

## Web 一般発表プログラム(Web Oral Presentation Program)

Web に掲載した動画の視聴が可能です。

(Web 口頭発表) 閲覧期間:5月31日(月)~6月30日(水)  
学会プログラム(Web 版)に YouTube の 10 分動画へのリンクを掲載します。

当該 URL をクリックし、視聴してください。

質疑応答は YouTube のコメント欄を使います。

### 優秀発表賞エントリーについて

演題番号欄の横に記載

(エントリー・学):学部学生・高専生

(エントリー・修):博士前期課程(修士)学生

(エントリー・博):社会人, 若手研究者および博士後期課程(博士)学生

演題番号 Presentation No.(優秀発表エントリー 学・修・博) 受付番号 Registration No.

演題 Title

発表者 Authors

所属 Affiliation

### 分析技術, 精度管理

WO-001 C000184

高汚染試料における AIQS-GC の同定精度の検証

Evaluation of identification accuracy using AIQS for GC-MS for measuring heavily contaminated samples

\*大曲 遼<sup>1</sup>, 中山 崇<sup>2</sup>, 宮脇 崇<sup>2</sup>, 柳下 真由子<sup>3</sup>, 橋本 俊次<sup>1</sup>, 門上 希和夫<sup>2</sup>, 中島 大介<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所、2. 北九州市立大学、3. 県立広島大学

AIQS-GC は約 1000 化合物の測定情報を収載したデータベース(DB)によるマルチターゲット一斉分析法である。AIQS-GC は DB に登録された各化合物のマススペクトルを試料中ピークのマススペクトルと比較することで化合物の同定を行っており、理論上は試料中の夾雑成分が干渉する可能性を否定できない。しかしながら、夾雑成分による AIQS-GC の同定精度を検証した報告はない。そのため、本研究では消火排水および精密質量による AIQS-GC の同定精度を検証した。

WO-002 (エントリー・学) C000206

化管法対象および新規追加候補の半揮発性物質の AIQS-DB 法によるモニタリング

Monitoring of semi-volatile PRTR chemicals and their candidates by using AIQS-DB method

\*大高 悟<sup>1</sup>, 中村 ひな<sup>1</sup>, 亀屋 隆志<sup>1</sup>, 小林 剛<sup>1</sup>

1. 横浜国立大学

化学物質排出把握管理促進法(化管法)の指定物質が法施行開始後2回目の見直しを迎えている。そこで本研究では、新規追加対象候補となっている半揮発性物質について、GC-MS AIQS-DB 法のデータベース開発を行った。また、AIQS-DB に収録されている除外候補物質や継続指定候補物質、新規追加候補物質の環境中での存在状況の調査を行い、これまでの排出量や移動量、有害性、用途などによる特徴の解析を行った。

WO-003 (エントリー・修) C000130

CTA-AIQS を用いた大阪湾底質コア試料中 CECs の検索

Use of comprehensive target analysis for determination of contaminants of emerging concern in a sediment core collected from Osaka Bay, Japan.

\*西牟田 昂<sup>1</sup>, 上野 大介<sup>1</sup>, 高橋 真<sup>2</sup>, 加 三千宣<sup>2</sup>, 門上 希和夫<sup>3</sup>, 宮脇 崇<sup>5</sup>, 松神 秀徳<sup>4</sup>, 倉持 秀敏<sup>4</sup>, 酒井

伸一 6

1. 佐賀大学、2. 愛媛大学、3. 北九州市立大学、4. (国研)国立環境研究所、5. 福岡県保健環境研究所、6. 京都高度技術研究所

新規汚染物質(Contaminants of Emerging Concern: CECs)に関する懸念が高まっている。CECs を発見する手法として一斉/網羅分析法の一種である CTA-AIQS が有力視されている。CTA-AIQS に供試した大阪湾底質コア試料中より、74 種類の量汚染物質が検出された。それら物質の時系列プロファイルから、近年にかけて濃度が上昇傾向を示し、かつ環境残留性・生物濃縮性・毒性を持つ物質を選別したところ、PFRs の 1 種である TIPPPs が CECs 候補物質として選出された。

#### WO-004 C000028

##### ペットフードを対象とした残留性農薬成分の簡易一斉分析法の開発と汚染実態の解明

##### Development of analytical method and elucidation of contamination status for residual pesticides in commercial pet food

白石 百香<sup>1</sup>、\*水川 葉月<sup>1</sup>、川嶋 文人<sup>1</sup>、岡本 みなみ<sup>2</sup>、高橋 真<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 三浦工業(株)

ペットフードを対象に膜ろ過精製法を一部改良し、LC-MS/MS を用いた農薬成分 66 種および GC-MS を用いた自動同定定量システム(AIQS)によるスクリーニング分析の抽出・精製法を検討した結果、ウェットタイプでは良好な回収率を得ることが出来た。確立した方法を用いて、市販のキャットフード 31 製品を測定したところ、29 製品から 26 種の残留農薬が検出され、濃度範囲は 0.039 ~890 ng/g であった。

#### WO-005 C000221

##### 1 つの標準物質で多種成分の定量を行うことのできる新規一斉定量法の開発

##### Development of a new method for quantitative determination of various components with a single standard.

\*榎本 剛司<sup>1</sup>、三上 紗弥香<sup>1</sup>、小坂 明正<sup>2</sup>、森田 真理子<sup>2</sup>

1. 日本電子 株式会社、2. 株式会社 堀場エステック

GC に導入した試料をカラムで分離後、2 つの化学反応を利用して試料を全てメタンに変換した。このメタンを定量することで、1 つの標準物質で多種成分の定量が可能であった。本手法は、測定対象物質と同じ標準物質を用意する必要が無いため、簡便な定量測定が可能であった。

After separating the sample introduced into the GC with a column, all the sample was converted to methane using two chemical reactions. By quantitating this methane, it was possible to quantitate various components with a single standard. This method did not require the preparation of the same standard as the substance to be measured, so it was easy to perform quantitative measurements.

#### WO-006 C000108

##### 環境試料の GC/MS スキャンデータからの NMF によるピークの検出

##### Peak detection using NMF for GC/MS scan mode data of environmental sample

\*大塚 宜寿<sup>1</sup>、蓑毛 康太郎<sup>1</sup>、橋本 俊次<sup>2</sup>

1. 埼玉県環境科学国際センター、2. (国研)国立環境研究所

水試料の GC/MS スキャン測定データに、改良を加えた NMF(非負値行列因子分解)を行うことで、試料中に含まれていた化学物質の質量スペクトルとクロマトグラムが得られることを既に報告した。しかし、因子数(化合物数)の決定方法が課題となっていた。そこで、使用した NMF の目的関数が一般化 KL 情報量基準であることに着目し、各因子数で得られた結果と測定データとの差を因子数の判断に利用することを検討した。

#### WO-007 (エントリー・修) C000094

##### Py-Tag 誘導体法を用いた脳神経伝達物質とその関連物質の高感度分析法の開発とその応用

##### Development and application of sensitive analysis for neurotransmitters and related substances in the brain tissue using Py-Tag derivatization.

\*小椋 響子<sup>1</sup>、田上 瑠美<sup>1</sup>、池中 良徳<sup>2</sup>、寺岡 宏樹<sup>3</sup>、久保田 彰<sup>4</sup>、国末 達也<sup>1</sup>、野見山 桂<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 北海道大学、3. 酪農学園大学、4. 帯広畜産大学

本研究では、Py-Tag 誘導体化法を用いた脳神経伝達物質とその関連物質の高感度分析法の確立を試みた。一部の物質において、イオン化の促進がみられたが、既知濃度の添加回収試験では、全ての物質において良好な確度と精度が得られた。また、誘導体化前と比較して定量下限値は 1.1-740 倍低下し、感度の向上に成功した。確立した分析法は血清とゼブラフィッシュ胚にも適用可能であることを確認した。

**WO-008 C000006**

**Comprehensive Chemical Characterization of the Aerosol Generated by a Heated Tobacco Product**

\*Mark Bentley<sup>1</sup>、Daniel Arndt<sup>1</sup>、Arno Knorr<sup>1</sup>、Pavel Pospisil<sup>1</sup>、Serge Maeder<sup>1</sup>

1. Philip Morris Products S.A.

Targeted analysis of aerosol produced by the Tobacco Heating System (THS), a heated tobacco product (HTP) developed by Philip Morris International, showed an average reduction in levels of known harmful and potentially harmful constituents (HPHCs) greater than 90% compared to 3R4F reference cigarette smoke (based on the FDA 93 list of known HPHCs). However, the formation of other toxicants specific to HTPs could not be excluded by these targeted analyses. Therefore, advanced untargeted screening methods were applied to comprehensively characterize the composition of THS aerosol. Untargeted differential screening revealed that 85 compounds (total number across all 3 heated tobacco variants tested) were more abundant in THS aerosol than in 3R4F smoke, 9 of which were unique to THS aerosol and attributable to differences in tobacco blend and the presence of flavors (3R4F is unflavored). This work represents the most comprehensive analysis of a heated tobacco aerosol to date.

**WO-009 C000155**

**GC/QTOF の高分解能測定の実験分析への適応について**

**The study of adaptation to environmental analysis of high resolution measurement of the GC/QTOF**

\*笠松 隆志<sup>1</sup>、高桑 裕史<sup>1</sup>、奥田 昌弘<sup>1</sup>、森 大樹<sup>2</sup>、中村 好宏<sup>2</sup>、稲葉 康人<sup>2</sup>、松井 大宜<sup>2</sup>

1. アジレント・テクノロジー(株)、2. いであ(株)

高分解能測定の実験として普及してきているガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析計の実験分析への適応をダイオキシン、短鎖塩素化パラフィンの実験について検討した。ダイオキシン分析については公定法で採用されている磁場型と同等の実験が可能かどうか、短鎖塩素化パラフィンの実験についてはイオン化による違いや標準溶液における実験結果などの検討を行ったので報告する。

**WO-010 C000053**

**水道水の GC/MS 分析におけるヘリウム代替キャリアガスの適用**

**Application of helium alternative carrier gas in GC/MS analysis of tap water**

\*高桑 裕史<sup>1</sup>、古川 浩司<sup>2</sup>、橋本 真<sup>2</sup>、中村 李<sup>1</sup>、大塚 剛史<sup>1</sup>

1. アジレント・テクノロジー(株)、2. (一財)三重県環境保全事業団

ヘリウムは世界的な需要逼迫により価格が高騰しており、2019 年には入手自体が困難となった。ヘリウム不足で水道分析が行えなくなることは公衆衛生の観点でも分析ラボの経営の点でも著しい損害である。このような状況へ対応するため水道水の GC/MS 分析について水素および窒素キャリアガスが適用できるか検討を行った。その結果、両方のキャリアガスにおいて良好な結果が得られ、さらに水素キャリアによる分析では高速分析が可能であった。

**WO-011 C000159**

**銀コート銅粉混合シリカゲルを用いた迅速簡便な排水試料の PCB 分析前処理方法**

**A rapid and simple pretreatment method using silver-coated copper powder mixed silica gel for PCB analysis of waste water**

\*巻田 優花<sup>1</sup>、稲葉 健治<sup>1</sup>、川嶋 文人<sup>1</sup>

1. 三浦工業(株)

硫黄除去に特化した銀コート銅粉混合シリカゲルを商品化した。本商品とラピアナカラムセット 209 を用いた前処理方法は、排水試料の PCB 分析において、アルカリ分解を用いた公定法と同等の精製効果を有し、高い PCB の回収を得られることが示された。硫黄を含有する PCB 分析試料の迅速で簡便な前処理方法を提案する。

**WO-012 C000160**

**硫黄除去剤「銀コート銅粉混合シリカゲル」のダイオキシン類分析前処理への適用**

**Application of “Silver-coated copper powder mixed silica gel” for sulfur removal in pretreatment for Dioxin analysis**

\*稲葉 健治<sup>1</sup>、巻田 優花<sup>1</sup>、横田 正伸<sup>1</sup>、川嶋 文人<sup>1</sup>

1. 三浦工業(株)

当社では、硫黄処理に特化した「銀コート銅粉混合シリカゲル」を商品化した。本商品を利用することで分析の操作性が向上し、かつ効率的な硫黄除去が可能となる。本発表では、商品化の検討時に得られた知見、及び本商品を利用した認証標準物質の分析結果を報告する

**WO-013 C000097**

**行政が行うダイオキシン類分析外部委託における品質管理**

**Quality control in outsourcing of the dioxin analysis by local governments.**

\*姉崎 克典<sup>1</sup>

1. (地独)北海道立総合研究機構

地方公共団体におけるダイオキシン類分析体制は大幅に縮小され、測定立入検査や環境調査はそのほとんどが民間分析事業者に委託されている。その際に重要となる品質の管理については、環境省が示した指針に基づき実施されているが、極めて専門性が高く行政職員による運用は容易ではない。そのため地方環境研究所等がその専門知識に基づき、都道府県の枠組みを超えて積極的に関与するシステムの構築が必要である。

**PCBs, PCNs**

**WO-014 C000054**

**塗膜くず中 PCB の GC/MS/MS 分析を効率化する直接分析によるスクリーニングおよび簡易定量法の適用の検討**

**Examination of adoption of screening by direct analysis and application of simple quantification method to GC/MS/MS analysis of PCB in coating film waste**

\*高桑 裕史<sup>1</sup>、村上 芽衣<sup>2</sup>、松村 徹<sup>3</sup>、宮本 直人<sup>2</sup>、喜多王 章<sup>2</sup>、中野 武<sup>4</sup>、笠松 隆志<sup>1</sup>、奥田 昌弘<sup>1</sup>

1. アジレント・テクノロジー(株)、2. (株)エオネックス、3. いであ(株)、4. 大阪大学

塗膜くずの PCB の濃度範囲は数万～0.01 mg/kg と幅広く高濃度試料の前処理過程で実験器具の汚染リスクがある。そこで、加熱脱着を用いて試料を直接 GC/MS/MS へ導入するスクリーニング分析について検討した。また、塗膜くず試料では他の廃棄物試料と比較して妨害が多くピーク同定に注意が必要であるためデータ解析により時間を要する。そこで、PCB の一部の化合物濃度から全 PCB 濃度を計算する簡易定量法が適用できるか GC/MS/MS 分析において検討を行った。

**WO-015 C000131**

**別府湾および琵琶湖底質柱状試料を用いた PCBs・POPs 汚染の時系列評価**

**Temporal trend analysis of PCBs and other POPs using dated sediment cores from Beppu Bay and Lake Biwa, Japan**

\*高橋 真<sup>1</sup>、Hoang Anh Quoc<sup>1</sup>、青野 大地<sup>1</sup>、Falahudin Dede<sup>1</sup>、渡邊 功<sup>1</sup>、水川 葉月<sup>1</sup>、加 三千宣<sup>1</sup>、槻木 玲美<sup>2</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 松山大学

堆積年代が測定された別府湾および琵琶湖底質柱状試料を対象に、PCBs等のPOPs濃度を各堆積層で測定し、濃度変動の時系列評価や異性体プロファイルに基づく発生源推定を行った。底質柱状試料における総PCBsの濃度ピークは、1970年前後の堆積層にみられ、既報のPCBs排出推計等と概ね一致する傾向が認められた。一方、顔料等に由来すると推定される一部PCB異性体は、総PCBsの時系列トレンドとは大きく異なることが確認された。

**WO-016 C000228**

**環境微生物群によるポリ塩化ビフェニルの自然浄化**

**Degradation of polychlorinated biphenyls by environmental bacteria**

\*櫻間 晴子<sup>1</sup>、羽賀 雄紀<sup>2</sup>、松村 千里<sup>2</sup>、乾 秀之<sup>3</sup>、中野 武<sup>4</sup>、萩下 大郎<sup>1</sup>

1. 京都先端科学大学、2. 兵庫県環境研究センター、3. 神戸大学、4. 大阪大学

ポリ塩化ビフェニル類(PCBs)は、嫌気性細菌による脱塩素化反応と好気性細菌による酸化反応を経て低分子化され、無害化されることが示唆されている。本研究では、PCBs汚染底質土のPCBs異性体の分析から自然浄化を評価し、好気性PCBs分解菌の探索と環境DNAの解析からPCBs汚染に応答する環境微生物を明らかにすることを目的とした。

**WO-017 C000013**

**油症患者におけるPCB異性体の特徴的蓄積パターンに影響を与える要因の解析**

**Analysis of factors affecting the characteristic accumulation patterns of PCB congeners in Yusho patients**

\*平川 周作<sup>1</sup>、宮脇 崇<sup>1</sup>、堀 就英<sup>1</sup>、香月 進<sup>1</sup>、平野 将司<sup>2</sup>、岩田 久人<sup>3</sup>、辻 学<sup>4</sup>

1. 福岡県保健環境研究所、2. 東海大学、3. 愛媛大学、4. 九州大学

1968年、米ぬか油へのPCBやダイオキシン類の混入による油症事件が発生した。現在でも、油症患者の体内にはこれらの化学物質が高濃度に残留しており、その特徴的な蓄積パターンが示されている。本研究では、PCB異性体の化学特性及び*in silico*によるヒトCYP分子種とPCB異性体のドッキング様式のシミュレーションから得られたデータを用い、油症患者血液中で認められるPCB異性体の特徴的な蓄積パターンに影響を与える因子を解析した。

**WO-018 (エントリー・修) C000119**

**拡散チューブ試験を用いた焼却飛灰中におけるPCNsの有効拡散係数の推定**

**Estimation of effective diffusion coefficient of PCNs in incineration fly ash by diffusion tube test**

\*直井 亮太郎<sup>1</sup>、水谷 聡<sup>1</sup>、相原 咲季<sup>1</sup>、伊藤 耕二<sup>2</sup>、矢吹 芳教<sup>2</sup>、貫上 佳則<sup>1</sup>

1. 大阪市立大学、2. (地独)大阪府立環境農林水産総合研究所

PCNs(ポリ塩化ナフタレン)濃度が約2オーダー異なる焼却飛灰をPE製チューブ内で接触させて静置する拡散チューブ試験を行い、間隙水中のPCNsの濃度差に起因する移動速度から有効拡散係数( $De$  [m<sup>2</sup>/s])を推定した。その結果、 $pDe=11.79\sim14.34$ と推定された。塩素数と $pDe$ の関係は明確ではなかったが、塩素数によって有効拡散係数が3オーダー程度異なる可能性が示唆された。

**WO-019 C000257**

**フミン酸溶液との混合時における都市ごみ焼却飛灰中のPCNsの挙動**

**Behavior of PCNs in municipal waste incineration fly ash when mixed with humic acid solution**

\*水谷 聡<sup>1</sup>、直井 亮太郎<sup>1</sup>、谷 碧衣<sup>1</sup>、相原 咲季<sup>1</sup>、伊藤 耕二<sup>2</sup>、矢吹 芳教<sup>2</sup>、貫上 佳則<sup>1</sup>

1. 大阪市立大学、2. (地独)大阪府立環境農林水産総合研究所

都市ごみ焼却飛灰をフミン酸溶液と混合した際のPCNs(ポリ塩化ナフタレン)の挙動を評価した。混合・振とう後に遠心分離をするとフミン物質と飛灰中のCa等に起因すると思われるゲル状の沈殿が生じた。ゲル状沈殿と焼却飛灰残渣とを分別して、それらに含まれるPCNsを塩素化数別にそれぞれ分析したところ、ゲル状物質には、全PCNsの3割程度が存在し、また塩素化数の高い同族体ほど高濃度で含まれていた。

## 塩素化パラフィン

WO-020 C000074

### 短鎖塩素化パラフィン標準物質の開発

#### Development of a reference material for the determination of short-chain chlorinated paraffin

\*羽成 修康<sup>1</sup>、青柳 嘉枝<sup>1</sup>、折原 由佳利<sup>1</sup>

1. (国研)産業技術総合研究所

塩素化パラフィンのなかでも、炭素数が 10 から 13 の短鎖塩素化パラフィン (SCCP) は環境残留性が明らかとなり、化審法第一種特化物に指定された。そのため、環境モニタリング等が行われ、特に環境動態を解明する上では、正確な濃度測定や同族体・異性体別の結果報告は重要となる。このため、産総研では SCCP 標準物質を開発した。本報告では、当該標準物質の参考値 (SCCP の質量分率) の算出及び付随する不確かさの見積もりについて述べる。

WO-021 C000035

### 塩素化パラフィン類の分配特性

#### Partition properties of chlorinated paraffins

\*遠藤 智司<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所

塩素化パラフィン (CP) はポリ塩化アルカンの極めて複雑な混合物であり、その物理化学的特性に関する知識は限られている。本研究では量子化学手法とフラグメント寄与モデルを組み合わせ、CP 同族異性体の分配係数を迅速に予測する方法を開発した。これによりオクタノール/水分配係数 ( $K_{ow}$ ) 等の物性値を数万、数十万の同族異性体についても予測することが可能となった。さらにモンテカルロ法により推定した CP 混合物組成と組み合わせ、混合物の物性分布を提示した。

Chlorinated paraffins (CPs) are extremely complex mixtures of polychlorinated n-alkanes. The knowledge of their physicochemical properties is limited. In this study, we have developed a method to rapidly predict the partition coefficients of CP congeners by combining a quantum chemical method and a fragment contribution model. This approach enables the prediction of properties such as the octanol/water partition coefficient ( $K_{ow}$ ) even for hundreds of thousands of congeners. Moreover, property distributions for CP mixtures were provided by using CP mixture compositions estimated by a Monte Carlo method.

WO-022 C000122

#### Measurements of vapor pressures of chlorinated paraffins using a gas saturation method

\*Hammer Jort<sup>1</sup>、Matsukami Hidenori<sup>1</sup>、Kuramochi Hidetoshi<sup>1</sup>、Endo Satoshi<sup>1</sup>

1. National Institute for Environmental Studies

Chlorinated paraffins (CPs) are a complex group of human-made chemicals that are detected in environmental samples even from remote regions. It is therefore important to understand their physical-chemical properties including vapor pressure. In this study, the first direct measurements of the partial vapor pressure ( $P$ ) of CP congener groups ( $C_{10-16}Cl_{4-11}$ ) are presented.  $P$  for congeners from several industrial CP mixtures was measured using a generator column method. Saturation vapor pressure  $P^*$  for each congener group was estimated. The enthalpy of vaporization ( $\Delta H_{vap}$ ) was determined using the slope of the logarithmic vapor pressure versus the reciprocal temperature. The results show that  $P^*$  decreased with increasing carbon chain length and Cl content and  $\Delta H_{vap}$  ranged between 40 and 103 kJ/mol. Predicted  $\log P^*$  values correlate well with field-measured gas/particle partition coefficients and may therefore be used for estimating the environmental fate and pathways of CPs in the environment.

WO-023 C000084

### エレクトロスプレーイオン化法を用いた LC-QTOF による短鎖塩素化パラフィン (SCCPs) の分析法開発

#### Development of a method for the determination of Short-chain Chlorinated paraffins (SCCPs) by LC-QTOF with electrospray ionization

\*滝埜 昌彦<sup>1</sup>、室谷 佑京<sup>2</sup>、川中 洋平<sup>2</sup>

1. アジレント・テクノロジー株式会社、2. 株式会社環境管理センター

高分解能質量分析形である LC-QTOF を用いて SCCPs の分析法を検討した。その結果、イオン源にエレクトロスプレーイオン化法を使用し、各化合物の脱プロトン化分子又は酢酸付加体をモニターする事で他の同族体の質量干渉なく測定が可能であった。また、今回開発した分析法及び各 SCCP の存在比率が値付けされた標準品を用いて底質中 SCCPs の定量を行った。

**WO-024 C000253**

**LC-ESI-MSMS 法によるプラスチック製品および廃棄物中塩素化パラフィンの同族体分析**

**LC-ESI-MSMS method for the determination of chlorinated paraffins in plastic products and wastes**

\*松神 秀徳<sup>1</sup>、梶原 夏子<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所

POPs に指定された短鎖塩素化パラフィンを含む製品及び廃棄物の適正管理においては、関連物質の中鎖及び長鎖を併せた塩素化パラフィンの全体像を俯瞰した管理方策が求められるものの、分析上の課題が多く、これまで国際的にコンセンサスの得られた分析法はない。本研究では、LC-ESI-MSMS 法による実用的な塩素化パラフィン分析法を開発し、プラスチック製品及び廃棄物を対象にその適用性を評価した。

In this study, we developed a novel liquid chromatography-electrospray ionization-tandem mass spectrometry (LC-ESI-MSMS) method for determining the concentrations of short-chain, medium-chain, and long-chain chlorinated paraffins (CPs) in plastic products and wastes. As a complementary technique to the highly accurate, but less versatile high-resolution MS approaches, this LC-ESI-MSMS method is a practical way to identify and quantify CPs in plastic products and wastes.

## 難燃剤

**WO-025 C000250**

**廃棄物処理・再資源化に伴う塩素化パラフィンおよびリン系難燃剤の大気排出実態調査**

**Emission of chlorinated paraffins and organophosphorus flame retardants in ambient air from processing for thermal recovery of wastes**

\*松神 秀徳<sup>1</sup>、倉持 秀敏<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所

自動車シュレッダーダスト処理施設および産業廃棄物処理施設を対象に、パッシブエアサンプリング法およびハイボリュームエアサンプリング法による大気排出実態調査を行い、廃棄物の破碎および加熱処理等に伴い、短鎖塩素化パラフィンとその関連物質の中鎖塩素化パラフィンおよびリン系難燃剤が建屋内の大気中に放出され、主に粒子態として建屋外に排出されていることを明らかにした。

We investigated the emissions of short-chain and medium-chain chlorinated paraffins (SCCPs and MCCPs) and organophosphorus flame retardants (OPFRs) in ambient air from two facilities handling automobile shredder residues, and a facility handling industrial waste. To clarify the emissions of SCCPs, MCCPs, and OPFRs in ambient air for a month, two sampling methods of passive air sampling and high-volume active sampling was carried out in this study. Finally, we examined the fate of SCCPs, MCCPs, and OPFRs in ambient air during the processing for thermal recovery of and industrial wastes.

**WO-026 (エントリー・修) C000045**

**ベトナムの e-waste・ELV 解体処理場におけるハロゲン系およびリン酸エステル系難燃剤汚染**

**Contamination status of organohalogen and organophosphate flame retardants in e-waste/ELV recycling sites in Vietnam**

\*狩生 凌吾<sup>1</sup>、後藤 哲智<sup>1</sup>、Nguyen Tue<sup>1</sup>、Hoang Anh<sup>1</sup>、高橋 真<sup>1</sup>、鈴木 剛<sup>2</sup>、Pham Viet<sup>3</sup>、田辺 信介<sup>1</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 国立環境研究所、3. VNU University of Science

ベトナムの電気・電子機器廃棄物(e-waste)および使用済み自動車(ELV)解体処理場で採取したダスト試料をGC-MS/MSを用いて分析した結果、ハロゲン系およびリン酸エステル系難燃剤による複合汚染の実態が明らかとなった。また既存の難燃剤に加え、それらの不純物や環境分解物と推察される物質群の検出が新たに判明し、e-waste・ELVの解体処理にともなう環境放出と作業従事者に対する曝露影響が危惧された。

**WO-027 C000139**

**管理型最終処分場からの新規 POPs およびマイクロプラスチックの排出実態**

**Environmental emission of POPs and microplastic from controlled final disposal sites in Japan**

\*梶原 夏子<sup>1</sup>、宇智田 奈津代<sup>1</sup>、山本 貴士<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所

国内6施設を調査した結果、すべての浸出水および放流水試料からPBDEsが検出され、これまでに搬入された何れかの廃棄物からの溶出が示唆された。一方、HBCDsは1施設の浸出水を除くすべての試料で検出下限値以下であった。また、マイクロプラスチックの検出頻度・個数は、廃プラスチック類を受け入れている施設であっても低かったことから、管理型最終処分場はその排出源としての寄与は小さいことが推察された。

**WO-028 C000251**

**下水処理過程における新規臭素系難燃剤(TDBP-TAZTO)とその変化体の挙動解析**

**Investigation of novel brominated triazine-based flame retardant (TDBP-TAZTO) and its transformation products during the sewage treatment process**

\*松神 秀徳<sup>1</sup>、橋本 俊次<sup>1</sup>、鈴木 剛<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所

防災加工繊維工場の排水とその下流域の下水処理場の流入水、工程排水、放流水、汚泥を対象にLC-HRMS分析およびHaloSeekerスクリーニングを行い、新規臭素系難燃剤(TDBP-TAZTO)とその変化体の処理挙動を解析した。分子イオンの精密質量情報に基づいて11種類の変化体の元素組成を決定して分子構造を推定するとともに、TDBP-TAZTOの構造変化経路をもとに処理挙動の違いを明らかにした。

We investigated the presence of novel brominated triazine-based flame retardant 1,3,5-tris-(2,3-dibromopropyl)-1,3,5-triazine-2,4,6-trione (TDBP-TAZTO) and its transformation products in the effluent from a facility manufacturing fire-retarded textile, and in the influent, effluent, and sludge of its closest downstream sewage treatment plant. To acquire mass spectra data of the transformation products in the influent, effluent, and sludge, non-target analysis was carried out by liquid chromatography electrospray ionization-quadrupole time-of-flight-high-resolution mass spectrometry. Then, the HaloSeeker 2.0 software was used to filter the mass spectrometry data for signals attributable to halogenated compounds. Using the estimated molecular formulae and tentative structures, we constructed a pathway for the transformation of TDBP-TAZTO during the sewage treatment process. Finally, we examined the fate of TDBP-TAZTO and its transformation products during the sewage treatment process.

**POPs(生物)**

**WO-029 C000202**

**沖縄島沿岸のハリセンボン肝臓中有機塩素化合物濃度の分布**

**Occurrence of organochlorines in liver of porcupinefish around Okinawa Island**

\*田代 豊<sup>1</sup>

1. 名桜大学

魚類の肝臓は脂質に富むため、水環境中の人工化学物質を筋肉などよりも高濃度に蓄積している場合があることが知られている。沖縄島の一部陸域には現在も有機塩素化合物による環境汚染が存在することが、陸生生物組織の分析から明らかにされてきた。本研究は、同島沿岸海域の汚染状況を明らかにするため、沿岸に広く生息するハリセンボンの肝臓を分析し、海域による濃度分布を調べた。

As fish liver is rich in lipids, it is known that some lipophilic chemicals can accumulate with higher



concentrations in liver than in muscles. Previous reports on analysis of terrestrial animal tissues have revealed existence of environmental pollutions by organochlorine compounds in some area of Okinawa Island. In order to assess the contamination status of the costal environment, the present study analyzed organochlorines in liver of porcupinefish, which inhabit commonly in the coast of the island.

**WO-030 (エントリー・修) C000085**

**瀬戸内海の二枚貝とマアジにおけるリン酸エステル系難燃剤汚染**

**Contamination status of organophosphate flame retardants in bivalve and saurel from Seto Inland Sea**

\*篠原 菜緒香<sup>1</sup>、後藤 哲智<sup>1</sup>、田上 瑠美<sup>1</sup>、田辺 信介<sup>1</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学

2017年と2019年に瀬戸内海の29地点で採取した二枚貝試料を化学分析に供試し、リン酸エステル系難燃剤(PFRs)の汚染レベルと地理的分布パターンを解析した。分析の結果、全検体からPFRsが検出され、瀬戸内海沿岸域における汚染の偏在化が初めて明らかとなった。とくにTCIPPとTMPPについては、二枚貝だけでなく2019年に採取した瀬戸内海産のマアジからも高頻度で検出されたことから、海域への流入は相当量あるものと推察された。

**WO-031 C000059**

**瀬戸内海の二枚貝と堆積物に残留する既知・未知有機ハロゲン化合物の生物濃縮性評価**

**Evaluation of bioaccumulation potential of known and unknown organohalogen compounds in marine bivalves and sediments from Seto Inland Sea, Japan**

\*後藤 哲智<sup>1</sup>、Tue Nguyen<sup>1</sup>、田辺 信介<sup>1</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学

二枚貝と堆積物に残留していた多様な有機ハロゲン化合物をガスクロマトグラフ-高分解能二重収束型質量分析計(GC-HRMS)で定量し、生物相(二枚貝)-堆積物蓄積係数(BSAF)を算出した。その結果、本研究グループが先行研究で同定した起源未知のミックスハロゲン化合物(UHCs-Br/Cl)は、同等のlogオクタノール-水分配係数(log K<sub>ow</sub>)を有する残留性有機汚染物質(POPs)に比べBSAFsが1桁高値であったことから、二枚貝に対する高い生物蓄積性が示された。

**WO-032 C000260**

**沖縄海浜生物によるプラスチック経由の臭素系難燃剤の吸収および代謝**

**Uptake and Metabolism of Plastic-derived BFRs by Organisms on Sandy Beach of Okinawa**

\*水川 薫子<sup>1</sup>、田中 菜々<sup>1</sup>、高田 秀重<sup>1</sup>、渡邊 泉<sup>1</sup>、藤田 喜久<sup>2</sup>

1. 東京農工大学、2. 沖縄芸術大学

沖縄離島のプラスチックごみの多い浜のオカヤドカリ肝臓中から、既存の研究での報告例が乏しい同族異性体が検出された。そこでオカヤドカリにBDE209を与えたところ、フィールド試料と同様の同族異性体が検出された。さらにBDE209含有プラスチック入りの餌を与えたところ、プラスチック中BDE209のオカヤドカリへの吸収・脱臭素化が確認された。以上より、フィールド試料のオカヤドカリ中PBDEsがプラスチック含有BDE209に由来する可能性が示された。

**WO-033 (エントリー・博) C000063**

**鯨類の脂皮に蓄積する有機ハロゲン化合物の網羅的スクリーニング**

**Comprehensive screening of organohalogen compounds in cetacean blubber**

\*須之内 朋哉<sup>1</sup>、後藤 哲智<sup>1</sup>、Nguyen Minh Tue<sup>1</sup>、田島 木綿子、山田 格、田辺 信介<sup>1</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学

日本沿岸に漂着した鯨類11種の脂皮試料をガスクロマトグラム-四重極型質量分析計(GC-qMS)のフルスキャンモードで分析した結果、残留性有機汚染物質(POPs)及びその類縁化合物群による複合曝露の実態が明らかと

なった。興味深いことにジクロロジフェニルトリクロロエタン (DDT) やクロルデン (CHL) 様構造を有する未同定の有機塩素化合物が全検体から検出され、特定の鯨種においては POPs に匹敵する濃度で蓄積していたことが判明した。

**WO-034 (エントリー・修) C000093**

**野生鳥類における POPs 汚染の時系列評価と安定同位体比に基づく蓄積特性の解析**

**Temporal trend of POPs contamination in the various wild birds and analysis of accumulation profiles based on stable isotope ratios.**

\*渡辺 桃加<sup>1</sup>、水川 葉月<sup>1</sup>、一瀬 貴大<sup>2</sup>、石塚 真由美<sup>2</sup>、池中 良徳<sup>2</sup>、中山 翔太<sup>2</sup>、高橋 真<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 北海道大学

1977年から2018年に松山空港で採取した野生鳥類4種の肝臓を用いてPCBsとPBDEsを測定した。1977年から1990年にかけて、PCBs濃度は有意に減少し、PBDEs濃度には上昇傾向がみられた。一方、1990年以降は両物質とも経年的な変化は認められなかった。また、鳥種間でPCBs・PBDEs濃度や異性体組成が異なることから、栄養段階や食性、代謝能力が関与していると考えられた。

**WO-035 (エントリー・修) C000129**

**イヌ・ネコ用ペットフード中有機ハロゲン化合物の汚染実態とリスク評価**

**Contamination Status and Risk Assessment of Organohalogen Compounds in Dog and Cat Pet Foods**

\*佐藤 楓夏<sup>1</sup>、島崎 真琴<sup>1</sup>、水川 葉月<sup>1</sup>、国末 達也<sup>1</sup>、田辺 信介<sup>1</sup>、野見山 桂<sup>1</sup>

1. 愛媛大学

日本で広く販売されているイヌおよびネコ用ペットフード(ドライタイプおよびウェットタイプ)を対象に、有機ハロゲン化合物の汚染実態解明と、イヌ・ネコに対するリスク評価を試みた。汚染実態は試料によって大きな差があり、理由として原産国や原材料での汚染が要因と考えられる。また、ウェットタイプよりもドライタイプの方が、含有するOHCsは比較的高濃度であったが、リスク評価では、同等のリスクが懸念された。

**WO-036 C000249**

**Smart Metabolite Database を用いた BDE209 長期曝露試験によるネコ血清中メタボロームの変動解析**

**Analysis of variation of serum metabolites in cats by BDE209 long-term exposure test using Smart Metabolite Database**

\*野見山 桂<sup>1</sup>、林 多聞<sup>1</sup>、江口 哲史<sup>2</sup>、水川 葉月<sup>1</sup>、高口 倅暉<sup>2</sup>、横山 望<sup>3</sup>、市居 修<sup>3</sup>、滝口 満喜<sup>3</sup>、笹岡 一慶<sup>3</sup>、中山 翔太<sup>3</sup>、池中 良徳<sup>3</sup>、石塚 真由美<sup>3</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 千葉大学、3. 北海道大学

イエネコに対してBDE209の*in vivo*長期曝露試験を実施し、Smart Metabolite Database (Shimazu)を用いて血清内代謝物(メタボローム)の変化を解析し、毒性影響評価を試みた。BDE209濃度と有意な相関を示すメタボロームを抽出した結果、34種のメタボロームが選択され、ABCトランスポーターやアミノアシル tRNA 生合成、脂質代謝の抑制に関与していることが示唆された。

**WO-037 C000264**

**GC-qMS, GC-ECD を用いた PBDE, HBCD の簡易分析法確立: Short-column によるハイスループット化の試み**

**Simultaneous determination of PBDEs and HBCD in plastic waste by short-column GC-qMS and GC-ECD**

\*江口 哲史<sup>1</sup>、松神 秀徳<sup>2</sup>、高橋 厚<sup>3</sup>、梶原 夏子<sup>2</sup>

1. 千葉大学、2. (国研)国立環境研究所、3. いであ(株)

本研究では POPs 分析に広く用いられてきた GC-qMS および GC-ECD を用いて、PBDEs, HBCD の迅速・簡便な分析法を立ち上げることを目的とした。また、既存の GC-qMS, GC-ECD を用いた分析法に比べ、より短い分離用 GC カラムを用いることで、分析のスループットを高めることを試みた。検討の結果、機器分析の時間を 10 分以下に抑えたにも関わらず、ほぼ全て試料において、PBDEs, HBCD 標準試料における認証値と同等の値が得ら

れた。

## PPCPs

**WO-038 C000252**

**大気中揮発性メチルシロキサンの存在実態解明のための関東広域調査**

**Occurrence of volatile methylsiloxanes in atmospheric environment from Kanto Region**

\*堀井 勇一<sup>1</sup>、大塚 宜寿<sup>1</sup>、西野 貴裕<sup>3</sup>、櫻井 健郎<sup>2</sup>、今泉 圭隆<sup>2</sup>、黒田 啓介<sup>8</sup>、中曽根 佑一<sup>4</sup>、木村 久美子<sup>5</sup>、伊東 優介<sup>6</sup>、清水 明<sup>7</sup>

1. 埼玉県環境科学国際センター、2. (国研)国立環境研究所、3. (公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所、4. 群馬県衛生環境研究所、5. 環境省環境調査研修所、6. 川崎市環境総合研究所、7. 千葉県環境研究センター、8. 富山県立大学

本研究では、大気中揮発性メチルシロキサンの存在実態の解明を目的に、関東地方の9地点において、2020年1月から12月の期間に月1回の頻度で通年モニタリングを実施した。大気中の濃度レベル及び化合物組成は調査地点により特徴がみられ、点源の影響とみられる季節変動が観測された。また、得られた測定結果に非負値行列因子分解法を適用し、揮発性メチルシロキサンの排出源の種類及びその寄与率を推定した。

**WO-039 C000052**

**地理的分解能を有する多媒体環境動態モデル G-CIEMS による揮発性メチルシロキサンの流域動態予測(第三報)**

**Basin-wide modeling of environmental behavior of volatile methylsiloxanes by a geo-referenced multimedia environmental fate model (G-CIEMS) (3)**

\*今泉 圭隆<sup>1</sup>、黒田 啓介<sup>2</sup>、櫻井 健郎<sup>1</sup>、堀井 勇一<sup>3</sup>、大塚 宜寿<sup>3</sup>、西野 貴裕<sup>4</sup>

1. (国研)国立環境研究所、2. 富山県立大学、3. 埼玉県環境科学国際センター、4. (公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所

我々は様々な日用品や工業材料に使用されている揮発性環状シロキサン(D4、D5、D6)を対象に東京湾流域での環境動態把握を進めてきた。本研究では、推定環境排出量を改定し環境動態モデルでの予測計算を進め、大気・河川・底質における実測濃度との比較検証を実施した。その結果、大気、河川中の対象物質濃度の傾向を概ね把握し、排出源の違いや物性に起因すると思われる対象物質間の傾向の違いを明らかにした。

**WO-040 (エントリー・修) C000194**

**G-CIEMS を用いた河川水中医薬品類の濃度予測**

**Prediction of Pharmaceutical Concentrations in Japanese Rivers by G-CIEMS**

\*梅田 和貴<sup>1</sup>、今泉 圭隆<sup>2</sup>、黒田 啓介<sup>3</sup>、櫻井 健郎<sup>2</sup>、小林 淳<sup>1</sup>

1. 熊本県立大学、2. 国立環境研究所、3. 富山県立大学

本研究ではGISを利用した多媒体環境動態モデルであるG-CIEMSにより、白川における医薬品濃度の予測を行った。対象物質は9物質とした。医薬品の排出量データについては、実測した原単位及び医薬品販売量の2種類を用いた。予測結果はいずれの手法も76~77%が実測値の10倍以内の誤差となったが、レボフロキサシン等一部の物質については予測精度が低かった。モデル精度向上のためには各種パラメータの精緻化が必要だと考えられる。

**WO-041 C000180**

**大阪市内公共用水域における抗うつ薬の存在実態**

**Presence of Antidepressants in Public Waters of Osaka City**

\*大方 正倫<sup>1</sup>、浅川 大地<sup>1</sup>、東條 俊樹<sup>1</sup>、西野 貴裕<sup>2</sup>

1. 大阪市内環境科学研究所センター、2. (公財)東京都環境公社東京都環境科学研究所

国内で使用されている抗うつ薬を対象に、大阪市内公共用水域において複数月にわたり存在濃度レベルを調査した。その結果、対象とした 21 物質中 17 物質がいずれかの試料から検出された。新世代抗うつ薬はすべての物質が検出され、濃度範囲は 0.1~100ng/L 程度であった。大阪市内公共用水域での地理的な濃度分布として、寝屋川水域や神崎川水域で濃度が比較的高かった。

**WO-042 C000168**

**GPCR 阻害薬および抗うつ薬成分の下水処理における除去率と放流水中濃度**

**Occurrence and removal rate of G protein-coupled receptor-acting pharmaceuticals and antidepressants in municipal wastewater treatment plant**

\*中田 典秀<sup>1</sup>、周 嘉俊<sup>1</sup>、韓 旻光<sup>1</sup>、井原 賢<sup>1</sup>

1. 京都大学

環境中に残留する医薬品成分の魚への影響の懸念から、日本国内での生産量が多く、神経系に作用する G タンパク連結型受容体 (GPCR) 阻害薬と抗うつ薬成分に注目し、下水処理による除去と放流水中濃度の分布について調査を行った。抗うつ薬と GPCR 拮抗薬成分が下水処理場放流水から高頻度で検出され、生物処理と塩素処理を行っている一般的な下水処理場における低い除去率とともに、代謝物の存在が確認された。

**WO-043 C000034**

**土壌中の親水性化学物質の吸着および浸透挙動**

**Adsorption and Infiltration Behavior of Hydrophilic Chemicals in Soil**

\*竹峰 秀祐<sup>1</sup>、磯部 友護<sup>1</sup>

1. 埼玉県環境科学国際センター

地下水の由来を推定するマーカーとして有効と考えられる親水性化学物質 (スクラロース、アセスルフアム、カフェイン、スルファメトキサゾール、ジノテフラン、クロチアニジン、イミダクロプリド) を対象として土壌での吸着および浸透挙動を検証する実験を行った。実験は、OECD テストガイドライン (106: バッチ平衡を用いた吸脱着法、312: 土壌ラムリーチング試験) に基づき実施した。

**WO-044 C000161**

**ヒト医薬品のメダカの行動および繁殖能に及ぼす影響**

**Effects of human medicine on behavior and reproduction of medaka**

\*長江 真樹<sup>1</sup>、富田 将基<sup>1</sup>、飯野 大輔<sup>1</sup>、薙平 裕次<sup>1</sup>、村田 良介<sup>1</sup>、井原 賢<sup>2</sup>、中田 典秀<sup>2</sup>、宮川 信一<sup>3</sup>、宮奥 香理<sup>3</sup>、征矢野 清<sup>1</sup>

1. 長崎大学、2. 京都大学、3. 東京理科大学

環境水中に放出・検出される医薬品のうち、主に抗うつ薬および抗精神病薬に焦点を絞り、メダカの行動および繁殖への影響を調査した。試験した 5 種全ての抗うつ薬および抗精神病薬が遊泳行動に顕著な影響 (表層遊泳性) を及ぼした。抗アレルギー薬など、中枢神経系を主標的としない医薬品では、表層遊泳性は誘起されなかった。また、3 種の抗うつ薬および抗精神病薬の曝露により、有意な産卵数・受精率の低下が認められた。

Effects of human medicine, especially in antidepressant and antipsychotics, on behavior and reproductive function of medaka were investigated using in vivo exposure system. Exposure of 5 all tested antidepressant and antipsychotics induced abnormal swimming behavior of medaka, each individual swam only at surface of water. Other tested medicines that do not target on the central nervous system like an anti-allergic drug did not affect medaka swimming behavior. In addition, exposure of 3 kinds of antidepressant and antipsychotics also induced significant decrease in the number of spawning eggs and fertilization rate.

**WO-045 (エントリー・修) C000104**

**医薬品・パーソナルケア製品由来化学物質による汽水域魚類への移行・残留性**

**Bioaccumulation of pharmaceutical and personal care products (PPCPs) in estuarine fish species**

\*須藤 菜穂<sup>1</sup>、田上 瑠美<sup>1</sup>、国末 達也<sup>1</sup>、野見山 桂<sup>1</sup>

1. 愛媛大学

医薬品やパーソナルケア製品に含まれる生理活性物質の汽水域魚類への移行・残留性を評価した。生物濃縮係数は魚種間で異なったが、ハロペリドール(抗精神病剤)、セルトラリン(抗うつ剤)、トリクロサン(抗菌剤)は比較的高い移行・残留性を示した。キビレ 1 検体の血漿中クロルフェニラミン(抗ヒスタミン剤)濃度は、ヒトで生理活性が認められる血中濃度を超過しており、詳細な影響評価の必要性が示された。

#### WO-046 (エントリー・博) C000103

##### 下水処理水に残留する医薬品類及びパーソナルケア製品由来物質の魚類への取込と排泄

##### Toxicokinetic parameters causing the discrepancy between the measured and predicted bioconcentration factors of pharmaceuticals and personal care products in fish

\*田上 瑠美<sup>1</sup>、仲山 慶<sup>1</sup>、近藤 昌和<sup>2</sup>、野見山 桂<sup>1</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 水産大学校

試験魚を公共下水処理水に曝露し、医薬品類及びパーソナルケア製品由来物質の生物濃縮係数(魚/水の濃度比、 $BCF_{measured}$ )、取込速度定数( $k_1$ )、排泄速度定数( $k_2$ )を解析した。 $BCF_{measured}$ が化学物質の脂溶性に基づき予測される値に比べ10倍以上高値であった物質(ハロペリドール・クロルフェニラミン)の $k_1$ は相対的に高く、 $k_2$ は低値であったことから、たんぱく質との特異的結合が示唆された。

#### WO-047 (エントリー・修) C000076

##### 内分泌かく乱化学物質のヒト尿中レベルと日内日間変動

##### Intra- and inter-day variations in urinary concentrations of endocrine disrupting chemicals in humans

\*大浦 奏<sup>1</sup>、田上 瑠美<sup>1</sup>、上山 純<sup>2</sup>、磯部 友彦<sup>3</sup>、国末 達也<sup>1</sup>

1. 愛媛大学、2. 名古屋大学、3. (国研)国立環境研究所

曝露媒体を管理した介入試験の被験者7名から採取した尿試料の内分泌かく乱物質(EDCs)濃度を測定し、日内日間変動を解析した。尿中から相対的に高濃度で検出されたMethyl parabenは、試験中にパラベン類を含まない製品を使用したため概して減少傾向を示した。一方、ビスフェノール類の中で検出率の高かったBisphenol Fは減少傾向を示さず、過去に報告されている曝露源調査の知見から、介入試験中における食事由来の継続した曝露が推察された。

### 界面活性剤・添加剤

#### WO-048 C000142

##### 常呂川におけるポリオキシエチレンアルキルエーテルの環境実態調査

##### Environmental survey of polyoxyethylene alkyl ethers in the Tokoro River

\*田原 るり子<sup>1</sup>、五十嵐 聖貴<sup>1</sup>、三上 英敏<sup>1</sup>

1. (地独)北海道立総合研究機構

北海道東部を流下する常呂川の河口付近において、非イオン界面活性剤であるポリオキシエチレンアルキルエーテル(AEs)の調査を行った。検出濃度は0.0080 ~ 1.2 µg/Lの範囲で、畑作で利用された製品の流出により一時的に高濃度のAEsが検出されたと考えられる。検出されたAEsではアルキル基の炭素数が12の物質が優勢であった。

#### WO-049 (エントリー・修) C000041

##### Monitoring of polymer type and plastic additives in coating film of beer cans from 16 countries

\*Nur Latifah<sup>1</sup>、Haruhiko Nakata<sup>1</sup>

1. Kumamoto University

Plastic debris has gained attention as anthropogenic waste in the environment, but less concerned given to metal waste despite its high abundance in aquatic environment. Metal packaging, such as can, utilizes polymeric coating films as barrier to protect the metals as well as food or beverages it contains from corrosion and spoilage of the products. This leads to be a potential source of microplastic pollution. This study focused on identification of polymer type used as coating film and plastic additives in 27 beer and from 16 countries for both body and lid parts as well as inside and outside layers. Despite the country's origin, epoxy resin was the major polymeric coating used in all beer cans for lid (inside and outside) and body (inside). Whereas poly(1,2-butanediol isophthalate) was frequently used for outside coating of can body. In chemical additives, the results were varied subjected to manufacturing countries. DEHP was detected in all 6 can samples analyzed with the highest concentration of 2,300 ng/g, followed by DBP (530 ng/g), DiBP (310 ng/g), and BBP (110 ng/g). DOA and BHT were also detected with the highest concentration of 300 and 520 ng/g respectively. This result suggests that metal debris in aquatic environment may pose a risk to aquatic life.

**WO-050 C000096**

**紙幣に含まれる防腐剤および増感剤の濃度とヒトへの暴露に関する考察**

**Concentrations of preservatives and sensitizers in paper currencies and its implications for human exposure**

新里 華子<sup>1</sup>、\*寺崎 正紀<sup>1</sup>

1. 岩手大学

紙幣に添加される防腐剤パラベン(5物質)と芳香族系増感剤(10物質)を分析した。5か国20種類の紙幣をメタノールにより超音波抽出・濃縮した試料について、パラベンはLC-MS、増感剤はGC-MSにより計測した。これら紙幣の添加物の暴露量に関して、経皮接触によるモデル式から推定1日摂取量(EDI)を算出してヒトへの影響を考察した。

**プラスチック**

**WO-051 (エントリー・修) C000038**

**Deep-sea macro debris in the Pacific Ocean**

\*Nur Latifah<sup>1</sup>、Takuya Yamauchi<sup>1</sup>、Ryota Nakajima<sup>2</sup>、Masashi Tsuchiya<sup>2</sup>、Akinori Yabuki<sup>2</sup>、Tomo Kitahashi<sup>2</sup>、Yuriko Nagano<sup>2</sup>、Noriyuki Isobe<sup>2</sup>、Haruhiko Nakata<sup>1</sup>

1. Kumamoto University、2. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)

The abundance of deep-sea plastic debris has gained attention in recent years, but information on chemical additives contained in those debris is still scarce. This study aimed to identify polymer type and calculate its additive concentrations in a total of 21 plastic garbage retrieved from deep-sea of Pacific Ocean under the Kuroshio Extension and its recirculation gyre (KERG) zone at depth of : 1,300-5,800 m. The result showed that polyethylene (PE) was dominant account for 57% and utilized in plastic bags and plastic packages. Other plastic polymer such as polyvinylchloride (PVC), polyester (PES), polypropylene (PP), and epoxy resin were also detected. Chemical additives and its environmental burden contained in those debris were also calculated. PE plastic debris mainly contained butylated hydroxytoluene (BHT) with the highest concentration of 33,000 ng/g. Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) was detected to be contained in PVC sheet at high concentration of 48%. In addition, dyeing mixture of 1,2,4-trichlorobenzene (1,2,4-TCB) was detected in PES clothes with the concentration up to 42,000 ng/g. With known number of plastic debris occurrence under KERG zone, at least a total of 2.2 tonnes of these hazardous additives were prone to endanger the marine life in abyssal level.

**WO-052 C000258**

**AIQS GC-MS を用いたオーストラリア、メルボルンの海岸漂着レジンペレットの汚染物質分析**

**Application of contaminants analysis by AIQS GC-MS for beached resin pellets in Melbourne, Australia**

\*Allinson Mayumi<sup>1</sup>、Allinson Graeme<sup>2</sup>

1. メルボルン大学、2. RMIT 大学

オーストラリア、メルボルンのポートフィリップ湾岸で収集したレジンペレットを、AIQS GC-MS 法を用いて分析し、半揮発性有機化合物の汚染について評価した。

Assess the number and type of semi-volatile TrOCs (trace organic chemicals) adsorbed on plastic resin pellets collected from beaches around Port Phillip Bay in Melbourne, Australia by extracting the pellets and screening using multi-residue AIQS GC-MS techniques.

**WO-053 C000128**

**石油系プラスチック及び海洋生分解性プラスチックへの化学物質吸着実験条件の最適化並びに吸着特性  
Optimization of Sorption Experimental Conditions of Chemical Substances onto Petroleum-based Plastics and Marine Biodegradable Plastics, and Evaluation of Sorption Properties.**

\*藤原 英里奈<sup>1</sup>、嶽盛 公昭<sup>1</sup>、峯 孝樹<sup>1</sup>、苗田 千尋<sup>1</sup>、江頭 佳奈<sup>1</sup>、友野 卓哉<sup>1</sup>、八十島 誠<sup>1</sup>

1. (株)島津テクノロジー

近年、水域に存在するマイクロプラスチックのベクター効果についての懸念が高まっている。ベクター効果を把握するために、マイクロプラスチックを用いた吸着実験が行われているが、実験条件にバラツキがあり、報告されている結果同士の比較が困難な状況にある。本研究では、化学物質の添加方法、プラスチックの抽出方法、系の洗浄方法等を詳細に検討し、物質収支に着目した吸着実験条件の最適化を行う事を目的とした。

**WO-054 (エントリー・学) C000110**

**タイヤリサイクル製品中の有害物質のバイオアクセシビリティに及ぼす製品使用に伴う劣化の影響  
Effect of the product deterioration on bioaccessibility of hazardous substances in the tire recycled product.**

\*白清 永都子<sup>1</sup>、河内 和也<sup>3</sup>、相馬 莉佐<sup>2</sup>、大野 正貴<sup>1</sup>、小瀬 知洋<sup>1</sup>、川田 邦明<sup>1</sup>

1. 新潟薬科大学、2. 新潟薬科大学(現 群馬県薬剤師会環境衛生試験センター)、3. 新潟薬科大学(現 化工機プラント環境エンジ)

タイヤゴムには添加剤やその不純物に由来し、多環芳香族炭化水素や重金属等の有害物質を含む。人工芝用チップ等のタイヤリサイクル製品(TRP)はタイヤとしての使用で想定される以上の期間、屋外で使用され、劣化と有害物質のバイオアクセシビリティ(BA)の上昇が懸念される。本研究ではこれを検討した結果、1年間の模擬的な屋外使用によって生じた劣化によって、TRP中の有害物質の摂食時および吸引時のBAの上昇が確認された。

**WO-055 C000165**

**太平洋中西部における海洋中マイクロプラスチック汚染特性  
Occurrence of Microplastic Pollution in the Mid -West Pacific Ocean**

\*藤田 恵美子<sup>1</sup>

1. 千葉工業大学

2020年に外航船の船会社および船員の協力を得て、日本の南部、太平洋中西部での海洋中マイクロプラスチック(MPs)調査を行った。20 $\mu$ m以上のサイズで17種のポリマーのMPsが対象であり、濃度は地点によりばらつきがあった。この海域でのMPs汚染特性について報告する。

**WO-056 C000070**

**相模湾流入河川におけるマイクロプラスチックの実態  
Microplastics in Sagami bay inflow rivers**

\*中山 駿一<sup>1</sup>、三島 聡子<sup>2</sup>、小澤 憲司<sup>3</sup>、菊池 宏海<sup>1</sup>、難波 あゆみ<sup>1</sup>、二瓶 泰雄<sup>4</sup>

1. 神奈川県環境科学センター、2. 神奈川県湘南地域県政総合センター、3. 神奈川県企業庁、4. 東京理科大学

海洋ごみ問題のひとつであるマイクロプラスチック(MP)汚染について、これまでに相模湾沿岸における漂着状況及び漂着MPの化学物質吸着状況を調査した結果、湾内の地点間の差異が大きいことが判明した。これらの差は河

川を經由して内陸から MP が海域に流出することに起因すると考えられるため、今回、河口の海岸で MP 漂着量が多かった相模川、酒匂川、引地川及び平作川の流下 MP 調査を行った。その結果、相模川、引地川及び平作川は、既報の国内 29 河川の MP 流下量の平均的な値であることが分かった。

**WO-057 C000265**

**国内水道水中マイクロプラスチック存在実態と発生源推定**

**The occurrence of microplastics in tap water and their source apportionment in Japan**

\*亀田 豊<sup>1</sup>、藤田 恵美子<sup>1</sup>

1. 千葉工業大学

日本国内において公園、ビジネスホテル、住宅における蛇口水中の 20 $\mu$ m 以上のマイクロプラスチックの濃度、ポリマー組成及び粒径を調査し、国内の濃度状況を評価するとともに水道水特有の組成を発見した。さらに、その結果を主成分分析することで、主要な発生源の推定に成功した。

**WO-058 (エントリー・修) C000039**

**地下水におけるマイクロプラスチックの存在とその起源および流入経路の解析**

**Occurrence of microplastics in groundwater and estimation for their source and pathway**

\*沖田 純平<sup>1</sup>、中田 晴彦<sup>1</sup>

1. 熊本大学

九州内で採取した地下水試料を分析したところ、複数の検体からマイクロプラスチック (MP) が検出された。IR 測定の結果、材質はポリエチレンテレフタレート、ポリジアリルフタレート、ポリウレタン等であり、その起源は生活下水や道路塵埃である可能性が伺えた。地下水から MP が検出された例は国内外ともに極めて少なく、熱分解 GC-MS による添加剤成分の同定を行うことで、その起源および流入経路を高精度に解析する。

**WO-059 (エントリー・修) C000040**

**草食性魚類の胃内に多くのマイクロプラスチックが見つかる理由とは？ - 熊本市・江津湖における調査例 -**

**Possible reasons for high abundance of microplastic in stomach content of herbivorous fish - A case study at Lake Ezu, Kumamoto City -**

\*吉廣 航平<sup>1</sup>、恵良 要一<sup>1</sup>、中田 晴彦<sup>1</sup>

1. 熊本大学

熊本市内の江津湖で採取した 3 種の外来魚の胃内容物を調べたところ、その全てからマイクロプラスチック (MP) が検出された。草食魚類 (テラピア) の MP 濃度は肉食魚類に比べて 1 桁以上高く、その餌である水生植物を分析したところ、比較的高濃度の MP が検出された。テラピアの胃内容物と水生植物に認められた MP のポリマー組成や色は類似しており、このことは本種が植物を摂餌する際に MP を誤食した可能性を示している。

**WO-060 (エントリー・修) C000102**

**魚類のマイクロプラスチック汚染に及ぼす生活型と生育環境の影響**

**Effects of lifestyle and habitat environment on microplastic contamination in fish**

\*天野 桃歌<sup>1</sup>、大野 正貴<sup>1</sup>、小瀬 知洋<sup>1</sup>、川田 邦明<sup>1</sup>

1. 新潟薬科大学

魚類のマイクロプラスチック (MP) 汚染は、来遊または定住といった生活型や底質など魚類の生育環境の MP 汚染状況で異なることが想定される。本研究では、港湾内と沿岸部で採取した魚及び底質中の MP の個数及び質量を調査した。その結果、定住魚中の MP 総質量は来遊魚中の値よりも高く、生活型の影響が示唆された。定住魚は MP 汚染が著しい生育環境の影響を受けていると考えられた。さらに、発表では魚中の PAHs 濃度への影響について検討する。

**WO-061 C000008**

**土壌中マイクロプラスチックの分析手法の開発**

**Development of analytical method for microplastics in soil**



\*勝見 尚也<sup>1</sup>、二上 栞<sup>1</sup>、大河内 博<sup>2</sup>

1. 石川県立大学、2. 早稲田大学

本研究は土壌中に存在する粒径が 20~100  $\mu\text{m}$  程度の比較的微小なマイクロプラスチックを精度よく分離・定量する手法を開発することを目的とした。本研究で開発した手法を石川県立大学付属実験農場の土壌に適用した結果、各種マイクロプラスチックが検出され、中国や欧米諸国でこれまで報告されている値よりも比較的高い値を示した。

#### **WO-062 (エントリー・修) C000134**

##### **トマトの園芸施設におけるマイクロプラスチックの分布**

##### **Distribution of microplastics in horticultural facilities for tomato**

\*千々和 遊木<sup>1</sup>、阿草 哲郎<sup>1</sup>

1. 熊本県立大学

近年、マイクロプラスチック(MP)の環境汚染が世界中で問題となっている。本研究では、プラスチックが多く使用されている園芸施設に焦点を当て、トマトハウス内の土壌における MP 汚染を調査した。ハウス内の土壌から、対照区より多くの MP が検出された。また、ハウス内の土壌で見つかった MP の種類はフィルム状のものが最も多く、ハウスやマルチ由来のプラスチックが土壌へ流出していることが示唆された。

#### **WO-063 C000263**

##### **廃プラスチックのマテリアルリサイクルにおけるマイクロプラスチックの生成と挙動**

##### **Occurrence and behavior of microplastics during material recycling of plastic waste**

\*鈴木 剛<sup>1</sup>、宇智田 奈津代<sup>1</sup>、リー フー チュエン<sup>2</sup>、田中 厚資<sup>1</sup>、松神 秀徳<sup>1</sup>、国末 達也<sup>3</sup>、高橋 真<sup>3</sup>、フナム フン ヴィエット<sup>2</sup>、倉持 秀敏<sup>1</sup>、大迫 政浩<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所、2. VNU ハノイ自然科学大学、3. 愛媛大学

マイクロプラを含む海洋プラスチックごみによる環境汚染は、国際的対処が求められている喫緊の課題である。国立環境研究所では、海洋プラスチックごみの効果的な削減に貢献するために、プラのフロー、資源循環過程や環境排出の挙動、3Rを含む排出抑制対策、随伴する化学物質のリスク管理などに関する総合的な研究に着手した。本発表では、廃プラのマテリアルリサイクルを通じたマイクロプラの生成と挙動に関するベトナムでの調査事例を紹介する。

#### **WO-064 (エントリー・博) C000042**

##### **High concentrations of phthalates additives in dumping sites soils from 6 Asian countries derived from microplastics**

\*Thant Zin Tun<sup>1</sup>、Tatsuya Kunisue<sup>2</sup>、Shinsuke Tanabe<sup>2</sup>、Haruhiko Nakata<sup>1</sup>

1. Kumamoto University、2. Ehime University

The ubiquitous distribution of plastic debris and microplastics is serious environmental issues in Asian developing countries. In this study, fifty-four open-dumping site soils collected from Cambodia, India, Indonesia, Laos, the Philippines, and Vietnam were analyzed for microplastics and plastic additives. The high concentrations of microplastics were detected in soils at a mean value of 26,749 pieces/kg (dry wt.). Polyethylene, polypropylene, and polyethylene terephthalate were dominant polymers in all countries analyzed. Soil samples were separated with floating and sedimentation layers using sodium iodide solution and analyzed for plastic additives including phthalates. Bis-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) was detected as major additives in dumping site soils at mean value of 15,000 ng/g (dry wt.) in floating and 5,700 ng/g in sedimentation layers, respectively. This implies that municipal open dumping sites may be a potential source of microplastic (MPs) pollution into the environment and plastic additives in soils are mainly derived from microplastics.

#### **WO-065 C000190**

##### **ヒト神経芽細胞腫とポリスチレンナノ粒子を用いたナノプラスチック細胞毒性の調査**

##### **Investigation of Nanoplastic Cytotoxicity using Human Neuroblastoma Cells and Polystyrene**

## Nanoparticles

\*伴 雅人<sup>1</sup>、陳 静<sup>1</sup>

1. 日本工業大学

Nanoplastics have recently created great concern about human health relevant to ingestion and accumulation of the nanoparticles. Here, we evaluated how much concentration of nanoplastics had a direct impact on cells in the nervous system as the fundamental information. Specifically, the cytotoxicity was investigated by exposure of polystyrene nanoparticles (PS) to cultured neural cells, human neuroblastoma cells, SH-SY5Y. Our results demonstrated that the PS exposure induced the cytotoxicity in the cells promoted differentiation into neuronal phenotype, and the adverse effect was comparable to or exceed that of acrylamide, a well-recognized potent neurotoxin. Also, the cells under PS exposure exhibited shrinkage of neurite outgrowth, morphology alteration and swelling of the nuclei, and spilling of intracellular components. Moreover, our findings indicate that the concentration of nanoplastics caused the cytotoxicity on neuronal cells is likely to be much higher than those predicted from the marine environment.

## 農薬

**WO-066 C000237**

**八郎湖流域における浸透移行性殺虫剤とその代謝物の濃度レベルと地点分布**

**Concentration and spatial distribution of systemic insecticides and their metabolites in the Lake Hachiro Basin**

\*木口 倫<sup>1</sup>、吉田 真<sup>2</sup>、斎藤 康樹<sup>2</sup>、岡野 邦宏<sup>1</sup>、西川 裕之<sup>2</sup>、高橋 政之<sup>2</sup>、宮田 直幸<sup>1</sup>

1. 秋田県立大学、2. (株)秋田県分析化学センター

八郎湖とその流入河川下流域における浸透移行性殺虫剤とその代謝物の濃度レベルと地点分布について実態調査を行った結果を報告する。

**WO-067 (エントリー・博) C000273**

**Simultaneous Quantification of Imidacloprid and its Metabolites in Tissues of Mice upon Chronic Low-dose Administration of Imidacloprid**

\*Collins Nimako<sup>1</sup>、Yoshinori IKENAKA<sup>1,2</sup>、Kazutoshi FUJIOKA<sup>3</sup>、Kumiko TAIRA<sup>4</sup>、Koji ARIZONO<sup>5</sup>、Keisuke KATO<sup>6</sup>、Keisuke TAKAHASHI<sup>6</sup>、Shouta M.M. NAKAYAMA<sup>1</sup>、Takahiro ICHISE<sup>1</sup>、Mayumi ISHIZUKA<sup>1</sup>

1. Hokkaido University, Japan、2. North-West University, South Africa、3. Albany College of Pharmacy and Health Sciences, USA、4. Tokyo Women's Medical University Center east, Japan、5. Prefectural University of Kumamoto, Japan、6. Toho University, Japan

We successfully developed an LC-MS/MS based method which was accurate (recoveries were  $\geq 70\%$  for most compounds), sensitive (LODs  $\leq 0.47$  ng/mL and LOQs  $\leq 1.43$  ng/ were recorded for all detected compounds,  $R^2 \geq 0.99$ ) and precise (RSDs  $\leq 20\%$ ) for routine analysis of IMI and seven of its metabolites in blood and various tissue matrices. Upon bio-distributional analysis, IMI and five of its metabolites were detected in mice. Brain, testis, lung, kidney, inguinal white adipose tissue and gonadal white adipose tissue mainly accumulated IMI, blood and mesenteric white adipose tissue mainly accumulated IMI-olefin; liver mainly accumulated desnitro-IMI; pancreas predominately accumulated 4-hydroxy-IMI. Specifically, desnitro-dehydro-IMI and the desnitro-IMI showed high accumulation trends in testis, brain, lung and kidney; by recording tissue-blood concentration ratios  $\geq 1.0$  in those tissues. Imidacloprid-olefin was detected as the most prevalent metabolite in the current mice model.

**WO-068 C000083**

**質量分析法を用いたモノアミン系神経伝達物質の高感度分析法の確立**

**Establishment of a Highly Sensitive Analytical Method for Monoamine Neurotransmitters Using Mass Spectrometry**

\*池中 良徳<sup>1</sup>、山崎 凌<sup>1</sup>、平井 杏梨<sup>1</sup>、新聞 秀一<sup>2</sup>、野見山 桂<sup>3</sup>、中山 翔太<sup>1</sup>、石塚 真由美<sup>1</sup>

1. 北海道大学、2. 大阪大学、3. 愛媛大学

本研究では、脳におけるモノアミンの局在と各部位における濃度を明らかにするため、質量分析イメージング(MSI)および LC-MS/MS による網羅的かつ高感度・高精度な分析法を開発した。開発したメソッドを用い、ネオニコチノイドの投与が脳におけるモノアミンの産生に与える影響を明らかにすることを試みた。

In this study, we developed a comprehensive, sensitive, and accurate analytical method using MSI and LC-MS/MS to clarify the localization of monoamines in the brain and their concentrations in various regions. Using the developed methods, we attempted to clarify the effects of neonicotinoid administration on the production of monoamines in the brain.

**WO-069 C000117**

**ヒメダカ胚の脳神経系形成に対するネオニコチノイド系農薬環境変化体の影響**

**Effects of imidacloprid and its transformation products on the cranial nerve system of medaka (*Oryzias latipes*) embryos**

\*甲斐 穂高<sup>1</sup>、山下 昂輝<sup>1</sup>、水谷 明日香<sup>1</sup>、山口 雅裕<sup>1</sup>、石橋 康弘<sup>2</sup>、石橋 弘志<sup>3</sup>

1. 鈴鹿工業高等専門学校、2. 熊本県立大学、3. 愛媛大学

ネオニコチノイド系農薬環境変化体(NNI-PTPWs)は、親化合物が持つ毒性を有する化学構造が保持された代謝物であり、生物の脳神経系に影響を及ぼす可能性がある。本研究はヒメダカ胚の脳神経系形成に対する NNI-PTPWs の影響を調査することを目的として、NNI-PTPWs 等を曝露したヒメダカ胚の免疫染色による蛍光実体顕微鏡観察を行った。その結果、NNI-PTPWs 等に曝露されたヒメダカ胚は対照区と比較して脳神経系の蛍光が弱い部分が確認され、脳神経系形成への影響が示唆された。

**WO-070 (エントリー・博) C000088**

**ニコチン性アセチルコリン受容体アゴニストによるマウスの脳機能攪乱**

**The disruption of brain function in mice administered with nicotinic acetylcholine receptor agonists**

\*平井 杏梨<sup>1</sup>、杉尾 翔太<sup>2</sup>、Nimako Collins<sup>1</sup>、中山 翔太<sup>1</sup>、加藤 恵介<sup>3</sup>、高橋 圭介<sup>3</sup>、有菌 幸司<sup>4</sup>、平野 哲史<sup>5</sup>、星 信彦<sup>6</sup>、石塚 真由美<sup>1</sup>、和氣 弘明<sup>2</sup>、池中 良徳<sup>1</sup>

1. 北海道大学、2. 名古屋大学、3. 東邦大学、4. 熊本県立大学、5. 富山大学、6. 神戸大学

アセタミプリドはネオニコチノイド系農薬の一つであり、その毒性の発現機序は詳細には理解されていない。本研究では、マウスを無毒性量以下のアセタミプリド、または経口 LD<sub>50</sub> の半分の濃度のニコチンに曝露し、高架式十字迷路試験により投与から1時間後の行動の変化を調べるとともに、二光子顕微鏡を用いた生体内カルシウムイメージングを行い、投与から30分および2時間後における体性感覚野の脳神経細胞の活動の変化を調べた。

Acetamiprid is one of the neonicotinoid pesticides, and the mechanism of its toxicity has not been understood in detail. In this study, mice were exposed to acetamiprid, below the no observed adverse effect level, or nicotine, at a concentration half the oral LD<sub>50</sub>, and behavioral changes were examined at 1 hour after administration by the elevated-plus maze test. In addition, *in vivo* Ca<sup>2+</sup> imaging using two-photon microscopy was used to examine changes in the activity of brain neurons in the somatosensory cortex at 30 minutes and 2 hours after administration.

**WO-071 (エントリー・博) C000095**

**分子動力学シミュレーションと機械学習によるビタミン K エポキシド還元酵素遺伝子多型からの殺鼠剤感受性の評価法の確立**

**Estimating susceptibility of rodenticide by molecular dynamics & machine learning using 3D structure of vitamin K epoxide reductase**

\*武田 一貴<sup>1,2</sup>、安尾 信明<sup>2</sup>、渡邊 可菜実<sup>1</sup>、佐藤 玲<sup>1</sup>、鎌田 亮<sup>1</sup>、関嶋 政和<sup>2</sup>

1. 北里大学、2. 東京工業大学

ワルファリンなど抗血液凝固剤は医薬品・殺鼠剤として広く用いられている。この標的分子ビタミン K エポキシド還元

酵素(VKOR)の遺伝子多型(種差・個人差)は殺鼠剤耐性/中毒の原因となっている。本研究ではVKORと殺鼠剤の立体構造を用いた分子動力学シミュレーションと機械学習による多変量データの解析により、VKOR 遺伝子多型から殺鼠剤感受性を評価する手法の構築を試みた。

## VOC

### WO-072 (エントリー・修) C000015

#### 乳牛のふん、尿から排出される揮発性有機化合物の特徴

#### Characteristics of volatile organic compounds emitted from feces and urine of dairy cattle

\*相澤 有香<sup>1</sup>、宮崎 あかね<sup>1</sup>、田中 伸幸<sup>2</sup>

1. 日本女子大学、2. 電力中央研究所

臭気、オキシダント生成の一因となる有機化合物の排出源の1つと考えられる畜産について、有機化合物排出量や組成を明らかにするため、我が国の家畜で一般的な乳牛を対象に、ふん、尿から排出される揮発性有機化合物(VOC)34成分を測定した。当日は、排泄に由来するVOCの組成、排出速度の経時変化、排出量について報告する。

### WO-073 C000239

#### 室内空間各所における化学物質濃度と個人曝露に与える影響

#### Spatial variation of chemical concentrations in indoor air and personal exposure

\*坂元 宏成<sup>1,2</sup>、内山 茂久<sup>1</sup>、磯部 友彦<sup>2</sup>、樺田 尚樹<sup>3</sup>、小倉 裕直<sup>1</sup>、中山 祥嗣<sup>2</sup>

1. 千葉大学、2. (国研)国立環境研究所、3. 産業医科大学

夏季および冬季における、ある住宅内複数箇所の化学物質濃度および居住者2人の個人曝露濃度を測定し、その関係性と発生源について考察を行った。同一住宅内においても、場所によって化学物質の濃度は大きく異なり、特にテトラデカンや*p*-ジクロロベンゼン等は特定の生活用品を使用している部屋で高濃度であった。また、居住者の個人曝露濃度も人によって異なり、滞在時間の長い場所の影響を受けていると推測される。

## 大気浮遊粉じん・PM2.5・エアロゾル

### WO-074 (エントリー・修) C000218

#### CO<sub>2</sub> センサーネットワークによる劇場・ホールの換気量の評価とリアルタイム可視化

#### Evaluation and real-time visualization of ventilation volume in theaters and halls using a CO<sub>2</sub> sensor network

\*川内 雄登<sup>1</sup>、浅野 実<sup>1</sup>、中里 諒<sup>1</sup>、黒良 直生<sup>1</sup>、中嶋 洋貴<sup>1</sup>、平出 大誠<sup>1</sup>、遠藤 幸一<sup>1</sup>、石垣 陽<sup>1</sup>、横川 慎二<sup>1</sup>

1. 電気通信大学

令和3年3月および4月、東京都調布市の電気通信大学講堂において行われた令和2年度卒業式、および令和3年度入学式にて、ホール内のCO<sub>2</sub>濃度を開発したCO<sub>2</sub>センサーをメッシュ状に配置して測定を行った。また、ふたつの式典の間にドライアイスを用いた換気量測定実験を行い、より参加人数の多い入学式の換気能力を向上させる方策について検討した。

At the 2020 graduation ceremony and the 2021 entrance ceremony held at the University of Electro-Communications Auditorium in Chofu City, Tokyo in March and April 2021, the CO<sub>2</sub> concentration in the hall were observed by using the low-cost CO<sub>2</sub> sensor network. In addition, a ventilation volume measurement using dry ice was performed between the two ceremonies, and the ventilation capacity of the entrance ceremony with a larger number of participants were improved and verified.

### WO-075 C000266

#### 低価格PMモニターを使用して交差点近くの屋内外で観測したPM2.5濃度の上昇についての考察

#### Discussions on increases in the concentration of PM2.5 observed for indoor and outdoor air near the

## intersection of roads using a low-cost PM monitor

\*松澤 貞夫<sup>1</sup>、伏見 暁洋<sup>1</sup>、中山 崇<sup>1</sup>、山崎 美穂<sup>1</sup>、大曲 遼<sup>1</sup>、ティン ティン ウィン シュイ<sup>1</sup>、石垣 陽<sup>2</sup>、中島 大介<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所、2. 電気通信大学

2020年10月、つくば市内の低層住宅5階で屋内外のPM<sub>2.5</sub>濃度を低価格PMモニターで連続測定したところ、それぞれで濃度の特徴的な上昇が認められた。そこで、濃度上昇の原因について、市内中心部の交通量、交差点付近のPM濃度、風向と風速、約4km離れた国立環境研究所の大気質モニタリングデータ、低価格モニターで測定した今年3月の黄砂飛来時の屋内外のPM濃度などを用いて考察した。

## WO-076 C000113

### フィルターパック法による大気中硝酸、亜硝酸、二酸化窒素、一酸化窒素の同時測定法の開発

### Development of determination method of nitric acid, nitrous acid, nitrogen dioxide and nitric oxide by a filterpack method

\*竹中 規訓<sup>1</sup>、小田 拓未<sup>1</sup>、鳥山 勝哉<sup>1</sup>、藤井 佑介<sup>1</sup>

1. 大阪府立大学

フィルターパック法による大気中の硝酸、亜硝酸、二酸化窒素、一酸化窒素の同時測定法の開発を行った。硝酸と亜硝酸は従来のサンプリング条件で採取し、その後流速を遅くして二酸化窒素を捕集、さらに一酸化窒素を二酸化窒素に酸化して捕集することで分別定量を行った。本法をベトナムホーチミンや大阪で使用し、ベトナムの大気の亜硝酸/二酸化窒素比が高いことを見出した。

We developed a method for simultaneous measurement of nitric acid, nitrous acid, nitrogen dioxide, and nitric oxide in the air using the filter pack method. Nitric acid and nitrous acid were collected under conventional sampling conditions, and then nitrogen dioxide was collected by slowing down the flow rate, and nitric oxide was oxidized to nitrogen dioxide and collected for fractional determination. This method was used in Ho Chi Minh City, Vietnam, and Osaka, Japan, and it was found that the nitrite/nitrogen dioxide ratio of the air in Vietnam was high.

## WO-077 (エントリー・修) C000177

### 船舶由来の硫酸・シュウ酸エアロゾルの化学種解明による反応過程や吸湿性の解析

### Reaction processes and hygroscopicity of ship-derived sulfate and oxalate aerosols based on the chemical species analysis

\*今町 海斗<sup>1</sup>、名取 幸花<sup>1</sup>、栗栖 美菜子<sup>2</sup>、宮本 千尋<sup>1</sup>、高橋 嘉夫<sup>1</sup>

1. 東京大学、2. 海洋研究開発機構

船舶などから出る硫酸・シュウ酸エアロゾルは吸湿性を持ち、間接的冷却効果をもたらすとされているが、近年の化学種解析からCaなどと反応して難溶性塩を形成し、間接的冷却効果が低下すると示唆される。また、近年、船舶由来のSO<sub>x</sub>やシュウ酸を含むエアロゾルなどの環境への影響が注目されている。そこで、国内で船舶交通量の多い場所の1つである浦賀水道でエアロゾルのサンプリングを行い、吸湿性やCCN活性を調べた。

## WO-078 (エントリー・博) C000204

### 化学種および安定同位体比に基づくエアロゾル中亜鉛の起源と大気中の挙動の解明

### Source and reaction of atmospheric zinc in aerosols based on stable isotope and chemical species

\*名取 幸花<sup>1</sup>、藤原 将智<sup>2</sup>、谷水 雅治<sup>3</sup>、栗栖 美菜子<sup>4</sup>、高橋 嘉夫<sup>1</sup>

1. 東京大学、2. 広島大学、3. 関西学院大学、4. 海洋研究開発機構

大気エアロゾル中の亜鉛の環境挙動は、その発生源と大気から水圏への沈着を理解するために重要である。特にアジア地域は亜鉛を含む人為的エアロゾルの世界最大の放出源であり、生態系に大きな影響を及ぼしている可能性がある。エアロゾル中の亜鉛の起源と形成過程を理解する上では、亜鉛の安定同位体比および化学種の情報が有用であるため、茨城県つくば市で2002年に採取された粒径別試料についてこれらを分析した。

**WO-079 (エントリー・学) C000069**

**大気環境中における腐植様物質の化学的変化がその酸化能に与える影響**

**Effects of atmospheric chemical transformation of humic-like substances on their oxidative potential**

\*小池 洋平<sup>1</sup>、亀田 貴之<sup>1</sup>

1. 京都大学

大気環境中の腐植様物質(HULIS)は生体内活性酸素種(ROS)を生成する可能性が指摘されているが、HULISに酸化などの化学的変化が起きた時のROS生成能の変化は明らかにされていない。そこでHULISのモデル物質としてフミン酸を使用し、その構造に化学的変化を起こすためにオゾン曝露と紫外線照射を行い、反応前後でのフミン酸の酸化能の変化をDTTアッセイを用いて測定した。

## 重金属・微量元素

**WO-080 C000087**

**水銀安定同位体を利用した西部北太平洋海水における金属水銀生成ポテンシャルの鉛直分布**

**Vertical Distribution of Hg<sup>0</sup> Production Potential in the Northwestern Pacific Ocean Seawater Estimated by Enriched Stable Hg Isotopes**

\*武内 章記<sup>1</sup>、岡部 宣章<sup>1</sup>、多田 雄哉<sup>2</sup>、丸本 幸治<sup>2</sup>、土屋 正史<sup>3</sup>

1. (国研)国立環境研究所、2. 国立水俣病総合研究センター、3. (国研)海洋研究開発機構

水銀は地球環境汚染物質として対策と研究が進められている。特に、水銀に関する水俣条約の発効後、将来のメチル水銀濃度予測のための環境動態の解明は重要な課題である。そこで、本研究では、異なる深度で採取した西部北太平洋の海水に、2種類の水銀安定同位体を添加し、12時間以上の培養後、同位体逆希釈法で計測した添加した水銀同位体由来の金属水銀の生成量と鉛直分布の結果を述べる。

The Hg<sup>0</sup> production potential in the northwestern Pacific Ocean seawater estimated by enriched stable Hg isotopes will be presented.

**WO-081 (エントリー・修) C000163**

**宮城県波津々浦湾および干潟における沈降物の堆積挙動とその起源**

**Sources and behavior of sediments in the tidal flat and shallow water of Hatsutsu-ura Bay**

\*澁谷 真人<sup>1</sup>、丸山 千賀<sup>2</sup>、鈴木 まゆみ<sup>2</sup>、大野 正貴<sup>1</sup>、小瀬 知洋<sup>1</sup>、玉置 仁<sup>3</sup>、坂巻 隆史<sup>4</sup>、川田 邦明<sup>1</sup>

1. 新潟薬科大学、2. 新潟薬科大学(現 いであ)、3. 石巻専修大学、4. 東北大学

宮城県波津々浦湾では、震災以降、湾内での防潮堤工事、浚渫等に伴う土砂の沈降と堆積、それに伴う干潟底質環境のかく乱が継続している。本研究では湾内における沈降物の流束と金属組成の分布と変動から、沈降物の起源を検討した。その結果、湾内防潮堤工事の影響は工事終了後漸減し、相対的に湾外からの土砂の流入の影響が顕在化した。この土砂の流入には、湾外より広域の沿岸域における造成工事の関与が示唆された。

**WO-082 (エントリー・修) C000145**

**東京湾における無脊椎動物の微量元素濃度分布**

**Distribution of trace element concentrations in invertebrate collected from Tokyo Bay, Japan**

\*大矢 悠幾<sup>1</sup>、高田 秀重<sup>1</sup>、高田 尚彦<sup>1</sup>、水川 薫子<sup>1</sup>、渡邊 泉<sup>1</sup>

1. 東京農工大学

沿岸域は人為起源の微量元素が多量に流入し、生態系への負荷を高めている。本研究では産業活動が活発な主要都市を経由する河川が流入する東京湾の沿岸域の2地点(羽田と葛西)に着目した。本講演では各地点から採取した無脊椎動物を分析に供し、生物中の微量元素分布の観点から、組織間や種間での微量元素分布の違いと異なる汚染の原因として考え得る要因について報告する。

Coastal areas are subject to the influx of large amounts of trace elements from anthropogenic sources. Hence, the burden on the ecosystem may increase and the ecosystem may be polluted. In this study, we collected the invertebrate from two sites(Hanedata and Kasai) along the coast of Tokyo Bay, which is so

frequently affected by industrial activities and inundated by rivers passing through major cities. In this presentation, we will discuss the differences in elemental distributions among tissues and species and the factors that contribute to these differences.

**WO-083 (エントリー・修) C000189**

**イソハマグリを用いた琉球列島におけるプラスチックごみ由来の微量元素汚染の解析**

**A study of trace element pollution caused by plastic litters using *Atactodea striata* in Ryukyu Islands, Japan.**

\*松井 大樹<sup>1</sup>、藤田 喜久<sup>2</sup>、高田 秀重<sup>1</sup>、水川 薫子<sup>1</sup>、渡邊 泉<sup>1</sup>

1. 東京農工大学、2. 沖縄県立芸術大学

プラスチックには着色顔料や安定剤として特定の微量元素が添加されており、いくつかの元素はプラスチック表面に吸着している。そのため、汚染元素がプラスチックを介して生物へ移行し毒性を発現させることが懸念される。本研究はプラスチックごみが多量に漂着する琉球列島の海岸を対象に、砂浜に生息するイソハマグリを用いてプラスチック由来の微量元素汚染を解明することを目的とした。プラスチックごみの量が異なる海岸および季節におけるデータの比較から得られたプラスチックごみ由来の微量元素汚染の解析結果を報告する。

**WO-084 (エントリー・修) C000148**

**日本近海の鯨類における重金属濃度の経年変化と地理的分布**

**Secular change and geographic distribution of heavy metal concentrations in cetaceans in the seas around Japan**

\*緒方 葵<sup>1</sup>、網田 有彩<sup>2</sup>、國末 達也<sup>3</sup>、田辺 信介<sup>3</sup>、阿草 哲郎<sup>2</sup>

1. 熊本県立大学大学院、2. 熊本県立大学、3. 愛媛大学

本研究では、1980年～2016年に日本海、北西太平洋、東シナ海で採取された鯨類の重金属濃度を分析した。重金属濃度の経年変化をみたところ、日本海の鯨類でCdを含む3金属が増加していた。一方、北西太平洋で増加していたのはCrを含む3金属であった。また、日本海で他の海域よりも有意にPbを含む5金属が高いことが分かった。以上のことから、海域ごとに重金属の負荷やその時間的変動は異なることが推察された。

**WO-085 (エントリー・修) C000126**

**カズハゴンドウの微量元素蓄積特性と経年変動解析**

**Trace element accumulation and temporal trend analysis in melon-headed whale (*Peponocephala electra*)**

\*児玉 芽依<sup>1</sup>、国末 達也<sup>2</sup>、寶來 佐和子<sup>3</sup>

1. 鳥取大学、2. 愛媛大学、3. 国立水俣病総合研究センター

環境汚染物質の多くは環境中で分解されにくく、河川や気流によって海に蓄積され、鯨類で生物濃縮が引き起こされる。しかし鯨類では、セレン化水銀を生成によりMeHgが解毒される。そこで、人間活動による環境汚染の実態を把握することを目指し、カズハゴンドウ内の微量元素の蓄積特性と経年変動を明らかにした。

**WO-086 (エントリー・修) C000125**

**フイリマングース (*Herpestes auropunctatus*) における脳内 Hg 分布とその化学形態**

**Chemical forms and distribution of mercury and other trace elements in the brain of the small Indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) from Okinawa, Japan**

\*河野 七海<sup>1</sup>、関澤 央輝<sup>2</sup>、中田 勝士<sup>3</sup>、寶來 佐和子<sup>4</sup>

1. 鳥取大学大学院、2. SPring-8、3. やんばる野生生物保護センター、4. 国立水俣病総合研究センター

沖縄県産フイリマングース (*Herpestes auropunctatus*) は Hg 高蓄積種である。MeHg は脳神経毒性を有し、先行研究ではネコ脳の神経変性レベルの報告がある。しかし本種は上記のレベルで毒性発現は見られなかった。本研究はマングース脳中における Hg、Se を主とした元素分布に着目し、無機化機構の理解と Hg 形態の解明を目

的とした。

**WO-087 C000146**

**フイリマンゲース (*Herpestes auropunctatus*) における微量元素の母子間移行解明**

**Elucidation of trace element transfer between dam and fetus in the small Indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*)**

\*吉田 静梨奈<sup>1</sup>、中田 勝士、国末 達也<sup>2</sup>、寶來 佐和子<sup>3</sup>

1. 鳥取大学、2. 愛媛大学、3. 国立水俣病総合研究センター

1962年に発見された胎児性水俣病で知られているように、環境中の化学物質は胎盤を介して母親から胎児へと移行する。しかし、経胎盤移行の研究は、動物実験あるいはヒトにおける限られた試料でしか行われていない。本研究では、環境モニタリングの有効な指標生物とされているフイリマンゲースの各臓器・組織を用いることによって、より詳細な母子間移行に関するデータを入手し、解析を行った。

**WO-088 C000267**

**養豚場の排水処理過程における重金属濃度の動態**

**Fates of heavy metals in wastewater treatment of pig farms**

\*鳥居 真吾<sup>1</sup>、渡部 真文<sup>2</sup>、上垣 隆一<sup>2</sup>、小林 創太<sup>2</sup>、グルゲ キールティ<sup>2</sup>、渡邊 泉<sup>1</sup>

1. 東京農工大学、2. (国研)農業・食品産業技術総合研究機構

重金属類は養豚場において、飼料に添加されている。薬剤耐性菌(ARB)および薬剤耐性遺伝子(ARG)は主に抗菌剤で選択されるが、重金属元素の存在下ではより選択されやすくなることが知られている。本研究では、関東地方の養豚場における排水処理過程および堆肥化過程での微量元素濃度の動態、とくに、薬剤耐性への関与が知られる重金属元素の濃度分布やその挙動を明らかにした。また、農場から放流水や堆肥経由で排出される微量元素が環境に及ぼす影響を検討するため、ARB・ARGの選択および伝播に対する影響評価を試みた。

**WO-089 C000175**

**インドネシアおよびフィリピンの e-waste リサイクル従事者における金属曝露の実態**

**Metal exposure of e-waste recycling workers in Indonesia and Philippines**

\*阿草 哲郎<sup>1</sup>、高稲 悠<sup>1</sup>、羽山 真之亮<sup>1</sup>、吉田 綾<sup>2</sup>、小口 正弘<sup>2</sup>、寺園 淳<sup>2</sup>、Agus Sudaryanto<sup>3</sup>、Sukandar Sukandar<sup>4</sup>、Ballesteros Jr. Florencio<sup>5</sup>

1. 熊本県立大学、2. (国研)国立環境研究所、3. Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT), Indonesia、4. Institut Teknologi Bandung, Indonesia、5. University of The Philippines, Philippines

本研究では、インドネシアとフィリピンにおける e-waste リサイクル従事者の毛髪中の金属を分析した。インドネシアでは、インフォーマルリサイクル従事者の金属曝露レベルは高く、とくに Pb 曝露が顕著であった。また、フォーマルリサイクル従事者からも、一部の金属は高濃度で検出された。一方、フィリピンのインフォーマルリサイクル従事者の金属曝露には、リサイクル作業だけでなく、性別も強く関与していたことが明らかになった。

**WO-090 (エントリー・博) C000032**

**鉛汚染地域における IEUBK モデルを用いたヒトの主要曝露源探索および環境修復による曝露軽減効果の推定**

**Investigation of major sources of human exposure and estimation of exposure reduction effects by environmental remediation using IEUBK model in lead-contaminated area**

\*中田 北斗<sup>1</sup>、中山 翔太<sup>1</sup>、Yabe John<sup>2</sup>、Muzandu Kaampwe<sup>2</sup>、池中 良徳<sup>1</sup>、石塚 真由美<sup>1</sup>

1. 北海道大学、2. ザンビア大学

鉱山由来の鉛汚染が深刻なザンビア共和国カブエ地域では、極めて高濃度の鉛濃度が環境およびヒトで報告されている。本研究では、ヒトの鉛曝露源となる土壌、ハウスダスト、飲料水、種々の食品群を網羅的に採材・分析した。米国 EPA が開発した IEUBK モデルを用いて、ヒトの主要な曝露源の探索を行った。また、現地で行っている環境修復を実践した際の、ヒト曝露量の軽減効果を IEUBK モデルの発展的利用により推算した。



Extremely high concentrations of lead have been reported in the environment and in humans in the Kabwe region of the Republic of Zambia, where mining-derived lead contamination is serious. In this study, soil, house dust, drinking water, and various foods including vegetables and maize were comprehensively sampled and analyzed as sources of human lead exposure. The IEUBK model developed by the U.S. EPA was used to search for major sources of human exposure in this region. The IEUBK model was also applied to estimate the effects of environmental remediation on the reduction of human exposure.

**WO-091 C000178**

**トータルダイエツスタディーによる食品を介したヒ素化学種の曝露量評価  
Dietary exposure to arsenic species in Japan using total diet approach**

\*鈴木 美成<sup>1</sup>、近藤 翠<sup>1</sup>、北山 育子<sup>1</sup>、穂山 浩<sup>1,2</sup>

1. 国立医薬品食品衛生研究所、2. 星薬科大学

マーケットバスケット方式によるトータルダイエツスタディーを行い、食品を介したヒ素化学種の摂取量評価を行った。14 の食品群に分けたトータルダイエツ試料を 10 地域で調製し、ICP-MS および HPLC-ICPMS で総ヒ素およびヒ素化学種の分析を行った。総ヒ素は、海産物由来の寄与が大きく、無機ヒ素はコメおよび米加工品からの寄与が大きかった。

A national total diet study (TDS) based on a market-basket approach was conducted in Japan to determine the dietary exposure to total As (tAs) and As species in the average Japanese person ( $\geq 1$  year old) from 10 regions throughout Japan. Total As and As species were determined using ICP-MS and HPLC-ICPMS. Total As contributed significantly from marine products, and inorganic As contributed significantly from processed rice and processed rice products.

**WO-092 C000132**

**日常食を介した無機ヒ素摂取による健康影響調査のための長期曝露バイオマーカーの検討  
Relation of dietary inorganic arsenic exposure and inorganic arsenic metabolites in toenails of Japanese subjects**

\*小栗 朋子<sup>1</sup>、篠原 直秀<sup>1</sup>、中山 祥嗣<sup>2</sup>

1. (国研)産業技術総合研究所、2. (国研)国立環境研究所

無機ヒ素 (iAs) は長期曝露による発がん性が指摘される。iAs 曝露のバイオマーカーとして尿がよく用いられるが、iAs は代謝が早く、尿中ヒ素が反映するのは採尿の前日付近の曝露である。尿以外のバイオマーカーとして血液や爪が考えうる。このうち足爪は形成期間の曝露を反映し、地下水汚染地域の疫学調査で適用例がある。本発表では足爪中ヒ素が iAs の長期曝露バイオマーカーとして利用可能か検討を行ったので報告する。

**WO-093 C000216**

**尿の保存におけるヒ素の形態の変化とその対策  
Deterioration of Arsenic Speciation in Urine Storage and the Preventive Measures**

\*伊藤 安紀<sup>1</sup>

1. いであ(株)

尿中の亜ヒ酸(As(III))は保存中にヒ酸(As(V))に変化するときがあり、腐敗による pH 及び酸化還元電位の変化がその要因であることが実験により明らかになった。尿試料は、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下であれば 6 ヶ月以上の保存に耐えるとみられたが、冷解凍を繰り返すと著しく劣化したことから、サンプリングを複数回行う場合は予め複数の容器に分割しておくのがよいと考えられた。

**WO-094 (エントリー・修) C000137**

**ヒ素の細胞毒性低減に寄与する食品の探索  
Search for foods contributing to reduction of arsenic cytotoxicity**

\*住吉 美桜<sup>1</sup>、阿草 哲郎<sup>1</sup>

## 1. 熊本県立大学

本研究では、地下水ヒ素汚染が深刻なアジアで入手可能な食品に着目し、ヒ素の毒性を低減できる食品について *in vitro* 実験を行った。細胞は HepG2、食品はバングラデシュの緑茶などを使用した。ヒ素に曝露させた細胞に食品抽出物を処理して培養し、細胞生存率を測定した。その結果、ヒ素処理によって有意に減少した細胞生存率が、食品抽出物を処理することによって回復したことから、今回用いた食品はヒ素の解毒に有効であることが示唆された。

**WO-095 C000048**

### 金ナノ粒子とペリレンを担持した酸化チタンによる Cr(VI)の光還元

#### Photoreduction of Cr(VI) by Au nanoparticle and perylene adsorbed on titanium dioxide

\*大嶋 真広<sup>1</sup>、森脇 洋<sup>1</sup>

1. 信州大学

金ナノ粒子とペリレンを担持させた酸化チタン(Au/Pe/TiO<sub>2</sub>)の作製と、Au/Pe/TiO<sub>2</sub>を光触媒として用いた Cr(VI)の光還元について報告する。Au/Pe/TiO<sub>2</sub>は良好な光触媒活性を示し、60分で99%のCr(VI)を還元した。これは、酸化チタンとペリレンによるZスキームの形成と金ナノ粒子による逆電子移動抑制の相乗効果によるものである。さらに、太陽光照射下でのAu/Pe/TiO<sub>2</sub>によるCr(VI)の光還元についても検討した。

Au nanoparticle and perylene adsorbed on titanium dioxide (Au/Pe/TiO<sub>2</sub>) was developed, and the photoreduction of Cr(VI) using Au/Pe/TiO<sub>2</sub> as photocatalyst was studied. Au/Pe/TiO<sub>2</sub> showed the photocatalytic activity. The reduction rate of Cr(VI) was 99% in 60 min. This result is due to the synergistic effect of the forming the Z scheme by titanium oxide and perylene and the inhibition of back electron transfer by the gold nanoparticles. Furthermore, we examined the photoreduction of Cr(VI) using Au/Pe/TiO<sub>2</sub> under sunlight irradiation.

**WO-096 (エントリー・博) C000157**

### ナノカルシウムをトリガーとするアパタイト迅速被膜形成反応を利用した高効率な重金属等含有汚染土壌の不溶化処理

#### Highly efficient immobilization of heavy metals in contaminated soil by a rapid apatite-formation with nano-calcium as a trigger

\*今坂 祐作<sup>1</sup>、高橋 美里<sup>1</sup>、A Halem Hadi Imran<sup>1</sup>、片山 裕美<sup>2</sup>、石渡 寛之<sup>3</sup>、三苦 好治<sup>1</sup>

1. 県立広島大学、2. 八戸工業大学、3. 西松建設株式会社

大型公共工事等で生じた建設発生土に含まれる重金属等(第二種特定有害物質)に対し、ナノ粒子化したカルシウム複合体を常温下で添加混合する重金属等の不溶化技術を開発した。本法では、3.6 wt%の不溶化剤を汚染土に加え、Ar 雰囲気下で1時間すり潰し攪拌を行うことでヒドロキシアパタイトの被膜形成を促し、カドミウム、鉛、あるいはヒ素を、それぞれ95.1%、96.0%、99.7%の不溶化効率で達成した。

**WO-097 (エントリー・博) C000271**

### 土壌中の使用済み電池がコマツナの生育および含有元素に与える影響

#### The influence of used batteries in soil on the growth of Japanese spinach and constituent element

\*岩田 三佳誉<sup>1</sup>、田口 博章<sup>1</sup>、野原 正也<sup>1</sup>、小松 武志<sup>1</sup>

1. 日本電信電話(株)

Internet of Things (IoT)の発展に伴い、2023年には世界のIoTデバイスは200億個に到達すると予想されている。しかし、IoTデバイスに使用されているセンサおよび内包される電池の交換・回収についての十分な議論は行われておらず、回収が難しいセンサや電池は、自然環境中で亡失される可能性がある。本検討では、土壌中に漏洩した電池の構成材料が植物の発芽や生育および含有元素に与える影響について評価を実施した。

## その他

**WO-098 (エントリー・修) C000010**

**奈良近郊の溜め池に生息するスイレン葉に含まれる RAR 結合活性物質**

**RAR binding activity materials in leaves of *Nymphaea* (water lilies) to inhabit the reservoir of Nara City in Japan.**

\*藤本 大輝<sup>1</sup>、大野 修人<sup>2</sup>、中島 大介<sup>3</sup>、白石 不二雄<sup>3</sup>、飯田 彰<sup>1,2</sup>、澤邊 昭義<sup>1,2</sup>

1. 近畿大学大学院農学研究科、2. 近畿大学農学部、3. 国立環境研究所

スイレンが生息しているため池に注目した。この溜め池の採水時期と RAR 結合活性の強さには相関があり、特に冬の時期の RAR 結合活性は高い。スイレンは日本の冬の気温に耐えられず植物などが枯死して体外に RAR 結合物質を放出した可能性を見出した。我々は RAR 結合活性を指標に、スイレンの葉に含まれる RAR 結合物質の探索を行った。

*Nymphaea* (water lilies) associated with strength of the RAR binding activity, and the RAR binding activity for the particularly winter time is high with the water intake time of this reservoir. We searched for the RAR binding activity materials in *Nymphaea* (water lilies) to inhabit the reservoir of Nara City in Japan.

**WO-099 C000186**

**下水処理排水試料中における約 70 物質の hER 結合活性寄与率の算出**

**Calculation of contribution rate of hER binding activity for 70 compounds in sewage sample**

\*大曲 遼<sup>1</sup>、山崎 美穂<sup>1</sup>、柳下 真由子<sup>2</sup>、久保 拓也<sup>3</sup>、中島 大介<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所、2. 県立広島大学、3. 京都大学

下水処理排水の hER 結合活性を評価した既往研究は多数あり、17β エストラジオールおよびエストロンが活性主要因物質として報告されている。しかしながら、それら化合物に関して報告されている hER 結合活性の総寄与率は 50% 程度であり、活性の大部分は未同定物質によることが示唆されている。そのため、本研究では約 70 物質の既知 hER 結合活性化合物を対象に下水排水試料中から同定・定量を行い、活性寄与率の更なる評価を実施した。

**WO-100 (エントリー・学) C000140**

**加茂湖における光環境の動態に及ぼすカキ養殖の影響**

**Effects of oyster culture on light environment dynamics in Lake Kamo**

\*近藤 尚子<sup>1</sup>、村山 圭人<sup>1</sup>、大野 正貴<sup>1</sup>、小瀬 知洋<sup>1</sup>、川田 邦明<sup>1</sup>

1. 新潟薬科大学

海水中の光は全懸濁物質(TSS)や有色溶存有機物(CDOM)により減衰する。濾過食者であるカキは TSS の摂餌と CDOM の排泄を伴って光環境の動態に関係していることが推察される。本研究では、カキ養殖が盛んな新潟県佐渡市の加茂湖において CDOM の起源及び光環境に及ぼすカキ養殖の影響を評価した。その結果、加茂湖では CDOM が光減衰の主要な要因であり、CDOM の起源としてカキ養殖の寄与が示されたことから、カキ養殖が光環境に影響することが示唆された。

**WO-101 C000061**

**海水における Diuron の光分解に対する懸濁物質の影響**

**Effects of suspended solids on photodegradation of diuron in seawater**

\*高橋 隆平<sup>1</sup>、張野 宏也<sup>2</sup>、大地 まどか<sup>1</sup>

1. 東京農工大学大学院、2. 神戸女学院大学

有機スズ化合物の船底防汚物質としての使用禁止後、diuron 等の代替防汚物質が主に使用されている。他の代替防汚物質と比較して diuron は環境に残留しやすいため世界各地で検出されているが、代替防汚物質の船底防汚物質としての使用は依然として国際的に規制されていない。一方で、海洋環境における diuron の光分解に対する懸濁物質の影響は不明な点が多い。ここでは、海水において懸濁物質が diuron の光分解に及ぼす影響について報告する。

**WO-102 C000060****アルテミア *Artemia salina* における船底防汚物質の毒性に対する塩分の影響  
Effects of salinity on the toxicity of antifouling biocides to *Artemia salina***

\*南後 栄和<sup>1</sup>、張野 宏也<sup>2</sup>、大地 まどか<sup>1</sup>  
1. 東京農工大学大学院、2. 神戸女学院大学

有機スズ化合物の船底防汚物質としての使用禁止後、その代替防汚物質として Diuron 等が使用されている。有機スズは未だに海洋環境中に残留し、代替防汚物質の船底防汚物質としての使用は依然として国際的に規制されていない。また、沿岸の汽水域では塩分変化が著しいため、塩分変化の影響を受けやすい海洋生物への考慮が必要である。ここでは、アルテミアにおける船底防汚物質の毒性に対する塩分の影響について報告する。

**WO-103 C000016****有機スズ代替防汚剤(Sea-Nine 211, Diuron, Irgarol 1051)がウニに及ぼす複合影響  
Combined effects of organotin alternative antifouling biocides (Sea-Nine 211, Diuron, Irgarol 1051) on Sea-urchin**

\*常政 典貴<sup>1</sup>  
1. NPO 法人 Environment NGO Kingfisher

有機スズ化合物とほぼ同等の毒性を有する Sea-Nine 211 と同時に検出される頻度が高い Diuron と Irgarol 1051 を共存させ、ウニ卵に与える複合影響を調査した。その結果、Diuron の場合は、ある濃度を超えると LC<sub>50</sub>、EC<sub>50</sub> ともに毒性が増加し、Irgarol 1051 の場合は、LC<sub>50</sub>、EC<sub>50</sub> ともに徐々に毒性が増加した。各毒性の増加は、20 µg/l、30 µg/l の濃度における死亡率の増加や 1 µg/l～10 µg/l の低濃度域における発育遅れの割合の増加が原因と考えられた。

Diuron and Irgarol 1051, which are frequently detected in the same environment as Sea-Nine 211, which has almost the same toxicity as organotin compounds. The combined impact on sea urchin eggs of these compounds with Sea-Nine 211 was investigated. In the case of Diuron, the toxicity of both LC<sub>50</sub> and EC<sub>50</sub> increased when the concentration exceeded a certain level, and in the case of Irgarol 1051, the toxicity of both LC<sub>50</sub> and EC<sub>50</sub> gradually increased. The increase in toxicity was noticed by the increase in mortality at concentrations of 20 µg/l and 30 µg/l and the increase in the rate of delayed development in the low concentration range of 1 µg/l to 10 µg/l.

**WO-104 C000220****マイクロカプセルの合成とキャラクターゼーション  
Synthesis and characterization of microcapsules**

\*寺崎 正紀<sup>1</sup>、岡崎 友紀代<sup>2</sup>、鱈迫 典久<sup>2</sup>  
1. 岩手大学、2. 愛媛大学

O/W エマルションに基づくマイクロカプセルの合成と得られた生成物の粒度分布を測定した。分散相には poly(lactic acid-co-glycolic acid) のジクロロメタン溶液、連続相にはポリビニルアルコール水溶液を検討した。これらを単分散マイクロスフェア調製装置の流路デバイスに送液して、十字流路で水中油型(O/W)エマルションを合成したのち、流路末端で回収した。得られたマイクロカプセルは粒子形状画像解析装置によるリアルタイム測定により粒度分布を決定した。

**WO-105 C000230****マイクロカプセルに内包された化学物質の環境リスクについて  
Concerns of environmental risks caused by chemical substances contained in microcapsules**

\*鱈迫 典久<sup>1</sup>、岡崎 友紀代<sup>1</sup>、寺崎 正紀<sup>2</sup>、石橋 弘志<sup>1</sup>、堀江 好文<sup>3</sup>、山岸 隆博<sup>4</sup>、山室 真澄<sup>5</sup>  
1. 愛媛大学、2. 岩手大学、3. 神戸大学、4. 国立環境研究所、5. 東京大学

近年、化学物質を分解性ポリマーで包埋して固形の粒子状にしたマイクロカプセル製品が増加している。ドラッグデリバリー、環境耐性を持つ農薬、徐放性香料など多岐に使用されている。しかし、マイクロカプセル化により内包され

た化学物質は、本来の化学構造から推定される水溶解度や環境中安定性などの性質とは異なるため従来の化学物質管理の手法が適用できない。これら新たな化学物質の環境中リスクについて考察する。

**WO-106 (エントリー・博) C000254**

**自然災害由来の化学物質流出に関する環境社会リスクシナリオ抽出と事例検討**

**A case study of chemical dispersion scenario based on a perspective of social risk triggered by environment impact due to natural disaster and process accident**

\*塩田 謙人<sup>1</sup>、中山 穰<sup>1</sup>、稗貫 峻一<sup>1</sup>、伊里 友一朗<sup>1</sup>、笠井 尚哉<sup>1</sup>、小林 剛<sup>1</sup>、野口 和彦<sup>1</sup>、澁谷 忠弘<sup>1</sup>、三宅 淳巳<sup>1</sup>

1. 横浜国立大学

現代社会において、環境汚染が社会に与える影響は非常に大きく、そのリスク(環境社会リスク)を体系的に把握することが必要である。そこで本研究では、環境社会リスクを分析するためのフレームに基づき、自然災害起因の環境影響をもたらす化学物質流出を対象としたリスクシナリオを抽出した。また、抽出したリスクシナリオに基づき自然災害時の化学物質漏洩の環境社会リスクに関して事例検討を行った。

**WO-107 C000118**

**化学物質の構造情報に基づく排出係数推定手法の検討**

**Method for Estimating Emission Factors based on Chemical Structure Information**

\*小山 陽介<sup>1</sup>、今泉 圭隆<sup>1</sup>、鈴木 規之<sup>1</sup>

1. (国研)国立環境研究所

**WO-108 (エントリー・博) C000073**

**Revealing the mechanisms underlying temporal and spatial exposure variability in sediment toxicity tests**

\*Fabian Christoph Fischer<sup>1</sup>、Kyoshiro Hiki<sup>1</sup>、Satoshi Endo<sup>1</sup>

1. NIES

Chemical exposure in flow-through sediment toxicity tests can vary in time, between pore and overlying water, and amid free and bound states, complicating the link between toxicity and free pore ( $C_{free,pore}$ ), free overlying ( $C_{free,over}$ ), or corresponding dissolved concentrations ( $C_{diss, free + bound}$  to dissolved organic carbon, DOC). We introduce a model that describes the desorption from sediment, diffusion through pores and the sediment-water boundary, DOC-mediated transport, and outflow from overlying water. The model explained both the experimental gap between  $C_{free,over}$  and  $C_{free,pore}$  and the decrease in overlying  $C_{diss}$ . Spatially-resolved modeling suggested a steep concentration gradient in the upper sediment due to slow diffusion in sediment pores and fast outflux from overlying water. Our analyses emphasize that exposure will depend on the chemical's hydrophobicity, the species habitat and uptake of bound chemicals, and the sediment properties. The model can help to optimize experiments and extrapolate laboratory toxicity to field exposure.

**WO-109 (エントリー・修) C000138**

**鉄鋼スラグを利用したカルシウム担持もみ殻炭素化物の作製とリン吸着能の評価**

**Preparation of calcium-loaded rice husk biochar using steel slag and evaluation of its phosphorus removal efficiency**

\*武田 啓仁<sup>1</sup>、涌井 伸<sup>1</sup>、大野 正貴<sup>1</sup>、小瀬 知洋<sup>1</sup>、浅田 隆志<sup>2</sup>、川田 邦明<sup>1</sup>

1. 新潟薬科大学、2. 福島大学

もみ殻にカルシウム(Ca)を担持した炭素化物のリン吸着能において Ca 源中の酸化カルシウムの有効性が確認されており、これを含む鉄鋼スラグは、従来のカキ殻と異なり Ca 源として直接利用できる可能性がある。本研究では、鉄鋼スラグを Ca 源として、リン吸着能を持つ炭素化物の作製を試みた。結果、転炉系スラグにおいてリン吸着能が高

い炭素化物が得られ、これを水田に施用した場合、リン施肥量の削減が期待できることが明らかになった。

**WO-110 C000185**

**カルシウム担持炭素化物のリン吸着能に及ぼす作製条件の影響とその評価**

**Effect and evaluation of preparation conditions on phosphorus adsorption capacity of calcium-loaded biochar**

\*大野 正貴<sup>1</sup>、武田 啓仁<sup>1</sup>、小林 由季<sup>1</sup>、小瀬 知洋<sup>1</sup>、浅田 隆志<sup>2</sup>、川田 邦明<sup>1</sup>

1. 新潟薬科大学、2. 福島大学

もみ殻炭素化物にカルシウムを複合化させることにより、リン吸着能を付与できることは知られているが、その最適な作製条件は検討されてきていない。本研究では、カルシウム担持炭素化物のリン吸着に適した作製条件について検討した。特に、炭素化前処理として高温高压水蒸気処理を行うことでリン吸着量の増加が認められ、リン吸着に有効なケイ酸カルシウム形態が材料表面上に形成されることを確認した。