## ダブルペロブスカイト型 Sr<sub>2</sub>CoRuO<sub>6</sub>の薄膜合成と物性

Growth and physical properties of Sr<sub>2</sub>CoRuO<sub>6</sub> double-perovskite films <sup>O</sup>渡会 啓介<sup>1</sup>, 吉松 公平<sup>1</sup>, 大島 孝仁<sup>1</sup>, 大友 明<sup>1,2</sup> (1. 東工大院理工, 2. 元素戦略) <sup>°</sup>Keisuke Watarai<sup>1</sup>, Kohei Yoshimatsu<sup>1</sup>, Takayoshi Oshima<sup>1</sup>, Akira Ohtomo<sup>1,2</sup> (1. Tokyo Tech., 2. Material Research Center for Element Strategy) E-mail: watarai.k.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】ダブルペロブスカイト酸化物(A<sub>2</sub>B'B"O<sub>6</sub>)は、2種のBサイトカチオンのイオン半径差 および形式電荷差が大きい場合は秩序配列構造を形成し、小さい場合は無秩序構造を形成する[1]. 過去に我々は、バルク体では無秩序構造となるSr<sub>2</sub>TiRuO<sub>6</sub>を、パルスレーザ堆積(PLD)法により 非平衡な条件下で薄膜合成を行うことで秩序配列構造を得ることに成功している[2].しかし、秩 序配列構造を得るためには高温、高酸素分圧などの極限状態が必要であることが多く、薄膜の高 品質化は難しい.今回我々は、バルク体では無秩序な固溶体であるSr<sub>2</sub>CoRuO<sub>6</sub>(SCRO)をPLD法で 薄膜合成することで秩序配列構造の形成と薄膜の高品質化の両立に成功したので報告する[3].

【実験】無秩序相の SCRO ターゲットを用いて, SrTiO<sub>3</sub>(111)基板上に薄膜を成長した. 酸素分圧 を 100 mTorr とし, 基板温度を 800℃ から 1000℃ まで変化させた. X 線回折により結晶性を, 原 子間力顕微鏡 (AFM) により表面構造を評価した.

【結果】Fig.1にX線回折パターンを示す. 基板温度 950°C以上で成長した薄膜では 20 が 20°と 60°付近に SCRO(111), SCRO(333)の超格子反射が確認され, ダブルペロブスカイト型構造が得られ たことが分かる. 1000°C で成長した薄膜の(111)と(444)のロッキングカーブの半値幅は, それぞれ 0.17°と 0.046°であり,高い結晶性を有することが分かった. 成長した薄膜の AFM 像を Fig.2 に示 す. AFM 像の二乗平均粗さ (RMS) は 0.41 nm であり,明瞭なステップ&テラス構造が観察され た. ほとんどのステップの高さは約5Åであり,ダブルペロブスカイト相の周期構造を反映した 成長様式であることが示唆される. この薄膜では絶縁体的な電気特性や低温における磁気ヒステ リシスが得られた.

[1] M. T. Anderson, *et al.*, Prog. Solid State Chem. 22, 197 (1993). [2] K. Nogami, *et al.*, Appl. Phys. Express
6, 105502 (2013). [3] R. Phatak, *et al.*, J. Magn. Magn. Mater. 344, 129 (2013).



**Fig. 1.** Growth temperature dependence of x-ray diffraction patterns of  $Sr_2CoRuO_6$  films grown on  $SrTiO_3$  (111) substrates. The superlattice reflections are marked with arrows.



**Fig. 2.** AFM image of  $Sr_2CoKuO_6$  film grown at 1000°C.