

導電性有機材料を用いた螺旋状高次集合体の構造と電磁特性評価

Electromagnetic Properties and Structures of Twisted Molecular Assembly Composed of Organic Conducting Materials

農工大院工¹、広島大院理²、東北大多元研³、北大電子研⁴

◦帯刀 陽子¹、岩田 浩輝¹、菅野由佳¹、西原 禎文²、芥川智行³、中村貴義⁴

TUAT¹, Hiroshima Univ.², Tohoku Univ.³, Hokkaido Univ.⁴.

◦Yoko Tatewaki¹, Hiroki Iwata¹, Yuka Kanno¹, Sadafumi Nishihara², Tomoyuki Akutagawa³,
Takayoshi Nakamura⁴

E-mail: ytatewa@cc.tuat.ac.jp

分子エレクトロニクス分野において分子集合体からなる高次構造体はキーマテリアルであり、デバイスの小型化や複合化などへの期待から様々な研究が報告されている。電気や磁気特性を有する分子を集積することで、単一分子では得ることができない特異な機能性や物性を達成することが可能となる。このようなマテリアルを作製するために、電荷移動錯体は非常に有用であると考えられる。TTF や TCNQ に代表される電荷移動錯体は単結晶状態で高導電性を示すことが報告されており、これら誘導体の低次元化に関する研究も活発に行われている。また、構造有機の観点からも低次元材料に様々な機能性を付与する試みが多数なされている。

そこで本研究では、キラル部位、水素結合を有する TTF 誘導体を用いて螺旋状高次集合体を作製し、その構造と電磁特性について明らかにした。TTF 誘導体はアクセプター分子と 1 : 1 で混合することで導電性を発現し、固体基板上において自己組織化することで螺旋構造を形成する。この集合体の構造を明らかにするために AFM、SEM、TEM 観察を行ったところ、数本のナノワイヤが螺旋構造を形成しバンドル状に絡まりあっていることが分かった。さらに固体基板上にラビング処理することでこれら集合体の配列を制御したところ、特定方向に螺旋構造体を成長させることに成功した。配列を制御する際には、試料の乾燥条件も大きく影響することが示唆されたため、乾燥時間、乾燥環境、溶媒種等についても同時に検討を行い、試料溶液をキャスト後、30 分密閉乾燥、クロロホルム-アセトニトリル混合溶液を用いた場合に高配向性を有する集合体を得られることが分かった。次に、電極ギャップ 50 μm の金電極を蒸着したマイカ基板上に、TTF 誘導体とアクセプターからなる錯体をキャストし作成した薄膜について電気伝導度測定を行ったところ、 10^{-3} S/cm と半導体程度の伝導性を示すことが明らかとなった。さらに、本錯体は磁場印加下で誘導起電力が得られることが分かった。

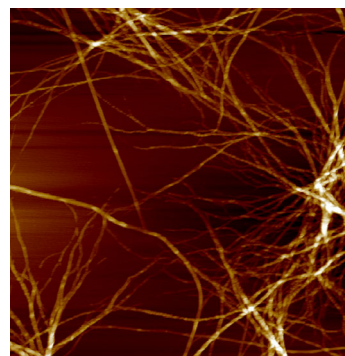


図 1 TTF 誘導体を用いた分子集合体の AFM 像