



マイナーアクチニド分離に用いる有機溶媒の XAFS 特性評価

中原 将海, 渡部 創

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

キーワード：マイナーアクチニド, 有機溶媒, 核燃料サイクル, 電気化学

1. 背景と研究目的

環境負荷低減、放射性廃棄物の有害度低減の観点から再処理工程から発生する高レベル放射性廃液からマイナーアクチニドを分離するための研究が行われている^[1,2]。このプロセスでは、マイナーアクチニドのうち、Am 及び Cm の分離回収を目的としているが、高レベル放射性廃液にはランタニド元素が多数含まれており、Am 及び Cm と化学的性質が似ているため、これらの分離が困難になっている。そのため、マイナーアクチニドの分離においては、様々な抽出溶媒が合成されており、その性能を有効活用するためのプロセス開発も進められている。マイナーアクチニドの分離に使用する有機溶媒を対象として、電気化学測定において簡易的な金属元素の濃度分析を行うことが検討されている。有機溶媒は、水溶液に比べて電気を通さない傾向を示すため、電気化学測定を行う際には、支持塩などの試薬を添加する必要がある。しかし、これらの試薬の添加において、溶媒中の錯体構造が変化することが懸念される。そのため、電気化学測定のために調製した有機溶媒を対象とした XAFS 測定を行うことで、これらの影響を評価することを目的とした。

2. 実験内容

本実験で使用する有機溶媒としては、リン酸トリブチル (TBP) を使用した。TBP は、一般に U や Pu を抽出するために用いられているが、他の有機溶媒よりも様々な性質が調べられており、他の有機溶媒への本手法の予備検討のために選定した。対象の金属元素としては、アクチニド元素に比較的性質が似ているランタニド元素の $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ を使用した。支持塩は、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレート (Bu_4NBF_4) を用い、溶媒としてアセトンを使用した。Ce の L_3 吸収端の XAFS 測定は、あいちシンクロトロン光センターの BL5S1 において行い、SDD 検出器を用いて透過法により実施した。

3. 結果および考察

Fig.1 は、Ce-TBP 系における X 線吸収スペクトルを示す。支持塩として添加した Bu_4NBF_4 の有無による比較を行った。X 線吸収スペクトルは、おおむね類似しており、今回測定した試料においては、支持塩の添加により大きな影響はないことが示唆された。今回の測定で得られたデータの更なる解析を進める予定である。今後は、TBP 以外の抽出溶媒を対象に電気化学測定と XAFS 測定を組み合わせ、検討を進めていく予定である。

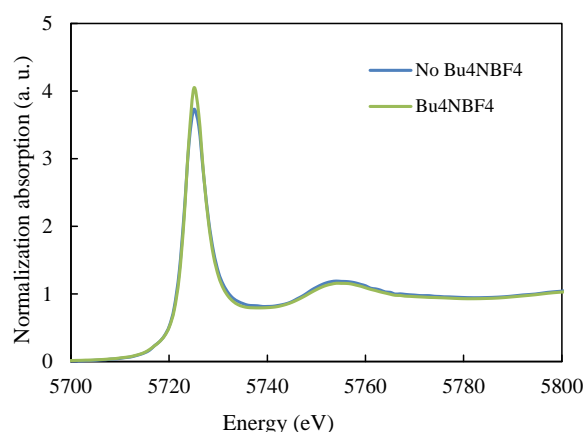


Fig.1 Ce-TBP 系における X 線吸収スペクトル

4. 参考文献

1. S. Watanabe et al., *Proc. GLOBAL 2011*, Paper No. 387433 (2011).
2. S. Watanabe et al., *Proc. Chem.*, 21, 101-108 (2016).