

金属薄膜を堆積したサファイア基板上への ミスト CVD 法による ZnO 結晶の成長

ZnO crystals grown by mist chemical vapor deposition technique
on a sapphire substrate with thin metal layer

木村泰己¹, 大橋紘誠¹, 藤原健八¹, 山本幹大¹, 原和彦¹, 光野徹也¹

T. Kimura¹, K. Ohashi¹, K. Fujiwara¹, M. Yamamoto¹, K. Hara¹ and T. Kouno¹

静岡大工¹ Shizuoka Univ.¹ E-mail: kono.tetsuya@shizuoka.ac.jp

はじめに: ZnO はバンドギャップが ~ 3.4 eV の直接遷移型の半導体であり、励起子束縛エネルギーが ~ 60 meV であることから ZnO をベースとした混晶により紫外域発光デバイスを担う材料として期待されている。従来、これら ZnO 或は ZnO をベースとした混晶の結晶成長法としてスパッタリング法、分子線エピタキシー法(MBE 法)そして有機金属気相成長法(MOCVD 法)などの報告例があるが、近年、真空を必要とせず比較的維持コストが安価で環境にやさしい結晶成長方法としてミスト CVD 法が提案されている[1]。また、ナノ~マイクロクリスタルによるナノ~マイクロフォトニクス応用の報告も盛んに発表され、これらを用いた発光デバイスの高性能化や新たなアプリケーションの開拓が期待されている。そこで我々は、ミスト CVD 法により ZnO ナノ~マイクロ結晶成長をコントロールすることを目的として金属薄膜を堆積したサファイア基板上に ZnO 結晶の成長をミスト CVD 法により検討した。

実験と結果: 本実験では、c 面サファイア基板上に様々な金属薄膜(Ti, Ni, Pt, Au)を堆積し、本基板上にミスト CVD 法により ZnO の結晶成長を試みた。主な結晶成長条件を次に示す。ミストの原料溶液: 酢酸亜鉛水溶液(~ 0.01 M), ミストを反応炉へと輸送するガス: 窒素(~ 4 l/min)、結晶成長温度: ~ 980 °C、成長時間: 30 min。全ての金属薄膜で結晶成長が確認された。特徴的であったのは Fig. 1 に SEM 像を示す Au 薄膜を用いた結晶成長であった。30min という成長時間では比較的成長レートが速いと考えられる長さ $10\ \mu\text{m}$ 程度の ZnO ナノワイヤーの成長も確認された。現段階ではその成長メカニズムの詳細は明らかではないが、VLS による結晶成長の可能性があると予想される[2]。

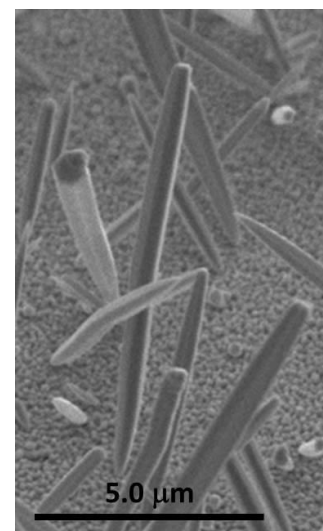


Fig.1 Typical SEM image of the ZnO nanowires grown by our mist-CVD technique on a sapphire substrate with an Au thin layer.

引用文献

- [1] Y. kamada, S. Fujita et al., Jpn. J. Appl. Phys. **45**, L857 (2006).
- [2] K. Govatsi et al., Nanotechnology **25**, 215601 (2014).