

【課題番号】 5MF-2506

【研究課題名】水銀汚染地域における残留水銀の自然浄化能を考慮した運命予測とリスク評価

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】丸本幸治（国立水俣病総合研究センター）

研究の全体概要

水銀に関する水俣条約は 2017 年に発効後 5 年以上が経過しているが、環境中水銀の主要な排出源の一つである零細・小規模金採掘（以下、ASGM）への対策が遅れている。本研究では、水銀汚染地域として主に ASGM サイトに焦点を当て、ASGM によって環境中に放出され、残留した水銀の運命予測とそれによる環境リスク評価を行うことを目的とする。現在稼働中のサイトに加えて過去に ASGM の履歴を有する跡地についても研究対象とする。海外（インドネシアを想定）の ASGM サイトにおいて残留水銀が含まれる土壌の実態調査により、その存在量と土壌からの揮発フラックスや浸透フラックスを計測する。高濃度汚染土壌から揮発する水銀は気中濃度として高いことが予想されるため、それを検出可能な水晶振動子式水銀分析器の湿度対策等の改良を行い、現場観測に適用する。また、土壌の三相分布を維持し、かつフラックス計測も可能なサンプリング方法を確立し、室内実験により土壌特性や温度、水分などの環境因子とフラックスの関係性を明らかにする。さらに、土壌中水銀の形態変化に影響する微生物の遺伝子解析も行い、メチル水銀生成能に関する情報を得る。これらの観測及び実験のデータを基にして、すでに揮発性有機物（VOC）において実績のあるモデルの機能を拡張し、水銀についてもフラックスや土壌中濃度の減衰を含んだ経時変化を予測できるモデルを構築する。さらに、汚染地域内及びその周辺の住民を対象として水銀という物質そのものの性質や形態による生物毒性の違いなどに関する環境教育を行い、本研究による調査結果の説明も視覚的にわかりやすく提示することで、周辺住民の環境リテラシーの向上を促す。これらの研究活動により、汚染された水銀の除去対策の必要性や優先度に関する情報を提供すると共に、日本発信の環境教育の国際展開を通して水銀に関する水俣条約の理解と効果の促進に貢献する。

研究課題：水銀汚染地域における残留水銀の自然浄化能を考慮した運命予測とリスク評価 (R07-R09年度)

研究対象分野：安全確保領域 問題対応型【ミディウムファンディング枠】

研究代表機関：国立水俣病総合研究センター

研究背景及び目的

- 水銀を使用した零細・小規模金採掘 (ASGM) は人為由来水銀から大気への全球排出量の40%以上。
- 世界50ヶ国以上で行われ、従事する人は子供や女性も含めて1000万人以上。
- 従事者及び周辺住民の健康リスクと生態系への影響が深刻。
- 僻地にあることが多く、実態がわからず対策が不十分。
- 金 (きん) が採れなくなり、採掘が終わっても使用された水銀は残留したまま。そして、周辺住民の健康リスクも改善されないまま。



現在及び過去に水銀を使用した金採掘の履歴を有する地域の残留水銀の運命予測を行い、リスクが軽減されるまでの経過を評価する。

研究内容と実施体制

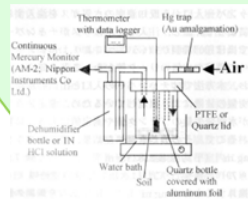
サブテーマ1

国立水俣病総合研究センター
東北大学

ASGM等水銀汚染地域における現場観測と室内実験による大気-土壌-水形の水銀移行フラックス挙動の解明



チャンバー法による土壌水銀揮発フラックスの現場観測



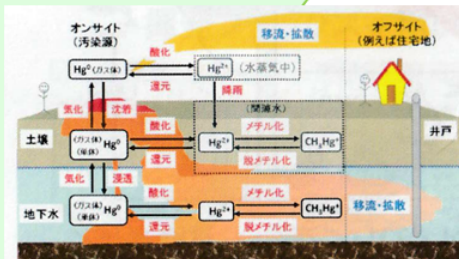
土壌中水銀の揮発フラックスと浸透フラックスの室内実験

情報交換・共同観測

サブテーマ2

産業技術総合研究所

土壌圏環境評価モデル (GERAS) の機能拡張による残留水銀の運命予測とリスク評価



データ・結果の提供

モニタリングの可視化



素子の増水化処理

QCM-Hgによるデータの可視化

サブテーマ3

国立水俣病総合研究センター
東海大学

社会的アプローチによる環境リテラシーの向上とその効果の検証

モデルの可視化

最終目標

水銀汚染地域 (ASGM) の残留水銀を対象としたリスク軽減対策優先度の判断基準の提案と周辺住民の水銀に対する環境リテラシーの向上