

## W-Zn-O 青色蛍光体薄膜構造と発光特性

### Structure of W-Zn-O phosphor thin film and its luminescent property

東北大工<sup>1</sup>, 東北大院<sup>2</sup> °角田 聖<sup>1</sup>, 宮崎 滉<sup>2</sup>, 岡田 健<sup>2</sup>, 鷲尾 勝由<sup>2</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, Grad. Sch. Eng. Tohoku Univ.<sup>2</sup>,

°Sho Kakuta<sup>1</sup>, Ko Miyazaki<sup>2</sup>, Takeru Okada<sup>2</sup>, Katsuyoshi Washio<sup>2</sup>

E-mail: sho.kakuta.r7@dc.tohoku.ac.jp

**【研究背景】** 自然光に近い発光スペクトルが得られる近紫外 LED と近紫外励起蛍光体を組み合わせた白色 LED は、演色性が高く普及が進んでいる。これまでに、近紫外励起青色蛍光薄膜として、W-Zn-O(WZO)薄膜の金属組成と発光効率について報告した<sup>[1,2]</sup>。本研究では、W 含有率による WZO 薄膜の構造変化と発光効率の励起面依存性について検討した。

**【実験方法】** WZO 薄膜は石英基板上に RF マグネトロンスパッタ法(RF 出力 200W、Ar 雰囲気)を用い室温で堆積した。ランプ加熱装置を用いて、O<sub>2</sub> 雰囲気中で 900°C、5 分間の熱処理により焼成した。蛍光 X 線分析法、走査電子顕微鏡(SEM)、フォトルミネッセンス法により、金属組成、表面形状、発光効率をそれぞれ評価した。

**【結果と考察】** Fig.1 に W 含有量(A<sub>w</sub>)の異なる WZO 薄膜の SEM 像を示す。(a) A<sub>w</sub>=37.5% と (b) A<sub>w</sub>=44.4% では粒状 ZnWO<sub>4</sub> が基板側に形成され、ZnO が疎らに表面側に析出している。なお、(a) に比べ A<sub>w</sub> が 50%に近い(b)では表面析出した ZnO の被覆が少ない。(c) A<sub>w</sub>=68.8% では WO<sub>3</sub> が基板側に形成され、小粒状の ZnWO<sub>4</sub> が表面を覆うように析出している。

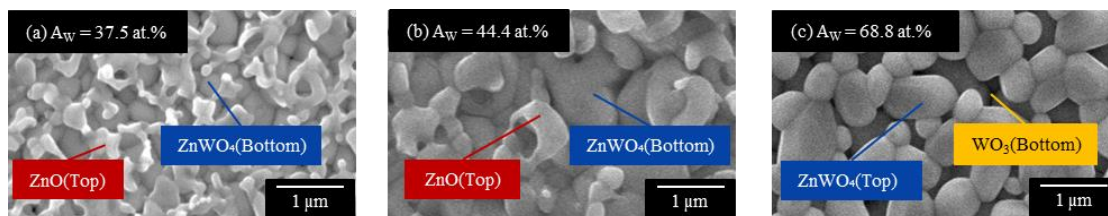


Fig. 1. SEM plane views of calcined WZO films.

Fig. 2 に薄膜面と基板面に励起光を当てた時の発光効率(内部量子効率)と A<sub>w</sub> の関係を示す。基板面照射においては、青色発光する ZnWO<sub>4</sub> が基板上に形成されている(a)(b)で強い発光を示すが、ZnWO<sub>4</sub> が表面析出している(c)ではほとんど発光が見られなかった。一方、薄膜面照射においては、(a)(b)で表面析出した ZnO が疎らであることと(c)の ZnWO<sub>4</sub> の粒径が小さいことから、A<sub>w</sub> 依存性が弱い。これらの結果は SEM 観察から分かる薄膜構造と良い一致を示している。

#### 【参考文献】

- [1] 木村 惇志 他, 第 65 回 応用物理学会春季学術講演会 (2018) 18p-E201-12  
 [2] 川島 知之 他, 第 65 回 応用物理学会春季学術講演会 (2017) 6p-C17-14

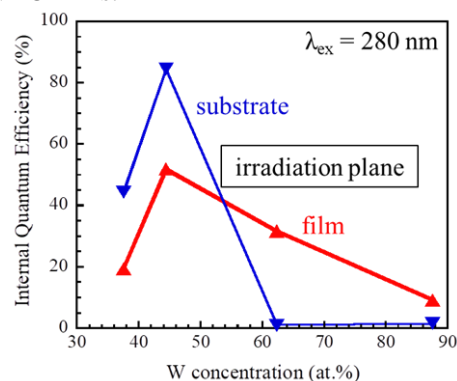


Fig. 2. Dependence of internal quantum efficiency on W concentration.