

## 7.4 論文等抄録

### 7.4.1 論文抄録

#### Simultaneous Nitrogen and Phosphorus Removal from High-Strength Industrial Wastewater Using Aerobic Granular Sludge

Naohiro Kishida<sup>1)</sup>, Satoshi Tsuneda<sup>2)</sup>, Ju-Hyun Kim<sup>3)</sup> and Ryuichi Sudo

*Journal of Environmental Engineering*, Vol.135, No.3, 153-158, 2009

#### 要 旨

好気性グラニューール活性汚泥法の高濃度畜舎排水からの窒素・リンの同時除去への適用について検討した。嫌気/好気/無酸素サイクルから構成されるラボスケールのSBR法で実験を行った。好気性グラニューール汚泥は合成排水で馴養した。水道水による希釈畜舎排水の処理実験では、同時硝化脱窒反応とリン摂取反応は好気工程で観察された。しかしながら、無希釈の畜舎排水の処理実験では、グラニューール汚泥のサイズと好気工程下の脱窒活性は低下した。大径のグラニューール汚泥を選別するために、沈降汚泥の上層部分を排出除去する運転方法を採用した結果、良好な窒素・リン除去を達成することができた。

#### Improvement of dynamic range of Statistical Interferometry and its application to monitor ultra-short term growth behavior of plant

Kohichi Kobayashi<sup>4)</sup> and Hirofumi Kadono

*Proceedings of the International Symposium on Optomechatronic Technologies 2009*, 260-265, 2009

#### 要 旨

スペックル場の統計的特性に基づく超高感度な干渉法である統計干渉法は、散乱性の表面を持つ植物試料の生長挙動の観測に特に有効である。これまでは、本手法による計測レンジが用いる光の波長以下に制限されていた。本研究では、計測レンジの拡大法として、試料の伸張に伴い、物体位相変化が参照画像の位相値に近づいた際、位相変調器を用いて、参照画像を更新する手法を提案した。このように随時参照画像を更新しながら物体変異を積算することにより、数百マイクロメートルの変位を、サブナノメートルの計測精度を保ちつつ計測可能であることを実験的に確認した。

ニラを試料として光環境(照明光の点灯・消灯)、大気汚染物質としてオゾンに対する応答実験をおこなった。その結果、本システムによりこれらの環境条件に対する応答を感度よく検出可能であることが示された。

#### Phase analysis of interference signal with optical Hilbert transform based on orthogonal linear polarization phase shifting

Violeta Dimitrova Madjarova<sup>4)</sup>, Hirofumi Kadono and Naoaki Kurita<sup>4)</sup>

*Proceedings of the Fringe 2009*, 132-137, 2009

#### 要 旨

スペックル干渉法は散乱性の物体に適用できるため植物などの生態試料の観察に適した方法である。これまでに時間領域で位相を高精度に解析する時間領域Hilbert変換位相解析法を提案した。しかし、この手法では符号の不確実性が生じるため、外部位相変調器が必要となっていた。本研究では、マイケルソン型の干渉計に偏光素子を用いてp-およびs-偏光の間に90度の位相差を導入した。検出側の光学系にWollastonを用いることにより、これらの位相が90度ずれた干渉画像を1台のCCDカメラ上に結像する光学系を提案した。これにより、1枚の画像から物体の位相分布の解析が可能となるため、物体の動解析に特に有効である。実験では、鏡面物体および粗面物体を用いて提案した手法の有効性を検証した。

## 注湯による鋳物作業場内空気質の変化について

石川紫<sup>5)</sup> 唐牛聖文<sup>6)</sup> 竹内庸夫 蓑毛康太郎 大塚宜寿 野尻喜好 柳沢幸雄<sup>5)</sup>

におい・かおり環境学会誌、Vol.40、No.1、18-25、2009

### 要 旨

フラン自硬性鋳造型法を採用しているアルミ鋳物工場の作業環境空気を対象に、鋳型原料由来の熱分解物質の存在を確かめるため、VOCの定性分析を行った。作業場内空気からは、鋳型原料由来の熱分解物質を含む多種のVOCが検出された。また、VOC72種、アルデヒド類7種ならびにケトン類2種の定量分析を行い、その濃度から閾希釈倍数を求め、注湯による空気質の変化について考察した。閾希釈倍数が大きい成分はアセトアルデヒドとキシレンであった。

## 砂型鋳造工場作業場内の臭気性・有害性化学物質

石川紫<sup>5)</sup> 唐牛聖文<sup>6)</sup> 竹内庸夫 蓑毛康太郎 大塚宜寿 野尻喜好 柳沢幸雄<sup>5)</sup>

大気環境学会誌、Vol.44、No.3、166-173、2009

### 要 旨

砂型鋳造作業場内において、82種の揮発性有機化合物、4種の硫黄系化合物、16種の多環芳香族炭化水素類、148種のダイオキシン類の計250化合物の分析を行い、作業場内の化学物質濃度を求めるとともに、作業工程による化学物質組成の変化について考察した。結果として、アルデヒド類、ケトン類、フェノール、その他の揮発性有機化合物、硫化水素、多環芳香族炭化水素類が検出されたが、ダイオキシン類の明らかな生成は認められなかった。また、色工程での濃度を比較したところ、注湯後凝固／冷却工程における濃度が最も高かった。作業場内の臭気は、数種の限られた物質に大きく依存するものであることが示唆された。

## 非海塩由来塩化物イオン沈着物に対するダイオキシン類対策および三宅島噴火の影響

松本利恵 野尻喜好 坂本和彦<sup>4)</sup>

大気環境学会誌、Vol.44、No.4、186-195、2009

### 要 旨

近年のダイオキシン類対策のための規制および2000年の三宅島噴火による埼玉県の内務-CI沈着量に対する影響について、1987-2007年度の観測結果(気象要因が例年と異なる1999年度を除く)から検討を行った。

nss-CI沈着量は、1980年代後半は増加傾向にあったが、1991-1994年度をピークとしてその後急激な減少の傾向を示した。埼玉県内の焼却施設数は1996年度以降著しく減少した。三宅島が噴火する前の1998年度の内務-CI沈着量は、1993年度の約40%まで減少していた。nss-CI沈着量と大気中のダイオキシン濃度は有意な関係にあり、ダイオキシン濃度の低下とともにnss-CI沈着量も減少していた。

埼玉県内の2000-2002年度を合計した三宅島火山由来の内務-CI平均沈着量は4.2 meq m<sup>-2</sup>と推定された。三宅島からの距離が小さいほど沈着量が大きくなる傾向がみられ、西部山地部や北部に存在する地点で沈着量が小さくなっていた。

## 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近年の道路沿道と一般環境における粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>及びPM<sub>2.5-10</sub>)の比較

米持真一 梅沢夏実 磯部充久<sup>7)</sup> 松本利恵 深井順子<sup>7)</sup> 城裕樹<sup>7)</sup> 関根健司<sup>8)</sup> 相沢和哉<sup>9)</sup>

大気環境学会誌、Vol.44、No.4、211-221、2009

### 要 旨

簡易型PM<sub>2.5</sub>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)サンプラーを用いて、県内の国道17号線沿道の3地点と、対照となる一般環境の3つの組合せからなる計6地点で、PM<sub>2.5</sub>およびPM<sub>(2.5-10)</sub>を捕集した。道路沿道と一般環境のPM<sub>2.5</sub>質量濃度の相関は、PM<sub>(2.5-10)</sub>濃度の相関より高かった。しかしながら、田園地帯に位置する騎西では、冬期に道路沿道よりも高濃度となる現象が見られた。この原因として、収穫期以降に見られるバイオマス燃焼による影響が考えられた。県内6地点におけるPM<sub>2.5</sub>中硫酸イオンの濃度変動の類似性を変動係数で評価したところ、夏期、冬期ともに、変動は極めて類似していた。

## 夏季のPM<sub>2.5</sub>質量濃度に対する東アジアからの越境汚染人為エアロゾルの影響

板野泰之<sup>10)</sup> 若松伸司<sup>11)</sup> 長谷川就一 岡崎友紀代<sup>11)</sup> 紀本岳志<sup>12)</sup>

大気環境学会誌、Vol.45、No.2、66-72、2010

### 要 旨

2007年8月4～9日に大阪で行われたエアロゾルの集中観測結果から、東アジアから越境輸送されるエアロゾルが日本のPM<sub>2.5</sub>濃度に与える影響を考察した。PM<sub>2.5</sub>濃度には期間の前半と後半で20-30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の差がみられた。期間の前半には東アジアからの人為エアロゾルを含む汚染気塊が観測地点に輸送されていた一方、後半には太平洋由来の清浄大気が移流していたことが、PM<sub>2.5</sub>濃度レベルの差の主な要因と考えられた。

## 硫酸塩還元条件におけるセルロースを共存基質とした高分子リグニンの分解特性

高在中<sup>13)</sup> 清水芳久<sup>14)</sup> 池田和弘 金錫九<sup>14)</sup> 松井三郎<sup>14)</sup>

廃棄物資源循環学会論文誌、Vol.20、No.3、151-160、2009

### 要 旨

硫酸塩還元条件における高分子リグニンの分解についてリアクター実験により調査を行った。セルロースを共存基質として与えて連続実験を行った結果、高分子リグニンは最大12%減少し、低分子リグニンの構造を持つAPPL(Acid Precipitable Polymeric Lignin)が増加した。このとき、Hydrocinnamic Acidなどの芳香族リグニンモノマーも同時に検出された。このことから、共存基質としてセルロースを加える硫酸塩還元条件でのバイオレメディエーションが、リグニン分解に有効であることが示唆された。

**Arsenic Release from Contaminated Soil of Bangladesh in Natural Field Conditions**  
Mohammad Shafiul Azam<sup>15)</sup>, Mohammad Shafiquzzaman<sup>15)</sup>, Iori Mishima and Jun Nakajima<sup>15)</sup>

*Journal of Scientific Research*, Vol.1, No.2, 258-269, 2009

要 旨

Bangladeshでは地下水のヒ素汚染が問題となっている。これは、ヒ素を含有する地層からのヒ素の溶出によるものであるが、このヒ素溶出機構の詳細については未解明な点が多い。本研究では、ヒ素汚染土壌からのヒ素溶出メカニズムを検討するために Bangladesh のヒ素含有土壌を用いて、カラム式の室内実験から検討を行った。蒸留水と人工地下水の2種類の水を通水させた結果、蒸留水を用いた方がヒ素溶出が多いことが観察された。一方、人工地下水を用いた場合は、溶液中のカルシウムイオンやマグネシウムイオンによりヒ素溶出が抑制されることが示唆された。

**Technical and social evaluation of arsenic mitigation in rural Bangladesh**  
Mohammad Shafiquzzaman<sup>15)</sup>, Mohammad Shafiul Azam<sup>15)</sup>, Iori Mishima and Jun Nakajima<sup>15)</sup>

*Journal of Health, Population and Nutrition*, Vol.27, No.5, 674-683, 2009

要 旨

Bangladeshでは飲用地下水へのヒ素汚染が深刻な問題となっている。また、単にヒ素除去技術を導入するだけでなく、その技術を維持管理する社会環境、水利用などの生活環境の把握も重要な視点である。本研究では、 Bangladesh の数カ所の村の住民へ、水の使用量、既存のヒ素除去装置の操作性や満足度、他の代替水源などについてアンケート調査を行った。また、地下水及び既存のヒ素除去装置流出水のヒ素濃度を分析した。その結果、既存のヒ素除去装置はヒ素除去性能は高いが、経済性や目詰まりが課題であること等がわかり、住民のニーズを明らかにすることができた。

**Control of Membrane Fouling in Membrane Bioreactor Process by Coagulant Addition**  
Iori Mishima and Jun Nakajima<sup>15)</sup>

*Water Science and Technology*, Vol.59, No.7, 1255-1262, 2009

要 旨

近年、排水処理において適応事例が増加してきた膜分離活性汚泥法では膜ファウリングの抑制が課題とされている。これにはタンパク質等からなる細胞外ポリマーが大きく関与しているといわれている。一方で、排水処理では凝集剤がしばしば用いられ、タンパク質を凝集除去することが知られている。本研究では、膜分離活性汚泥法へ凝集剤を添加することによる細胞外ポリマー除去と膜ファウリング抑制効果について室内実験から検討した。凝集剤添加により、細胞外ポリマー除去及び汚泥のフロック形成が促され、効果的な膜ファウリング抑制効果が得られた。

## 抽水植物による *Microcystis* 増殖抑制アレロパシー

武田文彦<sup>16)</sup> 野村宗弘<sup>16)</sup> 中野和典<sup>16)</sup> 西村修<sup>16)</sup> 島多義彦<sup>17)</sup> 袋昭太<sup>17)</sup> 田中仁志 稲森悠平<sup>18)</sup>

用水と廃水、Vol.51、No.6、477-483、2009

### 要 旨

抽水植物10種の培養液および実湖沼において浮島に植栽された4種の抽水植物植生浮島水を対象として、藍藻類 *Microcystis aeruginosa* に対するアレロパシー効果の有無を評価した。培養液のアッセイからマコモ、ヒメガマ、フトイ、ハナショウブ、クサヨシ、カンガレイ、カキツバタは *M. aeruginosa* に対するアレロパシーを有し、キショウブ、セキショウ、マツカサススキは有していないことが明らかになった。一方、ヨシ、ヒメガマ、マコモ、カサスゲ植生浮島水で *M. aeruginosa* への増殖抑制効果がみられ、実環境の植生浮島においても大型水生植物のアレロパシーが作用している可能性が示唆された。

## 境界条件が原位置通気係数の算出に用いられる形状係数に及ぼす影響

濱本昌一郎<sup>4)</sup> 川本健<sup>4)</sup> 長森正尚 小松登志子<sup>4)</sup> Per Moldrup<sup>19)</sup>

土木学会論文集C、Vol.65、No.2、579-586、2009

### 要 旨

原位置通気係数( $K_a, insitu$ )は、比較的コストに、かつ迅速に測定することが可能であり、地盤内でのガスや水の移動特性を把握する上で非常に有効な物質移動パラメータである。一般に、 $K_a, insitu$  の計算には、地盤内の三次元空気流れを考慮するための形状係数が組み込まれる。本研究では、有限要素法による数値解析により地盤内空気流れをシミュレーションし、得られた形状係数や  $K_a, insitu$  を既往の研究結果と比較するとともに、形状係数に横境界や下端境界条件の変化が及ぼす影響を数値解析および模型実験により検証した。その結果、 $K_a, insitu$  測定時の下端境界条件が形状係数や  $K_a, insitu$  に大きな影響を与えることが明らかにされた。特に、地盤表層付近に不透気層が存在する場合は、調査地点での境界条件を考慮した形状係数を求め、 $K_a, insitu$  を適切に算出することが必要である。

## Nitrogen budget and ammonia volatilization in paddy fields fertilized with liquid cattle waste

Sheng Zhou<sup>20)</sup>, Kotoha Nishiyama<sup>20)</sup>, Yoichi Watanabe and Masaaki Hosomi<sup>20)</sup>

*Water, Air, and Soil Pollution*, Vol.201, No.1-4, 135-147, 2009

### 要 旨

本研究は、牛の液肥(LCW)を施用した日本の水田における窒素供給とアンモニアの揮発を評価するために実施した。シルト質粘土の水田中に4連の2×4mの飼料稲(*Oryza sativa* L.)の実験区画を設置した。化学肥料あるいはコンポストベースの基肥の195kg N ha<sup>-1</sup>に加えて、LCWは、0、255、255および405kg N ha<sup>-1</sup>の全窒素割合で追肥として、4つのプロットC195、T450-1、T450-2およびT600にそれぞれ施用した。マスバランスは、LCW施用後、総投入窒素の32-39%が飼料稲の地上の部分に同化したことを示し、11-15%が下方へ浸出し、2.5-4.0%はアンモニアとして揮発し、1.6-5.1%は根の中で保持されたか、土に吸着され、およそ30-40%が脱窒によって失われた。動物性廃棄物のスラリーを不飽和の土壌に添加した場合と比較して、アンモニア揮発による窒素消失は少なく、灌漑用水による希釈効果と考えられた。脱窒による窒素ロスにはLCW施用区において、非施用区に比べて著しく高かった。

## 鴨川流域におけるノニルフェノール化合物の排出実態の評価

茂木守 野尻喜好 細野繁雄 田中康之<sup>21)</sup> 河村清史<sup>4)</sup>

環境化学、Vol.19、No.2、197-206、2009

### 要 旨

鴨川のノニルフェノール(NP)汚染の原因を究明するため、流域に存在する9事業所の排水とそれらの事業所で使用している洗浄剤など33製品のノニルフェノール化合物(NP、ノニルフェノールエトキシレート、ノニルフェノキシ酢酸類)濃度を測定し、その特性を評価した。ノニルフェノール化合物は、9事業所の排水から3.2~1,600  $\mu\text{g/L}$ の範囲で検出され、また33製品中7製品から1.1  $\mu\text{g/g}$ ~0.97  $\text{g/g}$ の範囲で検出された。排水量が把握できた6事業所のノニルフェノール化合物年間排出量は2g~105kgと推計され、最も排出量の多い事業所は鴨川のNP汚染における重要な排出源と特定した。また、排水のノニルフェノール化合物のオリゴマーパターンが、その事業所における排水処理の状況を反映することを明らかにした。

## Contamination, chemical speciation and vertical distribution of heavy metals in soils of an old and large industrial zone in Northeast China

Fayun Li<sup>22)</sup>, Zhiping Fan<sup>23)</sup>, Pengfei Xiao<sup>24)</sup>, Kokyo Oh, Xiping Ma<sup>22)</sup> and Wei Hou<sup>22)</sup>

*Environmental Geology*, Vol.57, No.8, 1815-1823, 2009

### 要 旨

中国では、急速な都市化と工業発展による土壌の重金属汚染が注目されている。本研究では、中国瀋陽市にある中国東北地域で最も古く、最も広い鉄西工業団地において、土壌中Cu、Zn、Pb、Cdの蓄積、化学スペシエーションと垂直分布を調べた。表土中のCu、Zn、Pb、Cd濃度は、それぞれ209.06、599.92、470.19、8.59  $\text{mg kg}^{-1}$ であり、中国の環境基準を大幅に超過した。汚染指数と総合汚染指数値に基づいた汚染レベルはCd > Cu > Zn > Pbであり、Cd、Cu、Znは重大な汚染レベルとなった。これらの重金属では、残渣態、Fe・Mn酸化結合態、有機結合態が90%、炭酸塩結合態と交換態が10%を占めた。また、土壌プロファイルから土壌中重金属の垂直分布も検討した。その結果、この工業団地では長期間の工業活動によって深刻な土壌重金属汚染を引き起こしていたことが判明した。

## Chlorinated Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sediments from Industrial Areas in Japan and the United States

Yuichi Horii, Takeshi Ohura<sup>25)</sup>, Nobuyoshi Yamashita<sup>26)</sup> and Kurunthachalam Kannan<sup>27)</sup>

*Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, Vol.57, No.4, 651-660, 2009

### 要 旨

塩素化多環芳香族炭化水素(CIPAHs)は環境中に広く分布する大気汚染物質であるが、各環境マトリックスにおける分布はあまり知られていない。本研究では、CIPAHsの環境汚染実態を明らかにするため、東京湾及び米国から採取した底質試料について、20種のCIPAHs及び16種之多環芳香族炭化水素(PAHs)の残留状況を調査した。分析したすべての底質からCIPAHsが検出され、その濃度は36~24,000  $\text{pg/g}$ であった。東京湾コア試料分析から得られたCIPAHsのフラックスは、0.029~0.57  $\text{ng/cm}^2/\text{yr}$ であり、PAHsの値と比較して1000分の1程度であった。また、CIPAHsとPAHs濃度は優位な相関を示すことから、CIPAHsの発生源や環境中の分配はPAHsと直接関連しているものと示唆された。米国工業地域の底質については、クロロアルカリ工場跡地周辺から最高濃度(24,000  $\text{pg/g}$ )が検出され、Saginaw川流域及びNew Bedford港の平均値は、それぞれ1,880  $\text{pg/g}$ 、1,140  $\text{pg/g}$ であった。環境リスク評価を行うため、CIPAHsの毒性等価係数(対ダイオキシン)を用いて底質中の毒性等量(TEQ)を算出し、ダイオキシン類を初めとする各種有機塩素化合物の値と比較した。東京湾及びSaginaw川流域底質のTEQ濃度は、それぞれ1.1  $\text{fg-TEQ/g}$ 、及び2.4  $\text{fg-TEQ/g}$ と見積もられ、同試料中のダイオキシン類TEQ濃度と比較して10万分の1程度であることが判明した。

## 任意形状アレーを用いた微動探査における位相速度の直接同定法

白石英孝 浅沼宏<sup>16)</sup>

物理探査、Vol.62、No.3、339-350、2009

### 要 旨

微動探査法における位相速度の推定には、主にSPAC法とF-K法が用いられている。これら従来法は、観測点の配置に制約をもち、あるいは観測点数が多いなど、観測の妨げとなる問題を有している。そこで従来法の問題を克服するために、筆者らは任意形状のアレーを用い、かつ観測点数の少ない新しい位相速度の推定法(直接同定法)を導いた。この方法はレーリー波の2点観測で得られる複素コヒーレンス関数(CCF)を基本量として任意形状アレーの出力を理論的に表現し、CCFの理論値と観測値の二乗残差を最小とする位相速度を探索によって求めるものである。本稿では、この新しい位相速度推定法の導出方法を詳細に示すとともに、基本的な性質を明らかにするために実施した数値実験および実証試験の結果を示した。これらの検討により、直接同定法は最少3点の任意形状アレーで位相速度を推定できることが確認された。

## Development of Geo-database system with the perspective of Environmental Scientific use and its application

Shoichi Hachinohe, Takashi Ishiyama, Kouki Sasaka, Takeshi Ishihara<sup>5)</sup>, Toshihiko Sugai<sup>5)</sup>,  
Kahawaththa Gamage Inoka Damayanthi Kumari<sup>28)</sup> and Chiaki T. Oguchi<sup>28)</sup>

*Proceedings of the International Symposium on Geo-informatics and Zoning for Hazard Mapping, 152-157, 2009*

### 要 旨

近年、世界各国の大都市が位置する沖積低地ではヒ素や鉛などの有害重金属類が自然地層から地下水中へ溶出する事例が数多く報告されている。そこで、本研究では自然地層や土壌中に含まれる重金属類の賦存状態を評価することを目的とした新しい地盤情報データベースを提案し、各県土整備事務所等に保存されたままとなっているペネ試料の環境調査での利用可能性を検討した。調査地域は埼玉県中西部の荒川低地中流域とし、地質試料は地表面から約20m深までの沖積堆積物とした。同一地点で採取した掘削直後の試料と掘削後約10年が経過したペネ試料の全含有量及び溶出量を比較した結果、重金属類や主要化学成分は時間の経過よりほとんど変化がなく、ペネ試料は環境調査で十分利用できることが判明した。一方、特にヒ素の溶出量は時間経過により減少しており、試料採取後の保存状態(酸化程度)に注意が必要であった。

## 関東平野内陸部、吹上～行田地域における中・上部更新統の地下層序と堆積環境変化

松島紘子<sup>5)</sup> 須貝俊彦<sup>5)</sup> 水野清秀<sup>26)</sup> 八戸昭一

第四紀研究、Vol.48、No.2、59-74、2009

### 要 旨

埼玉県鴻巣市(旧吹上町)および行田市で掘削された2本のボーリングコアを用い、関東平野内陸部における中期更新世以降の地下層序を明らかにした。ボーリングコアの層相を記載し、粒度・礫種構成比・電気伝導度・全硫黄含有率・帯磁率を測定した。<sup>14</sup>C年代やテフラ・花粉分析結果に基づき、礫層と細粒層のセットを海洋酸素同位体ステージ(MIS)と対比した結果、これらの層相変化は、礫層を基底とする一連の海退―海進サイクルに伴う堆積環境変化が示唆された。両コア周辺の地質断面図を作成し、時代毎の層相の側方変化と古地理を考察した。MIS11およびMIS9の海進時には海域が鴻巣市・行田市以北にまで拡大し、海進最盛期以降は吹上には海浜、また行田には内湾浅海底を埋積するデルタの形成が推察された。当該地域では地下百メートル級の井戸からヒ素が検出されており、本研究成果は地下深部の地下水汚染調査に有用な情報となった。

## 地下温度データを用いた過去の地表面温度履歴の推定ーバンコク地域への適用ー

濱元栄起 山野誠<sup>29)</sup> 後藤秀作<sup>26)</sup> 谷口真人<sup>30)</sup>

物理探査、Vol.62、No.6、575-584、2009

### 要 旨

地表面における温度変動は、地下へ熱拡散によってゆっくりと伝播する。この性質を利用すると、地下の温度分布から過去数百年間の地表面温度変動の履歴を推定することができる。本研究では、この方法を、バンコク地域の地下水観測井で2004年、2006年、2008年に計測した温度データに適用した。その結果、すべての地点で最近100年間に地表面温度が上昇していることがわかった。上昇幅は測定点ごとに異なり0.4~2.4Kで、都市近郊や農村地帯に比べて都心において大きい。この違いはヒートアイランド現象や土地利用の変化など都市化の影響を反映している可能性が高い。さらに、地表面温度変動の復元結果を用いて、1900年以降に地中に蓄えられた熱量の推定を行った。バンコク都心部で1990年までに蓄積された熱量は、北半球での平均値の2~3倍に達している。この地下温度分布から地表面温度変動や熱の蓄積過程を推定する手法は、他の都市にも適用可能であり、地球温暖化や都市化の熱的影響についての議論に有用であると考えられる。

## 日本海東縁、上越海盆西部メタンハイドレート分布域の熱流量分布

町山栄章<sup>31)</sup> 木下正高<sup>31)</sup> 武内里香<sup>5)</sup> 松本良<sup>5)</sup> 山野誠<sup>5)</sup> 濱元栄起 弘松峰男<sup>5)</sup> 佐藤幹夫<sup>26)</sup>

小松原純子<sup>26)</sup>

地学雑誌、Vol.118、No.5、986-1007、2009

### 要 旨

日本海東縁変動帯に位置する上越沖(新潟県上越市沖)の上越海盆周辺(海鷹海脚や上越海丘)には、メタンハイドレートが存在していることがわかっている。本研究では、メタンハイドレートの分布や埋蔵量を把握することを目的として地殻熱流量測定を実施した。そして多くの地点の熱流量値は、約100mW/m<sup>2</sup>前後であることがわかった。この値は、これまで日本海で測定されている値とも整合的である。一方、メタンが噴出している場所やバクテリアマット付近では、300mW/m<sup>2</sup>を超える高い値が得られた。ただし、一部の地点では、負の地温勾配値やプロファイル異常が観測された。この原因として水温変動の影響やハイドレート崩壊による崩壊堆積物の影響が考えられるが、詳細を明らかにするためには、引き続き観測を行うことが必要不可欠である。メタンハイドレートの利用は低炭素社会や持続的な社会を形成する上でも有効であると考えられる。本研究で得られた成果は、メタンハイドレートの採取の実用化を進める上でも役立つことが期待される。

## 埼玉県土の炭素貯留と二酸化炭素排出削減能力の推計

嶋田知英 小川和雄 三輪誠 米倉哲志

全国環境研会誌、Vol.34、No.2、119-124、2009

### 要 旨

埼玉県土の持つ炭素貯留と二酸化炭素排出削減能力の推計を行った。その結果、森林や土壌が主な炭素貯留源であり、貯留量は二酸化炭素換算で2億9473万tと推計され、特に土壌中炭素が86%を占めていた。また、二酸化炭素排出削減能力については、森林による二酸化炭素吸収と、代替エネルギーである自然エネルギーの賦存量の推計を行った。その結果、二酸化炭素に換算すると、森林による吸収は年間66.3万tと推計され、自然エネルギーの賦存量は、太陽光発電が年間595.4万t、バイオマス利用が年間39.5万tと推計された。



## 統合評価モデルを用いた日本を対象とした温暖化影響の総合評価 肱岡靖明<sup>32)</sup> 高橋潔<sup>32)</sup> 花崎直太<sup>32)</sup> 増富祐司 原沢英男<sup>32)</sup>

地球環境、Vol.14、No.2、127-133、2009

### 要 旨

大気中温室効果ガス濃度の上限値や全球平均気温上昇量の上限値といった気候安定化目標を設定・達成する場合に見込まれる、将来各時点の温室効果ガス排出経路、温室効果ガス濃度、気温上昇、分野別影響を統合的に評価することを目的とした統合評価モデル(AIM/Impact[Policy])を用いて、2100年までの温暖化の進行に伴って、日本への影響がどのように拡大するかを統合的に検討した。その結果、日本においても比較的低い気温上昇で厳しい影響が現れることが明らかとなった。

## Emission scenario dependencies in climate change assessments of the hydrological cycle

Hideo Shiogama<sup>32)</sup>, Naota Hanasaki<sup>32)</sup>, Yuji Masutomi, Tatsuya Nagashima<sup>32)</sup>, Tomoo Ogura<sup>32)</sup>,  
Kiyoshi Takahashi<sup>32)</sup>, Yasuaki Hijioaka<sup>32)</sup>, Toshihiko Takemura<sup>34)</sup>, Toru Nozawa<sup>32)</sup> and Seita Emori<sup>32)</sup>

*Climatic Change*, Vol.99, 321-329, 2010

### 要 旨

人為起源の地球温暖化は地球規模の水循環の変化をもたらすと考えられている。1度気温が上昇したときの降水量の変化に関する大気-海洋結合大循環モデル(AOGCM)間の不確実性についてはよく研究されている一方で、温室効果ガスとエアロゾルの排出シナリオの違いによる1度気温が上昇したときの降水量変化の不確実性についてはほとんど研究されていない。本研究では、排出シナリオ依存性、すなわち温室効果ガスとエアロゾルの排出量が大きいほど、1度気温が上昇したときの降水量変化が大きい性質があることを示した。

## 水質汚濁対策から水環境保全へ

須藤隆一

用水と廃水、Vol.51、No.4、301-305、2009

### 要 旨

我が国の水環境に関する現在まで50有余年間の変遷について、筆者の経験を交えながら概説した。1960年頃までは水は清澄であったが、1970年代になると「公害」とよばれる水質汚濁が著しくなり、その解決に20年近くを費やした。その後、直接命を脅かすような水質汚濁は解消され、水環境保全を目指すようになってきたが、地球規模での環境破壊は広がりを見せており、水環境問題も多様化・広域化するものと予想される。低炭素社会における水システムの構築に向けて、産官学が一丸となって挑戦することを期待する。

## おいに議論して今後の水環境施策の方向性を定めたい ー水環境と地球温暖化の問題は車の両輪：片方がないと進まないー

須藤隆一

用水と廃水、Vol.52、No.1、3-6、2010

### 要 旨

日本の水質公害対策のはじまりといえる水質2法の制定から50年が経過し、現在の環境対策としての施策と整合させていくべく、「今後の水環境保全に関する検討会」を設置し議論をはじめている。2009年度に中間取りまとめを公表し、事業者の不適正事案や水質事故に対する法改正の必要性、統合的環境管理やマネジメントリサイクルを今後の取組事項とした。新たな水質環境基準項目としては底層DOと透明度が検討されている。新たな排水管理手法としてWET(Whole Effluent Toxicity)がある。子孫によい環境が残せるよう、里山・里川・里海をつなぐ大きな水循環のつながりを回復することが大切である。

## ドクターすどうの環境ってなんだろう(第40回～51回)

須藤隆一

用水と廃水、Vol.51、No.4(2009)～Vol.52、No.3(2010)(連載)

### 要 旨

地球環境問題を理解する上で必要なテーマについて、やさしく解説した。本年度は、「環境アセスメント」、「温室効果ガス」、「低炭素社会」、「生物多様性条約締約国会議」、「里地里山」、「ヒートアイランド」および「公害」などを取り上げた。

## 生物処理の管理(347~358)、湖沼の浄化(61~72)

須藤隆一

月刊「水」、Vol.51、No.4 (2009)~Vol.52、No.3 (2010)(連載)

### 要 旨

霞ヶ浦等の富栄養化の進行した湖沼では、藍藻類の大発生が恒常化しており、水利用上の様々な障害が発生するとともに、水環境生態系の健全な機能も失われている。こうした湖沼の修復・保全には、汚濁のプロセス、機構を明らかにする必要がある。汚濁状況の評価、モニタリング方法の構築、水質管理のシステム化等から水環境改善の統合評価手法を確立しなければならない。窒素、リン、クロロフィルa等のモニタリング手法として、近赤外(NIR)分光法が適用されつつある。また、茨城県内水面水産試験場には、水質モニタリングシステムと採水ユニットシステムが設置されており、データ収集・解析が行われている。さらに、今後導入される可能性のある水質改善技術の評価とそれに伴う慣用経済政策の提言を行うための、統合的・汎用的政策シミュレーションモデルについても構築が進められている。

## 統計的干渉法によるアカマツ実生苗の根のナノメータ成長計測

### —新しい植生診断の可能性—

豊岡了<sup>4)</sup> 門野博史、

光技術コンタクト、Vol.47、No.7、357-362、2009

### 要 旨

アカマツ実生苗の根の極短時間の生長挙動を、統計干渉法により計測をおこなった。実験では、コツブタケ(*Ps*)とケノコッカム(*Cg*)という2種類の菌根菌に感染させたアカマツの実生と、菌を感染させていない実生の根の生長比較を行なった。統計干渉法による計測では非常に高感度なため、秒スケールでの生長挙動を明らかにすることができる。3.5秒間に渡る根の伸張計測をおこなった結果、菌根菌に非感染の試料はもともと生長速度が遅く、*Cg*、*Ps*の順に生長速度が速いことが観測された。次に、オゾン(120ppb)を1から5時間暴露する実験をおこなった。菌根菌に非感染の苗では暴露時間が増加するにしたがって、短時間の生長率が低下するが、感染苗では大きな変化は認められなかった。

## 微小粒子状物質(PM2.5)の特徴と埼玉県の現状

米持真一

埼環協ニュース、215号、20-26、2009

### 要 旨

大気中に浮遊する粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の粒子状物質(PM2.5)は2009年に環境基準値が設定された。埼玉県環境科学国際センターでは、このPM2.5について、2000年9月から米国標準機を用いた1週間単位の捕集を継続してきた。捕集されたPM2.5は、質量濃度とともに、主要組成についても分析を行っている。2001年と2007年で年平均値の比較を行うと、 $3.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ の減少が見られたが、SPMでは $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ の減少が見られており、SPMと比べて緩やかであった。主要成分は、分析を行った水溶性無機イオンのうち、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ および炭素成分で夏、冬ともに質量濃度の約7割を占めていたが、各成分の比率は大きく異なっていた。騎西と鴻巣自排の比較では、初冬期に、一般環境である騎西の方が高い濃度が見られた。これらの期間には、バイオマス焼却の指標と考えられるカリウム( $\text{K}^+$ )の濃度が高い傾向が見られたことから、初冬期における騎西のPM2.5はバイオマス焼却の影響を大きく受けている可能性が示唆された。なお、当センターでは、PM2.5より更に小さい粒子であるPM1の観測も行っており、PM2.5の8割以上が $1\mu\text{m}$ 以下に存在することも分かっている。これらの知見を基に、今後更に研究を進めていく予定である。

## 砂状の建設混合廃棄物破碎選別残さ中の廃石膏ボードと木の含有特性

朝倉宏<sup>32)</sup> 山田正人<sup>32)</sup> 渡辺洋一 小野雄策 井上雄三<sup>32)</sup>

都市清掃、Vol.62、No.289、254-260、2009

### 要 旨

建設混合廃棄物破碎選別残さ(ふるい選別物)を対象に、石膏成分と木の含有量に関する基礎的性状を把握するとともに、これらの含有量の少ないふるい選別物を得るための手法について検討した。建設混合廃棄物及びその中間処理残さは埋立処分される割合が非常に高く、安定型埋立処分に際して有機物と石膏ボードの除去が求められている。7施設のふるい選別物について調査したところ、基礎的性状として、特定の粒径に偏らずに石膏成分と木が含有されていた。石膏成分の少ないふるい選別物を得るには、白色のふるい選別物を除去すること、木の少ないふるい選別物を得るには、黄や茶色のふるい選別物を除去することが有効である。

## 混合廃棄物破碎選別処理と埋立廃棄物の品質

渡辺洋一

環境技術、Vol.38、No.4、241-248、2009

### 要 旨

埋立処分される廃棄物の中で、特に品質の不安定な混合廃棄物破碎選別処理残渣を対象として、現在の中間処理施設から発生している廃棄物の調査結果と、品質上の課題となる混入している有機物、微量重金属などの選別技術の向上を目指した基礎研究を行った結果について紹介した。混合廃棄物は適切に中間処理されることにより、一部が資源化されるとともに、埋立廃棄物である残渣の品質も制御できる可能性がある。分別困難な新たな複合素材が使用され、一方、埋立地の残余容量が逼迫していることから、選別技術の高度化は重要な課題である。

## 破碎処理施設の種類と技術

渡辺洋一

環境技術会誌、No.136、10-12、2009

### 要 旨

廃棄物処理における破碎処理施設は、固形廃棄物の粒径調整による減容、リサイクル素材としての規格への適合、ハンドリングの向上等を目指した施設である。廃棄物の破碎のメカニズムと破碎対象とする廃棄物の大きさ、形状や物性に適した破碎機の種類を例示した。社会情勢の変化に伴う新たな破碎選別技術のニーズや化学成分の分離技術としての破碎選別技術の確立の重要性について述べた。今後は、廃棄物処理としての破碎技術を単なる粒径調整のための技術にとどまらず、素材の分離技術、あるいは改質技術として確立していくことが重要である。

## 廃棄物不適正処分現場における環境修復技術

渡辺洋一

廃棄物資源循環学会誌、Vol.20、No.6、304-307、2009

### 要 旨

廃棄物の不適正な埋設あるいは堆積によって周辺環境に支障を生じる危険性の高い事例について、その危険性の修復方法を実例を交えて解説した。周辺環境に支障を生じる危険性の高い事例として、廃棄物の崩落、硫化水素ガス・メタンガスの発生、有害金属化合物含有廃棄物の埋設について取り上げた。これらの事例について、①調査、②対策立案、③作業時の安全対策および環境保全対策、④事後モニタリングと環境保全対策の概要について述べた。対策に有効な手法として廃棄物層内部の硫化水素ガス発生抑制対策、有害金属含有廃棄物埋設による汚染範囲の決定手法などを紹介した。

## 最近における地盤情報の整備と活用(4) ー埼玉県における地盤情報とその公開についてー

八戸昭一 佐坂公規 白石英孝 濱元栄起

応用地質、Vol.50、No.4、248-249、2009

### 要 旨

埼玉県における基礎的地盤情報として空中写真とボーリングデータに着目し、具体的な整備状況やその情報公開そして環境行政における活用例等について概説した。埼玉県では県内全域の空中写真を土地政策や地域対策などを主要な目的として昭和41年度から平成7年度まで概ね5年おきに撮影し、情報を整備してきた。これらの情報は県立文書館が保管・管理し、現在はウェブ閲覧もできる。空中写真情報は、土壌汚染現場で実施されるフェーズ1調査、不法投棄現場における脱法行為開始時期の把握など、環境行政目的で近年積極的且つ効果的に利用されはじめている。一方、地盤情報として最も重要性の高いボーリングデータは当センターにより収集・管理・運用そして情報公開を実施してきた。システムに搭載された約4300本の公的データは平成21年5月よりウェブGISを通じて情報発信し、環境・建設行政のみならず民間でも幅広く利用されている。

## ムサシトミヨ：世界中で唯一熊谷市に残った魚

金澤光

魚類学雑誌、Vol.56、No.2、175-178、2009

### 要 旨

日本の希少魚類の現状と課題として、環境省レッドリストの絶滅危惧1A類で近い将来に絶滅のおそれがあるムサシトミヨの生物学的特徴、分布記録、熊谷の一部に残った理由、生息域の現状と法的保全措置、生息数の半減と生活排水の流れ込む生息地、県営さいたま水族館を中心とした保護活動、地元小中学校での繁殖、地域住民の保護の取り組み、行政と地域住民等の保全活動、試験研究機関の取り組み、今後の課題、急がれる公共下水道整備について解説した。

## 統計的アプローチによる地球温暖化のアジア水稲生産への影響評価(1)

増富祐司

週刊農林、第2058号、12-14、2009

### 要 旨

統計的アプローチによる地球温暖化のアジア水稲生産への影響評価に関する解説の第1回目(全2回)。地球温暖化の影響を評価する手法として一般的な手法は、気候モデルが予測した将来の気候予測情報を、作物収量を計算する作物モデルに入力し、将来の収量変化を計算するというものである。この手法は非常に有効であるが、世界中には多数の気候モデルが存在し、それぞれの気候予測には差異があるため、使用する気候モデルによって影響結果が異なり、どれを信用すればよいのかわからないということがこれまで大きな問題となっていた。本稿では、上記のような気候モデルによる気候予測の差異とそれに伴う影響評価の差異について解説した後、この問題を回避するために行なった統計的アプローチによる影響評価手法について解説した。

## 統計的アプローチによる地球温暖化のアジア水稲生産への影響評価(2)

増富祐司

週刊農林、第2061号、6-8、2009

### 要 旨

統計的アプローチによる地球温暖化のアジア水稲生産への影響評価に関する解説の第2回目(全2回)。2020年代には1990年代に比べ、地球温暖化による気温上昇の影響を受け、どの排出シナリオでも収量の減少する確率が高いと推計され、早急な適応策の検討・実施が必要であることを解説した。また、2080年代には、収量の平均変化率および減少する確率は、ともに排出シナリオに大きく依存し、二酸化炭素の排出量が最も大きいシナリオにおいて、影響が最も大きいと推計され、緩和策の実施が長期的な影響回避に重要であることを解説した。

### 7.4.3 学会発表抄録

#### 統計干渉法による変位計測システムのレンジ拡大と植物生長測定への応用

小林幸一<sup>4)35)</sup>、門野博史、志村和樹<sup>4)</sup>、高原正博<sup>35)</sup>  
(第57回応用物理学関係連合講演会、平成21年4月1日)

統計干渉システムのレンジ拡大手法を提案し、実験によりその有効性を検証した。まず、位相変調器を用いて2本のレーザー間に適切な位相変化を導入し、基準となる干渉画像をフレームメモリ上に取り込む。これを画像Step1およびStep3とする。次に、位相変調量を0とし、物体変位による位相変動に対応する干渉画像をフレームメモリ上に随時記録する。この干渉画像をStep2とする。物体変位は、これら3つの干渉画像からリアルタイムで求められる。Step2の位相がStep1またはStep3に接近すると基準画像をStep1'、Step3'として更新する。更新した3つの干渉画像から新たに変位量を求め、更新前の変位量に加算する。この処理を繰り返すことにより、ナノオーダーの高精度を保ち、かつ物体変位が $2\pi$ 以上であっても計測が可能となった。

#### 統計干渉法を用いた環境影響下の極短時間植物生長応答計測

小林幸一<sup>4)35)</sup>、門野博史、米倉哲志、笹口健志<sup>4)</sup>  
(日本生物環境工学会2009年福岡大会、平成21年9月7日)

スペックル場の統計的特性に基づく超高感度な干渉法を用いて、植物の環境条件に対する極短時間の生長挙動を実験的に調べた。植物試料として、コシヒカリを用いて日照条件に対する生長応答を計測した。白色光源を12時間ごとに照明・無照明を切り替えながら72時間の測定を行った結果、照明を点灯した直後に葉の生長が小さくなり、消灯した直後に生長が大きくなるという現象が認められた。また、10秒間の極短時間の生長より速度を算出すると、生長速度は常に揺らいでいることがわかる。光条件に対して、照明時は無灯時に比べて約2倍の揺らぎ量になることが観測された。極短時間での植物のナノメートルスケールでの生長挙動からマクロな生長現象まで幅広い生長・活性評価を行えるシステムが構築された。

#### 統計干渉法を用いた環境影響下の極短時間植物生長応答計測

志村和樹<sup>4)</sup>、小林幸一<sup>4)35)</sup>、門野博史  
(第70回応用物理学学会学術講演会、平成21年9月11日)

超高感度な統計干渉法を植物の生長計測に応用し、秒オーダーの極短時間の植物の生長応答を計測することにより生育条件や大気汚染などの環境条件が植物の生長に与える影響を評価可能なシステムを提案した。

実験ではニラを用いて照射条件に対する極短時間の生長応答を計測した。照明を消した直後に最も生長が大きいという傾向が観測された。また、照明を開始した直後の約2時間にわたり収縮伸張を繰り返す興味深い現象が見られた。これまでに、ナノメートルの生長速度の揺らぎと植物活性との相関を指摘している。照明時に平均生長速度が低下するにもかかわらず生長揺らぎの増大を観測した。このように今まで捉えることの出来なかった植物のミクロの挙動からマクロな生長現象まで幅広い生長・活性評価を行えるようになった。

#### 時間領域Hilbert変換位相解析デジタルホログラフ法による動的変形計測

片岡基史<sup>4)</sup>、M. Violeta<sup>4)</sup>、門野博史  
(第70回応用物理学学会学術講演会、平成21年9月11日)

これまでに、デジタルホログラフ法において位相解析を時系列的におこなう時間領域Hilbert変換位相解析法を提案した。本研究では実験により高速で運動する物体観測に本手法を適用した。波長532nmのYAG-SHGレーザーを光源としてマッハツェンダー干渉計を用いて実験をおこなった。レーザー光は物体を照明した後、参照光と再びハーフミラーにより重ね合わされる。ホログラムは回折界に置かれたCMOS高速度カメラ(最高4000frame/sec)により観測される。PZTにより正弦波状に周波数40Hz、変位量 $0.5\mu\text{m}$ で加振された散乱性の物体に対してホログラム再生をおこなった結果、物体の運動状態を良好に観測することができた。

本手法は、動計測に適しており、また、拡散物体に適用可能であるため生物試料の観察に適している。

## 偏光位相シフト干渉法による高精度動的変形計測

栗田直亮<sup>4)</sup>、門野博史、M. Violeta<sup>4)</sup>

(第70回応用物理学学会学術講演会、平成21年9月11日)

スペックル干渉法は散乱性の物体に適用できるため植物などの生体試料の観察に適した方法である。これまでに時間領域で位相を高精度に解析する時間領域Hilbert変換位相解析法を提案した。本研究では、偏光技術を用いることにより光学的にHilbert変換を瞬時に実行する手法を提案した。マイケルソン型の干渉計に偏光素子を用いてp-およびs-偏光の間に90度の位相差を導入した。検出側では位相が90度ずれた干渉画像を1台のCCDカメラ上に結像する光学系を設計した。これにより、1枚の画像から物体の位相分布の解析が可能となるため、物体の動解析に特に有効である。実験では、鏡面物体に対して微小変位を与え、同時に得られた2枚の干渉画像から位相解析が可能であることを確かめた。

## 統計干渉法を用いた環境影響下の極短時間植物生長応答計測

志村和樹<sup>4)</sup>、小林幸一<sup>4)35)</sup>、門野博史

(第57回応用物理学関係連合講演会、平成22年3月17日)

統計干渉法を用いた極短時間の植物の葉の生長計測により、植物生長はナノメートルスケールで揺らいでおり、この大きさが照明条件や環境ストレスによって異なるということがわかってきた。本研究では、植物生長のナノメートルゆらぎの生理学的起源を解明するための基礎研究をおこなった。ナノメートルゆらぎの起源として、植物の細胞膜において水の輸送を制御しているタンパク質であるアクアポリンに着目した。アクアポリンの活性を阻害する塩化第二水銀を植物に吸収させ、ナノメートルゆらぎの応答を観測した。

ニラに濃度0.1mMおよび0.2mMの阻害剤を投与したところ投与前に比べてナノメートルゆらぎがそれぞれ約10%、約40%低下した。これにより植物細胞への水の輸送がこの現象に関与していることが示唆された。

## 位相シフトデジタルホログラフィー法におけるスペックル統計に基づく位相シフト誤差補償法

片岡基史<sup>4)</sup>、門野博史

(第57回応用物理学関係連合講演会、平成22年3月19日)

位相シフトデジタルホログラフィー干渉法では、外乱などのさまざまな要因により位相シフト量に誤差が生じる。本研究ではスペックル位相の統計的特性に基づいて実際の位相シフト量を高精度に推定し、高精度な位相解析を実現する手法を提案する。粗面物体にコヒーレント光を照射したときに生じるスペックル場の位相は完全にランダムであり、その確率密度分布は均一な分布となる。この安定した統計的性質を拘束条件として、実際の位相シフト量を推定する手法である。

実験および計算機シミュレーションにより、本手法の有効性を調べた結果、0.5~3.2radと広い範囲の位相シフト誤差に対して理想的な3ステップ位相シフト法と同等な結果が得られた。本手法はこれまで利用されていなかった情報を新たに活用しているので、観測システムを何ら変更することなく高精度な計測を達成可能である。

## 鋳物作業場内におけるVOC、アルデヒド類について

石川紫<sup>5)42)</sup>、唐牛聖文<sup>6)</sup>、竹内庸夫、養毛康太郎、

大塚宜寿、野尻喜好、柳沢幸雄<sup>5)</sup>

(第18回環境化学討論会、平成21年6月9日)

アルミ鋳物工場作業場内において、樹脂粘結剤、硬化剤由来の臭気成分に注目し、作業工程別に、VOCおよびアルデヒド類の定性定量分析を行った。その結果、鋳型造型工程と注湯後の凝固/冷却工程の両方で、樹脂粘結剤や硬化剤に由来すると考えられる芳香族炭化水素、フラン系化合物、窒素系化合物が検出された。注湯後の凝固/冷却工程ではフェノール類や硫黄系化合物も検出された。VOCとアルデヒド類では、注湯後に濃度が3倍程度高くなった。このうち、キシレンを始めとする芳香族炭化水素の占める割合が高かった。



## 鑄造工場作業場内の有害性有機化学物質

石川紫<sup>5)42)</sup>、唐牛聖文<sup>6)</sup>、竹内庸夫、藁毛康太郎、  
大塚宜寿、野尻喜好、柳沢幸雄<sup>5)</sup>  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月10日)

砂型鑄造において使われる樹脂粘結剤や硬化剤、海砂から発生すると考えられているフェノール、多環芳香族炭化水素、ダイオキシン類の測定を行った。フェノール、硫化水素、多環芳香族炭化水素は検出され、それらの生成が確認されたが、ダイオキシン類の明らかな生成は認められなかった。フェノールは嗅覚として感知されるレベルには達しておらず、硫化水素は嗅覚閾値を大きく超えていた。多環芳香族炭化水素では、環の数が少ないほど濃度が高い傾向にあった。

## 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究(2)－ 関東甲信静地域におけるOx高濃度事例解析について(1)－

武藤洋介、清水源治<sup>49)</sup>、石井康一郎<sup>50)</sup>、国立環境研究所・  
C型共同研究グループ(関東甲信静グループ)  
(第50回大気環境学会年会、平成21年9月16日)

関東甲信静地域約400局の1990年度以降の常時監視測定結果から、Ox濃度が120ppbを超過したデータを年度別、都県別に抽出し、各超過日における最高濃度とその時刻及び超過局数をそれぞれ集計した。さらに、関東甲信静地域を4つのエリアに分割して、エリア別に再集計した。超過日数は、関東甲信静全域では2000年度をピークにやや減少傾向がみられ、「埼玉、千葉、東京」と「茨城、栃木、群馬」のエリアでその傾向が強かった。1局当りの超過回数は、関東甲信静全域では2000年度以降ほぼ横ばいであったが、「神奈川、山梨、静岡」のエリアでは増加傾向がみられ、「茨城、栃木、群馬」のエリアでは減少傾向がみられた。2000年度以降は超過日1日当りの超過局数が増加したことから、汚染範囲が広域化していると考えられた。最高濃度到達時刻にも経年的な変化が見られた。

## 埼玉県北部におけるサブミクロン粒子(PM1)とPM2.5の4年間の並行観測

米持真一、梅沢夏実  
(第50回大気環境学会年会、平成21年9月17日)

PM2.5は、その分級特性上、粗大粒子の中でも比較的微小粒径側にピークを持つ粒子が混入する。そこで我々は更に分級点を微小粒子側にシフトしたPM1に着目し、2005年から通年の観測をPM2.5とともに継続している。国内でPM1濃度および化学組成を通年で観測している例は無い。

PM1の年平均濃度は18.1～15.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲で推移し、PM1/PM2.5は0.88～0.80と高い値であった。成分毎の比率は、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 及び炭素成分で0.8以上で、PM1中に偏在していたが、 $\text{Ca}^{2+}$ は0.49と特に低い値であった。またPM1とPM2.5濃度には高い相関が見られた。これらから、①PM1濃度はPM2.5から推定できる。②PM1を評価することで、粗大粒子の混入を防ぐことができることが分かった。

## 埼玉県における大気中フロン類の動向

竹内庸夫  
(第50回大気環境学会年会、平成21年9月17日)

オゾン層破壊と地球温暖化に寄与するフロン類の都市域における環境濃度とその推移を把握するために、各種フロン類の大気モニタリング調査を1990年から継続している。県内4地点で測定した結果、1995年末の全廃時期の前後で、1,1,1-トリクロロエタンとCFC113は急激に、CFC11は緩やかに濃度が低下した。この傾向は山間部より都市部で顕著であった。現在では、特定フロン類の濃度はほぼ横ばいとなり、埼玉県内における大気への排出は非常に少ないと考えられる。一方、代替フロンでは、HFC134aとHCFC22の濃度が山間部でも上昇しているなどのほか、各測定値に大きな濃度変動が認められた。特定フロンからの代替使用により、大気への排出と蓄積が大きいと考えられる。

## 水稻の収量におよぼすオゾン暴露時期の影響

米倉哲志、嶋田知英、三輪誠、河野吉久<sup>51)</sup>

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

光化学オキシダントの主成分であるオゾンは酸化力が強く毒性が高いため、農作物の成長や収量などに悪影響を与える。本研究では、水稻の収量に及ぼすオゾンの影響を明らかにするために、“コシヒカリ”を対象にして、水稻の成育段階別(栄養成長期、生殖成長期)にオゾン进行处理し、収量に最も大きな影響を与える成育時期を検討した。

その結果、オゾンによる収量の低下原因は、主に栄養成長期のオゾンによる成長低下に伴う穂数の減少によるものであると推察され、水稻の収量低下には生殖成長期(結実期)よりも栄養成長期のオゾンが大きな影響を及ぼしていると考えられた。

## 気温とオゾン濃度上昇が水稻品種の収量におよぼす影響

河野吉久<sup>51)</sup>、澤田寛子<sup>51)</sup>、松村秀幸<sup>51)</sup>、米倉哲志

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

主要な水稻の栽培品種の収量変化を指標にして、気温とオゾン濃度上昇の複合影響について品種間差異の程度について検討した。“さらら397、里のゆき、タカナリ、ヒノヒカリ、関東飼料225および226”の6品種は、無加温条件下でオゾンを暴露した場合よりも加温条件下でオゾン暴露により有意に玄米重量が低下した。高温耐性品種の“にこまる”についてはオゾン単独の暴露により収量が増加する傾向にあり、他の品種とは異なった傾向がみられた。また、加温区では玄米重量が無加温の場合よりも約30%程度増加し、オゾンの影響もみられなかった。わが国の代表的な栽培品種である“コシヒカリ”については加温条件下で収量が増加したものの、オゾンの有意な影響はみられなかった。

## 埼玉県内の道路沿道と一般環境におけるPM2.5濃度と化学組成の比較(1)

深井順子<sup>7)</sup>、米持真一、磯部充久<sup>7)</sup>、城裕樹<sup>7)</sup>、梅沢夏実、松本利恵、関根健司<sup>52)</sup>

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

簡易型PM2.5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)サンプラーを用いて、平成19年、平成20年の夏期と初冬期に、県内6地点でPM2.5およびPM(2.5-10)のサンプリングを行った。うち3地点は国道17号線沿道、残りの3地点はこれら地点から約4km離れた一般環境地点である。

道路沿道と一般環境の質量濃度の比較では、夏期、初冬期ともに道路沿道>一般環境の傾向が見られたが、期間、地点によっては、濃度差が小さい、もしくは逆転(道路沿道<一般環境)が生じていた。平成20年夏期にはPM2.5濃度の上昇とともに、明瞭なNH<sub>4</sub><sup>+</sup>及びSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の上昇が見られ、更に日中O<sub>3</sub>濃度の上昇も確認された。

## 埼玉県内の道路沿道と一般環境におけるPM2.5濃度と化学組成の比較(2)

米持真一、梅沢夏実、深井順子<sup>7)</sup>、磯部充久<sup>7)</sup>、城裕樹<sup>7)</sup>、松本利恵、関根健司<sup>52)</sup>

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

MCIサンプラーを用いて、県内6地点(道路沿道3地点、一般環境3地点)でPM2.5の捕集を行った。各成分について、道路沿道と一般環境の濃度の比較を行ったところ、Na<sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>には大きな差は見られなかった。一方で、OC、ECは道路沿道の方が高い傾向が見られ、依然としてディーゼル車の走行の影響が現れていた。K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>では、地点間で傾向が異なった。特にK<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>では騎西と鴻巣沿道間で、騎西の方が濃度が高くなる期間が見られた。PM2.5質量濃度では、初冬期に濃度の逆転現象(鴻巣沿道>騎西)が時々見られた。これは、自動車の影響が相対的に小さくなり、都市郊外のバイオマス焼却などの影響と拮抗するレベルになってきていることを示唆していた。

## 茶石綿、青石綿への光学顕微鏡法の適用

梅沢夏実、米倉哲志

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

今後新たな石綿を環境中へ放出させないことは、行政の重要な課題である。その一環として、特定粉じん排出等作業時に周辺大気中石綿濃度の測定が行われている。もしも石綿の飛散が確認された場合には直ちに作業を停止するなどの緊急対応が必要となることから、迅速な分析が要求される。しかし、既存の方法では茶石綿や青石綿の分析は時間が掛かり、実用的ではない。そこで、このような現場で利用することのできる迅速分析法を検討した。

環境省アスベストモニタリングマニュアルの光学顕微鏡法のトリアセチンの代わりに、測定対象石綿に類似した標準屈折液を用いて、新たな機器や習熟を要さずに実施可能な、位相差顕微鏡と生物顕微鏡の切り替えによる観察を行った。

茶石綿と青石綿について屈折率1.68及び1.70の屈折液を使用して観察したところ、いずれの場合も繊維径の太い石綿を除けば、同マニュアルによる白石綿の分析と同様に、茶石綿と青石綿を判別することができた。

## 全国酸性雨調査(66)

### ～乾性沈着(沈着量の推計)～

松本利恵、野口泉<sup>53)</sup>、藍川昌秀<sup>54)</sup>、橋本俊一<sup>55)</sup>、  
松田和秀<sup>56)</sup>

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会の全国酸性雨調査において、フィルターパック法(FP法)により測定した粒子状成分及びガス状成分濃度から、インフレンチアル法により乾性沈着量の推計を行った。北部(NJ)、日本海側(JS)、東部(EJ)、中央部(CJ)、西部(WJ)、南西諸島(SW)の6つの地域区分ごとの平成19年度の平均沈着量を求めた。総沈着量は、硫酸成分がJS、WJで、硝酸成分がJS、EJ、CJ、WJで、アンモニウム成分がJS、EJ、SWが多かった。SWのNH<sub>3</sub>ガスの乾性沈着量が大きいの、調査地点の1つが周辺の畜産業の影響を強く受けたためと考えられた。乾性沈着量が総沈着量に占める割合の平均値は、硫酸成分が19%、硝酸成分が38%、アンモニウム成分が23%であった。

## 並行測定試験から示唆されたPM<sub>2.5</sub>測定法の課題

長谷川就一、西川雅高<sup>32)</sup>、高橋克行<sup>82)</sup>、田邊潔<sup>32)</sup>、  
若松 伸司<sup>11)</sup>

(第25回全国環境研究所交流シンポジウム、  
平成22年2月17日)

均一な試料大気を供給できる集合配管システムを利用して、PM<sub>2.5</sub>質量濃度測定の標準法と各種自動測定装置を用いて並行測定試験を実施し、比較することにより、両者の一致性や差異の要因を検討し、PM<sub>2.5</sub>測定法の課題を探った。測定にはフィルター材質、通気速度、通気時間(平均化時間)、水分が複合的に影響することが明らかとなった。自動測定装置は、除湿を行なっていればフィルター材質は問わないことが示唆された。逆に、非吸湿性の材質でも、除湿を行なっていなければ夏季には影響を受ける場合もあった。また、標準法には、24時間捕集に起因する揮発損失の影響があると推定された。一方、揮発損失の影響を受け難いという点で光散乱法が有利であることが示唆された。

## 騎西における通年観測および県内の多地点調査から見たPM<sub>2.5</sub>の特徴

米持真一、梅沢夏実、松本利恵、深井順子<sup>7)</sup>、磯部充久<sup>7)</sup>

(第25回全国環境研究所交流シンポジウム、  
平成22年2月17日)

埼玉県環境科学国際センターでは、2000年から、FRMサンプラーを用いた1週間単位のPM<sub>2.5</sub>の捕集を実施しているが、2009年からは、標準測定法に準じた24時間捕集も実施している。2009年4月～12月までの日平均濃度では、環境基準値である35 μg/m<sup>3</sup>を23日超過しており、その多くは10月～12月に見られた。1週間単位の捕集では、特に夏期に半揮発性成分のフィルター上からの揮散が問題となるが、24時間値から得た質量濃度と比べて約10%程度の過小評価にとどまっていた。イオン成分では、予想どおりCl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の大幅な過小評価が確認されたが、濃度レベルとしては低かった。また、PM<sub>2.5</sub>の分級特性に由来する粗大粒子の混入も生じることから、今後進められるPM<sub>2.5</sub>の常時監視体制整備には、これらも十分考慮する必要があることが示唆された。

## 都市及び道路沿道大気における微小粒子状物質の実態と今後の課題

長谷川就一

(大気環境学会環境大気モニタリング分科会  
第26回研究会、平成22年3月9日)

微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)の環境基準が設定されたが、様々な課題があることから、最近行なわれている微小粒子状物質の濃度および成分に関する取り組みを概観し、課題への方策を考える話題提供を行なった。PM<sub>2.5</sub>の濃度・成分モニタリングは各地で行なわれているが、継続的に行なわれているものは非常に少ない。ただ、PM<sub>2.5</sub>濃度の経年的な低下、またその成分であるECの濃度の経年的な低下が観測されている。一方、放射性炭素(<sup>14</sup>C)、レボグルコサン、金属成分を使った発生源寄与推定が最近行なわれている。今後さらに、広域的観測や、観測とモデルなどの総合的研究が必要であるとともに、分野間の緊密な連携も不可欠であり、それには観測データベースの構築が鍵となると考えられる。

## 10種の作物に対するオゾンのクリティカルレベルの検討

米倉哲志、篠原慎弥<sup>20</sup>、伊豆田猛<sup>20</sup>、河野吉久<sup>51</sup>  
(日本農業気象学会2010年全国大会、平成22年3月18日)

本研究では、オゾン濃度が比較的高い都市近郊地域で栽培されている10種の農作物の収量に対するオゾンの影響とその種間差異を調べた。その結果に基づき、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などの評価を行った。

その結果、オゾン感受性に種間差異が認められ、サラダナ>シュンギク≧ハネギ≧サントウサイ≧イネ(コシヒカリ)>タアサイ>ハツカダイコン≧コカブ>コマツナ>チンゲンサイの順にオゾン感受性は高かった。また、日本の都市近郊で栽培されている比較的高感受性の農作物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1ヵ月のAOT 40値で約1ppm・hが妥当な値ではないかと考えられた。

## 酸性雨研究 — 埼玉県 の調査研究活動から —

松本利恵

(大気環境学会関東支部酸性雨部会第22回関東酸性雨講演会、平成22年3月18日)

埼玉県では酸性雨調査を約30年間継続してきた。その観測結果と発生源や環境対策との関係を検討した。これまで燃料の硫黄含有量の低減や、焼却施設への規制強化などにより、降水中の硫酸イオン、塩化物イオンの沈着量は減少した。硝酸イオン沈着量もわずかに減少傾向にある。

また、埼玉県騎西町では、大気中のNH<sub>3</sub>やHNO<sub>3</sub>が全国平均に比べ高濃度で観測されている。

埼玉県は夏期に光化学オキシダントが高濃度になる地域であり、光化学反応の影響が大きいと考えられた。これらの物質の挙動を把握し、高濃度を生じる原因や埼玉県の地域特性を明らかにするために、光化学反応の盛んな夏期に粒子状成分及びガス状成分濃度を調査した。HNO<sub>3</sub>はO<sub>x</sub>と、粒子状SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>はSPMと強い相関がみられ、光化学反応より生成したと考えられた。

## アンモニアの大気動態と自動車排ガスの影響

松本利恵

(第32回酸性雨問題研究会シンポジウム、  
平成22年3月20日)

自動車から排出されたNH<sub>3</sub>の環境濃度への影響を明らかにするために、調査を実施した。

その結果、幹線道路沿道では、NO<sub>x</sub>のみではなくNH<sub>3</sub>についても高濃度となっていることが確認され、幹線道路の周辺地域では、NO<sub>x</sub>とNH<sub>3</sub>はよく似た濃度分布(距離減衰)を示した。したがって、埼玉県では幹線道路の周辺地域の環境濃度に自動車由来のNH<sub>3</sub>の影響がNO<sub>x</sub>と同様に及んでいることが明らかとなった。

夏季は気温上昇にともない農業などの自動車以外のNH<sub>3</sub>発生源の影響もみられたが、農業などの影響が小さくなる冬季は幹線道路周辺以外の地域でも自動車からの影響が相対的に強くなっていた。

## Occurrence of organic UV filters for polymer based products in the Japanese aquatic environment

Y. Kameda

(SETAC Europe 19th Annual Meeting, 1 June, 2009)

紫外線吸収剤は現在の我々の生活に大きく浸透した重要な化学物質の一つであり、ヒトを含んだ生態系全体へのリスクを検討した上で使用していく必要があるものと考えられる。しかし、環境中濃度やその生態毒性に関する研究事例は世界的にも不足している。そこで本研究では化粧品や高分子製品に含まれている紫外線吸収剤24物質の多成分同時分析手法を確立し、県内の河川や湖沼の水中濃度や底質濃度を測定し、その汚染特性を把握した。

## 化粧品及び高分子製品由来の紫外線吸収剤の水環境中の汚染状況

亀田豊

(第18回環境化学討論会、平成21年6月9日)

紫外線吸収剤は現在の我々の生活に大きく浸透した重要な化学物質の一つであり、ヒトを含んだ生態系全体へのリスクを検討した上で使用していく必要があるものと考えられる。しかし、環境中濃度やその生態毒性に関する研究事例は世界的にも不足している。そこで本研究では化粧品や高分子製品に含まれている紫外線吸収剤24物質の多成分同時分析手法を確立し、県内の河川や湖沼の水中濃度や底質濃度を測定し、その汚染特性を把握した。更に、その発生源についても検討を行った。

## 海成堆積層からの重金属類溶出特性の解析

石山高、長森正尚、佐坂公規、見島伊織、八戸昭一  
(第15回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する  
研究集会、平成21年6月18日)

硫化鉱物を含む海成堆積層は、地中から掘り起こされた後、大気中で一定時間放置されると酸性土壌へと変化する。本研究では、海成堆積層から溶出する可能性の高い有害重金属類を特定するとともに、溶出を促進する因子について解析した。土壌溶出液のpH及び電気伝導度と有害重金属類の濃度を測定したところ、鉛、カドミウム、亜鉛及び銅は土壌pH4以下で、ヒ素は土壌pH7以上で溶出が促進されることが分かった。一方、セレン及びボウ素は土壌pHに依存せず、海成堆積層で溶出量が高い傾向となった。重金属類が吸着している土壌粒子や水和酸化鉄は、pHにより表面電荷が変化し、酸性では正、アルカリ性では負に帯電する。鉛やカドミウムは正イオン、ヒ素は負イオンとして存在するため、これらの化学的性質が、土壌からの溶出特性に影響を及ぼしているものと推察された。

## 硫酸塩還元条件下における石炭系油汚染土壌のバイオレメディエーション

木戸遥<sup>14)</sup>、寺岡裕介<sup>14)</sup>、清水芳久<sup>14)</sup>、池田和弘、  
川端祥浩<sup>14)</sup>、原田英典<sup>14)</sup>

(第31回京都大学環境衛生工学研究会シンポジウム、  
平成21年7月31日)

アスファルテン分やレジン分を含む高分子油分の硫酸塩還元条件下における分解特性を評価し、石炭系油汚染土壌の浄化技術構築のための知見を得た。分解には共存基質としてグルコースの添加が必要であること、油分濃度としては40 mg/g-drysoilまで適用可能であること、硫酸塩還元菌の植種が必要であることが明らかになった。油分濃度として200 mg/g-drysoilとした場合、初期は油分の減少がみられたが、その後は微生物の活性が低下した。これは、高分子油分分解に伴う毒性物質の産生による影響と推察された。

## サステナブルな創水について

中原政人<sup>68)</sup>、大谷壮介<sup>14)</sup>、見島伊織、森田賢一<sup>69)</sup>  
(第21回環境システム計測制御学会研究発表会、  
平成21年10月15日)

地球温暖化に伴う気候変動による水資源の偏在化や経済発展に伴う工業製品や農作物の生産量増加による水資源の使用量増加等により世界各地で水不足問題が深刻化している。本研究では、持続可能な水循環社会を形成するため、3つの「創水」(送水、蒼翠、総帥)について提案し、今後の課題及び対策について検討した。創水を実現するために、水循環の最適化、農業生産の活性化、水資源管理の一元化、水害予測情報の共有化について地域特性にあった手法を産、官、学だけではなく、地域住民やNPOと共に協働して立案し、運営することが望ましいことを提案した。

## サステナブルなまちづくり

市川尚喜<sup>70)</sup>、柿本貴志、田本典秀<sup>71)</sup>、辻幸志<sup>72)</sup>、  
宮尾圭一<sup>73)</sup>  
(第21回環境システム計測制御学会研究発表会、  
平成21年10月15日)

近年、地球規模で問題視されている共通のテーマとして、水問題、食料問題、そしてエネルギー問題がある。これらの問題を個別に議論することは重要であるが、密接に関連しあう不可分な部分もあるため、複合的に扱う視点もまた重要である。そこで我々はまちづくりに関する既存の検討事例を整理した後に、既に導入されているサステナブルなまちづくりや都市運営をベンチマークにおき、全体最適を志向した資源循環型まちづくりの姿を検討した。

## 魚類が沈水植物の成長に与える影響解析

小林紀子<sup>17)</sup>、酒井有紀<sup>17)</sup>、袋昭太<sup>17)</sup>、田中仁志、  
中野和典<sup>16)</sup>、稲森隆平<sup>18)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>  
(日本水処理生物学会第46回大会、平成21年10月15日)

沈水植物の再生を試みている埼玉県山ノ神沼に生息する魚類の沈水植物に対する摂食量・嗜好性について調査し、その影響を解析した。沈水植物に対する魚類の食害の影響は、魚種や植物種で大きく異なることが示唆され、沈水植物群落の保全・再生にあたり、植物種によっては、魚種による食害の影響を考慮する必要があることが分かった。

## 沈水植物バイオガス化システムの可能性検討

久保田洋<sup>17)</sup>、吉田耕治<sup>17)</sup>、袋昭太<sup>17)</sup>、田中仁志、  
中野和典<sup>16)</sup>、稲森隆平<sup>18)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>  
(日本水処理生物学会第46回大会、平成21年10月15日)

沈水植物のバイオガス化について前処理方法、植物種類、生ゴミとの混合についてそれぞれ発酵特性試験を行い、その可能性について調査を行うとともに、バイオガス化におけるエネルギー収支についての検討を行った。その結果、沈水植物の効率的なバイオガス化には簡易的な前処理を行い、生ゴミ等との混合発酵(4割程度まで)が有効であることが示唆された。

## 池水導水型隔離水界を用いた沈水植物の水浄化解析

袋昭太<sup>17)</sup>、久保田洋<sup>17)</sup>、島多義彦<sup>17)</sup>、田中仁志、  
中野和典<sup>16)</sup>、稲森隆平<sup>18)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>  
(日本水処理生物学会第46回大会、平成21年10月15日)

人為的に沈水植物群落を再生した隔離水界に隔離水界外の沼水を異なる流量で導水、負荷速度をコントロールすることで、沈水植物群落が水質やプランクトン群集に与える影響を定量的に評価した。濁物質、窒素およびリンなど水質指標に対する植物群落面積あたりの除去速度、除去率の関係性について明らかにすることができた。

## 実験水槽を用いたイシガイ科二枚貝グロキジュウム幼生の宿主へのメダカ活用の検討

田中仁志、木持謙、金澤光、須藤隆一、  
木本達也<sup>74)</sup>、松原健司<sup>74)</sup>、野村宗弘<sup>16)</sup>  
(日本水処理生物学会第46回大会、平成21年10月15日)

イシガイ科二枚貝のグロキジュウム幼生の寄生状況について、自然界における宿主であるヨシノボリと、飼育が容易で繁殖力の旺盛なメダカを実験水槽を用いて比較し、メダカの宿主としての活用の可能性を検討した。メダカもグロキジュウム幼生の宿主として利用されることが明らかになった。メダカを活用することにより、二枚貝の繁殖時に必須な宿主の供給が容易になると考えられた。

## Control of membrane fouling by fluidized media in membrane bioreactor process

I. Mishima, H. Namba<sup>15)</sup> and J. Nakajima<sup>15)</sup>  
(3rd IWA-ASPIRE conference & exhibition,  
20 October, 2009)

膜分離活性汚泥法においては、細胞外ポリマーの膜への蓄積に起因する膜ファウリングが大きな問題となっている。一方、排水処理においては担体を投入することで、窒素除去の効率化を図ることがある。本研究では、膜分離活性汚泥法へ担体を投入した際の膜ファウリング抑制効果について、生物学的観点と物理学的観点から実験的に検討した。生物学的な膜ファウリング物質の分解効果はあるものの、物理学的な膜ファウリング抑制効果が大きいことが明らかになった。今回の装置では、膜セクションに対して20%の担体投入が効果的であった。

## Voltammetric evaluation of the process inhibitor in the electrolytic treatment of pharmaceuticals in urine

T. Kakimoto, R. Ito<sup>75)</sup> and N. Funamizu<sup>75)</sup>  
(3rd Specialized Conference on Water and Wastewater  
International Network, 12 November, 2009)

尿中に存在する医薬品の発生源における処理法として、低電位の電解処理法について検討を行っている。これまでに医薬品は電解処理により良好に処理が可能であることが明らかになっているが、尿中には処理を妨害する何らかの成分が存在しているため、医薬品の処理速度が低下してしまう。本研究では医薬品の電解処理を妨害する尿中の成分について検討した。

## 農業集落排水処理施設における窒素除去特性と温室効果ガス発生との相関性

須崎誠也<sup>83)</sup>、小川雄也<sup>83)</sup>、吉田征史<sup>83)</sup>、見島伊織、  
柿本貴志、木持謙、米倉哲志  
(第37回土木学会関東支部技術研究発表会、  
平成22年3月13日)

世界的な地球温暖化の顕在化により、温室効果ガスの発生抑制・削減は多くの分野において注目を浴びる問題となっている。下水道分野においても同様であり、水処理プロセス・汚泥処理プロセスから排出される亜酸化窒素やメタンおよびこれら処理プロセスへの曝気を中心とした電力エネルギーの供給に由来する二酸化炭素の排出が話題となっている。また、大規模施設と比較して小規模施設の方が温室効果ガス排出ポテンシャルが高いとの報告もある。そこで、本研究では、比較的小規模な処理施設として農業集落排水処理施設に着目し、有機物・窒素・リン除去の状況および温室効果ガス発生状況について調査し、窒素除去特性と温室効果ガス発生との相関性について検討した。

## 河川・湖沼に生息する水生生物中の紫外線吸収剤濃度と蓄積特性に関する研究

亀田豊、木村久美子<sup>7)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

紫外線吸収剤は現在の我々の生活に大きく浸透した重要な化学物質の一つであるが、その物性から生物蓄積性が懸念されている。しかし、実際の測定報告事例は世界的にも限られている。そこで本研究では化粧品や高分子製品に含まれている紫外線吸収剤24物質の水生生物中の多成分同時分析手法を確立し、県内の河川や湖沼に生息する水生生物体内の蓄積濃度を測定し、その汚染特性を把握した。

## 紫外線吸収剤の水生・底生生物に対する慢性影響と下水道未普及地域における生態リスク評価

平田佳子<sup>84)</sup>、亀田豊、鎌迫典久<sup>32)</sup>、  
木村久美子<sup>7)</sup>、山本裕史<sup>84)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

紫外線吸収剤は現在の我々の生活に大きく浸透した重要な化学物質の一つであるが、河川や湖沼等の水環境中に放出され、残留していることが明らかとなった。そこで本研究ではこれらの水生生物に対する悪影響を予測するため、藻類、甲殻類、魚類、ユスリカを利用した生態リスクを検討した。

## 河川水中における紫外線吸収剤の実態調査

木村久美子<sup>7)</sup>、亀田豊、大熊輝雄<sup>7)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

水溶性の高い紫外線吸収剤は化粧品に使用されることが多いため、河川や湖沼等の水環境中に放出される可能性が考えられる。そこで本研究では化粧品に使用されることの多いベンゾフェノン系紫外線吸収剤を対象として、河川水中の濃度の多成分同時分析手法を確立し、さいたま市内の準用河川における濃度や季節変動を検討した。



## 沈水植物の浄化に及ぼす懸濁性負荷・可溶性窒素、リン負荷特性解析

袋昭太<sup>17)</sup>、島多義彦<sup>17)</sup>、田中仁志、須藤隆一、  
中野和典<sup>16)</sup>、林紀男<sup>85)</sup>、稲森隆平<sup>18)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

実湖沼内に沈水植物を再生した隔離水界を用いた植物プランクトン由来の懸濁性の負荷試験、沈水植物を栽培した水槽を用いた可溶性の無機窒素・リンの負荷試験の解析を行い、異なる形態の負荷に対する沈水植物の浄化特性について解析評価を行った。その結果、隔離水界実験により沈水植物が主に植物プランクトンに由来する懸濁物質および窒素、リンを除去し、水槽実験により沈水植物が植物プランクトンの増殖を抑制したと考えられる結果を得た。

## 家庭用砒素除去フィルターによる飲用地下水からの砒素除去

礮塚史明<sup>15)</sup>、M. Shafiquzzaman<sup>15)</sup>、M. S. Azam<sup>15)</sup>、  
中島淳<sup>15)</sup>、見島伊織  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

バングラデシュの多くの飲用地下水は、砒素濃度がWHOの基準値である $10 \mu\text{m/L}$ を上回り、汚染地下水を飲用している住民の健康被害が継続している。これまでに、溶解性鉄を多く含む井戸水の汲み上げ後に自然発生する鉄酸化バクテリアを、現地で安価に製作可能な素焼きフィルターに保持し、さらに金属鉄から2価の鉄を供給する機能を付加した家庭用砒素除去フィルターを提案し、この装置で良好な砒素除去が進行することを確認している。本研究では、原水中の鉄濃度およびリン濃度を变化させた実験を継続し、その結果から本装置を用いた砒素除去濃度の予測式を検討した。

## Control of membrane fouling by coagulant and its aids addition in MBR

T. T. Tuyet<sup>15)</sup>、J. Nakajima<sup>15)</sup> and I. Mishima  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

膜分離活性汚泥法は革新的な技術であり、良好な処理水質が担保されることから水の再利用の観点からも期待が高まっている。しかしながら運転によって生じる膜ファウリングが深刻な問題である。これまでに、排水処理において一般的に使用される凝集剤により膜ファウリングが抑制されることがわかっている。一方、凝集助剤としてポリシリカ等が余剰汚泥の凝集に有効であるとされている。本研究では、凝集助剤としてポリシリカ鉄を用いた膜ファウリング抑制効果について室内実験から検討した。

## ゼオライト成形体と水生植物を活用した里川再生技術の実河川における検討

木持謙、金澤光、真下敏明<sup>89)</sup>、正田武則<sup>90)</sup>、  
常田聡<sup>2)</sup>、関根正人<sup>2)</sup>、榊原豊<sup>2)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

ゼオライト成形体と水生植物を活用し、水質浄化技術とピオトープの長所を組み合わせ強化した里川再生技術について、実験的検討を行った。各種形状のゼオライト成形体を導入した里川再生装置を実河川サイトに設置・稼働し、窒素や有機物を中心に、流入負荷に対する除去率・速度、物質収支等を解析評価した。過去の研究成果も合わせて検討した結果、本技術は、特に $\text{NH}_4\text{-N}$ の除去能が優れることが確認された。

## 農業集落排水処理施設における水処理系からの温室効果ガス発生特性の検討

須崎誠也<sup>83)</sup>、小川雄也<sup>83)</sup>、吉田征史<sup>83)</sup>、  
見島伊織、木持謙、柿本貴志

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15、16日)

現在、地球温暖化対策のため温室効果ガスの削減が求められていることは周知の事実である。水処理プロセスにおいても、曝気に要する電力エネルギー由来のCO<sub>2</sub>発生および窒素除去過程で発生されるN<sub>2</sub>Oに高い関心が集まっている。そこで本研究では、農業集落排水処理施設における窒素除去特性とN<sub>2</sub>O発生特性に関して基礎的データを採取し、その結果から温室効果ガス発生抑制型の運転への移行可能性について検討した。調査した小規模で滞留時間が長い施設においては、有機物除去、NH<sub>4</sub>-N除去は保障されるものの、一方で脱窒律速となる傾向が観察された。またNO<sub>2</sub>-Nが検出されるような不安定な窒素除去に伴うN<sub>2</sub>O発生傾向が観察された。

## 湖沼の沈水植物再生における派生バイオマスの活用評価

見島伊織、柿本貴志、池田和弘、田中仁志、  
須藤隆一、石川光祥<sup>17)</sup>、吉田耕治<sup>17)</sup>、袋昭太<sup>17)</sup>、  
中野和典<sup>16)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15、16日)

湖沼における水質改善方法として沈水植物を用いた水の浄化に期待が寄せられている。一方、沈水植物を再生すると同時に、繁茂した沈水植物を刈り取り、有効に再利用することが望ましい。また、その際、投入するエネルギーが最小となるような再利用方法を選択するため、それぞれのエネルギー収支についてあらかじめ算定しておく必要がある。本研究では、主要な指定湖沼において沈水植物を再生したと仮定し、沈水植物を緑肥、堆肥、メタン発酵による液肥として、水田および畑地へ還元した際のエネルギー収支について算定を行った。

## 海成層の土壌汚染リスクと土壌導電性に着目した簡易判別法の検討

石山高、八戸昭一、河村清史<sup>4)</sup>、李弘吉<sup>4)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15、16日)

酸性土壌へと変化した海成層を簡単に判別するための手法について検討した。海成層の簡易判別には、土壌pHを測定する方法が一般的に用いられているが、この方法では貝殻片が含まれている海成層の判別が困難である。具体的には貝殻片が混入していると硫黄含有量の高い海成層でも弱塩基性を示す場合がある。これに対し、土壌溶出液の電気伝導度(EC)と硫黄含有量の間には、貝殻片の有無にかかわらず良好な相関性が成立した。硫黄含有量0.4wt%以上であった海成層では、土壌溶出液のEC値は80~280 mS/mとなった。一方、硫黄含有量0.1wt%前後であった陸成層を用いた土壌溶出液のEC値は、全て50mS/m以下であった。市販の土壌EC計は蛍光X線分析装置に比べると遙かに安価であり、その場で迅速に測定することができる。また、土壌ECから判別する手法は、貝殻片が混入している海成層にもそのまま適用することができる。このように海成層を簡単に判別する指標として、土壌ECは非常に有用と思われる。

## 学校における沈水植物を利用した堆肥作成の取り組みとその性状・肥効評価

池田和弘、柿本貴志、見島伊織、田中仁志、  
須藤隆一、袋昭太<sup>17)</sup>、中野和典<sup>16)</sup>、林紀男<sup>85)</sup>、  
稲森隆平<sup>18)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15、16日)

低炭素循環型社会における湖沼の水質浄化手法として、沈水植物の刈り取り・堆肥化を普及するため、学校における環境教育として堆肥作成を行った。まず必要となる簡易堆肥化手法の構築を行い、原料がマツモの場合1ヶ月、オオカナダモの場合3ヶ月で堆肥が完成することを明らかとした。この堆肥のコマツナに対する肥効を確認した。また、騎西町立騎西中学校における環境教育では、生徒会による堆肥作成と下級生による鉢・種・堆肥セットの作成およびその卒業生への贈呈という全校的な参加を得た。

## 武蔵野台地北部の湧水の水質形成と溶存物質特性

高橋基之、田中仁志、石山高

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月16日)

武蔵野台地北部の湧出タイプが異なる2箇所湧泉を対象に水質等を調査した。地質との相互作用を反映する導電率は、丘陵地からの湧水で小さく、台地の崖線からの湧水は高かった。また、丘陵地の湧水は、自然由来のDOCが高く、Fe及びMnが検出された。溶存物質を分子量分画した結果、イオン類は、Mg及びCaの約10%が画分1KDa以上に分布している他は、大半が画分500Da以下に分布していた。丘陵地の湧水中DOCは画分10KDa以上に約25%が分布しており、有機無機複合コロイドとして存在していることが推察された。蛍光励起発光スペクトルの計測結果から、フルボ酸様有機物の溶存が確認された。

## 沈水植物の機能を組み込んだ生態系モデルの開発

武田文彦<sup>16)</sup>、中野和典<sup>16)</sup>、野村宗弘<sup>16)</sup>、西村修<sup>16)</sup>、  
島多義彦<sup>17)</sup>、袋昭太<sup>17)</sup>、仲沢武志<sup>17)</sup>、田中仁志、  
林紀男<sup>85)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月16日)

本研究では、沈水植物の各種機能室内実験および実湖沼に設置した隔離水界での調査から沈水植物が有する各種機能をモデル化して生態系モデルに組み込んだ。そして微細藻類バイオマスや栄養塩の動態について隔離水界で得た長期実測データとモデル計算結果との比較により、開発したモデルの再現性を評価した。その結果、沈水植物の有無によるChl-aの挙動を再現できるなど、沈水植物の各機能が水質に及ぼす影響の予測が可能であるモデルを構築することができた。

## 沈水植物の保全・再生に及ぼす魚類の影響解析

小林紀子<sup>17)</sup>、酒井有希<sup>17)</sup>、袋昭太<sup>17)</sup>、田中仁志、  
中野和典<sup>16)</sup>、林紀男<sup>85)</sup>、稲森隆平<sup>18)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月16日)

埼玉県山ノ神沼に生息する魚類を対象として、魚種や体長の違いによる沈水植物種への摂食速度等について調査し、沈水植物の保全・再生に与える影響について検討した。その結果、魚類による沈水植物に対する摂食影響は、魚種や成長段階、植物種で大きく異なることが示唆され、沈水植物群獲の保全・部生にあたり、これらのことを考慮する必要があると考えられた。

## 実験池を用いたドブガイの稚貝発生状況による底質評価

木本達也<sup>74)</sup>、松原健司<sup>74)</sup>、田中仁志、木持謙、金澤光、  
須藤隆一、野村宗弘<sup>16)</sup>、李容斗<sup>91)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月16日)

イシガイ科ドブガイの生活史を踏まえた生息に必要な底質条件が明らかになれば、持続的な水質浄化やタナゴ類の繁殖への貢献が期待できる。本研究では、実験池を用いて、ドブガイの稚貝発生状況から、その生息に適した底質の解析・評価を行った。実験池において、砂と泥のいずれも稚貝が確認され、殻長50mm以上の性成熟個体に成長した。ドブガイの生息環境として砂や泥が適しており、砂利は不适当であることが新たに明らかになった。

## 植生浮島を用いた沈水植物群落再生試験における動植物プランクトンおよび水質特性

田中仁志、池田和弘、見島伊織、柿本貴志、須藤隆一、袋昭太<sup>17)</sup>、島多義彦<sup>17)</sup>、武田文彦<sup>16)</sup>、中野和典<sup>16)</sup>、林紀男<sup>85)</sup>、稲森隆平<sup>18)</sup>、稲森悠平<sup>18)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月17日)

埼玉県山ノ神沼における植生浮島を用いた沈水植物群落の再生試験について、平成21年度(事業3年目)の水質および動植物プランクトンの調査・解析・評価を行った。沈水植物群落の再生により、透明度は確実に上昇することが明らかになった。また、新たな知見として、山ノ神沼のような魚類の現存量が多い湖沼において沈水植物を再生させるためには、捕食圧の制御方法を確立する必要があることが明らかとなった。

## 硝化ポテンシャルの変動と亜酸化窒素の生成との関係

藤田昌史<sup>92)</sup>、鈴木準平<sup>92)</sup>、見島伊織  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月17日)

生物学的窒素除去における亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)の生成については、低DO、亜硝酸の残存、低COD/N比など、環境条件に着眼して整理されてきた。しかしながら、N<sub>2</sub>O生成量との関係を定量的に議論するまでには至っていない。本研究では、硝化細菌を集積した汚泥を用いて、アンモニア酸化量を調整することにより、人為的に最大比アンモニア酸化速度を変動させ、N<sub>2</sub>O転換率との関係を調べた。結果、単位汚泥量あたりのアンモニア酸化量に着目することで、流入変動にもなうN<sub>2</sub>O生成量の変動を定量的に整理できる可能性が見出された。

## 硫酸塩還元条件下における石炭系油分の微生物分解

寺岡裕介<sup>14)</sup>、木戸遥<sup>14)</sup>、清水芳久<sup>14)</sup>、池田和弘、川端祥浩<sup>14)</sup>、原田英典<sup>14)</sup>、川崎浩司<sup>93)</sup>、山下信彦<sup>93)</sup>、川西順次<sup>94)</sup>、田中宏幸<sup>94)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月17日)

アスファルテン分やレジン分を含む石炭系油汚染土壌のバイオレメディエーション技術構築のため、共存基質や栄養塩濃度の検討を行い、リアクター実験の結果から浄化期間の推定を行った。320日間のリアクター運転で芳香族分が70%、レジン分が74%、アスファルテン分が73%減少した。その際の、共存基質と栄養塩の消費量は、DOC:窒素:リン=37:4:1の比となった。また、分解速度定数(擬一次反応定数)は芳香族分で $1.9 \times 10^{-3} (\text{day}^{-1})$ 、レジン分で $2.7 \times 10^{-3} (\text{day}^{-1})$ 、アスファルテン分で $2.6 \times 10^{-3} (\text{day}^{-1})$ となった。

## 石膏ボード破砕選別物の課題と環境保全技術

小野雄策<sup>58)</sup>、川岸幹生、山田正人<sup>32)</sup>、遠藤和人<sup>32)</sup>  
(第17回衛生工学シンポジウム、平成21年6月30日)

建設リサイクル法における次の特定建設資材として検討されている廃棄物は廃石膏ボード類である。現在、新築系で約80%、解体系で約40%強がリサイクルされている。リサイクルの方向性としては、工業系資材(石膏ボード原料、セメント資材など)、土木系資材(地盤改良材など)及び農業系資材(肥料など)に分けられる。しかし、廃石膏ボード類を埋立や土木資材として用いた場合は、環境汚染が付きまとう。廃石膏ボードはアスベスト(一部のボード)やヒ素及びカドミウム(一部のボード)、フッ素(ほとんどのボード)を含有していることが知られている。また、土層中に埋設した場合、微生物反応による硫化水素ガス生成の要因となる。

そこで、廃石膏ボード類を土木資材として環境中で使用するための環境保全技術の開発として、塩化第二鉄溶液による洗浄及び鉄の添加を試みた。その結果、塩化第二鉄処理を行うことによって、石膏中のフッ素を効果的に除去できることが分かった。

## 家屋解体起源等の木くずチップ中のハロアニソール類

倉田泰人、渡辺洋一

(第20回廃棄物資源循環学会研究発表会、  
平成21年9月17日)

建築木材は、腐食やシロアリへの対策として種々の木材保存剤が使用されてきた。とりわけ、ハロフェノール類は大量に防腐処理剤として使用されてきたが、これらは環境中の微生物の作用により強い悪臭物質であるハロアニソール類に変換される。現在までのところ、廃木材中のハロアニソール類に関する情報は皆無である。廃木材の処理の方向性を検討するため、ハロアニソール類の状況について報告した。

産業廃棄物処理施設で採取した39検体の木くずチップを分析したところ、全ての木くずチップでハロアニソール類が検出された。また、対象とした4種類のハロアニソール類の合計濃度の平均値は、家屋解体系で0.91mg/kg・dry、非家屋解体系で1.33mg/kg・dryであった。木くずチップの資源化で悪臭による影響がある場合、ハロアニソール類の存在が示唆され、焼却処理を基本とした廃棄物処理の必要性があると考えられた。

## 色彩情報による建設廃棄物の性状評価

渡辺洋一、川寄幹生、小野雄策<sup>58)</sup>、山田正人<sup>32)</sup>

(第20回廃棄物資源循環学会研究発表会、  
平成21年9月18日)

建設混合廃棄物を中間処理施設において選別した後に、埋立処分されている無機性残さが残留するが、この残さは石膏分等の硫黄源と生分解性有機成分を含む場合が多いため、埋立後の硫化水素ガス発生等が懸念されている。また、建設廃木材には、過去において高濃度有害金属を含む薬剤で処理された廃木材が混入している。これらの廃棄物の化学成分と色彩情報の関係を調べ、色彩計等による選別の可能性を検討した。

建設廃木材と建設混合廃棄物選別残さについて、色彩と化学成分濃度の関係について検討を行ったところ、有害金属等で表面処理された建設廃木材を判別する指標としては、 $L^*a^*b^*$ 表色系の $a^*b^*$ が有効であること、混合廃棄物選別残さに含まれるCa、S濃度が高いと $a^*$ 、 $b^*$ が0に近く、 $L^*$ が高い(100に近い)傾向があることなどが判明した。

## 管理型最終処分場の廃止基準に関する考察(6)

長森正尚、山田正人<sup>32)</sup>、石垣智基<sup>57)</sup>、小野雄策<sup>58)</sup>

(第20回廃棄物資源循環学会研究発表会、  
平成21年9月18日)

管理型最終処分場の廃止基準のひとつに「ガスの発生」が定められている。本研究の調査対象は埋立を終了した産業廃棄物管理型処分場であり、2箇所から深層からのガスを放出させている。また、浅層ガスの調査目的で、埋立終了後に深さ約7mの場内観測井が設置されている。

埋立終了1年後からガス調査を開始し、メタンガス濃度は深層で28～81%、浅層で1.1～60%で変動しながら低下する傾向にあった。特に浅層ガスの濃度変動が大きく、埋立終了8年後頃から急激に濃度が低下した。

ガス流量の変化については、深層で約3日間、浅層で約6時間の連続測定したところ、深層ガスで0～280L/分、浅層ガスで12～37L/分であった。そして、気圧の上昇時にガス流量が減少し、気圧の下降時に流量が増加するケースが多かった。約2hPa/時の気圧変動が、時間当たり約80L/分の割合でガス流量を増減させた。そして、約6年間にわたる調査から、ガス流量は変動しながら徐々に減少する傾向を示した。

## 最終処分場での比抵抗探査における埋立廃棄物の影響評価に関する研究

磯部友護、川寄幹生、小野雄策<sup>58)</sup>、遠藤和人<sup>32)</sup>、  
山田正人<sup>32)</sup>

(第20回廃棄物資源循環学会研究発表会、  
平成21年9月18日)

本研究では比抵抗値と廃棄物が持つ特性との関連性を把握することを目的とし、処分場において比抵抗探査を実施するとともに、ボーリングコアから採取したコア試料の物性値分析を行った。その結果、電気伝導度や水分含有量だけでなく、カルシウムイオン濃度が比抵抗構造断面図の定量的な解釈に有効な指標であることが示された。

さらに、ガラスビーズを模擬廃棄物試料としたボックス型モデルを用いた室内実験により、物性値の変化が比抵抗値に与える影響を調べた。塩化ナトリウム溶液の添加量に伴う比抵抗値の変動は対数関数的であり、50mLから100mL添加したときに最も大きな変動をしたが、それ以降の変動は小さいものであった。一方、間隙水のECに関与する塩類濃度は0%から0.25%に増加するだけで比抵抗値が大幅に低下する結果となり、溶液の添加量よりも溶液濃度による変動がより大きい結果となった。このことより、水分含有量よりも間隙水のECが比抵抗値に影響していると示唆された。

## 埼玉県の事業系ごみ その2 事業系ごみ削減キャンペーン

川崎幹生、堀口浩二<sup>65)</sup>、藤崎智子<sup>65)</sup>、中山雅樹<sup>66)</sup>、  
前田恵美<sup>65)</sup>、磯部友護、長谷隆仁、土屋雅子<sup>67)</sup>、  
小野雄策<sup>58)</sup>

(第20回廃棄物資源循環学会研究発表会、  
平成21年9月19日)

埼玉県では、平成21年3月に、一般廃棄物行政を所管する市町村を対象に「事業系ごみ削減対策推進ガイドライン」を作成した。ガイドラインの作成に当たり、平成19年度から2年間に、県内2か所での地域検討会議、基礎調査及び実証試験を行い、効果的な事業系ごみ削減対策の検討及び検証を行った。また、平成20年10月には、県内一斉事業系ごみ削減キャンペーンを実施した。

本報告では、平成20年度に行った実証試験(地域キャンペーン)及び県内一斉キャンペーンにおける概要について報告した。また、事業系ごみに関する今後の課題としては、取組みが進んでいない小口の循環資源、雑紙類、廃棄食品類、木くず及び廃プラスチック類に対する無理のない循環システムの構築の必要性があることが分かった。

## コンポスト利用におけるコマツナ発芽試験に用いる品種の影響

長谷隆仁、倉田泰人、河村清史<sup>4)</sup>  
(第31回全国都市清掃研究・事例発表会、  
平成22年1月29日)

コンポストの腐熟度評価の代表的な方法の一つとしてコマツナ発芽試験が知られている。発芽試験に用いるコマツナ種子には様々な品種があるが、ほとんどの場合、用いる品種は考慮されていない。そこで、発芽試験結果に対する品種差を検討した。

その結果、品種によっては、コマツナ種子の発芽率に差が生じる場合もあることが分かった。ロジスティック解析の結果から、その差は、コンポスト中の発芽阻害因子に対する種子の感度や耐性の違いによるものであり、これらの要因が総合的にあわさった結果として生じるものと考えられた。本実験では、「黒みすぎ」が発芽試験に適した品種であると考えられたが、用いる品種によっては、同じコンポストでも腐熟度評価に差が生じる可能性があるため、腐熟度評価の一般性を担保する上で、用いた品種について記載する必要があると考えられた。

## 水田における農薬及び分解生成物の挙動

諸橋将雪<sup>86)</sup>、長沢俊輔<sup>86)</sup>、塩谷奈美<sup>86)</sup>、  
鈴木和将、小瀬知洋<sup>86)</sup>、川田邦明<sup>86)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

現在、水田で使用されている農薬は100種類以上に及び、散布された農薬が水田から流出された際に、農薬の水田からの流出や消長に関する研究が数多く報告されている。ブロモブチドは水稻を対象とした除草剤として使用されており、その分解生成物の一つにブロモブチド脱臭素体がある。そこで、本研究では、田面水及び土壌におけるブロモブチドとブロモブチド脱臭素体濃度の変動について報告した。

ブロモブチド及びブロモブチド脱臭素体は、田面水及び土壌において異なる濃度変動を示した。また、ブロモブチドの水田における土壌吸着係数を求めたところ、農薬散布後から分配平衡に達するのに長い期間を要することが確認された。このことから、その疎水性(logPow=3.46)から推察されるより高い水田外への流出ポテンシャルを有する可能性があることがわかった。

## 新津川の底質中における炭化水素類の分布

田村崇晃<sup>86)</sup>、田村優喜<sup>86)</sup>、猪狩友梨<sup>86)</sup>、  
鈴木和将、小瀬知洋<sup>86)</sup>、川田邦明<sup>86)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

新津川が流れる新潟市秋葉区は、新津川周辺において少量の原油が自噴している箇所が確認されており、川岸や川底からしみ出た原油により河川が汚染されることが懸念される。演者らは、すでに新津川の18地点で採取した底質中における $n$ -アルカン類及び多環芳香族炭化水素類について報告し、これらの炭化水素類の主な発生源の一つとして、自噴する原油の可能性を指摘した。そこで、本研究では、新津川流域で自噴した原油を採取し、それらに含まれる炭化水素類のうち $n$ -アルカン類(C12~C32)の組成を明らかにするとともに、底質中の $n$ -アルカン類の組成と比較することにより、底質中における $n$ -アルカン類の由来の推定を行った。

原油、Site4-1及びSite4-2では有意な正の相関が認められたことから、Site4-1とSite4-2は、自噴する原油による底質の汚染が考えられた。さらに、自噴する原油由来の $n$ -アルカン割合を算出した結果、Site4-1及びSite4-2は、43.7%及び56.8%と高い割合であった。

## 新津川底質における重金属の分布と形態

猪狩友梨<sup>86)</sup>、佐々木幸徳<sup>86)</sup>、鈴木和将、  
小瀬知洋<sup>86)</sup>、川田邦明<sup>86)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

新潟市秋葉区を流域とする新津川は、信濃川水系の能代川の改修工事に伴う旧流に相当し、その周辺には小学校や住宅地があり、身近な親水空間として住民に親しまれている。新津川に流入する水量は最上流地点に設置された水門により制限されていることから、流入物が蓄積しやすいと考えられる。新津川には家庭排水や工場排水の流入があり、また交通量の多い道路も存在することから、河川の汚染が懸念される。演者らは、既に新津川の底質中の重金属濃度レベルについて報告した。本報では重金属の存在形態を評価し、その分布の特徴を明らかにした。

水質への移行が懸念される交換態の割合はMn及びZnが他の元素に比べて高く、各々、18～61%および12～60%であった。演者らは、新津川でのZnのEnrichment Factorが高いことを報告しており、水質への影響が高い可能性が考えられた。また、酸化物態の存在割合が上流から下流に向うにつれて、高くなる傾向がみられた。

## 水環境健全性指標の新しい表示法の試み

長沢俊輔<sup>86)</sup>、加藤弘洋<sup>86)</sup>、田村崇晃<sup>86)</sup>、  
鈴木和将、小瀬知洋<sup>86)</sup>、川田邦明<sup>86)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

これまで公共用水域については主に環境基本法に基づく環境基準による水質の評価が行われてきたが、水質の改善だけでは良好な水環境の実感が得られない状況となっている。水環境を考えるための新たな視点として、水環境健全性指標が提案されている。これは、水環境を自然環境及び人間活動の2つの視点を基本として、5つの評価軸及び各評価軸において調査項目を設けて、水環境を水質だけでなく、生物の生息、水の利用、快適性、地域・歴史・文化などの幅広い視点から評価することを目的とした指標である。そこで、新潟県の中小河川において水環境健全性の指標を行い、その結果について新たな表示方法の検討を行った。

水環境健全性指標の結果を客観的な測定値に基づく評価項目群と調査者の考え方に影響されやすい評価項目群の2群8項目で評価することにより、河川の特徴をより明確に示すことができた。

## GC/MS による花卉の残留農薬の定量

塩谷奈美<sup>86)</sup>、鈴木和将、小瀬知洋<sup>86)</sup>、川田邦明<sup>86)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月16日)

花卉は野菜等の農作物と同様にその生産過程において農薬が使用されている。しかし、他の農作物とは異なり、花卉については残留農薬の基準値がなく、その測定方法も確立されていない。そこで、三大花卉とされているカーネーション、キク及びバラを用いて、実際に流通する花卉に残留する農薬濃度の測定を行ったので報告した。

添加回収実験の結果、一部を除き、回収率が70%以上と概ね良好な結果が得られた。そこで、実際に流通する花卉について残留する農薬濃度の測定を行った結果、中国産のカーネーション#1からシペルメトリンが190  $\mu$ g/kg、ケニア産のバラ#1からシペルメトリンが580  $\mu$ g/kg、また、新潟産のキクからフェントロチオンが1,000  $\mu$ g/kg検出された。このうち、殺虫剤シペルメトリンは産地の異なる複数の花卉から検出された。今後さらに異なる産地の花卉及び農薬を対象として測定を行っていく予定である。

## 強磁性体担持多孔性炭素材料による揮発性有機塩素化合物の吸着除去

大野正貴<sup>86)</sup>、大倉遼一<sup>86)</sup>、鈴木和将、小瀬知洋<sup>86)</sup>、  
浅田隆志<sup>18)</sup>、川田邦明<sup>86)</sup>

(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月17日)

揮発性有機塩素化合物は金属製品の脱脂、洗浄やドライクリーニングの洗浄剤として広く用いられている。しかし、その多くは人体に有害であり、地下水等の汚染が問題となる可能性がある。また、活性炭などの高い吸着能力を持つ多孔性炭素材料は浄化、脱臭、触媒など様々な用途で用いられている。なかでも粉末活性炭は、水中に拡散させ、迅速に物質を吸着することが可能であるが、使用後ろ過等により回収する必要がある。そこで、磁性を有する多孔性炭素材料(ESS)を作成し、テトラクロロエチレン(TCE)を対象として、その吸着特性を評価した。

作成したESS-1、牡蠣殻賦活活性炭(RC)および市販活性炭の24時間後のTCE吸着量は、AC1<ESS-1=AC2=RCの順に高かった。さらに、ESS-1、RC及びAC2における24時間後のTCEの除去率は各々86、97及び98%と高かったが、各炭素材料の表面特性と吸着量の間に特定の傾向が認められなかった。

## 強磁性体担持多孔性炭素材料による水中の汚染物質の吸着除去

大倉遼一<sup>86)</sup>、大野正貴<sup>86)</sup>、鈴木和将、小瀬知洋<sup>86)</sup>、  
浅田隆志<sup>18)</sup>、川田邦明<sup>86)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月17日)

粉末活性炭などの炭素材料は水中で拡散させ、迅速に物質を吸着することが可能である。浄水処理における農薬などの突発的な流入にも対応が可能である一方、使い捨てであるため高コストで、使用に際してはろ過等により除去する必要があるという問題点がある。そこで、活性炭回収を容易にするために、陽イオン交換樹脂に鉄を担持させたものを炭化し、強磁性体多孔性炭素材料(ESS-1)を作成し、農薬及び重金属の吸着する能力を調べることでその性能評価を行った。本講演では、ESS-1における農薬及び重金属の吸着等温線を作成し、ESS-1の吸着能力を評価した。

吸着等温線から求めたESS-1の農薬フェニトロチオン吸着量は0.7mmol/gであり、これは、市販の活性炭における値とほぼ同程度であった。また、銅及び鉛に対して、ESS-1は市販の活性炭と同程度の吸着能力を示すことがわかった。したがって、浄化剤などとして使用が期待できると考えられる。

## Analysis of chlorinated and brominated polycyclic aromatic hydrocarbons (Cl-/BrPAHs) in environmental samples by GCxGC-high resolution TOF-MS

T. Ieda<sup>36)</sup>, N. Ochiai<sup>36)</sup>, T. Miyawaki<sup>37)</sup>, Y. Horii,  
S. Hosono and T. Ohura<sup>25)</sup>  
(33rd ISCC & 6th GCxGC symposium, 18 May, 2009)

本研究では、高分離、高感度かつグループタイプ別分析が可能な最新の2次元GC技術であるGCxGCに、検出器として高分解能TOF-MSを用い、環境試料中のCl-/Br-PAHsの詳細分析法を検討した。本手法を用いて土壌抽出液など様々な環境試料を分析し、GCxGCのクロマトグラム(2D map)上での位置情報、高分解能TOF-MSの広い範囲の精密質量情報(m/z 35~600)などから、未知のCl-/Br-PAHsの定性を試みた。GCxGC-高分解能TOF-MSでは、夾雑物質との分離、高感度・高選択的な検出、2D map上でのグループタイプ別分析、広い質量範囲の精密質量情報による詳細な解析が可能であり、夾雑物質に富む環境試料中の多数、未知のCl-/Br-PAHsの定性に極めて有効であることが示唆された。

## 水試料におけるPFOS、PFOA及びそれらの前駆物質の分析方法の検討

茂木守、細野繁雄、野尻喜好  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月9日)

埼玉県内の河川水からは、比較的濃度の高い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ノ酸(PFOA)が検出される。この原因を明らかにするには、それらの物質の前駆物質を含めた調査が必要である。そこで、PFOSとその前駆物質(N-EtFOSE、N-MeFOSE、N-EtFOSAA、N-MeFOSAA、PFOSAA、N-EtFOSA、N-MeFOSA、PFOSA、PFOSi)及びPFOAとその前駆物質(8:2FTCA、8:2FTUCA)について、LC/MSを用いた同時分析法を検討した。各物質の装置及び分析方法の検出下限は、それぞれ0.0001~0.03ng、0.1~3ng/Lであった。また、サロゲート物質の添加回収率は、74~127%であった。N-EtFOSE、N-MeFOSE、N-EtFOSA、N-MeFOSAの回収率は、水試料が接触した容器や器具をメタノール洗浄することによって大幅に向上した。固相抽出時における、N-EtFOSA、N-MeFOSAの回収率は、pH3、pH6よりもpH9で高かった。

## 指標異性体を用いたダイオキシン類の簡易測定法

蓑毛康太郎、大塚宜寿、野尻喜好、細野繁雄  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月9日)

我々は国内におけるダイオキシン類の主な汚染源(燃焼、PCP製剤、CNP製剤、PCB製品)に由来するそれぞれのTEQを、各汚染源の指標異性体の濃度から推算する方法を報告している。また、連結カラムを用いて、これら指標異性体の濃度を1回のGC/MS測定で得る条件も見いだしている。

本研究では、より簡便な方法として、単一の分離カラム(DB-5ms)のみで分離定量できる異性体の中から指標異性体を選択し、1回のGC/MS測定でこれらの濃度を得ることで総TEQを推算する簡易測定法について検討した。

指標異性体として1,2,3,6,7,8-HxCDF、1,2,3,4,6,7,8-HpCDD、1,2,3,7,8-PeCDD、#126-PeCBおよび#105-PeCBの5種を選択し、推算式を新たに導いた。各種環境試料について本法を適用したところ、推算値は公定法による結果を良好に再現した。



## ダイオキシン天然生成の検証: 各国カオリン粘土中ダイオキシンの分布

堀井勇一、細野繁雄、大塚宜寿、養毛康太郎、  
K. Kannan<sup>27)</sup>、P. K. S. Lam<sup>43)</sup>、山下信義<sup>26)</sup>  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月9日)

天然由来ダイオキシン類の存在について検証するため、世界各国から収集したカオリン及び類似粘土についてダイオキシン類の濃度分布を調査した。その結果、多数の粘土試料からダイオキシン類が有意に検出され、特に日本の工業用粘土(木節)は、47pg-TEQ/gと一般環境土壌よりも高い濃度レベルであった。木節・蛙目粘土の年間生産量(2005年)は、それぞれ16万トン、42万トンであり、これに含まれるダイオキシン類は、計5.6g-TEQと見積もられた。本研究より、ダイオキシン類はカオリン粘土中に偏在することが判明し、その異性体組成が単一かつ特徴的であることから、カオリン中に存在するダイオキシン類は人為発生源や試料汚染の影響ではなく、天然に生成したものである可能性が高いことが改めて示された。

## GCxGC-高分解能TOF-MSによる環境試料中塩素化・臭素化PAHsの分析

家田曜世<sup>36)</sup>、落合伸夫<sup>36)</sup>、宮脇俊文<sup>37)</sup>、堀井勇一、  
細野繁雄、大浦健<sup>25)</sup>  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月9日)

新規ハロゲン化有機汚染物質の塩素化、臭素化PAHsは、環境残留性が高く、PAHsと同様に発がん性を有することが知られている。しかしその標準物質はほとんど市販されていないため、環境汚染レベル等の報告は極限られたものしかない。本研究では、独自に合成した標準物質を用い、最新の2次元GC-MS技術であるGCxGC-高分解能TOF-MSを用いて、環境試料中の塩素化、臭素化PAHsの一斉分析法を開発した。

## GCxGC-高分解能TOF-MSによる多環芳香族炭化水素類(PAHs, Cl-PAHs, Br-PAHs)の分離の評価

家田曜世<sup>36)</sup>、落合伸夫<sup>36)</sup>、宮脇俊文<sup>37)</sup>、堀井勇一、  
細野繁雄、大浦健<sup>25)</sup>  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月9日)

GCxGC-高分解能TOF-MSは、高分離、高感度かつグループタイプ別分析が可能な技術として、近年注目を集めている。著者らはこれまで、この分析技術を用いて、沿道大気粒子中の主要なPAHsの高分離、高選択的な分析法を開発してきた。本研究では、塩素あるいは臭素が付加したCl-/Br-PAHsも加えた数十種類のPAHsを対象とし、数種類のカラムセットを用いて、分離条件の検討および分離特性の評価を行った。

## ページアンドトラップ抽出-GC/MSによる水中フルオロテロマーアルコール類の分析

野尻喜好、茂木守、細野繁雄  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月10日)

埼玉県内の多くの河川水から全国の調査結果に比べて高い濃度のPFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)とPFOA(ペルフルオロオクタン酸)が検出されている。ただし、多くの県内河川水でPFOS、PFOA濃度が高い理由は判明していない。他方、PFOSのスルホンアミド、8:2FTOHなどのPFCsは、防汚剤や殺虫剤等に利用されている。これらの物質は環境中で生分解され、最終的にPFOSやPFOAとして残留すると推測されるが、環境濃度に関する報告は少なく、埼玉県内における環境での存在状況は全くわかっていない。本報告では、河川水試料中のPFCsのうち、8:2FTOH、N,N-Me2-FOSA(N,N-dimethylperfluoro-1-octanesulfonamide)ならびに6:2FTOH、10:2FTOHを分析対象とし、試料に純窒素を通気して、ページされた対象物質を固相カートリッジに捕集(ページアンドトラップ抽出)後、GC/MSで測定する方法を検討した。

## 指標異性体を用いる主要汚染源別TEQ(TEF2006)の推算方法

大塚宜寿、蓑毛康太郎、野尻喜好、細野繁雄  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月10日)

既報で国内におけるダイオキシン類の主な汚染源(燃焼、PCB製品、PCP製剤、CNP製剤)に由来するそれぞれのTEQを、各汚染源の指標異性体(それぞれ、2,3,4,7,8-PeCDF、#105-PeCB、1,2,3,4,6,7,8-HpCDD、1,2,3,7,8-PeCDD)の濃度から推算する方法を報告した。既報で使用したTEFは、WHO-TEF1998であったため、WHO-TEF2006を適用した場合について、改めて検討を行った。

燃焼、PCP製剤、およびCNP製剤による汚染の指標異性体として、それぞれ2,3,4,7,8-PeCDF、1,2,3,4,6,7,8-HpCDDおよび1,2,3,7,8-PeCDDを選択した。PCB製品による汚染については、#126-PeCBおよび#105-PeCBの2つ異性体を選択した。推算式を導出し、汚染源データおよび環境試料データに適用することで確認を行った。WHO-TEF2006を適用した場合においても、指標異性体を用いることにより、主要な4汚染源に由来するTEQを推算できることが示された。

## 東京湾及び米国底質における塩素化・臭素化多環芳香族炭化水素類の分布

堀井勇一、山下信義<sup>26)</sup>、大浦健<sup>25)</sup>、K. Kannan<sup>27)</sup>  
(第18回環境化学討論会、平成21年6月10日)

塩素化・臭素化多環芳香族炭化水素類(Cl-/Br-PAHs)は、その一部がダイオキシン様活性をもつ新規の環境汚染物質である。本研究では、水環境におけるCl-/Br-PAHsの残留蓄積性を調査するため、日米両国から採取した海底及び河川堆積物中のCl-/Br-PAHsを分析し、汚染レベルの国際比較を行った。分析したすべての底質からCl-PAHsが検出され、その濃度は0.036~24ng/gであった。東京湾コア試料の分析から、Cl-PAHsの鉛直分布(時系列変化)を復元した。米国底質中のCl-PAHs濃度は、クロアアルカリ工場(8.8 ng/g) > New Bedford港(1.9ng/g) > Saginaw川流域(1.1 ng/g)の順で、いずれも東京湾コアの表層濃度より高い値であった。Br-PAHsは概ねCl-PAHsと同じ傾向にあり、Cl-PAHs濃度の10分の1程度であった。また、環境リスクを評価するため、同試料についてCl-/Br-PAHsの毒性等量を算出し、ダイオキシン類との比較を行った。

## Atmospheric deposition fluxes of dioxins at an industrial site and a rural site in Japan

K. Oh and K. Nojiri  
(29th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 24 August, 2009)

ダイオキシン類の降下量及び季節変動を解明するため、埼玉県内にある工業地域及び農村地域におけるダイオキシン類(PCDD/Fs and co-PCBs)の月別大気降下量を一年間にわたって調査した。工業地域、農業地域におけるダイオキシン類の日平均降下量はそれぞれ83、33pg-TEQ/m<sup>2</sup>/dayであり、農村地域のダイオキシン類の降下量は工業地域より低かった。しかし両地点とも環境省が1998年に実施した調査の全国平均値(21pg-TEQ/m<sup>2</sup>/day)を上回っていた。co-PCBsの降下量は、両地点とも毒性等量でダイオキシン類総降下量の約5%を占めた。ダイオキシン類の降下量は、工業地域の調査地点を南東に配置したことから、北西風が卓越する秋季から冬季にかけて増加し、工場の影響が大きいことが示された。一方、農村地域では湿性降下の影響が少なくなることからやや減少する傾向が示された。また、工業地域では低塩素体PCDD/Fsの割合が農村地域より高かった。

## Remediation of dioxin-contaminated soil with combination of biofuel crops and white rot fungus

K. Oh, S. Hosono, Q. Lin<sup>44)</sup>, Y. H. Xie<sup>45)</sup>, F. Y. Li<sup>22)</sup>,  
C. J. Jiang<sup>46)</sup> and T. Hirano<sup>47)</sup>  
(29th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, 24 August, 2009)

ダイオキシン類汚染土壌の修復効率を促進するため、バイオ燃料用作物と白色腐朽菌ヒラタケ(*Pleurotus ostreatus*)を用いて、作物-微生物修復システムを構築した。四種のバイオ燃料用作物、小麦(*Triticum spp.*)、大麦(*Hordeum vulgare*)、トウモロコシ(*Zea mays*)、ヒマワリ(*Helianthus annuus*)のポット栽培試験を行った。その結果、作物-微生物修復システムは、作物の生育量、土壌中の真菌数及び全菌数、ダイオキシン類除去率を増加させた。本研究で検討した修復システムは、適切なバイオ燃料用作物と白色腐朽菌を組合せることにより、有機汚染物質汚染土壌の修復効率を促進するとともに、収益も可能な選択肢であることを示した。

## Occurrence and profiles of chlorinated and brominated PAHs in sediments from industrial areas in Japan and the United States

Y. Horii, T. Ohura<sup>25)</sup>, N. Yamashita<sup>26)</sup> and K. Kannan<sup>27)</sup>  
(29th International Symposium on Halogenated  
Persistent Organic Pollutants, 24 August, 2009)

塩素化・臭素化多環芳香族炭化水素類(Cl-/Br-PAHs)は、その一部がダイオキシン様活性をもつ新規の環境汚染物質である。本研究では、環境中におけるCl-/Br-PAHsの残留蓄積状況を調査するため、日米両国の工業地域から採取した海底及び河川堆積物を分析し、汚染レベルの国際比較を行った。底質中Cl-PAHsの濃度範囲は0.036~24ng/gであった。東京湾コア試料の分析から、Cl-PAHsは1990年代中頃の堆積層に最も高い濃度で残留していることが判明した。米国底質中のCl-PAHs濃度は、クロロアルカリ工場(8.8 ng/g) > New Bedford港(1.9ng/g) > Saginaw川流域(1.1ng/g)の順で、いずれも東京湾コアの表層濃度より高い値であった。Br-PAHs濃度はCl-PAHsの10分の1程度であった。また、Cl-/Br-PAHsの毒性等量はダイオキシン類の10万分の1程度と低いことが判明した。

## Fluxes of perfluorinated chemicals through precipitation in Japan, USA and several other countries

K. Y. Kwok<sup>26)43)</sup>, S. Taniyasu<sup>26)</sup>, L. W. Y. Yeung<sup>26)43)</sup>,  
P. K. S. Lam<sup>43)</sup>, Y. Horii, K. Kannan<sup>27)</sup>, G. Petrick<sup>48)</sup>  
and N. Yamashita<sup>26)</sup>  
(29th International Symposium on Halogenated  
Persistent Organic Pollutants, 24 August, 2009)

有機フッ素酸(PFAs)は大気環境に存在する化合物であるが、降水に関する調査は極めて少ない。降水のモニタリング調査は、環境中のPFAsフラックスを計算する上で重要である。本研究では、日本、米国、香港、インド、フランスの各国から採取した降水試料について分析を行い、そのフラックスを算出した。有機フッ素化合物(PFCs)濃度(中央値)の最高及び最低は、それぞれ8.77ng/L(香港)及び1.11ng/L(Panta市、インド)であった。都市部から採取した川口市及びAlbany市(米国)のPFCs濃度はほぼ同じレベルであり、両者でPFOA及びPFNAが卓越していた。日本及び米国の降水試料から得られたフラックスにより、大気中PFCsは降水によって効率的に除去されていることが判明した。

## A nationwide survey of perfluorinated compounds in surface water samples from 47 prefectures in Japan

F. Y. Lai<sup>26)</sup>, L. W. Y. Yeung<sup>26)43)</sup>, S. Taniyasu<sup>26)</sup>, P. Li<sup>26)</sup>,  
Y. Horii, K. Kannan<sup>27)</sup>, P. K. S. Lam<sup>43)</sup> and N. Yamashita<sup>26)</sup>  
(29th International Symposium on Halogenated  
Persistent Organic Pollutants, 24 August, 2009)

本研究では、47都道府県から採取した河川水、流去水、雨水、排水、農業用水(83試料)について、27種の有機フッ素化合物(PFCs)を分析した。PFOS及びPFOAの濃度は、それぞれ<0.25-19ng/L及び<0.05-92ng/Lの範囲であった。地域別にみると、関東地域のPFOS及びPFOA濃度(メジアン)が高かった。本研究から得られた国内のPFOA及びPFNA濃度レベルは、EU諸国で行われた調査結果と同等であり、国内のPFOS濃度は8分の1程度であることがわかった。本研究では、短鎖PFCs(C2-C5)の分析も行い、水試料中からPFPrA及びPFBAが高頻度で検出されることがわかった。

## Study on natural formation of dioxins: Dioxins in kaolin clays from Asia and several other countries

Y. Horii, S. Hosono, N. Ohtsuka, K. Minomo, K. Kannan<sup>27)</sup>,  
P. K. S. Lam<sup>43)</sup> and N. Yamashita<sup>26)</sup>  
(29th International Symposium on Halogenated  
Persistent Organic Pollutants, 25 August, 2009)

古堆積層である米国ボールクレイ中に高濃度のダイオキシン類が存在することから、ダイオキシン類の天然生成が示唆されている。本研究では、カオリン粘土中ダイオキシン類の世界的な分布を調査するため、11ヵ国から収集した試料について分析した。米国ボールクレイを除くカオリン粘土は、土壌及び底質の環境基準以下であった。カオリン粘土由来のダイオキシン類インベントリは、米国で1,798g-TEQ、日本で4.8g-TEQと見積もられた。カオリン粘土中のダイオキシン類異性体組成は、オクタクロロジベンゾ-パラ-ダイオキシンが卓越しており、低塩素化異性体ほど低い傾向にあった。また、ポリクロロジベンゾフランは定量限界付近であり、これらの傾向は、他の人為起源と異なるものであった。すべての試料からダイオキシン類が検出され、その濃度は1.2pg/g(ブラジル)~516,000pg/g(米国)の範囲であった。

## Does precipitation represent air pollution by perfluorinated chemicals ?

S. Taniyasu<sup>26)</sup>, N. Yamashita<sup>26)</sup>, K. Y. Kowk<sup>26)43)</sup>,  
L. W. Y. Yeung<sup>26)43)</sup>, P. K. S. Lam<sup>43)</sup>, Y. Horii,  
G. Petrick<sup>48)</sup> and K. Kannan<sup>27)</sup>  
(29th International Symposium on Halogenated  
Persistent Organic Pollutants, 27 August, 2009)

近年、残留性有機フッ素酸(PFAs)は多くの環境マトリックスから検出されている。大気及び水圏環境は、これら化学物質の全球的な運搬だけでなく、局地的な運搬にも重要な役割を担っていると示唆される。降水分析はその動態解析について情報を与える。本研究では、世界各地で収集した表層雪、雪コア、雨水及び表層海水等の湿性降水物について調査した。雨水については、最初の1mm降雨試料中から高濃度で有機フッ素化合物(PFCs)が検出され、降雨によるPFCsの除去が確認された。雪コアでは、ほとんどのPFCs濃度は表層で高く、深度が下がるに従って減少していたが、PFBSについては対照的な分布を示した。降水は大気汚染の代表的な指標であると考えられるが、PFAsについては局所的な汚染や状況を反映しているものと示唆された。

## GCxGC-高分解能TOF-MSによる環境試料中塩素化・臭素化PAHsの分析

家田曜世<sup>36)</sup>、落合伸夫<sup>36)</sup>、宮脇俊文<sup>37)</sup>、  
堀井勇一、細野繁雄、大浦健<sup>25)</sup>  
(日本分析化学会第58年会、平成21年9月24日)

本研究では、高分離、高感度かつグループタイプ別分析が可能な最新の2次元GC技術であるGCxGCに、検出器として高分解能TOF-MSを用い、環境試料中塩素化、臭素化PAHs(Cl-/Br-PAHs)の詳細分析法を検討した。土壤抽出液のGCxGCトータルイオンクロマトグラム上では、約900以上の成分を高感度に検出することが可能であった。ClPAHsの分子イオンより作成したGCxGC積算マスプロトグラム上では、塩素数1～6までのClPAHsの異性体グループを、夾雑物質の影響なく高選択的に検出することが可能であった。GCxGC-HRTOF-MSは、夾雑物質との分離、高感度・高選択的な検出、2D map上でのグループタイプ別分析、広い質量範囲の精密質量情報による詳細な解析が可能であり、未知Cl-/Br-PAHsの定性に極めて有効であることが示唆された。

## Application of phytoremediation technology for utilization and remediation of soils contaminated with persistent organic pollutants

K. Oh, Q. Lin<sup>44)</sup> and Y. H. Xie<sup>45)</sup>  
(Asian Science Seminar on "Sustainable Eco-Design of Our  
Future on Food- and Bio-production", 12 January, 2010)

ファイトレメディエーションとは、植物による有害物質の吸収・蓄積・分解等多様な機能を利用して、汚染された環境媒体を修復・浄化する技術であり、近年低コストで環境に優しい汚染土壌修復技術として注目されている。本発表は、ファイトレメディエーション技術のメカニズム、特徴、研究及び応用状況を紹介し、POPs汚染土壌を資源として利用、修復することが非常に重要であると強調した。ファイトレメディエーション技術に関する研究は、パイロット試験が多く、実用化されている事例は少ない。また、ファイトレメディエーション技術を促進するため、収益型ファイトレメディエーション技術の確立が重要である。このため、ファイトレメディエーション専用植物を利用する代わりに、資源植物を用いた汚染土壌の修復と利用を同時に実現できる手法を紹介した。

## 東京湾流域河川における残留性有機フッ素化合物(PFCs)の汚染全容調査～38種PFC類縁体の一斉分析手法の適用～

頭士泰之<sup>87)</sup>、Y. Feng<sup>87)</sup>、益永茂樹<sup>87)</sup>、茂木守、野尻喜好、  
細野繁雄、鈴木俊也<sup>88)</sup>、小杉有希<sup>88)</sup>、矢口久美子<sup>88)</sup>  
(第44回日本水環境学会年会、平成22年3月15日)

東京湾流域の河川水及び一部の下水放流水について、PFOS・PFOA、それらの前駆物質、分岐異性体など38種類のPFCsの汚染調査を行い、これら水域汚染の総括的評価を試みた。PFCs汚染レベルは都市域において高い傾向があり、PFOA類濃度は生産工場付近で高かった。工場付近のデータを除く全体的な算術平均濃度は、PFNA(31ng/L)、PFOS(11ng/L)、PFOA(8.3ng/L)の順に高かった。埼玉エリアではPFNA、千葉エリアではPFOAが卓越した。東京・神奈川エリアではPFNAが主であるもののPFOSの存在も目立ち、地域特有の汚染事情があることが示唆された。河川水・下水放流水中の前駆物質濃度は低く、最終物質(PFOS・PFOA等)の汚染レベル上昇に関する前駆物質の寄与は小さいと考えられる。

## 東京首都圏における地下水・地下温度環境の変遷

宮越昭暢<sup>26)</sup>、林武司<sup>38)</sup>、川合将文<sup>39)</sup>、

川島眞一<sup>39)</sup>、八戸昭一

(日本地球惑星科学連合2009年大会、平成21年5月19日)

本研究では東京都心から埼玉県南部における三次元地下温度分布を測定し、その経年変化を考察した。その結果、武蔵野台地及び下総台地には低温域が広く分布し、東京低地中央部には高温域が分布していた。台地部の低温域は地下水涵養の影響と考えられ、高温域の分布は地下水流動の水理学的な下部境界である固結シルト層の上面深度が浅い位置と一致した。一方、地下温度プロファイル中には浅部地下温度の上昇により極小温度が形成されていた。2001～02年と2005～06年の地下温度プロファイルを比較すると極小温度出現深度以浅においても温度上昇が認められ、その上昇量は郊外よりも都心で大きかった。このようなことから、都心近郊では地上だけでなく、地下においてもヒートアイランド化が進行していることが明らかとなった。

## 荒川低地上流域における地下水および沖積層の特徴と環境科学的課題

八戸昭一、石山高、佐坂公規、石原武志<sup>5)</sup>、須貝俊彦<sup>5)</sup>

(日本地球惑星科学連合2009年大会、平成21年5月20日)

本研究では、荒川低地上流域における堆積物や浅層地下水の特性を把握し、地下水中への重金属類の溶出メカニズムを考察した。まず、当該地域における数百本以上のボーリング柱状図から地質断面図を多数作成し、標準層序とその連続性を検討した。次に地下水調査と併せてオールコアボーリングを行ない、採取したコアについて概ね25cmごとに乾式分析と湿式分析を実施した。その結果、沖積層の一部(ピート層)で自然由来ではあるが特異的に高濃度のヒ素を含んでいることが判明した。しかし、この地層を対象とした溶出試験結果からは溶存態としてのヒ素は少なく、この地層が地下水中へのヒ素の供給源となる可能性は低かった。一方、地下水は極めて還元的な環境にあり、また鉄を高濃度を含んでいることから、この地域では酸化還元反応により酸化鉄からヒ素が脱着していることが考えられた。

## 荒川低地中・上流域および妻沼低地における沖積層層序と地層形成

石原武志<sup>5)</sup>、須貝俊彦<sup>5)</sup>、八戸昭一、

水野清秀<sup>26)</sup>、久保純子<sup>40)</sup>

(日本地球惑星科学連合2009年大会、平成21年5月21日)

本研究では、関東平野中央部の荒川低地中・上流域と妻沼低地を対象に、沖積層の層序と堆積過程について検討した。まず、荒川低地上流域の沖積層を下位から扇状地堆積物、砂層主体の氾濫原堆積物、泥層主体の氾濫原堆積物、砂層主体の氾濫原堆積物、そして泥層主体の氾濫原堆積物の5層に区分した。そして、これらの層序を標準層序として調査地域全域に分布する1500本以上のボーリング柱状図資料から地質断面図を多数作成し、各層の連続性等について検討した。その結果、荒川低地・妻沼低地の地層形成は、最終氷期末期からの海水準変動と、それに応じた利根川・荒川および支流河川の沖積作用に大きく支配されていたことが明らかとなった。直接、海とならなかった内陸部でも海進の影響を受けていたことは、地層形成と海水準変動とのかかわりを考察する上で興味深い結果となった。

## 中川低地沿いの更新統下総層群の層序と地質構造

中澤努<sup>26)</sup>、中里裕臣<sup>41)</sup>、中山俊雄<sup>39)</sup>、八戸昭一

(日本地質学会関東支部第3回研究発表会、

平成21年6月6日)

本研究では、関東平野中央部の南部地域に相当する、埼玉県東南部～東京東北部の中川沿いの下総層群について地質構造を考察した。この地域の下総層群は下位より、地藏堂層、藪層、上泉層、清川層、木下層、大宮層そして“常総粘土”により構成される。これらは、上部の大宮層、“常総粘土”を除いて基本的に1回の海進・海退による堆積サイクル(陸成層と浅海成層のセット)で形成されたものであった。地質構造は中川沿いで北西方向に分布深度が深くなり、堆積盆の沈降の中心が調査地域のさらに北側の埼玉県東北部にあることが示唆された。また、中川低地を横断する北東-南西断面をみると、北部(桶川-春日部-野田)で中川低地部分の相対的沈降が著しいが、南部(浦和-東川口-八潮-柏)ではほぼ平坦に分布しており、大宮台地南部では綾瀬川断層とされた箇所では明らかな変位はないことが確認された。

## Geomorphic development since the latest pleistocene in the Arakawa and the Menuma lowland, central Japan

T. Ishihara<sup>5)</sup>, T. Sugai<sup>5)</sup>, S. Hachinohe,  
K. Mizuno<sup>26)</sup> and S. Kubo<sup>40)</sup>

(7th International Conference on Geomorphology,  
9 July, 2009)

本研究では関東平野中央部の荒川低地中・上流域と妻沼低地を調査地域として埋没地形の分布形態と堆積過程を考察した。まず、荒川低地の沖積層基底礫層(G1u)に着目して1500本のボーリング柱状図から地質断面図を作成し、基底礫層が分布する谷を河川縦断方向へ追跡した。その結果、埋没谷の側壁に三段の埋没段丘面(I、II、III)が分布することが判明した。埋没段丘は荒川低地だけに存在し、妻沼低地では確認できなかった。段丘面の勾配はI、II、III、G1uの順で増加し、I面とII面が始良Tn火山灰層に覆われていることから、これらの段丘面が最終氷期の海面高度が低下する過程で順次形成されたことが示唆された。このような、最終氷期の海面低下に応じた埋没段丘の形成は、荒川低地上流域まで追跡できることが判明した。

## Reconstruction of paleoshorelines during past interglacials in northern Kanto plain, Japan

H. Matsushima<sup>5)</sup>, T. Sugai<sup>5)</sup>, K. Mizuno<sup>26)</sup>  
and S. Hachinohe

(7th International Conference on Geomorphology,  
10 July, 2009)

本研究では、中期更新世以降の海岸線を復元するため、埼玉県鴻巣市(旧吹上町)及び行田市において掘削したオールコアボーリングを解析し、海洋酸素同位体ステージ(MIS)に基づいた層序を考察した。さらに周辺のボーリング資料から地質断面図を多数作成し、海成および陸成堆積物の分布を明らかにした。まずボーリングコア資料における海成層の分布から、中期更新世以降の各間氷期の最大海進時の海岸線を復元した。MIS11およびMIS9では、過去40万年間で最も海域が広範囲に広がっていた。一方、MIS7ではMIS11やMIS9より海域は広がらず、またMIS5ではMIS11やMIS9より海域は広がらなかったがMIS7よりは広がっていた。MIS1では過去40万年間で最も海域の広がりが小さく、当時の海岸線は最終氷期に形成された開析谷に沿っている。これは、グローバルな海水準変動に加え、地殻変動や河川活動の影響を受けたものと考えられた。

## Occurrence of heavy metals in alluvial sediments in northern part of Arakawa lowland, central Japan

K. G. I. D. Kumari<sup>28)</sup>, C.T. Oguchi<sup>28)</sup>,

S. Hachinohe and T. Ishiyama

(日本地形学連合2009年度秋季研究発表会、  
平成21年10月4日)

本研究では荒川低地北部地域における沖積層堆積物中のヒ素や鉛等の重金属類の深度方向の産出状態を把握した。分析には、荒川本流に沿い、当該地域の上流域(陸成層)、中流域(陸成層及び海成層)及び下流域(海成層)の3地域で採取したボーリングコア(概ね20m深まで掘削)を使用した。その結果、鉛の含有量は上流・中流及び下流域の全ての地点で環境基準を満たしていた。一方、ヒ素の含有量についても全ての地点で環境基準を満たしたものの、中流域のピート層では自然由来の目安値(49mg/kg)を越えることが判明した。しかし、この地層に含まれるヒ素は人為的な汚染によるものではなく、もともと自然の地層中に含まれているもの(自然由来)であることが確認された。

## Reconstruction of the thermal environment evolution from subsurface temperature distribution in Bangkok

H. Hamamoto, M. Yamano<sup>29)</sup>, S. Goto<sup>26)</sup>, M. Vuthy<sup>76)</sup>,  
S. Kamioka<sup>77)</sup>, J. Nishijima<sup>77)</sup>, O. Lorphensri<sup>78)</sup>  
and M. Taniguchi<sup>30)</sup>

(International Symposium on "Human impact on urban  
subsurface environment", 18 November, 2009)

地表面における温度変動は地下へ熱拡散によって伝播する。この性質を利用すると過去の地表面の温度変動の履歴を推定することができる。そこで我々はバンコク地域で地下温度分布を測定し、この手法を適用した。バンコク地域は2004年以降4回にわたって調査を行い45地点で地下温度分布のデータを得ている。解析の結果、すべての地点でこの100年間に温度が上昇していることを明らかにした。本研究で得られた研究成果は、地球温暖化や都市のヒートアイランド現象を把握する上で重要な基礎情報となる。

## 埼玉県地質地盤情報の整備とその活用例—

八戸昭一

(平成21年度立正大学オープンリサーチセンター  
国際シンポジウム、平成21年11月21日)

本報告では自治体における地盤情報の整備状況及び活用事例について、ボーリングデータベースや空中写真の公開・ウェブ化、地盤情報の自治体や国(研究所)における活用事例、地質試料の地球化学分析と環境行政利用について埼玉県の事例を中心に紹介した。まず、当センターが管理・運用している埼玉県地質地盤インフォメーションシステムの構成を説明し、本年5月より開始したウェブ公開の状況を説明した。次に県立文書館で保管・管理する県内全域を対象とした空中写真情報を紹介した。また、ボーリングデータは地下環境に関する基礎情報であることから、自治体では様々な行政目的で利用されている。そこで、地下水水質測定調査、上下水道幹線の耐震性評価、さらに地震被害想定調査などボーリングデータの自治体での活用事例を説明した。

## Anomalously low heat flow around a "petit-spot" volcano on the old Pacific plate

H. Hamamoto, M. Yamano<sup>29)</sup>, K. Baba<sup>29)</sup>,  
A. Takahashi<sup>5)</sup>, Y. Kawada<sup>31)</sup> and N. Abe<sup>31)</sup>

(International Workshop on "Implications for the structure and evolution of oceanic plate and underlying mantle",  
30 November, 2009)

日本海溝付近では、これまでの研究によって海溝海側斜面からアウターライズにかけて、プレート年齢に比べて高い熱流量が多数の地点で観測されており、プレートの表層に何らかの温度異常があることがわかってきた。この高い熱流量の原因のひとつとして考えられるのは、最近発見された特異な火成活動である「プチスポット」による熱的な影響である。本研究では、プチスポット火成活動に起因する湯川海丘近傍で熱流量測定をおこなった。この結果、プレートの年齢よりも有意に低い値であることを明らかにした。この原因のひとつとして間隙流体による活動が関係しているためと思われる。本研究は、関東地震などの海溝型巨大地震の発生メカニズムを解明するための重要な基礎研究としても位置づけられる。

## High heat flow anomaly on the seaward slope of the Japan Trench

M. Yamano<sup>29)</sup>, H. Hamamoto, Y. Kawada<sup>31)</sup>,  
Y. Masaki<sup>80)</sup> and R. Labani<sup>81)</sup>

(International Workshop on "Implications for the structure and evolution of oceanic plate and underlying mantle",  
30 November, 2009)

日本海溝には年齢が100myを超える古い太平洋プレートが沈み込んでいるが、このプレートは、単純に古くて冷たいのではないことが最近明らかになってきた。そこで太平洋プレートの温度構造が異常である原因を明らかにするために、日本海溝周辺の広い範囲で熱流量測定を実施した。この結果、海溝海側斜面の上部からアウターライズにかけて、高熱流量と標準的な熱流量とが入りまじっており、高い値は100 mW/m<sup>2</sup>以上に達することがわかった。

太平洋プレートは、関東地震を引き起こすプレートのひとつであり、地震の発生に大きな影響を及ぼす温度構造を明らかにすることは、その発生過程を知るためにも重要である。

## 埼玉県の地下温度分布から推定する地下熱環境の変遷

濱元栄起、八戸昭一、佐坂公規、白石英孝、  
宮越昭暢<sup>26)</sup>、後藤秀作<sup>26)</sup>、山野誠<sup>29)</sup>

(日本地熱学会2009年平成21年京都大会、  
平成21年12月1日)

2009年7月から9月にかけて埼玉県環境科学国際センターが主体となり、埼玉県内を網羅する地下水観測井を活用し、地下の温度分布を計測した。この調査の目的は、第一に地中熱利用システムの普及に役立つ地下情報を取得することであり、第二に、温暖化による地下熱汚染を把握することである。地下温度計測を行った結果、地下の温度は100mあたり2~3℃上昇していることを明らかにした。この上昇率は従来の測定結果とも整合的である。このような地下の情報は、地中熱利用システムを導入する際的设计パラメータとして有用である。さらに全県レベルで地中熱利用システムを導入した場合の効果を把握するためにも活用することができる。最終的に、本研究で取得した地下の熱環境に関する情報や解析結果を広く一般に提供する予定である。

## 持続的な熱採取が可能な地中熱システムのための地質条件の定量化について

松林修<sup>26)</sup>、濱元栄起  
(日本地熱学会2009年平成21年京都大会、  
平成21年12月1日)

本発表では、温度範囲が50°C程度までの中低温の地層水を利用して熱エネルギーを持続的に採取するために必要な地質学的な条件や水理学的な条件について考察をおこなった。この考察には関東平野の埼玉県下で計測した坑井内温度の詳細データを用いている。具体的には、地層内における地層水が単位時間当たりどれだけ新たに接触できるかという条件から定常的な熱出力を見積もった。これらの検討結果から関東平野においても地中熱エネルギーを有効に採取できることがわかった。地中熱エネルギーの利用は、二酸化炭素の抑制にも有効であり、今後もこのような研究を進め、普及につなげていくことが重要である。

## Reconstruction of the thermal environment evolution from subsurface temperature distribution in large cities in East Asia

H. Hamamoto, S. Goto<sup>26)</sup>, M. Vuthy<sup>76)</sup>, J. Nishijima<sup>77)</sup>,  
M. Yamano<sup>29)</sup>, M. Taniguchi<sup>30)</sup>, A. Miyakoshi<sup>26)</sup>,  
S. Hachinohe, K. Sasaka and H. Shiraishi  
(American Geophysical Union 2009 Fall Meeting,  
14 December, 2009)

本研究では、バンコク地域と埼玉県における地下熱環境について議論した。バンコク地域における測定は、総合地球環境学研究所の国際研究プロジェクト「都市の地下環境に残る人間活動の影響」の一環として実施し、埼玉県における測定は、埼玉県環境科学国際センターの自主研究事業として行った。そして、これらの調査で得られた温度データを解析することで、バンコク地域の都心部と埼玉県では、地表面における温度が、この100年間に約2~3度上昇していることがわかった。この温度上昇は地球温暖化や都市のヒートアイランド現象の影響によるものだと考えられる。

## Anomalously low heat flow around a "petit-spot" volcano on the old Pacific plate

M. Yamano<sup>29)</sup>, H. Hamamoto, K. Baba<sup>29)</sup>, A. Takahashi<sup>5)</sup>,  
Y. Kawada<sup>31)</sup> and N. Abe<sup>31)</sup>  
(American Geophysical Union 2009 Fall Meeting,  
14 December, 2009)

太平洋プレートは関東地震を引き起こすプレートのひとつであり、その地下熱環境を調べることは、地震発生のメカニズムを解明する上でも重要である。近年、日本海溝から600 km離れた太平洋プレート上で「プチスポット火成活動」の存在が明らかにされた。本研究ではこの周辺海域で、熱流量測定を行い、平均的な熱流量が50~70mW/m<sup>2</sup>であることを明らかにした。この値は100m.y.を超える古いプレートとしてはやや高めである。一方、プチスポット火成活動に起因する湯川海丘の中心付近で高密度測定を行い20mW/m<sup>2</sup>と有意に低い値が観測された。このような低熱流量は間隙流体の流れによって熱を輸送されたことに起因するものだと考えられる。

## Emission scenario dependences in climate change assessments on hydrological cycle

H. Shiogama<sup>32)</sup>, N. Hanasaki<sup>32)</sup>, Y. Masutomi,  
T. Nagashima<sup>32)</sup>, T. Ogura<sup>32)</sup>, K. Takahashi<sup>32)</sup>, Y. Hijioka<sup>32)</sup>,  
T. Takemura<sup>34)</sup>, T. Nozawa<sup>32)</sup> and S. Emori<sup>32)</sup>  
(MOCA09, Joint assembly of IAMAS, IAPSO and IACS,  
19 July, 2009)

人為起源の地球温暖化は地球規模の水循環の変化をもたらすと考えられている。1度気温が上昇したときの降水量の変化に関する大気-海洋結合大循環モデル(AOGCM)間の不確実性についてはよく研究されている一方で、温室効果ガスとエアロゾルの排出シナリオの違いによる1度気温が上昇したときの降水量変化の不確実性についてはほとんど研究されていない。

本研究では、排出シナリオ依存性:温室効果ガスとエアロゾルの排出量が大きいほど、1度気温が上昇したときの降水量変化が大きい性質があることを示す。



## 埼玉県奥秩父の中山間地における大気中オゾン濃度の測定－ブナ林に対する影響に着目して－

三輪誠、小川和雄

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月16日)

埼玉県環境科学国際センターでは、2005年6月から現在に至るまで、埼玉県奥秩父の中山間地にある東京大学秩父演習林栃本作業所で、大気中のオゾン濃度を継続的に測定してきた。この報告では、これまでに得られた測定データに基づいて、奥秩父の中山間地における大気中オゾン濃度の特性とそのブナ林に対する影響について検討した。

栃本作業所における日最高オゾン濃度の月平均値は、夏季に高い値を示した。この時期は、奥秩父の中山間地に分布するブナの成長期に相当する。そこで、ブナの成長期を4月から9月までの6ヶ月間として、この間のAOT40を算出するとともに、その値から大気中オゾンのブナ林に対する影響を検討した。その結果、奥秩父のブナ林は、すでにオゾンによる何らかの影響を受けている可能性が考えられた。

## オゾンによる植物被害とその分子的メカニズムに関する研究－可視被害とオゾン濃度との関係－

岡崎淳<sup>59)</sup>、青野光子<sup>32)</sup>、三輪誠、小川和雄、武田麻由子<sup>60)</sup>、小松宏昭<sup>60)</sup>、山神真紀子<sup>61)</sup>、福田拓<sup>62)</sup>、須田隆一<sup>63)</sup>、中村朋史<sup>63)</sup>、横山仁<sup>50)</sup>、光武隆久<sup>64)</sup>、久保明弘<sup>32)</sup>、中嶋信美<sup>32)</sup>、玉置雅紀<sup>32)</sup>、佐治光<sup>32)</sup>

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

近年、光化学オキシダント(オゾン)濃度が増加傾向にあり、その影響による農作物の減収などが懸念されている。そのため、オゾンによる植物被害の機構解明とともに、各地方自治体における植物被害の実態把握を目的として、平成18年度から国立環境研究所と地方環境研究所などが、アサガオ(品種:スカーレットオハラ)を用いて共同調査を開始した。この報告では、参加自治体におけるアサガオの可視被害の発生状況とオゾン濃度との関係について報告する。

オゾンによるアサガオ被害のパラメーターである被害葉率(被害葉数÷現存葉数×100(%))とオゾン濃度との関係を調べた結果、被害発生直前10日間の最高オゾン濃度と被害葉率との間に高い相関が認められた。また、日最高オゾン濃度が80ppbを超えると被害が発現することがわかった。オゾン濃度が高ければ、被害葉率も高くなる傾向があるが、被害と濃度との間には、ある程度のばらつきが認められた。

## オゾンによる植物被害とその分子的メカニズムに関する研究－遺伝子発現でアサガオのオゾンストレスを診断する(3)－

青野光子<sup>32)</sup>、岡崎淳<sup>59)</sup>、三輪誠、小川和雄、武田麻由子<sup>60)</sup>、小松宏昭<sup>60)</sup>、山神真紀子<sup>61)</sup>、福田拓<sup>62)</sup>、須田隆一<sup>63)</sup>、中村朋史<sup>63)</sup>、横山仁<sup>50)</sup>、光武隆久<sup>64)</sup>、久保明弘<sup>32)</sup>、中嶋信美<sup>32)</sup>、玉置雅紀<sup>32)</sup>、佐治光<sup>32)</sup>

(第50回大気環境学会年会、平成21年9月18日)

オゾンの植物に対する影響を把握するため、オゾンの指標植物であるアサガオ(品種:スカーレットオハラ)を用いて、遺伝子発現によりオゾンストレスを診断する手法を開発している。これまでの研究で、アサガオが野外で実際にオゾンに暴露された際に、防御系遺伝子のひとつであるフェニルアラニンアンモニオリアーゼ(PAL)の発現が誘導され、これを用いたオゾンストレス診断手法の有効性が示唆されてきた。

今回の発表では、野外において、アサガオが葉に可視障害を発現するようなオゾンストレス状態に置かれたとき、可視障害が観察されていない葉でも、PALの発現誘導が生じていることが示されたので報告する。

## 気候変化予測から影響評価への不確実性伝播～南米の水資源影響評価を例として

塩竈秀夫<sup>32)</sup>、江守正多<sup>32)79)</sup>、花崎直太<sup>32)</sup>、阿部学<sup>32)</sup>、増富祐司、高橋潔<sup>32)</sup>、野沢徹<sup>32)</sup>  
(日本気象学会 2009年度秋季大会、平成21年11月25日)

通常、温暖化の影響評価は、大気海洋結合モデルによる気候変化予測実験を入力データとして用いる。そのため気候変化予測の不確実性が、影響評価の不確実性へと伝播すると考えられるが、どのような気候変化予測の不確実性が影響評価の不確実性に伝播しやすいかについて、これまで十分な研究がおこなわれてこなかった。

ここでは、南米大陸の水資源影響評価に不確実性をもたらす気候変化予測の特徴を調べ、さらに影響評価の不確実性と関係が深い現在気候のバイアスを明らかにすることで、影響評価の不確実性の制約を試みる。

## 台風による水稲被害量予測モデルの開発

増富祐司、飯泉仁之直<sup>95)</sup>、高橋潔<sup>32)</sup>

(日本農業気象学会2010年全国大会、平成22年3月17日)

日本では毎年平均2.6個(1971年～2000年の平年値)の台風が上陸し、農業生産に甚大な影響を及ぼしている。また地球温暖化による海面水温の上昇は、強い台風を出現しやすくさせると予測されている。

このような背景の下、接近しつつある台風や温暖化時の台風による作物被害量を空間詳細に事前に予測することは、影響軽減に向けた事前あるいは事後の適切な対策の検討・実施を行なう上で、有益な情報となると考えられる。そこで、本研究では日本の水稲を対象に個々の台風による作物被害量を空間詳細に予測することができるモデルを開発した。

モデルの精度検証の結果、本モデルは台風被害の空間分布を精度よく表現することができ、また県単位の被害量を精度よく再現できることがわかった。

#### 7.4.4 報告書抄録

##### コンビニエンスストア消費電力実態調査報告書

嶋田知英、米倉哲志、増富祐司、竹内庸夫  
(平成21年10月)

深夜化するライフスタイル等からの脱却を目指す基礎的な情報を得るため、コンビニエンスストアを対象として、夏季の用途別エネルギー消費シェアを明らかにした。その結果、用途別エネルギー消費シェアは、冷蔵・冷凍等:59.0%、照明等:25.0%、空調:16.0%となった。得られた実測値を基に、23時から翌朝7時まで8時間休業した場合のエネルギー消費量削減率を推計したところ、削減率は9.8%となった。主要な設備のうち、電力消費量の変動が大きな設備は空調であり、店外気温との相関が高く、電力消費量の変動要因として、気温の影響が大きいと考えられた。

##### 深夜化するライフスタイル・ビジネススタイルの見直しによる二酸化炭素削減効果の試算

竹内庸夫、嶋田知英、米倉哲志  
(平成21年10月)

深夜化するライフスタイル等からの脱却を想定して、一定の仮定の下での埼玉県内の二酸化炭素削減効果を試算してみた。ライフスタイルを見直して就寝時刻を1時間早めることによって、12万1千トン/年、ビジネススタイルを見直して夜間に及ぶ残業時間を1時間短縮することによって、21万トン/年の二酸化炭素が削減可能と算出できた。また、これとは別に深夜営業店舗等について、終日営業から深夜8時間を休業に変更することによって、7万トン/年を超える削減効果が期待できると計算できた。これらを合計すると、約40万トン/年の二酸化炭素の削減が見積もられ、これは埼玉県全体の二酸化炭素排出量の約1.0%に相当した。

##### 平成20年度ムサシトミヨ保護事業報告書

金澤光、三輪誠、高橋基之、田中仁志、木持謙、石山高、  
亀田豊、見島伊織、池田和弘、柿本貴志  
(平成21年6月)

県の魚「ムサシトミヨ」が安定的に生息できるよう、生息地元荒川の水源を維持するとともに、種の保存、危険分散に係る試験研究を当センターで実施した。

飼育下での繁殖試験は、水生植物の種類及び給餌の有無による繁殖状況を試験し、各区併せて1,973尾を繁殖させた。種の保存に必要な個体数を危険分散用に蓄養するとともに、啓発展示用に貸し出し及び分譲した。

ムサシトミヨの遺伝的多様性を解析するためのDNAマーカーの開発を行った。