

近紫外励起青色蛍光体(Sr, Ba)Al₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺における発光効率の Sr/Ba 比依存性

Sr/Ba ratio dependences of luminous efficiency in blue phosphors

(Sr, Ba)Al₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺ for near ultra-violet excitation鳥取大院工¹, 電気化学工業株式会社², TEDREC³, 物質・材料研究機構⁴○吉松良^{1,2}, 舟橋司朗⁴, 石垣雅³, 山田鈴弥², 広崎尚登⁴, 大観光徳¹Department of Information and Electronics, Tottori Univ.¹, Denki Kogyo Kabushiki Kaisha²,TEDREC³, National Institute for Material Science⁴R. Yoshimatsu^{1,2}, S. Funahashi⁴, T. Ishigaki³, S. Yamada², N. Hirotsuki⁴, K. Ohmi¹

E-mail: ryo-a-yoshimatsu@denka.co.jp

1. 背景

近年、近紫外 LED を用いた白色 LED の開発が盛んに行われている^[1]。このような中、当研究者らは近紫外励起用青色蛍光体(Sr_{1-x}, Ba_x)Al₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺を開発した。この酸窒化物蛍光体は広帯域な青色発光を示し、Sr/Ba 比によって発光色が調整可能であるため^[2]、上述のような白色 LED 応用に適していると考えられる。しかし、組成中の Sr 比率が 50%以上となると発光効率が著しく低下することが問題である。そこで、そのような発光効率低下の改善を目的として、原因究明のため様々な解析を実施している。今回、それらの結果および考察についての報告を行う。

2. 実験方法

原料(SrCO₃, BaCO₃, -Al₂O₃, -Si₃N₄, Eu₂O₃)を所定の混合比にて混合し、ガス圧焼成炉を用いて 1400~1700°C/4hr, 0.03MPa(N₂)の条件にて合成した。合成物を乳鉢・乳棒等を用いて粉碎し、目的の粉末試料を得た。これらの試料について、蛍光寿命測定・低温時における発光特性などの評価を行った。

3. 実験結果

図 1 に、発光ピーク波長 370nm の紫外 LED で励起させて測定した SrAl₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺(IQE:62%) と BaAl₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺(IQE:92%)の発光減衰曲線を示す。図で示されるように、SrAl₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺ と BaAl₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺では、極短時間領域において発光強度の減衰に差が見られた。Sr と Ba の元素比率を変えた(Sr_{1-x}, Ba_x)Al₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺では、x = 0.25 以上では結晶構造の対称性が高くなることに伴って内部量子効率・温度特性が向上することを示したが^[2]、SrAl₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺において無輻射緩和による発光強度の減衰が大きいことがわかった。これより、欠陥等に由来する無輻射緩和過程の存在が示唆される。発表当日は、極低温時における発光特性、熱ルミネセンス測定の結果を交えながら、結晶構造と結晶欠陥や発光効率の関係について詳細に議論を行う予定である。

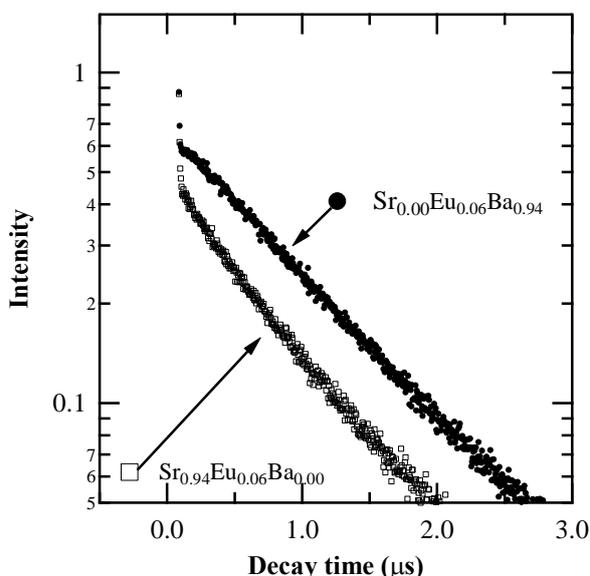


Fig.1 Fluorescent decay curve of (Sr, Ba)Al₂Si₃O₄N₄:Eu²⁺ phosphors excited by UV-LED with peaking at 370 nm.

[1] H. Daicho et al., Nature communications, ncomms2138.

[2] 吉松 他, 第 61 回春季応用物理学会学術講演会 20a-E11-7