

## 環境負荷の小さい修復技術の開発

教授 井上 千弘

Professor  
Chihiro Inoue



Development of Environmental Load Reduced Remediation Technology

Contamination of soil and groundwater by chlorinated organic compounds, petroleum hydrocarbons and heavy metals has been a serious problem today. However, effective methods that removes spread pollutants without load for environment have not been developed. Our target is to develop remediation technologies for contaminated soil and groundwater with low cost, energy and environmental load. From this point of view, we are conducting researches on (i) chemical dechlorination of chlorinated organic compounds with natural minerals or iron powder, (ii) microbial degradation of chlorinated organic compounds and petroleum hydrocarbons, (iii) characterization and chemical stabilization of heavy metals in soil, (iv) phytoextraction of heavy metals. Also, we are investigating microbial sulfide-oxidizing and sulfate-reducing processes to apply for industrial and environmental issues.

### 2013年の主な研究活動

植物を利用する土壌汚染の浄化として、カドミウムを多く含む農地に、カドミウム高蓄積植物のハクサンハタザオを定植し、植物体内にカドミウムを移動・濃縮させる野外試験を東北学院大学、株式会社フジタと共同で実施している。また、ハクサンハタザオの水耕栽培系を利用し、排水中のカドミウムを除去するプロセスの検討を開始した。ヒ素高蓄積植物モエジマシダにおけるヒ素吸収と耐性機構の生理学および分子生物学的研究を引き続き行った。



Fig.1 Phytoremediation of Cd-contaminated soil by hyperaccumulating plant

地下環境における重金属類の化学形態変化と溶出挙動の解明を進め、自然由来重金属類がもたらす環境問題へのアプローチを行なった。国内や海外から採取した岩石試料に対し、嫌気条件および好気条件での長期溶出試験や風化試験等を行い、地下に存在する状態や地表に露出した場合の重金属類化学形態の長期的変化を予測した。

クロロエチレン、クロロベンゼン類、石油系炭化水素類などの有機塩素化合物の微生物分解に関し、これらの分解に有効な微生物集積培養系を確立し、その構成微生物と各微生物間の相互作用の解析を進めた。硫酸還元細菌による硫化水素生成を防ぐために、その生育抑制物質の検討や、土壌中での硫酸還元細菌の動態に関する検討を、環境物質制御学講座(DOWA ホールディングス寄附講座)の地圏環境学分野と共同で実施した。石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)と共同で、微生物を利用した低品位硫化銅からのヒープリングによる銅回収技術に関する研究を実施した。

### 東日本大震災復興に関する取り組み

地震と津波によって生じたヒ素汚染土壌に対し、モエジマシダによるファイトレメディエーションの検討を行っている。2013年は宮城県内沿岸部の合計4地点において、東北学院大学工学部の遠藤銀朗教授のグループと共同で浄化のフィールド試験を実施した。

福島第一原発事故への対応として、ガンマ線カウンタ(パーキンエルマー社製 Wizard2480)を用いた各種環境試料や食品の



Photo 1 Shield of "Collaboration and Partnership" from PerkinElmer, Inc.



助教  
小川 泰正  
Assistant Professor  
Yasumasa Ogawa



助教  
渡邊 隆弘  
Assistant Professor  
Takahiro Watanabe

日本学術振興会 特別研究員 ヘルナンド バコサ

博士研究員 奈良 郁子

研究支援者 趙 成珍

技術補佐員 藤田 香菜

技術補佐員 山本 麻理

事務補佐員 工藤 悦子

放射性セシウム簡易測定を継続的に実施し、放射能汚染に対する食品の安全・安心確保に大きく貢献している。この活動に関し、パーキンエルマー社から「コラボレーションとパートナーシップ」盾を贈呈された(写真1)。

### 社会貢献

井上教授は、岩沼市 環境審議会会長、石油天然ガス・金属鉱物資源機構 鉱害防止技術適用可能性調査検討委員会委員長、石油天然ガス・金属鉱物資源機構 調査指導(満沢鉱山) 鉱害防止技術委員会委員長に新たに就任し、環境行政や鉱害防止の推進に貢献した。また井上教授は、秋田高校、仙台第三高校、鶴岡南高校で模擬授業を行った。

### 国際交流

ベトナム・ノンラム大学、ハノイ工科大学、アンジャン大学訪問(井上教授)(写真2)。テキサス大学訪問(D2菅原)。



Photo 2 Group photograph at Nong-Lam University, Vietnam

### 主な外部資金・研究プロジェクト

日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究(A)(平成23~25年度、代表者:井上)、環境研究総合推進費(平成23~25年度、代表者:井上)、石油天然ガス・金属鉱物資源機構との共同研究2件(平成25年度、代表者:井上)、三井物産環境基金・東日本大震災復興助成(平成23~26年度、代表者:東北学院大学・遠藤教授)。

### 教育

清華大学との研究・教育協定に基づき、共同教育プログラム学生1名を受け入れ中。現在の在籍学生:D3 2名、D2 1名、M2 4名、M1 4名、研究生2名、SC4 4名、SC3 4名、このうち留学生:ハンガリー1名、中国4名、フィリピン1名

### 学生の受賞

菅原一輝(D2): International Symposium on EcoTopia Science 2013 (ISETS'13) The Best Oral Presentation Award、受賞題目: Phytoremediation of Arsenic with Ferns in Tsunami Flooded Area: A Field Study (写真3)  
榎原健人(研究生): 資源・素材東北支部若手の会のポスターセッション銀賞、受賞題目: 石炭灰に含まれる水溶性有害元素の固定化(写真4)

菅原一輝(D2): 平成25年度環境科学研究科奨学賞



Photo 3 The Best Oral Presentation Award (ISETS'13)



Photo 4 The Silver Poster Award (MMIJ Tohoku Branch, Young Scientist Seminar)