## CaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Ce<sup>3+</sup>, Dy<sup>3+</sup>の白色発光および残光特性 Luminescence and afterglow of CaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Ce<sup>3+</sup>, Dy<sup>3+</sup> phosphor 電通大基盤理工<sup>○</sup>(20) 磯部英智香, 渡部勇太, 奥野剛史, 木村浩丈, 山口翔太 The Univ. of Electro-Communications

## <sup>°(M)</sup>Echika Isobe, Yuta Watanabe, Tsuyoshi Okuno, Hirotake Kimura, Syota Yamaguchi E-mail: i2033011@edu.cc.uec.ac.jp

CaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Ce<sup>3+</sup> は安定性が高く、近紫外から青紫領域でのブロードな発光を示す蛍光体として知られている<sup>[1]</sup>。また、CaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Dy<sup>3+</sup> は複数の波長域に発光を示すことから白色発光を示す<sup>[2]</sup>。二つの希土類を共添加することにより、Ce<sup>3+</sup>が吸収したエネルギーを Dy<sup>3+</sup>へエネルギー遷移させることで、白色発光特性を向上できると期待される<sup>[3]</sup>。本研究では、CaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>: Ce<sup>3+</sup>, Dy<sup>3+</sup>蛍光体の発光特性について評価する。

CaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Ce<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Dy<sub>2</sub>S<sub>3</sub>を原料として、CaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Ce<sup>3+</sup>, Dy<sup>3+</sup>を固相反応法により作製した。組成を (Ca<sub>1-x-y</sub>Ce<sub>x</sub>Dy<sub>y</sub>)Al<sub>2</sub>O<sub>4</sub>とし、Ce<sup>3+</sup>の添加濃度はx = 0.05 で固定し、Dy<sup>3+</sup>の添加濃度はy = (0.03, 0.05, 0.08, 0.10)となるように原料粉末を秤量した。乳棒・乳鉢を用いて混合・均質化し、混合物を石英管に 入れ 10<sup>-2</sup> Pa 以下で真空封入した後、1050℃で 24 時間焼成し、急速に冷やして試料を作製した。

励起波長 325 nm のレーザーを用いて測定した発光スペクトルを Fig.1 に示す。各スペクトルは 410 nm の発光強度で規格化した。また、試料の残光減衰曲線を Fig.2 に示す。Fig.1 より、すべて の試料で Ce<sup>3+</sup>による 5d から 4f 準位への 400 nm を中心とするブロードな発光がみられる。そして、 Dy<sup>3+</sup>による  ${}^{4}F_{9/2}$  から  ${}^{6}H_{15/2}$  (477 nm, 490 nm) および  ${}^{6}H_{13/2}$  (577 nm) 準位への発光ピークが観測さ れた。Ce<sup>3+</sup>は 4f-5d 間で励起光を吸収し、Dy<sup>3+</sup>へのエネルギー遷移によって Dy<sup>3+</sup>の発光を向上させ る増感剤としての働きをもつことがわかった。Ce<sup>3+</sup>と Dy<sup>3+</sup>により白色発光を示している。y=0.08 以上では全体の発光強度が弱くなった。Fig.2 より、100 s 程度の残光が生じていることがわかる。 残光のスペクトルを測定すると、Ce<sup>3+</sup>によるもののみであり Dy<sup>3+</sup>の残光は検出されなかった。





Fig.2: Afterglow decay curves.

D. Jia, X. J. Wang, E. van del Kolk, *Opt. Commun.* 204, 247-251(2002).
B. Jia, C.Shi, Z. Qi, *Appl. Phys. Lett.* 86, 191111(3pp)(2005).
S.U. Bhonsule, S.P. Wankhede, S.V. Moharil, *Lumin.* 33, 356-363(2018).