

急速加熱処理による W-Zn-O 青色蛍光体薄膜の形成

Formation of blue-light emitting W-Zn-O phosphor film by using rapid thermal oxidation

○川島知之、鷲尾勝由（東北大院工）

○Tomoyuki Kawashima and Katsuyoshi Washio (Tohoku Univ.)

E-mail: kawashima@ecei.tohoku.ac.jp

研究背景

希土類元素を用いない近紫外励起蛍光体が次世代白色 LED に求められている。本研究では、これまでに実現してきた希土類元素フリー Zn バナデート黄色蛍光体¹⁾と組み合わせる青色蛍光体について検討する。本蛍光体膜は ZnWO_4 と WO_3 から成り、RF マグネトロンスパッタ法により堆積した W-Zn-O 薄膜 (WZO) に急速熱酸化処理を施して形成する。主に熱酸化温度が発光スペクトルと量子効率に及ぼす影響を検討した。

実験方法

RF マグネトロンスパッタ法を用いて石英基板上に WZO 薄膜を堆積した。スパッタリングガスは Ar、基板温度は 200°C、RF 出力は 150 W、W/Zn モル比は 0.9 あるいは 2.2 として成膜し、その後 O_2 雰囲気中で 5 分間のランプ加熱処理 (700 – 900°C) を施した。

結果と考察

900°C 熱処理によって形成した蛍光体の励起スペクトルと蛍光スペクトルを Fig. 1 に示す。励起スペクトルは 290 nm に、蛍光スペクトルは 480 nm にピークを持っていた。蛍光スペクトルは長波長側に裾を長く引いており、高 W 比率膜が示したピークの半値全幅は 110 nm であった。一方低 W 比率膜では、高 W 比率膜と比べて約 1/5 の蛍光強度しか得られなかった。内部量子効率の熱処理温度依存性を Fig. 2 に示す。量子効率は熱処理温度とともに増加し、最大効率は高 W 比率膜が 900°C で示した 24% であった。900°C 熱処理膜のラマン散乱分光スペクトルを Fig. 3 に示す。W/Zn モル比による ZnWO_4 ピークの強度差は極めて小さいが、一方で WO_3 に由来するピークが高 W 比率膜で強いことから、 WO_3 の多量生成が量子効率の向上に寄与したものと考える。

参考文献

[1] T. Kawashima and K. Washio, *Ceram. Int.* 43 (2017) 9267.

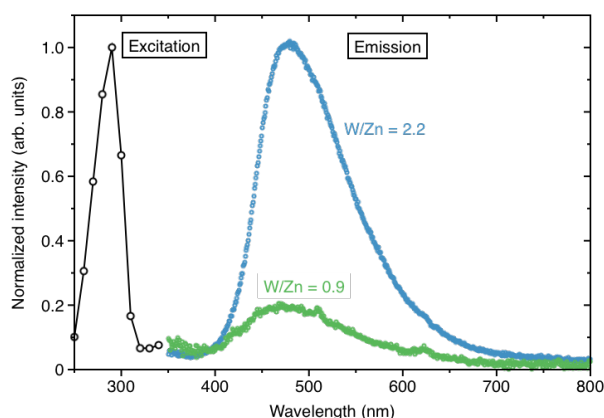


Fig. 1 Excitation and emission spectra of phosphor films. Calcined at 900°C.

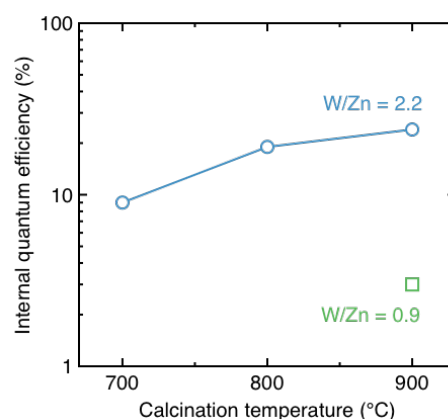


Fig. 2 Relation of calcination temperature and internal quantum efficiency.

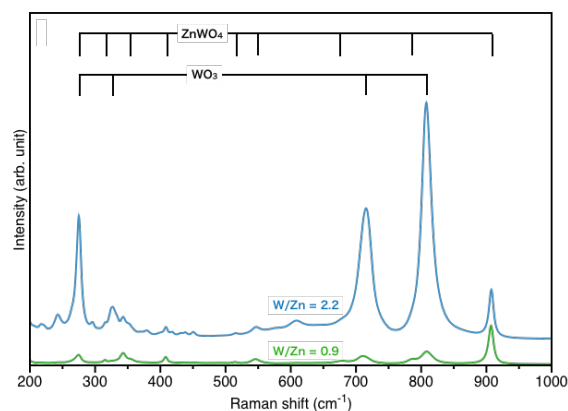


Fig. 3 Raman spectra of phosphor films. Calcined at 900°C.