

電気化学堆積した ZnO ナノロッドの PL に与えるアニール効果

Anneal Effect on PL of ZnO Nanorods Prepared by Electrochemical Deposition

木更津高専 [○](B)後藤 祐己, 鈴木 聡

National Institute of Technology, Kisarazu College, [○](B)Yuki Goto, Satoru Suzuki

E-mail: sdj19b05@kisarazu.kosen-ac.jp

【はじめに】我々の研究室で電気化学堆積した ZnO ナノロッドのフォトルミネッセンス (PL) スペクトルは、バンド端付近の励起子発光と思われる紫外発光が支配的である。今回は、PL スペクトルがアニールによりどのような影響を受けるか調べたので報告する。

【実験方法】ZnO の電気化学堆積では、電解液として硝酸亜鉛水溶液、対極には白金板、作用極には ITO ガラス、参照電極には銀-塩化銀電極を用いた。液温 70 °C , 陰極電圧-1.0 V を一定の条件とした定電圧法により (電解液濃度 0.003 mol/L ~ 0.05 mol/L を変えて) 成膜した。作製した試料の評価は XRD と FESEM によりおこなった。また、光学的特性の評価では、PL スペクトルの測定を室温でおこない、アニールをしてから PL スペクトルの変化を観測した。PL 測定には、励起光源として深紫外 LED (315 nm, 5 mW) を用いた。アニール温度は、150 °C, 200 °C, 300 °C, 400 °C, 500 °C に設定し空气中で 1 時間アニールした。

【結果】300 °C と 400 °C で 1 時間アニールした試料の PL スペクトルを Fig.1 に示す。300 °C でアニールした時では、紫外発光の強度が大きく増加し、ピーク波長が 10 nm ほど長波長側にシフトしていることが確認できた。

400 °C でアニールした場合は、紫外発光の強度が弱まり、発光ピークが赤色の可視光領域である 660 nm 付近で確認できた。この発光は格子間酸素に関する欠陥によるものであると考えられる[1]。

アニール温度と紫外発光強度比 (as-grown との比) の関係と、アニール温度とピーク波長についての関係は Fig.2 のようになる。アニール温度の上昇 に従い、発光ピークが長波長側にシフトしていることが分かる。また、アニール温度 300 °C と 400 °C の間で PL スペクトルに大きな変化が現れることが分かったので、詳しく調べる必要があると考える。アニールによって紫外発光ピークが長波長側にシフトする原因については、従来の報告[2]のように、残留した水酸化亜鉛が取れるためであると考えられ

る。また、図には掲載していないが、500 °C のスペクトルと 400 °C のスペクトルを比べると、深い準位からの発光ピークもアニールにより長波長側にシフトすることが分かった。これらの詳細な原因については、現在検討中である。

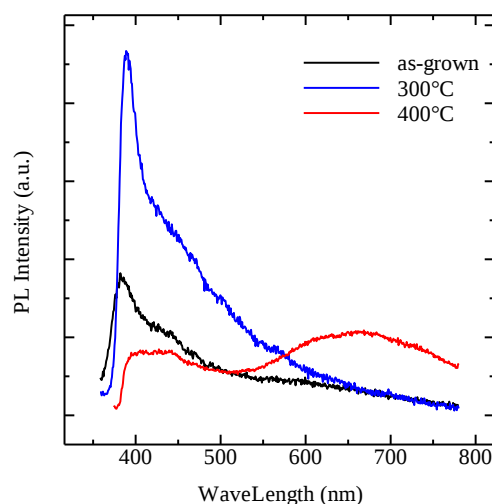


Fig.1 PL spectrum of annealed ZnO nanorods

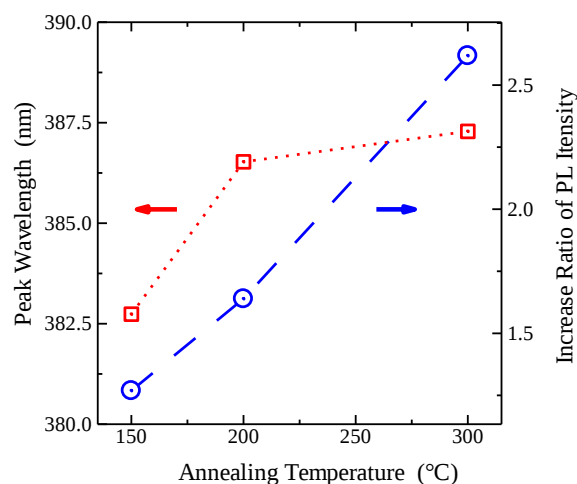


Fig.2 Changes of PL peak wavelength and intensity ratio

【参考文献】

- [1] D. C. Halls et al., *Acta mater.*, **46**(1998), 6242
- [2] Q. Wang et al., *Thin Solid Films*, **492**(2005), 64