



Pr イオン添加蛍光体及び Cr イオン添加蛍光体の XAFS 測定

淵 真悟¹, 田淵 雅夫², 七井 靖¹

1 青山学院大学 理工学部, 2 名古屋大学 シンクロトロン光研究センター

キーワード : 近赤外, 広帯域, 蛍光体, Pr イオン, Cr イオン

1. 背景と研究目的

近赤外領域で広帯域に発光する光源は農業や医療分野で用いられており、これらに用いる小型で安価な光源として、近赤外広帯域蛍光体一体型 LED の開発を進めている。これまでに、Pr イオンを GeO₂ 系ガラスや TeO₂ 系ガラスに添加した蛍光体において、Pr イオンの出発原料（酸化物、フッ化物、塩化物）が異なると、発光スペクトルが異なることを明らかにした¹⁾。また、希土類イオンではなく、遷移金属イオン（現在は、Cr イオン）を Mg₂SiO₄ 系結晶に添加した蛍光体の開発も進めており、近赤外広帯域発光を得た。そして、Cr イオンの濃度によって異なる発光スペクトルを得た。そこで、XAFS 測定によって、Pr イオン周辺局所構造が出発原料によって異なるか否か、また、Cr イオンが複数のサイトを形成している可能性の有無を検証するため、XAFS 測定をおこなった。

2. 実験内容

直径 6 mm、高さ 10 mm の光源用 Pr イオン添加ガラス蛍光体 (Pr₆O₁₁ 添加 TeO₂ ガラス、PrF₃ 添加 TeO₂ ガラス、PrCl₃ 添加 TeO₂ ガラス) を熔融法で作製した。また、固相反応法によって、Cr イオン添加 Mg₂SiO₄ 系結晶粉末 (Cr イオン原料は Cr₂O₃、濃度 0.1 % 及び 1%) を作製した。これらの試料に対して Pr の L_{III} 吸収端、及び Cr の K 吸収端の XAFS 測定 (蛍光法) をおこなった。

3. 結果および考察

Fig.1 に、Pr イオンの出発原料（酸化物、フッ化物、塩化物）を変化させた試料の XAFS スペクトルを示す。Fig. 1 に示すように、全ての試料において S/N 比が低いスペクトルとなった。また、スペクトル形状は、ほぼ同様であった。今回の測定では光源用のガラス蛍光体を未粉碎で測定したため、S/N 比が低いスペクトルになったものと考えられる。したがって、出発原料によって Pr イオン周辺局所構造が変化するか否か検証することができなかった。粉碎試料を作製すると共に測定諸条件を調整し、S/N 比の改善を試みたい。

Fig.2 に、Cr イオン添加 Mg₂SiO₄ 系結晶の XAFS スペクトルを示す。Cr イオン濃度が異なると、6040~6090 eV 付近のスペクトル形状が変化している。したがって、Cr イオンの濃度によって、Cr イオンが形成するサイトが異なる可能性が高い。現在、発光スペクトルや吸収スペクトル等のデータと共に、解析を進めているところである。

4. 参考文献

1. S. Fuchi, W. Ishikawa, S. Nishimura, and Y. Takeda, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, Vol. 28, pp. 7042–7046 (2017).

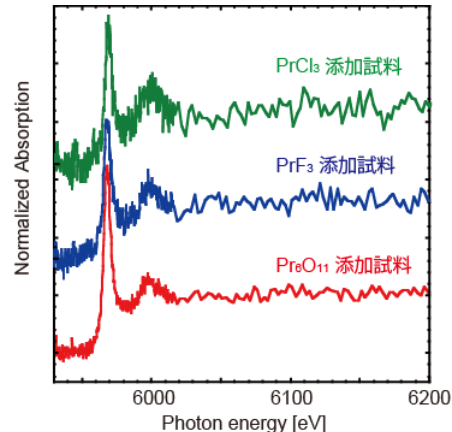


Fig.1 Pr イオン添加 TeO₂ ガラスの XAFS スペクトル

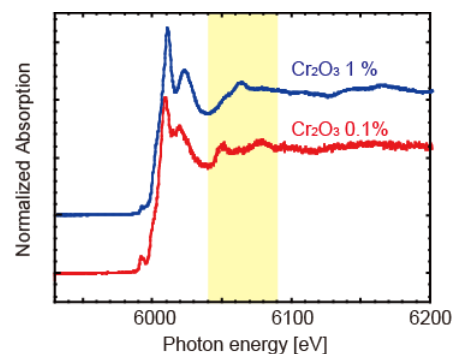


Fig.2 Cr イオン添加 Mg₂SiO₄ 系結晶の XAFS スペクトル