

放射性核種の長期安定化を指向した使用済みゼオライト焼結固化技術の開発

(2) 研究概要

Development of the sintering solidification method for spent zeolite to long-term stabilization

(2) General description of the research

*新井 剛¹, 加藤 史大¹, 薄井 茜², 大西 貴士², 田中 康介², 松倉 実³, 三村 均³

¹ 芝浦工業大学, ² 日本原子力研究開発機構, ³ ユニオン昭和株式会社

福島第一原子力発電所の汚染水処理で排出される Cs を吸着した使用済みゼオライトの無加圧・無圧縮による焼結固化法の研究概要, これまでに得られた研究成果の概略, 今後の研究課題等について報告する.

キーワード: 焼結固化, 使用済みゼオライト, ポルサイト, 汚染水処理, 福島第一原子力発電所

1. 緒言

筆者らは福島第一原子力発電所 (1F) の循環注水冷却で使用された Cs 等の放射性核種を吸着したゼオライト (使用済みゼオライト) のガラスマトリックスをバインダーとして用いた無加圧・無圧縮による焼結固化技術 (以降, 焼結固化技術) を提案した[1]. これまでに焼結固化技術開発の基礎試験として, バインダーであるガラスマトリックス選定のための基礎試験, 焼結固化体の最適な焼結条件を決定するための基礎試験を実施した. ガラスマトリックス選定のための基礎試験では, 代表的なガラスマトリックスを選定し, ガラスマトリックスの熱重量分析, Cs を飽和吸着した IE-96 (IE-96Cs) と熔融したガラスとの親和性等について検討した. また, 焼結固化体の最適な焼結条件を決定するための基礎試験では, 焼結温度, Cs 吸着量, 加熱雰囲気等が化学的安定性に優れたポルサイト ($\text{CsAlSi}_2\text{O}_6$) の形成に及ぼす影響について基礎的に検討を加えた. 本会ではこれまでに得られた研究成果の概略及び今後の研究計画等について報告する.

2. 研究成果の概略

ガラスマトリックス選定のための基礎試験では, 代表的なガラスマトリックスとしてケイ酸 (SiO_2 - Na_2O - Al_2O_3 系) ガラス, ホウ酸 (B_2O_3 - Na_2O - Al_2O_3 系) ガラス及びリン酸 (P_2O_5 - Na_2O - Al_2O_3 系) ガラスを選定し, イメージ炉装置を用いたガラスマトリックスと IE-96Cs との親和性等について検討した. イメージ炉装置では, 加熱中の試料を CCD カメラユニットで観察することで, 主にガラスの熔融に伴う IE-96Cs の形態変化に着目した. 一連の試験結果から, イメージ炉装置は高温におけるガラスマトリックスと IE-96Cs との相互作用のその場観察として有効な手段であることが示された. 最適な焼結条件を決定するための基礎試験として, IE-96Cs 単体を様々な温度条件で加熱し, XRD, 組織観察等により相状態を評価した. その結果, 化学的に安定なポルサイトの発現条件を明らかにした. 本会では, これまでに得られた成果の概略及びこれら研究成果を踏まえた今後の研究計画について報告する.

謝辞

本報告は, 日本原子力研究開発機構「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業—共通基盤型原子力研究プログラム—」により実施された平成30年度「放射性核種の長期安定化を指向した使用済みゼオライト焼結固化技術の開発」の成果の一部です.

参考文献

[1] 新井 他: 日本原子力学会「2019年春の年会」2B12

*Tsuayoshi Arai¹, Fumihito Kato¹, Akane Usui², Takashi Ohnishi², Kosuke Tanaka², Minoru Matsukura³, Hitoshi Mimura³

¹Shibaraura Institute of Technology, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Union Showa K.K.