

[自主研究]

# 地質地盤インフォメーションシステムの運用と地域環境特性の解析

## —地質地盤汚染評価支援システムの構築—

八戸昭一 石山高 佐坂公規 高橋基之 白石英孝 松岡達郎

### 1 はじめに

土壤汚染対策法の施行以来、ヒ素や鉛など重金属による土壤汚染の発覚するケースが急激に増加している。そのうち多くの場合が自然由来と想定されるが、人為的汚染との判別は難しいというのが現状である。そこで、本研究では地質地盤インフォメーションシステムに土壤や地質中の重金属含有量等に関するデータベース機能を拡充し、環境行政に有用なシステムの実現可能性を検討した。

本研究の構成は、①土壤・地質試料の収集・採取及び各種分析、②既存地質試料の環境調査への利用可能性評価、③テストフィールドにおけるシステムの実用化である。システムに搭載する基礎情報は乾式分析(波長分散型蛍光X線分析(WDXRF)による全量試験)と湿式分析(公定法の溶出・含有量試験)の測定結果を対象としている。ここでは①のうち、WDXRFによる分析条件の最適化について報告する。

### 2 方法

分析項目は10種の主成分元素(Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, P)及び2種の微量元素(As, Pb)を対象とした。分析試料は風乾後メノウ乳鉢により粉末状に十分粉碎し、試料3gに対してセルロースバインダを0.3gの割合で混合し、30mmφの塩ビリングに充填した後、1分間20tの加重をかけて成型した。WDXRFはRigaku社製ZSX100eを使用し、定量分析には(社)日本分析化学会、(独)産業技術総合研究所、China National Analysis Center for Iron and Steelの土壤・堆積物標準試料(計16種)を使用して絶対検量線法を採用した。

### 3 結果

#### 3.1 測定スペクトルの決定と検量線の作成

本研究で対象とする地質試料中では酸化鉄やシリカを高濃度に含有することが想定される。特に鉄を分析対象とする場合、本装置ではシンチレーション計数管を使用しているためX線光子の数え落としが発生する懸念がある。そこで、鉄の測定スペクトルはX線強度が最大となるKa線ではなくKb線を採用し、鉄以外の主成分元素はKa線を採用した。その結果、10種の主成分元素についてそれぞれ確度の高い検量線が作成された。一方、ヒ素や鉛については各々の最

大スペクトル(As-KαとPb-La)が重なってしまうという問題がある。そこで、鉛の測定スペクトルをPb-Lβ<sub>1</sub>とし、さらにヒ素の測定スペクトルはAs-Kαとしたまま鉛のX線強度に応じた回帰計算によりスペクトルの重なり補正を施した(図1)。その結果、両元素とも良好な検量線が作成された。

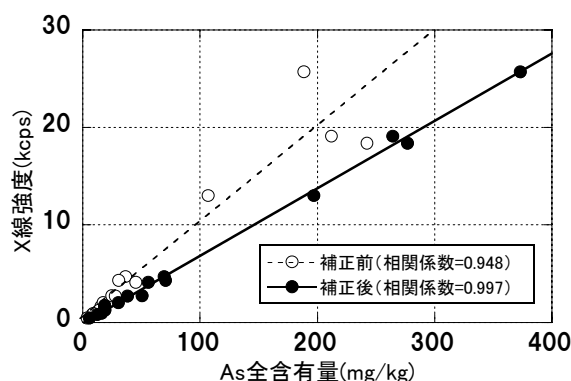


図1 妨害X線を考慮した検量線(As-Kα)の補正

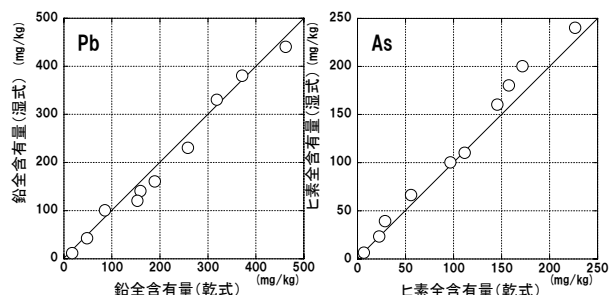


図2 乾式法(WDXRF)と湿式法(底質調査法)による全量分析値の比較

#### 3.2 分析結果の検証

作成した検量線に基づく分析精度を検証するため、ヒ素と鉛の双方を含有する試料を対象としてWDXRFを実施した(図2)。その結果、両元素とも底質調査法(Pb:HCl-HNO<sub>3</sub>分解, As:HNO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>分解)に基づく湿式法分析値とほぼ1対1の相関となり、さらに定量下限(5~10mg/kg)、検出下限(1~3mg/kg)とも良好な結果が得られることを確認した。

### 4 今後の方向性

今後は既存地質試料の環境調査への利用可能性評価及びテストフィールドにおける実データの採取等を検討する。