

## 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 SANNO

松浦 治明  
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に資することを目的とし、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かったが、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・経済性に優れた実用性に富む 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 アミドについて、側鎖の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、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

側鎖構造の異なる NTA アミド (HONTA 及び H2EHNTA) 溶媒または吸着剤にバッチ法にて Eu を装荷させた。Eu-L<sub>III</sub> 吸収端 EXAFS は、AichiSR の BL5S1 ビームラインにて透過法を用いて実施した。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器にて検出した。

### 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、側鎖構造の影響は確認されなかったが、溶媒系と吸着材系とで異なる構造をとることが分かった。溶媒系では比較的配位子の自由度が高いのに対して、吸着材系では多孔質シリカやポリマー骨格が配位子の動きを妨げるため、このような違いがみられたと考えられる。

IBIL 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 遷移に帰属された [2]。スペクトルのプロファイルは抽出剤間で大きな差はなく、溶媒中では抽出剤の側鎖構造によらず同様の錯体が形成されているものと推察される。吸着材系と溶媒系のスペクトルを比較した所、両 NTA アミドで <sup>5</sup>D<sub>0</sub> → <sup>7</sup>F<sub>4</sub> 遷移に相当するピークの形状に差異が確認された。これは、発光対象に含まれる配位子の種類及びその分子対称性の差を反映していると考えられる。これらの結果を踏まえ、現在量子化学計算を実施している。

### 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).

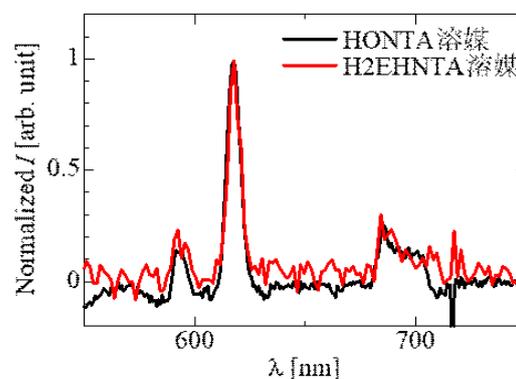


Fig. 1 Eu を抽出した溶媒の IBIL スペクトル