

イメージング XAFS を利用した元素分布相関解析 Correlation analysis of element distribution by using Imaging XAFS

岡本芳浩*, 大杉武史

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

Yoshihiro OKAMOTO* and Takeshi OSUGI

Japan Atomic Energy Agency, Tokai 311-95, Japan

1 はじめに

福島第一原発事故で飛散した放射性セシウムの多くは、土壌中の粘土鉱物内に強力で吸着された状態で今も留まっていると考えられている。粘土鉱物内のセシウムの吸着特性は、層構造を構成する四面体シート (SiO_4) や八面体シート (AlO_6 あるいは MgO_6) の元素が、原子価の異なる元素に置き換わることと密接に関係していると言われている。たとえば、 Al^{3+} が Fe^{2+} に置き換われば、シートは負の電荷を帯びて、陽イオンを吸着しやすくなる。比較的 Cs を強く吸着するバーミキュライトは、Fe を多く含んでいる。本研究では、Cs を吸着させたバーミキュライトを対象に、Cs と Fe のイメージング XAFS 測定を行い、両元素の分布の相関関係を調べることを目的とした。

2 実験

イメージング XAFS 測定は、BL-27B および NW10A ステーションにおいて、セシウムの L_3 吸収端 ($E_0=5.012\text{keV}$) および K 吸収端 ($E_0=36.985\text{keV}$) を対象に実施した。試験では、セシウムを含んだ粘土鉱物であるバーミキュライトを対象とした。測定では、エネルギー範囲 4.85~5.45keV を約 5 分かけてスキャンさせた。画像上の濃淡を数値化し、X線強度信号とした[1]。

3 結果および考察

図 1(上)に、画像中の各ピクセルについて、Cs と Fe のイメージング XAFS スペクトルを求め、それらの吸収端ジャンプ量の相関をプロットした。この図から、Cs 吸着量が多くなるにつれて、Fe の量も増えており、両元素間に相関関係が存在することが示唆される。図中の赤色で示したプロットは、Fe の量がある程度あり、Cs が多く含まれていることを示している。反対に青色のプロットは、赤色と同程度の Fe を含みながら、Cs 量が少ないことを示している。それらのプロット点に対応するピクセルの位置を図 1(下)に示した。イメージング XAFS を応用することで、Cs の分布を調べるだけでなく、Fe の量との相関関係を詳細に図示することが出来る。これらの

着目した領域の Fe のイメージング XAFS を調べることで、Cs を多く含む領域とそうでない領域の間の Fe の原子価の違いなどが求められると期待できる。

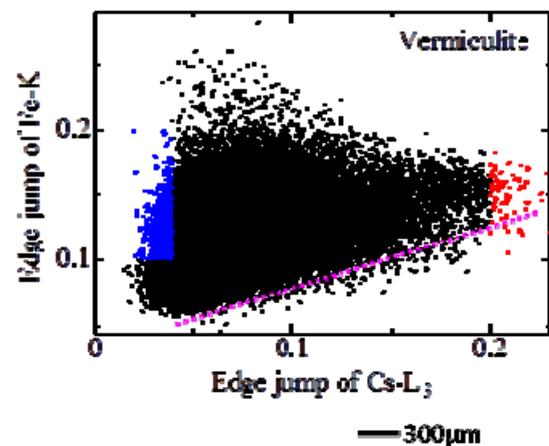


図 1 : Cs 含有バーミキュライト中の Cs L_3 吸収端および Fe K 吸収端のジャンプ量の相関 (上) と着目領域の分布図 (下)

参考文献

- [1] Y.Okamoto *et al.*, Adv. X-ray Chem. Anal., **42**(2011)183.

* okamoto.yoshihiro@jaea.go.jp