

AFM による $\{Mo_{154/152}\}$ -ring の電気伝導度測定Conductance of $\{Mo_{154/152}\}$ -ring probed by conductive AFM

阪大院理¹, 山口大院理工² ○松尾 春佳¹, 角田 早¹, 岸本 裕幸¹, 蔡 徳七¹, 綱島 亮²,
中村 一平², 松本 卓也¹

Osaka Univ.¹, Yamaguchi Univ.², Haruka Matsuo¹, Saki Sumida¹, Hiroyuki Kishimoto¹,
Dock-Chil Che¹, Ryo Tsunashima², Ippei Nakamura², Takuya Matsumoto¹

E-mail: matsuo14@chem.sci.osaka-u.ac.jp

【序】ポリオキソメタレート(POM)の一種である $\{Mo_{154/152}\}$ -ring は図 1 のような形状の分子である。POM はオキソ酸の縮合体で、負性微分抵抗や半導体性を持つ安定な水溶性化合物として、ナノデバイスへの応用が期待される。今回は原子間力顕微鏡 (AFM) を用いて、 $\{Mo_{154/152}\}$ -ring 少数分子の電気特性を測定したので報告する。



図 1. $\{Mo_{154/152}\}$ -ring

【実験】真空蒸着法を用いて、劈開したマイカ基板の上に Au(111) 清浄表面を作成した。この基板をオゾン-UV 処理した後、 $\{Mo_{154/152}\}$ -ring の 0.1 mM 水溶液を滴下し、乾燥させ POM の吸着を行った。AFM を用いて、様々な負荷力を分子に加え I-V 測定を行った。測定は Pt-coat カンチレバーを用い、窒素雰囲気下で行った。

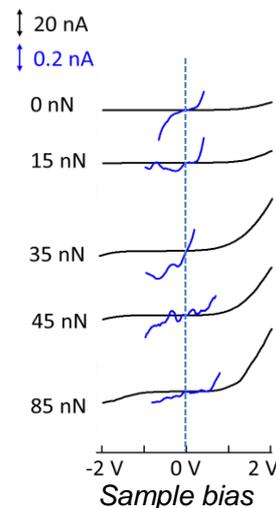


図 2. さまざまな負荷力における $\{Mo_{154/152}\}$ -ring の I-V 特性

【結果と考察】 $\{Mo_{154/152}\}$ -ring 分子にかかる探針の負荷力を変化させて測定した電流電圧(I-V)特性を図 2 に示す。電流値は正、負ともに、負荷力に伴って大きくなっている。図 2 中の青線は、原点付近の電流値を 100 倍に拡大したものである。I-V 曲線はいずれも 0.5 V 以下で立ち上がっている。また、負荷力が増大すると、電流の立ち上がりは正方向にシフトする傾向があることがわかった。図 3 には、負荷力ごとの I-V 曲線を微分し、2 V のときの値で規格化した結果を示す。図 3 の曲線は、原点付近に相違はあるものの、いずれの負荷力でも類似した傾向を示している。従って、分子の形状などに大きな影響を与えることなく I-V 特性を測定することに成功したと考えられる。

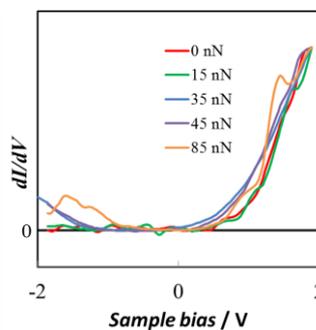


図 3. 電圧に対する電流の微分値を規格化したもの

一方で、I-V 微分曲線 (図 3) にみられる非対称性は、電極 (Tip と基板) の金属が異なるためと考えられる。即ち、正電極の Au(基板)は負電極の Pt(Tip)よりも仕事関数が 0.9 eV 程度大きいので、正側の電流値が大きくなると考えられる。