

TEM による積層構造 ZnFeO/ZnO 膜の微細構造解析

TEM investigations on sputtered ZnFeO/ZnO multilayer thin films

産総研¹, 法大², 島根大³, [○]安本 正人¹, 中山 浩², 木下 量介², 坂本 勲²,
小池 正記¹, 本多 茂男³AIST¹, Hosei Univ.², Shimane Univ.³, [○]M. Yasumoto¹, H. Nakayama², R. Kinoshita², I. Sakamoto²,M. Koike¹, S. Honda³

E-mail: m.yasumoto@aist.go.jp

非磁性酸化物半導体に微量の遷移金属元素を含む希薄磁性半導体は、強磁性状態の発現や磁気抵抗特性など従来の半導体材料にはない諸特性から、将来のスピン트로ニクス材料として期待されている。我々は、2元ヘリコンプラズマスパッタ製膜装置を用いて、ZnFeO 層と ZnO 層を交互に 30 層積層した ZnFeO/ZnO 多層膜を作製して、その ZnFeO 層の厚みを変化させることによって、見かけ上の Fe 濃度を変化させ、その構造変化と磁気特性との関係を調べてきた^{1,2,3)}。

本研究においては、高分解能透過電子顕微鏡(HRTEM)によって、ZnFeO/ZnO 多層膜及びそれを真空中で 773K、30 分間加熱処理した試料の断面を観察した。さらに、その観察像の高速フーリエ変換(FFT)解析(電子線回折解析に相当)を行った。多層膜全体にわたって ZnO(002)からの回折スポットが得られたが、特に多層膜最外層(表面)近傍では ZnFe₂O₄の(111)面や(222)面からの回折スポットも得られた。Fig.1 に、ZnFeO/ZnO 多層膜 (Fe 濃度が 6.5 at%) の表面近傍の HR-TEM 断面写真とその一部分(破線で囲まれた部分)の FFT 画像を示す。

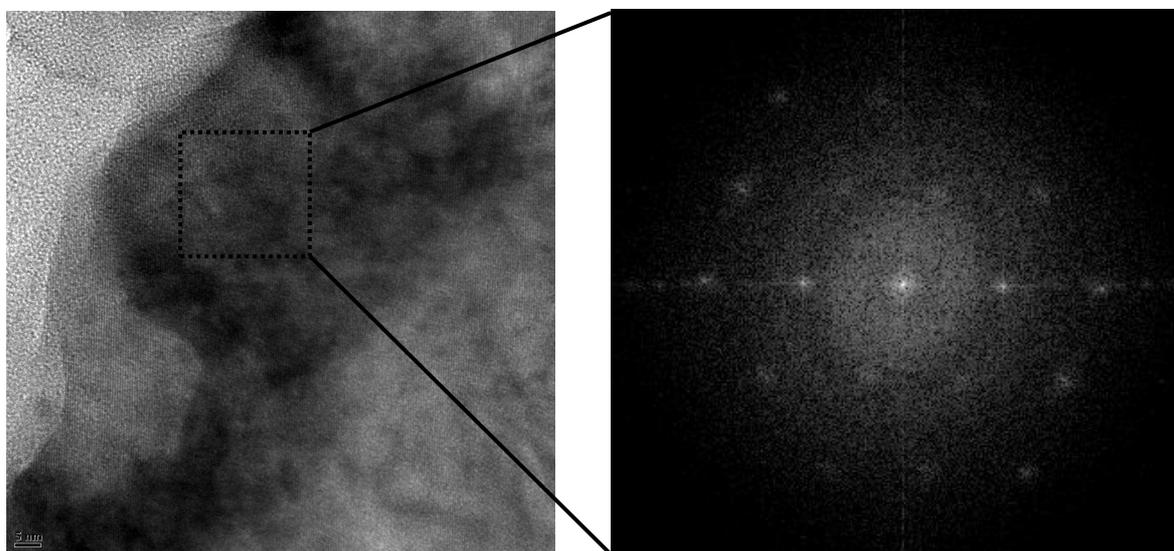


Fig.1 Bright field image of ZnFeO/ZnO multilayer thin film after annealing and the FFT image from the region enclosed by a square.

1) 安本 他、第 59 回応用物理学会関係連合講演会 11p-PA1-1、2) 中山 他、第 59 回応用物理学会関係連合講演会、11p-PA1-2、3) 木下 他、第 72 回応用物理学会学術講演会 30a-ZS-5