

溶融ガラス中における不溶解残渣の挙動 Behavior of insoluble residue in the fused glass

中田正美*, 赤堀光雄

日本原子力研究開発機構, 〒319-1195 那珂郡東海村大字白方 2-4

Masami Nakada* and Mitsuo Akabori

Japan Atomic Energy Agency, 2-4 Oaza Shirakata, Tokai-Mura, 319-1195, Japan

1 はじめに

高レベル放射性廃棄物は、ガラス固化体を製作し保管されるが、高レベル放射性廃棄物中には遷移金属、ランタノイドや白金族など多くの元素が含まれている。中でも白金族や Mo はガラスに溶けにくく、ガラス固化体製作において問題となる。その Mo 元素に着目し、CMOS カメラを用いて、電気炉中で高温にした試料のイメージング測定を行い、Mo 元素の挙動を観察した。

2 実験

厚さ 0.5mm、測定試料が入る幅 1mm のアルミナ製試料容器に粒径数十 μm 又は 300~500 μm のホウケイ酸ガラス粉末、乾燥模擬廃液（再処理過程で発生する放射性廃液の内、放射性核種を非放射性元素や挙動が似た元素に置換えて模擬して作製した廃液を乾燥させた試料）粉末及び Mo と白金族の合金粉末（模擬不溶解残渣）をよく混合して入れ、電気炉中に入れた。加熱中の試料を透過した放射光を CMOS カメラを用いてイメージング測定した。使用したカメラは、浜松ホトニクス製 OrcaFlash 4.0 であり、ビームモニタ AA40 と合わせて用いた。放射光のエネルギーは、Mo の吸収端より少し高いエネルギーの 20.1keV を用いた。

3 結果および考察

得られた結果の中で、粒径 300~500 μm のホウケイ酸ガラス粉末を用いて測定した例を図に示した。加熱して温度を上昇させながら連続してイメージング測定を行っているので、動画として観察することが可能になる。その中で、800°C、900°C、1000°C の状態を図に示した。800°C では、ガラスが溶けていないので粒が確認できる。20.1keV のエネルギーで観測したので、Mo が存在すると放射光が吸収され黒く観測される。図の赤丸は、Mo を含む合金を示している。900°C では、ガラスが溶け、合金も溶け始めて周りに広がり始めているので、粒が大きくなったように観測されている。1000°C では、ガラスが発泡し、合金は位置を動かさせられながら溶けているのがわかる。加熱終了後の XAFS 測定結果から、Mo は MoO_4^{2-} として存在し、複合酸化物を形成していると考えられる。

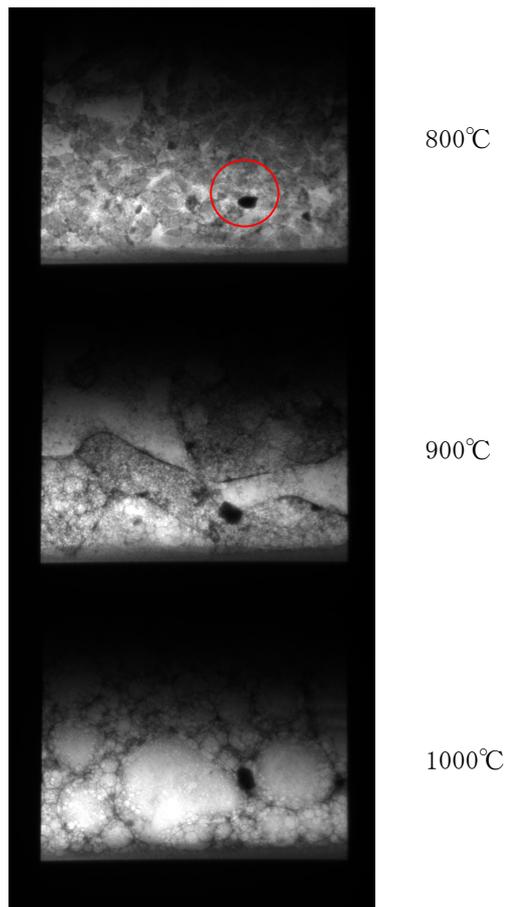


図 粒径 300~500 μm のホウケイ酸ガラス粉末を用いて加熱中（上から 800°C、900°C、1000°C）の 20.1keV によるイメージング測定

4 まとめ

放射光イメージング測定は、不均一な試料中でも目的元素の挙動が観測できることがわかる。また、イメージング XAFS を測定することにより、目的部分の化学状態把握に有効であることがわかる。

謝辞

PF スタッフの方々の御協力に感謝致します。

*nakada.masami@jaea.go.jp