

乾式再処理使用済塩のゼオライトによる処理技術の開発

(7) 複数種の FP 元素を含む模擬使用済塩を用いたゼオライトカラム試験

Development of spent salt treatment technology using zeolite

(7) Zeolite column experiments using simulating spent salt containing various kinds of FP elements

*魚住 浩一¹, 高山 和人², 稲垣 健太¹

¹電力中央研究所, ²東京大学

乾式再処理使用済塩のゼオライトカラムによる処理技術開発の一環として、模擬 FP として Cs、Sr、あるいは Cs、Sr、Ce を含む模擬使用済塩を用いたカラム試験を実施すると共に、LiCl-KCl-CeCl₃ 塩にゼオライトを浸漬した際の Ce 吸着量の時間変化より求めた吸着速度定数に基づき計算した Ce 吸着挙動と比較した。

キーワード：乾式再処理, 使用済塩処理, ゼオライトカラム, セシウム, ストロントリウム, セリウム, FP 移行モデル, 速度定数

1. 緒言 使用済燃料の乾式再処理で生ずる使用済塩は、A 型ゼオライトを充填したカラムを通過させることで FP を吸着除去することが想定されており、これまでに模擬 FP として Cs あるいは Sr を含む模擬使用済塩を用いたカラム試験を実施した^[1,2]。そこで、これらの模擬 FP が共存する模擬使用済塩、およびこれに Ce を加えた模擬使用済塩を用いたカラム試験を実施した。また、Ce については別途行った Ce 単独の浸漬試験により求めた吸着速度定数に基づいてカラムでの Ce 吸着挙動を計算し、カラム試験結果との比較を試みた。

2. カラム試験の実施 従来の試験^[1,2]と同様に、粒径 2.2mm の A 型ゼオライト粒を充填した内径 11.1mm、長さ 300mm のカラム 2 本を直列に配置し、使用済塩の想定組成^[3]に基づいて濃度を定めた上記 2~3 種の模擬 FP を含む LiCl-KCl 共晶溶融塩（約 3kg）を Ar ガス圧により駆動した。

3. Ce 吸着に関する速度定数の取得 上記と同様のゼオライト粒を装荷した SUS メッシュ製のバスケットを LiCl-KCl-CeCl₃ 塩に浸漬し、一定時間の回転後に引き上げることでゼオライトへの Ce 吸着量の時間依存性を求めた。次に、ゼオライト粒への FP 吸着挙動を 5 つの素過程に分けた移行モデルに基づくカラム挙動評価コード^[4]を用いたフィッティングにより、吸着速度定数等の不明なパラメータの値を推定した。

4. カラム試験結果および浸漬試験結果との比較 3 種の模擬 FP を含む塩を用いた試験でのカラム出口での塩中組成変化を、推定したパラメータを用いた Ce の計算結果と共に右図に示す。計算では滴下開始直後の塩中 Ce 濃度が 1.5wt.% 程度と予測されたのに対し、分析値は 4.0wt.% と既に定常値に近い値となっており、Ce が期待通りに吸着されていないことが示唆された。このため、各速度定数の妥当性や混合系での吸着挙動の変化を精査する必要があると思われる。

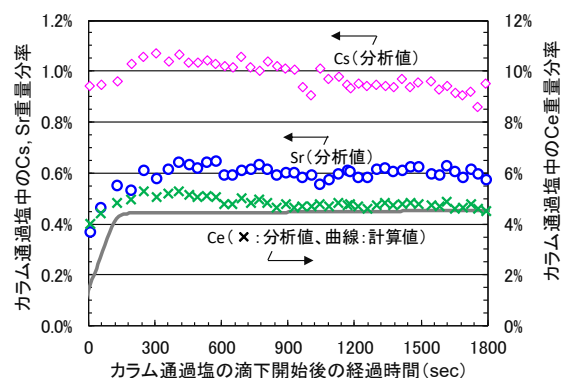


図 カラム通過塩中の模擬 FP 濃度変化

参考文献 [1] K. Uozumi *et al.*, *Nucl. Technol.*, **188**, 83 (2014). [2] 魚住 他、日本原子力学会 2019 年秋の大会、2I16.
[3] 木下 他、電力中央研究所 研究報告、L11009 (2012). [4] K. Inagaki *et al.*, *J. Nucl. Sci. Technol.*, **51**, 906 (2014).

*Koichi Uozumi¹, Kazuto Takayama², and Kenta Inagaki¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry, ²The University of Tokyo