

CMPO 含浸吸着材を用いた Sr(II)と Y(III)の吸着・分離挙動に関する研究

Adsorption and Separation Behavior of Strontium and Yttrium Using a Silica-based CMPO Adsorbent

*川村 太冴^{1,2}, 伊藤 辰也¹, 金 聖潤¹

¹東北大院・工、²日本原燃(株)

HLLW から分離された発熱性核種である ^{90}Sr の娘核種 ^{90}Y の医療応用を前提として、各濃度の酸性溶液中（硝酸、塩酸および過塩素酸）における Sr(II)-Y(III)混合溶液からの Y(III)の分離挙動を取得することを目的に、CMPO 含浸吸着材を用いた吸着・分離特性の検討を行った。

キーワード：ストロンチウム、イットリウム、CMPO 含浸吸着材、分離、抽出クロマトグラフィー

1. 緒言 使用済み核燃料再処理によって発生する高レベル放射性廃液(HLLW)は、その中に含まれている核種または元素ごとの分離と合理的処分法や利用法の適用を以って最終処分の負荷軽減と資源創出が可能であると考えられている。その中でも ^{90}Sr については、その娘核種である ^{90}Y を医療分野で利用することが期待されているが、そのためには HLLW 中からの ^{90}Sr の分離と、 ^{90}Sr - ^{90}Y の混合溶液中から ^{90}Y を分離することが必要である。我々はこれまでの研究で、含浸吸着剤を用いた抽出クロマトグラフィー法により模擬 HLLW から Sr(II)を分離可能であること明らかにしている[1,2]。そこで本研究では Y(III)を Sr(II)から分離するため、硝酸、塩酸および過塩素酸中における CMPO (Octylphenyl(*N,N*- diisobutylcarbamoylmethyl)phosphine oxide)含浸吸着材に対する Sr(II)および Y(III)の吸着・分離特性を検討した。

2. 実験 吸着材は、CMPO を多孔性シリカ/ポリマー複合担体粒子($\text{SiO}_2\text{-P}$)に含浸担持させた CMPO/ $\text{SiO}_2\text{-P}$ 、改質剤として 1-ドデカノールを添加した(CMPO+Dodec)/ $\text{SiO}_2\text{-P}$ をそれぞれ調製した。吸着特性はバッチ吸着試験から評価した。各吸着材 0.2 g をガラスバイアルに入れ、酸、Sr(II)および Y(III)濃度をそれぞれ所定の濃度に調整した溶液を 4 mL 加えて密封し、恒温振とう水槽を用いて振とうを行った後、フィルタで固液分離を行った。分離特性はカラム法による Sr(II)-Y(III)混合溶液の分離試験によって評価した。水相中の金属イオン濃度の測定には ICP-AES を用いた。

3. 実験結果 (CMPO+Dodec)/ $\text{SiO}_2\text{-P}$ を用いた吸着試験前後の S(II)および Y(III)濃度から分配係数 K_d を計算し、初期酸濃度に対する依存性を求めた結果を図 1 示す。全ての酸条件下において Sr(II)はほとんど吸着しないことが判明した。Y(III)は硝酸および過塩素酸系で吸着性を示し、酸濃度の上昇と共に K_d が増加する傾向を示した。特に、過塩素酸系では低酸濃度領域から Y(III)に対する吸着性が強く、試験を行った酸濃度範囲において Sr(II)-Y(III)混合溶液中から Y(III)を選択的に吸着分離することが可能であると考えられる。しかし、塩酸系においては Y(III)もほとんど吸着しなかった。このことから、硝酸または過塩素酸系で吸着させた Y(III)を塩酸で溶離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、温度依存性等の吸着特性および分離特性について報告する。

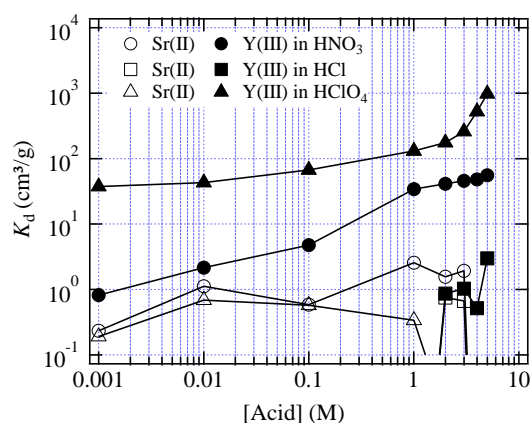


図 1. (CMPO+Dodec)/ $\text{SiO}_2\text{-P}$ への Sr(II), Y(III) の吸着に対する酸濃度の影響

([Acid]: 0.001~5 M, [Sr(II), Y(III)]: 10 mM, Time: 5 h, Temp.: 25°C, 固液比: 20 cm³/g)

参考文献

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

[2] Y. Wu, S.-Y. Kim, et al., J. Nucl. Sci. Technol., 49, 320 (2012).

*Taiga Kawamura^{1,2}, Seong-Yun¹ Kim and Tatsuya Ito¹

¹Tohoku Univ., ²Japan Nuclear Fuel Limited