

# LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> ヘテロ界面電子物性の膜組成による制御

## Stoichiometry Control of the Electronic Properties of the LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> Heterointerface

SLAC 国立加速器研究所<sup>1</sup>, 東大新領域<sup>2</sup>, スタンフォード大<sup>3</sup> ○佐藤 弘樹<sup>1,2</sup>, Christopher Bell<sup>1</sup>,  
 疋田 育之<sup>1</sup>, Harold Y. Hwang<sup>1,3</sup>

SLAC Nat'l Accelerator Lab.<sup>1</sup>, Univ. of Tokyo<sup>2</sup>, Stanford Univ.<sup>3</sup> ○Hiroki Sato<sup>1,2</sup>, Christopher Bell<sup>1</sup>,  
 Yasuyuki Hikita<sup>1</sup>, Harold Y. Hwang<sup>1,3</sup>

E-mail: 1229893981@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

二つのバンド絶縁体から構成される LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> (001) ヘテロ界面に生ずる高移動度電子ガスは [1]、デバイス応用の可能性も含めて近年盛んに研究されているが、そもそもの伝導性の起源については現在も議論が続いている。この議論が収束しない理由の一つとして、多くのグループがそれぞれ異なる作製条件を用いており、それに伴い様々な特性が報告されているという事が挙げられる。特に、パルスレーザー堆積法 (PLD) においては、レーザーの条件が薄膜組成に強く影響する事が指摘されており [2, 3]、従って LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> 界面の特性もレーザー条件により変調される可能性がある。

本研究で我々は、過去の報告に引き続き [4]、この可能性についてより詳細な検証と考察を行った。11 の異なるレーザー条件の下で LaAlO<sub>3</sub> 薄膜を作製し、そのカチオン組成を誘導結合プラズマ発光分析法により評価したところ、La/Al カチオン比は 0.883 から 1.155 まで変調され、それに伴いカチオン欠損による格子の系統的な拡張も観測された [Fig. 1(a)]。このカチオン組成の変調が LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> 界面の電気伝導性に与える影響を調べたところ、LaAlO<sub>3</sub> 薄膜内の組成ずれが大きいほど伝導性が悪くなり、特にキャリア密度が大幅に減少する事を見出した [Figs. (b) and (c)]。

当日は、以上の結果の詳細と、キャリア密度変調の起源に関する考察について発表する。

[1] A. Ohtomo and H. Y. Hwang, Nature **427**, 423 (2004).

[2] T. Ohnishi, K. Shibuya, T. Yamamoto, and M. Lippmaa, J. Appl. Phys. **103**, 103703 (2008).

[3] J. H. Song, T. Susaki, and H. Y. Hwang, Adv. Mater. **20**, 2528 (2008).

[4] 佐藤 弘樹 他, 2010 年春季第 57 回応用物理学会学術講演会 18a-TQ-5.

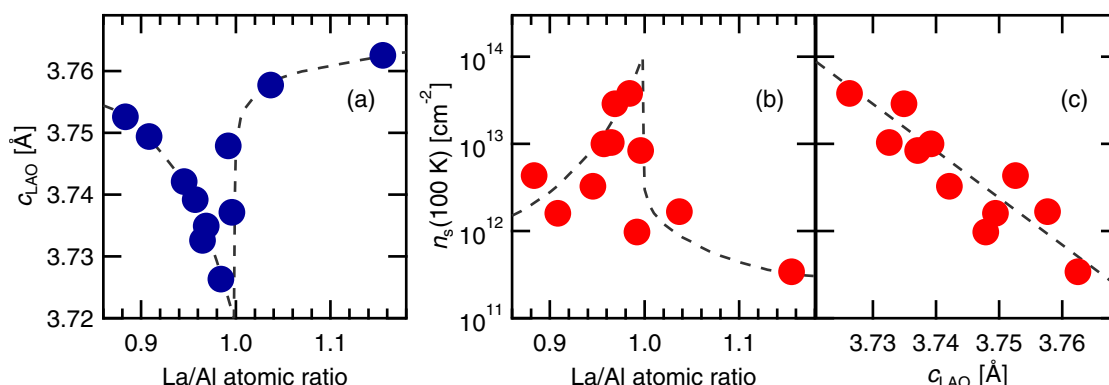


Fig. 1 (a) Out-of-plane lattice constant ( $c_{\text{LAO}}$ ) as a function of the cation ratio of LaAlO<sub>3</sub> films grown in various laser conditions. (b) Sheet carrier density ( $n_s$ ) at the LaAlO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> interface at 100 K as a function of the film cation ratio. (c)  $n_s(100 \text{ K})$  as a function of  $c_{\text{LAO}}$ . Dashed lines are guides to the eye.