

氏名	林 伸彦
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	理 学
学位授与番号	博 甲 第 1885号
学位授与の日付	平成11年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科物質科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Vortex structure in anisotropic and quantum-limit superconductors (異方的ならびに量子極限の超伝導体における渦構造)
論文審査委員	教授 町田 一成 教授 原田 勲 教授 大嶋 孝吉

学位論文内容の要旨

Electronic structure of a single vortex (or vortex core structure) in type-II superconductors is theoretically discussed in the present thesis. Low-lying excited states in the superconductors due to the vortex, i.e., "vortex bound states," are examined in detail on the basis of numerical calculations. Two points are focused on: the effect of *superconducting gap anisotropy* on a vortex and the property of a vortex in *quantum-limit* situation. The electric charging of a vortex core is also discussed on the basis of the particle-hole asymmetry induced inside the core.

論文審査結果の要旨

本種超伝導体に出現する量子渦の電子構造を微視的理論に基づいて考察し、いくつかの新たな知見を得た。論文の前半では準占拠近似に基づき Eilenberger 方程式を単一量子渦の場合に解き解した。異方的ギャップが渦周辺の電子状態に与える影響について詳しく調べ、従来未解決であった STM (scanning tunneling microscopy) 実験で観測されていた特徴的な結果に説明を与えた。論文の後半では高温超伝導体を念頭におき超伝導相関長が原子スケールに近づいた量子極限での渦について Bogoliubov-de Gennes 方程式を数値的に解き考察を行った。得られた新たな結果は (1) 相関長の空間変化が渦周辺で振動すること、(2) 相関長の温度変化が低温域で飽和すること、(3) 渦が帯電すること、等である。これは量子極限で渦出現に伴う粒子ホール対称性の自発的な破れに起因することを見出した。以上の他に本論文は当分野に新たな知見を加えたものであり博士論文に十分に値するものと思われる。