

Au(111)上オクタエチルポルフィリンダブルデッカー型 単分子磁石の STM を用いた単一分子操作

Single Molecular Manipulation of Octaethylporphyrin Double-decker

Single Molecular Magnets on Au(111) by STM

阪大院理¹, 東北大多元研², 九工大³ ◯猪瀬 朋子¹, 田中 大輔¹, Liu Jie²,

田中 啓文^{1,3}, 米田 忠弘², 小川 琢治¹

Osaka Univ.¹, Tohoku Univ.², Kyushu Institute of Technology³ ◯Tomoko Inose¹, Daisuke Tanaka¹,

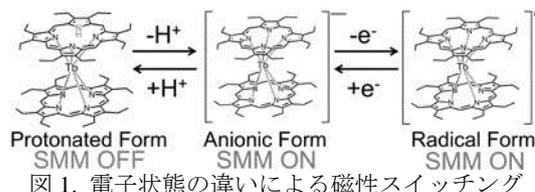
Liu Jie², Hirofumi Tanaka^{1,3}, Tadahiro Komeda², Takuji Ogawa¹

E-mail: ogawa@chem.sci.osaka-u.ac.jp

[緒言] 単分子磁石 (SMM) は、一分子で磁石のような性質を示すため、将来のメモリー素子等への応用が期待されている。近年では、フタロシアニンダブルデッカー型 SMM を金基板上に配列させ、走査トンネル顕微鏡 (STM) を用いることで電子状態を一分子単位で制御したという報告等、SMM のデバイス化に向けて表面上 SMM の物性評価に大きな注目が集まっている¹。

我々は以前、ポルフィリンダブルデッカー型錯体のプロトン体、アニオン体、ラジカル体を合成することで、SMM 性のスイッチングに成功した

(図 1)²。今回我々は、金基板上プロトン付加体オクタエチルポルフィリンダブルデッカー型錯体 (OEP-DD) の電子状態を STM によりプロトン付加体からラジカル体へと変化させることを目指した。



[実験] 洗浄した Au(111)表面にプロトン付加体 OEP-DD を真空蒸着することにより、単層膜を作成した。STM 測定は、極低温 (4.7 K) で行った。

[結果と考察] まず、蒸着により作成したサンプルの観察を行ったところ、単分子膜の見え方に、バイアス依存性が確認された (図 2)。続いて、ポジティブサンプルバイアスにおいて、STM トンネルチップ先端から放出される電子ビームを利用して 1 分子に電子注入を行い、プロトン体 OEP-DD の電子状態を 1

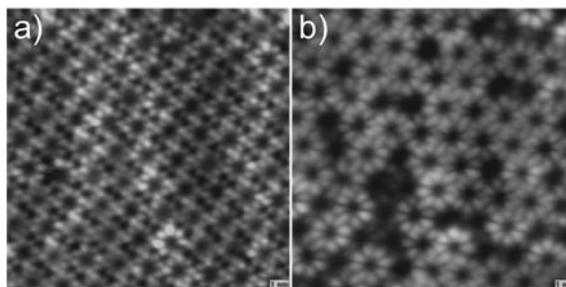


図 2. Au(111) 表面の OEP-DD の STM 像

分子単位で変化させることを試みた。走査トンネル分光法 (STS) 測定を電子注入の前後で行ったところ、電子注入後に、注入前には観測されなかった π ラジカルに由来する近藤ピークが観測され、今回プロトン付加体からラジカル体へと電子状態を表面上で変化させることに成功した。このような方法で今後プロトンの脱着を実現できれば、表面上 SMM の SMM 性を 1 分子単位で自由に制御することも可能になると期待される。

[1] T. Komeda *et al.*, *Nat. Commun.* **2011**, 2, 217-223.

[2] T. Inose *et al.*, *Chem. Eur. J.* In press.