18p-S9-4

大気中レーザー照射による Sb 添加 ZnO マイクロ球の作製

Synthesis of Sb-doped ZnO Microspheres by Laser Ablation in Air

九大シス情，°中村 大輔，田中 稔伸，植山 健史，池渕 達也，下垣 哲也，
東畠 三洋，池上 浩，岡田 龍雄

Grad. Sch. of ISEE, Kyushu Univ., °D. Nakamura, T. Tanaka, K. Ueyama, T. Ikebuchi, T. Shimogaki,
M. Higashihata, H. Ikenoue and T. Okada

E-mail: dnakamura@ees.kyushu-u.ac.jp

酸化亜鉛（ZnO）は資源として豊富に存在するワイドギャップ酸化物半導体の一つであり，60 meV の励起子束縛エネルギーをもつため高効率な紫外発光材料として強く注目されている．さらに，近年では ZnO ナノ・マイクロ結晶を光電子デバイスのビルディングブロックとして積極的に応用する研究が盛んに行なわれている. 最近, 本研究ではレーザーを用いたマイクロサイズの ZnO 微小球結晶の作製および光励起による Whispering-Gallery-Mode（WGM）紫外レーザー発振に成功している[1]．一方，ZnO を用いた光電子デバイス応用の上で強く期待されているのが p 型 ZnO の実現である．そこで，本研究ではアクセプタ不純物の一つとして注目されている Sb を添加した ZnO ターゲットを用いて ZnO 微小球を作製し，構造および発光特性を評価した．

実験では Sb ドープ ZnO 焼結体ターゲット（Sb 5wt%）に対して大気雰囲気で Nd:YAG レーザー（1064 nm）を集光照射することで ZnO 微小球を作製した．Fig.1 に作製した ZnO 微小球の SEM 像を示す．直径 1~20 μm の真球状の微小球が生成されていることが確認できる．エネルギー分散型 X 線分析およびマイクロラマン分光にて評価した結果, 生成された ZnO 微小球は結晶性を有し, ターゲット組成と同程度の Sb が含まれていることがわかった．一方で，ラマンスペクトルのピークはドープなし ZnO 微小球とほぼ一致しており，Sb が偏析している可能性がある．Fig.2 には He-Cd レーザー励起時の Photoluminescence（PL）を示す．ドープなし ZnO 微小球ではバンド端起因の紫外発光に加え，点欠陥起因の可視領域において WGM ピークが確認できる．それに対して Sb ドープ ZnO 微小球では点欠陥起因の発光は見られなかったものの, 紫外光強度が 5 分の 1 程度であった．現在は，レーザーアニールによる活性化を図っている．

[1] K. Okazaki et al, Appl. Phys. Lett., 101, 211105 (2012)

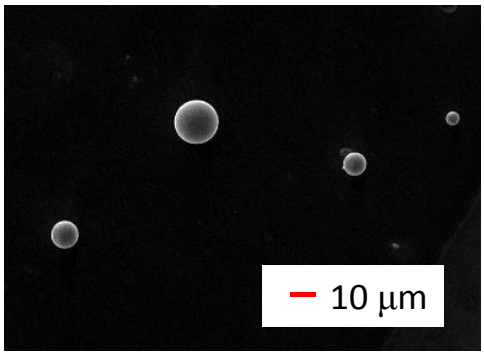

Fig.1 SEM image of the Sb-doped ZnO microspheres

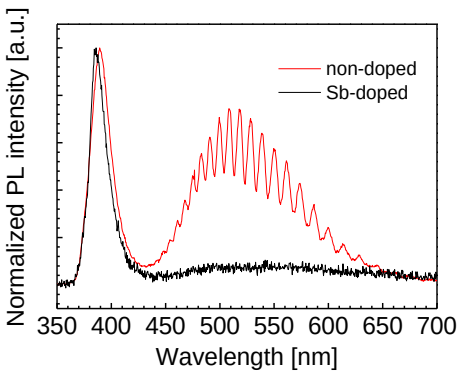

Fig.2 Photoluminescence of ZnO microsphere.

© 2014 年　応用物理学会