

セシウム、ストロンチウムの選択的抽出 ～リスクフリー溶媒による溶媒抽出化学III～

Selective extraction of cesium and strontium -solvent extraction by risk-free solvent III-

*白崎 謙次¹, 永井 満家¹, 山村 朝雄¹

¹東北大学金属材料研究所 アルファ放射体実験室

溶媒抽出法は金属イオンの有効な分離方法の一つであり、抽出剤としてクラウンエーテルを用いることによりCs(I)、Sr(II)の抽出が可能である。希釈剤としてハイドロフルオロカーボンを用いた抽出系でのSr(II)抽出について報告する。

キーワード：溶媒抽出、ストロンチウム、ハイドロフルオロカーボン

1. 緒言 福島第一原子力発電所において汚染水からの放射性物質除去に用いられる固体抽出剤は、減容等困難な固体放射性二次廃棄物が多量に発生する。一方、溶媒抽出法は廃棄物処理が容易であり、核燃料再処理ではPUREXが用いられている。大規模溶媒抽出では多量の可燃性溶媒を用いるため、火災へのリスクに向き合わなければならない。Cs(I)、Sr(II)はクラウンエーテルにより抽出されることが知られており、硝酸酸性水溶液からの溶媒抽出が2000年以降報告されているが、いずれも可燃性溶媒を用いている[1]。我々のグループでは、溶媒抽出の潜在リスクである可燃性に対して、不燃性かつオゾン破壊係数ゼロのハイドロフルオロカーボン (HFC) 溶媒を用いた金属イオンの溶媒抽出を提案してきた[2]。これまでに、HFCの一種であるHFC-43-10mee (商品名: Vertrel-XF、三井デュポンフロロケミカル) 及びこの共沸混合物であるVertrel-MCA、Vertrel-XHを用いた硝酸酸性水溶液、中性硝酸塩水溶液からのSr溶媒抽出を報告した[3]。本発表では、硝酸酸性水溶液からのジシクロヘキサノ-18-クラウン-6-エーテル (DCH18C6) を抽出剤とするSr溶媒抽出、中性硝酸塩水溶液からのDCH18C6及び協同効果の期待される抽出剤を用いたSr溶媒抽出の一連の結果を報告する。

2. 実験 本研究で使用した試薬はHFCを除き全て和光純薬株式会社から購入し、そのまま使用した。硝酸ストロンチウムを硝酸水溶液または純水に溶解し水相とし、HFC相にはDCH18C6もしくはDCH18C6とPerfluoro-3,6,9-trioxaundecane-1,10-dione (PFTOUDA) 等の抽出剤を溶解した。水相とHFC相を1,000rpmで振とうした後、水相の一部を分取しICP-AESにてSr濃度を決定した。

3. 結果 硝酸酸性水溶液からのDCH18C6によるSr抽出では、振とう時間5分にて平衡に達した。Sr分配比は硝酸濃度2 Mが最大であり、共沸混合物の種類により分配比は異なるが傾向は同じであった。また、抽出化学種のDCH18C6配位数は1であった。中性硝酸塩水溶液からのDCH18C6及びPFTOUDA等の共抽出剤によるSr抽出では、共抽出剤がPFTOUDAのとき5分で平衡に達したが、DMDFTOUDでは時間の経過により分配比の低下を確認した。抽出化学種の共抽出剤の配位数は2であった。

参考文献

- [1] K. K. Gupta, et al., Sol. Extr. Ion Exch., 21 (2003) 53.
- [2] T. Yamamura, J. Nucl. Sci. Technol., 47 (2010) 515.
- [3] 永井満家, 白崎謙次, 坂本清志, 山村朝雄, 日本原子力学会2014年秋の大会, D51.

*K. Shirasaki¹, M. Nagai¹ and T. Yamamura¹

¹Laboratory of Alpha-Emitters IMR, Tohoku Univ.

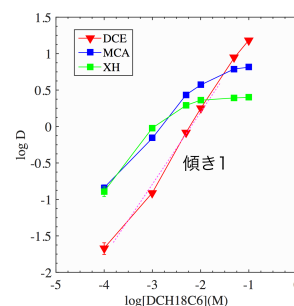


Fig. 1: 希釈剤の違いによるDCH18C6濃度に対するSr分配比の変化

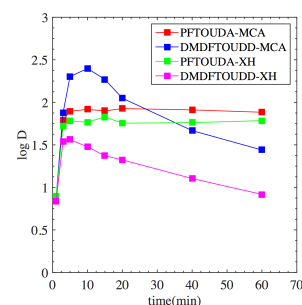


Fig. 2: 共抽出剤と希釈剤の組合せによる分配比の平衡到達時間の違い