

大気開放型 CVD 法を用いた酸化亜鉛ウイスキ어의 形成と気化温度との関係

The relation of formation and vaporizing temperature of ZnO whisker using atmospheric chemical vapor deposition

米子高専¹, 長岡技科大² °角田 直輝¹, 小松 啓志², 齋藤 秀俊²

NIT, Yonago Coll.¹, Nagaoka Univ. Tech.², °Naoki Kakuda¹, Keiji Komatsu², Hidetoshi Saitoh²

E-mail: kakuda@yonago-k.ac.jp

はじめに 大気開放型化学気相成長 (CVD) 法は気化器など少数の部品により構成された熱 CVD 法の一種であり、酸化物製膜の低コスト化・大面積化が容易である。本手法を用いて酸化亜鉛 (ZnO) を製膜すると、金属触媒なしに針状の高均一なウイスキーが形成される[1]。ZnO の高いエネルギーギャップや比較的高い電気伝導性とその形状により、ZnO ウイスキーは紫外線センサや太陽電池などの光デバイス、呼吸センサなどのバイオデバイスやフィールドエミッタなど多様な応用に期待されている。そこで本研究では、製膜速度が依存する気化温度を変化させて ZnO を形成し、薄膜とウイスキーとの構造変化を検討した。

実験 Si(100)基板を蒸留水、アセトン、エタノールの順で超音波洗浄した後、加熱台に置いた。原料として亜鉛(II) アセチルアセトナート $\text{Zn}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2$ をアルミナボートに入れ、気化器の中で 100 – 130°C に加熱した。キャリアガス (N_2 、流量 1.0 l/min) で運ばれた気化原料をノズルから基板に蒸着させた。基板加熱温度は 550°C、製膜時間は 10 – 420 min とし、ノズル・基板間の距離は 15 mm とした。評価は電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM) および X 線回折 (XRD) で行った。

結果・考察 Fig. 1 は原料気化温度に対する ZnO 薄膜の製膜速度である。ZnO は気化温度の上昇に対して線形的に製膜速度が増加したことが分かった。Fig. 2(a) – 2(f) は気化温度を変化させたときの ZnO 薄膜の FE-SEM 像 (上段: 表面、下段: 断面) である。膜厚はいずれの条件も 100 – 150 nm である。気化温度 100°C では基板表面から 3 次元島が形成された[Fig. 1(a), (b)]。一方、115°C および 130°C では基板表面とウイスキー初期構造を含む表面層との間に連続的な界面層が形成された[Fig. 1(c) – (f)]。製膜過程の詳細は当日発表する。

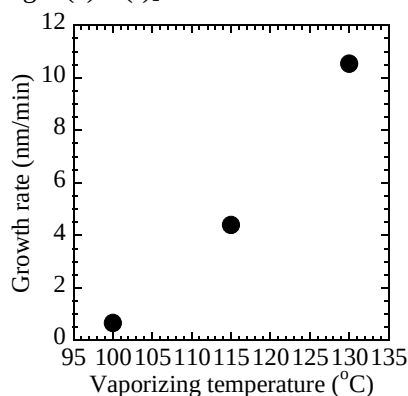


Fig. 1. The relation of Growth rate and vaporizing temperature for ZnO thin film.

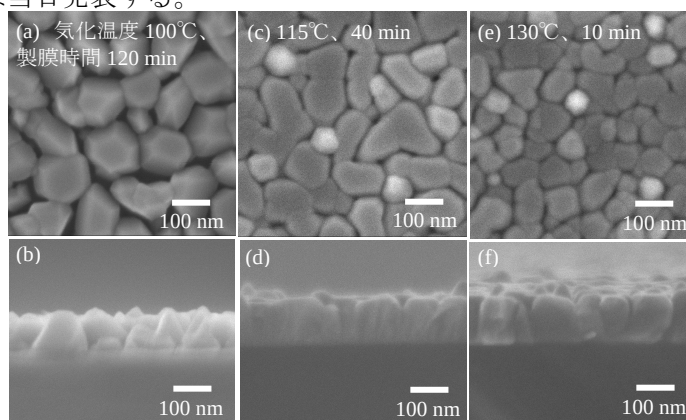


Fig. 2. FE-SEM images of ZnO thin film grown on Si(100) substrate.

[1] Minoru Satoh, Norio Tanaka, Yoshikazu Ueda, Shigeo Ohshio, and Hidetoshi Saito: Jpn. J. Appl. Phys. **38** (1999) L586.