



Sr と Ba の水溶液中および沈殿・樹脂中での化学構造

笠松 良崇¹, 渡邊 瑛介¹, 大高咲希¹, 中西諒平¹, 板倉悠大¹, 王瑞麟¹
¹ 大阪大学

キーワード：ノーベリウム，バリウム，ストロンチウム，硫酸，クラウンエーテル

1. 背景と研究目的

原子番号の大きな重元素は、相対論効果が大きくなるため特異な化学的性質を持つ可能性があり、非常に興味深い。しかし、核反応でしか合成できず、短寿命であるため実験データがまだほとんど得られていない。本研究では 102 番元素ノーベリウム (No) の化学実験を進めている。No は f ブロック元素で唯一+2 価の酸化状態を安定に取り、水溶液中で 2 族元素と類似した挙動をとることが報告されている^[1]。我々は No の化学挙動を 2 族元素の挙動と比較し、その性質を考察している。しかし、2 族元素の化学的性質については溶存化学種など分かっていないことが多い。本実験では、Sr や Ba の水酸化物や硫酸、クラウンエーテル錯体を詳細に調べることを目的としてこれらの試料の XAFS スペクトルを取得し、局所配位構造を調べた。今回は 2 回目の実験であり、前回と異なる濃度の試料や低温での測定を行った。

2. 実験内容

SrCl₂ または BaCl₂ 水溶液と、NH₃ または NaOH 水溶液を混合することで Sr や Ba の水酸化物沈殿を生成し、自然乾燥後ペレット成形した。また、MCl₂ または M(NO₃)₂ 水溶液 (M = Sr, Ba) と接触させた後のクラウンエーテル担持樹脂 (Eichrom 社 Sr レジン) を乾燥させ、ペレット成形した。BL5S1 ラインにて、これらの試料の Sr K 吸収端と Ba L_{III} 吸収端の XAFS スペクトルを取得した。一部の試料はリンカム冷却ステージ上にペレット試料を固定することで低温条件下（約 80K）で測定を行った。

3. 結果および考察

濃度の高い 0.5 M SrCl₂ 水溶液を用いて作成した水酸化物沈殿試料の Sr について EXAFS 解析を行ったところ、動径構造関数において 3.7 Å 付近にピークが観測された。このピークは比較対象として測定した Sr(OH)₂(H₂O)₈ の動径構造関数には現れなかったため、沈殿試料中に Sr の多核錯体が存在している可能性が示唆された。Ba 試料については、よりノイズの低い水酸化物沈殿試料の EXAFS 振動データが得られることを期待して低温条件下で XAFS 取得を行ったものの、Figure 1 に示すように常温で取得されたスペクトルから顕著な変化は観察されなかった。

クラウンエーテル担持樹脂についての EXAFS 振動の解析の結果、樹脂に吸着した Sr や Ba は、硝酸系においては M(NO₃)₂crown、塩酸系においては [M(H₂O)₂crown]²⁺ (M = Sr, Ba) の形で吸着していることが示唆された。

これらの知見は、我々のグループでごく最近行った ²⁵⁵No（半減期 3 分）の共沈実験やクラウンエーテルを用いた抽出実験で観測された No の挙動についての考察を行ううえで重要な情報となると期待できる。

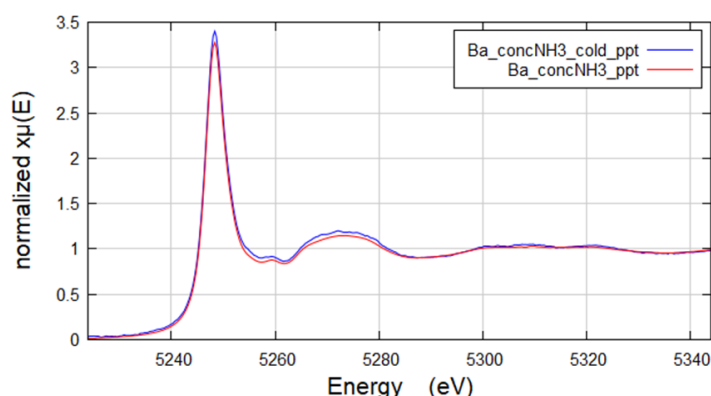


Figure 1. Ba 沈殿の EXAFS スペクトル

4. 参考文献

1) R. Silva et al., *Inorg. Chem.*, **13**, 2233 (1974).