次世代再処理ガラス固化技術基盤研究
（33）白金族元素がイエローフェーズ形成に及ぼす影響確認試験

Basic research programs for the next generation vitrification technology

(33) Effect of noble metal elements on Yellow Phase generation

*塚田 毅志[1]，宇留賀 和義[1]，宇佐見 剛[1]

[1](一財)電力中央研究所

これまでに、白金族元素がイエローフェーズ(YP)の形成に影響を与えている可能性が示されている。そこで、厳密に白金族の有無のみが異なる 2 種類の模擬廃液を用意し、小型ガラス溶融炉による確認試験を実施した。これまでと同様な結果が得られ、白金族元素が YP 発生量に影響していることを確認できた。

キーワード：ガラス固化，イエローフェーズ，白金族元素，モリブデン酸塩，小型溶融炉

1. 緒言

これまでの試験[1]で用いた廃液は、白金族の有無以外にも Zr 濃度や酸濃度、さらに溶融炉への投入電力等も試験ごとに異なるなど、複数の要因が異なっていた。そこで本試験では、厳密に白金族の有無のみの影響を確認することとした。ジュール加熱型の小型溶融炉(ガラス溶融部：縦 15×横 15×深さ 20 cm)を用い、六ヶ所再処理工場と同様に、溶融ガラス上に廃液およびガラスビーズを連続供給しガラス固化体を製造する試験を行った。白金族の有無のみが異なる 2 種類の模擬廃液を用意し、その他の条件は同一とした試験を実施し、流下ガラス、吸引ガラス、および、仮焼層サンプルの分析から YP 発生量を評価した。

2. 試験

白金族元素(Ru、Rh、Pd)を合計約 10g/L(酸化物換算)含む模擬廃液(白金族あり)に対し、白金族元素を含まないが、他の元素の濃度を同一とするために、Fe、Co、Ni の濃度を調整した模擬廃液(白金族なし)を用意した。廃棄物充填率(Na 含む)を 35 wt%とするため、どちらの模擬廃液に対しても、廃液供給量 0.648L/h、および、ガラスビーズ供給量 141g/h で運転を行った。電気出力は 4.8kW 一定とし、一日、約 7.2 時間の運転により約 1.5kg のガラスを製造し、その日に製造した分のガラスを金属ポットへ流下した。一日の試験の終了直前に、仮焼層と溶融ガラスのサンプリングを行った。はじめに、白金族を含まない廃液を用いた試験を 4 日間連続で行い、その後、白金族を含む廃液の試験を同様に 4 日間連続で行った。各試験で得られた流下ガラス(約 50g)、および溶融ガラスサンプル(全量)を粉砕し、水に浸漬することで固化体中の YP 含有量を定量した。さらに、仮焼層サンプルの断面の元素分布を SEM-EPMA により分析した。

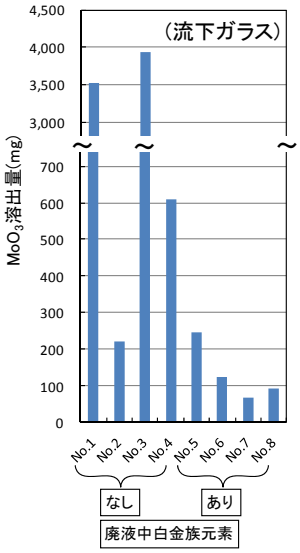

図1 Mo溶出量の比較

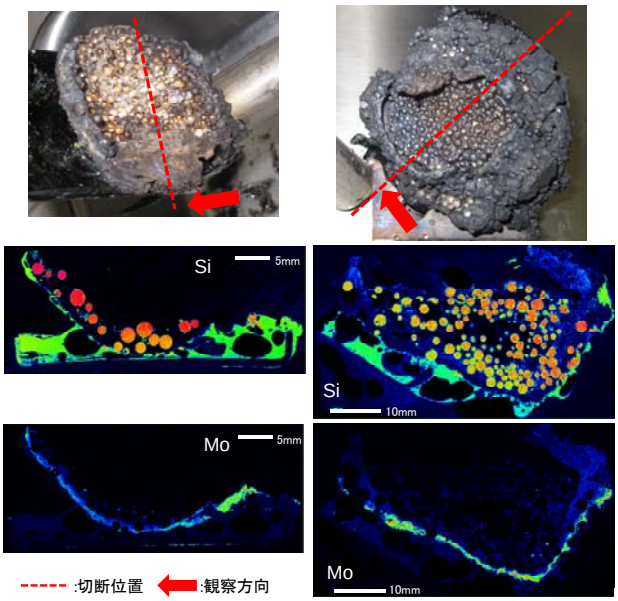

図2 仮焼層断面のSiとMoの分布（左:白金族なし、右:白金族あり）

3. 結果・考察

製造したガラスの組成分析の結果から、白金族なし(流下:33.4～34.0wt%)と白金族あり(同:35.9～37.8wt%)のどちらも所定の廃棄物量を含むガラスが製造できたことを確認した。流下ガラス粉末を水に浸漬した際の Mo 浸出量(ガラス 1.5kg あたりに換算)を図 1 に示す。ばらつきはあるものの、これまでの傾向と同様に、白金族を含まない廃液試験に対して、白金族を含む場合には、水溶性 Mo の溶出量は小さくなる傾向となった。今回は、廃液中の白金族元素(Fe、Co、Ni も)濃度以外は、ほぼ同一の条件で試験を行っていることから、白金族元素が存在することで YP 発生を抑制していることが確認できた。図 2 に仮焼層断面の観察結果を示す。Mo はガラス溶融界面に蓄積しており、白金族なし廃液の仮焼層は薄く Mo 蓄積量が少ないことが分かる。仮焼層の形態の違いにより Mo の溶け込み方が異なり YP 発生量に影響している可能性がある。

参考文献

[1] 塚田他，日本原子力学会秋の大会 2015，F47

* Takeshi Tsukada[1], Kazuyoshi Uruga[1] and Tsuyoshi Usami[1]
[1] Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI)

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」の一部である。