

7 抄録・概要

7.1 自主研究概要

- (1) 埼玉県における温室効果ガス排出量の変動要因を特定する統計モデルの開発……………本城慶多、武藤洋介、原政之、大和広明
- (2) 埼玉県における高温の出現状況の気候学的解析およびモニタリング体制の確立……………大和広明、武藤洋介、原政之、本城慶多
- (3) 小型燃焼機器由来のCO₂、大気汚染物質の排出実態と低減技術の検討……………米持真一、佐坂公規、長谷川就一、野尻喜好、市川有二郎、本城慶多
- (4) 夏季におけるVOC集中観測による光化学オキシダント発生要因の解明……………佐坂公規、米持真一、長谷川就一、野尻喜好、市川有二郎
- (5) 汚染物質の排出構造変化によるPM_{2.5}及びO₃への影響……………長谷川就一、米持真一、佐坂公規、野尻喜好、市川有二郎、米倉哲志
- (6) 埼玉県の主要水稲に対するオゾン影響の軽減策に関する研究……………米倉哲志、王効挙、角田裕志、安野翔、三輪誠、大戸敦也*、宗方淳*、荒川誠*
- (7) 埼玉県における野生動植物の分布情報の収集・解析と保全管理策の検討……………角田裕志、安野翔、三輪誠、米倉哲志、王効挙
- (8) 埼玉県の水田地帯における水生動植物の生息状況に関する基礎的調査研究……………安野翔、角田裕志、米倉哲志、王効挙、三輪誠
- (9) 埋立廃棄物の受動的な空気流入による安定化促進実験……………長森正尚、川寄幹生、長谷隆仁、磯部友護、鈴木和将
- (10) 石綿含有建材目視判定法の評価……………川寄幹生
- (11) 廃棄物最終処分場の雨水排除対策効果についての調査研究……………長谷隆仁
- (12) 石膏粉の地盤工学的有効利用に関する研究……………鈴木和将、磯部友護、長谷隆仁、川寄幹生、長森正尚
- (13) 人工化学物質をトレーサーとして用いた地下水の汚染源特定に関する基礎研究……………竹峰秀祐、見島伊織、大塚宜寿、堀井勇一、藁毛康太郎、野村篤朗、茂木守
- (14) 埼玉県内の水系における放射性物質の実態把握……………野村篤朗、伊藤武夫、大塚宜寿、藁毛康太郎、堀井勇一、竹峰秀祐、渡辺洋一、茂木守、三宅定明**、佐藤秀美**、竹熊美貴子**、長浜善行**
- (15) 県内河川におけるアナモックス反応による窒素除去ポテンシャルの調査……………見島伊織
- (16) 河川における全有機炭素量の分析法の確立……………池田和弘、渡邊圭司、柿本貴志
- (17) 黄鉄鉱の酸化分解に影響を及ぼす化学的因子の検討……………石山高、八戸昭一、濱元栄起、柿本貴志、渡邊圭司
- (18) 地中熱利用システム導入のための地下環境情報の整備及び導入コストの削減……………濱元栄起、白石英孝、石山高、柿本貴志、八戸昭一
- (19) 潤滑油基油の異同識別に関する基礎的研究……………柿本貴志、野尻喜好

* 埼玉県農業技術研究センター

** 埼玉県衛生研究所

[自主研究]

埼玉県における温室効果ガス排出量の変動要因を特定する統計モデルの開発

本城慶多 武藤洋介 原政之 大和広明

1 背景と目的

2015年12月に開催されたCOP21でパリ協定が採択され、日本は「2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減する」という約束草案をUNFCCCに提出した。2020年10月には、菅内閣総理大臣の所信表明演説において「2050年温室効果ガス排出実質ゼロ(カーボンニュートラル)」の達成を目指す方針が示された。気候変動対策において地方自治体が果たすべき役割はますます大きくなっている。埼玉県は2020年3月に地球温暖化対策実行計画(第2期)を策定し、国の約束草案と同等の排出削減目標を導入した(2030年度の県内温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減)。当センターでは県および市町村の温室効果ガス排出量を毎年算定し、実行計画の進捗管理に貢献してきた。しかし、地域の経済活動やエネルギー消費に関する統計資料が不足しているため、緩和策の立案に必要な情報を十分に提供できていなかった。本課題では「県温室効果ガス排出量の変動要因の特定」および「市町村温室効果ガス排出量の算定方法の見直し」に取り組み、より詳細な情報を提供するための体制づくりを進める。本稿では後者の進捗状況について述べる。

2 方法と結果

市町村温室効果ガス排出量の算定方法については、環境省が作成した「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル」に基本的な考え方が示されているが、算定範囲の設定や統計資料の選択など、細部は地方自治体の判断に委ねられている。温室効果ガス排出量の算定には、エネルギー種別のエネルギー消費量、電力排出係数、経済活動量のデータが必要となる。しかし、市町村を対象とする政府統計は限られているため、国または都道府県のデータからの按分推計に頼らざるを得ない。埼玉県では、秘匿化情報も含めて様々な統計資料を収集し、実績値に基づく算定を行ってきたが、電力・ガスの小売完全自由化に伴って電力・ガス消費量データの取得が困難になり、従来の算定方法を維持できなくなった。そこで、市町村温室効果ガス排出量の算定方法を抜本的に見直し、下記のとおり変更した。

- 産業部門(4業種)と業務その他部門(12業種)については、県の電力・燃料消費量を名目経済生産額で按分したのち、排出係数を乗じて二酸化炭素排出量に換算。
- 運輸部門(自動車、旅客鉄道、貨物鉄道)の二酸化炭素

排出量は全国値から按分。按分に用いる活動量は、自動車は自動車保有台数で、旅客・貨物鉄道が総人口。

- 家庭部門については、市町村の電力・燃料消費量を統計モデルで推計したのち、排出係数を乗じて二酸化炭素排出量に換算。

按分による推計値は活動量以外の地域特性を反映しないという短所をもつ。そこで、家庭部門の電力・燃料消費量については、独自のエネルギー需要モデルを用いて、下記の手順で推計した。電力・燃料消費量の推計結果を図1に示す。

- (1) 資源エネルギー庁が公開している「都道府県別エネルギー消費統計」を用いて、県の1人あたり電力・燃料需要を予測するための統計モデルを構築する。説明変数は平均世帯人員、電力・燃料価格、所得水準など。
- (2) 統計モデルに市町村の社会経済データを入力し、1人あたり電力・燃料需要を推計したのち、人口を乗じて電力・燃料消費量に換算する。
- (3) 市町村の合計と県値が一致するように電力・燃料消費量を補正する。

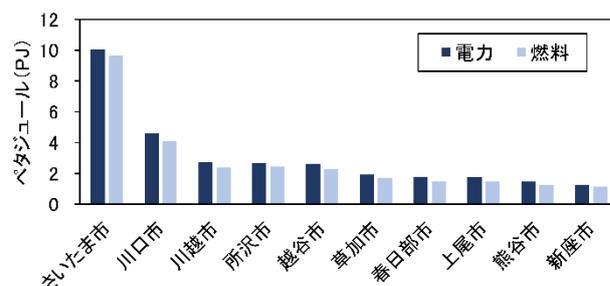


図1 市町村の家庭部門電力・燃料消費量の推計値 (2017年度、一部抜粋)

3 今後の課題

2020年度は、市町村温室効果ガス排出量の算定方法を見直し、電力・ガス消費量データの不足という問題を克服したものの、市町村の排出実態は依然として十分に把握できていない。2021年度は、温暖化対策課が収集している大規模事業所データや、環境省の調査結果(家庭部門の二酸化炭素排出実態統計調査)を統計的に分析し、県内の地域特性を反映した数値情報を提供する予定である。

[自主研究]

埼玉県における高温の出現状況の気候学的解析 およびモニタリング体制の確立

大和広明 武藤洋介 原政之 本城慶多

1 目的

埼玉県では熊谷地方気象台で日本最高気温である41.1℃を観測するなど、夏の暑さが厳しくなっている。この高温化の原因として、地球温暖化の進行に伴う気温上昇に加え、関東平野の都市化の進行に伴うヒートアイランド現象や局地風系の改変が挙げられる。局地風系が発達しやすい典型的な夏季の晴天日には、海からの冷気の影響を受ける沿岸部に比べ、関東平野の内陸部に位置する埼玉県の平野部は局地的な高温になりやすい。実際、県内27消防本部ごとに集計した10万人当たりの熱中症による救急搬送者数は、県の南部より北部で多くなっており、熱中症発症リスクに地域差があることがわかる。したがって、熱中症の発症リスクの低減を図る上で、県内の詳細な気象要素と熱中症発症リスクの関係を解明することが必要である。そこで、本研究では、①暑熱環境のモニタリング体制の構築、②局地気象の解析による高温の発生要因の解明、および気候学的(統計的)解析による高温の出現状況の把握の2点を行い、熱中症の発症リスクの低減を図る適応策立案のための基礎情報を整備することを目的とした。

2 方法

2.1 新型気象観測機器の開発

モニタリングデータが不足している湿度と黒球温度を多地点で観測するために、安価で小型の新しい気象観測装置の開発を行った。開発する装置には、マイコンに温度・湿度・気圧センサーを組み合わせた。黒球温度については、15cmの黒球を設置するのは場所の確保の点から難しいと考えられるため、先行研究¹⁾で採用された黒色塗装したピンポン球を黒球の代用とした機器を製作した。また、本来の15cmの黒球との比較観測を実施して観測精度を検証した。さらに、開発した装置に通信ユニットを接続し、オンラインでの観測データの収集を試行した。

2.2 暑熱環境のモニタリング体制の構築

モニタリング体制は、既存の気温の観測網の充実による「百葉箱での気温のモニタリング体制」と新型気象観測装置を使用した「気温・湿度・黒球温度・気圧のモニタリング体制」の2つを構築する予定である。前者は温暖化対策課の令達事業の「温度実態調査」での観測点を拡充する形で埼玉県内全域に観測範囲を広げた。後者は、夏季の数ヶ月に暑熱環境をモニタリングすることを目指し、開発した新型気象観測機器の野外での観測を試行した。

2.3 百葉箱の気温のデータベース作成

埼玉県内の高温の出現状況を把握するために、2006年以降の百葉箱の気温データ(温度実態調査+広域METROS(共同研究先の東京都立大学の高橋教授が中心となって、首都圏の約120か所で気温をモニタリングしている))のデータベースを作成した。

3 結果

開発した装置を用いて屋外で1か月半観測を行った。その中から、典型的な海風が吹いた日(2020年8月30日)における県中央部の上尾と県北部の熊谷の暑さ指数(WBGT)の時間変化を図1に示した。上尾では14時過ぎ、熊谷では16時過ぎに暑さ指数が急減している。これは、海風が海からの冷涼な空気を運んできたことを意味しており²⁾、局地風の時間発達に伴って暑さ指数が変化することを確認した。

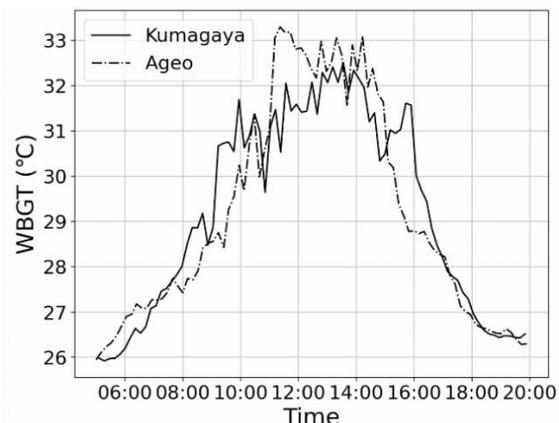


図1 上尾と熊谷における暑さ指数(WBGT)の時間変化

4 今後の研究方向

今後は新型気象観測機器の駆動時間の改良を行い、夏季の間電池交換無しで連続観測をできるようにすることやインターネット経由で収集した暑さ指数を県民へ伝達する方法を検討していきたい。

文献

- 1) 酒井敏, 梅谷和弘, 飯澤功, 伊藤文, 小野耕作, 矢島新, 鈴木尚起, 森永修司 (2009) 都市熱環境観測システムの開発研究, 天気, 56, 337-351.
- 2) H. Yamato, T. Mikami and H. Takahashi (2017) Impact of sea breeze penetration over urban areas on midsummer temperature distributions in the Tokyo Metropolitan area, *Int. J. Climatol.*, 37, 5154-5169.

[自主研究]

小型燃焼機器由来のCO₂、大気汚染物質の排出実態と低減技術の検討

米持真一 佐坂公規 長谷川就一 野尻喜好 市川有二郎 本城慶多

1 目的

地球温暖化の進行に伴う気候変動の影響は深刻さを増している。国内のCO₂排出は、産業部門や運輸部門では削減が進んでいるが、家庭部門では十分とは言えない。家庭でのCO₂排出抑制は、節電と直結してはいるが、多くの家庭で使用されている小型燃焼機器では、排出実態の把握や排出抑制対策はなされていない。また、これらがその場で燃焼させて熱を取り出すのに対し、対応する家電製品では、発電所での燃焼により得られる熱エネルギーを電気に変換、送電した上で、再び熱エネルギーに戻すことになり、燃焼機器から家電製品へのシフトによるCO₂削減効果は検討の余地がある。

本課題では、家庭用小型燃焼機器から排出されるCO₂とVOC等を明らかにする。家庭電化製品とのCO₂排出量の比較を行うとともに、排出低減方法についても検討する。

2 方法

燃焼実験装置を作製し、家庭用小型燃焼機器から排出されるCO₂及び大気汚染物質の濃度や時間変化などの排出実態を計測した。小型燃焼機器としては、ガスコンロ及び石油ストーブを対象とし、ガスコンロについてはIHコンロとの比較も行った。

測定に際しては、CO₂はNDIR式の簡易型CO₂計とT-VOC計を用い、両者の測定値の比較を行った上で使用した。前者はCO₂のみ、後者は触媒燃焼によりVOC+CO₂を測定する装置である。なお、排気ダクト(排出口)の風量、排ガス温度、O₂及びCO濃度もセンサーを用いて適宜測定した。また、燃焼を行わない状態でのT-VOC測定も行った。

3 結果

3.1 実験装置の作製と測定値検証

図1に作製した燃焼実験装置(チャンバー)を示す。燃焼部の大きさは50×50×50cmでアルミ製である。排気ダクトにポンプで空気を送り、燃焼ガスを希釈しながら冷却して、排出口で燃焼ガスを測定した。燃焼実験時には前面もアルミ板で覆うが、下部はメッシュ構造になっている。ガスコンロおよび石油ストーブ使用時の簡易CO₂計とT-VOC計の測定値の比較を行った結果を図2に示す。CO₂(簡易)の濃度表示は%であるが、両値はほぼ一致(相関係数 0.99, n=14)しており、燃焼排ガス中にはVOCはほとんど含まれていなかった。

3.2 燃焼実験

ガスコンロ(出力3.5kW/h)使用時のCO₂濃度を図3に示す。

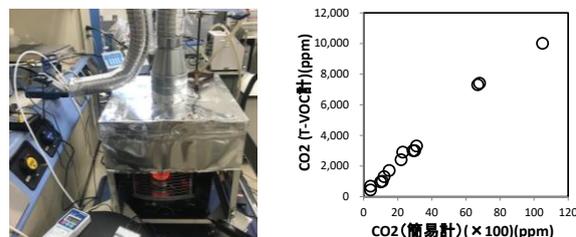


図1 作製した燃焼実験装置 図2 CO₂測定値の比較

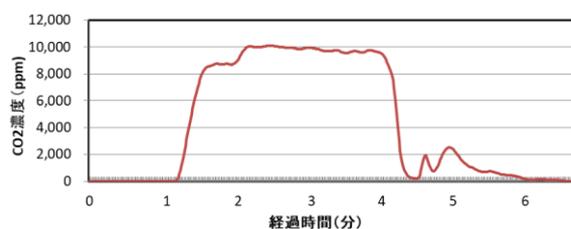


図3 ガスコンロ使用時のCO₂濃度測定結果

排気口で測定したCO₂濃度は10,000ppm前後であった。また、チャンバーの下部では100~140ppmと僅かで、ほぼ全量が計測できていた。

流量計算から求めたガスの希釈率(4倍)で補正したガスコンロのCO₂排出量は389g-CO₂/hであった。火力発電(LNG)のCO₂排出係数(送電ロス込み)を457g-CO₂/kWh¹⁾とし、熱効率(90%)を考慮したIHコンロの排出係数は508g-CO₂/kWhとなる。500mLの水を沸騰させる所要時間を、同一出力で比較するとIHコンロの方が2.7倍速く、これらを加味したCO₂排出量は、IHコンロの方がガスコンロより1.4倍多いことが分かった。

石油ストーブ(出力2.25kW/h)の燃焼実験も行った結果、排気口のCO₂濃度は3,500ppmであり、同様に求めたCO₂排出量は128.2g-CO₂/hであった。なお、燃焼開始直後から2分後までの間にチャンバー下部で最高150ppmのCOが検出された。

4 今後の研究方向

燃焼による熱を利用するこれらの装置では、対応する家電製品(エアコンを除く)よりもCO₂排出量が小さい。ガスコンロでは発生する熱を有効に利用できれば、更なるCO₂排出低減に繋がることから、今後、これらを含めたCO₂排出低減方法を検討する。

文献

- 1) 環境省・経済産業省:電気事業者別排出係数(2021.1公表)

[自主研究]

夏季におけるVOC集中観測による光化学オキシダント発生要因の解明

佐坂公規 米持真一 長谷川就一 野尻喜好 市川有二郎

1 目的

環境基準達成率が低い光化学オキシダント(Ox:主にオゾン)については、その原因物質の1つである揮発性有機化合物(VOC)等の排出抑制が進められた結果、その大気中濃度は低下してきた。しかし、本県の光化学スモッグ注意報の発令日数は、依然全国ワースト上位を占め、達成率の向上も進んでいない。我々はこれまで月1回採取した大気試料についてVOC組成を調査し、芳香族とアルデヒド類のオゾン生成ポテンシャルが高いことを把握しているが、Oxの高濃度日の状況やVOC組成の季節変動を議論できる観測事例は非常に少ない。一方で、近年の低公害車普及や工場等におけるVOC使用量削減、東京オリンピック開催に向けた重点的な大気汚染対策や物流・交通需給の調整に伴い、原因物質の排出構造の変化が予想され、これらの影響を解明することは、改善に向けて非常に意義深いと考えられる。

そこで本研究では、Ox濃度の変動と関連の高い発生源を解明し、排出構造の変化が与える影響を把握するため、Oxの高濃度期にVOCの集中観測を行い、結果を比較、解析する。

大気中VOCの測定では、キャニスターに採取した大気試料をGC-MSに濃縮導入して分析するのが通例である。この方法は、動力不要でサンプリングが簡便であり、再分析可能であることや広範な物質に適用可能なことが利点である。一方、キャニスターの運搬・保管、コンディショニングや試料の加圧希釈にかなりの手間がかかる点が欠点となる。採取に要する時間は、目的や対象にもよるが、我々が通常行う調査では、概ね12~72時間かけて採取している。しかし、この方法では、短時間に変動するVOCの実態把握は困難である。そこで本研究では、加熱脱着用捕集管による時間分解能の高い試料採取及び分析を行うための条件について検討した。

2 方法

2.1 試薬及び器具・装置等

標準原ガスには光化学スモッグ測定ステーション用混合標準ガスPAMS-J58(住友精化)を用いた。内標準ガスは、トルエン-d8(10mg/mL、富士フィルム和光純薬)を精秤して6Lキャニスターに注入後、窒素ガスで希釈し、約60℃に加熱して5ppmに調製した。捕集管にはAir Toxics(CAMSCO)を用い、管内空気を高純度窒素で置換しながら350℃までゆっくりと加熱し、6時間保持した後、放冷してから使用した。

試料採取にはSP208-100Dual II サンプリングポンプ(ジーエルサイエンス)を使用し、分析にはTurboMatrix650加熱脱着装置(PerkinElmer)を接続したGCMS-QP2010Plus ガスクロマトグラフ-質量分析装置(Shimadzu)を使用した。

2.2 大気試料の採取

捕集管をサンプリングポンプに接続し、14mL/minの流量で12時間吸引採取した。採取後、管の両端を密栓し、分析まで活性炭入りデシケーター内に保存した。

3 結果

捕集管とキャニスターを用いて採取した各試料のGC-MS定量結果を比較したものを図1に示す。濃度差が見られる成分も存在するが、概ね両者とも同等の定量結果が得られた。また、時間分解能を高めた試料採取(2時間程度を想定)を行うため吸引流量を大きくした場合(75mL/min)も試料中成分が吸着剤を破過することなく良好に測定可能であることを確認した。

4 今後の研究方向

今夏実施予定の集中観測に向けて、定量結果に差が出る要因について検討し、その解消に努める。また、Oxが高濃度となる南寄りの風に沿って試料が採取できるよう、CESSから南方に向かってほぼ等距離に位置する宮原局(さいたま市)、戸田局(戸田市)を使用して試料採取を行う予定である。

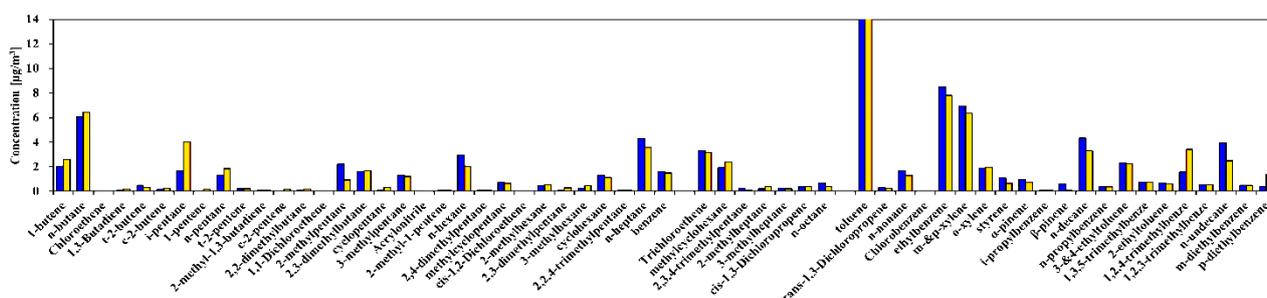


図1 捕集管とキャニスターを用いて並行採取した試料のGC-MS定量結果の比較(左棒:ATD、右棒:キャニスター)

[自主研究]

汚染物質の排出構造変化によるPM_{2.5}及びO₃への影響

長谷川就一 米持真一 佐坂公規 野尻喜好 市川有二郎 米倉哲志

1 背景と目的

PM_{2.5}濃度は経年的に低下しつつあるが、越境汚染の減少が示唆される中、元々越境汚染の寄与が小さい関東地方では短期的な高濃度は引き続き発生している。また、光化学オキシダント(大部分がO₃)の日中のピーク濃度の年平均は横ばいから漸減傾向にとどまっているが、前駆物質であるNO_xやVOCの排出量や大気中濃度は低下傾向である。一方、延期された夏季東京五輪が2021年に開催されるため、光化学スモッグの抑制が大きな課題となっている。また、2020年に船舶排ガスに対するSO_x規制が強化された。そこで本研究では、これまでの、そしてこれからの汚染物質の排出構造の変化によるPM_{2.5}及びO₃への影響を解明する。

2 方法

2.1 夏季のPM_{2.5}およびO₃に関する観測・解析

2019年7月24日～8月19日及び2020年7月23日～8月12日に、騎西(当センター)と戸田(戸田一般環境大気測定局)において観測を行った。PM_{2.5}については、24時間ごとのフィルター試料分析、1時間ごとの測定又はフィルター試料分析を行った。これらの観測データと常時監視データを用いて解析を行った。また、鴻巣における四季成分調査のデータも用いて経年的な解析を行った。2020年のO₃に関する観測は装置不調等によりできなかったが、常時監視データにより考察した。

2.2 道路沿道におけるNO₂/NO_x比の解析

県内の自動車排出ガス測定局における常時監視データを基にNO₂/NO_x比を求めた。また、春日部増戸局において、2020年10月下旬からNO_xとO₃の1分間値を取得し、PO(=O₃+NO₂)の変動が小さくなるNO₂/NO_x比の最適解を1時間ごとに求め(1分間値法)、気象や交通の時間変化を考慮して解析を行った。また、近隣の春日部局との間で、POが一致するようなNO₂/NO_x比の最適解も月ごとに求めた(近接2地点法)。

3 結果

3.1 夏季のPM_{2.5}およびO₃に関する観測・解析

(1)PM_{2.5} PM_{2.5}のSO₄²⁻に着目し、相対的に高かった2019年7月30日～8月1日について解析した(図1)。30・31日は、戸田においてSO₄²⁻がピークとなった3時間後に騎西でピークとなっていた。前駆物質であるSO₂は、その数時間前に東京・神奈川の臨海部で高く、戸田付近でもSO₄²⁻のピークとずれはあるものの上昇していた。臨海部と戸田付近のSO₂濃度差(減少量)と戸田におけるSO₄²⁻濃度の関係は概ね整合していた。こうしたことから、船舶等によるSO₂が元となり海風輸送と光化

学反応によってSO₄²⁻がピークとなったことが示唆された。しかし、2020年は梅雨明けが遅く、梅雨明け後に火山噴煙の影響と考えられるSO₄²⁻高濃度もあったため、船舶等によるSO₂の影響について考察することが難しかった。ただ、臨海部と戸田付近のSO₂濃度差は2019年に比べて縮小している様子が見られた。一方、夏季の鴻巣におけるSO₄²⁻について2015～2019年と2020年を、気象等が同様である日で比較したが、明確な違いは見られなかった。

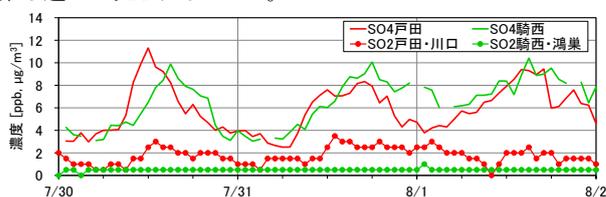


図1 2019年7月30日～8月1日の騎西と戸田におけるPM_{2.5}中SO₄²⁻とSO₂の経時変化

(2)O₃ 2020年8月の光化学スモッグ注意報発令日を中心に高濃度日について考察すると、高濃度日は南寄りの弱風や日射などの気象条件が揃っているが、南寄りの風が吹き始める時間によって北部エリアでの濃度レベルが異なることがわかった。また、前駆物質については、休日の高濃度日に南部エリアの一般局の朝のNO_xが平日と比べて低く、一方、NMHCは平日と変わらないレベルであったため、週末効果やVOCの影響の可能性が考えられた。

3.2 道路沿道におけるNO₂/NO_x比の解析

NO₂/NO_x比の経年的な傾向は全般的に上昇傾向であった。春日部増戸局における1分間値法によるNO₂/NO_x比(図2)は、大型車の影響を強く受ける平日夜間から早朝に0.1～0.2、日中から夕方はそのより大きくなる傾向を示した。一方、近接2地点法による月ごとのNO₂/NO_x比は0.06～0.08となった。

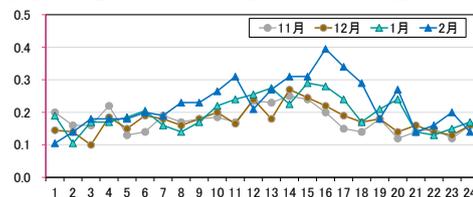


図2 春日部増戸局における平日のNO₂/NO_x比の経時変化

4 今後の研究方向

船舶に対するSO_x規制後の夏季のSO₄²⁻については、引き続き観測・解析を行っていく。また、自動車排ガスのNO₂/NO_x比については、1分間値法と近接2地点法による値の関係なども含めて、今後さらに観測・解析を行い、実態を把握する。

[自主研究]

埼玉県の主要水稲に対するオゾン影響の軽減策に関する研究

米倉哲志 王効拳 角田祐志 安野翔 三輪誠
 大戸敦也* 宗方淳* 荒川誠*

1 背景と目的

光化学オキシダントは、我が国において環境基準がほとんど達成できていない大気汚染物質である。この光化学オキシダントの大部分を占めるオゾンは、植物に対しても様々な悪影響を及ぼす。さらにオゾンは、温暖化に伴う濃度上昇も予想されているため、植物等への悪影響の拡大が懸念されている。そのため、オゾン濃度上昇が我が国の農作物に及ぼす悪影響を検討するとともに、そのオゾン影響の軽減に取り組む必要がある。埼玉県は、国内でもオゾン濃度が非常に高くなりやすい地域であり、一層の取り組みが求められる。

本研究は、埼玉県の主要水稲品種の収量に対するオゾン影響の軽減策を検討する。オゾン影響の軽減に対する取り組みは、様々考えられるが、オゾン回避策を検討するため、水稲の生育期間中のどの時期のオゾン暴露が収量低下に大きく影響するか検討する一環として、出穂・結実期、特に開花・受粉時のオゾン暴露が水稲の収量に及ぼす影響について調べた。

2 材料と方法

実験は、水稲品種としてコシヒカリを用いた。自然光型オーブントップチャンバー(OTC)の浄化空気環境で育成し、出穂直前より人工気象室に移し、出穂期の数日間、オゾンを暴露した。その後、人工気象室の浄化空気環境下で育成することによって、開花・受粉時のオゾン影響を調べた。

水稲は出穂と開花・受粉は非常に短時間で行われる。出穂が始まると、その日もしくは翌日には開花・受粉が行なわれる。穂が出ると、すぐに穎(のちに粳となる部分)が開き、雄蕊が出てくる。これが開花で、一般的に、9:00~13:00の間に行われる。受粉は開花の瞬間に行われる。水稲は自殖性植物であり、自家受粉を行なう。受粉は開花すると数時間で完了し、受粉が終わると30分程度で花は閉じてしまう。このような特性を持っている点を踏まえ、下記の実験を設計した。

2020年5月上旬に播種を行い、6月3日にプラスチック製ポット(容積6L)に黒ボク土を詰め、基肥一発型肥料を20kgN/10a相当を施肥し、3個体ずつ移植しOTCに移動し、オゾンを除去した浄化空気環境で育成した。出穂直前(8月1日)に人工気象室に移した。人工気象室の気温は直前1週間のOTCと同等になるよう昼30℃/夜24℃に設定し、昼12時間の光量は、止め葉の光強度が約1000~1200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ になるように設定した。人工気象室の環境に3日間順化させ、最初の出穂が観察された翌日(8月4日)より4日間にわたりオゾン暴

露を実施した。オゾン暴露処理区は、①オゾンを全く暴露しない浄化空気区、②昼6時間(8:30~14:30)において120ppbのオゾンを暴露した120ppbオゾン区、③昼6時間(8:30~14:30)において240ppbのオゾンを暴露した240ppbオゾン区の3処理区分け、それぞれ9個体に暴露した。その後、浄化空気環境の人工気象室で育成し、育成期間終了時(9月4日)に、収量および収量構成要素を測定した。

3 結果と考察

オゾン暴露期間に出穂を終えた穂について収量構成要素への影響を検討した。その結果、図1に示した一穂当たりの稔実もみ数、不稔実もみ数、総もみ数、図2に示した稔実割合、および稔実もみ重、千粒重において一元配置分散分析(Tukey-Kramer Test)による有意な差は認められなかった。しかしながら、240ppbオゾン区において稔実割合が低下する傾向が若干認められ、その要因は不稔実もみ数の増加によるものであった。本研究の結果より、開花・受粉時のオゾンは収量に関係する稔実もみ数や稔実割合などにあまり悪影響を及ぼさないのではないかと考えられた。特に現状レベルのオゾンにおいては、開花・受粉時には、オゾンの直接的な影響はほとんど受けていないと考えられた。

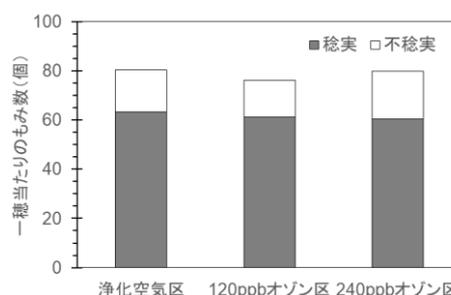


図1 オゾン暴露期間中に出穂を終えた穂のもみ数

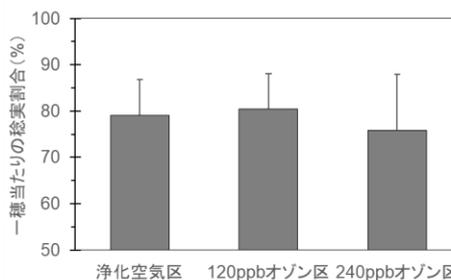


図2 オゾン暴露期間中に出穂を終えた穂の稔実割合

Examination of the method for reducing harmful effect of ozone on yield of Japanese rice cultivars produced in Saitama Prefecture

* 埼玉県農業技術研究センター

[自主研究]

埼玉県における野生動植物の分布情報の収集・解析と 保全管理策の検討

角田裕志 安野翔 三輪誠 米倉哲志 王効拳

1 目的

埼玉県では、侵略的外来生物の侵入や鳥獣の増加が、県内の生物多様性や生態系に影響を及ぼしつつある。県には、できる限りこれらの影響を抑制することが求められている。また、県内には絶滅危惧動植物種が多数存在しており、これらを保全することも、県の重要な施策のひとつとなっている。

本研究では、県内の生物多様性に関する基本情報の現況把握と現行の対応策の評価等を通じて、野生動植物種の高い効果の高い保全策の提案を目的とする。具体的には、県内において侵略性の著しい外来生物や個体数増加の著しい鳥獣類等について、分布状況等の情報を収集・解析するとともに、県内でのそれらの影響を最小限に抑制するための方法を提案する。また、絶滅危惧動植物種についても、県内での分布状況や減少要因に関する情報を収集・解析し、より良い保全方法を提案する。

本年度は県内の都市河川に侵入した特定外来生物コクチバス(*Micropterus dolomieu*)に関する調査結果を報告する。

2 方法

2.1 調査地

川越市内を流れる新河岸川の延長約1kmの調査区間を調査地とした。川幅は約5~10m、二面張コンクリート護岸であるが、多くの場所で川岸の片側または両側に土砂の堆積や洲が形成され、植生が繁茂した。河床は砂礫または砂泥質であった。採捕は延長25mの瀬または淵の区間12か所で行った。

2.2 野外調査

2019年6月から2020年10月にかけて投網または手網によってコクチバスを採捕した。採捕は管轄する漁業組合の許可を受けた者が行った。採捕個体はすべてその場で捕殺して氷冷して持ち帰り、分析まで-20℃の冷凍庫で保管した。

2.3 食性分析

解凍後に各供試個体の標準体長、全長、体重を測定し、解剖して胃内容物を抽出した。植物片、砂泥、釣り用のプラスチックワームといった非食物を除き、可能な限り科、属または種まで同定し、内容物ごとに個体数の計数と湿重量(0.0001g単位)を電子秤によって計測した。先行研究を参考に、各内容物の出現比(ある食物項目を捕食したコクチバスの個体数の割合)と重量比(ある食物項目が全胃内容物中に占める湿重量の割合)をそれぞれ計算した。

3 結果

捕獲した計82個体のコクチバスのうち65個体に胃内容物を確認し、空胃の個体割合は20.7%であった。供試したコクチバスの標準体長、全長、体重の範囲はそれぞれ60~355mm、71~418mm、5~1041gであった。

コクチバスの胃内容物は大型甲殻類と魚類が出現比、重量比ともに大きな割合を占めた。出現比ではエビ類や消化が進んだため種同定不可能な魚類が、また重量比ではアメリカザリガニ(*Procambarus clarkii*)およびオイカワ(*Opsariichthys platypus*)がそれぞれ多かった(図1)。エビ類は主に小型個体が多く捕食する傾向があり、アメリカザリガニやオイカワは全長200mm超の比較的大型の個体が捕食していた。

調査対象地の生物相調査では、エビ類、アメリカザリガニ、オイカワなどのコイ科魚類が通年採捕できたため、当該河川に安定して比較的多く生息すると考えられるこれらの生物種をコクチバスが餌とする機会捕食的食性が示唆された。一方、当該河川には本県レッドデータブックの掲載種ミナミメダカ(*Oryzias latipes*)などの絶滅危惧種も生息するが、コクチバスによる捕食は本調査では確認できなかった。

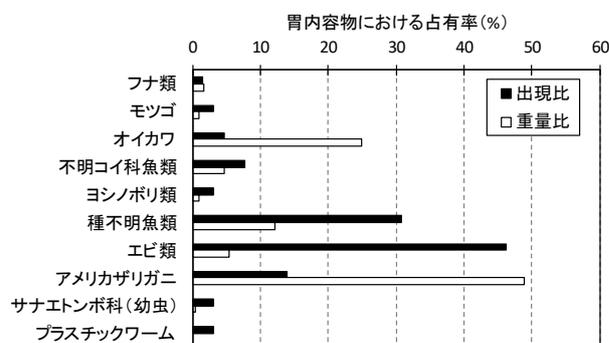


図1 2019~2020年に新河岸川で捕獲したコクチバスの胃内容物組成

4 謝辞

分析に供試したコクチバスの採捕には大宮商業高校の梅澤和也教諭にご協力いただいた。ここに記して謝意を表す。

[自主研究]

埼玉県の水田地帯における水生動植物の生息状況に関する 基礎的調査研究

安野翔 角田裕志 米倉哲志 王効挙 三輪誠

1 目的

水田は、埼玉県の総面積の約11%を占めており¹⁾、本県の代表的な景観の一つである。水田は、氾濫原等に生息していた動植物の代替生息地として機能するため、多数の絶滅危惧種が生息している。しかし、圃場整備や農薬使用等の人為的改変により、生息・生育環境の劣化が進んでいる。水田生態系を効果的に保全するためには、県内の水田地帯における希少生物の生息情報の収集が求められる。

本県の水田地帯では、水稻品種や農法の違いにより、田植え時期が5月から7月まで及ぶ。県北部や利根地域では、田植え時期の異なる水田がモザイク状に分布することも珍しくない。田植え時期が異なれば、種ごとの生活史の違いを反映して、田面水中に異なる生物群集が形成され、結果として地域レベルでの種多様性向上に寄与すると予想される。

本研究では、県内の水田地帯における希少動植物の生息状況を把握するとともに、田植え時期の違いが水生動物群集に及ぼす影響を明らかにする。

2 方法

2.1 水田地帯における水生植物の生育状況調査

県内の水田地帯において、絶滅危惧種を中心とする水生植物の分布状況を調査した。休耕田や農業用水路、ため池といった周辺環境においても調査を行った。特にため池での沈水植物の分布情報は不足傾向にあるため、アンカー型水生植物採集器を用いて、深底部での生育状況を調査した。また、生態園内の水田では、農薬が使用されておらず、周辺地域の潜在的な植生を反映した植物群落が形成されていると考えられることから、重点的に調査を行った。

2.2 田植え時期の違いが水生動物群集に及ぼす影響

複数の水田において、たも網で水生動物を定量的に採集し、田植え時期や単作、二毛作といった水田のタイプごとの水生動物群集の関係を調査した。今年度は加須市内の中種足地区および志多見地区にて調査を行った。同一地区内の調査水田は、同じ農家の方の所有であるため、使用する農薬や肥料等の条件は同じである。いずれの水田においても、田植え日から起算して2、4週間後、中干し直前の計3回ずつ調査を行った。採集された水生動物については、種ごとに個体数を集計した。田植え時期、地域間による水生動物の群集構造の違いをPERMANOVAによる検定を行った。

3 結果

3.1 水田地帯における水生植物の生育状況

県内の水田とその周辺環境において、絶滅危惧種となっている水生植物の生育状況調査を行ったところ、合計71地点、33種の生育を確認した。加須市および東松山市の水田では、これまで県内で記録のなかった車軸藻類のミルフラスコモを確認した。日高市および飯能市の谷津田跡地からはニッポンフラスコモ、越生町の溜池からはハデフラスコモを確認した。いずれも環境省レッドリスト²⁾および埼玉県レッドデータブック³⁾において絶滅危惧 I 類に指定されており、48年ぶりの県内での生育確認である。また、生態園の水田では、県内での記録が限られるサガミトリゲモを確認した。

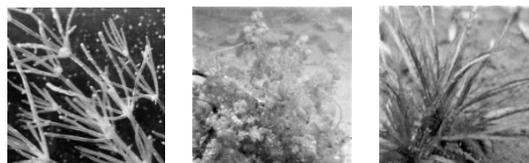


図1 生育が確認された希少な水生植物(左:ミルフラスコモ(県内初記録)、中央:ハデフラスコモ、右:サガミトリゲモ)

3.2 田植え時期の違いが水生動物群集に及ぼす影響

調査期間を通じて、合計48分類群の水生動物を採集した。水田間の群集構造の違いを解析したところ、田植え時期、地域間で統計的に有意な差が認められた(PERMANOVA、 $p < 0.001$)。トウキョウダルマガエル(準絶滅危惧1型)³⁾の幼生は、5月植えの水田でのみ採集された。一方、二毛作水田では、ユスリカ科幼虫が著しく多く、その個体数は単作水田の10~100倍に相当する数であった。さらに、ユスリカ幼虫を捕食する水生昆虫の分類群数と個体数も二毛作水田では多い傾向が見られた。

4 今後の予定

水生植物については、農薬への感受性が高く、生育地が著しく減少している車軸藻類、トリゲモ類を中心に調査を行う予定である。特に、生育環境が類似する植物の分布情報を参考にしながら、地域を絞り込んで調査する予定である。田面水中の水生動物については、今年度と同様の調査を継続することで、上記の結果がより一般性を持つものか検証していく予定である。

文献

- 1) 埼玉県 (2017) 2017年埼玉の食料・農林業・農山村
- 2) 環境省 (2020) 環境省レッドリスト2020
- 3) 埼玉県 (2018) 埼玉県レッドデータブック動物編2018(第4版)

[自主研究]

埋立廃棄物の受動的な空気流入による安定化促進実験

長森正尚 川崎幹生 長谷隆仁 磯部友護 鈴木和将

1 目的

最終処分場に埋め立てられた廃棄物は、雨水浸透による有機物の分解や浸出水への化学物質の洗い出しにより徐々に安定化する。日本の最終処分場は焼却灰等の無機性廃棄物の埋立割合が多いながらも、廃棄物層内が嫌気性状態であることも珍しくない。空気の侵入を増加できれば、好気性分解の促進により埋立廃棄物が短期間で安定化する可能性がある。

本研究では、施工・管理を抑えた実証実験として、中間覆土の一部を砕石に変えることにより、廃棄物層内への空気侵入を促進できるか、各種の指標をモニタリングして評価する。

2 方法

準好気性埋立構造を持つ管理型最終処分場の第1及び第2廃棄物層の上部にあたる中間覆土を砕石に変えて、発生ガス、保有水、温度をモニターした。具体的には、単粒砕石(S40)を2つのガス抜き管の間の全長31m、幅1.5m、深さ0.5mに敷き、その中央に直径200mmの有孔管を設置した(砕石区)。そのままの区画を対照区とした。また、保有水及び発生ガスを採取するため、各廃棄物層のほぼ中央に浸透水栓(直径200mm)を2個ずつ設置した。なお、第1砕石層を2018年7月に、第2砕石層を2020年5月に施工した。

3 結果

降水量、浸透水栓からの採水量(以下、浸透水量)、水質、ガス濃度の経月変化を図1に示す。積算浸透水量は砕石区8.2L、対照区39.2Lで、これは期間中の降水量3813mm(約120L)に対する浸出係数がそれぞれ7%、33%であった。ただし、第2廃棄物層の埋立後は第1廃棄物層への浸透水量は僅かに砕石区の方が多くなった。

砕石区の第1廃棄物層については、2019年11月以降は有機及び無機炭素が10mM/L未満であること、ガス組成が外気とほぼ近いことから、埋立廃棄物の安定化が顕著であった。対照区の第1廃棄物層は、徐々に好気的な雰囲気に移行していた。

他方、第2廃棄物層のモニタリングを10か月間継続してきたが、両区画ともに酸素がほとんど層内になくメタンガスが発生していた。また、二酸化炭素は低濃度であったが、浸透水が弱アルカリであったことから無機炭素として溶解していたと推察できた。

これらから、準好気性埋立構造における第1廃棄物層は、集排水管が直下にあることが空気の侵入を容易にし、砕石層が廃棄物層への空気侵入を補助する効果があった。

4 今後の研究方向

砕石層で上下を挟まれた第2廃棄物層のガス組成が、通常の覆土施工の区画と差が小さかった。さらに、降雨による洗い出しが砕石区の方が少ないことは、埋立廃棄物の安定化の観点から負の要因となる。当研究の目的を達成するため、単に受動的な酸素侵入に委ねるのか否かを含め検討していく。

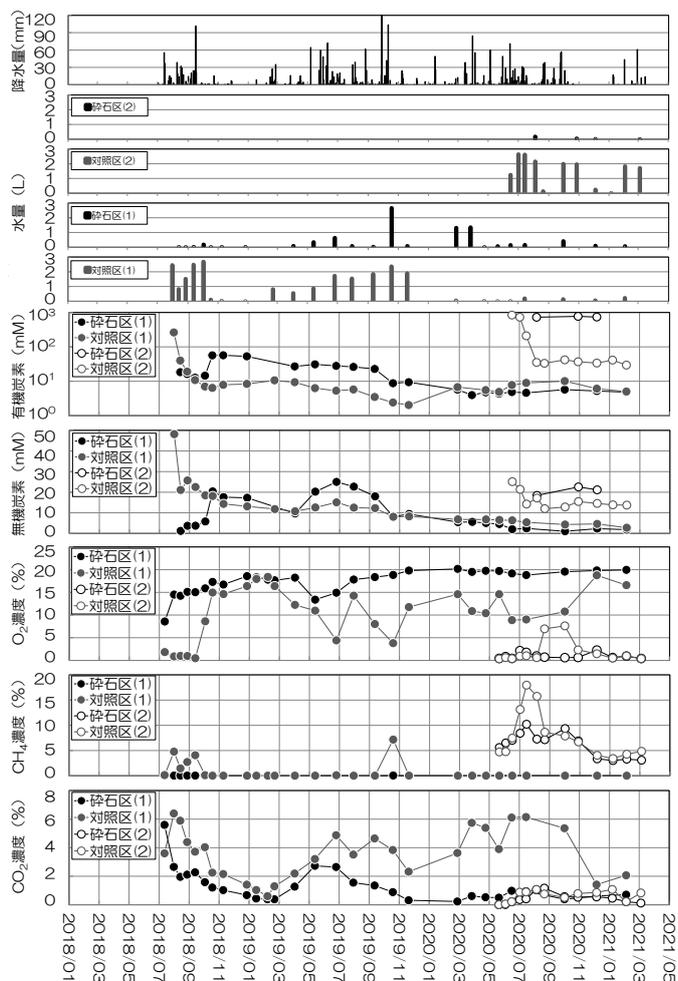


図1 降水量、浸透水量、水質、ガス濃度の経月変化

[自主研究]

石綿含有建材目視判定法の評価

川寄幹生

1 目的

日本では、2006年9月に、新たな石綿製品の製造、輸入、譲渡、提供、使用の全てが禁止された。また、建築物の吹付け石綿等の除去、解体や改修等に係る法規制も年々厳しくなっているため、石綿を多量に吸引する危険性は著しく低くなっている。しかし、近年、頻繁に起こる大規模自然災害によって、狭い地域内で、短い期間に多くの被災建築物の改修や解体が行われるため、被災した地域住民、支援に訪れた人々、復旧復興のための作業員等の石綿吸引の可能性が高くなること危惧されている。むろん、平時においても建築物の解体・改修等に係わる石綿飛散防止対策の重要性は変わるものではない。石綿を飛散させないためには、石綿の特質や使用方法等を良く知り、適切な管理、処理、処分することが必要である。

資源循環・廃棄物担当では建材中の石綿含有の有無を把握するために、ルーペ等を使用した石綿含有の簡易判定方法について研究してきた。この手法は“目視等による簡易判定”として「災害時における石綿飛散防止に係る取扱いマニュアル(改訂版)平成29年9月 環境省水・大気環境局大気環境課」の参考資料¹⁾に掲載されている。本研究では、人間が建材中の石綿繊維の有無を判定するときに、どのような特徴に注目するのか、判定因子を明らかにすることによって、石綿含有目視判定法を石綿繊維の簡易判定法として再評価するとともに、石綿含有建材の簡易判定方法を行政職員等の石綿研修用コンテンツとして使用し、石綿に係る行政職員等の石綿建材判定技術の向上を支援するための検討を行っている。

2 方法

2.1 石綿についての講義

まず、受講者の石綿に対する知識を向上するために、石綿の基礎、石綿建材の種類や建物内での使用用途、使用箇所等について講義を行う。さらに、建材断面等の顕微鏡写真を用いて、建材中の石綿繊維束がどのように見えるのか、どのような場合に石綿繊維と判定するのか等についても講義を実施する。次に、石綿繊維束の目視判定体験では、ルーペやトーチを使い石綿含有、非含有を含め約30種類の建材片を観察し、石綿繊維束の見え方等を確認する。

2.2 石綿含有建材目視判定テスト

石綿含有建材目視判定テストは、図1に示した1人10個1セットの建材等破片及びルーペ(約15倍)を用いて行った。テスト

時間は15分～20分で実施した。各テストセットに用いた建材片は建材片毎にカルテを作成することによって、特徴をおおむね把握した建材片を用いて、各セットを作製したため、セットによって難易に差異はある。最後に、答え合わせを行い、見落としや、判断を間違った建材片について各自再確認し、石綿含有建材目視判定能力の向上を培った。



図1 石綿目視判定テスト試料

3 石綿含有建材目視判定テスト結果と考察

これまでに4回、3か所の石綿研修会で74名が石綿含有建材目視判定テストを受けた。テスト結果の分布を図2に示した。

全て正解した人は、6人、7個以上正解した人は全体の86%であった。誤判定の中には、リスクを拡大する(石綿含有を非含有と判定)誤陰性判定と非含有を含有と判定する(リスクは生じない)誤陽性判定がある。誤陽性判定を加えた場合、10点は、23人(31%)、9点は22人(30%)、8点は17人(23%)であった。誤陽性判定の主な要因は、FRP中のガラス繊維、有機繊維や傷の誤認であった、実際はトーチの利用やより高倍率のデジタル顕微鏡の使用によって正確な判定が見込まれる。

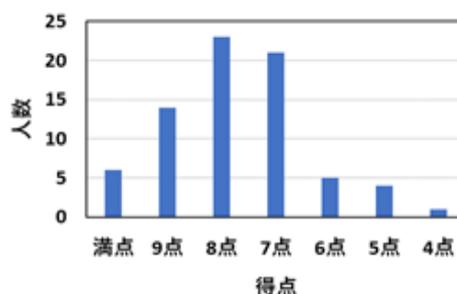


図2 テスト結果の分布

文献

- 1) 環境省水・大気環境局大気環境課 (2017) 災害時における石綿飛散防止に係る取扱いマニュアル(改訂版)、p.140-141、[https://www.env.go.jp/pres/files/jp/107\(2020.11.30\)アクセス](https://www.env.go.jp/pres/files/jp/107(2020.11.30)アクセス)

[自主研究]

廃棄物最終処分場の雨水排除対策効果についての調査研究

長谷隆仁

1 目的

一般廃棄物の最終処分場などでは、通常降雨が埋立地内部に浸透し、埋立地内の廃棄物から溶出した汚濁物質等を含む浸出水が発生する(図1)。こうした施設では発生した浸出水の処理が必要となるが、維持管理の長期化により、浸出水処理のライフサイクルコスト増大が懸念される。浸出水削減には雨水排除が重要なことから、覆土やシート敷設等キャッピング等の研究も行われてきた^{1,2)}。

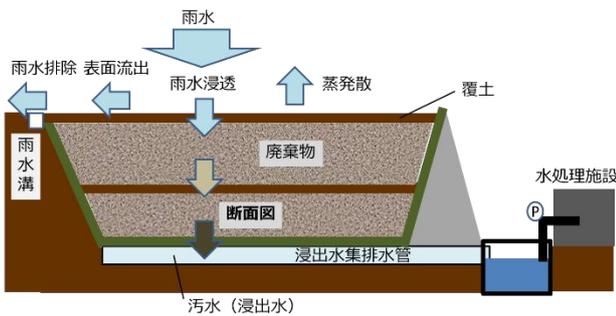


図1 廃棄物最終処分場の構造の一例と水収支

一方、閉鎖後埋立地では太陽光発電の導入など跡地利用の多様化が進んでいる³⁾が、跡地利用地における雨水排除の実態は明らかではない。

そこで、本研究では、廃棄物埋立地跡地利用地を中心に、雨水排除効果の実態調査を行う。また、従来の削減対策以外に跡地利用に応じた雨水排除対策についても検討を行うこととした。

2 方法

2.1 アンケート調査

埋立地跡地利用例や特徴的な対策事例について、県内廃棄物最終処分場31団体を対象に、県に協力してアンケート調査を行った。

2.2 データ解析と測定法の開発

雨水排除効果の評価を行うにあたり、浸出水の水量等データ収集を行い、水量に対する回帰分析(因子:降水量・埋立進行状況(埋立中・終了))を行った。埋立地の雨水排除の性能を観測手段についても検討を行った。

3 結果

3.1 アンケート調査

回答のあった処分場中、計画中4件、埋立中21件、埋立終了(未廃止)37件、廃止済2件であった。埋立終了した処分場

では約半数が、運動施設・公園・太陽光発電施設等の跡地利用を行っていた。浸出水削減取組としては、遮水性シートによるキャッピングが最も多かった(図2)。浸出水削減取組はある程度行われていたものの、半数以上の例においてその効果はわからないという回答であった。

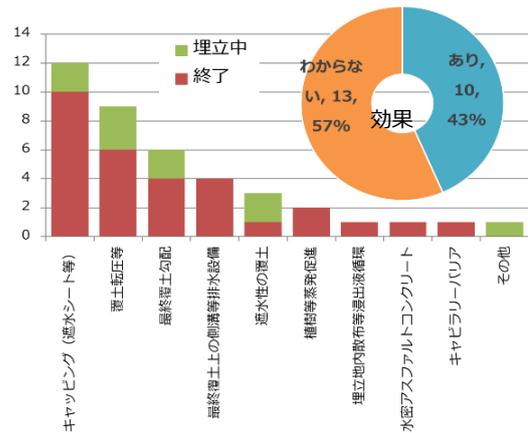


図2 浸出水削減取組の実施例と効果について

3.2 雨水排除効果の評価-データ解析と測定法の開発

回帰モデルによる解析により、水量発生には、降水量・埋立進行状況といった因子だけで説明できない各埋立地の個性的な面がある事が示唆された。これには各埋立地で個別に行われている削減対策施工、跡地利用等の因子が関与していると推測される。

あぜ板で囲んだ実験場を埋立地内に設置し、観測を開始したが、降雨イベントデータは少なく、気象条件に依存してしまう。そこで実験場の観測状況を改善するため、人工降雨装置の開発も行った。

4 今後の研究方向

水量等埋立地関連のデータ収集を進め、データ解析の面から削減対策施工、跡地利用等の埋立地個別因子の影響について検討を行う。同時に、埋立地内での観測を進め、観測データからの実証的な検討も進める。

文献

- 1) 田中基弘ら(2005)最終処分場の覆土層における雨水排除方法に関する研究, 地盤工学研究発表会, 40, 2587-2588.
- 2) 坂本篤ら(2008)キャピラリーバリアによる廃棄物の浸透水量の制御に関する研究, 廃棄物学会論文誌, 19(5), 318-327.
- 3) 坂本篤ら(2017)アンケートによる最終処分場の跡地利用に関する動向調査, 廃棄物資源循環学会研究発表会, 28, 449-450.

[自主研究]

石膏粉の地盤工学的有効利用に関する研究

鈴木和将 磯部友護 長谷隆仁 川寄幹生 長森正尚

1 目的

我が国の廃石膏ボード排出量は、年間119万トン(平成28年度実績、新築系:54万トン、解体系:65万トン)であり、そのうち約3割程度が最終処分場への埋立てと推計される¹⁾。また、石膏ボード工業会の推計²⁾によれば、新築系廃石膏ボードの排出量は、将来的にはほぼ変わらないものの、解体系の排出量が右肩上がりに増加し、新築系・解体系をあわせた排出量は、2032年に200万トンを超え、2068年頃まで増大し続けるとされている。このまま今のリサイクル能力が変わらなるとすれば、近い将来、多量の廃石膏ボードが最終処分場へ埋立てられることが容易に予想される。そのため、廃石膏ボードを処理した再生石膏粉の再資源化を推進し、最終処分量を減らす必要がある。再生石膏粉の大口用途として、土木・建築分野における固化材等の利用が期待されるが、硫化水素ガス発生、フッ素溶出等の環境安全性の問題等で、現状、有効利用が思うように進んでいない。そこで、本研究では、石膏粉の有効利用を促進することを目的とし、固化材として利用する場合の硫化水素ガス発生評価試験について開発を行う。特に、この手法を中間処理施設の品質管理で使用することを鑑み、より簡便な、検知管で硫化水素濃度を測定する嫌気性培養試験手法を確立する。

2 方法

対本試験では、1000mLねじ口瓶に再生石膏粉試料を100g入れ、液固比(L/S比)で1、2.5及び5となるよう、100g、250g及び500gの脱気水を加えた。さらに、試料中に含まれる気泡抜き及びヘッドスペース部分の窒素ガス置換の目的で、純窒素ガスの吹込みを行った。ガスの吹込み後、コックを閉じ、本実験装置を40℃に設定した恒温槽(恒温槽内実測温度35℃)に入れ所定の日数養生し、生成したガスの硫化水素濃度は、検知管法により、(株)ガステック製検知管及びガス採取器を用いて測定を行った。また、あわせて注射筒により、生成ガス量の測定を行った。

影響因子については、液固比(L/S)、石膏試料の種類及び植種液として用いた埋立地浸出水汚泥の種類について検討を行った。

3 結果

3.1 液固比

液固比を1、2.5、5と変化させて嫌気性培養実験を行い(Run2、Run3、Run4)、培養14日、39日及び105日後に硫化水素濃度、ガス量を測定した。ただし、培養105日後では全ての

実験系で硫化水素濃度は検出下限未満となったため、培養0～14日と培養15～39日の実験結果を図1に示す。左Y軸の硫化水素ガス量(体積: μL)は、検知管で測定した硫化水素濃度にガス量を掛けたものである。また、右Y軸は、検知管法により測定した硫化水素濃度である。培養0～14日の結果で液固比の違いによる影響を見てみると、液固比が増加するに従い、硫化水素ガス量及び硫化水素濃度ともに増加する傾向にあった。さらに、培養15～39日の結果では、液固比1で硫化水素濃度が高く、硫化水素ガス量が最も高かったが、培養0～14日の結果と比較すると、全ての液固比で硫化水素ガス量は減少した。

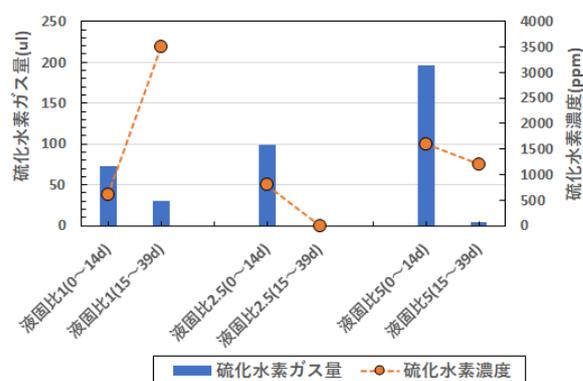


図1 硫化水素ガス量の経日変化

4 今後の研究方向

本研究では、再生石膏粉から発生する硫化水素について、工場管理で使用することを視野に入れ、検知管を用いた嫌気性培養試験手法を構築し、影響因子の検討を行った。今後、精度よくガス量を測定するために、水上置換法によるガス捕集装置を作製し、生成ガス量の確認を行う。また、硫化水素以外のガス成分(CO_2 、 CH_4 等)及び水質分析等を行い、嫌気性培養試験内で起こっている反応メカニズムを解明する。さらに、硫化水素ガス発生の要因として、特に有機物に着目した検討を行う。これにより、有機物量を指標とした硫化水素ガス発生ポテンシャル評価といった展開へつなげる。

文献

- 1) 国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター (2019) 再生石膏粉の有効利用ガイドライン(第一版)、<https://www-cycle.nies.go.jp/report/gypsumpowder.html>
- 2) 一般社団法人石膏ボード工業会 (2016) 石膏ボードハンドブック 環境編、http://www.gypsumboard-a.or.jp/pdf/Environment_P199-212.pdf

[自主研究]

人工化学物質をトレーサーとして用いた地下水の 汚染源特定に関する基礎研究

竹峰秀祐 見島伊織 大塚宜寿 堀井勇一 蓑毛康太郎 野村篤朗 茂木守

1 目的

「水循環基本法」や「水循環基本計画」が策定され、水循環の視点において地下水挙動を把握した上で持続可能な地下水の保全と利用を図る「地下水マネジメント」を実施することが関係機関に求められている。特に地下水の保全については、地方公共団体等が主体的に行うことが期待されている。地下水を保全する上で、環境基準の超過率が最も高い硝酸及び亜硝酸性窒素(以下、硝酸性窒素)による汚染が課題の一つとして挙げられる。汚染原因としては、生活排水の浸透、家畜排せつ物の不適正処理、過剰な施肥等が考えられており、汚染対策には汚染原因を把握する必要がある。

化学分析法を用いて汚染源を特定する方法として、複数のイオン成分を分析する方法が提示されているが、複合的な汚染の場合、解析することが困難であり、汚染対策が進まない一つの要因となっている。本研究では、各汚染源に由来する人工化学物質をトレーサー(追跡指標)として選定し、地下水中の硝酸性窒素の汚染源特定への利用可能性について評価することを目的とする。

2 方法

2.1 人工甘味料の生活排水のトレーサー物質としての有効性の検証

水環境で生活排水のトレーサー物質として人工甘味料が有効か検証を行うため、埼玉県内の38地点の河川水(荒川流域および利根川流域)を2019年4月に採取し、測定に供した。また、各調査地点において人工甘味料と生活排水混入率の相関を調べた。生活排水混入率は、生活排水量を河川流量の年間平均で除することで算出した。生活排水量は試料採取地点の上流の流域人口から推計した。流域人口は、試料採取地点上流の排水処理施設の処理人口に下水道に接続していない流域人口を加えたものとした。この流域人口と1人当たりの汚水量(250L/人・日)の積を生活排水量とした。

2.2 人工甘味料の下水処理場での調査

下水処理場での各処理工程で採水し、人工甘味料濃度を測定した。更に、放流水を1時間ごとに採水し、人工甘味料濃度の時間変動を調べた。

3 結果

3.1 人工甘味料の生活排水のトレーサー物質としての有効性の検証結果

人工甘味料のスクラロースおよびアセスルファムが、38地点中37地点から検出された。検出されなかった1地点は、山間部の人がほとんど住んでいない地域であり、生活排水の流入がない地点であった。また、上流に下水処理場がない地点において人工甘味料が検出されたことから、浄化槽等からの生活排水が流入している地点でも人工甘味料が検出されることを確認した。最高濃度は、スクラロースは14 $\mu\text{g/L}$ 、アセスルファムは2.9 $\mu\text{g/L}$ であった。スクラロースの最大濃度が検出された地点は、生活排水混入率が最も高かった。一方、アセスルファムの最大濃度が検出された地点は、流域人口に対し、下水道処理人口の比率が少ない地域であった。

スクラロース濃度と生活排水混入率の間に正の相関($r_s = 0.73$, $p < 0.01$)が認められた。一方、アセスルファムでは相関は認められなかった($r_s = -0.082$, $p > 0.05$)。生活排水混入率と相関が高いスクラロースは、生活排水のトレーサーとなることが示唆された。

3.2 人工甘味料の下水処理場での調査結果

スクラロースは、9.3~13 $\mu\text{g/L}$ で検出され、処理過程で濃度の変動はほとんど見られなかった。アセスルファムは流入水で27 $\mu\text{g/L}$ であったが、反応槽で大幅に濃度が低下しており、放流水は2.0 $\mu\text{g/L}$ であった。

1時間ごとに採水した放流水中のスクラロースは平均12 \pm 1.1 $\mu\text{g/L}$ 、アセスルファムは平均2.2 \pm 0.66 $\mu\text{g/L}$ で検出され、スクラロース、アセスルファムともに顕著な濃度の時間変動は見られなかった。また、放流水中のスクラロース濃度は、年間需要量から推定した生活排水中のスクラロース濃度(11 $\mu\text{g/L}$)と概ね一致し、排出されたスクラロースは、下水処理場で分解されることなく放出されていることが示唆された。

4 まとめ

人工甘味料のスクラロースは、生活排水の混入率と相関があり、水環境において生活排水のトレーサーとして利用可能であることを示した。加えて、スクラロースは、下水処理で除去・分解されず、水溶性が高く安定な物質であることを確認した。

硝酸性窒素に係る継続監視井戸においてスクラロースが検出された地点は、特定の施設からの生活排水の混入が疑われる。周辺の土地利用および排水処理施設を踏まえた上で汚染源の推定に係る調査を実施する。

[自主研究]

埼玉県内の水系における放射性物質の実態把握

野村篤朗 伊藤武夫 大塚宜寿 蓑毛康太郎 堀井勇一 竹峰秀祐 渡辺洋一 茂木守
三宅定明* 佐藤秀美* 竹熊美貴子* 長浜善行*

1 目的

平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所事故により、大気中に人工放射性核種が放出・拡散され、その一部は埼玉県まで到達した。その中でもセシウム137は半減期が30.2年と長く、森林、河川等を移動しながら長期間環境中に存在する。

著者らは、所内にある生態園をモデル生態系として、放射性物質の調査を実施してきた¹⁾。しかし、水系への移行・蓄積状況や他の媒体への移行状況は不明な点が残されていた。そこで本研究では、生態園及び県内河川における水・底質・水生生物等において、放射性物質の分布を調査し、環境動態の把握を目的とする。

令和2年度は、セシウム137を対象として、生態園及び県内河川の水質及び底質、並びに生態園内の水生生物の放射能濃度を調査した。また、生態園で採取した底質を用いて、底質から水への溶出試験を行った。

2 方法

生態園及び県内河川の水質は、プルシアンブルー(PB)フィルターカートリッジ法²⁾又は蒸発濃縮法による前処理を行い、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射能濃度を測定した。底質は、文部科学省「環境放射能シリーズ」に従って前処理を行った後、放射能濃度を測定した。生態園内の水生生物は、灰化後の試料を測定して得られた放射能濃度から、生試料中の放射能濃度を算出した。

底質からの溶出試験は、容量2Lのプラスチック製容器に底質500gと蒸留水1500gを入れ、通気しながら27日間35℃に保った。その後、カートリッジで溶存態のセシウム137を回収し、放射能濃度を測定した。

3 結果

3.1 生態園の調査結果

生態園下の池の水質を4月から12月まで毎月採取し、溶存態及び懸濁態として含まれるセシウム137の放射能濃度を測定した。その結果、9月に溶存態の放射能濃度が10mBq/kgと高い数値となり、翌月には5mBq/kgと半分に減少した(図1)。

また、生態園内の動植物について測定したところ、9月に採取したマツモは昨年よりも2倍以上高い値となった。9月より前に採取したヒシ及びザリガニは過去の結果¹⁾と横ばい又は低い結果となったため、マツモは9月に起きた水質の濃度上昇が影響しているとみられた(表1)。

溶出試験を行った結果、110Bqの底質から、0.14%にあたる156mBqのセシウム137が水中に溶出し、水の放射能濃度は45mBq/kgとなった。単位面積あたりの溶出量は、4.6Bq/m²であった。

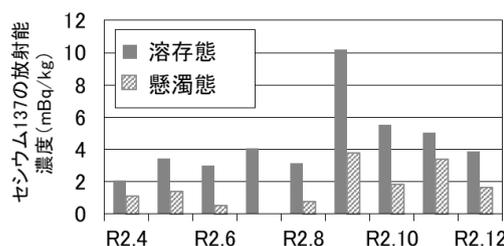


図1 生態園下の池におけるセシウム137の放射能濃度

表1 生態園内の動植物におけるセシウム137の放射能濃度

項目	調査年月	放射能濃度* (Bq/kg)	過去の結果 ¹⁾ (H29)* (Bq/kg)	水質の放射能濃度** (mBq/kg)
マツモ	R2.9	0.37	0.14	14
ヒシ	R2.8	0.79	2.2	3.9
ザリガニ	R2.7	6.7 - 9.3	7.4 - 8.5	4.1

*同じ時期に複数の試料を測定した場合、その最小値と最大値を記載

**カートリッジ法により前処理した水質の測定結果

3.2 県内河川の調査結果

水質における溶存態の放射能濃度は最大1.0mBq/kg、懸濁態の放射能濃度は最大3.3mBq/kgであった。また、令和元年度に底質を調査した3河川において再度底質を調査した結果、1地点では21Bq/kgから25Bq/kgと放射能濃度がわずかに増加したが、他の2地点ではそれぞれ96Bq/kgから21Bq/kg、88Bq/kgから75Bq/kgと減少した。

4 まとめ

生態園では、季節によって水質の放射能濃度が変動し、水生植物がその影響を受けることが分かった。また、底質から水へセシウム137が溶出することを確認した。県内河川では、水質は生態園よりも低く、底質では放射能濃度の大幅な増加は確認されなかった。

文献

- 1) 山崎ら (2018) 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, 埼玉県環境科学センター報, 18, 75
- 2) 水中の放射性セシウムのモニタリング手法に関する技術資料検討委員会 (2015) 技術資料 環境放射能モニタリングのための水中の放射性セシウムの前処理法・分析法

[自主研究]

県内河川におけるアナモックス反応による窒素除去ポテンシャルの調査

見島伊織

1 研究背景と目的

近年、新しい窒素循環経路として、アナモックス(嫌気性アンモニア酸化; anaerobic ammonium oxidation) 反応が発見された。アナモックス反応は、アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素を直接窒素ガスへと変換する生化学反応である。アナモックス反応は必要酸素量が少ないこと、有機物を必要としないことから低コスト型の窒素除去反応として注目されている。

この反応は高水温条件下の排水処理系での検討が主であり、水環境中におけるアナモックス活性、さらには窒素代謝への寄与の把握は限定的である。窒素循環系における様々な微生物反応を理解し、その活性化条件を検討することは、水環境中の窒素挙動を把握するだけでなく、環境浄化へ繋げるなどの可能性を有している。実際に、ある水環境における窒素循環の約40%にアナモックスが寄与したとの報告もある。限定的ではあるが、国内外の河川においてもアナモックスの寄与が報告されている。そこで、本研究では、県内の水環境中に生息するアナモックス活性を把握することを目的として、水環境の調査、室内における集積培養、アナモックス活性試験、生理学特性調査を行う。

2 研究方法

これまでの河川のモニタリングの結果を参考にし、窒素濃度が高い河川として、元小山川(RUN1)、菖蒲川(RUN2)、中川(RUN3)を選定し、それぞれ河川の底質をサンプリングした。集積培養試験として、織布を用いたカラム型連続培養装置に底質を添加し、人工培地を通水させた(図1左)。培養装置は25℃および18℃に設定したインキュベーター内に設置した。定期的に水質を分析し、各態窒素の変化を観察した。

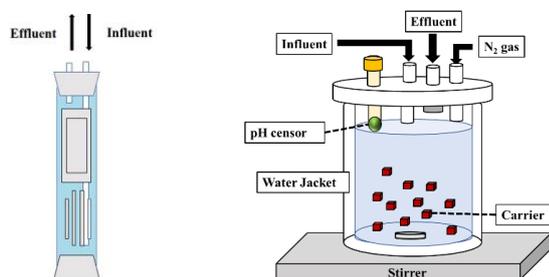


図1 試験装置図

包括固定化試験として、集積汚泥をポリエチレングリコール(PEG)系ゲルで包括固定化し、約3mm角の立方体に成型した担体を用いアナモックス活性を評価した(図1右)。反応容積

は500mL、担体を10%充填した。槽内はpHコントローラーでpHを7.6に維持した。

3 結果

元小山川の底泥を用いてアナモックス細菌の集積培養をおこなった(RUN1)。運転開始202日目よりアナモックス反応と推定されるアンモニアと亜硝酸の処理性能が確認され、その後も安定した処理性能を維持した(図2)。RUN2、3においても同様の窒素処理性能が確認された。

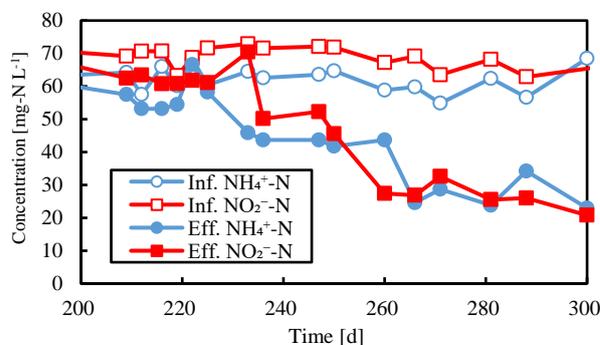


図2 RUN1における窒素濃度変化

RUN1から採取した集積汚泥を包括固定化し、窒素処理性能を評価した。その結果、実験開始から52日間に窒素変換速度として $3.3\text{kg-N}(\text{m}^3 \text{d})^{-1}$ に到達し、高い窒素処理性能を確認した(図3)。これらの結果から、河川の底質から集積培養したアナモックス細菌が排水処理に適用できる可能性を見出した。

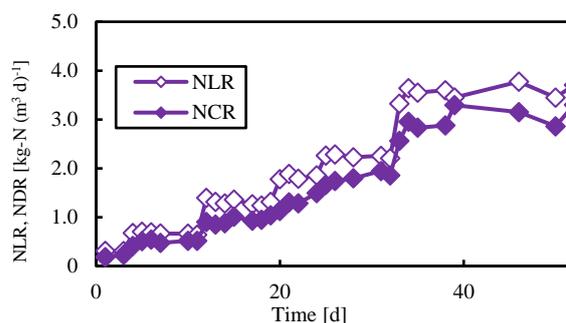


図3 包括固定化試験における窒素負荷および変換速度

4 本研究の成果

埼玉県内の河川底泥中にはアナモックス細菌が存在することを確認した。そのアナモックス細菌は集積培養することが可能であり、工学的に利用することが可能であると考えられた。

[自主研究]

河川における全有機炭素量の分析法の確立

池田和弘 渡邊圭司 柿本貴志

1 背景と目的

河川の有機物量を把握し、水質管理する上で全有機炭素量(TOC)の正確な測定は重要である。TOCは懸濁態有機炭素(POC)および溶存態有機炭素(DOC)から構成されるが、TOC計による測定ではPOCを過小評価するおそれが指摘されている。TOCの分析法として、あらかじめ酸を添加後曝気することで無機炭素(IC)を除去してから有機物を燃焼させ炭素量を測定する方法(NPOC法)と、ICごと有機物を燃焼させ全炭素量(TC)を測定し、別途測定したICの測定値を差し引く方法(TC-IC法)が存在する。我々のこれまでの検討により、広く利用されている分析法であるNPOC法による測定では、試料に酸を添加する過程で、藻類等のPOCが浮上分離されて燃焼管に注入されなくなる問題があり、過小評価となることが分かった。一方、TC-IC法ではこの問題は回避可能であり、POCを正確に測定できる可能性が示唆された。しかしながら、この手法は一般にはICが高い場合、TOC測定に向いていないと評価されるものである。そこで、本研究ではTC-IC法の正確性を評価し、課題を解決することで、河川における全有機炭素量の迅速かつ正確な分析法を確立することを目的とする。

2 方法

TOCとDOCは燃焼酸化方式のTOC計(島津製作所TOC-L)により測定した。POCはTOCとDOCの差により算出した。燃焼触媒は粒状の白金触媒(標準触媒)を使用した。検量線については、TCおよびNPOCはフタル酸水素カリウム水溶液、ICは炭酸緩衝液を用いて作成した。測定試料は埼玉県内の38地点の河川水および河川水を25°C12時間明暗条件で培養した藻類を含む培養液とした。

3 結果

3.1 検量線作成手法

昨年度の検討でTCの検量線が低濃度で下に凸の曲線となることが過小評価の原因となることが分かり、原点を含まない多点検量線を利用する改良方法を提案した。定期的に20mg/Lの標準物質に測定したところ、改良前は19.4±0.21mg/L、改良後は20.0±0.18mg/Lと定量され、検量線作成法改良の効果が確認できた。

3.2 感度変動の影響評価

河川水の平均濃度に近い20mg/Lの標準物質の連続測定を実施したところ、無機炭素をTC測定する場合のみ感度変動が確認された。連続した2試料間の感度変動の大きさの平均値は0.05±0.04mg/Lであった。ルーチン分析において定期

的に無機炭素20mg/L標準物質のTCとICを測定したところ、分析開始時はTCを0.4mg/L程度過大評価している可能性が示唆された。わずかではあるが、TC-IC法がTOCを過大評価する可能性があることが分かった。

3.3 NPOC法とTC-IC法の測定値の比較

同一河川水試料をNPOC法とTC-IC法で測定した値を比較すると、TC-IC法による分析値の平均は3.8mg/Lであり、NPOC法より0.8mg/L高かった。いくつかの試料は差が著しく、令和2年2月の大場川葛三橋ではNPOC法で3.3mg/Lと測定されたのに対しTC-IC法では6.1mg/Lと測定された。藻類を含む培養水のPOCを両方で分析した結果を図1に示す。いくつかの試料ではNPOC法の分析値が著しく低く、藻類を含む河川水を分析する場合は、TC-IC法を利用しないとTOCを著しく過小評価する可能性があることが確認された。

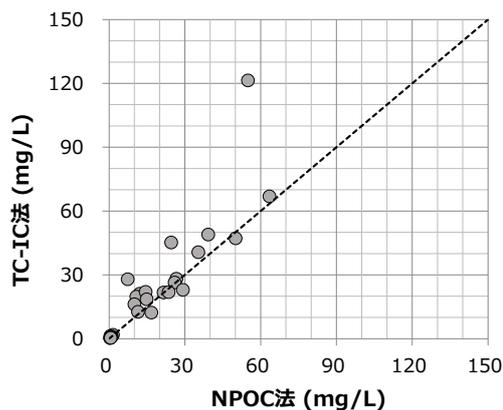


図1 2法での藻類培養液POC測定値の比較

4 まとめと最適な分析法の提案

TC-IC法は検量線作成方法の改良により測定の正確度が上昇したものの、感度変動の問題がある。一方、NPOC法は藻類を含む場合、POCを大幅に過小評価する可能性がある。そこで、POCを多く含む場合のみ、TC-IC法のPOC測定値を採用することを提案する。1試料についてTOCとDOCを連続して測定し、その差からPOCを算出すれば感度変動の影響は最小化される。河川水のろ液にセルロースパウダーを加え、POC0.5mg/Lの模擬試料を作成して連続分析した結果から、POC0.5mg/Lであれば精度よく測定できることが分かった。そこで、POCが0.5mg/L以上ある場合は、TC-IC法のPOC測定値を採用し、NPOC法でのDOC測定値を加えることでTOCを算出する方法が良いと考える。POCが0.5mg/L以下であれば、TOCはNPOC法での測定値を採用すれば良い。

[自主研究]

黄鉄鉱の酸化分解に影響を及ぼす化学的因子の検討

石山高 八戸昭一 濱元栄起 柿本貴志 渡邊圭司

1 目的

平成29年度に土壤汚染対策法(土対法)が改正され、自然由来の汚染土壌については同一地層が分布する区域への移動・埋め戻しが可能となった¹⁾。海成堆積物は地中から掘削後しばらく時間が経過すると、黄鉄鉱の酸化により土壌が酸性化するため、有害重金属類の溶出リスクが大幅に増加する²⁾。したがって、黄鉄鉱の酸化が進んだ海成堆積物を移動・埋め戻した場合、新たな環境汚染が生じる可能性が懸念される。

本研究では県内の複数地域で掘削採取した海成堆積物の風化実験を行い、黄鉄鉱の酸化が始まるまでの時間を調べるとともに黄鉄鉱の酸化に影響を及ぼす化学的因子などについて検討する。今年度は影響因子として、①風化温度、②有機物量、③酸素の有無について検討した結果を報告する。

2 方法

今年度は、さいたま市(浦和競馬場)で掘削採取した地質試料(深度6.0~6.2m、硫黄含有量0.7wt%)を用いて3種類の風化実験を実施した。以下に各風化実験の方法を記す。

2.1 温度の影響

地質試料(海成堆積物)約30gを5台の保冷温庫(10、20、30、40、50℃に設定)に入れて、湿った状態で風化実験を行った。一定時間ごとに海成堆積物を取り出した後、土壌溶出量試験を行った。土壌溶出液中の硫酸イオン濃度を測定することで黄鉄鉱の分解挙動を評価した。

2.2 有機物の影響

海成堆積物に腐植土(未分解の植物が土壌化したもの)を混合し、加温加湿条件(温度35℃)で風化実験を実施した。一定時間ごとに海成堆積物を取り出した後、土壌溶出量試験を行うことで黄鉄鉱の分解挙動を評価した。

2.3 酸素の影響

海成堆積物を脱酸素剤とともに封入し、5台の保冷温庫(10、20、30、40、50℃)を用いて風化実験を行った。2.1の結果と比較することで、黄鉄鉱の酸化分解に酸素の有無が影響するのかどうかについて検討した。

3 結果

3.1 温度の影響

土壌溶出液中の硫酸イオン濃度の経時変化を図1に示す。風化実験時の温度が高くなると、黄鉄鉱の分解が早まることが分かった。この結果は、季節によって海成堆積物の風化速度

が異なることを示唆しており、夏季では掘削後、土壌の酸性化が速やかに進行するものと考えられる。設定温度50℃では、黄鉄鉱の分解が始まるまでの時間は短いものの、硫酸濃度は設定温度20~40℃と比較して若干低い結果となった(図1)。黄鉄鉱の酸化を促進する鉄酸化細菌や硫黄酸化細菌の至適温度は30~40℃であることから、温度50℃では微生物の活性が低下して黄鉄鉱の酸化が途中で停止したものと推察される。土壌溶出液を分析したところ、温度50℃の試料からは高濃度の鉄が検出された。鉄の化学形態を調べた結果、全てⅡ価の鉄イオンであることが判明した。この結果は、50℃では鉄酸化細菌によるⅡ価鉄の酸化が阻害されていることを示している。

3.2 有機物の影響

有機物量が増加しても、黄鉄鉱の酸化が始まる時間に変化はなかった。鉄酸化細菌や硫黄酸化細菌は有機物を必要としない独立栄養細菌であるため、有機物量の影響はなかったものと思われる。大宮台地南部の谷底低地に存在する海成堆積物(直上に腐植土が厚く堆積)を掘削した場合、有機物の影響で土壌の酸性化が促進されることはないことが分かった。

3.3 酸素の影響

酸素を除去した状態(脱酸素剤とともに封入)では、温度を30~40℃に設定しても硫酸の生成量は増加しなかった。硫酸生成に関与する硫黄酸化細菌は好気性微生物であるため、温度が上昇したとしても酸素との接触を遮断することで酸化が抑制されたものと考えられる。掘削直後の海成堆積物を地中に埋め戻し、非海成堆積物で覆土してから十分に転圧すれば黄鉄鉱の酸化(土壌の酸性化)が防止できることが分かった。

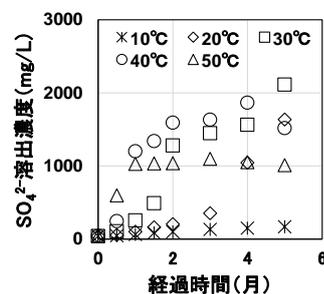


図1 硫酸イオン濃度の経時変化(風化温度の影響)

文献

- 1) 環境省 (2017) 土壤汚染対策法の一部を改正する法律案の閣議決定について
- 2) 石山高, 八戸昭一, 濱元栄起 (2017) 貝殻片を利用した低コストで環境負荷の少ない海成堆積物中重金属類の長期汚染リスク対策手法の開発, 水環境学会誌 40(6), 235-245.

[自主研究]

地中熱利用システム導入のための地下環境情報の整備 及び導入コストの削減

濱元栄起 白石英孝 石山高 柿本貴志 八戸昭一

1 背景と目的

地球温暖化やエネルギー問題に対応するためには、再生可能エネルギーが大きな役割を担っている。特に地中熱エネルギーは埼玉県の賦存量において太陽エネルギーに次いで多く、今後の普及が期待されている。しかしながら現状では、地中熱利用システム(ヒートポンプ式)の導入数は、国内では約2,600件(うち埼玉県は約110件)にとどまっております。欧米や中国などと比べて遅れている。その原因として、導入コストの高さや認知度の低さが挙げられる。導入コストの削減という観点では、掘削費の占める割合が大きく、コスト削減のひとつの方法として熱交換井の本数や掘削深度を最適化することが挙げられる。そのような最適化を行うためには、既存の地質情報を基に地中熱利用システムの設計に活用することが有効である。さらに実証試験による運転データ等を基に信頼性の高い運転性能評価を行うことも有用である。そこでエネルギー環境課の実証事業に参画し県内5か所の実証データの解析等を行った。本研究では、①地質情報を活用した地中熱設計補助ツールの作成、②実証試験データの解析、③新型熱応答試験装置の完成、を遂行した。本報告書では、①について記述する。

本研究では、当センターが収集して公開している5,861本の地質情報を活用し、地理情報システム(GIS)と連携させ、パソコン上で設置点の有効熱伝導率を解析できる「地中熱設計補助ツール」を作成した(図1、図2)。本ツールを活用することで、調査にかかる時間やコストを下げることができるとともに、周辺の複数地点の評価も行うことが容易にできるため、設計の信頼性も高められると期待している。

2 内容と成果

2.1 地質情報を活用した地中熱設計補助ツール

地中熱利用システムを設計する際に、地盤の物性として最も基礎的な物理量は「熱伝導率」である。なお、地下水面以下の地盤は地下水が間隙水として土粒子間を満たしており、特にこの間隙水の熱物性も考慮した総合的な熱伝導率を「有効熱伝導率」と呼んでいる。この有効熱伝導率は、熱応答試験(温水循環法)によって測定することが一般的である。ただしこの方法では、多大なコストがかかるため検討の事前段階で実施することは現実的ではない。また、住宅用など小規模なシステムの導入においても、コストの面から実施することが難しい場合が多い。そのような場合には、設置地点周辺の地質情報から有効熱伝導率を推定する方法が有効である。地質と有効熱伝導率は、相関があり、例えばドイツ工業マニュアル(VDI)などで、代表的な地質と有効熱伝導率の対応が示されている。実際の作業においては、まず①地質情報を収集する(紙やPDF等が一般的)し、②各層の地質から有効熱伝導率を推定し、③深度方向の全体の有効熱伝導率を算出するという流れである。しかしこの方法においても情報収集や電子化、解析など手作業での作業も多いことから、調査コストがかかる。

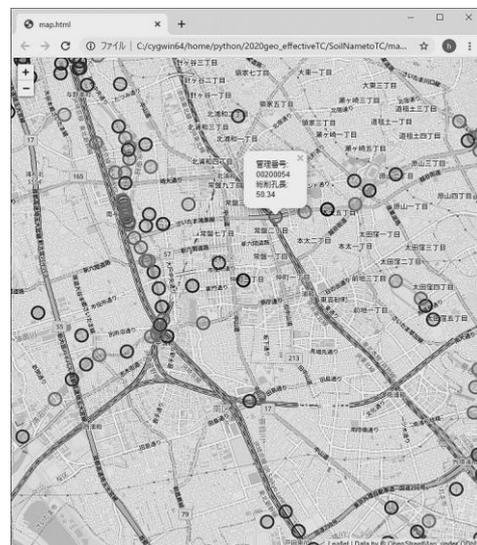


図1 地質情報地点の選択画面



図2 有効熱伝導率解析画面

[自主研究]

潤滑油基油の異同識別に関する基礎的研究

柿本貴志 野尻喜好

1 はじめに

埼玉県内では油流出事故が多発しており、原因者の把握し再発防止措置をとることが重要な課題である。しかし目視による原因者の調査は困難が多く、このような状況における調査法を開発が求められる。

当センターではかつて目視の調査により数施設まで絞り込みができた現場において、流出油と絞り込まれた数施設で使用している油の特徴比較により、原因施設を更に絞り込むことを試みた。原因者を含む数施設に油の提供を受けたが、提供された油は劣化の程度や環境水との接触の有無の点で流出した油とは履歴が大きく異なり、異同識別分析をする際には、この影響についても考慮に入れる必要がある。しかし、異同識別指標へ与えるこれらの影響については整理された情報が少なく、基礎的な知見が求められる。また、油採取を行うことが少ない現場担当者に本研究で提示する油の特徴に基づく原因者絞り込みというコンセプトが受け入れられるかが不明である。そこで本研究では、潤滑油の劣化、及び水との接触が識別指標に与える影響について把握すること、並びに油の特徴に基づく原因者の絞り込みという調査コンセプトの受容性と課題について把握することを目的とした。今年度は調査コンセプトの受容性と課題に関する調査を実施した。

2 研究方法

2.1 油分析に至るプロセスの見直し

環境管理事務所の職員が試料を採取すると、当センターまで職員が搬入する。油分析が活用されやすくなるよう、このプロセスを見直した。まず容器の軽量化・破損リスク回避のため、油試料採取容器をガラス瓶からPFAボトルに変更した。また、事務所職員が油試料を搬入する手間を軽減するため、当センターへの試料搬入を運送業者に依頼できるようにした。この結果、1事務所との連携体制が深まり、油流出事故頻発地域において共同で調査を行った。

2.2 環境管理事務所職員へのヒアリング

油流出事故頻発地域における共同調査を実施した結果、油排出源を突き止めた。応急措置を行った後、油流出事故は発生していない。このような成果に至るまでに実施した調査を振り返り、試料採取・搬入プロセスの見直しや、油分析を実施したことによる効果、他の事務所で油分析が活用されない原因に関するヒアリングを行った。また、他の事務所で油分析が活用されない原因に関する仮説を立て、仮説の妥当性を調べるため、いくつかの事務所職員にヒアリングを実施した。

3 結果

3.1 ヒアリング結果

容器変更の効果：油採取容器をPFA容器に変更した効果についてヒアリングを行った結果、PFA容器の場合は割れる恐れがなく気楽で、常時複数個を車に積んでおけて便利など、極めて肯定的な反応であった。

運送会社の活用：運送会社に試料搬送依頼することについてヒアリングした。その結果、緊急性が低い現場で課題となっている事故への事後的な調査を効率的に実施する上で、運送に依頼できるのは有難かったとのことであった。

コンセプトの受容性/課題：調査コンセプトの受容性と課題についてヒアリングを実施した。その結果、流出した油の特徴を示しつつ、周辺事業者に協力を求めることができるようになったため、周辺事業者からの理解・協力・評価を得やすくなったとのことであった。他の事務所で同コンセプトに基づく調査が行われない理由についてヒアリングしたところ、表1に示す仮説が得られた。

3.2 他の事務所へのヒアリング

油試料を採取・分析をしない原因仮説の妥当性を調べるため、他の事務所に所属する職員5名にヒアリングを行った。その結果(表1)、現場における油膜の追跡、暗渠調査で苦戦しており、絞り込みを簡易に進める手法が必要であった。

表1 試料採取—分析に至らない原因仮説と妥当性

仮説	○	×	△
試料採取は収束を遅延させる	0	5	0
時間外勤務になるため試料採取を敬遠	0	5	0
追う油膜がなく絞り込みが困難	3	0	2
暗渠から流出するケースは追跡困難	4	0	1
センターで分析することを知っている	2	1	2

4 まとめ

本研究の調査コンセプトの受容性と課題について環境管理事務所職員にヒアリングしたところ、以下の結果が得られた。

- 十分な絞り込みができていない現場では、調査コンセプトは受け入れられた。油分析の結果は原因者の絞り込みだけではなく、その他周辺事業者とのコミュニケーションを支援する役割も果たしていた。
- 県内の多くの油流出事故の現場では、十分な絞り込み自体が困難であり、油分析が活用できないことが分かった。このため、油膜の追跡・絞り込みを支援する機材が必要であると考えられた。

7.2 外部資金による研究の概要

建物エネルギーモデルとモニタリングによる炭素排出量・人工排熱量の高精度な推計手法の開発

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費
(令和元～3年度)

原政之(代表)、武藤洋介、本城慶多、大和広明
共同研究機関:(国研)国立環境研究所、(国研)産業技術総合研究所、東京大学、明星大学

1 研究背景と目的

世界的な都市への人口集中に伴い、都市の気候変動対策はその重要性を増しつつある。その対策の設計に際しては、都市ヒートアイランド現象と地球温暖化の両気候変動の因子としての人工排熱量・炭素排出量(以下、熱・CO₂排出量)の正確な推計が必要である。そこで本研究では、この熱・CO₂排出量の新たな推計手法の構築に向け、都市域で、排出起源ごとの熱・CO₂排出量の定量化を行うための観測を行うこと、建物からの熱・CO₂排出量推計と他部門の既存の推計手法とを組み合わせ、高精度な熱・CO₂排出量のインベントリ推計を行うこと、また、簡易に全国で排出量インベントリ推計が可能となるツールを作成することを目的とする。

2 方法

本研究では、都市域で、CO₂と酸素濃度、放射性炭素同位体比、熱収支の同時観測を行い、排出起源毎の熱・CO₂排出量の定量化を行う。また、エアロゾル組成の連続測定を実施し、CO₂燃焼発生源の分別について検討を行い数値モデルの検証のための熱・CO₂排出量実測データを取得する。次に、上述データを検証資料とし、民生部門の熱・CO₂排出量を対象に、気象条件と建物空調エネルギー需要の動的関係を模擬可能な独自の都市気象・建物エネルギーモデルの改良・適用・検証を行い、気象条件への依存性や排熱フィードバックも考慮した建物由来の熱・CO₂排出量のモデル計算を行う。以上のモデル解析より得られた原単位等を利用し、建物からの熱・CO₂排出量推計と他部門の既存の推計手法とを組み合わせ、高精度な熱・CO₂排出量のインベントリ推計、及びこの知見に基づいた簡易に全国で排出量インベントリ推計が可能となるツールを作成する。

3 結果

本年度は、観測及びそのデータを用いた排出起源ごとの熱・CO₂排出量の定量化、都市気象・建物エネルギーモデルによるシナリオ実験、昨年度に作成した複数の既存手法による熱・CO₂排出量のインベントリ推計と比較検証しつつ新たな手法による高精度なインベントリ推計、簡易推計ツールのプロトタイプの実験を行った。

埼玉県をモデルケースとする気候リスクの経済評価と中長期適応計画の作成

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費
(平成30～令和2年度)

本城慶多、原政之、嶋田知英
共同研究機関:(国研)国立環境研究所(代表:松橋啓介)

1 研究背景と目的

2018年12月に気候変動適応法が施行され、地方自治体は地域気候変動適応計画を策定する努力義務を負うことになった。当センターは埼玉県および県内市町村の地域気候変動適応センターとして、気候変動が県民生活に与える影響と適応策に関する情報を発信していく必要がある。本課題では、県民生活に関連する気候リスク指標の予測モデルを構築するとともに、気候シナリオと社会経済シナリオをモデルに入力し、気候変動の影響評価を実施する。気候リスク指標は多岐にわたるが、深刻な熱波に襲われている県の現状を考慮し、本課題では「エネルギーコスト」と「熱中症リスク」に注目する。2020年度はさいたま市の熱中症リスクについて詳細な分析を行った。

2 方法

さいたま市の月別熱中症救急搬送者数を予測するための統計モデルを構築するとともに、気候シナリオと人口シナリオをモデルに入力し、2050年までのリスク・シミュレーションを実施した。本課題では年齢3区分(0～14歳、15～64歳、65歳以上)と発症場所2区分(屋内、屋外)から構成される6グループについて個別に分析を行った。統計モデルは対数人口をオフセット項とするポアソン回帰モデルであり、説明変数はさまざまな気象・経済変数から機械学習アルゴリズム(エラスティック・ネット)で選択した。熱中症による救急搬送記録はさいたま市から取得した。気候シナリオは、筑波大学の犬塚浩司准教授が開発した統計的ダウンスケーリング気候データセットによる。本課題では、温室効果ガスの排出削減が進まないRCP8.5を仮定する。人口シナリオは、国立環境研究所が開発した日本版共通社会経済経路(Japan SSPs)の市町村人口データセットによる。

3 結果

リスク・シミュレーション結果から、気候変動と少子高齢化の複合効果によって65歳以上の熱中症救急搬送者数が大幅に増加することが分かった。MIROC5による中程度の気温上昇を仮定した場合、2040年代における65歳以上の熱中症救急搬送者数は、屋内と屋外を問わず2010年代と比べて2.5倍に増加する。65歳以上の増加率は、他グループの増加率(1.4～1.7倍)と比べて突出しており、高齢者を対象とする暑さ対策の必要性を示唆している。

社会と消費行動の変化がわが国の脱炭素社会の実現に及ぼす影響

(独)環境再生保全機構環境研究総合推進費
(令和2～4年度)

本城慶多、原政之

共同研究機関: (国研) 国立環境研究所(代表: 金森有子)、
日本電信電話、みずほ情報総研、京都大学

1 研究背景と目的

2020年10月、菅内閣総理大臣の所信表明演説において、2050年温室効果ガス排出実質ゼロ(カーボンニュートラル)の達成を目指す方針が示された。日本の脱炭素シナリオは国内の研究機関で検討が行われてきたが、少子高齢化や都市一極集中、生産性の伸び悩みなど、地域社会が抱える課題との関連については十分に議論されてこなかった。本課題では、脱炭素社会の実現と地域課題の解決を同時達成するという前提のもとで地域社会(特に埼玉県)の将来像を描く。具体的には、国の脱炭素社会シナリオと整合する地域の社会経済見通し(人口、経済生産額、エネルギー需給、温室効果ガス排出量など)を作成し、気候変動対策の基礎資料として活用する。

2 方法と結果

2020年度は、BAU(Business-As-Usual)ケースにおける埼玉県の経済成長を2100年まで予測し、その結果を踏まえて県が将来的に直面する社会課題を整理した。経済予測には、環境研究総合推進費2-1805の枠組で開発した都道府県計量経済モデル(Honjo et al. 2021. Heliyon 7, e06412)を使用した。国立環境研究所が開発した日本版共通社会経済経路(Japan SSPs)の市町村人口データセットによると、埼玉県では少子高齢化が長期にわたって進行し、人口は減少に転じる。県の経済成長は業務部門(特にサービス業)が主導してきたが、業務部門の全要素生産性は1975年以降横ばいで推移しており、労働集約的な生産体制となっている。そのため、就業人口の減少に対して脆弱であり、県内総生産は人口減少と連動して縮小する。埼玉県の県内総生産は2017年時点で全国5位だが、業務部門の衰退に伴い、静岡県や兵庫県にその座を奪われる可能性がある。比較的高い出生率や移民の大規模流入を仮定するシナリオでも県内総生産の縮小が見込まれることから、AIやロボットを活用し、業務部門の生産性を高めていく必要がある。

2021年度は、最新の統計資料を用いて都道府県計量経済モデルを更新するとともに、国立環境研究所が開発したExtended Snapshot Tool(ExSSツール)を用いて県内のサービス需要やエネルギー需要、温室効果ガス排出量の将来見通しを作成する予定である。

水環境におけるフッ素テロマー化合物の汚染実態と生分解挙動の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成29～令和2年度)

茂木守(代表)、竹峰秀祐、堀井勇一

1 研究背景と目的

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のペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタノ酸(PFOA)などに環境中で変化する前駆物質(これまで国内環境中の報告例がほとんどないペルフルオロスルホンアミドエタノールリン酸エステル類(SAmPAP、diSAmPAP)、フッ素テロマーリン酸エステル類(PAP、diPAP)、ペルフルオロアルキルリン酸類(PFPI))などについて、河川水、下水処理場放流水など水環境中の存在実態を把握する。また、河川水、底質を用いたラボスケールの好氣的長期生分解実験により、水環境におけるこれらの前駆物質の汚染実態と生分解挙動を解明する。

2 方法

県内9か所の下水処理場で流入水と放流水を1回採取し、48種類の有機フッ素化合物濃度をLC-MS/MS、GC-MSで測定した。また、PFOS、PFOAは、過去に同様に行った調査結果と比較した。

3 結果

下水処理場の流入水又は放流水から22種類の有機フッ素化合物が検出された。PFOS、PFOAは、2020年に要監視項目として公共用水域及び地下水の指針値(暫定)(PFOS、PFOAの合計濃度50ng/L)が設定された。下水処理場の流入水、放流水は指針値(暫定)が適用されないが、この濃度を超える放流水はなかった。流入水、放流水の濃度は、前回(2013年)の調査よりも減少する傾向が見られたが、これはPFOS、PFOAがストックホルム条約の残留性有機汚染物質として世界的に規制されているためと考えられる。

下水処理場の流入水と放流水中のリン酸系有機フッ素化合物(12種類)について、初めて調査を行った。その結果、ペルフルオロオクタノリン酸(PFOPA)が流入水で<1~10ng/L、放流水で<0.2~7.1ng/Lの濃度で検出された。また、9か所全ての下水処理場の流入水から6:2フッ素テロマーリン酸ジエステル(6:2diPAP)が1.2~4.3ng/Lの範囲で検出された。

人為起源粒子(PM₁)の高時間分解測定と北東アジアの実態解明

(独)日本学術振興会科学研究費(平成29～令和2年度)

米持真一(代表)

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

1 研究背景と目的

PM_{2.5}には、人為起源粒子のほか、土壌や海塩等の自然起源の粒子も含まれる。これらは主に粗大粒子側に分布することから、PM₁を調べることで人為起源に特化した評価が可能と考えられる。我々は、2005年から1週間単位のPM₁の通年測定を継続してきたが、PM₁/PM_{2.5}は年平均値では8割前後である一方で、週単位では0.3～1.0と幅が大きいことが分かった。本課題では、PM₁の高時間測定を行い、PM_{2.5}の上昇要因が人為起源か自然起源か判断可能かを検討するとともに、中国上海市および韓国済州島においてもPM₁を調べ、日本周辺のPM₁の実態を明らかにする。

2 方法

2017年度から、PM₁の1時間値計測が可能なPM714を稼働し、PM_{2.5}と並行して1時間値の濃度変動を調べた。また、2019年度は夏季に富士山頂でPM₁の12時間単位採取を行い、無機元素分析を行った。中国、韓国においても夏季と冬季に同時採取を行った。なお、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、研究に支障が出たため研究期間を延長したが、2020年度は富士山頂の試料採取、中国上海市、韓国済州島の試料分析を行うことはできなかった。

3 結果

2020年度は加須においてPM_{2.5}の環境基準値を超えた日はなく、加須におけるPM₁濃度も4.7 μg/m³とPM714で測定を開始してから最も低い濃度となった。日平均のPM_{2.5}濃度が20 μg/m³以上でPM₁/PM_{2.5}が最も低下したのは、日本全体に黄砂が飛来した2021年3月31日の0.19、次いで3月30日の0.29となり、PM_{2.5}濃度の上昇に自然起源粒子が大きく寄与した典型的な事例となった。

継続的に観測が行えた韓国済州島(ハルラ山)の夏季2週間のPM₁では、これまでにPM_{2.5}中、石炭燃焼の指標成分として着目してきたAs/V比は2017年(0.30)、2018年(0.17)、2019年(0.06)と経年的な低下が見られた。またPb/Zn比でも2017年(0.51)、2018年(0.22)、2019年(0.05)と低下が見られ、中国の石炭燃焼の影響が小さくなっている可能性が示唆された。

中国の土壌汚染における環境リスク低減と持続的資源回復の実現に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(平成28～令和3年度)

王効挙(代表)、米持真一、米倉哲志、磯部友護

共同研究機関: 中国・上海大学、中国・山西農業大学、中国・荷澤学院、中国・吉林省農業科学院

1 研究背景と目的

土壌汚染は数多くの国で顕在化・深刻化しており、食糧の汚染、土壌資源の喪失、生態系の悪化、水環境の汚染、人の健康被害など様々な環境リスクを高める。そのため、低コストで環境に優しい修復技術の開発と普及が大きな課題となっている。

本研究では、研究代表者らが構築した、土壌の機能を破壊せず、コストも発生しない「有用な資源植物を用いた収益型汚染土壌修復技術」の改良と普及に向けて、土壌汚染が深刻化している中国の多様な汚染サイトでの実証試験を行い、持続的な土壌環境保全及び環境リスクの低減に貢献することを目的としている。令和2年度は、中国中原地域(山西省)で野外実証試験を継続的に実施した。

2 方法

中国山西省の銅による汚染農地においてバイオ燃料用の資源植物であるトウモロコシを栽培し、植物の収量、銅等の重金属に対する蓄積能力、バイオ燃料に利用する場合の収益性を検討した。今年度はコロナウイルス感染拡大のため、収穫量と収益性のみの評価にとどまった。試験圃場で栽培したトウモロコシを生育後に収穫し、根、茎、葉、子実等の部位別乾重量を測定し、トウモロコシのバイオマス総収量と実収量を評価した。また、実収量に市場価格を乗じて算出した金額により収益性を評価した。

3 結果

銅汚染地で育てたトウモロコシのバイオマス総収量は42.3t/ha、実収量は14.1t/haであった。昨年に比べ、それぞれ約11%および15%低かったが、地域の平均的な収量と比べ少なくはなかった。これにより、本研究が対象とした重金属汚染農地におけるトウモロコシの生育は良好であることが示された。

本研究で栽培したトウモロコシはバイオ燃料の原料として利用可能であり、その粗収益は62.9万円/haと試算された。昨年の粗収益より約20%が増加した。これは、令和2年度のトウモロコシの価額の高騰によるものと考えられた。

このように、トウモロコシを資源植物としての利用することにより、収益性を持つことから、汚染土壌を有効利用しつつ、土壌修復を同時に進めることができると考えられた。

オゾンの農作物影響評価モデルの構築と広域的リスク評価

(独)日本学術振興会科学研究費(令和2～4年度)

米倉哲志(代表)、王効挙

共同研究機関:長崎大学

1 研究背景と目的

ガス状大気汚染物質のオゾンは、光化学オキシダントの主成分である。近年、オゾン濃度上昇問題が再び顕在化してきている。オゾンは、植物毒性が非常に高く、様々な悪影響を及ぼす。そのため、オゾンの植物影響に関する科学的知見の蓄積や農作物生産などへのリスク評価が求められている。

本研究では、比較的短期間で栽培する近郊野菜を対象にして、オゾン曝露試験を埼玉(CESS)と長崎(長崎大)で実施し、農作物に及ぼすオゾンリスク評価モデルを構築し、オゾンの影響閾値(クリティカルレベル)を検討する。併せて、確立したモデルと地理情報システムを用いて、過去～現状レベルのオゾンやオゾン濃度上昇が農作物に及ぼす悪影響についてのリスク評価等について、主に関東地方をモデル地域として広域的に評価し、地図化する事を目的とする。

2 方法と結果

埼玉(CESS)と長崎(長崎大)において、オゾン濃度条件の変化可能な3連の自然光型オゾン曝露オープントップチャンバー(大OTC)と小型オープントップチャンバー(小OTC)を用いて、コマツナ、コカブとハツカダイコンを対象に、成長などに対するオゾン影響を調べた。

オゾン曝露実験は、CESSでは、大OTCで浄化空気区、外気オゾン区、外気オゾン濃度の1.5倍になるように添加した1.5オゾン区のオゾン3段階で育成し、3回(7月上旬、8月下旬、10月上旬からそれぞれ約1か月間)、長崎大では小OTCで浄化空気区、外気オゾン区の2処理区で、2回(9月上旬、10月上旬からそれぞれ約1か月間)、実施した。

CESSでのオゾン曝露試験では、8月下旬と10月上旬の試験でコマツナの成長にオゾンによる有意な低下が認められたが、コカブとハツカダイコンの成長にはオゾン影響は認められなかった。一方、長崎大でのオゾン曝露試験では、コマツナとコカブにおいて、実施した2回の試験ともオゾン曝露による有意な成長低下は認められなかった。

今後、更に2年にわたり、同様なオゾン曝露試験を両地点で実施し、「作物のオゾンに対する成長などの応答」と「様々なオゾン指標(日平均オゾン濃度や様々なオゾンドース(AOT40、SUM06、W126など))」、更に、生育時の気温などの気象要因との関係性について検討し、オゾン被害のリスク評価モデルを構築する予定としている。

外来水生植物が水域・陸域の生物群集及び食物網に及ぼす影響の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～2年度)

安野翔(代表)

1 研究背景と目的

外来水生植物は、水流阻害や貧酸素化、在来水生植物との競合等、水域生態系に負の影響を及ぼすことが知られている。これまでは主に沈水性の外来植物に関する研究が進められてきた。しかし、近年では水上葉を展開するオオフサモ等の抽水性の外来植物も分布を拡大しており、沈水植物とは異なる影響が生じると予想される。外来水生植物は、在来水生植物と形態的に大きく異なることが多く、植物体上に貝類や甲殻類といった外来水生動物が優占する懸念がある。本研究では、特定外来生物に指定されているオオフサモが、水生及び陸生生物の群集・食物網に与える影響を解明する。

2 方法と結果

2.1 オオフサモに付着する水生動物群集

坂戸市小沼地区の農業用水路において、外来水生植物のオオフサモ、コカナダモ、在来水生植物のホザキノフサモを対象に、植物の乾燥重量当たりの付着性水生動物の種構成、個体数密度を調査した。いずれの水生植物においてもユスリカ科幼虫が優占していたが、水生植物間での付着性ユスリカの種構成に違いが見られた。さらに、オオフサモ、コカナダモでは微小巻貝の個体数が多く、付着動物全体の個体数の10.0～64.9%を占めたのに対し、ホザキノフサモに付着する巻貝の個体数は全体の3.3%以下に留まった。

2.2 外来水生植物ポテンシャルマップの作成

特定外来生物に指定されているオオカワヂシャ、オオフサモ、ミズヒマワリの関東地方における分布情報を整理し、ポテンシャルマップを作成した。分布情報については、埼玉県で実施した「侵略的外来生物県民参加モニタリング調査」、千葉県がweb公開している「ちば情報マップ」、国土交通省実施の河川水辺の国勢調査のデータを用いた。3次メッシュごとに水生植物の分布情報と環境データ(暖かさの指数、年間降水量、各土地利用形態の面積割合、平均傾斜角)を格納し、MaxEntモデルを使用して分布予測を行った。その結果、分布予測モデルの精度の指標であるAUC値は、オオカワヂシャでは0.912、オオフサモでは0.886、ミズヒマワリでは0.947といずれも高い値であった。いずれの水生植物においても河川・湖沼の面積割合、森林面積割合、暖かさの指数が寄与度と重要度が特に高い環境要因であった。すなわち、気温の高い平野部の開けた河川周辺では、分布可能性が高いことが示唆された。

田植え時期の違いが水田の生物群集及び生物多様性に及ぼす影響の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和2~4年度)

安野翔(代表)

1 研究背景と目的

水田は、元来自然湿地に生息していた生物の代替生息地として機能していると考えられる。水田への入水・田植え時期は地域や水稻品種によって異なるが、田植え時期に応じて田面水中の水生動物群集やサギ類等の水鳥による水田の利用状況も異なると考えられる。そのため、地域内で田植え時期が様々であれば、地域レベルでの生物多様性が向上すると予想される。本研究では、水生動物の群集構造やサギ類による水田の利用形態が、田植え時期によってどのように異なるかを解明する。

2 進捗状況

2.1 田植え時期の異なる水田間での水生動物群集の違い

加須市内での水田において、田植え時期の異なる単作水田(5月植えと6月植え)及び米麦二毛作水田(6月後半に田植え)において、たも網での掬い取りにより水生動物を定量的に採集した。水田ごとに、田植え日から起算して2、4週間後、中干し直前の計3回ずつ調査を行った。採集された水生動物については、種ごとに個体数を集計した。田植え時期、地域間による水生動物の群集構造の違いをPERMANOVAによる検定を行ったところ、田植え時期、地域間いずれも統計的に有意な差が認められた(PERMANOVA、 $p < 0.001$)。絶滅危惧種のトウキョウダルマガエルの幼生は、5月植えの水田のみで確認された。一方、米麦二毛作水田では、ユスリカ幼虫が単作水田に比べて10~100倍ほどの個体数が採集され、さらに捕食性の水生昆虫の個体数、種数も多く確認された。現段階では、調査地点数が十分ではないものの、水田ごとの特性に応じて、田面水中の水生動物群集が異なることが明らかになった。

2.2 サギ類による採餌場としての水田利用の調査

田植え時期の異なる水田3か所に自動撮影カメラ(水田1枚につき2台、計6台)を設置し、タイムラプス撮影(撮影間隔:1分)を行った。その結果、田植え時期に関わらず、サギ類が水田内を利用していたのは、田植えから起算して概ね5週間後までであった。イネがある一定の高さまで伸長すると、サギの採食効率が低下するため、水田内を利用しづらくなると考えられる。そのため、田植え時期が異なる水田が混在すれば、地域内でサギが水田を利用できる期間が長くなると考えられる。現段階では詳細な解析まで行っていないが、1時間ごとの気温や風向風速といった気温データを取り込んだモデル構築を行う予定である。

廃棄物処分場内部の複雑系数理構造解明に向けた連成シミュレーション手法の構築

(独)日本学術振興会科学研究費(令和2~4年度)

鈴木和将(代表)

1 研究背景と目的

種々雑多な廃棄物が、最終的な行き場として最終処分場に埋め立てられる。それら廃棄物から放出された汚染物質は、水や空気といった流体に伴って環境中を移動していくが、廃棄物の多様性ゆえに、様々な物理・化学プロセスが相互に影響しあっている。汚染物質の環境への影響を制御するためには、そのような現象の定式化を行い、数学的バックボーンを与える必要がある。しかしながら、廃棄物分野において、現象間の相互作用が十分に解明されているとは言い難い。

そこで、本研究では、最終処分場内部で起こる連成問題のうち主要なものを取りあげ、個別の現象の解析とその相互作用の解析の精度・効率の追求を目指し、マルチスケールという複雑な問題を解決する連成解析に適切な数値シミュレーション手法を構築することを目的とした。連成解析の際に動的に変化する間隙に対しては、パーシステントホモロジー等のトポロジー解析により、幾何学的形状の定量化を行う。次いで、開発した連成シミュレーションによる最終処分場内部のダイナミクス評価を通して、既存数理モデルの不十分さを明らかにする。さらに、そこから得られた結果をトポロジーの視点から統一的に整理・解析し、最終的には、間隙構造に由来する微細な流れの影響を組み込んだ新しい数理モデリングと内部系の数理解理解を目指す。

2 方法と結果

最終処分場内部の汚濁物質の溶脱着等に関与する降雨由来の浸透流の挙動解明及びモデル化は極めて重要である。埋立層中では、水は不飽和状態で流れるが、不飽和水分移動に関する研究の数は少ない。そこで、本研究では、土槽実験の埋立層内の不飽和流れについて数値シミュレーションを試みた。支配方程式は、Navier-Stokes方程式、連続の式、水分量移動の式を用いた。水分量の移流方程式に対しては、精度の高い数値解法スキームであるCIP(Cubic Interpolated Profile)法を用いた。

また、廃棄物層の間隙情報を取得する際に、廃棄物試料のマイクロフォーカスX線CT画像の二値化が大きな問題となる。そこで、その二値化手法を検討するとともに、パーシステントホモロジー解析用のデータ取得に努めた。

シロキサン類の環境中存在実態及び多媒体挙動に関する研究

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

堀井勇一(代表)、大塚宜寿

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

1 研究背景と目的

本研究では、特異な物性を示すシロキサン類について、多媒体中の濃度分布を実測により明らかにするとともに、地理的分解能を有する多媒体環境動態モデル(G-CIEMS)による予測を行い、排出を含めた環境挙動の全体像を明らかにすることを目的とする。具体的には、シロキサン類負荷量の膨大な東京湾流域を対象とした実測調査、排出源解析、生活系及び産業系の排出量推定、環境動態モデルによる多媒体挙動の予測、実測値とモデル計算値との比較・照合等を実施する。さらに、G-CIEMSの最大の特長である地理的分解能を活用することで、シロキサン類排出量の増減を仮定した単位流域ごとの濃度分布を予測し、実測ベースのみでなく排出シナリオに応じたリスク評価を実施する。

2 今年度の実施内容

シロキサン類の水質モニタリングとして、東京湾流域の主要河川について調査を実施した。調査地点は、既往調査の空白地域を含む多摩川水系、利根川水系上流から中流部、千葉県主要河川等の32地点である。ほぼすべての河川水からシロキサン類が検出され、濃度組成の最も高かったD5の濃度範囲は $<5\sim 528\text{ng/L}$ であった。今年度の調査において、河川水から検出されたD5濃度は、すべての地点において予測無影響濃度を下回った。

大気中シロキサン類の濃度分布把握のため、関東広域の9地点において、2021年1月から12月の期間に月1回の頻度で、通年モニタリングを実施した。大気中の濃度レベル及び化合物組成は調査地点により特徴がみられ、点源の影響とみられる季節変動が観測された。また、得られた測定結果に非負値行列因子分解法を適用し、シロキサン類の排出源の種類及びその寄与率を推定した。

共同研究機関では、大気系・水系の環境への排出量推定として、日用品の使用(生活系)及びシリコーン製造工場(産業系)からの排出係数を検討した。また、G-CIEMSによる環境動態予測として、東京湾流域を対象に代表的な化合物(D4、D5、D6)についてモデル計算を実施した。これら排出量を含むモデルの信頼性評価として、実測値との比較・照合を行い、推定精度の高度化を図った。

生活や農畜産活動から排出される化学物質をマーカーとした地下水の由来と汚染源の推定

(独)日本学術振興会科学研究費(平成30～令和3年度)

竹峰秀祐(代表)

1 研究背景と目的

地下水保全上の現在の課題の一つとして、環境基準の超過率が最も高い硝酸および亜硝酸性窒素(以下、硝酸性窒素等)による汚染が挙げられる。主な汚染源として、生活排水、農業排水、畜産排泄物が挙げられ、その浸透水が地下水汚染を引き起こす。本研究では、生活排水、農業排水、および畜産排泄物の浸透水のそれぞれに特異的に含まれる化学物質をマーカー(以下、化学物質マーカー)として選定し、その分析法を確立し、地下水の各種浸透水からの影響評価に適用可能か検証する。さらに、化学物質マーカーの地下浸透に係る基礎的知見を得るために各種試験を行う。

2 今年度の実施内容

化学物質マーカーの候補物質の土壌カラムリーチング試験を行った。試験対象物質はスクラロース、アセスルファム、クレアチニン、デオキシコール酸、カフェイン、ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド、およびスルファメトキサゾールである。

土壌カラムリーチング試験はOECDガイドライン(OECD 312)を参考に行った。園芸用の黒土を土壌カラムリーチング試験用の土壌とした。土壌は、2週間程度自然乾燥した後、2mmのふるいにかけたものを試験に供した。内径4cm、長さ30cmのカラムに土壌を充填し、土壌カラムとした。土壌カラムに試験対象物質を添加したのち、 $0.01\text{M}\text{CaCl}_2$ を約 $0.2\text{mL}/\text{min}$ の流速で送液した。送液量は700mL程度とした。浸透水を50分ごとにフラクションコレクターで分取した。分取液をアセトニトリルで希釈し、LC/MS/MSの測定に供した。比較用として、塩化物イオンを添加($1\text{M}\text{CaCl}_2 \times 1\text{mL}$)し、同様の条件で土壌カラムリーチング試験を行い、浸透液の塩化物イオンをICで測定した。

浸透水から、スクラロース、アセスルファムが検出された。ほかの物質は、浸透水から検出されなかったため、土壌カラムに留まっていることや分解していることが考えられる。また、スクラロースおよびアセスルファムは、塩化物イオンの溶出液量と大きく変わらず、土壌に非常に浸透しやすいことを確認した。

3 今後の展望

浸透挙動について更なる基礎的な知見を得るため、土性の違う土壌を用いて土壌カラムリーチング試験を行う。

下水高度処理に係る費用・便益配分不均衡の解決に向けた政策決定・合意形成手法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成30～令和3年度)

見島伊織、本城慶多

共同研究機関:東洋大学(代表:大塚佳臣)

1 研究背景と目的

湖沼や内湾などの閉鎖性水域での富栄養化防止、水道水源の品質向上等の観点から、下水処理では、窒素・リン成分除去を目的とした高度処理の導入が推進されている。高度処理による便益は主にその下流域で発生することから、コスト負担の適正化、行政界を超えた流域全体での整備の最適化が大きな課題となっている。本研究では、流域全体での高度処理システムの最適化ならびに高度処理がもたらす流域内自治体間の費用と便益の不均衡解消を同時に実現するための政策決定手法と、政策に関する合意形成を実現できる手法を開発し、中川流域をモデルとして、それらを実践することを目的とする。高度処理がもたらす便益を貨幣換算する技術、協力ゲーム理論の手法をもとに流域単位での便益を最大化し、埼玉県と東京都での合理的なコスト配分案を提示する技術、これらの政策案の合意形成実現を容易にするICTを活用した市民討論会手法の開発を行う。

本年度は主に、埼玉県および東京都の下水処理場を対象として環境負荷を算定した。また、ゲーム理論を用いた解析の情報基盤を整備した。

2 方法と結果

埼玉県および東京都の中川流域に位置する下水処理場を対象として、2010年度から2016年度の7年間で、環境負荷の解析を行うこととした。対象とする下水処理場にヒアリングをすることで、処理に要したユーティリティなどのデータを入手した。このデータセットに対し、IDEAデータベースを用いた環境負荷原単位をもとに処理場の環境負荷を算定した。次いで、我々が開発したLIME2にNH₄-Nの生態毒性評価モデルを組み合わせて環境負荷統合評価モデルを使用し、高度処理がもたらす被害額(円)の変化を算出した。

結果として、埼玉県内の下水処理場においては、高度処理の導入後においても、処理コストを抑えながらも処理水の環境負荷が削減されたことが明らかとなった。また、全環境負荷の中で、NH₄-N由来の環境負荷は一定程度存在したことにより、NH₄-N由来の環境負荷算定の重要性が明らかとなった。

これまでに構築した下水処理ゲーム(流域全体の下水処理コストを関係自治体に対して効率的に配分する協力ゲーム)の精緻化を行った。また、これまでの解析データと今後のゲーム理論を使用する観点から、解析を実施する上で必須となるデータセットに関して提案を行った。

生物学的電気化学技術を利用した汚染底質の改善メカニズムの解明とその応用技術の創成

(独)日本学術振興会科学研究費(令和2～4年度)

見島伊織

共同研究機関:群馬大学(代表:窪田恵一)、(国研)国立環境研究所、金沢大学

1 研究背景と目的

本研究は、底質改善技術である堆積物微生物燃料電池(SMFC)の最大活用を目的として、その底質内部での影響範囲の把握やメカニズム解明を行うとともに、装置のスケールアップや異なる汚染状況への適用を試みる。堆積物微生物燃料電池を汚染が進む底質へと適用することによって、浄化に伴う発電のみならず、窒素やリンの再溶出、硫化水素生成抑制等の効果も得られることが知られているが、そのメカニズムや効果的な利用方法は確立されていない。本研究では、栄養塩であるリン・窒素やそれらの溶出に深く関連する鉄の底質内部での変化の解明により、本技術の効果的活用に向けたスケールアップ・技術確立に向けた展開を試みる。

本年度は主に、SMFCの適用による底質内への影響の把握を目的として、SMFC適用による底質内のリンの変化を、間隙水分析および微小電極測定により調査した。さらにリンの溶出に密接に関係するといわれる鉄の形態変化について放射光を用いたX線吸収微細構造(XAFS)分析で評価した。

2 方法と結果

SMFCの実験には全容積0.8Lの装置を用い、底質には霞ヶ浦で採取した底質を、直上水にはろ過した桐生川の河川水を使用した。アノードとカソードはカーボンフェルトを使用し、チタン線により1,000Ωの外部抵抗と接続し運転を行った(閉回路)。また、対照系として閉回路と同形状で回路接続を行わない条件の運転も行った(開回路)。各装置は恒温槽を用いて25℃の暗所にて運転を行った。SMFCの効果を評価するために、電位差の測定と、直上水と間隙水の陰イオン濃度の分析を行った。運転開始から約12週目に微小電極の測定とXAFS分析を行った。

閉回路では実験開始から発電が観察され、10週目以降、約42mVの電位差で安定した。また、SMFCの適用によって、閉回路では開回路と比較して、リン酸濃度が間隙水中で約98%、直上水で約25%低下しており、SMFCによる栄養塩溶出抑制効果が確認できた。

XAFSの解析結果、閉回路のスペクトルの方が開回路のものよりも高エネルギー側にシフトしており、底質表層で鉄の酸化が進んでいる可能性が示唆された。また、閉回路ではアノード近傍においてもわずかに鉄の酸化が進んでいる可能性が示唆された。

短波長領域に絞った蛍光分析で検出されるピーク群を利用した汚濁起源推定手法の開発

(独)日本学術振興会科学研究費(平成30～令和3年度)

池田和弘(代表)

共同研究機関:京都大学

1 研究背景と目的

三次元励起蛍光スペクトル法の利用により、河川への汚濁の流入を検知し、水質悪化を評価するとともに負荷源を推定する新しい水質モニタリングシステムの構築が期待できる。しかし、既存の手法では、生活雑排水と下水処理水および藻類による汚濁を区別することはできない。一方、短波長領域に絞った蛍光分析とPARAFAC解析を行うことで、従来の研究よりも多くの蛍光成分を分離・定量することができる。本研究では、負荷源ごとの短波長領域の蛍光成分のデータを取得し、汚濁負荷源の指標性を評価し、さらに生分解性等環境中での挙動を把握することで、蛍光分析により汚濁を検知し、起源を推定する手法を開発する。

2 方法と結果

内部遮蔽効果の影響を最小化するため試料を適切に希釈し蛍光分析を実施した。各種負荷源および河川の“短波長領域”の蛍光分析を実施し、新たに610個の蛍光データを取得した。PARAFAC解析により蛍光波長400nm以下の短波長領域に、6成分を分離検出することができた。成分名とピーク波長(励起/蛍光:nm)は、B1(<200/296)、B2(<200/320)、B3(224/296)、T1(204/370)、T2(240/360)、T3(230/346)であった。蛍光側1nm、励起側2nmピッチでデータを取得する高分解能の分析を行うことで、これまでクロシン様ピークとされていた領域とトリプトファン様ピークとされていた領域にそれぞれ3個の成分を検出することができた。

負荷源別に比較するとB1とB2の強度は生下水や単独処理浄化槽地域の水路水で高かった。下水処理工程において、これらの強度は生物処理で大幅に下がった。一方、T2は生下水、単独処理浄化槽地域の水路水、合併処理浄化槽地域の水路水、下水処理水で同程度であった。また、これらの強度は河川水よりも大幅に大きかった。一方で、疎水性樹脂への吸着性をみると、下水処理水中のB2と河川水中のB2とは異なっており、両者は同一のものとならなかった。このことからB1は未処理生活排水の指標、T1は全生活排水の指標となることが分かった。

さらにいくつかの河川水を明暗条件で培養し、藻類の増殖と確認した後、ろ液の蛍光分析を行い、藻類由来の蛍光成分を調査した。その結果、試料に共通する藻類由来の蛍光成分が確認できた。

河川の浮遊細菌を介した新たなリン循環プロセスとその地球化学的意義の解明

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

渡邊圭司(代表)

共同研究機関:(国研)理化学研究所、(公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所

1 研究背景と目的

河川に生息している浮遊細菌の多くが、リンを細胞内にポリリン酸として高濃度に蓄積するための遺伝子をゲノム上に保持している。これは、河口・沿岸域の生態系にとって河川から輸送された浮遊細菌がリンの供給源として重要な役割を担っているとともに、河川から河口・沿岸域にかけた生態系に、未知のリンの循環プロセスが存在することを意味する。そこで本研究は、河川の浮遊細菌を介した新たなリン循環プロセスの全容解明と河口・沿岸域の生態系に与える影響を解き明かすことを目的としている。本年度は、淡水圏(河川及び湖沼)から分離された浮遊細菌のゲノム解析を行い、これまでゲノム解析が進んでいなかったグループに属する浮遊細菌について、細胞内のポリリン酸の蓄積に関与する*ppk*(ポリフォスフェートキナーゼ遺伝子)をゲノム配列上に有しているか調べた。

2 方法と結果

淡水圏から分離した2株のFlavo-A3、11株のbetIII-A1(GKS98)及び4株のJanb(LiUU-5-340)に属する浮遊細菌からゲノムを抽出し、次世代シーケンサーによるゲノム解析を行った。2菌株を除き1つの環状DNAを形成した。Flavo-A3の2株はゲノムサイズが2.26～2.40Mbp、DNA G+C含量が34.4～35.1mol%、LiUU-5-340の4株はゲノムサイズが3.00～3.73Mbp、DNA G+C含量が53.9～62.2mol%、GKS98の11株はゲノムサイズが2.47～3.16Mbp、DNA G+C含量が50.9～55.2mol%であった。全ての株にゲノム上に*ppk1*様配列が見られ、そのうち5株については*ppk2*様配列も見られた。

現在、分離された各浮遊細菌について、単位細胞当りの細胞内リン蓄積を調べているところである。

浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

濱元栄起(代表)、八戸昭一、石山高、柿本貴志
共同研究機関: 神奈川県温泉地学研究所

1 研究背景と目的

地球温暖化やエネルギー問題に対応するために再生可能エネルギーへの転換が求められている。特に「地中熱エネルギー」は広域的に活用できるエネルギーとして有望である。これを利用した地中熱システムは、海外では多数の導入実績があるが、国内では、コスト面による課題で2千台程度に留まっている。しかし、国内でも小型の掘削機械で施工でき従来の深層型に比べて掘削コストが低減できる「浅層型クローズド式」の導入が進められつつある。また、既存の井戸から浅層地下水を揚水し、直接利用する「浅層型オープン式」も農業分野で有望視されている。ただし「浅層型地中熱システム」の広域的な適地評価をする場合には、浅層における温度変動による影響などの課題がある。そこで本研究では浅層型地中熱システムを対象として、地下温度と地下水質を考慮した広域的な適地評価手法を確立し、社会(行政機関や事業者団体等)に発信することで社会実装に役立てることを目的とする。

2 方法

本研究では、浅層における地下環境情報を評価するために関東平野中央部で温度モニタリングと温度検層、水質分析用の地下水解析を行う。また人工衛星によって得られるMODISデータを検証する。このデータは地表面温度(毎日4回撮影)の画像データであり、これを解析する。具体的には温度モニタリング地点で実測したデータと比較し、浅層型システムの評価に活用できる精度であることを検証する。さらに浅層オープン式における課題のひとつとして配管や熱交換器内におけるスケールの問題がある。そこで地下水質(主要イオン成分や微量重金属含有量)を分析し、室内実験(温度依存性試験)や化学反応シミュレーションによってパイプ内部に付着する析出物の析出条件を検討する。長期運転効率評価としては、代表地点のデータを基に長期運転効率等の評価手法を確立する。

3 結果

研究対象地域における浅層温度(地表から1mまでの複数深度)の測定を埼玉県加須市と神奈川県小田原市の2か所で継続し、データ収集を行った。またドローンを活用した赤外面像撮影を行った。

都市域地下熱環境の持続性評価に向けた地下温暖化の実態解明と定量評価

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

濱元栄起
共同研究機関:(国研)産業技術総合研究所(代表:宮越昭暢)、総合地球環境学研究所

1 研究背景と目的

地下熱環境は、地下深部からの熱流量に支配されているだけでなく、地球温暖化や都市化の影響により変化している。このような地球温暖化や都市化の影響は地下浅部に留まらず恒温層以深にも影響を及ぼすため、大深度かつ広域に地下熱環境の長期変化が引き起こされる。例えば、従来から地球温暖化に伴う地表面温度上昇が地下温度の上昇を引き起こしていることが知られている。

本研究の目的は、我が国の12対象都市域における地下温暖化の実態を解明し、都市化に伴う地下蓄熱量を推定することである。着目するのは、これら都市域に設置されている地盤沈下・地下水位観測井と、これら観測井における地下温度データの数年以上の長期間隔繰返し測定的重要性である。

2 方法

我が国の地下温暖化の実態解明するため、観測井が複数設置されており、過去データの存在が確認される札幌市・石狩市、秋田市、仙台市、新潟市、長岡市、千葉市・市原市、川崎市・横浜市、さいたま市、名古屋市、大阪市、佐賀市、熊本市を研究対象地域に選定する。

まず対象都市域における過去データを収集・整理する。さらに観測井における地質情報および地下水位情報を収集するとともに地下温度プロファイルを実測する。次に蓄熱量推定とメカニズムを検証し実測データに基づいて対象都市域の地下熱環境を時系列で復元する。数年間隔の時系列で地下熱環境を復元し、地下温度上昇率と深度分布、上昇率の経年変化を明らかにする。また、地下水位や地質情報と併せて地下蓄熱量の推定を行い、これら結果を都市域間で比較検討し、我が国における地下温暖化の特徴と地下熱環境変動メカニズムを検討する。

3 結果

国内における温度検層データを収集した。さらに埼玉県では、温度検層の繰返し測定を4地点で実施した。

極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価

(独)日本学術振興会科学研究費(令和元～3年度)

濱元栄起

共同研究機関:神奈川県温泉地学研究所(代表:宮下雄次)、(国研)防災科学技術研究所

1 研究背景と目的

水循環基本法では、基本理念の一つとして「流域の統合的管理」が明示されている。地下水資源を管理する上で地下水位のモニタリングが重要であるのは言うまでもないが、水資源を統合的に管理するためには、河川から地下への浸透や、地下水や湧水による河川の涵養などの河川水と地下水の交流を、高密度な地下水位モニタリングにより把握する必要がある。しかし、従来の地下水位の調査は、既存井戸や観測井孔内の水位を直接測定するため、井戸のない場所では地下水位を測定することができない。観測井を高密度に設置することは限界があるため、地形の起伏や調査目的に適した井戸が設定できない場合、適切な地下水位は得ることが出来ない。そこで本研究では、地盤のS波速度を測定する「極小微動アレイ探査」を新たに応用し、井戸を用いることなく土壌中の飽和/不飽和境界面となる地下水位を検出する方法を開発し、従来不可能であった高密度な地下水位モニタリングを行い、地下水や湧水の評価を行う。

2 方法

本研究の主な調査地域は関東甲信越(埼玉県を含む)及び東北南部とし、まず各調査地域における既存地下水位・地温情報・微動探査データの収集を行う。次に各調査対象地域において土壌水分・地下水位が異なる2時期に同一地点における微動探査を実施する。得られたS波速度構造から帯水層を把握し、2時期におけるS波速度の差と温度補正から、地下水面を検出する。地下水面のほかにもS波速度を変化させる要因となる地温の鉛直構造を把握するため、地温の鉛直構造の測定と温度ロガーによるモニタリングを行う。以上の調査・解析結果を基に、各調査地域における地下水面の広域的な形状や、湧水付近の局所的な地下水面形状を明らかにし、地下水資源の評価を行う。

3 結果

研究対象地域である関東平野中央部(埼玉県)において、GNSS測位を行い微動探査測定点の精密な位置を明らかにした。また、地下水位のモニタリングを継続し、データ収集及びロガーの再設置を行った。

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

科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(平成30～令和4年度)

磯部友護、川寄幹生、長森正尚

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

1 研究背景と目的

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

2 活動内容

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

- 活動1:建廃の排出・管理実態を把握するとともに、建廃の各種取り扱いガイドラインを整備する
- 活動2:建廃から製造されるリサイクル資材の品質管理基準を整備する
- 活動3:環境浄化・インフラ整備分野における建廃リサイクル資材を活用した技術開発を進める
- 活動4:建廃リサイクル推進のためのビジネスモデルを提案し、現地事業での試験的導入と有効性の検証を行う

3 これまでの結果

本年度は新型コロナウイルス感染拡大による影響のため、日越の研究メンバーの渡航及び各種の活動が制限されたものの、オンライン会議などを通じ解体現場における建設廃棄物分別ガイドラインの最終案の作成、及びガイドライン普及促進のための解体デモンストレーションをハノイ市内で実施するための情報共有を行った。

今後はガイドラインの最終化を進めるとともに、ハノイ市におけるリサイクル推進協議会設置に向けた支援活動も行う予定である。

7.3 行政令達概要

- (1) 地球温暖化対策実行計画推進事業……………温暖化対策担当
- (2) 先導的ヒートアイランド対策住宅街モデル事業……………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(有害大気汚染物質モニタリング調査)……………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(炭化水素類組成調査)……………大気環境担当
- (6) 大気汚染常時監視事業(PM2.5成分分析)……………大気環境担当
- (7) NO_x・PM総量削減調査事業……………大気環境担当
- (8) PM2.5対策事業(PM2.5大気移動測定車の運用・データ解析)……………大気環境担当
- (9) PM2.5対策事業(PM2.5発生源調査)……………大気環境担当
- (10) PM2.5対策事業(越境移流対策・国際協力)……………大気環境担当
- (11) PM2.5対策事業(VOC対策サポート事業)……………大気環境担当
- (12) 工場・事業場大気規制事業……………大気環境担当
- (13) 大気環境石綿(アスベスト)対策事業……………大気環境担当、資源循環・廃棄物担当
- (14) 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
- (15) 化学物質環境実態調査事業……………大気環境担当、化学物質・環境放射能担当、水環境担当
- (16) 希少野生生物保護事業……………自然環境担当
- (17) 鳥獣保護管理対策事業……………自然環境担当
- (18) 侵略的外来生物対策事業……………自然環境担当
- (19) 産業廃棄物排出事業者指導事業……………資源循環・廃棄物担当
- (20) 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
- (21) 環境産業へのステージアップ事業……………資源循環・廃棄物担当
- (22) 廃棄物処理施設検査監視指導事業……………資源循環・廃棄物担当
- (23) 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
- (24) ダイオキシン類大気関係対策事業……………化学物質・環境放射能担当
- (25) 工場・事業場水質規制事業(ダイオキシン類)……………化学物質・環境放射能担当
- (26) 水質監視事業(ダイオキシン類汚染対策調査)……………化学物質・環境放射能担当
- (27) 資源リサイクル拠点環境調査研究事業(ダイオキシン類調査(大気))……………化学物質・環境放射能担当
- (28) 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・環境放射能担当、大気環境担当
- (29) 野生動物レスキュー事業……………化学物質・環境放射能担当
- (30) 環境放射線調査事業……………化学物質・環境放射能担当
- (31) 水質監視事業(公共用水域)……………水環境担当
- (32) 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
- (33) 水質事故対策事業……………水環境担当、土壌・地下水・地盤担当
- (34) 川の国応援団支援事業……………水環境担当
- (35) マイクロプラスチック削減対策事業(マイクロプラスチック調査及び発生源対策)……………水環境担当
- (36) 水質監視事業(地下水常時監視)……………土壌・地下水・地盤担当
- (37) 土壌・地下水汚染対策事業……………土壌・地下水・地盤担当
- (38) 住宅用地中熱利用システム普及推進事業……………土壌・地下水・地盤担当
- (39) 地理環境情報システム整備事業……………土壌・地下水・地盤担当

事業名	地球温暖化対策実行計画推進事業(温暖化対策担当)
目的	県内における温室効果ガスの排出量、二酸化炭素濃度、温度データ等を調査・統合し、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。また、埼玉県気候変動適応センターの活動の一環として、県内の気候変動とその影響に関する情報を収集・分析して提供する。
検査・調査の結果	<p>1 地球温暖化対策実行計画(第2期)では、2030年度の県内温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減する目標を設定している。計画の進捗管理を行うため、さまざまな統計資料を組み合わせ、2018年度の県内温室効果ガス排出量を算定し、報告書にまとめた。2018年度の総排出量は4,109万トン(二酸化炭素換算)であり、前年度比で2.1%減少し、目標の基準年である2013年度と比べて12.1%の減少となった。</p> <p>2 WMO(世界気象機関)標準ガスを基準として、堂平山観測所(東秩父村)及び騎西観測所(加須市)において二酸化炭素濃度を観測し、データを取りまとめ報告書を作成した。2019年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で419.84ppm、騎西で431.91ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ2.30ppm、1.55ppm増加した。</p> <p>3 詳細な熱環境を継続的に把握するため、県内の約50校の小学校の百葉箱にデータロガーを設置して気温の連続測定を行い、面的な温度分布や経年変化などを取りまとめ報告書を作成した。2019年度の日平均気温の年平均値は、前年度までの全調査期間平均値より0.7℃高かった。特に、1月と2月は、前年度までの全調査期間平均より2℃以上高かった。</p> <p>4 埼玉県気候変動適応センターの活動の一環として、県内の気候変動とその影響や適応策に関する情報を収集・整理した。整理した情報に基づき、埼玉県気候変動適応センターのホームページの2つのコンテンツを更新して、情報発信を行った。また、県内市町村の温暖化対策の担当者を対象とした気候変動適応セミナーを開催し、地域適応計画策定に関する情報提供を行った。</p>
備考(関係課)	温暖化対策課
事業名	先導的ヒートアイランド対策住宅街モデル事業(温暖化対策担当)
目的	本事業により選定されヒートアイランド対策を施し整備された住宅街について、気象観測等を行うことにより対策の効果を検証する。
検査・調査の結果	<p>街区内の緑化整備、クーリングアイテムの設置、環境性能舗装などのヒートアイランド対策が行われている住宅街を対象として、導入された対策に合わせて以下の項目について観測した。</p> <p>(1) 調査地点 白岡市(風と緑の街 白岡) : 株式会社中央住宅(平成28年整備) 戸田市(オナーズヒル戸田) : ミサワホーム株式会社(平成29年整備) さいたま市(コモンライフ西大宮II) : 積水ハウス株式会社(平成30年整備)</p> <p>(2) 調査項目 対象街区のサーモグラフィカメラによる表面温度(3地点) 周囲の気象状況(西大宮)</p> <p>(3) 調査時期 コモンライフ西大宮II : 1回(8月28日) 3地点での上空からのサーモグラフィカメラ撮影 : 1回 (8月25日14時25分(白岡)、同日14時35分(戸田)、同日14時45分(西大宮))</p> <p>サーモグラフィカメラによる撮影では、周囲の同等規模の街区より平均表面温度が白岡では2.0度、戸田では2.8度、西大宮では2.1度低い様子が観測された。西大宮で行った気象観測では、日最高気温35.6度であり、開けた場所での風速は1.2~3.4m/sと弱風であった。</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分析、ガスクロマトグラフECD法により一酸化二窒素の分析を行い、報告書を作成した。</p> <p>(1) 調査地点 フロン類：熊谷市(市役所)、東秩父村(常時監視測定局) 一酸化二窒素：加須市(環境科学国際センター)</p> <p>(2) 調査項目 フロン類(CFC-11、CFC-12、CFC-113、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、HCFC-22、HCFC-141b、HCFC-142b、HFC-134a)、一酸化二窒素</p> <p>(3) 調査頻度 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>1,1,1-トリクロロエタンについては、長期的には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。一方、CFC-11、CFC-12、CFC-113、四塩化炭素については、2016年度以降に濃度の増加が見られた。HCFC-141bについては、減少傾向が見られたが、HCFC-22、HCFC-142bについては、微増傾向が見られた。</p> <p>HFC-134a、一酸化二窒素については、濃度の増加傾向が継続していた。</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(有害大気汚染物質モニタリング調査) (大気環境担当)
目的	有害大気汚染物質による健康被害を未然に防止するために、大気汚染の状況を監視するモニタリングを実施する。
検査・調査の結果	<p>1 調査地点 一般環境(熊谷、東松山、春日部、加須)、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、キシレン類)、アルデヒド類2物質(アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド)、酸化エチレン、ベンゾ[a]ピレン及び重金属10物質(Hg、As、Cr、Ni、Be、Mn、Zn、V、Cd、Pb及びこれらの化合物)。</p> <p>3 調査方法 揮発性有機化合物は真空容器採取、アルデヒド類及び酸化エチレンは固相捕集、水銀は金アマルガム捕集、その他の重金属及びベンゾ[a]ピレンは石英ろ紙捕集により、毎月1回、試料を24時間採取した。</p> <p>4 調査結果 環境基準が4物質、指針値が9物質について規定されているが、これらを下回った。</p>
備考(関係課)	大気環境課

事業名	有害大気汚染物質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	依然として改善が見られない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、昼夜別の成分濃度を暖候期に焦点を当てて把握する。																				
検査・調査の結果	<p>暖候期(5月から9月まで)に毎月1回、昼夜別に次の調査を実施し、炭化水素類の濃度及び光化学オキシダント生成能等の状況について検討した。</p> <p>(1) 調査地点 戸田市(戸田翔陽高校)、鴻巣市(鴻巣市役所)、幸手市(幸手市所有地・旧保健センター)、寄居町(寄居小学校)。</p> <p>(2) 調査日 5月から9月までの毎月各1日(計5日)。</p> <p>(3) 調査時間帯 当日6時から18時まで、18時から翌日6時までの12時間ごと昼夜別。 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) 対象物質 パラフィン類、オレフィン類、芳香族、塩素化合物、アルデヒド類、ケトン類等。 計100物質</p> <p>暖候期における対象物質の濃度の特徴を地点別、昼夜別に把握した。</p>																				
備考(関係課)	大気環境課																				
事業名	大気汚染常時監視事業(PM2.5成分分析)(大気環境担当)																				
目的	埼玉県内のPM2.5による汚染実態を把握するとともに、その成分も分析することで、PM2.5の濃度低減を図るための基礎的なデータを得る。																				
検査・調査の結果	<p>鴻巣測定局、寄居測定局及び八潮測定局に、PM2.5捕集装置を2台配置し、1つはPTFEフィルター、1つは石英フィルターを用いて、2台の並行運転で試料採取を行った。</p> <p>なお、PM2.5の試料採取は、24時間捕集を14日間、四季ごとに実施した。PM2.5試料は、21.5℃、相対湿度35%で24時間以上を静置したのち、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>1 調査期間 春季: 令和2年5月13日(水)～5月27日(水) 夏季: 令和2年7月23日(木)～8月6日(木) 秋季: 令和2年10月22日(木)～11月5日(木) 冬季: 令和3年1月21日(木)～2月4日(木) (ただし二重測定を除く)</p> <p>2 質量濃度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>季節</th> <th>鴻巣</th> <th>寄居</th> <th>八潮</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>春季</td> <td>6.7</td> <td>7.8</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>夏季</td> <td>9.1</td> <td>10.5</td> <td>8.9</td> </tr> <tr> <td>秋季</td> <td>11.5</td> <td>7.6</td> <td>11.6</td> </tr> <tr> <td>冬季</td> <td>13.3</td> <td>8.9</td> <td>16.4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>	季節	鴻巣	寄居	八潮	春季	6.7	7.8	7.4	夏季	9.1	10.5	8.9	秋季	11.5	7.6	11.6	冬季	13.3	8.9	16.4
季節	鴻巣	寄居	八潮																		
春季	6.7	7.8	7.4																		
夏季	9.1	10.5	8.9																		
秋季	11.5	7.6	11.6																		
冬季	13.3	8.9	16.4																		
備考(関係課)	大気環境課																				

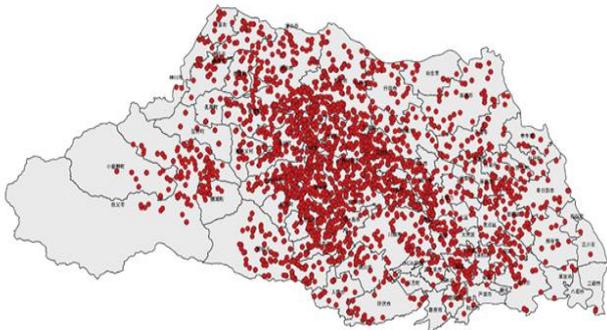
事業名	NO _x ・PM総量削減調査事業（大気環境担当）
目的	関東広域におけるPM _{2.5} の成分を把握し、対策に役立てるとともに、交差点近傍のNO ₂ 、NO _x 濃度を測定し、実態を把握する。
検査・調査の結果	<p>関東甲信静地域の1都9県7市で構成する、関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会議において、PM_{2.5}の成分分析について四季の調査期間を同期して行った（詳細は大気汚染常時監視事業を参照）。</p> <p>また、前年度の成分分析の結果をとりまとめ、各季節の概況と四季の比較、年間の高濃度発生状況と高濃度事象の詳細、発生源寄与について解析を共同で行った。これらについて報告書を作成した。</p>
備考（関係課）	大気環境課
事業名	PM _{2.5} 対策事業（PM _{2.5} 大気移動測定車の運用・データ解析）（大気環境担当）
目的	機動力に富み、成分も分析できる移動測定車を活用し、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>移動測定車に搭載したPM_{2.5}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>以下の時期・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>5月 鴻巣局 6月 三郷市 7月 本庄局、環境科学国際C局 8月 環境科学国際C局、三郷市 9月 三郷市 10月 本庄局 11月 三郷市 12月 三郷市、環境科学国際C局 1月 環境科学国際C局、鴻巣局 2月 鴻巣局、本庄局、三郷市 3月 三郷市</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	ばい煙発生源施設から排出されるPM2.5の実態を明らかにすることで、PM2.5の発生源対策に役立てるとともに、排出インベントリーの整備にも寄与する。																
検査・調査の結果	<p>3施設で夏季と冬季に試料採取を実施した。</p> <p>方法:PM2.5/PM10については、JIS Z 7152に基づきバーチャルインパクターを用いた分級捕集を行った。同時に凝縮性ダストも採取した。いずれもPTFEフィルターと石英フィルターに採取した。なお、凝縮性ダスト採取用の滞留チャンバー内の洗浄水についても水溶性無機イオンの分析を行った。</p> <p>分析項目:以下の項目を分析した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PM2.5/PM10質量濃度 ・水溶性無機イオン成分 ・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、韓国済州島および中国上海市でPM2.5を採取し、成分の分析を行う。																
検査・調査の結果	<p>1 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>—</td> <td>—</td> <td>—</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</td> <td>PTFE</td> </tr> <tr> <td>中国上海市</td> <td>//</td> <td>サンプラー)を用いて2週間</td> <td>//</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 結果</p> <p>(1) 新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、富士山頂での研究活動は停止となったため、試料採取は行わなかった。</p> <p>(2) 韓国済州島及び中国上海市では、夏季は令和2年8月3日～17日、冬季は令和3年1月8日～22日に試料採取を行った。なお、韓国済州島では豪雪のため、済州大学校キャンパス内で試料採取を行った。</p>	地点	時期	採取方法	フィルター	富士山頂	—	—	—	韓国済州島	夏季、冬季	MCIサンプラー(簡易型PM2.5	PTFE	中国上海市	//	サンプラー)を用いて2週間	//
地点	時期	採取方法	フィルター														
富士山頂	—	—	—														
韓国済州島	夏季、冬季	MCIサンプラー(簡易型PM2.5	PTFE														
中国上海市	//	サンプラー)を用いて2週間	//														
備考(関係課)	大気環境課																

事業名	PM2.5対策事業(VOC対策サポート事業)(大気環境担当)
目的	光化学オキシダントによる健康被害を防止するために、原因物質である揮発性有機化合物(VOC)の大気への排出状況を把握し、排出削減のための事業者指導を行う。
検査・調査の結果	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。 申込みに応じて実施している事業であり、印刷工場1件を実施した。
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VOC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	<p>1 環境管理事務所等が実施する固定発生源の規制指導を支援するために、以下の業務を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・行政検査の支援:環境管理事務所及び県内の政令指定都市、中核市並びに権限移譲市の大気環境行政を担当する職員を対象とした測定法(ばい煙、ダイオキシン、大気中アスベスト及びVOC)の原理やデータの解釈等に係る技術講習の実施を予定していたが、新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言の発令下のため中止。 ・技術的内容に関する支援:たい積場に係る粉じん苦情に係る相談、行政測定における測定値の扱いに係る相談 各1件 <p>2 環境管理事務所におけるVOC排出に係る規制指導を支援するため、VOCを取り扱う2事業所について現況把握調査を予定していたが、新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言の発令下のため中止。</p>
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、資源循環・廃棄物担当)
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	<p>1 大気中石綿濃度調査 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。 当該事業については、このほか県内19地点で委託分析を実施しており、総繊維数1本/Lを超えた1地点(2か所)について、石綿繊維数濃度の測定を行った結果、石綿は検出されなかった。</p> <p>2 災害時モニタリング訓練 大規模災害時における避難や復旧作業の安全性の確保を目的とした石綿の飛散状況のモニタリングを迅速かつ円滑に実施できる体制整備の一環として、県と一般社団法人埼玉県環境計量協議会(埼環協)との間で締結した「災害時における石綿モニタリングに関する合意書」に基づき、モニタリング訓練及び座学講習を実施した(埼環協協力企業11社参加)。</p>
備考(関係課)	大気環境課
事業名	騒音・振動・悪臭防止対策事業 (大気環境担当、土壌・地下水・地盤担当)
目的	騒音、振動、悪臭に関する規制事務の適正な執行を図るため、苦情処理に必要な指導及び調査を実施する。
検査・調査の結果	<p>1 騒音、振動 本年度は該当案件なし</p> <p>2 悪臭 プラスチック工場に係る臭気苦情に係る相談 2件</p>
備考(関係課)	水環境課

事業名	化学物質環境実態調査事業（大気環境担当、化学物質・環境放射能担当、水環境担当）
目的	一般環境中に残留する化学物質の早期発見及びその濃度レベルを把握する。
検査・調査の結果	<p>1 大気(初期環境調査)</p> <p>(1) [調査地点] 環境科学国際センター屋上 [調査項目] ジクロロボス [調査内容] 10月に24時間の採取を3日間行った。試料採取のみを実施した。</p> <p>2 水質(初期環境調査、詳細環境調査、モニタリング調査)</p> <p>(1) [調査地点] 荒川・秋ヶ瀬取水堰(志木市)、[調査項目] トリエチレン тетраミン、ジクロロボス、アニリン、環状ポリジメチルシロキサン類、二硫化炭素、フタル酸エステル類、PCB類、ヘキサクロロベンゼン、クロルデン類、ヘプタクロル類、ペルフルオロオクタンスルホン酸、ペルフルオロオクタン酸、ペンタクロロベンゼン、ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン、短鎖塩素化パラフィン(炭素数が10～13のもの)、ジコホル、ペルフルオロヘキサンスルホン酸、[調査内容] 11月に採水を実施し、一般的な水質項目の測定を実施した。</p> <p>(2) [調査地点] 藤右衛門川・論處橋(川口市)、[調査項目] アニリン、[調査内容] 11月に採水を実施し、一般的な水質項目の測定を実施した。</p> <p>(3) [調査地点] 中川・松富橋(春日部市)、[調査項目] アニリン、[調査内容] 11月に採水を実施し、一般的な水質項目の測定を実施した。</p> <p>(4) [調査地点] 中川・道橋(加須市)、[調査項目] フタル酸エステル類、[調査内容] 11月に採水を実施し、一般的な水質項目の測定を実施した。</p>
備考(関係課)	大気環境課(環境省委託)
事業名	希少野生生物保護事業（自然環境担当）
目的	「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)、アカハライモリ(両生類)について、生息地の継続的なモニタリング調査を実施する。また、同様に指定されているミヤマスカシユリ、サワトラノオ等の植物について、個体の維持・増殖を行う。
検査・調査の結果	<p>1 アカハライモリ 令和3年3月10日に秩父地区の生息地で冬眠個体を対象とした生息状況を調査したが、個体を確認することができなかった。</p> <p>2 ソボツチスガリ 令和2年8月6日に、皆野町及び本庄市の生息地で生息状況を調査した。皆野町の生息地では巣穴と成虫をそれぞれ少なくとも3穴と1個体を確認した。本庄市の生息地では本種ものと形状が似た巣穴を確認したが、成虫は確認できなかった。</p> <p>3 ミヤマスカシユリ、サワトラノオ等 (1) 当センターでの個体の維持・増殖のため、令和元年10月から令和2年3月にかけて、ミヤマスカシユリの球根及びサワトラノオの株の植え替えを実施した。</p>
備考(関係課)	みどり自然課

事業名	鳥獣保護管理対策事業（自然環境担当）
目的	県内に生息する鳥獣類に関する生息状況や生態系への影響等に関する情報の収集・蓄積を行う。また、奥秩父雁坂峠付近の亜高山帯森林において、現在進行しているニホンジカによる食害の状況を経年的に調査・把握するとともに、同地において気象観測を行う。
検査・調査の結果	<p>1 令和元年10月12日に上陸した台風19号（東日本台風）によって雁坂峠に続く登山道へのアクセスルートに甚大な被害が発生し、調査地域まで到達するのが困難な状況が続いている。そのため、昨年度に続いて例年秋季に実施している雁坂峠付近の現地調査は実施できなかった。林道や登山道の復旧状況を確認し、次年度以降の現地調査を計画する。</p> <p>2 オオタカ、クマタカ調査結果のGISデータの分析・加工を行い、みどり自然課と共有した。</p> <p>3 東京大学秩父演習林でのカメラトラップ調査に基づきツキノワグマの生息状況について、みどり自然課が実施する調査に対して情報提供を行った。</p>
	 <p>写真 東京大学秩父演習林内におけるカメラトラップ調査で撮影したツキノワグマの例</p>
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）
目的	特定外来生物を中心とした外来生物について、県内での生息・生育状況等を把握する。
検査・調査の結果	<p>1 特定外来生物に指定されているアライグマの捕獲地点のデータを、令和元年度までGISデータ化し、捕獲地点の推移を示した。以下に、令和元年度のアライグマ捕獲地点（丸点）の分布図を示す。</p>
	 <p>2 特定外来生物に指定されているクビアカツヤカミキリの県内における被害箇所を確認するため、県民参加による「クビアカツヤカミキリ発見大調査」を実施した。その結果、令和3年2月末時点で県内16市町（草加市、八潮市、越谷市、羽生市、行田市、熊谷市、深谷市、加須市、三郷市、吉川市、鴻巣市、久喜市、幸手市、本庄市、寄居町、上里町）の420か所で被害が確認された。また、樹幹注入剤を用いた防除試験と研修会を行田市、草加市および寄居町で実施するとともに、同種の生態や被害防止に関して県民への普及啓発を目的とした出前講座を実施した。</p>
備考（関係課）	みどり自然課

事業名	産業廃棄物排出事業者指導事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	最終処分場の埋立作業時及び埋立終了後における監視指導を強化し、廃棄物の適正処理・管理の推進並びに生活環境の保全に資する。また、家屋解体現場及び産業廃棄物中間処理施設等における廃棄物中のアスベスト分析を行い、行政指導の支援を行う。
検査・調査の結果	<p>1 水質検査</p> <p>(1) 期間:令和2年6月、9月、12月、令和3年3月</p> <p>(2) 項目:53項目(pH、BOD、COD、SS、T-N、Cd、Pb、Cr⁶⁺、As、PCB、チウラム等)</p> <p>(3) 検体数:原水、河川水、井水の22検体(項目数903)</p> <p>2 ガス検査</p> <p>(1) 期間:令和2年9月、12月</p> <p>(2) 項目:29項目(窒素、酸素、メタン、二酸化炭素、硫化水素等)</p> <p>(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</p> <p>(1) 期間:令和2年9月、12月</p> <p>(2) 項目:温度</p> <p>(3) 検体数:埋立地内観測井及び周辺観測井の5か所10検体(項目数137)</p> <p>4 建材中のアスベスト分析等</p> <p>本年度に発生した事案はなし</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。さらに、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>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</p> <p>(1) 西部環境管理事務所管内(令和2年7月、11月)</p> <p>崩落の恐れがあり、ガスが発生している産業廃棄物の山について、それら支障の除去・軽減対策後の状況を継続調査した。(観測井内水及びガス、地表面ガス:56検体336項目)</p> <p>(2) 東部環境管理事務所管内(令和2年12月)</p> <p>土砂が不法に投棄された山について、内部状況の観測と採取試料の分析を行い、周辺環境への影響の有無を確認した。(内部温度及びガス濃度、組成調査、溶出試験:6ヶ所138項目)</p> <p>2 湧水中の砒素及び硫化水素のPRB処理等による支障軽減対策</p> <p>(1) 秩父環境管理事務所管内(令和2年12月、令和3年3月)</p> <p>湧水等の水質調査により汚染状況を把握するとともに、公共用水域への影響の有無を確認した。(観測井水、湧水、河川水調査:9検体213項目)</p> <p>3 不法投棄・不適正処理に関する検査・調査(調査件数:2件)</p> <p>(1) 秩父環境管理事務所管内(令和2年6月、8月)</p> <p>土砂が不法に堆積された山に係るGPS測量による堆積範囲調査及び土砂溶出試験調査(3検体111項目)</p> <p>(2) 北部環境管理事務所管内(令和2年7月、令和3年1月)</p> <p>土砂が不法に堆積された山のGPS測量による堆積範囲及び堆積量調査</p>
備考（関係課）	産業廃棄物指導課

事業名	環境産業へのステージアップ事業（資源循環・廃棄物担当）
目的	中小企業である本県産業廃棄物処理業界の安定した経営基盤の構築、特に廃太陽光パネルのリサイクルの確立を目指し、制度構築のための課題を検討し、技術的な支援を行う。
検査・調査の結果	<p>1 太陽電池モジュールリサイクル協議会への参加（令和2年8月、令和3年3月） 協議会のメンバー（民間等32社）、埼玉県環境産業振興協会及び産業廃棄物指導課とともに協議会を行い、県内での太陽光パネルリサイクルの発展・進展を目指して意見交換を行った。</p> <p>2 関連業者との意見交換及び情報収集 太陽光パネルのリサイクルに関する情報収集及び意見交換を行った。 ・ チョダマシナリー（令和2年9月、令和3年3月）、原田産業（令和3年1月）、ウム・ヴェルト・ジャパン（令和2年6月、9月、令和3年3月）、松田産業（令和2年6月、8月）、第3回資源循環EXP（令和3年3月）、2021New環境展（令和3年3月）</p> <p>3 廃太陽光パネルリサイクルに関する技術的検討（携帯型蛍光X線分析装置による簡易調査法） 複数種類の廃太陽光パネルの蛍光X線分析装置による簡易調査を行い、太陽光パネル上の測定位置による検出金属の差異を明らかにした。例として、太陽光パネルのAg含有の有無を検査する場合の測定位置などが明らかとなった。</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 (1) 期間:令和2年6月、9月（最終処分場2施設） (2) 項目:メタン、二酸化炭素、水素、硫化水素等 23項目 (3) 検体数:埋立地内観測井6検体（項目数159）</p> <p>2 コンサル業務 (1) 期間:令和2年12月（最終処分場1施設） (2) 内容:廃棄物最終処分場の廃止における発生ガス及び埋立地温度の測定に係る運用基準（埼玉県、平成11年3月）」の見直しについて</p>
備考（関係課）	資源循環推進課

事業名	資源リサイクル拠点環境調査研究事業(埋立処分①イオン類、埋立処分②閉鎖) (資源循環・廃棄物担当)																					
目的	埼玉県環境整備センターの浸出水、処理水、地下水の水質検査、並びに埋立地ガスの検査により、適正な維持管理に資する。																					
検査・調査の結果	<p>1 水質検査:埋立処分①イオン類</p> <p>(1) 期間:令和2年4月～令和3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44種類111検体(項目数777)</p> <p>2 水質検査:埋立処分②閉鎖</p> <p>(1) 期間:令和2年8月、令和3年2月</p> <p>(2) 項目:pH、COD、BOD、SS、T-N</p> <p>(3) 検体数:埋立地浸出水(1、2、3、5、6、7、13号)7種類14検体(項目数70)</p> <p>3 ガス検査</p> <p>(1) 期間:令和2年5月、8月、11月、令和3年2月</p> <p>(2) 項目:窒素、酸素、メタン、二酸化炭素、一酸化炭素、硫化水素等</p> <p>(3) 検体数:埋立地ガス抜き管(1、2、3、5、6、7、13号)16種類63検体(項目数516)</p> <p>4 地温検査</p> <p>(1) 期間:令和2年5月、11月</p> <p>(2) 項目:温度</p> <p>(3) 検体数:埋立地周辺の観測井戸(No.1、2、9、10)の4か所8検体(項目数136)</p>																					
備考(関係課)	資源循環推進課																					
事業名	ダイオキシン類大気関係対策事業(化学物質・環境放射能担当)																					
目的	ダイオキシン類対策特別措置法及び県生活環境保全条例に基づき、工場・事業場への立入検査等を実施し、排出ガスやばいじん等に対する排出規制の徹底を図る。																					
検査・調査の結果	<p>1 各環境管理事務所別の種類別検体数</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">事務所名</th> <th style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">排出ガス</th> <th style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">ばいじん、燃え殻</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>西部環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>秩父環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>北部環境管理事務所</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>東部環境管理事務所</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">計</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">6</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">9</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 調査結果</p> <p>ばいじんの1検体について基準を超過する濃度が検出された。これらを除く排出ガス、ばいじん及び燃え殻からは、基準を超過する濃度は検出されなかった。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>	事務所名	排出ガス	ばいじん、燃え殻	中央環境管理事務所	1	1	西部環境管理事務所	1	2	秩父環境管理事務所	1	1	北部環境管理事務所	2	3	東部環境管理事務所	1	2	計	6	9
事務所名	排出ガス	ばいじん、燃え殻																				
中央環境管理事務所	1	1																				
西部環境管理事務所	1	2																				
秩父環境管理事務所	1	1																				
北部環境管理事務所	2	3																				
東部環境管理事務所	1	2																				
計	6	9																				
備考(関係課)	大気環境課																					

事業名	工場・事業場水質規制事業(ダイオキシン類)(化学物質・環境放射能担当)												
目的	ダイオキシン類対策特別措置法等に基づき、工場・事業場への立入検査等を実施し、排水規制の徹底を図る。												
検査・調査の結果	<p>1 調査内容</p> <p>下表の各環境管理事務所管内の事業場排水6検体を測定した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事務所名</th> <th>検体数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>秩父環境管理事務所</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>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>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 調査結果</p> <p>検査の結果、排水中のダイオキシン類濃度は0.0026～1.2pg-TEQ/Lの範囲で、排水基準(10pg-TEQ/L)を超過する事業場はなかった。</p>	事務所名	検体数	東松山環境管理事務所	1	秩父環境管理事務所	1	越谷環境管理事務所	1	東部環境管理事務所	3	計	6
事務所名	検体数												
東松山環境管理事務所	1												
秩父環境管理事務所	1												
越谷環境管理事務所	1												
東部環境管理事務所	3												
計	6												
備考(関係課)	水環境課												
事業名	水質監視事業(ダイオキシン類汚染対策調査)(化学物質・環境放射能担当)												
目的	環境基準を超過する濃度が観測されている河川について、汚染の動向を監視する視点による調査、解析・考察を行う。また、ダイオキシン類対策特別措置法等に基づき、公共用水域におけるダイオキシン類常時監視に係る河川水中ダイオキシン類の調査を行う。												
検査・調査の結果	<p>1 古綾瀬川及び周辺の調査</p> <p>(1) 流入水路のダイオキシン類濃度調査</p> <p>古綾瀬川に流入する7つの水路水中ダイオキシン類を測定した(灌漑期、非灌漑期の2回)。灌漑期に弁天橋下流左岸の水路水から水質環境基準(1pg-TEQ/L)を超過する濃度のダイオキシン類が検出された。7水路による本川古綾瀬川への影響は、環境基準の4～5割程度に達する可能性があることが示唆された。</p> <p>(2) 周辺地下水調査</p> <p>古綾瀬川の周辺2か所で地下水を採取しダイオキシン類を測定した。地下水中のダイオキシン類濃度は0.017及び0.018pg-TEQ/Lで、いずれの地点も地下水の環境基準(1pg-TEQ/L)を十分に下回っており、古綾瀬川の汚染底質による影響は認められなかった。</p> <p>2 常時監視調査</p> <p>6月に伝右川(1地点)、綾瀬川(1地点)、古綾瀬川(3地点)で河川水を採取し、ダイオキシン類濃度を測定した。検出されたダイオキシン類の濃度範囲は1.1～2.3pg-TEQ/Lで、すべての地点で水質環境基準(1pg-TEQ/L)を超過した。</p>												
備考(関係課)	水環境課												

事業名	資源リサイクル拠点環境調査研究事業(ダイオキシン類調査(大気)) (化学物質・環境放射能担当)
目的	資源循環工場の運営協定に基づき、埼玉県環境整備センター及び資源循環工場の周辺地域の環境調査を継続的に実施する。
検査・調査の結果	<p>1 調査内容</p> <p>埼玉県環境整備センター及び彩の国資源循環工場の周辺7地点において、春季、夏季、秋季、冬季の計4回の調査を実施した。大気試料を7日間連続して採取し、そのダイオキシン類濃度を測定した。</p> <p>2 調査結果</p> <p>令和2年度の大気中ダイオキシン類濃度の年間平均値は、0.0059～0.0084pg-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1/10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。</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・環境放射能担当、大気環境担当)
目的	化学物質排出把握管理促進法対象化学物質のうち、大気への排出量の多い化学物質を中心に、事業所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</p> <p>(1) 調査地域:東松山工業団地(東松山市、滑川町) 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 参照物質:ベンゼン、1,3-ブタジエン、四塩化炭素</p> <p>(2) 調査地域:川越狭山工業団地(川越市、狭山市) 対象物質:キシレン、エチルベンゼン、トルエン、1,2,4-トリメチルベンゼン 参照物質:ベンゼン、1,3-ブタジエン、四塩化炭素</p> <p>2 調査方法</p> <p>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</p> <p>トルエンやキシレンなど対象物質の一部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局所的に影響することが示唆された。環境基準が設定されているベンゼンは全地点で基準値を下回った。</p>
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・環境放射能担当）
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(化合物名の後の括弧内の数字は検出された検体数)</p> <p>(1) 越谷環境管理事務所管内 カルガモ 7検体:不検出</p> <p>(2) 北部環境管理事務所管内 ドバト 10検体:メソミル(10)、チウラム(9)、メコプロップ(1)</p> <p>(3) 越谷環境管理事務所管内 カラス 10検体:シアノホス(10)、フサライド(9)、エトフェンプロックス(9) ドバト 1検体:シアノホス(1)、フサライド(1)</p> <p>(4) 越谷環境管理事務所管内 不審物 5検体:不検出</p> <p>(5) 西部環境管理事務所管内 カラス 6検体:シアノホス(6) ヒヨドリ 1検体:シアノホス(1)</p>
備考（関係課）	みどり自然課
事業名	環境放射線調査事業（化学物質・環境放射能担当）
目的	福島第一原子力発電所事故による放射性物質の影響について、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性物質調査を実施し、県民の安心・安全を確保する。
検査・調査の結果	<p>1 環境放射線調査 河川水質・河川底質:県内5地点(荒川・中津川合流点前(秩父市)、中川・道橋(加須市)、元荒川・渋井橋(鴻巣市)、新河岸川・いろは橋(志木市)、元小山川・新泉橋(本庄市))において、河川水質及び河川底質を採取し、放射能濃度を測定した。</p> <p>2 環境放射能水準調査(原子力規制庁委託)</p> <p>(1) 大気浮遊じん:環境科学国際センター研究棟屋上において、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か月間の試料を1検体とし、放射性核種分析を行った。</p> <p>(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検体として放射性核種分析を行った。</p>
備考（関係課）	大気環境課(原子力規制庁委託)、水環境課

事業名	水質監視事業(公共用水域)(水環境担当)																		
目的	県内主要河川の環境基準達成状況を把握し、人の健康の保護と生活環境の保全を図る。																		
検査・調査の結果	<p>令和2年度公共用水域水質測定計画に基づき、採水・分析等を実施した。 その概要は次のとおりである。</p> <p>(1) センター調査地点(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(豊橋、行幸橋、道橋)、小山川(新明橋、一の橋、新元田橋)、元小山川(新泉橋)、唐沢川(森下橋)、大落古利根川(杉戸古川橋)</p> <p>(2) センター測定項目(当センター調査15地点に加え、委託調査23地点も含む、合計38地点分) 生活環境項目：pH、DO、SS、LAS 健康項目：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、VOCs(10項目)、ベンゼン、1,4-ジオキサン その他の項目：アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、りん酸性りん、DOC、導電率、塩化物イオン 要監視項目：VOCs(6項目)、塩化ビニルモノマー、エピクロロヒドリン 要測定指標及び補足測定項目：TOC</p>																		
備考(関係課)	水環境課																		
事業名	工場・事業場水質規制事業(水環境担当)																		
目的	工場・事業場の排水基準の遵守及び公共用水域の保全を目的に、水質汚濁防止法及び県生活環境保全条例に基づき、環境管理事務所が実施した立ち入り検査等による採取検体の分析(クロスチェック)を行い、水質汚濁の防止に役立てる。																		
検査・調査の結果	<p>1 クロスチェックによる各環境管理事務所の検体数及び項目</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>事務所名</th> <th>検体数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中央環境管理事務所</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>西部環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>東松山環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>秩父環境管理事務所</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>北部環境管理事務所</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>越谷環境管理事務所</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>東部環境管理事務所</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>44 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、TCE、PCE、DCM、四塩化炭素、ベンゼン、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、1,4-ジオキサン(計36項目)延べ分析項目数は327</p> <p>2 埼玉県水質分析精度管理調査 令和2年7月29日(到着予定日)に参加者に標準試料を郵送し、環境科学国際センター研修室で、令和2年11月24日に結果報告会を実施した。 参加機関:37機関(当センターを含む) 実施項目:BOD、As</p>	事務所名	検体数	中央環境管理事務所	4	西部環境管理事務所	8	東松山環境管理事務所	8	秩父環境管理事務所	4	北部環境管理事務所	5	越谷環境管理事務所	7	東部環境管理事務所	8	合計	44 検体
事務所名	検体数																		
中央環境管理事務所	4																		
西部環境管理事務所	8																		
東松山環境管理事務所	8																		
秩父環境管理事務所	4																		
北部環境管理事務所	5																		
越谷環境管理事務所	7																		
東部環境管理事務所	8																		
合計	44 検体																		
備考(関係課)	水環境課、各環境管理事務所																		

事業名	水質事故対策事業（水環境担当、土壌・地下水・地盤担当）
目的	油類の流出、魚類の浮上・へい死等の異常水質事故の発生に際し、迅速に発生源及び原因物質を究明して適切な措置を講じることにより、汚染の拡大を防止し、県民の健康被害の防止及び水質の保全を図る。
検査・調査の結果	<p>令和2年度は15件の異常水質事故について相談があり、そのうち2件については助言を行い、その他13件については原因調査のための分析等を実施した。主な案件の概要を以下に示す。</p> <p>(1) 魚類等のへい死(2件)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中野川(新座市)でアメリカザリガニのへい死が発生したが、原因の解明には至らなかった。 ・ 美里町内の水路で魚類とアメリカザリガニのへい死が発生し、水路水から農薬が検出された。 <p>(2) 油の流出(4件)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 松伏町の水路に油膜が見られ、GC/MS分析の結果、浄化槽を介した油排出が示唆された。 ・ 吉川市内の樋管から油流出に関して、事業場提供の30検体の油の比較分析を実施したところ、側溝で確認された油と特徴が一致する油はみられなかった。 ・ 大場川(三郷市)で油流出が発生し、潤滑油と少量の軽油または重油由来と考えられた。 <p>(3) 着色水(8件)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 5月から9月にかけて河川や池の水の着色が発生し、顕微鏡観察等の結果、紅色硫黄光合成細菌やアカマクミドリムシ等の生物由来(自然現象)であることがわかった。 ・ 藤右衛門川(川口市)の水が青緑色に着色し、有機性顔料等が原因の可能性が疑われた。 ・ 幸手市の水路で黄色～白色の着色が発生し、分析の結果、石灰硫黄合剤が強く疑われた。 <p>(4) その他(1件)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大落古利根川(春日部市)で発泡が発生し、白い泡状の浮遊物の写真から、自然現象であろうと判断された。
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事業のサポートを行った。
備考（関係課）	水環境課

事業名	マイクロプラスチック削減対策事業(マイクロプラスチック調査及び発生源対策)(水環境担当)
目的	地球規模でマイクロプラスチックが問題となっている。東京湾に流れ込む河川(荒川・元荒川・中川・市野川・綾瀬川)において、マイクロプラスチックを春季に3地点、秋季に7地点で調査し、発生源対策に寄与する。
検査・調査の結果	<ul style="list-style-type: none"> ・調査をした全ての地点でマイクロプラスチックが検出された。令和2年度は、破片状のものが全体の大部分(90%)を占め、大きなプラスチックが砕けてできた「二次的マイクロプラスチック」が多いことが判明した。 ・包装材料等に用いられるポリエチレン(PE)、日用品等に用いられるポリプロピレン(PP)、食品用トレイ等に用いられるポリスチレン(PS)が大部分を占めることが分かった。 (調査結果の概要、マイクロプラスチック調査及び発生源対策、水環境課HP、令和3年3月31日掲載より)
備考(関係課)	水環境課
事業名	水質監視事業(地下水常時監視)(土壌・地下水・地盤担当)
目的	地下水の水質調査を行うことで、環境基準の達成状況や地下水の汚染地域を把握し、事業所等への指導と併せ、県民の健康の保護と生活環境の保全を図る。
検査・調査の結果	<ol style="list-style-type: none"> 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、鉛及び一般項目 2 調査井戸数 46本(継続監視調査)、2本(周辺地区調査) 3 測定項目数 計734項目(継続監視調査(夏季・冬季))、計28項目(周辺地区調査) 4 分析結果 過去の概況調査等により環境基準値超過が確認されている井戸において、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、27本(VOC:13本、砒素:10本、ほう素のみ2本、ほう素及びふっ素1本、六価クロム1本)であった。 5 その他 <ul style="list-style-type: none"> ・調査への同行及び技術指導 汚染井戸周辺地区調査への同行 ・水質測定結果の解釈・対応の判断に係る相談 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に関するもの2件、VOCに関するもの1件、砒素に関するもの3件。 ・湧水地調査 入間市内7地点、狭山市内2地点の計9地点における調査と水質分析・解析。
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、情報提供及び汚染源解析を実施した。</p> <p>1 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>対象物質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020年5月</td> <td>戸田市(中央環境管理事務所管内)</td> <td>シアン、六価クロム</td> </tr> <tr> <td>2020年6月</td> <td>鴻巣市(中央環境管理事務所管内)</td> <td>砒素</td> </tr> <tr> <td>2020年6月</td> <td>松伏町(越谷環境管理事務所管内)</td> <td>鉛、砒素、ふっ素</td> </tr> <tr> <td>2020年8月</td> <td>伊奈町(中央環境管理事務所管内)</td> <td>鉛、シアン</td> </tr> <tr> <td>2020年8月</td> <td>本庄市(水環境課)</td> <td>PFOS、PFOA</td> </tr> <tr> <td>2020年9月</td> <td>戸田市(中央環境管理事務所管内)</td> <td>砒素、ふっ素など</td> </tr> <tr> <td>2020年10月</td> <td>本庄市(北部環境管理事務所管内)</td> <td>ほう素</td> </tr> <tr> <td>2020年11月</td> <td>本庄市(北部環境管理事務所管内)</td> <td>六価クロム</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 鉛による地下水汚染の汚染源解析</p> <p>県内で発生している鉛による地下水汚染について、その汚染源解析を実施するとともに汚染機構について検討した。その結果、鉛による地下水汚染は帯水層そのものが汚染されているのではなく、井戸管材(塩ビ管、金属製の継手など)に起因することが明らかとなった。汚染源となっている井戸管材の種類については、地下水に含まれる重金属類の濃度比率から特定可能であることを解明した。今後は、安全な地下水利用を促すため、鉛汚染が判明している地下水の利用方法について詳細に検討し、井戸所有者や行政機関に情報を提供する。</p>	実施時期	市町村名	対象物質	2020年5月	戸田市(中央環境管理事務所管内)	シアン、六価クロム	2020年6月	鴻巣市(中央環境管理事務所管内)	砒素	2020年6月	松伏町(越谷環境管理事務所管内)	鉛、砒素、ふっ素	2020年8月	伊奈町(中央環境管理事務所管内)	鉛、シアン	2020年8月	本庄市(水環境課)	PFOS、PFOA	2020年9月	戸田市(中央環境管理事務所管内)	砒素、ふっ素など	2020年10月	本庄市(北部環境管理事務所管内)	ほう素	2020年11月	本庄市(北部環境管理事務所管内)	六価クロム
実施時期	市町村名	対象物質																										
2020年5月	戸田市(中央環境管理事務所管内)	シアン、六価クロム																										
2020年6月	鴻巣市(中央環境管理事務所管内)	砒素																										
2020年6月	松伏町(越谷環境管理事務所管内)	鉛、砒素、ふっ素																										
2020年8月	伊奈町(中央環境管理事務所管内)	鉛、シアン																										
2020年8月	本庄市(水環境課)	PFOS、PFOA																										
2020年9月	戸田市(中央環境管理事務所管内)	砒素、ふっ素など																										
2020年10月	本庄市(北部環境管理事務所管内)	ほう素																										
2020年11月	本庄市(北部環境管理事務所管内)	六価クロム																										
備考(関係課)	水環境課、各環境管理事務所																											
事業名	住宅用地中熱利用システム普及推進事業（土壌・地下水・地盤担当）																											
目的	住宅用地中熱利用システムの普及を想定して、県内に実証設備を設置し、地中熱利用効果の確認や地下環境への影響調査を行い、その有効性を実証する。																											
検査・調査の結果	<p>本事業では地中熱利用実証試験地点として地下環境情報や設置場所の環境を考慮し、県内5地点を選定し、実証システムを設置した。本年度は、その実証試験の調査に関する技術支援やデータ解析の支援等を行った。実証システムの設定点は以下の通りである。</p> <p>加須市:環境科学国際センター エコロッジ 羽生市:大気常時監視測定局 羽生局 飯能市:大気常時監視測定局 飯能局 宮代町:大気常時監視測定局 宮代局 春日部市:大気常時監視測定局 春日部局</p> <p>また、本年度は、地下環境への影響評価について報告書としてとりまとめた。 主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎情報の収集 ・地下温度観測結果 ・地質環境への影響評価 ・土壌微生物への影響評価 ・地下水質への影響評価 																											
備考(関係課)	エネルギー環境課																											

事業名	地理環境情報システム整備事業（土壌・地下水・地盤担当）
目的	環境保全施策策定に資するための基礎的な環境情報を地理情報システムとして整備するとともに、電子地図及び各種空間情報を県民に提供し、環境学習や環境保全活動を支援する。
検査・調査の結果	地理環境情報の公開システムとして、Atlas Eco Saitamaを運用しており、毎年、コンテンツの管理や新たなコンテンツの追加を行っている。今年度は、埼玉県内で実施している地下水位観測結果の電子データ化及びデータ公開方法について検討を行った。
備考（関係課）	環境政策課

7. 4 論文等抄録

7. 4. 1 論文抄録

Organic nitrogen of atmospheric aerosols in the coastal area of Seto Inland Sea

Tokuhiro Nakamura, Yasushi Narita, Keizo Kanazawa and Mitsuo Uematsu

Aerosol and Air Quality Research, Vol.20, Issue 5, 1016-1025, 2020

DOI: 10.4209/aaqr.2019.12.0658

和訳タイトル及び要旨

瀬戸内海沿岸部における大気エアロゾル中の有機態窒素*

2015年の春季に瀬戸内海沿岸部において大気エアロゾル中のアンモニウムイオン、硝酸イオン、水溶性有機態窒素を測定し、それぞれの平均濃度は、1.6、0.85、0.28 μgNm^{-3} であった。有機態窒素は全窒素量の10%を占める程度だが、微小粒子の硝酸塩、粗大粒子のアンモニウム塩の寄与に匹敵していた。各窒素化合物の大気エアロゾルによる沈着量は、それぞれ、280、660、83 $\mu\text{g Nm}^{-2}\text{day}^{-1}$ であった。粒径の大きい硝酸塩粒子が64%を占めるが、有機態窒素の割合が8.1%と小さい。しかし、他の窒素化合物とも挙動が異なり、瀬戸内海沿岸域での窒素循環を考える上で、有機態窒素の寄与を考慮すべきであることを示唆している。

Estimation of direct and indirect household CO₂ emissions in 49 Japanese cities with consideration of regional conditions

Yujiro Hirano, Tomohiko Ihara, Masayuki Hara and Keita Honjo

Sustainability, Vol.12, Issue 11, 4678, 2020

DOI: 10.3390/su12114678

和訳タイトル及び要旨

地域ごとの条件を考慮した日本国内49都市における直接および間接の家庭CO₂排出量推計*

日本の49都市を対象に、家庭における直接・間接のCO₂排出量を詳細に推計した。直接エネルギー消費量については、地域ごとの条件との関係を考慮してエネルギー使用量に分け、解析した。その結果、直接エネルギー消費によるCO₂排出量は、製品やサービスの消費によって排出される間接CO₂排出量とほぼ同量であり、省エネと製品やサービスの消費に関連するCO₂排出量の削減の両方を実現するためには、ライフスタイルの改善が重要であることが示唆された。また、直接エネルギー消費によるCO₂排出量は、都市間の差が大きく、地域の影響を受けやすいことが分かった。さらに、直接エネルギー消費によるCO₂排出量を算出し、個々のエネルギー利用形態の地域ごとの条件を調べた。寒冷地ではCO₂排出量が多く、大都市ではCO₂排出量が少ないことが分かった。日本の場合、大都市は比較的温暖な地域に位置していることが多いため、気候条件による影響と都市化による影響を区別して分析した。この分析により、冷暖房や戸建てとマンションの比率など、地域の条件が及ぼす影響を明らかにした。

Long-term projections of economic growth in the 47 prefectures of Japan: An application of Japan shared socioeconomic pathways

Keita Honjo, Kei Gomi, Yuko Kanamori, Kiyoshi Takahashi and Keisuke Matsushashi

Heliyon, Vol.7, Issue 3, e06412, 2021

DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06412

和訳タイトル及び要旨

日本の47都道府県における経済成長の長期推計：日本版共通社会経済経路の応用*

1975～2012年の長期時系列データに基づいて、日本の47都道府県の経済活動を説明する計量経済モデルを構築し、主要な経済指標（経済生産額、資本ストック、就業人口）について2100年までの将来推計を行った。将来推計の前提となる人口見通しは、国立環境研究所が開発した日本版共通社会経済経路（Japan SSPs）に準拠しており、出生率、人口移動パターン、生産性トレンドが異なる10通りの未来（社会経済シナリオ）を想定した。将来推計の結果から、少子高齢化と人口減少が地域経済に甚大な影響を与えることが分かった。特に、長年にわたって生産性が伸び悩み、労働集約的な生産体制を維持してきた業務部門は、就業人口の減少に伴う経済成長の停滞に直面する。また、経済生産額の推計値から不平等指数（タイル指数）を算出したところ、少子高齢化と人口減少によって地域間の経済格差が拡大することが分かった。社会経済シナリオの違いは地域の経済成長率に影響を及ぼすものの、経済成長の停滞と地域格差の拡大という長期的な傾向はシナリオ間で一致していた。

Characterization, pollution sources, and health risk of ionic and elemental constituents in PM_{2.5} of
Wuhan, Central China

Weiqian Wang, Weilin Zhang, Shiyang Dong, Shinichi Yonemochi, Senlin Lu and Qingyue Wang
Atmosphere, Vol.11, Issue 7, 760, 2020

DOI: 10.3390/atmos11070760

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

中国内陸、武漢で採取したPM_{2.5}に含まれる水溶性イオン及び無機元素成分の特徴、発生源と健康リスク*

2018年2月と8月に中国武漢市でPM_{2.5}試料を採取した。冬季のPM_{2.5}平均濃度は夏季の約2倍高く、112 μg/m³であった。8種のイオン成分の合計はPM_{2.5}質量濃度の1/3を占め、そのうちNO₃⁻、SO₄²⁻とNH₄⁺の合計で85%を占めていた。NO₃⁻/SO₄²⁻比は冬季に高く(0.95-0.62)、夏季に低く(0.11-0.42)、移動発生源と固定発生源の寄与が異なることを示していた。14種の元素でPM_{2.5}の約10%を占め、そのうちNa、Mg、Al、Ca、Fe、KとZnの合計で95%を占めていた。冬季のKの高濃度は、バイオマスや焼き畑の寄与が高いことを示していた。PM_{2.5}中のCr、As、Cd、Ni、Pbによる健康リスクは、吸入による人口100万人当たりの発ガンリスクは、冬季に子供6.94人、大人46.5人、夏季に子供5.41人、大人36.6人と見積もられた。濃縮係数と元素比から、これら有害元素は石炭や石油燃焼、ガソリン車やディーゼル車などの人為発生源に由来することを示していた。

Long-term exposure to particulate matter and mortality from cardiovascular diseases in Japan
: The Ibaraki prefectural health study (IPHS)

Ayano Takeuchi, Yuji Nishiwaki, Tomonori Okamura, Ai Milojevic, Kayo Ueda, Keiko Asakura,
Toru Takebayashi, Shuichi Hasegawa, Toshimi Sairenchi, Fujiko Irie, Hitoshi Ota and Hiroshi Nitta
Journal of Atherosclerosis and Thrombosis, Vol.28, No.3, 230-240, 2021

DOI: 10.5551/jat.54148

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本における粒子状物質への長期曝露と心血管疾患による死亡率: 茨城県健康調査 (IPHS)*

1993-2010年に実施された、茨城県における大規模な中高年コホート研究について、既知の主要な交絡因子を制御した上で、浮遊粒子状物質 (SPM) への長期曝露と心血管疾患死亡率との関連を調べた。その結果、ベースラインSPM濃度 (1990年) は、すべての心血管疾患、冠動脈疾患、および脳卒中による死亡リスクの増加と関連していた。すべての心血管疾患死亡率のSPM濃度10 μg/m³増加あたりの調整済リスク比は、男性で1.147、女性で1.097であった。リスク比の点推定値は、男性の非出血性脳卒中中で最も高かったが、信頼区間は1と重なっていた。信頼区間は研究期間の後半に拡大したものの、リスク比は研究期間の前半よりも後半にわずかに低く見えた。これらの結果は、SPMへの長期曝露が茨城県の男性のすべての心血管死亡のリスク増加と関連していることを示唆している。

Phytoremediation of soil heavy metals (Cd and Zn) by castor seedlings: Tolerance, accumulation
and subcellular distribution

Chiquan He, Yanping Zhao, Feifei Wang, Kokyo Oh, Zhenzhen Zhao, Changlu Wu, Xinying Zhang,
Xueping Chen and Xiaoyan Liu
Chemosphere, Vol.252, 126471, 2020

DOI: 10.1016/j.chemosphere.2020.126471

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

トウゴマの苗による土壌重金属(CdおよびZn)のファイトレメディエーション: 耐性、蓄積および細胞内分布*

重金属に対するトウゴマ苗の耐性とそのメカニズムは不明であるため、Cd及びZnに対するトウゴマ苗の耐性と蓄積能力を検討し、異なる組織の細胞内分布を含む蓄積機構をさらに検討した。その結果、トウゴマの苗がCdおよびZnによる汚染土壌に対して良好な耐性を有することを明らかにした。CdおよびZnの最大蓄積濃度は、それぞれ175.3mg/kg及び386.8mg/kgであった。Cdの相対的な低用量(0-5mg/kg)は、細胞内成分中のZnの蓄積を促進し、一方、高用量(25mg/kg)はZnの蓄積を阻害した。トウゴマの苗の細胞内蓄積と分布において、Cd(27.1-69.4%)およびZn (39.6-66.6%)は細胞壁の中で最も高かった。

Effects of different biochar on copper forms in soil and absorption and transfer enrichment of corn
in sewage irrigation area

Ye Tian, Hongyan Cheng, Kokyo Oh, Shuangdui Yan, Yanzhuan Cao, Qianping Hao and Danyang Li
Guangdong Agricultural Sciences 2020, Vol.47, No.4, 61-67, 2020

DOI: 10.16768/j.issn.1004-874X.2020.04.009

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

異なるバイオ炭の施用が汚染土壌の銅の形態およびトウモロコシの吸収と蓄積に及ぼす影響*

5種類のバイオマス炭が山西省の重金属銅による汚染土壌中の銅の形態及びトウモロコシの各部位の重金属の銅含有量と蓄積量に及ぼす影響を調べた。その結果、対照に比べ、5種類のバイオマス炭処理では、土壌中の交換態銅と炭酸塩結合態銅の含有量がいずれも低かった。特に、レイシキノコの廃菌床からのバイオマス炭処理の土壌中の交換態銅の含有量が最も低く、対照より31.4%減少した。また、ヤマブシタケ廃菌床のバイオマス炭処理では、土壌中の炭酸塩結合態銅の含有量が最も低かった。本研究により、5種類のバイオマス炭は土壌中の非活性金属銅含有量を増加させ、活性銅含有量を減少させたことがわかった。

Using profitable chrysanthemums for phytoremediation of Cd- and Zn-contaminated soils
in the suburb of Shanghai

Fan Luo, Xuefeng Hu, Kokyo Oh, Lijun Yan, Xinzhe Lu, Weijie Zhang, Tetsushi Yonekura, Shinichi Yonemochi
and Yugo Isobe

Journal of Soils and Sediments, Vol.20, 4011-4022, 2020

DOI: 10.1007/s11368-020-02735-8

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

商用キクを用いた上海郊外のCdおよびZn汚染土壌のファイトレメディエーション*

重金属に汚染された土壌を修復するとともに経済的収入を得るため、商用キク (*Chrysanthemum indicum* L.) を用いて収益的なファイトレメディエーション手法を検討した。2013年6月以降、中国上海市郊外のCdとZnの重金属汚染農地において、商用キクの連続栽培を行った。ファイトレメディエーションを3年間実施した結果、土壌中のCdとZn含量はそれぞれ78.1%と28.4%減少した。また、3年目のファイトレメディエーション土壌で栽培されたコメは、食の安全基準を満たした。本手法は、汚染土壌から有害重金属の除去ができるだけでなく、キクの花の販売から高い収益も得られた。

Efficient removal of Cu(II), Zn(II), and Cd(II) from aqueous solutions by a mineral-rich biochar
derived from a spent mushroom (*Agaricus bisporus*) substrate

Guosheng Zhang, Na Liu, Yuan Luo, Haibo Zhang, Long Su, Kokyo Oh and Hongyan Cheng

Materials, Vol. 14, Issue 1, 35, 2021

DOI: 10.3390/ma14010035

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

マッシュルーム (*Agaricus bisporus*) の廃菌床から得られたミネラル豊富なバイオチャーによる水溶液のCu(II)、Zn(II)
及びCd(II)の効率的除去*

本研究では、マッシュルーム (*Agaricus bisporus*) の廃菌床 (SAS) から得られたミネラル豊富なバイオチャーの新規応用として、水溶液中のCu(ii)、Zn(ii)、Cd(ii)の除去を評価した。異なる熱分解温度 (350-750°C) のバイオチャーのCu(ii)、Zn(ii)、Cd(ii)の最大除去値の順はSAS 750 > SAS 350 > SAS 550であり、SAS 750の最大除去値はそれぞれ68.1、55.2、64.8mg/gであった。また、異なる熱分解温度 (350-750°C) のバイオチャーのCu(ii)、Zn(ii)、Cd(ii)に対する除去機構を解明した。本研究により、SASから得られたバイオチャーは重金属の効率的除去が可能であることが示された。

Spatio-temporal partitioning facilitates mesocarnivore sympatry in the Stara Planina Mountains,
Bulgaria

Hiroshi Tsunoda, Chris Newman, Stanislava Peeva, Evgeniy Raichev, Christina D. Buesching and Yayoi Kaneko
Zoology, Vol.141, 125801, 2020

DOI: 10.1016/j.zool.2020.125801

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

スタラ・プラニナ山中央部(ブルガリア)に同所的に生息する中型食肉目の空間・時間的ニッチ分割*

中型食肉目ギルドの同所的共存における空間的・時間的ニッチ分割の役割を解明するために、カメラトラップ法によって中型食肉目5種を調査した。大型種(ジャッカル、アナグマ)と小型種(キツネ、ヤマネコ、テン)は、出没環境と活動時間におけるニッチ分割が見られた。また、餌資源が乏しい冬季には、げっ歯類食の栄養ニッチが重複する小型種間でも出没環境と活動時間にニッチ分割が見られた。微細スケール(マイクロハビタットまたは資源パッチレベル)での時間的・空間的ニッチ分割は食肉目ギルド内の競争回避に重要であり、その規定要因として種間の体サイズ差と栄養ニッチ重複が関連することを明らかにした。

A strategy for wildlife management in depopulating rural areas of Japan

Hiroshi Tsunoda and Hiroto Enari

Conservation Biology, Vol.34, No.4, 819-828, 2020

DOI: 10.1111/cobi.13470

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

人口減少が進む日本の農山村における新たな野生動物管理戦略*

人口減少が進む日本では、今後数十年で農山村を中心に全国的な人口減少と高齢化が進むと予測されている。これによって、集落の過疎化や土地の管理放棄は今後さらに深刻な問題となるとともに、シカ、イノシシ等の野生動物の分布拡大と個体数増加をもたらすと考えられる。人口減少が進む中で捕獲を中心とした現行の野生動物管理は機能不全に陥る可能性があり、人口減少と社会の縮小を見据えた新たな管理戦略が必要となる。被害対策の対象となる農地の集約によるコンパクトシティ化、被害対策を重点的に行うバッファゾーンの設置、自然配慮型農法の積極的な導入による生物多様性の確保を一体的に考えた国土計画を議論した。将来の野生動物管理施策において、既存の人為的圧力の強化・維持による対策からの転換が不可欠である。

Variations in the trophic niches of the golden jackal *Canis aureus* across the Eurasian continent
associated with biogeographic and anthropogenic factors

Hiroshi Tsunoda and Masayuki U. Saito

Journal of Vertebrate Biology, Vol.69, No.4, 20056, 1-13, 2020

DOI: 10.25225/jvb.20056

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

生物地理および人為的要因と関連したユーラシア大陸におけるキンイロジャッカルの栄養ニッチの多様性*

ユーラシア大陸に広く分布する中型食肉目キンイロジャッカルの栄養ニッチの多様さと、地理的・環境的要因ならびに人為的影響の関係についてメタ解析により明らかにした。げっ歯類食性、果実や作物を中心とした雑食性、家畜や狩猟残滓を利用する死肉食に大別された。ジャッカルの主要な食物はげっ歯類を中心とした小型哺乳類であり、各生息地の温暖な気候、一次生産量の多さ、農地景観の多さ、都市化の少なさが食物資源の利用可能性に影響し、生息地ごとの食性を規定すると考えられた。生息環境保全を通じた豊かな食物資源の確保は、人間活動に由来する資源への依存度を低下し、人間との軋轢軽減に寄与する。

2012年8月の兵庫県東播磨・北播磨地域のため池50箇所における水生生物の採捕結果

角田裕志 満尾世志人

野生生物と社会、Vol.8、59-64、2020

DOI: 10.20798/awhswhs.8.0_59

要旨

農業用ため池は水生生物を中心に高い生物多様性を有し、里山や水田水域を構成する止水環境である。近年では、外来種の侵入やため池の改廃等による生物多様性の低下が懸念されることから、地域の生物多様性情報の蓄積は重要である。著者らは2012年8月に兵庫県東播磨・北播磨地域の50か所を対象に、魚類を中心とした出現種と採捕数と、水域環境に大きな影響を与えるプランクトン食性大型魚、外来肉食魚、外来生態系エンジニア(アメリカザリガニ)のバイオマスを調査したので、その結果をデータペーパーとして公開する。公開データは止水環境の水生生物相に関するメタ解析等への活用が期待できる。

Autumn-winter dietary adaptability of the golden jackal *Canis aureus* L., 1758 (Mammalia: Carnivora) with respect to type and intensity of human activities in three areas of Central Bulgaria

Evgeniy G. Raichev, Stanislava P. Peeva, Krasimir B. Kirilov, Yayoi Kaneko and Hiroshi Tsunoda

Acta Zoologica Bulgarica, Vol.72, No.3, 413-420, 2020

<http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/downloads/acta-zoologica-bulgarica/2020/002359.pdf>

和訳タイトル及び要旨

人為干渉強度の異なる地域におけるキンイロジャッカルの秋・冬季食性の順応性*

人為干渉の種類や強度が異なる3地域間でキンイロジャッカルの食性を比較した。森林山地では主にシカ類、イノシシなどの野生有蹄類を、低山・丘陵ではブタやヒツジなどの家畜を、農地平野ではげっ歯類がそれぞれジャッカルの主要な食物であった。森林山地や低山・丘陵では、狩猟残滓や家畜の屠殺残滓を採食する死肉食性(スカベンジング)であったと考えられた。ジャッカルは異なる人為干渉から派生した食物資源を柔軟に利用する、順応性の高い食性を示した。

Unbalanced population structure and reliance on intraspecific predation by largemouth bass in an agricultural pond with no available prey fish

Natsuru Yasuno, Yasufumi Fujimoto, Tetsuo Shimada, Shuichi Shikano and Eisuke Kikuchi

Journal of Freshwater Ecology, Vol.35, Issue 1, 523-534, 2020

DOI: 10.1080/02705060.2020.1853621

和訳タイトル及び要旨

餌魚類が生息しない農業用溜池におけるオオクチバスの歪な個体群構造と共食いについて*

肉食性外来魚のオオクチバスは、様々な地域に移入されており、在来生態系に深刻な負の影響を与えている。本種は、餌生物が少ない場合には同種の小型個体を共食いすると考えられるが、共食いへの依存度や個体群構造への影響については、ほとんど分かっていない。本研究では、餌魚類が生息していない溜池において、池干しによりほぼすべてのオオクチバスを捕獲したうえで、個体ごとに体長を計測し、共食いへの依存度を炭素・窒素安定同位体比により推定した。捕獲されたオオクチバスは、標準体長100-160mmの個体が大部分を占め、100mm未満の当歳個体は極めて少なかった。安定同位体比混合モデルによる解析を行ったところ、4つの体サイズクラス(標準体長105-146mm、165-180mm、216-246mm、300-337mm)いずれにおいても、同種の小型個体とアメリカザリガニが餌として重要であることが示唆された。100mm未満の当歳個体は、様々な体サイズの同種個体から捕食圧を受けるのに対し、個体数の多い100-160mmの個体は、当歳魚であった時に受けた捕食圧は弱かったと推察される。結果として、本調査地では、当歳魚が少なく、100-160mmの個体が優占する歪な個体群構造を示すことになったと考えられる。

Benthic microalgae are more ^{13}C -depleted than phytoplankton in temperate flooded rice fields

Natsuru Yasuno, Gen Kanaya, Yuya Takagi, Shuichi Shikano and Eisuke Kikuchi

Paddy and Water Environment, Vol.19, Issue 1, 249-254, 2021

DOI: 10.1007/s10333-020-00830-7

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

田面水中では底生微細藻類の炭素安定同位体比は植物プランクトンよりも低い*

施肥形態の異なる水田(NPK化学肥料、PK化学肥料、有機肥料)において、懸濁有機物(主に植物プランクトン)と底生微細藻類の炭素安定同位体比($\delta^{13}\text{C}$)の季節的な変化を調べた。止水環境では、底生微細藻類表面の境界層で溶存無機炭素(DIC)の供給が制限されるため、底生微細藻類は植物プランクトンよりも高い $\delta^{13}\text{C}$ 値を示すのが一般的である。しかし、いずれの施肥形態の水田においても、底生微細藻類(調査水田の平均値の範囲:-27.5~-25.2‰)は植物プランクトン(-30.3~-27.0‰)よりも低い $\delta^{13}\text{C}$ 値を示した。一方、土壌の $\delta^{13}\text{C}$ 値は調査期間を通じて安定していた(-27.6~-26.3‰)。植物プランクトンが活発に光合成をするため、水中のDIC供給が制限されることで同位体分別が起こりにくくなり、懸濁有機物の $\delta^{13}\text{C}$ 値が高くなったと考えられる。対照的に、土壌表面では、有機物分解で生じるDICが土壌中から多量に供給されるため、同位体分別が起こりやすくなり、底生微細藻類の $\delta^{13}\text{C}$ 値が高くなったと考えられる。

An investigation of the generation and management of construction and demolition waste in Vietnam

Ha Tan Nghiem, Quang Minh Phan, Ken Kawamoto, Kim Tuan Ngo, Hoang Giang Nguyen, Tien Dung Nguyen,
Yugo Isobe and Mikio Kawasaki

Multidisciplinary Journal for Waste Resources & Residues, Vol.12, 135-149, 2020

DOI: 10.31025/2611-4135/2020.14002

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

ベトナムにおける建設廃棄物の発生及び管理に関する研究*

急速な都市化が進んでいるベトナムでは、発生量が増加している建設廃棄物の適切な管理が求められている。本研究ではハノイ市及びホーチミン市における建設廃棄物の発生状況と管理実態を明らかにするため、解体業者へのヒアリングによる意識調査を行うとともに、解体現場における解体方法や建設廃棄物の管理状況を調査した。その結果、解体工事に伴う建設廃棄物の処理やリサイクルに関する管理実態だけでなく、建築物の種類による解体廃棄物の発生源単位を明確にした。他方、リサイクルや適正処理への意識はあるものの、法制度に対する認識不足やリサイクル施設の不足が原因で、対策が十分になされていない状況を明らかにした。

廃棄物処分場におけるSIP法試験—金属鉱床探査適用に向けて—

雨宮裕 濱友紀 竹丸裕一朗 岩崎浩 高橋武春 高倉伸一 磯部友護 佐々木裕

資源地質, Vol.70, No.1, 27-41, 2020

要 旨

電気探査SIP(Spectral Induced Polarization)法は、従来のIP法と比べ地下構造のIP異常に関する情報をより詳細に得ることができる手法である。このSIP法を金属鉱床探査へ適用することを目的とし、IP異常の存在が確認されている廃棄物最終処分場において、SIP法の実証試験を行った。その結果、SIP法により得られる充填率や時定数の分布は、処分場内部の銅、亜鉛、鉛の濃集域と対応する傾向があった。さらに、通常の地表SIP法とボーリング孔を利用した孔内SIP法測定を組み合わせることにより、深部の分解能を向上させられることが確認された。これらの結果から、電気探査SIP法は従来のIP法よりも金属鉱床の探査精度が高く、適用事例の蓄積により、実用的な探査手法になると期待される。

Characterization of gas transport properties of compacted solid waste materials
Muhammad Rashid Iqbal, Hiniduma Liyanage Damith Nandika, Yugo Isobe and Ken Kawamoto
Environments, Vol.8, Issue 4, 26, 2021
DOI: 10.3390/environments8040026

和訳タイトル及び要旨

圧縮した固形廃棄物のガス移動特性*

埋立廃棄物の微生物発酵により発生するガスや対流空気は埋立地内部で移流拡散したり表層から放出するが、その挙動は埋立廃棄物内部のガス拡散率や透気係数に支配される。そこで本研究では、日本の廃棄物処理施設から採取した焼却残渣と不燃残渣、及び廃棄物埋立地から採取した混合廃棄物や覆土を対象として、含水率を変化させながら圧縮試験を行い、ガス拡散率と透気係数を測定した。その結果、圧縮率と飽和透水係数は廃棄物の種類によって大きく異なり含水率変化に依存すること、及び焼却残渣と覆土のガス拡散率と透気係数は埋立廃棄物よりも高い値を示すことが明らかとなった。また、孔隙構造解析から求めた孔隙屈曲度は含水率や孔隙率と相関関係があることが確認され、廃棄物層内におけるガス拡散を評価するための特徴的な指標となることが示された。

Preliminary statistical investigation of anomaly detection in non-target environmental monitoring
by comprehensive two-dimensional gas chromatography/time-of-flight mass spectrometry
Shunji Hashimoto, Nobutoshi Ohtsuka, Yumiko Onizuka, Teruyo Ieda, Daisuke Nakajima and Noriyuki Suzuki
Environmental Monitoring and Contaminants Research, Vol.1, 28–36, 2021
DOI: 10.5985/emcr.20200001

和訳タイトル及び要旨

包括的二次元ガスクロマトグラフィ/飛行時間型質量分析法(GC×GC/ToFMS)によるノンターゲット環境モニタリングにおける異常検出に関する統計学的予備検討*

ポリジメチルシロキサンでコーティングしたマグネチックスターラーを用いた吸着抽出法と前処理を省略した熱脱着/二次元ガスクロマトグラフィ/飛行時間型質量分析法(TD/GC×GC/ToFMS)によるノンターゲット分析法を河川水中の化学物質の包括的モニタリングに活用することを想定し、多種類の化学物質の濃度変動(差)の検出可能性について、統計学的手法を用いて検証した。その結果、同一試料の測定データに変動がある場合でも、試料間差を検出できることが分かった。

Distribution characteristics of methylsiloxanes in atmospheric environment of Saitama, Japan
: Diurnal and seasonal variations and emission source apportionment
Yuichi Horii, Nobutoshi Ohtsuka, Kotaro Minomo, Shusuke Takemine, Mamoru Motegi and Masayuki Hara
Science of the Total Environment, Vol.754, 142399, 2021
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142399

和訳タイトル及び要旨

埼玉県の環境大気におけるメチルシロキサン類の分布特性: 日内・季節変動及び排出源の分配*

埼玉県の環境大気について、7種の環状シロキサン及び13種の直鎖状シロキサンの濃度を測定し、その濃度分布及び季節変動を明らかにした。埼玉県北部では、秋季から冬季にかけてD4濃度の特異的な上昇が観測され、後方流跡線解析から、北西からの移流による影響と示唆された。さらに、得られた測定結果に非負値行列因子分解法を適用したところ、大気中シロキサン類は、主に2つの排出源に起因すると示唆された。

Non-target environmental analysis by liquid chromatography/high-resolution mass spectrometry
with a product ion and neutral loss database

Shigeru Suzuki, Atsuko Hasegawa, Michiko Uebori, Miho Shinomiya, Yasuko Yoshida, Kaori Ookubo,
Masahiko Takino, Hitomi Hasegawa, Mari Takazawa and Shusuke Takemine

Journal of Mass Spectrometry, Vol.56, e4695, 2021

DOI: 10.1002/jms.4695

和訳タイトル及び要旨

プロダクトイオンとニュートラルロスデータを利用する液体クロマトグラフィー/高分解質量分析法による
ノンターゲット環境分析*

プロダクトイオンとニュートラルロスデータベース(PNDB)を利用した液体クロマトグラフィー/高分解質量分析法による環境中の未知物質を同定する手法を開発した。開発した手法についてMassBankに登録されているLC/HRMSスペクトルを模擬データとして用い、同定性能を評価した。PNDBに登録されている物質は概ね同定できた。また、開発した手法は、PNDBに登録されていない物質のマスマスペクトルデータの解析および物質同定にも応用できる可能性を示した。

Assessment of nitrous oxide production in eutrophicated rivers with inflow of treated wastewater
based on investigation and statistical analysis

Iori Mishima, Shuhei Masuda, Takashi Kakimoto, Kazuhiro Ikeda, Keiji Watanabe, Chikako Maruo
and Osamu Nishimura

Environmental Monitoring and Assessment, Vol.193, 93, 2021

DOI: 10.1007/s10661-021-08855-z

和訳タイトル及び要旨

下水処理水の流入を伴う富栄養化河川における水質調査と統計解析に基づいた亜酸化窒素生成の評価*

水環境においても温室効果ガス排出量の正確な算定と排出制御は重要な課題である。本研究では、埼玉県内の主要河川のうち窒素濃度が異なる6地点を選定し、定期的にD-N₂Oを測定した。これにより、D-N₂Oの濃度レベルや挙動特性に関する情報を得た。その結果、河川におけるD-N₂Oの挙動に対する下水処理場の主な役割は、D-N₂Oの前駆物質である窒素源の供給、光合成を誘発させる栄養素の供給及びD-N₂Oの直接供給であった。また、重回帰分析に基づくモデルは、低水温時のD-N₂Oの直接供給を除いて、河川で生成されるD-N₂Oの予測が可能と考えられた。

A preliminary study on humic-like substances in particulate matter in Malaysia influenced by
Indonesian peatland fires

Yusuke Fujii, Susumu Tohno, Kazuhiro Ikeda, Mastura Mahmud and Norimichi Takenaka

Science of the Total Environment, Vol.753, 142009, 2021

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142009

和訳タイトル及び要旨

インドネシア泥炭地火災の影響を受けたマレーシアの粒子状物質中腐植様物質に関する基礎的研究*

インドネシア泥炭地火災の影響がある時期のマレーシアの大気中粒子状物質の特性を調査した。粒子状物質中の水溶性有機物や腐植様物質濃度は、火災の影響により、濃霧期には、影響のない時期の平均値に比べそれぞれ4.3倍と6.1倍に達し、比較的霧が薄い時期でも優位に高くなった。蛍光分析(EEM法)の結果からも、濃霧期の試料からはフルボ酸様ピークや海洋性腐植様物質ピークが検出され、火災の影響が確認された。

Fluviibacter phosphoraccumulans gen. nov., sp. nov., a polyphosphate accumulating bacterium of
Fluviibacteraceae fam. nov., isolated from surface river water

Keiji Watanabe, Sho Morohoshi, Tadao Kunihiro, Yuichi Ishii, Lena Takayasu, Yusuke Ogata, Chie Shindo
and Wataru Suda

International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, Vol.70, Issue 10, 5551-5560, 2020

DOI: 10.1099/ijsem.0.004446

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

河川表層水から分離されたリンを蓄積する細菌の新属、新種 *Fluviibacter phosphoraccumulans*
および新科 *Fluviibacteraceae* の提案*

埼玉県河川の河川より3つの好気性及びグラム陰性の桿菌、SINM1株、ICHIJ1株及びICHIAU1株を分離した。16S rRNA遺伝子およびゲノム中の40マーカー遺伝子による系統解析、脂肪酸組成、DNA G+C含量、ゲノムサイズおよび表現型解析の結果より、新属、新種 *Fluviibacter phosphoraccumulans* および新科 *Fluviibacteraceae* を提案した。基準株はSINM1株とした。

Complete genome and plasmid sequences of three *Fluviibacter phosphoraccumulans*
polyphosphate-accumulating bacterioplankton strains isolated from surface river water

Wataru Suda, Yusuke Ogata, Lena Takayasu, Chie Shindo and Keiji Watanabe

Microbiology Resource Announcements, Vol.10, Issue 9, e01474-20, 2021

DOI: 10.1128/MRA.01474-20

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

河川表層水から分離されたリンを蓄積する浮遊細菌である3つの *Fluviibacter phosphoraccumulans* の完全ゲノム
およびプラスミド配列*

Fluviibacter phosphoraccumulans は主に河川環境から検出される淡水域に生息する細胞内にリンを蓄積する浮遊性の細菌である。基準株であるSHINM1株およびその他のICHIJ1株、ICHIAU1株は埼玉県の河川表層水より分離された。これら3つの株の完全ゲノムおよびプラスミド配列の解析結果を示した。

1m深地温観測による地球温暖化・ヒートアイランド現象の実証的理解

江原幸雄 藤井光 津谷駿介 野田徹郎 松林修 松本光央 笹田政克 神谷章夫 福岡晃一郎 濱元栄起
西塔幸由

日本地熱学会誌、Vol.43、No.1、19-30、2021

要 旨

地球温暖化あるいはヒートアイランド現象による地表面の温度上昇は地下への影響を及ぼしていると考えられる。本研究では、関東平野10地点(埼玉県、東京都、神奈川県、千葉県、茨城県)及び秋田市の1地点において1m深の地温観測を進行中である。本技術報告ではこれまでの測定結果とその解釈について紹介した。各地点の1m深の地温データの特徴は、各観測地点の地域性(気温や地中の熱物性)によって異なるが、多くの地点で日変動や季節変動による影響のほか、降雨による影響なども捉えられた。ただし温度測定は最大でも8年(多くは4年程度)と短く研究目標である地球温暖化やヒートアイランド現象などの影響を論じられるレベルにはまだ至っていない。今後も継続し観測を行い目標に迫りたい。

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 仮訳には*を付した。

7. 4. 2 国際学会プロシーディング抄録

Relationship between biological responses and chemical and biological components by exposure of aerosol particles collected using cyclones

Tomoaki Okuda, Kazuki Sugimoto, Katsutomo Saito, Hirohisa Takano, Akiko Honda, Toshinori Onishi,
Michitaka Tanaka, Shuichi Hasegawa, Takayuki Kameda, Susumu Tohno, Masahiko Hayashi, Keiichiro Hara,
Chiharu Nishita-Hara and Kozo Inoue

Abstract of the European Aerosol Conference (EAC2020), AH1, 2020

和訳タイトル及び要旨

サイクロンを用いて捕集されたエアロゾルの曝露による生物学的応答と化学的・生物学的組成との関係*

サイクロンを用いた微小粒子と粗大粒子の大量同時サンプラーを開発し、曝露実験に十分な量を3~4週間の大気サンプリングで粉体として捕集することが可能となった。このサンプラーで横浜・埼玉・福岡において大気粒子を捕集し、化学分析と細胞曝露実験を行った。捕集された大気粒子の化学組成は埼玉と横浜で類似していたが、福岡では異なっていた。また、従来法であるフィルター捕集の粒子抽出物よりも明確な生物学的反応を示し、気管支上皮細胞からのIL-6の産生を増加させた。炎症反応は横浜と埼玉で強かったが、福岡では比較的弱かった。これは、地点間の粒子の化学的・生物学的特徴の違いに対応しているものと考えられた。

Chemical speciation of transition metals in atmospheric particulate matter collected with cyclone by XAFS method

Katsutomo Saito, Tomoaki Okuda, Shuichi Hasegawa, Chiharu Nishita-Hara, Keiichiro Hara
and Masahiko Hayashi

Abstract of the European Aerosol Conference (EAC2020), AHP3, 2020

和訳タイトル及び要旨

XAFS法によるサイクロン捕集大気粒子中の遷移金属の化学同定*

大気粒子の健康影響については、化学組成の違いにより毒性が変わるため、粒子の毒性を特徴づける化学組成も把握する必要がある。例えば、クロムは大気粒子中で様々な化学状態で存在するが、特に6価は他よりも毒性がある。そこで、X線吸収微細構造(XAFS)法を用いてクロムの酸化状態を分析した。XAFSスペクトルのパターンは、従来法であるフィルター捕集試料よりも、サイクロン捕集された粉体のペレット化試料のXAFSスペクトルの方が、より優れたS/N比を示した。さらに、遷移金属の化学同定を実施した結果、クロムの酸化状態は、粒径によって異なることがわかった。

Examination of the oxidation mechanism of ascorbic acid when measuring oxidative potential using the ascorbic acid assay

Kazuki Sugimoto, Tomoaki Okuda, Shuichi Hasegawa, Chiharu Nishita-Hara,
Keiichiro Hara and Masahiko Hayashi

Abstract of the European Aerosol Conference (EAC2020), AHP5, 2020

和訳タイトル及び要旨

アスコルビン酸アッセイを用いた酸化能測定におけるアスコルビン酸の酸化メカニズムの解明*

酸化電位(OP)の測定は、大気粒子の生物学的影響を評価する手法として知られているが、OPに寄与する成分についてはほとんど研究が行われていない。そこで、サイクロンを用いた微小粒子と粗大粒子の大量同時サンプラーで得られた粉体試料のOP測定と化学分析を行い、相関関係を調べた。OP測定にはアスコルビン酸(AA)アッセイを用い、アスコルビン酸とOPに寄与する化学成分との反応を、標準試薬を用いて調べた。鉄のみがブランクよりも低いAA消費速度を示した。鉄試薬または過酸化水素を使用した場合、その両方を使用した場合のAA消費速度を比較すると、AAは鉄試薬または過酸化水素のみでは酸化されなかったが、両方が存在する場合、AA消費速度は試薬の量に比例して大幅に増加した。

Conservation soil resources from heavy metal contamination with economy generation phytoremediation technologies

Kokyo Oh, Hongyan Cheng, Yinghe Xie, Shinichi Yonemochi, Tetsushi Yonekura and Yugo Isobe

Abstract of the 7th International Conference on Environment and Renewable Energy, 37, 2021

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

収益型植物修復技術による重金属汚染土壌の保全*

汚染土壌を貴重な資源として利用するための有効な土壌修復技術が求められている。本研究では、資源植物を用いて汚染土壌を修復するとともに収益も得られる汚染土壌修復技術を検討した。土壌修復の有効性については、バイオ燃料用や観賞花などの資源植物を用いたフィールド実証試験で検証した。その結果、ソルガム、トウモロコシ、ヒマワリなどの資源植物は、高い土壌修復効果と収益性が得られた。また、これらの資源植物は、重金属高蓄積性植物にくらべ、植物体内の重金属濃度が低かったが、単位面積あたりの収穫量が多いため、その修復能力が劣ってなかった。これらの結果より、汚染土壌の修復と資源回復において、資源植物を用いた本技術は有効な手法であると考えられた。

(注) 当センターの職員には下線を付した。

(注) 仮訳には*を付した。

7. 4. 3 総説・解説抄録

「国連海洋科学の10年」に日本ができること

植松光夫

Ocean Newsletter, No.476, 2-3, 2020

要 旨

国連の「持続可能な開発のための海洋科学の10年」が2021年から10年間取り組まれることになった。

この実施計画で何が求められているのか、どのような成果が期待されているのか、そして日本はどのように取り組めばいいのか、私たちが望む未来に必要な海洋を作り出す、一生に一度しか経験できないような千載一遇の10年を迎えることになる。

「国連海洋科学の10年」制定の経緯と取組み Part- I

植松光夫

学術の動向, Vol.26, No.1, 12-13, 2021

要 旨

2015年9月に国連持続可能な開発サミットが開催され「持続可能な開発目標(SDGs)」17項目が掲げられた。目標14の「海の豊かさを守ろう」での活動として「持続可能な開発のための海洋科学の10年」が2021年から10年間取り組まれることになった。7つの社会的成果を示し、日本はどのような貢献をすべきかを学術会議においても議論すべきである。

埼玉県環境科学国際センター ～開設20周年を迎えて、これまでとこれから～ 立花幹

Think-ing、Vol.22、66-69、2021

要 旨

センターが開設20周年を迎えるに当たり特に力を入れたのが、環境学習の中核となる展示館のリニューアルである。目玉は直径12メートルの、視界を覆いつくすほど巨大なドーム型シアター。映像も刷新し、世代を問わず多くの人々が楽しみながら環境が学べる展示館となった。リニューアルオープンに当たっては、地元の種足小学校児童を特別招待してのプレオープンイベントを実施し、大変盛り上がった。今後は、センターの認知度を高めるため、SNSの活用や、企業や地元との更なる連携を深める取組を行っていく。

有機フッ素化合物PFOS、PFOAの水環境中の実態について 茂木守

環境ニュース、Vol.168、2-5、2020

要 旨

1950年ごろから工業製品や日用品など様々な用途に使用されてきたペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタン酸(PFOA)は、環境残留性、生物蓄積性などが懸念されることから、残留性有機汚染物質(POPs)に関するストックホルム条約でPOPsに登録され、現在はそれらの製造、使用、輸出入が国際的に制限されている。国内でも2020年5月にこれらの物質が水質の要監視項目に追加され、指針値(暫定)が設定された。埼玉県内の河川水について、これらの物質を経年的に調査したところ、どちらも減少傾向にあり、指針値(暫定)を超える河川はほとんどないことがわかった。

気候変動適応への取り組み－暑熱環境対策を中心とした事例－ 原政之 栗原諒至 井出浩一 嶋田知英

保健医療科学、Vol.69、No.5、444-452、2020

要 旨

気象庁が1890年代から続けている地上気温観測が示す通り、日本の気温は上昇を続けている。気温の上昇は都市化だけでなく、地球温暖化の影響を大きく受けている。このような状況の中、日本国内では気候変動適応への取組が進んでいる。2015年に国の気候変動適応計画が策定され、2018年に国の気候変動適応法が施行されたことにより、地方自治体における適応計画の策定は着実に進んでいる。国の事業により地方自治体の適応計画策定支援が行われたこと、環境省による気候変動適応情報プラットフォームが立ち上がったこと、気候変動適応情報へのアクセスが容易になったことなども、適応計画を策定する地方自治体が増加している一因と考えられる。本論文では、日本の地方自治体における気候変動適応計画の現状を調査した結果について述べた。また、地方自治体における気候変動適応計画の一例として、埼玉県の暑熱環境分野に気候変動適応の進捗状況を述べた。

長野市内の小学校普通教室における夏季の暑熱環境

浜田 崇 連美綺 大和広明

長野県環境保全研究所研究報告、No.16、47-52、2020

要 旨

2018年度に長野市内の全ての市立小中学校における教室内の温度の観測を行い、暑熱環境の実態を把握した。ほとんど全ての学校において、日中の平均室温が30℃を超えていた。ただ、室温のバラツキが2℃程度あり、教室あたりの生徒数や校舎の構造などが室温に影響を与えている可能性が考えられた。また、おおむね9時～15時の室温は外気温より低くその差は最大2.5℃であった。それ以外の時間帯は室温が外気温より高く、特に夜間はその差が最大で7.9℃あった。夜間の室温が外気温にくらべてかなり高いのは窓を閉めたことによる校舎の蓄熱の影響と考えられた。

全国常時監視データの解析によるPM2.5の経年推移と地域的特徴

長谷川 就一 寺本佳宏 武直子

全国環境研会誌、Vol.45、No.2、74-80、2020

要 旨

2013～2016年度の全国の一般大気環境測定局(一般局)におけるPM2.5の年平均値は“西高東低”の傾向を保ちながら年々低下し、4年間で3.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度(2割強)低下していた。これは主に越境汚染の影響の減少を表していると考えられる。季節ごとに見ると、冬季(1～3月)は4年間で全国的に3割程度低下したが、春季(4～6月)と秋季(10～12月)は主に西日本で2割程度低下した。一方、日平均値は高濃度帯の頻度が年々減少したが、低濃度帯の頻度の増加は2015年度から目立って起きていた。

湖沼におけるメタン食物連鎖:特にユスリカ幼虫が介する底生食物連鎖経路について

安野 翔

陸水学雑誌、Vol.81、No.1、33-44、2020

要 旨

湖沼に生息するユスリカ幼虫等の消費者が、メタン酸化細菌を摂食することでメタン起源炭素を同化する、メタン食物連鎖の存在が近年の研究で明らかになった。メタンの炭素安定同位体比($\delta^{13}\text{C}$ 値)は極端に低いため、消費者の $\delta^{13}\text{C}$ 値からメタン食物連鎖の検出が可能である。メタン食物連鎖は、メタンの生成・消費と密接に関係し、湖底直上が貧酸素化すると駆動しやすい。ユスリカ幼虫が形成する巣管は、メタン酸化細菌の好適な生息地となることで、メタン食物連鎖を促進する。成層する湖沼では、秋の湖水循環により湖底に酸素が供給されることで、メタン食物連鎖が駆動する。一方、浅い湖沼ではメタン生成が高まる晩夏または初秋に最も駆動するが、植物群落の中はより貧酸素化しやすい条件であるため、成層する湖沼に類似した挙動を示す。高次消費者の魚類までメタン起源炭素が輸送されている事例もあるが、湖沼食物網への寄与については不明な点が多い。メタン食物連鎖は、これまで深い湖沼を中心に調べられてきたが、メタン生成が活発な浅い湿地にも広く存在する可能性があり、知見の集積が望まれる。

大規模災害発生時における石綿飛散防止対策に向けて—被災地支援と平時からの備え—

川寄幹生

全国環境研究会誌、Vol.45、No.4、165-169、2020

要 旨

近年、頻繁に起こる大規模自然災害によって、限られた地域内で、ある程度短い期間に多くの被災建築物の改修や解体が行われるため、石綿暴露の可能性が高くなることが危惧されている。そのため、被災地での石綿飛散防止対策の重要性が増している。そこで、当センターも参加した2016年4月に発生した熊本地震における石綿飛散防止対策支援の概要、今後の大規模災害に備えた支援の枠組み「災害時のアスベスト対策支援のための合意書」、「災害時アスベスト対策支援のための関東ブロック協議会」、及び「災害時における石綿モニタリングに関する合意書」について概要を紹介した。最後に、現在の石綿対策・調査体制、並びに災害石綿対策に対する平時の取組を踏まえた今後の石綿対策について述べた。

自治体が収集処理しないごみ

川寄幹生

都市清掃、Vol.74、No.359、11-15、2021

要 旨

自治体は、燃えるごみ、燃えないごみ、資源類など地域住民が捨てた多種多様なごみを収集し、滞りなく処理している。しかし、自治体のごみ処理施設では処理できないごみもあり、一時的に保管された後、外部に処理委託されているごみもある。また、自治体が搬入を受け付けていない、排出禁止物というごみ分類もある。そこで、排出禁止物や外部処理されているごみについてWeb情報や処理現場の声を集め、特に自治体が収集・処理しないごみの現況について整理し、それらごみ処理の今後の方向性を検討した。

日本産業規格に基づくダイオキシン類の測定を外部に委託する場合の留意点

大塚宜寿

環境と計測技術、Vol.47、No.11、14-19、2020

要 旨

地方公共団体等では、ダイオキシン類の測定を外部の機関等に委託することがある。環境省が作成した「ダイオキシン類の環境測定を外部に委託する場合の信頼性の確保に関する指針」において、発注者に委託先である外部の機関等への査察、試料採取の立ち会い、実施計画書や品質保証・精度管理計画書、結果報告書、品質保証・精度管理報告書等の確認をすることが求められており、発注者も測定方法をよく理解しておく必要がある。排出ガス中のダイオキシン類の測定には、日本産業規格(JIS) K 0311「排ガス中のダイオキシン類の測定方法」が、排水や環境水(公共用水域及び地下水)に含まれているダイオキシン類の測定には、JIS K 0312「工業用水・工場排水中のダイオキシン類の測定方法」が用いられている。これらの規格が2020年3月23日に改正された。そこで、発注者が知っておくべき改正の内容と、測定を外部の機関等に委託する場合の留意点について述べた。

環境再生による「いさはや新池」流域等の生態系健全化 湖沼におけるろ過浄化機能を有する イシガイ科二枚貝の定着化による環境再生保全

田中仁志 西尾正輝 藤林恵 田中大祐

用水と廃水、Vol.62、No.10、736-742、2020

要 旨

イシガイ科二枚貝は水中の懸濁有機物を餌として利用することで、大きな水質浄化能力を有することが知られている。また、コイ科タナゴ類の産卵場所として、必要不可欠な存在である。一般に、イシガイ科二枚貝の多くの種の寿命は10年程度であり、それらの存在は生息環境の持続的安定性を示す指標といえる。このように、湖沼においてイシガイ科二枚貝が定着することにより、ろ過浄化機能や地域生態系の安定化に貢献すると考えられる。諫早湾干拓調整池(いさはや新池)では、流入河川の本明川水系に生息する重要種のなかには、コイ科ヤリタナゴおよびイシガイ科イシガイがリストアップされている。湖沼、特に、いさはや新池の環境再生保全に向け、イシガイの定着化を図ることにより、それらのろ過浄化機能を持続的活用できる可能性がある。しかし、イシガイの定着化には、水質や底質のみならず、繁殖に必要な宿主魚の存在等、生活史を踏まえた評価が必要である。

(注)当センターの職員には下線を付した。

7. 4. 4 報告書抄録

埼玉の広域地盤沈下対策 ー地下水資源利用ー

八戸昭一

(埼玉県地盤沈下対策調査専門委員会、令和2年4月)

本報告書では、過去40余年の埼玉県地盤沈下対策調査専門委員会の活動とその成果を振り返り、これまで埼玉県において実施されてきた地盤沈下対策と調査・研究・施策をとりまとめ、今後の地下水資源マネジメントを展望している。このうち、埼玉県の地形・地質や水文環境を中心に概説した。

本県平野部の地盤沈下に関連する地下水環境を考える上で考慮すべき地層は、第四紀の前期更新世に堆積した上総層群、そして第四紀の中期から後期更新世という時代に堆積した下総層群、そしてそれより新しい完新世という時代に堆積した地層である。上総層群と下総層群は何枚もの連続した砂礫質の帯水層(地下水を豊富に含んだ地層)が存在しており、埼玉県内ではこれまでこれらの帯水層中の地下水が多く利用されてきた。一方、深部地下構造は微動探査により調査が進められ、基盤岩上面の三次元形状を把握した。これらの情報は、深部地下水流動を把握するための基礎資料にもなるため、深部流体資源(地下水、温泉水など)の適正利用にも役立つことが期待される。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 平成31・令和元年度二酸化炭素濃度観測結果

武藤洋介

(温暖化対策課、環境科学国際センター、令和3年3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31・令和元年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で419.84ppm、騎西で431.91ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ2.30ppm、1.55ppm増加した。また、平成31・令和元年度の年度平均値は、堂平山よりも騎西の方が12.07ppm高く、人為的な排出源からの影響が大きいと考えられた。

先導的ヒートアイランド対策住宅街モデル事業(コ モンライフ西大宮II) ヒートアイランド対策効果調査 経過報告書

原政之、大和広明

(温暖化対策課、環境科学国際センター、令和3年3月)

埼玉県では、暑熱環境悪化への対策として、平成28年度から平成30年度まで総合的なヒートアイランド対策を施した先導的な住宅街モデルを民間事業者とともに創出した。対策を施した住宅街において、積水ハウス株式会社の協力のもと効果検証を行った。当該住宅街においては、平成30年度から、気温や暑さ指数(WBGT)などの観測および防災ヘリを活用した上空からサーモグラフィカメラにより住宅街の熱環境の計測を行っている。

住宅街内部では、相対的に温度が低い植栽や蛇かごにより、近接する住宅街よりも外構全体の表面温度が低く保たれていた。南側側方から測定した表面温度を対象住宅街と近接の住宅街で比較したところ、対象住宅街の方が約10℃低くなっていた。

地球温暖化対策実行計画推進事業 2020年度埼玉県温室効果ガス排出量算定報告書 (2018年度算定値)

本城慶多

(温暖化対策課、環境科学国際センター、令和3年3月)

埼玉県は2020年3月に地球温暖化対策実行計画(第2期)を策定し、2030年度の県内温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減するという目標を設定した。県の温暖化対策課による実行計画の進捗管理を支援するため、当センターの温暖化対策担当では県内温室効果ガス排出量を毎年算定し、結果を報告書に取りまとめて県のウェブサイト(<https://www.pref.saitama.lg.jp/a0502/ontaico2.html>)で公開している。

2018年度の温室効果ガス排出量は4,109万トン(二酸化炭素換算、以下同様)であり、2017年度比で2.1%の減少、実行計画の基準年である2013年度と比べて12.1%の減少となった。排出量の内訳は、エネルギー起源の二酸化炭素が3,492万トン、廃棄物由来の二酸化炭素が88万トン、工業プロセス由来の二酸化炭素が223万トン、その他の温室効果ガスが306万トンであった。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業
埼玉県温度実態調査報告書
(平成31・令和元年度)

大和広明、武藤洋介
(温暖化対策課、環境科学国際センター、令和3年2月)

埼玉県に位置する熊谷気象台の気温上昇率は日本の年平均気温の上昇率より高い。このような急激な気温上昇は地球規模の温暖化による影響だけではなく、都市化の進行によるヒートアイランド現象による影響も大きいと考えられる。そこで、ヒートアイランドに対する効果的な対策を検討するのに必要な情報を得るため、平成18年度から県内小学校約50校の百葉箱を利用し気温の連続測定を開始した。

平成31・令和元年度の日平均気温は、前年度までの全調査期間平均値より0.7℃高く、月別では前年度までの全調査期間平均より4月、6月、7月で低くなったが、それ以外の月では高くなった。特に1月と2月は、前年度までの全調査期間平均より2℃以上高かった。

令和元年度微小粒子状物質合同調査報告書
関東甲信静におけるPM2.5のキャラクターゼーション(第12報)(令和元年度調査結果)

長谷川就一
(関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会議、令和3年3月)

関東甲信静の1都9県7市で構成する関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会議において、令和元年度に実施した各自治体(25地点)における四季の成分分析の結果を用いて、広域的なPM2.5の実態の把握、成分による季節変動や地域分布などを解析した。春季、夏季は硫酸塩と有機物、秋季は有機物、冬季は有機物と硝酸塩の割合が高くなっていた。また、自動測定機によるPM2.5の質量濃度測定結果から年間を通した高濃度事象の発生状況を把握し、春季の1事例について、気象データ及び大気常時監視データを用い、時間分解能を高めた高濃度要因の解析を行った。さらに、レセプターモデルにより25地点における季節平均の発生源寄与を推定した。

資料編

- (1) 職員名簿
- (2) センター利用者数(展示館入館者数、環境学習講座・イベント等参加者を含む)
- (3) 年度別利用者の内訳
- (4) デジタル地球儀「触れる地球」入室者数
- (5) 情報アクセス数(ホームページアクセス数)
- (6) フェイスブックページ投稿リーチ数
- (7) YouTube公式チャンネル「CESSチャンネル」視聴回数
- (8) インスタグラム投稿に対する「いいね」数
- (9) センター報掲載研究活動報告一覧
- (10) 令和2年度環境科学国際センター実績等の概要

(1) 職員名簿(令和2年4月1日現在)

所属／職名	氏 名	所属／職名	氏 名
総長(非常勤)	植 松 光 夫	○大気環境担当	
◎事務局		担当部長	米 持 真 一
センター長兼 事務局長	松 山 謙 一	担当部長	佐 坂 公 規
○総務・学習・情報担当		専門研究員	長谷川 就 一
担当部長	立 花 幹	主任専門員	野 尻 喜 好
担当課長	伊 東 奈 緒 美	技 師	市 川 有 二 郎
担当課長	吉 野 明 子	○自然環境担当	
主 任	岩 崎 雅 幸 美	担当部長	王 効 挙
主 任	末 柄 清 美 二	主任研究員	米 倉 哲 志
専門員	卯ノ木 敬	主 任	角 田 裕 志
専門員	時 田 文 夫	技 師	安 野 翔
嘱託(会計年度)	宮 川 武 明	○資源循環・廃棄物担当	
嘱託(会計年度)	泉 谷 か を り	担当部長	長 森 正 尚
嘱託(会計年度)	永 野 智 佐	担当部長	川 寄 幹 生
○研究所		主任研究員	長 谷 隆 仁
研究所長	村 上 正 吾	専門研究員	磯 部 友 護
		専門研究員	鈴 木 和 将
○研究企画室		○化学物質・環境放射能担当	
室長(兼)	嶋 田 知 英	担当部長	大 塚 宜 寿
環境部副参事		主任研究員	蓑 毛 康 太 郎
担当部長	高 木 利 光	専門研究員	堀 井 勇 一
主 任	横 塚 敏 之	主 任	竹 峰 秀 祐
主 任	石 川 厚 子	主 任	野 村 篤 朗
嘱託(会計年度)	山 田 実 千 代	主任専門員	渡 辺 洋 一 夫
		嘱託(会計年度)	伊 藤 武 夫
○研究推進室		○水環境担当	
室 長	松 本 利 恵	担当部長	田 中 仁 志
副 室 長	茂 木 守	担当部長	木 持 謙
副 室 長	三 輪 誠	専門研究員	見 島 伊 織
副 室 長	八 戸 昭 一	専門研究員	池 田 和 弘
嘱託(会計年度)	秋 山 美 智 代	専門研究員	渡 邊 圭 司
嘱託(会計年度)	安 藤 真 由 美	主任専門員	
嘱託(会計年度)	加 藤 真 由 美	(兼)研究企画室	梅 沢 夏 実
嘱託(会計年度)	只 野 綾	主任専門員	
	(令和2年5月1日採用)	○土壌・地下水・地盤担当	
嘱託(会計年度)	宮 崎 実 穂	担当部長	石 山 高
○温暖化対策担当		専門研究員	濱 元 栄 起
担当部長	武 藤 洋 介	専門研究員	柿 本 貴 志
主 任	原 政 之	専門研究員	白 石 英 孝
主 任	本 城 慶 多		
技 師	大 和 広 明		

(2) センター利用者数(展示館入館者数、環境学習講座・イベント等参加者を含む)

(単位:人)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
12年度	18,599	5,775	5,320	5,381	6,625	4,048	6,770	7,202	1,768	1,477	2,773	2,828	68,566
13年度	3,570	5,655	4,862	3,999	6,021	3,752	5,790	5,022	1,675	1,568	2,582	2,476	46,972
14年度	2,754	4,452	4,469	3,024	6,681	3,992	6,067	5,902	1,838	1,555	2,616	2,556	45,906
15年度	2,571	4,483	4,125	4,270	5,854	4,330	6,772	7,709	2,478	1,774	2,252	1,598	48,216
16年度	2,746	5,367	4,319	4,325	5,062	4,280	5,128	4,784	3,426	2,225	2,374	2,378	46,414
17年度	2,379	4,969	5,487	3,699	5,634	4,485	5,285	4,911	2,542	2,064	1,747	2,429	45,631
18年度	2,555	5,408	4,099	3,663	5,315	4,566	5,079	5,770	3,884	2,403	2,916	3,772	49,430
19年度	3,202	7,515	5,065	4,135	4,839	4,881	7,122	7,746	2,399	2,593	1,656	2,122	53,275
20年度	2,808	8,116	4,394	4,464	4,441	5,060	6,040	7,431	2,133	1,951	1,862	2,622	51,322
21年度	2,131	5,411	4,482	3,236	3,201	3,899	4,562	4,873	2,883	1,837	1,771	1,505	39,791
22年度	1,641	7,522	4,033	3,394	3,548	3,459	5,451	5,896	2,374	1,775	1,513	802	41,408
23年度	1,887	4,405	3,650	3,616	5,110	3,388	5,372	7,008	2,635	2,738	1,434	1,365	42,608
24年度	3,126	4,458	3,294	2,912	6,036	4,456	4,782	7,620	2,148	1,833	1,857	1,558	44,080
25年度	3,324	4,344	4,659	2,737	6,377	2,655	5,031	8,388	2,959	2,371	1,477	1,995	46,317
26年度	3,001	5,302	5,461	3,826	5,096	3,741	3,791	6,627	2,367	2,912	2,274	1,898	46,296
27年度	3,467	5,042	5,013	3,473	4,612	4,105	4,440	6,463	2,215	2,126	2,537	2,017	45,510
28年度	2,796	4,947	3,985	3,291	5,835	4,100	3,845	6,124	2,721	2,354	2,162	3,163	45,323
29年度	2,959	4,437	3,794	3,310	5,856	3,410	5,078	8,894	4,683	1,917	2,515	3,187	50,040
30年度	4,194	6,247	5,270	3,316	7,094	2,874	5,621	8,223	2,752	1,808	3,121	2,821	53,341
令和													
元年度	3,124	4,057	2,992	5,281	5,336	2,931	8,474	9,862	2,939	703	855	0	46,554
2年度	3	0	384	3,214	4,069	3,474	2,552	4,787	909	54	101	484	20,031
	累計												977,031

(3) 年度別利用者の内訳

(単位:%)

年度	中学生以下(無料)	学生・生徒(高校生以上有料)	一般(有料)	65歳以上(無料)※1	その他(無料)※2
平成					
12年度	52.8	1.0	36.3	9.9	—
13年度	58.7	0.7	28.3	12.3	—
14年度	62.5	0.8	20.4	16.3	—
15年度	64.0	0.6	16.6	18.8	—
16年度	64.2	0.6	15.9	19.3	—
17年度	64.6	0.7	14.4	20.3	—
18年度	61.7	0.5	12.1	25.7	—
19年度	62.4	0.6	10.6	26.4	—
20年度	63.3	1.2	10.7	24.8	—
21年度	63.2	0.7	10.6	25.5	—
22年度	60.2	0.4	8.7	30.7	—
23年度	57.5	0.4	8.0	34.1	—
24年度	55.7	0.3	8.7	35.3	—
25年度	54.7	0.3	8.5	7.9	28.6
26年度	54.5	0.8	7.9	—	36.8
27年度	53.5	0.2	8.7	—	37.6
28年度	50.6	0.2	8.9	—	40.3
29年度	49.8	0.1	7.7	—	42.4
30年度	48.9	0.2	8.4	—	42.5
令和					
元年度	51.9	0.2	7.7	—	40.2
2年度	53.6	0.1	5.2	—	41.1

※1 条例改正により65歳以上の方の展示館入場料無料については、平成25年6月で終了した。

※2 その他(無料)については、障がいのある方(付添含む)や、イベントや出前講座の一般参加者、無料施設(生態園・学習プラザ)の一般の来館者などである。

(4) デジタル地球儀「触れる地球」入室者数

(単位:人)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
27年度	—	—	—	825	1,407	2,751	2,280	2,028	974	786	1,013	336	12,400
28年度	485	1,199	1,755	975	1,676	2,489	1,794	1,368	1,497	589	529	348	14,704
29年度	719	1,323	1,362	938	1,721	1,906	1,991	1,456	1,432	688	419	445	14,400
30年度	753	1,446	2,051	1,032	2,088	1,389	1,508	1,734	993	585	840	976	15,395
令和													
元年度	752	970	1,836	1,250	1,690	1,724	2,339	1,576	1,527	41	0	0	13,705
2年度	18	0	101	1,251	1,313	627	1,309	1,464	338	0	122	237	6,780

(5) 情報アクセス数(ホームページアクセス数)

(単位:ページ)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
12年度	2,120	2,482	3,633	1,258	1,029	921	1,907	1,257	1,458	1,747	2,004	1,836	21,652
13年度	1,667	2,208	2,642	2,779	2,587	1,999	2,449	2,998	3,092	2,557	2,325	2,230	29,533
14年度	2,471	2,549	3,224	5,205	5,791	4,408	3,311	3,328	2,989	4,147	4,520	5,264	47,207
15年度	3,035	4,615	4,310	3,828	7,021	5,682	6,493	10,063	7,228	6,442	7,112	8,282	74,111
16年度	4,074	3,682	5,005	7,217	6,704	3,832	4,606	4,568	3,821	4,242	4,641	3,659	56,051
17年度	4,192	4,505	5,580	5,131	5,671	4,782	3,595	3,969	3,198	3,378	3,268	2,568	49,837
18年度	2,558	3,122	4,242	4,141	5,323	3,455	3,710	4,084	4,145	5,130	7,114	5,745	52,769
19年度	4,253	5,816	5,675	5,161	5,725	4,577	5,603	5,428	4,387	5,164	5,559	4,335	61,683
20年度	4,622	6,235	6,919	6,476	6,223	5,144	5,222	4,785	4,276	4,568	5,059	4,534	64,063
21年度	5,149	5,962	6,450	5,717	5,415	4,609	4,729	4,536	4,162	4,513	4,603	4,929	60,774
22年度	6,608	7,950	8,132	8,654	7,412	5,812	7,081	6,959	5,959	5,592	5,790	7,406	83,355
23年度	8,728	11,577	12,067	14,187	12,038	8,454	8,453	10,332	6,843	6,712	6,350	6,574	112,315
24年度	11,016	11,036	12,860	10,125	11,754	8,400	9,369	22,195	6,720	8,004	7,330	8,916	127,725
25年度	14,531	13,861	13,268	12,892	13,130	9,277	9,777	12,831	6,616	10,233	8,383	9,336	134,135
26年度	14,289	16,570	21,925	16,837	14,702	9,259	10,979	18,011	7,233	6,711	6,156	5,986	148,648
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
28年度	13,531	13,618	12,403	17,072	14,432	10,160	9,587	15,107	6,639	7,209	6,625	6,400	132,783
29年度	11,981	11,956	13,434	15,550	13,721	9,214	8,945	20,054	6,188	9,822	9,455	10,689	141,009
30年度	14,396	14,574	19,157	23,269	21,576	16,156	9,732	15,843	7,403	8,435	9,722	10,685	170,948
令和													
元年度	17,849	11,805	19,406	28,579	18,364	9,763	11,613	14,788	8,113	8,319	7,669	7,180	163,448
2年度	5,062	6,213	14,706	23,274	18,153	9,972	9,777	11,203	6,992	7,524	7,376	9,637	129,889

(6) フェイスブックページ投稿リーチ数

(単位:件)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
平成													
27年度	2,346	2,864	3,187	4,061	2,901	2,899	3,103	4,088	3,284	5,164	2,241	3,409	39,547
28年度	3,048	4,292	3,961	4,842	4,053	3,792	1,859	2,215	3,639	4,671	3,879	4,612	44,863
29年度	1,852	4,330	4,443	3,288	5,519	2,418	1,903	1,572	1,212	1,451	850	826	29,664
30年度	934	1,101	1,362	1,359	1,761	436	1,154	2,121	1,683	1,304	1,646	1,816	16,677
令和													
元年度	1,244	2,660	1,632	1,473	2,499	1,450	2,796	1,706	2,058	1,020	1,372	802	20,712
2年度	303	8,777	11,915	10,033	9,552	7,898	8,841	7,502	6,852	4,971	5,801	6,986	89,431

(7) Youtube公式チャンネル「CESSチャンネル」視聴回数

(単位: 回)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
令和													
2年度	—	855	549	201	1,438	450	1,547	293	424	332	210	405	6,704

(8) インスタグラム投稿に対する「いいね」数

(単位: 件)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年度計
令和													
2年度	—	—	—	—	—	—	—	33	176	112	211	905	1,437

(9) センター報掲載研究活動報告一覧

第1号(平成12年度)

総合報告:有機塩素剤の環境残留状況……………昆野信也、斎藤茂雄、杉崎三男、倉田泰人、細野繁雄、渡辺洋一、高橋基之、長森正尚、唐牛聖文
研究報告:騎西・鴻巣地域における秋から初冬期のPM2.5汚染実態……………米持真一、梅沢夏実、松本利恵、武藤洋介
資 料:日本における緑地の大気浄化機能とその経済的評価……………小川和雄、三輪誠、嶋田知英、小川進
資 料:ウインクラ法と隔膜電極法の比較—一般廃棄物最終処分場浸出水等の溶存酸素測定において……………長谷隆仁

第2号(平成13年度)

総合報告:有機性廃棄物資源化の現状と技術……………河村清史
研究報告:騎西・鴻巣地域における春から夏期を中心としたPM2.5汚染実態……………米持真一、梅沢夏実、松本利恵、武藤洋介
研究報告:鴨川及びその流入水路の水における内分泌かく乱化学物質の濃度とそのエストロゲンリセプター結合能……………茂木守、細野繁雄、野尻喜好
資 料:生物多様性データベースの現状と埼玉県環境科学国際センターの取り組み……………嶋田知英、小川和雄、三輪誠、長田泰宣

第3号(平成14年度)

総合報告:ファイトレメディエーションによる汚染土壌修復……………王効挙、李法雲、岡崎正規、杉崎三男
研究報告:埼玉県における二酸化炭素濃度の推移……………武藤洋介、梅沢夏実
研究報告:埼玉県におけるダイオキシン類の大気降下挙動に関する研究……………王効挙、野尻喜好、細野繁雄
研究報告:地域地震動特性解析に関する研究……………白石英孝
資 料:不老川における下水処理水還流事業による水質変化と水圏生物相への影響……………長田泰宣、鈴木章、伊田健司、斎藤茂雄、高橋基之、田中仁志、金主鉉、山川徹郎
資 料:キレート樹脂の吸着能の推算……………大塚宜寿、田島尚
資 料:生物を利用した土壌中ダイオキシン類低減化の検討……………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:埼玉県の大気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
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
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

第5号(平成16年度)

総合報告:埼玉の水環境—公共用水域の水質を中心に—……………長田泰宣、鈴木章、斎藤茂雄、高橋基之、田中仁志、金主鉉、木持謙、石山高
総合報告:埼玉の自然環境……………小川和雄、金澤光、嶋田知英、三輪誠、米倉哲志、アマウリ・アルサテ
研究報告:既存生態系を活用したバイオマニピュレーション手法による汚濁湖沼の水質改善に関する研究……………田中仁志、金主鉉、鈴木章、星崎寛人、渡辺真利代、渡邊定元
研究報告:バイオレメディエーション技術の活用による難分解性有害化学物質汚染土壌の浄化に関する研究……………王効挙、杉崎三男、細野繁雄
資 料:ヒ素の水環境中における存在形態とその挙動……………伊田健司、鈴木章、平野洋一、川瀬義矩
資 料:模擬埋立地実験による埋立地早期安定化の検討……………川寄幹生、長森正尚、小野雄策
資 料:模型地盤を用いた電気探査法の環境調査への適用方法に関する研究……………佐坂公規
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
重点研究の報告:地球環境及び地域自然生態系の保全に関する研究……………自然環境担当、大気環境担当、水環境担当

第6号(平成17年度)

総合報告:埼玉の廃棄物管理と研究支援……………長森正尚、川寄幹生、長谷隆仁、磯部友護、渡辺洋一、倉田泰人、小野雄策

総合報告:埼玉の地質地盤環境……………八戸昭一、高橋基之、石山高、佐坂公規、白石英孝、松岡達郎
資 料:県内河川水中の非イオン界面活性剤ノニルフェノールエトキシレート及びアルコールエトキシレート(C12AEs) ……斎藤茂雄、金主鉉、伊田健司、鈴木章
資 料:GC/NCI-MS法を用いた鴨川河川水、底質試料中のエストロゲンの分析……………野尻喜好、茂木守、細野繁雄
資 料:発生源低騒音化手法の開発……………白石英孝、上原律、戸井武司
重点研究の報告:廃棄物の燃焼や埋立等に伴う環境汚染とその対策に関する研究…廃棄物管理担当、大気環境担当
重点研究の報告:ダイオキシン類及び内分泌かく乱化学物質等有害化学物質に関する総合的研究……………
……………化学物質担当、廃棄物管理担当、大気環境担当、水環境担当

第7号(平成18年度)

総合報告:環境科学国際センター生態園における生物相の変遷……………嶋田知英、小川和雄、三輪誠、長田泰宣
資 料:野鳥へい死の原因調査における市販有機リン系農薬検出キットの適用性について……………
……………細野繁雄、茂木守、野尻喜好、杉崎三男

第8号(平成19年度)

総合報告:環境科学国際センターの国際貢献・交流活動……………河村清史
研究報告:埼玉県南部における都市河川底質中の有害汚染物質の特性……………斎藤茂雄、鈴木章、長田泰宣
資 料:行政の悪臭苦情対応における臭気測定的位置付け……………梅沢夏実
資 料:模擬埋立地実験による埋立地早期安定化の検討……………川寄幹生、長森正尚、小野雄策

第9号(平成20年度)

総合報告:微動探査法の実用化研究……………松岡達郎
資 料:臭素系難燃加工剤(ポリブロモジフェニルエーテル)による県内河川底質の汚染実態……………
……………細野繁雄、養毛康太郎、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、王効拳、柿本貴志
資 料:見沼田圃における土地利用の変遷……………嶋田知英
資 料:新聞記事データベースに見る「地球温暖化」の定着……………嶋田知英
資 料:市民の温暖化適応策に関する意識調査……………嶋田知英
資 料:埼玉県に生息する魚類の生息状況について……………金澤光

資料:微動探査法における深度方向指向性に関する研究……………白石英孝

第15号(平成26年度)

研究報告:土壤中重金属類の溶出特性解析とそれに基づく土壤汚染の類型化……………石山高、八戸昭一、濱元栄起、白石英孝、細野繁雄、河村清史
資料:埼玉県における大気中p-ジクロロベンゼンの濃度特性……………竹内庸夫、佐坂公規、松本利恵
資料:廃棄物焼却炉から排出される揮発性有機化合物の挙動……………竹内庸夫
資料:埼玉県内の一般廃棄物焼却施設におけるごみ発電による温室効果ガス排出削減効果……………倉田泰人
資料:埼玉県の荒川及び新河岸川の感潮域で発見された特定外来生物イガイ科カワヒバリガイについて……………金澤光
資料:埼玉県に侵入した外来甲殻類ヌマエビ科カワリヌマエビ属の現状について……………金澤光
資料:埼玉県内流域における土地利用の状況……………柿本貴志

第16号(平成27年度)

総合報告:山西省水環境保全モデル事業による国際環境協力……………高橋基之、田中仁志、木持謙、見島伊織、池田和弘、柿本貴志、渡邊圭司、王効挙、木幡邦男
資料:植物を用いた土壤修復法の実用化に向けた研究の推進……………王効挙、米持真一、磯部友護、細野繁雄、三輪誠、米倉哲志、金澤光
資料:埼玉県におけるヤツメウナギ科スナヤツメの採集記録と生息環境……………金澤光
資料:フェノール類の酢酸エステル GC/MS測定における保持指標……………倉田泰人
資料:野通川における河川水中ネオニコチノイド系殺虫剤濃度の季節変動……………大塚宜寿、蓑毛康太郎、野尻喜好、茂木守、堀井勇一
資料:埼玉県内で見られた自然由来の河川景観悪化現象……………池田和弘、見島伊織、柿本貴志、高橋基之

第17号(平成28年度)

研究報告:工場内で利用可能なVOC局所対策手法の開発……………米持真一、梅沢夏実、佐坂公規、信太省吾、名古屋俊士、吉野正洋、曾根倫成、土屋徳子
資料:埼玉県へ1980年代前半に移入された侵略的外来種無脊椎動物リンゴガイ科スクミリンゴガイの現況について……………金澤光

第18号(平成29年度)

研究報告:生態園をモデルとした放射性物質の分布及び移行に関する研究……………山崎俊樹、伊藤武夫、茂木守、米持真一、三輪誠、梅沢夏実、嶋田知英、白石英孝、高瀬冴子、坂田脩、長島典夫、三宅定明
資料:埼玉県の荒川および中川の汽水域における集魚灯調査で確認された魚類の生態特性……………金澤光
資料:埼玉県内河川における藻類濃度の実態及び河床勾配との関係……………柿本貴志、池田和弘、見島伊織、渡邊圭司

第19号(平成30年度)

研究報告:埋立廃棄物の組成変化を考慮した最終処分場内部の安定化挙動に関する研究……………磯部友護、川寄幹生、長谷隆仁、鈴木和将
資料:埼玉県における絶滅危惧植物の分布と減少要因の解析……………三輪誠、嶋田知英
資料:太陽光発電パネル設置による蒸発量への影響についての研究 - 発電パネルを模擬した太陽光遮蔽設備による実験 - ……長谷隆仁

第20号(令和元年度)

資料:埼玉県における季節別大気中ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド濃度の観測……………松本利恵

第21号(令和2年度)

研究報告:埼玉県内の水系における放射性セシウムの実態把握……………野村篤朗、伊藤武夫、大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一、竹峰秀祐、渡辺洋一、茂木守、三宅定明、佐藤秀美、竹熊美貴子、長浜善行、加藤沙紀
資料:GISデータで見た埼玉県土の土地利用変遷と地域特性……………嶋田知英
資料:埼玉県加須市における湿性沈着の長期観測結果……………松本利恵
資料:エンジンオイル等の異同識別を目的とした1-ニトロピレンのLC/MS/MS分析……………野尻喜好、柿本貴志

(10) 令和2年度埼玉県環境科学国際センター実績等の概要

1 総論

所在地： 埼玉県加須市上種足914

開設： 平成12年4月

機能： 「環境科学の共有」を基本理念とし、以下の4つを基本的機能とする。

- (1)環境学習
- (2)環境に関する試験研究
- (3)環境面での国際貢献
- (4)環境情報の収集・発信

組織： 総長(非常勤1名)

事務局(センター長、総務・学習・情報担当:11名)

研究所(研究所長、研究企画室、研究推進室:50名)

予算： センター当初予算 307,229千円

令達事業予算 67,002千円

2 環境学習

項目	実績	参照
(1)展示館等のセンター利用者	20,031名(前年度比57.0%減)	148頁
(2)彩の国環境大学	修了者数51名	5～6頁
(3)公開講座	14講座、参加者数延べ710名	7頁
(4)身近な環境観察局ネットワーク	「クビアカツヤカミキリ」資料送付 「アサガオ」種配布	8頁
(5)研究施設公開	年1回、参加者数延べ232名	8頁
(6)その他の開催イベント	参加者数4,643名	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	129,889件(前年度比20.5%減)	9頁、149頁
(2)ニューズレターの発行	年4回(47号～50号)	9～10頁
(3)センター講演会	参加者数195名	10～11頁
(4)マスコミ報道	新聞報道、広報誌25回 テレビ放映、ラジオ放送1回	12～16頁 16頁

4 国際貢献

項目	実績	参照
(1)海外への研究員の派遣	なし	18頁
(2)海外からの研修員・研究員の受入れ	なし	—
(3)訪問者の受入れ	なし	—
(4)海外研究機関との研究交流協定等の締結	17機関	18頁

5 試験研究

項目	実績	参照
試験研究事業		
(1)自主研究	19課題	23～25頁
(2)外部資金による研究	20課題	25～29頁
(3)行政令達	39課題	29～32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	35課題	33～36頁
(2)国際共同研究	3課題	36～37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	3大学から8名	37頁
(4)実習生の受入実績	なし	—
(5)客員研究員の招へい	5機関から7名	37頁
(6)研究審査会の開催	5機関6名に委員委嘱、年2回開催	37頁
学会等における研究発表		
(1)論文	27件	38～40頁
(2)国際学会発表	4件	40頁
(3)総説・解説	12件	40～41頁
(4)国内学会発表	63件	41～45頁
(5)その他の研究発表	13件	45～46頁
(6)報告書	6件	46頁
(7)書籍	4件	47頁
(8)センター報(第20号)	1件	47頁
研究成果等発表実績合計((1)～(8))	130件	
講師・客員研究員等		
(1)大学非常勤講師	8件、延べ9名	48頁
(2)他研究機関等への客員研究員	12件、12名	48頁
(3)国、地方自治体の委員会等の委員委嘱	57件、18名	48～51頁
(4)研修会・講演会等の講師	43件	51～53頁
表彰等	3件	54頁

編集後記

埼玉県環境科学国際センター報は、県民並びに関係諸機関にセンターの活動を紹介するための情報源としてだけでなく、環境情報の収集・発信のための媒体としての役割があります。センターは平成12年4月に活動を開始しており、本報(第21号)は、21年度目に当たる令和2年度の活動を記録したものです。

令和2年度は、センター開設20周年を迎え、様々な記念イベントを企画していましたが、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染拡大により、予防対策の観点から、記念イベントを含む多くの事業が中止・縮小されました。展示館は、改修工事のため休館した令和2年1月8日から継続して6月30日まで、さらに12月24日から令和3年3月22日まで臨時休館となりました。海外への研究員の派遣及び海外からの研修員・研究員の受入れは全面的に中止となり、学会はオンライン開催や紙面発表が主流となりました。

センターの環境学習機能の中心である展示館は、変化していく環境問題に対応するため、大型シアターの設置や展示物のリニューアル等改修工事を行いました。本来、令和2年3月24日に予定されていたリニューアルオープンを7月1日に行い、その後は多くの方々に御利用いただいています。また、リニューアルにあたって展示館の愛称を募集し、応募の中から「彩かんかん(さいかんかん)」に決定しました。

環境学習や情報発信については、対面形式で行うことは困難な状況となりましたが、フェイスブックの活用強化や5月からYouTube公式チャンネル「CESSチャンネル」、11月からインスタグラムを開始するなどWEBを利用した発信に力を入れてきました。毎年開催しているセンター講演会は、初めてオンラインで実施しました。

今後、センターでは新型コロナウイルス感染症の発生動向に配慮しながら、経常的な調査活動・研究活動だけでなく、多様化する県内の環境問題の解決に向けて時代に即した業務を進めていく所存です。

本報は、印刷原稿の作成までをセンター全職員の参加により行ったものですが、編集方針・内容の決定、具体的作業に当たっては、下記の編集委員会がその任を負っています。

令和3年7月

編集委員一同

〈編集委員会〉

松本利恵(研究推進室長)	三輪誠(研究推進室)
八戸昭一(研究推進室)	立花幹(事務局)
横塚敏之(研究企画室)	武藤洋介(温暖化対策担当)
佐坂公規(大気環境担当)	米倉哲志(自然環境担当)
長谷隆仁(資源循環・廃棄物担当)	蓑毛康太郎(化学物質・環境放射能担当)
田中仁志(水環境担当)	石山高(土壌・地下水・地盤担当)

〈協力者〉

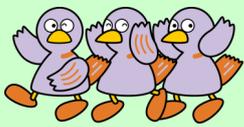
嶋田知英(研究企画室長)	茂木守(研究推進室)
--------------	------------

埼玉県環境科学国際センター報

第21号 令和2年度

令和3年7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」

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21号
令和2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	7
2.3 身近な環境観察局ネットワーク	8
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	12
4 国際貢献	18
4.1 海外への研究員の派遣	18
4.2 海外からの研修員・研究員の受入れ	18
5 試験研究	19
5.1 担当の活動概要	19
5.2 試験研究事業	23
5.3 他研究機関との連携	33
5.4 学会等における研究発表	38
5.5 講師・客員研究員等	48
5.6 表彰等	54
6 研究活動報告	55
6.1 研究報告	56
6.2 資料	63
7 抄録・概要	79
7.1 自主研究概要	79
7.2 外部資金による研究の概要	99
7.3 行政令達概要	109
7.4 論文等抄録	130
資料編	147

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>