

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
Sumiyama, A., Yamaguchi, A.

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・交流帯磁率測定や電気抵抗測定などを行っている。強磁性と共存する超伝導体、擬 1 次元超伝導現象などを実験的に解明することを目的としている。

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、UPt₃, UBe₁₃, CeCu₆ 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。液体 ^4He の電子状態に関する研究を行っている。

IV 分子性磁性体の極低温物性

Study of Molecular Magnetic Materials in Low Temperatures

山口 明
Yamaguchi, A.

遷移金属イオンを含む分子性磁性体は、様々なスピンネットワーク構造を作成できることから、多体量子効果研究の舞台として有望である。フラストレート磁性体、キラルな配位子を持つ分子性錯体などを対象にして極低温領域における基底状態の解明を目的に研究を行っている。希釈冷凍機を用いた低温磁化率、比熱測定では、フラストレート効果により、相互作用に比べてはるかに低い温度まで磁気秩序を示さない化合物を発見した。

発表論文 List of Publications

- I-1 A. Yamaguchi, H. Tanaka, I. Kawasaki, A. Sumiyama, G. Motoyama(島根大) and T. Yamamura(東北大): Development of dc and ac magnetic-measurement system for a ferromagnetic superconductor, uranium digermanide, Prog. Nucl. Sci. Tech., **5**, 119-122 (2018)
- I-2 G. Motoyama(島根大), Y. Haga(原子力機構), A. Yamaguchi, I. Kawasaki, A. Sumiyama and T. Yamamura(東北大): Crystal structure and magnetic properties of new ternary uranium compound U_3TiBi_9 , Prog. Nucl. Sci. Tech., **5**, 157-160 (2018)
- I-3 A. Yamaguchi, H. Tanaka, T. Kotani, G. Motoyama(島根大), I. Kawasaki, A. Sumiyama, and T. Yamamura(東北大): "Influence of Magnetic Domain Structure on the Ferromagnetic Superconductivity of UGe_2 " The International Symposium on Quantum Fluids and Solids, QFS2018 (Tokyo, 2018)
- I-4 住山昭彦・長嶺巧巳・山口 明・J. Yang(中国科学院)・Y. G. Shi(中国科学院)・鄭 国慶(岡山大): 擬一次元系超伝導体 $\text{Cs}_2\text{Cr}_3\text{As}_3$ の直流磁化測定による非従来型超伝導の検証、日本物理学会 2018 年秋季大会(同志社大)、2018
- I-5 小内貴祥・山口 明・本山 岳・芳賀芳範(原子力機構)・山村朝雄(京都大)・川崎郁斗・住山昭彦: 高圧下磁化測定による反強磁性ウラン化合物 U_3TiBi_9 の 2 段転移観測、日本物理学会 2018 年秋季大会(同志社大)、2018
- I-6 山口 明・田中博之・小谷朋也・本山 岳(島根大)・川崎郁斗・住山昭彦・山村朝雄(京都大): 臨界状態モデルによる強磁性超伝導体 UGe_2 の交流磁場応答解析、日本物理学会 2018 年秋季大会(同志社大)、2018
- I-7 山口 明: 反強磁性ウラン化合物 U_3TiBi_9 の 2 段転移、第 12 回物性科学領域横断研究会(奈良先端大)、2018

- I-8 山口 明：強磁性超伝導体 UGe_2 の超伝導臨界電流と磁区状態、第 10 回アルファ放射体実験室利用研究会(東北大)、2019
- I-9 小谷朋也・山口 明・小倉淳嗣・川崎郁斗・住山昭彦・本山 岳(島根大)・山村朝雄(京都大)・郷地 順(東大)・芳賀芳範(原子力機構)：強磁性超伝導体 UGe_2 の自己誘起磁束状態における臨界電流密度、日本物理学会第 74 回年次大会(九大)、2019
- I-10 篠崎真碩(島根大)・本山 岳(島根大)・武藤哲也(島根大)・藤原賢二(島根大)・山口 明・西郡至誠(島根大)・三好清貴(島根大)：Ce ジグザグ鎖構造を持つ Ce_3TiBi_5 における電流誘起磁化現象の探索 II、日本物理学会第 74 回年次大会(九大)、2019
- I-11 本山 岳(島根大)・篠崎真碩(島根大)・坪内将紘(島根大)・國中柁希(島根大)・山口 明・武藤哲也(島根大)・西郡至誠(島根大)・三好清貴(島根大)・藤原賢二(島根大)： Ce_3TiBi_5 におけるホール素子を用いた電流誘起磁化現象の探索、日本物理学会第 74 回年次大会(九大)、2019
- I-12 A. Yamaguchi, S. Heguri, N. Kawade, T. Fujisawa, A. Sumiyama, K. Tanigaki, and M. Kobayashi: Low Temperature Study of Superconducting Graphite Intercalation Compound BaC_6 , The International Symposium on Quantum Fluids and Solids, QFS2018 (Tokyo, 2018)
- IV-1 三角勇氣(名大)・張 中岳(名大)・阿波賀邦夫(名大)・山口 明・松下 琢(名大)・和田信雄(名大)：カゴメ格子磁性体 M-CAT-1(M=Cu, Ni, Co)の超低温磁性、日本物理学会第 74 回年次大会 (九大)、2019
- IV-2 三角勇氣(名大)・張 中岳(名大)・阿波賀邦夫(名大)・山口 明・松下 琢(名大)・和田信雄(名大)：カゴメ格子磁性体 M-CAT-1(M=Cu, Ni, Co)の超低温磁性、日本物理学会 2018 年秋季大会 (同志社大)、2018
- IV-3 三角勇氣(名大)・張 中岳(名大)・阿波賀邦夫(名大)・山口 明・松下 琢(名大)・和田信雄(名大)：導電性 2 次元 MOF の磁気特性評価、第 12 回分子科学討論会 (福岡市)、2018
- IV-4 藤田渉(成蹊大)・位田衣央七・山口 明・住山昭彦： Preparation and Magnetic Properties of Piezoelectric Coordination Polymers、日本化学会第 99 春季年会(甲南大)、2019

大学院物質理学研究科

博士前期過程

小谷朋也： UGe_2 の強磁性磁区状態と超伝導臨界電流

科学研究費補助金等

- 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