

## アルミナ薄膜上の Pd クラスターへの CO 吸着の AFM 観察

### The observation of CO adsorption on Pd cluster supported on Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> by AFM

○多田 昌史、渡邊 友啓、内藤 賀公、李 艶君、菅原 康弘 (阪大院工)

○Masafumi Tada, Tomohiro Watanabe, Yoshitaka Naitoh, Yan Jun Li, Yasuhiro Sugawara

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

#### [研究背景]

金属酸化物は、その表面上に金属微粒子を担持することで触媒担体としての働きを示す。一酸化炭素(CO)ガス中で金属微粒子が触媒反応を起こす事は分かっているが、その触媒機構は十分には解明されてはいない。これまでに CO 分子から金属微粒子への電荷移動が触媒反応において重要であると考えられている[1]。実験による先行研究では、マクロスコピックな研究は盛んに行われている。例えば、アルミナ薄膜上に担持されたパラジウム微粒子に CO ガスを曝露した時の IR スペクトルなどが報告されている[2]。然し、Pd 微粒子と一酸化炭素分子の間で起こるナノスケールの現象に関しての研究は行われていません。そこで、本研究では AFM/KPFM の同時測定を用いて、アルミナ薄膜上に担持させた Pd クラスターに吸着した CO 分子の凹凸像と接触電位差像を測定することで CO 分子から Pd クラスターへの電荷移動を調べた。

#### [研究内容]

実験では、自家製の超高真空光てこ FM-AFM 装置および Ir コートされた硬い Si カンチレバーを使って、室温で実験を行った。試料処理について、まず、アルゴンイオン スパッタとアニールを繰り返し、清浄化 NiAl 表面を作製します。次に、この清浄化表面に酸素分子を 1200 L 暴露し、950°Cでアニールすることで、アルミナ薄膜を作製する。それから、電子ビーム蒸着法を用いて、アルミナ薄膜上にパラジウム原子を蒸着させる。最後に、CO ガスを  $1 \times 10^{-7}$  Torr 暴露する。図 1 はアルミナ薄膜上の Pd クラスターの凹凸像で CO が吸着した部分が暗くなっていることが確認できた。本発表では AFM/KPFM 同時測定を用いて凹凸像と LCPD 像を取得し、それを用いて Pd 微粒子と一酸化炭素分子の間で起こるナノスケールの電荷移動現象の考察を行う。

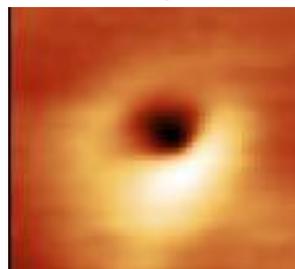


図 1 CO 吸着した Pd クラスターの凹凸像。 サイズ :  $2 \times 2 \text{nm}^2$

#### [参考文献]

- [1] B. Yoon et al., Science **307**, 21 (2005)
- [2] K. Wolter et al, Surf. Sci., **399**, 190-198(1998)
- [3] Y. J. Li et al., Nanotech. **26**, 50 (2015)