

小濱研究室

Kohama Group

研究テーマ Research Subjects

- 1 レーザーを用いた磁気光学効果の研究とその超強磁場科学への応用
Magneto-optical measurements with laser optics and its application to ultra-high magnetic field science
- 2 パルス強磁場下における NMR 測定と磁性体への応用
NMR measurement under pulsed fields and its application to magnetic materials
- 3 微細加工技術を用いた新規測定手法の開発
Development of new measurement techniques with nanofabrication technology
- 4 超強磁場を用いた量子振動の観測とトポロジカル絶縁体のフェルミオロジー
Observation of quantum oscillation in ultra-high magnetic fields and fermiology of topological insulators



准教授 小濱 芳允
Associate Professor KOHAMA, Yoshimitsu

専攻 Course

工学系物理学

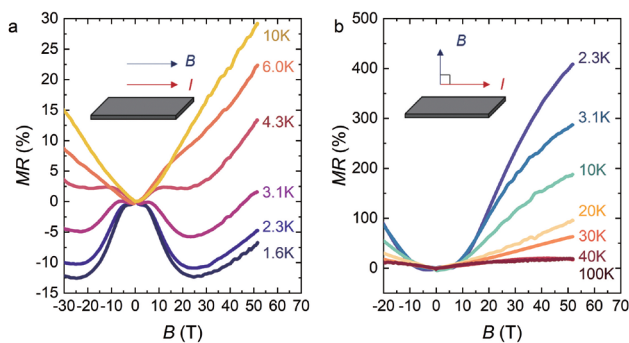
App. Phys., Eng.



助教 巖 正輝
Research Associate
GEN, Masaki

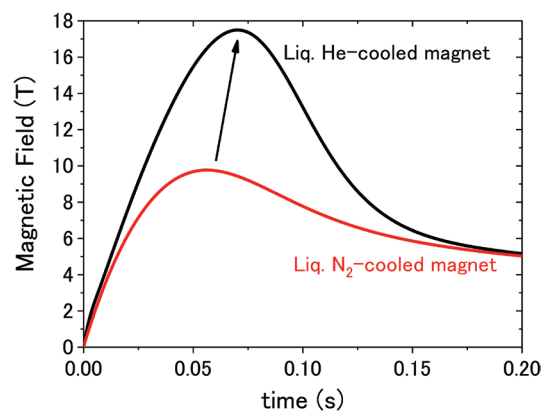
100 T を超える超強磁場領域は、ごく最近までその発生すら困難であった極限環境であり、人類未踏の研究領域といえる。このような極限環境下では多彩な物理現象が予想されており、当研究室ではこれら新奇物理現象の発見そして解明を目指している。主な実験手法としては、『1. レーザーを用いた磁気光学測定』、『2. 微細加工デバイスによる超高速電気抵抗測定』、『3. FPGA デバイスによるパルス強磁場 NMR 測定』、『4. ロングパルス磁場下での時分割中性子回折』を採用もしくは開発しており、これにより様々な強相関電子系における諸現象を探索している。現在の主なテーマは、トポロジカル絶縁体や超伝導物質における強磁場伝導状態の研究や、量子スピン系化合物の磁場誘起相の探索である。最終的な目標には 1000 T 領域での精密な物性研究を掲げており、この達成のために超強磁場発生技術および新規測定技術の開発にも力を注いでいる。

Ultra-high magnetic field (higher than 100 T) is an extreme condition that remains unexplored until recently. In this field region, many of unprecedented phenomena are expected to appear, and their experimental observations and understandings are the focus of our group. To achieve this goal, we employ/develop the following experimental techniques, “1. Magneto-optical measurement under pulsed magnetic fields”, “2. Ultra-fast magnetoresistance measurement with micro-fabricated devices”, “3. Pulsed-field NMR experiment with a FPGA module”, and “4. Time-resolved neutron diffraction under long pulsed fields”, and so on. With these state-of-the-art techniques, we currently investigate various field-induced phenomena, such as the quantum transport in topological insulators/superconductors and the novel magnetic phases in quantum spin systems. Our final goal is the extension of the available field range of a condensed matter research up to ~1000 T, and thus our efforts are also devoted to technical developments for ultra-high magnetic field generations as well as the further improvements of measurement techniques.



α -(BETS)₂I₃ の特異な磁場応答性 (a) 低温における磁気抵抗効果。電流と平行に磁場を印加すると、カイラル磁気異常効果による負の磁気抵抗効果が観測される。(b) 電流と垂直に磁場を印可すると、正の磁気抵抗が観測される。

Unique magnetic field response of α -(BETS)₂I₃ (a) Magnetoresistance at low temperatures. When a magnetic field is applied parallel to the current, a negative magnetoresistance due to the chiral magnetic effect is observed. (b) Positive magnetoresistance is observed when a magnetic field is applied perpendicular to the current.



高純度銅 (6N) を使ったコイルによるロングパルス磁場発生。黒線は液体ヘリウムで冷却した高純度銅コイルによるパルス磁場。赤線は液体窒素で冷却した高純度銅コイルによるパルス磁場。

Long pulsed magnetic field generated by coil using high-purity copper (6N) wire. The black line is a pulsed magnetic field generated by a high-purity copper coil cooled with liquid helium. The red line is a pulsed magnetic field generated by a high-purity copper coil cooled with liquid nitrogen.

