

III_a-O-VII_b-S (III_a = Y, La, VII_b = F, Cl) 系母体中における Eu³⁺ イオンの CTS 励起帯

Charge Transfer States of Eu³⁺ Centers in III_a-O-VII_b-S (III_a = Y, La, VII_b = F, Cl) Based Host Materials

鳥取大学大学院 工学研究科¹, TEDREC², 電気化学工業(株)³

○景山 洋至¹, 岡田 将大¹, 石垣 雅^{1,2}, 大観 光徳^{1,2}, 吉松 良³

Tottori Univ.¹, TEDREC², Denka Ltd.³

Yoji Kageyama¹, Masahiro Okada¹, Tadashi Ishigaki^{1,2}, Koutoku Ohmi^{1,2}, Ryo Yoshimatsu³

Tel: (0857)31-6700 E-mail: ohmi@ele.tottori-u.ac.jp

【背景】

前回我々は、近紫外～青色波長域で励起可能な Eu³⁺ の電荷移動状態(CTS)励起帯を有する母体材料の探索を目的とし、Eu を付活したフッ化硫化物系蛍光体の励起・発光特性について報告した。[1] La₂O₂S と類似した F イオン面と S²⁻ イオン面による層状構造を有し、Y-S 結合による強い共有結合性が期待される YFS に着目し、YFS:Eu の作製を行ったが、ほぼ単一結晶相の作製に成功したものの Eu³⁺ による発光は全く得られなかった。その理由として、Eu が 2 価イオンとして母体格子中に取り込まれていると推察される。

そこで本研究では、YFS よりも強いイオン結合性(弱い共有結合性)を持つと予想される III_a-O-VII_b-S (III_a = Y, La, VII_b = F, Cl) 系母体材料に着目し、Eu を付活した蛍光体の作製、ならびに励起・発光特性の評価を行ったので報告する。本稿では、上記母体材料の一例として La₃OF₃S₂ の結果を記載する。Figure 1 に La₃OF₃S₂ の結晶構造を示す。La³⁺ イオン(緑)に挟まれた O²⁻, F イオン層(赤, 白), S²⁻ イオン層(黄)による層状構造を有しており、La₂O₂S と同様の構造であることが分かる。

【実験方法】

出発材料に LaF₃, La₂S₃, La₂O₃, EuF₃ を用い、固相反応法で Ar 雰囲気中、1100°C、1 時間焼成することにより (La_{1-x})₃OF₃S₂:Eu_x (x = 0.01, 0.02) を作製した。

【実験結果と考察】

Figure 2 に作製試料の XRD パターンを示す。目的物質である La₃OF₃S₂ の回折ピークが主として確認できるが、不純物結晶相として La₂O_{1.5}FS の回折ピークも見られる。回折強度比より、La₃OF₃S₂ と La₂O_{1.5}FS の生成割合は 0.66:0.34 と算出された。

Figure 3 に作製試料の PL, PL 励起(PLE)スペクトルを示す。PL スペクトルより、Eu³⁺ によるシャープな赤色発光が確認できる。PLE スペクトルでは、253nm と 316nm にピークを持つ 2 つのブロードな励起帯が見られる。316nm の励起帯は Eu 濃度の増加に伴って強度が増加しているが、253nm の励起帯は殆ど強度が変わらない。従って、短波長側は母体バンド端の励起帯、長波長側は CTS 励起帯であると推察される。CTS 励起帯は青色波長域には達していないものの、近紫外波長域に La₂O₂S:Eu とほぼ同様の CTS 励起帯をもつ赤色蛍光体を作製することができた。当日は、他の母体材料の測定結果についても報告する予定である。

[1] 景山 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会 18a-PG6-15

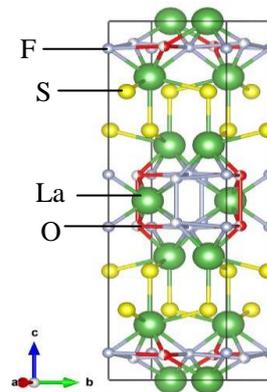


Fig. 1 Crystal structure of La₃OF₃S₂.

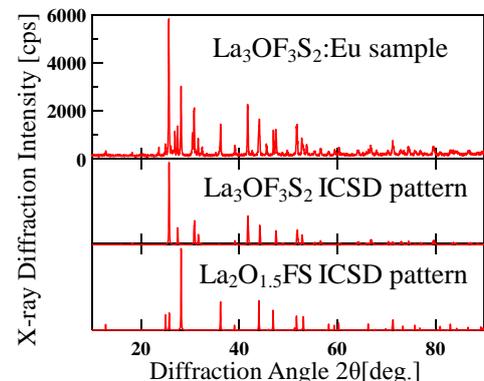


Fig. 2 XRD patterns of La₃OF₃S₂:Eu samples.

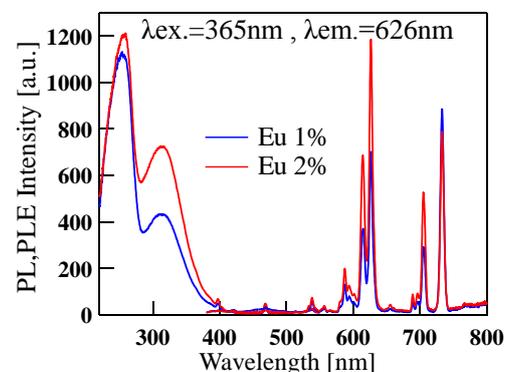


Fig. 3 PL and PL excitation spectra of La₃OF₃S₂:Eu samples.