

ZnO 多層逆オパール構造の作製と光特性評価

Fabrication of ZnO multilayer inverse opal structure and evaluation of optical properties

関西大シス理工¹, ○(M1)野本将太¹, 伊藤健¹, 新宮原正三¹, 清水智弘¹

Kansai Univ.¹, ○(M1) Nomoto Shota¹, Takeshi Ito¹, Shoso Shingubara¹, Tomohiro Shimizu¹,

E-mail: k252691@kansai-u.ac.jp

1. 序論

自己組織化プロセスにより配列したコロイド結晶を鋳型に用いた逆オパール構造は、周期的ナノ構造に由来した特有の光学的性質を有し、その構造サイズにより光の制御が可能である[1]. これまで我々は直径 200 nm のポリスチレン(PS)球を用いた単層コロイド結晶を鋳型として、単層 ZnO 逆オパール構造を作製し、その UV 光検出感度が薄膜より高くなることを明らかにした[2]. 本研究では更なる検出感度の向上を目指し、PS 球多層コロイド結晶を鋳型に用いた多層逆オパール構造の作製を試み、単層、薄膜試料との比較を行った.

2. 実験方法

直径 200 nm の PS 球分散液を用い、単層コロイド結晶は SiO₂ 基板上に 650 rpm 60 s スピンコート法で形成した. 多層コロイド結晶は SiO₂基板上に滴下後、ゆっくりと溶液を蒸発させることで形成した. ZnO の作製はゾルゲル法を用いた. 熱処理は大気中で室温から 500 °Cまで加熱した後、1 時間維持し、ZnO の結晶化と PS 球の除去を同時に行った. 光検出素子は逆オパール構造上にメタルマスクを用いて金をスパッタし、ギャップ電極を形成した. 光応答測定は暗室および 370 nm の照射下、室温で行った.

3. 実験結果

Fig.1(a)に単層逆オパール構造, Fig.1(b)に多層逆オパール構造の SEM 像を示す. 空洞サイズは単層が約 180 nm であり、多層が約 110 nm であった. Fig.2 に試料の I-V 測定結果を示す. ON/OFF が多層構造では 1.58×10^5 であり、単層構造は 1.05×10^3 を示した. 多層構造にすることにより、単層構造より高い ON/OFF になる結果となった. 当日は、前駆体や熱処理条件を変更して作製した多層逆オパールと光応答特性について報告する.

4. 参考文献

- [1] X. Ye, Nano Today. 6 (2011)
[2] Y. Kiyomi, Micro and Nano Engineering 16 (2022)

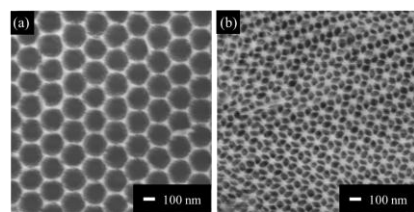


Fig.1 SEM images of ZnO inverse opal
(a) monolayer(2D) and
(b) multilayer(3D)

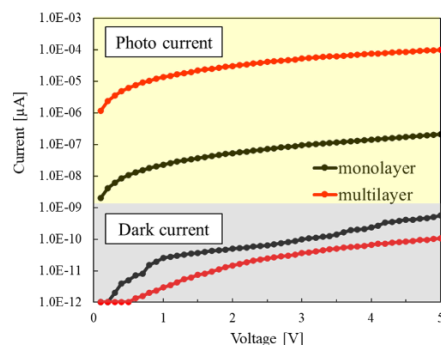


Fig.2 I-V characteristics and ON/OFF ratio of ZnO inverse opal