## Sty-DVB 担持体の架橋度による抽出剤含浸吸着材の吸着・溶離特性の変化

Depending on the degree of crosslinking of the Sty-DVB carrier,

Changes in adsorption / elution characteristics

\*ペ えな<sup>1</sup>,新井 剛<sup>2,4</sup>,渡部 創<sup>3</sup>,佐野 雄一<sup>3</sup>,竹内 正行<sup>3</sup>,名越 航平<sup>3</sup>,安倍 諒治<sup>4</sup> <sup>1</sup>東京工業大学大学院,<sup>2</sup>芝浦工業大学,<sup>3</sup>日本原子力研究開発機構,<sup>4</sup>芝浦工業大学大学院

**抄録**:マイナーアクチノイド(MA)分離・回収の前処理として CMPO 吸着材による Eu(III)の分離に着目 し, CMPO 吸着材における Eu(III)の静的吸着挙動、動的溶離挙動の基礎的な検討を行った。

キーワード:高レベル放射性廃液 1,抽出クロマトグラフィ 2,CMPO 3,ユウロピウム 4

1. 緒言 我が国の安定的な電力供給構造の構築には、高速炉開発が急務であり、特に高速炉燃料サイクル を見据えた技術開発が極めて重要となる.高速炉の使用済核燃料は、軽水炉と比較すると長半減期核種で あるマイナーアクチノイド (MA)の含有率が高いため、近年では高レベル放射性廃液から MA を分離し核 変換により消滅処理に資することが検討されている.我が国では、高速炉燃料サイクル技術開発における MA 分離技術として抽出クロマトグラフィ法を選定した[1].本法は二次廃棄物の発生量が少なく、選択的 に MA を分離できることが明らかとなっている[1].筆者らの既往研究では、本法に適用する抽出剤含浸吸 着材開発を中心に行ってきているが、未だ最適化には至っていない.そこで本研究では、多孔性 SiO2粒子 に被覆するスチレン-ジビニルベンゼン(Sty-DVB)担持体の架橋度に着目し、これらが吸着・溶離特性に及ぼ す影響について詳細に検討したので報告する.

2. 実験方法 平均粒径 50  $\mu$ m, 平均細孔径 600 nm の多孔性 SiO<sub>2</sub> 粒子に架橋度が 5-20 %となるように Sty-DVB を被覆し、そこに各々Octyl(phenyl)-N、N-diisobutyl-carbamoyl methyl-phosphine oxide (CMPO)抽出 剤を 20 wt% となるよう担持し CMPO 吸着材を得た. 試験溶液は Eu(III)が 10 mM となるように所定濃度の 硝酸溶液で調製した. CMPO 吸着材の諸性能は、バッチ式吸着試験及びカラム試験で検討した. バッチ式 吸着試験は CMPO 吸着材と試験溶液を重量比 1 : 20 となるようにガラススクリュー管瓶に封入し、298 K に設定した振とう恒温槽にて 180 分間振とうした. 試験前後の水相中の Eu(III)濃度から吸着分配係数を算 出した. カラム試験は $\phi$ 10 mm×h150 mm のガラスカラムに充填高 100 mm となるように CMPO 吸着材を圧 密充填し、カラム上端より流速 5 cm<sup>3</sup>・min<sup>-1</sup>で試験溶液,洗浄液,溶離液の順に通液した. カラム下端か らの流出液の Eu(III)濃度から溶離挙動を検討した.

3. 結果・考察 Fig.1 より硝酸濃度が高いほど吸着分配係数は大きくなり、ある一定の硝酸濃度で平衡に達した. 高硝酸濃度ほど、金属イオンと反応する硝酸イオンが多いことから錯形成量が多くなり、吸着分配 係数 (Kd) が増大したのが要因だと考えられる[2]. 架橋度 10%の場合,吸着分配係数の増大が顕著に確認 され、最も吸着性能に優れることが明らかとなった. Fig.2 より 架橋度 5, 15, 20% においては左右対称な ピーク、架橋度 10%においてはリーディングが確認された. 架橋度 5, 15, 20% では CMPO 吸着材表面に おける反応が支配的であり、良好に溶離が進行したが、架橋度 10% では吸着サイトが吸着材の細孔内にも 存在し、拡散が律速になりリーディングが生じたものと推察される. 以上より、架橋度 15% が最も溶離性 能に優れることが明らかとなった.



Fig.1 Distribution coefficient for Eu(III) as a function of nitric acid concentration

([Metal] = 10 mM, Contact time : 180 min, Temp. : 298 K)





## 参考文献

H.Hoshi et al : J. Nucl. Sci. Technol, Sup 3, (2002), pp874-877
E. P. Horwitz, W. W. Schulz : Chemical Pretreatment of Nuclear Waste for Disposal, (1994), p57

\*Ena Pe<sup>1</sup>, Tsuyoshi Arai<sup>2,4</sup>, Sou Watanabe<sup>3</sup>, Yuichi Sano<sup>3</sup>, Masayuki Takeuti<sup>3</sup>, Kohei Nagosi<sup>3</sup>, Ryoji Abe<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Tokyo Institute of Technology Graduate School, <sup>2</sup>Shibaura Institute of Technology, <sup>3</sup>Japan Atomic Energy Agency,

<sup>4</sup>Shibaura Institute of Technology Graduate School