

I 重い電子系及びその他関連物質の物性研究

Study of heavy-fermion and other related materials

住山昭彦、山口 明、川崎郁斗

Sumiyama, A., Yamaguchi, A., Kawasaki I.

重い電子系化合物の中には、磁気秩序と超伝導の共存を示す物質が存在する。また、空間反転対称性のない超伝導体の中には、時間反転対称性の破れを示唆する物質がある。このように、従来の超伝導体には見られない新奇の超伝導性を明らかにするため、SQUIDによる直流磁化・交流帯磁率測定やミュオンスピン緩和法による磁気ダイナミクスの測定などを行っている。また、重い電子系によく見られる局在性と遍歴性の二重性をコンプトン散乱実験法、及び光電子分光法から検討している。

II トンネル現象による重い電子系の研究

Study of heavy-fermion materials using tunneling phenomena

住山昭彦

Sumiyama, A.

重い電子系物質はフェルミエネルギー付近に大きな状態密度を持ち、超伝導になるものは、これまでの超伝導体とは異なる、異方的なエネルギーギャップを持つと考えられている。この状態密度やギャップの情報を得るため、 UPt_3 , UBe_{13} , $CeCu_6$ の重い電子系物質の上にジョセフソン素子や点接合を作成し、トンネル現象の研究を行っている。

III 極低温における液体・固体ヘリウムの研究

Experimental Study of Superfluid Helium

山口 明

Yamaguchi, A.

極低温における液体ヘリウム、固体ヘリウムは量子液体・量子固体と呼ばれ、量子力学的な効果を強く反映した物性を示す。超流動状態、常流動状態、固体状態のヘリウム (^4He , ^3He) の特異な物性を解明するため、様々な極限環境下の実験技術の開発、および、それらを利用した実験を行っている。超流動 ^3He では、超流動流に付随するスピン流のメカニズムを解明し、高スピン偏極状態の実現を目指している。固体 ^4He に関する研究や、液体 ^4He の電子状態に関する研究を行っている。

IV ルテニウム酸化物の物性研究

Experimental study of ruthenium oxides

ルテニウム酸化物は、量子臨界現象、非フェルミ液体異常、異方的超伝導等の興味深い物性を示し、これらの物性はRu4d軌道に由来している。Ru4d軌道は3d遷移金属の3d軌道と比較すると広がっており基本的に強い遍歴性を有するが、同時に無視できない電子相関を有しており、その電子状態は自明ではない。その電子状態や異常物性を明らかにするため、光電子分光、ミュオンスピン緩和法、各種マクロ物性測定を組み合わせて多角的な視点から研究を行っている。

発表論文 List of Publications

- I-1 H. Tanaka, A. Yamaguchi, I. Kawasaki, A. Sumiyama, G. Motoyama(島根大), T. Yamamura(東北大): AC magnetic-field response of the ferromagnetic superconductor UGe₂ with different magnetized states, Phys. Rev. B Vol. 97, 020509(R) (2018).
- I-2 I. Kawasaki, S. Ogata, S. Kawai, Y. Fukuyama, A. Yamaguchi and A. Sumiyama: Magnetic Properties of 4f Localized Ferromagnet CeAgSb₂ under Transverse Magnetic Fields, J. Phys. Soc. Jpn. Vol. 87, 014703 (2018).
- I-3 I. Umegaki(豊田中研), H. Nozaki(豊田中研), M. Harada(豊田中研), M. Månsson(KTH Royal Inst. of Tech.), H. Sakurai(物材機構), I. Kawasaki, I. Watanabe(理研), J. Sugiyama(豊田中研): Na Diffusion in Quasi One-Dimensional Ion Conductor NaMn₂O₄ Observed by μ^+ SR, JPS Conf. Proc. Vol. 21, 011018 (2018).
- I-4 田中博之、小谷朋也、山口明、本山岳(島根大)、川崎郁斗、住山昭彦、山村朝雄(東北大): 強磁性超伝導体 UGe₂における超伝導特性のドメイン状態依存性(II)、日本物理学会秋季大会(岩手大)、2017
- I-5 本山岳(島根大)、芳賀芳範(原子力機構)、山口明、山村朝雄(東北大)、三好清貴(島根大)、藤原賢二(島根大)、川崎郁斗、住山昭彦: U-Ti-Bi 系におけるアクチノイド三元化合物の新物質探索とその特性、日本物理学会秋季大会(岩手大)、2017
- I-6 住山昭彦、永井稜、酒井翔太、黒田将司、川崎郁斗、山口明、本山岳(島根大)、芳賀芳範(原子力機構)、大貫惇睦(琉球大): 直流磁化による磁場侵入長測定法の検討と重い電子系超伝導体への応用、日本物理学会秋季大会(岩手大)、2017
- I-7 河合祥吾、川崎郁斗、山口明、住山昭彦: 横磁場下における CeAgSb₂ の磁氣的性質、日本物理学会秋季大会(岩手大)、2017
- I-8 河合祥吾、川崎郁斗、岩城宏侑、山口明、住山昭彦: 磁気トルク測定による CeAgSb₂ の横磁場誘起強磁性量子臨界点の研究、日本物理学会第 73 回年次大会(東理大)、2018
- I-9 黒田将司、川崎郁斗、山口明、住山昭彦、広瀬雄介(新潟大)、摺待力生(新潟大)、鄭国慶(岡山大)、大貫惇睦(琉球大): 直流磁化測定による空間反転対称性のない超伝導体の非従来型超伝導の検証、日本物理学会第 73 回年次大会(東理大)、2018
- I-10 山口明、本山岳(島根大)、小内貴祥、芳賀芳範(原子力機構)、山村朝雄(東北大)、川崎郁斗、住山昭彦: 反強磁性ウラン化合物 U₃TiBi₉ の高圧下電気抵抗測定、日本物理学会第 73 回年次大会(東理大)、2018
- I-11 小谷朋也、田中博之、山口明、本山岳(島根大)、川崎郁斗、住山昭彦、山村朝雄(東北大): 強磁性超伝導体 UGe₂における超伝導特性のドメイン状態依存性(III)、日本物理学会第 73 回年次大会(東理大)、2018
- I-12 A. Yamaguchi, H. Tanaka, I. Kawasaki, A. Sumiyama, G. Motoyama(島根大), T.

Yamamura(東北大): Construction of dc and ac magnetic-measurement system for a ferromagnetic superconductor, uranium digermanide, ACTINIDES2017 conference (仙台、2017)

I-13 G. Motoyama(島根大), Y. Haga(原子力機構), A. Yamaguchi, I. Kawasaki, A. Sumiyama, T. Yamamura(東北大): Crystal Structure and Magnetic Properties of New Ternary Uranium Compound U_3TiBi_9 , ACTINIDES2017 conference (仙台、2017)

III-1 小谷朋也、山口明、川崎郁斗、住山昭彦: 超伝導クラーク素子の開発～量子干渉によるフェムトボルト検出への挑戦～、知の交流シンポジウム 2017(神戸)、2017

大学院物質理学研究科

博士前期課程

河合祥吾: $CeAgSb_2$ における強磁性相転移の臨界現象に対する横磁場効果

黒田将司: 直流磁化測定による空間反転対称性のない超伝導体の非従来型超伝導の検証

酒井翔太: 強磁性超伝導体 UGe_2 の強磁性相における輸送現象測定

小谷朋也: 強磁性超伝導体の研究

科学研究費補助金等

1. 科学研究費補助金(平成28-30年度)基盤研究(C) 課題番号16K05450

研究課題 圧力下点接合分光測定による空間反転対称性の破れた超伝導体の研究

研究代表者 本山岳

研究分担者 山口明

2. 平成29年度兵庫県立大学特別研究助成 基礎研究支援

研究課題 ウラン系強磁性超伝導体の交流臨界電流密度測定

研究者 山口明