

放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業 (50) 低レベル放射性廃棄物の溶融ガラス化技術の開発

Basic research programs of vitrification technology for waste volume reduction

(50) Development of vitrification technology for low level radioactive waste

*田尻 康智¹, 鬼木 俊郎¹, 柿原 敏明¹, 鍋本 豊伸¹, 柴田 浩幸², 助永 壮平², 松浦治明³

¹株式会社 IHI, ²東北大学, ³東京都市大学

原子力発電所や再処理施設から発生する低レベル放射性廃棄物（以降、低レベル廃棄物）を対象として、安定化、減容化に優れた廃棄体とするためガラス固化技術の開発を行った。対象廃棄物であるイオン交換樹脂、高硝酸ナトリウム廃液及び焼却灰の組成に応じたガラス組成を検討し、ガラスの調製を行い化学的安定性等のガラスの特性となる項目を評価した。

キーワード：低レベル放射性廃棄物、放射性廃棄物処理、ガラス固化、ガラス

1. 緒言

低レベル廃棄物は放射能レベルや組成等が多種多様であるため、廃棄物の特徴に応じて焼却、圧縮、セメント固化が一般的に用いられており、ガラス固化は導入されていない。低レベル廃棄物は廃棄物自身に Si、Al、Na 等のガラス成分となる元素が含まれているものもあるため、それらをガラス成分として添加物を最小限に抑えるガラス固化（溶融ガラス化）の研究を実施している。低レベル廃棄物ガラス固化体の「安定性」や「溶融炉運転性」に着目し、ガラス組成の検討を行い、ガラスの物性・特性の評価や添加成分の影響確認を行った。

2. 溶融ガラス化試験

イオン交換樹脂（無機化後は主に Fe）、高硝酸ナトリウム廃液（主に Na）、および焼却灰（主に Al, Ca, Fe, Si）に対し、 SiO_2 や B_2O_3 をベースとしたガラス組成を検討した。ガラス成分である B_2O_3 やアルカリ金属等をパラメータとして、いくつかのガラス組成を設定し、組成に応じた試薬を電気炉で溶融させ、急冷することで実際にガラスを調製した（図 1）。調製したガラス試料は外観観察、XRD 及び SEM によりガラス化の可否を確認し、PCT-A 試験による化学的安定性の評価や粘度測定による溶融炉運転時のガラス流下性等を評価した。

いずれの対象廃棄物も外観上ガラス化することを確認した。高硝酸 Na 廃液の溶融ガラス化では、ガラス組成に TiO_2 を含むことで化学的安定性が大幅に向上することを確認した（図 2）。ガラスの NMR 分析により化学的安定性に影響を及ぼすガラス中の Na の構造に Ti が影響を及ぼす可能性が示唆された。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「平成 29 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業」の成果の一部である。



図 1 イオン交換樹脂の溶融ガラス化の様子

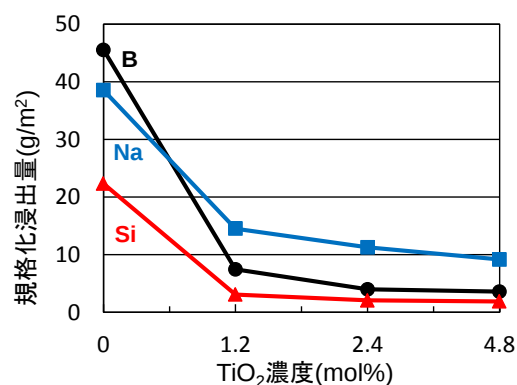


図 2 高硝酸ナトリウム廃液ガラス固化体中の TiO_2 濃度と規格化浸出量の関係

*Yasutomo Tajiri¹, Toshiro Oniki¹, Toshiaki Kakihara¹, Toyonobu Nabemoto¹,

Hiroyuki Shibata², Sohei Sukenaga² and Haruaki Matsuura³

¹IHI Corporation, ²TOHOKU UNIVERSITY, ³TOKYO CITY UNIVERSITY