

汚染土壌酸溶出液モデル中ウランの蛍光 X 線分析

(1) UTEVA レジンによるウラン溶出液の全反射蛍光 X 線分析

X-ray fluorescence analysis of uranium in acid elution solution model of soil

(1) Total reflection X-ray fluorescence analysis of uranium eluted by UTEVA resin

*伊豆本 幸恵¹, 松山 嗣史^{1,2}, 石井 康太^{1,2}, 酒井 康弘², 吉井 裕¹

¹量研・放医研, ²東邦大学

本研究では、事故によりウランに汚染された可能性のある土壌からウランを含む成分を酸溶出させた後、ウランを UTEVA レジンで抽出、全反射蛍光 X 線分析を行うことで汚染土壌酸溶出液中のウランの定量を可能にする手法を開発した。

キーワード: ウラン、全反射蛍光 X 線分析、UTEVA レジン

1. 緒言

東電福島第一原発の廃炉作業が進みデブリの取り出しが始まると、核燃料物質が周辺に飛散していないことを示すため、原発周辺の土壌等の分析を行う必要がある。周辺環境調査では数多くの試料を分析しなければならないため、より簡便で迅速かつ高感度な分析方法の開発が求められている。本研究では、汚染土壌酸溶出液モデルから UTEVA レジンでウランを抽出し、ppb (= ng/g) オーダーの分析が可能な全反射蛍光 X 線分析法によってこれを分析することで、簡便で迅速かつ高感度な汚染土壌酸溶出液中のウランの定量を可能にする手法の開発を行った。

2. 実験

汚染土壌酸溶出液モデルとしてウラン 1 ppm (=μg/g) を含む 4M 硝酸 (多摩化学工業) に乾燥土壌を加え、30 分間振盪した。これを 0.1 μm 径のフィルターでろ過した後、コンディショニングした UTEVA レジン (Eichrom) に通液した。4M 硝酸でリンスし、0.025 M 塩酸 (和光純薬) でウランを溶出した。溶出液から 190 μL を分取し、1000 ppm インジウム標準液 (和光純薬) 10 μL を内部標準として加え、フッ素コートしたスライドガラス上に 10 μL 滴下し、乾燥させた。また、ウラン含有多元素標準溶液 XSTC-1407 (Spex) の希釈液についても同様にインジウム標準液と混合した後スライドガラス上に 10 μL 滴下し、乾固させた。測定は NANO HUNTER-II (リガク) を用いて行った。測定条件は管電圧 40 kV、管電流 12 mA、測定時間は 5 分間である。

3. 結果と考察

測定されたスペクトルを Fig. 1 に示す。試料溶液のスペクトルにおける U Lα 線の信号強度は、標準液の場合とほぼ等しく、UTEVA レジンによるウランの回収率は約 100% であると予想される。検出下限値は 5 ppb であり、これを放射能に換算すると約 80 μBq/cm³ となる (U-235 の含有率を 5% として算出)。

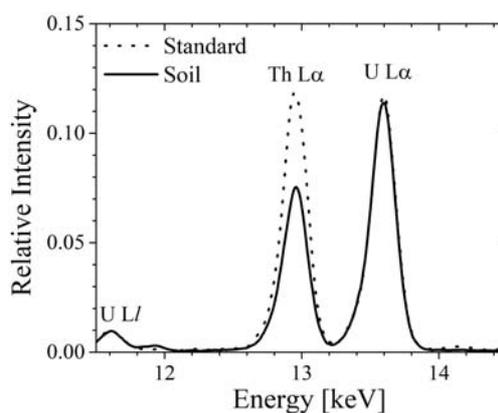


Fig. 1 汚染土壌酸溶出液モデルと標準液の全反射蛍光 X 線スペクトル

*Yukie Izumoto¹, Tsugufumi Matsuyama^{1,2}, Kota Ishii^{1,2}, Yasuhiro Sakai² and Hiroshi Yoshii¹

¹QST, ²Toho Univ.