

MOD 法を用いて作製したアップコンバージョン蛍光体のアニール温度依存性

Annealing Characterization of Up Conversion Phosphor Fabricated by MOD Methods

龍谷大院理工¹, 佐賀大院工², 心和美創(株)³野中 俊宏¹, 大山 漢人¹, 菫蒲 勇¹, 久保 孝徳¹, ルイテル ホム ナト³, 渡 孝則², 山本 伸一¹Ryukoku Univ.¹, Saga Univ.², Shinwa-Biso Co.,Ltd.³T. Nonaka¹, K. Oyama¹, I. Syoubu¹, T. Kubo¹, H. N. Luitel³, T. Watari² 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(UC: Up Conversion)は通常の発光と異なり、低い励起エネルギーが多段階励起の過程を経て、発光に至る技術である。実際には見えない赤外光を可視化することが可能であり、不要となる熱(赤外光)を利用できればエネルギーの無駄を削減可能である。現在は、赤外センサ・発光素子・イメージング技術への応用が検討されており、開発が急がれる。本研究グループでは有機金属塗布熱分解(MOD: Metal Organic Decomposition)法を導入し、UC 蛍光体の作製を検討した。UC 蛍光体のアニール温度を変化させることで、発光特性と結晶構造を評価した。

2. 実験方法

本実験では発光元素に Yb-Er の組合せを用い、MOD 法を導入した酸化物材料の混合により、UC 蛍光体の作製を行った。使用した MOD 溶液は、有機溶剤中に金属の有機化合物が 3~5wt% で溶解したものを用いた。TiO₂、ZnO、Yb₂O₃、Er₂O₃ の各溶液を Ti : Zn : Yb : Er が 1 : 1 : 0.06 : 0.02 となるモル比で混合した。その混合溶液を基板上に塗布・乾燥・焼成して UC 蛍光体を作製した。焼成温度は 900°C、1000°C、1100°C の条件で行い、焼成温度を 1 時間として比較を行った。

3. 実験結果

評価には 200mW の近赤外レーザー ($\lambda=980\text{nm}$) を用いて試料に近赤外光を照射し、UC 蛍光体の PL スペクトルを測定した(Fig.1)。結果、アニール温度が 1100°C の場合に強い UC 発光を得た。

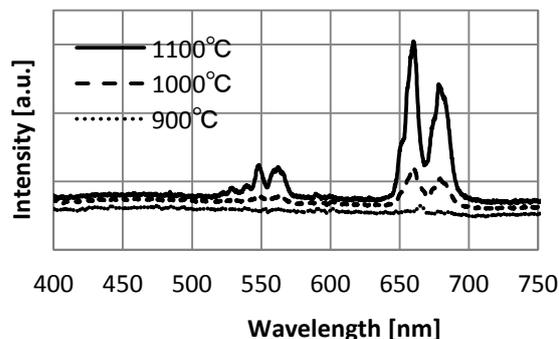


Fig.1 The UC emission spectra of ZnO-TiO₂ composite doped with 2 at.% Er³⁺ and 6 at.% Yb³⁺ fired at various temperatures.

UC 蛍光体を XRD で測定した結果を Fig.2 に示す。その結果、アニール温度が高くなるに伴い、(Zn_{0.998}Ti_{0.002})(Zn_{1.002}Ti_{0.998})O₄ の結晶性が向上した。

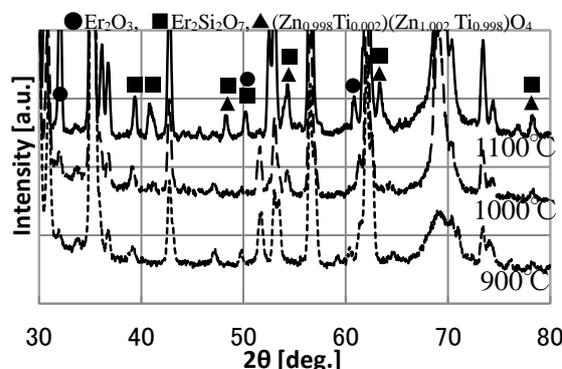


Fig.2 XRD patterns of 1ZnO-1TiO₂ doped with 2 at.% Er³⁺, 6 at.% Yb³⁺ prepared at various temperatures.