

ダブルジャンクション型ナノ電極を用いた

Ru 錯体分子膜の非線形電気伝導特性

Non-linear I - V characteristics of Ru complex layers with a double junction nanogap electrode

阪大院理 ○西嶋 知史, 大塚 洋一, 松本 卓也

Osaka Univ. ○Satoshi Nishijima, Yoichi Otsuka, Takuya Matsumoto

E-mail: nishijimas15@chem.sci.osaka-u.ac.jp

分子エレクトロニクスにおいて、金属錯体分子は整流性や電場によるスイッチング特性、負性抵抗特性を示すことが報告されている。^[1]これらの特徴的な特性を引き出すためには、金属電極-分子界面での電子状態の解明が重要である。本研究では、Figure.1 に示すダブルジャンクション構造を用いて、10-カルボキシ-1-デカンチオール(CDT)と N719(Ru 錯体分子)の電気計測を行った。HOMO-LUMO ギャップが 6.1eV である CDT と 1.5eV である N719 を比較することで、分子軌道のエネルギー準位と電極のフェルミエネルギーの位置関係が電気特性に与える影響を検討したので報告する。

約 100nm のナノギャップをもつ金電極上に、CDT または N719 を電極上に結合させ、粒径 150nm のクエン酸修飾金ナノ粒子を電極間に架橋することで試料を作製した。電流-電圧(I - V)測定は約 10^{-4} Pa、遮光条件で行った。

Figure.2 に CDT と N719 の I - V 測定の結果を示す。CDT では、ゼロバイアスで明確なコンダクタンスが存在した。これは印加電圧範囲内にエネルギー準位が存在せず、一方の電極から他方の電極へのダイレクトトンネリングを観測していると考えられる。一方で N719 の場合は、CDT では見られない、ゼロバイアスでコンダクタンスが極めて小さく、かつ明確な閾値を持つ I - V 特性が含まれていた。これは N719 の分子軌道を介したトンネル伝導を観測していると考えられる。得られた閾値特性が本質的であるかどうかを検証するため、SAM 修飾された電極上に N719 を固定することで異なる金電極-N719 分子の界面構造で電気計測を行い、閾値特性の詳細な起源を考察する。

[1] J. Phys. Chem. Lett. 2014, 5, 1017–1021

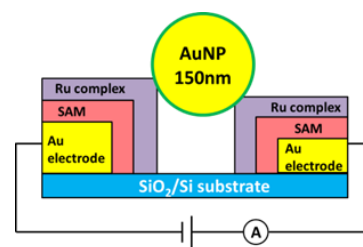


Fig.1

Schematic illustration of the sample

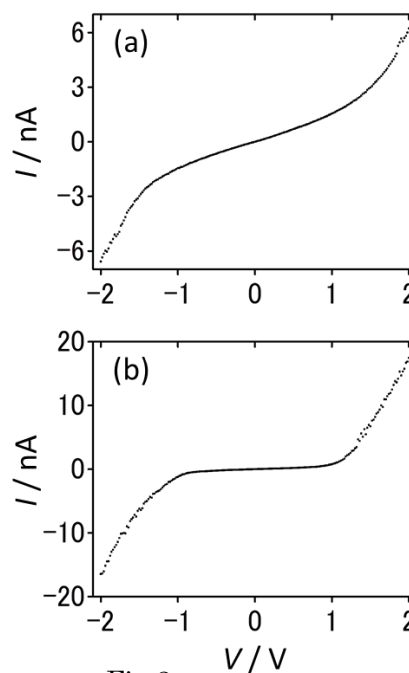


Fig.2

I - V characteristics of
(a) CDT, (b) N719