

## 非接触原子間力顕微鏡を用いた $\text{LaAlO}_3(100)$ 表面の原子分解能測定

### Atomic resolution imaging of $\text{LaAlO}_3(100)$ using non-contact atomic force microscopy

阪大院基礎工 〇勝部 大樹、高瀬 勇太郎、山下 隼人、阿保 智、若家 富士男、阿部 真之

Osaka Univ. 〇D. Katsube, Y. Takase, H. Yamashita, S. Abo, F. Wakaya, M. Abe

E-mail: daikikatsube104@s.ee.es.osaka-u.ac.jp

#### 【序論】

$\text{LaAlO}_3(100)$ 基板は酸化物薄膜の作製用基板として幅広く使用されている擬ペロブスカイト構造の金属酸化物である。酸化物薄膜は主に超伝導デバイスや強誘電体デバイスなどの応用がなされており、これらのデバイスの高機能化のためには高品質な薄膜を作製することが不可欠である。高品質な薄膜を作製するためには薄膜成長の精密な制御が必要となるが、そのためには原子レベルで平坦な基板の使用と薄膜成長が起きる基板表面の理解が重要となる。そこで本研究では、幅広いテラスと単位ユニットセル高さの等間隔なステップ構造である step and terrace 構造の  $\text{LaAlO}_3(100)$ 基板を作製し、非接触原子間力顕微鏡 (NC-AFM)を用いて  $\text{LaAlO}_3(100)$ 基板表面の構造を原子スケールで観察した。

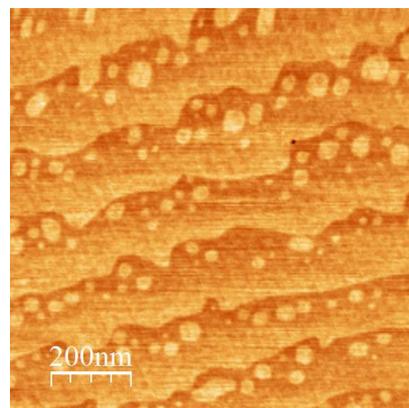


Fig.1: Atomic force microscopy images of  $\text{LaAlO}_3(100)$  in air after polishing and annealing

#### 【実験と結果】

信光社製の  $\text{LaAlO}_3(100)$ 基板表面をコロイダルシリカ(粒径 40 nm)を用いて研磨し、電気炉を用いて  $900^\circ\text{C}$ で 2 時間焼成することにより、step and terrace 構造を持った  $\text{LaAlO}_3(100)$ 基板を作製した(Fig. 1)。この条件で作製した  $\text{LaAlO}_3(100)$ 表面はアイランド状のステップが多少存在するものの、ステップ間の間隔が約 200 nm 弱、ステップ高さが約 0.4 nm ( $\text{LaAlO}_3$ の a 軸の格子定数 0.379 nm)の step and terrace 構造となっている。この基板を超高真空チャンバー( $<1 \times 10^{-10}$  Torr)に挿入し、Ar 導入後のチャンバー内の圧力  $1 \times 10^{-6}$  Torr、加速電圧 1.5 keV で 15 分  $\text{Ar}^+$ スパッタリングを行い、 $900^\circ\text{C}$ で 1 時間アニールといった工程を複数回繰り返すことにより、 $\text{LaAlO}_3(100)$ 表面再構成を作製した。この基板を NC-AFM により原子スケールで観察を行い、格子状パターンのユニットセルの観察に成功した(Fig.2)。

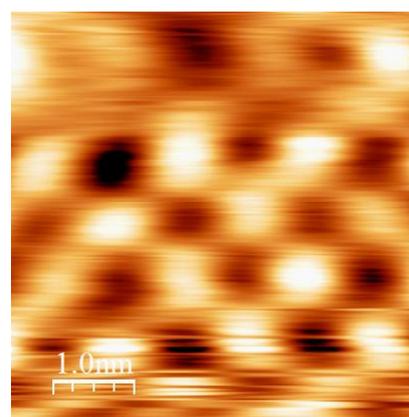


Fig.2: Atomic resolution imaging of  $\text{LaAlO}_3(100)$