

【5B-1107】 自然由来土壤汚染をもたらす重金属類の環境中での形態変化の解明

(H23~H25; 累計予算額 83,454千円)

井上 千弘 (東北大学)

1. 研究実施体制

自然由来土壤汚染をもたらす重金属類の環境中での形態変化の解明 (東北大学)

2. 研究開発目的

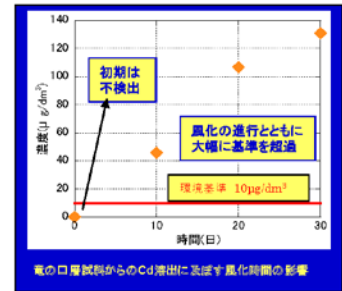
本研究では、自然由来重金属含有岩石・土壤が持つ土壤・地下水汚染のポテンシャルを評価する方法論を確立し、「自然由来の重金属による汚染」の判定方法を提案することを目的とする。全国各地から集めた微量の重金属類を含有する岩石・土壤に対し、温度、酸素の遮断などの環境条件を変化させたときに、重金属類に生じる化学形態変化を逐次抽出法、X線吸収微細構造法などにより評価・解析する。同じ試料について、嫌気条件および好気条件で長期間の溶出試験を行い、その経時的変化と重金属類の存在形態変化を合わせて追跡する。これらの実験結果から想定されるいくつかのシナリオに基づき、重金属含有岩石・土壤が開発工事等で一度地表に露出した場合の有効な対処方針を示し、現在稼働中の重金属含有残土堆積場から採取したコアの評価・解析により検証する。

土壤溶出量基準判定方法の問題点

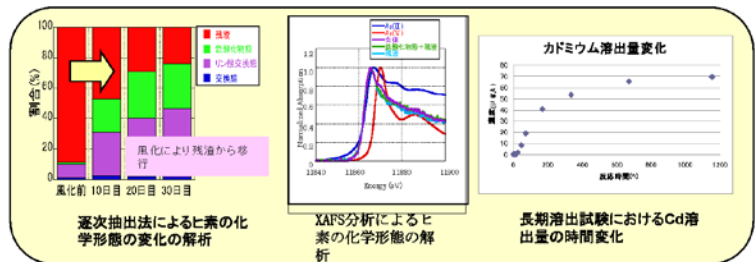
竜の口層(浅海成堆積層)の岩石試料での検討
 風化の進行とともにCd土壤溶出量の値が
 検出限界以下から基準超過に変わる
 →地表に放置した場合、当初「安全」と評価し
 た土壤が「汚染土壤」に変化

現在の評価方法では、**環境条件により重金属類の存在形態が変化**することが考慮されていない

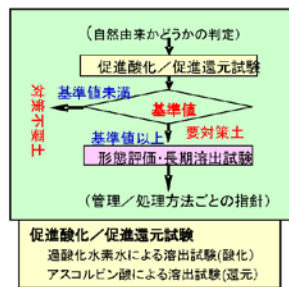
「自然由来の重金属含有岩石・土壤」に対し、科学的根拠に立脚した評価手法を開発、確立し、その知見に基づいた合理的な対策を確立する必要



重金属類の存在形態変化の評価・解析と長期溶出試験による検討



提案する判定方法の原案



「自然由来の重金属汚染土壤・岩石」の判定方法を新たに提案

現在稼働中の重金属含有残土堆積場をモデルケースとして、**適切な管理手法のもとで実施される(原位置)封じ込めの有効性を示す**

掘削除去から原位置処理への転換の促進

1. 処理コストの削減
2. 最終処分場の延命
3. 汚染土壤の輸送等に伴う環境負荷削減
4. 海外における適用

図 研究のイメージ

3. 本研究により得られた主な成果 (研究者による記載)

(1) 科学的意義

自然由来の重金属含有岩石・土壤が持つ土壤・地下水汚染の潜在的なリスク (嫌気的環境下で発生する As の溶出リスク、好気的環境下で発生する Cd、Pb の溶出リスク) を浮き彫りにできた。嫌気的環境下で発生する As の溶出では主として嫌気条件下で酸化鉄あるいは水酸化鉄の還元溶解が起こり、そこに吸着した As も溶液側に溶け出すために生じることを明らかにした。また、好気的環境下で発生する Cd、Pb の溶出の増大は主として硫化物の形態で存在する Cd や Pb が硫化物の酸化とともに溶出するために生じることを明らかにした。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

－自然由来汚染土壌・岩石の評価方法の提案－

現時点で土壌溶出量基準はクリアしているものの、将来的に土壌溶出量基準超過の恐れのある土壌・岩石を判定する方法として、嫌気または好気条件下での長期溶出試験を提案する。この方法で As の嫌気溶出リスク、Pb と Cd の好気溶出リスクが判定可能である。試験方法は現行の土壌溶出量試験を行う設備を有していれば容易に実施できるものである。

4. 委員の指摘及び提言概要

重金属類の土壌中挙動や土壌汚染対策法の溶出基準の手法を考える上での基礎的な情報を収集したが、いくつかの事例の提示に止まっていて、目的とする「自然由来の重金属による汚染の判定方法を提案する」にはほど遠い。自然由来の岩石・土壌のうちでのどの形態を有する金属を特定すればよいかの手法が確定されていないために、政策への活用もかなり限定的になると思われる。また、計画では判定方法の新たな提案や原位置封じ込めの適切な管理手法や有効性について示されることになっていると思われるが十分な内容になっていない。

5. 評点

総合評点：B