

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

(5) ゼオライトカラムにおける FP 吸着挙動の FP 移行モデルによる評価

Development of spent salt treatment technology using zeolite

(5) Evaluation of zeolite column performance to capture fission product

*魚住 浩一¹, 稲垣 健太¹, 寺井 隆幸²

¹電力中央研究所, ²東京大学

ゼオライトカラムにおける FP 吸着挙動評価のため、ゼオライトへの FP 吸着挙動を 5 つの素過程に分けた移行モデルの適用を試みた。文献値へのフィッティングにより求めた速度定数による計算結果は模擬使用済塩を用いたカラム試験の結果と一致し、本モデルや速度定数の妥当性が示された。

キーワード：乾式再処理，使用済塩，ゼオライトカラム，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ゼオライト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いる^[1]。ここでは溶媒塩の流動とゼオライトによる FP 吸着とが同時に行われることから、ゼオライトカラムでの使用済塩処理挙動の評価のためには、ゼオライトへの FP 吸着速度を考慮したモデルが必要である。一方、福島第一原子力発電所事故で生じた汚染水のゼオライトによる処理装置の性能評価のため、ゼオライトへの FP 吸着挙動を ①ゼオライト粒子間の流体中での分散、②粒子間流体中での移流、③粒子間流体から粒子細孔内流体への移行、④粒子細孔内流体での拡散、⑤ゼオライトへの吸着 の 5 つの素過程に分けた移行モデルに基づく計算コードが構築された^[2,3]。そこで、本コードを溶融塩系に適用し、ゼオライトカラムでの FP 吸着挙動の評価を試みた。

2. 速度定数の取得 上記の 5 つの素過程で用いる定数のうち、③で用いる粒子間液相-粒子表面の境膜における物質移動係数、および④で用いる粒子細孔内での実効拡散係数が不明である。そこで、CsCl を含む溶融 LiCl-KCl 塩中に A 型ゼオライト粒を浸漬した際の塩中 Cs 濃度変化の文献値^[4]へのフィッティングにより、Cs についてのこれらの速度定数を求めた。

3. カラム試験結果との比較 次に、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 の小型カラムを 2 つ直列に配置した体系に、CsCl を含む模擬使用済塩を流動させた際のカラム出口における Cs 濃度変化^[1]を、上記で得られた速度定数を用いた計算結果と比較したところ、右図に示すように両者は良く一致した。これにより、本モデル及び速度定数の妥当性が示された。なお、発表に際しては、実機における FP 除去性能の検討結果も報告する予定である。

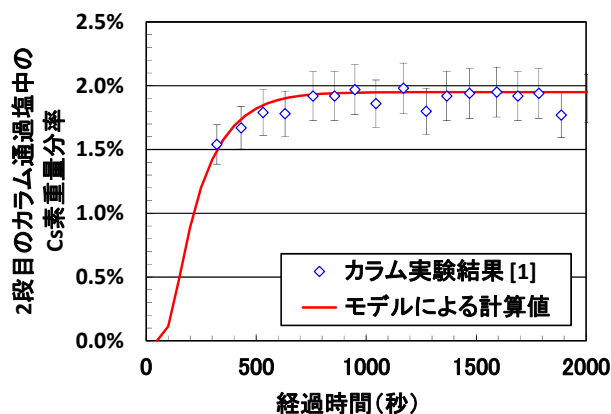


図 カラムを通過した塩中の Cs 濃度変化

参考文献

- [1] K. Uozumi *et al.*, *Nucl. Technol.*, **188**, 83 (2014). [2] K. Inagaki *et al.*, *J. Nucl. Sci. Technol.*, **51**, 906 (2014).
 [3] 稲垣 健太、他、日本原子力学会 2012 年秋の大会、C23. [4] J. R. Allensworth *et al.*, *Nucl. Technol.*, **181**, 337 (2013).

*Koichi Uozumi¹, Kenta Inagaki¹ and Takayuki Terai²

¹Central Research Institute of Electric Power Industry, ²Univ. of Tokyo