

高濃度 V 添加 ZnO 薄膜における複相組織の形成

Formation of multi-phase structure in ZnO thin films heavily doped with vanadium

○川島知之、渡部晃弘、鷲尾勝由 (東北大院工)

○Tomoyuki Kawashima, Akihiro Watanabe, Katsuyoshi Washio (Tohoku Univ.)

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

研究背景

酸化亜鉛 (ZnO) 中へのバナジウム (V) 添加は、主に導電性や圧電性を向上させるために利用されてきたが、近年亜鉛バナデート ($\text{Zn}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Zn}_3\text{V}_2\text{O}_8$) が緑～黄色蛍光作用を示す事が明らかになっており、LED 等への応用が期待されている[1, 2]。本研究では、低温で高濃度に V を添加した ZnO 薄膜 (VZO) のアニール処理により、ZnO 薄膜中の亜鉛バナデート相形成を検討した。

実験方法

石英基板上に RF マグネトロンスパッタ法を用いて 75 nm 厚の VZO 薄膜を堆積した。基板温度は 150°C、RF 出力は 150 W、V 濃度は 16 at.%、雰囲気ガスは Ar とし、堆積後に N_2 雰囲気中で 800°C アニール処理を 5 分間施した。薄膜の結晶構造は XRD、発光は PL (励起波長: 325 nm) を用いて評価した。

結果と考察

堆積後とアニール後の XRD 回折パターンを Fig. 1 に示す。堆積後では僅かに $\text{Zn}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 相のみが観られ、ZnO に由来する回折線は観られなかった。アニールによって ZnO は結晶化し、さらには $\text{Zn}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 相の結晶化促進と僅かな $\text{Zn}_3\text{V}_2\text{O}_8$ 相の形成を確認した。Fig. 2 に PL スペクトルを示す。ZnO に由来する 380 nm 付近の発光強度のアニール後の増強は、ZnO の結晶化によるものと考ええる。530 nm 付近 (緑～黄色帯) の発光強度もアニール処理により増強した。講演会では、成膜・アニール条件および基

板による相形成と発光の差異などについて発表する。

参考文献

- [1] T. Li et al., *Adv. Mater. Phys. Chem.* 2 (2012) 173.
- [2] Y. Guan et al., *J. Am. Ceram. Soc.* 97 (2014) 3202.

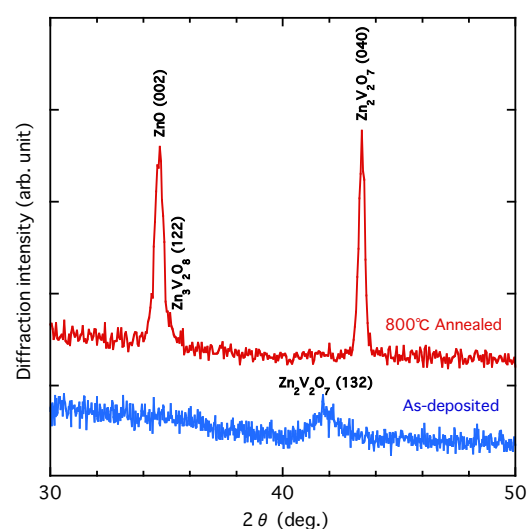


Fig. 1 XRD diffractograms of as-deposited and annealed VZO thin films.

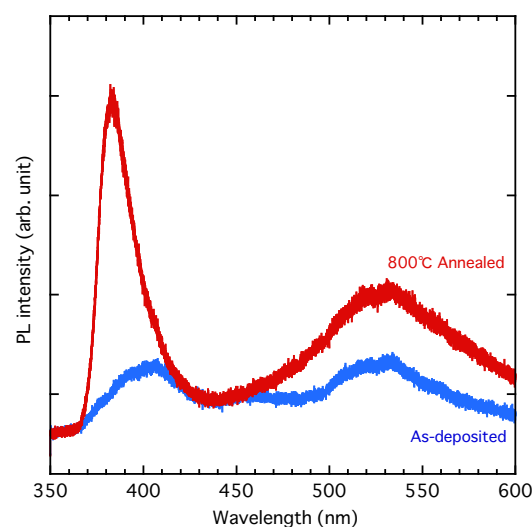


Fig. 2 PL spectra of as-deposited and annealed VZO thin films.