

Ginzburg-Landau方程式とEliashberg方程式による 超伝導状態の解析

山口東京理科大学 共通教育センター 兼安洋乃

目的 Ginzburg-Landau方程式の数値解析により、金属超伝導接合における磁場誘起chiral状態のヒステリシス過程を調べる。又、Eliashberg方程式によりU系化合物の超伝導状態を調べる。

内容 磁場誘起chiral超伝導の2成分秩序変数の状態について、ヒステリシス過程の磁場・温度依存性をGinzburg-Landau方程式で解析した。又、d-p-f模型のクーロン斥力に対する摂動でVertex補正を含む超伝導有効相互作用を評価し、Eliashberg方程式でU系化合物の超伝導対称性とギャップ構造を解析した。

結果 解析からchiral状態のヒステリシス過程と磁化保持の様子を明らかにし、その磁場依存性とchiral状態安定化及び電流との対応を説明した。U系のf-d-pモデルにおいて摂動論による超伝導有効相互作用から、超伝導対称性とギャップの波数依存性を得た。

利用した計算機	SQUID ベクトルノード群
	ノード時間 1,215 時間
	使用メモリ 42 GB

研究テーマ：Ginzburg-Landau方程式とEliashberg方程式による超伝導状態の解析

(Analysis of Superconductivity based on Ginzburg-Landau equation and Eliashberg equation)

氏名：兼安 洋乃 (Hirono Kaneyasu)

所属：山口東京理科大学 共通教育センター (Center for Liberal Arts and Sciences, Sanyo-Onoda City University)

概要：

Ginzburg-Landau方程式により、磁場誘起chiral超伝導の2成分秩序変数の状態についてヒステリシス過程の磁場・温度依存性を解析した。ヒステリシス過程と磁化保持におけるchiral状態安定化と電流の詳細を説明した。又、U系化合物における超伝導についてf-d-pモデルにクーロン斥力を設定し、f電子間のオンサイト斥力に対する摂動での超伝導有効相互作用を評価して、Eliashberg方程式の解析で超伝導対称性とギャップ構造を解析した。超伝導対称性とギャップの波数依存性を調べて、摂動のVertex補正項により超伝導状態が安定化する機構を説明した。

論文掲載,発表実績：

(国際会議会議録論文)

- Kouki Otuka, Shingo Haruna, Yasumasa Hasegawa, Hirono Kaneyasu, “Spin Susceptibility and Field-Induced Chiral Stability in Non-unitary Superconductivity”, JPS Conf. Proc.: Proceedings of the 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29) 38(1) 011058-1-6 (2023).

(国内研究会等発表論文)

- 岩本睦生, 土井洸輝, 春名信吾, 兼安洋乃, “接合系の不均一な超伝導におけるchiral状態の磁場による履歴現象”, 日本物理学会講演概要集 78(2) (2023).
- 春名信吾, 荻田采希, 野村拓司, 兼安洋乃, “UTe₂におけるオンサイト斥力に対する摂動のバーテックス補正による超伝導安定化”, 日本物理学会講演概要集 78(2) (2023).

(その他)

- Koki Doi, Mutsuki Iwamoto, Shingo Haruna, Hirono Kaneyasu, “Hysteresis of Field-induced Chiral State in Superconductor Junction”, The 10th International Workshop on the Dual Nature of f-Electrons (ポスター講演) 2023年6月28日, 姫路.

本研究による学位取得：

有り：修士1名