

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
 ホームページ: <http://naka-w.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。カウンターイオンをかえたり、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 (ESR、NMR) 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。ESR測定で得られる物理量は種々の情報を含んでいる。g値は分子のフロンティア軌道の対称性を反映しており、詳細な解析から分子内スピン分布を見積もることが出来る。また線幅は励起スピンの緩和機構を反映しているため、スピンダイナミクスやスピンの置かれている局所的な環境に関する知見を得ることが出来る。我々のグループでは多周波ESRという強力な手法を用いて、分子性導体やその近傍絶縁相の電子物性研究を行っている。

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

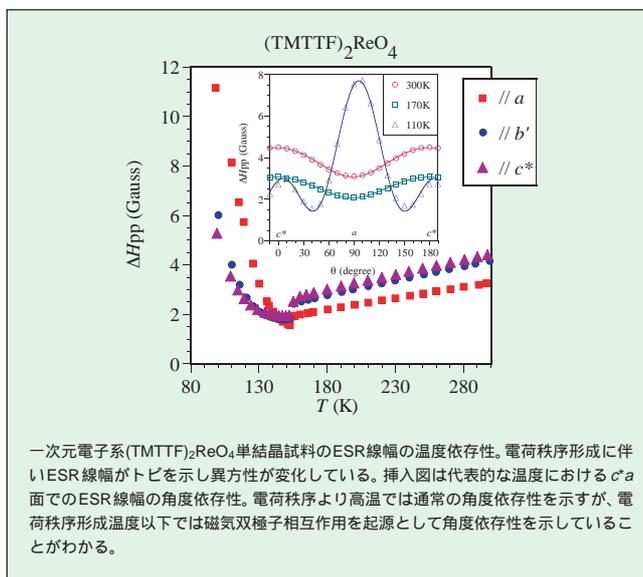
検出しうる核で同位体置換した試料による精密測定的重要性が指摘されており、実際、電子状態理解の飛躍的な向上はそれによるところが大きい。選択的同位体置換体のNMRによる、分子性物質の理解を突き進めていくつもりである。

最近の研究の一例として、一次元電子系(TMTTF)₂XのESR研究を紹介する。高温金属相では、一連のTMTTF塩のESR挙動に定性的な差は見られないが、低温絶縁相では明瞭な差が見られる。特にESR線幅の異方性に注目すると一連のTMTTF塩は大きく3つのTypeに分けることができる。例えばReO₄塩ではESR線幅にトビが観測され、低温では異方性の変化とともに急激な線幅の増加が観測される。低温局在相のESR線幅の異方性を考察することにより、各Typeにおける電荷秩序配列に迫ることが出来る。電荷局在状態の詳細な電子状態を理解することは、強相関電子系の競合電子相を理解する上で非常に重要である。

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.*, "Magnetic Investigation of Possible Quasi-One-Dimensional Two-Leg Ladder Systems, (BDTFP)₂X (PhCl)_{0.5} (X = PF₆, AsF₆)", *J. Phys. Soc. Jpn.* **71**, 2022-2030 (2002).
- 3) T. Nakamura *et al.*, "Microscopic Investigation of a New Two-Component Organic Conductor with Itinerant and Localized Spins: (CHTM-TTP)₂TCNQ", *J. Phys. Soc. Jpn.* **71**, 2208-2215 (2002).
- 4) T. Nakamura, "Possible Charge Ordering Patterns of the Paramagnetic Insulating States in (TMTTF)₂X", *J. Phys. Soc. Jpn.* **72**, 213-216 (2003).



一次元電子系(TMTTF)₂ReO₄単結晶試料のESR線幅の温度依存性。電荷秩序形成に伴いESR線幅がトビを示し異方性が変化している。挿入図は代表的な温度におけるc*a面でのESR線幅の角度依存性。電荷秩序より高温では通常角度依存性を示すが、電荷秩序形成温度以下では磁気双極子相互作用を起源として角度依存性を示していることがわかる。