30p-A7-3

MBE 法による Mn_4N 薄膜の成長

Growth of Mn_4N thin films by molecular beam epitaxy

筑波大院　電子・物理工学専攻，　○安富陽子，佐内辰徳，伊藤啓太，都甲薫，末益崇

Inst. of Appl. Phys., Univ. of Tsukuba, ○Y. Yasutumi, T. Sanai, K. Ito, K. Toko and T. Suemasu

E-mail: bk200911144@s.bk.tsukuba.ac.jp

【はじめに】新たなスピントロニクス材料として強磁性窒化物に注目している。その中でも、垂直磁気異方性が報告されている Mn_4N は [1]、垂直磁化型トンネル磁気抵抗素子や電流駆動磁壁移動デバイスなどへの応用が期待できる。これまでに、分子線エピタキシー(MBE)法により、$SrTiO_3$(STO)(001)基板上への Fe_4N、Co_4N、$Co_xFe_{4-x}N$ ($0.4<x<2.9$)薄膜のエピタキシャル成長に成功している [2-4]。本研究では、MBE 法により STO(001)基板上に Mn_4N を成長した。

【実験】MBE 法により固体 Mn と RF-N_2 を同時供給し、STO(001)基板上に Mn_4N 薄膜を成長した。成長条件は N_2 の流量を 1.0 sccm で RF プラズマ出力を 125 W で固定し、成長温度と Mn の K-Cell 温度を変えて実験を行った。結晶性の評価にθ-2θ XRD、RHEED を用いた。

【結果】図 1 に試料のθ-2θ XRD パターン、RHEED 像、成長条件を示す。Sample A では XRD パターンに Mn_3N_2 のピークが表れ、RHEED 像はスポットを示した。Mn の蒸着レートを 0.97 nm/min に上げた Sample B の XRD パターンからは Mn_3N_2 のピークが消え、STO のピークのみが現れた。Mn_4N の格子定数は 0.387 nm[5]で STO の格子定数 0.391 nm と近く、結晶構造も同じため、両者のピークが重なっていると思われる。RHEED 像は Fe_4N 等と同様なペロブスカイト構造のストリークを示したため、Mn_4N がエピタキシャル成長したといえる。成長温度を 500 ºC に上げた Sample C では、RHEED 像が不鮮明になったため、窒素が抜けた可能性がある。これらの結果より、Mn_4N の成長条件としては Sample B の条件が適している。今後、更なる成長条件の最適化を行い、磁気特性の評価を行う予定である。

1)K. M. Ching *et al*., J. Appl. Phys. **76** (1994) 6582. 2)K. Ito *et al*., J. Cryst. Growth **322** (2011) 63. 3)K. Ito *et al*., J. Cryst. Growth **336** (2011) 40. 4)T. Sanai *et al*., J. Cryst. Growth **357** (2012) 53. 5)W. J. Takei *et al*., Phys. Rev. **125** (1962) 1893.

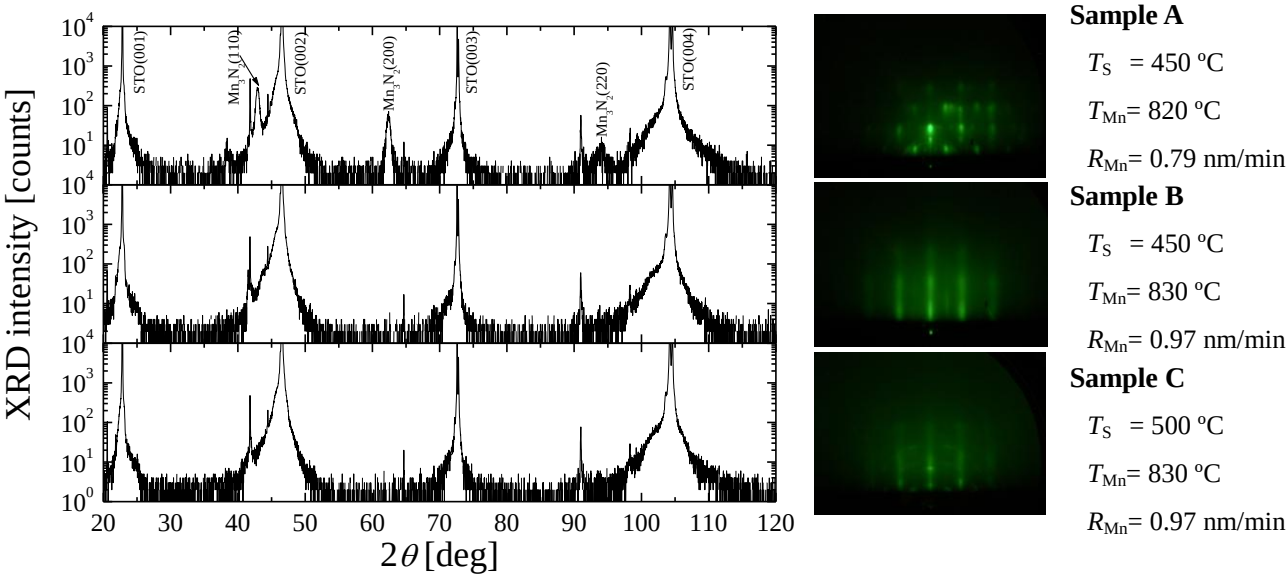

図 1 θ-2θ XRD と RHEED パターン

© 2013 年　応用物理学会