蛍光温度センサ用 Mn 添加スピネルの赤色発光強度の検討

Red luminescence from Mn doped spinel for a fluorescence thermometer application

○勝亦 徹、青木 美奈、折原 友香、長山 聖、見富 大真、相沢 宏明、小室 修二（東洋大理工）

○Toru Katsumata, Mina Aoki, Yuka Orihara, Hijiri Nagayama, Hiromasa Mitomi, Hiroaki Aizawa, Shuji Komuro (Toyo Univ.)

E-mail: katsumat@toyo.jp

はじめに

Mn を添加したスピネル結晶($MgAl_2O_4$)は、緑色(λ=520 nm)の強い蛍光を発する蛍光体である[1]。Mn 添加スピネルからは、波長 650 nm や、750 nm の発光がみられ、これらのピーク強度を利用することによって優れた蛍光温度計材料になることがわかっている[2]。

ここでは、温度センサの高性能化を目的として、Mn 添加スピネルの波長 750 nm の発光強度の結晶育成条件による変化を検討した。

実験と結果

光加熱方式の浮遊帯域溶融法（FZ 法）を用いて Mn 添加スピネル結晶を育成した。原料試薬の組成比（x=MgO/Al_2O_3）、育成雰囲気中の酸素濃度、Mn 添加濃度を変えて結晶を育成した。育成した結晶を用いて、光吸収スペクトルおよび、蛍光スペクトルを評価した。

図 1、2 に、He-Cd レーザー（波長 325 nm）

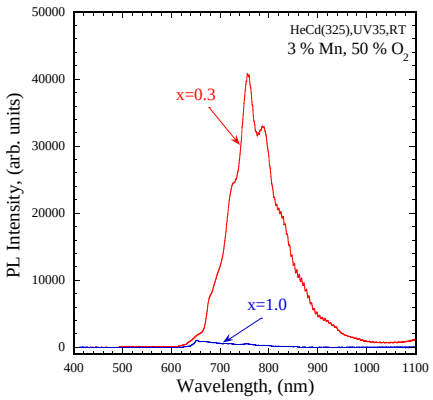

図 1. Mn 添加スピネルの蛍光スペクトル

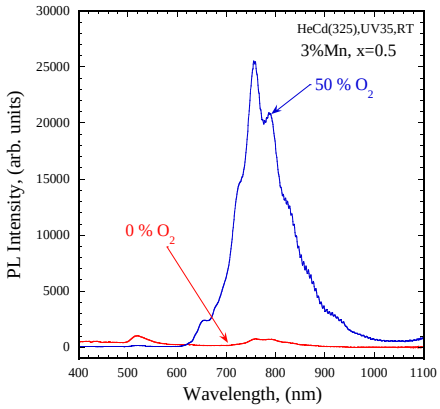

図 2. Mn 添加スピネルの蛍光スペクトル

で励起した Mn 添加スピネルの波長 750 nm の発光スペクトルを示した。図 1 のように、発光ピーク強度は、組成比 x=0.3 や 0.5 の Mg 不足組成の結晶で強くなることがわかった。また、図 2 のように、育成雰囲気中に酸素が含まれる場合、波長 750 nm の発光ピーク強度が強くなることがわかった。波長 750 nm の発光ピーク強度が強い場合に波長 520 nm の発光ピーク強度とのピーク強度比が測定しやすくなるため、Mg 不足組成の結晶を酸素を含む雰囲気で育成した場合、性能の良い蛍光温度センサが得られるものと考えられる。

参考文献

1. A. Tomita, T. Sato, K. Tanaka, Y. Kawabe, M. Shirai, K. Tanaka, E. Hanamura, J. Luminescence, 109 (2004) 19.

2. T. Sakuma, S. Minowa, T. Katsumata, S. Komuro, H. Aizawa, Opt. Mat., 37 (2014) 302–305.

© 2016年 応用物理学会