



熔融ガラス中ファイン合金の化学状態解明

加藤瑞希¹, 千葉紗香¹, 佐藤 勇¹, 多田 晴香², 松浦 治明¹
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, パラジウム, 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作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・沈降によりガラス熔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

白金族合金組成は予備検討により決定し、Mo と Ru の割合を変化させ、基準となる組成“R6-3”、Mo が少ない組成“R6-2”、Mo が多い組成“R6-4”とした。合金作製では混合粉を圧粉体とし、アーク溶解法（Ar 雰囲気）にて合金化した。3種類の合金試料を使用し、2つ加熱条件で6つの試料を作製した。加熱条件は Ar+Air による酸素濃度 5%到達温度 1150°C、酸素濃度 20%到達温度 900°C、それぞれ昇温速度 10°C/min、等温保持時間 3 時間に作製した。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、粉碎及び BN 粉と混合させ圧粉体のペレットをあいちシンクロトロン光センター、BL11S2 にて Rh-K、Pd-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 Rh、Pd 近傍に関する EXAFS 分析の結果を示す。

①Rhについて 図1より熔融ガラス中での Rh は金属の Rh と似た局所構造を確認した。R6-2 900°C 試料では酸化物の Rh に似た第1近傍が確認でき、ガラス中に金属と酸化物が共存していると考えられる。

②Pdについて 図2より熔融ガラス中での Pd は金属の Pd と似た局所構造を確認した。R6-2 900°C、R6-2 1150°C、R6-4 1150°Cにおいて金属の Pd に似た構造が確認でき、ガラス中に Pd が十分に移行していると考えられる。これらのことから合金組成による差が確認され、Mo が少ない組成において酸化が起りやすく、Rh は金属と酸化物の混合系となることが示唆され、Pd は組成加熱条件によらず金属のままであることが分かった。

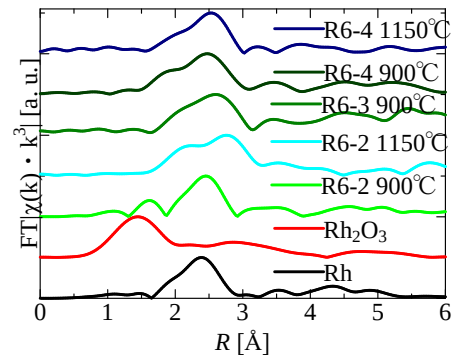


図1 ガラス、合金及び廃液と加熱後の Rh 近傍の EXAFS 構造関数

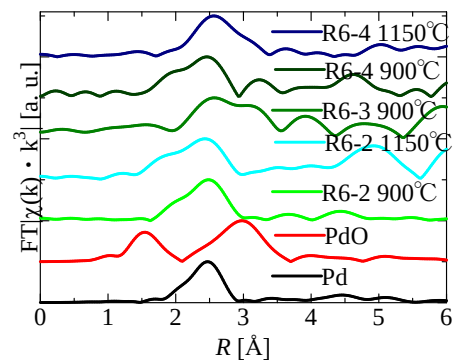


図2 ガラス、合金及び廃液と加熱後の Pd 近傍の EXAFS 構造関数

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。