

## 反強磁性 Cr(001)上のフタロシアニン分子の超高真空・室温STM研究

### 300-K UHV-STM study of H<sub>2</sub>Pc on Cr(001)

千葉大院工<sup>1</sup>, °坂井 勇太<sup>1</sup>, 山田 豊和<sup>1</sup>

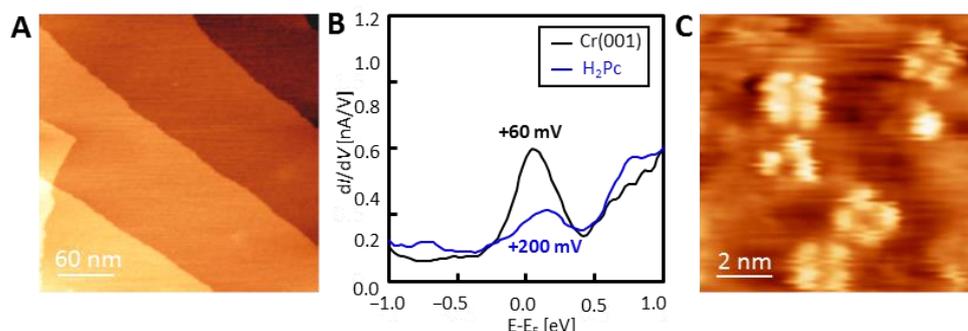
Chiba Univ.<sup>1</sup>, °Yuta Sakai<sup>1</sup>, Toyo Kazu Yamada<sup>1</sup>

E-mail: toyoyamada@faculty.chiba-u.jp

磁性金属基板表面に有機分子を吸着すると、貴金属基板表面に吸着した際とは全く異なる吸着構造を持つ。原因は、フェルミ準位近傍に局在する3dスピン偏極電子状態と、有機分子の電子軌道が重なり合い、新たな結合状態を生むことにある。強固な3d- $\pi$ 結合は、室温でも、1個の有機分子の熱拡散を抑制し、室温での単一有機分子観察を実現した [1]。

本研究では、超高真空・室温・走査トンネル顕微鏡 (STM) 装置を用いて、反強磁性Cr(001)表面上に吸着した単一フタロシアニン分子の (1) 吸着構造解明、(2) 電子状態計測、(3) マニピュレーションを実施した。

反強磁性金属Cr(001)単結晶を使用した。室温でのAr<sup>+</sup>スパッタ(1 kV, 60 min)と、930 KでのAr<sup>+</sup>スパッタ(1 kV, 5 min)、追加アニール(830 K, 3min)を行った。



**Figure 1.** (A) 清浄化 Cr(001)表面の STM 像 :  $300 \times 300 \text{ nm}^2$ , 100 mV, 500 pA。 (B) Cr(001)表面と H<sub>2</sub>Pc 上で計測した dI/dV 曲線。 (C) Cr(001)表面に室温吸着した H<sub>2</sub>Pc 単一分子の STM 像 :  $10 \times 10 \text{ nm}^2$ , -1.5 V, 20 pA。

テラス幅100 nmの平坦な表面を得た (Fig. 1A)。STM原子像から3種類の不純物を確認した (不純物量 : 0.08%, 0.62%, 5.00%)。清浄なCr(001)表面上ではフェルミ準位近傍にCr(001)表面電子状態を確認した (Fig. 1B, 黒線)。分子蒸着中の基板汚染により表面状態のシフトも確認した (+50から+200 meVの範囲内でピークシフト)。メタルフリーフタロシアニン (H<sub>2</sub>Pc) をCr(001)に吸着した (坩堝温度518 K, rate 0.075 nm/min  $\times$  1 min)。H<sub>2</sub>Pcは四葉の形に見えた (Fig. 1C, 高さ150 pm)。室温でも単一分子を確認できた。分子は+200 mVに電子状態ピークを有した (Fig. 1B, 青線)。吸着サイトは、H<sub>2</sub>Pc四葉の一辺がCr(001)原子像の[001]方向から0°と38°の2種類を確認した。STM探針により分子回転できることを確認した。また、分子量を増やし、1-2層分蒸着すると層状成長した。

#### Reference:

[1] T. K. Yamada, et al., **Phys. Rev. B** 94, 195437 (2016).