

ブレードコート法による ZnO 蛍光体ナノロッド配向膜からの偏光発光

Polarized emission from in-plane aligned films of zinc oxide phosphor nanorods by blade-coating method.

長岡技科大工 °五十嵐 健斗, 五十嵐 健太, 高橋 美依奈, 加藤 有行

Nagaoka University of Technology, °Kento Ikarashi, Kenta Igarashi, Miina Takahashi, Ariyuki Kato

E-mail: s193106@stn.nagaokaut.ac.jp, arikato@vos.nagaokaut.ac.jp

【はじめに】

1 次元ナノ材料であるナノロッドはその形状異方性を由来とする直線偏光の発光特性を持つことから注目されている^[1]。ナノロッドの形状異方性を由来とする諸特性をデバイスとして利用するためには巨視的領域における整列が必要不可欠である。本研究室では、このような課題に対して、単純で簡便な方法であるディップコート法を用いることでポリビニルピロリドン(PVP)薄膜中に容易にナノロッドの整列が可能であることを見出した^[2]。しかし、膜表面の凹凸による光散乱などの影響から、依然として高い偏光比が得られていない。

そこで本研究では、ディップコート法に代わるブレードコート法による ZnO ナノロッドを用いた面内配向膜作製について報告する。そして作製した ZnO ナノロッド配向膜の偏光フォトルミネッセンス(PL)特性について調べた。

【実験方法】

ブレードコート法に用いる溶液として、ZnO ナノロッド及び PVP(K-90, Mw 360,000)を 2-プロパノール溶液に溶解することで、様々な濃度のナノロッド/PVP 懸濁液を調製した。

石英基板に先述のナノロッド/PVP 懸濁液を滴下した後、約 13 mm/s の速度でブレードコートし、自然乾燥させることにより、石英基板上にナノロッド配向膜を作製した。

【実験結果】

Fig.1 に PVP 12wt%、ZnO 10wt% で作製したディップコート法(a)とブレードコート法(b)の基板断面

SEM 像を示す。(a)の従来方法と比較して(b)では平坦性のある配向膜が観測された。

ブレードコート法で作製したのナノロッド配向膜からの偏光 PL 強度と偏光比を Fig.2 に示す。I₀、I₉₀ はブレードの掃引方向に対して偏光角が 0 度、90 度のときのスペクトルである。結果より、偏光角に依存して PL スペクトルの増減が観測され、欠陥発光である 550 nm から 650 nm での偏光比は約 0.10 であった。(a)の従来方法のナノロッド配向膜では、偏光比約 0.06 であったため、膜質改善による偏光特性向上が見られた。

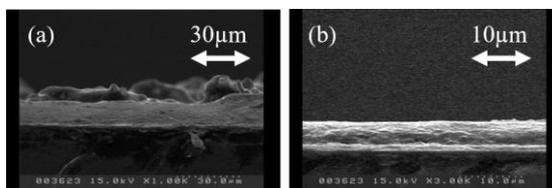


Fig.1 Cross sectional SEM images of the prepared film: (a)dip-coating method, (b)blade-coating method

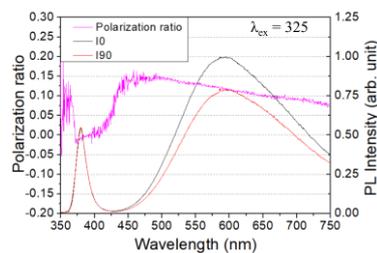


Fig.2 The polarization PL characteristics of the prepared thin film by blade-coating method (PVP:12wt%, ZnO:10wt%)

- [1] A. Shik, J. Appl. Phys., 2951 74 (1993).
 [2] 金井 他, 応用物理学会(春), 12a-PB4-11 66 (2019).