

含浸吸着材を用いた高レベル放射性廃液中からの簡素化分離プロセスの開発

(1) 発熱性元素及び白金族元素の吸着・分離特性

Development of Simplification Separation Process from High-level liquid waste using Impregnated Silica Adsorbent

(1) Adsorption and Separation Characteristics of Heat-generating Elements and Platinum Group Metals

*久保田 真彦^{1,2}, 伊藤 辰也¹, 金 聖潤¹

¹東北大学, ²日本原燃分析株式会社

高レベル放射性廃液(HLLW)中に含まれる発熱性元素及び白金族元素の簡素化分離プロセスを開発する為、発熱性元素及び白金族元素を一括して吸着・分離することができる多孔性シリカ担持型吸着材を新たに調製し、模擬 HLLW を用いて吸着・分離特性について評価した。

キーワード：高レベル放射性廃液、発熱性元素、白金族元素、分離

1. 緒言 使用済核燃料の再処理により発生する HLLW 中には、発熱性元素(Cs, Sr)、白金族元素(Pd, Rh, Ru)等が多く含まれている。これらの元素を分離することで、ガラス固化体の最終処分における負荷軽減及び資源としての有効利用が可能となる。これまで多孔性シリカ担持型吸着材を用いた抽出クロマトグラフィー法による核種分離プロセスを検討しているが、多段であるため、煩雑である[1]。そこで、本研究では簡素なプロセスを構築するため、多孔性シリカ/ポリマー複合担体粒子(SiO₂-P)に 1,3-[(2,4-diethylheptylethoxy)oxy]-2,4-crown-6-calix[4]arene (Calix[4]arene-R14)、4,4', (5')-di-(*tert*-butyl-cyclohexano)-18-crown-6 (DtBuCH₁₈C₆)、*N,N'*-dimethyl-*N,N'*-dihexyl-thiodiglycolamide (Crea) 及び Tri-*n*-octylamine (TOA) を含浸担持させて吸着材を調製し、吸着・分離特性を評価、単一カラムによる分離を検討した。

2. 実験 吸着材は、Calix[4]arene-R14、DtBuCH₁₈C₆、Crea 及び TOA を用い、含浸担持法によって SiO₂-P に担持させて調製した。吸着材は、各金属イオン濃度を 5 mM (mol/dm³) に調整した模擬 HLLW を用いたバッチ試験によって、硝酸濃度依存性、接触時間依存性、温度依存性等を評価した。水相中金属イオン濃度の測定には、ICP-AES 及び AAS を用いた。

3. 結果 バッチ吸着試験における吸着前後の金属イオン濃度から分配係数を計算し、硝酸濃度に対する依存性を求めた結果を図 1 に示す。試験の硝酸濃度範囲において、Cs, Sr, Ru は硝酸濃度 2~3 M で分配係数の最大値を示した。本試験条件では、Pd は硝酸濃度にあまり依存せず分配係数が高い結果を示した。よって、HLLW 中から発熱性元素及び白金族元素を一括して吸着・分離することが可能であると考えられる。以上の結果に加え、接触時間依存性、温度依存性等の結果について報告する。

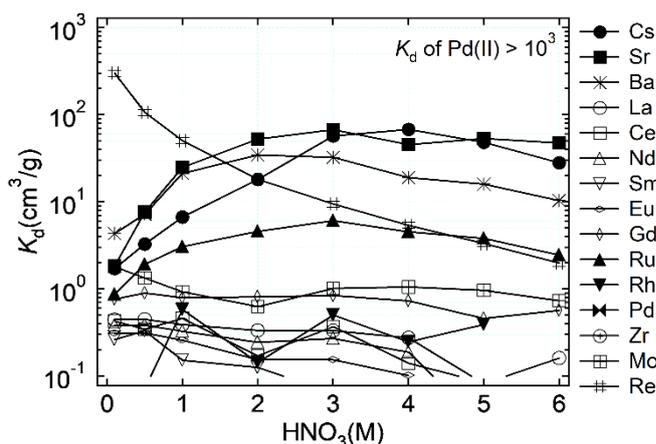


図 1. 吸着材における金属元素吸着に対する硝酸濃度の影響 ([HNO₃]: 0.1~6 M, [Metal]: 5 mM, Time: 5 h, Temp: 25°C)

参考文献

[1] S.-Y. Kim, Y. Xu, T. Ito, et al., J. Radioanal. Nucl. Chem., 295, 1043 (2013).

*Masahiko Kubota^{1,2}, Tatsuya Ito¹ and Seong-Yun Kim¹

¹Tohoku Univ., ²Japan Nuclear Fuel Chemical Analysis co., Ltd.