

## Mn添加 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 蛍光体の結晶育成と蛍光温度センサ特性

### Growth and characterization of Mn doped sapphire for a fluorescence thermo-sensor application

東洋大院工<sup>1</sup>、東洋大理工<sup>2</sup>、<sup>○</sup> 峯輪俊介<sup>1</sup>、佐久間崇<sup>1</sup>、小野聡<sup>2</sup>、勝亦徹<sup>2</sup>

Toyo Univ. <sup>○</sup>Shunsuke Minowa, Takashi Sakuma, Satoshi Ono, Toru Katsumata

E-mail: katsumat@toyo.jp

#### はじめに

蛍光材料をセンサとして利用した蛍光温度計は、従来の温度計で測定が困難であった強電磁波環境下で使用可能な温度計として注目されている。サファイア (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) は放熱性があるので高温環境下で使用でき、センサ材料として適している。今回は、サファイア (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) に不純物としてマンガンを添加した結晶 (Mn:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) を育成して、温度センサとしての可能性を検討した。

#### 実験と結果

4N-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、3N-Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 粉末試薬を原料として使用した。Mn 濃度は、Mn/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=1.0%とした。試薬を混合した試料を棒状に成形し、温度 1150 °C で 3 時間焼結した。FZ 法を用いて O<sub>2</sub>:Ar=1:1 の混合ガス雰囲気下でサファイア結晶を育成した。

育成した Mn 添加サファイア結晶の励起、蛍光スペクトルを図 1 に示した。波長 365 nm の紫外線で励起することで波長 675 nm、675 nm、702 nm に蛍光ピークを示すことがわかった。波長 675 nm、

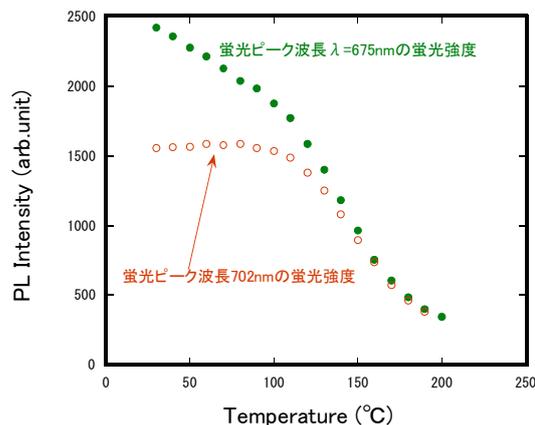


図 2. 波長 675nm、702nm 蛍光ピークの蛍光強度温度依存性

702 nm の蛍光ピーク強度は、30 °C から 200 °C の温度領域で、温度上昇に伴い図 2 のように蛍光強度が減少することがわかった。図 3 に波長 675 nm、702 nm の蛍光ピーク強度比 ( $I_{\lambda=702\text{nm}}/I_{\lambda=675\text{nm}}$ ) は、30 °C から 200 °C の温度領域で、温度上昇に伴い、蛍光強度比は増加し、直線近似できた。Mn 添加サファイア (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 結晶は、蛍光ピーク強度比を利用した温度計センサ材料に応用できる可能性がある。

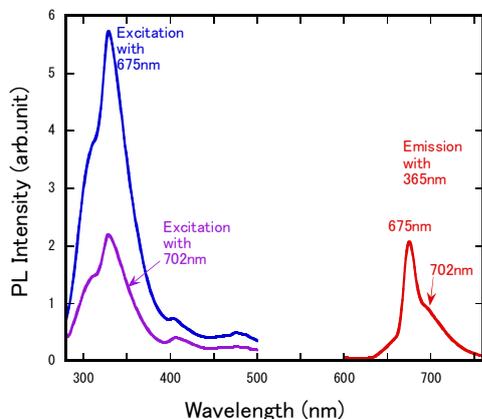


図 1. Mn 添加サファイア結晶の励起蛍光スペクトル

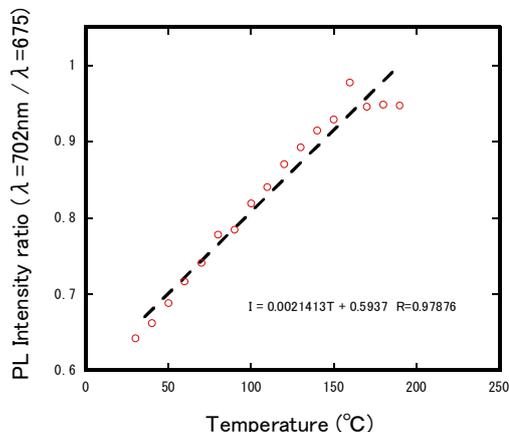


図 3. 蛍光強度比 ( $I_{\lambda=702\text{nm}}/I_{\lambda=675\text{nm}}$ ) の温度依存性