

RuO₄ 放出抑制策としてのゼオライトの適用性の検討
(3) X 型ゼオライトの RuO₄ ガス捕捉におけるガス流速の影響

Study on applicability of zeolite for mitigation of RuO₄ release

(3) Influence of gas flow rate on RuO₄ adsorption to X-type zeolite

*関口 裕真¹, 加藤 徹也¹, 宇佐見 剛¹

¹電中研

再処理施設の重大事故緩和策として、高レベル廃液の蒸発乾固事故時に放出される揮発性 Ru をゼオライトにより除去することを検討している。本研究では、X 型ゼオライトの揮発性 Ru 捕捉挙動に関し、ガス流速による影響についてカラム試験装置を用いて検討した。

キーワード：高レベル廃液、蒸発乾固、ルテニウム、ゼオライト

1. 緒言

再処理施設の重大事故の一つである高レベル廃液の蒸発乾固事故では、廃液沸騰時および乾固後の揮発性 Ru (RuO₄) の放出抑制が課題となっている[1]。このため、当所では X 型ゼオライトによる気相中からの RuO₄ の除去について検討しており、前報[2]で小規模カラム試験装置へのゼオライト配置量をパラメータとして RuO₄ の捕捉挙動を評価し、RuO₄ 生成時に共存する HNO₃ ガスの捕捉挙動への影響について示した。本研究では、捕捉挙動における速度論的評価のため、ガス流速をパラメータとした試験を実施した。

2. 実験

ガス流速の変更に対応した小規模カラム試験装置を、ガラス器具とマントルヒーターにより製作した(図1)。U 字状のガラス管に X 型ゼオライトを 6 g 配置し、ヒーター 1、2 で 200℃以上に保持した。RuO₄ 源として RuNO(NO₃)₃ を含む硝酸溶液(0.8wt%-Ru、5 ml)を用い、これをヒーター 3 で 3 時間かけて 135℃まで加熱した。ガラス管は試験後に部位ごとに洗浄し、バブラー水及びガラス管の洗浄液の化学分析により、部位ごとの HNO₃、RuO₄ の移行量を評価した。ゼオライトへの各ガス成分の移行量は、RuO₄ はゼオライトの固体分析、HNO₃ は初期投入量とバブラーへの移行量の差から導出した。

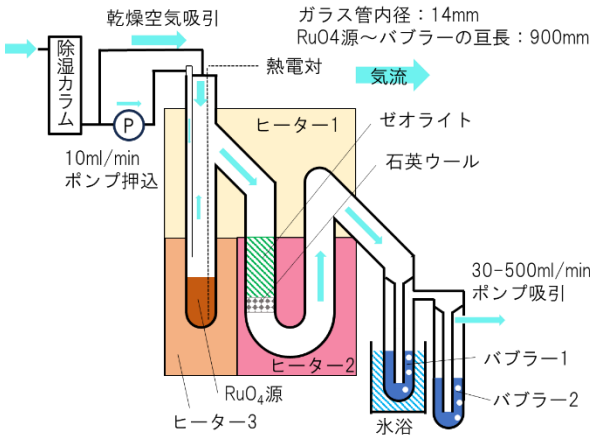


図1 小規模カラム試験装置

3. 結果

各部位への RuO₄、HNO₃ の移行量合計に対するゼオライトへの移行量の比率を捕捉率として導出した(図2)。ガス流速が 100 mL/min 以下では移行した RuO₄ の 99%以上がゼオライトに捕捉されたが、200 mL/min を超えると捕捉率は顕著に低下した。HNO₃ も同様に高流速では捕捉率が低下した。以上より、本研究の試験条件の範囲で速度論的效果によりゼオライトの RuO₄ 捕捉能力が低下することが示された。但し、本試験ではガス流速の上昇に伴い試験中の積算ガス流通量も増加したため、高流速条件で捕捉率低下の要因として、一度捕捉された RuO₄ の脱離の影響も考えられた。

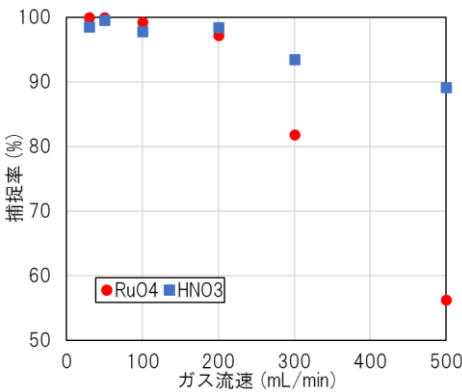


図2 ガス流速とガス成分捕捉率の関係

参考文献

[1] Y. Yamane et al., J. NUCL. SCI. TECHNOL., **53**(6) (2016), 783.
[2] 関口 他、日本原子力学会「2023 秋の大会」、**2B17**

*Yuma Sekiguchi¹, Tetsuya Kato¹ and Tsuyoshi Usami¹

¹CRIEPI