

研究室紹介

東北大学金属材料研究所低温電子物性学研究部門

Low Temperature Condensed State Physics division, Institute for Materials Research,
Tohoku University

1. 研究室スタッフ (2016年9月現在)

教授: 佐々木孝彦 准教授: 井口敏 助教: 橋本顕一郎、伊藤桂介

2. 研究の概要

本研究室では、有機分子の集積により構成されている“やわらかい”分子性物質に発現する新しい電子物性を探索し、その起源や機能を解明する実験研究を行っている。電気伝導性が高い有機物質は、有機発光デバイス、有機トランジスターなどの軽量で“曲がる”実用エレクトロニクス材料として注目されている。一方で、物性物理学的にも“やわらかい”と形容できる電荷スピン分子内結合-分子格子が複合階層的に結合した自由度を有している。このような“やわらかさ”を特徴とする分子性物質の基礎的電子状態(強相関パイ電子による金属-超伝導-絶縁体状態)の解明、新奇な物性の発見・開拓を目指し、最近ではより複雑な階層構造性を有する導電性高分子の電子機能-構造相関解明にも取り組んでいる。

3. 特色ある装置

超伝導マグネット(15 T)、VTI(1.4-200 K)、³He 冷凍機、2軸回転機構付プローブにより低温磁場中での DC・AC 伝導度、誘電率、キャパシタンスカンチレバー式磁気トルク測定を行うことができる。磁気トルク以外は、ピストンシリンダー式圧力セルにより圧力下(~2 GPa)での測定が可能。またミリヘルツ域の伝導ノイズから低周波数誘電率、遠赤外-赤外-可視域までの光学反射測定(4-300 K)により低エネルギー域での広帯域分光測定が行える。この他、各種試料作製・評価用装置、分子欠陥導入用のエックス線照射装置などを保有している。



図1 低温赤外顕微分光装置. 0.1 ~ 1.5 eV の赤外光領域で微小試料(200 × 200 μm²)の反射分光測定が4 ~ 300 K で可能

4. これまでの成果, 最近のトピックス

強相関電子系物質群の一つとして、分子性導体における金属-モット絶縁体転移、電荷秩序絶縁体やその近傍で現れる超伝導などの研究がある。最近のトピックスとして、分子性導体へのエックス線照射による分子欠陥・乱れの導入制御と強相関電子状態の変化[1]、分子ダイマー内電荷自由度による電子誘電性の発現[2]、導電性高分子膜の配向制御と電気伝導性向上[3]などがある。各詳細は、以下の日本語解説記事等を参照いただきたい。

[1]佐々木孝彦「強相関電子系分子性導体のモット-アンダーソン転移」日本物理学会誌 **67** (2012) 504.

[2]岩井伸一郎、石原純夫、佐々木孝彦「分子性ダイマーモット絶縁体の特異な誘電・光応答と電子誘電性」固体物理 **50** (2015) 59.

[3]本間優太、佐々木孝彦、増永啓康、藤原明比古「導電性高分子 PEDOT/PSS の電気伝導性向上を目指した階層構造制御」工業材料 **63** (2015) 23.

5. 連絡先, ホームページアドレスなど

〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1

東北大学金属材料研究所低温電子物性学研究部門 佐々木孝彦

e-mail: takahiko@imr.tohoku.ac.jp tel: 022-215-2025 fax: 022-215-2026

URL: <http://cond-physics.imr.tohoku.ac.jp/>