
(3) 北海道大学 大学院理学研究院 強相関電子磁性 I 研究室
Laboratory of Magnetism in Strongly Correlated Electron Systems I,
Graduate School of Science, Hokkaido University

(1) 研究スタッフ

教授: 網塚 浩、准教授: 柳澤 達也、助教: 日高 宏之

(2) 研究室の概要

我々の研究室では、主に、希土類やアクチノイドを含む強相関電子系化合物にみられる、「隠れた秩序」と呼ばれる秩序変数が不明な秩序や多極子秩序、超伝導を始めとした量子臨界現象などに関する実験的研究を行っています。基本的なアプローチとしては、自前で作成した測定試料に対して、複合極限環境下(極低温・強磁場・超高圧)における基礎物性測定を行います。これに加え、SPring-8を始めとする国内外のビーム施設を利用した中性子や X 線散乱実験などを行うことで、マクロ測定とマイクロ測定を組み合わせた多角的な視点から、上記のような新奇な物理現象の探索およびその機構解明などに取り組んでいます。

(3) 特色ある装置

当研究室の測定における最大の特色は、ウラン化合物を含めた試料育成から複合極限環境下における電気抵抗、比熱、磁化、超音波による弾性定数など多彩な物性測定までを一貫して行うことが可能なことです。測定システムには市販の装置もありますが、目的に応じて設計から製作までを自前で行った装置もたくさんあります。例えば最近では、多軸回転機構を有した角度分解磁気トルク測定システムの開発に成功し(しかも安価!)、 URu_2Si_2 における「隠れた秩序」に関する重要な情報が得られつつあります。

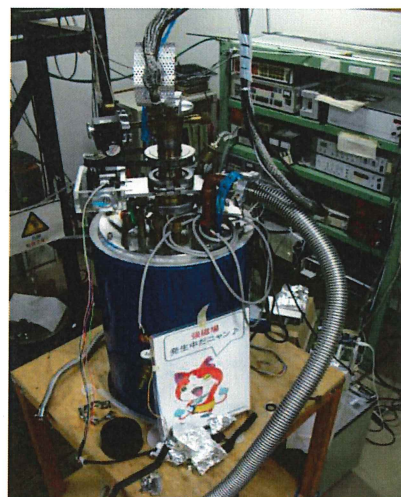


図1 角度分解磁気トルク測定システム

(4) これまでの成果、研究トピック

【 UNi_4B のトロイダル磁気秩序状態下における電気磁気効果】

マルチフェロイクスが示す代表的な性質の一つに「電気磁気効果」がありますが、これまでその研究は絶縁体におけるものに限られていました。一方で、局所的に空間反転対称性を破ったハニカム構造を持つ金属磁性体においても、電場と磁気モーメントの外積で表せられる「トロイダルモーメント」の影響により電気磁気効果が現れ得ることが、最近理論的に提案されました[1]。この理論を検証すべく、最近我々のグループでは UNi_4B に対して電流下磁化測定を行いました。この物質は、 $T_N = 20 \text{ K}$ 以下で渦状の磁気構造をとる可能性が高いとされており、トロイダルモーメントの強的な周期配列が期待される金属反強磁性体です。測定の結果、 T_N 以下で印可電流に垂直な方向に、通常の反強磁性成分に加えて新たな磁化が誘起されていることを発見しました。これは金属において電気磁気効果が観測された初めての例として注目されています。

[1] S. Hayami *et al.*, Phys. Rev. B **90** (2014) 024432.

(5) 連絡先、ホームページアドレス

〒060-0810 北海道札幌市北区北 10 条西 8 丁目

北海道大学 理学院研究院 物理学部門 網塚 浩

Email: amiami@phys.sci.hokudai.ac.jp URL: <http://phys.sci.hokudai.ac.jp/LABS/kyokutei/vlt/>