

蛍光温度センサ用 Mn 添加 MgAl_2O_4 結晶の Mn 濃度効果

Effect of Mn concentration on the fluorescence thermometer properties of Mn doped spinel crystals

○ 佐久間 崇¹、簗輪 俊介¹、勝亦 徹²、相沢 宏明²、小室 修二²

東洋大学 大学院工学研究科¹、東洋大学 理工学部²

Toyo Univ. ○Takashi Sakuma, Shunsuke Minowa,

Toru Katsumata, Hiroaki Aizawa, Shuji Komuro

【はじめに】

Mn を添加したスピネル結晶 (MgAl_2O_4) は緑色の強い蛍光を発する蛍光体で、発光強度の温度特性を利用した蛍光温度センサへの応用が期待できる。スピネルに添加する Mn の濃度が異なると、置換される Mn イオンの量も変わり、育成した結晶の光学的特性に影響を与えると考えられる。今回は Mn 添加スピネル結晶を蛍光温度センサへ応用するため、Mn 添加濃度の異なるスピネル結晶を育成し、Mn の添加量がスピネルの光学的特性に与える影響について検討した。

【実験と結果】

4N(純度 99.99%) - Al_2O_3 、4N - MgO 、3N - Mn_2O_3 粉末試料を用いて、スピネル組成 (MgAl_2O_4) に対し Mn の添加率が 2.0~5.0 at% になるよう混合した。浮遊帯域熔融育成法 (FZ 法) により Ar ガス中、育成速度 4 mm/h の条件で結晶を育成した。X 線粉末回折法により

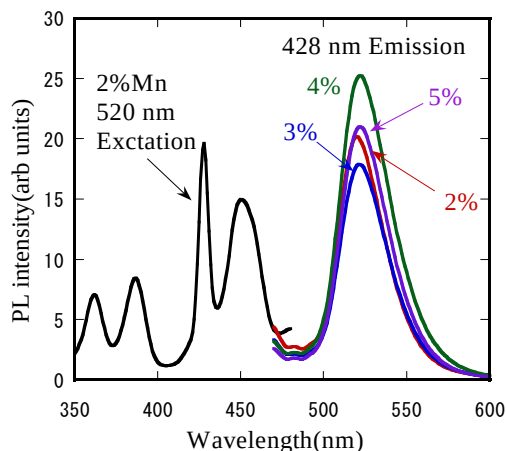


図 1、Mn 添加スピネルの励起スペクトルと発光スペクトル

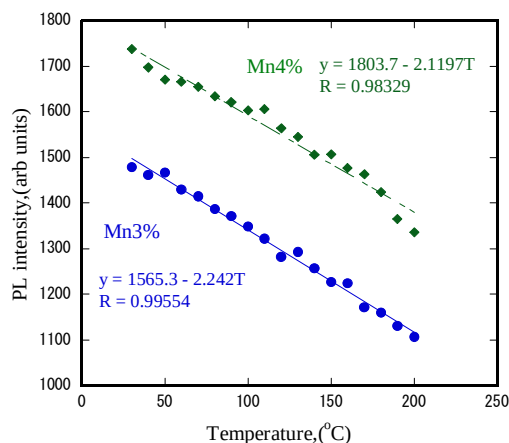


図 2、蛍光ピーク強度の温度依存性

育成した結晶の評価及び、励起スペクトル、発光スペクトル、発光強度の温度依存性の測定を行った。

図 1 に育成した結晶の励起、発光スペクトルを示した。発光スペクトルは、波長 520 nm に大きなピークが見られ、発光ピークに対する励起スペクトルは、いずれの結晶でも波長 360~450 nm で 4 箇所大きなピークが見られた。また、Mn の添加量により発光強度が変化したことから濃度による依存性があると考えられる。

Mn 添加濃度 3% と 4% の MgAl_2O_4 結晶の蛍光ピーク強度の温度依存性を図 2 に示した。波長 365 nm で励起した波長 520 nm の発光ピーク強度は、温度上昇に伴い直線的に減少した。また、発光強度に違いはあるものの温度による減少率は、ほぼ同じであった。蛍光強度の温度変化の直線性が良いため温度センサ材料に適していると考えられる。