

「苗」研究のエントリーシート

研究テーマ	植物根圏の水質浄化機能を利用した金属回収・資源化技術の開発		
研究代表者	宮田 直幸	役職	准教授
フリガナ	ミヤタ ナオキ	学位	博士(工学)
学科等	生物環境科学科	Eメール	nmiyata@akita-pu.ac.jp
主な共同研究者 (学内)	尾崎保夫、佐藤孝、岡野邦宏 (生物環境科学科)		
主な共同研究者 (学外)			
研究の内容			
<p>近年、産業排水や埋立地浸出水、汚染地下水の処理では、生活環境や水環境の保全のため、微量有害金属に対して厳しい水質管理が課せられている。水質環境基準には鉛(Pb)やカドミウム(Cd)、セレン(Se)、ヒ素(As)等が、また要監視項目にはニッケル(Ni)、モリブデン(Mo)、アンチモン(Sb)、マンガン(Mn)、ウラン(U)があげられ、平成15年には亜鉛(Zn)が環境基準に追加された。さらに昨今では、循環型社会の構築に向けて、各種の廃液や廃棄物からのレアメタル等金属の回収・資源化が重要な課題になっており、金属濃度の希薄な環境水や排水であっても、水質浄化と再資源化の両立を可能とする、省エネルギー性や経済性の高い処理システムの開発が求められている。</p> <p>本研究では、有用植物を植栽した水質浄化システムを構築し、希薄な金属含量のため従来技術の適用が困難な排水や環境水から、資源金属を回収資源化する技術を開発することを目的とする。このシステムでは、太陽エネルギーにより生育する植物が水質浄化作用を担うため、低環境負荷で経済性の高いシステムを構築することが可能である。植物による水質浄化では、植物体による栄養塩吸収作用のほか、植物根圏に棲息する微生物叢による汚濁物質の分解作用が機能するため、汚濁環境水や生活排水の有機物除去や窒素・リン浄化に適用されてきた。本研究では、有用植物とその根圏に棲息する微生物叢の金属浄化に関わる機能(吸収、沈積、酸化還元)を解明するとともに、金属の浄化・回収システムへの適用を検討する。</p> <p><研究内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ヒ素、ホウ素等の有害金属、モリブデン、セレン等のレアメタル類を水相から濃縮回収できる有用植物を選定し、そのメカニズム(植物による直接的な吸収および根圏微生物叢の寄与)を解明するとともに、水質浄化システムへの適用性を評価する。 ■ 有用植物とその根圏微生物叢を活用した水質浄化システムを構築し、資源金属の回収・資源化技術を開発する。 			

研究の独自性・アピール点

従来、重金属高吸収植物など有用植物の利用が検討されているが、その根圏に棲息する微生物叢の金属代謝作用（吸着、沈積、酸化還元）については殆ど解析されておらず、浄化への寄与も不明である。本研究の独自性は、植物根圏の植物-微生物系に着目して研究を進めることにより、エネルギー低消費型、環境調和型の新しい金属浄化・資源化技術を開発することにある。

期待される成果・波及効果

- 有用植物を利用した水質浄化システムは、基本的には光合成に必要な太陽エネルギーと二酸化炭素があればよく、低コストのシステムを構築できると考えている。本研究の成果は、従来技術では適用が困難な、希薄金属排水を対象とした資源金属回収システムの構築につながる。
- ヒ素など有害金属による環境汚染は世界的な問題であり、特に経済発展の著しい東南アジア各国では、水需要の拡大とともに良質の水資源の確保が困難になってきている。一年を通して気候が温暖で、さらに十分な敷地が確保できるのであれば、植物を利用したシステムのメリットは非常に大きい。本研究の成果は、環境浄化、バイオマス生産の両面での展開が見込まれるため、国際貢献にも資することが期待される。
- 本研究の成果は、金属の浄化・資源化に留まらない活用が考えられる。最近、植物根圏に棲息する細菌に高い化学物質分解能力が相次いで見つかっており、難分解性化学物質を含む排水浄化への適用も期待される。

関連する主な業績

- Miyata, N., Tani, Y., Microbial manganese(II) oxidation: a potential tool for treatment of metal-contaminated waters, *in Handbook of Metal Biotechnology –Applications for Environmental Conservation and Sustainability*, Pan Stanford Publishing, p 1-10 (2011)
- 尾崎保夫（共著）：バイオジオフィルターによる生活排水の高度処理，植物機能のポテンシャルを生かした環境保全・浄化技術—地球を救う超環境融合・自然調和型システム（池道彦・平田收正監修），p 1-9，シーエムシー出版（2011）
- Sato, T., Sato, E., Takakai, F., Yokoyama, T., Kaneta, Y., Effects of hairy vetch foliage application on nodulation and nitrogen fixation in soybean cultivated in three soil types, *Soil Science and Plant Nutrition*, 57, 313-319 (2011)

キーワード

資源金属回収技術、排水・廃棄物処理、植栽浄化法、根圏微生物