

M-19

DC-RF マグネトロンスパッタリング法により作製した $\text{Ca}_{1-x}\text{Ce}_x\text{MnO}_3$ 薄膜の結晶性向上 Improved crystallinity of $\text{Ca}_{1-x}\text{Ce}_x\text{MnO}_3$ thin film prepared by DC-RF magnetron sputtering method

○杉浦太一¹,久保田幸也²,樫本広生²,中野椋太¹,岩田展幸³*Taichi Sugiura¹,Yukiya Kubota²,Hiroki Kasimoto²,Ryota Nakano¹,Nobuyuki Iwata³

Abstract . $\text{Ca}_{0.96}\text{Ce}_{0.04}\text{MnO}_3$ (CCMO) thin films are prepared on the $\text{YAlO}_3(001)$ substrate by a DC-RF magnetron sputtering method. The surface of the grown films is observed using scanning probe microscopy. The film grown at 600°C , 0.5Pa shows particles with a diameter of approximately 30 nm. The particles seem to align along the substrate steps.

1. 背景

電気磁気効果を示す Cr_2O_3 を電界効果型の磁気特性制御デバイスに応用するために、下部電極として $\text{Ca}_{0.96}\text{Ce}_{0.04}\text{MnO}_3$ (CCMO) を YAlO_3 (YAO) 基板上に成膜したので報告する¹⁾²⁾³⁾。

2. 目的

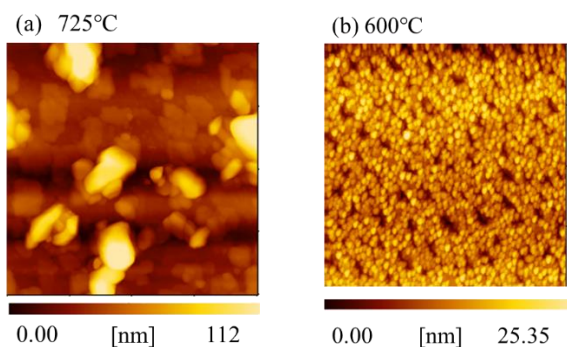
YAlO_3 (YAO) 基板上に下部電極として CCMO を DC-RF マグネトロンスパッタ法を用いて成膜した。成膜条件を最適化することで結晶性の向上を目指した。

3. 実験方法・条件

YAO 基板を NaOH 水溶液でエッチング処理した後、大気中にて 1000°C 、1 時間のアニール処理を行った。DC-RF マグネトロンスパッタ法を用い、off-axis にて成膜した。基板温度は、 $600\sim 750^\circ\text{C}$ 、 $\text{O}_2/\text{Ar}=1:2$ 、成膜圧力 0.5 および 5Pa、RF を 80W、DC を 0.06A とした。⁴⁾

4. 結果

図 1 に基板温度、成膜圧力(a) 725°C 、5Pa、(b) 600°C 、0.5Pa で成膜した CCMO 膜の表面像($2\times 2\mu\text{m}^2$)を示す。(a)では 100nm 程度の高さの大きなグレインの下に、高さ約 10nm の平坦なグレインを確認した。(b)では、直径 30nm 程度の粒子が基板ステップに沿って成長している様子を確認した。



5. 考察・まとめ

YAO 基板上に DC-RF マグネトロンスパッタリング法による CCMO 薄膜の作製を行い、表面形状観察を行った。表面像だけからは、 600°C 、0.5Pa の条件が最適であることがわかった。

6. 参考文献

- [1] Yu Shirasuchi et al, AIP Advances **8**, 125313 (2018).
- [2] Xiang et al, Appl. Phys. Lett. **94**, 062109 (2009).
- [3] Tomohiro Nozaki et al, J. Appl. Phys **56**, 070302 (2017)
- [4] Kosuke Hashimoto, et al, Trans. Mater. Res. Sec. Jpn. **42**, (2017)5.