
17	廃棄物の山の撤去・環境保全対策事業	廃棄物の山が周辺に与える支障の有無を評価する。また、不法投棄された廃棄物や不適正に管理された土砂等の検査や撤去等に必要な調査を実施し、生活環境への影響評価、支障軽減対策を行う。	資源循環・廃棄物担当	産業廃棄物指導課
18	環境産業へのステージアップ事業	中小企業である本県産業廃棄物処理業界の安定した経営基盤の構築のための助言や技術的な支援を行う。	資源循環・廃棄物担当	産業廃棄物指導課
19	廃棄物処理施設検査監視指導事業	一般廃棄物処理施設(最終処分場及び焼却施設)の立入検査で採取した試料を分析するとともに、処理事業所等に対して現場調査を含む技術的なコンサルティングを行う。	資源循環・廃棄物担当	資源循環推進課
20	資源リサイクル拠点環境調査研究事業(埋立処分①イオン類、埋立処分②閉鎖)	埼玉県環境整備センターの浸出水、処理水、地下水の水質検査、並びに埋立地ガスの検査により、適正な維持管理に資する。	資源循環・廃棄物担当	資源循環推進課

	事業名	目的	担当	関係課
21	サーキュラーエコノミー推進事業	県内のサーキュラーエコノミーを推進するために、大規模集客施設における実証試験、県民への啓発等の支援、複数の民間事業者が連携して取り組むサーキュラーエコノミー型ビジネスモデル創出に対する助言等を行う。	資源循環・廃棄物担当	資源循環推進課
22	工場・事業場大気規制事業(ダイオキシン類)	ダイオキシン類対策特別措置法及び県生活環境保全条例に基づき、工場・事業場への立入検査等を実施し、排ガスやばいじん等に対する排出規制の徹底を図る。	化学物質・環境放射能担当	大気環境課
23	工場・事業場水質規制事業(ダイオキシン類)	ダイオキシン類対策特別措置法等に基づき、工場・事業場への立入検査等を実施し、排水規制の徹底を図る。	化学物質・環境放射能担当	水環境課
24	水質監視事業(ダイオキシン類汚染対策調査)	環境基準を超過する濃度が観測されている河川について、汚染の動向を監視する視点から調査、解析・考察を行う。	化学物質・環境放射能担当	水環境課
25	資源リサイクル拠点環境調査研究事業(ダイオキシン類調査(大気))	資源循環工場の運営協定に基づき、埼玉県環境整備センター及び資源循環工場の周辺地域の環境調査を継続的に実施する。	化学物質・環境放射能担当	資源循環推進課
26	化学物質総合対策推進事業(工業団地等周辺環境調査及び包括的モニタリング調査)	化学物質排出把握管理促進法対象化学物質の大気中濃度を把握するため、県内一般環境大気及び事業所周辺における大気環境濃度を調査するとともに、過去の調査データを再解析する。	化学物質・環境放射能担当 大気環境担当	大気環境課
27	環境放射線調査事業	一般環境における放射性物質調査を実施し、県民の安心・安全を確保する。	化学物質・環境放射能担当	大気環境課 (原子力規制庁委託) 水環境課
28	水質監視事業(公共用水域)	県内主要河川の環境基準達成状況を把握し、人の健康の保護と生活環境の保全を図る。	水環境担当	水環境課
29	工場・事業場水質規制事業	工場・事業場の排水基準の遵守及び公共用水域の保全を目的に、水質汚濁防止法及び県生活環境保全条例に基づき、環境管理事務所が実施した立ち入り検査等による採取検体の分析(クロスチェック)を行い、水質汚濁の防止に役立てる。	水環境担当	水環境課 各環境管理事務所
30	水質事故対策事業	油類の流出、魚類の浮上・へい死等の異常水質事故の発生に際し、迅速に発生源及び原因物質を究明して適切な措置を講じることにより、汚染の拡大を防止し、県民の健康被害の防止及び水質の保全を図る。	水環境担当 土壌・地下水・地盤担当	水環境課
31	水質監視事業(地下水常時監視)	地下水の水質調査を行うことで、環境基準の達成状況や地下水の汚染地域を把握し、事業所等への指導と併せ、県民の健康の保護と生活環境の保全を図る。	土壌・地下水・地盤担当	水環境課
32	土壌・地盤環境対策事業	汚染が懸念される土壌・地下水等の調査・分析・解析等により、汚染状況の把握及び汚染機構の解明を行い、土壌・地下水汚染対策の推進を図る。また、地下水汚染の拡散方向を把握するため、表層地形を解析して地下水流向を特定する。	土壌・地下水・地盤担当	水環境課 各環境管理事務所

	事業名	目的	担当	関係課
33	地理環境情報システム整備事業	環境保全施策策定に資するための基礎的な環境情報を地理情報システムとして整備するとともに、電子地図及び各種空間情報を県民に提供し、環境学習や環境保全活動を支援する。	土壌・地下水・地盤担当	環境政策課
34	希少野生生物保護事業(委託)	「埼玉県希少野生動植物の種の保護に関する条例」に基づいた希少野生生物保護施策を実施する。	生物多様性保全担当	みどり自然課
35	鳥獣保護管理対策事業(委託)	湿地の保全や鳥獣保護区の設定等に活用される全国的な基礎データを作成するため、県内においてガンカモ類の生息調査を実施する。	生物多様性保全担当	みどり自然課
36	野生生物保護事業(委託)	野生生物(カワウ、オオタカなど)の生息数や生息地を適正なものとするため、生息状況等を調査する。	生物多様性保全担当	みどり自然課
37	生物多様性保全総合対策事業(委託)	多種多様な動植物が生息・生育できる自然環境を保全・創出し、多様な生態系を維持するため、希少野生生物の保護や特定外来生物の防除を実施する。	生物多様性保全担当	みどり自然課

(注) 概要は、7.3 行政令達概要 を参照。

### 5.3 他研究機関との連携

埼玉県が直面している環境に関する諸問題へ対応するための試験研究や環境面での国際貢献など、環境科学国際センターが環境に関する総合的中核機関として機能するためには、当センターにおける研究活動の高度化、活性化をより一層図っていく必要がある。そこで、大学や企業等との共同研究や研究協力を積極的に推進するとともに、他の研究機関等から客員研究員を迎えて研究交流や情報交換を行っている。

また、早稲田大学理工学術院総合研究所と研究交流協定(平成12年6月)、埼玉大学と教育研究の連携・協力に関する覚書(平成14年3月)及び立正大学環境科学研究所と研究交流協定(平成20年5月)を締結し、大学と共同研究、人的交流等の連携を推進している。

令和5年度は、国内外43課題を実施した。

#### 5.3.1 国内の大学・民間企業等との共同研究・研究協力

(39課題)

	連携先	研究課題名等	担当者
1	(国研)国立環境研究所、九州大学、(一財)電力中央研究所、(一財)日本環境衛生センター	「2050カーボンニュートラル環境での国内地表オゾンの予測と低オゾン・脱炭素コベネフィット戦略の提示」(再掲)	大原利眞 河野なつ美
2	東京大学	「GNSS受信機を利用した地盤沈下検出手法の開発と地盤沈下モデルの構築」 地下水汲み上げにより地盤沈下が進行している埼玉県川島町において、GNSS受信機と地下水水位計・地盤沈下計による観測を組み合わせ、地盤沈下の検出・モデル化を行う。	八戸昭一
3	(国研)産業技術総合研究所	「埼玉県の沖積層分布に関する研究」 主要河川沿いの沖積低地には人口が集中しているが、その地盤である沖積層は新しく軟弱な地層のため地震動を増幅しやすく、局所的な地盤沈下も発生しやすい。また、沖積低地下に埋積している段丘礫層や基底礫層は、良好な帯水層となることから、浅層の地下水汚染が発生した際に有用な地質情報となる。埼玉県内において、防災上・環境対策上重要な沖積層の分布を、既存ボーリングデータに基づいて明らかにする。	八戸昭一
4	(国研)産業技術総合研究所	「埼玉県南東部の3次元地質地盤図作成」 既存ボーリングデータおよび実際に掘削したボーリング調査の結果を基に埼玉県南東部を対象とした3次元地質地盤図を作成する。	八戸昭一
5	(国研)国立環境研究所、福島県環境創造センター、神奈川県環境科学センター、香川県環境保健研究センター、福岡県保健環境研究所、札幌市衛生研究所	「環境ストレスによる植物影響評価およびモニタリングに関する研究」(Ⅱ型実施共同研究) 本研究では、分子的メカニズムに基づくストレス診断によって野外における植物の環境影響評価とモニタリングを行い、環境情報を充実させるとともに、大気環境の保全に取り組むための科学的知見を蓄積する。また、市民の理解を深めるために各地域の特性を考慮しながら研究成果の普及を図る。	三輪誠
6	早稲田大学	「大気微小粒子の実態および磁気的特性の解明」 「氷晶核の実態解明」 大気中の磁性粒子の実態はまだほとんど分かっていない。当センターで開発した粒子状物質の「磁気分離法」を応用し、大気粒子の磁気分離と磁気的特性及びその化学組成を解明する。また、雲や雨の形成において不可欠な粒子である氷晶核の計測及び実態を解明する。	米持真一 村田浩太郎

	連携先	研究課題名等	担当者
7	吉野電化工業(株)	「大気および土壌中粒子試料の磁気特性解明」 磁性粒子は様々な発生源や過程を経て大気中に放出されると考えられ、人体へ悪影響を及ぼす可能性が指摘されているが、その特性や発生源は十分に解明されていない。本研究では、磁性粒子の発生が想定される発生源の近傍で採取した大気粒子の磁化特性の測定を行うことで、発生する磁性粒子の特徴を明らかにする。	米持真一
8	NTTアドバンステクノロジー(株)	「ドローンを活用した高高度大気計測の検討」 高高度まで安定して飛ばすことのできるドローン技術を用い、人間の生活圏より更に高い高度における大気・ガスの状況を調査することで、環境問題の究明及び解決に繋げることを目指す。	米持真一 市川有二郎 村田浩太郎
9	(国研)国立環境研究所、(国研)理化学研究所、名古屋市立大学、公立鳥取環境大学、北九州市立大学、千葉大学、(国研)産業技術総合研究所	「情報科学の援用による多様な化学物質の包括的・即応的環境計測」(再掲)	大塚宜寿 竹峰秀祐
10	日本ウォーターズ(株)	「窒素キャリアーガスおよびAPGCイオン化法を用いたGC/MSによるダイオキシン類の分析法の検討」 窒素ガスキャリアーでも感度が減少しないAPGCイオン化法を用いたGC/MSによるダイオキシン類の分析法を検討し、異性体の分離度・感度を確認するとともに実用性を検証する。	大塚宜寿 養毛康太郎 竹峰秀祐
11	東京都立大学、武蔵野大学、東京理科大学、(一財)気象業務支援センター	「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」(再掲)	大和広明
12	(株)渡辺製作所	「IoT暑さ指数計の製品化及び社会実装化に関する研究」 当センターが開発したIoT暑さ指数計の熱中症対策への活用と社会実装化を促進するため、開発したIoT暑さ指数計の観測精度・信頼性の向上を目指す。	大和広明
13	気象庁気象研究所	「夏季の北極低気圧の理解と短期～季節内スケールの北極大気予測精度向上に関する研究」(再掲)	山上晃央
14	(国研)国立環境研究所、群馬県衛生環境研究所、ほか38機関	「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」(Ⅱ型実施共同研究) 光化学オキシダントは依然として全国的に改善傾向が見られていない。また、PM2.5は、高濃度事象は減少したが一部地域では環境基準が達成できていない。本研究では、これまで取得してきた膨大なデータの利活用を図り、気候変動、越境汚染等を視野に入れた各地域の大気汚染物質の高濃度化要因の解明、統計モデルを用いて前駆物質の排出量の変化による大気汚染物質濃度の傾向をより正確に評価することを目指す。また、測定・調査地点の選定や注意報発令の地域区分設定等の行政支援のための検討も合わせて行う。	長谷川就一 河野なつ美
15	東洋大学	「多成分BVOC放出フラックスと鉛直プロファイルに係る観測研究」 生物起源揮発性有機化合物(BVOC)は地球規模の炭素循環や気候変動、地域規模の光化学大気汚染に大きな影響を与えており、主要排出源である森林生態系のBVOC放出量に係る研究は重要である。東京農工大FM多摩丘陵の演習林(主要樹種:コナラ、スギ)に設置された大気観測鉄塔を活用し、季節別BVOC放出フラックスや鉛直プロファイルに係る観測を行う。	市川有二郎

	連携先	研究課題名等	担当者
16	(国研)農業・食品産業技術総合研究機構、山形大学、日本獣医生命科学大学	「人口減少および気候変動に対する野生動物の行動・生態・生理的応答指標の確立」(再掲)	角田裕志
17	(国研)国立環境研究所、鳥取県衛生環境研究所、ほか13機関	「廃棄物最終処分場の廃止判断と適正な跡地利用に資する多面的評価手法の適用に関する検討」(Ⅱ型実施共同研究) 地方環境研究所は、廃棄物最終処分場の廃止に係る検査および判断について助言が求められる立場にあり、環境安全性確保という監督者責任を持つ自治体、利益に関わる施設管理者、相互の理解を図るうえで、現場での経験をもとにした科学的・合理的根拠を示すことが重要となる。そこで、地環研が有する知見の共有と、横断的な支援を可能にするネットワーク形成を図る。また集積された知見をもとに最終処分場の現場特異性と跡地の利用を考慮したうえで科学的かつ総合的に廃止に関する評価手法を構築する。	長谷隆仁 長森正尚 磯部友護
18	(国研)国立環境研究所	「先が読めない廃止期間を、半物理・半統計的に評価するための最終処分場エミッションモデルの構築」(再掲)	磯部友護
19	(国研)国立環境研究所、岩手県環境保健研究センター、ほか43機関	「災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発」(Ⅱ型実施共同研究) 事故・災害時において初動時スクリーニングに有効な、GC/MSによる全自動同定定量データベースシステムの構築を目的とする。	堀井勇一 大塚宜寿
20	(国研)国立環境研究所、富山県立大学、(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所	「底質及び底生食物網に着目したシロキサン類の多媒体残留蓄積性評価」(再掲)	堀井勇一 安野翔
21	(国研)国立環境研究所、(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所、ほか19機関	「公共用水域における有機-無機化学物質まで拡張した生態リスク評価に向けた研究」(Ⅱ型実施共同研究) 有機化学物質だけでなく無機化学物質まで対象とする水媒体のスクリーニング分析を行う。スクリーニングした物質について正確な定量を実施し、リスク評価を行う。	竹峰秀祐 落合祐介 渡辺洋一 北島卓磨 高沢麻里
22	(公財)埼玉県下水道公社	「人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した下水道不明水の浸入箇所推定手法の検討」 人工甘味料濃度や蛍光強度等の環境分子マーカーを利用し、下水管きよの不明水の浸入箇所を推定する方法について検討する。	竹峰秀祐 池田和弘
23	(有)ラブディポット	「フッ素樹脂フリーのPFASs標準液保管用試薬ビンの開発」 フッ素樹脂フリーのPFASs標準液用の高気密性試薬ビンを開発し、性能試験を実施する。	竹峰秀祐 高沢麻里
24	(国研)国立環境研究所、名古屋環境科学調査センター、(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所、ほか7機関	「多様な水環境の管理に対応した生物応答の活用に関する研究」(Ⅱ型実施共同研究) 魚等のへい死を伴う水質事故対応は、一般に化学物質の分析が行われている。これに対して、生物応答試験は未規制物質をはじめ総合的な毒性を評価することができる。急性毒性試験は感度に問題はあるが、技術的に容易で短時間で評価できる点に価値があることから、河川や湖沼また淡水から汽水まで多様な水環境での活用を検討する。	田中仁志
25	東北工業大学	「マイクロプラスチック対策に向けた現状把握と環境教育手法の開発」 マイクロプラスチックの環境学習方法の開発に向けたマイクロプラスチック現状把握を実施する。得られた結果は、マイクロプラスチック汚染実態情報として、環境学習手法の開発に活用する。	田中仁志
26	早稲田大学	「バイオフィenton法を組込んだ高性能膜分離活性汚泥法の研究開発」(再掲)	木持謙

	連携先	研究課題名等	担当者
27	東洋大学	「環境DNA分析を用いた水生生物情報提供による市民の水辺価値評価向上手法の提案」(再掲)	木持謙
28	京都大学	「蛍光分析で検出されるトリプトファン様物質ピークの由来はタンパク質かタンニンか」(再掲)	池田和弘
29	東洋大学	「県内水環境中から得たアナモックス集積系の特徴分析および活用法の検討」 県内の水環境中から培養したアナモックス細菌について詳細な特性試験や分子生物学的試験から生理学的特性や細菌叢を明らかにし、連続処理実験から実際の窒素処理への適用可能性を検討する。汚泥処理系直後の実際の高窒素濃度排水を対象としてアナモックス反応による処理特性を検討する連続試験を行い、実運用上の課題抽出や環境負荷低減効果の試算を行う。	見島伊織
30	群馬大学	「リン除去型浄化槽における微生物燃料電池の適用によるリン溶出抑制効果の検討」(再掲)	見島伊織
31	(公財)日本環境整備教育センター、東北大学	「汚泥濃縮車を活用した浄化槽汚泥の収集・運搬・処理過程における環境負荷削減効果の網羅的解析および最適活用方法の提案」(再掲)	見島伊織
32	(国研)理化学研究所	「浮遊細菌を介した未知の窒素動態が淡水圏の窒素循環に与える影響」(再掲)	渡辺圭司
33	筑波大学、(国研)理化学研究所	「水圏環境中の抗生物質に対する自然細菌群集の脆弱性とその物質循環に対する影響」(再掲)	渡辺圭司
34	(国研)産業技術総合研究所、秋田大学	「埼玉県平野部の地下水環境に関する研究」 埼玉県平野部に設置されている地下水位・地盤沈下観測井ならびに各種水源井を対象として地下水温の観測・長期モニタリングを行うとともに、地下水試料を採取して主要溶存成分ならびに環境同位体を測定する。	濱元栄起 八戸昭一
35	(国研)産業技術総合研究所、神奈川県温泉地学研究所	「衛星熱画像を活用した次世代型地中熱源ヒートポンプの適地評価手法の開発」(再掲)	濱元栄起
36	大起理化工業(株)	「円筒電熱型熱伝導測定装置の開発～実用化に向けた検討～」 地中熱利用システムを適切な規模で設置する場合には、地盤の熱の伝わりやすさである「有効熱伝導率」を測定することが重要である。本共同研究では従来に比べて簡易にそして迅速に測定できる装置について検討する。	濱元栄起
37	大阪公立大学	「生活用水確保困難地域の推定と防災井戸拡充手法に関する研究」 災害に伴う断水被害が近年頻繁に起こっており、水道施設の耐震性強化ばかりでなく、地域の水資源を活用した水確保手段の多重化が必要である。本研究では、断水時に井戸から生活用水を得るため、民間井戸所有者の登録制度の課題を整理すること等を通じて、断水時の生活用水が確保しやすい地域を形成するための知見を得ることを目指す。	柿本貴志 濱元栄起 高沢麻里 石山高
38	東京農工大学	「埋立およびリサイクルによるプラスチック添加剤の環境汚染実態の解明」(再掲)	高沢麻里

	連携先	研究課題名等	担当者
39	(株)アイスティサイエンス、 星薬科大学	「自動前処理装置SPL-W100の変改によるペルフルオロアルキル化合物(PFASs)分析への適用」 ペルフルオロアルキル化合物(PFASs)は環境残留性が高いことから世界的に問題視されている。令和4年6月、米国環境保護庁(EPA)よりPFASsの一種であるPFOAおよびPFOSの要求分析下限値を0.004および0.02 ng/Lと定めることが提案された。厳しい要求分析下限値が提案されている中で、特にPFOAは作業環境等からの汚染が著しく、定量下限値が高くなってしまふ問題がある。本研究ではバックグラウンドの低減を行えるよう半閉鎖空間における自動前処理手法に着目した。現行機である自動前処理装置の内部構造や使用パーツを検討することで汚染発生源を特定し、ブランク値低減を試みる。改変された装置を用いて環境水の分析へ適用し、厳しい要求分析下限値の達成を目指す。	高沢麻里 竹峰秀祐

(注) (再掲)の課題は、5. 2. 2 外部資金による研究事業及び7. 2 外部資金による研究の概要 を参照。

### 5. 3. 2 国際共同研究

(4課題)

	事業名・期間・連携先	研究課題名等	担当者
1	(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (令和3~6年度) その他連携先:早稲田大学、さいたま市健康科学研究センター 相手国連携先:中国・上海大学、韓国・済州大学校	「各種発生源から大気中に放出される磁性粒子の特性解明」(再掲)	米持真一 (代表)
2	EANETにおけるVOCsに関連する能力強化に向けた事業 (令和5~8年度) その他連携先:環境省、アジア大気汚染研究センター 相手国連携先:フィリピン、モンゴル、ベトナム、カンボジア	「東アジアにおける揮発性有機化合物(VOCs)のモニタリングとキャパシティービルディング」 東アジア各国ではVOCsの発生源構造が異なることから、VOCsの各国間比較による汚染実態の差異とその要因の解明を目指す。	市川有二郎 佐坂公規 米持真一 河野なつ美
3	(国研)科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS) (平成30~令和5年度) 研究代表:埼玉大学 その他連携先:(国研)国立環境研究所 相手国連携先:ベトナム・ハノイ建設大学	「ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建廃リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発」(再掲)	磯部友護 川崎幹生 長森正尚
4	(独)日本学術振興会 二国間交流事業 (令和5年度) 研究代表:広島大学 その他連携先:京都大学、チリ・ラ・フロンテラ大学、チリ・アントファガスタ大学、チリ・フェデリコサンタマリア工科大学、チリ・マゼラン大学	「バイオエアロゾル共同研究体制確立のための日本・チリ他機関連携セミナー」(再掲)	田中仁志

(注) (再掲)の課題は、5. 2. 2 外部資金による研究事業及び7. 2 外部資金による研究の概要 を参照。

### 5.3.3 大学・大学院等からの学生の受入れ

共同研究等の実施に伴い大学・大学院等から派遣された学生に研究指導を行った。なお、大学からの依頼による実習生の受け入れはなかった。

大学等との共同研究、研究協力の実施に伴う学生の受入実績

(受入13名)

所 属	名 数	摘 要
東洋大学理工学部	8名	井坂和一 准教授
東洋大学理工学部	4名	反町篤行 教授
早稲田大学大学院創造理工学研究科	1名	大河内博 教授

### 5.3.4 客員研究員の招へい

実績と経験を有する研究者を当センター客員研究員として招き、当センターで行っている調査・研究業務に対して研究指導や助言等を依頼した。

埼玉県環境科学国際センター客員研究員名簿

氏 名	所 属 ・ 役 職
鈴木パーカー 明日香	立正大学地球環境科学部 講師
星野弘志	特定NPO法人環境ネットワーク埼玉代表理事
松本淳	早稲田大学人間科学学術院 教授
大澤剛士	東京都立大学都市環境科学研究科 准教授
石垣智基	国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環領域 廃棄物処理処分技術研究室 主幹研究員
三宅祐一	横浜国立大学 大学院 環境情報研究院 理工学部 化学・生命系学科 化学応用EP担当 准教授
大塚佳臣	東洋大学総合情報学部総合情報学科 教授
遠藤崇浩	大阪公立大学大学院現代システム科学研究科 現代システム科学専攻 教授

### 5.3.5 研究審査会の開催

当センターが実施する研究課題について、外部有識者で構成する埼玉県環境科学国際センター研究審査会を開催し、当センターの研究に対する審査及び助言を依頼した。

埼玉県環境科学国際センター研究審査会委員名簿

氏 名	所 属 ・ 役 職
浅枝隆	埼玉大学大学院理工学研究科 名誉教授
松田一秀	東京農工大学 農学部附属都市圏フィールドサイエンス教育研究センター 教授
金子弥生	東京農工大学大学院農学研究院 准教授
高橋潔	国立研究開発法人国立環境研究所 社会環境システム研究センター 副センター長
宮脇健太郎	明星大学理工学部 教授
吉永淳	東洋大学生命科学部 教授

5. 4 学会等における研究発表

5. 4. 1 論文

(22件)

	論文名	執筆者	掲載誌
1	Source apportionment of anthropogenic and biogenic organic aerosol over the Tokyo metropolitan area from forward and receptor models	Y. Morino, A. Iijima, S. Chatani, K. Sato, K. Kumagai, F. Ikemori, S. Ramasamy, Y. Fujitani, C. Kimura, K. Tanabe, S. Sugata, A. Takami, <u>T. Ohara</u> , H. Tago, Y. Saito, S. Saito, J. Hoshi	Science of the Total Environment, Vol.904, 166034 (2023) DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.166034
2	Spatiotemporal variations in summertime arctic aerosol optical depth caused by synoptic-scale atmospheric circulation in three reanalyses	<u>A. Yamagami</u> , M. Kajino, T. Maki, T. Toyoda	Journal of Geophysical Research: Atmospheres, Vol.128, Issue 22, e2022JD038007 (2023) DOI: 10.1029/2022JD038007
3	気象的要因に着目した大都市圏における冬季のPM <sub>2.5</sub> 高濃度事例の解析	<u>長谷川就一</u> 、石井克巳、石原健、杉本恭利	全国環境研会誌、Vol.49、No.1、53-59 (2024)
4	Determination of BVOCs based on high time-resolved measurements in urban and forest areas in Japan	<u>Y. Ichikawa</u> , <u>K. Nojiri</u> , <u>K. Sasaka</u>	Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol.17, 10 (2023) DOI: 10.1007/s44273-023-00009-6
5	Preliminary insight into the relationship between bioaerosols and urban environment obtained from the COVID-19 self-quarantine period in the Tokyo metropolitan area	<u>K. Murata</u> , H. Okochi, M. Kamogawa	Environmental Research Communications, Vol.5, No.12, 121001 (2023) DOI: 10.1088/2515-7620/ad0e1f
6	Characteristics of the Blitzortung.org lightning location catalog in Japan	M. Kamogawa, T. Suzuki, H. Fujiwara, T. Narita, E. Wanke, <u>K. Murata</u> , T. Nagao, T. Kodama, J. Izutsu, A. Matsuki, N. Tang, Y. Minamoto	Atmosphere, Vol.14, No.10, 1507 (2023) DOI: 10.3390/atmos14101507
7	Characteristics of hailfall and lightning in a splitting thunderstorm observed on May 4, 2019 in the Tokyo metropolitan area, Japan	H. Fujiwara, H. Okochi, M. Kamogawa, T. Suzuki, S. Hayashi, N. Sato, Y. Orihara, J. Matsumoto, J. Hamada, <u>K. Murata</u> , E. Yoshikawa, T. Kudo	Journal of Atmospheric Electricity, Vol.42, Issue 1, 1-14 (2023) DOI: 10.1541/jae.42.1
8	Using time-to-event model in seed germination test to evaluate maturity during cow dung composting	Y. Luo, X. Meng, Y. Liu, <u>K. Oh</u> , H. Cheng	Sustainability, Vol.15, No.5, 4201 (2023) DOI:10.3390/su15054201
9	Advancements in phytoremediation research for soil and water resources: harnessing plant power for environmental cleanup	J.K. Park, <u>K. Oh</u>	Sustainability, Vol.15, No.18, 13901 (2023) DOI:10.3390/su151813901
10	The effects of partial substitution of fertilizer using different organic materials on soil nutrient condition, aggregate stability and enzyme activity in a tea plantation	C. Huang, K. Zhang, W. Guo, H. Huang, Z. Gou, L. Yang, Y. Chen, <u>K. Oh</u> , C. Fang, L. Luo	Plants, Vol.12, No.22, 3791 (2023) DOI: 10.3390/plants12223791
11	Combined effects of elevated air temperature and CO <sub>2</sub> on growth, yield, and yield components of japonica rice ( <i>Oryza sativa</i> L.)	M. Yamaguchi, N. Tazoe, T. Nakayama, <u>T. Yonekura</u> , T. Izuta, Y. Kohno	Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol.17, 17 (2023) DOI: 10.1007/s44273-023-00019-4

	論文名	執筆者	掲載誌
12	Effects of anthropogenic shoreline alteration on fish emigration from small lakes	Y. Mitsuo, M. Ohira, <u>H. Tsunoda</u> , M. Yuma	Limnology, Vol.24, No.3, 217-225 (2023) DOI: 10.1007/s10201-023-00720-x
13	A meta-analysis of native and non-native Amur three-lips ( <i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i> ) population growth rates in western Japan	<u>H. Tsunoda</u>	Ecological Research, Vol.38, Issue5, 700-707 (2023) DOI: 10.1111/1440-1703.12400
14	Public attitudes and intentions toward engaging in reintroduction of wolves to Japan	R. Sakurai, <u>H. Tsunoda</u> , H. Enari, R.C. Stedman	Conservation Biology, Vol.37, No.6, e14130 (2023) DOI: 10.1111/cobi.14130
15	Food web structures of irrigated rice fields estimated from carbon and nitrogen stable isotopes: Special reference to the role of filamentous green algae as a food resource of aquatic consumers	<u>N. Yasuno</u> , G. Kanaya, E. Kikuchi	Ecological Research, Vol.39, Issue 3, 318-329 (2024) DOI: 10.1111/1440-1703.12454
16	廃棄物最終処分場および不法投棄地における迅速対応調査: 標準作業手順書の役割と展望	石垣智基、成岡朋弘、 <u>長森正尚</u> 、山田正人	環境と測定技術、Vol.50, No.11, 3-6 (2023)
17	Material and monetary flows of construction and demolition waste and assessment on physical and environmental properties of illegally dumped construction and demolition waste in Hanoi	L.H. Nguyen, T.V.N. Tran, M.G. Hoang, H.G. Nguyen, T.K. Tong, <u>Y. Isobe</u> , <u>M. Kawasaki</u> , T. Ishigaki, K. Kawamoto	Environmental Science and Pollution Research, Vol.30, 125965-125976 (2023) DOI: 10.1007/s11356-023-30978-8
18	ハイボリウムエアサンブラを用いた大気中ダイオキシシン類の長期間サンプリング	<u>落合祐介</u> 、 <u>養毛康太郎</u> 、 <u>大塚宜寿</u>	環境化学、Vol.34, 21-29 (2024) DOI: 10.5985/jec.34.21
19	特定外来生物コクチバスの効果的対策への環境DNA分析の活用	木持謙、渡邊圭司、田中仁志、近藤貴志、山口光太郎、小出水規行	用水と廃水、Vol.65, No.5, 361-368 (2023)
20	Life-cycle analysis of environmental loads from household septic systems in Japan focusing on effluent water discharge	<u>I. Mishima</u> , N. Yoshikawa, S. Asakawa, Y. Noguchi, K. Amano	Water Science & Technology, Vol.88, Issue 11, 2719-2732 (2023) DOI: 10.2166/wst.2023.370
21	Two-stage soil core sampler to collect a less-compressed core from forested areas	M. Watanabe, M.K. Koshikawa, T. Takamatsu, A. Takahashi, T. Nishikiori, D. Morita, <u>K. Watanabe</u> , S. Hayashi	Ecological Research, Early View (2024) DOI: 10.1111/1440-1703.12450
22	地理情報システムを活用した地中熱利用システム普及のための総合的検討	<u>濱元栄起</u> 、伊藤浩子、鍵本司、春日井麻里、神谷浩二、高井敦史、宮田修志、森川俊英、吉岡真弓、内田洋平	Kansai Geo-Symposium 2023 論文集、16-21 (2023)

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 抄録は、7. 4. 1 論文抄録 を参照。

#### 5. 4. 2 国際学会プロシーディング

(11件)

	論文名	執筆者	会議録
1	Projecting the impacts of future climate change on regional tropospheric ozone in Japan	<u>N. Kawano</u> , T. Nagashima, <u>M. Hara</u> , S. Itahashi, S. Chatani	Abstract of the 2023 International Conference on CMAS-Asia-Pacific (2023) (20 Jul. 2023, Saitama, Japan)

	論文名	執筆者	会議録
2	Forecasts of an arctic cyclone in September 2018 by multi-resolution coupled atmosphere–ocean predictions	<u>A. Yamagami</u> , T. Toyoda, S. Urakawa, H. Nakano, E. Shindo, H. Yoshimura, Y. Kawakami, K. Sakamoto, T. Nakanowatari, H.W. Shu, G. Yamanaka	Abstract of the 38th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans, I-8 (2024) (20 Feb. 2024, Mombetsu, Japan)
3	Long-term observations of water-soluble aerosols and gases in the free troposphere and atmospheric boundary layer on Mt. Fuji for the assessment of transboundary air pollution impacts	A. Homma, H. Okochi, T. Yada, H. Hayami, N. Katsumi, Y. Minami, H. Kobayashi, K. Miura, S. Kato, R. Wada, M. Takeuchi, K. Toda, <u>S. Yonemochi</u> , Y. Dokiya, S. Hatakeyama	Abstract of the Acid Rain 2020, P-43 (2023) (19 Apr. 2023, Niigata, Japan)
4	Long-term monitoring of cloud water chemistry in the free troposphere and boundary layer of Mt.Fuji (1)	M. Oshimi, H. Okochi, Y. Wang, M. Endo, M. Dairiki, N. Katsumi, Y. Minami, <u>S. Yonemochi</u> , K. Miura, S. Kato, R. Wada, M. Takeuchi, K. Toda, Y. Dokiya, S. Hatakeyama	Abstract of the Acid Rain 2020, P-44 (2023) (19 April, 2023, Niigata, Japan)
5	Methods of measuring atmospheric VOC and a case study in Japan	<u>Y. Ichikawa</u>	Abstract of a pre-event to the Better Air Quality Conference 2023 (2023) (14 Nov. 2023, Manila, Phillipines, Hybrid)
6	Camera trapping reveals that invasive raccoons exclude native badgers from their setts in Hinode-town, Tokyo	Y. Takada, <u>H. Tsunoda</u> , T. Kanda, C. Newman, Y. Kaneko	Abstract of the 13th International Congress of Mammalogy, V-21 (2023) (15 Jul. 2023, Anchorage, AK, USA, Hybrid)
7	Stress in the anthropocene: The complex relationship between physiological stress and anthropogenic food consumption in sika deer	T. Shimamoto, N. Komatsu, <u>H. Tsunoda</u> , A. Hata	Abstract of the 8th International Society of Wildlife Endocrinology Conference, P-14 (2023) (9 Nov. 2023, Dhikuli, India)
8	Contaminated soils: Valuable utilization and resource conservation with phytoremediation technology	<u>K. Oh</u> , I.K.D. Jaya	Abstract of the 10th International Conference on Advances in Environment Research, 12 (2024) (20 Jan. 2024, Tokyo, Japan)
9	Study on the effects of paddy field use patterns during non-irrigated seasons on soil water and snails in Japan	<u>K. Oh</u> , <u>T. Yonekura</u> , <u>Y. Isobe</u> , <u>M. Miwa</u>	Abstract of the 10th International Conference on Advances in Environment Research, 32 (2024) (20 Jan. 2024, Tokyo, Japan)
10	Spatial distribution, temporal trend, and risk assessment of cyclic volatile methylsiloxanes in Tokyo Bay catchment basin, Japan	<u>Y. Horii</u> , T. Sakurai, <u>N. Ohtsuka</u> , T. Nishino, Y. Imaizumi, K. Kuroda	Abstract of the SETAC North America 44th Annual Meeting, 284-285 (2023) (13 Nov. 2023, Louisville, KY, USA, Hybrid)
11	Evaluation of groundwater environment changes due to urbanization in the Tokyo metropolitan area using subsurface temperature observations	A. Miyakoshi, T. Hayashi, <u>H. Hamamoto</u> , <u>S. Hachinohe</u>	Abstract of the 50th IAH Congress, P-34 (2023) (19-22 Sep. 2023, Cape Town, South Africa)

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 抄録は、7. 4. 2 国際学会プロシーディング抄録 を参照。

### 5. 4. 3 総説・解説

(15件)

	題 名	執 筆 者	掲 載 誌
1	丸い地球で環境を考えるー地球上で生かされている私たちー	<u>植松光夫</u>	法人うらわ、No.250、5 (2023)
2	丸い地球で環境を考えるー黄砂が運んできたものはー	<u>植松光夫</u>	法人うらわ、No.251、4 (2023)
3	丸い地球で環境を考えるーマリンスノー・海の中で雪が降るー	<u>植松光夫</u>	法人うらわ、No.252、9 (2023)
4	丸い地球で環境を考えるー地球温暖化が寒冷化を引き起こすかもー	<u>植松光夫</u>	法人うらわ、No.253、3 (2023)
5	埼玉県における特定外来生物「クビアカツヤカミキリ」の被害状況と防除	<u>三輪誠</u>	公園緑地、Vol.84、No.5、35-36 (2024)
6	熱中症予防のためのIoT暑さ指数計の開発と活用	<u>大和広明</u>	ぶぎんレポート、No.277、30-31 (2023)
7	バイオマス燃焼から排出される粒子状物質の化学的特徴と大気環境への影響	<u>市川有二郎</u>	エアロゾル研究、Vol.38、No.2、67-79 (2023) DOI:10.11203/jar.38.67
8	関東複数地点での観測による総窒素酸化物の環境動態に関する研究	鶴丸央、齊藤伸治、星純也、 <u>市川有二郎</u> 、熊谷貴美代	東京都環境科学研究所年報2023、44-45 (2023)
9	世界における汚染土壌への植物浄化技術の活用と展望	<u>王効拳</u>	化学物質と環境、No.182、7-10 (2023)
10	Biochar-clay, biochar-microorganism and biochar-enzyme composites for environmental remediation: a review	M. Lin, F. Li, X. Li, X. Rong, <u>K. Oh</u>	Environmental Chemistry Letters, Vol.21, Issue 3, 1837-1862 (2023) DOI:10.1007/s10311-023-01582-6
11	農作物に対するオゾンの影響	山口真弘、黄瀬佳之、米倉哲志、伊豆田猛	大気化学研究、No.49、049A03 (2023)
12	復活したオオカミによる栄養カスケード: 北米と欧州のレビュー	<u>角田裕志</u> 、江成広斗、桜井良	日本生態学会誌、Vol.74、No.1、11-24 (2024) DOI: 10.18960/seitai.74.1_11
13	アスベスト(石綿)簡易判定法の開発	<u>川寄幹生</u>	ぶぎんレポート、No.276、26-27 (2023)
14	廃棄物資源を活用した低コストで環境に優しい土壌汚染対策技術	<u>石山高</u>	ぶぎんレポート、No.275、26-27 (2023)
15	大阪平野における農業分野での地中熱利用の実態調査	宮田修志、小椋登志明、神谷浩二、 <u>濱元栄起</u> 、伊藤浩子	Kansai Geo-Symposium 2023 論文集、22-26 (2023)

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 抄録は、7. 4. 3 総説・解説抄録 を参照。

### 5. 4. 4 国内学会発表

(96件)

	期 日	学 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
1	2023. 5.16	日本気象学会2023年度春季大会 (オンライン開催)	夏季富士山頂における氷晶核数濃度-1972~1975年と2021年の比較	<u>村田浩太郎</u> 、大河内博、鴨川仁、 <u>米持真一</u> 、土器屋由紀子
2	2023. 5.17	日本気象学会2023年度春季大会 (オンライン開催)	埼玉県における気候変動適応センターの取組み	<u>嶋田知英</u>
3	2023. 5.25	日本地球惑星科学連合2023年大会 (千葉市)	孔井内における有効熱伝導率の原位置測定方法の開発(数値計算による検討)	<u>濱元栄起</u> 、 <u>石山高</u>

	期 日	学 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
4	2023. 5.25	日本地球惑星科学連合2023年大会（千葉市）	首都圏の地下温度長期観測に認められた地下温暖化－地下水開発地域における地下熱環境変化の支配要因	宮越昭暢、林武司、濱元栄起、八戸昭一
5	2023. 5.25	日本地球惑星科学連合2023年大会（千葉市）	極小微動アレイ探査による地下水位測定手法の検討	宮下雄次、濱元栄起、先名重樹
6	2023. 5.30	第31回環境化学討論会（徳島市）	移動発生源から排出される磁性粒子の実態解明	米持真一、城裕樹、大河内博、杉山敦史、曾根倫成、Lu Senlin
7	2023. 5.31	第31回環境化学討論会（徳島市）	富士山体を利用した自由対流圏および大気境界層における雲水化学観測(8)	押見基央、大河内博、王一澤、速水洋、勝見尚也、皆巳幸也、米持真一、三浦和彦、加藤俊吾、和田龍一、竹内政樹、土器屋由紀子、畠山史郎
8	2023. 5.31	第31回環境化学討論会（徳島市）	富士山体を利用した大気境界層上層および自由対流圏における酸性ガスおよびエアロゾルの長期観測(6)	本間旭陽、大河内博、矢田崇将、速水洋、勝見尚也、皆巳幸也、小林拓、三浦和彦、加藤俊吾、和田龍一、竹内政樹、戸田敬、米持真一、土器屋由紀子、畠山史郎
9	2023. 5.31	第31回環境化学討論会（徳島市）	セミのCs-137長期モニタリング	落合祐介、野村篤朗、伊藤武夫、大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一、竹峰秀祐、渡辺洋一、三宅定明
10	2023. 5.31	第31回環境化学討論会（徳島市）	ダイオキシン類分析のソックスレー抽出における還流回数の検討	落合祐介、蓑毛康太郎、谷脇夕希、大塚宜寿、
11	2023. 6. 1	第31回環境化学討論会（徳島市）	固相カートリッジとGC/MSを用いる魚類中シロキサン類の分析	堀井勇一、安野翔、角田裕志
12	2023. 6. 1	第31回環境化学討論会（徳島市）	Point of salesデータを利用した化粧品中シロキサン類の使用量推定	堀井勇一、櫻井健郎、今泉圭隆、黒田啓介
13	2023. 6. 1	第31回環境化学討論会（徳島市）	ケモインフォマティクスおよび機械学習を利用したLC/MS分析における化合物の保持時間および感度の予測	竹峰秀祐、大塚宜寿、門上希和夫、橋本俊次
14	2023. 6. 2	第31回環境化学討論会（徳島市）	大気中ヒドラジンのサンプリングカートリッジの開発とLC/MS/MSによる高感度分析法	竹峰秀祐、茂木守、高柳学、臼井淳、黒田育磨
15	2023. 6.15	第28回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会（函館市）	ベトナム再生路盤材の環境安全性評価-重金属類の溶出特性-	中村謙吾、城水悠依、松野晃大、肴倉宏史、磯部友護、川本健
16	2023. 6.15	第28回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会（函館市）	アルカリ性材料による黄鉄鉱の酸化抑制効果の検討	石山高、柿本貴志、渡邊圭司
17	2023. 6.16	第28回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会（函館市）	硝酸-亜硝酸性窒素による地下水汚染に係る汚染源解析の効率化に向けた検証	高沢麻里、竹峰秀祐、柿本貴志、石山高、大塚宜寿
18	2023. 6.16	第28回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会（函館市）	災害発生の時の生活用水源としての地下水に関する期待と課題	柿本貴志、高沢麻里、濱元栄起、石山高

	期 日	学 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
19	2023. 6.22	第32回日本オゾン協会年次研究講演会（東京都立大学）	オゾン・塩素消毒によるウイルスの低減効果と消毒副生成物の生成評価	諏訪守、山下洋正、北村友一、高沢麻里、阿部翔太
20	2023. 8. 1	第60回下水道研究発表会（札幌市、ハイブリッド開催）	付着担体法を用いた一槽型アナモックスプロセスの性能評価	松岡秀美、野上昭夫、田中博憲、澤井綾香、高橋務、佐藤正太、見島伊織、井坂和一
21	2023. 8. 1	第60回下水道研究発表会（札幌市、ハイブリッド開催）	包括固定化担体を用いた一槽型アナモックスプロセスによる汚泥脱水ろ液の処理特性	富崎大介、井坂和一、森田穰、澤井綾香、高橋務、佐藤正太、見島伊織
22	2023. 8.30	第40回エアロゾル科学・技術研究討論会（桐生市）	夏季の富士山頂における氷晶核数濃度の計測(2019年、2021年、2022年の観測)	村田浩太郎、大河内博、鴨川仁、米持真一
23	2023. 8.30	第40回エアロゾル科学・技術研究討論会（桐生市）	埼玉県におけるPM2.5の夏季硫酸塩および冬季硝酸塩と前駆物質との関係性	長谷川就一
24	2023. 9. 8	日本哺乳類学会2023年度大会100周年記念沖縄大会（琉球大学）	競合関係にある中型イヌ科動物種間のニッチ分割	角田裕志
25	2023. 9.11	第34回廃棄物資源循環学会研究発表会（大阪工業大学、ハイブリッド開催）	廃棄物最終処分場における観測井内ガス組成のモニタリング意義	長森正尚、萩原晋太郎、森崎正昭、成岡朋弘、森明寛、藤川和浩、古賀智子、井上豪、石垣智基、山田正人
26	2023. 9.11	第34回廃棄物資源循環学会研究発表会（大阪工業大学、ハイブリッド開催）	比抵抗探査を用いた廃棄物最終処分場の長期モニタリングに関する研究	磯部友護、石森洋行
27	2023. 9.11	第34回廃棄物資源循環学会研究発表会（大阪工業大学、ハイブリッド開催）	建設汚泥等の再生品の利用促進手法に関する一考察	山脇敦、川崎幹生、新妻弘章
28	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会（つくば市）	都市域と森林域における大気環境中BVOCsの通年観測	市川有二郎、野尻喜好、佐坂公規
29	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会（つくば市）	東京郊外の森林におけるBVOCの鉛直分布観測	吉田雄仁、松田和秀、市川有二郎、反町篤行
30	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会（つくば市）	東京郊外の森林における粒子状窒素酸化物の鉛直分布観測	高野良太、松田和秀、和田龍一、市川有二郎、村田浩太郎、反町篤行
31	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会（つくば市）	緩和渦集積法を用いた草地における粒子状硫酸塩、硝酸塩の乾性沈着フラックス測定	増田裕季、吉田雄仁、北原一樹、佐藤麻依、松田和秀、市川有二郎、村田浩太郎、反町篤行
32	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会（つくば市）	関東地方での広域の高濃度光化学オキシダント事例発生時における高次の窒素酸化物の動態解明	鶴丸央、齊藤伸治、星純也、市川有二郎、熊谷貴美代
33	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会（つくば市）	道路周辺のアンモニア濃度への自動車排出ガスの影響	松本利恵、長谷川就一、市川有二郎、村田浩太郎、佐坂公規、武藤洋介、米持真一
34	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会（つくば市）	埼玉県内における近年の大気中VOCの動向(3)	佐坂公規、市川有二郎

	期 日	学 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
35	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	富士山体を利用した大気境界層上層および自由対流圏における酸性ガスおよびエアロゾルの長期観測(7)	本間旭陽、大河内博、矢田崇将、速水洋、勝見尚也、皆巳幸也、小林拓、三浦和彦、加藤俊吾、和田龍一、竹内政樹、戸田敬、 <u>米持真一</u> 、土器屋由紀子、畠山史郎
36	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	富士山体を利用した自由対流圏および大気境界層における雲水化学観測(9)	押見基央、大河内博、王一澤、速水洋、勝見尚也、皆巳幸也、 <u>米持真一</u> 、三浦和彦、加藤俊吾、和田龍一、竹内政樹、土器屋由紀子、畠山史郎、山田佳裕
37	2023. 9.13	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	都市大気および自由対流圏大気中PM2.5及びPM1の質量濃度と化学組成の特徴(3)	周雪婷、大河内博、井田亮汰、村田克、久保田裕仁、 <u>米持真一</u>
38	2023. 9.14	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	脱炭素と低オゾンを両立するシナリオ提案のための地表オゾン将来予測実験	<u>河野なつ美</u> 、永島達也、板橋秀一、 <u>大原利眞</u>
39	2023. 9.14	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	降雨に含まれる氷晶核およびイオン成分解析のための初期的検討	<u>村田浩太郎</u> 、 <u>松本利恵</u>
40	2023. 9.14	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	NOx低下に伴う埼玉県の光化学オキシダント高濃度の出現動向の考察	<u>長谷川就一</u>
41	2023. 9.14	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	鉄道沿線で採取した粒子状物質中に含まれる磁性粒子の特徴	<u>米持真一</u> 、城裕樹、杉山敦史、大河内博、Senlin Lu
42	2023. 9.14	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	関東地域におけるオゾン生成感度レジーム指標のモデル再現性評価	速水洋、大河内博、和田龍一、渡辺幸一、 <u>米持真一</u>
43	2023. 9.15	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	埼玉県における二酸化炭素濃度の変動と排出源との関係について	<u>武藤洋介</u>
44	2023. 9.15	第64回大気環境学会年会 (つくば市)	高濃度CO2によるコマツナの葉の純光合成速度促進効果に及ぼす栽培環境の影響	山口真弘、山崎菜々子、梶谷健太郎、佐伯陽、黄瀬佳之、 <u>米倉哲志</u>
45	2023. 9.17	日本地理学会2023年秋季学術大会（関西大学）	埼玉県内における熱中症の救急搬送者数の地域性—気温や暑さ指数の観測データからの一考察	<u>大和広明</u>
46	2023. 9.20	第26回日本水環境学会シンポジウム（大阪大学）	蛍光分析による有機汚濁発生源の解析手法の開発	<u>池田和弘</u> 、日下部武敏、 <u>見島伊織</u> 、 <u>渡邊圭司</u>
47	2023. 9.20	第26回日本水環境学会シンポジウム（大阪大学）	環境再生保全を目的とした温暖化対策に資する埼玉県における取組	<u>木持謙</u> 、近藤貴志、榊原豊
48	2023. 9.20	第26回日本水環境学会シンポジウム（大阪大学）	底質性状の違いによる堆積物微生物燃料電池の諸性能への影響について	窪田恵一、 <u>見島伊織</u> 、竹村泰幸、渡邊智秀
49	2023. 9.20	第26回日本水環境学会シンポジウム（大阪大学）	日本各地の水環境中有機物の分解特性にみられる共通性について	鈴木元治、岩淵勝己、阿部なるみ、長濱祐美、 <u>見島伊織</u> 、石井祐一、長谷川祐弥、大島詔、濱脇亮次、西嶋渉

	期 日	学 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
50	2023. 9.21	第26回日本水環境学会シンポジウム(大阪大学)	水試料中の溶存態有機窒素化合物を対象とした固相抽出法の検討	竹峰秀祐、渡邊圭司
51	2023. 9.22	日本地球化学会 第70回年会(東京海洋大学)	北陸地方および首都圏における大気中の過酸化水素濃度の測定	渡辺幸一、三辻奈波、茶谷通世、赤堀泰晟、鍛冶柊兵、高橋立、篠原和将、篠崎大樹、大河内博、速水洋、米持真一
52	2023.10.10	第37回全国浄化槽技術研究会(横浜市)	浄化槽汚泥の収集・運搬ルートの解析による環境負荷の影響比較	見島伊織、武田文彦、濱中俊輔、仁木圭三、李玉友、西村修
53	2023.10.10	第37回全国浄化槽技術研究会(横浜市)	汚泥濃縮車導入による汚泥再生処理センターのエネルギー消費量変化に関する基礎的検討	K. Rongxin、李玉友、西村修、見島伊織、武田文彦、仁木圭三、濱中俊輔
54	2023.10.10	第37回全国浄化槽技術研究会(横浜市)	浄化槽汚泥の収集運搬プロセスのモデル解析	山下雅大、武田文彦、濱中俊輔、仁木圭三、見島伊織、李玉友、西村修
55	2023.10.14	日本陸水学会第87回大会(大分市)	富栄養湖沼の炭素循環へのカルシウムの影響評価	時枝隆之、牧野隆平、木持謙、関根希一
56	2023.11. 3	第26回自然系調査研究機関連絡会議(NORNAC26)(三田市、ハイブリッド開催)	田植え時期の違いおよび輪作の有無に応じた水生動物群集と指標種の抽出	安野翔
57	2023.11.14	日本地熱学会令和5年学術講演会(岐阜市)	パッカー式有効熱伝導率測定方法の開発(数値計算による検証)	濱元栄起、石山高、齋藤稔、山本紘之、諏佐友哉
58	2023.11.15	日本地熱学会令和5年学術講演会(岐阜市)	季節ごとの変化特性から見た1m深地温長期変動について	松林修、濱元栄起
59	2023.11.17	第50回環境保全・公害防止研究発表会(鳥取市)	埼玉県内の一般廃棄物最終処分場担当者の連携による課題解決に向けた取り組み	磯部友護、長谷隆仁、加戸光、石森洋行
60	2023.11.18	日本水処理生物学会第59回大会(山形大学)	Zn(II)制限によるN <sub>2</sub> O発生量の抑制と微生物叢への影響	濱邊亮、平野達也、山崎宏史、井坂和一、見島伊織、齋藤弥生、近藤貴志
61	2023.11.18	日本水処理生物学会第59回大会(山形大学)	Mg(II)濃度がアナモックス活性とN <sub>2</sub> O発生量へ及ぼす影響	富崎大介、山崎宏史、井坂和一、見島伊織
62	2023.11.18	日本水処理生物学会第59回大会(山形大学)	1,4-ジオキサン分解菌の集積培養系における生物叢の解析	島田彩未、峯岸宏明、井坂和一、見島伊織、齋藤弥生、近藤貴志
63	2023.11.18	日本水処理生物学会第59回大会(山形大学)	異なる担体法を用いた1,4-ジオキサン処理におけるリン制限の影響	東海林俊尋、見島伊織、池道彦、井坂和一
64	2023.11.18	日本水処理生物学会第59回大会(山形大学)	連続試験系におけるFe(II)、Cu(II)が1,4-ジオキサン処理性能へ及ぼす影響	萩原大祐、井坂和一、見島伊織、池道彦
65	2023.11.18	日本水処理生物学会第59回大会(山形大学)	担体法を用いた脱窒プロセスにおけるリン制限の影響	早川秀人、山崎宏史、井坂和一、見島伊織
66	2023.11.18	日本水処理生物学会第59回大会(山形大学)	高塩分添加濃度が亜硝酸型硝化活性へ及ぼす影響	恵美須屋彩瑛、濱邊亮、田中啓斗、金元碩、山崎宏史、井坂和一、見島伊織、齋藤弥生、近藤貴志

	期 日	学 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発表者及び共同研究者
67	2023.11.19	日本水処理生物学会第59回大会（山形大学）	アナモックスプロセスにおける運転操作要因がN <sub>2</sub> O排出へ及ぼす影響	新田朱梨、山崎宏史、井坂和一、 <u>見島伊織</u>
68	2023.11.19	日本水処理生物学会第59回大会（山形大学）	河川および干潟底質を用いた耐塩性アナモックス細菌の集積培養	間瀬直翔、山口碧生、井坂和一、 <u>見島伊織</u>
69	2023.11.19	日本水処理生物学会第59回大会（山形大学）	水素供与体源の変化が脱窒活性とN <sub>2</sub> O発生量へ及ぼす影響	根本崇司、山崎宏史、井坂和一、 <u>見島伊織</u>
70	2023.11.19	日本水処理生物学会第59回大会（山形大学）	亜硝酸型硝化プロセスの活性化とN <sub>2</sub> O抑制に向けた最適Cu(II)濃度条件の検討	麻生侑里、山崎宏史、井坂和一、 <u>見島伊織</u>
71	2023.11.19	日本水処理生物学会第59回大会（山形大学）	汚泥濃縮車導入による浄化槽汚泥処理の省エネ化の検討	Ke Rongxin、李玉友、西村修、武田文彦、仁木圭三、濱中俊輔、 <u>見島伊織</u>
72	2023.11.20	第28回大気化学検討会（長崎市）	カーボンニュートラル下の地表オゾン予測に向けた数値解析	<u>河野なつ美</u> 、永島達也、板橋秀一、大原利眞
73	2023.11.28-29	The 36th JSME & The 13th ASME（浜松市）	淡水圏で優占する <i>Flavobacterium</i> 属細菌の特徴と窒素循環への寄与	<u>渡邊圭司</u> 、 <u>竹峰秀祐</u> 、緒方勇亮、須田互
74	2023.11.30	第60回環境工学研究フォーラム（山口市）	EEMs中のタンパク質様成分の検出特性とアミノ酸濃度のとの比較	<u>池田和弘</u> 、 <u>竹峰秀祐</u> 、 <u>渡邊圭司</u> 、日下部武敏
75	2023.12. 2	第28回「野生生物と社会」学会つくば大会（筑波大学）	市民の目撃記録による特定外来生物マスカラットの分布状況の把握	<u>角田裕志</u> 、 <u>嶋田知英</u>
76	2023.12. 2	第28回「野生生物と社会」学会つくば大会（筑波大学）	人間活動がシカの行動特性と生息地利用、日周性に及ぼす影響：流域スケールでの検証	玉木麻香、谷川鴻介、 <u>角田裕志</u> 、梅木清、平尾聡秀
77	2024. 1.25	第45回全国都市清掃研究・事例発表会（福島市）	事業系可燃ごみ削減に向けた方策～ラベル台紙を事例とした実態把握と事業者意識調査～	<u>川寄幹生</u> 、 <u>磯部友護</u> 、 <u>長森正尚</u> 、 <u>茂木守</u> 、 <u>鈴木和将</u>
78	2024. 3. 6	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	オンラインSPE-GC/MSと自動同定量システム(AIQS)を用いた河川水中農薬分析法の開発	浅井智紀、新川翔也、佐々野僚一、 <u>堀井勇一</u>
79	2024. 3. 6	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	淡水生物におけるCs-137の長期モニタリング	<u>落合祐介</u> 、 <u>蓑毛康太郎</u> 、 <u>大塚宜寿</u> 、 <u>野村篤朗</u> 、三宅定明
80	2023. 3. 6	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	メタノールと酢酸を有機物源とする脱窒プロセスの性能評価	東山純奈、山崎宏史、 <u>見島伊織</u> 、井坂和一
81	2023. 3. 6	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	アンモニア酸化活性とN <sub>2</sub> O発生量を指標とした微量金属濃度の適正化	麻生侑里、斎藤弥生、近藤貴志、 <u>見島伊織</u> 、山崎宏史、井坂和一
82	2023. 3. 6	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	pHが1,4-ジオキサン分解活性に及ぼす影響	<u>磯尾彩華</u> 、島田彩未、 <u>見島伊織</u> 、池道彦、井坂和一
83	2024. 3. 6	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	自然細菌群集に対するテトラサイクリンの影響	濱健夫、佐藤允晟、 <u>渡邊圭司</u> 、須田互、大森裕子
84	2024. 3. 6	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	災害時の民間井戸共助利用制度への登録に対する民間企業の意向調査	<u>柿本貴志</u> 、高沢麻里、 <u>濱元栄起</u> 、石山高、遠藤崇浩
85	2024. 3. 7	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	フルオレセイン由来蛍光ピークの河川における検出特性と有機物への収着特性	<u>池田和弘</u> 、 <u>竹峰秀祐</u>
86	2023. 3. 7	第58回日本水環境学会年会（九州大学）	堆積物微生物燃料電池を適用した底質中のリンの挙動の把握	佐々木柊人、渡邊智秀、 <u>見島伊織</u> 、窪田恵一

	期 日	学 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
87	2023. 3. 7	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	主要元素制限がアナモックス活性と N <sub>2</sub> O発生量へ及ぼす影響	富崎大介、山崎宏史、 斎藤弥生、近藤貴志、 見島伊織、井坂和一
88	2023. 3. 7	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	有機物源の切り替えが脱窒活性と N <sub>2</sub> O発生量へ及ぼす影響	根本崇司、山崎宏史、 松川由佳、見島伊織、 井坂和一
89	2024. 3. 7	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	埼玉県北西部における地下水窒素 汚染と汚染源解析	石山高、濱元栄起、 柿本貴志、高沢麻里
90	2023. 3. 7	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	日本各地の水環境中有機物の分解 特性について	鈴木元治、岩淵勝己、 高橋幸子、長濱祐美、 見島伊織、横山智子、 石井裕一、長谷川裕弥、 山口保彦、大島詔、 濱脇亮次、西嶋渉
91	2023. 3. 8	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	包括固定化による1,4-ジオキサン分 解活性の活性化	島田彩未、峯岸宏明、 斎藤弥生、近藤貴志、 見島伊織、井坂和一
92	2023. 3. 8	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	連続試験系におけるCo(II), Ni(II)が 1,4-ジオキサン処理性能へ及ぼす影 響	萩原大祐、見島伊織、 池道彦、井坂和一
93	2023. 3. 8	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	<i>Pseudonocardia</i> sp. D17株を用いた 1,4-ジオキサン排水処理システムに おけるMg要求量	東海林俊尋、見島伊織、 池道彦、井坂和一
94	2023. 3. 8	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	浄化槽汚泥の収集・運搬ステージに おける濃縮車活用の有用性評価	見島伊織、武田文彦、 濱中俊輔、仁木圭三、 カエイシン、李玉友、西村修
95	2023. 3. 8	第58回日本水環境学会年会 (九州大学)	高度処理型浄化槽へのMFC適用に よる処理性能への影響	海津啓吾、井上大貴、 見島伊織、渡邊智秀、 窪田恵一
96	2024. 3.16	日本生態学会第71回全国大 会 (横浜市、ハイブリッド開催)	ニホンジカの植生変化は中大型哺乳 類に恐れの景観を生み出すか: 冷温 帯林の事例	山下純平、千本木洋介、 角田裕志、江成広斗

(注) 当センターの職員には下線を付した。

#### 5. 4. 5 その他の研究発表

(23件)

	期 日	発 表 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
1	2023. 5.24 -25	Third Annual General Meeting (AGM) of ENETWILD (Brussels, Belgium)	A strategy for wildlife monitoring and management in Japan	<u>H. Tsunoda</u>
2	2023. 5.25	廃棄物資源循環学会 令和5年度春の 研究討論会企画セッション「最終処分 場の廃止に向けた埋立地ガスの測定と 評価について」 (川崎市、ハイブリッド開催)	廃棄物最終処分場の廃止基準 に関わる調査項目の測定の概要 ～廃棄物最終処分場の廃止基 準における埋立地ガスの評価につ いて～	<u>長森正尚</u>
3	2023. 6.13	日本水環境学会表彰式受賞者講演 (東京都江戸川区)	揮発性メチルシロキサンの水分 析法開発、国際標準化、及び環 境調査への適用	<u>堀井勇一</u>
4	2023.7.13	公益財団法人埼玉県下水道公社第34 回調査研究事業報告会 (戸田市、ハイブリッド開催)	アナモックス反応による窒素除去 でコスト削減を目指す共同研究 事業	<u>見島伊織</u> 、 <u>澤井綾香</u>

	期 日	発 表 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発 表 者 及 び 共 同 研 究 者
5	2023. 9.10 -14	43rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Maastricht, Netherlands)	High Airtight Stored Bottle for PFASs Standard	<u>M. Takazawa,</u> <u>S. Takemine,</u> <u>K. Kimura</u>
6	2023.10.19 -20	2023年度第30回日環協・環境セミナー全国大会 in ふじのくに (静岡市)	PFASs分析対応 高気密標準試験保存瓶	<u>高沢麻里、竹峰秀祐、</u> <u>木村要</u>
7	2023.10.20	2023年度第30回日環協・環境セミナー全国大会 in ふじのくに (静岡市)	埼玉県における災害時協定の実績と効果	<u>石曾根祥子、野口裕司、</u> <u>佐坂公規、村田浩太郎</u>
8	2023.11. 3	Kansai Geo-Symposium 2023 (吹田市)	地理情報システムを活用した地中熱利用システム普及のための総合的検討	<u>濱元栄起、伊藤浩子、</u> <u>鍵本司、春日井麻里、</u> <u>神谷浩二、高井敦史、</u> <u>宮田修志、森川俊英、</u> <u>吉岡真弓、内田洋平</u>
9	2023.11. 3	Kansai Geo-Symposium 2023 (吹田市)	大阪平野における農業分野での地中熱利用の実態調査	<u>宮田修志、小椋登志明、</u> <u>神谷浩二、濱元栄起、</u> <u>伊藤浩子</u>
10	2023.11.17	第50回環境保全・公害防止研究発表会(鳥取市)	総合的水質影響評価手法の普及に向けた多様な水環境に対応した生物応答の活用	<u>田中仁志、山本裕史</u>
11	2023.11.24	令和5年度 全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会 (川崎市)	幹線道路周辺等のアンモニア濃度調査	<u>松本利恵</u>
12	2023.12.11	大気環境学会関東支部植物影響部会(主催)・植物分科会(共催)講演会(オンライン開催)	都市域と森林域の大気環境およびフラクスタワーにおけるBVOC観測研究	<u>市川有二郎</u>
13	2024. 1.19	釣りフェスティバル2024環境委員会シンポジウム (横浜市)	埼玉県内河川における魚類相と水質の変遷ー環境DNA分析の魚類調査への適用ー	<u>木持謙、渡邊圭司、</u> <u>田中仁志、山口光太郎、</u> <u>埼玉県水環境課、</u> <u>斎藤弥生、高橋唯、</u> <u>近藤貴志、小出水規行</u>
14	2024. 1.30	再エネ×テクノブリッジ® in 埼玉 (さいたま市)	埼玉県における地中熱エネルギー研究の取り組み	<u>濱元栄起</u>
15	2024. 2. 7-8	日本分析学会 令和5年度分析イノベーション交流会 (八王子市)	PFASs分析対応 高気密標準試験保存瓶	<u>高沢麻里、竹峰秀祐、</u> <u>木村要</u>
16	2024. 2.10	川の再生交流会2024 (さいたま市)	生きもの調査最前線！水生生物の新しい調査方法～環境DNA調査～	<u>木持謙</u>
17	2024. 2.10	川の再生交流会2024 (さいたま市)	埼玉県環境科学国際センター水環境担当の活動紹介	<u>池田和弘</u>
18	2024. 2.10	川の再生交流会2024 (さいたま市)	浄化槽を対象としたプロジェクト研究の紹介	<u>見島伊織</u>
19	2024. 2.10	川の再生交流会2024 (さいたま市)	災害時の生活用水として井戸を活用する取り組みについて	<u>柿本貴志、高沢麻里、</u> <u>濱元栄起、石山高</u>
20	2024. 2.13	令和5年度産業技術連携推進会議環境・エネルギー部会・分科会・研究会合同総会 (オンライン開催)	埼玉県における地中熱エネルギー研究の取り組み	<u>濱元栄起</u>
21	2024. 2.28	岐阜地下水環境研究会 (岐阜市)	地下水観測井を活用した地下温暖化や地中熱研究への展開	<u>濱元栄起</u>
22	2024. 3.10	富士山測候所を活用する会第17回成果報告会 (千代田区、ハイブリッド開催)	大陸から運ばれた粒子の特徴は？～PM1の磁性に着目～	<u>米持真一、村田浩太郎、</u> <u>大河内博、反町篤行、</u> <u>Ki-Ho Lee</u>

	期 日	発 表 会 の 名 称	発 表 テ ー マ	発表者及び共同研究者
23	2024. 3.10	富士山測候所を活用する会第17回成果報告会（千代田区、ハイブリッド開催）	雲や雨の種になる粒子を調べるー富士山頂での氷晶核およびバイオエアロゾル観測2023	村田浩太郎、鴨川仁、大河内博、 <u>米持真一</u>

(注) 当センターの職員には下線を付した。

#### 5. 4. 6 報告書

(5件)

	報 告 書 名	発 行 者	執 筆 担 当	執 筆 者	発行年
1	令和4年度二酸化炭素濃度観測結果	埼玉県環境部温暖化対策課 環境科学国際センター	全章	<u>武藤洋介</u>	2023
2	2023年度埼玉県温室効果ガス排出量算定報告書(2021年度算定値)	埼玉県環境部温暖化対策課 環境科学国際センター	全章	<u>嶋田知英</u> <u>大和広明</u> <u>河野なつ美</u> <u>山上 晃央</u>	2024
3	地球温暖化対策実行計画推進事業 埼玉県温度実態調査報告書(令和4年度)	埼玉県環境部温暖化対策課 環境科学国際センター	全章	<u>大和広明</u> <u>武藤洋介</u>	2024
4	令和5年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務報告書	環境科学国際センター	全章	<u>大和広明</u>	2024
5	令和4年度微小粒子状物質・光化学オキシダント合同調査報告書 関東甲信静におけるPM2.5のキャラクタリゼーション(第15報) 関東甲信静における光化学オキシダントのキャラクタリゼーション(第2報) (令和4年度調査結果)	関東地方大気環境対策推進連絡会 微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議	II 光化学オキシダント(Ox)調査 3年間の光化学オキシダント高濃度発生状況 3.2 高濃度事例解析(6月27～7月2日)	<u>長谷川就一</u>	2024

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 抄録は、7. 4. 4 報告書抄録 を参照。

#### 5. 4. 7 書籍

(2件)

	書 籍 名	出 版 社	執 筆 分 担	執 筆 者	発行年
1	Handbook of Air Quality and Climate Change	Springer Singapore	Part XI Impacts of Climate Change on Air Quality and Air Quality 48 Impacts of Climate Change on Tropospheric Ozone	T. Nagashima, <u>N. Kawano</u>	2023
2	ようこそ! 富士山測候所へ 日本のでっぺんで科学の最前線に挑む	旬報社	Part II 富士山測候所は日本一高いところにある研究所 8 微生物が雲をつくっている!? 富士山頂で氷晶核を測る(pp.151-163)	長谷川敦 <u>村田浩太郎</u>	2023

(注) 当センターの職員には下線を付した。

#### 5.4.8 センター報

(2件)

	種 別	課 題 名	執 筆 者	掲 載 号
1	研究報告	埋立地を駐車場として跡地利用した事例におけるアスファルト舗装の浸出水量低減効果	<u>長谷隆仁</u>	第23号、69-73 (2023)
2	資料	IoT暑さ指数計の開発と観測精度の検証及び観測結果について	<u>大和広明</u> 、 <u>武藤洋介</u> 、 <u>本城慶多</u>	第23号、74-77 (2023)

(注) 当センターの職員には下線を付した。

## 5.5 講師・客員研究員等

### 5.5.1 大学非常勤講師

(6件)

	期 日	講 義 内 容	講 義 場 所	氏 名
1	2023.5.16	獨協大学非常勤講師「全学総合講座」	獨協大学	植松光夫
2	2023年度前期	早稲田大学創造理工学部非常勤講師 「環境研究の実践と国際協力」	早稲田大学	米持真一
3	2023年度 第4ターム	埼玉大学大学院理工学研究科連携教授(連携大学院) 「環境分析化学特論」	埼玉大学	大塚宜寿
4	2023年度 第3・4ターム	埼玉大学工学部非常勤講師「環境保全マネジメント」	埼玉大学	池田和弘 柿本貴志
5	2023年度 第2ターム 第3・4ターム	埼玉大学大学院理工学研究科連携准教授(連携大学院) 「水環境工学」 「水環境工学特論」	埼玉大学	見島伊織
6	2023年度 第3ターム	埼玉大学大学院理工学研究科連携准教授(連携大学院) 「地圏環境学特論」	埼玉大学	濱元栄起

### 5.5.2 客員研究員

(11件)

	相 手 機 関	委 嘱 期 間	氏 名
1	国立研究開発法人 国立環境研究所(福島地域協働研究拠点)	2023. 4. 1～2024. 3.31	大原利眞
2	国立研究開発法人 国立環境研究所	2023. 4. 1～2024. 3.31	河野なつ美
3	東京大学先端科学技術研究センター	2023.10. 1～2024. 3.31	河野なつ美
4	気象庁気象研究所	2023.10. 2～2024. 3.31	山上晃央
5	国立研究開発法人 国立環境研究所	2023. 4. 1～2024. 3.31	長谷川就一
6	国立研究開発法人 国立環境研究所	2023. 4. 1～2024. 3.31	長森正尚
7	国立研究開発法人 国立環境研究所	2023. 4. 1～2024. 3.31	川寄幹生
8	国立研究開発法人 国立環境研究所	2023. 4. 1～2024. 3.31	長谷隆仁
9	国立研究開発法人 国立環境研究所	2023. 4. 1～2024. 3.31	磯部友護
10	国立研究開発法人 国立環境研究所	2022. 4. 1～2023. 3.31	堀井勇一
11	国立研究開発法人 国立環境研究所	2023. 4. 1～2024. 3.31	渡邊圭司

### 5.5.3 国、地方自治体の委員会等の委員委嘱

(74件)

	委 員 会 等 の 名 称	委 嘱 機 関	委 嘱 期 間	氏 名
1	黄砂問題検討会	環境省水・大気環境局	2022. 7.28～2024. 1.26	植松光夫
2	海洋資源利用促進技術開発プログラム「海洋情報把握技術開発」外部評価委員会	文部科学省研究開発局	2020.12.18～2024. 3.31	植松光夫
3	日本学術会議連携会員	日本学術会議	2020.10. 1～2023. 9.30 2023.10. 2～2029. 9.30	植松光夫
4	日本学術会議フューチャー・アースの推進と連携に関する委員会	日本学術会議	2020.10.29～2023. 9.30 2023.10. 2～2026. 9.30	植松光夫
5	日本学術会議地球惑星科学委員会	日本学術会議	2020.10. 1～2023. 9.30	植松光夫
6	日本学術会議地球惑星科学委員会 地球・人間圏分科会	日本学術会議	2020.10.29～2023. 9.30 2023.12.22～2026. 9.30	植松光夫

	委員会等の名称	委嘱機関	委嘱期間	氏名
7	日本学術会議環境学委員会・地球惑星科学委員会合同FE・WCRP合同分科会	日本学術会議	2020.10.29～2023. 9.30 2023.10.29～2026. 9.30	植松光夫
8	日本学術会議地球惑星科学委員会SCOR分科会	日本学術会議	2020.10. 3～2023. 9.30 2023.10. 1～2026. 9.30	植松光夫
9	日本学術会議環境学委員会・地球惑星科学委員会合同FE・WCRP合同分科会IGAC小委員会	日本学術会議	2020.12.24～2023. 9.30 2024. 1.25～2026. 9.30	植松光夫
10	日本学術会議環境学委員会・地球惑星科学委員会合同FE・WCRP合同分科会SOLAS小委員会	日本学術会議	2020.12.24～2023. 9.30 2023.12.22～2026. 9.30	植松光夫
11	日本学術会議地球惑星科学委員会SCOR分科会SIMSEA小委員会	日本学術会議	2020.11.26～2023. 9.30 2024. 1.25～2026. 9.30	植松光夫
12	日本学術会議防災減災学術連携委員会	日本学術会議	2020.10. 2～2023. 9.30	植松光夫
13	環境研究推進委員会	(独)環境再生保全機構	2020. 4.21～2026. 3.31	植松光夫
14	環境研究推進委員会(統合部会)	(独)環境再生保全機構	2020. 4.21～2026. 3.31	植松光夫
15	環境研究推進委員会(気候変動部会)	(独)環境再生保全機構	2020. 4.21～2026. 3.31	植松光夫
16	地球環境保全試験研究費評価委員会	環境省地球環境局	2023. 5. 2～2024. 3.31	植松光夫
17	環境研究推進委員会(S-18戦略研究プロジェクト専門部会)	(独)環境再生保全機構	2023. 5.25～2026. 3.31	植松光夫
18	環境研究推進委員会(S-20戦略研究プロジェクト専門部会)	(独)環境再生保全機構	2023. 5.25～2026. 3.31	植松光夫
19	加須市病院を核とした加須駅周辺の新たなまちづくり構想推進懇話会	加須市	2022. 9.30～2024. 9.29	酒井辰夫
20	行田羽生資源環境組合新ごみ処理施設整備運営事業者選定委員会	行田羽生資源環境組合	2023. 7.21～2023. 9.27	酒井辰夫
21	朝霞和光資源循環組合ごみ広域処理施設建設検討委員会	朝霞和光資源循環組合	2022.11.14～2025. 2. 3	酒井辰夫
22	中央環境審議会	環境省大臣官房	2023. 2. 8～2025. 2. 7	大原利眞
23	東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET) 科学諮問委員会(SAC) 日本国委員	環境省水・大気環境局	2021. 1. 4～	大原利眞
24	2023年度大気モニタリングデータ解析ワーキンググループ	環境省水・大気環境局	2022. 7. 4～2024. 3.31	大原利眞
25	光化学オキシダント等総合推進検討会及び有識者ワーキンググループ	環境省水・大気環境局	2022.10. 4～2023. 3.24	大原利眞
26	令和5年度大気汚染物質排出インベントリ検討会	環境省水・大気環境局	2022.10. 4～2024. 3.31	大原利眞
27	令和5年度環境保健サーベイランス調査検討委員会	環境省大臣官房環境保健部	2023. 4.26～2024. 3.31	大原利眞
28	令和5年度環境保健サーベイランス・局地的大気汚染健康影響検討会	環境省大臣官房環境保健部	2023. 6.20～2024. 3.29	大原利眞
29	令和5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	環境省	2023. 6.20～2024. 3.31	大原利眞
30	さいたま市環境影響評価技術審議会	さいたま市	2021. 8. 1～2023. 7.31 2023. 8. 1～2025. 7.31	大原利眞

	委員会等の名称	委嘱機関	委嘱期間	氏名
31	鴻巣市環境審議会委員	鴻巣市	2023.10.26～2025.10.26	大原利眞
32	加須市環境審議会委員	加須市	2022. 8. 8～2024. 8. 8	大原利眞
33	環境改善調査研究評価委員会	(独)環境再生保全機構	2022. 4. 1～2025. 3.31	大原利眞
34	環境研究総合推進費S-20-3「短寿命気候強制因子による環境影響の緩和シナリオの定量化」アドバイザー	(国研)国立環境研究所	2023. 6.22～2024. 3.31	大原利眞
35	令和5年度「環境中の放射性物質の動態への人間活動の影響・移行抑制対策効果の評価手法開発」委託研究契約審査委員会	福島国際研究教育機構	2023. 9.12～2024. 3.31	大原利眞
36	第六次環境基本計画の策定に向けた有識者等による検討会	環境省	2023. 5. 8～2024. 3.29	大原利眞
37	東京都環境科学研究所における研究のあり方検討懇談会	東京都環境科学研究所	2023. 4. 4～2024. 3.31	大原利眞
38	越谷市まちの整備に関する審議会	越谷市	2021.10. 1～2023. 9.30 2023.10. 1～2025. 9.30	八戸昭一
39	春日部市環境審議会	春日部市	2022. 5. 1～2024. 4.30	八戸昭一
40	熊谷市史編集委員(地形・地質・気候専門部会専門調査員)	熊谷市	2022. 9. 1～2024. 3.31	八戸昭一
41	さいたま市環境影響評価技術審議会	さいたま市	2021. 8. 1～2023. 7.31 2023. 8. 1～2025. 7.31	茂木守
42	久喜市環境審議会	久喜市	2023. 3.23～2025. 3.22	三輪誠
43	環境大気常時監視マニュアル改訂業務検討会	環境省水・大気環境局	2023. 1.26～2024. 3.29	米持真一
44	令和5年度POPsモニタリング検討会分析法分科会	環境省大臣官房環境保健部	2023.12. 5～2024. 3.28	大塚宜寿
45	令和5年度土壌・底質のダイオキシン類調査測定手法等検討調査検討会	環境省水・大気環境局	2024. 1.26～2024. 3.28	大塚宜寿
46	科学技術・学術審議会 第10期地球観測推進部会	文部科学省研究開発局	2023. 7.10～2025. 7. 9	嶋田知英
47	行田市環境審議会	行田市	2022. 9.22～2024. 9.21	嶋田知英
48	越谷市環境審議会	越谷市	2023. 7. 1～2025. 6.30	嶋田知英
49	中川のサギ類コロニー保全対策検討有識者会議	国土交通省江戸川河川事務所	2016. 1.25～	嶋田知英
50	黒浜貝塚保全活用委員会	蓮田市教育委員会	2024. 3.27～2025.11.30	嶋田知英
51	入間市環境審議会	入間市	2023.10. 1～2025. 9.30	嶋田知英
52	2023年度大気モニタリングデータ解析ワーキンググループ	環境省水・大気環境局	2023. 7. 7～2024. 3.31	松本利恵
53	国内データ検証グループ	環境省水・大気環境局	2023. 7. 7～2024. 3.31	松本利恵
54	川口市廃棄物処理施設専門委員会	川口市	2020.10.23～2024.10.22	松本利恵
55	中央環境審議会大気・騒音振動部会有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委員会	環境省水・大気環境局	2017.10.25～	長谷川就一
56	微小粒子状物質等疫学調査実施班	環境省水・大気環境局	2023. 6.19～2024. 3.31	長谷川就一
57	光化学オキシダント植物影響評価検討会	環境省水・大気環境局	2022. 2.21～2024.12	米倉哲志

	委員会等の名称	委嘱機関	委嘱期間	氏名
58	光化学オキシダント植物影響作業会合	環境省水・大気環境局	2022. 9.26～2024. 3.22	米倉哲志
59	春日部市ごみ減量化・資源化等推進審議会	春日部市	2022. 5. 1～2024. 4.30	長森正尚
60	一般廃棄物処理基本計画等策定委員会	蕨戸田衛生センター組合	2023. 7. 4～2025. 3.31	長森正尚
61	越谷市廃棄物減量等推進審議会	越谷市	2023.11.30～2025.11.29	長森正尚
62	加須市廃棄物減量等推進審議会	加須市	2022. 2. 3～2024. 2. 2	川寄幹生
63	大里広域市町村圏組合新ごみ処理施設整備検討委員会	大里広域市町村圏組合	2022. 5.16～	川寄幹生
64	新たなごみ処理施設等建設検討委員会	埼玉中部環境保全組合	2022. 7.20～	川寄幹生
65	上尾伊奈資源循環組合ごみ広域処理施設建設検討委員会	上尾伊奈資源循環組合	2023. 8.24～2024. 3.31	川寄幹生
66	環境研究総合推進費(3G-2201)「ごみの排出・収集時における感染防止対策に関する研究」アドバイザーボード	(国研)国立環境研究所	2021. 5.26～2025. 3.31	川寄幹生
67	吉川市廃棄物減量等推進審議会	吉川市	2022. 2.28～2024. 2.27	長谷隆仁
68	川越市廃棄物処理施設専門委員会	川越市	2022. 8. 1～2024. 7.31	鈴木和将
69	令和5年度化学物質環境実態調査結果精査等検討会	環境省大臣官房環境保健部	2023. 6.30～2024. 3.31	堀井勇一
70	ISO/TC147国際標準化対応委員会及びISO/TC147/SC国内審議委員会	経済産業省産業技術環境局	2023. 7.27～2024. 3.31	堀井勇一
71	化学物質環境実態調査分析法開発等検討会議系統別部会(第二部会)	環境省大臣官房環境保健部	2023.11.10～2024. 3.28	竹峰秀祐
72	化学物質環境実態調査 スクリーニング分析法等検討会	環境省大臣官房環境保健部	2023.11.10～2024. 3.28	竹峰秀祐
73	令和5年度優先評価化学物質の環境残留状況把握に関わる分析法開発検討会	環境省大臣官房環境保健部	2023. 6.19～2024. 3.29	竹峰秀祐
74	NEDO技術委員(①「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産業連携等の総合的展開／再生可能エネルギー熱の普及拡大に向けた人材育成講座」に係る採択審査委員会、②再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発高度化・低コスト化のための共通基盤技術開発ワーキンググループアドバイザー)	(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	2022. 6.24～2024. 3.31	濱元栄起

#### 5.5.4 研修会・講演会等の講師

(139件)

	期日	名称	開催場所	氏名
1	2023. 4.15	水生昆虫懇話会 第491回例会 「水田生態系における生物多様性」	さいたま市	安野翔
2	2023. 5. 6	GW特別プロジェクト:CESSの調査に参加しませんか？ 「光化学スモッグによるアサガオ被害調査説明会」	環境科学国際センター	三輪誠

	期 日	名 称	開 催 場 所	氏 名
3	2023. 5. 6	GW特別プロジェクト:CESSの調査に参加しませんか？ 「クビアカツヤカミキリ発見大調査 結果報告・調査説明会」	環境科学国際センター	三輪誠
4	2023. 5. 6	ゴールデンウィーク特別企画「みて、さわって、埼玉のいまを 知ろう！～地図を用いた情報発信・調査活動の紹介～」	環境科学国際センター	大和広明 柿本貴志
5	2023. 5. 9	熊谷市立熊谷図書館「桜の絵画展」記念講座 「サクラの外來害虫「クビアカツヤカミキリ」の生態と防除」	熊谷市	三輪誠
6	2023. 5. 9	(一財)医療・福祉・環境経営支援機構全国協議会(mwe)交流 会 「海なし県から川でつながる海洋プラスチック汚染を考える」	さいたま市	田中仁志
7	2023. 5.10	さいたま市立大宮別所小学校 総合的な学習 「海なし県から川でつながる海洋プラスチック汚染を考える」	さいたま市立大宮別所 小学校	田中仁志
8	2023. 5.15	令和5年度埼玉県市町村騒音・振動・悪臭担当職員研修会 (振動防止技術)	オンライン開催	濱元栄起
9	2023. 5.18	(特非)埼玉エコ・リサイクル連絡会 令和5年度通常総会記念 講演「私たちをとりまく化学物質」	さいたま市 (オンライン併用)	大塚宜寿
10	2023. 5.20	彩の国環境大学修了生の会 第26回定期総会・講演会 「富士山頂で大気を調べる」	さいたま市	米持真一
11	2023. 5.22	令和5年度災害時石綿モニタリングに関する訓練 「R4年度訓練の総括と今後の展望」「実技訓練」	環境科学国際センター	佐坂公規 村田浩太郎
12	2023. 5.25	令和5年度(一社)日本環境化学会関東地区部会&POPs部 会セミナー「難燃剤デクロランブラスの分析と環境実態」	東京都江東区	蓑毛康太郎
13	2023. 5.26	熱中症予防対策アンバサダー研修「埼玉県内における熱中 症の発症リスクの地域性と暑さ指数の日変化パターン」	オンライン開催	大和広明
14	2023. 5.31	加須コミュニティセンター 環境講座～生物多様性と私たちの 暮らし～「生物多様性とその保全」	加須市	米倉哲志
15	2023. 5.31	第2回環境化学物質3学会合同大会 自由集会「自動同定定 量システム=AIQSを用いる環境分析の状況と未来展望」	徳島県徳島市	高沢麻里
16	2023. 6. 1	加須コミュニティセンター 環境講座～生物多様性と私たち の暮らし～ 「海なし県から川でつながる海洋プラスチック汚染を考える」	加須市	田中仁志
17	2023. 6. 6	県立杉戸高等学校 理科部研究指導 「埼玉の水環境の現状と保全」	県立杉戸高等学校	木持謙
18	2023. 6.10	久喜市環境課 大学生と考える高校生環境ワークショップ 「サクラの外來害虫「クビアカツヤカミキリ」の生態と防除」	久喜市	三輪誠
19	2023. 6.14	県立伊奈学園中学校 選択「科学」「生物多様性とその保全」	県立伊奈学園中学校	米倉哲志
20	2023. 6.22	直実市民大学 共通学習 「埼玉・熊谷の水環境と郷土の宝ムサシトミヨ」	熊谷市	木持謙
21	2023. 6.24	春日部市環境政策課 環境月間イベント 「海なし県から川でつながる海洋プラスチック汚染を考える」	春日部市	田中仁志
22	2023. 6.25	日高市立図書館 一般向け文化講座「オオカミのはなし」	日高市	角田裕志
23	2023. 6.29	東松山市立市の川小学校 総合的な学習の時間 「海なし県から川でつながる海洋プラスチック汚染を考える」	東松山市立市の川小 学校	田中仁志
24	2023. 7. 5	東京リンテック加工(株) EMS生物多様性活動 「埼玉県における侵略的外來生物の現状」	蕨市	角田裕志
25	2023. 7. 6	白岡市教育委員会学び支援課 ペアーズアカデミー 「土壌汚染と植物による修復」	白岡市	王効挙
26	2023. 7. 7	越生町役場 職員研修 「サクラの外來害虫「クビアカツヤカミキリ」の生態と防除」	越生町	三輪誠

	期 日	名 称	開 催 場 所	氏 名
27	2023. 7.11	熊谷市中央公民館 学級講座 「生き物から見た水環境～水生生物を用いた水質調査～」	熊谷市	田中仁志
28	2023. 7.13	白岡市教育委員会学び支援課 ペアーズアカデミー 「オオカミのはなし」	白岡市	角田裕志
29	2023. 7.16	認定NPO法人熊谷ほたるを保護する会 ホタルと水辺 「ホタルと水辺」	熊谷市	木持謙
30	2023. 7.18	県立大宮工業高等学校 2学年電子機械科環境問題について「地球温暖化(影響と対策)」	県立大宮工業高等学校	大和広明
31	2023. 7.20	白岡市教育委員会学び支援課 ペアーズアカデミー 「埼玉の水環境の現状と保全」	白岡市	池田和弘
32	2023. 7.22	さいたま市見沼田圃政策推進課 サクラサポーターミーティング 「水田生態系における生物多様性」	さいたま市	安野翔
33	2023. 7.22	夏休み特別講座 「土壌の性質を学ぼう -土を使った簡易浄水装置の作製-」	環境科学国際センター	石山高
34	2023. 7.25	国営武蔵丘陵森林公園 動植物研修 「サクラの外來害虫「クビアカツヤカミキリ」の生態と防除」	滑川町	三輪誠
35	2023. 7.27	白岡市教育委員会学び支援課 ペアーズアカデミー「知っておきたいPM2.5の話-意外な実態と原因を解説します-」	白岡市	長谷川就一
36	2023. 7.27	加須市環境教育主任研究協議会 「SDGsとごみ問題」	環境科学国際センター	鈴木和将
37	2023. 7.27	鶴ヶ島市西市民センター 環境WEEK 「生き物から見た水環境～水生生物を用いた水質調査～」	鶴ヶ島市	田中仁志
38	2023. 7.29	夏休み特別企画 「体験！雲の上の実験室～富士山頂では何が起きる」	環境科学国際センター	米持真一 村田浩太郎
39	2023. 7.29	(一社)彩の国子ども・若者支援ネットワーク 本庄センター 中高生学習教室「私たちがとりまく化学物質」	寄居町	大塚宜寿 養毛康太郎
40	2023. 7.31	(一社)彩の国子ども・若者支援ネットワーク 本庄センター 中高生学習教室「私たちがとりまく化学物質」	本庄市	大塚宜寿 養毛康太郎
41	2023. 7.31	異常水質事故対応におけるGISアプリの運用説明会 「アプリの追加機能について」	オンライン開催	柿本貴志
42	2023. 8. 1	「私のまちに流れる水」作文コンクール 「子供記者への取材対応及び県内地下水について解説」	さいたま市	石山高
43	2023. 8. 2	2023夏休み特別企画「自由研究なんでも相談室-研究員がキミの自由研究を全力でサポートします-」	環境科学国際センター	見島伊織
44	2023. 8. 3	異常水質事故対応におけるGISアプリの運用説明会 「アプリの追加機能について」	オンライン開催	柿本貴志
45	2023. 8. 4	夏休み特別企画「体験！大気汚染を目で見よう！」	環境科学国際センター	長谷川就一
46	2023. 8. 7	令和5年度大気規制に係る測定方法等研修会 「VOCの測定方法の概要」「石綿の測定方法の概要」 「ばい煙測定方法の概要、留意点及び測定データの読み方」「ダイオキシン類の基礎と測定結果の見かた」	オンライン開催	佐坂公規 松本利恵 養毛康太郎
47	2023. 8. 8	総合教育センター江南支所「農業・環境・自然」高校生体験活動「オリエンテーション」	オンライン開催	田中仁志
48	2023. 8. 8	日本水環境学会第32回市民セミナー SDGsへのアプローチ～水環境分野の戦略～「海なし県の里山の町に育った研究者が森、川、海のつながりについて考えた」	オンライン開催	田中仁志
49	2023. 8. 9	北部環境管理事務所課内研修(県庁DX) 「環境科学国際センターにおけるGISの活用について」	熊谷市	柿本貴志

	期 日	名 称	開 催 場 所	氏 名
50	2023. 8.10	加須市教育委員会生涯学習課 市民学習カレッジセミナー 「水田生態系における生物多様性」	加須市	安野翔
51	2023. 8.10	総合教育センター江南支所「農業・環境・自然」高校生体験 活動「水資源と水質を学ぶ」	秩父市	田中仁志
52	2023. 8.22	戸田市立新曽中学校生物部 部活動 「水田生態系における生物多様性」	環境科学国際センター	安野翔
53	2023. 8.24	加須市教育委員会生涯学習課 市民学習カレッジセミナー 「水田生態系における生物多様性」	加須市	安野翔
54	2023. 8.26	彩の国環境大学公開講座 「彩の国で地球環境を知る、学ぶ、考える、創る」	環境科学国際センター	植松光夫
55	2023. 8.26 -27	海と日本プロジェクト in 埼玉県オリジナルイベント「埼玉と 新潟の「サケ文化」を徹底調査！埼玉サケっこ調査隊！」	新潟県村上市	田中仁志 木持謙
56	2023. 9. 1	令和5年度第4回土壌・地下水汚染対策担当者研修 「地下水流向の推定について」 「検知管を用いた簡易VOC測定」 「ポータブル水質計を使用した地下水の基本水質測定」 「地下水採水、井戸深度、地下水位の測定」 「採水した地下水の性状把握と採水地点の位置情報確認」 「自然由来地下水汚染の判別方法、ボーリング柱状図の利 用の仕方」 「土壌汚染関連データのGISデータベース構築に係る課題」	環境科学国際センター	石山高 濱元栄起 柿本貴志 高沢麻里
57	2023. 9. 2	彩の国環境大学基礎課程「埼玉県の水環境～マイクロプラ スチックから海とのつながりを考える～」	環境科学国際センター	田中仁志
58	2023. 9. 7	環境部新規採用職員研修 「環境科学国際センターと研究事例紹介」	寄居町	米持真一
59	2023. 9. 8	2023年度JICA課題別研修 気候変動適応コース 「埼玉県気候変動適応センターの取り組み」	環境科学国際センター	河野なつ美
60	2023. 9. 9	彩の国環境大学基礎課程 「埼玉県における気候変動の実態と2つの対策」	環境科学国際センター	嶋田知英
61	2023. 9. 9	彩の国環境大学基礎課程「埼玉県の地盤環境について」	環境科学国際センター	濱元栄起
62	2023. 9.10	坂戸市環境学館いずみ 生活環境講座「海なし県から川で つながる海洋マイクロプラスチック汚染を考える」	坂戸市	田中仁志
63	2023. 9.16	彩の国環境大学基礎課程 「生物多様性を考える、埼玉県の現状」	環境科学国際センター	角田裕志
64	2023. 9.16	彩の国環境大学基礎課程 「私たちのくらしと廃棄物～ごみ処理の変遷と法整備～」	環境科学国際センター	長森正尚
65	2023. 9.21	東松山市きらめき市民大学 くらしと健康学部講座「知って おきたいPM2.5の話-意外な実態と原因を解説します-」	東松山市	長谷川就一
66	2023. 9.23	彩の国環境大学基礎課程 「埼玉の大気環境を知る～光化学スモッグとPM2.5のいま～」	環境科学国際センター	佐坂公規
67	2023. 9.23	彩の国環境大学基礎課程「化学物質と私たちのくらし～健 康で環境にやさしい生活をおくるために～」	環境科学国際センター	養毛康太郎
68	2023. 9.27	県立伊奈学園中学校 選択「科学」「海なし県から川でつな がる海洋マイクロプラスチック汚染を考える」	県立伊奈学園中学校	田中仁志
69	2023.10. 1	アースデイ川越「埼玉県いきもの(魚類)調査」	川越市	木持謙
70	2023.10. 5	県立白岡高等学校 総合的な探求の時間 「生物多様性とその保全」	県立白岡高等学校	米倉哲志

	期 日	名 称	開 催 場 所	氏 名
71	2023.10. 5	さいたま市立三室公民館 講座みむろ学級 「埼玉県における侵略的外来生物の現状」	さいたま市	角田裕志
72	2023.10. 6	志木市環境推進課 環境講座「生物多様性とその保全」	志木市	米倉哲志
73	2023.10.17	寄居町折原地区環境対策協議会 視察研修 「廃棄物処理・処分における最終処分場の重要性」	環境科学国際センター	長谷隆仁
74	2023.10.18	JAいるま野越生支店 防除研修会 「サクラの外来害虫「クビアカツヤカミキリ」の生態と防除」	越生町	三輪誠
75	2013.10.21	(株)高橋政雄設計事務所 社内研修「SDGsとごみ問題」	さいたま市	鈴木和将
76	2023.10.26	県立伊奈学園中学校 選択「科学」 「土壌について学ぼう～土壌と私たちの生活とのつながり～」	県立伊奈学園中学校	石山高
77	2023.10.27	鴻巣市環境審議会 講演 「気候変動の緩和と適応について」	鴻巣市	河野なつ美
78	2023.10.29	夢を見つける！リアル体験教室 「環境を科学する博士になりたい」	環境科学国際センター	見島伊織 宮崎美穂
79	2023.10.31	生活協同組合パルシステム埼玉 環境委員会テーマ活動 埼 玉県の大気環境の特徴を知ろう！「埼玉県の大気環境」	さいたま市	佐坂公規
80	2023.10.31	上尾市生活環境課 埼玉県南部環境事務研修会共同研究会 「ルーペを用いて石綿含有建材を判別してみよう」	上尾市	川寄幹生
81	2023.11. 1 -15	令和5年度公害防止主任者資格認定講習(大気関係) 「測定技術」「燃焼・ばい煙防止技術」	講義動画配信	長谷川就一 松本利恵
82	2023.11. 1 -15	令和5年度公害防止主任者資格認定講習(ダイオキシン類 関係)「測定技術」	講義動画配信	竹峰秀祐
83	2023.11. 1 -15	令和5年度公害防止主任者資格認定講習(水質関係) 「汚水等処理技術一般」「測定技術」	講義動画配信	木持謙 池田和弘
84	2023.11. 1 -15	令和5年度公害防止主任者資格認定講習(騒音・振動関係) 「振動の防止技術」	講義動画配信	濱元栄起
85	2023.11.11	SAITAMA環境フェア&こどもエコフェスティバル 「サイエンスショー -196℃の世界」	上尾市	佐坂公規 秋山美智代
86	2023.11.11	かわごえ環境推進協議会・第3支部 環境推進員研修会 「地球温暖化(影響と対策)」	川越市	嶋田知英
87	2023.11.12	チームアライグマ 2023年シンポジウム 生物多様性における 外来種の立場を考える「サクラの外来害虫「クビアカツヤカミ キリ」の生態と防除」	川越市	三輪誠
88	2023.11.14	県民の日特別企画 「地図を使った調査研究・情報発信の取り組み紹介」	環境科学国際センター	嶋田知英 柿本貴志
89	2023.11.16	県立伊奈学園中学校 選択「科学」「オオカミのはなし」	県立伊奈学園中学校	角田裕志
90	2023.11.17	(株)タイセー QC全社大会「SDGsとごみ問題」	秩父市	鈴木和将
91	2023.11.21	埼玉県みどり自然課 みどりの活動リーダー養成講習 「生物多様性について」	川越市	米倉哲志
92	2023.11.21	三芳町環境保全協力会 研修会 「廃棄物処理・処分における最終処分場の重要性」	三芳町	長森正尚
93	2023.11.22	埼玉県生徒指導課 「いっぽ」における授業 「よくわかる！埼玉の空気のむかしといま」	県立戸田翔陽高等学 校	佐坂公規
94	2023.11.24	蓮田市社会教育課 市民大学・市民ボランティア学芸員養成 講座連携事業「蓮田郷土学講座(土を知る、地域を知る) 「土壌について学ぼう～土壌と私たちの生活とのつながり～」	蓮田市	石山高

	期 日	名 称	開 催 場 所	氏 名
95	2023.11.25	加須市環境政策課 加須市環境フォーラム「変わる温暖化対策 埼玉県における気候変動の実態と2つの対策」	加須市	嶋田知英
96	2023.11.25	加須市環境政策課 加須市環境フォーラム 博士のサイエンス★ショー「化学反応！！」 講演「変わる温暖化対策-埼玉県における気候変動の実態と2つの対策-」	加須市	大塚宜寿 蓑毛康太郎 嶋田知英
97	2023.11.30	忠清南道持続可能発展協議会 研修会「知っておきたいPM2.5の話-意外な実態と原因を解説します-」	環境科学国際センター	長谷川就一
98	2023.11.30	さいたま市立美園公民館 しらさぎ大学後期講座「海なしから川でつながる海洋マイクロプラスチック汚染を考える」	さいたま市	田中仁志
99	2023.12. 2	彩の国環境大学修了生の会 第5回SDGsエコフォーラムin埼玉 「生き物から見た水環境～水生生物を用いた水質調査～」	十文字学園女子大学	田中仁志
100	2023.12. 2	(一社)美園タウンマネジメント・明治大学専門職大学院ガバナンス研究科(公共政策大学院)松浦研究室共催 第1回みその気候市民会議 「埼玉県における気候変動影響とその対策」	さいたま市	河野なつ美
101	2023.12. 3	鴻巣市立鴻巣中央図書館 暮らしの講座「海なし県から川でつながる海洋マイクロプラスチック汚染を考える」	鴻巣市	田中仁志
102	2023.12. 9	坂戸市環境学館いずみ 令和5年度いずみ自然塾 「水田生態系における生物多様性」	坂戸市	安野翔
103	2023.12.13	東京都立保谷高等学校 選択「生物」 「水田生態系における生物多様性」	環境科学国際センター	安野翔
104	2023.12.13	獨協大学経済学部国際環境経済学科・環境共生研究所共催 第9回伝右川再生会議2023 「埼玉県学校教育における川の環境教育の果たす役割」	獨協大学	木持謙
105	2023.12.15	蓮田市教育委員会社会教育課 市民大学シリーズ「蓮田環境学講座」(環境変動を考える) 「地球温暖化(影響と対策)」	蓮田市	嶋田知英
106	2023.12.15	インドネシア・マタラム大学農学部 特別講演1 「Conservation of soil resources from heavy metal contamination with the profitable phytoremediation system」	インドネシア・マタラム大学	王効挙
107	2023.12.18 -2024. 1.31	第51回質量分析講習会「環境分析におけるMS」	講義動画配信	竹峰秀祐
108	2023.12.23	深谷市教育委員会生涯学習スポーツ振興課 令和5年度ふかや市民大学「SDGsとごみ問題」	深谷市	鈴木和将
109	2024. 1.11	県立大宮工業高等学校 建築科3学年「建築施工」授業(環境学習)「地球温暖化(影響と対策)」	県立大宮工業高等学校	大和広明
110	2024. 1.18	県立伊奈学園中学校 選択「科学」 「廃棄物処理・処分における最終処分場の重要性」	県立伊奈学園中学校	長森正尚
111	2024. 1.19	加須市くらしの会 未来のための環境講座 「私たちがとりまく化学物質」	加須市	蓑毛康太郎
112	2024. 1.21	つるがしま市民情報連絡会 温暖化にかかる最近の情報勉強会「地球温暖化(影響と対策)」	鶴ヶ島市	嶋田知英
113	2024. 1.23	東松山市廃棄物対策課 東松山市クリーンリーダー研修会 「海なし県から川でつながる海洋マイクロプラスチック汚染を考える」	東松山市	田中仁志

	期 日	名 称	開 催 場 所	氏 名
114	2024. 1.25	本庄市立秋平小学校 小山川をきれいにしよう 「埼玉の水環境の現状と保全」	本庄市立秋平小学校	木持謙
115	2024. 1.26 -2.14	環境省環境調査研修所 大気分析研修 「大気粉じん中の重金属の分析について」	講義動画配信	米持真一
116	2024. 1.26 -2.14	環境省環境調査研修所 大気分析研修 「大気粉じん試料のサンプリング法」 「炭素成分分析について」	講義動画配信	長谷川就一
117	2024. 1.29	令和5年度VOC実務者研修	環境科学国際センター	市川有二郎 村田浩太郎
118	2024. 1.30	令和5年度化学物質環境実態調査 環境科学セミナー 「PFASに係る環境動態・対策・分析等について」	東京都港区(ハイブリッド開催)	竹峰秀祐
119	2024. 1.30	蓮田市環境教育部会 蓮田市教育研究会 「SDGsとごみ問題」	蓮田市立黒浜南小学校	鈴木和将
120	2024. 2. 1	朝霞市環境推進課 地球温暖化対策市民・職員向け講演会 「地球温暖化(影響と対策)」	朝霞市	嶋田知英
121	2024. 2. 1	(株)ワコム 社内講習会「生物多様性とその保全」	加須市	米倉哲志
122	2024. 2. 2	北本市環境課 市役所職員向けの環境研修会 「地球温暖化(影響と対策)」	北本市	嶋田知英
123	2024. 2. 7	埼玉県環境科学国際センター講演会 「「汚れを運ぶ道」を科学する！ ～浄化槽汚泥の収集・運搬の解析～」 「「ゴミの終活」を科学する！ ～最終処分場の新たな管理への挑戦～」 「「自然由来の土壌汚染」を科学する！ ～縄文時代から地中に眠り続ける土壌汚染の種～」	さいたま市	見島伊織 磯部友護 石山 高
124	2024. 2. 7	さいたま市水環境ネットワーク 令和5年度さいたま市水環境ネットワーク講演会「水田生態系における生物多様性」	さいたま市	安野翔
125	2024. 2. 8	(公財)上尾市地域振興公社 公園施設合同研修 「埼玉県における希少生物の現状」	上尾市	安野翔
126	2024. 2. 8	日本分析化学会関東支部 令和5年度分析イノベーション交流会「活性炭に吸着されたPFASsの熱分解挙動の解明」	東京都八王子市	竹峰秀祐
127	2024. 2.13	こしがや市民活動連合会 協働のまちづくり研修会 「地球温暖化(影響と対策)」	越谷市	嶋田知英
128	2024. 2.15	川島町町民生活課生活環境グループ 職員向け防除研修会 「サクラの外來害虫「クビアカツヤカミキリ」の生態と防除」	川島町	三輪誠
129	2024. 2.15	県立騎西特別支援学校 校外宿泊学習(秩父方面)事前学習 「埼玉の水環境の現状と保全」	環境科学国際センター	田中仁志
130	2024. 2.16	日本水環境学会関東支部 「水環境分野で活躍する仲間たちの仕事や働きぶり紹介」	オンライン	高沢麻里
131	2024. 2.18	埼玉県新規地球温暖化防止活動推進員研修会 「地球温暖化(影響と対策)」	さいたま市	嶋田知英
132	2024. 2.18	新所沢地区環境推進員協議会 新所沢地区環境セミナー 「海なし県から川でつながる海洋マイクロプラスチック汚染を考える」	所沢市	田中仁志
133	2024. 2.19	災害時石綿試料採取訓練「試料採取の概要」「実技訓練」	環境科学国際センター	佐坂規規 村田浩太郎
134	2024. 2.20	(独)水質資源機構総合技術センター 環境学習会 「地球温暖化(影響と対策)」	さいたま市	大和広明

	期 日	名 称	開 催 場 所	氏 名
135	2024. 2.21	越谷市環境政策課 こしがやSDGsパートナー1周年イベント 「気候変動(地球温暖化の現状と対策)とSDGs」	越谷市	嶋田知英
136	2024. 2.22	久喜市立三箇小学校 総合的な学習 「埼玉県の大気環境」 「埼玉県における侵略的外来生物の現状」	久喜市立三箇小学校	佐坂公規 米倉哲志
137	2024. 2.25	彩の国環境大学修了者 フォローアップ講座 「水田生態系における生物多様性」	環境科学国際センター	安野翔
138	2024. 3.16	志木市環境推進課 環境講座 「地球温暖化(埼玉県への影響と対策)」	志木市	嶋田知英
139	2024. 3.17	坂戸市環境学館いずみ 令和5年度いずみ自然塾交流会 「水田生態系における生物多様性」	坂戸市	安野翔

## 5.6 表彰等

### 5.6.1 表彰

#### 気象庁長官表彰

##### 埼玉県環境科学国際センター

###### 表彰理由

多年にわたり温室効果ガスの観測を行うとともに地球温暖化監視の普及啓発にも貢献した功績が評価された。

#### 2024 The Oceanography Society (TOS) Fellows

##### 植松光夫

###### 表彰理由

優れた科学、卓越した奉仕とリーダーシップ、および/またはこの分野の戦略的発展を通じて、海洋学の分野に顕著かつ継続的な貢献を果たした。

#### 環境保全功労者表彰

##### 大原利眞

###### 表彰理由

大気汚染シミュレーション研究を長年牽引し、福島原発事故の環境汚染の調査研究にも尽力し、現在は、中央環境審議会委員として、大気・騒音振動部会の部会長を務めている。

#### 全国環境研協議会関東甲信静支部 支部長表彰

##### 大塚宜寿

###### 表彰理由

長年にわたる研究活動に加え、環境保全への功績が高く評価された。

#### 2022年度日本水環境学会技術賞

##### 堀井勇一

###### 表彰理由

「揮発性メチルシロキサンの水分析法開発、国際標準化、及び環境調査への適用」が水環境の保全と創造に寄与する優れた技術として高く評価された。

## 6 研究活動報告

環境科学国際センターでは様々な調査研究活動を実施している。それらの成果については積極的に発表し、行政、県民、学会等での活用に供している。学術的な価値のあるものについては論文にまとめて学術誌へ投稿することにより発表しているが、それ以外にも比較的まとまった成果は多い。ここではこれらの調査研究成果のうち、論文や種々の報告書に掲載されていないものを紹介する。今号では、当センターで研究活動を実施しているもののうち、令和5年度に取りまとめた成果や情報について報告する。

### 6.1 総合報告

ストリップングボルタンメトリーによる土壌中重金属のオンサイト分析法の開発……………石山高

### 6.2 資料

令和6年能登半島地震被災地における避難所運営支援業務と在宅避難者の生活用水確保行動調査……………柿本貴志

[総合報告]

# ストリップングボルタンメトリーによる 土壌中重金属類のオンサイト分析法の開発

石山高

## 要 旨

近年、土壌汚染は顕在化する傾向にあり、今では大きな環境問題となっている。土壌汚染対策には膨大なコストを要することが多いため、対策コストを削減するには簡易迅速な土壌汚染調査で汚染範囲を把握しておくことが必要である。現在、様々な簡易迅速分析法が土壌汚染分析に使用されている。ストリップングボルタンメトリー(SV法)は、高感度な電気化学分析法であり、多くの汚染現場で活用されている。

著者は、SV法を適用した土壌中有害重金属類(鉛やカドミウムなど)を対象とした簡易迅速分析法を開発した。また、開発した簡易分析法を埼玉県内の土壌汚染調査に使用し、その信頼性を確認するとともに対策の低コスト化に貢献した。更に、開発した方法の社会実装化についても検討した。土壌汚染範囲の絞り込みによる処理対策の低コスト化は、土地所有者に対する経済的負担を軽減するばかりでなく、土地開発や都市開発の活発化にも寄与する。

キーワード: 簡易迅速分析、ストリップングボルタンメトリー、重金属類、土壌汚染

## 1 はじめに

近年、土壌汚染は顕在化する傾向にあり、現在では大きな環境問題の一つとして注目されている。環境省の調べでは<sup>1)</sup>、令和元年度までに全国で約36,000件の土壌汚染調査(法対象外も含む)が行われ、半数近い約16,000件で環境基準の超過が報告されている(図1)。基準超過項目としては、土壌粒子に吸着しやすい重金属類が非常に多く、鉛(Pb)、ふっ素(F)、砒素(As)、六価クロム(Cr(VI))などによる汚染が数多く報告されている。県内でも毎年多数の土壌汚染調査が実施されており、令和3年度に行われた要措置区域等指定に関する土壌汚染調査は59件と全国で7番目に多い事例数となっている。

埼玉県環境科学国際センターは、平成12年(2000年)4月1日に開設された。当センターでは、開設後まもなく施行される

土壌汚染対策法(市街地土壌汚染を規制:平成15年(2003年)2月15日に施行)に着目し、全国の公設研究機関に先立ち、土壌汚染問題に取り組むプロジェクトチーム(土壌地下水汚染対策チーム)を開設と同時に結成した。本プロジェクトチームには、各担当(水環境、地質地盤・騒音振動、廃棄物管理、化学物質)から専門性の異なる複数の研究員が参加し、土壌汚染や地下水汚染に関する調査や研究を進めてきた(図2)。

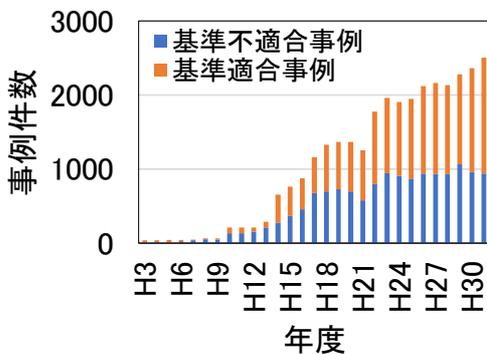


図1 年度別の土壌汚染調査事例(環境省調べ)<sup>1)</sup>

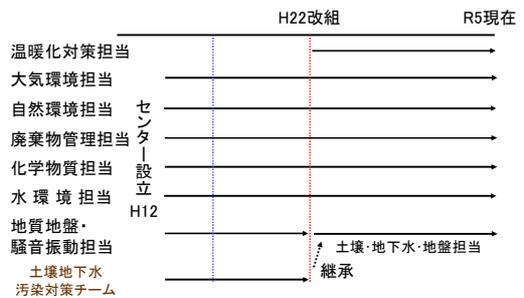
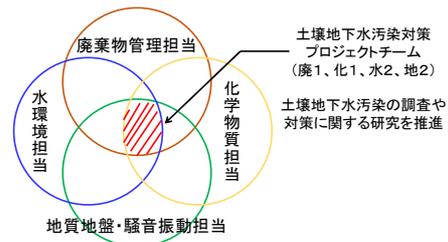


図2 土壌地下水汚染対策チームの構成メンバーと変遷図

本プロジェクトチームは、当センターの組織改編(平成22年)に伴って解散となり、土壤汚染に関する調査及び研究業務は、現在の土壤・地下水・地盤担当に引き継がれている(図2)。

土壤汚染対策を実施するには、土壤汚染対策法に基づく土壤汚染調査を通じて汚染範囲を事前に把握しておく必要がある。しかし、公定法による土壤汚染調査には多大な手間と時間を要するため、汚染範囲を詳細に把握することは非常に困難であった。その解決策として、環境省は「土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン(改定第2版)<sup>2)</sup>」で、汚染範囲を詳細に絞り込むための簡易分析の利用を認めているが、具体的な分析方法については明記していない。土壤地下水汚染対策チームでは、このような社会状況を踏まえ、基準不適合事例の約7割を占める重金属類を対象とした簡易分析法の開発に取り組んだ。本研究業務では、センター自主研究予算のほか、日本学術振興会の科学研究費補助金や民間財団による競争的研究予算を活用するとともに、開発した分析技術を実際の行政施策に活用して県内で発生した土壤汚染の対策コストを大幅に削減することに成功した。更に、開発した分析技術の社会実装化を目指すため、県内の分析機器製造企業と共同研究を実施し、多くの計量証明事業所や環境コンサルタントなどにも積極的に技術移転を試みた。

著者は、平成15年(2003年)4月に当センターに着任すると同時に土壤地下水汚染対策チームに参加し、土壤中重金属類の簡易分析法の開発に研究代表者として取り組んできた。本総合報告では、同チームが解散するまでの7年間に著者が携わった研究内容について簡単に整理するとともに、県行政施策への活用事例について紹介する。過去に実施した研究を整理する関係上、著者が発表した学術論文の内容や図表を一部転載することを事前に明記しておく。

## 2 土壤汚染調査手法

### 2.1 試料採取地点の設定と採取方法

土壤汚染対策法では、土壤汚染調査を実施する前に調査対象区域を ①土壤汚染のおそれが高いと認められる土地、②汚染のおそれが少ないと認められる土地、③汚染のおそれが無いと認められる土地に分類する。汚染調査では、土壤試料の採取区画として30m四方の区画を設定し、これを10m四方の区画(単位区画)に9分割する(図3)。①の場合は単位区画の中心で土壤試料を採取して単位区画ごとに汚染の有無を判断し、②の場合は中心の単位区画と上下左右の単位区画から計5試料を採取し、これらを均等混合したものの分析結果から30m四方の区画全体の汚染の有無を評価する(5地点均等混合法)。③の場合は、汚染調査が免除される。①～③の分類は、事業所の設計図や有害物質を扱う施設の位置関係などを基に厳密に判定される。土壤汚染対策法では、深さ方向における試料の採取方法も規定されている。掘削採取した土壤試料を深度0～5cmまでの表層部分と5～50cmまでの下層部分に分別し、それぞれを等量混合したものを分析用の土壤試料とする(図4)。

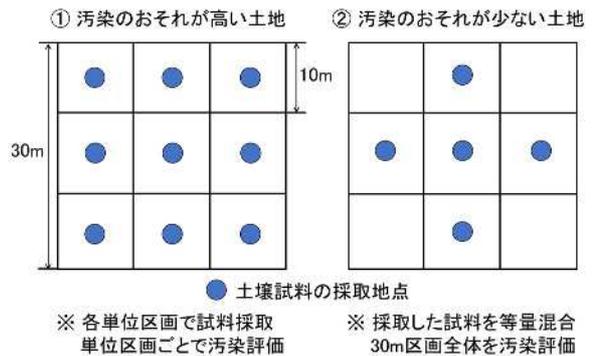


図3 土壤調査区画の設定と試料採取位置図

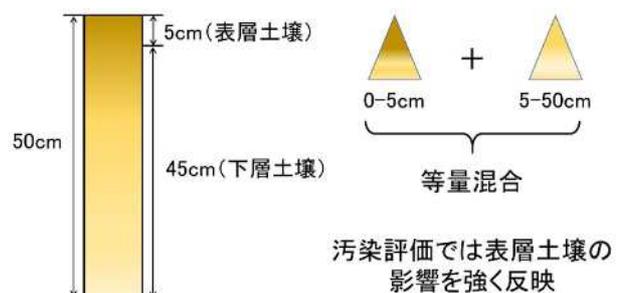


図4 深度方向における試料採取方法

### 2.2 土壤分析方法

土壤分析方法を図5に示す。土壤試料は、分析に先立ち、風乾(1週間前後を要する)を実施し、その後目開き2mmの篩で粒度調整する。重金属類を対象とした土壤汚染調査では、溶出量試験<sup>3)</sup>と含有量試験<sup>4)</sup>が規格化されている。前者は、土壤汚染を契機に生ずる汚染地下水を飲用することで発生する健康影響を評価するための試験方法であり、後者は汚染土壤を直接摂取することで生ずる健康影響を評価するための試験方法である。前者は地下浸透のしやすさを評価するため、汚染土壤の水溶出操作を行い、後者は体内暴露のしやすさを評価する目的から胃酸を模した希塩酸(1mol/L)で汚染土壤の抽出操作を行う。ただし、全シアン(CN)の分析では、溶出量試験、含有量試験のどちらも溶出や抽出操作の代わりに蒸留操作を行い、Cr(VI)の含有量試験では抽出溶媒に炭酸ナトリウム-炭酸水素ナトリウム混合液を用いる。溶出量試験では50g以上の土壤試料に対して重量体積比1:100の水を加え、含有量試験では土壤6gに対して重量体積比3:100の希塩酸を加える。水溶出操作は毎分200回で6時間、希塩酸抽出操作は毎分200回で2時間連続振とうする。振とう操作後は、3000Gで20分間遠心分離を実施し、上澄み液を0.45μmメンブレンフィルターでろ過を行う。JIS K0102 工場排水試験方法に準拠してろ液を分析する。

### 2.3 土壤溶出量基準と土壤含有量基準

表1に土壤溶出量基準値と土壤含有量基準値を示す。土壤汚染対策法では、第一種特定有害物質(揮発性有機化合物VOC)、第二種特定有害物質(重金属類)、第三種特定有害物質(農薬)が規制対象項目として設定されている。この

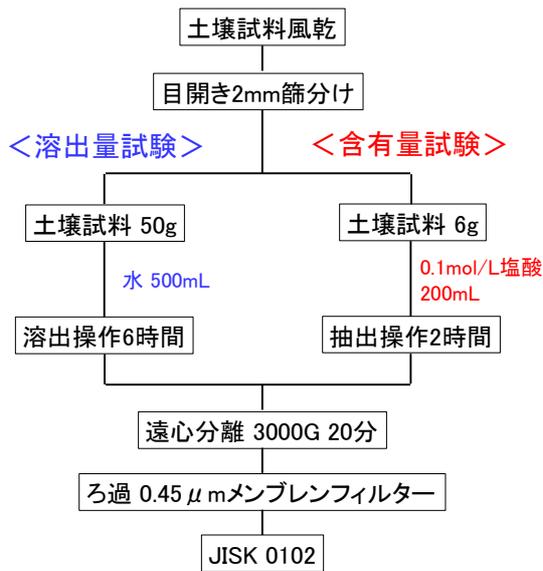


図5 土壌汚染の分析手法

表1 土壌溶出量基準と土壌含有量基準

分類	規制項目	溶出量基準 (mg/L)	含有量基準 (mg/kg)
第1種 特定有害物質	ジクロロメタン	0.02	
	四塩化炭素	0.002	
	クロロエチレン	0.002	
	1,2-ジクロロエタン	0.004	
	1,1-ジクロロエチレン	0.1	
	1,2-ジクロロエチレン	0.04	
	1,1,1-トリクロロエタン	1	
	1,1,2-トリクロロエタン	0.006	
	トリクロロエチレン	0.01	
	テトラクロロエチレン	0.01	
	1,3-ジクロロプロペン	0.002	
	ベンゼン	0.01	
	第2種 特定有害物質	カドミウム	0.003
全シアン		検出されないこと	50(遊離シアンとして)
鉛		0.01	150
六価クロム		0.05	250
砒素		0.01	150
水銀		0.0005	
アルキル水銀		検出されないこと	15
セレン		0.01	150
ふっ素		0.8	4000
ほう素		1	4000
第3種 特定有害物質	チウラム	0.006	
	シマジン	0.003	
	チオベンカルブ	0.02	
	PCB	検出されないこと	
	有機リン	検出されないこと	

ち、土壌粒子に吸着しにくい第一種特定有害物質と第三種特定有害物質では土壌溶出量基準のみが設定されており、土壌粒子に吸着しやすい第二種特定有害物質では溶出量基準のほかに含有量基準も設定されている。土壌汚染対策法では、土壌溶出量基準と土壌含有量基準のどちらか一方でも超えた場合、汚染土壌と評価されて適切な対策が求められる。

### 3 簡易分析

#### 3.1 簡易分析導入の目的とその効果

図5の操作手順からも明らかのように、土壌汚染対策法で規定された土壌試料の採取・分析方法では多大な労力と時間を必要とし、これらの手法を用いて汚染範囲を詳細に絞り込むことは極めて困難である。特に、汚染現場で採取した土壌を研究所に持ち帰ってから汚染の有無を判断するやり方では、現

場と研究所を何往復もする必要が生じ、移動だけでも膨大な時間を要する(図6)。簡易分析の役割は、できるだけ簡単に短時間で汚染の有無を把握することにあるため、土壌調査で使用される簡易分析技術としてはその場で汚染の有無が識別できるオンサイト分析技術が有用である。

簡易分析の導入は、土壌汚染調査の省力化だけでなく、汚染範囲の絞り込みに伴う処理土量の削減にも大いに寄与する。例えば、公定法による調査では単位区画の中心点近傍(公定法に基づく試料採取地点)しか汚染されていない場合、土壌汚染調査の結果が土壌溶出量基準や土壌含有量基準を超えた場合、単位区画の全範囲を汚染土壌と評価する(図7)。また、公定法では表層部分(0~5cm)と下層部分(5~50cm)を等量混合するため、表層部分のみが極端に汚染されていた場合も分析結果は土壌溶出量基準や土壌含有量基準を上回ることもあり、そのような場合は汚染されていない下層部分も汚染土壌と評価される(図7)。簡便迅速な分析技術を導入することは土壌汚染の調査密度を高めることに繋がり、これにより汚染範囲を詳細に絞り込むことが可能となり、不要な土壌処理を回避することができる(図7)。汚染範囲の絞り込みによる処理対策コストの削減は、土地所有者に対する経済的負担を軽減するばかりでなく、土地開発や都市開発の活発化など社会的な波及効果も大いに期待できる。

このように、簡易分析技術の開発は大きな環境ビジネスに発展する可能性があり、土壌汚染対策法の施行とともに多くの民間企業や研究機関が土壌簡易分析技術(オンサイト分析技術)の模索と開発に力を注いできた。

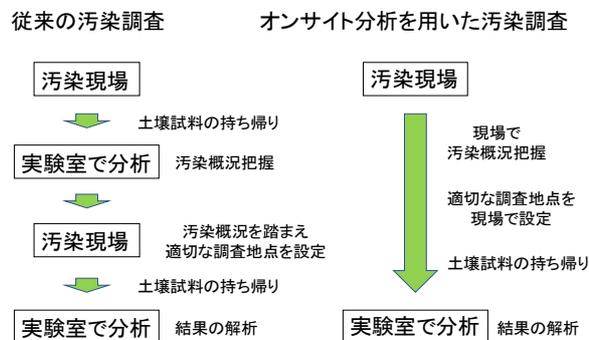


図6 土壌汚染調査の問題点(出典: 著者論文 No.1)

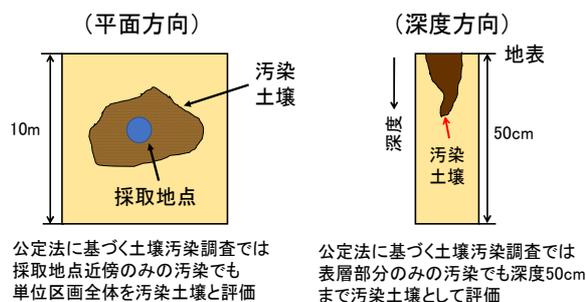


図7 簡易分析を用いた汚染範囲の絞り込み

### 3.2 ストリッピングボルタンメトリー(著者論文No.1)

ストリッピングボルタンメトリー(SV法)は、高感度な電気化学分析法である。この方法は、測定原理が簡単で排気施設など特殊な設備も必要ない。装置の小型化も可能であることから、著者らは、SV法を適用した土壌汚染調査の簡易分析手法を開発することにした。SV法の原理と特長を以下に解説する。

SV法は、電解液中の目的元素(主に重金属類)を一定電位で一定時間、作用電極上に電着させ、電解液を静置させた後、作用電極の電位を一定方向に走査して電着物質を溶出させ、その際に得られる電流-電位曲線(ボルタモグラム)のピーク電流あるいはピーク面積から目的元素を定量する(図8)。この分析法は、操作に濃縮過程が含まれているため、重金属類の高感度分析法として一般的に使用されている誘導結合プラズマ質量分析法(ICP/MS)に匹敵する感度を有している(図9)。また、溶出電位(電着物質が溶出する際の電位)が十分に離れていれば複数元素の同時定量も可能である。

SV法のなかでも作用電極の電位を正方向に走査して電着物質を溶出する方法をアノードックSV(ASV)、負方向に走査する方法をカソードックSV(CSV)と呼んでいる(図10)。また、電位を印加せずに電解液中の金属イオンと配位子を錯形成させ、これを作用電極上に吸着濃縮する方法を無電解濃縮SV(AdSV)と呼んでいる。AdSVを利用すれば、電気的に不活性な元素もSV法で定量することができる。このような様々な手法を組み合わせることにより、多くの重金属類に対する適用が可能となっている<sup>5-18)</sup>。このほか、溶出時のバックグラウンド電流を安定させる目的から、電着濃縮時と溶出時で電解液を交換する支持電解質溶液変換法という手法も用いられている。作用電極には、水素過電圧が高い水銀電極の他、酸素過電圧が高い白金電極、広い電位範囲で安定したバックグラウンド電流が得られるカーボン系の電極が利用されている。目的元素(分析対象の元素)のピーク電位を考慮して、最適な作用電極を選択する必要がある。

SV法は、測定原理が非常に簡単で装置の小型化も容易である。また、ICP/MSや原子吸光分析法(AAS)と比べて分析装置も安価である。国内でも、いくつかの電気分析機器メーカーがSV分析装置を製造及び販売している。

SV法の原理や特長、マトリックス元素の妨害抑制手法などについては、著者が整理した解説書<sup>19)</sup>で紹介しているので、

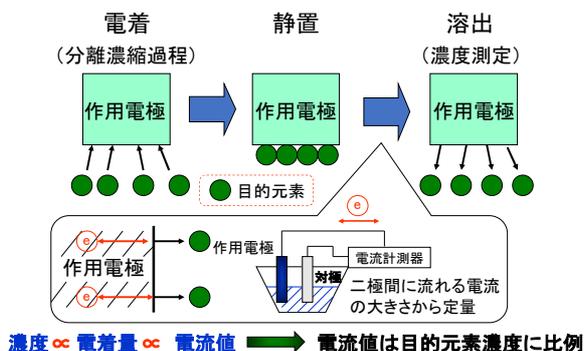


図8 SV法の測定原理(出典:著者論文No.1)

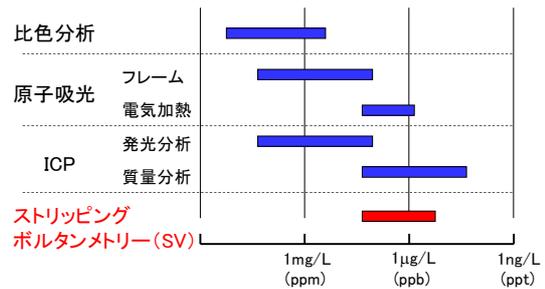


図9 各種分析法の定量感度(出典:著者論文No.1)

種類	元素	作用電極	電極反応式
アノードック ストリッピング ボルタンメトリー (ASV)	Cu <sup>2+</sup>	GCE* 水銀	$Cu^{2+} + 2e \xrightarrow{\text{電着}} Cu$ $Cu \xrightarrow{\text{溶出}} Cu^{2+} + 2e$
	As <sup>3+</sup>	金	$As^{3+} + 3e \xrightarrow{\text{電着}} As$ $As \xrightarrow{\text{溶出}} As^{3+} + 3e$
カソードック ストリッピング ボルタンメトリー (CSV)	Cl <sup>-</sup>	銀	$Cl^{-} + Ag \xrightarrow{\text{電着}} AgCl + e$ $AgCl + e \xrightarrow{\text{溶出}} Cl^{-} + Ag$
	Pb <sup>2+</sup>	白金	$Pb^{2+} + 2H_2O \xrightarrow{\text{電着}} PbO_2 + 4H^{+} + 2e$ $PbO_2 + 4H^{+} + 2e \xrightarrow{\text{溶出}} Pb^{2+} + 2H_2O$
吸着ストリッピング ボルタンメトリー (AdSV)	Metal <sup>n+</sup>	水銀	$M^{n+} + nL^{**} \rightarrow ML_n^{n+} (Ads)$
			$ML_n^{n+} (Soln) \rightarrow ML_n^{n+} (Ads)$
			$ML_n^{n+} (Ads) + me \xrightarrow{\text{溶出}} ML_n^{(n-m)}$

\*GCE グラシーカーボン電極 L\*\* 配位子

図10 SV法の種類(出典:著者論文No.1)

こちらを参照していただきたい。なお、本報告書内で記載する電位は、全て銀-塩化銀(Ag/AgCl)参照電極(0.199 V vs. SHE 25°C)を対象とした値で示した。

## 4 オンサイト分析の開発と現場への適用事例

### 4.1 水銀薄膜電極を用いたPb、Cd、Cu、Znの同時分析

#### 4.1.1 分析条件の最適化(著者論文No.2)

簡易分析には、高感度という条件が求められる。SV法は、高感度な電気化学分析法であるが、作用電極の表面積をより微小にすることでバックグラウンド電流が低減し、これにより更なる高感度化が実現可能となる。著者は、ガラスプレートにμmサイズの金属線(イリジウム線)を埋め込んだ市販の微小電極を購入し、この金属電極表面に水銀薄膜を形成した水銀薄膜微小電極を作用電極として用いた(図11)。水銀薄膜は、-0.35Vで12分間電解して調製した。この薄膜は測定のたびに調製しなおす必要はなく、1回の調製で50回の連続使用が可能であった。著者らは、水銀薄膜電極を用いた鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)の同時分析法を開発した。

模擬溶液を用いて作成した代表的なPb、Cd、Cu、Znのボルタモグラムを図12に示す。微小電極を使用したことでバックグラウンド電流が大幅に低減し、従来のSV法に比べSN比が大きく向上した。また、各ピーク電位も十分に離れているため、4元素の同時定量も可能であった。

電解液のpHはバックグラウンド電流に大きく影響を及ぼす。そこで、支持電解質にはpH緩衝作用を有する0.1mol/L酢酸

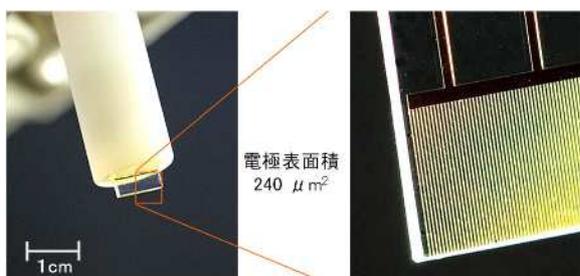


図 11 SV 法に用いた微小電極(出典: 著者論文 No.2)

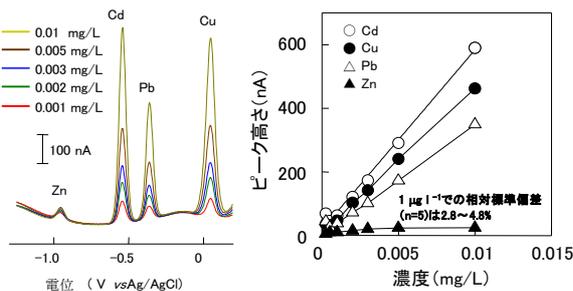


図 12 ボルタモグラムと検量線(出典: 著者論文 No.2)

一酢酸ナトリウム溶液(pH4.2)を使用した。電着電位は-1.3Vとし、攪拌(300rpm)しながら2分間、電極上にPb、Cd、Cu、Znを電着濃縮した。10秒間の静置後、作用電極の電位を50mV/sの速度で0.15Vまで正方向に走査した。

最適条件下で作成した検量線は、0.0002mg/L以上で直線となった(図12)。ただし、Znは直線範囲が短く0.005mg/Lを超えると傾きが低下する傾向にあった。一方、Pb、Cd、Cuは、少なくとも0.01mg/Lまで直線となった。土壤溶出量基準値は、Pbが0.01mg/L、Cdが0.003mg/Lである(表1)。微小電極を用いたSV法は感度が高く、固相抽出などの濃縮作業なしでも基準超過の有無を十分に判別可能であることが実証された。SV法の分析所要時間は、1検体あたり3分以内であった。

定量における共存元素の影響を調べたところ、Al、Ca、K、Cr、Si、Zr、Ti、Fe、V、As、B、Mg、Mnは、Cu、Zn、Pb、Cdの100倍量まで存在してもピーク高さの変動率は5%以下であった。

#### 4. 1. 2 簡易土壌抽出法の開発(著者論文No.3)

土壌汚染調査に適用する簡易分析を開発するには、土壌抽出操作の迅速化も不可欠である。本研究では土壌含有量調査における抽出作業(1mol/L塩酸抽出)を対象に迅速化を検討した。より短時間に土壌中の汚染物質を抽出するには、抽出溶媒の温度や濃度を上げるという方法がある。著者らは、Pbを研究対象に土壌抽出の迅速化について検討した。

含有量試験における希塩酸抽出では、抽出時間とともに抽出濃度は増加し、約2時間で抽出濃度は一定となった(図13左)。希塩酸の濃度や温度を上げる方法は、抽出時間の短縮に有効であり、どちらも15分で公定法(抽出時間:2時間)と同等の抽出濃度が得られた(図13右)。ただし、希塩酸の濃度を上げる方法では、抽出時間が15分を超えると抽出濃度がさら

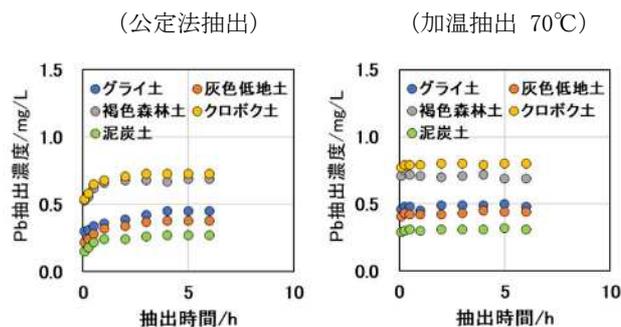


図 13 簡易土壌抽出法の検討(出典: 著者論文 No.3)

に増加したことから、再現性のある抽出濃度を得るには抽出時間を厳密に制御する必要があった。操作の簡便性を考慮して、希塩酸温度を上げる方法(70°C)を採用した。希塩酸の温度を上げることで、抽出時間を2時間から15分に短縮した。

土壌汚染対策法の含有量試験では、土壌試料6gに対して1mol/L塩酸200mLを加えるよう規定されており、抽出操作に用いる容器は溶媒の1.5倍以上の容積を持つことが決められている。したがって、土壌含有量試験に用いる容器サイズは、最低でも500mLとなる。この研究では、抽出操作の簡便性を向上させるため、土壌試料量と抽出溶媒量のダウンサイジング化についても検討した。固液比は一定に維持したまま、土壌試料を1g、抽出溶媒量を33mLに削減した。その結果、従来の方法(土壌6g、抽出溶媒200mL)と分析値や精度に差が生じないことが判明した。

現在、多くの汚染現場で利用されている簡易分析では、固液比を一定に保ったまま、土壌試料量と抽出溶媒量をダウンサイジング化する本法が採用されている。

#### 4. 1. 3 土壌汚染調査への適用(著者論文No.3)

開発した簡易分析技術を射撃場におけるPb汚染土壌調査に適用した。調査は射撃場内の仮設事務所で行い、含有量試験の結果からPb汚染の有無を評価した(図14)。射撃場内北東部の30m四方の区画を調査地に設定し、10m四方の単位区画に9分割した。試料採取は、それぞれの単位区画につき1か所(中心点付近)行った。汚染範囲の詳細な絞り込みを想定し、採取深度は0~5、5~15cmと細かく設定した(一部Pb含有量が高い単位区画は15~30、30~50cm部分も採取した)。水銀薄膜電極によるASV法で土壌分析した結果、Pb汚染は谷部の区画(区画④、⑦)で表層0~5cm部分に蓄積していることが確認できた(表2)。実際に調査地周辺を目視観察した結果、沢が流れる谷部に数多くのPb散弾の存在を確認した。沢の右岸側(西部)は急峻な傾斜になっており、斜面部分を滑落したPb散弾が谷部に集積したものと考えられる。土壌汚染対策法では、表層0~5cm及び下層5~50cmを個別に採取して均等混合するよう定められている(2.1項参照)。一部の単位区画では表層部分のPb汚染が著しく、下層部分と混合しても含有量基準(150mg/kg)を上回る可能性が認められた。この場合、土壌汚染対策法では下層50cmまでが全て汚染土壌と判定されて処理対策の対象となる。SV法による簡易分析を適用することで汚染状況を詳細に把握することが可能となり、処

理土量が大幅に削減できることが本研究により実証できた。

簡易分析と公定法(土壤汚染対策法に基づく土壤調査)の分析結果を比べた結果、差が生じた区画も存在したが、汚染状況は概ね同様の傾向を示すことが判明した(図15)。以上のことから、開発した簡易分析技術は、現場で汚染範囲を絞り込むことが可能なスクリーニング技術として十分に適用可能と考えられる。

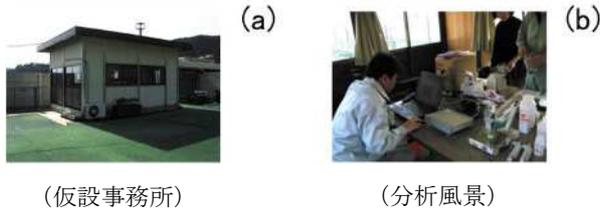


図 14 射撃場でのオンサイト分析風景(出典:著者論文 No.3)

表 2 オンサイト分析結果(出典:著者論文 No.3)

試料採取区画	深度(cm)	Pb含有量(mg/kg)
①	0-5	39
	5-15	15
②	0-5	25
	5-15	8.6
③	0-5	39
	5-15	25
④	0-5	270
	5-15	130
	15-30	20
⑤	0-5	100
	5-15	85
	30-50	20
⑥	0-5	16
	5-15	10
⑦	0-5	460
	5-15	30
	30-50	7.2
⑧	0-5	55
	5-15	33
⑨	0-5	41
	5-15	82

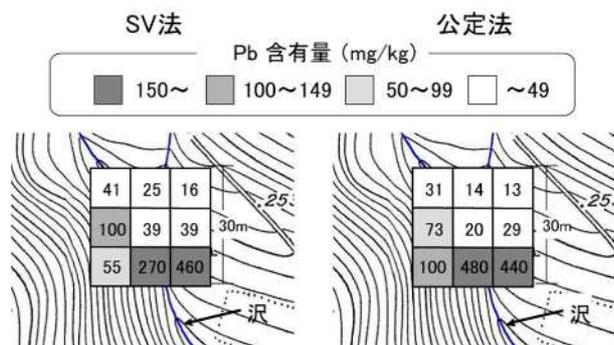


図 15 オンサイト分析と公定法の比較(出典:著者論文 No.3)

## 4.2 無機態Asの化学形態別分析

著者らは、金薄膜電極を用いたASV法による地下水及び河川水中Asのオンサイト化学形態別分析法も開発した。本総合報告では、土壤汚染を対象とした調査・研究事例を紹介しているが、本研究もSV法を適用した簡易分析技術の開発であることから、本報告書内で紹介することにする。

### 4.2.1 実験条件の最適化(著者論文No.4)

Asは毒性の強い元素であるが、その化学形態により毒性は大きく異なる。一般には、有機態As(アルセノベタインなど)に比べて無機態As(As(III)、As(V))の毒性は高く、なかでもAs(III)は非常に強い毒性を有する。そのため、As汚染を評価するには、濃度とともに存在形態が重要になる。

本研究では、金薄膜電極によるSV法を用いた無機態Asの化学形態別分析法を開発した。As(III)は電気化学的に活性であるのに対し、As(V)は電気化学的に不活性という特徴を有している(図16)。本研究では、両元素の電気化学的特性の違いを利用し、無機態Asの化学形態別分析法を開発した。具体的には、はじめにAs(III)のみを定量した後、電解液中のAs(V)をAs(III)に還元して無機態As濃度を測定した。As(V)濃度は、無機態As濃度からAs(III)濃度を引いて算出した。作用電極には安定したバックグラウンド電流が得られた金電極を選択し、感度向上の目的から高いSN比が得られる微小電極を採用した。調製した金薄膜電極は、少なくとも30回の連続測定が可能であった。

電解液には1.2mol/L塩酸を使用し、-0.4Vで5分間、As(III)を金薄膜電極上に電着させた後、0.9Vまで5V/sの速度で電位を正方向に走査した。As(III)の検量線は、0.0005~0.02mg/Lで直線となった。検量線は、ピーク高さあるいはピーク面積どちらで作成しても直線となったが、本分析法では直線範囲がより広いピーク面積を採用した。

As(V)の還元剤にはチオ硫酸ナトリウムが最も適しており、0.5mmol/L添加して溶液を軽く混ぜるだけでほぼ全てのAs(V)がAs(III)に還元した。チオ硫酸ナトリウム共存下で作成したAs(V)の検量線は、0.001~0.02mg/Lで原点を通る直線となった(図17)。また、チオ硫酸ナトリウム共存化で作成したAs(III)の検量線も重なったことから、本条件で全てのAs(V)が還元されたことが実証された。

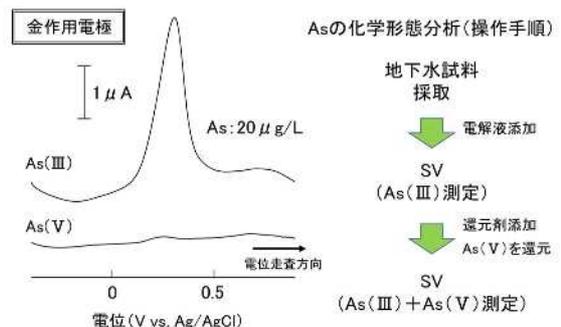


図 16 代表的な As ボルタモグラム(出典:著者論文 No.4)

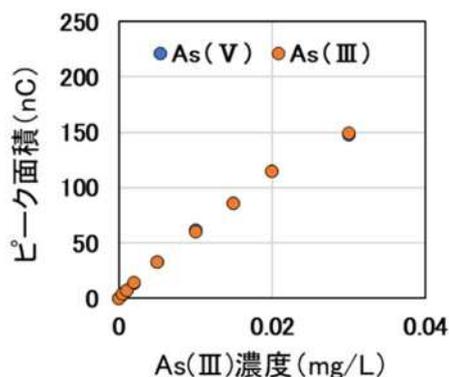


図 17 As 検量線 (出典: 著者論文 No.4)

#### 4. 2. 2 地下水及び河川調査への適用 (著者論文 No.4)

県内には、環境基準(0.01mg/L)を上回るAs汚染井戸が多数存在する。また、秩父地域には環境基準値付近のAsを含む河川が存在する。本研究では、開発した分析法を用いてAs濃度とともに存在形態についても解析した。採水した試料を持ち帰ってから分析するとAsの価数が変化する可能性があるため、SV分析装置を車載して現場で分析を実施した(図18)。

分析した結果、地下水中のAsは全てAs(III)であることが判明した(表3)。一方、河川水中のAsは全てAs(V)として存在することが明らかとなった(表3)。地下水の酸化還元電位(ORP)はマイナス値を示していたことから、採水した地下水は強い還元環境にあることが分かった。河川水のORPは150mV以上であり、酸化環境下にあることが確認できた。環境条件の違いがAsの存在形態に影響を及ぼしたものと考えられる。

地下水には高濃度の鉄(Fe)やマンガン(Mn)が含まれていたが、これらの元素はAs定量に妨害を及ぼさなかった。Asを



図 18 車載したオンサイト分析装置(出典: 著者論文 No.8)

表 3 SV による As 化学形態分析(出典: 著者論文 No.4)

試料	As 濃度 (mg/L)			pH	EC (mS/m)	酸化還元電位 (mV)	
	As(III)	As(V)	As(III)+As(V)				
地下水	A	0.038	<0.002	0.033	6.4	39	-120
	B	0.057	<0.002	0.055	6.5	39	-110
	C	0.045	<0.002	0.039	6.5	41	-100
	D	0.019	<0.002	0.019	6.6	47	-140
	E	0.021	<0.002	0.022	6.7	48	-140
	F	0.037	<0.002	0.031	6.8	60	-90
	O	<0.001	0.006	0.006	8.0	38	230
河川水	P	<0.001	0.002	0.002	8.0	13	240
	Q	<0.001	0.01	0.01	7.8	90	250
	R	<0.001	0.007	0.007	7.7	95	150

含む河川水は秩父の鉱山地域に位置しており、高濃度のCuを含んでいた。Cuの共存はバックグラウンド電流を不安定にさせたため、コマ型の陽イオン交換樹脂を通してCuを除去してからSV測定を実施した。

地下水及び河川水試料に粒子状成分が含まれている場合、そのままSV測定を行うとAsの電着効率が大幅に低減する。このような場合は、SV測定に先立ち、ディスク型のメンブレンフィルターなどで地下水や河川水をろ過する必要がある。

Asは有機物や土壌粒子を主体とする粒子状成分にはあまり吸着しないが、Fe及びMn酸化物には非常に強く吸着する。これらの金属酸化物に由来する粒子状成分を含む場合には、SV測定に先立ち酸処理する必要があるが、本分析方法では電解液として1.2mol/L塩酸を使用しているため、塩酸添加後、しばらく放置することで金属酸化物に由来する粒子状成分は溶解する。

#### 4. 2. 3 土壌汚染調査への適用 (著者論文 No.5)

金薄膜電極を用いたASV法を土壌汚染調査に適用する際の検討を行った。溶出量試験(水溶出)では、4.2.1項の条件をそのまま採用することができたが、含有量試験(希塩酸抽出)では土壌から高濃度のCuが抽出されたためAsの定量が困難であった。そこで、コマ型の固相抽出材として陽イオン交換樹脂、キレート樹脂、Cuに対して特異的に反応する分子認識ゲルを用いて、Cuの除去効果を検討した。

陽イオン交換樹脂は、選択性が低く、土壌から抽出された様々な陽イオンを吸着するため、Cuの除去効率が著しく低い結果となった。キレート樹脂は、pH3以上でCuを99%除去できたが、1mol/L塩酸抽出液をpH3以上に調整するには高アルカリ溶液の添加が必須となる。分子認識ゲルは、pHの影響はほとんど受けずに1mol/L塩酸抽出液中から90%以上のCuを除去することが可能であった(表4)。操作過程に分子認識ゲルを用いた前分離を導入することで、SVによるAs簡易分析法は土壌汚染調査にも十分適用できることが明らかとなった。

本論文でも土壌抽出操作の迅速化及び抽出操作のダウンサイジング化について検討しており、溶出量試験では振とう時間を15分に短縮しても公定法(振とう時間6時間)と同等のAsが溶出されること、含有量試験では4.1.2項で検討したように抽出溶媒を加熱することで抽出時間を5分に短縮できることを確認している。土壌試料量と抽出溶媒量は、溶出量試験で1gと10mL、含有量試験で1gと33mLを採用している。

表 4 固相抽出による Cu 除去率(出典: 著者論文 No.5)

抽出溶媒	固相抽出材	Cu除去率 (%)			As回収率 (%)		
		土壌試料1	土壌試料2	土壌試料3	土壌試料1	土壌試料2	土壌試料3
1mol/L 塩酸	MG-1	0	47	0	102	102	105
	ME-1	1	1	10	99	99	98
	TE-3	94	98	96	98	92	97
希塩酸 pH 3	MG-1	0	0	0	110	90	87
	ME-1	99	99	99	11	54	26
	TE-3	95	96	97	105	97	90
希塩酸 pH 5	MG-1	84	0	3	90	76	102
	ME-1	100	100	100	100	104	94
	TE-3	97	96	97	100	99	104

MG-1: 陽イオン交換樹脂 ME-1: キレート樹脂 TE-3: 分子認識ゲル

## 5 行政施策への貢献

### 5.1 県内射撃場における環境保全対策工事

本項では、県内射撃場における土壌汚染対策を目的とした環境保全対策工事(平成18～21年度 4年間)にオンサイト分析を活用した事例を紹介する。本対策工事では、環境科学国際センターに対して技術的な補助や助言が求められたため、汚染調査に関する知見や情報を提供するとともに、水銀薄膜電極を用いたASV法によりPb汚染の範囲を把握することを提案した。これを受けて、環境保全対策工事では簡易分析を適用してPb汚染状況の把握と汚染範囲の絞り込みを行うこととなった。調査手法としては、当センターが射撃場内の一部の区画において公定法による予備調査を実施した後、全敷地の土壌汚染調査を簡易分析で実施する流れとなった。ただし、射撃場は非常に広大で、全ての敷地を当センターが調査することは困難であったことから、民間の分析調査会社に開発した簡易分析を技術移転して汚染調査を行うこととした。

#### 5.1.1 センターによる予備調査結果(著者論文No.6)

平成17年度に射撃場内の全64区画(1区画 30m四方)のうち一部の区画(6区画)で土壌汚染調査を行った(図19(a))。各区画では、中心点①、上部②、右部③、下部④、左部⑤の5か所で土壌採取した(図19(b))。採取深度は、以前行った簡易分析調査(4.1.3項参照)を参考に、0～5、5～15cmとした。

土壌溶出量試験及び土壌含有量試験の分析結果を表5に示す。溶出量試験では、一部の区画を除き、全ての試料で溶出量基準(0.01mg/L)を超過した。溶出量は含有量と同様に深度方向で減少する傾向を示したが、5～15cmでも0.01mg/L以下まで溶出量が低下した地点はほとんどなかった。Pb含有

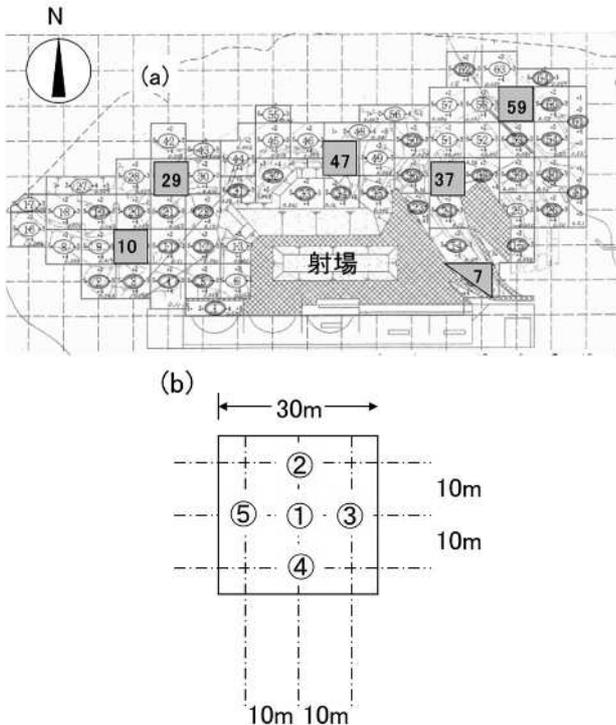


図19 射撃場での試料採取地点(出典:著者論文 No.6)

量が10mg/kg前後のバックグラウンド土壌でも溶出量は0.01mg/Lを超える傾向にあり、溶出量試験の分析結果はPb散弾に起因する汚染の有無を必ずしも反映していなかった。溶出量基準を超えた試料の土壌溶出液を目視観察したところ、全て茶褐色に懸濁していた(図20)。この懸濁物質は土壌の微粒子であり、この微粒子は3000Gの遠心分離では沈降せず、0.45μmメンブレンフィルターでも捕捉されなかったため、溶出量基準を上回るPbが検出されたことが明らかとなった。溶出量

表5 公定法によるPb分析結果(出典:著者論文 No.6)

区画No.	試料採取地点	深度(cm)	土壌溶出液		溶出濃度(mg/L)	含有量(mg/kg)
			pH	EC(mS/m)		
7	①	0-5	7.4	5.5	0.130	80
		5-15	7.3	2.3	0.120	28
	②	0-5	7.5	3.4	0.540	240
		5-15	7.3	1.7	0.090	26
	③	0-5	8.2	8.9	0.069	170
		5-15	8.4	7.6	0.190	190
	④	0-5	7.9	1.3	0.290	340
		5-15	7.5	2.7	0.150	100
	⑤	0-5	7.6	4.3	0.120	38
		5-15	7.4	2.0	0.091	11
10	①	0-5	6.7	1.5	0.440	280
		5-15	6.3	1.1	0.053	18
	②	0-5	6.4	1.6	0.470	230
		5-15	6.4	1.3	0.160	51
	③	0-5	6.3	2.0	0.096	79
		5-15	6.4	1.9	0.120	92
	④	0-5	7.2	2.4	0.460	190
		5-15	6.4	1.3	0.140	62
	⑤	0-5	6.2	1.1	0.290	180
		5-15	6.3	1.3	0.180	79
29	①	0-5	6.1	1.9	0.120	64
		5-15	6.0	1.8	0.085	32
	②	0-5	6.1	1.4	0.044	23
		5-15	6.1	1.4	0.025	5.9
	③	0-5	6.0	1.8	0.064	120
		5-15	6.2	2.6	0.270	70
	④	0-5	6.1	1.8	0.076	53
		5-15	6.1	1.5	0.030	12
	⑤	0-5	6.1	1.7	0.078	43
		5-15	6.1	2.0	0.027	17
37	①	0-5	5.7	1.3	0.540	190
		5-15	5.6	1.4	1.300	210
	②	0-5	5.8	2.0	0.150	1200
		5-15	6.0	1.0	0.240	48
	③	0-5	5.9	1.9	1.100	430
		5-15	5.9	1.6	0.050	70
	④	0-5	6.2	2.1	2.100	1600
		5-15	6.1	2.0	2.000	870
	⑤	0-5	6.2	1.9	0.110	32
		5-15	6.2	1.9	0.068	19
47	①	0-5	6.7	4.3	0.005	900
		5-15	6.0	3.0	0.001	54
	②	0-5	5.8	4.1	0.001	60
		5-15	5.8	1.8	0.001	6.3
	③	0-5	5.8	2.3	0.002	18
		5-15	5.6	2.2	0.001	7.5
	④	0-5	5.7	2.5	0.029	84
		5-15	5.6	3.2	0.007	83
	⑤	0-5	6.1	5.2	0.001	260
		5-15	6.2	4.5	0.001	150
59	①	0-5	7.0	2.2	1.400	860
		5-15	6.7	1.7	0.190	93
	②	0-5	7.1	1.7	0.550	61
		5-15	7.1	2.0	0.380	74
	③	0-5	7.2	2.0	0.560	110
		5-15	6.9	2.4	0.330	71
	④	0-5	6.8	1.9	1.100	920
		5-15	6.4	1.6	1.200	510
	⑤	0-5	6.3	1.2	0.600	560
		5-15	6.2	1.2	1.200	910
バックグラウンド	A		6.2	6.7	0.011	16
	B	0-10	6.4	8.7	0.022	13
	C		6.1	3.6	0.017	7.5
	D		4.9	11	0.003	25

に対する土壌微粒子の影響を明確にするため、分子量サイズ10,000及び1,000の限外ろ過膜を用いて水溶出液を分画し、各溶液中のPb濃度を測定した。Pbは、分子量分画10,000以上の領域に局在し、遊離イオンとしては存在していないことを確認した(図21)。土壌カラム試験を実施した結果、微粒子は土壌中を浸透しにくく、地下水汚染を引き起こす可能性は非常に低いことが明らかとなった。本予備調査の結果を踏まえ、土壌汚染調査では土壌含有量試験の結果を基に汚染の有無及び汚染範囲を評価することとなった。

土壌溶出量に対する土壌微粒子の影響は、この数年間に数多くの研究者らにより検討されはじめている。著者らが土壌微粒子の影響を明らかにしたのは15年以上も前のことであり、今では土壌溶出量試験方法の改正などにも波及している。

### 5. 1. 2 簡易迅速分析法に関する技術交流会の開催

平成19年3月、当センターが開発したSV法による簡易分析技術の普及と技術移転を目的とした技術交流会を開催した。本交流会には埼玉県環境計量協議会の会員企業が多数参加し(参加企業17社、参加人数26名)、著者による講演(題名: SV法の基礎と土壌分析への適用)のほか、オンサイト型SV装置を製造・販売している分析機器メーカーによる簡易分析の実演(北斗電工(株)、ジーエルサイエンス(株))や簡易土壌採取方法の研修も実施した。

簡易分析の実演は、実際に射撃場敷地内で採取した土壌試料を用いて行い、水溶出や希塩酸抽出操作などの前処理からSV法による定量操作まで紹介した。射撃場内には沢が流れており、その付近は谷部になっていることから多くのPb散弾が存在していた。本技術交流会では、沢水も採水して簡易分析法でPb濃度を測定した。土壌採取では、ステンレス製の



図 20 土壌溶出液の様子(出典: 著者論文 No.6)

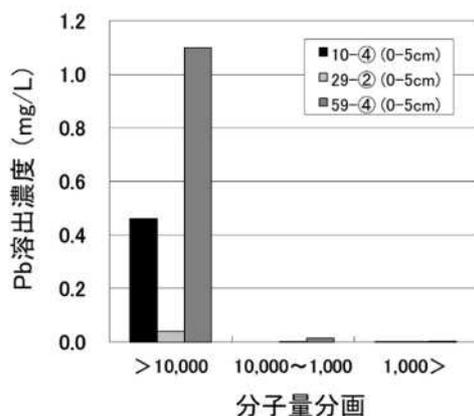


図 21 土壌溶出液中の Pb 濃度(出典: 著者論文 No.6)

四角柱形枠組み(W 20cm×D 20cm×H 15cm)を土壌表面に木製ハンマーで打込む簡単な方法を紹介した。本交流会の参加者は2組に分かれ、土壌採取と簡易分析に関する研修を交互に体験した。

本技術交流会の詳細な内容及び研修の様子については、日本環境測定分析協会が発行している『環境と測定技術』で報告されている<sup>20)</sup>。

### 5. 1. 3 簡易分析を適用した射撃場Pb汚染土壌調査

環境保全対策工事は、平成18から21年度までの4年間実施された。本工事は前半(平成18~19年度)と後半(平成20~21年度)に分割され、前半は応用地質(株)、後半は(株)環境総合研究所が土壌汚染調査を担当した(環境総合研究所は技術交流会に参加)。本対策工事では、水銀薄膜電極を用いたASV法によりPb汚染土壌の存在範囲を明確にしたうえで、汚染土壌を掘削除去する手法を採用した。土壌汚染調査は、当センターが開発したSV法で実施し、事前の調査結果(5.1.1項)で溶出量は汚染の有無を反映していないことが判明したため、含有量試験の結果から汚染範囲を評価した。当センターは、分析受託業者が提出した土壌分析結果の妥当性を評価する目的から、一部の区画において簡易分析を用いた土壌調査を実施し、クロスチェックによる精度管理を行った。

当センターによる予備調査の結果(5.1.1項)、射撃場内のPb汚染は主に表層土壌に蓄積していることが判明している。そこで本対策工事では、簡易分析を用いた土壌調査で深度方向における汚染状況を詳細に把握し、処理土量の削減を試みることにした。平成18年度から平成19年度上半期までの調査結果を表6(a)に示す。全調査区画75のうち31区画(41%)では、掘削深度5cmでPb汚染が十分に除去できたことが分かった。また、掘削深度10cmの区画と合わせると、調査区画の70%は表層土壌のみ汚染されていることが明らかとなった。これらの区画のほとんどでは、表層土壌(0~5cm)におけるPb含有量が300mg/kgを超えていたことから、公定法による調査(0~5cm、5~50cm等量混合)では深度50cmまでが汚染土壌と判定され、掘削深度は50cmとなる。簡易分析で汚染土壌の存在範囲を絞り込んだ結果、90%以上の区画で掘削深度が40cm以下に削減できることが明らかとなった。一部の区画では1m以上の掘削を要したが、これらの区画では土木工事に伴う重機の侵入が認められたことから、土壌が深くまでかく乱されている可能性が考えられた。これらの区画では、深度1m付近の土壌からもPb散弾の存在が確認された。平成19年度下半期から平成21年度上半期までの調査結果を表6(b)に示す。表6(a)と同様、Pb汚染の多くは表層に留まっており、60%以上の区画では掘削深度15cmでPb汚染を十分に除去できることが判明した。平成21年度下半期の調査結果を表6(c)に示す。本調査結果も今までと同様の傾向を示し、90%近くの区画において15cmの掘削で汚染は十分に除去できることが分かった。

本対策工事で採用した掘削除去法は、国内でもっとも利用されている対策手法であるが、膨大な処理コスト(搬出土壌1tあたり35,000~40,000円)を要するという問題がある。本調査

表6 射撃場での汚染土壌掘削結果

掘削深	5cm	10cm	15cm	20cm	30cm	40cm	50cm	65cm	75cm	85cm	1.3m	1.5m	合計
区画数	31	20	2	8	6	2	1	1	1	1	1	1	75
割合%	41.3	26.7	2.7	10.7	8	2.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	100

掘削深	5cm	15cm	25cm	35cm	45cm	55cm	65cm	合計
区画数	21	23	10	3	2	1	9	69
割合%	30.4	33.3	14.5	4.3	2.9	1.4	13	100

掘削深	5cm	15cm	25cm	35cm	45cm	55cm	65cm	75cm	合計
区画数	37	63	9	2	1	0	0	0	112
割合%	33	56.3	8	1.8	0.9	0	0	0	100

では256単位区画(10m四方)が設置され、そのうちの約85%に相当する221区画で表層土壌(0～5cm)におけるPb含有量が300mg/kgを超えた。この221区画を公定法で調査した場合、50cmまでの土壌全てが汚染土壌と評価される可能性が高い。仮に、この221区画で50cmまで掘削を行うと、搬出土壌は21,100tと算出(10m×10m×0.5m×221=11,050m<sup>3</sup> 土壌粒子の比重を2g/cm<sup>3</sup>として重さを求めると 11,050×2=22,100t)される。実際に4年間の工事で搬出された汚染土壌は7,624tであったことから、簡易分析による汚染土壌の絞り込みにより、搬出土壌は約65%削減されたことになる。汚染土壌の処理コストを35,000円/tとして算出すると、簡易分析を適用したことで約500,000,000円の処理コストが削減できたことになる。

以上の調査結果からも明らかのように、簡易分析の導入は、汚染対策の低コスト化に大いに寄与することが実証できた。

## 5.2 廃棄物処分場周辺の土壌汚染調査(著者論文No.6)

平成17年、埼玉県内の廃棄物処分場周辺でPb汚染土壌調査を実施した。10m四方の6区画(S1-S3、S9-11)、15m四方の3区画(S4-6)、10m×15mの2区画(S7、8)を設定し、各区画の中心点から土壌試料を採取した(図22)。また、土壌電気伝導率から汚染が懸念された2地点(S5+6、S6-2)も調査した(一般的に塩類を多量に含む煤塵などで土壌が汚染された場合、土壌のECは高くなる傾向にある)。採取方法は土壌汚染対策法に基づき、表層0～5cmと下層5～50cmに分割した。公定法調査では表層と下層を等量混合し、水銀薄膜電極を用いたASV法では表層と下層をそれぞれ分析した。公定法では含有量試験と溶出量試験、SV法では含有量試験を実施した。

公定法による調査の結果、周辺の敷地には含有量基準(Pb 150mg/kg)を上回る汚染が複数の区画で確認された(表7)。この汚染は、射撃場でのPb汚染調査と同様に表層0～5cmで留まっていることが簡易分析の結果から明らかとなった(表8)。調査地域を管轄する環境管理事務所は、周辺住民に対する影響を考慮して、土壌汚染対策を実施することにした。SV法による簡易分析の結果から、本汚染対策では表層土のみを掘削除去する方法を採用し、処理対策に要する手間、時間及びコストを大幅に削減した。

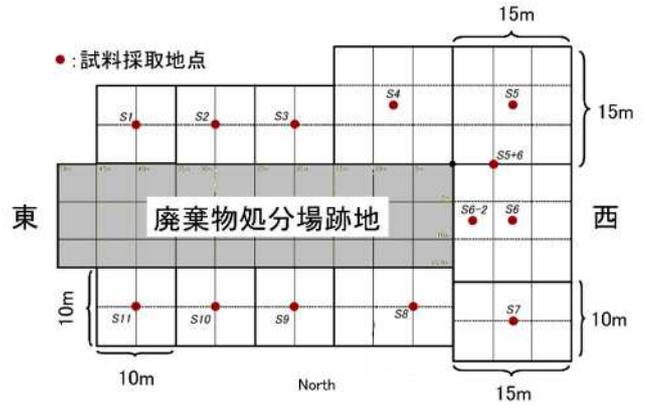


図22 廃棄物処分場周辺での試料採取地点

(出典:著者論文 No.6)

表7 公定法によるPb分析結果(出典:著者論文 No.6)

試料採取地点	深度(cm)	土壌溶出液		溶出濃度(mg/L)	含有量(mg/kg)
		pH	EC(mS/m)		
S1	0-50	6.4	11	0.0005	73
S2	0-50	6.5	12	0.0006	230
S3	0-50	6.6	14	0.0005	480
S4	0-50	6.4	13	0.0005	150
S5	0-50	6.8	11	0.0006	190
S6	0-50	6.5	7.0	0.0005	63
S7	0-50	6.3	6.0	0.0008	88
S8	0-50	6.5	12	0.0008	150
S9	0-50	6.4	9.0	0.0008	540
S10	0-50	6.7	4.0	0.0005	19
S11	0-50	6.3	15	0.0007	200
S5+6	0-50	6.4	10	0.0008	86
S6-2	0-50	6.7	15	0.003	260

表8 簡易分析によるPb分析結果(出典:著者論文 No.6)

試料採取地点	深度(cm)	含有量(mg/kg)	試料採取地点	深度(cm)	含有量(mg/kg)
S1	0-5	99	S8	0-5	220
	5-50	45		5-50	110
S2	0-5	430	S9	0-5	560
	5-50	30		5-50	460
S3	0-5	1100	S10	0-5	24
	5-50	22		5-50	18
S4	0-5	340	S11	0-5	340
	5-50	26		5-50	80
S5	0-5	340	S5+6	0-5	110
	5-50	40		5-50	60
S6	0-5	86	S6-2	0-5	370
	5-50	28		5-50	110
S7	0-5	120			
	5-50	36			

本汚染調査では、含有量基準を超えている区画(S3、S9)においても、Pb溶出量は基準(Pb 0.01mg/L)を大きく下回った。この結果は、バックグラウンドレベルのPb含有量でも溶出量が基準を超えた射撃場での汚染調査結果と大きく異なっていた。土壌溶出液は全て無色透明であったことから、本調査では土壌微粒子由来のPbが検出されなかったものと考えられる。射撃場内の土壌は褐色森林土であったのに対し、廃棄物処理場周辺は火山灰土壌が分布していた。火山灰土壌には、Fe、Mnの酸化物が高濃度で含まれており、これらの酸化物は中性付近で正に帯電している。一方、土壌粒子は中性付近で負に帯電している場合が多く、FeやMnの酸化物の存在で土壌微

粒子の凝集が促進されたものと考えられる。褐色森林土には火山灰土壌ほど金属酸化物が含まれていないため、土壌微粒子同士の分散が促進された可能性が高い。

県内2地点における土壌調査結果を比較解析することで、Pb溶出量に影響を及ぼす因子を特定することができた。近年、全国各地で自然由来の土壌汚染事例が報告されているが、そのなかには土壌微粒子由来の汚染も数多く含まれている。的確な汚染対策を実施するためにも、土壌微粒子の分散性に影響を及ぼす化学的な知見や情報は非常に重要である。

### 5.3 水質監視事業の効率化(著者論文No.7)

埼玉県にはAsによる地下水汚染が数多く存在し、県中西部、南東部、北東部を中心に約30地点の継続監視井戸が設置されている(図23)。環境省の“地下水質モニタリングの手引き<sup>21)</sup>”には、汚染原因が自然由来であり、かつ飲用指導が徹底されている場合は、業務効率化の観点から、調査頻度の低減や調査の中止ができること記述されている。県も環境省の考えに基づき、As継続監視調査の中止を検討することになった。調査を中止するには、汚染原因が自然由来であることを科学的データに基づいて立証する必要がある。As汚染が自然由来である場合、地下水中のAsはAs(III)として存在するが、As(III)は大気中で容易に空気酸化されるため、地下水を研究所に持ち帰った後ではその化学形態が変化する可能性が考えられる。したがって、地下水中のAsがAs(III)として存在することを証明するにはオンサイト分析技術の導入が不可欠となる。そこで、当センターが開発した金薄膜電極を用いたASV法により、地下水As汚染の原因を究明した。

4.2.2項でも紹介したように、簡易分析を使用して地下水を分析した結果、AsはAs(III)として存在することを確認し、この結果を水環境課に報告した。著者らは、地下水質だけでなく、県中西部の2か所で掘削した地質試料も分析し、地下水へのAs溶出メカニズムを解析した。自然由来のAs汚染は、Fe酸化物の表面に付着しているAsが還元環境に晒され、Feとともに溶出することで発生する。したがって、As溶出メカニズムを明確にするには、多種多様なAs化合物のなかからFe酸化物表面に吸着したAsを選択的に抽出しなければならない。著者は、Fe酸化物分別溶解法を適用し、Fe酸化物に吸着したAsのみを抽出する方法を検討した。Fe酸化物分別溶解法としては、



図23 As継続監視井戸の分布状況

すでにいくつかの方法(改良BCR法:塩化ヒドロキシルアンモニウム抽出法、Tamm法:シュウ酸—シュウ酸ナトリウム抽出法、DC法:ジチオナイト—クエン酸ナトリウム抽出法)が提唱されているが、それらの溶解法を比較検討した結果、DC法が最適であり、抽出されたAs濃度とFe濃度の相関性が最も高いことを見出した(図24)。DC法で抽出したFe濃度とAs濃度の比率は、地下水中のFeとAsの濃度比率と概ね一致したことから、当該地域ではFe酸化物の表面に吸着したAsが還元環境下で地下水に溶出したことが明らかとなった。県中西部のボーリング柱状図を入手したところ、本地域一帯には有機物含量の高い泥炭土が堆積していることが確認された。泥炭土の存在は、好気性微生物の活性化に伴う地下環境の還元化を促進する。県中西部では、上述の溶出メカニズムで自然由来のAs汚染が発生していることが分かった。

水環境課は、当センターの研究成果を受けて令和4年度に“埼玉県地下水常時監視実施方針”を一部改正し、“自然由来の場合、継続監視調査を終了及び行わないとすることができる。”というように文章を修正した。これにより、令和5年度以降、30件の自然由来のAs継続監視調査が終了となり、水質監視事業の効率化を実現することができた。

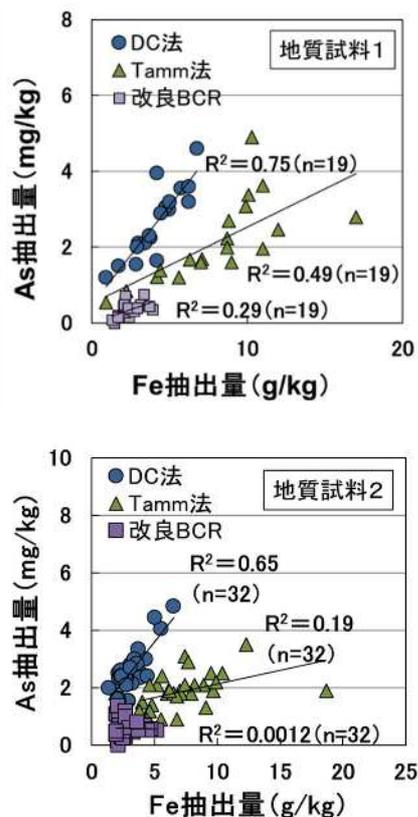


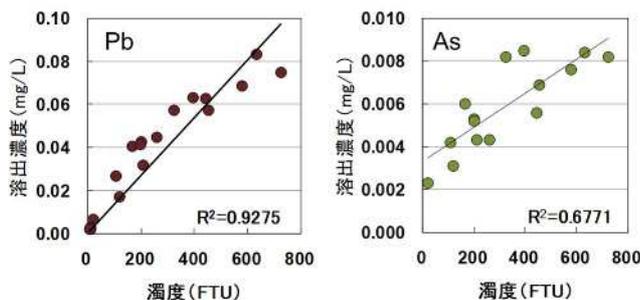
図24 As抽出濃度とFe抽出濃度の相関性  
(出典:著者論文No.7)

### 5.4 県内圏央道建設予定地で発生した土壌汚染

平成24年、埼玉県内の首都圏中央連絡自動車道(圏央道)の建設予定地でPb、Asによる土壌汚染が発生した。建設工事を所管する国土交通省関東地方整備局の大宮国道事務所は、

建設発生土処理対策検討会議を設置し、汚染原因の究明とともに処理対策法について検討することになった。検討会議には、国公立大学や国立研究機関に所属する学識経験者のほか、埼玉県からは土壤汚染が発生した桶川市と北本市の副市長、県中央環境管理事務所長と著者が検討委員として参加した。第1回の検討会議で提示された土壤調査結果から、本汚染事例は自然由来であり、そのメカニズムは土壤微粒子の発生に伴う溶出基準超過であることを著者は発言した。土壤調査では、PbやAsの含有量はバックグラウンドレベルであったにもかかわらず、溶出量のみが基準を超過していた。しかも、基準を超過した項目はPb及びAsなど自然土壤中に一定量含まれている元素に限られていた。以上の理由から著者は、本汚染原因を自然由来と判断した。著者の発言を含む様々な内容について議論が行われた結果、本検討会議では汚染原因を自然由来と断定した。本汚染の発生時、自然由来の汚染土壌も法律の適用範囲であったため、汚染土壌(自然由来)と未汚染土壌を効率よく識別する手法についても議論が行われた。汚染原因が土壤微粒子の生成に起因しているならば、土壤溶出液の濁度とPbやAsの溶出濃度は相関性が高いと考えられることから、著者は現場で土壤試料の簡易水溶出を行い、土壤溶出液の濁度をその場で測定して基準超過のおそれがあるかどうかを判別する方法を提案した。後日、土壤調査を担当した環境コンサルティング業者から土壤溶出液の濁度とPb、Asの溶出濃度との間に良好な相関関係が認められたとの報告を受けた(図25)。なお、本調査でも土壤試料量と抽出溶媒量のダウンサイジング化とSV法を組み合わせた手法を簡易分析技術として用いたとの報告を調査担当者から受けた。

著者らの研究成果や土壤汚染に関する知見や情報を活用することで、圏央道埼玉県区間の建設工事は順調に進み、当初の予定どおり、平成27年度に開通式を迎えることができた。



土壤溶出液の濁度とPb, Asの溶出濃度は比例

土壤溶出液の濁度から  
Pb, As溶出濃度が評価可能

図 25 土壤溶出液の濁度とPb, As 溶出濃度の関係

### 5.5 小児医療センター建設予定地で発生した土壤汚染

平成25年、埼玉県立小児医療センターの移転に伴う土壤調査でAsによる溶出量基準超過が発生した。当初、汚染源は不明とされ、人為由来、自然由来の両面から原因究明が実施

された。当センターにも移転工事を担当した部局から汚染原因に関する助言が求められた。

土壤調査の結果を詳細に確認したところ、As溶出は深度5.6~6.2mの地層に集中していることが判明した。ボーリング柱状図を確認した結果、この深度には腐植土が堆積しており、As溶出は腐植土層が原因であることが明らかとなった。Asは、植物中に吸収されやすく、枯死した植物が土壤化した腐植土からは基準を上回る濃度で溶出する場合がある。移転工事を担当した部局にそのことを情報提供し、この汚染事例は自然由来の可能性が高いことを報告した。当センターからの助言も踏まえ、担当部局は平成26年4月に本土壌汚染調査の結果について記者発表を実施することになった。記者発表では、著者も同席することになった。事前に汚染原因を自然由来と特定できたことで、記者会見では大きな混乱は生じず、その後の工事に影響がでることはなかった。

小児医療センター建設予定地の一部は、大宮台地南部の谷底平野に位置している(図26)。谷底平野は湿地帯を形成しやすく、枯死した植物が土壤化した腐植土が数mの厚さで堆積している場合が多い。谷底平野に小児医療センターを建設したため、自然由来のAs汚染が発生したのと考えられる。As溶出の原因となった腐植土は黒色の地質であり、他の地層と容易に判別することができる。対策工事では、黒色の腐植土を分別保管し、腐植土のみを処理対策にまわすよう助言した。また、掘削深度も黒色の腐植土の存在が確認できなくなるまでとした。As溶出メカニズムを解明して汚染原因が自然由来であることを明確にするとともに、その原因となった地層を特定したことにより、処理対策コストの大幅な削減が可能となった。また、建設工事が停滞することなく、移転工事を予定どおり円滑に実施することができた。

本事例では、Asを対象とした土壤簡易分析の開発を進める過程で獲得した学術的知見や情報を活用することで、汚染原因の究明や対策方法の提案など行政施策に大いに貢献することができた。



図 26 小児医療センター建設予定地の位置図

## 6 社会実装化への展開

### 6.1 民間企業との共同研究開発

簡易分析に関する研究では、開発した方法の社会実装化

を目指す目的から、民間企業(ジーエルサイエンス(株))と共同研究を実施することにした。共同研究は、平成15年度から平成23年度までの9年間継続して行った。ジーエルサイエンス(株)は、埼玉県内に工場を所有し、オンサイト型のSV装置を取り扱っていることから、共同研究相手として選択した。

共同研究期間内に4つの研究課題を設定し、平成15年度から平成17年度は“電気化学的手法による土壤中重金属の簡易迅速分析法開発”、平成18年度から平成20年度は“電気化学的手法による土壌・地下水中Asの簡易迅速計測法開発”、平成21、22年度は“海成堆積物からの重金属溶出特性解析”、平成23年度は“分子認識ゲルを用いた分離濃縮技術の開発と簡易分析への適用”に関する研究を行った。

共同研究の成果は、学術論文として投稿(3件:著者論文No.3、4、6)したほか、数多くの学会や環境科学国際センター講演会、環境科学国際センターニュースレターなどを利用して積極的に発表した。研究予算は双方が個々に負担し、当センターでは、自主研究予算とともに、競争的研究の予算(鉄鋼財団研究助成:平成18~19年度 3,000千円 代表:石山高、科研費基盤(C):平成17~20年度 3,200千円 代表:石山高)も活用した。

開発した簡易分析技術や関連する学術的な知見や情報は、県内で発生した様々な土壌汚染事例に活用してきた。更に、著者らの共同研究グループは、開発技術の全国レベルでの普及を目指すため、東京都が平成17年度から平成21年度に公募した“土壌汚染調査(揮発性有機化合物及び重金属類)の簡易で迅速な分析技術”に応募することにした。

## 6.2 東京都が公募した土壌簡易分析への申請

東京都では、毎年多くの土壌汚染事例が報告されている<sup>1)</sup>。都は土地所有者等の経済的コスト負担を軽減する目的から、汚染範囲を絞り込むための簡易分析の利用を積極的に推奨してきたが、簡易分析は公定法と認定されていないことから、汚染の有無は最終的に公定法で調べる必要があった。都は、公定法と同等の精度、感度を有する簡易分析技術を公募し、採択された分析技術は都条例(都民の健康と安全を確保する環境に関する条例)に基づく土壌汚染調査に利用可能な分析技術として認定することにした。東京都環境科学研究所が調製した土壌試料を申請機関に配付し、得られた分析結果や提案された分析方法などを総合的に評価して採択技術の決定が行われた。平成17年度は重金属、平成18年度は揮発性有機化合物の分析技術を公募し、平成19、21年度は重金属と揮発性有機化合物の両分析技術を再度公募した。

本公募では、分析技術の精度や感度だけでなく、オンサイト分析として適用可能か、受託分析が可能かなど様々な項目が評価対象となった。本公募は、民間の分析調査会社(計量証明事業所や地質・環境コンサルタントなど)に簡易分析技術を普及させ、多くの土壌汚染調査事例に簡易分析を活用することを目的としているため、申請者は受託分析が可能な民間調査会社に限られていた。そこで著者らの共同研究グループでは、ジーエルサイエンス(株)が代表して簡易分析を申請した。

審査の結果、開発した技術は簡易分析として採択された。

本公募で採用された簡易分析技術は4つに大別でき、VOCを対象とした簡易分析技術としてはポータブル型ガスクロマトグラフィー、重金属類の土壌含有量分析にはエネルギー分散型の蛍光X線分析、重金属類の溶出量分析にはSVと吸光光度分析が選定された<sup>22, 23)</sup>。

## 6.3 実用化されている簡易分析技術(著者論文No.8)

土壌汚染調査に適用可能な簡易分析技術としては、装置が小型で現場に持ち込めること、定量感度が高く、土壌環境基準(表1)を上回るかどうかを容易に判定できることが求められる。これらの条件を満たすものとして、表9に提示した分析技術が現在利用されている。VOCの簡易分析技術としては、ポータブル型のガスクロマトグラフィーが一般に利用されている。一方、重金属類では複数の分析が実用化されており、土壌含有量調査では蛍光X線分析法、土壌溶出量調査ではSV法と吸光光度法が適用されている。電気的に活性なPb、Cd、As、セレン(Se)の分析にはSV法、不活性なF、ほう素(B)、Cr(VI)、CNの分析には吸光光度法が利用されている。

蛍光X線分析法は代表的な固体分析技術であり、汚染土壌を前処理せずにそのまま重金属類の含有量を分析することができる。土壌含有量調査では、汚染土壌に含まれる有害重金属類の含有量に対して基準が設定されていることから(表1)、簡易分析には蛍光X線分析法が使用されることが多い。一方、SV法や吸光光度法は液体試料を対象とした分析技術であるため、土壌溶出量調査において頻繁に利用されている。SV法では、作用電極として水銀電極の他、銅やカーボン電極などが使用されており、銅やカーボン電極を用いれば水銀(Hg)も分析可能となる。土壌溶出液中の重金属類をフィルター上に吸着させることにより、蛍光X線分析法でも土壌溶出量分析が可能となるが、この方法はSV法よりも感度的に劣っている。

以上のように、SV法は土壌汚染調査の簡易分析技術(オンサイト分析技術)として社会実装化を達成しており、現在では全国各地の汚染現場で汚染範囲を絞り込むための調査手法として、あるいは公定法の代替分析技術として活躍している。

表9 実用化されている土壌簡易分析(出典:著者論文 No.8)

分析技術名	試験方法		測定可能元素
	土壌溶出量試験	土壌含有量試験	
エネルギー分散型 蛍光X線分析法			Pb, Cd, As Se, Hg
ストリッピング ボルタンメトリー	○ 適用可能	○ 適用可能	Pb, Cd, As Se, Hg
吸光光度法			Cr <sup>6+</sup> , F, B, CN
ポータブル型 ガスクロマトグラフィー	○ 適用可能	—	VOC

## 7 発表論文と獲得した競争的研究費

本総合報告では、著者らの研究成果を発表した学術論文を多数引用している。引用した論文のリスト及び研究を進める

うえで活用した競争的研究費を以下に示す。

### 7.1 著者論文リスト

- 1) 石山高(2007)土壤中重金属類の簡易迅速分析法に関する技術交流会 -ストリッピングボルタンメトリーの基礎と土壤分析への適用-、環境と測定技術、Vol.34、No.9、pp. 110-118.
- 2) 石山高、高橋基之、鈴木幸治、古庄義明(2004)水銀膜微小電極を用いたストリッピングボルタンメトリーによる土壤中亜鉛、カドミウム、銅及び鉛の簡易迅速定量、水環境学会誌、Vol. 27、No.11、pp. 715-720.
- 3) 石山高、高橋基之、鈴木幸治、古庄義明(2006)ストリッピングボルタンメトリーを適用した鉛汚染土壤のオンサイト評価手法の開発、水環境学会誌、Vol. 29、No.2、pp. 115-120.
- 4) 石山高、高橋基之(2009)アノードイックストリッピングボルタンメトリーによる地下水中無機ヒ素のオンサイト化学形態分析、水環境学会誌、Vol.32、No.2、pp. 93-98.
- 5) 古庄義明、牧田伸明、小野壯登、石山高、高橋基之、本水昌二(2007)固相前処理/金薄膜電極アノードイックストリッピングボルタンメトリーによる土壤抽出液中ヒ素のオンサイト定量、分析化学、Vol.56、No.12、pp.1165-1169.
- 6) 石山高、八戸昭一、佐坂公規、長森正尚、高橋基之(2007)埼玉県における鉛汚染土壤調査事例と鉛溶出量に影響を及ぼす因子、環境化学、Vol.17、No.1、pp. 59-68.
- 7) 石山高、八戸昭一、濱元栄起(2017)埼玉県中西部地域における地下水ヒ素汚染と鉄酸化物分別溶解法を適用した土壤から地下水へのヒ素溶出メカニズムの解析、水環境学会誌、Vol.40、No.3、pp. 135-143.
- 8) 石山高(2017)土壤中重金属類のオンサイト分析=土壤汚染対策に向けた環境測定技術の新たな展開=、検査技術、Vol.22、No.12、pp. 33-38.

### 7.2 競争的研究費リスト

- 1) 鉄鋼環境基金助成金 一般研究助成(2004~2005) 土壤中重金属のオンサイト汚染評価システムの開発(代表:石山高)、2,520 千円.
- 2) 科学研究費補助金 基盤研究(C)(2006~2008) 電気化学的手法に基づくオンサイト地下水汚染評価技術の開発(代表:石山高)、3,600千円.
- 3) 科学研究費補助金 基盤研究(C)(2013~2015) 鉄酸化物分別溶解法を用いた土壤から地下水へのヒ素溶出メカニズム解析手法の開発(代表:石山高)、3,900千円.

## 8 まとめ

平成15年からの7年間、著者が取り組んできた研究課題を図27に示す。当センターに着任後、一貫して土壤地下水調査を対象とした簡易分析技術の開発を進め、この開発技術を県内で発生した数多くの汚染対策事例に活用してきた。また、研

究開発の過程で得た重金属類の溶出特性及び汚染評価に関する学術的知見を基に、国や県の様々な行政施策に対して的確で有効な助言や情報提供を行ってきた。

民間企業との共同研究で開発したSV法による簡易分析は、都条例で準公定法として認められるとともに、国土交通省の“建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壤への対応マニュアル<sup>24)</sup>”では、スクリーニング調査に用いることができる簡易分析技術として紹介されるまでに至った。現在では、社会実装化も進み、土壤汚染調査における主要分析技術の一つとして、国内の数多くの汚染現場で実用化されている。

土壤汚染対策では処理コストが膨大となるため、企業利益を大きく損なう場合がある。汚染範囲の絞り込みによる処理対策コストの低減は、土壤汚染対策の効率化や合理化を促進するばかりでなく、『環境と経済の両立』を推進するうえでも極めて重要である。今後も、全国各地の汚染現場で、SV法を用いた簡易分析技術が利用され続けることを切に願う。

## 謝辞

SV法を適用した簡易分析技術の開発では、多くの方々の協力があった。土壤汚染調査では、土壤地下水汚染対策チームのメンバーから数多くの支援があった。また、研究の一部については、海外からの研究生の協力があり、なかでも中国山西農業大学との関係は、その後10年以上も継続する当センターと中国山西農業大学との国際連携のスタートになった。著者が埼玉大学の連携教員を兼任していた期間では、多くの学部生や大学院生を受け入れて共同研究を実施した。

多くの方々の御協力に敬意を表し、ここに深謝いたします。

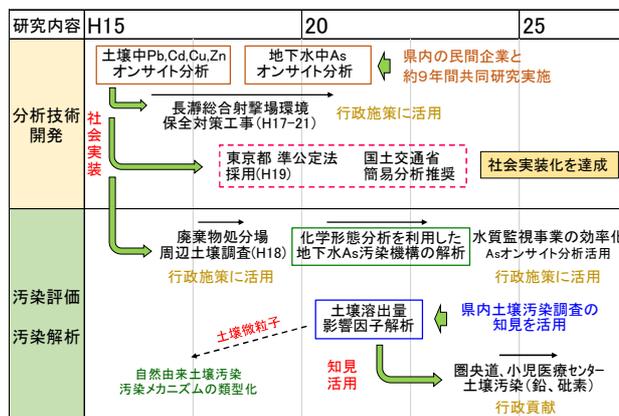


図 27 簡易分析に関する主な研究の流れ

## 文献

- 1) 環境省 水・大気環境局(2023) 令和3年度 土壤汚染対策法の施行状況及び土壤汚染調査・対策事例等に関する調査結果、URL. <https://www.env.go.jp/content/000158580.pdf> (2024年3月時点).
- 2) 環境省 水・大気環境局(2012) 土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン(改訂第2版)、URL. [https://www.env.go.jp/water/dojo/gl\\_ex-me/pdf/full.pdf](https://www.env.go.jp/water/dojo/gl_ex-me/pdf/full.pdf) (2024年3月時点).

- 3) 環境省(2003) 土壌溶出量調査に係る測定方法(環境省告示18号)、URL. <https://www.env.go.jp/content/900540085.pdf> (2024年3月時点).
- 4) 環境省(2003) 土壌含有量調査に係る測定方法(環境省告示19号)、URL. <https://www.env.go.jp/content/900540086.pdf> (2024年3月時点).
- 5) T. Ishiyama et al. (1996) Determination of trace lead in copper by cathodic stripping voltammetry, *Analytical Sciences*, Vol.12, No.2, pp.263-265.
- 6) 石山高ら(1996) 示差パルスカソードイックストリッピングボルタンメトリーによる鋼中微量マンガンの簡易迅速定量、鉄と鋼、Vol.82、No.11、pp.923-928.
- 7) T. Ishiyama et al. (1996) Cathodic stripping voltammetry of selenium(IV) at a silver disk electrode, *Analytical Chemistry*, Vol.68, No.21, pp.3789-3792.
- 8) T. Ishiyama et al. (1997) Determination of selenium in stainless steel by differential pulse cathodic stripping voltammetry at a silver disk electrode, *Analytical Sciences*, Vol.13, No.1, pp.153-154.
- 9) 石山高ら(1997) 鋼中の微量硫黄定量におけるカソードイックストリッピングボルタンメトリーの改良、分析化学、Vol.46、No.4、pp.287-291.
- 10) T. Ishiyama et al. (1998) Determination of selenium in steel by differential pulse cathodic stripping voltammetry, *Journal of Trace and Microprobe Techniques*, Vol.16, No.1, pp. 23-30.
- 11) T. Ishiyama et al. (1998) Cathodic stripping voltammetry of tellurium(IV) at a rotating silver disk electrode, *Analytical Sciences*, Vol.14, No.4, pp.677-680.
- 12) 石山高ら(1999) 無電解濃縮/カソードイックストリッピングボルタンメトリーによる銅および鉛中微量テルルの定量、日本金属学会誌、Vol.63、No.4、pp.515-519.
- 13) 田中龍彦ら(2000) ジフェニルカルバジドを用いた吸着ストリッピングボルタンメトリーによる鉄鋼中クロムの定量、鉄と鋼、Vol.86、No.3、pp.166-170.
- 14) T. Tanaka et al. (2001) Determination of antimony in steel by differential pulse anodic stripping voltammetry at a rotating gold film electrode, *Analytical Sciences*, Vol.16, No.1, pp.19-23.
- 15) 田中龍彦ら(2001) グラシーカーボンディスク電極を用いたモリブデン(VI)の示差パルスアノードイックストリッピングボルタンメトリー、日本金属学会誌、Vol.65、No.1、pp.60-63.
- 16) 石山高ら(2001) ケイ素(IV)の高感度ストリッピングボルタンメトリーとその鉄鋼分析への応用、分析化学、Vol. 50、No. 8、pp. 531-536.
- 17) T. Tanaka et al. (2001) Adsorptive voltammetric determination of orthophosphate at a glassy carbon electrode, *Journal of Trace and Microprobe Techniques*, Vol.19, No.4, pp.591-599.
- 18) 田中龍彦ら(2002) 無電解濃縮/吸着ストリッピングボルタンメトリーによる亜硝酸イオンの高感度定量、分析化学、Vol.51、No.12、pp.1153-1158.
- 19) 石山高(2001) ストリッピングボルタンメトリーの金属材料分析への応用、ふえらむ、Vol.6、No.6、pp.415-418.
- 20) 広瀬一豊(2007) 埼玉県による分析技術交流会開催報告、環境と測定技術、Vol.34、No.9、pp.119-121.
- 21) 環境省 水・大気環境局(2008) 地下水質モニタリングの手引き、URL. <https://www.env.go.jp/content/900539358.pdf> (2024年3月時点).
- 22) 東京都環境局(2018) 都が選定した土壌汚染調査(揮発性有機化合物)の簡易で迅速な分析技術の詳細について、URL. <https://www.kankyo1.metro.tokyo.lg.jp/archive/chemical/soil/information/analysis/voc.html> (2024年3月時点).
- 23) 東京都環境局(2018) 都が選定した土壌汚染調査(重金属類)の簡易で迅速な分析技術の詳細について、URL. [https://www.kankyo1.metro.tokyo.lg.jp/archive/chemical/soil/information/analysis/heavy\\_metals.html](https://www.kankyo1.metro.tokyo.lg.jp/archive/chemical/soil/information/analysis/heavy_metals.html) (2024年3月時点).
- 24) 国土交通省 総合政策局(2010) 建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)、URL. [https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/d11pdf/recyclehou/manual/sizenyuraimanyu\\_zantei\\_honbun.pdf](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/d11pdf/recyclehou/manual/sizenyuraimanyu_zantei_honbun.pdf) (2024年3月時点).

# Stripping voltammetry based on-site analysis method for detecting heavy metals in soil

Takashi ISHIYAMA

## Abstract

Recently, soil contamination has become increasingly prominent and a major environmental problem. Because countermeasures for soil contamination incur high costs, there is a need for simple and rapid soil survey techniques for estimating contaminated areas to reduce treatment cost. Currently, various simple and rapid techniques are used for soil contamination analysis, and stripping voltammetry (SV), a highly sensitive electrochemical analysis technique, has been employed at various contaminated sites.

In this study, we developed a simple and rapid SV-based method for detecting hazardous heavy metals, such as lead and cadmium, in soil. To validate the method, it was employed to analyze soil contamination in Saitama Prefecture. Furthermore, discuss the social implementation of the developed method. Reducing the cost of soil treatment by narrowing down the contaminated area will not only reduce the economic burden on landowners but also promote the activation of land and urban development.

**Key words:** simple and rapid analysis, stripping voltammetry, heavy metals, soil contamination

[資料]

# 令和6年能登半島地震被災地における避難所運営支援業務と在宅避難者の生活用水確保行動調査

柿本貴志

## 1 はじめに

令和6年1月1日16時10分ごろ、石川県能登地方でマグニチュード7.6(暫定値)の地震が発生した。この地震により、石川県の志賀町で震度7、七尾市、輪島市、珠洲市、穴水町で震度6強の揺れが観測された。令和6年2月28日時点での被害は、死者241名、負傷者1,299名、家屋の全壊、半壊が20,418棟、床上・床下浸水、一部破損が57,285棟となっている<sup>1)</sup>。石川県内の避難所数は480か所、避難者数は11,612名にのぼる。ライフラインを見ると水道の被害が深刻で、上述の5市町に能登町と内灘町を合わせた7市町で、最大約68,200戸の断水が発生し、2月28日現在でも約20,050戸が断水未解消となっている。電力は、発災時に約4万戸あった停電戸数は、2月28日現在710戸まで減少した。ガス関係については、住宅崩壊等により復旧困難な場所を除いて支障はない。七尾市、志賀町、穴水町、輪島市、能登町、珠洲市のガソリンスタンドは、69件中60件が営業可能となっている。これらのことから、水道インフラが地震被害を受けると、電気、ガスなどに比べて復旧までに時間がかかると考えられる。

これまで、平成7年の阪神淡路大震災や平成23年の東日本大震災などの地震により断水が生じた地域で生活用水が不足し、被災者の生活の質に悪影響を及ぼしてきた。そのため、災害発生時に生活用水を確保する手段の堅牢化(水道施設の耐震化など)、多重化(水道以外の水確保手段を備えておくこと)を進めていく必要がある。現在、災害時の生活用水として井戸水の活用が一つの重要な手段となっており、生活用水の確保が容易にできるような社会システムの構築が望まれている。これらのことから、土壌・地下水・地盤担当のメンバーは、令和4年度から「震災時生活用水確保困難地域の推定と防災井戸拡充による対応に関する研究」を実施している。筆者は令和6年能登半島の避難所支援に派遣され、現地の貴重な情報入手できたため、記録として残すことにした。

## 2 避難所支援、断水時の水確保実態調査の概要

### 2.1 避難所支援

筆者が担当した期間は、令和6年1月22日(月)から令和6年1月29日(月)の8日間であり、担当した避難所は、七尾市立天

神山小学校であった。

今回の避難所支援で行った主な業務は、炊き出しの支援、ゴミの回収・搬出、食料・支援物資の受け入れ・補充・管理、食料提供スペースや避難所物資の整理整頓、避難者向け食料の見直し、各種ボランティアによる支援環境の整備・避難者との調整、来客対応、日中に外出する避難者(仕事や自宅の片づけ等)が夜間に避難所に戻ってくる際の入所管理、日報の作成、引継ぎ資料の作成など多岐にわたった。

## 2.2 断水時の水確保実態調査

### 2.2.1 在宅避難者生活実態調査

避難所支援業務を担当した天神山小学校の種谷校長に、地域の被災状況や、地域住民の方々の生活用水確保状況に明るい方を紹介いただきたいと相談したところ、袖ヶ江地区地域づくり協議会事務局長太田氏と、御祓地区町会連合会防災部長大星氏のお二人を紹介された。ヒアリングは袖ヶ江地区コミュニティセンターの一室で実施した。

### 2.2.2 市内の井戸利用実態踏査

事前に大阪公立大学大学院現代システム科学研究科現代システム科学専攻遠藤崇浩教授から提供されていた井戸情報を参考として、市中心部の踏査を実施した。過去の調査から、断水から復旧すると、断水時に活用されていた井戸がどこにあったのか分からなくなるため、調査日(27日)時点で活用されていた井戸を特定することを重視して、踏査を実施した。井戸で水を汲んでいる人を見かけたときには声を掛け、井戸利用状況等についてヒアリング調査を行った。

## 3 現地の状況と支援の詳細

### 3.1 令和6年1月22日(月)

新幹線(9時9分大宮発)に乗りし、宿泊先ホテル(富山県高岡市内)に荷物を置いた後、避難所ごとのグループに分かれて避難所まで自動車で移動した(ホテルー避難所間は約50km、車で約1時間15分)。14時に避難所の天神山小学校(写真1)に到着し、引継ぎの後、15時より避難所勤務を開始した。夕方の炊き出し支援をした後、20時頃に夜勤担当と交代。21時半頃にホテルに到着し、一日を終えた。

天神山小学校とその近隣は、ガスと電気は復旧し、灯油も



写真1 勤務した天神山小学校

入手可能な状況であった。1月1日の地震で天神山小学校に避難してきた避難者は、最初体育館に入ったが、体育館があまりにも寒かったので、種谷校長の指示で暖房が使える教室に移動し、教室で生活していた。着任した22日時点で段ボールベッドが既に導入され、体育館避難をしている他の避難所より、快適な生活ができていたと思われる。学校関係者は、避難者を教室に入れるのを避ける傾向が強いという話を、避難所勤務と一緒に担当した市町村の方から聞いたが、これは授業再開が難しくなるためだとのことである。児童・生徒の学習環境を迅速に取り戻すことと、避難者にとって必要な生活環境確保が対立しないよう、避難所としても利用可能な施設が必要であると感じた。

### 3.2 令和6年1月23日(火)～24日(水)

大雪警報発令の予報があったため、交通事故予防の観点から、日勤と夜勤を担当する勤務に変更された。校内のゴミ回収、支援物資の受け入れ、食料提供スペースや避難所物資の整理整頓、来客対応、炊き出し作業の補助、自宅の片付けなどをして夜に避難所に戻ってくる避難者の入所管理、仮眠等をして24日の8時まで勤務した。

勤務を終えてホテルに戻る前に、七尾市の中心部を視察した。七尾駅前ロータリー、市危機管理部門の様子を視察した後、駅周辺を短時間だったが確認した(写真2～3)。七尾駅の駅前前は、近隣のビルにトイレカーが停車していることと店舗が休業していることを除いて、ぱっと見た限りで認識できる被害はなかった。しかし断水している地域であることに間違いはなく、インフラの被害は認識するのが難しいと感じた。市内の踏査では倒壊している建物や、応急危険度判定で危険マークが付された建物、生活用水を提供している井戸があることがわかり、地震による被害の大きさを目の当たりにした。

### 3.3 令和6年1月25日(木)

ゴミ捨て、来客対応、避難者の食糧・物資の管理、炊き出し支援等を行った。

### 3.4 令和6年1月26日(金)

ゴミ捨て、避難者向け食料の見直し(アルファ米や一部のお



写真2 七尾駅前(左)と市役所庁舎の入り口(右)



写真3 市役所1階ロビーに積まれた物資

菓子は消費されないので、他の食料・お菓子を出す)、物資搬入・整理、炊き出し支援等を行った。避難所業務にも慣れ、どんな食料を出すか選んでもらえるかを試行錯誤することや、食料の入れ替えに対する評価を求めながら、避難者とお話をする機会にするなど、避難所の中での過ごし方にも余裕が出てきた。この他、業務の空き時間を活用して、翌27日の調査準備(ヒアリング項目の整理、フィールド調査用のアプリ作成等)を行った。

### 3.5 令和6年1月27日(土)

休養日であったため、レンタカーを借り、県内市町村から派遣された職員と一緒に、発災後の生活に関するヒアリングと生活用水が提供されている井戸の調査を行った。詳細は「4 断水下の水確保行動調査」で述べる。県内市町村の職員は、災害時の生活用水の大切さについて強く認識することができたと感想を述べていた。各々の自治体における生活用水確保の議論が進展することを期待したい。

避難所の運営支援業務は、日勤の勤務時間が8時から20時までであり、高岡市内のホテルの往復も含めると、朝6時から21時半頃まで拘束される。私が知り合った応援職員は一律に、各所属に戻ったとき「避難所については説明ができるが、市内の被災状況や対応を説明することができない」と頭を抱えていた。市内の様子を観察し、各自自治体に知見を持ち帰れるような

配慮もお願いしたいと感じた。

### 3.6 令和6年1月28日(日)

ゴミ出し、食料・物資の補充、散髪ボランティアによる散髪の実施、環境整備・避難者との調整、来客対応、炊き出し作業の補助等を行った。

散髪ボランティアは広島県福山市から七尾市に入り、七尾市での活動の後に輪島市に向かうとのことだった。リーダーによると、平成27年の西日本豪雨の際にボランティアにはとても助けってもらったので、恩返しの気持ちから今回活動しているとのことだった。散髪したことで特に女性は表情が明るくなり、行動も活発になった気がした。考えてみれば地震発生から約1か月が経ち、髪も伸びる頃である。その心配りの細やかさに感心させられた。

昼食は日清食品から提供された。日清食品は、阪神・淡路大震災から被災地の食糧支援を行っているとのこと、被災地支援の経験をいくつか聞かせていただいた。お話を伺った方が被災地を訪ねた経験の中でも一番衝撃を受けたのが、東日本大震災の津波被害を受けた陸前高田市を訪れたときで、高台から見えるはずの街がすっかり消えていて、とても恐ろしかったとのことだった。また、支援しているどの被災地でも共通するのは、支援に来ている自衛隊や自治体職員は、炊き出しを受け取ろうとしないとのことだった。お話を伺った方は、“支援する側も元気でいてもらわないといけない”という思いから、支援する側にも食べてもらう方法を編み出したとのことだった。詳細はあえて記載しないが、編み出した方法を実行すると、頑なに断る自衛隊・自治体職員でも食べてくれるとのことだった。

### 3.7 令和6年1月29日(月)

通常業務のほか、引継ぎ資料の作成、記念撮影などをして過ごした。14時ごろに後任の2名が到着したため、学校内の案内と業務の説明を行い、15時ごろ避難所を出発し、避難所の運営支援業務を終えた。

大宮駅で新幹線を降りると、そこは完全にいつもの大宮であった。つい数時間前まで能登半島地震の被災地で困難な生活を送っている人が居たこと、目の前の光景の乖離が大きく、駅構内を歩いていて僅かに頭が混乱した。

被災地の状況は報道や研究報告等からでも把握可能と考える向きもあるが、やはり現地に入り、現地の方とのやり取りから得られる情報は大変貴重な情報である。また現地に入ったからこそ構築できる人脈もあり、これらは今後の大変貴重な資産となった。

## 4 断水下の水確保行動調査

### 4.1 被災後の生活や生活用水確保に係る情報収集

1月27日の調査では、天神山小学校の種谷校長に紹介された袖ヶ江地区地域づくり協議会事務局長の太田氏と御祓地区町会連合会防災部長大星氏のお二人からお話を伺った。

### 4.1.1 袖ヶ江地区地域づくり協議会事務局長 大田氏

#### (1) 旧市街の形成過程と袖ヶ江地区の現在

七尾市の旧市街(袖ヶ江地区を含む地域)は、前田利家が小丸山城を築城するときにこの地域に来た様々な職人が住み着き、形成された。太田氏の小さいころには、この地域の各世帯には井戸があり、手漕ぎポンプで井戸水を汲んでいた。その後、水道(七尾市の岩屋を水源とするもの)が整備されたが、夏季の湧水が頻発するようになり、手取川(七尾から100km以上離れたところ)から送水する現在の形になった。袖ヶ江地区は19町会、約1,100戸、約2,500人が暮らしている。30年前は約5,000人いたが、30年で半減した。若い人は郊外(山の方)に移動し、ドーナツ化現象が進んでいる。

#### (2) 困ったこと

##### ア トイレ

トイレに関する市役所の最初の指示は、新聞紙に汚物を出して、可燃ごみとして出すようにとのことだった。しかし、なかなか収集してもらえなかったため、トイレを使うようになった。自宅を10年くらい前に建て替えたので、自宅のトイレは一回7Lで済むが、知り合いの昔のトイレだと20Lくらい水を使う。いくつもポリタンクを持っている友人に聞いたら「トイレ1回で20L使う。やってられない」と言っていた。浄化槽を使用している知り合いはトイレが使えていた。

##### イ その他の水利用

洗濯、お風呂、食器洗いもできなくて困った。文明生活が全部ストップする。上下水道と電気が文明の元。お風呂は氷見まで行っていた。市内の公衆浴場が開設されるようになって、そちらに行くようになった。市内に3か所。最初は氷見のスーパー銭湯に3日に一回くらい行っていた。

#### (3) 水の入手方法

飲み水は市役所で配布されているペットボトルを使った。毎日1世帯1ケース配布されている。1ケースは2L×6本、または500mlが24本。2Lが9本の場合もあった。歯磨きや飲み水はペットボトルの水。炊事を全てペットボトル水でやっていたら大変な量が必要だから、味噌汁や炊飯は種谷校長の家の井戸水を使っている。

ご飯はパックご飯を買ってきていた。今でもそうしているところもある。通常通り炊飯すると、水が不足するから。水道がない間は水だけではなく、パックご飯も配らないといけないと思う。トイレの水はSさん宅の井戸水を使う。Mさんの井戸は自噴していたが、蛇口で止めていたので水質は劣ると認識している(筆者注:井戸水の色や臭いだけでなく、平時から自噴する井戸水を流し放しにするか否が水質に影響するという視点が存在している)。この認識は地域の皆さんで同じではないか。

#### (4) 井戸の存在を地域に周知する方法

地域の方には1月3日に回覧板を回した。種谷校長の母から”井戸を開放することを回覧板に記載して良い”との許可をもらったから。ただ、種谷校長宅で井戸水が使えなくなるくらいの行列が出来たら申し訳ないので、近隣の人だけに知らせた。

他の町内にも井戸がある。各町内には自噴している井戸が

残っている。飲食店関係の人は水道だけでは費用が大変なので井戸を残している。このような井戸がなかったら、自宅での生活はできなかったから、避難所に押し掛けただろう。この地区だけで2,500人だから、避難所もどうしてよいか分からないくらい混んでしまったのではないか。

#### (5) 水運搬が大変な高齢者への支援

近隣住民による高齢者への支援はなかったと思う。公的な支援もない。水1ケースを貰えると言っても、持っていけない人がいる。

#### (6) 井戸端会議の中身

地域住民による井戸の使い方において、大きな課題はなかった。水汲み待ちの行列は多いときで4組くらい。待っていることが苦痛になる程ではなく、待ち時間で「井戸端会議」が行われていた。井戸端会議では、銭湯やコインランドリーの営業再開情報などの生活関連情報を共有でき、とても有用な情報が得られた。

#### (7) 井戸活用に対する市の考えに関する推察

七尾市からは、「下水道で詰まったり配管が破れたりしたところがある恐れがあるから、井戸水は使わないように…」という話もあった。市としては井戸利用を認めると、その品質保証ができていないので、何かトラブルがあった時に責任が問われることを恐れているのではないか。

### 4. 1. 2 御祓地区町会連合会防災部長 大星氏

#### (1) 今回の震災で困ったこと

##### ア 水の確保

みんな水で困っている。市内の水源は自己水(七尾市内の水源)と県水(手取川から取水し金沢の浄水場から送水するもの)があるが、県水の地域で断水している。近隣の井戸(種谷校長と駐車場の井戸2か所)に毎朝・毎晩汲みに行くが、さすがに疲れる。車で汲みに来る人もいる。大学生の息子が台車を持ってきてくれて水運搬に役立った。簡易ポンプも役立った。

井戸水は洗濯(洗濯機)に使用する。一回当たり60Lから100Lほど。容器はポリタンクを使用した。水汲み作業は重労働。仕事に行っても電話もファックスも使えず、仕事にならない。こういったことで精神的なストレスが溜まる。明るい話題もない。いまは氷見の銭湯に行けるのが唯一のリラックスで週1~2回くらいの頻度で行っている。お風呂については、知り合いがお風呂に入りに来ていいよと言ってきて、そこに行くことがある。元旦から10日間くらいは風呂にも入れなかった。水汲みは本当に大変。また水か、また水か…が延々と続く。

しんどいのはトイレで、今でも凝固剤を使っている(筆者追記:この時点で発災から約1か月)。輪島はトイレの状況がもっと酷いらしく、最近、輪島から来た人が七尾のトイレを使った時「気持ちよくトイレが出来た」と喜んでいて、トイレは当初自宅の庭でやった(新聞紙を敷き、その上で排便。尿はビニール袋に液体のまま入れた)。ゴミの回収がしばらくなくて、自宅に多数排泄物が溜まった。尿は震災後1週間くらいたって回収が始まった。大便の回収は、今週くらいかな?一番しんどいのはトイレで、いまでもゾッとす。今でも一回一回凝固剤を使って袋

を縛っている。正月に子供と姉が七尾に帰ってきたので、正月明けに送りに行った。途中のサービスエリアでトイレに寄ったが、とても気持ちが良かったと言っていた。水の有難みが本当に分かった。

水は命に係わるから料金の不払いが続いても、水道はなかなか止めないと聞いたことがあるが、その意味がよく分かった。水がないと完全にアウト。水の摂取を避けるのは、トイレがしんどいからだが、水の摂取を控えているから体調は悪い。自宅の下水道は使えなくなったが、浄化槽の家は使えたところが多いようだ。

近隣の井戸(種谷校長宅の井戸)は、当初水汲みをしづらい構造だったため、水を汲むために大分待った。長い時は1時間くらい待った。ガス配管工(Tさん)の子供が、井戸につきっきりで水汲み作業を支援した。またもう一つの井戸は、水を受ける容器としてベビーバスが提供されて以来、水汲みがしやすくなった。行列への横入りなどの問題もなく、良い地域であると思えた。最初はみんな水がないから行列もできたが、いまは各家庭でいくらかストックもある。そのお陰で行列が出来なくなった。

種谷校長宅の井戸は、お母さんが「使ってください、使ってください」というので、地域の方は助かった。順番も守るし、水汲みが終わった人は、その後の人に配慮して対応できた。井戸の情報は町会長が回覧板で知らせ、2~3日で回せた。井戸水使用時のトラブルは特になかったと思う。

近くに御祓川(みそぎがわ)があるが、生活用水としての使用は100%無理。非常に汚い。川の水は汚いので、井戸以外の選択肢はなかった。

##### イ ガソリン

津波警報により避難したが、車中避難の人が多数いた。車で暖房を使うのでガソリンが減り、開いているガソリンスタンドに人が集中して大行列が発生した。給油は1回10L制限で、230円/Lくらいが1週間くらい続いた。大星さん自身は行列に並ぶことにより、ガソリンがさらに減ってしまうと考え、行列に並ぶのを断念したが、結果的には良かったと判断されている。

#### (2) 地域経済の状況

会社の再開は見通しが立たない。建物を修繕して商売を再開する気力があるか?という厳しい。奥能登はもっと厳しい。七尾の多くの会社では地震以前から「高齢化問題」「跡継ぎ問題」があり、そもそも会社を続けていくかという問題があった。そこに今回の地震の打撃があった。2007年能登半島地震の時もお金をかけてやって建物を修繕しているけれど、今度の地震でも被害が出た。今度は修繕では厳しいだろう。コロナが終わり、「さあこれからだ!」という時に被災した。多くの建物は修繕では無理で、建て替えをしなきゃいけない。経営者はこのトリプルパンチ(高齢化問題、跡継ぎ問題、地震被害)で心が折れてしまった。経営している世代は50~60歳代が中心。もともと自分の世代で終わろうと思った経営者が、今回の地震をきっかけに店を閉じてしまう。七尾市は人口が約5万人で、毎年1,000人くらい人口が減少している。地震で5千人くらいは戻らないのでは…という予想がある。そんな中でお店を再開するか

という問題である。

大手チェーン店は強い。ワイン、ビールが割れていても商売していた。小規模商店の対応が遅いのは仕方がないが、大手チェーンは既にチラシを入れていて、チラシには災害時の必要物資が書かれている。大手には勝てない。地元商店離れは進んでしまうだろう。大手は評価を上げ、違いを見せつけられた。地元の商売は厳しい。七尾の中心産業は観光業、サービス業。製造業は七尾に水がないから弱い。従業員を50人集めようと思っても集まらない。能登と加賀だったら加賀に行きたいという。断水により水がなくて営業を再開できないという問題ではない。それ以前の問題だ。

まだ発災から1か月だが、今後様々な請求(電気、ガス、水道、その他)が溜まって、経営に対する影響が顕在化してくるだろう。七尾市の経済は非常に厳しい。昔からの人気があるお店(高沢商店:和ろうそく店、中山薬局:医薬品化粧品、ともに一本杉通)も被災した。地域に親しまれていたの、恐らく七尾市民は皆衝撃を受けている。国・県・市の支援の状況が分からないうちは、会いに行くこともできない。

### (3) 避難に係る課題・高齢者のサポート

高齢の母親がいるが歩けない。たまたま電動車いすをレンタルしていたから避難できた。避難先は屋外で寒かったが、それでも車いすに座って居られたからよかった。知り合いの家では、大津波警報が出て「動けないからもういい」と死を決断した高齢者もいた。避難所に赤ちゃんを抱えた夫婦がいたが、ミルクは無く、泣くし、寒い。避難するなら新しい建物に行くべき。暖房が効かないし物資がないから。支給された食糧はひと家族6人でビスコ1箱だけ。

3.11があったので津波警報が出て動揺した。半日位で解除され家に帰れると思ったが、帰るまで一晩かかった。家を出るまでに十分な防寒対策をする時間も無く、避難先では寒い思いをした。病院避難の人はおかゆや水を提供されたい。新しい避難所に避難するのが大切。津波警報が解除されたら家に帰った。電気は使えたので家は暖かくできたが、そこで困ったのは水。避難場所も冷暖房完備が必要。プロスポーツは冷暖房完備の体育館でないと使わないというので、今後はそういう体育館がいい。暖房がないから車中避難者が出た。雪がなかったからよかったけど、雪が降っていたら車中で一酸化炭素中毒になることも考えられた。

高齢者の近隣に住む若い人が、配布される飲料水(ひと世帯1箱)を取る際、自分と近隣の高齢者の2箱を持って家に帰ろうとしたら、「なんで2つ持っていくんだ!」と言われた。親切にしているのに泥棒みたいな言い方をされて嫌な気持ちをした。殺伐とした雰囲気がある。

昔の七尾市内は「鍵を閉めなくても大丈夫という安心感」があったが、いまは知らない人が多くなり、頑張ろう!という一体感がない。一体感がないことは今回つくづく感じた。井戸の情報を記した回覧板を回したら、いいことを言ってくれる人と、「今頃何を持ってくるんだ」という人もいた。町会長も嫌な思いをしているはず。みんな自分のことを脇に置いてやっているのに文句ばかり言う人がいる。そう考えると、行政は本当に大変

だと思う。大学生の息子が七尾に戻ってきて、トラックで家一軒一軒に水配布をするボランティアをしようとしたが、水を貰った/貰っていない、自宅に居た/居ないのトラブルが予想され、嫌な思いをすることが予想されたから、各戸配布は断念し、コミュニティセンターの入り口に水を置いておく対応となった。この方法なら文句は出ないが、高齢者にとっては厳しい対応になったと思う。

### (4) 他県からの支援に対する感情

ボランティアできていただける人のお陰で助かっている。今の七尾市内は、来ても泊るところがない、トイレはない、水はない、風呂はないという状況だが、ボランティアをしてくださる。七尾市以外の給水車をいくつも見た。涙が出る。全国からきてくれている。自衛隊にも頭を下げた。つくづく思う。

### 4.1.3 市内踏査

市内踏査は、遠藤教授がインターネット上にある情報を整理して作成した地図に示されている井戸を訪ね、写真撮影することと、現地で可能な限りヒアリングをすることとした。同行者に夜勤予定の職員が居たため、踏査は16時には調査を終了しなければならず、踏査時間は3時間となった。

結果を図1に示す。遠藤教授が事前に示した井戸の多くを確認することができ、かつ未発見の井戸を多数発見することができた。現地でのヒアリングの概要は以下のとおりである。

#### (1) 地震後の行動

地震発生直後に大津波警報が発出され、沿岸部に住む人々の多くは(一部は街中に留まる)は標高の高い場所に移動した。そのまま1日過ごし、注意報が解除された2日10時には多くの人々が自宅に戻った。自宅に戻ると水道が断水しており、不自由な生活が始まったとのことである。

#### (2) 井戸を知ったきっかけ

断水していることを認識した住民が困っているところに、町会長が直接、または回覧板を通じて井戸情報を町会内に知らせた。以後、近隣の井戸から生活用水を確保しようとする生活が始まった。



図1 踏査経路(青点線)と生活用水提供ポイント  
※踏査経路以外の井戸は車で移動したもの

#### (3) 井戸水の用途と運搬に関する課題

井戸水の主な用途は生活用水であり、トイレ、皿洗い、洗濯という人が多かった。発災後に水質検査を実施し、飲料水質

基準に合格した井戸については飲用している人もいた。また水質検査をせず、煮沸消毒後に飲用したという話もあった。

井戸水を汲んで風呂に使用するという回答は少なく、風呂は氷見や高岡まで入りに行くか、井戸を持っている親戚の家で済ませるといった対応が多かった。またトイレ用水は雨水(雪解け水を雨どいから確保したもの)を用いている家庭もあり、水の運搬は身体的な負荷が高く、水汲みの回数を減らしたいという意識があるように思われた。

井戸が駐車場に隣接している場所は、車が絶え間なく来て水を汲んでいる。このような人の多くは20L程度のポリタンクに水を汲み運搬している(写真4)。車で来場する人の中でも高齢女性の場合は、20Lタンクを持たず、2~3L程度の給水バッグを用いている例があった。移動手段が限られている人々(特に高齢女性)は、2Lペットボトルを数個、自転車の荷台に乗せて運搬していた。2Lのペットボトルがなくて困っている人も居て、避難所の炊き出しで発生した空のペットボトルを炊き出しボランティアに箱ごと渡し、炊き出しボランティアの手で近隣の人に配ってもらった。また炊き出しボランティアの女性6名に尋ねると、水が重くて運ぶのは大変と口を揃えていた。こちらの女性たちも、時間があれば生活用水の話をしており(どこで水が得られる。重くて大変だったという内容が主)、駐車場があれば車が使えるので、駐車場の存在はやはり大きいと言っていた。

以上のとおり、井戸がある事により水が確保でき、生活を成り立たせることが可能になったが、水運搬に多大な苦勞を伴うことが大きな課題であることが認識できた。車を使えない、力が弱い人は生活弱者になるため、その実態把握や自治会等の地域社会による支援、生活弱者のことに配慮した水輸送方法を構想していくことが必要である。



写真4 タンクを車に積み込む市民

#### (4) 井戸の共同利用を不能にする事例

市民の共助意識が高く、井戸の良好な共同利用事例と言えるものが多数存在する一方で、井戸所有者の怒りを買うような事例も確認できた。写真5はスーパー(石川県七尾市矢田新町)の蛇口に張り出されていたものだが、ゴミを捨てていく事案が急増しているため、給水制限する可能性に言及している。こ

の他にも水提供を止めた事例があり、井戸所有者が不利益を被らないような仕組みが必要であると思われる。



写真5 スーパーの事例

#### (5) 洗濯機の貸し出し

井戸水を提供している家庭のいくつかでは、洗濯機も貸し出していた(写真6)。洗濯機専用の蛇口を設けているため、洗濯機使用中でも水汲みができるようになっている。水運搬に比べて、洗濯ものの運搬の方が楽であり、このような洗濯機の貸し出しは、断水時の効果的な施策メニューであると考えられた。



写真6 洗濯機を開放していた事例

### 5 おわりに

水道が断水することによる日常生活への影響として、トイレが最も重要な問題であることが異口同音に述べられた。また、民間の井戸が開放され、災害時に多くの市民が活用できたことで、旧市街の住民(約2,500人)も含め、多くの市民が自宅で生活再建に向けて動き出すことができ、その分避難所にも余裕が生まれたであろうことが指摘された。

「災害関連死を防ぐ」という言葉がマスコミでは喧伝されるが、よりよい生活環境や、生命維持のための選択をした結果としての「在宅避難」に対する公的な支援が、生活用水に関しては十分に実施されていないことが示唆され、災害時の水供給の実態把握と課題把握のための研究が必要であると感じた。

筆者が踏査した七尾市旧市街は井戸が数多く存在したお

陰で、相対的には水を確保しやすい条件であったと思われるが、以下の課題が挙げられる。

- ・ 断水時に利用可能な井戸に関する平時からの情報共有
- ・ 断水時の水運搬を想定した容器、台車等の備え
- ・ 身体が不自由な方、高齢者などを含めた水運搬への配慮・支援
- ・ 井戸を開放していた井戸所有者が被る不利益への備え、救済制度
- ・ 地域の人々の信頼関係維持
- ・

埼玉県内でも井戸を活用した災害時の生活用水確保策を想定している市町村がある。本調査の調査経験を災害に少しでも強い体制整備にこれらの経験を活かしたい。

## 謝 辞

今回の市内踏査は、大阪公立大学の遠藤崇浩教授がインターネットの情報を整理して作成した地図を参考にして実施しました。ここに記して感謝の意を表します。

また、被災地支援業務に携わっていただいた関係者の皆様及びインタビュー等に協力していただいた被災者の皆様に心より感謝申し上げます。最後に、能登半島地震で被災されたすべての方々にお見舞い申し上げるとともに被災地の早期の復興を祈念いたします。

---

## 文 献

- 1) 非常災害対策本部(2024) 令和6年能登半島地震に係る被害状況等について(令和6年2月28日 14時00分現在),  
[https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin\\_34.pdf](https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin_34.pdf) (2024.3.8アクセス)

## 7 抄録・概要

### 7.1 自主研究概要

- (1) 新たな計測技術とドローンを活用した上空の大気汚染物質の解明……………米持真一、市川有二郎、佐坂公規、松本利恵、長谷川就一、村田浩太郎、大和広明
- (2) 漏洩事故を想定した有害化学物質のスクリーニング分析法の開発……………大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一、竹峰秀祐、渡辺洋一、落合祐介、高沢麻里、北島卓磨
- (3) 埼玉県内における暑熱分野の適応策の普及啓発手法に関する研究……………大和広明、嶋田知英、武藤洋介、河野なつ美、山上晃央
- (4) 道路周辺の大気中アンモニア濃度への自動車排出ガスの影響……………松本利恵、長谷川就一、市川有二郎、村田浩太郎、佐坂公規、武藤洋介、米持真一
- (5) 気候にも影響する大気汚染物質の地域排出実態の解明……………長谷川就一、米持真一、佐坂公規、松本利恵、市川有二郎、村田浩太郎
- (6) 低沸点HFCsの分析法開発と大気観測への応用……………市川有二郎、佐坂公規、松本利恵、長谷川就一、村田浩太郎
- (7) 埼玉県の水田における非灌漑期の利用形態が土壌環境と水生生物に与える影響の研究……………王効挙、安野翔、米倉哲志、角田裕志、三輪誠
- (8) 湛水開始時期を指標とした水田地帯における生物の生息適地推定……………安野翔、大和広明、角田裕志、米倉哲志、王効挙
- (9) ラベル台紙の循環利用促進に向けた実態把握と事業者意識調査……………川寄幹生、磯部友護、長森正尚、茂木守
- (10) 人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した下水道不明水の侵入箇所 の推定手法の検討……………竹峰秀祐、池田和弘、大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一、落合祐介、渡辺洋一
- (11) 放射性物質を指標とした燃焼由来ダイオキシン類の汚染源解明に関する研究……………落合祐介、大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一、竹峰秀祐、渡辺洋一
- (12) 埼玉県内水環境における水生動植物相の高精度網羅的調査手法の開発……………木持謙、渡邊圭司、田中仁志
- (13) 三次元励起蛍光スペクトル法で検出される化学物質の同定と汚濁指標性の検討……………池田和弘、竹峰秀祐
- (14) 県内水環境中から得たアナモックス集積系の特徴分析および活用方法の検討……………見島伊織
- (15) 埼玉県内河川で高い大腸菌数を示す地点の傾向とその原因究明……………渡邊圭司、池田和弘、見島伊織、木持謙、田中仁志、柿本貴志、宮崎実穂
- (16) 硝酸-亜硝酸性窒素による汚染地下水の水質特性と帯水層の解析……………石山高、柿本貴志、濱元栄起、高沢麻里
- (17) 埼玉県における地中熱利用の総合的評価……………濱元栄起、石山高、柿本貴志、高沢麻里、八戸昭一
- (18) 震災時生活用水確保困難地域の推定と防災井戸拡充による対応に関する研究……………柿本貴志、高沢麻里、濱元栄起、石山高
- (19) 環境水に含有されるペルフルオロアルキル化合物(PFASs)の高感度一斉分析法の開発……………高沢麻里、竹峰秀祐、茂木守、石山高

[自主研究]

# 新たな計測技術とドローンを活用した上空の大気汚染物質の解明

米持真一 市川有二郎 佐坂公規 松本利恵 長谷川就一 村田浩太郎 大和広明

## 1 目的

大気汚染物質は地上に配置された大気汚染常時監視測定局で測定されている。これらは地上で生活する人間の安心安全の確保に重要であるが、空気塊の全体像を知るためには、上空を含めた汚染物質の実測は重要である。

近年、ドローンの応用範囲は広がっているが、上空大気の計測事例は少ない。我々はこれまで標高840mの東秩父局などで上空のO<sub>3</sub>やPM<sub>2.5</sub>などを計測してきた<sup>1)</sup>。

本研究では、これまでに得られたドローンを活用した上空大気計測のノウハウを更に発展させ、計測事例の少ない上空の汚染物質の実態解明を進めることを目的とする。

## 2 方法

令和4年8月3日(水)および令和6年2月2日(金)にドローンを用いて上空の大気調査を行った。調査は環境科学国際センター生態園でMatrice600をカスタマイズした機体に測器を搭載した。測定高度は150m、300m、500mとし、各高度で3分間程度ホバリングして測定を行った。測定項目と機器はO<sub>3</sub> (Model POM、2Bテクノロジー)、PM<sub>2.5</sub> (SPS30、センシリオン)、温度、気温、風向、風速である。また、夏季は高度300mで、冬季は高度150mで加熱脱着チューブ(Air Toxic)とミニポンプ(MP-W5P)を使用したVOC採取を行った。採取は同時に地上でも行い、GC-MSを用いて56成分を分析した。更に、NO<sub>2</sub>やCO<sub>2</sub>の計測も試みた。O<sub>3</sub>測定とVOC採取は、夏季は1日に4回行ったが、冬季は日没を回避するため3回行った。

## 3 結果

### 3.1 地上のO<sub>3</sub>濃度

夏季調査は前報<sup>2)</sup>にて報告したため、本報では令和6年の冬季調査について記載する。2月2日の環境科学国際C局(CESS局)におけるO<sub>3</sub>濃度の推移を図1に示した。O<sub>3</sub>濃度は低濃度で推移し、日中の最高濃度は16時の38ppbであった。

### 3.2 上空のO<sub>3</sub>濃度

図2に地上および150m、300m、500mのO<sub>3</sub>濃度を示した。濃度測定時刻は、VOC採取から30分~45分ほど後であるが、夏季と同じく、全ての時刻で地上よりも上空でO<sub>3</sub>濃度が高くなった。濃度差は6~24ppbであり、夏季と同程度であった。

地上のO<sub>3</sub>濃度が低い理由は、NOとの反応によるO<sub>3</sub>消滅が挙げられる。現在、十分な測定精度を持つNOセンサーが無いため、パッシブサンプラーによる手法も試みたが計測には至らなかった。

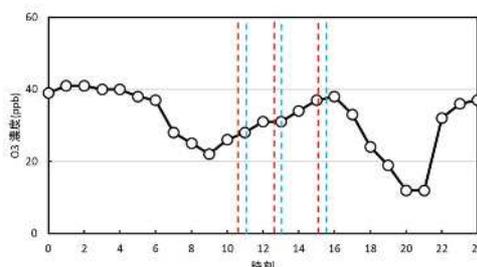


図1 2月2日のCESS局におけるO<sub>3</sub>濃度の推移(赤線がVOC採取、水色線がO<sub>3</sub>計測を示す)

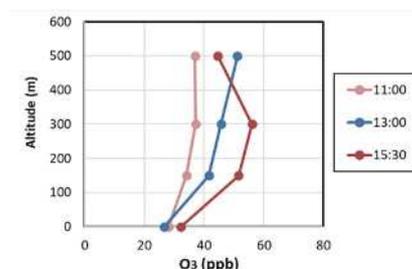


図2 O<sub>3</sub>濃度の高度分布

### 3.3 VOC濃度

VOC8成分について上空150mと地上との濃度比を図3に示した。Toluene、Ethylbenzeneはどの時刻もほぼ同じ濃度であったが、n-Hexane、Trichloroethyleneは11時に地上が約2倍高い一方で、1,3-Butadiene、Isoprene、 $\alpha$ -Pineneは上空が約5倍高かった。これらの結果は反応性の高いこれらの物質が上空で消失する夏季とは異なっていた。

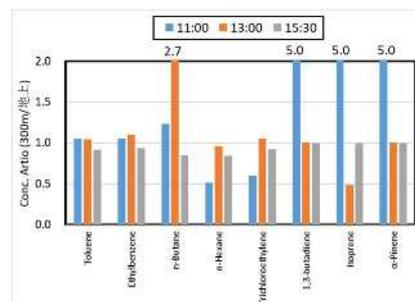


図3 個別VOCの上空300mと地上との濃度比

## 文献

- 1) 米持ら(2020), 第61回大気環境学会年會要旨集, O-A-005.
- 2) 米持ら(2023), 埼玉県環境科学国際センター報, 第23号, p.79.

[自主研究]

# 漏洩事故を想定した有害化学物質のスクリーニング分析法の開発

大塚宜寿 蓑毛康太郎 堀井勇一 竹峰秀祐 渡辺洋一 落合祐介 高沢麻里 北島卓磨

## 1 目的

工場・事業場で取り扱われる有害化学物質が、災害や事故によって水環境へ大量に流出した場合、ヒトに対する健康被害や生態系への悪影響が懸念される。近年、化学物質排出把握管理促進法(化管法)や埼玉県生活環境保全条例(県条例)により、一定規模以上の事業場における有害化学物質の排出・移動量や取扱量が把握できるようになった。そのため、事故等によって漏洩する化学物質の種類、量はある程度予想できるが、これら化学物質の多くは、分析の公定法が確立されておらず、漏洩時のリスク評価が困難である。また、緊急時に効率的にリスクを把握し、対策につなげるためには、様々な物質を一斉かつ迅速に分析することが求められる。本研究では、化学物質の漏洩事故等を想定し、県内でリスクが高いと考えられる化管法の対象物質について、物性に応じて系統化した迅速スクリーニング分析法を検討する。また、物質の同定率を向上させるデータ解析手法についても併せて検討する。

## 2 方法

埼玉県内においてリスクが高い化合物について分析法を検討する。なお、化管法の対象には、有機化合物だけでなく、金属元素およびその化合物もあり、それらにも対応できるスクリーニング分析法を整備する。

過去の分析例や物性等から適当と考えられる分析機器で分析法の検討を行う。分析機器は、ヘッドスペースGC(HSGC)/MS、GC/MS、LC/QTOFMS、ICP/MSを用いることとした。併せて、自動同定・半定量するためのデータベースを整備する。なお、誘導体化が必要な物質など本手法でのスクリーニング分析が不可能な物質については、個別分析法の情報収集に努める。

加えて、環境試料のGC/MSやLC/QTOFMS測定データから、非負値行列因子分解(NMF)という多変量解析手法を用いて、自動でピークを検出してスペクトルを取得し、ライブラリ検索を行って物質の同定率を向上させるデータ解析方法についても検討する。

## 3 結果

### 3.1 混合標準の作成

前年度までに収集し、標準溶液として調製した157物質について、混合標準を作成した。なお、官能基同士の反応性考慮するとともに、系統的な分析(GC/MS、LC/QTOFMS、ICP/MS等)が可能である物質をグループ分けし、グループ毎の混合標準とした。グループ数は17となった。

### 3.2 分析可能物質の確認

157種の物質について、想定する機器で144種の物質が分析可能(内訳: HSGC/MS: 29種、GC/MS: 74種、LC/QTOFMS: 66種、ICP/MS: 20種、IC: 3種、重複あり)であることが分かった。今回、分析できなかった物質については、個別分析法の情報収集に努める。

### 3.3 検量線情報の取得

HSGC/MSで分析可能な物質については、定量に適したイオン、保持時間、ならびに検量線情報を取得した。LC/QTOFMSで分析可能な物質について、最適な分析条件、定量に適したプリカーサーイオン、保持時間、ならびに検量線情報の取得を行った。GC/MSについては、AIQSデータベースに搭載されていない物質についてはデータベースに登録するための測定を実施した。ICP/MSについては、機器に登録されている元素ごとの検量線の定量性を河川水認証標準物質で検証し、問題ないことを確認した。

### 3.4 モニタリング地点の検討

河川で平常時の化学物質濃度レベルをモニタリングする10地点を選定した。調査地点は、集水域ごとのPRTR物質取扱量とそのリスク、人口、下水の影響、過去の化学物質の検出状況、水系等を踏まえて設定した。

### 3.5 NMFを用いたデータの解析

LC/QTOFMSによるSwathモード測定データに対しても、NMFを用いてピークを抽出し、得られた質量スペクトルをデータベースと照合できるようにした。

### 3.6 植樹帯中の農薬の分析

今回確立した分析条件(LC/QTOFMSおよびGC/MSを利用)で、植樹帯中の農薬のスクリーニング分析を実施し、迅速に結果を報告した。漏洩事故のみならず、緊急性の高い事案に対し、検討した手法が有効であることを示した。

## 4 今後の計画

- ①選定した10地点で河川水を年4回調査し、平常時の濃度レベルを把握する。
- ②NMFを用いた解析手法を実試料の測定データに適用して、同定率の向上について確認するとともに、対象外の化学物質の存在状況についても調べる。
- ③一連の分析について、マニュアルを作成する。

[自主研究]

# 埼玉県内における暑熱分野の適応策の普及啓発手法に関する研究

大和広明 嶋田知英 武藤洋介 河野なつ美 山上晃央

## 1 目的

埼玉県では気候変動等の影響で気温上昇が続いており、特に夏季の暑さが厳しくなっている。今後も気候変動の影響で夏の暑さは厳しくなることが予想されているため、暑熱分野の適応策として熱中症対策を考えていく必要がある。

そこで、令和2年度から4年度に自主研究「埼玉県における高温の出現状況の統計的解析およびモニタリング技術の開発」(以下、R02\_04自主研究)及び、環境省事業「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」(以下、国民参加事業)において、暑熱環境のモニタリング技術の開発のため、暑さ指数を観測可能かつインターネットでデータ回収できるIoT暑さ指数計の開発を行い、屋外の暑熱環境のモニタリング体制の構築を行った。さらに埼玉県気候変動適応センターのウェブサイト(以下、SAI-PLAT)で暑さ指数の情報の発信を行った。また、屋内の温湿度観測及び高齢者の熱中症対策についての調査も実施した。

しかし、これらの暑熱分野の適応策は、県民へ十分な周知や普及を行っていない現状がある。そこで、気候変動適応センターの活動の一環として、暑熱分野の適応策に必要な情報の整備を継続して実施しつつ、効果的な県民(主に小中高生及び高齢者)向けの情報発信及び普及啓発手法の検討を行うことを目的とする。

## 2 方法と結果

### 2.1 IoT暑さ指数計による観測と測器の改良

R02\_04自主研究及び、国民参加事業で開発したIoT暑さ指数計を連携している県立大宮工業高等学校の課題授業で高校生に7台製作してもらい、環境科学国際センターが製作した17台と合わせた県内24か所に設置して、2023年7月から9月の期間、暑さ指数の観測、埼玉県気候変動適応センターのwebサイトでの情報発信を行った。情報発信を開始する際には、記者発表を行い、同時に埼玉県知事の記者会見で取り上げていただき、県民へ周知を図った。

また、IoT暑さ指数計の製品化に向けた実証実験等に関して共同研究を実施している(株)渡辺製作所と共同で、IoT暑さ指数計の観測精度検証を実施した。

### 2.2 暑熱分野の適応策に必要な情報の整備

熱中症リスクマップの作成のため、IoT暑さ指数計の観測データ、及び県内の27消防本部ごとの熱中症の救急搬送者数データの解析を行った。日中の9～15時の平均暑さ指数は30～31℃前後であった(図1)。川口市～さいたま市～熊谷市の中心部を通るJR高崎線沿いで暑さ指数が高く、県西部の秩父市と県南部の三郷市、新座市では低かった。平均で暑さ指

数が31℃を超える地点では、熱中症予防ガイドブックによると、「運動は原則中止」ランクであるため、学校における屋外活動や農作業は危険であることがわかった。また、典型的な夏の晴天日での暑さ指数の日変化は、県南部で日最高の暑さ指数を観測する時間が早く、北部ほど遅い傾向にあった。

2016年から2021年の気温(令達の温度実態調査で観測しているデータ)と熱中症による搬送者数の日変化を解析したところ、双方の日変化が類似しており、県北部ほど気温と搬送者数のピークが遅い時間帯であったことから、海風の影響を受けていると考えられた。

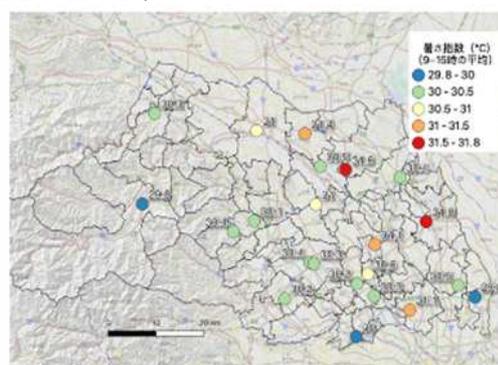


図1 IoT暑さ指数計で観測した暑さ指数 (7月10日から8月9日までの期間における9時から15時までの観測データの平均)

### 2.3 暑熱分野の適応策の効果的な県民向けの普及啓発方法の検討

これまで実施してきたSAI-PLATでの暑さ指数の情報発信は、webサイトへ県民自身がアクセスしないと情報が得られない欠点があった。そこで、SNSを活用したプッシュ型の情報発信方法を検討し、SNSでも情報発信を行う予定である。また、暑さ指数の過去の変化傾向を可視化できるツールを運用している(株)建築技術研究所との連携に向けて、調整を行っており、情報発信ページそのものの改良作業も進める予定である。

## 3 今後の研究方向

令和6年度は、国民参加事業で検討してきた高齢者の適応策の普及をはかるため、調査結果の論文化を行う予定である。さらに、IoT暑さ指数計の情報発信の普及啓発の方法検討(SNSの活用等)も併せて実施する。

リスクマップ作成に向けて、県内の暑熱環境の地域性をもたらしている海風の影響をより詳細に解析できるデータを取得するため、IoT暑さ指数計を屋上に設置するとともに、海風の吹きやすい地表面粗度の低い地域にも設置地点を拡大する予定である。

[自主研究]

# 道路周辺の大気中アンモニア濃度への自動車排出ガスの影響

松本利恵 長谷川就一 市川有二郎 村田浩太郎 佐坂公規 武藤洋介 米持真一

## 1 目的

アンモニア(NH<sub>3</sub>)は、大気中の主要な塩基性物質であり、硫酸化物や窒素酸化物などの大気中の酸性物質の中和に大きな役割を果たしている。その結果、PM<sub>2.5</sub>等微小領域の二次粒子の生成に寄与している。このように、環境の酸性化や生態影響を検討する上でも極めて重要な物質である。

NH<sub>3</sub>の主な発生源として、家畜排泄物や農地への施肥などがよく知られているが、自動車(主にガソリン車の三元触媒)からも排出されており、都市部においては自動車が重要な発生源と考えられる。当所では、2000年～2007年に埼玉県内の幹線道路周辺等で調査を実施し、自動車由来のNH<sub>3</sub>が周囲の大気濃度に影響を及ぼしていることを確認している。この調査から約15年が経過し、NO<sub>x</sub>濃度が大きく低下するなど自動車排出ガスの組成や総量が大きく変化した可能性があるが、国内の自動車由来NH<sub>3</sub>の測定例は少なく、その実態については不明な点が多い。

本研究では、①幹線道路周辺等のNH<sub>3</sub>濃度について現状を把握し、②この15年間の道路周辺のNH<sub>3</sub>濃度変化の有無と低公害車普及状況等との関係を検討して、自動車由来NH<sub>3</sub>の現時点における重要度を明らかにすることを目的とする。

## 2 方法

調査地点は表1に示すとおり、大気汚染常時監視測定局(常監局)の敷地内に設置した。NH<sub>3</sub>濃度は、短期暴露用拡散型サンプラー(小川商会)により、測定した。NO<sub>x</sub>(NO、NO<sub>2</sub>)PM<sub>2.5</sub>濃度は同常監局の速報値、降水量は近隣のアメダス(CESSは鴻巣、東秩父はときがわ、その他の地点はさいたま)の測定結果を用いた。美女木、CESS、東秩父は、同様の調査を2007年1月～2007年12月にも実施している。

表1 調査地点

調査地点	地域区分
美女木 (戸田美女木自排局)	幹線道路周辺 (国道17号バイパス)
戸田 (戸田一般局)	市街地 (対照)
下南畑 (富士見下南畑自排局)	幹線道路周辺 (国道463号)
富士見 (富士見一般局)	市街地 (対照)
CESS (環境科学国際C一般局)	農業地域
東秩父 (東秩父一般局)	山地

## 3 結果

NH<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>濃度及び降水量の推移を図1に示す。各地点のNH<sub>3</sub>平均濃度は、下南畑>美女木>CESS>戸田>富士見>東秩父となった。幹線道路周辺の美女木、下南畑は、それぞれの対照地点である市街地の戸田、富士見と比べて高濃度となった。しかし、下南畑がNO<sub>x</sub>と同様に他の地点に比べて明らかに高濃度で推移したのに対し、下南畑より交通量の多い美女木は濃度差が小さかった。

東秩父を除く地点で7月にNH<sub>3</sub>濃度が上昇したのは、降水量が平年よりかなり少なく、水溶性のNH<sub>3</sub>が大気中に存在しやすかったためと考えられる。

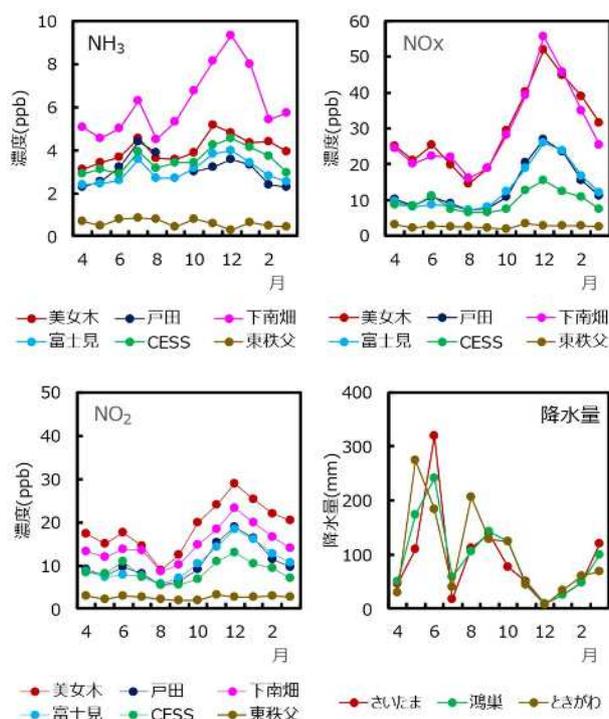


図1 NH<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>濃度及び降水量の推移

## 4 今後の展開

幹線道路周辺の美女木と下南畑でNH<sub>3</sub>濃度の挙動に違いが見られた原因について検討を行う。また前回調査結果との違いや低公害車普及状況等との関係について検討を行う。

[自主研究]

# 気候にも影響する大気汚染物質の地域排出実態の解明

長谷川就一 米持真一 佐坂公規 松本利恵 市川有二郎 村田浩太郎

## 1 背景と目的

大気中のガス状及び粒子状の汚染物質の中で、メタン(CH<sub>4</sub>)や黒色炭素(BC)などは、気候にも影響する物質(短寿命気候影響因子;SLCF)として大気汚染だけでなく気候変動(温暖化)の観点からも、大気中での挙動や排出実態を把握する必要がある。CH<sub>4</sub>は全球規模で上昇傾向が観測されており、また、国内におけるPM<sub>2.5</sub>中のBCの濃度は最近下げ止まってきている。そこで、本研究では、こうしたSLCFについて、地域レベル(ここでは埼玉県を主とした関東地方)での時間的・空間的な排出実態の推定やその手法の検討などを行い、地域スケールでのSLCFの排出実態を明らかにし、今後の気候変動緩和策(排出対策)に寄与することを目的とする。

## 2 方法

県内の大気汚染常時監視で2001年度以降、継続的にCH<sub>4</sub>が測定されている一般環境大気測定局(一般局)12局と自動車排出ガス測定局(自排局)11局(一部の年度のデータが欠けている局も含む)を中心として解析に用いた。各測定局の年平均値や月平均値、月別時刻平均値により、経年変化や季節変化(年内変動)、経時変化(日内変動)などを求めた。

## 3 結果と考察

2001～2022年度の東秩父のCH<sub>4</sub>の経年変化を、気象庁が観測しているバックグラウンド地点(綾里(岩手県)、与那国島)と比較すると、濃度レベルや上昇傾向が同様であることが確認でき、東秩父は埼玉県のCH<sub>4</sub>を考察する上でバックグラウンド濃度と位置付けてよいと考えられた。そこで、各測定局と東秩父との濃度差を地域排出による濃度と想定した。一般局と自排局のCH<sub>4</sub>濃度は、いずれも概ね東秩父と同様に経年的な上昇傾向であった(図1)。また、東秩父との濃度差は、測定局個別にばらつきはあるものの、一般局と自排局とで違いはみられず、他の汚染物質のような自動車排ガスの影響はないと考えられたため、一般局と自排局の区別なく扱うこととした。

東秩父との濃度差(=地域排出による濃度)の経年変化は、都市部である県南や都市郊外・田園地帯である県北とで目立った地域的な特徴はなく同様に微増傾向であったが、これは県内のCH<sub>4</sub>排出量推計値の経年的な減少傾向と異なっていた(図2)。東秩父との濃度差を月別に見ていくと、県北では6～8月に濃度差が大きく、県南では11～1月に濃度差がやや大きかった(県北でもこの傾向は弱くみられた)(図3)。県北の6～8月については、水田の影響であると考えられるが、県南の11～1月については影響している発生源は今のところ不明

である。7月と12月の東秩父との濃度差の経時変化を調べると、7月と12月いずれも相対的に昼間は濃度差が小さく、夜間から朝にかけては濃度差が大きい変動を示した。これらの要因として、夜間から朝に排出が増加する発生源、昼間の消失過程、夜間および昼間の気象条件などが可能性として考えられる。

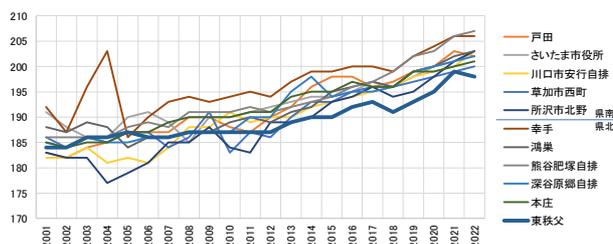


図1 県内各地におけるCH<sub>4</sub>年平均値[0.01ppmC]の経年変化

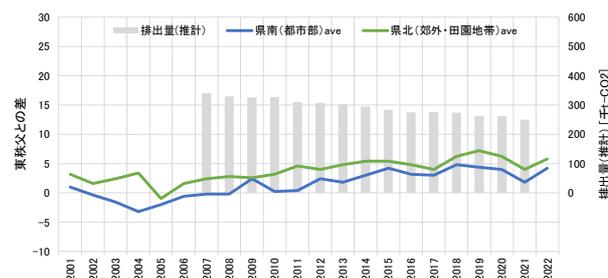


図2 県南と県北のCH<sub>4</sub>濃度の東秩父との差[0.01ppmC]の平均と県内CH<sub>4</sub>排出量推計値の経年変化

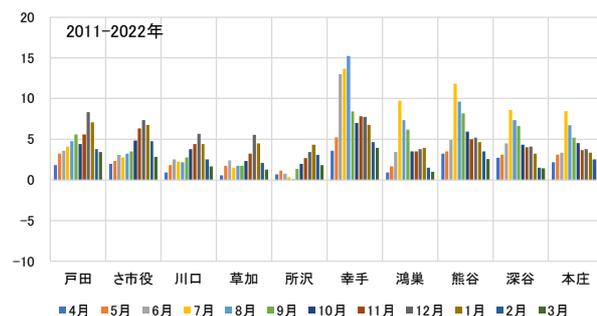


図3 CH<sub>4</sub>濃度の東秩父との差[0.01ppmC]の年内変動

## 4 今後の課題

東秩父との濃度差の経年的な微増傾向と排出量推計値の減少傾向という違いの要因、東秩父との濃度差が県南で11～1月にやや大きくなる要因について、風や大気安定度などの気象条件、都市ガスの漏出や下水からの発生の影響の可能性などを検討する。

[自主研究]

# 低沸点HFCsの分析法開発と大気観測への応用

市川有二郎 佐坂公規 松本利恵 長谷川就一 村田浩太郎

## 1 背景と目的

HFCs(ハイドロフルオロカーボン、代替フロン)は、オゾン層破壊物質(ODS)であるCFCs(クロロフルオロカーボン)およびHCFCs(ハイドロクロロフルオロカーボン)の段階的廃止後に、冷凍、電子部品の洗浄、潤滑油のキャリア化合物などの用途に適した産業用代替物として開発・普及した。HFCsはODSではないものの、地球温暖化係数(GWP)がCO<sub>2</sub>の数10~1万倍以上の温室効果ガス(GHG)であることから、モントリオール議定書第28回締約国際会議(ギガリ改正)でHFCsも規制対象とされ、先進国はHFCs排出量を2036年までに2019年度比85%減で合意した。ギガリ改正による規制が正常に機能すれば、今世紀末までに約0.5℃の温暖化が回避されると試算されている。

日本では2019年から規制が開始されたものの、既に多くのHFCs充填機器が市場に流通しており、今後、それら機器の廃棄が行われていく。機器廃棄時のフロン回収率は10年以上3割程度で推移(直近でも4割弱)している。未回収分の多くは環境中へ排出・漏洩し、地球温暖化の進行に大きく関与していると懸念されることから、HFCs排出・漏洩状況を監視するためにも大気中HFCsの観測を強化する必要がある。しかしながら、HFCsの多くは低沸点化合物で測定困難であることから、国内外の既往研究ではカスタマイズされた特殊装置を持つ研究機関のみで測定が行われている<sup>1), 2)</sup>。

以上の研究背景に基づき、本研究では大気中HFCsの実態把握と排出・漏洩を見据えた監視体制を準備するため、低沸点HFCs多成分同時分析法の開発を目的とする。

## 2 方法

### 2.1 測定パラメータの最適化

令和4年度に更新された「揮発性有機化合物分析システム」は、低沸点化合物に対する前処理能力が旧機種と比べて強化されている。本装置の冷却部に内蔵されている3つの冷却モジュール(M1、M2、M3)の温度、「M1からM2」と「M2からM3」のサンプル移送量・移送速度、M3からGCMSへのサンプル導入時間、オーブンクライオを用いたGCオープンの昇温条件、各成分の定量・定性用質量数の選定等の各種パラメータについて最適化を図った。

### 2.2 分析対象

国連気候変動枠組条約(UNFCCC)のHFCs成分別排出量インベントリデータ<sup>3)</sup>から排出量が多く、モニタリングの必要性の高いHFC-134a、32、152a、125、143a、23の6成分を対象とした。

## 3 結果

測定パラメータの最適化を行った結果、6成分の分離分析が可能となった(図1)。さらに、図2のとおり各成分の標準ガスから作成した検量線の決定係数(R<sup>2</sup>)は0.99以上であり、良好な分析方法が開発された(検出下限値は全成分で2.5ppt以下)。2024年1月~3月の期間における県内複数地点で採取した実大気試料を試験的に本分析法で測定したところ、良好にHFCs成分を定量することができた。

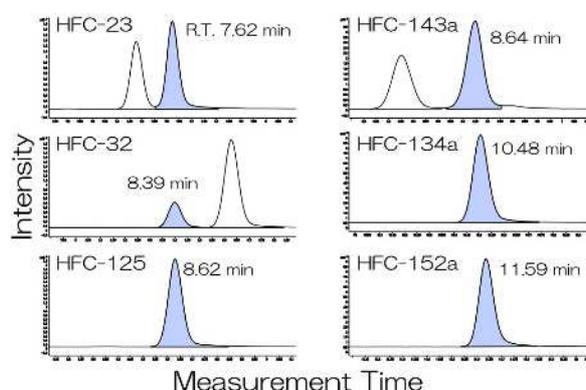


図1 多成分HFCs分析法により得られたクロマトグラム

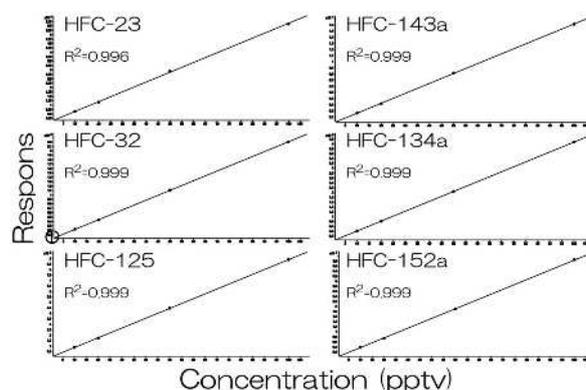


図2 多成分HFCs分析法により得られた検量線 (濃度範囲10~100pptv)

## 4 成果の発展性

本研究成果は、時・空間的に観測事例の少ない大気中HFCsの観測を強化することによって、排出・漏洩状況の実態が把握でき、今後の温室効果ガス対策やフロン排出抑制対策に資することができる。

### 文献

- 1) 榎本ら(2005), 大気環境学会誌, 40(1), 1-8.
- 2) Miller et al. (2012).
- 3) UNFCCC National Inventory Submissions (2022).

[自主研究]

# 埼玉県の水田における非灌漑期の利用形態が 土壌環境と水生生物に与える影響の研究

王効挙 安野翔 米倉哲志 角田裕志 三輪誠

## 1 背景と目的

水田は、生物多様性の高い農業生態系である。灌漑期には、多様な動植物が生息し、非灌漑期には巻貝や甲殻類等の水生生物が土壌中を越冬場所として利用している。

埼玉県では、小麦が主要農産物のひとつであり、特に北部・利根地域では米の裏作として栽培される二毛作農業が盛んである。非灌漑期に麦を栽培すると、麦が土壌中の水分を吸収すること等により、土壌の水分等の土壌環境因子を変化させ、土壌中で越冬している水生生物の生存に影響することが考えられる。しかし、非灌漑期の土壌環境と土壌中で越冬する水生生物の関係については、これまで調査されてこなかった。

そこで本研究では、非灌漑期における単作水田と二毛作水田における土壌水分等の環境因子と土壌中でのタニシ類等の水生生物の越冬状況を比較する。これにより、水田における生物多様性保全のための基礎的情報を得る。

## 2 地点と方法

加須市内にある野外水田の調査地域において、稲収穫後と小麦種まきの間の非灌漑期に、単作水田5か所(単作1、2、3、4、5)と米麦二毛作水田3か所(二毛作1、2、3)を調査した。単作4と単作5はR3年度とR4年度に調査済みの地点であるため、タニシ類の生息のみを調査した。各調査水田内にコードラート(方形枠:50cm×50cm)を9か所設置し、コードラート内の土壌表層(深さ3cmまで)で越冬しているタニシ類の個体数等を定量的に調査した。

また、各調査水田の土壌水分状況について、非灌漑期(2021年12月から翌年3月)において、単作4と単作5以外の各調査水田の土壌容積含水率の経時変化をSMEC300センサー(Spectrum Technologies Inc., USA)により測定した。

## 3 結果と考察

各調査水田におけるタニシ類の生息状況は、二毛作2と二毛作3以外の水田にタニシ類の生息が確認された。タニシ類の種類については、単作5にマルタニシ(環境省レッドリスト2020:絶滅危惧Ⅱ類)、そのほかの水田にヒメタニシであった。

タニシ類の個体密度を図1に示す。単作水田では16.0~34.2個体/m<sup>2</sup>であった。二毛作1にヒメタニシの生息が確認されたが、個体密度は6.7個体/m<sup>2</sup>であり、単作水田より著しく低かった。また、単作4と単作5を事例とした単作水田非灌漑期土壌中のタニシ類個体密度の年間変化について、概ね安定的

水準を維持していることが示された(図2)。

野外調査水田6か所における土壌の水分含有率の経時変化を図3に示す。水分含有率は非灌漑期の同じ時期でも、水田により大きく異なった。最も低いもので10%前後、最も高いもので50%近いものもあった。タニシ類の個体密度が高い単作水田での水分含有率が二毛作水田より明らかに高かった。また、ヒメタニシ類の生息が確認された二毛作1の水分含有率はタニシ類が確認されなかった他の二毛作水田より高かった。

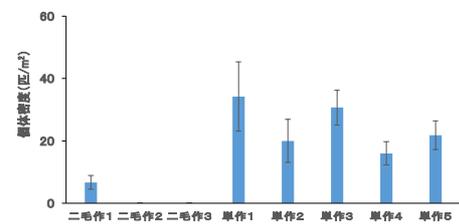


図1 各野外調査水田のタニシ類の生息個体密度

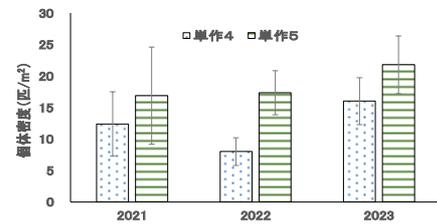


図2 水田単作4と単作5におけるタニシ類の個体密度の推移

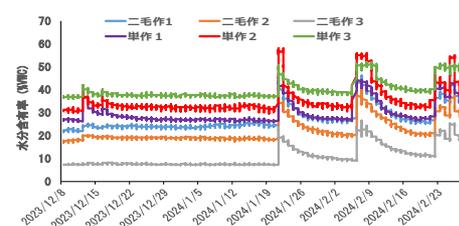


図3 野外水田における土壌(深さ5cm)の水分量の経時変化

## 4 まとめ

本研究では、同一農家の管理する水田において、ほとんどの水田ではヒメタニシが優占していたが、絶滅危惧種のマルタニシの生息も確認された。埼玉県平野部での記録は乏しいため、貴重な記録である。非灌漑期の土壌含水量は水田間で大きく異なったことが分かった。土壌含水量の多い水田でタニシ類の個体密度が高い傾向が認められた。二毛作水田は単作水田に比べて含水量が低い傾向にあり、タニシ類の個体密度も明らかに低かった。

[自主研究]

# 湛水開始時期を指標とした水田地帯における生物の生息適地推定

安野翔 大和広明 角田裕志 米倉哲志 王効拳

## 1 背景と目的

水田は多様な生物の生息環境として機能する。埼玉県内の水田では、田植え時期が4月下旬から6月下旬頃まで最大で2か月程の差が見られる。これまでの研究の結果、田植え時期がカエル幼生を含む水生動物群集やサギ類の水田への飛来時期に影響することが明らかになった。

近年、土地利用等の地理情報と生物の分布データの整備が進むにつれて、生物の生息適地推定が盛んに行われている<sup>1)</sup>。田植え時期の情報が得られれば、カエル類やサギ類等の生物の生息適地推定が可能となり、生物多様性保全に貢献できると期待される。本研究では、田植え前の湛水開始時期を、天候の影響を受けない合成開口レーダ(SAR)で撮影された衛星画像から推定する。野外調査で得られるサギ類とカエル類の分布データを用いて生息適地モデルを構築することを目的とする。今年度は、衛星画像を用いた湛水開始時期の推定を行った。

## 2 方法

### 2.1 SAR画像を用いた湛水開始時期の推定

ヨーロッパ宇宙機関(ESA)のSAR衛星Sentinel-1および光学衛星Sentinel-2が無償公開している衛星画像を利用し、水田圃場ごとの湛水開始時期を推定する。Sentinel-1の回帰日数は12日、解像度は10mである。先行研究において、湛水直後の水田では後方散乱係数の顕著な低下が認められており<sup>2)</sup>、湛水開始時期の指標として用いることができる。Sentinel-1と同日に撮影された光学衛星Sentinel-2の画像データを併用することで、湛水田の後方散乱係数の閾値を決定するとともに、湛水有無判定の正答率を評価する。

### 2.2 閾値推定と正答率評価

SAR画像による湛水有無判定の閾値設定と正答率評価を行うため、光学衛星Sentinel-2で水田圃場ごとに修正正規化水指数(MNDWI)を求め、教師データとして利用可能か検証した。まず、2022年5月22日撮影画像から加須市志多見地区の水田圃場内のMNDWI平均値を求めるとともに、現地踏査結果と照合したところ、閾値を0.1に設定すると正答率95.6%と高精度で湛水有無を判定できることを確認した。次に、Sentinel-1、2が同日に撮影した2018年6月2日のデータを用い、SAR画像の閾値を推定した。検証用圃場は、湛水して間もない地域および湛水開始前の計10地域から合計2,344圃場を抽出した。2値化処理の1種であるPタイル法を応用して<sup>2)</sup>、閾値推定および正答率評価を行った。VV偏波では閾値-13.8dB、正答率80.8%、VH偏波では閾値-23.1dB、正答率85.1%であったため、VH偏波の値を以後の湛水開始時期推定に用いる

こととした。

### 2.3 湛水開始時期の推定

2021年および2022年の各水田圃場のポリゴンに4~7月に撮影された衛星画像のVH偏波とMNDWIの平均値を格納することで、圃場ごとに時系列データを用意した。対象期間内に初めてVH偏波の値が閾値を下回るか、あるいはMNDWIが閾値を上回った時期を湛水開始時期とした。なお、湛水開始が5月後半以降である熊谷市と行田市については、耕うん後の整地に伴う誤判定を避けるため、5月20日以前はすべて非湛水とみなすこととした。

## 3 結果

湛水開始時期の推定結果を地図上で可視化したところ、湛水開始が早い水田ほど東側、遅い水田ほど西側に分布していることが確認できた。特に4月中旬に湛水される水田は加須市北川辺地区と杉戸町、幸手市に集中する傾向が認められた(図1)。一方で、湛水が6月下旬以降の水田は行田市と熊谷市に集中しており、主に米麦二毛作水田と推察される。2021年と2022年では、衛星の観測日が若干異なるが、上記の傾向は概ね同様であった。

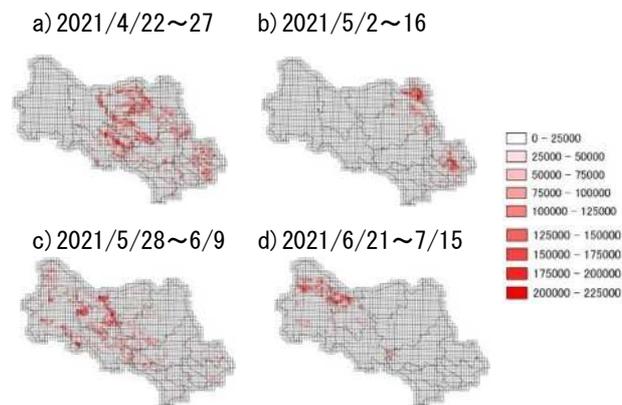


図1 2021年の湛水開始時期ごとの水田の分布状況。各4次メッシュ(500mメッシュ)内における各湛水開始時期の水田面積(単位:m<sup>2</sup>)を色の濃度で表す。

## 4 今後の研究方向

令和6年度は対象地域においてカエル類の鳴き声調査を行い、分布データを収集する。さらに、上記の湛水開始時期の地図データと組み合わせ、生息適地モデルを構築する。

## 文献

- 1) 石濱(2017), 保全生態学研究, 22(1), 21-40.
- 2) 福本(2020), 農業農村工学会論文集, 88(1): pp.II\_21-II\_28.

[自主研究]

# ラベル台紙の循環利用促進に向けた実態把握と事業者意識調査

川崎幹生 磯部友護 長森正尚 茂木守

## 1 目的

気候変動抑制対策としてCO<sub>2</sub>排出量削減及び資源循環を促進することは、行政にとって喫緊の課題である。その対応策の一つとして、焼却ごみ量の削減がある。しかし、近年自治体の焼却ごみ量はあまり減少していない。そこで、可燃ごみ減量対策として、事業系可燃ごみの中に分別された状態で廃棄されていることが多いラベル台紙に着目した。また、近年、ラベル台紙のリサイクルにかかわる二つの取り組み、循環型台紙を開発した資源循環プロジェクトと従来のラベル台紙のリサイクルを推進するラベル循環協会が始まった。しかし、両取り組みが開始されて間もないため、十分普及しているとは言えない。

そこで、本研究ではこれらのラベル台紙の循環利用にかかわる取り組みを普及・促進し、焼却ごみ量削減につなげることを目的として実施した。初年度はラベル台紙にかかわる現況を調査し、かつ、ステークホルダーに啓発するために、ラベル台紙を廃棄するラベルユーザー及びラベル台紙を紙資源として回収可能な古紙回収業者に対してアンケート調査やヒアリングを実施したので報告する。

## 2 方法

### 2.1 ユーザーアンケート調査

アンケート対象とした企業は、彩の国工場一覧からラベルの使用が考えられる企業200を抽出、各企業のホームページの「お問い合わせ」からアンケートを発信した(7月末から11月上旬)。アンケートは簡易なものとした。内容は、目的「事業系焼却ごみ削減の対策の一環として、ラベル台紙の処分に関する現況の把握するため」、及び設問①ラベル台紙の処理・処分方法、②おおよその廃棄量、③資源循環プロジェクトまたはラベル循環協会の取組を知っているかである。アンケートを発信した企業は145社である。回答の返信は41社(回答率28%)であった。なお、資源循環プロジェクトやラベル協会の説明はアンケート内には記していないが、回答のあった企業に対してはそれぞれの簡単な紹介およびホームページのアドレスを返信した。

### 2.2 古紙回収事業者アンケート調査

アンケート対象とした企業は、廃棄物再生事業者登録一覧から県内に本社がある古紙回収事業者20社を抽出、各事業者のホームページからアンケートを発信した(7月末)。その内容は、①ラベル台紙収集の有無、②リサイクル方法、③循環協会の取組を知っているか、及びCESSが県の公共研究機関であることを記した。回答の返信は7社(回答率35%)であった。

### 2.3 ヒアリング

ヒアリング調査は資源循環プロジェクトの説明に同行して実施(3社)、アンケート調査や研究事業紹介からの発展(6社:1社は古紙回収事業者)、計9社に対して実施した。その内容は、ラベル台紙処理処分の現況、通常の廃棄物処理やリサイクルにかかわる情報の入手手段、ラベル台紙の循環利用を進める上での課題、民間に情報を啓発する手段等である。

## 3 結果

### 3.1 ユーザーアンケート調査

処分方法について調査結果を図1に示した。約5割の会社がラベル台紙を焼却ごみとして処分していることが分かった。一方、燃料としてのリサイクルも約1割。既にラベル台紙を製紙原料として分別・リサイクルしている会社も約1割(4社)あることが分かった。また、廃棄量を概ね把握している会社は、産廃として焼却処分しているか、またはリサイクルしている会社の割合が多い。これは、産廃処理費やリサイクル費が従量制であることに起因すると考えられる。一方、廃棄量を把握していない会社は、一般廃棄物として焼却処分している会社の割合が多く、事業系ごみの料金設定が定額制を選択している会社が多いことが示唆された。



図1 ラベル台紙の処理処分方法

ことが示唆された。ラベル台紙の循環利用の取組を知っていると答えた約1割の会社はいずれも大企業であったが、採用に至った会社は今のところはない。

### 3.2 古紙回収事業者アンケート調査

6社がラベル台紙を収集していない。その理由として、製紙会社より禁忌品として混入禁止されているとのことであった。しかし、1社は既に分別収集し、製紙原料として製紙会社に搬入しているとのことであった。県内の一部では既にラベル台紙のリサイクルルートが確立されていることが分かった。

### 3.3 ヒアリング

ヒアリングを行った会社は分別せずに“ごみ”として排出していた。ごみに関する情報の入手先としては、ベンダー会議、展示会、信頼できる人からの伝達であった。今後進める上での課題は、費用、現場の同意である。

## 4 今後の展開

今年度は、郵送やセミナーによる調査、啓発を行い、今後の啓発手法について検討する。

[自主研究]

# 人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した下水道不明水の侵入箇所 の推定手法の検討

竹峰秀祐 池田和弘 大塚宜寿 蓑毛康太郎 堀井勇一 落合祐介 渡辺洋一

## 1 背景と目的

雨水や地下水の侵入による下水道の不明水の増加は、水処理への影響、汚水の溢水、道路の陥没等、様々な環境問題を引き起こす。埼玉県内の関係自治体および下水道事業者にとって、不明水対策は大きな課題となっている。対策には侵入箇所を特定する必要があるが、想定される侵入箇所付近での流量の長期的な観測や目視調査等が必要であり、容易ではない。

これまでの研究で、人工甘味料や蛍光強度が生活排水の混入の有無や程度を示すマーカーとして有効であることを明らかにしてきた。また、元荒川水循環センターの流入水・放流水を定期的に採水し調査した結果、降雨が集中する夏から秋にかけて人工甘味料濃度および蛍光強度が低下していた。雨水等の不明水により、生活排水が希釈されたためと考えられる。

そこで、本研究では、比較的簡便に測定できる人工甘味料濃度や蛍光強度を利用し、下水管きよの不明水の侵入箇所を推定する方法について検討する。

## 2 方法と結果

### 2.1 接続点の流量解析

令和4年度の実測日平均流量と計画日平均汚水量を比較した。その結果、元荒川第4号と熊谷第2号は、計画日平均汚水量に対して実測流量が顕著に多く、不明水の多い接続点であることが推測された。

### 2.2 接続点の人工甘味料濃度および蛍光強度

接続点の下水を採水し、人工甘味料濃度(スクラロース、アセスルファム、およびサッカリン)、ならびに蛍光強度(フルオレセイン、チロシン、トリプトファンに由来する波長帯)を測定した。人工甘味料濃度は、LC/MS/MSで測定し、蛍光強度は蛍光分光光度計で測定した。接続点は流量を常時観測している。採

水時流量と計画日平均汚水量との比をとり、不明水の混入率の目安となる値を算出した。スクラロース濃度ならびにフルオレセインの蛍光強度と採水時流量/計画日平均汚水量の散布図を示す(図1)。

スクラロース濃度ならびにフルオレセインの蛍光強度は、不明水が多いと推測される元荒川第4号と熊谷第2号で低かった。また、それらの接続点では、採水時流量/計画日平均汚水量が高く、採水時に不明水が侵入し生活排水が希釈されていることが推察された。これらから、スクラロース濃度とフルオレセインの蛍光強度は、不明水のマーカーとして機能することを示した。

### 2.3 元荒川水循環センターでの調査

濃度の季節変動等を調査するため、流入水・放流水を月別(12か月)および時間別(24時間、2回)に採水し、人工甘味料濃度ならびに蛍光強度を測定した。

月別採水では、スクラロース濃度は降雨の影響等で濃度の変化があったものの季節的な濃度変動は大きくなかった。流入水のフルオレセインの蛍光強度は、冬季に高い傾向にあった。時間別採水では、流入水はスクラロース濃度およびフルオレセインの蛍光強度ともに時間変動がみられたのに対し、放流水は時間変動がみられなかった。

## 3 令和6年度の計画

令和6年度は、引き続き基礎的なデータを取得するため、以下の項目の調査を実施する。

- ・公共幹線での採水(30地点、60検体程度)
- ・不明水が多い処理区分の付近での調査(隔月、2地点)
- ・流入水・放流水を月別採水(12検体)
- ・流入水の時間別(24時間)採水(5月、8月、流入:48検体)
- ・人工甘味料濃度および蛍光強度を利用した不明水侵入箇所の推定の可能性の検証

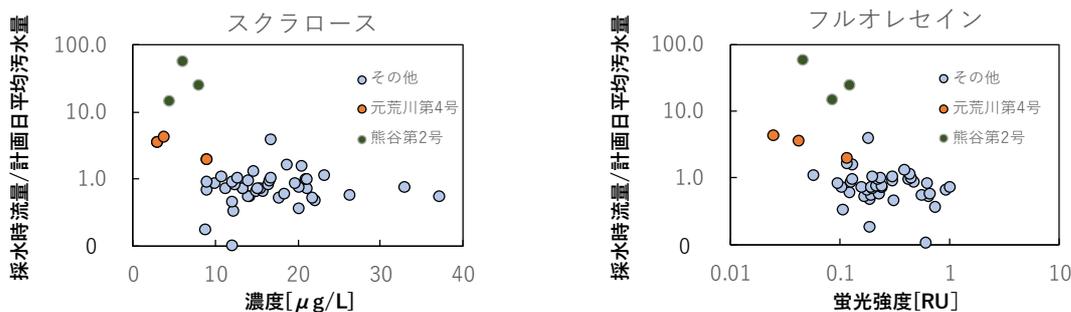


図1 スクラロース濃度およびフルオレセインの蛍光強度と採水時流量/計画日平均汚水量

[自主研究]

# 放射性物質を指標とした燃烧由来ダイオキシン類の汚染源解明に関する研究

落合祐介 大塚宜寿 蓑毛康太郎 堀井勇一 竹峰秀祐 渡辺洋一

## 1 目的

我々は環境中のダイオキシン類の汚染源解析手法を開発している<sup>1)</sup>。この手法により、大気降下物中ダイオキシン類の多くは廃棄物焼却炉の排出ガスとして大気に放出された燃烧由来成分で、降水当たりに換算すると、水質の環境基準を超過する濃度になることを明らかにした<sup>2)</sup>。このことは、降水中の燃烧由来ダイオキシン類が、小規模河川や水路の水質に少なからず影響を与え得ることを示唆している。ただし、実際の水試料中の燃烧由来ダイオキシン類が、排出ガスに由来し、大気を経由してきたものなのか、あるいはそれ以外の燃え殻やばいじん等の混入によるものかを特定する手法は見出せていない。

一方、我々は福島原発事故以来、環境中の放射能の測定を行ってきた。環境中には事故に由来するCs-137といった人工核種の他に、宇宙線に由来するBe-7や地殻中のラドンに由来するPb-210といった自然核種が存在し、大気や大気降下物から検出されている。これら2核種の半減期は大きく異なっている(Be-7:約53日、Pb-210:約22年)ことから、存在の有無や存在比は、環境試料が大気に由来するかどうかの指標となる可能性がある。そこで、自然核種のBe-7とPb-210をダイオキシン類と併せて測定することで、水試料中の燃烧由来ダイオキシン類の汚染源特定が可能か検討を行い、その評価を行うことを本研究の目的とする。

## 2 方法と結果

### 2.1 サンプルング手法の検討

現在、ダイオキシン類の測定に係る環境大気サンプルングは100L/minの流速で7日間採取する方法が一般的である。一方、環境中の放射性物質をモニタリングするために実施している環境放射能水準調査事業に基づく降下物の採取期間は1か月である。本研究は、同一条件で採取した降下物及び大気浮遊じんの放射性物質濃度とダイオキシン類濃度を測定する必要があるため、ダイオキシン類を測定する上で、大気の長時間サンプルングが可能か検討を行った。検討の結果、100L/minの流速で1か月試料採取を継続してもダイオキシン類が捕集できていることを確認した<sup>3)</sup>。

### 2.2 降下物及び大気浮遊じん

降下物及び大気浮遊じんの試料採取期間は1か月とした。それぞれの試料について、放射性物質濃度とダイオキシン類

濃度を測定した。今回の調査では、自然核種の放射性物質濃度と燃烧由来ダイオキシン類濃度に関して、有意な相関は認められなかった。Be-7は、半減期が短いため、1か月のサンプルング期間が適切でない可能性がある。一方、Pb-210の半減期は長い、当所で保有する機器では、十分な検出感度を満たせなかった。

### 2.3 ばいじん及び燃え殻

廃棄物焼却炉で廃棄物を焼却した際に発生するばいじんや燃え殻について、自然核種が検出されるか、高純度Ge半導体検出器を用いて測定を行った。ばいじん4検体及び燃え殻5検体の計9検体を調査した。調査の結果、Be-7は検出されたものの、降下物のBe-7濃度と比較して非常に低濃度であることを確認した。

## 3 令和6年度の研究計画

令和5年度は、降下物、大気浮遊じんの採取期間を1か月としていたが、1週間採取4回と比較したところ、1か月採取では半減期の短いBe-7濃度が低く評価され、採取期間として適切でない可能性が判明した(図1左)。期間を短くすることでこの点が解消されることから(図1右)、令和6年度は採取期間を1~5日間として調査を継続する。Pb-210は当所のGe半導体検出器では、正確な定量ができないので、対象から外すこととした。また、得られた結果を基に、本手法に関する評価を行う。

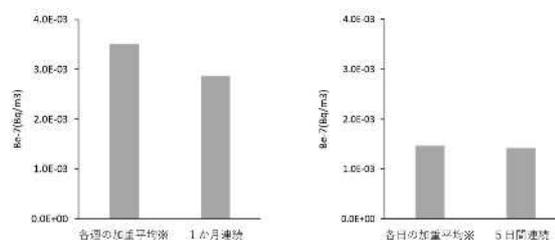


図1. サンプルング期間の違いによるBe-7の濃度差  
左: サンプルング期間1か月、右: サンプルング期間5日  
※各試料の採取終了日時時点の濃度を加重平均した値

## 文献

- 1) 大塚ら (2007), 環境化学, 17, 377-386.
- 2) Minomo et al. (2018), *J. Environ. Sci.*, 64, 245-251.
- 3) 落合ら (2024), 環境化学, 34, 21-29.

[自主研究]

# 埼玉県内水環境における水生動植物相の 高精度網羅的調査手法の開発

木持謙 渡邊圭司 田中仁志

## 1 目的

河川の水質は全国的に改善しており、近年は生物多様性の保全・回復も重要である。これに関連して、生息生物相に基づく新しい水環境総合指標(健全性・安全性指標)の導入等も検討されている(例:環境省・水生生物による水質評価法マニュアル)。本県でも、第5次埼玉県環境基本計画の新規施策・取組で、「(i)水辺空間の保全と共生 <水辺空間の生き物に関する情報収集・発信(新規)>」と記載しており、実施のためには、対象生物の生息実態の正確な把握が不可欠と考えられる。

従来生物調査法(採捕や目視)は非効率だが生物の現認が可能、一方で近年急速に発展している環境DNA分析は、生物の現認が困難だが高効率、といった相互に補完し合う特徴を持つ。そして両手法の併用により、調査の効率化と精度の改善が期待される。本研究ではこの技術を応用し、主に県内水環境に生息する肉眼観察可能なサイズの動植物全般を対象とした網羅的調査手法を開発することを目的とする。

令和5年度は、より生命反応に由来する環境RNAの分析を開始した。また、令和4年度の検討により、生物群(例えば、魚類、甲殻類、昆虫類)ごとに網羅的解析を実施するのが妥当と考えられたことから、十脚甲殻類の網羅的解析を検討した。

## 2 方法

### 2.1 魚類環境RNA網羅的解析の検討

川越市内河川等において、環境DNA/RNAの分析と同時に捕獲調査を実施した。試料の採取～分析・解析の一連の作業は、基本的に環境DNA調査・実験マニュアル<sup>1)</sup>に準じて実施した。環境DNA/RNA分析用の試料を個別にカートリッジフィルタでろ過・抽出(抽出キットはそれぞれ異なる)後、環境RNA試料についてはゲノムDNAの除去およびcDNAへの逆転写反応を行った。以降の分析は、環境DNA/RNAの両者共通である。

### 2.2 十脚甲殻類の網羅的解析の検討

既往研究<sup>2)</sup>に基づき、十脚甲殻類の網羅的解析を試みた。プライマーセット(MiDeca Primer F/R)やPCR等の条件は、文献<sup>2)</sup>に準ずる。また、人工合成したヤシガニ(*Birgus latro*)の遺伝子を用いて、PCRによるDNA増幅を確認した。ターゲットDNAの増幅は、アガロースゲル電気泳動によるバンドの確認によって行った。なお、ヤシガニは、オカヤドカリ科に属する陸生最大の甲殻類である。インド～西太平洋の熱帯・亜熱帯域の島しょに分布し、本県には生息しないことから、DNA増幅確認の対象に選定した。

## 3 結果

### 3.1 魚類環境RNA網羅的解析の検討

環境DNA/RNA分析いずれも純海水魚は不検出であるとともに、コイ科魚類が最も多く検出された。また、両手法とも、捕獲調査による確認魚種は全て網羅していた。しかしながら、試料により異なるものの、DNAとRNAの検出魚種には違いが見られたことから、DNA/RNA同時抽出キット等を用いた検討や、さらなるデータの蓄積が必要と考えられた。

### 3.2 十脚甲殻類の網羅的解析の検討

まず、甲殻類(ヌマエビ類)が確認されている河川水サンプルについて試験分析したところ、DNA増幅はみられなかった。そこで、人工合成した*B. latro*の遺伝子を用いて再度分析したところ、試料中にDNAが100gc/μL以上あれば増幅可能なことが確認できた(図1)。今後さらに、甲殻類の飼育水や環境水試料等の検討に展開が期待された。

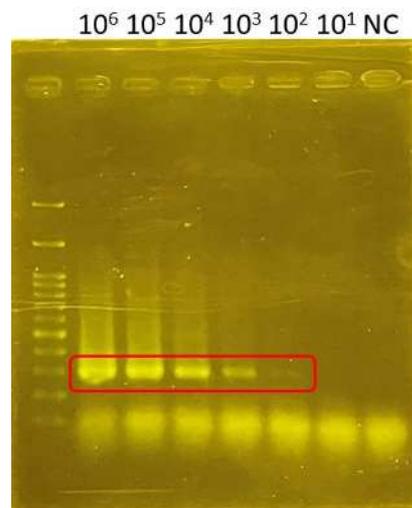


図1 *B. latro*人工合成遺伝子の分析結果

## 4 今後の方向性

環境RNA分析を引き続き検討し、生物調査方法の方向性の提案を目指す。また、十脚甲殻類の網羅的解析手法の検討と同時に、分析精度の改善に取り組んでいく。

## 文献

- 1) 一社環境DNA学会(2020), 環境DNA調査・実験マニュアル, ver.2.2.
- 2) Komai et al. (2019), *Metabarcoding Metagenom.*, 3, e33835.

[自主研究]

# 三次元励起蛍光スペクトル法で検出される化学物質の同定と汚濁指標性の検討

池田和弘 竹峰秀祐

## 1 背景と目的

三次元励起蛍光スペクトル法で検出されるタンパク質様蛍光成分は生活排水混入の指標として有用である。しかし、この成分は藻類や畜舎排水からも供給されるため、指標として使用できる水域に制限がある。また、蛍光強度を定量するにはPARAFAC解析が必要であり、流入の迅速検知には不向きである。一方、河川や下水中には生活関連の化学物質由来と推測される蛍光成分が検出されることがある。そこで本研究では、化学物質由来の蛍光成分を同定し、それらにより負荷源を追跡する手法を提案することを目的とした。本年度は、入浴剤由来の色素フルオレセイン、洗剤由来のLAS、洗濯用洗剤由来の蛍光増白剤DSBPの蛍光成分に着目し、河川への生活排水混入の指標性を比較・評価した。

## 2 方法

調査対象は埼玉県内河川とし、2022年4月から2023年12月まで月1回採水した。ろ紙(GF/B)によるろ液を分析対象とした。各化学物質の蛍光分光光度計による定量波長(Ex/Em)は、フルオレセイン(495/515nm)、LAS(224/285nm)、DSBP(345/430nm)とした。DSBPの蛍光ピークに重なる腐植物質の影響は計算により除去した。フルオレセインの有機物への収着は回分式収着平衡実験により、活性汚泥による除去性はプラスチック内でのばっ気実験により評価した。光分解実験は冬季の晴天時に屋上で、石英蛍光セルを利用して実施した。

## 3 結果および考察

### 3.1 生活排水混入の指標性の比較・評価

河川20地点の調査期間中平均蛍光強度を算出し、生活排水混入率との関係を調査した。各蛍光成分の強度は生活排水混入率が高いと高くなる傾向が確認された。相関性はDSBP( $R^2=0.80$ )、フルオレセイン(図1)( $R^2=0.73$ )、LAS( $R^2=0.59$ )の順となった。DSBPとフルオレセインの蛍光強度の相関性は高く( $R^2=0.94$ )、両者の由来と環境中動態が類似していることが推察された。測定の容易さの観点からは、励起蛍光波長1点の計測でよいフルオレセインが、3点必要なDSBPや測定前の希釈が必要なことがあるLASより優れており、より実用的であると考えられた。またDSBPの検出濃度は平成14年度の調査と比べ低下しており、使用量の減少の影響と推察された。

計測したフルオレセイン蛍光強度と流量データから河川における蛍光成分のフラックスを算出し、河川38地点の平均値

の季節変動を調査した(図2)。フラックスは冬季に増大し、入浴剤の使用量に関連していると考えられた。フルオレセインの蛍光から河川への生活排水混入量を算出する際は、季節毎に異なる原単位を使用する必要があることが分かった。

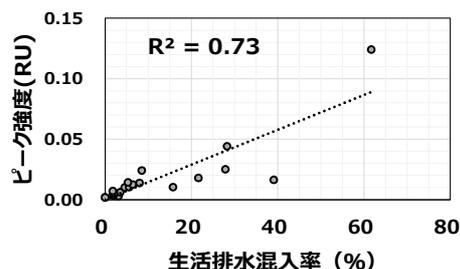


図1 フルオレセイン蛍光強度と生活排水混入率の関係

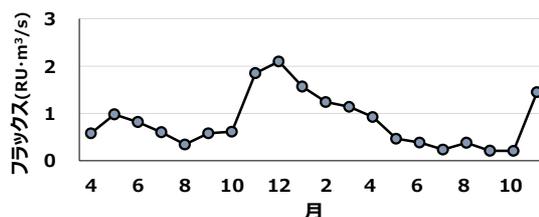


図2 河川におけるフルオレセイン由来蛍光成分フラックスの経月変動(2022年4月~2023年11月)

### 3.2 フルオレセイン蛍光の実環境中での残存性

下水処理水以外の流入がほとんどない浅い河川におけるフルオレセイン蛍光の消長を調査した結果、その半減期は3時間であった。溶存有機物への収着定数を、スワニー川NOMやアルドリッチ社フミン酸など5種類の溶存有機物で調査したが、収着は確認されなかった。また活性汚泥と混和しても、33時間で約10%の減少にとどまった。一方、光分解実験では1時間で95%以上減少した。これはDSBPも同様であった。これらより、実環境中でフルオレセイン蛍光は光分解により比較的早く消失することが予想された。フルオレセイン蛍光は比較的近い負荷源からの生活排水の流入検知に有効と考えられた。

## 4 まとめ

フルオレセイン由来の蛍光ピークは、河川への生活排水混入に検知に有効であるが、光分解による消失や季節による使用量変化を考慮して使用する必要がある。雨天時の河川への生下水流入の迅速検知、小流域での生活排水混入率調査、地下水への生下水の漏洩調査等に特に有効と考えられる。

[自主研究]

# 県内水環境中から得たアナモックス集積系の特徴分析 および活用方法の検討

見島伊織

## 1 研究背景と目的

アナモックス(嫌気性アンモニア酸化 anaerobic ammonium oxidation)反応は、アンモニアの一部を直接窒素ガスへと変換する生化学反応であり、前段の部分硝化を含めてもエネルギーの消費が少ないことから新しい窒素除去方法として注目されている。この反応は高温条件下での排水処理系での検討が主であり、水環境中におけるアナモックス活性さらには窒素代謝への寄与の把握は限定的であった。研究担当者は、過年度の自主研究において埼玉県内の水環境中からアナモックス細菌を培養することに成功した。本研究では、アナモックスを発展的に活用するために研究課題を2つ設定した。

【課題1】水処理系におけるアナモックス処理を志向し、県内の水環境中に生息するアナモックス細菌の培養を続ける。培養したアナモックス細菌について詳細な特性試験や分子生物学的試験から生理学的特性や細菌叢を明らかにし、連続処理実験から実際の窒素処理への適用可能性を検討する。

【課題2】汚泥処理系直後の実際の高窒素濃度排水を対象としてアナモックス反応による処理特性を検討する連続試験を行い、実運用上の課題抽出や環境負荷の試算を行う。

## 2 研究方法

【課題1】過年度から継続している培養試験を継続し、県内の水環境中から採取したアナモックス細菌を低温(18℃)、中温(25℃)条件にて高濃度にまで集積した。本年度は特に、得られたアナモックス細菌の温度特性を調べることにした。リアクターの温度を4段階に変更して、回分的に窒素除去速度を求めた。アレニウスの式を用いて活性化エネルギー(Ea)を算出した。これにより、アナモックス細菌を用いた低、中水温処理への適用を評価した。

【課題2】脱水ろ液の負荷変動試験では、脱水ろ液のNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-Nが3つのPhaseに分けて徐々に増加したため、それに合わせて負荷が増加した。高窒素除去率維持試験では、脱水ろ液を用いた実験を長期にわたって実施した。アナモックス菌と硝化菌をそれぞれポリエチレングリコール製のゲルで包括固定化した担体(約3mmの立方体)を用いた。反応容積1.44Lのリアクターを用い、槽内水温を30℃に維持した。また、アナモックス担体10%、硝化担体10%の計20%となるようにした。

## 3 結果

【課題1】実験開始1553日目から流入水中のNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N濃度を上げて運転を行ったところ、処理水中の平均NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-NおよびNO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N濃度はそれぞれ、8.4、0.65 mg L<sup>-1</sup>を示し、高い

処理性能を維持した。25℃条件においても、培養試験期間の途中から流入水中の窒素濃度を上げて運転を行ったが、水質の悪化は見られず試験開始後と同等の処理性能を維持した。

温度特性を調べた試験では、低温(18℃)、中温(25℃)条件において図1に示すアレニウスプロットからEaを得た。低温(18℃)条件がEa = 117 kJ mol<sup>-1</sup>(13~25℃)、中温(25℃)条件がEa = 40.4 kJ mol<sup>-1</sup>(15~30℃)と算出された。両条件共に接種源は同様でも、異なる温度条件で培養するとEaも異なることが示された。本試験においては両条件間で温度範囲や菌体密度が異なるが、中温(25℃)条件で培養した方がEaは小さく、温度依存性が低い結果となった。

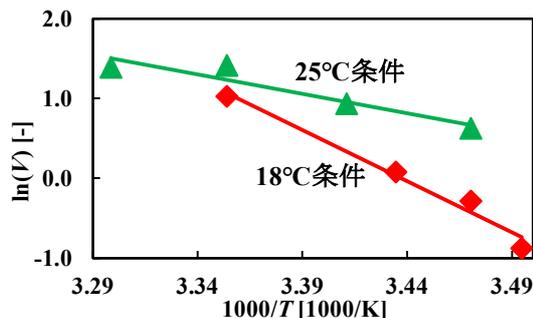


図1 温度特性試験の結果

【課題2】負荷変動試験の水質の経日変化は図2に示したとおりである。Phase Iでは、処理活性に多少のばらつきが確認されたが、高い活性の維持が可能であった。Phase II~IIIでは、Phase Iよりも高い負荷であったにもかかわらず、活性のばらつきはほとんど確認されず、Phase Iと比較して高い窒素除去率を維持することができた。窒素濃度の上昇に伴いNLRが約1.5kg-N(m<sup>3</sup> d)<sup>-1</sup>までの範囲であれば、高い処理性能を維持することが示された。高窒素除去率維持試験においても高い処理速度の維持が確認された。

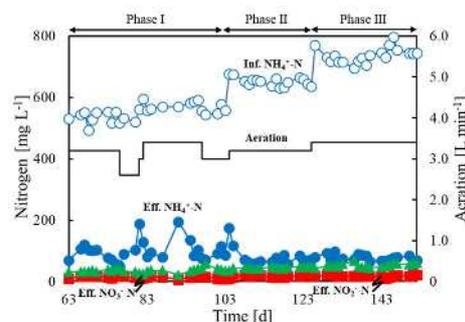


図2 負荷変動試験の水質変化

[自主研究]

# 埼玉県内河川で高い大腸菌数を示す地点の傾向とその原因究明

渡邊圭司 池田和弘 見島伊織 木持謙 田中仁志 柿本貴志 宮崎実穂

## 1 目的

環境水中の病原微生物は、人が水に接することで感染する恐れがあり、そのリスク管理は重要な課題である。それら病原微生物の主な発生源は、人畜(温血動物)のふん便である。これまで長きにわたり、ふん便汚染指標は、大腸菌群数として表されてきた。公共用水域水質常時監視では、大腸菌群数はBGLB最確数法(BGLB法)により求められる。しかし、BGLB法では、測定方法の原理上、ふん便汚染に全く関係の無い一部の水中や土壌に生息している細菌も同時に大腸菌群として検出されてしまうため、ふん便汚染の実態を過大評価しているという問題点が指摘されている。近年、より直接的なふん便汚染の指標となる大腸菌数を簡便かつ迅速に測定することができる、特定酵素基質寒天培地法が考案された。このような測定技術の進歩を基に、令和4年度から、大腸菌数が新たなふん便汚染の指標(衛生指標)として環境基準項目に加えられた。

大腸菌数の環境基準値として、河川では、90%値でAA類型は20CFU/100mL(自然環境保全)および100CFU/100mL(水道1級)、A類型は300CFU/100mL及びB類型は1000CFU/100mL以下の基準が示された。今後、環境基準値を超過した地点については、行政による負荷削減対策が求められる。そこで本研究では、県内の大腸菌数の環境基準超過地点の特徴を明らかにし、さらにその上流域の大腸菌数を詳細に調査することで、汚濁負荷原因を特定し、負荷削減対策のための基盤情報を収集することを目的とした。

## 2 方法

県では、平成25年度から公共用水域における大腸菌数の測定を開始し、現在まで継続して行っている。このデータを基に環境基準値適合性を調べたところ、環境基準超過が21地点で認められた。なお、年12回以上測定されていない地点(国土交通省及び市が管轄している地点に見られる)については、90%値が最大値をとるため、今回の解析対象から外している。令和5年度は、環境基準点12地点について上流域(支川等)の大腸菌数の詳細調査を行った。調査時期については、各地点の経月変化を調べ、基準超過回数の多い月を中心に各地点調査を行った。

採水は、500mL容量のポリプロピレン製容器(アズワン)で行い、試料はクーラーボックスに入れ持ち帰った後、速やかに培養に供した。メンブレンフィルターは平均粒子保持径0.45 $\mu$ m

の直径47mm格子入りセルロース混合エステルフィルターを用い(メルクリポア製)、特定酵素基質寒天培地はクロモアガーECC(関東化学製)を用いた。測定方法については、環境省の資料<sup>1)</sup>に従い行った。検水の希釈は、原液、10倍及び100倍の系、もしくは100倍、1,000倍及び10,000倍の2系列とし、各地点の大腸菌数に合わせ希釈倍率を選択した。各試料につき、3回の繰り返し試験を行った。大腸菌に由来する青色コロニーの計測には、拡大鏡を用いた。

## 3 結果及び考察

令和5年度については、環境基準超過地点を含む55地点で大腸菌数の測定を行った。赤平川・赤平橋では(AA類型[水道1級])、上流域に牧場が存在するが、その上流地点で測定しても、大腸菌数は環境基準値を上回っていた。小山川・新元田橋では、5km以上上流の最上流地点においても、大腸菌数は環境基準値を上回っていた。同様に、越辺川・山吹橋(補助地点[A類型])でも、5km以上上流の地点においても、大腸菌数は環境基準値を上回っていた。荒川では、これまでの調査結果より、中津川合流点前(AA類型[自然環境保全])の上流に位置する三十穂橋のさらに上流および親鼻橋(A類型)と秩父橋の間に排出源があると推定されたが、令和5年度の測定では全ての地点で環境基準値未満の値であった。同様に、高麗川・天神橋(補助地点[A類型])の上流地点でも、調査した全地点で環境基準値未満の値であった。

埼玉県では、大腸菌数はAA類型およびA類型における環境基準非達成が多い。それらの地点では、上流域に民家が存在し、また公共下水道に接続できない場所に位置している場合がそのほとんどである。令和3~5年度の3年間で、環境基準超過地点の上流域を詳細に調査したが(合計190試料)、特定の汚濁負荷源が見られた地点はほとんどなく、上流域に民家が存在すると、Aタイプの基準値である300CFU/100mLを上回る傾向が見られた。これらの地点では、古い家屋も多く見られたことから、老朽化した浄化槽の交換、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換推進、保守点検および法廷検査の徹底により、環境基準を達成できる地点が増える可能性が高いと考えられる。

## 文献

- 1) 環境省(2021) 水質汚濁に係る水質環境基準の見直しについて(概要), <http://www.env.go.jp/press/files/jp/116882.pdf>.

[自主研究]

# 硝酸-亜硝酸性窒素による汚染地下水の水質特性と帯水層の解析

石山高 柿本貴志 濱元栄起 高沢麻里

## 1 目的

埼玉県北西部の楡引台地には、硝酸性-亜硝酸性窒素による地下水汚染が数多く存在している。窒素汚染の原因としては、農用地における化学肥料の散布や家畜排せつ物の影響が考えられるが、当該地域はネギやブロッコリーなど畑作が盛んで畜産事業所も多数存在することから、汚染原因の明確な特定までには至っていない。

地下水窒素汚染の汚染原因調査手法としては、キーダイアグラムによる方法、ヘキサダイアグラムによる方法、窒素安定同位体比による方法、濃度相関マトリックスによる方法が環境省から提示されている<sup>1)</sup>。本研究では、地下水に含まれる様々な無機イオン類濃度の相関性を解析する濃度相関マトリックス法<sup>1)</sup>により、埼玉県北西部の地下水窒素汚染の原因を検討した結果について報告する。

## 2 実験方法

本研究では、埼玉県北西部地域から採水した40地点の地下水試料を分析した。地下水試料は、0.2 μmのメンブレンフィルターでろ過した後、イオンクロマトグラフィーを使用して硝酸性及び亜硝酸性窒素のほか、地下水中の無機イオン類(Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)を測定した。また、補足データとして地下水のpH、電気伝導度(EC)、アルカリ度も計測した。地下水に溶解している有機物量を把握するため、溶存性有機物(DOC)濃度も計測した。

地域一帯の帯水層構造を把握するため、調査地域周辺のボーリング柱状図を入手して地質構造解析を行った。

## 3 結果と考察

調査地域周辺のボーリング柱状図を調べたところ、当該地域には深度5m付近から層厚約20mの砂礫層が堆積していることが分かった。井戸深度の実測値も5~10m付近が多く、井戸所有者に対するヒアリング調査でも概ね同様の回答が得られた。地下水試料のキーダイアグラムを作成したところ、1地点だけ深井戸であることが判明したが、残りは浅井戸の特徴を有していることが分かった。

各無機イオン類の相関関係を調べた結果、窒素成分濃度(硝酸性窒素+亜硝酸性窒素)とカルシウム濃度及びマグネシウム濃度は相関性があることが判明した(表1)。また、同様に窒素成分濃度と地下水のECとの間にも良好な相関関係が認められた。環境省の硝酸性窒素等による地下水汚染対策マニュアルでは、窒素成分とカルシウムイオンやマグネシウムイオンの相関が高い場合には、窒素肥料による汚染の原因が考えられると報告されている<sup>1)</sup>。本調査地域の地下水試料を分

析したところ、同様の相関性が認められていることから、本汚染地域の原因は窒素肥料の可能性が考えられる。家畜糞尿からは、アンモニア性窒素とともに大量の有機物が排出される。窒素成分とDOCの関係を調べたところ、両者の間に相関性は認められなかった(R<sup>2</sup>=0.039)。この分析結果からも明らかのように、当該地域の窒素汚染では家畜糞尿の影響はほとんどないと推察される。

化学肥料の場合、窒素肥料の多くは硫酸アンモニウムの形で散布されることが多い。そこで、窒素成分濃度と硫酸イオン濃度の関係を調べることにした。窒素成分と硫酸イオンの濃度には、一定の相関性が認められた(図1左)、窒素成分濃度が高い3地点の井戸は相関性のグラフから大きく乖離する結果となった(図1右)。この3地点は近接して存在することから、この地域では窒素負荷が高い肥料を用いている可能性が認められた。

表1 窒素と無機イオン類との相関

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	EC
N	0.21	0.02	0.71	0.72	0.28	0.68	0.17	0.79
Na <sup>+</sup>		0.02	0.28	0.39	0.45	0.09	0.00	0.30
K <sup>+</sup>			0.01	0.00	0.04	0.03	0.02	0.01
Ca <sup>2+</sup>				0.67	0.14	0.42	0.00	0.88
Mg <sup>2+</sup>					0.34	0.50	0.01	0.89
Cl <sup>-</sup>						0.14	0.02	0.44
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>							0.05	0.51
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>								0.00

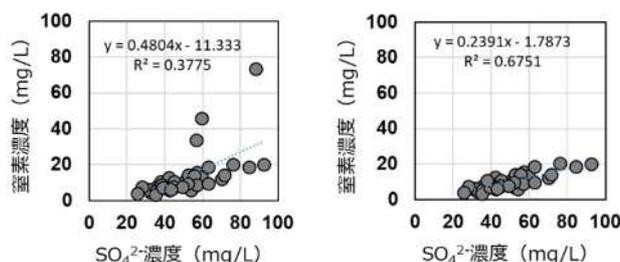


図1 窒素濃度と硫酸イオン濃度の関係 (左:全地点、右:3地点を除外)

## 4 まとめ

埼玉県北西部地域の地下水窒素汚染は、農用地における窒素肥料が主たる原因と考えられる。北西部の一部地域には、窒素負荷が高い井戸が存在した。

## 文献

- 1) 環境省(2016)硝酸性窒素等による地下水汚染対策マニュアル, <https://www.env.go.jp/content/900539354.pdf>.

[自主研究]

# 埼玉県における地中熱利用の総合的評価

濱元栄起 石山高 柿本貴志 高沢麻里 八戸昭一

## 1 背景と目的

地球温暖化やエネルギー問題に対応するためには、再生可能エネルギーが大きな役割を担っている。埼玉県の再生可能エネルギーの賦存量のうち、地中熱エネルギーは、太陽エネルギーに次いで多く、今後の普及が期待されている。しかし現状では、地中熱利用システム(ヒートポンプ式)の導入数は、国内では約3,200件(うち埼玉県は約120件)にとどまっております。国内では約3,200件(うち埼玉県は約120件)にとどまっております。その原因として、認知度の低さや導入コストの高さが挙げられる。地中熱利用システムは、クローズド式とオープン式に分けることができる(図1)。国内では、その割合は、クローズド式が多く用いられている。これまで県ではエネルギー環境課が地中熱実証事業を立ち上げ、当センターもこの事業に参画し研究的な視点から解析してきた。いっぽうで、オープン式は、地下水を揚水し熱交換を行うことから、熱交換効率がクローズド式に比べて高く、今後の普及が期待される。ただし広域的に多数の普及のためには地下水資への影響を総合的に評価する必要がある。本年度はこれまで実証試験等を通じて得られた成果を利用しコスト面での評価や、農業用実証試験が終了した後のフォローアップ調査を実施した。

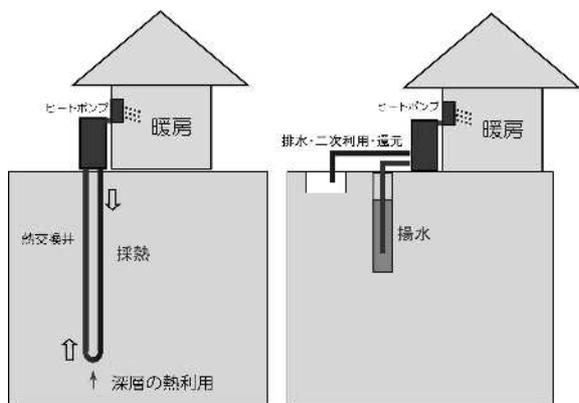


図1 クローズド式とオープン式概念図

## 2 内容と成果

### 2.1 地中熱システムのコスト評価

地中熱利用システムの普及のためには、コスト面での評価も重要なポイントである。近年、石油価格や電気料金が上昇しており、最新の価格も踏まえてその評価を行った。本研究では住宅用の地中熱で、埼玉県でも広く普及しているクローズド方式を用いた場合について評価した。

コスト評価を行うにあたっては、設置等のインシヤルコストとして、地中熱交換井の掘削費、Uチューブなどの材料費、ヒートポンプなどの機器費などが、ランニングコストとして、電気料

金や機器更新費などが挙げられる。また、それと比較する対象として本研究では冬季の暖房に灯油ストーブを利用した場合や、ガスヒータを使った場合についても比較した。

このような空調のコスト評価を行う場合には、地域によって異なる熱負荷計算を行う必要があり、その計算には気象条件や建物条件などが必要である。本研究では、気象条件として埼玉県中央エリアを事例に計算した。

以上のような、コスト評価を行った結果、地中熱ヒートポンプを冷暖房に使用した場合には、そのほかの条件に比べると10年～15年程度使用すればいずれもトータルコスト(イニシヤルコストとそれまでのランニングコストの総和)において優位であることが確かめられた。さらに二酸化炭素排出量は、年間2トン程度に抑えることができ、他の熱源を利用した場合にくらべると半減できることが推測された。埼玉県の住宅数は約300万戸あり、単純計算すると概ね年間600万トン程度削減できる可能性がある(より詳細な推計を行うためには、住宅種類や面積、構造、地域など多様な条件下で熱負荷シミュレーションを行う必要がある)。

### 2.2 農業用地中熱実証試験のフォローアップ調査

地中熱利用システムは農業分野においても非常に有望であり、県のエネルギー環境課とともに熊谷のイチゴ農家の協力をえて、地下水を直接利用するヒートポンプを設置し、イチゴ栽培に適用した(図2)。実証試験終了から約2年経過したことから、フォローアップ調査を実施した。この結果、地中熱ヒートポンプは、問題なく稼働しており、その有効性に変化はないとのことであった。栽培面では、イチゴの根元を加熱冷却するクラウン栽培から、土中埋設方式に変更していた。この結果、生育の際に茎などが傷つけられたり、作業時に管を傷つけたりすることがないため運用上メリットが大きいとのことであった。



図2 農業用地中熱システム

[自主研究]

# 震災時生活用水確保困難地域の推定と 防災井戸拡充による対応に関する研究

柿本貴志 高沢麻里 濱元栄起 石山高

## 1 はじめに

南海トラフ地震や首都直下地震の発生確率は、30年以内に70%と言われており、災害への備えを着実に進めることが求められている。各種災害の発生に伴うインフラ被害により、様々な影響を受けるが、中でも災害時の水不足(特に生活用水の不足)は、避難者の生活の質や、業務の継続性に及ぼす影響が大きい。社会機能の迅速な復旧・復興を目指すためにも、飲料水とともに生活用水の供給に対する備えを十分に進めておく必要がある。

2022年度は埼玉県内市町村の生活用水確保対策の概要を把握するためのアンケート調査を実施した。その結果、災害時協力井戸制度を運用する市町村では、制度登録者数を増やしたいとする回答が多かったが、民間の井戸所有者の制度登録に対する考え方を把握したうえで、施策を提案している例は見られなかった。このため2023年度は、災害時協力井戸制度に対する民間井戸所有者の認識や登録に対する考え方を把握することを目的として、アンケート調査を実施した。

## 2 調査方法

埼玉県加須市内の揚水規制対象事業場を対象としてアンケート調査を実施することを計画した。揚水規制対象事業場のうち、災害時協力井戸制度に既に登録している事業場に対するアンケート(調査1)と、同制度に未登録の事業場を対象としたアンケート(調査2)を実施した。調査1では、制度を認識した切っ掛けや登録動機について尋ね、調査2では、制度の存在を知っていたか否かを尋ねた後、制度登録に対する意向を尋ねた。

## 3 結果と考察

### 3.1 制度既登録事業場へのアンケート調査(調査1)

災害時協力井戸制度に登録している事業者に、同制度を認識した切っ掛けを尋ねたところ、「市からの直接の呼び掛け」との回答が多数を占め、制度創設時に市内の井戸保有事業者に勧誘をしたことが登録に繋がったことが分かった。次いで登録理由を尋ねたところ、9割が「地域社会への貢献」と回答しており、地域社会貢献に対する想いの強さが、制度登録の背景にあることが示唆された。しかし、登録して良かったかを尋ねたところ、54%が「わからない」と回答し(図1)、登録動機であった「地域社会への貢献」が、満足できる成果に繋がっていないことが示唆される結果となった。

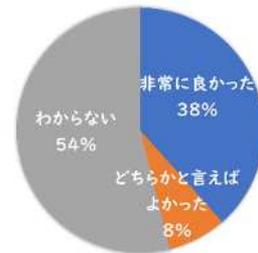


図1 制度登録に対する評価結果(既登録事業場を対象)

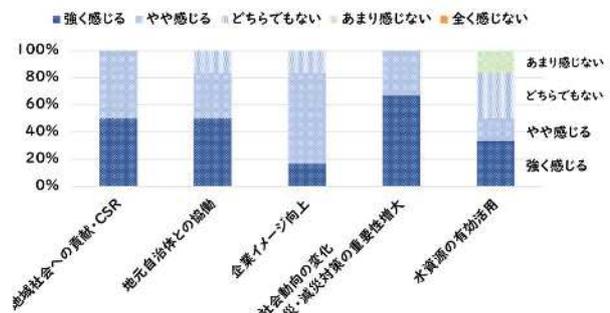


図2 制度未登録事業場の制度登録に前向きな理由

### 3.2 制度未登録事業場へのアンケート調査(調査2)

災害時協力井戸制度未登録事業場に、同制度の認識の有無を尋ねた結果、84%が「知らなかった」と回答した。制度創設時の呼び掛けが、井戸管理者に届かなかったことや、制度のPRが不足していたことが原因であると考えられた。制度未登録の事業場に対して制度登録への意向を尋ねたところ、24%が「登録しても良い」と回答した。その理由として、「社会動向の変化」や「地域社会への貢献」が挙げられており、社会貢献に対して積極的な企業が、制度登録に前向きな姿勢を示していることが分かった(図2)。

## 4 まとめ

2023年度は災害時協力井戸制度に対する民間井戸所有者の認識や登録に対する考え方を把握することを目的として、アンケート調査を実施した。その結果、災害時協力井戸制度への登録に対して前向きな姿勢を示す事業場の登録動機として「地域貢献」が挙げられた。しかし、地域貢献を期待して登録した事業場に対する調査結果からは、制度登録後に期待に沿った成果が得られていないことが示唆された。よって、制度に登録した企業の地域貢献意欲が満たされるような施策が必要であると考えられた。

[自主研究]

# 環境水に含有されるペルフルオロアルキル化合物(PFASs)の高感度一斉分析法の開発

高沢麻里 竹峰秀祐 茂木守 石山高

## 1 目的

有機フッ素化合物の一つであるペルフルオロアルキル化合物(PFASs)は、様々な工業製品や商業製品で使用される合成化合物群であり、環境汚染物質として世界的に問題視されている<sup>1)</sup>。令和5年7月現在、日本国内では環境基準値は設定されていないが、PFOSおよびPFOAについては「指針値(暫定)」が設定されている(合算値50ng/L以下)。PFOSおよびPFOAには前駆物質が存在し、環境中で生成されることが報告されている<sup>2)</sup>。汚染原因の究明のためには、PFOSやPFOAに加え、前駆物質も同時に測定できることが望ましい。これまで当センターでは、PFASsの一斉分析法について研究を実施してきたが、PFOSおよびPFOAの指針値を満たし、かつそれら前駆物質を一斉分析できる分析法はまだない。本研究では、これまでの一斉分析法の高感度化を目指し研究を実施する。加えて近年ではグリーンケミストリー化の観点から、全自動固相抽出装置の利用が着目され始めている。全自動固相抽出装置をPFASs分析へ活用することを目標とし、高感度分析に向けた基礎検討を行う。本研究では、目標達成のために下記3つの課題を掲げた(1)分析環境整備、(2)高感度分析法開発、(3)所内向けの分析マニュアルの作成。本稿では(1)及び(2)について報告する。

## 2 方法

LC-MS/MSを用いた分析法を開発した。測定対象はPFOSとPFOAとその類縁物質及び前駆物質を合わせた47種である。メタノール移動相及びアセトニトリル移動相の両者についてメソッドを構築した。その他の条件については表1に示す。

表1 機器分析条件

装置		Shimadzu LC-40D シリーズ
L C 部	分析カラム	Delay Column for PFAS (3.0 x 30 mm) Inert Sustain C18 Swift (1.9 μm, 2.1 x 50 mm)
	装置	Shimadzu 8060-NX
M S 部	イオン化モード	ESI (-)

## 3 結果

分析環境の立ち上げにあたり、PFAS研究を遂行する国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構の実験室を訪問し、ブランク低減に関するヒアリングを行った。空間的な汚染及び作業着・器具からの汚染の両者について抑制する必要があり、ほこり(ハウスダスト)の除去や髪・手・衣服や実験器

具の消耗品等からの汚染を徹底排除する必要があった。

本研究で構築したメソッドで取得したクロマトグラムを図1に示す。一斉分析が可能であったPFAS類は47種であり、環境省公定法、EPA<sup>3-5)</sup>及びISO<sup>6)</sup>で測定対象とされている物質群を網羅し、かつ一度の測定でデータ取得が可能なメソッドを構築できた。環境省公定法では移動相にアセトニトリルを、EPA等ではメタノールを使用することが推奨されている。調査方針や試料特性等によって柔軟に対応できるよう、両者のメソッドを構築した。既報ではデータ取得に複数回のインジェクションが必要等の理由で15~60分程度要するところ、本法では12~20分に短縮できた。定量下限値は0.003~50ng/Lの範囲であった。PFOAおよびPFOSの定量下限値については両者とも0.03ng/Lであり、環境省公定法で定められている目標下限値(PFOA: 0.1ng/L、PFOS: 0.2ng/L)を十分満たすことができた。

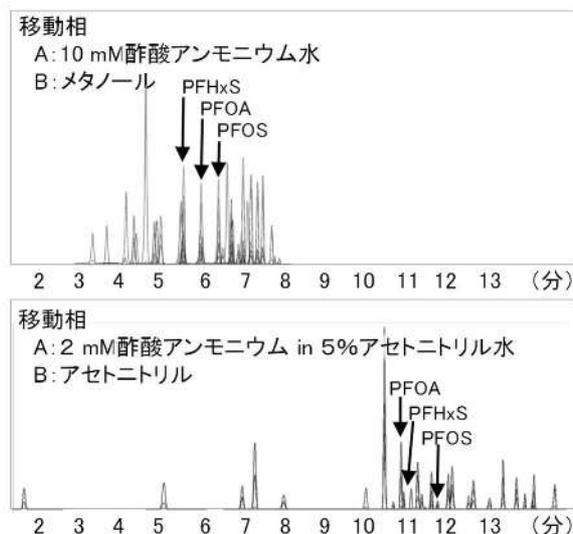


図1 本研究で開発した測定法で取得したクロマトグラム (上)メタノール移動相 (下)アセトニトリル移動相

## 4 今後の展望

今年度は、環境水を対象とした前処理の自動化及び機器操作マニュアルを作成する。分析の簡便化および所内共有を進めることで、事故対応等への対応能力の向上を目指す。

## 文献

- 1) S. Ullah et al. (2011), *J. Chrom. A*, 1218, 6388-6395.
- 2) F. Ye et al. (2015), *Chemosphere*, 127, 262-268.
- 3) EPA533, 4) EPA537.1, 5) EPA1633, 6) ISO21675

## 7.2 競争的研究費による研究の概要

### 2050カーボンニュートラル環境での国内地表オゾンの予測と低オゾン・脱炭素コベネフィット戦略の提示

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費  
(令和5～6年度)

大原利眞、河野なつ美

共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:永島達也)、  
(一財)電力中央研究所、九州大学、(一財)日本環境衛生センター

#### 1 研究背景と目的

我が国の地表オゾン(O<sub>3</sub>)濃度は世界的に見ても高く、その低減が喫緊の課題である。一方で2050年のカーボンニュートラル(CN)に向けた社会経済変革に伴う大気汚染物質の排出構造変化によって、大気質が大きく変容する可能性がある。また、地表O<sub>3</sub>は同時に気候変動の進行による地域気象やアジア大陸からの越境汚染に駆動されて複雑に応答することが予測される。従って、地表O<sub>3</sub>対策のためには、これら全ての変動要因を取り込んだ温暖化実験によってO<sub>3</sub>の将来像を描く必要があるものの、国内の地表O<sub>3</sub>を対象に全ての変動要因を考慮した予測結果は見当たらない。本研究では、2050CNに向けた社会システムやエネルギー構造、対策技術の変化に起因する大気汚染物質量の将来変化に着目した将来排出シナリオを作成し、気候変動や越境大気汚染の影響も加味して、国内の地表O<sub>3</sub>応答を長期予測する。

#### 2 方法

地表O<sub>3</sub>濃度の将来予測にあたり、①将来(2030年及び2050年)のベースラインシナリオ作成、②領域気象モデルを用いた現況再現実験を行う。①については、環境研究総合推進費S-20-3で推計された2つの排出シナリオ、FIX(技術進展のない「技術固定シナリオ」とBaU(これまでの技術進展を考慮した「なりゆきシナリオ」)をもとに、大気汚染物質の将来排出量を推計する。②では、現況の気候場(2013～2017年)を対象にしてナッジングの有無の現況再現計算を2ケース実施し、気象場をより良く再現可能な設定を検討する。

#### 3 研究成果

2050年のFIXシナリオでのNO<sub>x</sub>とVOC排出量は2015年に比べ、中国では1.9倍と2.1倍、日本では0.7倍と0.9倍となった。一方でBaUシナリオでは、中国では1.3倍と1.6倍、日本では0.5倍と0.6倍となった。また、国別変化率と2015年のHTAPv3排出量をもとに、グリッド別排出量を推計した。

また気温と降水量の再現性に着目したところ、気温では2ケースで概ね観測と一致する結果が得られたものの、降水量はナッジング無において2～3倍程過大評価した。一方でナッジング有は日本付近の海域雨量を過小評価していたため、今後はO<sub>3</sub>濃度の比較を踏まえた詳しい解析を実施する。

### 先が読めない廃止期間を、半物理・半統計的に評価するための最終処分場エミッションモデルの構築

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費  
(令和3～5年度)

磯部友護

共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:石森洋行)

#### 1 研究背景と目的

我が国の廃棄物最終処分場では、埋立終了後も水処理などの維持管理を継続し、最終的には法的なプロセスを経て廃止を行う。しかしながら、廃止期間は数十年を要することが多く、さらに廃止基準を上回る自主基準設定による廃止期間の長期化や、それに伴う維持管理コスト増大といった問題が顕在化しつつある。本研究では、これらの課題解決に資するべく、従来の均質系の物理シミュレーションではなく、埋立廃棄物の不均質・不確実性に起因する予測誤差を統計処理により補正する、理論と実測を組み合わせた実用的な予測モデルの構築を行う。

#### 2 方法

予測モデルの構築にあたり、理論的な予測誤差の補正を行うために①処分場内部の水分浸透状況(水みち)の解明、②個々の処分場の構造データや浸出水データの収集、を行う。①にあたっては環境整備センター13号埋立地及び県内の一般廃棄物最終処分場を調査対象とし、比抵抗探査によるモニタリングを行う。②にあたっては、県資源循環推進課・環境整備センター・環境科学国際センターが県内市町村等の処分場担当者を対象として設置した「県内最終処分場設置団体連携会議」に参画し、処分場データの収集を試みるとともに、研究者と実務者が情報を提供しあえる対話プラットフォームの構築を行う。

#### 3 結果

太陽光パネルとリチウムイオンバッテリー(LiB)を組み合わせた独立電源と遠隔操作ユニットを併用した比抵抗モニタリングシステムを構築した。注水試験、及び強雨イベントにおける比抵抗モニタリングにより、浸透水の下方方向への移動に伴う比抵抗変化に加え、ガス抜き管のような内部構造物の存在を反映した比抵抗変化率の分布が確認され、処分場内部の水みち検出が達成された。

また、複数の県内市町村や事務組合へのヒアリングと維持管理データの収集を行うとともに、令和4年3月以降に開催されたすべての県内最終処分場設置団体連携会議に参加し、廃止期間の予測ツールのデモンストレーションや廃止に向けた制度的・技術的な課題整理を行った。

# 汚泥濃縮車を活用した浄化槽汚泥の収集・運搬・処理過程における環境負荷削減効果の網羅的解析および最適活用方法の提案

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費

(令和3～5年度)

見島伊織

共同研究機関: (公財)日本環境整備教育センター(代表: 濱中俊輔)、東北大学

## 1 研究背景と目的

浄化槽汚泥はバキューム車や汚泥濃縮車を用いて収集し、汚泥処理施設に運搬されている。一方、汚泥処理施設は統合・広域化が検討されており、広域化によってバキューム車等の走行距離・時間が従来よりも増大すると懸念され、汚泥の収集・運搬に係るコストやエネルギー消費量が増大すると推定される。そのため収集・運搬の効率化は重要な課題となっている。汚泥濃縮車は浄化槽内の中間水に含まれる汚泥を凝集処理によって回収し、その分離液を水張りに活用できるため、引き抜きをした浄化槽に戻る必要がないという特徴がある。このため汚泥濃縮車の導入は浄化槽汚泥の収集・運搬の効率化に貢献できると期待される。しかしながら、浄化槽汚泥の収集・運搬、及び汚泥濃縮車で得られる濃縮汚泥の処理におけるエネルギー消費については知見が乏しく、基礎的な情報を収集することが求められる。

今年度は、GISソフトウェアを使用して対象地域の汚泥の収集・運搬ルートを解析し、総走行距離を算定することで、既存のバキューム車の代替として濃縮車を活用した際の有用性を評価した。また、汚泥処理施設の統合が総走行距離へ与える影響についても検討した。

## 2 方法と結果

埼玉県内の中規模の人口を有する市を対象とした。この市に設置されている浄化槽のうち、合併処理浄化槽は約60%、単独処理浄化槽は約40%である。解析においては、清掃業者を出発し、バキューム車および濃縮車の積載量の範囲でいくつかの浄化槽において汚泥収集を行い、し尿処理施設で汚泥の投入を行うこととした。濃縮車使用時は再度浄化槽を訪問せず直接清掃業者に移動することとした。なお、今回は家庭用の10人槽以下の浄化槽をターゲットとして1年間にすべての浄化槽の汚泥搬出を行うこととした。

浄化槽汚泥の収集・運搬に要する総走行距離を計算したところ、濃縮車使用時は総走行距離が大幅に減少した。バキューム車から濃縮車へ変更することにより、概ね40%程度に総走行距離を削減できることが試算された。現状と統合条件での浄化槽汚泥の収集・運搬に要する総走行距離の比較したところ、いずれの条件においてもし尿処理施設が統合された場合でも、総走行距離はほとんど変化しないことが示唆された。

# 国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務 環境省委託事業 環境省地球環境局総務課気候変動適応室

(令和3～5年度)

大和広明(代表)

共同研究機関: 東京都立大学、武蔵野大学、東京理科大学、(一財)気象業務支援センター

## 1 研究背景と目的

2018年12月に気候変動適応法が施行され、地方自治体は、地域気候変動適応計画を策定する努力義務を負うことになった。当センターは、埼玉県及び市内の市の地域気候変動適応センターとして、気候変動が県民生活に与える影響と適応策に関する情報を発信している。本事業では、気候変動の影響が見られる暑熱分野に着目し、県内の一部の市の地域気候変動適応センターと共同で熱中症対策の情報を収集し、個人のレベルでも実行可能な熱中症対策の普及啓発を行うことを目的とする。

## 2 今年度の取組

以下の方法で熱中症対策の情報を収集、提供する。

### 2.1 高齢者の暑さの感じ方と屋内暑熱環境調査

高齢者35世帯を対象に、暑さの体感アンケートと居室で温湿度観測を実施して、高齢者の感じる暑さの体感と実際の屋内暑熱環境との乖離、エアコンを使用しない場合の温湿度に基づく熱中症リスクについて分析を行う。

### 2.2 暑さ指数のwebサイトでの提供

県立高校や農業現場に設置したIoT暑さ指数計で観測した暑さ指数を、埼玉県気候変動適応センターのwebサイトで提供し、県民に熱中症対策の参考にしよう。

### 2.3 熱中症の救急搬送者数の将来予測

県消防課から収集した県内27消防本部の熱中症の救急搬送者数と将来の気温データを用いて、熱中症の救急搬送者数の将来予測を行う。

## 3 結果

昨年度に引き続き調査対象者の高齢者の一部には暑さの体感と実際の暑熱環境との乖離があったことが明らかとなった。また、エアコンを使用していない部屋では、夜間の室温が30℃以上で、熱中症リスクが高い状態で就寝していることが明らかとなった。

暑さ指数の埼玉県気候変動適応センターのwebサイトで提供では、複数社の新聞社で記事化と知事会見に取り上げて頂き、多くの県民に熱中症対策の参考にしてもらった。

収集した情報の一部は、出前講座での紹介や気候変動適応センターのwebサイトに掲載して熱中症対策の普及啓発を行った。

## 各種発生源から大気中に放出される磁性粒子の特性解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和3~6年度)

米持真一(代表)

共同研究機関:早稲田大学、さいたま市健康科学研究センター、中国・上海大学、韓国・済州大学校、吉野電化工業(株)

### 1 研究背景と目的

磁性粒子は、人体に悪影響を及ぼす可能性が指摘されており、様々な発生源や生成過程を経て大気中に放出されると考えられるが、その特性や発生源は十分に解明されていない。本研究では、磁性粒子の生成が想定される発生源や発生過程の近傍で、大気粒子をフィルター上に採取し、磁気分離法により磁性粒子を分離した上で、形状や磁気特性、元素組成などを明らかにする。

### 2 方法

2022年11月~2023年2月に、JR宇都宮線東鷲宮付近で試料採取を行った。採取にはナノサンプラー(KANOMAX社)を用い、 $10\mu\text{m}$ 以上( $\text{PM}\geq 10$ )、 $10\sim 2.5\mu\text{m}$ ( $\text{PM}_{10-2.5}$ )、 $2.5\sim 1.0\mu\text{m}$ ( $\text{PM}_{2.5-1}$ )、 $1.0\sim 0.5\mu\text{m}$ ( $\text{PM}_{1-0.5}$ )および $0.5\mu\text{m}$ 未満( $\text{PM}_{0.5}$ )の5つの粒径に分類採取した。

試料は、精密電子天秤を用いて質量を求めたのち、二等分し、片方は磁気分離を行った後で顕微鏡観察と元素分析を行った。もう片方はテスラメーター(TM-601)を用いて磁化率測定を行ったのち、振動試料型磁力計(VSM)を用いて磁気特性の測定を試みた。

### 3 結果

粉じん量が最も多かったのは $\text{PM}_{10-2.5}$ であり、いわゆる周辺土壌の巻き上げ粒子や電車の走行による粉じんが主成分と考えられた。一方、磁性フラクション比では $\text{PM}_{10-2.5}$ と $\text{PM}_{0.5}$ が高く、最も高い値は $\text{PM}_{10-2.5}$ が0.039、 $\text{PM}_{0.5}$ が0.028であった。

磁性フラクション中の無機元素成分は、軽元素を除けば、全ての粒径範囲でFeの比率が最も高かったが、道路沿道で採取した粒子とは構成比に大きな違いが見られた。また、Feを除外した元素比で特徴的であったものは、Mn(マンガン)とMo(モリブデン)であった。鉄道用レールには耐摩耗性、耐食性を高めるためMnが添加されている。また、ブレーキは踏面ブレーキと呼ばれる方式が採用され、同じ理由からMo、Mnが添加されていることから、これらに由来するものと考えられた。

## 情報科学の援用による多様な化学物質の包括的・即応的環境計測

(独)日本学術振興会科学研究費(令和5~7年度)

大塚宜寿、竹峰秀祐

共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:橋本俊次)、(国研)理化学研究所、名古屋市立大学、公立鳥取環境大学、北九州市立大学、千葉大学、(国研)産業技術総合研究所

### 1 研究背景と目的

本研究は、多様化する化学物質による環境汚染実態を把握し、包括的な化学物質の管理や対策に資するため、我が国と国際的な包括的・先駆的な化学物質監視に貢献する、即応的・先駆的な包括的環境計測とその解析の仕組みを先端的な統計学・情報(計算)科学的手法を取り込むことで開発・構築するものである。質量分析を中心に様々な各種計測を加えた包括分析を行うことで、有機化合物だけでなく無機物質を含む広範囲な化学種の検出を目指し、そのカバー範囲や再現性等の検証は複数の協力機関が参加する共通試料分析により実施する。また、人工知能や計算科学的手法を投入することにより、包括的分析データから原因物質に係る有意成分を抽出し、その構造や物性を予測する一連の解析手法を開発する。収集した包括データのイベントドリブな解析やデータドリブな解析による物質探索を可能にし、最終的には、環境異常事象の要因(化学物質・化学種)を特定・推定するための即応的・実践的かつ先駆的な手順を提案する。

### 2 結果

サブテーマ1:様々な手法による共通試料の包括・ノンターゲット分析

100種類以上のPRTR関連物質の標準溶液を作成し、LC/QTOFMSのカラム・移動相条件を検討した。ディレイカラムと分析カラムを組み合わせた分析条件により、LCシステムに由来するブランクの影響を低減した一斉分析条件を確立した。検討した分析条件は共通試料の包括・ノンターゲット分析の共通条件として採用された。

サブテーマ2:計測データの統合解析と物質推定の高度化

ケモインフォマティクスと機械学習を組み合わせ、化学構造からLC/QTOFMSでの保持時間ならびに感度について予測できる学習モデルを作成した。また、LC/QTOFMSによるSwathモード測定データに対しても、NMFを用いてピークを抽出し、得られた質量スペクトルをデータベースと照合できるようにした。

サブテーマ3:ノンターゲットデータからの原因探索

埼玉県の河川水の固相抽出試料の分析データを参画研究者と共有し、環境異常時におけるノンターゲットデータからの原因探索手法について基礎的な検討を行った。

## 夏季の北極低気圧の理解と短期～季節内スケールの北極大気予測精度向上に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(令和4～6年度)

山上晃央(代表)

共同研究機関:気象庁気象研究所

### 1 研究背景と目的

北極域における大気・海洋・海氷現象の理解と正確な予測は、科学的・社会的な要請が強い。本研究では、北極域の顕著現象である北極低気圧の発達・維持プロセスの理解を軸として、大気・海洋・海氷相互作用、極域と中緯度との相互作用、エネルギー・淡水・物質循環構造の変化などの理解を進め、数日から数か月の予測精度向上を目指す。そのために、気象庁数値予報システムを用いた大気・海洋・海氷結合予測実験の結果および世界の気象機関が提供しているアンサンブル予報データなどを組み合わせて、各時間スケールの予測可能性の要因の理解や大気・海洋・海氷結合プロセスなどについて調査し、北極大気予測可能性向上に資する研究を行う。

### 2 方法

気象庁気象研究所で実施された複数解像度の大気海洋結合モデルによる数値実験の解析を行った。本実験は2018年9月の各日を初期値とした11日予報であり、高解像度(～10km)と低解像度(～100km)の大気モデルそれぞれを、高解像度(1/10°)および低解像度(1°)海洋モデルと結合した実験である。これにより、大気海洋結合過程の表現が北極大気予測にどのように影響するかを評価した。

### 3 結果

2018年9月17日から24日にかけて、低気圧AliおよびBronaghが北大西洋上で連続して発生し、低気圧Heleneと併合し、スカンジナビア半島の北で強い北極低気圧へと発達した。2018年9月17日を初期日とする大気高解像度-海洋高解像度モデル実験は、大気高解像度-海洋低解像度モデル実験よりも正確に北極低気圧の位置を予測し、北極全体の予測スキルも高かった。予測スキルの差は北大西洋上で発生した低気圧の発達と移動に関連していた。北大西洋海流域では、微細な海洋前線が鉛直混合メカニズムおよび圧力調節メカニズムを通じて、地表から対流圏中層の風速に影響を与えているとともに、地表面潜熱フラックスを通じて対流圏下層の渦位に影響を与えており、それらが7日予報の低気圧の発生・移動の実験間の違いを生じさせた。これらの結果は、中・高緯度の大気海洋相互作用が、北極低気圧を通じて北極大気予測精度を向上させることがあることを示している。また、低気圧の予測が海洋及び海氷縁の予測にも影響を与えることが示された。

## 観測タワーとドローンの統合観測による多成分BVOC放出フラックスの面的不確実性評価

(独)日本学術振興会科学研究費(令和5～7年度)

市川有二郎(代表)、大原利真、米持真一

### 1 研究背景と目的

生物起源揮発性有機化合物(BVOC)は、地球規模の炭素循環や気候変動、地域規模の光化学大気汚染に大きな影響を与えている。しかし、BVOCの物質収支は未だ十分に解明されておらず、中でも放出量(放出フラックス)算定の不確実性を低減することが大きな課題である。一般に、BVOCの主要放出源である森林生態系からの放出フラックスは、森林樹冠の上部まで伸びた1本の観測タワーを用いて、大気濃度や気象データから推計される。しかし、BVOCの放出には、微気象、樹種、ストレスなど様々な要因が関係し、これに伴い放出フラックスが面的(水平2次的)に大きく変動している可能性が高く、1地点の観測結果の代表性について疑問が残る。そこで本研究では、森林上におけるタワー観測とドローンを活用した水平移動観測とを組み合わせ、BVOC放出フラックスの空間代表性(不確実性)の解明を目的とする。

### 2 今年度の実施内容

2023年6月から東京農工大学研究林施設フィールドミュージアム(FM)多摩丘陵のフラックスタワーの4m(地上部)、17m、23m、30m(最上部)の4高度に加熱脱着捕集管を接続した自作サンプラーを設置し、BVOCの鉛直分布を把握した。また、異なる2高度間(23mと30m)のBVOC鉛直濃度差と渦拡散係数の積にもとづく濃度勾配法からBVOC放出フラックスを求めた。さらに2023年10月に高度30mの位置で、タワーとドローン(タワーから10m～20m離れた地点、n=6)によるBVOCの並行観測を行った。なお、FM多摩丘陵の主要樹種としてコナラとスギが混在している。

BVOCの主要な放出成分であるイソプレンの6月～10月までの鉛直分布については、高度17m(キャノピー内部)で最も高濃度であり、高度23m～30mの間で明確な濃度勾配が確認された。放出源については不明だが、高度4m(地上部)でイソプレン濃度の高い時期(6月～8月)があり、低木または地面からも放出されていることが示唆された。当該期間のイソプレン放出フラックスは、国内外の既報の範囲内であった。気温が相対的に低くなる11月～2月はイソプレン濃度が相対的に低くなっており、高度別の濃度差もほとんど見受けられなかった。イソプレンは、植物自身が熱や酸化ストレスから植物自身を守るために放出されるBVOC成分といわれており、気温の高くなる時期に多く放出されると考えられる。また、タワーとドローンの観測値については、平均値ベースで約20%の違いであった。

## 降水中の氷晶核の痕跡を探る—降水に寄与する氷晶核および微生物の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和4~6年度)

村田浩太郎(代表)

### 1 研究背景と目的

気候変動に伴う豪雨の増加が懸念されている。豪雨予測の精度を上げるためには、雲ならびに降水の生成過程を明らかにする必要がある。雲の形成には、水滴や氷の核となる微粒子(エアロゾル粒子)の存在が不可欠である。なかでも、氷の核となる「氷晶核」については、鉱物粒子や生物系エアロゾル粒子(微生物など)が主な構成物と言われているものの、その観測知見は未だに乏しい。我々が生活の中で目にする降水の多くは、上空で氷晶核によりできた氷が溶けた「冷たい雨」である。氷晶核の理解を深めることで、既存の気象予報や気候予測を発展させられる可能性がある。本研究では、身近なところで得られる降水試料に着目し、そこに痕跡として残る氷晶核を対象とした観測研究を実施する。

### 2 方法

2023年4月から2024年3月にかけて雨水の採取を行った。環境科学国際センター屋上の雨水採取装置を利用し、特注の採取容器(サンズコーポレーション製)によって降水量1mm、2mm、3mmの初期降水試料を得た。氷晶核は液滴凍結法と呼ばれる方法で計測した。また、降水の主要イオン成分をイオンクロマトグラフィーで分析した。

### 3 結果

初期降水の分析結果から、主要イオン濃度は最初の1mmで高く、次第に減少する傾向が見られた。一方で、氷晶核数濃度については明確なパターンがなかった。主成分分析を行ったところ、主要イオン濃度と氷晶核数濃度は全く異なる変動をすることが統計的に示された。一般に、降り始めの雨ではイオン濃度が高く、雲下での洗浄が働いていると言われている。これに対して、氷晶核では雲下での洗浄が働いておらず、雲内での洗浄の方が寄与していることが考えられた。

そこで、氷晶核と降水をもたらす雲との関係性をさらに検討するために、センター屋上に設置のレーザー降水降雪計(ディストロメーター)から得られた降水粒子の数密度や降水強度と氷晶核数濃度の関連性を解析中である。現在のところ、降水強度が大きいほど氷晶核数濃度が低くなる傾向が得られている。今後も氷晶核の観測を継続し、降水の物理パラメータを組み合わせた解析を実施していく。

## 人口減少および気候変動に対する野生動物の行動・生態・生理的応答指標の確立

(独)日本学術振興会科学研究費(令和3~7年度)

角田裕志(代表)

共同研究機関:山形大学、日本獣医生命科学大学、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構

### 1 研究背景と目的

人口減少と気候変動は自然環境に大きな影響をもたらすことが懸念されている。本研究では、中・大型哺乳類の行動・生態・生理的応答を明らかにし、将来の野生動物の分布変化や個体群動態への予測の基盤となる行動・生態・生理的指標の確立を目的とする。具体的には、人口減少に関して農山村の過疎化や放棄地の増加が野生動物の行動、生息地利用の変化と血中・糞中の各種ホルモン物質の量や動態に及ぼす影響を各種の野外調査や野外実験、室内実験を通して明らかにする。また、気候変動に関しては、猛暑や多雪などの極端気象に対する野生動物の行動的な応答と生理的影響に関してGPS発信機付き首輪に体温ロガーを装着したバイオリギング法によって明らかにする。

### 2 今年度の実施内容

野生動物の行動や生息地利用と人為攪乱強度との関係を明らかにするために、福島県南会津町の里山と長野県軽井沢町周辺の浅間山において自動撮影カメラを設置し、ニホンジカ(*Cervus nippon*)の行動調査を行った。また、上記の2サイトと、埼玉県秩父市の東大秩父演習林の高標高域でストレスホルモン測定用のニホンジカ糞を採材した。年度内に回収した動画は獣種や撮影時間などを記録・集計し、行動分析を行った。

野生動物の行動に対する暑熱影響を把握するためのバイオリギング調査に向けて、生態園において冬季にタヌキ(*Nyctereutes procyonoides*)の捕獲を開始し、自動撮影カメラによる出没状況と行動の調査を継続した。

### 3 来年度の予定

浅間山サイトを中心に自動撮影カメラを用いた野外調査と、糞サンプルの採集を継続する。また、糞DNA解析によってニホンジカ雌雄判別を行い、人間活動に対する行動反応とストレスホルモン応答の性差も検証する。取得済みのニホンジカの行動データを解析して、人間活動の地域差と行動反応の関連性を検証する。

気候変動応答に関する研究では、バイオリギング法により暑熱環境下での活動量や行動の変化を調査し、外気温や湿度などの気象条件との関係性を把握する。

## 底質及び底生食物網に着目したシロキサン類の多媒体残留蓄積性評価

(独)日本学術振興会科学研究費(令和4~6年度)

堀井勇一(代表)、安野翔

共同研究機関:(国研)国立環境研究所、富山県立大学、(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所

### 1 研究背景と目的

シロキサン類は、シリコーンポリマーの中間原料や化粧品の添加剤等として広範に使用される化学物質であるが、一部について難分解性や生物蓄積性が指摘されている。本研究では、東京湾及び河川の底質及び底生食物網に着目したシロキサン類の網羅的調査から、食物網内の濃度分布及び栄養段階に依存するシロキサン類の濃縮傾向を明らかにするとともに、生物蓄積動力学モデルにより食物網の蓄積特性を解析する。また、地理的分解能を有する多媒体環境動態モデル(G-CIEMS)を用いて東京湾及びその流域内の多媒体に渡るシロキサン類の移動・消失・存在量及び空間分布を推定することで、シロキサン類の環境排出を含む多媒体挙動の全体像を明らかにする。加えて、多媒体におけるシロキサン類及び有機ケイ素のマスバランス調査から、シロキサン類の分子構造、分子量に依存する環境動態、蓄積傾向を解析する。

### 2 今年度の実施内容

2022年度に引き続き、元荒川(元荒川水循環センター周辺)及び東京湾内湾を調査地域に選定した。元荒川では、2023年10月~11月に調査を実施し、投網、たも網等を用いて魚類、貝類等を含む18種の生物を採捕した。東京湾では、2024年2月に底曳網により魚類等の8種の生物を採捕した。2022年度調査で採捕した元荒川及び東京湾の試料について、炭素・窒素安定同位体比を用いて、二枚貝をベースに各生物種の栄養ポジションを推定した。その食物連鎖長は、それぞれ3.8及び4.0であった。

2022年度に確立した分析法を用いて、水生生物中シロキサン類(30化合物)の濃度を測定した。両調査地域について、得られたシロキサン類濃度(脂質ベース)と栄養ポジションから水生生物に対するシロキサン類の栄養段階蓄積係数(TMf)を推定したところ、いずれの化合物も栄養段階に伴う明確な生物濃縮は認められなかった。

共同研究機関では、動力学ベースの予測モデルによる生物蓄積性解析に関して、文献調査を基に生体内への取り込み、代謝、排泄等のモデルパラメータを収集・精査した。また、G-CIEMS関連では、汽水域・海域での脱吸着や粒子沈降に関連するモデルパラメータの検討、実測値との比較検討など、特に東京湾内での挙動に着目したモデルの感度解析を実施した。

2024年度は上述の作業を継続するとともに、実測とモデル予測の比較・照合することで研究を総括する。

## バイオエアロゾル共同研究体制確立のための日本・チリ多機関連携セミナー

(独)日本学術振興会二国間交流事業(令和5年度)

田中仁志

共同研究機関:広島大学(代表:丸山史人)、京都大学、チリ・ラ・フロンテラ大学、チリ・アントファガスタ大学、チリ・フェデリコ・サンタマリア工科大学、チリ・マゼラン大学

### 1 研究背景と目的

自然および人為起源のエアロゾル粒子の多くは、小さく軽量であるため風に乗って長距離を移動し、ヒト、動物、植物に様々な急性・慢性疾患を引き起こすことが知られている。近年、特に都市ではヒト由来の微生物も多く飛散していることが知られているが、それらが生物として活性を持った(生きた)状態もしくは遺伝子(死んでも残る)として、発生してから拡散、雪や雨として沈降するまでに種類、量、活性がどのように変遷するかを明らかにした例はない。南米チリ共和国は、極めて人為起源物質の影響がある地域からほとんど手付かずの自然が残る地域まで存在し、汚染源・汚染物質の特定とエアロゾル発生源との相互作用を研究するのに適した数少ない地域である。チリの中で、人口密度と大気汚染度の異なる3地域に着目、生物因子はどこまで拡散するか、拡散に影響を与えるマイクロプラスチックを中心とした物理化学的要因、そして発生から沈降時の変化を明らかにすることを目的とする。

### 2 実施内容

日本とチリの共同研究を実施するにあたり、i) 既存の日本側代表機関との連携強化、ii) 他の機関同士の新規関係構築、iii) 日本を中心としたバイオとマイクロプラスチックエアロゾルコンソーシアム設立を目指し、本セミナーを令和5年5月16日、ラ・フロンテラ大学(チリ・テムコ)において実施した。セミナーは会場とオンラインミーティングのハイブリット形式で行われ、日本およびチリからそれぞれ4名計8名の口頭発表があった。田中は、「早急な解明が必要なエアロゾル中のマイクロ(ナノ)プラスチックの発生源と挙動の解明について」発表した。マイクロプラスチックの調査や分析環境に関する質問があった。分析する際には、実験室にチリができるだけ舞わないように注意すること、衣服は化繊性ではなく綿性のものを身に着けることなどを回答した。セミナー後、意見交換を行う機会があり、フェデリコ・サンタマリア工科大学 Francisco Cereceda教授は雪のマイクロプラスチックの汚染状況に関心があり、共同研究の打診があった。また、本セミナーを発展させて、マイクロプラスチックと大気と水の相互作用だけでなく、広い分野の研究者が参加するJSPS二国間セミナーへの申請も検討することになった。

## バイオフィenton法を組み込んだ高性能膜分離活性汚泥法の研究開発

(独)日本学術振興会科学研究費(令和5~7年度)

木持謙

共同研究機関:早稲田大学(代表:榊原豊)

### 1 研究背景と目的

活性汚泥法は、BODや栄養塩類等の効率的除去が可能であり、先進国を中心に主要な下水処理プロセスとして広く用いられている。しかしながら近年は、気候変動に起因する水不足問題対策としての処理水再利用や、低生分解性新興汚染物質や薬剤耐性菌等の除去の観点から、現状の活性汚泥法より格段に高品質の処理水が得られる污水处理技術が必要とされてきている。

本研究では、高品質な処理水を少ない資源・エネルギー消費量で得ることができる高性能排水処理・水再利用技術の開発を目的とする。具体的には、難生分解性物質等の酸化機能を強化した高性能膜分離活性汚泥法を開発する。酸化機能の強化はバイオフィenton反応に着目し、微生物細胞内で生成の過酸化水素と鉄化合物が反応して生成されるヒドロキシラジカル(この反応をフェントン反応という)の酸化力を活用する。また、鉄触媒にマグネタイトを用いることによる、磁力を活用した処理水と汚泥の分離技術についても開発する。

### 2 方法

マグネタイトを触媒粒子とするバイオフィenton法を膜分離活性汚泥法(MBR)に組み込み、抗生物質等の新興汚染物質を高効率で一斉除去する方法及び膜の閉塞を大きく低減する方法に焦点を当て、回分式処理装置(SBR)および連続式処理装置に対する最適な設計・操作条件を明らかにする。また、実際の都市下水処理に適用し、処理水質およびエネルギー消費量等を測定し、これまでに報告されている膜分離活性汚泥法と比較して本法の有効性を示す。また、重要な温室効果ガス(GHG)であるCH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>Oの放出特性や放出抑制の観点からも技術開発を進める。

### 3 結果

令和5年度は、ラボスケールのSBRを用いて、処理水分離膜の形状等について試作・試験を行う一方、マグネタイトの適正添加量と処理水質やGHG放出特性について検討を実施した。

その結果、小型磁石を設置したステンレス製メッシュを平膜の両側面近傍に配置する形状の有効性が示唆された。一方、マグネタイト粒子を1,000mg/Lとなるように添加した処理系において、CH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>Oの放出量が最小となった。

## 環境DNA分析を用いた水生生物情報提供による市民の水辺価値評価向上手法の提案

(独)日本学術振興会科学研究費(令和5~7年度)

木持謙

共同研究機関:東洋大学(代表:大塚佳臣)

### 1 研究背景と目的

コロナ禍による行動制限下のレジャー活動において、オープンスペースとして居住地周辺の水辺が多くの人に活用されるようになった。魚類をはじめとした水生生物は、その存在を簡単に確認できない一方で、その存在認識は水辺の価値評価に強い影響を与える。「見えない」水生生物の存在情報を定量的に提供することで、市民の水辺の価値評価の向上が見込まれる。

本研究の主な目的は以下のとおりである。まず、環境DNA分析等を活用して、地域の水環境における代表的な水生生物の質と量の推定精度を高める手法を開発する。そして、地域住民にとっての水辺の価値を高められる水生生物分布情報の提供手法を検討、提案する。

### 2 方法

研究開発が最も進展している魚類を中心に、環境DNA網羅的解析等を活用して、代表種と生物量(相対的な分布密度)の推定精度を吟味する。また、生体反応をより反映する環境RNA網羅的解析も適宜検討する。埼玉県川越市を対象地域として、市内の河川・水路における環境DNA調査を行うと同時に、詳細な捕獲調査も実施し、双方の結果を比較することで、技術的な課題の抽出や改善を図る。

次に、調査結果を市民に提供することで、地域の水辺の価値評価に与える影響をアンケート調査によって評価する。その結果をもとに水辺の価値を高められる水生生物情報提供手法を提案する。同時に、市民ワークショップにてその手法を実践することで手法の有効性を検証する。

### 3 結果

令和5年度は、過去の水生生物調査の結果、ならびに事前の住民アンケート調査にて得られた関心のある水生生物の種類の結果をもとに、環境DNA/RNA調査を行う地点ならび評価対象種の選定を行った。調査地点は、「調査対象地域の住民にとって身近な河川」の観点から川越市内の数河川を選定した。

また、特に環境RNA分析の技術的検討を行い、分析方法自体はほぼ構築できた。環境DNA/RNA分析の特性を把握するため、両者向けの採水を川越市内河川で実施すると同時に、詳細な捕獲調査を実施し、魚類のDNA、RNA各分析および捕獲調査の全てのデータが得られた。

## 蛍光分析で検出されるトリプトファン様物質ピークの由来はタンパク質かタンニンか

(独)日本学術振興会科学研究費(令和4~6年度)

池田和弘(代表)

共同研究機関:大阪工業大学

### 1 研究背景と目的

三次元励起蛍光スペクトル法による水質評価が常法となりつつあり、河川・湖沼水の有機汚濁評価に実務的に使用されつつある。検出されるトリプトファン様ピークはタンパク質の量の指標となると信じられており、藻類あるいは生活排水にはタンパク質が多く含まれることから、河川へのそれらの混入の指標として使用されている。一方、植物由来の天然有機物であるタンニンが共存する場合、ピーク位置がトリプトファン様ピークと重なるため、指標性に疑義が生じる。水質モニタリングへの本手法の適用を考えた時、このケースでは汚濁の混入を誤検知や過大評価する可能性がある。

本研究は、河川水、湖沼水、下水において、トリプトファン様ピークが真にタンパク質の指標となるか実態を解明する。特にタンニンの影響に注目し、その程度を確認する。またトリプトファン様ピークがタンパク質量の指標となる条件(水の種類、流域特性、降雨状況など)について整理する。

### 2 方法と結果

令和5年度は、まず、下水流入水のトリプトファン様ピーク強度とタンパク質濃度の相関性を検証した。タンパク質濃度は、試料の酸加水分解後にアミノ酸を定量し、その濃度の総和である総溶存アミノ酸濃度で評価した。トリプトファン様ピーク強度は励起波長275nm、蛍光波長335nmの蛍光強度で評価した。下水流入水中の総溶存アミノ酸濃度は、10~27  $\mu$ Mの範囲であった(n=12)。トリプトファン様ピーク強度とタンパク質濃度には良好な相関性が確認された( $R^2=0.90$ )。ただし、詳細な検討の結果、この相関性はDOCあたりのタンパク質量が試料間で大きくは変動しないことを原因とする、疑似相関である可能性が示唆された。

いくつかの下水流入水を限外ろ過膜で分画し、トリプトファン様蛍光の分子量特性を評価した。その結果、ある試料では分画前に検出されたトリプトファン様蛍光のうち、44%が分画分子量500Daの透過液に含まれることが分かるなど、どの試料も多くは低分子成分を含んでいた(n=23)。すなわちトリプトファン様蛍光には多くの低分子成分由来の蛍光が含まれ、必ずしもタンパク質のみが寄与しているわけではないことが確認された。この結果は、下水処理水(n=2)と河川水(n=8)でも同様であった。

## リン除去型浄化槽における微生物燃料電池の適用によるリン溶出抑制効果の検討

(独)日本学術振興会科学研究費(令和3~5年度)

見島伊織(代表)

共同研究機関:群馬大学

### 1 研究背景と目的

小規模排水処理において、BODに加え窒素およびリンを除去可能としたリン除去型浄化槽が開発されている。本浄化槽においては、浄化槽内に設置した鉄電極に通電し、電極より溶出したFeイオンを水中のリン酸イオンと反応させ、不溶化することで水中のリン酸イオンを除去することができる。しかしながら、本法のリン除去の安定化のためには、槽内におけるFe還元に伴うリン放出なども検討する必要がある。実際にFeは2価や3価の状態を取り、リンとの結びつきにも変化が生じるため、リン除去の解析のためにはFeの形態解析がカギとなる。一方で、微生物燃料電池(MFC:Microbial Fuel Cells)は、自身の体外に電子を放出可能な鉄還元細菌などの発電微生物を利用することで、様々な環境中から電気エネルギーを取り出すことが可能な生物電気化学技術の一つである。排水処理や汚染環境の浄化過程から直接電気エネルギーを生成出来るだけでなく、有機物分解促進や硫化物の生成抑制や窒素除去促進、水中のリン酸の低減など、様々な効果が期待できる。

今年度は、本研究では、ラボスケールの鉄電解型浄化槽を作製し、その嫌気槽にMFCを組込むことで、鉄電解型浄化槽へのMFC適用の有無による処理性能への影響やその特性の把握を目的として連続処理実験を行った。

### 2 方法と結果

実験では、容積1.4Lの嫌気槽と2.1Lの好気槽から構成される浄化槽を模した装置を作製し実験を行った。嫌気槽には別の鉄電解型浄化槽の嫌気槽汚泥を充填した。鉄電解装置として好気槽に鉄電極を設置した。MFCは嫌気槽に設置し、アノードとしてカーボンフェルトを装置下部に、嫌気槽の一側面にエアカソードを設置した。また、対照系として、同じ装置条件で電氣的接続のみを行わない開回路条件も平行して運転を行った。実験は模擬下水を使用した連続処理試験で行い、発電性能の経時変化に加え、嫌気槽および好気槽での処理水質の変化を把握し、装置の排水処理性能を評価した。

TOC濃度は両系共に除去率90%を超える性能を発揮しており、浄化槽として十分な有機物除去性能を有していたといえた。また、MFC系では嫌気槽処理水の有機物濃度が対照系と比較してやや高かったが、これはMFCによる発電により、返送汚泥の有機物分解が促進された可能性が示唆された。リン濃度はMFC系の処理水でやや低く、若干ではあるがリン除去能の向上が見られた。今後は、実験条件を精査して、本プロセスの評価やメカニズム解析を行う。

## 水圏環境中の抗生物質に対する自然細菌群集の脆弱性とその物質循環に対する影響

(独)日本学術振興会科学研究費(令和3~5年度)

渡邊圭司

共同研究機関:筑波大学(研究代表:濱健夫)、(国研)理化学研究所

### 1 研究背景と目的

抗生物質は医療機関に加えて、家畜の飼育、魚介類の養殖などで使用され、環境中にも相当量が流出しているものと予想される。環境中に流出した抗生物質は、本来の「標的」細菌とは異なる自然に生息する細菌の成長や代謝に対して、影響を与える可能性は高い。さらに、有機物の分解やそれに伴う栄養塩類の再生など、生態系における物質の循環において、細菌が果たしている機能も影響を受けることが予想される。本研究では、地下水、河川、湖沼および河口水域に生息する細菌群集に対する抗生物質の影響を、現場観測と培養実験を通して明らかにする。特に、抗生物質に対する自然細菌群集の脆弱性に関して、次世代シーケンサーを用いた菌叢解析により重点的に評価する。また、炭素、窒素およびリンの主要な元素の循環過程を追うことにより、水圏環境の物質循環に対する抗生物質の影響を定量的に評価する。

### 2 方法と結果

綾瀬川の中の橋で採水した試料について、抗生物質の濃度(1ng/L、100ng/L、10 μg/L、1mg/L、10mg/L)を変えて添加し、培養実験を行った。試水は、孔径41 μmのナイロンメッシュフィルター、孔径3.0 μm及び0.2 μmのポリカーボネートアイソポアフィルターで順にろ過し、付着性細菌(41 μm~3.0 μm)及び浮遊性細菌(3.0 μm~0.2 μm)の画分に分けた。それぞれの画分から、DNeasy PowerWater Kit(キアゲン製)で微生物のDNAを抽出・精製し、dsDNA HSアッセイキット及びQubit Fluorometer(サーモフィッシャーサイエンティフィック製)で、得られたDNAの濃度を測定した。抽出・精製したDNAを基に、次世代シーケンサーMiSeqシステム(イルミナ製)で菌叢解析を行った。

テトラサイクリン濃度に対する群集組成の変化を門レベルで評価すると、処理濃度が増加するにつれて、*Proteobacteria*および*Bacteroidetes*門が増加した一方、*Actinobacteria*および*Nitrospirae*門は減少した。これらは、細菌の分類群によって、テトラサイクリンに対する感受性が異なることを示す。自然水中への高濃度の抗生物質の流出は、細菌群集組成の変化等を通して、有機物の分解など、生物地球化学的過程に対して影響を与える可能性をもつ。

## 浮遊細菌を介した未知の窒素動態が淡水圏の窒素循環に与える影響

(独)日本学術振興会科学研究費(令和4~6年度)

渡邊圭司(代表)

共同研究機関:(国研)理化学研究所

### 1 研究背景と目的

河川に生息している浮遊細菌の*Flavobacterium*属が、有機態窒素の半分近くをアンモ態窒素に変換していることを発見した。これはアンモニア化と呼ばれ、水圏の窒素循環において重要な反応であるが、どのような種類の細菌が主に担っているのかといった情報は、これまでそのほとんどが明らかになっていない。また、*Flavobacterium*属の細菌は、埼玉県内河川で次世代シーケンサーによる菌叢解析を行ったところ、最もリード数の相対割合が高いグループであった。以上の結果は、淡水圏の生態系において、これまで未知の浮遊細菌を介した窒素循環プロセスが存在することを示唆している。本研究では、浮遊細菌を介した窒素循環プロセスの全容解明を目的としている。本年度は、浮遊細菌の分離株について全ゲノム解析を行い、どのグループにアンモニア化に関連する遺伝子が有るのか、またそれらはどのような種類なのかを調べた。また、CARD-FISH法により、県内河川における*Flavobacterium*属の細菌の現存量を算出した。

### 2 方法と結果

淡水圏(河川および湖沼)から分離した浮遊細菌の全ゲノム解析を行った。培養液から集菌した菌体から、フェノールクロロホルム-イソamilアルコール法でゲノムの抽出および精製を行った。ゲノムのシーケンシングは、PacBio製のSequel IIシステムを使用して行った。得られたゲノム配列のアノテーションは、BlastKOALAおよびDFASTを使用して行った。

淡水圏から高頻度に検出される*Flavobacterium*属の細菌に特異的なオリゴヌクレオチドプローブを作成し、CARD-FISH法により県内河川の現存量を調べた。

これまでにゲノム解析を行った浮遊細菌間でアンモニア化に関与する遺伝子の種類を比較したところ、*Flavobacterium*属の細菌はより多くの種類のアンモニア化関連遺伝子を保有していることが明らかとなった。

CARD-FISH法の結果、埼玉県内河川では、淡水圏に特有の*Flavobacterium*属の細菌は、平均で $1.3 \times 10^5$  cells/mL、全浮遊細菌の2%程度存在していることが明らかとなった。

## 微生物不活性化手法を用いた海成堆積物の長期・短期汚染リスク同時抑制手法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(令和3~5年度)

石山高(代表)、柿本貴志、渡邊圭司

### 1 研究背景と目的

海成堆積物由来の土壤汚染には、掘削直後における砒素やほう素などの溶出(短期汚染リスク)、黄鉄鉱の酸化に伴う土壤の強酸性化(長期汚染リスク)という2つの汚染リスクが存在する。

本研究では、海成堆積物の2つの汚染リスクを同時に抑制する汚染対策技術を開発する。具体的には、長期汚染リスクに密接に関連している土壤微生物に対する不活性化機能を有すると共に砒素やほう素の不溶化機能を併せ持つ環境保全材料を見出し、これを対策技術に活用する。本技術は、覆土処理や遮水シート処理を要する従来の対策技術に比べ簡便性や迅速性が飛躍的に向上する。

### 2 実験方法

埼玉県内で採取した海成堆積物に酸化マグネシウム、ホタテ貝の貝殻片、ホタテ貝の焼成材を混ぜ込み(添加率 0~8wt%)、35℃湿潤条件下で風化試験を実施した。試験開始後、1か月間隔で試料を計り取り、風乾後、土壤溶出量試験を行った。硫酸イオンの溶出濃度から酸性化の進行度合いを、砒素やほう素の溶出濃度から不溶化効果を評価した。

### 3 結果と考察

風化試験の結果、酸化マグネシウムを添加した系は、砒素やほう素などの溶出抑制効果(短期汚染リスク抑制効果)と黄鉄鉱の酸化分解抑制効果(長期汚染リスク抑制効果)を同時に実現可能であることを確認した。

上述の抑制効果は、長期間持続し、風化試験開始後、少なくとも1年以上、短期・長期汚染リスクを抑制し続けることが明らかとなった。土壤pHや有機物含量、土質の異なる海成堆積物で酸化マグネシウムの効果を検討したところ、大宮台地南部の谷底低地に分布する海成堆積物、荒川低地南部に分布する海成堆積物、どちらも短期・長期汚染リスク抑制効果が認められた。一方、中川低地南部に分布する海成堆積物では、上述2地域の海成堆積物と違って、明確な長期汚染リスク抑制効果が得られなかった。中川低地の海成堆積物は、谷底低地や荒川低地の海成堆積物に比べて土壤pHが高いため、黄鉄鉱の酸化を促進する土壤微生物(硫黄酸化細菌や鉄酸化細菌)のアルカリ耐性が高い可能性が考えられる。そのため、土壤pHを弱アルカリ性に制御して土壤微生物の活性を抑制する本手法が効きにくかったものと考えられる。このような海成堆積物には、pH制御以外の手法を適用しなければならないことが判明した。

## 衛星熱画像を活用した次世代型地中熱源ヒートポンプの適地評価手法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(令和4~6年度)

濱元栄起(代表)

共同研究機関:神奈川県温泉地学研究所、(国研)産業技術総合研究所

### 1 研究背景と目的

地球温暖化やエネルギー問題に対応するために再生可能エネルギーへの転換が求められている。特に「地中熱エネルギー」は広域的に活用できるエネルギーとして有望である。これを利用した地中熱システムは、海外では多数の導入実績があるが、国内では、コスト面による課題で3千台程度に留まっている。コスト面での課題を解決するひとつの方法として、複数の用途の異なる施設間で熱交換井を共有して活用する「地中熱の面的利用」が注目されている。その際に、課題となるのは、施設間を結ぶ熱導管の埋設深度である。この埋設深度は、地表面温度の変動の影響が小さい深い深度に設置することが望ましい。ただし、埋設深度が深くなると埋設コストがかかることから、最適深度を評価する必要がある。このような評価方法を確立し、社会(行政機関や事業者団体等)に発信することで社会実装に役立てることができると考えている。

### 2 方法

本熱導管の埋設深度を評価する直接的な方法は、土壌中の温度を深度別に測定することである。ただし、この方法では、多地点で1年以上の長期間測定することは困難である。そこで、本研究では地表面における温度をモニタリングし、熱輸送方程式を用いて深度別の温度を推定する。ただし地表面における温度測定も、多地点で長期間測定することは難しい。そこで、本研究では衛星による熱画像を解析し、地下温度変動を推定し、熱導管の最適深度を評価する方法を新たに提案する。この衛星熱画像は1km程度の低分解能であることから、地表面の実測データやドローンを活用した高分解能な熱画像も活用し、評価手法を検討するものとする。

### 3 結果

本年度はMODISデータ、例えば関東平野全域を網羅するエリアの画像からピンポイントの地点の温度の時間変化を抽出する解析ツールの開発を行った。さらにドローンによって撮影された赤外面像からピクセルごとの温度データを抽出し行列の数値データとして整理するツールの開発を行った。これらの時系列データをもとに地下へ熱伝搬した場合の地下温度変化を計算することができ、最適な熱導管深度の評価に役立てることができる。

# 埋立およびリサイクルによるプラスチック添加剤の環境汚染実態の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和5~8年度)

高沢麻里

共同研究機関:東京農工大学(代表:水川薫子)

## 1 研究背景と目的

プラスチックに含有される様々な添加剤は、適正に回収され処理をされても、埋立地の浸出水から環境中に広がったり、リサイクルによって再度製品に含有されたりと非意図的に循環している。本研究では「非意図的に循環する化学物質」に着目し、埋め立て処分場の浸出水およびマテリアルリサイクルされた再生プラスチック中に含まれる添加剤およびその分解産物のスクリーニングによって実態把握し、起源特異的なマーカーとなりうる物質の探索および環境中における挙動を明らかにすることを目的とした。

当センターの担当は、樹脂主成分の1つであるビスフェノールA(BPA)及びプラスチック添加の1つであるハロゲン化体の分析法開発及び河川の実態調査である。廃棄物最終処分場周辺の河川水や下水処理水中等における変性過程や、高BPA濃度に対する塩素化BPAの寄与を明らかにすることを目標とした。実態調査に向けて、今年度は分析環境の整備として分析法開発を行った。

## 2 方法

測定対象物質は全11種である(BPA、1~4塩素化BPA、1~4臭素化BPA)。これらの物質の定量には、液体クロマトグラフ-質量分析計(LC-MS/MS)を用いることとした。機種はShimadzu LC-40Dシリーズ及びShimadzu 8060-NXを用いた。分析カラムにはInert Sustain C18を用いた。分析時間は21分/検体である。

## 3 結果

当センターで開発した分析法を用いて標準物質を測定した。各物質の装置定量下限値(IQL)の推算値はBPA 0.12ng/mL、臭素化BPA 0.02~0.13ng/mL、塩素化BPA 0.02~0.06ng/mLであった。これらは類似の既報より10倍程度高感度に測定可能となった。

令和4年度化学物質環境実態調査結果によると、全国におけるBPAの河川濃度は<1.8~95ng/Lと報告されている(検出頻度28/32地点)。当センターのIQLから推算すると、河川水の前処理工程において、50~100倍濃縮する必要があると考えられる。上記調査で使用された分析法は、200倍濃縮する手法が採用されており高負荷のため、この手順を参考に当センターの分析環境に適合する手法を構築する。

# ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理と建設リサイクル資材を活用した環境浄化およびインフラ整備技術の開発

科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(平成30~令和5年度)

磯部友護、川寄幹生、長森正尚

共同研究機関:埼玉大学(代表:川本健)、(国研)国立環境研究所、ベトナム・ハノイ建設大学

## 1 研究背景と目的

急速な人口増加と経済成長が進行している開発途上国では、廃棄物の排出量が増加しているにもかかわらず、廃棄物管理やリサイクルに関する法整備や施策が不十分であり、一般環境や生活環境への影響が顕在化している。特に、都市部においては都市開発や工業化の進行により増大している建設廃棄物(以下、建廃)の適正管理やリサイクル推進が重要な課題となっている。そこで本研究では、ベトナムのハノイ市を主な対象とし、建廃の適正管理とリサイクルの持続的発展のための資源循環システムの構築・整備を目的とし、技術開発と社会実装の両観点から、各種の活動を実施していく。

## 2 活動内容

本研究では、ベトナム国家戦略で掲げている2025年までに建廃リサイクル率60%以上の数値目標達成を支援するために、以下の活動を実施しており、環境科学国際センターでは主に活動1を担当している。

活動1:建廃の排出・管理実態を把握するとともに、建廃の各種取り扱いガイドラインを整備する

活動2:建廃から製造されるリサイクル資材の品質管理基準を整備する

活動3:環境浄化・インフラ整備分野における建廃リサイクル資材を活用した技術開発を進める

活動4:建廃リサイクル推進のためのビジネスモデルを提案し、現地事業での試験的導入と有効性の検証を行う

## 3 これまでの結果

活動1において、ガイドライン策定委員会を開催し、解体現場における建設廃棄物分別ガイドラインを作成した。その結果、建設省の承認を取得し、建設省決定(Decision No.862 QD-BTX, 2022)として発行することができた。さらに、ガイドライン普及促進活動として、プロモーションビデオの作成やワークショップ等での紹介を行った。

また、ベトナム北部の経済都市であるクアンニン省において、建設廃棄物リサイクル推進委員会を設置・参画し、ガイドラインの社会実装と建設廃棄物リサイクルビジネスの推進を進めている。

### 7.3 行政令達概要

- (1) 地球温暖化対策実行計画推進事業……………温暖化対策担当
- (2) 有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(地球環境モニタリング調査)…温暖化対策担当、大気環境担当
- (3) 有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(有害大気汚染物質モニタリング調査)……………大気環境担当
- (4) 有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(炭化水素類組成調査)……………大気環境担当
- (5) 大気汚染常時監視事業(PM2.5成分分析)……………大気環境担当
- (6) NO<sub>x</sub>・PM総量削減調査事業……………大気環境担当
- (7) 光化学オキシダント・PM2.5対策事業(PM2.5発生源調査)……………大気環境担当
- (8) 光化学オキシダント・PM2.5対策事業(VOC対策サポート事業)……………大気環境担当
- (9) 工場・事業場大気規制事業……………大気環境担当
- (10) 大気環境石綿対策事業……………大気環境担当、資源循環・廃棄物担当
- (11) 騒音・振動・悪臭防止対策事業……………大気環境担当、土壌・地下水・地盤担当
- (12) 化学物質環境実態調査事業……………大気環境担当、化学物質・環境放射能担当、水環境担当
- (13) 希少野生生物保護事業(調査等)……………自然環境担当
- (14) 鳥獣保護管理対策事業(調査等)……………自然環境担当
- (15) 生物多様性保全総合対策事業(調査等)……………自然環境担当
- (16) 産業廃棄物排出事業者指導事業……………資源循環・廃棄物担当
- (17) 廃棄物の山の撤去・環境保全対策事業……………資源循環・廃棄物担当
- (18) 環境産業へのステージアップ事業……………資源循環・廃棄物担当
- (19) 廃棄物処理施設検査監視指導事業……………資源循環・廃棄物担当
- (20) 資源リサイクル拠点環境調査研究事業(埋立処分①イオン類、埋立処分②閉鎖)……………資源循環・廃棄物担当
- (21) サーキュラーエコノミー推進事業……………資源循環・廃棄物担当
- (22) 工場・事業場大気規制事業(ダイオキシン類)……………化学物質・環境放射能担当
- (23) 工場・事業場水質規制事業(ダイオキシン類)……………化学物質・環境放射能担当
- (24) 水質監視事業(ダイオキシン類汚染対策調査)……………化学物質・環境放射能担当
- (25) 資源リサイクル拠点環境調査研究事業(ダイオキシン類調査(大気))……………化学物質・環境放射能担当
- (26) 化学物質総合対策推進事業(工業団地等周辺環境調査及び包括的モニタリング調査)……………  
……………化学物質・環境放射能担当、大気環境担当
- (27) 環境放射線調査事業……………化学物質・環境放射能担当
- (28) 水質監視事業(公共用水域)……………水環境担当
- (29) 工場・事業場水質規制事業……………水環境担当
- (30) 水質事故対策事業……………水環境担当、土壌・地下水・地盤担当
- (31) 水質監視事業(地下水常時監視)……………土壌・地下水・地盤担当
- (32) 土壌・地盤環境対策事業……………土壌・地下水・地盤担当
- (33) 地理環境情報システム整備事業……………土壌・地下水・地盤担当
- (34) 希少野生生物保護事業(委託)……………生物多様性保全担当
- (35) 鳥獣保護管理対策事業(委託)……………生物多様性保全担当
- (36) 野生生物保護事業(委託)……………生物多様性保全担当
- (37) 生物多様性保全総合対策事業(委託)……………生物多様性保全担当

事業名	地球温暖化対策実行計画推進事業(温暖化対策担当)
目的	県内における温室効果ガスの排出量、二酸化炭素濃度、温度実態等を調査し、温暖化の状況や温暖化対策の効果等について分析を行う。また、気候変動適応策を推進するため、県及び各市町の気候変動適応センターの活動として、県内の気候変動とその影響に関する情報の収集やWEBサイト、サイエンスカフェ、出前講座を通じた発信を行う。
検査・調査の結果	<p>1 埼玉県地球温暖化対策実行計画(第2期)では、2030年度の県内温室効果ガス排出量を2013年度比で46%削減する目標を設定している。実行計画の進捗管理のため、2021年度の県内温室効果ガス排出量を算定し、結果を報告書にまとめた。2021年度の排出量は3,882万トン(二酸化炭素換算)であり、新型コロナウイルス感染症で落ち込んでいた経済の回復等により、前年度比で0.3%増加したが、実行計画の基準年度である2013年度と比べて17.2%の減少となった。</p> <p>2 WMO(世界気象機関)標準ガスを基準として、堂平山観測所(東秩父村)及び騎西観測所(加須市)において二酸化炭素濃度を観測し、データを取りまとめ報告書を作成した。令和4年度の平均値は堂平山で426.23ppm、騎西で439.34ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ1.37ppm、2.69ppm増加した。</p> <p>3 県内68校の小学校百葉箱にデータロガーを設置し、気温の連続測定を行った。2022年度の日平均気温の年平均値は、過年度に比べて0.7℃高かった。月別では10月が過年度平均より1℃以上も低く、3月は過年度平均に比べて3℃以上高かった。日最低気温や日最高気温についても同様の傾向であったが、特に日最高気温の3月平均は過年度平均よりも3.0℃高かった。</p> <p>4 埼玉県気候変動適応センターの活動の一環として、県内の気候変動とその影響や適応策に関する情報を収集・整理した。整理した情報に基づき、「埼玉県内市町村気温上昇予測マップ」など複数のコンテンツを埼玉県気候変動適応センターのホームページに掲載し、情報発信を行った。また、県民を対象とした気候変動適応サイエンスカフェを3回開催した。</p>
備考(関係課)	温暖化対策課
事業名	有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(地球環境モニタリング調査)(温暖化対策担当、大気環境担当)
目的	地球環境問題に係る調査の一環として、大気中の原因物質の現況と傾向を継続的に把握し、対策効果の検証を行うための資料とする。
検査・調査の結果	<p>ステンレス製真空ビンを使用して環境大気を採取し、濃縮導入ーガスクロマトグラフ質量分析法によりフロン類の分析、ガスクロマトグラフECD法により一酸化二窒素の分析を行い、報告書を作成した。</p> <p>(1) 調査地点 フロン類：熊谷市(市役所)、東秩父村(常時監視測定局) 一酸化二窒素：加須市(環境科学国際センター)</p> <p>(2) 調査項目 フロン類(CFC-11、CFC-12、CFC-113、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、HCFC-22、HCFC-141b、HCFC-142b、HFC-134a)、一酸化二窒素</p> <p>(3) 調査頻度 フロン類：隔月1回(偶数月・年間6回、12検体) 一酸化二窒素：毎月1回(年間12回、12検体)</p> <p>CFC-11、CFC-12については、近年、濃度の微増傾向が見られ、HFC-134a、一酸化二窒素については、濃度の増加傾向が継続していた。一方、CFC-113、HCFC-22、HCFC-141b、HCFC-142bについては、近年、ほぼ横ばいで推移しており、1,1,1-トリクロロエタンについては、長期的な低濃度が継続し地点間の濃度差も小さかった。四塩化炭素については、減少傾向がみられた。CFC-11、CFC-12、CFC-113については、平成28年度以降にしばしば高濃度が観測された。</p>
備考(関係課)	大気環境課

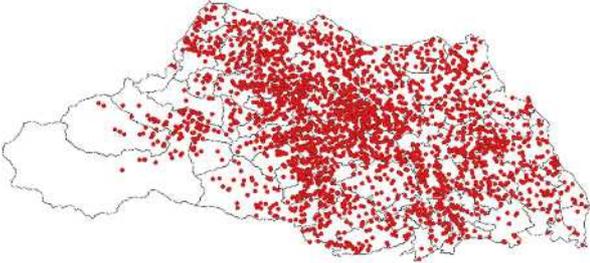
事業名	有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(有害大気汚染物質モニタリング調査)(大気環境担当)
目的	有害大気汚染物質による健康被害を未然に防止するために、大気汚染の状況を監視するモニタリングを実施する。
検査・調査の結果	<p>1 調査地点 一般環境(熊谷、東松山、春日部、加須)及び沿道(草加花栗、戸田美女木)の計6地点。</p> <p>2 対象物質 揮発性有機化合物12物質(ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,3-ブタジエン、塩化メチル、トルエン、キシレン類)、アルデヒド類2物質(アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド)、酸化エチレン、ベンゾ[a]ピレン及び重金属10物質(Hg、As、Cr、Ni、Be、Mn、Zn、V、Cd、Pb及びこれらの化合物)。</p> <p>3 調査方法 揮発性有機化合物は真空容器採取、アルデヒド類及び酸化エチレンは固相捕集、水銀は金アマールガム捕集、その他の重金属及びベンゾ[a]ピレンは石英ろ紙捕集により、毎月1回、試料を24時間採取した。</p> <p>4 調査結果 環境基準が4物質、指針値が9物質について規定されているが、これらを下回った。</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	有害大気汚染物質・ダイオキシン類等モニタリング調査事業(炭化水素類組成調査)(大気環境担当)
目的	光化学スモッグの原因物質の一つである揮発性有機化合物について、県内の大気環境中における実態を把握する。
検査・調査の結果	<p>暖候期(5月から9月まで)に毎月1回、昼夜別に次の調査を実施し、炭化水素類の濃度及び光化学オキシダント生成能等の状況について検討した。</p> <p>1 調査地点 戸田市(戸田翔陽高校)、鴻巣市(鴻巣市役所)、幸手市(幸手市所有地・旧保健センター)、寄居町(寄居小学校)。</p> <p>2 調査日 5月から9月までの毎月各1日(計5日)。</p> <p>3 調査時間帯 当日6時から18時まで、18時から翌日6時までの12時間ごと昼夜別採取。容器採取法と固相捕集法による2物質群の計40検体。</p> <p>4 対象物質 パラフィン類、オレフィン類、芳香族、塩素化合物、アルデヒド類、ケトン類等。計100物質</p> <p>暖候期における対象物質の濃度の特徴を地点別、昼夜別に把握した。</p>
備考(関係課)	大気環境課

事業名	大気汚染常時監視事業 (PM2.5成分分析) (大気環境担当)															
目的	埼玉県内のPM2.5による汚染実態を把握するとともに、その成分も分析することで、PM2.5の濃度低減を図るための基礎的なデータを得る。															
検査・調査の結果	<p>鴻巣測定局及び寄居測定局に、PM2.5捕集装置を2台配置し、1つはPTFEフィルター、1つは石英フィルターを用いて、2台の並行運転で試料採取を行った。</p> <p>なお、PM2.5の試料採取は、24時間捕集を14日間、四季ごとに実施した。PM2.5試料は、21.5℃、相対湿度35%で24時間以上静置したのち、精密電子天秤で秤量した。水溶性無機イオン、炭素成分、金属元素成分を分析した。調査期間及び地点別期間平均値は以下のとおりである。</p> <p>1 調査期間          春季： 令和5年5月11日(木)～5月25日(木)          夏季： 令和5年7月20日(木)～8月3日(木)          秋季： 令和5年10月19日(木)～11月2日(木)          冬季： 令和6年1月18日(木)～2月1日(木)          (ただし二重測定を除く)</p> <p>2 質量濃度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>季節</th> <th>鴻巣</th> <th>寄居</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>春季</td> <td>10.7</td> <td>11.2</td> </tr> <tr> <td>夏季</td> <td>8.9</td> <td>11.3</td> </tr> <tr> <td>秋季</td> <td>9.9</td> <td>8.5</td> </tr> <tr> <td>冬季</td> <td>8.6</td> <td>5.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">単位: <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></p>	季節	鴻巣	寄居	春季	10.7	11.2	夏季	8.9	11.3	秋季	9.9	8.5	冬季	8.6	5.6
季節	鴻巣	寄居														
春季	10.7	11.2														
夏季	8.9	11.3														
秋季	9.9	8.5														
冬季	8.6	5.6														
備考(関係課)	大気環境課															
事業名	NOx・PM総量削減調査事業 (大気環境担当)															
目的	関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議に参加し、微小粒子状物質及び光化学オキシダントの調査及びデータの解析を行う。															
検査・調査の結果	<p>関東甲信静地域の1都9県7市で構成する、関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議において、PM2.5の成分分析について四季の調査期間を同期して行った(詳細は大気汚染常時監視事業を参照)。また、前年度の成分分析の結果をとりまとめ、各季節の概況と四季の比較および発生源寄与、年間の高濃度発生状況と高濃度事象の詳細について解析を共同で行った。さらに、光化学オキシダントの前駆物質である揮発性有機化合物(VOC)の測定を夏季に行うとともに、前年度のVOC測定結果および光化学オキシダントの高濃度事例について解析を共同で行った。共同で行ったPM2.5と光化学オキシダントの解析結果について報告書を作成した。</p>															
備考(関係課)	大気環境課															

事業名	光化学オキシダント・PM2.5対策事業 (PM2.5発生源調査) (大気環境担当)
目的	ばい煙発生施設から排出されるPM2.5の実態を明らかにすることで、PM2.5の発生源対策に役立てるとともに、排出インベントリーの整備にも寄与する。
検査・調査の結果	<p>1施設で試料採取を実施した。</p> <p>方法:PM2.5/PM10については、JIS Z 7152に基づきバーチャルインパクターを用いた分級捕集を行った。同時に凝縮性ダストも採取した。いずれもPTFEフィルターと石英フィルターに採取した。なお、凝縮性ダスト採取用の滞留チャンバー内の洗浄水についても水溶性無機イオンの分析を行った。</p> <p>分析項目:以下の項目を分析した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PM2.5/PM10質量濃度</li> <li>・ 水溶性無機イオン成分</li> <li>・ 炭素成分</li> <li>・ 金属元素成分</li> </ul>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	光化学オキシダント・PM2.5対策事業 (VOC対策サポート事業) (大気環境担当)
目的	光化学オキシダントによる健康被害を防止するために、原因物質である揮発性有機化合物 (VOC)の大気への排出状況を把握し、排出削減のための事業者指導を行う。
検査・調査の結果	<p>VOC排出削減の自主的取組の支援を行うVOC対策サポート事業としてVOCの調査を行い、その結果を基にVOC排出削減のための助言を行う。</p> <p>申込みに応じて実施している事業である。本年度は該当案件が無かったが、市町村及び県の環境部局職員24名を対象に、VOC排出削減に係る実務者研修を行った。</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	工場・事業場大気規制事業 (大気環境担当)
目的	工場、事業場からの大気汚染を防止するため、固定発生源におけるVOC等を測定する。また、大気関係公害の苦情処理に必要な調査及び指導等を行う。
検査・調査の結果	<p>1 環境管理事務所等が実施する固定発生源の規制指導を支援するために、以下の業務を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・行政検査の支援:環境管理事務所及び県内の政令指定都市、中核市並びに権限移譲市の大気環境行政を担当する職員約25名を対象に、Webを活用した測定法(ばい煙、ダイオキシン、大気中アスベスト及びVOC)の原理やデータの解釈等に係る技術講習を実施した。</li> </ul> <p>2 環境管理事務所におけるVOC排出に係る規制指導を支援するため、VOCを取り扱う2事業所(中央及び東部環境管理事務所管内)について現況把握調査を実施した。</p>
備考(関係課)	大気環境課

事業名	大気環境石綿対策事業（大気環境担当、資源循環・廃棄物担当）
目的	県民の石綿による健康被害の防止及び不安の解消を図るため、震災発生時における速やかな大気への石綿飛散状況のモニタリング体制を整備する。
検査・調査の結果	<p>1 災害時石綿モニタリング訓練 大規模災害時における避難や復旧作業の安全性の確保を目的とした石綿の飛散状況のモニタリングを迅速かつ円滑に実施できる体制整備の一環として、県と一般社団法人埼玉県環境計量協議会（埼環協）との間で締結した「災害時における石綿モニタリングに関する合意書」に基づき、モニタリング訓練及び座学講習を実施した（埼環協協力企業12事業者、大気汚染防止法政令市・事務移譲市職員、県環境部職員参加）。</p> <p>2 災害時石綿試料採取訓練 発災時の石綿の環境測定をより迅速に行うため、環境管理事務所職員7名を対象に、試料採取に係る知識及び技術を習得することを目的とした座学講習並びに実技指導を実施した。</p>
備考（関係課）	大気環境課
事業名	騒音・振動・悪臭防止対策事業（大気環境担当、土壌・地下水・地盤担当）
目的	騒音、振動、悪臭に関する規制事務の適正な執行を図るため、苦情処理に必要な指導及び調査を実施する。
検査・調査の結果	<p>1 騒音、振動 本年度は該当案件なし</p> <p>2 悪臭 本年度は該当案件なし</p>
備考（関係課）	水環境課
事業名	化学物質環境実態調査事業（大気環境担当、化学物質・環境放射能担当、水環境担当）
目的	一般環境中に残留する化学物質の早期発見及びその濃度レベルを把握する。
検査・調査の結果	<p>1 大気（初期環境調査） 〔調査地点〕 環境科学国際センター屋上 〔調査項目〕 2,4-キシレンール、ヘキサメチレンジアミン 〔調査内容〕 12月に24時間の採取を3日間行った。試料採取のみを実施した。</p> <p>2 水質（初期環境調査、詳細環境調査） 〔調査内容〕 11月に採水を実施し、一般的な水質項目の測定を実施した。 〔調査地点1〕 荒川・秋ヶ瀬取水堰（志木市）、〔調査項目〕 トリクロロ酢酸など5項目 〔調査地点2〕 柳瀬川・志木大橋（三芳町）、〔調査項目〕 トリクロロ酢酸など9項目 〔調査地点3〕 市野川・徒歩橋（吉見町・川島町）、〔調査項目〕 トリクロロ酢酸など5項目</p> <p>3 水質（モニタリング調査） 〔調査地点〕 荒川・秋ヶ瀬取水堰（志木市） 〔調査項目〕 PCB類など11項目 〔調査内容〕 11月に採水を実施し、一般的な水質項目の測定を実施した。</p>
備考（関係課）	大気環境課（環境省委託）

事業名	希少野生生物保護事業(調査等) (自然環境担当)
目的	「県内希少野生動物種」に指定されているソボツチスガリ(ハチ目)、アカハライモリ(両生類)、オニバス(スイレン科)について、生息・生育地の継続的なモニタリング調査を実施する。また、同様に指定されているミヤマスカシユリ、サワトラノオ等の植物について、個体の維持・増殖を行う。
検査・調査の結果	<p>1 アカハライモリ 令和5年6月15日に秩父市内の生息地で生息状況を調査し、成体10個体を確認した。また、同生息地ではモリアオガエルの鳴き声と泡巣15個を確認した。</p> <p>2 ソボツチスガリ 令和5年8月3日に、皆野町及び本庄市の生息地で生息状況を調査した。皆野町の生息地では巣穴を10穴以上確認し、餌のゾウムシを運搬する成虫を複数頭確認した。本庄市の生息地では巣穴、成虫ともに確認できなかった。</p> <p>3 オニバス 令和6年3月14日に加須市北川辺地区のオニバス自生地において、生育環境を改善するために池干しと底泥の攪拌作業を行った。</p> <p>4 ムサシトミヨ 「ムサシトミヨ保全推進協議会」に参加し、関係機関と意見交換を行った。</p> <p>5 ミヤマスカシユリ、サワトラノオ等 当センターで管理している個体の維持・増殖のため、令和5年10月から令和6年3月にかけて、ミヤマスカシユリの球根及びサワトラノオの株の植え替えを実施した。</p>
備考(関係課)	みどり自然課
事業名	鳥獣保護管理対策事業(調査等) (自然環境担当)
目的	県内に生息する鳥獣類に関する生息状況や生態系への影響等に関する情報の収集・蓄積を行う。また、奥秩父雁坂峠付近の亜高山帯森林において、現在進行しているニホンジカによる食害の状況を経年的に調査・把握する。
検査・調査の結果	<p>ニホンジカによる林床植生への影響を把握するために、秋から冬にかけて雁坂登山道やその周辺地域の現地調査を行った。ニホンジカによるリョウブ等の樹皮剥皮被害(写真左)や採食圧が原因とみられるササ類の衰退(写真中央)、植生衰退後の傾斜地におけるリター層と土壌の流出を確認した(写真右)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div>
備考(関係課)	みどり自然課

事業名	生物多様性保全総合対策事業(調査等) (自然環境担当)
目的	生物多様性に影響を及ぼす特定外来生物を中心とした外来生物について、県内での生息・生育状況等を把握する。
検査・調査の結果	<p>1 特定外来生物に指定されているアライグマの捕獲地点のデータを、令和4年度分までGISデータ化し、捕獲地点の推移を示した。またウェブGIS「地図で見る埼玉の環境(Atlas Eco Saitama)」において過去の捕獲地点を公開した。以下に、令和4年度のアライグマ捕獲地点(丸点)の分布図を示す。</p>  <p>2 特定外来生物に指定されているクビアカツヤカミキリの県内における被害箇所を確認するため、県民参加による「クビアカツヤカミキリ発見大調査」を実施した。その結果、令和6年3月末時点で県内36市町(草加市、八潮市、越谷市、羽生市、行田市、熊谷市、深谷市、加須市、三郷市、吉川市、鴻巣市、久喜市、幸手市、本庄市、東松山市、北本市、川越市、蓮田市、春日部市、桶川市、白岡市、秩父市、寄居町、美里町、小川町、長瀨町、神川町、滑川町、越生町、嵐山町、伊奈町、鳩山町、宮代町、川島町、鳩山町、宮代町)の832か所で成虫の侵入または被害が確認された。また、被害初発市町において現地確認調査を行うとともに、同種の生態や被害防止に関して県民への普及啓発を目的とした出前講座を実施した。</p>
備考(関係課)	みどり自然課
事業名	産業廃棄物排出事業者指導事業(資源循環・廃棄物担当)
目的	最終処分場の埋立作業時及び埋立終了後における監視指導を強化し、廃棄物の適正処理・管理の推進並びに生活環境の保全に資する。また、家屋解体現場及び産業廃棄物中間処理施設等における廃棄物中のアスベスト分析を行い、行政指導の支援を行う。
検査・調査の結果	<p>1 水質検査  (1) 期間: 令和5年5月、9月、12月、令和6年2月  (2) 項目: 53項目(pH、BOD、COD、SS、T-N、Cd、Pb、Cr6+、As、PCB、チウラム等)  (3) 検体数: 原水、河川水、井水の22検体(項目数903)</p> <p>2 ガス検査  (1) 期間: 令和5年5月、12月  (2) 項目: 29項目(窒素、酸素、メタン、二酸化炭素、硫化水素等)  (3) 検体数: 埋立地ガス抜き管8検体(項目数232)</p> <p>3 地温検査  (1) 期間: 令和5年5月、12月  (2) 項目: 温度  (3) 検体数: 埋立地内観測井及び周辺観測井の5か所10検体(項目数130)</p> <p>4 建材中のアスベスト分析等  (1) 期間: 令和6年3月  (2) 項目: 実体顕微鏡観察、X線回折、偏光顕微鏡観察  (3) 検体数: 建材片12検体(項目数30)</p>
備考(関係課)	産業廃棄物指導課

事業名	廃棄物の山の撤去・環境保全対策事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	廃棄物の山が周辺に与える支障の有無を評価する。また、不法投棄された廃棄物や不適正に管理された土砂等の検査や撤去等に必要な調査を実施し、生活環境への影響評価、支障軽減対策を行う。
検査・調査の結果	<p>1 支障の除去・軽減対策後の産業廃棄物の山に対する継続調査  (1) 西部環境管理事務所管内(令和5年4月、11月)  崩落の恐れがあり、ガスが発生している産業廃棄物の山における、それら支障の除去・軽減対策後の継続調査(観測井内ガス、敷地境界ガス、地表面ガス:56検体336項目)</p> <p>2 湧水中の砒素及び硫化水素のPRB処理等による支障軽減対策  (1) 秩父環境管理事務所管内(令和5年5月、9月、12月)  湧水等の水質調査による汚染状況の把握、及び公共用水域への影響の有無の確認(観測井水、湧水、河川水調査:11検体176項目)</p> <p>3 不法投棄・不適正処理に関する検査・調査  (1) 東松山環境管理事務所管内(令和6年1月)  不適正にたい積・保管された土砂の調査(1検体3項目)</p>
備考(関係課)	産業廃棄物指導課
事業名	環境産業へのステージアップ事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	中小企業である本県産業廃棄物処理業界の安定した経営基盤の構築のための助言や技術的な支援を行う。
検査・調査の結果	<p>1 関連業者との意見交換及び情報収集  リサイクル・リユースに関する情報収集及び意見交換を行った。  ・ 情報収集:環境展(5月)、PV-EXP及びCE-EXP(2月)  ・ 民間等との意見交換(リサイクル認定、タイルカーペット、分解装置、選別装置、造粒装置、戻りコン・残コン、Bガラ、石膏粉、動植残さ、焼却炉等:15社・団体、24回、随時)</p> <p>2 太陽電池モジュールリサイクル協議会への参加(令和6年3月)</p>
備考(関係課)	産業廃棄物指導課
事業名	廃棄物処理施設検査監視指導事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	一般廃棄物処理施設(最終処分場及び焼却施設)の立入検査で採取した試料を分析するとともに、処理事業所等に対して現場調査を含む技術的なコンサルティングを行う。
検査・調査の結果	<p>1 ガス調査  (1) 期 間:令和5年12月、令和6年3月(最終処分場2施設)  (2) 項 目:メタン、二酸化炭素、水素、硫化水素等 23項目  (3) 検体数:埋立地内観測井15検体(項目数198)</p> <p>2 会議  (1) 期 間:令和5年9月(最終処分場1施設)  (2) 内 容:廃棄物最終処分場の廃止手法等の検討</p> <p>3 コンサル業務  (1) 期 間:令和5年11月、令和6年1月(最終処分場2施設)  (2) 内 容:廃棄物最終処分場のガス抜き管の状況確認・対応案の助言  廃棄物最終処分場の周辺観測井の地下水調査</p>
備考(関係課)	資源循環推進課

事業名	資源リサイクル拠点環境調査研究事業(埋立処分①イオン類、埋立処分②閉鎖) (資源循環・廃棄物担当)
目的	埼玉県環境整備センターの浸出水、処理水、地下水の水質検査、並びに埋立地ガスの検査により、適正な維持管理に資する。
検査・調査の結果	<p>1 水質検査:埋立処分①イオン類</p> <p>(1) 期間:令和5年4月～令和6年3月</p> <p>(2) 項目:Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup></p> <p>(3) 検体数:水処理原水、放流水、地下水等の43種類93検体(項目数651)</p> <p>2 水質検査:埋立処分②閉鎖</p> <p>(1) 期間:令和5年8月、令和6年2月</p> <p>(2) 項目:pH、COD、BOD、SS、T-N</p> <p>(3) 検体数:埋立地浸出水(1、2、3、5、6、7、13号)7種類14検体(項目数70)</p> <p>3 ガス検査</p> <p>(1) 期間:令和5年5月、8月、11月、令和6年2月</p> <p>(2) 項目:窒素、酸素、メタン、二酸化炭素、一酸化炭素、硫化水素等</p> <p>(3) 検体数:埋立地ガス抜き管(1、2、3、5、6、7、13号)16種類63検体(項目数516)</p> <p>4 地温検査</p> <p>(1) 期間:令和5年5月、11月</p> <p>(2) 項目:温度</p> <p>(3) 検体数:埋立地周辺の観測井戸(No.1、2、9、10)の4か所8検体(項目数136)</p>
備考(関係課)	資源循環推進課
事業名	サーキュラーエコノミー推進事業(資源循環・廃棄物担当)
目的	県内のサーキュラーエコノミーを推進するために、大規模集客施設における実証試験、県民への啓発等の支援、複数の民間事業者が連携して取り組むサーキュラーエコノミー型ビジネスモデル創出に対する助言等を行う。
検査・調査の結果	<p>1 埼玉県プラスチック資源の持続可能な利用促進プラットフォーム(令和5年7月、令和6年2月)プラットフォームにアドバイザーとして参加、プラスチックリサイクルに係るステークホルダーとの意見交換。</p> <p>2 サーキュラーエコノミーにかかわる実証試験支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県有大規模集客施設実証事業関連(随時、16回)</li> <li>・自治体プラスチック一括回収及び拠点回収、自治体プラ回収情報収集関連(随時、13回)</li> <li>・循環型ラベル台紙の推進関連(随時、21回)</li> <li>・プラスチックボトルの回収・資源化関連(随時、8回)</li> <li>・LiBリサイクル実証試験関連(随時、7回)</li> </ul> <p>3 その他サーキュラーエコノミー関連業者との意見交換及び情報収集</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃食油・油泥・ガス化関連(令和5年5月、7月、9月、令和6年2月、3月、計5回)</li> <li>・循環型食器(令和5年4月、5月、8月、計4回)</li> <li>・セミナー、工場視察及び意見交換等(随時、26回)</li> </ul>
備考(関係課)	資源循環推進課

事業名	工場・事業場大気規制事業(ダイオキシン類) (化学物質・環境放射能担当)																					
目的	ダイオキシン類対策特別措置法及び県生活環境保全条例に基づき、工場・事業場への立入検査等を実施し、排出ガスやばいじん等に対する排出規制の徹底を図る。																					
検査・調査の結果	<p>1 各環境管理事務所別の種類別検体数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事務所名</th> <th>排出ガス</th> <th>ばいじん、燃え殻</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>西部環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>北部環境管理事務所</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>越谷環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>東部環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 調査結果</p> <p>ばいじんの1検体について基準を超過する濃度が検出された。これらを除く排出ガス、ばいじん及び燃え殻からは、基準を超過する濃度は検出されなかった。</p>	事務所名	排出ガス	ばいじん、燃え殻	西部環境管理事務所	1	2	東松山環境管理事務所	1	1	北部環境管理事務所	2	2	越谷環境管理事務所	1	2	東部環境管理事務所	1	2	計	6	9
事務所名	排出ガス	ばいじん、燃え殻																				
西部環境管理事務所	1	2																				
東松山環境管理事務所	1	1																				
北部環境管理事務所	2	2																				
越谷環境管理事務所	1	2																				
東部環境管理事務所	1	2																				
計	6	9																				
備考(関係課)	大気環境課																					
事業名	工場・事業場水質規制事業(ダイオキシン類) (化学物質・環境放射能担当)																					
目的	ダイオキシン類対策特別措置法等に基づき、工場・事業場への立入検査等を実施し、排水規制の徹底を図る。																					
検査・調査の結果	<p>1 調査内容</p> <p>下表の各環境管理事務所管内の事業場排水3検体を測定した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事務所名</th> <th>検体数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>秩父環境管理事務所</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>東部環境管理事務所</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 調査結果</p> <p>検査の結果、排水中のダイオキシン類濃度は0.00026～0.031pg-TEQ/Lの範囲で、排水基準(10pg-TEQ/L)を超過する事業場はなかった。</p>	事務所名	検体数	東松山環境管理事務所	1	秩父環境管理事務所	1	東部環境管理事務所	1	計	3											
事務所名	検体数																					
東松山環境管理事務所	1																					
秩父環境管理事務所	1																					
東部環境管理事務所	1																					
計	3																					
備考(関係課)	水環境課																					

事業名	水質監視事業(ダイオキシン類汚染対策調査)(化学物質・環境放射能担当)
目的	環境基準を超過する濃度が観測されている河川について、汚染の動向を監視する視点から調査、解析・考察を行う。
検査・調査の結果	<p>古綾瀬川のダイオキシン類による汚染状況を調査した。</p> <p>1 流入水調査 古綾瀬川に流入する7つの水路の水質中ダイオキシン類を測定した(灌漑期、非灌漑期の2回)。灌漑期には弁天橋の上流左岸と下流左岸の2か所の水路で水質環境基準(1pg-TEQ/L)を超過した。非灌漑期はいずれの水路でも基準以下であった。水量を加味して、流入水による古綾瀬川本川へのダイオキシン類濃度の影響を確認したところ、灌漑期で本川濃度の約30%、非灌漑期で約8%と推算された。いずれも環境基準に達するようなものではなく、影響は限定的であることが示唆された。</p> <p>2 河床の安定性調査 河床洗掘による汚染底質の流出の有無を監視するために、河床高(河床から護岸上端までの高さ)を、松江新橋上流2か所、下流2か所で計測した。汚染底質が流出するような大きな洗掘は観測されなかった。</p>
備考(関係課)	水環境課
事業名	資源リサイクル拠点環境調査研究事業(ダイオキシン類調査(大気)) (化学物質・環境放射能担当)
目的	資源循環工場の運営協定に基づき、埼玉県環境整備センター及び資源循環工場の周辺地域の環境調査を継続的に実施する。
検査・調査の結果	<p>1 調査内容 埼玉県環境整備センター及び彩の国資源循環工場の周辺7地点において、春季、夏季、秋季、冬季の計4回の調査を実施した。大気試料を7日間連続して採取し、そのダイオキシン類濃度を測定した。</p> <p>2 調査結果 令和5年度の大気中ダイオキシン類濃度の年間平均値は、0.0034~0.0082pg-TEQ/m<sup>3</sup>の範囲にあり、すべての調査地点で環境基準(年間平均値0.6pg-TEQ/m<sup>3</sup>)の1/10以下であった。また、県目標値(年間平均値0.3pg-TEQ/m<sup>3</sup>)と比較しても十分低い値であった。</p>
備考(関係課)	資源循環推進課

事業名	化学物質総合対策推進事業(工業団地等周辺環境調査及び包括的モニタリング調査) (化学物質・環境放射能担当、大気環境担当)
目的	化学物質排出把握管理促進法対象化学物質の大気中濃度を把握するため、県内一般環境大気及び事業所周辺における大気環境濃度を調査するとともに、過去の調査データを再解析する。
検査・調査の結果	<p>1 調査地点及び対象物質</p> <p>(1) 工業団地周辺調査地点:加須工業団地及び加須下高柳工業団地(加須市)を囲む周辺8方位の地点と工業団地の影響を受けないと考えられる対照地点。</p> <p>(2) 包括的モニタリング調査:埼玉県大気常時監視測定局のうち、9地点で一般環境大気調査</p> <p>(3) 対象物質:エチレンオキシド((1)のみ)、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、n-ヘキサン 参照物質:ベンゼン、1,3-ブタジエン、四塩化炭素</p> <p>2 調査方法</p> <p>エチレンオキシドは工業団地周辺で24時間の連続採取、その他の対象物質は工業団地周辺及び一般環境大気の試料を3日間の連続採取とし、分析は有害大気汚染物質測定方法マニュアルに準拠した。調査は季節ごとに年4回実施した。過去の調査データの解析は、GC/MSスキャンデータから非負値行列因子分解(NMF)により化合物を検出した。</p> <p>3 調査結果</p> <p>(1) 工業団地周辺では、エチレンオキシドやキシレン、エチルベンゼンなど対象物質が対照地点よりも高い濃度となり、工業団地から排出されたものが局所的に影響することが示唆された。環境基準が設定されているベンゼンは全地点で基準値を下回った。</p> <p>(2) 2017年、2018年、2022年のデータから、新たに化学物質排出把握管理促進法対象になった化学物質が検出された。</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	環境放射線調査事業(化学物質・環境放射能担当)
目的	一般環境における放射性物質調査を実施し、県民の安心・安全を確保する。
検査・調査の結果	<p>1 環境放射線調査</p> <p>河川水質・河川底質:県内6地点(菖蒲川 荒川合流点前(川口市・戸田市)、笹目川 笹目樋管(戸田市)、市野川 天神橋(東松山市)、白子川 三園橋(和光市)、黒目川 栗原橋(新座市)、唐沢川 森下橋(深谷市))において、河川水質及び河川底質を採取し、放射能濃度を測定した。河川水のCs-134、Cs-137濃度は検出限界値未満であった。底質のCs-134濃度は検出限界値未満であり、Cs-137濃度は前回の調査と大きく変わらなかった。</p> <p>2 環境放射能水準調査(原子力規制庁委託)</p> <p>原子力規制庁からの委託業務を受託し、以下の調査を実施した。いずれの調査結果についても過去の調査結果と比べて大きな変動は見られなかった。</p> <p>(1) 放射性核種分析(γ線)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・降下物 12検体:降下物を毎月1か月分採取し、蒸発乾固物を検体とした</li> <li>・大気浮遊じん 4検体:大気浮遊じんを毎月3回採取し、3か月分を1検体とした</li> <li>・土壌 2検体:地表下0~5cm及び5~20cmの土壌を採取し、それぞれ検体とした</li> <li>・茶 2検体:県内の農園2か所から茶葉を購入し、灰化物をそれぞれ検体とした</li> <li>・淡水産生物 1検体:県内養殖場でニジマスを購入し、灰化物を検体とした</li> <li>・陸水 2検体:県内浄水場の源水及び蛇口水を採取し、蒸発乾固物をそれぞれ検体とした</li> </ul> <p>(2) 全ベータ線測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定時降水 74検体:毎平日に採取された降水を蒸発乾固し、それぞれ検体とした</li> </ul>
備考(関係課)	大気環境課(原子力規制庁委託)、水環境課

事業名	水質監視事業(公共用水域)(水環境担当)																		
目的	県内主要河川の環境基準達成状況を把握し、人の健康の保護と生活環境の保全を図る。																		
検査・調査の結果	<p>令和5年度公共用水域水質測定計画に基づき、採水・分析等を実施した。 その概要は次のとおりである。</p> <p>(1) センター調査地点(10河川15地点)  荒川水系： 槻川(大内沢川合流前、兜川合流点前)、都幾川(明覚)、市野川(徒歩橋、天神橋)、滑川(八幡橋)  利根川水系： 中川(豊橋、行幸橋、道橋)、小山川(新明橋、一の橋、新元田橋)、元小山川(新泉橋)、唐沢川(森下橋)、大落古利根川(杉戸古川橋)</p> <p>(2) センター測定項目(当センター調査15地点に加え、委託調査23地点も含む、合計38地点分)  生活環境項目： pH、DO、SS、LAS  健康項目： 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、VOCs(10項目)、ベンゼン、1,4-ジオキサン  その他の項目： アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、りん酸性りん、DOC、導電率、塩化物イオン  要監視項目： VOCs(6項目)、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン  要測定指標及び補足測定項目： TOC</p>																		
備考(関係課)	水環境課																		
事業名	工場・事業場水質規制事業(水環境担当)																		
目的	工場・事業場の排水基準の遵守及び公共用水域の保全を目的に、水質汚濁防止法及び県生活環境保全条例に基づき、環境管理事務所が実施した立ち入り検査等による採取検体の分析(クロスチェック)を行い、水質汚濁の防止に役立てる。																		
検査・調査の結果	<p>1 クロスチェックによる各環境管理事務所の検体数及び項目</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事務所名</th> <th>検体数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央環境管理事務所</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>西部環境管理事務所</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>秩父環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>北部環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>越谷環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>東部環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>57 検体</td> </tr> </tbody> </table> <p>分析項目は、pH、BOD、COD、SS、n-Hex、T-N、T-P、有害N、NH<sub>3</sub>、NO<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、CN、F、T-Cr、Cr(VI)、B、S-Fe、S-Mn、Cu、Zn、Pb、Cd、TCE、DCM(計24項目)、延べ分析項目数は336。</p> <p>2 埼玉県水質分析精度管理調査  令和5年7月18～21日(到着予定日)に参加者に標準試料を郵送し、オンラインで令和5年11月21日に結果報告会を実施した。  参加機関:38機関(当センターを含む)  実施項目:BOD、ふっ素及びその化合物</p>	事務所名	検体数	中央環境管理事務所	7	西部環境管理事務所	10	東松山環境管理事務所	8	秩父環境管理事務所	8	北部環境管理事務所	8	越谷環境管理事務所	8	東部環境管理事務所	8	合計	57 検体
事務所名	検体数																		
中央環境管理事務所	7																		
西部環境管理事務所	10																		
東松山環境管理事務所	8																		
秩父環境管理事務所	8																		
北部環境管理事務所	8																		
越谷環境管理事務所	8																		
東部環境管理事務所	8																		
合計	57 検体																		
備考(関係課)	水環境課、各環境管理事務所																		

事業名	水質事故対策事業（水環境担当、土壌・地下水・地盤担当）
目的	油類の流出、魚類の浮上・へい死等の異常水質事故の発生に際し、迅速に発生源及び原因物質を究明して適切な措置を講じることにより、汚染の拡大を防止し、県民の健康被害の防止及び水質の保全を図る。
検査・調査の結果	<p>令和5年度は4件の異常水質事故について助言及び原因調査のための分析等を実施した。それらの概要を以下に示す。</p> <p>(1) 油の流出(1件)  ・水路(加須市)の油流出に関する依頼検体を分析した。</p> <p>(2) 着色水(1件)  ・水路(小川町)の水の白濁原因物質を調べ、主にカルシウムが検出されたがセメントとは異なる組成であった。</p> <p>(3) 相談対応等(4件)  ・環境整備センター(寄居町)の池水の亜鉛上昇の原因調査に関する情報提供を行った。  ・河川(飯能市)の発泡及び着色現象の原因調査に関する情報提供を行った。  ・河川(群馬県)の水銀流出事故対応の分析体制の確保及び採水機材の提供等協力した。  ・河川(群馬県)のジクロロメタン流出事故対応の分析体制を確保した。</p>
備考(関係課)	水環境課
事業名	水質監視事業(地下水常時監視)(土壌・地下水・地盤担当)
目的	地下水の水質調査を行うことで、環境基準の達成状況や地下水の汚染地域を把握し、事業所等への指導と併せ、県民の健康の保護と生活環境の保全を図る。
検査・調査の結果	<p>1 分析項目 揮発性有機化合物(VOC)、ほう素、ふっ素、六価クロム、鉛及び一般項目</p> <p>2 調査井戸数 4本(継続監視調査)、6本(周辺地区調査 鉛)、8本(終了調査 VOC)</p> <p>3 測定項目数 計68項目(継続監視調査(夏季・冬季))、計238項目(周辺地区・終了調査)</p> <p>4 分析結果  継続監視調査の結果、基準超過井戸は2本(ほう素及びふっ素1本、鉛1本)であった。終了調査では、基準を超えるVOCは検出されず、調査対象井戸は測定を終了することになった。鉛の周辺調査では、汚染源を解明するとともに、周辺への汚染拡散の影響について助言した。</p> <p>5 その他  ・県内地下水中のPFAS分析  全国的に注目度の高いPFASを対象に、県内地下水中の検出状況を調査・分析した(10地点)。  ・継続監視井戸 調査中止に伴う代替井戸の選定(2地域 6地点、測定対象VOC)  継続監視井戸周辺の井戸を分析し、最適な代替井戸を選定(三芳町、坂戸市)  ・湧水調査  県内5地点の湧水を調査し、湧出点や湧出量、水質特性を解析  ・分析委託業者に対する精度管理  測定用試料を調製し、クロスチェックを実施  ・飯能VOC汚染 追跡調査(19地点)  調査を実施し、VOCの汚染源を推察するとともに、汚染拡散の状況について調査</p>
備考(関係課)	水環境課

事業名	土壌・地盤環境対策事業（土壌・地下水・地盤担当）																																																
目的	汚染が懸念される土壌・地下水等の調査・分析・解析等により、汚染状況の把握及び汚染機構の解明を行い、土壌・地下水汚染対策の推進を図る。また、地下水汚染の拡散方向を把握するため、表層地形を解析して地下水流向を特定する。																																																
検査・調査の結果	<p>県内の土壌・地下水汚染について以下のような調査、情報提供及び汚染源解析を実施した。</p> <p>1 地下水流向等の情報提供（全11件）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>依頼月</th> <th>事務所名</th> <th>市町村名</th> <th>対象物質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2023年4月</td> <td>西部環境</td> <td>和光市</td> <td>シアン・六価クロム</td> </tr> <tr> <td>2023年5月</td> <td>西部環境</td> <td>ふじみ野市</td> <td>テトラクロロエチレン</td> </tr> <tr> <td>2023年5月</td> <td>西部環境</td> <td>和光市</td> <td>フッ素、鉛</td> </tr> <tr> <td>2023年5月</td> <td>西部環境</td> <td>狭山市</td> <td>フッ素、ホウ素</td> </tr> <tr> <td>2023年6月</td> <td>西部環境</td> <td>狭山市</td> <td>鉛、フッ化物</td> </tr> <tr> <td>2023年7月</td> <td>中央環境</td> <td>上尾市</td> <td>汚染対象物質なし</td> </tr> <tr> <td>2023年8月</td> <td>西部環境</td> <td>ふじみ野市</td> <td>トリクロロレチレン</td> </tr> <tr> <td>2023年9月</td> <td>西部環境</td> <td>朝霞市</td> <td>六価クロム、トリクロロエチレン、鉛</td> </tr> <tr> <td>2023年12月</td> <td>西部環境</td> <td>入間市</td> <td>鉛、砒素</td> </tr> <tr> <td>2023年12月</td> <td>西部環境</td> <td>ふじみ野市</td> <td>汚染対象物質なし</td> </tr> <tr> <td>2024年1月</td> <td>西部環境</td> <td>ふじみ野市</td> <td>六価クロム・鉛</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 土壌・地下水汚染対策担当者研修の実施</p> <p>環境行政職員を対象とした研修を環境科学国際センターで実施した。本研修では座学と現場研修を行い、座学では『地下水流向の推定について』、『地下水砒素汚染、汚染原因と自然由来の判断指標について』、『地下水・土壌汚染に関する研究事例紹介』に関する3課題について解説した。現場研修は、センター生態園で井戸深度の計測、採水した地下水の水質測定等を講義した。</p>	依頼月	事務所名	市町村名	対象物質	2023年4月	西部環境	和光市	シアン・六価クロム	2023年5月	西部環境	ふじみ野市	テトラクロロエチレン	2023年5月	西部環境	和光市	フッ素、鉛	2023年5月	西部環境	狭山市	フッ素、ホウ素	2023年6月	西部環境	狭山市	鉛、フッ化物	2023年7月	中央環境	上尾市	汚染対象物質なし	2023年8月	西部環境	ふじみ野市	トリクロロレチレン	2023年9月	西部環境	朝霞市	六価クロム、トリクロロエチレン、鉛	2023年12月	西部環境	入間市	鉛、砒素	2023年12月	西部環境	ふじみ野市	汚染対象物質なし	2024年1月	西部環境	ふじみ野市	六価クロム・鉛
依頼月	事務所名	市町村名	対象物質																																														
2023年4月	西部環境	和光市	シアン・六価クロム																																														
2023年5月	西部環境	ふじみ野市	テトラクロロエチレン																																														
2023年5月	西部環境	和光市	フッ素、鉛																																														
2023年5月	西部環境	狭山市	フッ素、ホウ素																																														
2023年6月	西部環境	狭山市	鉛、フッ化物																																														
2023年7月	中央環境	上尾市	汚染対象物質なし																																														
2023年8月	西部環境	ふじみ野市	トリクロロレチレン																																														
2023年9月	西部環境	朝霞市	六価クロム、トリクロロエチレン、鉛																																														
2023年12月	西部環境	入間市	鉛、砒素																																														
2023年12月	西部環境	ふじみ野市	汚染対象物質なし																																														
2024年1月	西部環境	ふじみ野市	六価クロム・鉛																																														
備考（関係課）	水環境課、各環境管理事務所																																																
事業名	地理環境情報システム整備事業（土壌・地下水・地盤担当）																																																
目的	環境保全施策策定に資するための基礎的な環境情報を地理情報システムとして整備するとともに、電子地図及び各種空間情報を県民に提供し、環境学習や環境保全活動を支援する。																																																
検査・調査の結果	<p>地理環境情報の公開システムとして、Atlas Eco Saitamaを運用しており、毎年、コンテンツの管理や新たなコンテンツの追加を行っている。今年度は、Atlas Eco Saitamaにおける新規コンテンツの一般公開・更新を合計12件実施した。</p> <p>現在、Atlas Eco Saitamaでは環境に関する49コンテンツが公開されており、令和5年度における総アクセス数は104,045であった。</p> <p>令和5年度は一般公開コンテンツ以外に、庁内における業務活用を想定して、以下のGISアプリを作成し、実務に活用する際の課題を整理した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 異常水質事故アプリ</li> <li>・ 土壌・地下水汚染情報データベース</li> <li>・ 周辺井戸検索アプリ</li> <li>・ 地下水質調査時の現地調査項目入力アプリ</li> <li>・ 応急給水栓マップ</li> </ul>																																																
備考（関係課）	環境政策課																																																

事業名	希少野生生物保護事業(委託) (生物多様性保全担当)
目的	「埼玉県希少野生動植物の種の保護に関する条例」に基づいた希少野生生物保護施策を実施する。
検査・調査の結果	1 希少野生生物保護推進員による「県内希少野生動植物種」の現地調査(58回)を実施した。 2 レッドデータブック(植物編)改訂調査検討委員会(1回)を開催した。
備考(関係課)	みどり自然課
事業名	鳥獣保護管理対策事業(委託) (生物多様性保全担当)
目的	湿地の保全や鳥獣保護区の設定等に活用される全国的な基礎データを作成するため、県内においてガンカモ類の生息調査を実施する。
検査・調査の結果	1 環境省の指針に基づいて全都道府県が一斉に実施するガンカモ類の生息調査を、県内169か所で実施した。
備考(関係課)	みどり自然課
事業名	野生生物保護事業(委託) (生物多様性保全担当)
目的	野生生物(カワウ、オオタカなど)の生息数や生息地を適正なものとするため、生息状況等を調査する。
検査・調査の結果	1 カワウを絶滅させることなく、被害を減少させるため、カワウの生息状況調査を県内11か所で実施した。 2 県内で生息数の少ないオオタカ及びクマタカを、開発行為等から保護するため、オオタカ及びクマタカの営巣地調査を県内46か所で実施した。
備考(関係課)	みどり自然課
事業名	生物多様性保全総合対策事業(委託) (生物多様性保全担当)
目的	多種多様な動植物が生息・生育できる自然環境を保全・創出し、多様な生態系を維持するため、希少野生生物の保護や特定外来生物の防除を実施する。
検査・調査の結果	1 ムサシトミヨの保全対策 県の魚であるムサシトミヨの生息地元荒川の水源維持と、ムサシトミヨ保護センター等での個体の保護増殖を実施した。 2 シラコバトの保全対策 野外のシラコバトの生息状況調査を実施し、個体数の変動を見守るとともに、保護増殖施設を確保し、飼育下個体の野生復帰について検討した。 3 アライグマの計画的防除 「埼玉県アライグマ防除実施計画」に基づくアライグマの防除を、計画的かつ適切に実施した。
備考(関係課)	みどり自然課

## 7.4 論文等抄録

### 7.4.1 論文抄録

#### Source apportionment of anthropogenic and biogenic organic aerosol over the Tokyo metropolitan area from forward and receptor models

Yu Morino, Akihiko Iijima, Satoru Chatani, Kei Sato, Kimiyo Kumagai, Fumikazu Ikemori, Sathiyamurthi Ramasamy, Yuji Fujitani, Chisato Kimura, Kiyoshi Tanabe, Seiji Sugata, Akinori Takami, Toshimasa Ohara, Hiroshi Tago, Yoshinori Saito, Shinji Saito and Junya Hoshi  
*Science of the Total Environment*, Vol.904, 166034, 2023

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.166034

#### 和訳タイトル及び要旨

##### フォワード及びレセプターモデルによる東京エリアの人為及び生物起源有機エアロゾルの発生源寄与率\*

PM<sub>2.5</sub>の主要な成分である有機エアロゾル(OA)の発生源を正確に把握することは、費用対効果の高いPM<sub>2.5</sub>の削減対策を策定する上で重要である。OAの正確な発生源寄与を見積もるため、東京エリアの3地点(都市、郊外、森林)で有機トレーサーの野外調査を行い、さらにフォワード及びレセプターモデルによる数値シミュレーションを行った。フォワードモデルで推定した発生源の寄与率は、移動発生源、バイオマス燃焼、生物起源の二次有機エアロゾル(SOA)及び人為起源SOAに対するレセプターモデルの発生源寄与率とほぼ一致した。

#### Spatiotemporal variations in summertime arctic aerosol optical depth caused by synoptic-scale atmospheric circulation in three reanalyses

Akio Yamagami, Mizuo Kajino, Takashi Maki and Takahiro Toyoda  
*Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Vol.128, Issue 22, e2022JD038007, 2023

DOI: 10.1029/2022JD038007

#### 和訳タイトル及び要旨

##### 3つの再解析データを用いた総観規模擾乱による夏季の北極エアロゾル光学的厚さの時空間的変動の解析\*

夏季の北極エアロゾル変動について、3つの再解析データ(JRAero, CAMSRA, MERRA2)の光学的厚さ(AOD)の比較および大気循環との関係を調べた。再解析間でtotal AODはほぼ似た変動を示したが、エアロゾル種別の寄与は大きく異なっていた。また、MODISおよびAERONETのAOD観測を用いた検証では、日々のAOD変動をある程度再現していることが示された。さらに、北極低気圧が北極へのエアロゾルの輸送に大きく寄与をしていること、総観規模のAODの主要な変動(EOF-1, 2)はそれぞれ2つのタイプの北極低気圧に伴うエアロゾル輸送に対応していることが示された。

#### 気象的要因に着目した大都市圏における冬季のPM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析

長谷川就一 石井克巳 石原健 杉本恭利  
全国環境研会誌、Vol.49、No.1、53-59、2024

#### 要旨

2017年12月及び2018年12月に、東京・名古屋・大阪の大都市圏において発生したPM<sub>2.5</sub>の高濃度事例について、1時間単位で測定された成分データを用いて、気象的要因に着目して解析した。移動性高気圧に覆われて風が穏やかであったこと、夜間や朝に接地逆転層が形成されていたことが共通しており、これらが大気を安定・滞留させ、PM<sub>2.5</sub>の濃度上昇をもたらしたと考えられた。また、PM<sub>2.5</sub>の濃度上昇にはNO<sub>3</sub><sup>-</sup>が寄与していた点が共通していた。この濃度上昇は夜間や低気圧の接近による降雨の時間帯に多く起きており、相対湿度が高くなることによって窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)から硝酸塩への二次生成が顕著になったためと推察された

## Determination of BVOCs based on high time-resolved measurements in urban and forest areas in Japan

Yujiro Ichikawa, Kiyoshi Nojiri and Kouki Sasaka

*Asian Journal of Atmospheric Environment*, Vol.17, No.10, 2023

### 和訳タイトル及び要旨

#### 国内の都市域と森林域における大気環境中BVOCsの高時間分解測定\*

埼玉県内の都市域と森林域の地域特性が異なる地点で、植物起源揮発性有機化合物(BVOCs)の高時間分解測定を通年で実施し、BVOCsの地域別・時間帯別特徴を把握するための研究を実施した。季節別では、夏季にBVOCs濃度が高い結果であった。月別では、イソプレンとモノテルペン類の濃度レベルで特徴的な傾向が見受けられ、時期によって植物から放出されるBVOCsの放出量や組成に違いがあることが考えられた。イソプレンは、気温と日射量が高くなる日中の時間帯に高くなることが確認された。プロピレン等価濃度の解析から、BVOCsが光化学大気汚染に大きく関わっていることが示唆された。本研究成果は、大気中BVOCの実態把握や化学輸送モデルの精度向上に寄与するものである。

## Preliminary insight into the relationship between bioaerosols and urban environment obtained from the COVID-19 self-quarantine period in the Tokyo metropolitan area

Kotaro Murata, Hiroshi Okochi and Masashi Kamogawa

*Environmental Research Communications*, Vol.5, No.12, 121001, 2023

DOI: 10.1088/2515-7620/ad0e1f

### 和訳タイトル及び要旨

#### 首都圏におけるCOVID-19自粛期間に得られたバイオエアロゾルと都市環境との関係についての予備的洞察\*

2020年の首都圏では、新型コロナウイルスの流行により人為的活動が急激に減少した。本研究では、2020年4月から6月までの間、人の移動と経済活動が大幅に減少した異例の状況下で、東京の大気中における細菌および真菌の組成の日々の変動を調査した。風や降水などのローカルな気象要因が、細菌および真菌のエアロゾルの放出や変動に大きく影響を与えていることが示された。加えて、窒素酸化物、オゾン、粒子状物質の濃度や、人の移動などの人為的な要因も都市のバイオエアロゾルの組成の変動に潜在的に影響を与える可能性も見出された。これらの要因は風や降水ほど影響力はないものの、特定の地域内での人為的活動の急激な変化がバイオエアロゾルの動態に影響を与えることが初めて示された。

## Characteristics of the Blitzortung.org lightning location catalog in Japan

Masashi Kamogawa, Tomoyuki Suzuki, Hironobu Fujiwara, Tomomi Narita, Egon Wanke, Kotaro Murata,

Toshiyasu Nagao, Tetsuya Kodama, Jun Izutsu, Atsushi Matsuki, Ning Tang and Yasuhiro Minamoto

*Atmosphere*, Vol.14, No.10, 1507, 2023

DOI: 10.3390/atmos14101507

### 和訳タイトル及び要旨

#### 日本におけるBlitzortung.orgの雷位置カタログの特徴\*

近年世界中で展開された超低周波電磁受信機によって測定された空電に基づいて雷放電の位置を特定するためのボランティアベースのネットワークであるBlitzortung.org (Blitz)による日本の雷放電の検出効率と位置精度を評価した。Blitzの単位面積及び期間あたりの検出された雷の数を、衛星ベースのOTD/LIS及び地上ベースのWorld Wide Lightning Location Networkの観測と比較した結果、Blitzは夏の関東地方の激しい雷活動を明確に観測した。一方、沖南西諸島周辺での雷活動は明確でなく、北陸地方及び関東沖で冬の雷活動は明確であった。また、イベント研究によりBlitzの検出効率と位置精度について、日本の雷検出ネットワーク(JLDN)と比較し、その絶対値を推測した。関東地方におけるBlitzの最新の検出効率は約90%と推定され、平均位置精度は最大で5.6kmと推定された。

Characteristics of hailfall and lightning in a splitting thunderstorm observed on May 4, 2019  
in the Tokyo metropolitan area, Japan

Hironobu Fujiwara, Hiroshi Okochi, Masashi Kamogawa, Tomoyuki Suzuki, Syugo Hayashi, Naoki Sato,  
Yoshiaki Orihara, Jun Matsumoto, Jun-Ichi Hamada, Kotaro Murata, Eiichi Yoshikawa and Takeshi Kudo

*Journal of Atmospheric Electricity*, Vol.42, Issue 1, 1-14, 2023

DOI: 10.1541/jae.42.1

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

2019年5月4日に首都圏で観測された分裂雷雨における降雹と落雷の特徴\*

2019年5月4日の午後、首都圏において最大で3~4cmの大きさの雹が観測された。この雷雨セルは降雹期間中に2つに分かれ、一方は雹とともに北に進み、もう一方は雨だけで南に進んだ。これら2つのセルについて、雷検出ネットワークによって特定された地上への雷(CG)のストロークの数、Xバンドマルチパラメーターレーダーデータから導かれた氷の量の時間変化、および大気電場を調査した。降雨セルと比較して、降雹セルの氷の量は多く、CGストロークの数は少なかった。降雨セルでは-CGストロークが優勢であり、降雹セルでは+CGストロークが優勢であった。これは、降雹セルでは帯電した雹の重力による損失によりセル内の正の電荷が増加し、+CGストロークが発生したことを示唆している。

Using time-to-event model in seed germination test to evaluate maturity  
during cow dung composting

Yuan Luo, Xiangzhuo Meng, Yuan Liu, Kokyo Oh and Hongyan Cheng

*Sustainability*, Vol.15, No.5, 4201, 2023

DOI:10.3390/su15054201

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

牛糞堆肥化の成熟度を評価するための種子発芽試験における時間-事象モデルの使用\*

未熟な堆肥には植物毒性があるため、堆肥化後の家畜ふん尿の利用には成熟度が問題となる。堆肥の成熟度の評価には種子発芽試験が広く用いられている。しかし、種子の発芽過程については、成熟度を評価するモデルを確立して研究されていなかった。本研究では、牛糞堆肥を用いた種子発芽試験において、堆肥化時間の違いによる発芽割合の経時変化データに対して、時間-事象モデルを構築した。その結果、ハクサイ(*Brassica rapa* L.)とガーデングレス(*Lepidium sativum* L.)の経時的な種子発芽割合のプロファイルは、いずれもモデルによってよく記述された。モデルのパラメータ $t_{50}$ (半発芽時間)より、堆肥化初期の堆肥では種子の発芽が遅れていた。また、パラメータ $t_{50}$ は胚軸長と有意に負の相関を示し、未熟な堆肥は種子の発芽を遅らせることによって、種子の胚軸の成長を妨げることが示された。

Advancements in phytoremediation research for soil and water resources: harnessing plant power  
for environmental cleanup

Jae K. Park and Kokyo Oh

*Sustainability*, Vol.15, No.18, 13901, 2023

DOI:10.3390/su151813901

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

土壌と水資源のためのファイトレメディエーション研究の進展:植物の力を活用した環境浄化\*

この論説は、汚染された土壌や水資源を回復させる強力な手段としてのファイトレメディエーションの重要な役割を強調している。ファイトレメディエーションは、自然で費用対効果が高く、環境にやさしい汚染浄化方法である。この革新的なアプローチは、汚染物質を吸収・無害化して蓄積し、土壌、水、空気を効果的に無害化する植物の生来の能力を活用するものである。ここ数十年の間に、ファイトレメディエーションは、重金属汚染から有機汚染物質、さらには放射性元素がもたらす難題に至るまで、さまざまな環境問題に立ち向かう可能性があるとして、目覚ましい評価を得てきた。近年、ファイトレメディエーションの最前線は、新しい技術の出現、植物遺伝子工学の領域、植物と微生物の複雑な相互作用に対する理解の高まりによって、画期的な進歩を遂げている。

The effects of partial substitution of fertilizer using different organic materials on soil nutrient condition, aggregate stability and enzyme activity in a tea plantation  
Chengyi Huang, Kairui Zhang, Wentao Guo, Huijuan Huang, Zhangyong Gou, Liu Yang, Yian Chen, Kokyo Oh,  
Conggang Fang and Ling Luo  
*Plants*, Vol.12, No.22, 3791, 2023  
DOI: 10.3390/plants12223791

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

異なる有機物を添加した肥料が茶園における土壌養分状態、団粒安定性および酵素活性に及ぼす影響\*

化学肥料を長期間単独で施用すると、土壌の養分含量が低下し、土壌団粒が形成されにくくなり、土壌と農業の持続的な発展につながらないことが重要な課題となっている。本研究では、化学肥料の代用として、さまざまな有機資材の効果を比較した。化学肥料の一部をウサギ糞堆肥、ワイン粕、菜種粕に置き換え、年間窒素施用量の30%に相当する圃場実験を行い、9種類の施肥方法を設定し、土壌養分状態、団粒安定性、酵素活性を研究した。その結果、実験土壌の凝集体平均重量直径および幾何平均直径は対照に比べて有意に増加し( $p < 0.05$ )、前述の施肥法は土壌凝集体のフラクタル次元、崩壊率、平均重量比表面積および土壌浸食係数も減少させた。有機物と微生物剤を含む肥料の施用は、土壌有機炭素を20.7%から22.6%増加させ、全窒素を34.6%から38.1%増加させた。

Combined effects of elevated air temperature and CO<sub>2</sub> on growth, yield, and yield components of japonica rice (*Oryza sativa* L.)

Masahiro Yamaguchi<sup>1</sup>, Nobuyuki Tazoe, Tomoki Nakayama, Tetsushi Yonekura, Takeshi Izuta  
and Yoshihisa Kohno

*Asian Journal of Atmospheric Environment*, Vol.17, 17, 2023

DOI: 10.1007/s44273-023-00019-4

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

水稻の成長、収量および収量構成要素に対する気温と大気中二酸化炭素濃度の上昇の複合影響\*

本研究では、水稻の成長、収量および収量構成要素に対する気温と大気中二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)濃度の上昇の複合影響を調べた。高温耐性の異なる水稻2品種(ヒノヒカリ(感受性)と、にこまる(耐性))を、オーブントップチャンバー内で育成した。気温処理は野外温度と野外+1°Cの2段階、CO<sub>2</sub>処理は野外濃度と野外+120ppmの2段階を設けた。気温の上昇は、成長と収量の両方を有意に減少させた。一方で、CO<sub>2</sub>濃度上昇は成長を有意に増加させたが、収量を有意に減少させた。気温とCO<sub>2</sub>濃度の上昇の影響に有意な品種間差は認められなかった。いずれの品種においても、両処理による収量の減少の主な原因は、典型的な高温ストレスである稔実率の低下であった。気温とCO<sub>2</sub>濃度の上昇は相加的に作用して稔実率を著しく減少させ、その結果、収量の著しい減少を引き起こした。

Effects of anthropogenic shoreline alteration on fish emigration from small lakes

Yoshito Mitsuo, Mitsuru Ohira, Hiroshi Tsunoda and Masahide Yuma

*Limnology*, Vol.24, No.3, 217-225, 2023

DOI: 10.1007/s10201-023-00720-x

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

湖岸の人為改変が小規模湖沼からの魚類の移出に与える影響\*

コンクリート護岸化などの湖岸環境の人為改変は魚類群集に影響を及ぼす可能性がある。本研究では12か所の農業用ため池をモデル生態系として、農業水路への魚類の移出に岸辺のコンクリート護岸化が与える影響を検証した。水路からため池の流入口にトラップを設置して調査対象とした5魚種の移出状況を調べた。一般化線形混合モデルを用いた多変量解析によって、5魚種中3魚種について岸辺のコンクリート護岸の割合が高いほど移出率が増加することが示唆された。コンクリート護岸化による魚類の行動改変が湖沼生態系全体にも影響を与える可能性について議論した。

A meta-analysis of native and non-native Amur three-lips (*Opsariichthys uncirostris uncirostris*)  
population growth rates in western Japan

Hiroshi Tsunoda

*Ecological Research*, Vol.38, Issue 5, 700-707, 2023

DOI: 10.1111/1440-1703.12400

和訳タイトル及び要旨

コイ科魚食魚ハスの在来・非在来個体群間の成長率に関するメタ解析\*

日本に生息するコイ科魚類の中で唯一の魚食性魚種であるハス (*Opsariichthys uncirostris uncirostris*) は琵琶湖・淀川水系と福井県・三方湖を原産地とする。しかし、アユ (*Plecoglossus altivelis*) の種苗放流に混じって各地の水域に導入・定着している。ハスの成長率は魚食との関連性が指摘されており、在来・非在来個体群の比較を行うことで国内外来種としての侵略性を評価できる。そこで、本研究では在来個体群4例、非在来個体群3例の成長率に関する文献レビューとメタ解析を行った。在来・非在来の違いと生息地の流域面積を説明変数とした統計解析の結果、在来個体群は非在来個体群よりも成長率が高いことを明らかにした。この結果は、原産地の環境特性に応じた生活史進化(ホームフィールド・アドバンテージ)と関係することを示唆している。

Public attitudes and intentions toward engaging in reintroduction of wolves to Japan

Ryo Sakurai, Hiroshi Tsunoda, Hiroto Enari and Richard C. Stedman

*Conservation Biology*, Vol.37, No.6, e14130, 2023

DOI: 10.1111/cobi.14130

和訳タイトル及び要旨

日本へのオオカミ再導入に対する国民意識\*

キーストーン捕食者のオオカミ (*Canis lupus*) 再導入は生態系保全に向けた重要な取り組みである。本研究ではオオカミ再導入に対する国民意識を把握するために全国規模のウェブアンケート調査を行った。8.8万人を超える人々にアンケートを送付し、約1.2万人から回答を得た。人口統計における年齢構成と性別の地域性を考慮して7500件の回答を任意抽出した。再導入に対して賛成17.1%、反対39.9%、どちらとも言えない43.0%であった。共分散構造分析によって、オオカミによる被害を懸念するリスク許容性が反対意見に、オオカミの生態機能への理解が賛成意見に、それぞれ影響することが示唆された。オオカミ復活によるシカ抑制や生態系回復について普及・啓発することによって、再導入への社会の支持と積極的な行動を促進することができる。

Food web structures of irrigated rice fields estimated from carbon and nitrogen stable isotopes:  
Special reference to the role of filamentous green algae as a food resource of aquatic consumers

Natsuru Yasuno, Gen Kanaya and Eisuke Kikuchi

*Ecological Research*, Vol.39, Issue 3, 318-329, 2024

DOI: 10.1111/1440-1703.12454

和訳タイトル及び要旨

炭素・窒素安定同位体比を用いた水田食物網の解析:特に糸状藻類の餌としての役割について\*

水田ではしばしば糸状藻類マットが形成されるが、糸状藻類が田面水中の水生動物の餌としての重要性についてはよく分かっていない。本研究では、2か所の水田において炭素・窒素安定同位体比を用いた食物網解析を行い、糸状藻類の餌資源としての重要性を評価した。混合モデルを用いて糸状藻類起源の炭素原子が水生動物の体内の炭素原子に占める割合を推定したところ、植食生および雑食性の水生動物(19分類群)の多くにおいて、糸状藻類起源の炭素原子が概ね30%以上を占めていた。肉食性の10分類群のうち7分類群において、糸状藻類起源の炭素原子の寄与は30%を超えていた。本研究により、糸状藻類が田面水中の食物網を支える重要な餌資源の1つであることが示唆された。

## 廃棄物最終処分場および不法投棄地における迅速対応調査:標準作業手順書の役割と展望

石垣智基 成岡朋弘 長森正尚 山田正人  
環境と測定技術、Vol.50、No.11、3-6、2023

### 要旨

廃棄物の最終処分場や不法投棄地における汚染原因物質の同定、汚染源及びその範囲の確認を迅速に対応調査する標準作業手順書を作成した。未経験者、未習熟者にも実施できるように、写真や図表を用いて作業手順をフローチャートで記載し、あわせて動画も作成・公表した。作成した作業手順書は、水試料の採取方法、検知管による溶存硫化物濃度の現場測定、熱線式風速計による埋立ガス流量測定、閉鎖型チャンバー法による地表面ガスフラックス調査、地下ガス濃度調査、地下の比抵抗分布調査、地下の電磁気的特性調査、廃棄物コア試料の現場分析および分取方法、廃棄物からのバイオガス発生のポテンシャル評価の9項目であり、最終処分場地表面における二酸化炭素ガスフラックス測定の未経験者・未習熟者による検証結果を紹介した。

## Material and monetary flows of construction and demolition waste and assessment on physical and environmental properties of illegally dumped construction and demolition waste in Hanoi

Lan Huong Nguyen, Thi Viet Nga Tran, Minh Giang Hoang, Hoang Giang Nguyen, Ton Kien Tong, Yugo Isobe,  
Mikio Kawasaki, Tomonori Ishigaki and Ken Kawamoto

*Environmental Science and Pollution Research*, Vol.30, 125965-125976, 2023

DOI: 10.1007/s11356-023-30978-8

### 和訳タイトル及び要旨

#### ハノイにおける建設廃棄物の物質及び金銭フロー解析と不法投棄物の物理的及び環境特性評価\*

建設・解体廃棄物管理(CDW)は、ベトナムの大都市の都市当局や市民にとって大きな関心事となっている。本研究では、ハノイ市におけるCDWの分類、運搬、処理、処分における許可業者と無許可業者に関する資料とキャッシュフローを明らかにするための聞き取り調査を実施した。さらに、市内の2つの地区(都市部と郊外地区)でCDWの不法投棄調査を行い、投棄物の組成と、溶出試験や含有量試験などの化学分析を行った。その結果、不法投棄はほとんどが無許可の民間企業によって行われていることがわかり、コンクリート、レンガ、石などの混合物が多くを占める一方で、アスベストや石膏などの有害物質も検出された。不法投棄物や粉塵発生による水路の閉塞に伴う浸水に伴う環境影響が懸念されたが、すべてのサンプルの重金属溶出濃度はベトナムの環境基準以下であった。

## ハイボリウムエアサンプラを用いた大気中ダイオキシン類の長期間サンプリング

落合祐介 養毛康太郎 大塚宜寿

環境化学、Vol.34、21-29、2024

DOI: 10.5985/jec.34.21

### 要旨

大気中ダイオキシンは石英繊維ろ紙(QFF)および2個のポリウレタンフォーム(PUF)を装着したハイボリウムエアサンプラ(HVAS)で捕集され、通常100L/minの速度で7日採取される。近年、大気中のダイオキシン類濃度が低下しており、正確な濃度や異性体組成を得ることが難しくなっている。採取期間を延ばすことができれば検出下限が下がるためより正確な濃度が得られ、その結果として年平均濃度もより正確なものが把握できると考えられる。そこで、どの程度の期間までならダイオキシン類を損失することなく捕集できるのかを確認した。その結果1か月であれば、年間を通じて大気中ダイオキシン類を損失なく捕集できることが分かった。3か月採取でも、気温が高くなる夏期に一部の揮発しやすいサンプリングスパイクの回収率が悪くはなるものの、大気料中のダイオキシン類はほぼ損失なく捕集できた。6か月採取であっても、夏期を除けば大気中ダイオキシン類を損失なく捕集できた。長期間採取においても、サンプリングスパイク(より失われやすいTeCB-#79を加えるのが望ましい)の良好な回収をもって、大気中ダイオキシン類の捕集が適切であることを評価できる。

## 特定外来生物コクチバスの効果的対策への環境DNA分析の活用

木持謙 渡邊圭司 田中仁志 近藤貴志 山口光太郎 小出水規行

用水と廃水、Vol.65、No.5、361-368、2023

### 要旨

特定外来生物コクチバスを対象に、駆除等の対策効率化への環境DNA分析の適用について検討した。リアルタイムPCRを用いて河川水中の本種のDNAの検出・定量を試みるとともに、既往の捕獲調査の知見や調査対象河川・地点の状況を併せて考察した。まず、幅2m、深さ1m、流下方向5m程度のほぼ角型の河川内水塊において調査を行った結果、流入水と流出水で有意な差は見られなかったものの、それぞれの水から本種のDNAが検出された。また、入間川水系で継続的に調査をしたところ、台風の大雨の影響により本種が流失あるいは激減した状況が観測された。さらに、本種の地点ごとの分布に加え、季節的な挙動等を把握することができた。本技術の活用により、本種の生息可能性のある地点のスクリーニングを行うとともに、季節における高密度生息地点も抽出することで、対策地点ごとの効果的な技術の選択や、マンパワーの集中的な投入等が可能となると期待される。

## Life-cycle analysis of environmental loads from household septic systems in Japan focusing on effluent water discharge

Iori Mishima, Naoki Yoshikawa, Susumu Asakawa, Yuji Noguchi and Koji Amano

*Water Science & Technology*, Vol.88, Issue 11, 2719-2732, 2023

DOI: 10.2166/wst.2023.370

### 和訳タイトル及び要旨

#### 日本の浄化槽における処理水放流に着目した環境負荷のライフサイクル分析\*

小規模排水処理システムである浄化槽の環境性能評価にはライフサイクルアセスメント(LCA)が重要である。本研究では、実際の浄化槽の処理水から水質データを取得するとともに、浄化槽の環境負荷を評価するLCAモデルを構築した。運用ステージの処理水放流の環境負荷は平均で37.6%と高く、LCAによる評価に不可欠であることが示された。本研究で開発された手法は、排水処理施設での環境影響の総合的な評価に利用可能であると示唆された。

## Two-stage soil core sampler to collect a less-compressed core from forested areas

Mirai Watanabe, Masami K. Koshikawa, Takejiro Takamatsu, Akiko Takahashi, Tatsuhiro Nishikiori,

Daichi Morita, Keiji Watanabe and Seiji Hayashi

*Ecological Research*, Early View, 2024

DOI: 10.1111/1440-1703.12450

### 和訳タイトル及び要旨

#### 森林地帯から圧縮度の低いコアを採取する2段階式土壌コアサンプラー\*

大気沈着によって森林土壌を汚染する重金属や微量元素の鉛直分布を調査するため、2段階式サンプラーを設計した。ハンドコアサンプラーは、コア壁と土壌の摩擦を減らすために、土壌に別々に打ち込まれる2つのL字型アルミニウムアングルで構成されている。これにより、従来のコアラーよりも少ない圧縮で土壌コアを採取することができた。

## 地理情報システムを活用した地中熱利用システム普及のための総合的検討

濱元栄起 伊藤浩子 鍵本司 春日井麻里 神谷浩二 高井敦史  
宮田修志 森川俊英 吉岡真弓 内田洋平

Kansai Geo-Symposium 2023論文集、16-21、2023

### 要 旨

地中熱利用システムのクローズドループ方式の普及において、掘削コストが重要な情報である。本研究では、設置場所の最適掘削深度やその場所の地質構造、土質ごとの掘削コスト等の情報を用いて、掘削コストを評価する方法を提案した。本手法では、大阪平野を対象としてロータリー工法で熱交換井を掘削した場合の掘削コストを評価した。一般に、地中熱交換井の設置には回転振動工法を用いることが多いが、地域的な掘削コストの傾向を把握する場合には参考になる。本研究による評価の結果、最適掘削深度が浅い場合でも、硬い土質である形成されている基盤岩が表層付近に出現している山地周辺などは掘削時間や労力がかかるため、掘削コストとして相対的に高くなることが分かった。

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 仮訳には\*を付した。

#### 7. 4. 2 国際学会プロシーディング抄録

### Projecting the impacts of future climate change on regional tropospheric ozone in Japan

Natsumi Kawano, Tatsuya Nagashima, Masayuki Hara, Syuichi Itahashi and Satoru Chatani

*Abstract of 2023 International Conference on CMAS-Asia-Pacific, Japan, July 19-21, 2023*

#### 和訳タイトル及び要旨

##### 気候変動が日本域の地域オゾン濃度に与える影響評価予測解析\*

本研究では短寿命気候汚染物質の1つである対流圏オゾンに着目し、領域化学輸送モデルを用いて、将来の気候変動シナリオにおける気候変動が日本の対流圏オゾン形成に与える影響について検討した。RCP8.5シナリオ下における第5期結合モデル相互比計画で予測されたMIROC5をダウンスケールしたところ、対流圏オゾン濃度は、夏季において中国東部と東シナ海に顕著な増加が見られた。日本域では関東から九州で10ppbv以上の増加を示しており、さらにBVOCs排出、東アジアからの越境輸送、気象場変化の3要因を切り分ける実験を通じて、物理・化学過程がオゾン形成に与える影響を定量評価した。

### Forecasts of an arctic cyclone in September 2018 by multi-resolution coupled atmosphere–ocean predictions

Akio Yamagami, Takahiro Toyoda, Shogo Urakawa, Hideyuki Nakano, Eiki Shindo, Hiromasa Yoshimura,

Yuma Kawakami, Kei Sakamoto, Takuya Nakanowatari, Hung Wei Shu and Goro Yamanaka

*Abstract of the 38th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans, I-8, 2024*

#### 和訳タイトル及び要旨

##### 大気海洋結合実験および現業アンサンブル予報を用いた2018年9月の北極低気圧予測の事例解析\*

本研究では、複数解像度の大気海洋結合実験および気象庁現業アンサンブル予報データを用いて、大気海洋結合過程が北極の気象予測に与える影響について調べた。2018年9月17日を初期日とする大気高解像度–海洋高解像度モデル実験は、大気高解像度–海洋低解像度モデル実験よりも正確に北極低気圧の位置を予測し、北極全体の予測スキルも高かった。北大西洋海流域では、微細な海洋前線が鉛直混合メカニズムおよび圧力調節メカニズムを通じて地表から対流圏中層の風速に、地表面潜熱フラックスを通じて対流圏下層の渦位に影響を与えており、それらが低気圧の発生・移動の実験間の違いを生じさせたことを示した。

### Long-term observations of water-soluble aerosols and gases in the free troposphere and atmospheric boundary layer on Mt.Fuji for the assessment of transboundary air pollution impacts

Asahi Homma, Hiroshi Okochi, Takamasa Yada, Hiroshi Hayami, Naoya Katsumi, Yukiya Minami, Hiroshi

Kobayashi, Kazuhiko Miura, Shungo Kato, Ryuichi Wada, Masaki Takeuchi, Kei Toda, Shinichi Yonemochi,

Yukiko Dokiya and Shiro Hatakeyama

*Abstract of the Acid Rain 2020, P-43, 2023*

#### 和訳タイトル及び要約

##### 越境大気汚染の影響評価のための富士山における自由対流圏と大気境界層中水溶性エアロゾルとガスの長期観測\*

日本国内最高地点である富士山頂は巨大な観測タワーである。我々は2008年から富士山頂と南東山麓(標高1290m)において4段フィルターパックを用いて、水溶性エアロゾルと無機反応性ガスの採取を行い、イオンクロマトグラフ法で分析を行ってきた。

粒子状物質中の非海塩由来 $\text{SO}_4^{2-}$ と $\text{NO}_3^-$ は2008年から減少が見られ、2019年に最小値となった。酸性ガスである $\text{SO}_2$ および $\text{HNO}_3$ についてもそれぞれ減少した。一方で、 $\text{NH}_3$ は増加した。酸性物質の減少はアジア大陸における前駆物質の排出削減と輸送の減少を示唆していた。大陸由来と海洋由来の気塊では約10倍濃度差があり、依然として越境大気汚染の影響を受けていることを示していた。

## Long-term monitoring of cloud water chemistry in the free troposphere and boundary layer of Mt.Fuji (1)

Mitohiro Oshimi, Hiroshi Okochi, Yize Wang, Mototaka Endo, Mitsuo Dairiki, Naoya Katsumi, Yukiya Katsumi,  
Shinichi Yonemochi, Kazuhiko Miura, Shungo Kato, Ryuichi Wada, Masaki Takeuchi, Kei Toda,  
Yukiko Dokiya and Shiro Hatakeyama  
*Abstract of the Acid Rain 2020, P-44, 2023*

### 和訳タイトル及び要旨

#### 富士山における自由対流圏と大気境界層中の雲水化学の長期観測(1)\*

雲は日射や地球のアルベドを反映し、地球の水循環に影響を与えるが、自由対流圏を対象とした報告例は少ない。我々は孤立峰である富士山頂で、2006年から2022年にわたり夏季観測を行い、雲水を採取した。また山麓(標高1290m)では通年で採取を行った。試料は濾過後にpH、EC、主要な無機イオン、水溶性有機炭素と56種の無機元素を分析した。空気塊の起源は、後方流跡線解析を行い3つのタイプに分類した。自由対流圏の雲水のpHおよび $\text{NO}_3^-/\text{SO}_4^{2-}$ は増加傾向が見られたが、山麓は減少傾向が見られた。主要無機イオンや微量元素は2015年以降減少した。これらの結果は、国内汚染の影響だけでなく、越境大気汚染の影響も示唆していた。

## Methods of measuring atmospheric VOC and a case study in Japan

Yujiro Ichikawa

*Abstract of a pre-event to the Better Air Quality Conference 2023*

### 和訳タイトル及び要旨

#### 大気中VOCの測定方法と日本での観測事例\*

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(Acid Deposition Monitoring Network in East Asia: EANET)のプロジェクト「EANETにおけるVOCsに関連する能力強化に向けた実証事業」がBetter Air Quality Conference (BAQ) 2023のプレイベントにおいてVOCsに係るワークショップを2023年11月14日(火)フィリピン・マニラにあるアジア開発銀行(ADB)本部およびオンラインにて開催した。日本で定められている大気中VOCsの測定法(公定法)と埼玉県におけるVOCs観測結果とオゾンの解析事例について紹介した。本県のオゾン生成に対するVOCの寄与として、不飽和炭化水素、芳香族炭化水素、アルデヒド類の影響が大きいことを概説した。

## Camera trapping reveals that invasive raccoons exclude native badgers from their setts in Hinode-town, Tokyo

Yusuke Takada, Hiroshi Tsunoda, Takeshi Kanda, Chris Newman and Yayoi Kaneko

*Abstract of 13th International Mammalogical Congress, V-21, 2023*

### 和訳タイトル及び要旨

#### 日の出町におけるアライグマによるアナグマの巣穴利用の妨害\*

アナグマ(*Meles anakuma*)の巣穴利用は外来種のアライグマ(*Procyon lotor*)やハクビシン(*Paguma larvata*)の影響を受ける可能性があるが、その実態は明らかにされていない。本研究は東京都・日の出町において7か所のアナグマの巣穴入口の前にセンサーカメラ13台を設置し、巣穴利用を巡る食肉目動物の種間関係を調査した。特に夏季において、アナグマとアライグマの巣穴前への出没頻度が高く、日出と日没の前後に活動ピークを示した。アナグマとアライグマは時間ニッチに関して高い重複度を示した。アナグマと在来種のタヌキ(*Nyctereutes procyonoides*)は巣穴を共有して繁殖したが、アライグマは約1.5km離れた別の巣穴で繁殖した。このことから、アナグマとアライグマは繁殖場所について空間ニッチを分割する可能性が示唆された。

Stress in the anthropocene: The complex relationship between physiological stress and anthropogenic food consumption in sika deer

Tatsuki Shimamoto, Nao Komatsu, Hiroshi Tsunoda and Ayaka Hata

*Abstract of the 8th International Society of Wildlife Endocrinology Conference, P-14, 2023*

和訳タイトル及び要旨

ニホンジカにおける生理的ストレスと人為的食物資源利用の間に見られる複雑な関係\*

農作物などの人為的食物資源の利用は野生動物の繁殖率向上などの影響がある一方で、人間との遭遇リスクが高い環境の利用を増加させる。人為的食物資源利用と人間との遭遇リスクによる生理的ストレスによるトレードオフ関係は不明な部分が多い。本研究では、ニホンジカ (*Cervus nippon*) の捕獲個体を用いて、農作物への依存度とストレスレベルの関係性を評価した。当歳仔では、栄養状態がストレスレベルに影響していたが、性差や農作物依存度の影響はなかった。一方、成獣ではストレスレベルに性差と農作物依存度の影響がみられ、特にメス成獣では農作物依存度とストレスレベルに正の関連性が認められた。しかし、オス成獣では影響は見られなかった。人間との遭遇リスクによる生理的ストレスは性差や栄養状態に依存することが示唆された。

Contaminated soils: Valuable utilization and resource conservation with phytoremediation technology

Kokyo Oh and I Komang Damar Jaya

*Abstract of the 10th International Conference on Advances in Environment Research, 12, 2024*

和訳タイトル及び要旨

汚染土壌: ファイトレメディエーション技術による有効利用と資源保護\*

土壌は、人類の生存に不可欠な自然資源である。しかし、土壌汚染は、生態系の悪化、人の健康被害、経済発展等に大きなリスクをもたらす地球環境問題の一つとなっている。ファイトレメディエーションは、天然植物とそれに関連する微生物を用いて汚染または劣化した環境を修復する一連の技術の総称である。土壌資源の浄化と保全において、自然で低コストかつ環境に優しい技術として注目されている。本研究は、広範囲に分布する汚染土壌の処理について、ファイトレメディエーション技術に重点を置き、土壌資源管理、バイオマスおよびバイオエネルギー作物生産、生物多様性保全など重要な環境問題への対応について論じた。

Study on the effects of paddy field use patterns during non-irrigated seasons on soil water and snails in Japan

Kokyo Oh, Tetsushi Yonekura, Yugo Isobe and Makoto Miwa

*Abstract of the 10th International Conference on Advances in Environment Research, 32, 2024*

和訳タイトル及び要旨

日本における非灌漑期の水田利用パターンが土壌水とタニシ類に及ぼす影響に関する研究\*

水田は生物多様性が高い生態系である。日本における水田の利用形態は、一般的に単作と二毛作である。しかし、日本における非灌漑期の水田利用形態が水生生物に及ぼす影響について検討した研究はこれまでほとんどなかった。本研究では、単作水田と稲麦二毛作水田を対象に、非灌漑期における土壌水分の動態変化と土壌中のタニシ類の生存について検討した。その結果、タニシ類はすべての単作水田で検出されたが、ごく一部の稲麦二毛作水田で検出された。単作水田のタニシ類の平均個体数密度は、稲麦二毛作水田のよりも著しく高かった。また、単作水田と稲麦二毛作水田における土壌水分の違いとタニシ類の生息個体数が関連していることが示唆された。

Spatial distribution, temporal trend, and risk assessment of cyclic volatile methylsiloxanes  
in Tokyo Bay catchment basin, Japan

Yuichi Horii, Takeo Sakurai, Nobutoshi Ohtsuka, Takahiro Nishino, Yoshitaka Imaizumi and Keisuke Kuroda  
*Abstract of the SETAC North America 44th Annual Meeting, 284-285, 2023*

和訳タイトル及び要旨

東京湾集水域における揮発性環状シロキサンの空間分布、濃度推移、及びリスク評価\*

水環境中環状シロキサンの空間分布及び濃度推移を調査するとともに、水生生物に対するリスク評価を実施した。東京湾集水域の100地点以上から河川水試料(n=359)を採取し、環状シロキサン(D4、D5、D6)の濃度を測定した。2013年から2021年の定点観測から得られた濃度は、D4:9.8~14.4ng/L、D5:138~193ng/L、D6:12.3~20ng/Lの範囲であり、いずれも緩やかな減少傾向が示され、その減少率は2013年基準で38~56%の範囲であった。環状シロキサン(D4、D5)の確率論的リスク評価では、実測で得られた河川水中濃度の95パーセンタイル値と水生生物に対する慢性無影響濃度の5パーセンタイル値に重なりは見られなかった。また、D6の実測濃度はその予測無影響濃度と比較してはるかに低かった。これらの結果から、本調査地域における河川水中環状シロキサンに対する環境リスクは低いと示唆された。

Evaluation of groundwater environment changes due to urbanization in the Tokyo metropolitan  
area, Japan: Application of integrated subsurface temperature observation by utilizing groundwater  
observation wells network

Akinobu Miyakoshi, Takeshi Hayashi, Hideki Hamamoto and Shoichi Hachinohe  
*Abstract of the 50th IAH Congress, P-34, 2023*

和訳タイトル及び要旨

日本の首都圏における都市化による地下水環境変化の評価: 地下水を利用した統合地下温度観測\*

都市域における長期の地下水利用や都市特有の熱環境、地球温暖化に伴う気候変動が地下環境に及ぼす長期的な影響を把握するため、首都圏で地下温度の観測を継続的に実施している。これまでに、この地域に整備されている地盤沈下・地下水位観測井網(観測井)を活用して、2000年から現在まで地下温度プロファイルを繰り返し観測するとともに、2007年(埼玉県内4地点)および2012・2013年(東京都内6地点)から地下温度の高精度モニタリングを実施し、地下温度の連続的かつ微細な変化と、地域や深度による変化傾向の差異を調査してきた。本発表では、それらの観測結果と、観測結果から明らかとなってきた地下温暖化の傾向と特徴について報告した。

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 仮訳には\*を付した。

#### 7. 4. 3 総説・解説抄録

### 丸い地球で環境を考える—地球上で生かされている私たち—

植松光夫

法人うらわ、No.250、5、2023

#### 要 旨

自然と人間の関係について。埼玉県の若い人たちの取り組みに対する考え方を紹介した。

### 丸い地球で環境を考える—黄砂が運んできたものは—

植松光夫

法人うらわ、No.251、4、2023

#### 要 旨

黄砂が海洋の生態系へ与える影響から地球環境の物質循環の概念を紹介した。

### 丸い地球で環境を考える—マリンスノー・海の中で雪が降る—

植松光夫

法人うらわ、No.252、9、2023

#### 要 旨

深海を沈降するマリンスノーの存在と海底の海嶺堆積物の深度分布を紹介した。

### 丸い地球で環境を考える—地球温暖化が寒冷化を引き起こすかも—

植松光夫

法人うらわ、No.253、3、2023

#### 要 旨

海洋の深層水の流れが地球の気候をコントロールし、その温暖化の影響を紹介した。

### 埼玉県における特定外来生物”クビアカツヤカミキリ”の被害状況と防除

三輪誠

公園緑地、Vol.84、No.5、35-36、2024

#### 要 旨

県民参加による「クビアカツヤカミキリ発見大調査」の結果より、埼玉県内では、年々クビアカツヤカミキリによる被害地域が拡大していることが明らかになった。今後は、被害発生地域での防除にとどまらず、まだ被害が発生していない地域での被害の早期発見と被害を未然に防止するための防除を進めていく必要があると考えられる。

## 熱中症予防のためのIoT暑さ指数計の開発と活用

大和広明

ぶぎんレポート、No.277、30-31、2023

### 要 旨

熱中症の発症と関連性が高い暑さ指数を埼玉県内で詳細に把握して、熱中症予防に活用してもらうために、暑さ指数を観測できて、インターネットでデータを回収できる「IoT暑さ指数計」を開発して、webサイトで公開した経緯について記載した。具体的には開発した「IoT暑さ指数計」の仕様やそのデータの公開方法に記載した後に、自分の所在地近くの暑さ指数を確認することによって熱中症のリスクを把握することで行動変容のきっかけとしてご活用してもらったことを説明した

## バイオマス燃焼から排出される粒子状物質の化学的特徴と大気環境への影響

市川有二郎

エアロゾル研究、Vol.38、No.2、67-79、2023

DOI:10.11203/jar.38.67

### 要 旨

農業活動等を営むためにやむを得ない農作物残渣等(バイオマス)の燃焼については法の規制対象外であるものの、PM2.5等の大気中粒子状物質への寄与は大きいと考えられている。現況ではその影響を考慮した上で、その他の各排出源に必要な対策の考案や実行が重要であるため、大気中粒子状物質に対するバイオマス燃焼の影響解明に係る研究の学術的・社会的意義は大きい。本稿では、60を超える国内外の研究例をとりまとめ、バイオマス燃焼由来粒子の化学特性(化学組成)と燃焼機構について解説した。

## 関東複数地点での観測による総窒素酸化物の環境動態に関する研究

鶴丸央 齊藤伸治 星純也 市川有二郎 熊谷貴美代

東京都環境科学研究所年報2023、44-45、2023

### 要 旨

二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )の大気中の酸化によって生成するパーオキシナイトレート(PNs)、アルキルナイトレート(ANs)、硝酸( $\text{HNO}_3$ )を測定する装置を作成し、東京都環境科学研究所、埼玉県環境科学国際センター、群馬県衛生環境研究所での大気観測を行った。 $\text{NO}_2$ 以外の化合物は、概ね7月及び8月の夏季に最も高い値を示し、9月以降は濃度が下がる傾向が見られた。また、 $\text{NO}_2$ 以外の化合物の日内変動は、日中に高く夜間に低い傾向を示し、光化学反応による生成が示唆された。

## 世界における汚染土壌への植物浄化技術の活用と展望

王効挙

化学物質と環境、No.182、7-10、2023

### 要 旨

近年、土壌汚染は、世界中数多くの国で深刻化・顕在化となっており、地球環境問題として大きな関心を集めている。現状では数多くの汚染地が処理できず、そのまま放置され、大量なブラウンフィールドが発生している。本稿では、世界での土壌汚染に対する植物を用いたファイトレメディエーション技術の新たな発展及び将来の展望と課題について述べた。また、将来的にはより多くの政府機関や企業が、汚染土壌環境問題の解決策として本技術を広く応用するため、これから解決すべき重要な課題を提出した。

## Biochar-clay, biochar-microorganism and biochar-enzyme composites for environmental remediation: a review

Meixia Lin, Fayun Li, Xiaotong Li, Xiangmin Rong, Kokyo Oh  
*Environmental Chemistry Letters*, Vol.21, Issue 3, 1837-1862, 2023  
DOI:10.1007/s10311-023-01582-6

### 和訳タイトル及び要旨

#### 環境修復のためのバイオ炭-粘土、バイオ炭-微生物およびバイオ炭-酵素複合材料: レビュー\*

水質や土壌の汚染は世界的な健康問題となっており、バイオ炭に汚染物質を吸着させるなどの高度な除染方法が求められている。バイオ炭は化学的や物理的、磁気的方法によって改良されてきたが、最近ではバイオ炭担持複合材料の開発が有望視されている。ここでは、バイオ炭担持複合材料について、その調製法、メカニズム、バイオ炭-粘土、バイオ炭-微生物、バイオ炭-酵素、および金属、栄養素、有機汚染物質の吸着への応用に焦点を当てて概説する。

### 農作物に対するオゾンの影響

山口真弘 黄瀬佳之 米倉哲志 伊豆田猛  
大気化学研究, No.49, 049A03, 2023

### 要旨

光化学オキシダントの主成分であるオゾンは、植物に対して毒性が高いガス状大気汚染物質である。オゾンは葉の気孔を介して葉内に吸収され、植物に害作用を引き起こす。葉内へのオゾンの吸収は、大気圏におけるプロセスでは沈着・除去に相当するが、植物側からは影響発現の発端となるプロセスである。農作物に対するオゾンの影響として、葉の可視障害の発現、光合成能力の低下、成長や収量の低下などがある。これらはいずれも現状レベルのオゾン濃度によって引き起こされていることがこれまでの数多くの研究によって示されている。本稿では、そのような農作物に対するオゾンの影響とそのリスク評価を概説した。

### 復活したオオカミによる栄養カスケード: 北米と欧州のレビュー

角田裕志 江成広斗 桜井良  
日本生態学会誌, Vol.74, No.1, 11-24, 2024  
DOI: 10.18960/seitai.74.1\_11

### 要旨

キーストーン捕食者であるオオカミ (*Canis lupus*) は駆除や生息地破壊によって地域的に個体群が衰退した。その後、欧米を中心に保護が行われ、移入による分布回復や移送による再導入が行われている。オオカミの復活は被食者の有蹄類の個体数と行動を変化させ、栄養カスケード通して生態系全体に影響が及ぶ。本稿では、オオカミ・有蹄類・植物の三栄養段階に及ぶ栄養カスケードに関する既往事例をレビューした。その結果、米国10事例、欧州6事例の計16事例を確認し、このうち12事例においてオオカミ復活後に有蹄類の個体数減少や行動変化が起こり、樹木への被食率の減少や植物多様性の回復が観察された。その一方で、オオカミの栄養カスケードは景観構造や人為攪乱の影響を受け状況依存的に変化する可能性が示唆された。

## アスベスト(石綿)簡易判定法の開発

川崎幹生

ぶぎんレポート、No.276、26-27、2023

### 要 旨

2012年3月には、アスベスト(石綿)の新たな利用は禁止された。しかし、既に使用されているものについてはその法令は適用されないため、廃棄されるまではその場に残り続けている。そのため、石綿含有製品の使用や廃棄には適切な維持管理と法令を遵守した処理処分が必要である。当センターでは建材中の石綿を建築物の解体等現場で簡易に見分ける方法として、ルーペやデジタル顕微鏡を用いる方法を開発した。この方法は、環境省の「災害時における石綿飛散防止にかかわる取り扱いマニュアル参考資料1」の中で紹介されている。

## 廃棄資源を活用した低コストで環境に優しい土壌汚染対策技術

石山高

ぶぎんレポート、No.275、26-27、2023

### 要 旨

海成堆積物に含まれている黄鉄鉱は、酸素、水や土壌微生物の働きにより硫酸へと酸化分解される。黄鉄鉱が酸化分解した海成堆積物は、土壌の酸性化が進行し、カドミウム、鉛やひ素など有害な重金属類が溶出する。本総説では、黄鉄鉱の酸化分解を抑制する技術について紹介した。具体的には、海成堆積物にホタテ貝の貝殻片を混ぜ込み、土壌pHを弱アルカリ性に制御して土壌微生物の活性を低減して黄鉄鉱の酸化分解を抑制する手法について解説した。本技術は、遮水シート処理などの大掛かりな土木工事が不要なため、従来の対策技術よりも簡便迅速で処理コストも大幅に削減することができる。また、処理材には水産加工業から廃棄されるホタテ貝の貝殻片が利用できるため、廃棄資源の有効活用にもつながる。さらに、貝殻は天然素材であるため、環境に優しいという利点も得られる。海成堆積物に代表される自然由来の土壌汚染では処理土壌が膨大になる場合が多いことから、簡単に安価な処理対策技術の開発は非常に重要である。

## 大阪平野における農業分野での地中熱利用の実態調査

宮田修志 小梶登志明 神谷浩二 濱元栄起 伊藤浩子

Kansai Geo-Symposium 2023論文集、22-26、2023

### 要 旨

近年、再生可能エネルギーが推進されている中で、全国的に地中熱を利用した冷暖房、給湯、融雪、施設園芸、工場での冷温水など、システムの設置件数が増加している。その中で農業分野においては、昨今の燃料費の高騰や化石燃料使用による環境への影響を反映して、ハウスの空調用に地中熱の利用が注目されている。大阪平野においては、地中熱(地下水熱)を利用した公共施設やビル、公共機関への空調システムの導入が検討され、一部では採用されている。しかし、農業分野における利用実態の情報が皆無であるため、当分野での地中熱利用の可能性を探る目的で、農業現場における地中熱に対する関心の実態について、大阪府下43市町村の農政担当部門への意識調査アンケートを実施し、その結果を報告した。

(注) 当センターの職員には下線を付した。

#### 7.4.4 報告書抄録

### 令和4年度二酸化炭素濃度観測結果

武藤洋介

(環境科学国際センター、令和5年10月)

人間活動に伴い排出される二酸化炭素は、地球温暖化に対して最も影響の大きい温室効果ガスであり、1960年代の前半から世界各国で大気中の二酸化炭素濃度の観測が実施されてきた。しかし、これらは清浄な地域における観測を主な目的としていた。そこで埼玉県では、二酸化炭素の排出の実態を総合的に把握するため、大都市近郊において平成3年度にWMO標準ガスを基準とした二酸化炭素濃度の精密観測を開始し、現在も本事業の一環として堂平山(東秩父村)と騎西(加須市)の2地点で観測を継続している。

令和4年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で426.23ppm、騎西で439.34ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ1.37ppm、2.69ppm増加した。また、令和4年度の平均値は、堂平山よりも騎西の方が13.10ppm高く、人為的な排出源からの影響が大きいと考えられた。

### 2023年度埼玉県温室効果ガス排出量算定報告書 (2021年度算定値)

嶋田知英、大和広明、河野なつ美、山上晃央

(温暖化対策課、環境科学国際センター、令和6年2月)

埼玉県は2023年3月に地球温暖化対策実行計画(第2期)を改定し、2030年度の県内温室効果ガス排出量を2013年度比で46%削減するという目標を設定するとともに2050年の将来像としてカーボンニュートラルの実現等を掲げた。また、県内の多くの市町村がゼロカーボンシティ宣言を行っており、カーボンニュートラルの達成に向けて取組を強化している。そこで、当センターでは、地域の気候変動対策を支援するため、県及び市町村の温室効果ガス排出量を毎年算定し報告書にまとめ公表してきた。

2021年度の県内温室効果ガス排出量は3,882万トン(二酸化炭素換算、以下同様)であり、新型コロナウイルス感染症で落ち込んでいた経済の回復等により、前年度比で0.3%増加したが、実行計画の基準年度である2013年度と比べて17.2%の減少となった。排出量の内訳は、エネルギー起源の二酸化炭素が3,210万トン、非エネルギー起源の二酸化炭素が329万トン、その他の温室効果ガスが343万トンであった。市町村の温室効果ガス排出量はさいたま市が最も多く、熊谷市、川口市、川越市、越谷市が後に続いている。排出量の基準年度比は県内の全市町村でマイナスとなっており、県全域で排出削減が進んでいることが分かった。

### 地球温暖化対策実行計画推進事業 埼玉県温度 実態調査報告書(令和4年度)

大和広明、武藤洋介

(温暖化対策課、環境科学国際センター、令和6年3月)

埼玉県に位置する熊谷地方気象台の年平均気温の上昇率は日本の上昇率より高い。このような急激な気温上昇は地球規模の温暖化による影響だけではなく、都市化の進行によるヒートアイランド現象による影響も大きいと考えられる。そこで、ヒートアイランド現象に対する効果的な対策を検討するのに必要な情報を得るため、平成18年度から県内小学校約50校の百葉箱を利用し気温の連続測定を開始した。

令和4年度の日平均気温の年平均値は、過年度に比べて0.7℃高かった。月別では10月が過年度平均より1℃以上も低く、3月は過年度平均に比べて3℃以上高かった。日最低気温や日最高気温についても同様の傾向であったが、特に日最高気温の3月平均は過年度平均よりも3.0℃高かった。

### 令和5年度国民参加による気候変動情報収集・分析 委託業務報告書

大和広明

(環境科学国際センター、令和6年3月)

地域住民を巻き込んだ地域の気候変動影響に関する情報の収集を行い、その分析結果を地域住民にフィードバックするための手法を開発することを目的とした、環境省委託事業である国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務を受託し、実施した。本業務では、すでに気候変動の影響が見られる暑熱分野に着目して、一部の県内市町村の地域気候変動適応センターと共同で、暑さや熱中症対策の情報を収集することを目的とした。今年度は、昨年度実施した主に高齢者の暑さの感じ方と屋内暑熱環境調査及び暑さ指数のwebサイトでの提供に加えて、熱中症による救急搬送者の将来予測を実施した。

昨年度までの調査でエアコンを使用していない部屋では、熱中症リスクが高い状態で就寝していることが明らかとなったため、室温が高い時にはエアコンの使用を推奨したところ、対面による説明などを織り交ぜながら、高齢者の熱中症リスクについて十分に理解してもらうことがエアコンを使用している上で重要であることがわかった。

将来予測の結果、不確実性が含まれていることを考慮しても、いずれのシナリオにおいても近未来にかけて熱中症による搬送者数の増加が予測された。

令和4年度微小粒子状物質・光化学オキシダント  
合同調査報告書  
関東甲信静におけるPM2.5のキャラクタリゼーション(第15報)  
関東甲信静における光化学オキシダントのキャラクタリゼーション(第2報) (令和4年度調査結果)

長谷川就一

(関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議、令和6年3月)

関東甲信静の1都9県7市で構成する関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議において、令和4年度に実施した各自治体(21地点)におけるPM2.5の四季の成分分析の結果を用いて、広域的なPM2.5の実態の把握、成分による季節変動や地域分布などを解析した。また、レセプターモデルにより21地点における季節平均及び高濃度日の発生源寄与を推定した。さらに、自動測定機によるPM2.5の質量濃度測定結果から年間を通じた高濃度事象の発生状況を把握し、春季の1事例について、気象データ及び大気常時監視データを用い、時間分解能を高めた高濃度要因の解析を行った。

また、光化学オキシダントについて、前駆物質である揮発性有機化合物の測定を令和4年度の夏季に実施し、成分ごとの時間変動や地域分布などを解析した。加えて、大気常時監視データを用いて令和4年度の高濃度日の出現状況を把握し、高濃度事例の時間的・空間的な変化などを解析した。

## 資料編

- (1) 職員名簿
- (2) センター利用者数(展示館入館者数、環境学習講座・イベント等参加者を含む)
- (3) 年度別利用者の内訳
- (4) デジタル地球儀「触れる地球」入室者数
- (5) 情報アクセス数(ホームページアクセス数)
- (6) フェイスブックページ投稿リーチ数
- (7) YouTube公式チャンネル「CESSチャンネル」視聴回数
- (8) インスタグラム投稿に対する「リーチ」数
- (9) センター報掲載研究活動報告一覧
- (10) 令和5年度環境科学国際センター実績等の概要

(1) 職員名簿(令和5年4月1日現在)

所属／職名	氏 名	所属／職名	氏 名
総長(非常勤)	植 松 光 夫	○大気環境担当	
センター長(兼) 事務局 長	酒 井 辰 夫	担 当 部 長	佐 坂 公 規
		担 当 部 長	松 本 利 恵
		主 任 研 究 員	長 谷 川 就 一
		主 任	市 川 有 二 郎
		主 任	村 田 浩 太 郎
◎事務局		○自然環境担当	
○総務・学習・情報担当		担 当 部 長(兼)	
担 当 部 長	黒 沢 博 行	生 物 多 様 性 保 全 担 当	王 効 拳
担 当 課 長	金 子 一 代	担 当 部 長	
担 当 課 長	内 野 絵 美	担 当 部 長(兼)	
主 任	岩 崎 伸 広	生 物 多 様 性 保 全 担 当	米 倉 哲 志
主 任 専 門 員	妹 尾 弘 成	担 当 部 長	
専 門 員	吉 澤 幸 雄	専 門 研 究 員(兼)	
専 門 員	矢 嶋 勇 明	生 物 多 様 性 保 全 担 当	角 田 裕 志
嘱 託(会 計 年 度)	宮 川 武 明	担 当 課 長	
嘱 託(会 計 年 度)	泉 谷 か を り	主 任 ( 兼 )	
嘱 託(会 計 年 度)	小 林 公 江	生 物 多 様 性 保 全 担 当	安 野 翔
		主 任	
◎研究所		○資源循環・廃棄物担当	
研 究 所 長	大 原 利 眞	担 当 部 長	長 森 正 尚
		担 当 部 長	川 寄 幹 生
		担 当 部 長	長 谷 隆 仁
		主 任 研 究 員	鈴 木 和 友
		主 任 研 究 員	磯 部
○研究企画室		○化学物質・環境放射能担当	
室 長	八 戸 昭 一	担 当 部 長	蓑 毛 康 太 郎
担 当 部 長	横 山 伸 行	専 門 研 究 員	堀 井 勇 一
主 任 専 門 員	横 塚 敏 之 大 子	専 門 研 究 員	竹 峰 秀 祐
主 事	新 井 健 大 子	主 任 専 門 員	渡 辺 洋 一
嘱 託(会 計 年 度)	五 島 朋 子	技 師	落 合 祐 介
		技 師	北 島 卓 磨
○生物多様性保全担当		(令和5年10月1日採用)	
担 当 課 長	伊 東 奈 緒 美	嘱 託(会 計 年 度)	今 泉 実 希
主 任	岡 本 慎 吾	嘱 託(会 計 年 度)	谷 脇 夕 希
		○水環境担当	
○研究推進室		担 当 部 長	田 中 仁 志
室 長	茂 木 守	担 当 部 長	木 持 和 謙
副 室 長(兼)	三 輪 誠	主 任 研 究 員	池 田 和 弘
研 究 企 画 室 副 室 長		専 門 研 究 員	見 島 伊 織
副 室 長	米 持 真 一	専 門 研 究 員	渡 邊 圭 司
副 室 長	大 塚 宜 寿 代	嘱 託(会 計 年 度)	大 熊 裕 美
嘱 託(会 計 年 度)	秋 山 美 智		
嘱 託(会 計 年 度)	加 藤 真 由 美		
嘱 託(会 計 年 度)	宮 崎 実 穂		
嘱 託(会 計 年 度)	佐 藤 沙 織		
嘱 託(会 計 年 度)	桑 久 保 理 恵		
○温暖化対策担当		○土壌・地下水・地盤担当	
担 当 部 長	武 藤 洋 介	担 当 部 長	石 山 高
担 当 部 長	嶋 田 知 英	主 任 研 究 員	濱 元 栄 貴
主 任	大 和 広 明	専 門 研 究 員	柿 本 志 里
技 師	河 野 な つ 美	技 師	高 沢 麻 里
技 師	山 上 晃 央		
	(令和5年10月1日採用)		

## (2) センター利用者数(展示館入館者数、環境学習講座・イベント等参加者を含む)

(単位:人)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
12年度	18,599	5,775	5,320	5,381	6,625	4,048	6,770	7,202	1,768	1,477	2,773	2,828	68,566
13年度	3,570	5,655	4,862	3,999	6,021	3,752	5,790	5,022	1,675	1,568	2,582	2,476	46,972
14年度	2,754	4,452	4,469	3,024	6,681	3,992	6,067	5,902	1,838	1,555	2,616	2,556	45,906
15年度	2,571	4,483	4,125	4,270	5,854	4,330	6,772	7,709	2,478	1,774	2,252	1,598	48,216
16年度	2,746	5,367	4,319	4,325	5,062	4,280	5,128	4,784	3,426	2,225	2,374	2,378	46,414
17年度	2,379	4,969	5,487	3,699	5,634	4,485	5,285	4,911	2,542	2,064	1,747	2,429	45,631
18年度	2,555	5,408	4,099	3,663	5,315	4,566	5,079	5,770	3,884	2,403	2,916	3,772	49,430
19年度	3,202	7,515	5,065	4,135	4,839	4,881	7,122	7,746	2,399	2,593	1,656	2,122	53,275
20年度	2,808	8,116	4,394	4,464	4,441	5,060	6,040	7,431	2,133	1,951	1,862	2,622	51,322
21年度	2,131	5,411	4,482	3,236	3,201	3,899	4,562	4,873	2,883	1,837	1,771	1,505	39,791
22年度	1,641	7,522	4,033	3,394	3,548	3,459	5,451	5,896	2,374	1,775	1,513	802	41,408
23年度	1,887	4,405	3,650	3,616	5,110	3,388	5,372	7,008	2,635	2,738	1,434	1,365	42,608
24年度	3,126	4,458	3,294	2,912	6,036	4,456	4,782	7,620	2,148	1,833	1,857	1,558	44,080
25年度	3,324	4,344	4,659	2,737	6,377	2,655	5,031	8,388	2,959	2,371	1,477	1,995	46,317
26年度	3,001	5,302	5,461	3,826	5,096	3,741	3,791	6,627	2,367	2,912	2,274	1,898	46,296
27年度	3,467	5,042	5,013	3,473	4,612	4,105	4,440	6,463	2,215	2,126	2,537	2,017	45,510
28年度	2,796	4,947	3,985	3,291	5,835	4,100	3,845	6,124	2,721	2,354	2,162	3,163	45,323
29年度	2,959	4,437	3,794	3,310	5,856	3,410	5,078	8,894	4,683	1,917	2,515	3,187	50,040
30年度	4,194	6,247	5,270	3,316	7,094	2,874	5,621	8,223	2,752	1,808	3,121	2,821	53,341
令和													
元年度	3,124	4,057	2,992	5,281	5,336	2,931	8,474	9,862	2,939	703	855	0	46,554
2年度	3	0	384	3,214	4,069	3,474	2,552	4,787	909	54	101	484	20,031
3年度	1,186	1,520	2,542	2,543	5,135	1,745	4,205	3,973	3,307	2,013	1,596	2,028	31,793
4年度	1,461	2,421	3,218	3,704	3,694	3,603	8,539	6,597	2,776	1,791	3,138	1,933	42,875
5年度	1,557	2,801	2,778	2,388	3,469	9,872	3,848	6,818	3,671	3,071	3,250	1,920	45,443
	累計												1,097,142

(3) 年度別利用者の内訳

(単位:%)

年度	中学生以下(無料)	学生・生徒(高校生以上有料)	一般(有料)	65歳以上(無料)※1	その他(無料)※2
平成					
12年度	52.8	1.0	36.3	9.9	—
13年度	58.7	0.7	28.3	12.3	—
14年度	62.5	0.8	20.4	16.3	—
15年度	64.0	0.6	16.6	18.8	—
16年度	64.2	0.6	15.9	19.3	—
17年度	64.6	0.7	14.4	20.3	—
18年度	61.7	0.5	12.1	25.7	—
19年度	62.4	0.6	10.6	26.4	—
20年度	63.3	1.2	10.7	24.8	—
21年度	63.2	0.7	10.6	25.5	—
22年度	60.2	0.4	8.7	30.7	—
23年度	57.5	0.4	8.0	34.1	—
24年度	55.7	0.3	8.7	35.3	—
25年度	54.7	0.3	8.5	7.9	28.6
26年度	54.5	0.8	7.9	—	36.8
27年度	53.5	0.2	8.7	—	37.6
28年度	50.6	0.2	8.9	—	40.3
29年度	49.8	0.1	7.7	—	42.4
30年度	48.9	0.2	8.4	—	42.5
令和					
元年度	51.9	0.2	7.7	—	40.2
2年度	53.6	0.1	5.2	—	41.1
3年度	48.1	0.4	17.4	—	34.1
4年度	66.4	0.4	14.4	—	18.8
5年度	58.0	0.3	14.6	—	27.1

※1 条例改正により65歳以上の方の展示館入場料無料については、平成25年6月で終了した。

※2 その他(無料)については、障がいのある方(付添含む)や、イベントや出前講座の一般参加者、無料施設(生態園・学習プラザ)の一般の来館者などである。

(4) デジタル地球儀「触れる地球」入室者数

(単位:人)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
27年度	—	—	—	825	1,407	2,751	2,280	2,028	974	786	1,013	336	12,400
28年度	485	1,199	1,755	975	1,676	2,489	1,794	1,368	1,497	589	529	348	14,704
29年度	719	1,323	1,362	938	1,721	1,906	1,991	1,456	1,432	688	419	445	14,400
30年度	753	1,446	2,051	1,032	2,088	1,389	1,508	1,734	993	585	840	976	15,395
令和													
元年度	752	970	1,836	1,250	1,690	1,724	2,339	1,576	1,527	41	0	0	13,705
2年度	18	0	101	1,251	1,313	627	1,309	1,464	338	0	122	237	6,780
3年度	369	459	1,456	910	1,074	508	1,874	2,658	2,068	1,253	567	1,062	14,258
4年度	389	890	1,638	1,345	1,315	2,406	1,627	2,369	1,593	1,019	1,863	872	17,326
5年度	438	980	1,604	704	1,310	2,030	1,958	2,316	1,534	1,253	1,397	845	16,369

## (5) 情報アクセス数(ホームページアクセス数)

(単位:ページ)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
12年度	2,120	2,482	3,633	1,258	1,029	921	1,907	1,257	1,458	1,747	2,004	1,836	21,652
13年度	1,667	2,208	2,642	2,779	2,587	1,999	2,449	2,998	3,092	2,557	2,325	2,230	29,533
14年度	2,471	2,549	3,224	5,205	5,791	4,408	3,311	3,328	2,989	4,147	4,520	5,264	47,207
15年度	3,035	4,615	4,310	3,828	7,021	5,682	6,493	10,063	7,228	6,442	7,112	8,282	74,111
16年度	4,074	3,682	5,005	7,217	6,704	3,832	4,606	4,568	3,821	4,242	4,641	3,659	56,051
17年度	4,192	4,505	5,580	5,131	5,671	4,782	3,595	3,969	3,198	3,378	3,268	2,568	49,837
18年度	2,558	3,122	4,242	4,141	5,323	3,455	3,710	4,084	4,145	5,130	7,114	5,745	52,769
19年度	4,253	5,816	5,675	5,161	5,725	4,577	5,603	5,428	4,387	5,164	5,559	4,335	61,683
20年度	4,622	6,235	6,919	6,476	6,223	5,144	5,222	4,785	4,276	4,568	5,059	4,534	64,063
21年度	5,149	5,962	6,450	5,717	5,415	4,609	4,729	4,536	4,162	4,513	4,603	4,929	60,774
22年度	6,608	7,950	8,132	8,654	7,412	5,812	7,081	6,959	5,959	5,592	5,790	7,406	83,355
23年度	8,728	11,577	12,067	14,187	12,038	8,454	8,453	10,332	6,843	6,712	6,350	6,574	112,315
24年度	11,016	11,036	12,860	10,125	11,754	8,400	9,369	22,195	6,720	8,004	7,330	8,916	127,725
25年度	14,531	13,861	13,268	12,892	13,130	9,277	9,777	12,831	6,616	10,233	8,383	9,336	134,135
26年度	14,289	16,570	21,925	16,837	14,702	9,259	10,979	18,011	7,233	6,711	6,156	5,986	148,658
27年度	15,633	12,642	15,296	16,929	12,571	8,344	11,151	17,398	7,809	7,752	7,592	8,139	141,256
28年度	13,531	13,618	12,403	17,072	14,432	10,160	9,587	15,107	6,639	7,209	6,625	6,400	132,783
29年度	11,981	11,956	13,434	15,550	13,721	9,214	8,945	20,054	6,188	9,822	9,455	10,689	141,009
30年度	14,396	14,574	19,157	23,269	21,576	16,156	9,732	15,843	7,403	8,435	9,722	10,685	170,948
令和													
元年度	17,849	11,805	19,406	28,579	18,364	9,763	11,613	14,788	8,113	8,319	7,669	7,180	163,448
2年度	5,062	6,213	14,706	23,274	18,153	9,972	9,777	11,203	6,992	7,524	7,376	9,637	129,889
3年度	13,023	12,709	21,348	29,943	26,206	14,047	10,685	14,234	12,995	10,571	9,212	9,875	184,848
4年度	15,059	17,100	25,594	32,966	23,694	16,594	15,380	18,068	11,080	13,759	14,293	11,281	214,868
5年度	14,972	12,346	15,205	21,751	15,711	16,591	13,270	16,946	10,905	13,533	12,312	9,885	173,427

## (6) フェイスブックページ投稿リーチ数

(単位:件)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
27年度	2,346	2,864	3,187	4,061	2,901	2,899	3,103	4,088	3,284	5,164	2,241	3,409	39,547
28年度	3,048	4,292	3,961	4,842	4,053	3,792	1,859	2,215	3,639	4,671	3,879	4,612	44,863
29年度	1,852	4,330	4,443	3,288	5,519	2,418	1,903	1,572	1,212	1,451	850	826	29,664
30年度	934	1,101	1,362	1,359	1,761	436	1,154	2,121	1,683	1,304	1,646	1,816	16,677
令和													
元年度	1,244	2,660	1,632	1,473	2,499	1,450	2,796	1,706	2,058	1,020	1,372	802	20,712
2年度	303	8,777	11,915	10,033	9,552	7,898	8,841	7,502	6,852	4,971	5,801	6,986	89,431
3年度	1,088	3,633	3,588	2,828	3,321	3,461	2,715	3,254	3,011	2,463	3,588	3,665	36,615
4年度	2,722	1,847	7,425	5,289	1,885	1,063	1,310	1,867	2,026	466	0	0	25,900
5年度	0	503	0	5,198	2,819	1,620	526	555	1,399	429	322	0	13,371

## (7) Youtube公式チャンネル「CESSチャンネル」視聴回数

(単位:回)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
令和													
2年度	—	855	549	201	1,438	450	1,547	293	424	332	210	405	6,704
3年度	490	2,188	9,402	1,576	220	68	310	426	262	4,449	50	330	19,771
4年度	27,716	712	1,091	3,036	0	809	809	1,289	1,504	592	435	457	38,450
5年度	0	0	3	419	0	0	303	0	45	461	132	0	1,363

## (8) インスタグラム投稿に対する「リーチ」数

(単位: 件)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
令和													
2年度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	704	704
3年度	2,055	1,849	2,009	1,647	1,185	1,957	2,392	1,806	1,780	2,499	1,948	3,585	24,712
4年度	2,395	2,290	2,064	2,056	2,253	2,485	1,794	3,405	2,897	1,181	2,728	1,844	27,392
5年度	1,422	3,156	2,560	1,190	575	307	1,131	246	1,147	884	226	684	13,528

## (9) センター報掲載研究活動報告一覧

### 第1号(平成12年度)

総合報告:有機塩素剤の環境残留状況……………  
……………昆野信也、斎藤茂雄、杉崎三男、倉田泰人、細野繁雄、渡辺洋一、高橋基之、長森正尚、唐牛聖文  
研究報告:騎西・鴻巣地域における秋から初冬期のPM2.5汚染実態……………米持真一、梅沢夏実、松本利恵、武藤洋介  
資 料:日本における緑地の大気浄化機能とその経済的評価……………小川和雄、三輪誠、嶋田知英、小川進  
資 料:ウインクラフ法と隔膜電極法の比較—一般廃棄物最終処分場浸出水等の溶存酸素測定において—……………  
……………長谷隆仁

### 第2号(平成13年度)

総合報告:有機性廃棄物資源化の現状と技術……………河村清史  
研究報告:騎西・鴻巣地域における春から夏期を中心としたPM2.5汚染実態……………  
……………米持真一、梅沢夏実、松本利恵、武藤洋介  
研究報告:鴨川及びその流入水路の水における内分泌かく乱化学物質の濃度とそのエストロゲンリセプター結合能……………  
……………茂木守、細野繁雄、野尻喜好  
資 料:生物多様性データベースの現状と埼玉県環境科学国際センターの取り組み……………  
……………嶋田知英、小川和雄、三輪誠、長田泰宣

### 第3号(平成14年度)

総合報告:ファイトレメディエーションによる汚染土壌修復……………王効挙、李法雲、岡崎正規、杉崎三男  
研究報告:埼玉県における二酸化炭素濃度の推移……………武藤洋介、梅沢夏実  
研究報告:埼玉県におけるダイオキシン類の大気降下挙動に関する研究……………王効挙、野尻喜好、細野繁雄  
研究報告:地域地震動特性解析に関する研究……………白石英孝  
資 料:不老川における下水処理水還流事業による水質変化と水圏生物相への影響……………  
……………長田泰宣、鈴木章、伊田健司、斎藤茂雄、高橋基之、田中仁志、金主鉉、山川徹郎  
資 料:キレート樹脂の吸着能の推算……………大塚宜寿、田島尚  
資 料:生物を利用した土壌中ダイオキシン類低減化の検討……………養毛康太郎、大塚宜寿、茂木守

### 第4号(平成15年度)

総合報告:埼玉の大気環境……………昆野信也、竹内庸夫、梅沢夏実、松本利恵、武藤洋介、唐牛聖文、米持真一  
総合報告:埼玉県環境中ダイオキシン類……………  
……………杉崎三男、野尻喜好、細野繁雄、茂木守、王効挙、大塚宜寿、養毛康太郎  
研究報告:溜池におけるアオコの現況と毒素Microcystinの消長……………伊田健司、佐藤雄一、川瀬義矩  
資 料:廃棄物焼却炉から排出される化学物質の特性……………唐牛聖文、米持真一、竹内庸夫  
資 料:底質試料中ダイオキシン類の迅速抽出に関する検討……………細野繁雄、養毛康太郎、大塚宜寿  
資 料:ダイオキシン類試料の調製における新規活性炭シリカゲルの適用性について……………  
……………細野繁雄、大塚宜寿、養毛康太郎  
資 料:土壌・地下水汚染の調査解析手法の検討—様々な土地情報を利用した汚染発覚時初動調査手法—……………  
……………高橋基之、長森正尚、野尻喜好、八戸昭一、佐坂規規、山川徹郎

### 第5号(平成16年度)

総合報告:埼玉の水環境—公共用水域の水質を中心に—……………  
……………長田泰宣、鈴木章、斎藤茂雄、高橋基之、田中仁志、金主鉉、木持謙、石山高  
総合報告:埼玉の自然環境……………小川和雄、金澤光、嶋田知英、三輪誠、米倉哲志、アマウリ・アルサテ  
研究報告:既存生態系を活用したバイオマニピュレーション手法による汚濁湖沼の水質改善に関する研究……………  
……………田中仁志、金主鉉、鈴木章、星崎寛人、渡辺真利代、渡邊定元  
研究報告:バイオレメディエーション技術の活用による難分解性有害化学物質汚染土壌の浄化に関する研究……………  
……………王効挙、杉崎三男、細野繁雄  
資 料:ヒ素の水環境中における存在形態とその挙動……………伊田健司、鈴木章、平野洋一、川瀬義矩  
資 料:模擬埋立地実験による埋立地早期安定化の検討……………川寄幹生、長森正尚、小野雄策  
資 料:模型地盤を用いた電気探査法の環境調査への適用方法に関する研究……………佐坂規規  
重点研究の報告:地質地盤環境の保全と土地の適正利用に関する研究……………  
……………地質地盤・騒音担当、土壌・地下水汚染対策チーム  
重点研究の報告:地球環境及び地域自然生態系の保全に関する研究……………自然環境担当、大気環境担当、水環境担当

#### 第6号(平成17年度)

- 総合報告:埼玉の廃棄物管理と研究支援……………長森正尚、川寄幹生、長谷隆仁、磯部友護、渡辺洋一、倉田泰人、小野雄策
- 総合報告:埼玉の地質地盤環境……………八戸昭一、高橋基之、石山高、佐坂公規、白石英孝、松岡達郎
- 資料:県内河川水中の非イオン界面活性剤ノニルフェノールエトキシレート及びアルコールエトキシレート(C12AEs)……………斎藤茂雄、金主鉉、伊田健司、鈴木章
- 資料:GC/NCI-MS法を用いた鴨川河川水、底質試料中のエストロゲンの分析……………野尻喜好、茂木守、細野繁雄
- 資料:発生源低騒音化手法の開発……………白石英孝、上原律、戸井武司
- 重点研究の報告:廃棄物の燃焼や埋立等に伴う環境汚染とその対策に関する研究…廃棄物管理担当、大気環境担当
- 重点研究の報告:ダイオキシン類及び内分泌かく乱化学物質等有害化学物質に関する総合的研究……………化学物質担当、廃棄物管理担当、大気環境担当、水環境担当

#### 第7号(平成18年度)

- 総合報告:環境科学国際センター生態園における生物相の変遷……………嶋田知英、小川和雄、三輪誠、長田泰宣
- 資料:野鳥へい死の原因調査における市販有機リン系農薬検出キットの適用性について……………細野繁雄、茂木守、野尻喜好、杉崎三男

#### 第8号(平成19年度)

- 総合報告:環境科学国際センターの国際貢献・交流活動……………河村清史
- 研究報告:埼玉県南部における都市河川底質中の有害汚染物質の特性……………斎藤茂雄、鈴木章、長田泰宣
- 資料:行政の悪臭苦情対応における臭気測定的位置付け……………梅沢夏実
- 資料:模擬埋立地実験による埋立地早期安定化の検討……………川寄幹生、長森正尚、小野雄策

#### 第9号(平成20年度)

- 総合報告:微動探査法の実用化研究……………松岡達郎
- 資料:臭素系難燃加工剤(ポリブロモジフェニルエーテル)による県内河川底質の汚染実態……………細野繁雄、蓑毛康太郎、大塚宜寿、茂木守、杉崎三男

#### 第10号(平成21年度)

- 総合報告:里川再生テクノロジー事業の取組ー「川の国埼玉」の実現に向けてー……………高橋基之、田中仁志、木持謙、石山高、亀田豊、見島伊織、池田和弘、柿本貴志

#### 第11号(平成22年度)

- 研究報告:連続稼働型デニューダ開発のための基礎的検討……………米持真一、松本利恵、上田和範、名古屋俊士、小山博己
- 資料:埼玉県における県民参加を主体としたオゾンによるアサガオ被害調査……………三輪誠、小川和雄、嶋田知英
- 資料:武蔵野台地北部の湧水の水質特性……………高橋基之、田中仁志、石山高、八戸昭一、佐坂公規

#### 第12号(平成23年度)

- 資料:埼玉県におけるサギ類生息モデルの検討……………嶋田知英
- 資料:堂平山観測所における二酸化炭素高濃度事例解析について……………武藤洋介
- 資料:大気中のガス状および粒子状水溶性無機成分濃度の夏期調査……………松本利恵、米持真一、梅沢夏実
- 資料:絶滅危惧魚類ムサシミヨのミトコンドリアDNAマーカーの作製とその生息地への適用……………三輪誠、金澤光

#### 第13号(平成24年度)

- 資料:温熱環境指標WBGTの簡易推計と埼玉県をモデルとした熱中症予防のための情報発信手法の検討……………米倉哲志、松本利恵、嶋田知英、増富祐司、米持真一、竹内庸夫
- 資料:元小山川の環境基準点における河川水中ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)濃度の推移……………茂木守、野尻喜好、細野繁雄、杉崎三男
- 資料:利根川水系ホルムアルデヒド水質事故における対応の記録……………高橋基之、田中仁志、木持謙、見島伊織、柿本貴志、池田和弘、野尻喜好、茂木守、細野繁雄

第14号(平成25年度)

- 研究報告:ムサシトミヨ生息域における河川環境の調査と簡易・効率的な流入汚水対策技術の検討……………木持謙、金澤光、高橋基之、王効挙、柿本貴志
- 資 料:見沼田圃における土地利用の変遷……………嶋田知英
- 資 料:新聞記事データベースに見る「地球温暖化」の定着……………嶋田知英
- 資 料:市民の温暖化適応策に関する意識調査……………嶋田知英
- 資 料:埼玉県に生息する魚類の生息状況について……………金澤光
- 資 料:微動探査法における深度方向指向性に関する研究……………白石英孝

第15号(平成26年度)

- 研究報告:土壌中重金属類の溶出特性解析とそれに基づく土壌汚染の類型化……………石山高、八戸昭一、濱元栄起、白石英孝、細野繁雄、河村清史
- 資 料:埼玉県における大気中p-ジクロロベンゼンの濃度特性……………竹内庸夫、佐坂公規、松本利恵
- 資 料:廃棄物焼却炉から排出される揮発性有機化合物の挙動……………竹内庸夫
- 資 料:埼玉県内の一般廃棄物焼却施設におけるごみ発電による温室効果ガス排出削減効果……………倉田泰人
- 資 料:埼玉県の荒川及び新河岸川の感潮域で発見された特定外来生物イガイ科カワヒバリガイについて……………金澤光
- 資 料:埼玉県に侵入した外来甲殻類ヌマエビ科カワリヌマエビ属の現状について……………金澤光
- 資 料:埼玉県内流域における土地利用の状況……………柿本貴志

第16号(平成27年度)

- 総合報告:山西省水環境保全モデル事業による国際環境協力……………高橋基之、田中仁志、木持謙、見島伊織、池田和弘、柿本貴志、渡邊圭司、王効挙、木幡邦男
- 資 料:植物を用いた土壌修復法の実用化に向けた研究の推進……………王効挙、米持真一、磯部友護、細野繁雄、三輪誠、米倉哲志、金澤光
- 資 料:埼玉県におけるヤツメウナギ科スナヤツメの採集記録と生息環境……………金澤光
- 資 料:フェノール類の酢酸エステルGC/MS測定における保持指標……………倉田泰人
- 資 料:野通川における河川水中ネオニコチノイド系殺虫剤濃度の季節変動……………大塚宜寿、蓑毛康太郎、野尻喜好、茂木守、堀井勇一
- 資 料:埼玉県内で見られた自然由来の河川景観悪化現象……………池田和弘、見島伊織、柿本貴志、高橋基之

第17号(平成28年度)

- 研究報告:工場内で利用可能なVOC局所対策手法の開発……………米持真一、梅沢夏実、佐坂公規、信太省吾、名古屋俊士、吉野正洋、曾根倫成、土屋徳子
- 資 料:埼玉県へ1980年代前半に移入された侵略的外来種無脊椎動物リングガイ科スクミリングガイの現況について……………金澤光

第18号(平成29年度)

- 研究報告:生態園をモデルとした放射性物質の分布及び移行に関する研究……………山崎俊樹、伊藤武夫、茂木守、米持真一、三輪誠、梅沢夏実、嶋田知英、白石英孝、高瀬冴子、坂田脩、長島典夫、三宅定明
- 資 料:埼玉県の荒川および中川の汽水域における集魚灯調査で確認された魚類の生態特性……………金澤光
- 資 料:埼玉県内河川における藻類濃度の実態及び河床勾配との関係……………柿本貴志、池田和弘、見島伊織、渡邊圭司

第19号(平成30年度)

- 研究報告:埋立廃棄物の組成変化を考慮した最終処分場内部の安定化挙動に関する研究……………磯部友護、川寄幹生、長谷隆仁、鈴木和将
- 資 料:埼玉県における絶滅危惧植物の分布と減少要因の解析……………三輪誠、嶋田知英
- 資 料:太陽光発電パネル設置による蒸発量への影響についての研究 - 発電パネルを模擬した太陽光遮蔽設備による実験 - ……………長谷隆仁

第20号(令和元年度)

- 資 料:埼玉県における季節別大気中ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド濃度の観測……………松本利恵

**第21号(令和2年度)**

- 総合報告:埼玉県内の水系における放射性セシウムの実態把握……………野村篤朗、伊藤武夫、大塚宜寿、養毛康太郎、堀井勇一、竹峰秀祐、渡辺洋一、茂木守、三宅定明、佐藤秀美、竹熊美貴子、長浜善行、加藤沙紀
- 資料:GISデータで見た埼玉県土の土地利用変遷と地域特性……………嶋田知英
- 資料:埼玉県加須市における湿性沈着の長期観測結果……………松本利恵
- 資料:エンジンオイル等の異同識別を目的とした1-ニトロピレンのLC/MS/MS分析……………野尻喜好、柿本貴志

**第22号(令和3年度)**

- 研究報告:海成堆積物中黄鉄鉱の酸化分解に影響を及ぼす化学的因子の検討……………石山高、柿本貴志、濱元栄起、白石英孝、渡邊圭司
- 資料:微動の複素コヒーレンス関数に含まれる振源係数の応答特性と生成プロセス……………白石英孝、浅沼宏

**第23号(令和4年度)**

- 研究報告:埋立地を駐車場として跡地利用した事例におけるアスファルト舗装の浸出水量低減効果……………長谷隆仁
- 資料:IoT暑さ指数計の開発と観測精度の検証及び観測結果について……………大和広明、武藤洋介、本城慶多

**第24号(令和5年度)**

- 総合報告:ストリッピングボルタンメトリーによる土壤中重金属類のオンサイト分析法の開発……………石山高
- 資料:令和6年能登半島地震被災地における避難所運営支援業務と在宅避難者の生活用水確保行動調査……………柿本貴志

(10) 令和5年度埼玉県環境科学国際センター実績等の概要

1 総論

- 所在地： 埼玉県加須市上種足914  
 開設： 平成12年4月  
 機能： 「環境科学の共有」を基本理念とし、以下の4つを基本的機能とする。  
 (1)環境学習  
 (2)環境に関する試験研究  
 (3)環境面での国際貢献  
 (4)環境情報の収集・発信
- 組織： 総長(非常勤1名)  
 事務局(センター長兼事務局長、総務・学習・情報担当:11名)  
 研究所(研究所長、研究企画室、研究推進室:55名)
- 予算： センター当初予算 289,206千円  
 令達事業予算 129,033千円

2 環境学習

項目	実績	参照
(1)展示館等のセンター利用者	45,443名(前年度比6.0%増)	162頁
(2)彩の国環境大学	修了者数25名	7～8頁
(3)公開講座	28講座、参加者数延べ1,638名	8～10頁
(4)身近な環境観察局ネットワーク	クビアカツヤカミキリ調査結果報告・説明会 アサガオ被害調査研修会	10頁
(5)研究施設公開	年3回、参加者数延べ492名	10頁
(6)その他の開催イベント	参加者数5,557名	10～11頁

3 環境情報の収集・発信

項目	実績	参照
(1)ホームページのアクセス	173,427件(前年度比19.3%減)	12頁、164頁
(2)ニューズレターの発行	年4回(59号～62号)	12～13頁
(3)センター講演会	参加者数200名	13～14頁
(4)環境情報の提供	イベント数9回、参加者数534名	14～17頁
(5)マスコミ報道	新聞報道、広報誌13回 テレビ放映、ラジオ放送11回	17～19頁

4 国際貢献

項目	実績	参照
(1)海外への研究員の派遣	20件、24名	20～22頁
(2)海外からの研修員・研究員の受入れ	なし	—
(3)訪問者の受入れ	9件、76名	22～23頁
(4)海外研究機関との研究交流協定等の締結	17機関	23頁

## 5 試験研究

項目	実績	参照
試験研究事業		
(1)自主研究	19課題	28～30頁
(2)競争的研究費による研究	22課題	30～35頁
(3)行政令達	37課題	35～38頁
-----		
他研究機関との連携		
(1)国内の大学・民間企業等との共同研究・研究協力	39課題	39～43頁
(2)国際共同研究	4課題	43頁
(3)大学との共同研究、研究協力の実施に伴う学生の受入実績	2大学から13名	44頁
(4)実習生の受入実績	なし	-
(5)客員研究員の招へい	8機関から8名	44頁
(6)研究審査会の開催	5機関6名に委員委嘱、年1回開催	44頁
-----		
学会等における研究発表		
(1)論文	22件	45～46頁
(2)国際学会発表	11件	46～47頁
(3)総説・解説	15件	48頁
(4)国内学会発表	96件	48～54頁
(5)その他の研究発表	23件	54～56頁
(6)報告書	5件	56頁
(7)書籍	2件	56頁
(8)センター報(第23号)	2件	57頁
研究成果等発表実績合計((1)～(8))	176件	
-----		
講師・客員研究員等		
(1)大学非常勤講師	6件、延べ7名	58頁
(2)他研究機関等への客員研究員	11件、10名	58頁
(3)国、地方自治体の委員会等の委員委嘱	74件、19名	58～61頁
(4)研修会・講演会等の講師	139件	61～68頁
-----		
表彰等	5件	69頁

## 編集後記

埼玉県環境科学国際センター報は、県民並びに関係諸機関にセンターの活動を紹介するための情報源としてだけでなく、環境情報の収集・発信のための媒体としての役割があります。センターは平成12年4月に活動を開始しており、本報(第24号)は、24年度目に当たる令和5年度の活動を記録したものです。

令和5年度は、5月に新型コロナウイルス感染症が感染症法上の5類に位置づけられ、3年以上続いたいわゆる”コロナ禍”も一つの区切りとなりました。この間は、人の集まりや衛生観念に対して配慮する状況が続きましたが、その有用性を強く認識したのが、ウェブ会議やリアル配信といったデジタル通信技術の活用です。今や、私たちはウェブ会議なしでは業務の効率化が図れませんし、センター講演会は令和2年度からオンラインによるリアル配信を行うことで、日本各地から気軽に参加いただけるようになりました。また、”コロナ禍”で中止や中断を余儀なくされていた海外研究機関等との連携、交流も、令和5年度は回復の兆しが見え、今後の活性化が期待されます。

7月に全国的な社会問題となった中古車店店舗前の植樹帯の街路樹枯死について、埼玉県内の該当地点の土壌調査を実施しました。除草剤成分を検出するだけでなく、濃度の定量、散布量の推算することで、早期解決に貢献することができました。この調査については、各地の自治体の研究機関等からの問い合わせが多数あり、当センターの研究員の分析技術の高さをあらためて示すことができました。

本報は、印刷原稿の作成までをセンター全職員の参加により行ったものですが、編集方針・内容の決定、具体的作業に当たっては、下記の編集委員会がその任を負っています。

令和6年8月

編集委員一同

### 〈編集委員会〉

茂木 守 (研究推進室長)	三輪 誠 (研究推進室)
長谷隆仁 (資源循環・廃棄物担当)	金子一代 (事務局)
黒木 唯 (事務局)	横塚敏之 (研究企画室)
岡本慎吾 (生物多様性保全担当)	河野なつ美 (温暖化対策担当)
村田浩太郎 (大気環境担当)	安野 翔 (自然環境担当)
落合祐介 (化学物質・環境放射能担当)	木持 謙 (水環境担当)
石山 高 (土壌・地下水・地盤担当)	

### 〈協力者〉

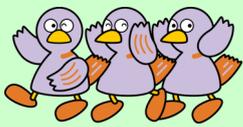
八戸昭一 (研究企画室長)	松本利恵 (大気環境担当)
---------------	---------------

**埼玉県環境科学国際センター報**

第24号 令和5年度

令和6年10月31日発行

発行:埼玉県環境科学国際センター



埼玉県のマスコット「コバトン」

# 埼玉県環境科学国際センター報

Annual Report from  
the Center for Environmental Science in Saitama

第24号  
令和5年度

## 目次

はじめに	
1 総論	1
2 環境学習	7
2.1 彩の国環境大学	7
2.2 公開講座	8
2.3 身近な環境観察局ネットワーク	10
2.4 研究施設公開	10
2.5 イベント参加	10
2.6 その他	10
3 環境情報の収集・発信	12
3.1 ホームページのコンテンツ	12
3.2 ニュースレターの発行	12
3.3 センター講演会	13
3.4 環境情報の提供	14
3.5 マスコミ報道	17
4 国際貢献	20
4.1 海外への研究員の派遣	20
4.2 訪問者の受け入れ	22
4.3 海外研究機関との研究交流協定等の締結	23
5 試験研究	24
5.1 担当の活動概要	24
5.2 試験研究事業	28
5.3 他研究機関との連携	39
5.4 学会等における研究発表	45
5.5 講師・客員研究員等	58
5.6 表彰等	69
6 研究活動報告	70
6.1 総合報告	71
6.2 資料	87
7 抄録・概要	94
7.1 自主研究概要	94
7.2 競争的研究費による研究の概要	114
7.3 行政令達概要	125
7.4 論文等抄録	142
資料編	160

埼玉県環境科学国際センター

〒347-0115 埼玉県加須市上種足914  
電話 (0480) 73-8331 Fax (0480)70-2031  
<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>



埼玉県環境科学国際センター報

第24号

令和5年度