

W-Zn-O 青色蛍光体薄膜中の金属組成と発光特性の関係

Relation between metal composition and luminescent properties of W-Zn-O phosphor thin film

○木村惇志、川島知之、鷲尾勝由 (東北大院工)

○Atsushi Kimura, Tomoyuki Kawashima, Katsuyoshi Washio (Tohoku Univ.)

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

【研究背景】

次世代 LED 向けの発光方式として、スペクトル設計の柔軟さから紫外励起蛍光体を組み合わせる方式が注目されている。これまでに RF マグネトロンスパッタ法と急速熱酸化処理を用いた W-Zn-O 青色蛍光体 (WZO) を石英基板上に膜状合成する手法を見出している[1]。本研究では、WZO 膜中の金属元素組成が発光特性に及ぼす影響を検討した。

【実験方法】

石英基板上に RF マグネトロンスパッタリング法を用いて WZO 薄膜を成膜した。ターゲットには、エロージョン領域に W 金属チップを配置した ZnO 焼結体を用いた。RF 出力は 150 W、スパッタリングガスは Ar とし、基板温度は室温から 450℃、堆積後の膜中 Zn/W モル比は 0.3 から 7.0 の間で変化させた。堆積後、ランプ加熱式アニール装置を用いて O₂ 雰囲気中 900℃ で 5 分間の加熱処理を施した。

【実験結果】

堆積後の W/Zn モル比 $r_{W/Zn}$ と内部量子効率の関係を Fig 1 に示す。 $r_{W/Zn} = 0.8$ のときに量子効率は最大となり 40%を示し、Fig. 2 に示すピーク波長 480 nm のブロードな発光スペクトルを呈した。モル比 $r_{W/Zn}$ を 0.8 から減少あるいは増加させると量子効率が低下する傾向にあり、 $r_{W/Zn} = 0.3$ では 13%、7.0 では 10%にまで低下した。 $r_{W/Zn}$ が 1 近傍で量子効率が最も高くなったことから ZnWO₄ の量子効率が高く、ZnO もしくは WO₃ が混在する場合に効率が低下することが分かった。

【謝辞】

本研究の一部は JSPS 科研費 17K14806 の助成を受けたものである。

【参考文献】

[1] 川島 他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 (2017) 6p-C17-14

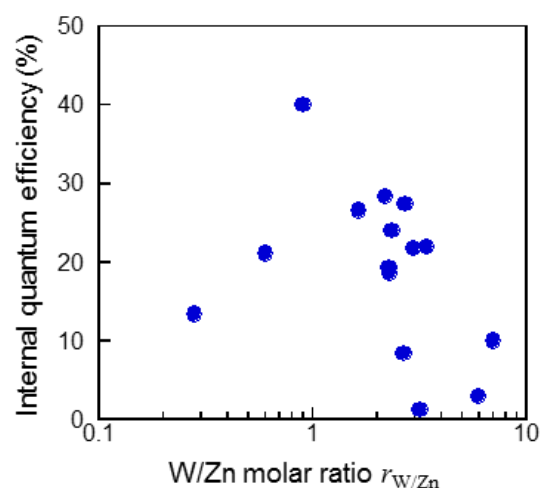


Fig. 1. Relation between internal quantum efficiency and W/Zn molar ratio of as-deposited films.

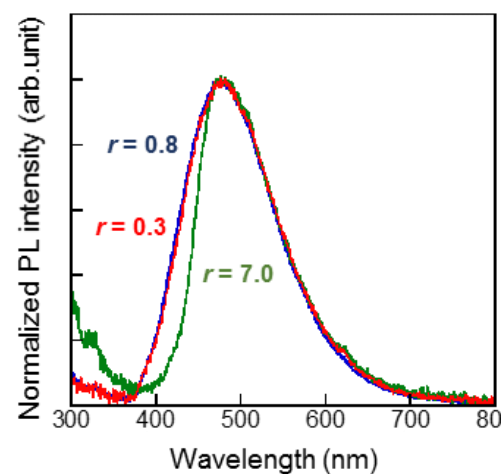


Fig. 2. Photoluminescence spectra of phosphor films. PL spectra were normalized by their peak height.