



アパタイト化合物における金属イオン吸着メカニズムの解明

関根由莉奈, 南川卓也

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

キーワード：アパタイト, ストロンチウム, 吸着材

1. 背景と研究目的

福島第一原発等の環境回復が必須なサイトにおいて有害元素を効率的に除去する材料の確立は未だ急務である。様々なイオン吸着材が研究開発されているが、実際に機能面やコスト面で優れ、実用に即した材料開発が求められている。我々はこれまでに、ストロンチウム吸着材としてアパタイトに着目し、それらの結晶欠陥等を制御することによりイオン選択性が向上することを明らかにしてきた。^[1] 本研究では、吸着材の性能向上に必須となる吸着メカニズムを調べるため、EXAFS を用いて材料中における吸着金属の配位状態を評価した。

2. 実験内容

カルシウム、リン比 (Ca/P) が異なるアパタイト粉末 35mg を、10 mM の塩化ストロンチウム (SrCl₂) を含む水溶性に加え、室温で7時間攪拌した。攪拌後、遠心分離により試料を分離した。それらを 60°C の乾燥器で1晩乾燥させた。これらの試料を用いてペレットを作成し、BL5S1 ビームラインにて EXAFS (Extended X-ray absorption Fine Structure: X 線吸収端近傍構造) スペクトルを測定した。比較のため、炭酸ストロンチウム (SrCO₃)、水酸化ストロンチウム (Sr(OH)₂) についても測定を行った。

3. 結果および考察

アパタイト試料、および SrCO₃、Sr(OH)₂ について、EXAFS 関数のフーリエ変換で得られたストロンチウム周囲の動径分布関数を Fig.1 に示す。アパタイト 1、アパタイト 2 の Ca/P 比はそれぞれ 1.4、1.6 であった。Fig.1 において、2 つの試料は各々 1.97、2.90 Å 付近に第 1、第 2 ピークを示し、ほぼ同じ形状のスペクトルを得た。これは、Ca/P 比が異なる 2 つの試料において、Sr はほぼ同様の配位状態を取ることを示す。また、これらのスペクトルは比較のために測定した SrCO₃、Sr(OH)₂ と異なるスペクトルを示した。今後、さらに合成条件や吸着性能が異なるアパタイト材料の測定を行い、詳しい配位状態を明らかにしていくと伴に、その吸着性能との相関を解明して優れた材料開発に役立てる。

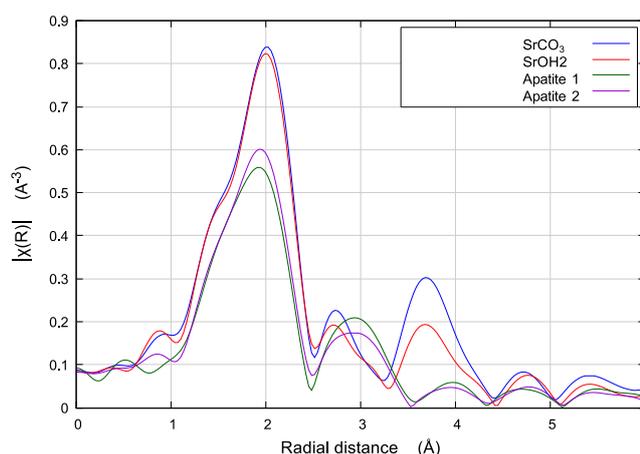


Fig.1 アパタイト化合物の動径分布関数

4. 参考文献

1. Y. Sekine, R. Motokawa, N. Kozai, T. Ohnuki, D. Matsumura, T. Tsuji, R. Kawasaki, K. Akiyoshi, *Sci. Rep.* 7, 2064, 2017.