

InP 基板上閃亜鉛鉱型 MnAs の熱処理効果

Annealing Effect of Zinc-blende MnAs grown on InP substrate

長岡技大, ^{○(DC2)}大前 洸斗, 島崎 矩行, 豊田 英之, 内富 直隆Nagaoka Univ. of Tech., ^{○(DC2)}Hiroto Oomae, Tsuneyuki Shimazaki, Hideyuki Toyota,

Naotaka Uchitomi

E-mail: oomae@stn.nagaokaut.ac.jp



1. はじめに

ハーフメタリック強磁性材料は、スピン偏極率 100%であるため、理想的なスピン注入材料である。閃亜鉛鉱型 MnAs は、第一原理計算によりハーフメタリック強磁性材料であると予測されている[1]。しかし、MnAs の安定な結晶構造は NiAs 型であるため、閃亜鉛鉱型 MnAs の報告は少数である[2,3]。最近の我々は、分子線エピタキシー(MBE)法を用いて閃亜鉛鉱型を示す MnAs 薄膜の InP 基板上へ成膜について報告した[3]。本研究では、閃亜鉛鉱型 MnAs 薄膜を作製のための熱処理効果について報告する。

2. 実験方法

InP(001)基板上に MnAs 薄膜を MBE 法により作製した。フラックス比を Mn: As₄ = 1: 23 とし、成長速度を 0.84 nm/min とし成膜した。基板温度は 250°C、膜厚は約 50 nm とした。4 つの試料を成膜し、内 3 つを成長後に As₄ flux 中で 350、380、410°C の温度で 10 分間の熱処理を行った。構造特性を反射高速電子線回折法(RHEED)と高分解能 X 線回折法(HR-XRD)を用いて測定した。

3. 実験結果

Fig.1 は、熱処理なしと 350°C で熱処理を行った MnAs/InP の HR-XRD $2\theta/\omega$ スキャンの結果である。熱処理を行うことで、NiAs 型 MnAs のピーク強度が減少し、閃亜鉛鉱型 MnAs のピーク強度が増加している。閃亜鉛鉱型 MnAs の格子状数は、6.065Å と見積もられた。Fig. 2 は、zb-MnAs(002)の XRD ピーク強度の熱処理温度依存性である。380°C に極大をもつことがわかった。

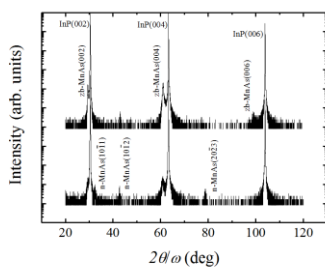


Fig. 1 熱処理なし (下) と 350°C で熱処理 (上) した MnAs/InP の XRD パターン

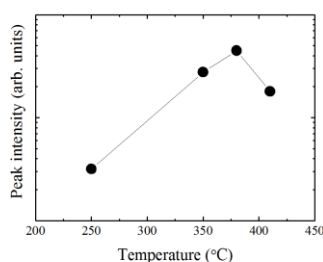


Fig. 2 zb-MnAs(002)の XRD ピーク強度の熱処理温度依存性 (250°C は、熱処理なし)

4. 引用文献

- [1] M. Shirai *et al.*, J. Magn. Magn. Mater. 177-181, 1383 (1998).
- [2] K. Kubo *et al.*, J. Cryst. Growth 310, 4535 (2008).
- [3] H. Oomae *et al.*, J. Cryst. Growth 338, 129 (2012).