

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

(64) 軽水炉由来の模擬焼却灰溶融時の核種挙動

Basic research programs of vitrification technology for waste volume reduction
(64) Migration behavior of surrogate nuclides to the treated incineration ash near the properties derived from a light water reactor

*池田 弘一¹, 宇留賀 和義¹, 塚田 毅志¹, 宇佐見 剛¹, 古川 静枝¹

¹(一財)電力中央研究所

軽水炉由来の性状に近い焼却灰をバインダーで固形化した模擬試料を対象として、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。溶融固化体の性状は、加熱雰囲気（酸化性または還元性の違い）や不純物の鉄系金属の有無に大きく依存することを確認した。

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 軽水炉から発生する可燃性運転廃棄物を焼却した灰の溶融ガラス化を試みるため、軽水炉由来の性状に近い模擬焼却灰を対象として、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^[1]。本報告は、核種挙動および浸出率の観点から、加熱雰囲気（酸化性または還元性の違い）や不純物の鉄系金属が廃棄体の品質に与える影響を検討した。

2. 実験方法 石炭灰（JISⅡ種灰）と0.8～20μm径の酸化物試薬で成分組成を調整した模擬焼却灰に飛散防止用の水を加えたものを、空気雰囲気で以下の2種類の方法でプラズマ溶融した後で鋳型に出湯し、自然冷却させて固化した。試験番号（Ⅱ）^[1]は、加熱雰囲気を還元性にするために黒鉛坩堝を使用した。試験番号（Ⅲ）は、加熱雰囲気を酸化性にするためにアルミナ坩堝を使用し、試験番号（Ⅱ）の模擬焼却灰重量の1割を不純物の炭素鋼に置き換えた。

3. 実験結果 模擬焼却灰重量の0.8wt%相当を添加したコールドトレーサの移行率（模擬焼却灰中の核種重量に対する、溶融固化体に含まれる核種重量の割合）を図1に示す。溶融試料に炭素鋼が含まれていない試験番号（Ⅱ）の溶融固化体に少量のメタルが析出し、そのメタルに大部分のCoおよびNiが移行していた。酸化雰囲気の試験番号（Ⅲ）の溶融固化体にもメタルが存在するが、7割以上のCoおよびNiがスラグに移行していた。酸化物の標準生成自由エネルギーが最も小さいSrは酸化物としてスラグに残りやすい一方、相対的にエネルギーが大きいCoおよびNiは加熱雰囲気によって大きく変動することが確認された。

浸出試験の結果から算出した浸出率（溶融固化体の元素重量に対する、所定の浸出期間が終了した浸出液に含まれる元素重量の割合）は、外観やXRDスペクトルからガラスと判定した試験番号（Ⅱ）に比べて、結晶と判定した試験番号（Ⅲ）の方が大きかった（図2）。

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。

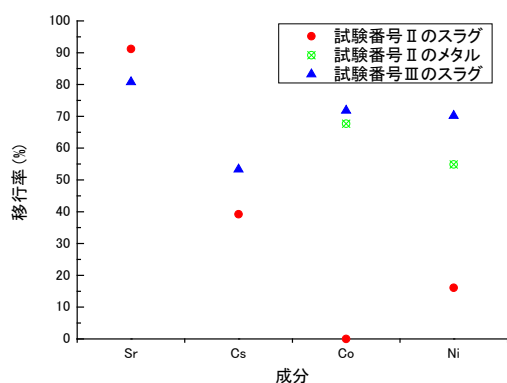


図1 コールドトレーサの移行率

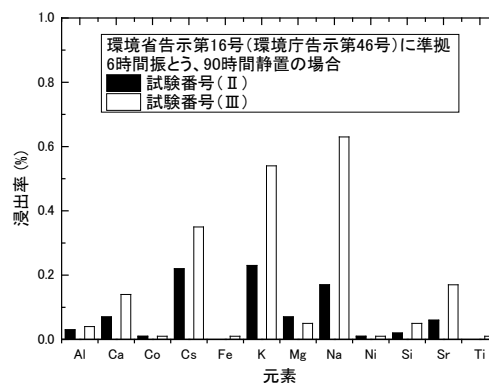


図2 スラグの浸出率

参考文献

[1]池田他, 2018年秋の大会 2G15

* Kouichi Ikeda¹, Kazuyoshi Uruga¹, Takeshi Tsukada¹, Tsuyoshi Usami¹ and Shizue Furukawa¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry(CRIEPI)