

公開研究発表会(オンライン)を開催

令和2年12月23日(水)～令和3年2月28日(日)の期間、「令和2年度 東京都環境科学研究所 公開研究発表会(オンライン)」を開催しました。この発表会は日頃の調査・研究の成果を広く知っていただくために毎年開催していますが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から初めてオンラインで行い、ホームページに当研究所の研究員の解説付き動画(音声付きパワーポイント)と研究紹介ポスターを掲載しました。

解説付き動画は「多摩川水系で確認された外来付着珪藻ミズワタクチビルケイソウの繁茂実態」、「東京都におけるPM_{2.5}の現状と高濃度事例の発生要因」、「都内及び国内都市域の水環境における生活由来化学物質の生態リスク評価」、及び「島しょ地域への水素蓄電の適用に向けた検討」の4テーマで、研究紹介ポスターは「家庭から排出される食品ロスの実態について」、「小型使用過程車からの排出ガス調査～短時間停車後に再始動した際の排出ガスについて」、「不溶化処理土壌の有害金属長期溶出特性に対する土質の影響評価」、及び「清掃工場における低温排熱の有効利用に関する研究～バイナリー発電システムの有効性の検証～」の4テーマについて掲載しました。また、発表内容に関する質問を令和3年1月15日(金)まで受付し、いただいた質問の中から主なものについて開催期間中に解説を掲載しました。

動画の閲覧数は4本の研究テーマの合計で1,186回に達し、たくさんの皆様にご覧いただきました。中でも、徳島県や愛知県など遠方の方にも動画をご覧いただいております。会場開催の場合はご来場が難しい方にもオンライン開催によって広く研究の内容について知っていただくことができました。いただいたご質問、ご意見、ご感想につきましては日頃の研究活動や今後の公開研究発表会の参考にいたします。

今回の発表の資料・ポスターは下記のURLに掲載しております。ご参照ください。

<https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/meeting/results>



CONTENTS

- ① 公開研究発表会(オンライン)を開催
- ② 公開研究発表会(オンライン)報告
多摩川水系で確認された外来付着珪藻
ミズワタクチビルケイソウの繁茂実態
- ③ 東京都におけるPM_{2.5}の現状と高濃度事例の発生要因
- ③ 都内及び国内都市域の水環境における生活由来化学物質の生態リスク評価
- ③ 島しょ地域への水素蓄電の適用に向けた検討

- ④ 研究紹介
植物由来VOCと自動車排出ガスの光化学反応が
都市大気汚染物質の生成に与える影響
- ⑤ 機器紹介
エクマンパーシブ探泥器
研究紹介
太陽光発電と需要電力の大きさを予測して
マッチング
- ⑥ 受賞報告
令和2年度全国環境研協議会関東申信静支部
支部長表彰受賞
- ⑥ 資料室だより
VOL. 23

・多摩川水系で確認された外来付着珪藻ミズワタクチビルケイソウの繁茂実態・

環境資源研究科 主任研究員 石井 裕一

河川や海域などの水域では多くの外来生物の生息が確認されており、生態系への悪影響が懸念されています。近年、全国各地の清澄な河川で“ミズワタクチビルケイソウ”と呼ばれる外来付着珪藻の繁茂が報告されるようになりました。ミズワタクチビルケイソウはCymbella janischiiという北米大陸原産の珪藻類の一種で、日本国内には魚類等の輸入時に混入したと考えられています。本発表では、外来種としては比較的新しく、馴染みの薄い“ミズワタクチビルケイソウ”について、都内の代表的な河川である多摩川とその支川を対象に実施した調査結果を紹介しました。



ミズワタクチビルケイソウの顕微鏡写真と
群体が河床を覆っている様子

多摩川水系における広域的な現地調査から、目視で確認できるミズワタ状の群体を形成しているのは多摩川本川の上流域のみであったことがわかりました。中流域や支川では現存量が少なく顕微鏡下でのみ確認でき、下流域では出現はしませんでした。また、定期的な定点調査や水温との関係解析から、水温が分布や生育の制限因子となっている可能性があることと推測しました。

水域に一度侵入した外来種の根絶は非常に難しく、いかに生息域を拡大させないかが重要になります。そのため、外来種の分布拡大防止策としての“Check, Clean, Dry”について説明をし、レジャーや環境調査等で水域を利用する方々に注意を促しました。

自然資本としても重要な東京の水環境の保全・修復に向けて、今後も更なる調査研究を進めていきます。

・東京都におけるPM_{2.5}の現状と高濃度事例の発生要因・

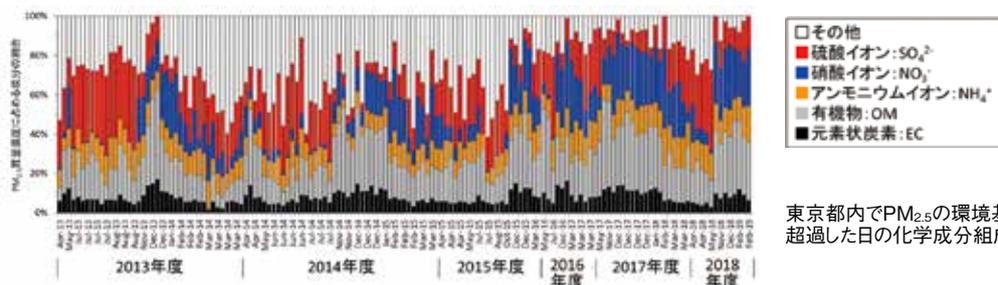
環境資源研究科 主任研究員 齊藤 伸治

本発表では、東京都における大気中微小粒子状物質(PM_{2.5})濃度の推移と現状について紹介しました。東京都のPM_{2.5}は着実に減少傾向にあり、2019年度に初めて環境基準を達成するに至りました。しかし、東京都の大気監視測定局データを用いた解析や当研究所で実施しているPM_{2.5}中の化学成分の分析結果から、現状においてもPM_{2.5}の高濃度現象が季節ごとに異なる要因で発生していることがわかりました。本研究では季節ごとの成分組成等に注目し、高濃度発生要因について考察しました。特に冬の高濃度について、原因物質である硝酸ガスやアンモニアガスが低温高湿な気象条件下で粒子化するメカニズムについて詳細な研究結果を紹介しました。今後、さらなる濃度低減を進めていくためには、これら原因物質の主要発生源を特定し、対策を検討していく必要があります。



東京都環境科学研究所屋上に設置した
PM_{2.5}捕集装置

当研究所では、今後も引き続きPM_{2.5}のモニタリングを継続し、濃度低減対策に必要な知見を提供すべく調査研究に取り組んでいきたいと思っております。



東京都内でPM_{2.5}の環境基準(短期基準)を
超過した日の化学成分組成

・ 都内及び国内都市域の水環境における生活由来化学物質の生態リスク評価 ・

環境リスク研究科 主任研究員 西野 貴裕

医薬品など、ヒトの日常生活に由来する「生活由来化学物質」は、快適で便利な生活の維持に大いに役立っています。一方、これらの物質の多くは、使用后、河川など、水環境中へ流れ出ており、その影響の把握が必要です。そこで、都内や国内都市域の水環境で生活由来化学物質がどのくらい存在するかを調査し、水生生物に対する影響を見る生態リスク評価を進めるため、国立環境研究所や他の地方環境研究所等との共同研究を立ち上げ、効率的に全国域での水質、底質（河川や海域の底泥）、生物試料の採取や分析を進めています。

当研究所では、東京都内を含めた国内59の採水地点から水質試料を集め、前処理後、高速液体クロマトグラフ質量分析計という装置で分析を行い、生活由来化学物質の濃度を測定してきました。

生態リスク評価は、測定した濃度と、生態毒性情報である「水生生物に対する予測無影響濃度(PNEC)」と呼ばれる指標とを物質ごとに比較して行いました。PNECに関しては文献などから情報収集しましたが、生活由来化学物質の中にはこの情報が不足している物質もありました。そこで共同研究者が、魚類や甲殻類、藻類に対する暴露試験を行い、それらの情報も整備しました。

生態リスク評価の結果、抗生物質であるクラリスロマイシンをはじめとした6物質で、直ちに水生生物に対する影響を及ぼす懸念はないものの、PNECを超える濃度が検出された地点があることがわかりました。本共同研究では、これらの化学物質の適切な処理技術の開発も研究の柱としており、その有用性の評価を進めているところです。



全国域で水質試料の採取
(当研究所に試料を集める)



分析しやすい
状態に前処理



高速液体クロマトグラフ質量分析計

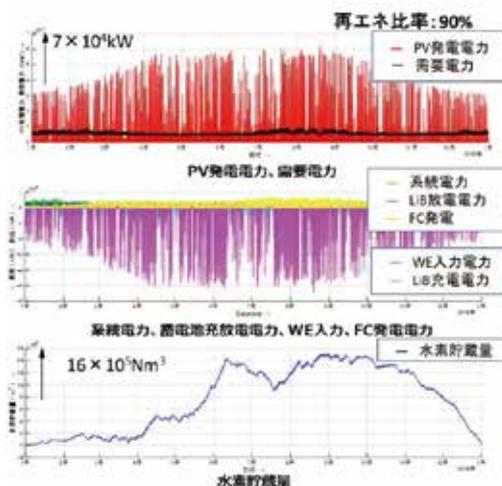
分析、データ解析
(測定データを生態リスク評価に活用)

・ 島しょ地域への水素蓄電の適用に向けた検討 ・

次世代エネルギー研究科 主任研究員 小谷野 眞司

太陽光発電などの再生可能エネルギー(再エネ)は地球温暖化対策やエネルギー自給の観点から導入拡大が求められています。一方、季節や昼夜での変動のある再エネの有効利用には電力貯蔵が不可欠となります。水素蓄電は、再エネ電力に余剰が発生する時に水の電気分解により水素を製造、貯蔵し、電力の不足時に水素を燃料として発電を行う電力貯蔵技術で、大量の電力を長期間貯蔵する場合などでは、メリットがあると考えられています。

本発表では、この水素蓄電を東京都の島しょ地域に適用したシミュレーション結果について発表しました。シミュレーションでは、太陽光発電と需要電力の時々刻々の変化に対し、水素製造装置や水素燃料電池による発電の最適な運転制御を導き、水素蓄電構成機器の設備容量などを算出しました。再エネ電力の100%供給に向けて、太陽光発電の設置スペースが期待できる島があることや、離島でのディーゼル発電コストと比較した可能性などについて報告しました。今後は、当研究所に導入した水素蓄電実験システムを用い、島しょへの導入を縮小模擬した実験などに取り組んでいきます。



シミュレーションによる最適制御の試算結果の例



研究紹介 植物由来VOCと自動車排出ガスの光化学反応が都市大気汚染物質の生成に与える影響

環境資源研究科 國分 優孝

光化学オゾンやPM_{2.5}(微粒子)といった大気汚染物質の高濃度現象は、現在も解決できていない都市環境問題です。特に市街地では、道路付近の沿道大気において、自動車から排出される窒素酸化物(NO_x)と街路樹が放出する有機ガス(植物由来揮発性有機化合物、BVOC)が反応し、局所的に大気汚染物質が生成されている可能性があります(図1)。本研究では、東京都心部の沿道大気に着目し、自動車と街路樹に起因する大気汚染物質の生成が実際に起こり得るのかどうか、起こり得るのであれば、その生成量はどれほどか、そして、それが東京都心の現状の大気汚染物質濃度に対してどれくらい影響しているのか、室内実験と数値シミュレーションによる検証を通じて説明を目指しています。

まず、室内実験では、実走行中の自動車の排出ガスに街路樹が放出する代表的なBVOC(イソプレン、 α ピネン)を少量添加し、そこに紫外線を照射することで、街路樹がある沿道大気を模擬的につくりました。その結果、光化学オゾンとPM_{2.5}の生成が確認されました(図2)。ただし、ここで一口に沿道大気といっても、そこを通行する自動車の種類(ガソリン車、ディーゼル車、ハイブリッド車、車重の違いなど)や、交通量(幹線道路、生活道路の違いなど)、また、街路樹が放出するBVOCの成分や濃度によって、現実には様々な大気条件があります。そのため、沿道において想定される大気質の室内実験を地道に様々な条件で繰り返し行い、自動車と街路樹に起因する大気汚染物質の生成を説明するため、できる限り多くの裏付けデータを収集しています。なお、この実験は、国内の研究機関が保有する施設としては希少な自動車排出ガス計測施設(シャシダイナモメータ)をはじめ、光化学反応施設(スモッグチャンバー)、多様な大気観測装置など、東京都環境科学研究所が保有する多くの研究設備を独創的に組み合わせて行っています。

次に、数値シミュレーションによる検証においては、上述の室内実験で計測された大気汚染物質の生成量を理論的に説明するために、化学反応モデルにもとづいて、実験結果の数値的な再現に取り組んでいます。最終的には、この化学反応モデルを活用し、自動車と街路樹に起因して東京都心部において生成する大気汚染物質の量を明らかにしたいと考えています。現在、それに必要となるデータ①東京都心部における自動車排出ガスと街路樹由来BVOCの放出量マップ、②東京都心部の気象マップ)が得られているところであり、今後はそれらを入力データとした化学反応モデルによる大気汚染物質生成量の推定を、東京都心部の全域にわたって実現したいと考えています。

以上のように、これまでの研究結果から、東京都心部の沿道大気においては街路樹から放出される微量のBVOCでも、大気汚染物質の生成が起こりうるということが実験的に示されました。そして今後、この結果を端緒として本研究で行っていく上述の化学反応モデルによる数値シミュレーションが、依然として説明困難な現象とされている高濃度大気汚染の出現メカニズムへの理解に寄与するものと期待しています。

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金のもと、より住み良い都市環境の実現を目指して、植物学、大気化学、数理科学、自動車計測技術など、複数分野にまたがった研究者が、互いの専門知識で協力し合い、2019年度からの3年計画で実施しています(JSPS KAKENHI 課題番号19K12302)。



図1. 研究の概念図

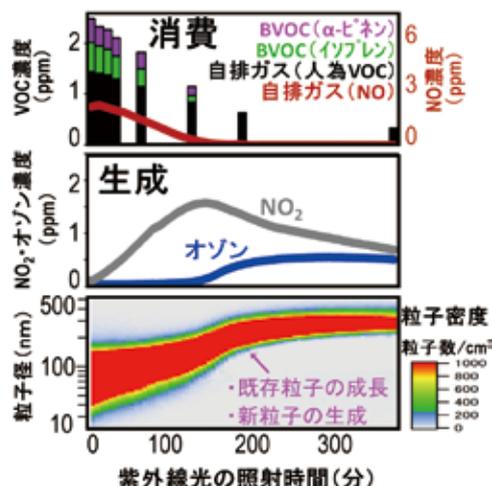


図2. スモッグチャンバー室内実験結果の例 (ガソリン車排ガスとイソプレン/ α ピネンの反応)



機器紹介 エクマンバージ採泥器

エクマンバージ採泥器は水環境の調査で底質(水底に堆積した土砂)を採取する器具で、深い水底でも潜水せずに船や橋などの上から採取することができます。

使い方は、まず下の口を広げた状態で、ロープで水中に下ろしていきます(写真1)。

水底に達してからロープに付けたメッセンジャーと呼ばれる錘(おもり)を落とすと、ストッパーが外れ、バネの力で勢いよく口が閉じて泥をつかみ取ります(写真2)。

泥をしっかり捕捉するために強力なバネになっており、写真3のようにペットボトルなどはさむとぺちゃんこになってしまいます(より大型の採泥器だとバネもさらに強力です)。

一人で扱える器具として広く使われていますが、当所にある大型のもの(約20cm角)だと、本体重量が8kg程度あり、これに採取した底質とロープの重量を加えると10kgを優に超えるため、数回の採取で腕がパンパンになります(底質は1kgもあれば十分なので、普通は分析に必要な量が一回で採取できます)。



写真3

苦勞して引き上げても、石などが挟まって泥が抜けてしまうこともよくあります。

底質中の環境汚染物質としては、環境基準のあるダイオキシン類が継続して測定されていますが、特に海の底質は汚染物質の終着点でもあるので、その他の物質についても汚染状況を知る有力な手掛かりとなります。



写真1

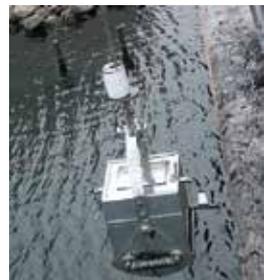


写真2



研究紹介 太陽光発電と需要電力の大きさを予測してマッチング

次世代エネルギー研究科 美齊津 宏幸、小谷野 眞司

私たちが普段使用している電気は、使用する電力(需要電力)と発電する電力が常に等しい“同時同量”が成り立つように調整されています。しかし、太陽光発電は太陽と雲の動きに連動した出力変動があり、需要電力とタイミングが合わないため、電力が余ったり足りなくなったりします。太陽光発電を導入した際に電力の同時同量を成り立たせるためには、余った電力を一旦貯蔵し、足りない時に貯めた電力を使う電力貯蔵装置と、その入出力を調整する装置が必要です。

私たちは、後者の電力調整を行う“適応フィルタ”

の研究をしています(図1参照)。適応フィルタは、①雲の動きによる太陽光発電出力の小刻みな変動を除去する「ノイズ除去」、②電力配分の計算時間や電力貯蔵装置が動作するまでの遅れ時間を補償するため、太陽光発電と需要電力の双方で過去の値から10分程度未来の値を予測する「次回値予測」、③予測値に基づいて電力貯蔵装置の入出力電力値を算出する「分配電力予測」、という3つの機能から構成されます。③「分配電力予測」の出力を用いて、蓄電池の充放電、水素製造電力、水素発電電力を制御します。これらの値は電力収支(入りが赤、出が青)が0になるように決められます。

シミュレーションの例として、②「次回値予測」の結果を図2に示します。予測した値と実際の値は同一にはなりませんが、その差は新電力などの電気事業者に求められる、電力の供給値と需要電力値との差の許容範囲内に収まっており、十分に正確な予測であることが確認できました。

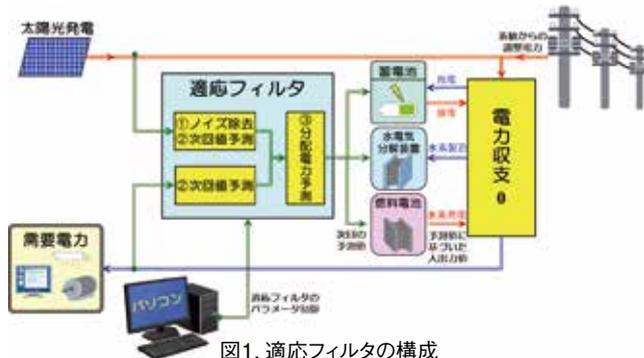


図1. 適応フィルタの構成

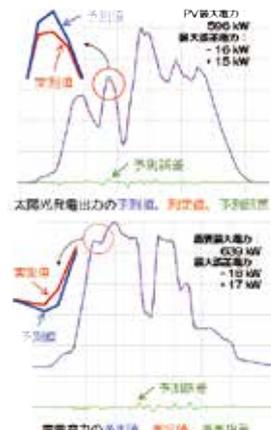


図2. 適応フィルタによる予測

研究員が表彰されました!

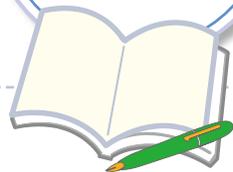
令和2年度全国環境研協議会 関東甲信静支部 支部長表彰 受賞

令和3年1月29日、環境資源研究科 陸田雅彦主任研究員が全国環境研協議会関東・甲信・静支部総会において、永年にわたり環境保全に関する調査研究業務に携わり、その功績が認められ、表彰されました。

資料室

・VOL.23・

だより



2015年、国連サミットで採択されたSDGs(Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標)は、国連加盟193か国が2030年までに達成すべき、社会・経済・環境にまたがる各分野の課題を17のゴールとして定め、持続可能な世界への道筋を示しています。私達は、SDGsをどう捉え、どのように取組めば良いのか。そこで今回は、「SDGs」について書かれた本をいくつかご紹介いたします。

●「国谷裕子と考えるSDGsがわかる本」

国谷裕子監修 文溪堂 平成31年(2019年)1月発行

本書では、SDGsが国連サミットで採択されるまでの歩み、SDGsの重要な理念等、そして、SDGsの17のゴール(目標)と主なターゲットが、イラストを交えやさしく解説されています。

●「SDGs(持続可能な開発目標)」

蟹江憲史著 中央公論新社 令和2年(2020年)8月発行

本書では、まずSDGsのアウトラインと特徴が、次に17のゴールにそってSDGsの全貌が、そして、最後に企業、自治体、国連、日本政府、他国のSDGsへの取組が解説されています。

●「未来をつくる道具 わたしたちのSDGs」

川廷昌弘著 ナツメ社 令和2年(2020年)10月発行

SDGsの17ゴールと169ターゲットが、国内の豊富な実践例と共に解説されています。

●「SDGs先進都市フライブルク 市民主体の持続可能なまちづくり」

中口毅博 熊崎美佳著 学芸出版社 令和元年(2019年)9月発行

ドイツ・フライブルク市での、SDGsに関わる市民、自治体、企業の多彩な活動が紹介されています。

●記事へのご意見がございましたら下記へお寄せください。

【発行】東京都環境局総務部環境政策課

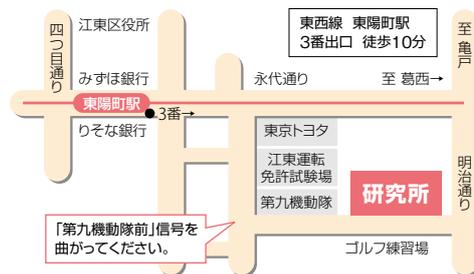
〒163-8001 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
TEL 03(5388)3426(ダイヤルイン)

【編集】公益財団法人 東京都環境科学研究所

〒136-0075 東京都江東区新砂一丁目7番5号
TEL 03(3699)1333 FAX 03(3699)1345
2021年3月発行
メールアドレス/kanken@tokyokankyo.jp

登録番号 第(31)135号
環境資料第32110号

ホームページ <https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/>



リサイクル適性[Ⓐ]

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

石油系溶剤を含まないインキを使用しています。