

17a-D7-5

ガーネット型 $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 蛍光体の発光特性 Luminescent properties of $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ garnet phosphor

電気化学工業株式会社¹, 関西学院大理工², 鳥取大工³○田中 基¹, 豊島 広朗^{1,2}, 吉松 良^{1,2}, 山田 鈴弥¹, 小笠原 一禎², 大観 光徳³Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha.¹, Department of chemistry, Kwansai Gakuin Univ.²,
Department of information and electronics, Tottori Univ.³°M. Tanaka¹, H. Toyoshima^{1,2}, R. Yoshimatsu^{1,2}, S. Yamada¹, K. Ogasawara², K. Ohmi³

E-mail: motoi-tanaka@denka.co.jp

【諸言】

近年、白熱電球や蛍光灯の代替として低消費電力・長寿命を特徴とする白色 LED 照明が注目され、その特性改善が強く求められている。白色 LED 用の蛍光体には近紫外～青色光励起が可能であることが必要であり、この条件に適した材料系として $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (YAG:Ce)を代表とするガーネット型蛍光体がある。ガーネット型 $\text{Sr}_3\text{Y}_2\text{Ge}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (SYG:Ce)蛍光体は青色光励起で緑色発光を示すことが報告されているが^[1]、YAG:Ce と比較して量子効率が著しく低い。本研究では、SYG:Ce の発光特性を評価することにより、量子効率が低い原因について調査した。

【実験方法】

SrCO_3 , Y_2O_3 , GeO_2 , CeO_2 を所定の組成比で混合し、1150°C, 2h, N_2 雰囲気中で焼成することにより目的試料を合成した。これら試料の PL, PL 励起(PLE)特性の温度依存性や量子効率を評価した。

【結果および考察】

Fig.1 に SYG:Ce の PL 強度の温度依存性を示す。これより、SYG:Ce は 200K 近傍の低温域から、急激な温度消光が発生していることが分かる。室温での発光強度は低温域の 50%以下の強度となっていることから、室温での量子効率が大幅に減少しているものと考えられる。また、吸収および励起スペクトルを比較すると、室温では 350nm 付近の領域で励起帯と吸収帯の不一致が生じていることが分かる(Fig. 2)。一方、低温励起スペクトル(4K)には、吸収帯と一致する励起帯が見られる。これは、母体への熱励起が発生しやすい Ce 由来の準位、または欠陥準位の存在等を示唆しており、SYG:Ce における温度消光の原因として予想される。発表当日はこれらの詳細について、第一原理計算の結果を交えながら議論する予定である。

[1] 棚瀬 他、第 72 回応用物理学会学術講演会予稿 14-162

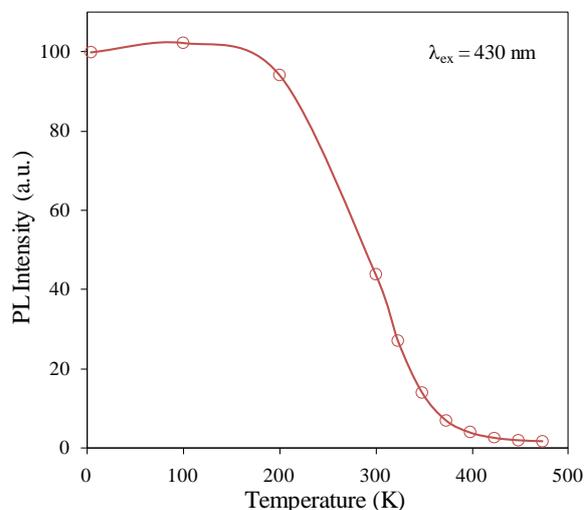
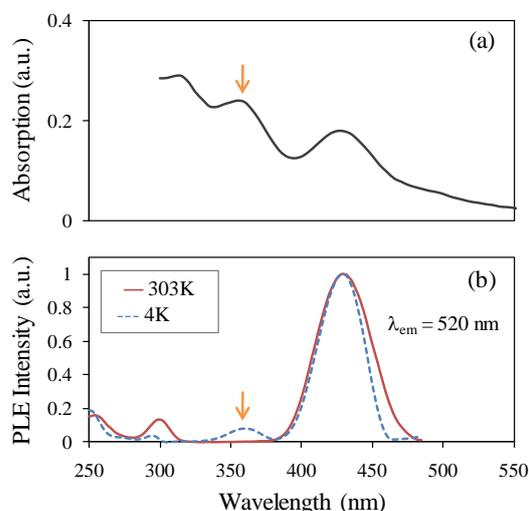


Fig.1 Temperature dependence of PL intensity.

Fig.2 (a) Absorption spectrum at RT.
(b) PLE spectra at 4K and RT.