

分子強相関係への電荷注入とその効果

阿波賀 邦夫 (名古屋大学物質科学国際研究センター)

我々は、開殻構造をもつ分子の間に作用する強い相互作用に関心があり、環状チアジラジカル及びその類縁体の研究や、電気化学的な手法を用いたバンドフィリング制御の研究を進めている。本研究会では、強相関分子系がつくる絶縁体基底状態を物性発現の舞台と捉え、ここに積極的に電荷注入や光照射を行うことにより、新奇な機能性を引き出す試みを紹介する。

1. 環状チアジラジカルおよびその類縁体の研究

S-N結合をもつ環状チアジラジカルは、安定なラジカル化学種で、分子の安定化に保護基を必要としない。そのためコンパクトな分子構造をもち、また結晶中で密なパッキングをとり、電子相関が大きな系と考えられている。また配位子やドナーとしての性質ももち、超分子化合物の構成因子ともなる。図1に、これまでの研究によって見出されてきた(a)モット相、(b)パイエルス相、(c)電荷秩序相を基底状態とする分子を示した。それぞれに絶縁体だが、電荷注入によって、トランジスタ特性や非線形伝導、光電流を生み出すことを紹介する。たと

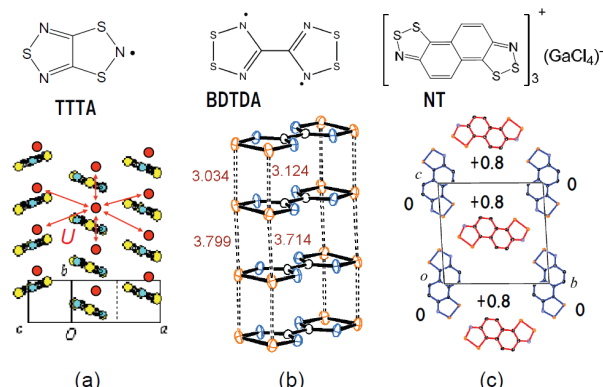


図1 チアジラジカル結晶に現れたさまざまな絶縁体構造。(a)モット相、(b)パイエルス相、(c)電荷秩序相 (数値は各分子の電荷)。

えば、図1(b)のBDTDAは、強く2量化した構造に結晶化し、昇華性を利用して薄膜作製が可能である。ITO/BDTDA(300 nm)/Alなる構造をもつ光学セルを作製したところ、界面の電荷分離と薄膜内部の絶縁分極によって、巨大な過渡光電流を示すことが分かった。

2. 固体電気化学バンドフィリング制御

固体電気化学反応は金属錯体化学種の酸化還元状態及び、スピン状態を操作する1つの手法であり、しかも溶液電気化学反応ではつくりえない超酸化・還元状態を生成しうる。このことは、固体電気化学反応を利用して金属錯体の特殊な酸化還元状態、及びそれに由来する新しい磁気特性の開拓が可能であることを意味している。この講演会では、結晶中にナノポーラス構造をもつ中性ラジカルLiPcの1次元結晶の電気化学バンドフィリング制御や、電池反応と*in situ*磁気測定システムを組み合わせたブルシアンプルー類似体の分子磁性について紹介する。