

金属水素化物粉末から作製した $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ の蛍光特性

Luminescence Properties of $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ Phosphors Prepared from Metal Hydrides

大阪大学 金 孝盛, °半沢 弘昌, 伊東 正浩, 町田 憲一, 八田 眞一郎, 中尾 武寿

Osaka Univ. Hyo Sung Kim, °Hiromasa Hanzawa¹, Masahiro Itoh, Ken-ichi Machida,

Shinichiro Hatta, Taketoshi Nakao

E-mail: hanzawa@mp.es.osaka-u.ac.jp

【緒言】

窒化物系蛍光体、とりわけ $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ は温度消光の影響が小さいことから、ランプ向け LED 光源用赤色蛍光体として広く使用されている。現行では、潮解性で高価な Ca_3N_2 を Ca 源とし、加圧 N_2 雰囲気ガス中 (～10 気圧)、高温下 (～2000℃) で AlN 、 Si_3N_4 、および EuN との混合状態で加熱することで製造されている。これに対して演者らは、 $(\text{Ca},\text{Eu})\text{AlSi}$ 合金粉末を原料として用いても合成できることを明らかにした。しかしながら、金属と窒素との直接反応の際に顕著な発熱を伴うため合金粉末が融着し合い、生じた金属粒の内部まで十分に窒化できないという課題があった。本研究では、当該合金粉末を予め水素で処理 (水素化) することで微細な粉末を得、これを原料として $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ 蛍光体を合成し、その蛍光特性を評価したので報告する。

【実験】

所定量の Ca、Al、Si および Eu 金属から CaAlSi 合金を作製し、これを 30 気圧の水素中、450℃で 1 時間処理した。得られた水素化物粉末を BN ルツボの中に入れ、 ZrB_2 ヒータの中心に置き、高周波加熱により 1050℃で予備加熱後、1450℃から 1550℃の温度で 6 時間加熱した。得られた蛍光体は酸水溶液で洗浄後、蛍光特性を評価した。なお、合成には CaH_2 をフラックスとして用いた。

【結果と考察】

図 1 と図 2 に得られた蛍光体の XRD パターンおよび光学スペクトルを示す。 CaH_2 の量を最適化することで鮮やかな赤色を示す蛍光体が単一相で得られ、発光強度も市販の $\text{YAG}:\text{Ce}^{3+}$ のそれと遜色ないことが分かり、実用化の可能性が示唆された。

【文献】

H.S.Kim *et al.*, *Chem. Lett.*: in press.

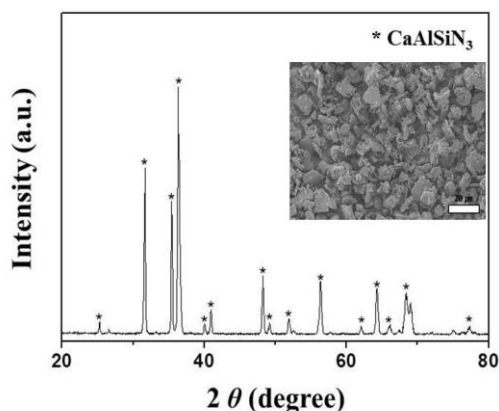


図 1. 水素処理化した合金に CaH_2 を 30 wt% 程度添加した後、窒化させた蛍光体の XRD パターンと SEM 画像 (挿入写真)

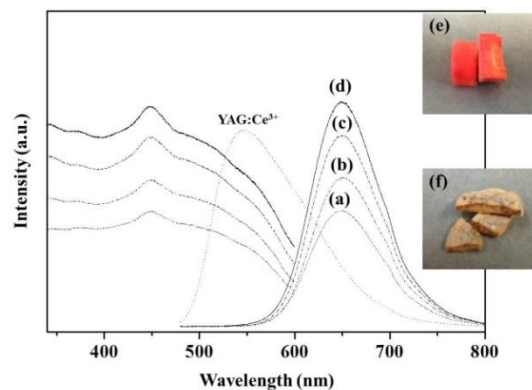


図 2. CaH_2 添加量に応じた $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ 蛍光体の光学スペクトルの変化 ((a) 0 wt%, (b) 10 wt%, (c) 20 wt%, (d) 30 wt%) と蛍光体の外観 (写真(e)は試料(d), 写真(f)は試料(a)に対応)