



# アップコンバージョン蛍光体における発光中心の局所環境解析

鯉川智生, 平野萌, 嶋崎結子, 山本知之  
早稲田大学

キーワード：XAFS, 蛍光体, 局所環境, 発光中心

## 1. 背景と研究目的

近年, 再生可能エネルギーの中でも, 太陽光を利用する太陽電池の需要は益々高まっており, 太陽電池の高変換効率を目指す研究が進められている. 太陽電池の発電においては, 可視光を吸収し発電に寄与する形を前提として設計されており, 近赤外光領域より長波長の領域の光は発電には寄与していない. そこで, 長波長の光を短波長の光に変換するアップコンバージョン蛍光体と太陽電池のハイブリッド化が期待されているが, 太陽光に含まれる近赤外光に対して十分な変換効率をもつアップコンバージョン蛍光体の開発にはいまだ至っていない. そのような背景の下, 本研究では, 酸化物をマトリックスとするアップコンバージョン型蛍光体中に含まれる希土類元素の, 原子レベルでの局所環境を XAFS 測定を通して明らかにすることを目指している.

## 2. 実験内容

今回は, ペロブスカイト構造を有する  $\text{CaSnO}_3$  およびシェーライト構造を有する  $\text{CaMoO}_4$  をマトリックスとして, それらに Er 等の希土類元素を添加したアップコンバージョン型蛍光体を固相反応法を用いて合成し, それらを XAFS 測定に適切な濃度となるように BN にて希釈し, 錠剤成型したものを測定に供した. XAFS 測定はいちシンクロトロン光センター-BL11S2 において, 標準試料及び希土類元素の添加濃度が十分なものについては透過法にて, 添加濃度が希薄な試料については 7SSD 素子検出器を用いた部分蛍光法にて測定を行った.

## 3. 結果および考察

Fig. 1 にシェーライト構造を有する  $\text{CaMoO}_4$  に Er を添加した試料の Er  $L_3$  端 XANES スペクトルを, Er の標準試料として選択した  $\text{Er}_2\text{O}_3$  の Er  $L_3$  端 XANES スペクトルと共に示す. これらの XANES スペクトルは, 透過法により測定したものであるが,  $\text{CaMoO}_4$  中の Er 濃度は Ca に対して 3% と希薄であったが, 透過法により良好な XANES スペクトルの測定を行うことができた. また, 標準試料である  $\text{Er}_2\text{O}_3$  の Er  $L_3$  端 XANES スペクトルとの比較により,  $\text{CaMoO}_4$  中における Er の価数は +3 価であることが確認できた. 経験的には, イオン半径[1]の大きさから Ca サイトに Er が置換されているものと考えられるが, 今後 EXAFS 解析を進め Er と周辺元素の配位環境について検討を行う予定である.

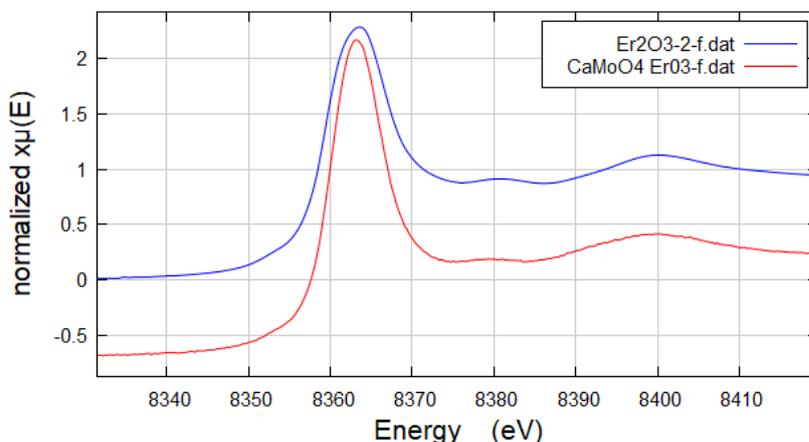


Fig.1 Observed Er  $L_3$  XANES spectra of  $\text{Er}_2\text{O}_3$  and  $\text{CaMoO}_4:\text{Er}$

## 4. 参考文献

1. R.D. Shanon, Acta Cryst. A32, 751 (1976).