

他紙発表および学会発表要旨

報 文

1) ISO 21675 に基づく PFAS 水質分析におけるサロゲート回収率低下要因の検討及び大阪市内河川調査
市原真紀子, 浅川大地, 東條俊樹, (谷保佐知, 山下信義)

環境化学, 2024, **34**, 48-60

日本では 2020 年に公共用水域における PFOS 及び PFOA の指針値が定められたが、近年では代替 PFAS の使用が増加し、その環境影響が懸念される。そこで本研究では ISO 21675 に準拠し、水試料中 30 種 PFAS の一斉分析体制を構築した。河川水の分析時、一部 PFAS はサロゲート回収率の低下が見られ、LC-MS/MS 分析時のイオンサプレッションが原因と考えられた。超純水及び河川水を用いた添加回収試験では、PFAS 回収率は各 88~122% 及び 66~141% であり、各 30 種及び 25 種が回収率 70~125% の範囲内であることから、分析精度が確認された。大阪市内河川調査では調査した 30 種中 20 種 PFAS が検出され、 Σ PFAS₃₀ 濃度は 24~11,000 ng L⁻¹ であった。最も高濃度を示した神崎川では、その 98% は PFHxA であり、フッ素樹脂メーカー事業場の影響が考えられた。6:2 FTSA は下水処理場放流水の影響を受ける地点から検出され、HFPO-DA は全地点から検出された。調査地域における 2007 年調査との PFOS 及び PFOA 濃度の比較では、平均値で各 10 分の 1 及び 7 分の 1 に減少していた。

2) 自然通水法と曳網法による大阪市内河川におけるマイクロプラスチック調査

中尾賢志, 秋田耕佑, 藤原康博

水環境学会誌, 2025, **48**, 105-114

大阪市内中心部に位置する第二寝屋川においてマイクロプラスチックを採取し、個数密度とポリマー種や形状、色といった特徴を調査した。調査は「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」に準じておこなった。マイクロプラスチックの採取は自然通水法および河川低流速時には曳網法(独自法)でおこない、試料の分析はガイドラインに準じておこなった。自然通水法と曳網法による結果(サイズ: 1~5 mm)を比較した結果、前者は 41.0 個 m⁻³、後者は 9.68 個 m⁻³ となった。曳網法による採取は定量的な観点では自然通水法と同程度のマイクロプラスチック個数密度が得られるかと

いう点で疑義が残るが、定性的な観点では調査対象河川に存在するマイクロプラスチックの特徴を自然通水法と同程度に捉えることができると考えられた。

3) Characterizing Seasonal Patterns, Gas-Particle Partitioning, and Potential Sources of Airborne Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Japan

ASAKAWA Daichi, (H. Lin, Y. Ruan, TANIYASU Sachi, L. W. Y. Yeung), TOJO Toshiki, ICHIHARA Makiko, (YAMAZAKI Eriko, HANARI Nobuyasu, P. K. S. Lam, YAMASHITA Nobuyoshi)

Environmental Science & Technology, 2025, **59**, 5145-5154

日本国内 5 地域の大气中 PFAS を粒子態とガス態に分別して測定を行った。2022 年から 2023 年に採取した試料から 38 種の PFAS が検出され、6:2 FTOH や PFBA、PFBS が主要な成分であった。大阪では他地点よりも高い PFAS 濃度が観測された。多変量解析(PMF)による発生源推定を行った結果、泡消火剤や廃棄物処理場、フッ素樹脂メーカーが大气中 PFAS の主要発生源であると推測された。

著書・総説・解説・その他

1) 夢洲におけるオオクビキレガイの記録

秋田耕佑, (山崎一夫), 藤原康博

Nature Study, 2024, **70**(10), 6-7

大阪市此花区に位置する北港処分地夢洲において、地中海沿岸を原産とする陸産貝類オオクビキレガイの生息をはじめて確認した。本種の具体的な侵入経路は不明だが、夢洲が現在も稼働中の最終処分場で一般利用者の立入が禁止されていること、焼却灰を覆うための土砂が一定の頻度で搬入されているという状況から、外部から持ち込まれた土砂に紛れて移入した可能性が疑われた。夢洲では現在も多数の工事車両が往来しており、土砂や建築資材等の物資が繰り返し搬出入されている。本種がこれらの物資に随伴して夢洲を起点に拡散するおそれがあることから、今後の動向に注視する必要があると考えられた。

2) 海洋プラスチックごみ問題の今

中尾賢志

都市と自然, 2024, **543**, 3

一般向けに「海洋プラスチックごみ問題」について巻

頭言として提言した。

3) 特集のねらい 日本企業の環境ビジネス海外展開 船坂邦弘

環境技術, 2024, 53(5), 252

インド、コスタリカ、ベトナム、アメリカ合衆国といった海外で活躍する企業の取り組みについて特集を企画した。外務省の資料「開発協力白書—日本の国際協力—」に記載されている政府開発援助(ODA)の動向や今後の国際協力の考え方についても紹介した。

4) 下水道分野における肥料成分回収技術

中尾賢志

分離技術, 2024, 54(5・6), 266-275

現在の我が国における肥料需給状況に言及し、下水および下水汚泥からの肥料成分回収技術を概観し、それぞれの技術について解説した。さらに、筆者が携わってきた下水汚泥処理場における、もしくは想定した肥料成分回収技術に関する研究事例を紹介した。最後に下水道分野における肥料回収技術の今後と課題を述べた。

5) Dynamics of microfibers discharged into the urban and suburban environment

NAKAO Satoshi, OKUDA Tetsuji

Microfiber Pollution from Textiles, Research Advances and Mitigation Strategies, R.Rathinamoorthy, S.Raja Balasaraswathi, CRC Press, 2024, 263-284(分担執筆、第12章)

非意図的に水・大気・土壌などの環境中に排出された繊維状マイクロプラスチック(マイクロファイバー)の分析方法と動態について解説した。マイクロプラスチックの一種であるマイクロファイバーは、他のマイクロプラスチックと環境中での動態や人体への影響が異なる可能性があり、マイクロファイバーがどの程度環境中に放出され、どのように環境中に残留して生態系に影響を及ぼすかは不明である。本稿では、マイクロファイバーの環境中における挙動に関する知見を紹介した。

学会発表

1) 大気環境中における有機フッ素化合物の実態調査 浅川大地

第84回分析化学討論会, 京都市(2024.5.18-19)

環境研究総合推進費研究課題において実施した国内のPFASs環境汚染実態調査の中から、大気中PFASsの測定結果を報告した。新たに開発された大気中PFASサンブラーを用いて、国内5地域で大気中

PFASの四季調査を実施した。PFHxAやHFPO-DA, 長鎖PFCAs, 6:2 FTSAは地域による濃度差が見られ、地域によって使用・製造されているPFASsが異なることが示唆された。また、大阪市による過去の測定結果と比較して、FTOH類はより炭素鎖が短い化合物への代替化が進んだことが推察された。

2) AIQS-LCにおけるHILICモードの検討

市原真紀子, (宮脇 崇, 門上希和夫, 大方正倫, 伊藤朋子, 米山美幸, 中島大介)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

現行のAIQS-LCは測定にODSカラムを用いるため、高極性物質の測定精度がやや脆弱である。そこで、AIQS-LCにおけるHILICモード開発を試みた。検討対象として、AIQS-LCの保持時間10分までの低回収率物質、The NORMAN Suspect List Exchange等から32種の高極性物質を選定し、HILICカラムでの検討事例を報告した。

3) LC-QTOFMS 用自動同定定量データベース(ネガティブモード)の開発と装置性能評価に関する研究

(後藤 匠, 宮脇 崇, 門上希和夫), 市原真紀子, (大方正倫, 伊藤朋子, 米山美幸, 中島大介)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

本研究ではAIQS-LCのネガティブモードESIのデータベース構築及び、装置性能評価に関する検討を行った。ネガティブモードESI用の内部標準物質と装置性能評価物質を選定するため、分解性試験や検出感度の確認試験等を実施した。また、ネガティブモードESIのデータベース登録物質として40種類の有機フッ素化合物を対象に、検量線、保持時間、マススペクトル等の情報を登録した。

4) LC-QTOFMS 用自動同定定量システムのリテンションタイム補正法検討

(伊藤朋子, 今野博貴), 市原真紀子, (大方正倫, 後藤匠, 宮脇 崇, 門上希和夫, 米山美幸, 中島大介)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

自動同定定量システム(AIQS)は、規定した装置条件で取得したデータを、RT、MSスペクトル及び内標準法の検量線を登録したデータベースと照合し、標準物質を用いることなく、多数の化学物質を同定・半定量する。しかし、LC-QTOFMS用AIQSでは、RT補正機能が無く、室間誤差により物質の誤同定、誤不検出が生じる場合があった。この問題を解決するため、内標準物質や保持指標を用いた各種リテンションタイム補正法について検討を行った。

5) LC-QTOFMS 用自動同定定量システム(AIQS-LC)の汎用化の検討

(米山美幸, 新福優太, 宮脇 崇, 門上希和夫, 滝埜昌彦, 建田 潮, 大方正倫), 市原真紀子, (伊藤朋子, 中島大介)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

AIQS-LC はデータ非依存型解析(DIA)に検量線を組み合わせることで同定定量を実現する方法である。現行のAIQS-LC はSciex 社のX500R のみに実装されているが、他機種、他社機種への拡大を検討した。現行のAIQS-LC と同じメーカーの6600+に、続いてAgilent 社製6546 にQ-RAI 法とPCDL を使うことでAIQS-LC 法を移植した。これらの結果について報告を行った。

6) 大気中PFAS分析技術による国内大気環境の実態調査

浅川大地, 東條俊樹, 市原真紀子, (谷保佐知, 羽成修康, 山下信義)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

約50成分の大気中PFASsを存在形態別に測定可能な技術を用いて国内5地域の大気中PFASs実態調査を行った。イオン性PFASsの合計濃度は180-1,200 pg/m³で、中性PFASsの合計濃度は42-800 pg/m³であった。PFASs濃度や組成には地域や季節による差が見られ、大阪府では総PFASsに占めるPFCAsやイオン性PFASsの割合が他地域よりも高かった。2023年1月の越境汚染イベント時には、PFOA(30 pg/m³)やPFNA(84 pg/m³)、PFUnDA(52 pg/m³)濃度がイベント前の濃度のそれぞれ4.9倍、16倍、17倍に高くなり、越境汚染によって長鎖PFCAsもしくはその前駆物質が長距離輸送された可能性が考えられた。

7) FM4 サンプラーを用いた国内10地域の大気中PFASs実態調査: イオン性PFASs

浅川大地, 東條俊樹, 市原真紀子, 柿並正剛, (谷保佐知, 羽成修康, 山下信義)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

国内10地域の大気中イオン性PFASsの観測を行った。測定対象の28種のイオン性PFASsはすべて検出され、各試料におけるイオン性PFASsの検出物質数は20-27種であった。検出されたイオン性PFASs合計濃度は180-1,200 pg/m³であり、PFBAやPFHxA、PFBSが主要なイオン性PFASsであった。地域ごとの物質濃度を比較してみると、大阪府ではPFHxAや長鎖PFCAs、6:2 FTSAの濃度が他地域よりも高い傾向が見られた。

8) FM4 サンプラーを用いた国内10地域の大気中PFASs実態調査: 中性PFASs

東條俊樹, 浅川大地, 市原真紀子, 柿並正剛, (谷保佐知, 羽成修康, 山下信義)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

イオン性と中性PFASsの同時捕集が可能な大気サンプラー「FM4」を用いて、大気中PFASsについて国内10地域で実環境調査を行った。測定対象とした中性PFASs 18物質のうち、検出物質数は1-10種であり、6:2FTOHはすべての試料から検出され、6:2FTOHと8:2FTOHが中性PFASsの32-100%を占めていた。中性PFASsの濃度や組成には地域特性が見られ、地域によって異なる汚染源が存在すると推察された。また、大気中の中性PFAS濃度は、気温が高いほど濃度が高くなる傾向があることが分かった。

9) 国内の公共用水域における網羅分析技術(有機・無機物質)を活用した生態リスク評価の試行

(西野貴裕, 加藤みか, 宮脇 崇, 大方正倫), 東條俊樹, 浅川大地, (長谷川 瞳, 渡部春奈, 高澤嘉一, 山本裕史)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

化学物質の網羅分析(有機・無機両物質に対して)により得られたデータと生物応答試験のデータとを比較することにより、生物への影響に対する化学物質ごとの寄与割合の算出を試行した。ある地点における金属濃度から換算したTUchem(化学物質濃度と毒性データから算出した毒性単位)のTUBio(生物応答試験から求めた毒性単位)に対する寄与を算出したところ、藻類で119%、ミジンコは417%を占めていた。

10) 都市内河川における半揮発性有機化合物のAIQS-GC-MSによる調査・評価(2)

(加藤みか, 西野貴裕, 宮沢佳隆, 飯田有香), 浅川大地, 東條俊樹, (長谷川 瞳)

第3回環境化学物質合同大会(第32回環境化学討論会), 広島市(2024.7.2-5)

網羅的な水環境実態把握及び効率的な生態リスク評価に向けて、GC-MS全自動同定・定量データベース(AIQS-GC-MS)を用いたスクリーニング分析により、都市内河川における半揮発性有機化合物(SVOC)の継続調査を行った。国内公共用水域のAIQS-GC-MSスクリーニング分析により、数~数千ng/L程度の濃度範囲で約130物質のSVOCs、とくにアルカン類、リン酸エステル系難燃剤や可塑剤等の樹脂添加剤、下水由来と考えられるPPCPs等が全体的に高頻度で検出された。

11) Collection and analysis of Indoor and outdoor aerosol using a dual AC/DC sampling system
FUNASAKA Kunihiko, FURUICHI Yuko, HANADA Takuya

International Conference on INDOOR AIR 2024, Hawaii (2024.7.8-12)

一般住宅における空気環境調査は住民の協力によって成り立つが、調査機器の設置やフィルタ交換に住人の立ち合いが都度必要であること、ポンプの夜間騒音やとくに外気での電源確保といった課題がある。本稿ではこれらの課題を解決すべく、リチウムイオンバッテリーを搭載した極低騒音ポンプ(<25 dB)を用いて騒音振動のほか、試料の自動捕集を検討した。また、ICP-MS他を用いて約30種の無機元素の微量分析も試みた。

12) VOC由来二次生成有機化合物のサンプリングアーティファクトを考慮した実挙動解析

浅川大地, (西村理恵, 村上綾子)

第41回エアロゾル科学・技術研究討論会, 八王子市 (2024.8.20-22)

揮発性有機化合物(VOC)から生成される二次有機化合物(SOAマーカー)を正確に測定するために、試料採取中のSOAマーカーへのオゾン曝露の影響を評価した。自作のオゾンデニューダーを使用して、オゾン除去の有無によるSOAマーカー濃度を比較したところ、化合物ごとにオゾン曝露に対する感受性に差異が認められた。例えば、2,3-ジヒドロキシ-4-オキソペンタン酸と4-ニトロカテコールは分解された一方で、コハク酸とシス-ピノン酸はフィルターサンプリング中のオゾン曝露によって生成された。この結果は、大気中のSOAマーカーの実態を把握するためには、サンプリング中の変性を理解し補正する必要があることを示している。

13) Effects of ozone exposure during sampling on atmospheric organic compounds

ASAKAWA Daichi

The European Aerosol Conference 2024, Tampere, Finland (2024.8.25-30)

イオン液体をセラミクスにコーティングした新規オゾンデニューダーが開発されて大気試料採取への利用が試みられているが、この装置ではイオン液体によるフィルターの汚染が生じる。本研究では、そのデニューダーを改良して大気中有機化合物の測定に応用した。開発したデニューダーではフィルター汚染は生じず、2週間以上オゾン除去可能であることが示された。この新規デニューダーを使用して大気エアロゾル中の有機化合物を測定することで、従来のサンプリング方法ではオゾン曝露によって一部の有機化合物が酸化生成または分解されていることが明らかになった。

14) 排ガス中水銀が洗煙装置にて増加する要因

高倉晃人, (池本祐大, 井出翔太, 渡辺信久)

第35回廃棄物資源循環学会研究発表会, つくば市 (2024.9.9-11)

一般廃棄物焼却施設3工場での現地調査および室内実験により、洗煙装置にて金属水銀(Hg⁰)が増加する要因について検討した。工場での調査の結果、洗煙装置に流入する排ガス中Hg²⁺が高い程、冷却吸収液のHgが高く、それに伴うかたちでHg⁰の揮散量が多くなる傾向が見られた。このことからHg⁰の増加は冷却吸収液からの揮散によることが明確になった。二点目に室内実験の結果、液相のpHが高く、また亜硫酸イオンが0.1 MにてHg⁰の揮散量が多くなることが分かった。

15) 高極性物質を対象としたAIQS-LCにおけるHILICカラムの選定

市原真紀子, (宮脇 崇, 門上希和夫, 大方正倫, 伊藤朋子, 新福優太, 米山美幸, 中島大介)

第27回日本水環境学会シンポジウム, 盛岡市 (2024.9.11-13)

現行のAIQS-LCは測定にODSカラムを用いるため、高極性物質への更なる対応が期待される。そこで、AIQS-LCにおけるHILICモード開発を試みた。検討対象として物性の異なる32種の高極性物質を選定し、数種のHILICカラムについて検討を実施した。検討を進めるなかで、シリカゲル固定相の残存シラノール基との相互作用や、LCラインへの金属吸着の影響により、一部の物質はピーク形状が非常にブロードになり、測定に際して対策が必要であることが分かった。特性の異なる複数種HILICカラムの検討結果について報告した。

16) AIQS-LC 用装置性能評価に関する研究

(宮脇 崇, 後藤 匠, 門上希和夫), 市原真紀子, (大方正倫, 伊藤朋子, 米山美幸, 中島大介)

第27回日本水環境学会シンポジウム, 盛岡市 (2024.9.11-13)

本研究ではAIQS-LC用の装置性能評価に関する検討を行った。装置性能評価用の物質を選定するため、候補物質の分解性試験や検出感度の確認試験等を実施した。また、化学処理によって劣化させたカラムを用いて、装置性能評価物質のピーク形状や保持時間等の変化について検証した。

17) AIQS-LC のデータベース拡充

(大方正倫, 宮脇 崇, 門上希和夫), 市原真紀子, (伊藤朋子, 米山美幸, 中島大介)

第27回日本水環境学会シンポジウム, 盛岡市 (2024.9.11-13)

地方環境研究所に対して実施した多成分一斉分析の対象とすべき物質のニーズ調査結果を踏まえ、

AIQS-LCデータベースに物質を追加登録した。

追加登録物質の混合標準液をLC-QToFMSで測定し、解析メソッドの作成、検量線ファイルの出力、マススペクトルのライブラリ登録、を実施した。

18) AIQS-LC プラットフォームにおけるリテンションインデックス予測の検討

(伊藤朋子, 宮手公輔, 今野博貴, 後藤 匠, 門上希和夫, 宮脇 崇), 市原真紀子, (大方正倫, 米山美幸, 中島大介)

第27回日本水環境学会シンポジウム, 盛岡市(2024.9.11-13)

近年、環境残留物質の網羅的なスクリーニングを目的として、LC-QTOFMS Data independent acquisitionを用いたサスペクトスクリーニングやノンターゲット分析などの解析手法が世界的に検討されている。これらの標準物質を用いない物質推定では、質量精密さ・質量精度の他、これに直交する保持時間(保持指標)の情報が重要である。この検討では、AIQS-LC(DB)と保持指標物質を用いた保持指標予測式を検討し、DB未登録物質の予測精度を評価した。

19) アスベスト散逸抑制を目的としたスレート波板表面の診断

板野泰之, 酒井 護, 中尾賢志, 花田拓也

第65回大気環境学会年会, 横浜市(2024.9.11-13) (紙上発表)

降雨時に劣化したアスベスト含有スレート波板からアスベストが散逸し、それらが乾燥後に攪乱を受けると気中に再飛散する可能性がある。スレート波板の劣化度を客観的に評価しアスベストの散逸抑制につなげるため、塩ビ管と防虫ネットを用いた簡易サンプラーを該当屋根に設置し、アスベストの付着を確認する手法を考案した。

20) 瀬戸内地域のPM_{2.5}及び前駆体ガス濃度への船舶燃料油規制の効果

浅川大地, (加納かおり, 竹本光義, 矢達綾那, 甲斐太郎, 藍川昌秀, 長谷川就一)

第65回大気環境学会年会, 横浜市(2024.9.11-13)

2020年の船舶燃料油規制(Global Sulphur Cap 2020)によるPM_{2.5}質量濃度の低減効果を検証するために、規制前後に瀬戸内地域でPM_{2.5}とその前駆体ガス濃度の観測を行った。規制前に比較すると規制後にはPM_{2.5}中の硫酸イオン濃度や硝酸イオン、アンモニア濃度が顕著に低下した。一方で、ガス状のアンモニア濃度は約27%増大した。すなわち、アンモニアの粒子化率が減少した(規制前;0.48, 規制後;0.36)といえるが、これはカウンターイオン(硫酸や硝酸)濃度の減少により粒子化が抑制されたためだと考えられた。次に、

PM_{2.5}成分分析結果を地域別に解析したところ、瀬戸内地域のみでなく、離島などのバックグラウンド地域においても燃料油規制後に重油燃焼指標であるバナジウム濃度が顕著に減少していた。

21) 奈良県におけるPM_{2.5}中の有機トレーサー(SOA)及びVOCの高時間分解観測

(村上友規, 久保友佳子, 上林政貴, 西村理恵), 浅川大地, (池盛文数, 茶谷 聡, 菅田誠治)

第65回大気環境学会年会, 横浜市(2024.9.11-13)

大阪府と奈良県において、大気中の二次生成有機エアロゾル成分とその前駆物質である揮発性有機化合物(VOC)を、昼間2時間毎と夜間16時間の採取条件で同時観測した。トルエンの酸化物である2,3-dihydroxy-4-oxopentanoic acidの濃度は日中午後の上昇する傾向が見られたが、トルエンの濃度変動とは異なる傾向であった。また、 α -ピネン酸化物は奈良県の方が大阪府よりも濃度が高く、奈良県の採取地点周辺の針葉樹林からの α -ピネン発生量が多いためであると推定された。

22) 国内10地域における大気中のペルおよびポリフルオロアルキル化合物(PFASs)の実態調査

浅川大地, 東條俊樹, 市原真紀子, 柿並正剛, (谷保佐知, 羽成修康, 山下信義)

第65回大気環境学会年会, 横浜市(2024.9.11-13)

国内10地域の大气試料を採取して、イオン性PFASsと中性PFASの測定を行った。測定対象の28種のイオン性PFASsはすべて検出され、各試料におけるイオン性PFASsの検出物質数は20-27種であった。検出されたイオン性PFASs合計濃度は180-1,200 pg/m³であり、PFBAやPFHxA、PFBSが主要なイオン性PFASsであった。地域ごとの物質濃度を比較してみると、大阪府ではPFHxAや長鎖PFCAs、6:2 FTSAの濃度が他地域よりも高い傾向が見られた。

23) 大阪市における光化学オキシダント生成能力と生成レジームの長期連続測定

板野泰之, 花田拓也, 浅川大地, (松尾野々果, 神田勲, 椎木 弘, 定永靖宗)

第65回大気環境学会年会, 横浜市(2024.9.11-13)

NO_xとVOCの比率やVOCの組成によって生成挙動が変化することが知られている光化学オキシダント汚染について、大気がもつ光化学オキシダント生成能力の直接かつ連続的な測定を大阪市内にて試みた。また、光化学オキシダント生成がNO_xとVOCいずれの変化により敏感に応答するかについても同時に測定した。大阪市内における光化学オキシダント生成はNO_x濃度の変化に敏感であり、生成能力はNO_x濃度と強く関連していることが明らかとなった。

24) 大阪府における光化学オキシダント生成への寄与に着目したVOCの高時間分解観測

(西村理恵, 村上綾子, 平松まみ), 浅川大地, (茶谷聡, 菅田誠治)

第65回大気環境学会年会, 横浜市(2024.9.11-13)

光化学オキシダントの原因物質である揮発性有機化合物(VOC)濃度の日内変動を観測して、光化学オキシダント生成への寄与を把握することを目的に高時間分解観測を実施した。2022年から2024年の春季と夏季に都市部(大阪市)と郊外部(羽曳野市)でVOCを採取した。VOCによるオゾン生成能への影響はアルカンの寄与が最大であった。また、トルエンはPRTR法による届出排出量上位の物質であるが、排出量が増える日中でも濃度が減少する時間帯が見られた。これは、日中に光化学反応によってトルエンが分解されていることを示唆していた。

25) 大阪市内浮遊粉じん中マイクロプラスチックの長期変動解析の試み

中尾賢志, 秋田耕佑, 浅川大地, 船坂邦弘, (尾崎麻子, 榎元慶子, 奥田哲士)

環境技術学会第24回年次大会, 大阪市(2024.9.25)

マイクロプラスチック(MPs)は5 mm未満の微小なプラスチックであり、残留性有機汚染物質(POPs)を吸着する性質があることから、その環境動態が多く研究されている。MPs問題は海洋に限定されず、陸域や陸水、例えば道路や土壌、河川や湖沼でも検出されるため、環境全体の問題と認識されつつある。さらに、大気中でもMPsが検出され、これらはAirborne microplastics (AMPs)と呼ばれる。AMPsはヒトの肺からも見つかっており、その健康影響についての研究が進行中である。特に大都市では、降下ばいじんや浮遊粉じん中のAMPsの存在が注目されている。本発表では、大阪市内の一般大気測定局と自動車排出ガス測定局において、2012~2017年度の6年間にわたる浮遊粉じん中のAMPs(サイズ20 µm以上)の長期変動解析を行った結果を報告した。

26) Analysis of sixty-nine PFAS and related chemicals in ambient air of Japan – Nationwide survey in 2022 and 2023

(TANIYASU Sachi,) ASAKAWA Daichi, (H. Lin, Y. Ruan, L. W. Y. Yeung,) TOJO Toshiki, ICHIHARA Makiko, (YAMAZAKI Eriko, HANARI Nobuyasu, P. K. S. Lam, YAMASHITA Nobuyoshi)

44th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, Singapore (2024.9.29-10.4)

日本国内5地域の大气中PFASを粒子態とガス態に分別して測定を行った。2022年から2023年に採取した試料から38種のPFASが検出され、6:2 FTOHやPFBA、

PFBSが主要な成分であった。大阪では他地点よりも高いPFAS濃度が観測された。多変量解析(PMF)による発生源推定を行った結果、泡消火剤や廃棄物処理場、フッ素樹脂メーカーが大气中PFASの主要発生源であると推測された。

27) 新規オゾンデニューダーによる大气中有機化合物の実態把握

浅川大地

第29回大気化学討論会, 神戸市(2024.10.9-11)

イオン液体をセラミクスにコーティングした新規オゾンデニューダーが開発されて大気試料採取への利用が試みられているが、この装置ではイオン液体によるフィルターの汚染が生じる。本研究では、そのデニューダーを改良して大气中有機化合物の測定に応用した。開発したデニューダーではフィルター汚染は生じず、2週間以上オゾン除去可能であることが示された。この新規デニューダーを使用して大気エアロゾル中の有機化合物を測定することで、従来のサンプリング方法ではオゾン曝露によって一部の有機化合物が酸化生成または分解されていることが明らかになった。

28) Analysis of organic functional groups in atmospheric aerosols in Nagoya and Osaka

(MOCHIDA Michihiro, NISHIZAWA Michiko, B. Yisikandeer,) ASAKAWA Daichi, (V. Tadei, B. Kunwar, R. Zhou, OHATA Sho, TAKAHAMA Satoshi, A. M. Dillner)

第29回大気化学討論会, 神戸市(2024.10.9-11)

エアロゾルの特性把握のために、大阪市と名古屋市内で2024年2月から3月に同時採取したPM_{2.5}試料について、FTIRを用いた有機物の官能基組成分析などを実施した。FTIRスペクトル解析により、アルコールやアルカン、アミン、カルボン酸類の濃度推定を実施し、合計した有機物濃度は炭素分析計で測定した有機炭素濃度と高い相関を示した。なお、ブランク値の処理やスペクトル演算手法を改良する必要も示唆された。

29) 地下水を原水とする専用水道の浄水処理工程における細菌汚染の実態について

(水野沙紀), 大島 詔

第83回日本公衆衛生学会総会, 札幌市(2024.10.29-31)

大阪市内にある地下水を原水とする専用水道施設で一般細菌数が水質基準値を超過する事例が生じた。原因として浄水処理装置内部の細菌汚染が疑われたので2018年からの5年間で同市内にある専用水道施設で処理工程ごとの細菌数を調査した。活性炭ろ過装置など多孔質ろ材が充填されている工程のほか、細菌が通過できない膜ろ過装置通過後も一般細菌数100

個/mL以上、従属栄養細菌数2000 個/mL以上で検出される例が散見され、各処理工程には細菌が普遍的に分布し、除去することの困難さが明らかになった。管理者への聞き取り調査からは汚染原因を推定しうる情報は得られなかったため、今後は聞き取り調査内容を拡充しデータを蓄積しつつ解析し、施設の適切な維持管理のための助言につなげることを予定している。

30) レベル3建材からの石綿散逸問題に関するこれまでの取り組みと今後の展開

板野泰之, 酒井 護, 中尾賢志, 花田拓也, (山本貴士, 寺園 淳)

第51回環境保全・公害防止研究発表会, 橿原市 (2024.11.14-15)

劣化したスレート波板からの石綿散逸問題について、本市でこれまで実施してきた調査および検証実験について報告した。また、国立環境研究所II型共同研究にて計画している今後の取組を概説した。

31) 大阪市内河川中の繊維状マイクロプラスチック分析に関する試み

中尾賢志, 秋田耕佑, 藤原康博

第51回環境保全・公害防止研究発表会, 橿原市 (2024.11.14-15)

大阪市内河川においてマイクロプラスチック調査をガイドライン(「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」2023年3月・環境省)に準じておこなった。マイクロプラスチックの採取は橋梁上からプランクトンネットをロープで河川表層に固定しておこなうが、大阪市内河川のほとんどは感潮河川であり、満潮から干潮にいたる時間帯においてもガイドラインに規定する河川流速0.3 m/sを確保することが困難であった。令和5年度におこなった第二寝屋川における4回の調査においては1回のみガイドラインが定める採取方法(便宜上「自然通水法」と呼ぶ)で採取できた(その他は「曳網法」(独自法))。その際のマイクロプラスチック個数密度は42.1個/m³(サイズ1-5 mm)であったが、マイクロプラスチック候補粒子のピックアップ時に多数の繊維が残存した。本来であれば全てピックアップすべきであるがそれには多大な時間と労力を要することから、残存した繊維の一部を分取して分析し、割り戻して全体数を推定する方法を試みた(分取分析)。その結果、推定マイクロプラスチック個数密度は109個/m³(サイズ1-5 mm)となり、繊維状マイクロプラスチックが形状割合で最も高くなった。

32) PM2.5成分分析データに関する統計的解析

酒井 護

第39回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会, 金沢市(2024.12.16-17)

環境省サイトにおいて公開されている『微小粒子状物質(PM2.5)の質量濃度及び成分測定(手分析)結果』を用いた。そのうち、平成29年度から令和3年度までの5年間のデータを用いて、大まかな目安を推定することを目的として、質量濃度・イオン成分・無機元素・炭素成分の分布の傾向について統計的に解析した。大まかな目安としては25%順位値~75%順位値の全体の半数のデータが分布する範囲とし、その他季節間及び採取地点分類(バックグラウンド・一般環境・道路沿道)間での相違について報告した。

33) 劣化したスレート波板からのアスベスト流出量推計の試み

板野泰之, 酒井 護, 中尾賢志, 花田拓也, (山本貴士, 寺園 淳)

石綿問題総合対策研究会第13回研究会, 東京都 (2025.1.24-25)

降雨に伴う劣化したスレート波板からのアスベスト流出量推計を目的とし、雨樋流出水をろ過捕集して得られた固形物の乾燥重量およびそのアスベスト含有率を不定期に調べた。また、切妻屋根の一面には改修塗装を施すことで、塗装による流出抑制効果を確認した。

34) レベル3建材からの石綿散逸問題に関するこれまでの取り組みと今後の展開

酒井 護, 板野泰之, (寺園 淳, 山本貴士)

第40回全国環境研究所交流シンポジウム, つくば市 (2025.2.19-20)

一般に建築物の屋根に使用されているスレート波板は、石綿繊維がセメントマトリクスに固着されているため飛び出してくることはないと言われていた。住民からの相談を基に実施した調査により降雨に伴い建材表面の石綿繊維が飛び出している可能性のあることが明らかとなった。こうした経緯により、当センターが地環研の代表として令和6年4月より実施しているII型共同研究「レベル3建材からの石綿散逸問題」について、これまでおよび今後の取組の内容について報告した。

35) 西表島に生息するカエル類の胃内容から検出された人工物

(戸金 大), 秋田耕佑, (阿南一穂), 中尾賢志

日本生態学会第72回全国大会, 札幌市 (2025.3.15-18)

沖縄県八重山郡竹富町の西表島に生息するサキシママガエル、ヤエヤマハラブチガエルの胃内容を分析し、人工物が含まれる割合や検出される人工物の性状を調査した。その結果、194個体の胃内容物から14個の人工物が検出され、その大きさは928-13840 μmで、形状は繊維状か破片状であった。FT-IR分析の結果、人工物は植物由来のコットンやレーヨン、ポリエステル等のマイクロプラスチックと同定された。本研究の

成果は、人工物が西表島島内の生態系内にすでに取り込まれており、中間捕食者であるカエル類を餌とする鳥やヘビなどの上位捕食者にも影響を及ぼしている可能性を示している。

36) 消毒用残留塩素によるpH指示薬の発色妨害とその対策に関する研究

大島 詔

第59回日本水環境学会年会, 札幌市(2025.3.17-19)

専用水道施設や公衆浴場等の立ち入り検査ではプロモチモールブルーやフェノールレッドを用いる指示薬法でpHが測定されることがあるが、ガラス電極法による計測値と1.0以上のpH差が生じる例が散見された。そこで研究を進めたところ、指示薬は浴槽水等に含まれる残留塩素の影響で変質することが判明したが、変質後であってもpH指示薬の変色域内またはその近傍の色が維持されるため、正しい値から逸脱したpH値を示し、これがpH差の原因と確認された。この変質対策として、チオ硫酸ナトリウムで残留塩素を中和した後に

pHを測定する中和法が有効である可能性が示唆されたが、現場での実証実験では明確な効果の判断までには至らず、さらなる検証が必要とされた。

37) 疎な繊維構造体によるガス状及び粒子状大気汚染物質の捕捉 ～化学成分の違いについて～

船坂邦弘

日本化学会第105回春季年会, 吹田市(2025.3.26-29)

現代の住宅は24時間機械換気が義務付けられているものの、市販の換気口用フィルタでは十分に捕捉できず改善の余地がある。天然素材である脱脂綿を例に圧力損失が小さい“疎”な構造の吸着材質として用い、ガスや粒子の捕集性を調べた。デニューダ実験では硫酸アンモニウムと考えられる微小なエアロゾルとガス状物質も捕集され、また粒径別には捕集の難しい0.3～0.5 μm帯の粒子も捕集されることがわかった。ただし、脱脂綿単体であっても量を増やすと圧力損失が大きくなることから、繊維表面の化学修飾など工夫が必要と考えられる。