

SrAl₂O₄:Eu, Dy 長残光蛍光体における輻射および無輻射遷移過程

Radiative and Non-Radiative Transitions in SrAl₂O₄:Eu,Dy long afterglow phosphors

金沢工業大学 光電相互変換デバイスシステム研究開発センター

○有江 奈緒子、太田 孔勇、堀 佑斗、深田 晴己、山口 敦史

O. E. D. S. R&D Center, Kanazawa Institute of Technology,

°N. Arie, K. Oota, Y. Hori, H. Fukada, and A. A. Yamaguchi

E-mail: h-fukada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

【はじめに】長残光蛍光体は、太陽光や人工照明の光を受けた後に暗所で発光する性質を持ち、夜光塗料として多くの用途で使用されている。特に、1993年に根本特殊化学により開発されたSrAl₂O₄:Eu,Dy 蛍光体は、非常に優れた残光特性を有し、広く実用されている。しかし、同蛍光体の残光メカニズムについては未だ議論の最中である。本研究では、SrAl₂O₄:Eu,Dy 蛍光体の発光特性と非発光特性を評価し、同蛍光体の輻射および無輻射遷移過程について詳細に検討した。

【実験方法】非発光特性はマイクロフォンを用いた光音響分光法により測定された。約250~800 nmの任意の波長の単色光をライトチョッパーで断続光(20 Hz)に変調し、この断続光を試料セル内の蛍光体試料に照射させることで発生した音響波をマイクロフォンで検出し、ロックインアンプでチョッパーからの参照信号と同期させてPA信号を得る。また、フォトルミネッセンス(PL)測定と熱ルミネッセンス(TL)測定についても評価した。

【結果と考察】ここでは市販の二種類のSrAl₂O₄:Eu,Dy 蛍光体についての結果を示す。Fig. 1にSrAl₂O₄:Eu,Dy 蛍光体のPAスペクトルを示す。また、同図には同試料のPLおよびPL励起(PLE)スペクトルも示した。同図より明らかなように、いずれの試料においても波長約310 nmをピークとし、長波長側にかけて裾を引くようなPAスペクトルが得られた。一方、PLEスペクトルを見ると、波長約370 nmをピークとする励起帯が確認された。すなわち、両試料とも短波長領域(波長250~300 nm)で吸収された光のエネルギーは、輻射遷移ではなく、無輻射遷移過程を介して熱として消費されていることが示唆される。また、同試料のTLスペクトルをFig. 2に示す。同図より、これらの試料は異なる深さのトラップ準位が形成されていることがわかる。当日は市販の蛍光体だけでなく、当研究室において作製したSrAl₂O₄:Eu,Dy 蛍光体の実験結果も示す。

【謝辞】本研究の一部は、科研費基盤C(19K05065)の助成により実施された。

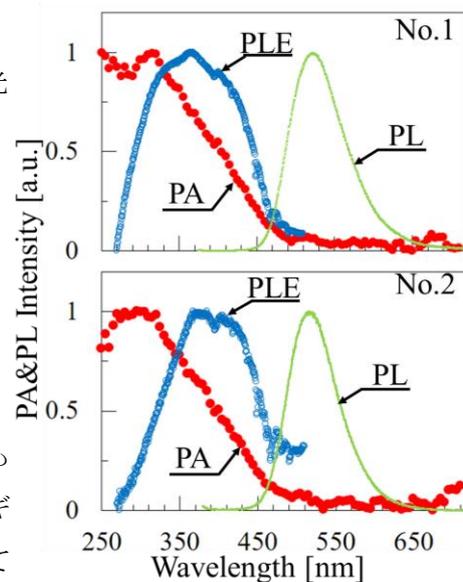


Fig. 1 PL, PLE and PA spectra

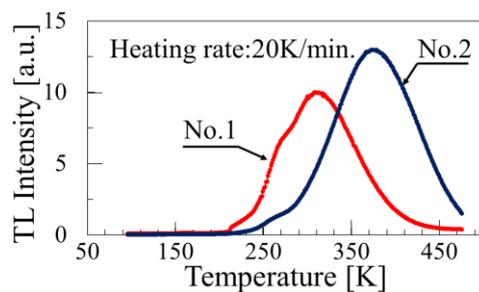


Fig. 2 TL spectra