

LaF₃を用いたアップコンバージョン蛍光体の作製および発光特性評価 Luminescence Characterization of the Up-Conversion Phosphors using LaF₃ material

龍谷大理工, [○]岡本 聖哉, 大山 溪人, 番 貴彦, 山本 伸一

Ryukoku Univ, [○]S. Okamoto, K. Ohyama, T. Ban, and S.-I. Yamamoto

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

1. はじめに

アップコンバージョン (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技術のことである。現在、太陽光発電の効率向上、医療・バイオ分野のイメージング、赤外センサーなどのために研究されている。UC 蛍光体は、母体結晶成分、近赤外線のエネ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ギーにより発光する活性化成分(Er)により構成されている。本研究では、近赤外線(980 nm)を可視光線(400 nm ~ 800 nm)に変換することを目的とし、LaF₃, Yb₂O₃, Er₂O₃を用いて UC 蛍光体を作製した。

2. 実験方法

LaF₃, Yb₂O₃, Er₂O₃ の各粉末を LaF₃:Yb₂O₃:Er₂O₃ = 1:0.01:0.01 (モル比) になるよう混合した。電気炉により焼成時間 1 h、焼成温度 800~1100 °Cの各条件で焼成し、UC 蛍光体を作製した。作製した UC 蛍光体に近赤外線レーザー(980 nm)を照射し、PL(Photoluminescence)測定を行うことで発光スペクトルを確認した。また、XRD(X-ray diffraction)測定により結晶構造、結晶性を評価した。

3. 実験結果

UC 蛍光体の PL 測定結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 より、焼成温度が高くなると発光強度が強くなることを確認した。特に 660 nm 付近での発光強度が強くなることで、発光色も変化している (Fig. 1 内写真参照)。また、XRD 測定結果を Fig. 2 に示す。焼成温度が高くなるにつれて LaF₃ のピークが弱くなり、LaOF の結晶性が大きく変化した。LaOF の結晶性が高いほど、UC 発光が強くなることを実証した。 Fig. 1、Fig. 2 の結果から、焼成条件 1100 °Cが最も強い赤色発光を確認できた。比較のために、ランタン酸化物でも同様の実験を行っている。

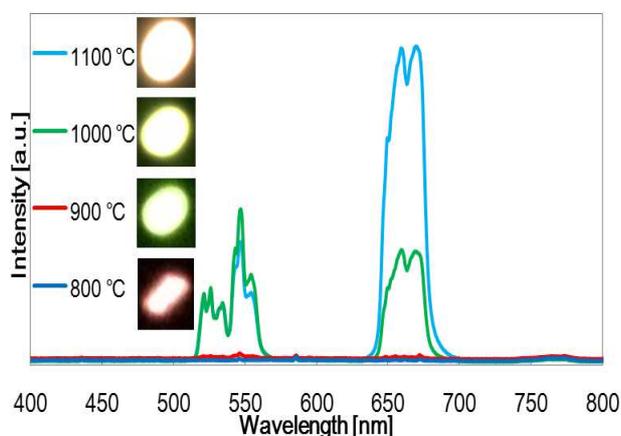


Fig. 1 PL spectra of Up-Conversion phosphors irradiated by near infrared laser(980 nm).

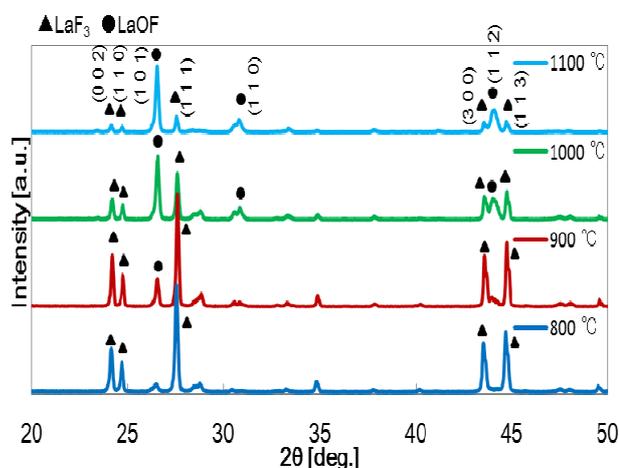


Fig. 2 The results of XRD measurement (LaF₃/LaOF).