

# イオン液体を用いた高レベル放射性廃液の分離プロセスの開発

## (5) 機能性イオン液体[C<sub>4</sub>mim][NfO]を用いた硝酸溶液からの白金族元素の抽出特性

Development of Separation Process of High-level Radioactive Liquid Waste using Ionic Liquids

(5) Extraction behavior of PGMs from Nitric Acid Solution using

1-butyl-3-methyl-imidazolium Nonafluorobutanesulfonate

\*高橋正幸<sup>1,2</sup>, 伊藤 辰也<sup>1</sup>, 金 聖潤<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東北大院・工, <sup>2</sup>日本原燃株

高レベル放射性廃棄物中に含まれる白金族元素を選択的に分離・回収するため、機能性イオン液体である[C<sub>4</sub>mim][NfO] (1-butyl-3-methyl-imidazolium Nonafluorobutanesulfonate) の抽出特性を明らかにするとともに、核種分離プロセスへの適用について検討を行った。

**キーワード**：高レベル放射性廃液、イオン液体、溶媒抽出、白金族元素

**1. 結言** 資源の有効利用及び高レベル放射性廃棄物処分の負荷軽減の観点から、高レベル放射性廃液(HLLW)からの有用元素の効率的な分離・回収技術の開発が望まれている。そこで、有機溶媒などの分子性溶媒とは異なる特異な特徴を有するイオン液体を用いた溶媒抽出法に着目し、抽出効率および分離係数の高い分離プロセスを開発するため、抽出剤を含有するイオン液体抽出系を用いた HLLW からの Cs(I), Sr(II)分離を検討し、効果的かつ選択的な分離が可能であることを報告してきた[1,2,3]。本研究では、有用な希少元素であり、資源としての有効利用が期待されている白金族元素を選択的に分離・回収するための分離プロセスを検討するため、イオン液体抽出系における Ru(III), Rh(III), Pd(II)の抽出特性について検討した。

**2. 実験** [C<sub>4</sub>mim]Br と K[NfO]から合成したイオン液体[C<sub>4</sub>mim][NfO]と、5 mM (M = mol L<sup>-1</sup>)の Ru(III), Rh(III), Pd(II)を含む硝酸水溶液を同体積ずつ用いて、バッチ法抽出試験により抽出時間依存性、硝酸濃度依存性、温度依存性等の抽出特性を評価した。抽出前後の水溶液中金属濃度の測定には ICP-AES を用いた。

**3. 結果** 抽出前後の金属イオン濃度から抽出率( $E_{\text{Metal}}$ )を算出し、[C<sub>4</sub>mim][NfO]による白金族元素の抽出に対する初期硝酸濃度の依存性を求めた結果を図 1 に示す。本試験の条件下では初期硝酸濃度の増加と共に  $E_{\text{metal}}$  が減少し、硝酸濃度 2 M 付近を境に  $E_{\text{metal}}$  の増加が確認された。このことから、[C<sub>4</sub>mim][NfO]を用いて HLLW 中から白金族元素を効率的に抽出分離するためには、硝酸濃度を調整する前処理操作が必要と考えられる。以上の結果に加え、発表では抽出時間依存性や温度依存性、模擬廃液を用いた初期硝酸濃度に対する Ru(III), Rh(III), Pd(II)の選択性などの抽出特性、分離プロセスへの適用の検討について報告する。

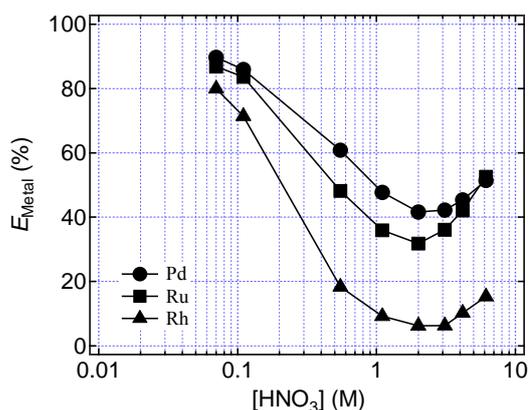


図 1. 初期硝酸濃度と Ru(III), Rh(III), Pd(II)抽出率の関係

([Metal]: 5 mM, Time: 60 min, Temp.: 50 °C)

### 参考文献

- [1] T. Takahashi, T. Ito and S.-Y. Kim, ANUP2016, Sendai, Oct. 25, P-21 (2016).
- [2] 高橋正幸、他、日本原子力学会 2015 年秋の大会、E11 (2015).
- [3] 高橋正幸、他、日本原子力学会 2016 年春の年会、2I01 (2016).

\*Tadayuki Takahashi<sup>1,2</sup>, Tatsuya Ito<sup>1</sup> and Seong-Yun Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tohoku Univ., <sup>2</sup>Japan Nuclear Fuel Limited