

Y₃GaO₆:Eu³⁺ 赤色残光体における共添加元素の効果

The effect of co-doped ions on afterglow properties in Y₃GaO₆:Eu³⁺

東京工業大学¹, [○](D)太宰卓朗¹, 安井伸太郎¹, 谷山智康¹, 伊藤満¹

Tokyo Institute of Technology¹, [○]T. Dazai¹, S. Yasui¹, T. Taniyama¹, M. Itoh¹

E-mail: Dazai.t.aa@m.titech.ac.jp

【緒言】励起光の照射を止めた後も発光が継続する残光体において、赤色を示すものには希土類元素をベースにした Y₂O₃:Eu³⁺、Y₂O₂S:Eu³⁺などが報告されている。^[1,2] これらの残光体はアルカリ土類元素などを共添加した試料においてを強く残光性を示すものが多く、その理由の一つとして共添加に伴う酸素欠陥の導入が原因であると示唆されている。加えて、共添加元素の違いによりわずかな残光特性の変化がみられるが、これらについてはあまり議論されていない。我々は Eu³⁺を添加した Y₃GaO₆ 赤色蛍光体を合成し、価数の異なる元素を共添加することにより残光特性が発現することを発見した。本研究では共添加元素が残光特性に与える効果を明らかにするため、様々な元素を共添加した Y₃GaO₆:Eu³⁺ 赤色蛍光体の残光特性を調査したので報告する。

【実験方法】Y_{2.99-x}GaO₆:Eu_{0.01}, A_x (A = Mg, Ca; x = 0 - 0.01) (YGO)は、化学量論比で秤量した Y₂O₃、Ga₂O₃、Eu(NO₃)₃ と共添加元素 A の硝酸塩をエタノールで湿式混合し、ペレット形成した後に 1450°C で 12 h 焼成することで得た。X 線回折装置を用いて相同定を行い、蛍光特性は蛍光分光光度計を用いて蛍光励起と蛍光スペクトルの測定を行った。残光測定は、試料に 254 nm の紫外光を 10 分間照射した 30 秒後に、時間分解モードを用いて試料の蛍光ピーク波長である 614 nm の強度の時間変化を測定した。熱ルミネッセンス測定は 80 - 700 K の範囲で昇温速度を変化させて測定を行った。

【結果と考察】図 1 に x = 0.01 の YGO において共添加元素の比を変化させた試料の残光特性を示す。Mg 量が増加するとともに残光強度が上昇していることが確認された。図 2 に各試料の熱ルミネッセンス測定の結果を示した。共添加元素の比率が変化するとともにスペクトルの形状が変化していることが確認された。Ca のみでは 270 K と 420 K 付近に小さなピークを持つのに対し Mg のみでは 380 K 付近に巨大なピークが確認された。これらの結果より Mg²⁺が試料の残光特性に効果的に影響を与えることが示された。

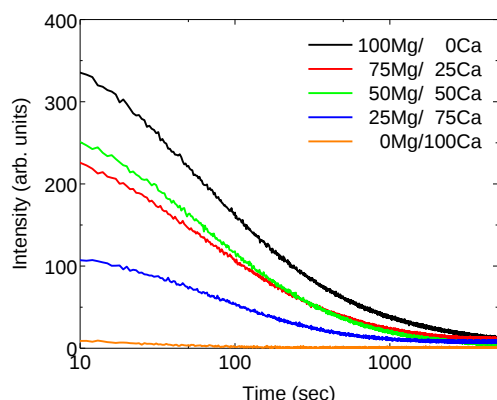


Fig. 1 Afterglow properties of Y_{2.98}GaO₆:Eu_{0.01}, A_{0.01} (A = Mg / Ca)

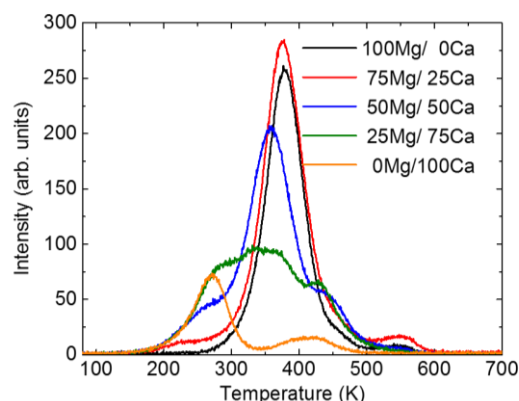


Fig. 2 Thermoluminescence properties of Y_{2.98}GaO₆:Eu_{0.01}, A_{0.01} (A = Mg / Ca)

1) Y. Lin *et al.*, *J. Alloy Compd.*, 361 (2003) 92. 2) D. Liu *et al.*, *J. Alloy Compd.*, 583 (2014) 530.