

酸化ツリウムを用いたアップコンバージョン蛍光体の 青色発光特性評価

Blue Emitting Luminescence Characterization of the Up-Conversion Phosphor using Thrium Oxide

龍谷大学, [○]小漆間 拓人, 大山 溪人, 菖蒲 勇, 山本 伸一

Ryukoku Univ., T. Ouruma, H. Kimura, K. Ohyama, I. Shobu, S.-I. Yamamoto

shin@rins.ryukoku.ac.jp

1. はじめに 近赤外線 (波長: 800- 2500 nm) を可視光線 (波長: 350- 750 nm) に変換するアップコンバージョン(以下 UC: Up-Conversion)という手法がある。近年、太陽光発電の効率向上、バイオ分野のイメージング、赤外センサーの応用として注目されている。本研究では、980 nm の近赤外線を可視光へ変換することを目的とした。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)と感光成分によって転移したエネルギーにより発光する活性化成分(Tm)によって構成される。本研究では、熱処理により簡易的に成膜できる有機金属塗布熱分解(MOD: Metal Organic Decomposition)法を用いて成膜を行う。

2. 実験方法 Si 基板の上に、 Tm_2O_3 のみが粉末で比率が $Ti : Zn : Yb : Tm(\text{粉末})=1 : 1 : 0.03 : 0.02$ である UC 溶液を塗布した試料を試料(a)とする。次に、全てが溶液で比率が $Ti : Zn : Yb : Tm=1 : 1 : 0.03 : 0.02$ である UC 溶液を塗布した試料を試料(b)とする。そして、2つの試料に有機物の除去のための仮焼成 $300\text{ }^\circ\text{C}_{10\text{ min}}$ を行い、結晶化のための本焼成を $800\text{ }^\circ\text{C}_{3\text{ h}}$ で行った。また、作製した UC 蛍光体に 980 nm の近赤外線を当て PL(Photoluminescence)測定により可視光域の発光を観測した。

3. 実験結果 2つの試料の発光様子を Fig. 1 に示す。また、2つの試料の XRD 測定結果を Fig. 2 に示す。Fig. 1 より、粉末を用いた、試料(a)は青色発光を示しているが、 Tm_2O_3 が溶液である試料(b)は発光を示さなかった。さらに、Fig. 2 より試料(a)には $Tm_2Ti_2O_7(222)$ の結晶性がみられないが、試料(b)には $Tm_2Ti_2O_7(222)$ の結晶性がある。この2つの観点から $Tm_2Ti_2O_7(222)$ の結晶性が発光に関与していると考えられる。

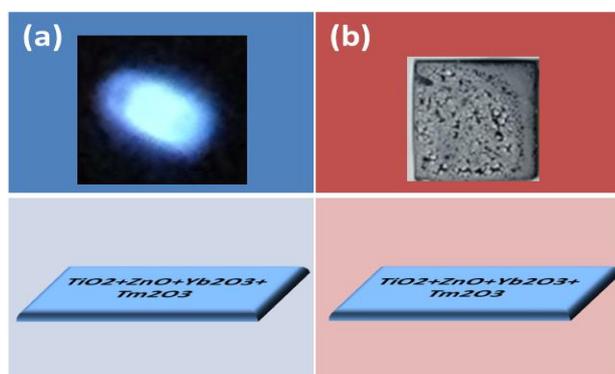


Fig. 1 Luminescence of Up-Conversion phosphors.

(a) $Ti : Zn : Yb : Tm(\text{powder})=1 : 1 : 0.03 : 0.02$,

(b) $Ti : Zn : Yb : Tm=1 : 1 : 0.03 : 0.02$.

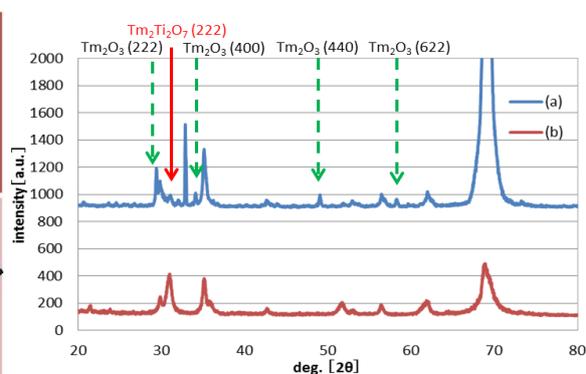


Fig. 2 XRD results of Up-Conversion phosphors.

(a) $Ti : Zn : Yb : Tm(\text{powder})=1 : 1 : 0.03 : 0.02$

(b) $Ti : Zn : Yb : Tm=1 : 1 : 0.03 : 0.02$.