

大気圧プラズマジェットを用いた ラジカル支援ミスト CVD による酸化亜鉛薄膜合成 Synthesis of zinc oxide thin film by radical assisted mist CVD

using atmospheric pressure plasma jet
名城大学, °(M2) 可児旭, 竹田圭吾, 平松美根男

Meijo Univ., °Asahi Kani, Keigo Takeda, Mineo Hiramatsu

E-mail: 183427007@ccalumni.meijo-u.ac.jp

酸化亜鉛 (ZnO) は、3.37 eV のバンドギャップを有するワイドバンドギャップ半導体であり、高い導電性、可視光に対する高い透明性、および材料資源の豊富であるなどの特徴を有するため、透明導電膜や発光素子などの様々な応用が期待されている。ZnO の成膜法の一つであるミスト化学気相堆積法は、原料を含んだミスト状溶液を熱分解して薄膜を形成する方法である。しかし、熱分解による成膜であるため成膜温度が高いという問題がある。そこで本研究では、成膜反応場に大気圧プラズマジェットによって生成されるラジカルを供給することで成膜温度の低減に加え、合成される薄膜の高品質化に繋がるのではないかと期待した。今回、大気圧プラズマジェット (APPJ) を用いた酸素ラジカル供給により膜に与える影響を検討した。

APPJ は、内径 6 mm の石英管内に Ar ガス (1.5 L/min) と O₂ ガス (0~4.5 sccm) を流入し、ピーク間電圧 12 kV、18 kHz でパルスされた高周波電圧を印加することによって発生させた。原料として使用される酢酸亜鉛水溶液 (0.01 mol/L) のミスト粒子を、N₂ キャリアガスによって基板上に供給した。ZnO 薄膜の成長は 400°C に加熱したステージ上に設置した Si 基板上で行った。Fig. 1 は (a) プラズマ支援なし、(b) O₂ ガス: 0 sccm、(c) O₂ ガス: 4.5 sccm で成膜した薄膜の SEM 像である。ラジカル支援を行うことで合成される粒子径や膜厚が大きくなることがわかった。また、ラジカル支援により凹凸のある膜が形成されるが、O₂ ガス流量の増加とともに比較的平坦になる傾向もみられた。以上の結果は O₂ ガス流量の増加に伴い、プラズマ密度やそれによって生成される活性種の量の変化したことによる影響だと考えられる。

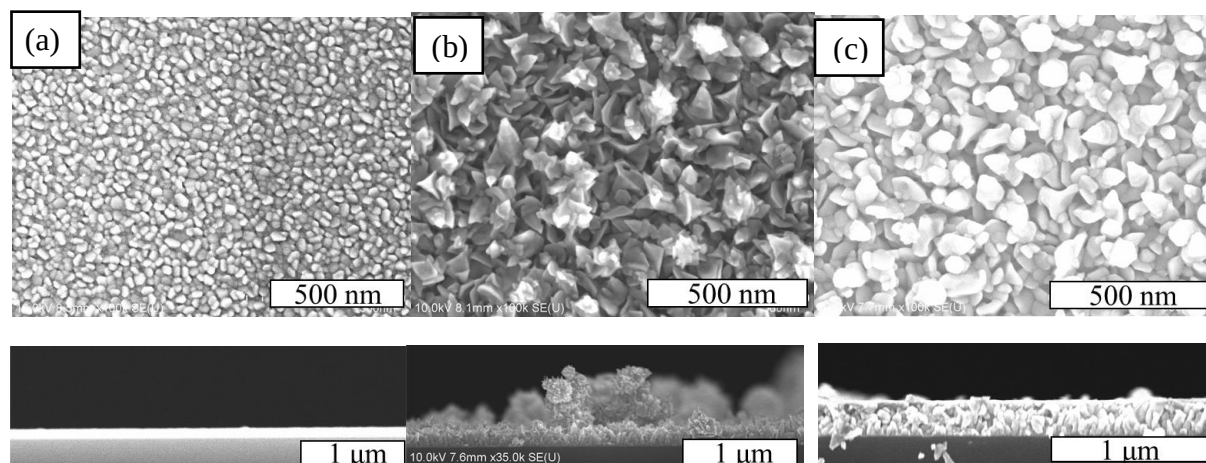


Fig. 1 SEM images of the zinc oxide (a) without plasma assist, (b) O₂: 0 sccm and (c) O₂: 4.5 sccm