



酸化物ナノ粒子の Eu 周りの構造評価

本塚 智

九州工業大学 マテリアル工学科

キーワード : 集合組織, 軟磁性材料

1. 背景と研究目的

酸化物であるシリカのナノ粒子は分散性や官能基修飾性に優れるため、ポリマーやゴム等に添加剤として応用されている。シリカナノ粒子の新しい応用先として、医療への応用が注目されている。蛍光シリカナノ粒子は、毒性や過酷環境下での蛍光特性の劣化が少なく、新規医療用蛍光ナノ粒子としての応用が期待できる。我々はメカノケミカル反応でシリカナノ粒子と Eu 化合物から蛍光シリカナノ粒子を合成することに成功した。本研究では、このメカノケミカル反応で合成された蛍光シリカナノ粒子の Eu イオン周りの構造評価を実施した。

2. 実験内容

気相吹付法で得られた直径 100 nm 前後のシリカナノ粒子と塩化ユーロピウム六水和物を原料として用いた。シリカナノ粒子 400 mg とユーロピウム化合物 63 mg をめのう乳鉢中に入れて乳棒ですりつぶした。すりつぶす時間を 0、1、10、100 分と変化させてメカノケミカル反応時間を制御した。得られた複合粉ををあいちシンクロトロン光センターの BL5S1 ビームラインを利用し、XAFS 測定を実施した。XAFS 測定試料の前調整としては、あいちシンクロトロンセンターの XAFS 測定用ペレット作製マニュアルに従った。

3. 結果および考察

図 1 に XANES スペクトルを示す。スペクトルはそれぞれ塩化ユーロピウム六水和物とシリカナノ粒子とユーロピウム化合物のメカノケミカル反応生成物で、反応生成物の反応時間は 0、1、10、100 分である。XANES スペクトルはほぼ同一であるが、ユーロピウム化合物単体と比較して、複合体の White line の強度が低下している。しかし、反応時間 0 分、すなわち塩化ユーロピウム六水和物とシリカナノ粒子を混ぜただけの試料においても white line の強度が低下し、反応時間 0 分と反応時間 100 分の試料の white line の強度はほぼ同じなので、この強度低下は反応

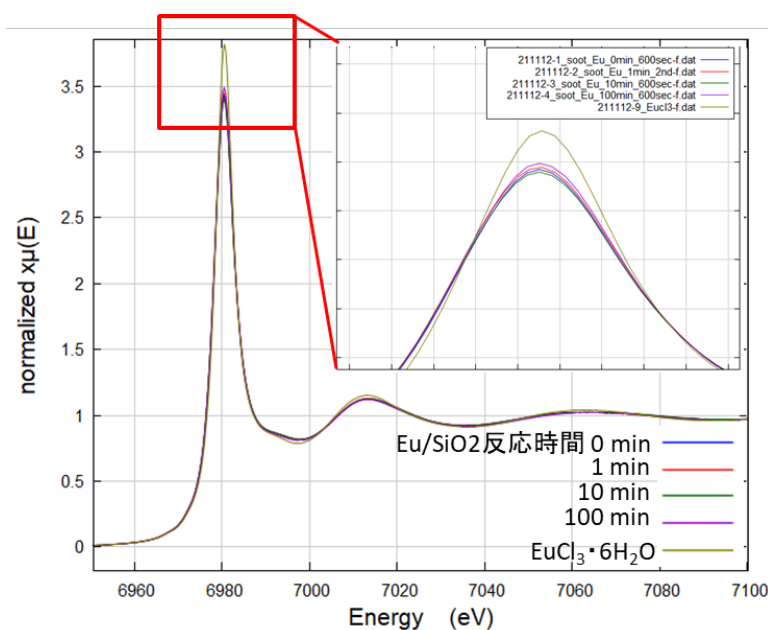


図 1 XANES スペクトル

によるものではなく、シリカとの混合によるものと推察される。EXAFS 振動を見ても、メカノケミカル反応時間に対する系統的なスペクトルの変化は認められなかった。以上より、メカノケミカル反応による Eu 周りの構造変化は小さいと考えられる。この結果は XRD による分析結果とも一致する。