

# 同軸ガス流型低圧パルスプラズマを用いた酸化亜鉛のナノ構造形成 Formation of Nnanostuctures of Zinc Oxide Using a Coaxial Gas-Flow Low-Pressure Pulse Plasma

東北大院工, °白畑 太樹, 飯塚 哲

Grad. School Eng., Tohoku Univ. °Hiroki Shirahata, Satoru Iizuka

E-mail: h.shirahata@ecei.tohoku.ac.jp

## 1. 序論

ZnO は 3.37 eV のワイドバンドギャップと 60 meV の高い励起子結合エネルギーを持つ酸化物半導体であり、そのナノ構造体はナノフォトンクス分野において注目されている。本研究グループではこれまで ZnO のナノロッド構造に着目して実験を行ってきた[1]。今回は、ZnO の球形ナノ粒子に着目して実験を行った。ZnO 球形ナノ粒子は電子の閉じ込め効果により、近年では特に量子ドット太陽電池への応用として期待されている。本研究では、独自に開発した同軸ガス流型低圧パルスプラズマを用いて ZnO のナノ粒子を生成し、実験条件による構造形成の違いについて報告する。

## 2. 実験

実験には同軸ガス流型 Ar/O<sub>2</sub> 混合ガスプラズマによるスパッタリングを用いた。ターゲットには Zn ワイヤをガス流と同軸方向に配置して使用し、チャンバー内はターボ分子ポンプによって真空引き後、Ar と O<sub>2</sub> を所定の圧力、流量、混合比で放電部に導入した。基板はプラズマの先端に置き、ガス流を使ってナノ粒子を回収した。

生成したナノ粒子の観察には SEM、EDX を使用し、解析した。

## 3. 結果

印加電圧を -1500 V ~ -2500 V と変化させて実験を行った結果、生成された球形ナノ粒子の直径が 100nm ~ 数 100nm の範囲で変化した。Ar/O<sub>2</sub> 比を 0/50 ~ 2/1 に変化させると、単一ナノ粒子の集合体やそれぞれの凝集体など、得られる粒子の形状に変化が見られた (図 1)。圧力を 30 Pa ~ 70 Pa に変化させると、得られる粒子の形状と割合に変化が見られた。さらに、ガス流量を 10 sccm ~ 80 sccm まで変化させると、球形微粒子の得られる量に変化が見られた。

## 4. まとめ

本研究により、同軸ガス流型 Ar/O<sub>2</sub> 混合ガスプラズマによるスパッタリングを用いて ZnO ナノ微粒子が生成でき、生成条件により粒径や密度を制御できることが分かった。

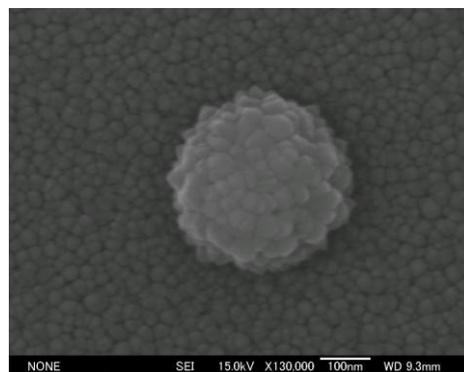


図 1 ZnO 球形ナノ粒子

## 参考文献

[1] H. Ono et al., J. Nonmaterials, doi: 10.1155/2011/850930, 2011.