

# 合理的な MA 回収工程の構築に向けた溶媒抽出／低圧損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の開発 (6) MA/Ln 分離用吸着材の吸着・溶離性能評価

Hybrid Process Combining Solvent Extraction and Low Pressure Loss Extraction Chromatography for a Reasonable MA Recovery

(6) Performance evaluation of adsorption and elution of adsorbent for MA and Ln separation

\*吉田 正明<sup>1</sup>, 根本 脩平<sup>1</sup>, 永瀬 緑<sup>1</sup>, 新井剛<sup>1</sup>, 江森 達也<sup>2</sup>, 森田 圭介<sup>2</sup>, 伴 康俊<sup>2</sup>, 渡部 創<sup>2</sup>  
佐野 雄一<sup>2</sup>, 国井 茂<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>芝浦工大, <sup>2</sup>JAEA, <sup>3</sup>(株)ケミクレア

各種 NTA アミド抽出剤を担持させた吸着材の模擬核種の吸着・溶離特性を検討した。HONTA 含浸吸着材は硝酸濃度  $10^{-3}$ - $10^{-2}$ M において Ln(III) に対し高い吸着分配係数を示し、速やかに吸着平衡に達した。また、吸着材からの抽出剤溶出試験の結果から抽出剤及び Sty/DVB の溶出は確認されなかった。

**キーワード:** マイナーアクチニド, 抽出クロマトグラフィ, NTA アミド

## 1. 緒言

NTA アミド含浸吸着材を用いた低圧損抽出クロマトグラフィによる MA(III)/Ln(III)分離工程開発の一環として、凍結乾燥により造粒した多孔質シリカ粒子にスチレン-ジビニルベンゼン(Sty/DVB)共重合体を被覆し、各 NTA アミド抽出剤(HONTA 及び H2EHNTA)を含浸させた吸着材を対象に、MA(III)及び Ln(III)の吸着・溶離性能を評価した。

## 2. 実験方法

HONTA 含浸吸着材及び H2EHNTA 含浸吸着材の吸着性能評価は、バッチ式吸着試験で行った。バッチ式吸着試験は、各吸着材と所定濃度の各 Ln(III)を含む硝酸溶液を固液比 1:10 となるようにスクリー管瓶に封入し 298 K に設定した振とう恒温槽で 180 分間振とうさせた。また、MA(III)吸着試験もバッチ式吸着試験で実施し、HONTA 含浸吸着材と Am-241、Cm-244 及び Eu-152 を所定濃度含む硝酸溶液を固液比 1:10 となるようにスクリー管瓶に封入し 298 K に設定した振とう恒温槽で 120 分間振とうさせた。試験前後の水相中の各金属イオン濃度から吸着分配係数を算出した。

## 3. 実験結果及び考察

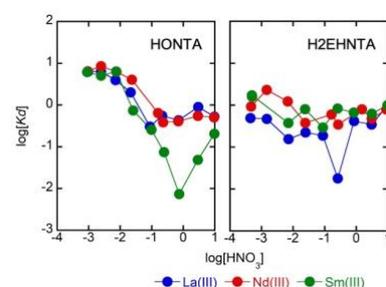
図 1 に HONTA 吸着材及び H2EHNTA 吸着材の Ln(III)の分配係数の硝酸濃度依存性を示す。HONTA 吸着材は、 $10^{-3}$ - $10^0$  M の硝酸濃度において硝酸濃度の低下に伴い Ln(III)の吸着分配係数の増大が確認された。H2EHNTA 吸着材は、何れの硝酸濃度においても Ln(III)の吸着分配係数に大きな差異が確認されず、HONTA 吸着材よりも低い値を示すことが明らかとなった。

また、図 2 に HONTA 含浸吸着材の MA(III)及び Eu(III)の分配係数の硝酸濃度依存性を示す。本試験で用いた HONTA 吸着材は Sty/DVB の被覆率を 1.5wt%、HONTA 含浸率を 5wt% に調製したものをを用いた。図 2 より、吸着の序列は、硝酸濃度 0.2 M 以下の範囲において Am(III) > Cm(III) > Eu(III) であり、MA(III)と Ln(III)との分配係数に有意な差が得られることが確認された。図 3 に HONTA 含浸吸着材に対する Nd(III)の分配係数の経時変化を示す。多孔質シリカ粒子への Sty/DVB 被覆量並びに抽出剤含浸量が大きい吸着材(条件 1)では吸着平衡までに長時間を要するものの、これらを低減させることで吸着速度を十分に改善できることが示された。また、これらの含浸吸着材からの抽出剤及び Sty/DVB の溶出は確認されなかった。

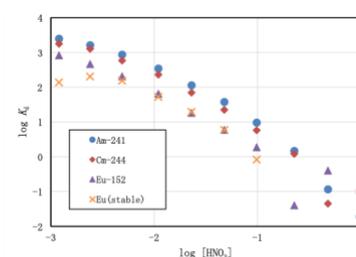
本研究成果は平成 30 年度～令和 2 年度文科省 国家課題対応型研究開発推進事業原子力システム研究開発事業「合理的な MA 回収工程の構築に向けた溶媒抽出／低圧損抽出クロマトグラフィを組み合わせたハイブリッド型プロセスの開発」による成果である。

\*Masaaki Yoshida<sup>1</sup>, Shuhei Nemoto<sup>1</sup>, Midori Nagase<sup>1</sup>, Tsuyoshi Arai<sup>1</sup>, Tatsuya Emori<sup>2</sup>, Keisuke Morita<sup>2</sup>, Yasutoshi Ban<sup>2</sup>, Sou Watanabe<sup>2</sup>, Yuichi Sano<sup>2</sup> and Shigeru Kunii<sup>3</sup>

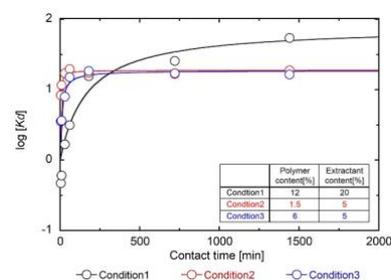
<sup>1</sup> Shibaura Inst. of Tech., <sup>2</sup> JAEA, <sup>3</sup> Chemiorea Inc.



Sty/DVB 被覆率:12wt%, 抽出剤含浸率:20wt%  
図 1 各 NTA 含浸吸着材の Ln(III)の分配係数の硝酸濃度依存性



Sty/DVB 被覆率:1.5wt%, 抽出剤含浸率:5wt%  
図 2 HONTA 含浸吸着材の MA(III)及び Eu(III)の分配係数の硝酸濃度依存性



[Nd(III)]: 1 mM, [HNO<sub>3</sub>]: 0.01M, Temp.: 298 K  
図 3 HONTA 含浸吸着材に対する Nd(III)の分配係数の経時変化