

環境修復生態学分野

地圏環境の保全・修復を目指して

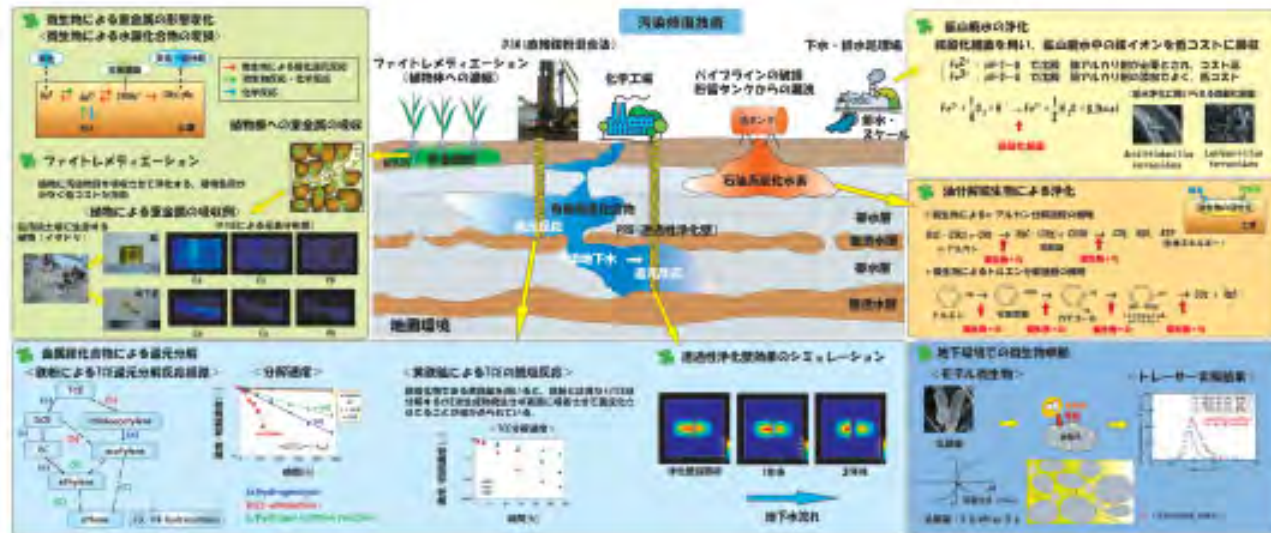
教授
千田 信



助教授
井上 千弘



助手
須藤 孝一



土壌・地下水汚染とその修復技術の概要

環境修復生態学分野は平成 17 年 12 月現在、教員 3 名、大学院博士課程学生 3 名、修士課程学生 9 名（うち国費留学生 1 名）、研究生 2 名（うち国費留学生 1 名）、学部学生 4 名で構成されている。本分野では、地球環境問題を解決するためのアプローチとして、移動現象論、反応工学、および微生物工学をベースとして、地球環境の保全と修復、地下資源の有効利用に必要な要素技術を様々な角度から検討している。また、これらの検討結果を踏まえた上で、問題点を抽出するとともに将来に向けた解決策の模索を行っている。以下、平成 17 年度のトピックスを中心に紹介する。

●研究内容

有機塩素化合物汚染土壌の修復では、土壌中の有機塩素化合物を鉄粉や硫化鉱物により脱塩素化することを提案し、その反応過程の解明を進めるとともに、実汚染土壌の浄化への応用を検討した。また、これらの化学的な方法と嫌気性微生物による脱塩素作用を組み合わせ、低コストかつ低環境負荷型の有機塩素化合物汚染土壌浄化プロセスの検討を進めた。有機塩素化合物で汚染された地下水の浄化方法として、シュウ酸鉄を利用した光分解プロセスの検討を行った。重金属関係では、重金属類による自然汚染の状況把握と人為的汚染との判別の手がかりを掴むため、土壌中における重金属の存在形態の検討を開始した。重金属汚染土壌の修復では、ヒ素などの元素を対象に植物を利用した浄化（ファイトレメディエーション）に関する研究を進め、植物体内における重金属類の

濃縮過程を検討した。油汚染土壌の修復においては、物理化学的手法と微生物反応を組み合わせた浄化プロセスの検討を企業と共同で進めた。また、難分解性である多環芳香族類（PAHs）の微生物分解を検討した。このほか、土壌を模擬した多孔質体内での微生物の移動と増殖、地圏環境内における化学物質の移動と反応等について基礎実験および数値計算による解析などを行った。

微生物を利用した難処理硫化鉱物からの効率的な金属回収方法（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）との共同研究を実施した。また、新たな水素生産システムの構築を目指し、半導体光触媒による太陽光利用水素生産過程で副産物として生成するポリ硫化物を硫酸還元細菌により原料物質である硫化物イオンに還元するプロセスの検討を行った。さらに、中空糸膜を利用して下水処理場の嫌気消化ガスから二酸化炭素の分離・除去を行い高品質のメタンガスを得る研究などを実施した。

●受賞

- 資源・素材 2005（室蘭）において、当分野学生の発表 2 件が若手ポスター賞を受賞した。
- *晴山 渉（博士課程後期 2 年）「太陽光利用を目指した TCE 光分解反応の検討」
- *田代久美子（博士課程前期 2 年）「モエジマシダによる汚染土壌からのヒ素吸収」
- 第 1 回環境科学研究科奨学賞を晴山 渉が受賞した。



硫酸還元細菌を利用した水素生産システム



バイオリッチングに有用な微生物の探索



●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）「自然浄化能を活用した有機塩素化合物汚染土壌の原位修復」（平成 17～19 年度）
- *日本学術振興会科学研究費補助金・萌芽研究「植物根圏を利用した汚染土壌の重金属除去」（平成 16～18 年度）
- *石油天然ガス・金属鉱物資源機構との共同研究「黄銅鉱を効率よく浸出する鉄酸化細菌の分離と特性評価」

●学会活動

千田教授、井上助教授は、資源・素材学会平成 17 年度春季大会で「重金属土壌汚染とその修復」、資源・素材 2005（室蘭）において、シンポジウム「資源循環システムの構築に向けて（水と土壌の環境問題）」の企画を担当した。千田教授は、平成 18 年 6 月開催の石油技術協会総会準備委員会委員長に就任した。

●招待講演

*井上助教授：「VOCs（揮発性有機化合物）による土壌汚染とその浄化技術」第 7 回環境フォーラム（平成 17 年 3 月 4 日）

●参加した国際会議

* 1st IWA-ASPIRE conference & Exhibition

* International Symposium on Biohydrometallurgy 2005

* 3rd International Workshop on Water Dynamics

* International chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2005)

●地域連携

一昨年度発足した「東北土壌汚染研究会」（東北地方における土壌汚染修復を検討する研究会、大学等の研究機関および民間企業の研究者約 90 名で構成、会長 千田教授、事務局長 井上助教授）の活動の一環として、東北土壌汚染研究会第 3 回講演会を平成 17 年 10 月 12 日に開催した。また、千田教授は宮城県環境審議会委員、自然環境保全審議会委員を、井上助教授は宮城県土壌浄化施設認定基準策定委員会委員を務め、県の環境行政にも寄与している。

●リカレント講座の開催

平成 17 年 3 月 22 日～24 日の 3 日間、宮城県との共同開催でリカレント講座「土壌汚染とその修復」を開催し、千田教授、井上助教授、須藤助手が講師を担当した。