

氏名： 古川 はづき (KAWANO-FURUKAWA Hazuki)
 所属： 人間文化創成科学研究科自然・応用科学系
 学位： 博士(理学)(1995 東京大学) / Dr.
 職名： 教授
 専門分野： 強相関電子系の中性子散乱実験(超伝導、ペロブスカイト型Mn酸化物等)
 Neutron scattering studies on Strongly correlated electron systems (Superconductivity, CMR effects etc.)
 URL： <http://www.phys.ocha.ac.jp/furukawalab/>
 E-mail： furukawa.hazuki@ocha.ac.jp

◆研究キーワード / Keywords

強相関電子系/超伝導と磁性/物性実験/低温/中性子散乱実験
 superconductor and magnetism/low temperature / neutron scattering experiment

◆主要業績

総数(3)件

- "Vortex Lattice symmetry in hexagonal superconductor CaAlSi probed by small angle neutron scattering", S. Kuroiwa, Y. Sugiyama, T. Muranaka, H. Kawano-Furukawa, J. Akimitsu, Journal of Physics and Chemistry of Solids 68, 2129-2132 (2007)
- "Competition between unconventional superconductivity and incommensurate antiferromagnetic order in CeRh_{1-x}CoxIn₅", S. Ohira-Kawamura, H. Shishido, A. Yoshida, R. Okazaki, H. Kawano-Furukawa, T. Shibauchi, H. Harima, Y. Matsuda, Phys. Rev. B76, 132507(2007)
- "Anomalous flux line lattice in CeCoIn₅", S. Ohira-Kawamura, H. Shishido, H. Kawano-Furukawa, B. Lake, A. Wiedenmann, K. Kiefer, T. Shibauchi, Y. Matsuda, J. Phys. Soc. Jpn 77, No.2, p.023702(2008)

◆研究内容 / Research Pursuits

中性子散乱法を用いて強相関電子系の研究を行っている。研究対象として近年取り上げた物質は、新奇超伝導 CeCoIn₅、モット絶縁体、p波超伝導 Sr₂RuO₄、RENi₂B₂C(RE=Y and rare earth) とその関連物質である。平成 18 年度の主な研究成果は以下のようにまとめられる。

(1) CeRh_{1-x}CoxIn₅ の磁性と超伝導の関連性

準 2 次元重い電子系超伝導体 CeRh_{1-x}CoxIn₅ の中性子回折実験を行った。その結果、この系の超伝導状態が、系に現れる格子に対して不整合周期を持った磁気秩序と競合していることが明らかになった。このことから、この不整合周期の磁気秩序の形成に寄与するフェルミ面の一部が、系の超伝導発現(クーバーペアの発生)に対してもアクティブであると結論した。

(2) Sr₂RuO₄ の磁気励起と超伝導の関係

Sr₂RuO₄ は p 波超伝導であると言われている。しかし、p 波超伝導の発現に寄与することが期待される強磁揺らぎについてはその存在が明確でなく、逆に、大きな反強磁性揺らぎを示す。我々は、この系の強磁性揺らぎを超高エネルギー分解能を有する RAL 研究所の ISIS の IRIS 分光器で観測することに挑戦している。

By using neutron scattering technique, we are studying strongly correlated electron systems, mainly CeCoIn₅, Mott insulators (Ti and Mn systems), Sr₂RuO₄, RENi₂B₂C (RE=Y and rare earth) and their relatives. Recent progress in my research activity is summarized as follows:

(1) Magnetism and superconductivity in CeRh_{1-x}CoxIn₅

We performed elastic neutron diffraction measurements on the quasi-two dimensional heavy fermion system CeRh_{1-x}CoxIn₅ with x= 0.3, 0.4, 0.6, 0.7 and 0.75 and found that the superconductivity of this system competes with the incommensurate antiferromagnetic (AFM) order, while it coexists with the commensurate AFM order. From the results, we concluded that a particular areas on the Fermi surface nested by the incommensurate wave vector play an active role in forming the superconducting state in CeCoIn₅.

(2) Magnetic excitation in Sr₂RuO₄

Sr₂RuO₄ has been suggested to be a spin triplet superconductor. The system possesses a huge incommensurate AFM spin fluctuations at $q=(1/3, 1/3, L)$ but any direct evidence of ferromagnetic spin fluctuations has not been reported so far. In the present study, to detect evidence of FM spin fluctuations, we performed inelastic neutron scattering experiments at the IRIS spectrometer at ISIS, England. We are still working on this project.

◆教育内容 / Educational Pursuits

(学部) 物性物理学序論、物理学基礎実験、凝縮系物理学、物理学特別講義、特別研究

(大学院) 磁性体特論、磁性体特論演習、揺動現象特論

(卒業研究・修士研究指導) 研究室所属の学生各自に1つずつ研究テーマを与え個別の研究指導を行っている。

これまでの研究課題は研究室のHPに記載している。各人、担当した研究テーマの試料を作成し、X線構造解析、電気抵抗、磁化測定、中性子散乱等を用いて物性研究を行う。研究の目的の熟知と最適な実験・解析法の議論に徹する時間が長い、その中で「新しい問題への解決法を、自分の手で、いかにうまく切り開くか」といった研究のおもしろさを伝える様心がけている。

◆研究計画

最近、超伝導現象と磁性の関わりについて研究を行っています。

現在の研究テーマは、強磁性超伝導に期待される自発的磁束格子構造の実証、および、CeCoIn₅で実現していると思われるFFLO相を実証する事です。

これら2つの現象は、ともに数十年前に理論的に予言された現象で、これまでに現実の系で実現していることが確認されていない問題です。

これらの現象を実験で実証するのは非常に難しく、チャレンジングです。

これまでに培った知識を生かし、可能な限りの集中力で実験の準備を進めています。

◆メッセージ

将来的な人口の大幅減少を見据え、近年、女性パワーの活用が注目されています。個々の活躍の場を見つけるため、大学生活を充実したものにすることは大切なことです。自分が興味を持てる事を見つけることができる場所、そして、その興味を延ばすことができる場所を見つけましょう。一番、大切なことは、ポジティブ思考をもち自らの意思で走り続ける事だと思います。