

X線吸収分光法の土壌、河川環境問題への応用

小川泰正¹, 篠田弘造², 土屋範芳³, 井上千弘³

1 秋田大学 大学院工学資源学研究科, 2 東北大学 多元物質科学研究所, 3 東北大学 大学院環境科学研究科

有害元素による環境汚染問題において、どの程度汚染されているのかを知るためには、その全濃度、全含有量を調べる必要がある。その一方で、土壌、河川水中の有害元素の化学形態は、その元素の毒性や溶解性にも関わる重要な因子である。従って、有害元素がどの程度の濃度で、どのような化学形態として存在しているのかを特定することは、環境問題を考える上で極めて重要である。

土壌中の有害元素の化学形態の特定には、酸化剤や還元剤、酸による構成鉱物の溶解度の差を利用した化学抽出法が用いられている。また、目的元素の化学状態（酸化数）や局所原子配列をもとにした化合物同定に優れた X 線吸収分光法は、放射光光源の利用により ppm レベル（mg/kg）までの測定、分析が可能のため、環境試料中の有害元素の化学形態の特定を行うに当たり、幅広く利用されている有効な分析手法である。

これまでの研究において、化学的手法、X 線吸収分光法の双方を組み合わせ、土壌や河川環境中における有害元素の拡散、安定性の推測を行っている。特に、土壌、堆積物中のヒ素が、酸化的環境から還元的環境に、あるいは還元的環境から酸化的環境に変化した場合の、ヒ素の化学形態の変化とその溶出量の増減の関連について調べてきた。本シンポジウムでは、(1) 海成堆積物や建設残土中のヒ素の化学形態の特定と長期溶出試験によるヒ素溶出可能性のリスク評価、(2) 青森県恐山温泉由来ヒ素の正津川への拡散と河川流域への分布、(3) 秋田県玉川温泉由来ヒ素の渋黒川、玉川への拡散とダム湖への固定化、について紹介する。

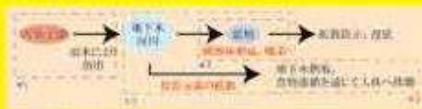
X線吸収分光法の土壌, 河川環境問題への応用

小川泰正¹, 篠田弘造², 土屋範芳³, 井上千弘³

1 秋田大学 大学院工学資源学研究所, 2 東北大学 多元物質科学研究所, 3 東北大学 大学院環境科学研究所

1. 有害元素の拡散メカニズムと化学形態

1.1. 汚染土壌中の有害元素の拡散



1.2. 土壌中の有害元素の化学形態



1.3. 水溶液中での有害元素の化学形態

水溶液中での有害元素の化学形態は、pH、配位子濃度、金属イオン濃度などに依存します。X線吸収分光法を用いて、溶液中での化学形態を解析することが可能です。

2. 有害元素の化学形態の特定

2.1. 河川水中の有害元素の化学形態の特定



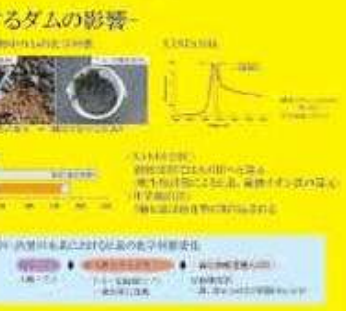
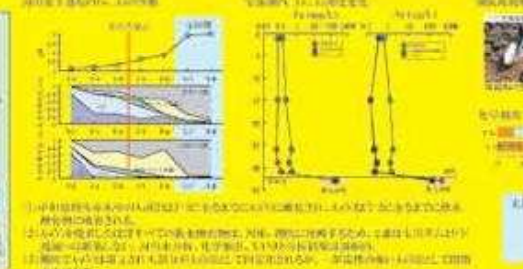
2.2. 土壌中の有害元素の化学形態の特定



3. 青森県正津川流域のヒ素の分布



4. 秋田県玉川温泉由来の波黒川-玉川水系へのヒ素の拡散

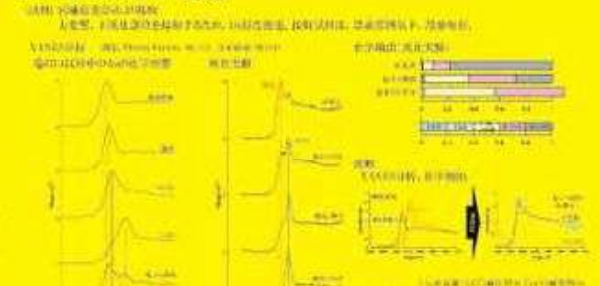


4. 海成堆積物からのヒ素の溶出(仙台平野, 竜ノ口層の例)

4.1. 海成堆積物と環境問題

海成堆積物には、ヒ素などの有害元素が蓄積している。大雨や洪水の際には、これらの有害元素が溶出し、河川や地下水を汚染する可能性がある。

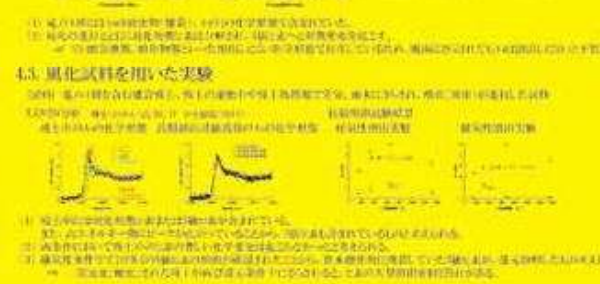
4.2. 未還元試料を用いた実験



4.3. 実験方法

海成堆積物の採取、保存、分析の方法。X線吸収分光法を用いたヒ素の化学形態の分析についても説明されています。

4.4. 還元試料を用いた実験



5. 高濃度ヒ素を含む沖積層からのヒ素の溶出(北海道の例)

