

小規模経済プロジェクト研究会

「ヒ素汚染土壌の植物を用いた汚染物質除去：成功例と今後の課題」

“Plant-based remediation of arsenic-contaminated soil: Successes and challenges”

日時/Date&Time : 1st July 2016 (Friday) 15:00 ~ 16:30 (45mins talk and Q&A)

会場/Venue : Seminar Room 3, 4

発表者/Speaker : Sarick Matzen (University of California, Berkeley)

言語/Language : 英語 (日本語逐次通訳あり) /English with consecutive translation



世界的に土壌汚染が深刻化する中、植物除染が新たな対応策として注目を集めています。日本でも、2011年の東日本大震災からひまわりによる植物除染が広く導入されてきました。小規模経済プロジェクトでは、土壌汚染の対応策のひとつとして、シダを使ったヒ素除去による土壌修復の研究に取り組んでいます。今回、その研究を進めている小規模経済プロジェクトメンバーでカリフォルニア大学バークレー校の Sarick Matzen 氏が講演を行います。**シダに秘められた力とは？**ご興味のある方は、ぜひご参加ください。

Abstract: Soils globally are contaminated with arsenic, a carcinogen, with sources including agriculture and mining. When dangerous levels of soil contaminants are discovered, conventional remediation methods call for excavating and replacing soil. However, this is very expensive and wasteful. Researchers have discovered a technique to remediate arsenic contamination, called phytoremediation, which uses green plants to remove arsenic while leaving the soil in place. The brake fern (*Pteris vittata* L.) can take up arsenic from the soil through its roots and transport it to its fronds, where it is accumulated at very high concentrations. Harvesting the fronds removes arsenic from the soil over time. While this new method for decontaminating soil is promising, there is considerable work to do before this fern can be used in real-life situations. For example, the fern currently removes arsenic from soil very slowly.

Our goal is to investigate ways to make phytoremediation with the brake fern more effective and efficient. We investigated how intrinsic properties of soil, such as texture, and soil treatments, such as fertilization, affect the uptake of arsenic in the ferns. We combined results of field, greenhouse, and laboratory bench-top studies to understand processes at multiple scales. Our results show that soil texture and arsenic concentration affect arsenic uptake in the fern, with very high concentrations achieved in ferns growing in some but not all conditions present in our site. However, our best estimates of remediation times are on the order of decades. We are currently considering the role of arsenic availability in phytoremediation, to determine whether soils can be available for reuse once plant available arsenic is removed by the fern. This talk will introduce arsenic as a soil contaminant, consider emerging sustainable methods for remediating arsenic contamination, discuss our current results, and share our future work.

要旨 (和訳) : 世界的に見ても、土壌は農業や採鉱によって発がん性物質であるヒ素で汚染されている。土壌汚染が危険値に達すると、慣行的な対策としては土壌を掘り返し取りかえるという方法しかなく、費用もかさむ上、資源を破壊的に利用する無駄の多い方法であった。その後、研究者たちにより、緑色植物を用いて、土壌を移動させることなく汚染土壌を修復するファイトレメディエーション (Phytoremediation) と呼ばれる技術が発見された。シダの一種であるモエジマシダ (*Pteris vittata* L.) は、土壌中のヒ素を根から吸収し、葉状体に輸送した後、そこで非常に高い濃度まで蓄積することが可能である。このため、時間はかかるものの、葉状体を刈り取れば、土壌のヒ素を除去することになる。ファイトレメディエーションによる土壌のヒ素除去は、期待のできる取り組みである一方、実際の環境下で利用するためには多くの課題が残っているのが現状である。ヒ素の除去にかかる時間が非常に長いというのがその一例である。

本研究では、モエジマシダを用いたファイトレメディエーションの効率化を図るため、土壌の性質などの固有特性や施肥などの土壌処理がシダのヒ素吸収にどのような影響を与えるか、汚染物質除去の様々なスケールでの過程を理解するため、実験用フィールド、温室、ラボでの実験を進めている。その結果から、土壌の性質やヒ素濃度がシダのヒ素吸収に影響を与えることが明らかとなり、条件によっては非常に高い濃度までのヒ素吸収を確認できた。また、汚染物質除去に必要とされる期間は、約数十年の単位であると推定される。現在、シダによるヒ素除去後の土壌が再利用可能であるかを明らかにするため、ファイトレメディエーションにおける可給態ヒ素の有効性について研究を進めている。本講演では、土壌汚染物質であるヒ素について説明を行い、持続可能な新しい土壌修復方法を検討し、現在までの研究成果と今後の研究予定についての報告を行う。

【お問い合わせ先/Contact Information】

総合地球環境学研究所 小規模経済プロジェクト (研究室 8) 担当 : 小林
Ms. Kobayashi Small-scale Economies Project (Room 8),
Research Institute for Humanity and Nature (RIHN)
TEL: 075-707-2373
Email: y.kobayashi@chikyu.ac.jp