

C O N T E N T S

研究員が表彰されました

1

研究紹介

気候変動に伴う東京湾流域圏の水温変化の実態把握と水質・水塊構造に及ぼす影響解析

2

研究紹介

森林保全の地下水涵養に及ぼす影響に関する研究

2

研究紹介

有害大気汚染物質調査で使用する紙に含まれる重金属類のブランク影響について

3

研究紹介

花粉飛散時期におけるPM_{2.5}中タンパク質濃度について

3

研究紹介

サンプリングバッグ捕集における揮発性有機化合物の保存性調査

4

研究紹介

使用過程車からのアンモニア排出係数策定に関する検証

4

イベント出店報告

なかのエコフェア2024

5

活動報告

REIFふくしま2024への参加

5

お知らせ

公開研究発表会を開催します

6

研究員が 表彰されました!

当研究所の研究員が、その功績が認められ表彰を受けました。

全国環境研協議会 関東甲信静支部 支部長表彰 受賞

環境リスク研究科
加藤 みか 主任研究員



2024年度日本海洋学会 日高論文賞 受賞

環境資源・生物多様性研究科
安藤 晴夫 研究員



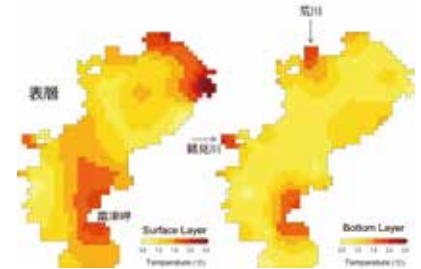


研究紹介 気候変動に伴う東京湾流域圏の水温変化の実態把握と水質・水塊構造に及ぼす影響解析

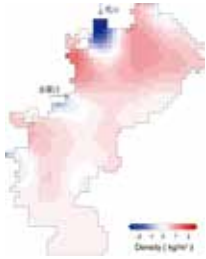
環境資源・生物多様性研究科 石井 裕一・安藤 晴夫

国内の多くの内湾や沿岸域の水温は長期的な上昇傾向が確認されており、気温上昇に伴い表層水温が上昇しているものと考えられます。東京湾では特に秋季から冬季の水温上昇が顕著で、ヒートアイランドなどの人為的な影響も指摘されています。さらに、長期的な水温上昇については外洋水の侵入も影響を及ぼすなど、様々要因により湾内の水温が変動しているものと考えられます。東京都環境科学研究所では、①東京湾流域圏における水温上昇の実態把握、②水温上昇が東京湾の水質や水塊構造に与える影響の解明を目指し調査研究を実施しています。ここでは、水温等の変化が水塊構造に及ぼす影響を中心に紹介します。

東京湾の水温変化の長期トレンドを解析したところ、東京湾の水温は1978年から1985年までは低下傾向、1985年以降に上昇する傾向であることが解りました。1985年と2021年の水温長期トレンドの変化は図1に示すとおりで、表層では、湾内全域で水温が上昇しており、特に湾の北東部と富津岬周辺でその傾向が顕著な上昇傾向が確認されました。底層の水温については、湾内で概ね一様に上昇していましたが、荒川や鶴見川といった河川の河口域で比較的大きな水温上昇が確認されました。また、湾内の塩分変化については、ここでは図示はしていませんが、全体として、表層では低下傾向、下層では上昇傾向であることが解りました。



【図1】東京湾の表層および底層における水温の変化



【図2】東京湾における成層強度の変化

海水の密度は水温と塩分で求めることができます。東京湾などの海域では表層と底層の密度差によって成層化しますが、この密度差が大きいほど成層強度が強くなり、上下層の混合が起きにくくなります。水温および塩分から算出した成層強度の変化は図2に示すとおりで、湾内全域で成層強度が増大していることが明らかになり、東京湾では成層が強固化し、上下層の混合が弱まっている可能性が示唆されました。

本研究により、気候変動に伴う東京湾の水塊構造の変化に係る知見を得ることができました。今後は、この水塊構造の変化と水質や生態系との関係を検討し、気候変動が東京湾の環境変化に及ぼす影響の解明を目指します。



研究紹介 森林保全の地下水涵養に及ぼす影響に関する研究

環境資源・生物多様性研究科 平野 晃章



流量測定状況

(ストップウォッチで時間を計測してビニール袋に捕集した水を秤で計量します)



土砂を避ける堰堤

(令和6年8月にはこの場所全体が土砂で埋め尽くされました)

東京都の山間部では、高度経済成長期に植林されたスギ・ヒノキ林の多くが、その後の間伐等の手入れが行われず過密林となっています。これら過密林は、森林が本来備えている水循環を良好に保つための機能、すなわち洪水の軽減、低水時流量の確保や地下水涵養機能などが失われていると言われていています。しかし、これらの荒廃した過密林を適切に管理し、間伐した場合、果たして実際に、水循環がどの程度改善し、地下水涵養量がどの程度増加するのかは、大きな関心が寄せられているにもかかわらず、実際に検証した研究は極めて少ないのが現状です。本研究は、東京都内における森林保全が水循環の回復や地下水涵養量の増加にどの程度影響するのかについて研究することを目的としています。

研究開始の初年度である令和5年度からは、東京都農林総合研究センターの試験林において、森林からの渓流水の流量を測定し、流量測定のノウハウを蓄積しています。流量のデータは、水循環を研究する上で最も基礎的なデータですが、森林流域で流量を正確に測定するのはとても難しく、最も重要な課題となっています。実際の現場では流れてくる落葉や土砂が堆積し、流量測定を阻害することもありますし、野生動物が計測装置を壊してしまうこともあります。この間の調査では、それらすべての対策を講じて順調にデータ収集を開始することができました。ところが、令和6年8月29日の大雨の際に、想定以上の大量の土砂により測定場所の全体が埋まってしまい、その後、修復して測定を再開しましたが、改めて自然相手に正確なデータを収集することの難しさを感じているところです。

今後は更に工夫して、安定した流量の測定を可能とする方策が課題となりますが、それと並行して整備された森林と荒廃した過密林とを比較して測定できる流域を見つけることも課題となっています。



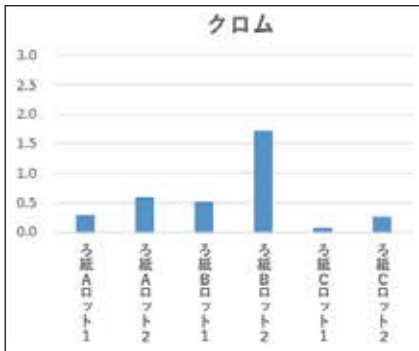
研究紹介 有害大気汚染物質調査で使用するろ紙に含まれる重金属類のブランク影響について

環境リスク研究科 佐々木 啓行

東京都環境局では有害大気汚染物質についての委託調査を毎月実施しており、重金属類に関しては、ろ紙上に粉じんを捕集し、その粉じんを含むろ紙から前処理によって重金属類を溶出させ濃度を測定するという分析方法を行っています。ここで、石英繊維製のろ紙を使用する場合に、ろ紙に含まれている重金属類濃度（ブランク濃度）が測定結果に影響を与えるという懸念があったことから、2021年度に環境科学研究所において調査を実施し、石英繊維製のろ紙には重金属類が多く含まれており、正確な調査結果を得るためにはPTFE（テフロン）製のろ紙のほうが適切であることが明らかとなっていました。しかしながら、PTFE製のろ紙においてもメーカー、ロット及び裁断方法等でブランク濃度に違いがある可能性が示唆されていたことから、本研究においてそれらの点について調査を実施しました。



大気試料吸引後のろ紙



各種ろ紙(2ロットずつ)のブランク濃度(クロム)

ろ紙の裁断方法としては、セラミックカッターでの裁断、15mmポンチ（ステンレス製）での切り抜き、ろ紙裁断専用カッター（コバルトとタングステンを主成分の合金製）による裁断の3通りの方法について比較・検討を実施しました。その結果、15mmポンチでは素材からニッケルが混入する可能性が示され、使用に適さない場合があることが分かりました。

次に、メーカーの異なるPTFE製のろ紙3種類の異なる2ロットずつについてブランク濃度の比較・検討を行い、適正を調べました。その結果、クロム及びニッケルに関して、ブランク濃度が最も高い種類のろ紙で濃度が高いロットにおいては、ブランク濃度が測定結果に影響を与えるため、低濃度の地点などの測定には望ましくない可能性があることが分かりました。

今回の調査結果は東京都環境局と共有し、有害大気汚染物質の委託調査の精度管理に役立てて頂く予定です。



研究紹介 花粉飛散時期におけるPM_{2.5}中タンパク質濃度について

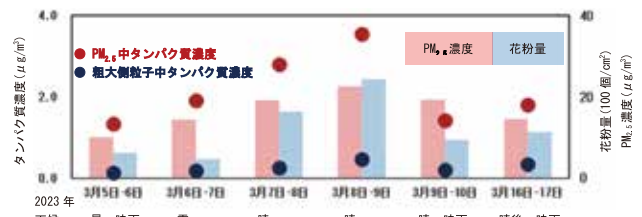
環境リスク研究科 釜谷 光保

様々な成分で構成されている微小粒子状物質（PM_{2.5}）中において、不明成分の中には生物由来と考えられるタンパク質が含まれているという既往研究¹⁾に基づき、都内におけるPM_{2.5}中タンパク質濃度について現状把握を行いました。

まず、大気中PM_{2.5}試料の採取です。夏季、冬季、春季に当研究所屋上及び檜原大気測定所において、さらに春季の花粉飛散時期には当研究所において、ハイボリウムエアサンプラーにPM_{2.5}分粒装置を取り付け、粒子径の大きいもの（粗大側粒子）と小さいもの（PM_{2.5}）とに分離して採取しました。次に、総タンパク質の分析には様々な方法がありますが、本研究では、アルカリ性条件下のタンパク質によってCu²⁺がCu⁺に還元される、そのCu⁺がピシニコニン酸（BCA）と青紫色の錯体を形成する、このときの吸光度を測定し、標準タンパク質で作成した検量線を用いて、タンパク質を定量する、という方法（原理）を用いました²⁾。実際には市販されているタンパク質測定キットを使用しましたが、比色定量する前に行う前処理（抽出）についての条件検討に特に時間を割きました。使用する水や容器、抽出ろ紙量、抽出時間等について検討しました。ここでは、花粉飛散時期に採取した試料の調査結果を紹介します。調査期間において、2023年3月5日の降水後から花粉及びPM_{2.5}は増加傾向で、3月9日の降水時に両者とも減少しました。また、PM_{2.5}中タンパク質濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）>粗大側粒子中タンパク質濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）でした。タンパク質は粒径の小さいPM_{2.5}の方にほとんどが存在し、花粉飛散時期（春季）において、PM_{2.5}中タンパク質濃度と花粉量には高い相関（相関係数 $r=0.91$ 、 $p<0.05$ ）が見られました。最後に今後ですが、花粉飛散時期以外に連続調査を行うこと、またタンパク質濃度とPM_{2.5}の他の成分濃度との関係を解析してみたいと考えています。



左：ハイボリウムエアサンプラーの設置の様子
右上：PM_{2.5}分粒装置を取り付けた状態
右下：試料採取後のろ紙(2023年3月8日～9日)



PM_{2.5}及び主な風向：都の大気汚染常時監視測定局の月報データを使用(中央区晴海局)
花粉量：東京都福祉保健局 東京都アレルギー情報navi。
(東京都区部におけるスギとヒノキより計算)

タンパク質濃度、PM_{2.5}濃度及び花粉量の変化

参考文献 1) 石割隼人ら：神奈川県におけるPM_{2.5}中のタンパク質の定量, 第60回 大気環境学会年会講演要旨集 (2019)
2) <https://www.thermo.com/jp/ja/home/life-science/protein-biology/protein-assays-analysis/protein-assays/colorimetric-protein-assays/bca-protein-assays.html>
(最終アクセス日:2024.11.15)



研究紹介 サンプルングバッグ捕集における揮発性有機化合物の保存性調査

気候変動・環境エネルギー研究科 櫛島 智恵子

化学物質の漏洩事故等により緊急的に環境大気中の化学物質濃度を把握する場合、環境省の有害大気汚染物質測定方法マニュアルに基づく方法（公定法）のほか、サンプルングバッグのような簡易な採取機材（図1）により大気試料を採取するケースが想定されます。サンプルングバッグは、公定法に比べ、試料採取操作が簡易であることから、事前に多地点に配備しておくことで、より迅速なサンプルングが可能になる利点も考えられます。しかし、環境中で容易に変化する化学物質もあり、試料運搬中に分解されるなど測定が困難な物質も想定されるため、試料の保存性を事前に把握しておくことが必要です。

本研究では、揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds：VOC）97物質について、サンプルングバッグ採取により測定可能な物質や試料採取後の保管可能時間を評価しました。VOCとは揮発性を有し、大気中で気体となる有機化合物の総称で、具体的な物質には、ガソリンや有機溶剤系塗料等に含まれるトルエンやキシレン、金属の脱脂洗浄で使用されるトリクロロエチレン等があります。今回は、試料採取後の運搬時間や、翌日以降に分析する場合等を想定し、試料採取後0・2・5・7・15・17・22・25・27・29時間後のサンプルングバッグ内の化学物質濃度を分析しました。一般的な大気環境濃度と異なる、事故等を想定した高濃度試料を調製したため、設定時間のたびに気体用のガスタイトシリンジを用いて分析装置へ手動注入する方法（図2）で分析しました。結果は、パラジクロロベンゼン等いくつかの物質では保存性が良くありませんでしたが、評価対象とした97物質のうち、試料採取7時間後（採取当日の夕方の方の分析を想定）は90物質、17時間後（採取翌日の午前中の分析を想定）は87物質で初期濃度からの濃度変動が30%未満であることから、多くの物質で緊急調査時にサンプルングバッグ採取が適用可能であることを確認しました。



【図1】 サンプルングバッグによる大気採取の例



【図2】 サンプルングバッグからキャニスターへ対応型大気試料濃縮装置への試料導入方法



研究紹介 使用過程車からのアンモニア排出係数策定に関する検証

気候変動・環境エネルギー研究科 佐藤 友規

アンモニア（NH₃）は大気中の微小粒子状物質（PM_{2.5}）の生成原因物質の1つとして、近年研究が盛んに行われています。主要な発生源は農業・畜産由来ですが、火力発電や自動車等からの排出も報告されており、当研究所では自動車からの排出実態を把握するために調査を行っています。しかし、NH₃は水に非常に溶けやすく、従来の自動車排出ガス計測に用いられる装置では計測することが困難です。

当研究所では車両テールパイプの直下において、排出ガスを水の入った吸収瓶に採取してNH₃を回収する方法により、距離当たりのNH₃排出量（排出係数）を算出しています（この方法を「吸収法」と呼びます）。自動車排出ガスのNH₃が規制されている欧州では、連続的に測定し、NH₃の瞬時排出量を積算する方法が採られます（この方法を「積算法」と呼びます）。吸収法は公定法ではありませんが、新たにNH₃計測用の分析計を用意する必要がなく、排出係数を把握するには簡便な方法です。そこで吸収法の利点・課題について考察するために、積算法で求めた排出係数と比較を行いました。本研究では瞬時のNH₃濃度の計測には多成分分析計（フーリエ変換赤外分光光度計、FT-IR）を使用しました。

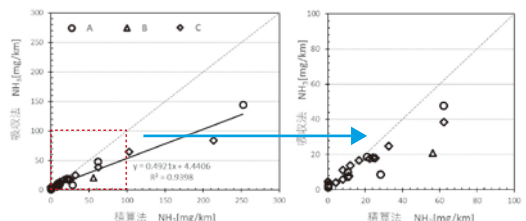
車両の排出ガス計測にはシャシダイナモメータ（図1）を利用し、室内のローラー上で車両が道路を走行する状態を再現します。今回は軽油を燃料とするディーゼル重量車3台のデータを解析しました。いずれも排出ガスの後処理装置として尿素SCRシステム（選択的触媒還元）が搭載されており、有害性の高い窒素酸化物を処理するためにSCRシステムにNH₃を添加することから、テールパイプからNH₃が排出される場合があります。

NH₃排出係数を比較すると、吸収法と積算法は一致していません（図2）。正確に排出量を求めるには、自動車の排出ガスを全量採取するか、排出ガスの一部を常に一定の割合で採取する手法が用いられます。現在の吸収法ではどちらの条件も満たしていないので、ずれが生じたと考えました（詳細は研究所年報で解説しています）。

ところが、排出係数が小さい（図2中赤枠）場合は両者の係数はよく一致し、これは排出量が少ない場合は濃度変動が少ないためと想定されます。よってディーゼル重量車のNH₃排出係数は吸収法を用いて策定しても、一定の精度が確保できると考えられます。今後、ガソリン車の計測においても両手法の相関関係が同様であるか調査し、ガソリン車のNH₃排出係数の精度を検証する予定です。



【図1】 シャシダイナモメータによる排出ガス試験



【図2】 積算法と吸収法によるNH₃排出係数の相関関係

イベント出展報告

なかのエコフェア2024、にしとうきょう環境フェスティバル2024

東京都気候変動適応センター

東京都気候変動適応センターは、11月9日(土曜日)に中野区役所で開催された「なかのエコフェア2024」にブース出展しました。今年は、「育てよう♪続けよう♪みんなのECO心」をイベントテーマに開催されました。当センターは「私たちにできる豪雨対策」として、豪雨の時に危険な場所をふせんに書き、中野区のハザードマップに貼ってもらうことで、地域の危険な場所の情報を共有してもらうことができました。

また、11月9日(土曜日)及び10日(日曜日)には、西東京いこいの森公園で開催された「にしとうきょう環境フェスティバル2024」にブース出展しました。ポスター展示や豪雨対策チェックリストのほか、西東京市のコミュニティFM「エフエム西東京」でも当センターを紹介していただき、気候変動や気候変動への適応について知っていただきました。

両イベントとも、幅広い世代のみなさまにご参加いただき、盛況に終わることができました。たくさんのご来場、ありがとうございました。都民の皆様一人ひとりが気候変動適応を自分事として考え、行動してもらえよう、今後も都民の皆様役に役立つ情報発信に努めてまいります。



「なかのエコフェア2024」の様子



「にしとうきょう環境フェスティバル2024」の様子

活動報告 REIFふくしま2024への参加

気候変動・環境エネルギー研究科 研究員 藤澤 有希

10月17日・18日に、福島県郡山市で「第13回ふくしま再生可能エネルギー産業フェア(REIF※ふくしま2024)」が開催されました。東京都を含む209の企業・団体が再生可能エネルギー(再エネ)や水素に関する最新技術の展示、脱炭素化の取組に関する情報発信を行い、会場には4,483人が来場しました。研究所からも展示会や講演会、セミナー等に参加し、国内外の再エネや水素の利活用に向けた取組について動向調査を行いました。

開催地の福島県は、ドイツのノルトライン・ヴェストファーレン(NRW)州と再エネ・水素関連産業の育成・集積を目的とした連携協定を結んでいます。NRW州はドイツ最大となる1,800万人の人口とGDPを誇り、国内エネルギーの約3分の1を供給・消費しています。連携10周年を記念して福島県知事とNRW州副首相が対談し、エネルギーの安定確保に向けて両地域が協力関係を強化して取り組んでいくことを誓い合いました。



REIFふくしま2024の会場



東京都の出展ブース

浪江町、米ランカスター市、ハワイ郡の3地域が水素エネルギー分野で連携するPacific Hydrogen Alliance(太平洋水素エネルギー共同体)によるプレゼンテーションにも参加しました。水素を普及させる上で、水素製造技術、供給コスト、インフラ整備等の様々な課題がありますが、これらの解決には、一つの地域や国だけでなく、全世界で足並みを揃えて取り組む必要があることや、3地域が水素エネルギー導入における技術的・法的・社会経済的課題や解決策を共有し合うことで、世界規模で水素の導入を推し進めるきっかけとなることに期待している、といった発表がありました。

東京都ブースでは、都内の水素普及に向けた取組や東京都環境公社が運営する東京スイソミルを紹介していました。国内外の政府や自治体によるブースもあり、NRW州の再生可能エネルギー等の施策実施機関であるNRW.Energy4Climateと意見交換の機会を得ることができました。NRW州の水素エネルギーに対する強い期待と水素関連産業による経済的機会の創出に向けた積極的な姿勢を感じました。

現在、脱炭素社会の実現、エネルギー安定供給の観点から、再エネの導入拡大や水素エネルギーの社会実装化に向けた検討が国内外で進められています。今回、REIFふくしま2024に参加して、特に水素エネルギーの普及拡大には、国内外の機関との連携や知見の共有が重要であることを実感しました。今後も引き続き、他機関との積極的な交流を通して情報収集を行い、都の水素エネルギー政策に資する最新動向の調査を行っていきます。

※REIFはRenewable Energy Industrial Fair(再生可能エネルギー産業フェア)の頭文字

お知らせ



令和5年度の公開研究発表会の様子

東京都環境科学研究所

公開研究発表会

を開催します

東京都環境科学研究所は、都民の皆様や企業・自治体職員の方々に日頃の調査・研究の成果を広く知っていただくため、毎年、公開研究発表会を開催しています。

今年度は都民ホールでの現地開催を予定しておりますので、是非お越しください。



令和6年度 東京都環境科学研究所 公開研究発表会

日時

令和7年 **1月24日(金)**

定員

250名

予約不要

入場無料

午後1時から午後5時10分(13時開場)

場所

都民ホール(都庁 都議会議事堂1階)

内容

外部講師を招いた特別講演のほか、研究員による4件の研究発表を行います。また、午後1時から1時30分まで、午後4時40分～午後5時10分まではロビーにてポスター発表を行います。



※開催方式や内容は変更となる可能性があります。期日が近づきましたら、当研究所のホームページにて詳しい案内をいたしますのでご確認ください。

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

●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

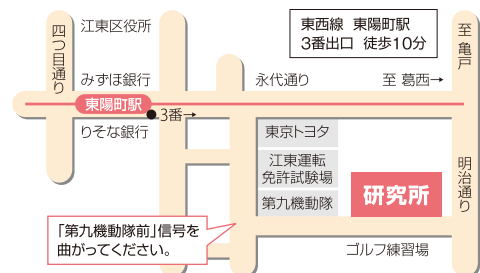
〒163-8001 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
TEL 03 (5388) 3426(ダイヤルイン)

【編集】公益財団法人 東京都環境公社 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
2024年12月発行
メールアドレス/kanken@tokyokankyo.jp

登録番号 第(3)103号
環境資料第36038号

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



リサイクル適性(A)

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。