

福島第一汚染水処理向け α 核種除去システムの開発

(2) 粉末吸着材によるアメリシウム除去に及ぼす水質の影響検討

Development of α nuclide removal system for treatment of contaminated water
at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

(2) Influence of water conditions on americium removal by powder adsorbent

*堤口 覚¹, 石田 一成¹

¹日立

福島第一原子力発電所の燃料デブリ取り出し時の水処理向け α 核種除去方式として、バッファタンクへの粉末吸着材添加を用いたバッチ吸着方式を検討している。本研究では、 α 核種の主要成分であるアメリシウム(Am)を用いた各種水質における粉末吸着材の吸着試験を実施し、Am吸着量に及ぼす水質の影響を実験的に検討した。

キーワード：福島第一原子力発電所、水処理設備、吸着材、 α 核種

1. 緒言

福島第一原子力発電所の汚染水中には α 核種が存在しており、 α 核種は液中にイオン状で存在するか鉄(Fe)微粒子に付着して存在している可能性がある。燃料デブリ取り出し時においても α 核種はイオン状もしくはFe微粒子に付着して存在し、両者の除去が必要となる可能性が高いと考える。日立では、両者を一括除去可能な粉末吸着材を用いたバッチ吸着方式の適用性を検討してきた[1, 2]。粉末吸着材の吸着性能は、液中の α 核種の化学形態に影響を受けるため、Amの化学形態および吸着量に及ぼす水質の影響を検討した結果について報告する。

2. 実験方法

電位印加により試験液中の帯電物(陽イオン、陰イオン)を陽極および陰極に分離することができる電気泳動法により、液中Amの陽イオン、陰イオンの存在比を評価した。試験液として、Am濃度を 1.0×10^2 Bq/L、pH 6, 10に調整した1000倍希釈模擬海水を用いた。

粉末吸着材のAm吸着試験として、電気泳動法と同条件の試験液および粉末吸着材として添着活性炭(粒径70 μm)を液固比10000:1となるようポリプロピレン容器に入れ、25°Cの恒温槽内にて回転浸漬した。1 day回転浸漬後に1650 Gで5 min遠心分離を行い、添着活性炭を沈降させて上澄み液を採取した。採取した液中のAm濃度をゲルマニウム半導体検出器により測定した。

3. 結果と考察

電気泳動法の結果、pH 10ではpH 6より陰イオンのAm割合が約2倍増加したことを確認した。これは、アルカリ性にする事で炭酸の溶解量が増加し、Amが炭酸錯体を形成したためと考える。

Amが上記の化学形態となる初期pH 6, 10条件における添着活性炭のAm分配係数(K_d)を図1に示す。所定量の添着活性炭の添加により添加後のpHを、初期pH 6の条件ではpH 5、初期pH 10の条件ではpH 7と中性付近にでき、両者共に 10^5 オーダーの K_d となることを確認した。

参考文献

[1] 堤口, 他, 日本原子力学会「2023年秋の大会」, 1E04 (2023/9) .

[2] 堤口, 他, Waste Management 2024, 24034 (2024/3) .

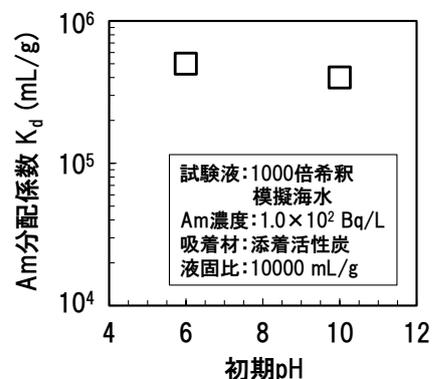


図1 添着活性炭のAm分配係数

*Akira Tsutsumiguchi¹ and Kazushige Ishida¹

¹Hitachi, Ltd.