

# トリアザトリアンギュレン-アンカー基を有する分子ワイヤーの単分子伝導特性計測

## Single Molecule Conductance of Molecular Wires with Triazatriangulene Anchoring Groups

阪大産研<sup>1</sup>, <sup>○</sup>小本 祐貴<sup>1</sup>, 横山 創一<sup>1</sup>, 大城 敬人<sup>1</sup>, 家 裕隆<sup>1</sup>, 谷口 正輝<sup>1</sup>

Osaka Univ.<sup>1</sup>, <sup>○</sup>Yuki Komoto<sup>1</sup>, Sohichi Yokoyama<sup>1</sup>, Takahito Ohshiro<sup>1</sup>, Yutaka Ie<sup>1</sup>, Masateru Taniguchi<sup>1</sup>

E-mail: komoto@sanken.osaka-u.ac.jp

単一分子に素子機能を持たせた究極に微細化されたデバイスである分子デバイス実現のために盛んに単分子の伝導度が研究されている。分子デバイス実現のためには、電流の導通を担う高伝導度の分子ワイヤーが必要である。これまでの研究でチオフェン分子鎖が高伝導度分子ワイヤーの分子骨格として有力であるとわかってきた。[1]単分子伝導度は分子骨格のみならず、電極と接合するためのアンカー基にも依存することが知られている。本研究では高伝導度分子ワイヤーの候補として、 $\pi$ 平面が電極に面しているトリアザトリアンギュレン(TATA)をアンカー基、チオフェン環を骨格としてもつ分子(Fig.1)を合成し、その単分子伝導特性を調べることを目的に実験を行った。

実験は Mechanically Controllable Break Junction 法を用いた。測定対象として、TATA 基をアンカー基に持ち 4,6,8 個のチオフェン環を持つ分子(TATA-4T-TATA, TATA-6T-TATA, TATA-8T-TATA)の単分子伝導度を計測した。

Fig.2 は TATA-4T-TATA の伝導度ヒストグラムを示す。伝導度ヒストグラム上にはピークが見られ単分子伝導度を測定することに成功した。TATA-6T-TATA, TATA-8T-TATA に関しても同様に単分子伝導度ピークを観測し、伝導度は 4T,6T,8T に関して順に、 $2.5 \times 10^{-3}$ ,  $2.0 \times 10^{-5}$ ,  $1.3 \times 10^{-5} G_0$  と決定した。TATA-4T-TATA は同一の骨格に単分子計測に典型的に用いられるチオール基を持つ分子よりも高い伝導度を示すことがわかった。分子長に対する伝導度の減少から TATA-4T-TATA ではトンネル伝導を示し、TATA-6T-TATA, TATA-8T-TATA ではホッピング伝導を示すと推測される。TATA-4T-TATA の高伝導度の起源を求めるために、電流-電圧特性計測を行い 1 準位の共鳴トンネル伝導モデル[2]を用いてフィッティングを行い、TATA-4T-TATA 接合は 100meV 以上の高いカップリングを有することがわかった。TATA 基が高伝導度を示す高性能なアンカー基であることが示された。

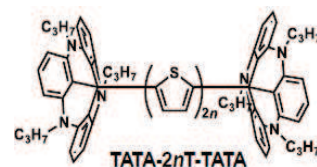


Fig.1 Molecular Structure of TATA-2nT-TATA

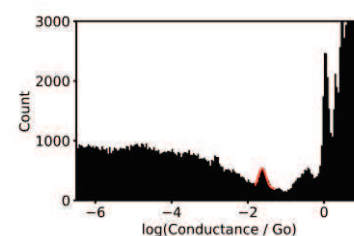


Fig.2 Conductance histogram of TATA-4T-TATA

[1] Y Ie *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, 2021, 143, 2, 599–603

[2] Y Komoto *et al.*, *Sci. Rep.*, 2016, 6, 1–9