

MOD 法を用いて作製し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 Fabricated by MOD Methods

龍谷大院理工¹, 佐賀大院工², 心和美創(株)³ ○金森 翼¹, 渡 孝則², 後藤 裕彦³, ルイテル ホム ナト³, 山本 伸一¹
Ryukoku Univ.¹, Saga Univ.², Shinwa-Biso Co.,Ltd.³ ○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

近年では多様な発光デバイスが開発され、一般にはダウンコンバージョンの原理によって発光が起こることが知られている。通常、発光を得るためには、入射光のエネルギーよりも高い励起エネルギーが必要である。そこで本研究ではアップコンバージョン(UC: Up Conversion) 技術に注目した。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となる。つまり、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できる。また、赤外センサ・発光素子への応用が検討されている。

本研究では新たに有機金属塗布熱分解(MOD: Metal Organic Decomposition)法を導入した UC 蛍光体の作製を検討した。複数材料の混合を MOD 溶液の調合により実現でき、大気焼成により任意の酸化物材料を簡単に形成できる。以上の過程より、高輝度発光する条件を導くことを目的とした。

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% で溶解したものをを用いた。TiO₂、ZnO、Yb₂O₃、Er₂O₃ の各溶液を Ti : Zn : Yb : Er が x : 2 - x : 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。

3. 実験結果

評価には 200mW の近赤外レーザー (λ=980nm) を用いて試料に近赤外光を照射し、作製した UC 蛍光体の PL スペクトルを測定した(Fig.1)。結果、Ti-Zn 混合比が等しい場合に強い UC 発光を得た。

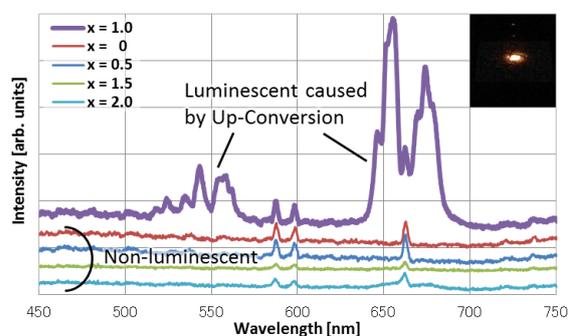


Fig.1 PL spectra of the samples with varying the Ti-Zn ratio (Mixed ratio* = Ti_x:Zn_{2-x}:Yb_{0.06}:Er_{0.02}, *Molar ratio).

UC 発光した条件時の発光状態を Fig.2 に示す。Fig.2 (a) は近赤外レーザー未照射時の作製試料の外観である。近赤外レーザーは点照射のため、レーザーを 2 次元走査することで、試料全体の発光の様子を示した。Fig.2 (b) より近赤外光が照射された UC 蛍光体部分のみ発光していることが分かる。

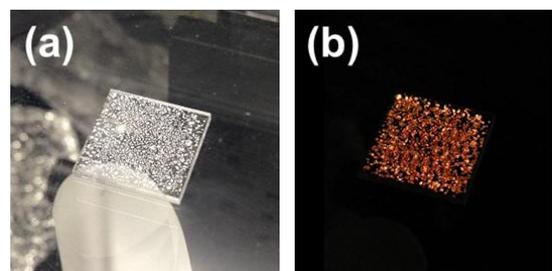


Fig.2 Appearance of the UC luminescence: (a) Non-luminescent sample and (b) Luminescent sample (Composite image of 200 frames scanned at 0.16 sec / frame).