

無機系吸着剤に対する Am(III) の吸着特性評価

Evaluation of Adsorption Properties of Am(III) on Inorganic Adsorbents

*三村 均¹, 北河友也¹, 松倉 実¹, 黒崎文雄¹, 桐島 陽², 秋山大輔², 佐藤修彰²

¹ユニオン昭和, ²東北大・多元研

高汚染水処理においてアメリカシウム(III)の吸着挙動を把握するため、各種無機系吸着剤へのアメリカシウム(III)の分配特性を、各種液性条件下で比較評価した。Am(III)/ホウ酸・希釈海水系では、結晶性シリコチタネート(CST)およびアンチモン酸スズが80%以上の吸着率を示した。Am(III)の吸着には、イオン交換および加水分解種の表面沈殿析出が関与している。

キーワード：高汚染水処理、無機系吸着剤、ゼオライト、CST、Am(III)、吸着率、加水分解、表面沈殿現象

1. 緒言 福島原発事故での高汚染水中に存在するアクチノイドの吸着剤への吸着挙動については、明確な解析がなされていない。将来的にはデブリ取り出し時にもアクチノイドの溶出、除染が重要となることから、無機系吸着剤への吸着特性の解明は重要と考えられる。著者らは、各種無機系吸着剤に対するアクチノイドの吸着特性(分配およびカラム吸着特性)を系統的に調査・研究している。本研究では、各種無機系吸着剤に対するAm(III)の分配特性(吸着率、分配係数)を、3種類の液性条件下で測定し、汚染水処理用の選択性吸着剤を比較・評価した。

2. 実験 19種類の無機系吸着剤(ゼオライト11種類)を、液性条件の異なる3種類(Solution 1-3)のAm(III)溶液(表1)に添加して、吸着率(%)および分配係数(K_d , cm³/g)を測定した。分配実験は、液固比は100, 300および1,000 cm³/g, 25°Cで24時間振とうした。初期および平衡後の液中の²⁴¹Amのγ-放射能(59.5 keV)は、NaI(Tl)シンチレーション計数装置により測定した。

3. 結果・考察 (1) 無機系吸着剤へのAm(III)の分配挙動は、イオン交換、加水分解種の吸着および沈降などにより、平衡pHに対して極大を有する分配曲線で表される。極大点のpHシフトは、Am(III)の加水分解pH、吸着剤の交換性カチオン等に左右される。(2) 0.1 M NaCl共存系(Solution 2)では、ゼオライトXおよびL、アンチモン酸スズおよびベントナイトが80%以上の吸着率を示した。ゼオライトXおよびベントナイトでは加水分解種の吸着、ゼオライトLおよびアンチモン酸スズでは、イオン交換が支配的である。(3) Am(III)/ホウ酸・希釈海水系(Solution 3)では、マイクロカプセル、CSTおよびアンチモン酸スズが80%を超える吸着率を示した(図1)。CSTおよびアンチモン酸スズでは平衡pHが4.95および2.30に低下し、イオン交換が支配的である。(4) 液性条件に応じた吸着剤の選択が重要であり、これらの基礎データをもとにカラム特性評価が課題となる。

表1 液性条件の異なる Am(III) 溶液の仕様

Solution 1: [Am(III)] = 1.17×10^{-7} M (= mol/dm³), 0.1M (H,Na)ClO₄, 0.1 M (H,Na)NO₃,
Solution 2: [Am(III)] = 1.17×10^{-7} M, 0.1 M NaCl, initial pH = 3.0,
Solution 3: [Am(III)] = 1.14×10^{-7} M, 3,000 ppm boric acid/ 30% seawater, initial pH = 6.7.

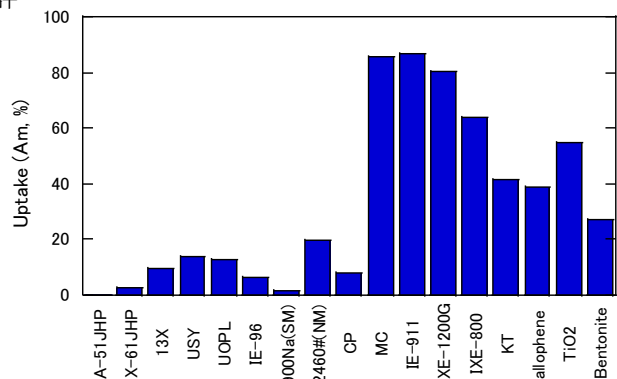


図1 Am(III)吸着率の比較 (Solution 3)

*Hitoshi Mimura¹, Tomoya Kitagawa¹, Minoru Matsukura¹, Fumio Kurosaki¹, Akira Kirishima², Daisuke Akiyama², Nobuaki Sato²

¹UNION SHOWA K.K., ²Tohoku University