

7.4 論文等抄録

7.4.1 論文抄録

埼玉県における県民参加による”クビアカツヤカミキリ発見大調査”とそのデータの活用

三輪誠 角田裕志 嶋田知英

日本緑化工学会誌、Vol.47、No.4、449-452 (2022)

要旨

県民参加による“クビアカツヤカミキリ発見大調査”の結果より、埼玉県内では、被害地点数の増加は頭打ちになりつつあるものの、年々被害地域が拡大していることが分かった。また、この調査で得られた被害情報を活用したシミュレーションモデルから、県内におけるクビアカツヤカミキリの分布拡大の傾向を予測することができた。これらのことは、被害の早期発見と防除に極めて有用な情報である。これらの有用な成果が得られた背景には、調査に参加していただいた県民の“力”が大きくかかわっていることは言うまでもない。

埼玉県における県民参加型調査に基づくオゾンによるアサガオ被害実態の把握

三輪誠

地球環境、Vol.27、No.3、175-182 (2022)

要旨

埼玉県は、夏季の光化学オキシダント(Ox)濃度が高くなりやすく、光化学スモッグ注意報の発令件数も全国トップクラスである。そのため、光化学Oxの主成分であるO₃(オゾン)による植物被害が顕在化している。この状況を受けて、埼玉県環境科学国際センターでは、2005年から2021年に至るまで、県民にオゾンによる植物被害について周知するとともに、県内での被害実態を面的に広く把握することを目的として、オゾンの指標植物であるアサガオを用いた植物被害調査を、毎年7月末に県民と協働で実施してきた。その結果、調査を開始した当初の頃に比べて最近では、県内のオゾン被害が改善されてきている傾向がうかがえた。本稿では、この調査について概説するとともに、埼玉県内におけるオゾンによる植物被害の実態について、アサガオ被害調査の結果と大気中の光化学Ox(主成分はオゾン)の濃度に基づいて報告する。

Characterization of elemental composition and valence state of cyclone-collected aerosol particles using EDXRF and XAFS at three sites in Japan

Weidong Jing, Katsutomo Saito, Takuma Okamoto, Hibiki Saito, Kazuki Sugimoto, Chiharu Nishita-Hara,

Keiichiro Hara, Masahiko Hayashi, Shuichi Hasegawa and Tomoaki Okuda

Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol.16, No.2, 40-58 (2022)

DOI: 10.5572/ajae.2021.137

和訳タイトル及び要旨

EDXRFおよびXAFSを用いた日本国内3地点におけるサイクロン捕集エアロゾル粒子の元素組成および化学状態解析*

エアロゾル粒子中の金属濃度や化学状態は、粒子の健康影響に寄与する重要な因子である。そこで、神奈川、埼玉、福岡で独自型サイクロン装置を用いて大気中の粗大粒子および微小粒子を採取し、エネルギー分散型蛍光X線分析(EDXRF)を用いて9種類の金属元素(Ti、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Pb)の濃度を測定し、X線吸収微細構造解析(XAFS)を用いて対象元素(Cr、Mn、Fe、Cu、Zn)の酸化数を解析した。すべての試料において、Fe、Ti、Znの平均含有量が他の6元素の平均含有量よりもはるかに高く、元素の主要な価数はCr(III)、Mn(II)、Fe(III)、Cu(II)、Zn(II)であった。Mn(IV)、Fe(II)、Cu(0)の割合は、福岡の試料よりも神奈川と埼玉で高かった。発生源解析の結果、試料中の金属の発生源はサンプリング地点によって異なっていた。元素の価数の違いに関する知見は、場所ごとのPMの毒性を判断する上で重要な情報を提供する。

Experimental characterization of PM_{2.5} organic carbon by using carbon-fraction profiles of organic materials

Shuichi Hasegawa

Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol.16, No.2, 89-92 (2022)

DOI: 10.5572/ajae.2021.128

和訳タイトル及び要旨

有機化合物の炭素フラクションプロファイルを利用したPM_{2.5}有機炭素の実験的特徴付け*

大気中の有機エアロゾル(OA)は発生源や生成過程が複雑であり、解明が必要である。熱分離・光学補正法は、OA中の有機炭素(OC)の分析で広く使用され、温度で分画されたOC(OCフラクション)のプロファイルが得られる。本研究では、43の有機化合物のプロファイルを調べ、プロファイルパターンに基づいて5つのタイプに分類した。そして、この5つのタイプと、さまざまな発生源粒子におけるOCの炭素フラクションプロファイルの実測データとの間で化学物質収支(CMB)解析を行った。よく知られている発生源粒子の化学特性を考慮すると、主な発生源の炭素フラクションプロファイルは5つのタイプによって概ね合理的に説明がつくものだった。さらに、東京郊外の地点で測定された大気中粒子における季節的な有機物組成を、5つのタイプを使用したCMB解析により実験的に推定し、温度で分画されたOCデータをOAの特徴の理解に活用できる可能性について議論した。

Current status of ozone control measures in the United States and Europe and implications for Japan

Hideki Hasunuma, Liliana Martinez Rivera, Hirosato Kobayashi, Kenji Aizu, Kazunori Oshima, Jun Shibutani, Yasuyuki Itano, Satoru Chatani, Shuichi Hasegawa, Makiko Yamagami and Junya Hoshi

Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol.16, No.3, 1-11 (2022)

DOI: 10.5572/ajae.2022.021

和訳タイトル及び要旨

米国と欧州におけるオゾン対策の現状と日本への示唆*

米国と欧州のオゾン対策の現状を明らかにするために、米国の州の実施計画(SIP)とEU加盟国の国家大気汚染管理プログラム(NAPCP)を調査し、日本において推奨される視点について検討を行った。米国と欧州では法制度や環境基準の考え方が異なり、これがオゾン対策の方針にも影響していた。米国では、費用対効果の高い対策の1つとして森林制御対策の検討が行われていた。欧州では、温室効果ガスと同時に大気汚染物質を排出削減する対策に主軸を置いていた。米国と欧州では、対策による前駆物質削減量やオゾン濃度の将来予測が行われており、日本においても推奨される。そのため、排出インベントリや推計削減量の整備が前提となり、国・地方・民間の研究所の連携が重要となる。また、温室効果ガス削減による対策シナリオの検討が考えられる。

Response of castor seedling roots to combined pollution of Cd and Zn in soils

Feifei Wang, Linlin Yang, Yanping Zhao, Zhenzhen Zhao, Kokyo Oh and Chiquan He

Sustainability, Vol.14, No.17, 10702 (2022)

DOI: 10.3390/su141710702

和訳タイトル及び要旨

土壌中のCdとZnの複合汚染に対するトウゴマ苗の根の応答性*

トウゴマは重金属を蓄積する能力に優れているため、重金属汚染土壌の修復に利用されている。本研究では、CdおよびZnストレスに対するトウゴマ苗の根の生理反応、根圏および非根圏土壌の微量元素の変化について検討した。その結果、Cd濃度の上昇に伴い、根へのZnの蓄積が20%減少し、CdとZnの蓄積が競合していることがわかった。また、土壌中のCdとZnの高含有量は、根の形態に影響を与え、根圏土壌と非根圏土壌の間のK、P、FeおよびMnの含有量の差を拡大するだけでなく、根の酵素であるSOD、POD、MDAおよびIAAの含有量を変化させて、外部環境による根の損傷量を低減させることがわかった。

A new type of calcium-rich biochars derived from spent mushroom substrates and their efficient adsorption properties for cationic dyes

Haibo Zhang, Long Sul, Caiping Cheng, Hongyan Cheng, Mingchang Chang, Fenwu Liu, Na Liu and Kokyo Oh
Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, Vol.10, 1007630 (2022)

DOI: 10.3389/fbioe.2022.1007630

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

使用済みキノコ基質を原料としたカルシウムリッチな新型バイオ炭とそのカチオン染料に対する効率的吸着特性*

染料廃水処理において低コストで優れた吸着剤の探索が重要である。そこで、本研究は使用済みキノコ基質から低コストな吸着材(カルシウム豊富なバイオ炭)を開発した。レイシとシイタケの使用済み基質から得られた2種類のカルシウムリッチなバイオ炭(GSBCとLSBC)のカチオン染料に対する吸着性能を評価した。熱分解温度を350°Cから750°Cに上げると、バイオ炭の灰分、Ca含有量、比表面積がともに増加し、高温バイオ炭(GS750とLS750)がカチオン染料の優れた吸着剤となった。また、LS750はGS750よりもCa含有量が多く、比表面積が大きいため、より効率的に染料を吸着することができた。本研究から、使用済みキノコ基質から得られたバイオ炭は、染色廃水処理に安価な吸着材料であることが示された。

Effects of microplastics, cadmium and their combination on the growth and cadmium accumulation of hyperaccumulators

Ruiyan Ning, Na Liu, Hongyan Cheng, Yuanyuan Chen, Haibo Zhang, Yuan Luo and Kokyo Oh
Acta Scientiae Circumstantiae, Vol.42, No.6, 1-11 (2022)

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

マイクロプラスチックとカドミウムおよびその組み合わせが重金属超集積性植物の生長とカドミウムの蓄積に及ぼす影響*

本論文では、マイクロプラスチック、カドミウム、および両者の組み合わせが、重金属超集積性植物である東南セダムとハクサンハタザオの生長およびカドミウムに対する蓄積に及ぼす影響について調査した。その結果、マイクロプラスチックの単一的添加は、両植物の生育を促進した。カドミウムの単一的添加は、両植物の生長を抑制し、植物体内のカドミウム含有量を増加させた。マイクロプラスチック-カドミウムの併用試験(マイクロプラスチック濃度 $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、カドミウム濃度 $200\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)では、マイクロプラスチックが優位に植物の生長およびカドミウムの吸収を促進したことが分かった。

Seedling establishment test for the comprehensive evaluation of compost phytotoxicity

Yuan Liu, Jiahui Liu, Hongyan Cheng, Yuan Luo, Kokyo Oh, Xiangzhuo Meng, Haibo Zhang, Na Liu
and Mingchang Chang

Sustainability, Vol.14, No.19, 11920 (2022)

DOI: 10.3390/su141911920

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

堆肥の植物毒性の総合評価のための苗立ち試験*

植物毒性のない堆肥の施用は、土壌保全と作物生産にとって重要である。本研究では、牛糞堆肥化におけるトウモロコシ糞と使用済みキノコ基質の添加が、試料の乾燥重量と湿重量に基づく堆肥の水抽出物の植物毒性への影響を比較するため、堆肥植物毒性評価における苗立ち試験を行った。堆肥の水抽出物は、新鮮なサンプルの湿重量および乾燥重量に応じて調製され、その物理化学的特性、試験用植物ハクサイの幼根の生長、子葉のクロロフィル含有量等を測定した。その結果、試料の湿重量に基づく評価は、堆肥の水分含量が高い場合、堆肥の植物毒性が過小評価される可能性があった。試料の乾燥重量に基づく堆肥水抽出物の調製は、植物毒性をより正確に反映することができた。堆肥の植物毒性を総合的に評価するために、苗立ち試験が有効であることが示された。

Elevated CO₂ could reduce spikelet fertility and grain appearance quality of rice
(*Oryza sativa* L.) growth under high-temperature conditions
Masahiro Yamaguchi, Shoma Kamiya, Dai Kokubun, Tomoki Nakayama, Tetsushi Yonekura
and Yoshihisa Kohno
Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol.16, No.3, 92-102 (2022)
DOI: 10.5572/ajae.2022.044

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

高温条件で栽培したイネの稔実率と玄米外観品質の高濃度CO₂による低下*

高温耐性の異なるイネ2品種(感受性品種: ヒノヒカリ、耐性品種: にこまる)に対する高濃度CO₂曝露実験を行った。処理区として、野外濃度CO₂区(400ppm)と高濃度CO₂区(550ppm)の2処理区を設けた。いずれの品種においても、高濃度CO₂によって純光合成速度や収穫時の個体乾重量は有意に増加していたが、収量には有意な影響は認められず、典型的な高温障害である稔実率と玄米外観品質の有意な低下が引き起こされていた。開花期の気温は稔実率の低下が引き起こされる高温環境であったことから、高温環境における大気CO₂濃度の上昇はイネの高温障害を助長する、という可能性が考えられた。

大気オゾンの環境影響評価に向けたバイアス補正手法の検討

木村知里 森野悠 永島達也 荒木真 上田佳代 米倉哲志

大気環境学会誌、Vol.58、No.3、74-85 (2023)

要 旨

統計的手法と機械学習モデルを用いて大気化学輸送モデル(CTM)結果のバイアス補正を実施するとともに、その再現性を相互比較した。解析対象は2012年の日本で、バイアス補正手法には、平均濃度比補正(手法1)、分位マッピング(手法2)、機械学習モデルであるランダムフォレスト(手法3)を利用した。また、一般環境大気測定局のオキシダントデータを訓練データとテストデータに分割して交差検証を実施した。いずれの手法でもO₃濃度1時間値の平均バイアスは改善されたが、手法3のみが平均誤差と相関係数を改善するとともに、時空間分布を適切に再現していた。また、機械学習モデルを用いることで、健康影響と農作物影響に必要なO₃濃度指標値のバイアスを整合的に補正できることが示され、O₃ばく露に起因する健康影響と農作物影響の推計結果も合わせて示した。

Niche overlaps and partitioning between Eurasian golden jackal *Canis aureus* and
sympatric red fox *Vulpes vulpes*

Hiroshi Tsunoda

Proceedings of the Zoological Society, Vol.75, Issue2, 143-151 (2022)

DOI: 10.1007/s12595-022-00431-8

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

同所的に生息するキンイロジャッカルとアカギツネのニッチの重複および分割*

同所的に生息する食肉目動物の種間競争において大型種が優位となる。ユーラシア大陸に広域に分布するキンイロジャッカルは(*Canis aureus*)と同所的に分布するアカギツネ(*Vulpes vulpes*)の食物、空間利用、日周活動に関するニッチ関係について文献レビューを行った。11件の先行研究をレビューした結果、農地景観では両種がげっ歯類食性を示すために食物ニッチの重複度が増加した。その一方で、狩猟残滓や屠畜残滓が利用可能な環境では、キンイロジャッカルの食性が変化し、食物ニッチの重複度は減少した。両種の同所的共存には、空間・時間的ニッチ分割の重要性が示唆された。

Evaluating the temporal and spatio-temporal niche partitioning between carnivores by
different analytical method in northeastern Japan

Ryoga Watabe, Hiroshi Tsunoda and Masayuki U. Saito

Scientific Reports, Vol.12, 11987 (2022)

DOI: 10.1038/s41598-022-16020-w

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

東北地方に生息する食肉目動物間の時間ニッチおよび空間・時間ニッチ分割の異なる手法による評価*

食肉目動物の多種共存において時間ニッチおよび空間・時間ニッチの分割は重要である。東北地方におけるカメラトラップ調査で得られた中型食肉目動物3種(アカギツネ *Vulpes vulpes*、タヌキ *Nyctereutes procyonoides*、ニホンテン *Martes melampus*) の時間ニッチおよび空間・時間ニッチの分割について3種類の統計的手法(時間ニッチ重複度係数、時間的共起解析、遭遇時間解析)を用いて解析し、ニッチ重複または分割の結果やその割合の違いについて比較した。その結果、用いた手法によって時間ニッチまたは空間・時間ニッチの分割の結果と、重複割合の値が大きく異なることが示唆された。本研究では、競合的種間のニッチ分割を評価する際には、複数の手法を用いて検証することの重要性を議論した。

Patterns of spatial distribution and diel activity in carnivore guilds (*Carnivora*)

Hiroshi Tsunoda, Stanislava Peeva, Evgeniy Raichev, Thomas Kronawetter, Krasimir B. Kirilov, Dian Georgiev
and Yayoi Kaneko

Journal of Vertebrate Biology, Vol.71, 22018 (2022)

DOI: 10.25225/jvb.22018

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

食肉目ギルドにおける空間分布と日周活動のパターン*

ブルガリア中央部に生息する中大型食肉目9種の空間分布と日周活動を把握するために、2015年から2020年までカメラトラップ法によって広域調査を行い、13988カメラ日で3364枚の対象種の画像を得た。食肉目動物の空間分布の種間差は、標高、起伏度、森林と農地の景観構造の違いによって説明された。特に大型種のオオカミ(*Canis lupus*)とヒグマ(*Ursus arctos*)はバルカン山脈の高山帯の森林域のみに分布し、キンイロジャッカル(*C. aureus*)は主に低地の農業地帯に分布した。また、絶滅危惧種のヨーロッパヤマネコ(*Felis silvestris*)は保護区に近い森林域に分布した。日周活動について、ヒグマは昼夜行性、キンイロジャッカルは薄明薄暮性、イヌ(*C. l. familiaris*)は昼行性を示したが、それ以外の6種は主に夜行性であった。夜行性種の日周活動は、主に捕食対象の有蹄類やネズミ類の日周活動と関連すると考えられた。

Comparison of perceptions regarding the reintroduction of river otters and oriental storks in Japan

Ryo Sakurai, Richard C. Stedman, Hiroshi Tsunoda, Hiroto Enari and Takuro Uehara

Cogent Social Sciences, Vol.8, 2115656 (2022)

DOI: 10.1080/23311886.2022.2115656

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本におけるカワウソおよびコウノトリの再導入に対する受容性の比較*

大学生を対象に日本において既に野生復帰が実現しているコウノトリと、野生復帰が行われていない絶滅種のカワウソに対する意識調査を行い、野生復帰に対する意識の違いを比較した。関西地域の私立大学生360名を対象としたアンケート調査を行った。調査の結果、コウノトリの野生復帰事業はカワウソの野生復帰よりも多くの支持を得た。両種の絶滅経緯等についての知識に差はなかった。テキストマイニングの分析により、マスメディアを通じてコウノトリの野生復帰事業に関するニュース等を見た経験が野生復帰の支持につながる事が明らかとなった。野生復帰事業に対する市民の支持獲得には、対象種の生態等に関する知識よりも、マスメディア等を通じて情報に触れる機会を作ることが重要である可能性が示唆された。

高等学校生物における生物多様性教材の開発

梅澤和也 角田裕志

生物教育、Vol.64、No.1、2-8 (2022)

DOI: 10.24718/jjbe.64.1_2

要旨

環境問題の多様化、複雑化に伴い、高等学校生物における生物多様性と生態系に関する教育の重要性が指摘されている。本研究では、高校生物の「生物の多様性と生態系」の授業で実用可能な、野外調査データに基づく「淡水魚類の生物多様性」教材を開発した。まず、埼玉県川越市の新河岸川において3季136回の魚類採捕調査と河川環境調査を行った。各回の調査では、調査区間ごとの魚類(種名と個体数)、河川環境(水温、水深、流速、水際植生の割合)を記録し、教材用データセットとして整理した。次に、高等学校において本教材を用いて河川に生息する生物と河川環境との関係について、生徒自ら課題を設定し、野外調査データを用いて探求・研究する授業実践試行を行った。その結果、各学習者は様々な課題を設定し、基本統計値や統計解析法を独自に検討・応用して、仮説検証を行うことができた。今後は、本教材を用いた授業実践を複数実施し、環境教育、生態学、統計学の3つの領域と探究型授業の教材としての学習効果を検討していく予定である。

European badger's mating activities associated with moon phase

Stanislava Peeva, Evgeniy Raichev, Dilian Georgiev, Yanko Yankov, Hiroshi Tsunoda and Yayoi Kaneko

Journal of Ethology, Vol.41, Issue 1, 15-24 (2023)

DOI: 10.1007/s10164-022-00762-1

和訳タイトル及び要旨

月の満ち欠けと関連したヨーロッパアナグマの繁殖行動*

月の満ち欠けや夜間照度の変化は多くの夜行性動物の繁殖行動に影響を与えうる。本研究ではブルガリア中央部のスレドナ・ゴラ山地の低山帯5か所のヨーロッパアナグマ (*Meles meles*) の繁殖巣穴において、カメラトラップ法によって行動を観察し、月の満ち欠けの影響について検証した。ヨーロッパアナグマの繁殖行動は冬季にのみ観察され、特に新月前後の夜間照度が低い時期に交尾・毛づくろい・マーキング等の繁殖に関連する行動が有意に多いことが明らかとなった。夜間照度が低い時期にヨーロッパアナグマが繁殖行動を行う適応的な意味やメカニズムを理解するためには、より詳細な野外観察に基づく検証が必要である。

下北半島の淡水魚類相

安野翔

青森自然誌研究、No.28、121-128 (2023)

要旨

青森県北東部に位置する下北半島の淡水魚類相を明らかにするため、48河川を対象に採捕調査と文献調査を行った。その結果、合計60分類群の生息が確認され、その半分近くが海と川を行き来する通し回遊魚であり、純淡水魚の分類群数は全体のわずか25%に留まった。半島全域に広く分布する魚種とし、シマウキゴリ (*Gymnogobius opperiens*)、アメマス (*Salvelinus leucomaenis leucomaenis*)、カンキョウカジカ (*Cottus hangiongensis*)、アユ (*Plecoglossus altivelis altivelis*) が挙げられ、いずれも通し回遊魚であった。一方で、5種の純淡水魚にとって下北半島が分布の北限となっていた。

埋立終了した管理型産業廃棄物最終処分場におけるガス放出量と気圧の関係

長森正尚 山田正人

廃棄物資源循環学会論文誌、Vol.33、193-203 (2022)

DOI: 10.3985/jjsmcwm.33.193

要旨

埋立深度が約45mの埋立終了した産業廃棄物管理型処分場において、深層から集めたガスを排出している2か所のガス抜き管、並びに表層に設置した観測井1か所からのガス放出量を熱線式風速計法で約18年間にわたり調査した。

埋立ガスの組成は、メタン81.6%、二酸化炭素12.3%が最大でメタンの割合が大きく、年を追うごとに濃度低下した。埋立地ガス放出量は、調査日平均203L/分が最も多く、変動しながら減少する傾向がみられた。10分間隔の気象観測データを用いた因子解析からは、直近10分間の気圧上昇がガス放出量を減少させ、逆に気圧の下降がガス放出量を増加させ、他方、多量のガス放出後にはガス放出量の増加する割合を低下させた。さらに、1分間隔での詳細分析により、数十分での気圧変化は埋立地全体のガス放出量に影響し、数分での気圧変化はガス抜き管出口付近でのガス計測のゆらぎに影響していると推測された。

産業廃棄物の不適正最終処分場における硫化水素発生挙動の評価

石垣智基 Nopparit Sutthasil 北村洋樹 矢吹芳教 田中宏和 成岡朋弘 渡辺洋一 長森正尚 山田正人

地球環境、Vol.27、No.3、265-271 (2022)

要旨

産業廃棄物の不適正な処分が行われた最終処分場において、有害性の高い特定悪臭物質である硫化水素を含むガス成分の発生挙動を調査した。硫化水素の発生源となる硫酸根を含む廃棄物の埋設状況に関わらず、地形に依存した内部水の移動と、溶存する有機物濃度の影響を受けて、硫化水素の発生場所は最終処分場の堰堤及び地山で挟まれたエリアに偏在していた。同エリアでは硫化水素の活発な発生に伴って、メタン生成が競合的に阻害されていることも示唆された。以上のことから、作業安全確保の点でも、モニタリングにおける地点の選定の上でも、保有水の水質や地下ガス濃度等の複合的な指標を考慮に入れた慎重な調査計画の検討が必要であることが示された。

再生石膏粉による硫化水素ガスの発生とその制御方法

再生石膏粉の土木資材への利用を目指して

鈴木和将 渡辺洋一 磯部友護 長谷隆仁 川崎幹生 長森正尚 小野雄策 遠藤和人

都市清掃、Vol.75、No.367、309-313 (2022)

要旨

再生石膏粉を土木資材へ利用するためには、石膏粉の分解によって発生する硫化水素対策が必要になる。本研究で硫化水素ガス発生試験等を行ったところ、石膏ボードから溶出する有機物(TOC)濃度と硫化水素ガス濃度に正の相関がみられた。硫化水素ガス発生抑制資材としては、非結晶性の鉄化合物であるグラインダーダストとリモニドの効果が高かった。模擬泥土試料(各種粘土)と再生石膏粉を混合すると、硫化水素ガスの発生が抑えられる傾向があることがわかった。これは、土壌による硫化物イオンの吸着や土壌緩衝能等によって硫酸塩還元菌の働きが抑制されたものと考えられる。

水試料中ダイオキシン類の固相抽出におけるポリウレタンフォームの適合性

荻毛康太郎 大塚宜寿

環境化学、Vol.32、9-14 (2022)

DOI: 10.5985/jec.32.9

要旨

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」に準拠する水中ダイオキシン類分析の抽出用固相として、ポリウレタンフォーム(PUF)を検討した。JISで要求されている確認試験を行ったところ、PUFは十分にダイオキシン類を吸着・保持できており、抽出用固相として適していることが分かった。また、試料水を塩酸で酸性にすることは、PUFの吸着能の向上に有効である。

Spatial distribution and benthic risk assessment of cyclic, linear, and modified methylsiloxanes in sediments from Tokyo Bay catchment basin, Japan:

Si-based mass profiles in extractable organosilicon

Yuichi Horii, Nobutoshi Ohtsuka, Takahito Nishino, Keisuke Kuroda, Yoshitaka Imaizumi and Takeo Sakurai

Science of the Total Environment, Vol.838, 155956 (2022)

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.155956

和訳タイトル及び要旨

東京湾集水域の底質に含まれる環状、直鎖状、変性シロキサン空間濃度分布と底生生物リスク評価:

抽出可能有機ケイ素の質量分布*

東京湾集水域の堆積物について、7種の環状シロキサン、13種の直鎖状シロキサン、15種の変性シロキサンを含む多様なメチルシロキサン類の空間濃度分布、有機ケイ素質量分布、底生生物への環境リスクを調査した。これらの化合物は、乾燥重量当たり数ng/g～数μg/gの濃度で広く分布することが確認された。抽出可能有機ケイ素成分の質量分布は、未同定化合物が平均で87%を占めることが判明した。環状シロキサンの環境リスクは、底質中実測濃度と底生生物に対する無影響濃度の比較により評価した。

東京湾流域におけるシロキサン類の存在実態および多媒体挙動に関する研究

堀井勇一 櫻井健郎 今泉圭隆 黒田啓介 大塚宜寿 西野貴裕

地球環境、Vol.27、No.3、213-222 (2022)

要旨

本稿では、東京湾流域を対象に実施してきたシロキサン類の実測、排出源・排出量推定、及び多媒体モデルの多角的なアプローチによる研究を紹介する。実測調査では、水質、底質、大気等の多媒体についてシロキサン類の分析法を検討した。水質分析法については、その国際規格化を実現した。東京湾流域の河川水、河川底質、および大気中濃度の測定から、国内における汚染状況を初めて明らかにした。また、下水処理場の詳細モニタリングでは、下水処理場におけるシロキサン類のマスバランス、除去効率、公共用水域への排出量推定等の排出源データを整備した。シロキサン類の排出源解析では、大気濃度データに非負値行列因子分解を適用し、排出源の種類およびその寄与率を推定した。モデル解析では、地理的分解能を有する多媒体環境動態モデルにより、各媒体中のシロキサン類濃度を予測した。さらに、排出を含めたモデル予測結果の確からしさを確認するために、実測値との比較を行った。

液体クロマトグラフィー／高分解能質量分析による環境中化学物質のノンターゲット分析法・スクリーニング分析法の検討 平成29～令和元年度環境省検討会の検討結果とその考察
鈴木茂 長谷川瞳 竹峰秀祐 四ノ宮美保 上堀美知子 長谷川敦子 大窪かおり 橋本俊次

環境化学、Vol.32、29-42 (2022)

DOI: 10.5985/jec.32.29

要 旨

液体クロマトグラフィー／高分解能質量分析(LC/HRMS)によって環境中の「未知物質を同定するノンターゲット分析法」、「化学物質を一斉に半定量するスクリーニング分析法」を検討した。ノンターゲット分析法の検討では、「環境中化学物質のノンターゲット分析法のデータベース(production and neutral loss database, PNDDB)に、環境でリスクが懸念される29種の化学物質をLC/HRMS測定し、その結果を追加した。スクリーニング分析法では、(1)対象に選んだ146物質の分析条件、(2)底質抽出液中化学物質の試行スクリーニングと底質試料処理方法、(3)対象物質中25物質について、イオン化した分子の元素組成の推定、試料マトリクスがイオン化に及ぼす影響、および検量線の機種間の相互利用可能性について検討した。

Novel automated identification and quantification database using liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry for quick, comprehensive, cheap and extendable organic micro-pollutant analysis in environmental systems

Kiwao Kadokami, Takashi Miyawaki, Sokichi Takagi, Katsumi Iwabuchi, Hironori Towatari, Tomohiro Yoshino, Masahiro Yagi, Yuji Aita, Tomoko Ito, Shusuke Takemine, Daisuke Nakajima and Xuehua Li

Analytica Chimica Acta, Vol.1238, 340656 (2023)

DOI: 10.1016/j.aca.2022.340656

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

環境システムにおける迅速、網羅的、安価、かつ拡張可能な微量有機汚染物質分析のための液体クロマトグラフィー四重極飛行時間型質量分析を使用した新規自動同定および定量データベース*

LC-QTOF-MSを用いた有害化学物質の自動同定および定量システム(AIQS)を開発した。データベースには、484化合物のリテンションタイム(RT)、Exact MS、MS-MSスペクトル、および検量線情報が登録されており、標準品を用いずにターゲット物質の定量が行える。室間精度を確認するため、200種の農薬の河川水を用いた添加回収試験試料について5機関で測定した結果、回収率と再現性は厚生労働省の分析法の妥当性評価ガイドラインの基準を満たしていた。機器検出限界は登録されている物質の96%が10pgを下回った。これらの試験結果は、AIQSが環境サンプル中の多数の物質のターゲットスクリーニング法として十分な同定および定量性能を備えていることを示した。

Determination of hydrazine in air by liquid chromatography/tandem mass spectrometry combined with precolumn derivatization

Shusuke Takemine, Mamoru Motegi, Manabu Takayanagi, Sunao Usui and Ikuma Kuroda

Talanta, Vol. 258, 124411 (2023)

DOI: 10.1016/j.talanta.2023.124411

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

プレカラム誘導体化を組み合わせた液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析による大気中のヒドラジンの分析*

本研究では空気中のヒドラジンの分析法を開発した。ヒドラジンを*p*-dimethyl amino benzaldehyde (DBA)で誘導体化し、液体クロマトグラフィー/エレクトロスプレータンデム質量分析(LC/MS/MS)を行った。誘導体化物はLC/MS/MSにおいて良好な感度を示した。また、DBAおよび1, 2-bis (4-pyridyl) ethyleneを含浸させたシリカカートリッジはヒドラジンを安定的に捕集できることを示した。添加回収試験の回収率の平均値は、97.6%(屋外)および92.4%(屋内)であり、方法検出限界は0.1ng/m³であった。

埼玉県環境科学国際センターにおける2021年の空間線量率

伊藤武夫 野村篤朗 大塚宜寿 蓑毛康太郎

環境化学、Vol.32、73-77 (2022)

DOI: 10.5985/jec.32.73

要旨

2011年3月の福島第一原子力発電所の事故から10年が経過した。埼玉県環境科学国際センター周辺において、事故の影響がどの程度残留しているか確認するため、1センチメートル線量当量率(以下、空間線量率)及び地表面の放射能濃度を調査した。表面が土壌である地点では、土地利用形態にかかわらず、空間線量率は0.04~0.05 μ Sv/hの範囲にあった。天然の放射性核種に由来する空間線量率に近い数値になっており、事故の影響は少なくなっていることが確認された。一方、舗装された地点では、散歩道の一部の地点で0.07 μ Sv/h、排水口付近の舗装上に土が堆積した地点で0.10 μ Sv/hと周囲よりも高い空間線量率を示す地点が確認された。地表面の土や小石を採取し、放射能濃度を調査した結果から、散歩道の一部では、 ^{40}K が周囲よりも多く舗装材に含まれていたことによって、また排水口付近では、雨水によって周囲から流されてきた ^{137}Cs が堆積土に集積されたことによって、空間線量率が上昇したと推察された。この堆積土を除去したことにより、地上高1mで0.06 μ Sv/hまで減少した。

水環境調査への生物応答試験の活用に向けた比較検討

田中仁志

地球環境、Vol.27、No.3、191-198 (2022)

要旨

河川等の公共用水中には、生物に有害性を有する様々な未規制物質が存在すると考えられるが、それら全てを把握するのは困難が伴う。水中に存在する様々な物質を対象にした生物影響を総合的に評価する手法として生物応答試験(バイオアッセイ)がある。本稿では、これまでの地環研が取り組んだバイオアッセイの結果を整理すると共に、現在、国立環境研究所Ⅱ型実施共同研究の制度を活用し、公共用水の影響評価や管理へのバイオアッセイの導入に向けた全国の地環研による共同研究とそこから見えてきた導入への課題について報告する。

Relationship between the vertical distribution of fine roots and residual soil nitrogen along a gradient of hardwood mixture in a conifer plantation

Yumena Morikawa, Seiji Hayashi, Yuki Negishi, Chie Masuda, Mirai Watanabe, Keiji Watanabe,

Kazuhiko Masaka, Ayumu Matsuo, Masanori Suzuki, Chika Tada and Kenji Seiwa

New Phytologist, Vol.235, Issue 3, 993-1004 (2022)

DOI: 10.1111/nph.18263

和訳タイトル及び要旨

針葉樹植林地における広葉樹混合物の勾配に沿った細根の垂直分布と残留土壌窒素との関係*

森林生態系において、細根の垂直分布と残留土壌窒素の関係を理解することは、多様性-生産性-水質浄化の関係を明らかにするために不可欠である。細根バイオマス(FRB)の垂直分布と土壌水中の硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)の濃度を、広葉樹の存在量と多様性が低い3つの間伐強度(コントロール、弱間伐、および強間伐)の針葉樹植林地で調査した。これらの調査結果は、針葉樹植林地の広葉樹混合物が、よく発達した細根系による土壌からの $\text{NO}_3\text{-N}$ の十分な取り込み、およびキャノピーの葉への転流をもたらしたことを示している。この研究は、生産性と水質浄化が針葉樹植林地における広葉樹の混合によって達成できることを示唆している。

Complete genome sequences of two *Flavobacterium ammonificans* strains and a *Flavobacterium ammoniigenes* strain of ammonifying bacterioplankton isolated from surface river water

Wataru Suda, Yusuke Ogata, Chie Shindo and Keiji Watanabe

Microbiology Resource Announcements, Vol.11, Issue 7, e00176-22 (2022)

DOI: 10.1128/mra.00176-22

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

河川表層水から分離されたアンモニア化を担う細菌の *Flavobacterium ammonificans* および *Flavobacterium ammoniigenes* の完全ゲノム配列*

Flavobacterium ammonificans および *Flavobacterium ammoniigenes* は、アンモニア化を担う浮遊細菌である。日本の河川表層水から分離した *Flavobacterium ammonificans* (SHIN13株とGENT11株) および *Flavobacterium ammoniigenes* (GENT5株) の完全ゲノム配列を調べたので報告する。

Complete genome sequence of *Aquiluna* sp. strain KACHI24, isolated from river surface water

Yusuke Ogata, Keiji Watanabe, Shusuke Takemine, Kaoru Kaida, Maki Tanokura and Wataru Suda

Microbiology Resource Announcements, Vol.11, Issue 10, e00858-22 (2022)

DOI: 10.1128/mra.00858-22

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

河川表層水から分離した *Aquiluna* sp. KACHI24株の完全ゲノム配列*

世界中に分布する浮遊細菌の *Aquiluna* 属は Luna1-A1 トライブに帰属する。日本の河川表層水から分離した *Aquiluna* sp. KACHI24 株の全ゲノム配列を調べたので報告する。

Whole genome sequence of *Sediminibacterium* sp. strain TEGAF015 isolated from a shallow eutrophic freshwater lake in Japan

Yusuke Ogata, Keiji Watanabe, Shusuke Takemine, Chie Shindo, Rina Kurokawa and Wataru Suda

Microbiology Resource Announcements, Vol.11, Issue 11, e00882-22 (2022)

DOI: 10.1128/mra.00882-22

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本の富栄養湖から分離した *Sediminibacterium* sp. TEGAF015株の全ゲノム配列*

Sediminibacterium 属は、遍在する淡水性の浮遊細菌の系統群である。日本の浅い富栄養湖から分離した *Sediminibacterium* sp. TEGAF015 株の全ゲノム配列を調べたので報告する。

Complete genome sequences of *Rhodoluna* sp. strains KAS3 and KACHI23, isolated from lake and river surface water

Yusuke Ogata, Keiji Watanabe, Shusuke Takemine, Kaoru Kaida, Maki Tanokura and Wataru Suda
Microbiology Resource Announcements, Vol.11, Issue 12, e01122-22 (2022)

DOI: 10.1128/mra.01122-22

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

湖および河川の表層水から分離した*Rhodoluna* sp. KAS3株およびKACHI23株の完全ゲノム配列*

Rhodoluna 属は、遍在する淡水性の浮遊細菌であり Luna1-A2 トライブの系統群に属する。日本の河川表層水から分離した *Rhodoluna* sp. KAS3 株および KACHI23株の完全ゲノム配列を調べたので報告する。

Complete genome sequences of three *Polynucleobacter* sp. subcluster PnecC strains, KF022, KF023, and KF032, isolated from a shallow eutrophic lake and a river in Japan

Yusuke Ogata, Keiji Watanabe, Shusuke Takemine, Chie Shindo, Rina Kurokawa and Wataru Suda
Microbiology Resource Announcements, Vol.12, Issue 3, e01234-22 (2023)

DOI: 10.1128/mra.01234-22

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本の浅い富栄養湖及び河川から分離した*Polynucleobacter* sp.サブクラスターPnecCに属するKF022株、KF023株およびKF032株の完全ゲノム配列*

Polynucleobacter 属のサブクラスターPnecC に分類される淡水性の浮遊細菌は、遍在性を示す系統群である。日本の温帯性気候区分の浅い富栄養湖およびその流入河川から分離された *Polynucleobacter* sp. PnecC に属する KF022 株、KF023 株および KF032 株の完全ゲノム配列を調べたので報告する。

Complete genome sequences of three *Limnohabitans* sp. (Lhab-A3) strains, INBF002, TEGF004, and MORI2, isolated from two lakes and a river in Japan

Yusuke Ogata, Keiji Watanabe, Shusuke Takemine, Chie Shindo, Rina Kurokawa and Wataru Suda
Microbiology Resource Announcements, Vol.12, Issue 3, e01296-22 (2023)

DOI: 10.1128/mra.01296-22

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本の2つの湖および1つの河川から分離した*Limnohabitans* sp.(Lhab-A3)に属するINBF002株、TEGF004株およびMORI2株の完全ゲノム配列*

淡水性の浮遊細菌である *Limnohabitans* 属は、世界中に広く分布し、また優占種の1つである。日本の2つの富栄養湖および1つの河川から分離された、*Limnohabitans* sp.(Lhab-A3 トライブ)に属する INBF002 株、TEGF004 株および MORI2 株の完全ゲノム配列を調べたので報告する。

Complete genome sequence of *Aurantimicrobium* sp. strain INA4, isolated from an oligotrophic lake in Japan

Yusuke Ogata, Keiji Watanabe, Shusuke Takemine, Kaoru Kaida, Maki Tanokura and Wataru Suda
Microbiology Resource Announcements, Vol.12, Issue 3, e01247-22 (2023)

DOI: 10.1128/mra.01247-22

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本の貧栄養湖から分離した*Aurantimicrobium* sp. INA4株の完全ゲノム配列*

全世界中に分布する淡水性の浮遊細菌である *Aurantimicrobium* 属は Luna2 トライブに属している。日本の貧栄養湖から分離された *Aurantimicrobium* sp. INA4 株の完全ゲノム配列を調べたので報告する。

Complete genome sequences of *Polynucleobacter* sp. subcluster PnecA strains, SHI2 and SHI8, isolated from an oligotrophic-dystrophic Lake in Japan

Yusuke Ogata, Keiji Watanabe, Shusuke Takemine, Kaoru Kaida, Maki Tanokura and Wataru Suda
Microbiology Resource Announcements,

Vol.12, Issue 4, e00030-23 (2023)

DOI: 10.1128/mra.00030-23

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本の貧栄養-腐植栄養湖から分離した*Polynucleobacter*のサブクラスターPnecAに属するSHI2およびSHI8株の完全ゲノム配列*

*Polynucleobacter*属のサブクラスターPnecA分類される淡水性の浮遊細菌は世界中に広く分布している。日本の亜寒帯湿潤気候区分にある貧栄養-腐植栄養湖から分離した*Polynucleobacter* sp. (PnecA) に分類されるSHI2株およびSHI8株の完全ゲノム配列を調べたので報告する。

中国山西省農用地土壌における銅、クロム、鉛、砒素、ニッケル、カドミウムの植物移行特性
石山高、王効拳、細野繁雄、謝英荷、程紅艷、洪堅平

全国環境研会誌、Vol.47、No.4、177-183、2022

要 旨

中国山西省北部の農用地において、重金属類(銅、クロム、鉛、砒素、ニッケル、カドミウム)を対象とした土壌汚染調査を行うと共に、重金属類の植物移行性について解析した。本農用地では、灌漑用水由来と推察される高い濃度の銅とクロムが検出された。農用地土壌はアルカリ性を示したことから(土壌溶出液のpH 7.7~8.2)、重金属類濃度が高かった区画でも銅とクロムの溶出濃度は低い傾向にあった。一方、砒素の溶出率は高く、砒素の土壌含有量は10mg/kg程度であるにもかかわらず、全ての区画で0.01mg/L以上の溶出が認められた。植物中の金属含有量を部位別(根、茎、葉、実など)に分析した結果、本農用地では砒素は植物内に吸収されやすく、可食部を含む地上部へも移行しやすいことが分かった。逆に、クロムや鉛は植物内に吸収されにくいばかりでなく、地上部への移行性も低いことが判明した。

箱根町塔之澤「湯本49号源泉」における温度検層結果

宮下雄次 濱元栄起

神奈川県温泉地学研究所報告、Vol.54、29-35 (2022)

要旨

再生可能エネルギーの活用から再エネ熱の活用が期待されている。このような地下熱の利活用を行ううえで地下温度は、重要な情報である。本研究では箱根町塔ノ沢にある湯本49号源泉において、2015年に温度検層を行い、1966年の温度検層結果と比較を行った。2015年においては地下水面直下の深度8mで水温が17.82℃と最も低く、センサーを下すことが出来た最深部の深度355mで62.84℃と最も高い値を示していた。また、「温泉湧出亀裂帯」とされた深度においては1966年の温度検層結果と比較すると有意に異なる傾向が見られた。一方、深度170m以深においては、1966年における孔内温度と2015年における孔内温度にほとんど変化が生じていないか、わずかに上昇していることが明らかとなった。

足柄平野成田観測井における簡易熱応答試験結果

宮下雄次 濱元栄起

神奈川県温泉地学研究所報告、Vol.54、37-45 (2022)

要旨

再生可能エネルギーのひとつである地中熱エネルギーを活用するうえで、地中の有効熱伝導率が地中熱利用システムの設計上、重要なパラメータとなる。一般に、地中熱分野における有効熱伝導率の測定は、温水循環法が主流である。本研究においては、近年実用化された電熱線を用いた方法を神奈川県小田原市成田に位置する地下水位観測井に適用し測定した(2017年)。その結果、管頭-7m~-29mの12深度における有効熱伝導率は1.28~1.83W/(m・K)となり、管頭-23mで最大値が得られ、神奈川県における既存の測定値に対し、最低値側はやや低く、最大値側はほぼ同程度の有効熱伝導率が得られた。

Inter-method reliability of silicone exposome wristbands and urinary biomarker assays in a pregnancy cohort

Megan E. Romano, Lisa Gallagher, Brett T. Doherty, Dabin Yeum, Sunmi Lee, Mari Takazawa, Kim A. Anderson, Kurunthachalam Kannan and Margaret R. Karagas

Environment Research, Vol. 214, Part 3, 113981

DOI: 10.1016/j.envres.2022.113981

和訳タイトル及び要旨

シリコンリストバンド法と尿中バイオマーカー法の2手法間における信頼性*

ヒト曝露をモニターするための新たな手法として注目されているシリコンリストバンド法と、従来の尿中バイオマーカー法を用いて、2手法間の信頼性を評価した(n=96)。対象とした9種の有機化学物質のうち、7種について2手法間の挙動一致が確認された。特にトリクロサンについては顕著に一致していた。リストバンドからトリクロサンが検出された被験者の尿中トリクロサン濃度の中央値は9.04ng/mLで、検出されなかった被験者の尿中トリクロサン濃度の中央値は0.16ng/mLであった。このように、ほとんどの化学物質について一致することが確認され、シリコンリストバンド法がヒト曝露評価に活用できる可能性が示された。

LC-QTOF/MSによる簡易・迅速なターゲットスクリーニングを用いた木曾三川流域における新興汚染物質の含有プロファイル解析

尾川裕紀 鈴木裕識 高沢麻里 小口正弘 栗栖太
土木学会論文集G(環境)、Vol.78、No.7、III327-III338 (2022)

要旨

LC-QTOF/MSによる水環境中の新興汚染物質群(CECs)の簡易かつ迅速なターゲットスクリーニング(TS)解析の実現を目的として、TSデータベース(TS-DB)におけるフラグメントイオンの精密 m/z 値の登録内容と予測保持時間の設定、解析条件における質量誤差範囲と保持時間許容範囲の設定の各条件を検討し、整理した。次に、CECs102種を収録したTS-DBと見出したTS手順を木曾三川流域の河川水15試料に適用した結果、CECs30種を検出した。CECsの含有プロファイル解析から、揖斐川、長良川、木曾川の本川と支川におけるLAS類、PPCPs、PFASsの各挙動が示された。TS結果に加え、用途情報や検出強度相対値を用いることで、定量せずに対象物質の存在状況や特徴を把握できる可能性が示された。

下水に含有されるPRTR物質(第一種指定化学物質)の簡易リスク評価手法

高沢麻里 北村友一 村田里美 山下洋正
土木技術資料、Vol.64、No.8、46-49 (2022)

要旨

10か所の下水処理施設の流入水及び二次処理水を実測し、分析可能なPRTR物質24種を定量した。定量されたPRTR物質について水生生物における予測無影響濃度(PNEC)を引用し、実測データと突合することで簡易的にリスク評価を行ない、優先的に測定・モニタリングを行うべき化学物質の抽出を試みた。着目した9種のPRTR物質の下水処理施設における除去率は2.5~99.7%で、流入水の積算ハザード比(HQ)は348~4,062、二次処理水は87.5~2,257であった。全ての二次処理水において積算HQの減少が見られたことから(19.3~89.6%減)、下水処理により、公共用水域における水生生物への生態リスクが低減していることが推察された。本手法では、簡易的に算出されたHQを活用することで、放流先河川における水生生物に対するリスク低減を相対的に把握できる可能性が示唆された。

常時微動の2点アレイ位相速度計測における振源係数の効果

白石英孝 浅沼宏
物理探査、Vol.76、1-13 (2023)
DOI: 10.3124/segj.76.1

要旨

2点アレイによる微動位相速度計測を対象に、アレイへの入射特性に依存する複素コヒーレンス関数高次項の挙動について、理論及び実観測記録をもとにした検討を行った。入射特性については、白石ほか(2005)で入射波の方位角及び方位別寄与率から理論的に定義された振源係数を用いた。また実観測記録については、微動の入射条件が異なると考えられる都市部1か所、田園地帯2か所の記録を用い、SPAC法による位相速度を基準に比較を行った。その結果、振源係数の大小によって速度計測の相対誤差が決定され、振源係数の大小は振源の方位別寄与率と密接に関連していること、また非等方的な振源分布であっても正しい位相速度を与えうる微小値となる場合があることが明らかになった。これらの結果から、振源係数はアレイへの微動入射特性や誤差の挙動と密接に関連し、2点アレイによる高精度位相速度計測の実現に向けた有用な指標になるものと考えられた。

(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. 2 国際学会プロシーディング抄録

Preparation and evaluation of asbestos visual judgment test

Mikio Kawasaki, Yugo Isobe and Ken Kawamoto

Proceedings of the 11th Asia-Pacific Landfill Symposium, 16, 2022

和訳タイトル及び要旨

アスベスト含有建設廃棄物の簡易判別手法に関する評価*

アスベストはすぐれた特性から多くの建設資材に用いられてきたが、他方で人体毒性を有するためわが国では使用が禁止されている状況にある。そのため、古い建築物の解体によって発生する建設廃棄物の中にはアスベスト含有建材が存在するため、それらは適切に分別・処分される必要があることから、解体現場での活用を目的としデジタル顕微鏡を活用した簡易判別手法を開発した。さらに、簡易判別手法に関するトレーニングプログラムを開発し自治体職員を対象としたトレーニングを実施することにより、専門的な知識がなくとも高い確度で含有建材を判別できることが明らかとなった。

Time-lapse electrical resistivity tomography to search water channel flow in the semi-aerobic landfill

Yugo Isobe, Hiroyuki Ishimori, Tomonori Ishigaki and Masato Yamada

Proceedings of the 11th Asia-Pacific Landfill Symposium, 11, 2022

和訳タイトル及び要旨

比抵抗トモグラフィモニタリングを用いた準好気性埋立地における水みちの探索*

廃棄物最終処分場の廃止期間の予測手法の確立は処分場の適正管理において強力なツールとなり得るが、処分場内部の不均質さに起因する浸出水質や発生ガス組成の複雑さからその予測は難しい。浸出水質の評価において重要な現象である処分場内部の水みちの形成状況や内部水の移動状況を明らかにするため、強雨イベント前後における比抵抗トモグラフィを用いたモニタリングを行った。その結果、水みちの存在に起因すると思われる比抵抗分布の変化が観測され、比抵抗トモグラフィが廃止期間予測ツールの開発に有効であることが明らかとなった。

Undisturbed sampling of waste layer and its X-ray CT image analysis for estimating water channel flow

Hiroyuki Ishimori, Yugo Isobe, Tomonori Ishigaki and Masato Yamada

Proceedings of the 11th Asia-Pacific Landfill Symposium, 44, 2022

和訳タイトル及び要旨

廃棄物最終処分場における水みち評価のための不攪乱廃棄物試料の採取方法の検討とそのX線CT分析*

廃棄物最終処分場の廃止予測において内部の水みちの評価は重要な指標であることから、本研究では水みちの直接的な評価を行うため実処分場において廃棄物層からの不攪乱試料の採取を試みた。処分場を重機で掘削し露頭した廃棄物層断面において、大型(縦幅500mm、横幅250mm、深さ250mm)の採取ボックスを押し込み廃棄物層を採取した後、間隙構造を維持するためウレタンフォームを圧入することにより、不攪乱試料の採取が達成された。この試料に対しX線CT分析を実施したところ、内部の間隙構造を可視化から水みちの分布状況を明らかにすることができた。

Comparison of elements in PM1.0 collected in daytime and night at the top of Mt.Fuji
Shinichi Yonemochi, Kota Sakiyama, Hiroshi Okochi, Hiroki Jo, Shiro Hatakeyama and Ki-ho Lee
Abstract of the 12th Asian Aerosol Conference, P-100, 2022

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

富士山頂において昼夜別に採取したPM1.0中無機元素の比較*

PM1.0は人為発生源に由来する粒子状物質の評価に適している。また、富士山頂は自由対流圏に位置するため、自由大気を長距離輸送された大気汚染物質の観測に適している。我々は、富士山頂で2018年の夏季からPM1.0の採取を開始した。本発表では、2019年夏季に富士山頂で昼夜別に採取したPM1.0の化学組成分析結果について報告した。

石炭燃焼の指標としてヒ素(As)、石油燃焼の指標としてバナジウム(V)に着目した。As/V比は8月3日夜間に2.5まで上昇した。また、土壌粒子の指標であるアルミニウム(Al)は日中に上昇し、夜間に低下する傾向が見られた。後方流跡線解析の結果、8月3日夜間の空気塊は大陸方面からの飛来を示唆していた。

Study on the use of commercial ornamental plants for phytoremediation of heavy metal contaminated soils

Kokyo Oh, Fan Luo, Xuefeng Hu, Jungang Wang, Hongyan Cheng, Tetsushi Yonekura,
Shinichi Yonemochi and Yugo Isobe

Abstract of the 2nd Asia Environment and Resource Engineering Conference, 28–29, 2022

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

重金属汚染土壌のファイトレメディエーションにおける市販観賞用植物の利用に関する研究*

重金属による土壌汚染は、環境、食糧安全保障、人間の健康に対する脅威となっており、緑色植物を用いた土壌汚染のファイトレメディエーションは、低コストで環境に優しい技術として注目されている。本研究では、菊(*Chrysanthemum indicum* L.)と油用牡丹(*Paeonia suffruticosa*)の2種類の観賞用植物を用いて収益型ファイトレメディエーションシステムを構築し、汚染土壌の修復だけでなく、高付加価値のバイオマスの利用により修復期間中に経済収益も得られた。また、2種類の観賞用植物体内の汚染物質の含有量は、非汚染土壌で栽培したものと同程度であり、これらの植物を商業用花やバイオ炭・バイオ燃料の生産に利用できると考えられた。

Public attitudes toward reintroduction of wolves in Japan

Ryo Sakurai, Richard C. Stedman, Hiroshi Tsunoda, Hiroto Enari and Takuro Uehara

Abstract of the Pathways 2022: Human Dimensions of Wildlife Conference, 31, 2022

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

オオカミ再導入に対する日本人の意識*

オオカミ再導入に対する日本人の意識を把握するためにインターネットのアンケートにより全国調査を行った。12,813人の対象者から7,500件の有効回答を得た。日本へのオオカミ再導入に対して、賛成17.1%、反対39.9%、どちらともいえない43.0%であった。統計解析の結果、オオカミ再導入がシカ個体数の抑制や生態系回復に寄与するとの考え方が再導入の賛成と強く関連すること、その一方で国外から再導入するオオカミを外来種であるとの考え方が再導入の反対と強く関連することがそれぞれ示唆された。また、構造方程式モデリングを用いた解析によって、自然や野生動物に対する思いやりが再導入の賛成に影響を与えることが示唆された。さらに、再導入に対しては、生態学的な知識の高い若い世代ほど賛成意見を示すことがわかった。

Time of starting irrigation and cropping systems affects the aquatic animal communities in rice fields

Natsuru Yasuno

Abstract of the Joint Aquatic Sciences Meeting in Grand Rapids, Michigan, ID:220, 2022

和訳タイトル及び要旨

湛水開始時期と輪作の有無が水田の水生動物群集に与える影響*

水田は水生動物にとって貴重な生息環境として機能する。埼玉県の水田では、湛水開始時期が水田間で大きく異なり、裏作として麦を栽培する二毛作水田も見られる。本研究では、湛水開始時期や輪作の有無によって、水田の水生動物群集がどのように影響を受けるか調査した。水生動物群集を耕作条件の異なる水田間で比較したところ、統計的に有意な差が認められた。特に5月に湛水を開始する早植え栽培の水田では、トウキョウダルマガエルの幼生やアカネ属の幼虫が特徴的に出現した。一方、米麦二毛作水田では、多数のユスリカ幼虫が確認されるとともに、肉食性の水生昆虫も多く確認された。二毛作水田では、麦の収穫後にすき込まれた麦わらが湛水後の土中で分解される。麦わらに由来する分解物がユスリカ幼虫の餌となることで多数のユスリカ幼虫を支え、さらに肉食性の水生昆虫をも間接的に支えていると推察される。

Gas monitoring toward the abolition of landfill sites: A case study in Japan

Masanao Nagamori

Abstract of the Intercontinental Landfill Research Symposium (ICLRS) in Asheville NC, #2236, 2022

和訳タイトル及び要旨

廃棄物最終処分場の廃止に向けたガスモニタリング：日本における事例研究*

日本における廃棄物最終処分場の廃止に向けたガスモニタリングの事例として、焼却灰及び不燃残渣が埋め立てられた深度18.5mの埋立地に内径65mmの場内観測井3本を設置し、2004年から16年間にわたり調査した。最初の3年間で高濃度のCH₄と低濃度のCO₂が検出されたことから、埋立廃棄物の活発な嫌気性微生物分解に加え、生成されたCO₂が宙水に溶解したことを示唆した。その後、CH₄濃度の低下及びCO₂濃度の漸進的な上昇が全ての場内観測井で観察されており、埋立廃棄物中の有機物の減少、微生物分解の嫌気性から好気性への移行、宙水の中性化が原因であることが明らかとなった。

Mechanisms by which weird landfill gas compositions are formed: Case studies in Japan

Tomonori Ishigaki, Nopparit Sutthasil, Tomohiro Naruoka, Masanao Nagamori and Masato Yamada

Abstract of the Intercontinental Landfill Research Symposium (ICLRS) in Asheville NC, #2237, 2022

和訳タイトル及び要旨

様々な埋立地ガス組成が形成されるメカニズム：日本における複数の事例*

埋立廃棄物の安定化を推定するための埋立地ガス組成について、予期せぬ事例を紹介するとともに、それらのメカニズムの解明を試みた。(1)観測井内ガスの90%以上を占めるN₂について、空気浸透の寄与率35~50%以外は層内での脱窒が原因であると推察した。(2)地表面ガス放出についてCH₄が無くCO₂の多い事例について、CO₂生成が微生物分解プロセスを示唆し、覆土層でのメタン酸化の寄与率は小さく、硫酸塩還元菌によるCH₄生成の抑制が考えられた。(3)保有水中の硫酸塩が高濃度でH₂S及びCO₂の割合が高い事例について、硫酸塩の積極的な還元が有機炭素を消費し、CH₄及びCO₂の生成が回避されていた。以上から、安定化評価は複数の指標の横断的評価(ガス放出量/濃度、水質、微生物活性など)が必要であることを示した。

Grasping the overview on contaminants of emerging concern in Kiso Three-River Basin, Japan by target screening without quantification

Yuki Ogawa, Yuji Suzuki, Mari Takazawa, Masahiro Oguchi and Futoshi Kurisu

Abstract of the 42nd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 119, 2022

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

定量化を伴わないターゲットスクリーニングによる木曾三川流域の新興汚染物質の分布概要把握*

水環境中の新興汚染物質群(CECs)の簡易かつ迅速なターゲットスクリーニング(TS)解析の実現を目的として、LC-QTOF/MSによるTSデータベース(TS-DB)を構築した。本DBには、有機フッ素化合物やパーソナルケア由来の化学物質等、近年新興汚染物質(CECs)と呼ばれる化学物質を102種収録できた。本DBを用いてスクリーニングし、検出ありと判定されたシグナルについて、相対強度から検出量を概算した。本結果から、用途情報や検出強度相対値を用いることで、検量法等を用いることなく対象物質の存在状況や特徴を把握できる可能性が示された。

Formation and distribution of PFOS and other intermediates during biological treatment with activated sludge: Evidence from lab-scale experiments using synthetic wastewater with known precursor N-EtFOSE and actual wastewater

Yuji Suzuki, Bt Ismail Siti Ezrin, Mari Takazawa and Masahiro Oguchi

Abstract of the 42nd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 392, 2022

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

活性汚泥による生物処理中におけるPFOSおよびその他中間体の形成と分布：
前駆体N-EtFOSEを含む人工下水および実下水を使用したラボスケール実験*

本研究はラボスケール実験において、活性汚泥による生物学的処理でN-EtFOSE(N-エチルペルフルオロオクタンスルホンアミドエタノール)からPFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)が形成されることを実証した。実下水の生物処理においては、N-EtFOSE以外にも未知の前駆体が存在することが示唆され、流入水のPFOS濃度より流出水の方がより高濃度となることが確認された。

Chemicals management for stable wastewater treatment and risk control in effluent water quality in Japan

Hiromasa Yamashita, Tomokazu Kitamura, Satomi Mizukami-Murata, Mari Takazawa, Ikuo Tsushima and Yuji Suzuki

Abstract of the 7th Japan Sewage Works Association / European Water Association / Water Environment Federation Specialty Conference, 39, 2022

和 訳 タイトル 及 び 要 旨

日本国内における安定的排水処理と排水水質リスク管理のための化学物質管理*

本研究グループでは、日本国の下水道システムにおける排水処理の安定性を確保し、化学物質のリスク管理を改善するためのいくつかの研究を遂行している。本稿では、1) 下水道に係る化学物質管理の改善、2) 処理排水中化学物質のリスク評価方法、3) 排水処理の安定性への影響と対策について、3つの研究を紹介した。

(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。

分科会集会「東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質の動態」開催報告
山澤弘実 恩田裕一 青山道夫 津旨大輔 大原利真 渡邊明 梶野瑞王 放射性物質動態分科会
大気環境学会誌、Vol.58、No.2、59-65、2023

要 旨

2022年9月14日、大阪公立大学で開催された第63回大気環境学会年会において実施された放射性物質動態分科会集会では、10年以上にわたり実施されてきた東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質の大気、陸域、海洋における環境動態研究で得られた知見を共有するとともに、多媒体環境(クロスメディア)での今後の課題について議論が活発に行われた。これらを通して、10年間で多くのことが理解されたが、同時に未解決な問題が多く残されていることが明らかになった。本稿では、当日の講演要旨を掲載するとともに、当日の議論をもとにして今後の課題が整理された。

埼玉県における野鳥の不審死と検出された農薬の成分について
茂木守

私たちの自然、Vol.63、No.641、5-7、2022

要 旨

野鳥が同じ場所で一度に多数死亡する現象「野鳥の不審死」が、しばしば新聞等で報道されている。原因の一つに高病原性鳥インフルエンザが考えられるが、それが陰性と判定された場合、別の原因として有害な化学物質が付着したエサなどの摂取による薬物中毒が考えられる。そこで、平成16年度から死亡野鳥の胃の内容物等について、農薬成分の検査を行っている。令和3年度までに検査したカラス、ドバト、ヒヨドリ、ムクドリ、スズメ、オナガの胃の内容物から何らかの農薬成分が検出された。その内訳は、殺虫剤が10種類、殺菌剤が3種類、除草剤が1種類であった。

富士山頂におけるエアロゾルの観測研究－長距離輸送に着目して－
米持真一

エアロゾル研究、Vol.37、No.2、87-95、2022

要 旨

標高3,776mを有し、我が国の最高地点である富士山頂に立つ富士山測候所は、自由大気に位置するだけでなく、電源の確保が可能であり、長距離輸送の観測研究に適する「観測タワー」と考えられる。一方で、富士山頂は空気が薄いだけでなく、気象条件も厳しいなど、平地とは異なる特殊な環境であるため、大気試料の採取には目的に応じた工夫が必要となる。また、山岳特有の山谷風と呼ばれる日中の空気塊の上昇などの影響もある。本稿では、山岳エアロゾル観測の留意点とともに、山頂におけるエアロゾル観測事例、また近年の新たな取り組みを紹介する。

埼玉県における気候変動対策の現状と課題

本城慶多

ぶぎんレポート、No.272、24-25、2023

要 旨

気候変動は、熱波や大雨という形で私たちの生活に影響を及ぼし始めている。気候変動の影響を緩和するため、化石燃料に依存しない脱炭素社会を今世紀後半までに実現し、人間活動に由来する温室効果ガスの排出量をゼロにする必要がある。埼玉県は地球温暖化対策実行計画を策定し、温室効果ガスの排出削減に取り組んできた。本稿では、埼玉県の温室効果ガス排出状況を可視化するとともに、本県が目指すべき気候変動対策の方向性を示した。

植物を利用した自然な浄化プロセス「ファイトレメディエーション」

王効拳

グリーン・エージ、Vol.49、No.7、13-16、2022

要 旨

低コスト・低環境負荷型の汚染環境修復技術として、植物の自然機能を利用したファイトレメディエーションが注目されている。これまで重金属超集積性植物など有望な植物の発見と応用により土壌や水中の有害物質の除去を主な目的として研究されてきた。最近では、自然を基盤とした環境保全技術として、土壌や水質の浄化、土壌と水資源の管理、高付加価値のバイオマスの生産、収益化の実現、生物多様性の保全、地球温暖化の緩和など多様な環境課題の解決に新しい発展が広がっている。本文では、ファイトレメディエーションの概要、適した植物、最近の進展について紹介した。

シロキサンの分析法開発と国際標準化への挑戦

堀井勇一

ぶぎんレポート、No.273、26-27、2023

要 旨

環境研究の最前線と題して、環境科学国際センターで行われている社会実装に繋がる研究を連載する。その第2弾として、揮発性メチルシロキサンの分析法開発とその国際標準化について紹介する。水中に含まれる当該化学物質の濃度を、「改良型パージ・トラップ抽出」を用いて低濃度まで安定して測定できる方法を開発した。この分析法は、2018年に国際規格 (ISO 20596-1:2018) として発行された。

MS技術を応用した環境分野の研究動向
松村千里 頭士泰之 松神秀徳 宮脇俊文 江崎達哉 竹峰秀祐
水環境学会誌、Vol.45(A)、No.12、408-414、2022

要 旨

環境分析分野においては、質量分析計がなくては成り立たない状況であり、また、医薬品およびパーソナルケア製品 (PPCPs) など新たな懸念物質の出現、測定対象物質の拡大、緊急時への対応の検討などが進んでいる。3名の若手研究者が環境分野に適用可能な質量分析技術について紹介する。一つ目は、増大する化学物質への対応と緊急時対応などから網羅的分析の必要性が高まっている。このために必要な分離技術の紹介を行う。二つ目は、有機フッ素化合物 (PFAS) がストックホルム条約対象物質として追加され、その関連化学物質を含み測定対象物質が増加する中で、大気圧イオン化法を用いた測定方法の紹介を行う。最後に、発展著しいLC/MS分野での網羅的分析に関する紹介を行う。

埼玉県における地中熱エネルギーの活用
濱元栄起

ぶぎんレポート、No.274、26-27、2023

要 旨

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の活用が重要である。地中熱エネルギーもそのひとつとして、積極的な利用が期待されている。地中熱エネルギーの特徴のひとつとして、地下環境の条件によって、地域的に熱の採りやすさに差が生じることが挙げられる。そこで、埼玉県では、地中熱の採りやすさの地域的な分布を明らかにするため、県内約5,000地点の地質情報(地質柱状図)を解析し、市町村別の熱の採りやすさを地図上に示したポテンシャルマップを作成した。さらに県内5地点で実証試験をおこない運転効率の比較をした。これらの結果から、県全域で地中熱を効果的に利用できそうであることが示された。

(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

令和3年度二酸化炭素濃度観測結果

武藤洋介

(環境科学国際センター、令和5年1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。

令和3年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で424.86ppm、騎西で436.65ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ2.26ppm、1.95ppm増加した。また、令和3年度の平均値は、堂平山よりも騎西の方が11.79ppm高く、人為的な排出源からの影響が大きいとと考えられた。

2022年度埼玉県温室効果ガス排出量算定報告書 (2020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5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。また、2023年1月末の時点で県内の39市町村がゼロカーボンシティ宣言を行っており、2050年カーボンニュートラルの達成に向けて取組を強化している。地域の気候変動対策を支援するため、当センターは県内温室効果ガス排出量を毎年算定し、結果をオンラインで公表してきた。本稿では2020年度の算定結果を報告する。

2020年度の県内温室効果ガス排出量は3,904万トン(二酸化炭素換算、以下同様)であり、前年度比で1.3%の減少、実行計画の基準年度である2013年度と比べて16.9%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3,223万トン、非エネルギー起源の二酸化炭素が338万トン、その他の温室効果ガスが343万トンであった。市町村の温室効果ガス排出量はさいたま市が最も多く、熊谷市、川口市、川越市、所沢市が後に続いている。排出量の基準年度比は県内の全市町村でマイナスとなっており、県全域で排出削減が進んでいることが分かった。

地球温暖化対策実行計画推進事業 埼玉県温度 実態調査報告書(令和3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5年1月)

埼玉県に位置する熊谷地方気象台の年平均気温の上昇率は日本の上昇率より高い。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、ヒートアイランド現象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。

令和3年度の日平均気温の年平均値は、過年度平均と同じであった。月別では9月が過年度平均より1℃以上も低く、3月は過年度平均に比べて1℃以上高かった。日最低気温、日最高気温についても同様の傾向であったが、特に日最高気温の9月平均は過年度平均よりも2.1℃低かった。

令和4年度国民参加による気候変動情報収集・分析 委託業務報告書

大和広明

(環境科学国際センター、令和5年3月)

地域住民を巻き込んだ地域の気候変動影響に関する情報の収集を行い、その分析結果を地域住民にフィードバックするための手法を開発することを目的とした、環境省委託事業である国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務を受託し、実施した。本業務では、すでに気候変動の影響が見られる暑熱分野に着目して、一部の県内市町村の地域気候変動適応センターと共同で、暑さや熱中症対策の情報を収集することを目的とした。今年度は、主に高齢者の暑さの感じ方と屋内暑熱環境調査及び暑さ指数のwebサイトでの提供を実施した。

今年度の調査結果から、高齢者の一部には暑さの体感と実際の暑熱環境との乖離があったことが明らかとなった。また、エアコンを使用していない部屋では、夜間の室温が30℃以上で、熱中症リスクが高い状態で就寝していることが明らかとなった。

県民が熱中症対策を行う時の参考にってもらうため、埼玉県気候変動適応センターのwebサイトで暑さ指数の提供をしたところ、複数の新聞社での記事掲載と多数のアクセスを受けた。しかし、一部には、県民自身が住んでいる近くにIoT暑さ指数計の設置地点が無いことなどの不満があった。

令和3年度微小粒子状物質・光化学オキシダント
合同調査報告書
関東甲信静におけるPM2.5のキャラクタリゼーション(第14報)
関東甲信静における光化学オキシダントのキャラクタリゼーション(第1報) (令和3年度調査結果)

長谷川就一、村田浩太郎

(関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議、令和5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・光化学オキシダント調査会議において、令和3年度に実施した各自治体(22地点)におけるPM2.5の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。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じ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22地点における季節平均及び高濃度日の発生源寄与を推定した。

また、光化学オキシダントについて、前駆物質である揮発性有機化合物の測定を令和2・3年度の夏季に実施し、成分ごとの時間変動や地域分布などを解析した。加えて、大気常時監視データを用いて令和3年度の高濃度日の出現状況を把握し、高濃度事例の時間的・空間的な変化などを解析した。さらに、近年の光化学オキシダントの経年推移についても解析した。