

RF マグネトロンスパッタリングを用いて作製した Mn 添加 ZnO 薄膜の評価

Evaluation of the Mn-doped ZnO thin films prepared by RF magnetron sputtering

東理大理

○箕輪 直輝, 張 宇, 那須 菜穂, 趙 新為

Tokyo Univ. of Science,

○N.Minowa, Y. Zhang, N.Nasu, X. Zhao

E-mail: xwzhao@rs.kagu.tus.ac.jp

[緒言]

現在、磁性体と半導体の両方の特性を持つ磁性半導体が注目されている。ワイドバンドギャップ半導体である酸化物半導体の ZnO ($E_g=3.2$ eV) に、Mn イオンを添加することで室温で強磁性を示すことが理論的に示されている[1]。しかし、この理論では ZnO は p 型であることが必要で、また実験ではこの物質に対し強磁性を肯定する結果と否定する結果があり、混沌とした状況にある。

本研究では、磁性原子として Mn を、半導体である ZnO に添加し、室温での強磁性半導体の作製を目指している。今回は、M-H 測定を行い、磁気特性について調べたので報告する。

[実験]

RF マグネトロンスパッタ装置でターゲット ZnO:Mn₂O₃ (10wt%)、ZnO を用い Al₂O₃ (0001) 基板上に 1h 成膜を行った。成膜中の基板温度は 300℃であった。成膜後、アニールを行った試料を作製した。XRD (X線回折法) で結晶特性を評価し、SQUID 磁束計 (5K; -0.2T~0.2T) を用いて、磁化曲線の測定を行った。

[結果]

Figure1 にそれぞれの試料の XRD スペクトルを示した。XRD の結果では Mn 酸化物相のピークは存在しなかった。5K で測定した試料の SQUID の M-H 曲線を Figure2 に示した。

磁性半導体において、Mn の電子状態や成膜時の条件は磁気特性に大きく影響してくる。そのため、ZnO 結晶中の Mn の情報や成膜条件が重要となってくる。

その他、詳細な考察等、当日の発表にて報告する。

[1] T. Dietl, H. Ohno, F. Matukura.

Phys. Rev. B. 63.195205 (2001)

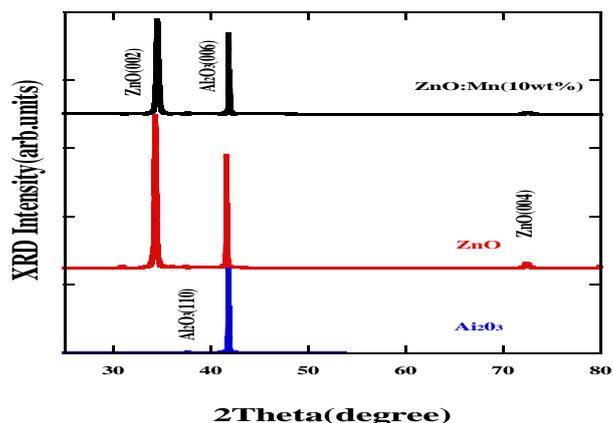


Figure1. 作製した試料の XRD パターン

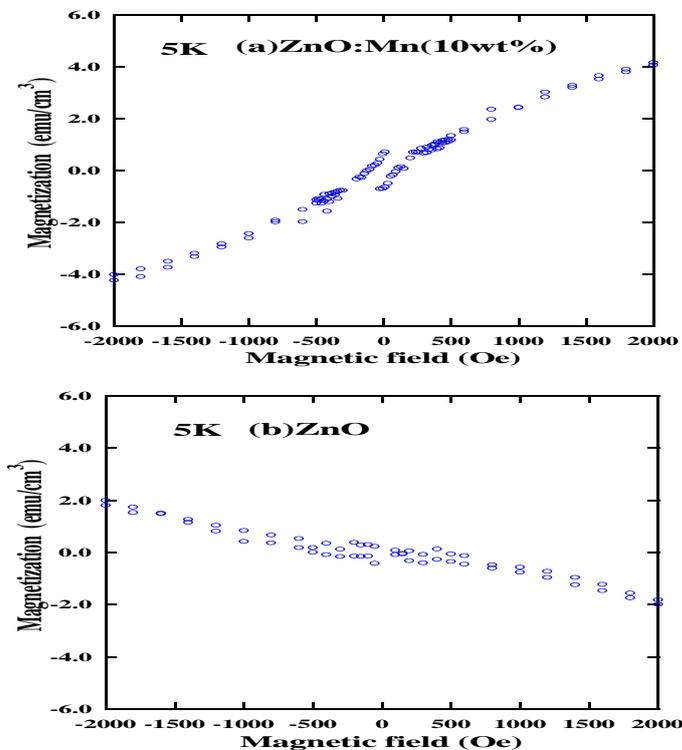


Figure2. (a) Mn(10wt%) を添加した ZnO 薄膜の M-H 曲線
(b) ZnO 薄膜の M-H 曲線