

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⁾

Masaumi NAKAHARA

¹⁾原子力機構

(概要)

溶媒抽出法や抽出クロマトグラフィ法におけるマイナーアクチニド回収に使用される抽出剤の錯体構造の解析手法の一つとして荷電粒子誘起発光 (Ion beam induced luminescence; IBIL) を検討しており、試料の IBIL 測定を行い、基礎データの蓄積を行った。

キーワード：放射性廃棄物処理、荷電粒子誘起発光、ユウロピウム

1. 目的

放射性廃棄物に係る研究開発に関して、高レベル放射性廃液中に含まれるマイナーアクチニドの分離、回収のために溶媒抽出法や抽出クロマトグラフィ法の研究開発が実施されている。溶媒抽出法や抽出クロマトグラフィ法には、マイナーアクチニドを抽出するための抽出剤が使用されており、この抽出剤とマイナーアクチニドが錯体構造を取ることによって、高レベル放射性廃液からマイナーアクチニドを抽出し、回収する。現在、様々な抽出剤が開発され、比較検討されているが、効率的な分離、回収のためには、この抽出剤の錯体構造を理解することが重要である。現在、抽出溶媒中の錯体構造の評価は、X線吸収微細構造 (X-ray absorption fine structure; XAFS) 測定や量子化学計算を用いた研究が主流となっているが、この評価手法の一つとして IBIL 分析が検討されている。本研究では、IBIL の基礎データの蓄積のため、抽出クロマトグラフィ法に使用される吸着材の IBIL スペクトルの測定を実施した。

2. 実施方法

シリカ粒子にポリマー被覆を行い、更に抽出剤を含浸させた抽出クロマトグラフィ用の吸着材の IBIL 測定を実施した。本試験では、抽出剤として N,N,N',N'-tetraoctyl-3-oxapentane-1, 5-diamide (TODGA) [1]を使用した。この吸着材は、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、高崎研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[2]を用いて実施した。試料に 3 MeV の H⁺イオンを照射し、発生する可視光の分光測定を行った。

3. 結果及び考察、今後の展開等

Fig.に TODGA 吸着材における Eu 錯体の IBIL スペクトルを示す。このスペクトルにおいて、592 nm のピークは、⁵D₀ → ⁷F₁ に帰属し、614, 618 nm のピークは ⁵D₀ → ⁷F₂ に帰属し、強度が最も高かった[3]。また、686-698 nm に観察されたピークは、⁵D₀ → ⁷F₄ に帰属すると思われる[3]。今後は、得られたデータを解析し、他の吸着材についてもデータを取得し、錯体構造の評価に繋げる予定である。

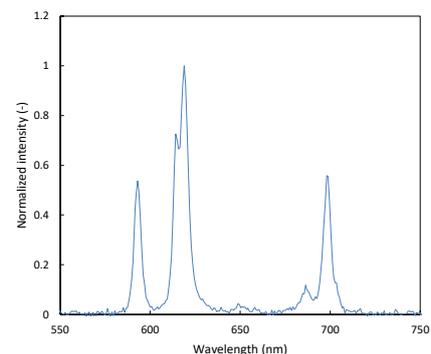


Fig. TODGA 吸着材の IBIL スペクトル

4. 引用(参照)文献等

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