

金属酸化物を用いたアップコンバージョン蛍光体の発光特性評価

Luminescence Characterization of Up-Conversion Phosphor Using Metal Oxides

龍谷大理工¹, 佐賀大院工², 心和美創(株)³

○大山 溪人¹, 金森 翼¹, 渡 孝則², 後藤 裕彦³, ホム ナト ルイテル³, 山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹, Saga Univ.², Shinwa-Biso Co.,Ltd.³

○K. Oyama¹, T. Kanamori¹, T. Watari², H. Goto³, H. N. Luitel³, and S.-I. Yamamoto¹

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

1. はじめに アップコンバージョン(以下 UC: Up-Conversion)とは長波長の電磁波を短波長の電磁波に変換することであり、本研究では近赤外線(波長: 980 nm)を可視光線(波長: 350~750 nm)に変換することを目的とした。現在、太陽光発電の効率向上、発光素子、赤外センサなどのため研究されている。UC 蛍光体は母体結晶成分(Ti, Zn)、長波長のエネルギーを吸収し別の成分に転移させる感光成分(Yb)、感光成分より転移したエネルギーにより発光する活性化成分(Er)により構成される。本研究ではウェットプロセスの一つである有機金属塗布熱分解(MOD: Metal Organic Decomposition)法を用い UC 蛍光体を作製した。

2. 実験方法 UC 溶液作製のため TiO₂、ZnO、Er₂O₃、Yb₂O₃ の MOD 溶液を混合した。混合した UC 溶液を UV 照射により表面処理をした Si 基板に滴下を行った。その後、100 °C で 10 分間乾燥、900、1000、1100 °C の各条件で 1 時間焼成した。上記工程を繰り返すことで Si 基板の表面が露出しないようにした。作製した UC 蛍光体に赤外レーザー(波長: 980 nm)を照射し、可視光域の発光特性を測定した。

3. 実験結果 PL(Photo Luminescence)測定結果を Fig.1 に示す。ここで発光強度とは、発光スペクトルの最大値を示している。Fig.1 より UC 溶液を 1000 °C で焼成した試料は波長 655 nm、680 nm においてピークが強いことがわかる。次に発光の様子を Fig.2 に示す。Fig.2 (a), (b), (c)は、焼成温度 900、1000、1100 °C であり、発光色は Fig.2 (a), (b), (c)の順に薄い赤色、橙色、薄い橙色となった。Fig.1, Fig.2 の結果より、900、1100 °C 焼成の発光は比較的弱く、1000 °C が特に強い発光を示すことがわかった。

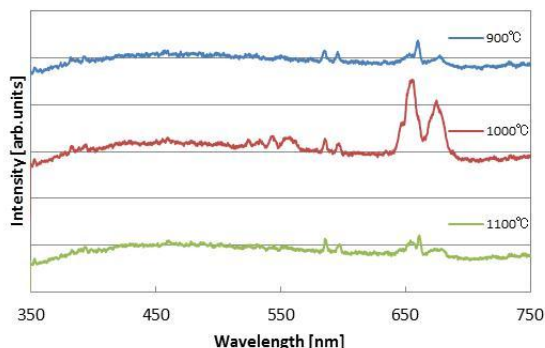


Fig.1 PL spectra of up-conversion phosphor irradiated by infrared laser.

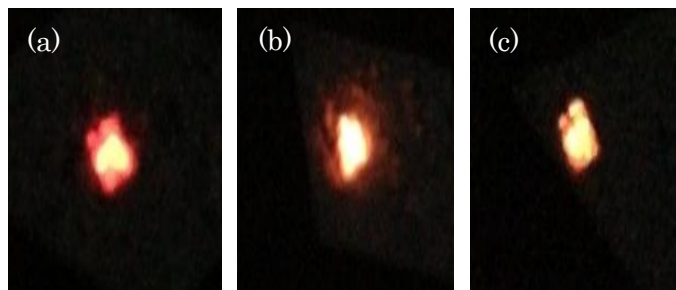


Fig.2 Images of the luminescence of up-conversion phosphor baked at (a) 900 °C, (b) 1000 °C, (c) 1100 °C.