

優秀研究企画賞（富士電機賞）表彰報告

若手育成事業委員会

2013年9月3日（火）～9月4日（水）の両日に静岡県コンベンションアーツセンター「GRANSHiP」（静岡県静岡市）で開催されました2013年会において、2012年度の優秀研究企画賞（富士電機賞）の研究成果の報告として、シンポジウムと講演が行われました。3日の夕刻に開かれた懇親会において表彰式が行われ、以下、その概要と受賞者の喜びの声を紹介します。

優秀研究企画賞（2012年富士電機賞）（2名）

- 1) 小林 剛（横浜国立大学大学院環境情報研究院・准教授）
受賞研究企画：「土壌汚染の未然防止のための多様な化学物質の土壌汚染可能性のスクリーニング手法」
- 2) 堀井勇一（埼玉県環境科学国際センター・化学物質担当）
受賞研究企画：「新規PBT候補物質：揮発性メチルシロキサン の環境排出実態と生態環境影響の評価」

〔賞の創設ならびに受賞者選考・表彰経過〕

若手研究者による創意ある研究企画の提案や研究発表を支援するため、若手育成事業委員会が設置され、優秀研究企画賞ならびに年会優秀発表賞が2008年度に創設されました。この趣旨にご賛同いただいた富士電機株式会社様より毎年ご寄付をいただき、優秀研究企画賞（富士電機賞）として賞の授与を行っています。これにより、新たな研究テーマの開拓や年会での活発な研究討論などに進展が見られ、若手研究者を核とした学会の活性化が図られています。

優秀研究企画賞（富士電機賞）の選考は、会告にもとづき正会員から応募された研究企画について、環境科学分野における新規性や注目度、社会的有用性、これまでの実績にもとづく発展性などの観点から、若手育成事業委員会優秀研究企画賞選考委員が厳正な審査を行います。この後、理事会での最終審議を経て、2012年度は2名の受賞者を決定しています。受賞者は、計画に沿って研究を実施し、今年2013年会でその成果報告を行ったところです。

表彰式は2013年会懇親会の中で執り行われ、楠井隆史理事から選考経緯の報告があり、細田衛士会長が受賞者1人ひとりを祝福しました。

なお、研究課題の円滑な推進を支援する意味を込めて、副賞（20万円）が研究実施に先立って昨年10月に贈呈されています。



富士電機株式会社相談役伊藤晴夫様を囲む、優秀研究企画賞（2012年富士電機賞）
2013年会優秀研究発表賞の受賞者（やむなく表彰式に参加できなかった受賞者の指導教員を含む）

優秀研究企画賞（2012年富士電機賞）

受賞者氏名：小林 剛（横浜国立大学大学院環境情報研究院・准教授）

受賞研究企画：「土壤汚染の未然防止のための多様な化学物質の土壤汚染可能性のスクリーニング手法」

略 歴：1969年生まれ

- 1993年 横浜国立大学工学部物質工学科卒業
- 1995年 横浜国立大学大学院工学研究科博士課程前期修了
- 1995年 神奈川県環境部大気保全課 入庁
- 1997年 横浜国立大学大学院工学研究院・助手
- 2004年 博士（工学）取得（横浜国立大学）
- 2005年 横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター・助教授
- 2009年 横浜国立大学大学院環境情報研究院・准教授 現在に至る



小林 剛（こばやしただけし）
横浜国立大学大学院
環境情報研究院・
准教授

成果報告：環境科学会 2013年会講演集，p.61

報告要旨：

土壤環境基準が設定されている化学物質は28項目あるが，社会では他に多くの物質が使用されている。土壤汚染は，一度汚染されると汚染が長期間継続し，浄化には多額の費用や時間，エネルギーを要する。1,4-ジオキサンや塩ビモノマーのように，新たに土壤汚染の可能性を指摘される物質もあり，基準設定前の古い汚染行為であっても，残存する汚染に対して遡って責任追及されるため，汚染可能性がある物質は，現在の基準値の有無に関わらず自主管理による汚染の未然防止が重要となる。本提案研究では，多様な化学物質の有害性と物性情報等から土壤汚染や地下水汚染を引き起こす可能性が高い物質をスクリーニングする手法を検討した。

スクリーニング対象物質は，化管法 PRTR 対象物質とした。スクリーニング方法の検討のため，はじめに多様な土壤汚染物質の土壤中挙動から想定される曝露シナリオを検討・整理した。まず，各曝露シナリオ毎に媒体間移行等に影響する物性情報等を整理した。土壤汚染の可能性は，「有害性」，「土壤環境への排出されやすさ」，「土壤環境から曝露媒体への移行しやすさ」，「土壤環境への移行や蓄積のしやすさ」について，物性情報等によるスコアリング結果を用いて，スクリーニングすることとした。

曝露シナリオを網羅的に検討するために，①排出媒体，②中間媒体，③曝露媒体，④曝露経路の構成要素に整理した。これらを組み合わせたシナリオを作成，絞り込み，土壤汚染後に想定すべき曝露シナリオを整理した。過去，十分考慮されずに社会不安を引き起こしている曝露シナリオ（空気経由の曝露等）も網羅できた。

毒性スコアは，「大気管理参考濃度」「水域管理参考濃度」を用いて吸入毒性と経口毒性から定めた。排出スコアは，取扱量の物質数分布を作成し，取扱量が1桁毎に8クラスに設定した。また，化学物質取扱時の性状や使用用途に関しても考慮した。曝露媒体移行スコアは，まず各曝露シナリオにおいて，化学物質の媒体間の移行や分解等のし易さを表す主要な物性値を選定し，MNSEM や Simple box の曝露評価モデルでの移行量算出式を参考に，媒体間での物質の移行量が1桁ずつ変化するように物性値を区切ることで設定した。土壤移行蓄積スコアは，土壤への吸着性や土壤中での分解性，拡散・希釈の起こり易さを考慮して設定した。これらのスコアリング結果を用いて，曝露シナリオ毎に土壤汚染可能性を点数化し，スクリーニングを試みた。

受賞者からの一言：

このたびは，優秀研究企画賞（2012年富士電機賞）を賜り，心より御礼申し上げます。

本研究企画は，文部科学省科学技術振興調整費「事業者の化学物質リスク自主管理の情報基盤（H19～21）」で多様な化学物質の曝露シナリオについて検討したことを契機に着想して，検討を始めました。今回の受賞を大きな実績としてアピールさせていただいたことで，おかげさまで JSPS 科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究）「PRTR 対象化学物質を例とした土壤汚染可能性と高懸念曝露経路の評価判断尺度の提案」（25550077）が採択となり，今年度から本格的な研究に取り組み始めることとなりました。

また，本企画研究の準備・推進にあたっては，横浜国立大学の藤江幸一教授や亀屋隆志准教授，静岡県立大学の三宅祐一助教をはじめ，学生らとも議論しながら進めたものであり，多くの方々にお世話になりました。この場を借りて深く感謝申し上げます。今後も本学会の多様な専門性を持つ先生方からご意見をいただきながら，土壤汚染の未然防止や効率的な調査・浄化等の研究に尽力したいと存じます。よろしくお願い致します。

優秀研究企画賞（2012年富士電機賞）

受賞者氏名：堀井勇一（埼玉県環境科学国際センター・化学物質担当）

受賞研究企画：「新規PBT候補物質：揮発性メチルシロキサンの環境排出実態と生態環境影響の評価」

略歴：1976年生まれ

- 2000年 茨城大学理学部地球生命環境科学科卒業
- 2002年 茨城大学大学院理工学研究科博士前期課程修了
- 2002年 (独)産業技術総合研究所環境管理技術研究部門・非常勤職員
- 2006年 茨城大学大学院理工学研究科博士後期課程修了 博士(理学)
- 2006年 New York State Department of Health・ポスドク研究員
- 2008年 (独)産業技術総合研究所環境管理技術研究部門・ポスドク研究員
- 2008年 埼玉県環境科学国際センター化学物質担当・主任(研究員) 現在に至る



堀井勇一（ほりいゆういち）
埼玉県環境科学
国際センター・
主任

成果報告：環境科学会 2013年会講演集, p.242

報告要旨：

揮発性メチルシロキサン（VMS）は、耐熱性、電気絶縁性、化学的安定性をもつ物質で、多くの産業分野で使用されており、その国内使用量は年間12万トンと推計されている。一方で、一部のVMSは環境残留性（水中半減期75日）、生物蓄積性（fish: 12400）、さらに生態毒性を示すなど、新規のPBT候補物質として近年注目されている。これらを鑑みて、欧米では優先的に化学物質リスク評価が取り組まれ、カナダでは、VMSに対する排水規制が検討されている。しかしながら国内では、VMSに係る法規制は整備されておらず、また環境汚染物質としての認識も低いことから、汚染レベルに関する知見は皆無に等しい。

本研究では、VMSの中でも国際的に優先してリスク評価が取り組まれている環状及び鎖状の4～6量体を中心に、発生源データの整備、水環境中への排出状況把握、環境リスク評価に取り組んだ。我々は、公定法提案を目指したVMSの高精度分析法を開発しており、ブランク管理など精度管理の徹底した分析法を用いることで、信頼性の高い環境データの構築を実現した。水環境中VMSの主要発生源としてパーソナルケア製品の使用が指摘されていることから、まず生活排水に起因するVMS濃度レベル把握を目的に、下水処理施設の調査を行った。下水流入水、工程水、放流水、さらに汚泥及び反応タンク排ガスを測定することで、施設内のVMSマスをバランスを調査し、VMS除去効率や環境負荷量を推定した。また、東京湾集水域の河川水、底質、生物を採取・分析することで、国内初となるVMSの水環境データを構築、さらに、VMSの水・底質・生物間の分配から環境残留特性や生物蓄積性を解析した。カナダ環境省は、VMSの環境無影響濃度（オクタメチルシクロテトラシロキサン: $0.2\mu\text{g/L}$ ）を算出していることから、得られた環境データにこれら毒性情報を補完することで、ハザード比法を用いた個々に対するリスク評価を行った。また、水性生物に対する慢性毒性値と環境中濃度の累積頻度の比較から種の感受性と暴露分布を用いた生態リスク評価を行った。

受賞者からの一言：

この度は栄えある優秀研究企画賞（2012年富士電機賞）を賜り、誠にありがとうございます。受賞対象となった研究は、環境省の環境研究総合推進費による研究プロジェクト「5RFb-1202 低分子ポリジメチルシロキサンの高精度分析法開発と環境汚染実態の解明」の一環として2012年度より開始しているものです。本研究を進めるにあたり、格別なるご支援・ご協力を賜りました埼玉県環境科学国際センターの野尻喜好氏をはじめ同研究室の皆様、また、随所的的確なご指摘を賜りました大阪大学中野武氏および国立環境研究所の橋本俊次氏、さらに、本研究の国際展開にご支援を賜りました産業技術総合研究所の山下信義氏および関係各位に心より感謝申し上げます。私はこれまで、微量有機汚染物質の分析法開発や安定同位体をトレーサーとした環境動態解析など、分析化学を中心とした研究を行ってきました。環境中にある化学物質の量を正確に計ることは、化学物質の安全管理や環境リスク評価に欠かせない作業だと考えています。ただ一方で、今後増え続ける化学物質に対応するためには、生物学的アプローチによる総量評価や、物理化学パラメータを用いたモデル計算など、分野横断的な管理・評価手法が不可欠であることも事実です。この受賞を機に、専門分野に囚われず、常に新しい分野への挑戦を忘れない柔軟な研究者であり続けたい所存です。

最後に、研究生活に理解を示し、いつも支えてくれている家族にこの場を借りて感謝申し上げます。