アナターゼ型 TiO_2(001)表面のフォースカーブ測定

Measurement of force curve on anatase-TiO_2(001) surface

○勝部 大樹 [1]、山下 隼人 [1,2]、阿保 智 [1]、若家 冨士男 [1]、阿部 真之 [1]
(1. 阪大院基礎工、2. JST さきがけ)
°Daiki Katsube[1], Hayato Yamashita[1,2], Satoshi Abo[1], Fujio Wakaya[1], Masayuki Abe[1]
(1. Osaka Univ., 2. JST PREST)
E-mail: daikikatsube104@s.ee.es.osaka-u.ac.jp

【序論】 アナターゼ型 TiO_2 は高活性な光触媒として知られており、様々な研究や応用が盛んに行われている。より高機能な光触媒を創製していくには、光触媒機能の制御が必要であり、そのためには光触媒反応が起きる表面についての理解が重要である。しかし、アナターゼ型 TiO_2 は試料作製が困難であったため、表面の原子レベルでの研究がほとんど行われておらず、未だ明らかになっていないことが多くある。これまでに、我々はアナターゼ型 TiO_2 表面を原子レベルで観察する手段を確立するために、パルスレーザー堆積(PLD)/非接触原子間力顕微鏡(NC-AFM)複合装置を開発してきた。これにより、アナターゼ型 TiO_2(001)の再構成表面である(1×4)周期列構造の NC-AFM 観察を安定して行うことができるようになった[1]。ここから、アナターゼ型 TiO_2(001)表面の光触媒機能について研究を進めていくためには、表面構造だけでなく、表面の物性について明らかにしていかなければならない。そこで本研究では、アナターゼ型 TiO_2(001)表面の局所活性度を調べるために、(1×4)周期列構造上の様々な局所構造においてフォーススペクトロスコピー測定を行った。

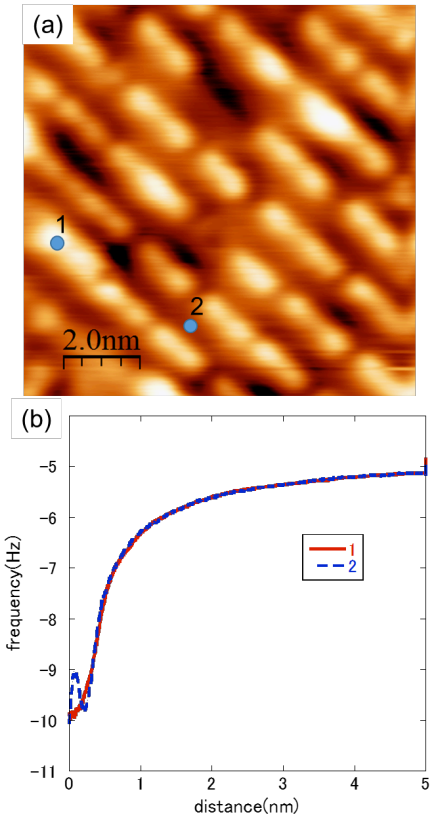

Figure 1 (a) Image of anatase-TiO_2(001) (1×4) reconstructed surface.
(b) Frequency shift curve on anatase-TiO_2(001).

【実験と結果】 アナターゼ型 TiO_2(001)は、PLD/NC-AFM 複合装置を用いて、信光社製の $LaAlO_3$(100)STEP 基板上に成膜した。成膜条件は、基板温度 800℃、酸素分圧 1.0×10^{-6} Torr、レーザーパワー密度約 0.8 J/cm^2 である。その後、アナターゼ型 TiO_2(001)表面の NC-AFM 測定を行い、局所構造ごとにフォーススペクトロスコピー測定を行った(Fig. 1)。この結果、(1×4)周期列上と周期列間の溝では、周波数シフトカーブの極小値とその値をとる距離が異なっていることを示唆する結果が得られた。

参考文献

[1] 勝部大樹 他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会 (2016)

© 2016年 応用物理学会