

# 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

## (4)カリックスアレーンクラウン6誘導体を用いた硝酸溶液からのセシウム(I)の選択的抽出

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

(4) Selective Extraction of Cesium (I) from Nitric Acid Solution using Calix[4]arene Crown-6 derivative

\*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)

Cs(I)抽出剤としてカリックスアレーンクラウン6誘導体を含むイオン液体のCs(I)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, 分離プロセス

**1. 緒言** 使用済み核燃料再処理プロセスにおいて、ウラン及びプルトニウムを回収した後に発生する高レベル放射性廃液（HLLW）の核種分離・回収技術の開発は、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極めて重要な課題である。そこで、難揮発性、難燃性、耐熱性及び耐放射線性などの優れた特性を有する疎水性イオン液体に着目し、これまで抽出分離プロセスの検討、クラウンエーテル含有イオン液体抽出系におけるSr(II)抽出特性について報告してきた[1,2]。本研究では、Cs分離プロセスを検討するため、1,3-[(2,4-diethylheptylethoxy)oxy]-2,4-crown-6-Calix[4]arene (Calix[4]arene-R14)を用いたイオン液体抽出系における硝酸溶液からのCs(I)抽出特性について検討した。

**2. 実験** 所定濃度の Calix[4]arene-R14 を含むイオン液体、1-butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethylsulfonyl)amide ([C<sub>4</sub>mim][NTf<sub>2</sub>])を用いて、5 mM (M = mol L<sup>-1</sup>)のCs(I)を含む硝酸溶液条件下でバッチ法抽出試験を行った。抽出前後の水溶液中Cs(I)濃度の測定には原子吸光光度計を用いた。

**3. 結果** 抽出前後のCs(I)濃度から抽出率( $E_{Cs}$ )を算出し、硝酸濃度 2.0 M において Calix[4]arene-R14 濃度に対する依存性を求めた結果を図1に示す。イオン液体中の Calix[4]arene-R14 濃度が 10 mM を超えると  $E_{Cs}$  は増加しなかったことから、[C<sub>4</sub>mim][NTf<sub>2</sub>]に対する Calix[4]arene-R14 の溶解度は約 10 mM (25°C)であることが確認された。次に、Calix[4]arene-R14 濃度を 10 mM とし、 $E_{Cs}$  の初期硝酸濃度に対する依存性を求めた結果、図2のようになった。既報のクラウンエーテル含有イオン液体抽出系と同様に、硝酸濃度の増加に伴って  $E_{Cs}$  は減少する傾向が確認された[2]。また、調査した硝酸濃度範囲内においては、同試験条件のジクロロメタン抽出系よりも高い  $E_{Cs}$  を示したことから、イオン液体抽出系は実HLLWにおいても効果的にCs(I)を抽出可能であると考えられる。以上の結果に加え、発表では温度依存性やHLLW模擬溶液を用いたCs(I)選択性などの抽出特性について報告する。

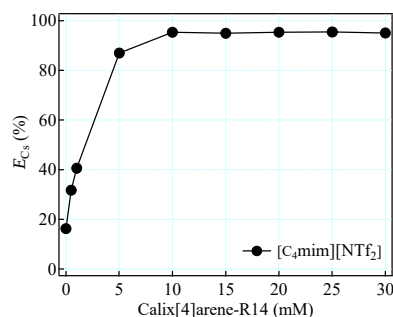


図1. 抽出剤濃度とCs(I)の抽出率の関係

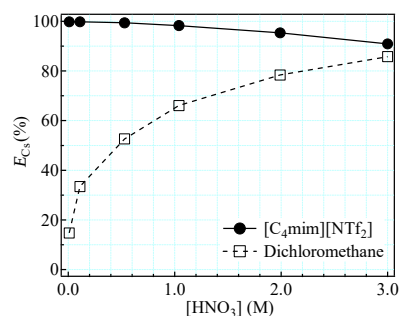


図2. 硝酸濃度とCs(I)の抽出率の関係

### 参考文献

- [1] 高橋正幸、他、日本原子力学会 2014 年秋の大会、G01 (2014).  
 [2] 高橋正幸、他、日本原子力学会 2015 年秋の大会、E11 (2015).

\*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