

7.4 論文等抄録

7.4.1 論文抄録

Comprehensive measurements of atmospheric OH reactivity and trace species within a suburban forest near Tokyo during AQUAS-TAMA campaign

Sathiyamurthi Ramasamy^{98,9)}, Yoshihide Nagai⁹⁸⁾, Nobuhiro Takeuchi^{98,78)}, Shohei Yamasaki⁷⁸⁾, Koki Shoji^{98,78,152)}, Akira Ida^{98,144)}, Charlotte Jones^{98,122)}, Hiroshi Tsurumaru^{98,92)}, Yuhi Suzuki⁷⁸⁾, Ayako Yoshino^{77,9)}, Kojiro Shimada^{77,85)}, Yoshihiro Nakashima^{77,9)}, Shungo Kato^{78,9)}, Shiro Hatakeyama, Kazuhide Matsuda⁷⁷⁾ and Yoshizumi Kajii^{98,9)}

Atmospheric Environment, Vol.184, 166–176, 2018

DOI: 10.1016/j.atmosenv.2018.04.035

要旨

OHラジカルのトータルな反応性を2012年～2013年に東京農工大学の研究林において調べた。その結果、夏季には 11.4s^{-1} 、秋季には 7.4s^{-1} の速度定数であった。夏季ではイソブレンがOH反応性の28.2%を占めた。一方秋季は NO_2 が19.6%を占めていた。34%を占める不明のOH反応性が夏季に見られたが、その主なものは含酸素有機物と考えられる。秋季には不明のOH反応性は25%であった。

NOx酸化物質 (NOz) 計測手法の開発と山岳地域における実大気への応用

和田龍一⁸¹⁾ 定永靖宗¹⁰³⁾ 加藤俊吾⁷⁸⁾ 勝見尚也⁹³⁾ 大河内博⁸⁵⁾ 岩本洋子¹⁰⁷⁾ 三浦和彦⁸³⁾ 小林拓⁸⁹⁾
鴨川仁⁷⁵⁾ 松本淳⁸⁵⁾ 米村正一郎¹¹⁾ 松見豊⁹⁵⁾ 梶野瑞王⁸⁾ 畠山史郎

分析化学, Vol.67, No.6, 333–340, 2018

DOI: 10.2116/bunsekikagaku.67.333

要旨

レーザー分光計測装置と化学発光分析装置を組み合わせ、総窒素化合物NOzを計測する分析手法を開発した。この分析手法を用いて、富士山山頂にて2017年8月に大気計測を行った。NOzの平均濃度は $0.28 \pm 0.26\text{ppb}$ であった。濃度が高い期間は中国韓国由来の気塊であり、低いときは海洋由来の気塊であった。NOzとオゾンの濃度には相関があり、相関プロットの傾きからオゾン生成効率を求めた。

A comparison of particulate-bound polycyclic aromatic hydrocarbons long-range transported from the Asian Continent to the Noto Peninsula and Fukue Island, Japan

Lu Yang⁹²⁾, Ning Tang⁹²⁾, Atsushi Matsuki⁹²⁾, Akinori Takami⁹⁾, Shiro Hatakeyama, Naoki Kaneyasu¹⁰⁾, Edward G. Nagato⁹²⁾, Kei Sato⁹⁾, Ayako Yoshino⁹⁾ and Kazuichi Hayakawa⁹²⁾

Asian Journal of Atmospheric Environment, Vol.12, No.4, 369-376, 2018

DOI: 10.5572/ajae.2018.12.4.369

要旨

能登半島と福江島の2カ所のサイトでアジア大陸から輸送されるPAHの濃度と組成を調べた。観測は2009年の秋から2010年の春まで10週間の期間で行った。PAHの濃度はこれら2カ所で大きく異なっており、長距離輸送されたPAHの濃度は中国東北部の暖房期における石炭燃焼からの発生源に大きく依存していた。

NHM-Chem, the Japan Meteorological Agency's regional meteorology – Chemistry model: Model evaluations toward the consistent predictions of the chemical, physical, and optical properties of aerosols

Mizuo Kajino⁸⁾, Makoto Deushi⁸⁾, Thomas T. Sekiyama⁸⁾, Naga Oshima⁸⁾, Keiya Yumimoto¹¹⁰⁾, Taichu Yasumichi Tanaka⁸⁾, Joseph Ching⁸⁾, Akihiro Hashimoto⁸⁾, Tetsuya Yamamoto⁸⁾, Masaaki Ikegami¹⁹⁾, Akane Kamada¹⁹⁾, Makoto Miyashita¹⁹⁾, Yayoi Inomata⁹²⁾, Shin-Ichiro Shima¹⁰⁵⁾, Akinori Takami⁹⁾, Atsushi Shimizu⁹⁾, Shiro Hatakeyama, Yasuhiro Sadanaga¹⁰³⁾, Hitoshi Irie⁷²⁾, Kouji Adachi⁸⁾, Yuji Zaizen⁸⁾, Yasuhito Igarashi⁷⁰⁾, Hiromasa Ueda⁹⁸⁾, Takashi Maki⁸⁾ and Masao Mikami²⁰⁾

Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol.97, No.2, 337-374, 2019

DOI: 10.2151/jmsj.2019-020

要 旨

地域規模の気候—化学モデル(NHM-Chem)の性能をエアロゾルの化学、物理、光学特性の面から評価した。これらの性能はエアロゾル—雲—放射の相互作用による大気汚染と健康影響、陸海の生態系への擾乱、および地域規模の気候変化にとって重要である。現時点では地域気候、大気質、および予報の観点から3つの方法が考えられる。エアロゾルの重量やサイズ、および SO_4^{2-} と NH_4^+ についてはシミュレーションは実測と良く合うが、 NO_3^- 、海塩、および黄砂についてはまだ改良が必要である。

Sources of high sulfate aerosol concentration observed at Cape Hedo in Spring 2012

Syuichi Itahashi¹⁷⁾, Shiro Hatakeyama, Kojiro Shimada⁸⁵⁾ and Akinori Takami⁹⁾

Aerosol and Air Quality Research, Vol.19, 587-600, 2019

DOI: 10.4209/aaqr.2018.09.0350

要 旨

2010年3月から2015年11月まで沖縄辺戸岬において各シーズンに1週間の集中観測が行われた。 SO_4^{2-} の最高濃度は2012年の春季の $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。本研究ではタグドトレーサー法を用いて高濃度 SO_4^{2-} の発生源を見積もった。3月の SO_4^{2-} 高濃度は火山起源であり、卓越する北風により特に桜島の影響が大きかった。4月の高濃度は中国の人為起源であった。そこで、中国の発生源を31の省に分割した。山東省と浙江省が辺戸岬における高濃度の発生源として重要であった。

Dynamic linear modeling of monthly electricity demand in Japan: Time variation of electricity conservation effect

Keita Honjo, Hiroto Shiraki⁹⁷⁾ and Shuichi Ashina⁹⁾

PLoS ONE, Vol.13, Issue 4, e0196331, 2018

DOI: 10.1371/journal.pone.0196331

要 旨

東日本大震災の発生後、企業と家庭において大規模な節電が行われたが、節電が電力需要の削減にどの程度寄与したのかは明らかになっていない。もし節電が定着して電力需要のトレンドに構造的な変化が生じているならば、震災以前に作成された温室効果ガス排出量の将来見通しは修正を迫られることになる。本論文では、国内の電力需要(動力・電灯)を予測するための時系列モデル(動的線形モデル)を構築し、節電効果の毎月変動を推定した。節電効果は直接観測できないため、電力需要の長期時系列データから無関係な要因(季節トレンド、経済生産、賃金、電力価格、気温)による変動を除去し、残った部分を節電効果とみなすアプローチを採用した。モデルの推定結果から、動力と電灯の双方について、震災後の節電効果が正値で推移していることが分かった。2011年3月～2016年3月における節電効果は、動力が3.9%～5.4%、電灯が1.6%～7.6%と推定された。本論文の結果は節電が定着していることを示唆する。

富士山頂と埼玉県加須を主としたPM_{2.5}同時観測から評価した2015年夏季の関東地域のPM_{2.5}濃度上昇要因

米持真一 大河内博⁸⁵⁾ 廣川諒祐⁸⁵⁾ 小西智也⁸⁵⁾ Ki-Ho Lee¹²⁷⁾ Yung-Joo Kim¹²⁷⁾ Senlin Lu¹²⁴⁾
大気環境学会誌、Vol.53、No.4、144-152、2018

DOI: 10.11298/taiki.53.144

要旨

2015年の夏季は関東地域においてPM_{2.5}と光化学オキシダント濃度が繰り返し上昇した。我々は、夏季の大気汚染について、上空も含めて評価するため、7月21日～8月20日の31日間にわたり、自由大気に位置する富士山頂にPM_{2.5}シーケンシャルサンプラーを設置し、24時間単位の試料採取を行い、埼玉県加須のPM_{2.5}試料中に含まれる金属元素成分の比較を行った。

富士山頂のPM_{2.5}には土壌由来の元素が多く含まれていたが、人為起源元素の濃縮が確認された。ヒ素(As)を石炭燃焼の指標、バナジウム(V)を石油燃焼の指標として、元素As/V比を調べたところ、富士山頂のみで上昇した期間と、富士山頂と加須で同時に上昇した期間があり、夏季の関東地域においても、長距離輸送の影響を受けていたことが分かった。

Ambient fine and coarse particles in Japan affect nasal and bronchial epithelial cells differently and elicit varying immune response

Toshinori Onishi^{98,99)}, Akiko Honda⁹⁸⁾, Michitaka Tanaka⁹⁸⁾, Pratiti H. Chowdhury⁹⁸⁾, Hitoshi Okano⁹⁸⁾, Tomoaki Okuda⁷⁹⁾, Daiki Shishido⁷⁹⁾, Yoshihiro Terui⁷⁹⁾, Shuichi Hasegawa, Takayuki Kameda⁹⁸⁾, Susumu Tohno⁹⁸⁾, Masahiko Hayashi¹¹²⁾, Chiharu Nishita-Hara¹¹²⁾, Keiichiro Hara¹¹²⁾, Kozo Inoue¹⁴⁷⁾, Makoto Yasuda⁹⁹⁾, Shigeru Hirano⁹⁹⁾ and Hirohisa Takano⁹⁸⁾

Environmental Pollution, Vol.242, 1693-1701 (2018)

DOI: 10.1016/j.envpol.2018.07.103

要旨

サイクロン技術を用いて、日本の3地域において大気中の微小粒子と粗大粒子を捕集し、細胞曝露実験を行った。いずれの粒子も、鼻腔上皮細胞および抗原提示細胞の生存率を減少させ、気道上皮細胞および抗原提示細胞からのIL-6、IL-8、あるいはIL-1bの産生を増加させ、抗原提示細胞のDEC205発現を誘導した。また、炎症反応は、微小および粗大粒子の粒子間、および3つの地域間で差が認められた。いくつかの成分は、炎症反応または細胞毒性に対して有意な相関関係を示した。これらの結果は、微小粒子と粗大粒子が鼻腔上皮細胞、気道上皮細胞と免疫反応に異なる影響を与え、また、その影響は、粒径、化学組成、発生源に依存することも示唆された。

都市大気環境中のPM_{2.5}及びサブミクロン粒子(PM₁)の化学組成による発生源推定

小西智也⁸⁵⁾ 米持真一 村田克⁸⁵⁾

分析化学、Vol.67、No.6、363-368、2018

DOI: 10.2116/bunsekikagaku.67.363

要旨

2016年4月～12月まで東京でPM_{2.5}及びPM₁を採取した。PM₁及びPM_{2.5}の分級にはサイクロンを使用し、石英繊維フィルター上に16.7L min⁻¹で、2日間ずつの試料採取を行った。期間中のPM₁/PM_{2.5}は0.51～0.97の範囲で推移した。NH₄⁺、SO₄²⁻、OC、EC及びV、Sb、Pbなどの人為起源元素のPM₁/PM_{2.5}比は、Na、Mg、Feなどの自然起源元素より高値となった。また、PM₁濃度と微量元素(Mn、Fe、Cu、Zn、Rb、Cd、Sn、Sb、Pb)には高い正の相関(r>0.80)が見られた。

PM₁中のSb、Cuは自動車ブレーキダストの影響がほとんど見られず、また、同様にMnやFeを含む土壌粒子の影響もほとんど見られなかった。Zn、Cd、Pb、Sb及びCuは焼却炉の影響を受け、Mn、Fe、Cuは鉄鋼業の影響を受けていると考えられた。

Variations in piscivory of invasive largemouth bass *Micropterus salmoides* associated with pond environments

Hiroshi Tsunoda and Yoshito Mitsuo⁶⁹⁾
Limnology, Vol.19, Issue 3, 271-276, 2018
DOI: 10.1007/s10201-018-0544-4

要旨

捕食性外来魚の侵入は淡水生態系の生物多様性低下の主要因である。外来魚オオクチバス (*Micropterus salmoides*) は世界各地に導入され、捕食影響によって侵入先の在来生物群集に影響を与えている。オオクチバスの捕食能力に影響を与える外部要因を把握すること目的として、東北地方の15か所の農業用ため池においてオオクチバスを捕獲して食性を把握するとともに、生息環境との関連を調べた。オオクチバスの食性は池によって違いが見られた。7か所では魚類を主に捕食していたが、それ以外の8か所では魚食が可能となる大型魚であっても水生昆虫や動物プランクトンを採食していた。一般化線形混合モデルを用いた多変量解析の結果、オオクチバスの魚食性は餌となる小型の在来魚の生息数と正の関連性があり、また水生植物の植被率と負の関連性が示唆された。本研究は、繁茂した水生植物が小魚の隠れ場所として機能し、オオクチバスによる捕食影響を低減する可能性を示唆した。本研究の知見は、オオクチバスの侵入影響評価や環境復元による在来生物保全への応用が期待できる。

Spatial and temporal separation between the golden jackal and three sympatric carnivores in a human-modified landscape in central Bulgaria

Hiroshi Tsunoda, Kairi Ito⁷⁷⁾, Stanislava Peeva¹³⁴⁾, Evgeniy Raichev¹³⁴⁾ and Yayoi Kaneko⁷⁷⁾
Zoology and Ecology, Vol.28, No.3, 172-179, 2018
DOI: 10.1080/21658005.2018.1504406

要旨

近年のヨーロッパにおいてキンイロジャッカル (*Canis aureus*) の分布域が急速に拡大し、他の食肉目動物種との種間競争が懸念されている。ブルガリアにはヨーロッパ最大のキンイロジャッカル個体群が生息しているが、他の食肉目種も同所的に共存する。本研究では、農村景観においてキンイロジャッカルと同所的に生息するアカギツネ (*Vulpes vulpes*)、ヨーロッパアナグマ (*Meles meles*)、ムナジロテン (*Martes foina*) の3種との出没環境ならびに日周活動を調査し、種間相互作用を調べた。カメラトラップ法による調査から、キンイロジャッカルとアカギツネはマイクロハビタットレベルでの空間的分割を示したのに対して、キンイロジャッカルとヨーロッパアナグマおよびムナジロテンは時間的分割を示した。キンイロジャッカルに対して異なる資源分割様式を示した背景には、食性やマイクロハビタットの利用など種ごとの生態特性が関係すると考えられた。空間的・時間的な資源分割によって小型種三種はキンイロジャッカルからの攻撃や捕食を回避し、その結果、地域レベルでの同所的共存が可能であると考えられた。

Ozone changes the linear relationship between photosynthesis and stomatal conductance and decreases water use efficiency in rice

Yuji Masutomi⁷⁰⁾, Yoshiyuki Kinose⁸⁹⁾, Takahiro Takimoto¹¹⁾, Tetsushi Yonekura, Hiroki Oue¹⁰⁹⁾
and Kazuhiko Kobayashi⁷⁰⁾
Science of the Total Environment, Vol.655, 1009–1016, 2019
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.132

要旨

光合成 (A_n) と気孔コンダクタンス (G_s) の統合モデル (A_n - G_s 統合モデル) は、植物の成長、蒸散、および WUE に対するオゾンの影響を評価するための有用なツールであり、オゾンの影響を作物の A_n - G 統合モデルに組み込む方法について検討した。本研究では A_n - G_s 統合モデルの主要な方程式である Ball-Woodrow-Berry (BWB) 関係に焦点を当て、(i) オゾンは作物の BWB 関係を変えるのか？ (ii) 品種間の BWB の関係の変化に違いはあるか？ (iii) 水稻の BWB の関係の変化により WUE が変化するのか？について検討した。中国のオゾン FACE 条件下の圃場でイネ4品種を栽培し、 A_n と G を測定した。また異なる BWB の関係を用いて個葉の WUE をシミュレートした結果、オゾンが最も敏感な栽培品種のみ BWB 関係を有意に変化させたことより、BWB の関係の変化と品種のオゾン感受性との関連性が示唆された。 A_n - G_s 統合モデルのシミュレーションでは、 0.01 から $0.1 \text{ mol (H}_2\text{O)} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ への BWB 関係の切片の増加が WUE を 22% 減少させた。

Medicago sativa L. enhances the phytoextraction of cadmium and zinc by *Ricinus communis* L. on contaminated land in situ

Pengpeng Xiong¹²⁴⁾, Chiquan He¹²⁴⁾, Kokyo Oh, Xueping Chen¹²⁴⁾, Xia Liang¹²⁴⁾, Xiaoyan Liu¹²⁴⁾,
Xue Cheng¹²⁴⁾, Changlu Wu¹²⁴⁾ and Zhengchi Shi¹²⁴⁾

Ecological Engineering, Vol.116, 61-66, 2018.

DOI: 10.1016/j.ecoleng.2018.02.004

要 旨

作物の共同栽培、資源利用効率の増加を通して総作物収量を増加させることができるため、ファイトレメディエーションの修復効率の向上にも促進できると考えられる。本研究では、トウゴマとマメ科緑肥の共同栽培によるCdとZn汚染土壌の修復効果を検討した。その結果、マメ科植物の存在がトウゴマの高さとバイオマス収量を有意に増加させることができ、カドミウムと亜鉛の累積量をそれぞれ1.14倍と2.19倍増加させた。トウゴマとマメの共同栽培は、重金属の修復効果の向上になり、重金属汚染土壌におけるファイトレメディエーションの実用的な一つの選択手法であることが示された。

Effects of fungus chaff on chemical speciation of Cu and Cr in soils planting different crops in sewage irrigation area

Danyang Li¹²³⁾, Qing Dong¹²³⁾, Kokyo. Oh, Hongyan Cheng¹²³⁾, Qianping Hao¹²³⁾, Jianning Chang¹²³⁾
and Fei Huang¹²³⁾

Guangdong Agricultural Science [in Chinese], Vol.45, No.9, 66-71, 2018

DOI: 10.16768/j.issn.1004-874X.2018.09.011

要 旨

中国山西省の污水灌漑による重金属汚染地域において、きのこ廃菌床がトウモロコシ、モロコシおよびワキシコーンの栽培に対し、土壌中の銅とクロムの全含有量と形態組成に及ぼす影響を研究した。その結果、3種の作物に対し、廃菌床の施用により土壌中の銅とクロムの全含有量の低減率を増加させた。また、廃菌床の施用は、炭酸塩結合態、有機結合態および残留態の低減率が増加する傾向が示され、汚染土壌修復の効率の向上に改善できると考えられた。トウモロコシ栽培区の土壌中のCuとCrの各形態の減少率は、他の2種の作物と比べ有意に高かった。

Effects of different treatments of bacteria on soil copper forms and copper absorption in maize

Qianping Hao¹²³⁾, Danyang Li¹²³⁾, Xiongjie Yang¹²³⁾, Kokyo Oh, Hongyan Cheng¹²³⁾, Jianning Cheng¹²³⁾
and Fei Huang¹²³⁾

Journal of Irrigation and Drainage [in Chinese], Vol.37, Supp.2, 64-68, 2018

DOI: 10.13522/j.cnki.ggps.20180303

要 旨

本研究では、植物による重金属汚染土壌の修復において、ヒラタケ、霊芝、ヤマブシダケの廃菌床の施用がトウモロコシ栽培土壌中のCuの存在形態及びトウモロコシ体内のCu含有量に及ぼす影響を調べた。その結果、トウモロコシの生長により交換態Cuの含有量が減少し、炭酸塩態、有機物結合態および残留態の含有量が増加した。対照に比べ、廃菌床処理のトウモロコシの実中のCu含有量が低かった。また、霊芝廃菌床施用のトウモロコシの実中のCu含有量が最も低かった。廃菌床の施用が土壌中Cuの有機結合態と残留態含有量を増加させ、トウモロコシの実への移動を抑制したことを示唆した。

Effect of spent mushroom substrate on strengthening the phytoremediation potential of *Ricinus communis* to Cd- and Zn-polluted soil

Xue Cheng¹²⁴⁾, Chiquan He¹²⁴⁾, Zhengchi Shi¹²⁴⁾, Xueping Chen¹²⁴⁾, Kokyo Oh, Xia Liang¹²⁴⁾, Xiaoyan Liu¹²⁴⁾, Pengpeng Xiong¹²⁴⁾ and Qiong Muo¹¹⁸⁾

International Journal of Phytoremediation, Vol.20, Issue 14, 1389-1399, 2019

DOI: 10.1080/15226514.2018.1474439

要 旨

本研究では、CdとZnの汚染土壌における*Ricinus communis*のファイトレメディエーション能力において、使用済みキノコ基質(SMS)の影響を調査した。植物を栽培する前に土壌をSMSで処理し、栽培後の植物の重金属の含有量、分布、および植物への影響を分析した。SMSは細胞壁中のCd(5~13%)とZn(16~20%)の含有量を増加させた。この発見は、大量のCdとZnが代謝適応によって細胞壁に吸収および結合され、安定な化合物を形成することにより細胞への重金属の損傷を低減させることを示唆した。また、SMSはスーパーオキシドジスムターゼ、ペルオキシダーゼ、およびカタラーゼのレベルを、それぞれ9.5%~27.7%、8.8%~30.0%、8.5%~28.1%減少させた。SMSの処理は植物中の重金属の毒性を軽減し、ZnとCdの修復能力をそれぞれ101%~227%と51%~189%増加させた。したがって、SMS処理は植物に対する重金属の毒性を低減させ、植物による汚染土壌の修復能力を強化することが示された。

Effects of carbon-based organic fertilizer combined with bacterial chaff wood vinegar on Cr forms and corn absorption in sewage irrigation district

Jianning Chang¹²³⁾, Danyang Li¹²³⁾, Kokyo Oh, Hongyan Cheng¹²³⁾, Qianping Hao¹²³⁾, Fei Huang¹²³⁾, Guosheng Zhang¹²³⁾ and Yan Meng¹²³⁾

Journal of Henan Agricultural Science, Vol.48, No.1, 57-65, 2019

DOI: 10.15933/j.cnki.1004-3268.2019.01.009

要 旨

重金属汚染土壌の修復に対する炭系有機肥料と木酢酸の有用性を検討するため、炭系有機肥料(100、200、300g)と木酢液の施用の有無が土壌中のCrの形態の組成及びトウモロコシによるCrの吸収に及ぼす影響を調べた。その結果、炭系有機肥料と木酢液の共同施用後、対照処理と比べ、土壌中の交換態、炭酸塩結合態及び有機結合状態のCr含有量はそれぞれ47%、39%、18%減少し、Fe-Mn酸化態及び残留態の含有量はそれぞれ約22%と33%増加した。また、炭系有機肥料と木酢液の共用はトウモロコシ生長の促進とCrの吸収量を減少させた。炭系有機肥料と木酢液の共用は、土壌改良効果であり、土壌中Crのトウモロコシへの移動減少により汚染リスクの制御ができたと考えられる。

Effectiveness of permeable reactive barrier (PRB) on heavy metal trap in aquifer at solid waste dumpsite: A simulation study

Udayagee Kumarasinghe⁴⁾, Yasuhide Sakamoto¹⁰⁾, Takeshi Saito⁴⁾, Masanao Nagamori, C. Senajith Kalpage¹³³⁾, Gemunu Bandara Bhumindra Herath¹³³⁾, Mohamed Ismail Mohammed Mowjood¹³³⁾ and Ken Kawamoto⁴⁾

International Journal of GEOMATE, Vol.15, Issue 51, 225-232, 2018

DOI: 10.21660/2018.51.7179

要 旨

廃棄物投棄に起因する地下水汚染には、透過性反応壁(PRB)等の修復技術の適用が求められている。本研究は、地下水モデル「地圏環境リスク評価システム(GERAS)」を用いて、帯水層中の重金属類の二次元輸送を2つの投棄方法(①廃棄物が帯水層上に位置する場合、②帯水層に廃棄物が埋没する場合)を想定し、動水勾配、分配係数及び汚染負荷を変化させ、帯水層、PRBの出入口と内部における重金属類(Cd及びPb)の濃度変化からPRBの有効性を推定した。

重金属類の洗い出し期間は上述の条件に大きく依存したが、数値シミュレーションが汚染源からの重金属類の洗い出し過程をよく表現でき、さらに重金属類の高濃度汚染プルームの移動を可視化できた。次に、前の研究に基づいた重金属類の高吸着能PRBを設置したところ、両ケースでPRBが重金属類を捕捉し、PRBを通過した地下水を排水基準未達まで低下できることを示した。

Monitoring of methane emission from a landfill site in daily and hourly time scales using an automated gas sampling system

Satoshi Izumoto¹²¹⁾, Shoichiro Hamamoto⁷⁴⁾, Ken Kawamoto⁴⁾, Masanao Nagamori and Taku Nishimura⁷⁴⁾

Environmental Science and Pollution Research, Vol.25, Issue 24, 24500-24506, 2018

DOI: 10.1007/s11356-018-2671-1

要 旨

廃棄物埋立地からのメタンガス放出の変動を把握し、その放出量を推計することは重要である。本研究で用いた自動監視システムは、定時測定するメタンガス濃度の変動からメタンフラックスを計算できる。メタンフラックスは調査域ではほぼ無視できる量であったが、夜間における埋立表面のメタンガスは昼間に比べて高濃度なことが分かった。メタンガス濃度の変化は最終覆土の表面付近の体積含水率や温度と有意な関係が得られ、時間スケールでのメタンガス放出機構を包括的に理解できることを示した。

Current status of construction and demolition waste management in Vietnam: Challenges and opportunities

Nguyen Van Tuan¹²⁸⁾, Tong Ton Kien¹²⁸⁾, Dang Thi Thanh Huyen¹²⁸⁾, Tran Thi Viet Nga¹²⁸⁾,
Nguyen Hoang Giang¹²⁸⁾, Nguen Tien Dung¹²⁸⁾, Yugo Isobe, Tomonori Ishigaki⁹⁾ and Ken Kawamoto⁴⁾

International Journal of GEOMATE, Vol.15, Issue 52, 23-29, 2018

DOI: 10.21660/2018.52.7194

要 旨

ベトナムでは急速な都市化と経済発展に伴い建設廃棄物の発生量が増大しており、その発生量は6千トン／日以上と言われていている。本研究では、ベトナムにおける建設廃棄物管理に関する法律の整備状況や実態調査をレビューするとともに、解体現場、最終処分場や不法投棄現場の実態を調査することにより、ハノイ市やホーチミン市などの都市部における排出管理実態を明らかにした。さらに、ベトナム国家戦略における建設廃棄物リサイクル戦略を整理し、リサイクルを推進するための課題抽出と技術的・社会的な対策の提案を試みた。

Defluorination of perfluoroalkyl acids is followed by production of monofluorinated fatty acids

Vladimir P. Beškoski^{104, 135)}, Atsushi Yamamoto⁵⁰⁾, Takeshi Nakano¹⁰²⁾, Katsuya Yamamoto⁵⁴⁾,
Chisato Matsumura⁵⁴⁾, Mamoru Motegi, Latinka Slavković Beškoski¹³⁵⁾ and Hideyuki Inui¹⁰⁴⁾

Science of the Total Environment, Vol.636, 355-359, 2018

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.04.243

要 旨

有機フッ素化合物で汚染された河川や水路の底質から微生物群(有機化合物従属栄養細菌、酵母及びカビ)を分離し、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)とペルフルオロオクタン酸(PFOA)の生分解能を調べた。その結果、PFOS及びPFOAの濃度は、それぞれ46～69%、16～36%まで減少した。濃度減少の要因の一部はバイオマスへの吸着であり、PFOS及びPFOAの脱フッ素化は見られなかった。しかし、網羅分析結果から、PFOS、PFOAを添加した微生物群でいくつかの代謝物の存在が示唆された。これらの物質の候補はC₁₈H₂₈O₅FとC₂₁H₂₇O₄であり、不飽和のモノフルオロ脂肪酸と複数の不飽和結合または環状構造をもつ炭化水素と推測された。

ダイオキシン類分析過程での硫酸処理による4および5塩素化ジベンゾ-パラ-ジオキシン、ジベンゾフランの消失

蓑毛康太郎 大塚宜寿 竹峰秀祐 野尻喜好

環境化学、Vol.28、No.4、151-155、2018

DOI: 10.5985/jec.28.151

要旨

ダイオキシン類分析において硫酸処理は欠かせない操作であるが、硫酸と試料溶液を長時間接触させることにより、4および5塩素化PCDDs/PCDFsの一部の異性体が消失することが確認された。ただし、分析マニュアルに例示されているような液比で試料と硫酸を接触させ、処理後直ちに硫酸を除去すれば異性体は消失しない。消失が確認された異性体は、片方のベンゼン環が塩素化していない、ないし1塩素のみ置換したものであった。また、1,2,3,4-TeCDDを硫酸に長時間接触させた試験では、スルホン化1,2,3,4-TeCDDが反応生成物であることを確認した。これらのことから、硫酸処理によってPCDDsおよびPCDFsの塩素化の少ないベンゼン環にスルホン化反応が生じると考えられた。詳細な異性体情報が必要な場合や、1,2,3,4-TeCDD や1,2,3,4-TeCDFをサンプリングスパイクに用いる場合などには、硫酸処理に注意を払う必要がある。一方で、長時間の硫酸処理によって夾雑物が大幅に除去されることが確認された。TEFが設定されている29の異性体では硫酸処理による消失は見られなかった。

大気中揮発性メチルシロキサン類分析法の開発と環境モニタリングへの適用

堀井勇一 蓑毛康太郎 大塚宜寿 茂木守 竹峰秀祐 山下信義¹⁰⁾

分析化学、Vol.67、No.6、313-322、2018

DOI: 10.2116/bunsekikagaku.67.313

要旨

環状及び直鎖状の揮発性メチルシロキサン(VMS)の大気中濃度を測定するため、そのサンプリング法、使用機材へのヘキサン溶出試験、試料処理法、ガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)の分析条件を詳細に検討した。サンプリングは、固相カートリッジとミニポンプを用いる簡便な方法を確立した。GC/MS分析は、プレスフィット型インレットライナーを用いることで、特に高揮発性を有する環状メチルシロキサンの3量体(D3)についてピーク形状を改善し、高感度化を達成した。また、分析法の高感度化にあたり、使用機材選定のためのブランク試験、対象化学物質の安定性試験を詳細に検討し、試料汚染の影響を容易に受けやすいVMSを低濃度まで測定可能な条件を見出した。埼玉県加須市における通年観測を実施し、当該物質の大気中濃度分布を国内で初めて明らかにした。そのVMS総濃度の年平均値は332ng/m³、濃度範囲は63~1150ng/m³と、諸外国の環境大気濃度の範囲内であることが示された。これら通年観測から得られた濃度変動は、季節的なものよりも日間の差が大きく、対象化合物中で最も濃度組成の高いオクタメチルシクロテトラシロキサン(D4)の日間濃度変動が大きく寄与していた。

Accumulation of quaternary ammonium compounds as emerging contaminants in sediments

collected from the Pearl River Estuary, China and Tokyo Bay, Japan

Xi Dai¹²⁵⁾, Cuicui Wang¹²⁵⁾, James C.W. Lam¹²⁶⁾, Nobuyoshi Yamashita¹⁰⁾, Eriko Yamazaki¹⁰⁾, Yuichi Horii,
Weifang Chen¹²⁵⁾ and Xiaolin Li¹²⁵⁾

Marine Pollution Bulletin, Vol.136, 276-281, 2018

DOI: 10.1016/j.marpolbul.2018.09.027

要旨

本研究は、都市域の河口環境における四級アンモニウム化合物(QAC)の歴史的流入とそれらの続成的挙動を明らかにするため、珠江河口と東京湾から採取した底質コアについてQAC濃度を調査した。その鉛直濃度分布から、ベンジルアルキルジメチルアンモニウム化合物(BAC)とジアルキルジメチルアンモニウム化合物(DADMAC)は、それぞれ1970年代と1980年代に中国と日本の両国で広く使用されていたものと示唆された。環境中QAC濃度の減少は、商品構成の変化や排ガス規制の効果によるものと推察された。個々のQAC同族体については、BAC同族体濃度が経時的に有意に減少していたのに対し、DADMAC濃度組成は比較的安定していた。底質コア中のBAC及びDADMAC濃度とその組成プロファイルの違いは、底質中の続成的挙動のみでなく、中国と日本におけるQACの使用パターンに関する有用な情報であることが示された。

ダンシルクロリド誘導体化LC/MS/MS法による大気中フッ素テロマーアルコール類の分析

竹峰秀祐 茂木守 野尻喜好

分析化学、Vol.67、No.6、341-348、2018

DOI: 10.2116/bunsekikagaku.67.341

要旨

本研究では、ダンシルクロリド(DNS-Cl)による誘導体化を大気中のフッ素テロマーアルコール類(FTOHs)の分析に応用することを目指し、検討を行った。対象としたFTOHsは、4:2 FTOH、6:2 FTOH、8:2 FTOH、10:2 FTOHである。固相抽出用カートリッジとミニポンプを用いて大気中のFTOHsの捕集を行い、溶媒で溶出した後、DNS-Clで誘導体化した。誘導体化後、クリーンアップを行い、高速液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析(LC/MS/MS)で測定した。添加回収試験の結果は、93%(6:2 FTOH)~110%(4:2 FTOH)であり、良好な回収率であった。本分析法を用いて2017年11月に環境大気(埼玉県、加須市)を調査した結果、濃度範囲はND(10:2 FTOH)~300pg/m³(6:2 FTOH)であった。本分析法は、少量の試料(約1.4m³、24時間採取)で大気中のFTOHsが検出可能であることを示した。

埼玉県内のモデル生態系(生態園)における池水、土壌、生物試料中の人工及び天然の放射能

三宅定明²⁾ 吉田栄充²⁾ 長島典夫²⁾ 山崎俊樹 嶋田知英 石井里枝²⁾

RADIOISOTOPES、Vol.67、225-232、2018

DOI: 10.3769/radioisotopes.67.225

要旨

埼玉県内の研究用生態園をモデル生態系に選び、2011~2013年にかけて池水、土壌、生物試料中の γ 線放出核種(¹³⁴Cs、¹³⁷Cs、^{110m}Ag、⁴⁰K)を測定した。生態園から採取した全ての試料から福島第一原子力発電所事故由来の¹³⁴Cs、¹³⁷Cs及び天然の⁴⁰Kが検出されたが、濃度は試料によって大きく異なった。また、ザリガニから^{110m}Agが検出された(0.11~1.0Bq/kg生)。池水の¹³⁷Cs濃度(Bq/kg)に対する各種試料中の¹³⁷Cs濃度(Bq/kg)比を計算すると5~5400であり、全ての試料で池水より¹³⁷Csを高濃縮している傾向が明らかとなった。

霞ヶ浦底泥における脱窒速度の水平・垂直分布と窒素除去量の推計

北村立実²⁹⁾ 渡邊圭司 吉尾卓宏³⁰⁾ 戸田任重⁹⁰⁾ 内海真生⁷¹⁾ 黒田久雄⁷⁰⁾

水環境学会誌、Vol.41、No.6、213-221、2018

DOI: 10.2965/jswe.41.213

要旨

霞ヶ浦全域の底泥を対象に、現場の形状を維持した状態(底泥コアの状態)で脱窒速度を分析することで脱窒速度の季節変動や底泥鉛直方向の特徴を把握するとともに、霞ヶ浦全域の底泥の脱窒量を算出し、霞ヶ浦底泥の脱窒による湖内の窒素除去効果を検討した。その結果、脱窒は底泥表層1cm以内で起きていることが明らかとなった。また、脱窒速度は霞ヶ浦上流から下流にかけて小さくなり、春季や秋季に大きくなる傾向がみられた。底泥の脱窒量は西浦全域で638kgN/d、北浦全域で325kgN/dと見積もられ、2006年から2010年の霞ヶ浦に流入する年平均総窒素負荷量と比較すると、底泥の脱窒による窒素除去率は、西浦は5%、北浦は6%であった。

河川水質モニタリングへの EEM-PARAFAC 法の適用に関する基礎的検討 : BOD の推測

池田和弘 柿本貴志

土木学会論文集G(環境)、Vol.74、No.7、III_265-III_274、2018

DOI: 10.2208/jscejer.74.III_265

要旨

本研究では、リアルタイム性が高く、同時に負荷源の情報を得ることができる、蛍光分析による河川水質モニタリング手法の構築のための検討を行った。まず埼玉県内の環境基準点を含む38か所の河川水の定期的な蛍光分析により、1219個のEEMデータを取得した。次にPARAFAC解析により8個の蛍光成分を分離・定量した。このうち3つは腐植物質、2つはアミノ酸であり、残りは植物プランクトンの分解産物、蛍光増白剤DSBP、下水処理水に多い成分由来と同定された。最後に、BODと蛍光成分の回帰分析により、BODを高精度で予測する重回帰モデル式を作成した。このモデル式においては、藻類による負荷と下水処理水による負荷を分離検出するための蛍光成分が決定された。

野外実験池を用いたクヌギ(落葉広葉樹)およびスギ(常緑針葉樹)の落葉が負荷源として形成される水質の特徴

田中仁志 木本達也³³⁾ 木持謙 須藤隆一¹⁾

日本水処理生物学会誌、Vol.54、No.3、83-94、2018

DOI: 10.2521/jswtb.54.83

要旨

樹木のリター(落葉や落枝など)は、森林や水圏生態系の物質循環に重要な役割を担っている。池沼中に落ちた落葉広葉樹(クヌギ)および常緑針葉樹(スギ)の落葉から溶出した物質の水質へ及ぼす影響について、屋外実験池を用いて調べた。実験池水量1m³あたり乾燥葉1kgを100%クヌギ、100%スギおよび各50%の割合で添加し、2008年4月に実験を開始し、10月まで調査を行った。葉に起因するCOD_{Mn}、TP、TNの溶出速度およびそれらの溶出量は、スギよりクヌギの葉の方が大きく、水質に及ぼす影響は大きかった。クヌギとスギが50%ずつの場合は中間的な特徴を示した。一方、クヌギとスギの葉は、ともに水生生物の生息場所として好ましくない貧酸素状態(DO:<2mg/L)を引き起こし、とくにクヌギの葉は、その状態が1週間以上継続した。したがって、落葉による湖沼の水質悪化を防止するためには、落葉が水塊に入らないように管理する必要がある。水塊に落下した落葉を除去する際は、即日行うことにより溶出量を減らす効果がある。

Long-term investigation of phosphorus removal by iron electrocoagulation in small-scale wastewater treatment plants

Iori Mishima, Mizuho Hama¹⁵¹⁾, Yosuke Tabata¹⁵¹⁾ and Jun Nakajima¹²⁹⁾

Water Science & Technology, Vol.78, Issue 6, 1304-1311, 2018

DOI: 10.2166/wst.2018.402

要旨

県内に設置されている既存のリン除去型浄化槽5基(S1~S5)を対象とし、水質等の調査を行った。本浄化槽の好気槽上部には鉄電解装置が設置されており、好気槽下部から嫌気槽に循環が行われている。期間はPeriod1~Period5とし、それぞれで鉄電解量や循環量を変化させて実験を行った。Period1~Period4においては、嫌気1槽と好気槽のFe含有率が高い場合にろ液のリン濃度が低濃度に抑えられていた。嫌気1槽は流入水中の懸濁態の有機物なども蓄積していることから、好気槽のFe含有率が嫌気槽よりも高かった。鉄電解によって、嫌気槽および好気槽におけるろ液のリン濃度は減少していた。よって、この浄化槽においては、鉄電解により供給され汚泥に移行した鉄が、汚泥中のリンが水に再放出されるのを防いでいることを示唆していた。また、LCA手法を用いて本浄化槽の評価を行ったところ、電力コストよりも被害額削減効果が大きく、本システムは環境経済性に優れることが示唆された。

Evaluation of the shallow geothermal potential for a ground-source heat exchanger: A case study in
Obama plain, Fukui Prefecture, Japan
Hideki Hamamoto, Yuji Miyashita³⁷⁾ and Daisuke Tahara⁹⁴⁾
The Water-Energy-Food Nexus. Global Environmental Studies, Springer, 69-84, 2018
DOI:10.1007/978-981-10-7383-0_6

要 旨

地中熱利用システム(GHE)は、経済的で環境にやさしいエネルギーシステムと言われ、世界中で急速に普及している。設計においては熱応答試験や数値シミュレーションによって熱交換井の深さや本数などから地中熱の利用可能量を評価することが重要である。本研究では、地質構造や地下温度、地下水流動の要因を考慮した地中熱ポテンシャルマップの新しい作成方法を議論した。本研究の対象地域は日本海中央部に位置する小浜平野である。地下温度に関しては小浜平野の4地点で測定し評価に用いた。数値シミュレーションによって地下温度が15°Cから20°Cに上昇すると、約35%の効率が上昇し、地下水流速が0から10m/年に増加する場合、その効率は約3倍になることが分かった。広域的なシミュレーションを行い小浜平野全域については50~110W/mであり、これは小浜平野の熱需要をまかなうのに十分である。本評価方法は、国内および世界中の他の平野にも適用可能である。

Comparing anthropogenic heat input and heat accumulation in the subsurface of Osaka, Japan
Susanne A. Benz^{21,138)}, Peter Bayer¹³⁷⁾, Philipp Blum¹³⁸⁾, Hideki Hamamoto, Hirotaka Arimoto¹⁴⁵⁾
and Makoto Taniguchi²¹⁾
Science of the Total Environment, Vol.634, 1127-1136, 2018
DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.253

要 旨

都市域の浅い地下水温は人為起源の熱源の影響を受ける。この熱影響は空間的および時間的に異なり、数都市でのみ明らかにされている。本研究では、大阪の15箇所を研究対象として人為的な熱影響を1次元伝導性熱輸送モデルによって定量化した。その結果、実測値と計算値を比較することによって表面から地下への熱の流れはアスファルト被覆の場合、 $0.28 \pm 0.07 \text{W/m}^2$ 、建築物は $0.32 \pm 0.18 \text{W/m}^2$ 、未舗装は $0.06 \pm 0.06 \text{W/m}^2$ であり、芝生の $0.04 \pm 0.06 \text{W/m}^2$ より有意に高いことが分かった。さらに、建物からの熱の流れは時間的に安定しているが、アスファルト、芝生および未舗装地域の流れは変動することが分かった。各観測井の2003年から2011年の蓄熱量は 4MJ/m^2 から 60MJ/m^2 の範囲である。

埼玉県南東部における地下温度の長期観測結果に認められた地下温暖化とその成因
宮越昭暢¹⁰⁾ 林武司⁶⁴⁾ 濱元栄起 八戸昭一
地下水学会誌, Vol.60, No.4, 495-510, 2018
DOI: 10.5917/jagh.60.495

要 旨

都市域における地下温暖化の実態の把握と成因の検討を目的として、埼玉県南東部に位置する川口地盤沈下・地下水位観測井において、2000年5月から2015年12月まで8回の地下温度プロファイルの測定を実施するとともに、2007年4月から地下温度モニタリングを実施して、地下温度の長期変化を観測した。深度40m以浅の観測結果には継続的な温度上昇が確認され、地下温暖化が進行していることが明らかとなった。モニタリング結果に基づく地下温度の上昇率は、深度20m: $3.4 \times 10^{-2} \text{°C/year}$ 、深度30m: $2.30 \times 10^{-2} \text{°C/year}$ 、深度40m: $1.93 \times 10^{-2} \text{°C/year}$ であり、浅部ほど大きい。鉛直一次元の地下温度解析の結果と観測値の比較から、2003年以降の地下温暖化の成因として、過去20年の地表面温度上昇の影響が考えられた。

Monitoring of hydrogen sulfide from an industrial waste landfill in Japan

Nopparit Sutthasil⁹⁾, Tomonori Ishigaki⁹⁾, Yuka Ogata⁹⁾, Kazuto Endo⁹⁾, Masato Yamada⁹⁾, Masanao Nagamori,
Osamu Oishi³⁴⁾, Yoshinori Yabuki⁴⁹⁾ and Hirokazu Tanaka⁴²⁾

*Proceedings of the 2018 Spring Conference of Symposium / Special Session / The 22nd Korea-Japan
International Symposium of Korea Society of Waste Management, 526-527, 2018*

要旨

調査対象の産業廃棄物最終処分場は埋め立てが終了しており、天場が山側から川側へ僅かに傾斜している。その天場において、静的チャンバー法による表面のガス放出を測定するとともに、土壌ガス濃度を簡易ガス分析計及びガス検知管で測定した。CH₄/CO₂比は山側で低く川側で高い傾向がみられ、山側ほど好気性分解が進んでいると考えられた。また、CH₄のガス放出とは異なるポイントから硫化水素ガスが放出されていた。川側に設置された場内観測井の水質を調査したところ、硫酸イオン濃度が110~710mg/L、溶存酸素が0.68mg/L、DOCが33.7mg/Lで、硫化水素ガスの生成条件を満たしていた。

Numerical simulation of pore-fluid flow in landfills using stabilized finite element method

Kazuyuki Suzuki, Huynh Quang Huy Viet⁶⁶⁾, Tomoki Uda⁶⁶⁾ and Hiroshi Suito⁶⁶⁾

Proceedings of the 10th Asia - Pacific Landfill Symposium, P-10, 2018

要旨

本研究では、廃棄物最終処分場内部の水やガスの流れ問題の高品質な計算スキームの開発を目的として、以下の数値流体解析を検討した。すなわち、マイクロフォーカスX線CT装置を利用し、廃棄物層間隙の構造解析とモデル化を行い、そのモデル化した流れ場における流動現象を数値解析した。複雑な幾何形状を有する間隙を扱うことから、有限要素法を適用し、それに伴う計算コストの増大に対しては、GPUスパコンを用いた並列計算により高速化を図った。これら計算により得られた結果から流体挙動を調べ、間隙構造と流れの関係解明を試みた。

Legal framework and standards for construction demolition and waste management in Vietnam : A review

Nguyen Van Tuan¹²⁸⁾, Le Trung Thanh¹¹⁹⁾, Ngo Kim Tuan¹²⁸⁾ Nguyen Hoang Giang¹²⁸⁾, Tran Thi Viet Nga¹²⁸⁾,
Yugo Isobe, Tomonori Ishigaki⁹⁾ and Ken Kawamoto⁴⁾

Proceedings of the 10th Asia - Pacific Landfill Symposium, A1-4, 2018

要旨

ベトナムの特に都市部においては建設廃棄物の発生量の増大に伴う環境問題が顕在化しつつある。本研究では、国家レベルから地方自治体レベルにおける建設廃棄物の管理に関する法令等の枠組みや、建設廃棄物の排出から最終処分までの一連の流れと問題点だけでなく、建設廃棄物リサイクルのための管理基準の整備状況などを整理し、ベトナムにおける建設廃棄物の適正管理のための方法について考察を行った。

Landfill leachate characterization in Hanoi city
Tran Hoai Son¹²⁸⁾, Tran Duc Minh Hai¹²⁸⁾, Tran Thi Viet Nga¹²⁸⁾, Yugo Isobe and Ken Kawamoto⁴⁾
Proceedings of the 10th Asia - Pacific Landfill Symposium, A4-2, 2018

要 旨

ベトナムにおける廃棄物処理は最終処分場での埋め立てが最も一般的な手法であるが、廃棄物の発生源における分別が極めて不十分であることから、最終処分場から排出される浸出水質の悪化が懸念されている。本研究では、ハノイ市をはじめとした都市部の最終処分場における浸出水についてレビューした。その結果、浸出水はその水質から2つに分類することができた。すなわち、ひとつは新しい処分場であり、pHが中性域で、BOD/COD比は0.7~0.8と高く、重金属類濃度も高いのに対し、もうひとつは古い処分場であり、pHがアルカリ性でBOD/COD比や重金属類濃度は低かった。さらに、ハノイ市内の最終処分場の浸出水の化学分析を行ったところ、有機物濃度だけでなく鉄、ニッケル及び銅の濃度が高いことが示された。

Biennial survey of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in river water from Saitama Prefecture, Japan during 2009-2017

Mamoru Motegi, Shusuke Takemine, Yuichi Horii, Kotaro Minomo, Nobutoshi Ohtsuka and Kiyoshi Nojiri
Organohalogen Compounds, Vol.80, 193-196, 2018

Proceedings of the 38th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2018

要 旨

2009年から2017年にかけて、2年おきに埼玉県内の35河川38地点の河川水を採取し、ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) やペルフルオロオクタン酸 (PFOA) など有機フッ素化合物の濃度を測定した。PFOSの幾何平均濃度は、この間に5.9から1.5ng/Lであり、徐々に減少していた。PFOSの前駆物質の幾何平均濃度は、ほとんど検出下限未満であった。一方、PFOAの幾何平均濃度は、この間に6.7、5.9、7.7、3.6、4.2ng/Lと推移し、減少傾向にあることがわかった。2017年には、金属メッキに使用される6:2フッ素テロマースルホネート (6:2FTS) が比較的高い濃度 (57ng/L) で検出される河川が見られた。また、6:2FTSの生分解生成物である5:3FTCAや5:2sFTOHの幾何平均濃度は、それぞれ0.3ng/L (2015年)、0.2ng/L (2017年) であった。

Regional characteristics and annual and diurnal variations of methylsiloxanes in the atmospheric environment, Saitama, Japan

Yuichi Horii, Kotaro Minomo, Nobutoshi Ohtsuka, Mamoru Motegi, Shusuke Takemine and Masayuki Hara
Organohalogen Compounds, Vol.80, 397-400, 2018

Proceedings of the 38th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2018

要 旨

環状メチルシロキサン (CMS) の環境動態解析やリスク評価のためには、主な排出先である大気についてのデータ収集が不可欠であるが、国内での報告例は極めて少ない。本研究では、CMS及び鎖状メチルシロキサン (LMS) の20化合物を対象に、大気中濃度分布、地域特性、季節変動、及び日内変動等を調査した。地域により濃度組成に特徴が見られ、人口密度の高い県南部ではデカメチルシクロペンタシロキサン (D5) 濃度及び全体に占めるD5濃度割合が高く、県北西部で共に低い傾向が確認された。これらの大気測定データに非負値行列因子分解を適用したところ、2つの因子により大気中シロキサン類濃度がほぼ説明可能であることを見出した。各因子は、生活環境からの排出 (パーソナルケア製品由来) と北西方向からの移流の影響を示しているものと推察された。

Estimation of dissolved oxygen deficiency in aquatic environments with time spread based on dissolved methane and nitrous oxide measurements

Yuzuru Kimochi and Hitoshi Tanaka

Proceedings of the 17th World Lake Conference, 611-613, 2018

要 旨

水塊の貧酸素状態を反映する因子として溶存CH₄、N₂O (DCH₄、DN₂O)に着目し、これらのガスの瞬時測定値に基づく湖沼等の過去を含めた貧酸素状態の検出メソッドを試作した。そして、水質浄化実験の結果に基づき、本メソッドにおける低酸素環境の判定閾値を、DCH₄、DN₂Oについてそれぞれ0.025mgC/L、0.003mgN/Lに設定した。これらを基に、実池沼での連続モニタリングや既往文献のデータから判定閾値の検証を行った。その結果、フィールド毎に値を設定する必要が生じる可能性はあるものの、少なくともDCH₄は、絶対嫌気環境の発生を反映していることから、溶存酸素の枯渇に関する要詳細調査サイトのスクリーニング等には使える可能性が示唆された。多様な地域、気候、湖沼規模(広さや深さ)、富栄養レベル等で判定閾値の知見を蓄積・整理できれば、類似した湖沼への本メソッドの適用も可能と考えられる。

Life cycle analysis of environmental load from small-scale wastewater treatment systems in Japan

Iori Mishima, Susumu Asakawa⁵⁾, Yuji Noguchi⁵⁾, Naoki Yoshikawa¹⁰⁰⁾ and Koji Amano¹⁰⁰⁾

Proceedings of the IWA World Water Congress & Exhibition, 680, 2018

要 旨

本研究では、浄化槽放流水が有する環境負荷の解析に特化することとし、浄化槽の処理水質データを収集するとともに、LCA手法を用いて消費電力由来の環境負荷および放流水が持つ環境負荷の算定手法を確立し、浄化槽が排出する環境負荷を統合評価することを目的とした。まず、処理対象物質などで浄化槽を分類し水質調査を行うことでBOD、COD、T-N、T-P、NH₄-Nの実態を把握した。次いで、LCAを用いた浄化槽を評価するモデルを作成した。得られた水質などをモデルに入力し、最新のデータベースを用いて浄化槽のライフサイクルコストを算定した。各分類の浄化槽の中ではリン除去型からの環境負荷排出が最も少なかった。これは、この型の浄化槽においてT-PおよびNH₄-Nの処理が優れていたためと考えられた。また、各分類の地球温暖化と富栄養化及び生体毒性の環境負荷にトレードオフの関係がみられた。

Direct ground-based observation of lightning-induced nitrogen oxides in the free troposphere

Ryuichi Wada⁸¹⁾, Yasuhiro Sadanaga¹⁰³⁾, Shungo Kato⁷⁸⁾, Naoya Katsumi⁹³⁾, Hiroshi Okochi⁸⁵⁾, Yoko Iwamoto¹⁰⁷⁾, Kazuhiko Miura⁸³⁾, Hiroshi Kobayashi⁸⁹⁾, Hitoshi Kamogawa⁷⁵⁾, Jun Matsumoto⁸⁵⁾, Seiichiro Yonemura¹¹⁾, Yutaka Matsumi⁹⁵⁾, Mizuo Kajino⁸⁾ and Shiro Hatakeyama

Abstract of the 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 4.176, 2018

要 旨

雷は重要なNO_x源である。近年衛星による雷由来NO_x(LNO_x)の観測が可能となり放出量の推定もなされているが、未だ不確実である。LNO_xの放出量をより確実に推定するには地上での観測が重要である。雷発生高度に近い自由対流圏に位置する富士山頂でLNO_xの観測を行った。2017年夏に山頂でNOとNO₂の測定を行った。8月22日の12:45と13:18に0.90ppbvと0.96ppbvのNO₂ピークが観測された。同時に測定したCOは濃度が低かったため、観測されたNO₂は燃焼過程から放出されたものではない。気塊の流跡線は雷の発生した地域を通過しており、LNO_xの直接地上測定に成功したと言える。

Urban warming and air-conditioning use in a future climate: Evidence of a positive feedback

Yuya Takane^{10,139)}, Yukihiro Kikegawa⁸⁶⁾, Masayuki Hara and Sue Grimmond¹³⁹⁾

Geophysical research abstracts, Vol. 20, EGU2018-12848, 2018

Abstract of the European Geosciences Union General Assembly 2018

要旨

近年、パリ協定に関連し、国内でも気候変動適応法が施行されるなど、気候変動適応への関心が高まっている。人口が集中し気候変動の影響を強く受ける都市において、将来効果的な気候変動対策を提案するためには、都市の気候が将来どのようなのか？を事前に予測することが重要である。しかし、これまで都市気候の将来予測研究では、人間活動の寄与が基本的には考慮されておらず、その寄与が量的に不明であった。そのため、これまで行われてきた将来予測研究では都市の気温上昇量を過小評価している可能性がある。そこで本研究では、上記「熱汚染」が将来の都市の気温をどの程度変えうるか？を数値モデル計算により調査した。

Simulation of long term change in summertime surface air temperature over Tokyo Metropolitan Area

Masayuki Hara

Abstract of the Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting, AS18-02-OS-D1-EVE -P-011, 2018

要旨

東京都市圏は、日本の中でも夏季に猛暑となる場所の1つとして知られている。これは、都市化の進行及び地球温暖化による気温の上昇が関係していると言われている。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。さらに、近年、都市ヒートアイランド及び気候変動の影響により夏季における暑熱環境の悪化は住民の大きな関心事であり、地方自治体の施策としても暑熱環境対策は重要であると位置付けられている。施策を評価するためにも、暑熱環境予測を行うことが望まれているが、暑熱環境予測には様々な不確実性の要因があり、これまでにそれらの定量的な評価は行われていない。本研究では、第5期全球気候モデル相互比較プロジェクト(CMIP5)における全球気候モデル(CGCM)の将来気候予測結果を解析し、代表濃度パス(RCP)シナリオやCGCMの選択による不確実性の定量的評価を実施した。

Recent progress in local governmental planning for climate change adaptation in Japan

Masayuki Hara and Tomohide Shimada

Abstract of the 10th International Conference on Urban Climate / 14th Symposium on the Urban Environment, Poster # 6, 2018

要旨

気象庁の気象観測によると1890年代から日本の地上気温は上昇を続けている。この気温の上昇は、全球的な気候変動だけでなく都市化による影響もある。このような状況の中、日本の地方自治体は、気候変動に対する適応策を進めつつある。2015年に日本政府により「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定されてから、地方自治体は各々の適応計画の策定を進めてきている。地方自治体が直接気候変動適応のための情報を入手することは難しく、国の様々な研究プロジェクトの成果や環境省によって設立された気候変動適応プラットフォームなどによって提供される気候変動適応に関する情報が必要不可欠となっている。本発表では、2017年までの日本国内の都道府県における気候変動適応計画策定状況を調査した結果について報告した。

Simulation of long term change in summertime surface air temperature over Tokyo Metropolitan area

Masayuki Hara

*Abstract of the 10th International Conference on Urban Climate / 14th Symposium on the Urban Environment,
Poster # 87, 2018*

要 旨

東京都市圏は、日本の中でも夏季に猛暑となる場所の1つとして知られている。これは、都市化の進行及び地球温暖化による気温の上昇が関係していると言われている。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。また、近年、都市ヒートアイランド及び気候変動の影響により夏季における暑熱環境の悪化は住民の大きな関心事であり、地方自治体の施策としても暑熱環境対策は重要であると位置付けられている。施策を評価するためにも、暑熱環境予測を行うことが望まれているが、暑熱環境予測には様々な不確実性の要因があり、これまでにそれらの定量的な評価は行われていない。本研究では、第5期全球気候モデル相互比較プロジェクト(CMIP5)における全球気候モデル(CGCM)の将来気候予測結果を解析し、代表濃度パス(RCP)シナリオやCGCMの選択による不確実性の定量的評価を実施した。また、猛暑年である2010年夏季を対象とし、気候再現実験を行い、暑熱環境予測の不確実性の定量的評価を実施した。

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 Takane^{139,10)}, Yukihiro Kikegawa⁸⁶⁾, Masayuki Hara, Tomohiko Ihara⁷⁴⁾, Yuktaka Ohashi¹⁰⁶⁾,
Sachiho A. Adachi¹³⁾, Hiroaki Kondo¹⁹⁾, Kazuki Yamaguchi¹⁴⁸⁾ and Naoki Kaneyasu¹⁰⁾

*Abstract of the 10th International Conference on Urban Climate / 14th Symposium on the Urban Environment,
Poster # 41, 2018*

要 旨

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、数値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。その結果、本研究で改良した領域気候・建物エネルギー連成数値モデルが都市における年間での都市気温と電力需要を十分再現可能であり、そして、他の都市における都市気温と電力需要の将来予測に有効であることが示された。

Urban climate projections in the 2030s/50s for major cities of Japan using downscaling techniques Hideki Kikumoto⁷⁴⁾, Satoru Iizuka⁹⁵⁾, Masayuki Hara, Yoichi Kawamoto¹¹⁰⁾, Akashi Mochida⁶⁶⁾, Ryoza Ooka¹⁰⁾, Tsubasa Okaze⁷⁶⁾ and Yingli Xuan⁸²⁾

*Abstract of the 10th International Conference on Urban Climate / 14th Symposium on the Urban Environment,
1B.4, 2018*

要 旨

地球温暖化の進行に伴い、都市気候の変化も予測されている。日本は国土が南北に長く、地球温暖化による影響や都市の構造が様々であり、都市域の気候が多様である。本研究では、建築分野において標準的に用いられる将来予測気象データを作成するために、東京、名古屋、福岡、仙台を対象とした力学的ダウンスケーリングを実施した。今回作成した標準データは、海風の侵入時刻など局地循環などの時間変化にまで着目した解析が可能なデータである。

Urban warming and air-conditioning use in a future climate: Evidence of a positive feedback

Yuya Takane^{139,10)}, Yukihiro Kikegawa⁸⁶⁾, Masayuki Hara and C.Sue.B. Grimmond¹³⁹⁾

Abstract of the 10th International Conference on Urban Climate / 14th Symposium on the Urban Environment, Poster # 45, 2018

要 旨

近年、パリ協定に関連し、国内でも気候変動適応法が施行されるなど、気候変動適応への関心が高まっている。人口が集中し気候変動の影響を強く受ける都市において、将来効果的な気候変動対策を提案するためには、都市の気候が将来どのようなかについて事前に予測することが重要である。しかし、これまで都市気候の将来予測研究では、人間活動の寄与が基本的には考慮されておらず、その寄与が量的に不明であった。そのため、これまで行われてきた将来予測研究では都市の気温上昇量を過小評価している可能性がある。そこで本研究では、空調等の人間活動が将来の都市の気温をどの程度変えうるかについて、数値モデル計算により調査した。

Recent progress in local governmental planning for climate change adaptation in Japan

Masayuki Hara and Tomohide Shimada

Abstract of the 2018 American Geophysical Union Fall Meeting, PA43F-1396, 2018

要 旨

気象庁の気象観測によると1890年代から日本の地上気温は上昇を続けている。この気温の上昇は、全球的な気候変動だけでなく都市化による影響もある。このような状況の中、日本の地方自治体は、気候変動に対する適応策を進めつつある。2015年に日本政府により「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定されてから、地方自治体は各々の適応計画の策定を進めてきている。地方自治体が直接気候変動適応のための情報を入手することは難しく、国の様々な研究プロジェクトの成果や環境省によって設立された気候変動適応プラットフォームなどによって提供される気候変動適応に関する情報が必要不可欠となっている。本発表では、気候変動適応法施行前までの日本国内の都道府県における気候変動適応計画策定状況を調査した結果について報告した。

Over a decade long trend of concentrations of ultrafine particle and carbonaceous aerosols at a traffic intersection

Yuji Fujitani⁹⁾, Katsuyuki Takahashi¹⁸⁾, Akihiro Fushimi⁹⁾, Shuichi Hasegawa, Yoshinori Kondo⁹⁾, Kiyoshi Tanabe⁹⁾ and Shinji Kobayashi⁹⁾

Abstract of the 10th International Aerosol Conference, 4CA.6, 2018

要 旨

交通量や大型車混入率の多いある交差点において、2004～2017年に、大気中超微小粒子の個数濃度および微小粒子の炭素成分濃度を継続的に測定した。炭素成分濃度の減少傾向は、交通量だけでなく排ガス規制とよく一致していた一方、個数濃度の減少はゆるやかであった。冬季の100nm以下の個数濃度に対しては、1990年前後の排ガス規制車の寄与が大きく、また冬季の朝に個数濃度が高いのも、1990年前後の排ガス規制車から排出される半揮発性成分の粒子化が、低温・弱風などの気象条件と複合して寄与していることが示唆された。

Identification of the factors responsible for the health effects of atmospheric fine particles by cyclone collection method and exposure experiments

Tomoaki Okuda⁷⁹⁾, Hirohisa Takano⁹⁸⁾, Akiko Honda⁹⁸⁾, Shuichi Hasegawa, Takayuki Kameda⁹⁸⁾, Susumu Tohno⁹⁸⁾, Toshinori Onishi⁹⁸⁾, Michitaka Tanaka⁹⁸⁾, Masahiko Hayashi¹¹²⁾, Keiichiro Hara¹¹²⁾, Chiharu Nishita¹¹²⁾, Daiki Shishido⁷⁹⁾, Yoshihiro Terui⁷⁹⁾, Tsubomi Sato⁷⁹⁾ and Kozo Inoue¹⁴⁷⁾

Abstract of the 10th International Aerosol Conference, 13TO.2, 2018

要 旨

大気エアロゾルの健康影響を毒性学的に調べるため、従来のフィルター捕集に代わって、インパクターとサイクロンの技術を用いて微小粒子と粗大粒子を同時・大量に捕集するサンプラーを開発した。これにより、2～3週間のサンプリングで細胞曝露実験に十分な量の粒子を粉体状で集めることが可能となった。横浜、埼玉、福岡でサンプリングを実施し、捕集された粒子の化学成分の分析と細胞曝露実験を行った。その結果、細胞の反応は粒径や地点によって異なることが示された。

Cyclone collection of fine and coarse particles followed by exposure experiments

Daiki Shishido⁷⁹⁾, Tomoaki Okuda⁷⁹⁾, Hirohisa Takano⁹⁸⁾, Akiko Honda⁹⁸⁾, Shuichi Hasegawa, Takayuki Kameda⁹⁸⁾, Susumu Tohno⁹⁸⁾, Toshinori Onishi⁹⁸⁾, Michitaka Tanaka⁹⁸⁾, Masahiko Hayashi¹¹²⁾, Keiichiro Hara¹¹²⁾, Chiharu Nishita¹¹²⁾, Yoshihiro Terui⁷⁹⁾, Tsubomi Sato⁷⁹⁾ and Kozo Inoue¹⁴⁷⁾

Abstract of the 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 1.026, 2018

要 旨

大気エアロゾルの健康影響を調べるための曝露実験において、従来はフィルター捕集された試料を用いていたが、様々な課題があった。そこで、インパクターとサイクロンの技術を用いて微小粒子と粗大粒子を同時・大量に捕集するサンプラーを開発し、2～3週間のサンプリングで細胞曝露実験に十分な量の粒子を粉体状で集めることが可能となった。この方法により、横浜、埼玉、福岡で捕集された粒子のイオンや金属、炭素などの化学成分を分析した。また、細胞曝露実験を行い、細胞の反応は粒径や地点によって異なることが示された。

Comprehensive assessment of carbonaceous PM_{2.5} in Malaysia during haze events influenced by Indonesia peatland fire and non-haze period

Hiroki Kurita⁹⁸⁾, Yusuke Fujii, Susumu Tohno⁹⁸⁾, Nozomi Saito⁹⁸⁾, Yuta Kamiya⁹⁸⁾, Takayuki Kameda⁹⁸⁾, Regina Hitznerberger¹³⁶⁾, Theresa Haller¹³⁶⁾, Kazuhiro Ikeda, Nobumitsu Sakai⁹⁸⁾, Sulong Nor Azura¹³⁰⁾, Mohd Talib Latif¹³⁰⁾ and Takeshi Ohura⁹⁶⁾

Abstract of the 10th International Aerosol Conference, 4CA.12, 2018

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PM_{2.5}を捕集し、粒子中の含炭素成分の定量を行った。年間の有機炭素成分の濃度範囲は1.3～40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。元素状炭素 (EC) の濃度範囲は0.3～6.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であったのに対し、黒色炭素 (BC) は0.22～2.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、特に南西モンスーン季にEC濃度がBC濃度より高くなることが認められた。このECとBC濃度差を引き起こす要因として、本研究で得られた様々な化学成分分析結果 (例: レボグルコサン、フミン様物質) よりバイオマス燃焼による影響が示唆された。

Seasonal variability and source apportionment of fine particulate matter in the Klang Valley urban-industrial environment

Norhaniza Amil¹³¹), Mohd Talib Latif¹³⁰), Md Firoz Khan¹³⁰), Maznorizan Mohamad¹²⁰), Yusuke Fujii and Susumu Tohno⁹⁸)

Abstract of the 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 1.039, 2018

要旨

クランバレーの都市-工業地域でPM_{2.5}の性状や発生源について研究・解析を行った。方法として、PM_{2.5}ハイボリウムサンプラーによるPM_{2.5}捕集後の重量・化学分析、ダストモニターによる粒子個数濃度(0.265~34 μm)の連続測定を用いた。PM_{2.5}質量濃度は南西モンスーン季に高くなり、化学成分分析結果より一次・二次粒子ともに重要なPM_{2.5}の発生源であることを示した。発生源解析より4つの因子が抽出され、南西モンスーン季において特にインドネシアの泥炭火災による影響が顕著であった。粒子個数濃度については、1 μm以下の粒子が粒子個数濃度の大半を占めた。

Composition, source apportionment and health risk assessment of PM_{2.5} in Kuala Lumpur City Centre in 2015-2016

Mohd Talib Latif¹³⁰), Nor Azura Sulong¹³⁰), Md Firoz Khan¹³⁰), Muhammad Fais Fadzil¹³²), Tahir Norhayati Mohd¹³²), Noorlin Mohamad¹³²), Mazrura Sahani¹³⁰), Yusuke Fujii and Susumu Tohno⁹⁸)
Abstract of the 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 2.105, 2018

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PM_{2.5}を捕集し、化学成分として水溶性イオン、金属、バイオマス燃焼トレーサー、黒色炭素、多環芳香族炭化水素化合物の定量を行った。さらに、Positive Matrix Factorization (PMF) モデルを用いて発生源解析を行った。一年平均のPM_{2.5}濃度は30 μg/m³であり、一日平均濃度結果において約38%がWHOの指針値、約19%がUSEPAの基準値を超過した。PMFモデル解析より5つの因子が抽出され、主要な発生源は二次生成とバイオマス燃焼の混合発生源であった。

Comprehensive changes of aerosol compositions and reactive gases during south-westerly summer monsoon in a Southeast Asian urban site

Md Firoz Khan¹³⁰), Mohd Talib Latif¹³⁰), Mohd Shahrul Mohd Nadzir¹³⁰), Mazrura Sahani¹³⁰), Mohd Tahir Norhayati¹³²), Maulud Khairul Nizam Abdul¹³⁰), Abdullah Sharifah Mastura Syed¹³⁰), Yusuke Fujii, Susumu Tohno⁹⁸) and Akira Mizohata¹⁰³)

Abstract of the 2018 joint 14th iCACGP Quadrennial Symposium and 15th IGAC Science Conference, 4.117, 2018

要旨

マレーシア国民大学において2014年6月24日~9月14日の間、PM_{2.5}の観測を行い、水溶性イオン、希土類元素、有機炭素と元素状炭素等の定量を行った。得られた濃度データセットに対してPositive Matrix Factorization (PMF) モデルを適用し、PM_{2.5}の発生源解析を行った。PM_{2.5}の24時間平均値は18.3 μg/m³でWHOの指針値やUSEPAの基準値より低かった。PMFモデル解析により7つの因子が抽出され、石炭燃焼発生源(25%)、自動車と海塩の混合発生源(24%)が主要な発生源であった。またPotential Source Contribution Function解析より、スマトラ島からのバイオマス燃焼による影響が示唆された。

A profitable strategy for phytoremediation of heavy metal contaminated soils with resourceful plants

Kokyo Oh, Hongyan Cheng¹²³, Yinghe Xie¹²³, Jianping Hong¹²³, Shinichi Yonemochi, Tetsushi Yonekura and Yugo Isobe

Abstracts of the 2nd International Conference on Bioresources, Energy, Environment, and Materials Technology, OP11-4, 2018

要 旨

重金属による土壌汚染は世界的に重要な課題であり、ファイトレメディエーションは、土壌特性を破壊することなく土壌から重金属を除去できるクリーン技術である。本研究では、我々は、焼却処理が必要となる専用蓄積性植物の代わりに、バイオ燃料に利用できる資源植物を活用し、汚染土壌有効利用と修復を同時にできる収益型ファイトレメディエーションシステムを開発した。提案されたシステムの実証試験を中国山西省の重金属汚染地で行った。総バイオマス及び実の収量、植物の各部位の重金属含有量を分析し、その修復能力及び経済的収益性を推定した。また、モロコシとトウモロコシが、その地域の汚染土壌のファイトレメディエーションに適切なバイオ燃料植物であると評価された。

Effects of mushroom substrates on chemical speciation of heavy metals in contaminated soils

Danyang Li¹²³, Qing Dong¹²³, Kokyo Oh, Hongyan Cheng¹²³, Qianping Hao¹²³, Jianning Chang¹²³, Fei Huang¹²³, Tetsushi Yonekura, Shinichi Yonemochi and Yugo Isobe.

Abstract of the 2018 7th International Conference on Environment, Energy and Biotechnology, 26-27, 2018

要 旨

本研究では、きのこ収穫後の基質 (MS) を利用し、汚染農地土壌中の Cu と Cr の化学的スペシエーションに及ぼす影響を検討した。その結果、3種の植物の栽培に対し、MS 施用が Cu と Cr の炭酸塩結合態、有機結合態、残留態の含有量の低減率を増加させた。中でも、トウモロコシと MS 施用の処理で土壌中の Cu と Cr の低減率が最も高かった。MS の利用が土壌中重金属に対する修復効率を向上させることが示唆された。

Contamination of agricultural soils and its conservation with phytoremediation technology

Kokyo Oh

Abstract of the 2018 7th International Conference on Environment, Energy and Biotechnology, 12, 2018

要 旨

重金属による農業用土壌の広範囲な汚染は、食糧や地下水、生態系に対して長期にわたる悪影響になるため、これらの汚染土壌を回復可能な土壌資源として修復することが重要である。本報告では、植物を活用したファイトレメディエーションの特性と発展を紹介し、そして収益的なファイトレメディエーション戦略を提案した。これまで、室内試験及び野外試験の調査データにより、バイオ燃料や鑑賞植物は汚染サイトに対する修復効果が有効であり、バイオ燃料の生産や出荷による経済的収入を得ることが可能であることが示された。これにより、汚染サイトの修復技術として、収益型ファイトレメディエーションを提案した。

Study on potential of marigolds for soil phytoremediation and its economic generation
Kokyo Oh, Shinichi Yonemochi, Tetsushi Yonekura and Yugo Isobe
Abstract of the 8th International Conference on Environment Science and Biotechnology, 43, 2018

要 旨

マリーゴールド (*Tagetes erecta* L) は、多くの国においては需要が高い花であり、汚染土壌の修復にも利用されている。しかし、品種や栽培方法が汚染土壌の修復効率と経済的収入に大きく影響する。我々は様々なマリーゴールド品種のファイトレメディエーションを用いてポット試験と野外実験により、その修復能力、観賞花としての利用の可能性、マリーゴールドの茎からのバイオ炭の利用の可能性について検討した。また、ファイトレメディエーションを実施する際には、生長が早く、花が大きく、咲いている時期が長いマリーゴールド品種の選択が重要であることが明らかとなった。

Comparison of food habits, body shape and growth on native piscivorous fish, *Opsariichthys uncirostris uncirostris*, in Lake Biwa between 1960s and 2010s

Hiroshi Tsunoda

Abstract of the 17th World Lake Conference, 271, 2018

要 旨

本研究は1970年代以降の琵琶湖の生態系変化が同湖に生息するコイ科魚食魚のハス (*Opsariichthys uncirostris uncirostris*) に与えた影響を検討する目的で、1960年代および2010年代に行われた本種の生態に関する既往研究をレビューし比較した。両期間においてハスは魚食性を示したが、現在の琵琶湖のハスは1960年代に主要な餌であったコイ科魚類を全く捕食せずハゼ科魚類についても捕食頻度・重量が大きく減少した。体長・体重関係では2010年代において特に雌の繁殖個体の体型変化が示唆された。さらに、成長に関しては成魚となる3歳魚以上について1960年代に比べて現在では小型化したことが明らかとなった。以上のように、現在の琵琶湖のハスの生態は50年間で大きく変化したことが明らかになった。この原因として、湖岸環境の人為改変や魚食性外来魚の侵入等による餌資源の減耗が、ハスの食性変化を通じて成長や体型を変化させた可能性が考えられた。

Fish emigration from small lake and related factors

Yoshito Mitsuo⁶⁹⁾, Hiroshi Tsunoda and Mitsuru Ohira⁷⁷⁾

Abstract of the 17th World Lake Conference, 272, 2018

要 旨

本研究では、湖沼生態系の状態に強い影響を与える魚類を対象とし、湖沼から流入水路への移出状況とその関連要因について把握することを目的とした。12の農業用ため池を対象に流入水路口においてトラップ調査を実施した結果、モツゴ、ドジョウ、フナ類、ヨシノボリ類、タイリクバラタナゴが採捕個体数の約96%を占めた。コンクリート護岸率は移出に関わる最も重要な要因であり、護岸率が高いほど移出が増加した。また、移出に関わる要因には魚類の生活様式による違いも見られ、プランクトン食性遊泳魚では水路中のプランクトン密度と正の関連性を示した。本研究から、護岸など湖沼環境の人為改変が湖沼内に生息する魚類の行動に影響しうること、また湖沼からの移出が湖沼の環境条件とともに流入水路の環境条件にも影響を受けることが明らかとなった。

Influence of construction demolition methods and wastes flow on recycling potential in Vietnam
Tong Ton Kien¹²⁸⁾, Dang Thi Thanh Huyen¹²⁸⁾, Ken Kawamoto⁴⁾, Yugo Isobe, Mikio Kawasaki
and Ngyuen Hoang Giang¹²⁸⁾

Abstract of the 9th International Conference on Sustainable Built Environment, 162, 2018

要 旨

ベトナムでは急速な都市化に伴い建設廃棄物の発生量が増加しているものの、法制度の管理不足やリサイクルへの認識不足など様々な要因でそのリサイクルは進んでいない状況にある。本研究では、建築物の解体工法の現状と廃棄物処理システムにおけるリサイクルの可能性について評価を行った。その結果、解体現場で発生する廃棄物の分別を推進することがリサイクル資材の市場形成を向上させることが示された。具体的には、重機による機械解体は重機を用いない手解体に比べ作業時間を5倍程度短縮できるものの、手解体の推進が金属くず、木くず、レンガ、ガラス、プラスチック類の分別によるリサイクル資材の質的向上に有益であることが明らかとなった。今後は分別に関するガイドライン策定や法遵守の強化が重要であると示唆された。

International standardization for determination of cyclic volatile methylsiloxanes in water
Yuichi Horii, Takumi Takasuga¹⁴³⁾, Nobuyoshi Yamashita¹⁰⁾ and Akira Miyazaki¹⁰⁾

Abstract of the 38th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 390, 2018

要 旨

各国で揮発性環状メチルシロキサン(cVMS)に関する化学物質リスク評価が実施され、水試料について公定法の開発が急務となっている。本研究では、4~6量体のcVMSについてパージトラップ抽出とガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)を用いる水質分析法を開発し、その国際規格化(IS化)に取り組んだ。分析法の妥当性評価として、河川水及び排水を対象とした国際的なラボ間比較試験(ILT)を実施した。申し込みのあった8か国19機関のうち17機関から回答があり、その報告値をISO 5725-2に基づき解析した。その室間精度はすべての試料及び対象物質について30%未満と、規定を満たすパフォーマンスデータが取得された。当該分析法は、2018年6月にISO 20596-1として発行された。

Emission and distribution of volatile methylsiloxanes in Tokyo Bay watershed of Japan
Yuichi Horii and Kotaro Minomo

Abstract of the 2019 Pure and Applied Chemistry International Conference, 273, 2019

要 旨

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るが、一部の環状VMSについて環境残留性や生物蓄積性が指摘されており、その環境中存在実態の把握が必要とされている。本研究では、東京湾流域を対象に河川水及び下水処理場の放流水を収集し、最適化したパージトラップ抽出とGC/MSを用いる方法により、環状及び直鎖状を含む7種VMSの濃度を測定した。河川水及び放流水中のVMS総濃度は、それぞれ4.9~1700ng/L及び99~2500ng/Lの範囲であった。下水処理場を介した東京湾流域へのVMSの年間排出量は2300kgと推定された。これらの調査結果から、VMSの排出源として生活排水が強く影響していること、VMSは東京湾流域に広範囲かつ広い濃度範囲で分布することが示された。

Analysis of artificial sweeteners by hydrophilic interaction chromatography

Shusuke Takemine, Mamoru Motegi and Yuichi Horii

Abstract of the SETAC North America 39th Annual Meeting, 232-233, 2018

要旨

水試料中の人工甘味料(ASs)は、固相抽出を行い、液体クロマトグラフィー(LC)/タンデム質量分析(MS/MS)で測定されることが多い。しかし、LC/MS/MS測定において、スクラロースの感度は、他のASsと比べると低いことが報告されている。本研究では、スクラロースの感度を改善することを目的として、親水性相互作用クロマトグラフィー(HILIC)を用いたLC/MS/MS測定法の検討を行った。対象物質は、アセスルファム、アスパルテム、スクラロース、シクラメート、ネオテム、およびサッカリンとした。検討の結果、HILICを用いたLC/MS/MS測定法を確立し、スクラロースは他のASsと同等程度の感度で分析できることを示した。

Influence of poor oxygenation of the bottom layer of lakes on regrowth of algae cells in sediment

Hitoshi Tanaka, Seiko Furuta⁴⁸⁾, Satoshi Ichise⁴⁸⁾, Daiya Banba¹⁴⁹⁾ and Osamu Nishimura⁶⁶⁾

Abstract of the 17th World Lake Conference, 315, 2018

要旨

湖沼沿岸帯の底質は、植物プランクトン(藻類)の供給源として機能し、そこから回帰した藻類が水質形成へ大きく影響する。近年問題となっている湖沼底層水の貧酸素化は、底質中の保存藻類へ作用し、水質保全やプランクトン生態系へ悪影響を及ぼす可能性がある。本研究では、埼玉県の富栄養湖沼山ノ神沼の底泥を用いて、保存時の溶存酸素量(DO)および暴露時間をパラメータとした藻類回帰実験を行った。その結果、貧酸素(DO:0mg/L)または好気(DO:>6mg/L)のDOが異なる条件で100日間保存した底質からは、貧酸素条件では藍藻が、好気条件では緑藻、珪藻および藍藻が水中へ回帰した。微好気(DO:2~3mg/L)条件で保存した底質からは、珪藻が優占して観察された。これらの結果から、湖沼底層の貧酸素状態は出現藻類に対する藍藻の優占化を示唆しており、貧酸素状態が解消され、少なくとも微好気の状態が維持されることが望ましいと考えられる。

Potential map of a ground source heat exchanger system and its thermal influence on the subsurface thermal conditions of geology and groundwater

Hideki Hamamoto, Yuji Miyashita³⁷⁾, Yoshihiro Someya³⁾, Shoichi Hachinohe, Takashi Kakimoto, Takashi Ishiyama and Hidetaka Shiraishi

Abstract of the Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual meeting, HS13-D2-PM1-P-024, 2018

要旨

地中熱エネルギーは、再生可能エネルギーのひとつとして普及が期待されている。このシステムはヨーロッパや北米で広く使われているが、日本では普及が遅れているのが現状である。その理由のひとつとして、日本の地形や地質構造が比較的複雑なため、地中熱利用システムの効率に地域差が生じることが挙げられる。そのような場合、熱応答試験や数値シミュレーションを用いて地中熱エネルギーの利用可能量を評価し、設計することが重要である。一方で、地中熱利用システムを運転することによって地下温度が変化し、地下水質や土壌微生物へ影響する可能性も考えられる。その検討のため、埼玉県立中央高等技術専門校校内に地中熱実証システムを設置した。冷房による最大負荷運転させた場合、地下温度は自然状態から11.5K上昇した。

Elucidation of a flowing artesian well discharge mechanism by microtremor survey: A case study in an artesian well area of Otsuchi, Iwate Prefecture

Yuji Miyashita³⁷⁾, Hideki Hamamoto, Shigeki Senna¹²⁾ and Makoto Taniguchi²¹⁾

Abstract of the Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual meeting, HS13-D2-PM1-P-021, 2018

要旨

日本の沖積低地には、帯水層が多く分布しており、飲料水や生活用水の供給源として、井戸が掘削され水資源として活用されている。しかし、これらの地域の多くは地下水の過剰使用により枯渇気味であるのが現状である。地下水資源の定量的な評価を行う上で、地下水流動シミュレーションは有効であり、そのシミュレーションを行う際には地下構造についての情報が必要不可欠である。その構造を調べるうえで、常時微動アレイ探査法が活用できる。この探査方法は、短時間で地下数百メートルまでのS波速度構造を調べることができるため、沖積層の詳細な地質構造を把握するのに適している。本研究では、岩手県大槌町の2つの河川沿いの29箇所でも微動探査を行った事例を紹介し、微動探査を地下水資源の評価に活用できることを示した。

Creation of a detailed groundwater quality map and its application to a water-adequacy evaluation for an open-loop ground source heat exchange system

Takashi Kakimoto, Hideki Hamamoto, Takashi Ishiyama and Shoichi Hachinohe

Abstract of the Asia Oceania Geosciences Society, 15th Annual meeting, HS10-D2-PM1-P-023, 2018

要旨

地中熱利用システムにはクローズドループ方式とオープンループ方式がある。オープンループ式は、ポンプで汲み上げた地下水中の熱エネルギーを熱交換器で活用する方式であるが、熱交換の過程で発生するスケールにより、管が閉塞したり、熱交換効率が低下することが危惧されている。このため本研究では、県内の地下水質を冷却水・冷水・温水・補給水の水質基準値(冷凍空調機器用水質ガイドラインJRA-GL02:1994)と比べることにより、スケール発生の観点から見たオープンループ式地中熱利用システムの熱源水としての適性評価を行った。その結果、ガイドラインの水質基準値を満足できた地下水は804地点の対象井戸のうち、わずか69地点(8.5%)であることが分かった。基準を満足できない井戸の多くは台地や台地の縁に位置する井戸であり、pH、カルシウム硬度、全硬度で基準値を満足できないことが分かった。

中国のPM2.5と越境大気汚染

畠山史郎

静電気学会誌、Vol.42、No.5、226-231、2018

要旨

2013年1月の中国におけるPM2.5の高濃度は主に気象的要因によるものであったことがモデルから指摘されている。しかし、モデル解析においてまだ不十分な点が2点ある。1点はモデルが実測に比べてSO₄²⁻過小評価、NO₃⁻を過大評価していること、もう1点は夜間など光化学反応があまり起きないときでもエアロゾルの生成が見られることである。これらを解決するものとして最近SO₂とNO₂のエアロゾル表面における不均一反応の重要性が指摘されている。この反応について紹介するとともに、都市域で測定されるPM2.5に対するローカルと越境の寄与について解説した。

極端な暑さにどう備えるか～埼玉県における暑熱対策取り組み事例～

嶋田知英

グローバルネット、No.336、6-7、2018

要旨

埼玉県は、国内でも特に極端な高温になりやすい場所としても知られており、暑熱環境の悪化が問題となっている。特に気温が高くなる熊谷市には、熊谷ラグビー場があるが、2019年に日本で開催されるラグビーワールドカップの試合会場の一つとして選定された。そこで、埼玉県では、熊谷ラグビー場を訪れる観客の暑熱環境緩和を目的に、集中的に対策を実施することを決め、観客動線に対し、高木の並木や、緑地(小森のオアシス)を整備し、木かげを創出するとともに、園路にも遮熱舗装を行うこととした。そこで、環境科学国際センターと海洋研究開発機構(JAMSTEC)では、文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)の一環として、暑熱環境シミュレーション技術を用い、暑熱対策を行ったときの効果の定量化と最適化に取り組んだ。その結果、事前に対策効果を明らかにするとともに、対策の最適化に貢献した。

埼玉県の気候変動適応策への取組

嶋田知英

OECC会報、No.85、14-15、2018

要旨

埼玉県では、1991年に温暖化対策の専従組織として「地球環境保全推進室」を設置するとともに、「埼玉県における地球環境保全への取組方針」を定め温暖化対策をスタートさせた。その後、排出量取引制度やエコタウンプロジェクトに取組むなど様々な取組を行ってきた。しかし、その多くは温室効果ガス排出削減を目的とする緩和策であった。

埼玉県における適応策の取組は、環境省が2008年に発表した2つの報告書「地球温暖化日本への影響-最新の科学的知見-」と「気候変動への賢い適応」を契機にスタートしたといえる。その後、2009年には、自治体の計画としてはいち早く、埼玉県温暖化対策実行計画(ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050)に適応策を盛り込み、さらに、2016年3月には「地球温暖化への適応に向けて～取組の方向性～」を策定した。埼玉県ではこれを県の適応計画として位置づけ、様々な取組を展開している。

埼玉県における気候変動実態と適応策への取組

嶋田知英 原政之 本城慶多 武藤洋介
全国環境研会誌、Vol.43、No.4、16-22、2018

要旨

日本では、戦後、高度成長とともに大気汚染や水質汚濁といった公害が表面化し、大きな社会問題となったが、規制や様々な技術開発により、徐々に解決されつつある。しかし、一方で、2つの大きな課題が残されている。1つは、生物多様性の喪失であり、もう1つが、気候変動による悪影響である。埼玉県は、極端な高温になる場所として知られており、2007年8月16日に熊谷気象台で気温40.9℃を記録し日本の最高気温を74年ぶりに塗り替え、さらに、2018年7月23日には気温41.1℃を観測し、日本の最高気温を更新した。極端な高温だけではなく長期的なトレンドを見ても、気温上昇は明らかだ。この温暖化に対する対策としては、気温上昇そのものを抑える緩和策と、気温上昇による悪影響から生活を守る適応策がある。埼玉県では、1991年に県庁内に「地球環境保全推進室」を設置し、温暖化対策をスタートさせたが、当初の取組は、排出量取引制度やエコタウンプロジェクトなど、緩和策が中心だった。しかし、2008年に環境省が2つの適応策に関する報告書を発表したのを契機に適応策への取組を開始し、2009年には、自治体の計画としてはいち早く、埼玉県温暖化対策実行計画(ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050)に適応策を盛り込み、さらに、2016年3月には「地球温暖化への適応に向けて～取組の方向性～」を策定した。

自治体による暑熱環境適応の取り組み(埼玉県) 都市ヒートアイランドおよび気候変動への適応

原政之 小林健太郎¹⁾ 嶋田知英
日本ヒートアイランド学会誌、Vol.13、17-20、2018

要旨

気候変動は現時点ですでに自然及び人間社会に影響を与えており、今後、温暖化の程度が増大すると、深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響が生じる可能性が高まることが指摘されている。また、将来、温室効果ガスの排出量がどのようなシナリオをとったとしても、世界の平均気温は上昇し、21世紀末に向けて気候変動の影響のリスクが高くなることが予測されている。2015年11月に政府により「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定され、2018年6月には気候変動適応法が成立し、地方自治体においても気候変動適応計画の策定が求められてきている。このような中で、地方自治体における気候変動適応計画策定状況について調査した。また、埼玉県での気候変動適応策の具体例について記した。

PM2.5の特徴と石炭燃焼による生体影響

米持真一 王効拳 呂森林¹²⁴⁾ 尚羽¹²⁴⁾
クリーンテクノロジー、Vol.29、No.1、10-14、2019

要旨

中国では約3億人が日常的に暖房や調理の燃料として石炭を使用しているが、石炭燃焼による空気の汚染により多くの健康影響が生じていると考えられる。我々は、2015年4月～2017年12月に、中国自然科学基金と日本学術振興会の支援による「二国間交流事業(共同研究)」を上海大学と実施した。本課題では肺がん発症率の高い雲南省の農村地域で石炭燃焼に伴い室内で発生する大気粉じんを対象に、その磁氣的性質や金属元素の組成を明らかにするとともに、毒性や酸化還元特性を調べた。

家屋内で採取した粉じん試料を対象として、ネオジム磁石を用いた磁気分離を行ったところ、多くの試料で磁性フラクションの比率が高く、これらを酸分解し、金属元素成分を分析したところ、磁性フラクションの比率の高い試料(MF)では、Na、K、V、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、As、Se、Cd、Pbなど、主に人為起源の元素が多く含まれていた。MFとともに、比率の低い試料(NF)とバルク試料に分けて細胞生存率を調べたところ、MF<バルク<NFとなった。MFには遷移金属が多く含まれ、活性酸素種の生成の促進が一因と考えられた。

粒子状有機炭素のアーティファクトの影響評価に関する議論

長谷川就一

大気環境学会誌、Vol.53、No.6、237-238、2018

DOI: 10.11298/taiki.53.237

要旨

有機炭素 (OC) は粒子状物質の主要成分の1つであり、大気動態や発生源の解析を行う上でOCや各種の有機物を測定することは重要である。しかし、OCの測定に一般的に使用される石英繊維フィルターは、ガス状OCを吸着し粒子状OCを過大評価する。また、各種の有機物を溶媒抽出して測定する場合には、石英繊維フィルターとPTFEフィルターのどちらも使用されるが、PTFEフィルターは捕集された粒子状OCの揮発が大きく、有機物濃度を過小評価する可能性がある。このような粒子状OCを測定する上でのアーティファクトの影響評価について、既存の報告における評価の方法と結果を整理し、影響評価において考慮すべき点や評価方法の課題などについて議論した。

Practical application of phytoremediation technology of contaminated soils

Kokyo Oh

Journal of Xihua University (Natural Science Edition), Vol.38, No.1, 65-70, 2019

DOI: 10.3969/j.issn.1673-159X.2019.01.008

要旨

土壌は食糧生産と生態系機能維持の要として貴重な天然資源であるが、土壌汚染の対策は世界共通の環境問題である。近年植物を用いた汚染土壌の修復技術は低コストのグリーン技術として注目されているので、本技術の修復機構、現状、発展、実用化促進に関する研究について紹介と討論を行った。また、広範囲な汚染サイトに対し、従来の重金属高蓄積性植物ではなく、バイオ燃料や観賞等に利用可能な資源植物を用いた収益型汚染土壌修復技術が有効であることを、研究事例により検討した。

人口減少が進行する社会に適応可能な野生動物管理を模索する

角田裕志

日本生態学会誌、Vol.69、No.1、37-44、2019

DOI: 10.18960/seitai.69.1_37

要旨

直近の国勢調査では調査開始以来はじめて日本の総人口が減少し、本格的に人口減少社会に突入した。2050年には無人化地域が約2割増加すると考えられており、今後数十年に渡って野生動物の分布域と生息数が今以上に拡大することは想像に難くない。一方、同じ時期の日本の総人口は1億人を割り込むと共に65歳以上が4割を超え、あらゆる分野・業態の人材不足が常態化すると考えられる。野生動物管理における現行課題は捕獲による大型獣の抑制と住民主体の対策の普及であるが、今後の人口減少によって捕獲や対策の担い手不足の深刻化が懸念される。これまで社会的・政策的には野生動物(特に大型獣)の分布回復をネガティブに捉えてきた。その背景には「以前」の野生動物と人間社会の関係を基準としてその管理が考えられてきたことによる。しかし、今後数十年続く人口減少社会では野生動物と人間社会の関係は大きく変わらざるを得ないだろう。野生動物の大幅な分布回復と人間社会の急速な縮小が同時に起こる状況に適応的なランドデザインや野生動物管理の新たな枠組みを今から考え始める必要がある。

7. 4. 4 学会発表抄録

粒子の化学組成分析及び粒子の健康影響 —推進費研究の紹介—

高見昭憲⁹⁾、吉野彩子⁹⁾、新田裕史⁹⁾、小島淳^{113,88)}、
道川武紘^{9,84)}、上田佳代⁹⁸⁾、三澤健太郎^{9,78)}、
小島知子¹¹³⁾、坂本哲夫⁸⁰⁾、畠山史郎、小川久雄¹⁴⁾
(第35回エアロゾル科学・技術研究討論会、
平成30年8月1日)

PM_{2.5}や黄砂などの粒子状物質に対する暴露は人間の健康に大きな影響を与える。本研究は環境省の環境研究総合推進費によるプロジェクト研究(2015年度～2017年度)によって進められた。研究の結果、PM_{2.5}や黄砂への短期暴露は特に高齢者や循環器に対するリスクの高い人に対して急性心筋梗塞を増加させることがわかった。

黄砂など粒子状物質が循環器疾患に及ぼす短期 曝露影響に関する研究

高見昭憲⁹⁾、小島淳^{113,88)}、道川武紘^{9,84)}、
上田佳代⁹⁸⁾、吉野彩子⁹⁾、三澤健太郎^{9,78)}、
小島知子¹¹³⁾、坂本哲夫⁸⁰⁾、畠山史郎、新田裕史⁹⁾、
小川久雄¹⁴⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12、13日)

東アジアからの大気汚染物質は季節風により風下側の日本へ長距離輸送されることが知られており、その国内大気への影響やそれがもたらす健康への影響が懸念されている。微小粒子状物質(PM_{2.5})に係る調査研究として、化学組成に着目した疫学研究、循環器疾患患者や循環器疾患に対するリスクの高い者を対象とした疫学研究が重要である。特に、高感受性集団においては低濃度でも健康影響が生じる可能性は否定できず、新たな知見の蓄積が求められている。黄砂の健康影響に対する関心も高く、循環器疾患を対象とした疫学知見は国内ではほとんどない。PM_{2.5}や黄砂の質量濃度や化学組成の解析と、循環器疾患に対するリスクの高い者を対象とした粒子状物質の健康影響について検討した。

中国トウジ島と沖縄県辺戸岬で同時に観測された 長距離輸送中におけるPAHsの分解プロセス解明

能智雅之⁸⁵⁾、島田幸治郎⁸⁵⁾、Xiaoyang Yang¹¹⁵⁾、
杉山太一⁹⁸⁾、三浦香央理⁷⁷⁾、高見昭憲⁹⁾、佐藤圭⁹⁾、Xuan
Chen¹¹⁵⁾、Fan Meng¹¹⁵⁾、畠山史郎
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

越境汚染の解明のために日本と中国の3地点で大陸から長距離輸送されるエアロゾルの観測を行った。従来、多環芳香族炭化水素(PAHs)の中でもベンゾ[a]ピレン(BaP)は光やオゾンによる分解が速いと言われているが、他の有機物でPAHsが被膜され、湿度の低い条件ではPAHsの分解速度が遅くなっていることが報告されている。PAHsの分解過程を究明するために3地点で同一の気塊を捉え、実大気での分解プロセスの評価を行った。その結果、春季と秋季・冬季ではBaPの分解率が異なっていた。発生の起源によって、有機物による皮膜の化学成分が異なり、寿命が変化した可能性が考えられる。

長崎県福江島および福岡県福岡市におけるエア ロゾル化学組成の変動について

吉野彩子⁹⁾、高見昭憲⁹⁾、原圭一郎¹¹²⁾、西田千春¹¹²⁾、
林政彦¹¹²⁾、兼保直樹¹⁰⁾、畠山史郎、山本重一⁵⁸⁾、
鵜野伊津志¹¹⁰⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月13日)

長距離輸送される大気汚染物質の成分が変化することは、日本における人々の健康への影響についても変化することが考えられる。2012年から現在まで行っている長崎県および福岡県における長距離輸送エアロゾルの化学成分の長期観測結果について、解析・検討した。2012年～2018年と年を追うに従って、SO₄の割合が下がり、NO₃の割合が高くなっていることがわかった。日本に長距離輸送されて来るエアロゾルの化学成分の変動は、中国におけるエネルギー源の変化を反映していることが示唆された。

2点アレイによる位相速度計測法の基礎的検討

白石英孝

(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月24日)

近年、簡便なリニアアレイを用いて2次元断面の構造推定を行うための検討が進められている。本研究ではこのリニアアレイの構成要素である2点アレイについて、いわゆる複素コヒーレンス関数(CCF)を用いた数値実験を行い、位相速度計測の可能性を検討した。なお、CCFの時間領域表現は地震波干渉法の特徴的な挙動も表現できるため、地震波干渉法の理解にも役立つと考えられる。

本研究では、観測値との残差を極小とするCCFのパラメータ(位相速度、震源方位角等)をグリッドサーチによって決定した。その結果、残差極小となる速度は震源方位角に応じて複数存在するため、速度推定には震源方位角の決定が必須と考えられた。これは単独の2点アレイでは速度推定が困難であることを意味するが、一方地震観測網の活用など別途震源方位角を決定できる場合には、2点アレイでの速度推定が可能であることを示唆する。また微動アレイ探査では、空間的な位相差をもつ補助観測点を設けることで疑似リニアアレイを実現できると考えられた。

行政施策として実施しているミニ暑熱対策の定量化

嶋田知英、原政之、本城慶多、武藤洋介、小林健太郎¹⁾

(日本ヒートアイランド学会第13回全国大会、

平成30年8月26日)

埼玉県では、ミニ暑熱対策として「埼玉県庁外来駐車場緑化事業」と「男性用日傘の普及啓発事業」を実施している。本研究では、簡易的な気象観測を通じて両事業の効果を定量的に評価した。観測の結果、駐車場緑化について暑熱緩和効果が認められた。2017年8月9日(晴天、最高気温38℃)に、県庁駐車場の緑化区とアスファルト区で地表面温度を測定したところ、前者は後者と比べて14.7℃低かった。また、WBGT(高さ110cmで測定)も平均で0.28℃低かった。男性用日傘についても暑熱緩和効果が認められた。2017年9月26日に、センター屋上で日傘(茶、濃紺の2種類)の遮光率を測定したところ、茶日傘で89%、濃紺日傘で99%であった。紫外線遮蔽率はどちらも96%以上であった。WBGTは、日傘を置かない場合と比べて、茶日傘で1.5℃、濃紺日傘で1.7℃低かった。

地方自治体における気候変動適応計画策定状況とその実例 —暑熱環境対策の視点から—

原政之、嶋田知英

(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月21日)

日本においては1890年代から地上気温の観測が続けられており、その年平均値は変動しながらも年々上昇し続けている。地上気温の上昇の原因は、主に都市ヒートアイランド及び気候変動による。そのため暖候期の暑熱環境は、悪化してきている。

このような状況の中、政府の気候変動の影響に対する適応計画が2015年11月に公表されてから、地方自治体においても適応計画に関心が集まり始めた。環境省や文部科学省などが立ち上げた研究プロジェクトが進むにつれ、先進的な地方自治体では適応計画が策定されていった。

本研究では、日本の地方自治体における気候変動適応計画の策定状況について、特に暑熱環境対策に着目して調査し、その実例について紹介する。

電力需要モデルを構成するパラメータの時間変動について

本城慶多

(日本ヒートアイランド学会第13回全国大会、

平成30年8月25日)

温室効果ガス排出量の将来見通しを作成する際には、電力需要の予測値が必要となる。電力需要の予測は、電力需要を応答変数、気温や経済指標を説明変数とする回帰モデルに基づいて行われることが多い。しかし、回帰モデルはパラメータが定数であるため、電力消費行動の長期的変化を捉えることができない。本研究では、長期時系列データを用いて、国内の動力・電灯需要の毎月変動を予測する動的線形モデルを構築し、パラメータの時間変動を推定した。その結果、冷房用電力需要が減少傾向を示す一方で、暖房用電力需要が増加傾向を示していることが分かった。さらに、東日本大震災以降に実施された節電の効果が持続していることが分かった。

暑熱環境対策の視点から見た地方自治体における気候変動適応計画策定状況とその実例

原政之、小林健太郎¹⁾、嶋田知英
(日本ヒートアイランド学会第13回全国大会、
平成30年8月26日)

2015年11月に政府により「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定され、2018年6月には気候変動適応法が成立し、地方自治体においても気候変動適応計画の策定が求められてきている。このような中で、地方自治体において暑熱環境対策の視点から気候変動適応計画策定状況について調査した。また、埼玉県での暑熱環境対策としての気候変動適応策の具体例を紹介する。

住宅街モデルの整備によるヒートアイランド対策の普及について —先導的ヒートアイランド対策住宅街モデル事業の概要—

栗原諒至¹⁾、小林健太郎¹⁾、原政之、嶋田知英
(日本ヒートアイランド学会第13回全国大会、
平成30年8月26日)

埼玉県温暖化対策課では、住宅街のヒートアイランド対策を推進するため、平成28年度から「先導的ヒートアイランド対策住宅街モデル事業」を実施している。事業は、ヒートアイランド対策について県が一定の条件を示した上で、住宅街の開発計画について公募を行い、有識者選定委員会による審査を経て、整備事業者を決定し整備費用の一部を補助するものである。また、本事業により整備した住宅街を「住宅街モデル」として認定し、その取組について広く普及を図るものとしている。平成28年度は、株式会社中央住宅が提案した「風と緑のまち白岡」を、平成29年度は、ミサワホーム株式会社が提案した「オナーズヒル戸田」を、平成30年度は積水ハウス株式会社が提案した「コモンライフ西大宮Ⅱ」を「住宅街モデル」として認定した。これらの住宅街について効果検証を行うとともに、街区におけるヒートアイランド対策の技術普及を行う。

先導的ヒートアイランド対策街モデル住宅における居住者の生活行為及び意識調査

福代昇一¹⁵³⁾、小林健太郎¹⁾、栗原諒至¹⁾、原政之
(日本ヒートアイランド学会第13回全国大会、
平成30年8月26日)

株式会社中央住宅が整備し、埼玉県が暑熱対策メニューに対して補助を行なった平成28年度先導的ヒートアイランド対策住宅街モデル事業対象街区である「風と緑のまち白岡」の居住者を対象とした生活行為や意識に関するアンケート調査を行なった。その結果、モデル事業等を活用して、居住者にヒートアイランド対策行動を促すことは、住民の意識の向上につながることで、また、敷地内緑地の促進は、居住者の散水行為を促すことにつながり、ヒートアイランド対策上有効であることが結果の解析より明らかになった。

都市型住宅地におけるヒートアイランド対策の実施と検証

平山由佳理¹⁵⁴⁾、原政之、小林健太郎¹⁾、栗原諒至¹⁾
(日本ヒートアイランド学会第13回全国大会、
平成30年8月26日)

「気候変動適応法」が本年6月に成立し各地方自治体において地域適応計画の策定が進められる中、平均気温の上昇が顕著に見られる埼玉県戸田市の住宅地において、ミサワホーム株式会社が整備し、埼玉県が暑熱対策メニューに対して補助を行なった平成29年度先導的ヒートアイランド対策住宅街モデル事業対象街区である「オナーズヒル戸田」を対象として、ヒートアイランド対策技術を導入しその効果検証を行った。トップライトや蒸発冷却ルーバーの設置による効率的な住宅への冷気の取り込みなど、対策が有効であることが検証された。

埼玉県における温室効果ガス濃度と排出量との関係について

武藤洋介、佐坂公規
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

埼玉県における2015年度の温室効果ガス排出量は、4124万t-CO₂で、CO₂の排出量が全体の約94%を占め、その割合には減少傾向がみられる一方で、代替フロンであるHFCの排出量は全体の約4%を占め、急激な増加傾向がみられた。そこで、県内4地点の温室効果ガス濃度と排出量の経年推移を調べたところ、次のような特徴がみられた。HFC-134aは、全地点で濃度の増加傾向がみられ、かつ都市部で時々高濃度が現れることから、県内からの排出による影響を受けていると考えられた。また、HCFC濃度は、都市部では比較的大きな増減を繰り返しながら推移していることから、こちらも県内からの排出による影響を受けていると考えられた。一方、CFC濃度、四塩化炭素濃度、1,1,1-トリクロロエタン濃度には減少傾向がみられ、近年では地点間の濃度差もほとんどなかった。一酸化二窒素濃度は増加傾向がみられ、地点間の濃度差はほとんどなかった。

大気環境の要因解析のための総観規模気象場の分類の自動化について

原政之
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月14日)

地域スケールの光化学オキシダントやPM_{2.5}などの高濃度事例について要因を検討する場合に、総観規模の気象場が大きく影響していることが多い。そこで本研究では、総観規模の気象場を客観的に分類する手法について検討し、分類結果について解析を行った。今回の解析では、季節ごとの特徴的な総観規模の気象場の分類を行った。光化学オキシダントやPM_{2.5}などの高濃度日の気象場を解析している研究は多数あるが、逆に、どの気象場の日が高濃度となるのかについて統計的な解析を行った研究は数少ないため、引き続き解析・検討を行う。

社会的価値志向性が共有自然資源をめぐる競争に与える影響について

本城慶多、久保雄広⁹⁾
(日本シミュレーション&ゲーミング学会2018年度秋期全国大会、平成30年11月18日)

地域に固有の自然資源を観光に役立てる動きが活発化しているが、自然資源はしばしばオープンアクセスであるため、過剰な利用に対して脆弱である。多数の経済主体が自己利益を最大化した結果、自然資源が枯渇して社会全体の利得配分が非効率なものとなる現象は「コモンズの悲劇」と呼ばれている。本研究では、奄美大島で実施されているアマミノクロウサギの観察ツアーを題材として、事業者間の競争を2人非協力ゲーム理論で解析した。本研究で構築したモデルは事業者の社会的価値志向性をパラメータとして含んでおり、個人主義的、競争的、向社会的な事業者の相互作用を記述できる。モデルの解析結果から、ツアー市場が社会的ジレンマ(パレート効率でないナッシュ均衡)に陥るのは、両事業者が共に競争的である場合に限られることが分かった。

将来の気候変動が埼玉県の業種別エネルギーコストに与える影響について

本城慶多、原政之
(第35回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス、平成31年1月30日)

2018年12月に気候変動適応法が施行され、地方自治体は適応計画を策定する努力義務を負うことになった。本研究では、埼玉県の18業種を対象として、2050年までに想定される気温上昇が企業のエネルギーコストに与える影響を評価した。機械学習の手法(エラスティック・ネット)で推定した電力・燃料需要モデルに気候シナリオを入力したところ、気温上昇に伴って電力需要が増加し、燃料需要は減少する傾向が確認された。エネルギーコストは大部分の業種で増加傾向を示しており、特に機械製造業におけるコスト増加が顕著であった。なお、大規模な排出削減が進むRCP2.6であっても一定のコスト増加が見込まれることから、緩和策と並行して適応策に取り組む必要があるだろう。

揮発性有機化合物の大気圏動態と航空機および船舶排ガスの影響評価(1)

山脇拓実⁸⁵⁾、大河内博⁸⁵⁾、島田幸治郎⁸⁵⁾、三浦和彦⁸³⁾、加藤俊吾⁷⁸⁾、皆巳幸也⁹³⁾、勝見尚也⁹³⁾、小林拓⁸⁹⁾、戸田敬¹¹³⁾、米持真一、鴨川仁⁷⁵⁾、土器屋由紀子²³⁾

(第27回環境化学討論会、平成30年5月22日)

東アジアにおけるバックグラウンド大気濃度と汚染の要因を明らかにするために、旧富士山測候所を活用し、自由対流圏大気中のVOCsへの航空機排ガスの影響を検討した。試料採取は、富士山頂のほか太郎坊(1,284m)および西早稲田キャンパスで行い、加熱脱着-GC/MS法を用いて34種のVOCを分析した。

富士山頂のVOCs総濃度は都市域の1/3以下、単環芳香族炭化水素は1/9以下であったが、大陸南部の大気境界層空気の越境輸送により、濃度上昇することが分かった。更に、富士山頂には航空機排ガスが下方輸送される場合があることが示された。

サイクロン法により採取された粒子状物質の曝露実験による健康影響評価

奥田知明⁷⁹⁾、完戸大輝⁷⁹⁾、照井凱大⁷⁹⁾、佐藤摘歩実⁷⁹⁾、本田晶子⁹⁸⁾、大西俊範⁹⁸⁾、田中満崇⁹⁸⁾、高野裕久⁹⁸⁾、長谷川就一、亀田貴之⁹⁸⁾、東野達⁹⁸⁾、西田千春¹¹²⁾、原圭一郎¹¹²⁾、林政彦¹¹²⁾、井上浩三¹⁴⁷⁾

(第35回エアロゾル科学・技術研究討論会、平成30年8月1日)

発生源や化学組成が異なると考えられる国内の3地点において、サイクロンで採取された大気粒子の化学組成は、神奈川と埼玉では金属成分が非常に大きい割合を示した。福岡では相対的に水溶性イオン成分の割合が大きかった。水溶性イオン成分は、3地点とも硝酸イオンの割合が大きかったが、福岡は硫酸イオンの割合も大きかった。炭素成分は、神奈川と埼玉では非常によく似た組成となった。ヒト気道上皮細胞へのPM曝露試験結果については、微小粒子はブランクと比較して有意に高いIL-8産生上昇をもたらしたが、福岡は他の2地点よりも低い値となった。

サイクロン法により採取されたPM_{2.5}と粗大粒子の粉体試料の成分組成

長谷川就一、奥田知明⁷⁹⁾

(第35回エアロゾル科学・技術研究討論会、平成30年8月1日)

加須における夏季と冬季の粉体試料の炭素フラクション割合、夏季の加須、横浜、福岡における粉体試料の炭素フラクション割合を比較した。有機炭素(OC)のフラクション割合は、全体的にOC₂の割合が小さく、OC₃の割合が大きいのが特徴であった。加須における季節・粒径の違いに着目すると、微小・粗大それぞれのフラクション割合は、夏季と冬季で類似しており、微小ではOCPがある一方、粗大ではOCPがみられなかった。これは横浜や福岡でも類似した傾向であった。ただし、微小における横浜のOCPの割合が加須・福岡に比べて小さい。これらは、粒径や地点による何らかの有機組成の違いを表していることが考えられる。一方、横浜では元素状炭素(EC)におけるEC₂+EC₃の割合が加須・福岡に比べてやや大きかったことから、横浜では化石燃料燃焼の影響が加須・福岡よりもやや大きい可能性が示唆される。

一年間の観測に基づくマレーシアのクアラルンプールにおけるPM_{2.5}中のBC及びEC濃度比較

藤井佑介、東野達⁹⁸⁾、Regina Hitztenberger¹³⁶⁾、Theresa Haller¹³⁶⁾、坂井伸光⁹⁸⁾、斉藤想⁹⁸⁾、亀田貴之⁹⁸⁾、Nor Azura Sulong¹³⁰⁾、Mohd Talib Latif¹³⁰⁾

(第35回エアロゾル科学・技術研究討論会、平成30年8月2日)

マレーシアの首都クアラルンプールで一年間のフィールド観測を行って得られたPM_{2.5}試料に対し、様々な化学成分分析・解析を行った。今回は、BC(黒色炭素)とEC(元素状炭素)濃度差の要因について検討した。観測期間中(一年間)のBCとEC濃度はそれぞれ、 $1.4 \pm 0.37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と $1.9 \pm 1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となり、EC濃度がBC濃度に比べて高くなる結果が得られた。特に、インドネシアの泥炭火災発生時期にBCとECの濃度上昇が認められると同時に、濃度値がEC > BCとなる傾向を示した。

富士山頂で2017年夏季に昼夜別採取したPM2.5の化学組成

米持真一、堀井勇一、藤井佑介、畠山史郎、小西智也⁸⁵⁾、大河内博⁸⁵⁾、Ki-Ho Lee¹²⁷⁾、Senlin Lu¹²⁴⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

富士山頂(旧富士山測候所)にPM2.5シーケンシャルサンプラー(2025i)を設置して、7月21日～8月16日の期間、PM2.5の昼夜別に12時間の採取を連続して行った。

試料量が少なく、10試料の秤量値がマイナス値となった。平均濃度は日中が $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、夜間が $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と大きな差は見られなかったが、 $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を越えたのは夜間が4試料であるのに対し、日中は1試料であった。

PM2.5中のAl濃度とAs/V比の変動は、Alが日中に高く、土壌粒子の影響が現れていたのに対し、As/Vは夜間に高い傾向が見られ、1.0を越えたのは4試料で、全て夜間であった。この時の後方流跡線は、大陸方面からの気塊の飛来を示しており、昼夜別採取を行うことで夜間に明瞭な長距離輸送の影響が現れることが分かった。

PM-714によるPM1、PM2.5の1時間値の通年並行測定

米持真一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

埼玉県加須市にPM-714を設置し、PM1、PM2.5及びOBCの1時間値の通年測定を2017年2月から開始した。

2017年度のPM1濃度は $7.7 \pm 8.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。また、PM2.5は $11.4 \pm 10.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となり、当センターで別途実施している標準測定法による値と整合していた。PM2.5濃度が $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日は95日であったが、このうち、PM2.5-1が $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を越えた日は6日あった。また、PM1/PM2.5が0.5を下回った日数は56日となった。

4月8日～9日は、8日午後からPM2.5が急上昇していたが、この間PM1には変化は見られず、PM2.5-1のみが顕著に上昇していた。このときのPM1/PM2.5は0.1前後で推移した。この前後の期間では、PM1/PM2.5は日中に上昇し、夜間に低下する日内変動が見られた。

無機元素分析による都市大気中のPM0.1の発生源推定

小西智也⁸⁵⁾、米持真一、村田克⁸⁵⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

東京都新宿に位置する早稲田大学西早稲田キャンパスの研究棟屋上(65m)にナノサンプラー(日本カノマックス)を設置し、都市大気の子状物質を10、2.5、1.0、0.5、0.1 μm とバックアップフィルターに6区分に分けて分級捕集した。

無機元素23成分(Na、Mg、Al、K、Ca、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、As、Se、Sr、Mo、Cd、Sn、Sb、Ba、Pb)をICP/MS法で分析し、主成分分析及びクラスター分析を行った。主成分分析の結果、固有値が1.0以上の成分は7つに分かれ、主成分1～4までで、累積寄与率は約70%であった。主成分1は自動車起源、2は廃棄物燃焼と考えられた。秋季から冬季にかけては、PM0.1とPM1.0-2.5の質量濃度の相関が高かった。金属成分を核として、有機成分の凝縮による影響が現れている可能性が考えられた。

揮発性有機化合物の大気圏動態と航空機および船舶排ガスの影響評価(2)

山脇拓実⁸⁵⁾、大河内博⁸⁵⁾、島田幸治郎⁸⁵⁾、三浦和彦⁸³⁾、加藤俊吾⁷⁸⁾、皆巳幸也⁹³⁾、勝見尚也⁹³⁾、小林拓⁸⁹⁾、戸田敬¹¹³⁾、米持真一、鴨川仁⁷⁵⁾、土器屋由紀子²³⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

VOCsの発生源として、近年、自動車以外に、船舶や航空機排ガスの影響も注目されつつある。自由対流圏や都市大気に及ぼすこれら発生源の影響とVOCsの雲内洗浄機構について検討するために、富士山頂、早稲田大学キャンパス及び富士山南東麓において、塩素化炭化水素、単環多環芳香族炭化水素、二環芳香族炭化水素及び生物起源揮発性有機化合物の34化合物を分析した。

トリ及びテトラメチルベンゼンは、航空機排ガス由来に特徴的なVOCsであるが、2017年8月19日～20日にかけて、富士山南東麓よりも山頂で濃度が高く、後方流跡線は上空からの下方輸送を示していた。この時、水蒸気混合比、CO濃度は低く、O₃濃度が高いことから、成層圏下部からの下方輸送と考えられた。航空機の巡航高度は9-12kmであることから、航空機排ガスの輸送の可能性が考えられた。

新宿区都市大気及び富士山頂におけるPM_{2.5}と比較したPM₁の発生源推定

崎山浩太⁸⁵⁾、小西智也⁸⁵⁾、村田克⁸⁵⁾、大河内博⁸⁵⁾、
米持真一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

都市大気と富士山頂の大気中粒子状物質のうち、PM₁の発生源について検討するため、富士山頂及び早稲田大学キャンパス屋上でPM₁、PM_{2.5}のサンプリングを行い、イオン成分8種、無機元素成分24種、水溶性有機炭素(WSOC)の分析を行った。富士山頂のPM₁/PM_{2.5}比は平均で0.71となり、都市大気の0.82より低い値となった。

都市大気のSO₄²⁻のPM₁/PM_{2.5}は0.84であるのに対し、NO₃⁻は0.42となり、NO₃⁻は粗大粒子側にも多いことが示唆された。一方、WSOCは0.98となり、ほとんどがPM₁側に含まれていた。無機元素では、V、As、PbがPM₁側に多く分布しており、人為起源による影響を強く受けたと考えられた。

大気中陰イオン界面活性物質の動態と起源推定 (6)

村上周平⁸⁵⁾、大河内博⁸⁵⁾、廣川諒祐⁸⁵⁾、島田幸治郎⁸⁵⁾、
勝見尚也⁹³⁾、皆巳幸也⁹³⁾、小林拓⁸⁹⁾、三浦和彦⁸³⁾、
加藤俊吾⁷⁸⁾、竹内政樹¹⁰⁸⁾、戸田敬¹¹³⁾、米持真一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

大気中界面活性物質は雲粒の粒径分布や数濃度に影響を及ぼし、間接的に気候変動にも関わるが、観測研究は非常に少ない。そこで、都市大気と富士山頂において大気エアロゾル中陰イオン界面活性物質(MBAS)濃度の時間変動とフミン様物質について起源解析と動態を検討した。

都市大気エアロゾル中のMBAS濃度は2011年度から2015年度までは増加傾向であったが、その後減少に転じた。全ての季節で昼夜のMBAS濃度には有意差は見られなかった。

2017年度の富士山頂における雲水中MBAS濃度は、7月18日に最高濃度を示したが、後方流跡線解析の結果は、大陸北部及び大陸南部の大気境界層を通過した気塊が富士山頂へ流入していることを示唆していた。

冬季における中国武漢市のPM_{2.5}の金属成分について

王青躍⁴⁾、Zhang Weilin⁴⁾、米持真一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

中国中部地域では大気汚染が深刻であり、2015年の湖北省武漢市では、環境基準を達成した日は年間で33日であった。これら地域のPM_{2.5}の発生源を明らかにするため、2018年2月5日～20日の期間、TH-150Aサンプラーを用い、PM_{2.5}の採取を行った。採取時間は11時から23時間とし金属元素23種を分析した。

PM_{2.5}の平均濃度は112.25 μg/m³ (50.95～167.39 μg/m³)であり、2月10日に最高濃度となった。2月5日～12日はK、Ca、Fe、Baに上昇が見られたが、13日以降はCa、As、Baは低下した。また、15日は中国春節にあたり、輸送などの交通の影響、自動車排ガスの影響が見られた。

福岡・埼玉・神奈川でサイクロン採取された粒子状物質の曝露実験による健康影響評価－推進費CYCLEX プロジェクト進捗報告－

奥田知明⁷⁹⁾、本田晶子⁹⁸⁾、大西俊範⁹⁸⁾、田中満崇⁹⁸⁾、
高野裕久⁹⁸⁾、長谷川就一、亀田貴之⁹⁸⁾、東野達⁹⁸⁾、
西田千春¹¹²⁾、原圭一郎¹¹²⁾、林政彦¹¹²⁾、完戸大輝⁷⁹⁾、
照井凱大⁷⁹⁾、佐藤摘歩実⁷⁹⁾、井上浩三¹⁴⁷⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

発生源や化学組成が異なると考えられる国内の3地点において、サイクロンで採取された大気粒子の化学組成は、神奈川と埼玉では金属成分が非常に大きい割合を示した。福岡では相対的に水溶性イオン成分の割合が大きかった。3地点ともに硝酸イオンの割合が大きかったが、福岡は硫酸イオンの割合も大きかった。炭素成分は、神奈川と埼玉では非常によく似た炭素成分組成となった。3地点で採取された大気粒子は、コントロールと比較して、鼻腔上皮細胞の活性を有意に低下させた。気道上皮細胞に対しては、大気粒子はサイトカインの有意な上昇を誘導した。抗原提示細胞に対しては、大気粒子はコントロールと比較して、細胞活性の有意な低下、サイトカインの有意な上昇、および免疫の活性化に関するDEC205の陽性細胞率を増加させた。

2017年5月におけるPM2.5高濃度事例の解析①

梅津貴史²⁶⁾、吉田勤²⁵⁾、北見康子²⁹⁾、飯島史周³¹⁾、梅田真希³²⁾、長谷川就一、堀本泰秀³⁴⁾、武田麻由子³⁶⁾、木戸瑞佳³⁹⁾、牧野雅英⁴¹⁾、山神真紀子⁴⁵⁾、寺本佳宏⁴⁶⁾、森育子⁴⁹⁾、中坪良平⁵⁴⁾、高林愛⁵²⁾、金津雅紀⁵⁶⁾、力寿雄⁵⁸⁾、岡田真由⁵⁹⁾、松本弘子⁶⁰⁾、菅田誠治⁹⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

2017年5月上旬に西日本においてPM2.5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PM2.5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。その結果、Ca²⁺が上昇しており、黄砂の影響を受けたものと推測された。また、Pb/Zn比がやや高い地点もあったことから、越境汚染の影響も示唆された。

2017年5月におけるPM2.5高濃度事例の解析②

森育子⁴⁹⁾、梅津貴史²⁶⁾、木戸瑞佳³⁹⁾、牧野雅英⁴¹⁾、石川千晶²⁷⁾、北見康子²⁹⁾、飯島史周³¹⁾、梅田真希³²⁾、長谷川就一、堀本泰秀³⁴⁾、武田麻由子³⁶⁾、中込和徳³⁸⁾、西山亨⁴⁷⁾、中坪良平⁵⁴⁾、高林愛⁵²⁾、久恒邦裕⁴⁵⁾、金津雅紀⁵⁶⁾、山村由貴⁵⁸⁾、山口新一⁵⁹⁾、菅田誠治⁹⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

2017年5月下旬に西日本を中心にPM2.5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PM2.5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。5月30日もしくは31日にPM2.5濃度がピークとなっており、そのときにSO₄²⁻も上昇した地点が多かった。後方流跡線解析では、30日は日本上空での滞留、31日は越境汚染の影響を受けていたことが示唆された。

2017年11月におけるPM2.5高濃度事例の解析①

梅田真希³²⁾、吉田勤²⁵⁾、北見康子²⁹⁾、飯島史周³¹⁾、長谷川就一、堀本泰秀³⁴⁾、木戸瑞佳³⁹⁾、牧野雅英⁴¹⁾、池盛文数⁴⁵⁾、西山亨⁴⁷⁾、高林愛⁵²⁾、西村理恵⁴⁹⁾、中坪良平⁵⁴⁾、金津雅紀⁵⁶⁾、中川修平⁵⁸⁾、中村悦子⁵⁹⁾、土肥正敬⁶¹⁾、菅田誠治⁹⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

2017年11月上旬に関東においてPM2.5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PM2.5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。関東の中でも土浦や真岡などの内陸部で11月8日にPM2.5濃度が高くなっており、そのときにNO₃⁻、OCが高く、K⁺やCl⁻も上昇していた。こうしたことから、バイオマス燃焼や自動車排ガス、廃棄物燃焼などの燃焼系発生源が主な原因と推察された。また、8日は風が弱く逆転層が生じており、大気が滞留しやすい状況であったことも、濃度上昇につながったと考えられた。

2017年11月におけるPM2.5高濃度事例の解析②

寺本佳宏⁴⁶⁾、北見康子²⁹⁾、梅田真希³²⁾、長谷川就一、石井克巳³⁴⁾、久恒邦裕⁴⁵⁾、西村理恵⁴⁹⁾、高林愛⁵²⁾、中坪良平⁵⁴⁾、金津雅紀⁵⁶⁾、中川修平⁵⁸⁾、菅田誠治⁹⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

2017年11月下旬に関東や近畿、瀬戸内においてPM2.5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PM2.5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。全般的にNO₃⁻やOCが上昇しており、西日本ではSO₄²⁻が上昇したところもあった。後方流跡線解析では、越境汚染の影響と国内汚染の影響の両方を受けていたことが示唆された。

2017年12月におけるPM2.5高濃度事例の解析

堀本泰秀³⁴⁾、石川千晶²⁷⁾、北見康子²⁹⁾、熊谷貴美代³²⁾、
長谷川就一、木戸瑞佳³⁹⁾、山神真紀子⁴⁵⁾、西山亨⁴⁷⁾、
森育子⁴⁹⁾、中坪良平⁵⁴⁾、金津雅紀⁵⁶⁾、山村由貴⁵⁸⁾、
菅田誠治⁹⁾

(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

2017年12月下旬に西日本及び東日本においてPM2.5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PM2.5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。西日本では12月22～23日に、東日本では関東の内陸部で23～24日にPM2.5濃度が高くなったが、後者の方がより高かった。この高濃度時に共通してNO₃⁻が高くなっていた。また、EC、OC、K⁺も上昇していたが、地点によって上昇度合いが異なっており、影響が大きかった発生源は各々異なると推察された。また、21～23日は高気圧に覆われた穏やかな晴天で、各地で逆転層が生じており、特に関東で大気が滞留しやすい状況であったことも、濃度上昇につながったと考えられた。

埼玉県北部の夏季/秋季における有機エアロゾル中の炭素成分(炭素-14、EC、OC)と植物由来有機マーカーの濃度の比較

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59回大気環境学会年会、平成30年9月13日)

近年、国内のPM2.5環境基準の達成状況は改善が進む一方、その炭素成分に対する植物の寄与が増大しており、起源や生成過程を区別しうる組成分析の重要性が高まっている。そこで、加須で採取したPM2.5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。

夏季試料中の植物起源炭素(BC)濃度は植物起源の揮発性有機化合物(VOC)の2次生成に由来する有機分子マーカー(MMC)濃度の和と類似した推移を示した。これに対し、秋季は、主にバイオマス燃焼起源の1次排出MMCの濃度の推移と整合的であり、農業残渣等のバイオマスの野焼きが主因と推察された。

また、BC濃度と各種MMCの濃度との相関から、夏季夜間は針葉樹あるいは照葉樹由来のVOCが、秋季日中は照葉樹由来のVOCが、それぞれ主たる要因と考えられた。秋季夜間は、バイオマス燃焼の影響が支配的であった。

2018年3月におけるPM2.5高濃度事例の解析

山村由貴⁵⁸⁾、松本弘子⁶⁰⁾、山口新一⁵⁹⁾、金津雅紀⁵⁶⁾、
中坪良平⁵⁴⁾、山本真緒⁵²⁾、西村理恵⁴⁹⁾、寺本佳宏⁴⁶⁾、
池盛文数⁴⁵⁾、木戸瑞佳³⁹⁾、石井克巳³⁴⁾、長谷川就一、熊
谷貴美代³²⁾、飯島史周³¹⁾、北見康子²⁹⁾、石川千晶²⁷⁾、梅
津貴史²⁶⁾、菅田誠治⁹⁾

(第59回大気環境学会年会、平成30年9月13日)

2018年3月下旬に西日本から東日本においてPM2.5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PM2.5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。化学輸送モデルによるシミュレーション結果から、高気圧により沈降性逆転層が生じて大気中の鉛直拡散が抑制され、濃度上昇が引き起こされたと推察された。また、高気圧の東進に伴い、濃度のピークが25～27日にかけて西から東へ移動していった。全般的にSO₄²⁻が高くなっており、大都市部ではNO₃⁻やOCも上昇したが、NO₃⁻は越境汚染の影響と国内汚染の影響の両方が示唆された。

2018年3月におけるPM2.5高濃度事例の有機トレーサー成分の地域特性

池盛文数⁴⁵⁾、熊谷貴美代³²⁾、石川千晶²⁷⁾、梅津貴史²⁶⁾、北
見康子²⁹⁾、飯島史周³¹⁾、長谷川就一、石井克巳³⁴⁾、
齊藤伸治³⁵⁾、木戸瑞佳³⁹⁾、寺本佳宏⁴⁶⁾、山本真緒⁵²⁾、
西村理恵⁴⁹⁾、中坪良平⁵⁴⁾、金津雅紀⁵⁶⁾、中川修平⁵⁸⁾、
藍川昌秀¹¹¹⁾、菅田誠治⁹⁾

(第59回大気環境学会年会、平成30年9月13日)

2018年3月下旬に西日本から東日本においてPM2.5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PM2.5の観測を実施し、有機トレーサー成分を分析して、その地域特性を調べた。リンゴ酸、2, 3-ジヒドロキシ-2-メチルプロパン酸、2-メチルエリスリトール、3-ヒドロキシグルタル酸(3HGA)、2,3-ジヒドロキシ-4-オキソペンタン酸(DHOPA)、フタル酸など、二次生成トレーサーの多くは地点間差が小さかった。一方、ピネン分解物である、ピノン酸、ピン酸、3-メチルブタン-1,2,3-トリカルボン酸は、地点間差が非常に大きかった。17a(H)、21b(H)-ホパンは都市部で検出され、化石燃料由来のローカルな汚染が都市部で大きいことが示唆された。

埼玉県の野外观測に基づく揮発性有機化合物の化学性状特性

藤井佑介、米持真一、佐坂公規、野尻喜好、長谷川就一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月13日)

埼玉県は光化学オキシダント(Ox)による大気汚染が深刻な地域である。当センターではOx生成に寄与しうるVOCsの動態を把握するために、10年間にわたり県内4地点で100成分のVOCs組成調査を行ってきた。

埼玉県の中央部に位置する鴻巣で2010年4月～2016年3月に得られたVOCs濃度に、MIR(Maximum Incremental Reactivity)を乗じて求めた近年の最大O₃生成濃度に対するVOCsの寄与率は、暖候期におけるO₃ポテンシャルでは、芳香族とアルデヒド類が最も高く、それぞれ38%と26%を占めた。次いでオレフィン類(17%)、パラフィン類(15%)であった。これらから、O₃生成ポテンシャルを抑えるためには、芳香族やアルデヒド類化合物の発生源対策が有効と考えられる。

埼玉県における高時間分解測定データに基づくPM_{2.5}炭素成分の時間・季節・地域分布(1)

長谷川就一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月14日)

加須におけるPM_{2.5}炭素成分の高時間分解測定に基づき、時間・季節分布を解析し、発生源や生成過程、気象などの関連性を考察した。10～12月はPM_{2.5}が夕方から夜間に顕著に上昇し、有機炭素(OC)がそれに同期していた。1～3月も同様の傾向がみられたが、10～12月ほど顕著ではなかった。この10～12月の特徴的な挙動は、農作物残渣等の野外焼却の影響と推測される。一方、5～7月はPM_{2.5}が日中に上昇する傾向だが、OCや黒色炭素(BC)がそれに同期する傾向はみられなかった。この期間は光化学スモッグ注意報が多く発令され、日中は光化学二次生成の影響が想定されるが、その様子はみられなかった。

埼玉県における高時間分解測定データに基づくPM_{2.5}炭素成分の時間・季節・地域分布(2)

長谷川就一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月14日)

加須において通年で、また、県内数か所において定期的に行ったPM_{2.5}炭素成分の高時間分解測定に基づき、時間・季節・地域分布を解析し、発生源や生成過程、気象などの関連性を考察した。加須と熊谷における12月の平均経時変化は、いずれも夕方から夜間に濃度上昇がみられたが、PM_{2.5}と有機炭素(OC)の濃度レベルは加須の方が高いため、加須の近隣での野外焼却の影響がより大きいと考えられた。PM_{2.5}と黒色炭素(BC)の関係性から、道路沿道では一般環境に比べて自動車排ガスの影響が大きい一方、一般環境では県南部でも秋季・冬季に燃焼発生源の寄与が上昇する傾向がみられた。これは、北寄りの風による移流の可能性が考えられる。10～12月と5～7月の加須における炭素フラクション平均割合には相違点があり、OC・BCの経時変化のパターンと関連している可能性が考えられた。

高時間分解自動モニタで捉えた関東南部におけるPM_{2.5}炭素成分の時間・空間変動

速水洋¹⁷⁾、齊藤伸治³⁵⁾、長谷川就一
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月14日)

関東地方の3地点(江東、狛江、加須)においてPM_{2.5}炭素濃度モニタにより濃度測定を行った。有機炭素(OC)の月別の平均経時変化は、5月は3地点とも日内変動がほとんどなく、地点間の濃度差も小さかった。10月は江東と狛江が5月同様にほぼ一致かつ一定であるのに対し、加須は午前中他地点と同程度であるが午後大きく増加して18時には両地点の倍以上の濃度にまで達した。12月は3地点とも午前中と夜間に上昇する双山の日内変動があり、加須の変動が最も顕著であった。ただし、未明の時間帯は3地点でほぼ一致した。3地点のOC濃度は平均的には同程度だが、加須では広域的な汚染に加えて地域特有の発生源の影響を受けていることが示唆された。

実環境中の微小および粗大粒子が呼吸器、免疫系に及ぼす影響と影響規定成分の特定

田中満崇⁹⁸⁾、大西俊範^{98, 99)}、本田晶子⁹⁸⁾、Pratiti H. Chowdhury⁹⁸⁾、岡野人士⁹⁸⁾、奥田知明⁷⁹⁾、長谷川就一、亀田貴之⁹⁸⁾、東野達⁹⁸⁾、林政彦¹¹²⁾、西田千春¹¹²⁾、原圭一郎¹¹²⁾、井上浩三¹⁴⁷⁾、高野裕久⁹⁸⁾
(日本免疫毒性学会第25回学術年会、平成30年9月18日)

実大気環境中の物理・化学性状を保持した粒子の採取が可能な採取法を開発し、それを用いて実環境中の微小および粗大粒子が呼吸器・免疫系細胞に及ぼす影響と影響成分の特定を試みた。微小あるいは粗大粒子の曝露によって細胞活性の低下、あるいは催炎症性サイトカイン産生の増加が認められた。一部、粒径の違いや地域差も認められた。いくつかの成分において、鼻腔上皮細胞の細胞活性と負の相関、気道上皮細胞および抗原提示細胞のIL-6産生と正の相関がそれぞれ認められた。これらの成分が呼吸器・免疫系に影響し、呼吸器疾患の悪化に寄与していることが示された。

低線量環境放射線の植物への影響の検出

青野光子⁹⁾、中嶋信美⁹⁾、佐野友春⁹⁾、永野公代⁹⁾、三輪誠
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

福島第一原発事故により、環境中に大量の放射性物質が放出され、生態系や人間社会に対して、深刻な脅威となっている。本研究では、アサガオに対する低線量環境放射線の影響が検出できるか否かを検証することを目的とし、種子の形態変異とゲノムDNAのメチル化率、ストレス応答遺伝子の発現量を指標として選定し、帰宅困難区域を含む各地で行った調査について、結果をとりまとめたので報告する。

葉におけるストレス応答遺伝子の相対発現量及び種子の形態変異と栽培開始から試料採取までの積算放射線量との間に相関は認められなかった。一方、ゲノムDNAのメチル化率は、低線量環境放射線の影響の指標となる可能性が示唆された。

埼玉県における光化学オキシダント(オゾン)によるアサガオ被害調査—2000年以降の葉被害の傾向—

三輪誠
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月13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を把握するため、2000年以降、毎年7月に、オゾンによるアサガオ被害調査を実施してきた。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、葉に発現したオゾン被害の程度とその傾向に着目し、光化学スモッグ注意報発令日数などとの関係について検討した。その結果、2000年以降の7月においては、県内では光化学スモッグ注意報が発令されるような光化学オキシダントの高濃度日が減少する傾向にあり、これにより、アサガオの葉に生じるオゾン被害も低下する傾向にあることが示唆された。

埼玉県の主要水稲品種の収量に対するオゾンの影響

米倉哲志、王効挙、三輪誠
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月13日)

埼玉県の代表的な水稲品種3品種の収量に及ぼすオゾンの影響評価を行い、クリティカルレベルについて検討を行った。

オゾン処理区は、オゾン除去区、野外オゾン濃度区、野外オゾン濃度の1.5倍になるようにオゾン添加した区の3処理区を設け、4作期における暴露実験に基づき、収量への影響をオゾンドースと相対収量との関係などで評価した。

その結果、オゾンによる収量の低下程度に品種間差異が認められた。収量に対するオゾン感受性が高い順に、「キヌヒカリ」>「コシヒカリ」≧「彩のかがやき」であった。また、各品種の回帰直線から5%の減収量をエンドポイントとしたクリティカルレベルを求めたところ、「キヌヒカリ」で6.1 ppm・h、「コシヒカリ」で6.6 ppm・h、「彩のかがやき」で7.6 ppm・hであった。

人間活動が同所的に生息する中大型イヌ科動物の活動性に与える影響

角田裕志、Stanislava Peeva¹³⁴⁾、Evgeiny Raichev¹³⁴⁾、
伊藤海里⁷⁷⁾、金子弥生⁷⁷⁾
(第24回「野生生物と社会」学会大会、平成30年11月24日)

本研究は、人間活動の影響が食肉目ギルド内の種間相互作用に与える影響の把握を目的として、競争的なイヌ科動物二種(キンイロジャッカル *Canis aureus* およびアカギツネ *Vulpes vulpes*) の日周活動を森林地帯と農村地帯で比較した。2015～2017年の春・夏にカメラトラップ法によって調査し、各種の日周活動パターン及びその重複度を地域比較した。農村地帯では森林地帯に比べて二種ともに夜行性が強まり、二種の活動性の重複度は森林地帯のみで有意差が見られた。二種が同所的に共存する場合、アカギツネはキンイロジャッカルとの干渉型競争を避ける可能性が指摘されている。農村地帯では、人間活動の影響によって薄明薄暮型の活動性を示すキンイロジャッカルの活動時間が夜間にシフトした結果、アカギツネの活動時間が深夜に偏ったと考えられる。

関東の都市近郊地域の河川敷と水田におけるニホンイタチの食性比較

三井華⁷⁷⁾、角田裕志、金子弥生⁷⁷⁾
(第66回日本生態学会大会、平成31年3月17日)

ニホンイタチ (*Mustela itatsi*) は、都市近郊の自然生態系や農業生態系における高次捕食者であるが、人為的な食物資源への依存が小さく、都市化等による環境変化への順応が困難であると考えられている。本研究は、本種の生息個体数の減少が懸念される都市近郊地域における食性を明らかにすることを目的とした。東京都羽村市の都市河川と埼玉県加須市の水田域において2017年7月～2018年8月にフンを採取し、採食物を季節間ならびに地域間で比較した。都市河川では、夏と秋は昆虫類を、冬は果実を主要な採食物としていた。一方、水田域では、春～秋は様々な動物質を、冬には果実を主に利用しており、都市河川に比べて食性の多様度が高かった。本研究結果を先行研究と比較したところ、水田域の食性はイタチが比較的豊富に生息した過去の多摩川の事例に類似しており、食物資源の豊富さが示唆された。

焼却処理される産業廃棄物の金属類含有量の推定と処理廃棄物による特徴

小口正弘⁹⁾、浦野真弥¹⁴²⁾、渡辺洋一、谷川昇⁹⁾
(第29回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成30年9月12日)

廃棄物処理における化学物質管理の基礎情報として、廃棄物処理プロセスにおける化学物質フローや環境排出の実態を把握することが必要である。本報告ではそのための知見を得るため、産業廃棄物焼却残さの分析に基づいて焼却処理廃棄物中の金属類含有量を推定し、施設の処理廃棄物組成による特徴を考察した。焼却廃棄物の金属類含有量は施設の主要な処理廃棄物によって傾向が見られ、多くの金属元素について汚泥、その他廃棄物を主要な処理廃棄物とする施設類型で廃棄物中含有量が高い傾向が見られた。また、一部金属類では廃プラスチック、混合廃棄物、廃油を主要な処理廃棄物とする施設類型でも含有量が高い傾向が見られた。主要な処理廃棄物による施設類型によって焼却処理への金属類の流入実態が異なると推察され、産業廃棄物焼却における金属類のフローや環境排出を的確に把握するためにはこれらを考慮することが重要であると考えられた。

最終処分場の比抵抗探査における埋立廃棄物の物性の影響評価

磯部友護、竹丸裕一朗¹⁵⁰⁾、濱友紀¹⁵⁰⁾、雨宮裕¹⁵⁰⁾
(第29回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成30年9月12日)

最終処分場における安定化挙動を空間的かつ非破壊的に把握することを目的とし、比抵抗探査モニタリングとボーリング調査を実施した。その結果、焼却残渣の埋立割合が高いエリアよりも低いエリアで、高い比抵抗領域を示し、さらに時間経過に伴う比抵抗変化率も高いことが明らかになった。さらに、ボーリングコアの物性値を測定し、比抵抗分布との比較を行ったところ、高い比抵抗領域では含水率分布が低くなるという逆の分布となる傾向が示され、飽和度、間隙率なども関連性が得られたことが明らかとなった。本調査により、焼却残渣と不燃残渣の埋立割合に伴う飽和度や間隙率といった物性値の相違は、比抵抗構造に影響しており、比抵抗モニタリングは最終処分場の安定化挙動を把握する上で有用な情報となることが示された。

数値シミュレーションによる廃棄物層間隙流れの流体力学特性の評価

鈴木和将、Huynh Quang Huy Viet⁶⁶⁾、宇田智紀⁶⁶⁾、
水藤寛⁶⁶⁾

(第29回廃棄物資源循環学会研究発表会、

平成30年9月12日)

近年、計算機の高速度・大容量化によって発展した数値流体力学は、測定や理論解析が困難な複雑な流れ現象の理解やモデル化に貢献している。廃棄物の分野においても、埋立地からの浸出水やガス量を予測し制御することは、埋立地の設計・管理における最重要課題の一つであり、これら流れ現象の解明やモデル化にとって数値シミュレーションや数値計算は有用なツールとなる。筆者はこれまで、埋立地における廃棄物層内部の水やガスの流れ問題の高品質な計算スキームの開発を目的として、数値流体解析による検討を行ってきた。本研究では、さらに流体力学特性として新たに壁面せん断応力等を追加し、流れの力学的性質と流動挙動を調べ、間隙構造と流れの関係解明を試みた。

最終処分場の観測井を用いた水質調査の基礎的考察

田中宏和⁴²⁾、中村大充⁴³⁾、矢吹芳教⁴⁹⁾、長森正尚、
尾形有香⁹⁾、石垣智基⁹⁾、遠藤和人⁹⁾、山田正人⁹⁾

(第29回廃棄物資源循環学会研究発表会、

平成30年9月12日)

最終処分場の深層部における調査手法として、観測井を用いる方法は安価で特殊な機器や技能を必要とせず、経年変化を観測できるなどのメリットもある。しかしながら、その作業手順は標準化されておらず、不確定な要素が多い。そこで、本研究では3本の観測井について、水深による滞留水の水質の違いや、水中ポンプを用いた揚水水質の経時変化を調査した。観測井内の水温、EC、pH、濁度及びORPは水深により異なった。また、揚水の水質、EC、pH及びDOも揚水開始からの時間により異なり、特に揚水開始から10分間の変化は大きかった。以上の結果から、観測井からの採水において、約10分の揚水後に採取した試料を、その観測井の代表とみなして分析・評価することが現実的と考えられた。

建設混合廃棄物の選別残さと主な建設廃材における有機汚濁性の検討(第2報)

加古賢一郎²²⁾、佐久間龍正²²⁾、小泉亮²²⁾、中島知樹²²⁾、
坂田竜²²⁾、小野雄策²²⁾、川寄幹生、渡辺洋一、
浦野真弥¹⁴²⁾

(第29回廃棄物資源循環学会研究発表会、

平成30年9月13日)

建設現場で発生する建設廃棄物の多くは、中間処理施設で90%以上が再資源化されているが、現場での分別が困難な建設混合廃棄物は50%程度にとどまっている。本研究では、中間処理工程で発生し、再資源化が特に難しい篩い下残渣、並びに混合廃棄物に含まれる各種建材の新たな再資源化手法の構築を目的として、今回は対象物質の有機汚濁性を調査した。その結果、篩い下残渣や建材中の有機汚濁性について次のことが分かった。

①篩い下残渣(A社)の1mm以下粒分に含まれる繊維状物質は、TC値及びDOC値が高かった。②窯業系サイディング板やケイ酸カルシウム板等は繊維質が多く、Org-C値が高かった。③ALCや石膏粉は、Ig.Loss値が高いが、有機汚濁性指標であるDOC値やOrg-C値が低かった。

不燃ごみに混入する化粧品、医薬品等の残存内容物量の把握と埋立地管理への影響

川寄幹生、堀井勇一、磯部友護、鈴木和将

(第29回廃棄物資源循環学会研究発表会、

平成30年9月14日)

自治体のごみ処理施設において不燃ごみを調査すると、容器内に製品の残った化粧品や医薬品等が含まれている。しかし、それらの情報はほとんどないのが実状である。そこで、容器内に残留する内容物量について調査を行った。また、破碎処理後の不燃残渣への影響について検討した。

その結果、不燃ごみ中の化粧品等のごみ量は、重量ベースで数%から10%程度、容器内に残存する内容物は数%以下であることが分かった。また、内容物の残存する化粧品等は、不燃ごみに混入した場合、破碎処理後の不燃残渣の廃棄物溶出試験等に影響を与える濃度ではないことが確認できた。

埼玉県における災害廃棄物処理図上訓練3年間のあゆみと今後の展開

鈴木和将、磯部友護、長谷隆仁、川寄幹生、長森正尚、渡辺洋一、寺田稔¹⁾、田中浩之¹⁾、宮澤裕子¹⁾、夏目吉行¹⁶⁾、中山育美¹⁶⁾、森朋子⁹⁾、多島良⁹⁾
(第40回全国都市清掃研究・事例発表会、平成31年1月23日)

近年、全国各地で地震や水害等の災害が頻発しており、自治体職員の災害廃棄物に対応する力を高めることが重要な課題となっている。「図上演習」は課題解決の強力な手段である。災害廃棄物分野でも、人材育成の一つの手法として取り入れられ、図上演習を実施する自治体及び地域ブロックが増えている。

埼玉県では、地震または水害の大規模災害時に発生する災害廃棄物の処理を疑似体験し、的確な処理ができるように、平成28年度より毎年「災害廃棄物処理図上演習」を実施してきた。本研究では、これまで図上演習を実施して得られた知見の整理・課題の抽出を行うとともに、さらなる災害廃棄物対応力向上のため、今後の自治体職員人材研修のあり方について検討を行った。

太陽光発電導入処分場における地表面熱収支の観測及び水収支への影響についての考察(第2報)

長谷隆仁
(第40回全国都市清掃研究・事例発表会、平成31年1月23日)

前報では、埋立区画の一部に太陽光発電設備を設置した管理型最終処分場で地表面熱収支等を観測したところ、潜熱等の熱収支が変化し、蒸発散量が減少した。さらに、タンクモデルで計算したところ、設備の設置後に蒸発散量は減少するが、浸出水量への影響は最終覆土の浸透能による影響が大きいと推測された。

本研究では、降雨時の表面流出の観測、最終覆土の土壌硬度・浸透能の測定を行い、太陽光発電設備の設置前後の表面流出の変化を推測するとともに、通年観測による水収支への影響を調べた。その結果、太陽光パネル下の純放射量は裸地1817MJ/m²に対し64%の減少、蒸発散量は裸地495mmに対して59%の減少と推測された。一方、設備を含めて表面の浸透能が低下したため、表面流出量が増加した結果、蒸発散量の減少と相殺され、浸出水量への影響は僅かであると推測された。

一般不燃ごみ処理におけるメチルシロキサン類の挙動

堀井勇一、川寄幹生
(第27回環境化学討論会、平成30年5月22日)

本研究では、一般不燃ごみ処理において発生する不燃残渣(破砕物)を調査し、破砕物から発生するガスや破砕物溶出試験の水溶出液に含まれるシロキサン類の濃度を測定した。さらに、これらシロキサン類濃度と不燃ごみ中の医薬品・パーソナルケア製品(PPCPs)の残存量や埋立地への汚濁負荷量との関係について調査した。選別したPPCPsごみの重量は、全体の不燃残渣重量に対して1.2%であった。コンテナに一時保管された不燃残渣からの発生ガスには高濃度でシロキサン類が含まれること、その発生源はPPCPs破砕物が大部分を占めることが示唆された。発生ガスから検出されたシロキサン類の最高濃度は、周辺大気中濃度と比較して約2800倍であった。不燃残渣試料の水溶出試験の結果からメチルシロキサン類の溶出量は残渣1 kg当り9 μgと推算された。

ダンシルクロリド誘導体化LC/MS/MS法を用いた水試料中のフッ素テロマーアルコール類の分析

竹峰秀祐、茂木守、野尻喜好
(第27回環境化学討論会、平成30年5月22日)

本研究では、ダンシルクロリド(DNS-Cl)誘導体化LC/MS/MS法を水試料中のFTOHsの測定に応用することを目指し、検討を行った。既報を参考に水試料中のFTOHsをページ&トラップ抽出し、DNS-Clを添加し誘導体化した後、LC/MS/MSで測定する方法を用いた。

超純水を対象とした添加回収試験の結果は85%(10:2FTOH)~110%(8:2FTOH)であり、良好な回収率を示した。DNS-Cl誘導体化LC/MS/MS法は、水試料中FTOHsの分析に応用できることを示した。しかしながら、操作ブランク試験では、6:2FTOH及び8:2FTOHは機器定量下限以上のピークが検出された。分析方法の検出限界を下げるためには、操作ブランク対策が必要と考えられた。

水中のリン系有機フッ素化合物類分析法の検討

茂木守、竹峰秀祐、堀井勇一
(第27回環境化学討論会、平成30年5月23日)

食品用耐油耐水紙のコーティングなどに利用されているリン系有機フッ素化合物は、環境中で生分解され、難分解性物質であるペルフルオクタンスルホン酸(PFOS)やペルフルオロオクタン酸(PFOA)などに転換すると考えられる。そこで2種類のペルフルオロスルホンアミドエタノールリン酸エステル類(SAmPAP、diSAmPAP)、5種類のフッ素テロマーリン酸エステル類(6:2PAP、8:2PAP、6:2diPAP、8:2diPAP、6:2/8:2diPAP)、3種類のペルフルオロリン酸類(6:6PFPI、6:8PFPI、8:8PFPI)について、LC/MS/MSを用いた水中の分析方法を検討した。

下水処理施設におけるネオニコチノイド系殺虫剤およびフィプロニルの除去効果

大塚宜寿、蓑毛康太郎
(第27回環境化学討論会、平成30年5月23日)

下水処理施設におけるネオニコチノイド系殺虫剤およびフェニルピラゾール系殺虫剤フィプロニルの流入および排出の実態について調査した。調査したすべての下水処理施設の流入水および放流水からネオニコチノイド系殺虫剤ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド、チアメトキサム、ネオニコチノイド系殺虫剤アセタミプリドの分解物であるIM-2-1、フェニルピラゾール系殺虫剤フィプロニルを検出した。流入水および放流水における本殺虫剤成分の濃度レベルは、河川水のそれと同程度であったが、イミダクロプリドとフィプロニルの濃度割合が高くなる特徴がみられた。本殺虫剤に対する下水処理による除去効果は低いことがわかった。

1,2,3,4-TeCDDの硫酸処理による反応生成物

蓑毛康太郎、大塚宜寿、竹峰秀祐、野尻喜好
(第27回環境化学討論会、平成30年5月23日)

ダイオキシン類分析において硫酸処理は効果的なクリーンアップ工程であるが、我々は既報において、濃硫酸に長時間接触させると1,2,3,4-TeCDD/Fをはじめとする4～5塩素化PCDD/Fsの一部の異性体が消失することを確認している。本研究では、1,2,3,4-TeCDDを長時間濃硫酸に接触させる実験を行い、得られた反応生成物を分析した。その結果、スルホン化1,2,3,4-TeCDDが生成していることが確認され、濃硫酸との長時間の接触による一部の異性体の消失は、ベンゼン環のスルホン化によることを明らかにした。

誘導体化LC/MS/MS法による大気中ヒドラジンの測定法の検討

竹峰秀祐、茂木守、堀井勇一、蓑毛康太郎、大塚宜寿、野尻喜好
(第27回環境化学討論会、平成30年5月23日)

606種の特定化学物質の中で公定法等が定められているものは一部である。環境科学国際センターは、事故や災害に備え、公定分析法等が無いがリスクが高い(県内取扱量が多く、有害性が高い)と考えられる物質を対象に、迅速かつ高感度な分析法の確立に取り組んでいる。その取り組みの一環として大気中のヒドラジンの分析法について検討を行った。

ヒドラジンをベンズアルデヒド(BA)、ペンタフルオロベンズアルデヒド(PFBA)、ジメチルアミノベンズアルデヒド(DMBA)で誘導体化し、それぞれの誘導体をLC/MS/MSで測定したところ、DMBA誘導体が最も感度良く分析できた。DMBA誘導体の検量線は、ヒドラジンの濃度で0.02～1 ng/mLの範囲で良好な直線性を示した。固相カートリッジ(Sep-pak Plus PS air)に硫酸+アスコルビン酸メタノール溶液を含浸させたものをヒドラジン用の大気捕集管とし、添加回収試験を行ったところ、回収率は68%(n=2)であった。今後は、捕集時間を増やした場合等の添加回収試験や、試料保存性等の確認試験を行う。

大気中メチルシロキサン類濃度の経時変化：通年及び日内大気モニタリングを例に

堀井勇一、蓑毛康太郎、大塚宜寿、茂木守、竹峰秀祐、
原政之、野尻喜好
(第27回環境化学討論会、平成30年5月24日)

環状メチルシロキサン(CMS)の環境動態解析やリスク評価のためには、主な排出先である大気についてのデータ収集が不可欠である。本研究では、環状及び直鎖状メチルシロキサンについて通年及び高時間分解の大気サンプリングを実施し、その濃度と変動要因等について解析した。通年モニタリングから得られたメチルシロキサン類の濃度は109～985ng/m³であり、秋季から冬季にかけて上昇する傾向が観測された。高時間分解モニタリングからは4時間毎の日内濃度変動が明らかとなった。特にD5の濃度変動が顕著であり、夜間に上昇し、日中に減少する傾向が示された。この要因として、日中にOHラジカルによる分解が促進されることや大気混合層高度の上昇による希釈効果が挙げられた。D4については、主風向が北西時に特異的な濃度上昇が観測され、移流(異なる発生源)による影響が示唆された。

非負値行列因子分解によるGC/MSスキャンクロマトグラムデータからの化合物ピークの検出

大塚宜寿、蓑毛康太郎、橋本俊次⁹⁾
(第21回日本水環境学会シンポジウム、平成30年9月4日)

GC-MSにより、スキャンモードで測定して得られる測定データは、各保持時間における質量スペクトルである。一般に環境試料では多くの化学物質の情報が含まれている。近年、注目されるようになった多変量解析の手法に非負値行列因子分解があり、これは非負の要素のみからなる行列を、非負制約の下で2つの行列に分解する方法である。GC-MSで得られたGC/MSスキャンクロマトグラムデータに非負値行列因子分解を適用することにより、化学物質のピークを検出し、それに対応する質量スペクトルを発掘できる可能性がある。そこで、河川水試料の測定データへ非負値行列因子分解を適用したところ、複数のピークを検出し、それらに対応する質量スペクトルを抽出することができた。このように、GC/MSスキャンクロマトグラムデータへの非負値行列因子分解の適用は、試料に含まれていた化学物質に関する情報を得ることに對して有効であることが確認できた。ただし、適用にあたっては、最適な因子数を決定する方法について、検討する必要がある。

地下水汚染源推定のための人工甘味料の分析

竹峰秀祐
(第21回日本水環境学会シンポジウム、平成30年9月4日)

本研究では、埼玉県の地下水の人工甘味料(ASs)の実態を明らかにするため、アセスルファムとスクラロースの測定を行った。

対象物質の濃度範囲は、アセスルファム:<5～220ng/L(検出率50%)、スクラロース:<5～590ng/L(検出率40%)であった。また、地下水中の硝酸および亜硝酸性窒素濃度が10mg/L以上の地点の中で、周辺が市街化されかつアセスルファム濃度が高かった地点は、生活排水が混入している可能性が示唆された。

埼玉県における河川水中のネオニコチノイド系殺虫剤濃度の推移

大塚宜寿
(環境ホルモン学会第21回研究発表会、
平成30年12月16日)

7種類のネオニコチノイド系殺虫剤およびフェニルピラゾール殺虫剤フィプロニルは、国内で広く使用されてきた。近年、これらの殺虫剤による生態系への直接的および間接的な悪影響が懸念されている。これらの殺虫剤による国内の環境中における汚染実態が明らかとなっていなかったため、2013年度～2017年度に埼玉県内を流れる35河川の38地点における河川水中の濃度を季節別に測定した。上流の山間部に位置する1調査地点以外のすべての調査地点から少なくとも1種類以上の殺虫剤成分を検出した。概して、ジノテフランの濃度が最も高く、続いてクロチアニジン、イミダクロプリド、チアメキサムと続いた。これらの殺虫剤の河川水中の濃度分布は、概ね出荷量を反映した結果となった。また、夏季は他の季節よりも濃度が高かった。2013年から2017年の夏季の調査の結果において大きな変化は見られなかった。また、その期間における出荷量の変化も大きくなかったことから、これらの殺虫剤の使用実態にも大きな変化は無かったものと推察される。

亜臨界水を用いた環状揮発性メチルシロキサン類の無機化処理の検討

大槻美喜⁸⁷⁾、蕪木青空⁸⁷⁾、堀井勇一、堀久男⁸⁷⁾
(第53回日本水環境学会年会、平成31年3月7日)

環状メチルシロキサンの無害化には無機のケイ素化合物(ケイ酸やSiO₂)まで分解、すなわち無機化することが望ましいが、従来の分解の研究例は下水汚泥から発生するバイオガス中からこれらを除く例等に限られる。本研究では、D4及びD5を亜臨界水中でAr、O₂もしくはH₂O₂の存在下で反応させ、その分解率や生成物を確認した。反応を350℃で行った場合、ヘキサシロキサン抽出後の水相中のTOCの残存率はいずれの反応条件でも大幅に低下し、特にH₂O₂を存在させた場合にはほぼ検出限界以下となった。その場合、ヘキサシロキサン抽出後の水相を乾燥させて測定したATR-IRスペクトルのパターンはケイ酸(dissolved silicate, hydrolyzed silica)と一致した。これらの結果から、亜臨界水反応によりD4及びD5の基質がほぼ完全に無機化したことが示された。

室内空气中揮発性メチルシロキサン類の実態調査

竹熊美貴子²⁾、堀井勇一、茂木守、菊田弘輝⁶³⁾、
長谷川兼一⁶⁵⁾、本間義規⁶⁸⁾、巖爽⁶⁸⁾、山田裕巳¹¹⁴⁾、
林基哉⁷⁾
(日本薬学会第139年会、平成31年3月21日)

居住住宅におけるメチルシロキサン類の挙動を調査するために、室内空气中のサンプリング方法、輸送方法及び測定方法を検討し、居住住宅における実態調査を行った。サンプリングには不活性処理したステンレス製捕集管TenaxTAを使用し、固相からの破過の有無、捕集流速・捕集流量・捕集時間を検討した。確立した方法を居住住宅調査に適用したところ、室内空気から測定対象物質の全てが検出された。最大濃度で、D5>D4>D6>D3>L6の順であり、D5は平均値42 μg/m³、中央値13 μg/m³、最小値0.83 μg/m³、最大値635 μg/m³であった。季節変動が認められ、各家庭での生活様式に影響されると考えられた。D4及びD5は他のVOCより濃度が高くなる場合もあり、さらなる発生源の調査が必要であると考えられた。

インパクト付きフィルターパック法による反応性窒素成分の乾性沈着量評価

野口泉²⁴⁾、山口高志²⁴⁾、鈴木啓明²⁴⁾、木戸瑞佳³⁹⁾、
松本利恵
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

反応性窒素成分の乾性沈着量評価においては、アンモニウム塩(NH₄⁺)とアンモニア(NH₃)の分別、硝酸塩(NO₃⁻)の粒径別評価が誤差要因である。しかし、これらの影響は地域の土地利用、気象条件、及び大気中成分組成によってその大きさが異なる。そこで、平成27及び28年度に全国9地点で行った調査結果から、これらの沈着量への影響を検討した。

フィルターパック法のインパクトあり(IFP)、なし(FP)による並行測定結果を比較すると、IFPの方がNH₄⁺が多く、NH₃が少ない傾向が見られたが、評価された沈着量の合計では大きな差は見られなかった。

IFPによる測定結果を用いて、NO₃⁻をアンモニウム塩(微小:PM_{2.5})、ナトリウム塩(粗大)として評価した結果とデフォルトの粒径分布を用いた全粒子(合計)で評価した平均年沈着量を比較すると、遠隔地域で粒子の割合が大きく、かつ森林の割合が多い地点では、これまでの全粒子による評価では過小評価されていたと考えられた。

全国酸性雨調査(104) 一乾性沈着(沈着量の推計)一

家合浩明²⁸⁾、松本利恵、山添良太⁵⁵⁾、仲井哲也⁵⁷⁾、
宇野克之⁵⁷⁾、紺田明宏⁵⁷⁾、松田和秀⁷⁷⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

全国環境研協議会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、フィルターパック法(FP法)で測定したガス状および粒子状物質の大気中濃度から、インフレンシヤル法により、乾性沈着量の推計を行っている。ここでは、2016年度(平成28年度)の結果について報告する。

継続測定をしている7地点の経年変化をみると、地点により沈着量に差があるが、非海塩性由来硫黄成分は全体的には減少傾向が、NO_xを含まない酸化態窒素成分は年度で変動が大きい地点があるがほぼ横ばい、還元態窒素成分はわずかながら減少している地点もあるがほぼ横ばいの傾向が認められた。乾性沈着量と湿性沈着量を合わせた総沈着量は、いずれの成分とも西部地域で多く、北部地域で少なかった。また、非海塩性硫黄成分では西部地域を除く地域では湿性沈着の割合が大きいが、窒素成分では多くの地域で乾性沈着量の割合が非海塩性硫黄成分よりも大きくなっていった。

フィルターパック法におけるインパクト効果 —その7—

木戸瑞佳³⁹⁾、袖野新³⁹⁾、野口泉²⁴⁾、松本利恵、
家合浩明²⁸⁾、遠藤朋美²⁸⁾、岩崎綾⁶²⁾、上野智子⁵³⁾、
堀江洋佑⁵⁴⁾、森下一行⁴⁴⁾
(第59回大気環境学会年会、平成30年9月12日)

酸性雨全国調査(全国環境研協議会)の乾性沈着調査では4段フィルターパック(FP)法を用いているが、ろ紙に捕集されるNH₄⁺が他の成分との反応などによって揮散し、後段のNH₃捕集ろ紙に捕集されるといったアーティファクトが発生すると考えられる。2015及び2016年度に、ポリカーボネイト製インパクトを装着した5段FP法(5FP)により大気中の粒子状・ガス状成分濃度を全国9地点(利尻、札幌北、加須、新潟巻、射水、豊橋、神戸須磨、海南、辺戸岬)で測定した。

NH₄⁺濃度は、夏季に4FPより5FPで得られた濃度の方が高くなる傾向があり、NH₃濃度は、夏季に4FPの方が高くなる傾向があった。NH₃濃度は夏季にやや4FPの方が過剰であり、NH₄⁺+NH₃濃度は季節に関係なく5FPと4FPとでよく一致した。

Contribution of the polyphosphate accumulating bacteria to phosphorus dynamics in river water

Keiji Watanabe, Wataru Suda¹³⁾, Sho Morohoshi¹⁴⁶⁾,
Tadao Kunihiro¹⁴⁶⁾
(日本微生物生態学会第32回大会、平成30年7月11日)

リンは、停滞性河川や湖沼の富栄養化を引き起こす重要な原因物質であり、その水圏環境中での動態の解明は重要な課題である。これまで、IRD18C08クラスターに属する浮遊細菌が河川から高頻度に検出されること、また、それらは細胞内にリンをポリリン酸として蓄積する能力を有することを明らかにしている。本研究では、①単位細胞当たりのリン酸態リンの取り込み量、②河川水中のリン蓄積細菌の現存量について調べ、リン蓄積細菌が河川のリンの動態にどの程度寄与しているのかを推計することを目的とした。IRD18C08クラスターに属する細菌は、1細胞当たり約1.8fgのリン酸態リンを、乾燥菌体重量で菌体1mg当たり約0.03mgのリン酸態リンを取り込むことが明らかとなった。埼玉県内河川の5地点で毎月1回1年間、リン酸態リン濃度及びIRD18C08クラスターに属する細菌数の計測を行ったところ、リン酸態リン濃度は平均で0.15mg/L、IRD18C08クラスターに属する細菌の数は 5.39×10^5 cells/mLであり、全浮遊細菌に占める割合は平均で12.1%であった。

中国山西省太原市内の小学校における水の学習の実践と日中比較

山田一裕⁶⁷⁾、田中仁志、木持謙、渡邊圭司、王効挙、
袁進¹¹⁶⁾、李超¹¹⁶⁾、恵暁梅¹¹⁶⁾、何泓¹¹⁷⁾
(日本環境教育学会大会第29回年次大会、
平成30年8月25日)

同じ水学習プログラムを山西省太原市桃園小学校と宮城県角田市枝野小学校の日中で実施して、その実践のようすを報告するとともに、水利用や河川に関する児童の意識について日中比較することを目的とした。日中ともに科学実験を取り入れた「水学習」は児童たちに好評である。「学習意欲について」は、水生生物による水質判定などを実施する川での体験学習への参加を尋ねたところ、枝野小では「ぜひ参加したい」+「学校の行事であれば参加したい」が35%、桃園小では74%であった。桃園小の児童の学習意欲が高かった。

水生生物調査・学習のためのカードゲームの考案

山田一裕⁶⁷⁾、田中仁志、木持謙、渡邊圭司、王効挙、
袁進¹¹⁶⁾、李超¹¹⁶⁾、恵暁梅¹¹⁶⁾、李莹¹¹⁶⁾、何泓¹¹⁷⁾
(第21回日本水環境学会シンポジウム、平成30年9月5日)

河川の水生生物調査を活かした小学校での環境教育が実践されているが、児童が河川に行けない場合や、親しみや楽しみながら馴染みのない生き物を知る機会としてカードゲームを学習に取り込むことを考えた。ゲームは、4つの生物学的水質階級を代表とする水生生物の写真と河川水質に対する外部からのかく乱作用をイメージできるイベントカードから構成され、指標生物と水質改善と水質悪化につながる事象を共に学べるよう工夫した。

宮城県内の小学校で行ったゲームの事前・事後のアンケートでは、「また生き物カードゲームで遊びたいですか?」、「川の中の生き物について知りたいですか?」、「川の生き物について勉強したいですか?」の質問に対して、そもそも虫が嫌いな児童を除いてはゲームによって水生生物に興味を持ってくれたと考えられる結果を得た。

地環研Ⅱ型共同研究「WET手法を用いた水環境調査のケーススタディ」について

田中仁志、長谷川絵理⁴⁵⁾、山守英朋⁴⁵⁾、山本裕史⁹⁾
(第21回日本水環境学会シンポジウム、平成30年9月5日)

地方環境研究所(地環研)は、国立環境研究所(国環研)とのⅡ型共同研究「WET手法を用いた水環境調査のケーススタディ」を平成28年度から3カ年の計画で実施している。研究内容は、ワークショップを通じて参加機関間の連携を深めるとともに、それぞれの地方の河川水をWET手法により調査し、生物応答を通して日本の水環境汚染の現状と特徴を把握することを試みるものである。本発表では、共同研究の実施概要および河川水へWET手法を適用した結果の一部を報告した。

アジア展開における国際水環境改善温暖化対策の地方自治体の展開方策

木持謙、田中仁志、王効挙、渡邊圭司、山田一裕⁶⁷⁾、
稲森悠平¹⁵⁾
(第21回日本水環境学会シンポジウム、平成30年9月5日)

地球温暖化対策では、人為起源の温室効果ガス(GHG)発生抑制や、省エネルギー等による低炭素社会の構築が必須である。水環境・汚水処理分野でもこれらの対策を考慮した下水道や浄化槽の研究開発や維持管理方法の改善が進められている。このような観点を踏まえて、基盤応用研究の成果を基に我が国の地方自治体を代表して埼玉県等での取り組むべき共通する重要な方向を述べる。本取組での成果は、分散型システムである浄化槽処理性能を維持しつつ消費電力量とGHG発生量の削減可能性が示唆されたことと、持続的な水環境保全・地球温暖化対策のためには、ハード面のトータル的な生活排水対策システムと、ソフト面の法整備や啓蒙・啓発の双方が必要不可欠で、そのためカウンターパートとの信頼関係の構築が最重要なことである。基本的原点は、総論ではなく現場重視の心血を注ぐ自治体職員の環境保全再生に向けた取組であるといえる。

中国山西省における水生生物の水質指標化に向けたBODの簡易測定

田中仁志、木持謙、渡邊圭司、王効挙、袁進¹¹⁶⁾、
李超¹¹⁶⁾、喬曉榮¹¹⁶⁾、恵曉梅¹¹⁶⁾、齊朔風¹¹⁶⁾、
山田一裕⁶⁷⁾

(日本陸水学会第83回大会、平成30年10月7日)

DO(溶存酸素量)はDO計による現場測定を行っているものの、水の汚れの重要な指標の一つであるBOD(生物学的酸素要求量)は、暗所20℃で5日間の培養を必要とすることから、測定が難しい項目であった。本研究では、山西省の河川水質におけるBODを把握するため、簡便な方法でBOD測定を試みたので報告する。十分なBOD分析環境が整っていない際には、簡易法は概ねBOD値を測定でき、有用と考えられた。

中国・山西省と日本における河川環境と水生生物の比較

木持謙、渡邊圭司、王効挙、田中仁志、袁進¹¹⁶⁾、
李超¹¹⁶⁾、恵曉梅¹¹⁶⁾、山田一裕⁶⁷⁾
(日本陸水学会第83回大会、平成30年10月7日)

河川環境と生息生物には密接な関係があり、その環境に適する生物が生態系構成種となり、特に適する種が優占化する。したがって、生物保全のためには、対象種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・山西省における河川環境や水生生物の保全を視野に入れ、山西省生態環境研究センターと共同で、同省を流れる複数の河川・地点で、環境・水質・生物調査を行うとともに、日本のケースとの比較検討を行った。その結果、多くの山西省河川の外観や流況は、日本では上・中流域に類似し、瀬や淵等の多様性に富んでいた。一方で、流速に関係なく、河床は堅く締まった砂泥や粘土質で石や礫がほとんど見当たらない環境が多かった。また、日本と中国で共通の、あるいは中国でのみ見られるもの等の多様な生物種、特に砂泥底を好む種が多く観察された。魚類は、コイ科、ドジョウ科、ナマズ科、ハゼ科について、20種類近くが観察された。

浅い富栄養湖沼における隔離水界を用いた沈水植物群落再生実験と水質改善効果

田中仁志

(日本水処理生物学会第55回大会、平成30年11月2日)

山ノ神沼(蓮田市)は、最深部約2m、面積3haの浅い富栄養湖沼で、釣りやウォーキングなど親水目的で住民に利用されている。現在、植物プランクトンの現存量が多く、透明度は極めて小さい。一方、およそ40年前には、沈水植物が繁茂しており、水質は底まで透明な状態であった。沈水植物を使った湖沼の環境改善を目的として、山ノ神沼に隔離水界を設置し、平成19年度から平成21年度まで3年間にわたって沈水植物の再生方法および水質改善効果を調査した。植栽浮島により沼水の透明度が大きくなり、光環境が改善されたため、沈水植物群落を再生することができた。しかしながら、魚類の沈水植物への食害が観察され、沈水植物再生時には、食害対策が必要であった。

野外メソコスム実験によるイシガイが水質・底質に与える影響の評価

吉田亨⁶⁵⁾、藤林恵⁶⁵⁾、岡野邦宏⁶⁵⁾、田中仁志、
宮田直幸⁶⁵⁾

(日本水処理生物学会第55回大会、平成30年11月3日)

二枚貝はろ過摂食作用によって水中の懸濁物質を除去する水質浄化能力を持つ。秋田県八郎湖に設置したメソコスムを用いて、淡水二枚貝イシガイの水質浄化能力やイシガイの生育が底質中の有機物含有量に与える影響の野外実験を行った。本メソコスム実験によって、イシガイは水中の緑藻・藍藻をろ過摂食して水質浄化に寄与する一方、底質への輸送により有機物蓄積を引き起こさないことが明らかとなった。

1,4-ジオキサン生物処理システムにおける微量元素濃度の影響

鈴木慎⁷³⁾、田戸亮輔⁷³⁾、井坂和一⁷³⁾、見島伊織、
池道彦¹⁰²⁾

(日本水処理生物学会第55回大会、平成30年11月3日)

1,4-ジオキサンは環境基準及び排水基準が制定されているが、通常の生物処理では除去が困難な化学物質である。近年、1,4-ジオキサンを分解できる株が発見されており、発表者らはこの分解菌を用いた1,4-ジオキサン排水の処理システムを開発してきた。安定した処理を行うためには、1,4-ジオキサンのほかに、様々な微量元素を必要とすることが想定されるが、個別の微量元素の必要性の詳細は解明されていない。そこで本研究では、合成排水を用いた連続試験系において、微量元素が及ぼす1,4-ジオキサン処理性能への影響を評価した。

蛍光分析による河川水質モニタリングに関するPARAFAC解析の必要性の検討

池田和弘、柿本貴志

(第30回環境システム計測制御学会(EICA)研究発表会、
平成30年11月7日)

蛍光分析によるリアルタイム性の高い水質モニタリング手法を構築するための検討を行った。モニタリングする蛍光成分の決定をEEM-PARAFAC法により実施し、実際の水質モニタリングの際には、成分ピークに対応する励起/蛍光波長での測定を行い、得た蛍光強度をそのまま使うことで、BOD評価が可能となるか検討した。

内部生産と生活排水の両方の負荷の影響を受ける河川について検討を行った結果、PARAFAC解析による成分分離を行わない場合、BOD評価の精度は大きく低下した。藻類による汚濁の指標成分と生活排水の指標成分の蛍光が、モニタリングする波長において重なることなどが原因であった。

河川水質モニタリングへのEEM-PARAFAC法の適用に関する基礎的検討:BODの推測

池田和弘、柿本貴志

(第55回環境工学研究フォーラム、平成30年12月17日)

リアルタイム性が高く、同時に負荷源の情報を得ることができる蛍光分析による河川水質モニタリング手法の構築のための検討を行った。まず埼玉県内の環境基準点を含む38か所の河川水の定期的な蛍光分析により1219個のEEMデータを取得した。次にPARAFAC解析により8個の蛍光成分を分離・定量した。このうち3つは腐植物質、2つはアミノ酸、残りは植物プランクトンの分解産物、蛍光増白剤DSBP、下水処理水に多い成分由来と同定された。最後に、BODと蛍光成分の回帰分析により、BODを高精度で予測する重回帰モデル式を作成した。このモデル式においては、藻類による負荷と下水処理水による負荷を分離検出するための蛍光成分が決定された。

河川水と下水処理水で短波長領域に検出される蛍光成分の分子量特性

池田和弘、日下部武敏⁹⁸⁾、渡邊圭司、見島伊織、
柿本貴志

(第53回日本水環境学会年会、平成31年3月8日)

三次元励起蛍光スペクトル法(EEM法)は自動化が可能な分析手法であり、汚濁の流入を検知し負荷源を推定する新しい水質モニタリング手法として期待される。生活排水を中心とする汚濁の流入監視においては、短波長領域に検出される、いわゆるタンパク質様ピークの利用が最も期待できるとされている。しかしながら、この領域に検出される蛍光成分の特徴(特性、物理化学・生物学的分解性等)および負荷源ごとの差異については十分な知見が得られておらず、整理されていない。そこで本研究では、いくつかの下水処理水と河川水において、UF膜による分画を行った後蛍光分析を行い、蛍光成分の分子量特性に関する情報を取得し、その描像を得ることを目的とした。下水処理水と河川水を膜分画した後、蛍光分析することで、それぞれの蛍光成分の分子量特性を評価し、試料ごとに特徴的な結果を得た。下水処理水では水質がやや悪い時、500Da以下の画分にチロシン様ピークが強く検出された。

河川に生息するポリリン酸蓄積細菌の特徴とリン循環への寄与

渡邊圭司、進藤智絵¹³⁾、須田亙¹³⁾

(第53回日本水環境学会年会、平成31年3月8日)

本研究では、IRD18C08細菌の単位細胞当たりのリン酸態リンの取り込み量、河川水中のIRD18C08細菌の現存量について調べ、IRD18C08細菌が河川のリンの動態にどのように寄与しているのか解明することを目的とした。その結果、IRD18C08細菌が河川中のリン酸態リンの動態(取り込み)に関する寄与率は、約0.6%と推計された。ただし、単位細胞当たりのリン酸態リンの取り込み量は、分離株を用いた培養実験により算出された値を基にしていることに留意する必要がある。IRD18C08細菌のSHINM1株について、全ゲノムシーケンス解析を行ったところ、ゲノムサイズは約2.29 Mbであり、ゲノム上には、ポリリン酸の合成に関わる酵素タンパク質をコードする遺伝子であるppk1 (polyphosphate kinase 1) 及びppk2に類似の配列が見られた。

イシガイ科二枚貝の餌供給を目的とした野外水槽による藻類培養

田中仁志、西尾正輝⁴⁰⁾、田中大祐⁹¹⁾

(第53回日本水環境学会年会、平成31年3月8日)

これまでの研究から、イシガイ類は生息場所において、緑藻類や珪藻類を主要な餌資源としていることが分かった。この結果を踏まえ、イシガイ類の人工飼育のためには、利用餌として重要と考えられる珪藻類の必要量の安定供給が残された課題である。本発表では、イシガイ類の利用餌の安定供給を目的として、野外大型実験水槽を用いて藻類培養を行い、藻類組成の経時変化を観察した。その結果、珪藻の優占する現象が確認できたことから、イシガイ類の利用餌として重要な藻類供給法として有用であることが分かった。

XAFS解析とメスバウアー分光分析の組み合わせによる汚泥中の鉄形態評価

見島伊織、中島淳¹²⁹⁾

(第53回日本水環境学会年会、平成31年3月8日)

小規模排水処理におけるリン除去には、電解凝集法の一つである鉄電解法を用いることが有効である。本法は、化学凝集によってリンを効果的に除去できるが、工学的な視点から実際の排水処理装置(主に浄化槽)での更なる安定な処理が今後の課題とされている。本装置を用いたリン除去型浄化槽では、好気槽から嫌気槽への循環運転によって、電解した鉄が槽内で複雑な動きをした後、槽内に蓄積する。この蓄積した鉄もまた、槽内におけるリン除去に貢献していると考えられる。このように槽内に蓄積した鉄の役割や形態などの性状に関する知見を深めることは、リンの安定処理に有益な知見を与えると考えられる。本研究では、浄化槽汚泥中の鉄に対して、XAFS(X-ray absorption fine structure)解析とメスバウアー分光分析の両方を実施し、鉄形態の評価を行った。

Leaching behavior of heavy metal from subsurface sediment of variable depositional environment in Central Kanto Plain, Japan

Sushmita Hossain⁴⁾, Takashi Ishiyama, Shoichi Hachinohe, Chiaki T. Oguchi⁴⁾

(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月21日)

さいたま市大戸地区で掘削したボーリングコアを対象に4ステップの逐次抽出を実施することで、自然地層中に含まれるAs、Pb、CdそしてSeの溶出特性を把握した。その結果、溶出特性は全ステップにおいて、As > Pb > Cd > Seの順に高いことが判明した。また、Asは鉄・マンガン酸化物結合態、炭酸塩態、イオン交換態、水溶出態の順に多いのに対して、Cdは水溶出態、炭酸塩態、イオン交換態、鉄マンガン酸化物態の順に多かった。一方、Seは水溶出態、イオン交換態、炭酸塩態、鉄マンガン酸化物態が多かった。AsとPbの溶出能は、地表付近、粘土質シルトと海成層との境界付近で高いことが判明した。

埼玉県内における土壌中重金属類の含有量解析

石山高、八戸昭一、濱元栄起、柿本貴志
(第27回環境化学討論会、平成30年5月22日)

近年、重金属類による自然由来の土壌汚染が日本各地で顕在化している。本研究では、埼玉県内で採取した土壌試料を用いて、土壌中重金属類(鉛、カドミウム、砒素、セレン、銅など)の含有量(県内バックグラウンド値)を測定した。分析結果を整理したところ、土壌中の重金属含有量は地質と密接に関係しており、銅は泥炭土や沖積土と比較して火山灰土で含有量が高くなることが判明した。一方、砒素は泥炭土や火山灰土に比べて沖積土で含有量が僅かに高い傾向にあった。カドミウムの含有量は、泥炭土、沖積土、火山灰土で大きな差は認められなかった。土壌中のホウ素含有量は深さ方向で大きく異なっており、深度9m付近から埼玉県南東部の沖積土で含有量が高くなる傾向を示した。

Heat flow determination in the central part of Japan

Hideki Hamamoto, Makoto Yamano⁷⁴⁾, Akiko Tanaka¹⁰⁾, Takumi Matsumoto¹²⁾, Yohei Uchida¹⁰⁾, Shusaku Goto¹⁰⁾
(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月22日)

地球ニュートリノ測定に基づく地球内部の化学組成を調査する研究プロジェクトの一環として、我々は地殻における温度構造と放射熱分布の推定を進めている。特にジオニュートリノフラックスが測定された神岡周辺の日本列島中央部を研究対象地域として信頼性の高い熱流値の推定を行った。一般に陸域における熱流量の推定はボーリング掘削による孔内で測定される。しかし地表から100m程度の深さまで、最近数十年から100年間の地表温度変動の影響を受けていることが知られていることから、本研究では中部日本で測定された孔内温度データを逆解析によって解析し熱流量を推定した。

ALOS/PALSARによって検出された埼玉県中央部における地下水揚水に伴う地盤変動

八戸昭一、森下遊⁶⁾、濱元栄起、林武司⁶⁴⁾、宮越昭暢¹⁰⁾
(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月23日)

関東平野中央部に位置する埼玉県平野部における地盤変動と地下水揚水との関係を考察した。解析対象地域における平成18年～平成23年における地表面と垂直方向(準上下方向)の平均変位速度(mm/年)から、沈下傾向は、大宮台地南部や荒川低地下流地域、そして武蔵野台地北部にあたる川越台地の南部地域などに確認された。一方、安定～隆起傾向を示したのは、大宮台地の北部、荒川低地の中流域、そして入間台地や川越台地の北部地域などであった。沈下傾向を示した地域では、解析期間(平成19年～平成22年)の数年前から地下水揚水量が増加する傾向がみられたのに対して、安定～隆起傾向を示した地域では、地下水揚水量が一定もしくは減少する傾向をもつことが確認された。

Fluid circulation through petit-spot volcanic knolls inferred from surface heat flow distribution

Makoto Yamano⁷⁴⁾, Yoshifumi Kawada⁶⁶⁾,
Hideki Hamamoto
(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月23日)

厚さ数百メートルの海洋地殻の最上部は高い透水性を持っており、海域における詳細な熱流測定から100Maを超える非常に古い年齢でさえも、この浸透性層内に活発な間隙流体循環が存在することが示されている。本研究では、日本海溝で測定された熱流量分布を用いてプチスポット火山活動などとの関連について議論した。プチスポット地域では、堆積物から押し出された多くの小さな火山ノールが堆積物層を貫通する流体導管として機能している可能性がある。

Heat and fluid transport among the petit-spot volcanoes seaward of the Japan Trench outer rise area: Flux estimation and numerical modeling

Yoshifumi Kawada⁶⁶⁾, Hideki Hamamoto,
Makoto Yamano⁷⁴⁾
(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月23日)

沈み込む海洋プレートは沈み込み前に様々な変形過程を経験する。例えば、日本海溝の海域では、海溝の軸から300km内の海域は凸状の地形を示しており、アウターライズと呼ばれている。地震探査により、この地域の上部地殻内での正断層の発生と地震速度の減少が明らかにされている。さらにより海側ではプチスポット火成活動も特徴的である。本発表では熱流量測定結果に基づいてプチスポット火山からの熱流量と質量流束を推定した。その結果、熱と流体の質量流束は0.1MWと1kg/sのオーダーであり、これは若い(～3.5Ma) Juan de Fuca Ridgeのベビーベア海山の概算量のおよそ10分の1であることが分かった。

Vertical variations and mobility of heavy metals in sediment of Oto, Saitama

Artini Abd Razak⁴⁾, Sushmita Hossain⁴⁾, Takashi Ishiyama,
Shoichi Hachinohe, Chiaki T. Oguchi⁴⁾
(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月24日)

自然地層や地下水は、堆積物中に含まれる重金属類の溶出により汚染されることがある。本研究では、さいたま市内で掘削されたボーリングコアを対象として地表から1m毎に試料を採取してヒ素、鉛、カドミウム、そしてセレンなどの水溶出特性を考察した。水溶出能はセレン、カドミウム、ヒ素、鉛の順に大きく、またヒ素、セレン、鉛の水溶出能は、WHOにおける基準を越えないことが判明した。一方カドミウムについては、海成堆積物とピート層において基準を超える濃度が検出された。

Simultaneous observation of the land-ocean connection along the coast of Akahama Otsuchi: Detection of submarine groundwater discharge

Hisami Honda²¹⁾, Yuji Miyashita³⁷⁾, Hideki Hamamoto, Jun Shoji¹⁰⁷⁾, Ryo Sugimoto⁹⁴⁾, Tomihiko Kawamura⁷⁴⁾, Osamu Tominaga⁹⁴⁾, Makoto Yamada¹⁰¹⁾, Makoto Taniguchi²¹⁾

(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月24日)

沿岸域における海底地下水排出量(SGD)は世界中で報告されている。本研究の対象地域である岩手県大槌町赤浜でも地下水が南向きに海底まで流れていると推測される。そこで赤浜周辺の浅い沿岸域でSGDの存在を検出するために地球化学的観測を実施した。その結果南東部と南西部にラドン濃度の高い地点があった。より高いラドン濃度は、2月に塩分が最も低い地点の近くで得られた。これは地下水流出の影響を示唆している。本研究で示唆された地下水流出位置に基づいて、将来的により詳細な観察を実施することが必要である。

Simultaneous observation of the land-ocean connection along the coast of Akahama Otsuchi: Measurements of groundwater flow velocity

Yuji Miyashita³⁷⁾, Hisami Honda²¹⁾, Hideki Hamamoto, Jun Shoji¹⁰⁷⁾, Ryo Sugimoto⁹⁴⁾, Tomohiko Kawamura⁷⁴⁾, Osamu Tominaga⁹⁴⁾, Makoto Yamada¹⁰¹⁾, Makoto Taniguchi²¹⁾

(日本地球惑星科学連合2018年大会、平成30年5月24日)

沖積低地は日本の多くの沿岸地域で発達しており、帯水層が形成されている。これらの帯水層では、多くの地域で被圧地下水層を掘削した井戸からの自噴が見られた。しかし、経済活動の発展と人口集中による水需要の増加に伴い、多くの沿岸地域で深層地下水利用が増加し、自噴井戸面積の減少や湧水の枯渇、地下水位の低下による地盤沈下などがみられるようになってきた。さらに近年、沿岸生態系における海底地下水流出(SGD)の重要性が認識され、海域の海底からSGDを把握するための調査が行われている。本発表では2017年2月に岩手県大槌町赤浜沿岸域の海底からSGDを把握することを目的として陸域-海域同時観測を行った結果について示した。

埼玉県内に分布する海成堆積物の化学的特性

石山高、八戸昭一、濱元栄起、柿本貴志、渡邊圭司
(第24回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究会、平成30年10月30日)

土壌溶出液の電気伝導度(EC)を埼玉県の地形区分図にマッピングしたところ、ECが高い土壌(海成堆積物)は、大宮台地南部と県南部の中川低地及び荒川低地に存在することが判明した。中川低地及び荒川低地では、地域一帯に広く海成堆積物の存在が確認されたが、大宮台地南部では土壌溶出液のECが高い地点と低い地点が混在していた。そこで、大宮台地南部の地形地質図を拡大し、より詳細に海成堆積物の分布範囲を解析することにした。その結果、海成堆積物は、大宮台地南部に形成された谷底低地に存在することが判明した。谷底低地の海成堆積物は、中川低地や荒川低地の海成堆積物に比べて硫黄含有量が高く、有害重金属類の溶出リスクが非常に高いことが分かった。

埼玉県内における地下水水質常時監視の現状と課題

柿本貴志、石山高、濱元栄起、八戸昭一
(第24回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究会、平成30年10月30日)

水質汚濁防止法に基づく地下水の水質監視が始まってからおよそ30年になる。この間、地下水質データは蓄積されてきたが、近年の状況も踏まえた埼玉県の地下水汚染の状況や今日の課題について、十分な整理が行われていないと思われる。本発表では、VOCの継続監視調査対象井戸について、VOCの検出状況や、VOCによる汚染が発覚した当時と現在のVOC濃度の比較を行った。その結果、継続監視調査対象地点31地点のうち、テトラクロロエチレンは検出数、基準超過数ともに一番多かった。また、汚染発覚時の濃度と比較した結果、トリクロロエチレンや1,1,1-トリクロロエタンなどは大幅な濃度低下が確認できたのに比べ、テトラクロロエチレン濃度の低下はわずかであった。濃度低下の原因も不明であるため、定点監視に留まらない監視の在り方を考える必要がある。

関東中央部における地中熱ヒートポンプによる地中温度変化

濱元栄起、染谷由浩³⁾、八戸昭一、柿本貴志、石山高、
渡邊圭司、白石英孝

(日本地熱学会平成30年学術講演会、

平成30年11月15日)

再生可能エネルギーのひとつとして地中熱エネルギーの活用が期待されており、今後急速に広がると予測されている。そのため、システムが多数普及した場合の地下環境への影響や社会的効果を事前に把握しておくことが重要である。そこで埼玉県中央高等技術専門校と連携し、実証試験システムを同校の敷地に設置した。冷房及び暖房の期間中に昼夜の連続運転試験を行った。その結果、冷房運転時には最大11.5K上昇し、暖房運転では約7K低下することが分かった。

関東地方の1m深地温変動と衛星熱赤外データによる地表温度変動の比較

松林修¹⁰⁾、濱元栄起

(日本地熱学会平成30年学術講演会、

平成30年11月16日)

地球表面における長時間スケールでの熱収支の観点から見ると、地球温暖化や都市域のヒートアイランド現象は熱エネルギーの地下への過剰な熱の注入に相当する。本研究では衛星による熱赤外(波長8~13 μ m領域)の観測データを活用することにより、関東各地にて長期観測実施中の1m深地温の変動現象の解釈に役立て、地表面の長期的な熱収支の理解を深めることを目的とした。そこで我々は浅層地温の地域的差異と熱赤外による地表面温度(以下LST)の地理的分布との関係を知るため衛星による熱赤外データを活用できると考えた。最初の一步として、個々の長期モニタリング地点での1m深地温(GT1.0)の変動データとLSTの時系列との関係を検討した。

埼玉県内の海成堆積物を用いた環境汚染リスクの地域特性解析

石山高、八戸昭一、柿本貴志、渡邊圭司、濱元栄起
(第53回日本水環境学会年会、平成31年3月7日)

本研究では、埼玉県内の海成堆積物を用いて環境汚染リスクの地域特性について解析を試みた。中川低地で採取した海成堆積物(深度10m以深)からは基準を大きく上回る砒素の溶出が認められたことから、この地域の海成堆積物は短期汚染リスクが高いことが判明した。また、この海成堆積物からは基準を上回るセレンやフッ素の溶出も認められた。中川低地の海成堆積物には砂が混じっていたり、貝化石が存在したりしたため、土壌溶出液のpHはアルカリ(pH9~10)を示し、砒素やセレンなどの溶出濃度が増加したものと考えられる。一方、谷底低地の海成堆積物には砂や貝化石は含まれておらず、土壌溶出液のpHは中性付近(pH 7付近)を示したため、砒素、セレンやフッ素の溶出量基準超過は生じなかったものと考えられる。

FTIR分析—非負値行列因子分解による潤滑油等製品類の組成解析の試み

柿本貴志、大塚宜寿、野尻喜好、池田和弘

(第53回日本水環境学会年会、平成31年3月7日)

フーリエ変換赤外分光光度計(FTIR)は充実したライブラリの存在もあって、未知物質の同定を行う場合に広く活用されている。ただし、有用な結果が得られるのは純物質、あるいは不純物が少ない場合に限られ、混合物への適用には課題が多い。本研究では、筆者らが検討対象としている鉱物油のFTIRデータを多変量解析の一つである非負値行列因子分解により解析し、混合物のスペクトルを純物質数成分のスペクトルに分離できないか検討を行った。

その結果、鉱物油のスペクトル分離は可能であり、分離されたスペクトルはそれぞれ、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、カルボニル化合物に現れる特徴を有していた。解析で得られた各成分寄与率を示す行列は、検討対象油の主成分が脂肪族炭化水素であること、芳香族化合物が重油や廃エンジンオイルに多く含まれるという結果を与え、これは既往報告に整合的であった。

7.4.5 報告書抄録

第5次酸性雨全国調査報告書(平成28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30年9月、全国環境研会誌、Vol.43、No.3、35-38、
2018)

調査は47機関が参加し、湿性沈着64地点、乾性沈着39地点(フィルターパック(FP)法:30地点、パッシブ法:22地点、自動測定機:19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28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1.4~31.2(平均値9.7)mmol/m²/y、酸化態窒素成分が1.4~50.5(平均値16.3)mmol/m²/y、還元態窒素成分が3.7~589(平均値38.5)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4%~65%(平均値37%)、酸化態窒素成分は3%~74%(平均値42%)、還元態窒素成分は8%~88%(平均値44%)であった。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温室効果ガス排出量推計報告書2016年度

嶋田知英、武藤洋介、原政之、本城慶多
(平成30年10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、2016年度の埼玉県における温室効果ガス排出量は4016万t-CO₂となり、埼玉県の基準年である2005年度に対し6.5%減少し、1990年度に対しては0.7%増加、前年度に対しては1.6%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29年度)

武藤洋介、原政之、本城慶多、嶋田知英
(平成31年3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日本の年平均気温の上昇率より高い。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、ヒートアイランドに対する効果的な緩和策や適応策を検討するための基礎的な情報を得るため、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。

平成29年度の日平均気温の年平均値は、前年度までの全調査期間平均値より0.1℃低く、月別では前年度までの全調査期間平均より8月から2月にかけて低くなったが、4月から7月と3月に高くなった。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 平成29年度二酸化炭素濃度観測結果

武藤洋介
(平成31年3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29年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で415.50ppm、騎西で427.61ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ2.69ppm、3.21ppm増加した。また、平成29年度の平均値は、堂平山よりも騎西の方が12.11ppm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。

平成29年度微小粒子状物質合同調査報告書
関東甲信静におけるPM2.5のキャラクターゼーション(第10報)(平成29年度調査結果と近年の経年変化)

長谷川就一
(平成31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調査会議において、平成29年度に実施した各自治体(25地点)における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。春季、夏季は硫酸塩と有機物、秋季は有機物、冬季は有機物と硝酸塩の割合が高くなっていた。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した高濃度事象の発生状況を把握し、冬季・春季の2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25地点における季節平均の発生源寄与を推定した。加えて、近年の質量濃度(平成25年度以降)と成分組成(平成27年度以降)の経年変化についても解析を行った。