

塗布光照射法による Eu-doped β -Ga₂O₃ 蛍光体薄膜の低温合成と発光特性Low-Temperature Synthesis and PL Properties of Eu-doped β -Ga₂O₃ Phosphor Thin Film by Photo-assisted Metal Organic Decomposition

東理大理工¹, 産業技術総合研究所², ○松浦友哉^{1,2}, 井手本康¹, 秋本順二², 篠田健太郎², 中島智彦², 土屋哲男²

Tokyo Univ. of Science¹, AIST² ○T.Matsuura^{1,2}, Y.Idemoto¹, J.Akimoto², K.Shinoda², T.Nakajima², T.Tsuchiya²

E-mail: tomoya-matsuura@aist.go.jp

1. 緒言 Ga₂O₃は、5eVのバンドギャップを持つワイドバンドギャップ半導体で、熱的、化学的安定性に優れた材料である。このため、Ga₂O₃に希土類をドーブした β -Ga₂O₃:Eu³⁺は、紫外・電子線励起により赤色発光を示す蛍光体として、低消費電力化が可能なFEDや無機ELデバイス等への応用が検討されている。近年、希少金属材料の低減やデバイスの軽量化・低コスト化の観点から、蛍光体材料を直接ガラスや有機基板上に作製する事が望まれている。しかしながら、従来、蛍光体膜の合成温度は高温(1000℃)焼成を要するため¹⁾、蛍光体膜をガラスや有機基板上に直接作製する新しい低温製膜プロセスが必要である。また、照明応用においては、白色発光も重要な課題である。本研究では、ガラスや有機基板上への蛍光体膜の低温作製と発光色の制御を目的とした。

2. 実験方法：アセチルアセトン、ブタノール溶媒にユーロピウム、ガリウム有機化合物を溶解し、その塗布溶液を石英基板にスピコートした。その後、100～300℃で熱処理を行い、ArF、KrF レーザー照射、また比較のために 500～1000℃で焼成を行った。膜の相同定は X 線回折で行い、蛍光分光光度計にて蛍光体膜の PL 測定を行った。

3. 結果

図 1 に塗布光照射法(室温、KrF 照射)により異なったレーザーフルエンスで作製した膜及び加熱処理して作製した膜の蛍光スペクトルを示す。室温、大気中でレーザー照射した膜の発光強度は、600℃の加熱反応で作製した膜と比較して 2～4 倍の発光強度となった。また、高エネルギー密度で照射することで 500nm と 614nm の発光強度比が変化し、レーザー照射により発光色制御が可能であることが明らかとなった。これは、レーザー照射により室温、大気中においても Eu(III) ⇒ Eu(II) の還元、Ga₂O₃ の酸素空孔の生成に由来するものだと考えられる。詳細な議論については、当日報告する。

1) P. Gollakota *et al.*, Appl. Phys. Lett. **88**, 221906

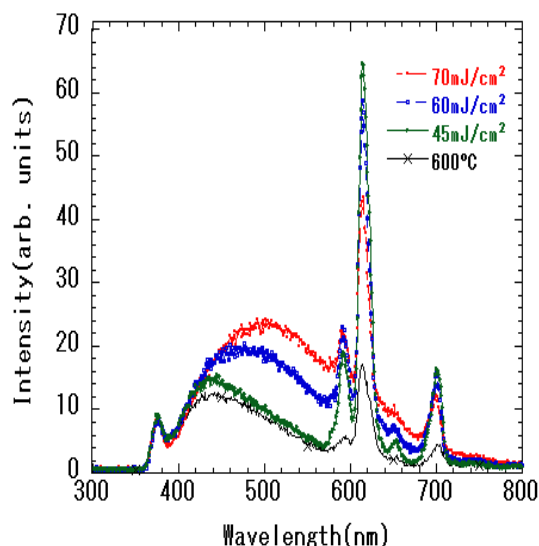


Fig.1. PL spectrum of Eu-doped β -Ga₂O₃ thin films.