

イメージング XAFS によるガラス中白金族元素の相関解析

Correlation analysis between platinum group elements in the simulated waste glass by imaging XAFS

*岡本 芳浩¹, 永井 崇之¹, 塩飽 秀啓¹

¹原子力機構

ガラス固化体中の元素間の相関について解明するために、イメージング XAFS を利用した異種元素間の相関解析を、ホウケイ酸ガラス中の元素に対して適用した。本報告では、これまでの Ru-Rh 間の解析結果に加えて、モリブデンやパラジウムへと解析を拡張した。

キーワード：イメージング XAFS、元素間相関解析、ガラス固化、模擬廃棄物ガラス

1. 緒言 我々は、ガラス固化試料の分析に放射光を利用しているが、イメージング XAFS 分析技術の開発を並行して進め、積極的に利用している。イメージング XAFS は、通常の XAFS が空間的に 0 次元分析なのに対して、それを 2 次元に拡張するものであり、XAFS が元来有する元素選択性に、空間分解能を付加する。ここで紹介する異種元素間相関解析は、イメージング XAFS 分析の拡張版であり、元素の分布情報に基づいて、XAFS スペクトルを選別して抽出する新しい手法である。これまでに、ガラス固化試料中の Ru 及び Rh 元素の分布に基づく相関解析を行い、Rh 元素の化学形が Ru との分布相関による影響を強く受けていることを明らかにした[1]。本研究では、この手法をそのほかの元素間の組み合わせに解析を拡張し、相関の有無とその詳細を調べた。

2. 実験 試験対象は、ホウケイ酸ガラスに従来の 25wt% (Na₂O : 10wt%、FP 等 : 15wt%) よりも大幅に多い 35wt% (Na₂O : 14wt%、FP 等 : 21wt%) の模擬廃液成分を充填したもので、小型炉を使用した流下試験から採取したものを板状に切り出して使用した。イメージング XAFS 測定は、対象元素を Zr、Mo、Ru、Rh 及び Pd として、高エネルギー加速器研究機構放射光実験施設の BL-27B ステーションで実施した。

3. 結果及び考察 イメージング XAFS 分析から得られた透過 X 線画像 (CCD) 及び各元素のマッピングを図 1 に示す。これらの分布をもとに元素間の相関について調べ、以下の傾向が見出した。

(1)Mo 元素と Zr 元素の間には正の相関があるが、イエローフェーズに限っては、相関が無い、あるいは緩やかな負の相関が認められる。Mo 元素と白金族元素と間に相関は無い。

(2)Rh 元素は、その化学形が酸化物の場合には Ru 元素と明瞭な相関があるが、金属の場合に Pd 元素との相関が強くなる傾向が認められた。

これらの分析手法は、多成分系における元素相関性を解明する技術として、有用と考える。

参考文献

[1] 岡本芳浩他、日本原子力学会和文論文誌、16(4),180-190(2017).

*Yoshihiro Okamoto¹, Takayuki Nagai¹ and Hideaki Shiwaku¹

¹Japan Atomic Energy Agency

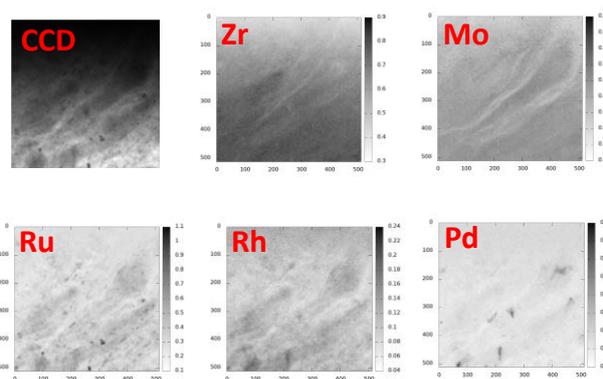


図 1 イメージング XAFS による透過 X 線画像 (CCD) 及び各元素のマッピング