

ナノピラー型太陽電池に向けた AAO をテンプレートとした
電解合成法を用いた ZnO ナノピラーの作製

**Fabrication of ZnO Nanopillars Using AAO-Templated
Electrosynthesis Method for Nanopillar Solar Cells**

○(B)石田 啓介¹、檜木野 宏²、本多 謙介²

Keisuke Ishida¹, Hiroshi Naragino², and Kensuke Honda²

¹山口大学理学部、²山口大学大学院創成科学研究科

¹Faculty of Science, Yamaguchi University,

²Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University

1. 緒言 地球温暖化問題解決に向け、2050 年までに 2010 年比で温室効果ガスを 80%削減する必要がある。そのためには火力発電を太陽光発電に代替する必要がある、それには 40 %以上の光電変換効率を持つ太陽電池が必要である。そこで、pn 接合部をピラー構造化し単位面積当たりの実効的な接合領域を増加させるナノピラー型太陽電池に注目した。この太陽電池は、p 型半導体層に規則的に配列した柱状の n 型半導体を埋め込んだ構造である。この太陽電池は陽極酸化ポーラスアルミナ(AAO)を鋳型として用いることで比較的容易に実現可能である。直径 60 nm、高さ 1000 nm、ピラー密度 100 本/ μm^2 の構造の場合、pn 接合の実効面積は平坦な場合と比較して約 20 倍に増加する。AAO のポア内に pn 接合を形成するために、電析により作製可能な n 型 ZnO および p 型 Cu_2O を半導体材料として選択した。ナノピラー型太陽電池の実現に向けた第一段階として、本研究では、AAO ポア内部への電析による ZnO ナノピラー形成の条件確立を目的とする。

2. 実験・結果および考察 AAO ポア内への電析は、交流電流を用いて周波数を 12.5-100 Hz の間で変化させ電圧 5 V、時間 5 h で行った。作製したサンプルの評価は SEM を用いて行った。Fig.1 に交流電流を用いて電析を行った際の周波数の変化に伴う AAO 底部におけるポア直径の変化を示す。交流周波数を 100 Hz から 12.5Hz に下げると電析後のポア直径は約 50 nm から約 20 nm まで減少した。Fig.2 に 12.5 Hz、5 V、5 h の条件で ZnO を電析した AAO の表面 SEM 像を示す。AAO ポア内に ZnO が電析した低周波数では電析に必要なイオンが AAO ポア内に十分に拡散することができポアの最底部から電析が行われていることが示唆される。ZnO ナノピラーの長さは約 300 nm であり 1000 nm には達していない。今後、ZnO ナノピラーをより長く形成するために交流電析の電圧と時間の最適化を図る。

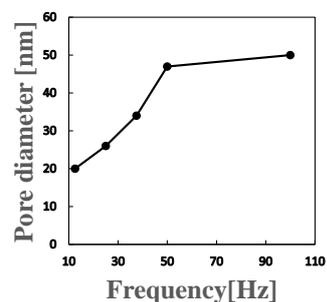


Fig. 1 Pore diameters for frequency of electrosynthesis.

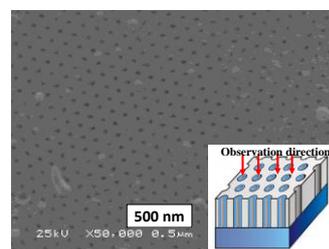


Fig. 2 Surface SEM image of AAO with ZnO deposited (12.5 Hz 5 V 5 h).