19p-E11-10

RF マグネトロンスパッタ法による ZnO 蛍光薄膜の高温成膜と電子線励起アシスト顕微鏡による試料観察

High temperature deposition of ZnO fluorescent thin films by RF magnetron sputtering and observation of samples by electron beam excitation assisted microscope

静岡大院工 [1]，静岡大電子研 [2]，JST-CREST [3]

°金森 聡 [1,2]，三宅 亜紀 [2]，居波 渉 [1,2,3]，小南 裕子 [1]，川田 善正 [1,2,3]，中西 洋一郎 [2]

Graduate school of Engineering, Shizuoka Univ.[1], Research Institute of Electronics, Shizuoka Univ.[2], JST-CREST[3] °Satoshi Kanamori[1,2], Aki Miyake[2], Wataru Inami[1,2,3], Hiroko Kominami[1], Yoshimasa Kawata[1,2,3], Yoichiro Nakanishi[2]

E-mail: kawata@eng.shizuoka.ac.jp

我々は電子線励起アシスト顕微鏡（Electron beam Excitation Assisted Microscope，EXA 顕微鏡）を開発している[1]．本顕微鏡では蛍光薄膜を電子線励起することにより微小領域に発生するカソードルミネッセンス (CL) を光源にして試料を観察する．蛍光膜は真空と大気圧を分離する封止膜としても機能するため，現在は機械的強度の高い Si_3N_4 膜を用いている．しかし，Si_3N_4 膜では実時間に観察するための十分な発光強度が得られないため, 本研究では Si_3N_4 膜上に蛍光層として ZnO 膜を形成することにより高い発光強度を有する蛍光膜を作製し，観察における S/N の向上を目指している．EXA 顕微鏡における空間分解能は蛍光膜の膜厚に依存するため，可能な限り薄い膜とする必要がある．また，観察時のバッググラウンドの発光を均一にするため，蛍光膜表面の形状を均一化することが必要である．

前回は RF マグネトロンスパッタによる成膜において，基板温度 200 °C ～ 400 °C の範囲では温度の増加に伴って ZnO 膜の発光強度が向上し，膜表面の粒子サイズが均一化したことを報告した[2]．今回は，より高温 (500 °C 以上) の基板温度で成膜した ZnO 膜の発光特性と，成膜した膜を用いて得られる EXA 顕微鏡像の評価について報告する．

ZnO 膜は，各基板温度で膜厚がそれぞれ 100 nm 程度になるように成膜した．基板には Si_3N_4/Si (Si_3N_4 の膜厚 50 nm) を用いた．成膜後，膜の発光特性を CL 測定により評価した．また，成膜した ZnO 膜を用いて EXA 顕微鏡により大気圧下の試料を観察した．

Fig. 1 に各基板温度で成膜した ZnO 膜の加速電圧 5 kV における CL スペクトルを示す．基板温度 500 °C で成膜した膜は，最も膜厚が薄いにもかかわらず発光強度が最も高く，200 °C で成膜した膜の 37 倍であった．このことから高温で成膜した ZnO 膜を用いることにより，より高い S/N での EXA 顕微鏡観察が期待できる．

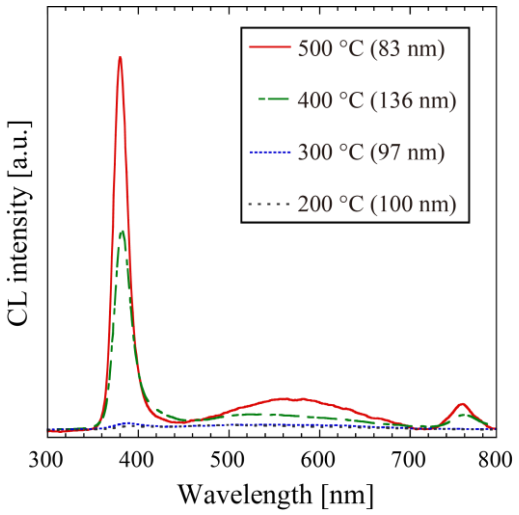

Fig.1 CL spectra of ZnO films deposited at different substrate temperatures.

[1] W. Inami, *et. al.*, Opt. Express **18**, 12897 (2010)

[2] 金森 聡 他，2013 年秋季応物，17a-D7-10 (2013)

© 2014 年　応用物理学会