

多彩な配列を有するポルフィリンアレイの単一分子電気測定

Single Molecule Measurement of Porphyrin Arrays Having Various Sequences

阪大院理¹, 阪大院基礎工² ○玉木 孝¹, 野坂 長範¹, 山田 亮², 夢田 博一², 小川 琢治¹Dept. of Chem. Osaka Univ.¹, Dept. of Eng. Sci. Osaka Univ.², ○Takashi Tamaki¹, Takenori Nosaka¹,Ryo Yamada², Hirokazu Tada², Takuji Ogawa¹

E-mail: tamakit11@chem.sci.osaka-u.ac.jp

〈研究背景〉ポルフィリンアレイは光反応中心や電子素子、更には単一分子素子などに応用されている分子群であり、世界中で広く研究がなされている。最近では、亜鉛体のポルフィリンアレイの単一分子電気測定が行われており、電子はホッピング伝導機構によってアレイを流れることが明らかとなった^[1]。ホッピング伝導では電子が分子に滞留するため、分子のエネルギー準位が局所的に変化し、バルクでは見られないような非線形な電流-電圧特性 (I - V 特性)、例えば整流性や負性微分抵抗(NDR)等を示すのではないかと期待される。

我々はこれまでに逐次合成法を用いた多彩な配列を有するポルフィリンアレイ (図 1) の合成法の開発に成功している。この方法により合成したアレイについて、STM-ブレイクジャンクション(STM-BJ)法により分子コンダクタンスの測定を行った。

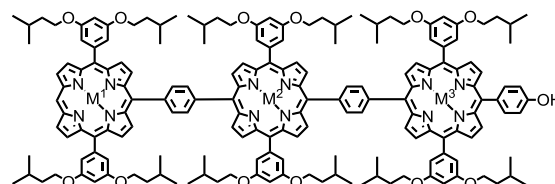


図 1 ポルフィリンアレイ

〈結果と考察〉単一分子測定に用いた分子は、アンカーとしてはヒドロキシル基を 1 つのみ有するポルフィリンアレイである。中心金属が無い($M = H_2$)フリーベースポルフィリンダイマーにおいて、500 本程度のコンダクタンストレースを用いてヒストグラムを作成したところ、2 箇所ピークが確認され、ダイマーの分子コンダクタンスは $4 \times 10^{-4} G_0$ 、 $5 \times 10^{-5} G_0$ であることが明らかとなった。このように一つの分子で複数のコンダクタンスを示すのはコンフォメーションの違いによるものであると考えられる^[2]。得られたコンダクタンスをこれまでに報告されている同様のダイマー^[2]と比較すると今回測定したダイマーは高いコンダクタンスを持つことが明らかとなった。本発表では、ポルフィリンアレイのコンダクタンスについての考察と異なる配列を持つアレイのコンダクタンスの比較について報告する。

〈参考文献〉

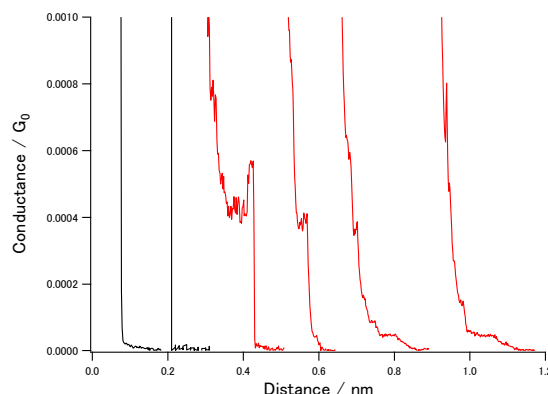
[1] G. Sedghi, *et al.*, *Nat Nano* **2011**, 6, 517-523.[2] Z. Li, *et al.*, *Nano Letters* **2012**, 12, 2722-2727.

図 2 ポルフィリンダイマーのコンダクタンストレース