

ケルビンプローブ力顕微鏡による酸素リッチルチル型 TiO₂(110)表面の研究

Investigation of O-rich rutile TiO₂(110) with Kelvin probe force microscopy

阪大院工, °安達 有輝, 温 煥飛, 張 全震, 内藤 賀公, 李 艶君, 菅原 康弘

Osaka Univ. ° Yuuki Adachi, Huan Fei Wen, Quanzhen Zhang, Yoshitaka Naitoh, Yan Jun Li,

Yasuhiro Sugawara

E-mail: adachiyuuki7@ap.eng.osaka-u.ac.jp

[研究背景] 現在、二酸化チタンは光触媒や金属微粒子触媒の固定担体として最も用いられている材料である[1]。金微粒子を二酸化チタンに担持させると、強い触媒活性を示すことが知られている。その触媒反応過程において二酸化チタン上の金微粒子は二酸化チタン上に吸着した酸素原子または酸素分子と電子の授受を行うと考えられている[2]。しかし、その詳細なメカニズムは実験的に解明されていない。そこで今回、我々はそのメカニズム解明のための第一歩として、二酸化チタン表面上に吸着した酸素分子の電荷状態の解明を原子スケールで行った。

[実験方法・結果] 本研究では、超高真空・極低温環境で周波数変調方式原子間力顕微鏡/ケルビンプローブ力顕微鏡(FM-AFM/ KPFM)を用いて、二酸化チタン表面上に吸着した酸素分子の電荷状態の解明を原子スケールで行った。試料にはルチル型 TiO₂(110)を用い、Ar⁺スパッタリングとアニリングを繰り返し処理した後、酸素の曝露を行った。図1は、酸素リッチルチル型 TiO₂(110)に対する (a) 表面凹凸像(neutral mode)と (b) 局所接触電位差像である。各図の白色の点線で囲まれた部分は右から酸素列中に存在する OH 欠陥、チタン列中に吸着した酸素分子、そして吸着した酸素分子が解離したことによって生じる酸素原子をそれぞれ示している。当日は、さらに吸着した酸素分子上で測定を行った Bias spectroscopy の結果について考察を加える。今後は、さらにこの酸素リッチルチル型 TiO₂(110)上に金微粒子を担持させて、電子状態や電荷状態の解析を進めていくことにより、触媒の反応機構や金属酸化物上の金属微粒子の触媒機構を解明する。

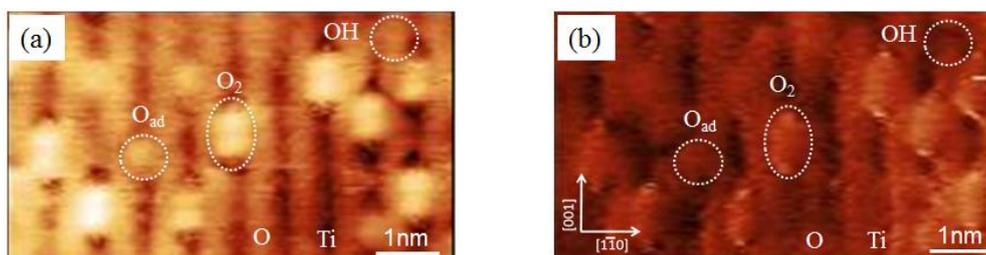


Fig.1 O-rich TiO₂(110) (a) Topographic image and (b) V_{LCPD} image.

[参考文献]

[1] M. Haruta, N. Yamada, T. Kobayashi, and S. Iijima, *J. Catal.* **115**, 301 (1999).

[2] Anton Visikovskiy, Kei Mitsuhara and Yoshiaki Kido, *J. Vac. Sci. Technol.* 061401 (2013).