

CHON 型抽出剤を用いた MA 回収プロセス開発のための構造解析

Structural analysis for development of Minor Actinide recovery process using CHON type extractant

*岡田 諒¹, 渡部 創², 堀内勇輔³, 新井剛³, 松浦治明¹

¹ 東京都市大学, ² 日本原子力研究開発機構, ³ 芝浦工業大学

高レベル放射性廃液からの MA 回収に対して有効である DGA 系抽出剤の性能評価として、抽出錯体の EXAFS 解析を行った。TODGA と TEHDGA では錯体構造の酸濃度依存性が異なることが分かった。

キーワード：高レベル放射性廃液、抽出クロマトグラフィ、DGA 抽出剤、EXAFS、Nd、Eu

1. 緒言

高レベル放射性廃液からの MA (マイナーアクチノイド) 分離回収のため、抽出クロマトグラフィ技術を開発している。本技術では、群分離工程に用いる抽出剤として DGA (ジグリコールアミド) 抽出剤を候補の一つとしている。TODGA を含浸させた吸着材では、吸着させた MA や希土類元素の溶離率が低いのが課題であった[1]。本研究では、TODGA よりも高い溶離性能が期待される TEHDGA に着目し、両 DGA を含浸させた吸着材中の錯体構造の硝酸濃度依存性を、EXAFS により調査した。

2. 実験

各抽出剤を 33 wt% となるよう、多孔質シリカ粒子にスチレンジビニルベンゼン共重合体を被覆した粒子 (SiO₂-P と呼称) に含浸させたものを吸着材とした。硝酸濃度をパラメータとして、吸着材と Eu、Nd をそれぞれ含む硝酸溶液を 1 : 20 の割合で 3 時間振とうし、固液分離した後に、上澄み液中の希土類元素濃度を ICP-OES にて分析し、乾燥させた吸着材中に形成された錯体構造を希土類元素の L_{III} 吸収端 EXAFS により解析した。EXAFS 実験は高エネルギー加速器研究機構 BL27B、あいちシンクロトロン光センター BL5S1、BL11S2 にて実施した。

3. 結果・考察

溶媒抽出系による先行研究で 2 つの吸着材の吸着力に差が生じることは確認できていたため、構造の変化から差が生じる要因を考察した[2]。図 1 に最近接酸素配位数を硝酸濃度に対してプロットしたものを示す。高硝酸濃度では 2 つの吸着材の差は小さいが低硝酸濃度では差が大きく、TODGA 吸着材の方が多いたことが分かる。また吸着率に関しては、高硝酸濃度では差が見られないが低硝酸濃度では差が大きく、TODGA 吸着材の方が大きい。したがって、吸着量と希土類元素周りの酸素原子の寄与に相関があると考えられる。一方、最近接希土類-酸素距離に顕著な硝酸濃度依存性は無かった。これらの結果から、2 つの吸着材は側鎖の構造により抽出に寄与する抽出剤の酸濃度依存性が異なり、TEHDGA 吸着材では比較的高い溶離率が得られていると考えられる。

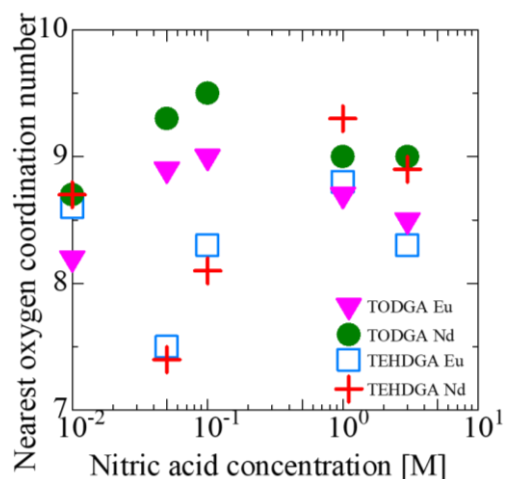


図 1 配位数の硝酸濃度依存性

参考文献

[1] S. Watanabe, et al., *Procedia Chemistry* 21, 101-108 (2016).

[2] 鈴木 他、日本原子力学会「2017 年秋の大会」2K08

*Makoto Okada¹, Sou Watanabe², Yusuke Horiuchi³, Tsuyoshi Arai³ and Haruaki Matsuura¹

¹Tokyo City University, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Shibaura Institute of Technology