

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 (69) 電気炉でガラス固化した模擬焼却灰のプラズマ溶融ガラス化の検討

Basic research programs of vitrification technology for waste volume reduction
(69) Study of plasma melting vitrification of incineration ash vitrified by electric furnace

*池田 弘一¹, 塚田 毅志¹

¹(一財)電力中央研究所

電気炉で溶融ガラス化が確認された、軽水炉由来の性状に近い模擬焼却灰と開発したガラス原料の混合物を対象として、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。溶融固化体は、短時間で目標組成に近いガラスに作製されることを確認した。

キーワード：低レベル放射性廃棄物、プラズマ、溶融、ガラス、焼却灰

1. 緒言 多様な低レベル放射性廃棄物の溶融ガラス化を検討するにあたり、適切な溶融炉を選択することが必要である。これまでに軽水炉から発生する可燃性運転廃棄物を焼却した灰に応じたガラス原料を開発し、電気炉による模擬焼却灰の溶融ガラス化を実施した^[1]。本報告は、成分組成および質量を同じに揃えた試料をプラズマ溶融炉で処理した場合の溶融固化体の特性や炉の運転状況を検討した。

2. 実験方法 空気雰囲気下のプラズマ溶融炉に設置した黒鉛坩堝にベースガラス 3.5kg を投入して溶湯を形成した後、都市ゴミ焼却灰、酸化物の試薬およびコールドトレーサーを混合した模擬焼却灰 1.5kg と、開発したガラス原料 2kg をそれぞれ追加投入して、完全に試料が溶融してから坩堝内で自然冷却させて固化した。模擬焼却灰およびガラス原料のそれぞれの投入量は、溶融固化体の成分組成がベースガラスのそれと同一になるように決定した。

3. 実験結果 プラズマ溶融炉の溶湯温度は 1400℃程度で、電気炉に比べて 300℃前後の高温であった。炉の運転開始から試験終了までの処理時間は、電気炉に比べて 1/4 程度に短縮され、加熱の立上げや処理速度が速いプラズマの長所が確認された。

ベースガラスおよび溶融固化体の成分組成の一例を表 1 に示す。沸点の低い成分が一部揮発したものの、目標のベースガラスの成分組成に近い溶融固化体が得られることが確認された。

溶融固化体の外観や XRD スペクトルからガラス化しており (図 1)、PCT-A 試験法 (ASTM C1285-02) に準拠した短期の溶出試験から算出した規格化浸出量は米国 WTP ガラス固化体の制限値 2.0 g/m² 未満を十分下回っており (図 2)、良好なガラス固化体を得られた。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「平成 30 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。

表 1 ベースガラスおよび溶融固化体の成分組成

成分 [wt%]	B ₂ O ₃	CoO	Cs ₂ O	Li ₂ O	Na ₂ O	Nd ₂ O ₃	SiO ₂	SrO
ベースガラス	14.65	0.44	0.44	4.72	9.79	0.44	30.31	0.44
溶融固化体	14.01	0.34	0.04	3.16	9.22	0.49	34.90	0.42

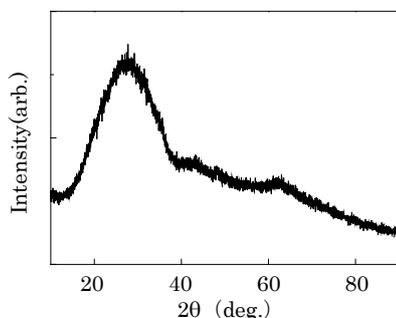


図 1 溶融固化体の XRD スペクトル

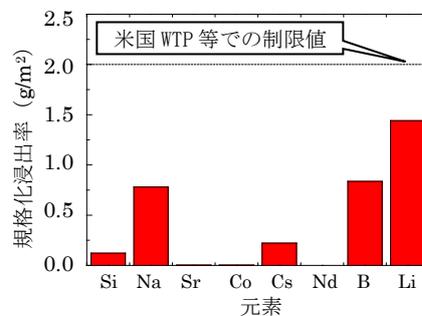


図 2 溶融固化体の規格化浸出率

参考文献

[1]田尻他, 2019 年春の年会 3B09

* Kouichi Ikeda¹ and Takeshi Tsukada¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI)