

## TiO<sub>2</sub>(110)表面上に吸着した OH<sub>t</sub>の異なる吸着状態のイメージング

### Imaging of different adsorption state of OH<sub>t</sub> on the TiO<sub>2</sub>(110) surface

阪大院工, °(M1)宮崎 雅大, 温 煥飛, 张 全震, 安達 有輝, 内藤 賀公, 李 艶君, 菅原 康弘

Osaka Univ. °Masato Miyazaki, Huan Fei Wen, Quanzhen Zhang, Yuuki Adachi, Yoshitaka Naitoh,

Yan Jun Li and Yasuhiro Sugawara

E-mail: u572719c@ap.eng.osaka-u.ac.jp

**【背景】** 二酸化チタン (TiO<sub>2</sub>) は優れた光触媒材料として知られており、有害物質の浄化や水分解による水素エネルギー生成などの応用が期待されている。TiO<sub>2</sub> 上の触媒反応において、表面に吸着した酸素原子 (O<sub>ad</sub>) や、水素原子との複合物である活性酸素種 (OH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> など) の働きが重要であることが分かっており、その吸着状態や反応経路の解明に関する研究が多く行われてきた [1-4]。しかし、これらの先行研究は走査型トンネル顕微鏡 (STM) によるものがほとんどであり、原子間力顕微鏡 (AFM) による報告はほとんどない。AFM は STM とは異なる情報を与えてくれるので、触媒反応のメカニズムを理解するうえで AFM による観測が期待されている。

**【実験と結果】** 本研究では、NC-AFM ( $T = 80$  K)を用いて TiO<sub>2</sub> 表面の Ti 列上に吸着したヒドロキシ基 (OH<sub>t</sub>) の観察を行った。その結果、探針・試料間距離と印加電圧に応じて OH<sub>t</sub> は二つの吸着状態を示すことが分かった (Fig. 1)。この二つの吸着状態の変化は可逆であり、探針・試料間距離と印加電圧を操作することによって二つの吸着状態を行き来する様子を観察することができた。これらの異なる吸着状態は STM では観察できなかったものであり、今後他の吸着物に対しても AFM による吸着状態の解明が期待される。

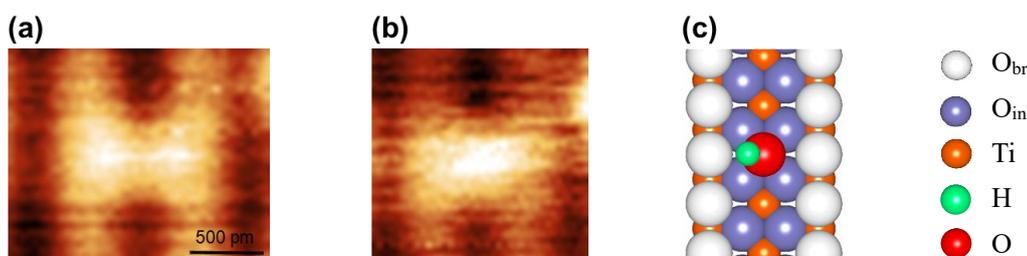


Fig. 1 AFM images of OH<sub>t</sub> on Ti row of the TiO<sub>2</sub>(110) surface. (a)  $\Delta f = -620$  Hz,  $V_{DC} = 0$  V, (b)  $\Delta f = -622$  Hz,  $V_{DC} = 1.6$  V, and (c) Corresponding ball model.

#### 【参考文献】

- [1] Q. Zhang, Y. J. Li, H. F. Wen, Y. Adachi, Y. Sugawara, R. Xu, Z. H. Cheng, J. Brndiar, L. Kantorovich, I. Štich, *J. Am. Chem. Soc.* **140**, 15668 (2018).
- [2] J. Matthiesen *et al.*, *ACS NANO* **3**, 517 (2009).
- [3] S. Tan *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **134**, 9978 (2012).
- [4] H. F. Wen, Q. Z. Zhang, Y. Adachi, M. Miyazaki, Y. Naitoh, Y. J. Li, Y. Sugawara, *J. Phys. Chem. C* **122**, 17395 (2018).