

氏名： 河村 聖子 (SEIKO OHIRA-KAWAMURA)
所属： 教育事業部 (女性研究者支援モデル育成プログラム)
学位： 博士 (理学)
職名： リサーチフェロー
専門分野： 強相関電子系の実験的研究
E-mail： kawamura.seiko@ocha.ac.jp

◆研究キーワード / Keywords

強相関電子系／磁性と超伝導／中性子散乱
strongly correlated electron systems / magnetism and superconductivity / neutron scattering

◆主要業績

総数 (2) 件

- Competition between unconventional superconductivity and incommensurate antiferromagnetic order in CeRh_{1-x}Co_xIn₅
S. Ohira-Kawamura, H. Shishido, A. Yoshida, R. Okazaki, H. Kawano-Furukawa, T. Shibauchi, H. Harima and Y. Matsuda
Phys. Rev. B 76, 132507 ()
- Anomalous flux line lattice in CeCoIn₅
S. Ohira-Kawamura, H. Shishido, H. Kawano-Furukawa, B. Lake, A. Wiedenmann, K. Kiefer, T. Shibauchi and Y. Matsuda
J. Phys. Soc. Jpn. 77, 023702 (2008)

◆研究内容 / Research Pursuits

古川研究室 (物理学科) において、重い電子系をはじめとする強相関系物質における磁性と超伝導について、中性子散乱法を用いて研究している。2007年度はとくに、重い電子系超伝導体 CeCoIn₅ (転移温度 T_c=2.3K、H//c での上部臨界磁場 H_{c2}=5T) における磁束状態に対し中性子小角散乱実験をおこなった。中性子小角散乱法による磁束状態の研究からは、非局在電子構造の対称性、磁束コア内部の電子状態を知ることができる。CeCoIn₅ では、0.6T 付近で磁束格子構造が三角から四角へ相転移することがすでに報告されている。今回、1T より高磁場での磁束格子構造の磁場依存性を調べたところ、4T 以上で再び三角格子へ向かって構造が変化することが明らかになった。さらに、外部磁場を印加することにより磁束コア中の内部磁場が誘起されるような、異常なふるまいが観測された。この原因として、強いパウリ常磁性の効果、あるいは、高磁場領域では磁場誘起の量子臨界点に近づいていることが挙げられる。

We have studied magnetism and superconductivity in strongly correlated electron systems by using neutron scattering technique. This year, small-angle neutron scattering (SANS) measurements have been carried out on a vortex state of a heavy fermion superconductor CeCoIn₅, which has the transition temperature T_c=2.3K and the upper critical field H_{c2}=5T for H//c. The SANS measurement on the vortex states is useful to investigate the symmetry of nonlocal electronic structure and the electronic state inside the vortex cores. In CeCoIn₅, it has already been reported that the system undergoes a flux line lattice (FLL) phase transition from triangular to square at 0.6T.

In our SANS measurements, we observed reorientation to the triangular FLL above 4T. Furthermore, anomalous behavior that the contrast of the internal field increases with magnetic field was observed. As the reasons, strong Pauli paramagnetic effects and/or the existence of a field-tuned quantum critical point near H_{c2} are conceivable.

◆研究計画

CeCoIn5 の磁束状態について、2008 年度以降も、中性子小角散乱法を用いてさらなる研究をおこなっていく。最近、CeCoIn5 は、極低温・高磁場下において「FFLO 状態」と呼ばれる磁束状態が実現している可能性が示唆されている。この FFLO 状態とは、パウリ常磁性の大きい系で起こることが期待される現象であり、磁束方向に沿って一定間隔ごとに、超伝導が破れている「平面ノード」が発現するという特徴をもつ。理論的には 40 年以上前から提唱されているにも関わらず、実在する物質ではいまだにその存在は実証されていない。そこで、中性子小角散乱実験によって、この平面ノードに起因する周期的な磁場の変調を観測し、FFLO 状態の発現を実証することを目標とする。