

次世代再処理ガラス固化技術基盤研究

(35) 模擬使用済イオン交換樹脂の溶融ガラス化時の核種挙動

Basic Research Programs for the Next Generation Vitrification Technology
(35) Migration behavior of surrogate nuclides to the treated ion exchange resin*池田 弘一¹, 宇佐見 剛¹, 塚田 毅志¹, 古川 静枝¹¹(一財)電力中央研究所

低レベル放射性廃棄物の溶融ガラス化技術の検討の一環として、イオン交換樹脂を対象として既設のプラズマ溶融炉による溶融ガラス化試験を実施した。添加したコールドトレーサーのslagへの移行率やダストの成分組成は、ガラスマトリックスおよびイオン交換樹脂の成分組成に依存することが示唆された。

キーワード：低レベル放射性廃棄物、プラズマ、溶融、ガラス、イオン交換樹脂

1. 緒言 低レベル放射性廃棄物の溶融ガラス化技術は、今後の廃止措置等に伴い発生する比較的放射能レベルの高い低レベル放射性廃棄物等に対する安定化・減容化に有効と考えられる。本報告は、イオン交換樹脂を対象とする既設のプラズマ溶融炉による溶融ガラス化試験において、廃棄体の品質に係る核種挙動の結果を示す。

2. 方法 イオン交換樹脂とガラスマトリックスを模擬した試料 5.2~5.7kg を、内径 230mm の黒鉛坩堝内に逐次分割投入し、空気雰囲気中でプラズマ溶融を行った。ガラスマトリックスの成分組成は、 Na_2O と SiO_2 の 2 成分のガラスカレットの場合〔試験番号①〕と、 1170°C の融点になるように Al_2O_3 、 SiO_2 、 CaO のそれぞれの粒状の無機物を混合した場合〔試験番号②〕の 2 種類とした。コールドトレーサーは、原子力発電所等の調査を参考に、放射性核種の Fe、Cr、Ni、Co、Cu、Zn、Mn、Cs および Sr を模擬した非放射性的のそれらで、それらの総重量がイオン交換樹脂の重量（乾燥時）の約 4wt%相当になるようにイオン交換樹脂に吸着させた。坩堝に耐火蓋を被せてイオン交換樹脂を熱分解・燃焼させる空間を設け、溶融試料を 30kW 未満の加熱出力で全量溶融した。実験終了後に、坩堝内で自然冷却した溶融固化体およびダストの成分組成を分析した。

3. 結果 コールドトレーサーのslagへの移行率を図 1 に示す。移行率はガラスマトリックスの種類に依存しており、カレットの $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ が各酸化物を混合した $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CaO}$ よりもslagに留まることを確認した。これは、 $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ の構造が網目（network）を形成しているため、コールドトレーサーを取り込みやすかったためと考えられる。

ダストの成分組成の結果を図 2 に示す。ガラスマトリックスが $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CaO}$ の場合は Si および C で 8 割以上、ガラスマトリックスが $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ の場合は Na および S で 9 割以上をそれぞれ占めることを確認し、ガラスマトリックスおよびイオン交換樹脂の成分組成に依存することが示唆された

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「平成 27 年度次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業」の成果の一部である。

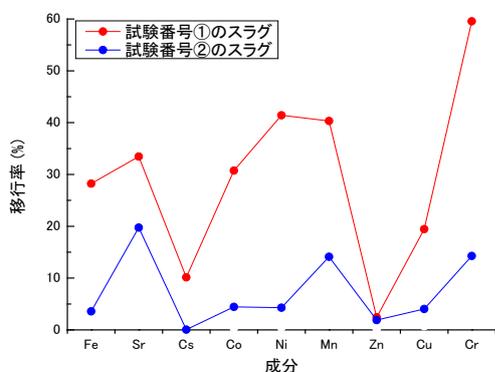


図 1 コールドトレーサーのslagへの移行率

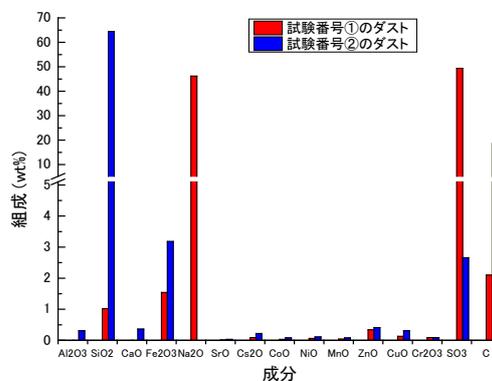


図 2 ダストの成分組成（酸化物換算）

* Kouichi Ikeda¹, Tsuyoshi Usami¹, Takeshi Tsukada¹ and Shizue Furukawa¹¹Central Research Institute of Electric Power Industry(CRIEPI)