

蛍光体 1 粒子の発光特性

Emission Property of Single Particle Phosphor

物材機構¹ ○武田 隆史¹, 広崎 尚登¹, 舟橋 司朗¹, 解 栄軍¹

NIMS¹, °Takashi Takeda¹, Naoto Hirosaki¹, Shiro Funahashi¹, Rong-Jun Xie¹

E-mail: TAKEDA.Takashi@jsap.or.jp

新蛍光体開発は粉末合成や単結晶合成を用いて進められてきたが、我々のグループでは 1 粒子から蛍光体を開発する単粒子診断法 (single-particle-diagnosis approach) を提案している¹⁾⁴⁾。この手法では、通常の粉末合成で得られた生成物の中から蛍光体 1 粒子を選び出し、結晶構造、発光特性を明らかにすることで既知蛍光体の中に埋もれた新規蛍光体を見だし、粉末大量合成に展開するものである。粉末合成で問題となる単一相化や単結晶合成における結晶成長過程を必要とせず、効率的に新蛍光体を開発することができる。本発表では単粒子診断法の重要な評価項目である発光特性評価について説明する。

顕微分光手法を用いて得られる蛍光体 1 粒子の発光特性は粉末の発光特性と少し異なる挙動を示す。発光スペクトルでは蛍光体からの発光を吸収し再び発光する再吸収発光の効果が抑制されるため、発光波長は粉末測定より短波長側に移動する。量子効率励起光の吸収量の定量が重要であり、レーザーによる微小な励起光を使用することで可能となる。小さなスポット径のレーザーを用いることで、Fig.1 に示すように $20 \times 30 \mu\text{m}$ の蛍光体でも励起光吸収割合を増加させ、より正確に内部量子効率を求めることができるようになった。ヒーターを用いることで高温測定 (温度消光測定)、クライオスタットや蛍光寿命装置と接続することにより、低温測定、蛍光寿命測定も可能である。粉末測定の平均化された光学特性と異なり、単粒子診断法では組成、結晶構造に変動のない 1 粒子の特性を調べることができ、新しい知見につながると考えられる。

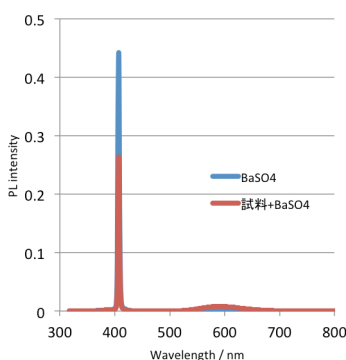


Fig.1 蛍光体 1 粒子のレーザー励起による反射および発光スペクトル

- [1] 解他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 14-208
- [2] 舟橋他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 14-209
- [3] 武田他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 14-210
- [4] 吉松他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 14-211