

ケイチタン酸系吸着材と水溶液間におけるストロンチウムイオンの交換

Exchange of Strontium Ions Between Crystalline Silicotitanate Type Adsorbent and Aqueous Solution

*大橋 利正¹, 伊藤 剛¹, 可児 祐子¹, 住谷 貴子², 菅野 真貴², 浅野 隆², 杉山 貴彦³
¹日立, ²日立 GE, ³名大

汚染水には放射性 Sr よりも海水由来の非放射性 Sr が多く含まれている。そのため、放射性 Sr 除去プロセスを評価する際には、Sr イオン同士の交換を考慮する必要がある。本報告では、汚染水処理に用いるケイチタン酸 (CST) 系吸着材と水溶液の間の Sr イオン交換反応と、その速度について検討した。

キーワード：福島第一原子力発電所、ストロンチウム、吸着、イオン交換、放射性同位体

1. 緒言

福島第一原子力発電所の汚染水処理には、海水成分共存下でも Cs と Sr を選択的に吸着するケイチタン酸 (CST) が使用されている。汚染水には放射性 Sr よりも海水由来の非放射性 Sr が多く含まれているため[1]、CST による放射性 Sr 除去を評価するには Sr イオン同士の交換を考慮する必要がある。本報告では、非放射性 Sr が破過した CST を作製し、放射性 Sr をトレーサとして添加した試験水を通水することで、CST と水溶液間における Sr イオン同士の交換が生じるかを確認した。

2. 試験方法

試験条件を表 1 に示す。新品材試験では、Na 型 CST を充填したカラムに SrCl₂ 溶液を通水した。カラム出入口の溶液中の全 Sr 濃度を定期的に測定し、全 Sr が完全に破過するまで通水した。破過材試験では、前述の新品材試験で全 Sr が完全に破過した Sr 破過 CST のカラムに、Sr-85 トレーサを添加した SrCl₂ 溶液を通水した。破過材試験では溶液中の全 Sr 濃度に加え、Sr-85 濃度を測定した。

表1 試験条件

吸着材	種類	新品材試験	破過材試験
		Na型CST	Sr破過CST
試験水	充填量	1 mL	
	液性	SrCl ₂ 溶液 (全Sr = 1 mg/L)	
	トレーサ	なし	Sr-85
	流量	180 mL/h	

3. 結果

試験結果の破過曲線を図 1 に示す。図 1 の横軸は通水量をカラム容積で除した相対通水量 BV、縦軸は全 Sr または Sr-85 のカラム出口と入口の濃度比 C/C₀ である。新品材試験では、開始直後の全 Sr の C/C₀ は 0.02、通水に伴い C/C₀ が上昇し、約 90,000 BV で C/C₀ が 1 に達し完全破過した。破過材試験では、開始直後から全 Sr が破過していることを確認した。また、破過材試験における Sr-85 は全 Sr とは異なる挙動を示した。開始直後の C/C₀ は 0.3 であり、通水に伴う C/C₀ の上昇は新品材の全 Sr と比べ緩やかであった。破過材試験の Sr-85 の初期 C/C₀ が 0.3 と 1 未満であることは、試験水中の Sr-85 と CST 中の安定 Sr が交換したことを示している。つまり、CST と水溶液間における Sr イオン同士の交換が確認できた。また、新品材試験の全 Sr と破過材試験の Sr-85 の破過挙動の違いは、Na イオン-Sr イオン間の交換と、Sr イオン同士の交換の違いによるものであり、Sr イオン同士の交換の方が速度が遅いと推定した。

参考文献

[1] 東京電力, http://www.tepco.co.jp/decommission/planaction/monitoring2/treatment_facility/index-j.html

*Toshimasa Ohashi¹, Tsuyoshi Ito¹, Yuko Kani¹, Takako Sumiya², Naoki Kanno², Takashi Asano², and Takahiko Sugiyama³

¹Hitachi, ²HGNE, ³Nagoya Univ.

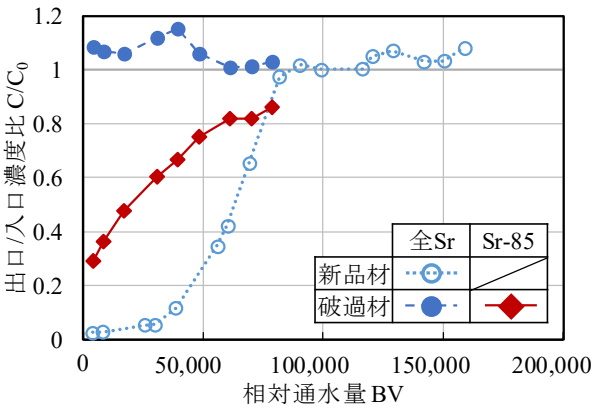


図1 新品材と破過材の破過曲線の比較