

CoMnO₃(0001)エピタキシャル薄膜の作製

Creation of epitaxial thin film of CoMnO₃(0001)

筑波大学 小泉 洸生、田結莊 健、小野田 浩成、久松 裕季、柳原 英人

Univ. of Tsukuba H. Koizumi, K. Tainosho, H. Onoda, Y. Hisamatsu, and H. Yanagihara

E-mail:s1720359@s.tsukuba.ac.jp

Introduction

CoMnO₃ は、イルメナイト型の菱面体構造を持つ物質で、Co²⁺ と Mn⁴⁺ がそれぞれ $S = 3/2$ となり、反強磁性的な交換結合で結ばれている。一方で Co²⁺ は、軌道角運動量を持つため、系全体では「軌道フェリ」磁性という軌道角運動量のみが磁気モーメントの起源となっている磁性体であると言われている。[1]ネール温度は 118 K であり、空間的、磁気的対称性から、電気磁気効果を示すことが期待される物質である。このように物理的にも応用上も興味深い物質であるにも関わらず、CoMnO₃ の単結晶や、エピタキシャル薄膜を作成した先行研究はないため、その物性について不明な点が多い。そこで、我々は CoMnO₃ のエピタキシャル薄膜を α -Al₂O₃(0001) 面上に作製することを試みた。今回は、作製した薄膜の結晶構造および磁気特性を評価した。

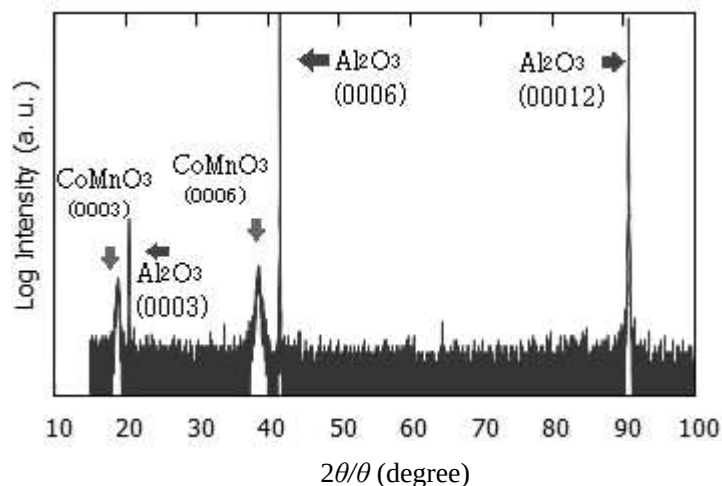


Fig.1 Out-of-plane XRD patterns

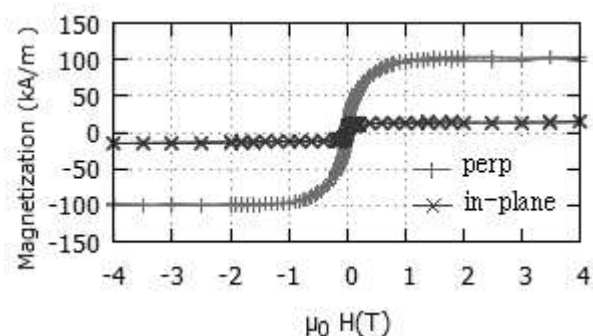


Fig.2 MH-roop of in-plane and out-of -plane

Method

試料は反応性 RF マグネトロンスパッタリング法により作成した。Co および Mn をターゲットとして、Ar + O₂ 雰囲気中で同時スパッタをした。成膜条件は、Ar 流量 30 sccm、O₂ 流量 5 ~ 7 sccm、室温で製膜した。試料は、X 線反射率測定による膜厚測定、X 線回折法 (XRD) による格子定数測定並びに構造決定を行った。また、磁化測定 (± 4 T, @300 K) および、磁気トルク測定 (9 T, @300 K) を行った。

Result

XRD の結果 (Fig. 1) から、 α -Al₂O₃(0001) 研磨基板上にイルメナイト構造のエピタキシャル薄膜が得られたことが示唆された。また、磁化測定の結果 (Fig. 2) より、膜面垂直方向および面内方向で飽和磁化の大きさが異なることが示唆された。混合焼結体での値は、118 emu / cm³ 程度なので、良い試料であると考えられる。講演ではより詳細な実験結果を報告する。

参考文献

- [1] R. M. Bozoth and D. Walsh, J. Phys. Chem. Solids. Pergamon Press. 5, 299(1958).
- [2] W. H. Cloud and J. P. Jesson, J. Appl. Phys. 37, 1398(1966)