

放射性廃棄物処理のための材料の評価研究

Study on evaluation of materials for radioactive waste treatment

中原 将海¹⁾ 山縣 諒平²⁾ 石井 保行²⁾ 江夏 昌志³⁾ 山田 尚人³⁾
Masaumi NAKAHARA Ryohei YAMAGATA Yasuyuki ISHI Masashi KOKA Naoto YAMADA

¹⁾原子力機構 ²⁾量研 ³⁾ビームオペレーション

(概要)

マイナーアクチニド (Np, Am, Cm) を抽出するための有機溶媒の錯体構造の解析に寄与するため、荷電粒子誘起発光 (Ion beam induced luminescence; IBIL) 分析を行った。同じ有機溶媒を使用して調製した抽出クロマトグラフィ用吸着材の測定試料との比較検討を実施した。

キーワード：放射性廃棄物、荷電粒子誘起発光、ユウロピウム

1. 目的

高レベル放射性廃棄物の減容及び潜在的有害度の低減の観点から、燃料再処理において発生する高レベル放射性廃液からマイナーアクチニドの分離・回収が試みられている。マイナーアクチニドの分離・回収の手法として溶媒抽出法や抽出クロマトグラフィ法等の研究がなされている。これらの抽出に使用するため、様々な有機溶媒が合成され、その物性や抽出性能等の評価が世界中で行われている。マイナーアクチニドを効率的に分離・回収するためには錯体構造の把握が重要である。これまで、ポリマー被覆したシリカ粒子に有機溶媒を含浸させた抽出クロマトグラフィ用の抽出材の IBIL 分析を実施しており、いくつかの抽出材についてデータを取得した[1]。本研究では、有機溶媒について IBIL 分析を行い、抽出クロマトグラフィ用の抽出材との比較評価を行う。

2. 実施方法

本試験では、マイナーアクチニドを分離・回収用の抽出剤として開発された N,N',N'-tetraoctyl-3-oxapentane-1, 5-diamide (TODGA) [2]を使用した。この有機溶媒をドデカンで希釈し、Eu(NO₃)₃溶液と接触させ、Eu を抽出させたものを測定試料として用いた。IBIL 測定は、シングルエンド加速器のマイクロビームラインに備わっている (Ion Luminescence Microscopic Imaging and Spectroscopy; ILUMIS) システム[3]を用いて行った。

3. 結果及び考察、今後の展開等

Figure に TODGA 溶媒の IBIL スペクトルを示す。⁵D₀ → ⁷F₁ に帰属するピークが 594 nm に確認され、615 及び 620 nm 付近では ⁵D₀ → ⁷F₂ に帰属するピークが確認された。また、700 nm 付近のピークは ⁵D₀ → ⁷F₄ に帰属すると考えられる[4]。過去に取得した TODGA シリカ吸着材のデータと比較するとほぼ類似したスペクトルが確認され、大きな違いは確認できなかった[1]。今後は、他の抽出剤についても測定を行い、錯体構造の解析を進めていく予定である。

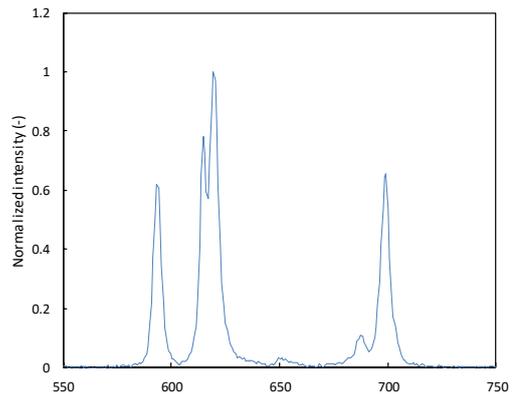


Figure TODGA 溶媒の IBIL スペクトル

4. 引用(参照)文献等

- [1] M. Nakahara et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B, 542, 144-150 (2023).
- [2] S. Tachimori et al., J. At. Energy Soc. Jpn., 43, 1235-1241 (2001).
- [3] W. Kada et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B, 318 A, 42-46 (2014).
- [4] K. Binnemans, Coord. Chem. Rev., 295, 1-45 (2015).