

## 重力駆動型クロマト吸着材の特性評価

Structural analysis of complex formed in adsorbent for gravity driven extraction chromatography

渡部 創<sup>1)</sup>

Sou WATANABE

佐野 雄一<sup>1)</sup>

Yuichi SANŌ

松浦 治明<sup>2)</sup>

Haruaki MATSUURA

<sup>1)</sup>原子力機構      <sup>2)</sup>東京都市大

### (概要)

抽出クロマトグラフィ用吸着材中に含浸させる抽出剤の構造の最適化を目的とし、ニトリロトリアセト(NTA)アミド抽出剤の溶媒および吸着材中に Eu 錯体構造を EXAFS および IBIL により評価した。抽出剤側鎖構造の影響は小さいが、溶媒系と吸着材系とで異なる構造を取ることが示唆された。

**キーワード** : IBIL, EXAFS, 錯体構造, 抽出クロマトグラフィ

### 1. 目的

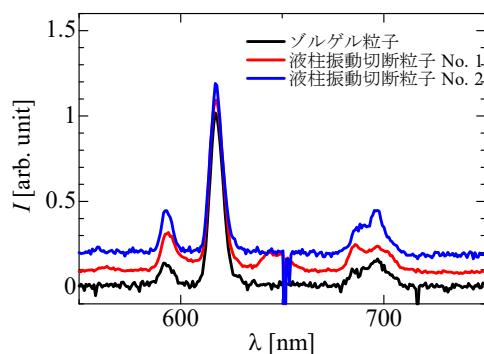
廃棄物発生量が少なく、安全性・経済性に優れた 3 価マイナーアクチニド(MA(III) : Am, Cm)を分離回収する技術の確立を狙い、溶媒抽出と抽出クロマトグラフィを組み合わせた、ハイブリッド型プロセスを提案している。MA(III)/Ln(III)分離のために開発された NTA アミドを用い、吸着材担体構造を最適化し抽出クロマトグラフィに適用することで、効率的なプロセスの構築を図っている。本研究では、担体構造をパラメータとして、Eu と NTA アミド抽出剤が溶媒系および吸着材系にて形成する錯体について、Ion Beam Induced Luminescence (IBIL) 及び Extended X-ray Absorption Fine Structure (EXAFS) を用いた錯体構造解析を行い、構造最適化に反映することを目的とした。

### 2. 実施方法

NTA アミドとしてヘキサオクチルニトリロトリアセトアミド(HONTA)抽出剤を 3 種類の多孔質シリカ担体(ゾルゲル法によって調製したもの 1 種類、液柱振動切断法により調製したもの 2 種類)に含浸させたものを吸着材とした。これにバッチ法にて Eu を装荷させ、AichiSR の BL5S1 ビームラインにて透過法を用いて Eu-L<sub>III</sub> 吸収端 EXAFS 測定を実施した。IBIL 分析は、量研高崎研、TIARA のマイクロビームラインに備わっている ILUMIS システム[1]を用いて実施した。試料に 3 MeV の H<sup>+</sup>を照射し、発生する可視光を分光測定した。

### 3. 結果及び考察、今後の展開等

EXAFS で評価した局所構造解析の結果、吸着量に起因した酸素原子配位数のわずかな変化が見られたが、顕著な構造の変化は確認されなかった。IBIL 実験によって得られた発光スペクトルを Fig. 1 に示す。発光は Eu<sup>3+</sup>の 4f 電子の <sup>5</sup>D<sub>0</sub>→<sup>7</sup>F 遷移に帰属され[2]、700 nm 付近の <sup>5</sup>D<sub>0</sub>→<sup>7</sup>F<sub>4</sub> 遷移に由来する発光に変化が見られた。本発光は Eu<sup>3+</sup>周りの対称性に敏感であるため、錯体の対称性の変化に伴ってプロファイルが変化したものと考えられる。量子化学計算の結果、対称性の差が錯体の安定性に影響することが分かり、吸着溶離操作に伴いその対称性が変化することが望ましいと言える。今後、プロセス条件に合わせた条件における構造解析を試みる。



### 4. 引用(参照)文献等

- [1] W. Kada, et al, Nucl. Instr. Meth. B, 332, 42 (2014).  
[2] K. Binnemans, Coordination Chemistry Reviews 295, 1-45 (2015).