

RE^{3+} 添加型 Gd-AE-Al 系酸化物の UC 発光の温度消光特性

Temperature quenching characteristics of UC luminescence for RE^{3+} doped Gd-AE-Al oxide

○西村優輝, 広岡誠, 佐俣博章 (神戸大海事)

○Yuuki Nishimura, Makoto Hirooka, Hiroaki Samata (Kobe Univ.)

E-mail: samata@maritime.kobe-u.ac.jp

太陽電池の高効率化のために、長波長光を短波長光に変換するアップコンバージョン (UC) の利用が検討されているが、既存の材料は波長変換の効率が低く、より優れた特性を持つ新材料の開発が望まれている。蛍光材料を太陽電池に応用するには、温度上昇に伴う蛍光特性の悪化(温度消光)を抑える必要がある。本研究では、熱伝導率の異なる2つのGd-AE-Al系酸化物(AE = アルカリ土類金属) $GdCaAlO_4$ と $Gd_2SrAl_2O_7$ を UC 蛍光体用の母体として利用した。これらの酸化物は、通常固相反応法では 1300 °C 以上の高温で合成されるが^{1, 2)}、本研究では、より低い温度での合成を目指して液相中での合成を試みた。

試料は、 RE_2O_3 ($RE = Gd, Er, Yb$), $AECO_3$ ($AE = Ca, Sr$), Al_2O_3 を原料として用い、 $AECuCl_2$ 熔融塩中で合成した。得られた試料の結晶構造は、粉末 X 線回折のデータを用いた Rietveld 法により解析した。また、母体に対し発光中心 (Er^{3+}) と増感剤 (Yb^{3+}) を添加した試料の UC 特性とその温度依存性は分光器により評価した。

原料比率や温度等の合成条件を適切に変化させることで、通常の固相反応法よりも 400~600 °C 低い温度で単相試料の合成に成功した。Fig. 1 は、波長 980 nm のレーザー光照射時の $GdCaAlO_4: Er^{3+}, Yb^{3+}$ の蛍光スペクトルと発光の様子であり、UC による緑色発光を観測した。Fig. 2 は $GdCaAlO_4: Er^{3+}, Yb^{3+}$ と $Gd_2SrAl_2O_7: Er^{3+}, Yb^{3+}$ の UC 発光の温度依存性を 20 °C で規格化したグラフで、母体の熱伝導率によって温度消光特性に違いが見られた。発表では熔融塩中での結晶合成と UC 発光の温度依存性等の詳細について報告する。

1) I. A. Zvereva *et. al.*, *Russ. J. Gen. Chem.*, 73, 684-688 (2003)

2) Z. Lisa *et. al.*, *J. Rare Earth.*, 24, 138-142 (2006)

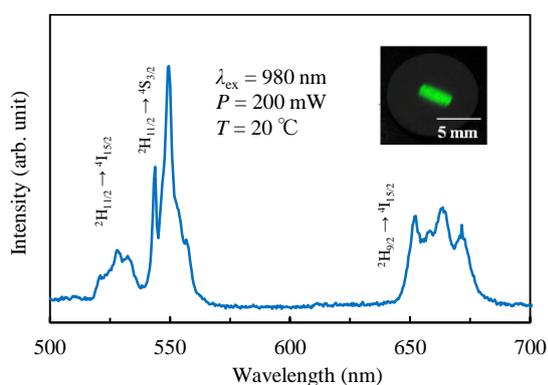


Fig. 1 Emission spectrum of $GdCaAlO_4: Er^{3+}, Yb^{3+}$ under 980 nm irradiation.

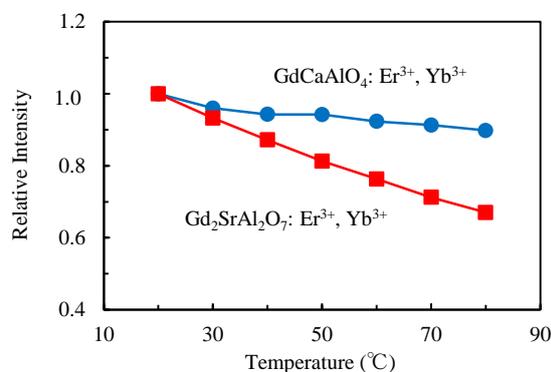


Fig. 2 Temperature quenching characteristics of Gd-AE-Al oxide: Er^{3+}, Yb^{3+} (AE = Ca, Sr).