$CaAl_2O_4$:M, Ga^{3+}(M=Ce^{3+}, Eu^{2+})蛍光体の発光特性

Photoluminescence of $CaAl_2O_4$:M, Ga^{3+}(M=Ce^{3+}, Eu^{2+}) phosphors

電通大基盤理工　○渡部 勇太，奥野 剛史

The Univ. of Electro-Communications

○Yuta Watabnabe, Tsuyoshi Okuno　　E-mail: w1833149@edu.cc.uec.ac.jp

BAM:Eu^{2+}は優れた青色発光蛍光体として知られており、様々な研究が進んでいる[1]。一方で、長持続残光蛍光体として知られている $CaAl_2O_4$:Ce^{3+}および $CaAl_2O_4$:Eu^{2+}は安定性が高く、その発光は青紫色である[2]。同様の構造を有する $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}蛍光体にて、Al サイトを Ga^{3+}で置換したものは発光特性を向上させる結果を得た。本研究では、$CaAl_2O_4$:M (M=Ce^{3+}, Eu^{2+})蛍光体に Ga^{3+}を添加した $CaAl_2O_4$:M, Ga^{3+}(M=Ce^{3+}, Eu^{2+})の発光特性について評価する。

Al_2O_3, $CaCO_3$, Ce_2S_3 または EuS, Ga_2O_3 を原料とし、固相反応法により作製した。Ce^{3+}および Eu^{2+}濃度は 1mol%、$CaAl_2O_4$:Ce^{3+}, Ga^{3+}では Ga^{3+} 濃度を 1, 5, 10mol%、$CaAl_2O_4$:Eu^{2+}, Ga^{3+}では Ga^{3+}濃度を 1, 5mol%となるように原料粉末を秤量した。作製試料は、粉末 X 線回折測定により目的物質であることが確認された。発光スペクトル測定により $CaAl_2O_4$:Eu^{2+}, Ga^{3+}では、Ga^{3+}濃度の増加に伴ったピークの短波長シフトを観測した。いずれの試料でも Ce^{3+}または Eu^{2+}の 5d 準位から 4f 準位への遷移に起因する発光が主であった。

Fig.1 は Ce^{3+}試料の Ga^{3+}1, 5, 10%共添加(CeGa1, 5, 10)、Ga^{3+}共添加なし(Ce)試料の発光スペクトルである。いずれの試料でも Ce^{3+}に起因する 420nm のブロードな発光ピークが確認された。量子収率測定により、Ga^{3+}濃度が 1%のときに内部および外部量子収率が最大となった。また Fig.2 は Eu^{2+}試料の Ga^{3+}1, 5%共添加(EuGa1, 5)、Ga^{3+}共添加なし(Eu)試料の発光スペクトルである。Ga^{3+}濃度の上昇に伴い発光ピークが 440nm から 420nm まで短波長シフトした。量子収率測定により、Ga^{3+}濃度が 1%のときに量子収率が最大となった。この要因として、Ga^{3+}添加による結晶内の歪みにより、Ce^{3+}または Eu^{2+}の 5d 準位から $CaAl_2O_4$ の伝導帯に移って非発光となる電子が減少した可能性がある。

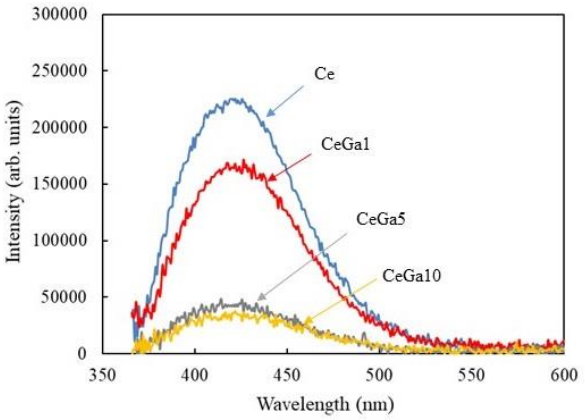

Fig.1 Photoluminescence of $CaAl_2O_4$:Ce^{3+}, Ga^{3+}.

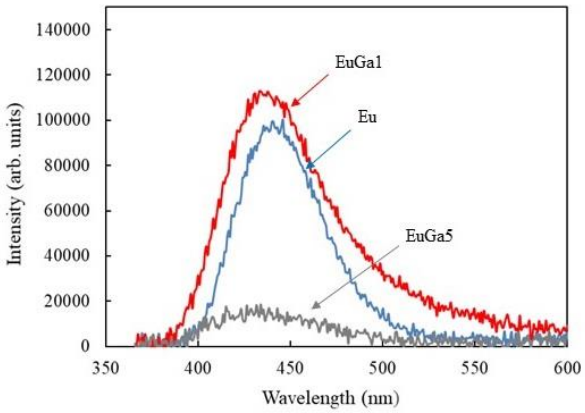

Fig.2 Photoluminescence of $CaAl_2O_4$:Eu^{2+}, Ga^{3+}.

[1] YIJAY SINGH et al., Journal of Electronic Materials 2018, **47**(12) 7365-7371

[2] K. A. GEDEKAR et al., Journal of Advanced Ceramics 2017, **6**(4) 341-350

© 2019年 応用物理学会