



溶融ガラス中ファイン合金の加熱条件差による挙動解明

加藤 瑞希¹, 松浦 治明¹, 佐藤 勇¹, 多田 晴香², 和泉 博貴²

¹ 東京都市大学, ² 株式会社 IHI

キーワード：ファイン, 高レベル放射性廃棄物, ガラス固化体, ルテニウム, ロジウム,

1. 背景と研究目的

ガラス固化体は3種類の廃液（高レベル濃縮廃液・不溶解残渣廃液・アルカリ濃縮廃液）をホウケイ酸ガラスと混合、溶解させて作製されている。今後燃料の仕様・燃焼条件の変動に伴い、廃液成分の変化が予測されるため、それに対応したガラス固化体製造プロセスにおける操業条件にある程度余裕を持たせておく必要がある。ガラス固化体製造時の不溶解残渣廃液に含まれる白金族合金(Mo・Ru・Rh・Pd・Tc等)はオフガス系への移行や凝集・沈降によりガラス溶融炉に影響がある可能性がある。しかしホウケイ酸ガラス、廃液成分及び白金族合金を混合加熱した際の知見は多くない。そこで模擬白金族合金、ホウケイ酸ガラス、廃液成分を加熱し、加熱後のガラス中での白金族合金の各元素の局所構造・存在状態を把握した。

2. 実験内容

以前の実験から加熱条件により酸化挙動に差が見られた。しかし到達温度と酸素濃度を同時に変化させていたため、どちらの条件により差が生じたのか判断が困難であった。そこで合金組成を R6-2(Mo:15,Ru:65,Rh:10,Pd:10 wt%) に統一し、加熱条件として到達温度と酸素濃度の組み合わせを別々に決定した。加熱条件は Ar+Air により酸素濃度を調節し、昇温速度 10°C/min、等温保持時間 3 時間にて作製した。作製した試料のガラス部分での平均的な化学状態を確認するため、ガラス部分を取り出し粉碎、さらに BN 粉と混合させ圧粉体のペレットをあいしシンクロトロン光センター、BL11S2 にて Ru、Rh-K 吸収端について SSD 検出器を用いた蛍光法による EXAFS 測定を実施した。

3. 結果および考察

図1及び図2に今回の測定で得られた Ru、Rh 近傍に関する EXAFS 分析の結果を示す。

Ru について、図1より模擬ガラス固化体中での Ru は金属と酸化物の混合物となっていると考えられる。また酸素濃度、到達温度双方で酸化度合いに差が生じているが、到達温度の方が酸化に寄与することが示唆された。

Rh について 図2より溶融ガラス中での Rh は金属の Rh と似た局所構造を確認した。また到達温度 1150°C 試料において、標準試料よりも近傍元素間の距離が短縮していることが確認された。それは酸素濃度によらず原子間距離が変化しているため温度条件による影響と考えられる。

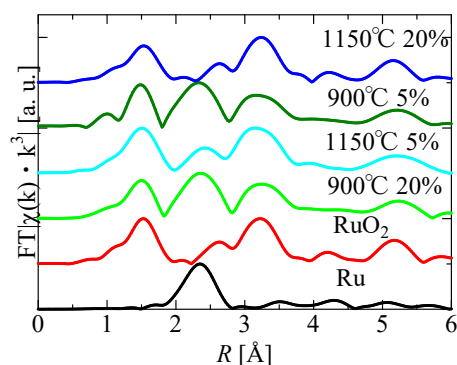


図1 ガラス、合金及び廃液と加熱した Ru 近傍の EXAFS 構造関数

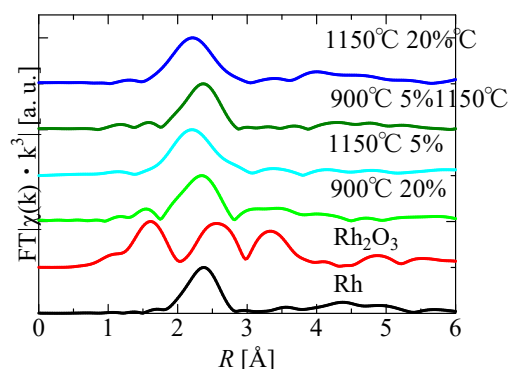


図2 ガラス、合金及び廃液と加熱した Rh 近傍の EXAFS 構造関数

謝辞 本報告は、経済産業省資源エネルギー庁「令和6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(JPJ010599)」の成果の一部である。