

[ポスター 13]

異方的超伝導体における近接効果

田仲 由喜夫：名古屋大学大学院工学研究科マテリアル理工学専攻

従来型の金属超伝導体と常伝導体の接合の合成抵抗は、1990年代初めに旧ソビエト、ヨーロッパを中心として研究された。しかし異方的超伝導体接合の合成抵抗に関する理論はこれまで皆無であった。異方的超伝導体に接合した常伝導体中の電子波干渉効果を解明するために、南部ケルディッシュグリーン関数を用い、乱れた常伝導体（平均自由行程が常伝導体の長さよりも短い拡散伝導に従う系）・異方的超伝導体接合の電気伝導の理論を提案した。 d 波スピン1重項の超伝導体では、近接効果とミッドギャップアンドレーエフ共鳴状態（MARS）は競合し、MARSが存在する場合、近接効果は抑制されることを明らかにした。この理論を、スピン3重項超伝導体に拡張した。スピン3重項超伝導体の接合では、MARSと近接効果が共存し、接合系の合成抵抗は大きく低下し、MARSが常伝導体に侵入するという新奇な近接効果が現れることを明らかにした。その結果、乱れた常伝導体の準粒子状態密度には、ゼロエネルギーピークが出現する。この理論により、走査型トンネル分光を用いて、異方的超伝導体・常伝導体接合において常伝導体の準粒子状態密度を測定すれば、ゼロエネルギーピークの存否により、その超伝導体がスピン3重項か、あるいはスピン1重項かを識別できる。また磁場の侵入の様子もスピン3重項超伝導体と1重項超伝導体で大きな違いが存在することが明らかになった。

[ポスター 14]

NMR 測定配置における異方的超伝導体中の磁場分布

芝内 孝禎：京都大学 理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻

異方的超伝導体のスピン状態について、NMRのナイトシフトが強力なプローブとしてしばしば議論されている。第2種超伝導体のNMR測定では、転移温度以上の正常状態においては静磁場と垂直方向にかかるパルス交流磁場は、試料表面から電気伝導度で特徴づけられる表皮深さだけ侵入し、その部分の信号を見ていることになるが、転移温度以下の超伝導状態においては、その侵入の仕方が大きく変化する可能性がある。我々は、異方的超伝導体のNMRの配置において静磁場と垂直方向の微小磁場がどのように侵入するかを調べるために、磁気光学効果を用いた局所磁場分布を $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ 単結晶について測定した。その結果、渦糸の侵入時に表面バリアが存在する磁場領域では、磁場侵入は試料端に集中していることが明らかとなった。この場合、スクリーニング電流が流れている試料端領域から主にNMRの信号が来ている事になり、異方的超伝導体の場合はドップラーシフトにより状態密度が増大してしまっていることを示唆している。この結果を基に異方的超伝導体のナイトシフトの定量性に関して議論する。