



含浸吸着材中に形成される Sc 錯体構造解析

渡部 創、小藤博英、鈴木英哉、松村達郎
日本原子力研究開発機構

キーワード：含浸吸着材，Sc 分離回収，錯体構造，EXAFS

1. 背景と研究目的

原子力機構では、高レベル放射性廃液からの MA(Minor Actinides)回収技術として、抽出クロマトグラフィ法の開発を進めている¹。本技術で有望な HONTA(Hexa Octyl Nitrilo Triacetic Amide)抽出剤を含浸させた吸着材は、MA 分離回収のみならず、希土類元素の相互分離にも適用可能であることが分かった。特に希少金属である Sc の他の希土類元素からの分離が可能であることが明らかとなり、現在 Sc 単離プロセスの開発を進めている。今までに本吸着材に保持された希土類元素周りの構造解析を進めてきているが、Sc に関する測定は実施していない。本研究では、吸着材内部に形成される Sc 周りの局所構造の酸濃度依存性を、Sc-K 吸収端 EXAFS により調査することで、Sc と他の希土類元素との分離メカニズムを明らかにすることを目的とした。

2. 実験内容

HONTA 抽出剤を 33 wt%となるよう、多孔質シリカ粒子にスチレンジビニルベンゼン共重合体を被覆した粒子(SiO₂-P と呼称)に含浸させたものを吸着材とした。これに 20 mM の Sc を含む 4 M または 0.1 M HNO₃ 溶液を、固液重量比 1 : 20 で接触させて 3 時間振とうし、Sc を保持させたものを測定対象とした。これらの粉末を厚み 1 mm となるよう金属製の容器に入れて、カプトン膜にてシールしたものを試料とした。Sc-K 吸収 EXAFS 測定は、AichiSR の BL5S1 ビームラインを用いた蛍光法による 7 素子 SDD 検出器を用いて実施した。得られたスペクトルは、XAFS 解析プログラム WinXAS2.3²により解析し、フィッティングには非経験論的多重散乱計算コード FEFF8.0³で算出した後方散乱パラメータを用いた。

3. 結果および考察

実験によって得られた Sc 周りの動径構造関数を Fig. 1 に示す。ここで Sc の最近接原子は HONTA 抽出剤中のカルボニル酸素及び抽出反応に関与する硝酸イオン中の酸素であると考えられる。第一配位元素を酸素としてフィッティングを行った結果も Fig. 1 に合わせて示す。最近接 Sc-O 距離は共に $R = 2.15 \text{ \AA}$ と顕著な差は見られなかったが、硝酸濃度が増加するに伴って最近接 O 配位数が、3 から 4 に増加した。これは酸濃度が低い場合、HONTA 中のカルボニル酸素が主に Sc に配位するのに対し、酸濃度の増加に伴って硝酸イオンの寄与が現れるためであると考えられる。今後、酸濃度の測定点数を増加させることで、より詳細な酸濃度依存性を評価し、他の希土類元素の吸着状態と比較評価していく。

4. 参考文献

1. S. Watanabe, et al., *Procedia Chemistry* 21 (2016) 101-108.
2. T. Ressler, *J. Synchrotron Rad.* 5 (1998) 118-122.
3. S.I. Zabinsky, J.J. Rehr, A. Aukudinov, R. C. Albers, M. J. Eller, *Phys. Rev B*, 52 (1995) 2995-3009

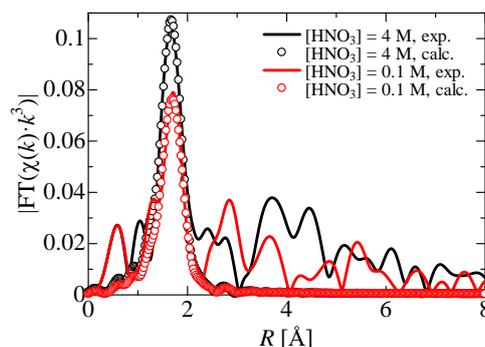


Fig. 1 Sc 周りの動径構造関数及び最近接 O のフィッティング曲線