

リザーバ計算に向けた金微粒子架橋による Ru 錯体分子の架橋アレーの構築

Construction of Cross-linked Arrays of Ru Complex Molecules by Cross-linking of AuNP for Reservoir Computation

阪大院理 [○](M1)松尾将矢, 阪本怜央, 川嶋悠哉, 大塚洋一, 大山浩, 松本卓也

Osaka Univ. [○]Masaya Matsuo, Leo Sakamoto, Yuya Kawashima, Yoichi Otsuka, Hiroshi Ohyama,
and Takuya Matsumoto

E-mail: matsuom20@chem.sci.osaka-u.ac.jp

近年の分子エレクトロニクス研究において、神経型ネットワーク様の挙動を示すリザーバ計算が注目されている。低消費電力でのリザーバ計算の実現には神経回路を模した非線形性が必要であり、分子の伝導特性の理解と活用が重要である。これまで我々は、微粒子架橋による少数分子系において、Ru 錯体分子 N719 の電気伝導計測を行ってきた^[1]。6-アミノ-1-ヘキサチオール(6-AHT)単分子膜を形成させたナノギャップ金電極上に N719 の分子膜を積層させ、複数の金微粒子 (AuNP) が架橋した Au/6-AHT/N719/AuNP 接合が、10 K から 290 K において明確な閾値を有する非線形電気伝導特性を示した。実験結果は、共鳴トンネル伝導モデルに基づく計算結果と非常に良い一致を示した。^[2]本研究では、リザーバ計算実装に向けて十字型電極を組み合わせた格子状電極で複数の架橋構造を一つの基板上に作り、多様な非線形特性の同時取得を目指した。

試料作製は以下の手順で行った。電子ビームリソグラフィによる重ね合わせ描画と、抵抗加熱による真空蒸着法を用いて 100 nm のナノギャップを複数有する金電極を作製した。次に、電極を 6-AHT と N719 のエタノール溶液にそれぞれ 24 時間ずつ逐次的に浸漬し、SAM 膜と N719 の分子膜を形成した。その後、粒径 150 nm の金微粒子溶液を滴下して金微粒子架橋構造を形成した。試料の電流 - 電圧測定はマニュアルプローバを使用した。Figure 1. (a) にナノギャップ電極の部分 SEM 像と金架橋の模式図、(b) に作製した電極を用いた電流値計測の結果を示す。(b) は^[2]で報告した ± 1 V 付近での電流立ち上がり基本となっているものの、様々な電流-電圧特性が観測された。微粒子の吸着の仕方によって架橋構造が異なる電極が出現したことが示唆される。発表では複数の架橋が形成された場合の非線形特性計測について報告する。

[1] S. Nishijima et al., *Nanotechnology*, **29** 245205 (2018).

[2] Y. Otsuka et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **11**, 24331 (2019)

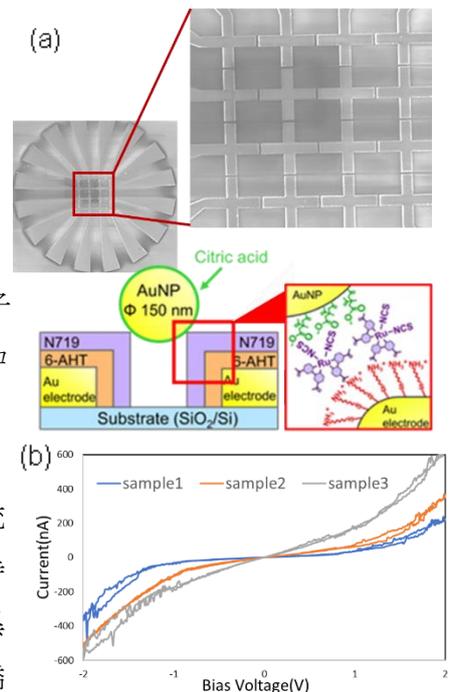


Figure 1. (a) SEM images of nanogap part of electrode. (b) Some data of the measurement using (a) electrode. From one electrode, difference of I-V curves are measured.