

環境負荷の小さい修復技術の開発

Development of Environmental Load Reduced Remediation Technology

教授 井上 千弘
Professor
Chihiro Inoue



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.

2010年の主な研究活動

クロロエチレン類をはじめとする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するとともに、遺伝子解析の手法も駆使しながら、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。また石油系炭化水素汚染土壌から単環芳香族を優先的に分解する微生物や難分解性である機械油成分を分解する微生物を見出した。鉄粉を利用した残留性有機汚染物質の分解について、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研究を実施した。ファイトレメディエーションに関して、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行い、また水生植物のマツモによる汚染水中からの重金属除去に関する研究に着手した。自然由来重金属類の環境中での挙動について検討を進め、特に地下環境における重金属類の溶出挙動の解明を進めた。微生物を利用した難処理硫化鉱物からの金属回収技術(バイオリッチング)に関して、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)と共同でヒープリーチングの効率化に関する基礎研究を開始した。またバイオリッチング技術を用いたインジウムなどのレアメタル回収に関する

研究に着手した。6月に仙台市で開催された「第16回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究会」(参加者数約500名)では井上教授が幹事長、小川助教が現地幹事として運営に携わった。

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(B) 海外学術調査「メコン川底質中の有害物質の原位置浄化に関する調査研究」(平成20~22年度、代表者:井上)
- * 石油天然ガス・金属鉱物資源機構からの受託研究「海底熱水鉱床採鉱技術開発等調査に係るバイオリッチング条件適応性検討」(平成22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「ヒープリーチングにおけるヒープ内の温度に関する数値解析」(平成22~24年度、代表者:井上)
- * 本年度共同研究、受託研究を実施した企業は以下の各社
エコサイクル、恵和興業、吉野石膏、アース、DOWAホールディングス

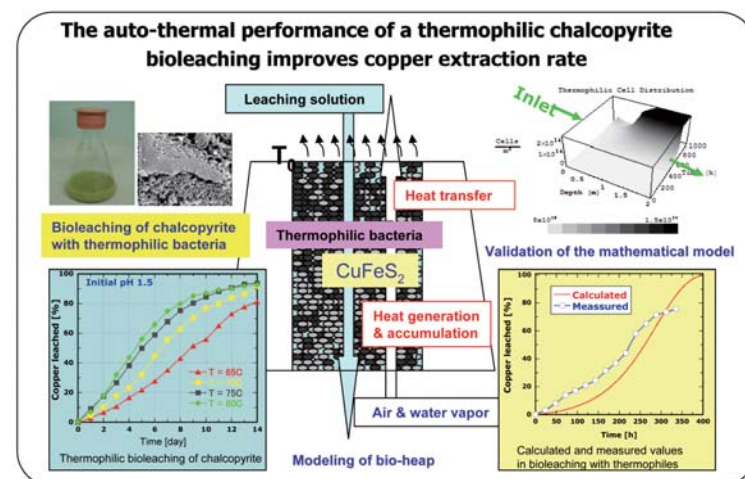


図1 Heap leaching of chalcopyrite with thermophilic bacteria



写真2 Field survey at Akaishi site in Sendai (Sampling of groundwater)



助教
畑山 正美
Assistant Professor
Masayoshi Hatayama



助教
小川 泰正
Assistant Professor
Yasumasa Ogawa



写真1 Members of the laboratory

参加国際会議・学会

- * 4th International Conference on Bioinformatics and Biochemical Engineering (6月, China) 畑山正美助教発表
- * 2010 International Conference on Chemistry and Chemical Engineering (7月, Kyoto) 博士2年黄毅発表
- * 14th International Biotechnology Symposium 2009 (9月, Italy) 博士3年伊勢孝太郎発表

招待講演

- 日本環境協会「土壌汚染対策セミナー」(井上教授)
- 日本技術士会東北支部応用理学部会「平成22年度定期総会・特別講演会」(井上教授)

社会貢献

- * 井上教授が新たに以下の委員会委員に就任した。
 - ・ 新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術委員
 - ・ 仙台市地下鉄東西線技術検討委員会 建設発生土部会 委員
 - ・ 大崎地域広域行政事務組合一般廃棄物処理施設整備有識者会議 構成員

教育

同済大学との研究・教育協定に基づき、特別研究学生を1名受け入れた。現在の在籍学生: D3・4名、D2・2名、D1・2名、M2・4名、M1・5名、SC4・3名、SC3・3名、特別研究学生・1名、このうち留学生: ベトナム1名、ハンガリー1名、中国2名



写真3 Phytoremediation of contaminated soil by arsenic accumulating fern

報道

「原位置浄化プロセス適用拡大に向けた基礎的研究」に関する解説記事(2010年6月16日付環境新聞)

特筆すべき業績

- ❖ 小川泰正助教: ANALYTICAL SCIENCE誌の注目論文に選定: Application of a Dynamic Reaction Cell (DRC) ICP-MS in Chromium and Iron Determinations in Rock, Soil and Terrestrial Water Samples ANALYTICAL SCIENCES 2010, VOL. 26,867-872.
- ❖ 伊勢孝太郎(博士課程3年): 環境バイオテクノロジー学会2010年大会にて優秀ポスター賞受賞
- ❖ 佐藤潤(修士課程2年): 資源・素材学会東北支部春季大会にて優秀ポスター賞受賞

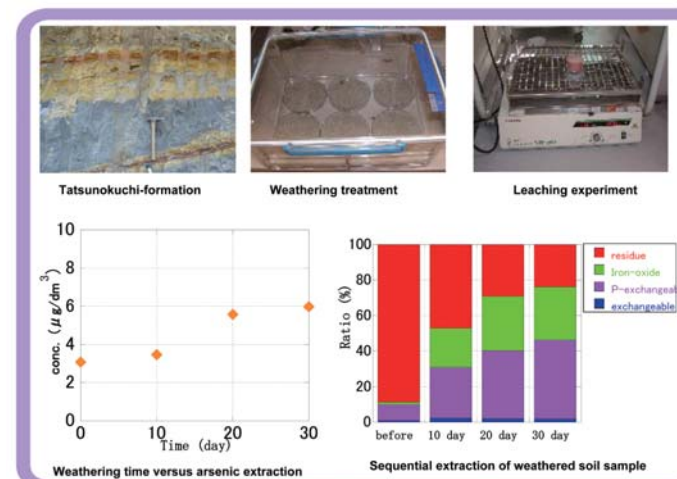


図2 Effect of weathering of a sedimentary rock on the leaching of heavy metals



写真4 Measurement of heavy metals in sulfide ore by ICP-AES