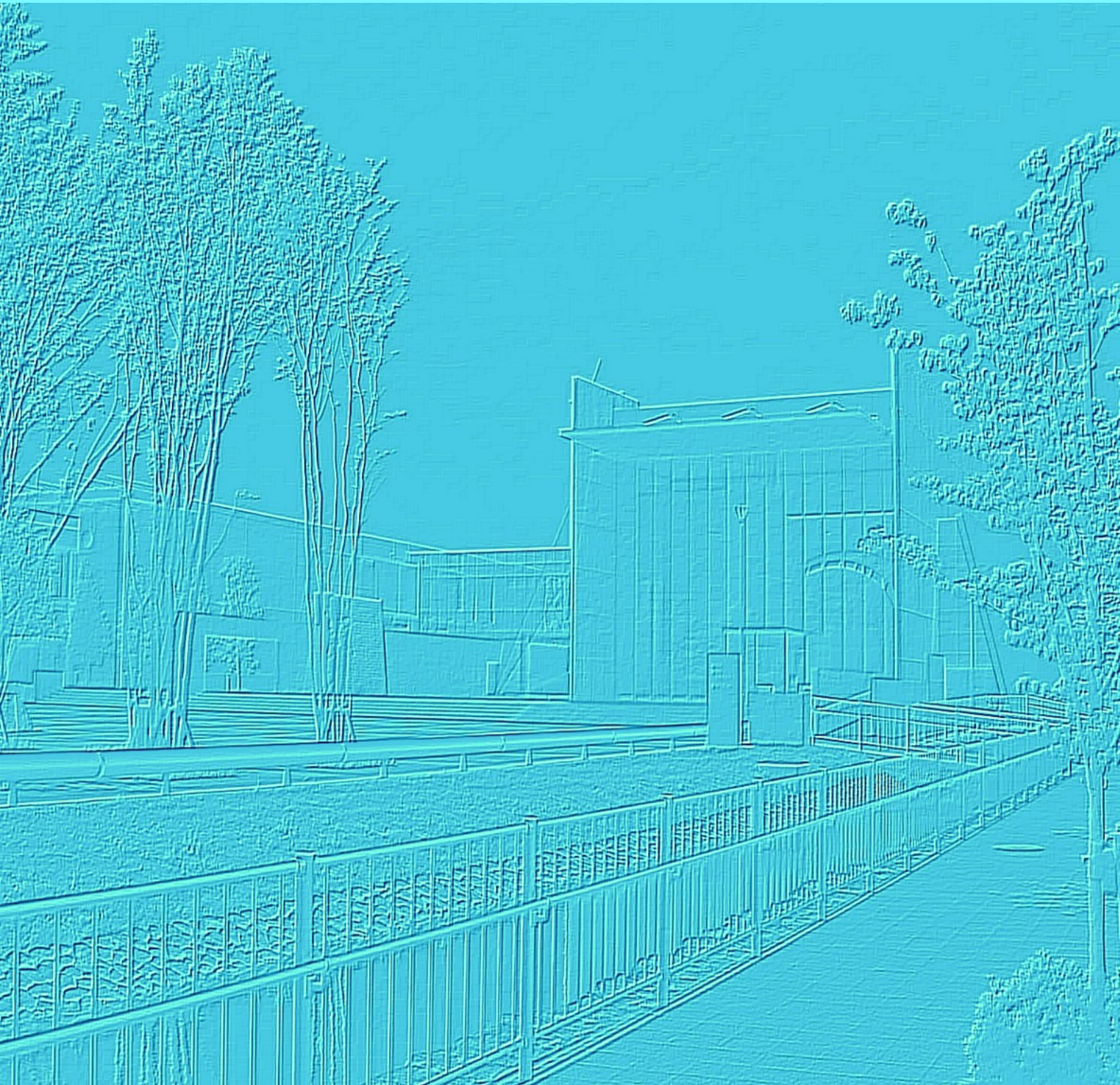


ISSN 1346-468X

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16号
平成27年度



はじめに

2015年12月にフランスのパリで開催された国連気候変動枠組み条約締約国会議(COP21)において、新たな地球温暖化対策の国際枠組みを決める「パリ協定」が採択されました。1997年の京都議定書以来の新たな枠組みができたわけです。京都議定書では、これまで温室効果ガスを多く排出して先に発展してきた先進国の方が、より多くの責任を負うべきであるとの原則「共通だが差異ある責任」があり、削減の義務を持つ先進国と、削減の義務を負うことなく支援を受ける発展途上国の間には大きな差異がありました。2010年における世界の国別二酸化炭素排出割合の第1位と第3位を占めた中国とインドは当初から京都議定書では含まれておらず、かつ同第2位の米国も脱落してしまいました。一方、今回のパリ協定ではすべての国が温室効果ガス削減に取り組む義務を負うことになりました。世界の平均気温は産業革命以前と比較して、1度近く上昇しており、危険な温暖化を防ぐためには「2度未満」ではなく、さらに厳しく温度上昇を「2度より十分低く抑え、さらに1.5度まで」とするよう努力する目標をもち込んだ「1.5度目標」が採択されました。これは温暖化の影響を受けやすい島嶼国などが強く求めた結果と言えます。また、パリ協定では5年ごとに削減目標を見直し、より進んだ目標を出すよう各国に義務付けています。

しかし、これまでの2度目標に対応する2050年の温暖化ガス排出量は2010年度比で40～70%削減ですが、この1.5度目標では70～95%削減となり、実質ゼロを目指すという極めて厳しいものです。したがって、5年ごとに目標を見直し、達成状況を報告することになっていますが、達成状況の低い国はなぜ低いのか、その原因・理由をも報告し、それを改善する方策の提示を同時に行うよう義務付ける必要があります。さらに、この目標達成にはこれまでの様々な対策に加えて、温暖化ガス排出ゼロのスマートシティの実現とイノベーションに基づく技術開発とその技術をオープンにしていけることが必要ではないでしょうか。

中国では、2015年12月にも微小粒子状物質(PM2.5)による深刻な大気汚染が引き起こされており、大気汚染と地球温暖化の共便益効果を考慮すれば、温暖化ガスの排出抑制はさらに積極的に進めるべきものです。特に中国のPM2.5やオゾンが越境汚染として我が国にも大きな影響を与えており、中国の地球温暖化対策と大気汚染対策への我が国の技術協力は重要です。我が国としては、中国の大気環境改善のために都市間連携事業等により協力しているところですが、この成果は結果として我が国の大気環境改善にも繋がるものです。

埼玉県環境科学国際センターは、2000年の創設以来、試験研究・環境学習・国際貢献・情報発信の四つの機能を果たし、平成25年から地球環境・自然共生研究領域(温暖化対策、大気環境、自然環境)、資源循環研究領域(資源循環・廃棄物、化学物質)、水・土壌研究領域(水環境、土壌・地下水・地盤、環境放射能)の3研究領域8分野とし、温暖化や持続可能な社会づくりに向けた強化を行ってきました。今後も当センターの活動や成果を広く県民に知っていただくため、センター講演会、セミナー、ゴールドenウィークや夏休み中の各種イベント、彩の国環境大学、出前講座など幅広い活動を継続してまいります。

当センターの目標を達成するために、関係者皆様のご理解とご支援を仰がなければなりません。本年報をご高覧いただき、当センターの活動について率直なご意見をお寄せ下さいますようお願い申し上げますとともに、さらに高い視点からご指導ご鞭撻を賜ることができれば幸いです。

平成28年3月

埼玉県環境科学国際センター
総長 坂本 和彦

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	平成27年度予算	2
1.5	施設の概要	3
1.6	センターの4つの基本的機能	3
2	環境学習	5
2.1	彩の国環境大学	5
2.2	公開講座	6
2.3	身近な環境観察局ネットワーク	7
2.4	研究施設公開	8
2.5	その他	8
3	環境情報の収集・発信	9
3.1	ホームページのコンテンツ	9
3.2	ニュースレターの発行	9
3.3	センター講演会	10
3.4	環境情報の提供	11
3.5	マスコミ報道	11
4	国際貢献	14
4.1	世界に通用する研究者育成事業	14
4.2	海外への研究員の派遣	14
4.3	海外からの研修員・研究員の受入れ	17
4.4	訪問者の受入れ	19
4.5	海外研究機関との研究交流協定等の締結	19
5	試験研究	21
5.1	担当の活動概要	21
5.2	試験研究事業	26
5.2.1	自主研究	26
5.2.2	外部資金による研究事業	28
5.2.3	行政令達	34
5.3	他研究機関との連携	38
5.4	学会等における研究発表	43
5.4.1	論文	43

5. 4. 2	国際学会プロシーディング	45
5. 4. 3	総説・解説	47
5. 4. 4	国内学会発表	48
5. 4. 5	その他の研究発表	53
5. 4. 6	報告書	56
5. 4. 7	書籍	57
5. 4. 8	センター報	58
5. 5	講師・客員研究員等	59
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	78
7	抄録・概要	106
7. 1	自主研究概要	106
7. 2	外部資金による研究の概要	124
7. 3	行政令達概要	141
7. 4	論文等抄録	165
7. 4. 1	論文抄録	165
7. 4. 2	国際学会プロシーディング抄録	174
7. 4. 3	総説・解説抄録	182
7. 4. 4	学会発表抄録	187
7. 4. 5	報告書抄録	206
	論文、研究発表等の執筆者、共同研究者が所属する機関名一覧	208
	資料編	209
(1)	職員名簿	210
(2)	センター利用者数	211
(3)	年度別利用者の内訳	211
(4)	デジタル地球儀「触れる地球」入室者数	211
(5)	情報アクセス数	212
(6)	フェイスブックページ投稿リーチ数	212
(7)	センター報掲載研究活動報告一覧	213
(8)	平成27年度環境科学国際センター実績等の概要	216

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。

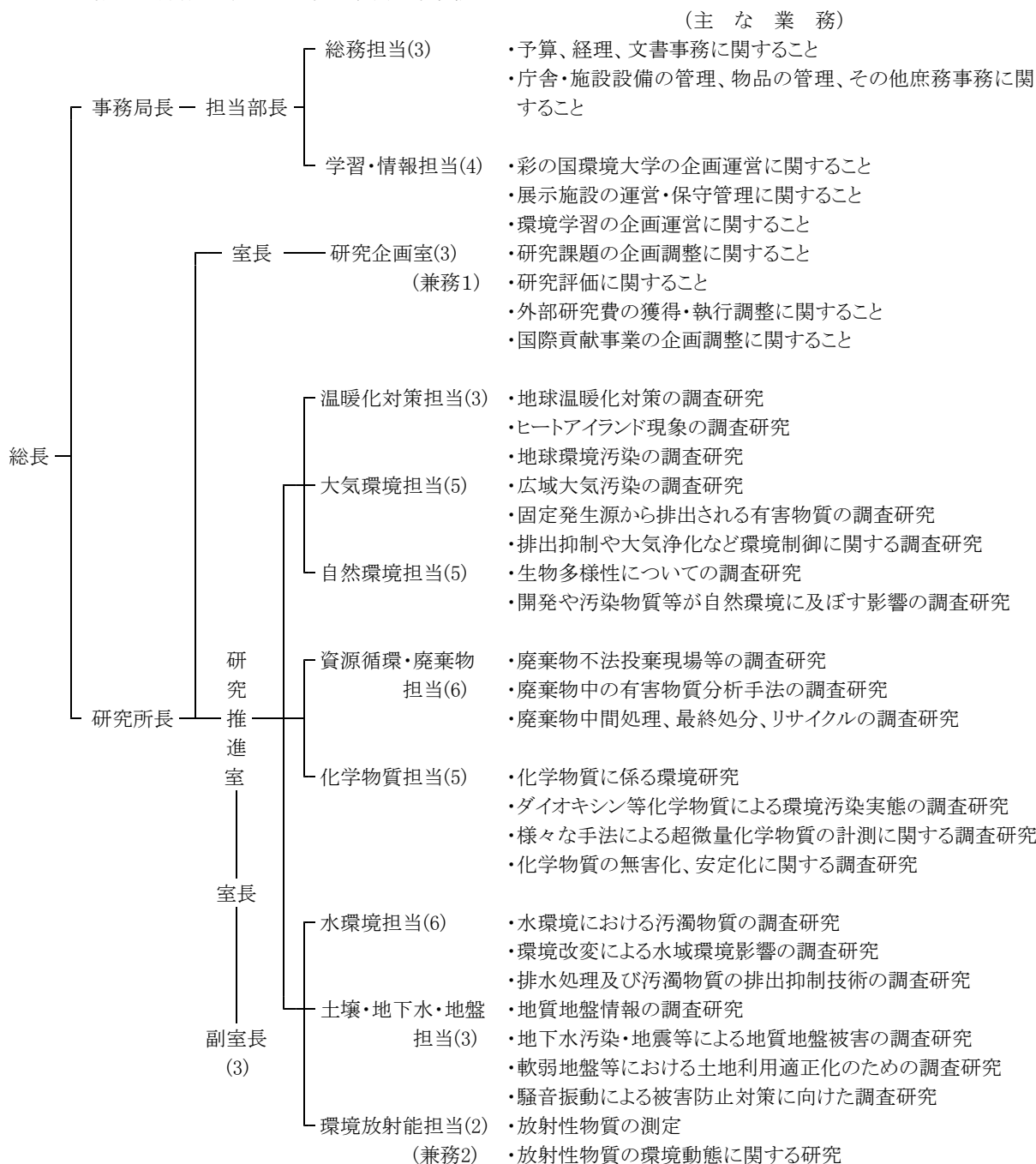
こうした状況の下では、従来の枠組みにとらわれず、身近な生活環境から自然環境まで広い範囲を対象に環境に関する総合的、学際的な「環境科学」の視点からの取り組みが不可欠であり、また、国境を越えた協力関係もますます重要となってきている。

このような時代の要請にこたえ、平成12年4月にオープンした環境科学国際センターは、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問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(～平成33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
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

1.3 組織図 (平成27年4月1日現在、()は現員)



1.4 平成27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 (単位:千円)	
項目	予算額	項目	予算額
1 事業費	185,036	環境政策課関係	2,720
〔(1)試験研究費〕	〔135,138〕	温暖化対策課関係	2,573
(2)環境学習費	41,703	大気環境課関係	37,812
(3)国際貢献費	5,935	水環境課関係	20,821
〔(4)環境情報システム管理運営費〕	〔2,260〕	産業廃棄物指導課関係	8,669
2 運営費	67,149	資源循環推進課関係	13,655
3 分析研究機器整備事業費	35,705	みどり自然課関係	5,633
4 世界に通用する研究者育成事業費	2,105	河川砂防課関係	1,827
計	289,995	計	93,710

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8,722m²)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
・太陽熱集熱装置	……… 集熱面積 48m ²
・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 約1,300m ² 、貯水槽 約230m ³
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。地球をイメージした直径3mの半

球面スクリーン「ガイアビジョン」では、宇宙から眺めた美しい地球の姿のほか、地球規模で起こっている砂漠化、オゾンホールの様子などを映し出している。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。また、平成27年7月から、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。

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、環境情報室、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であり、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、研究推進室の地球環境・自然共生研究領域、資源循環研究領域、水・土壌研究領域の3つの領域の下、温暖化対策、大気環境、自然環境、資源循環・廃棄物、化学物質、水環境、土壌・地下水・地盤及び環境放射能の8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。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む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。

なお、海外からの研修員や研究員受入れにあたっては、センター内に宿泊施設を整備し、対応している。

(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。

2 環境学習

県民一人ひとりが環境を正しく理解し、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という考えのもと、環境保全の実践に結びつくものとするため、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。平成27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

県では、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。今年度も、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。

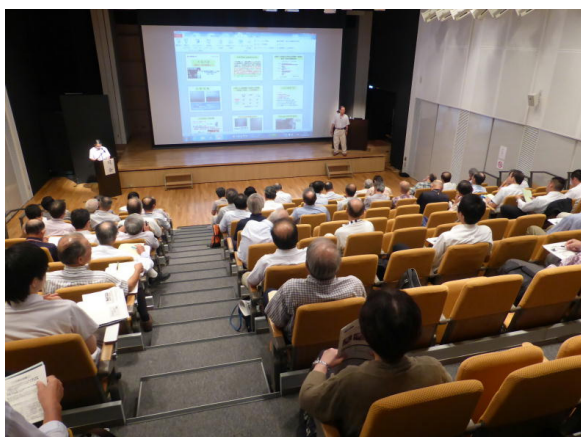
開講期間：8月23日～11月23日。各課程全10回。受講者：63人。修了者：53人。

開講式公開講座

開催日	講義名	講師名
8月23日	大気汚染－局地汚染から越境汚染まで－	埼玉県環境科学国際センター 総長 坂本和彦

閉講式公開講座

開催日	講義名	講師名
11月23日	地球温暖化－国連気候変動パリ会議(COP21)後の温暖化対策－	国立研究開発法人国立環境研究所 理事 原澤英夫



開講式公開講座



閉講式

基礎課程

開催日	講義名	講師名
10月10日	地球環境・埼玉の環境 埼玉県の温暖化の実態とその影響 －温暖化の生物・農業・健康への影響－	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 嶋田知英
10月10日	廃棄物管理 持続可能な社会を求めて －江戸から現在までの廃棄物事情－	元日本工業大学 教授 小野雄策
10月17日	自然環境 蝶相の変化からわかること	環境省 希少野生動植物種保存推進員 巢瀬 司
10月17日	環境経済学の基礎	東京経済大学 准教授 野田浩二

開催日	講義名	講師名
10月24日	化学物質 化学物質と私たちの暮らし	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 野尻喜好
10月24日	埼玉の環境 埼玉の環境－現況と対策－	埼玉県環境部環境政策課 主任 永吉雄一
10月31日	水環境 健全な水循環と里川の再生	埼玉県環境科学国際センター 主任研究員 田中仁志
10月31日	環境法学 環境と法	東京経済大学 教授 礪野弥生
11月 7日	大気環境 埼玉県の大気環境	埼玉県環境科学国際センター 担当部長 梅沢夏実
11月 7日	環境国際協力 日本の環境国際協力	(独)国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境グループ 安元彩佳



実践課程

開催日	講義名	講師名
8月29日	環境学習の現状と課題 環境学習の今後の取り組み	立教大学(前日本環境教育学会 会長) 教授 阿部 治
9月 5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
9月12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
9月19日	事例研究① 地域で実践する里山保全活動	むさしの里山研究会 理事長 新井 裕
9月19日	事例研究② 行政・学校・市民とのコミュニケーション	埼玉県環境アドバイザー 浅羽理恵
9月26日	生物多様性の保全について 生物調査方法の実践(生態園にて実地演習)	(公財)埼玉県生態系保護協会 統括主任研究員 高野 徹

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	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の支援を行うため開催している。	1月23日(土)	講演「よくわかるPM2.5～初歩から発生源まで～」 活動事例発表 「車のエコ運転」	34人

講座名	開催日	テーマ	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> 	4月29日(水)	自然は友達！ネイチャーゲームで遊ぼう	84人	
	5月5日(火)	自然観察会 見てみよう感じてみよう 春の生態園	51人	
	5月31日(日)	春のバードウォッチングを楽しもう	24人	
	7月18日(土)	川の生き物で環境調査をしよう	39人	
	8月1日(土)	昆虫の標本を作ろう	35人	
	8月8日(土)	竹で工作しよう ～うぐいす笛～	72人	
	11月14日(土)	ダンボールクラフト ASIMOを作ろう	77人	
	11月14日(土)	自然観察会 見てみよう感じてみよう 秋の生態園	60人	
	12月12日(土)	実りのリースを作ろう	47人	
	2月20日(土)	小枝で作ろう好きなもの	31人	
	2月28日(日)	冬のバードウォッチングを楽しもう	25人	
	3月6日(日)	絶滅危惧種を守ろう ～希少野生植物「サワラノオ」の植え替え体験～	21人	
	<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> 	4月26日(日)	スパイダーロボットを作ろう	122人
		5月4日(月)	偏光万華鏡を作ろう	114人
		5月6日(水)	サイエンスショー「もくもく」	212人
6月21日(日)		廃油からリサイクル石けんを作ってみよう	44人	
7月20日(月)		水の性質を調べてみよう	71人	
7月22日(水)		何が電気を通すか調べてみよう	77人	
7月26日(日)		大気の状態を調べてみよう	40人	
8月16日(日)		乾電池チェッカーを作ろう	118人	
9月27日(日)		身近な物の中の化学物質を調べてみよう	23人	
10月25日(日)		音と振動のなどを調べてみよう	23人	
11月14日(土)		サイエンスショー 「空気がちカラもち！」「-196℃の世界」	536人	
12月13日(日)		草木染めをしてみよう	43人	
12月20日(日)		廃油からクリスマスアロマキャンドルを作ろう	47人	
1月24日(日)	びりりん！静電気であそぼう	51人		
3月27日(日)	偏光万華鏡を作ろう	104人		

(28講座、計2,225人)

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、簡易な環境調査法を学習する機会を設けている。観察局数:70局(平成28年3月31日現在)。

身近な環境観察局では、年間を通じて大気・水質・酸性雨・一般指標生物・ハンノキとミドリシジミの調査を行っている。

平成27年度は新規応募者研修会を3回、大気測定会を5回実施した。また、身近な環境観察局ワーキンググループ活動成果発表会を実施し、観察局間の交流を図った(2月27日(土) 参加者24人)。

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ている。

開催日		内容	参加者
5月6日(水)	ゴールデンウィーク	普段非公開の研究施設を見学するツアーを実施	94人
8月5日(水)	夏休み		80人
11月14日(土)	県民の日		94人

(計268人)

2.5 その他

ゴールデンウィーク、夏休み、県民の日等に各種イベントを実施した。

イベント名	開催日	内容	備考
① ゴールデンウィーク特別企画	4月25日(土) } 5月6日(水)	・オリエンテーリングクイズ ・サイエンスショー ・各種環境講座	参加者延 5,041人
② 夏休み特別企画	7月18日(土) } 8月30日(日)	・オリエンテーリングクイズ ・サイエンスショー ・研究所公開	参加者延 6,814人
③ 県民の日特別企画	11月14日(土)	・サイエンスショー ・自然観察会 ・研究所公開	参加者延 3,998人
④ 上映会	4月25日(土) } 3月27日(日)	・「恐竜大研究」「カブト×クワガタ」 ・「ワイルドライフ」シリーズ ・「若田光一の仕事」他	参加者延 2,638人

(計18,491人)

3 環境情報の収集・発信

センターでは、県民に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。平成26年7月からは、フェイスブックを活用して、イベントや生態園の四季、センターの活動などの情報も発信している。

また、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> [平成27年度アクセス件数141,246件 前年度比5.0%減]

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

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 | 試験研究の取組、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、身近な環境観測局、出前講座などを掲載。 |

(2) お知らせ

特に注目して欲しい情報を掲載。

(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、社会科見学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、今月の里川などアクセスの多い情報を掲載。

(7) リンク

刊行物、地図で見る埼玉の環境 Atlas Eco Saitama、埼玉県生物多様性データベースなど。

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ページ)を平成27年度は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27号(平成27年4月発行)

- ・研究・事業紹介 「埼玉県環境科学国際センター講演会」を開催しました
「日中韓でPM2.5の同時観測を行っています」
- ・ココが知りたい埼玉の環境(18) 埼玉県ではニホンジカの食害による生態系への影響は現れているの？
- ・環境学習・イベント情報

(2) 第28号(平成27年7月発行)

- ・研究・事業紹介 「新たな県の温暖化対策実行計画に盛り込まれた温暖化適応策」
「アルカリ天然素材を活用した低コストで環境負荷の少ない新規土壌汚染対策技術の開発」
- ・ココが知りたい埼玉の環境(19) 川が赤色やオレンジ色になっています。塗料が流れているのではないですか。心配です。
- ・環境学習・イベント情報

(3) 第29号(平成27年10月発行)

- ・研究・事業紹介 「埼玉県におけるPM2.5の実態－成分調査からわかってきたこと－」
「数学で探る廃棄物最終処分場の美しい世界」
- ・ココが知りたい埼玉の環境(20) 県内の一部の学校では放射能の除染作業が行われたと聞きますが、広い校庭の除染をどのように行ったのですか
- ・環境学習・イベント情報

(4) 第30号(平成28年1月発行)

- ・研究・事業紹介 「新規環境汚染物質？揮発性メチルシロキサンへの環境汚染実態を探る」
「資源植物による収益型汚染土壌修復－山西省での取り組み」
「第5回日中水環境技術交流会 in 西安」
- ・ココが知りたい埼玉の環境(21) 川の水や大気中に含まれる微量な化学物質はどのようにして測るのですか
- ・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「平成27年度環境科学国際センター講演会」を平成28年1月21日にさいたま市民会館うらわ(さいたま市浦和区)で開催した。「どうなる? どうする? 温暖化」をテーマとして、東北大学の明日香教授が基調講演を行うとともに、センター研究員による研究成果・事例の発表及び研究活動紹介のポスター展示と解説を行った。センター講演会の参加者は226名であった。

(1) 基調講演

温暖化問題とエネルギー問題

ーやさしさの問題から正義の問題へー……………東北大学 東北アジア研究センター 教授 明日香 壽川

現在、世界中で温暖化あるいは気候変動が加速していて、既に多くの人的・物的被害が発生している。現状のままでは、被害がさらに拡大することはほぼ確実である。しかしながら、その対策は十分には進んでいない。理由は大きく二つある。第一は無関心である。熱波で何千人死のうが、南太平洋の島が沈もうが、将来世代が困ろうと、多くの人は実際には気にしていない。第二は反対勢力である。温暖化対策は現在の化石燃料エネルギーに依存する社会システムの構造改革に直結し、既得権益を持つ人たちが立ちほだかるといふ現状がある。平成27年12月12日、2020年以降の気候変動対策の国際枠組みであるパリ協定が法的拘束力を持つ文書として採択された。たしかに歴史的な出来事である。しかし、手放しで喜ぶことには少々違和感を覚える。なぜならパリ協定にある産業革命以降の温度上昇を2℃あるいは1.5℃以内に抑制するという目標達成への道のりはまだまだ遠い。そのような意味でパリ協定は小さな1歩にすぎない。そうは言っても、パリ協定はビジネス、特に金融や投資の分野へのインパクトは非常に大きい。お金の流れは様々なリスクに敏感であり、大きなリスクの一つとして気候変動や化石燃料がビジネスの世界で完全に認識されたことの意義は極めて大きい。間違いなくパリ協定は、このような動きを一気に加速させるだろう。

(2) センターの研究成果・事例紹介

埼玉県の気候変動

ー過去と将来の気候変動とその影響に対する適応策ー……………温暖化対策担当 主任 原 政之

近年の地球温暖化は、中緯度地域や低地などの中庸な気候の地域にも影響が拡がりつつあり、埼玉県も例外ではなくってきている。そこで、現在までの気候の変化、気候の将来予測、気候変動に対する緩和策や適応策などの研究について紹介した。

浄化槽分野における温暖化対策

ー消費エネルギー削減と温室効果ガス発生抑制の両立ー……………水環境担当 主任研究員 木持 謙

私たちが生きていく上で、汚水と廃棄物の発生は避けられない。そこで、生活排水処理における温暖化対策の必要性、浄化槽の電力消費量削減実験などを検討した研究について紹介した。

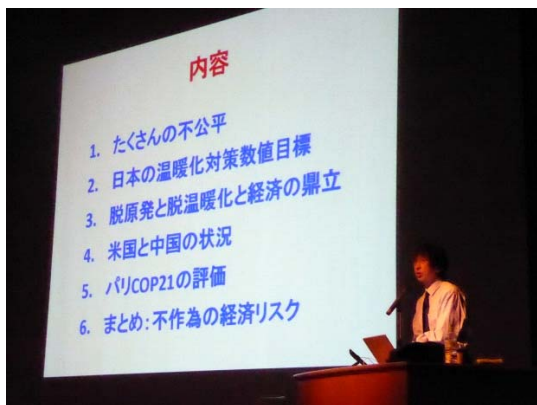
埼玉県における地下温暖化

ー新たな環境変化と未利用エネルギーとしての活用ー……………土壌・地下水・地盤担当 専門研究員 濱元 栄起

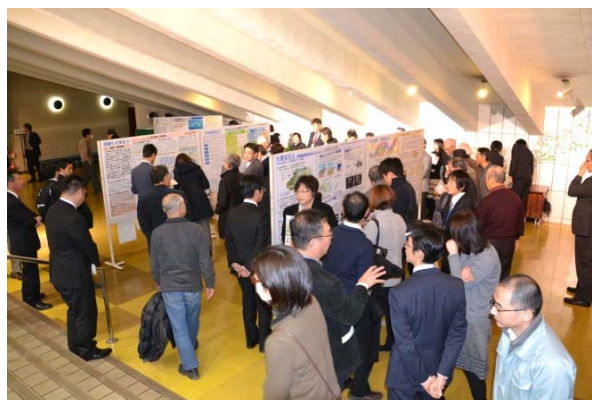
地球温暖化により平均気温が上昇しているが、気温だけでなく地下も温暖化していることがわかってきている。そこで、地下温暖化の把握、未利用エネルギーとしての活用の研究について紹介した。

(3) センターの活動紹介

各担当がその活動概要を紹介するポスターを展示し、参加者に説明するとともに、質問に答えた。



基調講演



ポスター展示

3.4 環境情報の提供

(1) モニタリングデータの提供(CO₂)

環境科学国際センターは、さいたま市(1991～2000年度)、堂平山(1992年度～)及び当センター(2000年度～)において、地球温暖化原因物質である大気中のCO₂の濃度を観測してきた。測定に当たっては、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、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、国連世界気象観測機構(WMO)の観測網を通して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。

(2) 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。

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

(17回)

掲載日	掲載紙(誌)	タイトル	内 容
4月17日 (金)	埼玉新聞	今年もアユが来る	今年もアユが東京湾から荒川や江戸川を遡上するところだ。元荒川のアユは道中無事ならば熊谷まで行くことが県環境科学国際センター金澤光の調査で分かっている。綾瀬川では昨年秋、仔魚が八潮市の大袋ビオトープで見つかった。金澤らは上流域で産卵場を探す。金澤によると荒川に繋がる芝川、笹目川でもアユは遡上する。
6月14日 (日)	埼玉新聞	水面に踊る優雅な銀光 綾瀬川に稚アユ 岩槻	さいたま市岩槻区の綾瀬川でNPOエコロジー夢企画と県環境科学国際センターの金澤光らが四手網などで調査を行った結果、稚アユを捕獲した。金澤によればスズキはアユの稚魚を東京湾から追ってきているとみられる。綾瀬川がアユが上る川になっていることが確認できた。金澤らは綾瀬川での成長や産卵の実態を調べる。
7月 5日 (日)	毎日新聞	巡礼者の目を楽しませ 秩父	秩父市久那の秩父礼所25番・久昌寺(通称・御手判寺)境内の岩場で、絶滅危惧種に指定されているミヤマスカシユリがオレンジ色の花を咲かせ、訪れる巡礼者の目を楽しませている。絶滅が心配されることから、地元の「弁天会」が、数年前から県環境科学国際センター(加須市)が取り組む育成試験に協力して保護しているものである。
8月15日 (土)	読売新聞(夕刊)	ふしぎ科学館 人や農作物に害を与える野生動物を追え!	ニホンジカによる森林植生に対する影響やツキノワグマの個体数及び生息分布の調査方法について自然環境担当・角田研究員による解説が紹介された。また、ニホンジカの食害によって衰退した森林の写真を提供した。
9月26日 (土)	下野新聞	環境問題 楽しく学ぶ	栃木県南近隣の気軽に往来できる施設の一つとして、環境科学国際センターの展示館や触れる地球、生態園が紹介された。

掲載日	掲載紙(誌)	タイトル	内 容
10月17日 (土)	埼玉新聞	カニやボラに興味津々 綾瀬川で児童ら観察会 八潮	魚の観察会が八潮市大曾根の綾瀬川ピオトープで開かれた。会場では県環境科学国際センター自然環境担当主任専門員の金澤光が解説。オオクチバスなどの外来種を説明した。今回はアユの仔魚は確認できなかったが、金澤らは今月末に上流のさいたま市内でアユの産卵場を調査する。
10月31日 (土)	埼玉新聞	綾瀬川にアユの仔魚 生息調査で確認 産卵場所は見つからず	綾瀬川で市民によるアユの生息調査が行われた。岩槻区と上尾市の2カ所で仔魚2尾を捕獲した。県環境科学国際センター金澤光の指導でNPOエコロジー夢企画メンバーらが調査した。調査結果から金澤は綾瀬川にアユが遡上し、成長することは確認できた。綾瀬川がアユがすめる川になったと言うにはまだ早い。アユの発見は川を綺麗にしてほしいという海からの信号と考えるべきだとコメント。
11月 6日 (金)	産経新聞	ムサシトミヨ大量死 熊谷市保護センター 絶滅危惧種の県魚	熊谷市ムサシトミヨ保護センターの繁殖池で県の魚ムサシトミヨが大量に死んでいた。水をくみ上げる管や水質に異常はなく、今後は環境科学国際センターで薬物検査を行う。
1月 1日 (金)	電気と保安1 ・2月号	好奇心いっぱい！ 小トラベル第130回 「埼玉県環境科学国際 センター」	環境について、楽しみながら学べる施設として、展示館や生態園、触れる地球などを紹介。
1月10日 (日)	埼玉新聞	温暖化テーマ 21日に講演会 浦和区	県環境科学国際センターは21日、さいたま市浦和区で「どうなる？どうする？温暖化」をテーマにした講演会を開催する。センターの研究者による研究成果発表会もある。
1月19日 (火)	埼玉新聞	絶滅危惧種の魚 スナヤツメ発見 不思議な生態「人と共 存を」	ときがわ町玉川の都幾川の農業用堰の魚道工事現場で国と県の絶滅危惧種に指定しているスナヤツメが見つかった。地元住民も「初めて見た」という珍魚。県内河川で30年以上にわたり、スナヤツメの調査を続ける県環境科学国際センター主任専門員の金澤光は「人目に触れない魚。不思議な生態にも魅せられた。これからもずっと人間と共存してほしい」とコメント。
1月25日 (月)	産経新聞	絶滅危惧種スナヤツメ 発見 ときがわで魚道工事中 に	ときがわ町玉川の宮ヶ谷戸前堰で、魚の生息調査を兼ねた魚道工事中に、国と県の絶滅危惧種に指定されているスナヤツメを見つけていたことが県環境科学国際センターへの取材で分かった。スナヤツメなどの調査を30年以上続けている同センター主任専門員の金澤光は「貴重な生物がいることを地元の人に知ってもらい、環境保全に興味を持ってほしい」とコメント。
2月 3日 (水)	埼玉新聞	江川に魚200匹浮かぶ 水質検査で農薬検出	県環境科学国際センターで魚が斃死した江川の水質検査をしたところ、販売・使用が禁止されている農薬「エンドスルファン」が検出された。
2月 3日 (水)	朝日新聞	桶川で魚が大量死	県環境科学国際センターで魚が斃死した江川(桶川市)の水質検査をしたところ、販売・使用が禁止されている農薬「エンドスルファン」が検出された。

掲載日	掲載紙(誌)	タイトル	内 容
2月18日 (水)	読売新聞	「ムサシトミヨ」27日に繁殖報告会	全国で熊谷市内の元荒川にしか生息していない魚「ムサシトミヨ」の繁殖報告会が27日、市立商工会館で開かれる。主催は熊谷市ムサシトミヨをまもる会。当日は、県環境科学国際センターの金澤光が「ムサシトミヨ生息地下流の魚類相について」と題して報告。続いて同市立熊谷東中、久下小、佐谷田小の生徒・児童が繁殖活動を発表する。
3月11日 (金)	埼玉新聞	環境と水質改善に参加者らと意見交換 嵐山でシンポ	荒川流域の環境や水質の現状について意見交換する「第20回荒川流域再生シンポジウム」(NPO法人荒川流域ネットワーク主催)が、13日嵐山町で開かれる。国交省荒川上流河川事務所職員や県環境科学国際センター自然環境担当主任専門員の金澤光研究員なども荒川流域の環境に関する現状を報告。
3月19日 (土)	埼玉新聞	ムクドリ4羽死ぬ 川越	川越市内でムクドリが計4羽死んでいるのが見つかった。環境科学国際センターで薬物検査を実施したところ、4羽全てから有機リン系殺虫剤「イソキサチオン」が検出された。

(2)テレビ放映、ラジオ放送

(3回)

放送日	局名	番組名(タイトル)	内 容
6月 2日(火)	FM NACK5	モーニングスクエア	6月21日に開催される県民実験教室「廃油からリサイクル石けんを作ってみよう」参加者募集のお知らせ。
7月16日(木)	FM NACK5	モーニングスクエア	8月23日から開講する「彩の国環境大学」受講生募集のお知らせ。
8月 3日(月)	FM NACK5	モーニングスクエア	夏休みの特別企画の一環として8月5日に開催するサイエンスショーや研究所公開などのお知らせ。

(3)ミニコミ誌等

(5回)

放送日	掲載誌	タイトル	内 容
5月15日(金)	まいなび	県民実験教室「廃油からリサイクル石けんを作ってみよう」	6月21日に開催されるイベントについて、開催日時、申込方法などを紹介。
7月 1日(水)	関塾タイムス 7月号	わくわく全国学び体験ガイド「埼玉県環境科学国際センター」	環境について、楽しみながら学べる施設として、展示館や生態園などを紹介。
7月17日(金)	ぱど	当日の申込みで参加しよう！ 夏休み特別イベントを開催	夏休み特別企画のうち、当日申込みで参加できるサイエンスショーと研究所公開について、開催日時や参加方法などを紹介。
10月 1日(木)	環境ニュース10月号	デジタル地球儀「触れる地球」が環境科学国際センターに登場	7月11日から展示を開始したデジタル地球儀「触れる地球」について紹介。
12月21日(月)	とねじん1月号	手作り工作「オリジナルしおりを作ろう」	1月10日・11日に開催されるイベントについて、開催日時、参加方法などを紹介。

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きわめて貴重である。また、地球温暖化など、地球規模の環境問題は、一国で対応することは不可能であり、広く世界の国々との相互協力が必要となっている。特に工業化の進んだ先進国は、日本を含め、地球環境問題に積極的に取り組むことが求められている。

当センターは、海外の研究機関や大学と研究交流協定等を締結し、諸外国から研修員を受け入れ、また、センター研究員を海外へ派遣することで、人材育成や技術移転を行っている。平成27年度は3ヶ年実施してきた山西省水環境保全モデル事業の最終年度にあたり、成果の取りまとめを行うとともに成果報告会を山西省で実施した。その他、日中水環境技術交流会を西安市で開催するとともに、海外研究機関と共同研究などの交流活動を行うことで、国際環境協力の推進を図っている。

4.1 世界に通用する研究者育成事業

世界最先端の研究について直接学ぶとともに、その成果がどのように施策に反映されるのかを「研究者の目」で感じ取り、研究と行政の連動性などについても学んでくる。平成27年度は、次のとおり派遣を行った。

(1)派遣者 水環境担当 専門研究員 見島伊織

(2)期間 平成27年7月30日～平成27年12月19日

(3)派遣先 オランダ・デルフト工科大学、ファンロスleit・マーク教授

※マーク教授の研究グループは、下水処理技術等の分野における世界最先端の研究アクティビティと設備を有している。

(4)研究課題 部分硝化・アナモックスリアクターによる効率的窒素除去の検討

(5)研究特色 アンモニア酸化細菌及びアナモックス細菌を組み合わせた室内連続実験により、効率的な窒素除去条件の探索を行う。

(6)成果 リアクター実験や数値シミュレーションに集中して取り組み、最新の実験手法や解析手法を習得した。また、研究室のミーティングや国際学会ワークショップへの参加をとおり、水環境施策の発展に貢献が可能な窒素除去に関する最新の知見を習得した。

4.2 海外への研究員の派遣

センターの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科学技術の移転や国際交流を行っている。

(1)山西省水環境保全モデル事業

中国山西省南部の主要都市である晋城市を流れる沁河及び丹河を対象に、カウンターパートの山西省生態環境研究センターと共同で、河川の水質浄化と生態系修復に関する水環境保全事業を平成25年度から3カ年の計画で実施した。

平成27年度は、5月に田中主任研究員、王主任研究員、木持主任研究員、渡邊主任が山西省を訪問し、沁河において水生生物調査手法の指導及び現場調査を実施した。3月には木幡所長、田中主任研究員、木持主任研究員、池田主任が太原市を訪問し、山西省環境保護庁幹部と事業について総括の会合を持った。また、太原理工大学において成果報告会を開催し、水環境保全の取組等に関して講演を行った。なお、モデル事業を発展させた取組として、科研費による海外調査「持続的水環境保全に向けた中国山西省における生物による水質調査と環境教育への適用」が今年度採択され、9月に田中主任研究員、王主任研究員、渡邊主任が山西省を訪問し、太原市内の小学校において環境学習の授業を実施した。



太原理工大学での講演

(2) 日中水環境技術交流会

中国科学技術協会の要請に基づき、7月に田口担当部長、王主任研究員を開催予定場所の陝西省西安市に派遣し、開催時期、場所やその付帯設備、視察先を確認し、進行に関する打合せを行った。この結果を受け、11月に木幡研究所長、田中主任研究員、田口担当部長、王主任研究員を派遣し、西安市内を会場にセミナーを開催した。交流会では、日本側から4題、中国側から1題の講演を行ったほか、日本側参加企業の技術紹介や市内施設の視察を行った。日本側から10企業13名、中国側から延べ360名の参加があり、盛況の内に進められた。

(3) 日中韓PM2.5共同観測

PM2.5の越境輸送問題に関して、県PM2.5対策事業費、センター自主研究費のほか、外部資金(日本学術振興会二国間交流事業「中国における石炭燃焼由来のPM2.5の磁気的特性と毒性評価」、韓国政府競争資金研究「済州地域における微細粒子の排出源推定のための超微粒子状物質調査」)を活用して平成25年度から日中韓の5地点で共同観測を実施している。今年度は7月に中国上海に梅沢担当部長、米持主任研究員、王主任研究員を、10月、12月に韓国済州道に田中主任研究員及び米持主任研究員を、3月に梅沢担当部長及び米持主任研究員を派遣し、調査及び研究打合せを行った。また、8月には中国上海大学から呂教授を、1月には韓国済州大学から李教授及び金博士を招へいし、共同研究を行った。更に、10月には韓国済州道で開催された「微小粒子状物質の現状と対策に関する国際シンポジウム」にて米持主任研究員が招待講演を行った。

(4) スリランカの廃棄物処分場における汚染防止と修復技術の構築

スリランカの廃棄物処分場における汚染防止及び修復技術の構築を目的とする国際共同研究(代表:埼玉大学)を、地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)として平成23年度から実施している。今年度は2～3月にかけて長森主任研究員をスリランカに派遣し、ハンバントタ及びウダパラータで実施している野外スケール研究の現状を視察し、事業終了後の継続研究の調整を行った。また、本事業の最終年度にあたりワークショップを開催し、研究結果の概要を公表するとともに、廃棄物最終処分場の維持管理に関するガイド(案)の内容を示した。

(5) 海外の学会やセミナー等での発表や情報収集

欧米やアジア地域で開催される様々な分野の国際学会やセミナー等に多くの研究員を派遣し、研究成果の発表や情報収集を行った。また、セルビア国やインドネシアには国際共同研究による調査のために研究員を派遣した。

海外への研究員の派遣(平成27年度)

(23件、延べ46人)

目的	内容	期間	場所	派遣者
山西省水環境保全モデル事業	山西省太原市での事業打合せ及び晋城市沁河・丹河における水生生物調査指導	2015. 5.27～ 6. 1	中国・山西省生態環境研究センター、晋城市	田中主任研究員 王主任研究員 木持主任研究員 渡邊主任
分析国際会議(ISO/TC147:水質専門委員会)	水中シロキサ分析に関する解説講演	2015. 5.31～ 6. 7	米国・フィラデルフィアコンシヨホッケン市	堀井専門研究員
生物多様性と生態系に関する国際学術会議	金回収に利用された水銀による汚染土壌の植物による修復に関する研究発表	2015. 6.13～ 6.20	中国・蘇州市・上海市	王主任研究員
第26回国際測地学・地球物理学連合大会	地盤沈下、地下水及びリモートセンシング等に関する研究発表	2015. 6.22～6.30(八戸) 6.22～6.28(柿本) 6.23～6.30(原) 6.23～7.2(濱元)	チェコ共和国・プラハ	八戸主任研究員 柿本主任 原主任 濱元専門研究員
国際共同研究(日本学術振興会二国間交流事業)	中国における石炭燃焼由来のPM2.5の磁気的特性と毒性評価	2015. 7.17～ 7.22	中国・雲南省宣威市 中国・上海市	梅沢担当部長 米持主任研究員 王主任研究員

海外への研究員の派遣(平成27年度)

目的	内容	期間	場所	派遣者
日中水環境技術交流会(陝西省)事前調査	第5回日中水環境技術交流会を陝西省で開催するための事前打ち合せ及び開催場所・設備・視察場所等の現地確認	2015. 7.26～ 7.31	中国・陝西省科学技術協会	田口担当部長 王主任研究員
世界に通用する研究者育成事業	部分硝化・アナモックスリアクターによる効率的窒素除去の検討	2015. 7.30～12.19	オランダ・デルフト工科大学	見島専門研究員
国際共同研究(日本学術振興会二国間研究事業)	インドネシアにおける伝統的金採掘時の水銀利用による環境汚染の持続的回復と産業発展に関する現地調査	2015. 8.23～ 8.29	インドネシア・西ヌサ・トゥンガラ州スロワバ島	王主任研究員
中国大気環境改善のための都市間連携協力事業(環境省)	日中都市間連携協力セミナー参加	2015. 9.14～ 9.16	中国・日中友好環境保全センター	高橋副室長
セルビア国の残留性有機汚濁物質の分析体制強化・排出削減対策プロジェクト(JICA草の根技術協力事業)	POPs等化学物質の測定分析技術に関する技術指導	2015. 9.24～10. 3	セルビア国・ベオグラード市	大塚主任研究員
微小粒子状物質の現状と対策に関する国際シンポジウム	日中韓PM2.5共同観測における微量元素の比較に関する招待講演	2015.10. 2～10. 3	韓国・済州地域緑色環境センター	米持主任研究員
第11回日韓環境シンポジウム	シンポジウムにおける講演及び共同研究に関する打ち合せ	2015.10.14～10.16	韓国・済州地域緑色環境センター	田中主任研究員 米持主任研究員
国際共同研究(日本学術振興会科学研究費助成事業)	持続的水環境保全に向けた中国山西省における生物による水質調査と環境教育への適用に係る環境教育現地調査及び研究打ち合せ	2015.10.22～10.27	中国・山西省太原市、晋城市	田中主任研究員 渡邊主任 王主任研究員
日中水環境技術交流会	中国科学技術協会の要請による第5回日中水環境技術交流会を陝西省西安市で開催	2015.11.16～11.21	中国・陝西省西安市	木幡所長 田中主任研究員 田口担当部長 王主任研究員
新興環境政策と健全な水循環及び生態系技術に関する国際シンポジウム	日本における生物多様性保全に関する取組・淡水二枚貝の生息調査及び保全活動に関する研究発表	2015.12. 3～12. 5	韓国・韓国嶺南大学校	田中主任研究員
国際共同研究(日中韓PM2.5共同観測)	共同研究試料採取及び打ち合せ	2015.12.16～12.18	韓国・韓国済州大学校	田中主任研究員 米持主任研究員
中国大気環境改善のための都市間連携協力事業(環境省)	山西省環境保護庁との共同研究に関する協議	2016. 1.10～ 1.13	中国・山西省太原市	高橋副室長

海外への研究員の派遣(平成27年度)

目的	内容	期間	場所	派遣者
食料と環境科学に関する国際学術会議	東南アジアの小規模金採掘における水銀汚染地域での汚染修復及び持続的開発に関する研究発表	2016. 2.23～2.27	ベトナム・ホーチミン市	王主任研究員
国際気候変動ワークショップ	気候変化ダウンスケールトレーニングワークショップでの指導	2016. 2.14～2.19	タイ王国・アジア工科大学	原主任
国際共同研究(地球規模課題対応国際科学技術協力事業)	スリランカ廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築に関するワークショップ、研究打合せ、ACEPS2016会議、野外スケール研究	2016. 2.28～3.12	スリランカ・コロombo市ほか	長森主任研究員
山西省水環境保全モデル事業	事業成果報告会及び今後の事業展開の打合せ	2016. 3. 7～ 3.10	中国・山西省太原市	木幡所長 田中主任研究員 木持主任研究員 池田主任
国際共同研究(日中韓PM2.5共同観測)	共同研究試料採取及び現地視察	2016. 3.23～ 3.25	韓国・韓国済州大 学校	梅沢担当部長 米持主任研究員
国際共同研究(日本学術振興会科学研究費助成事業)	持続的水環境保全に向けた中国山西省における生物による水質調査と環境教育への適用に係る現地調査及び研究打合せ	2016. 3.27～ 3.30	中国・山西省晋城市	田中主任研究員 木持主任研究員 渡邊主任 王主任研究員

4.3 海外からの研修員・研究員の受入れ

国際共同研究や国際環境協力事業等を通して、諸外国の環境保全や人材育成に寄与することを目的に海外から研修員や研究員を受け入れている。

(1) 中国山西省環境保全技術研修

この事業は、平成6年度(当時は、埼玉県公害センター)から毎年実施しているもので、埼玉県の姉妹友好省である山西省から、環境保全技術の習得を目的に研修員を受け入れている。本年度は、平成27年11月17日から12月16日までの1か月間、山西省環境保護庁汚染防止処の職員2名を受け入れた。温暖化対策、大気環境、自然環境、資源循環・廃棄物、化学物質、水環境、土壌・地下水・地盤及び環境放射能の各担当による講義及び現場研修を実施した。また、西部環境管理事務所における環境管理業務研修及び環境関連施設の視察を行った。

(2) ベトナム環境技術研修

センターが研究交流協定を締結しているベトナム科学技術アカデミー環境技術研究所(IET)の研究員4名、及



環境保全技術研修・研修員の環境部長表敬訪問

び埼玉県が相互協力に関する覚書を締結しているハノイ市から資源環境局（ハノイDONRE）の職員4名を2週間受け入れ、埼玉県の環境保全施策や環境対策技術に関する研修を実施した。また、IET研修員は国立環境研究所を、ハノイDONRE研修員は県内環境関連施設を視察した。

(3) 都市間連携事業大気保全技術研修

埼玉県は環境省が進める「中国大気環境改善のための都市間連携事業」に参画し、山西省の大気環境改善に向けた協力事業に着手した。その一環で、カウンターパートである山西省環境企画院の孫副院长他3名の職員が来県し、県庁大気環境課で埼玉の大気保全施策を、また当センターでPM_{2.5}及びVOCの対策技術を研修した。



IET研究員の国立環境研究所視察研修

(4) 海外研究機関及び大学との共同研究

タイ国におけるダイオキシン類調査測定技術の向上を目的に、タイ国環境研究研修センターの研究員2名を受け入れた。中国における石炭燃焼由来のPM_{2.5}の磁気的特性と毒性評価に関する共同研究では、上海大学の呂教授が来県した。資源植物による土壌汚染修復技術に関する研究では、上海大学の学生2名を受け入れた。揮発性メチルシロキサンの分析に関する共同研究では、釜山大学の学生2名を受け入れた。

海外研修員（長期）・研究員交流受入実績一覧（平成27年度）

（10件、30人）

目的	内容	期間	所属・氏名
国際共同研究に係る環境計測技術研修	ダイオキシン類調査測定解析研修	2015. 6. 4～ 6.12	タイ国環境研究研修センター Chuanpit, Methawat
国際共同研究（日本学術振興会二国間交流事業）	中国における石炭燃焼由来のPM _{2.5} の磁気的特性と毒性評価に関する試料の前処理及び分析と研究打合せ	2015. 8. 2～ 8.23	上海大学 教授 呂森林
経済産業省国際標準化加速事業	揮発性メチルシロキサン分析法に関する国際標準化に係る試験所間比較試験の準備作業	2015. 8.17～ 8.26	釜山大学校環境工学部 大学生 Kim Da Hay Moon Hae Ran
ベトナム環境技術研修	環境保全施策及び対策技術の全般に関する研修及び施設見学	2015. 9.29～10.14	ベトナム科学技術アカデミー 環境技術研究所 Tran Van Cuong Phung Duc Hoa Tran Van Hai Nguyen Thi Anh ハノイ市天然資源環境局 Nguyen Dang Khoi Tran Thi Thanh Huong Nguyen Minh Hang Ta Ngoc Son
研究交流合意に基づく国際共同研究	資源植物による汚染土壌修復効果の品種間差の評価に関する試料調製及び分析等	2015.10.29～12.28	上海大学 大学生 Mu Zhen

海外研修員(長期)・研究員交流受入実績一覧(平成27年度)

目的	内容	期間	所属・氏名
山西省環境保全技術研修	環境保全施策及び対策技術の全般に関する研修	2015.11.17～12.16	山西省環境保護庁 昊麗玲、李婕
山西省水環境保全モデル事業	事業成果報告書の作成及び成果報告会に関する打合せ	2015.12. 7～12.14	山西省生態環境研究センター 所長 袁进、張勇 乔晓荣、張瑶、陳旭东、張宁
		2015.12. 7～12.28	韩海忠
研究交流合意に基づく国際共同研究	汚染土壌修復及び大気中微小粒子に関する試料調製及び分析等	2016. 1.12～ 1.25	上海大学 大学生 Wu Simiao
研究交流合意に基づく国際共同研究	済州地域における微少エアロゾルの化学組成と発生源に関する試料分析及び今後の打合せ等	2016. 1.26～ 1.29	済州大学校 教授 Lee Ki-Ho 研究員 Kim Yung-Joo
中国大気環境改善のための都市間連携事業	大気環境保全施策及び対策技術等に関する研修	2016. 2.29～ 3. 4	山西省環境企画院 孙鹏程、罗锦洪 曾剑、王永红

4.4 訪問者の受入れ

環境関連研究施設の視察等を目的に、アジアを中心とした海外の研究機関、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(短期研修・視察等)受入れ実績一覧(平成27年度)

(4件、39人)

目的	内容	来訪日	派遣機関	国・受入人数等
環境保全研究・視察	JICA草の根協力事業「セルビア国の残留性有機汚染物質の分析態勢強化・排出削減対策プロジェクト」	2015. 7.24	公益財団法人ひょうご環境創造協会	セルビア国ベオグラード大学 2名
環境保全研究・視察	CLAIR自治体国際協力促進事業に係る環境技術研修	2015.10. 8	大牟田市	山西省大同市 2名
環境保全研究・視察	埼玉県・山西省友好県省医療衛生交流事業に係る技術研修	2015.10.22	保健医療政策課	山西省医療研修生 2名
環境保全研究・視察	中国高校生友好交流訪日団視察に係る山西省高校生施設見学	2015.11.10	国際課	山西省高校生ほか 33名

4.5 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、タイ国、中国、韓国、ベトナムの4カ国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	タイ国環境研究研修センター	研究交流協定
平成12年 9月	中国	北京市環保科学研究院	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 3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	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

気候変動は、今や最も重要なかつ困難な環境問題として認識されている。気候変動は、単に気温が上昇するという現象に止まらず、降水量や台風の頻度や規模など、他の気象現象も変化させるとともに、自然環境や健康、農業など人間の生活基盤や生態系など様々な分野に影響を与える。かつて、気候変動の影響は北極海における急激な氷の減少や、海面上昇による低海拔島嶼への浸水など、日本から離れた場所で顕在化していると捉えられていたが、近年徐々に日本や埼玉県など中庸な気候の地域にもその影響は広がりつつある。

埼玉県は国内でも特に夏場の気温が高い地域として知られている。2007年8月16日には最高気温40.9℃を記録し、当時の日本の最高気温を74年ぶりに更新した。また、長期的にも気温は上昇し、熊谷気象台の年平均気温の上昇率は約2℃/100年を記録している。特に1980年以降の気温上昇は激しく、2014年までの上昇率は4.9℃/100年となっている。このような急激な気温上昇は、地球規模の気候変動だけではなく、急速に進んだ都市化によるヒートアイランド現象との複合影響だと考えられるが、実態として気温は上昇し、農作物や自然環境への影響も顕在化しつつある。

埼玉県ではこれまでも地球温暖化対策地域推進計画等に基づき、様々な温暖化対策やヒートアイランド対策を実行してきた。平成21年2月には、「ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050ー埼玉県地球温暖化対策実行計画ー(ストップ温暖化ナビ)」を策定し、中期的な温室効果ガス削減目標を示し、施策を推進してきた。また、平成21年3月には「埼玉県ヒートアイランド現象対策ガイドライン」を策定し、具体的なヒートアイランド現象対策を提示した。さらに、平成23年からは県独自の取り組みとして目標設定型排出量取引制度もスタートさせた。この様に、埼玉県は温室効果ガス排出量を削減する対策である緩和策に積極的に取り組んできた。しかし、IPCC評価報告書では、様々な対策を実施したとしても今世紀末までに気温上昇は止まらないとしており、温暖化影響はもはや避けられず、自治体にも、緩和策だけではなく、温暖化による影響を軽減する適応策への取り組みが求められている。

埼玉県は、平成21年に策定した「ストップ温暖化ナビ」に適応策をいち早く位置づけ適応策にも取り組んできた。また、環境科学国際センターでは平成22年から、環境省の適応策研究である環境研究総合研究費S-8「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」に参加し、埼玉県庁温暖化対策課と共同で適応策の施策への実装に取り組み、平成27年に改訂した温暖化対策実行計画では、「適応策の主流化」と「適応策の順応的な推進」を新たに位置づけることが出来た。

現在、温暖化対策担当では、以前から実施してきた二酸化炭素などの温室効果ガスモニタリングやヒートアイランド現象実態調査、埼玉県の温室効果ガス排出量推計に加え、文部科学省が平成27年度から開始した、「気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)」に参加し、さらなる適応策の推進と、ヒートアイランド現象緩和研究に取り組んでいる。

(2) 大気環境担当

埼玉県は首都圏の北側に位置し、大気汚染物質の固定及び移動発生源の影響を強く受ける地域である。さらに、その地理的条件により、光化学大気汚染も著しい。最近の諸施策により、従来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の達成率は向上し、ともに平成19年度以来環境基準をほぼ100%達成し継続している。しかし、光化学オキシダントの環境基準の達成率は依然として0%の状態が続いており、光化学スモッグ注意報の発令日数は全国でも常に上位であることから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(PM_{2.5})については、測定局を年々増やして監視を続けているが、その環境基準達成率は、平成23年度から26年度にかけて0%、50%、12%、29%、86%(測定局数は6局、12局、25局、35局、43局)と先行きが読めない状況で、今後一層の濃度低減が求められている。このほか、長期的暴露による健康影響という観点から、様々な大気中の有害化学物質も注目されている。

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。このほか環境制御という観点から、大気汚染物質の新規除去装置の開発、既存の排出低減策の整理とその効果の評価も対象となる。

埼玉県5か年計画(安心・成長・自立自尊の埼玉へ)と環境基本計画に掲げる大気環境保全施策の指標として、光化学スモッグの原因物質である揮発性有機化合物の排出量削減が設定されている。これは、この取組によって、光化学オキシダントやそれに関連して増加する微小粒子状物質の低減を目指すものである。このような状況の下、大気環境担当では、光化学大気汚染を重点的な対象として取り上げ、独自の自主研究課題、あるいは環境部大気環境課等と連携した行政令達課題として、

その原因物質である揮発性有機化合物や窒素酸化物の排出削減及び環境動態、生成物質であるオゾンや微小粒子状物質の環境動態を総合的に調査研究している。広域大気環境に関しては、酸性雨の構成化学成分の動態解析を続けている。また、環境基本計画に掲げられている重点取組施策である石綿の飛散防止に関しても、新たな汚染を引き起こさないための監視という面で行政を支援している。このほか、行政令達課題として、有害大気汚染物質、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での案件解決のための支援を行っている。これらの研究遂行のため、国立環境研究所、早稲田大学、北海道大学ほか多くの大学、近隣の地方環境研究所、民間企業等と連携している。

(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、開発などの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みつつあり、自然との共生は重要な課題である。

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、環境部みどり自然課や大気環境課等と連携し、主に3つの側面（「希少野生生物の保全に関する調査・研究」、「環境ストレスによる植物影響研究」及び「自然環境データベースの構築と運用」）から自主研究や外部資金研究、行政令達事業等を進めている。

平成27年度は、自主研究課題として、「光化学オキシダントと高濃度二酸化炭素が埼玉県の水稻に及ぼす単独および複合的な影響の評価」や「資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価」といった環境ストレスによる植物影響に関連する研究とともに、「自然環境データベースのGISによる構築・運用－森林変遷の把握と温暖化緩和機能の評価－」や「埼玉県における希少野生動植物の保全に関する基礎的調査研究」といった自然環境データベースや希少野生生物の保全に関連した研究に取り組んだ。

外部資金研究としては、日本学術振興会科学研究費補助事業の研究代表者として、「高濃度二酸化炭素環境下におけるオゾンが水稻に及ぼす影響とその品種間差の要因解明」と題した研究に取り組んだ。また、同事業の研究分担者として、「農山村地域の空洞化回避を主目的に据えた鳥獣害の動向予測と実効的管理体制の提言」、「経済的利用により劣化した東アジアおよびロシア極東地域の食肉目個体群の復元技術開発」、「東南アジアにおける水銀利用による環境汚染の回復と持続的産業発展に関する研究」、「持続的水環境保全に向けた中国山西省における生物による水質調査と環境教育への適用」等と題した研究事業に参画し、これらの研究を通して国際共同研究にも取り組んだ。さらに、他機関との連携では、国立環境研究所とのⅡ型共同研究「植物の環境ストレス診断法の確立と高度化に関する研究」を実施した。

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、サワトランオ、デンジソウ、ソボツチスガリ、アカハライモリ等）を保全する「希少野生生物保護事業」、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や気象観測を行う「野生生物保護事業」、県内における外来生物の生息・生育状況を把握する「侵略的外来生物対策事業」等に取り組んだ。また、大気環境課が所管する事業として、光化学オキシダントによる植物影響を調査する「大気汚染常時監視事業」に取り組んだ。

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、大学及び大学院での講義や、環境学習関連の用務にも積極的に取り組み、県民参加の自然環境調査や小学校での総合学習の支援、出前講座や自然観察会の講師等も行った。また、他機関からの調査依頼への対応や、中国を対象とした国際貢献事業の支援を行った。

(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国や埼玉県が推進する循環型社会形成に向けた施策の支援、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。

行政令達業務としては、廃棄物の排出、中間処理、最終処分の適正化、再資源化の推進に必要な技術支援に加え、不法投棄を含めた廃棄物の不適正処理に伴う環境保全上の支障の除去あるいは低減化を、産業廃棄物指導課、資源循環推進課、環境整備センター及び各環境管理事務所と連携を図りながら行っている。最終処分場の管理に関する業務、産業廃棄物の山についての調査・対策、一般廃棄物の不燃ごみ・粗大ごみの適正処理の検討を継続しており、不適正処理関連では建設廃棄物不法投棄現場の調査等の技術的な側面からの支援を行った。

研究業務としては、廃棄物の焼却処理や破砕選別処理、リサイクル、並びに最終処分について、安全・安心、さらには地球温暖化防止のための調査・研究を継続している。最近では、今後も排出量の増加が予想されるアスベストに関して、将来的な健康被害防止の観点から研究を行ってきた。最終処分関連では、埋立地から漏出する可能性の高い化学物質を安全で安心

に処理するための埋立資材の開発、リサイクル推進に伴う埋立廃棄物の質的变化に対応する埋立技術を研究してきた。また、不適正処理による生活環境保全上の支障の評価、廃棄物の撤去方法、有害物質による汚染範囲や有害ガス発生状況の現場での迅速判定、あるいは継続モニター等の技術開発を積極的に行ってきた。

自主研究事業として、最終処分場の跡地を太陽光発電に利用した場合の浸出水量への影響を調査する「ソーラー発電設備設置が処分場表面からの蒸発水量に与える影響に関する研究」、埋立廃棄物の質の違いによる安定化評価について室内及び実証実験を行う「循環型社会における埋立廃棄物の安定化評価に関する研究」を開始した。

また、これらの研究の一部を文部科学省や環境省からの外部資金で実施しており、「プラスチック等が混入した弾性廃棄物地盤の力学及び環境特性に関する研究」を継続するとともに、国立環境研究所を研究代表とする「廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究」を新たに開始した。さらに、「不燃ごみに混入する化粧品、医薬品等の残存内容物の把握と埋立地管理への影響」、「将来の埋立廃棄物の変質を見据えた最終処分場における埋立廃棄物の安定化評価」についても研究を開始した。

さらに、JSTとJICAの共同事業である地球規模の環境問題課題の解決に資する研究(SATREPS)「スリランカ廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築」では、研究成果の公表以外にも関係者の能力向上を含めた国際貢献を、日本側研究機関に加えて相手国の大学、研究所、官庁等とともに連携して行った。

(5) 化学物質担当

埼玉県環境基本計画では、「環境負荷の少ない安心・安全な循環型社会づくり」に係る施策の一つに「化学物質対策の推進」を掲げており、化学物質の適正管理による環境リスクの低減、化学物質に関する正しい情報共有・相互理解の推進を目的としている。化学物質担当では化学物質対策に関する行政的方向性を踏まえ、ダイオキシン類や残留性有機汚染物質などの化学物質に関する情報収集、環境濃度レベルの把握、計測技術等の改良・開発に関する調査・研究を実施している。近年では環境中で分解されにくい化学物質や未規制の有害化学物質による環境汚染、生態系への影響などが懸念されているため、これらの化学物質に関する環境動態・汚染機構の解明、環境リスク評価なども含めた総合的調査・研究にシフトしてきている。

自主研究事業は、①河川水中のネオニコチノイド系殺虫剤濃度の長期的な変動と検出地域における農業活動や気象条件との関連性を把握するため「河川水中ネオニコチノイド系殺虫剤濃度の年間変動」、②有機ハロゲン難燃剤(ヘキサブロモシクロデカン、デクロランプラス)による県内の大気、水、底質の環境汚染実態を把握するため「県内における有機ハロゲン難燃剤の汚染実態の把握」、③環境残留性や生物蓄積性が懸念されている環状シロキサンの発生源・大気環境汚染レベル等を把握し、環境影響評価に資するため「揮発性メチルシロキサンの大気汚染実態の把握」を実施した。

外部研究費による研究(代表)は、「水環境におけるPFOS、PFOAの前駆物質の生分解挙動に関する研究」、「ネオニコチノイド系殺虫剤の下水処理場からの排出実態解明と河川水における排出源解析」、「揮発性環状メチルシロキサン分析法に関する国際標準化」を実施した。一方、外部研究費による研究(分担)は、国立環境研究所、産業技術総合研究所や地方自治体の環境研究機関と連携し、「精密質量データ解析法の開発と環境化学物質モニタリングへの応用」、「河川生態系への影響が心配な神経毒性農薬の汚染実態と水生昆虫による生態影響試験開発」、「第三の極における強太陽光照射が有害物質長距離輸送に与える影響評価研究」、「廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究」を進めた。

行政令達事業は、環境監視業務として古綾瀬川のダイオキシン類汚染対策事業に係る表層底質等のダイオキシン類濃度調査、発生源周辺等のダイオキシン類環境調査(大気、土壌)、及び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。また、野鳥の不審死の原因を調べるため農薬などの分析検査も実施した。さらに、環境部各課や各環境管理事務所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。

環境国際貢献では、タイ国環境研究研修センターダイオキシン研究所の職員に対して排ガス、焼却灰中のダイオキシン類の分析測定技術を指導した。また、JICA草の根技術協力事業(地域経済活性化特別枠)「セルビア国の残留性有機汚染物質の分析体制強化・排出削減対策プロジェクト」において、セルビア・ベオグラード大学の教員に対し、化学物質問題に関する講義・情報交換を行った。さらに環状シロキサン分析法の国際標準化を目指すため、関連する工業会と協調し、ISO国際会議で規格案について審議した。

(6) 水環境担当

埼玉県は、県の面積の約3.9%を河川が占めており、その割合は都道府県の中で1位であることから、県民誰もが川に愛着を持ち、ふるさとを実感できる「川の国埼玉」を実現するための事業を展開している。河川環境については、かつて典型的な公害問題となっていた水質汚濁は大幅に改善され、有機汚濁の指標であるBODから見た環境基準達成率はおおむね90%付近

で推移していて、全国と比較しても同等なレベルまで達している。一方、平成24年度に見直し策定された「埼玉県環境基本計画」では、長期的な目標として「再生したみどりや川に彩られ、生物の多様性に富んだ自然共生社会づくり」が設定され、平成28年度までの施策指標として、公共用水域ではアユが棲める水質（BOD3mg/L以下）の河川の割合が90%、綾瀬川・中川水質ランキングのワースト脱却が示された。

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。公共用水域では、河川の環境基準点における水質調査を継続して実施しており、平成27年度は柳瀬川（栄橋）のBOD環境基準超過に係る追跡調査に協力し、基準超過の原因究明及び対策に必要な情報を提供することができた。工場・事業場の排水水について、一部試料を委託業者とクロスチェック分析を行うことで結果の信頼性を担保している。また、例年行っている県内の計量証明事業者等を対象にした精度管理事業は、45機関（当センターを含む）の参加を得て、BOD、COD及びふっ素の標準試料を一斉に分析する形式で実施した。

研究事業では、水環境の汚濁特性に関する研究として、河川での内部生産現象の実態解明と影響評価及び浮遊細菌叢からの新たな汚濁指標の開発を実施した。これら研究を推進するために、大学、企業、地方環境研究所と連携するほか、外部競争的資金への応募を積極的に行い、科研費等を獲得する実績を上げている。研究成果は国内及び海外での学会発表や学術誌等で公表している。また、国際貢献活動では、中国環境技術セミナーに研究員を派遣し、湖沼管理に関する講義指導を行ったほか、平成25年度から3年間の計画で実施してきた山西省水環境保全モデル事業の最終年度であるため、平成28年3月に太原理工大学において、晋城市の沁河及び丹河を対象に水質浄化及び生態系保全に関する共同プロジェクトの成果報告会を開催した。

(7) 土壌・地下水・地盤担当

土壌・地下水・地盤担当が所掌する業務内容は、①地質地盤情報の整備と情報提供、②土壌・地下水汚染の未然防止と地下水常時監視事業の技術的支援、③地中熱利用システムのための地下環境情報整備、④物理探査を利用した地下構造調査手法の確立、⑤騒音振動公害に関する調査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については環境政策課エネルギー・放射線担当や産業労働部産業支援課担当、そして⑤については水環境課及び市町村と連携して、行政課題の解決に役立つ研究や技術情報の提供などを実施している。

担当としての目標は、まず第一に、県内各地域の自然由来問題の地域特性と汚染メカニズムを把握すること、さらには地盤変動と地下水利用との相互関係などを解析し、新しい環境監視を実現するための方法論を確立することである。そして、第二に、地中熱エネルギー貯存量、現有技術、最新技術、経済性及び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、普及に役立つ情報を一般向けに提供することである。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、東京大学と地下水や地下熱に関する研究を共同で実施している。一方、外部資金活用については、科学研究費補助金による助成を受けた研究課題として、「地質地下水統合型地下環境情報システムの構築とそれを活用した地下水の最適管理」、「鉄酸化物分別溶解法を用いた土壌から地下水への砒素溶出メカニズム解析手法の開発」、そして「関東平野における地下熱汚染の把握と将来予測」などを実施している。

今年度においては、地中熱利用システムによる環境や社会への影響評価に関する自主研究業務、並びに地下水常時監視、土壌・地下水汚染防止、そして騒音・振動の防止に関する行政令達業務に取り組んだ。

(8) 環境放射能担当

平成23年（2011年）3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質は、プルームとして大気中を移動し、降雨等により、土壌、水、植物、建物を汚染した。その影響は、約200km離れた本県にも及び、三郷市、吉川市が放射性物質汚染対処特措法の汚染状況重点調査地域に指定された。県では、環境基本計画に“放射性物質による環境汚染への対応”を盛り込み、放射性物質の測定や放射線量の低減を優先的に取り組むべき課題として位置づけた。環境部では、放射線の監視体制を強化するため、空間放射線量を監視するモニタリングポストを6ヶ所に設置して24時間連続測定している。また、サーベイメーターによる校庭等県内24ヶ所の空間放射線量を測定しているほか、ゲルマニウム半導体検出器による各種環境試料のガンマ線放出核種測定を行っている。

環境科学国際センターでは、「放射性物質による汚染状況の把握等に関する研究」を研究所中期計画の重点課題に対応する特定研究の1つに位置づけている。平成24年3月にゲルマニウム半導体検出器を整備し、平成24年度から担当職員1名の暫定配置を得て、環境試料の放射性核種分析を開始した。放射能の監視業務は、当初、土壌・地下水・地盤担当の所掌として開始したが、平成25年度から環境放射能担当として独立した組織が担当することとなり、担当職員1名と兼務職員2名及び非常勤嘱託職員1名による体制で対応している。

平成27年度に実施した業務は、県単独の事業として、公共用水域環境基準点の河川水及び底質(各6地点)、環境科学国際センター生態園の土壌(3地点、表層下0-5cm及び5-20cm)及び底質(1地点)の各試料について、ゲルマニウム半導体検出器を用いた核種測定を行った。また、原子力規制庁の委託事業として、大気浮遊じん(1地点、毎月3回、3ヶ月分をまとめて1検体)、土壌(1地点、表層下0-5cm及び5-20cm)について、ゲルマニウム半導体検出器を用いて核種測定したほか、分析比較試料(模擬土壌、模擬牛乳、寒天)による機器校正に参加した。その他に、平成28年1月6日の北朝鮮の地下核実験に対応する監視体制の強化として大気浮遊じんの採取、核種測定を行った。平成26年度から実施している、「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」については、昨年度に引き続き当所生態園における土壌、昆虫、植物など放射性物質の移動に関与すると考えられる各種媒体ごとの濃度把握を行った。

5.2 試験研究事業

5.2.1 自主研究

(17課題)

テーマ名・期間	目的	担当者	概要
自然環境データベースのGISによる構築・運用－森林変遷の把握と温暖化緩和機能の評価－ (平成25～27年度)	埼玉県を対象とした地理情報システム(GIS)による自然環境データベースのさらなる充実を図るとともに、構築したGISデータベースを用い、埼玉県の詳細な森林の実態や変遷を把握する。また、森林等の温暖化緩和機能を評価する。	嶋田知英 三輪誠	107頁
埼玉県における温暖化に伴う気候変動と極端気象に関する研究 (平成27～28年度)	埼玉県の気温は上昇し、農業や健康分野、自然環境などに様々な影響も出始めている。しかし、埼玉県における長期的な気象の変化や、極端気象に関する情報は十分整理されていない。そこで本研究では、過去の気象データを収集し、埼玉県における気候変動と、極端気象情報を整理・解析する。	原政之 嶋田知英 武藤洋介	108頁
光化学反応によるBVOC由来生成物の測定手法の構築と埼玉県における現況把握 (平成25～27年度)	微小粒子状物質(PM2.5)の原因物質の一つである揮発性有機化合物(VOC)のうち、植物由来のVOC(BVOC)の動態やPM2.5生成への寄与はまだ十分に把握されていない。そこで、BVOCの光化学反応により生成するPM2.5中の指標化合物について測定・分析手法を構築し、本県における現況を把握する。	佐坂公規 梅沢夏実 松本利恵 米持真一 長谷川就一 野尻喜好	109頁
微小エアロゾル長期観測試料中の金属元素成分の検討 (平成27～29年度)	2000年および2005年からPM2.5とPM1の週単位採取を、2009年からはPM2.5日単位採取を継続している。本研究では高濃度期の金属元素成分に着目することで、関連研究である中国、韓国および富士山頂の試料と比較検討し、越境大気汚染や国内汚染について評価する。	米持真一 梅沢夏実 松本利恵 佐坂公規 長谷川就一	110頁
地域汚染によるPM2.5の発生源寄与推定に関する研究 (平成27～30年度)	埼玉県におけるPM2.5(微小粒子状物質)は、地域汚染の影響が大きいことが示唆されているため、地域の発生源対策を立てるには、越境汚染と地域汚染を区別し、地域汚染の発生源寄与を把握する必要がある。そこで、PM2.5の常時監視・通年観測データや成分測定データ、また発生源粒子の成分測定データを取得・解析し、地域汚染の発生源寄与割合を推定する研究を行う。	長谷川就一 米持真一 梅沢夏実 松本利恵 佐坂公規	111頁
資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価 (平成25～28年度)	汚染土壌の修復技術として注目されるファイトレメディエーションでは専用植物が使用されてきた。本研究では、専用植物の代わりに、トウモロコシ、ヒマワリ、大豆を中心としたバイオ燃料等として利用可能な資源植物を活用することとし、その修復効率の違いを評価する。品種毎に栽培試験を行うことにより、環境修復に最適な品種を選定することを目的とする。	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	112頁
光化学オキシダントと高濃度二酸化炭素が埼玉県の水稻に及ぼす単独および複合的な影響の評価 (平成26～28年度)	大気中の二酸化炭素が高濃度化した環境下において、光化学オキシダントの主成分であるオゾンの水稻の収量に及ぼす影響が変化するかを明らかにし、クリティカルレベルの評価を行う。	米倉哲志 王効挙 嶋田知英 三輪誠	113頁
埼玉県における希少野生動植物の保全に関する基礎的調査研究 (平成27～29年度)	埼玉県では、生物多様性保全の一環として、絶滅が危惧されている希少野生動植物についてレッドデータブックを作成し、それらの保護を推進している。本研究では、これらの種に関する県内での分布や生育・生息状況等の基礎的情報を収集し、データベースを構築する。また、それらのデータを解析し、県内における希少野生動植物に関する現況を把握する。	三輪誠 角田裕志 米倉哲志 王効挙 金澤光 嶋田知英	114頁

テーマ名・期間	目 的	担 当 者	概要
循環型社会における埋立廃棄物の安定化評価に関する研究 (平成27～29年度)	埼玉県における今後の埋立廃棄物の質的变化を見据え、廃棄物層内の溶出等の安定化挙動を把握することを目的とし、埋立廃棄物の配合を変えた実験層で各種モニタリングを行う。	磯部友護 渡辺洋一 長森正尚 川崎幹生 長谷隆仁 鈴木和将	115頁
ソーラー発電設備設置が処分場表面からの蒸発水量に与える影響に関する研究 (平成27～29年度)	近年、廃棄物最終処分場におけるソーラー発電が進んでいる。通常、太陽光エネルギーの一部は地表面に到達して水分蒸発に寄与するが、ソーラー発電によるエネルギー利用が蒸発量等の処分場水収支に影響すると予想される。そこで、発電設備設置による蒸発散量への影響を把握する。	長谷隆仁	116頁
河川水中ネオニコチノイド系殺虫剤濃度の年間変動 (平成26～28年度)	河川水中のネオニコチノイド系殺虫剤濃度の長期的な増減傾向と検出地域の拡大縮小傾向及び農業活動や気象条件との関連性を把握する。本研究では、ネオニコチノイド系殺虫剤と同様に生態系への影響が懸念されるフィプロニルとスルホキサフロルも新たに測定対象とした。	大塚宜寿 野尻喜好 養毛康太郎 茂木守 堀井勇一	117頁
県内における有機ハロゲン難燃剤の汚染実態の把握 (平成26～29年度)	有機ハロゲン難燃剤(ヘキサプロモシクロドデカン、デクロランプラス)による県内の大気、水、底質の環境汚染実態を把握する。	茂木守 養毛康太郎 大塚宜寿 堀井勇一 野尻喜好	118頁
揮発性メチルシロキサンの大気汚染実態の把握 (平成27～29年度)	欧米で優先して環境リスク評価が取り組まれている揮発性メチルシロキサンについて、大気中濃度の測定法を確立し、県内大気の大気汚染実態を把握する。	堀井勇一 養毛康太郎 大塚宜寿 茂木守 野尻喜好	119頁
浮遊細菌の構成種から見た埼玉県内河川の水質特性評価 (平成26～28年度)	浮遊細菌の構成種は、物理化学的な環境パラメーターに敏感に反応し、その組成が変化するため、新たな河川水質特性評価指標としてその有効性が期待できる。本研究では、河川における浮遊細菌の構成種の把握および河川水質特性との関連性を明らかにし、新たな水質指標としての可能性を探る。	渡邊圭司 池田和弘 柿本貴志 見島伊織 高橋基之	120頁
富栄養化河川の水質シミュレーションと河川管理手法の検討 (平成27～29年度)	埼玉県内には藻類が非常に高濃度になる河川が存在するため、その制御方法についての検討が必要である。本研究では水質予測モデルを構築し、栄養塩濃度と藻類濃度の関係について明らかにすると共に、河川水質管理方法について検討を行う。	柿本貴志 池田和弘 見島伊織 渡邊圭司	121頁
地中熱利用システムによる環境や社会への影響評価 (平成27～29年度)	埼玉県において地中熱エネルギーの利活用が今後増えることが予測される。そこで環境や社会への影響を評価することで、適切な設置方法等を提案するとともに、CO ₂ の削減効果などを推定する。	濱元栄起 八戸昭一 石山高 白石英孝 嶋田知英 渡邊圭司 山崎俊樹	122頁
生態圏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 (平成26～29年度)	東日本大震災に伴う原子力発電所事故によって大気中に放出された放射性物質は、本県にも影響を及ぼした。そこで本研究では、環境中での放射性物質の分布、輸送、蓄積等の実態把握を目的に、当所の生態圏をモデルとして、土壌、植物など各種環境媒体中の放射性物質濃度の調査を実施する。また将来的には、集積データを解析して、放射性物質の環境動態の解明を試みる。	山崎俊樹 米持真一 白石英孝 小林良夫 嶋田知英 三輪誠 細野繁雄	123頁

5.2.2 外部資金による研究事業

(33課題)

資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者	概要
環境省 環境研究総合推進費 (平成27年度～29年度) 研究代表:(国研)国立環境研究所 その他連携先:日本産業廃棄物処理振興センター、静岡県立大学、環境資源システム総合研究所	「廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究」 産業廃棄物焼却処理からの化学物質の排出量推計の試行とその推計手法および基礎データの提示を行う。 渡辺は、廃棄物および含有化学物質のマテリアルフロー推計のための焼却残渣等の廃棄物の含有化学物質のデータ取得等を、堀井は、排出係数の多面的な検証と作成を行うための排ガス実測による化学物質排出データ取得等を分担する。	渡辺洋一 堀井勇一	124頁
環境省 環境研究総合推進費 (平成25～27年度) 研究代表:(公財)産業廃棄物処理事業振興財団 その他連携先:九州大学、京都大学、長崎大学、長野県立短期大学、前田建設工業(株)	「プラスチック等が混入した弾性廃棄物地盤の力学及び環境特性に関する研究」 プラスチック等が混入した廃棄物地盤の力学特性や環境特性を明らかにし、その評価法を提案し、適切かつ経済的な廃棄物地盤の利用及び構築(例えば発電風車等)の可能性について検討することを目的とする。	川寄幹生	124頁
文部科学省 気候変動適応技術社会実装プログラム (平成27～31年度) 研究代表:(国研)海洋研究開発機構 その他連携先:九州大学、筑波大学	「埼玉県の気候変動による課題を踏まえた、適応策に資する技術開発とその実装」 温暖化適応策の社会実装を推進するため、海洋研究開発機構や国立環境研究所など温暖化予測技術開発機関と協力し、地域の気候予測や解析技術の開発・適用を進める。また、埼玉県で問題となっている暑熱環境改善のため、広域緑地等の暑熱環境影響評価や、街区スケールで暑熱対策を行う際の評価を行う。	嶋田知英 原政之 武藤洋介 三輪誠	125頁
(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～29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)産業技術総合研究所	「機動観測を可能とする短時間計測地震波干渉法の開発」 本研究は、地震災害や資源探査等で使われる地下探査技術の一つ、地震波干渉法について、その適用範囲を拡大する新理論の導出及び新たな解析法の開発を行うことを目的としている。	白石英孝 (代表) 八戸昭一 石山高 濱元栄起	125頁
(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成25～27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:北海道大学、(地独)北海道立総合研究機構環境科学研究センター、ほか8機関	「広域測定網における大気汚染測定フィルターの再利用による光学的黒色炭素粒子の測定」 地方自治体の既存の観測網で用いられた分析済の大気汚染測定フィルターを測定試料として再利用し、近年開発された光学的測定法により黒色炭素(ブラックカーボン:BC)濃度を測定する。この方法により、新たな機材や多くの労力を使わずに、全国のBCの挙動を明らかにする。	松本利恵 (代表)	126頁
(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～29年度) 研究代表:(地独)北海道立総合研究機構環境科学研究センター その他連携先:富山県環境科学センター、ほか6機関	「反応性窒素の測定法開発と全国の沈着量評価」 越境大気汚染などにより、日本では生態系への窒素過剰負荷の影響が懸念されている。本研究では、アンモニウム塩とアンモニアのより精度の高い分別方法を開発し、還元態を含む反応性窒素成分濃度の測定法を確立する。開発した調査方法で全国調査を実施し、沈着速度推計モデルを用いて全国の反応性窒素成分の沈着量評価を行うことを目的とする。	松本利恵	126頁

資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者	概要
<p>(独)日本学術振興会 二国間交流事業 (平成27～29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:中国・上海大学</p>	<p>「中国における石炭燃料由来のPM2.5の磁気的特性と毒性評価」 中国で肺がん発症率の高い地域の一つである雲南省の農村地域をフィールドとし、そこで発生するPM2.5等の粒子の磁気的性質に着目する。日中の研究者が共同して、磁性成分の物理化学特性や生物活性を調べることで肺がん発症のメカニズムを明らかにすることを目的とする。</p>	<p>米持真一 (代表) 梅沢夏実 王効挙</p>	127頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (平成27～29年度) 研究代表:日本環境衛生センター アジア大気汚染研究センター</p>	<p>「大気微小粒子中のバイオマス起源有機粒子の同定と発生源の評価」 PM2.5の主な構成成分のうち発生過程の解明が最も進んでいない有機粒子を対象として、植物起源有機粒子の指標化合物や炭素同位体の分析を行い、その発生過程や起源ならびにPM2.5への寄与を明らかにする。また、これらの結果から有機粒子の自然起源/人為起源からの寄与を推定し、有効なPM2.5濃度低減対策を提案する。</p>	佐坂公規	127頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(一部基金) (平成25～27年度) 研究代表:秋田大学 その他連携先:日本大学、インドネシア・国立ガジャマダ大学</p>	<p>「東南アジアにおける水銀利用による環境汚染の回復と持続的産業発展に関する研究」 インドネシアなどの多くの開発途上国では、小規模金採掘場に使用されている水銀による土壌や河川の水銀汚染が深刻化している。本研究では、インドネシアの小規模金採掘地域に対して、水銀汚染環境からの回復と健康被害の回避対策・地域産業発展という2側面のアプローチから現地研究調査を行う。</p>	王効挙	128頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成26～28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:茨城大学</p>	<p>「高濃度二酸化炭素環境下におけるオゾンが水稻に及ぼす影響とその品種間差の要因解明」 大気中オゾンや二酸化炭素の影響の異なる水稻品種や現在育種している新品種を対象に、収量等に対する大気中オゾンと二酸化炭素の単独及び複合的影響を調べ、高濃度二酸化炭素下で大気中オゾンの影響が変化するかを明らかにするとともに、品種間差異が起こる要因を調べ、影響メカニズムの解明を目指す。</p>	米倉哲志 (代表)	128頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (平成26～29年度) 研究代表:東京農工大学 その他連携先:北海道大学、オックスフォード大学、トラキア大学、ロシア科学アカデミー、国際基督教大学、中国科学院動物研究所</p>	<p>「経済的利用により劣化した東アジアおよびロシア極東地域の食肉目個体群の復元技術開発」 東アジアおよび極東ロシアにおいて、経済的利用によって個体群衰退が著しい中小型食肉目を指標種として、地域レベルおよびユーラシア大陸レベルから遺伝的構造、社会生態、生息地保全、人間社会とのかかわりに関して学際的に研究し、食肉目保全における生息地の復元技法の確立と地域住民への普及啓蒙手法の提案を行う。</p>	角田裕志	129頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～28年度) 研究代表:岐阜大学 その他連携先:山形大学、(国研)森林総合研究所、酪農学園大学、兵庫県立大学</p>	<p>「農山村地域の空洞化回避を主目的に据えた鳥獣害の動向予測と実効的管理体制の提言」 将来の人口減少に伴う農山村の空洞化による野生動物の生息分布拡大の予測と現行の鳥獣対策の整理と課題抽出を行い、人口減少社会において実装可能な鳥獣管理体制や担い手組織、捕獲個体の出口管理のあり方に関する政策提案を目指す。</p>	角田裕志	129頁

資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者	概要
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～29年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「不燃ごみに混入する化粧品、医薬品等の残存内容物量の把握と埋立地管理への影響」 これまでの検討から、不燃ごみ中に捨てられている化粧品、医薬品等の容器内には、内容物が残っているものがある。そこで、残存している内容物量を把握するとともに、それらが埋立地へ与える影響について研究し、不燃ごみの適正処理について検討する。</p>	<p>川寄幹生 (代表) 鈴木和将</p>	130頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～29年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「将来の埋立廃棄物の変質を見据えた最終処分場における埋立廃棄物の安定化評価」 我が国における最終処分場の埋立廃棄物は質・量ともに変化していることを踏まえ、現在～将来における処分場内での廃棄物安定化を把握し、その評価・予測方法を確立することを目的とする。埼玉県内の複数の処分場において、内部の水質やガス組成、温度などのモニタリングと、比抵抗探査や電磁探査といった物理探査による非破壊モニタリングを行う。</p>	<p>磯部友護 (代表)</p>	130頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成26～28年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「水環境におけるPFOS、PFOAの前駆物質の生分解挙動に関する研究」 生物に対する有害性が指摘されている難分解性物質、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)による河川水の汚染原因を解明するとともに、それらの前駆物質による環境汚染実態とその汚染機構を解明する。</p>	<p>茂木守 (代表) 野尻喜好 堀井勇一</p>	131頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (平成26～28年度) 研究代表:(国研)国立環境研究所 その他連携先:統計数理研究所、大阪市立環境科学研究所、広島県総合技術研究所保健環境センター</p>	<p>「精密質量データ解析法の開発と環境化学物質モニタリングへの応用」 ガスクロマトグラフ-高分解能飛行時間型質量分析計の環境分野への活用的高度化を図り、研究分野の開拓にも繋がる手法の開発を目指す。本装置の能力を最大限活用した物質の検索・同定が可能な高精度の網羅的分析法、物質組成や量の変化を高感度に検出・識別できる精密質量データの解析法を提案し、測定データからの物質の発掘や検索・同定において精密質量データを用いることの優位性を明らかにする。</p>	<p>大塚宜寿</p>	131頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～29年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「ネオニコチノイド系殺虫剤の下水処理場からの排出実態解明と河川水における排出源解析」 ネオニコチノイド系殺虫剤は、河川水中に高頻度で検出され、直接的・間接的な生態系へのリスクが懸念されているが、農業だけでなく家庭でも広く使用されているため、排出実態の把握が困難となっている。水道水や尿からの検出も報告されており、生活排水やし尿中の本殺虫剤が下水処理施設を経由して河川へ放流される可能性が高いが、その実態は未解明である。本研究では、代謝物を含めた分析法の開発を行い、これを用いて下水処理場から河川への排出実態を明らかにするとともに、下流の河川水等の測定データについて非負値行列因子分解を行うことにより、他の排出源の構成比と寄与率を得て、本殺虫剤の排出源解析を行う。</p>	<p>大塚宜寿 (代表) 養毛康太郎</p>	132頁

資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者	概要
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～31年度) 研究代表:(国研)産業技術総合研究所</p>	<p>「第三の極における強太陽光照射が有害物質長距離輸送に与える影響評価研究」 地表に比べて40%も強い太陽光照射によりオゾン層破壊・地球温暖化の影響が急速に進行している「第三の極」であるヒマラヤ山脈・チベット高原等の高山環境において、残留性有機汚染物質の太陽光照射分解・二次生成反応とその環境影響を明らかにする。このうち分担者は、新規有機汚染物質として注目されるシロキサン類の光分解試験を分担し、各種化学物質との比較データに資する。</p>	堀井勇一	132頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(一部基金) (平成25～28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:富山大学、東北大学、氷見市教育委員会、(国研)国立環境研究所</p>	<p>「稀少淡水二枚貝のイシガイ類保全のための人工増殖に向けた餌資源の解明」 淡水二枚貝イシガイ類はタナゴ類の産卵母貝として知られるが、県内のみならず、全国的に絶滅が危惧されている。イシガイ類の保全のために、餌資源を明らかにして人工増殖の技術を確立する。</p>	田中仁志 (代表)	133頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成26～28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:(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所</p>	<p>「河川生態系への影響が心配な神経毒性農薬の汚染実態と水生昆虫による生態影響試験開発」 神経伝達を阻害するネオニコチノイド系殺虫剤は多くの害虫の防除に効果があり、近年、使用量が増えている。水移行後の環境濃度は情報不足であり、河川生態系における餌生物として重要な水生昆虫に対する影響が心配される。本研究はネオニコチノイド系殺虫剤を対象にした河川汚染実態把握及び水生昆虫による生物検定法の開発を目的としている。</p>	田中仁志 (代表) 大塚宜寿	133頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (平成27～30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:東北工業大学、中国・山西省環境生態研究センター、山西農業大学</p>	<p>「持続的水環境保全に向けた中国山西省における生物による水質調査と環境教育への適用」 中国山西省では、河川の汚濁が問題となっている。水環境保全の重要性を理解し、将来にわたって良好な水環境が持続するためには、環境教育が有効である。本研究では、我が国ではすでに活用されている指標生物による水質調査方法の中国版を確立すると共に、中国の小学生を対象とした環境教育への導入を図ることを目的としている。</p>	田中仁志 (代表) 木持謙 渡邊圭司 王効挙	134頁
<p>(独)日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成25～27年度) 研究代表:埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「放射光鉄形態解析を利用した鉄電解型浄化槽におけるリン除去の制御」 小規模分散型の小型浄化槽においては鉄電解法を組み込んだリン除去型が普及しつつあるが、そのリン除去機構の詳細は明らかではない。本研究では、放射光を応用した測定を用い、リンと結合する鉄の形態を測定し、リン除去機構を明らかにする。さらに、検証実験やモデル解析からリン除去安定化の制御手法を確立することを目的とする。</p>	見島伊織 (代表)	134頁

資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者	概要
<p>(独) 日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～28年度) 研究代表: 秋田工業高等専門学校 その他連携先: 東北大学</p>	<p>「安定同位体比とメタゲノム解析による河川における亜酸化窒素の動態把握と重要性評価」 流域からの人為起源の窒素の流入増加により富栄養化した河川はN₂O生成の場としても注目されている。本研究では、人為起源の窒素が流入する河川におけるN₂O生成量の定量化、河川底泥でのN₂O生成と底泥細菌叢の関連性解明、河川由来のN₂Oの環境影響評価を行う。これにより、河川環境中のN₂Oに関する未解明な課題を解決し、温室効果ガス排出抑制および健全な窒素循環の達成に資することを目的とする。</p>	見島伊織	135頁
<p>(独) 日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成27～29年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「河川から高頻度に検出される浮遊細菌による新規リン循環プロセスの解明」 リンは、停滞性河川や湖沼の富栄養化を引き起こす重要な原因物質であり、その水圏環境中での動態の解明は重要な課題である。本研究では、河川から高頻度に検出されるポリリン酸蓄積能を有する浮遊細菌に着目し、その浮遊細菌を介した河川におけるリン循環プロセスを解明することを目的としている。</p>	渡邊圭司 (代表)	135頁
<p>(独) 日本学術振興会 科学研究費助成事業(一部基金) (平成26～30年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「地質地下水統合型地下環境情報システムの構築とそれを活用した地下水の最適管理」 地質や地下水情報を対象とした統合型データベースやリモートセンシング技術などを援用することにより、地盤沈下や自然地層に由来する地下水汚染など地盤内部で発生する諸問題を軽減化させるための効果的な地下水管理手法を検討する。</p>	八戸昭一 (代表) 石山高 濱元栄起 柿本貴志 白石英孝 原政之	136頁
<p>(独) 日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成25～27年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「鉄酸化物分別溶解法を用いた土壌から地下水への砒素溶出メカニズム解析手法の開発」 砒素による地下水汚染は、日本をはじめ世界各地で大きな環境問題となっている。汚染対策を適切に実施するためには、汚染メカニズムの解明が不可欠である。本研究では、鉄酸化物分別溶解法を適用した簡便迅速な砒素溶出メカニズム解析手法を開発する。</p>	石山高 (代表) 八戸昭一 濱元栄起	136頁
<p>(独) 日本学術振興会 科学研究費助成事業(基金) (平成24～27年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「関東平野における地下熱汚染の把握と将来予測」 温暖化によって気温の上昇だけではなく地下の温度も上昇傾向にあることが分かってきた。本研究は、関東平野において地下水観測井を活用し、地下温暖度計測を実施することで、関東平野における地下の温暖化の程度を明らかにすることを目的とする。</p>	濱元栄起 (代表)	137頁

資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者	概要
<p>(独) 科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS) (平成22～27年度) 研究代表: 愛媛大学 その他連携先: (国研)産業技術総合研究所、大阪府立大学、東京大学、(国研)国立環境研究所、三栄ハウス(株)、(一社)海外環境協力センター、(株)数理計画、メテオリサーチ(株)、メキシコ・国立環境・気候変動局</p>	<p>「オゾン、VOCs、PM_{2.5}生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト」 メキシコにおける大気中のオゾン、VOC、PM_{2.5}の生成メカニズムの解明や曝露量の把握を行い、大気汚染対策シナリオを提言する。そのため、オゾンやPM_{2.5}の環境動態を日本とメキシコを中心に解明し、二国間に共通する側面や地域独自の特徴を把握する。これを基にメキシコにおけるオゾン、VOC、PM_{2.5}の生成メカニズムを明らかにする。</p>	長谷川就一	137頁
<p>(独) 科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS) (平成23～27年度) 研究代表: 埼玉大学 その他連携先: 早稲田大学、(国研)産業技術総合研究所、ペラデニヤ大学、ルフナ大学、キャンディ基礎研究所、全国廃棄物管理支援センター、中央環境庁</p>	<p>「スリランカ廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築」 持続可能な低コスト・低メンテナンス・低環境負荷の環境汚染防止技術や廃棄物処分場修復技術の開発・導入により、スリランカ国の廃棄物問題解決への貢献を目指す。</p>	長森正尚 渡辺洋一 磯部友護	138頁
<p>(公財) 鉄鋼環境基金研究助成 (平成26～27年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「有機炭素分析を利用したPM_{2.5}の発生源寄与推定の高分解能化」 PM_{2.5}の炭素分析法として広く用いられている熱分離・光学補正法により得られるOC(有機炭素)フラクションを、発生源の指標として有効活用することで発生源寄与推定の高分解能化を図るため、既知物質の分析によるOCフラクションプロファイルの作成、OCフラクション別の有機成分分析を行い、これらを大気観測試料の発生源寄与推定に導入し、その有効性などを検証する。</p>	長谷川就一 (代表)	138頁
<p>(国研) 宇宙航空研究開発機構 第7回降水観測ミッション(PMM)研究公募 (平成25～27年度) 研究代表: 首都大学東京 その他連携先: (国研)海洋研究開発機構</p>	<p>「複数の降水量データを用いたアジアモンスーン域の各地域(インドシナ半島、海洋大陸など)での降水量変動の特徴の理解」 本研究では、複数のプロダクトの相互比較を行い、全球の降水量変動と大気水循環の変動を明らかにする。</p>	原政之	139頁
<p>(株) 三菱総研 社会ニーズ(安全・安心)・国際幹事等輩出分野に係る国際標準化活動 (平成26～28年度) 研究代表: 埼玉県環境科学国際センター</p>	<p>「揮発性環状メチルシロキサン分析法に関する国際標準化」 ポリジメチルシロキサン(いわゆるシリコーン)は、耐熱・耐寒性、電気絶縁性、科学的安定性、撥水性をもつ化合物で、多くの産業分野で広く使用される高生産量化学物質である。最近の調査・研究では、一部揮発性環状メチルシロキサンの毒性や生物蓄積性が指摘されており、欧米では揮発性環状メチルシロキサンについて優先的に詳細科学物質リスク評価が進められている。しかしながら、精度管理の保証された公定分析法の不在から、揮発性環状メチルシロキサンの環境中への排出量や環境中濃度分布に関する情報は限られる現状にある。本事業では揮発性環状メチルシロキサンについて、水試料分析法の国際規格化を行う。</p>	堀井勇一 (代表)	139頁

資金名・期間・連携先	研究課題名及び目的	担当者	概要
韓国済州緑色環境支援センター 研究基金 (平成27～28年度) 研究代表:韓国・済州大学校	「済州地域における大気粒子計測による微小粒子の発生源 推定」 韓国済州島済州市内において、四季にPM2.5を採取し、 化学分析を行う。これにより済州島都市部における微小エア ロゾルの実態を把握する。なお、同島ハルラ山においても夏 季と冬季に、日本および中国と同期したPM2.5の採取を行 い、越境大気汚染について知見を得る。	米持真一 田中仁志	140頁

5.2.3 行政令達

(45件)

事業名	目的	担当	関係課	概要
ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業	県内温室効果ガスの排出量、CO ₂ 濃度、県内各地の温度データ等を調査・統合し、県内における温暖化の状況や温暖化対策の効果等について横断的な分析を行う。	温暖化対策担当	温暖化対策課	142頁
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。	温暖化対策担当	温暖化対策課	142頁
有害大気汚染物質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	143頁
有害大気汚染物質等モニタリング調査事業(有害大気汚染物質調査)	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	143頁
有害大気汚染物質等モニタリング調査事業(酸性雨調査)	大気降下物による汚染の実態とその影響を把握し、被害の未然防止を図るための基礎資料を得ることを目的とする。	大気環境担当	大気環境課	144頁
有害大気汚染物質等モニタリング調査事業(炭化水素類組成調査)	近年増加傾向である光化学オキシダントの発生要因を精査するために、原因物質である炭化水素類の地点別、時間帯別の成分濃度を把握する。	大気環境担当	大気環境課	144頁
大気汚染常時監視事業	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	145頁
NO _x ・PM総量削減調査事業	関東広域におけるPM2.5の成分を把握し、対策に役立てるとともに、交差点近傍のNO ₂ 、NO _x 濃度を測定し、実態を把握する。	大気環境担当	大気環境課	145頁
PM2.5対策事業(大気移動監視車整備)	大気環境中におけるPM2.5の濃度は改善傾向にあるものの、常時監視測定局で濃度を測定するだけでは、県民の不安感を払しょくできない。そこで、機動力に富み、成分も分析できる移動監視車を活用し、高濃度事象の実態把握や常時監視の成分分析の補完等を行う。	大気環境担当	大気環境課	146頁
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、排出インベントリーの整備にも寄与することを目的とする。	大気環境担当	大気環境課	146頁

事業名	目的	担当	関係課	概要
PM2.5対策事業(越境移流対策・国際協力)	PM2.5の越境汚染対策に資するため、自由対流圏に位置する富士山頂測候所および韓国济州島でPM2.5を採取し、成分の分析を行う。	大気環境担当	大気環境課	147頁
PM2.5対策事業(揮発性有機化合物対策)	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	147頁
工場・事業場大気規制事業	工場、事業場から排出されるばい煙等による大気汚染を防止するため、固定発生源における窒素酸化物等の測定を行う。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	148頁
大気環境石綿(アスベスト)対策事業	石綿による環境汚染を防止し、県民の健康を保護するとともに、生活環境を保全するための調査を行う。	大気環境担当	大気環境課	148頁
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	149頁
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 化学物質担当 水環境担当	大気環境課 (環境省委託)	149頁
大気汚染常時監視運営管理事業(光化学オキシダント植物影響調査)	県内における光化学オキシダント(主としてオゾン)による植物被害の発生状況を把握するため、オゾンの指標植物であるアサガオを用いて、その被害の県内分布等を調査する。	自然環境担当	大気環境課	150頁
希少野生生物保護事業	「県内希少野生動物植物種」に指定されているソボツチスガリ(ハチ目)、イモリ(両生類)について、生息地の継続的なモニタリングを実施する。また、ミヤマスカシユリ、サワトランノオ等について、個体の維持・増殖を行う。	自然環境担当 温暖化対策担当	みどり自然課	150頁
野生生物保護事業	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・把握するとともに、同地において気象観測を行う。	自然環境担当 温暖化対策担当	みどり自然課	151頁
身近なふる里みどり創造事業	県内の環境保全団体等による野生動植物のモニタリングデータを集約するとともに、活用法を検討する。	自然環境担当 温暖化対策担当	みどり自然課	151頁
侵略的外来生物対策事業	特定外来生物を含む外来生物全般について、県内での生息・生育状況を把握する。	自然環境担当 温暖化対策担当	みどり自然課	152頁
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	152頁

事業名	目的	担当	関係課	概要
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について評価する。また、廃棄物の山の撤去等に必要な調査を実施するとともに周辺に影響を与える場合の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	153頁
廃棄物不法投棄特別監視対策事業	不法投棄された廃棄物の検査を実施し、生活環境への影響を評価するとともに支障を軽減・除去する。	資源循環・廃棄物担当	産業廃棄物指導課	153頁
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	154頁
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	154頁
循環型社会づくり推進事業	一般廃棄物不燃ごみ及び粗大ごみの適正処理について検討する。	資源循環・廃棄物担当	資源循環推進課	155頁
新河岸川産業廃棄物処理対策事業	有機溶剤等を含む廃棄物が不法投棄された新河岸川河川敷で実施されている処理対策を支援する。	資源循環・廃棄物担当	河川砂防課	155頁
ダイオキシン類大気関係対策事業	ダイオキシン類による環境汚染の防止を図るため、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く立入検査等に伴って採取した排ガス、ばいじん等の検査を実施する。	化学物質担当	大気環境課	156頁
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。	化学物質担当	水環境課	156頁
土壌・地下水汚染対策事業(土壌のダイオキシン類調査)	大気に係るダイオキシン類の特定施設からの影響を監視するため、発生源周辺の土壌汚染状況調査、汚染の恐れがあると判断される土地に対する立入検査を行い、県民の健康被害の防止を図る。	化学物質担当	水環境課	157頁
水質監視事業(ダイオキシン類汚染対策調査)	環境基準の超過が認められている河川について、汚染の動向を監視する視点による調査、解析・考察を行う。	化学物質担当	水環境課	157頁
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。	化学物質担当	資源循環推進課	158頁
化学物質総合対策推進事業(工業団地等周辺環境調査)	化学物質排出把握管理促進法対象化学物質のうち、大気への排出量の多い化学物質を中心に、事業場周辺における大気環境濃度の実態を把握する。	化学物質担当 大気環境担当	大気環境課	158頁
野生動物レスキュー事業	野鳥等の不審死の原因を推定するため、胃内容物等に含まれる農薬等化学物質を分析検査する。	化学物質担当	みどり自然課	159頁
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	159頁

事業名	目的	担当	関係課	概要
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 土壌・地下水・ 地盤担当	水環境課 各環境管理 事務所	160頁
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	水環境課	160頁
川の国応援団支援事業	県民による自立的な川の再生活動が継続されるよう、川の再生活動に取り組む団体を支援するとともに、民と民との連携強化を図り、「川の国埼玉」を実現する。	水環境担当	水環境課	161頁
綾瀬川・中川水質集中改善事業	綾瀬川及び中川の水質改善対策を部局横断的な取組により進め、「全国水質ワースト5河川(国土交通省直轄管理区間)」からの脱却を図る。	水環境担当	水環境課 越谷市環境 経済部環境 政策課	161頁
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 水環境担当	水環境課	162頁
土壌・地下水汚染対策事業	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。	土壌・地下水・ 地盤担当	水環境課 各環境管理 事務所	162頁
未利用エネルギー徹底活用事業	河川・水路等における水力発電や地中熱の利用可能性、コスト等を取りまとめ、県内の未利用エネルギーの利用拡大を図る。	土壌・地下水・ 地盤担当	環境政策課	163頁
環境放射線調査事業	福島第一原子力発電所事故による放射線の影響について、いまだに多くの県民が不安を抱いていることから、一般環境における放射線の測定を実施し、県民の安心・安全を確保する。	環境放射能担 当	大気環境課 水環境課	163頁
環境ビジネス推進事業	環境科学国際センター及び県内企業が蓄積した水処理技術に関する技術やノウハウを移転し、中国の環境改善を図る。	研究企画室 水環境担当	環境政策課	164頁

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。

平成27年度は、国内外で33課題を実施した。

(1) 国内の大学・民間企業等との共同研究・研究協力

共同研究・研究協力一覧

(25課題)

連携先	研究課題名及び概要	担当者
(国研)海洋研究開発機構、九州大学、筑波大学	「埼玉県の気候変動による課題を踏まえた、適応策に資する技術開発とその実装」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.28)、7.2外部資金研究概要(p.125)	嶋田知英 原政之 武藤洋介 三輪誠
首都大学東京、(国研)海洋研究開発機構	「複数の降水量データを用いたアジアモンスーン域の各地域(インドシナ半島、海洋大陸など)での降水量変動の特徴の理解」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.33)、7.2外部資金研究概要(p.139)	原政之
北海道大学、(地独)北海道立総合研究機構、ほか8機関	「広域測定網における大気汚染測定フィルターの再利用による光学的黒色炭素粒子の測定」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.28)、7.2外部資金研究概要(p.126)	松本利恵
(地独)北海道立総合研究機構、富山県環境科学センター、ほか6機関	「反応性窒素の測定法開発と全国の沈着量評価」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.28)、7.2外部資金研究概要(p.126)	松本利恵
早稲田大学理工学術院	「サブミクロン粒子PM ₁ の都心と郊外との比較と特性解明」 PM _{2.5} の多くはPM ₁ として存在すると考えられ、一方で、粗大粒子の影響をほとんど受けないと考えられる。本研究は、これまで早稲田大学敷地内で実施してきた粒子状物質捕集と性状の比較を、更に発展させ、郊外と都心とのPM ₁ の詳細な比較を行う。	米持真一
(一財)日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センター	「大気微小粒子中のバイオマス起源有機粒子の同定と発生源の評価」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.29)、7.2外部資金研究概要(p.127)	佐坂公規
(国研)国立環境研究所、(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所、ほか55機関	「PM _{2.5} の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明」(II型共同研究) 高濃度汚染時のPM _{2.5} 観測とデータベース化、レセプターモデルによる発生源種別寄与評価、化学輸送モデルによる地域別寄与評価、間欠測定データと長期平均値の関係解析、PM _{2.5} の新たな分析項目や手法の検討などを行うことで、PM _{2.5} の短期および長期基準超過をもたらす汚染機構を解明し、環境基準達成への対策に資する知見を得る。	長谷川就一 原政之
(国研)国立環境研究所、ほか7機関	「植物の環境ストレス診断法の確立と高度化に関する研究」(II型共同研究) 植物を用いた環境影響評価によって環境情報の充実を図りつつ、大気環境保全に取り組むため、分子的メカニズムに基づく野外における植物のストレス診断法を実地検証して確立する。また、それを低線量環境放射線の植物への影響評価に応用することを目指す。さらに、市民の理解を深めるため、研究結果の普及を図る。	三輪誠

連 携 先	研究課題名及び概要	担当者
茨城大学	「高濃度二酸化炭素環境下におけるオゾンが水稻に及ぼす影響とその品種間差の要因解明」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.29)、7.2外部資金研究概要(p.128)	米倉哲志
岐阜大学、山形大学、(国研)森林総合研究所、酪農学園大学、兵庫県立大学	「農山村地域の空洞化回避を主目的に据えた鳥獣害の動向予測と実効的管理体制の提言」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.29)、7.2外部資金研究概要(p.129)	角田裕志
(国研)国立環境研究所、ほか3機関	「廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.28)、7.2外部資金研究概要(p.124)	渡辺洋一 堀井勇一
(国研)産業廃棄物処理事業振興財団、ほか5機関	「プラスチック等が混入した弾性廃棄物地盤の力学及び環境特性に関する研究」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.28)、7.2外部資金研究概要(p.124)	川崎幹生
(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24機関	「国内における化審法関連物質の排出源及び動態の解明」(Ⅱ型共同研究) 全国の地方環境研究所が、国内で対策が進んでいない残留性有機汚染物質や有機フッ素化合物について共同調査等を行い、排出源及び環境動態等の解明を進める。	茂木守 野尻喜好
(国研)国立環境研究所、統計数理研究所、大阪市立環境科学研究所、広島県総合技術研究所保健環境センター	「精密質量データ解析法の開発と環境化学物質モニタリングへの応用」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.30)、7.2外部資金研究概要(p.131)	大塚宜寿
(国研)産業技術総合研究所	「第三の極における強太陽光照射が有害物質長距離輸送に与える影響評価研究」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.31)、7.2外部資金研究概要(p.132)	堀井勇一
(株)島津製作所	「環境水のTOC計測手法に関する研究」 河川や湖沼等の環境水のTOC計測に関して、試料の前処理及び分析装置の最適化に関して検討し、的確な分析手法を確立する。	高橋基之 池田和弘
富山大学、東北大学、氷見市教育委員会、(国研)国立環境研究所	「稀少淡水二枚貝のイシガイ類保全のための人工増殖に向けた餌資源の解明」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.31)、7.2外部資金研究概要(p.133)	田中仁志
(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所	「河川生態系への影響が心配な神経毒性農薬の汚染実態と水生昆虫による生態影響試験開発」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.31)、7.2外部資金研究概要(p.133)	田中仁志 大塚宜寿
東洋大学	「生物応答を用いた排水・環境水等の評価・管理手法の研究」 埼玉県内のフィールドを中心に、排水・環境水等の安全性評価等を試みるとともに、生態影響の低減技術等についても研究開発を進める。平成27年度は、ゼブラフィッシュを用いた環境水(河川水等)の基礎的評価について検討した。	田中仁志 木持謙
さいたま市健康科学センター、東京都環境科学研究所	「東京湾及び荒川流域を対象にした水環境管理に向けた都県市による共同総合研究」 平成27年度は、荒川上流域から東京湾にかけて、3機関で大腸菌数の広域調査を行った。また、大腸菌数の測定方法に関して、メンブレンフィルター上に検出されるコロニーの16S rRNA遺伝子解析による同定、および画像解析ソフトを活用した培養プレート上のコロニーの簡易計測手法の開発を行った。	田中仁志 渡邊圭司

連 携 先	研究課題名及び概要	担当者
(国研)国立環境研究所、 岩手県環境保健研究センター、 千葉県環境研究センター、 ほか5機関	「WET手法を用いた水環境調査のケーススタディ」(I型共同研究) 本共同研究を今後のWETの規制化に向けたケーススタディと位置づけ、 国立環境研究所と地方環境研究所との技術の共有化や現在既に有している 技術の精度確認、さらに試験手法及びTRE/TIE手法などのブラッシュアップ に向けた知見の集積を目指す。	田中仁志
秋田工業高等専門学校、 東北大学	「安定同位体比とメタゲノム解析による河川における亜酸化窒素の動態把握 と重要性評価」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.32)、7.2外部資金研究概要(p.135)	見島伊織
東京大学地震研究所	「新世代合成開口レーダーを用いた地表変動研究」特定共同研究(B) 合成開口レーダーを用いた精細な地表変動解析によって得られる様々な 情報を、地域の地盤沈下監視を所管する地方自治体の環境行政に直接 役立てる方法について検討する。	八戸昭一
東京大学地震研究所	「地下熱環境調査のための地下温度計測と長期温度モニタリング」 温暖化による地下熱環境の変化の調査を行い、低温地熱資源利用の 推進に役立つ基礎データの取得を行うとともに、地球科学的研究のために 深部の地下温度構造等の推定を行う。	濱元栄起 八戸昭一 石山高 白石英孝
(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

(2)国際共同研究

(8課題)

事業名・期間・連携先	研究課題名及び概要	担当者
(独)日本学術振興会 二国間交流事業 (平成27~29年度) 相手国連携先:中国・上海大学	「中国における石炭燃料由来のPM2.5の磁気的特性と毒性 評価」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.29)、7.2外部資金研究 概要(p.127)	米持真一 (代表) 梅沢夏実 王効挙
韓国済州緑色環境支援センター 研究基金 (平成27~28年度) 相手国連携先:韓国・済州大校	「済州地域における大気粒子計測による微小粒子の発生源 推定」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.34)、7.2外部資金研究 概要(p.140)	米持真一 田中仁志
(独)科学技術振興機構 地球規模課題 対応国際科学技術協力事業(SATREPS) (平成22~27年度) 研究代表:愛媛大学 その他連携先:(独)産業技術総合研 究所、大阪府立大学、東京大学、(国研) 国立環境研究所、三栄ハウス(株)、(一 社)海外環境協力センター、(株)数理計 画、メテオリサーチ(株) 相手国連携先:メキシコ・国立環境・気候 変動局	「オゾン、VOCs、PM2.5生成機構の解明と対策シナリオ提言 共同研究プロジェクト」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.33)、7.2外部資金研究 概要(p.137)	長谷川就一
(独)日本学術振興会 科学研究費助成 事業 (平成25~27年度) 研究代表:秋田大学 その他連携先:日本大学 相手国連携先:インドネシア・国立ガジャ マダ大学	「東南アジアにおける水銀利用による環境汚染の回復と持 続的産業発展に関する研究」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.29)、7.2外部資金研究 概要(p.128)	王効挙

事業名・期間・連携先	研究課題名及び概要	担当者
(独) 日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (平成26～29年度) 研究代表: 東京農工大学 その他連携先: 北海道大学、国際基督教大学 相手国連携先: オックスフォード大学、トラキア大学、ロシア科学アカデミー、中国科学院動物研究所	「経済的利用により劣化した東アジアおよびロシア極東地域の食肉目個体群の復元技術開発」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.29)、7.2外部資金研究概要(p.129)	角田裕志
(独) 科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS) (平成23～27年度) 研究代表: 埼玉大学 その他連携先: 早稲田大学、(国研)産業技術総合研究所 相手国連携先: スリランカ国・ペラデニヤ大学、ルフナ大学、キャンディ基礎研究所、全国廃棄物管理支援センター、中央環境省	「スリランカ廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.33)、7.2外部資金研究概要(p.138)	長森正尚 渡辺洋一 磯部友護
(独) 日本学術振興会 科学研究費助成事業(補助金) (平成27～30年度) その他連携先: 東北工業大学 相手国連携先: 中国・山西省環境生態研究センター、山西農業大学	「持続的水環境保全に向けた中国山西省における生物による水質調査と環境教育への適用」(再掲) 5.2.2外部資金による研究事業(p.31)、7.2外部資金研究概要(p.134)	田中仁志 (代表) 木持謙 渡邊圭司 王効拳
国際貢献事業 (平成25～27年度) 相手国連携先: 中国・上海大学	「生活ごみ焼却飛灰の資源化」 中国各地の都市ごみ焼却炉飛灰の資源化を推進するため、無害化処理等を行った試料のダイオキシン類濃度を測定し、その有効性を評価する。	細野繁雄 王効拳 茂木守 大塚宜寿

(3) 大学・大学院からの学生の受入れ

共同研究等の実施に伴い大学・大学院から派遣された学生に研究指導を行った。また、大学からの依頼により実習生を受け入れ、研究員による研究実習を行った。

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

(受入3名)

所 属	摘 要
早稲田大学大学院創造理工学研究科 修士課程 2名	理工学術院 名古屋俊士 教授
早稲田大学創造理工学部 1名	

実習生の受入実績

(受入1名)

所 属	実 習 期 間
明星大学理工学部総合理工学科環境・生態学系 1名	平成27年7月31日～8月7日

(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
増富 祐司	茨城大学農学部地域環境科学科 准教授
大河内 博	早稲田大学理工学術院創造理工学部 教授
鎌田 直人	東京大学大学院農学生命科学研究科演習林 北海道演習林 教授
谷川 昇	公益社団法人日本産業廃棄物処理振興センター 調査部長
橋本 俊次	国立研究開発法人国立環境研究所環境計測研究センター 有機計測研究室 室長
藤野 毅	埼玉大学理工学研究科 研究部 環境科学・社会基盤部門 環境科学領域 准教授
小泉 謙	日本工営株式会社 コンサルタント海外事業本部 地圏防災室

(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
小口 千明	埼玉大学大学院理工学研究科 准教授
河野 吉久	電力中央研究所 名誉研究アドバイザー
榊原 豊	早稲田大学理工学術院 教授
田中 充	法政大学社会学部 学部長
畠山 史郎	東京農工大学大学院農学研究院 教授
原澤 英夫	国立開発法人国立環境研究所 理事(研究担当)

5. 4 学会等における研究発表

5. 4. 1 論文

(26件)

論文名	執筆者	掲載誌	抄録
Assessing depth-integrated phytoplankton biomass in the East China Sea using a unique empirical protocol to estimate euphotic depth	H. Koshikawa ⁶⁾ , H. Higashi ⁶⁾ , T. Hasegawa ¹⁰⁾ , K. Nishiuchi ⁹⁾ , H. Sasaki ¹⁰⁾ , M. Kawachi ⁶⁾ , Y. Kiyomoto ¹⁰⁾ , K. Takayanagi ¹¹⁵⁾ , K. Kohata, S. Murakami ⁶⁾	Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol.153, 74-85 (2015)	165頁
Critical air temperature and sensitivity of the incidence of chalky rice kernels for the rice cultivar “Sai-no-kagayaki”	Y. Masutomi ⁶⁵⁾ , M. Arakawa ³⁾ , T. Minoda ³⁾ , T. Yonekura, T. Shimada	Agricultural and Forest Meteorology Vol.203, 11–16 (2015)	165頁
A 20-year climatology of a NICAM AMIP-type simulation	C. Kodama ⁸⁾ , Y. Yamada ⁸⁾ , A. T. Noda ⁸⁾ , K. Kikuchi ¹⁰⁷⁾ , Y. Kajikawa ¹³⁾ , T. Nasuno ⁸⁾ , T. Tomita ⁹⁵⁾ , T. Yamaura ¹³⁾ , H.G. Takahashi ⁶⁹⁾ , M. Hara, Y. Kawatani ⁸⁾ , M. Satoh ⁶⁷⁾ , M. Sugi ¹⁴⁾	Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol.93, No.4, 393-424 (2015)	165頁
Effect of climate change on the snow disappearance date in mountainous areas of central Japan	Y. Wakazuki ⁶⁶⁾ , M. Hara, M. Fujita ⁸⁾ , C. Suzuki ⁸⁾ , X. Ma ⁸⁾ , F. Kimura ⁸⁾	Hydrological Research Letters, Vol.9, No.2, 20-26 (2015)	166頁
An oceanic impact of the Kuroshio on surface air temperature on the Pacific coast of Japan in summer: Regional H ₂ O greenhouse gas effect	H.G. Takahashi ⁶⁹⁾ , S.A. Adachi ¹³⁾ , T. Sato ⁶¹⁾ , M. Hara, X. Ma ⁸⁾ , F. Kimura ⁸⁾	Journal of Climate, Vol.28, No.18, 7128-7144 (2015)	166頁
領域気候・都市気候・建物エネルギー連成数値モデルを用いた名古屋市における夏季の電力需要および温熱快適性の将来予測	高根雄也 ⁷⁾ 、青木翔平 ¹²⁴⁾ 、亀卦川幸浩 ⁷⁵⁾ 、山川洋平 ⁷⁵⁾ 、原政之、近藤裕昭 ⁷⁾ 、飯塚悟 ⁸⁴⁾	日本建築学会環境系論文集、Vol.80、No.716、973–983 (2015)	166頁
Mineralogical characterization of ambient fine/ultrafine particles emitted from Xuanwei C1 coal combustion	S. Lu ¹⁰²⁾ , X. Hao ¹⁰²⁾ , D. Liu ¹⁰²⁾ , Q. Wang ¹⁰²⁾ , W. Zhang ¹⁰²⁾ , P. Liu ¹⁰²⁾ , R. Zhang ¹⁰²⁾ , S. Yu ¹⁰²⁾ , R. Pan ¹⁰²⁾ , M. Wu ¹⁰²⁾ , S. Yonemochi, Q. Wang ⁵⁾	Atmospheric Research, Vol.169, 17-23 (2016)	167頁
希土類元素(レアアース)に着目した中国大都市と首都圏のPM _{2.5} の元素成分と発生源の特徴	米持真一、刘品威 ¹⁰²⁾ 、呂森林 ¹⁰²⁾ 、張文超 ¹⁰²⁾ 、大石沙紀 ⁷¹⁾ 、柳本悠輔 ⁷¹⁾ 、名古屋俊士 ⁷¹⁾ 、大河内博 ⁷¹⁾ 、梅沢夏実、王効挙	大気環境学会誌、Vol.51、No.1、33–43 (2016)	167頁
PM _{2.5} の炭素成分測定における正のアーティファクトの影響	長谷川就一	大気環境学会誌、Vol.51、No.1、58–63 (2016)	167頁
Development of a reliable method to determine monoterpene emission rate of plants grown in an open-top chamber	T. Mochizuki ⁸³⁾ , T. Saito ⁸³⁾ , G. Hirai ⁸³⁾ , M. Miwa, T. Yonekura, A. Tani ⁸³⁾	Journal of Agricultural Meteorology, Vol.71, No.4, 271-275 (2015)	168頁
Phytoremediation potential of sorghum as a biofuel crop and the enhancement effects with microbe inoculation in heavy metal contaminated soil	K. Oh, T. Cao ⁹⁸⁾ , H. Cheng ⁹⁹⁾ , X. Liang ⁹⁸⁾ , X. Hu ¹⁰²⁾ , L. Yan ¹⁰²⁾ , S. Yonemochi, S. Takahi ⁶²⁾	Journal of Biosciences and Medicines, Vol.3, 9-14 (2015)	168頁

論文名	執筆者	掲載誌	抄録
Phytoremediation of mercury contaminated soils in a small scale artisanal gold mining region of Indonesia	K. Oh, S. Takahi ⁶² , S. Wedhastri ¹¹⁰ , H.L. Sudarmawan ¹¹⁰ , R. Rosariastuti ¹¹⁰ , I. D. Prijambada ¹¹⁰	International Journal of Biosciences and Biotechnology, Vol.3, No.1, 14-21 (2015)	168頁
Use of energy crop (<i>Ricinus communis</i> L.) for phytoextraction of heavy metals assisted with citric acid	H. Zhang ¹⁰² , X. Chen ¹⁰² , C. He ¹⁰² , X. Liang ¹⁰² , K. Oh, X. Liu ¹⁰² , Y. Lei ¹⁰²	International Journal of Phytoremediation, Vol.17, No.7, 632-639 (2015)	169頁
Mercury in municipal solids waste incineration (MSWI) fly ash in China: Chemical speciation and risk assessment	J. Zhou ¹⁰² , S. Wu ¹⁰² , Y. Pan ¹⁰² , Y. Su ¹⁰² , L. Yang ¹⁰² , J. Zhao ¹⁰² , Y. Lu ¹⁰² , Y. Xu ¹⁰² , K. Oh, G. Qian ¹⁰²	Fuel, Vol.158, 619-624 (2015)	169頁
Enrichment of heavy metals in fine particles of municipal solid waste incinerator (MSWI) fly ash and associated health risk	J. Zhou ¹⁰² , S. Wu ¹⁰² , Y. Pan ¹⁰² , L. Zhang ¹⁰² , Z. Cao ¹⁰² , X. Zhang ¹⁰² , S. Yonemochi, S. Hosono, Y. Wang ¹⁰² , K. Oh, G. Qian ¹⁰²	Waste Management, Vol.43, 239-246 (2015)	169頁
Accumulation of de-icing salts and its short-term effect on metal mobility in urban roadside soils	F. Li ¹⁰⁴ , Y. Zhang ¹⁰³ , Z. Fan ¹⁰⁴ , K. Oh	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, Vol.94, 525-531 (2015)	170頁
Effects of different bacterial chaff fertilizers on speciation of sewage irrigation pollution soil copper form and soil enzyme activity	T. Wang ⁹⁹ , X. Wang, J. Zhang ¹⁰¹ , H. Cheng ¹⁰¹ , Q. Wang ¹⁰¹ , Q. Dong ⁹⁹	Journal of Irrigation and Drainage, Vol.34, No.10, 40-44 (2015)	170頁
Effects of different bacterial chaff fertilizer on absorption and transfer of heavy metals by corn in sewage irrigation pollution soil	T. Wang ⁹⁹ , J.G. Zhang ¹⁰¹ , K. Oh, H.Y. Cheng ⁹⁹ , Q. Wang ⁹⁹ , Q. Dong ⁹⁹	Guangdong Agricultural Sciences, Issue 20, 4-8 (2015)	170頁
Comparison of food habits between native Amur three-lips (<i>Opsariichthys uncirostris uncirostris</i>) and non-native largemouth bass (<i>Micropterus salmoides</i>) in Lake Biwa, Japan.	H. Tsunoda, T. Urano ⁶⁸ , M. Ohira ⁶⁸	Annales de Limnologie - International Journal of Limnology, Vol.51, No.3, 273-280 (2015)	171頁
潮位変動による古綾瀬川河川水のダイオキシン類濃度の変動	野尻喜好、茂木守、大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一、茂木亨 ¹ 、後藤政秀 ¹	全国環境研究会誌、Vol.40、No.2、58-62 (2015)	171頁
琵琶湖水中のフルボ酸のOECD試験法による水生生物への急性毒性評価	早川和秀 ⁴⁴ 、廣瀬佳則 ⁴⁴ 、一瀬諭 ⁴⁴ 、岡本高弘 ⁴⁴ 、古田世子 ⁴⁴ 、田中稔 ⁴⁴ 、藤嶽暢英 ⁹⁰ 、田中仁志	日本水処理生物学会誌、Vol.51、No.4、105-114 (2015)	171頁
Greenhouse gases control and water purification performance in a Johkasou system under energy saving operation	Y. Kimochi, K. Jono ⁶⁶ , H. Yamazaki ⁶⁷ , K.Q. Xu ⁶ , Y. Inamori ¹⁸	Japanese Journal of Water Treatment Biology, Vol.51, No.3, 61-68 (2015)	172頁
Development of an integrated environmental impact assessment model for assessing nitrogen emissions from wastewater treatment plants	I. Mishima, N. Yoshikawa ⁸⁷ , Y. Yoshida ⁷² , K. Amano ⁸⁷	Journal of Water and Environment Technology, Vol.14, No.1, 6-14 (2016)	172頁

論文名	執筆者	掲載誌	抄録
水道管路のライニング管および硬質塩化ビニル管における水中カメラ画像および懸濁物質組成の調査	石渡恭之 ²⁶⁾ 、加藤健 ²⁶⁾ 、見島伊織、藤田昌史 ⁶⁵⁾	水環境学会誌、Vol.39、No.2、43-50 (2016)	172頁
Multiple-scale hydrothermal circulation in 135 Ma oceanic crust of the Japan Trench outer rise: Numerical models constrained with heat flow observations	L. Ray ¹¹¹⁾ 、Y. Kawada ^{67,8)} 、H. Hamamoto、M. Yamano ⁶⁷⁾	Geochemistry, Geophysics, Geosystems, Vol.16, Issue 8, 2711-2724 (2015)	173頁
大阪平野における地下温暖化の実態	有本弘孝 ¹¹⁸⁾ 、谷口真人 ¹⁵⁾ 、濱元栄起、岸本安弘 ¹⁶⁾ 、水間健二 ⁴⁷⁾ 、小林晃 ⁸⁹⁾	地盤工学会「地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム」論文集、71-76 (2015)	173頁

(注) 執筆者の所属機関名は208ページに一覧にした。

5. 4. 2 国際学会プロシーディング

(24件)

論文名	執筆者	会議録	抄録
Detection of benzene in landfill leachate from Gohagoda dumpsite and its removal using municipal solid waste derived biochar	Y. Jayawardhana ¹²²⁾ 、P. Kumarathilaka ¹²²⁾ 、L. Weerasundara ¹²²⁾ 、M.I.M. Mowjood ¹²³⁾ 、G.B.B. Herath ¹²³⁾ 、K. Kawamoto ⁵⁾ 、M. Nagamori、M. Vithanage ¹²²⁾	Proceedings of the 6th International Conference on Structural Engineering and Construction Management (ICSECM-2015), 50-56 (2015) (13 Dec. 2015, Kandy, Sri Lanka)	174頁
Identification of temporal variability of contamination in perched water and groundwater at an open dumpsite in Sri Lanka, using leachate pollution index (LPI)	U. Kumarasinghe ⁵⁾ 、Y. Inoue ⁵⁾ 、T. Saito ⁵⁾ 、M. Nagamori、M.I.M. Mowjood ¹²³⁾ 、K. Kawamoto ⁵⁾	Proceedings of the 4th International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering Practices for Sustainable Development (ACEPS-2016), 126-133 (2016) (3 Mar. 2016, Galle, Sri Lanka)	174頁
Chlorinated and brominated polycyclic aromatic hydrocarbons in e-waste open burning soils in Vietnam, the Philippines, and Ghana	C. Nishimura ⁸⁶⁾ 、Y. Horii、S. Tanaka ⁸⁶⁾ 、K.A. Asante ¹²¹⁾ 、F.C. Ballesteros Jr. ¹⁰⁹⁾ 、P.H. Viet ¹⁰⁸⁾ 、T. Itai ⁹³⁾ 、H. Takigami ⁶⁾ 、S. Tanabe ⁹³⁾ 、T. Fujimori ⁸⁶⁾	Organohalogen Compounds, Vol.77, 187-190 (2015) 35th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (2015) (25 Aug. 2015, São Paulo, Brazil)	174頁
Decomposition rate of hexabromocyclododecane (HBCD) and its by-products	Y. Miyake ⁸³⁾ 、Q. Wang ⁸³⁾ 、T. Amagai ⁸³⁾ 、Y. Horii	Organohalogen Compounds, Vol.77, 695-698 (2015) 35th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (2015) (27 Aug. 2015, São Paulo, Brazil)	175頁
Diurnal cycle of convective activity in the Tropics observed by Rain Radar mounted on the Tropical Rainfall Measuring Mission satellite	M. Hara、H.G. Takahashi ⁶⁹⁾ 、M. Fujita ⁸⁾ 、S. Hachinohe	Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, M02p-366 (2015) (24 Jun. 2015, Prague, Czech Republic)	175頁
Estimation of thermal environment improvement by major green spaces over the Tokyo Metropolitan area	M. Hara、T. Shimada	Abstract of the International Workshop on Downscaling 2015, P4 (2015) (6 Oct. 2015, Tsukuba, Japan)	175頁
A small island Taiwan makes a remote typhoon turn	K. Nakata ⁸⁵⁾ 、Y. Tachibana ⁸⁵⁾ 、K. Komatsu ⁸⁵⁾ 、M. Hara、K. Yamazaki ⁶¹⁾ 、K. Kodera ⁸⁴⁾	Abstract of the American Geophysical Union Fall meeting 2015, GC21C-1113 (2015) (15 Dec. 2015, San Francisco, USA)	176頁

論文名	執筆者	会議録	抄録
Long-term river discharge simulation using dataset derived by WRF model	X. Ma ⁸⁾ , S.A. Adachi ¹³⁾ , H. Kawase ¹⁴⁾ , T. Yoshikane ⁶⁷⁾ , M. Hara, C. Suzuki ⁸⁾	Abstract of the American Geophysical Union Fall meeting 2015, H51K-1548 (2015) (18 Dec. 2015, San Francisco, USA)	176頁
Comparison of chemical components of PM _{2.5} collected at six sites in Japan, China and South Korea in August, 2013	S. Yonemochi, S. Lu ¹⁰²⁾ , K.H. Lee ¹⁰⁵⁾ , K. Oh, H. Tanaka, Y. Yanagimoto ⁷¹⁾ , S. Oishi ⁷¹⁾ , T. Nagoya ⁷¹⁾ , H. Okochi ⁷¹⁾	Abstract of the 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), P1-028 (2015) (24 Jun. 2015, Kanazawa, Japan)	176頁
Differences of PAHs in Asian outflow simultaneously measured at Touji, China, Fukue and Cape Hedo, Japan	K. Shimada ⁶⁸⁾ , K. Miura ⁶⁸⁾ , A. Yoshino ⁶⁾ , A. Takami ⁶⁾ , K. Sato ⁶⁾ , S. Hasegawa, A. Fushimi ⁶⁾ , X. Yang ⁹⁷⁾ , X. Chen ⁹⁷⁾ , F. Meng ⁹⁷⁾ , S. Hatakeyama ⁶⁸⁾	Abstract of the 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), C218 (2015) (25 Jun. 2015, Kanazawa, Japan)	177頁
Variations of seasons, years, and areas and those factors of chemical components of PM _{2.5} in Saitama, Japan	S. Hasegawa, S. Yonemochi, R. Matsumoto	Abstract of the 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), P2-009 (2015) (25 Jun. 2015, Kanazawa, Japan)	177頁
Observation of acidic trace gases, gaseous mercury, and water-soluble inorganic aerosol species at the top and the foot of Mt. Fuji	S. Ogawa ⁷¹⁾ , H. Okochi ⁷¹⁾ , H. Ogata ⁷¹⁾ , T. Nagoya ⁷¹⁾ , H. Kobayashi ⁸¹⁾ , K. Miura ⁷⁰⁾ , Y. Minami ⁸⁰⁾ , S. Kato ⁶⁹⁾ , S. Yonemochi, N. Umezawa	Abstract of the Pacificchem 2015, ENVR646 (2015) (18 Dec. 2015, Hawaii, USA)	177頁
Observation of fine particles at the summit of Mt. Fuji, 2013-2015	S. Oishi ⁷¹⁾ , S. Yonemochi, M. Murata ⁷¹⁾ , H. Okochi ⁷¹⁾ , T. Nagoya ⁷¹⁾	Abstract of the Pacificchem 2015, ENVR666 (2015) (18 Dec. 2015, Hawaii, USA)	178頁
Phytoremediation potential of sorghum as a biofuel crop and the enhancement effects with microbe inoculation in heavy metal contaminated soil	K. Oh	Abstract of the 2015 Conference on Biodiversity and Ecosystems (Biology & Medicine & Chemistry), 26 (2015) (12-14 Jun. 2015, Suzhou, China)	178頁
Mercury contamination from artisanal and small-scale gold mining and the eco-friendly remediation solutions	K. Oh, S. Takahi ⁶²⁾	Abstract of the 2nd International Conference on Chemical and Food Engineering, 7 (2015) (6-7 Apr. 2015, Kyoto, Japan)	178頁
Recovery of environmental pollution and sustainable development in the mercury contaminated area with artisanal and small-scale gold mining in Southeast Asia	K. Oh, S. Takahi ⁶²⁾	Abstract of the 2016 International Conference on Food and Environmental Sciences, 64 (2016) (25 Feb. 2016, Ho Chi Minh, Vietnam)	179頁
Method comparison for the analysis of cyclic volatile methyl siloxanes in surface water and waste water treatment plant effluent	S.M. Knoerr ¹¹⁹⁾ , Y. Horii, K. Kobayashi ¹²⁰⁾ , N. Suganuma ¹²⁰⁾ , J.A. Durham ¹¹⁹⁾ , T.H. Schramke ¹¹⁹⁾	Abstract of the SETAC Europe 25th Annual Meeting, 291 (2015) (5 May 2015, Barcelona, Spain)	179頁
Phylogenetic characterization of microbial communities in Johkasou systems with and without iron electrolysis	I. Mishima, D. Inoue ⁷³⁾ , Y. Tabata ¹¹³⁾ , J. Nakajima ⁸⁷⁾	Abstract of the Water and Environment Technology Conference 2015, 33 (2015) (5 Aug. 2015, Tokyo, Japan)	179頁

論文名	執筆者	会議録	抄録
Development of an integrated environmental impact assessment model for assessing nitrogen emissions from wastewater treatment plants	I. Mishima, N. Yoshikawa ⁸⁷ , Y. Yoshida ⁷² , K. Amano ⁸⁷	Abstract of the Water and Environment Technology Conference 2015, 64 (2015) (6 Aug. 2015, Tokyo, Japan)	180頁
Evaluation of substances coexisting with volatile organic compounds in contaminated groundwater as a tracer for identifying the pollutant source	T. Kakimoto, S. Hachinohe, T. Ishiyama, H. Hamamoto	Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, HW15p-320 (2015) (24 Jun. 2015, Prague, Czech Republic)	180頁
Land subsidence detected by persistent scatterer InSAR at Nakagawa lowland in the central part of the Kanto Plain, Japan	S. Hachinohe, Y. Morishita ¹² , H. Shiraishi	Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, G07p-362 (2015) (26 Jun. 2015, Prague, Czech Republic)	180頁
Synthesis of subsurface temperature information and evaluation of the potential for setting up borehole heat exchanger in Obama plain, Japan	H. Hamamoto, Y. Miyashita ³² , D. Tahara ⁷⁹ , M. Fujii ⁶¹ , M. Taniguchi ¹⁵	Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, S13p-402 (2015) (30 Jun. 2015, Prague, Czech Republic)	181頁
Multiple-scale heat flow anomalies seaward of the Japan Trench associated with deformation of the incoming Pacific plate	M. Yamano ⁶⁷ , Y. Kawada ⁸ , L. Ray ¹¹¹ , H. Hamamoto	Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, IUGG-2315 (2015) (30 Jun. 2015, Prague, Czech Republic)	181頁
Evaluation of subsurface warming due to urbanization for sustainable management of urban groundwater resource in the Tokyo metropolitan area, Japan	A. Miyakoshi ⁷ , T. Hayashi ⁶² , M. Kawai ³⁰ , S. Kawashima ³⁰ , K. Kokubun ³⁰ , H. Hamamoto, S. Hachinohe	Abstract of the 42nd International Association of Hydrogeologists Congress, S3.2-249 (2015) (15 Sep. 2015, Rome, Italy)	181頁

(注) 執筆者の所属機関名は208ページに一覧にした。

5. 4. 3 総説・解説

(14件)

題名	執筆者	掲載誌	抄録
大気環境の現状と展望	坂本和彦	空気調和・衛生工学、Vol.89、No.12、1059-1064 (2015)	182頁
埼玉県の温暖化・エネルギー対策	脇坂純一、嶋田知英	環境法研究、Vol.40、93-114 (2015)	182頁
埼玉県環境科学国際センターの国際協力事業－中国山西省における水環境保全の取り組み－	高橋基之	OECC会報、No.75、11 (2015)	182頁
埼玉県における適応策への取り組み	嶋田知英	日本不動産学会誌、Vol.29、No.1、79-83 (2015)	183頁
PM2.5の概説と国内での季節的・地域的特徴	長谷川就一	クリーンテクノロジー、2016年3月号、64-67 (2016)	183頁
アスベスト含有建材の適正処理に向けて	渡辺洋一、川寄幹生、朝倉宏 ⁹⁴	生活と環境、Vol.60、No.10、55-60 (2015)	183頁
使いかけの化粧品はどのように捨てていますか～捨て方と適正処理～	川寄幹生	循環とくらし、No.6、第2部、50-55 (2015)	184頁
関東支部に所属する研究機関等の活動紹介	香村一夫 ⁷¹ 、吉元直子 ¹¹⁴ 、鈴木和将、落合知 ⁶	廃棄物資源循環学会誌、Vol.26、No.5、418-419 (2015)	184頁
埋立地ガス調査による廃棄物最終処分場の安全確認について	長森正尚、山田正人 ⁶ 、石垣智基 ⁶	廃棄物資源循環学会誌、Vol.27、No.1、39-48 (2016)	184頁
電気探査による埋立地内部の可視化技術の紹介	磯部友護、川寄幹生、香村一夫 ⁷¹	廃棄物資源循環学会誌、Vol.27、No.1、49-56 (2016)	185頁

題 名	執 筆 者	掲 載 誌	抄録
Network Analystによるガス化改質施設・中継輸送施設の適地選定	鈴木和将	ArcGIS活用事例、Vol.12、4-5 (2016)	185頁
N ₂ Oと私、そして地環研	見島伊織	水環境学会誌、Vol.38(A)、No.9、345-349 (2015)	185頁
埼玉県の地盤沈下と最新の地盤変動計測技術	八戸昭一、森下遊 ¹²⁾	環境ニュース、Vol.148、2-7 (2015)	186頁
埼玉県における騒音・振動問題について	濱元栄起、白石英孝	環境ニュース、Vol.149、2-7 (2016)	186頁

(注) 執筆者の所属機関名は208ページに一覧にした。

5. 4. 4 国内学会発表

(74件)

期 日	学会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び共同研究者	抄録
H27. 5. 22	日本気象学会2015年度春季大会	名古屋都市圏の将来温熱環境予測の不確実性の評価	原政之、足立幸穂 ¹³⁾ 、日下博幸 ⁶⁶⁾ 、木村富士男 ⁸⁾ 、高橋洋 ⁶⁹⁾ 、馬夔鈔 ⁸⁾	187頁
H27. 5. 23	第75回分析化学討論会	微小粒子状物質(PM _{2.5})汚染の現状と組成	坂本和彦	187頁
H27. 5. 25	日本地球惑星科学連合2015年大会 (千葉市)	名古屋都市圏における温熱環境の将来予測とその不確実性	原政之、足立幸穂 ¹³⁾ 、日下博幸 ⁶⁶⁾ 、木村富士男 ⁸⁾ 、高橋洋 ⁶⁹⁾ 、馬夔鈔 ⁸⁾	187頁
H27. 5. 26	日本地球惑星科学連合2015年大会 (千葉市)	Arsenic contained in the pore water of the natural sediments in the northern part of the Nakagawa Lowland, Japan	S. Hachinohe, S. Hossain ¹¹²⁾ , T. Ishiyama, H. Hamamoto, C.T. Oguchi ⁵⁾	203頁
H27. 5. 27	日本地球惑星科学連合2015年大会 (千葉市)	関東平野中央部および小浜平野における地中熱ポテンシャル評価と比較	濱元栄起、八戸昭一、白石英孝、石山高、宮越昭暢 ⁷⁾ 、宮下雄次 ³²⁾ 、田原大輔 ⁷⁹⁾	204頁
H27. 5. 27	日本地球惑星科学連合2015年大会 (千葉市)	首都圏における地下温度の経年的な上昇とその要因	宮越昭暢 ⁷⁾ 、林武司 ⁶²⁾ 、川合将文 ³⁰⁾ 、川島眞一 ³⁰⁾ 、国分邦紀 ³⁰⁾ 、濱元栄起、八戸昭一	204頁
H27. 5. 28	日本地球惑星科学連合2015年大会 (千葉市)	日本海溝アウターライズにおける熱流量の高密度測定:海洋地殻の破碎と間隙流体循環	山野誠 ⁶⁷⁾ 、川田佳史 ⁸⁾ 、濱元栄起	204頁
H27. 6. 19	第21回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会 (福岡市)	中国農用地土壌における有害重金属類の存在形態分析と植物への移行特性の解析	石山高、八戸昭一、濱元栄起	204頁
H27. 6. 24	第24回環境化学討論会 (札幌市)	埼玉県における大気および降下物中ダイオキシン類	養毛康太郎、大塚宜寿、野尻喜好、松本利恵	196頁
H27. 6. 24	第24回環境化学討論会 (札幌市)	II型共同研究で実施した大気中PFASs/PFCAsの一斉調査結果について	東條俊樹 ⁴⁸⁾ 、山本敦史 ⁴⁸⁾ 、茂木守、栗原正憲 ²⁸⁾ 、西野貴裕 ²⁹⁾ 、加藤みか ²⁹⁾ 、三島聡子 ³¹⁾ 、財原宏一 ³⁴⁾ 、長谷川瞳 ⁴²⁾ 、津田泰三 ⁴⁴⁾ 、一二三純子 ⁴⁵⁾ 、田中徳人 ⁴⁶⁾ 、伊藤耕二 ⁴⁶⁾ 、松村千里 ⁴⁹⁾ 、羽賀雄紀 ⁴⁹⁾ 、山本勝也 ⁴⁹⁾ 、八木正博 ⁵⁰⁾ 、宮脇崇 ⁵⁸⁾ 、柴田康行 ⁶⁾ 、橋本俊次 ⁶⁾ 、高澤嘉一 ⁶⁾	197頁

期 日	学会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者	抄録
H27. 6. 24	第24回環境化学討論会 (札幌市)	河川水／底質系による市販製品 中に含まれるフッ素テロマーアル コールの生分解	野尻喜好、茂木守、 堀井勇一	197頁
H27. 6. 24	第24回環境化学討論会 (札幌市)	農業排水路におけるネオニコチノ イド系殺虫剤の季節変動	大塚宜寿、野尻喜好、 蓑毛康太郎、茂木守、 堀井勇一	197頁
H27. 6. 24	第24回環境化学討論会 (札幌市)	埼玉県における野鳥の死亡と農 薬の関係	茂木守、野尻喜好、 大塚宜寿、蓑毛康太郎、 堀井勇一、益岡奈津樹 ¹⁾	197頁
H27. 6. 25	第24回環境化学討論会 (札幌市)	揮発性メチルシロキサン類の垂臨 界水中での分解挙動の解明	柿澤拓也 ⁷⁷⁾ 、倉田柚花 ⁷⁷⁾ 、 堀井勇一、堀久男 ⁷⁷⁾	198頁
H27. 6. 25	第24回環境化学討論会 (札幌市)	ベトナム、フィリピン、ガーナでの E-waste野焼き土壌における塩素 化および臭素化多環芳香族炭化 水素の発生状況	西村智椰 ⁸⁶⁾ 、堀井勇一、 川西理史 ⁸⁶⁾ 、田中周平 ⁸⁶⁾ 、 阿草哲郎 ⁹³⁾ 、板井啓明 ⁹³⁾ 、 鈴木剛 ⁶⁾ 、N.M. Tue ⁹³⁾ 、 K.A. Asante ¹²¹⁾ 、 F.C. Ballesteros Jr. ¹⁰⁹⁾ 、 P.H. Viet ¹⁰⁸⁾ 、高岡昌輝 ⁸⁶⁾ 、 高橋真 ⁹³⁾ 、田辺信介 ⁹³⁾ 、 滝上英孝 ⁶⁾ 、藤森崇 ⁸⁶⁾	198頁
H27. 6. 25	第24回環境化学討論会 (札幌市)	東京湾流域における揮発性メチ ルシロキサンの環境リスク評価	堀井勇一、蓑毛康太郎、 大塚宜寿、茂木守、野尻喜好	198頁
H27. 6. 25	第24回環境化学討論会 (札幌市)	埼玉県における大気中デクロラ ンブラスおよび類縁化合物の季節 変動ーダイオキシン類測定用抽 出液を用いた分析ー	蓑毛康太郎、野尻喜好、 茂木守、大塚宜寿、堀井勇一	198頁
H27. 6. 25	第24回環境化学討論会 (札幌市)	河川水／底質系におけるN-Et FOSEの長期生分解試験の検討	茂木守、野尻喜好、堀井勇一	199頁
H27. 7. 8	第52回アイソトープ・放射 線研究発表会(東京大学)	埼玉県内のモデル生態系(池) における各種試料中の放射能 (2013年)	三宅定明 ²⁾ 、長浜善行 ²⁾ 、 高瀬冴子 ²⁾ 、吉田栄充 ²⁾ 、 高野真理子 ²⁾ 、嶋田知英、 佐竹健太、細野繁雄	205頁
H27. 8. 28	第10回人工湿地ワークシ ョップ2015 (北海道中標津町)	中国山西省丹河人工湿地による 河川浄化・環境修復の取組み	柿本貴志、田中仁志、 木持謙、見島伊織、 池田和弘、渡邊圭司、 袁進 ¹⁰⁰⁾ 、朱文涛 ¹⁰⁰⁾ 、 喬曉榮 ¹⁰⁰⁾ 、齊朔風 ¹⁰⁰⁾	203頁
H27. 9. 2	第26回廃棄物資源循環学 会研究発表会(九州大学)	不燃ごみ中の化粧品・医薬品等 ごみの混入量調査	川寄幹生、鈴木和将、 磯部友護、渡辺洋一	194頁
H27. 9. 2	第26回廃棄物資源循環学 会研究発表会(九州大学)	焼却炉投入廃棄物と焼却灰中金 属濃度の関係ー木くず焼却の事 例ー	渡辺洋一	194頁
H27. 9. 3	第26回廃棄物資源循環学 会研究発表会(九州大学)	プラスチック等を含む廃棄物地盤 の沈下と水挙動に関する現場及 びカラム実験	山脇敦 ¹⁷⁾ 、土居洋一 ⁸²⁾ 、 川寄幹生、小林優子 ⁸²⁾	194頁
H27. 9. 4	第26回廃棄物資源循環学 会研究発表会(九州大学)	廃棄物ガス化改質技術を核とし た都市ガス製造システムの評価	鈴木和将、藤原健史 ⁹¹⁾ 、 川本克也 ⁹¹⁾	195頁
H27. 9. 4	第26回廃棄物資源循環学 会研究発表会(九州大学)	廃棄物最終処分場内部における 間隙構造の可視化と間隙中流れ の数値的研究	鈴木和将、水藤寛 ⁹¹⁾	195頁

期 日	学会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者	抄録
H27. 9. 14	第18回日本水環境学会シンポジウム (信州大学)	東京湾流域における揮発性メチルシロキサンの環境汚染実態	堀井勇一、蓑毛康太郎、大塚宜寿、茂木守、野尻喜好	199頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	炭素成分に着目した埼玉県におけるPM _{2.5} の季節比較と高濃度日の特徴	長谷川就一、城裕樹 ⁴⁾ 、米持真一	188頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	富士山体を利用した自由対流圏大気中酸性ガス、ガス状水銀および水溶性エアロゾルの観測	小川智司 ⁷¹⁾ 、大河内博 ⁷¹⁾ 、緒方裕子 ⁷¹⁾ 、名古屋俊士 ⁷¹⁾ 、皆已幸也 ⁸⁰⁾ 、小林拓 ⁸¹⁾ 、三浦和彦 ⁷⁰⁾ 、加藤俊吾 ⁶⁹⁾ 、米持真一、梅沢夏実	188頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	炭を用いた大気中水銀モニタリング手法に関する研究	大熊明大 ⁷⁴⁾ 、梅沢夏実、佐竹研一 ⁷⁴⁾	188頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	2014年5、6月におけるPM _{2.5} 高濃度事例の解析	寺本佳宏 ⁴³⁾ 、遠藤昌樹 ²⁴⁾ 、熊谷貴美代 ²⁷⁾ 、長谷川就一、宮田朋子 ³⁸⁾ 、花岡良信 ³⁹⁾ 、山神真紀子 ⁴²⁾ 、橋本貴世 ⁵⁶⁾ 、中島亜矢子 ⁵⁹⁾ 、菅田誠治 ⁶⁾	188頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	2015年2、3月におけるPM _{2.5} 高濃度事例の解析	山神真紀子 ⁴²⁾ 、寺本佳宏 ⁴³⁾ 、牧野雅英 ³⁸⁾ 、木下誠 ⁵⁹⁾ 、木戸瑞佳 ³⁶⁾ 、長谷川就一、菅田誠治 ⁶⁾	189頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	全国PM _{2.5} 成分測定結果から見た高濃度日における地域別化学組成の特徴(第2報)	熊谷貴美代 ²⁷⁾ 、田子博 ²⁷⁾ 、山神真紀子 ⁴²⁾ 、寺本佳宏 ⁴³⁾ 、橋本貴世 ⁵⁶⁾ 、牧野雅英 ³⁸⁾ 、木下誠 ⁵⁹⁾ 、佐久間隆 ²³⁾ 、長谷川就一、菅田誠治 ⁶⁾	189頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	埼玉県北部におけるPM _{2.5} 中の一次排出/二次生成指標成分の季節変化	佐坂公規、米持真一、長谷川就一、梅沢夏実、松本利恵、野尻喜好、竹内庸夫、坂本和彦	189頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	さいたま市におけるPM ₁ 、PM _{2.5} 調査について	城裕樹 ⁴⁾ 、米持真一、長谷川就一	189頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	PM _{2.5} 質量濃度自動測定機の維持管理のための空試験データの有効活用法の検討	板野泰之 ⁴⁸⁾ 、山神真紀子 ⁴²⁾ 、長谷川就一、田子博 ²⁷⁾ 、長田健太郎 ⁵⁵⁾ 、鈴木義浩 ³⁴⁾ 、秋山雅行 ²⁰⁾ 、山川和彦 ⁴⁵⁾ 、菅田誠治 ⁶⁾	190頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	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	193頁
H27. 9. 15	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	植物に対する低線量環境放射線の影響(3)	青野光子 ⁶⁾ 、三輪誠、渡邊稔 ²⁵⁾ 、木賊幸子 ²⁵⁾ 、佐藤修也 ²⁵⁾ 、中村佐知子 ⁴⁰⁾ 、尾川成彰 ⁵²⁾ 、岡村祐里子 ⁴²⁾ 、中島寛則 ⁴²⁾ 、須田隆一 ⁵⁸⁾ 、武直子 ¹⁹⁾ 、石庭寛子 ⁶⁾ 、佐野友春 ⁶⁾ 、永野公代 ⁶⁾ 、玉置雅紀 ⁶⁾ 、中嶋信美 ⁶⁾ 、久保明弘 ⁶⁾ 、佐治光 ⁶⁾	193頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	全国酸性雨調査(92)－乾性沈着(沈着量の推計)－	松本利恵、遠藤朋美 ³⁵⁾ 、福田裕 ⁵⁴⁾ 、野口泉 ²⁰⁾ 、松田和秀 ⁶⁸⁾	190頁

期 日	学会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者	抄録
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	光学的方法によるブラックカーボ ン粒子濃度の全国調査(3)	松本利恵、野口泉 ²⁰⁾ 、 恵花孝昭 ²¹⁾ 、横山新紀 ²⁸⁾ 、 木戸瑞佳 ³⁶⁾ 、中島寛則 ⁴²⁾ 、 山神真紀子 ⁴²⁾ 、竹友優 ⁵¹⁾ 、 武市佳子 ⁵⁷⁾ 、船木大輔 ⁵³⁾ 、 濱村研吾 ⁵⁸⁾ 、岩崎綾 ⁶⁰⁾ 、 村尾直人 ⁶¹⁾	190頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	大気中酸化態窒素成分濃度およ び沈着量の評価	野口泉 ²⁰⁾ 、山口高志 ²⁰⁾ 、 松本利恵、岩崎綾 ⁶⁰⁾ 、 森下一行 ⁴¹⁾ 、堀江洋佑 ⁴⁹⁾ 、 竹友優 ⁵¹⁾ 、竹中規訓 ⁸⁸⁾	190頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	大気中HONOの生成について	野口泉 ²⁰⁾ 、山口高志 ²⁰⁾ 、 鈴木啓明 ²⁰⁾ 、松本利恵、 岩崎綾 ⁶⁰⁾ 、竹中規訓 ⁸⁸⁾	191頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	大気中水銀測定～より正しい濃 度を測定するために～	梅沢夏実	191頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	日中韓PM2.5同時観測試料にお ける金属元素成分の比較	米持真一、S. Lu ¹⁰²⁾ 、 K.H. Lee ¹⁰⁵⁾ 、大石沙紀 ⁷¹⁾ 、 大河内博 ⁷¹⁾ 、名古屋俊士 ⁷¹⁾ 、 梅沢夏実、田中仁志、王効挙	191頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	都市大気環境中におけるナノ粒 子の動向(2)	大石沙紀 ⁷¹⁾ 、深尾加奈子 ⁷¹⁾ 、 松永昂樹 ⁷¹⁾ 、米持真一、 村田克 ⁷¹⁾ 、大河内博 ⁷¹⁾ 、 名古屋俊士 ⁷¹⁾	191頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	富士山における微小粒子の観測	大石沙紀 ⁷¹⁾ 、深尾加奈子 ⁷¹⁾ 、 松永昂樹 ⁷¹⁾ 、米持真一、 村田克 ⁷¹⁾ 、大河内博 ⁷¹⁾ 、 名古屋俊士 ⁷¹⁾	192頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	2014年4月におけるPM2.5高濃度 事例の解析	橋本貴世 ⁵⁶⁾ 、山神真紀子 ⁴²⁾ 、 武田麻由子 ³¹⁾ 、 熊谷貴美代 ²⁷⁾ 、寺本佳宏 ⁴³⁾ 、 宮田朋子 ³⁸⁾ 、長谷川就一、 菅田誠治 ⁶⁾	192頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	2014年7月におけるPM2.5高濃度 事例の解析	遠藤昌樹 ²⁴⁾ 、浅川大地 ⁴⁸⁾ 、 熊谷貴美代 ²⁷⁾ 、 山神真紀子 ⁴²⁾ 、橋本貴世 ⁵⁶⁾ 、 小泉英誉 ²²⁾ 、武田麻由子 ³¹⁾ 、 牧野雅英 ³⁸⁾ 、花岡良信 ³⁹⁾ 、 梶田奈穂子 ⁴¹⁾ 、長谷川就一、 菅田誠治 ⁶⁾	192頁
H27. 9. 16	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	全国常時監視データを用いた PM2.5汚染状況の考察	長谷川就一、桶谷嘉一 ⁵¹⁾ 、 菅田誠治 ⁶⁾	192頁
H27. 9. 17	第56回大気環境学会年会 (早稲田大学)	堂平山観測所における二酸化炭 素高濃度事例と排出量との関係 について	武藤洋介	187頁
H27. 9. 29	日本陸水学会第80回大会 (北海道大学)	環境教育教材の作成を目的とし た中国山西省沁河における水質 調査	渡邊圭司、木持謙、王効挙、 田中仁志、袁進 ¹⁰⁰⁾ 、 喬曉榮 ¹⁰⁰⁾ 、李超 ¹⁰⁰⁾ 、 恵曉梅 ¹⁰⁰⁾ 、齊朔風 ¹⁰⁰⁾	200頁

期 日	学会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者	抄録
H27. 9. 29	日本陸水学会第80回大会 (北海道大学)	埼玉県と姉妹友好省中国山西省 との水環境保全モデル事業の概 要及び沁河における水生生物調 査	田中仁志、木持謙、 渡邊圭司、王効挙、袁進 ¹⁰⁰ 、 李超 ¹⁰⁰ 、喬曉榮 ¹⁰⁰ 、 惠曉梅 ¹⁰⁰ 、齊朔風 ¹⁰⁰	200頁
H27. 9. 29	日本陸水学会第80回大会 (北海道大学)	脂肪酸バイオマーカーを用いた インガイ科二枚貝類の同化餌源 の推定	藤林恵 ⁶⁴ 、西尾正輝 ³⁷ 、 西村修 ⁶⁴ 、田中仁志	200頁
H27. 9. 29	日本陸水学会第80回大会 (北海道大学)	河川の生態影響評価に向けた水 生昆虫の生息実態調査手法の提 案	相子伸之 ⁴⁶ 、矢吹芳教 ⁴⁶ 、 大塚宜寿、田中仁志	200頁
H27. 10. 18	日本微生物生態学会第30 回大会 (土浦市)	埼玉県内河川を対象とした培養 法で検出される浮遊細菌の特徴	渡邊圭司、池田和弘、 柿本貴志、見島伊織、 高橋基之	201頁
H27. 11. 22	第21回「野生生物と社会」 学会大会 (琉球大学)	ため池の管理放棄と改廃による 生態系影響～人口減少で何が起 きるか？	角田裕志	193頁
H27. 11. 28	第52回環境工学研究フォー ラム (日本大学)	TOC計による懸濁態有機炭素の 測定に関するいくつかの検討	池田和弘、高橋基之、 柿本貴志、見島伊織、 渡邊圭司	201頁
H28. 1. 21	第37回全国都市清掃研究 ・事例発表会 (周南市)	不燃ごみ中の化粧品・医薬品等 容器内の残存量について	川寄幹生、鈴木和将、 磯部友護、渡辺洋一	195頁
H28. 1. 21	第37回全国都市清掃研究 ・事例発表会 (周南市)	場内観測井を用いた埋立地ガス 調査—スリランカ国の高温多雨地 域を対象に—	長森正尚、渡辺洋一、 磯部友護、川本健 ⁵	195頁
H28. 1. 21	第37回全国都市清掃研究 ・事例発表会 (周南市)	産業廃棄物焼却残渣中の金属含 有量と業種別特性解析事例	渡辺洋一	196頁
H28. 1. 21	第37回全国都市清掃研究 ・事例発表会 (周南市)	プラスチック等が混入した廃棄物 層の沈下と水挙動に関する現場 実験等	山脇敦 ¹⁷ 、土居洋一 ⁸² 、 大嶺聖 ⁹⁴ 、川寄幹生	196頁
H28. 1. 22	第37回全国都市清掃研究 ・事例発表会 (周南市)	埋立廃棄物の質的变化に対応し た埋立地の安定化評価に関する 基礎的研究	磯部友護、川寄幹生、 渡辺洋一	196頁
H28. 3. 15	第43回土木学会関東支部 技術研究発表会 (東京都市大学)	AOB優占種の異なる汚泥を用い た回分試験によるN ₂ O生成に与 えるpH・水温の影響	大塚将吾 ⁷² 、吉田征史 ⁷² 、 齋藤利晃 ⁷² 、見島伊織	201頁
H28. 3. 16	第50回日本水環境学会年 会 (徳島市)	生活排水を用いた水温変動条件 下の高度処理浄化槽の省エネ運 転操作技法の開発	岩崎真 ⁶⁶ 、木持謙、 稲森隆平 ¹⁸ 、徐開欽 ⁶ 、 佐竹隆顕 ⁶⁶ 、稲森悠平 ¹⁸	201頁
H28. 3. 16	第50回日本水環境学会年 会 (徳島市)	淡水二枚貝インガイの保護を 目的とした実験水槽を用いた培養 藻類の給餌実験	田中仁志、田中大祐 ⁷⁸ 、 酒徳昭宏 ⁷⁸ 、西尾正輝 ³⁷ 、 藤林恵 ⁶³ 、西村修 ⁶⁴ 、 河地正伸 ⁶	202頁
H28. 3. 16-17	第50回日本水環境学会年 会 (徳島市)	イタセンバラとインガイ科二枚貝 が生息する富山県下の小河川に おける真核微生物群集構造の解 析	田中大祐 ⁷⁸ 、能村典未 ⁷⁸ 、 新田杏菜 ⁷⁸ 、田中仁志、 西尾正輝 ³⁷ 、山崎裕治 ⁷⁸ 、 酒徳昭宏 ⁷⁸ 、中村省吾 ⁷⁸	202頁
H28. 3. 16-17	第50回日本水環境学会年 会 (徳島市)	POCIS法におけるネオニコチノイ ド系殺虫剤のRs値の算出方法	大塚宜寿、田中仁志、 相子伸之 ⁴⁶ 、矢吹芳教 ⁴⁶ 、 小野純子 ⁴⁶	199頁

期 日	学会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者	抄録
H28. 3. 16-17	第50回日本水環境学会年会 (徳島市)	パッシブサンプラーによる環境水中のネオニコチノイド系殺虫剤のモニタリング	矢吹芳教 ⁴⁶⁾ 、小野純子 ⁴⁶⁾ 、 相子伸之 ⁴⁶⁾ 、大塚宜寿、 田中仁志	199頁
H28. 3. 16-17	第50回日本水環境学会年会 (徳島市)	中国山西省丹河の河川水質特性と水質改善に向けた課題－国際共同研究事業を振り返って－	柿本貴志、池田和弘、 見島伊織、高橋基之、 田中仁志、袁進 ¹⁰⁰⁾ 、 朱文涛 ¹⁰⁰⁾ 、喬曉榮 ¹⁰⁰⁾ 、 齊朔風 ¹⁰⁰⁾	202頁
H28. 3. 16-17	第50回日本水環境学会年会 (徳島市)	中国山西省沁河における河川環境と魚類等の生息状況	木持謙、渡邊圭司、王効挙、 田中仁志、袁進 ¹⁰⁰⁾ 、 喬曉榮 ¹⁰⁰⁾ 、李超 ¹⁰⁰⁾ 、 恵曉梅 ¹⁰⁰⁾ 、齊朔風 ¹⁰⁰⁾	202頁
H28. 3. 17	第50回日本水環境学会年会 (徳島市)	アルカリ天然素材を用いた海成堆積物の長期汚染リスク対策手法の開発	石山高、八戸昭一、 濱元栄起	205頁
H28. 3. 18	第50回日本水環境学会年会 (徳島市)	固定床を用いた部分硝化・アナモックス反応による窒素除去特性	見島伊織、M. Hoekstra ¹⁰⁶⁾ 、 J. Perez ¹⁰⁶⁾ 、 M.C.M. van Loosdrecht ¹⁰⁶⁾	203頁
H28. 3. 18	第50回日本水環境学会年会 (徳島市)	中国山西省丹河人工湿地の有機物および窒素除去特性	池田和弘、見島伊織、 柿本貴志、田中仁志、 高橋基之、袁進 ¹⁰⁰⁾ 、 朱文涛 ¹⁰⁰⁾ 、喬曉榮 ¹⁰⁰⁾ 、 齊朔風 ¹⁰⁰⁾	203頁
H28. 3. 24	第63回日本生態学会大会 (仙台市)	琵琶湖における外来魚オオクチバスの侵入が在来魚食魚ハスに与えた影響	角田裕志、大平充 ⁶⁸⁾ 、 浦野隆弘 ⁶⁸⁾	193頁
H28. 3. 24	第63回日本生態学会大会 (仙台市)	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	194頁

(注) 共同研究者の所属機関名は208ページに一覧にした。

5. 4. 5 その他の研究発表

(38件)

期 日	発表会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者
H27. 5. 29	廃棄物資源循環学会平成27年度第1回セミナー－廃棄物処理と資源循環の課題と展望－ (川崎市)	埋立地内部を可視化する－電気探査法を中心として－	磯部友護
H27. 6. 8	The 36 th International Symposium on Environmental Issues 'Current Status and Prospect of Sustainable Environmental Technology' (Gyeongbuk, Korea)	Approach to biodiversity conservation in Japan: Habitat survey and conservation activities research of freshwater shellfish	O. Nishimura ⁶⁴⁾ 、 H. Tanaka
H27. 6. 27	2015(平成27)年度海外学術調査フォーラム (東京外国語大学)	東南アジアにおける水銀利用による環境汚染の回復と持続的産業発展に関する研究	高樋さち子 ⁶²⁾ 、王効挙
H27. 7. 10	埼玉県下水道公社第26回調査研究事業報告会 (戸田市)	埼玉県内の流域下水道におけるN ₂ O発生量の把握と発生抑制方法の基礎的検討に関する研究	見島伊織

期 日	発表会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者
H27. 7. 15	平成27年度全国環境研協議会関東甲信静支部騒音振動専門部会（横浜市）	配水施設から発生する低周波音の調査事例	白石英孝
H27. 9. 3	平成27年度全国環境研協議会廃棄物資源循環学会年会併設研究発表会（九州大学）	地方環境研究所の廃棄物担当で求められる分析－埼玉県の例－	渡辺洋一
H27. 9. 7	環境科学会2015年会企画シンポジウム「水・エネルギー・食料連環問題の解決に向けたトランスディシプリナリー的アプローチ：福井県小浜市におけるケーススタディ」(大阪大学)	小浜平野における自噴井湧出機構と地中熱利用について	宮下雄次 ³²⁾ 、濱元栄起、山田誠 ¹⁵⁾ 、田原大輔 ⁷⁹⁾
H27. 9. 9	法政大学『レジリエントシティ』ワークショップ（法政大学）	埼玉県における気候変動適応策への取り組み	嶋田知英
H27. 9. 29	Mini symposium at FCUB (Belgrade, Serbia)	Occurrence of neonicotinoid insecticides in river water in Saitama Prefecture, Japan	N. Ohtsuka
H27. 9. 30	Workshop at Institute TAMIS in Pancevo City (Pančevo, Serbia)	Occurrence of neonicotinoid insecticides in river water in Saitama Prefecture, Japan	N. Ohtsuka
H27. 10. 15	Ⅱ型共同研究推進会議「国内における化審法関連物質の排出源及び動態の解明」(福岡市)	大気中HBCDの測定－ダイオキシン類抽出液の活用－	野尻喜好
H27. 10. 16	Ⅱ型共同研究推進会議「国内における化審法関連物質の排出源及び動態の解明」(福岡市)	埼玉県内の河川水における有機フッ素化合物濃度の推移	茂木守
H27. 10. 23	平成27年度環境研究総合推進費研究成果発表会（東京都千代田区）	新規環境汚染物質？シリコーン化合物の環境汚染実態を探る	堀井勇一
H27. 10. 23	平成27年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会（長野市）	埼玉県内河川における水質の状況と水生生物生息環境の保全	木持謙
H27. 11. 4	環太平洋ネクサスプロジェクト第3回全体会議(岩手県大槌町)	地中熱利用についての評価(小浜と大槌)	濱元栄起、宮下雄次 ³²⁾ 、田原大輔 ⁷⁹⁾ 、藤井賢彦 ⁶¹⁾
H27. 11. 4	環太平洋ネクサスプロジェクト第3回全体会議(岩手県大槌町)	自噴地域における水・エネルギー連環による地下水保全手法の開発と実証に関する研究－小浜・大槌・西条自噴域湧水の地中熱利用と地下水保全－	宮下雄次 ³²⁾ 、濱元栄起、田原大輔 ⁷⁹⁾ 、河村知彦 ⁶⁷⁾ 、澤館隆宏 ⁶¹⁾
H27. 11. 5	統計数理研究所研究報告会（立川市）	揮発性メチルシロキサン <small>（メチルシロキサン）</small> の環境汚染実態	堀井勇一
H27. 11. 5	統計数理研究所研究報告会（立川市）	埼玉県におけるネオニコチノイド系農薬の汚染実態	大塚宜寿
H27. 11. 5	統計数理研究所研究報告会（立川市）	埼玉県の大気中Dechlorane Plus	蓑毛康太郎

期 日	発表会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者
H27. 11. 5	第18回自然系調査研究機 関連連絡会議調査研究・活 動事例発表会（千葉市）	ニホンジカによる森林生態系影響の広域評 価	角田裕志
H27. 11. 13	デクロランプラス研究会 （大阪市）	埼玉県の大気中Dechlorane Plusおよび類 縁化合物	蓑毛康太郎、茂木守、 野尻喜好、大塚宜寿、 堀井勇一
H27. 11. 13	平成27年度全国環境研協 議会関東甲信静支部大気 専門部会（静岡市）	中国および韓国済州島におけるPM2.5に含 まれる化学成分の特徴と越境大気汚染の 指標成分	米持真一
H27. 11. 18	ホンダY-E-Sフォーラム （東京大学）	Hydrology and water quality variations in open dumpsites: A case study in Sri Lanka	U. Kumarasinghe ⁵⁾ , M.I.M. Mowjood ¹²³⁾ , Y. Inoue ⁵⁾ , M. Nagamori, Y. Sakamoto ⁷⁾ , T. Saito ⁵⁾ , K. Kawamoto ⁵⁾
H27. 11. 20	地下水地盤環境・防災・ 計測技術に関するシンポ ジウム2015 （大阪市立大学）	大阪平野における地下温暖化の実態	有本弘孝 ¹¹⁸⁾ 、谷口真人 ¹⁵⁾ 、 濱元栄起、岸本安弘 ¹⁶⁾ 、 水間健二 ⁴⁷⁾ 、小林晃 ⁸⁹⁾
H27. 12. 1	第42回環境保全・公害防 止研究発表会 （東京都文京区）	PUF小片を用いた水試料中ダイオキシン類 の抽出について	野尻喜好、蓑毛康太郎、 大塚宜寿
H27. 12. 2	第42回環境保全・公害防 止研究発表会 （東京都文京区）	埼玉県におけるPM2.5成分の季節・年度・地 域変動とその要因	長谷川就一、米持真一、 松本利恵
H27. 12. 2	第42回環境保全・公害防 止研究発表会 （東京都文京区）	埼玉県および姉妹友好省中国山西省との 水環境保全モデル事業	田中仁志、池田和弘、 木持謙、見島伊織、 柿本貴志、渡邊圭司、 王効挙、高橋基之
H28. 1. 26	文部科学省 気候変動適 応技術社会実装プログラ ム(SI-CAT)公開シンポジ ウム（東京都港区）	埼玉県における適応策への取り組みと社会 実装	嶋田知英
H28. 2. 18	第31回全国環境研究所交 流シンポジウム(つくば市)	埼玉県における温暖化適応策への取り組 み	嶋田知英
H28. 2. 19	第31回全国環境研究所交 流シンポジウム(つくば市)	地方環境研究所における国際環境協力ー 埼玉県環境科学国際センターの事例から ー	高橋基之
H28. 2. 27	ムサシトミヨ繁殖報告会 （熊谷市）	ムサシトミヨ生息地下流の魚類相について	金澤光
H28. 3. 9	中日水環境保護技術報告 会（中国山西省太原市）	晋城市沁河流域水生生物調査	田中仁志、木持謙
H28. 3. 12	川のシンポジウム2016「元 小山川を取り巻く環境に ついて」（本庄市）	元小山川の外来生物について 里川再生の今とこれから	金澤光 木持謙
H28. 3. 13	第9回富士山測候所を活 用する会成果報告会 （東京大学）	富士山頂で日単位で採取したPM2.5の化学 組成と起源	米持真一、大河内博 ⁷¹⁾ 、 廣川諒祐 ⁷¹⁾ 、大石沙紀 ⁷¹⁾ 、 緒方裕子 ⁷¹⁾ 、 名古屋俊士 ⁷¹⁾ 、 K.H. Lee ¹⁰⁵⁾ 、C.G. Hu ¹⁰⁵⁾

期 日	発表会の名称	発 表 テ ー マ	発表者及び 共同研究者
H28. 3. 13	第9回富士山測候所を活用する会成果報告会 (東京大学)	富士山体を利用した自由対流圏大気中酸性ガス, ガス状水銀および水溶性エアロゾルの観測	小川智司 ⁷¹⁾ 、大河内博 ⁷¹⁾ 、 緒方裕子 ⁷¹⁾ 、 名古屋俊士 ⁷¹⁾ 、 皆已幸也 ⁸⁰⁾ 、小林拓 ⁸¹⁾ 、 三浦和彦 ⁷⁰⁾ 、加藤俊吾 ⁶⁹⁾ 、 米持真一、梅沢夏実
H28. 3. 13	第9回富士山測候所を活用する会成果報告会 (東京大学)	富士山における大気中PAHsの観測	小野一樹 ⁷¹⁾ 、大河内博 ⁷¹⁾ 、 緒方裕子 ⁷¹⁾ 、皆已幸也 ⁸⁰⁾ 、 米持真一、竹内政樹 ⁹²⁾ 、 名古屋俊士 ⁷¹⁾
H28. 3. 13	第9回富士山測候所を活用する会成果報告会 (東京大学)	富士山における大気中微小粒子および超微小粒子の観測	松永昂樹 ⁷¹⁾ 、大河内博 ⁷¹⁾ 、 緒方裕子 ⁷¹⁾ 、大石沙紀 ⁷¹⁾ 、 米持真一、皆已幸也 ⁸⁰⁾ 、 名古屋俊士 ⁷¹⁾
H28. 3. 13	第20回荒川流域再生シンポジウム「入間川での遡上環境再生事業を越辺川水系に繋げていこう」 (嵐山町)	2015年度のアユ遡上調査の結果報告と越辺川水系の遡上調査結果	金澤光

(注) 共同研究者の所属機関名は208ページに一覧にした。

5. 4. 6 報告書

(8件)

報告書名	発行者	執筆担当	執筆者	発行年	抄録
The First Global Integrated Marine Assessment - World Ocean Assessment I	United Nations	全章	L. Inniss ⁹⁶⁾ A. Simcock ⁹⁶⁾ A.Y. Ajawin ⁹⁶⁾ A.C. Alcala ⁹⁶⁾ P. Bernal ⁹⁶⁾ H.P. Calumpong ⁹⁶⁾ P.E. Araghi ⁹⁶⁾ S.O. Green ⁹⁶⁾ P. Harris ⁹⁶⁾ O.K. Kamara ⁹⁶⁾ K. Kohata E. Marschoff ⁹⁶⁾ G. Martin ⁹⁶⁾ B.P. Ferreira ⁹⁶⁾ C. Park ⁹⁶⁾ R.A. Payet ⁹⁶⁾ J. Rice ⁹⁶⁾ A. Rosenberg ⁹⁶⁾ R. Ruwa ⁹⁶⁾ J.T. Tuhumwire ⁹⁶⁾ S.V. Gaever ⁹⁶⁾ J. Wang ⁹⁶⁾ J.M. Węślawski ⁹⁶⁾	H28	206頁
ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 平成26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、 埼玉県環境科学国際センター	全章	武藤洋介	H27	206頁

報告書名	発行者	執筆担当	執筆者	発行年	抄録
ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温室効果ガス排出量推計報告書2013年度速報値	埼玉県環境部温暖化対策課、 埼玉県環境科学国際センター	全章	嶋田知英 武藤洋介 原政之	H27	206頁
ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温度実態調査報告書(平成26年度)	埼玉県環境部温暖化対策課、 埼玉県環境科学国際センター	全章	嶋田知英 武藤洋介 高橋基之	H27	206頁
ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書2013年度	埼玉県環境部温暖化対策課、 埼玉県環境科学国際センター	全章	嶋田知英 武藤洋介 原政之	H28	207頁
第5次酸性雨全国調査報告書(平成25年度)	全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会	5.3 乾性沈着量の推計 (pp.34~40)	松本利恵	H27	207頁
第5回MLAP技能試験報告書	(一社)日本環境測定分析協会	全章	大塚宜寿 井垣浩侑 ¹¹⁶⁾ 岩木和夫 ⁷⁶⁾ 岡澤剛 ¹¹⁾ 加藤美一 ³³⁾ 上東浩 ¹¹⁷⁾ 高菅卓三 ¹¹⁷⁾ 津越敬寿 ⁷⁾ 山崎正夫 ²⁹⁾	H28	207頁
中国山西省晋城市沁河流域の水生物調査図録	環境科学国際センター、 山西省生態環境研究センター	全章	木幡邦男 高橋基之 田中仁志 王効挙 木持謙 渡邊圭司 見島伊織 池田和弘 柿本貴志 袁進 ¹⁰⁰⁾ 喬曉榮 ¹⁰⁰⁾ 李超 ¹⁰⁰⁾ 齊朔風 ¹⁰⁰⁾ 惠曉梅 ¹⁰⁰⁾ 楊凱 ¹⁰⁰⁾ 李喬 ¹⁰⁰⁾ 何泓 ¹⁰⁰⁾ 張瑤 ¹⁰⁰⁾	H28	207頁

(注) 共同執筆者の所属機関名は208ページに一覧にした。

5.4.7 書籍

(1件)

書籍名	出版社	執筆分担	執筆者	発行年
廃棄物関連試料の分析マニュアル	(一社)廃棄物資源循環学会	第2章 廃棄物の最終処分方法(pp.9-30) 第7章 測定方法 7.3.4 PCB(ポリ塩化ビフェニル)(pp.264-283)	渡辺洋一	H27

5.4.8 センター報

(7件)

種 別	課 題 名	執 筆 者	掲 載 号
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 ⁵⁾	第15号、126-131 (2015)
資料	埼玉県における大気中 <i>p</i> -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	第15号、132-135 (2015)
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	第15号、136-142 (2015)
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	第15号、143-147 (2015)
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	第15号、148-151 (2015)
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	第15号、152-156 (2015)
資料	埼玉県内流域における土地利用の状況	柿本貴志	第15号、157-165 (2015)

(注) 共同執筆者の所属機関名は208ページに一覧にした。

5.5 講師・客員研究員等

(1) 大学非常勤講師

(13 件)

期 日	講 義 内 容	講義場所	氏 名
H27 年度	埼玉大学大学院理工学研究科連携教授(連携大学院) 「海洋環境学特論」「環境総合評価特別輪講Ⅱ」	埼玉大学	木幡邦男
H27 年度	埼玉大学大学院理工学研究科連携准教授(連携大学院) 「自然環境評価特論」、「大気環境測定演習」、「汚染負荷評価」	埼玉大学、 環境科学国際 センター	三輪誠
H27 年度	埼玉大学大学院理工学研究科連携准教授(連携大学院) 「環境計測学」「水環境汚染評価」「土壌・地下水汚染特論」	埼玉大学	石山高
H27 年度前期	埼玉大学工学部非常勤講師 「有機化学概論」	埼玉大学	米持真一
H27 年度前期	法政大学生命科学部非常勤講師 「環境安全化学」	法政大学	米倉哲志
H27 年度前期	東京家政大学家政学部・人文学部非常勤講師 「自然の探求(a)自然と倫理」	東京家政大学	角田裕志
H27 年 8 月	名城大学農学部非常勤講師 「野生動物管理論」	名城大学	角田裕志
H27 年度後期	東洋大学理工学部非常勤講師 「水環境学／水環境化学」	東洋大学	高橋基之
H27 年度後期	高崎経済大学地域政策学部非常勤講師 「物質と環境／自然科学概論」	高崎経済大学	長谷川就一
H27 年度後期	埼玉大学工学部非常勤講師 「水環境学」	埼玉大学	柿本貴志 池田和弘 木持謙
H27 年度後期	日本大学文理学部非常勤講師「環境地質学」	日本大学	八戸昭一
H27. 12. 7	早稲田大学大学院創造理工学研究科招聘講師 「環境学特論B／日本の水質環境基準とその課題」	早稲田大学	高橋基之
H28. 1. 14	明星大学理工学部非常勤講師 「アジア地域における水環境の現状と保全・修復のための国際協力」	明星大学	木持謙

(2) 客員研究員

(14 件)

相手機関	委 嘱 期 間	氏 名
国立研究開発法人 海洋研究開発機構	H27. 4. 1～H28. 3.31	原政之
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	長谷川就一
中国遼寧石油化大学生態環境研究院	H24.10. 1～	王効挙
中国荷澤学院	H27.10.12～	王効挙
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	渡辺洋一
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	長森正尚
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	川寄幹生
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	長谷隆仁
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	磯部友護
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	木持謙
立命館大学	H27. 4. 1～H28. 3.31	見島伊織
国立研究開発法人 国立環境研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	渡邊圭司
東京大学地震研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	濱元栄起
大学共同利用機関法人人間文化研究機構 総合地球環境学研究所	H27. 4. 1～H28. 3.31	濱元栄起

(3) 国、地方自治体の委員会等の委員委嘱

(44 件)

委員会等の名称	委嘱機関	委嘱期間	氏名
中央環境審議会	環境省	H27. 2. 8～H29. 2. 7	坂本和彦
中央環境審議会大気騒音・振動部会	環境省水・大気環境局	H27. 2.13～H29. 2. 7	坂本和彦
中央環境審議会大気騒音・振動部会微小粒子状物質等専門委員会	環境省水・大気環境局	H27. 2.25～H29. 2. 7	坂本和彦
中央環境審議会大気騒音・振動部会自動車排出ガス専門委員会	環境省水・大気環境局	H27. 3.17～H29. 2. 7	坂本和彦
放射性物質汚染対処特別措置法施行状況検討会	環境省水・大気環境局	H27. 9. 1～H28. 3.31	坂本和彦
光化学オキシダント調査検討会	環境省水・大気環境局	H27. 9. 3～H28. 3.31	坂本和彦
PM2.5 排出インベントリ及び発生源プロファイル策定検討会	環境省水・大気環境局	H27.10.28～H28. 3.25	坂本和彦
微小粒子状物質(PM2.5)常時監視データ等に関する検討会	環境省水・大気環境局	H27.10.29～H28. 3.29	坂本和彦
水銀大気排出抑制対策調査検討会	環境省水・大気環境局	H27.11.11～H28. 3.31	坂本和彦
ばい煙排出抑制対策等調査検討会	環境省水・大気環境局	H27.12.10～H28. 3.25	坂本和彦
微小粒子状物質(PM2.5)発生源割合推計に関する検討会	環境省水・大気環境局	H27.12.15～H28. 3.29	坂本和彦
越境大気汚染・酸性雨対策検討会	環境省水・大気環境局	H28. 1.15～H28. 3.31	坂本和彦
南極環境実態把握モニタリング事業検討委員会	環境省自然環境局	H27. 9. 1～H28. 3.31	坂本和彦
環境技術実証事業運営委員会	環境省総合環境政策局	H27. 6.26～H28. 3.31	坂本和彦
大気環境モニタリング検討会	東京都環境局	H25. 4.15～H27. 4.14	坂本和彦
千葉県環境審議会	千葉県環境生活部	H25. 7.12～H27. 7.11	坂本和彦
微小粒子状物質(PM2.5)等大気汚染対策検討調査検討会	千葉県環境生活部	H27. 8.20～H28. 3.28	坂本和彦
川崎市環境審議会	川崎市環境局	H26. 3. 1～H28. 2.29	坂本和彦
中央環境審議会水環境部会	環境省水・大気環境局	H23.10.12～	木幡邦男
有明海・八代海等再生評価支援(有明海二枚貝類の減少要因解明等調査)業務にかかる検討委員会	環境省水・大気環境局	H27. 4.14～H28. 3.31	木幡邦男
底層DO及び沿岸透明度の評価・運用に関する検討会	環境省水・大気環境局	H27.12.28～H28. 3.31	木幡邦男
皇居外苑濠水環境管理検討会	環境省自然環境局	H27. 6. 9～H28. 3.31	木幡邦男
さいたま市環境影響評価技術審議会	さいたま市環境局	H25. 5.27～H27. 5.26 H27. 8. 1～H29. 7.31	木幡邦男
春日部市環境審議会	春日部市環境政策推進課	H26. 5. 1～H28. 4.30	木幡邦男
加須市環境審議会	加須市環境安全部	H26. 7. 1～H28. 6.30	木幡邦男
光化学オキシダント調査検討会	環境省水・大気環境局	H27. 8.25～H28. 3.31	竹内庸夫
生物多様性かぞ戦略策定検討委員会	加須市環境安全部	H25. 9.17～	嶋田知英
足立区環境基金審査会	東京都足立区環境部	H26. 7. 3～H28. 3.31	嶋田知英
臭気判定士試験委員会	環境省水・大気環境局	H27. 6.10～H29. 3.31	梅沢夏実
さいたま市廃棄物処理施設専門委員会	さいたま市環境局	H26. 4. 1～H28. 3.31	松本利恵
微小粒子状物質(PM2.5)常時監視データ等検討会	環境省水・大気環境局	H27.10.22～H28. 3.29	米持真一
指定物質基礎情報等調査検討会	環境省水・大気環境局	H27.11. 1～H28. 3. 3	米持真一
微小粒子状物質等疫学調査研究検討会	環境省水・大気環境局	H27. 4. 8～H28. 3.28	長谷川就一
微小粒子状物質等疫学調査実施班	環境省水・大気環境局	H27. 4. 8～H28. 3.28	長谷川就一

委員会等の名称	委嘱機関	委嘱期間	氏名
微小粒子状物質等大気汚染物質に係る毒性学調査研究に関する検討会	環境省水・大気環境局	H27. 5.11～H28. 3.28	長谷川就一
行田市みどりの基本計画策定委員会	行田市都市計画課	H27. 2.18～H28. 3.31	三輪誠
鳥獣被害対策優良活動表彰審査委員会	農林水産省農村振興局	H28. 1.18～H28. 2.12	角田裕志
春日部市ごみ減量化・資源化等推進審議会	春日部市資源循環推進課	H26. 6.13～H28. 4.30	渡辺洋一
小型電子機器等リサイクルシステム構築実証事業(再資源化事業者提案型)選定委員会	環境省廃棄物・リサイクル対策部	H27. 5. 1～H28. 3.31	川寄幹生
市町村等による廃棄物処理施設整備の適正化推進事業検討委員会	環境省廃棄物・リサイクル対策部	H27. 9.14～H28. 3.31	川寄幹生
鴻巣行田北本環境資源組合新施設建設等検討委員会	鴻巣行田北本環境資源組合	H27. 4. 2～H28. 3.31	川寄幹生
ISO/TC147(水質)国際標準化対応委員会	経済産業省産業技術環境局	H27. 5.27～H28. 2.29	堀井勇一
環境技術実証事業湖沼等水質浄化技術分野技術実証検討会	環境省水・大気環境局	H27. 6. 1～H28. 3.31	田中仁志
排水管理のバイオアッセイ技術検討分科会	環境省水・大気環境局	H27.10.15～H28. 3.31	田中仁志

(4) 研修会・講演会等の講師

(191件)

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H27. 4. 20	大気・水質担当新任職員研修 「環境科学国際センターの業務紹介とセンターの活用について」	さいたま市	柿本貴志
H27. 4. 28	埼玉県市町村職員研修(前期課程) 「騒音振動測定実習」	さいたま市	濱元栄起
H27. 5. 7	彩の国いきがい大学伊奈学園 「埼玉県の大気環境」	伊奈町	梅沢夏実
H27. 5. 7	彩の国いきがい大学春日部学園 「埼玉の水環境」	春日部市	見島伊織
H27. 5. 8-9	NPO法人荒川流域ネットワーク 「標識アユ放流調査(入間川)」	川島町	金澤光
H27. 5. 9	アサガオ被害調査説明会	環境科学国際センター	三輪誠
H27. 5. 9	第16回川沿い作品展 「川の生き物しらべ」	熊谷市	木持謙
H27. 5. 10	アサガオ被害調査説明会	環境科学国際センター	三輪誠
H27. 5. 11	本庄市市民総合大学出前講座 「地中熱エネルギーの利用」	本庄市	濱元栄起
H27. 5. 14	彩の国いきがい大学東松山学園 「埼玉の湧水と名水」	東松山市	高橋基之
H27. 5. 14	総合教育センター小・中学校初任者研修 「埼玉の水環境」	環境科学国際センター	田中仁志
H27. 5. 15	総合教育センター小・中学校初任者研修 「埼玉県における光化学スモッグの現状とそれによる植物被害ーアサガオを使って光化学スモッグの影響を調べてみようー」	環境科学国際センター	三輪誠
H27. 5. 18	十文字学園女子大学講義 「埼玉の地理・歴史・文化 埼玉の川と魚(前期)」	十文字学園女子大学	金澤光
H27. 5. 19	総合教育センター小・中学校初任者研修 「私たちの生活と化学物質」	環境科学国際センター	野尻喜好
H27. 5. 24	西埼玉温暖化対策ネットワーク講演会 「埼玉県における河川水中のネオニコチノイド系殺虫剤」	川越市	大塚宜寿
H27. 5. 26	彩の国いきがい大学春日部学園 「埼玉の水環境」	春日部市	見島伊織
H27. 5. 27	早大本庄高等学院河川班総合学習事前講習会	本庄市	金澤光
H27. 5. 30	行田環境市民フォーラム 「地球温暖化の実態と埼玉県への影響」	行田市	嶋田知英
H27. 6. 2	彩の国いきがい大学伊奈学園 「私たちの生活と化学物質」	伊奈町	野尻喜好

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H27. 6. 3	川越市立霞ヶ関西中学校総合的な学習 「川や用水の生き物調査」	川越市	金澤光
H27. 6. 5	鴻巣市立川里中学校校外学習 「地球のなりたち」	環境科学国際センター	濱元栄起
H27. 6. 6	上尾市環境推進大会 2015 記念講演 「子ども達の未来のために大気環境を考えるー大気汚染と地球環境問題ー」	上尾市	坂本和彦
H27. 6. 8	退職公務員連盟北埼玉支部出前講座 「よくわかるPM2.5 ～初歩から発生源まで～」	春日部市	長谷川就一
H27. 6. 10	本庄市立藤田小学校総合的な学習 「元小山川・小山川研究」	本庄市	金澤光
H27. 6. 11	NIES-JAMA大気環境・健康影響コンファレンスー都市大気汚染(PM2.5/Ox)対策と国環研-自工会の取組みー 「PM2.5の現状と課題」	東京都江東区	坂本和彦
H27. 6. 12	(一財)日本環境衛生センター建築物石綿含有建材調査者講習 「第5講座 その他石綿含有建材(成形板など)の調査」	高松市	川寄幹生
H27. 6. 13	NPO法人エコロジー夢企画 「アユ遡上状況調査(綾瀬川)」	綾瀬川(さいたま市)	金澤光
H27. 6. 15	上海大学特別講演 「土壌汚染及び植物による修復技術」	上海大学	王効挙
H27. 6. 17	本庄市立藤田小学校総合的な学習 「元小山川・小山川研究」	本庄市立藤田小学校	金澤光
H27. 6. 18	上海大学特別講演 「日本の環境保全型農業について」	上海大学	王効挙
H27. 6. 18	篠津川辺保全隊事業 「自然観察会」	桶川市	金澤光
H27. 6. 20	アサガオ被害調査説明会	環境科学国際センター	三輪誠
H27. 6. 23	電源開発株式会社東日本支店出前講座 「石綿(アスベスト)の基礎知識」	川越市	佐坂公規
H27. 6. 26	春日部市庄和地区市民大学講座 「よくわかるPM2.5 ～初歩から発生源まで～」	春日部市	米持真一
H27. 6. 28	富士見市立水谷東公民館 「川の学習会(柳瀬川)」	富士見市	金澤光
H27. 7. 2	彩の国いきがい大学伊奈学園 「日常生活と水環境」	伊奈町	木持謙
H27. 7. 5	コープみらい 「田んぼの生きもの調査」	川島町	金澤光
H27. 7. 6	西部環境管理事務所 気象・気候に関する特別セミナー 「気象・気候のリモートセンシング及び将来予測」	川越市	原政之
H27. 7. 6	土壌・地下水汚染担当者研修 「浅層地下水の流向について」 「土壌汚染調査報告書に基づく汚染評価と汚染原因の解析ー汚染原因と汚染メカニズムの特定に必要な科学的因子ー」	環境科学国際センター	八戸昭一 石山高 濱元栄起 柿本貴志
H27. 7. 7	春日部市職員研修 「地球温暖化の実態と埼玉県への影響」	春日部市	嶋田知英
H27. 7. 10	(一財)日本環境衛生センター建築物石綿含有建材調査者講習 「第5講座 その他石綿含有建材(成形板など)の調査」	東京都港区	川寄幹生
H27. 7. 10	羽生市立川俣小学校出前講座 「日常生活と水環境」	羽生市立川俣小学校	木持謙
H27. 7. 14	農業改良指導員研修会 「地球温暖化の実態と埼玉県への影響」	環境科学国際センター	嶋田知英
H27. 7. 14	大気規制に係る測定方法等研究会(県大気環境課) 「ばい煙測定方法の概要、留意点及び測定データの読み方」 「石綿の測定方法の概要」「VOCの測定方法の概要」 「ダイオキシン類の測定方法に係る留意点及び測定結果の見方等」	環境科学国際センター	梅沢夏実 佐坂公規 大塚宜寿
H27. 7. 14	県立松山高等学校SS講義 「日常生活と水環境」	県立松山高等学校	木持謙
H27. 7. 18	県立川越女子高等学校SSG・生物部 「埼玉県内の外来エビ」	県立川越女子高等学校	金澤光
H27. 7. 18	生態園体験教室 「川の生き物で環境調査をしよう」	環境科学国際センター	田中仁志
H27. 7. 20	県民実験教室 「水の性質を調べてみよう」	環境科学国際センター	見島伊織 渡邊圭司

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H27. 7. 21	彩の国いきがい大学春日部学園 「地球温暖化の実態と埼玉県への影響」	春日部市	嶋田知英
H27. 7. 22	東京リテック加工(株)職員研修 「生物多様性とその保全」	蕨市	嶋田知英
H27. 7. 26	県民実験教室「大気の性質を調べてみよう」	環境科学国際センター	梅沢夏実 佐坂公規
H27. 7. 28	異常水質事故に係る研修会 「異常水質事故に対するセンターの取組みの紹介」	上尾市	柿本貴志
H27. 7. 29	気象庁地域環境業務研修 「埼玉県における適応策への取り組み」	東京都千代田区	嶋田知英
H27. 7. 29	加須市環境教育研究部主任研究協議会出前講座 「私たちの生活と化学物質」	環境科学国際センター	野尻喜好
H27. 7. 29	夏休み特別企画 「サイエンスショー」	環境科学国際センター	大塚宜寿 養毛康太郎
H27. 7. 30	さいたま市小学校教員研修会 「生物多様性とその保全」	環境科学国際センター	嶋田知英
H27. 8. 1	生態園体験教室 「昆虫の標本を作ろう」	環境科学国際センター	嶋田知英
H27. 8. 1	元小山川水環境改善活動連絡会 「川の探検隊」	本庄市	金澤光
H27. 8. 2	NPO法人荒川流域ネットワーク 「標識放流アユ遡上調査及び魚類調査(都幾川)」	嵐山町	金澤光
H27. 8. 4	行田市小学校校長研修会 「生物多様性とその保全」	環境科学国際センター	嶋田知英
H27. 8. 5	夏休み特別企画 「サイエンスショー」	環境科学国際センター	大塚宜寿 養毛康太郎
H27. 8. 5	加須市環境政策課「浮野の里」水生生物観察会 「生き物から見た水環境～水生生物を用いた水質調査～」	加須市	田中仁志 木持謙
H27. 8. 5	桶川市中学校教員研修 「埼玉の水環境」	環境科学国際センター	渡邊圭司
H27. 8. 6	上尾市教育研究会出前講座 「埼玉の湧水と名水」	環境科学国際センター	高橋基之
H27. 8. 7	加須市環境政策課「浮野の里」自然観察会 「昆虫観察会」	加須市	嶋田知英
H27. 8. 8	飯盛川生き物探し隊 「魚類調査」	鶴ヶ島市	金澤光
H27. 8. 9	NPO法人エコロジー夢企画 「綾瀬川アユ成長状況調査」	さいたま市	金澤光
H27. 8. 22	NPO法人荒川流域ネットワーク 「高麗川アユ地曳網漁調査」	日高市	金澤光
H27. 8. 23	彩の国環境大学公開講座 「大気汚染ー局地汚染から越境汚染までー」	さいたま市	坂本和彦
H27. 8. 24	広域大学連携科目(武庫川女子大学、奈良先端科学技術大学院大学、大阪電気通信大学、大阪薬科大学、関西大学、藍野大学)社会教育プログラム 「健康環境論」	大阪大学	長谷川就一
H27. 9. 4	分析機器・科学機器展(JASIS2015) 「わが国における微小粒子状物質(PM2.5)汚染の現状と課題」	千葉市	坂本和彦
H27. 9. 5	NPO法人荒川流域ネットワーク 「入間川アユ地曳網漁調査」	川越市	金澤光
H27. 9. 6	身近な環境観察局新規応募者研修会 「生物調査」	環境科学国際センター	嶋田知英
H27. 9. 9	足立区環境ゼミナール 「生物多様性とその保全」	東京都足立区	嶋田知英
H27. 9. 12	彩の国環境大学修了生の会出前講座 「シカが生物多様性を低下させる!？」	さいたま市	角田裕志
H27. 9. 13	NPO法人荒川流域ネットワーク 「入間川アユ地曳網漁調査」	入間市	金澤光
H27. 9. 16	AS埼玉の見学会 「日本の水環境行政」	環境科学国際センター	木幡邦男
H27. 9. 20	渡良瀬遊水池まつりin加須 「身近な水の性質を調べてみよう」	加須市	田中仁志 渡邊圭司
H27. 9. 22	NPO法人荒川流域ネットワーク 「越辺川アユ地曳網漁調査」	鳩山町	金澤光

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H27. 9. 24	東松山市きらめき市民大学 「よくわかるPM2.5 ～初歩から発生源まで～」	東松山市	米持真一
H27. 9. 25	彩の国いきがい大学熊谷学園 「日常生活と水環境」	熊谷市	木持謙
H27. 9. 27	埼玉県地球温暖化防止活動推進員研修会 「観測データと気象シミュレーションから見えてくる過去・現在・将来の気象変動」	環境科学国際センター	原政之
H27. 9. 30	彩の国いきがい大学東松山学園 「私たちの生活と化学物質」	東松山市	野尻喜好
H27. 10. 1	International symposium on status and countermeasure of atmospheric fine particulate matters "Comparison of trace elements of PM2.5 collected in Japan, China and Jeju Island, and current status of PM2.5 in Japan"	Jeju, Korea	米持真一
H27. 10. 1	(一財)日本環境衛生センター建築物石綿含有建材調査者講習 「第5講座 その他石綿含有建材(成形板など)の調査」	広島市	川寄幹生
H27. 10. 3	NPO法人エコロジー夢企画 「綾瀬川アユ産卵場調査」	さいたま市	金澤光
H27. 10. 6	総合教育センター小・中学校初任者研修 「埼玉県における光化学スモッグの現状とそれによる植物被害ーアサガオを使って光化学スモッグの影響を調べてみようー」	環境科学国際センター	三輪誠
H27. 10. 6	公害防止主任者資格認定講習(騒音・振動関係) 「振動の性質・測定技術(振動関係)」「振動防止技術」	さいたま市	白石英孝 濱元栄起
H27. 10. 8	総合教育センター小・中学校初任者研修 「埼玉の水環境」	環境科学国際センター	田中仁志
H27. 10. 8-9	公害防止主任者資格認定講習(水質関係) 「汚水処理技術一般」「測定技術」	さいたま市	田中仁志 渡邊圭司
H27. 10. 9	総合教育センター小・中学校初任者研修 「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	長森正尚
H27. 10. 10	彩の国環境大学基礎課程 「埼玉県の地球温暖化の実態とその影響ー温暖化の生物・農業・健康への影響ー」	環境科学国際センター	嶋田知英
H27. 10. 10	自然体験イベント 「里川保全活動～川のいきものみつけ隊～(男掘川)」	本庄市	金澤光 木持謙
H27. 10. 11	NPO法人エコロジー夢企画 「綾瀬川大曾根ビオトープ魚類調査」	八潮市	金澤光
H27. 10. 14	古谷公民館古谷女性セミナー 「よくわかるPM2.5 ～初歩から発生源まで～」	川越市	長谷川就一
H27. 10. 15	白岡高等学校1年生環境学習講演会 「地球温暖化(影響と対策)」	県立白岡高等学校	原政之
H27. 10. 15	The 11th Korea-Japan environment symposium "Evaluation of metals of PM2.5 in the East Asia focused on rare earth element" "Comparison of the regional bioaerosol from Saitama, Toyama and Jeju Island by the PCR-DGGE method"	Jeju, Korea	米持真一 田中仁志
H27. 10. 15-16	公害防止主任者資格認定講習(大気関係) 「燃焼・ばい煙防止技術」「測定技術」	さいたま市	松本利恵 佐坂公規 長谷川就一
H27. 10. 16	中国四国地方環境事務所 気候変動への適応策ブロック別研修会 「埼玉県における適応策への取り組み」	高松市	嶋田知英
H27. 10. 16	さいたま市シニアユニバーシティ東浦和校校友会出前講座 「地球のなりたち」	さいたま市	濱元栄起
H27. 10. 17	人間環境問題研究会 10月研究会 「埼玉県の温暖化・エネルギー対策～対策推進の基盤と隘路」	明治大学	脇坂純一
H27. 10. 22	彩の国いきがい大学東松山学園 「埼玉県の大気環境」	東松山市	梅沢夏実

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H27. 10. 22	保健医療政策課 山西省医療衛生技術研修 「PM2.5 の現状とCESSの研究的取組」	環境科学国際センター	米持真一
H27. 10. 22	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」	さいたま市	蓑毛康太郎
H27. 10. 23	埼玉県中部地域環境事務研究会出前講座 「埼玉県の大気環境」	環境科学国際センター	梅沢夏実
H27. 10. 23-24	NPO法人エコロジー夢企画 「綾瀬川アユ産卵場調査」	さいたま市	金澤光
H27. 10. 24	ふれあいファミリー実行委員会勉強会 「よくわかるPM2.5 ～初歩から発生源まで～」	川口市	米持真一
H27. 10. 24	彩の国環境大学基礎課程 「化学物質と私たちの暮らし」	環境科学国際センター	野尻喜好
H27. 10. 25	部落解放愛する会大里郡市協議会研修会 「地球温暖化の実態と埼玉県への影響(生物・農業・健康)」	熊谷市	嶋田知英
H27. 10. 28	本庄市立藤田小学校総合的な学習 「元小山川・小山川研究」	本庄市	金澤光
H27. 10. 31	彩の国環境大学基礎過程 「健全な水循環と里川の再生」	環境科学国際センター	田中仁志
H27. 11. 3	あだち環境ゼミナール 「生態園観察会」	環境科学国際センター	嶋田知英
H27. 11. 4	彩の国いきがい大学伊奈学園 「日常生活と水環境～私たちに何ができるか～」	伊奈町	池田和弘
H27. 11. 5	春日部市環境保全リーダー養成講座 「埼玉県の大気環境」	春日部市	松本利恵
H27. 11. 6	吉見中学校第1学年PTA講演会 「よくわかるPM2.5 ～初歩から発生源まで～」	吉見町立吉見中学校	長谷川就一
H27. 11. 6	さいたま市建設系技術職員(専門)研修 「石綿との関わり合いがある行政職員のための石綿基礎講座」	さいたま市	川寄幹生
H27. 11. 7	彩の国環境大学基礎過程 「埼玉県の大気環境」	環境科学国際センター	梅沢夏実
H27. 11. 10	高齢者学級「あかつき学級」出前講座 「地球のなりたち」	さいたま市	濱元栄起
H27. 11. 10	狭山市立富士見集会所ふじみ寿大学 「中国の環境は今どうなっているか? 日本への影響は?」	狭山市	王効挙
H27. 11. 11	愛知県特定計量証明事業協会 「PM2.5 の現状とCESSの研究的取組」	環境科学国際センター	米持真一
H27. 11. 11	本庄市立藤田小学校総合的な学習 「元小山川・小山川研究」	本庄市	金澤光
H27. 11. 12	中国四国地方環境事務所 気候変動への適応策ブロック別研修会 「埼玉県における適応策への取り組み」	広島市	嶋田知英
H27. 11. 13	静岡市保健環境研究所研修会 「PM2.5 の現状と課題」	静岡市	米持真一
H27. 11. 13	全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会 「中国および韓国済州島におけるPM2.5 に含まれる化学成分の 特徴と越境大気汚染の指標成分」	静岡市	米持真一
H27. 11. 13	全国大気汚染防止連絡協議会第61回全国大会 「PM2.5 への国内の取り組みに関する考察」	高松市	長谷川就一
H27. 11. 14	サイエンスショー 「- 196℃の世界」	環境科学国際センター	佐坂公規 米持真一
H27. 11. 17	彩の国いきがい大学熊谷学園 「埼玉県の大気環境」	熊谷市	梅沢夏実
H27. 11. 18	さいたま市水道局職員研修 「埼玉の水環境」	さいたま市	柿本貴志
H27. 11. 18-19	第5回日中水環境技術交流会in西安 「日本の水環境保護概論」 「日本における湖沼の流域管理と新たな事業場排水評価手法」 「日本における汚泥処理の対策と技術」	中国陝西省西安市	木幡邦男 田中仁志 王効挙
H27. 11. 19	東洋大学・学外講座 「埼玉県の水環境とその保全」	環境科学国際センター	木持謙

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H27. 11. 20	NPO法人士と風の舎勉強会 「地球温暖化(都市気候の変化)」	川越市	原政之
H27. 11. 22	鶴ヶ島市市民情報連絡会研修会 「地球温暖化の実態と埼玉県への影響」	鶴ヶ島市	嶋田知英
H27. 11. 26	化学物質地域研修会(白岡) 「白岡工業団地周辺大気環境調査結果」	白岡市	茂木守
H27. 11. 28	川口市かわぐち環境大学 「地球温暖化(影響と対策)」	川口市	原政之
H27. 11. 28	川の国検定試験事前講習	さいたま市	田中仁志
H27. 12. 1	行田市森づくり環境再生実行委員会 「生物多様性とその保全」	行田市	嶋田知英
H27. 12. 1	化学物質地域研修会(東松山) 「東松山工業団地周辺大気環境調査結果」	東松山市	茂木守
H27. 12. 2	彩の国いきがい大学伊奈学園 「埼玉の湧水と名水」	伊奈町	高橋基之
H27. 12. 4	川越市環境保全連絡協議会環境小江戸塾 「私たちの生活と化学物質」	川越市	野尻喜好
H27. 12. 7	JICA オゾン及び微小粒子状物質(PM2.5)抑制のための計画策 定能力向上プロジェクト 「PM2.5 の発生源と生成メカニズム」	東京都渋谷区	坂本和彦
H27. 12. 7	立正大学シンポジウム 「埼玉県における光化学オキシダント(オゾン)とそれによる植物 被害に関する調査・研究」 「埼玉県環境科学国際センターにおける魚類に関する研究」	立正大学	三輪誠 金澤光
H27. 12. 7	埼玉県川の国アドバイザーフォローアップセミナー 「埼玉の水環境」	伊奈町	木持謙
H27. 12. 11	旭環境学習会 「生態系～絶滅危惧種・外来種～」	本庄市立旭小学校	角田裕志
H27. 12. 12	第6回低炭素まちづくりフォーラムin埼玉出前講座 「私たちの生活と化学物質」	さいたま市	野尻喜好
H27. 12. 14	中国大気環境改善のための日中都市間連携協力事業 2015 年 度重慶市技術交流会 「PM2.5 とO ₃ の生成メカニズム－VOCと関連して－」	中国重慶市	坂本和彦
H27. 12. 17	中国大気環境改善のための日中都市間連携協力事業 2015 年 度西安市技術交流会 「PM2.5 とO ₃ の生成メカニズム－VOCと関連して－」	中国陝西省西安市	坂本和彦
H27. 12. 18	中国荷澤学院特別講演 「日本の環境保全型農業と農村について」	中国荷澤学院	王効挙
H27. 12. 22	伊勢崎市立四ツ葉学園中等教育学校 「ソーシャルビジネス企 画・立案に際して解決すべき水環境問題」	環境科学国際センター	田中仁志
H27. 12. 26	富士山大気観測 2015 データ検討会 「富士山頂で日単位採取したPM2.5 に含まれる水溶性無機イオ ンと元素成分の特徴」	東京理科大学	米持真一
H28. 1. 7	彩の国いきがい大学東松山学園 「私たちの生活と化学物質」	東松山市	野尻喜好
H28. 1. 13	立正大学第18回環境気象学コロキウム 「都市の気候の変化」	立正大学	原政之
H28. 1. 13	彩の国いきがい大学東松山学園 「よく分かるPM2.5 ～初歩から発生源まで～」	東松山市	米持真一
H28. 1. 13	都幾川宮ヶ谷戸前堰道整備工事に係る技術指導(魚類調査)	ときがわ町	金澤光
H28. 1. 15	彩の国いきがい大学熊谷学園 「埼玉県の大気環境」	熊谷市	梅沢夏実
H28. 1. 18	新潟県酸性雨研究連絡協議会 酸性雪(雨)シンポジウム 「PM2.5 汚染の現状と課題-南関東-」	新潟大学	坂本和彦
H28. 1. 19	中国大気環境改善のための日中都市間連携協力事業 2016 年 EANET4都市合同訪日研修(2015 年度日中都市間連携事業) 「PM2.5 とO ₃ の生成メカニズム－VOCと関連して－」	新潟市	坂本和彦

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H28. 1. 21	平成 27 年度埼玉県環境科学国際センター講演会 「埼玉県の気候変動 ～過去と将来の気候変動とその影響に対する適応策～」 「浄化槽分野における温暖化対策 ～消費エネルギー削減と温室効果ガス発生抑制の両立～」 「埼玉県における地下温暖化 ～新たな環境変化と未利用エネルギーとしての活用～」	さいたま市	原政之 木持謙 濱元栄起
H28. 1. 23	彩の国環境大学修了者フォローアップ講座 「よく分かるPM2.5～初歩から発生源まで～」	環境科学国際センター	長谷川就一
H28. 1. 25	十文字学園女子大学講義 「埼玉の地理・歴史・文化 埼玉の川と魚(後期)」	十文字学園女子大学	金澤光
H28. 1. 26	日本製薬工業協会環境安全委員会第7回環境技術研修会 「国内におけるPM2.5の実態と対応」	東京都中央区	長谷川就一
H28. 1. 29	埼玉県みどりの再生活動報告会 「埼玉県における生物多様性保全への取り組み」	環境科学国際センター	三輪誠
H28. 1. 29	環境省環境調査研修所ダイオキシン類環境モニタリング研修 (専門課程)水質コース 「公共用水域のダイオキシン類について」	所沢市	養毛康太郎
H28. 1. 31	埼玉県地球温暖化防止活動新規推進員研修会 「地球温暖化の実態と埼玉県への影響(生物・農業・健康)」	さいたま市	嶋田知英
H28. 2. 3	石綿飛散防止対策研修会(埼玉県大気環境課) 「石綿含有建材の見分け方」	さいたま市	川寄幹生
H28. 2. 3	彩の国いきがい大学伊奈学園 「私たちの生活と化学物質」	伊奈町	野尻喜好
H28. 2. 5	中部地方環境事務所 中部地方における気候変動適応策を推 進するための勉強会 「埼玉県における適応策への取り組み」	名古屋市	嶋田知英
H28. 2. 5	NPO法人土と風の舎勉強会 「土壌について勉強しよう」	川越市	石山高
H28. 2. 9	(独)環境再生保全機構大気環境対策セミナー ～PM2.5の現状と 今後の取組について～ 「PM2.5の排出実態について」「PM2.5の成分分析について」	神戸市	坂本和彦 長谷川就一
H28. 2. 10	彩の国いきがい大学東松山学園 「埼玉の湧水と名水」	東松山市	高橋基之
H28. 2. 10	草加環境推進協議会河川・自然部会視察研修会 「埼玉県における生物多様性保全への取り組み」	環境科学国際センター	三輪誠
H28. 2. 12	彩の国いきがい大学熊谷学園 「埼玉の地盤と環境」	熊谷市	濱元栄起
H28. 2. 14	NPO法人いろいろ生きものネット埼玉 第2回いきものフォーラム 「アライグマによる生態系影響」	さいたま市	角田裕志
H28. 2. 17	彩の国いきがい大学伊奈学園 「埼玉県の大气環境」	伊奈町	梅沢夏実
H28. 2. 18	埼玉県南部環境事務所研究会環境事務担当者研修会 「私たちの生活と化学物質」	上尾市	野尻喜好
H28. 2. 19	みどりの埼玉づくり県民提案事業活動報告会 「生態園観察会」	環境科学国際センター	嶋田知英
H28. 2. 19	環境省環境調査研修所大気分析研修 「PM2.5のサンプリング法および炭素成分分析法について」	所沢市	長谷川就一
H28. 2. 19	加須市くらしの会 未来のための環境講座 「地中熱エネルギーの利用」	加須市	濱元栄起
H28. 2. 24	第 28 回酸性雨東京講演会 「光学的方法によるブラックカーボン粒子濃度の全国調査」	法政大学	松本利恵
H28. 2. 25	県立中央高等技術専門校 「環境とエネルギー」	上尾市	濱元栄起
H28. 2. 27	羽生市環境講座 「埼玉県の悪臭規制」	羽生市	梅沢夏実

期 日	名 称	開催場所	氏 名
H28. 2. 27	身近な環境観察局ワーキンググループ活動成果発表会 「光化学スモッグによるアサガオ被害調査結果報告」 「シカが生物多様性を低下させる!？」	環境科学国際センター	三輪誠 角田裕志
H28. 2. 27	ムサシトミヨ繁殖報告会 「ムサシトミヨ生息地下流の魚類相について」	熊谷市	金澤光
H28. 3. 4	(一財)日本環境衛生センター建築物石綿含有建材調査者講習 「第5講座 その他石綿含有建材(成形板など)の調査」	東京都港区	川寄幹生
H28. 3. 6	生態園体験教室 「絶滅危惧種を守ろうー希少野生植物「サワト ラノオ」の植え替え体験ー」	環境科学国際センター	三輪誠
H28. 3. 7	河川砂防課浸水対策合同勉強会 「地球温暖化(埼玉県への影響)について」	さいたま市	嶋田知英
H28. 3. 12	環境省関東地方環境事務所 関東気候変動適応策セミナー 「埼玉県における温暖化影響と適応策への取組」	さいたま市	嶋田知英
H28. 3. 12	第8回川のシンポジウム 2016-元小山川を取り巻く環境について 「元小山川の外来生物について」	本庄市	金澤光
H28. 3. 13	第 20 回荒川流域再生シンポジウム 「2015 年度のアユ遡上調 査の結果報告と越辺川水系の遡上調査結果」	嵐山町	金澤光
H28. 3. 18	日本エアロゾル学会 PM2.5 の化学特性に関する研究会研究セ ミナー 「PM2.5 の成分分析について」	名古屋市	長谷川就一
H28. 3. 25	宮城県生活環境事業協会検査員技術研修会 「高度処理型浄化槽における窒素・リン除去技術について」	仙台市	見島伊織
H28. 3. 28	環境ビジネス海外展開支援セミナー 「第5回日中水環境技術交流会in西安の概要報告」	さいたま市	木幡邦男

5. 6 表彰等

5. 6. 1 表彰

全国環境研協議会関東甲信静支部 支部長表彰

白石英孝

表彰理由

過去33年間にわたって騒音振動に係る数多くの苦情に対処するとともに、低騒音化技術の開発をはじめとする様々な調査研究に携わってきた。また、事業者や市町村職員を対象とする技術講習会の講師を長年勤め、知識・技術の普及にも努めてきた。近年では、地盤の揺れ方と密接な関係をもつ地下構造の推定方法に関する技術開発に携わって多くの成果をあげ、その功績によって、平成21年度に社団法人物理探査学会から学会賞を授与されている。全環研協議会の支部活動についても通算29年間騒音振動専門部会に所属し、会員の求めに応じて情報提供や技術指導などを行ってきた。特に近年では、各自治体で経験豊富な職員の退職・異動が相次いでいることに鑑み、専門部会の会議の場で埼玉県調査事例を積極的に紹介し、会員への知識・技術の伝承に努めるなど、支部活動にも積極的に貢献している。

日本環境整備教育センター 浄化槽研究奨励・楠本賞

見島伊織

表彰理由

日本環境整備教育センターでは、浄化槽に係わる調査研究を奨励することを目的として、全国浄化槽技術研究集会において、研究発表されたものの中から優秀課題の選考を行っている。本件は、平成26年度第28回全国浄化槽技術研究集会において発表した「リン除去型浄化槽におけるリン除去性能向上のための基礎的検討」の研究内容が、浄化槽に係る技術の発展向上に寄与する優秀研究課題として評価され、表彰されたものである。

5. 6. 2 感謝状

第59回生活と環境全国大会長感謝状(平成27年度生活環境改善功労者)

細野繁雄

環境衛生事業の発展に関して多年にわたり献身し、顕著な功労があった。

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、当センターの自主的な研究課題として設定し、研究活動を実施しているもののうち、平成26年度までに終期を迎えた課題のほか、平成27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

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

6.2 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
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
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
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
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

[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

要 旨

埼玉県の姉妹友好省である中国山西省において、山西省生態環境研究センターをカウンターパートに、平成25年度から3カ年、河川の診断と修復を目的とした水環境保全モデル事業を実施した。山西省の南部に位置する丹河に設置された人工湿地において、水質浄化効果の調査をしたところ、垂直流人工湿地のCOD_{Cr}及びNH₄-N除去率は平均でそれぞれ31%及び48%となった。また、中心部を流れ、水質が安定している沁河を対象に行った水生生物による水環境評価において、指標生物を調査し水質階級に当てはめると、上流はⅠ～Ⅱ、中流はⅡ～Ⅲ、下流はⅠ～Ⅱであった。この間、山西省でシンポジウムを2回、埼玉県で川の再生セミナーを1回開催し、市民や大学生など多数の参加者に本事業の取組や成果を紹介した。

キーワード: 山西省、水環境、人工湿地、水生生物、水質浄化、指標生物

1 モデル事業の経緯

埼玉県と中国山西省は昭和57年に友好県省に関する協定書を締結し、環境分野では平成6年度から毎年、山西省の技術者を埼玉県に招へいして環境保全技術研修を実施している。また、平成21年には環境分野における技術交流の推進に関する合意書を結び、埼玉県環境科学国際センター(以下、CESS)は廃棄物処理や汚染土壌対策に関する協力事業を実施した。一方、山西省では経済発展に伴い水質汚濁や生態系破壊が問題となっていることから、平成24年2月に山西省から袁書記が来県した際に、水環境保全に関する技術支援の要請があった。そこで県の川の再生事業において実績のあるCESSが担当となり、山西省生態環境研究センター(以下、SRCEE)をカウンターパートに、平成25年度から3カ年の計画で、河川の診断と修復に関する評価技術の内容とした水環境保全モデル事業を実施することになった。

事業の着手に先立ち、平成24年度は事前調査として山西省を訪問し、水環境の実態把握及び事業の具体的な内容の協議のために現地を視察した。山西省側からは、省内で最も水環境保全施策を積極的に進めている晋城(しんじょう)市を対象に共同事業を行いたいとの意向が示された(図1)。山西省は中国国内で石炭埋蔵量が多い地域であり、省南東部に位置する晋城市は特に良質の無煙炭が多く産出されることで有名である。そのため石炭を中心とした鉱工業が盛んであり、工場排水や生活排水による河川の汚濁が深刻化して

いる。市内には黄河支流の沁河(しんが)及び丹河(たんが)が流れており、両河川を視察した結果、丹河の汚濁が著しいこと、また、沁河は水質は良好であるが、降水量が少ないことに加えてダムによる湛水のため、河川流量が減少している地域があることが分かった。特に丹河の汚濁は下流に位置する河南省への影響が過去に問題になったことから、市内下流地域に大規模な人工湿地が造成されていた。

本事業では、河川に新たな浄化施設を設置するなど工事を伴うような内容は行わず、水環境の管理手法や評価技術に関する知見を共有することで双方の意見は一致した。そこで具体的な取組として、造成後間もない人工湿地による水質浄化効果の評価、及び山西省ではこれまで事例のない水生生物による水環境評価の2課題を並行して実施することとした。これら課題の内容及び成果等については後節で紹介することとし、以下に各年度の活動概要を示す。



図1 山西省及び晋城市の位置図

1.1 平成25年度

事業の開始に当たり、木幡研究所長他3名が6月に山西省を訪問し、環境保護庁及びSRCEEにおいて具体的な事業計画及び双方の役割分担について確認した。また、SRCEE袁所長の案内により、事業候補地の沁河及び丹河の流域において河川の汚濁状況、石炭産業事業所の排水処理施設、丹河人工湿地などを視察した。

第1回訪日研修として、SRCEE職員4名及び晋城市環境局職員1名が10月にCESSに来訪した。研修では、水生生物を指標とした水環境評価について講義を、更に都幾川と中津川において水生昆虫採取などの現場実習を行った。また、日本国内では最大規模の人工湿地に当たる渡良瀬遊水地内の植生浄化施設、北本自然観察公園のビオトープ、県立川の博物館及び農業集落排水処理施設など、県内の水環境保全施設を視察した。

2月には坂本総長他4名が山西省を訪問し、環境保護庁で郭庁長と会談(図2)、また、山西大学では日中環境技術検討会が開催され講演を行った。郭庁長からは、水環境保全モデル事業を高く評価し成果を期待していること、また、PM2.5関連の共同研究を実施したいとの申し出があった。環境技術検討会では、CESSからは「日本の大気汚染対策-粒子状物質を中心に-」(坂本総長)、「日本における河川環境管理」(高橋担当部長)、「日本の汚水(排水)処理技術-窒素除去を中心に-」(見島主任)の3題について、山西省側からは「山西省における河川の特性と水環境管理」(SRCEE袁所長)の講演があった。PM2.5や河川水質に対する関心が非常に高く、200人以上の聴講があり質疑応答も盛んに行われた。



図2 坂本総長と郭庁長の会談

1.2 平成26年度

水生生物による水環境評価のための現地調査として、6月に田中主任研究員他3名が太原市及び晋城市を訪問した。太原市では水産科学研究所を訪問し、魚類に関する情報収集を行った。また、沁河及び丹河において水生生物を採取する共同調査を実施した。

人工湿地の浄化効果を現場で把握するために、10月に高橋副室長他3名が晋城市を訪問した。丹河人工湿地の構造及び稼働状況を現地で確認し、簡易水質分析により水質変動等を実測した。これらの実態を踏まえ、今後の水質データの測定及び解析手法等について検討協議した。

第2回訪日研修として、乔主任技師他4名が11月に来訪した。高麗川の中着田で水生生物調査の現場実習を、さいたま水族館で魚類に関する情報収集を行った。また、我が国の下水処理に関する研修として、中川水循環センター及びさいたま市大宮南部浄化センターを視察した。一方、この機会を利用して、11月20日に「川の再生セミナー」をCESS研修室で開催した(図3)。セミナーでは、山西省側から乔主任技師が丹河人工湿地について、日本側から埼玉大学の藤野毅准教授が日本及び東南アジアの水事情に関する課題を、日本大学の中野和典准教授が生態系機能を活用した污水浄化技術について、県水辺再生課の鳴海主幹が埼玉県の川の再生の取組について講演を行った。



図3 川の再生セミナー

1.3 平成27年度

田中主任研究員他3名が5月に山西省を訪問し、SRCEEにおいて日本の水生生物保全に関する講義を行った。また、沁河流域で共同の水生生物調査を行った。

第3回訪日研修として、袁所長他4名が12月に来訪した。埼玉県の水環境保全施策及び水質規制を学ぶために東松山環境管理事務所を訪問し、事務所職員から説明を受けた。また、日本の環境産業に関する情報収集を目的に、東京ビッグサイトで開催していたエコプロダクツ2015展を視察した。その後、CESSにおいて、最終年度における事業報告書の取りまとめ及び今後の共同事業について協議した。

年度末の3月に木幡所長他3名が山西省を訪問し、山西省環境保護庁で安国際合作処長ら幹部とモデル事業の総括に関する会談を行った。また、太原理工大学において、木幡研究所長が日本の水環境保全行政について講演し、田中主任研究員及び木持主任研究員が水生生物による水環境評価に関する成果報告を行った。

2 丹河人工湿地の水質浄化機能評価

2.1 はじめに

丹河は、沁河の主要な支流で、山西省内全長129km、流域面積2,931km²であるが、省内では両者は独立した水系である。石炭化学工業を中心とした流域の急速な発展に伴い、水質汚濁が進行した結果、飲料水、水力発電、観光業が深刻な影響を受けている。排水処理施設の整備は進んでいるものの、十分ではない。そこで、河川直接浄化を目的に、丹河人工湿地が平成20年から5年間かけて晋城市により建設され、稼働中であり、更なる拡張も計画されている(図4)。

丹河人工湿地は、丹河本川と支流である北石店河の河川水を処理するよう、両河川の合流地点に建設されており、本川と支川を合わせて毎日8万tの河川水を処理することができる(図5)。丹河本川は、沈殿池による前処理を受け、垂直流人工湿地により処理される一方、より汚濁の激しい北石店河は、沈殿池による前処理後、まず表面流人工湿地により処理され、更に垂直流人工湿地により処理される。垂直流人工湿地には、主にヨシとガマが植栽されており、良化された景観により環境保護の啓発や、水資源保護の教育施設の役割も果たしている。

初年度における山西省側から埼玉県への訪問、そして埼玉県側からの訪中などを通して、湿地の水質モニタリングや評価手法について議論し、調査計画を策定して文書としてまとめた。汚染状況を考慮して、評価対象物質としてはCOD_{Cr}とNH₄-Nを中心とし、また、浄化機能の中心である2つの垂直流人工湿地に着目することとした。2年度からモニタリングを開始し、日中両者で適宜議論を行い、最終年度に報告書をまとめた。人工湿地での採水と分析は主に中国側が行い、埼玉県側はデータの提供を受け、共同で解析を行った。なお、2年度の山西省訪問時には、共同で実態調査、採水及び分析を行った。この中で、山西省側に、採水方法、パケットテストなどの簡易分析手法の指導などを行った。さらに、実態調査の成果を受けて、調査計画の調整を行った。また、山西省側が取得したデータの精査の中で疑義点を指摘することで、また適宜質問に回答することで、山西省側の分析精度の向上にも貢献した。

2.2 調査方法について

調査は平成26年7月から27年6月の間で、冬季の氷結期と天候の不安定な時期を除いた、計6回行った。各処理区の入出口で採水し、水温、pH、DO、BOD、COD_{Cr}、SS、TN、TP、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-Nのモニタリングを行った。

2.3 垂直流人工湿地について

丹河本川の流量は通常8万t/dであり、第1期垂直流人工湿地はこのうち2.5-3万t/dを処理する。一方、北石店河の流



図4 丹河人工湿地の景観

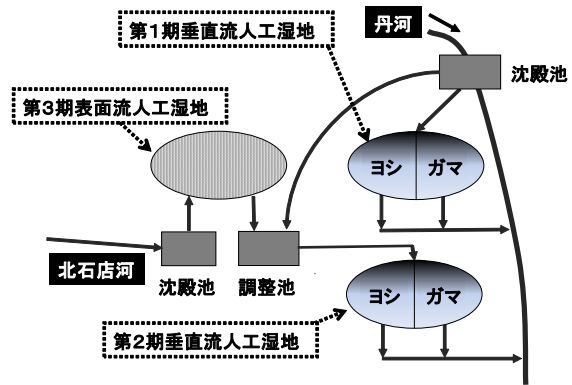


図5 人工湿地の処理工程

量は通常4-5万t/d(7-8月:10万t/d)であり、第2期垂直流人工湿地は全量にあたる4-5万t/dを処理する。第1期垂直流人工湿地は、平成21年完成、面積14ha、水面積負荷0.36-0.42m/d、滞留時間2-2.5dであり、第2期垂直流人工湿地は平成24年完成、面積14ha、水面積負荷0.36m/d、滞留時間2.5dである。いずれも、全高1.5mで5層の砂礫を基盤とし、その上にヨシとガマが植栽されている。湿地の上部は散気管により好気、下部は嫌気あるいは無酸素となるように設計されている。

2.4 調査結果

2.4.1 河川水質について

丹河の水質調査結果を図6-1~2に示す。COD_{Cr}は毎回20mg/Lを超えるレベルであった。特に平成26年9月は100mg/Lを超えた。一方、このときBODは6.5mg/Lであり、COD_{Cr}との差が大きかった。この採水時は降雨があり、道路などに堆積した粉塵や煤塵が河川に流入した結果、難分解の有機物濃度が上昇したと推察された。NH₄-Nについては、冬季の低水温時に濃度が上昇することが確認され、丹河では10mg/Lを超えていた。なお、支流の北石店河の水質も本川と同レベルであった。以上、丹河のCOD_{Cr}とNH₄-Nの汚染レベルは依然として高いことが確認された。

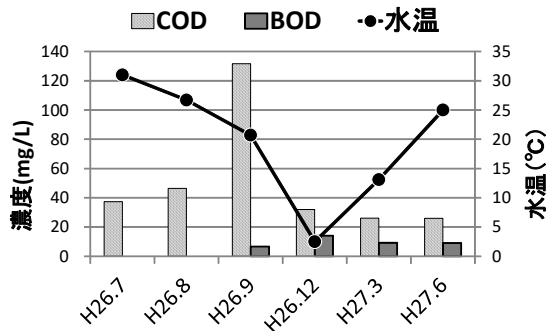


図6-1 丹河の水質(有機物等)

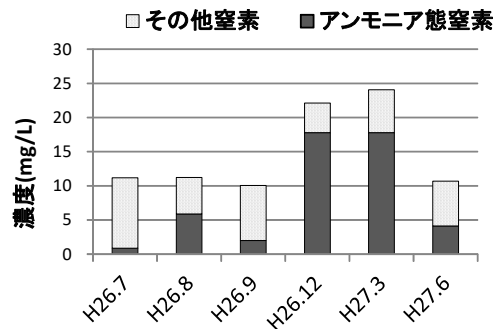


図6-2 丹河の水質(窒素化合物)

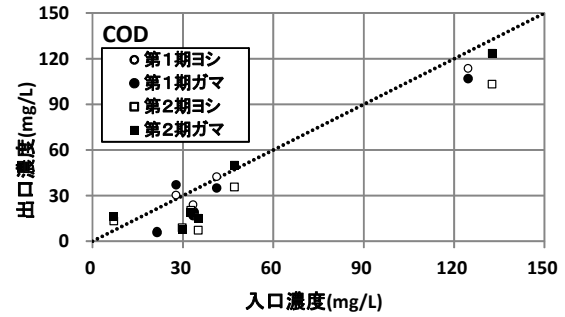


図7 垂直流人工湿地の入口と出口のCOD_{Cr}濃度

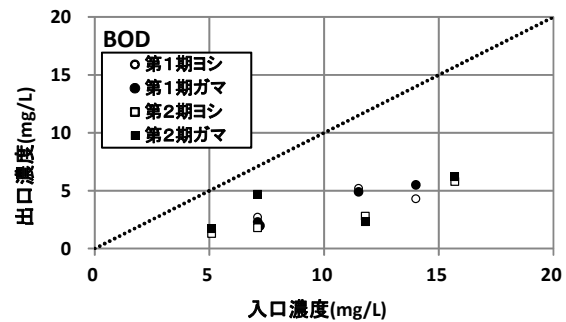


図8 垂直流人工湿地の入口と出口のBOD濃度

2.4.2 COD_{Cr}の除去について

垂直流人工湿地の入口と出口のCOD_{Cr}濃度を図7に示す。COD_{Cr}の除去率は月により変動があり、平均すると31%であった。一方、BODの除去率は比較的安定しており(図8)、平均で53%であった。SSの除去率は65%であった。このことから、難分解性の溶存態有機物が多く流入することがあり、その時はCOD_{Cr}除去率が低下すると推察された。なお、天候の安定した時期である平成27年6月のCOD_{Cr}除去率は59%と高かった。

2.4.3 NH₄-Nの除去について

垂直流人工湿地の入口と出口のNH₄-N濃度を図9に示す。NH₄-Nの除去率は平均で48%であった。なお、TNの除去率は50%であり、硝化だけでなく脱窒も進行していることが示唆された。

NH₄-Nに関する除去速度(First-order area-based removal rate constants)を求め¹⁾、水温と比較した結果を図10に示す。低水温で除去速度の低下がみられた。一方、BODでは顕著ではなかった。

2.5 浄化機能評価のまとめ

設置後数年経過した垂直流人工湿地のCOD_{Cr}及びNH₄-Nの除去特性を評価した。除去率は平均でそれぞれ、31%及び48%であった。比較的良好な処理性能を維持している一方で、雨天時など難分解性溶存有機物流入の際のCOD_{Cr}除去率低下や冬季低水温時のNH₄-N除去率の低下など課題があることも分かった。

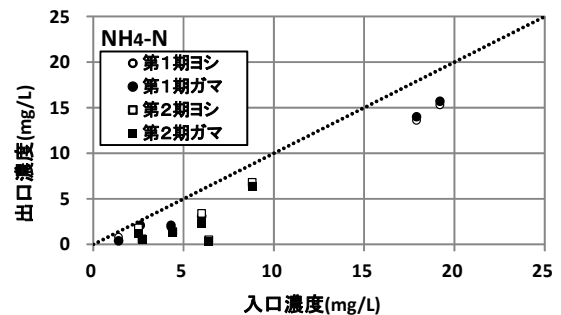


図9 垂直流人工湿地の入口と出口のNH₄-N濃度

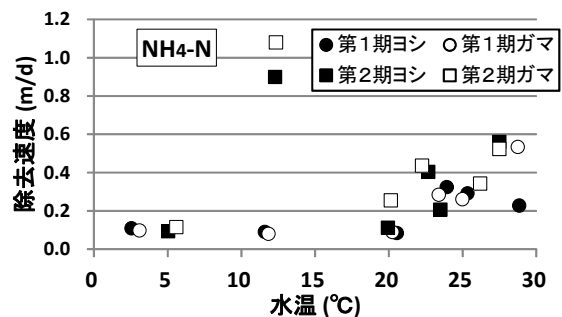


図10 NH₄-N除去に対する水温の影響

3 水生生物による河川環境評価

3.1 調査対象河川「沁河」と水生生物調査方法

調査対象河川の沁河は、河南省において黄河に合流する支流で全長485km、流域面積13,532km²の規模を有し、そのうち山西省内はそれぞれ363km、12,264km²あり、多くの支流が流入する。そして、晋城市内は長さ168km、流域面積4,858km²、落差449mである²⁾。本事業では、晋城市内を流下する沁河において、本流G1-G4の4地点及び支流Qの1地点、合計5地点で調査した(図11)。各調査地点の河床の様子は次のとおりである。最上流にあたるG1はダム湖直下で、河床はこぶし大～頭大の石で、一面が糸状藻類に覆われていたが、透明度は>100cmと高かった。G2は、こぶし大～頭大の石で瀬があった。G3は、こぶし大の石が主体であるが、泥の堆積があった。G4は、調査範囲の最下流になり、栓驢泉水庫(湖)の上流側で水深が浅くなる場所で、こぶし大の石が主体であるが、泥の堆積があった。G4の一带は「山里泉」と呼ばれる自然風景の観光名所として知られる。Qは、沁河の支流でこぶし大～頭大の石の瀬であった。

水生昆虫や魚類を対象にした水生生物調査は、各調査地点について30分間、3～4名が長柄網を用いて、網羅的に水生生物を採集し、併せてパックテストを用いた簡易水質検査を行った³⁾。指標生物による生物学的な水質判定は、中国の小学生等を対象にした環境学習での将来的な活用を考慮し、我が国で国が毎年実施している全国水生生物調査のテキスト「川の生きものを調べようー水生生物による水質判定」⁴⁾を参考にして行った。山西省と埼玉県のコ合同現地調査は、平成26年6月及び平成27年5月の2回行った(図12)。なお、SRCEEでは水生生物調査の経験が全く無かったため、山西省における調査に先だて調査に必要な技術移転を目的として、平成25年10月及び平成26年11月の2回、来県したSRCEE職員に対して県内河川において水生生物調査の実際及び指標生物による水質判定方法について研修を行った(図13)。

3.2 水生生物及び水質調査結果

各調査地点の水生生物調査の結果、我が国と共通したいくつかの水質指標生物を採集することができた。それらは我が国の水質階級では、きれいな水(水質階級Ⅰ)の指標生物であるヘビトンボ、きたない水(水質階級Ⅲ)の指標生物であるタニシ類やシマイシビルの他、指標生物としないと扱われているが、きれいな水とややきれいな水(水質階級Ⅱ)の両方で見られるチラカゲロウ、タニガワカゲロウ類及びヒゲナガカワトビケラ類が確認できた(図14)。また、魚類はナマズやタイリクバラタナゴなど、合計16種類が確認できた。タナゴ類は生きたイシガイ科二枚貝に産卵することが知られているが、産卵場として利用される二枚貝のドブガイの生息もG3及



図11 沁河・水生生物調査地点の位置図

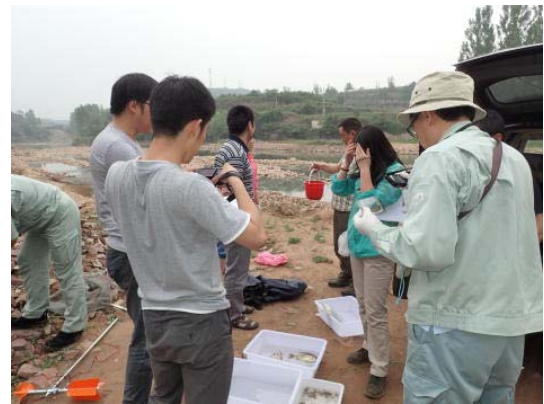


図12 沁河での水生生物合同現地調査



図13 中津川での水生生物調査研修

びG4で確認できた(図14)。また、二枚貝シジミ類はG1～G4のすべての地点で採取された。肉食魚で生態的地位が高いナマズが生息していることから、餌生物を含めた生物相が比較的豊かな河川であると考えられた。

我が国の指標生物を沁河へ適用した場合、各地点の生物学的な水質階級は、タニガワカゲロウ類等が採取できたG1は水質階級Ⅰ～Ⅱ、チラカゲロウやタニガワカゲロウ類等が確認できたG2は水質階級Ⅰ～Ⅱ、タニガワカゲロウ類、ヒ



図14 沁河の調査で採取された水生生物
シロタニガワカゲロウ類(左上)、ヘビトンボ(右上)
シジミ類(左下)、ドブガイ(右下)

ル綱等が確認できたG3は水質階級Ⅱ～Ⅲ、ヒゲナガカワトビケラ類、タニガワカゲロウ類等が採取できたG4は水質階級Ⅰ～Ⅱ、Qはヒル綱も見られたが、ヘビトンボが優占種であり、水質階級Ⅰと判断できた。以上の結果から、上流側のG2に対して、下流側のG3は下位の水質階級が示唆されたことから、G2とG3の両地点間には何らかの汚濁源が存在していると推察された。しかし、各地点の水質を比較すると、DOは8～13mg/L、パックテストによるCODの値は3～5mg/Lの範囲であり、有機汚濁を示す明確な水質変化を捉えることが出来なかった。

4 おわりに

モデル事業の成果として、「丹河人工湿地工程浄化汚水効能評価報告」(中国語、英語)及び「晋城市沁河流域水生生物調査報告」(中国語)を報告書として取りまとめた。また、

水生生物の調査結果は「沁河水生生物図譜」(中国語版・日本語版)として中国において出版される予定である。

CESSは平成22年度から25年度にかけて、廃棄物管理に関するJICA草の根協力事業(山西省環境技術支援事業)をSRCEEをカウンターパートに行っており協力関係は構築されていたが、今回の事業を通じて両機関の信頼関係はより強固なものとなった。共同調査等を共にしたSRCEE担当職員は30代が中心と若く、また、CESS研究員のように日常業務において自ら生物調査や水質分析等を行うことはない技術職であったことから、水生生物調査や水質浄化メカニズムなどの技術及び知見の習得は新鮮かつ有意義なものであったと確信する。また、日常的な担当者間の連絡調整についても、言語の問題を克服してコミュニケーションをとり、相互訪問や報告書等の取りまとめを円滑に進めることができた。

埼玉県と山西省はともに内陸県であることから、河川は貴重な水環境の場となっている。埼玉では河川の汚濁問題はほぼ改善され、現在は豊かで親しみのある水環境をいかに創造していくかが課題となっている。一方、山西省は経済発展に伴う水質汚濁の克服は勿論、水環境、特に生態系の保全を重要視している。気候風土や河川流況はそれぞれ異なることから、山西省の地域特性に応じた水環境保全技術の普及が求められる。今後は、今回の事業で築いた関係を礎に、地域の環境問題だけではなく地球温暖化など将来を見据えた相乗便益型の国際環境協力の展開が期待される。

文 献

- 1) R. T. Kadlec and R. L. Knight (1996) Treatment Wetlands, CRC Lewis, Florida, p269.
- 2) 李・潘(2004)山西河流, 科学出版社, 北京.
- 3) 渡邊ら(2015)環境教育教材の作成を目的とした中国山西省沁河における水質調査, 日本陸水学会第80回大会.
- 4) 環境省・国交省編(2012)川の生きものを調べよう.

Model project on the conservation of the water environment in Shanxi province

**Motoyuki TAKAHASHI, Hitoshi TANAKA, Yuzuru KIMOCHI, Iori MISHIMA, Kazuhiro IKEDA,
Takashi KAKIMOTO, Keiji WATANABE, Kokyo OH and Kunio KOHATA**

Abstract

Joint project with Shanxi Research Center for Eco-Environment was carried out during three years from 2013 in Shanxi province, China which had sister city relationship with Saitama prefecture. The aim of the project was the conservation of water environment by the diagnosis and the purification of rivers. The mean COD_{Cr} and NH₄-N removal efficiencies in the constructed wetland with vertical subsurface flow were 31% and 48%, respectively, in Dan River located in the south of Shanxi province. Classes of water quality evaluated from the investigation of aquatic organisms as indicator species were I-II at upstream, II-III at midstream and I-II at downstream in Qin river located in the center of Shanxi province. The symposium in Shanxi province and the seminar in Saitama Prefecture were held to introduce the contents and outcomes in this project to many participants.

Key words: Shanxi province, water environment, constructed wetland, aquatic organisms, purification of water quality, indicator species

[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

王効拳 米持真一 磯部友護 細野繁雄 三輪誠 米倉哲志 金澤光

1 はじめに

土壌は植物生産、環境・生態系機能の保全、生物多様性維持など多様な機能を持つ、人類の生存に不可欠な自然資源である。しかし、有害化学物質による土壌汚染が、世界中でも深刻化・顕在化してきている。日本においては、「土壌汚染対策法」の施行以降に、重金属類や有害な有機化学物質による土壌汚染が顕在化しており、土壌汚染の判明件数は高い水準で推移している。環境省の調査結果¹⁾によれば、日本における土壌汚染調査事例は平成25年度までに計17,809件であり、そのうち重金属類、VOC、複合特定有害物質による汚染事例(基準不適合事例)は8,795件であった。さらに、日本国内における潜在的な汚染の可能性のあるサイトは44~93万件、浄化に要するコストは13~16兆円前後と推計されている²⁾。汚染土壌は日本のみならず、欧米先進国から中国やインド、あるいは発展途上国までも深刻な土壌汚染問題を抱えている。例えば、中国では、耕地の約19.4%(日本農地総面積の4倍以上)、工場跡地や工業団地の土地の約3割が汚染されている³⁾。このような広範囲にわたる汚染土壌に関しては、可能な限り廃棄物として処分するのではなく、自然資源としての有効利用に向けた効率的修復手法として確立することが重要である。

本研究では、汚染土壌の修復技術のうちファイトレメディエーションに着目している。ファイトレメディエーションとは、植物を用いて、土壌の生物生産機能などを維持しつつ汚染物質を吸収、分解、固定する技術である^{4,5)}。ファイトレメディエーションは、植物、太陽光あるいは二酸化炭素などの自然資源を利用するため二次汚染がなく、汚染物質の除去、固定及び風や雨による拡散防止、周辺生態環境の改善、地球温暖化防止などの地球環境保全に役立つクリーンな技術である。

しかし、ファイトレメディエーションの汚染環境修復の研究開発は歴史が浅く、多くの民間企業が参入してきている^{3,5)}が、実用化された事例は乏しいのが現状である^{5,6)}。その原因として、他の技術に比べた修復の低効率や長期化、修復期間の無収益、さらには重金属を高濃度に蓄積した使用済み植物の焼却処理費などが挙げられる。

これらの課題解決及び実用化に向けて、当センターは有

用微生物のスクリーニング、有用植物-微生物複合修復システムの構築による修復効率の向上、資源植物の活用による収益性及び焼却回避の検討、中国等と連携した現場修復試験を行ってきている。文末の参考資料には、当センターが近年行った本研究に関連する主な研究プロジェクトの一覧を示した。本報では、これらの研究の概要を簡単に紹介する。

2 有用微生物のスクリーニング及び植物-微生物複合修復システムの構築⁶⁻¹⁰⁾

2.1 目的

本研究では、有機性汚染物質による低濃度で広範囲な環境汚染において、微生物及び植物を活用した安価で効率的な環境修復技術を探索した。具体的には、①浄化能力を持つ有用微生物のスクリーニング、②有用微生物の特性及び影響因子の検討、③有用微生物(群)及び菌根菌接種による植物-微生物複合浄化システムの構築、④植物-微生物複合浄化システムの効率の改善及び実汚染土壌修復への適応を行った。

2.2 方法

2.2.1 有用微生物のスクリーニング及び微生物活性の影響因子の検討

市販の環境修復用微生物製剤6種及び身近なキノコ(木材腐朽菌)6種の計12種を用いて有用微生物のスクリーニングを行った。市販の微生物に栄養剤及び必須元素を一定量入れた培養瓶に、13種の多環芳香族炭化水素(PAHs:C3~6)をそれぞれ5 μ g添加し、30 $^{\circ}$ Cのインキュベータ内に25日間静置培養し、5日間隔で測定したPAHsの濃度変化から分解能力を評価した。

他方、リグニン分解酵素の分泌、ダイオキシン類(DXNs)やPAHsなどの分解に関与する木材腐朽菌について、アズールなど6種の合成色素を用いた脱色試験でDXNsなどの有害有機化学物質の分解能力を評価した。また、分解・脱色能力が高いと判断された木材腐朽菌を対象に、培養温度、菌液濃度、土壌の存在などの環境因子への適応性を評価した。

2.2.2 植物-微生物複合修復システムの構築及び汚染土壌修復への適用

DXNs汚染土壌を用いたポット栽培試験を以下の3条件下で実施し、植物の地上生育量、土壌微生物数及びDXNs濃度を40日間隔120日間調査した。なお、前節で脱色能力の高い結果が得られたエノキダケ及びヒラタケの2菌種を用いた。

条件① ライ麦(RW)、イタリアライグラス(IG)、ペレニアルライグラス(PG)を植えたポットに、エノキダケの菌液を接種して影響を観察した。

条件② 小麦及び大麦のヒラタケ接種による影響について、発芽率及び成苗率を併せて観察した。

条件③ トウモロコシとヒマワリのヒラタケ根圏接種により、植物生育への影響を検討した。

2.3 結果及び考察

2.3.1 有用微生物のスクリーニング及び微生物活性の影響因子の検討^{7,8)}

有用微生物のスクリーニング試験でPAHsの分解が2種類の製剤で見られた。なお、製剤は高価なため、広範囲の汚染処理に適さない。他方、6種のキノコはPAHsを分解することができなかった。

次に、色素の分解・脱色試験では、エノキダケ、ヒラタケ、マイタケ、ブナシメジ及びエリンギの5菌種が全合成色素に対して高い分解・脱色能力を示した。特に、エノキダケとヒラタケは約80時間で100%脱色した。また、菌液は20~30℃における脱色速度が最も高く、エノキダケに関しては接種量10%でも完全に脱色できることから、汚染土壌修復への実用が期待された(詳しくは参考文献7及び8を参照)。

2.3.2 植物-微生物修復システムにおける植物生育⁹⁻¹¹⁾

条件① エノキダケの菌液の接種により、植物生長の促進及び根圏微生物の増殖が認められた。特に、PGとの組合せは、植物の生長、土壌微生物数の増加に最も有効であった。

条件② 小麦及び大麦の地上生育量を図1に示す。汚染土壌中の小麦及び大麦の発芽率は47~81%、成苗率は21~68%で自然土壌と比べ低かったことから、DXNsなどの汚染物質による阻害が見られた。他方、ヒラタケの接種が、小麦及び大麦の生育量をそれぞれ66%、21%増加させた。

条件③ ヒラタケの接種処理により、トウモロコシ及びヒマワリの生育量はそれぞれ33%、47%増加した。

2.3.3 植物-微生物修復システムにおける土壌中DXNs低減効果

全条件下で植物栽培によるDXNsの濃度低減が見られ、微生物の接種による効果は高かった。例として、条件①のエノキダケ-PGの組合せによる土壌中DXNs濃度の日変化を図2に示した。また、小麦-ヒラタケと大麦-ヒラタケ処理土壌中の全菌と真菌の数は他の処理より高かった(図3)。

身近なキノコから選出した微生物が、植物の生長及び微生物の繁殖を促進することにより土壌中DXNsの除去率を向上させた。これら有用植物-微生物複合修復システムの構築により、他の有機化学物質による汚染土壌の修復効率も改善できると考えられる。

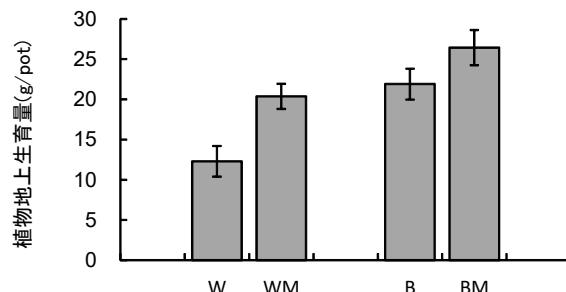


図1 異なる処理における植物の60日目の地上生育量 (W:小麦;B:大麦;WM:小麦+ヒラタケ;BM:大麦+ヒラタケ)

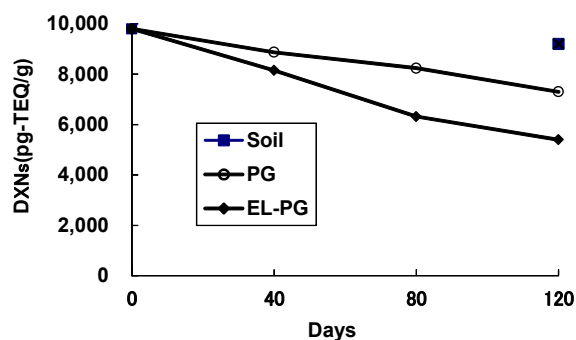


図2 植物-微生物修復システムによる土壌中DXNs濃度の変化 (Soil:土壌のみ;PG:ペレニアルライグラス;EL-PG:エノキダケとPGの組合せ)

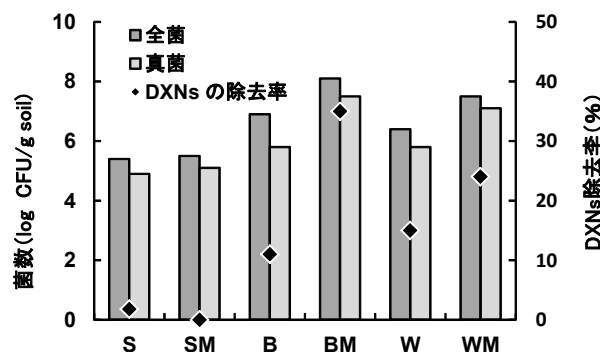


図3 土壌中の微生物量及びDXNsの除去率 (S:土壌のみ;M:ヒラタケ接種;B:大麦;W:小麦)

3 資源植物を用いた収益型汚染土壌修復技術の構築¹⁰⁻¹⁵⁾

3.1 目的と理念

バイオ燃料用資源植物が有する汚染物質の吸収、蓄積、分解などの機能を活用することにより、汚染土壌の有効利用と効率的浄化を同時に実現でき、さらに収益性も加味した修復技術体系を構築した。本手法の研究理念は、汚染土壌の浄化のみを目的とする植物(以下、専用植物)の代わりに、バイオ燃料の原料として利用可能な資源植物を利用する。収穫した植物は、焼却処分ではなく、バイオ燃料として利用する。このため、土地所有者は修復期間も安定した収益を得ることができる仕組みとなる。ここでは、当センターで実施した水耕栽培の試験結果を報告する。

3.2 方法

3.2.1 資源植物の重金属耐性及び修復能力の評価

本手法を確立するため、トウモロコシやヒマワリなどバイオ燃料に使われる資源植物と重金属蓄積性植物である鶏眼草(*Kummerowia striata*, *KS*)と銅草(*Elsholtzia haichouensis*, *ES*)の水耕試験を行った。なお、Pb、Cu及びCdを0.01 mol/Lになるよう培養液に添加し、重金属耐性及び蓄積性を比較した。

3.2.2 資源植物を用いた現地栽培試験

銅により汚染した水の灌漑による中国山西省の汚染土壌の試験地で、トウモロコシやソルガムなど8種の資源植物を栽培した(図4、表1)。土壌中のNi、Cu、Cd及びPbの重金属含有量の平均値はそれぞれ5.0、367、0.8及び283mg/kgである。収穫した植物は部位ごとに測定した乾燥重量と重金属濃度を乗じ、植物が土壌から吸収した重金属量を算出した。また、植物の生育状況、並びに部位ごとの重金属の蓄積特性も併せて調査した。収益性については、試験地で生育した資源植物の子実がバイオ燃料に利用される場合、その子実は一般の農作物と同一価格であると仮定し、収穫量に市場価格を乗じて算出した。ここでは、主に山西省での試験結果を報告する。



図4 中国山西省の水耕栽培試験地

3.3 結果及び考察

3.3.1 資源植物の重金属耐性及び修復能力の評価

本実験で使用した資源植物は、専用植物に比べ生育力に優れており、全体のバイオマス量が多い特徴がある。そのため、単位重量当たりの重金属蓄積効率では専用植物に及ばないものの、植物地上部まで吸引した重金属量はヒマワリで高いことが分かった(図5)。従って、収益性及び土壌資源保全の観点から、専用植物を用いた従来のファイトレメディエーションの代わりに、バイオ燃料用資源植物の利用が有望な手法であることが示された^{11,12)}

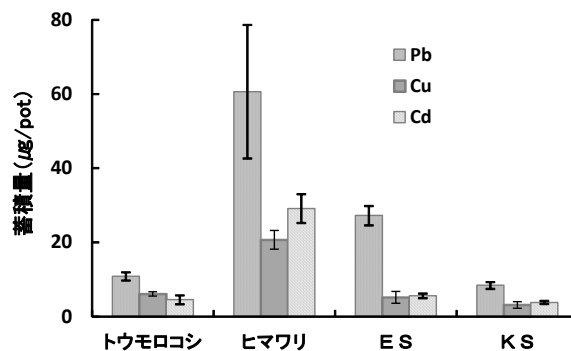


図5 水耕栽培における植物地上部の重金属蓄積量 (µg/pot, n=3、培養液のPb、Cu、Cdの濃度:0.01mol/L)

3.3.2 資源植物を用いた現地栽培試験

植物の全バイオマス量はトウゴマ>ソルガム≒トウモロコシ>ヒマワリ≒油ヒマワリ≒大豆>菜の花>落花生の順で、バイオ燃料として利用しやすい実の収穫量は、トウモロコシとソルガムで最も高かった。

植物の重金属蓄積量を表1に示す。ソルガムは、全ての重金属の蓄積量が最高値で、ヒマワリ、トウゴマ及びトウモロコシも高い蓄積量が示された。なお、植物の地上部位のうち茎と葉の重金属蓄積量が最も高い値を示した。

収益性は、植物種により大きな差が見られ、ソルガムとトウモロコシが最も高く見積もられた(図6)。これにより、ソルガム及びトウモロコシは、重金属の蓄積性が相対的に高く、収益性も期待できるため、汚染土壌の修復と有効利用に活用できると考えられた。

表1 資源植物の重金属蓄積量(g/ha)

	Cu	Pb	Ni	Cd
大豆	76	11	22	0.8
トウモロコシ	141	20	44	1.9
ソルガム	220	46	76	5.7
落花生	28	2.1	8.4	0.5
油ヒマワリ	127	11	24	2.7
ヒマワリ	166	20	78	2.8
菜の花	101	12	31	2.1
トウゴマ	155	27	59	1.0

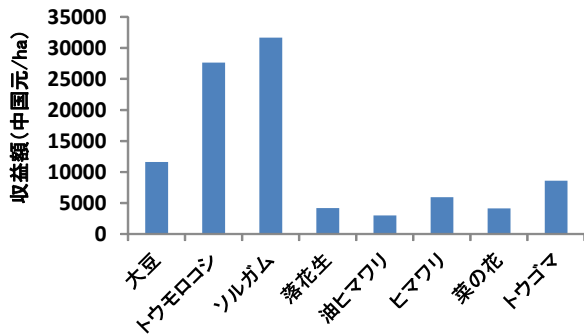


図6 資源植物の収益額の比較 (1中国元=18円)

4 汚染土壌修復における資源植物の品種間評価^{16,17)}

4.1 目的

従来のファイトレメディエーションに代わる高付加価値の資源植物を活用した「収益型のファイトレメディエーション技術」の優位性を述べた。しかし、同じ種類の植物でも、品種による修復効率及び収益の差異が予想されるものの、既存の研究成果が極めて少ないのが実状である。本研究では、大豆(ダイズ)及びトウモロコシを品種別に栽培試験し、各植物のバイオマス量や実の収量、重金属量を調査し、修復効率の高い適切な品種を選出することを目的とした。ここでは、ダイズを例として紹介する。

4.2 方法

4.2.1 試験用植物

バイオ燃料用植物であるダイズ11品種を試験に用いた。品種の選定方法として、収量が比較的多く品種間の差を明確にできること、並びに入手しやすいこととした。なお、11品種のダイズをA~Kとそれぞれ表示した。

4.2.2 栽培試験

当センターの自然光型人工気象室内でポットカルチャー栽培試験を行った。Cu、Pb及びNiに汚染された複合汚染土壌を詰めたポットに資源植物の種3粒を蒔き、発芽3週間後に、間引きして各ポットに植物1個体を定植した。各品種3個体を用いて試験を行った。使用土壌の重金属含有量は、325(Ni)、1770(Cu)、13.9(Cd)、760(Pb)、17.8(As)、230(Cr)mg/kgであった。

4.2.3 バイオマス量、重金属濃度の測定及び浄化能力と収益性の評価

栽培期間終了後に、ダイズは根、茎、葉、莢及び実、トウモロコシは根、茎葉、芯及び実それぞれ区分し、70℃で48時間乾燥して乾燥重量を測定した。また、各部位をミキサーで粉砕し、HNO₃とHClO₄による加熱分解後、ICP-MSによりNi、Cu、Cd、Pb、As及びCrを測定した。

また、植物の部位別のバイオマス量に、それぞれの重金

属濃度を乗じて合計し、植物が土壌から吸収した重金属量(蓄積量)を算出して、修復能力(PEP: phytoextraction potential、 $\mu\text{g}/\text{pot}$)を評価した。収益性はバイオ燃料に使用される実の収量により評価した。

4.3 結果及び考察

4.3.1 植物の生長と収量

試験に用いた汚染土壌は重金属濃度が高いものの、栽培したいずれの品種も大きな阻害を受けずに生長した。ダイズにおいて、総バイオマス量は5.6~14.7g/pot、実の収量は0.6~3.3g/potであり、品種により総バイオマス量は約3倍、収益性を表す実の収量は5倍以上の差があった(図7)。

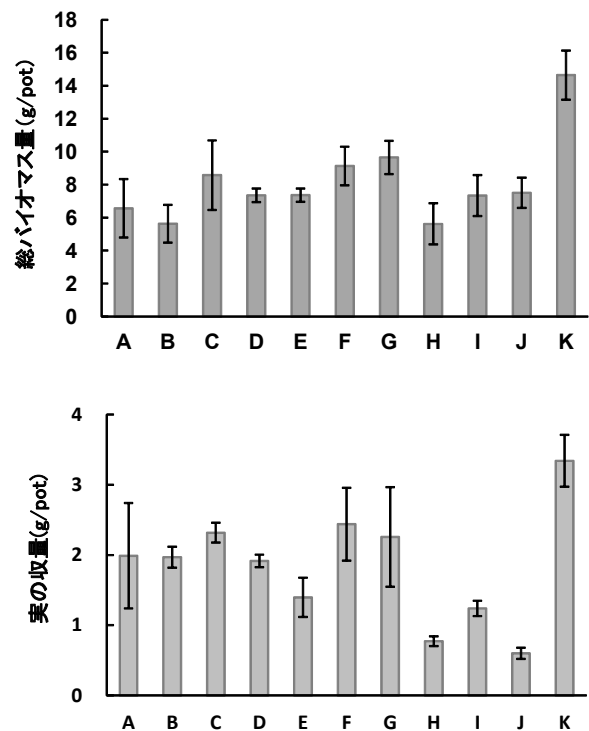


図7 ダイズの品種別の総バイオマス量(上)と実の収量(下)

4.3.2 異なる品種における重金属濃度の分布

ダイズ地上部の重金属含有量を表2に示す。地上部の重金属濃度は、総じてCu>Cd>Pb≒As≒Ni≒Crの順にあり、試験土壌中のCuの含有量が高いこと及びCdが植物に吸収されやすいことが反映された。また、Ni、Cu、Pb及びAsの濃度は品種間の差はそれほどなかったが、Cdの濃度は品種Gで10.0mg/kgと高く、濃度が最も低い品種Cの約5倍であった。Cdに対する高い吸収能力を持つ品種の存在が示された。

また、ダイズの実の部分の重金属濃度は他の部位と比較して低く、植物中の重金属含有量の正常レベル範囲内¹⁸⁾であることから、バイオ燃料の利用に問題がないと考えられる。

表2 ダイズ地上部茎葉の重金属濃度(mg/kg)

品種	Cu	Pb	Ni	Cd	As	Cr
A	13.5	1.7	1.3	4.3	1.5	0.6
B	13.3	1.7	1.3	3.2	1.6	1.2
C	17.1	1.8	1.8	2.2	1.1	2.5
D	14.3	2.0	1.4	5.2	2.0	1.3
E	16.8	1.3	1.6	3.4	1.0	1.1
F	14.0	2.0	1.3	4.7	2.1	0.6
G	14.2	1.7	1.5	10.0	2.0	1.0
H	14.5	3.4	1.9	3.4	1.5	1.1
I	20.5	2.1	2.0	3.8	1.7	0.8
J	12.9	1.2	1.0	5.5	1.5	0.4
K	14.2	1.1	1.3	3.6	1.3	0.6

4.3.3 異なる品種における修復能力の差

ダイズの修復能力を表す重金属別に対するPEPは、7.5～18.7 (Ni)、84～219 (Cu)、18.4～96.2 (Cd)、13.5～24.7 (Pb)、8.2～21.2 (As)、4.0～22.0 (Cr) $\mu\text{g}/\text{pot}$ の範囲内にあり、品種による違いが大きいことが示唆された。品種G、K及びFのPEPは高い傾向を示し、特に品種GはCdのPEPが最も高く、品種B及びHの5倍前後であった(表3)。

表3 ダイズ品種別のPEP値($\mu\text{g}/\text{pot}$)

品種	Cu	Pb	Ni	Cd	As	Cr
A	110	17.9	9.7	32.0	13.4	5.7
B	84	13.5	7.6	18.4	11.4	7.0
C	160	21.6	15.9	22.5	12.6	22.0
D	108	16.5	10.0	37.1	15.1	9.5
E	134	13.5	12.3	26.6	8.2	7.9
F	132	21.4	11.9	42.4	19.8	5.5
G	149	22.9	15.1	96.2	19.0	9.6
H	87	23.6	11.0	21.2	10.7	7.3
I	180	24.7	15.3	31.6	18.1	6.3
J	103	14.7	7.5	41.3	11.6	4.0
K	219	24.4	18.7	55.4	21.2	10.4

上述の結果から、汚染土壌による植物の生長への影響は品種間差が大きく、特に実の収量が総バイオマス量より大きな品種間差があった。品種間の修復能力(PEP)には大きな差が認められ、主に品種間のバイオマス量の差によった。さらに、ダイズに実への重金属の移行量は他の部位より低く、作物の重金属含有量の正常レベルであったことから、これら植物はバイオ燃料として利用できることが判明した。ダイズに関しては、修復能力も収益性も高い品種を把握でき、本研究に用いた汚染土壌に近い土質や汚染レベルの対象地で利用可能な品種と考えられた。

今後、品種間差の要因解析を進め、さらに効果的な品種選定の手法を確立するとともに、実のバイオマス利用を念頭

に収益性を検討する。

5 おわりに

本研究において、有用な微生物を選出して汚染土壌の修復効率を向上させた「植物-微生物複合修復システム」を構築した。さらに、汚染された土地を修復させると同時に、貴重な自然資源として有効利用できる「資源植物を用いた収益型汚染土壌修復技術」を社会に発信した。現在、資源植物の品種による修復効率と収益性の差異を評価するとともに、土壌汚染が深刻化している中国などへの支援策として現場試験と環境教育を推進している。

ファイトレメディエーションは汚染環境媒体(土壌、水など)に対する修復や汚染物質の拡散防止によるリスク低減、緑化による周辺環境の改善など総合効果を持つ環境に優しい技術である。しかし、技術としてはまだ発展の初期段階であり、その普及する価値と効果がまだ十分に理解されていない部分が多い。

今までの研究及び将来のニーズを鑑みると、ファイトレメディエーションの普及と推進において、以下の課題を研究する必要がある。①収穫後の植物残留物(実以外の重金属濃度の比較的高い廃バイオマス)の有効利用、②更なる高付加価値と高修復効率の植物種類と品種の選出、③都市汚染サイトに適したファイトレメディエーションとその総合効果の評価、④環境産業及び環境教育との連携などが挙げられる。

謝辞

本研究の資料収集、試験実施、試料の測定、結果の発表などの研究活動の遂行にあたり、埼玉県及び(独)日本学術振興会科学研究費補助金の助成をいただきました(課題番号:20-08623、23405049、16H05633)。また、上海大学、山西農業大学、吉林省農業科学院、浙江大学等の中国の研究機関及び日本側の研究者のご協力をいただきました。記して深く感謝いたします。

文献

- 1) 環境省 水・大気環境局(2015)平成25年度 土壌汚染対策法の施行状況及び土壌汚染調査・対策事例等に関する調査結果, <http://www.env.go.jp/water/report/h27-01/full.pdf>.
- 2) 大川清和, 伊藤洋, 山本勇, 宮崎照美(2009)福岡県における重金属汚染土壌サイトの推定, 土木学会第64回年次学術講演会, 361-362.
- 3) 小宮昇平(2014)世界のビジネス潮流を読むAREA REPORTS 中国 土壌汚染対策がビジネスに, ジェトロセンサー, 10, 56-57.
- 4) 王効挙(2007)ファイトレメディエーションによる汚染土壌の改善技術の現状と課題, 都市緑化技術, 63, 31-34.

- 5) Lelie A.V.D., Schwitzgubel J.P., Glass D.J., Vangronsveld J. and Baker A.A. (2001) Assessing phytoremediation progress in the United States and Europe, *Environ. Sci. Technol.*, 35, 446-452.
- 6) Oh K., Cao T., Li T. and Cheng H. (2014) Study on application of phytoremediation technology in management and remediation of contaminated soils, *Journal of Clean Energy Technology*, 2, 216-220.
- 7) 王効挙, 杉崎三男, 細野繁雄 (2005) 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, 埼玉県環境科学国際センター報, 5, 135-140.
- 8) 王効挙, 杉崎三男 (2008) 汚染土壌における有用植物-微生物共生修復システムに関する基礎研究, 埼玉県環境科学国際センター報, 8, 141.
- 9) Oh K., Sugisaki M., Hosono S., Li F. and Hirano T. (2007) Study on remediation of dioxin-contaminated soil by plant-microbial combinations, *Organohalogen Compounds*, 69, 2536-2539.
- 10) Oh K., Hosono S., Lin Q., Xie Y.H., Li F.Y., Jiang C.J. and Hirano T. (2009) Remediation of dioxin-contaminated soil with combination of biofuel crops and white rt fungus, *Organohalogen Compounds*, 71, 1177-1182.
- 11) Oh K., Li T., Cheng H., Xie Y. and Yonemochi S. (2013) Study on tolerance and accumulation potential of biofuel crops for phytoremediation of heavy metals, *Int. J. Environ. Sci. Develop.*, 4, 152-156.
- 12) 王効挙 (2014) 土壌汚染と農産物～植物を用いた農地の修復技術の実用化に向けて～, 平成25年度埼玉県環境科学国際センター講演会要旨集, 5-8.
- 13) 王効挙 (2016) 資源植物による収益型汚染土壌修復—山西省での取り組み, 埼玉県環境科学国際センターニューズレター, 30, 3-4.
- 14) Oh K., Cao T., Cheng H., Liang X., Hu X., Yan L., Yonemochi S. and Takahi S. (2015) Phytoremediation potential of sorghum as a biofuel crop and the enhancement effects with microbe inoculation in heavy metal contaminated soil, *Journal of Biosciences and Medicines*, 3, 9-14.
- 15) 王効挙, 米持真一, 細野繁雄, 磯部友護 (2010) バイオ燃料用資源植物を活用した汚染土壌の有効利用と修復システムの構築, (独)日本学術振興会研究報告書.
- 16) 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 (2014) 資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価, 埼玉県環境科学国際センター報, 14, 116.
- 17) 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 (2015) 資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価, 埼玉県環境科学国際センター報, 15, 171.
- 18) 農林水産技術会議事務局 (1977) 植物の金属元素含量に関するデータ集録, <http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/hvymetal>.

参考資料 これまでに行った研究プロジェクト

研究期間	研究テーマ	類型	担当者	概要
2001年4月～ 2007年3月	バイオレメディエーション技術の活用による有害化学物質汚染環境の高度浄化に関する研究	自主研究	王効挙、杉崎三男、細野繁雄	高い分解能力を持つ4菌種を選抜し、その分解活性と環境因子を解明した。また、植物と組合せて、有用植物－微生物複合修復システムを開発した。
2008年4月～ 2011年3月	汚染土壌における有用植物－微生物共生修復システムに関する基礎研究	自主研究	王効挙、杉崎三男、細野繁雄	開発された有用植物-微生物共生修復システムについて、多様な汚染状況に適用できる修復システムの種類の拡大、修復効率向上および基礎的原理の解明を行った。
2008年11月～ 2010年10月	バイオ燃料用資源植物を活用した汚染土壌の有効利用と修復システムの構築	日本学術振興会科学研究費特別研究員奨励費	王効挙 Lin Qi (中国浙江大学)	バイオ燃料用資源植物を選択し、重金属に対する耐性及び蓄積能力を評価した。資源植物による複合汚染土壌修復の植物生育、修復効果を評価し、汚染土壌の有効利用と修復システムを構築した。
2011年4月～ 2014年3月	中国農用地汚染土壌における植物を用いた収益型修復技術の確立	日本学術振興会科学研究費補助金	王効挙、米持真一、磯部友護、細野繁雄(上海大学、山西農業大学、吉林省農業科学院と連携)	中国の汚染土壌を対象として、バイオ燃料用植物による汚染物質の吸収・蓄積機能を利用し、汚染土壌の有効利用と修復を同時に実現できる「資源植物を用いた収益型汚染土壌修復技術」を構築した。
2013年4月～ 2017年3月	資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価	自主研究	王効挙、三輪誠、米倉哲志、金澤光、米持真一、磯部友護、細野繁雄(上海大学、山西農業大学、吉林省農業科学院と連携)	「資源植物を用いた収益型植物修復手法」の確立において、資源植物の品種による修復効率と収益性の違いを評価し、適切な品種を選定する。

[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

1 はじめに

埼玉県に生息するヤツメウナギ科の仲間には、カワヤツメとスナヤツメが記録されている^{1,2)}。カワヤツメ遡河回遊型は寄生性でアンモニーテス幼生から変態し、海へ下り、他の魚類に吸着しながら成長して、産卵のために再び河川に遡上する。河川に遡上するカワヤツメ遡河回遊型の成体の全長は50～65cmである。本県ではごく希に確認され、1995、1998、2009年に行田市利根川の利根大堰魚道内で記録された³⁾。このうち2009年に確認された個体は全長55cm、体重400gであった。個体の大きさからはカワヤツメ遡河回遊型になる。その他に、著者が1984年5月に三郷市江戸川で採集した個体を精査したところ、全長20.4cm、外鰓孔最後端から肛門までの筋節数74で、第一背鰭と第二背鰭が分離した未成熟個体と同定した。しかしながら、個体の全長が海で回遊生活をしてきた全長50～65cmとは異なり、変態後の全長20.4cmの個体であり、全長だけで推定するとカワヤツメ遡河回遊型ではなく、カワヤツメ河川型であると考えられる。その生態はカワヤツメ遡河回遊型とは異なり、スナヤツメと同じ非寄生性、河川残留型であると考えられている⁴⁾。このような個体の存在は極めて希である。

スナヤツメは、生息数が減少している希少野生生物で、非寄生性、河川残留型である。生活史はアンモニーテス幼生から変態し、変態後は消化管が退化し、餌を取らずに成熟し、産卵後に死亡する。今まで一種とされてきた本種は、遺伝的に分化した2種が含まれ、本県にはこれらスナヤツメ北方種*Lethenteron* sp. N.とスナヤツメ南方種*Lethenteron* sp. S.が共存する⁵⁾。スナヤツメ北方種は三重県海蔵川以北の本州、スナヤツメ南方種は秋田県檜木内川以南の本州にそれぞれ分布している⁵⁾。この2種は形態的特徴が類似する隠蔽種群である。本種は埼玉県レッドデータブック動物編(以下埼玉県RDBという)(2008)⁶⁾では絶滅危惧ⅠB類、環境省(2015)⁷⁾絶滅危惧Ⅱ類、近隣都県では、群馬県(2012)⁸⁾絶滅危惧ⅠB類、千葉県(2011)⁹⁾重要保護生物(絶滅危惧B類)、東京都(2011)¹⁰⁾絶滅危惧ⅠA類にそれぞれなっている。

本県における本種の生息環境については、埼玉県RDB(1996)¹¹⁾に記載されており、埼玉県RDB(2002¹²⁾、2008⁶⁾ま

でほとんど変更のない記載内容である。既存の知見は、スナヤツメは、大河川には生息せず、低標高の湧水や伏流の水田や谷津田の泥底または砂泥底を好み生息し、生息地は耕作水田に隣接する私有地の小水路がもともと多く、農家の水田管理方法が旧来のまま保持される必要があり、とされ、千葉県印旛沼や手賀沼周辺の谷津の細流や丘陵地の谷津などの生息環境⁹⁾と類似している。さらに、著者がこれまでに本県で本種を採集してきた生息地では、小河川の記録はなく、水田、谷津での生息は確認されていないことや具体的な生息地が記載されていないなど多くの不明な点がある。

そこで、人目に触れることが非常に希な本種の現況を著者が今まで採集してきた記録と生息環境について取りまとめたので報告する。本報告は今後の希少野生生物保全の基礎資料となるものである。

2 調査方法

(1) 調査時期および調査対象の調査名

1978年以降の埼玉県が実施してきた埼玉県主要水系水質汚濁監視事業(1978～1981)、埼玉県天然記念物基礎調査(1985～1989)、埼玉県魚類分布調査(1991～1995)、埼玉県の魚類等モニタリング調査(2005～2009)、絶滅危惧種調査(2003～)の本種の未発表採集データの一部を取りまとめた。

(2) 調査対象河川

利根川、入間川、高麗川、越辺川、都幾川、槻川など。

(3) 採集方法

漁具は、さで網を使い採集した。さで網の形状は口径約30cmのたま網で柄の長さは1.5mのものを使用した。採集は胴付き長靴を着用し、水深1.5mまでの範囲で行った。

(4) 採集の記録

採集年月日(一部日付記録漏れ有り)、河川名、市町名、全長、成熟度(形態からアンモニーテス幼生、変態前成体、変態後の成体に分類した)、砂礫組成を記録し、採集個体は、ホルマリン10%で固定していたが、北方種および南方種のDNA解析用にエチルアルコール100%で固定して、保管した。

(5) 採集場所の砂礫組成

本種を採集した底質の砂礫組成は以下の基準に従った。

砂粒径2mm以下、細礫同2～4mm、中礫同4～64mm、大礫同64～256mm、巨礫同256mm以上とした。粒径1mm以下のものを泥とした。

3 結果

本種の生息が確認された河川は、入間川(図1)、柳瀬川、利根川(図2、3)、高麗川(図4)、都幾川であった。採集年月日、採集地、一緒に採集した生息魚類等、本種の大きさ、標本の有無、採集した水深と砂礫組成を取りまとめた(表1)。

このうち、高麗川は1978年に生息を確認し、それ以降30年近く毎年何度も調査を続け、2014年に1個体を採集し、生息している事実が確認された。柳瀬川の採集箇所は、立入は禁止されている。調査には、東京都水道局職員が同行し、船舶で遡上しながら採集した記録である。現在でも立入禁止になっており、水源が涸渇しない限り、何の対策もしていないが結果的に保全されている唯一の水域である。



図1 入間川産スナヤツメ成体



図2 利根川産スナヤツメ(アンモニーテス幼生)

利根川は利根大堰の下流の加須、行田市で生息が確認されていた¹⁾が、その後、堰上流の熊谷、深谷、本庄市で連続して生息分布していることが判明した。No.5の採集地では、流れを変更させる瀬回しの工事過程で多くの個体が見られていた。生息数はかなり多く、河岸の改修などで生息場所が破壊され、減少することが危惧された。No.7、8の生息地は利根川よりも水温が高く、湧泉が出ている場所であった。

入間川では、2000年のコクチバス駆除時に胃内容物からアンモニーテス幼生が確認されたことから周辺の河川を踏査

した。生息域は、これまで県内から報告された場所よりも標高が高く、ヤマメの生息域である。支川及び本川をくまなく踏査したが、この付近の支川は河川勾配が急で、仮に本種が生息していたとしても、台風等の出水により本種は流されてしまう。本川であれば、流れが緩やかなもしくは流れに影響が少ない場所へ逃避あるいは、そのような場所が本種の生息地であると考えられた。



図3 スナヤツメ(アンモニーテス幼生)



図4 高麗川の採集地

都幾川では30年前に、嵐山町の槻川合流から下流の護岸改修時に本種の情報はあったが現物を確認できなかった。ときがわ町が2015年末から2016年にかけて魚道設置工事を施工する時に、本種の生息の可能性を町役場に伝えたことから本種の発見に至った。本種は全長13.5cmの変態後の成体で第一背鰭後端と第二背鰭が融合している成熟個体であった。この年に産卵に参加出来る個体であった。

また、採集記録がない荒川、越辺川、槻川、小山川、神流川などでも継続して調査を行っているが採集できないでいる。

以上、著者が本種を採集してきたデータの一部を整理した内容である。

表2に既往の知見として埼玉県RDB(1996¹¹⁾、2002¹²⁾、2008⁹⁾のスナヤツメ記載内容と今回の結果から得た新たな

表1 スナヤツメの採集記録

No.	確認年月日	採集地、他の生き物、成熟度、標本の有無	水深・底質
1	1978年6月	坂戸市の高麗川、成体、標本無	水深50cm 細礫～中礫
2	1985年10月15日	入間市の柳瀬川、ホトケドジョウ、シマドジョウ、タカハヤ。アンモニーテス幼生、変態前の成体(全長16.5cm)、ホルマリン標本有	水深1m 細礫～中礫
3	1993年4月	加須市の利根川、アユ、ワカサギ、ギンブナ、成体、標本無	水深1m 砂～細礫
4	2008年11月28日	飯能市の入間川、ギバチ、カジカ、ウグイ、アブラハヤ、シマドジョウ、成体(全長12.9cm)、標本無(図1)	水深1.5m 細礫～巨礫
5	2010年4月9日	本庄市の利根川、オイカワ、アブラハヤ、ウグイ、ジュズカケハゼ、ドジョウ、変態後の成体やアンモニーテス幼生、アンモニーテス幼生、アルコール標本有(図2)	水深1m 細礫～巨礫
6	2010年12月1日	同上、アンモニーテス幼生、標本無	水深1m 細礫～巨礫
7	2011年11月21日	深谷市・熊谷市の利根川、オイカワ、モツゴ、タモロコ、ヌカエビ、アンモニーテス幼生、アルコール標本有(図3)	水深1m 砂～中礫
8	2012年11月13日	本庄市の利根川、シマドジョウ、ウグイ、オイカワ、ニゴイ、ジュズカケハゼ、ヌマチチブ、ウキゴリ、テナガエビ、ヌカエビ、アメリカザリガニ、変態前成体、標本無	水深50cm 砂～中礫
9	2014年11月30日	坂戸市の高麗川(図4)、ギンブナ、カワムツ、オイカワ、モツゴ、アブラハヤ、シマドジョウ、ドジョウ、ナマズ、ジュズカケハゼ、カワリヌマエビ属の一種、ウシガエル幼生、ミシシッピアカミミガメ、変態前成体(全長10cm)、アルコール標本有	水深1m 砂～中礫
10	2016年1月7日	ときがわ町の都幾川、コイ、カワムツ、オイカワ、ウグイ、アブラハヤ、タモロコ、モツゴ、カマツカ、キンブナ、ドジョウ科ドジョウ、シマドジョウ、ホトケドジョウ、カラドジョウ、カジカ、ムサシノジュズカケハゼ、トウヨシノボリ、ナマズ、サワガニ、テナガエビ科スズエビ、カワリヌマエビ属の一種、ヌカエビ、成体(全長13.5cm)、アルコール標本有	水深50cm 細礫～巨礫

知見をまとめた。まとめた10データのうち、重複するNo.5、6を1カ所とすると9カ所で生息を確認し、その標高は、10～293mの低地帯から低山帯であり、大河川の伏流水や湧泉に分布していた。既往の知見では低標高の水田や谷津田となっているが、そのような場所では生息を確認できなかった。

採集地の底質は細砂から巨礫であった。既往の知見では泥および砂泥であったが、そのような底質の場所では生息を確認できなかった。採集した水深は0.5～1.5mであった。

形態では、最大全長は16.5cm～最小10cmの変態前の成体個体が採集された。分布は、高麗川、柳瀬川、入間川、利根川、都幾川の5河川であった。

生息状況は、柳瀬川では前でも述べたように東京都水道局が管理しており、立入が禁止、動植物採集禁止になっていることから、保全されている。利根川では、加須市から上流の行田、熊谷、深谷、本庄市までの長い距離で連続して分布していることがわかった。他の水域では採集個体数が少ないことから生息状況は不明であった。

生態的特徴は、非寄生性で河川型、今まで1種とされたが北方種と南方種が存在する。形態的特徴が類似する隠蔽種群である。生息地の条件は、台地・丘陵帯や加須・中川低地では、湧泉や伏流水が確保された水域で砂礫底質が必要である。生存に対する脅威は、河川の砂利採集、河川工事により生息地の消失・破壊がおこる。ほとんど人目に触れることはなく、生息の存在は知られていない。そのため河川改修等により生息地が破壊されるおそれがあることがわかった。

新たな知見として生息地が9カ所確認でき、具体的な生息地が明らかになり、採集個体から形態や生態の一部の把握ができた。既存の知見では、具体的な生息地の記載がなく、生息地の水田、谷津田、底質の泥、砂などの不明な点が多く残された。

文 献

- 1) 金澤光(1991)埼玉県に生息する魚類の総括的知見, 埼玉県水産試験場研究報告, 50, 92-138.
- 2) 金澤光, 田中繁雄, 山口光太郎(1997)埼玉県の生息魚類の分布について, 埼玉県水産試験場研究報告, 55, 62-106.
- 3) 金澤光(2014)埼玉県に生息する魚類の生息状況について, 埼玉県環境科学国際センター報, 14, 95-106.
- 4) いわてレッドデータブック(2014)<http://www2.pref.iwate.jp/~hp0316/rdb/06tansuigyo/0758.html>.
- 5) 中坊徹次編集(2013)第三版日本産魚類検索全種の同定, 東海大出版会.
- 6) 埼玉県(2008)埼玉県レッドデータブック2008動物編.
- 7) 環境省レッドリスト(2015)<http://www.env.go.jp/press/files/jp/28060.pdf>.
- 8) 群馬県(2012)群馬県レッドデータブック2012年改訂版.
- 9) 千葉県(2011)千葉県レッドデータブック動物編2011年改訂版.

10) 東京都環境局自然部(2013)レッドデータブック東京2013.

12) 埼玉県(2002)埼玉県レッドデータブック動物編.

11) 埼玉県(1996)さいたまレッドデータブック動物編.

表2 既往の知見と新たな知見

1996 ¹¹⁾ 、2002 ¹²⁾ 、2008 ⁹⁾ 年版埼玉県レッドデータブック記載内容	著者の1978年以降の採集記録からの新たな知見
<p>【摘要】一生を淡水で過ごす円口類で国内では熊本・大分県以北の全国に分布していたが、生息に必要な低標高の泥または砂泥の湧水流が消失することにより全国的に急速に減少している。</p> <p>【形態の記載】全長20cm以下。北海道に生息するシベリヤヤツメとよく似ているが、無対鰭後端に黒色素がなく、明るい色であることから区別できる。</p> <p>【分布の概要】県内でかつては低山帯以下の緩やかな傾斜の湧水流に広く分布していた可能性が高い。現在、県内ではほとんど見かけることができない。</p> <p>【生息状況】県内では、わずかにしか確認できない状況になっている。現在、確認できるのはいずれも小規模な湧水流であり、また、生息地は連続しておらず互いに隔離されているので、今後一過性の渇水などによっても容易に死滅する可能性がある。</p> <p>【生態的特徴】他の多くの円口類と異なって吸血性はなく、幼生は泥中のデトリタス(微小な有機物)・珪藻類を中心に食す一方、成魚になると一切摂餌を行わず、全長・体重はむしろやや減少し、湧水源近く又は伏流のある砂または砂礫底に産卵し斃死する。</p> <p>【生息地の条件】湧水の下流または伏流のある小川に生息。時に水田にも出現する。低標高の泥底または砂泥底を好むため、湧水があっても山地や傾斜の大きな河川源流部などには生息しない。</p> <p>【生存に対する脅威】丘陵帯など元来小規模の通水が多い場所で圃場整備による掘り下げ・護岸が行われ、河床湧水や泥底が消失すること。また、谷津田の休耕又は放棄田化により、水田地帯の遊水機能が失われて水路流量の日常的増減が激化したり、水田水路が消失すること。</p> <p>【特記事項】生息地はもともと耕作水田に隣接する私有地の小水路が多く、今後の生息も農家の水田管理方法が旧来のまま保持される必要があり、保護は困難である。特に谷あい水田から水路へのデトリタスの供給が生息を支える可能性がある。</p> <p>※スナヤツメは最近南方種と北方種とに区分されるようになったが、埼玉県産については精査されていないため、従来取り扱いのままとした(2008追加カ所)。</p>	<p>【摘要】本種の生息確認標高は、10～293mの低地帯から低山帯であり、大河川の伏流水や湧泉に分布。昭和30年代まで元小山川、元荒川、円良田湖の流れ込みなどの湧泉にも広く分布した。</p> <p>【形態の記載】全長は16.5cm～10cm(変態前の成体個体)。成熟個体(全長13.5cm)は第一背鰭の後端と第二背鰭が融合している。</p> <p>【分布の概要】利根川、入間川、高麗川、都幾川、柳瀬川に分布しているが、ほとんど人目に触れることがない。</p> <p>【生息状況】利根川の生息地では、加須、行田、熊谷、深谷、本庄市と連続して分布。柳瀬川支流では、生息地への立入が禁止されており、唯一保全されている水域である。他の水域では採集データが少なく、生息状況は不明である。</p> <p>【生態的特徴】非寄生性で河川型。今まで1種とされたが北方種と南方種が存在する。形態的特徴が類似する隠蔽種群。本県には両種が生息すると思われるが、今後精査したい。</p> <p>【生息地の条件】台地・丘陵帯や加須・中川低地では、湧泉や伏流水が確保された水域で砂礫底質が必要。</p> <p>【生存に対する脅威】河川の砂利採集、河川工事により生息地の消失・破壊。</p> <p>【特記事項】ほとんど人目に触れることはなく、生息の存在は知られていない。そのため河川改修等により生息地が破壊されるおそれがある。</p>

[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

1 はじめに

フェノール類は、ベンゼン環、ナフタレン環、その他の芳香族性の環に結合する水素原子が水酸基で置換されたものの総称であり、アルキル基、ハロゲン基、ニトロ基などの置換基がつくことにより多種類のフェノール類が存在する。

フェノール類は、有機合成化学工業における基礎物質であり、フェノール樹脂、染料、農薬などの原料として多量に使用されてきた。フェノール類から製造された製品は、多目的かつ多量に使用されており、様々な経路で環境中に放出されている。また、焼却のような処理過程や燃料の消費により発生する。そのため、河川水などの環境水¹⁻³⁾、底質^{3,4)}、大気^{5,6)}、自動車排ガス⁷⁾、パルプ工場排水^{3,8)}、その他事業所排水⁹⁾などでフェノール類が検出された事例が報告されている。

著者はこれまでに、一般河川における水質および底質¹⁰⁾、一般廃棄物埋立地の浸出水および放流水¹¹⁾、建設廃材木くずチップ¹²⁾、廃棄物焼却炉の煙道ガス凝縮水¹³⁾、埋立廃棄物からの溶出液や浸出水^{14,15)}から多種類のフェノール類を検出し、報告してきた。

検出されたフェノール類のうち、アルキルフェノール類として、フェノール、クレゾール、ビスフェノールA、tert-オクチルフェノール、ノニルフェノールなどが一般環境水、埋立地浸出水、廃棄物焼却残さで検出された。また、ハロフェノール類は、埋立地浸出水、建設廃材木くずチップ、焼却施設における煙道ガス凝縮水で検出された。

現在まで、フェノール類の分析は、遊離フェノール類として測定する他、誘導体化した後にGC/MS等で測定することが一般的に行われてきた。誘導体化法は、ペンタフルオロベンジル化、アセチル化、アルキル化、シリル化など多種類の手法が採用されてきたが、これらの詳細は著者が総説¹⁶⁾としてまとめているのでそれを参照されたい。

現在までに、いくつかのフェノール類の分析方法が公定法として採用されてきた。例えば、日本においては、遊離フェノール類として分析するJIS K 0450-20-10(2006)が公定法として採用されているが¹⁷⁾、同法にはアセチル誘導体化法(直接アセチル化)による定量法が附属書3に、さらにトリメ

チルシリル(TMS)誘導体化法による定量法が附属書4に規定されている。また、米国においては、廃水の公定分析法として、Method 604¹⁸⁾やMethod 1653¹⁹⁾が採用されており、それぞれ工業廃水、製紙工業廃水に対して適用されている。

現在までに様々な誘導体化法を用いた分析方法が提出されてきたが、誘導体化法によっては誘導体化されるフェノール類の種類が限定されることや生成した誘導体の安定性の問題などに関する長所・短所がそれぞれあり¹⁶⁾、より多種類のフェノール類を一斉分析することのできる誘導体化法は限定される。著者は、これら誘導体化法の中から、アセチル化法の一つである直接アセチル化を採用し、GC/MSで測定してきた。同法は、環境分野で検出される可能性の高いフェノール類に対して、共通の条件下で適用できる誘導体化法である。

直接アセチル化法は、酸性の弱いアルキルフェノール類から、酸性の強いハロフェノール類までを水試料中で短時間に容易に誘導体化することができる長所がある。また、生成した酢酸エステル類は非常に安定であり、GC/MS測定では生成した誘導体間のカラム分離が良好であるとされている。

しかしながら、GC/MSによりフェノール類を測定する場合、対象とするフェノール類は多種類であること、フェノール類によっては構造異性体が多種類存在することから、フェノール類の同定・定量作業に多くの労力を要する。特に、GC/MS測定における誘導体のカラム分離が不十分な場合は、別の測定条件を検討する必要がある。

本報では、直接アセチル化法により生成したフェノール類の酢酸エステルをGC/MSにより測定する場合のカラム分離についての知見を提供することを目的とした。具体的には、フェノール類をアセチル化させて酢酸エステル類を合成する。生成した酢酸エステル類を複数種のキャピラリーカラムを用いてGC/MSで測定し、それぞれの酢酸エステル類について保持時間とマススペクトルを求める。さらに、対象としたフェノール類の酢酸エステルとは別に測定した直鎖アルカン類の保持時間を求めて、フェノール類の酢酸エステルの保持指標(PTRI; Programmed Temperature Retention Index)を算出する。そして、得られたPTRI値とモニターイオンの情報から酢酸エステル類のカラム分離に関する知見を提供する。

表1 対象としたフェノール類

No.	Compound	CAS Registry	No.	Compound	CAS Registry	No.	Compound	CAS Registry
1	Phenol	108-95-2	43	2,4-Dichlorophenol	120-83-2	85	3,4,6-Trichlorocatechol	32139-72-3
2	o-Cresol	95-48-7	44	2,5-Dichlorophenol	583-78-8	86	Tetrachlorocatechol	1198-55-6
3	m-Cresol	108-39-4	45	2,6-Dichlorophenol	87-65-0	87	Resorcinol	108-46-3
4	p-Cresol	106-44-5	46	3,4-Dichlorophenol	95-77-2	88	4-Chlororesorcinol	95-88-5
5	2,3-Dimethylphenol	526-75-0	47	3,5-Dichlorophenol	591-35-5	89	4,6-Dichlororesorcinol	137-19-9
6	2,4-Dimethylphenol	105-67-9	48	2,3,4-Trichlorophenol	15950-66-0	90	Hydroquinone	123-31-9
7	2,5-Dimethylphenol	95-87-4	49	2,3,5-Trichlorophenol	933-78-8	91	Pyrogallol	87-66-1
8	2,6-Dimethylphenol	576-26-1	50	2,3,6-Trichlorophenol	933-75-5	92	Phloroglucinol	108-73-6
9	3,4-Dimethylphenol	95-65-8	51	2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4	93	2-Methoxyphenol	90-05-1
10	3,5-Dimethylphenol	108-68-9	52	2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2	94	3-Methoxyphenol	150-19-6
11	2,3,5-Trimethylphenol	697-82-5	53	3,4,5-Trichlorophenol	609-19-8	95	4-Methoxyphenol	150-76-5
12	2,3,6-Trimethylphenol	2416-94-6	54	2,3,4,5-Tetrachlorophenol	4901-51-3	96	2-Ethoxyphenol	94-71-3
13	2,4,6-Trimethylphenol	527-60-6	55	2,3,4,6-Tetrachlorophenol	58-90-2	97	3-Ethoxyphenol	621-34-1
14	2-Ethylphenol	90-00-6	56	2,3,5,6-Tetrachlorophenol	935-95-5	98	4-Ethoxyphenol	622-62-8
15	3-Ethylphenol	620-17-7	57	Pentachlorophenol	87-86-5	99	4-Chloroguaiacol	16766-30-6
16	4-Ethylphenol	123-07-9	58	2-Chloro-4-methylphenol	6640-27-3	100	3,4-Dichloroguaiacol	77102-94-4
17	2-n-Propylphenol	644-35-9	59	2-Chloro-5-methylphenol	615-74-7	101	4,5-Dichloroguaiacol	2460-49-3
18	4-n-Propylphenol	645-56-7	60	2-Chloro-6-methylphenol	87-64-9	102	4,6-Dichloroguaiacol	16766-31-7
19	2-Isopropylphenol	88-69-7	61	4-Chloro-2-methylphenol	1570-64-5	103	3,4,5-Trichloroguaiacol	57057-83-7
20	3-Isopropylphenol	618-45-1	62	4-Chloro-3-methylphenol	59-50-7	104	3,4,6-Trichloroguaiacol	60712-44-9
21	4-Isopropylphenol	99-89-8	63	4-Chloro-2,6-dimethylphenol	1123-63-3	105	4,5,6-Trichloroguaiacol	2668-24-8
22	2-tert-Butylphenol	88-18-6	64	4-Chloro-3,5-dimethylphenol	88-04-0	106	Tetrachloroguaiacol	2539-17-5
23	3-tert-Butylphenol	585-34-2	65	4,6-Dichloro-o-cresol	1570-65-6	107	Trichlorosyringol	2539-26-6
24	4-tert-Butylphenol	98-54-4	66	2,6-Dichloro-p-cresol	2432-12-4	108	2-Hydroxybenzaldehyde	90-02-8
25	2-sec-Butylphenol	89-72-5	67	2-Bromophenol	95-56-7	109	3-Hydroxybenzaldehyde	100-83-4
26	4-sec-Butylphenol	99-71-8	68	3-Bromophenol	591-20-8	110	4-Hydroxybenzaldehyde	123-08-0
27	4-tert-Amylphenol	80-46-6	69	4-Bromophenol	106-41-2	111	o-Vanillin	148-53-8
28	Pentylphenol	14938-35-3	70	2,4-Dibromophenol	615-58-7	112	Vanillin	121-33-5
29	Hexylphenol	2446-69-7	71	2,6-Dibromophenol	608-33-3	113	Isovanillin	621-59-0
30	Heptylphenol	1987-50-4	72	2,4,6-Tribromophenol	118-79-6	114	5-Chlorovanillin	19463-48-0
31	tert-Octylphenol	140-66-9	73	2-Bromo-4-chlorophenol	695-96-5	115	6-Chlorovanillin	18268-76-3
32	n-Octylphenol	1806-26-4	74	4-Bromo-2-chlorophenol	3964-56-5	116	5,6-Dichlorovanillin	18268-69-4
33	Bisphenol A	80-05-7	75	4-Bromo-2-chloro-6-methylphenol	2530-27-0	117	Syringaldehyde	134-96-3
34	Nonylphenol	84852-15-3	76	2-Bromo-4-methylphenol	6627-55-0	118	2-Chlorosyringaldehyde	76341-69-0
35	1-Naphthol	90-15-3	77	2,6-Dibromo-4-methylphenol	2432-14-6	119	2,6-Dichlorosyringaldehyde	76330-06-8
36	2-Naphthol	135-19-3	78	Tetrabromobisphenol A	79-94-7	120	2-Nitrophenol	88-75-5
37	o-Phenylphenol	90-43-7	79	Catechol	120-80-9	121	3-Nitrophenol	554-84-7
38	p-Phenylphenol	92-69-3	80	4-Chlorocatechol	2138-22-9	122	4-Nitrophenol	100-02-7
39	2-Chlorophenol	95-57-8	81	3,4-Dichlorocatechol	3978-67-4	123	2,4-Dinitrophenol	51-28-5
40	3-Chlorophenol	108-43-0	82	3,6-Dichlorocatechol	3938-16-7	124	2-Methyl-4,6-dinitrophenol	534-52-1
41	4-Chlorophenol	106-48-9	83	4,5-Dichlorocatechol	3428-24-8			
42	2,3-Dichlorophenol	576-24-9	84	3,4,5-Trichlorocatechol	56961-20-7			

2 方法

2.1 対象とするフェノール類

和光純薬工業(株)、関東化学(株)、東京化成工業(株)、Sigma-Aldrich社、AccuStandard社、Lancaster社から購入した表1に示す124種のフェノール類を対象とした。なお、本報では、表1のフェノール類にそれぞれ番号を付記したのでそれを使用する。

フェノール類は、それぞれ1,000mg/Lの濃度のアセトン溶液を調製し、標準原液とした。また、混合溶液で供給されたAccuStandard社製の標準溶液(表1のNo.80~No.86、No.99~No.107、No.114~No.116、No.118、No.119)は、アセトンで10倍希釈したものを使用した。各標準溶液は、さらにアセトンで適当な濃度に希釈してから使用した。

2.2 直接アセチル化による誘導体化とGC/MS測定における酢酸エステル類のPTRI値測定

2.2.1 誘導体化に使用する試薬類

- (1)精製水:硫酸酸性過マンガン酸カリウム水溶液を蒸留したものを使用した。
- (2)炭酸カリウム、アスコルビン酸:和光純薬工業(株)試薬特級をそのまま使用した。

(3)無水酢酸:関東化学(株)試薬特級を3回蒸留したものを使用した。

(4)直鎖アルカン類のヘキサン溶液:PTRI値を測定するために、C10からC32までの直鎖アルカン類のヘキサン混合溶液を1mg/Lの濃度で調製した。

2.2.2 直接アセチル化によるGC/MS測定試料の調製

直接アセチル化による誘導体化は、水試料中のフェノール類をアルカリ条件下で無水酢酸と反応させることにより、図1の反応により進行する。この場合、炭酸カリウムのような比較的弱塩基を使用するのが一般的である。

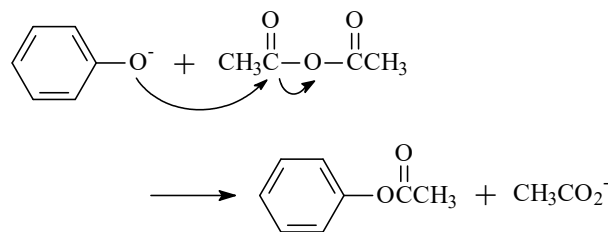


図1 直接アセチル化による酢酸エステルの生成メカニズム

試料調製の手順は以下のとおりである。

精製水500mLを1L容のネジロメディウム瓶に入れ、そこへ2.5gの炭酸カリウムと40mgのアスコルビン酸を加えた。マグネチックスターラーにより攪拌しながら、フェノール類をそれぞ

表2 GC/MS測定における操作条件

Gas chromatograph	TRACE GC (Thermo Fisher Scientific Inc.)
MS detector	TRACE MS (Thermo Fisher Scientific Inc.) Ionization energy : 70 eV (Electron Ionization; EI) Scan mode
Column	J&W DB-1ms (30 m × 0.25 mm i.d., film thickness 0.25 μm) J&W DB-5ms (30 m × 0.25 mm i.d., film thickness 0.25 μm) J&W DB-17ms (30 m × 0.25 mm i.d., film thickness 0.25 μm)
Temperature	Column oven : 50 °C(1 min) $\xrightarrow{5\text{ °C/min}}$ 320 °C Injection port : 250 °C, Transfer line : 250 °C, Ion source : 200 °C
Carrier gas	He (carrier flow 1mL/min, under constant flow mode)
Injection mode	Splitless injection (purge activation time, 1 min)
Injection volume	1 μL

れ1mgを含むアセトン標準溶液を添加した後、素早く5mLの無水酢酸を添加した。攪拌は15分後に止めた。水溶液は1L容の分液ロートに入れ、50mLのジクロロメタンで振とう抽出した。ジクロロメタン層を分取し、無水硫酸ナトリウムで脱水させ、常圧KD濃縮装置により5mLまで濃縮させた。この作業中にヘキサンに溶媒転溶させた。

2.2.3 GC/MSによるPTRI値測定

使用したGC/MSと測定条件等を表2に示す。

PTRI値を求めるには、直鎖アルカン類および対象としたフェノール類の酢酸エステルの保持時間をそれぞれ求める必要がある。GC/MS測定では、直鎖アルカン類の保持時間測定とフェノール類の酢酸エステルの保持時間測定を交互に行い、測定した3回の保持時間の平均値を用いて対象物質の保持時間とし、それをPTRI値の算出に使用した。PTRI値は下式により計算した。

$$\text{PTRI} = 100 \times \frac{T_A - T_Z}{T_{Z+1} - T_Z} + 100Z$$

ここで、

- TA: 対象フェノール類の酢酸エステルの保持時間
- TZ: 酢酸エステルの直前に溶出する直鎖アルカン類(Cz)の保持時間
- Tz+1: 酢酸エステルの直後に溶出する直鎖アルカン類(Cz+1)の保持時間
- Z: 直鎖アルカン類(Cz)の炭素原子数

3 結果と考察

3.1 酢酸エステル類のPTRI値とモニターイオン

表1のフェノール類の酢酸エステルに対して、3種類のGC分離カラムに対するPTRI値を求めたところ、表3の結果を得

た。また、各フェノール類の酢酸エステルのモニターイオンも合わせて示した。

3.2 アルキルフェノール類のカラム分離(対象フェノール類: No.1~No.38, No.79, No.87, No.93~No.98)

以下の議論において、DB-5msカラムを使用した場合を中心に、酢酸エステル類のカラム分離を説明する。

Phenol(No.1)には、水酸基の位置に対して、2-(o-)位、3-(m-)位、4-(p-)位、5-(m-)位、6-(o-)位に置換することが可能であり、その組み合わせから多種類の構造異性体が存在する。例えば、メチル基が1個置換したクレゾール類は、2-, 3-, 4-位にメチル基がそれぞれ置換した、o-Cresol(No.2)、m-Cresol(No.3)、p-Cresol(No.4)の3つの構造異性体が存在する。また、2個のメチル基が置換した場合、その組み合わせから6個の構造異性体が存在する(No.5~10)。これらの異性体はお互いに分子量が同じである。また、置換基の種類は異なるが、メチル基が2個置換した場合とエチル基が1個置換した場合には、見かけ上の構造は異なるが、分子量が同じである場合もあり、GC/MSによる測定でも保持時間とモニターイオンが同じとなる場合もある(例えば、No.5、No.10、No.16)。同様の関係は、2,4,6-Trimethylphenol(No.13)と3-Isopropylphenol(No.20)の間でも認められる。分子式は異なるが、Hexylphenol(No.29)と4,6-Dichlororesorcinol(No.89)の間でも保持時間とモニターイオンが同じであることが認められることから、DB-5msカラムだけによる定性・定量分析は難しいことがわかる。

このうち、No.10とNo.16はDB-17msカラムにおけるPTRI値も同じであるが、DB-1msカラムでPTRI値が2異なることから、DB-1msカラムの使用によりわずかに分離されるものと期待される。その他の組み合わせではいずれもDB-17msカラムによりピーク分離が行われ、定性・定量を行うことが可能である。

表3 フェノール類の酢酸エステルのPTRI値とモニタリーイオン

No.	Parent phenols			Monitor ion (m/z), (Intensity ratio)		DB-17ms	PTRI	DB-5ms	DB-17ms	Monitor ion (m/z), (Intensity ratio)	
	DB-17ms	DB-5ms	DB-17ms	DB-5ms	Primary					Secondary	
1	Phenol	1032	1058	94(100)	66(22)	1259	1058	1058	1605	156(100)	158(31)
2	o-Cresol	1106	1130	108(100)	107(40)	1334	1130	1130	1677	156(100)	158(31)
3	m-Cresol	1132	1158	108(100)	107(47)	1367	1158	1158	1652	176(100)	178(60)
4	p-Cresol	1137	1164	108(100)	107(58)	1373	1164	1164	1694	176(100)	178(64)
5	2,3-Dimethylphenol	1234	1258	122(100)	107(72)	1485	1258	1258	1424	174(100)	172(97)
6	2,4-Dimethylphenol	1210	1233	122(100)	107(63)	1445	1233	1233	1427	174(100)	172(96)
7	2,5-Dimethylphenol	1205	1229	122(100)	107(63)	1438	1229	1229	1552	174(100)	172(97)
8	2,6-Dimethylphenol	1178	1198	122(100)	107(52)	1403	1198	1198	1564	174(100)	172(97)
9	3,4-Dimethylphenol	1261	1287	122(100)	107(88)	1518	1287	1287	1815	252(100)	254(49)
10	3,5-Dimethylphenol	1230	1256	122(100)	107(61)	1471	1256	1256	1806	252(100)	254(49)
11	2,3,6-Trimethylphenol	1331	1354	136(100)	121(95)	1585	1354	1354	330(100)	332(98)	332(98)
12	2,3,6-Trimehylphenol	1305	1325	136(100)	121(78)	1550	1325	1325	1688	208(100)	206(79)
13	2,4,6-Trimethylphenol	1278	1297	136(100)	121(78)	1511	1297	1297	1697	208(100)	206(77)
14	2-Ethylphenol	1163	1205	107(100)	122(70)	1412	1205	1205	1775	222(100)	220(79)
15	3-Ethylphenol	1219	1245	107(100)	122(94)	1458	1245	1245	1865	266(100)	268(49)
16	4-Ethylphenol	1232	1257	107(100)	122(46)	1471	1257	1257	1932	266(100)	268(49)
17	2-n-Propylphenol	1262	1282	107(100)	136(46)	1487	1282	1282	NA	529(100)	544(83)
18	4-n-Propylphenol	1323	1349	107(100)	136(31)	1559	1349	1349	1663	110(100)	152(17)
19	3-isopropylphenol	1230	1250	121(100)	136(68)	1504	1250	1250	1816	144(100)	146(32)
20	4-isopropylphenol	1294	1318	121(100)	136(31)	1525	1318	1318	NA	178(100)	180(65)
21	2-tert-Butylphenol	1311	1332	135(100)	150(33)	1542	1332	1332	NA	178(100)	180(65)
22	3-tert-Butylphenol	1332	1355	135(100)	150(38)	1563	1355	1355	NA	212(100)	214(96)
23	4-tert-Butylphenol	1363	1385	135(100)	150(21)	1591	1385	1385	NA	212(100)	214(95)
24	2-sec-Butylphenol	1304	1323	121(100)	150(27)	1522	1323	1323	2264	248(100)	246(77)
25	4-sec-Butylphenol	1380	1402	121(100)	150(20)	1607	1402	1402	1721	110(100)	152(17)
26	4-tert-Amylphenol	1464	1486	135(100)	107(24)	1697	1486	1486	1861	144(100)	146(32)
27	Pentylphenol	1527	1551	107(100)	164(29)	1764	1551	1551	1961	178(100)	180(63)
28	Hexylphenol	1629	1654	107(100)	178(28)	1867	1654	1654	1728	110(100)	152(13)
29	Heptylphenol	1732	1755	107(100)	192(27)	1972	1755	1755	2045	126(100)	168(29)
30	tert-Octylphenol	1685	1682	135(100)	177(16)	1891	1682	1682	2137	126(100)	168(24)
31	n-Octylphenol	1834	1858	107(100)	206(26)	2077	1858	1858	1535	124(100)	109(74)
32	Bisphenol A	2304	2344	213(100)	270(15)	2806	2344	2344	1558	124(100)	94(35)
33	Nonylphenol	1755-1821	1767-1842	144(100)	115(54)	1896	1842	1842	1274	124(100)	109(89)
34	1-Naphthol	1528	1565	144(100)	115(54)	1896	1565	1565	1574	124(100)	109(89)
35	2-Naphthol	1548	1587	144(100)	115(59)	1912	1587	1587	1655	110(100)	138(46)
36	o-Phenylphenol	1572	1607	170(100)	141(21)	1937	1607	1607	1618	110(100)	138(48)
37	p-Phenylphenol	1745	1786	170(100)	141(15)	2147	1786	1786	1636	110(100)	138(48)
38	3-Chlorophenol	1164	1193	1425	128(100)	1425	1193	1193	1713	158(100)	160(33)
39	4-Chlorophenol	1193	1221	1435	128(100)	1435	1221	1221	NA	192(100)	194(66)
40	2,3-Dichlorophenol	1188	1229	1448	130(32)	1448	1229	1229	NA	192(100)	194(64)
41	3,4-Dichlorophenol	1328	1368	1627	164(65)	1627	1368	1368	NA	226(100)	228(98)
42	2,4-Dichlorophenol	1310	1340	162(100)	164(62)	1573	1340	1340	NA	226(100)	228(97)
43	2,5-Dichlorophenol	1310	1340	162(100)	164(63)	1575	1340	1340	NA	226(100)	228(97)
44	2,6-Dichlorophenol	1286	1316	162(100)	164(64)	1575	1316	1316	2137	262(100)	260(79)
45	3,4-Dichlorophenol	1355	1396	162(100)	164(64)	1637	1396	1396	2172	256(100)	258(95)
46	3,5-Dichlorophenol	1339	1353	162(100)	164(64)	1561	1353	1353	1298	122(100)	121(85)
47	2,3,4-Trichlorophenol	1505	1533	196(100)	198(96)	1812	1533	1533	1618	122(100)	121(96)
48	2,3,5-Trichlorophenol	1461	1483	196(100)	198(98)	1728	1483	1483	1640	121(100)	122(81)
49	2,3,6-Trichlorophenol	1447	1475	196(100)	198(97)	1749	1475	1475	1856	152(100)	106(64)
50	2,4,5-Trichlorophenol	1466	1490	196(100)	198(97)	1740	1490	1490	1881	152(100)	151(86)
51	2,4,6-Trichlorophenol	1407	1431	196(100)	198(95)	1675	1431	1431	1853	152(100)	151(86)
52	3,4,5-Trichlorophenol	1524	1548	196(100)	198(97)	1800	1548	1548	NA	186(100)	188(33)
53	2,3,4,5-Tetrachlorophenol	1652	1671	232(100)	230(79)	1954	1671	1671	NA	186(100)	188(33)
54	2,3,4,6-Tetrachlorophenol	1592	1611	232(100)	230(78)	1890	1611	1611	2162	220(100)	222(62)
55	2,3,5,6-Tetrachlorophenol	1588	1607	232(100)	230(78)	1882	1607	1607	1705	182(100)	181(44)
56	Pentachlorophenol	1775	1786	266(100)	264(63)	2092	1786	1786	1784	162(100)	218(34)
57	2-Chloro-4-methylphenol	1272	1301	1544	142(81)	1544	1301	1301	1784	162(100)	181(44)
58	2-Chloro-5-methylphenol	1269	1297	1537	142(94)	1497	1297	1297	1929	250(100)	252(65)
59	2-Chloro-6-methylphenol	1239	1264	142(100)	107(89)	1457	1264	1264	1696	139(100)	109(20)
60	4-Chloro-2-methylphenol	1278	1304	142(100)	107(85)	1531	1304	1304	1740	139(100)	109(10)
61	4-Chloro-3-methylphenol	1302	1330	142(100)	107(85)	1561	1330	1330	1772	139(100)	109(10)
62	4-Chloro-4-methylphenol	1302	1330	142(100)	107(87)	1561	1330	1330	NA	240(3)	43(100)

注1) "NA"は未測定である。注2) モニタリーイオンは、フェノール類の酢酸エステルをEI法により測定した場合のものである。注3) Secondary ionの強度は、Primary ionの強度を100とした時の強度比である。注4) Nonylphenolは混合物であり、異性体ごとにモニタリーイオンが異なるため、表記していない。

3.3 ハロフェノール類のカラム分離(対象フェノール類: No.39~No.78)

塩素や臭素などのハロゲンが置換基であるクロロフェノール類やブロモフェノール類等を総称してハロフェノール類と言う。この場合もアルキルフェノール類と同様に、置換基の数や種類の組み合わせにより多種類のハロフェノール類が存在する。

クロロフェノール類の場合、一塩化物としてNo.39~No.41の3種類、二塩化物としてNo.42~No.47の6種類、三塩化物として、No.48~No.53の6種類などの構造異性体が存在する。DB-5msカラムによる測定では、これら構造異性体のうち、2,4-Dichlorophenol(No.43)と2,5-Dichlorophenol(No.44)のPTRI値とモニターイオンが一致しており、他の分離カラムの使用が必要である。この場合、DB-17msカラムによりわずかにピークが分離される。しかしながら、DB-17msカラムでは2,5-Dichlorophenolと2,6-Dichlorophenol(No.47)のPTRI値とモニターイオンは同じであり、2,5-Dichlorophenolのみを定性・定量することは難しい。そのため、2,4-Dichlorophenolのような他のフェノール類と含量で測定することになる。

対象としたブロモフェノール類やクロロメチルフェノール類などの構造異性体におけるPTRI値はいずれも異なることから、GC/MS測定上の問題は見受けられない。

3.4 多価フェノール類のカラム分離(対象フェノール類: No.79~No.92)

多価フェノール類は、酸素存在下における直接アセチル化反応で分解されやすい物質群である。特にレゾルシン類でその傾向が強い。そのため、誘導体化においては、アスコルビン酸を添加することによりフェノール類の分解を抑制させる必要がある。

対象とした同物質群で問題となるのは、Catechol(No.79)である。Catecholは3-Ethoxyphenol(No.98)とPTRI値およびモニターイオンが同じである。この場合、DB-17msカラムによるピーク分離は十分であることから、測定上の問題は解消される。

3.5 ニトロフェノール類の直接アセチル化とGC/MS測定における問題点(対象フェノール類: No.120~No.124)

ニトロフェノール類は直接アセチル化により誘導体化される。特に重要なNo.120~No.124の5種類のニトロフェノール類のうち、モノニトロフェノール類のPTRI値はそれぞれ異なることから、GCによるピーク分離は十分である。しかしながら、これらモノニトロフェノール類の基準ピークは m/z 43であり、[M-42]のピーク(m/z 139)が比較的小さいため、GC/MS測定における感度は他のフェノール類と比較して1オーダー低いという問題点がある²⁰⁾。

さらに問題となる点は、ジニトロフェノール類であるNo.123

とNo.124についてである、これらの基準ピークも m/z 43であり、その他のピークは分子イオンピークが基準ピークに対してそれぞれ1%、3%と小さく、その他にも強度の大きいピークがないことから、GC/MSによる測定が事実上行えないということである²⁰⁾。

3.6 ノニルフェノール(No.34)のカラム分離

環境省はノニルフェノールの分析法を提示している²¹⁾。同方法によれば、標準品として使用している4-ノニルフェノールには13種の異性体があることが示されており、各異性体の定量用および確認用質量数が示されている。それらの質量数は異性体により異なり、GC/MS測定においては単一の質量数だけをモニターすればよいというわけではない。例えば、定量用質量数としては、 m/z 121、135、149、163、191が挙げられている。

ノニルフェノールの酢酸エステルについてDB-5msカラムによるクロマトグラムを調べたところ、図2が得られた。検出されたピークの保持時間に対するPTRI値を示すと、27.96分(1767)、28.17分(1777)、28.40分(1788)、28.54分(1794)、28.64分(1799)、28.85分(1808)、28.87分(1809)、28.98分(1814)、29.08分(1819)、29.23分(1827)、29.41分(1836)、29.53分(1842)であった。

図2は酢酸エステル類のクロマトグラムであることから、遊離のノニルフェノールとは溶出パターンが異なるが、遊離ノニルフェノールの定量用質量数を用いることにより定性・定量が行えると考えられた。

なお、ノニルフェノールのPTRI値は、DB-1msカラム、DB-5msカラム、DB-17msカラムに対してそれぞれ、1755~1821、1767~1842、1964~2057の範囲であった。

4 まとめ

本報で対象としたフェノール類はジニトロフェノール類を除いていずれもGC/MS測定が行える誘導体が直接アセチル化により生成した。直接アセチル化による誘導体化は、試料調製が容易であること、誘導体の安定性が高いこと、また多くのフェノール類のGC/MSによるピーク分離は、PTRI値を調べたところ十分であると考えられたことから、多様なフェノール類の測定に有効な手法と考えられた。

ニトロフェノール類は、測定感度は低下するものの、モノニトロフェノール類に対しては適用できるものと考えられた。

しかしながら、構造異性体が多いアルキルフェノール類のいくつかに対しては、単一の分離カラムによる測定では測定結果に疑義が生じる可能性があり、タイプの異なる別の液層を使用した分離カラムによる確認が重要である。その場合、DB-5msカラムを定性・定量用カラムとし、DB-17msカラムを確認用カラムとすることが望ましい。

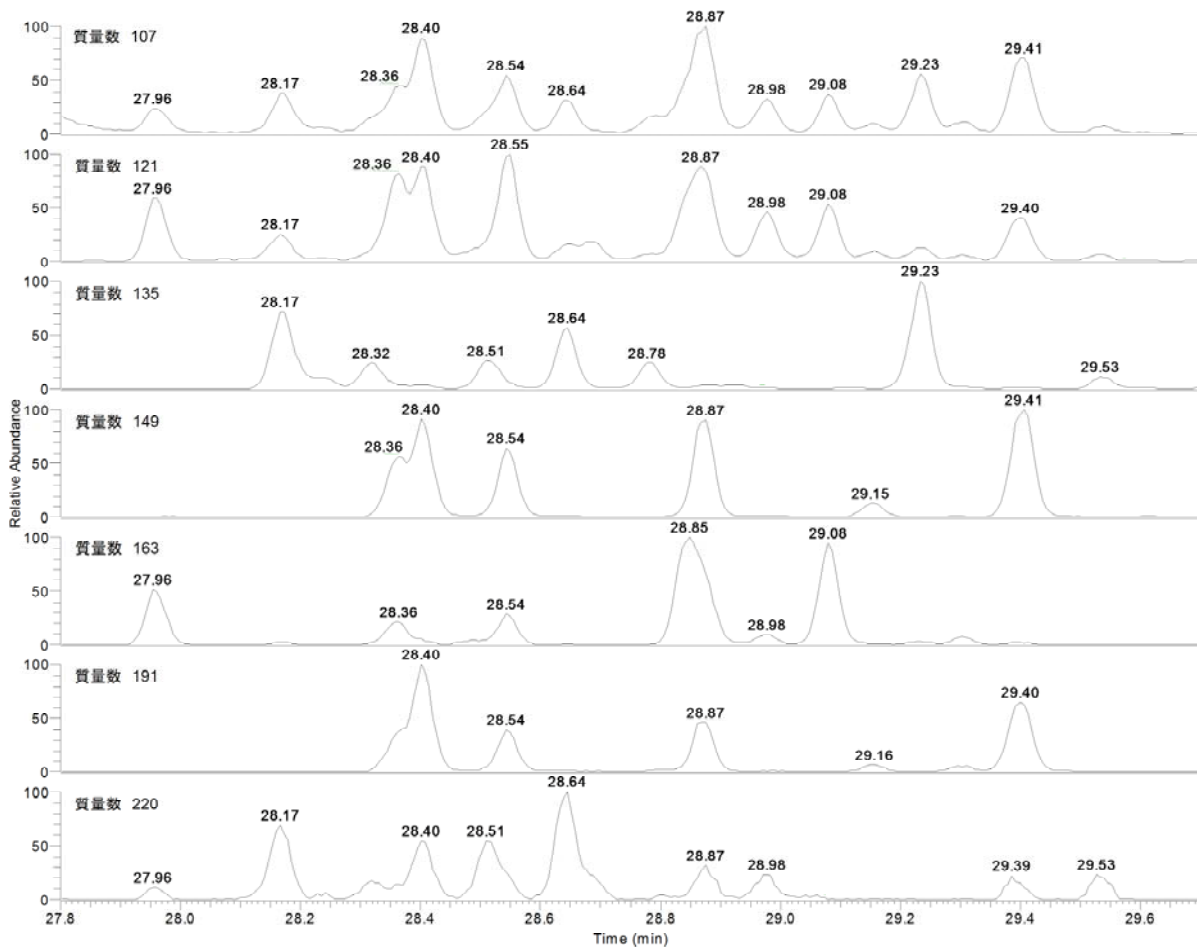


図2 ノニルフェノールの酢酸エステルのクロマトグラム(分離カラム:DB-5ms)

文献

- 1) Matsumoto, G. *et al.* (1977) Gas chromatographic-mass spectrometric identification of phenols and aromatic acids in river waters, *Water Res.*, 11, 693-698.
- 2) Wegman, R.C.C. and Hofstee, A.W.M. (1977) Chlorophenols in surface waters of the Netherlands (1976-1977), *Water Res.*, 13, 651-657.
- 3) Xie, T.M. *et al.* (1986) Distribution of chlorophenolics in a marine environment, *Environ. Sci. Technol.*, 20, 457-463.
- 4) Wegman, R.C.C. *et al.* (1983) Chlorophenols in river sediment in the Netherlands, *Water Res.*, 17, 227-230.
- 5) Hoshika, Y. and Muto G. (1978) Gas-liquid-solid chromatographic determination of phenols in air using Tenax-GC and alkaline precolumns, *J. Chromatogr.*, 157, 277-287.
- 6) Kuwata, K. *et al.* (1980) Determination of phenol in polluted air as p-nitrobenzeneazophenol derivative by reversed phase high performance liquid chromatography, *Anal. Chem.*, 52, 857-860.
- 7) Kuwata, K. *et al.* (1981) Reversed-phase liquid chromatographic determination of phenols in auto exhaust and tobacco smoke as p-nitrobenzeneazophenol derivatives, *Anal. Chem.*, 53, 1531-1534.
- 8) Knuutinen, J. (1982) Analysis of chlorinated guaiacols in spent bleach liquor from a pulp mill, *J. Chromatogr.*, 248, 289-295.
- 9) Swaminathan, K. *et al.* (1987) Identification of organics in nitroaromatic manufacturing wastewater, *Indian J. Environ. Health*, 29, 32-38.
- 10) 倉田泰人 (1995) 水質・底質試料中フェノール類の直接アセチル化による定量, *環境と測定技術*, 22, 36-49.
- 11) Kurata, Y. *et al.* (2008) Occurrence of phenols in leachates from municipal solid waste landfill sites in Japan, *J. Mater. Cycles Waste Manag.*, 10, 144-152.
- 12) Kurata Y. *et al.* (2005) Concentrations of organic wood preservatives in wood chips produced from wood wastes, *J. Mater. Cycles Waste Manag.*, 7, 38-47.
- 13) 渡辺征夫, 工藤雅子, 倉田泰人 (2004) 焼却炉排ガス中のクロロフェノール類の液体クロマトグラフィーによる連続測定(2)実炉でのLC/EChD測定値のGC/MS法による検証, *環境化学*, 14,

- 633-641.
- 14) 小野雄策, 川寄幹生, 渡辺洋一, 山田正人, 遠藤和人, 小野芳朗 (2008) 最終処分場内部保有水質制御のための浸透性反応層(HPRB)技術の開発, 廃棄物学会論文誌, 19, 197-211.
 - 15) 渡辺洋一, 川寄幹生, 長谷隆仁, 小野雄策, 小野芳朗 (2005) 高アルカリ性水溶液による廃棄物中化学物質の溶出特性, 第16回廃棄物学会研究発表会講演論文集, 1031-1033.
 - 16) 倉田泰人 (1992) 環境におけるフェノール類の分析, 埼玉県公害センター研究報告, 19, 1-32.
 - 17) JIS K 0450-20-10 (2006) 工業用水・工場排水中のアルキルフェノール類試験方法.
 - 18) USEPA (1984) Method 604 "Phenols" (Appendix A to 40 CFR Part 136 "Methods for organic chemical analysis of municipal and industrial wastewater").
 - 19) USEPA (1996) Method 1653 "Chlorinated phenolics in wastewater by in situ acetylation and GCMS".
 - 20) 倉田泰人 (1994) 水中のフェノール類の直接アセチル化による定量, 環境化学, 4, 55-64.
 - 21) 環境省, 水質汚濁に係る環境基準, 付表11、ノニルフェノールの測定方法. http://www.env.go.jp/kijun/wt_a11.html (平成27年8月3日確認)

[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

1 はじめに

ネオニコチノイド系殺虫剤は、1993年頃から使用されるようになった比較的新しい殺虫剤であり、現在7化合物が農薬取締法に基づいて登録されている。ネオニコチノイド系殺虫剤は、神経伝達を阻害することで殺虫活性を発現し、適用害虫の範囲が広いという特徴がある¹⁾。また、水溶性であることから植物体への浸透移行性が高く、適用できる植物の範囲も広い¹⁾。しかし、ネオニコチノイド系殺虫剤の無脊椎動物に対する毒性は、害虫でない昆虫などの急性毒性だけでなく、近年、さまざまな慢性毒性が報告されている²⁾。また、脊椎動物に対する免疫機能や生殖機能の低下などの慢性毒性も報告されており³⁾、本殺虫剤による直接的および間接的な生態系への影響が懸念されている⁴⁾。

ネオニコチノイド系殺虫剤は、河川水等から検出がされている⁵⁾ことから、環境汚染物質としての関心も高まりつつある。我々は、埼玉県内のほとんどの河川からネオニコチノイド系殺虫剤が検出され、殺虫剤の使用が多い時期と考えられる夏季にその濃度が高くなる傾向があることを報告した^{6,7)}。また、農地から河川への移行に着目し、県北東部の農業排水路水の濃度を1年間調査した結果でも、夏期を中心とした6月～11月にかけて比較的高くなる傾向が見られた⁸⁾。しかし、県北東部を流れる野通川(やどおりがわ)の河川水を週1～2回の頻度で採水し、ネオニコチノイド系殺虫剤濃度を約1年間調査した結果、他の河川とは異なり、夏期より冬期に高くなる傾向がみられたので報告する。

2 方法

2.1 調査地点の概要

野通川は、県北東部を流れる全長14.4km、流域面積52.53km²の利根川水系の一級河川である。その流域は、主に稲作を中心とした農地であり、野菜、果物、花卉等の栽培も行われているほか、工業団地やゴルフ場もある。野通川は、蓮田市で元荒川に合流する。野通川と調査地点の位置を図1に示した。調査地点は、野通川中流部に位置する小宮橋(鴻巣市郷地)である。

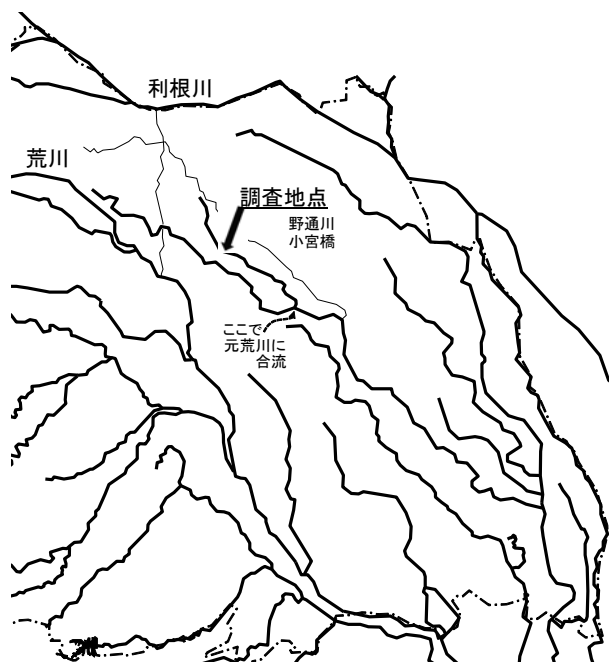


図1 野通川と調査地点の位置

2.2 試料水中のネオニコチノイド系殺虫剤の測定

2013年4月1日から2014年4月30日にかけて週に1～2回、野通川の「小宮橋」で合計78検体の河川水試料を採取した。ネオニコチノイド系殺虫剤として登録されているジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド、チアメトキサム、アセタミプリド、チアクロプリド、ニテンピラムの7化合物を調査対象物質とし、我々が開発した方法⁹⁾で河川水中濃度を測定した。試料に*o*-クロチアニジン、*d*₄-イミダクロプリド、*d*₄-チアメトキサム、*d*₃-アセタミプリドを内標準物質として添加し、InertSep Pharma FFカートリッジ(ジーエルサイエンス社製)で固相抽出し、アセトンで溶出して得られた溶出液をInertSep GCカートリッジ(ジーエルサイエンス社製)でクリーンアップした後に濃縮したものをLC/MS/MSで測定した。

3 結果

3.1 検出率

表1にネオニコチノイド系殺虫剤7化合物の検出下限、検出率、国内出荷量、県内出荷量を示した。本調査では、出

荷量¹⁰⁾が比較的少ないチアクロプリドとニテンピラムは、他の化合物に比べて検出率が低かった。これは、県内を流れる35河川の38地点で季節毎に1年間調査した結果^{6,7)}や、農業排水路である備前堀川の河川水を週1~2回の頻度で約1年間調査した結果⁸⁾と同様であった。

表1 野通川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の検出率と国内および県内出荷量¹⁰⁾

化合物	検出下限 (ng/L)	検出率 (%)	国内出荷量 (t)	県内出荷量 (t)
ジノテフラン	0.8	100 (78/78)	152.1	2.1
クロチアニジン	0.7	100 (78/78)	66.7	0.9
イミダクロプリド	0.6	100 (78/78)	64.9	0.9
チアメトキサム	0.6	100 (78/78)	36.8	0.4
アセタミプリド	0.4	94 (73/78)	49.6	0.3
チアクロプリド	0.4	4 (3/78)	15.0	0.1
ニテンピラム	1	6 (5/78)	7.1	0.4

3.2 濃度分布

調査した野通川河川水試料の全78検体から検出されたネオニコチノイド系殺虫剤の濃度分布を、図2に箱ひげ図で示した。出荷量¹⁰⁾が多いジノテフランの濃度が高くなる傾向がみられた。これは、県内を流れる35河川の38地点で季節毎に1年間調査した結果^{6,7)}や、農業排水路である備前堀川の河川水を週1~2回の頻度で約1年間調査した結果⁸⁾と同様であった。また、本調査ではチアメトキサムやニテンピラムが比較的高濃度となるような試料が観測されたが、我々が行った他の調査⁶⁻⁸⁾では、ほとんど観測されていない。観測された最高濃度は、ジノテフランの380ng/Lであった。

3.3 濃度の季節変動

図2に示した野通川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の

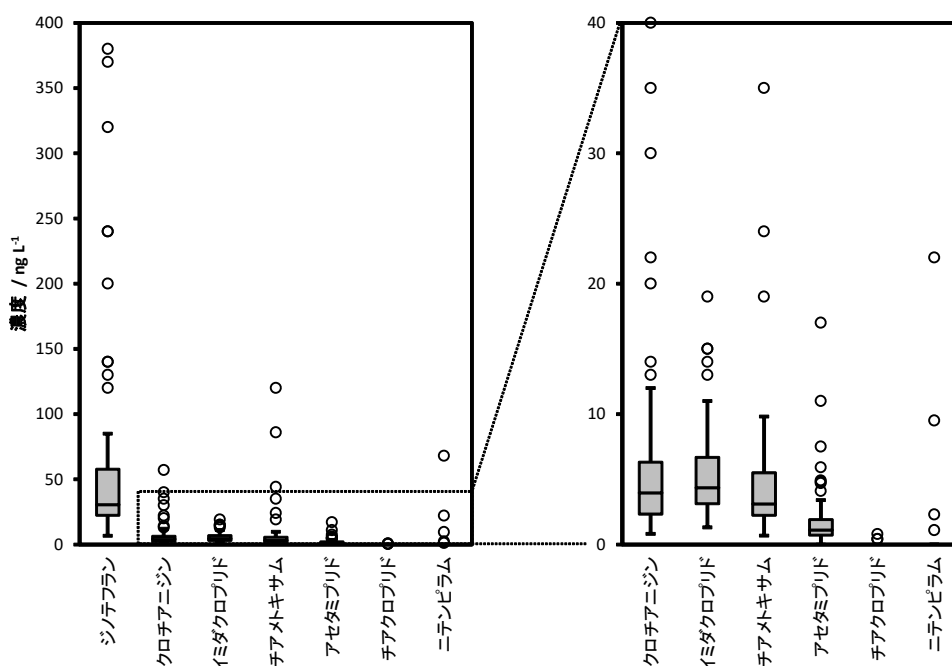


図2 野通川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の濃度分布

濃度分布を見てわかるように、ジノテフラン、チアメトキサム、クロチアニジン、ニテンピラムは、濃度が50ng/Lを超過する試料がみられた。これらのネオニコチノイド系殺虫剤4化合物の濃度の季節変動を図3に示した。野通川では、夏期ではなく、10月から4月にかけて比較的濃度が高くなった。特にジノテフランは、1月中旬から2月中旬および3月に連続して高濃度となった。

4 考察

Morrisseyら¹¹⁾が提案しているネオニコチノイド系殺虫剤の水生無脊椎動物群に対する影響を回避するための短期での閾値である200ng/Lをジノテフランで5検体(全検体の6%)が、長期での閾値である35ng/Lをジノテフランで35検体(全検体の45%)、チアメトキサムで3検体、クロチアニジンで2検体、ニテンピラムで1検体が上回っていた。これらのことから、本河川では、ネオニコチノイド系殺虫剤による水生無脊椎動物群に対する影響が懸念される。

本河川では、我々がこれまでに行ってきた県内河川での調査⁶⁻⁸⁾で見られたような、一般的に殺虫剤の使用が多いと考えられる夏期を中心とした期間ではなく、冬期を中心とした期間に濃度が比較的高くなる傾向が見られた。本河川の流域では、1年を通じて花卉栽培が行われている。ネオニコチノイド系殺虫剤が冬期を中心とした期間に比較的高濃度となったことは、本殺虫剤が花卉栽培にも使用されることと、10月から4月にかけて本河川の水量が少なくなることが一因と考えられる。

以上のように、農地利用の多い流域の河川水から冬期を

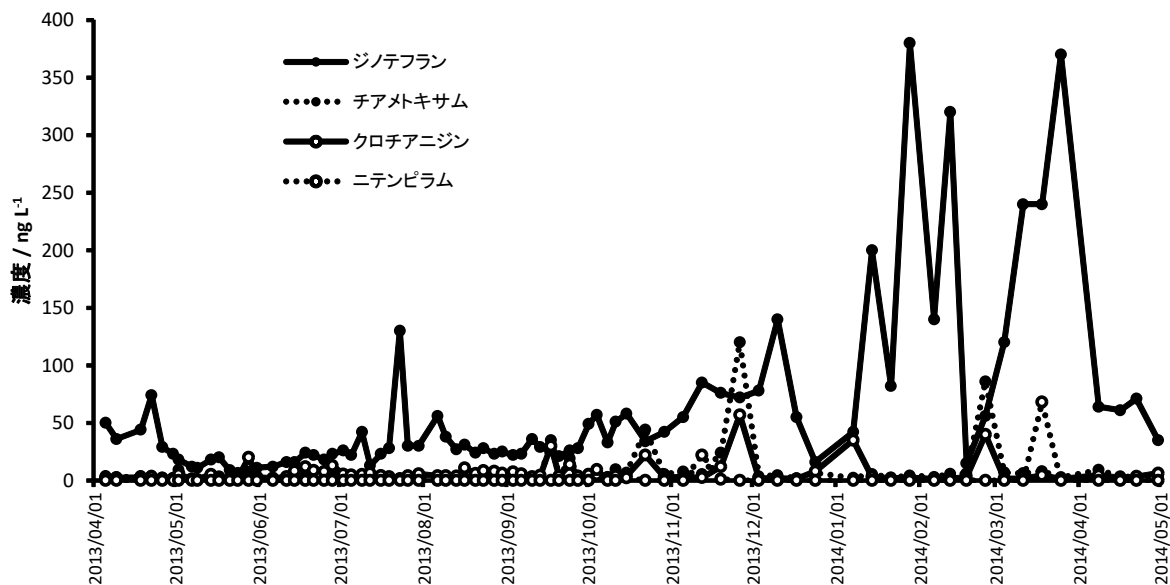


図3 野通川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の季節変動

中心とした時期に比較的高濃度のネオニコチノイド系殺虫剤が継続して検出され、水生無脊椎動物生態系に対する影響が懸念されることから、今後も注視していく必要がある。

文 献

- 1) Simon-Delso, N., Amaral-Rogers, V., Belzunces, L. P., Bonmatin, J. M., Chagnon, M., Downs, C., Furlan, L., Gibbons, D. W., Giorio, C., Girolami, V., Goulson, D., Kreutzweiser, D. P., Krupke, C. H., Liess, M., Long, E., McField, M., Mineau, P., Mitchell, E. A. D., Morrissey, C. A., Noome, D. A., Pisa, L., Settele, J., Stark, J. D., Tapparo, A., Van Dyck, H., Van Praagh, J., Van der Sluijs, J. P., Whitehorn, P. R. and Wiemers, M. (2015) Systemic insecticides (neonicotinoids and fipronil): trends, uses, mode of action and metabolites, *Environmental Science and Pollution Research*, **22**, 5-34.
- 2) Pisa, L. W., Amaral-Rogers, V., Belzunces, L. P., Bonmatin, J. M., Downs, C. A., Goulson, D., Kreutzweiser, D. P., Krupke, C., Liess, M., McField, M., Morrissey, C. A., Noome, D. A., Settele, J., Simon-Delso, N., Stark, J. D., Van der Sluijs, J. P., Van Dyck, H. and Wiemers, M. (2015) Effects of neonicotinoids and fipronil on non-target invertebrates, *Environmental Science and Pollution Research*, **22**, 68-102.
- 3) Gibbons, D., Morrissey, C. and Mineau, P. (2015) A review of the direct and indirect effects of neonicotinoids and fipronil on vertebrate wildlife, *Environmental Science and Pollution Research*, **22**, 103-118.
- 4) Chagnon, M., Kreutzweiser, D., Mitchell, E. A., Morrissey, C. A., Noome, D. A. and Van der Sluijs, J. P. (2015) Risks of large-scale use of systemic insecticides to ecosystem functioning and services, *Environmental Science and Pollution Research*, **22**, 119-134.
- 5) Bonmatin, J.-M., Giorio, C., Girolami, V., Goulson, D., Kreutzweiser, D. P., Krupke, C., Liess, M., Long, E., Marzaro, M., Mitchell, E. A. D., Noome, D. A., Simon-Delso, N. and Tapparo, A. (2015) Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil, *Environmental Science and Pollution Research*, **22**, 35-67.
- 6) Ohtsuka, N., Nojiri, K., Minomo, K., Motegi, M. and Horii, Y. (2014) Occurrence of neonicotinoid insecticides in river waters in Saitama prefecture, Japan, *International Conference of Asian Environmental Chemistry 2014*, P-36.
- 7) 大塚宜寿, 茂木守, 野尻喜好, 蓑毛康太郎, 堀井勇一 (2014) 県内の河川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の汚染実態の把握, 埼玉県環境科学国際センター報, **14**, 118.
- 8) 大塚宜寿, 野尻喜好, 蓑毛康太郎, 茂木守, 堀井勇一 (2015) 農業排水路におけるネオニコチノイド系殺虫剤の季節変動, 日本環境化学会第24回環境化学討論会, P-107.
- 9) 大塚宜寿, 野尻喜好, 蓑毛康太郎, 茂木守, 堀井勇一 (2013) 河川水中のネオニコチノイド系殺虫剤の分析, 日本環境化学会第22回環境化学討論会, 2PD-19.
- 10) 日本植物防疫協会 (2013) 農薬要覧 -2013-.
- 11) Morrissey, C. A., Mineau, P., Devries, J. H., Sanchez-Bayo, F., Liess, M., Cavallaro, M. C. and Liber, K. (2015) Neonicotinoid contamination of global surface waters and associated risk to aquatic invertebrates: A review, *Environment International*, **74**, 291-303.

[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

1 はじめに

県内においては甚大な有機汚濁は大幅に改善したが、親しみやすい水環境を維持あるいは創造することも重要である。油や泡、着色水の流下は、河川の景観を著しく悪化させ、河川への親しみを奪う。県内では水質事故が毎年200件程度報告され、平成25年度には油の流出が116件、着色水・濁水の流出が35件発生している。一方、汚濁のそれほど激しくない水環境においても発泡や着色や油膜のようなざらつきが観察されることがある。原因となりそうな人工の化学物質が検出されないことから、自然現象と推察されるが未解明点が多い。両現象は異常水質事故として、県民からの通報が多く寄せられており、説明し、安心を与えるためには現象解明が強く望まれている。本報では、自然由来の河川景観悪化現象について解説し、県内での事例について、その原因を調査した結果を報告する。



図1 油膜に見える鉄の被膜

2 自然由来の河川景観悪化現象

2.1 発泡現象

埼玉県の比企丘陵を流れるI川では、遅くとも平成16年ころから現在まで泡の流下が観察されているが、人工の界面活性剤は検出されず、自然由来と疑われていた。中禅寺湖(栃木県)、宇治川(京都府)、奥入瀬溪谷(青森県)、四万十川(高知県)、霞ヶ浦(茨城県)、天竜川(長野県)、徳山ダム(岐阜県)、弥栄ダム(広島県)など全国でも類似の現象が報告¹⁾されている。中禅寺湖の例では発泡と糖類濃度の関連性が指摘され²⁾、他の例でも同様の報告もあるが、詳細な原因物質や発生機構についてはいくつかの検討はあるものの不明な点も多い。海外においてはライン川(ドイツ)において、大規模な泡の流下が報告³⁾され、調査の結果、水生植物から産生された疎水糖であるサポニンが原因であると主張されている。一方、同濃度のサポニンを含む河川では泡の発生は見られず、泡の生成に対し、河川の物理的環境の影響があることが示唆されている。

2.2 油膜のようなざらつき

水面に形成された鉄の被膜があたかも油膜のように見える現象(図1)は比較的によく知られた現象であるが、油の流出による汚染と疑われ、県民から通報が寄せられることがある。

地下水の還元的環境で存在する2価鉄が、地下水のくみ上げや湧水により地表に現れ、空気と接して溶存酸素が増えることにより、酸化され3価となる。このとき、3価となった鉄が水面に集まれば被膜が形成され、大量に生成して沈殿すればマットとなる。鉄の酸化には、通常、鉄酸化細菌(鉄バクテリア)が関与する。鉄が多く含まれる水をかき水水というが、県内のいくつか地域の地下水はこれに相応する。地下水を使用する田圃、湧水の流れ込む池沼でよくみられる現象であるが、造成地では鉄を高濃度に含む地下水が湧く場合があり、鉄の被膜が形成され、景観を悪化させることもある。県内外において観察されるこの現象については、様々な公共団体がHP、看板あるいは広報などで油汚染でないことを告知している。鉄の被膜か油かを見分ける方法を表1に示す。

表1 鉄の被膜か油かを見分ける方法

分類	判断方法
周辺の状況	水底に赤いマット状の物質がある、また水が流入している周辺が赤く染まっている場合は鉄の可能性大。赤く見えるのは酸化鉄の沈殿の可能性。
臭い	油の臭いがしない場合は鉄の被膜の可能性大。
状態	棒でつつくなどして、割ってしばらくそのままの場合は鉄による現象、直ぐに元の被膜を形成すれば油の可能性大。
採取後の変化	採取して容器などに入れて振ったとき、被膜が消えて沈殿ができれば鉄の可能性大。

2.3 着色水

湖沼では、藻類が高密度に発生し水面が着色する水の華という現象が見られることがある。田圃や池沼ではユーグレナ・サンガイネア(以下ユーグレナと記す)による着色現象がよく観察される。しかしこれまでは、これらの現象が河川で大規模に発生したという報告は、県内外でもなかった。平成22年の夏は晴天が続き、水温が高くなったが、堰などにより水が滞留している県内の河川で、ユーグレナによる着色が複数報告された。原因の一つとして埼玉県河川の栄養塩濃度が高いことが考えられる(図2)。リン濃度は $100\mu\text{g/L}$ を超える地点が多数あり、湖沼の富栄養度でいえば、過栄養に分類されるレベルである。つまり、これらの河川の水が湖沼のようによどめば、ユーグレナをはじめ植物プランクトンの大発生が起きる可能性がある。

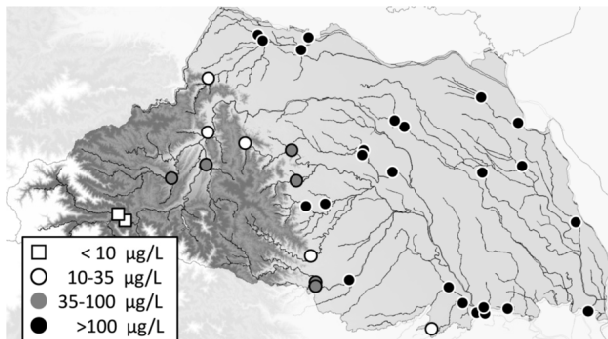


図2 県内河川のリン濃度(平成24年度平均)

3 事例1: I川における発泡現象

I川は、調節池放流先を起点とし、最終的にはH川に合流する河川延長約1.2kmの普通河川である。泡の流下は日により変動するが、季節を問わず断続的に観察される。

3.1 調査方法

調査は平成22年度に計5回、図3に示す地点で行った。I川のBODは、発泡が著しかった5月21日でも $2.3\text{--}3.4(\text{mg/L})$ であり有機汚濁が著しいとは言えない。地点2では付着藻類が大量に繁茂しており、高いpH(9.0)が観察された。

採水は数日間天候の安定した晴天時に行い、現地でも溶存酸素(DO)などの測定を行った。また、プランクトンネットを河川水表面に設置し、トラップされる泡を適宜ビンに移すことで泡試料も採取した。試料は保冷して持ち帰り、速やかにpH、電気伝導度(EC)の測定を行った。ろ過はガラス繊維ろ紙(GF/F)により行い、溶存有機物濃度(DOC)の測定(島津製作所 TOC-5000およびTOC-L)、フェノール硫酸法による糖分析、Bladford法によるタンパク質分析、および三次元励起蛍光スペクトル(EEM)法による蛍光分析(日立ハイテック F-2500)を行った。蛍光分析の直後に吸光度を測定し(島津

製作所UV-2550)、内部遮蔽効果の補正を行い、 $50\mu\text{g/L}$ の硫酸キニーネの励起波長 345nm 、蛍光波長 430nm の蛍光強度を1QSUとする正規化を行い、EEMスペクトルを得た。腐植物質に対応するピーク(励起波長 320nm 、蛍光波長 430nm)の強度を抽出し、有機物特性の評価に用いた。また波長 254nm の吸光度を測定し、DOC濃度で除した値であるSUVAも有機物の芳香族性の指標として用いた。試料の濃縮は攪拌加圧型膜処理装置(日本ミリポア model8400)に分画分子量 1000Da のUF膜を用いて行った。生分解性試験は懸濁体を含む試料を用い 20°C の好気性、暗条件で行った。

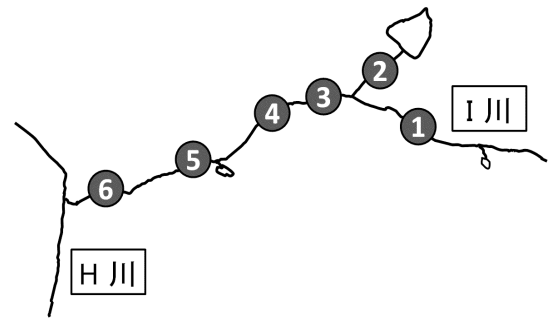


図3 I川と調査地点

原因調査には発泡性と水質の比較が必要となる。河川水試料の発泡性の評価にはこれまで振とう法、ロスマイルズ試験法などが使用されてきた⁴⁾。ロスマイルズ試験法は必要試料量が多いこと、連続して多検体を評価する際にアセトンなどで徹底した洗浄が必要であるが試験器が大型なため甚大な労力と時間が必要なことがあり、今回の調査には不適であった。そこで、振とう法による発泡性評価を行うこととし、試験条件を検討した。試験容器、液量、振とう条件をノニオン系界面活性剤であるアルコールエトキシレート(Polyoxyethylene(8)Dodecyl Ether)の発泡試験を行い、定量性、感度、再現性をみることで最適化した。その結果 10mL 遠沈管を用い、液量 2mL 、 300rpm 、5分間縦振とうを行った直後の泡高さで評価する方法がもっとも優れていた。ロスマイルズ試験ではPolyoxyethylene(8)Dodecyl Etherの発泡限界は 0.02mg/L と報告されているが、本手法でも同濃度で発泡性が確認できた(図4)。このことから、この条件で発泡試験を行うこととした。

3.2 調査結果

I川において発泡の著しかった5月21日の河川水の有機物特性と発泡性を表2に示す。現場で泡のみられた地点2~6の河川水は同程度の発泡性が確認された。地点2~6の糖濃度は $1.8\text{--}2.2\text{mg/L}$ であり、中禅寺湖で自然由来の発泡が観察された時の糖濃度²⁾に匹敵した。また糖の有機物に占める割合は $21\text{--}28\%$ と通常の河川と比べ⁵⁾著しく高かった。タンパク質も $2.7\text{--}4.1\%$ とやや高かった。蛍光強度/DOCは、通常の河川($0.25\text{--}0.30$)と比べ⁶⁾やや低く、フルボ酸以外の

有機物の比率が高いことが示唆された。なお、泡では蛍光強度/DOCは0.09～0.10とさらに低かった。以上より、この河川水には生物由来の有機物が多く含まれることが示唆された。

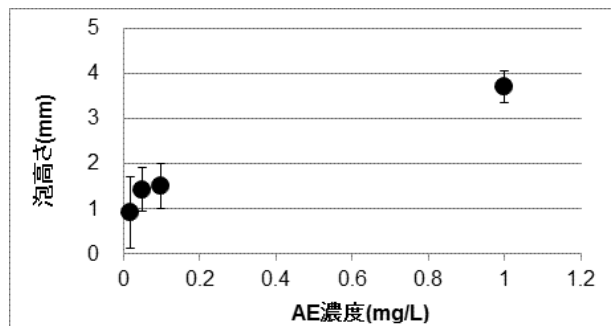


図4 振とう法によるアルコールエトキシレート(AE)の発泡性評価、エラーバーは標準偏差を示す

表2 発泡の著しかった平成22年5月21日に採水した河川水の有機物特性と発泡性

地点番号	1	2	3	4	5	6
現場の発泡	なし	小	大	大	大	大
発泡試験 (mm)	2.7	5.8	5.7	5.1	5.1	5.0
TOC (mg/L)	1.9	4.4	3.9	3.4	3.4	3.3
DOC (mg/L)	1.9	3.6	3.5	3.2	3.2	3.4
糖 (mg/L)	1.0	2.1	1.8	2.2	2.2	1.8
タンパク質 (mg/L)	0.10	0.23	0.18	0.27	0.27	0.23
蛍光強度 /DOC (QSU*L/mg)	0.28	0.21	0.23	0.23	0.23	0.22
SUVA (L/mg・cm)	0.033	0.027	0.028	0.028	0.028	0.032

地点3および5で採取した泡の分析結果を表3に示す。ろ過により発泡性が上昇していることから懸濁体は発泡に寄与していないと考えられた。また、泡には有機体の窒素とリンが豊富であり、生体由来の有機物が多く含まれることが示唆された。このことは、地点3の泡の三次元励起蛍光スペクトル(図5)にタンパク質様物質のピークが強く観察されることから確認できる。

地点6下流の泡の生分解試験を20日間行ったところ、DOCは5.5mgC/Lから4.6mgC/Lと若干の減少となったが、発泡性は4.4mmから1.8mmと激減した。糖濃度は7.8mg/Lから5.3mg/Lとなり、糖は比較的多く分解された。糖の炭素の比率を40%と仮定すると、DOCの減少のほとんどは糖の分解によると考えられた。このことから糖の発泡への寄与が強く示唆された。

表3 泡の分析結果

地点番号		3	5
発泡性 (mm)	原水	9.6	9.5
	ろ液	12	11
水質 (mg/L)	DOC	19	27
	org-P	0.48	0.72
	org-N	6.3	8.4

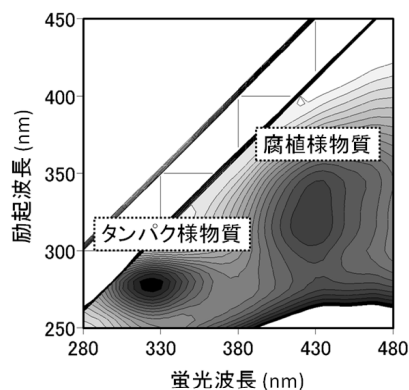


図5 泡の蛍光特性

3.3 調査のまとめ

比企丘陵のI川での調査により、以下の知見を得た。①発泡時の河川水の糖濃度は1.8～2.2mg/Lと非常に高く、タンパク質濃度も高い。②泡の有機体窒素・リンの比率は高く、蛍光特性もタンパク質のピークのある特徴的なものであり、生体由来有機物が豊富である。③分解試験での発泡性変化から、発泡には糖が大きく寄与している。

4 事例2:K川における発泡現象

K川は比企丘陵を流れる河川延長約2.6kmの普通河川で水源はI川と近接している。I川よりさらに生活系汚濁の少ない河川であるが、泡の流下が観察されていた。調査地点から1.5kmほど下流での水質調査結果から、平成22年度の年平均BODは0.6mg/Lと報告⁷⁾されている。

4.1 調査方法

発泡現象の調査・観察は、平成23年1月から24年1月まで計18回行ったが、毎回発泡を確認した。調査地点を図6に示す。K川は谷筋の水が土壌からしみ出た地点を水源とし、落葉広葉樹の林間(地点1-3)を抜け、人工護岸の水深が5cm程度の浅い区間(地点4以降)を流れる。地点4の上流で湧水の流入がある。

調査方法は前章に準じているが、発泡性試験は試料をロータリーエバポレーターで20倍に濃縮してから行った。表面

水の採水はガラスプレートを利用する方法を用いた。疎水性の糖（以下疎水糖と記す）の定量は岡田らの方法⁸⁾に準じて行った。

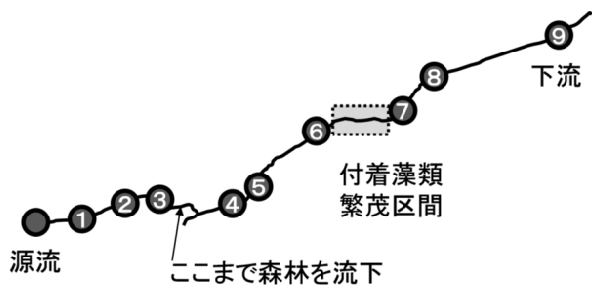


図6 K川と調査地点

4.2 調査結果

典型的な水質調査結果を表4に示す。調査区間で唯一の流入水路（地点5）には数世帯分の生活排水が混入している可能性もあるが、蛍光分析の結果、蛍光増白剤（DSBP）は検出されずECも低いことから、水質に影響は及ぼしてはならないと考えられる。DO飽和度およびpHは基本的に流下にとまぬい上昇し、特に付着藻類や植物の繁茂する区間（地点6と7の間）では大幅に上昇し、内部生産の影響がみられた。この区間ではDOCとともに糖濃度の上昇（例えば9月14日は0.5から0.7mg/Lに上昇）もみられ、内部生産有機物の産生が確認された。地点8は滞留域であり、河床に落差があるので地点7の水が滝状に50cmほど落下し、目につくレベルの発泡（図7）が毎回観察された。特に、晩秋から冬期は落葉の影響で水が滞留しやすく、また落葉に付着した泡が安定化するため、泡が流下・消滅せずよく貯まっていた。なお、地点8ほどは目立たないが、泡の流下は調査地点の区間を通して散見された。

表4 平成24年11月2日に採水した河川水の水質特性、泡は地点8で採取した

地点番号	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5	地点6	地点7	泡
水温 (°C)	13.5	14.2	15.4	13.8	16.0	16.1	18.4	
DO (mg/L)	9.7	8.1	10.6	10.5	10.8	10.7	13.2	
DO飽和度 (%)	94	79	106	110	109	108	141	
pH	6.7	7.0	7.6	7.5	7.6	7.6	9.3	
EC (mS/cm)	9.1	12.9	17.7	17.0	13.6	17.1	14.4	
SS (mg/L)	2.0	5.0	1.2	2.4	1.0	2.0	1.2	
TOC (mg/L)	2.0	2.2	2.2	1.8	2.4	1.8	2.3	
DOC (mg/L)	1.7	2.0	2.1	1.6	2.2	1.7	2.2	5.0
フルボ酸蛍光強度/DOC (FSU・L/mg)	0.24	0.27	0.28	0.28	0.26	0.27	0.25	0.26
タンパク質蛍光強度/DOC (FSU・L/mg)	0.07	0.07	0.08	0.07	0.05	0.06	0.06	0.18

発泡原因物質調査を目的とした調査結果を、表5に示す。ここでは各地点のDOC、全糖、疎水糖、鉄濃度と発泡性との関連性を調べた。河川水の発泡性試験の結果、源流から高

い発泡性が認められ、また付着藻類繁茂区間では発泡性の上昇がみられた。全糖濃度も源流から高く、途中若干低くなるが、付着藻類繁茂区間で上昇した。各成分濃度と発泡性の関係を調べると全糖濃度と発泡性に比較的良好な相関がある（図8）ことが分かった（ $R^2=0.65$ ）。一方、調査した他の項目については相関性がよくなかった。これらより、K川の発泡原因物質は糖類であり、水源からすでに発泡するほどの高濃度で存在しており、また付着藻類や植物なども濃度上昇に寄与していることがわかった。表5からK川の糖類のほとんどは疎水糖であることが分かった。ここで疎水糖はSep-pak PS 2カラムで抽出される糖であり、採用した分画手法は天然の界面活性剤であるサポニンを抽出・定量する時に用いられるものと同一である。このことからサポニンなどの疎水糖が発泡に関係している可能性が示唆された。ただし、付着藻類の繁茂する区間では疎水糖濃度の上昇はみられず、区間での発泡性の上昇はそれ以外の糖の寄与と考えられた。



図7 地点8で発生し貯まる泡

表5 平成24年1月18日の発泡性と水質特性

地点番号	源流	地点1	地点6	地点7	地点8	地点9
発泡試験 (mm)	2.0	1.7	1.6	2.7	2.5	2.2
DOC (mg/L)	1.1	0.7	1.0	1.2	2.5	1.3
全糖 (mg/L)	0.48	0.30	0.35	0.49	0.60	0.44
全糖中炭素/DOC	0.18	0.17	0.14	0.16	0.10	0.14
疎水糖 (mg/L)	0.28	0.26	0.45	0.33	0.48	0.48
疎水糖/全糖	0.59	0.88	1.27	0.68	0.81	1.10
鉄 (mg/L)	0.18	0.09	0.07	0.05	0.05	0.21

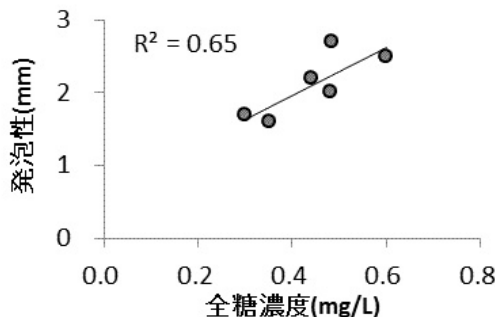


図8 河川水の発泡性と糖濃度の関係

4.3 泡の発生機構に関する考察

前述したように、発泡およびその消長には、原因物質の存在や濃度だけでなく、河川の物理的環境も関与する。その一つとして河川の滞留域の寄与を示唆する報告がある⁹⁾。

表6に、この河川の滞留域である地点8の水質調査結果を示す。ここでは、Surface microlayerと呼ばれる表面水と中層から採水したバルク水の間で、水質と発泡性を比較した。なお、発泡試験は濃縮せずに行った。表5より、表面水には有機物、特に糖やタンパク質が濃縮されていることが分かる。また、表面張力も低くなり、発泡性が高くなっていることが分かった。滞留域で発泡原因物質が特異的に表面に濃縮されていることが分かり、ここに落水など刺激があれば、容易に発泡する可能性が高いと推察された。

表6 地点8の水質調査結果(表面水とバルク水の比較)

調査日	11月24日		12月16日	
	バルク水	表面水	バルク水	表面水
DOC (mg/L)	1.83	3.65	1.65	2.10
糖濃度 (mg/L)	0.33	1.38	0.32	0.73
糖/DOC (%)	7	15	8	14
フルボ酸蛍光強度/DOC (FSU・L/mg)			0.22	0.19
タンパク質蛍光強度/DOC (PSU・L/mg)			0.10	0.15
発泡試験 (mm)	0.0	4.0	0.0	1.7
表面張力 (mN/m)	72.5	72.1	72.3	71.3

一方、地点6と7間には、付着藻類の繁茂する200mほどの区間が存在する。この区間はコンクリート護岸がなされ、川幅は1-2m、水深は数cmであり、年間を通して付着藻類を中心とした植物の繁茂が見られた。この上下の水質を比較したところ、全ての調査日において区間の上流より下流側でDO濃度および飽和度の上昇とpHの上昇が見られ、水温の高い夏期だけではなく、冬季も内部生産が活発であることが分かった。この区間では測定した全ての調査日で、糖濃度が上昇した(図9)。分解量を上回る糖の生産が確認された。一般に、泡の安定性には溶液の粘度が関係し、粘度が高いほど安定する。糖類は粘性を高める性質があるため、この生産された糖が上流で発生した泡の安定性を高め、泡の下流への流下を助けた可能性がある。

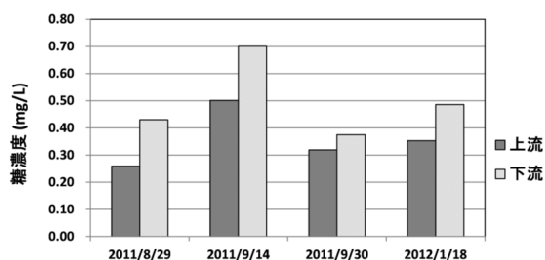


図9 区間上下での糖濃度の変化

4.4 調査のまとめ

比企丘陵のK川での調査により、以下の知見を得た。①発泡の主要な原因物質の1つは疎水糖である。②発泡性は水源直下からあり、付着藻類が繁茂している地点を経ると上昇する。③水が滞留し、河川表面に発泡原因物質が濃縮されるプロセスが重要な可能性がある。

5 事例3: 東松山の池で見られた油膜のようなぎらつき

東松山のある池では油膜に見える現象が発生し、目視などからは鉄の被膜の可能性が高いと考えられたが、油流出による人為汚染の可能性もあり、原因調査を行った。

5.1 調査方法

油膜状物質の存在する表面水とバルク水を採水し、その鉄濃度を測定した。ここで鉄濃度はAESにより測定した。

5.2 調査結果

表面付近の鉄濃度は10mg/Lであり、中層の濃度(0.09mg/L)と比較しても極めて高濃度であり、鉄が水面付近に集まり被膜を形成していることが分かった。また、池の周辺で水が湧いているところに赤い沈殿があったことから原因は鉄であると判断され、油流入が原因ではないことが分かった。

5.3 鉄の被膜の特性解析

被膜を形成する鉄の化学的形態は、シュベルトマナイト($\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_6\text{SO}_4$)であるとの報告¹⁰⁾があるものの調査は限定的である。被膜について県民に説明する上で、不安を解消するためには、その把握が求められる。

鉄の被膜を採取し、硝酸セルロースろ紙上に回収したものを、X線吸収微細構造法(立命館大学 SR CENTER)で分析し、鉄の化学形態を解析した。試料のスペクトルを様々な形態の鉄(Fe 、 Fe_3O_4 、 $\alpha\text{-FeOOH}$ 、 $\gamma\text{-FeOOH}$ 、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$)のスペクトルと比較し(図10)、帰属させた。

その結果、被膜には $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ が37%、 Fe_3O_4 が63%含まれることが分かった。既報¹⁰⁾の結果とは異なる結果であるが、鉄被膜は自然環境下で生物学的および物理化学的に生成・熟成されるため、生物種、温度、できてからの時間など、状況によって被膜中の鉄の形態は異なってくると考えられた。県民の不安にこたえるためには、引き続き、被膜形成機構の把握に努める必要がある。

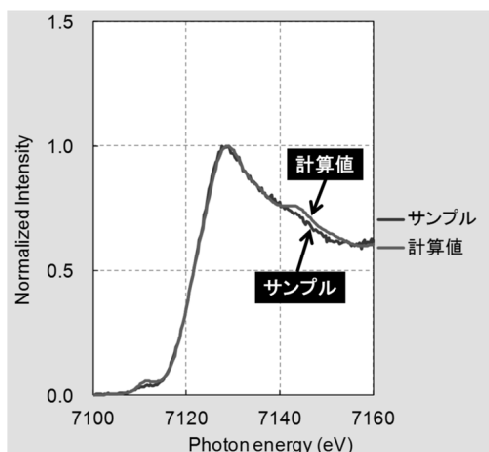


図10 油膜状物質のX線吸収微細構造スペクトル、計算値のスペクトルは α -Fe₂O₃が37%、Fe₃O₄が63%含まれるときに得られるもの

6 事例4:平成22年の夏に多発した着色水の流下

平成22年の夏は晴天が続き、8月は記録的な高温となり、30年に一度の猛暑となった。このとき、河川水が赤色、オレンジ色、黄色に染まるという着色による異常水質事故の通報が相次いだ。現場を調査すると、着色した浮遊物が確認されたので原因調査を行った。採水した試料を持ち帰り顕微鏡観察を行ったところ、大きさが約0.1mmの多数の緑色の球体が見え、中に赤色の塊が観察された。紡錘形や楕円形のものあり、ミドリムシの一種でユーグレナ・サングイネアという微生物であることが分かった。

6.1 ユーグレナの水質汚濁性評価

〇川でユーグレナが大発生した現場では魚の斃死が観察され、エラを詰まらせたことが原因と考えられた。さらに、一般には、ユーグレナは有機汚濁源となる可能性がある。そこでユーグレナの分解実験を行った。分解試験の条件は暗所、20℃、マグネティックスターラーでの攪拌とし、100日間以上の長期試験をおこなった。有機物量はTOCおよびDOCで測定し、懸濁態有機物量POCはTOC-DOCから計算した。分解実験結果を図11に示す。

POCが急速に低下したことからユーグレナは比較的早く分解することが分かった。一方、DOCはまず急激に増加し、その後徐々に減少した。すなわち、ユーグレナの分解に伴い、やや分解されにくい溶存態有機物が生産されたことが分かった。この有機物の特徴や環境影響は不明であり、今後検討が必要である。

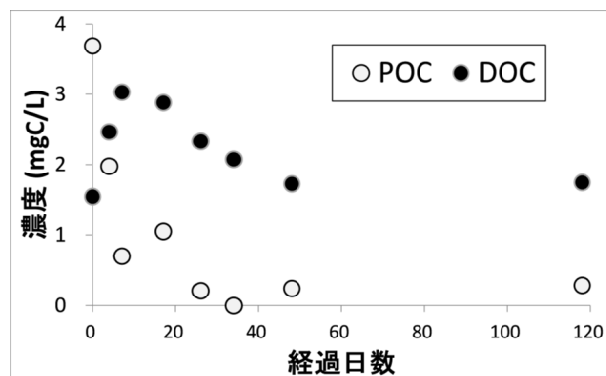


図11 ユーグレナの生分解試験結果

7 おわりに

本報では、埼玉県内で見られた自然由来の河川景観悪化現象について、原因調査と現象解明を行った結果と得られた知見を報告した。

取り上げた景観悪化現象は、泡の流下、油膜に見えるぎらつき、着色水の流下である。まとめると以下ようになる。①国内外の発泡現象に関する報告をレビューし、糖が原因と疑われる例が多いことが分かった。②河川・池沼水の発泡性を定量的に評価する試験法を開発した。③比企丘陵2河川について、発泡状況の観察と発泡性の評価、成分および分子量など有機物特性の調査を、年間を通して行った。I川については、通常の河川より著しく糖濃度が高いこと、河川水の室内分解実験における糖濃度と発泡性の関係性から、糖が発泡に寄与していることが分かった。また、K川ではサポニンを含む疎水性糖の定量を行い、発泡性とよい相関がみられることから主な原因物質であることが分かった。また、糖類濃度は源流から既に高く、河床の付着藻類の寄与もあることも判明した。④表面水の水質分析から、堰などによる滞留域で原因物質が濃縮され、発泡する可能性が示唆された。⑤油膜に見えるぎらつき現象の調査を行い、油膜状物質は鉄化合物であることを確認し、放射光XAFS法によってその化合物の情報を得た。⑥藻類による着色現象の調査を行い、ユーグレナが原因であることを判定した。河川水中のユーグレナの分解実験から、比較的分解しにくい溶存有機物の産生に寄与することを確認した。

謝辞

本研究の一部は(元)埼玉大学大学院の木村弘明氏の協力によって行われた。また、異常水質事故時の調査は、環境科学国際センター水環境担当の職員を中心に行った。ここで謝意を表す。

文献

- 1) 塔の島地区環境問題対策研究会 (2007) 第3回研究会資料,

- 2-1.
- 2) 世取山ら (1987) 中禅寺湖のアワ発生機構(1) アワ成分とその起源についての検討, 水質汚濁研究, 10, 31-38.
 - 3) Wegner C. et.al. (2002) Occurrence of Stable Foam in the Upper Rhine River Caused by Plant-Derived Surfactants, *Environ. Sci. & Technol.*, 36, 3250-3256.
 - 4) 田畑彰久ら (1998) 界面活性剤の発泡性に関する研究, 衛生工学シンポジウム論文集, 6, 189-193.
 - 5) E.M.Thurman (1985) *Organic geochemistry of natural waters*, Kluwer Academic Publishers, 153 and 184.
 - 6) 高橋基之ら (2004) 蛍光分析法による環境水中溶存有機物の計測, 水環境学会誌, 27, 721-726.
 - 7) 鳩山町 (2010) 平成22年度鳩山町行政報告書, 80.
<http://www.town.hatoyama.saitama.jp/gyosei/chosei/gyosei/1447296219840.html>(閲覧日:平成28年3月31日)
 - 8) 岡田真治ら (2007) 固相抽出法を用いたサポニンの定量と排水処理施設での応用事例, 環境工学研究フォーラム講演集, 44, 10-12.
 - 9) 藤村茂夫ら (2001) 四万十川あわ発生機構解析調査結果, 高知県環境研究センター所報, 16, 15-57.
 - 10) 佐々木直哉ら (2001) 生体鉱物化作用によりバイオフィルムに形成したschwertmannite, 地質学雑誌, 107, 659-666.

7 抄録・概要

7.1 自主研究概要

- (1) 自然環境データベースのGISによる構築・運用 —森林変遷の把握と温暖化緩和機能の評価— …… 嶋田知英、三輪誠
- (2) 埼玉県における温暖化に伴う気候変動と極端気象に関する研究 …… 原政之、嶋田知英、武藤洋介
- (3) 光化学反応によるBVOC由来生成物の測定手法の構築と埼玉県における現況把握 …… 佐坂公規、梅沢夏実、松本利恵、米持真一、長谷川就一、野尻喜好
- (4) 微小エアロゾル長期観測試料中の金属元素成分の検討 …… 米持真一、梅沢夏実、松本利恵、佐坂公規、長谷川就一
- (5) 地域汚染によるPM_{2.5}の発生源寄与推定に関する研究 …… 長谷川就一、米持真一、梅沢夏実、松本利恵、佐坂公規
- (6) 資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価 …… 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
- (7) 光化学オキシダントと高濃度二酸化炭素が埼玉県の水稲に及ぼす単独および複合的な影響の評価 …… 米倉哲志、王効挙、嶋田知英、三輪誠
- (8) 埼玉県における希少野生動植物の保全に関する基礎的調査研究 …… 三輪誠、角田裕志、米倉哲志、王効挙、金澤光、嶋田知英
- (9) 循環型社会における埋立廃棄物の安定化評価に関する研究 …… 磯部友護、渡辺洋一、長森正尚、川寄幹生、長谷隆仁、鈴木和将
- (10) ソーラー発電設備設置が処分場表面からの蒸発水量に与える影響に関する研究 …… 長谷隆仁
- (11) 河川水中ネオニコチノイド系殺虫剤濃度の年間変動 …… 大塚宜寿、野尻喜好、蓑毛康太郎、茂木守、堀井勇一
- (12) 県内における有機ハロゲン難燃剤の汚染実態の把握 …… 茂木守、蓑毛康太郎、大塚宜寿、堀井勇一、野尻喜好
- (13) 揮発性メチルシロキサンの大気汚染実態の把握 …… 堀井勇一、蓑毛康太郎、大塚宜寿、茂木守、野尻喜好
- (14) 浮遊細菌の構成種から見た埼玉県内河川の水質特性評価 …… 渡邊圭司、池田和弘、柿本貴志、見島伊織、高橋基之
- (15) 富栄養化河川の水質シミュレーションと河川管理手法の検討 …… 柿本貴志、池田和弘、見島伊織、渡邊圭司
- (16) 地中熱利用システムによる環境や社会への影響評価 …… 濱元栄起、八戸昭一、石山高、白石英孝、嶋田知英、渡邊圭司、山崎俊樹
- (17) 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、米持真一、白石英孝、小林良夫、嶋田知英、三輪誠、細野繁雄

[自主研究]

自然環境データベースのGISによる構築・運用

－森林変遷の把握と温暖化緩和機能の評価－

嶋田知英 三輪誠

1 目的

当センターでは、これまで自然環境分野を中心にGIS(地理情報システム)データの収集や作成を行い自然環境GISデータベースの構築に取り組んできた。また、蓄積したGISデータを用い、野生生物の生息条件の空間的評価や生息適地モデルの検討、耕作放棄地等土地利用変遷の把握などを行ってきた。

この様な自然環境GISデータベースの構築や解析を行う過程で、埼玉県の森林の空間的構造に近年大きな変化があることが分かったが、その詳細な実態の解析は十分とは言えない。そこで、GISデータベースのさらなる充実を図り、県の施策や県民による環境保全活動を支援する情報を提供するとともに、GISデータベースを用いた埼玉県の詳細な土地利用変遷の把握と環境保全機能の評価を行う。

2 森林による温室効果ガス貯留量の推移

林野庁によると、埼玉県の平成24年における森林率は32%であり、都道府県別の森林率では、茨城県、千葉県、大阪府に次いで低い県であり、全国の森林率67%の約半分にとどまっている。しかし、県全体の森林面積は12万haを超え、その環境保全機能は決して少なくないと考えられる。

そこで、森林の持つ環境保全機能の一つとして、二酸化炭素の吸収・貯留機能に注目し、土地利用に関するGISデータから、その推移を評価した。

二酸化炭素の吸収・貯留機能の評価には、埼玉県農林部森づくり課が公表している報告書「森林・林業と統計」と、国土交通省「国土数値情報土地利用細分メッシュデータ」を用いた。

森林・林業と統計(平成21年度版)に示された民有林の林種別、年齢別面積・蓄積データから、全樹種平均の林齢別材積を集計し(図1)、それを基に、単位面積あたりの材積を林齢より推計する統計モデルを作成した。また、平成21年度の樹齢構成から、樹齢をシフトし過年度の樹齢構成を推計した。この材積推計モデルと、推計林齢構成より、国土数値情報土地利用細分メッシュデータの調査年度である、1976年、1987年、1991年、1997年、2006年、2009年の平均単位面積あたり材積を推計した。また、各年次の森林面積を国土数値情報土地利用細分メッシュデータを基に集計し、各年次の森林面積と単位面積あたり林材積から県全体の林材積を推

計した。なお、転用のない森林メッシュと新たに森林となったメッシュは区別し、新たに森林となったメッシュは森林となった後の期間を林齢とし材積を推計した。

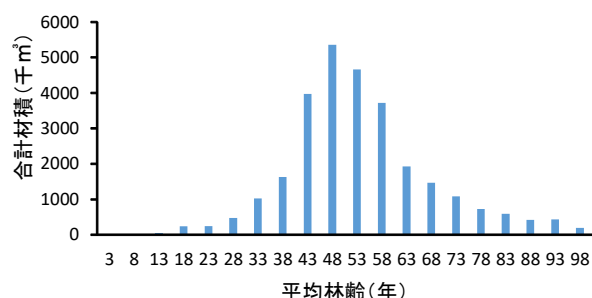


図1 埼玉県 森林・林業と統計(平成21年度版) 平均林齢と合計材積構成

各年次の合計材積を基に、下記の算出式により二酸化炭素貯留量を算出した。

二酸化炭素貯留量(t-CO₂)=材積m³×容積密度(t/m³)×拡大係数×(1+地上部に対する地下部の比)×炭素含有率×CO₂換算係数
(拡大係数:1.3~1.4, 地上部に対する地下部の比:0.26, 炭素含有率:0.5, CO₂換算係数:44/12)

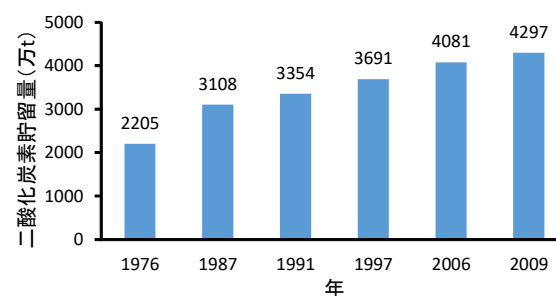


図2 埼玉県の森林二酸化炭素貯留量の推移

推計した埼玉県の森林二酸化炭素貯留量の推移を図2に示した。森林二酸化炭素貯留量は年々増加し、2009年の貯留量は1976年の1.9倍に達しており、その間の年間二酸化炭素吸収量は平均61万t-CO₂/年と推定された。

2013年度の埼玉県における温室効果ガス排出量は、3912万t-CO₂であり、埼玉県の森林による温室効果ガスの年間吸収量は、その1.6%に相当し、2009年の貯留量は91%に相当すると考えられる。

[自主研究]

埼玉県における温暖化に伴う気候変動と極端気象に関する研究

原政之 嶋田知英 武藤洋介

1 研究の背景と目的

かつては、気候変動の影響は北極海や島嶼など脆弱な地域で顕在化していると認識されていた。しかし、近年、埼玉県など中庸な気候の地域にも影響は広がりつつある。

埼玉県は国内でも最も夏場の気温が高くなる地域として知られている。また、長期的にも気温上昇が続いており、過去100年間に熊谷気象台の気温は2.0℃上昇している。このような気温上昇は気候変動と都市ヒートアイランド現象との複合的な影響だと考えられるが、実態として埼玉県の気温は上昇し、農業や健康分野、自然環境などに様々な影響も出始めている。しかし、埼玉県における長期的な気象の変化や、極端気象に関する情報は十分整理されていない。以上を踏まえて、本研究の目的は、過去の気象データを収集し、埼玉県における気候変動と、極端気象情報を整理・解析し実態を把握することである。

2 研究の概要

【データ】

現在入手可能な気象庁により収集・公開されている地点気象データ(AMeDAS)、気象衛星データ、国土交通省水文水質データベースについて収集した。また、米国国立環境予測センター(NCEP)による気候予測システム再解析データ(Climote Forecasting System Reanalysis; CFSR)、欧州中期予報センター(ECMWF)による再解析データ(ERA-interim)なども収集し、解析を進めている。第5次全球大気海洋結合モデル相互比較プロジェクト(CMIP5)で収集された全球大気海洋結合モデル(CGCM)の過去気候再現実験結果についても収集を進めた。これまでに過去の気候に関するデータ収集(全体で15TB超)をほぼ終えており、埼玉県の災害に関する文献・データ調査についても行った。予定よりも順調に進んだため、将来気候予測データの収集についても既に開始した。

【手法】

短時間極端気象現象(台風、竜巻などの突風、降雹、落雷、早霜・遅霜、豪雪)や、異常気象イベント(30年に一度生じる程度の暑夏・冷夏、渇水(連続無降水日数)など)が、観測が開始されてから近年までどのように変化してきているかについて統計的に調査を進めてきた。結果の例として、日最低気温に関する解析結果を示す。

表1は、埼玉県内のAMeDAS観測点8点における1980年代と2005-2014年での10年あたりの熱帯夜日数を示してい

る。越谷で熱帯夜日数が一番多く、熊谷、さいたまと続く。熊谷やさいたまでは、近年、1980年代の3倍以上顕著に増えている。また、越谷でも熱帯夜日数は2倍以上に増加している。1980年代には熱帯夜日数が1年に1日以下であった寄居、秩父、鳩山、所沢でも、近年で日数が顕著に増加している。

表 1 AMeDAS観測点での10年あたりの熱帯夜(上段)及び冬日(下段)日数の変化

(年)	熊谷	寄居	久喜	秩父	鳩山	越谷	さいたま	所沢
1980-1989	34	6	18	0	1	63	37	4
2005-2014	130	20	92	3	25	138	122	60

図1は、熊谷地方気象台における1980-1989年と2005-2014年での日最低気温の頻度分布を示している。熊谷においても、表1で見られた熱帯夜日数の増加だけでなく、冬日日数の減少についても顕著に見られている。

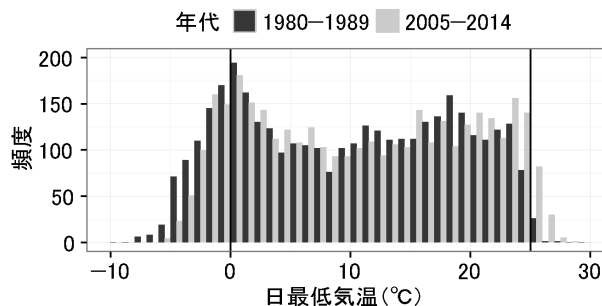


図1 1980-1989年及び2005-2014年における日最低気温の頻度分布

3 今後の予定

気候変動に対する適応策を検討するための資料とするため、引き続き関連情報の整理・収集を進める。特に将来気候予測データについて重点的に収集を行う。また、収集したデータの更なる解析を進める予定である。また、顕著なイベントが見られた場合には、より詳細を把握するため収集した気象データを用いた解析や、領域気象モデルを用いた気象の数値シミュレーションなどを行い原因の解明を進める。

[自主研究]

光化学反応によるBVOC由来生成物の測定手法の構築と 埼玉県における現況把握

佐坂公規 梅沢夏実 松本利恵 米持真一 長谷川就一 野尻喜好

1 目的

微小粒子状物質(PM_{2.5})に係る大気汚染の状況は、依然深刻であり、その改善は喫緊の課題となっている。国や県では、その原因物質の一つである揮発性有機化合物(VOC)の排出抑制について種々の施策を講じている。一方で、国内の陸生植物から放出されるイソプレン等、生物起源VOC(BVOC)については、発生量の把握が進んでおらず、その動態やPM_{2.5}生成への寄与についてもまだ十分に把握されていない。

本研究では、今後のPM_{2.5}対策に活用しうるBVOCの光化学反応により生成するPM_{2.5}中の指標化合物について測定・分析手法を構築し、本県における現況を把握する。今年度は、これまでに構築した測定・分析手法を用いて、フィルター上に捕集した粒子状物質に含まれる指標化合物について、より詳細な分析を試みた。

2 方法

分析試料の採取は、夏季(7月下旬~8月上旬)及び秋季(10月下旬~11月上旬)に当センター生態園において実施した。それぞれ日中(9:00~17:00)、夜間(21:00~翌5:00)の8時間採取を基本とし、PM_{2.5}捕集用の分級器を装着したハイボリウムエアサンプラーを用いて吸引流量740Lmin⁻¹で石英繊維フィルター上に捕集した。分析は既報¹⁾に準じ、対象成分の抽出及び前処理(シリル化)を行い、GC/MSを用いて行った。レボグルコサン[バイオマス燃焼の有機分子マーカー]はレボグルコサン-d₇、cis-ピノン酸[α-ピネン由来の有機分子マーカー]は(S)-(+)-ケトピネン酸の回収率²⁾を用いて濃度を推定した。標準化合物が入手できない2-メチルテトラオール[イソプレンの有機分子マーカー]は、類似構造のmeso-エリスリトールと同感度を有すると仮定し、(S)-(+)-ケトピネン酸の回収率³⁾を用いて作成したmeso-エリスリトールの検量線を用いて推定した。

3 結果

夏季及び秋季におけるレボグルコサン、cis-ピノン酸及び2-メチルテトラオールの平均濃度を表1に示す。

表1 有機分子マーカーの平均濃度(単位:ng m⁻³)

	夏季		秋季	
	日中	夜間	日中	夜間
レボグルコサン	64.5± 38.1	43.4± 21.1	805.9±423.7	400.6±224.2
cis-ピノン酸	16.7± 1.9	6.5± 1.5	10.6± 3.2	5.3± 1.4
2-メチルテトラオール	42.2± 11.1	16.3± 7.8	4.7± 3.2	2.4± 1.6

2-メチルテトラオールの濃度は秋季に減少したが、cis-ピノン酸の濃度は夏季と秋季でほぼ同レベルであった。これらの濃度分布は夏季と秋季で逆転したが、これは照葉樹の落葉に伴うイソプレン放出抑制が一因と考えられる。レボグルコサンの濃度は、一般に野外焼却が増加する秋季に高くなることが知られ、今回の結果もこれを支持するものとなった。

また、光化学酸化の度合いを表す指標として広く用いられているマロン酸とコハク酸の濃度比(diC₃/diC₄)の推移の一例を図1に示す。diC₃/diC₄は日中に増加し、夜間に減少するという傾向が見られ、光化学的な二次生成が示唆された。また秋季に比べて、夏季の方が大きくなることから強い日射条件の影響が示唆された。

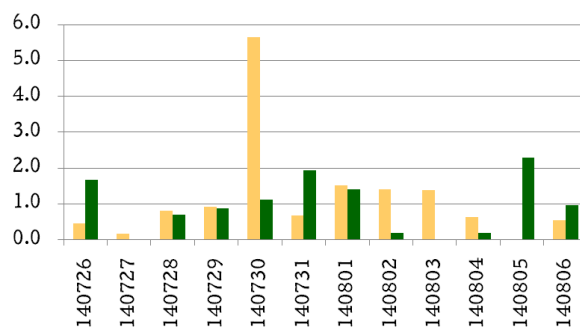


図1 夏季におけるdiC₃/diC₄の推移

参考文献

- 1) 佐坂ほか (2014) 第55回大気環境学会年会要旨集, 257.
- 2) Kleindienst, T. E. et al. (2007) *Atmos. Environ.*, 41, 8288-8300.
- 3) Hu, D. et al. (2008) *J. Geophys. Res.*, 113, D22206.

[自主研究]

微小エアロゾル長期観測試料中の金属元素成分の検討

米持真一 梅沢夏実 松本利恵 佐坂公規 長谷川就一

1 目的

2013年1月に発生した中国広域の高濃度PM_{2.5}汚染を契機に、日本国内でもPM_{2.5}に対する社会の関心は急激に高まった。中国をはじめ東アジアの経済発展は著しく、特に中国で排出された大気汚染物質の一部は風下側の日本に長距離輸送されるため、越境大気汚染への関心が高まった。しかし関東地域は、自身の排出量も多いこと、大陸からの距離が離れていることから、地域汚染の影響も少なくはない。

平時のモニタリングの継続は、大気汚染イベント発生時の解析に有効である。我々は全国に先駆け、2000年から1週間単位のPM_{2.5}通年採取、2005年からPM₁通年採取を継続しており、更に2009年からは1日単位の通年採取を行っている。

PM_{2.5}には微量の金属元素成分が含まれるが、これらは発生源の推定に有効な成分である。そこで、本研究は、特に金属元素成分に着目し、高濃度要因の解明や発生源について明らかにすることを目的とする。

2 方法

環境科学国際センター(加須)の敷地内に2台のPM_{2.5}採取装置(FRM2025)及びPM₁採取装置を配置し、通年で試料採取を行い、得られた試料に含まれる金属元素成分に着目した。金属元素成分は、マイクロウェーブ試料前処理装置(ETHOS UP, Milestone)を用い、フッ化水素酸、硝酸、過酸化水素中で酸分解を行い、ICP/MSにより66元素を測定した。

3 結果と考察

3.1 通年観測結果

2015年4月1日から2016年3月31日までの1日単位のPM_{2.5}試料から得た、標準測定法による年平均濃度は、12.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。これは2013年度の14.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2014年度の13.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ から更に低下し、これまで長期的トレンドとして見られた微減傾向が継続している。

短期基準値である日平均値35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の超過日数は、2013年度は16日、2014年度は8日であるのに対し、2015年度は5日であり、4月に1日、10月に2日、12月に2日で、秋から冬にかけて多く出現した。特に10月10日～11日は連続して2日間40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える濃度が継続したが、1月以降は見られなかった。

3.2 金属元素成分から見た考察

10月の連続した2日間を対象として、水溶性イオンおよび金属元素成分の分析を行った。また、比較として、加須では基準値に達しなかったが、関東地域で比較的高い濃度が継続した夏季の汚染イベント時の試料も分析を行った。図1にPM_{2.5}濃度および主要なイオンであるNO₃⁻およびSO₄²⁻を示す。夏季(右)ではSO₄²⁻の濃度の増減がPM_{2.5}に大きく寄与していることが分かる。一方、10月の高濃度期は、NO₃⁻とSO₄²⁻の上昇が見られたが、ピークに若干ずれも見られた。

金属元素のうち例えばAsは廃棄物焼却、石炭燃焼、Vは重油燃焼の指標元素である。As/VやPb/Znは、中国方面から気塊が流入する際に、比率が上昇する事例が報告されている。図2にAs/V、Pb/Znを示した。10月の高濃度のうち9日はAs/V、Pb/Znが共に上昇しており、10日にかけて高い状態が続いていたが、11日はこれらは低下した。なお、10月13日、14日はV濃度が大きく低下したことでAs/Vが上昇した。

一方、夏季はAs/VやPb/Znは低値で推移したが、8月7日～9日にAs/Vに明瞭な上昇が見られた。特に8月8日は、同時に富士山頂で採取したPM_{2.5}中のAs/Vにも上昇が見られたことから、中国方面からの気塊の流入が示唆された。

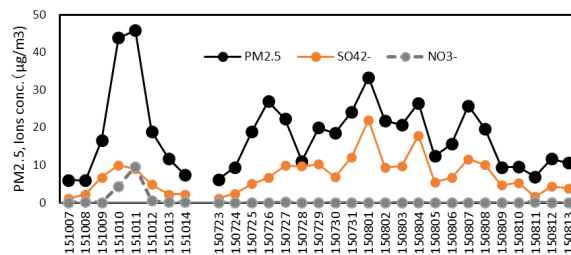


図1 PM_{2.5}、NO₃⁻およびSO₄²⁻の推移

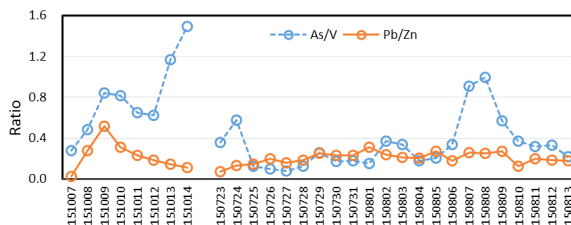


図2 As/VおよびPb/Znの推移

4 今後の方向性

本解析は日中韓同時観測試料も含めて更に考察を行うこととする。また、12月の事例も対象とした考察を進める。

[自主研究]

地域汚染によるPM_{2.5}の発生源寄与推定に関する研究

長谷川就一 米持真一 梅沢夏実 松本利恵 佐坂公規

1 背景と目的

微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の環境基準達成率は、年々変動があるものの低いレベルで推移している。越境汚染によるPM_{2.5}の影響は特に西日本で大きく、東日本ではあまり大きくないという知見がある一方、首都圏を抱える関東地方では、比較的広域で濃度上昇が起こる越境汚染とは異なり、関東地方のみで濃度上昇がたびたび観測される。そのため、こうした地域汚染の発生源寄与を把握する必要がある。本研究では、PM_{2.5}常時監視・通年観測データや成分測定データ、また発生源粒子の成分測定データを取得・解析し、県行政との連携、各種の共同研究等による関東地方や全国の研究機関との連携を図りながら、地域汚染の発生源寄与割合を推定する研究を行う。

2 結果と考察

2.1 成分の地域的・季節の特徴 2011～2014年度に実施した四季の成分調査による一般局での測定結果から地域的・季節的特徴を考察した。調査は鴻巣で毎年実施し、それ以外の地点は県内7地区を年度ごとに実施した(2011:幸手、2012:戸田・寄居、2013:八潮・本庄、2014:日高・秩父)。硫酸塩 (SO₄²⁻) は春季または夏季に高い傾向だが、地点間の濃度差はいずれの季節も小さかったため、比較的広域スケールの影響が大きいと考えられる。一方、硝酸塩 (NO₃⁻) や塩化物 (Cl⁻) は秋季や冬季に高い傾向だが、濃度は地点によってばらつきがみられた。このため、化石燃料燃焼や廃棄物焼却などの地域汚染の影響が地点によって異なる可能性が示唆される。NO₃⁻ やCl⁻が高かったのは、秋季は幸手・鴻巣(2011)、冬季は本庄(2013)であった。有機炭素 (OC) や元素炭素 (EC) についても、地点によってばらつきがみられた。OCが高かったのは、夏季の秩父・日高・鴻巣(2014)や冬季の鴻巣・八潮(2013)であった。また、ECの中でもバイオマス燃焼の影響が大きいchar-ECが高かったのは、秋季の幸手・鴻巣(2011)や冬季の鴻巣・八潮(2013)であった。このため、夏季は光化学二次生成、秋季や冬季は燃焼由来などの地域汚染の影響が異なることが示唆される。

2.2 夏季のOC高濃度 2014年度夏季のOCの高濃度について、観測されたOCフラクションおよび有機物質のOCフラクションプロファイルを用いて発生源寄与割合を推定し

たところ、フルボ酸と、高沸点のアルカンやPAHのグループが多くを占めた。これは他の夏季でも同様にみられたパターンであった。一方、気象状況を調べたところ、2014年の夏季は4か年で最も日射量が高く、光化学オキシダント (Ox) の日最高濃度の期間平均も最も高かった。また、秩父では他地点に比べて風が弱かった。このため、高濃度の主な要因は、発生源よりも気象状況であることが示唆された。

2.3 秋季・冬季の高濃度事例 2015年度秋季・冬季の高濃度事例について、PM_{2.5}化学成分自動測定機を搭載した移動測定車による測定結果(秋季:幸手、冬季:川口)および加須における日単位の観測結果から考察した。成分自動測定機はSO₄²⁻、NO₃⁻、水溶性有機炭素 (WSOC)、黒色炭素 (BC) を測定できる。秋季(10月)については移動測定車によるデータ取得が短時間だったため断片的だが、幸手では高濃度だった時間帯にはNO₃⁻とWSOCが高く、加須ではOCが高く、またNO₃⁻やchar-ECも高かった。こうしたことから、バイオマス燃焼や化石燃料燃焼が影響した可能性が考えられる。一方、冬季(12月)については、川口ではNO₃⁻が高くなっており、またWSOCも相対的に上昇していた。加須ではOCとNO₃⁻が高く、char-ECも高かった。さらにCl⁻も相対的に上昇していた。このため、バイオマス燃焼や化石燃料燃焼、廃棄物焼却が影響した可能性が考えられる。NO₃⁻の高濃度は夜間にピークとなっており、このとき小雨・高湿度という気象状況だったことから、NO₃⁻生成が促進されたと考えられる。

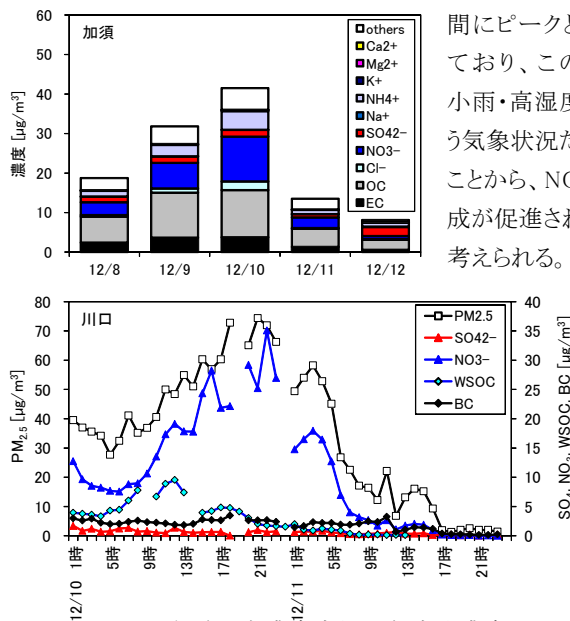


図1 冬季の高濃度事例の各成分濃度

[自主研究]

資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価

王効拳 米持真一 磯部友護 細野繁雄 三輪誠 米倉哲志 金澤光

1 目的

植物の環境保全機能を活用したファイトレメディエーション(PR)は、低コストで生態環境に優しい技術として注目されている。PR実用化を促進するため、修復効率の改善だけでなく、修復期間での収益性の確保も極めて重要である。我々は従来用いられてきた重金属集積植物等の専用植物の代わりに、バイオ燃料等に利用可能な高付加価値の資源植物を用いた「収益型ファイトレメディエーション」について研究してきた。これまでに一部の資源作物は、PR専用植物に比べ、バイオマス量の大きさから重金属の蓄積量は劣っていないことが確認された。しかし、品種による修復効率の差が確認されていない。そこで、本研究では、有用な資源植物に対し、品種間の修復効率の差を評価し、最適な品種を選定することを目的とする。今年度は9品種のマリーゴールドを対象として研究を行い、品種による重金属修復効率の違いを評価した。

2 方法

国内のマリーゴールド9品種について、重金属汚染土壌及び非汚染の農地土壌を用い、当センターの敷地内でポットカルチャー栽培試験を行った。各品種は3ポットで、各ポットに1株を栽培し、栽培期間終了後に根、茎、葉、花などに区分して乾重量及び重金属濃度を測定した。各部位の乾重量に重金属濃度を乗じて植物の重金属蓄積量を算出し、修復効果の評価した。用いた9品種のマリーゴールドは以下の通りであった。アフリカン(A)、サファリンミックス(B)、アイシスミックス(C)、ポナンザミックス(D)、大輪咲イエロー(E)、フレンチ系(黄)(F)、フレンチ系(赤)(G)、レメディアイエロー(H)、レメディアパール(I)。

3 結果

いずれの品種も試験用汚染土壌による明確な被害がなく生育した。全収量は11.1~21.3g/potであり、大きな差が無かった。しかし、観賞性と収益性を反映する花の収量では、2.9~9.5g/potであり、大きな差が示された(図1)。品種Bの全収量と花の収量が共に高かった。また、非汚染土壌に比べ、汚染土壌での全収量はやや低かったが、花の収量はほぼ同じレベルであった。

植物地上部の重金属濃度は、総じてZn>Cu>Cd>Pb、Ni、

As、Crの順であった。品種間の重金属濃度の差は必ずしも大きくはなかった。ただし、汚染土壌では各品種ともCd、Pb、Znの蓄積量が高い傾向を示した(表1)。また、植物の部位別の重金属濃度を見ると、CdとCrは地上部に移行しやすく、Pb、Cuは主に根に蓄積することが分かった(表2)。

植物の修復効率を表す地上部の重金属蓄積量の相違は顕著では無かったが、品種CとHは他の品種よりも各重金属の蓄積量がやや大きいことがわかった(表3)。

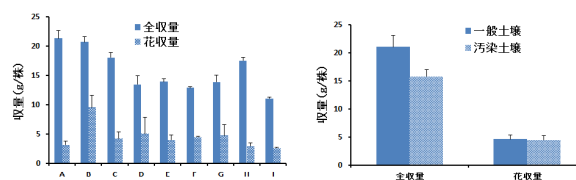


図1異なる品種(右)及び異なる土壌(左)での収量(g/pot)

表1 異なる品種の茎部の重金属濃度(mg/kg)

処理	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Ni	Cr
CA	5.24	2.04	85.99	7.96	0.80	1.51	0.83
CB	8.87	1.97	105.45	11.70	0.72	2.13	0.65
CC	8.54	2.71	149.96	8.07	1.22	2.36	0.81
CD	8.46	2.28	94.65	13.90	0.75	1.44	0.77
CE	9.33	2.15	98.03	12.43	0.43	2.21	0.93
CF	14.41	2.71	159.10	19.89	1.18	2.27	1.52
CG	9.44	1.64	111.08	12.58	0.76	2.37	1.46
CH	6.81	3.89	108.75	7.50	0.64	2.21	1.70
CI	9.27	5.88	139.30	7.11	1.42	1.43	1.44
NA	0.99	0.38	38.13	4.04	0.05	0.94	0.84
NB	0.88	0.33	45.99	9.70	0.08	0.80	2.06

*処理の前の英文字のCは汚染土壌、Nは非汚染土壌

表2 植物体内部位別の重金属濃度分布(品種B例として)

部位	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Ni	Cr
根	6.71	17.23	491.24	279.56	5.11	6.19	1.04
茎	8.87	1.97	105.45	11.70	0.72	2.13	0.65
葉	6.97	1.28	116.11	17.11	0.67	1.65	0.92
花	1.17	0.69	50.33	15.28	0.13	2.34	1.53

表3 異なる品種の重金属蓄積量(μg/株)

処理	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Ni	Cr
CA	111.1	93.6	2597.7	447.4	33.5	83.3	21.2
CB	104.8	46.6	2229.8	661.1	15.4	50.8	23.0
CC	156.7	126.8	3261.5	727.3	41.2	109.8	22.5
CD	97.6	74.6	1940.1	839.1	24.0	41.4	50.3
CE	115.4	58.3	2309.7	536.2	20.9	71.3	14.8
CF	122.8	43.5	2021.5	505.0	19.4	60.1	25.0
CG	100.4	66.2	1960.9	610.3	20.9	65.7	21.3
CH	139.3	130.1	3105.7	781.2	30.9	93.1	32.5
CI	81.9	64.9	1663.7	256.3	18.1	41.7	14.3
NA	21.1	20.9	1400.7	399.4	9.7	49.0	37.0
NB	12.1	16.0	807.4	273.6	7.5	22.3	35.1

4 今後の研究方向

今後、これまで検討したトウモロコシやマリーゴールド等の数種類の資源植物の有望な品種に対し、修復効率と収益性をさらに確認し、汚染土壌修復への適用を目指す。

[自主研究]

光化学オキシダントと高濃度二酸化炭素が埼玉県の水稻に及ぼす単独および複合的な影響の評価

米倉哲志 王効拳 嶋田知英 三輪誠

1 目的

埼玉県は、光化学オキシダントの主要成分であるオゾン(O₃)濃度が著しく高い地域である。O₃は植物への毒性が高く、農作物の成長や収量を低下させる。水稻もO₃による収量低下等の悪影響が指摘されている。一方、大気中の二酸化炭素(CO₂)濃度は上昇し続けている。一般にCO₂濃度上昇により植物の光合成は促進され、成長や収量が増加するが、その促進程度は作物種や品種間において異なっている。

高CO₂環境下のO₃影響は、高CO₂の長期暴露による気孔閉鎖によりO₃吸収量が減り、悪影響が緩和されるとの報告もある一方、O₃は高CO₂による気孔閉鎖を誘発させにくくなり、O₃の悪影響の程度は変わらないとの報告もあり、応答は複雑である。また、我が国の水稻の収量等に対するO₃とCO₂の複合影響に関する知見はほとんど無い。

そこで本研究では、埼玉県の水稻品種の収量等に対するO₃とCO₂の単独および複合影響を小型オープントップチャンバー(OTC)を用いた暴露実験によって調べ、O₃の悪影響発現が高CO₂環境下で変化するか評価し、近い将来起こりうる高濃度CO₂環境下における水稻生産性に対するO₃リスクの評価を行う。本研究はH26~28年度の3年間での実施を予定しており、2・3年目(H27・28年度)の2作期の暴露実験に基づき、高濃度CO₂になると収量減少が発現するO₃のクリティカルレベルが変化するかなどについて検討する。

2 方法

1年目(H26年度)に改良した小型OTC(写真1)を用いて、水稻品種に対するO₃とCO₂の単独および複合影響評価実験を実施した。埼玉県で多く育成されている水稻品種(コシヒカリ、彩のかがやき)を用いて、O₃濃度3段階[O₃除去区(CF)、野外O₃濃度区(NF)、野外O₃濃度+30ppb区(O₃)]と、CO₂濃度2段階[野外CO₂濃度区、野外CO₂濃度+150ppb区(CO₂)]を設け、其々のガス処理条件を掛け合わせた6処理区(各3チャンバー反復)を設



写真1 小型OTC

けた。5月下旬~10月上旬まで育成し、収量を計測した。

3 結果

表1に実験期間中の各処理区の日中のCO₂とO₃濃度の月別平均値を示した。CO₂添加の平均濃度は+163ppmで、O₃添加の平均濃度は+41ppbであった。また、空気浄化区のO₃除去率は約77%であり、植物にほとんど悪影響を与えないレベルまで低下していた。

表1 各処理区の日中のCO₂濃度とO₃濃度

	日中CO ₂ 濃度(ppm)		日中O ₃ 濃度(ppb)		
	野外濃度区	CO ₂ 添加区	浄化区	野外濃度区	O ₃ 添加区
6月	384.9	549.8	10.7	48.5	86.1
7月	380.9	543.8	11.6	45.3	87.4
8月	383.1	547.6	9.7	41.0	82.4
9月	391.9	550.6	12.1	36.1	75.4

CO₂とO₃濃度は、計測器の数の都合上、各処理区2チャンバーの計測値の平均である

各処理条件で育成したコシヒカリと彩のかがやきの収量(図1)および収量構成要素について検討した。その結果、両品種ともCO₂添加による有意な影響は認められなかった。CO₂添加によって子実の総数は増加したが、不稔実数および不稔実割合が増加したため増収は認められなかった。一方、オゾンにより両品種とも収量が低下する傾向が認められた。オゾンによる収

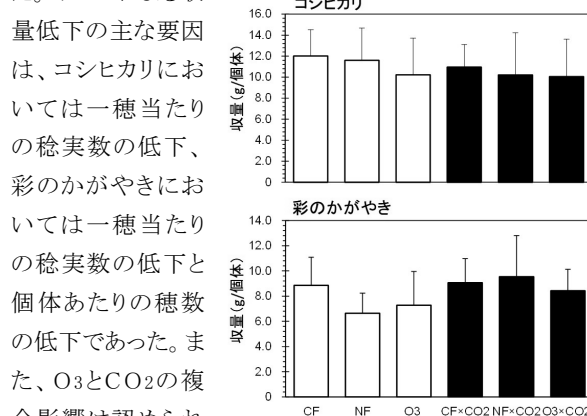


図1 各処理区の1個体当りの収量

の結果を踏まえ3年目(28年度)の暴露実験を実施し、総合考察を行っていく予定である。

[自主研究]

埼玉県における希少野生動植物の保全に関する基礎的調査研究

三輪誠 角田裕志 米倉哲志 王効拳 金澤光 嶋田知英

1 目的

埼玉県では、生物多様性保全の一環として、絶滅が危惧されている動植物についてレッドデータブックを作成し、それらの保護を推進している。中でも、特に重点的に保護する必要がある動植物は、「埼玉県希少野生動植物の種の保護に関する条例」に基づいて、「県内希少野生動植物種」として指定されている。

現在、埼玉県レッドデータブック動物編には787種が、植物編には1031種がリストアップされ、そのうち、動物3種、植物19種が「県内希少野生動植物種」に指定されている。しかしながら、これらの種の県内における分布等に関する情報は、いくつかの媒体に散在しており、一元化されていない。

そこで、平成27年度は、「埼玉県レッドデータブック 2011 植物編」に掲載されている希少野生植物種に関する県内での分布や生育状況等の基礎的情報を収集するとともに、これらの情報に基づいてデータベースを構築し、情報を一元化することを試みた。

2 方法

埼玉県レッドデータブック植物編は、平成10年3月に初版が、平成17年3月に改訂版が発行され、「埼玉県レッドデータブック 2011 植物編」は再改訂版(平成24年3月発行)となる。植物編を再改訂するにあたり、平成20年から平成22までの3年間で、再改訂のための分布確認調査が実施された。なお、この調査では、植物種名、調査地、現地確認日、調査地の三次メッシュコード、標高、調査地帯区分、生育状況、証拠標本の有無、現存する集団数、全集団の群落総面積、全集団の総株数、以前と比較した増減、減少危機の主要因及びその他の所見が記録された。

本研究では、この調査により得られたデータを中心に情報を収集し、その植物種が属する科名や学名、実際に直面している埼玉県及び全国レベルでの絶滅危惧の程度がわかるように、データベースソフト「FileMaker Pro 14」(FileMaker社製)を用いて、データベースを構築した。

3 結果

「埼玉県レッドデータブック 2011 植物編」には、1031種の希少野生植物種が掲載されているが、現在までに、そのうちの602種(全掲載種の58%に相当)についての分布確認情報等を収集し、データベースを構築した。これらの種を分類群別に見ると、維管束植物が574種、その他の分類群(蘚苔

類、藻類、地衣類及び菌類)が28種となり、収集した情報の多くが維管束植物に関するものであった。

図1に、本研究でデータベース化したレッドデータブック掲載種の確認地点数の割合を市町村別に示した。県内で掲載種が確認された約5900地点のうち、秩父市の確認地点数の割合が最も高く、次いで小鹿野町、飯能市、越生町、さいたま市の順で高かった。また、掲載種の確認地点数の割合が高い上位5市町で確認された掲載種の数は、秩父市が348種、小鹿野町が177種、飯能市が127種、越生町が100種、さいたま市が57種であった。これらの市町で確認された掲載種について、絶滅危惧の程度をカテゴリー別に見ると、秩父市では「絶滅危惧Ⅰ類」の割合が高く、小鹿野町、飯能市、越生町では「準絶滅危惧」の割合が高い傾向にあった(表1)。また、さいたま市では「絶滅危惧Ⅰ類」と「準絶滅危惧」の割合がほぼ同程度であった。なお、「絶滅危惧Ⅱ類」の割合は、いずれの市町でも大差なかった。

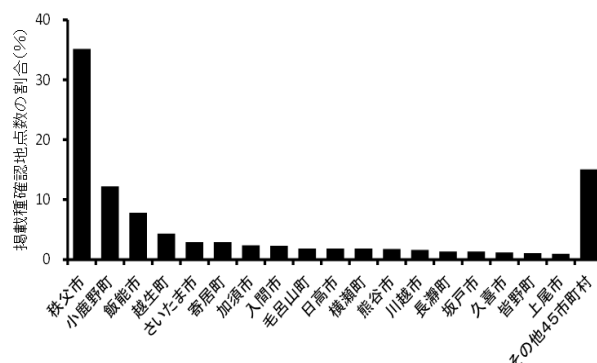


図1 レッドデータブック掲載種の市町村別確認地点数の割合

表1 秩父市、小鹿野町、飯能市、越生町及びさいたま市における絶滅危惧カテゴリー別の掲載種の割合

	絶滅	野生絶滅	絶滅危惧Ⅰ類	絶滅危惧Ⅱ類	準絶滅危惧	情報不足
秩父市	0.0	0.3	40.8	28.7	29.6	0.6
小鹿野町	0.0	0.0	27.7	29.4	42.4	0.6
飯能市	0.0	0.0	24.4	23.6	50.4	1.6
越生町	0.0	0.0	26.0	24.0	50.0	0.0
さいたま市	0.0	0.0	33.3	28.1	35.1	3.5

(%)

4 今後の研究方向

埼玉県レッドデータブック植物編の掲載種に関する情報の収集を継続し、データベースの充実を図るとともに、県内で絶滅が危惧される希少野生植物種の生育について解析を進める。また、行政との情報の共有化を図る。

[自主研究]

循環型社会における埋立廃棄物の安定化評価に関する研究

磯部友護 渡辺洋一 長森正尚 川寄幹生 長谷隆仁 鈴木和将

1 背景と目的

近年の廃棄物処理の状況を見ると、排出量は漸減しつつ再資源化率は維持されていると言える。埼玉県内では焼却残さのセメント原料へのリサイクルが進んでおり、県内の管理型埋立地では埋立量の減少、さらに一般廃棄物の焼却灰よりも不燃残さが多くなっている状況にある。今後、循環型社会の進展に伴い、このような埋立量の減少と質的变化はさらに顕著になっていくものと考えられる。そこで本研究では、埼玉県内の埋立地において、今後の埋め立て廃棄物の質的变化を見据えた安定化挙動を把握することを目的とし、各種モニタリング調査を行う計画である。本稿では、基礎的検討として現在埋め立てられている焼却残さ、不燃残さを採取し、カラム試験による溶出挙動を調査した結果について報告する。

2 方法

本研究では、埼玉県営のA埋立地を対象とした。搬入された廃棄物（一般廃棄物の焼却灰と不燃残さ、産業廃棄物の燃えがらと廃プラスチック）を搬入団体別に採取し、粒度調整した後、等量混合したものをカラム試験用の試料とした。

実験概要を図1に示す。試料の充填密度は $1.26\text{g}/\text{cm}^3$ （充填高さ、体積はそれぞれ20cm、1.57L）とした。カラム下部より精製水を通水し、カラム上部からの流出水を一定時間ごとに採取し、pH、電気伝導率（EC）、各イオン濃度を測定した。A埋立地の平成25、20、15年度における埋立廃棄物の混合割合を模した条件（Run1、2、3）で実験を行った。

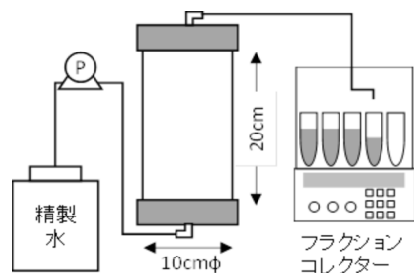


図1 カラム実験概要

3 結果

図2に通水量に対するpHとECの変化を示す。pHは通水1000mL以下の初期に8~9であり、その後、増減を経ながら

も緩やかに上昇し10~11で安定する傾向が、また、ECは通水開始に伴い急激に増加し通水量600mL（液個比0.3）付近でピーク値を示した後、緩やかに減衰していく傾向が、それぞれRun1~3に共通して確認された。ピーク値、減衰速度、減衰後の濃度推移におけるRun1~3の順もカルシウムイオンを除き、ECと変動パターンと同一であった。各イオンの積算溶出量を求めたところ、ナトリウムイオン、カリウムイオン、塩化物イオンの溶出量はRun1、2、3の順に増加し、焼却灰の混合割合との相関関係が見られた。

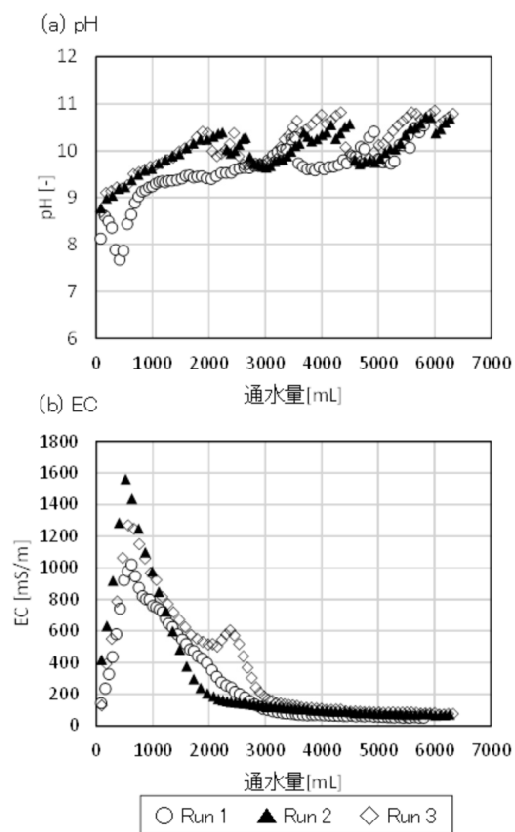


図2 カラム実験におけるpH、ECの変化

4 まとめと今後の予定

本研究により、焼却灰の混合割合に対する埋立廃棄物からの溶出特性が確認された。この傾向を踏まえ、今後はA埋立地の複数地点に各種のセンサーを設置し、内部モニタリングを行って行く予定である。

[自主研究]

ソーラー発電設備設置が処分場表面からの蒸発水量に与える影響に関する研究

長谷隆仁

1 目的

2013年の再生可能エネルギーの固定買取制度導入後、廃棄物処分場でも、処分場跡地活用の一つとして、太陽光発電施設が導入されるようになってきた。

地表に到達する太陽エネルギーは、一部が地表面から反射し、残りの正味放射熱量が、潜熱、顕熱、地中伝熱に分配される(図1)。潜熱は水分蒸発に利用される分であり、太陽エネルギーを利用する太陽光発電システムの地表設置は、地表に到達する太陽エネルギーの減少によって、潜熱あるいは水分蒸発量の減少等、地表での熱収支・水収支に影響を及ぼすと考えられる。水収支への影響は、管理型の廃棄物最終処分場では、浸出水量、水処理負担への影響という問題にも影響を及ぼすことが予想される。

そこで、本研究では、処分場への太陽光発電設備設置による処分場水収支への影響を把握するため、太陽光発電設備設置の蒸発散量への影響の推定を研究課題とした。

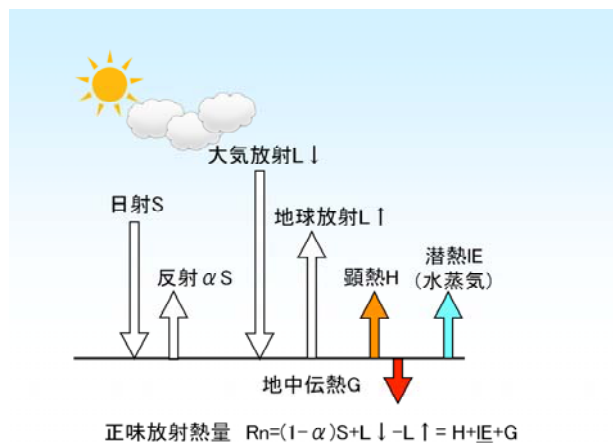


図1 地表面における熱収支

2 方法

本年度は、実処分場での観測及び蒸発散量推定を目指し、実処分場の見聞等の予備調査を行った。うち、1箇所では定点カメラによるインターバル撮影を行い、降雨時の表面状態、遮光状態、植生の経時的確認を行った。

予備調査を参考に、観測系の設計と、観測機器について、環境科学国際センター等での試運転を行い、データ検

証を行った。

3 結果

(1)予備調査

検討した箇所もあったが、除草剤・除草シートを用いず、ほとんどの処分場で、設置表面は土壌で、人力による除草を行っていた。処分場表面は特徴的な3箇所(パネル外周・パネル間・パネル直下)に類型化可能である。パネル設置場所の外周は遮光されていない。パネル間は、遮光が日間・季節間で変化している。いずれも除草のためほとんど植物は繁茂していない。パネル直下は、常に遮光状態にあり、除草もされないものの、植物はまばらにしか生育しない。定点観測した処分場以外でも、パネル直下に水たまりの発生が多く確認された。

(2)観測システムの構築

予備調査を元にパネル設置場所の外周を対照としてパネル設置前の蒸発散量推計観測地点とし、パネル間・パネル直下の観測を加えて、ソーラー発電設備設置が処分場表面からの蒸発水量に与える影響を推計する事とした。推計方法は、熱収支法と簡易蒸発計(蒸発量を重量で計測)を組み合わせた観測系を設計した。日射計等の主要な計測器のほか、降雨計・風速計等の一般気象計測器について、環境科学国際センター等で、同一環境での試運転を行い、データの比較検証を行った。日射計については機種間データでR2=0.9999、誤差は10分間平均値で5%未満であった。簡易蒸発計については、室内測定で、5%未満に収まるように観測を行う事ができた。

4 今後の研究方向

地中熱流板は日射計より相関係数が低い。簡易蒸発計の重量を毎日測定する事は困難なため、電池稼働する重量計と簡易蒸発計で室外での現地観測を試みたが、降雨時に異常値が出現するようで、設置方法等を検討して精度改善を目指す。設計した観測系で予備観測を行い蒸発散量の推計等を評価した上で、実処分場での観測・蒸発散量推計を進める。

[自主研究]

河川水中ネオニコチノイド系殺虫剤濃度の年間変動

大塚宜寿 野尻喜好 蓑毛康太郎 茂木守 堀井勇一

1 目的

ネオニコチノイド系殺虫剤は、近年、脊椎動物や昆虫に対する免疫機能や生殖機能の低下などの慢性毒性が報告され、生態系への影響が懸念されている化合物である。我々は、県内のほとんどすべての河川からネオニコチノイド系殺虫剤が検出され、夏季にその濃度が高くなる傾向があることを報告した¹⁾。本研究では、殺虫剤の使用が想定される農地から河川への移行に着目して、農業排水路中濃度の年間変動を調査した。

2 方法

調査は、県北東部に位置する見沼代用水(星川)とその支川である新川に挟まれた稲作を中心とする地域で行った。この地域を流れる複数の農業排水路が合流して形成される備前堀川で2015年3月から2016年3月に、週に1~2回、合計61検体の水試料を採取した。併せて、新川との分岐点上流の見沼代用水でも採水した。ネオニコチノイド系殺虫剤である ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド、チアマトキサム、アセタミプリド、チアクロプリド、ニテンピラム、スルホキサフロルと、生態系へ同様の影響が懸念されているフェニルピラゾール系殺虫剤フィプロニルの濃度をLC/MS/MSで測定した²⁾。

3 結果と考察

排水試料(備前堀川)も用水試料(見沼代用水)も、県内35河川での測定結果¹⁾と同じように、県内および国内での出荷量が多いジノテフランの濃度は高く、出荷量の少ないチアクロプリドとニテンピラムの濃度は低くなる傾向がみられた。国内未登録であるスルホキサフロルは検出されなかった。ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド、フィプロニルについては、排水試料と用水試料の間に1%の有意水準で有意差が認められ、それぞれの化合物濃度は、排水試料の方が用水試料より高くなる傾向が見られた。このことから、調査した地域でこれらの殺虫剤が環境中に放出され、排水路に移行したことが示唆された。観測された最高濃度は、クロチアニジンとアセタミプリドで観測された110 ng/Lであり、Morrisseyら³⁾が提案している水生無脊椎動物生態系に対する短期での基準200ng/Lを超過した試料はなかった。

図1に排水および用水中のジノテフランとクロチアニジンの

年間濃度変動を示した。排水中の濃度が用水中の濃度より高くなったのは、ジノテフランでは3~4月の期間であったのに対して、クロチアニジン、イミダクロプリド、フィプロニルでは5~10月の期間であった。ジノテフランも6~10月に排水中の濃度が比較的高くなったが、用水でも同程度の濃度が観測されており、この期間に調査地域から環境中に放出され、排水路に移行したジノテフランの影響は小さかったものと考えられる。ジノテフランとクロチアニジン等との年間変動の違いは、ジノテフランが田植え前に稲の育苗箱で施用され、クロチアニジン等が田植え後の田面で施用されたなど施用法の違いによるものと考えられる。

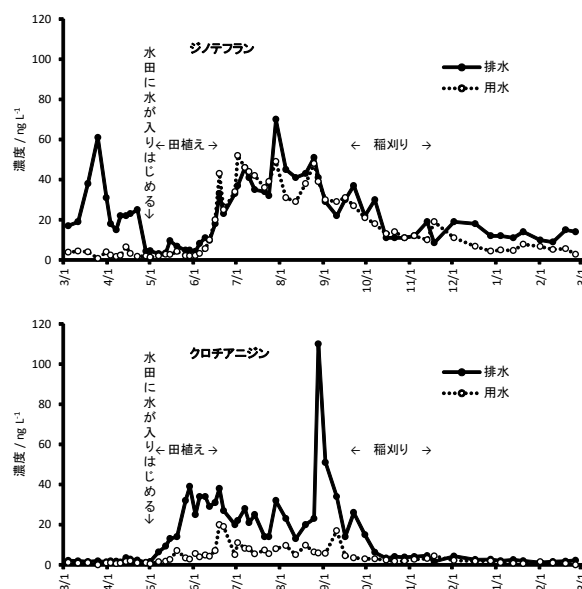


図1 排水および用水中のジノテフランとクロチアニジンの年間濃度変動

4 今後の予定

夏季での県内35河川の調査を継続し、検出地域の拡大縮小および地域の特徴を把握するとともに、スルホキサフロルやフィプロニルの存在実態も把握する。

参考文献

- 1) 大塚ら (2014) 埼玉県環境科学国際センター報, 14, 118.
- 2) 大塚ら (2015) 埼玉県環境科学国際センター報, 15, 178.
- 3) Morrissey et al. (2015) *Environmental International*, 74, 291-303.

[自主研究]

県内における有機ハロゲン難燃剤の汚染実態の把握

茂木守 蓑毛康太郎 大塚宜寿 堀井勇一 野尻喜好

1 目的

2013年に残留性有機汚染物質(POPs)に登録され製造・使用等が禁止されている有機臭素系難燃剤のヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)、および近年汚染物質として注目されつつある有機塩素系難燃剤のデクロランプラス(DP)とその類縁化合物について、環境汚染実態と環境動態の把握を目的として調査・研究を進めている。2015年度は、大気試料の抽出保存液を測定し、季節変動を確認したので報告する。

2 方法

2013年度にセンターにおいて、ダイオキシン類分析用に石英繊維ろ紙とポリウレタンフォームを装着したハイボリウムエアサンプラで大気試料を1週間毎通年で採取し、抽出液を保存している。この抽出液のうち、各月2週分を分析に供した。既報¹⁾の前処理法を施し、5種のHBCD(α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ 体)をLC/MS/MSで、2種のDP(*syn*、*anti*体)および9種のDP類縁化合物を高分解能GC/MSで測定した。

3 結果と考察

大気試料の分析結果を図1に示す。HBCDでは α 体(不検出(ND)~30pg/m³、平均(ND=0として):5.3pg/m³)、 β 体(ND~9.2pg/m³、平均:1.4pg/m³)、 γ 体(0.7~44pg/m³、平均:5.2pg/m³)が検出された。全国の調査結果²⁾と比べると平均より高いレベルであった。HBCDは春~夏に比較的濃度が高く、秋~冬に低くなったが、これが季節に応じた変化なのか、あるいは試料が採取された年にHBCDがPOPs登録さ

れて製造・使用が制限されたことに起因するのかわかり不明である。前後の期間の濃度も測定し検討する必要がある。一般的に製品中HBCDの組成は $\gamma > \alpha > \beta$ の順で、とりわけ γ -体の割合が高い(~90%)が、大気中HBCDでは概して $\alpha > \gamma > \beta$ の順であった(全国調査²⁾も同様の傾向)。大気中で紫外線等の影響を受けて組成が変化したものと推察される。

DPは*syn*体、*anti*体ともにすべての試料から検出され、濃度範囲はそれぞれ0.24~1.5pg/m³(平均:0.92pg/m³)、0.92~5.2pg/m³(平均:3.0pg/m³)であった。DP濃度の明確な季節変動は観測されなかった。DPの環境動態解析にしばしば用いられる*f_{anti}*値(*syn*-DPと*anti*-DPの合計に対する*anti*-DPの割合)は、DPが大気中で紫外線等の影響を受けると低くなる³⁾。今回観測された*f_{anti}*値は0.69~0.81で、製品のそれ(0.7~0.8)と大きく変わらなかったことから、電線の被覆などDPを含む身近な製品に由来すると推察された。DP類縁化合物では、Dec-602(ND~0.09pg/m³)、Dec-603(ND~0.05pg/m³)、CP(ND~0.13pg/m³)が検出された。我々が知る限り国内の環境試料からこれらのDP類縁化合物が検出された初めての事例である。このDPおよびDP類縁化合物の詳細な調査結果はすでに学会誌に報告した⁴⁾。

文献

- 1) 茂木ら(2015)埼玉県環境科学国際センター報, 15, 175.
- 2) 環境省(2014)平成25年度版化学物質と環境.
- 3) Möller *et al.* (2010) *Environ. Sci. Technol.*, 44, 8977-8982.
- 4) 蓑毛ら(2016)環境化学, 26, 53-59.

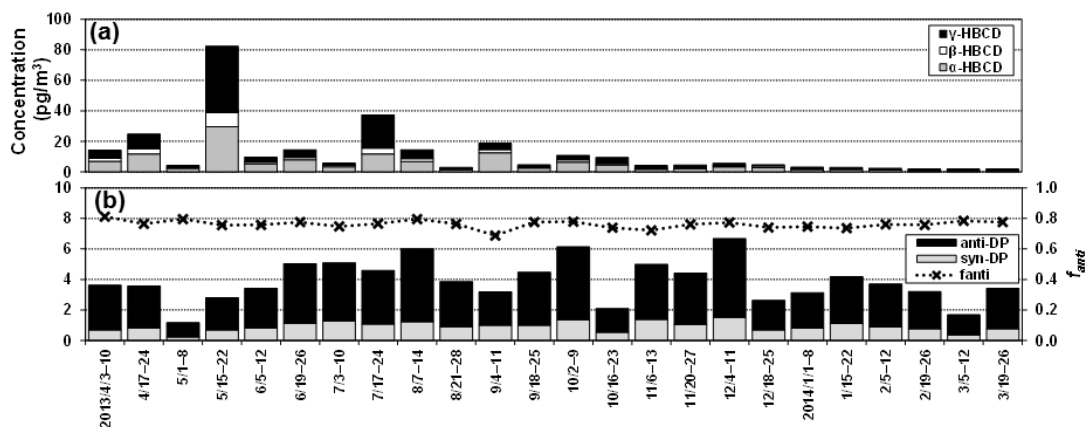


図1 2013年度にセンターで採取した大気試料中のHBCD(a)およびDP(b)の濃度。*f_{anti}* = *anti*-DP/(*syn*-DP+*anti*-DP)。

[自主研究]

揮発性メチルシロキサンの大気汚染実態の把握

堀井勇一 蓑毛康太郎 大塚宜寿 茂木守 野尻喜好

1 背景・目的

揮発性環状メチルシロキサン(環状VMS)は、シリコーン工業における主要製剤であり、シリコーンポリマーの製造原料や日用品の溶剤等に使用される高生産量化学物質である。最近の調査・研究で、一部の環状VMSについて環境残留性や生物蓄積性が指摘されており、欧米ではこれらについて詳細なリスク評価が進められている。しかし国内では、環状VMSの環境中への排出量や濃度分布に関する情報は極めて少ない。環状VMSは高揮発性を有することから、製品等の使用過程において、大部分は大気中へ移行すると推測される。よって、環状VMSの環境動態解析やリスク評価のためには、環状VMSの主な排出先である大気についてデータの収集が不可欠であるが、国内における大気中濃度レベルについては報告がない。本研究では、環状VMSについて大気試料の分析法を確立し、大気環境汚染実態の解明を試みる。

本年度は、主にサンプリング法の検討に取り組み、その検証試験として、観測予定地点における事前調査を実施した。

2 試料と方法

対象物質: 生産量及びリスク評価の観点から環状VMS(4~6量体、それぞれD4、D5、D6とする)を主な対象物質とした。その他、鎖状VMSや類縁物質を比較のため測定した。

分析法検討: 固相カートリッジ(Sep-Pak plus PS-2、Waters社)とマスフロー制御の低流量ポンプ(柴田科学社製ミニポンプ)を組み合わせたサンプリング法を検討した。試料の代表性を確保するため、大気の捕集期間を1週間とし、これに最適な流量を検討した。固相カートリッジに捕集した対象物質を1.5mLのヘキサンで溶出し、これをGC/MS(EI)分析に供試した(図1)。

大気観測地点: 埼玉県内全域に観測地点を配置できるよう大気常時監視測定局(ダイオキシン類)から10地点を選定し(図2)、夏季(7月)と冬季(1月)に分けて、現地踏査を兼ねた事前調査を実施した。

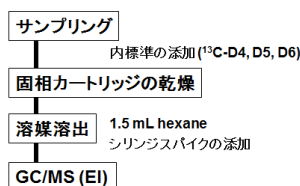


図1 揮発性メチルシロキサンの測定フロー

3 結果と考察

サンプリング条件の検討結果: 大気吸引速度0.2L/min及び0.5L/minの条件で1~2週間のサンプリングを夏季に実施し、目的物質の添加回収率を確認した。双方の条件において回収率は約90%と良好であり、目的物質の保持は良好であった。この検討結果と予想される大気中濃度分布を勘案し、大気吸引速度0.2L/minの条件で1週間のサンプリングを実施することとした。

精度管理データ: 図1に示した測定フローの繰り返し測定($n=5$)から得られた方法の検出下限値は、0.2(鎖状VMSの5量体)~2ng/m³(D6)であり、一般環境大気に十分な測定感度を達成した。また、ほぼ全てのブランク試験において、目的物質は検出下限値未満であった。さらに、サンプリング時を想定した固相カートリッジの放置試験を実施し、時間経過に伴うブランク値の変化及び対象物質の回収率低下について確認するなど、詳細な精度管理データを整備した。

事前調査の結果: 選定した10地点(内1地点は欠測)における夏季及び冬季を合わせた測定結果は、D4、D5、D6の平均濃度がそれぞれ84ng/m³、240ng/m³、14ng/mm³となり、東秩父局のバックグラウンド地点を含むすべての地点から環状VMSが検出された。試料前処理行程における内標準物質の回収率は96±8%と良好であり、また、これら事前調査において、目的物質の固相カートリッジからの破過は認められなかった。以上より、環境大気のモニタリングに検討・確立した測定法が十分適用できることが実証された。

4 今後の予定

- ・県内大気常時監視測定局(10地点)における観測を、ダイオキシン類調査と同時期に年4回実施し、県内大気中のVMS濃度分布を把握する。
- ・センターにおいて通年観測を実施し、VMS濃度の季節変動を把握する。また、日内濃度の変動を把握し、大気中での安定性を評価する。



図2 大気常時監視測定局を基に選定した観測地点

[自主研究]

浮遊細菌の構成種から見た埼玉県内河川の水質特性評価

渡邊圭司 池田和弘 柿本貴志 見島伊織 高橋基之

1 目的

浮遊細菌の構成種は、物理化学的な環境パラメーター（例えばpH、水温、クロロフィルa濃度や有機物濃度など）に敏感に反応し、その組成が変化するため、新たな河川水質特性評価指標としてその有効性が期待できる。

本研究では、河川における浮遊細菌の構成種の把握および河川水質特性との関連性を明らかにし、新たな水質指標としての可能性を探ることを目的としている。昨年度は、埼玉県内の10河川、14地点から培養法により浮遊細菌の検出を行い、それぞれの河川における構成種の類似性と相違点について調べた。本年度は、1河川に絞って隔月でサンプリングを行い、培養法で検出される浮遊細菌の季節変動を調べた。また、これまでの研究成果を踏まえ、河川から検出される浮遊細菌の特徴について考察した。

2 方法

小山川・一の橋を対象として隔月で1年間サンプリングを行い、浮遊細菌を簡便かつ効率的に分離・培養する方法として先行研究で開発したsize exclusion assay method (SEAM法 [図1]) による浮遊細菌の検出を行った。MR2A寒天培地上に得られたコロニーを20個程度ランダムに選択し、得られたコロニーのDNAを市販のキットを用いて抽出および精製した。16S rRNA遺伝子配列解析により同定を行い、SEAM法で得られた浮遊細菌構成種の季節変動を明らかにした。

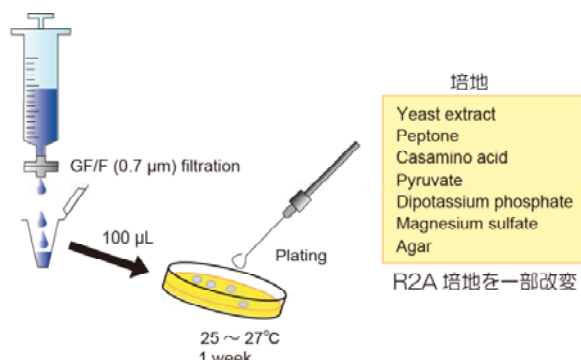


図1 SEAM法

3 結果

小山川・一の橋の隔月サンプリング試料から、高感度培養法により計116菌株の浮遊細菌が得られた。16S rRNA遺伝子解析による系統分類から、門 (Phylum) の分類では

(Proteobacteria門は網まで記載)、Alphaproteobacteria綱が1.7%、Betaproteobacteria綱が91.4%およびActinobacteria門が6.9%を占め、埼玉県内の他の河川で検出されたEpsilonproteobacteria綱およびBacteroidetes門は年間を通じ検出されなかった。以上の結果より、Epsilonproteobacteria綱およびBacteroidetes門は特定の河川にのみ特異的に検出される系統群である可能性が示唆された。

浮遊細菌を淡水圏で良く検出される系統群 (クラスター) ごとにまとめたものを図2に示した。春期から秋期にかけては浮遊細菌の組成が比較的似通っており、IRD18C08クラスターが優占していた。12月から2月の冬期は、PnecDクラスターが全く検出されなくなり、それとは反対にPnecCクラスターの割合が増加した。以上の結果より、河川における浮遊細菌の構成種は水温が低下する冬期に大きく変動するため、河川ごとの浮遊細菌構成種の比較は、最も種数の多くなる春期から秋期の間でなるべく時期を合わせて比較した方が、河川ごとの水質の影響をより強く反映した浮遊細菌構成種を表すことができると推察された。

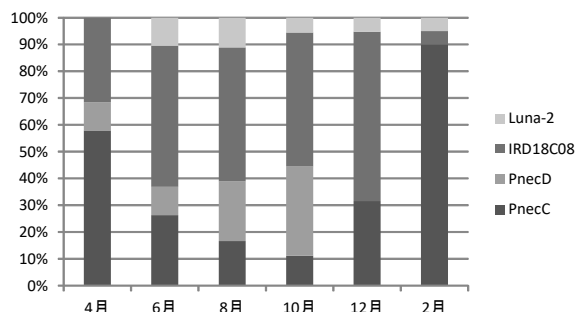


図2 得られた浮遊細菌の構成種 (クラスターによる分類)

4 今後の課題

今年度の研究により、浮遊細菌の構成種は冬期 (低水温期) に著しく変化することが明らかとなった。今後は、浮遊細菌構成種を新たな水質指標としてその有効性を検討するため、河川ごとの同一時期の浮遊細菌構成種のデータを蓄積して行く必要がある。

[自主研究]

富栄養化河川の水質シミュレーションと河川管理手法の検討

柿本貴志 池田和弘 見島伊織 渡邊圭司

1 研究背景・目的

これまで県内河川の環境基準点で有機物、栄養塩、藻類(クロロフィルa)についてのモニタリングを実施した結果、県内の河川水は栄養塩濃度が高く、かつ内部生産に由来する有機物によって汚濁が引き起こされている水域が少なからず存在していることが分かった。それら水域の水質改善は根本的には栄養塩濃度の低減が必要であるものの、栄養塩濃度と有機汚濁の関連について、定量的な整理は行われておらず、栄養塩の管理レベルについて根拠あるデータが示されていない状況である。

本研究では富栄養化している河川における栄養塩濃度、藻類濃度、有機物濃度等の関連を記述できる水質シミュレーションモデルを構築すること、作成したモデルを用いて、栄養塩の管理レベルを提示することを目的とする。2015年度は、本研究で活用するモデルにおける有機物の分画方法について検討を行った。

表1 年次計画

テーマ	2015年度	2016年度	2017年度
河川調査	→		
成分分画方法の検討	→		
モデルの評価		→	
河川管理手法の検討			→

2 研究方法

対象河川と使用するモデルの概要:

本研究では富栄養化した河川として市野川の市野川橋と徒歩橋の区間を対象とした。水試料は市野川橋で採取し、有機物分画に供した。

有機物分画方法の検討:

【有機物分画法の概要】IWA River Water Quality Model No.1 (RWQM1)では、有機物を最大9種類の成分(表2)に分類している。有機物分画はまず、採取してきた河川水の一部をフィルター(ナイロンネットやGF/B)でろ過することにより、河川水、動物プランクトン濃度が大幅に除かれた河川水、溶解性有機物からなる河川水の3種類の河川水を得た。

【S_s、S_iの分画】S_sやS_iの分画には溶解性CODの経時変化をモニタリングし、COD値に変化が見られなくなった時のCOD

をS_i、初期CODとS_iの差をS_sとした。

【X_{N1}、X_{N2}の分画】ナイロンネットでろ過した河川水を2本の瓶に用意しNH₄⁺とNO₂⁻を各々加え、水温20℃の遮光した条件で、ばっ気しながら亜硝酸や硝酸の濃度を調べた。X_{N1}とX_{N2}は濃度プロファイルから推定した。

【その他有機物分画】河川水(ろ過無し、ナイロンネットろ過)にNH₄⁺やPO₄³⁻、アリルチオ尿素を添加し、明/暗を12時間周期、温度20℃、遮光あり/なしの条件の下、酸素濃度をモニタリングした。得られた酸素生成速度や酸素消費速度等から残る有機物分画の値を推定した。

表2 本モデルにおける有機物の分類と推定方法

S _s	易分解性溶解性有機物	溶解性COD濃度の減少プロファイルから推定
S _i	難分解性溶解性有機物	溶解性COD濃度の減少プロファイルから推定
X _H	従属栄養細菌	OURプロファイルから推定
X _{N1}	アンモニア酸化細菌	亜硝酸性窒素の生成速度から推定
X _{N2}	亜硝酸酸化細菌	硝酸性窒素の生成速度から推定
X _{ALG}	植物プランクトン	酸素生産速度から推定
X _{CON}	動物プランクトン	OURプロファイルから推定
X _S	遅分解性浮遊性有機物	OURプロファイルから推定
X _I	難分解性浮遊性有機物	全CODからX _I 以外の成分のCODを引く

3 結果

2016年3月に採取した河川水中に含まれる有機物の分画結果を図1に示す。全COD(27mg/L)中の2/3が溶解性成分であった。特にS_iが高く、市野川下流域は下水処理場放流水の割合が高いという水質特性を反映した結果であった。

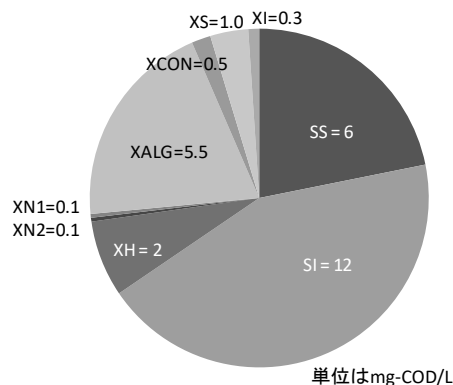


図1 2016年3月に採取した試料の有機物分画結果

[自主研究]

地中熱利用システムによる環境や社会への影響評価

濱元栄起 八戸昭一 石山高 白石英孝 嶋田知英 渡邊圭司 山崎俊樹

1 目的

再生可能エネルギーのひとつである「地中熱エネルギー」の活用が期待されている。当センターでは、これまで自主研究事業「低温地熱資源情報整備を目的とした地中熱利用地域特性解析(平成20年度～23年度)」や「地中熱利用システムのための地下熱環境評価手法と熱応答試験装置の開発(平成24年度～26年度)」を実施してきた。本自主研究は、これらの成果を踏まえ、新たな情報収集や調査を行い埼玉県内に地中熱が普及した場合の環境や社会への影響について評価することを目的としている。具体的には、地中熱利用システムが普及することによるCO₂の削減効果や省エネ効果を推定するとともに、地中熱利用システムが地中へ排熱することによる環境負荷等を評価する。

2 方法

地中熱の普及による影響を評価するためには、従来のエネルギーシステムから地中熱を活用したシステムに転換した場合の両者の効果を比較する必要がある。このためには実証試験等の機会を活用しデータを取得することが有効である。そこで本研究では、県の環境政策課や産業労働部の所管する高等技術専門校と連携し、これらの事業で設置する実証試験施設にデータ取得のためのセンサー類も併せて設置した。具体的には熱交換井の5～10深度の地中温度、1次側循環液の入口と出口温度、循環液の流量、システムの電力使用量を計測するセンサーや計器類である。本研究では、これらシステムによるデータや地質等の情報を用い数値シミュレーションによって評価する

3 結果と今後の予定

埼玉県が実施する事業と連携し、県内3か所に実証試験施設を設置した。3か所のうち2か所は地下水を揚水し、それを熱源とするオープンループ型のシステムで熊谷市と久喜市に設置した。施設としては、それぞれイチゴ農園とハーブ農園のビニルハウスである。もう1か所は高等技術専門校(上尾)で技術者を目指す学生の実習設備用に設置した。この施設では100mの熱交換井を掘削し、クローズドループ型のシステムを設置した。以上の3か所のシステムは2月～3月にかけて導入したため、詳細なデータの取得には至っていない

いが、試験運転によって良好な設置とデータ取得が確認されている。

環境負荷という観点ではオープンループ型では、揚水や排水による水資源への影響が、クローズドループ式では、地中への排熱による温度上昇による影響の可能性が一般には懸念される。本研究では特に地中の熱環境への影響について着目する。この評価については埼玉大学でも進められており、同校の敷地(さいたま市)で100mの掘削を行い、嫌気条件に保ったまま地質試料を採取し、加熱試験による土壌微生物の菌叢変化などを調べている。これらの成果を埼玉県の広い範囲に適用するためには県内の他の箇所との菌叢の違いを把握することが必要である。そこで当センターでは、越谷市内に地質試料用の掘削を行い、土壌微生物の遺伝子解析するためのサンプリングを行った。次年度詳細な解析を行い、両地点の菌叢の違いを明らかにする予定である。

地中熱利用システムについては、これまで住宅やオフィスビルなどの設置が多数を占めていたが、農業分野への活用することで省エネ効果やCO₂の排出量削減効果に加えて、生産物の品質の向上や生産時期の拡大も期待されている。農業に係る評価は県の農業技術研究センターと連携し行うことにしている。



図1 地中熱利用システムの実証試験(イチゴ農園)

[自主研究]

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 米持真一 白石英孝 小林良夫 嶋田知英 三輪誠 細野繁雄
(ほか衛生研究所生態影響担当)

1 目的

平成23年(2011年)3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故により大気中に放出された放射性物質は、本県の一部地域にも影響を与えた。放射性物質は今後、地表面から地下への浸透、放射性物質を吸着した土砂の河川・湖沼への移動、森林・農産物・生物への移行など、様々な経路で環境中を移動することが予想されるが、その実態は必ずしも明らかではない。そこで本研究では、当所の生態園において土壌、植物、昆虫など環境中での放射性物質の移動に関与すると考えられる各種媒体の放射性物質濃度を調査し、環境中での放射性物質の分布、移行、蓄積状況等の実態を把握することを目的とする。

2 方法

生態園内において、放射性物質の移動媒体となる土壌(裸地、草地、水田、畑地、林地等)、池水及び底質、植物(米、里芋、ゆず、柿、樹木葉、水生植物等)、生物(蟬、ザリガニ、カエル等)の試料を採取し、Ge半導体検出器を用いたγ線スペクトロメリーによる放射性物質濃度の測定を行った。対象とした核種は、人工放射性核種のCs-137及びCs-134であるが、参考として天然放射性核種のK-40も測定した。

3 結果

土壌等の分析結果は表1のとおりである。全体の傾向としては昨年度と同様に、より地表に近い部分の濃度が高く、放射性物質は現在でも表層にとどまっていることがわかる。その度合いは土地の利用形態で異なり、田畑では土壌の耕起によって下層の濃度がやや高く、樹木に覆われた林地よりも開放地である果樹園・原っぱのほうが上層の濃度は低いことなどがわかる。また、林地の土壌については、1~2cm及び2~5cmのCs-137の濃度が昨年度よりもやや高い値であった。

動植物等の分析結果は表2のとおりである。昨年度と同様に、水生動植物がやや高い濃度を示していた。これらは池の底質近傍で成長するため、底質の放射性物質濃度が影響を与えている可能性が考えられる。また、昨年度と比較して濃

度は全体的に減少しており、Cs-134については、多くの試料において検出下限値以下であった。

表1 土壌等の放射性物質濃度(Bq/kg乾)

試料	深度	Cs-137	Cs-134	K-40	備考
田	0-5cm	83.4	17.0	379	
	5-20cm	14.8	2.38	364	
畑	0-5cm	41.8	9.93	383	
	5-20cm	26.4	5.67	398	
果樹園	0-1cm	69.7	16.8	416	樹木のない場所 で土壌を採取。
	1-2cm	78.2	19.6	441	
	2-5cm	84.9	17.4	409	
	5-20cm	12.9	2.65	394	
原っぱ	0-1cm	187	48.3	330	
	1-2cm	154	38.4	297	
	2-5cm	141	35.1	327	
	5-20cm	7.13	1.09	273	
屋敷林	0-1cm	442	114	180	シラカシ(常緑樹) -クヌギ(落葉樹)を主体とする林。
	1-2cm	387	96.5	241	
	2-5cm	113	24.5	262	
	5-20cm	4.00	<1.47	296	
	リター *	150	320	87.9	
社寺林	0-1cm	476	112	235	シラカシ-スダジイを主体とする常緑樹林。イヌシデ等落葉樹も混在。
	1-2cm	350	85.0	250	
	2-5cm	178	41.3	287	
	5-20cm	20.4	4.67	301	
	リター *	233	51.7	113	
雑木林	0-1cm	521	127	149	クヌギ(落葉樹)を主体とする林。イヌシデ、ミズキ等落葉樹も混在。
	1-2cm	278	67.3	186	
	2-5cm	30.7	6.45	183	
	5-20cm	3.67	<1.43	291	
	リター *	227	56.1	<64.5	
下の池	底質(入)	287	75.0	341	
	底質(出)	281	59.3	275	
林内池	底質(入)	262	64.3	281	

* 風乾

表2 動植物等の放射性物質濃度(Bq/kg生)

試料	Cs-137	Cs-134	K-40
池水(mBq/kg)	7.0	2.0	150
ザリガニ-1	8.8	2.2	56.1
ザリガニ-2	8.4	2.3	56.8
アブラゼミ	0.15	<0.077	82.1
マツモ	0.065	<0.072	106
ヒシ	1.5	0.36	123
カエル	7.6	2.0	72.5
サトイモ	0.036	<0.042	166
柿-1(全体)	0.054	<0.031	73.4
柿-1(可食部)	0.066	<0.025	69.2
柿-2(全体)	0.076	<0.031	76.5
柿-3(全体)	0.18	0.050	73.1
ユズ-1	0.28	0.063	52.5
ユズ-2	0.33	0.068	58.5
ユズ-3	0.19	0.043	57.7
粳米	0.25	<0.11	105
玄米	0.14	<0.045	78.4
精米	0.070	<0.016	29.0
粳穀	0.40	<0.32	195
米糠	1.0	<0.31	535

4 今後の研究方向

放射性物質の移動媒体について引き続き調査を進め、測定値の経年変化や媒体相互の関連について検討を進める。

7.2 外部資金による研究の概要

廃棄物の焼却処理に伴う化学物質のフローと環境排出量推計に関する研究

環境省環境研究総合推進費(平成27～29年度)

渡辺洋一、堀井勇一

共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:小口正弘)、日本産業廃棄物処理振興センター、静岡県立大学、環境資源システム総合研究所

1 研究背景と目的

本研究では、廃棄物処理の中でも特に産業廃棄物(産廃)の焼却処理に着目し、焼却処理に伴う化学物質の物質フローと大気排出量の推計を行うことを目的とする。焼却施設の類型に着目して、廃棄物種に応じた廃棄物および含有化学物質のマテリアルフロー推計、排ガス実測に加え、実験炉による焼却実験や熱力学平衡計算を用いた排出基礎特性解析にも基づく排出係数の多面的な検証と作成を行う。また、焼却施設からの化学物質の大気排出量推計を行うとともに、その推計手法と基礎データを提示する。この内、環境科学国際センターでは、「廃棄物および含有物質のマテリアルフロー推計」および「実施設からの排出実態調査・解析と排出係数作成」の2つのサブテーマの一部を分担する。

2 研究進捗

廃棄物および含有物質のマテリアルフロー推計: 焼却処理へ投入される産廃の化学物質含有実態を明らかにするため、過去の実測データを整理するとともに、当センターで保有する産廃焼却残さ試料の含有分析を行った。燃えがら51試料と集塵灰47試料について蛍光X線分析装置を用いて分析を行ったところ、PRTR法の指定化学物質のうち、燃えがら、集塵灰ともに検出率の高かった元素は、B、F、Cr、Mn、Ni、Cu、Zn、Br、Pbなどであった。また、国立環境研究所で行ったICP/MSによる分析結果と併せて、燃えがらとばいじんの金属類の濃度分布を比較すると、Zn、In、Cd、Se、Pbなどはばいじんの方が濃度が高く、Cr、Co、Ni、Be、Mn、Cu、Vなどは燃えがらの方が濃度が高い傾向が見られた。

実施設からの排出実態調査・解析と排出係数作成: 産廃焼却施設からの排出実態を調査するため、金属及び有機化合物(VOC・アルデヒド類)の目的物質に応じた排ガスのサンプリング・分析法の妥当性を実施設にて検証した。有機化合物の測定には、簡便な方法である固体吸着採取-GC/MS法(溶媒抽出導入法)を検討した。また、実施設データを充実するため、研究室で保有する過去試料について情報を整理し、産廃焼却施設試料の選出及び施設の類型化を進めた。これら試料の分析は、共同研究機関にて進めている。

プラスチック等が混入した弾性廃棄物地盤の力学及び環境特性に関する研究

環境省環境研究総合推進費(平成25～27年度)

川寄幹生

共同研究機関:(公財)産業廃棄物処理事業振興財団(代表:山脇敦)、ほか5機関

1 研究の目的

本研究は、プラスチック等が混入した廃棄物地盤の力学特性や環境特性を調べ、その評価方法や、適切かつ経済的な廃棄物地盤の利用方法を提案することを目的とする。

2 研究の方法

図1に研究開発の方法を示した。

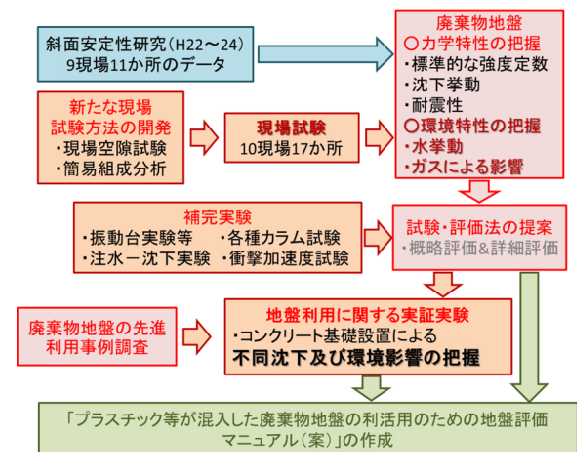


図1 研究開発の方法

本研究の一番の特徴は、実際の廃棄物地盤を利用して、様々な土質力学特性を調べた点である。

3 廃棄物地盤地表部での発生ガスの影響

硫化水素が発生している観測井戸脇及び覆土上に純水入りのボトルを置き、ポリバケツで覆い、一定期間放置後の水質を調べた。観測井戸脇に設置した純水は一定期間放置後、弱酸性～酸性になった。密閉空間での実験であり、構造物の設置とは状況が異なるが、内部に廃棄物がある地盤の上に構造物を設置する場合、局所的な弱酸性雰囲気形成される可能性は否めないため、このような現場では、硫化水素等の腐食性ガスによる構造物への影響を考慮する必要がある。

埼玉県気候変動による課題を踏まえた、適応策に資する技術開発とその実装

文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)(平成27～31年度)

嶋田知英、原政之、武藤洋介、三輪誠

共同研究機関：(国研)海洋研究開発機構(代表：石川洋一)、ほか2機関

1 研究背景と目的

2016年11月にはじめて国の適応計画が策定され、温暖化適応策が本格的に開始されようとしている。温暖化対策には、温室効果ガスの削減対策である緩和策と、温暖化影響の低減策である適応策があるが、地球規模の大気中の温室効果ガスを対象とする緩和策に比べ、適応策は地域で異なる影響を対象とするため、地域の役割が大きいと考えられている。しかし、地域における適応策の取組は十分とは言えない。そこで、地域における温暖化適応策の社会実装を推進するため、文部科学省では、近未来を対象とした温暖化影響予測プログラム(SI-CAT)を平成27年12月より開始した。当センターは、本プログラムに参加し、海洋研究開発機構や国立環境研究所など技術開発機関と協力し、地域の気候予測や解析技術の開発・適用を進める。また、埼玉県で問題となっている暑熱環境改善のため、広域緑地等の暑熱環境影響評価や、街区スケールで暑熱対策を行う際の評価を行う。

2 方法と結果

埼玉県庁温暖化対策課と共同で、庁内に設置された適応策専門部会等を通じ、関係各課を対象に、埼玉県における温暖化やその影響に関する情報提供を行うとともに、温暖化影響情報に対する行政ニーズの把握を行なった。さらに、各課を対象に、既に顕在化している影響や、今後影響が懸念される程度、施策等の実施状況等を調査・整理した。

また、気候変動に関する論文・報告書や、DIAS(文部科学省データ統合・解析システム)に格納された気象庁地球温暖化予測情報第8巻気候変動予測データ、アメダスや国土交通省水文水質データベースなど、気候データを収集し、解析に着手した。また、d4PDF(地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース)のデータ収集にも着手した。

暑熱環境影響評価に関する取組としては、筑波大学日下研究室、海洋研究開発機構、長野県環境保全研究所とともに、暑熱ワーキンググループを立ち上げ、暑熱環境分野に関するモデル自治体のニーズ等の共有を進めるとともに、埼玉県内街区等を対象とした熱環境シミュレーションや気象観測の共同実施の準備を開始した。

機動観測を可能とする短時間計測地震波干渉法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27～29年度)

白石英孝(代表)、八戸昭一、石山高、濱元栄起

共同研究機関：(国研)産業技術総合研究所

1 研究背景と目的

本研究は、地震災害への対処や資源探査等で使われる地下探査技術の一つ、地震波干渉法について、その適用範囲を拡大する新理論の導出及び新たな解析法の開発を行うものである。この方法は観測点間を伝わる地震波や地盤の微振動(微動)の速度を測定し地下構造を推定する技術で、主に地震観測網を用いて広域の地下構造の推定に使われる。しかし数ヶ月間もの観測記録が必要なため、任意地点での短時間の調査(機動観測)は困難である。その背景には、観測記録に含まれる未知の震源特性の抑制に長期間の平均化が必要という計測上の制約がある。本研究では、この震源特性を申請者らの独自理論で抽出し、これを地震波干渉法に組み込んだ新理論を導き、機動観測に対応可能な新たな解析法を開発することを目的としている。

2 方法と結果

本研究では、当所の過去の研究で導いた2点アレイの複素コヒーレンス関数(Complex Coherence Function:CCF)を利用する。CCFには媒質の位相速度の他に、微動の震源の数、到来方向、強度比などがパラメータとして含まれる。ただし、微動の主要な震源は海洋波浪や遠方の交通機関等であることから、パラメータをすべて正確に特定するのは困難と考えられる。また、仮に実際の震源と等価な震源モデルを少数のパラメータで表現することができれば、解析は容易になる可能性がある。そこで今年度は、CCFに含まれる震源パラメータの基本的性質について主に理論及び数値実験による検討を行った。

この検討の結果、微動の代表的な到来方位を推定することにより、簡略化された等価震源モデルを作成できるとともに、そのモデルを用いることで位相速度の概略値を推定できる可能性があることが示唆された。

広域測定網における大気汚染測定フィルターの再利用による光学的黒色炭素粒子の測定

(独)日本学術振興会科学研究費(平成25～27年度)

松本利恵(代表)

共同研究機関:北海道大学、(地独)北海道立総合研究機構環境科学研究センター、ほか8機関

1 研究背景と目的

黒色炭素(ブラックカーボン:BC)は、太陽光を吸収し大気を暖めて温暖化を推進し、気候に影響を与える物質とされている。また、多孔性の微小粒子のため、有害な微量汚染物質を取り込んで、長距離輸送され、その健康影響が懸念されている。本研究では、地方自治体の既存の全国観測網で得られた分析済の大気汚染測定フィルターを測定試料として再利用し、近年開発された光学的測定法によりBC濃度を測定する。この方法により、新たな機材や多くの労力を使わずに、全国のBCの挙動を明らかにすることを目的としている。

2 方法

調査地点は、全国17地点(利尻、札幌、天塩、母子里、摩周、加須、市原、佐倉、名古屋、射水、香北、隠岐、蟠竜湖、海南、大宰府、大里、辺戸岬)である。これらの地点ではフィルターバック法(FP法)による水溶性の粒子およびガスの大気濃度測定を、1週間または2週間単位で通年で実施している。水抽出後の粒子捕集用PTFEフィルターを各地から収集し、積分球を用いてフィルターの黒色度(吸光度)を測定した。この吸光度と札幌において並行測定した石英ろ紙捕集・熱分離・光学補正法によるBC捕集量の測定結果の関係を検量線としてBC濃度を決定した。

3 結果

BC濃度は、都市部またはその近郊では、周囲の発生源の影響が大きかった。関東地方では、秋～初冬に高濃度になり、気象要因とバイオマス燃焼の影響が考えられた(図1)。

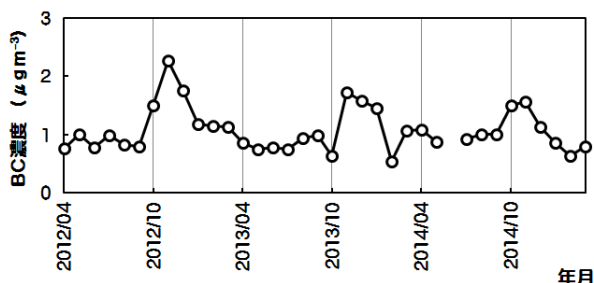


図1 BC濃度の推移(加須)

反応性窒素の測定法開発と全国の沈着量評価

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27～29年度)

松本利恵

共同研究機関:(地独)北海道立総合研究機構環境科学研究センター(代表:野口泉)、富山県環境科学センター、ほか6機関

1 研究背景と目的

越境大気汚染などにより、日本では生態系への窒素の過剰負荷の影響が懸念されている。窒素沈着については、湿性沈着はかなりのデータ蓄積があるのに対し、乾性沈着はまだ不十分である。窒素沈着において重要な成分である粒子状のアンモニウム塩(NH₄⁺)とアンモニアガス(NH₃)の濃度測定に広く用いられているフィルターバック法(FP法)では、アーティファクトが発生し、これらが十分に分別されていない可能性が高い。ガスと粒子では沈着しやすさが異なるため、乾性沈着量の評価において誤差を生じている。

そこで大気中のNH₄⁺とNH₃のより精度の高い、広域測定に適した安価で簡便な分別測定方法を開発を行う。また、開発した調査方法により全国調査を実施し、沈着速度推計モデルを用いて全国の反応性窒素成分の沈着量評価を行う。

2 方法

測定法開発は、利尻、札幌、加須、富山、豊橋、神戸および辺戸の7地点で、沈着量調査は新潟、海南を加えた9地点で実施する。加須ではPM_{2.5}インパクタを使用したFP法と使用しないFP法の並行測定を8月から実施している。インパクタの使用によりNH₄⁺等の揮散を防ぐ効果があるかを確認する。また、パッシブサンプラーによりNH₃を測定し比較を行う。

3 結果

2015年8月から2016年2月までのインパクタの有無によるNH₄⁺濃度を比較した(図1)。加須では、この期間に大きな違いはみられなかった。

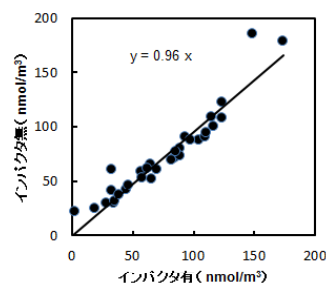


図1 インパクタの有無によるNH₄⁺濃度の比較(加須)

中国における石炭燃焼由来のPM2.5の磁気的特性と毒性評価

(独)日本学術振興会二国間交流事業(平成27~29年度)

米持真一(代表)、梅沢夏実、王効挙
共同研究機関:中国・上海大学

1 研究背景と目的

中国ではエネルギーの多くを石炭に依存している。石炭中には多くの有害な化学物質が含まれているが、多くは排ガス対策がなされないまま大気放出されている。

本研究では、肺がん発症率の高い雲南省の農村地帯をフィールドとし、そこで発生する粉じんの磁性成分に着目し、磁性成分の物理化学特性と生物活性を調べることで、肺がん発症メカニズムを明らかにしようとするものである。

2 方法

雲南省宣威市および富源市の農村地域を対象とし、家屋内に堆積している粉じんおよび富源市では屋外のPM2.5を採取した。いずれも調理や暖房などに石炭を使用している家屋である。採取した粉じん試料を磁束密度1.2 Teslaのネオジム磁石を用いて磁気分離し、磁性フラクション(MF)および非磁性フラクション(NMF)の金属分析を行った。なお、本試料は、更に中国上海大学にて物理化学特性および生物活性を調べている。

3 結果

まず、両地点で採取した粉じん試料に磁気分離を行った。図1に全粉じん(TPM)に対するネオジム磁石に付着した磁性フラクション(MF)の比率(MF/TPM)を示す。採取場所によって、低値を示す試料もあったが、一般の粉じんではMF/TPMは数%以下であるのに比べて非常に高い値を示した。

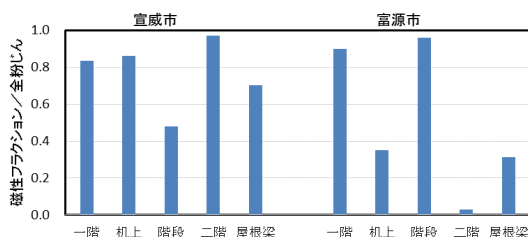


図1 各試料の磁性フラクション(MF)/全粉じん(TPM)

高い磁性フラクション比の試料に含まれる元素には、以下の傾向が見られた。

高MF比: Na, K, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Cd, Pb

低MF比: Mg, Al, Ca, Rb, Sr, Cs, Ba

また、Znは宣威>富源、As,Seは宣威<富源となった。

大気微小粒子中のバイオマス起源有機粒子の同定と発生源の評価

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~29年度)

佐坂公規

共同研究機関:日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センター(代表:坂本和彦)

1 研究背景と目的

PM2.5の主な構成成分のうち発生過程の解明が最も進んでいない有機粒子を対象として、植物起源有機粒子の指標化合物や炭素同位体の分析を行い、その発生過程や起源並びにPM2.5への寄与を明らかにする。また、これらの結果から有機粒子の自然起源/人為起源からの寄与を推定し、有効なPM2.5濃度低減対策を提案する。

2 内容

本研究では、有機分子マーカーとC-14同位体の分析が必須であり、フィルター面積当たりのPM2.5採取量をできるだけ多く確保する必要がある。そこで今年度は、ナノサンブラとハイボリウムサンブラによるPM2.5の同時採取を行い、本調査に対する適性について検討した。

また、これまで自主研究等において、フィルター上に捕集したPM2.5に含まれる有機マーカーのうち、バイオマス燃焼の指標となるレボグルコサン、BVOC由来の二次発生の指標となる2-メチルテロール及びピノン酸について、シリル化-GC/MSによる精密分析手法を構築してきた。本課題では、これらに加え、分析対象をさらに化石燃料起源の二次発生の有機マーカーであるマロン酸やコハク酸、フタル酸等について確立するため検討を行った。

東南アジアにおける水銀利用による環境汚染の回復と持続的産業発展に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(平成25～27年度)

王効挙

共同研究機関:秋田大学(代表:高樋さち子)、日本大学、
インドネシア・国立ガジャマダ大学

1 研究背景と目的

小規模金採掘場の水銀使用による生態環境の汚染と人の健康被害が深刻化している。本研究では、東南アジアにおける小規模金採掘の水銀利用による自然環境への影響と汚染からの回復の究明および安全・安心生活のための健康被害の回避策・地域産業発展という2側面のアプローチから現地調査を実施する。当センターは、金採掘地域における土壌、水質などの水銀汚染の調査及び資源植物を活用した水銀汚染土壌修復手法の検討について、共同研究を進めている。今年度は、金採掘場における水銀による環境汚染の実態とその空間分布及び資源植物による汚染土壌修復現場の調査を行った。

2 研究調査方法

小規模な金抽出工場が数多く存在しているスンパワ島のSeran地域(S08°39'49", E116°52'39")を例として調査を行った。調査地域の60～70%の住民が金の採掘や抽出作業などに従事している。金の抽出には水も必要とするため、金抽出工場は水源に近い場所に設置されている。代表的な金の抽出工場の作業及び水銀利用実態を把握した上で、土壌、廃水、底質などの水銀汚染実態を調査した。また、繊維に使われている多年生のラミー(*Boehmeria nivea*)を用いた水銀汚染土壌の修復予備試験現場を調査した。

3 結果

小規模の金製錬工場周辺で採集した土壌試料中の水銀の平均濃度は51.2mg/kgであり、日本の土壌汚染対策法基準値(15mg/kg)を大幅に超過した。濃度範囲は0.6～226.1mg/kgであり、工場からの距離が長くなるほど濃度は概ね低下する傾向が見られた。金を抽出した後の鉱物の残渣(tailings)中から非常に高い濃度の水銀(717mg/kg)が検出された。また、廃水中の水銀濃度は0.03mg/Lであり、日本の環境基準値(0.0005mg/L)を大幅に上回った。資源植物による水銀汚染土壌の修復試験について、ラミーが水銀汚染土壌に良好的に生育しており、汚染土壌を修復するとともに、浄化後の植物は繊維に利用することで現地産業や低炭素社会形成への寄与が期待される。

高濃度二酸化炭素環境下におけるオゾンが水稻に及ぼす影響とその品種間差の要因解明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成26～28年度)

米倉哲志(代表)

共同研究機関:茨城大学

1 研究背景と目的

光化学オキシダントの主要成分であるオゾン(O₃)は植物毒性が高く、農作物の成長や収量が低下する。一方、大気中の二酸化炭素(CO₂)濃度の上昇によって植物の光合成は促進され、植物の成長や収量が増加する。水稻では籾数の多い品種などのようなシンク容量が大きい品種でCO₂による増収率が高い傾向があり、高CO₂環境下での水稻の増収率も品種間で異なることが十分に予想される。我が国の水稻の収量等に対するO₃とCO₂の複合影響に関する知見は非常に少ないが、高CO₂環境下においてO₃の収量等への影響は変化する可能性がある。

そこで本研究では、水稻品種の収量等に対するO₃とCO₂の単独および複合影響を小型オープントップチャンバー(OTC)を用いた暴露実験をH27・28年の2作期で実施し、水稻の収量等へのO₃の悪影響発現が高CO₂環境下で変化するか評価するとともに、O₃とCO₂の単独および複合影響の品種間差異が発現する要因を調べることを目的とする。本年度は暴露試験実施1年目にあたる。

2 方法と結果

水稻4品種(コシヒカリ、キヌヒカリ、彩のかがやき、彩のきずな)を対象にO₃とCO₂の小型OTCによる複合暴露試験を行った。O₃濃度3段階[O₃除去区(CF)、野外O₃濃度区(NF)、野外O₃濃度+30ppb区(O₃)]と、CO₂濃度2段階[野外CO₂濃度区、野外CO₂濃度+150ppb区(CO₂)]を設け、それぞれのガス処理条件を掛け合わせた6処理区で実施した。

各処理条件で育成した4品種の収量および収量構成要素について検討した。その結果、全品種においてCO₂添加による有意な収量影響は認められなかった。一方、O₃による収量の低下は認められ、その低下程度に品種間差も認められ、収量構成要素への影響も品種によって異なる点もあった。また、O₃とCO₂の複合影響は全品種において認められなかった。今後は、本年度の結果を踏まえ、2作期目の暴露実験を実施し、総合考察を行っていく予定である。

経済的利用により劣化した東アジアおよびロシア極東地域の食肉目個体群の復元技術開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成26～29年度)

角田裕志

共同研究機関:東京農工大学(代表:金子弥生)、ほか6機関

1 研究背景と目的

本研究は、日本を含む東アジアおよびロシア極東地域に生息する食肉目を対象に生息地および経済利用の現状を把握すると共に、他のユーラシア地域との比較研究を通じて食肉目個体群の保全・復元技術の開発を目指すものである。当センターは、特にイタチ科動物とイヌ科動物を対象として生物間相互作用や生息地に対する人為的干渉および土地利用変化の影響に関して、日本およびヨーロッパでの比較研究を担当する。本年度はイヌ科動物の食性や生物間相互作用に対する人為的供給資源の影響を把握することを目的とした。

2 方法

ブルガリア中央部に同所的に生息する2種のイヌ科動物(アカギツネ *Vulpes vulpes* と キンイロジャッカル *Canis aureus*) について、狩猟によって捕獲された個体の胃内容物分析を行った。各餌種の利用度を、一般化線形混合モデルを用いて種間比較した上で、食性ニッチの重複度を解析した。

3 結果

アカギツネはネズミ類の採食頻度が高かったが、キンイロジャッカルは中・大型動物の採食頻度が高く、2種の食性には顕著な違いが見られた。キツネはげっ歯類捕食者と考えられたが、キンイロジャッカルは家畜の屠殺残滓やイノシシやシカ類などの狩猟残滓を主に採食する死肉食者と考えられた。また、2種の食性には有意なニッチ重複度は見られなかった。以上より、潜在的な競争種である2種が同所的に生息する場合でも、人為的供給資源が利用可能であったために餌資源を巡る種間の直接的な競争が観察できなかったと考えられた。しかし、野生動物による人為的供給資源への依存は、集落周辺への出没増加や定着の原因となる。人間と野生動物との軋轢を回避するためには、人為的供給資源の適切な管理(残滓の不法投棄抑止や埋め立て)が必要である。

農山村地域の空洞化回避を主目的に据えた鳥獣害の動向予測と実効的管理体制の提言

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27～28年度)

角田裕志

共同研究機関:岐阜大学(代表:鈴木正嗣)、ほか4機関

1 研究背景と目的

本研究は、人口減少による農山村集落の無人化が、里山の環境変化を通じて生物多様性や野生鳥獣の個体数変動に及ぼす影響を予測するとともに、将来の人口減少シナリオ下における実効的な管理体制を提言することを目的とする。当センターは、関東・中部の人口密集地とその辺縁地域を主な対象として、先行事例や既存資料の分析を通じて野生動物の管理体制や管理の担い手育成方策の検討を担当する。本年は、対象地域の人口動態の将来予測に関する既存データを整理し、集落無人化等により野生動物問題が激化する地域を検討した。また、将来の野生動物管理の担い手育成の方策を検討するための基本情報を得るために、過年度に実施した岐阜県の狩猟者アンケート調査の分析を行った。ここでは、狩猟者アンケートの分析結果について報告する。

2 方法

アンケートは2012年～2014年の3年間に狩猟免許受験者に対して免許試験会場でアンケートを配布し、その場で回収したものである。各質問項目について集計したうえで、狩猟に対する考えと狩猟免許受験者の属性等の関係性を解析した。

3 結果

3年間で768名から回答を得た(回収率73.6%)。集計の結果、現在は鳥獣被害対策を目的として、特に罫免許を取得する受験者が多かった。有害鳥獣捕獲への参加や捕獲技術の習得に対する要望が高かったことから、有害鳥獣捕獲への参加要件の拡充や捕獲技術に関する講習会開催などを通じて新規狩猟者が狩猟活動に参加しやすい状況を整えることが必要であると考えられた。また、狩猟免許受験者の狩猟に対する態度に関する解析から、自身の所有農地で鳥獣害を受けている比較的高齢の受験者では、狩猟に対して消極的な態度が強いという傾向が明らかとなった。以上の解析結果を踏まえて、野生動物管理の担い手として狩猟者が果たす役割について検討した。

不燃ごみに混入する化粧品、医薬品等の残存内容物の把握と埋立地管理への影響

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~29年度)

川崎幹生(代表)、鈴木和将

1 研究の目的

一般家庭が化粧品や医薬品等を廃棄する場合、自治体毎のごみ分類に従って分別するが、化粧品や医薬品等についての記載は十分ではない。そのため、不燃ごみ中には完全に使い切っていない化粧品や医薬品等が含まれている。しかし、その混入量や埋立地管理への影響についての報告は少ない。そこで、本研究は、不燃ごみ中に含まれる化粧品及び医薬品等を対象とし、不燃ごみ中のそれら化学製品の混入量及び埋立地管理への影響について把握することを目的とする。

初年度は、3自治体の不燃ごみから、化粧品、医薬品等の抜き取り調査及び容器内の残存量の調査を実施した。

2 方法

調査は次のように実施した。

- ①製品種別の分類、②重量測定、③内容物の簡易除去(重力または押しつぶし)、④完全除去(洗浄、ふき取り)、⑤重量測定

3 結果

A自治体で回収した製品種別を図1に示した。

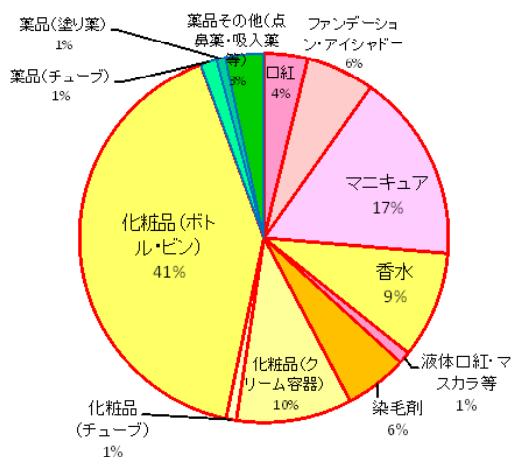


図1 A自治体不燃ごみ中の対象製品の分類(wt%)

4.2トンの不燃ごみから、約30kg(722個)の対象製品を回収した。これらの容器内には、内容物が約2.7kg(4.2トンの0.06wt%)あった。

将来の埋立廃棄物の変質を見据えた最終処分場における埋立廃棄物の安定化評価

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~29年度)

磯部友護(代表)

1 背景と目的

廃棄物焼却灰のセメント原料へのリサイクルといった近年の循環型社会形成の推進に伴い、我が国における最終処分場(以下、埋立地)における埋立廃棄物は質・量ともに変化している。そのため、数十年にわたり維持する必要がある処分場を将来にわたり適切に管理するためには、埋立地内部の廃棄物が時間経過に伴いどのように変質していくかを的確に把握する必要がある。

そこで本研究では、現在~将来の廃棄物における埋立地内での安定化を把握し、その評価・予測方法を確立することを目的とし、埼玉県内の複数の埋立地において、特定の廃棄物を埋め立てたテストセルを構築し、内部の水質やガス組成、温度などのモニタリングと、比抵抗探査や電磁探査といった物理探査による非破壊モニタリングを行う。

2 調査内容

本年度はテストセル構築のための基礎的検討として、埋立地に埋め立てられる廃棄物からの化学物質の溶出特性を把握するためのカラム試験を行った。

埼玉県内で稼働中の3つの埋立地(A~C)から、搬入時に採取した廃棄物を用いてカラム試験を行った。塩ビ製のカラム(内径100mmφ)に充填した廃棄物(充填高さ20cm)に精製水を通水し、一定時間ごとに採取した流出水中の化学物質濃度の測定を行った。

3 結果

カラム試験の結果、以下の傾向が確認された。

- ・通水後にpHが上昇し、アルカリ性が長年にわたり維持された。また、焼却灰や飛灰固化物を含むB、C埋立地ではより高アルカリ性を示す結果となった。
- ・通水初期にECのピークが現れ、その後は急速に減衰した。
- ・A埋立地において焼却灰と不燃残さの混合割合によるピーク位置への影響は見られなかったものの、イオン溶出量では焼却灰の混合割合による寄与が見られた。

これらの結果より、焼却灰の混合割合が小さくなりつつある現在~今後の埋立地においては溶出ポテンシャルは低下していく可能性が示された。しかしながら、不燃残さ中の残存有機物などの影響も注視していく必要があると考えられる。

水環境におけるPFOS、PFOAの前駆物質の生分解挙動に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(平成26～28年度)

茂木守(代表)、野尻喜好、堀井勇一

1 研究背景と目的

ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)は、生物に対する有害性が指摘されている難分解性有機フッ素化合物である。PFOS、PFOAの官能基の一部が置換された物質(前駆物質)は、市販品にも含まれ、環境中で生分解されて、最終的にPFOS、PFOAに変化する。しかし、河川環境中における前駆物質の生分解挙動については未解明な部分が多い。本研究では、実験室レベルの生分解実験を行い、水環境における前駆物質からPFOS、PFOAへの転換機構等を明らかにする。

2 方法

県内35河川38地点の河川水のPFOS、PFOA及びそれらの前駆物質等の濃度(PFCs)を把握し、過去の調査結果と比較した。また、PFOSの前駆物質であるN-EtFOSEについて、河川水一底質を用いた好氣的生分解実験系で、1年間にわたる長期生分解試験を実施中であり、この間にPFOS等の生成割合の変化を把握した。

3 結果

河川水の幾何平均濃度を2013年度の調査結果と比較すると、PFOSは3.7ng/Lから1.9ng/Lに、PFOAは7.7ng/Lから3.6ng/Lに減少した。また、PFOAの前駆物質である8:2 FTOHの検出割合は61%から0%に激減した。一方、PFOS、PFOAのフッ化アルキル基の数が異なる物質(PFBS、PFHxS、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFNA)も38地点中25～37地点で検出されたが、それらの濃度は総じてPFOS、PFOAよりも低かった。

長期生分解実験では、100ngのN-EtFOSEを実験系に添加したところ、28、56、84、112、140、168、196、224日目でそれぞれ1.4、3.9、9.6、18.8、47.1、55.3、60.9、57.7ngのPFOSが生成した。室内実験ではあるが、河川環境試料を用いた条件では、長い時間をかけてPFOSの前駆物質が生分解によりPFOSに転換することがわかった。現時点では約7割(モル濃度あたり)のN-EtFOSEがPFOSに転換しており、今後は336日目まで観察を継続する予定である。

精密質量データ解析法の開発と環境化学物質モニタリングへの応用

(独)日本学術振興会科学研究費(平成26～28年度)

大塚宜寿

共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:橋本俊次)、ほか3機関

1 研究背景と目的

本研究では、普及しつつあるガスクロマトグラフ-高分解能飛行時間型質量分析計(GC-HRTOFMS)の環境分野への活用の高度化と、研究分野の開拓にも繋がる手法の開発を目指している。そのために、広い質量範囲で精密質量数が得られるGC-HRTOFMSの能力を最大限活用した物質の検索・同定を可能とする高精度な網羅的分析法や、物質組成や量の変化を高感度に検出・識別できる精密質量データの解析法を提案し、測定データからの物質の発掘や検索・同定において精密質量データを用いることの優位性を明らかにすることを目的とする。ケーススタディとして、廃棄物処分場、環境監視地点などにおける大気、水環境中の化学物質の網羅的モニタリングおよび異常検出とその原因解析を行い、提案する手法の妥当性と有用性について評価する。

2 方法

廃棄物処分場、環境監視地点などにおける化学物質監視をケーススタディとして、①網羅的の化学物質モニタリングに適したサンプリング法の開発と改良、②GC(×GC)-HRTOFMSによる網羅的分析条件の決定とモニタリング試料の測定、③それにより得られた精密質量測定データの類似度と差異を検出する解析法の開発とその応用、④可能な限りの物質検索と未知物質の同定を通して網羅的な化学物質情報を蓄積し、これらと常時監視項目やその他の化学物質およびWET情報などを比較考察する。最終的に、精密質量データを用いた化学物質モニタリング法および解析手法を提案し、化学物質の監視、並びに事故・災害時などに迅速に対応できるモニタリング手法の有用性と精密質量データを用いることの優位性について明らかにする。

3 進捗状況

昨年度に引き続き、当センターでは、大気試料の採取およびそのGC-HRTOFMSによる測定を行っている。併せて、同採取期間中におけるダイオキシン類濃度の測定も行っている。また、標準物質のGC-HRTOFMSによる測定も行い、精密質量データの蓄積を進めている。さらに、GC×GC-HRTOFMSによる測定を行うための大気試料および水試料を採取し、研究代表者が精密質量データの蓄積を進めている。

ネオニコチノイド系殺虫剤の下水処理場からの排出実態解明と河川水における排出源解析

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~29年度)

大塚宜寿(代表)、養毛康太郎

1 研究背景と目的

先行研究において、ネオニコチノイド系殺虫剤が河川水から高頻度で検出されることを報告した。本殺虫剤は、直接的・間接的な生態系へのリスクが懸念されているが、農業だけでなく家庭でも広く使用されているため、排出実態の把握が困難となっている。水道水や尿からの検出も報告されており、生活排水やし尿中の本殺虫剤が下水処理施設を経由して河川へ放流される可能性があるが、その実態は未解明である。本研究では、分解物を含めた分析法の開発を行い、これを用いて下水処理場から河川への排出実態を明らかにするとともに、下流の河川水の測定データについて非負値行列因子分解を行うことにより、他の排出源の構成比と寄与率を得て、本殺虫剤の排出源解析を行うものである。

2 方法

すでに開発した河川水に対するネオニコチノイド系殺虫剤7化合物とフェニルピラゾール系殺虫剤フィプロニルの同時分析法を基に、分解物等も測定対象とする分析法を開発する。開発した分析法を用いて、下水処理場放流水を測定し排出実態を把握するとともに、流入下水も測定して下水処理過程における除去効果を評価する。さらに、下水処理場下流地点の河川水の測定データに対して非負値行列因子分解を行うことにより、本殺虫剤の排出源を推定する。

3 進捗状況

先行研究での8化合物と併せて他の化合物も測定できるように分析法を改良した。先行研究で検出率が低かったニテンピラムとチアクロプリドのそれぞれの分解物である*N*-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-*N*-エチルホルムアミドとチアクロプリドアミド、尿中からの検出例があるアセタミプリドの代謝物であるデスメチルアセタミプリドを追加することとした。

下水処理場の排水中のネオニコチノイド系殺虫剤7化合物とフィプロニルの濃度を測定し、これらの検出を確認した。河川水と同様にジノテフランが他の化合物より濃度が高くなる傾向がみられた一方で、河川水に比べてフィプロニルの濃度が比較的高い濃度で検出されることを見出した。このように、放流水と河川水での化合物濃度比に差異がみられたことから、非負値行列因子分解による汚染源解析の可能性が示唆された。

第三の極における強太陽光照射が有害物質長距離輸送に与える影響評価研究

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~31年度)

堀井勇一

共同研究機関:(国研)産業技術総合研究所(代表:山下信義)

1 研究背景と目的

地表に比べて40%も強い太陽光照射によりオゾン層破壊・地球温暖化の影響が急速に進行している「第三の極(the Third Pole)」であるヒマラヤ山脈・チベット高原等の高山環境において、残留性有機汚染物質の太陽光照射分解・二次生成反応とその環境影響を明らかにする。また中東砂漠等を起源とし、ヒマラヤ山脈を超えて中国上空の有害物質を取り込み日本へ飛来する粒子状物質とガス成分の一斉分析を行うことで、第三の極における環境内構造変換が有害物質の広域環境動態に与える影響を解析する。この内、環境科学国際センターでは、近年、新規の環境汚染物質として注目される揮発性メチルシロキサン(VMS)について、太陽光照射による現地での分解試験を実施し、その残留・分解挙動を解析する。これらデータを、共同研究機関で得られる残留性有機汚染物質(POPs)と比較・検証することで、有害物質の環境動態解明に資する。

2 研究進捗

光分解試験の試料: 対象物質を環状VMSの4~6量体(それぞれD4、D5、D6とする)とし、比較のため16種の多環芳香族炭化水素類を併せて準備した。それぞれアセトン溶液を調整し、超純水の入った石英管に水溶解度未満となるよう添加・密封した。

現地試験の実施: 準備した水溶液試料を中国雲南省(期間:2015年6月~11月)、アフマダーバード(インド北西部、期間:2016年1月~進行中)、チェンナイ(インド南東部、期間:2016年2月~進行中)の3地点に数か月間放置した。これらの試料は再び実験室に持ち帰り、実験室(冷暗所)に保管していた同セット試料と一緒に対象物質を測定・比較することで、それらの分解・残存率を算出する。

今後の予定: 現在進行中の現地試験が終了次第、試料分析を進め、対象物質の分解・残存率を確認する。これら分析結果から、必要に応じて対象物質の追加や試験条件の変更を行い、再度同様の現地試験を実施する。

稀少淡水二枚貝のイシガイ類保全のための人工増殖に向けた餌資源の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成25~28年度)

田中仁志(代表)

共同研究機関:富山大学、ほか3機関

1 研究背景と目的

淡水二枚貝イシガイ類(以下、単に二枚貝と表す)はタナゴ類の産卵場(産卵母貝)や濾過摂食による水質浄化など水圏生態系において極めて重要な機能を有するが、本県のみならず全国的に稀少化が進行しており、早急な保護対策が必要である。本研究は二枚貝の保全を目的として、人工増殖を可能とする餌資源を明らかにするための検討を行っている。

2 方法

当センター生態園に設置したダイライト水槽(容量1,000L)2基(水槽A、B)を用いて、2015年4月下旬から10月末までの6ヶ月間、給餌実験を行った。実験に用いたイシガイ科イシガイ(*Nodularia douglasiae nipponensis*)は、富山県氷見市内の水田地帯を流れ、灌漑用水路として利用されているY川から、24個体(平均殻長約30mm)を2015年4月下旬に採取した。水槽には、底質として砂や土などは用いなかった。給餌用の微細藻類は、国立環境研究所から分譲された緑藻(*Chlorella vulgaris*, NIES-227株)および珪藻(*Cyclotella meneghiniana*, NIES-805株)を実験室で大量培養して、給餌した。また、培養クロレラを継続して給餌した水槽Bに対して、水槽Aでは8月から、市販クロレラパウダー(エメラルド、デサン社製)を用い、効果を評価した。

3 結果

イシガイの実験開始時および実験終了時(190日後)における平均殻長は、それぞれ水槽Aでは30.9mmおよび33.1mm、水槽Bでは31.5mmおよび32.0mmだった。このことから、培養クロレラから途中で市販クロレラパウダーに切り替えた水槽Aにおいて、培養クロレラのみを給餌した水槽Bに対してイシガイの殻長の増加(成長量)は、同等またはそれ以上であったと考えられた。イシガイの餌源として微細藻類を定量的に評価するにあたって、藻類の給餌量が培養量に依存するため、継続した大量培養が課題であった。本実験では、イシガイの殻長の顕著な増加は見られなかったものの、市販クロレラパウダーが培養クロレラを代替できる可能性が示されたと考えている。

河川生態系への影響が心配な神経毒性農薬の汚染実態と水生昆虫による生態影響試験開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成26~28年度)

田中仁志(代表)、大塚宜寿

共同研究機関:(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所

1 研究背景と目的

ネオニコチノイド系殺虫剤は広く利用されている一方、ミツバチに対する影響が報告されるなど、防除対象外の昆虫に対する影響が懸念されている。埼玉県内の河川においても広範囲で検出されているが、水生昆虫に対する影響についての情報は不足している。一方、農薬は使用状況や天候によって、河川水中から検出される濃度は急激かつ大きく変動することが予想されるが、定期的な調査で汚染実態を捕らえることには限界があるため、吸着樹脂を水中に連続して設置するパッシブサンプリングと呼ばれる調査方法が濃度を把握する方法として実態に即している可能性がある。本研究は水に溶解しやすいという特徴を有するネオニコチノイド系殺虫剤を対象にしたパッシブサンプリング方法の確立及び水生昆虫を用いた新たな生態影響手法の構築を目的としている。

2 方法

パッシブサンプリングでは、吸着剤に吸着した量からSampling rate (R_s)を用いて水中の時間平均濃度を求めるため、本研究で用いるウォーターズ社製Oasis HLBに対するネオニコチノイド系殺虫剤の R_s 値の新たな算出方法の検討を行った。また、水生昆虫が生息して、かつ対象農薬は検出されない地点として選定した大阪府内南部の河川において、河川に人工的なすみを設置し、定量的な水生昆虫生息実態調査方法の検討を行った。

3 結果

ネオニコチノイド系殺虫剤では、吸着剤からの脱着を無視することができず、特にジノテフラン、ニテンピラム、アセタミプリド、チアマトキサムの時間平均濃度を得るためにパッシブサンプラーの設置に適当な期間は、3~4日間程度と短かった。チアクロプリドとイミダクロプリドは、脱着の影響が比較的に小さいと考えられ、さらに長期間設置が可能と考えられた。

大阪府の大和川水系のS川上流部において、河床と設置したコンクリートブロックでは、優占する水生昆虫の組成が概ね一致した。ブロックを用いて礫をすみかとする水生昆虫の定量的調査が可能と考えられた。また、本方法により電導度でみた水質が異なると、種組成の変化が確認された。

持続的水環境保全に向けた中国山西省における生物による水質調査と環境教育への適用

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~30年度)

田中仁志(代表)、木持謙、渡邊圭司、王効挙
共同研究機関:東北工業大学、ほか2機関

1 研究背景と目的

中国山西省は黄土高原に位置する内陸省で、比較的降水量の少ない地域である。また、産業や生活排水等による河川の水質汚濁が問題となっており、環境教育により河川の大切さを理解することは、持続的な水環境保全のために友好な手段である。そこで、本研究では、山西省の河川および小学校をモデルとして、我が国で利用されている水生生物による水質調査法の中国版を作成し、中国にける環境教育へ適用を図ることを目的としている。

2 方法

山西省太原市内の桃園小学校において環境教育の試験的授業を行った。また、山西省晋城市を流れる沁河において、児童を対象にした水生生物調査の実施場所の選定調査を行うとともに、河川近傍の小学校を訪問し、環境学習に対する協力要請を行った。

3 結果

東北工業大学山田教授が桃園小学校5年生約50人を対象にした環境学習の模擬授業を行った。一部の生徒には、川の汚れの原因や汚れた水をきれいにする凝集や吸着の原理を学ぶ実験を実際に体験してもらった。生徒たちにとっては初めての経験であったこともあり、実験に対する関心の高さが印象的であった。また、水質を化学的に調べる簡便な方法として、CODバックテストを生徒全員に体験してもらうとともに、水生生物を使った調査方法があることを紹介した。生徒全員に行ったアンケート調査結果では、川で遊ばない理由として、親や学校で禁止している回答が多かったことについては、我が国と類似していた。

晋城市沁河から近い場所にある小学校へ環境学習実施の提案のため訪問し、校長先生へ説明を行った。凝集沈殿や吸着など水処理の原理を学ぶと共に、水質の簡易検査、水生生物を用いた調査法があることを提案した、先に行った桃園小学校の授業風景を交えて説明したところ、校長先生もたいへん興味を持ち、協力の快諾を得た。

放射光鉄形態解析を利用した鉄電解型浄化槽におけるリン除去の制御

(独)日本学術振興会科学研究費(平成25~27年度)

見島伊織(代表)

1 研究背景と目的

鉄電解法を組み込んだリン除去型の浄化槽が開発され、家庭用浄化槽として使用されている。鉄電解法は、好気槽に浸漬させた鉄板に直流電流を通電することで鉄を溶出させ、凝集によってリンを除去可能とした方法である。実際の浄化槽では、適正な運転をしているにもかかわらず、赤茶色い酸化的な環境、黒みがかかった還元的な環境などが見受けられ、Feとリンの反応機構にも差異があると考えられる。一方、放射光技術であるXAFS(X-ray absorption fine structure)測定とその解析を行うことで、対象とする原子の結合形態についての情報を得ることができる。これらのことから本研究では、既存浄化槽の水質調査および好気槽汚泥のXAFS解析を行い、リン除去との関連を考察することとした。

2 方法

鉄電解法を組み込んだ53基の既存のリン除去型浄化槽を調査対象とした。調査では、循環水量などを測定するとともに処理水槽から採水を行い、各種水質項目を測定した。別途、逆洗により好気槽汚泥を採取し、乾燥させた後にXAFS測定に供した。Fe₃O₄や α -FeOOHなどの標準物質についてもXAFSスペクトルを得て、試料のスペクトルとパターンフィッティングすることで、好気槽汚泥中の鉄の結合形態を解析した。

3 結果

循環水量や使用人員に対する電解目盛りのような維持管理に関わる運転項目が適正に設定されていない浄化槽が見られたが、全体としてBOD、SS除去は良好であった。処理水のT-Nに占めるNO₃-Nの割合が平均で70%程度であったことから、窒素除去においては脱窒が律速になっている場合が多いことが示唆された。処理水PO₄-Pは平均で1mg/L程度であり、鉄電解によりリン除去が進行していることが確認された。処理水質の解析の結果、リン除去への影響因子として水質ではDOC、運転条件では循環比がリン除去と高い相関があった。このことはDOCと鉄との錯体形成や嫌気槽への鉄含有汚泥の分配量の低下によるリン除去の悪化が示唆された。3施設から採取した鉄含有汚泥はオレンジや黒色を帯びていた。これらの汚泥のXAFS解析の結果、リン除去が良好な場合に α -FeOOHの割合が高かった。よって、浄化槽汚泥中の鉄の形態解析はリン除去の評価指標として有用であることが示唆された。

安定同位体比とメタゲノム解析による河川における 亜酸化窒素の動態把握と重要性評価

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~28年度)

見島伊織

共同研究機関:秋田工業高等専門学校(代表:増田周平)、
東北大学

1 研究背景と目的

地球温暖化問題が提起されて以来、温室効果ガス(GHG s)の削減は人類共通の重要課題である。GHGsの中でも、亜酸化窒素(N_2O)は CO_2 の約300倍もの強力な温室効果を持ち、オゾン層破壊効果も併せ持つ重要なガスである。我々がこれまでに行った流域における N_2O の調査研究においては、 N_2O の生成・消失・移動の場としての河川の重要性や、発生メカニズムの解明の必要性を示した。一方で、近年の技術革新により、安定同位体比による流域解析やメタゲノム解析による細菌叢の解析が環境分野の研究において利用されつつある。以上のことから、本研究では、河川環境中の N_2O に関する未解明な課題を解決し、温室効果ガス排出抑制および健全な窒素循環の達成に資することを目的とし、人為起源の窒素が流入する河川における N_2O 生成量の定量化、河川底泥での N_2O 生成と底泥細菌叢の関連性解明、河川由来の N_2O の環境影響評価を行うこととした。

2 方法

下水処理水が流入する3つの河川(河川A、河川B、河川C)を選定し、それぞれの河川において、上流、下水放流口、下流で採水した。現地にて水温、pH、DOを測定し、水試料を実験室に持ち帰り、各態窒素、溶存 N_2O (DN $_2O$)、Chl.aを分析した。一連の採水および分析は平成27年12月、平成28年2月に行った。

3 結果

いずれの河川においても12月より2月のDN $_2O$ が高い傾向があった。また、河川Bの下水処理水にて本調査で最高濃度である25 $\mu g/L$ 程度のDN $_2O$ が観察された。また、DN $_2O$ は上流より下水処理水が高濃度であり、下水処理水は河川のDN $_2O$ を増加させることが明らかになった。一方で、河川Cにおいては、下水処理場で高度処理が行われており、処理水の窒素濃度が低かった。下流においては NH_4^+ が低く、 NO_3^- 濃度が処理水と同程度であったにもかかわらずDN $_2O$ は、下水処理場よりも高かった。よって、下水処理水以外の窒素負荷に由来する N_2O の生成が疑われた。今後は、底泥からの溶出試験や分子生物学的な分析を行い、DN $_2O$ 生成の経路などを検討する予定である。

河川から高頻度に検出される浮遊細菌による新規 リン循環プロセスの解明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成27~29年度)

渡邊圭司(代表)

1 研究背景と目的

リンは、停滞性河川や湖沼の富栄養化を引き起こす重要な原因物質であり、その水圏環境中での動態の解明が大きな課題となっている。先行研究の中で、IRD18C08クラスターに属する浮遊細菌が河川から高頻度に検出されること、また、それらは細胞内で高濃度にリンを蓄積する能力を有することを発見した。本研究は、この浮遊細菌について、①水圏環境中での生態、②生理学的および遺伝学的特性、③細胞内に高濃度でリンを蓄積するメカニズム、④リン循環にどのように寄与しているのか、について解明することを目的としている。

本年度は、埼玉県内河川を対象とし、この浮遊細菌がどの程度普遍的に存在しているのか、またそれらはどのように季節変動するのかについて、これらを簡便かつ高感度で検出することが可能な培養法を用いて検討を行った。

2 方法

前年度に行った埼玉県内の10河川15地点の試料を対象に、高感度培養法により検出された浮遊細菌群の中に含まれるIRD18C08クラスターに属する浮遊細菌の割合を解析した。

次に、そのうち1河川を選択し、同じく高感度培養法で得られた菌株の16SrRNA遺伝子解析による同定を隔月で行い、それらの季節変動を調べた。なお、高感度培養法では、GF/Fでろ過した濾液100 μL をMR2A寒天培地上に塗抹し、得られたコロニーのうち20個程度をランダムに選択し、遺伝子解析による同定作業を行った。

3 結果

埼玉県内河川の15地点のうち、1地点を除く14地点からIRD18C08クラスターに属する浮遊細菌が検出され、平均すると高感度培養法で検出された全浮遊細菌の45.5%を占めていた。1河川を対象とした季節変動の解析では、水温の下がる冬期においては全体の5~30%程度であるが、春期から秋期にかけては、50.0~63.1%を占めていた。IRD18C08クラスターに属する浮遊細菌は、河川中に普遍的に存在し、特に高水温期にその割合が高くなることが明らかとなった。

地質地下水統合型地下環境情報システムの構築とそれを活用した地下水の最適管理

(独)日本学術振興会科学研究費(平成26～30年度)

八戸昭一(代表)、石山高、濱元栄起、柿本貴志、
白石英孝、原政之

1 研究背景と目的

近年問題が顕在化している自然地層に由来する地下水中砒素汚染は、酸化還元反応など堆積物と地下水との化学的相互作用の他、砒素含有地層の地質構造や間隙水の影響、さらには汚染地域の地盤変動については地下水の利用形態についても併せて考慮する必要がある。特に海の影響を受けた地層は間隙水中に砒素を含有しており、地盤沈下の進行によりこの地層が圧密圧縮されると周辺地域の地下水は自然由来砒素汚染が拡大する懸念がある。本研究ではまず地質・地下水情報を収集・分析・解析し、地理情報システム上で稼働する統合型データベースの構築を目指す。そして、主要溶存イオンや重金属類などの地下水質の分析、リモートセンシングを利用した地盤変動解析、更には自然地層に含まれる砒素の化学形態分析などを実施することにより、砒素に代表される自然由来汚染を低減化するために最も適切な地下水・地盤管理手法を検討する。

2 結果と考察

本年度は、地盤沈下が進行する地域を具体的に把握することを目的として、平成18年から23年まで運用された「だいち1号」の合成開口レーダにより得られたデータを使用して差分干渉処理を実施し、以下の事が判明した。春日部市から越谷市にかけての地域では、平均地盤変動速度が10mm/yearを超える沈下集中域が存在し、その分布は最終氷期極相期において開析された埋没谷の分布と概ね一致することが判明した。この沈下傾向を示す領域は帯状に蛇行した平面的な分布範囲を示しており、標高-30～-50mの深度に位置する地層が当該地域における地盤沈下に影響していることが示唆された。なお、これらの沈下傾向を示す地域は、平成27年9月に発生した関東・東北豪雨や平成25年10月に発生した26号台風により冠水被害を発生した地点と一致していた。このことから、本解析結果は今後の浸水被害軽減に向けた貴重な基礎資料となることが期待された。

鉄酸化物分別溶解法を用いた土壌から地下水への砒素溶出メカニズム解析手法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成25～27年度)

石山高(代表)、八戸昭一、濱元栄起

1 研究背景と目的

砒素による地下水汚染は、日本のみならず世界各地で大きな環境問題となっている。この汚染に適切に対処するには、汚染メカニズムの解析が不可欠である。

本研究では、鉄酸化物分別溶解法を適用した土壌から地下水への砒素溶出メカニズム解析手法を開発した。

2 実験方法

埼玉県中西部地域(砒素による地下水汚染が確認されている)で掘削採取した地質試料を分析に使用した。地質試料掘削後の掘削孔は、観測用井戸として活用した。

鉄酸化物分別溶解法としては、塩化ヒドロキシルアンモニウム抽出法(改良BCR法)、酸性シュウ酸塩抽出法(Tamm法)及びジチオナイトークエン酸塩還元抽出法(DC法)を使用し、砒素溶出メカニズム解析手法としての適用性について検討を行った。

3 結果と考察

砒素と鉄の抽出量の関係を調べた結果、DC法で良好な相関性が得られた($r^2=0.85$)。この結果は、当該地域の砒素汚染は鉄還元型であることを示している。一方、改良BCR法では、砒素と鉄の抽出量は低く、相関性もほとんど認められなかった($r^2=0.29$)。塩化ヒドロキシルアンモニウムはジチオナイトに比べると還元力が弱く、抽出された砒素の一部が残存した鉄酸化物に再吸着したため相関性が低くなったものと考えられる。Tamm法ではDC法と一致した砒素抽出量が得られたが、砒素がほとんど吸着しない磁鉄鉱も抽出するため、DC法に比べて鉄抽出量は約2倍となった。Tamm法では地質試料に含まれている磁鉄鉱の多少により、砒素と鉄の相関関係が大きく低下する可能性が考えられる。本研究の結果、砒素溶出メカニズムの解析手法としてはDC法が最適であることが明らかとなった。

観測用井戸の水位変動を観察したところ、当該地域は春から初夏にかけて約5m水位が低下した。この時期は田植えの時期に相当することから、水田用灌漑用水の利用が水位低下の原因と考えられる。この水位の低下により、帯水層直上のシルト層から地下水中へ鉄と砒素が絞り出された結果、砒素汚染が引き起こされたことが判明した。

関東平野における地下熱汚染の把握と将来予測 (独)日本学術振興会科学研究費(平成24～27年度)

濱元栄起(代表)

1 研究背景と目的

地球温暖化によって最近100年間で世界的な平均気温が約0.7℃上昇している。とくに都市部では、ヒートアイランド現象による影響が加わり、温度上昇率が高い(例えば東京都心で約3.5℃)。さらに気温だけではなく地下も温暖化していることがわかってきた。また、地下温度が上昇すると地中の微生物環境や水質への悪影響等も懸念されている。そこで本研究では、関東平野における「地下の熱汚染」について現状把握することを目的として調査を実施した。

2 方法

地下の熱環境を調べるもっとも直接的な方法は、深さ数十メートルから数百メートルの地下水観測井で地下の温度分布を計測することである。世界最大規模の都市圏を有する関東平野でも都心から離れた地域まで地下熱汚染が広がっていることが推察される。

3 結果

2013年度、2014年度に引き続き、東京都心(東京都文京区)の観測井で、地下温度の再計測を実施した。

さらに関東平野中央部(川口、八潮、三芳、熊谷)において地下温度を再計測した。

本研究期間に測定した温度分布(2014年度)と11年前に測定した温度分布(2003年度)を比較すると多くの地点で地表から約50mまでの深さの温度が上昇していることが確認された(図1)。このような現象は関東平野中央部の広い地域で見られることが分かった。現在も地表面の温度上昇は続いていると考えられ、将来的にも地下温度上昇すなわち地下の温暖化は進行する可能性があることが示唆された。

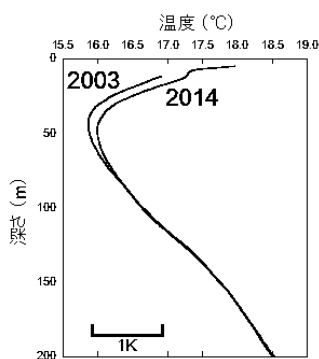


図1 温度分布比較

オゾン、VOCs、PM_{2.5}生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト

(独)科学技術振興機構地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS)(平成22～27年度)

長谷川就一

共同研究機関:愛媛大学(代表:若松伸司)、ほか9機関

1 目的

本課題は、オゾン(O₃)とPM_{2.5}の濃度が世界的に最高レベルにあるメキシコにおけるO₃、VOC、PM_{2.5}の生成機構の解明や曝露量の把握により、大気汚染対策シナリオを提言することを目的としている。メキシコ側の主たる研究相手機関は、メキシコ環境・気候変動局(INECC)である。

2 課題の概要

本課題は6つのワーキンググループ(WG)で構成している。

WG1:オゾンの立体分布観測による動態解明/WG2:VOC成分測定システムの構築と観測による動態解明/WG3:PM_{2.5}成分測定システムの構築と観測による動態解明および発生源寄与推計/WG4:大気汚染曝露濃度の把握とリスク評価/WG5:大気汚染モニタリングデータの解析および大気汚染モデルの構築と解析/WG6:大気汚染対策シナリオの策定

当センターはWG3に参画しており、フィールド観測におけるPM_{2.5}試料採取、炭素・イオン・金属成分の分析、測定・分析データの解析などについて、メキシコの研究者を指導しながら共同・協力して進める。

3 結果

これまでにメキシコ市において連続観測、グアダハラ市及びモンテレー市において集中観測を行い、PM_{2.5}の質量濃度、炭素成分、イオン成分、金属成分のデータを得た。また、大阪府堺市でも同様の装置を用いた通年観測を行った。これらの観測結果を基に、日本とメキシコのPM_{2.5}を比較した。堺では硫酸塩や有機炭素成分の割合が高いが、これらはメキシコの3市でも同様であった。しかし、メキシコの3市では、それに加えて地殻(土壌)成分の割合が高かった。また、メキシコ市とグアダハラ市では元素状炭素の割合も相対的に高かった。これらの結果から、PM_{2.5}低減策として、ガソリンの硫黄分低減、車両の排ガス規制、石灰採石場からの粉塵や道路粉塵の発生・飛散抑制などが考えられた。

スリランカ廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築

(独)科学技術振興機構地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS)(平成23~27年度)

長森正尚、渡辺洋一、磯部友護

共同研究機関:埼玉大学(代表:田中規夫)、ほか7機関

1 研究背景と目的

スリランカにおける廃棄物の最終処分は、現在オープンダンプと呼ばれる地面に積み上げる方式が主流である。しかし、環境や人への影響を考慮すると、衛生埋立方式に切り替える必要がある。他方、狭い国土にもかかわらず降水量の地域差が大きいこともあり、気候条件にあった処分場の設計が今後は必要になる。当機関は廃棄物処分場及びその周辺域の汚染状況モニタリングを中心に担当しており、実処分場の現状把握を第一の目的として活動している。

2 方法と結果

湿潤及び乾燥地域の既存処分場内外に観測井を設置し、水及びガスを平成25年4月から約2年間にわたりほぼ毎月モニタリングした。併せて、各分析項目の標準分析手順書(SOP)を作成し、分析データの精度管理を進めた。

乾燥地域の処分場では場内観測井が1つ壊れたことも要因であるが、保有水・地下水ともに2年間採取できなかった。ガス組成としては、メタン及び二酸化炭素の濃度が約1%及び約10%で推移しており、廃棄物層内への空気の侵入による残存有機物の好気性分解が少しずつ進行していた。

湿潤地域の処分場では、保有水や地下水中の有害化学物質は非常に低濃度で推移していた。他方、汚濁等の指標であるBOD値や電気伝導率も2年間で急激に低下しており、廃棄物由来の有機性・無機性物質の降雨による洗い出しが速いことが分かった。降水量の約84%が浸出水として生成された解析結果も得られた。なお、メタン及び二酸化炭素等の埋立地ガスの濃度も急激に低下していた。

モニタリングデータの解析を進めるとともに、小規模フィールド試験による汚染防止技術の効果を確認した。スリランカの廃棄物最終処分場を維持管理するためのガイド策定に向けても、本研究で得られたスリランカ廃棄物管理の現状調査、既存処分場の環境モニタリング、処分場の適地選定手法、並びに環境汚染防止技術を盛り込んだガイド(案)の内容をワークショップにて示した。

有機炭素分析を利用したPM_{2.5}の発生源寄与推定の高分解能化

(公財)鉄鋼環境基金(平成26~27年度)

長谷川就一(代表)

1 背景と目的

大気中の微小粒子状物質(PM_{2.5})の環境基準達成率は低い状況であり、濃度低減と環境基準達成率の向上への対策を早急に検討しなければならない。そのためには発生源寄与を把握することが急務だが、発生源寄与推定に用いる各種発生源粒子の成分組成(発生源プロファイル)に必要な指標成分が不足している。有機炭素成分(OC)は多様な発生源があり、またPM_{2.5}における質量割合が相対的に大きい。OCは熱分離・光学補正法により複数の温度帯(フラクション)に分けて分析されているが、現状ではこれらを発生源寄与推定によく活用できていない。そこで、本研究では、熱分離・光学補正法により得られるOCフラクションを、発生源の指標として有効活用するため、既知物質の分析によってOCフラクションプロファイルを作成し、それを用いた大気観測試料の発生源寄与推定を検討した。

2 結果と考察

発生源が想定される有機成分の標準物質や純物質(34物質)を熱分離・光学補正法により分析した。それらのOCフラクションをクラスター分析を行った結果、7つに分類された。このOCフラクションプロファイルを用いて、CMB(Chemical Mass Balance)法により大気試料のOCの発生源寄与割合の推定を試みた。大気試料は石英繊維フィルターに捕集するが、これはガス状OCも吸着してしまうため、OCを過大評価し、各フラクションに含まれる有機成分にも影響を及ぼす。このため、デニューダを用いることでガス状OCの影響を抑えて採取した。試料採取は加須において日単位で行い、各季節の平均フラクション割合を推定に用いた。その結果、四季すべてで寄与があり、割合も大きかったのはフルボ酸であった。また、バイオマス燃焼の指標となるレボグルコサンが含まれるグループが秋季・冬季に寄与が出た一方、高沸点のアルカンやPAHのグループが春季・夏季に寄与が出ており、またシュウ酸も夏季に小さいながらも寄与が出ていた。これらは、既存の濃度測定データや気象条件などから見られる傾向と整合的であると考えられた。このため、本手法によって、PM_{2.5}中OCの発生源寄与割合を推定できる可能性が示された。

複数の降水量データを用いたアジアモンスーン域の各地域(インドシナ半島、海洋大陸など)での降水量変動の特徴の理解

(国研)宇宙航空研究開発機構 第7回降水観測ミッション(PMM) 研究公募(平成25~27年度)

原政之

共同研究機関:首都大学東京(代表:高橋洋)、ほか1機関

1 研究背景と目的

世界の多数の機関から降水量プロダクトが提供されているが、それぞれの降水量データの特性と相互の違いについては、理解が不十分である。また、水蒸気データも同様に、複数のプロダクトの相互比較が十分に行われていない。そのため、本研究全体では、全球の降水量変動と大気水循環の変動の把握のため、複数プロダクトの相互比較を行い、それぞれの特徴を調査する。共同研究としては、特にアジアモンスーン域の各地域(インドシナ半島、海洋大陸など)での降水量変動を明らかにし、降水の日変化のメカニズムの解明を目指すことを目的とした。

2 方法

降水量はTRMM 2A25 V7 Near Surface Rain(1998-2012年)、海陸分布はUSGS GLCC V2、標高はNOAA ETOPO1を、それぞれ等緯度経度格子化したデータを用いた。昨年度に引き続き、降水の日変化を見るために現地太陽時1時間ごとに格子化したデータについて解析を行なった。また、数値気象モデルを用いて理想化した状況下で実験を行い、そのメカニズムを調査した。

3 結果

熱帯域平均(通年)陸側で12-15LT、海側で3-6LTに降水のピークが見られた。また、積算降水量は海岸上で最大となった。陸上では、局地循環(海陸風、斜面上昇/下降風)と降水の関係や、局地循環によって発生したスコールラインの内陸への伝播などがこれらの日変化をもたらす要因として考えられるが、対流活動及び降水の日変化のメカニズムをより詳細に調べるため、数値気象モデルにより、境界条件として理想化した2次元地形や海陸分布を与え、数値実験を行った。その結果、観測でも見られた海岸で日中に発生した降水が夜にかけて内陸へ伝播するという日変化が、数値実験結果においても見られた。また、島の水平スケールによる日変化の差異について調査したところ、島のスケールが大きくなるほど島嶼中心部における降水量のピークとなる時刻が遅くなる様子が見られ、これは海風前線の侵入に大きく依存する事が分かった。

揮発性環状メチルシロキサン分析法に関する国際標準化

(株)三菱総研社会ニーズ(安全・安心)・国際幹事等輩出分野に係る国際標準化活動(平成26~28年度)

堀井勇一(代表)

1 研究背景と目的

ポリジメチルシロキサン(いわゆるシリコン)は、耐熱・耐寒性、電気絶縁性、科学的安定性、撥水性をもつ化合物で、多くの産業分野で広く使用される高生産量化学物質である。最近の調査・研究では、一部揮発性環状メチルシロキサンの毒性や生物蓄積性が指摘されており、欧米では揮発性環状メチルシロキサンについて優先的に詳細科学物質リスク評価が進められている。しかしながら、精度管理の保証された公定分析法の不在から、揮発性環状メチルシロキサンの環境中への排出量や環境中濃度分布に関する情報は限られる現状にある。そこで本事業では、揮発性環状メチルシロキサンについて、水試料分析法の国際規格化を行う。

具体的には、産業利用及び化学物質リスク評価の双方の観点から重要な4~6量体の揮発性環状メチルシロキサン(それぞれD4、D5、D6とする)を対象とする。環境科学国際センターでは、これまでの調査研究において、パージトラップ抽出とガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)を用いる分析法を用いて、国内初となる環状シロキサンの水環境モニタリングを実施してきた。本調査研究では、これまで基礎検討してきた分析法をベースに国際規格を作成する。

2 研究進捗

パージトラップ抽出とGC/MSを用いる分析法をベースにした作業原案(WD)が、平成27年5月に国際投票により承認された。投票時に得られた各国からのコメントに対する適切な修正を国内委員会にて検討・精査し、次の作成段階となる委員会原案(CD)を作成した。平成27年6月に米国で開催されたISO/TC147(水質)会議にて本件の作業部会会議(WG72)を設け、各国関係者間でCD案の内容について議論した。これらの過程を経てWG72内でコンセンサスの得られたCD案を作成し、また国内審議団体と調整の上、平成27年7月にTC147事務局へ提出した。このCD投票の結果、提案規格が無事CD(ISO/CD 20956)として承認され、同年11月に参照段階として登録されるに至った。

環境分析法の規格化に必須である国際精度管理試験の準備として、試料の種類、検体数、配付方法等の試験内容についても併行して検討した。

済州地域における大気粒子計測による微小粒子の発生源推定

韓国済州緑色環境支援センター研究基金

(平成27~28年度)

米持真一、田中仁志

共同研究機関: 韓国・済州大学校(代表: 李起浩)

1 研究背景と目的

済州島は、大気汚染観測において韓国のバックグラウンド地域に位置づけられている。島中央のHalla山で、これまでPM_{2.5}やPM₁を採取し、成分を測定してきた。しかしながら、済州市内は日常的に自動車渋滞が見られ、更には近年、主として中国資本による大規模な開発も始まっている。本研究では済州地域の地域汚染の実態把握を行うことを目的とする。

2 方法

済州市内中心部において夏、冬にPM_{2.5}を採取した。また、比較としてこれまでと同様にHalla山でもPM_{2.5}を採取した。Halla山での試料採取は、中国、日本における試料採取と同期して行った。

炭素成分については済州市内(都市部)、Halla山(山間部)の試料をDRIカーボンアナライザで分析した。また、水溶性イオンはイオンクロマトグラフ法、金属元素成分はマイクロウェーブ酸分解後にICP/MSにより、山間部試料のみを対象として実施した。

3 結果

Halla山で採取したPM_{2.5}は夏季が11.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、冬季が8.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。済州市内(都市部)とHalla山(山間部)のデータが揃っている平成28年1月について、炭素フラクションの比較をした結果を図1に示す。

山間部と比較して都市部ではOCの割合が高いことが分かる。また、Char-EC/Soot-ECは山間部、都市部ともにほぼ同じであった。

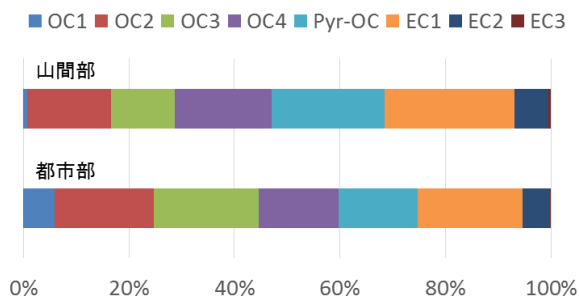


図1 済州島の都市部と山間部のPM_{2.5}中炭素フラクション

7.3 行政令達概要

- (1) ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 ……温暖化対策担当
- (2) 地理環境情報システム整備事業 ……温暖化対策担当
- (3) 有害大気汚染物質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
- (4) 有害大気汚染物質等モニタリング調査事業(有害大気汚染物質調査) ……大気環境担当
- (5) 有害大気汚染物質等モニタリング調査事業(酸性雨調査) ……大気環境担当
- (6) 有害大気汚染物質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
- (7) 大気汚染常時監視事業 ……大気環境担当
- (8) NOx・PM総量削減調査事業 ……大気環境担当
- (9) PM2.5対策事業(大気移動監視車整備) ……大気環境担当
- (10) PM2.5対策事業(PM2.5発生源調査) ……大気環境担当
- (11) PM2.5対策事業(越境移流対策・国際協力) ……大気環境担当
- (12) PM2.5対策事業(揮発性有機化合物対策) ……大気環境担当
- (13) 工場・事業場大気規制事業 ……大気環境担当
- (14) 大気環境石綿(アスベスト)対策事業 ……大気環境担当
- (15) 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
- (16) 化学物質環境実態調査事業 ……大気環境担当、化学物質担当、水環境担当
- (17) 大気汚染常時監視運営管理事業(光化学オキシダント植物影響調査) ……自然環境担当
- (18) 希少野生生物保護事業 ……自然環境担当、温暖化対策担当
- (19) 野生生物保護事業 ……自然環境担当、温暖化対策担当
- (20) 身近なふる里みどり創造事業 ……自然環境担当、温暖化対策担当
- (21) 侵略的外来生物対策事業 ……自然環境担当、温暖化対策担当
- (22) 産業廃棄物排出事業者指導事業 ……資源循環・廃棄物担当
- (23) 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
- (24) 廃棄物不法投棄特別監視対策事業 ……資源循環・廃棄物担当
- (25) 廃棄物処理施設検査監視指導事業 ……資源循環・廃棄物担当
- (26) 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
- (27) 循環型社会づくり推進事業 ……資源循環・廃棄物担当
- (28) 新河岸川産業廃棄物処理対策事業 ……資源循環・廃棄物担当
- (29) ダイオキシン類大気関係対策事業 ……化学物質担当
- (30) 工場・事業場水質規制事業(ダイオキシン類) ……化学物質担当
- (31) 土壌・地下水汚染対策事業(土壌のダイオキシン類調査) ……化学物質担当
- (32) 水質監視事業(ダイオキシン類汚染対策調査) ……化学物質担当
- (33) 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)) ……化学物質担当
- (34) 化学物質総合対策推進事業(工業団地等周辺環境調査) ……化学物質担当、大気環境担当
- (35) 野生動物レスキュー事業 ……化学物質担当
- (36) 水質監視事業(公共用水域) ……水環境担当
- (37) 工場・事業場水質規制事業 ……水環境担当、土壌・地下水・地盤担当
- (38) 水質事故対策事業 ……水環境担当
- (39) 川の国応援団支援事業 ……水環境担当
- (40) 綾瀬川・中川水質集中改善事業 ……水環境担当
- (41) 水質監視事業(地下水常時監視) ……土壌・地下水・地盤担当、水環境担当
- (42) 土壌・地下水汚染対策事業 ……土壌・地下水・地盤担当
- (43) 未利用エネルギー徹底活用事業 ……土壌・地下水・地盤担当
- (44) 環境放射線調査事業 ……環境放射能担当
- (45) 環境ビジネス推進事業 ……研究企画室、水環境担当

事業名	ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業（温暖化対策担当）
目的	県内温室効果ガスの排出量、CO ₂ 濃度、県内各地の温度データ等を調査・統合し、県内における温暖化の状況や温暖化対策の効果等について横断的な分析を行う。
検査・調査の結果	<p>1 統計情報や事業所からの燃料使用量報告データなどを基に、埼玉県内から排出される温室効果ガス（GHG）量を推計した。その結果、2013年度の埼玉県の温室効果ガス排出量は3912万t-CO₂と推計され、前年度比0.8%増となった。また、県全体の排出量に加え、市町村の温暖化対策実行計画策定等を支援するため、県内全市町村のGHG排出量推計も行い報告書を作成した。</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CO₂濃度を観測し、データの取りまとめを行い報告書を作成した。また、観測データをWDCGG（温室効果ガス世界資料センター）へ提供した。堂平山観測所のデータについては、WMO温室効果ガス年報に掲載されている世界平均濃度等の算出にも使用された。二酸化炭素排出量との関係についても解析を行った。</p> <p>3 埼玉県内の詳細な熱環境を継続的に把握するため、県内小学校約50校の百葉箱に温度ロガーを設置し、気温の連続測定を行い、埼玉県の面的な温度分布や経年変化などを調査し報告書を作成した。</p>
備考（関係課）	温暖化対策課
事業名	地理環境情報システム整備事業（温暖化対策担当）
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>平成20年以降、埼玉県地理環境情報WebGISとして、独自サーバにより、「e(エ)～コバトン環境マップ」を運用してきたが、システムの老朽化や、コンテンツの陳腐化等が課題となっていた。そこで、本年度、新たなシステムへの移行検討を行い、サーバメンテが不要なクラウドシステムへ移行した。</p> <p>外部向けのシステム名称も、「e(エ)～コバトン環境マップ」から、「Atlas Eco Saitama」に変更し公開を開始した。また、公開コンテンツの見直しもを行い、新たに「埼玉県地下温度データベース」、「埼玉都市町村温室効果ガス排出量推計値」、「埼玉県緑のトラスト保全地」などを加えた。</p>
備考（関係課）	温暖化対策課

事業名	有害大気汚染物質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、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った。</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(CFC11、CFC12、CFC113、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、HFC134a、HCFC22、HCFC141b、HCFC142b)、一酸化二窒素</p> <p>(3) 調査頻度：毎月1回(年間12回、フロン類24検体、一酸化二窒素12検体)</p> <p>フロン類のうち、特定フロン類(CFC11、CFC12、CFC113、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素)については、前年度までの傾向が継続してほぼ横ばいの濃度推移となり、地点間の濃度差も小さかった。代替フロンについては、長期的には増加傾向を示すものが多く、熊谷市で高濃度となるデータの出現があった。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。</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	有害大気汚染物質等モニタリング調査事業(有害大気汚染物質調査)(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)、固定発生源周辺(草加工業団地、秩父)及び沿道(草加花栗、戸田美女木)の計8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)、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8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	有害大気汚染物質等モニタリング調査事業(酸性雨調査) (大気環境担当)
目的	大気降下物による汚染の実態とその影響を把握し、被害の未然防止を図るための基礎資料を得ることを目的とする。
検査・調査の結果	<p>1 湿性沈着調査(降水成分調査) 環境科学国際センター(加須市)において自動採取装置を用いて1mmごとの初期降水(最大5mmまで)および一降水全量(降水開始から終了まで)を採取し、降水成分濃度を降水ごとに測定した。 東秩父村(堂平山)の湿性沈着物の成分分析を1ヶ月単位で実施した。</p> <p>2 年間沈着量調査 熊谷市、加須市、東秩父村(堂平山)で1月ごとにろ過式採取装置を用いて、沈着物の採取を行い成分濃度を測定し、沈着量を求めた。</p> <p>3 乾性沈着量調査(大気濃度調査) 加須市においてフィルターパック法(4段ろ紙法)により、粒子状物質、ガス状物質の大気濃度を測定した。測定した大気濃度と気象データ等から乾性沈着量の推計を行い、湿性沈着量と合わせた総沈着量を算出した。</p> <p>降水の各成分濃度等の季節的特徴や経年推移について把握した。</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	有害大気汚染物質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	近年増加傾向である光化学オキシダントの発生要因を精査するために、原因物質である炭化水素類の地点別、時間帯別の成分濃度を把握する。
検査・調査の結果	<p>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を検討した。</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 4月から3月までの毎月各1日(計12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 容器採取法と固相捕集法による2物質群の計48検体</p> <p>(4) 調査物質 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(97項目)</p> <p>調査対象物質の季節的な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（大気環境担当）																				
目的	埼玉県内のPM _{2.5} 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、PM _{2.5} 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、日高測定局及び秩父測定局に、PM_{2.5}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、PM_{2.5}の試料採取は、24時間捕集を14日間、四季ごとに実施した。PM_{2.5}試料は、21.5℃、相対湿度35%で24時間以上を静置したのち、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>調査期間 春：平成27年5月7日（木）～5月21日（木） 夏：平成27年7月22日（水）～8月5日（水） 秋：平成27年10月21日（水）～11月4日（水） 冬：平成28年1月20日（水）～2月3日（水） （ただし二重測定を除く）</p> <p>質量濃度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>季節</th> <th>鴻 巣</th> <th>日 高</th> <th>秩 父</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>春</td> <td>15.8</td> <td>15.9</td> <td>15.9</td> </tr> <tr> <td>夏</td> <td>20.9</td> <td>21.7</td> <td>22.3</td> </tr> <tr> <td>秋</td> <td>19.0</td> <td>17.0</td> <td>14.2</td> </tr> <tr> <td>冬</td> <td>10.8</td> <td>11.8</td> <td>12.9</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">単位：μg/m³</p>	季節	鴻 巣	日 高	秩 父	春	15.8	15.9	15.9	夏	20.9	21.7	22.3	秋	19.0	17.0	14.2	冬	10.8	11.8	12.9
季節	鴻 巣	日 高	秩 父																		
春	15.8	15.9	15.9																		
夏	20.9	21.7	22.3																		
秋	19.0	17.0	14.2																		
冬	10.8	11.8	12.9																		
備考(関係課)	大気環境課																				
事業名	NO _x ・PM総量削減調査事業（大気環境担当）																				
目的	関東広域におけるPM _{2.5} の成分を把握し、対策に役立てるとともに、交差点近傍のNO ₂ 、NO _x 濃度を測定し、実態を把握する。																				
検査・調査の結果	<p>粒子状物質調査(関東広域)</p> <p>(1) 調査方法：簡易型PM_{2.5}捕集装置を使用して、光化学大気汚染の活発な夏期に粒子状物質の粒径別捕集を行った。ガス状粒子前駆物質は、4段フィルターパック法により、粒子状物質と同時に捕集を行った。地点は鴻巣測定局である。</p> <p>(2) 調査結果：(本調査では、前年度試料の分析を行う) コア期間(7月27日～8月3日)のPM_{2.5}濃度は6.4～42.7 μg/m³(平均19.5 μg/m³)であった。 成分データからCMB法(EPA-CMB8.2)で推定した発生源寄与率は、二次粒子70%、自動車13%、廃棄物焼却3%、石油燃焼3%であった。</p>																				
備考(関係課)	大気環境課																				


事業名	PM2.5対策事業(大気移動監視車整備) (大気環境担当)
目的	大気環境中におけるPM2.5の濃度は改善傾向にあるものの、常時監視測定局で濃度を測定するだけでは、県民の不安感を払しょくできない。そこで、機動力に富み、成分も分析できる移動監視車を活用し、高濃度事象の実態把握や常時監視の成分分析の補完等を行う。
検査・調査の結果	<p>移動監視車に搭載したPM2.5成分自動測定機を用いて、質量濃度、硫酸イオン濃度、硝酸イオン濃度、黒色炭素濃度等を1時間ごとに測定した。</p> <p>下記の時期・場所において調査を実施するとともに、取得された測定データを解析した。</p> <p>9月 春日部増戸自排局 10月 幸手局、環境科学国際C局、鴻巣局 11月 鴻巣局、朝霞幸町自排局 12月 川口市、日高市、毛呂山町 1月 久喜市、鴻巣局 2月 鴻巣局、八潮局 3月 環境科学国際C局</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	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ことを目的とする。
検査・調査の結果	<p>対象施設:以下の6施設で試料採取を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中川下水道事務所 ・東埼玉資源環境組合 ・朝霞市クリーンセンター ・鴻巣行田北本環境資源組合 ・川越市資源化センター ・三菱マテリアル横瀬工場 <p>方法:PM2.5/PM10についてはJIS Z 7152に基づきパ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。</p> <p>分析項目:以下の項目を分析した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PM2.5/PM10質量濃度 ・水溶性イオン成分 ・炭素成分 ・金属元素成分
備考(関係課)	大気環境課

事業名	PM2.5対策事業(越境移流対策・国際協力) (大気環境担当)												
目的	PM2.5の越境汚染対策に資するため、自由対流圏に位置する富士山頂測候所および韓国済州島でPM2.5を採取し、成分の分析を行う。												
検査・調査の結果	<p>試料採取方法:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>地点</th> <th>時期</th> <th>採取方法</th> <th>フィルター</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>富士山頂</td> <td>夏季の1ヶ月</td> <td>PM2.5シーケンシャルサンプラーを用いた24時間捕集</td> <td>PTFE</td> </tr> <tr> <td>韓国済州島</td> <td>夏季、冬季</td> <td>MCIサンプラー(簡易型PM2.5サンプラー)を用いて2週間</td> <td>PTFE/石英</td> </tr> </tbody> </table> <p>結果:</p> <p>①富士山頂:7月21日～8月20日の1ヶ月間PM2.5の採取を行った。質量濃度は0.7～7.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (平均2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)の範囲であった。また、PM2.5濃度の上昇とSO₄²⁻の上昇は概ね同期していた。金属元素成分濃度と後方流跡線を調べたところ、中国内陸方面に由来する気塊が飛来した際に、石炭燃焼の指標と考えられる成分の比率が上昇する傾向が見られた。</p> <p>②韓国済州島:夏季は平成27年8月7日～21日、冬季は平成28年1月8日～22日の2週間を、それぞれ6つの期間に分けて採取した。</p>	地点	時期	採取方法	フィルター	富士山頂	夏季の1ヶ月	PM2.5シーケンシャルサンプラーを用いた24時間捕集	PTFE	韓国済州島	夏季、冬季	MCIサンプラー(簡易型PM2.5サンプラー)を用いて2週間	PTFE/石英
地点	時期	採取方法	フィルター										
富士山頂	夏季の1ヶ月	PM2.5シーケンシャルサンプラーを用いた24時間捕集	PTFE										
韓国済州島	夏季、冬季	MCIサンプラー(簡易型PM2.5サンプラー)を用いて2週間	PTFE/石英										
備考(関係課)	大気環境課												
事業名	PM2.5対策事業(揮発性有機化合物対策) (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が、今年度は申込みがなく、調査や助言を実施しなかった。</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、事業場から排出されるばい煙等による大気汚染を防止するため、固定発生源における窒素酸化物等の測定を行う。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	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。 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、中核市並びに権限委譲市の大気環境行政を担当する職員約30名を対象として、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行った。
備考(関係課)	大気環境課
事業名	大気環境石綿(アスベスト)対策事業（大気環境担当）
目的	石綿による環境汚染を防止し、県民の健康を保護するとともに、生活環境を保全するための調査を行う。
検査・調査の結果	住宅地や幹線道路沿道における一般環境石綿濃度のモニタリング事業のうちの1地点(加須)の調査を秋季に実施した。 このほか、県内19箇所において委託分析により同事業を実施しており、高濃度石綿検出の地点があった場合には追跡調査を行う予定であったが、追跡調査が必要な高濃度地点はなかった。
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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象事業所</th> <th>調査内容等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>—</td> <td>低周波音に関する測定技術相談</td> </tr> </tbody> </table>		対象事業所	調査内容等	—	低周波音に関する測定技術相談
対象事業所	調査内容等					
—	低周波音に関する測定技術相談					
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(一般環境大気)</p> <p>(1) 調査地点:環境科学国際センター屋上</p> <p>(2) 調査項目: 初期環境調査:有機スズ化合物(ジメチルスズ化合物、モノブチルスズ化合物、ジブチルスズ化合物)</p> <p>(3) 調査方法:11月に24時間の採取を3日間行った。27年度については試料採取のみを実施した。</p> <p>2 水質(河川水)</p> <p>(1) 調査地点: 初期環境調査 : 中川・道橋(加須市)、荒川・秋ヶ瀬取水堰(志木市) 詳細環境調査 : 荒川・秋ヶ瀬取水堰(志木市) モニタリング調査: 荒川・秋ヶ瀬取水堰(志木市)</p> <p>(2) 調査項目: 初期環境調査 : 有機スズ化合物(ジメチルスズ化合物、モノブチルスズ化合物、ジブチルスズ化合物)、1,3-ビス[2,3-エポキシプロピル]オキシベンゼン 詳細環境調査 : 2-(2-エトキシエトキシ)エタノール、クロロエタン、3-クロロプロペン(別名:塩化アリル)、N,N-ジメチルデシルアミン=N-オキシド、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール(別名:2,6-ジ-tert-ブチル-4-クレゾール、BHT)、2,2'-イミノジエタノール(別名:ジエタノールアミン)、1,5,5-トリメチル-1-シクロヘキセン-3-オン(別名:イソホロン)、ヒドラジン、1-ブタノール、メチルエチルケトン モニタリング調査 : PCB類、ヘキサクロロベンゼン、トキサフェン類、ヘキサクロロシクロヘキサン類、ポリプロモジフェニルエーテル類、ヘキサプロモビフェニル、ペルフルオロオクタンスルホン酸、ペルフルオロオクタ酸、ペンタクロロベンゼン、1,2,5,6,9,10-ヘキサプロモシクロドデカン、ポリ塩化ナフタレン類、ペンタクロロフェノール</p> <p>(3) 調査方法:11月に各調査地点で採水を実施し、一般的な水質項目の測定を行った。</p>					
備考(関係課)	大気環境課(環境省委託)					

事業名	大気汚染常時監視運営管理事業(光化学オキシダント植物影響調査)(自然環境担当)
目的	県内における光化学オキシダント(主としてオゾン)による植物被害の発生状況を把握するため、オゾンの指標植物であるアサガオを用いて、その被害の県内分布等を調査する。
検査・調査の結果	<p>1 定点アサガオ被害調査 平成27年6月下旬に、県内8地点(加須市、久喜市、上尾市、熊谷市、寄居町、秩父市、さいたま市及び東秩父村)に当センターで育成したアサガオ(品種:スカーレットオハラ)の苗を移植した。なお、昨年度まで鶴ヶ島市においても調査を実施していたが、今年度は調査地管理施設の移転により調査を実施しなかった。苗は同年7月末まで育成し、7月の1か月間にオゾンにより主茎葉に発現した可視被害の程度を葉位別に目視で調査した。</p> <p>その結果、被害発生地点率(被害発生地点数÷全調査地点数×100)は100%となった。また、被害葉率(被害葉の数÷現存葉の数×100)、被害面積率(累積葉被害面積率(%)÷現存葉の数)及び平均被害面積率(累積葉被害面積率(%)÷被害葉の数)の全調査地点平均値は、それぞれ48%、29%及び55%となった。</p> <p>2 県民参加によるアサガオ被害調査 平成27年5月中旬に、アサガオ被害調査に参加を希望した県民にアサガオ(品種:スカーレットオハラ)の種子を配布した。種子を受け取った調査参加者は、それらを播種し苗を育成するとともに、6月下旬までにそれらを自宅の庭等の野外に移植した。苗は同年7月末まで育成し、7月の1か月間にオゾンにより主茎葉に発現した可視被害の程度を葉位別に目視で調査した。</p> <p>県内76地点の有効調査地点で調査を実施し、その内の75地点で被害が発現した。また、被害葉率(被害葉の数÷現存葉の数×100)、被害面積率(累積葉被害面積率(%)÷現存葉の数)及び平均被害面積率(累積葉被害面積率(%)÷被害葉の数)の有効調査地点平均値は、それぞれ45%、23%及び49%となった。</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	希少野生生物保護事業(自然環境担当、温暖化対策担当)
目的	「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)、イモリ(両生類)について、生息地の継続的なモニタリングを実施する。また、ミヤマスカシユリ、サワトラノオ等について、個体の維持・増殖を行う。
検査・調査の結果	<p>1 イモリ 産卵時期である2015年6月5日に旧神泉村の生息地で成体調査を行い、10個体の成体を確認した。また、6月9日に旧大滝村の荒川流域の生息地で、32個体の成体を確認した。</p> <p>2 ソボツチスガリ 2015年8月12日に、皆野町、本庄市の生息地で、生息状況調査を行った。 皆野町の生息地ではコドラート(110cm×170cm)内に巣穴が9穴見つかった。また、成虫は、30分間観察で6頭確認された。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 ミヤマスカシユリ、サワトラノオ等 サワトラノオ及びミヤマスカシユリの花期(前者は5月中旬頃、後者は6月下旬頃)に、県庁の県民案内室及び当センターの展示館で、個体を展示した。また、個体の維持・増殖のため、2015年10月から2016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	野生生物保護事業（自然環境担当、温暖化対策担当）
目的	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・把握するとともに、同地において気象観測を行う。
検査・調査の結果	<p>1 雁坂峠付近の亜高山帯森林において、ニホンジカによる食害の影響を受けた森林の現況を、写真に記録した。当該森林の樹木は平成19年頃から食害を受け、それ以降徐々に立ち枯れし、現在に至っている。また、近年林床にはササ類の繁茂が目立つようになってきた。</p>  <p style="text-align: center;">（平成27年11月17日撮影）</p> <p>2 雁坂峠周辺4箇所に気温及び地温の測定装置を設置し、継続的な気象観測を行った。</p>
備考(関係課)	みどり自然課
事業名	身近なふる里みどり創造事業（自然環境担当、温暖化対策担当）
目的	県内の環境保全団体等による野生動植物のモニタリングデータを集約するとともに、活用法を検討する。
検査・調査の結果	<p>1 「埼玉県レッドデータブック2011植物編」では、埼玉県内において絶滅の恐れのある植物として、1031種があげられているが、そのうちの602種についての分布確認調査の結果をデータベース化し、それらのデータの活用方法を検討した。</p> <p>2 下記の会報に含まれる野生生物のモニタリングデータを集約し、データベース化を検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本野鳥の会埼玉会報「しらこぼと」 ・埼玉県生態系保護協会会報「ナチュラルアイ」
備考(関係課)	みどり自然課

事業名	侵略的外来生物対策事業（自然環境担当、温暖化対策担当）
目的	特定外来生物を含む外来生物全般について、県内での生息・生育状況を把握する。
検査・調査の結果	<p>1 「埼玉県レッドデータブック2011植物編」において、希少植物を脅かす外来植物として349種があげられているが、これらの種の分布確認調査の結果をデータベース化し、県内での外来植物の生育状況を把握するために、そのデータベースの活用方法を検討した。</p> <p>2 外来生物法に基づくアライグマ捕獲地点のデータを2007年度から2014年度までGISデータ化し、捕獲地点の推移を示した。</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:平成27年5月、8月、11月、平成28年2月 (2) 項目:52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885)</p> <p>2 ガス検査 (1) 期間:平成27年5月、11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:平成27年5月、11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ヶ所10検体(項目数138)</p> <p>4 建材中アスベストの分析 (1) 期間:平成27年4月 (2) 項目:アスベスト (3) 検体数:吹きつけ材 2検体(項目数 6)</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について評価する。また、廃棄物の山の撤去等に必要な調査を実施するとともに周辺に影響を与える場合の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 崩落のおそれがあり、ガスが発生していた産業廃棄物の山について、それら支障の除去・軽減対策後の状況を継続して調査した。</p> <p>2 湧水中の砒素及び硫化水素濃度のPRB処理等による支障軽減対策 汚濁湧水、観測井戸及び公共用水域の水質測定を行い、汚濁湧水の水質状況を把握するとともに、公共用水域への影響の有無を調べた。 (1) 期間:平成27年5月、27年11月 (2) 項目:33項目(砒素、硫化物イオン等) (3) 検体数:場外井戸、観測井、湧水の27検体(項目数891)</p> <p>3 新たに問題化した産業廃棄物の山の調査 大量に堆積されている産業廃棄物の撤去指導のための測量(廃棄物容量)調査を行った。 (1) 調査日:平成27年12月1日 (2) 調査地点:1カ所</p> <p>4 盛土漏出水等調査 大量に堆積されている盛土からの漏出水等による環境影響を調査した。 (1) 調査日:平成28年2月25日 (2) 検体:盛土漏出水 2検体、観測井水 6検体、土壌間隙水 12検体 (3) 項目:有害金属等 660項目</p>
備考(関係課)	産業廃棄物指導課
事業名	廃棄物不法投棄特別監視対策事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	不法投棄された廃棄物の検査を実施し、生活環境への影響を評価するとともに支障を軽減・除去する。
検査・調査の結果	<p>調査件数:6件（西部環境管理事務所管内2件、中央環境管理事務所管内1件、北部環境管理事務所管内2件、越谷環境管理事務所管内1件）</p> <p>(1) 中央環境管理事務所管内(平成27年4月13日) … 焼却施設からのばいじん流出調査:5検体157項目</p> <p>(2) 西部環境管理事務所管内(平成27年4月、7月、12月、2月) … 産業廃棄物の山からのガス発生等調査:116検体670項目</p> <p>(3) 北部環境管理事務所(平成27年6月4日) … 建設廃棄物の不法投棄:12検体302項目</p> <p>(4) 西部環境管理事務所管内(平成27年7月) … 産業廃棄物の山からのガス発生等調査:40検体92項目</p> <p>(5) 北部環境管理事務所管内(平成27年11月30日) … 建設廃棄物の不法投棄:31検体1464項目</p> <p>(6) 越谷環境管理事務所管内(平成28年3月9日) … 溶融スラグ:1検体25項目</p> <p>本年度に発生した事案は、焼却残渣等の分析1件、建設廃棄物の不法投棄等に関する分析2件、産業廃棄物の山調査2件、溶融スラグの分析1件であった。</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</p> <p>(1) 期間:平成27年5月～7月（最終処分場6施設）</p> <p>(2) 項目:メタン、二酸化炭素、水素、硫化水素等 23項目</p> <p>(3) 検体数:埋立地内観測井24検体(項目数552)</p> <p>2 コンサル業務</p> <p>(1) 期間:平成27年6月～8月（最終処分場3施設）</p> <p>(2) 内容:</p> <p>ア 最終処分場の廃止に向けた調査方針の確認</p> <p>イ ガス抜き管内のガス組成の経年変化の解釈</p> <p>ウ 最終処分場周辺の観測井戸内水質の経年変化の解釈</p> <p>エ 最終処分場周辺の観測井戸内水の採取にかかる留意事項の説明</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:平成27年3月～平成28年3月</p> <p>(2) 項目:Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、NO₃⁻</p> <p>(3) 検体数:水処理原水、放流水、地下水等の47種類155検体(項目数1085)</p> <p>2 水質検査:埋立処分②閉鎖</p> <p>(1) 期間:平成27年8月、平成28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号)の6種類12検体(項目数60)</p> <p>3 ガス検査</p> <p>(1) 期間:平成27年5月、9月、11月、平成28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(No.1、2、3、5、6、7)の14種類56検体(項目数460)</p> <p>4 地温検査</p> <p>(1) 期間:平成27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ヶ所8検体(項目数136)</p>
備考(関係課)	資源循環推進課

事業名	循環型社会づくり推進事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	一般廃棄物不燃ごみ及び粗大ごみの適正処理について検討する。
検査・調査の結果	<p>埼玉県内の一般廃棄物処理施設が受入れている不燃ごみを対象として、それらの中に含まれる化粧品・医薬品等の混入量及び容器内部に残った残存物量の調査を行った。</p> <p>その結果、それらのごみは不燃ごみ搬入量の1割以下であること、また、容器内に残存する製品量は数%以下であることがわかった。また、汚れた容器包装プラスチックを可燃ごみではなく、不燃ごみとして分別する市町村では、混入量及び残存量とも多い傾向があった。</p> <p>(1) 期間:平成27年4月～平成28年3月 (2) 項目:不燃ごみ中の化粧品及び残存内容物量調査一式 (3) 検体数:県内一般廃棄物不燃ごみ処理施設3カ所</p>
備考(関係課)	資源循環推進課
事業名	新河岸川産業廃棄物処理対策事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	有機溶剤等を含む廃棄物が不法投棄された新河岸川河川敷で実施されている処理対策を支援する。
検査・調査の結果	<p>1 保管廃棄物処理の対応 ドラム缶で保管している低濃度PCB含有廃棄物の無害化処理において、作業環境や運搬時の安全性に関する助言を行った。</p> <p>2 埋設廃棄物対策の対応 ボーリング工事に伴い発生する掘削廃棄物の安全な保管方法に関する助言と対策を行った。</p>
備考(関係課)	河川砂防課

事業名	ダイオキシン類大気関係対策事業（化学物質担当）																																				
目的	ダイオキシン類による環境汚染の防止を図るため、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く立入検査等に伴って採取した排ガス、ばいじん等の検査を実施する。																																				
検査・調査の結果	<p>1 調査内容 事前調査を7回実施し、そのうち5施設を検査した。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">環境管理事務所別実績</th> </tr> <tr> <th>事務所名</th> <th>排出ガス</th> <th>ばいじん、燃え殻</th> <th>事前調査</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>西部環境管理事務所</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>北部環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>越谷環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>東部環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 調査結果 排出ガスおよびばいじんのそれぞれ1検体で基準を超過する濃度を検出した。これらを除く排出ガス、ばいじん、燃え殻からは、基準を超過する濃度は検出されなかった。また、各環境管理事務所の分析検査委託に際し、分析事業者の品質管理状況を確認した。</p>	環境管理事務所別実績				事務所名	排出ガス	ばいじん、燃え殻	事前調査	中央環境管理事務所	1	2	1	西部環境管理事務所	0	0	1	東松山環境管理事務所	1	2	2	北部環境管理事務所	1	0	1	越谷環境管理事務所	1	2	1	東部環境管理事務所	1	2	1	計	5	8	7
環境管理事務所別実績																																					
事務所名	排出ガス	ばいじん、燃え殻	事前調査																																		
中央環境管理事務所	1	2	1																																		
西部環境管理事務所	0	0	1																																		
東松山環境管理事務所	1	2	2																																		
北部環境管理事務所	1	0	1																																		
越谷環境管理事務所	1	2	1																																		
東部環境管理事務所	1	2	1																																		
計	5	8	7																																		
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 事業場排水6検体を測定した。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">環境管理事務所別実績</th> </tr> <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>2</td> </tr> <tr> <td>西部環境管理事務所</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>越谷環境管理事務所</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>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 調査結果 検査の結果、排水中のダイオキシン類濃度は0.0065～0.13pg-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>	環境管理事務所別実績		事務所名	検体数	中央環境管理事務所	2	西部環境管理事務所	1	東松山環境管理事務所	1	越谷環境管理事務所	1	東部環境管理事務所	1	計	6																				
環境管理事務所別実績																																					
事務所名	検体数																																				
中央環境管理事務所	2																																				
西部環境管理事務所	1																																				
東松山環境管理事務所	1																																				
越谷環境管理事務所	1																																				
東部環境管理事務所	1																																				
計	6																																				
備考(関係課)	水環境課																																				

事業名	土壌・地下水汚染対策事業(土壌のダイオキシン類調査)(化学物質担当)
目的	大気に係るダイオキシン類の特定施設からの影響を監視するため、発生源周辺の土壌汚染状況調査、汚染の恐れがあると判断される土地に対する立入検査を行い、県民の健康被害の防止を図る。
検査・調査の結果	<p>1 調査内容 特定施設(廃棄物焼却炉)のある事業所周辺(桶川市、久喜市、伊奈町)で土壌調査を実施した。特定施設の周辺9地点(特定施設からの距離270m~1,810m)で土壌試料を採取し、ダイオキシン類濃度を測定した。</p> <p>2 調査結果 特定施設の周辺9地点の土壌から検出されたダイオキシン類濃度は、土壌環境基準(1,000pg-TEQ/g)を下回る0.64~100pg-TEQ/gの範囲にあり、発生源の影響は認められなかった。</p>
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)(化学物質担当)
目的	環境基準の超過が認められている河川について、汚染の動向を監視する視点による調査、解析・考察を行う。
検査・調査の結果	<p>1 周辺地下水調査 古綾瀬川底質において確認されているダイオキシン類汚染が、周辺地下水へ影響を及ぼす恐れがある。そのため、古綾瀬川周辺に存在する井戸3箇所においてダイオキシン類の測定を実施した。すべての井戸水でダイオキシン類濃度は0.021から0.032pg-TEQ/gと低く、地下水への影響は認められなかった。</p> <p>2 潮位変動に伴うダイオキシン類濃度の推移調査 潮位変動に伴う河川底質の巻き上げに起因するダイオキシン類濃度の変動を監視することを目的として、順流時におけるダイオキシン類濃度とSS、濁度の経時変化を調査した。河川水中のダイオキシン類濃度は0.78から3.5pg-TEQ/Lとなり、底質の巻き上げによる河川水質への影響が認められた。</p> <p>3 川底表面のダイオキシン類濃度調査 川底表面の底質を採取する装置を用いて松江新橋上流10箇所、下流9箇所を試料を採取し、ダイオキシン類等を測定した。その結果、川底の表面に存在している底質中の濃度は、53から160pg-TEQ/g(平均120pg-TEQ/g)の範囲であった。</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、大気試料を7日間連続して採取し、ダイオキシン類濃度を測定した。</p> <p>2 調査結果 平成27年度の大気中ダイオキシン類濃度の年間平均値は、0.010～0.022pg-TEQ/m³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/m³)の1/20以下であった。また、県目標値(年間平均値0.3pg-TEQ/m³)と比較しても十分低い値であった。調査地点による大きな濃度差は確認されなかった。</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)(化学物質担当、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うち、大気への排出量の多い化学物質を中心に、事業場周辺における大気環境濃度の実態を把握する。
検査・調査の結果	<p>調査地域及び対象物質は、化学物質排出把握管理促進法に基づく届出量に応じて選定した。</p> <p>1 調査地域及び対象物質 (1) 伊奈小室工業団地(伊奈町) 対象物質:トルエン、キシレン、エチルベンゼン、ジクロロメタン、n-ヘキサン、酢酸ビニル 参照物質:ベンゼン、1,3-ブタジエン、四塩化炭素 (2) 幸手工業団地・幸手ひばりヶ丘工業団地(幸手市、久喜市) 対象物質:トルエン、キシレン、エチルベンゼン、トリクロロエチレン、ジクロロメタン、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 調査地点は工業団地を囲む周辺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とした。試料は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、調査期間の気象データは調査地点の一つに気象計を設置して取得した。</p> <p>3 調査結果 対象物質の多くは対照地点よりも工業団地周辺で高い濃度となり、工業団地から排出されたものが周辺大気中濃度の上昇に寄与することが示唆された。工業団地周辺では、風下方向の調査地点で対象物質の濃度が高くなる傾向が見られた。環境基準が設定されているジクロロメタン、トリクロロエチレン、ベンゼンは全地点で基準値を下回った。</p>
備考(関係課)	大気環境課

事業名	野生動物レスキュー事業（化学物質担当）																																
目的	野鳥等の不審死の原因を推定するため、胃内容物等に含まれる農薬等化学物質を分析検査する。																																
検査・調査の結果	<p>1 概要 環境科学国際センターでは、野鳥など野生動物の不審死や大量死の死亡原因を推定するため、必要に応じて死亡個体の胃内容物等について農薬等化学物質の有無を検査している。検査は、有機リン系農薬検出キットによる簡易検査及びGC/MS、LC/MS/MSによる機器分析を行う。</p> <p>2 検査結果 平成27年度は6件(31検体)の依頼があった。検体の内訳は、スズメ(10検体)、ムサシトミヨ(5検体)、アカエリヒレアシシギ(4検体)、アオサギ(4検体)、ムクドリ(4検体)、カラス(2検体)、水(2検体)であった。これらのうち、イソキサチオンが4検体から検出された。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="8">環境管理事務所別実績</th> </tr> <tr> <th>環境管理事務所</th> <th>中央</th> <th>西部</th> <th>東松山</th> <th>秩父</th> <th>北部</th> <th>越谷</th> <th>東部</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>依頼件数</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>検査検体数</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>21</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	環境管理事務所別実績								環境管理事務所	中央	西部	東松山	秩父	北部	越谷	東部	依頼件数	1	1	1	0	3	0	0	検査検体数	4	4	2	0	21	0	0
環境管理事務所別実績																																	
環境管理事務所	中央	西部	東松山	秩父	北部	越谷	東部																										
依頼件数	1	1	1	0	3	0	0																										
検査検体数	4	4	2	0	21	0	0																										
備考(関係課)	みどり自然課																																
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>平成27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。</p> <p>(1) 当センター調査地点(9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(行幸橋、道橋、豊橋)、大落古利根川(杉戸古川橋、)小山川(新明橋、一の橋、新元田橋)、元小山川(県道本庄妻沼線交差点)、唐沢川(森下橋)</p> <p>(2) 当センター測定項目(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(11項目)、ベンゼン、1,4-ジオキサン 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 その他の項目:アンモニア性窒素、硝酸性窒素、硝酸性窒素、りん酸性りん、DOC、導電率、塩化物イオン 要測定指標及び補足測定項目:TOC</p> <p>(3) 環境基準等の超過対策に係る追跡調査 柳瀬川(栄橋)のBOD環境基準超過に係る追跡調査(平成27年6月5日)</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、土壌・地下水・地盤担当）																		
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>9</td> </tr> <tr> <td>西部環境管理事務所</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>6</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>7</td> </tr> <tr> <td>越谷環境管理事務所</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>東部環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>50検体</td> </tr> </tbody> </table> <p>分析項目は、pH、BOD、SS、COD、T-P、T-N、有害N、NH₃、NO₃、NO₂、CN、F、T-Cr、Cr(VI)、B、S-Fe、S-Mn、Cu、Zn、Pb、Cd、As、Se、n-Hex、T-Hg、TCE、DCM（計27項目）。 延べ分析項目数は344。</p> <p>2 埼玉県精度管理事業 環境科学国際センター研修室を会場に、平成27年7月23日に埼玉県精度管理説明会、9月29日に報告会を実施した。 参加機関：45機関（当センターを含む） 実施項目：BOD、COD、ふっ素</p>	事務所名	検体数	中央環境管理事務所	9	西部環境管理事務所	6	東松山環境管理事務所	6	秩父環境管理事務所	8	北部環境管理事務所	7	越谷環境管理事務所	6	東部環境管理事務所	8	合計	50検体
事務所名	検体数																		
中央環境管理事務所	9																		
西部環境管理事務所	6																		
東松山環境管理事務所	6																		
秩父環境管理事務所	8																		
北部環境管理事務所	7																		
越谷環境管理事務所	6																		
東部環境管理事務所	8																		
合計	50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）																		
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>平成27年度は7件の異常水質事故について、依頼に基づき分析等を実施した。 その概要は次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> トンネル工事(飯能市)に係る水質調査(1件) 高麗川の河川水分析を行い、六価クロムは不検出であったことを報告した。 事業所(幸手市)からの流出水の分析(1件) 流出水中のホウ素、フッ素、窒素について、排水基準、環境基準超過がないことを報告した。 水質異常の原因調査(2件) 河川水中の農薬類の分析を行い、対象農薬の汚染がないことを報告した(入間市)。 河川環境調査において鉛及びその化合物、六価クロム化合物等6項目の分析し、結果を報告した(久喜市)。 魚斃死の原因調査(2件) 池(吉見町)の斃死魚の死因は、酸欠等による影響ではないと考えられること、また、池の水試料には農薬が不検出であったことを報告した。 河川(北本市)の斃死魚の死因は、有害物質による中毒死が疑われること、また、農薬が検出されたことを報告した。 河川(戸田市、川口市)の赤い着色水の原因調査(1件) 赤い着色水は植物プランクトンの大量発生が原因と疑われることを報告した。 																		
備考(関係課)	水環境課																		

事業名	川の国応援団支援事業（水環境担当）
目的	県民による自立的な川の再生活動が継続されるよう、川の再生活動に取り組む団体を支援するとともに、民と民との連携強化を図り、「川の国埼玉」を実現する。
検査・調査の結果	水環境課が実施している「川の国埼玉検定」（中・上級編）のためのテキスト作成及び問題検討、また、試験当日の事前講義を行った。参加人数19名。
備考(関係課)	水環境課
事業名	綾瀬川・中川水質集中改善事業（水環境担当）
目的	綾瀬川及び中川の水質改善対策を部局横断的な取組により進め、「全国水質ワースト5河川(国土交通省直轄管理区間)」からの脱却を図る。
検査・調査の結果	次年度の調査・解析の準備として、調査候補地点の視察および綾瀬川と中川に関する既存水質測定データの収集・整理を行った。
備考(関係課)	水環境課、越谷市環境経済部環境政策課

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、水環境担当)												
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) 砒素 ほう素 ふっ素 六価クロム</p> <p>2 調査井戸数 89本(継続監視調査59本 周辺地区調査30本)</p> <p>3 測定項目数 計453(継続監視調査291 周辺地区調査162)</p> <p>4 分析結果</p> <p>(1) 継続監視調査 過去の概況調査等によりVOC及び重金属類について汚染が確認されている井戸59本について、継続的な監視を目的とした水質調査を実施した。基準超過井戸数は、31本(VOC:15本、砒素:13本、ほう素:2本(このうちの1本ではふっ素の基準超過も認められた)、六価クロム:1本)であった。</p> <p>(2) 周辺地区調査 概況調査により新たに環境基準を超過した井戸及び周辺の井戸について、汚染原因と汚染範囲を確認するための調査を2地域(調査対象項目:砒素)で実施した。調査の結果、砒素は2地域とも自然由来であることが判明した。昨年度にトリクロロエチレンの環境基準が0.03mg/Lから0.01mg/Lへと引き下げられた。これに伴い、過去に0.01mg/L付近のトリクロロエチレンを検出した概況井戸を対象に周辺地区調査を実施した。分析の結果、新しい環境基準(0.01mg/L)を上回るトリクロロエチレンは検出されなかった。</p>												
備考(関係課)	水環境課												
事業名	土壌・地下水汚染対策事業(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。												
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、情報提供及び技術研修支援を実施した。</p> <p>1 地下水位等モニタリング及び現地測定</p> <p>(1) 調査場所:東松山環境管理事務所管内(平成27年4月～平成28年3月)</p> <p>(2) 長期モニタリング:地下水位・地下温度(5地点)、電気伝導度(3地点)</p> <p>(3) 手測りによる現地測定: 地下水位・地下温度(9地点、平成27年3月測定)</p> <p>2 地下水流向等の情報提供</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>実施時期</th> <th>市町村名</th> <th>基準超過</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成27年4月</td> <td>飯能市(西部環境管理事務所管内)</td> <td>六価クロム</td> </tr> <tr> <td>平成27年5月</td> <td>朝霞市(西部環境管理事務所管内)</td> <td>PCE</td> </tr> <tr> <td>平成27年8月</td> <td>ふじみ野市(西部環境管理事務所管内)</td> <td>ホウ素</td> </tr> </tbody> </table> <p>3 研修会の技術支援 環境管理事務所及び、土壌・地下水汚染対策関係の政令市・事務移譲市の職員を対象として土壌・地下水汚染対策についての研修を技術支援した。 講義及び実技(環境科学国際センター、平成26年7月6日)</p>	実施時期	市町村名	基準超過	平成27年4月	飯能市(西部環境管理事務所管内)	六価クロム	平成27年5月	朝霞市(西部環境管理事務所管内)	PCE	平成27年8月	ふじみ野市(西部環境管理事務所管内)	ホウ素
実施時期	市町村名	基準超過											
平成27年4月	飯能市(西部環境管理事務所管内)	六価クロム											
平成27年5月	朝霞市(西部環境管理事務所管内)	PCE											
平成27年8月	ふじみ野市(西部環境管理事務所管内)	ホウ素											
備考(関係課)	水環境課、各環境管理事務所												

事業名	未利用エネルギー徹底活用事業（土壌・地下水・地盤担当）
目的	河川・水路等における水力発電や地中熱の利用可能性、コスト等を取りまとめ、県内の未利用エネルギーの利用拡大を図る。
検査・調査の結果	<p>1 エネルギー利用可能地点調査 河川・水路、工場排熱、地中熱の県内の利用可能量の推定方法や推定結果について技術的な助言をした。</p> <p>2 既存井戸を用いた地中熱調査 地中熱システムの実証試験を行うための候補地点として県内の事業者（農家）の3地点（熊谷市、北本市、越谷市）で事前の現地調査を行った。事前調査では技術的な観点からヒアリングや現状井戸の形状等を確認した。これらの調査を踏まえ環境政策課と選定した結果、事前調査を行った地点から1地点（熊谷市）、事前調査を行った地点以外から1地点（久喜市）の合計2地点に実証試験用のシステムを設置した。</p>
備考（関係課）	環境政策課
事業名	環境放射線調査事業（環境放射能担当）
目的	福島第一原子力発電所事故による放射線の影響について、いまだに多くの県民が不安を抱いていることから、一般環境における放射線の測定を実施し、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 (1)大気浮遊じん：有害大気汚染物質調査を実施している県内の一般環境5地点（熊谷、東松山、春日部、加須、秩父）において、4月に大気浮遊じんの試料を採取、放射性セシウムの濃度を測定した。 (2)河川水・河川底質：公共用水域環境基準点6地点（荒川合流点前、笹目樋管、天神橋、三園橋、都県境地点、森下橋）において、11月に河川水及び河川底質を採取、放射性セシウムの濃度を測定した。 (3)生態園土壌・底質：環境科学国際センター生態園内の果樹園、畑、水田から地表下0-5cm及び同5-20cmの土壌、下の池から底質を採取、放射性セシウムの濃度を測定した。</p> <p>2 環境放射能水準調査（原子力規制庁委託） (1)大気浮遊じん：環境科学国際センター展示棟屋上において、4月から毎月3回、大気浮遊じんを24時間吸引採取した。3ヶ月間の試料を1検体とし、ガンマ線放出核種を測定した。 (2)土壌：環境科学国際センター生態園内の果樹園から地表下0-5cm及び同5-20cmの土壌を採取し、それぞれを1検体としてガンマ線放出核種を測定した。 (3)分析比較試料による機器校正：日本分析センターで調製した模擬土壌（1検体）、模擬牛乳（1検体）及び寒天（5検体）の各試料について、それぞれ9種、3種及び12種の放射性物質を測定した。 (4)北朝鮮の地下核実験に係る監視体制の強化：平成28年1月6日の北朝鮮の地下核実験に対応する監視体制の強化として、環境科学国際センター展示棟屋上において、1月6日から同14日まで毎日1回、大気浮遊じんの試料を24時間吸引採取し、ガンマ線放出核種を測定した。</p>
備考（関係課）	大気環境課、水環境課

事業名	環境ビジネス推進事業（研究企画室、水環境担当）
目的	環境科学国際センター及び県内企業が蓄積した水処理技術に関する技術やノウハウを移転し、中国の環境改善を図る。
事業概要	<p>中国科学技術協会からの要請で、中国企業や地方政府を対象として、日中水環境技術交流会を開催した。</p> <p>1 開催地：中国陝西省西安市 都市化、工業化の加速に伴い、水資源の需要が増大し、大量の生活排水、工業排水が未処理のまま直接河川に流入し、水質の悪化等により水環境が厳しい状況である。このため、地方政府や企業経営者の問題意識が高く、排水処理対策に関する日本からの技術が強く求められている。</p> <p>2 開催時期：平成27年11月16日～21日</p> <p>3 参加者：延べ392人（企業経営者、企業の技術責任者及び環境行政担当者） ・中国側参加者 大学、行政、民間企業など ・参加日本企業（10企業） （株）オーエム製作所、PJW INC、（一社）埼玉県環境検査研究協会、伸栄化学産業（株）、（株）ダイキアクシス、日清紡ホールディングス（株）、（株）保健科学東日本、前澤工業（株）、三菱マテリアル（株）、山根技研（株）（50音順）</p> <p>4 講師：14名（県環境部職員3名、日本企業10名、中国側1名）</p> <p>5 講義内容：環境部職員による講義 （1）日本における水環境保全概論（木幡研究所長） （2）日本における重要水域の流域管理のあり方（田中主任研究員） （3）日本における下水汚泥処理の現状と対策（王主任研究員）</p>
備考（関係課）	環境政策課

7. 4 論文等抄録
7. 4. 1 論文抄録

Assessing depth-integrated phytoplankton biomass in the East China Sea
using a unique empirical protocol to estimate euphotic depth

Hiroshi Koshikawa⁶⁾, Hironori Higashi⁶⁾, Toru Hasegawa¹⁰⁾, Kou Nishiuchi⁹⁾, Hiroaki Sasaki¹⁰⁾,
Masanobu Kawachi⁶⁾, Yoko Kiyomoto¹⁰⁾, Kazufumi Takayanagi¹¹⁵⁾, Kunio Kohata and Shogo Murakami⁶⁾
Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol.153, 74-85, 2015

要 旨

東シナ海では、植物プランクトンの現存量に長江による影響がある。本研究では、東シナ海の長江河口域の50地点で採水し、表層から有光層深度まで積分した植物プランクトンの現存量を計測した。ただし、日中、光量から直接に有光層が計測できたのは20地点であった。他の地点については、クロロフィルa濃度、濁度、塩分の鉛直分から有光層深度を推定する関係式を独自に開発して推計した。調査海域では、低塩分の表層水、黄海由来の海水、台湾暖流、黒潮表層水が観測された。長江由来及び黄海由来の影響が考えられる大陸東岸の低塩分の表層水では、明らかに有光層が浅く、クロロフィルaの積分値が高く、また、長江の影響は河口から300km以上に及んでいた。

Critical air temperature and sensitivity of the incidence of chalky rice kernels
for the rice cultivar “Sai-no-kagayaki”

Yuji Masutomi⁶⁵⁾, Makoto Arakawa³⁾, Toyotaka Minoda³⁾, Tetsushi Yonekura and Tomohide Shimada
Agricultural and Forest Meteorology, Vol.203, 11-16, 2015

要 旨

近年、登熟期の高温による白未熟粒の発生が日本の水稻生産において大きな問題となってきた。また今世紀に予想されるさらなる地球温暖化はこの問題をさらに悪化させることが懸念され、早急な対策の検討が課題となっている。本研究では、埼玉県水稻品種「彩のかがやき」を対象に白未熟粒の発生率を推計するモデルを開発し、対策の検討に役立てることを目的とした。その結果、白未熟粒のタイプのうち基白粒について、白未熟粒が発生し始める気温が他のタイプに比べ低く、温度上昇に対する発生率の上昇度も大きいことがわかった。この結果は、基白粒発生に対策を優先的に実施する必要があることを示している。

A 20-year climatology of a NICAM AMIP-type simulation

Chihiro Kodama⁸⁾, Yohei Yamada⁸⁾, Akira T. Noda⁸⁾, Kazuyoshi Kikuchi¹⁰⁷⁾, Yoshiyuki Kajikawa¹³⁾,
Tomoe Nasuno⁸⁾, Tomohiko Tomita⁹⁵⁾, Tsuyoshi Yamaura¹³⁾, Hiroshi G. Takahashi⁶⁹⁾,
Masayuki Hara, Yoshio Kawatani⁸⁾, Masaki Satoh⁶⁷⁾ and Masato Sugi¹⁴⁾
Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol.93, No.4, 393-424, 2015

要 旨

14kmメッシュの非静力学正二十面体大気モデルNICAMを用いた20年積分を初めて実施し、気候平均場および日～年々変動場を得た。積分では雲微物理スキームを用いて雲を陽に計算し、積雲対流スキームは用いなかった。大気モデル比較プロジェクト(AMIP)の条件のもとで積分を行ったが、海洋については例外的にスラブ海洋モデルを用い、海水面温度を歴史的観測値に対してナッジングした。台風やマッデンジュリアン振動(MJO)といった熱帯擾乱を中心に結果の解析を行った。全体的にNICAMは気候平均場と変動場を満足のいく程度に再現した。降水の地理的分布は年々変動、季節変動、日変動も含めてよく再現された。また、東西平均基本場や雲、大気上端の放射収支についてもモデルは観測と同程度であった。

Effect of climate change on the snow disappearance date in mountainous areas of central Japan
Yasutaka Wakazuki⁶⁶⁾, Masayuki Hara, Mikiko Fujita⁸⁾, Chieko Suzuki⁸⁾, Xieyao Ma⁸⁾ and Fujio Kimura⁸⁾
Hydrological Research Letters, Vol.9, No.2, 20-26, 2015

要 旨

領域気候モデルを用いて、CMIP3 SRES A1Bシナリオ下での中部山岳地域を対象とした気候予測実験を行った。過去気候再現実験では、積雪深と積雪面積の観測値とよく一致していた。積雪消失日は、将来気候においては現在よりも早くなった。現在気候において積雪深が100cm程度の領域で積雪消失日の変化が最も小さくなり、日付は4月中旬であった。積雪に覆われている期間は、降雪の現象と地上気温の上昇による融雪の早まりに依る。地上気温の時間変化を理想化したモデルを用いて検証した。早い時期での融雪は、地上気温の上昇を加速させ、山岳の生態系においては、深刻な影響を与える可能性があることが示唆された。

An oceanic impact of the Kuroshio on surface air temperature on the Pacific coast
of Japan in summer: Regional H₂O greenhouse gas effect

Hiroshi G. Takahashi⁶⁹⁾, Sachiho A. Adachi¹³⁾, Tomonori Sato⁶¹⁾, Masayuki Hara,
Xieyao Ma⁸⁾ and Fujio Kimura⁸⁾

Journal of Climate, Vol.28, No.18, 7128-7144, 2015

要 旨

過去31年分のデータに基づいた領域気候モデルを用いた数値シミュレーションにより、関東の夏の気温に対する海面水温の影響を評価した結果、日本近海の海面水温の変化が関東地方の気温変動に影響を及ぼしていることを明らかにした。具体的には、関東南沖を流れる黒潮周辺の年々の海面水温の変動が、関東地方の気温変動を増幅しており、約3割の気温変動は海面水温の影響によって説明できることが分かった。また、長期的な海面水温変化が長期的な気温変化に部分的に寄与していると考えられる。さらに、日本近海の海水の蒸発量の増加が関東地方の水蒸気量の増加を引き起こし、地域スケールの温室効果を強化している可能性も示唆された。

領域気候・都市気候・建物エネルギー連成数値モデルを用いた名古屋市における
夏季の電力需要および温熱快適性の将来予測

高根雄也⁷⁾ 青木翔平¹²⁴⁾ 亀卦川幸浩⁷⁵⁾ 山川洋平⁷⁵⁾ 原政之 近藤裕昭⁷⁾ 飯塚悟⁸⁴⁾

日本建築学会環境系論文集、Vol.80, No.716, 973-983, 2015

要 旨

名古屋市においては、これまでに極端な高温イベントが度々観測されている。高温イベントは、エネルギー供給、公衆衛生などのリスクが高まることも考えられるため関心が高い。本研究では、名古屋市における将来気候条件下での暑熱環境と電力需要の変化を、多層都市キャンピーモデル及び建物エネルギーモデルと結合したWRF-CM-BEMを用いて予測した。2070年代の名古屋市における夏季の日平均電力需要量は+4.9W/floor m²増加し、SET*は2.8℃増加した。しかし、これらの値は都市計画の違いによって、日平均電力需要量は33%、SET*は10%減らすことが可能であることが示された。名古屋市においては、都市緑化よりも人工排熱削減のほうが電力需要量とSET*の改善に対する効果が小さい事が分かった。

Mineralogical characterization of ambient fine/ultrafine particles emitted from Xuanwei C1 coal combustion

Senlin Lu¹⁰²⁾, Xiaojie Hao¹⁰²⁾, Dingyu Liu¹⁰²⁾, Qiangxiang Wang¹⁰²⁾, Wenchao Zhang¹⁰²⁾, Pinwei Liu¹⁰²⁾,
Rongci Zhang¹⁰²⁾, Shang Yu¹⁰²⁾, Ruiqi Pan¹⁰²⁾, Minghong Wu¹⁰²⁾, Shinichi Yonemochi and Qingyue Wang⁵⁾
Atmospheric Research, Vol.169, 17-23, 2016

要 旨

中国雲南省の北西部で採取されるC1石炭は、雲南省宣威県における高い肺がん発症の一因と考えられている。しかしながら、宣威における石炭燃焼で排出される微小、超微小粒子の特性は十分に解明されていない。そこで宣威県でPM₁および超微小粒子を採取し、粒子に含まれる成分をICP/MS、SEM/EDXおよびTEM/EDXを用いて調べた。その結果、粒子は20~200 nmの粒径範囲に存在していた。SiおよびFeを含有する粒子は、150の個別粒子のうち50.7%であった。これら2つの成分は、一般に、環境大気中の粒子状物質の主要な鉱物である。ナノサイズの鉱物成分としては、SiO₂およびCaSO₄が検出された。これらについては、今後、毒性評価を行う予定である。

希土類元素(レアアース)に着目した中国大都市と首都圏のPM_{2.5}の元素成分と発生源の特徴

米持真一 刘品威¹⁰²⁾ 吕森林¹⁰²⁾ 张文超¹⁰²⁾ 大石沙紀⁷¹⁾ 柳本悠輔⁷¹⁾ 名古屋俊士⁷¹⁾
大河内博⁷¹⁾ 梅沢夏実 王効挙

大気環境学会誌, Vol.51, No.1, 33-43, 2016

要 旨

希土類元素(レアアース)は、いわゆるハイテク産業に不可欠な金属元素であるが、そのほとんどが中国で産出される。しかしながら、中国、日本ともに都市部のPM_{2.5}中のレアアース濃度の報告例は限られている。2013年8月に北京、上海、新宿、加須の4地点で同時に採取したPM_{2.5}に含まれる金属元素の分析を行った。既報の2013年1月の北京のPM_{2.5}データも含め、従来の元素に加え、レアアースに着目した解析を試みた。北京と上海の金属元素を比較すると、上海では船舶や石油燃焼、鉄鋼に由来する元素の比率が高く、北京では石炭燃焼に由来する元素の比率が高いことが分かった。冬季の北京では、中国最大級のレアアース鉱床であるBayan obo方面からの気塊の飛来が多かったことから、Bayan oboで採取されたPM₁₀中のレアアースを基準として濃縮係数を求めた結果、北京のPM_{2.5}では、ネオジウム(Nd)、ジスプロシウム(Dy)に明瞭な濃縮が見られた。また、エルビウム(Er)、イッテルビウム(Yb)にも濃縮が見られた。レアアースの濃縮の組み合わせから、発生要因となる産業に関する情報が得られる可能性が示唆された。

PM_{2.5}の炭素成分測定における正のアーティファクトの影響

長谷川就一

大気環境学会誌, Vol.51, No.1, 58-63, 2016

要 旨

PM_{2.5}の炭素成分の測定に使用する石英繊維フィルターは、ガス状OC(OC_g)を吸着し、粒子状のOCを過大評価する(正のアーティファクト)。本研究では、埼玉県加須市において活性炭デニューダを用いてOC_gを除去したサンプリングを、一般に行われている活性炭デニューダを用いないサンプリングと同時に行い、OC_gの吸着の度合いやその季節変動を考察した。その結果、OC_gの季節平均は0.26 μg/m³(秋季)~0.42 μg/m³(冬季)の範囲で季節間の差は小さかった。OC_gをフラクション別に見ると、全般的にOC_gの7~9割程度がOC1とOC2に存在した。デニューダなしのOCに占めるOC_gの割合(OC_g/OC比)は、OCが2 μg/m³以下のときに高くなったことから、OCが低濃度のときは正のアーティファクトの影響が大きいたことが明らかとなった。OC_g/OC比をフラクションごとに見ると、OC1は他のフラクションに比べて高く、次いでOC2が高かった。試行として、デニューダなしで測定されたOCにおいて、ガス状OCの吸着がどの程度影響しているかを推定するため、本研究で得られたOCとOC_g/OC比の関係により、OCからOC_g/OC比を求める関係式を求めた。

Development of a reliable method to determine monoterpene emission rate of plants grown in an open-top chamber

Tomoki Mochizuki⁸³⁾, Tasuku Saito⁸³⁾, Gou Hirai⁸³⁾, Makoto Miwa, Tetsushi Yonekura and Akira Tani⁸³⁾

Journal of Agricultural Meteorology, Vol.71, No.4, 271-275, 2015

要 旨

オープントップチャンバー(OTC)内で育成されている植物から放出されるモノテルペンを測定するために、葉や枝の刺激を伴わないガスのサンプリング法を開発した。スギのクローン個体(4個体)はOTC(60×60×120cm)内で育成した。OTCの上部は、中心に直径10cmの穴があいた透明なアクリル板で塞ぎ、OTCの底近くに固定されたテフロンチューブにあけられた直径3mmの50個の穴から、純空気を供給した。サンプルガスは、OTC上部にあけられた穴から、サンプリングポンプにより捕集した。モノテルペン放出速度は気温との相関が極めて高かった。このことから、既存のOTCを使って開発されたガスサンプリング装置は、葉や枝を刺激することなく、植物から放出されるモノテルペンをサンプリングできる信頼性の高い方法であることが示唆された。

Phytoremediation potential of sorghum as a biofuel crop and the enhancement effects with microbe inoculation in heavy metal contaminated soil

Kokyo Oh, Tiehua Cao⁹⁸⁾, Hongyan Cheng⁹⁹⁾, Xuanhe Liang⁹⁸⁾, Xuefeng Hu¹⁰²⁾, Lijun Yan¹⁰²⁾, Shinichi Yonemochi and Sachiko Takahi⁶²⁾

Journal of Biosciences and Medicines, Vol.3, 9-14, 2015

要 旨

本研究では、Pb、Ni、Znによる複合汚染土壌を用いて、ソルガムの修復能力及び耐Pb性真菌(LTF)による修復効率への影響を研究した。その結果、ソルガムは汚染土壌に生育でき、LTFが植物の生長及び重金属抽出を促進した。ソルガムの重金属抽出量($\mu\text{g}/\text{株}$)について、非LTF処理の場合はそれぞれ410(Pb)、74(Ni)、73(Cu)に対し、LTF処理の場合は、それぞれ590(Pb)、120(Ni)、93(Cu)であった。本研究により、ソルガムはバイオマス量と修復能力が高く、バイオ燃料生産への利用もでき、汚染土壌のファイトレメディエーションに適切な候補植物であることを示唆した。

Phytoremediation of mercury contaminated soils in a small scale artisanal gold mining region of Indonesia

Kokyo Oh, Sachiko Takahi⁶²⁾, Sri Wedhastri¹¹⁰⁾, Hardita Librasanti Sudarmawan¹¹⁰⁾, Retno Rosariastuti¹¹⁰⁾ and Irfan Dwidya Prijambada¹¹⁰⁾

International Journal of Biosciences and Biotechnology, Vol.3, No.1, 14-21, 2015

要 旨

インドネシア等の東南アジア諸国では、小規模金採掘場における水銀による環境汚染及び住民健康への影響が強く懸念されている。本研究では、インドネシアの水銀汚染土壌を対象として、有用な資源植物であるスウィートソルガムを用いた修復試験を行った。その結果、使用したスウィートソルガムの水銀に対する吸収能力は $6.2\mu\text{g}/\text{株}$ に対し、有用な微生物(*Agrobacterium tumefaciens*)の施用により $14\mu\text{g}/\text{株}$ に増加した。本研究により、スウィートソルガムは水銀汚染サイトの有効利用と修復に優れた候補植物であることがわかった。

Use of energy crop (*Ricinus communis* L.) for phytoextraction of heavy metals assisted with citric acid

Hui Zhang¹⁰²⁾, Xueping Chen¹⁰²⁾, Chiquan He¹⁰²⁾, Xia Liang¹⁰²⁾, Kokyo Oh,
Xiaoyan Liu¹⁰²⁾ and Yanru Lei¹⁰²⁾

International Journal of Phytoremediation, Vol.17, No.7, 632-639, 2015

要 旨

トウゴマ (*Ricinus communis* L.) は高いバイオマス収量およびカドミウム (Cd) と鉛 (Pb) に対する耐性を持つバイオエネルギー資源植物であり、汚染土壌の修復の候補植物となっている。本研究では、ポット試験によりクエン酸がトウゴマにおける Cd、Pb の吸収に及ぼす影響を調べた。クエン酸の添加は、土壌の CEC の低減、土壌溶液中のカドミウムと鉛の活性化を促進し、トウゴマにおける Cd と Pb の吸収効率を大幅に増加したことがわかった。

Mercury in municipal solids waste incineration (MSWI) fly ash in China:

Chemical speciation and risk assessment

Jizhi Zhou¹⁰²⁾, Simiao Wu¹⁰²⁾, Yun Pan¹⁰²⁾, Yongwen Su¹⁰²⁾, Libo Yang¹⁰²⁾, Jun Zhao¹⁰²⁾, Yongsheng Lu¹⁰²⁾,
Yunfeng Xu¹⁰²⁾, Kokyo Oh and Guangren Qian¹⁰²⁾

Fuel, Vol.158, 619-624, 2015

要 旨

都市ごみ焼却飛灰の水銀 (Hg) は環境およびヒト健康に潜在的リスクがある。本研究は中国の15都市から採取した飛灰中の Hg におけるスペシエーション、浸出挙動および健康リスク評価について調査した。総 Hg (HgT) 濃度は $1\sim 24\text{mg kg}^{-1}$ であり、東部都市の飛灰は HgT 濃度が高かった。本研究は以下の結論を得た。(1) 飛灰の HgT の 65-94% は強複合態 Hg であり、主に Fe 酸化物と結合していることが示された。(2) Hg 浸出試験と主成分分析により、Hg の浸出濃度は USEPA 規制限界の 0.2mg/L 未満で、強複合態 Hg が浸出されなかったことがわかった。(3) 飛灰の労働者への健康リスク評価は、Hg の総非発癌リスク値 (HQtotal) が $0.02\sim 0.75$ であり、安全閾値の1から離れていることが分かった。

Enrichment of heavy metals in fine particles of municipal solid waste incinerator (MSWI) fly ash and associated health risk

Jizhi Zhou¹⁰²⁾, Simiao Wu¹⁰²⁾, Yun Pan¹⁰²⁾, Lingen Zhang¹⁰²⁾, Zhenbang Cao¹⁰²⁾, Xiaoqiao Zhang¹⁰²⁾,
Shinichi Yonemochi, Shigeo Hosono, Yao Wang¹⁰²⁾, Kokyo Oh and Guangren Qian¹⁰²⁾

Waste Management, Vol.43, 239-246, 2015

要 旨

前処理およびリサイクル処理の間に、都市固形廃棄物焼却飛灰からのダストおよびその中の有毒な金属により、作業員へ健康リスクが起る恐れがある。本研究では、種々の粒度の飛灰の形態学的および鉱物学的特徴を研究した。試料中の7種の重金属 (Zn, Pb, Cu, Pd, Cr, Fe, Mn) の濃度を測定した。その結果、Zn, Pb, Cu, Cd などの揮発性金属は可溶性態および交換態として微粒子、特に Dp_{2.5-1} 及び Dp₁ の粒子に濃縮された。健康リスクの評価結果について、Dp₁₀₋₅, Dp_{5-2.5}, Dp_{2.5-1} および Dp₁ 中の非発癌性金属の累積ハザード指数はそれぞれ 1.69, 1.41, 1.78 および 2.64 であり、これらは許容可能な閾値 (1.0) よりも大きい。現場作業員における非発癌性および発癌性影響はそれぞれ Pb および Cr からのものであった。これらの知見から、飛灰の微粒子は相当量の重金属を含んでおり、健康リスクが大きいことが示唆された。

Accumulation of de-icing salts and its short-term effect on metal mobility in urban roadside soils
Fayun Li¹⁰⁴⁾, Ying Zhang¹⁰³⁾, Zhiping Fan¹⁰⁴⁾ and Kokyo Oh
Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, Vol.94, 525-531, 2015

要 旨

寒冷地や積雪地帯の道路では、冬期に解凍塩(NaCl)が大量に散布されている。本研究では、中国東北部の工業地帯における除雪塩の散布が市街地路側土壤中への蓄積と土壤中の重金属の移動性に及ぼす影響を調査した。現場調査の結果によると、除雪塩を散布した道路について、路側の土壤中のNaとClの含有量はそれぞれ352.2~513.3、577~2353mg/kgであり、NaとClは土壤中に強く蓄積された。また、土壤中のカドミウムと亜鉛の濃度はとても高く、それぞれ1.2-7.6mg/kgと28.7-101.6 mg/kgであった。さらに、カラム試験により、土壤中の総Cdの20.90%及び総Pbの2.34%は滲出液に移動した。除雪塩の利用は、路側の土壤中に塩類と重金属の蓄積の要因であることがわかった。

Effects of different bacterial chaff fertilizers on speciation of sewage irrigation pollution
soil copper form and soil enzyme activity

Teng Wang⁹⁹⁾, Xiaoju Wang, Jianguo Zhang¹⁰¹⁾, Hongyan Cheng¹⁰¹⁾, Qiang Wang¹⁰¹⁾ and Qing Dong⁹⁹⁾
Journal of Irrigation and Drainage, Vol.34, No.10, 40-44, 2015

要 旨

廃菌床の処理は大きな課題となっている。本研究では、廃菌床を原料とした発酵肥料(菌床発酵肥料)を用い、菌床発酵肥料の施用がトウモロコシの生長、土壤中Cuの形態および土壤酵素活性に及ぼす影響について研究を行った。その結果、対照に比べ、菌床発酵肥料の施用はトウモロコシの収量を促進し、土壤中銅の質量パーセント濃度(mass fraction)を7.4~11.6%低下させた。また、収穫後の土壤中のサッカラーゼ、ウレアーゼ、カタラーゼの酵素活性は大幅に増加したことがわかった。菌床発酵肥料の施用は土壤環境の改善およびトウモロコシの生長の促進につながった。

Effects of different bacterial chaff fertilizer on absorption and transfer of heavy metals
by corn in sewage irrigation pollution soil

Teng Wang⁹⁹⁾, Jianguo Zhang¹⁰¹⁾, Kokyo Oh, Hongyan Cheng⁹⁹⁾, Qiang Wang⁹⁹⁾ and Qing Dong⁹⁹⁾
Guangdong Agricultural Sciences, Issue 20, 4-8 (2015)

要 旨

温室でのポット栽培法を用いて、菌床発酵肥料の施用が汚染土壌におけるトウモロコシの生育および根、茎、葉、穂の重金属の吸収に及ぼす影響を調べた。その結果、対照に比べ、菌床発酵肥料の施用は以下の効果であることがわかった。1)トウモロコシの各部位のバイオマス収量を増加させた。2)トウモロコシ地下部のCu、Pbの含有量は平均で11%、17%増加したが、地上部の含有量は減少した。Crの地下部の含有量は平均で24%減少したが、葉の含有量は増加した。3)CuとPbの地上部への移行を低下させた。

Comparison of food habits between native Amur three-lips (*Opsariichthys uncirostris uncirostris*) and non-native largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in Lake Biwa, Japan

Hiroshi Tsunoda, Takahiro Urano⁶⁸⁾ and Mitsuru Ohira⁶⁸⁾

Annales de Limnologie - International Journal of Limnology, Vol.51, No.3, 273–280, 2015

要 旨

琵琶湖固有の肉食魚ハスに対する外来肉食魚オオクチバスの侵入影響を把握するために、琵琶湖に生息する2種の食性調査を行った。ハスはアユを主に捕食しており、水面に落下した陸生昆虫を副次的な餌種としていた。一方、オオクチバスの主な餌種は大型甲殻類やアユ、底生魚類であった。2種間の食性に有意なニッチ重複は認められず、食性の違いは各種の捕食行動の違いに由来すると考えられた。オオクチバス侵入以前の先行研究と現在のハスの食性を比較したところ、コイ科魚類やハゼ科魚類の利用がほとんど見られなかった。オオクチバスの捕食影響によるハスの餌種の資源減耗が、過去から現在におけるハスの食性変化をもたらしたと考えられた。

潮位変動による古綾瀬川河川水のダイオキシン類濃度の変動

野尻喜好 茂木守 大塚宜寿 蓑毛康太郎 堀井勇一

茂木亨¹⁾ 後藤政秀¹⁾

全国環境研会誌、Vol.40、No.2、58-62、2015

要 旨

ダイオキシン類の水質環境基準を超過することのある埼玉県古綾瀬川において、その原因解明を目的とする調査を実施した。感潮河川であることから河川底泥の巻き上げ及び接続する綾瀬川から逆流する河川水の影響を見るため、潮汐に伴う水位変動と河川水のダイオキシン類濃度の関係を、水量に大きな差がある非灌漑期と灌漑期に調査した。ダイオキシン類濃度は非灌漑期と比較し、灌漑期に高い値を示した。古綾瀬川の河川水中ダイオキシン類濃度とSS濃度は、満潮から干潮にかけて河川水位の低下による流速の上昇に伴って増加し、流向が順流から逆流に切り替わる時の流速の低下に伴って減少することが示された。非灌漑期の調査でダイオキシン類濃度の変動は平均値との比で0.5～1.7倍、灌漑期の調査で0.5～1.5倍となり、採水時刻の違いが調査結果に影響を及ぼすことが確認された。

琵琶湖水中のフルボ酸のOECD試験法による水生生物への急性毒性評価

早川和秀⁴⁴⁾ 廣瀬佳則⁴⁴⁾ 一瀬論⁴⁴⁾ 岡本高弘⁴⁴⁾ 古田世子⁴⁴⁾ 田中稔⁴⁴⁾ 藤嶽暢英⁹⁰⁾ 田中仁志

日本水処理生物学会誌、Vol.51、No.4、105-114、2015

要 旨

琵琶湖水のフルボ酸を難分解性溶存有機物の代表として抽出し、藻類生長阻害試験と甲殻類の遊泳阻害試験、繁殖阻害試験を行った。藻類生長阻害試験では、現状の琵琶湖の水中フルボ酸濃度は明確な阻害を示す範囲になかった。*Daphnia*属2種による遊泳阻害試験では、阻害率の濃度依存性が見られたが、現状の琵琶湖の水中フルボ酸濃度は明確な阻害を示す範囲になかった。*C. dubia*を用いた繁殖阻害試験でも影響は確認されなかった。藻類生長阻害試験では、スワニー川のフルボ酸が琵琶湖のフルボ酸よりも毒性が強かった。ミジンコ遊泳阻害試験では、*D. magna*の半数遊泳阻害濃度はスワニー川フルボ酸で最も低く、48時間EC50は83mg/Lだった。

Greenhouse gases control and water purification performance in a Johkasou system under energy saving operation

Yuzuru Kimochi, Koji Jono⁶⁶⁾, Hiroshi Yamazaki⁶⁷⁾, Kai-Qin Xu⁶⁾ and Yuhei Inamori¹⁸⁾

Japanese Journal of Water Treatment Biology, Vol.51, No.3, 61-68, 2015

要 旨

生活排水処理を想定した浄化槽の省エネルギー運転下における温室効果ガス発生抑制と水質浄化性能の維持について実験的検討を行った。嫌気1槽、好気4槽および沈殿槽から構成されるベンチスケール浄化槽実験装置を20度の温度条件下で運転し、濃度調整をした実生活排水を流入させた。実験条件はばっ気用エアポンプの運転時間とし、エアポンプのオン/オフ、即ちばっ気:非ばっ気の時間配分を1:1にした場合の時間の長さとした。また、対照系として連続ばっ気の実験系を設定した。その結果、ばっ気:非ばっ気を2時間:2時間程度の短いサイクルで繰り返しても、好気槽のDO濃度は常時維持可能であった。また、連続ばっ気運転と比較してBODの除去性能に悪影響がなかっただけでなく、窒素除去性能は向上する結果となった。温室効果ガス発生抑制の観点からは、短いサイクルでの間欠運転は、CO₂換算での温室効果ガス発生量を連続ばっ気運転の20%以下に削減可能であった。

Development of an integrated environmental impact assessment model for assessing nitrogen emissions from wastewater treatment plants

Iori Mishima, Naoki Yoshikawa⁸⁷⁾, Yukihiro Yoshida⁷²⁾ and Koji Amano⁸⁷⁾

Journal of Water and Environment Technology, Vol.14, No.1, 6-14, 2016

要 旨

本研究では、下水処理場からの環境負荷を地球温暖化、富栄養化、生態毒性に分け、これらの環境影響を単一指標に落とし込んで算定し、環境負荷が少ない運転を明らかにすることとした。既存のLCAのモデルに、NH₄-Nの排出による生態毒性を追記することで、下水処理における温室効果ガスや栄養塩、NH₄-Nの排出による環境負荷を評価できるモデルを構築した。次いで、硝化抑制運転や硝化促進運転といった運転条件に変更があった埼玉県内の下水処理場を対象として、それぞれの運転条件においてどのような環境影響があるかを比較検討した。解析の結果、硝化促進による窒素除去、特にNH₄-Nの除去による生体毒性影響の削減が大きいことから、総合的環境負荷削減という観点からは硝化を促進する運転が望ましいと考えられた。

水道管路のライニング管および硬質塩化ビニル管における水中カメラ画像 および懸濁物質組成の調査

石渡恭之²⁶⁾ 加藤健²⁶⁾ 見島伊織 藤田昌史⁶⁵⁾

水環境学会誌、Vol.39, No.2, 43-50, 2016

要 旨

水道管ネットワークに使用されているライニング管や硬質塩化ビニル管における懸濁物質の発生源を見出すため、水中カメラ調査及びライニング管内に存在する付着物、無ライニング管内より採取した腐食生成物と、管内流水中の懸濁物質の組成の調査を行った。ライニング管の水中カメラ調査では管壁への付着物の蓄積や接続部の腐食がみられた。供用後の水道管から得た付着物、腐食生成物を分析すると、付着物や深さ方向に5箇所分析した腐食生成物のうちの表面部は、Al、Si、Mn、Feのほか多種の元素を含んでいた。一方、腐食生成物の内部はFeが主成分であった。付着物や腐食生成物(表面)と懸濁物質とでは、管内流水中へ混入する起源が異なるAl、Feをともに多く含む点などの共通点がみられた。

Multiple-scale hydrothermal circulation in 135 Ma oceanic crust of the Japan Trench outer rise:
Numerical models constrained with heat flow observations

Labani Ray¹¹¹⁾, Yoshifumi Kawada^{67,8)}, Hideki Hamamoto and Makoto Yamano⁶⁷⁾

Geochemistry, Geophysics, Geosystems, Vol.16, Issue 8, 2711-2724, 2015

要 旨

東北太平洋沖地震などの巨大地震発生メカニズムを解明するために地下の熱環境を調べることが重要である。地下の熱環境を知るうえで、表層の熱流量が重要な情報となる。近年、三陸沖の古い太平洋プレート(約135 Ma)の日本海溝における海溝軸の150キロの海側では異常に高い熱流量が観察されることが分かってきた。熱流量の平均値としては、約70mW/m²で、値のバラつきとしては42~114mW/m²の範囲である。これらの値は、海洋プレートの年齢と熱モデルの関係から予想されるものより高い。そこで本稿では、海溝軸付近の海洋地殻中の帯水層をモデル化し、数値シミュレーションによって原因の解明を進めた。この結果、この異常に高い熱流量の原因としては、火成作用の可能性は低く、高透水の帯水層による間隙流体の循環作用を反映している可能性が高いことがわかった。

大阪平野における地下温暖化の実態

有本弘孝¹¹⁸⁾ 谷口真人¹⁵⁾ 濱元栄起 岸本安弘¹⁶⁾ 水間健二⁴⁷⁾ 小林晃⁸⁹⁾

地盤工学会「地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム」論文集、71-76、2015

要 旨

都市域における都市化の進行やヒートアイランド現象は、地表面温度を上昇させ、地中では主に熱拡散によって表層から深さ方向に地下温度を徐々に上昇させている。すなわち“地下の温暖化”である。本稿は、地中熱研究委員会の研究成果の一部として、大阪平野の2011年一斉調査で得られた30地点の地下温度(地下水位観測井の井戸管内の水温鉛直分布)の観測結果について、過年度一斉調査からの経年変化、大阪平野の地下温暖化の実態(地下温度の高さ、地下温度の上昇速度等)について考察した。この結果大阪平野および大阪都心部において、地下の温暖化は着実に進行中であることがわかった。地下温暖化の深さから評価すると、大阪都心部以外でも深いところで概ねG.L.-90m程度と推測され、大阪都心部以外でもローカルな地下温暖化が早くから起こっていた可能性がある。

Detection of benzene in landfill leachate from Gohagoda dumpsite and its removal
using municipal solid waste derived biochar

Yohan Jayawardhana¹²²⁾, Prasanna Kumarathilaka¹²²⁾, Lakshika Weerasundara¹²²⁾,
Mohamed Ismail Mohammed Mowjood¹²³⁾, Gemunu Bandara Bhumindra Herath¹²³⁾, Ken Kawamoto⁵⁾,
Masanao Nagamori and Meththika Vithanage¹²²⁾

*Proceedings of the 6th International Conference on Structural Engineering
and Construction Management (ICSECM-2015), 50-56, 2015*

要 旨

汚染物質除去及び都市固体廃棄物の有効利用を目的として精製されたバイオ炭を用いて、ダンプサイトから発生する浸出水中のベンゼンの除去効果を検証した。スリランカ国ゴハゴダダンプサイト5地点で採取した浸出水中のベンゼン濃度が11~22 $\mu\text{g/L}$ であったため、初期濃度条件を20 $\mu\text{g/L}$ としてバッチ試験を実施した。接触時間4時間以上、pH9前後の条件が良く、本研究で用いたバイオ炭のベンゼン最大吸着量は87.0 $\mu\text{g/g}$ であった。

Identification of temporal variability of contamination in perched water and groundwater
at an open dumpsite in Sri Lanka, using leachate pollution index (LPI)

Udayagee Kumarasinghe⁵⁾, Yudzuru Inoue⁵⁾, Takeshi Saito⁵⁾, Masanao Nagamori,
Mohamed Ismail Mohammed Mowjood¹²³⁾ and Ken Kawamoto⁵⁾

*Proceedings of the 4th International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering
Practices for Sustainable Development (ACEPS-2016), 126-133, 2016*

要 旨

スリランカ国の河川沿いにある2区画のダンプサイト及び周辺に設置した観測井で場内水及び地下水質を1年間観測し、有機物、無機物、重金属類の3区分14項目から浸出水汚染指数(LPI:leachate pollution index)を定量化した。地下水のLPIは、対照区と同程度の低い値で推移した。場内水のLPIは、旧区画で低下する傾向があったが、新区画で主にアンモニウムイオンの影響を受けて増加傾向を示した。埋立終了後5年以上が経過した旧区画でのLPI低下は、埋立廃棄物の安定化のためと考えられたが、降雨量との相関がなく希釈効果は表れなかった。

Chlorinated and brominated polycyclic aromatic hydrocarbons in e-waste open burning soils
in Vietnam, the Philippines, and Ghana

Chiya Nishimura⁸⁶⁾, Yuichi Horii, Shuhei Tanaka⁸⁶⁾, Kwadwo A. Asante¹²¹⁾, Florencio C. Ballesteros Jr.¹⁰⁹⁾,
Pham Hung Viet¹⁰⁸⁾, Takaaki Itai⁹³⁾, Hidetaka Takigami⁶⁾, Shinsuke Tanabe⁹³⁾ and Takashi Fujimori⁸⁶⁾

Organohalogen Compounds, Vol.77, 187-190, 2015

Proceedings of the 35th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2015

要 旨

塩素化及び臭素化多環芳香族炭化水素類(Cl/BrPAHs)は、PAHs以上に生体内蓄積性・環境残留性および発がん性・変異原性を有し、新規残留性汚染物質候補とされている。廃電気・電子製品(E-waste)野焼き土壌中にはダイオキシン類等の非意図的の生成物が高濃度で存在することが報告されており、これらと同様に、E-waste 野焼き土壌におけるCl/BrPAHsの生成・汚染が懸念されている。本研究では、ベトナム、フィリピン、ガーナのE-waste 野焼き土壌に着目し、土壌中のCl/BrPAHsによる汚染実態を明らかにすることを目的とした。試料測定の結果、一部の野焼き土壌からは高濃度でCIPAHsが検出され、そのダイオキシン様毒性等量は、日本の土壌環境基準を上回る値であり、新たな環境リスク因子となり得ることが示唆された。

Decomposition rate of hexabromocyclododecane (HBCD) and its by-products

Yuichi Miyake⁸³⁾, Qi Wang⁸³⁾, Takashi Amagai⁸³⁾ and Yuichi Horii

Organohalogen Compounds, Vol.77, 695-698, 2015

Proceedings of the 35th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2015

要 旨

ヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)を含む製品の燃焼試験を実施し、諸条件におけるHBCD分解率と焼却ガス中に含まれる副生成物の種類と濃度について調査した。燃焼温度(800°C、900°C、950°C)とガス滞留時間(2~8秒)の諸条件で試験したところ、HBCDの分解率は99.996~99.99990%の範囲で推移し、燃焼温度及びガス滞留時間の増加に伴い高くなる傾向が見られた。関係式から得られた分解率の妥当性をアレニウスの式により検証した。焼却ガス中に含まれる副生成物として臭素化多環芳香族炭化水素類(BrPAHs)を検出し、その濃度範囲は0.0544~2040 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ と、高温でガス滞留時間の長い条件において高かった。これらの燃焼試験から、燃焼温度及びガス滞留時間の増加に伴いHBCDの分解率は若干高くなるものの、副生成物であるBrPAHsの濃度は指数関数的に増加することが判明した。

Diurnal cycle of convective activity in the Tropics observed by Rain Radar

mounted on the Tropical Rainfall Measuring Mission satellite

Masayuki Hara, Hiroshi G. Takahashi⁶⁹⁾, Mikiko Fujita⁸⁾ and Shoichi Hachinohe

Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, M02p-366, 2015

要 旨

本研究では、陸地が対流活動の日変化にどのように影響しているのか解析を行った。熱帯降水観測衛星TRMMによる17年間の観測データのうち、2A25 V7 (1998-2014) Estimated Surface Rain (ESR)を用いた。ESRを0.1×0.1度メッシュ、且つ、太陽時(LST)で1時間毎に集計した。海陸分布として米国地質調査所(USGS)全球土地被覆データ(GLCC)バージョン2を用いた。これまでの研究でも指摘されているように、熱帯海洋上では3 LSTにピークが見られ、陸上では15 LSTにピークが見られた。総降水量は、海岸線からの距離に大きく依存していたが、1000km以上海岸線から離れた海洋上の日変化の位相は海岸線からの距離には依存していなかった。海陸分布が対流活動の日変化に与える影響を見るために非静力学大気モデルを用いた理想的な条件による数値実験も行った。

Estimation of thermal environment improvement by major green spaces

over the Tokyo Metropolitan area

Masayuki Hara and Tomohide Shimada

Abstract of the International Workshop on Downscaling 2015, P4, 2015

要 旨

東京都市圏は、日本の中でも夏季に高温となる場所として知られている。特に、埼玉県では日最高気温が40°Cを超える日が観測されている。埼玉県内では、国・県・市区町村・市民団体など様々な階層において緑地の保全のための活動がされてきている。特に、見沼田圃は、自然環境・生物多様性・郊外の景観保護の観点から保全活動が活発である。また、都心から30km以内の場所に保全されている緑地としては最も大きなものの1つであり、面積は12.6km²の緑地である。緑地内には、田圃、畑、自然林、河川、水路などがあり、浦和・大宮・さいたま新都心などの都市域に隣接している。見沼田圃を含む県内の保全されている緑地が、どの程度暑熱環境緩和に効果があるのかを定量的に評価するために、領域気候モデルを用いた数値実験を行った。

A small island Taiwan makes a remote typhoon turn
Koji Nakata⁸⁵⁾, Yoshihiro Tachibana⁸⁵⁾, Kensuke Komatsu⁸⁵⁾, Masayuki Hara,
Koji Yamazaki⁶¹⁾ and Kunihiko Kodera⁸⁴⁾

Abstract of the American Geophysical Union Fall meeting 2015, GC21C-1113, 2015

要 旨

西日本に上陸した2011年台風12号(TC Talas 2011)は、日本に大規模な災害をもたらした。この台風は急激に上陸後に北東方向へ進路を変更した。気象庁による台風進路予測がこの急激な進路の変更の予測ができなかったことにより、災害を大きくする一因となった。気象庁による台風進路予測は、反対方向を示していた。台風が北東方向へと進路を変えるタイミングは、台湾を横切った台風である2011年台風11号(TC Nanmadol 2011)と同様であった。本研究では、領域気候モデルWRFを用いてこれらの台風を再現し、それぞれの台風の進路の特徴や、進路変更のメカニズムについて解析を行った。

Long-term river discharge simulation using dataset derived by WRF model
Xieyao Ma⁸⁾, Sachiho A. Adachi¹³⁾, Hiroaki Kawase¹⁴⁾, Takao Yoshikane⁶⁷⁾,
Masayuki Hara and Chieko Suzuki⁸⁾

Abstract of the American Geophysical Union Fall meeting 2015, H51K-1548, 2015

要 旨

気候モデリングの際に必要な現在一般に入手可能な再解析データは数多くある。本研究では、NEP/NCAR再解析データ、ERA-Interim、JRA25再解析データの3つの再解析データについて、1980年代及び1990年代の領域気候モデルによる気候再現実験及びそれらを用いた河川流量シミュレーションを行った。領域気候モデルとしてWRF V3.2.1を用い、水平解像度は外側の領域で18km、内側の領域で4.5kmである。対象期間は、1980年10月から2000年10月である。阿賀野川、神通川、最上川、信濃川、利根川の5つの河川を対象として、シミュレーション結果と観測結果の比較を行った。

Comparison of chemical components of PM_{2.5} collected at six sites in Japan,
China and South Korea in August, 2013

Shinichi Yonemochi, Senlin Lu¹⁰²⁾, Ki-Ho Lee¹⁰⁵⁾, Kokyo Oh, Hitoshi Tanaka, Yusuke Yanagimoto⁷¹⁾,
Saki Oishi⁷¹⁾, Toshio Nagoya⁷¹⁾ and Hiroshi Okochi⁷¹⁾

Abstract of the 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), P1-028, 2015

要 旨

東アジア地域における最近の粒子状物質汚染の実態を知るため、日中韓の5地点で2013年8月および2014年1月にPM_{2.5}とPM₁の同時採取を行った。2013年夏季の各地点の主要化学組成では、硫酸イオン(SO₄²⁻)の比率が高かったが、特に韓国済州島では特に高く、質量濃度の48%を占めていた。これらは海洋微生物による影響が示唆された。また、中国の北京、上海では、日本と比べて硝酸イオン(NO₃⁻)が高いのも特徴であった。これらはアンモニウム塩としてではなく、他の無機カチオンとの塩として存在している可能性が考えられた。Pb、Cd、Asは、加須との濃度比は他の元素と比較して高く、石炭燃焼の影響が強く示唆された。

Differences of PAHs in Asian outflow simultaneously measured at Touji, China,
Fukue and Cape Hedo, Japan

Kojiro Shimada⁶⁸⁾, Kaori Miura⁶⁸⁾, Ayako Yoshino⁶⁾, Akinori Takami⁶⁾, Kei Sato⁶⁾, Shuichi Hasegawa,
Akihiro Fushimi⁶⁾, Xiaoyang Yang⁹⁷⁾, Xuan Chen⁹⁷⁾, Fan Meng⁹⁷⁾ and Shiro Hatakeyama⁶⁸⁾

Abstract of the 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), C218, 2015

要 旨

大陸からの大気汚染物質の流出(越境汚染)を調べるため、局所的・地域的な汚染が小さい中国の山東半島及び長崎県の離島、沖縄本島において同期観測を行い、多環芳香族炭化水素類(PAHs)を分析することで、中国から日本への輸送の様子と光化学的な変化(エイジング)を考察した。PAHsの合計濃度は山東半島で高かったが、気塊のエイジング(光化学的分解の進行)の指標とされるB[a]P/B[e]P比は逆に低く、輸送に伴って光化学的なエイジングが進んでいた。一方、I[cd]P/(I[cd]P+B[ghi]P)比やFLT/PYR比といった異性体比は3地点で同程度であり、石炭燃焼や石油燃焼、バイオマス燃焼などの影響が示唆された。

Variations of seasons, years, and areas and those factors of chemical components of PM_{2.5}
in Saitama, Japan

Shuichi Hasegawa, Shinichi Yonemochi and Rie Matsumoto

Abstract of the 9th Asian Aerosol Conference (AAC2015), P2-009, 2015

要 旨

2011~2013年度の炭素・イオン成分データの季節・年度・地域による特徴の比較とその要因を考察した。PM_{2.5}は11年度秋季全地点と13年度冬季の鴻巣・八潮で25~30 μg/m³とかなり高かった。OCは全般に秋季に高い傾向があるが、12年度夏季の鴻巣・寄居や13年度冬季の鴻巣・八潮は同季節の比較で高かった。char-ECはPM_{2.5}と挙動が類似していた。このため、秋季・冬季はバイオマス燃焼の影響が示唆されるが、加えて11年度秋季と13年度冬季は大気安定度の“安定”の頻度が多かったことも要因と考えられた。12年度夏季のOCは戸田<鴻巣<寄居となっていたこと、3か年の中では日射量が顕著に多かったことから、光化学反応による二次有機粒子が増加し、海風輸送によってそれが内陸ほど高まった可能性が示唆された。SO₄²⁻は年度によって濃度レベルは異なるものの、地点間の差が他の成分よりも小さいが、春季や夏季に高い傾向が見られた。

Observation of acidic trace gases, gaseous mercury, and water-soluble inorganic aerosol species
at the top and the foot of Mt. Fuji

Satoshi Ogawa⁷¹⁾, Hiroshi Okochi⁷¹⁾, Hiroko Ogata⁷¹⁾, Toshio Nagoya⁷¹⁾, Hiroshi Kobayashi⁸¹⁾,
Kazuhiko Miura⁷⁰⁾, Yukiya Minami⁸⁰⁾, Shungo Kato⁶⁹⁾, Shinichi Yonemochi and Natsumi Umezawa

Abstract of the Pacifichem 2015, ENVR646, 2015

要 旨

日本上空のバックグラウンド大気と越境汚染の実態解明を目指して、自由対流圏に位置する富士山頂および大気境界層に位置する富士山南東麓において、酸性ガス、ガス状水銀、水溶性エアロゾルの同時観測を行った。富士山頂および富士山南東麓における大気中ガス状水銀濃度は日中に上昇し、夜間に低下する昼夜変動を示した。南東麓では大気中濃度と気温に関係性が認められ(2014年7-8月)、土壌気相中には大気中と比べて3倍以上高濃度が観測された(2015年7-8月)。このことから、火山堆積物起源の土壌からガス状水銀が揮発した可能性が考えられた。富士山頂においても周辺土壌の影響を受けた結果、日中に濃度が上昇したと考えられた。一方で、周辺地域の影響を受けない富士山頂の夜間において、空気塊が大陸方向から輸送された場合に高濃度を示したことから、ガス状水銀の越境汚染が観測された。またこのとき、酸性物質の濃度上昇も併せて観測された。

Observation of fine particles at the summit of Mt.Fuji, 2013-2015

Saki Oishi⁷¹⁾, Shinichi Yonemochi, Masaru Murata⁷¹⁾, Hiroshi Okochi⁷¹⁾ and Toshio Nagoya⁷¹⁾

Abstract of the Pacifichem 2015, ENVR666, 2015

要 旨

自由対流圏に位置し、独立峰として存在する富士山で粒子状物質の粒径分布や化学組成を把握するため、富士山頂3776 mのほか、4地点(8合目3370m、7合目3145m、砂走り2800m、砂走り5合目2235m)においてPM_{2.5}およびPM₁を採取した。PM_{2.5}は夜間と昼間で濃度が異なり、昼間の方が高い濃度であったが、PM₁には差が見られなかった。水溶性イオン、炭素成分および金属元素成分の分析を行ったところ、水溶性イオンではSO₄²⁻の比率が特に高く、炭素成分ではOC₂フラクションが、金属元素ではアルミニウム(Al)および鉄(Fe)が特に高かった。

Phytoremediation potential of sorghum as a biofuel crop and the enhancement effects with microbe inoculation in heavy metal contaminated soil

Kokyo Oh

Abstract of the 2015 Conference on Biodiversity and Ecosystems (Biology & Medicine & Chemistry), 26, 2015

要 旨

ファイトレメディエーションは植物の吸収、分解、固定などの自然機能を利用した低コストで環境に優しいバイオテクノロジーである。適切な植物の選択及び修復効率の改善と高付加価値であるバイオマスの獲得はファイトレメディエーションに極めて重要である。ソルガムは高いバイオマス生産量及びバイオ燃料への利用ができるため、汚染土壌修復において優れた候補植物として注目されている。本研究は複数の重金属で汚染された土壌に対し、ソルガムの生育、重金属に対する潜在的吸収能力及び有用微生物の利用効果の検討を行った。

Mercury contamination from artisanal and small-scale gold mining and the eco-friendly remediation solutions

Kokyo Oh and Sachiko Takahi⁶²⁾

Abstract of the 2nd International Conference on Chemical and Food Engineering, 7, 2015

要 旨

インドネシアなど多くの開発途上国では、住民が金鉱石から金を製錬するために水銀が広く使われている。使用した水銀が直接に環境中に放出されるため、土壌や河川の水銀汚染が深刻化している。本研究は、水銀の有害性、インドネシアを例とした小規模金採掘場の作業実態、汚染実態を紹介した。また、水銀の被害の予防に関する環境教育、政策助言およびその地域に適した対策技術を紹介した。

Recovery of environmental pollution and sustainable development in the mercury contaminated area with artisanal and small-scale gold mining in Southeast Asia

Kokyo Oh and Sachiko Takahi⁶²⁾

Abstract of the 2016 International Conference on Food and Environmental Sciences, 64, 2016

要 旨

日本の水俣病が発生して以来、水銀による環境汚染に伴う健康被害は世界各国の大きな関心となっている。小規模金採掘場の水銀の放出は世界の最大の水銀排出源とされている。本研究では、インドネシアの水銀汚染問題の解決及び社会の持続的発展に向けて、小規模金採掘における環境汚染実態の究明、住民参加型の環境教育、政策助言、低コスト・低リスク・エコ的な環境修復技術などを提示した。

Method comparison for the analysis of cyclic volatile methyl siloxanes in surface water and waste water treatment plant effluent

Scott M. Knoerr¹¹⁹⁾, Yuichi Horii, Keiji Kobayashi¹²⁰⁾, Noriyuki Suganuma¹²⁰⁾,

Jeremy A. Durham¹¹⁹⁾ and Todd H. Schramke¹¹⁹⁾

Abstract of the SETAC Europe 25th Annual Meeting, 291, 2015

要 旨

揮発性環状メチルシロキサン(環状VMS)は、シャンプーや化粧品等の多様なパーソナルケア製品に使用される高生産量化学物質である。環状VMSの水系排出量を把握するためには、水試料について高精度な分析法が必要である。本研究では、河川水及び排水処理施設の放流水に含まれる環状シロキサンの濃度測定から、2つの異なる分析法を比較した。また同時に、サンプリング、試料保管、試料処理工程を確認するための試料品質管理の重要性を示した。比較した方法は、低密度ポリエチレンフィルムを用いて水試料から目的物質の揮散・損失を低減する方法と、パージトラップによる抽出法である。複数の分析機関において双方の分析法を用いて同一サンプルを分析し、その測定結果を統計的に比較・解析した。

Phylogenetic characterization of microbial communities in Johkasou systems with and without iron electrolysis

Iori Mishima, Daisuke Inoue⁷³⁾, Yosuke Tabata¹¹³⁾ and Jun Nakajima⁸⁷⁾

Abstract of the Water and Environment Technology Conference 2015, 33, 2015

要 旨

浄化槽は小規模生活排水処理システムとして我が国に広く普及している。中でも鉄電解法を組み込んだ浄化槽は、窒素およびリン除去が可能であることから、普及が望まれている。浄化槽の処理性能は、浄化槽内の微生物群やその活性によって異なることが予想されるが、こうした微生物の情報はほとんどない。よって、本研究では、鉄電解法の有無で2つの浄化槽を対象とし、浄化槽から採取した汚泥について次世代シーケンサーを用いて微生物群集の構成を調べることにした。その結果、鉄電解法の有無で γ -Proteobacteriaおよび δ -Proteobacteriaに違いが見られるなどし、鉄電解法が浄化槽の微生物群に影響を及ぼすことがわかった。

Development of an integrated environmental impact assessment model for assessing nitrogen emissions from wastewater treatment plants

Iori Mishima, Naoki Yoshikawa⁸⁷⁾, Yukihiro Yoshida⁷²⁾ and Koji Amano⁸⁷⁾

Abstract of the Water and Environment Technology Conference 2015, 64, 2015

要 旨

本研究では、下水処理場からの環境負荷を地球温暖化、富栄養化、生態毒性に分け、これらの環境影響を単一指標に落とし込んで算定し、環境負荷が少ない運転を明らかにすることを目的とした。既存のLCAのモデルに、NH₄-Nの排出による生態毒性を追記することで、下水処理における温室効果ガスや栄養塩、NH₄-Nの排出による環境負荷を評価できるモデルを構築した。次いで、硝化抑制運転や硝化促進運転といった運転条件に変更があった埼玉県内の下水処理場を対象として、それぞれの運転条件においてどのような環境影響があるかを比較検討した。解析の結果、硝化促進による窒素除去、特にNH₄-Nの除去による生体毒性影響の削減が大きいことから、総合的には硝化を促進する運転がより望ましいと考えられた。

Evaluation of substances coexisting with volatile organic compounds in contaminated groundwater as a tracer for identifying the pollutant source

Takashi Kakimoto, Shoichi Hachinohe, Takashi Ishiyama and Hideki Hamamoto

Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, HW15p-320, 2015

要 旨

VOC類に汚染された井戸水の水質測定を実施すると、対象のVOC類以外に様々な成分が検出される。本研究では、マススペクトルデータベースを用いてそれら共存物質を同定し、既知となっている地下水汚染原因者の業種や製造品、TCE、PCEを用いたプロセスとの関連について考察を行ない、共存物質を汚染原因者推定のためのトレーサーとして活用するための基礎的検討を行った。その結果、地下水中のVOC類の共存成分としては、アクリル酸エステル関連の成分が検出され、半導体製造プロセス中で使われる資材との関連が推察された。

Land subsidence detected by persistent scatterer InSAR at Nakagawa lowland in the central part of the Kanto Plain, Japan

Shoichi Hachinohe, Yu Morishita¹²⁾ and Hidetaka Shiraiishi

Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, G07p-362, 2015

要 旨

埼玉県中川低地における地盤沈下状況を把握するため、2006～2011年の期間に取得された衛星画像(ALOS PALSAR)を対象に時系列解析を行った。解析の結果、年平均沈下速度が15mmを超える局所的沈下集中地域および10mmを超える蛇行状の沈下域が確認された。前者は軟弱地盤上に形成された宅地造成地の盛土に伴う圧密沈下、後者は沖積低地地下に分布する埋没谷に起因する地質構造および特定レベルの帯水層からの地下水揚水に起因するものと推定された。

Synthesis of subsurface temperature information and evaluation of the potential
for setting up borehole heat exchanger in Obama plain, Japan

Hideki Hamamoto, Yuji Miyashita³²⁾, Daisuke Tahara⁷⁹⁾, Masahiko Fujii⁶¹⁾ and Makoto Taniguchi¹⁵⁾

Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, S13p-402, 2015

要 旨

本研究は地中熱エネルギーの利用可能性について小浜平野を対象として地中熱ポテンシャル評価した事例を示した。この評価のために小浜平野においてはこの4地点のボーリングコア試料を用いて熱伝導率の測定を行った。小浜平野における地質構造モデルを用い、典型的な地質と採熱率との関係を用いて、小浜平野をメッシュ状に区切った各メッシュごとに平均的な採熱率を計算し、それをマッピングした。この結果、最も採熱率の高いところで50W/mであり、これは一般的な平均値よりも高かった。さらに精度の高い評価を行うためには、地下水流動や地下温度の効果も考慮して評価することが必要であり、今後このような評価を行う予定である。

Multiple-scale heat flow anomalies seaward of the Japan Trench associated with deformation
of the incoming Pacific plate

Makoto Yamano⁶⁷⁾, Yoshifumi Kawada⁸⁾, Labani Ray¹¹¹⁾ and Hideki Hamamoto

*Abstract of the 26th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics,
IUGG-2315, 2015*

要 旨

地表面あるいは海底面の熱流量を測定し、地下温度構造を推定することは、巨大地震発生のメカニズムを解明するうえで非常に重要である。本研究はこれまでデータが少ない地域である日本海溝アウターライズで、集中的な熱流量測定を実施した。対象としたのは、マルチチャンネル反射法探査が行われている東西測線上、既存の熱流量データが数kmで大きな変化を示す箇所付近である。海溝軸からの距離は60~80kmで、ホルスト・グラバー構造が発達し始める付近にあたる。測線に沿って数百m間隔での測定を行った結果、海溝に直交する方向の詳細な熱流量分布が約20kmにわたって求められ、3~5kmのスケールの顕著な変動を示すことが判明した。

Evaluation of subsurface warming due to urbanization for sustainable management
of urban groundwater resource in the Tokyo metropolitan area, Japan

Akinobu Miyakoshi⁷⁾, Takeshi Hayashi⁶²⁾, Masafumi Kawai³⁰⁾, Sinichi Kawashima³⁰⁾, Kuniki Kokubun³⁰⁾,
Hideki Hamamoto and Shoichi Hachinohe

Abstract of the 42nd International Association of Hydrogeologists Congress, S3.2-249, 2015

要 旨

都市域における長期の地下水利用や都市特有の熱環境変化、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検討するため、首都圏に位置する東京都および埼玉県を対象として、地下温度の観測を継続的に実施している。これまでに、両都県に整備されている地盤沈下・地下水位観測井網を活用して2000年から2014年まで地下温度プロファイルを複数回測定し、過去5~15年間の地下温度分布の変化を把握した。また、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、深度による変化傾向の差異を把握した。本発表では、それらの観測結果と温度変化の要因に関する検討結果を報告した。

大気環境の現状と展望

坂本和彦

空気調和・衛生工学、Vol.89、No.12、1059-1064、2015

要 旨

我が国の経済発展の過程における工業地域や大都市周辺の大気環境の汚染は特に凄まじかった。全国的に拡大していった公害問題に対応するため、汚染物質排出者責任や行政の義務を明確化した公害対策基本法(1967年)が制定され、本法や環境基本法(1993年)に基づいて国民の健康保護及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい大気質に係る環境基準が定められていった。汚染状況の継続的な監視とともに対策による汚染状況の改善の経緯ならびに環境基準達成率の経年的推移を整理した。現在課題となっているものは光化学オキシダントと2009年に環境基準が設定された微小粒子状物質(PM_{2.5})で、いずれも大都市部と西日本で高濃度が出現しており、越境汚染の影響もあり、環境基準の達成は困難な状況にある。我が国の国内対策と越境汚染の中国等への技術協力をすすめ、高濃度要因の解明と発生源情報の整備により将来の濃度低減を目指すべきである。

埼玉県の温暖化・エネルギー対策

協坂純一 嶋田知英

環境法研究、Vol.40、93-114、2015

要 旨

自治体レベルの温暖化・エネルギー対策の重要性は論を俟たない。また、ある地域の対策は社会実験の意味があり、優れた対策は先進自治体をモデルにして他の自治体に波及できる可能性がある。本稿では、埼玉県の対策の全体像及び全国で東京都と埼玉県のみが実施している排出量取引制度、既存市街地での徹底的な創エネと省エネを目指す埼玉エコタウンプロジェクト、自治体の中でもいち早く取り組んだ適応策の施策実装など本県の特徴ある温暖化・エネルギー対策の効果・課題などの実態と今後の方向性を概説した。更に自治体の対策に特徴的な課題と意欲的な施策実現に必要な要素を整理した。

埼玉県環境科学国際センターの国際協力事業 — 中国山西省における水環境保全の取り組み —

高橋基之

OECC会報、No.75、11、2015

要 旨

環境科学国際センターでは、山西省生態環境研究センターをカウンターパートに、2013年度から3カ年の計画で、河川の診断と修復に関する評価技術の内容とした水環境保全モデル事業に着手した。モデル事業では、省南東部の晋城市において、黄河支流の沁河と丹河を対象に、水生生物による水環境評価手法の構築および人工湿地による浄化効果の評価を行った。山西省では、水生生物による水環境評価について全く知見がないため、日本で普及している方法を埼玉県の河川で学び、現地で共同調査を実施した。沁河および丹河では日本の河川で見られる水生生物が採取でき、水質階級Ⅱ～Ⅲに相当する評価となった。丹河の人工湿地は日本にはない大規模なもので、詳細な経年水質調査の結果から、NH₃-Nの硝化脱窒など顕著な浄化効果が確認できた。厳寒地域の大規模な人工湿地であり、貴重な実証データが得られた。

埼玉県における適応策への取り組み

嶋田知英

日本不動産学会誌、Vol.29、No.1、79-83、2015

要 旨

IPCC第5次評価報告書では、様々な国や地域で温暖化影響が顕在化していることがあらためて示された。温暖化影響が顕在化するかどうかは、単純に気候外力の変化だけではなく、その地域のインフラ整備の状況や経済力など、感受性に関わる要素により異なり発展途上国で影響が顕在化しやすい。しかし、日本のように気候が中庸な地域でも影響は表面化しつつあり、埼玉県もその例外ではない。温暖化対策には、温室効果ガス濃度を削減する根本対策である緩和策と、温暖化による悪影響を最小化する適応策があるが、既に一定の気温上昇は避けられず、緩和策と適応策は同時に進める必要がある。埼玉県は2009年に策定した「温暖化対策実行計画(ストップ温暖化埼玉ナビゲーション2050)」に適応策を位置づけ、いち早く適応策に取り組んできた。その後、さらに適応策の施策実装を進め、2015年に改定した温暖化対策実行計画には、「適応策の主流化」と、「適応策の順応的推進」を新たに盛り込んだ。

PM_{2.5}の概説と国内での季節的・地域的特徴

長谷川就一

クリーンテクノロジー、2016年3月号、64-67、2016

要 旨

大気中の微小粒子状物質(PM_{2.5})の環境基準や常時監視の測定方法、PM_{2.5}を構成する主な成分と発生源の関係、全国平均値や環境基準達成率の経年変化等について概説した。また、常時監視体制がまだ十分でなかったことから、PM_{2.5}の実態を全国的に把握するために2011～2013年度に行われた共同観測の結果から、PM_{2.5}の季節的・地域的特徴を解説した。特に、冬季や春季のPM_{2.5}は明瞭な経度依存性を示したことや、大都市で相対的に高濃度だったことなどについて解説した。

アスベスト含有建材の適正処理に向けて

渡辺洋一 川崎幹生 朝倉宏⁹⁴⁾

生活と環境、Vol.60、No.10、55-60、2015

要 旨

アスベストは天然の鉱物繊維で、紡織性、耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性、抗張力、絶縁性、防音性に優れているため、様々な用途に利用され、特に建材への使用量が90%以上を占めていた。既に使用が禁止されているが、過去に使用されたアスベスト含有成型板等は、建築物にストックされた状態になっており、今後も解体、改築に伴って排出される。本報告では、アスベスト含有成型板の迅速判定法と混合廃棄物からの選別実験について紹介した。混合廃棄物からアスベスト含有建材片を選別するには膨大な人員と時間を要すると試算され、解体現場等での判定、分別が重要であることが確認された。解体現場等での迅速判定の一手法として、ルーペ、簡易バーナーを使用した建材断面の繊維束の目視観察、200倍程度の実体顕微鏡による観察が有効と考えられた。

使いかけの化粧品はどのように捨てていますか ～捨て方と適正処理～

川崎幹生

循環とくらし、No.6、第2部、50-55、2015

要 旨

化粧品や医薬品などの化学製品は、私たちの日常生活にとって欠くことのできないものであり、朝起きてから寝るまで、何等かの化学製品を使用している。みなさんは、これらの化学製品を捨てる時、どのように分別しているか。もし、中身が残ったまま可燃ごみに捨てた場合、これらは細かく砕かれたあとで、焼却処理を経ないで埋立地で処分されている。何も問題はないのか、という疑問が生じてくる。そこで、家庭で使っている化粧品や医薬品ごみについて調べてみた。

関東支部に所属する研究機関等の活動紹介

香村一夫⁷¹⁾ 吉元直子¹¹⁴⁾ 鈴木和将 落合知⁶⁾

廃棄物資源循環学会誌、Vol.26、No.5、418-419、2015

要 旨

廃棄物資源循環学会関東支部では、2015年3月20日に早稲田大学西早稲田キャンパスにおいて、学生・若手研究者による研究発表会並びに講演会を行った。研究発表会の際に、関東支部に所属する3つの企業・研究機関(早稲田大学・香村研究室、新日鉄住金エンジニアリング(株)、埼玉県環境科学国際センター)の活動紹介を行った。各研究機関のPRも兼ねて、それらの活動概要を改めて紹介した。埼玉県環境科学国際センターの資源循環・廃棄物担当では、埼玉県で直面する廃棄物問題を解決するために、現場に即した調査・研究を行っている。

埋立地ガス調査による廃棄物最終処分場の安全確認について

長森正尚 山田正人⁶⁾ 石垣智基⁶⁾

廃棄物資源循環学会誌、Vol.27、No.1、39-48、2016

要 旨

埋立地ガスの組成や量の調査は、埋立廃棄物の安定化を間接的に示し、廃棄物最終処分場及びその周辺域の安全を担保するのに不可欠である。本稿では、最終処分場の維持管理、廃止に加えて地球温暖化の視点から、埋立地ガス調査の現状と筆者の調査事例から、それぞれの評価にかかる課題を提示した。ガスフラックス調査は、日変動が大きいガス抜き管で短時間での調査を避ける必要があり、ホットスポットと呼ばれるガス放出点の探索が維持管理の上で重要である。埋立地ガスの濃度を調査する上では、ガス抜き管を対象とするだけでなく、場内観測井等で廃棄物層内のガスを観測するとともに、内部保有水のpHを併せて測定することで、硫化水素や二酸化炭素等の酸性ガスの放出に関しても確認できた。

電気探査による埋立地内部の可視化技術の紹介

磯部友護 川寄幹生 香村一夫⁷¹⁾

廃棄物資源循環学会誌、Vol.27、No.1、49-56、2016

要 旨

長期間にわたり維持管理を行う必要がある埋立地において、内部の安定化状況の評価や水分の内部貯留などの早期発見は、維持管理や廃止のためのモニタリングだけで判断することは難しい場合がある。そのため、非破壊かつ迅速に埋立地内部を調査できる電気探査の活用が期待されている。著者らがこれまでに行ってきた埋立地での電気探査を用いた調査により、①埋立地の水分の内部貯留、②土堰堤や遮水シートなどの貯留構造物、③埋立地の洗い出しにともなう安定化の状況、を比抵抗の変化から推定できることが明らかとなった。さらに、IP探査や3次元探査といった手法を用いた新たな埋立地内部の調査方法が示された。いくつかの解決すべき問題があるものの、電気探査が埋立地調査方法として有効な手法であることが示された。

Network Analystによるガス化改質施設・中継輸送施設の適地選定

鈴木和将

ArcGIS活用事例、Vol.12、4-5、2016

要 旨

「地域エネルギー供給のための廃棄物系バイオマスのガス化/多段触媒変換プロセスの開発」に関する研究(研究代表者:岡山大学、川本克也)が、環境省環境研究総合推進費補助金を受け、平成24年度より3年間のプロジェクトとして開始した。プロジェクトのスコップの一つとして、ガス化/多段触媒変換プロセスの地域適用システムの最適設計が設定され、収集輸送システムを最適化するために、GISを用いた廃棄物の発生量分布の推計とその結果に基づいて施設の設置位置を探索する方法について検討を行った。今回、具体的な対象地域として埼玉県及び神奈川県を設定して事例研究を行った。今後、本手法を他地域で適用することができるように、廃棄物発生分布の地域特性についての一般的な知見の導出を行っていく。

N₂Oと私、そして地環研

見島伊織

水環境学会誌、Vol.38(A)、No.9、345-349、2015

要 旨

下水処理プロセスからのN₂O排出に関する調査研究は世界的にホットな話題であり、学術的に生成機構に興味が集まっているだけでなく、行政的にもその排出量等が議論されている。都道府県などの地方自治体は、下水処理の実施主体としてこのような温室効果ガス排出の問題に依然として関心が高い。本報告では、著者が県の環境部の職員であり、地環研職員という独自の立場で、これまでに行ってきた下水処理施設の調査や活性汚泥を用いた室内実験内容を紹介した。また、LCA解析の結果から今後のN₂O研究の方向性を示した。さらに、地球温暖化の問題がよりクローズアップされた際の地環研の研究や存在意義について、多角的に考察を加えた。

埼玉県の地盤沈下と最新の地盤変動計測技術

八戸昭一 森下遊¹²⁾

環境ニュース、Vol.148、2-7、2015

要 旨

埼玉県とその周辺地域におけるこれまでの地盤沈下の経緯をとりまとめ、近年注目されているリモートセンシングを利用した地盤変動計測技術を紹介した。宇宙航空研究開発機構(JAXA)が平成18年に打ち上げた陸域観測技術衛星「だいち」が取得したデータを基に、平成19年～平成22年の4年間における地表面と垂直方向(準上下方向)の平均変動速度(mm/年)についてPSI解析を実施した。解析には2.5次元解析が可能な北行軌道(path58、22枚)及び南行軌道(path406、23枚)のデータセットを使用した。PSI解析の結果、埼玉県北東部や利根川の北側(群馬県)において明瞭な沈降傾向を示すことが判明した。特に渡良瀬遊水池の南側が最も平均変動速度が速く、最大で年間15mmに及んでいた。

埼玉県における騒音・振動問題について

濱元栄起 白石英孝

環境ニュース、Vol.149、2-7、2016

要 旨

一般に、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下、悪臭は「典型7公害」と呼ばれている。騒音・振動はこれに含まれる公害であるが、人の感覚を刺激して不快感を生じさせることから感覚公害とも呼ばれている。本稿では、埼玉県を対象として騒音や振動問題について概観した。埼玉県における平成25年度の騒音と振動の苦情件数は、騒音1,130件、振動176件となっており、85%が騒音によるもので、全国的な騒音、振動の発生割合とも整合的である。県や市町村などの行政機関では定期的な測定によって実態の把握や苦情発生時の迅速な対応に努め、生活環境の保全を図っている。

7.4.4 学会発表抄録

微小粒子状物質(PM_{2.5})汚染の現状と組成

坂本和彦

(第75回分析化学討論会、平成27年5月23日)

我が国では微小粒子状物質(PM_{2.5})に係る環境基準が2009年9月に設定され、その濃度低減が求められている。ここでは全浮遊粒子状物質(TSP)、10 μm以下の浮遊粒子状物質(SPM)やPM_{2.5}の生成・消滅や健康影響を概説するとともに、都市部におけるPM汚染と自動車排ガス規制と関連付けたPM組成の変化、PM_{2.5}質量濃度の低減傾向、現在の主要成分についてまとめている。今後のPM_{2.5}低減対策を考える上で、有機粒子の起源別(自然起源/人為起源)・生成過程別(一次発生/二次生成)の寄与割合の把握、各種発生源の排出インベントリの整備、ならびに越境汚染に関する国際協力が重要であることを述べた。

名古屋都市圏の将来温熱環境予測の不確実性の評価

原政之、足立幸穂¹³⁾、日下博幸⁶⁶⁾、木村富士男⁸⁾、
高橋洋⁶⁹⁾、馬夔鈞⁸⁾

(日本気象学会2015年度春季大会、平成27年5月22日)

都市気候の変化による都市計画に対する影響、生態系への影響、エネルギー消費などへの影響評価のため、都市域での温熱環境が将来どのように変化するかを予測することは重要である。都市域での熱環境の将来変化予測を行う上では、地球温暖化など気候変動の影響だけではなく、都市ヒートアイランド効果による影響も重要である。地球温暖化及び都市化の影響による熱環境の変化は、特に人口が密集している日本の三大都市圏では大きな問題である。本研究では、日本の都市圏のうち名古屋都市圏での温熱環境を、特に8月を対象として都市による影響を考慮した領域気候モデルを用いて将来の温熱環境予測における不確実性の評価を行った。

名古屋都市圏における温熱環境の将来予測とその不確実性

原政之、足立幸穂¹³⁾、日下博幸⁶⁶⁾、木村富士男⁸⁾、
高橋洋⁶⁹⁾、馬夔鈞⁸⁾

(日本地球惑星科学連合2015年大会、平成27年5月25日)

日本の大都市においては、地球温暖化による昇温量と都市ヒートアイランドによる昇温量は同程度であり、領域気候モデルを用いた近未来の暑熱環境の予測のためには都市キャパピーモデルは不可欠である。

過去100年間に、全球平均では0.66℃の気温上昇が見られているが、名古屋においては地上気温は2℃程度上昇している。この差は、主に都市ヒートアイランドによる昇温と考えられる。本研究では、日本で三番目に大きい都市である名古屋を対象として、近未来の暑熱環境予測における不確実性の評価を行った。CMIP5シナリオにおける複数のRCPシナリオでの2050年代を対象とし、領域気候モデルWRFを用いて擬似温暖化手法により近未来気候予測をした。

堂平山観測所における二酸化炭素高濃度事例と排出量との関係について

武藤洋介

(第56回大気環境学会年会、平成27年9月17日)

埼玉県では、堂平山観測所及び騎西観測所の2地点で、WMO標準ガスを基準とした二酸化炭素濃度の観測を継続している。堂平山における二酸化炭素濃度の年平均値は毎年約2ppmの割合で増加し、月平均値も約9ppmの振幅で1年周期の季節変化を伴うため、ある一定濃度を超過した全ての場合を高濃度とすることはできない。そこで、堂平山における二酸化炭素濃度が騎西よりも高濃度となり、かつ堂平山における一酸化窒素濃度が一定の閾値を超えた場合を人為的な汚染による高濃度事例として解析した。その結果、堂平山が騎西よりも高濃度となった時間数の経年推移と特に堂平山近傍の秩父市におけるクリンカ生産量の経年推移に同様な傾向がみられた。また、堂平山と騎西の濃度差が25ppm以上と大きくなった事例等について気象データを確認したところ、その時間帯は堂平山付近の風速が比較的小さくなっており、排出源からの移流の影響を受けて高濃度になりやすい状態であることが確認された。

炭素成分に着目した埼玉県におけるPM_{2.5}の季節比較と高濃度日の特徴

長谷川就一、城裕樹⁴⁾、米持真一
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

埼玉県における2011～2013年度のPM_{2.5}成分調査結果から、有機炭素(OC)や元素状炭素(EC)等を季節間で比較した。OCは全般的に秋季に高いが、2011年度秋季と2013年度冬季は特にOCとchar-ECが高かったことから、バイオマス燃焼の影響が大きかったことが示唆される。一方、2012年度夏季にもOCが高く、水溶性有機炭素(WSOC)もやや高かった。これは日射量やO_xの増大により光化学反応が活発だったためと考えられる。しかし、WSOCは秋季でも春季・夏季と同程度だったことから、秋季にはバイオマス燃焼由来のWSOCが存在している可能性が考えられる。soot-ECについては、県北部で季節変動が見られ、化石燃料燃焼の排出分布と主風向が影響していることが考えられる。さらに、加須でのWSOC、シュウ酸、レボグルコサン、char-ECなどの観測結果から秋季・冬季に発生した4つの高濃度日を解析し、それぞれ特徴が異なることが明らかになった。

富士山体を利用した自由対流圏大気中酸性ガス、ガス状水銀および水溶性エアロゾルの観測

小川智司⁷¹⁾、大河内博⁷¹⁾、緒方裕子⁷¹⁾、名古屋俊士⁷¹⁾、
皆巳幸也⁸⁰⁾、小林拓⁸¹⁾、三浦和彦⁷⁰⁾、加藤俊吾⁶⁹⁾、
米持真一、梅沢夏実
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

富士山は孤立峰であり自由対流圏に位置することから、バックグラウンド大気や長距離輸送を解明する上で適している。夏季を中心に富士山頂における酸性物質およびガス状水銀(GEM)を調べた。

2009年から2014年まで富士山頂で観測された酸性ガス、水溶性エアロゾルは、大陸由来の気塊が流入する時に、海洋由来との比でSO₂で2.2倍以上、nss-SO₄で4.8倍以上となっていた。夜間に観測されたGEM濃度は、遠隔バックグラウンド地点と同程度であった。越境汚染の影響が比較的大きかった7月夜間のGEMは、8月と比べて高濃度を示した。一方、富士山南東山麓では、火山性堆積物からの揮散の可能性が示唆された。

炭を用いた大気中水銀モニタリング手法に関する研究

大熊明大⁷⁴⁾、梅沢夏実、佐竹研一⁷⁴⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

炭の有する大気汚染物質吸着能を利用した、より安価で測定地点に制限のない大気中水銀用パッシブサンプラーを開発し、検証を行った。環境科学国際センターではアクティブサンプラーとパッシブサンプラーを、5地点(北海道～山梨)ではパッシブサンプラーを設置して水銀の測定を行った。また、明治～昭和の7つの古文書(秋田県～広島県)について水銀蓄積量の違いを調べた。

その結果、パッシブサンプラーの水銀沈着量と大気中水銀濃度×暴露日数との相関係数は0.90となった。大気中水銀濃度は都市部では高く、他地点では北半球ほかのバックグラウンド値よりも低い傾向が示唆された。また、古文書では表紙や墨の部分の水銀蓄積量が多いことが分かった。

2014年5、6月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

寺本佳宏⁴³⁾、遠藤昌樹²⁴⁾、熊谷貴美代²⁷⁾、長谷川就一、
宮田朋子³⁸⁾、花岡良信³⁹⁾、山神真紀子⁴²⁾、橋本貴世⁵⁶⁾、
中島亜矢子⁵⁹⁾、菅田誠治⁶⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

2014年5月27日～6月4日に九州から関東でPM_{2.5}の広域的な高濃度事象が観測された。このときの成分分析結果から、この期間の高濃度要因について解析した。まず、5月27～29日は福岡でSO₄²⁻とCa²⁺が高くなっており、黄砂を含んだ大陸からの越境汚染の影響が示唆された。続いて5月30日～6月1日には、福岡だけでなく、村山、名古屋、四日市、観音寺でも高濃度が観測された。このときSO₄²⁻が高く、またCa²⁺もわずかではあるが高くなっており、黄砂を含めた大陸からの越境汚染の影響が示唆された。さらに6月2～4日には、前橋、加須、長野で高濃度が観測された。このときSO₄²⁻が高いだけでなく、NO₃⁻が高い地点もあり、大陸からの越境汚染だけでなく、国内汚染の影響も示唆された。

2015年2、3月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

山神真紀子⁴²⁾、寺本佳宏⁴³⁾、牧野雅英³⁸⁾、木下誠⁵⁹⁾、
木戸瑞佳³⁶⁾、長谷川就一、菅田誠治⁶⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

春先のPM_{2.5}濃度は、黄砂の飛来とともに上昇することが知られている。2015年2月から3月において、広域的に高濃度となった4つの事例について、福岡、四日市、名古屋、白山でのPM_{2.5}の成分測定結果をもとに高濃度要因の推定を行った。黄砂が観測された2月の事例では、SO₄²⁻、Pb、Asなど、石炭燃焼由来を示す成分の濃度上昇の後に、黄砂の飛来がピークとなったことが推定された。3月には、黄砂観測がなく福岡でSO₄²⁻が高濃度になった事例があった一方、黄砂観測があり、石炭燃焼由来と土壌由来の成分が同じ日に上昇した事例もあった。また、黄砂観測はなかったものの、土壌由来の成分が上昇した事例もみられた。このように、春先のPM_{2.5}における黄砂の影響が確認され、また、黄砂と同日に石炭燃焼由来のPM_{2.5}濃度の上昇が見られる場合と、黄砂の前日に見られる場合が観測された。

全国PM_{2.5}成分測定結果から見た高濃度日における地域別化学組成の特徴(第2報)

熊谷貴美代²⁷⁾、田子博²⁷⁾、山神真紀子⁴²⁾、寺本佳宏⁴³⁾、
橋本貴世⁵⁶⁾、牧野雅英³⁸⁾、木下誠⁵⁹⁾、佐久間隆²³⁾、
長谷川就一、菅田誠治⁶⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

2011～2012年度の全国PM_{2.5}成分分析結果を解析し、高濃度日におけるPM_{2.5}組成の特徴を把握した。高濃度日は、2011年度は冬季と秋季に集中していたが、2012年度は春季が最も多かった。高濃度日の組成データは、クラスター分析により6グループに分けられた。OC、NO₃⁻、OC・ECの割合がそれぞれ高い3グループ(A,B,C)は地域汚染由来と考えられた。一方、残りの3グループはSO₄²⁻が主要成分となっており、NO₃も高い場合(D)、NO₃が低い場合(E)、SO₄²⁻が特に高い場合(F)に分けられた。これらのグループ構成を地域別にみると、関東甲信静ではA～Cが6割を占めたのに対し、九州、中国四国、東海近畿では西の地域ほどE、Fの占める割合が大きく、越境汚染を含む硫酸塩粒子による高濃度事象が多かった。また中国四国ではDの割合も比較的大きく、越境汚染と地域汚染が複合していることも示唆された。

埼玉県北部におけるPM_{2.5}中の一次排出/二次生成指標成分の季節変化

佐坂公規、米持真一、長谷川就一、梅沢夏実、松本利恵、
野尻喜好、竹内庸夫、坂本和彦
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

国内の微小粒子状物質(PM_{2.5})濃度は、ほぼ横ばいに推移し、全国環境基準達成率も低調である。またバイオマス由来の炭素粒子の寄与が相対的に増加し、その起源や発生形態の解明につながる有機粒子の組成分析が重要性を増している。そこで、本研究では埼玉県加須市の田園地帯で採取したPM_{2.5}中の一次排出/二次生成の指標成分[有機マーカー]を測定し、組成の季節変化について検討した。

植物からの放出由来と考えられる*cis*-ピノン酸や2-メチルテロールの大気中濃度は、夏季には光化学的な二次生成による日中増加⇔夜間減少のように変動し、秋季にも微弱ながら同様の傾向を示した。主にバイオマス燃焼に由来するレボグルコサンは、野外焼却が多くなる秋季に高濃度となったが、夏季にも高濃度イベントが出現することから、試料採取地点周辺の野外焼却の実態を反映していると推測された。

さいたま市におけるPM₁、PM_{2.5}調査について

城裕樹⁴⁾、米持真一、長谷川就一
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

我々は平成24年度からPM_{2.5}とともに、PM₁の調査も実施してきた。平成26年度は、平成27年1月16日～30日を6つの期間に分け、さいたま市役所でPM_{2.5}とPM₁の採取を行った。採取にはMC1サンプラーを用いて行った。期間2、3、5に15 μg/m³を超える濃度が観測された。

水溶性イオン、炭素成分および金属成分の分析を行った。PM_{2.5}に対するPM₁の比率は、0.8前後で推移した。化学組成および後方流跡線解析の結果から、期間2は大陸からの輸送が、期間3と5は国内発生源の汚染の影響が示唆された。

国内汚染による影響と考えられる期間3と5では、金属元素成分には異なる特徴が見られた。

PM_{2.5}質量濃度自動測定機の維持管理のための空試験データの有効活用法の検討

板野泰之⁴⁸⁾、山神真紀子⁴²⁾、長谷川就一、田子博²⁷⁾、
長田健太郎⁵⁵⁾、鈴木義浩³⁴⁾、秋山雅行²⁰⁾、山川和彦⁴⁵⁾、
菅田誠治⁶⁾

(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

PM_{2.5}自動測定機の空試験は、粒子を除去した大気に対する測定機の応答性を確認するもので、15時間以上の測定値(時間値)の算術平均を求めて評価する。まず、空試験時の時間値データの現状を把握するため自治体から提供を受けたデータを集計した結果、各試験の平均値は0を中心として-5~5 μg/m³の間に正規分布状に分布していた。標準偏差は1~2 μg/m³が最も多かったが2事例が15 μg/m³を超えるなど広く分布していた。次に空試験の結果を装置の維持管理により有効に活用するため、区間推定という統計手法を用いて平均値および標準偏差を管理する方法を検討した。この方法により、試験時間数の違いも考慮して平均値および標準偏差の双方を管理できることが示唆された

全国酸性雨調査(92)－乾性沈着(沈着量の推計)－

松本利恵、遠藤朋美³⁵⁾、福田裕⁵⁴⁾、野口泉²⁰⁾、松田和秀⁶⁸⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

本調査研究部会の2013年度の酸性雨全国調査において、フィルターパック法(FP法)により大気濃度を測定した35地点の粒子状成分及びガス状成分の大気濃度から、インフレンシャル法により乾性沈着量の推計を行った。

湿性沈着および大気濃度の年平均値が有効となった29地点について、6つの地域区分別(北部、日本海側、東部、中央部、西部、南西諸島)に年間総沈着量の中央値を比較した。総沈着量は、いずれの成分についても日本海側で多くなった。これは、日本海側の湿性沈着量が他の地域区分に比べ多いためと考えられる。また、非海塩由来酸化態硫黄では西部において湿性沈着量とSO₂の乾性沈着量が多くなり、総沈着量が多くなった。北部では、いずれの成分の総沈着量も他の地域区分に比べ少なかった。

光学的方法によるブラックカーボン粒子濃度の全国調査(3)

松本利恵、野口泉²⁰⁾、恵花孝昭²¹⁾、横山新紀²⁸⁾、
木戸瑞佳³⁶⁾、中島寛則⁴²⁾、山神真紀子⁴²⁾、竹友優⁵¹⁾、
武市佳子⁵⁷⁾、船木大輔⁵³⁾、濱村研吾⁵⁸⁾、岩崎綾⁶⁰⁾、
村尾直人⁶¹⁾

(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

環境省と地方自治体の環境研究所で構成されている広域観測網において、フィルターパック法(FP法)により粒子状およびガス状成分の大気濃度を1週間または2週間単位で通年測定をしている。このとき粒子状成分測定に使用した水抽出後のテフロンフィルターを11機関16地点から収集し、これを試料として積分球式光学的黒色炭素粒子測定法によるブラックカーボン(BC)粒子濃度の測定を実施した。

各調査地点の月平均BC濃度の推移をみると、人為発生源の影響が大きいと考えられる7地点は高濃度で推移した。これらの地点のうち東部の3地点は、秋~初冬に高濃度となり、北部2地点は夏季よりも冬期に高濃度となる季節変動がみられたが、中部、西部の地点では明らかな季節変動はみられなかった。

大気中酸化態窒素成分濃度および沈着量の評価

野口泉²⁰⁾、山口高志²⁰⁾、松本利恵、岩崎綾⁶⁰⁾、森下一行⁴¹⁾、
堀江洋佑⁴⁹⁾、竹友優⁵¹⁾、竹中規訓⁸⁸⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

2008-2013年度の全環研による全国調査において、大気中反応性酸化態窒素(NO₂、NO、HNO₃、HONO、NO₃⁻)を測定した全国8地点の濃度・沈着量とその挙動を解析した。

年平均濃度および年沈着量の比較から、移流による影響が大きい遠隔地ではNO₃⁻が、農地や草地などでは濃度の高いNO₂が、他の地点では沈着速度の大きいHNO₃が窒素沈着成分として重要になると考えられた。

季節ごとの比較では、春にいずれの地点もNO₃⁻濃度が高く、沈着量も多い傾向が見られ、遠隔地域では黄砂現象や高濃度O₃の移流などとの関連が考えられた。このように季節によっては重要な窒素沈着成分が変わることが明らかになった。

大気中HONOの生成について

野口泉²⁰⁾、山口高志²⁰⁾、鈴木啓明²⁰⁾、松本利恵、岩崎綾⁶⁰⁾、
竹中規訓⁸⁸⁾

(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

HONOは大気化学におけるOHラジカル供給や窒素沈着量評価に重要な成分であることが認められているが、その発生や挙動についてはまだ十分に判明していない。

HONOの生成においては大気中粒子表面でのNO₂との反応による間接発生の寄与が大きい。この反応の指標となるHONO/NO₂濃度比は、絶対湿度と濃度比の相関が強い利尻では気温と有意な相関が得られた。一方、年間を通じて気温が比較的高く、湿度も高い辺戸岬では有意な相関はみられなかった。

札幌における積雪面での濃度勾配測定では、HONOは昼夜とも他の成分より顕著な放出の濃度勾配を示し、積雪表面での間接発生が認められた。

大気中水銀測定～より正しい濃度を測定するために～

梅沢夏実

(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

有害大気汚染物質の環境省マニュアル(公定法)を基本に、真の年平均濃度を得るための採取法(低流量・長時間捕集)を試みてきた中で、捕集時間の延長に伴い得られる結果が真の濃度よりも低濃度となる現象が起こり、捕集管からの漏れが認められた。そこで、公定法を含め大気中水銀測定についていくつかの検討や試行を行った。

大気中水分の影響を除くため、捕集管の前段にソーダライム管を使用した。その結果、公定法と比べて平均+0.05(-0.3~+0.2)となり、おおむね同等の結果を得られることが分かった。捕集管を直列5段につなぎ1~32日間の連続捕集を行うと、日数の延長に伴い後段への漏れが増加する傾向が見られた。各段への分配比と捕集日数との関係は明瞭ではなく捕集期間の違いによる違いであると推測される。

日中韓PM_{2.5}同時観測試料における金属元素成分の比較

米持真一、S. Lu¹⁰²⁾、K.H. Lee¹⁰⁵⁾、大石沙紀⁷¹⁾、
大河内博⁷¹⁾、名古屋俊士⁷¹⁾、梅沢夏実、田中仁志、王効挙
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

微小粒子中の金属元素成分は、発生源に由来する特徴的な元素を含むことが知られている。我々は、2013年8月と2014年1月に日中韓の6地点(北京、上海、済州島、新宿、加須、富士山頂(夏季のみ))でPM_{2.5}の採取を行った。

PM_{2.5}濃度は夏季は概ね北京>上海・加須・新宿>済州島>富士山頂、冬季は概ね北京>上海>済州島>加須・新宿であった。

Asを石炭燃焼、Vを石油燃焼の指標と考え、As/Vと流跡線の関係を調べたところ、中国方面からの気塊の流入時にAs/Vが上昇していた。また、報告例の少ないPM_{2.5}中レアアース濃度を調べたところ、夏季、冬季ともに北京ではNd、Dyの濃縮が見られた。

都市大気環境中におけるナノ粒子の動向(2)

大石沙紀⁷¹⁾、深尾加奈子⁷¹⁾、松永昂樹⁷¹⁾、米持真一、
村田克⁷¹⁾、大河内博⁷¹⁾、名古屋俊士⁷¹⁾

(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

大気粒子を個数濃度で評価するとナノ粒子の濃度が高いことが知られているが、含有する成分などの情報は十分とは言えない。ナノ粒子の発生源として自動車に着目し、幹線道路に面した大学構内でナノサンプラー(Model3180, KANOMAX)を用いて、サンプリングを行った。本発表ではナノサンプラーの最下段であるPM_{0.1}をナノ粒子とした。また同時にWPSおよびPAMSを使用して粒径分布も調べた。

沿道から70m離れた地点で粒径分布を調べると、10nm、30nm付近にピークを持つと思われる結果が得られた。

PM_{0.1}は例年9月~10月に濃度が低下する傾向が見られた。また、SO₄²⁻、NH₄⁺との相関が高いことが分かった。

富士山における微小粒子の観測

大石沙紀⁷¹⁾、深尾加奈子⁷¹⁾、松永昂樹⁷¹⁾、米持真一、
村田克⁷¹⁾、大河内博⁷¹⁾、名古屋俊士⁷¹⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

富士山頂は自由対流圏に位置し、3776mの孤立峰であることからバックグラウンド大気の測定が可能である。2013年および2014年夏季に、山頂でサイクロン型分粒装置を用いてPM_{2.5}とPM₁を、ナノサンプラーを用いてPM_{0.1}を採取した。

また、比較として早稲田大学構内でも試料採取を行った。PM₁/PM_{2.5}は富士山頂の日中は0.59、夜間は1.00であったのに対し、大学構内では日中夜間ともに0.63であった。富士山頂では日中は登山者による土壌粒子の巻き上げが起こっていることを示唆する結果であった。炭素フラクションではEC₂、EC₃が富士山頂では大幅に低濃度であるのに対し、OC₂は高値を示した。この原因として植物由来のBVOCの影響の可能性も考えられる。

2014年4月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

橋本貴世⁵⁶⁾、山神真紀子⁴²⁾、武田麻由子³¹⁾、
熊谷貴美代²⁷⁾、寺本佳宏⁴³⁾、宮田朋子³⁸⁾、長谷川就一、
菅田誠治⁶⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

2014年4月16～18日に中国・四国から関東で広域的なPM_{2.5}高濃度事例が観測された。このときの成分分析結果から、この期間の高濃度要因について解析した。PM_{2.5}が35 μg/m³を超過した際の主要成分は、いずれもSO₄²⁻であったが、16～17日には関東よりも四国・東海・北陸で高かった。後方流跡線解析結果も考慮すると、東海・北陸以西を中心に越境汚染の影響を受けていたと推察された。また、OC・ECは16～17日に高く、特にECは名古屋で高濃度となった。16～17日は関東でO_xが高くなっており、17日の名古屋でも同様の状況となっていることから、光化学反応が進んだことによりOC等の二次生成粒子が寄与していた可能性も推察された。一方、NO₃⁻は18日に高い地点が多かったが、16日に観音寺で最も高いなど、濃度変動はまちまちであり、各地域における上昇要因が異なっていたと考えられる。こうしたことから、越境汚染と地域汚染が複合していたと見られるが、地域汚染の要因は地域ごとで異なると推察された。

2014年7月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

遠藤昌樹²⁴⁾、浅川大地⁴⁸⁾、熊谷貴美代²⁷⁾、山神真紀子⁴²⁾、
橋本貴世⁵⁶⁾、小泉英誉²²⁾、武田麻由子³¹⁾、牧野雅英³⁸⁾、
花岡良信³⁹⁾、梶田奈穂子⁴¹⁾、長谷川就一、菅田誠治⁶⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

2014年7月23～30日に東日本を中心とするPM_{2.5}高濃度事象が観測された。このときの成分分析結果から、この期間の高濃度要因について解析した。まず、23～26日は、加須・茅ヶ崎・前橋でSO₄²⁻が上昇しており、後方流跡線解析結果も考慮すると越境汚染の影響があったと推察されるが、O_xも高濃度になっていたことから、地域的な汚染も重なり高濃度になったと推察される。続いて28～30日は、宮古と村山でOC及びレボグルコサンが顕著に上昇しており、バイオマス燃焼による影響が強く示唆された。この時期はシベリアで森林火災が発生しており、その影響で高濃度になったと推察される。なお、前橋や加須でも宮古や村山の半分程度の濃度でOC及びレボグルコサン濃度が上昇しており、関東地方の一部でもシベリア火災の影響が一定程度あったと考えられた。

全国常時監視データを用いたPM_{2.5}汚染状況の考察

長谷川就一、桶谷嘉一⁵¹⁾、菅田誠治⁶⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月16日)

PM_{2.5}の全国の環境基準達成率は全般的に低い状況となっているため、全国常時監視データを用いて地域的な違いや年々変動などの状況を考察した。2012年度と2013年度を比較すると、年平均値の範囲はほぼ同様だが、日平均98%値は2012年度に比べて2013年度の方が高かった。2013年度の達成率の低下は、長期基準は達成だが短期基準が非達成の増加、また、長期・短期基準いずれも非達成の増加が影響したと考えられる。年平均値は近畿以西で高い傾向にあり、東の方が低くなる一定的な傾向にあった。これは、主には大陸からの距離に伴う越境汚染の影響度合いを示していると推測された。しかし、関東付近ではバックグラウンドレベルが上がっており、この地域では他に比べてバックグラウンドレベルへの地域汚染の影響がやや大きいことが考えられる。一方、バックグラウンドレベルからの上乗せ分が各地の地域汚染の影響であると考えれば、概ね5～8 μg/m³程度の幅があった。

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

(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

埼玉県では、全国的にみて夏季の光化学オキシダント濃度が高くなりやすく、その主成分であるオゾンによる植物被害が顕在化している。環境科学国際センターでは、平成17年から毎年7月に、県民と協働でオゾンによるアサガオ被害調査を実施してきたので、その結果の概要を報告する。

本調査では、平成17年及び平成18年に実施した調査を試行と位置づけ、平成19年から平成26年までの8か年のデータに基づいて解析を行った。その結果、毎年、県内のほとんどの有効調査地点でアサガオの葉にオゾンによる可視被害が観察された。このことから、オゾンによる植物被害が県内の広い範囲で発現していることが示唆された。また、アサガオの被害の程度とオゾン濃度との間には正の相関関係があることが示された。

植物に対する低線量環境放射線の影響(3)

青野光子⁶⁾、三輪誠、渡邊稔²⁵⁾、木賊幸子²⁵⁾、佐藤修也²⁵⁾、中村佐知子⁴⁰⁾、尾川成彰⁵²⁾、岡村祐里子⁴²⁾、中島寛則⁴²⁾、須田隆一⁵⁸⁾、武直子¹⁹⁾、石庭寛子⁶⁾、佐野友春⁶⁾、永野公代⁶⁾、玉置雅紀⁶⁾、中嶋信美⁶⁾、久保明弘⁶⁾、佐治光⁶⁾
(第56回大気環境学会年会、平成27年9月15日)

アサガオは、均一な遺伝的背景を持ち、毎年継続して栽培しやすく、種子の色、花色、花卉の形態といった形質の変化を観察することで、放射線の影響評価を行うことが可能な材料である。また、遺伝子の情報が公開されているため、ストレスを受けたときに機能する遺伝子群の発現状態を調べることもできる。そこで、本研究では、2012年及び2013年に引き続き、2014年もアサガオにおける低線量環境放射線の影響について、種子の形態変異とストレス遺伝子の発現量を指標として、帰還困難区域を含む各地で調査した。

比較的高線量である帰還困難区域を含めて調査したところ、葉における一部の遺伝子の相対発現量と栽培開始から試料採取までの積算放射線量の相関が示唆された。一方、種子の形態異常率では、相関が確認されなかった。

ため池の管理放棄と改廃による生態系影響～人口減少で何が起きるか？

角田裕志

(第21回「野生生物と社会」学会大会、平成27年11月22日)

ため池は絶滅危惧種の出現割合が高く、高い生物多様性を有する。しかし、20世紀中期以降ため池の消失が続いている。ため池の生物多様性の維持には、定期的な管理作業が不可欠である。将来の人口減少による集落の無人化・空洞化が進むことによって、管理放棄される農業水域は増加し続けると考えられる。過去のため池の消失の主な原因は用地転換や圃場整備によるものであったが、今後は人口減少に伴う管理放棄がため池消失の主な要因となる可能性がある。農山村集落の縮小・集約化・移転など将来の日本において起こりうる土地利用形態の変化に対応できる、新たな農業生態系の保全戦略が今後必要となるかもしれない。

琵琶湖における外来魚オオクチバスの侵入が在来魚食魚ハスに与えた影響

角田裕志、大平充⁶⁸⁾、浦野隆弘⁶⁸⁾

(第63回日本生態学会大会、平成28年3月24日)

琵琶湖固有の肉食魚ハスに対して外来肉食魚オオクチバスの侵入が与えた影響を明らかにする目的で、現在の琵琶湖に生息する両種の食性を比較し、またハスの食性と成長をオオクチバス侵入以前の先行研究と比較した。2種間の食性に有意な重複は見られなかった。しかし、先行研究との比較から、現在のハスの食性には、かつての主要な餌であったコイ科魚類やハゼ科魚類がほとんど見られなかった。また、ハスの相対成長率の低下や、3歳以降の成魚の小型化が見られた。現在の琵琶湖においてハスとオオクチバスの餌資源を巡る直接的な競争は見られなかったが、過去の湖岸環境の人為改変と、オオクチバスの捕食影響による餌資源の減耗が琵琶湖産ハスの食性変化や成長の低下をもたらしたかもしれない。

埼玉県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

(第63回日本生態学会大会、平成28年3月24日)

中国・朝鮮半島に生息する特定外来生物のイガイ科カワヒバリガイ属カワヒバリガイは、1990年代に西日本に、2004年には関東地方に侵入している。2008年には江戸川流域で発見されているが、残念ながら埼玉県に関する情報は非常に少ない。著者は、2015年に戸田市内谷・和光市下新倉地先と朝霞市上内間木地先、志木市の荒川で本種の生息を発見した。生息数は多い場所で10分間で数千個体であった。本種は生活史の初期に浮遊幼生期のプランクトン生活を送る。遊泳能力を持たないため、水の流れに受動的に移動することから、潮汐の影響で干満があるこの水域では、それらが適度に分散し、その後基質へ固着することにより、高密度に生息分布すると予測される。2016年には河口から20kmの芝川合流の荒川と芝川下流、菖蒲川、笹目川で生息を確認した。生息水域は河口から20km～35kmにかけて分布していることがわかった。

不燃ごみ中の化粧品・医薬品等ごみの混入量調査

川寄幹生、鈴木和将、磯部友護、渡辺洋一

(第26回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成27年9月2日)

不燃ごみとして捨てられる使用済み化粧品や医薬品についての処理処分に関わる課題は、自治体がこれらのごみに関して示している出し方についての説明が少ない、残存物の有機汚濁負荷能力が高いものがある等である。しかし、これらの廃棄物が不燃ごみ中にどの程度混入しているかについての知見がない。そこで、自治体の処理施設に搬入された不燃ごみを対象に、その混入量についての調査を実施した。その結果、抜き取り調査を実施した不燃ごみ42トン中に、化粧品が約28kg、医薬品が約1.7kg、合わせると約30kgの化粧品及び医薬品等に関わるごみが混入していた。また、それらのごみの中には、事業者が捨てたと推察される産業廃棄物(薬品系金属チューブや化粧品プラスチック容器等)に当たるごみも含まれていた。

焼却炉投入廃棄物と焼却灰中金属濃度の関係―木くず焼却の事例―

渡辺洋一

(第26回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成27年9月2日)

廃棄物の減量化、無害化のための処理方法として焼却処理が行われ、多くの有機化学物質はその処理過程で分解されるが、重金属は分解されずに焼却残渣等に移行する。産業廃棄物は非常に多様なため、焼却処理に伴う金属の挙動もまた多様であると考えられる。本報告では、過去に行った木くず焼却処理施設調査、木くず破砕処理施設調査の調査データと採取した焼却残渣、木くず、木くずチップの金属分析結果、さらに、最終処分場にて採取した種々の焼却灰の金属等分析データを用いて、焼却処理に伴う金属の挙動の解析事例として、木くずを中心とした焼却処理の金属の挙動について検討した。焼却灰の金属含有量データの比較から、木くず焼却により生じる焼却灰は他の焼却灰に比べて金属濃度は低い傾向が見られた。また、物質収支を試算したところ、たとえば、木くずチップの分析結果との比較により、ヒ素や鉛は底灰に残りにくい元素であることが推察された。

プラスチック等を含む廃棄物地盤の沈下と水挙動に関する現場及びカラム実験

山脇敦¹⁷⁾、土居洋一⁸²⁾、川寄幹生、小林優子⁸²⁾

(第26回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成27年9月3日)

未利用廃棄物地盤の有効利用の促進は平地が乏しい我が国では各方面で期待されている。一方で、廃棄物地盤の有効利用に際し必要となる沈下や水挙動等の力学評価方法は、プラスチック等の繊維状物等を含む安定型処分場等の廃棄物地盤に対し、力学的挙動が通常の土地盤とは大きく異なるため確立されていない。そこで、このような廃棄物地盤の評価方法を考えるために必要となる基本的な力学特性のうち、沈下と水挙動に関して、現場及び室内実験を行って、その特性について考察した。その結果、沈下は埋立後1か月間といった初期の沈下が特に大きく、かつ下層側でより進むこと、地盤中の空隙が大きいことから排水性が極めて高いこと等がわかった。

廃棄物ガス化改質技術を核とした都市ガス製造システムの評価

鈴木和将、藤原健史⁹¹⁾、川本克也⁹¹⁾
(第26回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成27年9月4日)

これまで著者らは、環境省環境研究総合推進費補助金事業「地域エネルギー供給のための廃棄物系バイオマスのガス化/多段触媒変換プロセスの開発」(平成24～26年度)において、開発プロセスを実際の地域に適用した場合の最適な導入条件を提示するために、地理情報システム(GIS)を用いて、地域から発生する廃棄物のガス化改質施設までの輸送距離を最小化する最適配置について検討を行った。さらに、今回は、具体的な対象地域として神奈川県を設定し、地域から発生する廃棄物分布を考慮し、GISを用いてガス化改質施設の最適配置について検討を行うとともに、ガス化改質施設からの生成ガスを都市ガス原料として利用する都市ガス製造システムを設計し、LCAにより、温室効果ガス削減効果の評価を行った。

廃棄物最終処分場内部における間隙構造の可視化と間隙中流れの数値的研究

鈴木和将、水藤寛⁹¹⁾
(第26回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成27年9月4日)

廃棄物からの浸出水やガス発生を予測するために、実験室レベルでのバッチ実験や埋立地を模擬したカラム実験、大型埋立実験が行われている。しかし、このような実験系で埋立処分場を予測するには限界があり、埋立物の安定化に必要な期間数十年～数百年の実験を行うことは現実的には不可能である。このような場合、数値シミュレーション技術が非常に有用なツールとなる。本研究では、埋立処分場内部のような不均質な場において、間隙内部流体の流れを精度良く予測することができる数値解析手法を開発することを目的として、マイクロフォーカスX線CTスキャナを用いて、処分場内部構造のモデル化を行い、そのモデル化した流れ場における流体の数値シミュレーションを行った。

不燃ごみ中の化粧品・医薬品等容器内の残存量について

川寄幹生、鈴木和将、磯部友護、渡辺洋一
(第37回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成28年1月21日)

不燃ごみの中には、市町村の分別方法に従って排出された化粧品や医薬品が含まれている。それらの中には、使い切っていないものや未使用品が含まれている。これらのごみは、破碎選別処理された後、粒径の細かい残渣は焼却や不溶化等の物理化学的な処理を経ずに最終処分場において埋立処分されることが多い。化粧品や医薬品は、様々な化学成分を含むため、埋立処分における安定化や浸出水処理への影響が懸念される。そこで、不燃ごみから抜き取ったこれらのごみ容器内に残存する製品量調査を行った。その結果、化粧品や医薬品等の内容物残存量は約0.07wt%であった。しかし、これらの中には、埋立処分を行わない有機溶媒類や油を含むマニキュアや化粧品用油等が含まれているため、分別、処理、処分方法について再考する必要がある。

場内観測井を用いた埋立地ガス調査—スリランカ国の高温多雨地域を対象に—

長森正尚、渡辺洋一、磯部友護、川本健⁹⁾
(第37回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成28年1月21日)

アジアにおける廃棄物の最終処分は、都市域を除くとオープンダンプ方式が未だに多く採用されている。しかし、ダンプサイトにおける埋立地ガス組成の経年変化を詳細に調査した事例は少ない。

本研究では、高温多雨地域であるスリランカ中央州にあるダンプサイトに場内観測井を設置し、埋立地ガスの組成を約2年間にわたり調査した。廃棄物中の有機物は高温下で分解されたことに加え、雨による洗い出しも多かったと考えられ、埋立地ガスの濃度は明らかに低下する傾向にあった。

産業廃棄物焼却残渣中の金属含有量と業種別特性解析事例

渡辺洋一
(第37回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成28年1月21日)

廃棄物の焼却処理等に伴い、重金属は焼却灰(底灰)、集塵灰、あるいは大気中に移行する。産業廃棄物は排出元の業種や工程により、種類や含有成分が非常に多様なため、焼却処理に伴う金属の挙動もまた多様であると考えられる。当センターで保管している燃えがら34種、集塵灰30種を蛍光X線装置で分析し、金属等の含有量と当該試料を採取した焼却施設の業種(廃棄物処理施設では主な焼却廃棄物の種類、燃えがら7分類、集塵灰5分類)との関係を検討した。業種、あるいは焼却廃棄物の種類によって焼却残渣に含まれる金属含有量には大きな差違が確認され、業種ごとの特徴が認められた。

プラスチック等が混入した廃棄物層の沈下と水挙動に関する現場実験等

山脇敦¹⁷⁾、土居洋一⁸²⁾、大嶺聖⁹⁴⁾、川崎幹生
(第37回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成28年1月21日)

産業廃棄物安定型最終処分場等のプラスチック等が混入した廃棄物層は、焼却灰等からなる廃棄物層とは性状が大きく異なり、その力学的挙動や水挙動に関する知見も十分ではない。こうした廃棄物層を対象に、適切な現場管理方法や跡地利用の可能性を探ることを目的に、沈下や水挙動に関する現場実験を行うとともに、小型風力発電設備の基礎に相当するコンクリート版を廃棄物地盤上に設置して継続的な沈下計測を行った。その結果、小型風力発電設備の基礎用のコンクリート版での計測結果では不同沈下は発生せず、このような地盤での重力構造物設置等による跡地利用は力学的には実現性が高いと考えられた。

埋立廃棄物の質的变化に対応した埋立地の安定化評価に関する基礎的研究

磯部友護、川崎幹生、渡辺洋一
(第37回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成28年1月22日)

長期間にわたり維持管理を行う必要がある埋立地において、内部の安定化状況の評価や水分の内部貯留などの早期発見は、維持管理や廃止のためのモニタリングだけで判断することは難しい場合がある。そのため、非破壊かつ迅速に埋立地内部を調査できる電気探査の活用が期待されている。著者らがこれまでにやってきた埋立地での電気探査を用いた調査により、①埋立地の水分の内部貯留、②土堰堤や遮水シートなどの貯留構造物、③埋立地の洗い出しにともなう安定化の状況、を比抵抗の変化から推定できることが明らかとなった。さらに、IP探査や3次元探査といった手法を用いた新たな埋立地内部の調査方法が示された。いくつかの解決すべき問題があるものの、電気探査が埋立地調査方法として有効な手法であることが示された。

埼玉県における大気および降下物中ダイオキシン類

養毛康太郎、大塚宜寿、野尻喜好、松本利恵
(第24回環境化学討論会、平成27年6月24日)

埼玉県では、降水量あたりの大気降下物中ダイオキシン類濃度が水質環境基準(1pg-TEQ/L)を超過するレベルであることから、降下物を含んだ降水が小規模な都市河川の水質に大きく影響し得ることが示唆されている。本研究では、大気および降下物中ダイオキシン類濃度の関係を詳細に調査するため、両試料の1週間採取を1年間連続して行い、ダイオキシン類を測定した。得られた結果について、汚染源解析を行い、汚染源別の降下速度を推算した。

II型共同研究で実施した大気中PFASs/PFCAsの一斉調査結果について

東條俊樹⁴⁸⁾、山本敦史⁴⁸⁾、茂木守、栗原正憲²⁸⁾、西野貴裕²⁹⁾、加藤みか²⁹⁾、三島聡子³¹⁾、財原宏一³⁴⁾、長谷川瞳⁴²⁾、津田泰三⁴⁴⁾、一二三純子⁴⁵⁾、田中徳人⁴⁶⁾、伊藤耕二⁴⁶⁾、松村千里⁴⁹⁾、羽賀雄紀⁴⁹⁾、山本勝也⁴⁹⁾、八木正博⁵⁰⁾、宮脇崇⁵⁸⁾、柴田康行⁶⁾、橋本俊次⁶⁾、高澤嘉一⁶⁾

(第24回環境化学討論会、平成27年6月24日)

大気中PFOS及びPFOAを含むPFASs/PFCAsについてII型共同研究の参加機関と共同で一斉調査を実施した。優先的に検出される化合物に関して、調査を実施した各地域ごとに特徴が見られた。大気中PFASs/PFCAsの組成プロファイルは、サンプリング地点周辺に存在する主要発生源の組成プロファイルを反映していると推察された。

河川水／底質系による市販製品中に含まれるフッ素テロマーアルコールの生分解

野尻喜好、茂木守、堀井勇一

(第24回環境化学討論会、平成27年6月24日)

水環境中での8:2FTOHの生分解についてはいくつか報告されているが、それらは標準物質を使用して生分解実験を行っており、実際の製品に含まれる8:2FTOHの生分解も同じように進むことを検証することも重要である。そのため、本研究では河川水に底質を加えた系に市販製品を添加し、その生分解挙動を調べた。標準物質による生分解経路として8:2FTOH→8:2FTCA→8:2FTUCA→7:2sFTOHが示されており、製品中の8:2FTOHもこれに従うことが推察された。

農業排水路におけるネオニコチノイド系殺虫剤の季節変動

大塚宜寿、野尻喜好、蓑毛康太郎、茂木守、堀井勇一

(第24回環境化学討論会、平成27年6月24日)

ネオニコチノイド系殺虫剤は、生態系への影響が懸念される物質であり、近年環境汚物質として注目されつつある。本殺虫剤は、埼玉県内のほとんどすべての河川から検出され、夏季にその濃度が高くなる傾向がある。本研究では、農地から河川への移行に着目し、農業排水路中の濃度を一年間調査した結果を報告した。ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド、チアメトキサム、アセタミプリドの濃度は、使用が多いと考えられる夏季を中心とした6月～11月に比較的に高くなる傾向が見られた。特に降雨後には、複数の化合物に濃度の上昇が見られ、これは農耕地に残留していたものが降雨により排水路へ移行したためと考えられる。特定の化合物の濃度が前後の検体と比べて高くなった検体も見られた。これは、当該地域においてその化合物を含む殺虫剤が直近で使用され、排水路に移行した結果であると考えられる。

埼玉県における野鳥の死亡と農薬の関係

茂木守、野尻喜好、大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一、

益岡奈津樹¹⁾

(第24回環境化学討論会、平成27年6月24日)

埼玉県では野鳥の大量死が発生した場合、住民の不安を解消するため、死亡した野鳥の胃内容物などについて農薬成分の有無を検査し、死亡原因を推定する調査を実施している。約10年間で78件の調査事例があり、うち38件で何らかの農薬成分が検出された。農薬成分の検出事例は、2月～4月にかけて多かった。これまでに、ヒヨドリ、ドバト、カラスなど5種類の野鳥の胃内容物等からカーバメート系殺虫剤や有機リン系殺虫剤など9種類の農薬成分が検出された。検出数が多い農薬成分はメソミル(110検体)、フェンチオン(34検体)、EPN(17検体)、パラチオン(12検体)であった。野鳥の餌が少なくなる冬期から春先にかけて農薬成分が検出される事例が多いため、この時期は農薬の管理に特に留意する必要があると考えられる。

揮発性メチルシロキサン類の亜臨界水中での分解挙動の解明

柿澤拓也⁷⁷⁾、倉田柚花⁷⁷⁾、堀井勇一、堀久男⁷⁷⁾
(第24回環境化学討論会、平成27年6月25日)

本研究では、環境影響が懸念されている代表的な環状メチルシロキサンの4量体(D4)及び5量体(D5)について、亜臨界水を用いた分解条件を検討した。亜臨界水には常温常圧の水には溶解しない有機物を溶解したり、有機物を加水分解する作用があり、適当な還元剤もしくは酸化剤を組み合わせることで有機フッ素化合物のような安定な化合物を分解することが知られている。分解試験の結果、アルゴンガスまたは酸素ガス雰囲気下で、200～300℃の亜臨界水状態にすることでD4及びD5が効果的に分解できること、この反応によりメチル基の一部が水酸基に置換された化合物が生成することが分かった。

ベトナム、フィリピン、ガーナでのE-waste野焼き土壌における塩素化および臭素化多環芳香族炭化水素の発生状況

西村智椰⁸⁶⁾、堀井勇一、川西理史⁸⁶⁾、田中周平⁸⁶⁾、
阿草哲郎⁹³⁾、板井啓明⁹³⁾、鈴木剛⁶⁾、N.M. Tue⁹³⁾、
K.A. Asante¹²¹⁾、F.C. Ballesteros Jr.¹⁰⁹⁾、P.H. Viet¹⁰⁸⁾、
高岡昌輝⁸⁶⁾、高橋真⁹³⁾、田辺信介⁹³⁾、滝上英孝⁶⁾、藤森崇⁸⁶⁾
(第24回環境化学討論会、平成27年6月25日)

廃電気・電子製品(E-waste)野焼き土壌中にはダイオキシン類等の非意図的生成物が高濃度で存在することが報告されており、これらと同様に、E-waste野焼きにおける塩素化及び臭素化多環芳香族炭化水素類(Cl/BrPAHs)の非意図的生成及び土壌汚染が懸念されている。本研究では、ベトナム、フィリピン、ガーナのE-waste野焼き土壌に着目し、土壌中のCl/BrPAHsによる汚染実態を明らかにすることを目的とした。試料測定の結果、一部の野焼き土壌からは高濃度のClPAHsが検出され、そのダイオキシン様毒性等量は、日本の土壌環境基準を上回る値であり、新たな環境リスク因子となり得ることが示唆された。

東京湾流域における揮発性メチルシロキサンの環境リスク評価

堀井勇一、蓑毛康太郎、大塚宜寿、茂木守、野尻喜好
(第24回環境化学討論会、平成27年6月25日)

揮発性メチルシロキサン(VMS)は、整髪料や化粧品等の多様なパーソナルケア製品に使用される高生産量化学物質であり、その一部の環状VMSについては、環境残留性や生物蓄積性が指摘されている。本研究では、東京湾流域河川や下水放流水試料の測定から得られた水環境中の濃度分布を用いて、本流域における環状VMSの環境リスクを解析した。環境水の実測値と予測無影響濃度の比から求めた環状VMSのハザード比は概ね0.1未満であったが、一部の下水放流水及び河川水について1以上、又は1に近い値となった。これら化合物について追加の環境調査及び情報収集が必要と示された。

埼玉県における大気中デクロランプラスおよび類縁化合物の季節変動—ダイオキシン類測定用抽出液を用いた分析—

蓑毛康太郎、野尻喜好、茂木守、大塚宜寿、堀井勇一
(第24回環境化学討論会、平成27年6月25日)

塩素系難燃剤デクロランプラスおよび類縁化合物(DP類)は、近年、環境汚染物質として注目されつつあり、汚染実態調査が望まれている。大気中DP類の測定にはハイボリウムエアサンプラ(HVAS)による採取が必要であるが、同じくHVASで採取する大気中ダイオキシン類の抽出残液を測定に用いることができれば、試料採取の省力化や経費削減が期待される。そこで、HVASによるDP類の捕集方法を検討するとともに、過去の抽出液から大気中DP類の年間変動を確認した。

河川水／底質系における*N*-EtFOSEの長期生分解試験の検討

茂木守、野尻喜好、堀井勇一
(第24回環境化学討論会、平成27年6月25日)

防水用途製品などに使用される*N*-ethyl perfluorooctane sulfonamidoethanol(*N*-EtFOSE)は、生分解作用により、最終的にペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)に転換する。しかし、*N*-EtFOSEがPFOSに完全に転換することを証明した報告はない。そこで河川水、底質混合液に*N*-EtFOSEを添加し、ISO14592に準じた方法で、168日間の生分解実験を行うとともに、必要な条件を検討した。その結果、室内照明等の光源があれば、分解実験を行っている培養瓶中の好気的生分解性を長期間維持することができることがわかった。本研究条件では168日で初期添加量の72%(モル濃度ベース)がPFOSに転換した。また、*N*-EtFOSEからPFOSへの完全転換に要する期間を計算すると、約280日であった。

東京湾流域における揮発性メチルシロキサン污染环境汚染実態

堀井勇一、蓑毛康太郎、大塚宜寿、茂木守、野尻喜好
(第18回日本水環境学会シンポジウム、平成27年9月14日)

揮発性メチルシロキサン(VMS)は、整髪料や化粧品等の多様なパーソナルケア製品に使用される高生産量化学物質である。しかしながら、一部の環状VMSについて環境残留性や生物蓄積性が指摘されており、これら環状VMSについて環境汚染実態の把握が必要とされている。欧米では、環状VMSについて化学物質リスク評価が進められているものの、水中濃度分布に関する報告は国際的にも少ない。そこで発表者らは、水試料についてVMSの高精度分析法を開発し、この方法を用いて、主要排出源である下水処理施設の調査や東京湾流域の調査を実施してきた。本発表では、これらの調査から得られた下水処理施設を介したVMSの水環境への排出実態や東京湾流域における水中濃度分布、さらにはこれらデータを基にした環境リスク評価について報告した。

POCIS法におけるネオニコチノイド系殺虫剤の*R*_s値の算出方法

大塚宜寿、田中仁志、相子伸之⁴⁶⁾、矢吹芳教⁴⁶⁾、
小野純子⁴⁶⁾
(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月16-17日)

ネオニコチノイド系殺虫剤は、生態系への影響が懸念される物質であり、近年環境汚染物質として注目されつつある。河川への汚染状況を把握するためのパッシブサンプリング法のひとつにPOCISという吸着装置を用いた方法がある。本研究では、吸着量から時間平均濃度を推算するために使用する数値であるSampling rate (*R*_s)の算出方法を提案し、これをネオニコチノイド系殺虫剤に適用したところ、*R*_s値だけでなく、脱着速度定数の値も得ることができた。水溶性の高いネオニコチノイド系殺虫剤は、脱着を無視することができず、吸着装置であるPOCISを河川に設置しておくことができる期間が短いことがわかった。

パッシブサンプラーによる環境水中のネオニコチノイド系殺虫剤のモニタリング

矢吹芳教⁴⁶⁾、小野純子⁴⁶⁾、相子伸之⁴⁶⁾、大塚宜寿、
田中仁志
(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月16-17日)

ネオニコチノイド系殺虫剤7化合物に対するPOCISを用いるパッシブサンプリング法の適用性を検討した。POCISのキャリブレーション試験をバッチ方式で行った結果、ジノテフランを除く6種類の農薬は吸着量を時間平均濃度に換算するために使用するSampling rateの値を決定することができた。グラブサンプリングでは、大阪府の河川水からクロチアニジン、ジノテフラン、イミダクロプリド、チアメトキサムが微量ながら検出された。同じ河川で同時期にPOCISを用いたパッシブサンプリングを行ったところ、グラブサンプリングで検出された農薬がすべて検出された。POCISを用いたパッシブサンプリング法が河川水中に微量に存在するネオニコチノイド系殺虫剤の定性あるいは定量的な評価に活用できる可能性が示唆された。

環境教育教材の作成を目的とした中国山西省沁河における水質調査

渡邊圭司、木持謙、王効挙、田中仁志、袁進¹⁰⁰、
喬曉榮¹⁰⁰、李超¹⁰⁰、恵曉梅¹⁰⁰、齊朔風¹⁰⁰
(日本陸水学会第80回大会、平成27年9月29日)

埼玉県では、姉妹省県の提携を行っている中国山西省の生態環境研究中心と共同で、山西省における小中学生を対象にした体験型環境教育の実施を目指している。水生生物指標による水質汚濁評価のための教材作りの一環として、山西省晋城市を流れる沁河を対象に、簡易水質分析キットを用いた水質の実態調査を行った。沁河4地点のパッケージによる水質調査の結果は、pHが7.7~7.8、COD(mg/L)が3~7、NH₄-N(mg/L)が<0.2~0.4、NO₃-N(mg/L)が0.8~4、PO₄-P(mg/L)が<0.02~0.5、硫化物(mg/L)が<0.1であった。中国の地表水の水質環境基準に照らし合わせると、沁河はⅠ~Ⅱ類に該当しており、水生生物も多種、豊富に観察された。

埼玉県と姉妹友好省中国山西省との水環境保全モデル事業の概要及び沁河における水生生物調査

田中仁志、木持謙、渡邊圭司、王効挙、袁進¹⁰⁰、
李超¹⁰⁰、喬曉榮¹⁰⁰、恵曉梅¹⁰⁰、齊朔風¹⁰⁰
(日本陸水学会第80回大会、平成27年9月29日)

平成25年度から3年間の計画で、当センターと中国側カウンターパートの山西省生態環境研究センターとは、「山西省水環境保全モデル事業」(以下、モデル事業)において、人工湿地による水質浄化及び水生生物による水質評価方法の構築を実施している。本発表では、モデル事業の概要を述べると共に、山西省沁河の水生生物の調査結果を報告した。水生生物は、2014年6月及び2015年5月の2回、長柄網を用いて調査地点あたり30分間の網羅的採集を日中合同で行った。生物学的な水質判定は中国の小学校等を対象にした環境学習へ導入することを踏まえ、日本で普及している調査法を参考にした。日本の指標生物を沁河へ適用した場合、調査地点の生物学的な水質階級は、水質階級Ⅰ~Ⅱに該当すると考えられた。

脂肪酸バイオマーカーを用いたイシガイ科二枚貝類の同化餌源の推定

藤林恵⁶⁴、西尾正輝³⁷、西村修⁶⁴、田中仁志
(日本陸水学会第80回大会、平成27年9月29日)

イシガイ科二枚貝類の個体数も全国的に減少傾向にあり、イシガイ科二枚貝類にとって好適な生息環境を明らかにしていくことが、イタセンバラの個体群保全に対しても重要である。イタセンバラの生息する富山県万尾川水系内において、イシガイ(*Unio douglasiae*)生息密度の異なる2地点を対象として、イシガイの肥満度および同化している餌源を脂肪酸バイオマーカーおよび炭素・窒素安定同位体比を用いて調べ、イシガイにとって好適な餌環境について考察する。地点間でイシガイの脂肪酸組成や炭素安定同位体比は異なっており、それぞれの地点でイシガイの同化している餌源が異なっていることが分かった。

河川の生態影響評価に向けた水生昆虫の生息実態調査手法の提案

相子伸之⁴⁶、矢吹芳教⁴⁶、大塚宜寿、田中仁志
(日本陸水学会第80回大会、平成27年9月29日)

ネオニコチノイド系殺虫剤は広く利用されている一方、ミツバチに対する影響が報告されるなど、防除対象外の昆虫に対する影響が懸念されているが、水生昆虫に対する影響についての情報は不足している。大阪府の大和川水系のS川上流部において、河床と設置したコンクリートブロックでは、優占する水生昆虫の組成が概ね一致した。ブロックを用いて礫をすみかとする水生昆虫の定量的調査が可能と考えられた。また、本方法により電導度でみた水質が異なると、種組成の変化が確認された。

埼玉県内河川を対象とした培養法で検出される浮遊細菌の特徴

渡邊圭司、池田和弘、柿本貴志、見島伊織、高橋基之
(日本微生物生態学会第30回大会、平成27年10月18日)

河川にどのような細菌が生息しているのかを明らかにすることは、河川の生態系やそれらの細菌を介して生元素がどのように循環しているのかを解明する上で重要な基礎情報となる。埼玉県内の河川(14地点)について、SEAM (Size exclusion assay method)による浮遊細菌の分離・培養を行ったところ、合計237株が得られた。それらは、*Polynucleobacter* (PnecCとPnecD)、IRD18C08、*Limnohabitans*、*Actinobacteria* (Luna-1とLuna-2)などのクラスターに属していた。特に、河川ではIRD18C08クラスターに属する浮遊細菌が得られた菌株のおよそ35%を占めており、様々な地点から高頻度に検出された。IRD18C08クラスターは、湖沼ではそれほど高頻度に検出されることは無く、河川に特徴的なグループである可能性が示唆された

TOC計による懸濁態有機炭素の測定に関するいくつかの検討

池田和弘、高橋基之、柿本貴志、見島伊織、渡邊圭司
(第52回環境工学研究フォーラム、平成27年11月28日)

全有機炭素(TOC)は有機物総量を示す指標であるが分析上問題も残されている。TOCは懸濁態有機炭素(POC)と溶存態有機炭素(DOC)に分けられるが、TOC計ではPOCを過小評価するおそれが指摘されている。そのためSSの多い河川や湖沼への適用には懸念がある。

本研究では、TOC計によるPOC分析の正確度を向上させることを目的に、各種分析条件の検討を行った。公共用水域常時監視地点38地点の河川水を用いて、TOCおよびDOC分析を行い、試料注入方法と燃焼温度の違いがPOC測定に与える影響について評価した。

懸濁物質の試料注入器内での沈降が分析値に影響を与えていたが、それを抑制する試料注入方法の改善により、POC測定値は大きく上昇した。懸濁物質を含む試料の注入に改善が確認された。一方、燃焼温度の上昇は分析結果に影響しなかった。

AOB優占種の異なる汚泥を用いた回分試験によるN₂O生成に与えるpH・水温の影響

大塚将吾⁷²⁾、吉田征史⁷²⁾、齋藤利晃⁷²⁾、見島伊織
(第43回土木学会関東支部技術研究発表会、
平成28年3月15日)

下水処理においては、硝化反応および脱窒反応にて窒素を除去している。硝化反応においては、アンモニア酸化細菌(AOB)による亜酸化窒素(N₂O)生成に与える影響因子として、亜硝酸性窒素の蓄積や溶存酸素(DO)濃度の低下による影響について数多くの報告がある。一方、pHや水温の変動がN₂O生成に与える影響に関する知見はあまり多くない。本研究ではこれまで既報を参考に、pH、水温、曝気風量の条件が異なる2つのリアクター運転により、亜硝酸型硝化型と完全硝化型が形成される2系の汚泥を培養している。今回は、この2つの汚泥と、これらを混合した計3種の汚泥を用いることで、細菌叢の相違および、pHおよび水温の条件を変動させた場合の硝化能やN₂O生成能へ与える影響について検討した。

生活排水を用いた水温変動条件下の高度処理浄化槽の省エネ運転操作技法の開発

岩崎真⁶⁶⁾、木持謙、稲森隆平¹⁸⁾、徐開欽⁶⁾、佐竹隆頭⁶⁶⁾、
稲森悠平¹⁸⁾
(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月16日)

高度処理型浄化槽においては、ブロワ電力消費量の削減や、リン除去の効率化等が必須である。そこで、5人槽の高度処理型浄化槽を用いて、有機物・窒素・リンの高度処理とばっ気ブロワの運転方法の効率化による、温室効果ガス削減の両立技術の開発を目的とした検討を行った。その結果、ブロワの45分オン/15分オフの間欠ばっ気運転の導入により、常時ばっ気運転と同等の処理性能が維持できるとともに、温室効果ガスの排出量を効果的に削減できる、すなわち温暖化対策上の大きな貢献が可能ながわかった。また、ペレット型リン除去剤の使用により、特に水温が概ね17℃以上の条件下では、処理水のT-P濃度1mg/L以下が満足でき、維持管理も容易であったことから、実用性が高く、本処理法の整備普及により、リンの効果的除去に貢献できることが期待された。

淡水二枚貝イシガイの保護を目的とした実験水槽を用いた培養藻類の給餌実験

田中仁志、田中大祐⁷⁸⁾、酒徳昭宏⁷⁸⁾、西尾正輝³⁷⁾、
藤林恵⁶³⁾、西村修⁶⁴⁾、河地正伸⁶⁾

(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月16日)

淡水二枚貝イシガイ類(以下、「二枚貝」と表す)は全国的に稀少化が進行しており、早急な保護対策が必要である。本研究は二枚貝の保全を目途として、人工増殖を可能とする餌資源を明らかにするために、実験水槽を用いて検討を行った。2015年4月下旬から10月末までの6ヶ月間、富山県氷見市内のY川から採取したイシガイに微細藻類として、国立環境研究所から分譲された緑藻(クロレラ)および珪藻(キクロテラ)を実験室で大量培養して、給餌した。また、培養クロレラを継続して給餌した水槽に対して、一方の水槽では8月から、市販クロレラパウダー(エメラルド、デサン社製)を用い、効果を評価した。本実験では、市販クロレラパウダーが培養クロレラを代替できる可能性が示された。

イタセンパラとイシガイ科二枚貝が生息する富山県下の小河川における真核微生物群集構造の解析

田中大祐⁷⁸⁾、能村典未⁷⁸⁾、新田杏菜⁷⁸⁾、田中仁志、
西尾正輝³⁷⁾、山崎裕治⁷⁸⁾、酒徳昭宏⁷⁸⁾、中村省吾⁷⁸⁾

(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月16-17日)

富山県氷見市の十二町瀉周辺の河川には、国の天然記念物に指定されているコイ科タナゴ亜科の淡水魚イタセンパラと、イタセンパラの産卵母貝であるイシガイ科二枚貝が生息し、これらの保護が求められている。本研究では、これら希少魚貝類の生息環境における真核微生物群集の特徴と、知見の乏しいイシガイの餌源を把握することを目指して、変性剤濃度勾配ゲル電気泳動(DGGE)法によって河川水、堆積物、イシガイ腸内容物の真核微生物群集構造を解析した。本研究より、希少なイタセンパラとイシガイ科二枚貝が生息する河川環境における真核微生物群集の特徴を大まかに把握できた。特に、イシガイの腸内容物中から検出された付着珪藻の *Cyclotella* sp. が餌として利用されていた可能性が分かった。

中国山西省丹河の河川水質特性と水質改善に向けた課題—国際共同研究事業を振り返って—

柿本貴志、池田和弘、見島伊織、高橋基之、田中仁志、
袁進¹⁰⁰⁾、朱文涛¹⁰⁰⁾、喬曉榮¹⁰⁰⁾、齊朔風¹⁰⁰⁾

(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月16-17日)

山西省を流れる丹河は下流の河南省で水道利用されている河川であるが、近年の鉱工業生産の拡大、都市化の影響を受け、河川水質が悪化し、山西省と河南省との関係が悪化している。山西省では都市排水や鉱工業排水へ対する規制を行ったものの、河川水質は十分に改善せず、今でも河川水質に係る課題は解決されていない。そのため、山西省は丹河の省境界付近に世界最大級の人工湿地を建設し、丹河の水質改善に取り組んでいる。

本発表では、中国山西省生態環境研究センターと2013年から開始した共同研究のうち、丹河の水質特性と改善に向けた課題を報告した。即ち、丹河は冬期にアンモニア濃度が非常に高くなること、湿地ではアンモニアを十分に除去できないことが特徴であり、改善するためには、アンモニアの発生源を把握し、更なる発生源対策を行う必要があることを述べた。

中国山西省沁河における河川環境と魚類等の生息状況

木持謙、渡邊圭司、王効挙、田中仁志、袁進¹⁰⁰⁾、
喬曉榮¹⁰⁰⁾、李超¹⁰⁰⁾、恵曉梅¹⁰⁰⁾、齊朔風¹⁰⁰⁾

(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月16-17日)

経済発展が目覚ましい中国では様々な環境問題が深刻化しており、水環境分野では水質の汚濁や水圏生態系への悪影響等が挙げられる。水質を含めた河川環境とそこに生息する水生生物との間には密接な関係があり、これらを保全・修復する上では実態把握が必要不可欠である。埼玉県は中国・山西省と友好県省協定を締結していることから、埼玉県環境科学国際センターと山西省生態環境研究センターとの連携により、水生生物による河川環境評価や水圏生態系の保全・修復に向けて、同省内を流れる河川をモデルとして共同調査研究を行った。その結果、河川環境や流況は日本では上流域に相当した。コイ科を中心に、ハゼ科、ドジョウ科等の魚類が観察された。日本でも見られる魚種も確認され、それらの生息環境も日中でほぼ共通であった。一方で、中国でしか見られない魚種も観察され、それらの生息環境について解析中である。

固定床を用いた部分硝化・アナモックス反応による窒素除去特性

見島伊織、M. Hoekstra¹⁰⁶⁾、J. Perez¹⁰⁶⁾、
M.C.M. van Loosdrecht¹⁰⁶⁾
(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月18日)

下水処理場においては、硝化促進運転や高度処理の導入により窒素除去が行われている。下水処理場からの環境負荷を検討した事例では、処理水に含まれるNH₄-Nの流出による生態系への影響が高いとの試算もあるため、効率的なNH₄-Nの除去が重要となる。一方で、排水からの効率的なNH₄-N除去のため、アナモックスプロセスが近年研究されている。本研究では、簡易な手法でアナモックス反応を進行させることを目的とし、室内リアクター試験を実施した。固定床を用い、通常の曝気ではなく、散水ろ床型で酸素供給を行うこととした。特に、NH₄-N酸化を左右する窒素負荷や循環水量を変化させ、部分硝化・アナモックス反応による窒素除去特性を調べた。

中国山西省丹河人工湿地による河川浄化・環境修復の取組み

柿本貴志、田中仁志、木持謙、見島伊織、池田和弘、
渡邊圭司、袁進¹⁰⁰⁾、朱文涛¹⁰⁰⁾、喬曉榮¹⁰⁰⁾、齊朔風¹⁰⁰⁾
(第10回人工湿地ワークショップ2015、平成27年8月28日)

埼玉県は中国山西省との姉妹友好州提携を行って2012年で30周年を迎えた。これを記念して、2013年から当センターと中国山西省生態環境研究センターは人工湿地による河川浄化能の評価、および水生生物による水質評価法の構築のために共同研究を実施している。

本発表では、人工湿地による水質改善効果を評価するために実施している共同研究について、共同研究に至った経緯、共同研究の目的や調査内容、これまでに得た結果を報告した。

中国山西省丹河人工湿地の有機物および窒素除去特性

池田和弘、見島伊織、柿本貴志、田中仁志、高橋基之、
袁進¹⁰⁰⁾、朱文涛¹⁰⁰⁾、喬曉榮¹⁰⁰⁾、齊朔風¹⁰⁰⁾
(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月18日)

中国山西省を流れる丹河(総延長485km)は、石炭化学工業を中心とした流域の急速な発展に伴い、水質汚濁が進行した。その結果、飲料水の安全、水力発電、観光業が深刻な影響を受けている。そこで、河川直接浄化を目的に、丹河人工湿地が2008年から5年間かけて晋城市により建設され、稼働中であり、更なる拡張も計画されている。本研究では、稼働開始から数年経過した丹河人工湿地の有機物および窒素除去特性について、いくつかの季節で調査を行った。

水質浄化機能の中心である垂直流人工湿地のBODおよびNH₄-Nの除去特性を評価した結果、除去率は平均でそれぞれ、65%および48%であり、比較的良好な処理性能を維持していることを確認した。

Arsenic contained in the pore water of the natural sediments in the northern part of the Nakagawa Lowland, Japan

S. Hachinohe, S. Hossain¹¹²⁾、T. Ishiyama、
H. Hamamoto, C.T. Oguchi⁵⁾
(日本地球惑星科学連合2015年大会、平成27年5月26日)

関東平野中央部に位置する中川低地に分布する自然地層中を対象として間隙水を採取し、様々な化学特性を把握した。間隙水は河床から44mの深度まで掘採したボーリングコアから採取した。採取したボーリングコアは、上位より陸成、汽水成、そして海成層からなり、15~20mの第一帯水層(細砂~粗砂)、37~44mの第二帯水層(粗砂~砂礫)の2層の帯水層を挟んでいた。第一帯水層の上位に位置する埋没ローム層、そして第二帯水層の上位に位置する陸成シルト層は各々鉄マンガ酸化物態のヒ素が多く含まれていることから、両帯水層中の地下水が還元化することにより、鉄やマンガなどとともに地下水中にヒ素が溶出し易い条件が整っているものと考えられた。なお、表層から深度2m程度の部分については、間隙水中ヒ素及び鉄マンガ酸化物態のヒ素が高濃度であるが、これらは河床からの影響と推定された。

関東平野中央部および小浜平野における地中熱ポテンシャル評価と比較

濱元栄起、八戸昭一、白石英孝、石山高、宮越昭暢⁷⁾、
宮下雄次³²⁾、田原大輔⁷⁹⁾

(日本地球惑星科学連合2015年大会、平成27年5月27日)

本研究は、関東平野と小浜平野を研究の対象地域として、両地域の地中熱エネルギーのポテンシャル評価を行いそれを比較することを目的としている。この目的のために関東平野で23地点、小浜平野で4地点の地下温度計測を行った。この結果小浜平野に比べると関東平野のほうが地下温度は高めであることがわかった。本発表では数値シミュレーションについて地下温度と地中熱ポテンシャルの関係について評価した。この結果、地下温度が5℃上昇すると、地中熱を用いた暖房効率は約20%向上することがわかった。

首都圏における地下温度の経年的な上昇とその要因

宮越昭暢⁷⁾、林武司⁶²⁾、川合将文³⁰⁾、川島眞一³⁰⁾、
国分邦紀³⁰⁾、濱元栄起、八戸昭一

(日本地球惑星科学連合2015年大会、平成27年5月27日)

本研究は地下温度上昇の長期的な影響を調べるため首都圏を対象として地下温度分布の計測を行い、それを解析した結果を示した。この解析の結果、温度の上昇量は郊外よりも都心で大きく、両地域の温度差が増加していることが明らかとなった。さらに、地下温度の上昇は時間の経過とともに、より深部でも確認され、地下温暖化が地下深部に向かって拡大していることが示された。より詳細に見ると、地下温度の上昇傾向は地域や深度により異なっており、各地域の地下地質構造(層相)の違いや地下水流動の違い、土地利用の違いによる都市排熱量の違いなど、様々な要因を反映していると推測された。

日本海溝アウターライズにおける熱流量の高密度測定: 海洋地殻の破碎と間隙流体循環

山野誠⁶⁷⁾、川田佳史⁸⁾、濱元栄起

(日本地球惑星科学連合2015年大会、平成27年5月28日)

日本海溝には年齢1億年を超える古い太平洋プレートが沈み込んでいるが、海溝の海側では、海底年齢に対して異常に高い熱流量が観測される。本研究では、北緯39度付近の日本海溝アウターライズで、集中的な熱流量測定を実施した結果について示した。この結果、海溝に直交する方向の詳細な熱流量分布が約20kmにわたって求められ、3~5kmのスケールの顕著な変動(60~110mW/m²)を示すことが判明した。今後、海溝に平行する方向においても測定を行い、2次元的な熱流量分布を調べることで、地殻構造との関係の解明を進めることが必要である。

中国農用地土壌における有害重金属類の存在形態分析と植物への移行特性の解析

石山高、八戸昭一、濱元栄起

(第21回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、平成27年6月19日)

近年、中国では急速な経済発展に伴い、様々な環境汚染が顕在化している。特に、都市郊外の農業地域では、工場排水や生活排水で汚染された灌漑用水による農用地土壌汚染が大きな問題となっている。本研究では、中国山西省の農用地汚染土壌を用いて、有害重金属類(クロム、カドミウム、砒素、銅等)の溶出形態と存在形態を分析した。

汚染農用地で栽培した植物(トウモロコシ、コウリヤン、マリーゴールド、大豆、ヒマワリ)を収穫後、部位別(根、茎、葉、実部)に金属含有量を測定した結果、土壌から植物への金属移行特性は、土壌中金属の存在形態及び植物の有する金属吸収機構と密接に関連していることを明らかにした。中国山西省のような弱塩基性土壌地域では、砒素やモリブデン等のオキソアニオンは植物に吸収され易いばかりでなく、地上部へと効率的に移行し易いことを明確にした。

アルカリ天然素材を用いた海成堆積物の長期汚染リスク対策手法の開発

石山高、八戸昭一、濱元栄起
(第50回日本水環境学会年会、平成28年3月17日)

近年、日本各地で海成堆積物由来の土壌汚染が大きな環境問題となっている。この土壌汚染では、海成堆積物に含まれている黄鉄鉱が風化する過程で硫酸が生成し、海成堆積物が酸性化することで様々な有害重金属(鉛、カドミウム、砒素等)が溶出する(長期汚染リスク)。

本研究では、アルカリ天然素材が有する黄鉄鉱の風化抑制機能に着目し、低コストで環境負荷の少ない海成堆積物の汚染対策手法を開発した。本手法は、水や酸素と接触した状態でも黄鉄鉱の風化が抑制できるため、2重遮水シート処理や覆土処理が不可欠な従来の対策手法に比べて手間や処理コストの大幅な削減が期待できる。本手法では、アルカリ天然素材としてホタテの貝殻を使用し、これを海成堆積物に混ぜ込むだけで黄鉄鉱の風化が抑制できることを確認した。

埼玉県内のモデル生態系(池)における各種試料中の放射能(2013年)

三宅定明²⁾、長浜善行²⁾、高瀬冴子²⁾、吉田栄充²⁾、
高野真理子²⁾、嶋田知英、佐竹健太、細野繁雄
(第52回アイソトープ・放射線研究発表会、平成27年7月8日)

放射性セシウムの放射生態については従来から研究が行われてきたが、福島第一原子力発電所事故により多量の放射性物質が環境中に放出されたことから、現状の把握と今後の適切な対応に役立てるためにも、放射生態の把握はさらに重要性が増していると考えられる。本研究では県内の一つの池をモデル生態系に選び、池水、池底土及び池周辺に生息する各種生物の放射性物質濃度を測定し、モデル生態系における放射性セシウムの分布等を調べた。

池水、池底土や池周辺に生息する生物からは放射性セシウム等が検出され、池底土及び生物は池水と比較して高い値を示す傾向が見られた。また、前年(2012年)の調査結果と比べると、試料によって割合は異なるものの、濃度の減少傾向が確認された(約20~70%減少)。

7. 4. 5 報告書抄録

The First Global Integrated Marine Assessment - World Ocean Assessment 1

L. Inniss⁹⁶⁾, A. Simcock⁹⁶⁾, A.Y. Ajawin⁹⁶⁾, A.C. Alcalá⁹⁶⁾,
P. Bernal⁹⁶⁾, H.P. Calumpang⁹⁶⁾, P.E. Araghi⁹⁶⁾,
S.O. Green⁹⁶⁾, P.Harris⁹⁶⁾, O.K. Kamara⁹⁶⁾, K. Kohata,
E. Marschoff⁹⁶⁾, G. Martin⁹⁶⁾, B.P. Ferreira⁹⁶⁾, C. Park⁹⁶⁾,
R.A. Payet⁹⁶⁾, J. Rice⁹⁶⁾, A. Rosenberg⁹⁶⁾, R. Ruwa⁹⁶⁾,
J.T. Tuhumwire⁹⁶⁾, S.V. Gaever⁹⁶⁾, J. Wang⁹⁶⁾,
J. M. Węśławski⁹⁶⁾
(平成28年1月)

ヨハネスブルグ・サミット(2002)の提案を受け、国際連合は海洋資源、海洋環境等を維持しつつ持続可能な発展を実現するために、Regular Process for Global Reporting and Assessment of the State of the Marine Environment, including Socioeconomic Aspectsの設立を総会決議し、その事務局を国連海事海洋法課(UNDOALOS)とした。また、具体的な作業を実施するために、世界各地の海洋科学分野の研究者からなる専門家グループ(the Group of Experts of the Regular Process)を設置した。本報告書は、その第1サイクルにおける調査結果を専門家グループが取り纏めたもので、本文は1752頁にも及ぶものである。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 平成26年度二酸化炭素濃度観測結果

武藤洋介
(平成27年6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。

平成26年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で406.36ppm、騎西で419.82ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ1.05ppm、2.21ppm増加した。また、平成26年度の平均値は、堂平山よりも騎西の方が13.46ppm高く、騎西の方が人為的な排出源からの汚染の影響が大きいと考えられた。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温室効果ガス排出量推計報告書2013年度 速報値

嶋田知英、武藤洋介、原政之
(平成27年5月)

埼玉県では、温暖化対策を推進するための基礎情報として、また、温暖化対策の進捗を管理するため、県内から発生する温室効果ガス排出量の推計・公表を継続的に行っている。なお、都道府県・政令市では、地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)により、温室効果ガス排出量の公表が義務づけられている。

温室効果ガス排出量推計は、環境省地球温暖化対策地方公共団体実行計画策定マニュアルを参考に、エネルギー消費統計など関連統計を収集し行った。その結果、2013年度の埼玉県における温室効果ガス排出量(速報値)は39,121千t-CO₂となり、埼玉県の基準年である2005年度に対し8.9%減少し、1990年度に対しては0.8%減少した。また、前年度に対しては0.8%増加した。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温度実態調査報告書(平成26年度)

嶋田知英、武藤洋介、高橋基之
(平成27年11月)

埼玉県の気温上昇率は極めて高く、熊谷気象台の気温上昇率は関東地方では東京に次いで高い。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の実態を把握するため、平成18年度より県内小学校約50校の百葉箱に温度ロガーを設置し埼玉県全域の詳細な温度実態調査を行っている。

平成26年度の調査では、年平均気温は平年並みであったが、月平均気温を見ると、8月、9月は全調査期間平均より若干低く、やや低温の夏となった。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2013年度

嶋田知英、武藤洋介、原政之
(平成28年1月)

自治体の域内における温室効果ガス排出量を把握することは、温暖化対策を推進し、その進行管理を行う上で重要である。地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)では、域内の温室効果ガス排出量を推計することが全ての自治体を対象に推奨されているが、その推計作業は大きな負担となっており推計が困難な自治体も多い。そこで、埼玉県では平成24年度より、県内全ての市町村を対象に、1990年度及び2000年度以降各年度の温室効果ガス排出量推計を行い、その結果を市町村に提供するとともに公表している。

2013年度の温室効果ガス排出量推計の結果、排出量の多い市町村は、上位から、さいたま市(5954千t-CO₂)、熊谷市(2862千t-CO₂)、川口市(2819千t-CO₂)であった。また、最も少ない市町村は、東秩父村(17千t-CO₂)であった。

第5次酸性雨全国調査報告書(平成25年度)

松本利恵
(全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会、
平成25年9月、全国環境研会誌、Vol.40、No.3、130-136、
2015)

調査は52機関が参加し、湿性沈着67地点、乾性沈着49地点(フィルターパック(FP)法:35地点、パッシブ法:30地点)で調査を実施した。

FP法の測定結果から、乾性沈着推計ファイルVer.4-2を用いてインファレンシャル法による乾性沈着量の推計を行った。平成25年度の各調査地点の乾性沈着量(ガス+粒子)は、非海塩由来酸化態硫黄成分が2.1~32.0(平均値12.5)mmol/m²/y、酸化態窒素成分が1.3~51.8(平均値17.1)mmol/m²/y、還元態窒素成分が3.4~565(平均値34.5)mmol/m²/yだった。

乾性沈着量が総沈着量に占める割合(乾性沈着量/(乾性沈着量+湿性沈着量)×100(%))は、非海塩由来酸化態硫黄成分が10%~63%(平均値37%)、酸化態窒素成分は4%~72%(平均値34%)、還元態窒素成分は11%~82%(平均値37%)であった。

第5回MLAP技能試験報告書

大塚宜寿、井垣浩侑¹¹⁶⁾、岩木和夫⁷⁶⁾、岡澤剛¹¹⁾、
加藤美一³³⁾、上東浩¹¹⁷⁾、高菅卓三¹¹⁷⁾、津越敬寿⁷⁾、
山崎正夫²⁹⁾
(平成28年2月)

特定計量証明事業者認定制度(MLAP)とは、ダイオキシン類などの極微量物質に関する計量証明の信頼性向上を図るため、2001年6月の計量法改正により導入された認定制度である。

MLAP技能試験は、認定後も認定期間中その能力が保持されているかどうかを国が確認するために、「ダイオキシン類に係る特定計量証明事業の認定基準」に基づいて、全認定事業者を対象として3年に1度行われている。

本報告書は、94試験所が参加して平成27年3月~7月に一般社団法人日本環境測定分析協会が実施した第5回MLAP技能試験の結果をまとめたものである。

中国山西省晋城市沁河流域の水生生物調査図録

木幡邦男、高橋基之、田中仁志、王 効挙、木持謙、
渡邊圭司、見島伊織、池田和弘、柿本貴志、袁進¹⁰⁰⁾、
喬曉榮¹⁰⁰⁾、李超¹⁰⁰⁾、齊朔風¹⁰⁰⁾、惠曉梅¹⁰⁰⁾、楊凱¹⁰⁰⁾、
李喬¹⁰⁰⁾、何泓¹⁰⁰⁾、張瑤¹⁰⁰⁾
(平成28年3月)

山西省は河川の水質汚濁対策や生態系の保全が重要な行政課題に位置づけられている。埼玉県は、山西省の友好県省との30周年の記念事業として、山西省の依頼を受けて、平成25年度~27年度の3年間、水環境保全モデル事業を山西省生態環境研究センターと実施した。本報告書は、生態系修復を目的として、河川生態系の現況を知るために晋城市沁河流域において、2014年6月から2015年7月にかけて行った、底生生物及び魚類の調査結果を地図に編成してまとめたものである。

論文、研究発表等の執筆者、共同研究者が所属する機関名一覧

下表は5. 4、7. 4における論文等執筆者、共同研究者の所属機関を一覧にしたものである。

番号	所属機関名	番号	所属機関名
1	埼玉県環境部	62	秋田大学
2	埼玉県衛生研究所	63	秋田県立大学
3	埼玉県農林総合研究センター	64	東北大学
4	さいたま市健康科学研究センター	65	茨城大学
5	埼玉大学	66	筑波大学
6	(国研)国立環境研究所	67	東京大学
7	(国研)産業技術総合研究所	68	東京農工大学
8	(国研)海洋研究開発機構	69	首都大学東京
9	(国研)水産総合研究センター	70	東京理科大学
10	(国研)水産総合研究センター 西海区水産研究所	71	早稲田大学
11	(独)製品評価技術基盤機構	72	日本大学
12	国土地理院	73	北里大学
13	(国研)理化学研究所	74	立正大学
14	気象研究所	75	明星大学
15	人間文化研究機構 総合地球環境学研究所	76	帝京平成大学
16	国土交通省近畿地方整備局	77	神奈川大学
17	(公財)産業廃棄物処理事業振興財団	78	富山大学
18	(公財)国際科学振興財団	79	福井県立大学
19	(一財)日本環境衛生センター アジア大気汚染研究センター	80	石川県立大学
20	(地独)北海道立総合研究機構環境・地質研究本部 環境科学研究センター	81	山梨大学
21	札幌市衛生研究所	82	長野県短期大学
22	岩手県環境保健研究センター	83	静岡県立大学
23	宮城県保健環境センター	84	名古屋大学
24	山形県環境科学研究センター	85	三重大学
25	福島県環境センター	86	京都大学
26	茨城県工業技術センター	87	立命館大学
27	群馬県衛生環境研究所	88	大阪府立大学
28	千葉県環境研究センター	89	関西大学
29	(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所	90	神戸大学
30	東京都土木技術支援・人材育成センター	91	岡山大学
31	神奈川県環境科学センター	92	徳島大学
32	神奈川県温泉地学研究所	93	愛媛大学
33	横浜市環境科学研究所	94	長崎大学
34	川崎市環境総合研究所	95	熊本大学
35	新潟県保健環境科学研究所	96	The Group of Experts of the Regular Process (UN)
36	富山県環境科学センター	97	中国環境科学研究院
37	水見市教育委員会	98	吉林省農業科学院
38	石川県保健環境センター	99	山西農業大学
39	長野県環境保全研究所	100	山西省生態環境研究センター
40	静岡県環境衛生科学研究所	101	山西省水利職業技術学院
41	愛知県環境調査センター	102	上海大学
42	名古屋市環境科学調査センター	103	遼寧大学
43	三重県保健環境研究所	104	遼寧石油化工大学
44	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター	105	済州大学校
45	京都府保健環境研究所	106	デルフト工科大学
46	(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所	107	ハワイ大学
47	大阪府環境農林水産部	108	ハノイ理科大学
48	大阪府立環境科学研究所	109	フィリピン大学
49	(公財)ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター	110	ガジャマダ大学
50	神戸市環境保健研究所	111	インド地質調査所
51	和歌山県環境衛生研究センター	112	バングラディッシュ国立原子力エネルギー委員会
52	鳥取県衛生環境研究所	113	フジクリーン工業(株)
53	島根県保健環境科学研究所	114	新日鉄住金エンジニアリング(株)
54	広島市衛生研究所	115	三洋テクノマリン(株)
55	山口県環境保健センター	116	東レ(株)
56	香川県環境保健研究センター	117	(株)島津テクノリサーチ
57	高知県環境研究センター	118	(株)地域地盤環境研究所
58	福岡県保健環境研究所	119	ダウコーニング
59	福岡市保健環境研究所	120	シリコーン工業会
60	沖縄県衛生環境研究所	121	CSIR Water Research Institute
61	北海道大学	122	キャンディ基礎研究所
		123	ペラデニヤ大学
		124	ダイゲン(株)

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) センター報掲載研究活動報告一覧
- (8) 平成27年度環境科学国際センター実績等の概要

(1) 職員名簿(平成27年4月1日現在)

所 属 / 職 名	氏 名	所 属 / 職 名	氏 名
総長(非常勤)	坂 本 和 彦	担当部長	松 本 利 恵
◎ 事 務 局		主任研究員	米 持 真 一
事務局長	脇 坂 純 一	専門研究員	佐 坂 真 公
担当部長	山 田 勇	主 任	長 谷 川 就 一
○ 総 務 担 当		○ 自 然 環 境 担 当	
担当課長	野 口 真	主任研究員	三 輪 誠
専門員	杉 山 正 行	主任研究員	王 効 拳
専門員	関 口 勝 行	専門研究員	米 倉 哲 志
○ 学 習 ・ 情 報 担 当		主 任	角 田 裕 志
担当課長	針 谷 さ ゆ り	主任専門員	金 澤 光
主 任	田 沼 圭 子	○ 資 源 循 環 ・ 廃 棄 物 担 当	
主 任	早 川 実 夫	担当部長	渡 辺 洋 一
嘱託(非常勤)	小 川 達 夫	主任研究員	長 森 正 尚
◎ 研 究 所		専門研究員	川 寄 幹 生
研究所長	木 幡 邦 男	専門研究員	長 谷 隆 仁
○ 研 究 企 画 室		主 任	磯 部 友 護
室 長	竹 内 庸 夫	○ 化 学 物 質 担 当	
(兼)副室長	高 橋 基 之	担当部長	野 尻 喜 好
担当部長	田 口 典 義	主任研究員	茂 木 守 守
主 任	小 山 喜 子	主任研究員	大 塚 宜 寿
主 任	小 沼 友 美	専門研究員	蕨 毛 康 太 郎
○ 研 究 推 進 室		専門研究員	堀 井 勇 一
室 長	細 野 繁 雄	○ 水 環 境 担 当	
副室長	倉 田 泰 人	主任研究員	田 中 仁 志
副室長(兼)	高 橋 基 之	主任研究員	木 持 謙
研究企画室副室長		専門研究員	見 島 伊 織
副室長(兼)	白 石 英 孝	主 任	池 田 和 弘
環境放射能担当副室長		主 任	柿 本 貴 志
○ 温 暖 化 対 策 担 当		主 任	渡 邊 圭 司
担当部長	嶋 田 知 英	○ 土 壌 ・ 地 下 水 ・ 地 盤 担 当	
主任研究員	武 藤 洋 介	主任研究員	八 戸 昭 一
主 任	原 政 之	専門研究員	石 山 高 起
○ 大 気 環 境 担 当		専門研究員	濱 元 栄
担当部長	梅 沢 夏 実	○ 環 境 放 射 能 担 当	
		(兼)副室長	白 石 英 孝
		(兼)主任研究員	米 持 真 一
		技 師	山 崎 俊 樹
		嘱託(非常勤)	小 林 良 夫

(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)

	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
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	1,427	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

(3) 年度別利用者の内訳

(単位:%)

	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	その他 無料
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

※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。

(4) デジタル地球儀「触れる地球」入室者数

(単位:人)

	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
27年度	—	—	—	825	1,407	2,751	2,280	2,028	974	786	1,013	336	12,400

(5) 情報アクセス数(ホームページアクセス数)

(単位:ページ)

	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
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	8004	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	148,648
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	141,246

(6) フェイスブックページ投稿リーチ数

(単位:人)

	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
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

(7)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
…………… 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:ウインクラー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
…………… 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
…………… 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
…………… 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 …… 白石孝幸
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
…………… 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 …… 蓑毛康太郎、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、蓑毛康太郎
…………… 杉崎三男、野尻喜好、細野繁雄、茂木守、王効挙、大塚宜寿、蓑毛康太郎
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、蓑毛康太郎、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、蓑毛康太郎
…………… 細野繁雄、大塚宜寿、蓑毛康太郎
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、佐坂公規、山川徹郎
…………… 高橋基之、長森正尚、野尻喜好、八戸昭一、佐坂公規、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
…………… 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
…………… 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
…………… 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 …… 佐坂公規
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
…………… 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(ポリプ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、藁毛康太郎、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 -「川の国 埼玉」の実現に向けて- 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、小山博巳
- 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ト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分布について 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、濱元榮起、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

(8)平成27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(局長、総務担当、学習・情報担当:8名、非常勤1名)

研究所(研究所長、研究企画室、研究推進室:43名、非常勤1名)

予算: センター当初予算 289,995千円

令達事業予算 93,710千円

2 環境学習

項目	実績	参照
(1) 展示館等のセンター利用者	45,510名(前年度比 1.7%減)	211頁
(2) 彩の国環境大学	修了者数 53人	5～6頁
(3) 公開講座	28講座、参加者数延べ 2,225人	6～7頁
(4) 身近な環境観察局ネットワーク	新規応募者研修会 3回 大気測定会 5回	7頁
(5) 研究施設公開	年3回、参加者数 延べ268人	8頁
(6) その他の開催イベント	参加者数 18,491人	8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	141,246件(前年度比 5.0%減)	9頁、212頁
(2) ニュースレターの発行	年4回(27号～30号)	9頁
(3) センター講演会	参加者数 226人	10頁
(4) マスコミ報道	新聞報道、広報誌 17回 テレビ放送、ラジオ放送 3回	11～13頁 13頁

4 国際貢献

項目	実績	参照
(1) 世界に通用する研究者育成事業	オランダ(デルフト工科大学)に1人派遣 水環境担当専門研究員 見島伊織	14頁
(2) 海外への研究員の派遣	23件、延べ46人	14～17頁
(3) 海外からの研修員・研究員の受入れ	10件、30人	17～19頁
(4) 訪問者の受入れ	4件、39人	19頁
(5) 海外研究機関との研究交流協定等の締結	17機関	19～20頁

5 試験研究

項目	実績	参照
試験研究事業		
(1) 自主研究	17課題	26～27頁
(2) 外部資金による研究	33課題	28～34頁
(3) 行政令達	45件	34～37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	25課題	38～40頁
(2) 国際共同研究	8課題	40～41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	1大学から3人	41頁
(4) 実習生の受入実績	1大学から1人	41頁
(5) 客員研究員の招へい	7機関から7人	41～42頁
(6) 研究審査会の開催	6機関6名に委員委嘱、年2回開催	42頁

学会等における研究発表		
(1) 論文	26件	43～45頁
(2) 国際学会発表	24件	45～47頁
(3) 総説・解説	14件	47～48頁
(4) 国内学会発表	74件	48～53頁
(5) その他の研究発表	38件	53～56頁
(6) 報告書	8件	56～57頁
(7) 書籍	1件	57頁
(8) センター報	6件	70～105頁
研究成果等発表実績合計((1)～(8))	191件	

講師・客員研究員等		
(1) 大学非常勤講師	13件、延べ15人	59頁
(2) 他研究機関等への客員研究員	14件、12人	59頁
(3) 国、地方自治体の委員会等の委員委嘱	44件、14人	60～61頁
(4) 研修会・講演会等の講師	191件	61～68頁

表彰等	3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当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る。当センターは平成12年4月に活動を開始しており、本報(第16号)は、16年度目に当たる平成27年度の活動を記録したものである。

平成27年度は、経常的な諸活動の推進に努めることはもとより、研究活動の充実が図られた。例えば自主研究については、新たに地球温暖化対策、PM2.5対策、希少野生動植物の保護などに関する研究を開始し、外部資金を活用した研究としては、気候変動適応策、廃棄物対策、化学物質対策、水環境保全対策等に関する研究を開始した。また、環境学習施設である展示館内には、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」を設置し、学習機能の充実を図った。さらに、これまでネット上での環境情報の発信に用いられてきた「埼玉県地理環境情報WebGIS」をリニューアルして、「地図で見る埼玉の環境 Atlas Eco Saitama」による情報提供を開始し、情報発信機能の強化を図った。

本年3月には、平成23年4月から5年間に渡り、センターの発展に尽力された坂本和彦総長が勇退された。これまでのご功労に深く感謝する次第である。

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あるが、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た。

平成28年9月

編集委員一同

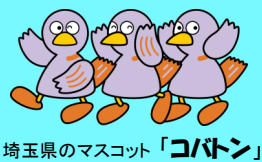
〈編集委員会〉

白石英孝(研究推進室長)	小林雅彦(事務局)
小沼友美(研究企画室)	松本利恵(研究推進室)
渡辺洋一(研究推進室)	八戸昭一(土壌・地下水・地盤担当)
嶋田知英(温暖化対策担当)	茂木 守(化学物質担当)
田中仁志(水環境担当)	

埼玉県環境科学国際センター報

第16号 平成27年度
平成28年9月30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」

みどり・川・再生意識

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16号
平成27年度

目次

はじめに

1	総論	1
2	環境学習	5
2.1	彩の国環境大学	5
2.2	公開講座	6
2.3	身近な環境観察局ネットワーク	7
2.4	研究施設公開	8
2.5	その他	8
3	環境情報の収集・発信	9
3.1	ホームページのコンテンツ	9
3.2	ニュースレターの発行	9
3.3	センター講演会	10
3.4	環境情報の提供	11
3.5	マスコミ報道	11
4	国際貢献	14
4.1	世界に通用する研究者育成事業	14
4.2	海外への研究員の派遣	14
4.3	海外からの研修員・研究員の受入れ	17
4.4	訪問者の受入れ	19
4.5	海外研究機関との研究交流協定等の締結	19
5	試験研究	21
5.1	担当の活動概要	21
5.2	試験研究事業	26
5.3	他研究機関との連携	38
5.4	学会等における研究発表	43
5.5	講師・客員研究員等	59
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	78
7	抄録・概要	106
7.1	自主研究概要	106
7.2	外部資金による研究の概要	124
7.3	行政令達概要	141
7.4	論文等抄録	165
	論文、研究発表等の執筆者、共同研究者が所属する機関名一覧	208
	資料編	209

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>