

分子性伝導体の電子物性



中村 敏和 (助教授)

1987年京都大学理学部卒 1992年同大学院理学研究科博士課程修了、理学博士 学習院大学理学部助手を経て1998年6月より現職
TEL: 0564-55-7381
FAX: 0564-54-2254
電子メール: t-nk@ims.ac.jp

分子性導体のもっとも顕著な特性として、多様な基底状態を取ることがあげられよう。カウンタイオンをかえたり、圧力をわずかに加えるだけで、スピン-重項・反強磁性・SDW・超伝導といった種々の電子相が現れる。これら分子性導体の電子状態を調べることは、物性物理が直面している諸問題の根元的理解につながるものと考えている。

我々の研究グループでは、分子性導体の示す特異な電子状態に関心を持ち、主に磁気共鳴(NMR, ESR)の手法を用いて研究を行っている。通常の三次元金属の電子スピン共鳴(ESR)では、スピン-格子緩和時間が速いため、信号の観測が一般には困難である。一方、分子性導体の場合には、a)電子状態が低次元である、b)スピン-軌道相互作用が比較的小さい、などのため信号が比較的容易に観測できる。また、特殊な事情がない場合、伝導電子の g 値は分子の配向とラジカル g 値とを考慮することで説明できる。系統的に g 値の主値解析を行うことにより、伝導電子の同定、電荷局在状態の微視的情報、複数バンド系の電荷移動などに対する知見を得ることが出来る。分子性導体のESR研究は、伝導物性(金属-非金属転移や電荷局在)を理解する上で、非常に有利である。

核磁気共鳴(NMR)は電子状態を微視的な観点から理解する上で強力な手法である。最近、構成分子の特定サイトを選択的にNMRで検出する核で同位体置換した試料による精密測定

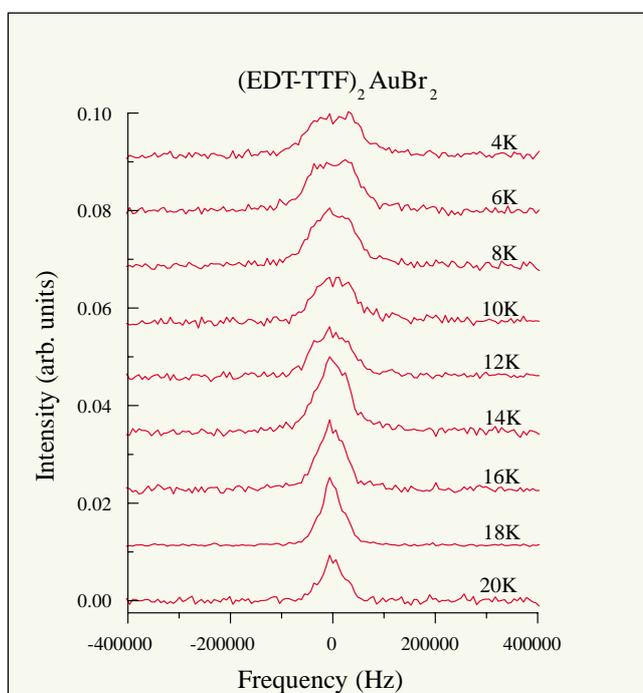
の重要性が指摘されており、実際、電子状態理解の飛躍的な向上はそれによるところが大きい。選択的同位体置換体のNMRによる、分子性物質の理解を突き進めていくつもりである。

最近の研究の一例として、一次元1/4-filled電子系である(EDT-TTF)₂AuBr₂の結果を紹介する。この系は16 K近傍で金属-非金属転移を示すことが知られている。図は¹H-NMR吸収線の温度依存性を示したもので、16 K以下の吸収線の急激なbroadeningはこの系がSDW(スピン密度波)転移を起していることを示している。また、6 K以下で吸収線形が変化し、磁気構造が再構築していることがわかる。これはSDWのsub-phaseと呼ばれるもので、一次元電子系の基底状態を理解する上で重要な発見である。

現在、上記のようなTTF系有機導体の電子状態の理解を深めることはもとより、新規な電荷移動型錯体・金属錯体などについても研究を行っている。

参考文献

- 1) 中村敏和、高橋利宏、「有機導体のNMR」、*固体物理* **32**, 929-940 (1997).
- 2) T. Nakamura *et al.*, "Possible Charge Disproportionation and New Type Charge Localization in θ -(BEDT-TTF)₂CsZn(SCN)₄," *J. Phys. Soc. Jpn.* **69**, 504-509 (2000).
- 3) T. Nakamura, "Possible Successive SDW Transition in (EDT-TTF)₂AuBr₂," *J. Phys. Soc. Jpn.* **69**, 4026-4033 (2000).



一次元電子系(EDT-TTF)₂AuBr₂の¹H-NMR吸収線の温度依存性。16 K以下での吸収線のbroadeningはSDW(スピン密度波)転移を示している。6 K以下で、反強磁性状態の再構築に伴う吸収線形の変化が観測される。