

MOD 法を用いたアップコンバージョン蛍光体の発光特性評価

Characterization on Luminescence of Up-Conversion Phosphor using the MOD method

○久保 孝徳, 菖蒲 勇, 大山 溪人, 野中俊宏, 山本 伸一 (龍谷大理工)

○T. Kubo, I. Shobu, K. Ohyama, T. Nonaka and S.-I. Yamamoto (Ryukoku Univ.)

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、発光素子、赤外センサなどの応用に向け研究されている。UC 蛍光体を構成する成分として、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)を用いている。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)法を用いて UC 蛍光体の緑色発光を目指した。

2. 実験方法

TiO₂, ZnO, Yb₂O₃, Er₂O₃ の MOD 溶液を Ti:Zn:Yb:Er=X:1:0.12:0.08(モル比)で混合し、X の条件として、X = 1.6, 1.7, 1.8, 1.9 とする計 4 種類の溶液を作製した。混合した MOD 溶液を UV 照射により表面処理を行った Si 基板上に滴下し、100 °C_10 min.で乾燥し、900 °C_1 h.で結晶化させた。モル比が[Ti:Zn=1.6:1], [Ti:Zn=1.7:1], [Ti:Zn=1.8:1], [Ti:Zn=1.9:1]の溶液を用いて作製した試料をそれぞれ(a), (b), (c), (d)とする。UC 蛍光体に赤外線レーザー(波長: 980 nm)を照射し、緑色の発光(波長: 550 nm)を観察し、PL (Photo Luminescence)評価を行った。

3. 実験結果

Fig.1 に PL 測定の結果を示す。Fig.1 (a)には、550 nm のピークが、ほとんど見られないが、Fig.1 (b), (c), (d)には、強いピークが見られる。特に Fig.1 (c)は、強度の高いピークが確認できた。Fig.2 に同条件で作製した UC 蛍光体の発光の様子を示す。全ての試料で緑色に発光した。Ti のモル比を 1.6 から 1.8 に上げることで発光が徐々に強くなることがわかった。Ti のモル比が 1.9 の時、1.8 の時よりも発光が弱くなった。これらの結果から、Ti のモル比が 1.8 の時に緑色発光に最適であることが分かった。

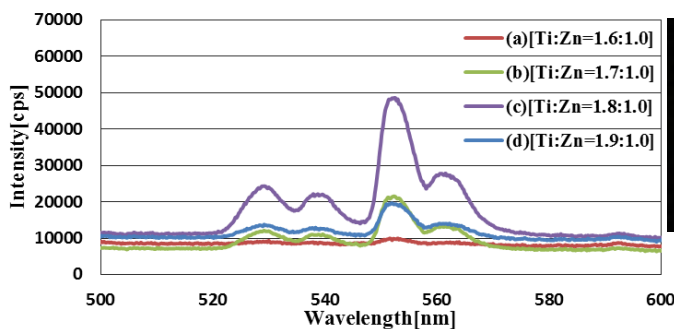


Fig.1 PL spectra of Up-Conversion phosphor irradiated by near infrared laser.

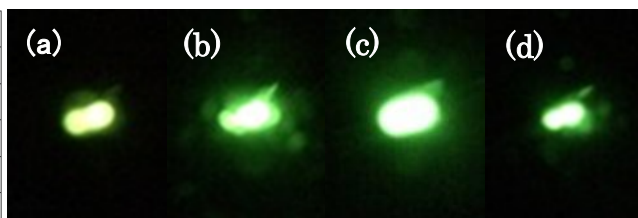


Fig.2 Images of the luminescence of Up-Conversion (a) Ti:Zn=1.6:1, (b) Ti:Zn=1.7:1, (c) Ti:Zn=1.8:1, (d) Ti:Zn=1.9:1.