

1. 研究スタッフ (2016年12月現在)

グループリーダー/副拠点長:宇治進也、 主席研究員:寺嶋太一、
主幹研究員:山瀬博之、 主任研究員:菊川直樹、津田俊輔

2. 研究の概要

電子相関が強い系では、従来の理論の枠組みでは説明できない超伝導や量子スピン液体などの興味深い状態が低温で出現する。当研究グループではそのような物質の電子状態・スピン状態を極低温・強磁場領域で精密に調べ、特異な物性発現メカニズムを実験的、理論的に解明することを目的として研究を進めている。

3. 特徴ある装置

本研究テーマでは、強磁場・極低温環境での物性測定が必須となる。そのため強磁場超伝導マグネット、極低温冷凍機などを用い、幅広い磁場・温度範囲で様々な物性測定(伝導、磁気、光学特性など)を行っている。図1は20 T超伝導マグネット/希釈冷凍機(最低温 30 mK)である。測定プローブは、トップローディング式を採用しているため、クライオスタットを常に 1.7 K に保持したまま試料を交換できる。上部のステッピングモーターで試料を磁場中で精密に回転できる。この他、20 T超伝導マグネット/ ^3He 冷凍機、17 T超伝導マグネット/ヘリウムガスフロー式クライオスタット、遠赤外分光計、浮遊帯域法にて純良結晶を合成できる双楕円の赤外線集中加熱炉などを保有している。また理論計算のための計算機クラスターなどを保有している。

4. 研究トピックス

- 一連の鉄系超伝導体の中で最も単純な構造を持つ FeSe において、様々な高圧下で量子振動を測定し、フェルミ面構造の圧力変化の測定に成功している。
- Ru 系超伝導体 Sr_2RuO_4 の高純度単結晶を育成し、極低温領域での超伝導の一次転移とさらにその高磁場での超伝導臨界磁場を決定している。
- スピン 1/2 の三角格子スピン系となる有機モット絶縁体において、ゼロ磁場で量子臨界点を持つ量子スピン液体状態の存在を明らかにしている。
- 2次元性の極めて強い有機超伝導体において、超伝導層に平行な磁場中で新奇超伝導相(FFLO 相)を発見している。
- 軌道ネマティック揺らぎが新たな高温超伝導機構になるという発見など、電子ネマティック物性の理論研究を行っている。

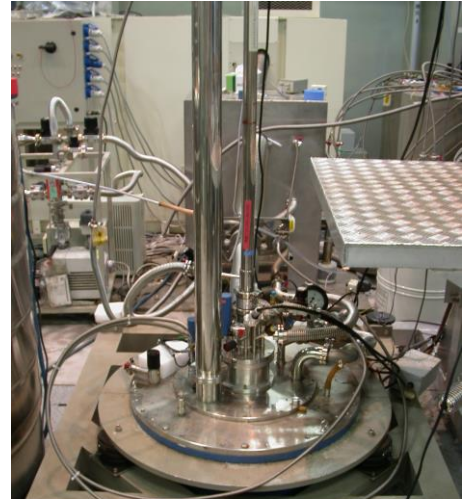


図1 20 T超伝導マグネット/トップローディング式希釈冷凍機

5. 連絡先

〒305-0003 茨城県つくば市桜 3-13

物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点 量子輸送特性グループ 宇治進也

e-mail : UJI.Shinya@nims.go.jp tel: 029-863-5512 fax: 029-863-5571

URL:<http://www.nims.go.jp/nqt/index.html>