

## ガスソース分子線エピタキシーによる SrVO<sub>3</sub> 極薄膜のモット転移

### Mott transition of SrVO<sub>3</sub> ultra-thin films grown by gas source MBE

理研 CEMS<sup>1</sup>, 東大東京カレッジ<sup>2</sup>, 東大院工<sup>3</sup> °高橋圭<sup>1</sup>, 十倉好紀<sup>1,2</sup>, 川崎雅司<sup>1,3</sup>

RIKEN CEMS<sup>1</sup>, Tokyo College, Univ. of Tokyo<sup>2</sup>, Dept. of Appl. Phys., Univ. of Tokyo<sup>3</sup> °Kei S.

Takahashi<sup>1</sup>, Yoshinori Tokura<sup>1,2</sup>, Masashi Kawasaki<sup>1,3</sup>

E-mail: kei.takahashi@riken.jp

【背景】ペロブスカイト型酸化物 SrVO<sub>3</sub> は 3d 軌道を 1 つの電子が占有する金属である。極薄膜の光電子分光測定から、4 ユニットセル程度の膜厚以下で二次元化によりモット絶縁体に転移することが知られている [1]。また、ガスソース分子線エピタキシー (MBE) で成長した SrVO<sub>3</sub> 薄膜の残留抵抗率は、バルク単結晶より一桁以上低い 10<sup>-7</sup> Ωcm 台となり注目されている [2]。この低い残留抵抗率はガスソース MBE による SrVO<sub>3</sub> 薄膜の高い純度や結晶性を反映しており、散乱の影響を極力排除した強相関電子物性研究への展開が期待できる。本研究では、ガスソース MBE SrVO<sub>3</sub> 極薄膜の Sr を La に置換することで二次元モット絶縁体 SrVO<sub>3</sub> に電子をドープレし新奇金属相の発現を試みた。

【実験と結果】先行研究を参考にして、バナジウム原料に蒸気圧の高いガスソース：バナジウムオキシトリイソプロポキンド (VTIP (VO(OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>3</sub>)) を用い、Sr と La 金属のフラックスに対して過剰な VTIP フラックスを供給し結晶性の高い Sr<sub>1-x</sub>La<sub>x</sub>VO<sub>3</sub> 薄膜成長を試みた。基板には SrVO<sub>3</sub> との格子ミスマッチが約 0.7 % (引張歪み) である比較的格子整合の良い LSAT 基板を用いた。基板温度や VTIP と (Sr+La) のフラックス比を変化させ、原子レベルで平坦な厚膜 (厚さ 75 nm) の成長に成功した。SrVO<sub>3</sub> 厚膜の残留抵抗率の最低値は 2×10<sup>-7</sup> Ωcm に到達しており、非常に結晶性の高い薄膜といえる。

界面の影響を考慮し、5 ユニットセルの SrTiO<sub>3</sub> で SrVO<sub>3</sub> 薄膜を挟んだ構造で SrVO<sub>3</sub> 膜厚を 200 から 2 ユニットセルまで薄くした試料を作製した。抵抗測定から、先行研究で示されたように La 置換していない SrVO<sub>3</sub> 薄膜は 3~4 ユニットセルで絶縁体転移することを確認した。図に厚さ 2 ユニットセルの Sr<sub>1-x</sub>La<sub>x</sub>VO<sub>3</sub> の抵抗率の温度依存性を示した。La 置換により抵抗率が下がり、x=0.20 でほぼ金属化することが分かった。輸送特性の詳細は当日報告する。

[1] K. Yoshimatsu et al. Phys. Rev. Lett. 104 147601 (2010).

[2] J. A. Moyer et al. Adv. Mater. 25 3578 (2013).

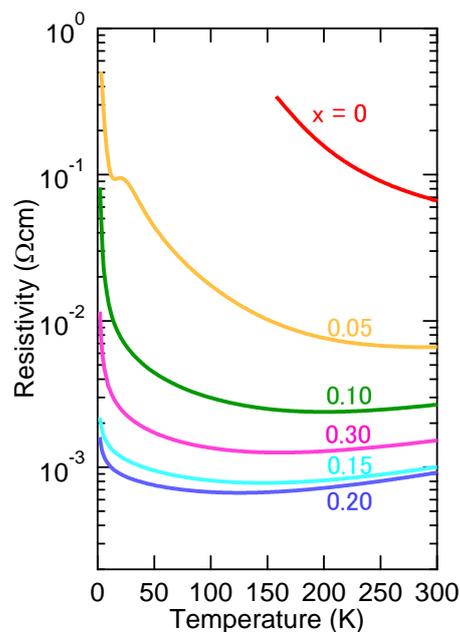


Fig. Temperature dependence of the resistivities for SrTiO<sub>3</sub>(5 u.c.)/Sr<sub>1-x</sub>La<sub>x</sub>VO<sub>3</sub>(2 u.c.)/SrTiO<sub>3</sub>(5 u.c.) heterostructures on LSAT (001) substrates.