

蛍光温度センサ用 YAG 結晶の温度特性評価

Temperature dependence evaluation of photoluminescence from YAG crystals

東洋大理工 ○勝亦 徹, 金子 侑香里, 磯野 亘, 玉野 友香里, 霜田 果歩,
高梨 彩季, 片山 茉林, 相沢 宏明, 小室 修二

Toyo Univ., °Toru Katsumata, Yukari Kaneko, Toru Isono, Yukari Tamano, Kaho Shimoda,
Saki Takanashi, Marin Katayama, Hiroaki Aizawa, Shuji Komuro

E-mail: katsumat@toyo.jp

はじめに

Ce、Eu、Er、Tb、Pr などの希土類金属元素を少量添加した YAG 結晶は、可視光の蛍光を発する性能の良い蛍光体であり、蛍光温度センサ材料としても期待される。^{1,2}ここでは、これらの希土類添加 YAG 結晶の蛍光スペクトルの温度依存性を評価し、蛍光温度センサ材料としての可能性を温度特性から検討した。

実験と結果

セラミックス製保護管の中に設置した試料に石英ロッドと光ファイバを通じて励起光を照射した。光ファイバ分光器を用いて蛍光スペクトルを測定した。試料の温度を室温から 1000 K 程度まで変化させて蛍光スペクトルの温度変化を測定した。励起光源としては Hg ランプおよび LED を用いた。図 1 に 3.0 mol% Ce 添加 YAG 結晶の波長 550 nm と 580 nm の発光ピーク強度の温度変化を示した。Ce 添加 YAG では室温から 500 K 程度までの発光ピーク強度の変化は少なかった。500 K 以上の温度では、発光ピーク強度が温度上昇とともに減少した。図 2 に 3.0 mol% Eu 添加 YAG 結晶の波長 589 nm の発光ピーク強度の温度変化を示した。Eu 添加 YAG では、室温～500 K 程度では比較的温度変化が少なく、500 K 以上の温度領域では温度上昇に伴う発光ピーク強度の減少が見られた。

謝辞：結晶育成と蛍光評価にご協力いただいた結晶工学研究室、清川結香さん、佐藤祐亮さんに感謝いたします。

参考文献

1. 勝亦徹、小室修二、“蛍光温度計用センサ材料の探索”、計測と制御、vol.47, No.5 (2008) 409-414.
2. Y. Kiyokawa, H. Inoue, T. Katsumata, S. Komuro, H. Aizawa, “Thermal stability and annealing behavior of photoluminescence from Eu doped YAG”, Optical Materials, 37 (2014) 493-497.

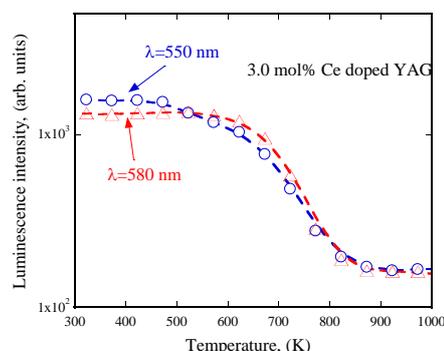


図 1. Ce 添加 YAG 結晶からの蛍光の温度変化。波長 550 nm と 580 nm の発光 (${}^2D_{3/2} \rightarrow {}^2F_{5/2}$ および ${}^2D_{3/2} \rightarrow {}^2F_{7/2}$) の温度変化を示した。

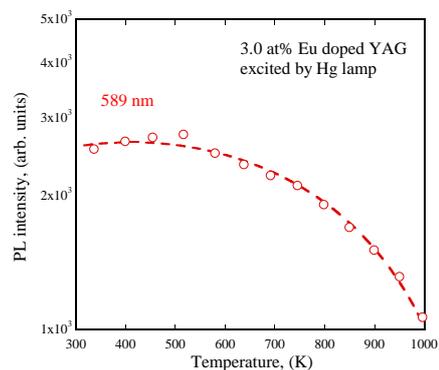


図 2. Eu 添加 YAG 結晶からの蛍光の温度変化。波長 589nm の発光 (${}^5D_1 \rightarrow {}^7F_2$) の温度変化を示した。