

## Cu(111)表面上に吸着したギ酸のナノスケール構造解明

### Nanoscale study on adsorption structures of formic acid on Cu(111)

東大新領域<sup>1</sup>, 東大物性研<sup>2</sup> °塩足 亮隼<sup>1</sup>, 塩澤佑一郎<sup>2</sup>, 杉本 宜昭<sup>1</sup>, 吉信 淳<sup>2</sup>

GSFS, Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, ISSP, Univ. of Tokyo<sup>2</sup>, °A. Shiotari<sup>1</sup>, Y. Shiozawa<sup>2</sup>, Y. Sugimoto<sup>1</sup>, J. Yoshinobu<sup>2</sup>

E-mail: shiotari@k.u-tokyo.ac.jp

ギ酸 (HCOOH) は常温で液体の分子であり、触媒反応で  $H_2$  と  $CO_2$  に分解されることから優れた水素貯蔵物質として注目を集めている[1]。銅系触媒を用いることで、副反応による CO 生成が起こらず、選択的に水素が得られる。加えて、その脱水素化物 (ホルメート; HCOO) は、銅系触媒によるメタノール合成における重要な中間生成物であることから[2]、Cu 表面上でのギ酸の吸着構造と反応性は精力的に研究されてきた。Cu(111)表面上のギ酸については、加熱温度に応じて複数の吸着種が存在することが知られているが[3-5]、その包括的な理解には至っていない。

本研究では、走査トンネル顕微鏡 (STM)、原子間力顕微鏡 (AFM)、および反射赤外吸収分光 (RAIRS) を用いてギ酸を吸着させた Cu(111) 表面を測定した。低温 (78 K) にてギ酸が水素結合によるアイランドを形成するところから、高温 (500 K) でギ酸が分解されて表面から脱離するまでの表面吸着種を系統的に調べた。いずれの吸着種もクラスターやチェーンといった分子集合体として観察されており、分子間相互作用がこの表面反応に重大な影響を及ぼすことが示唆された。

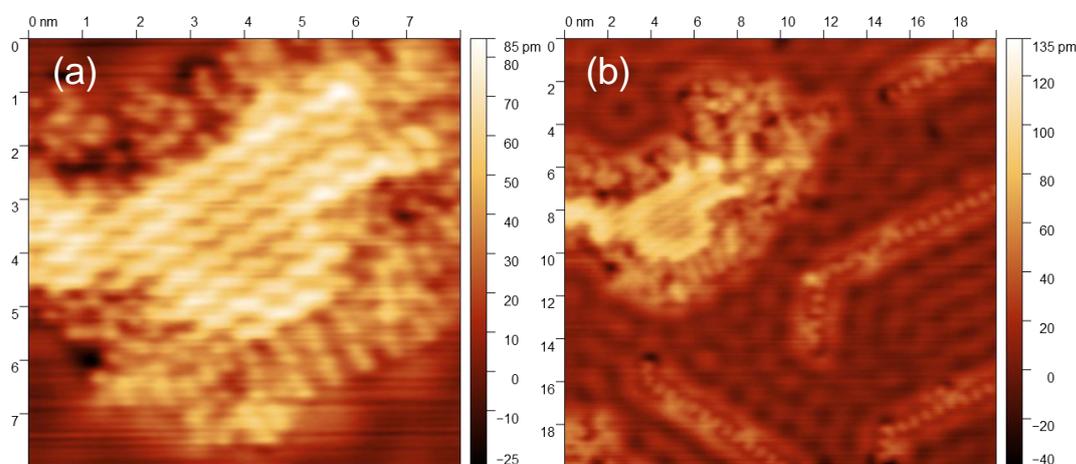


Fig. 1: (a) 150 K にアニールした HCOOH/Cu(111)の STM 像。 (b) (a)を含む広域の STM 像。

78 K で吸着したギ酸はジグザグ模様アイランドを形成するが[(a)の中央部]、~150 K に加熱することでチェーン構造が形成され、支配的になった[(b)の右部・下部]。

[1] F. Joó, *ChemSusChem* **1**, 805 (2008).

[2] T. Fujitani and J. Nakamura, *Appl. Catal. A* **191**, 111 (2000).

[3] A.E. Baber *et al.*, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **15**, 12291 (2013).

[4] Y. Shiozawa, T. Koitaya, K. Mukai, S. Yoshimoto, J. Yoshinobu, *J. Chem. Phys.* **143**, 234707 (2015).

[5] M.D. Marcinkowski *et al.*, *ACS Catal.* **5**, 7371 (2015).