

福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究 (54) Cs吸着ゼオライトの溶融ガラス固化条件に関する研究 (その5)

Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident (54) Vitrification Process of Cesium Decontamination Zeolite (V)

*稲垣八穂広, 出光一哉, 有馬立身

九州大学

福島第一原発事故の汚染水処理で発生したCs吸着ゼオライト廃棄物の安定化処理法として溶融ガラス固化を検討している。本研究では、処理条件と固化体の諸特性との関係を定性/定量的に評価する事を目的とし、諸特性の測定に必要な割れや気泡の少ない固化体試料を作製して、その浸出特性を測定評価した。

キーワード：ゼオライト廃棄物、セシウム、溶融ガラス固化、廃棄物処理、マイクロチャンネル流水試験

1. 緒言

福島第一原発事故の汚染水処理で発生したCs吸着ゼオライトの合理的な安定化処理方法の一つである溶融ガラス固化では、ガラス融剤の添加量や溶融温度などの条件が減容率、Cs固定化率、化学的耐久性等の固化体の諸特性に影響するため、溶融ガラス固化条件と固化体の諸特性との相関を定量的に評価することが必要である。諸特性の正確な測定には割れや気泡の少ないある程度以上の大きさの固化体の作製が必要であることから、本研究ではその作製条件について検討し、作製した固化体についてマイクロチャンネル流水試験法によりガラス溶解速度のpH依存性を測定評価した。

2. 実験

まず始めに、Cs(コールド)を1wt%吸着させたゼオライト(合成チャバサイト: $\text{Na}_2(\text{AlO}_2)_2(\text{SiO}_2)_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)にガラス融剤 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (30wt%)を加えて混合し、アルミナるつぼ中に入れて1100°Cで3時間溶融した後、冷却によりガラス固化を行った。アルミナるつぼごと冷却した場合、冷却過程でガラス試料中に多くのクラックが発生し、マイクロチャンネル流水試験法による溶解速度測定に必要なサイズ(40mmx10mmx4mm)の試料が得られなかった。そこで、アルミナるつぼ中の溶融ガラスをあらかじめ600°Cに熱した黒鉛るつぼに投入し、600°Cで2時間アニールの後、冷却速度15°C/hrで徐冷することでクラックの無い試料を得た。これを切断研磨してガラス試料とし、マイクロチャンネル流水試験により温度90°Cでの各元素の溶解速度をpHの関数(pH=4.0, 5.6, 9.0)として測定評価した。

3. 結果・考察

初期溶解速度(r_0)はガラスの化学的耐久性評価における主要な指標の一つである。ゼオライト溶融ガラス固化体(Vitrified zeolite)の初期溶解速度をガラス主要構成元素であるSiの溶解速度から評価した結果を、これまでに報告されている高レベルガラス固化体(HLW glass: P0798, ISG)の結果と比較して図1に示す。Vitrified zeoliteの初期溶解速度はpH4~9の範囲でHLW glass (ISG)に極めて近い挙動を示すことが分かった。なお、本研究は、科学研究費(基盤研究(S)24226021)の一環として実施している。

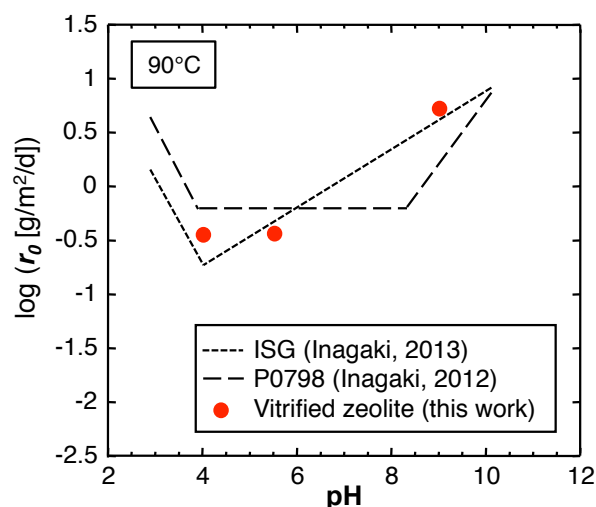


図1. ゼオライト溶融ガラス固化体の初期溶解速度(r_0)のpH依存性

*Yaohiro Inagaki, Kazuya Idemitsu, Tatsumi Arima, Kyushu Univ.