

ポルフィリン単分子膜への磁性原子吸着の STM/STS 研究

STM/STS study of magnetic atom adsorption on porphyrin monolayer islands

千葉大院工¹, 高知工科大シスエ², [○]山田 豊和¹, 山口 昌孝¹, 根本 諒平¹, 稲見 栄一²

Chiba Univ.¹, Kochi Univ. Tech.², [○]T. K. Yamada¹, M. Yamaguchi¹, R. Nemoto¹, E. Inami²

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

有機分子を用いた単一有機分子スピントロニクスの研究から、3d磁性金属と π 共役有機分子の間には強い電子結合が発現することが分かってきた[1]。強い π -d結合を用いることで、室温でも単一分子の熱拡散を抑制できる[2]。本研究は、貴金属上に吸着した π 共役有機分子に、超高真空(UHV)中にて3d磁性原子を吸着した。有機分子と3d原子の吸着過程を自作UHV極低温走査トンネル顕微鏡(STM)にて研究した。 π 共役有機分子としてメタルフリーポルフィリン(H_2 TPP)、貴金属基板として分子-基板間の電子結合が弱いAu(111)表面、3d磁性金属としてFeとCoを使用した。図1aに、清浄化・平坦化(Ar^+ sputter 0.75 kV, anneal 873 K)したAu(111)基板表面のSTM像を示す。50-100 nm幅の原子テラスを得た。テラス表面には表面再構成を確認した。 H_2 TPP分子を昇華温度423 K(吸着時間198s)で約0.3 ML[3]Au(111)上に蒸着し(300 K)、アニール(373 K, 5 min)を行った。STM内に移動し78 Kに冷却後Feを約0.1ML蒸着した。STM測定は78 Kで行った(清浄化W探針使用[4])。図1bは自己組織化 H_2 TPP分子島のSTM像である。島は規則的に配列した40個の粒からなる。1つの粒が1個の H_2 TPP分子である。Feを吸着すると分子島中に新たな輝点を確認できた(A:7/40個)。さらに図1bと同位置で得た dI/dV 像(図1c)は異なる位置に輝点を示した(B:12/40個)。図1dは、 H_2 TPP, A, Bで得た電子状態密度を示す。非占有状態(LUMO)にてピークに大きな差を確認した。

0.3 ML Co蒸着した際は、STM形状像で4種のCo/TPP複合体を確認した。詳細を報告する。

References: [1] T. K. Yamada, et al., **Phys. Rev. B** 94, 195437 (2016). [2] E. Inami, et al., **Sci. Rep.** 8, 353 (2018). [3] E. Inami, et al., **Analytical Chemistry** 90, 8954 (2018). [4] T. K Yamada et al., **Review of Scientific Instruments** 87, 033703 (2016).

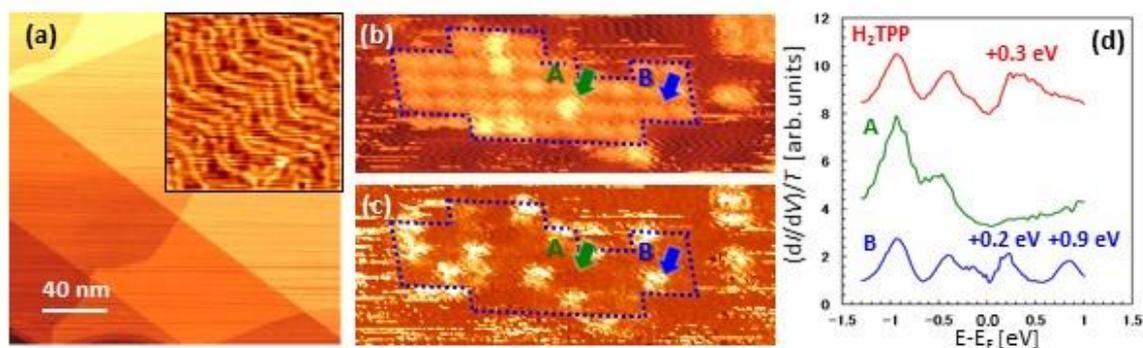


Figure 1 (a) Au(111)表面の原子テラスの STM 像($V_s=-0.3$ V, $I_t=50$ pA, 200×200 nm²)。右上挿入図はテラス状で観察した表面再構成($V_s=-1.4$ V, $I_t=500$ pA, 50×50 nm²)。 (b,c) Au(111)上の H_2 TPP 分子島に Fe 原子を吸着した際の(b)STM 像($V_s=-1.4$ V, $I_t=500$ pA, 23×11 nm²)と(c)同位置での dI/dV 像(+0.9 V)。 (d) 分子上で得た局所電子状態密度(LDOS=規格化(dI/dV)/ T 曲線)。上から H_2 TPP 分子、A 点、B 点。