

7. 4 論文等抄録
7. 4. 1 論文抄録

埼玉県加須低地のS波速度構造調査

白石英孝 八戸昭一 佐坂公規

物理探査、Vol.69、No.4、289-296、2016

要 旨

微動探査法を用いて、埼玉県北東部に位置する加須低地内のS波速度構造調査を実施した。調査対象は東西約20km、南北約15kmの地域で、空間自己相関 (SPAC) 法を用いた位相速度推定及び遺伝的アルゴリズムを用いた逆解析によってS波速度構造の推定を行った。この調査の結果、現行の地盤モデルと概ね調和する結果が得られたが、一部の地点では基盤上面深度にやや相違がみられるなど、モデルの更なる検討を必要とする可能性が示唆された。

Characteristic congener profiles of polychlorinated terphenyls (PCTs) in sediments from Furuayase River, Japan

Shigeo Hosono, Nobutoshi Ohtsuka, Kotaro Minomo, Kiyoshi Nojiri, Mitsuo Sugisaki, Kunio Kohata,
Kiyoshi Kawamura⁴⁾ and Qingyue Wang⁴⁾

Journal of Water and Environment Technology, Vol.14, No.4, 218-227, 2016

要 旨

本研究では、古綾瀬川から採取した底質コア試料中のポリクロロターフェニル(PCT)の濃度と異性体構成を調査した。底質コア試料中のPCTの濃度は300から3,100ng/g-dryで、濃度はコアの深さと負の相関関係にあった。PCTの同族体構成は深さによらず類似していたが、異性体構成は試料深さに応じて異なり、特にノナクロロ体で顕著であった。底質試料のPCT異性体構成は、古綾瀬川流域にある化学工場の汚泥試料と工業グレードのPCT標準品の異性体構成を併せたものと等しかった。工場の汚泥に由来するPCTの濃度は、1,3,7,8及び1,3,7,9-テトラクロロジベンゾフラン(1,3,7,8+1,3,7,9-TeCDF)の濃度と高い相関関係にあった。我々はこれまでに1,3,7,8+1,3,7,9-TeCDFを生成する可能性のある反応経路を報告している。これらの結果から、PCTも同様の反応経路で非意図的に生成され、古綾瀬川の底質を汚染したと結論付けた。

汚染農用地土壌における農作物を用いたファイトレメディエーションの評価 — 中国山西省における現地適用試験 —

細野繁雄 王効拳 石山高 謝英荷¹¹⁶⁾ 程紅艷¹¹⁶⁾ 洪堅平¹¹⁶⁾

全国環境研会誌、Vol.41 No.2、10-14、2016

要 旨

クロム及び銅によって低濃度に汚染された中国山西省の農用地土壌に、資源作物を用いたファイトレメディエーションの適用による修復効果を評価した。現地の栽培状況を考慮し、トウモロコシ、ヒマワリ及びダイズを選択した。修復効果は、バイオマスの大きいヒマワリ、トウモロコシが有利であった。ただし、銅の濃度が基準値を20%ほど超過する土壌を基準値まで修復する場合、30年以上かかると推定され、収穫した実や大量に発生したバイオマスの資源利用により、継続的に収益を確保する方策の検討が必要と判断された。

埼玉県内の大気中ホルムアルデヒド濃度の継続観測結果

細野繁雄 松本利恵 佐坂公規

全国環境研究会誌、Vol.41、No.2、15-20、2016

要 旨

埼玉県では光化学反応の状況把握と詳細解析を目的に、「炭化水素類組成調査」を行っている。県内3地点で昼夜別調査を実施した2009～2013年度のデータを基に、光化学オキシダントへの影響が大きいとされるホルムアルデヒド濃度の年間及び経年変化の特徴を、ホルムアルデヒドと同様に二次生成の寄与が大きいとされるアセトアルデヒド、ホルムアルデヒドの二次生成における前駆物質とされるイソプレンと併せて解析した。対象期間のホルムアルデヒドは、夏季日中の濃度に増加の傾向が見られた。ホルムアルデヒドとイソプレンの濃度には有意な正の相関が見られたが、イソプレンから二次生成するホルムアルデヒドと二次生成しないアセトアルデヒドの濃度比は、全地点で類似しており、イソプレンの影響は限定的であると推定された。

埼玉県における気候変動適応の課題と地域環境研究機関の取組

嶋田知英 三輪誠 米倉哲志 増富祐司⁶⁹⁾

地球環境、Vol.21、No.2、149-156、2016

要 旨

埼玉県は、2009年に策定した温暖化対策実行計画に適応策を位置づけ、比較的早い段階から適応策に取り組み始めた。また、2010年からは、埼玉県の地域環境研究機関である環境科学国際センターが、環境省環境研究総合推進費S-8「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」(以降、S-8研究と表記する)に参加し、埼玉県庁環境部温暖化対策課と共同で、適応策の施策実装に取り組んだ。その結果、適応策を検討するプラットフォームとして県庁内に適応策専門部会を設置するとともに、2015年に策定した新たな温暖化対策実行計画では、S-8研究の成果等を活用し、「適応策の主流化」と「適応策の順応的な推進」を重点指針として位置づけた。

気候変動適応における順応型管理 ～計画枠組の設定、及び水稻の計画試論～

白井信雄⁸¹⁾ 田中充⁸¹⁾ 嶋田知英 石郷岡康史¹⁰⁾

行政計画、Vol.40、No.1、30-41、2017

要 旨

気候変動の影響を未然に防ぐための計画手法として「順応型管理」に焦点を当て枠組みを構築した。また、その手法を、埼玉県における水稻の高温障害に対する適応策を対象とし、事例研究を行った。気候変動適応における順応型管理については、特に海外の気候研究成果をまとめ、特に重要な視点として、将来予測に基づく代替案の設定とモニタリングによる選択、ステークホルダーの学習とコミュニケーション、不確実性に対処するためのモニタリングと科学へのフィードバックを抽出・整理した。また、曖昧に関連計画で使われることが多い順応型管理の定義や特徴を明らかにした。次に、事例研究として、埼玉県的水稻の高温障害を対象に、適応計画を検討・整理し、順応型管理の計画の具体像を明らかにした。本研究で示した検討結果は、行政における適応策の検討においても実施可能なものであり、今後の適応策の実装に有効である。また、これまで、順応型管理という観点での研究成果が見られなかった農業分野であっても、順応型管理の計画が適用できることを示した。

Impact of high-resolution sea surface temperature and urban data on estimations of surface air temperature in a regional climate

Sachiho A. Adachi¹³⁾, Fujio Kimura⁷⁰⁾, Hiroshi G. Takahashi⁷⁶⁾, Masayuki Hara,
Xieyao Ma⁸⁾, and Hirofumi Tomita¹³⁾

Journal of Geophysical Research: Atmospheres, Vol.121, Issue 18, 10486-10504, 2016

要 旨

本研究では、領域気候モデルを用いた高解像度海面温度(SST)データと洗練された都市モデルを用いた名古屋大都市圏の気温シミュレーション(SAT)に及ぼす影響を調べた。高解像度SSTデータで表現されたSSTの空間的詳細構造は、SATにはほとんど影響しなかった。一方、SSTの領域平均値の差は、陸面の広範囲にわたってSATに強く影響を与えた。都市分布と人工排熱に対して空間的に不均質な分布を用い、建築物のパラメータにより適切な物理的特性を与えた場合、SATの日変化と日平均の両方において有意な改善がみられた。

A climatological validation of urban air temperature and electricity demand simulated by a regional climate model coupled with an urban canopy model and a building energy model in an Asian megacity

Yuya Takane⁹⁾, Yukihiro Kikegawa⁸³⁾, Masayuki Hara, Tomohiko Ihara⁷⁴⁾, Yukitaka Ohashi¹⁰⁵⁾,
Sachiho A. Adachi¹³⁾, Hiroaki Kondo⁹⁾, Kazuki Yamaguchi¹³⁶⁾ and Naoki Kaneyasu⁹⁾

International Journal of Climatology, DOI: 10.1002/joc.5056, 2017

要 旨

本研究では、アジア大都市圏の都市キャノピーモデルとビルエネルギーモデル(RCM+UCM+BEM)を組み合わせた領域気候モデルを用いた年間数値シミュレーションにより都市部の気温と電力需要を検証した。対象地域は、日本で東京の次に大きな大阪である。集中空調(AC)システムを使用した実験(CTRL)では、夏の冷房期では地上気温の再現性が良かったが、深夜から朝方の温度を2℃以上過小評価した。また、CTRLは、電力負荷が大きい冷暖房期の大阪の電力需要を大幅に過大評価した。これらの誤差の原因は、CTRLモデルでのAC使用の過大評価による可能性が高い。日本では、個々のACが主に使用され、商業及び住宅地域では集中ACが使用されないためである。この過大評価を防ぐために、我々はモデル内で個々のACの使用を表現するため3つの新しいパラメータを導入した。新しい数値実験の結果は、温度の過小評価と電力需要の過大評価を著しく減少させた。これは、本研究で修正したRCM+UCM+BEMが、大阪における季節の都市気温や電力需要の現状を再現するだけでなく、他の大都市における将来の状況を予測する上で有効であることを示唆している。

野外焼却の実態とPM_{2.5}濃度への影響に関する考察

長谷川就一

大気環境学会誌, Vol.52, No.1, 40-50, 2017

要 旨

野外焼却の実態とPM_{2.5}濃度への影響を明らかにするため、いくつかの解析を行った。埼玉県内の自治体における野外焼却に関する苦情やパトロール結果の記録件数を集計したところ、秋季に高くなる傾向がみられた。2011年10月から2014年9月に加須で短期基準(日平均値35 μg/m³)を超えた日数を月ごとに集計すると、秋季から冬季にかけて多かった。このなかでPM_{2.5}が顕著に高濃度となった4事例において高かった成分はいずれもOCとNO₃⁻であり、また、バイオマス燃焼や廃棄物焼却の影響が示唆された。一方、PM_{2.5}高濃度と気象要素の関連性を調べた結果、弱風や高湿度、大気安定といった気象条件が影響していることが示唆された。また、ソーシャル・ネットワークキング・サービス(SNS)への投稿において“野焼き”というキーワードの検索でヒットした件数が、休日や降水前日・当日に上昇するケースが多くみられ、その前後にPM_{2.5}も上昇しているケースがみられた。これは、農作業の状況、河川敷や山などでの草焼きの実施と関連していると考えられた。

PM_{2.5}自動測定機の維持管理のための空試験データの活用

板野泰之⁴⁶⁾ 山神真紀子⁴¹⁾ 長谷川就一 田子博²⁶⁾ 長田健太郎⁵²⁾ 鈴木義浩³³⁾ 秋山雅行²⁰⁾
山川和彦⁴³⁾ 菅田誠治⁷⁾

大気環境学会誌、Vol.51、No.4、190-195、2016

要 旨

全国の21自治体より提供されたPM_{2.5}自動測定機の空試験のデータを解析したところ、空試験の平均値は±5 μg/m³の範囲内であったが、平均値算出のためのデータ数(空試験の実施継続時間数)には15~55時間の幅があった。標準偏差には測定原理の違いに起因すると考えられる機種差が認められたが、そのような機種差では説明がつかない著しく大きい値も散見された。これらの結果を踏まえ、空試験の結果から区間推定した母平均および母標準偏差を評価指標とすることで、確度と精度を評価する方法を考えた。実際に、自動測定機を用いて15時間の空試験を5回実施し、平均値については信頼区間が±0 μg/m³を、標準偏差の信頼区間は測定機設置当初に実施した長期空試験から推定された信頼区間を含むことを評価基準とし、95%信頼区間を用いた評価を試行した。その結果、明らかな測定状態の異常に起因する測定値の低下やばらつきの増大を適切に棄却することができた。

川底表面底質中のダイオキシン類濃度測定を目的とした吸引式採泥装置の開発

野尻喜好 茂木守 大塚宜寿 蓑毛康太郎 堀井勇一

全国環境研会誌、Vol.41、No.3、42-45、2016

要 旨

河川感潮域でダイオキシン類の環境基準超過がみられる場合には、底質の影響が考えられる。しかし、川底のごく表面に存在し、潮汐による水位変動で浮遊しやすい底質の採取やそれに含まれるダイオキシン類の測定は容易ではなかった。本研究では、試料採取用ポンプとニードルバルブ式圧力調整器を用いて採取時の最大試料吸引速度と最大吸引圧力を制御でき、川底表面の底質を容易に効率的に採取する装置を開発した。感潮河川である古綾瀬川において川底表面の底質中ダイオキシン類を測定したところ、底質中に含まれるダイオキシン類の平均濃度は、水位変動による巻き上げに由来する古綾瀬川河川水中のSS当たりのダイオキシン類濃度とおおむね同等であったことから、本採泥装置が河川の水位変動で巻き上げに寄与する川底表面の底質採取に適用できることが示された。

Comprehensive assessment of PM_{2.5} physicochemical properties during the Southeast Asia dry season (southwest monsoon)

Md Firoz Khan¹²⁷⁾, Nor Azura Sulong¹²⁷⁾, Mohd Talib Latif¹²⁷⁾, Mohd Shahrul Mohd Nadzir¹²⁷⁾,
Norhaniza Amil¹²⁸⁾, Dini Fajrina Mohd Hussain¹²⁷⁾, Vernon Lee¹²⁷⁾, Puteri Nurafidah Hosaini¹²⁷⁾,
Suhana Shaharom¹²⁷⁾, Nur Amira Yasmin Mohd Yusoff¹²⁷⁾, Hossain Mohammed Syedul Hoque¹²⁷⁾,
Jing Xiang Chung¹²⁷⁾, Mazrura Sahani¹²⁷⁾, Norhayati Mohd Tahir¹²⁹⁾, Liew Juneng¹²⁷⁾,
Khairul Nizam Abdul Maulud¹²⁷⁾, Sharifah Mastura Syed Abdullah¹²⁷⁾,
Yusuke Fujii, Susumu Tohno⁹⁵⁾ and Akira Mizohata⁹⁹⁾

Journal of Geophysical Research: Atmospheres, Vol.121, Issue 24, 14589-14611, 2016

要 旨

2014年6月~9月の期間に、マレーシアのセランゴール州・バンギにてPM_{2.5}観測を行い、水溶性イオン成分、希土類元素、有機・元素状炭素等の定量を行った。本観測期間中のPM_{2.5}質量濃度の24時間平均値は6.64~68.2 μg m⁻³の範囲で変動した。得られた定量データセットに対し、Positive Matrix Factorizationモデルを用いてPM_{2.5}質量濃度に対する発生源寄与率を推定した。その結果、自動車(~24%)、無機二次生成(~15%)、石炭火力発電(~25%)由来のPM_{2.5}が支配的であった。また、Potential Source Contribution Functionモデルより、マレーシア国外からの移流による影響も示唆された。

Size distribution of allergenic Cry j 2 released from airborne *Cryptomeria japonica* pollen grains during the pollen scattering seasons

Xiumin Gong⁴⁾, Qingyue Wang⁴⁾, Senlin Lu¹¹⁸⁾, Miho Suzuki⁴⁾, Daisuke Nakajima⁷⁾,
Kazuhiko Sekiguchi⁴⁾ and Makoto Miwa
Aerobiologia, Vol.33, Issue 1, 59-69, 2017

要 旨

本研究では、スギ花粉アレルゲンであるCry j 2のサイズ分布と飛散動態を調べることを主な目的とする。Cry j 2粒子は、2012年の最も花粉が飛散する時期に、アンダーセンハイボリュームサンプラーにより捕集し、表面プラズモン共鳴法によりその濃度を測定した。その結果、Cry j 2の濃度が最も高かったのは、1.1 μ m以下の粒径サイズであった。また、ロープレッシャーインパクトターを用いて、0.06 μ mから11 μ mまでの大気粒子を捕集し、Cry j 2濃度を測定した結果、微細なアレルゲン粒子の存在が確認された。この粒子は、特に雨が降った日の後には、大きさが花粉粒子とは明らかに異なり、破裂した花粉粒子から放出された可能性が考えられた。このことから、雨水が、花粉粒子からのアレルゲン放出に影響する重要な要因のひとつであると結論された。

Effects of bacterial fertilizer on forms of Zn in soil of different maize varieties in wastewater irrigated area

Qing Dong¹¹⁶⁾, Hongyan Cheng¹¹⁶⁾, Jianguo Zhang¹¹⁴⁾, Kokyo Oh, Ye Tian¹¹⁶⁾,
Teng Wang¹¹⁶⁾ and Qiao Wang¹¹⁶⁾
Journal of Irrigation and Drainage, Vol.35, No.9, 32-35, 2016

要 旨

本研究では、Znによる汚染土壌を用いて、異なる品種のトウモロコシの栽培及び微生物肥料の施用によるZnの形態への影響を研究した。その結果、微生物肥料の施用により交換態、炭酸塩態、Fe-Mn酸化物態Znの含有量がそれぞれ25～46%、32～56%、0.2～32%減少し、有機物態と残留態Znの含有量がそれぞれ23～155%、3～25%増加した。晋単品種のトウモロコシと微生物肥料200g/potの施用量の組合せは交換態、炭酸塩態、Fe-Mn酸化物態Znに対する減少率が最も高かった。本研究により、トウモロコシと微生物肥料の組合せが汚染土壌中におけるZnの生物の利用可能性を低下させ、Znの環境と生物へのリスクの軽減ができることを示唆した。

Effect of fungus chaff on soil microbe population and enzyme activity of three crop soils

Qing Dong¹¹⁶⁾, Hongyan Cheng¹¹⁶⁾, Jianguo Zhang¹¹⁴⁾, Kokyo Oh, Lijun Meng¹¹³⁾, Teng Wang¹¹⁶⁾,
Qiang Wang¹¹⁶⁾ and Ye Tian¹¹⁶⁾
Chinese Journal of Eco-Agriculture, Vol.24, No.12, 1655-1662, 2016

要 旨

酢のもろみを圧搾した後に残る固形物を用いたキノコ栽培後の残渣(酢糟菌床)には、微生物と栄養分が大量に含まれているため、生物肥料として土壌環境改善への効果を調べた。トウモロコシ、ソルガムともち米の三種類の作物の栽培において、酢糟菌床の施用が土壌中の細菌、放射菌、真菌の量を増加させた。特にトウモロコシの根圏土壌中の真菌量が対照に比べ、101%増加し、最も高い増加率を示した。また、収穫後の土壌中のウレアーゼ、カタラーゼ、サッカラーゼの酵素活性は大幅に増加したことが示された。酢糟菌床の施用は土壌環境の改善およびトウモロコシの生長の促進に繋がった。

Influence of water-dispersible colloids from organic manure on the mechanism of metal transport in historically contaminated soils: coupling colloid fractionation with high-energy synchrotron analysis

Qi Lin¹¹⁷⁾, Xin Xu¹¹⁷⁾, Qibei Bao¹¹⁷⁾, Kokyo Oh, Dongling Chen¹¹⁰⁾, Lijuan Zhang¹¹¹⁾ and Xiaodong Shen¹¹⁵⁾
Journal of Soils and Sediments, Vol.16, Issue 2, 349-359, 2016

要 旨

異なる有機肥料からの水分散性コロイド(WDC)の性質を調査し、金属輸送における粘土および有機コロイドの重要性を区別し、コロイド促進輸送におけるWDCの重要性について直接および定量的証拠を提供した。実験の結果、粘土関連の金属移動はWDCの性質によって影響を受けた。土壌中の粘土に関連した金属の移動の原因は微生物肥料のコロイドではなく、多糖類および微生物由来の細胞外タンパク質の存在に関連していることが分かった。

琵琶湖に生息する絶滅危惧種ハス(*Opsariichthys uncirostris uncirostris*)の成長の現状

角田裕志 浦野隆弘⁷⁵⁾ 大平充⁷⁵⁾

野生生物と社会、Vol.3、No.2、29-39、2016

要 旨

鱗に形成される年輪測定による年齢推定を用いて、琵琶湖固有の絶滅危惧種であるハスの成長解析を行った。2013年の繁殖期に捕獲した雄56匹、雌28匹を分析対象とした。von Bertalanffyの成長式を用いた年齢推定の結果から、推定最大体長および成長係数はそれぞれ雄では274.20mmと0.25、雌では269.23mmと0.22であった。これらの結果を1970年代の先行研究と比較したところ1~2歳魚における相対成長率の低下と3歳魚以降の小型化を明らかにした。現在のハスに見られる小型化は過去の湖岸環境の改変や外来種侵入による餌資源減耗がその一因であると考えられた。

岐阜県における新規狩猟者の実態と意識

角田裕志 上田剛平¹⁴¹⁾

野生生物と社会、Vol.4、No.1、23-29、2016

要 旨

狩猟免許取得者の実態把握のために、2012年から2014年に免許取得者を対象としたアンケート調査を実施した。3年間で計768名の新規免許取得者の回答を得た。免許取得者の多くはシカやイノシシによる被害対策を主な目的として狩猟免許を取得していた。狩猟に対する意識に関する質問項目の解析から、捕獲技術の習得意欲ならびに有害捕獲への参加意欲が高い一方で、狩猟活動への経費をかけたくないという意識が明らかになった。以上の結果から、新規免許取得者の狩猟活動支援において、狩猟技術の習得機会を設けることと有害捕獲への参加要件の緩和といった行政施策の実行が必要であると考えられた。

岐阜県におけるニホンジカによる落葉広葉樹林の下層植生衰退状況の把握

角田裕志 和田敏³⁹⁾ 安藤正規⁹²⁾

野生生物と社会、Vol.4、No.2、39-46、2017

要 旨

岐阜県におけるニホンジカによる森林生態系影響の実態を把握するために、下層植生衰退度ランク(SDR)を用いて県内の落葉広葉樹林の林床植生を調査した。県内376地点の林分で調査した結果、低木類およびササ類の被度が38%未満に消失した状態である林分が全体の31.1%で観察できた。地理情報システムを用いた空間内挿処理による解析を行ったところ、県内の落葉広葉樹林の22.2%(1133.5km²)において低木類およびササ類の被度が38%未満まで低下している状況にあることが推定された。シカによる落葉広葉樹林への影響は特に県の西部と中央部において顕著であった。

Comparing the summer diet of stone martens (*Martes foina*) in urban and natural habitats in Central Bulgaria

Masumi Hisano⁷⁵⁾, Evgeniy G. Raichev¹³⁴⁾, Stanislava Peeva¹³⁴⁾, Hiroshi Tsunoda, Chris Newman¹³³⁾,
Ryuichi Masuda⁶²⁾, Dian Georgiev¹³⁴⁾ and Yayoi Kaneko⁷⁵⁾

Ethology, Ecology and Evolution, Vol.28, No.3, 295-311, 2016

要 旨

食肉目の都市環境への順応性を把握する目的で、ブルガリア中央部の農村と山林に生息するムナジロテン(*Martes foina*)の食性を比較した。2013年夏季に採取した計310個の糞サンプルを分析した。その結果、両地域において果実が主要な餌となっていたが、その利用度は農村においてより大きな割合を占めた。また、農村では果樹、街路樹、園芸品種に由来の果実を特に多く利用していた。一方、山林では無脊椎動物やげっ歯類の利用度が農村よりも多かった。イシテンは果樹等の人為的資源を利用することで都市環境に順応できることを明らかにした。

Characterization of temporal variations in landfill gas components inside an open solid waste dump site in Sri Lanka

Masanao Nagamori, Mohamed Ismail Mohammed Mowjood¹³²⁾, Youichi Watanabe, Yugo Isobe,
Tomonori Ishigaki⁷⁾ and Ken Kawamoto⁴⁾

Journal of the Air & Waste Management Association, Vol.66, No.12, 1257-1267, 2016

要 旨

多雨地域におけるダンプサイトへの空気侵入を議論するため、アルゴンアッセイを用いて長期モニタリングした埋立地ガス組成を解析した。対象とした埋立地ガスは、スリランカにおける埋立終了後のダンプサイト2区画で鉛直方向に設置した場内観測井から採取した。亜酸化窒素(N₂O)濃度は、0.046~140ppmvと3桁以上も幅があった。埋立地ガスの窒素/アルゴン比は新鮮な空気よりも高い傾向があり、ダンプサイト内で脱窒が起こっていたことを示唆した。アルゴンアッセイによる解析は、投棄された廃棄物から窒素及びN₂Oが生成され、特に旧区画で著しいことを示した。アルゴンアッセイは、開発途上国におけるN₂O放出量の評価に役立つことを示した。

Characterizing volatile organic compounds in leachate from Gohagoda municipal solid waste dumpsite, Sri Lanka

Prasanna Kumarathilaka¹³¹⁾, Yohan Jayawardhana¹³¹⁾, Benedict Francis Antony Basnayake¹³²⁾,
Mohamed Ismail Mohammed Mowjood¹³²⁾, Masanao Nagamori, Takeshi Saito⁴⁾,
Ken Kawamoto⁴⁾ and Meththika Vithanage^{131,132)}

Groundwater for Sustainable Development, Vol.2-3, 1-6, 2016

要 旨

埋立地浸出水中の揮発性有機化合物(VOCs)は、大気への直接放出、あるいは浸出水のプルームとして放出され、環境汚染と人間の健康上の問題を生じさせる可能性があるが、スリランカにおける既存データは存在しない。そこで、ゴハゴダ処分場の浸出水及び表流水中のVOCs13項目を乾燥期(春)と湿潤期(秋)で測定したところ、ベンゼン及びトルエンがそれぞれ1.78~21.7mg/L、1.73~20.2mg/Lで、両期間で最も多く検出された。浸出水で9種のVOCsが検出されたが、4-イソプロピルトルエンが最も高濃度で、春が38.0mg/L、秋が129mg/Lであった。表流水中のVOCsの総濃度及び種類ともに乾燥期が上まわり、雨水による希釈効果と推察された。これにより、VOCsによるマハウエリ川の水汚染の危険性について理解を深めることができた。

Anaerobic generation and emission of nitrous oxide in waste landfills

Tomonori Ishigaki⁷⁾, Mikako Nakagawa⁷⁾, Masanao Nagamori and Masato Yamada⁷⁾

Environmental Earth Sciences, Vol.75, Issue 9, Article 750, DOI: 10.1007/s12665-016-5543-3, 2016

要 旨

廃棄物埋立地における亜酸化窒素(N₂O)の生成が、地球温暖化に影響すると示唆されている。本調査では、6.7%の埋立地でN₂Oのフラックスが検出されたが、メタンフラックスの31%より非常に少なかった。熱帯気候地帯の埋立地はN₂Oをより多く放出する傾向があり、嫌気性状況で高降水量あるいは低pHという条件が、廃棄物層内の窒素化合物のN₂Oへの転換を促進したと推察された。また、海面埋立地も高い保有水位がN₂Oの生成を強く促進した。さらに、メタンとN₂Oの放出の関係が、嫌気性微生物反応によるN₂Oの生成を示した。準好気または不十分な表面管理による受動的な通気は、好気性硝化よりも従属栄養性の嫌気性脱窒によるN₂O生成を促進した。メタンとN₂Oの放出率の関係から、N₂Oの温室効果はメタンのその20%と示唆された。

Dioxin distribution characteristics and health risk assessment in different size particles of fly ash from MSWIs in China

Simiao Wu¹¹⁸⁾, Jizhi Zhou¹¹⁸⁾, Yun Pan¹¹⁸⁾, Jia Zhang¹¹⁸⁾, Linggen Zhang¹¹⁸⁾, Nobutoshi Ohtsuka,
Mamoru Motegi, Shinichi Yonemochi, Kokyo Oh, Shigeo Hosono and Guangren Qian¹¹⁸⁾

Waste Management, Vol.50, 113-120, 2016

要 旨

中国の4カ所の都市ごみ焼却炉(MSWI)の飛灰とそれを粗粒子(粒子径:2.5~10 μm)と微粒子(粒子径:<2.5 μm)に分けた試料について、ダイオキシン類濃度を調べた。粗粒子と微粒子には、ポリ塩化ジベンゾジオキシン類(PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン類(PCDFs)、ダイオキシン様PCB(di-PCBs)が濃縮されており、飛灰よりも濃度が高かったが、同族体組成は飛灰に近かった。TEQへ寄与した異性体は、主に1,2,3,7,8-PeCDD、2,3,7,8-TeCDD、2,3,4,7,8-PeCDFで、di-PCBの寄与は比較的低かった。火格子式焼却炉の飛灰等のダイオキシン類濃度は流動床式焼却炉よりも低かった。ヒトの潜在的な健康リスクとして、PCDD/Fsの非発がん性リスクは、粗粒子で $9.87 \times 10^{-1} \sim 4.81$ 、微粒子で1.19~7.95と見積もられた。どちらもハザード比(HQ)の蓄積が閾値限界を超えており、現場の労働者に対してリスクが考慮されるべきである。

Temperature dependence on the pesticide sampling rate of polar organic chemical integrative samplers (POCIS)

Yoshinori Yabuki⁴⁵⁾, Takashi Nagai¹¹⁾, Keiya Inao¹¹⁾, Junko Ono⁴⁵⁾, Nobuyuki Aiko⁴⁵⁾, Nobutoshi Ohtsuka, Hitoshi Tanaka and Shinji Tanimori⁹⁹⁾

Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, Vol.80, Issue 10, 2069-2075, 2016

要 旨

国内で使用されている農薬に対するパッシブサンプラー(Polar Organic Chemical Integrative Sampler (POCIS))の Sampling Rateを室内実験により求めた。環境水中の農薬の濃度は、POCISへの吸着量とSampling Rateから推算することから、実際に本法を適用する際にはSampling Rateの温度依存性についても把握する必要がある。そこで、48の農薬成分について18℃、24℃、30℃におけるSampling Rateを求め、その温度依存性について調べた。

埼玉県の大気中Dechlorane Plusおよび類縁化合物

蓑毛康太郎 野尻喜好 茂木守 大塚宜寿 堀井勇一

環境化学, Vol.26, No.2, 53-59, 2016

要 旨

大気中の塩素系難燃剤Dechlorane Plus(DP)の*anti*体(*anti*-DP)、*syn*体(*syn*-DP)及び類縁化合物の採取方法として、ダイオキシン類調査に用いられる石英繊維ろ紙(QFF)とポリウレタンフォーム(PUF)を捕集材としたハイボリウムエアサンプラの適用を検討した。添加回収試験の結果、*anti*-DP、*syn*-DPのほか9種の類縁化合物がQFFおよびPUFで捕集できることを確認した。2013年度に加須市で通年採取した大気試料の保存抽出液24試料(各月2週分)を分析したところ、*anti*-DPと*syn*-DPはすべての試料から検出され、両者の合計濃度(Σ DP)は1.2~6.7pg/m³(平均:3.9±1.3pg/m³)であった。 Σ DPの明確な季節変動は見られなかった。また、*fanti*値(*anti*-DP/ Σ DP)は年間ほぼ一定で製品と同等の値を示したことから、DPの汚染は遠方からの大気長距離移動によるものでなく、比較的近い地域で使用されている製品によるものと考えられた。類縁化合物ではDechlorane 602(不検出(ND)~0.09pg/m³)、Dechlorane 603(ND~0.05pg/m³)、Chlordene Plus(ND~0.13pg/m³)が検出された。

Residual organic fluorinated compounds from thermal treatment of PFOA, PFHxA and PFOS adsorbed onto granular activated carbon (GAC)

Nobuhisa Watanabe¹⁰⁰⁾, Shusuke Takemine, Katsuya Yamamoto⁴⁷⁾, Yuki Haga⁴⁷⁾ and Mitsuyasu Takata¹³⁷⁾

Journal of Material Cycles and Waste Management, Vol.18, No.4, 625-630, 2016

要 旨

水処理に使用されていた粒状活性炭(GAC)の熱再生中のペルフルオロアルキル化合物(PFASs)の動態を評価することを目的として、GACに吸着させたペルフルオロオクタン酸(PFOA)、ペルフルオロヘキサン酸(PFHxA)、及びペルフルオロスルホン酸(PFOS)を窒素気流中で加熱した。揮発・生成した成分を調べるため、熱処理後のガスを水と大気捕集管に通過させ、無機化されたフッ素、PFASs及び揮発性有機フッ素(VOF)を捕集し、測定した。700℃の温度条件では、VOFの生成率はPFOAで13.2%、PFHxAで4.8%及びPFOSで5.9%であった。しかしながら、GAC及び排ガスを1000℃に保つとVOFの生成率は0.1%に低下した。700~1000℃ではPFASsはGACに残留せず、800及び900℃の条件では、水トラップにおいてわずかに検出された。GAC上のPFASsは700℃以上で完全に破壊できる可能性があるが、GACからの揮発と競合する。気相中でPFASsを破壊する場合、1000℃近い温度が必要である。PFASsを吸着したGACの熱再生では、GACの表面中の破壊、炉からの揮発、気相中での熱分解を考慮する必要がある。

Evaluation of food sources assimilated by unionid mussels using fatty acid trophic markers in Japanese freshwater ecosystems

Megumu Fujibayashi⁶⁷⁾, Osamu Nishimura⁶⁷⁾ and Hitoshi Tanaka

Journal of Shellfish Research, Vol.35, No.1, 231-235, 2016

要 旨

淡水二枚貝イシガイは栄養循環と有機物輸送に重要な役割を果たしており、淡水生態系の他の底生動物に生息基盤を提供している。したがって、イシガイ科二枚貝の保全は、水生生物多様性の維持に不可欠であると考えられている。この研究では、イシガイ科二枚貝6種の同化飼料を脂肪酸栄養マーカーを用いて調査した。その結果、栄養マーカーは様々な生息地から採取されたにもかかわらず、すべての二枚貝種において同様の傾向を示した。珪藻(20:5n3)および緑藻・藍藻(18:2n6+18:3n3)の脂肪酸栄養マーカーが全ての二枚貝に優占していた。細菌性脂肪酸も大量に検出されたが、1.7%から5.4%の範囲であった。本研究では、すべての二枚貝では珪藻、緑藻・藍藻、細菌のマーカーがかなりの割合で存在し、個体は単一の飼料源に依存しておらず、様々な種類の飼料の同化の重要性が示された。

Managing water levels in rice paddies to conserve the Itasenpara host mussel

Unio douglasiae nipponensis

Masaki Nishio^{36,89)}, Hitoshi Tanaka, Daisuke Tanaka⁸⁹⁾, Ryosuke Kawakami³⁶⁾,
Kaneaki Edo¹⁶⁾ and Yuji Yamazaki⁸⁹⁾

Journal of Shellfish Research, Vol.35, No.4, 857-863, 2016

要 旨

生物多様性のホットスポットと考えられる氾濫原は、広範囲の水生生物種および陸生生物種によって利用されている。近年、洪水氾濫原は栽培種のために人為的に水位が管理されている。これは生物多様性の喪失に寄与しており、近年の生物学的保護の重要な課題となっている。水田農耕は、イシガイ類やタナゴ類などの氾濫原の生物多様性に大きく影響する。イタセンパラの産卵母貝であるイシガイの持続的生息地としての適性をモデル化するために、地理情報システムツールと現場調査法を一般化線形モデルを用いて、慣行水管理を行っている水田に囲まれた河川の環境条件を調査した。氾濫原の水位変動と水田に囲まれた河川の水位の人為的管理は、いずれもイシガイの空間分布に影響を与えた。このことから伝統的水田管理の実践が人為的水位管理よりも氾濫原種をより良く援助していると考えられた。

Enhanced flocculation of two bioflocculation-producing bacteria by secretion of

Philodina erythrophthalma

Guoji Ding¹¹⁸⁾, Xiaowei Li¹¹⁸⁾, Wei Lin¹¹⁸⁾, Yuzuru Kimochi and Ryuichi Sudo⁶⁷⁾

Water Research, Vol.112, 208-216, 2017

要 旨

ワムシは、活性汚泥システムにおいて、微生物凝集やフロック形成を促進する役割を有することが報告されているが、そのメカニズムはよくわかっていない。本研究では、活性汚泥から単離された2種類の生物凝集促進細菌の凝集および増殖における、*Philodina erythrophthalma* からの分泌効果について検討した。その結果、ワムシの分泌物自体は生物凝集能力を有していないにもかかわらず、生物凝集促進細菌の凝集性を増大させ、微生物凝集とフロック形成を促進させることが示唆された。メカニズムとしては、分泌物が細菌密度および細胞外高分子物質含量を増加させることが考えられる。結論として、このワムシによって分泌される情報化学物質は、汚泥のフロック形成を促進するための新規手法のポテンシャルを有すると考えられる。

Analysis of the chemical form of iron in water pipes using XAFS measurements

Iori Mishima, Yoshiyuki Ishiwatari²⁵⁾, Takeshi Kato²⁵⁾ and Masafumi Fujita⁶⁹⁾

Water Science and Technology: Water Supply, Vol.16, Issue 4, 1094-1101, 2016

要 旨

日本で水道管は1970年代に集中的に整備され、今後一斉に更新期を迎えることになるため、劣化対策は急務の課題となっている。劣化した水道管からは黄色や赤色の金属酸化物が検出され、その主な構成成分はFeであることが報告されている。水道管内では、鉄は2価や3価の状態があり、その形態の測定に関心が高まっている。他方、金属の形態を調べる方法としては、XAFS(X-ray absorption fine structure)がある。しかしながら、水道水のFeが低濃度であった場合に、XAFSの測定結果のスペクトルにはノイズが含まれ、解析が困難になるため、得られた結果の信頼性を確保するための方法が重要な課題となる。よって本研究では、まずXAFSのスペクトル解析において、最適なパターンフィッティングの対象エネルギー領域の検討や解析下限の検討を行った。次いで、実際的水道管中のFeに着目したXAFS測定を行い、XANES領域の解析を行うことで、水道管内のFeの酸化形態の測定の可能性について考察した。

Microbial nitrification in throughfall of a Japanese cedar associated with archaea from the tree canopy

Keiji Watanabe, Ayato Kohzu⁷⁾, Wataru Suda⁷⁴⁾, Shigeki Yamamura⁷⁾, Takejiro Takamatsu⁷⁾, Akio Takenaka⁷⁾, Masami Kanao Koshikawa⁷⁾, Seiji Hayashi⁷⁾ and Mirai Watanabe⁷⁾

SpringerPlus, Vol.5, Article 1596, DOI: 10.1186/s40064-016-3286-y, 2016

要 旨

本研究では、スギの樹冠から集めた林内雨を培養し、無機態窒素化合物の変化を調べることで、葉面菌による硝化反応が起きているのかどうかを検討した。フィルターろ過により微生物を除去し培養した林内雨培養液では、硝酸の濃度変化は見られなかったのに対し、未ろ過の葉面細菌を含む林内雨培養液では硝酸濃度の増加が観察された。加えて、未ろ過の林内雨培養液では、硝酸の $\delta 18\text{O}$ と $\delta 15\text{N}$ 値の培養期間における減少が見られた。また、林内雨試料および葉の表面から、古細菌に由来するアンモニア酸化遺伝子と極めて類似した遺伝子が検出された。以上の結果は、葉面において古細菌による硝化反応が起きている可能性を示唆するものであった。

Growth rates and tolerance to low water temperatures of freshwater bacterioplankton strains: ecological insights from shallow hypereutrophic lakes in Japan

Keiji Watanabe, Yuichi Ishii²⁹⁾, Nobuyuki Komatsu¹³⁹⁾, Tatsumi Kitamura²⁴⁾, Mirai Watanabe⁷⁾, Shigeki Yamamura⁷⁾, Akio Imai⁷⁾ and Seiji Hayashi⁷⁾

Hydrobiologia, Vol.792, Issue 1, 67-81, 2017

要 旨

本研究では、低水温に特徴的で培養可能な浮遊細菌群を明らかにするため、日本の2つの富栄養湖において、夏期と冬期の試料を比較し検討を行った。冬期の試料に特徴的な系統群は、*Rhodotera* sp. BAL47(LimAとLimC)およびLiUU-5-340クワスターであった。そこで、様々な浮遊細菌群の純粋分離株を用いて増殖速度を比較したところ、冬期に培養法で検出される浮遊細菌のほとんどが、培養温度5°Cでも良好に生育し、かつ速い増殖速度を示した。各細菌の温度応答性は、浮遊細菌の菌叢構造を決める1つの重要な要因である。本研究結果から、温帯域に生息する培養可能な浮遊細菌群の温度応答性に関する重要な知見が得られた。

Land subsidence detected by persistent scatterer interferometry using ALOS/PALSAR data from the Nakagawa lowland in the Central Kanto Plain, Japan

Shoichi Hachinohe and Yu Morishita¹⁵⁾

International Association of Geodesy Symposia, DOI: 10.1007/1345_2016_242, 2016

要 旨

関東平野中央部に位置する中川低地では、1960年代には浅層及び深層の地下水揚水により年間10cmを超える地盤沈下が記録されている。最近では行政機関が主導する揚水規制により地盤沈下問題は改善されつつあるが、中川低地の一部では湧水が著しい年に地下水利用が増大した場合に年間1cmを超える沈下を記録することもある。そこで本稿では、2006年から2011年の間に取得されたALOS/PALSARのデータを利用して地盤変動の地域特性を解析した。その結果、中川低地の地下に存在する埋没谷の西端に沿って平均変位速度が10mmを超える地盤沈下集中帯が存在することが判明し、その分布は埋没谷の地質構造に大きく制約されていることが推測された。さらに、調査地域中に平均変位速度が年間15mmを超える地区(0.3km²)が確認されたが、これは軟弱地盤上に施工された先行盛土による圧密沈下によるものと推測された。

大阪平野における地下温暖化履歴の推定

濱元栄起¹³⁵⁾ 有本弘孝¹³⁵⁾ 谷口真人¹⁷⁾ 岸本安弘¹⁴⁾ 中戸靖子⁴⁴⁾ 小林晃¹⁰²⁾

地盤工学会「地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム」論文集、153-158、2016

要 旨

地下水や地球科学における研究や地熱資源の開発など様々な目的で、国内外で、地下温度測定(温度検層)が行われてきた。本稿は、「地下水地盤環境に関する研究協議会」に設置された地中熱研究委員会の研究成果の一部として、第一に大阪平野の地下温度データに逆解析を適用し、地表面温度変動の履歴を推定すること、第二に、この結果と都市の形成との関連について議論することを目的とした。そして大阪平野で測定した地下温度データのうち条件の良い6地点のデータを逆解析し、過去のおよそ300年間の地表面温度変動を推定した。この結果、1900年以降大阪都心部で温度の上昇幅は約6.0Kで、周辺部で3.0K、臨海部で4.0Kであった。また蓄熱量も同様の傾向を示している。これは、自然状態の地表から人工的な地表面へと変化した土地利用の変化や都市排熱の影響との関連も原因のひとつであると解釈される。

大阪都心部における地下温暖化の実態(その2)

有本弘孝¹³⁵⁾ 谷口真人¹⁷⁾ 濱元栄起¹³⁵⁾ 岸本安弘¹⁴⁾ 中戸靖子⁴⁴⁾ 小林晃¹⁰²⁾

地盤工学会「地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム」論文集、147-152、2016

要 旨

都市域における都市化の進行やヒートアイランド現象は、地表面温度を上昇させ、地中では主に熱拡散によって表層から深さ方向に地下温度を徐々に上昇させている。すなわち“地下の温暖化”である。本稿は、筆者らがこれまで実施してきた大阪都心部における温暖化の実態把握の継続版である。これまでに大阪都心部(中之島周辺)における地下温暖化の定点観測(6井戸)は2011年から年1回の頻度で継続しているが、2013年以降3年間の観測結果を中心に、一部の観測井のある深度の地下温度が低下した(地下温度鉛直分布が乱れた)ことと、地下温度の上昇速度等について議論した。また、本研究によって、大阪都心部において、地下温暖化は現在も着実に進行していることが確認できた。

Current conditions and problems about how to dispose of toiletries waste and medicine waste in Japan

Mikio Kawasaki, Kazuyuki Suzuki and Yugo Isobe

Proceedings of the 9th Asia - Pacific Landfill Symposium, P-10, 2016

要 旨

化粧品、医薬品等に関わるごみは、容器の材料に応じて、ガラスびん、資源プラスチック、及び不燃ごみ等に分類され、廃棄されている。しかし、自治体のごみの捨て方マニュアルを調べてみると、それらの詳細な廃棄方法についての説明はほとんどない。一方、資源ごみの廃棄方法についての説明は、詳細に書かれている。そこで、家庭から排出される化粧品や医薬品等の排出実態を明らかにするために、不燃ごみの組成調査を行った。その結果、不燃ごみ中のこれらの廃棄物の重量比は、0.77～6.5%の範囲であった。

Resistivity imaging of water saturation condition inside a landfill using geophysical survey

Yugo Isobe, Mikio Kawasaki, Ayumu Makuuchi¹³⁸⁾, Yuta Matsukuma¹³⁸⁾ and Shinichi Takakura⁹⁾

Proceedings of the 9th Asia - Pacific Landfill Symposium, P-9, 2016

要 旨

我が国においては廃棄物の最終処分量の漸減に伴い、最終処分場の延命化が進んでいるため、長期にわたり最終処分場を管理しなければならぬ状況にある。そのため、最終処分場の安定化状況の把握や異常の早期発見は重要な課題である。本研究では、最終処分場内部の水分分布の評価を目的とし、比抵抗探査によるモニタリングを実施した。その結果、内部観測井で観測された水位を境界として比抵抗が大きく低下する低比抵抗領域が分布していた。さらに、この低比抵抗領域は埋立終了からの経過時間が短い方がより低い値を示していた。これより、比抵抗探査が最終処分場内部の水分分布及び安定化の進行状況の把握に有効な手法であることが示された。

Field investigation of landfill gas flow in cover soil overlaid with artificial structure

Masahiro Sato⁶²⁾, Yugo Isobe, Tomonori Ishigaki⁷⁾, Satoru Ochiai⁷⁾, Kazuto Endo⁷⁾,
Masato Yamada⁷⁾ and Kazuei Ishii⁶²⁾

Proceedings of the 9th Asia - Pacific Landfill Symposium, A6-3, 2016

要 旨

最終処分場の跡地利用において、透水性の低い材料で被覆することがあるが、表層からの発生する埋立地ガスは被覆材の下で蓄積されてしまう可能性がある。本研究では、運用中の一般廃棄物最終処分場の一角に低透水性のシートを敷設し、埋立地ガスの蓄積に関する調査を行った。その結果、シート中心においてメタンガス濃度の増加は見られなかったが、二酸化炭素ガス濃度の増加が確認された。二酸化炭素ガスのフラックスは $39\text{mL m}^{-2}\text{ h}^{-1}$ であった。これより、最終処分場を被覆する場合、埋立地ガスの蓄積が発生する可能性が示唆された。

Temporal variations in perched water and groundwater qualities at an open solid waste dumpsite in Sri Lanka

Udayagee Kumarasinghe⁴⁾, Yudzuru Inoue⁴⁾, Takeshi Saito⁴⁾, Masanao Nagamori, Yasuhide Sakamoto⁹⁾
Mohamed Ismail Mohammed Mowjood¹³²⁾ and Ken Kawamoto⁴⁾

Proceedings of the 2nd International Conference on Science, Engineering & Environment, 909-914, 2016

要 旨

スリランカ国の河川沿いにある2区画のダンプサイト及び周辺に設置した観測井で場内水及び地下水質を約2年間観測し、pH、電気伝導率、BOD、イオン類、並びに重金属類の計24項目から浸出水汚染指数(LPI:leachate pollution index)を求めた。地下水のLPIは対照区と同程度の低い値で推移したが、新区画の場内水はLPIが高い傾向にあった。これらの結果から、当該地の場内水と地下水が独立していることが判明した。また、主要イオンの等量値と直線相関にあった電気伝導率は、ダンプサイトの状態を簡易に調査できるパラメータであることが分かった。

Long term aerobic biotransformation of N-ethyl perfluorooctane sulfonamidoethanol in river water/sediment system by a shake-flask batch test

Mamoru Motegi, Kiyoshi Nojiri and Yuichi Horii

Organohalogen Compounds, Vol.78, 1091-1094, 2016

Proceedings of the 36th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2016

要 旨

有機フッ素化合物である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(N-EtFOSE)は、環境中で生分解作用により、最終的にペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)に転換する。しかし、水環境中においてN-EtFOSEが最終的にどの程度PFOSに転換するかはわかっていない。そこで埼玉県内で採取した河川水、底質の混合液にN-EtFOSEを100ng添加し、ISO 14592(浸とうフラスコバッチ試験)に準じた方法を用いて、長期間の好氣的生分解実験を行った。その結果、約200日でN-EtFOSEの70%がPFOSに転換した。

Occurrence of chloronicotinyl insecticides in river waters in Saitama Prefecture, Japan

Nobutoshi Ohtsuka, Kotaro Minomo, Mamoru Motegi, Kiyoshi Nojiri, Yuichi Horii and Shusuke Takemine

Organohalogen Compounds, Vol.78, 1095-1098, 2016

Proceedings of the 36th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2016

要 旨

クロロニコチニル系殺虫剤はネオニコチノイド系殺虫剤とも呼ばれ、近年、生態系に悪影響を及ぼす恐れが懸念されている化学物質である。日本で使用されているクロロニコチニル系殺虫剤全7化合物を対象に、県内の河川水を各季節ごとに調査した。その結果、調査した38地点のうち、荒川の上流に位置する1地点を除いた37地点からいずれかの化合物を検出した。河川水中の濃度と河川の流量から、県外に達する6つの河川について、埼玉県境における本殺虫剤の年間流量を推算した。その結果、6河川の年間流量は県内出荷量の約1割に相当していた。

Annual profiles of volatile methylsiloxanes in atmospheric environment in Saitama, Japan
Yuichi Horii, Mamoru Motegi, Kotaro Minomo, Nobutoshi Ohtsuka, Kiyoshi Nojiri
and Nobuyoshi Yamashita⁹⁾

Organohalogen Compounds, Vol.78, 986-989, 2016

Proceedings of the 36th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2016

要 旨

揮発性メチルシロキサン(VMS)の大部分は使用過程において大気へ排出されることから、大気中濃度分布及びその動態を把握することは、VMSのリスク評価において重要である。本研究では、固相カートリッジとマスフロー制御の低流量ポンプを用いたサンプリング条件を検討し、埼玉県北部における大気中VMSの年間濃度分布について調査した。2014年2月から2015年2月の期間で毎週1回の1日サンプリングから得られた7種VMSの総濃度は、63~1,146ng/m³(中央値:242ng/m³)の広範囲であり、その濃度組成は、D4:37%>D5:36%>D3:21%>D6:3.8%の順であった。主要成分D3、D4、D5間の濃度相関は、D3-D4濃度が強い相関を示すのに対し、パーソナルケア製品に主要なD5とD3又はD4の相関は比較的弱いことが判明した。これは、大気中半減期や発生源の種類又は発生源からの距離の違いによるものと推察された。

An analytical method for trace levels of hexavalent chromium in stack gas
using ion chromatography

Yuichi Miyake⁸⁸⁾, Masahiro Tokumura⁸⁸⁾, Yuta Iwazaki⁸⁸⁾, Qi Wang⁸⁸⁾, Takashi Amagai⁸⁸⁾, Yuichi Horii,
Hideyuki Otsuka²⁰⁾, Noboru Tanikawa¹⁹⁾, Tsuyoshi Kobayashi⁸⁴⁾ and Masahiro Oguchi⁷⁾

*Proceedings of the 5th International Conference on Industrial and Hazardous Waste Management
(CRETE 2016)*, P33, 2016

要 旨

本研究では、1,5-ジフェニルカルボヒドrazilド(DPC)によるポストカラム誘導体化を用いたイオンクロマトグラフィー(IC)による分析法(IC-DPC法)を改良し、十分な定量下限を持ち、かつ特殊な装置や煩雑な抽出操作を要しない排ガス中の六価クロム測定法の開発を行った。また、開発した測定法を用いて廃棄物焼却施設8施設からの排ガス中の六価クロム濃度を測定した。グラジエント溶出法を採用し、カラムや分析条件の最適化を行うことで、六価クロムのピークと溶媒由来のピークを分離することができた。それにより、定量下限値を0.01ng/m³(ガス捕集量を480m³とする)にまで下げることができた。8施設の計12本の煙突から排出される最終排ガスの飛灰に含まれる六価クロム濃度範囲は定量下限値(<5.3ng/m³)から3,100ng/m³であった。

Improvement of phosphorus removal by calcium addition in the iron electrocoagulation process

Iori Mishima, Mizuho Hama¹⁴⁰⁾, Yosuke Tabata¹⁴⁰⁾ and Jun Nakajima⁹⁶⁾

*Proceedings of the 13th IWA Specialized Conference on Small Water and Wastewater Systems,
Parallel Session 4*, 2016

要 旨

浄化槽は、家庭用の小規模分散型の排水処理装置として注目されている。中でも鉄電解法を組み込んだ型は、リン除去が可能である点で注目されているが、処理の安定性には課題が残る。本研究では、実際のリン除去型浄化槽の処理水を用い、リン濃度を調整した後鉄電解を行う基礎的な室内実験を実施し、共存物質がリン除去へ与える影響を明らかにすることを目的とした。鉄電解法や鉄を用いたリン除去において共存物質としてリン除去に有効と報告されているCaに着目して、Ca添加によるリン除去の向上を実験的に検討した。さらに、その影響について生成汚泥の放射光測定を行い、鉄結合形態について考察した。また、リン除去が進行しなかった事例から、リン除去悪化を引き起こす可能性のある項目を特定し、統計解析からその影響の範囲を検討した。

Measurements of air pollutants on islands and on the top of Mt. Fuji

Shiro Hatakeyama

Abstract of the 18th Annual Meeting of China Association for Science and Technology, 13, 2016

要 旨

中国の山東省Tuoji島(38.18°N, 120.74°E)、日本の長崎県福江島(32.75°N, 128.68°E)および沖縄本島北端辺戸岬(26.87°N, 128.25°E)において大気エアロゾルの同時観測を行った。エアロゾルのサンプリングはTuoji島では2012年10月10-12、13-16、18-22日と12月10-14、22-25、26-29日に、福江と辺戸では10月11-17日と12月11-17日に行った。PM_{2.5}質量濃度はTuoji島(48.3±4.5 μg/m³)>福江(13.9±1.5 μg/m³)>辺戸岬(13.2±0.9 μg/m³)の順に高かった。主な金属元素成分の濃度はTuoji島において最も高かったが、Naは海塩の蓄積を受ける辺戸岬で最も高く、主に船舶での重油燃焼に由来するVは福江で最も高かった。富士山頂における観測から、自由対流圏内を輸送されてきた越境大気汚染と、斜面を上ってきたローカル汚染の金属元素成分と炭化水素を分析することにより、効果的に判別することが可能であった。

Evaluation of thermal environment modification due to land-use/land-cover change and the global climate change over the Tokyo Metropolitan area

Masayuki Hara, Tomohide Shimada and Junichi Wakisaka

Abstract of the American Geophysical Union Fall Meeting 2016, A13A-0210, 2016

要 旨

首都圏は、日本で最も暑い地域の一つとして知られている。特に埼玉県では、日最高気温が40°Cに達することがある。この地域では、土地利用・土地被覆(LULC)がこれまでに大きく変化してきている。日本の人口は2015年現在すでに減少傾向にあるが、埼玉県の人口は依然として増加傾向であり、都市域への人口集中のためにLULCの変化は現在も進行中である。本研究では、LULCの変化の暑熱環境への影響を定量的に評価した。我々は、最新の地域気候モデルと境界データを用いて一連の過去の地域気候シミュレーションを実施した。また、気候変動による熱環境変化とLULCの変化による変化を比較するために、将来の気候予測を実施した。

Studies on difference of chemical constituents of ambient particles emitted from Xuanwei coal combustion, bottom ashes and raw coal samples by using of ATOFMS

Senlin Lu¹¹⁸⁾, Pinwei Liu¹¹⁸⁾, Ping Cheng¹¹⁸⁾, Mei Liu¹¹⁸⁾, Wenchao Zhang¹¹⁸⁾, Qiangxiang Wang¹¹⁸⁾, Shinichi Yonemochi and Qingyue Wang⁴⁾

Abstract of the Goldschmidt Conference 2016, 10f/09:00/We, 2016

要 旨

中国雲南省宣威における石炭燃焼は、当該地域の高い肺がん発症率と深い関係が指摘されている。しかしながら、肺がん発症のメカニズムは明らかではない。そこで、我々は、宣威における大気粒子、焼却灰や原炭などの試料を飛行時間型質量分析装置(ATOFMS)を用いて化学組成の比較を行った。その結果、9種類の特徴的粒子に分類できた。それらは、Na、K、Fe、Al、Ca、Siのそれぞれリッチな粒子と、重金属を含む粒子、PAHを含む粒子、炭素粒子であった。質量濃度の粒径分布は0.56~1.0 μmが最大であったが、個数分布では0.56以下の粒径に存在していた。また、重金属粒子は1 μm以下に多く存在していた。焼却灰粒子はNa、Kリッチな粒子が支配的であったが、他にはAl、Ca、Fe、Mg、Mnが主要な化学組成であった。これらの粒子を用いて、酸化能や毒性評価を行った。

Seasonal variation of plant-derived carbonaceous components in PM_{2.5} in Kazo, Japan

Kouki Sasaka, Qingyue Wang⁴⁾ and Kazuhiko Sakamoto¹⁸⁾

17th IUAPPA World Clean Air Congress and 9th CAA Better Air Quality Conference Abstracts, 358, 2016

要 旨

PM_{2.5}中の有機粒子の起源(植物/化石燃料)や発生過程を解明するため、加須において夏季及び秋季の日中・夜間に採取したPM_{2.5}中の植物由来の分子マーカー化合物(MMC)について分析した。また夏季の試料の一部について炭素-14を測定した。2-メチルトトロール(イソプレン由来MMC)の濃度は夏季に増加し秋季には減少することから、広葉樹が放出源と考えられた。一方、*cis*-ピノン酸(α -ピネン由来MMC)の濃度は年間通じてほぼ同レベルで推移することから針葉樹由来と考えられた。レボグルコサン(セルロース燃焼由来のMMC)の濃度は秋季に著しく増加し、サンプリング地点周辺でのバイオマス焼却の影響を強く受けていた。PM_{2.5}中の全炭素に対する非化石燃料由来の炭素の割合は夜間の方が高く、日中には人為起源の影響をより大きく受けていると考えられた。

One-year characterization of PM_{2.5} chemical composition influenced by transboundary haze in Malaysia

Maya Asano⁹⁵⁾, Yusuke Fujii, Susumu Tohno⁹⁵⁾, Nobumitsu Sakai⁹⁵⁾, Nor Azura Sulong¹²⁷⁾,
Muhammad Ikram A. Wahab¹²⁷⁾ and Mohd Talib Latif¹²⁷⁾

American Geophysical Union Fall Meeting 2016, PP41A-2230, 2016

要 旨

2015年6月～2016年5月の期間に、マレーシアの首都クアラルンプールで一年間のPM_{2.5}観測を行い、有機・元素状炭素、水溶性イオン成分、バイオマス燃焼由来の有機化合物等の定量を行った。本観測期間中のPM_{2.5}質量濃度の年平均値は39 $\mu\text{g m}^{-3}$ であり、日本の環境基準値(年平均値で15 $\mu\text{g m}^{-3}$)を当てはめた場合、その基準値を2倍以上超過した。本観測期間のなかでも、特に2015年9月と10月において200 $\mu\text{g m}^{-3}$ を超えるPM_{2.5}質量濃度(24時間平均値)がしばしば確認された。また、同時期に硫酸イオン濃度も増加した。衛星データより、2015年9月と10月のインドネシアのスマトラ島とカリマンタン島の泥炭地帯の火災検出件数の急激な増加が確認された。よって、2015年の9月と10月のクアラルンプールのPM_{2.5}はインドネシアの泥炭火災による越境ヘイズの影響を強く受けたと考えられる。

The effect of Southwesterly monsoon on compositions and sources of fine particulate matter in a Southeast Asian urban location

Md Firoz Khan¹²⁷⁾, Mohd Talib Latif¹²⁷⁾, Mohd Shahrul Mohd Nadzir¹²⁷⁾, Mazrura Sahani¹²⁷⁾,
Norhayati Mohd Tahir¹²⁷⁾, Khairul Nizam Abdul Maulud¹²⁷⁾, Sharifah Mastura Syed Abdullah¹²⁷⁾,
Yusuke Fujii, Susumu Tohno⁹⁵⁾ and Akira Mizohata⁹⁹⁾

Abstract of the 3rd International Conference on Environmental Pollution, Restoration, and Management, 1611002, 2017

要 旨

2014年6月～9月の期間に、マレーシアのセランゴール州・バンギにてPM_{2.5}観測を行い、水溶性イオン成分、希土類元素、有機・元素状炭素等の定量を行った。本観測期間中の全てのPM_{2.5}質量濃度平均値は18.3 $\mu\text{g m}^{-3}$ であり、WHO(World Health Organization)指針値(24時間ベース)を超過した。OCとEC平均濃度は、それぞれ4.63と1.51 $\mu\text{g m}^{-3}$ であった。得られた定量データセットに対し、Positive Matrix Factorizationモデルを用いてPM_{2.5}質量濃度に対する発生源寄与率を推定し、7種の因子が抽出された。主要な結果として、自動車(～24%)、無機二次生成(～15%)、石炭火力発電(～25%)由来のPM_{2.5}が支配的であった。また、Potential Source Contribution Functionモデルより、マレーシア国外からの移流による影響も示唆された。

Development of profitable system for phytoremediation of contaminated soils
with resourceful plants

Kokyo Oh

2016 Asia-Pacific Chemical, Biological & Environmental Engineering Society (APCBEEES)

Kyoto Conference Abstract, 15, 2016

要 旨

本研究では、汚染土壌のファイトレメディエーションの実用化を促進するために、バイオ燃料用や観賞植物等の資源植物を用いた汚染土壌の有効利用と修復が同時に実現する収益型手法を提案した。提案された手法を検証するため、重金属による汚染土壌で現場試験を行った。その結果、バイオ燃料用植物と観賞植物は、重金属を蓄積しただけでなく、バイオ燃料やマーケティング花を提供することで汚染地の所有者に経済的利益をもたらしたことが示された。

A field study on phytoremediation capacities and economic income generation of biofuel crops
in a contaminated site with heavy metals

Kokyo Oh, Yinghe Xie¹¹⁶⁾, Hongyan Cheng¹¹⁶⁾, Jianping Hong¹¹⁶⁾, Shinichi Yonemochi,
Tetsushi Yonekura and Yugo Isobe

2017 3rd International Conference on Food and Environmental Sciences Abstract, 62-63, 2017

要 旨

ファイトレメディエーションは植物を活用した低コストで環境に優しい汚染土壌修復技術である。この技術の実用化を促進するため、中国の中原地域の重金属汚染土壌において、バイオ燃料に利用できる資源植物であるトウモロコシ、ソルガム、ヒマワリ、オイルヒマワリ、ダイズ、菜の花とピーナッツのバイオマス収量、修復能力と収益性を評価した。ソルガムおよびトウモロコシは、修復能力及び収益性が共に高く、最も適切な資源植物であることが分かった。

Perspectives of the application of phytoremediation technology for conservation of agricultural
soils with chemical contamination

Kokyo Oh

3rd International Conference on Biotechnology and Agriculture Engineering Abstract, 15, 2017

要 旨

近年、様々な有機・無機汚染物質による低濃度・広範囲な土壌汚染が問題となっており、植物を活用したファイトレメディエーション技術が注目されている。広範囲な土壌汚染の修復において、有効な技術として、ファイトレメディエーションによる汚染土壌浄化の機構、研究・応用の現状、実用化の方策と今後の発展の展望について議論した。

Analysis of cVMS in sewage and river water in South Korea
Moon Hae Ran¹²³⁾, Da-Hye Kim¹²³⁾, Yuichi Horii and Jeoug-Eun Oh¹²³⁾
Abstract of the SETAC Asia/Pacific 2016 Conference, 4F.3-P, 2016

要 旨

揮発性環状メチルシロキサン(cVMS)はパーソナルケア製品等に使用される高生産量化学物質であり、その一部は環境残留性や生物蓄積性を有するなど生態系への悪影響が懸念されている。本研究では、パージトラップ抽出を用いる方法により、韓国釜山に位置する下水処理施設及び周辺河川についてcVMS調査を実施した。3施設の調査から得られた流入水、放流水中cVMS濃度は、それぞれ81~4,330ng/L及び5.6~156ng/Lの範囲であり、最も濃度の高かったD5(5量体)の除去率は96%であった。本調査により得られた下水放流水及び河川水の濃度分布は、カナダやスペインの諸外国の報告よりも低い傾向にあった。

Concentrations of halogenated polycyclic aromatic hydrocarbons in atmosphere in Japan
Qi Wang⁸⁸⁾, Yuichi Miyake⁸⁸⁾, Masahiro Tokumura⁸⁸⁾, Takashi Amagai⁸⁸⁾, Yuichi Horii,
Kotaro Minomo and Nobutoshi Ohtsuka
Abstract of the 9th International PCB Workshop, 110, 2016

要 旨

本研究では、多環芳香族炭化水素類(PAHs)以上に生体内蓄積性・環境残留性及び発がん性・変異原性を有し、新規残留性汚染物質候補とされているハロゲン化多環芳香族炭化水素類(XPAHs)について大気中濃度を測定し、毒性等量(TEQ)ベースの濃度をダイオキシン類と比較した。2009年に毎月1回実施したサンプリングから得られたXPAHs濃度は、9-chloro-phenanthreneが11.2pg/m³と最も高かった。ダイオキシン類とXPAHsの合計から得られたTEQ濃度は、環境基準の13~47%であり、XPAHsの占める割合が5割に達する検体も観察された。

Temporal trends of volatile methylsiloxanes in Tokyo Bay sediment core, Japan
Yuichi Horii, Toshiki Yamazaki, James Lam¹²⁰⁾ and Nobuyoshi Yamashita⁹⁾
Abstract of the SETAC North America 37th Annual Meeting, 221, 2016

要 旨

本研究では、パーソナルケア製品等の多分野に使用される揮発性メチルシロキサン(VMS)について、東京湾から採取した底質コア試料を分析し、環状及び直鎖VMSの水環境中残留状況と時系列濃度変化を調査した。分析の結果、30cm以浅の底質(1980年代以降に相当)からVMSが検出され、その濃度範囲は10~700ng/g dryであった。主要成分であった環状VMSについては5量体のD5濃度が最も高く、表層に向かって上昇傾向が確認された。これはD5のパーソナルケア製品への使用開始時期や使用量を反映しているものと示唆された。また、推定堆積速度と表層10cmの濃度から得られたD5フラックスは90ng/cm²/yと推算され、主要流入河川や下水処理施設からの流入フラックスと同程度であることが示された。

Reconstruction of the thermal environment evolution from subsurface temperature distribution in and around Bangkok and Tokyo

Hideki Hamamoto, Makoto Yamano⁷⁴⁾, Shusaku Goto⁹⁾ and Akinobu Miyakoshi⁹⁾

Abstract of the 13th Asia Oceania Geosciences Society Annual meeting, SE16-A005, 2016

要 旨

地表面における温度変動は、主に熱拡散によってゆっくりと地下へ伝搬する。このため地下温度分布を解析すると過去の地表面温度変動の履歴や地下温度の履歴を推定することができる。この方法を用いると、都市域において地下のヒートアイランド現象と呼ぶべき現象を地下温度履歴から調べることができる。そこで本研究では、バンコク地域(タイ)の6地点と東京地域の2地点を対象として調査を実施した。そして逆解析を行い過去の地表面温度履歴を推定した結果、バンコク地域では、この100年間の上昇幅は地点によって異なり(0.4~2.6K)、東京地域では2.5Kの上昇幅であった。このような温度上昇は、地球温暖化による影響に加えて、都市のヒートアイランド現象や土地利用の変遷による影響を反映している可能性が考えられる。

南極大気を見る視点 ー大気中の化学反応：都市大気汚染と越境大気汚染ー

畠山史郎

極地、Vol.53、No.1、56-62、2017

要 旨

対流圏のオゾンやエアロゾルの一種である黒色炭素など、都市の大気汚染や酸性雨、越境大気汚染問題で重要な役割を果たしている比較的大気中での寿命が短い大気汚染物質が、SLCP(short-lived climate pollutants; 短寿命気候汚染物質)として、温暖化対策のターゲットとして重要視されるようになり、酸性雨ー越境大気汚染のサイエンスと地球温暖化問題が密接なかかわりを持つようになった。近年日本では、光化学オキシダント(オゾン)を発生させる原因物質である二酸化窒素とVOCの濃度はいずれも年々低下しているが、当の光化学オキシダントの濃度は減少していない。これにはアジアにおける窒素酸化物やVOC放出量の増大の影響があり、越境大気汚染の一つとなっている。オゾン生成反応が前駆物質の濃度や排出量に対して線形の応答を示すものでないことが他の重要ポイントである。一方、PM2.5についても、光化学オキシダントと同様、越境輸送だけでなく、国内における汚染も大きな問題である。

きれいな空気はいずこに

畠山史郎

サイエンスオブザタイムズ、Vol.115、No.7、12-17、2016

要 旨

2013年に中国北京周辺で高濃度PM2.5が発生し、日本でも社会問題になった。それまであまり知られていなかったPM2.5という言葉が一気にポピュラーになった。しかし、関東などでは国内発のPM2.5も半分以上寄与していて、決して越境汚染のみが問題なのではない。それ自体がすぐに発がん性などを示すわけではなく、また海を越えてくるので、日本で問題となるような高濃度になることはそれほど頻繁なことではないため、落ち着いた対応が必要である。高濃度の注意喚起がなされた時には、マスクをする、なるべく外出を控え、部屋の空気清浄機を使用するなどの注意は必要となろう。

大気ブラックカーボン及びその役割を知る

安成哲平⁶²⁾ 兼保直樹⁹⁾ 能田淳⁶³⁾ 星野仏方⁶³⁾ 野口泉²⁰⁾ 村尾直人⁶²⁾ 秋山雅行²⁰⁾ 藤岡真路⁶³⁾
馬場賢治⁶³⁾ 萩原克郎⁶³⁾ 甲斐憲次⁹³⁾ 山口高志²⁰⁾ 鈴木啓明²⁰⁾ 松本利恵

細氷、Vol.62、3-42、2016

要 旨

この解説は、2016年11月25日に札幌市内で行われた「第4回大気エアロゾルシンポジウム ブラックカーボン」の講演に関連した内容について、講演予稿集の加筆・修正もしくは新たに書き下ろすなど講演者らが再度まとめたものである。このシンポジウムでは、ブラックカーボン(BC)全般の話から、モンゴルの火力発電所から排出されたBCの動態、日本のバックグラウンド大気中でのBC濃度とBC沈着量、北海道内のBC濃度変動、積雪中のBC及びその雪氷変動と気候への影響、BCとバイオエアロゾルの関係、バイオマス燃焼起源のBCなど、BCに関連した様々な講演があった。

埼玉県における気候変動適応策の施策実装への取り組み

嶋田知英

土木学会誌、Vol.102、No.1、22-23、2017

要 旨

温室効果ガス削減対策である緩和策の主役は、エネルギー政策を担う国であるが、温暖化の影響を減らす適応策は、地域により異なる社会基盤や農作物等への対策が必要なことから、地域が主役の温暖化対策だと言える。埼玉県は、地方自治体の中では比較的早く適応策に注目し、県施策への実装に取り組んできた。本報では、埼玉県が適応策へ取り組んだ契機、適応策の埼玉県施策への実装過程、適応策の具体的な取組事例、埼玉県が目指す適応策の方向性を紹介した。

2015年2、3月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

山神真紀子⁴¹⁾ 寺本佳宏⁴²⁾ 牧野雅英³⁷⁾ 木下誠⁵⁹⁾ 木戸瑞佳³⁵⁾ 武田麻由子³¹⁾ 西村理恵⁴⁵⁾
長谷川就一 菅田誠治⁷⁾

クリーンテクノロジー、2016年9月号、13-16、2016

要 旨

黄砂の粒径はPM_{2.5}よりも大きいものが主だが、黄砂が観測される際にはPM_{2.5}濃度も上昇することが知られている。2015年2月から3月において、全国の広い範囲でPM_{2.5}が高濃度となった4つの事例について、PM_{2.5}の成分測定結果をもとに、黄砂観測時におけるPM_{2.5}の成分の特徴をまとめた。黄砂の飛来と同日または前日に石炭燃焼由来のPM_{2.5}濃度の上昇がみられ、PM_{2.5}に対する硫酸塩の寄与が土壌よりも大きい場合がみられた。このため、黄砂観測時にPM_{2.5}濃度を上昇させる要因として、必ずしも土壌の影響が最も大きいわけではないことが示された。

大気環境と植物 — 第3講 農作物に対する光化学オキシダント(オゾン)の影響 — 米倉哲志

大気環境学会誌、Vol.51、No.5、A57-A66、2016

要 旨

農作物に対する光化学オキシダント(オゾン)の影響に関して様々な観点より解説した。本稿では、主にオゾンによる農作物被害の世界的な経緯や、オゾン影響を評価するための実験的な手法について解説した。また、農作物に対するオゾンの影響について、葉の可視被害や生理的影響、成長や収量などに及ぼす影響について解説した。さらに、オゾンの農作物影響のリスク評価について欧米の植物保護のためのオゾンの環境基準値や指針値の制定に用いている手法を解説するとともに日本で行われた研究事例を紹介した。

混合廃棄物処理における機械選別について

川崎幹生

廃棄物資源循環学会誌、Vol.27、No.5、347-354、2016

要 旨

廃棄物処理に関する問題として、地球温暖化、労働者不足、埋立地などがある。これらを解決するための廃棄物処理対策として、排出量の削減、処理の効率化、資源化の促進に努めなければならない。選別機械は、処理の効率化及び資源化の推進には必要不可欠なアイテムである。そこで、混合廃棄物処理に関わりのある選別機器を紹介するとともに、それらの選別機器を使用して処理された建設系混合廃棄物及び一般廃棄物不燃ごみの処理残渣を対象に組成調査を行い、混合廃棄物処理の現状と今後の在り方について検討した。

一般廃棄物不燃・粗大ごみの適正処理に関する研究

川崎幹生

生活と環境、Vol.62、No.2、60-65、2017

要 旨

平成23～25年度に環境研究総合推進費補助金の支援を受け、「一般廃棄物不燃・粗大ごみの適正処理に関する研究」と題し、不燃・粗大ごみ処理の資源化促進及び埋立量削減を目標とした研究課題に取り組んできた。本稿では、選別及びセメント資源化についての研究成果の概要を紹介するとともに、現在実施している、不燃ごみ中の化粧品や医薬品に関わる廃棄物についての研究及び埼玉県内の廃棄物処理の現況をあわせて報告した。

廃棄物焼却により生成される新規有害化学物質の排出実態と排出削減方法

三宅祐一⁸⁸⁾ 堀井勇一

生活と環境、Vol.61、No.7、68-72、2016

要 旨

多環芳香族炭化水素類(PAHs)は、ダイオキシン類と同様に燃焼に伴い非意図的に発生し、変異原性や発ガン性を示す物質が含まれているため、一部が大気汚染防止法の優先取組物質に指定されている。近年、このPAHsに塩素又は臭素が置換したハロゲン化PAHsが、PAHsと同等以上に有害性を有し、ハロゲン原子が置換することで環境残留性が増すことが報告されたため、ダイオキシン類と同様に残留性有機汚染物質(POPs)になり得る物質群として注目されている。そこで筆者らは、平成23年度から3年間にわたり環境省環境研究総合推進費補助金「廃棄物焼却施設におけるハロゲン化多環芳香族炭化水素類の生成機構解析とリスクベース管理手法の提案」を実施し、ハロゲン化PAHsの生成機構や排出実態を明らかにした。本稿では、ハロゲン化PAHsの排出実態と排出量の削減対策に関する成果の概要を報告した。

悪臭問題の特徴と早期解決への道

梅沢夏実

環境ニュース、Vol.150、2-7、2016

要 旨

悪臭問題の早期解決への道を探るため、その特徴について概説した。悪臭苦情の状況、悪臭規制の変遷、悪臭に関する知識、悪臭苦情と実際の苦情処理、臭気対策の方法、悪臭苦情対応の手順などについて解説した。悪臭防止法には届出制度は存在しないため、事業者は苦情が起きて初めて同法と向き合う(規制を受ける)ことになる点が、他の公害とは異なる特徴である。悪臭問題が即時に解決するケースはまれで、解決するまでに時間がかかることが多い。その間に対応状況の情報が苦情者と共有されていないと不満を募らせてしまう可能性があるため、苦情者、市町村、事業者の三者の協力が大変重要である。

Recent developments in electrochemical technology for water and wastewater treatments

Vo Huu Cong^{82,126)}, Yutaka Sakakibara⁸²⁾, Masahito Komori¹⁴²⁾, Naoyuki Kishimoto⁹⁷⁾, Tomohide Watanabe⁷¹⁾, Iori Mishima, Ikko Ihara¹⁰³⁾, Tsuneo Tanaka⁷²⁾, Yukihito Yoshida⁸⁰⁾ and Hiroaki Ozaki¹⁰¹⁾

Journal of Water and Environment Technology, Vol.14, No.2, 25-36, 2016

要 旨

本論文は電気化学的技術を用いた科学的な研究や開発における最近の動向をとりまとめたものである。電気化学的技術は、人間健康の向上などのために水質の浄化などの面で貢献してきた。近年の上水および排水の処理に関連する電気化学的技術、また、それらの応用においてはかなりの進歩がみられる。最近の研究対象としては、有機系汚染物質の処理、ハロゲン化汚染物質の低減、微生物の消毒等がある。複雑なマトリクスにおける微量汚染物質の選択的な除去に焦点を当てた研究もある。これらの研究は比較的少ないエネルギー消費で目的とする汚染物質を除去できる可能性を秘めている。電気化学的技術の促進によって、上水および排水の処理に広く貢献できる。

東京湾内湾における衛生指標細菌の発生源の推定

石井裕一²⁹⁾ 渡邊圭司 田中仁志 岡崎伸哉³⁾ 木村久美子³⁾ 川合裕子³⁾ 和波一夫²⁸⁾ 木瀬晴美²⁹⁾
橋本旬也²⁹⁾ 安藤晴夫²⁹⁾

東京都環境科学研究所年報2016年版、68-69、2016

要 旨

本研究では、荒川、隅田川および東京湾における大腸菌等衛生指標細菌の広域分布調査を行った。荒川では下水処理水放流水が流入する地点、隅田川では支川合流地点で大腸菌数等が増加することが確認された。これらの地点を含む下水処理水放流水の流入地点では、大腸菌群内に占める大腸菌数の割合が高くなることから、この割合は平水時調査における大腸菌等発生源推定に活用できるものと考えられた。

7.4.4 学会発表抄録

熊本におけるPAHsの観測－越境汚染とローカル汚染の識別－

杉山太一⁹⁵⁾、島田幸治郎⁷⁵⁾、George Lin¹²²⁾、
Yong Pyo Kim¹²⁴⁾、Chak K. Chan¹²¹⁾、高見昭憲⁷⁾、
島山史郎
(日本エアロゾル学会第33回エアロゾル科学・技術
研究討論会、平成28年8月31日)

熊本市、沖縄辺戸岬、東京府中市で大気中のエアロゾルを捕集し、含まれる化学成分のPAH類、金属元素成分、イオン成分について測定を行った。観測は2014年10月から2015年7月の間に春夏秋冬の各季節に集中観測として行った。測定データより、熊本で越境汚染とローカル汚染の識別を可能にする指標として、PAH類の一つであるIndeno(1,2,3-cd)pyren (IcdP)と石炭燃焼の指標にもなっている鉛(Pb)の濃度比を用いることを提案した。さらにPMF解析を用いて指標の妥当性についても検討した。

熊本および東京における越境汚染とローカル汚染の識別指標

島山史郎、杉山太一^{75,95)}、島田幸治郎⁷⁵⁾、吉野彩子⁷⁾、
高見昭憲⁷⁾、村野健太郎⁸¹⁾、小島知子¹⁰⁹⁾、坂本哲夫⁷⁸⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

中国からの越境大気汚染が問題となっているが、国内発のPM_{2.5}も無視できない寄与を持っており、それぞれの寄与を見極めることは重要なポイントである。本研究では、中国山東省のTuoji島と福江、沖縄辺戸岬3箇所の同時観測により得た長距離越境汚染の指標と、長距離輸送後にはほとんど消失する指標を見出し、これらを組み合わせて、熊本および東京におけるPM_{2.5}の越境とローカルのどちらの寄与が大きいか推察した。

九州における越境微粒子の高分解能個別粒子分析

金成啓太⁷⁸⁾、森田真人⁷⁸⁾、田形昭次郎⁷⁸⁾、境悠治⁷⁸⁾、
三澤健太郎⁷⁶⁾、吉野彩子⁷⁾、島山史郎、村野健太郎⁸¹⁾、
高見昭憲⁷⁾、坂本哲夫⁷⁸⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

日本に飛来する黄砂の表面に吸着されている物質の存在とその影響を調べるため、走査型電子顕微鏡による形状観察ののちTOF-SIMSを用いて粒子表面に吸着されている正イオン、負イオンを分析した。特に長距離輸送中に塩素化された黄砂について重点的に分析した。黄砂の塩素化にはNO_xやSO₂の酸化に由来する酸性物質が関与していることが推察された。後方流跡線解析でも、塩素化された黄砂は中国東部の工業地帯上空の比較的低い高度を輸送されて来ていることがわかり、上記のような機構が支持される。

飛行時間型二次イオン質量分析における含水エアロゾルの分析

森田真人⁷⁸⁾、金成啓太⁷⁸⁾、田形昭次郎⁷⁸⁾、境悠治⁷⁸⁾、
三澤健太郎⁷⁶⁾、吉野彩子⁷⁾、島山史郎、村野健太郎⁸¹⁾、
高見昭憲⁷⁾、坂本哲夫⁷⁸⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

日本に飛来する黄砂粒子のうち、輸送途上で化学変化を受けているものには、塩素化されているものがある。塩素化によって生成した塩化カルシウムは吸湿性により、液滴化による。これまで高真空化でTOF-SIMSにより黄砂粒子表面に吸着された成分の変化を調べてきたが、液滴化した粒子を詳細に調べるため、捕集した粒子サンプルを分析装置内で急速凍結させ、高分解能分析を行う手法を開発した。

これにより、吸湿によって液滴化したエアロゾルの個別粒子測定を行うことが可能となった。

空間自己相関法による埼玉県加須低地の微動アレイ探査

白石英孝、八戸昭一、佐坂公規
(日本地球惑星科学連合2016年大会、平成28年5月24日)

埼玉県北東部に位置する加須低地を対象に、空間自己相関法(SPAC法)による微動アレイ探査を実施し、およそ3,000mまでのS波速度構造の推定を行った。

調査サイトは全11地点で、東西約20km、南北約15kmの領域に展開した。この観測により、レーリー波基本モードに対応する位相速度分散曲線が、およそ0.2~1.5Hzの範囲で得られた。S波速度構造は、遺伝的アルゴリズムを用いた観測分散曲線の逆解析によって推定した。

全11地点の1次元S波速度構造モデルを推定し、既存の調査結果と比較したところ、全体の傾向としては概ね調和的であったが、細部では既存モデルの微修正が必要になるものと推測された。

全国酸性雨調査(94)－フィルターパック法による粒子・ガス成分濃度およびインパクト効果 その1－

木戸瑞佳³⁵⁾、濱村研吾⁵⁶⁾、野口泉²⁰⁾、家合浩明³⁴⁾、
松本利恵、向井人史⁷⁾、藍川昌秀^{108,7)}
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

全環研酸性雨広域大気汚染調査研究部会では、日本国内における粒子状およびガス状成分濃度の時空間分布を把握するため、フィルターパック(4段FP)法による乾性沈着調査を行っている。また、従来のFPにインパクトを追加して粒径 $2.5\mu\text{m}$ で粒子を分級捕集する5段FP法の同時測定を行った。

2014年度の粒子状・ガス状成分濃度の年中央値は全成分で昨年度と同程度であった。5段FP法と4段FP法を比較すると、粒子状 NO_3^- 濃度は5段FP法と4段FP法とでほぼ一致し、ガス状 HNO_3 と NH_3 は4段FP法、粒子状 NH_4^+ は5段FP法で得られた濃度の方がやや高くなる傾向がみられた。したがってインパクトを使用することにより NH_4NO_3 の解離によるアーティファクトが若干改善された可能性がある。

全国酸性雨調査(96)－乾性沈着(沈着量の推計)－

松本利恵、野口泉²⁰⁾、山添良太⁵⁰⁾、甲斐勇⁶⁰⁾、濱野晃⁶⁰⁾、
吉田美美香⁶⁰⁾、村野健太郎⁸¹⁾、松田和秀⁷⁵⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

本調査研究部会の2014年度の酸性雨全国調査において、フィルターパック法(FP法)により大気濃度を測定した33地点の粒子状成分及びガス状成分の大気濃度から、インフレンシャル法により乾性沈着量の推計を行った。

湿性沈着および大気濃度の年平均値が有効となった25地点について、大陸の影響を検討するために、非海塩由来硫黄成分の総沈着量と経度を比較した。大陸に近い西部の地点と、日本海側の地点で多くなる傾向がみられた。

湿性沈着量および乾性沈着量の全無機態窒素($\Sigma\text{N}=\text{NO}_3^-+\text{NH}_4^+$)を検討した。湿性沈着量による ΣN は日本海側で多く、北部、中央部、南西諸島で少なかった。乾性沈着量による ΣN は南西諸島で多く、北部で少なくなり、湿性沈着量の ΣN とは異なる地域特性を示した。乾性沈着量による ΣN は、全無機態窒素の2~6割を占め、特に中央部、南西諸島でその割合が高くなった。

フィルターパック法におけるインパクト効果－その3－

松本利恵、木戸瑞佳³⁵⁾、野口泉²⁰⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

全環研酸性雨広域大気汚染調査研究部会では、日本国内における乾性沈着を把握するため、フィルターパック(FP)法による調査を行っている。従来のFPにインパクトを追加して粒径 $2.5\mu\text{m}$ で粒子を分級捕集した調査を2016年度から開始するために、2015年度に予備調査としてインパクト付(IFP)と従来のオープンフェイス(OPF)の並行試験を実施した。その結果から、札幌、射水、加須の8月から3月までの乾性沈着量を求めた。

IFP法の粒子状成分濃度は、 SO_4^{2-} 粒子、 NH_4^+ 粒子はほとんどが $\text{PM}_{2.5}$ に存在し、 NO_3^- 粒子は、 $\text{PM}_{2.5}$ と粗大粒子の両方に存在した。 NO_3^- の粗大粒子を Na^+ または Ca^{2+} 塩、 $\text{PM}_{2.5}$ を NH_4^+ 塩と仮定して乾性沈着量を求めた。地点によって程度の差はあるが、粒径別に算出した方が沈着量は大きくなった。

光学的方法によるブラックカーボン粒子濃度の全国調査(4)

松本利恵、野口泉²⁰⁾、横山新紀²⁷⁾、木戸瑞佳³⁵⁾、
山神真紀子⁴¹⁾、中島寛則⁴¹⁾、上野智子⁴⁹⁾、武市佳子⁵⁵⁾、
船木大輔⁵¹⁾、濱村研吾⁵⁶⁾、岩崎綾⁶¹⁾、村尾直人⁶²⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

環境省と地方自治体の環境研究所で構成されている広域観測網において、フィルターパック法(FP法)により粒子状およびガス状成分の大気濃度の通年測定をしている。このとき粒子状成分測定に使用した水抽出後のテフロンフィルターを全国から収集し、これを試料として積分球式光学的黒色炭素粒子測定法によるブラックカーボン(BC)粒子濃度の測定を実施した。

各調査地点の2012年4月～2015年3月の平均値を比較すると、越境汚染の影響が大きいとされる $nss-SO_4^{2-}$ 濃度が西側の地点ほど高濃度となる傾向を示したのに対し、BC濃度は、都市部またはその近郊で高濃度を示し、調査地点周辺の発生源の影響が大きかった。バイオマス燃焼の指標とされる $nss-K^+$ は、 $nss-SO_4^{2-}$ ほどははっきりしていないが西側の地点ほど高濃度となる傾向がみられ、さらに調査地点周辺の発生源の影響も加わっていると考えられた。

フィルターパック法におけるインパクト効果—その2—

野口泉²⁰⁾、山口高志²⁰⁾、鈴木啓明²⁰⁾、木戸瑞佳³⁵⁾、
松本利恵
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

全環研酸性雨広域大気汚染調査研究部会では、日本国内における乾性沈着を把握するため、フィルターパック(FP)法による調査を行っている。従来のFPにインパクトを追加して粒径 $2.5\mu m$ で粒子を分級捕集した調査を2016年度から開始するために、2015年度に予備調査としてインパクト付(IFP)と従来のオープンフェイス(OPF)の並行試験を実施した。利尻、札幌、加須、射水での結果から粗大粒子の挙動について検討した。

OPFとIFPの全粒子の成分濃度を比較すると、 SO_4^{2-} および NO_3^- の濃度は合致し、 NH_4^+ はほぼ合致した。粗大粒子の割合が大きい Cl^- 、 Na^+ および Ca^{2+} は、OPFの濃度が高い傾向が見られ、これらの傾向は各地点でも同様であった。

東京都市圏における緑地の暑熱環境緩和効果の定量的評価

原政之、嶋田知英、脇坂純一
(日本ヒートアイランド学会第11回全国大会、
平成28年7月9日)

埼玉県内ではここ数十年急速に都市化が進んできた。一方で、県や市町村は緑地保存のための施策を行い、既存の緑地の保存に努めてきた。例えば、さいたま市近郊の緑地としては、見沼田圃、秋ヶ瀬公園、彩湖など合計1500haにも及ぶ緑地が保全されている。このような緑地は、治水や水資源の確保、生物多様性の保全だけではなく、暑熱環境の緩和にも有益であると考えられる。しかし、このような緑地が暑熱環境の緩和にどれだけの効果があるのかについてこれまでに定量的な評価は行われていない。そこで、本研究では、猛暑年である2010年夏季を対象とし、領域気候再現実験の観測データとの精度検証を行うこと、また、土地利用を改変した領域気候実験を行い、緑地の暑熱環境緩和効果を評価することを目的とした。現状での土地利用での実験と緑地を都市化させた実験の違いから、緑地の暑熱環境緩和効果を評価したところ、実験期間内の平均で、日最低気温は2.0度、日最高気温は0.8度であった。

領域気候・建物エネルギー連成数値モデルによる都市気候と電力需要の再現

高根雄也⁹⁾、亀卦川幸浩⁸³⁾、原政之、井原智彦⁷⁴⁾、
大橋唯太¹⁰⁵⁾、足立幸穂¹³⁾、近藤裕昭⁹⁾、山口和貴¹³⁶⁾、
兼保直樹⁹⁾
(日本ヒートアイランド学会第11回全国大会、
平成28年7月10日)

本研究では、大阪を対象として、領域気候・建物エネルギー連成数値モデル(RCM-UCM+BEM)を用いた温暖化ダウンスケーリングを行い、都市気温と電力需要の再現精度を気候学的に検証した。BEMにおける空調システムとして、全館空調システム(AC)を用いた実験をコントロール実験(CTRL)として行ったところ、冬季の真夜中から朝方にかけての地上気温は観測よりも2度以上低めに過小評価していた。更に、CTRLでは、ACの負荷が増加する冷房期・暖房期において大阪市の電力需要を過大に評価していた。CTRLで用いたモデルのAC使用量の過大評価を避けるために、新たに部分的な空調システムを考慮した3つのパラメータを導入し、モデルを改良した。このモデルを用いた実験を行ったところ、再現性が大幅に向上した。

東京都市圏における土地利用変化の暑熱環境への影響の定量的評価

原政之、嶋田知英、脇坂純一

(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

近年、都市気候を対象とした領域気候モデルを用いた数値実験により、都市化による暑熱環境への影響の評価が数多く行われてきている。特に、都市キャノピーモデルを用いた気候実験は、都市気候の影響評価に有用であることが示されてきている。都市域では特に、都市キャノピーモデルを用いることにより、地上気温の予測精度は向上する。また、大気中における化学物質の反応速度は気温の影響を受ける。化学輸送モデルを用いた大気中の物質濃度を再現する際には、気温の高精度な予測が重要になることも考えられる。

そこで、本研究では、関東地方において特に猛暑であった2010年夏季を対象とし、観測データを用いて都市キャノピーモデルを使用した領域気候モデルによる実験の精度検証を行うこと、また、領域気候実験を行い、土地利用の変化が気温に与える影響を評価することを目的とした。

神奈川県における化学輸送モデルを用いたPM_{2.5}の発生源寄与解析

小松宏昭³¹⁾、常松展充²⁹⁾、原政之、浦西克維⁹⁸⁾、菅田誠治⁷⁾

(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

神奈川県では2011年から自動濃度測定機によるPM_{2.5}の質量濃度のモニタリングと成分分析を実施しており、筆者らはこれまで県内のPM_{2.5}について季節変動や高濃度時の特徴を報告してきた。こうした県内の実態把握に加え、PM_{2.5}の発生源対策を検討するには、PM_{2.5}の発生源の種類や地域の寄与割合を把握することが重要である。今回、化学輸送モデルを用いて神奈川県内で観測されるPM_{2.5}に影響を及ぼす発生源の地域について寄与割合を推計したので、その結果を報告した。

領域気候・建物エネルギー連成数値モデルによる都市気候と電力需要の再現

高根雄也⁹⁾、亀卦川幸浩⁸³⁾、原政之、井原智彦⁷⁴⁾、大橋唯太¹⁰⁵⁾、足立幸穂¹³⁾、近藤裕昭⁹⁾、山口和貴¹³⁶⁾、兼保直樹⁹⁾

(日本気象学会2016年度秋季大会、平成28年10月26日)

都市の気温と電力需要の将来予測は、都市計画やインフラ整備計画等に関わるため、今後の急激な発展が予測されているアジアの大都市において、特に重要である。将来予測の手段の一つとして、領域気候・建物エネルギー連成数値モデルを用いた温暖化ダウンスケーリングがあるが、モデルが現状でどの程度都市気温と電力需要を再現可能であるか、よく分かっていない。そこで本研究では、上記モデルを用いた温暖化ダウンスケーリングに先立ち、本モデルによる都市気温と電力需要の再現精度を気候学的に検証した。

首都圏広域における二酸化炭素排出の測定

平野竜貴⁸⁶⁾、菅原広史⁸⁶⁾、石戸谷重之⁹⁾、寺尾有希夫⁷⁾、武藤洋介、杉本伸夫⁷⁾

(日本気象学会2016年度秋季大会、平成28年10月28日)

人為起源の温室効果気体の排出量を正確に把握するため市街地を中心とした観測タワーによるCO₂フラックスの直接測定が行われている。しかしタワー観測のfootprintは数百mの範囲に限定されるため、都市全体での実態把握は難しい。このため最近では都市スケールで人為排出源を対象としたインバージョン解析を行う試みもある。このような背景から本研究では首都圏を対象とした航空機観測を行い、広域市街地におけるCO₂排出量および排出動態の把握を試みた。

航空機観測のCO/CO₂と-ΔO₂/ΔCO₂の結果から濃度変動は化石燃料消費に起因し、燃料種は主に都市ガスであると示唆された。また、内部境界層がボックスとして扱えると仮定したところ、風上・風下での濃度差と地表からのフラックスとの関係は、地上でのフラックス観測値とおおよそ整合的であった。

東京都市圏における緑地の暑熱環境緩和効果の定量的評価

原政之、嶋田知英、脇坂純一

(日本気象学会2016年度秋季大会、平成28年10月28日)

都市気候の変化による都市計画に対する影響、生態系への影響、エネルギー消費(気象庁、2012など)などの評価のため、都市域での温熱環境が将来どのように変化するかを予測することは重要である。都市域での熱環境の将来変化予測を行う上では、地球温暖化など気候変動の影響だけではなく、都市ヒートアイランド効果による影響も重要である。地球温暖化及び都市化の影響による熱環境の変化は、特に人口が密集している日本の三大都市圏では特に大きな問題である。本研究では、日本の都市圏のうち東京都市圏での温熱環境を、特に8月を対象として、都市による影響を考慮した領域気候モデルを用いて将来の温熱環境予測における不確実性の評価を行った。

LESによる熊谷スポーツ文化公園の暑熱環境解析

焼野藍子⁸⁾、松田景吾⁸⁾、杉山徹⁸⁾、原政之、嶋田知英、
大西領⁸⁾

(第30回数値流体力学シンポジウム、平成28年12月12日)

昨今の地球温暖化とヒートアイランド現象の複合的な影響で、日本の夏季の熱環境は年々悪化している。公共施設などの野外での熱環境の改善のため、暑熱とその対策効果の定量的評価手法が求められている。これまでも多くの報告の中で、数々の対策とその効果が論じられており、芝生などによる緑化、遮熱舗装、街路樹の植樹、などが挙げられる。中でも弓野らが都市部での暑熱対策案としてそれらを総合的に比較し、特に街路樹の効果を多方面から高評価している。また、独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)では、樹木の流体抵抗、蒸散過程及び三次元放射過程を考慮した樹木モデルを開発し、地球シミュレータを用いた大規模な非定常数値シミュレーションによる暑熱環境の予測と対策案の評価を可能にした。本発表では、文部科学省公募課題「気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)」の枠組みとして、埼玉県にある熊谷スポーツ文化公園を対象とした今夏の暑熱環境の気象観測に先立って、過去の初期場を用いた事前シミュレーションを実施した結果を報告した。

熊谷スポーツ文化公園における暑熱環境観測と埼玉県の暑熱対策

原政之、嶋田知英

(日本地理学会2017年春季学術大会、平成29年3月29日)

東京都市圏は、日本の中でも夏季に猛暑となる場所の一つとして知られている。また、東京・神奈川・埼玉・千葉を含む首都圏は3800万人以上の人口を擁し、現在でも世界最大の都市域である。この地域では、ここ数十年急速に都市が拡大してきた。特に埼玉県は内陸に位置していることもあり、気温の日較差が大きく、これまでも40℃を超える日最高気温が数回観測されている。このように、夏季には厳しい暑さに見舞われているため、埼玉県では暑熱環境への関心が高く、県では様々な施策が進められている。

街区ダウンスケールシミュレーションによる熊谷スポーツ文化公園の暑熱環境解析

大西領⁸⁾、焼野藍子⁸⁾、松田景吾⁸⁾、杉山徹⁸⁾、原政之、
嶋田知英

(日本地理学会2017年春季学術大会、平成29年3月29日)

地球温暖化とヒートアイランド現象の複合的な影響で、日本の夏季の熱環境は年々悪化している。このため、人々の多く集まる都市街区内や公共施設周辺での熱環境改善に対する社会的要請が高まっている。本発表では、文部科学省公募課題「気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)」の枠組みとして、埼玉県熊谷市にある熊谷スポーツ文化公園を対象とし、暑熱適応策の定量評価を目的とした街区ダウンスケールシミュレーションの紹介を行った。

過去10年間の埼玉県内河川水の有機フッ素化合物濃度

野尻喜好、茂木守、大塚宜寿、蓑毛康太郎、堀井勇一
(第25回環境化学討論会、平成28年6月9日)

有機フッ素化合物のうちコーティング剤、泡消泡剤などに使用されていたペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)やフッ素樹脂製造時の加工助剤などに使用されるペルフルオロオクタン酸(PFOA)は、生物に対する有害性や環境中での難分解性が指摘されている。PFOSは2009年に開催された「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)」締約国会議で残留性有機汚染物質(POPs)に登録され、製造・輸入の禁止、使用の制限という措置がとられた。一方、PFOAは現在POPs登録について審議が行われているところである。我々は2006年から2015年にかけて、埼玉県内35河川38地点(河川の環境基準点)の河川水のPFOS、PFOA濃度を概ね2年に1度測定してきた。また、2009年からはペルフルオロオクタンスルホンアミドエタノール類(FOSEs)やフッ素テロマーアルコール類(FTOHs)など、環境中で分解してPFOSやPFOAに変化する物質(前駆物質)なども調査対象に加えた。今回は、過去10年間における埼玉県内の河川水中有機フッ素化合物濃度の推移について報告した。

PM_{2.5}の炭素成分測定におけるアーティファクトの影響

長谷川就一
(日本エアロゾル学会第33回エアロゾル科学・技術
研究討論会、平成28年8月31日)

加須において活性炭デニューダを用いてガス状有機炭素(OC_G)を除去したサンプリングを、一般に行われている活性炭デニューダを用いないサンプリングと同時に行い、石英繊維フィルターへのOC_Gの吸着の度合いやその季節変動を調べ、PM_{2.5}の炭素成分測定におけるアーティファクトの影響を考察した。その結果、OC_Gの季節平均の差は小さく、一般的にOC_Gの7~9割程度がOC₁とOC₂のフラクションに存在した。また、デニューダなしの有機炭素(OC)が低濃度のときはOC_Gの割合が大きいため、OCにおけるOC_Gの吸着の影響が大きいことが明らかとなった。

大気分配管方式の並行評価試験で示唆されたPM_{2.5}計測における湿度影響

西川雅高⁷⁹⁾、長谷川就一、岩本洋子⁷⁹⁾、三浦和彦⁷⁹⁾
(日本エアロゾル学会第33回エアロゾル科学・技術
研究討論会、平成28年8月31日)

PM_{2.5}の常時監視で使用されている自動測定機は、その測定値のばらつきが標準測定法(24時間のろ過捕集法)に対して許容範囲内にあることを確保するため、等価性評価試験に合格した機種である。このため、標準測定法において粒子特性に応じた湿度影響が含まれていれば、自動測定機にも同じような影響が含まれることになる。そこで、分配管を用いた自動測定機の並行試験結果を基に、測定値と湿度の関係性を考察した。ただし、測定機は等価性評価試験前に用いられていた機種であるため、十分な除湿機能を有していない。ベータ線吸収法による測定機(4機種)による値は、湿度が高くなるとばらつきが大きくなる傾向が認められた。一般にPM_{2.5}は硫酸塩や硝酸塩、有機物が主要な成分であり、これらは吸湿性を持つことも考慮すると、計測時の湿度が測定値に大きな影響を与えていることが示唆された。

マレーシアにおけるPM_{2.5}発生源寄与率の推定:インドネシア泥炭火災による影響

藤井佑介、東野達⁹⁵⁾、Norhaniza Amil¹²⁷⁾、
Mohd Talib Latif¹²⁷⁾
(日本エアロゾル学会第33回エアロゾル科学・技術
研究討論会、平成28年8月31日)

マレーシアのPetaling Jayaにおける1年間の化学成分濃度データ(Fujii *et al.*, Atmos. Chem. Phys., 15, 13319-13329 (2015); Amil *et al.*, Atmos. Chem. Phys., 16, 5357-5381 (2016)) に対してPositive Matrix Factorizationモデルを適用し、PM_{2.5}主要化学成分濃度への寄与率を推定した。南西モンスーン季の有機炭素(OC)濃度に対する発生源寄与率は泥炭火災発生源が最も高く支配的であった。一方、北東モンスーン季のOC濃度に対する発生源の寄与率は土壌とバイオマス燃焼、産業による混合発生源(SD+BB+IND)が最も高かった。EC濃度に対する発生源寄与率は、両季節ともSD+BB+INDの混合発生源が最も高かった。

マレーシアで捕集された粒子状PAH及びその誘導体とn-アルカンの特性

斉藤想⁹⁵⁾、藤井佑介、神谷優太⁹⁵⁾、亀田貴之⁹⁵⁾、東野達⁹⁵⁾、
Mastura Mahmud¹²⁷⁾、大浦健⁹⁴⁾
(日本エアロゾル学会第33回エアロゾル科学・技術
研究討論会、平成28年8月31日)

マレーシアの大気試料(試料情報: Fujii *et al.*, *Aerosol Air Qual. Res.*, 16, 69-78 (2016))を用いて、PAHとその誘導体(塩素化体(Cl-PAH)、ニトロ化体(N-PAH)およびキノン(O-PAH))と直鎖アルカンの特性を検討した。BaA/(BaA+CHY)比(BaA: Benzo[a]anthracene、CHY: Chrysene)の結果より、ヘイズ期間はバイオマス燃焼による影響、非ヘイズ期間は石油燃焼による影響を示した。N-PAHおよびO-PAHのうち、9-Nitroanthraceneや7,12-Benz[a]anthraquinone、7-Nitrobenz[a]anthraceneでは、親基の濃度変化以上にそれぞれの誘導体がヘイズ期間に増加する傾向が見受けられた。直鎖アルカンのうち炭素数が27以上のものは、ヘイズ期間に濃度が大幅に上昇した。

Ionic composition of PM_{2.5} at the downtown area in Jeju City, Korea

Ki-Ho Lee¹²⁵⁾、Chul-Goo Hu¹²⁵⁾、Young-Ju Kim¹⁴³⁾、
Hitoshi Tanaka、Shinichi Yonemochi
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

韓国済州島の都市部のPM_{2.5}汚染実態を明らかにするために、2013年12月～2015年8月の間の夏季と冬季にPM_{2.5}の採取を行い、水溶性イオン成分を分析した。硫酸イオン、硝酸イオンおよびアンモニウムイオンの合計は、イオン合計値の92%、PM_{2.5}質量濃度の44%を占めていた。硫酸イオン、硝酸イオンとアンモニウムイオンの当量濃度バランスは一致せず、季節にかかわらず、2種アニオンの15%が過剰であった。

埼玉県北部におけるPM_{2.5}中の植物由来炭素成分の測定

佐坂公規、米持真一、長谷川就一、梅沢夏実、
松本利恵、野尻喜好、王青躍⁴⁾、坂本和彦¹⁸⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

自動車の排出抑制対策の進展に伴い、PM_{2.5}に対する植物起源の炭素粒子の寄与が増大しており、発生形態や一次排出/二次生成を区別しうる有機粒子の組成分析がより重要となっている。そこで、加須で採取した夏季のPM_{2.5}試料について炭素-14(¹⁴C)を測定し、既存データと比較検討した。

¹⁴C測定試料中の有機炭素及び元素炭素の平均濃度はいずれも日中の方が高かった(約2.2倍)が、濃度比はほぼ同じであった。試料中の全炭素に対する¹⁴Cの平均割合は日中で5～7割強、夜間で6～9割強であった。夏季日中の試料中の非化石燃料由来の炭素濃度とレボグルコサン(セルロース燃焼の指標化合物)及びcis-ピノン酸(針葉樹由来の指標化合物)の濃度との間に強い相関が見られ、バイオマス焼却と針葉樹由来の揮発性有機化合物による影響が示唆された。一方、夜間にはレボグルコサン濃度に対して強い相関が見られ、バイオマス焼却による影響が示唆されたが、さらに試料数を増やして検討する必要がある。

PM_{2.5}移動測定車を利用したPM_{2.5}濃度上昇の要因解析

長谷川就一
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

PM_{2.5}化学成分自動測定装置を搭載したPM_{2.5}移動測定車により、2015年度秋季・冬季のPM_{2.5}成分調査期間に、調査地点である鴻巣局において並行して測定し、解析を行った。PM_{2.5}と各成分の相関係数は、秋季・冬季いずれもNO₃⁻とWSOCで高く、それに比べてBCはやや下がるが、秋季よりも冬季の方がやや高かった。一方、SO₄²⁻の相関係数は、秋季はかなり低く、PM_{2.5}の上昇とSO₄²⁻の上昇にたびたびずれが見られた。しかし、冬季は相関係数が上がり、NO₃⁻やWSOCとともに上昇するケースがみられた。これらのことから、秋季のPM_{2.5}の濃度上昇には地域汚染が影響しているが、冬季は越境汚染も含む広域的な汚染も影響していると考えられる。PM_{2.5}とBCの関係を用いて化石燃料燃焼とそれ以外の影響割合の推定を試みた結果、秋季の高濃度日は化石燃料燃焼以外の割合が高かった。また、秋季(測定地点:幸手)と冬季(測定地点:川口)にとらえた高濃度事例では、NO₃⁻やWSOCが上昇しており、夜間のNO₃⁻の生成やバイオマス燃焼の影響が示唆された。

2015年7、8月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

梶田奈穂子⁴⁰⁾、中島亜矢子⁵⁸⁾、池田光広⁵⁴⁾、山本真緒⁴⁸⁾、
中坪良平⁴⁷⁾、寺本佳宏⁴²⁾、山神真紀子⁴¹⁾、牧野雅英³⁷⁾、
木戸瑞佳³⁵⁾、花岡良信³⁸⁾、武田麻由子³¹⁾、熊谷貴美代²⁶⁾、
遠藤昌樹²³⁾、佐久間隆²²⁾、長谷川就一、菅田誠治⁷⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

2015年7月30日～8月6日にかけて観測された広域的なPM_{2.5}高濃度事例について、複数の地方環境研究所が共同で実施したPM_{2.5}の同時観測で得られた成分分析結果から、その要因を解析した。7月28日以降の期間に越境汚染の影響があったこと、晴天・弱風の気象条件による二次生成粒子や汚染気塊の滞留の影響が複合して高濃度となった可能性が考えられたが、8月5日に香川県で特にPM_{2.5}が高濃度となるなど、地域により汚染機構に違いがあったことが考えられる。

2015年4、5月における微小粒子状物質 (PM_{2.5})高濃度事例の解析

西山亨⁴²⁾、中島亜矢子⁵⁸⁾、池田光広⁵⁴⁾、山本真緒⁴⁸⁾、
中坪良平⁴⁷⁾、山神真紀子⁴¹⁾、木戸瑞佳³⁵⁾、武田麻由子³¹⁾、
長谷川就一、菅田誠治⁷⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

2015年4月23日～5月1日に九州から東北にかけてPM_{2.5}の広域的な高濃度事象が観測された。このため、複数の地方環境研究所が共同でPM_{2.5}の観測を実施し、その成分分析結果から、同期間における高濃度要因について解析を行った。SO₄²⁻は高濃度日にどの地点でもPM_{2.5}の成分として最も割合が高かった。また、NO₃⁻は、四日市と観音寺での高濃度日に高くなる傾向を示した。後方流跡線解析の結果も踏まえると、大陸からの越境汚染があり、それに国内汚染の影響も加わったことが示唆された。

関東における都市汚染／越境汚染寄与割合の評価

村尾直人⁶²⁾、並木曹汰⁶²⁾、長谷川就一、山形定⁶²⁾、
安成哲平⁶²⁾、松井利仁⁶²⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

2012年の加須における日別のPM_{2.5}濃度とBC濃度の関係から、傾きの上限は都市汚染のみであった場合、下限は越境汚染のみであった場合の関係を示していると仮定して、越境汚染割合を算出した。越境汚染割合は冬季・春季に高く、夏季・秋季に低かった。12月と2～5月に多く見られる高濃度日についてみると、12月、2月、3月では都市汚染の影響が大きい、5月は越境汚染の影響が大きいと考えられた。また4月は越境汚染と都市汚染の両方が影響していた。

2015年6月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

池田光広⁵⁴⁾、中島亜矢子⁵⁸⁾、山本真緒⁴⁸⁾、中坪良平⁴⁷⁾、
寺本佳宏⁴²⁾、山神真紀子⁴¹⁾、牧野雅英³⁷⁾、木戸瑞佳³⁵⁾、
武田麻由子³¹⁾、熊谷貴美代²⁶⁾、長谷川就一、遠藤昌樹²³⁾、
小野寺甲仁²¹⁾、松岡靖史⁵⁷⁾、菅田誠治⁷⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

2015年6月12～17日に西日本を中心にPM_{2.5}の広域的な高濃度事象が観測された。このため、複数の地方環境研究所が共同でPM_{2.5}の観測を実施し、その成分分析結果から、同期間における高濃度要因について解析を行った。福岡、北九州、観音寺において高濃度日にSO₄²⁻が高くなっていた。このとき、黄砂の飛来が観測されており、Ca²⁺も相対的に上昇していた。また、光化学オキシダントが上昇した地域では、OCも高くなっており、光化学二次生成の影響もあったと考えられた。こうしたことから、大陸からの越境汚染の影響に加え、国内汚染の影響もあったと推察された。

2015年10月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

中島亜矢子⁵⁸⁾、池田光広⁵⁴⁾、山本真緒⁴⁸⁾、中坪良平⁴⁷⁾、寺本佳宏⁴²⁾、梶田奈穂子⁴⁰⁾、山神真紀子⁴¹⁾、牧野雅英³⁷⁾、木戸瑞佳³⁵⁾、花岡良信³⁸⁾、熊谷貴美代²⁶⁾、遠藤昌樹²³⁾、佐久間隆²²⁾、長谷川就一、菅田誠治⁷⁾

(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

2015年10月8～12日に四国から関東にかけて、10月20～28日に九州、四国、中部にかけて、PM_{2.5}の高濃度事象が観測された。今回、複数の地方環境研究所が共同で実施しているPM_{2.5}の同時観測で得られた成分分析結果から、これらの高濃度事例の要因について解析を行った。前半期間については、桜井、名古屋でSO₄²⁻が高くなっていたが、前橋、加須では遅れてNO₃⁻が上昇していたことから、濃度上昇の要因が地域により異なっていることが示唆された。後半期間については、SO₄²⁻濃度は福岡、観音寺とも比較的高くPM_{2.5}濃度と類似した変動をしていた。

2016年1月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

山本真緒⁴⁸⁾、池田光広⁵⁴⁾、桶谷嘉一⁴⁹⁾、中坪良平⁴⁷⁾、西村理恵⁴⁵⁾、寺本佳宏⁴²⁾、梶田奈穂子⁴⁰⁾、山神真紀子⁴¹⁾、牧野雅英³⁷⁾、木戸瑞佳³⁵⁾、花岡良信³⁸⁾、遠藤昌樹²³⁾、佐久間隆²²⁾、長谷川就一、菅田誠治⁷⁾

(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

2016年1月27日～2月1日に近畿・東海において観測されたPM_{2.5}の高濃度事象について、複数の地方環境研究所が共同でPM_{2.5}の観測を実施し、その成分分析結果から、同期間における高濃度要因について解析を行った。PM_{2.5}濃度の上昇は27～28日と31～1日の2回起きていた。前半は、はじめSO₄²⁻が上昇したが、広域的な濃度分布等からみて越境汚染はなく、Vも同様に上昇していたこと、また、その後NO₃⁻が上昇していたことから、地域汚染の影響と考えられた。後半についても越境汚染ではなく、地域汚染の影響と考えられたが、地域内でも挙動が異なっており、高濃度要因が異なることが考えられた。

2016年2、3月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

木戸瑞佳³⁵⁾、中島亜矢子⁵⁸⁾、山本真緒⁴⁸⁾、寺本佳宏⁴²⁾、山神真紀子⁴¹⁾、牧野雅英³⁷⁾、武田麻由子³¹⁾、熊谷貴美代²⁶⁾、長谷川就一、菅田誠治⁷⁾

(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

2016年2月26日～3月7日にかけて九州から関東までの広範囲において観測されたPM_{2.5}の高濃度事象について、複数の地方環境研究所が共同でPM_{2.5}の観測を実施し、その成分分析結果から、同期間における高濃度要因について解析を行った。PM_{2.5}濃度の上昇は27～28日と4～5日の2回起きていた。濃度上昇時にはSO₄²⁻も高くなっていたが、四日市、名古屋、茅ヶ崎、前橋ではNO₃⁻も上昇していた。関東を除き、Ca²⁺が28日と4～5日に相対的に上昇しており、黄砂観測データとよく対応していた。28日はSO₄²⁻が高くなっていたことと合わせると、黄砂とともに越境汚染物質が輸送されてきた可能性が考えられる。

2013～2015年度における全国のPM_{2.5}高濃度分布

山神真紀子⁴¹⁾、橋本貴世⁵³⁾、熊谷貴美代²⁶⁾、寺本佳宏⁴²⁾、遠藤昌樹²³⁾、木下誠⁵⁹⁾、中坪良平⁴⁷⁾、長谷川就一、菅田誠治⁷⁾

(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

四季のPM_{2.5}成分調査期間以外に発生する高濃度事例に対応するため、PM_{2.5}の高濃度予測情報を基に複数の地方環境研究所が共同でサンプリングを実施した。高濃度事例について成分分析と解析を行い、2013年度から2015年度の結果を取りまとめた。越境汚染の影響が大きい高濃度事例ではSO₄²⁻が高くなる傾向があり、SO₄²⁻濃度は広い範囲でほぼ一致していることが分かった。地域汚染の影響が大きい事例ではNO₃⁻が高くなる傾向があり、特に関東や瀬戸内で高濃度となった。越境汚染の後に地域汚染が見られる複合汚染により、注意喚起レベルにまでPM_{2.5}濃度が上昇する現象が2014年2月と3月に見られた。黄砂飛来時に高濃度となる事例では、土壌性の元素が通常よりも高濃度となるが、硫酸塩の寄与が最も高いことが分かった。

インドネシア泥炭火災エアロゾルの性状：無機成分の同定

藤井佑介、東野達⁹⁵⁾、Haryono Setiyo Huboyo¹³⁰⁾、
奥田知明⁷⁷⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月7日)

泥炭火災発生源のPM_{2.5}中無機イオン・無機元素成分の同定およびその特性について解析を行った。泥炭火災発生源におけるPM_{2.5}質量濃度は450～2200 $\mu\text{g m}^{-3}$ の範囲で変動した。一方、バックグラウンド(非火災時)におけるPM_{2.5}質量濃度は54～87 $\mu\text{g m}^{-3}$ であり、泥炭火災発生源との顕著な差を示した。PM_{2.5}質量に占めるイオン成分の割合は、泥炭火災発生源試料では0.90～11%、バックグラウンド試料では4.5～5.6%の範囲で変動した。イオンバランスより、泥炭火災発生源のPM_{2.5}中イオン成分はNH₄Clと(NH₄)₂SO₄、バックグラウンドは(NH₄)₂SO₄の粒子形態が支配的であることが示唆された。

全国常時監視データを用いたPM_{2.5}の年平均及び日平均に関する解析

長谷川就一、桶谷嘉一⁴⁹⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

2011～2013年度の一般局の年平均値、日平均値年間98%値(以下98%値)には明確な正の相関関係があった。各年度の年平均値の範囲はほぼ同様だが、98%値は2012年度に比べて2013年度の方が高かった。年平均値を経度順に並べて地域分布を調べた結果、3か年とも近畿以西で高い傾向にあり、15 $\mu\text{g/m}^3$ を超えるところが多かった。年平均値に対して短期基準超過がどの程度影響しているかを見るために、日平均値が35 $\mu\text{g/m}^3$ を超過したときの超過部分の年間積算値が、日平均値の年間積算値に占める割合を求めたところ、全体としては両者に比例関係が見られ、環境基準の達成・非達成は2%付近が境目になっていた。日平均値の濃度階級別の出現割合を調べたところ、西日本では日平均値が35 $\mu\text{g/m}^3$ 以上の出現割合は若干多く、15 $\mu\text{g/m}^3$ 以下の出現割合が少ない傾向が明確に見られた。

PM_{2.5}の炭素成分測定におけるアーティファクトの影響と低減可能性

長谷川就一
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

PM_{2.5}の炭素成分の測定に使用する石英繊維フィルターは、ガス状有機物を吸着し粒子状の有機炭素(OC)を過大評価する(正のアーティファクト)。また、粒子状OCはサンプリング中の揮発で過小評価(負のアーティファクト)される。加須において、こうしたアーティファクトを活性炭デニューダを用いて検討した結果、一定程度のガス状OCの吸着(正のアーティファクト)の影響があることが示唆されたが、粒子状OCの揮発(負のアーティファクト)はガス状OCの吸着に比べて小さかった。また、アーティファクトの検討に関する既往研究を概観するとともに、アーティファクトが低減されることが期待される、フィルターを用いない遠心分離捕集(サイクロン)について議論した。

PM_{2.5}測定法に関する研究

山川和彦⁴³⁾、早崎将光⁷⁾、長谷川就一、板野泰之⁴⁶⁾、
鈴木義浩³³⁾、山神真紀子⁴¹⁾、田子博²⁶⁾、長田健太郎⁵²⁾、
秋山雅行²⁰⁾、菅田誠治⁷⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

PM_{2.5}の常時監視に用いられている自動測定機には5機種あるが、機種間に差異がある可能性が指摘されている。また、標準測定法との等価性が確保されているのは日平均値であるが、注意喚起には1時間値が用いられている。こうした状況を踏まえ、PM_{2.5}自動測定機について、負の測定値の出現状況、異常値等の判定・取り扱い方法の現状、空間代表性評価による濃度機種依存性、フィルター法との並行試験による測定値の検証、空試験結果に基づく自動測定機の評価などについて検討した。

中国雲南省農村地域における粉じんの磁気的特性と化学組成

米持真一、呂森林¹¹⁸⁾、尚羽¹¹⁸⁾、張文超¹¹⁸⁾、譚正宝¹¹⁸⁾、
王効拳、梅沢夏実
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月9日)

中国では、発電、暖房や調理に石炭を使用しているが、十分な排ガス対策がなされないまま、燃焼排ガスが室内や大気中に放出されている。本研究では、中国で肺がん発症率の高い地域である、雲南省の農村地帯をフィールドとし、家屋内の大気粉じん、燃焼灰、堆積粉じんを対象として、磁気分離と化学組成の分析を行った。

家屋内に堆積していた粉じん中の元素成分は、土壌粉じんとは異なり、石炭由来の元素が多く含まれ、磁気分離の結果、磁性フラクションの比率は、一般大気粉じんや土壌と比べて、非常に高いことが分かった。

2015年夏季に富士山頂および韓国済州島で採取したPM_{2.5}の化学組成と起源

米持真一、廣川諒祐⁸²⁾、大石沙紀⁸²⁾、大河内博⁸²⁾、
加藤俊吾⁷⁶⁾、田中仁志、Ki-Ho Lee¹²⁵⁾、
Young-Ju Kim¹⁴³⁾、Chul-Goo Hu¹²⁵⁾
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月9日)

自由対流圏に位置する富士山頂は、長距離輸送されたPM_{2.5}を調べるには最適である。我々は2015年夏季に、富士山頂測候所と埼玉県加須市でPM_{2.5}シーケンシャルサンプラーを用いて1日単位、韓国済州島では48時間単位を基本として試料採取を行い、化学組成分析を行った。

富士山頂では約1ヶ月にわたりPM_{2.5}の日単位試料が得られ、期間中の平均濃度は2.6 μg/m³であった。HYSPLITにより、富士山頂の気塊の後方流跡線解析を行うと、中国方面からの気塊の流入した期間には、ヒ素(As)/バナジウム(V)比の上昇が見られ、加須と類似の挙動をする期間が確認された。夏季の光化学大気汚染によるPM_{2.5}濃度上昇時にも、上空には大陸からの気塊が流入していた期間があることが分かった。

外来魚の侵入リスク評価に用いる生物多様性指標に関する比較検討

角田裕志、満尾世志人⁸⁷⁾
(応用生態工学会第20回研究発表会、平成28年9月2日)

本研究は外来魚オオクチバスの侵入リスク評価に用いる影響指標を検討する目的で、性質の異なる複数の指標を用いてリスク評価を行い、その結果を比較した。侵入確率の推定には著者らが発表した予測モデルの結果を用い、影響指標についてはオオクチバスの捕食影響を受けやすいとされる在来コイ科魚類の種豊度、種多様度、保全重要度を用いて、リスクの大きさを相対評価し、結果を比較した。絶滅危惧種が息息する場所は保全重要度を用いた分析ではリスク大と評価されたが、種豊度や種多様度を用いた分析ではリスク小と評価される傾向にあり、国内外来種が侵入した場所ではその逆のパターンが見られた。本研究結果は、侵入リスク評価において、対象地域の生物相の状況に応じて適切な影響指標を用いることの必要性を示唆した。

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ーオゾン濃度とアサガオ被害度との関係ー

三輪誠
(第57回大気環境学会年会、平成28年9月8日)

埼玉県では、全国的に見て夏季の光化学オキシダント濃度が高くなりやすく、その主成分であるオゾンによる植物被害が顕在化している。埼玉県環境科学国際センターでは、県内におけるオゾンによる植物被害の実態を把握し、その情報を県民と共有することを目的として、毎年7月に、県民と協働で県内においてオゾンによるアサガオ被害調査を実施してきた。

そこで、本研究では、これまでに実施してきたアサガオ被害調査の結果に基づいて、大気中のオゾン濃度とアサガオ被害度との関係について検討した。その結果、毎年、県内の広い範囲でオゾンによるアサガオ被害が発生しており、アサガオの被害度と大気中オゾン濃度との間には密接な関係があることがわかった。

岩手県奥州市のため池群に生息する在来タナゴ類の生息状況の変化

角田裕志、満尾世志人⁸⁷⁾、大平充⁷⁵⁾
(第22回「野生生物と社会」学会大会(東京大会)、
平成28年11月5日)

絶滅危惧種の保全を検討する上で、現存個体群の生息状況の把握が不可欠である。本研究は岩手県奥州市の農業水域における希少タナゴ類の生息状況の変化を報告し、保全上の課題について整理することを目的とした。2004年より投網、手網、カゴ網を用いて、約50箇所の池で魚類相調査を実施した。タナゴは3箇所で生息を確認した。このうち2箇所の池は肉食性外来魚の侵入によって絶滅したと考えられ、残り1箇所の生息地においても生息数の減少が観察された。アカヒレタビラは9箇所で確認し、うち3箇所が主要な生息地であった。しかし、このうち2箇所では水生植物が繁茂して水面を覆うようになり、残りの1箇所では肉食性外来魚の侵入が確認され個体群の存続が危ぶまれている。当地域における在来タナゴ類の生息状況は急速に悪化していることが明らかとなった。

ブルガリア中央部の農村景観における中大型哺乳類相と人為的な環境改変との関係

伊藤海里⁷⁵⁾、Evgeniy Raichev¹³⁴⁾、角田裕志、
Stanislava Peeva¹³⁴⁾、金子弥生⁷⁵⁾
(第64回日本生態学会大会、平成29年3月15日)

ブルガリアでは、EUへの加盟後の土地利用変化や密猟などの要因によって野生動物の生息状況に影響を与えている可能性がある。そこで本研究では、ブルガリア中央部の農村地域において中大型獣の出没頻度と周辺の景観構造との関係を明らかにすることを目的とした。2015年と2016年に自動撮影カメラを計18地点に設置した。各種の出没頻度と周辺の土地被覆の関係を把握するために、非計量多次元尺度構成法を用いて解析した。延べ430カメラ日の努力量で計312枚が撮影され、10種を確認した。中大型獣の出没状況の変化は森林から農地への土地被覆の変化と強い関連が見られたが、低木林・草地や人為環境との関連は弱かった。種によって土地被覆への反応が異なっており、人為改変地が野生動物の生息環境を決める要因の1つになっていることを示唆した。

資源植物を用いた汚染土壌の修復に関する研究—トウモロコシ品種間の差—

王効挙、米持真一、磯部友護、三輪誠、米倉哲志、金澤光
(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月15-16日)

資源植物を用いる「収益型ファイトレメディエーション」の確立の一環として、異なる品種のトウモロコシを対象に、品種による重金属修復効率の違いを評価した。栽培したいずれの品種も試験用汚染土壌による明確な被害がなく生育した。各品種の地上部バイオマス量は43~75g/potであり、品種間の差は小さかった。しかし、収益性に影響する実の収量では、1.1~28g/potであり、大きな差が認められた。植物の修復能力の範囲は、45~183 (Ni)、653~2655 (Cu)、45~287 (Cd)、99~477 (Pb)、58~260 (As) $\mu\text{g/pot}$ にあり、品種による違いが大きかった。実の収量(収益性)と修復能力が共に高い品種が選出された。

外来種同士の相互作用は在来生物相にどのように影響するか？

角田裕志
(第64回日本生態学会大会、平成29年3月16日)

本発表では、複数の侵略的外来種の相互作用が在来生物相に与える影響を把握するために、ため池の魚類群集をモデルとしてメタ解析を試みた。解析では、自身の調査データと既往の学術論文等の公開データの計11事例を対象とした。魚類相の均等度と種多様度の平均値について、外来種の侵入有の池に対する侵入無の池の対数比を応答変数とし、各外来種の在・不在、環境要因、サンプリングバイアスを説明変数とした統計解析を行った。生態的特性の違いに関わらず、外来種の侵入は魚類相の種多様度の低下と均等度の増加をもたらした。種多様度はオオクチバス等の捕食種の存在下で最も低かったが、コイが侵入した場合にはオオクチバスによる在来生物への捕食影響が緩和される可能性が示唆された。

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

(第64回日本生態学会大会、平成29年3月16日)

埼玉県では、生物多様性保全の一環として、絶滅が危惧されている動植物についてレッドデータブック動物編と植物編を作成し、それらの保護を推進している。しかしながら、行政が絶滅危惧種に関するコンサルティングや保全活動の支援などを実施しようとする場合や、その分布状況などについて解析しようとする場合、レッドデータブックに記載されている情報のみの把握では不十分である。

そこで、本研究では、埼玉県における絶滅危惧植物の分布や生育状況、減少要因などの基礎的情報を、レッドデータブック作成時に実施した分布確認調査のデータを中心に収集し、それらに基づいて埼玉県の絶滅危惧植物に関するデータベースを構築した。また、このデータベースを用いて、県内における絶滅危惧植物の分布状況などについて、市町村別に解析を試みた。その結果、絶滅危惧植物の確認地点数が多い市町の多くが秩父地域とその近隣地域にあることなどがわかった。

産業廃棄物焼却残さの分析による焼却投入廃棄物の金属元素含有実態の推定

小口正弘⁷⁾、谷川昇¹⁹⁾、渡辺洋一

(第27回廃棄物資源循環学会研究発表会、

平成28年9月27日)

廃棄物処理における化学物質の排出量管理は化学物質のライフサイクルにわたるリスク低減の実現に向けて極めて重要な課題である。しかし、化学物質のライフサイクルの上流においては、PRTR制度や化審法のリスク評価について排出量の把握や推計が進んでいるのに対し、廃棄段階からの排出は水銀等の一部の物質を除いてその実態が不明である。本報告では、産業廃棄物焼却残さ試料の金属元素含有量の分析と焼却処理廃棄物の金属元素含有量の推定を行った。焼却処理される産業廃棄物の金属元素含有量はレベルに違いはあるが、一部の施設を除けば元素間の含有量の高低はパターンが類似していた。全体的な傾向として、Cu、Mn及びZnの含有量が最も高いレベルにあり、次いでCr、Ni、Pb及びSb等の元素の含有量が高かった。一方、Be、In及びSeの含有量は低かった。

産業廃棄物焼却灰及び集塵灰の化学組成調査

渡辺洋一

(第38回全国都市清掃研究・事例発表会、

平成29年1月19日)

廃棄物の減量化、無害化のための処理方法として焼却処理が行われ、重金属は分解されずに焼却残渣等に移行する。産業廃棄物は非常に多様なため、焼却処理に伴う金属の挙動もまた多様であると考えられる。本報告では、平成14年度から平成26年度にかけて採取した燃えがらと集塵灰を波長分散型蛍光X線分析装置で分析し、元素の組成をFP法で求めた。化学物質管理のため焼却残渣中濃度が必要とされているPRTR指定化学物質で検出率が高く、比較的含有量の多かったのは、フッ素、クロム、マンガン、ニッケル、銅、亜鉛、臭素、鉛であった。

また、燃えがらに集積し易い元素、集塵灰に集積し易い元素が確認された。さらに、業種、あるいは焼却される廃棄物の種類によって、焼却残渣に含まれる金属含有量には大きな差違が確認され、同一事業所の焼却残渣の採取時期による変動は、施設間の差に比べて小さいものと考えられた。

Review on Variations in water quality for perched water inside waste and groundwater close by open dumpsites

Udayagee Kumarasinghe⁴⁾, Ken Kawamoto⁴⁾,

Takeshi Saito⁴⁾, Mohamed Ismail Mohammed Mowjood^{1,3,2)},

Masanao Nagamori

(第22回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する

研究集会、平成28年6月24日)

ダンプサイトの廃棄物層内の宙水と周辺地下水の水質変動に関して概説した。ダンプサイト内で生成される浸出水は地表水や地下水を汚染するなど環境に悪影響を与える。特に、重金属については地下水及び地表水汚染に関する多くの研究が行われている。透水性の低い粘土層が廃棄物層の下に存在すれば、廃棄物層内の宙水は、粘土層下の帯水層と分離して考えることができる。透水性の違いによっては、この土層は自然の透過性反応壁のような働きもする。投棄された廃棄物は時間の経過により洗い出しや分解が進み安定化するため、埋立年齢や気象要因が宙水や地下水の水質汚濁に大きく影響する。

管理型最終処分場の廃止に向けた埋立期間中からのガスモニタリング

長森正尚
(第27回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成28年9月28日)

埋立中の管理型最終処分場において、ストレーナー付きPVC管及び温度センサーを設置して、ガス組成及び層内温度を2009年5月から2016年2月まで調査した。層内温度は、調査開始時に外気温の影響を大きく受けていたが、次の層の中間覆土を施工した後は季節変動がみられず、最高で44.8℃まで上昇した。二酸化炭素ガス濃度は最大1.7%と低濃度であったが、本研究では層内水が採取できなかったため、要因がpHによるものか確認できなかった。他方、酸素ガス濃度が1.5%前後(アルゴンを除くと約0.5%)で推移し、窒素ガスが外気よりも高い85.5～89.2%を占めていた。このような現象は、筆者らが実施してきた場内観測井を用いた調査でも観測された結果であった。

廃棄物最終処分場における埋立層間隙内の気液二相流数値解析

鈴木和将、水藤寛¹⁰⁴⁾
(第27回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成28年9月28日)

廃棄物最終処分場内部での移動現象のモデル化及び信頼性が高く高品質な数値計算スキームの開発を目的として、筆者らはこれまで、マイクロフォーカスX線CT装置を用い、内部間隙構造の可視化とモデル化を行い、そのモデル化した流れ場における流体の数値シミュレーションを行ってきた。しかし、これまでの研究では、水のみを单相流を対象として解析しており、間隙内に気体と液体が混在する気液二相流を扱ってこなかった。実際の処分場において、埋立層間隙内の水の流れは、多くの場合、水、空気及び発生ガスが共存した状態で起こる現象であり、合理的な処分場の設計・管理を行っていくためには、間隙内の気液二相流の挙動を推測することが必要である。そこで、本研究では、表面張力を流体の運動方程式に組み込むとともに、移流項の計算にCIP法を用いて、自由表面に対して精度良く数値シミュレーションを行うことができるコードを開発し、廃棄物処分場に対する適用性について検討した。

焼却残渣の埋立割合が異なる埋立地の安定化に関する研究

磯部友護、川寄幹生、鈴木和将
(第38回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成29年1月18日)

埼玉県では一般廃棄物の焼却残渣のセメント原料としてのリサイクルの推進もあり、焼却残渣の埋立量が減少していることから、埋立地の安定化プロセスがこれまでとは異なる傾向を示すことが予想される。そこで本研究では、県内の管理型埋立地において、焼却残渣の埋立割合が異なる区域にセンサーや観測井を埋設し、埋立地内部のモニタリングを行った。その結果、内部温度や電気伝導率の経時変化から、洗い出しに伴う安定化の進行状況をモニタリングできる可能性が示された。さらにメタンや水素などの内部ガス濃度は焼却残渣の混合割合の影響を受けている可能性が示された。

不燃ごみ中の化粧品・医薬品ごみについて(残存量及び物理化学的質の評価)

川寄幹生、鈴木和将、磯部友護
(第38回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成29年1月19日)

一般廃棄物の不燃ごみ中には化粧品、医薬品の容器が多数あり、その容器内に使い切られていない製品が残存していることが分かった。化粧品や医薬品等には、有機性、無機性の様々な化学成分が含まれており、これまでの研究結果から、それらの有機汚濁負荷はかなり高く、最終処分場に埋め立てられる焼却灰と比べて、数千倍のものもあった。しかし、不燃ごみ中に含まれる化粧品や医薬部外品等に関するごみの混入量、及び容器内の残存量に関する情報は皆無である。

そこで、不燃ごみの組成調査を行い、化粧品や医薬品等のごみを抜き取り、残留物の調査を実施した。その結果、化粧品や医薬品等の混入量は、不燃ごみの分別品目がほぼ同じであるB市及びC市は、ほぼ同じ混入率であり、プラスチックを不燃ごみとして回収していないA市と比べ、約10倍の混入率であることが分かった。

誘導体化を用いたフッ素テロマーアルコールの高感度分析

竹峰秀祐、茂木守

(第64回質量分析総合討論会、平成28年5月18日)

環境残留性が高く、有害性が懸念されるPFOAを含むペルフルオロカルボン酸類(PFCAs)の汚染の拡散には、前駆物質であるフッ素テロマーアルコール類(FTOHs)が関与していると考えられている。FTOHsは、GC/MS(EI)を用いた分析例が報告されているが、物質と機器の特性(フラグメンテーションが起きやすい等)から、感度良く分析することが困難である。近年、FTOHsを高感度に分析するために、ダンシルクロリドを用いて誘導体化し、LC/MS/MS(ESI)で分析する方法が検討され、底質試料に適用した例が報告されている。その誘導体化手法を様々な媒体に適用し、高感度に分析する方法が確立できれば、より詳細にFTOHsの動態を調査することができる。本研究では、大気試料中のFTOHsの誘導体化を用いた分析法の検討を行った。対象としたFTOHsの機器検出下限の範囲は、0.0044~0.0071ng/mLであり、GC/MS(EI)での分析に比べて、分析感度が大幅に向上した。しかし、大気試料を対象とした添加回収試験を行ったところ、回収率の変動が大きいという問題点があった。

河川水/底質系における*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(*N*-EtFOSE)の好気性長期生分解

茂木守、野尻喜好、堀井勇一

(第25回環境化学討論会、平成28年6月8日)

防水用途製品などに使用される*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(*N*-EtFOSE)は、環境中で生分解作用により、最終的にペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)に転換する。しかし、水環境中における*N*-EtFOSEのPFOS転換率が100%に達するかは検証されていない。そこで埼玉県内で採取した河川水、底質の混合液に*N*-EtFOSEを100ng添加し、ISO14592(浸とうプラスコバッチ試験)に準じた方法を用いて、長期間の好気性生分解実験を行った。その結果、196日で*N*-EtFOSEの70%がPFOSに転換した。

ネオニコチノイド系殺虫剤の埼玉県からの流出量の推計

大塚宜寿、蓑毛康太郎、茂木守、野尻喜好、堀井勇一

(第25回環境化学討論会、平成28年6月8日)

近年、生態系への影響が懸念され、環境汚染物質として注目されつつあるネオニコチノイド系殺虫剤が、埼玉県内の河川水から高頻度で検出されることを既に報告した。県外に達する6つの河川(利根川、江戸川、中川、綾瀬川、荒川、新河岸川)について、河川水中の濃度を季節ごとに測定した結果と河川の流量から、埼玉県境におけるネオニコチノイド系殺虫剤の年間流出量を推算した。年間流出量が最も多かった河川は、中川であった。季節別に各河川の流出量を比較すると、濃度が高かった夏期に多くなる傾向がみられたが、利根川と荒川では秋期に流量が多かったため、夏期よりもさらに流出量が多かった。6つの河川からのネオニコチノイド系殺虫剤7化合物の年間流出量は約430kgと推算された。これは県内ネオニコチノイド系殺虫剤7化合物の合計出荷量の約1割に相当する。検出濃度が高かったジノテフランは年間流出量も最も多く、約270kgと推算された。これはジノテフランの県内出荷量の約1割に相当する。

埼玉県の野通川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の季節変動

大塚宜寿、竹峰秀祐、蓑毛康太郎、野尻喜好、茂木守、堀井勇一

(第25回環境化学討論会、平成28年6月8日)

ネオニコチノイド系殺虫剤は、近年、脊椎動物や昆虫に対する免疫機能や生殖機能の低下などの慢性毒性が報告され、生態系への影響が懸念されている。我々は、埼玉県内のほとんどの河川からネオニコチノイド系殺虫剤が検出され、殺虫剤の使用が多い時期と考えられる夏季にその濃度が高くなる傾向があることを報告した。また、農地から河川への移行に着目し、埼玉県北東部の農業排水路水の濃度を一年間調査した結果でも、夏期を中心とした6月~11月にかけて比較的高くなる傾向が見られたことも報告した。本研究では、埼玉県北東部を流れる野通川(やどおりがわ)の河川水を週1~2回の頻度で採水し、ネオニコチノイド系殺虫剤濃度を約1年間調査した結果、県内の他の河川と異なり、冬期を中心とした時期に継続して比較的高い濃度で検出した。検出した濃度から考えると、水生無脊椎動物生態系に対する影響が懸念される。

埼玉県における大気中Dechlorane Plusおよび類縁化合物の空間分布

蓑毛康太郎、野尻喜好、茂木守、大塚宜寿、堀井勇一
(第25回環境化学討論会、平成28年6月8日)

塩素系難燃剤Dechlorane Plus(DP)は、近年、環境汚染物質として注目されているが、国内の環境中濃度の測定事例は少ない。また、DPには類縁化合物がいくつも存在し、これら類縁化合物による環境汚染にも注視する必要がある。本研究では、大気中ダイオキシン類モニタリング調査の抽出保存液を用いて、埼玉県におけるDPおよび類縁化合物の濃度分布を調査した。DPはすべての試料から検出され、濃度範囲は1.0~40pg/m³であった。DP濃度は都心に近い県南東部で高く、県西部の丘陵地では低くなる傾向が見られた。各地点のDPの異性体構成と濃度差から、ごく身近なところで使用されているDPを含む製品が汚染源であると推察された。6種類のDP類縁化合物もわずかながら検出された。

大気中揮発性メチルシロキサンの分析法検討

堀井勇一、蓑毛康太郎、大塚宜寿、茂木守、野尻喜好
(第25回環境化学討論会、平成28年6月8日)

揮発性メチルシロキサン(VMS)は、整髪料や化粧品等の多様なパーソナルケア製品に使用される高生産量化学物質であり、その一部の環状VMSについては、環境残留性や生物蓄積性が指摘されている。本研究では、大気試料のサンプリング条件および測定方法を検討し、埼玉県における環境モニタリング調査に適用した。ミニポンプと固相カートリッジ(スチレンジビニルベンゼン共重合体)を用いる簡便なサンプリング法により、環境大気中に含まれる目的物質を1週間安定して採取・濃縮できる条件を見出した(0.2L/min、サンプル量:2m³)。測定フローの繰り返し測定(n=5)から得られた方法の検出下限値は0.2~2ng/m³であり、極低濃度の環境大気試料にも十分な測定感度を達成した。

各種シロキサン類試薬の不純物等が環状メチルシロキサンのGC/MS定量に与える影響について

堀井勇一
(第25回環境化学討論会、平成28年6月9日)

揮発性メチルシロキサンの高感度・高精度分析を達成するためには、使用する機材や分析機器、室内大気による試料汚染の低減・管理だけでなく、使用する標準液の品質管理も併せて重要となる。しかしながら、現状では環境分析用に開発された市販の標準試薬は限られており、化学合成用の試薬が環境分析の検量線作成に用いられている。本研究では、環状VMSの4~6量体(それぞれD4、D5、D6とする)について、薬品カタログ又はWEB検索より国内で入手可能な試薬を選定し、それら試薬のGC/MS測定により、不純物として含まれる環状VMSが定量に与える影響を評価した。各試薬の主成分に対して、D4、D5、又はD6が不純物として含まれる割合は、大部分の試薬について1%未満であり、分析精度に大きく影響しないものと判断された。しかしながら、数種類の試薬は表示純度を満たしているものの、分析対象物質と一致する不純物が1%以上含まれるものも確認されたことから、検量線作成の際には注意が必要と示唆された。

GCxGC-HRTOFMSによるノンターゲットモニタリングのための差の解析法の検討

橋本俊次⁷⁾、高澤嘉一⁷⁾、田邊潔⁷⁾、柴田康行⁷⁾、
頭士泰之⁹⁾、大塚宜寿
(第25回環境化学討論会、平成28年6月9日)

事故や非定常な環境変化を化学的側面より捕捉すること、あるいは人の健康や生態に影響を及ぼす化学物質を検索・同定することを目指し、多次元ガスクロマトグラフ(GCxGC)に高分解能飛行時間記録型質量分析(HRTOFMS)を組み合わせた装置とそのデータ処理ソフトウェアの開発をとおして、迅速・高精度かつ網羅的な分析について研究を行っている。問題の発生をいち早く検知し、迅速で的確な対策を講じることにより、被害の拡大を最小限あるいは未然に防止することに貢献することで、安全で安心な社会の実現を推進している。しかし、異常の検出のためには平常時の状態を把握し、平常と異常の定義をする必要があり、データの蓄積と解析、差の検出法の開発が重要になる。今回は、そのうちの差の検出法の一つとして、非負値行列因子分解(NMF)法をGCxGC-HRTOFMS測定データに応用する手法の開発経過について紹介した。

揮発性PFASsの燃焼・熱分解

櫻井勝太¹⁰⁰⁾、川本俊二¹⁰⁰⁾、斉藤考平¹⁰⁰⁾、渡辺信久¹⁰⁰⁾、
竹峰秀祐
(環境技術学会第16回年次大会、平成28年9月2日)

CF結合を有する有機フッ素化合物は、熱破壊が困難である可能性が考えられる。本研究では有機フッ素化合物であるPFOAを使用し、酸素濃度、温度を変化させて加熱し、その破壊効率を調べた。O₂濃度を調整したガスを通気させPFOAを加熱し、排出されたオフガスを水及びトラップ管(Tenax TA)に通し、揮発・生成した成分を捕集した。F⁻をIC、Tenax TAに捕集された揮発性有機フッ素を大気圧ヘリウムラジオ波バリアー放電原子発光分析装置、PFOAをLC/MS/MSで測定した。O₂濃度及び加熱温度の上昇に伴い、無機フッ素としての回収率が増加する傾向が見られた。

埼玉県の大気降下物中のHBCDについて

竹峰秀祐、養毛康太郎、大塚宜寿、堀井勇一、茂木守
(第19回日本水環境学会シンポジウム、平成28年9月14日)

有機臭素系難燃剤であるヘキサブromシクロドデカン(HBCD)は、毒性が懸念され、難分解性であり、地球規模での深刻な環境汚染が危惧されている。環境残留性が高いHBCDの環境濃度及びその推移を調査し、環境動態を把握することは、法律や施策の有効性を検証し、環境リスクを検討するうえで重要となる。HBCDは環境大気中から検出されており、環境動態を検証するうえで大気から地表面への降下量を把握する必要があるが、日本では調査事例が無かった。そこで、本研究では年間を通じて大気降下物中のHBCDについて調査を行った。降下フラックスの範囲は、 α -HBCD:0.18~2.1ng/m²/d、 β -HBCD:0.043~0.48ng/m²/d、 γ -HBCD:0.24~1.6ng/m²/dであり、HBCDが継続的に地表面へ降下していることが確認された。

廃棄物焼却施設からの排煙に含まれる六価クロムの測定

徳村雅弘⁸⁸⁾、三宅祐一⁸⁸⁾、岩崎悠太⁸⁸⁾、王齊⁸⁸⁾、
雨谷敬史⁸⁸⁾、堀井勇一、大塚英幸²⁰⁾、谷川昇¹⁹⁾、小林剛⁸⁴⁾、
小口正弘⁷⁾
(第27回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成28年9月29日)

排ガスに含まれる微量の六価クロムの測定法が十分に開発されていないため、廃棄物焼却処理施設からの排ガスに含まれる六価クロムの報告例は少ない。本研究では、1,5-ジフェニルカルボヒドラジドによるポストカラム誘導体を用いたイオンクロマトグラフィーによる分析法(IC-DPC法)を改良し、廃棄物焼却施設8施設からの排ガス中の六価クロム濃度の測定を行った。グラジエント溶出法を採用し、カラムや分析条件の最適化を行うことで、六価クロムのピークと溶媒由来のピークを分離することができた。8施設の計12本の煙突から排出される最終排ガスの飛灰に含まれる六価クロム濃度の範囲は、定量下限値未満(<5.3ng/m³)から3,100ng/m³であった。

水田排水路におけるパッシブサンプリング法を用いたネオニコチノイド系殺虫剤のモニタリング

矢吹芳教⁴⁵⁾、小野純子⁴⁵⁾、相子伸之⁴⁵⁾、五十幡玲人⁷⁵⁾、
渡邊裕純⁷⁵⁾、大塚宜寿、田中仁志
(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月15-16日)

演者らは、これまでにPolar Organic Chemical Integrative Sampler (POCIS)をパッシブサンプラーとして用いたキャリブレーション試験により、ネオニコチノイド系殺虫剤のSampling Rate(Rs)を算出してきたが、実際の環境水への適用性はまだ十分に検討していなかった。そこで本研究では、農薬の使用履歴が明らかな水田に、代表的なネオニコチノイド系殺虫剤であるイミダクロプリドを散布し、その流入水路および排水路において、パッシブサンプリング法を用いたネオニコチノイド系殺虫剤の調査をグラブサンプリングと同時に実施し、その検出特性を評価した。その結果、POCISを用いたパッシブサンプリング法は、水田排水路中のネオニコチノイド系殺虫剤の定性あるいは定量的な評価に活用できることが示唆された。

環状メチルシロキサン類の亜臨界水分解反応と生成物の解明

栗山夏美⁸⁵⁾、堀井勇一、堀久男⁸⁵⁾

(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月15-16日)

本研究では、環境影響が懸念されている代表的な環状メチルシロキサン類の4量体(D4)及び5量体(D5)について、亜臨界水を用いた分解条件を検討した。分解試験の結果、アルゴンガス雰囲気下で過酸化水素を添加して200~300℃の亜臨界水状態にすることにより、D4及びD5が効果的に分解できることがわかった。また、分解試験後に水相中の総ケイ素量をICP発光分析で、ケイ酸イオンの定量をイオンクロマトグラフィーで行った。その結果、水相中分解物のケイ素原子は、反応前の基質中に含まれるケイ素原子の89~104%に相当すると見積もられた。

炭化板パッシブサンプラーによる大気中水銀濃度のモニタリングー首都圏と北海道の大気中水銀濃度の比較ー

大熊明大⁷³⁾、梅沢夏実、佐竹研一⁷³⁾

(日本地球惑星科学連合2016年大会、平成28年5月22日)

本研究では、簡易的で動力を必要としない炭化板パッシブサンプラーを開発し、雨龍研究林(北海道母子里)を始めとする6地点に2014年6月30日~7月8日の間に炭化板パッシブサンプラーを設置し、2015年8月まで毎月1回サンプラーを交換した。また、このうち環境科学国際センター(加須市)と立正大学(熊谷市)においてアクティブサンプラーにより測定した大気中水銀濃度と炭化板パッシブサンプラーの吸着量との相関係数は0.91であった。そこで、炭化板パッシブサンプラーの測定結果から各地点の大気中水銀濃度を推定したところ、北海道母子里で0.1~1.3ng/m³、札幌市で0.6~1.5ng/m³、群馬県中之条町で0.2~1.4ng/m³、埼玉県熊谷市で1.7~3.1ng/m³、加須市で1.9~2.9ng/m³、山梨県韮崎市で0.4~1.8ng/m³となった。

中国山西省における水環境教育の導入への試行

山田一裕⁶⁸⁾、袁進¹¹²⁾、木持謙、渡邊圭司、王効拳、
田中仁志

(日本環境教育学会第27回大会、平成28年8月6日)

埼玉県では姉妹省県の提携(1982年)を行っている中国山西省の要請により、同省南部の黄河支流の沁河と丹河について、水質の実態把握と水質浄化や生態系修復のための対策・技術のメニューづくりに関する協力を2013年度から始めている。さらに、河川水質保全のためには、地域住民の理解と環境意識啓発、さらには児童・生徒などに対する教育機関での環境教育の実践・普及が重要と考えている。本発表では、まず、対象河川の水質や水生生物の探索状況に触れ、次に、今後のプログラムづくりに役立てるため、手探りながらも小学生を対象とした模擬学習をする機会をつくり、合わせて、児童の河川に対する意識を簡単なアンケートで調査した結果を報告した。

埼玉県内における水質事故の発生状況と原因物質の排出要因

柿本貴志

(第19回日本水環境学会シンポジウム、平成28年9月13日)

埼玉県内では水質事故が年間200件以上発生している。水質事故は環境汚染を引き起こし、水利用や水生生物へ対する影響を及ぼす恐れがあるため、事故を未然に防止するための取り組みが重要である。

本研究では、平成25年度から平成27年度に埼玉県内で発生した水質事故の事故原因について整理・解析を行った。その結果、魚へい死事故は原因不明が約6割と多く、事故の約3割が農業用水路で発生していること、塗料や農薬の不適切な処分に起因するものなどが約1割を占めていることが分かった。油流出事故は約4割が原因不明であること、いくつかの業種が事故原因者になることが多いことや、油を流出させやすいと思われる業種がいくつかあることなどが分かった。その他、降雨によって原材料が流出したり、排水処理施設が処理能力を失ってしまう事例もあり、降雨に対する対策も事故予防の観点では重要であることが示唆された。

培養株から見てくる淡水圏の浮遊細菌の特徴とその生態

渡邊圭司、池田和弘、柿本貴志、見島伊織、高橋基之
(日本微生物生態学会第31回大会、
平成28年10月23-24日)

淡水圏の浮遊細菌には、世界中の湖沼や河川に普遍的に見られるクラスターが存在し、これらは淡水圏の物質循環において重要な役割を担っているものと考えられる。本研究では、これまでに得られた浮遊細菌の分離株を用いて、低温条件(5°C)での増殖特性、pHがアルカリ域(pH9.6)や通常の培養条件(pH7.2、MR2A培地、27°C)で増殖速度の比較検討、炭素源および窒素源の資化性試験等を行い、それぞれの浮遊細菌の分離株の特徴を調べることを目的とした。Betaproteobacteria綱に属する浮遊細菌は(PnecA、PnecB、PnecC、PnecD、GKS98、LiUU-5-340、IRD18C08、LimAおよびLimC)、炭素源として有機酸に強く依存しており、糖質やアミノ酸はほとんど資化しなかった。低温条件(5°C)では、LimA、LimC、PnecC、LiUU-5-340に属する細菌が良好な生育を示し、低水温期にこれらの細菌群が優占する可能性が示唆された。

水生昆虫の行動に基づくネオニコチノイド系殺虫剤の新規影響評価法の検討

田中仁志、大塚宜寿、相子伸之⁴⁵⁾、矢吹芳教⁴⁵⁾
(日本陸水学会第81回大会、平成28年11月6日)

埼玉県内の河川において、クロチアニジンやジノテフランの検出率が90%以上と高かったことなどが報告されており、水生昆虫の多くは幼虫期を水中で過ごすため、河川へ流入したネオニコチノイド系殺虫剤に暴露しやすいことが推察されるものの、水生昆虫に対する影響についての情報は不足している。本研究は、ネオニコチノイド系殺虫剤は昆虫の神経系に作用することに着目し、致死濃度よりも低濃度で行動に影響が出るであろうと考え、水生昆虫を用いた新たな生態影響評価手法の構築を目的としている。本発表では、幼虫の運動量(単位時間あたりの移動距離)の定量的評価を報告した。

水生昆虫の生息場所として人工基盤を用いた河川生態影響評価手法の提案

相子伸之⁴⁵⁾、矢吹芳教⁴⁵⁾、大塚宜寿、田中仁志
(日本陸水学会第81回大会、平成28年11月6日)

環境省は、個々の化学物質の濃度ではなく、生物への毒性影響を通して水環境への影響を総じて評価する手法としてWET(Whole Effluent Toxicity)法の導入を検討している。標準的なWET法では、魚類、甲殻類および藻類を試験生物として用いる。しかし、ある種の殺虫剤など、昆虫に対して低濃度で影響を及ぼす一部の物質に対する毒性は、過小評価されることが考えられる。そこで、水生昆虫への生態影響評価手法の提案として、河川に人工的な定着基盤を設置し、そこに定着する水生昆虫の種類の変化を観察し、評価する手法の構築を試みた。

中国山西省を流下する沁河の環境と魚類等の生息状況

木持謙、渡邊圭司、王効挙、田中仁志、袁進¹¹²⁾、李超¹¹²⁾、
喬曉榮¹¹²⁾、恵曉梅¹¹²⁾、齊朔風¹¹²⁾、山田一裕⁶⁸⁾
(日本陸水学会第81回大会、平成28年11月6日)

河川環境と生息生物との間には密接な関係があり、生物保全の上では、その生物の生息に適した環境を保全・整備する必要がある。本研究では、中国山西省を流れるモデル河川において、山西省生態環境研究中心と共同で河川および魚類等水生生物の調査を行った。そして、魚類等の保全に向け、観察された代表的な魚種の生態学的見地から考察した。沁河の河川環境や流況は、日本でいえば山間部の上流域と類似し、早瀬や淵等の多様性に富み、水質は概ね日本の河川の中流域に相当するものであった。日本には生息しない白条魚(*Hemiculter leucisculus*)が、やや流れのある砂利底の環境で観察された。また、タイリクバラタナゴと、その産卵母貝であるドブガイが、流れの緩やかな砂泥底の環境で観察された。食物連鎖の頂点に位置し、豊かな生物相の指標となるナマズも観察された。多様な魚種が確認され、各々の生態学的特徴に応じた河川環境に生息していた。

環境教育実施のための中国山西省沁河における大腸菌数調査

渡邊圭司、木持謙、王効挙、田中仁志、袁進¹¹²⁾、
喬曉榮¹¹²⁾、李超¹¹²⁾、恵曉梅¹¹²⁾、齊朔風¹¹²⁾、山田一裕⁶⁸⁾
(日本陸水学会第81回大会、平成28年11月6日)

埼玉県では、姉妹省県の提携を行っている中国山西省の生態環境研究中心と共同で、山西省における小中学生を対象にした体験型環境教育の実施を目指している。実際に河原で体験型環境教育を行う際、衛生指標(糞便汚染)の値は、子供たちの安全性を確保する上で重要な事前確認事項である。本研究では、ペトリフィルムSECプレート(3M)による、環境学習候補地の沁河4地点、汾河1地点における大腸菌数を調査した。大腸菌数は0~6CFU/mLの範囲であり、沁河の3地点では未検出であった。以上の結果より、体験型環境教育を行う際の候補地として、少なくとも沁河の3地点では、糞便汚染の影響は低く、衛生指標面での安全性が確保できているのではないかと考えられた。

中国・山西省における河川の管理・構造と生息魚類の状況

木持謙、田中仁志、渡邊圭司、王効挙、袁進¹¹²⁾、
喬曉榮¹¹²⁾、李超¹¹²⁾、恵曉梅¹¹²⁾、齊朔風¹¹²⁾
(日本水処理生物学会第53回大会、平成28年11月12日)

水質を含めた河川環境とそこに生息する水生生物との間には密接な関係があり、魚類等を保全する上では、実地調査に基づく検討が重要である。一方、同種ではないにしても、近縁の魚類であれば、類似した生息環境を好むことが予想される。埼玉県環境科学国際センターと山西省生態環境研究センターの連携で、水生生物による河川環境評価や水圏生態系の保全・修復に向けて、同省内を流れる河川をモデルとして共同調査研究を行った。そして、河川の管理・構造と環境指標となり得る魚類等の生息状況について考察した。河川環境や流況は、いずれの地点も、日本の河川でいえば山間部の上流域と類似しており、人工的な護岸や河床の場所はほとんどなかった。こうした環境である一方、生活・産業系の汚水流入も認められた。山西省の沁河は日本の水質階級ではⅠ~Ⅱ類に該当し、多様性に富んだ河川構造に応じた魚類等が観察された。

生活排水の影響を受ける河川における溶存有機物質のEEM-PARAFAC法を利用した特性評価

池田和弘、柿本貴志、見島伊織、渡邊圭司
(第53回環境工学研究フォーラム、平成28年12月7日)

三次元励起蛍光(EEM)スペクトル法は迅速性に優れ、水中の有機物監視に有用なツールである。排水や環境水のEEMスペクトルはその組成に応じた特徴的なものとなる。したがって、汚濁の流入監視や水質悪化時の負荷源・原因調査への利用が期待できる。

EEMスペクトル中のタンパク質様ピークは起源に関する豊富な情報を持つと考えられているが、対応する有機物など未解明な点が多い。そこで本研究では、埼玉県内河川水を対象に蛍光分析を行い、EEM-PARAFAC法により、タンパク質様ピークを含む短波長領域の成分分離と定量を行った。

その結果、生活排水の影響を受ける河川には短波長領域に、成分Nを含む4つの蛍光成分が存在することが分かった。また、河川流量が少なく水質の悪化する冬季に、成分T、B、Nのスコアは高くなることが分かった。

ムサシトミヨのライフサイクルリスクアセスメントに関する研究

中西耀平⁸²⁾、榊原豊⁸²⁾、木持謙
(土木学会第44回関東支部技術研究発表会、
平成29年3月7日)

魚類の生息環境を保全するために、河川における魚類の生息可能性およびストレス因子の影響を調べるライフサイクルリスクアセスメント(LCRA)を提案した。本研究では、埼玉県の元荒川に生息するムサシトミヨにLCRAを適用し、その生息条件および主要なストレス因子について検討した。LCRAでは、魚類のライフステージをストレス因子に対する影響の度合いが大きく異なると考えられる稚魚期、成魚期、産卵期の3つに大別し、いずれのライフステージにおいてもストレス因子が、ある閾値以上に存在しなければ生息可能、いずれかのライフステージにおいて1つでも閾値以上のストレス因子が存在すれば、生息不可能と判断する。LCRAをムサシトミヨに適用した結果、LCRAは実際の生息状況を概ね予測することができた。今後は生活排水等の影響を考慮した予測精度の向上と保護方法について検討する予定である。

埼玉県内河川で発生した油流出事故の流出油種判別分析

柿本貴志、野尻喜好

(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月15日)

埼玉県内では水質事故が年間200件以上発生しているが、その半数は油流出事故である。油流出事故の未然防止策を効率的に推進していくには、個々の事故の原因者を明らかにし、再発防止措置を講じるとともに、事故を繰り返す特定の事業場や業種等を明らかにすることも有用である。後者の視点でのアプローチには、事故の流出油種を把握することがまずは重要であるが、油種判別分析は年間数件であり、実態把握には程遠い状況である。

そこで本研究では、油流出事故の発生件数が多い県南東部を対象として、油流出事故時の油種判別を実施した。その結果、流出油は鉱物系の潤滑油が多く、潤滑油基油の揮発性の高さは大まかに3種類に分類できること、揮発しやすい潤滑油基油は金属加工油の基油と似た揮発性を有していたことなどが明らかになった。

実験水槽を用いた市販藻類による淡水二枚貝イシガイの飼育系確立の検討

田中仁志、田中大祐⁸⁹⁾、酒徳昭宏⁸⁹⁾、西尾正輝³⁶⁾、
河地正伸⁷⁾、藤林恵⁶⁵⁾、西村修⁶⁷⁾

(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月15-16日)

イタセンパラに代表されるタナゴ類は、生きたイシガイ科二枚貝を産卵基質として利用する淡水魚である。しかし、タナゴ類やイシガイ科二枚貝の多くは、河川改修や水質汚濁による影響を強く受けており絶滅が危惧されている。本研究では、イシガイ科二枚貝の保護を目的として、富山県水見市産イシガイを用いて、実験水槽による給餌実験を行っている。本発表では、市販藻類クロレラパウダーのみを用いて行った給餌実験の結果、わずかであるが殻長の増大が見られたことを報告した。

全有機炭素分析の分析条件に関するいくつかの検討

池田和弘、高橋基之、柿本貴志、見島伊織、渡邊圭司
(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月15-16日)

全有機炭素(TOC)は有機物総量を示す指標であり、現在有機汚濁の指標として使用されているBODやCODと比べて迅速性や操作性などで優れた面がある。一方、TOCは懸濁態有機炭素(POC)と溶存態有機炭素(DOC)に分けられるが、POCの測定は懸濁物質の送液などの問題から困難であり、過小評価のおそれが指摘されている。そのためSSの多い河川や湖沼への適用には懸念がある。

有機炭素の分析法として、あらかじめ酸を添加後曝気することで無機炭素(IC)を除去してから炭素量を測定する方法(NPOC法)と、全炭素量の測定結果から無機炭素の測定結果を差し引く方法(TC-IC法)が存在する。本研究では2方法の比較を行った。TOC測定の場合、NPOC法では低い値となり、DOC測定の場合は差が顕著でないことから、NPOC法ではPOCを過小評価する可能性が示唆された。酸添加して曝気中に懸濁成分が沈降あるいはガラス容器に付着し、計測されなくなることが原因と推察された。

魚類を通して見る中国における環境教育の可能性

木持謙、渡邊圭司、王効挙、田中仁志、山田一裕⁶⁸⁾、
袁進¹¹²⁾、喬曉榮¹¹²⁾、李超¹¹²⁾、恵曉梅¹¹²⁾、齊朔風¹¹²⁾
(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月16日)

埼玉県環境科学国際センターと山西省生態環境研究センターの連携の下、水生生物による河川環境評価や水圏生態系の保全・修復に向けて、同省内を流れる河川をモデルとして共同調査を行ってきた。発表者らは日本国内での河川と水生生物を題材としたフィールド環境教育の実績が多いことから、共同調査の成果もふまえ、中国で水環境・水圏生態系保全に向けた環境教育の展開を検討した。周辺に民家のある調査地点では、子どもだけでなく大人も集まり、興味深そうに調査目的や採捕生物についての説明を聞いてくれた。また、川遊びの子どもたちが一緒に調査をする状況もあった。このように、日本での傾向と同様に魚類に対する関心が高く、魚類を通しての環境教育の可能性が期待された。また、日本以上に地域特性の十分な考慮が必要と考えられた。

鉄形態解析を応用した鉄電解リン除去プロセスの評価

見島伊織、濱みずほ¹⁴⁰、田畑洋輔¹⁴⁰、中島淳⁹⁶
(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月16日)

電解凝集法の一つである鉄電解法は、浄化槽などの小規模排水処理におけるリン除去に有効である。本法を組み込んだリン除去型浄化槽においては、槽内に設置した鉄電極に通電し、電極より溶出した鉄と水中のリン酸イオンを反応させ不溶化することで水中のリン酸イオンを除去できる。一方で、電解により溶出した鉄は槽内で2価や3価の状態を取り得ることから、リン除去の安定化のためには鉄形態の情報取得が重要となる。これには、X線吸収微細構造(XAFS)測定とそのスペクトル解析による鉄形態解析が有用と考えられる。スペクトル解析では、試料のXAFSスペクトルと標準物質のXAFSスペクトルの比較検討などが可能となる。しかしながら、詳細な解析のためにはそれぞれのスペクトルの特異性を検討するなどし、フィッティングの解析条件を整理する必要がある。本研究では、市販の標準物質や自家調製した標準物質を用い、スペクトルの特異性について検討し、室内実験のリン除去との関連を考察した。

窒素成分の異なる下水処理水の放流河川から発生する亜酸化窒素

佐藤丈実⁶⁷、町田舟津輝⁶⁷、西村修⁶⁷、増田周平⁶⁶、
大友渉平⁶⁶、見島伊織
(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月17日)

亜酸化窒素(N_2O)は温室効果やオゾン層破壊効果があるため、発生量の把握や発生抑制手法の確立が求められている。河川から発生する N_2O は、IPCCにおいて NO_3^- に対する N_2O の濃度比率から算出された発生係数を用いて推定されている。すなわち、自然環境中での N_2O の発生に関する硝化・脱窒の両反応のうち、硝化については考慮されていない。しかし、下水処理水が流入する河川では下水処理方式により処理水の窒素成分が異なり、放流先河川の NH_4^+ あるいは NO_3^- の濃度上昇をもたらす、 N_2O の生成に影響を及ぼす可能性がある。本研究では、異なる窒素成分が含まれる処理水が流入する3河川を対象に、水質、 N_2O の定期調査、底石を用いた N_2O の生成活性試験を実施し、 N_2O の実測値と発生係数を用いた推定値の比較、および生成メカニズムの考察を行った。

Local heat flow variations seaward of the Japan Trench: Implications for development of fractures in the oceanic crust

Makoto Yamano⁷⁴, Yoshifumi Kawada⁶⁷,
Hideki Hamamoto, Shusaku Goto⁹

(日本地球惑星科学連合2016年大会、平成28年5月23日)

地下の温度構造を推定することは、海溝型巨大地震発生のメカニズムを解明するうえで重要である。本研究が対象としている日本海溝沈み込み帯では、東北太平洋沖地震の震源であったことから様々な調査が実施されている。本研究では地下温度に着目した熱流量測定を行った。その結果、日本海溝の海側で、海底の年齢から推定されるよりも高い熱流量値が局所的に得られた。この原因として海側で発達した断層や地下の流体活動による影響が挙げられる。

首都圏における地下温度の経年的な上昇とその要因—地下温度の長期モニタリングによる検証と評価—

宮越昭暢⁹、林武司⁶⁴、川合将文³⁰、川島眞一³⁰、
國分邦紀³⁰、濱元榮起、八戸昭一

(日本地球惑星科学連合2016年大会、平成28年5月25日)

本研究では都市域における長期の地下水利用や都市特有の熱環境、地球温暖化に伴う気候変動が地下環境に及ぼす長期的な影響を把握するため、首都圏に位置する東京都および埼玉県を対象として、地下温度の観測を継続的に実施している。これまでに、両都県に整備されている地盤沈下・地下水位観測井網を活用して、2000年から2015年まで地下温度プロファイルを繰り返し測定し、地下温度分布の変化を把握した。本発表では、それらの観測結果と、温度変化の要因に関する検討結果を報告した。

貝殻を用いた海成堆積物の低コスト・低負荷型汚染対策手法の開発

石山高、八戸昭一、濱元栄起
(第22回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する
研究集会、平成28年6月23日)

近年、日本各地で海成堆積物由来の土壌汚染が大きな環境問題となっている。この土壌汚染は海成堆積物に含まれている黄鉄鉱の風化が原因で発生し、酸化過程で生成する硫酸により酸性化した海成堆積物からは、様々な有害重金属類が溶出する。本研究では、海成堆積物にアルカリ性天然素材(ホタテ貝の貝殻)を添加し、土壌pHを弱塩基性に維持して鉄酸化細菌の活性度を低下させることにより黄鉄鉱の酸化分解を抑制する手法について検討した。

海成堆積物にホタテ貝の貝殻片を添加して風化実験を行ったところ、土壌溶出液中の硫酸イオン濃度が貝殻片を加えていない系に比べて大きく低下する結果が得られた。この結果は、貝殻片が黄鉄鉱の酸化抑制剤として有用であることを示唆している。屋外風化実験の結果、本手法は自然環境下でも黄鉄鉱の酸化抑制効果を有することが確認できた。

本手法は、酸化抑制剤として天然素材(貝殻)を活用し、処理後の土壌pHは中性付近であることから、低コストで環境負荷の少ない対策手法である。

別府温泉の流動経路と微動アレイ探査によるS波速度分布との関係

宮下雄次³²⁾、濱元栄起、山田誠¹⁷⁾、谷口真人¹⁷⁾、
先名重樹¹²⁾、西島潤¹⁰⁷⁾、成富絢斗¹⁰⁷⁾、三島壮智⁹⁵⁾、
柴田智郎⁹⁵⁾、大沢信二⁹⁵⁾
(日本地下水学会2016年秋季講演会、平成28年10月20日)

本研究は、国の研究プロジェクト(総合地球環境学研究所)の一環として、研究対象流動経路と地質構造との関係を明らかにするため、半径0.6m~350mの微動アレイ探査を105地点で実施し、S波速度の三次元分布を明らかにした。その結果、南部地域においては、透水性が低い基盤とみられるS波速度の速い領域にNa-Cl型の温泉流路が遮られ、それらの両側に回り込んでいることが明らかとなった。一方、北部地域では、Ca-Mg-HCO₃型の流路が、透水性の低い領域にぶつかって北方に変曲していた。本研究で用いた評価手法は、他の地域についても適用可能である。

貝殻を利用した海成堆積物の低コスト汚染対策手法の検討

石山高、八戸昭一、濱元栄起
(第51回日本水環境学会年会、平成29年3月15日)

海成堆積物由来の土壌汚染では、掘削直後における砒素やふっ素の溶出(短期汚染リスク)と黄鉄鉱の風化後に発生するカドミウムや鉛の溶出(長期汚染リスク)が報告されている。本研究では、海成堆積物に貝殻片とセリウム系不溶化剤を混ぜ込むことで長期汚染リスクと短期汚染リスクを同時に抑制する対策手法について検討した。

本研究では長期リスクと短期リスクの同時抑制を目指しているため、不溶化剤(水酸化セリウム)と共に貝殻も添加した(添加率:5wt%)状態で海成堆積物の風化実験を行った。風化実験の結果、砒素やふっ素の溶出濃度は大きく低減し、硫酸イオンの生成も大幅に抑制されることが判明した。以上の結果から、黄鉄鉱の酸化分解を抑制する貝殻片と砒素やふっ素を不溶化する水酸化セリウムを添加することで、海成堆積物の長期汚染リスク及び短期汚染リスクが同時に抑制できることが明らかとなった。

埼玉県における空間放射線量(1990~2013年度)

三宅定明²⁾、高瀬冴子²⁾、竹熊美貴子²⁾、吉田栄充²⁾、
高野真理子²⁾、竹内庸夫
(第53回アイソトープ・放射線研究発表会、平成28年7月6日)

1990年度から2013年度までの24年間の熱ルミネッセンス線量計を用いた空間放射線量の測定結果と、2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故の影響について報告した。

事故発生前の2009年度までの埼玉県内6~7か所における年間空間放射線量の値は0.38~0.70mGy/年で、測定地点によって約2倍程度の違いが見られたが、同一地点では年度によって大きな違いは見られなかった。2010年度は、地点の変更があった1か所を除く全ての地点で、2009年度の値に比べ約10~40%高い値を示した。各地点の空間放射線量は、2011年度に最も高くなり、その後減少傾向を示した。また、2013年度の値は事故前の値に比べ約10~70%高い値であり、事故の影響がまだ残っていることが推測された。

埼玉県内のモデル生態系(池)における各種試料中の放射能濃度(2014年)

山崎俊樹、嶋田知英、佐竹健太、白石英孝、三宅定明²⁾、
長浜善行²⁾、高瀬冴子²⁾、吉田栄充²⁾、高野真理子²⁾
(第53回アイトープ・放射線研究発表会、平成28年7月6日)

放射性セシウムの放射生態については従来から研究が行われてきたが、福島第一原子力発電所事故により多量の放射性物質が環境中に放出されたことから、現状の把握と今後の適切な対応に役立つためにも、放射生態の把握は更に重要性が増していると考えられる。本研究では当センターの池をモデル生態系に選び、池水、池底質及び池周辺に生息する各種生物の放射性物質濃度を測定し、放射性セシウムの分布等を調べた。

生態試料からは放射性セシウム等が検出され、底質及び生物は池水と比較して高い値を示す傾向が見られた。前年(2013年)の調査結果と比べると、試料によって程度は異なるものの、全ての試料で濃度の減少が確認された。また、ザリガニで前年まで検出されていた銀-110m(半減期約252日)については検出下限値未満であった。

7.4.5 報告書抄録

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 平成27年度二酸化炭素濃度観測結果

武藤洋介
(平成28年8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27年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で410.33ppm、騎西で423.24ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ3.96ppm、3.42ppm増加した。また、平成27年度の平均値は、堂平山よりも騎西の方が12.91ppm高く、騎西の方が人為的な排出源からの汚染の影響が大きいと考えられた。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温室効果ガス排出量推計報告書2014年度

嶋田知英、武藤洋介、原政之
(平成28年7月)

埼玉県では、温暖化対策を推進するための基礎情報として、また、温暖化対策の進捗を管理するため、県内から発生する温室効果ガス排出量の推計・公表を継続的に行っている。なお、都道府県・政令市では、地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)により、温室効果ガス排出量の公表が義務づけられている。

温室効果ガス排出量推計は、環境省地球温暖化対策地方公共団体実行計画策定マニュアルを参考に、エネルギー消費統計など関連統計を収集し行った。

その結果、2014年度の埼玉県における温室効果ガス排出量(速報値)は42,831千t-CO₂となり、埼玉県の基準年である2005年度に対し0.3%減少し、1990年度に対しては7.7%増加、前年度に対しては3.6%減少した。

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27年度)

嶋田知英、武藤洋介、原政之、松本利恵
(平成28年11月)

埼玉県の気温上昇率は極めて高く、熊谷気象台の気温上昇率は関東地方では東京に次いで高い。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の実態を把握するため、平成18年度より県内小学校約50校の百葉箱に温度ロガーを設置し、埼玉県全域の詳細な温度実態調査を行っている。

平成27年度の日平均気温の年平均値は、全調査期間平均値より0.7℃高く、特に5月は2.2℃高かった。一方、8月、9月は全調査期間平均より若干低くなった。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書 2014年度

嶋田知英、武藤洋介、原政之
(平成29年2月)

自治体の域内における温室効果ガス排出量を把握することは、温暖化対策を推進し、その進行管理を行う上で重要である。地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)では、域内の温室効果ガス排出量を推計することが全ての自治体を対象に推奨されているが、その推計作業は大きな負担となっており推計が困難な自治体も多い。そこで、埼玉県では平成24年度より、県内全ての市町村を対象に、1990年度及び2000年度以降各年度の温室効果ガス排出量推計を行い、その結果を市町村に提供するとともに公表している。

2014年度の温室効果ガス排出量推計の結果、排出量の多い市町村は、上位から、さいたま市(5606千t-CO₂)、熊谷市(3200千t-CO₂)、川口市(2591千t-CO₂)であった。また、最も少ない市町村は、東秩父村(20千t-CO₂)であった。

第5次酸性雨全国調査報告書(平成26年度)

松本利恵

(全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会、
平成28年9月、全国環境研会誌、Vol.41、No.3、28-32、
2016)

調査は51機関が参加し、湿性沈着65地点、乾性沈着48地点(フィルターパック(FP)法:33地点、パッシブ法:28地点)で調査を実施した。

FP法の測定結果から、乾性沈着推計ファイルVer.4-2を用いてインファレンシャル法による乾性沈着量の推計を行った。平成26年度の各調査地点の乾性沈着量(ガス+粒子)は、非海塩由来酸化態硫黄成分が3.8~39.8(平均値12.3)mmol/m²/y、酸化態窒素成分が3.6~38.4(平均値17.5)mmol/m²/y、還元態窒素成分が6.3~538(平均値38.1)mmol/m²/yだった。

乾性沈着量が総沈着量に占める割合(乾性沈着量/(乾性沈着量+湿性沈着量)×100(%))は、非海塩由来酸化態硫黄成分が13%~67%(平均値37%)、酸化態窒素成分は14%~71%(平均値39%)、還元態窒素成分は13%~82%(平均値38%)であった。

平成27年度浮遊粒子状物質合同調査報告書 関東におけるPM_{2.5}のキャラクターゼーション(第8報)(平成27年度調査結果)

長谷川就一

(平成29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浮遊粒子状物質調査会議において、平成27年度に実施した各自治体(24地点)における四季の成分分析の結果を用いて、広域的なPM_{2.5}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。夏季には無機二次生成粒子の前駆物質(ガス状成分濃度)も測定した。春季、夏季は硫酸塩、秋季は有機物、冬季は硝酸塩の割合が高くなっていた。また、自動測定機によるPM_{2.5}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、季節ごとに4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24地点における季節平均の発生源寄与を推定した。