

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 (3) Cs 飽和吸着ゼオライト及びバインダーガラスの熱処理における形態変化

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

(3) Morphological change in the heat treatment of Cs saturated adsorption zeolite and binder glass

*加藤 史大¹, 新井 剛¹, 田中 康介², 大西 貴士², 薄井 茜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

使用済みゼオライト焼結固化技術の開発に資する基礎データ取得の一環として、焼結固化で想定される熱処理中の Cs 飽和吸着ゼオライトとバインダーガラスの形状及び形態の変化をイメージ炉装置で観察した。

キーワード：福島第一原子力発電所，ゼオライト，セシウム，焼結，固化処理

1. 緒言

東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所 (1F) から発生する Cs 等を吸着したゼオライト (使用済みゼオライト) に対して様々な固化処理方法が検討されている。筆者らは、焼成固化法の優れた化学的安定性や減容性、ガラス固化法のゼオライト構成元素とガラスマトリックスの相溶性の利点を融合した焼結固化技術の開発を進めている[1]。焼結固化は使用済みゼオライトにバインダーガラスを添加し熱処理することで Cs を化学的安定性に優れたポルサイト ($\text{CsAlSi}_2\text{O}_6$) 相として固定化した高密度焼結体を得るものである。熱処理中は、使用済みゼオライト及びバインダーガラスの形状が変化するとともに、これらが相互に作用することで形態が変化することが想定される。これらの形態変化の把握は、焼結固化の技術開発に必要な不可欠であるが、基礎的知見や実験データが十分に得られていないのが現状である。そこで、焼結固化で想定される熱処理における Cs 飽和吸着ゼオライト (IE-96Cs) 及びバインダーガラスの形状及び形態の変化を観察した。

2. 研究成果の概略

バインダーとして、代表的な網目形成酸化物である SiO_2 , B_2O_3 及び P_2O_5 を主成分とするガラス (SiO_2 - Na_2O - Al_2O_3 系, B_2O_3 - Na_2O - Al_2O_3 系及び P_2O_5 - Na_2O - Al_2O_3 系) 試料を調製し、TG-DTA による熱分析を実施することで熱的安定性に係るデータを取得した。また、これらのガラス試料及び IE-96Cs をイメージ炉装置で加熱し、CCD カメラユニットによるその場観察に供した。ガラス試料単体、IE-96Cs 単体及びこれらの混在試料の加熱試験結果から、イメージ炉装置がバインダーガラスと IE-96Cs との相互作用のその場観察手法として有効であることを確認した。さらに、外観観察及び SEM 観察を実施することで、加熱前後の試料形態の変化を把握した。当日は、これらの基礎データについて紹介する。



図1 イメージ炉装置の外観写真

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

*Fumihito Kato¹, Tsuyoshi Arai¹, Kosuke Tanaka², Takashi Onishi², Akane Usui², Minoru Matsukura³ and Hitoshi Mimura³

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