

## ゲル・液抽出法を用いた TPEN 共重合ゲル分離剤による ソフト性金属イオンの分離・回収

Separation and recovery of soft metal ions by Copolymer Gel-Silica  
Composite with High TPEN Content for Gel-liquid Extraction Process

\*河村 卓哉<sup>1</sup>, 竹下 健二<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻

核燃料再処理プロセスに適用可能な多座包接型配位子である TPEN を高濃度に含有する TPEN-NIPA クロマト分離剤を合成し、ソフト性金属イオンの分離・回収を行った。クロマト分離剤のソフト性金属に対する基礎的な吸着特性評価やクロマトグラフィ分離を実施し、コンパクトで精密な分離技術を検討した。

**キーワード**：TPEN、クロマト分離、ゲル・液抽出、ゲル、MA

### 1. 緒言

核種分離プロセスにおいてマイナーアクチノイド(MA)を高選択吸着する含窒素 6 座配位子 TPEN の分子末端にビニル基を有する各種誘導体と NIPA を共重合したゲルにより MA をランタノイド(Ln)から効率よく分離できることが明らかにされている。しかしながらゲルへの TPEN 誘導体の含有率は精々数%と低く、十分な吸着容量が得られないため実用化には至っていない。そこで本研究では、分離場として、多孔質シリカ細孔表面に高含有率の TPEN 誘導体を有するゲルを薄膜塗布し、高い吸着容量だけでなく迅速な吸脱着が可能な高機能クロマト分離剤を合成し、ゲル・液抽出法による核種分離プロセスへの適用性の検討を行った。

### 2. 実験方法

配位子の含有率を高めた TPEN-NIPA クロマト分離剤におけるソフト性金属イオンの吸着特性を評価するためバッチ吸着試験を実施した。吸着試験はクロマト分離剤を所定量バイアル瓶に秤量し予備平衡後、所定濃度の  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  (Am の模擬元素) と  $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3$  溶液をそれぞれ  $\text{NaNO}_3$ 、 $\text{HNO}_3$  によりイオン強度 0.1、pH 5, 2 に調整しバイアル瓶に注入した。所定温度に設定した恒温振とう槽中で 170 rpm の振とう速度で所定時間、吸着試験に資した。吸着試験後、水相のみを採取しテフロンフィルター(pore dia. = 0.22  $\mu\text{m}$ )によりろ過し、遠心分離器でクロマト分離剤を完全に除去した。その後、水相を ICP-AES により分析し、金属濃度の定量を行った。なお、クロマト分離剤への金属イオンの吸着量および分離係数は、試験前後の金属溶液の濃度から推算した。

### 3. 実験結果および考察

Cd/Eu 分離の分離条件を検討するため基礎的な吸着特性は TPEN-NIPA クロマト分離剤を用いて Cd と Eu の吸着分配係数  $K_a$  をそれぞれ算出することで行った。Cd と Eu の  $K_a$  は吸着条件が pH 5、5°C では何れの TPEN 含有率のクロマト分離剤においても類似した傾向を示した。しかし、吸着条件が pH 2、5°C において吸着性の差が確認された。このことより分離係数 (図 1) を算出すると TPEN 含有率 30 mol% において最大 60 以上が得られソフト性金属イオンに対する高い選択性を示した。これらの結果によりク

ロマト分離剤ではプロトネーション (pH 効果) によるソフト性金属イオンの吸着性の差が確認され、pH 効果を利用することでソフト性金属イオンの分離・回収の可能性を示唆した。

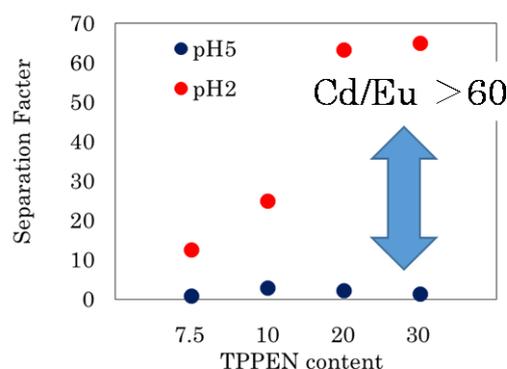


図 1 Cd/Eu の分離係数

\*Takuya Kawamura<sup>1</sup> and Kenji Takeshita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tokyo Tech.,