

7. 4 論文等抄録
7. 4. 1 論文抄録

Identifying the source of dioxin in sediment from Furuayase River, Japan,
based on specific congener profiles
Shigeo Hosono, Nobutoshi Ohtsuka, Kotaro Minomo, Mitsuo Sugisaki, Kunio Kohata,
Kiyoshi Kawamura¹⁾ and Qingyue Wang¹⁾
Journal of Water and Environment Technology, Vol.12, No.5, 431–445, 2014

要 旨

1,3,7,8-/1,3,7,9-テトラクロロジベンゾフランを特徴とする特異な組成のダイオキシン類が、古綾瀬川の底質に確認されたことから、古綾瀬川に接続する水路の流域に位置する化学工場4社の排水及び排水処理施設内汚泥のダイオキシン類を測定して、汚染源の特定を試みた。1工場の下水放流水及び汚泥から同じ特徴を持つダイオキシン類を検出し、同工場で製造されていた2,4,6-トリクロロフェニルヒドラジンの合成過程で副生した可能性が疑われた。ジアゾニウム塩の二量化によるPCB 155の生成を経由して、1,3,7,9-テトラクロロジベンゾフランが特異的に生成する経路を推定した。中間に生成するPCB 155の存在を確認し、推定した経路の蓋然性を示した。

2011年11月に関東で観測されたPM_{2.5}高濃度の解析
長谷川就一 米持真一 山田大介²⁾ 鈴木義浩³⁾ 石井克巳⁴⁾ 齊藤伸治⁵⁾ 鴨志田元喜⁶⁾
熊谷貴美代⁷⁾ 城裕樹⁸⁾
大気環境学会誌, Vol.49, No.6, 242–251, 2014

要 旨

2011年11月2～6日に関東地方で高濃度のPM_{2.5}が観測された。この期間は全般に弱風により大気が滞留し、3～4日は接地逆転層形成による安定、5～6日は中立となっていたことが高濃度を招いたと考えられる。PM_{2.5}の成分は、NO₃とOCが顕著に高いのが特徴であった。NO₃は特に5～6日に高く、夜間の高湿度の影響でNOからHNO₃への生成過程が顕著に起こったことが要因であると考えられる。また、3～4日にもNO₃は比較的高濃度になったが、NOの時空間的挙動から、農作物残渣(バイオマス)の燃焼が影響していた可能性が考えられる。NO₃と同様にOCも高く、加えてK⁺やchar-EC、レボグルコサンなど、バイオマス燃焼の寄与を示す成分も高かったことから、全般的にこの時期に盛んになる農作物残渣燃焼の影響が大きかったと推測される。ただし、SO₄²⁻やVなどの挙動から、南部を中心に化石燃料燃焼の影響も一定程度あったと考えられる。

Physicochemical properties and ability to generate free radicals of ambient coarse, fine, and ultrafine particles in the atmosphere of Xuanwei, China, an area of high lung cancer incidence
Senlin Lu⁹⁾, Fei Yi⁹⁾, Xiaojie Hao⁹⁾, Shang Yu⁹⁾, Jingjing Ren⁹⁾, Minghong Wu⁹⁾, Feng Jialiang⁹⁾,
Shinichi Yonemochi and Qingyue Wang¹⁾
Atmospheric Environment, Vol.97, 519-528, 2014

要 旨

中国雲南省宣威市は、以前から高い肺がん発症率で知られ、石炭燃焼に由来する有害物質との影響が指摘されてきたが、因果関係やメカニズムは明らかではなかった。我々は、宣威市で大気粒子の粒径別採取を行い、SEM/EDX、PIXE、FPRおよび無細胞DCFH-DAアッセイにより、粒子の物理化学特性を調べた。全粒子濃度は初冬季と比べて春季に高く、微小粒子の比率はそれぞれ68%と61%であった。SEM/EDX分析から、粗大粒子(1.8～10 μm)は、鉱物起源であるのに対し、微小粒子(1.8～1.0 μm)は煤およびフライアッシュ、超微小粒子(1.0 μm以下)は、煤と未同定成分が主であった。無細胞DCFH-DAアッセイの結果、大気粒子は高い酸化電位が見られ、フリーラジカル強度と蛍光強度に高い相関が見られた。そのため、燃料に石炭を使用している住居内で発生する微小粒子、超微小粒子は有害であると考えられた。

Physico-chemical characterization of PM_{2.5} in the microenvironment of Shanghai subway

Senlin Lu⁹⁾, Dingyu Liu⁹⁾, Wenchao Zhang⁹⁾, Pinwei Liu⁹⁾, Yi Fei⁹⁾, Yan Gu⁹⁾, Minghong Wu⁹⁾,
Shang Yu⁹⁾, Shinichi Yonemochi, Xiaojun Wang and Qingyue Wang¹⁾

Atmospheric Research, Vol.153, 543-552, 2015

要 旨

上海市の地下鉄網は市内の移動手段に高い利便性をもたらしたが、その反面、利用客は人工的に作り出された閉鎖的な環境で、浮遊粒子を吸入している。上海市の地下鉄における微小粒子の物理化学特性は、ほとんど知られていない。地下鉄7号線の3つの駅構内で粒子試料を採取し、SEM/EDX、ICP/MSおよびXANESを用いて、粒子の物理化学特性を調べた。地下鉄駅構内のPM_{2.5}濃度は、屋外の濃度より高く、地下鉄駅構内の粒子は鉄と鉛由来の成分が主であった。一方、屋外のPM_{2.5}はSootと鉛由来の成分であり、大きな差が見られた。鉄(Fe)は地下鉄駅構内のPM_{2.5}で最も多く存在した成分であり、Na、Mg、Al、K、Ca、Zn、Mn、Baが次に多い成分であった。Li、Cr、Ni、Cu、Ga、Sr、Pbは微量であり、Be、V、As、Se、Rb、Ag、Cd、Tl、Biは極微量であった。また、FeはFe²⁺として、微小粒子中のCuはCu²⁺として存在すると考えられた。

富士山体を利用した夏季自由対流圏におけるガス状水銀の観測：2014年夏季集中観測結果

小川智司¹⁰⁾ 大河内博¹⁰⁾ 緒方裕子¹⁰⁾ 梅沢夏実 三浦和彦¹¹⁾ 加藤俊吾¹²⁾

大気環境学会誌, Vol.50, No.2, 100-106, 2015

要 旨

自由対流圏高度の大気中ガス状元素態水銀(Gaseous Elemental Mercury; GEM)のバックグラウンド濃度と越境大気汚染の影響を明らかにすることを目的として、自由対流圏高度に位置する富士山頂(標高3,776m)で7月14日から20日、8月21日から26日に集中観測を行った。また、大気境界層上部の富士山南東麓太郎坊(標高1,284m)、地上部都市域の新宿、地上部郊外域の加須で同時観測を行った。富士山頂及び富士山南東麓ともに大気中GEM濃度は日中に高く、夜間に低いという明瞭な昼夜変動を示した。富士山南東麓の大気中GEM濃度は高い気温依存性を示し、火山性堆積物など地表面からの揮発によるものと推定された。後方流跡線解析の結果、富士山頂の大気中GEM濃度は空気塊の流入経路の影響を強く受けることが示唆された。

Study on application of phytoremediation technology in management and remediation of contaminated soils

Kokyo Oh, Tiehua Cao¹³⁾, Tao Li¹⁴⁾ and Hongyan Cheng¹⁴⁾

Journal of Clean Energy Technologies, Vol.2, No.3, 216-220, 2014

要 旨

近年、重金属等の有害物質による土壌汚染が顕在化・深刻化しており、生態環境、食糧生産、人の健康を脅かしている。そのため汚染土壌に対する持続的管理と修復手法の確立が求められている。本文では、植物の自然特性を利用した植物修復技術(ファイトレメディエーション)による汚染サイトの管理と修復への実用性について検討した。Vetiver grass (*Vetiveria zizanioides*)による鉛山地域の汚染土壌の拡散と重金属溶出の防止、カドミウム高吸収稲による水田汚染土壌の効率的修復、多様な樹木によるホウ素汚染サイトの有効管理とホウ素溶出の防止、バイオ燃料の原料となる植物による汚染農地の修復などの代表的事例を分析し、ファイトレメディエーションは汚染サイトの有効管理と修復において、積極的に利用すべき技術であることを示した。

Effect of humic acid and bacterial manure on distribution of heavy metals in different organs of maize

Tao Li¹⁴⁾, Hongyan Cheng¹⁴⁾, Kokyo Oh and Shigeo Hosono

International Journal of Environmental Science and Development, Vol.5, No.4, 393-397, 2014

要 旨

バイオマス収量が大きく、バイオエタノールにも利用できるトウモロコシを用いて、重金属汚染土壌における重金属の吸収特性及びフミン酸と微生物肥料による影響を調べた。その結果、トウモロコシの異なる器官中のCu、Pb、Zn含有量は、一般的に根>茎、葉>実であることを示した。フミン酸及び微生物肥料の利用は、各器官中のCu、Pb、Znの含有量を増加させた。フミン酸の施用処理は微生物肥料の施用処理と比べ、トウモロコシの各器官中のCu、Pb、Znの含有量が高かった。本研究により、フミン酸と微生物肥料の施用はトウモロコシの重金属抽出能力を向上させたことが示された。

Influence of bacterial manure on corn seedling photosynthetic characteristics in copper contaminated soil

Zhuo-jie Guo¹⁴⁾, Tao Li¹⁴⁾, Ji-fei Yang¹⁴⁾, Kokyo Oh and Hong-yan Cheng¹⁴⁾

Tianjin Agricultural Sciences, Vol.20, No.8, 25-28, 2014

要 旨

微生物肥料の施用が銅汚染土壌中におけるトウモロコシの異なる品種の苗期の光合成特性に及ぼす影響を研究した。他の施肥レベルと比べ、施肥量100g/ポット処理におけるトウモロコシの各品種の純光合成速度、蒸散速度と気孔伝導度が最も高く、細胞間のCO₂濃度が最も低かった。また、大正2号という品種は他の品種より純光合成速度、蒸散速度と気孔伝導度が高く、細胞間のCO₂濃度が低かった。本研究では、銅汚染土壌に微生物肥料の施用がトウモロコシ苗期の純光合成速度、蒸散速度と気孔伝導度を上昇させ、細胞間のCO₂濃度を抑制することを示した。また、品種間で差異があることを明らかにした。

Effects of applying bacterial manure on enzymes of copper contaminated soil with planting corn

Zhuo-jie Guo¹⁴⁾, Tao Li¹⁴⁾, Ji-fei Yang¹⁴⁾, Kokyo Oh and Hong-yan Cheng¹⁴⁾

Tianjin Agricultural Sciences, Vol.20, No.10, 75-78, 2014

要 旨

微生物肥料の施用(0、50、100、200g/ポット)及び異なる品種のトウモロコシの栽培が銅汚染土壌中の酵素活性に及ぼす影響を調べるため、ポット試験を行った。土壌中の4種の酵素(ウレアーゼ、カタラーゼ、インペルターゼ、ホスファターゼ)を活性化させる施肥レベルは品種によって異なり、大正2号と長玉16号は100g/ポット、晋単56号では200g/ポットであった。土壌中のウレアーゼ、カタラーゼ、インペルターゼ、ホスファターゼ含有量は大正2号と微生物肥料100g/ポットの組み合わせが最も高く、それぞれ0.22、72.7、0.86、3.76mg/gであった。

Difference in density of fiber bundles exposed on surface of asbestos-containing materials

-- with the aim to reduce time necessary for visual observation

Hiroshi Asakura¹⁵⁾, Mikio Kawasaki, Kazuyuki Suzuki, Kei Nakagawa¹⁵⁾ and Yoichi Watanabe

International Journal of Environment and Resource, Vol.3, Issue 3, 46-53, 2014

要 旨

アスベスト含有建材は建設廃棄物に含まれて中間処理施設に運ばれる可能性があるため、中間処理施設においてアスベスト繊維の迅速判定法が求められている。目視による判定法が開発されているが、さらなる判定時間の短縮が必要である。もしも、建材片の一部にアスベスト繊維が確認できれば、他の部分の判定は省略できるため、判定時間が短縮できる。この研究では、全体を確認した場合と一部を確認した場合の誤判定率を評価した。建材片を製造時の表面(成型面)と解体や破砕処理により破砕された断面(破断面)に分類すると、破断面のみを観察した場合のアスベスト含有、非含有の誤判定率は全体を観察した場合と同じであった。アスベスト含有建材の破断面の半分観察による誤判定率は0.16%、破断面全体では0%であった。

Determination and sorting of asbestos-containing material by visual observation

Hiroshi Asakura¹⁵⁾, Mikio Kawasaki, Kazuyuki Suzuki, Kei Nakagawa¹⁵⁾ and Yoichi Watanabe

American Journal of Environmental Protection, Vol.3, Issue 5, 275-282, 2014

要 旨

解体廃棄物からのアスベスト含有建材の目視による判定法が開発されているが、正確さと判定に要する時間が不明である。本研究の目的は、目視判定法による繊維束の確認に要する判定速度を評価することである。アスベスト含有建材の目視判定に関する短時間の訓練により、アスベストの知識のない人が目視で解体廃棄物からアスベスト含有建材を判定することは可能であった。判定実験の結果から、選別前の廃棄物のアスベスト含有量から目視による選別後のアスベスト含有量をシミュレートできる選別モデルを構築した。しかしながら、アスベスト非含有の区分に0.35%のアスベストが残る結果となってしまった。また、東日本大震災の災害廃棄物を選別するための人員と時間を推計したところ、膨大な人員と時間が必要ながわかった。

埼玉県の元小山川におけるペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)高濃度の原因となる 排出源調査

茂木守 野尻喜好 細野繁雄 杉崎三男

全国環境研究会誌、Vol.39、No.4、179-184、2014

要 旨

2006年4月、埼玉県北部を流れる元小山川の環境基準点の河川水から5,100ng/Lのペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)が検出された。この原因を特定するため河川上流を調査した結果、河川水から最高15,000ng/LのPFOSが検出され、その上流の流入水路からも高濃度のPFOSが検出された。さらに水路を遡って調査したところ、電子部品製造工場の放流水に高濃度のPFOSが含まれており、排出源の一つと特定できた。この工場の放流水が流下する水路と河川の水では、PFOS濃度と電気伝導度(EC)の間に強い正の相関が見られ、排出源調査におけるスクリーニング手法としてECの活用が考えられた。元小山川環境基準点の河川水のPFOS濃度は、2011年には2006年の1/65に減少したことから、当該工場においてPFOS使用量の削減や代替品への転換が図られたと考えられる。

水道管のライニングの種類・供用年数と管内流水中の懸濁物組成との関係

石渡恭之¹⁶⁾ 宇津野典彦¹⁶⁾ 見島伊織 加藤健¹⁷⁾ 藤田昌史¹⁶⁾

水道協会雑誌、Vol.83、No.5、2-9、2014

要 旨

消火栓等から採取した水試料の水質データを用いて、水道管内面の老朽化度合いを把握する手法を開発する手始めとして、水道管のライニングの種類、供用年数と管内流水中の懸濁物組成の関係を解析した。採水地点間の懸濁態濃度の変化量を用いて主成分分析を行ったところ、第1主成分はAl、Mn、Feと正の相関があり、第2主成分はCaと負の相関があった。管内流水中の懸濁物組成の変化に着目することで、無ライニング鋼管では腐食、モルタルライニング管ではモルタルライニングの老朽化を捉えることができる可能性が示された。

実下水処理施設における硝化プロセスのN₂O生成ポテンシャルの解析

見島伊織 吉田征史¹⁸⁾ 藤田昌史¹⁶⁾

水環境学会誌、Vol.37、No.6、219-227、2014

要 旨

下水処理施設の窒素除去過程において温室効果ガスであるN₂Oが排出されており、処理条件によっては排出量が大きく異なることが知られている。よって、N₂O生成ポテンシャルやN₂O排出量の変化を議論することで、N₂O生成経路の特定やN₂O排出量を低減できる条件を考察することを本研究の目的とした。N₂O生成活性の評価のため、NO₂-Nを添加しN₂Oを生成させた試験においては、初期NO₂-N濃度の増加および時間経過に伴って生成したN₂Oは概ね増加した。実下水処理施設において、硝化を抑制した運転を行った際にはN₂O生成活性が高く、硝化を促進させることでN₂O生成活性が低下した。これは、NO₂-NのN₂Oへの還元とNO₂-NのNO₃-Nへの酸化が競合することにより生じたと考えられた。また、*Nitrospira*が多量に発現し、N₂O生成活性を低減するように硝化反応を進行させることで、N₂O排出を抑制できると考えられた。

霞ヶ浦底泥における脱窒活性の分布特性及び水温と硝酸イオン濃度の影響

北村立実⁶⁾ 渡邊圭司 須能紀之¹⁹⁾ 吉尾卓宏⁶⁾ 位田俊臣⁶⁾ 花町優次⁶⁾ 中村剛也⁶⁾

戸田任重²⁰⁾ 林誠二²¹⁾ 黒田久雄¹⁶⁾

水環境学会誌、Vol.37、No.6、265-271、2014

要 旨

霞ヶ浦流入河川や湖内全域を対象に湖底の脱窒活性について調査し、脱窒活性の分布的特徴および水温や硝酸イオン濃度への依存性について検討した。その結果、脱窒活性は北浦流入河川や北浦湖内上流部で大きかった。

迅速な溶存態ガス採取法を用いた湖沼等のN₂O、CH₄生成・放出ポテンシャルの評価

木持謙 田中仁志 徐開欽²¹⁾ 稲森隆平²²⁾ 稲森悠平²²⁾

日本水処理生物学会誌、Vol.50、No.3、121-131、2014

要 旨

本研究では、試料採取から分析に至る溶存ガスの定量法のうち、特にガス採取法の迅速化を試み、構築した手法を用いて、浅い富栄養化池沼におけるN₂O、CH₄生成・放出ポテンシャルの基礎的評価を行った。その結果、以下に示す知見が得られた。PE容器に、試料水と現場大気を体積比が1:1になるように封入し、振とう後直ちに気相部分をガス保存容器に移して保存、これらの操作と同時に試料水温の計測とバックグラウンド補正用の現場大気の採取を実施、という手順のオンサイトでの迅速な溶存ガス採取法が構築できた。また、窒素制限環境下にあると考えられる浅い富栄養化池沼では、植物プランクトンとN₂O生成微生物の無機態窒素利用の競合の結果、植物プランクトンが優占化するとともに、N₂Oの生成・放出が抑制されている可能性が高いこと、かつ、植物プランクトンによるDOの供給と風による池沼水の混合作用により、全層が好気化し、CH₄の生成・放出が抑制されている可能性が高いことがわかった。

Effect of *Potamogeton pusillus* on water quality and plankton community

Fumihiko Takeda¹⁸⁾, Kazunori Nakano¹⁸⁾, Yoshio Aikawa²³⁾, Osamu Nishimura²³⁾, Yoshihiko Shimada²⁴⁾,
Shota Fukuro²⁴⁾, Hitoshi Tanaka, Norio Hayashi²⁵⁾ and Yuhei Inamori²⁶⁾

Journal of Water and Environment Technology, Vol.12, No.4, 333-345, 2014

要 旨

沈水植物を用いた水質浄化や湖沼生態系の修復が研究されているが、その具体的なメカニズムは不明である。隔離水界を用いて水質とプランクトン群集に対する沈水植物エビモの効果の評価した。隔離水界におけるクロロフィル-a、全窒素と全リン、懸濁態窒素とリンの濃度は、エビモが繁茂した隔離水界(エビモ区)で低かった。緑藻や珪藻は変化しなかったが、藍藻の細胞密度はエビモ存在下で著しく減少した。植物プランクトンの捕食者である大型ミジンコ(体長>0.1mm)の数は、エビモ区で著しく多かった。これらの結果は、エビモは水質浄化と水圏生態系復元のために有用である可能性があることを示唆している。

Evaluation of greenhouse gas emissions from a continuous activated sludge process under power saving conditions

Koji Jono²⁷⁾, Akira Sano²¹⁾, Yumina Ogura²¹⁾, Yuzuru Kimochi, Hiroshi Yamazaki²⁸⁾, Kai-Qin Xu²¹⁾,
Yuhei Inamori²²⁾ and Norio Sugiura²⁷⁾

Journal of Water and Environment Technology, Vol.12, No.4, 379-388, 2014

要 旨

本研究では、生活排水連続流入式の活性汚泥法を用い、省電力運転下のN₂O発生抑制因子と温室効果ガス放出特性について検討を行った。その結果、ばっ気用ブロワの運転を12時間off/12時間onにした場合に、高濃度のN₂O発生が観察された。また、N₂Oの発生は、高濃度のNH₄-N存在状況下でのNO₂-N蓄積に大きく影響された。一方、ばっ気用ブロワの運転を6時間off/18時間onにした場合、総温室効果ガス発生量は少なかった。この発生量は、従来の運転条件時とほとんど同じであったが、電力不足を考慮すれば有利であった。

Effect of ageing of pipe and lining materials on elemental composition of suspended particles in a water distribution system

Masafumi Fujita¹⁶⁾, Yoshiyuki Ishiwatari¹⁷⁾, Iori Mishima, Norihiko Utsuno⁶⁾ and Takeshi Kato¹⁷⁾

Water Resources Management, Vol.28, Issue 6, 1645-1653, 2014

要 旨

水道水を分配する管の劣化診断を最終目的とし、水道水を水道管ネットワークから採水し、懸濁態粒子の構成要素について、水質分析および統計解析を行った。複数箇所から採取された水試料の懸濁粒子の元素組成(Al, Si, Ca, Mn, Fe, Zn)を測定した。それらの起源は異なると考えられるが、微粒子のFe, Mn, Alの濃度には相関関係が認められた。また、主成分分析の結果から、これらの元素は腐食劣化に関与していると考えられた。このように、水道管内の水質解析から水道管の腐食劣化に関する情報を得られることがわかった。

Uptake and translocation of radiocesium in cedar leaves following the Fukushima nuclear accident

Tatsuhiko Nishikiori²¹⁾, Mirai Watanabe²¹⁾, Masami K. Koshikawa²¹⁾, Takejiro Takamatsu²¹⁾, Yumiko Ishii²¹⁾,
Shoko Ito²¹⁾, Akio Takenaka²¹⁾, Keiji Watanabe and Seiji Hayashi²¹⁾

Science of the Total Environment, Vol.502, 611-616, 2015

要 旨

東京電力福島第一原子力発電所事故によって飛散した放射性セシウムを樹木が葉からも吸収したことを明らかにした。また葉から吸収された放射性セシウムが新葉へも移行し、樹木体内を循環していることを明らかにした。

宇宙線生成核種と物質収支法を用いた花崗岩山地の化学的風化速度の推定 —北アルプス芦間川流域の事例—

八反地剛²⁷⁾ 松四雄騎²⁹⁾ 北村裕規²⁷⁾ 小口千明¹⁾ 八戸昭一 松崎浩之³⁰⁾

地形、Vol.35、No.2、147-164、2014

要 旨

宇宙線生成核種と地球化学的物質収支法を適用した化学的風化速度を推定するため、中部山岳地帯北アルプスの芦間川流域内の9つの山地小流域を対象に、新鮮な岩石、サプロライト、土および河床堆積物に含まれる残留性元素(TiとZr)の濃度を波長分散型蛍光X線分析を用いて定量し、風化に伴う残留性元素の濃縮を比較した。その結果、河床堆積物中の中粗粒砂のTi濃度から求めたChemical Depletion Fraction(CDF)を流域別に比較したところ、標高あるいは剝離速度(D)の増加とともにCDFが減少する傾向がみられた。また、各流域のDとCDFに基づき化学的風化速度(W)を求めたところ、Wは100~400 mm ky⁻¹の範囲にあると推定された。

地中熱利用システムのための地下温度情報の整備とポテンシャルの評価 — 埼玉県をモデルとして —

濱元栄起 白石英孝 八戸昭一 石山高 佐竹健太 宮越昭暢³¹⁾

物理探査、Vol.67、No.2、107-119、2014

要 旨

地中熱利用システムの長期間安定性を調べるためには予測計算が有効である。そしてこの計算においては、現場近傍の地質構造や地下水特性、地下温度等の地下環境情報がモデル設定のために必要不可欠となる。そこで本研究では、埼玉県の平野部をモデル地域として、この地域の23地点で地下温度調査を実施し情報の整備を図った。さらに県内の250mメッシュの浅層地盤モデルを活用し、高い空間分解能で地中熱ポテンシャルを評価する手法を検討し、埼玉県南東部に適用した。その結果、評価した地域においては台地のほうが低地に比べて高めの地中熱ポテンシャルをもつことが明らかになった。

Heat flow survey in the vicinity of the branches of the megasplay fault in the Nankai accretionary prism

Makoto Yamano³²⁾, Yoshifumi Kawada³²⁾ and Hideki Hamamoto

Earth, Planets and Space, Vol.66:126, doi:10.1186/1880-5981-66-126, 2014

要 旨

南海トラフ沈み込み帯付加体の巨大分岐断層が海底面に達する周辺の4地点で地殻熱流量測定を行った。この海域は水深が2,800m程度と浅いため、海底面近くの地下温度は海底水温変動の影響を受けている。そこで地殻熱流量測定と併行して実施した海底水温のモニタリングデータを用いて地下温度分布の補正を行った。この結果、熱流量はおよそ65W/m²の値であることがわかった。これは地下温度構造モデルによるこの地域の推定結果とも整合的である。一方で、局所的には高い熱流量が測定されており、これは断層沿いに上昇する流体の熱移流に起因している可能性がある。

Heat flow anomaly on the seaward side of the Japan Trench associated with deformation of the incoming Pacific plate

Makoto Yamano³²⁾, Hideki Hamamoto, Yoshifumi Kawada³²⁾ and Shusaku Goto³¹⁾

Earth and Planetary Science Letters, Vol.407, 196-204, 2014

要 旨

日本海溝海側において広域的な地殻熱流量測定を行った。これまでに測定されているデータと併せて解釈すると、海側150 kmから海溝軸の内側で熱流量の値は高く、かつバラつきの大きいことから、この地域は熱異常である可能性がある。この地域の平均的な熱流量の測定値は60~70mW/m²であり、これはプレート年齢135m.y.から推定される値としては高い。このような熱異常の原因として、沈み込むプレートが変形することで海洋地殻に高透水の層が生じ、その層の中で地下流体の循環が起こることで、鉛直方向の流体の流れによる熱輸送の可能性がある。同様の温度構造の異常は他の沈み込み帯の海側においても存在する可能性がある。

Possible mechanism of mud volcanism at the prism-backstop contact in the western
Mediterranean Ridge Accretionary Complex

Arata Kioka³³⁾, Juichiro Ashi³³⁾, Arito Sakaguchi³⁴⁾, Tokiyuki Sato³⁵⁾, Satoru Muraoka³³⁾, Asuka Yamaguchi³³⁾,
Hideki Hamamoto, Kelin Wang³⁶⁾ and Hidekazu Tokuyama³⁷⁾

Marine Geology, Vol.363, 52-64, 2015

要 旨

東地中海では、泥火山が知られ研究されているが、西地中海においてはこれまであまり知られてこなかった。そこで本研究では西地中海リッジにおける物質循環と流体移動について調査研究を行った。この目的のために、西地中海における2次元の地下温度構造モデルを構築し、熱流量の実測データをもとにプレート境界面における摩擦発熱による影響を考慮した計算を行った。その結果、有効摩擦係数を0.01とした場合、変形フロントから180kmの位置における温度は $160 \pm 5^{\circ}\text{C}$ であることが推定された。そしてこの温度計算の結果を用いてMHMV(Medee-Hakuho Mud Volcano)の噴出深度を見積ると海底下5km付近の深さがこれに対応することが分かった。

7.4.2 国際学会プロシーディング抄録

Physicochemical characterization and perspectives on the studies of nanoparticles emitted from coal combustion -Take the ambient particles from Xuanwei coal combustion as an example
Pinwei Liu⁹⁾, Dingyu Liu⁹⁾, Senlin Lu⁹⁾, Xiaojie Hao⁹⁾, Wenchao Zhang⁹⁾, Rongchi Zhang⁹⁾, Qingyue Wang¹⁾,
Xiaoju Wang and Shinichi Yonemochi
Proceedings of the 16th Annual Meeting of China Association for Science and Technology, 79-85, 2014

要 旨

中国の石炭燃焼による大気汚染は依然として深刻である。石炭燃焼によりSO₂、NO_x、COのガス態物質及びSiO₂、Al₂O₃、CaO、C等の固体物質が生成される。石炭燃焼による粒子状物質は組成が複雑で、粒子のサイズ分布も多様である。中でも、高い比表面積を有するナノ粒子がより多くの有害物質を吸収していることから、人の健康への影響リスクはさらに高い。本文では、石炭燃焼からのナノ粒子に関する研究現状をまとめた上で、今後の関連研究について展望した。

Physicochemical characterization of street dusts collected from Xuanwei of China
Dingyu Liu⁹⁾, Wenchao Zhang⁹⁾, Senlin Lu⁹⁾, Pinwei Liu⁹⁾, Xiaojie Hao⁹⁾, Rongchi Zhang⁹⁾, Qingyue Wang¹⁾,
Xiaoju Wang and Shinichi Yonemochi
Proceedings of the 16th Annual Meeting of China Association for Science and Technology, 86-89, 2014

要 旨

中国の宣威地域の高い肺がん発生率が石炭燃焼による汚染と関連していると考えられている。現地調査により、高い肺がん発生区の風上に石炭火力発電所があった。本研究では、その火力発電所周辺のストリート粉塵の成分の分析により、石炭火力発電所から排出された粒子状物質の風下地域への影響について調査した。その結果、火力発電所のストリート粉塵のAl(石炭燃焼からの典型的元素)が風下地域の地点より著しく高かった。これにより、火力発電所から排出された汚染物質が風下地域に影響していることを示した。

Development of a model for evaluation of total recycling and waste treatment system of organic waste -A case study in Kochi prefecture, Japan-
Takahito Hase, Yoichi Watanabe, Masato Yamada²¹⁾ and Taku Fujiwara³⁷⁾
Proceedings of the 9th IWA International Symposium on Waste Management Problems in Agro-Industries, Volume I, 399-406, 2014

要 旨

バイオマス廃棄物の堆肥化・焼却・すき込み・貯留・汚水処理等、現在の代表的なバイオマス処理システムについて、物質収支、コスト・農地由来余剰窒素量等を推計するモデルを作成した。高知県を例として同モデルを適用し、幾つかの堆肥需要状況を想定してコスト最小化の計算を行った。灰処分量・余剰窒素量の一方を削減、または同時に削減した場合について計算を行い、灰処分量・農地由来余剰窒素量削減の可能性、最適な処理配分等、処理システム全体の特性を調べた。灰処分量・農地由来余剰窒素量の削減可能性は堆肥需要状況に依存すること、コストの観点などからはトレードオフ関係がみられた。

Determination of volatile organic compounds (VOCs) in Gohagoda municipal solid waste landfill leachate, Sri Lanka

Prasanna Kumarathilaka³⁸⁾, Hasintha Wijesekara³⁸⁾, B.F.A. Basnayake³⁹⁾, Ken Kawamoto¹⁾, Masanao Nagamori, Takeshi Saito¹⁾ and Meththika Vithanage³⁸⁾

Proceedings of the 5th International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE-2014), 124-128, 2014

要 旨

スリランカ、キャンディ市ゴハゴダ処分場において雨天日及び非雨天日に浸出水を採取し、HS-GC/MSを用いて揮発性有機化合物 (VOCs) を調査した。非雨天日に36種類、雨天時に6種類のVOCsが検出され、検出されたVOCsは計38種類にのぼった。比較的高濃度で検出されたトルエンは2.2~20.1 $\mu\text{g/L}$ の範囲にあり、非雨天日に高濃度であった。浸出水のpHは、非雨天時で5.4~5.9、雨天時では7.3であったことから、埋立廃棄物中の有機物が酸発酵により分解していることが伺われるとともに、雨天日には多量の雨による希釈効果が大きいものと推察された。

Potential use of municipal solid waste biochar for the remediation of toluene generated from the Gohagoda landfill site, Sri Lanka

Yohan Jayawardhana³⁸⁾, Sonia Mayakaduwa³⁸⁾, Prasanna Kumarathilaka³⁸⁾, Anurudda Karunarathna³⁹⁾, B.F.A. Basnayake³⁹⁾, Ken Kawamoto¹⁾, Masanao Nagamori, Takeshi Saito¹⁾ and Meththika Vithanage³⁸⁾

Proceedings of the 5th International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE-2014), 129-133, 2014

要 旨

都市ごみ中の繊維性有機物から精製されたバイオ炭を埋立地キャッピング資材として利用する目的で、スリランカ、キャンディ市ゴハゴダ処分場の浸出水を用いてトルエンの吸着実験を実施した。実験に供したバイオ炭は、水分含有率が $6.3 \pm 0.08\%$ 、O/C比が 0.24 ± 0.02 であった。トルエン濃度が $25.5 \mu\text{g/L}$ の浸出水に、バイオ炭の量を1~10g/Lの範囲で変化させて、4~24時間浸漬させたところ、バイオ炭10g/Lを24時間浸漬した除去効率は、88.3%であった。

Spatial variability of Pb, Cu, Ni and Fe in groundwater and identification of contaminant plume in an open landfill: A case study in Udapalatha PS, Central Province, Sri Lanka

Udayagee Kumarasinghe³⁹⁾, M.I.M Mowjood³⁹⁾, Shakila Hettiarachchi³⁹⁾, G.B.B. Herath³⁹⁾, Masanao Nagamori and Ken Kawamoto¹⁾

Proceedings of the 5th International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE-2014), 142-146, 2014

要 旨

スリランカ国の河川沿いのダンプサイト周辺に観測井を設置し、2013年3月から18ヵ月にわたって地下水中のPb、Cu、Ni及びFe濃度を観測し、汚染プルーム等を確認するため相関分析を行った。観測井は、新旧の2区画で斜面に沿って各3本、ごみの影響を受けない対照地に1本、計7本とした。地下水中の重金属は、Feを除き非常に低濃度であったが、区画ごとの観測井の間で経月変化に正の相関があった。地下水の汚染プルームは下方に向かっていと推察されるが、下方ほど重金属濃度が低い旧区画でごみ安定化が進行している可能性が示唆された。

Spatiotemporal variation of water quality around and inside an open solid waste dumpsite in Sri Lanka

Masanao Nagamori, Udayagee Kumarasinghe³⁹⁾, Shakila Hettiarachchi³⁹⁾, M.I.M. Mowjood³⁹⁾,
G.B.B. Herath³⁹⁾, Yugo Isobe, Yoichi Watanabe, Yudzuru Inoue¹⁾ and Ken Kawamoto¹⁾

*Proceedings of the 3rd International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering
Practices for Sustainable Development (ACEPS 2015), 148-154, 2015*

要 旨

スリランカの川沿いの谷地形にあるダンプサイトの新旧セクションに13本の観測井を設置し、約2年間にわたり内部保有水及び地下水の水位と水質を調査した。新旧セクションのボーリングコアからそれぞれ約5mと約1mの位置に、旧河川の化石谷がサイト底部に確認された。調査開始時に高EC値であった新セクションの地下水質が2年後には周辺濃度まで急低下しており、大量の伏流水で塩類等が洗い出された可能性が高かった。他方、旧セクションの内部保有水のECが周辺濃度まで下がっており、約10年間で洗い出しが進行したと考えられた。さらに、カチオン当量濃度変化から、Ca²⁺とMg²⁺に比べてNH₄⁺、Na⁺及びK⁺の方が埋設廃棄物からの影響が大きかった。

Electromagnetic survey (GEM-2) for monitoring of an open dumpsite in Sri Lanka

S. Kamaleswaran³⁹⁾ P.P. Udayagee Kumarasinghe³⁹⁾, M.I.M. Mowjood³⁹⁾, Masanao Nagamori,
Yugo Isobe, Yoichi Watanabe, G.B.B. Herath³⁹⁾ and Ken Kawamoto¹⁾

*Proceedings of the 3rd International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering
Practices for Sustainable Development (ACEPS 2015), 169-175, 2015*

要 旨

本研究では、スリランカのウダパラータにあるオープンダンプサイトにおいて、非破壊で地表層の探査が可能な電磁探査を用いたモニタリングを行った。その結果、見かけ電気伝導率の空間的かつ時間的な変化を描写することができ、古い投棄場所の底部と新しい投棄場所の頂部における最大値はそれぞれ88mS/m、180mS/mであった。また、探査の妥当性評価のために深さ30cmにある廃棄物試料を採取し、電気伝導率の測定を行ったところ、電磁探査の結果との相関が得られた。これらの研究結果より、電磁探査はダンプサイトのモニタリングに有効な手法であることが示された。

Estimation of leachate generation using HELP model in an open dumpsite in Sri Lanka

N.M. Muthukumara³⁹⁾, P.P.U. Kumarasinghe³⁹⁾, M.I.M. Mowjood³⁹⁾, Masanao Nagamori, Yugo Isobe,
Yoichi Watanabe, Yudzuru Inoue¹⁾, G.B.B. Herath³⁹⁾ and Ken Kawamoto¹⁾

*Proceedings of the 3rd International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering
Practices for Sustainable Development (ACEPS 2015), 176-185, 2015*

要 旨

浸出水量は、埋立地における廃棄物、気候、並びに地表面の状態等に左右される。スリランカ中央州のダンプサイトを対象として、HELPモデル(埋立地性能の水文評価)を用いた解析を行った。気象データ(雨量、温度、相対湿度、風力、太陽輻射)及びダンプサイトのデータ(面積、深さ、特徴)、さらにダンプサイトに設置された観測井の地下水位等から、年度ベースで降水量の約84%が浸出水として生成される計算となった。月変化で見ると、豪雨が続いた次月の浸出水量は雨量を上回ることもあり、廃棄物層内に保持された水が遅れて放出されたことによると思われる。

Adsorption characterization of Pb, Cu and Ni and municipal solid waste
from an open dump site, Sri Lanka

P.P. Udayagee Kumarasinghe³⁹⁾, S. Kamaleswaran³⁹⁾, N.T.B. Madusankha³⁹⁾, M.I.M. Mowjood³⁹⁾,
Masanao Nagamori, G.B.B. Herath³⁹⁾ and Ken Kawamoto¹⁾

*Proceedings of the 3rd International Symposium on Advances in Civil and Environmental Engineering
Practices for Sustainable Development (ACEPS 2015), 206-212, 2015*

要 旨

固形廃棄物のダンプサイトは、表流水や地下水の重金属汚染源になる可能性がある。本研究では、中央州ウダパラータにあるダンプサイトの新旧2つのセクションで採取された埋立廃棄物の吸着実験により、廃棄物層内でのPb、Cu及びNiの輸送計算のためのパラメータを得た。新旧セクションともにフロイントリッヒ等温線が最も実験値を近似でき、吸着定数は、Pbが2.74及び0.94mg/g、Cuが1.31及び2.17mg/g、Niが0.47及び0.23mg/gであった。

Behaviors of 8:2 fluorotelomer alcohol and the biotransformation compounds
in sewage treatment processes

Mamoru Motegi, Kiyoshi Nojiri and Yuichi Horii

Organohalogen Compounds, Vol.76, 301-304, 2014

Proceedings of the 34th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2014

要 旨

繊維製品や紙製品の防汚剤、撥水剤として使用されている8:2フッ素テロマーアルコール(8:2FTOH)は、水環境中の生分解作用により、いくつかの中間代謝物を経てペルフルオロオクタン酸(PFOA)などに変化することが知られている。埼玉県内9ヶ所の流域下水道終末処理施設の流入水、処理工程水、放流水、発生ガスについて、これらの物質濃度と収支を調べた。8:2FTOHは流入水や最初沈殿槽水から検出されたが、最終沈殿槽水や放流水からは検出されなかった。PFOAは全ての水試料から検出され、他の物質よりも高い割合を示すことが多かった。反応槽ガスからは8:2FTOHとその生分解物である7:2sFTOHが検出された。しかし、この2物質はガス脱臭装置の活性炭によって除去できることがわかった。8:2FTOHの生分解挙動は下水処理方法によって異なり、標準活性汚泥法よりもオキシデーション・ディッチ法で生分解が進行しやすい傾向が見られた。

Formation mechanism of chlorinated pyrene in combustion of polyvinyl chloride

Yuichi Miyake⁴⁰⁾, Qi Wang⁴⁰⁾, Takashi Amagai⁴⁰⁾ and Yuichi Horii

Organohalogen Compounds, Vol.76, 628-631, 2014

Proceedings of the 34th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2014

要 旨

ハロゲン化多環芳香族炭化水素類(ハロゲン化PAHs)は、廃棄物の燃焼等により生成する非意図的生成物である。これまでの廃棄物焼却施設の調査から、ハロゲン化PAHsの生成は、母核となるPAHsが塩素化する反応が主であると考えられている。そこで、本研究では、その仮説を実証するため、主要な生成物である塩素化ピレンについて、生成反応速度式と分解反応速度式を組み合わせた総括反応速度式を構築し、生成する塩素化ピレンの濃度を推測した。その結果、燃焼試験から得られた実測値と推測値がよく一致し、反応速度定数の温度依存性が確認できたことから、仮説の反応経路、つまり気相中でピレンが逐次的に塩素化している経路が主であることが示された。

Mass loading and fate of volatile methyl siloxanes in two different types of sewage treatment plants from Japan

Yuichi Horii, Kotaro Minomo, Mamoru Motegi and Kiyoshi Nojiri

Organohalogen Compounds, Vol.76, 752-755, 2014

Proceedings of the 34th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2014

要 旨

揮発性メチルシロキサン(VMS)の一部は、環境残留性や生物蓄積性を有すると懸念されており、これらVMSの環境への排出実態把握が必要とされている。本研究では、環状及び鎖状VMS(3~6量体)を対象に、標準活性汚泥法とオキシデーションディッチ法の異なる処理法を採用する下水処理施設について調査を実施し、処理場内におけるVMSのマスバランス及び処理工程における除去効率、さらには下水処理施設を介したVMSの大気及び公共用水域への排出量を調査した。流入水及び放流水中のVMS濃度から算出した下水処理におけるVMS除去率は、双方の施設において9割以上であり、明確な差は見られなかった。しかしながら、曝気ガスにより揮散したVMSについては、標準活性汚泥法の施設では、その大部分が脱臭塔で捕集される一方で、オキシデーションディッチ法の施設では、脱臭塔を有さないため、大気への排出割合が高くなることが判明した。

Combustion-originated dioxins transferring from atmospheric to water environment by rainwater runoff in Saitama, Japan

Kotaro Minomo, Nobutoshi Ohtsuka Kiyoshi Nojiri, Rie Matsumoto and Kunio Kohata

Organohalogen Compounds, Vol.76, 838-841, 2014

Proceedings of the 34th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 2014

要 旨

河川水中ダイオキシン類の常時監視では、環境基準(1.0pg-TEQ/L)を超過する濃度が継続的に観測されている。これらのダイオキシン類には、過去の除草剤の影響が大きい、燃焼の寄与も少なくない。燃焼由来ダイオキシン類は、廃棄物焼却炉等の排出ガスを起源とし、降下物として地上に沈着し、雨水により河川へ移行すると想定される。そこで、年間を通じて乾・湿両降下物を含んだ雨水試料を採取し、大気から水環境に移行しうるダイオキシン類について考察した。降水量当たりの降下物中燃焼由来ダイオキシン類濃度は年平均値2.3pg-TEQ/Lで、県内の総排出量と降水量から試算した濃度と一致し、県内で大気中に排出されたダイオキシン類は見かけ上概ね県内に降下することが示唆された。現在の綾瀬川への負荷量を試算したところ、年平均で0.40pg-TEQ/Lとなり、大気降下物由来のダイオキシン類が河川水質に影響を与えていることが示唆された。

Environmental impact assessment of a sewage treatment plant under different operating conditions

Iori Mishima, Naoki Yoshikawa⁴¹⁾, Yukihiro Yoshida¹⁸⁾ and Koji Amano⁴¹⁾

Proceedings of the 9th IWA International Symposium on Waste Management Problems in Agro-Industries,
74-81, 2014

要 旨

本研究では、硝化抑制運転や硝化促進運転といった運転条件に変更があった下水処理場を対象として、地球温暖化や富栄養化への環境影響を算定して単一指標に落とし込み、それぞれの運転条件においてどのような環境影響があるかを比較検討した。既存のモデルに、NH₄-Nの排出による生態毒性を追記することで、下水処理における温室効果ガスや栄養塩、NH₄-Nの排出による環境負荷を評価できるモデルを構築した。モデル解析の結果、硝化促進による窒素除去、特にNH₄-Nの除去による生体毒性影響の削減が大きいことから、総合的には硝化を促進する運転がより望ましいと考えられた。

Evaluation of phosphorus removal by iron electrolysis using X-ray absorption fine structure measurement

Iori Mishima, Kazuhiro Ikeda, Yuta Yokoyama⁴¹⁾ and Jun Nakajima⁴¹⁾

*Proceedings of the 9th IWA International Symposium on Waste Management Problems in Agro-Industries,
180-187, 2014*

要 旨

鉄電解法を組み込み込んだリン除去型の浄化槽が開発され、家庭用浄化槽として使用されている。鉄電解法は、好気槽に浸漬させた鉄板に直流電流を通電することで鉄を溶出させ、凝集によってリンを除去可能とした方法である。本法を組み込んだ実際の浄化槽の水質調査や汚泥の放射光解析を行い、リン除去特性を調査することを本研究の目的とした。水質調査では、概ね良好なリン除去が得られていることを確認し、リン濃度はNO₃-Nと正の相関、DOCと負の相関があることがわかった。放射光測定からは、汚泥間で明らかなスペクトルの差異が観察され、リン除去が悪化していた浄化槽汚泥においては α -FeOOHの存在割合が低かった。このように、実浄化槽のリン除去特性や汚泥中の鉄の形態について明らかにした。

Comparison of size-segregated chemical composition in ambient particles collected by two classification instruments

Keiko Shibata⁴²⁾, Kenji Enya⁴²⁾ and Kazuhiko Sakamoto

Abstracts of the 2014 International Aerosol Conference (IAC2014), AF0173, 2014

要 旨

2013年2月と7月に藤沢市の地上14mのベランダにて、従来型の低圧分級捕集装置(LPI)と常圧分級捕集装置(Nanosampler)を用いて大気粒子を同時に捕集し、熱脱離GC-MSにより多環芳香族炭化水素(PAHs)濃度を測定し、粒径別に比較した。3環のPAH濃度は、捕集時の気温の影響を受け、いずれの捕集装置においても冬季の方が夏季より高かった。5、6環のPAH濃度は試料採取の季節にかかわらず、粒径0.1 μ m以下のNanosamplerの方が粒径0.13 μ m以下のLPIより濃度が高かった。この結果は、LPIにおいて減圧段における成分の蒸発損失がNanosamplerよりかなり大きく、試料採取時の大きなアーティファクトを示しており、Nanosamplerの方が微小粒子の組成を調べる粒子状物質捕集装置として適しているものと推測された。

Large-scale variations of surface energy-water balance and its causes in 1980-2010

Kumiko Takata⁴³⁾, Jiaqing Xu²⁷⁾, Masayuki Hara and Toru Nozawa⁴⁴⁾

Abstract of the International Symposium on Agricultural Meteorology (ISAM2015) in Tsukuba, E-16, 2015

要 旨

地表面エネルギー収支は、地表面付近の気候を研究する上で欠かせない情報である。しかし、地表面エネルギー収支を統一的に評価するための指標の研究については、干ばつ指数などを除いて、ほとんど行われていない。数少ない指標も、ほとんどが経験的な式をもとにしている。Wetness Index(WI)は、これらとは対照的に物理方程式に則って、広域を代表する湿潤の度合いを評価するための指標として開発された。このWIを全球に適用し、各地域で気候学的な湿潤度がどのような特徴を持っているかについて解析を行った。

Observation of acidic trace gases, gaseous mercury, and water-soluble inorganic aerosol species
at the top and the foot of Mt. Fuji

Satoshi Ogawa¹⁰⁾, Hiroshi Okochi¹⁰⁾, Takaharu Isobe¹⁰⁾, Hiroko Ogata¹⁰⁾, Toshio Nagoya¹⁰⁾, Yukiya Minami⁴⁵⁾,
Masaki Takeuchi⁴⁷⁾, Hiroshi Kobayashi⁴⁸⁾, Kazuhiko Miura¹¹⁾, Shungo Kato¹²⁾,
Mitsuo Uematsu³⁰⁾ and Natsumi Umezawa

Abstract of the International Conference of Asian Environmental Chemistry 2014, 234, 2014

要 旨

日本上空のバックグラウンド大気と越境大気汚染の実態を解明するため、自由対流圏に位置する富士山頂及び大気境界層上部に位置する富士山南東麓において、酸性ガス、ガス状水銀及びエアロゾルの同時観測を行った。2013年には、富士山山頂で桜島噴煙の影響を観測した。2014年には、富士山山頂及び富士山南東麓における大気中水銀濃度は日中に高く、夜間に低い昼夜変動を示した。富士山南麓では気温依存性が認められ、火山性堆積物からの揮散が示唆された。富士山山頂において8月夜間に観測された水銀濃度は、世界のバックグラウンド地点で観測された値に近い値を示したことから、バックグラウンド濃度であると考えられた。また、7月夜間に観測された大気中水銀濃度は、8月夜間と比較して高濃度であり、後方流跡線解析の結果、越境大気汚染の影響が示唆された。

Estimation of influence of artifact on carbonaceous aerosol measurement

Shuichi Hasegawa

Abstract of the 2014 International Aerosol Conference (IAC2014), AF1060, 2014

要 旨

二酸化炭素などの温室効果ガスのほかに、対流圏オゾンやエアロゾル中のブラックカーボン(BC)といった大気汚染物質も温室効果を持っており、このような短寿命気候影響大気汚染物質(Short-Lived Climate Pollutant; SLCP)は地域的な気候変動をもたらす。BCや有機炭素(OC)などの炭素エアロゾルの測定では、アーティファクト(測定値を過大評価したり過小評価したりする因子)の影響を受ける。そこで、本研究では、こうした炭素成分を測定する際に生じるアーティファクトの影響について、フィルターサンプリングによる実大気観測からその大きさを推定した。

Long-term measurements of carbonaceous aerosol at Cape Hedo, Okinawa Japan:

Analyses of the effects of changes in emissions in East Asia

Kojiro Shimada⁴⁸⁾, Akinori Takami²¹⁾, Shuichi Hasegawa, Akihiro Fushimi²¹⁾ and Shiro Hatakeyama⁴⁸⁾

*Abstract of the 13th International Global Atmospheric Chemistry (IGAC) Science Conference
on Atmospheric Chemistry, 256-257, 2014*

要 旨

沖縄本島の辺戸岬観測ステーションにおいて、PM_{2.5}中の元素炭素(EC)および有機炭素(OC)の長期観測を行い、経年変化等の傾向を調べた。2004~2011年は自動測定機(RP5400)、2010~2013年はフィルター捕集した試料を熱分離・光学補正法で分析することによってECとOCを測定した。2004~2008年のECの経年変化は小さく、傾向は明確ではなかったが、2004~2012年のOCは59%低下していた。これに伴ってOC/EC比も低下していた。こうした観測結果を排出インベントリ(REAS2)における中国の排出量の経年変化と比較した。

Ozone dose-response relationships for yield of Japanese rice cultivars

Tetsushi Yonekura and Yuji Masutomi¹⁶⁾

Abstract of the International Conference on Ozone and Plants 2014, P37, 2014

要 旨

本研究は、我が国の水稻の収量に対するオゾンの影響とその品種間差異を検討するためにオゾン暴露実験を行った。その結果に基づいて、農作物保護の観点から考えた場合の適正な(許容できる)オゾンレベルについて検討するために、オゾンのクリティカルレベルの評価を行った。水稻8品種についてAOT40と相対収量との直線回帰式を求め、欧州で用いられているオゾンのクリティカルレベル(収量が-5%時におけるAOT40値)を検討した結果、日本の都市近郊で栽培されている比較的オゾン高感受性の水稻品種を対象としたオゾンのクリティカルレベルは、欧州と同等の3カ月のAOT40値で約3ppm・hが妥当な値ではないかと考えられた。

Groundwater and leachate quality variation in an open solid waste dumpsite:

A case study in Udapalatha PS, Central Province, Sri Lanka

M.I.M. Mowjood³⁹⁾, Takahiro Koide¹⁾, Masanao Nagamori, P.P.U. Kumarasinghe³⁹⁾,

Ken Kawamoto¹⁾ and G.B.B. Herath³⁹⁾

Abstracts of the Research Exchanger Seminar - Landfill Leachate Management, 11, 2014

要 旨

スリランカのダンプサイトで標高差15mの斜面に沿って観測井を設置し、地下水と保有水の水質を2013年3月から約1年間にわたり毎月モニターした。地下水及び保有水のBODの最大値は68及び120mg/Lで比較的低濃度であった。しかし、アンモニア性窒素は、地下水で4~1,060mg/L、保有水で65~3,630mg/Lの範囲にあった。さらに、保有水質は上流側、地下水質は下流側が高濃度の傾向があり、保有水と地下水がそれぞれ違う層であることを確認した。

Occurrence and distribution of volatile methylsiloxanes in river waters from Saitama, Japan

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

Abstract of the 34th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, P911, 2014

要 旨

国際的にみても水中揮発性メチルシロキサン(VMS)の分析例は限られており、汎用性の高い分析法の開発が課題となっている。本研究では、水試料についてパージトラップ(PT)ー溶媒溶出ーGC/MS法を用いた環状及び鎖状VMSの分析法を開発し、埼玉県河川水モニタリングに適用した。河川モニタリング地点には、埼玉県の主要36河川について39地点を選定した。埼玉県内主要河川の濃度分布は、県南部の都市域を流れる河川で高く、県北西部の荒川上流やその支川では低い傾向が見られた。特に、下水放流口に近い観測地点ではVMSの総濃度が1,000ng/Lを超えており、河川水中のVMS濃度分布は下水や生活雑排水の流入の影響を強く受けていると示唆された。

Occurrence of neonicotinoid insecticides in river waters in Saitama Prefecture, Japan
Nobutoshi Ohtsuka, Kiyoshi Nojiri, Kotaro Minomo, Mamoru Motegi and Yuichi Horii
Abstract of the International Conference of Asian Environmental Chemistry 2014, 251, 2014

要 旨

ネオニコチノイド系殺虫剤は、近年、生態系に悪影響を及ぼす恐れが懸念されている化学物質である。水溶性であることから、河川への流入が想定されるが汚染実態は明らかとなっていなかった。そこで本研究では、日本で使用されているネオニコチノイド系殺虫剤全7化合物を対象に、分析法を開発し、各季節毎に県内河川水の調査を行った。調査した38地点のうち検出されなかったのは、荒川上流の1地点だけであり、県内において広く使用されていることが確認された。本研究により、埼玉県の河川におけるネオニコチノイド系殺虫剤の汚染実態を把握することができた。

Occurrence of volatile methylsiloxanes in water, sediment and fish samples
from Motoarakawa River, Japan

Yuichi Horii, Kotaro Minomo, Kiyoshi Nojiri and Hikaru Kanazawa

Abstract of the International Conference of Asian Environmental Chemistry 2014, 276, 2014

要 旨

本研究では、揮発性メチルシロキサン(VMS)の主要発生源の一つである下水処理施設やその周辺環境について調査し、表層水、底質、魚類を含む水環境における環状及び鎖状VMS(3~6量体)の残留状況を明らかにした。通年の河川水中VMSの濃度観測から、そのVMS濃度は、冬~春季(1~5月)に高く、夏~秋季(6~10月)に低い傾向がみられた。これら濃度分布と河川水量及び気温(水温)の間には、有意な相関が認められた。下水放流口付近から採取した魚類中のVMS濃度は、湿重量当たりでppmオーダーであり、高濃度で蓄積している実態が明らかとなった。下水放流口の上下流から採取した底質中のVMS濃度は100~1,200ng/g-dryの範囲であり、河川流況や粒子の堆積状況に応じた濃度分布が確認された。

Interaction of PFOS, PFOA and 8:2 FTOH with human, rat, and microbial cytochrome P450s:
Similarities and differences

Vladimir Beškoski⁴⁹⁾, Takeshi Nakano⁵⁰⁾, Chisato Matsumura⁵¹⁾, Katsuya Yamamoto⁵¹⁾, Atsushi Yamamoto⁵²⁾,
Mamoru Motegi, Hideo Okamura⁵³⁾ and Hideyuki Inui⁵³⁾

Abstract of the International Conference of Asian Environmental Chemistry 2014, 309, 2014

要 旨

有機フッ素化合物(PFASs)であるペルフルオロオクタンスルホン酸、ペルフルオロオクタン酸、8:2フッ素テロマーアルコールの代謝挙動を明らかにするため、ラットとヒトのシトクロムP450モノオキシゲナーゼを用いた代謝実験を*in vitro*で行った。また、PFASsで汚染された環境中から分離、増殖した固有の微生物群についても、PFASsと総微生物P450との関係を調べた。これらの結果から、PFASsに対するほ乳類と微生物のP450モノオキシゲナーゼ代謝反応の差異を明らかにする。

**Biotransformation of perfluorinated compounds by the action of microbial community
isolated from polluted environment - Road to successful bioremediation**

Vladimir Beškoski⁴⁹⁾, Takeshi Nakano⁵⁰⁾, Atsushi Yamamoto⁵²⁾, Chisato Matsumura⁵¹⁾, Katsuya Yamamoto⁵¹⁾,
Mamoru Motegi, Hideo Okamura⁵³⁾ and Hideyuki Inui⁵³⁾

Abstract of the International Conference of Asian Environmental Chemistry 2014, 310, 2014

要 旨

この研究の目的は、有機フッ素化合物(PFASs)であるペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタン酸(PFOA)で長期間汚染された場所から分離した微生物群について、PFASsに対する生物変換作用を確認することである。酵母を加えた微生物群にPFOS、PFOAを添加して培養した。これを遠心後、固相抽出カートリッジに上澄みを通してPFASsを抽出し、溶離、濃縮後、LC-MS/MSで測定した。原油やPOPs分解に関する微生物分解試験は多く報告されているが、PFASsの生分解に焦点を当てた研究は少ない。この研究では、PFOS、PFOAで汚染された環境から分離した微生物群が、これらの汚染物質に対して生物変換可能な微生物群の一つに該当するかを示す。

**Diurnal, daily, and seasonal variations of volatile methylsiloxanes in a sewage treatment plant
from Saitama, Japan**

Yuichi Horii, Kotaro Minomo, Kiyoshi Nojiri, Hiroyuki Tsurumi⁵⁴⁾ and Tamotsu Aoki⁵⁴⁾

Abstract of the SETAC North America 35th Annual Meeting, 351-352, 2014

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。そのため、VMSの水環境への輸送経路として、下水処理施設を介した排出が挙げられる。本研究では、VMS主要排出源である下水処理施設について、流入水及び放流水に含まれるVMS濃度の日内、週内、及び季節変動を詳細に調査し、生活サイクルとVMSの流入・排出傾向の関係について考察した。まず、通年の下水放流水中のVMS濃度は、420~1,700ng/Lの範囲で変動したものの、その濃度分布に明確な季節変動はみられなかった。7日間連続で調査した週内変動調査においても、流入水及び放流水のVMS濃度に、平日及び休日間の差はみられなかった。しかしながら、2時間毎に観測した日内変動調査においては、VMSの流入濃度及び量が夜間に増加する傾向が確認され、これはシャンプーや化粧品等の日用品の生活排水流入によるものと示唆された。

**An evaluation of habitats for freshwater bivalve unionid mussels in terms of water qualities
in brooklets running through rice paddy fields in Himi City, Japan**

Hitoshi Tanaka, Kazuki Takahashi¹⁾, Yuzuru Kimochi, Daisuke Tanaka⁵⁵⁾, Toyo Takahashi⁵⁵⁾,
Akihiro Sakatoku⁵⁵⁾, Shogo Nakamura⁵⁵⁾, Masaki Nishio^{55,56)}, Megumu Fujibayashi²³⁾,
Osamu Nishimura²³⁾ and Kunio Kohata

Abstract of the 16th International Symposium on River and Lake Environment (ISRLE), 161, 2014

要 旨

イシガイ科二枚貝の保護を目的として、富山県氷見市の二枚貝生息地においてChl-aやBODに加え、餌源を特定するために細菌の遺伝子と必須脂肪酸を調査した。その結果、水質は季節変化を示し、Chl-aは5月から8月は高濃度、9月から翌4月は低濃度になるなど、水田の灌漑に依存することを強く示すと共に、二枚貝の成長に必要な有機物が供給されていると考えられた。二枚貝からは緑藻、藍藻、珪藻と細菌などに由来する必須脂肪酸が見つかった。また、若干の細菌の種は、河川水及び二枚貝の腸内容物で共通していた。以上の結果は、二枚貝は餌源として微細藻類や細菌を利用していることを示唆している。

Occurrence of arsenic in sediment pore waters in the central Kanto Plain, Japan
Shoichi Hachinohe, Hideki Hamamoto, Takashi Ishiyama, Sushmita Hossain¹⁾ and Chiaki T. Oguchi¹⁾
Geophysical Research Abstracts, Vol.16, EGU2014-4788-1, 2014

要 旨

中川低地北部の自然地層中に含まれる砒素の賦存状態を把握するため、掘削直後のボーリング試料から間隙水を採取し、試料中の砒素、鉄、硫黄などの無機成分や硫酸イオン、カルシウムイオン、そしてナトリウムイオンなどの主要溶存イオンを計測した。研究対象としたボーリング試料は、河床から地下44mの深度まで採取した。間隙水は試料の掘削直後に地表から深度1m毎に採取した。測定の結果、間隙水中の砒素濃度は、海成シルト層では陸成層(約8mg/L)の約5倍となる40mg/Lに及んでいた。砒素の最高濃度(74mg/L)は第一帯水層直上に位置する埋没ローム層(深度13m)で検出された。これは浅層地下水の水位が低下し、酸化的环境下で同地層に含まれる酸化鉄に吸着された砒素が検出されたものと推察された。

Geochemical fractionations and mobility of arsenic, lead and cadmium in sediments
of the Kanto Plain, Japan
Sushmita Hossain¹⁾, Chiaki T. Oguchi¹⁾, Shoichi Hachinohe, Takashi Ishiyama and Hideki Hamamoto
Geophysical Research Abstracts, Vol.16, EGU2014-4807, 2014

要 旨

関東の自然堆積物中に含まれる砒素、鉛そしてカドミウムの化学形態を把握するため、中川低地中流部に堆積物試料を対象として4段階の逐次抽出を行うことにより、水溶出態、イオン交換態、酸可溶性態、そして鉄酸化物態に分類した。その結果、4種の化学形態とも砒素 > 鉛 > カドミウムの順に移動性が高いことが判明した。また、カドミウムは主に酸可溶性態で存在するが、砒素や鉛は主に鉄酸化物態として存在することが確認された。河床堆積物については特に砒素とカドミウムが高い移動性を示したが、第一帯水層と第二帯水層に挟まれる海成シルト層(20~30m)と陸成シルト層(30~37m)では、砒素、鉛そしてカドミウムのいずれも第二帯水層の直上に位置する陸成シルト層において高い移動性を示した。

Vertical variation of potential mobility of heavy metal in sediment to groundwater
of the Kanto plain, Japan
Sushmita Hossain¹⁾, Shoichi Hachinohe, Takashi Ishiyama, Hideki Hamamoto and Chiaki T. Oguchi¹⁾
Abstract of the 2014 AGU Fall Meeting, H11A-0843, 2014

要 旨

埼玉県中川低地中流部において地下44mまで掘削したボーリングコアから採取した地質試料を対象として、銅、クロム、ニッケル、鉛、亜鉛、マンガンそしてチタンなどの重金属の移動性を化学形態分析により考察した。その結果、最上位に分布する河床堆積物では亜鉛、銅、ニッケル、鉛、そしてマンガンの移動性が非常に高く、これらの元素については現在の河川から何らかの影響を受けていることが推察された。また、河床堆積物及びピート層に含まれる間隙水中には亜鉛、銅そしてニッケルの濃度が高く、一方、海成シルト層に含まれる間隙水中にはカルシウムイオンや硫酸イオンが高いことが確認された。そして、当該地域における自然堆積物中に含まれる重金属は亜鉛 > 銅 > ニッケル > 鉛 > マンガン > 鉄 > チタンの順に移動性が高いことが判明した。

Synthesis of subsurface temperature information and evaluation of the potential for setting up borehole heat exchanger in the central part of the Kanto Plain, Japan

Hideki Hamamoto, Hidetaka Shiraiishi, Shoichi Hachinohe, Takashi Ishiyama,
Kenta Satake and Akinobu Miyakoshi³¹⁾

Geophysical Research Abstracts, Vol.16, EGU2014-3234-3, 2014

要 旨

地中熱エネルギーの活用は世界的にも大きく期待されている。地中熱利用システムを設置するためには長期安定性を調べることが重要であり、その予測計算においては、現場近傍の地質構造や地下水特性、地下温度等の地下環境情報がモデル設定のために必要不可欠である。特に地下温度に関しては、これまで情報が少ないため、本研究では埼玉県をモデルとして地下温度測定の手法と結果について示した。さらに地中熱利用システムの熱ポテンシャル(熱の利用可能量)を地域ごとに評価するため250mメッシュの浅層地盤モデルと典型的な地質と採熱率との関係(VDI指標)を用いて埼玉県南東部の熱ポテンシャルを明らかにした。その結果、低地に比べて台地の方が熱ポテンシャルは高めであることがわかった。このような評価手法は世界の他の地域においても適用可能である。

Combined evaluation of regional groundwater flow and groundwater temperature suggests subsurface warming in the Tokyo metropolitan area

Akinobu Miyakoshi³¹⁾, Takeshi Hayashi³⁵⁾, Hideki Hamamoto, Shoichi Hachinohe,
Masafumi Kawai⁵⁷⁾ and Shinichi Kawashima⁵⁷⁾

Abstract of the Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 11th Annual Meeting, HS11-A005, 2014

要 旨

東京首都圏における都市の地下温暖化の形成過程解明と将来予測を行うために、地下温度検層(2000年開始)と特定深度における温度モニタリング(2007年開始)を行っている。これらの調査結果から、首都圏の広い範囲で浅層付近における地下温度上昇が確認された。特に都心では、浅層だけではなく深層でも確認され、地下温暖化の影響度が大きいことがわかった。また都心だけではなく涵養域においても、深層の地下温度上昇が見られる地域もあった。これは、地下水涵養に伴う下向きの流れによって熱輸送が生じたことに起因するためと考えられる。地下温暖化は現在も進行しつつあり、引き続き地下温度測定によって現状を把握したうえで将来予測に活かすことが重要である。

Heat flow variation along the Nankai Trough correlated with the structure of the Shikoku Basin

Makoto Yamano³²⁾, Yoshifumi Kawada³²⁾, Shusaku Goto³¹⁾ and Hideki Hamamoto

Abstract of the Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 11th Annual Meeting, SE15-A009, 2014

要 旨

南海トラフ沈み込み帯の海底で測定される熱流量は、フィリピン海プレート(四国海盆)の温度構造を反映している。この温度構造は、プレート境界面における温度分布を左右する。我々が実施したこれまでの調査結果から、紀伊半島沖から西側では熱流量が有意に高くバラつきが大きくなること、一方で東側では急激に値が減少し、プレート年齢から推定される値と整合的であることがわかってきた。紀伊半島沖の熱流量が変化する場所は、これまで繰り返し巨大地震が発生している震源域の境界付近に位置している。これらのデータから、熱流量は、沈み込むプレートの海洋地殻の形成過程とも関連していることが示唆される。このような議論を行うためには、さらに多くの熱流量データを測定することが必要であり、詳細な調査が進められている。本発表では、トラフ底における熱流量測定を行った最新の結果について示した。

Impacts of urbanization and global warming on groundwater flow and subsurface temperature
in the Tokyo metropolitan area, Japan

Akinobu Miyakoshi³¹⁾, Takeshi Hayashi³⁵⁾, Hideki Hamamoto, Shoichi Hachinohe,
Masafumi Kawai⁵⁷⁾ and Shinichi Kawashima⁵⁷⁾

*Abstract of the International Association of Hydrogeologists (IAH), 41st IAH International Congress, T1136,
2014*

要 旨

東京首都圏における地下温暖化について調べるため、2000年以降温度検層の繰り返し測定を、2007年以降温度モニタリングを行っている。これらの調査結果から地下の温暖化は調査地域の広い範囲で見られた。このような地下温暖化は、都市化の影響や地球規模での温暖化の影響などを反映しているものと思われる。さらに都市の中心部だけではなく、近郊においても深部まで温暖化している場所も見られた。このような場所は地下水の涵養域に位置しており、地下水の下向きの流れによって熱輸送が生じたことに起因しているものと推定される。このことから、地下温暖化を知るためには、地中の熱伝導現象だけではなく地下水流動による熱移流効果も調べることが重要であるといえる。

大気環境と水環境の保全

坂本和彦

生活と環境、Vol.59、No.8、37-43、2014

要 旨

我が国の経済発展の過程における工業地域や大都市周辺の大気環境や水環境の汚染は特に凄まじかった。全国的に拡大していった公害問題に対応するため、汚染物質排出者責任や行政の義務を明確化した公害対策基本法(1967)が制定され、本法や環境基本法(1993)に基づいて国民の健康保護及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい大気質や水質に係る環境基準が定められていった。大気環境と水環境の監視項目による汚染状況の推移、汚染状況の改善の経緯ならびに環境基準達成率の経年的推移を整理した。大気環境では光化学オキシダントと2009年に設定された微小粒子状物質(PM_{2.5})は越境汚染の影響もあり、環境基準の達成は困難な状況にある。この改善には、中国等への環境対策にかかわる技術協力を進めるとともに、高濃度要因の解明と発生源情報の整備により将来の濃度低減を目指すべきである。水環境では河川の有機汚濁(BOD)は90%以上の環境基準達成率を確保しているが、湖沼や海域の有機汚濁(COD)やそれに密接にかかわるT-NやT-Pによる水質汚濁改善には、なお努力が必要な状況にある。

粒子状物質(TSP・SPM・PM_{2.5})汚染と対策 ―成分測定的重要性―

坂本和彦

埼環境ニュース、通巻229号、9-14、2014

要 旨

大気を汚染する粒子状物質(PM)には、物の燃焼等により直接粒子として排出される一次発生粒子や種々の大気汚染物質の光化学反応や中和反応などにより生成される二次生成粒子があり、燃焼に伴う一次粒子の多くと二次粒子は2 μ m以下の微小粒子である。微小粒子は呼吸器系の奥深くまで吸入されて人の健康に影響を与えるため、我が国では微小粒子状物質(PM_{2.5}: 空気動学的粒径2.5 μ mで50%がカットされた2.5 μ m以下の微小粒子)に係る環境基準が2009年9月に設定されており、その濃度低減が求められている。ここでは全浮遊粒子状物質(TSP)、10 μ m以下の浮遊粒子状物質(SPM)やPM_{2.5}の生成・消滅や健康影響を概説するとともに、都市部におけるPM汚染と自動車排ガス規制と関連付けたPM組成の変化、PM_{2.5}質量濃度の低減傾向、現在の主要成分についてまとめている。今後のPM_{2.5}低減対策を考える上で、有機粒子の起源別(自然起源/人為起源)・生成過程別(一次発生/二次生成)の寄与割合の把握、各種発生源の排出インベントリーの整備、ならびに越境汚染に関する国際協力が重要であることを述べている。

大気汚染における粒子状物質とPM_{2.5}

坂本和彦

化学物質と環境、No.126、1-4、2014

要 旨

物質の燃焼により排出される一次粒子や種々の大気汚染物質の光化学反応や中和反応などにより生成される二次粒子の多くは2 μ m以下の微小粒子であり、呼吸器系の奥深くまで吸入されて人の健康に影響を与えるため、我が国では微小粒子状物質(PM_{2.5}: 空気動学的粒径2.5 μ mで50%がカットされた2.5 μ m以下の微小粒子)に係る環境基準が2009年9月に設定され、その濃度低減が求められている。本稿では大気粒子状物質(PM)の生成・消滅や健康影響を概説するとともに、浮遊粒子状物質(SPM)汚染とPM組成の変化、PM_{2.5}環境基準の設定と大気環境監視体制の整備、PM_{2.5}問題の現状について述べている。

大気汚染の現状と課題

坂本和彦

環境ニュース、Vol.143、2-7、2014

要 旨

我が国の第二次世界大戦後の経済発展の過程において、工業地域や大都市周辺では激甚な大気汚染が発生していた。全国的に拡大した公害問題に対応するため、公害対策基本法(1967)が制定され、本法や環境基本法(1993)に基づいて国民の健康保護及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい大気質に係る環境基準が定められていった。固定発生源対策や自動車排ガス対策の強化等により大気汚染状況は改善され、環境基準達成率は向上していった。長く課題となっていた浮遊粒子状物質(SPM)と二酸化窒素についても、ディーゼル排ガス規制やNO_x・PM法などにより改善され、近年ではほぼ100%に近い環境基準達成率となっている。また、二次生成有機粒子や光化学オキシダント(O_x)対策として2004年より揮発性有機化合物(VOC)規制が実施されたが、2009年に設定された微小粒子状物質物質(PM_{2.5})とO_xは越境汚染の影響もあり、現在でも環境基準の達成は困難な状況にある。特にPM_{2.5}とO_xはNO_xやVOC(人為起源と自然起源)による大気中の光化学反応が大きくかかわっており、これらの対策には生成機構の解明、各種発生源の排出インベントリーの整備、越境大気汚染の把握など多くの課題が残されている。

粒子状物質による大気汚染の変遷と現状

坂本和彦

表面科学、Vol.36、No.3、141-143、2015

要 旨

ベルギーのミューズ渓谷事件(1930)、米国のピッパバーグ近郊のドノラ事件(1948)に続いて1952年の冬イギリスのロンドンで石炭燃焼とディーゼル排ガスによる硫酸化物とばい煙によるロンドンスモッグが発生した。日本においても1960年代の経済発展期に四日市ぜんそくに代表される激甚汚染が大都市部や工業地帯で発生した。本稿ではわが国の粒子状物質汚染(SPM、PM_{2.5})の変遷を概説した。わが国のPM_{2.5}ならびに光化学オゾンとともに越境汚染の影響を受けており、中国における環境改善への技術協力とともに、これらの汚染問題の発生機構の解明、発生源情報の整備により、今後の濃度低減対策を進める必要があり、現時点における課題と解決に向けた取り組みをまとめている。

埼玉県環境科学国際センターにおける国際環境協力への取り組み

細野繁雄 星野弘志

全国環境研究会誌、Vol.39、No.4、185-192、2014

要 旨

埼玉県環境科学国際センターは、環境科学の総合的中核機関として2000年(平成12年)4月1日に設立され、環境面での国際的な連携が機能の1つ(国際貢献機能)として位置づけられている。開設当初は研修員の受入がほとんどであり、現在も開発途上国の人材育成や技術移転を目的に研修員を受入れている。ただし、海外機関との交流が深まるにつれて、共同研究を主体とした事業へと移行して来ており、中国、韓国を交えた越境大気汚染に関する共同研究などに繋がっている。今年、設立後15年目を迎えた埼玉県環境科学国際センターが、これまでに取り組んできた国際環境協力の概要を紹介し、地方環境研究所が国際協力に携わる視点について改めて思索した。

異常水質事故時における地方環境研究所の役割

高橋基之

水環境学会誌、Vol.38(A)、No.3、104-107、2015

要 旨

都道府県や政令市に設置されている地方環境研究所の変遷及び役割について概説した。地方環境研究所の組織及び業務は、かつての公害の時代から現在まで改組再編が進められてきたが、重要な役割として、異常水質事故などの緊急時に迅速・的確に対応することが求められる。特に、高度の技術を要する試験検査や民間委託には適さない調査などにおいては、その存在が再認識されることになる。平成24年5月に利根川水系で発生したホルムアルデヒド水質事故では、緊急の実態把握から汚染原因の解明まで、埼玉県環境科学国際センターは行政の対応に大きく貢献した。今日では、従来の水質事故とは異なる汚濁現象も顕在化してきており、地方環境研究所は、地域の環境保全の担い手として、万全の態勢で対処することが使命となっている。

地球温暖化と埼玉県の実態と対策

嶋田知英

環境ニュース、Vol.145、2-7、2015

要 旨

2014年10月にIPCC第5次評価報告書が7年ぶりに発表された。そこでは、温暖化が今も急速に進行し様々な影響も顕在化し、このままでは気候変動によるリスクが増大すると述べられている。また、気候変動によるリスクを低く抑えるためには地球の平均気温の上昇を2℃以下に抑えることが必要で、そのためには、2050年の温室効果ガス排出量を2010年比で50%程度削減する必要があるという目標も示された。埼玉県も近年ヒートアイランド現象との複合影響により急激に気温が上昇し、農作物などに対する高温被害が顕在化しつつあるが、今やこの様な気候変動に対する対策は、温室効果ガス削減対策(緩和策)だけでは不十分で、温暖化による影響を最小化する対策(適応策)も同時に進めなくてはならない。

有害大気汚染物質～より質の高い環境を目指して

梅沢夏実

環境ニュース、Vol.144、2-7、2014

要 旨

より質の高い環境が求められるようになってきたことにより、平成8年5月には長期的暴露による健康被害の未然防止を図るため「有害大気汚染物質」が定義され、科学的知見が十分に整っていない多種多様な物質についても、健康リスクの高いものから段階的な取組が始められ、現在も続けられている。ダイオキシン類やベンゼンなど過去には大気中濃度が高濃度であった物質もあるが、現在は全て環境基準や指針値を達成している。しかし、環境基準や指針値の設定が今後加速すると思われること、水銀を例に物質循環を考慮する必要性についても触れた。

日本と中国のPM_{2.5}の性状と関東地域の越境大気汚染の影響

米持真一

環境システム計測制御学会誌、Vol.19、No.4、58-62、2015

要 旨

2013年1月、中国広域で発生したPM_{2.5}の高濃度汚染を機に、日本国内でもPM_{2.5}への関心が急激に高まった。我々は、埼玉県加須市で2000年からPM_{2.5}の化学成分を含めた通年観測を行ってきたが、従来の大気汚染対策の効果として、PM_{2.5}濃度は微減傾向が見られる。高濃度汚染発生時に、中国国内で採取したPM_{2.5}の化学成分分析の結果、石炭に由来する成分が特徴的であった。一方、同時期に埼玉県加須市で採取したPM_{2.5}には大きな変化は見られず、メディア等の報道とはリンクしてはいなかった。PM_{2.5}汚染の正確な把握と濃度の一層の低減には、化学組成情報が不可欠である。

PM_{2.5}概説 ー基礎知識と実態ー

長谷川就一

化学と教育、Vol.62、No.9、420-423、2014

要 旨

PM_{2.5}とは、大気中の粒子状物質のうち粒径2.5 μm以下の粒子を指す。PM_{2.5}は主に人為起源であり、直接排出される一次粒子だけでなく、大気中でガス状物質が反応して生成する二次生成粒子がある。PM_{2.5}濃度は年々低下傾向だが、季節的には秋季から冬季および春季に、地域的には西日本や日本海側、大都市部で高い傾向が見られる。PM_{2.5}の主要な成分は炭素成分とイオン成分であり、成分濃度の経年変化や地域分布を見ることで発生源の影響をつかむことができる。

外来甲殻類が及ぼす水域の生態系サービスへの影響

金澤光

水環境学会誌、Vol.38(A)、No.2、51-55、2015

要 旨

埼玉県では、2003年頃から西日本に生息する国内外来種のヌマエビ科カワリヌマエビ属ミナミヌマエビ及び中国、韓国に生息する亜種(国外外来種シナヌマエビ)が生息している情報があり、現在の分布状況を調査した。その結果、荒川・利根川水系の各河川で生息が確認された。県北の本庄市元小山川では2012年に市役所脇で4個体が確認され、2013年149個体、2014年200個体が確認され驚異的な繁殖力で増加している。隣接する小山川では在来種のヌカエビがカワリヌマエビ属によって駆逐される傾向にある。また、在来種のヌカエビが生息しない・生息できない・利用されていない水域でカワリヌマエビ属が新たな生息空間に融合し、藻類、デトリタスなどを捕食し、生態系サービスの提供生物となっている水域が見られている。外来甲殻類の侵入は、埼玉県では未知であり、生息空間、摂餌餌料などの競合によって、生態系の基盤を改変させるおそれがあり、在来甲殻類を絶滅させる危険性がある。このように生態系の機能と生態サービスが改変されると、生物多様性が保全できなくなるおそれが生じてくる。

葉緑素計(SPAD値)によるハウレンソウ品種のオゾン感受性の推定

太田友代⁵⁸⁾ 印南ゆかり⁵⁸⁾ 三輪誠

埼玉県農林総合研究センター研究報告、第13号、34-42、2014

要 旨

オゾンによるハウレンソウの可視障害の程度(被害度)と葉緑素計による測定値(SPAD値)との関係を検討したところ、春先に両者の間に負の相関が認められた。このことから、SPAD値は、ハウレンソウ品種のオゾン感受性を推定する簡便な指標として利用できると考えられた。実際に推定する場合には、栽培時期を春先とし、比較する品種の播種日、栽培管理を同一にするとともに、草丈約15cmに成長した時期に行う必要がある。

一般廃棄物不燃・粗大ごみの適正処理に関する研究(その4)

— 資源化の促進及び埋立量削減への方策について —

川崎幹生 磯部友護 鈴木和将 渡辺洋一 花田隆⁵⁹⁾ 武田隼一⁵⁹⁾ 生田考⁵⁹⁾

都市清掃、Vol.67、No.319、248-252、2014

要 旨

平成25年4月1日に、使用済み小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律が施行され、不燃ごみの資源化状況は改善されることが期待できる。しかし、これまでの検討結果から、小型電子機器類の搬入量は最大20%程度であるため、小型家電類以外のごみの資源化にも取り組む必要がある。そこで本研究では、不燃ごみ処理由来の埋立廃棄物である不燃残渣の資源化について調査を行った。その結果、現在の処理方法を変更することなく資源化を促進する方法として、セメントキルンでの資源化が有望であることがわかった。

使用済み化粧品・医薬品・医薬部外品の処理処分の現状と課題

川崎幹生

廃棄物資源循環学会誌、Vol.25、No.3、165-172、2014

要 旨

化粧品、医薬品及び医薬部外品の生産等に係る状況を整理するとともに、不燃ごみから採取したこれらの製品及び容器を用いて、溶出試験等の調査を実施した。これら化学製品の生産は景気の影響をあまり受けておらず、生活必需品となっている現状、及びこれら製品の販売金額を考慮すると、これら製品に係る廃棄物量は総排出量の10%以下であることが推測された。また、製品の溶出試験結果から、埋立廃棄物である焼却灰や不燃残渣よりも炭素溶出率が著しく高い製品種もあることがわかった。

廃棄物処理法の役割と適正処理の推進

川崎幹生

廃棄物資源循環学会誌、Vol.25、No.6、413-419、2014

要 旨

廃棄物処理法は、循環型社会形成のための法体系の中で、廃棄物の適正処理を推進するという重要な役割がある。他方、適正処理を推進するための規制法という側面もあるため、年々その規制は強化されている。その結果、廃棄物処理法は不適正処理抑制には貢献しているが、様々な廃棄物の再生利用の道を阻んでいると考えられることが多い。近年、選別技術が進展しているため、廃棄される物は価値が低いものになっているが、再生利用を進めるために重要なことは、廃棄物ではなく商品であるという意識を構築することである。

揚水返送循環方式による最終処分場安定化促進基礎技術開発

田中宏和⁶⁰⁾ 椿雅俊⁶¹⁾ 磯部友護 大石修⁴⁾

福井県衛生環境研究センター年報、第12巻、80-83、2014

要 旨

最終処分場における局地的な安定化促進技術の開発を行うため、揚水した浸出水を返送循環する方法を用いた小規模実験システムを福井県内の管理型処分場内に構築し、連続運転試験を行った。その結果、揚水した浸出水の電気伝導率の上昇が見られた。また、比抵抗探査を実施したところ、揚水部と給水部の周辺で比抵抗値の上昇が確認された。これらの結果から、揚水返送循環方式により塩類洗い出しを加速させることが可能となり、安定化が促進されることが確認された。

電磁探査と比抵抗探査を用いた最終処分場の構造解析

大石修⁴⁾ 磯部友護 川崎幹生 遠藤和人²¹⁾

平成25年度千葉県環境研究センター年報、2015

<http://www.pref.chiba.lg.jp/wit/hai-ka/nenpou/documents/ar2013haika-k001.pdf>

要 旨

基準省令が適用されない旧処分場を含めた最終処分場の健全性と安全性を簡易にスクリーニングするための調査手法を開発するため、多段積み土堰堤を有する複数の最終処分場において、電磁探査と比抵抗探査を行った。その結果、廃棄物層と土堰堤の存在や厚みの違いを把握することができ、非破壊で内部構造を評価できることを示した。これらの調査結果を「健全性が疑われる廃棄物最終処分場の初期調査と応急対策マニュアル(案)」にとりまとめた。

道路交通振動に係る要請限度の検証

横島潤紀⁶²⁾ 松本泰尚¹⁾ 白石英孝 太田篤史⁶³⁾ 田村明弘⁶³⁾

神奈川県環境科学センター研究報告、第37号、30-36、2014

要 旨

振動規制法では、指定地域内の道路交通振動が要請限度を超え、生活環境が著しく損なわれている場合には、市町村長が道路管理者等に対して振動防止の措置を要請できることを規定している。しかしながら、振動の測定結果と沿道住民の振動感覚との間に乖離があることが古くから指摘されている。そこで本稿では、アノイアンスに着目し、振動の大きさとアノイアンスとの関係を導出するとともに、暴露されている騒音の影響も加味して道路交通振動に係る要請限度の値について検討を行った。その結果、振動規制法制定時と比較して、現在の住民の道路交通振動に対する評価が厳しくなっている傾向が明らかとなった。これは、住民の振動感覚と要請限度を整合させようとする場合には、要請限度の値を下げる必要があることを示唆している。

7.4.4 学会発表抄録

埼玉県における二酸化炭素濃度と排出量との関係について

武藤洋介

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

埼玉県では、堂平山観測所及び騎西観測所の2地点で、WMO標準ガスを基準とした二酸化炭素濃度の観測を継続している。両地点における二酸化炭素濃度は、山岳地域に位置する堂平山と比べて、平野部に位置する騎西の方が年平均値で13ppm程度高いが、月平均値から求めた移動平均値の濃度差には減少傾向がみられた。そこで、県内から排出される二酸化炭素排出量との関係について解析を行ったところ、2地点間の濃度差と電力以外の燃料種からの二酸化炭素排出量は、2001年度から2012年度までの期間で共に減少傾向がみられた。このことから、県内から排出される二酸化炭素排出量の減少により2地点間の濃度差が減少していると考えられた。また、2013年度は、2地点間の濃度差がさらに減少する傾向がみられることから、電力以外の燃料種の二酸化炭素排出量も減少していることが予想された。

全国的な同期観測によるPM_{2.5}の季節的・地域的特徴

長谷川就一、菅田誠治²¹⁾、山本勝彦⁶⁶⁾、山本重一⁶⁷⁾、谷口延子⁶⁸⁾、秋山雅行⁶⁹⁾、家合浩明⁷⁰⁾、山崎敬久⁷¹⁾、三田村徳子⁷²⁾、小林優太⁷³⁾、田村圭⁷⁴⁾

(日本エアロゾル学会第31回エアロゾル科学・技術研究討論会、平成26年8月6日)

地方環境研究所と国立環境研究所によるⅡ型共同研究、およびこの共同研究を母体とした環境省環境研究総合推進費5B-1101による研究で、同一手法でPM_{2.5}の同期観測を2011年秋から約2年半行い、PM_{2.5}の全国的な状況や季節的・地域的特徴、高濃度事例などについて考察した。遠隔地におけるPM_{2.5}に着目すると、特に冬季と春季は西高東低の傾向となっており、越境汚染の影響が西日本で高いことが推測された。都市部ではこうした傾向に上乘せされる形で濃度が高くなっており、地域汚染の影響が現れていた。冬季や春季の高濃度事例では、SO₄²⁻も西高東低の傾向が見られたが、PM_{2.5}と異なり都市部での上乘せは見られなかった。夏季の高濃度事例でのSO₄²⁻は、冬季や春季と同様の傾向も見られたものの、地域分布が異なる傾向も見られ、国内由来による広域汚染などの可能性も考えられた。

西日本で観測されたPM_{2.5}高濃度イベントの発生要因と地域発生、越境移流の評価

山本重一⁶⁷⁾、濱村研吾⁶⁷⁾、下原孝章⁶⁷⁾、小林優太⁷³⁾、長田健太郎⁷⁵⁾、田村圭⁷⁴⁾、長谷川就一、飯島明宏⁷⁶⁾、菅田誠治²¹⁾

(日本エアロゾル学会第31回エアロゾル科学・技術研究討論会、平成26年8月6日)

西日本地域におけるPM_{2.5}は地域発生源の影響と越境汚染の相互影響を受けて高濃度になりやすい。そこで、環境省環境研究総合推進費5B-1101による研究で、地域汚染と越境汚染の複合影響を受けやすい都市域(福岡、松江)、および大陸と都市との中間にあり地域汚染をほぼ排除できる遠隔地(対馬、隠岐)において、同時にPM_{2.5}等を観測し、越境汚染と地域汚染の影響を評価した。その結果、日平均値が35 μg/m³を超える高濃度事例では、一部、地域汚染の影響が大きい期間も観察されたものの、大半は越境汚染の影響が大きいことが分かった。

高流量型光化学スモッグチャンバーの設計と評価

萩野浩之⁷⁹⁾、細谷純一⁷⁹⁾、伊藤剛⁷⁹⁾、坂本和彦、伊藤晃佳⁷⁹⁾

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

二次粒子の全身暴露評価のための高流量型光化学スモッグチャンバーの構築を目的として、225L/minで通気でき、BLランプまたはUVA-340ランプを光源とする滞留時間約1時間の流通型チャンバーを制作し、トルエンまたはm-キシレン35ppb、NO_x 10ppbで粒子生成実験を行った。BLランプに比較し、UVA-340ランプの方がより高いO/C比の粒子が生成し、やや酸化が進む傾向であった。この結果は、UVA-340の方がOHラジカルによるエージングが進行していたものと考えられた。

粒径別大気粒子と自動車排気粒子の炭素分析から見た特徴

柴田慶子⁴²⁾、塩谷健二⁴²⁾、坂本和彦
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

常圧分級捕集装置(Nanosampler)を用いて捕集した冬季の大気粒子(2013年2月藤沢市の4階建てベランダ)と最新規制に対応した酸化触媒とディーゼルパーティキュレートフィルタが一体型の後処理装置を装着した場合と非装着の場合について、ディーゼルエンジン排ガスを希釈トンネルで600倍希釈して捕集した排気粒子の炭素成分組成を比較した。0.1 μm 以下排気粒子の後処理装置による炭素粒子除去率は83%であり、自動車排気粒子と大気粒子では排出の高い粒径と炭素成分組成が異なっていることが分かった。

二次有機エアロゾルの酸化ストレス評価のための関東域での粒子状物質の総合的観測—概要とAMS観測

高見昭憲²¹⁾、佐藤圭²¹⁾、伏見暁洋²¹⁾、藤谷雄二²¹⁾、
古山昭子²¹⁾、吉野彩子²¹⁾、森野悠²¹⁾、田邊潔²¹⁾、
小林伸治²¹⁾、平野靖史郎²¹⁾、萩野浩之⁷⁹⁾、長谷川就一、
熊谷貴美代⁷⁾、齊藤勝美⁸⁰⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

微小粒子における二次有機エアロゾル(SOA)に対する酸化ストレスの評価を行うため、2013年夏に関東域(九段、加須、前橋)において粒子状物質の総合的観測を行った。エアロゾル質量分析計(AMS)により有機物、硫酸塩、硝酸塩等を測定した。また、酸化ストレス発現の要因を理解するため、粒子中の酸化物、水溶性有機炭素(WSOC)、極性有機成分、金属成分などを測定した。PM_{2.5}濃度は日内変動をしており、昼間に高く、夜間に低くなる場合が多かった。有機物の酸化度を示す質量数44と有機物全量の比は昼まで0.15と高く、かなり酸化されており、夜間は0.05と低くなっており、あまり酸化されていない。こうした変動は光化学酸化反応による二次生成粒子の変動を示していると考えられる。

2013年夏季関東における粒子状物質を暴露した細胞の酸化ストレス反応

古山昭子²¹⁾、佐藤圭²¹⁾、伏見暁洋²¹⁾、藤谷雄二²¹⁾、
吉野彩子²¹⁾、森野悠²¹⁾、田邊潔²¹⁾、小林伸治²¹⁾、
平野靖史郎²¹⁾、萩野浩之⁷⁹⁾、長谷川就一、熊谷貴美代⁷⁾、
齊藤勝美⁸⁰⁾、高見昭憲²¹⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

SOAと毒性の関係について明らかにするため、PM_{2.5}水溶性抽出物を培養細胞に曝露して、酸化ストレス応答酵素であるヘムオキシゲナーゼ-1(HO-1)遺伝子の発現増加を指標として評価を行った。PM_{2.5}は昼間に高く、夜間に低くなる日内変動を示していたが、HO-1遺伝子発現ではそうした変動はほとんど認められなかった。また、HO-1遺伝子発現に顕著な地域差も認められなかった。SOAの大部分を占める水溶性SOAの細胞への酸化ストレス誘導や細胞生存率への影響は比較的低かった。また、ジカルボン酸はジアルデヒドに比べて細胞生存率の低下も酸化ストレス誘導も低いことから、SOAのエイジングが細胞毒性影響を増加させる可能性は低いと考えられた。

全国酸性雨調査(87) — 乾性沈着(沈着量の推計) —

遠藤朋美⁷⁰⁾、松本利恵、福田裕⁸¹⁾、野口泉⁶⁹⁾、松田和秀⁴⁸⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17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、フィルターパック法によるガス状及び粒子状成分の大気濃度の調査結果から乾性沈着量を推計し、湿性沈着量と合わせた日本国内の酸性沈着量の把握を行っている。

2012年度調査で湿性沈着及び大気濃度の年平均値が有効となった31地点における総沈着量平均値($\text{mmol}/\text{m}^2/\text{y}$)は、非海塩由来酸化態硫黄成分では $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{wet})$:27、 $\text{SO}_2(\text{g})$:8.3、 $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{p})$:3.4であり、乾性沈着量の割合(乾性/(湿性+乾性) $\times 100\%$)の平均値は30%だった。酸化態窒素成分は、 $\text{NO}_3^-(\text{wet})$:31、 $\text{HNO}_3(\text{g})$:12、 $\text{NO}_3^-(\text{p})$:3.2、還元態窒素成分は、 $\text{NH}_4^+(\text{wet})$:33、 $\text{NH}_3(\text{g})$:9.9、 $\text{NH}_4^+(\text{p})$:6.1となり、乾性沈着量の割合はそれぞれ34%、32%だった。13地点における NO_x の乾性沈着量平均値は $4.7\text{mmol}/\text{m}^2/\text{y}$ となり、酸化態窒素成分の総沈着量の9%を占めた。

埼玉県北部におけるPM_{2.5}中の一次排出/二次生成指標成分の測定

佐坂公規、米持真一、長谷川就一、梅沢夏実、
松本利恵、野尻喜好、竹内庸夫、坂本和彦
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

国内における微小粒子状物質(PM_{2.5})濃度は、近年低下傾向にある。自動車排ガス等に由来する一次排出が減少してきた一方で、バイオマス由来の炭素粒子の相対的寄与が増加しており、その発生形態や一次排出/二次生成を区別した有機粒子の組成分析の重要性が指摘されている。

そこで、本研究では、埼玉県加須市の田園地帯においてPM_{2.5}を採取し、これに含まれるバイオマス由来の一次排出/二次生成の指標成分〔有機マーカー〕を溶媒抽出-シリル化-GC/MS法により測定し、その組成について検討を試みた。

レボグルコサン濃度とオキシダント最高濃度の間には有意な負相関($r = -0.59$ ($p = 0.007$))がみられ、光化学的な酸化が示唆された。一方、*cis*-ヒノン酸及び2-メチルテトラールの濃度は、オキシダント最高濃度に対して正相関(それぞれ、 $r = 0.48$ ($p = 0.04$), 0.51 ($p = 0.03$))を示すことから、光化学的な二次生成が示唆された。

光学的方法によるブラックカーボン粒子濃度の全国調査(2)

松本利恵、野口泉⁶⁹、恵花孝昭⁸²、横山新紀⁴、
木戸瑞佳⁷¹、初鹿宏壮⁷¹、中島寛則⁸³、山神真紀子⁸³、
竹友優⁸⁴、武市佳子⁸⁵、高木智史⁸⁶、濱村研吾⁶⁷、
岩崎綾⁸⁷、村尾直人⁷⁷
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

地方自治体の環境研究所で構成されている広域観測網では、フィルターパック法により粒子状およびガス状水溶性成分の大気濃度を通年測定している。このとき粒子状測定に使用した水抽出後のテフロンフィルターを収集し、これを試料として積分球式光学的黒色炭素粒子測定法によるブラックカーボン(BC)粒子濃度の測定を実施している。2012年度のBCの測定結果について、地域的特徴および季節変動について検討した。

BC高濃度地点では地域的な発生源からの影響が大きいと考えられた。またBC低濃度地点では、越境大気汚染の寄与の可能性も考えられた。

埼玉県加須市におけるブラックカーボンの挙動

松本利恵

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

埼玉県加須市(埼玉県環境科学国際センター)では、2013年7月からオープン型1段のニールフィルターフォルダーを用いて石英ろ紙で1週間ごとに粒子状物質を捕集し、熱分離・光学補正法による炭素成分分析を実施した。同敷地内で実施したフィルターパック法と大気汚染常時監視測定局の測定結果を用いて、ブラックカーボン(BC)の挙動について検討した。

BC濃度は、降水量が少なく、大気の安定している11~1月、4月に高濃度となり、降水量の多い6月に低濃度となった。11~12月のBCの高濃度は、燃焼由来とされる物質の濃度がBCとともに濃度上昇していることから、秋から初冬にかけて調査地点周辺で頻繁に行われるバイオマス焼却など調査地点近傍の燃焼や気象条件に起因すると推察された。

レボグルコサン分析方法の検討

城裕樹⁸⁰、長谷川就一、米持真一

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

PM_{2.5}中のレボグルコサンは、野焼きなどのバイオマス燃焼由来の寄与を推定するための指標成分として着目されていることから、分析条件の最適化を目的に検討を行った。誘導体化試薬および加温時間について検討した結果、BSTFA 100%の場合は72時間加温しても誘導体化が不十分だったが、BSTFA90%+TMCS10%の場合は1時間以上の加温で十分に誘導体化されていた。誘導体化試薬を添加し、直ちにヘキサンにて定容した後加温した場合、ヘキサン溶液中では誘導体化反応の進行が非常に遅かった。

抽出溶媒にアセトンを用いて回収率の検討を行った。標準溶液をろ紙に滴下して実施すると回収率が90%以上であったが、SRM2786をろ紙に分取し行った場合の回収率は20%程度であった。一方、ジクロロメタン+メタノール1:1を抽出溶媒とした場合は、SRM2786における回収率は85%前後であった。窒素吹き付けによる濃縮操作については、乾固直前で吹き付けを終了した場合、白濁する試料が頻出し分析値もばらつく結果となった。

2013年8、9月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

橋本貴世⁸⁸⁾、山神真紀子⁸³⁾、高士昇吾⁸⁹⁾、松岡靖史⁹⁰⁾、
野口邦雅⁹¹⁾、佐久間隆⁹²⁾、長谷川就一、菅田誠治²¹⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

2013年8月9～11日に瀬戸内海沿岸から東北にかけて、9月12～14日に瀬戸内海沿岸から東海にかけて、広域的なPM_{2.5}高濃度事例が観測された。今回、複数の地方環境研究所が共同で実施しているPM_{2.5}の同時観測で得られた成分分析結果から、これら高濃度事例の要因について解析した。8月については、SO₄²⁻が高かったことから大陸からの越境汚染の影響を受け、それに加えて観音寺・加須ではNO₃⁻やOCが高かったことから、地域汚染の影響も加わったと推察された。9月についてもSO₄²⁻が高かったことから大陸からの越境汚染の影響を受けていたと考えられるが、観音寺では気塊の停滞が見られ、NO₃⁻も上昇していたことから、地域汚染の影響も加わったと推察された。

2014年3月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

山神真紀子⁸³⁾、橋本貴世⁸⁸⁾、熊谷貴美代⁷⁾、高士昇吾⁸⁹⁾、
松岡靖史⁹⁰⁾、野口邦雅⁹¹⁾、菊池一馬⁹³⁾、長谷川就一、
菅田誠治²¹⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

2014年3月16～18日に西日本で観測された高濃度事例について、全国各地で測定したPM_{2.5}の成分分析結果等を基に、高濃度要因を推定した。PM_{2.5}は3月16日に西日本を中心に濃度が上昇し始め、17日には近畿・東海を中心に広域的な高濃度となった。18日には高濃度域が瀬戸内と伊勢湾周辺に分散され、これらの地域が前日より高濃度となる一方、他の地域は濃度が低下した。16日はSO₄²⁻が高く、後方流跡線解析や人工衛星データも合わせ、越境汚染の影響があったことが推定される。17日は引き続き越境汚染の影響があったことが推定されるが、NO₃⁻やOCが上昇した地点も見られ、地点によって地域汚染の影響が上乘せされていると推定される。18日は、SO₄²⁻が低下傾向となった。一方、NO₃⁻やOCがさらに上昇した地点が見られ、弱風で拡散しづらかったことが高濃度につながったと推定される。

全国PM_{2.5}成分測定結果から見た高濃度日における地域別化学組成の特徴

熊谷貴美代⁷⁾、田子博⁷⁾、寺本佳宏⁸⁹⁾、橋本貴世⁸⁸⁾、
山神真紀子⁸³⁾、牧野雅英⁹¹⁾、木下誠⁹⁴⁾、長谷川就一、
佐久間隆⁹²⁾、菅田誠治²¹⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

PM_{2.5}の環境基準達成率が低いと、高濃度要因の解明が重要な課題の1つとなっている。本研究では、全国モニタリングによるPM_{2.5}成分分析結果を利用して、高濃度日におけるPM_{2.5}組成をパターン分けし、年間に発生する高濃度事象に対してどのような要因が多いのかを把握することを目的に解析を行った。クラスター分析の結果を参考に各データにおいてPM_{2.5}濃度に対する含有率が20%を超えた成分で分類し、その頻度を集計した。その結果、関東甲信静では硝酸塩系、それ以外の地域では硫酸塩系の頻度が大きく、関東甲信静および東海近畿では有機物系の頻度も比較的大きかった。このように発生頻度の高いPM_{2.5}高濃度要因は地域によって異なることから、地域の状況に応じたPM_{2.5}対策が必要と言える。

PMFおよびCMBモデルを用いた西日本におけるPM_{2.5}発生源寄与率の推定

飯島明宏⁷⁶⁾、池盛文数⁸³⁾、長谷川就一、菅田誠治²¹⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

PM_{2.5}の有効な低減策を立案するためには広域的な汚染の実態を把握するとともに、主要な発生源の寄与率を推定する必要がある。本研究では、全国に展開した各観測サイトにおいて得られたデータセットを利用し、PMFモデルおよびCMBモデルによってPM_{2.5}の発生源寄与率の推定を試みた。PMF解析の結果、対馬ではSO₄²⁻+石炭燃焼の寄与率が50%を占めていたのに対し、福岡および東大阪ではそれぞれ27%、22%に減少しており、これが越境汚染の影響の大きさであると推測される。一方、福岡や東大阪では都市汚染を起源とするNO₃⁻やCl⁻の寄与が大きかった。CMB解析の結果については、石炭燃焼の寄与率は、対馬では51%を占めたが、福岡、東大阪では33%、22%と減少しており、PMFモデルによる結果と整合していた。一方、福岡や東大阪では、NO₃⁻や廃棄物燃焼の寄与が大きく、遠隔地の対馬とは明確に異なる発生源寄与率を示した。

富士山体を利用した自由対流圏大気中酸性ガスおよびエアロゾルの観測(5)

小川智司¹⁰⁾、大河内博¹⁰⁾、磯部貴陽¹⁰⁾、緒方裕子¹⁰⁾、
名古屋俊士¹⁰⁾、皆已幸也⁴⁵⁾、竹内政樹⁴⁶⁾、小林拓⁴⁷⁾、
三浦和彦¹¹⁾、加藤俊吾¹²⁾、植松光夫³³⁾、米持真一、
梅沢夏実

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

日本上空のバックグラウンド大気と越境大気汚染の実態を
解明するため、自由対流圏に位置する富士山頂及び大気境
界層上部に位置する富士山南東麓において、酸性ガス、ガ
ス状水銀及びエアロゾルの同時観測を行った。

山頂及び山麓における大気中水銀濃度は日中に高く夜
間に低い昼夜変動を示した。山麓では気温依存性が認めら
れ、火山性堆積物からの揮散が示唆された。山頂において、
8月夜間に観測された水銀濃度は、世界のバックグラウンド
地点で観測された値と比較して近い値を示したことから、バ
ックグラウンド濃度であると考えられた。また、後方流跡線解析
の結果、山頂の大気中水銀濃度は空気塊の流入経路の影
響を受けることが示唆された。

沿道と一般環境における大気中ナノ粒子の粒径分 布の長期観測(2004-2013)

高橋克行¹⁰³⁾、藤谷雄二²¹⁾、伏見暁洋²¹⁾、長谷川就一、
田邊潔²¹⁾、小林伸治²¹⁾

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月18日)

過去10年間に道路沿道2地点と一般環境2地点におい
て、大気中ナノ粒子(粒径50nm以下)の長期連続観測を行
い、個数濃度の変動と大気汚染物質や気温との関係などを
明らかにしてきた。本報告では過去10年間の観測結果の解
析により、道路沿道(池上、北の丸)の特徴を検討した。20nm
未満の個数濃度と50~100nmの個数濃度は、夏季に低く、
冬に増加する季節変動を示した。5~10月の20nm未満の個
数濃度の経年変化はほとんど見られないが、11~4月につ
いては北の丸では明確に低下傾向が認められ、池上でもわ
ずかに低下が認められた。一方、50~100nmの個数濃度は
両地点で経年的に同程度低下した。ナノ粒子と同様に自動
車からの排出の寄与が高いNO_xの期間ごとの平均は、北の
丸では経年的に顕著な低下が認められた。池上では北の丸
ほど明確ではなかったが2013年度には北の丸と同等の濃度
になった。

都市大気環境中におけるナノ粒子の動向

大石沙紀¹⁰⁾、米持真一、村田克¹⁰⁾、大河内博¹⁰⁾、
名古屋俊士¹⁰⁾

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月18日)

個数濃度において大きな分布を持つナノ粒子は、近年健
康影響が懸念されるようになった。早稲田大学理工キャン
パスの面する幹線道路(明治通り)に、ナノサンプラー(Model
3180, KONOMAX)を配置し、2013年5月からナノ粒子の採
取を行った。ナノサンプラーは最下段にて粒径100nm以下の
粒子をフィルター上に採取することが可能である。

試料は、水溶性イオン、炭素成分及び金属元素を測定し
た。また、採取地点ではWPSおよびPAMSを用いて個数濃度
分布を調べた。

観測を行った期間では2013年5月に8 μ g/m³で最大であ
った。また、15~20nm付近に分布のピークが見られるが、粒
径45nm以下の粒子に着目すると、夏季に比べて冬季の方が
大きく上回っていた。

富士山頂における粒子の化学組成

大石沙紀¹⁰⁾、米持真一、村田克¹⁰⁾、大河内博¹⁰⁾、
名古屋俊士¹⁰⁾

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月18日)

富士山は標高3,776mの孤立峰であり、山頂は自由対流
圏に位置している。長距離輸送された粒子を調べるため、山
頂の測候所を活用して、PM_{2.5}、PM₁とナノ粒子を採取した。

PM_{2.5}とPM₁の採取には、サイクロン型分級器(UGR-2000-
30EH、URG-2000-30EHB)を用い、ナノ粒子の採取には、
ナノサンプラー(Model3180、KANOMAX)を使用した。ナノ粒
子は4~5日ごと、PM_{2.5}とPM₁に関しては、12時間ごとにフィ
ルターを交換した。

富士山頂のナノ粒子濃度は2.9 μ g/m³であり、同時期の沿
道大気の4.9 μ g/m³と比べて低濃度であった。分析を行った
成分のうち、Cl⁻とSO₄²⁻は富士山頂と沿道は同程度の濃度と
なっていた。2013年8月は桜島で噴火が起こっていたことか
ら、火山性ガスの影響を受けた粒子が飛来した可能性が示
唆された。

日中韓同時観測における2013年夏季と冬季のPM_{2.5}の特徴

米持真一、S. Lu⁹⁾、X. Chen¹⁰⁴⁾、J. Yang¹⁰⁴⁾、L. Kiho¹⁰⁵⁾、王効挙、田中仁志、柳本悠輔¹⁰⁾、大石沙紀¹⁰⁾、名古屋俊士¹⁰⁾、大河内博¹⁰⁾

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月18日)

経済発展著しい東アジア地域のPM_{2.5}の最新の実態を明らかにするために、我々は2013年8月と2014年1月に日本、中国および韓国の3ヶ国6地点でPM_{2.5}およびPM₁の同時観測を行った。試料採取には簡易型PM_{2.5}サンプラーであるマルチノズルカスケードインパクター(MCI)サンプラーを用いた。PM₁はMCIサンプラーの分級板をPM₁用に変えたものを用いた。

観測を行った地点では、PM_{2.5}濃度は夏季、冬季ともに北京市が最も高濃度であり、観測期間平均で85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (夏季)、146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (冬季)であった。分析を行った成分のうち、水溶性無機イオンの比率は、加須、新宿でよく似ていた。韓国済州島ではSO₄²⁻の比率が特に高く、海洋微生物由来と考えられた。また、中国の2地点の夏季のPM_{2.5}では、NO₃⁻と金属元素の比率が高いことが特徴であった。

2014年2月におけるPM_{2.5}高濃度事例の解析

熊谷貴美代⁷⁾、山神真紀子⁸³⁾、橋本貴世⁸⁸⁾、野口邦雅⁹¹⁾、木下誠⁹⁴⁾、長谷川就一、菅田誠治²¹⁾

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月18日)

2014年2月25～27日にかけてPM_{2.5}の広域的な高濃度事象が観測された。PM_{2.5}濃度は25日午前中に日本海側の地域を中心に上昇し始め、26日には日本海側、中国、近畿、東海など広範囲にわたって高濃度となった。27日は西日本では濃度は低下した一方、関東で高濃度となった。東海北陸以西の地点では25日にSO₄²⁻が顕著に増加しており、後方流跡線解析とも合わせると越境汚染の影響と推測された。関東の地点ではSO₄²⁻はあまり増加しない一方、27日に、NO₃⁻が顕著に増加した。また、瀬戸内海沿岸の観音寺でも25～28日にかけて比較的高く推移していた。このため、一部では越境汚染に加えて、地域汚染の影響が複合していたと推察された。

粒子状炭素成分測定におけるアーティファクトの影響検討(4)

長谷川就一

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月19日)

粒子状物質中の炭素成分は熱分離法で分析するため、サンプリングには耐熱性のある石英繊維フィルターを使用するが、石英がガス状有機物を吸着し、粒子状の有機炭素(OC)を過大評価する(正のアーティファクト)。そこで、活性炭デニューダを用いたPM_{2.5}の四季サンプリングを行い、ガス状OCの吸着の季節変動を考察した。ガス状OCの季節間の差は小さかった。OCが2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度以上ではガス状OCは20%以下に留まるが、OCが2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度以下ではガス状OCは20%以上の場合が多くを占めた。すなわち、OCが低いときには相対的にガス状OCの寄与が大きくなる一方、OCが高ければ相対的にガス状OCの寄与は小さくなる。この傾向には、目立った季節依存性は見られなかった。

埼玉県におけるPM_{2.5}成分の季節・年度・地域変動とその要因

長谷川就一、米持真一、松本利恵

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月19日)

2011～2013年度の炭素・イオン成分データの季節・年度・地域による特徴の比較とその要因を考察した。PM_{2.5}は11年度秋季全地点と13年度冬季の鴻巣・八潮で25～30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ とかなり高かった。OCは全般に秋季に高い傾向があるが、12年度夏季の鴻巣・寄居や13年度冬季の鴻巣・八潮は同季節の比較で高かった。char-ECはPM_{2.5}と挙動が類似していた。このため、秋季・冬季はバイオマス燃焼の影響が示唆されるが、加えて11年度秋季と13年度冬季は大気安定度の“安定”の頻度が多かったことも要因と考えられた。12年度夏季のOCは戸田<鴻巣<寄居となっていたこと、3か年の中では日射量が顕著に多かったことから、光化学反応による二次有機粒子が増加し、海風輸送によってそれが内陸ほど高まった可能性が示唆された。SO₄²⁻の濃度レベルは年度によって異なった。地点間の差は他の成分よりも小さいが、春季や夏季に高い傾向が見られた。

福島第一原発事故直後からのPM_{2.5}およびPM₁中放射性セシウムの推移

米持真一、佐竹健太、白石英孝、細野繁雄、
小林良夫、大浦泰嗣¹²⁾、反町篤行¹⁰⁶⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月19日)

2011年3月11日に発生した東日本大震災による津波の影響で、東京電力福島第一原子力発電所で事故が発生し、これによって大気中に大量の放射性物質が放出された。

大気粉じん中に含まれる放射性物質は、通常ハイボリウムエアサンプラーを用いて20～30 μm以下の粒径の総粉じんを採取するが、呼吸器深部に到達するのはPM_{2.5}等の微小粒子である。

我々は、2000年からPM_{2.5}の通年採取を、2005年からはPM₁の通年採取を行っており、原発事故直後も微小粒子の採取を行っていた。そこで、ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線測定装置(CANBERRA製)を用いて、これら試料に含まれる放射性セシウムを測定した。事故発生直前は非検出であったCs-137およびCs-134は、放射性プルームが飛来した期間を含む試料では、大幅に増加した。その後、緩やかに減少したものの、7月上旬まで検出されていた。

わが国における大気中HONOの挙動(5)

野口泉⁶⁹⁾、山口高志⁶⁹⁾、松本利恵、岩崎綾⁸⁷⁾、
玉森洋樹¹⁰⁷⁾、堀江洋佑⁵¹⁾、竹友優⁸⁴⁾、坂本武大⁸⁵⁾、
恵花孝昭⁸²⁾、竹中規訓¹⁰⁸⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月19日)

全環研酸性雨広域大気汚染調査研究部会による全国調査の内、参加を希望した機関でフィルターパック法による亜硝酸ガス(HONO)濃度調査を実施している。2012年度調査は8機関、11地点で行われた。

月最大値は加須3月、月最低値は辺戸岬6月であり、年平均値は、都市部である神戸須磨、加須、札幌北および札幌白石で高く、遠隔地域の利尻および辺戸岬で低かった。

大気中水分量が律速となるため、絶対湿度(ABS)やHONO/NO₂比と連動している場合が多く見られ、特に利尻では暑い夏にわずかにABSが多くなるだけで、比が大きく変化する場合が認められた。一方、札幌や神戸では、ABSとも連動するが、ABSの低い冬のNO₂高濃度時に、HONO/NO₂比が上昇する場合も認められた。

フィルターパック法を用いた大気中ガス・エアロゾル成分濃度の日内変動(3)

野口泉⁶⁹⁾、山口高志⁶⁹⁾、秋山雅行⁶⁹⁾、松本利恵、竹友優⁸⁴⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月19日)

2013年冬に埼玉県加須(2月)と和歌山県海南(1月)にて、フィルターパック12セットをそれぞれ毎日2時間、約2週間稼働させ、エアロゾル中イオン成分、元素状(EC)および有機炭素成分(OC)、ガス成分(SO₂、HNO₃、HONO、NH₃)の日内濃度変動を調査した。微小粒径は理論上3 μm、50%カットである。

加須ではSO₄²⁻とNH₄⁺の挙動は似ているが、その比は1:3と大きく、NH₄NO₃などの存在も大きいと考えられた。一方、海南ではSO₄²⁻とNH₄⁺が1:2の割合であり、(NH₄)₂SO₄の存在が考えられる。HNO₃は日中に濃度上昇が見られ、気温によるガスと粒子の存在量変化が伺えた。海南のNO₃⁻、NH₄⁺、Na⁺、Ca²⁺、SO₂は10～12時にピークが見られ、風向の変化に伴う発生源の影響によるものではないかと考えられた。

低流量・長時間捕集による大気中水銀測定-2

梅沢夏実

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月19日)

有害大気汚染物質の調査では、毎月1回の測定により年平均値を求め、環境基準や指針値等と比較することが大きな目的である。試料採取や分析の負担を増加させずに真の年平均値を得ることを目標として、低流量・長時間捕集による方法を検討した。

1日捕集(公定法)と1週間捕集(0.05L/min)では、測定値が概ね一致した。次に1週間捕集と1月捕集(0.01L/min)の比較を行ったところ、1月捕集では実際よりも低濃度の結果となり、正しい測定値は得られなかった。

そこで、流量をどこまで下げることができるのか、様々な流量で1週間捕集を行った。その結果、1週間捕集では0.01L/minまで流量を下げても正しい値が得られた。

今後は、これらの結果が起こる原因の究明と、1か月の連続捕集でも正しい測定値が得られる流量を探索を行う必要がある。

Investigation of ultra-short term growth behavior of plants under the influence of heavy metal using a High Sensitive Interferometric Technique

K.T.K.M. De Silva¹⁾, H. Kadono¹⁾, K. Oh
(日本生物環境工学会2014年東京大会、平成26年9月9日)

本研究では、新規の光学干渉技術である高感度な干渉計測システム(統計干渉法(SIT))を用いて、カドミウムが添加された場合の稲の葉の秒オーダーの極短時間内のリアルタイムの生長と変動をサブナノメートルの精度で計測した。カドミウムを添加した後、稲の葉の生長は明らかに低減した。その成長速度を表す植物生長ゆらぎの標準偏差(SD)の減少率は、1時間で6%、7時間で35%であった。また、カドミウムフリーの状態と比べ、0.1mol/L濃度のカドミウム暴露で稲の葉の平均生長率が8時間後に45%低下した。本SIT技術により、即時超短期的に植物のナノメートルの生長変動へのカドミウムの影響を計測でき、他の方法に比べて十分な感度が得られた。

植物に対する低線量環境放射線の影響(2)

青野光子²¹⁾、三輪誠、岡崎淳⁴⁾、小松宏昭⁶²⁾、
武田麻由子⁶²⁾、岡村祐里子⁸³⁾、山神真紀子⁸³⁾、
須田隆一⁶⁷⁾、古川誠⁹⁵⁾、渡邊稔⁹⁵⁾、中村佐知子⁹⁶⁾、
尾川成彰⁹⁷⁾、玉置雅紀²¹⁾、中嶋信美²¹⁾、久保明弘²¹⁾、
佐治光²¹⁾

(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

アサガオは、均一な遺伝的背景を持ち、毎年継続して栽培しやすく、種子の色、花色、花卉の形態といった形質の変化を観察することで、放射線の影響評価を行うことが可能な材料である。また、遺伝子の情報が公開されているため、ストレスを受けたときに機能する遺伝子群の発現状態を調べることもできる。そこで、本研究では、2012年に引き続き、アサガオにおける低線量環境放射線の影響について、種子の形態変異やストレス遺伝子の発現量を指標として調査した。

2012年の結果では、葉における一部の遺伝子の相対発現量および種子の形態異常率と積算放射線量との相関が示唆されたが、2013年は再現性が確認されなかった。これは、除染により、2013年の線量が2012年に比べて低くなっていたことと、放射線以外の要因による影響が考えられる。

葉に発現する可視被害の程度に基づいたホウレンソウとコマツナにおける品種間オゾン感受性差異に関する検討

三輪誠、印南ゆかり⁵⁸⁾
(第55回大気環境学会年会、平成26年9月17日)

オゾン暴露試験から得られたホウレンソウとコマツナの各品種における被害度より、いずれにおいても、品種間でオゾンに対する感受性が異なることがわかった。

ホウレンソウとコマツナにおいて、各品種の被害度と葉の気孔密度との関係を調べた結果、いずれにおいても両者間に正の相関が認められた。このことから、ホウレンソウとコマツナでは、品種によって気孔密度が異なり、気孔密度が高い品種ほど、オゾンに対する感受性が高く、葉に被害が発現しやすい傾向にあると考えられた。

また、ホウレンソウとコマツナにおいて、各品種の被害度と葉のSPAD値との関係を調べた結果、ホウレンソウでは両者間に負の相関が認められたものの、コマツナでは認められなかった。このことから、ホウレンソウでは、SPAD値が高い品種ほど、オゾンに対する感受性が低く、被害が発現しにくい傾向にあることが示唆された。

Ultra short-term growth behaviour of plants under the influence of Cadmium using a highly sensitive interferometric technique, SIT

K.T.K.M. De Silva¹⁾, H. Kadono¹⁾, K. Oh
(第62回応用物理学会春季学術講演会、
平成27年3月14日)

カドミウム(Cd)は食物連鎖に進入しやすい主要な有害重金属である。本研究では、高感度な干渉計測システム(統計干渉法(SIT))を用い、カドミウムストレスの下でニラのサブナノメートルのリアルタイムの成長挙動を測定した。その結果、0.1mMカドミウムのストレスを受けた後に、ニラの生長速度の低減が示された。0.1mMカドミウムの処理は、カドミウムフリーの処理に比べ、NIFの正規化標準偏差(NSD)は、6時間後に既に減少し、2日目と3日目にはそれぞれ42%、56%減少した。SITはカドミウムによる植物への影響を即時に測定でき、その感度も十分であることが示された。

資源植物を用いた汚染土壌の修復に関する研究- ダイズ品種間の差-

王効挙、米持真一、磯部友護、細野繁雄、
三輪誠、米倉哲志、金澤光
(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月16日)

資源植物を用いる「収益型ファイトレメディエーション」の確立の一環として、10品種の国産ダイズを対象に、品種による修復効率の違いを評価した。重金属汚染土壌に栽培したダイズは、どの品種も順調に生長した。地上部乾重量は5~13 g/potであり、品種により2倍以上の差があった。地上部の重金属濃度は総じてCu>Cd>Pb、As、Ni>Crの順にあり、部位別では、茎と葉中の重金属の濃度が実より高い傾向があった。地上部での重金属蓄積量は、Cdで17~136 μg/株、Pbで6.7~30 μg/株の範囲内にあり、品種による違いが大きかったことが示唆された。ダイズの品種資源は比較的豊富であり、「収益型ファイトレメディエーション」の確立においては重金属の蓄積量(修復性)と実の収穫量(収益性)が共に優れた品種の選出が非常に重要であることが分かった。

埋立処分からみた不燃ごみ処理の課題

川寄幹生、磯部友護、鈴木和将、渡辺洋一
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月15日)

不燃ごみの中には完全に使い切っていない化粧品や医薬品等の容器が含まれている。これらは不燃ごみとして回収された後、破碎選別処理され埋立処分または焼却処理されている。容器内に残った製品が全て埋立処分されるわけではないが、これら製品中には様々な化学物質が含まれるため、埋立地や浸出水処理への負荷が危惧される。

ここでは、化粧品や医薬品等に係る埼玉県内自治体の分別ルールをホームページやごみ出しマニュアル等から整理し、適正処理について検討した。また、不燃ごみから採取した化粧品や医薬品を用いて溶出試験を行い、埋立地への汚濁負荷についても検討した。

電磁探査と比抵抗探査を用いた最終処分場の構造解析

大石修⁴⁾、磯部友護、川寄幹生、遠藤和人²¹⁾
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月15日)

旧処分場とよばれる基準省令が適用されない最終処分場は、当時の埋立方法や埋立物、内部構造が不明なことが多く、環境汚染を引き起こすリスクを多く包含している恐れがあることから、これら処分場の健全性や安全性を簡易にスクリーニングする調査方法の開発が求められている。

本研究では、複数の処分場において電磁探査と比抵抗探査を用い、内部構造の把握を試みた。その結果、廃棄物層と比較して覆土層や土堰堤は電気伝導率が低いことから、内部構造の把握が可能となり、さらに層厚についても評価できる可能性が示された。

アスベスト含有建材断面に観察される繊維束の面積

渡辺洋一、川寄幹生、磯部友護、
鈴木和将、朝倉宏¹⁵⁾
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月15日)

建設廃棄物の循環利用の障害となるアスベスト含有建材の選別促進のため、建築物解体に伴って発生したアスベスト含有建材を低コスト、短時間で判定する手法の確立が必要であり、目視あるいは実体顕微鏡による判定が有用である。また、JIS法に追加された偏光顕微鏡による観察を行うためにも建材断面の繊維束の確認と採取が前提となる。そこで、判定のための適正な観察倍率や観察面積について検討するための基礎データとして、アスベスト含有建材の断面に観察されるアスベスト繊維の束の大きさ、分布を計測した。建材断面に観察された繊維束は大小様々であったが、46サンプルに観察された繊維束の平均的なものは、15倍程度のルーペで十分確認できるサイズ(実体顕微鏡観察時の束の面積の平均値約0.1mm²)であった。

GISを用いた廃棄物系バイオマスへのガス化改質施設の最適配置に関する研究

鈴木和将、藤原健史⁴⁴⁾、川本克也⁴⁴⁾
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月16日)

著者らは、触媒を活用してガス化炉の生成ガスを組成変換し、COやCH₄を高効率に回収するガス化改質プロセスの開発を行っている。今後、低炭素社会及び循環型社会を実現していくためには、プロセスの開発により、ガス化改質施設の効率化を目指していくとともに、広く薄く賦存している廃棄物系バイオマスをどのように効率よく利用していくかが重要な鍵となってくる。そこで、本研究では、開発を行っているガス化改質施設の配置の最適化を目的に、埼玉県を対象として産業廃棄物である木くず類の発生分布を産業廃棄物管理票(マニフェスト)データを用いて推計を行い、さらに、地理情報システム(GIS)を用いて、これら発生する廃棄物のガス化改質施設までの輸送距離を最小化するための最適配置について検討を行った。

埋立工法が中間処理残渣埋立物の安定化に及ぼす影響

東條安匡⁷⁷⁾、田村和樹⁷⁷⁾、松尾孝之⁷⁷⁾、松藤敏彦⁷⁷⁾、
磯部友護、椿雅俊⁶¹⁾、小野雄策⁷⁸⁾
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月16日)

中間処理残さの早期安定化に望ましい埋立構造を明らかにするため、従来型の埋立工法を採用した実埋立地と、埋立物を均質に混合し、洗い出しを促進するために透水性・透気性を高め、低密度で埋立を行ったテストセルを比較し、どちらが安定化促進に有利であるかを検討した。

実埋立地及びテストセルから採取した埋立廃棄物に対する各種の化学分析を行った結果、テストセルの埋立工法は、塩類の濃度を早期に低下させ、またカルシウム等については難溶性へと変化させている可能性が示唆され、実埋立地のような高密度転圧、低透水性覆土といった工法よりも、早期に安定化できる可能性があることが分かった。

管理型最終処分場の廃止基準に関する考察(8)

長森正尚、磯部友護
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月16日)

管理型最終処分場の廃止時に、埋立廃棄物の安定化を確認する必要があることから、調査方法や基準設定の困難なガスを中心に複数の処分場で調査してきた。

本報の対象地は、埋立面積47km²、容積440km³、最大深度23m、埋立廃棄物が約52万トンの山間埋立地であり、管径やスレーナーの位置が異なる場内観測井3種類11本が設置されている。

廃棄物層内の温度は、センサーの設置深度により外気温の影響があることに加え、平面的な位置の違いで2~10℃の差があった。ガス組成及びその変動の傾向は場内観測井ごとに異なっており、外気の侵入度合いは観測井の施工方法に影響される可能性が示唆された。また、太陽光発電のための天場作業に伴って、層内温度の一時的な上昇、及びガス組成の変化がみられた。

アスベスト含有建材の表面に露出する繊維束の偏りの調査

朝倉宏¹⁵⁾、鈴木和将、川岸幹生、渡辺洋一
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月16日)

建設混合廃棄物の処理現場におけるアスベスト含有建材の迅速判定法が求められている。埼玉県が開発した目視判定法は判定に長時間を要するため、時間短縮のための調査を行った。アスベストの繊維束が多く観察される部位を特定できれば効率的に判定が行えるので、まず、建材片の表面を成型面(割れや削れない製品のままの表面)と破断面に分類し、次に等間隔に分画してそれぞれの繊維束数を計数した。その結果、アスベスト含有建材が38、非含有が89であった。成型面に比べて、破断面には150倍の密度で繊維束が観察された。また、全てのアスベスト含有建材について破断面に繊維束が確認された。さらに、破断面の観察範囲を全部にした場合の誤判定率は0%であり、半分にした場合の誤判定率は0.16%であった。

中間処理残さ主体埋立物の安定化遅延機構に関する生物学的な検討

石垣智基²¹⁾、鈴木和将、磯部友護、川寄幹生、
山田正人²¹⁾、東條安匡⁷⁷⁾
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月17日)

生物学的な物質変換のエンドポイントであるガス発生挙動を対象として、中間処理残さ主体の埋立地における安定化遅延のメカニズムについて、生物学的分解性の観点から評価するとともに、安定化進行状況について検討した。

複数の埋立地から採取した廃棄物試料について、元素組成、酸素消費に伴う生物分解可能な有機物量、嫌気条件下におけるガス発生量の測定を行った。その結果、総じて生物分解性有機物の含有量は少なく、焼却灰主体埋立地ではほとんど含まれていないことが分かった。また、埋立廃棄物に焼却灰が含まれている場合、ガス発生ポテンシャルは低く、嫌氣的ガス化反応に対する阻害的影響が示唆された。

篩分け堆積廃棄物の安息角試験結果を用いた斜面安定性評価の検討

土居洋一⁹⁸⁾、山脇敦⁹⁹⁾、川寄幹生、小林優子⁹⁸⁾
(第25回廃棄物資源循環学会研究発表会、
平成26年9月17日)

不法投棄等現場に堆積した廃棄物の斜面安定勾配は安息角試験を実施することにより、容易に把握することが可能であると考えられる。実際の廃棄物堆積現場調査の結果、堆積廃棄物を用いた安息角試験により得られた勾配は現状の安定している斜面勾配とほぼ同じであることから、斜面安定性評価の簡易的な手法として安息角試験が有効な手段であることを報告する。

ここでは、堆積廃棄物試料(特にプラスチック類)の寸法効果を検証することを目的として、篩分けした堆積廃棄物を用いて安息角試験を実施した。その結果、廃棄物寸法及びプラスチック類の混入割合による効果、及び堆積期間の違いによる影響等が確認できた。

最終処分場での比抵抗探査における低比抵抗領域の評価に関する研究

磯部友護、高橋武春¹⁰⁹⁾、松隈勇太¹¹⁰⁾
(第36回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成27年1月21日)

最終処分場の土堰堤や遮水工といった内部構造の把握や、保有水の分布状況を非破壊的に把握する手法として、比抵抗探査の有効性が明らかになりつつある。一般廃棄物最終処分場において比抵抗探査法を用いたモニタリングを実施したところ、低比抵抗領域の分布から、降雨イベントに伴う地表面からの雨水浸透の起きやすい場所、および場内保有水の水位とその変化を把握できる可能性が示された。さらに、複数周波数の電流に対する比抵抗値を測定するSIP法探査を用いたところ、比抵抗探査のみでは区別できない低比抵抗領域を周波数特性により更に細分化できる可能性が示された。

一般廃棄物不燃・粗大ごみの適正処理に関する研究(その5)－今後の課題－

川寄幹生、磯部友護、鈴木和将、渡辺洋一
(第36回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成27年1月22日)

平成22年度から4年間にわたり、家庭から排出される不燃ごみ・粗大ごみを対象に資源化の推進及び埋立ごみの削減を目的として、「一般廃棄物不燃・粗大ごみの適正処理に関する研究」を実施した。一方、その他の適正処理の視点として、不燃ごみ中に完全に使い切っていない化粧品や医薬品の容器が含まれている問題がある。

本報告では、全国の政令指定都市における化粧品や医薬品等の容器の排出方法について調査し、これら製品容器の分別方法に関する現況を報告した。また、汚濁負荷の高い製品の溶出試験液及び土壌を用いて簡易土壌カラム試験を行い、埋立地中間覆土との相互作用について検討し、土壌層を通過する有機汚濁成分が多いことを示した。

最終処分場における乾電池の取り扱い見直しのための水銀含有量調査

清水辰人¹¹⁾、長森正尚
(第36回全国都市清掃研究・事例発表会、
平成27年1月22日)

埼玉県環境整備センターの受入れ廃棄物のうち、公害防止細目協定で定める混入不適切物に乾電池がある。現在、水銀ゼロ使用の乾電池が普及してきていることから、乾電池中の水銀含有量を実測定して水銀ゼロが確認できれば、協定の変更方針を立てることが可能である。

本研究では、単3乾電池を解体し、正極及び負極中の水銀含有量を測定した。試料は、新品6、使用済14、並びに廃棄物中の混入物8の計28検体とした。そのうち18検体の水銀含有量は0.002mg/kg未満であったが、10検体では0.002～0.11mg/kgと、低濃度ではあるが水銀が検出された。

河川水／底質系における*N*-MeFOSEと*N*-EtFOSEの生分解挙動の比較

茂木守、野尻喜好、堀井勇一
(第23回環境化学討論会、平成26年5月14日)

防水用途製品などに使用される*N*-methyl perfluorooctane sulfonamidoethanol (*N*-MeFOSE)や*N*-ethyl perfluorooctane sulfonamidoethanol (*N*-EtFOSE)は、生分解作用により、最終的にペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)に転換する。埼玉県内の河川水、底質混合液に*N*-MeFOSEまたは*N*-EtFOSEを添加し、ISO14592に準じた生分解実験を行ったところ、28日間でそれぞれ添加量の7.7%、1.9%がPFOSに転換した。

ダイオキシン類分析過程での硫酸処理によるいくつかの異性体の消失

蓑毛康太郎、大塚宜寿、野尻喜好
(第23回環境化学討論会、平成26年5月14日)

ダイオキシン類分析において硫酸処理は夾雑物を除去するために欠かせない操作である。この処理において夾雑物の除去を促すには抽出液を大量の濃硫酸に長時間接触させることが効果的であると考えられるが、長時間処理することによりTeCDDs/Fs、PeCDFsの一部の異性体が消失することが確認された。

下水処理施設における揮発性メチルシロキサンのマスバランス調査

堀井勇一、蓑毛康太郎、茂木守、野尻喜好
(第23回環境化学討論会、平成26年5月14日)

揮発性メチルシロキサン(VMS)は、整髪料や化粧品等の多様なパーソナルケア製品に使用される高生産量化学物質である。しかし一部のVMSについては、環境残留性や生物蓄積性が指摘されており、これらVMSの環境への排出実態の把握が必要とされている。本研究では、環状及び鎖状VMS(3～6量体)を対象に下水処理施設を調査し、処理場内におけるVMSのマスバランス及び処理工程における除去効率、さらには下水処理施設を介したVMSの大気及び公共用水域への排出量を調査した。流入水及び放流水中のVMS濃度から算出した下水処理におけるVMS除去率は、平均96%であり、施設により89～98%の範囲で観察された。また、予測されるVMSの排出経路である放流水、曝気ガス及び活性汚泥の分析から、下水処理におけるVMSの除去は、主に活性汚泥への吸着によるものと判断された。

生成・分解速度解析に基づく燃焼副生成する塩素化ピレンの生成機構調査

三宅祐一⁴⁰⁾、王齊⁴⁰⁾、雨谷敬史⁴⁰⁾、堀井勇一
(第23回環境化学討論会、平成26年5月14日)

ハロゲン化多環芳香族炭化水素類(ハロゲン化PAHs)は、PAHsに塩素又は臭素が置換した新規の有害化学物質群であり、その一部はPAHsと同等以上の有害性や環境残留性をもつと報告されている。本研究では、廃棄物焼却施設を模擬したポリ塩化ビニル(PVC)の燃焼実験を行い、母核となるPAHsやハロゲン化PAHs濃度を実測した。また、主要な副生成物質である塩素化ピレン(CIPyr)の生成・分解速度式を仮定し、実測値と速度解析による推算値を比較することで塩素化ピレンの生成機構を推定した。その結果、実験値と計算値が一致し、反応速度定数の温度依存性が確認できたことから、気相中でPyrが逐次的に塩素化していく反応経路が主であると示唆された。

環状メチルシロキサンの亜臨界水分解

柿澤拓也⁶⁴⁾、堀久男⁶⁴⁾、堀井勇一
(第23回環境化学討論会、平成26年5月14日)

本研究では、環境影響が懸念されている代表的な環状メチルシロキサンであるDecamethylcyclopentasiloxane(D5)について、亜臨界水を用いた分解条件を検討した。亜臨界水には常温常圧の水には溶解しない有機物を溶解したり、有機物を加水分解する作用があり、適当な還元剤もしくは酸化剤を組み合わせることで有機フッ素化合物のような安定な化合物を分解することが知られている。分解試験の結果、アルゴンガスまたは酸素ガス雰囲気下で、200~300℃の亜臨界水状態にすることでD5が効果的に分解されることが明らかになった。

下水処理場におけるフッ素テロマーアルコール類の挙動

野尻喜好、堀井勇一、茂木守
(第23回環境化学討論会、平成26年5月15日)

河川水中で広範囲に存在が認められているPFOAは、8:2FTOHの様な前駆体からの転換により生じる経路が報告されている。本研究では下水処理施設の処理過程における試料中のフッ素テロマーアルコール類(8:2FTOH、7:2sFTOH)、PFOAを測定し、その濃度レベルと排出状況を確認した。また、反応タンクからの発生ガス中には7:2sFTOHが認められ、反応タンクで8:2FTOHが生分解され7:2sFTOHに変化していることを確認した。

埼玉県における河川水中のネオニコチノイド系殺虫剤の存在実態

大塚宜寿、野尻喜好、蓑毛康太郎、茂木守、堀井勇一
(第23回環境化学討論会、平成26年5月15日)

埼玉県内に環境基準点を有する全35河川の38地点の河川水を2013年4月、8月、10月にそれぞれ採取し、演者らが開発し、すでに報告した河川水試料を対象とするネオニコチノイド系殺虫剤の同時分析方法を用いて、ネオニコチノイド系殺虫剤として登録されている7化合物(イミダクロプリド、ニテンピラム、アセタミプリド、チアメトキサム、チアクロプリド、クロチアニジン、ジノテフラン)の濃度を測定した。その結果、ネオニコチノイド系殺虫剤は38地点中37地点で検出された。濃度は、ジノテフランとクロチアニジンが他のネオニコチノイド系殺虫剤と比較して高い傾向であり、また、多くの調査地点で8月に高くなったが、7化合物のすべてにおいて水質汚濁に係る農薬登録保留基準を大幅に下回っていた。

下水処理施設周辺環境における揮発性メチルシロキサン濃度の濃度分布

堀井勇一、養毛康太郎、野尻喜好
(第23回環境化学討論会、平成26年5月15日)

本研究では、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、かつ高生産量化学物質である揮発性メチルシロキサン(VMS)について、その主要発生源の一つである下水処理施設やその周辺環境について調査し、水環境における残留濃度を明らかにした。下水放流口から約2km下流に位置する地点での河川水中VMS濃度の年平均は300 ng/Lであり、これは上流地点の年平均160ng/Lと比較して約2倍高い濃度であった。これら流況から、下流域のVMS濃度上昇は下水放流水による影響と示唆された。通年の河川水中VMSの濃度観測において、河川水中のVMS濃度は、冬～春季(1～5月)に高く、夏～秋季(6～10月)に低い傾向がみられ、これら濃度分布と河川水量及び気温(水温)の間には、有意な相関が認められた。

東京湾集水域におけるハロゲン化多環芳香族炭化水素類の環境残留特性

堀井勇一、神谷優太⁶⁵⁾、大浦健⁶⁵⁾
(第23回環境化学討論会、平成26年5月15日)

ハロゲン化多環芳香族炭化水素類(ハロゲン化PAHs)は、産業活動に伴い非意図的に生成される環境汚染物質であり、塩素又は臭素が置換していることで親PAHsよりも環境残留性が高くなると報告されている。本研究では、水環境中ハロゲン化PAHsの濃度分布を把握するため、東京湾集水域から表層水、底質、魚類を採取・分析した。各試料について25種の塩素化PAHs(1～4塩素)、14種の臭素化PAHs(1～2臭素)の異性体別濃度に明らかにし、環境媒体別の残留特性を調査した。また、生物蓄積性の評価として、魚類試料と底質試料中濃度を用いた生物相-底質蓄積係数(BSAF)を算出した。今回対象としたすべてのハロゲン化PAHsのBSAF値は1未満であった。得られたBSAF値及び魚類中の化合物濃度組成から、特に2～4塩素化ピレンや高員環成分について、河川環境における底質から魚類への移行は低いことが示された。

実験炉と実施データ比較によるハロゲン化多環芳香族炭化水素類の生成機構解析

王齊⁴⁰⁾、三宅祐一⁴⁰⁾、雨谷敬史⁴⁰⁾、堀井勇一、野尻喜好、大塚宜寿
(第23回環境化学討論会、平成26年5月16日)

ハロゲン化多環芳香族炭化水素類(ハロゲン化PAHs)の一部は、親PAHsと同等以上の有害性を有し、PAHsにハロゲン原子が置換することで環境残留性が増すことが報告されている。ハロゲン化PAHsは残留性などの面でダイオキシン類と似た環境挙動を示すと考えられているが、廃棄物焼却時の生成及び排出機構について十分な情報がない。そこで本研究では、廃棄物焼却施設を模擬した室内実験炉を用い、ポリ塩化ビニル(PVC)や廃棄物固形燃料(RDF)を燃焼し、燃焼によって生成したハロゲン化PAHsの種類、濃度を解析した。また、47箇所の廃棄物焼却施設において採取した排ガス試料を用いて、実施データ中のハロゲン化PAHsを実測し、実験炉と実施データのハロゲン化PAHs生成・排出傾向の違いを解析した。

環状メチルシロキサンの亜臨界水分解

柿澤拓也⁶⁴⁾、倉田柚花⁶⁴⁾、堀井勇一、堀久男⁶⁴⁾
(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月16日)

本研究では、産業界で広く使用されている一方で、環境影響が懸念されている代表的な環状メチルシロキサンであるOctamethylcyclotetrasiloxane(D4)及びDecamethylcyclopentasiloxane(D5)を、亜臨界水を用いて分解することを検討した。分解試験の結果、アルゴンガスまたは酸素ガス雰囲気下にて、300℃の亜臨界水状態にすることで、D4及びD5が効果的に分解されることが明らかになった。ICP発光分析により、反応前のD5に含まれるSi原子の91.7%が反応液のヘキサシロキサン抽出後の水層に含まれることが分かった。この水層をLC/MSで測定したところ、その反応生成物はメチルシロキサンのメチル基の一部が水酸基に置換されたものであることが判明した。これら反応生成物は水に易溶であるため、その生体蓄積性は低減していると考えられる。

下水処理場における異なる運転条件下の環境影響評価

見島伊織、吉川直樹⁴¹⁾、天野耕二⁴¹⁾、吉田征史¹⁸⁾
(第51回下水道研究発表会、平成26年7月22日)

下水処理場においては、電力消費によるCO₂や窒素除去過程でのN₂Oなどの温室効果ガス、処理水として窒素などの栄養塩の排出が多いことが知られている。よって、硝化抑制運転や硝化促進運転などの各条件において、温室効果ガス排出による地球温暖化、栄養塩の排出による富栄養化、NH₄-N排出による生態毒性評価などを行うことが重要となる。これにより、環境影響を多面的かつ統合的に評価し、環境影響が最小となる条件を検討する必要がある。本研究では、硝化抑制運転や硝化促進運転といった運転条件に変更があった下水処理場を対象として、地球温暖化や富栄養化への環境影響を算定して単一指標に落とし込み、それぞれの運転条件においてどのような環境影響があるかを比較検討した。

リン除去型浄化槽におけるリン除去性能向上のための基礎的検討

見島伊織、濱みずほ¹⁰⁰⁾、田畑洋輔¹⁰⁰⁾、野澤勉¹⁰¹⁾、
田中義勝¹⁰²⁾、中島淳⁴¹⁾
(第28回全国浄化槽技術研究集会、平成26年9月17日)

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

三次元励起蛍光スペクトル法による浄化槽機能診断手法開発に向けた基礎的検討

池田和弘、見島伊織、田畑洋輔¹⁰⁰⁾、野澤勉¹⁰¹⁾、
田中義勝¹⁰²⁾、中島淳⁴¹⁾
(第28回全国浄化槽技術研究集会、平成26年9月17日)

蛍光を発する溶存有機物は排水中に含まれる全有機物の一部ではあるものの、生物処理によってスペクトルは大きく変化するため、有機物の分解や代謝など処理の進行に関する有用な情報を得ることができる。そこで、三次元励起蛍光スペクトル法による浄化槽機能診断手法開発に向け、多数の浄化槽排水の三次元励起蛍光スペクトルを取得し、水質との関連性を評価した。スペクトル形状は変化に富んでおり、流入水質と分解に係る微生物活動を大きく反映すると考えられた。励起波長275nm、蛍光波長315nmの位置の蛍光強度:Fチロシンは、BODとケルダール態窒素をモニタリングする指標になり得ることが示唆された。今後は急激な水質悪化を検知できるか、データを蓄積して評価する必要がある。

河川水質監視への三次元励起蛍光スペクトル法の適用に関する基礎的検討

池田和弘、柿本貴志、見島伊織、渡邊圭司、高橋基之
(第51回環境工学研究フォーラム、平成26年12月21日)

排水や環境水は、由来に応じて異なる溶存有機物を含むため、それぞれ特有の蛍光特性を有する。三次元励起蛍光スペクトル法(EEM法)は、小労力で迅速に有機汚濁の起源に関する豊富な情報を得ることができる分析法である。本研究では、EEM法により水質悪化を監視し、有機物管理する手法の構築をめざし、河川水のEEMデータの蓄積と評価を行った。

その結果、河川水の蛍光特性が地域間、季節間で大きく変動することが確認された。生活排水由来の負荷による水質悪化はスペクトルに強く反映され(Fフルボ酸/DOCおよびFチロシン/DOCの変動)、流入の監視に有用であることが確認された。また、適切なピークの選択(Fチロシンの利用)によりEEM法によるBOD推測が改善されることが分かった。

埼玉県内の主要河川における溶存N₂Oの挙動特性

見島伊織、池田和弘、柿本貴志、渡邊圭司、
増田周平¹¹²⁾、丸尾知佳子²³⁾、西村修²³⁾

(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月16-17日)

近年、温室効果ガスであるN₂Oの排出抑制が急務の課題として認識されている。これまで、排水処理における生成に関しては種々の研究がなされているが、河川などの水環境中における溶存N₂O(D-N₂O)の挙動については調査研究事例が不足している。IPCCによれば、排出された窒素のうち0.25%が河川でN₂Oに変換されるとしているが、一方で不確実性が大きいことも示されている。N₂Oは硝化・脱窒の窒素変換の過程で生成されるため、窒素濃度の異なる河川においてD-N₂Oに関する情報の蓄積が必要である。そこで、本研究では、埼玉県内の主要河川のうち、窒素濃度が異なる6地点を選定し、定期的にD-N₂Oを測定した。これにより、D-N₂Oの濃度レベルや挙動特性に関する情報を整理した。

付着藻類が繁茂する河川における有機物の分画と蛍光特性

池田和弘、見島伊織、柿本貴志、渡邊圭司、高橋基之
(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月16-17日)

水深の浅い河川においては、付着藻類が繁茂し、一次生産に伴うpHの上昇や内部生産有機物の放出により水質に影響を与えている。生産・代謝され流下する溶存有機物の量・特性に関しては、十分な実態調査がなされていない。本研究では人為的負荷のない上流域の河川において、付着藻類が繁茂する区間の上下で水質測定を行った。その結果、流下に伴うDOC上昇が冬季も夏季もみられ、付着藻類が有機汚濁源となることが示された。膜による分画の結果、増分は高分子成分が主体で、蛍光特性から内部生産と微生物分解により溶存有機物が生成されたことが示唆された。モデル計算の結果、既存の純生産速度と同レベルで溶存有機物が生成され放出されていることが分かった。

GISを用いた水質事故データベースの構築と事故特性解析

柿本貴志

(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月16-17日)

埼玉県内の河川では、例年200件超の異常水質事故が発生しており、事故件数の削減が課題になっている。本研究では平成22年度から平成24年度の異常水質事故に関するデータ(事故の種類別に発生日時、発生場所、原因者に関する情報など)をGISデータに変換し、データベースの構築を行うと共に、油流出事故について事故特性の解析を行った。その結果、県南部の河川で事故が多発していること、原因者不明の事故はある特定の流域に集中していること等が分かった。また対象期間中に約300件の油流出事故があったがその半数は原因者不明であり、事故件数の削減のためには原因者を突き止めて適切に指導することが重要であると考えられた。原因者が判明した事例のうち、約15%が特定事業場、約40%が非特定事業場であり、事故の際には非特定事業場にも注目する必要があることなどが明らかになった。

富山県氷見市におけるイタセンパラとイシガイ類が生息する小河川の水質調査

田中仁志、高橋和暉¹⁾、木持謙、田中大祐⁵⁵⁾、
酒徳昭宏⁵⁵⁾、中村省吾⁵⁵⁾、藤林恵²³⁾、西村修²³⁾、
西尾正輝⁵⁶⁾、木幡邦男

(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月16-17日)

本研究では絶滅危惧種イタセンパラ及びその産卵母貝のイシガイ科二枚貝の保護を目的として、富山県氷見市内の生息地となっている河川(M川及びN川)の水質を調査した。現地調査は平成25年4月から平成26年10月まで1回/月の頻度で行った。M川に対してN川の方がChl-a、T-N及びT-Pは高い傾向が見られた。N川では用水確保のため、通年、堰き止めているなどM川との管理方法の違いが水質に影響していると考えられた。なお、二枚貝の生息密度はM川の方がN川より大きく、今後は管理方法と二枚貝の生息密度との関係を明らかにしていく予定である。

鉄電解法を用いた浄化槽における共存物質のリン除去促進効果

横山裕太⁴¹⁾、濱みずほ¹⁰⁰⁾、田畑洋輔¹⁰⁰⁾、見島伊織、
池田和弘、中島淳⁴¹⁾
(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月17日)

鉄電解法は、固体の鉄板の電解により鉄イオンを供給するリン除去法で、家庭用の小規模浄化槽に、すでに実用化されている。浄化槽では、Fe/Pモル比が一定以上の鉄添加が必要とされているが、汚泥発生量の低減などのため、十分なリン除去性能が得られるならば、鉄添加量を抑制した運転がより好ましい。そこで、現場によって異なる原水中に含まれる共存物質について、鉄電解およびリン除去性能への影響を検討した。実験では、原水中に含まれる共存物質がリン除去性能に与える影響を評価するため、浄化槽処理水を用いた室内回分試験を考案し実施した。これは、処理水にリン標準液を添加して鉄電解を行い、溶解性リンの減少を測定するもので、電解時間を変えてFe/Pモル比を調整することができる。こうして得られるリン除去特性と処理水中の共存物質濃度との関係から、それらの物質の影響を考察した

埼玉県北部の市街地を流れる水路における希少魚類定着に向けた環境・水質調査

木持謙、田中仁志、金澤光
(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月17日)

埼玉県の母なる川、荒川を取水源とし、同県北部の中規模都市である熊谷市内を流れる水路(大里用水)において、希少魚類の定着を目指し、環境や水質の基礎調査を実施するとともに、生息環境の創造について検討した。具体的には、環境指標種の魚類にギバチを設定し、それが生息可能な環境であれば他の魚種もほぼ生息可能という仮定の下で生息条件等を検討した。

その結果、ギバチが確認されたのは、住宅地水路の魚類等退避場所の中のみであった。農耕地水路では、れき主体の河床であるにも関わらず、隠れ場所となる浮き石や、水生昆虫等の餌生物はほとんど観察されなかった。水質に問題がない場合、特に河床環境に依存するギバチや餌生物の生息のための機材等を設置することにより、コンクリート三面張り水路でも定着が期待できることがわかった。加えて、水生生物生息環境の改善効果等の客観的評価が必要と考えられた。

高度処理浄化槽における間欠ばつ気/物理的リン除去法を導入した温室効果ガス低減と水質向上の両立技術の開発

岩崎真²⁷⁾、木持謙、山崎宏史²⁸⁾、徐開欽²¹⁾、稲森隆平²²⁾、
稲森悠平²²⁾、佐竹隆頭²⁷⁾
(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月18日)

浄化槽の運転では、ブロウによる消費電力が大きいことに加え、リン除去手法においては省エネルギー化、低エネルギー化の重要性が指摘されている。加えて、汚水処理に伴い発生するN₂O、CH₄は、代表的な温室効果ガスであるCO₂に比較して温室効果ポテンシャルが高く、その低減が求められている。本研究では、浄化槽における窒素・リンの高度処理とばつ気ブロウの運転方法の効率化による温室効果ガス削減の両立技術の開発を目的として検討を行った。

その結果、ペレット型のリン除去剤は実用性が高く、整備普及によるリンの効果的除去に貢献できることが分かった。また、間欠ばつ気運転は、常時ばつ気運転と比較して処理能の安定化にやや時間を要するものの、同様の処理能力を満足し、温室効果ガス発生量も削減できることが分かった。

紀伊半島沖～四国沖南海トラフ底の熱流量分布：四国海盆の地殻構造が温度構造に及ぼす影響

山野誠³²⁾、川田佳史³²⁾、後藤秀作³¹⁾、濱元栄起
(日本地球惑星科学連合2014年大会、平成26年4月28日)

南海トラフ沈み込み帯において沈み込むフィリピン海プレート(四国海盆)上層部の温度構造は、プレート境界近傍の温度構造を支配する要素のひとつであり、地震発生帯におけるさまざまな物理・化学過程に影響を及ぼす。南海トラフ底で観測される熱流量は、この沈み込むプレートの温度構造を反映すると考えられる。これまでの調査結果から紀伊半島を境に西側と東側で大きく熱流量の傾向が異なることがわかってきた。具体的には、西側はプレートの年齢から推定されるよりもかなり高い値が、東側ではプレートの年齢から推定される値と整合的な結果が得られている。本発表では、最新の調査結果も踏まえ、南海トラフ底の東西の熱流量の特徴について議論した。

異なる振動評価量による交通振動の暴露量評価と社会反応の関係に関する検討

松本泰尚¹⁾、横島潤紀⁶²⁾、白石英孝
(日本騒音制御工学会秋季研究発表会、
平成26年9月18日)

居住環境の振動評価量として、日本では振動規制法に基づく振動レベルが用いられている。これに対して国外では種々の評価量が用いられており、統一的に用いられているものはない。これら現行の評価量の差異は、振動の周波数や振幅の時間変化などが人の反応に与える影響をいかに定量的に評価するかの違いにある。

本研究では、さいたま市で実施した交通振動に対する社会反応調査と振動測定の結果を用いて、異なる振動評価量による暴露量評価と社会反応の関係について検討を行った。その結果、24時間を対象とした周波数補正加速度実効値で振動暴露量を評価することにより、社会反応との対応が比較的良くなることを示唆する結果が得られた。

土壤中砒素を対象とした鉄酸化物分別溶解法の特徴とその問題点

石山高、八戸昭一、濱元栄起
(第49回日本水環境学会年会、平成27年3月17日)

土壤中の砒素は主に鉄酸化物態として存在しており、土壤中における砒素の移動性や地下水への砒素溶出特性を解析するには、鉄酸化物を選択的に抽出する鉄酸化物分別溶解法の適用が不可欠である。

本発表では試薬から合成した鉄酸化物試料及び埼玉県内で掘削採取した地質試料を用いて、各種鉄酸化物分別溶解法の特徴及び問題点について解析した。

実験の結果、塩化ヒドロキシルアンモニウムを用いる抽出法は鉄の還元能力が弱く、土壤中の砒素を対象とした鉄酸化物分別溶解法としては適用が困難であることが分かった。また、シュウ酸を用いる抽出法は、砂礫層や表層土壤に適用する場合、解析結果の評価に十分注意を要することが明らかとなった。

7.4.5 報告書抄録

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 平成25年度二酸化炭素濃度観測結果

武藤洋介
(平成26年6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25年度の二酸化炭素濃度の年度平均値は、堂平山で405.31ppm、騎西で417.61ppmとなり、前年度と比べてそれぞれ2.61ppm、2.92ppm増加した。また、平成25年度の平均値は、堂平山よりも騎西の方が12.30ppm高く、騎西の方が人為的な排出源からの汚染の影響が大きいと考えられた。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温室効果ガス排出量推計報告書2011年度 確報値

嶋田知英、武藤洋介、竹内庸夫
(平成26年5月)

埼玉県では、温暖化対策を推進するための基礎的情報として県内から発生する温室効果ガス排出量の推計・公表を行っている。また、都道府県の温室効果ガス排出量の公表は温暖化対策法でも義務づけられている。そこで、関連統計等を収集し、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排出量推計を行った。

その結果、2011年度の温室効果ガス排出量確報値は、41,954万t-CO₂となり、1990年度の排出量に対し2.0%増加し、2005年度に対しては3.1%減少した。また、前年度に対しては4.6%増加した。前年度に対し大幅に増加した要因は、2011年3月に発生した東日本大震災とその影響により、東京電力の原子力発電所が順次停止したことで、電力の二酸化炭素排出係数が23.7%増加したことが主な原因だと考えられた。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温室効果ガス排出量推計報告書2012年度 速報値

嶋田知英、武藤洋介、竹内庸夫
(平成26年5月)

埼玉県では、温暖化対策を推進するための基礎的情報として県内から発生する温室効果ガス排出量の推計・公表を行っている。また、都道府県の温室効果ガス排出量の公表は温暖化対策法でも義務づけられている。そこで、関連統計等を収集し、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排出量推計を行った。

その結果、2012年度の二酸化炭素排出量速報値は43,964千t-CO₂であり、1990年度の排出量に対し6.9%増加し、2005年度に対しても1.6%増加した。また、前年度に対しては4.8%増加した。エネルギー消費量で見ると、前年度に対してほとんど増減はなく、温室効果ガスが増加した要因は、主に電力の排出係数が悪化したことによると考えられた。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業 埼玉県温度実態調査報告書(平成25年度)

嶋田知英、武藤洋介、高橋基之
(平成26年9月)

埼玉県の気温上昇率は極めて高く、熊谷気象台の気温上昇率は関東地方では東京に次いで高い。このような急激な気温上昇は地球規模の温暖化による影響だけではなく、埼玉県が都市化することで生じたヒートアイランド現象による影響も大きいと考えられる。そこで、ヒートアイランド現象の実態を把握するため、平成18年度より県内小学校約50校の百葉箱に温度ロガーを設置し、埼玉県全域の詳細な温度実態調査を行っている。

平成25年度の調査では、5月から8月と10月は、全調査期間平均に比べ若干高くなり、やや高温の夏となった。その後、11月、12月、2月は全調査期間平均より若干低く推移し、やや低温の冬となった。

ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050推進事業
埼玉県市町村温室効果ガス排出量推計報告書
2012年度

嶋田知英、武藤洋介、原政之
(平成27年1月)

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

その結果、2012年度の排出量の多い市町村は、上位から、さいたま市(5,951千t-CO₂)、川口市(2,797千t-CO₂)、熊谷市(2,777千t-CO₂)であった。また、最も少ない市町村は、東秩父村(16千t-CO₂)であった。

国立環境研究所研究報告(R-210-2014)
PM_{2.5}と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究、

長谷川就一、米持真一、山田大介²⁾、鈴木義浩³⁾、
石井克巳⁴⁾、齊藤伸治⁵⁾、鴨志田元喜⁶⁾、熊谷貴美代⁷⁾、
城裕樹⁸⁾
(平成27年3月)

平成22～24年度の3ヶ年で実施した国立環境研究所と地方環境研究所とのⅡ型共同研究の研究成果をとりまとめた。全国の地方環境研究機関延べ54機関と共同で、①常時測定時間値データやPM_{2.5}測定データのデータベース化と解析、②粒子成分やVOC成分の測定と解析、③モデル解析等による発生源寄与率の評価などを進めて、PM_{2.5}と光化学オキシダントの実態を解明し、発生源寄与率を評価する研究を実施した。このうち、報告書3.1.2節では①として、関東甲信静地域におけるPM_{2.5}や光化学オキシダント等の常時監視データの季節変動や経年変化等の解析を行った。また、報告書4.3節では②として、2011年11月に関東地方で発生したPM_{2.5}の高濃度エピソードについて解析および考察を行った。