

STM / UPS による Cu(111)表面へのフェロセンアンモニウム吸着の研究

STM / UPS study of ferrocene ammonium adsorption on Cu(111)

千葉大院工¹, 台湾清華大², 産総研³, 分子研⁴ °(M1)西野 史¹, 根本 諒平¹, 後藤 悠斗¹,

王 祺嫻², 堀江 正樹², 細貝 拓也³, 長谷川 友里⁴, 解良 聡⁴, 山田 豊和¹

Chiba Univ.¹, Taiwan Tsing Hua Univ.², AIST³, IMS⁴ °Fumi Nishino¹, Ryohei Nemoto¹, Yuto Goto¹,

Chi-Hsien Wang², Masaki Horie², Takuya Hosokai³, Yuri Hasegawa⁴,

Satoshi Kera⁴, Toyo Kazu Yamada¹

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

分子マシンは、光・熱などの外部刺激により分子の機械的運動を制御できるため、盛んに研究が行われている。特に超高真空でのボトムアップ方式による高純度な分子マシンの形成は、分子マシンの機械的運動の解明に有用である。バルク結晶では、フェロセンアンモニウム分子 [*p*-xylyl(ferrocenyl)methylammonium]⁺(PF₆)⁻をゲスト分子、クラウンエーテル分子(DB24C8)をホスト分子とした包接化合物において、外部刺激応答が確認された [1]。

本研究で我々は、ホスト-ゲスト分子からなる包接化合物を貴金属基板表面上で再現し、外部刺激応答性の変化を観測することを目的としている。ゲスト分子として [ferrocenylmethyl(methyl)ammonium]⁺ (PF₆)⁻ (Fc-ammonium)、ホスト分子としてクラウンエーテル分子 4,4',5,5'-tetrabromodibenzo[18] crown-6 ether (Br-CR) を用いる。クラウン環内にゲスト分子をトラップできる。特に、Cu(111)上の Br-CR 単層膜は(7×4)規則配列する [2,3]。Br-CR クラウン環への Fc-ammonium 塩トラップを目指す。Fc-ammonium 塩の Cu(111)表面への吸着構造・製膜プロセスは不明である。超高真空・低温・走査トンネル顕微鏡(UHV-STM, 78 K, 千葉大)と紫外光電子分光(UPS, 分子研) を用いて探った。

Cu(111)基板表面を、超高真空内で Ar⁺スパッタ (+1.0 kV)と加熱 (880 K)サイクルより、清浄で原子レベルで平坦な表面を得た (Cu(111) 表面状態を-0.35 eV 近傍に確認)。この表面に、超高真空内で Fc-ammonium 塩を吸着した。吸着時の Cu(111)基板温度は室温であった。約 0.004 層分吸着した際、Fc-ammonium 塩は表面拡散し Cu(111)ステップに吸着した。さらに約 0.02 層分吸着すると、Cu(111)ステップより単層膜の成長が始まっていることを確認した。分子膜内の STM 像から、単層膜内の分子は不規則に配列していたが、Cu(111)ステップから約 20 nm 離れた場所では二次元規則配列を確認できた。UPS 測定は HOMO 由来ピークを約-1.5 eV に示した。詳細を報告する。

References:

- [1] Kai-Jen Chen *et al.*; Cryst. Growth Des. 19 (2019) 17-22.
- [2] R. Nemoto *et al.*; J. Phys. Chem. C. 123 (2019) 18939-18950.
- [3] R. Nemoto *et al.*; 表面と真空 63 (2020) 465-469.