

イメージング XAFS 法による複数元素の化学形分析 Chemical analysis of several elements by using imaging XAFS technique

岡本芳浩^{1,*}, 中田正美¹, 永山紗智子¹, 赤堀光雄¹, 仁谷浩明²

¹ 日本原子力研究開発機構, 〒319-1195 那珂郡東海村白方白根 2-4

² 放射光科学研究施設, 〒305-0801 つくば市大穂 1-1

Yoshihiro Okamoto^{1,*}, Masami Nakada, Sachiko Nagayama, Mituso Akabori and Hiroaki Nitani²

¹ JAEA Tokai, 2-4 Shirakata-Shirane, Tokai-mura, Ibaraki 319-1195, Japan

² Photon Factory, 1-1 Oho, Tsukuba, Ibaraki 305-0801, Japan

1 はじめに

使用済み燃料の再処理工程で発生する高レベル廃液の処分法として、ホウケイ酸ガラスに閉じ込めたガラス固化体の製造が進められようとしている。我々は、ガラス中の模擬廃液成分であるルテニウムの化学挙動を、イメージング XAFS 法によって調べてきた[1,2]。本研究では、エネルギースキャン範囲を高エネルギー側へ拡張し、従来のルテニウムに加えて、ロジウムとパラジウムの化学形を同時に調べる試みを実施した。

2 実験

イメージング XAFS 実験は、PF-AR の NW10A ステーションで実施した。ミラーを使用しない非集光モードで、試料後方のイオンチェンバーの代わりに、ビームモニタと CCD カメラを設置した[1]。CCD カメラの画像は、NW10A の XAFS 制御プログラムと同期させながら保存した。

3 結果および考察

模擬ガラスを還元雰囲気下（ヘリウム）で加熱したときのイメージング観察の結果を、図 1 に示す。

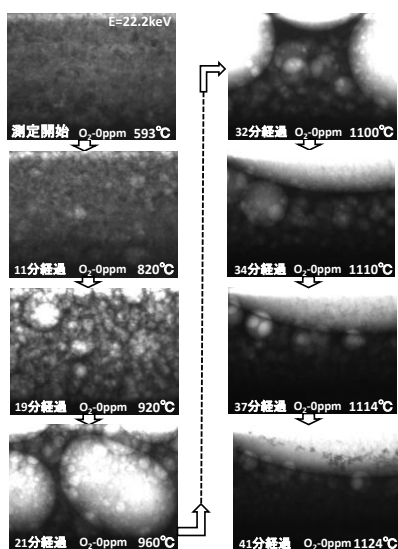


図 1 : 還元雰囲気下での加熱過程におけるイメージング画像 (E=22.2keV にて取得)

溶融とともに気泡が発生し、その気泡が合体を繰り返して大きく成長し、抜け出す様子が観察された。これらの画像は、ルテニウムの K 吸収端エネルギーよりわずかに高い E=22.2keV にて取得された。

試料が固化した後の上部の微小領域を対象に、Ru、Rh および Pd の 3 元素について取得した XAFS スペクトルを図 2 に示す。スペクトルの導出には、画像中の 5×5 ピクセルを使用した。これは 35μm 四方の大きさに相当する。吸収係数を得るための入射 X 線強度は、試料部分が写っていない領域の値を使用した。各元素ともに、スペクトルの質は必ずしも良くないが、化学形が金属（合金）であることが分かった。X 線強度の取得範囲に相当するダイナミックレンジに限りのあるイメージング XAFS 法でも、同時に 3 元素の XAFS スペクトルが取得可能であることが本試験において確認された。

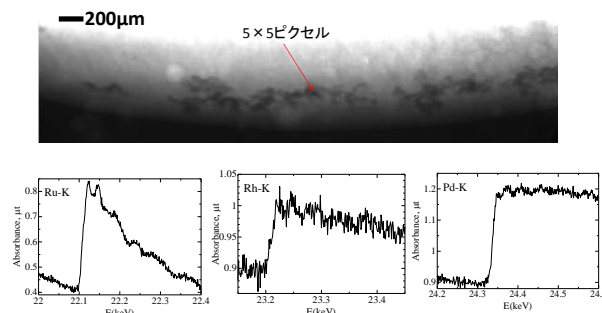


図 2 : 微小領域の Ru、Rh および Pd 元素についてのイメージング XAFS

謝辞

この研究は、経済産業省「使用済み燃料再処理事業高度化補助金」の交付を受けた日本原燃株が実施している補助事業の一部である。

参考文献

- [1] Y. Okamoto *et al.*, Trans. Atom. Energ. Soc. Jpn. **11** (2012) 127.
[2] Y. Okamoto *et al.*, Electrochemistry, **81**(2013)543.

* okamoto.yoshihiro@jaea.go.jp