## ペロブスカイト型 V 酸化物の電気特性における格子歪みの効果

Impact of epitaxial strain for electrical properties of perovskite vanadates

東工大物質理工学院<sup>1</sup>, 元素戦略<sup>2</sup> <sup>0</sup>岡部 宏和<sup>1</sup>, 吉松 公平<sup>1</sup>, 大友 明<sup>1,2</sup>

Tokyo Tech., Dept. Chem. Sci. Eng. <sup>1</sup>, MCES. <sup>2</sup>,

## °Hirokazu Okabe<sup>1</sup>, Kohei Yoshimatsu<sup>1</sup>, Akira Ohtomo<sup>1,2</sup>

## E-mail: okabe.h.ab@m.titech.ac.jp

【はじめに】ペロブスカイト型 V 酸化物 SrVO<sub>3</sub> (SVO)と CaVO<sub>3</sub> (CVO)は全率固溶し,全組成領域 にわたって金属的伝導を示す.一方,表面敏感な光電子分光の測定結果では,SVO に比べて CVO でより電子相関が強く,後者が Mott-Hubbard 転移のごく近傍に位置すると考えられてきた[1].し かし,電子比熱や帯磁率[2],光電子スペクトルの光エネルギー依存性[3]の結果では,Aサイト置 換による電子相関の差はほとんど見られていない.そこで我々は,薄膜化による格子歪みが電気 特性に及ぼす効果を検討し,その違いから双方の電子相関を比べる実験を試みた.

【実験】パルスレーザ堆積法により, Sr<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>7</sub>および Ca<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>7</sub>焼結体ターゲットを用いて, SVO 薄 膜を(LaAlO<sub>3</sub>)<sub>0.3</sub>(SrAl<sub>0.5</sub>Ta<sub>0.5</sub>O<sub>3</sub>)<sub>0.7</sub> (LSAT) (100), SrTiO<sub>3</sub> (STO) (100), DyScO<sub>3</sub> (DSO) (110)基板上 に, CVO 薄膜を NdGaO<sub>3</sub> (NGO) (110)基板上にそれぞれ作製した. SVO 薄膜の作製では, 基板温 度は 825 ℃, チャンバー圧力は酸素分圧 1.0 × 10<sup>-6</sup> Torr に設定した. CVO 薄膜の作製では, 基板 温度を 600-825 ℃ の間で変化させ, チャンバー圧力は酸素分圧 1.0 × 10<sup>-6</sup> Torr に設定した.

【結果と考察】Fig. 1(a)に三種類の基板上に作製した SVO 薄膜の抵抗率の温度依存性を,Fig. 1(b) に NGO 基板上に作製した CVO 薄膜の抵抗率の温度依存性を示す.全ての薄膜は金属伝導を示す もののその温度依存性には明確な違いが現れた.フェルミ液体の理論式 $\rho = \rho_0 + AT^2$ に従うと仮定 してフィッティングを行った. A の値と面内格子歪みの関係を Fig. 2 に示す. A の値が面内格子歪 みとともに急激に増大していることは,歪みにより双方の電子状態が Mott 絶縁体側に変調された ことを示唆している.加えて,その発散挙動の比較から CVO でより電子相関が強いことが示唆さ れ,ペロブスカイト型 Ti 酸化物と同様に  $t_{2g}$ 電子の格子歪み効果[4]を観測できたと考えている. [1] I. H. Inoue *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* 74, 2539 (1995). [2] I. H. Inoue *et al.*, *Phys. Rev. B.* 58, 4372 (1998). [3] A. Sekiyama *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* 93, 156402 (2004). [4] K. Yoshimatsu *et al.*, *Phys. Rev. B.* 93, 195159 (2016).





**Fig. 1.** Temperature dependence of resistivity for (a) SVO films (~ 50 nm) on LSAT, STO, and DSO substrates and (b) CVO films on NGO substrates.  $T_g$  represents growth temperature.

**Fig. 2.** Relationship between coefficient *A* in the formula of  $\rho = \rho_0 + AT^2$  and in-plane strain  $\varepsilon$ . The data of *A* at  $\varepsilon = 0$  are referred from those reported for SVO and CVO bulks [2].