

芳香環エンジニアリングによる 高電気伝導有機金属分子ワイヤーの開発

代表研究者 田中 裕也
東京工業大学 科学技術創成研究院 化学生命科学研究所

研究要旨

分子エレクトロニクスは一つの分子を電極間へ架橋し、それらを集積化することで実現できると期待できる。一方、構成要素である分子素子(分子ワイヤー)は電極との相互作用の弱さに由来して伝導度が低いことが課題であった。本研究では長鎖で高い電気伝導度を示す分子ワイヤーの開発を目的に二核有機金属分子ワイヤーを設計した。申請者らは単核の有機金属分子ワイヤーが高い伝導度を示すことを報告しており、これを二核化することで金属間相互作用に由来する長距離での効率的なキャリア輸送が実現すると考えた。溶液中での電気化学的、分光学的計測から架橋に用いる芳香環により、その金属間相互作用が制御可能であることを明らかとした。STM ブレイクジャンクション法を用いた単分子電気伝導度計測を行ったところ高い電気伝導度が観測され、その値は単核有機金属分子ワイヤーと比べても遜色ないことが分かった。さらに架橋芳香環の種類に応じて単分子電気伝導度は変化し、金属間相互作用の強さに対応して制御できることが示唆された。理論計算の結果、有機金属分子ワイヤーと電極間の相互作用ならびに有機金属分子ワイヤー内の金属間相互作用の相乗効果により高い伝導度が得られたことが明らかとなった。