

## 極低温走査トンネル分光法による超伝導体の渦糸状態観測

東京工業大学理工学研究科 西田信彦 松葉健 金子真一 坂田英明\*  
青柳幸司 西森独志 小杉直人

Studies of Vortex States in superconductors by LT-STS

N.Nishida, K.Matsuba, S.Kaneko, H.Sakata, K.Aoyagi, H.Nishimori, N.Kosugi

Research Director of CREST, Tokyo Institute of Technology

クーパー対に内部自由度があり、軌道角運動量を持つ異方超伝導体においては、その超伝導は不純物、境界により大きな影響を受け、また量子磁束は s 波超伝導体とは異なった構造を持つと考えられる。極低温走査トンネル分光顕微鏡(LT-STS)は、超伝導体中の準粒子局所状態密度を原子長空間分解能で測定することができるので、超伝導秩序変数について他の方法では得られない情報を得ることができる。特に、超伝導体の量子磁束芯(渦糸芯)の電子状態の情報は、磁場中の超伝導体の性質を知るために理論、応用の両面から重要なものであり、LT-STS を用いて研究が行われているが、実験の困難さや清浄表面準備の問題等のために数多くの実験結果はまだ得られていず、今までに7種の超伝導体で観測が成功しているだけである。我々は、0.45Kの極低温、8 Tの高磁場ではたらく LT-STS を開発し、高温超伝導、U や Ce を含む重い電子系超伝導体等種々の超伝導体の量子磁束状態を調べている。今までに、我々は  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$   $\text{YNi}_2\text{B}_2\text{C}$  ( $T_c = 14\text{K}$ )  $\text{CeRu}_2$   $2\text{H-NbSe}_2$  の4つの物質で磁束の観測に成功している。

高温超伝導体  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$  クーパー対軌道対称性が d 波の可能性のある超伝導体  $\text{YNi}_2\text{B}_2\text{C}$  ( $T_c = 14\text{K}$ )、大きな常磁性磁化率をもち Fulde-Ferrel 相の可能性が指摘されてきた超伝導体  $\text{CeRu}_2$  の実験結果について発表する。 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$  においては、世界で初めて秩序磁束格子の観測に成功し、磁束芯内に固有の状態が存在することを見つけた。 $\text{YNi}_2\text{B}_2\text{C}$  においては磁束格子が三角格子から四角格子に磁場の大きさによって転移することを見出した<sup>1)</sup>。 $\text{CeRu}_2$  における磁束格子測定成功は、Ce を含む化合物超伝導体における STM による最初の磁束格子測定であり<sup>2)</sup>、Ce を含む重い電子系超伝導体の STS 実験に道を開くものである。

\*現在、東京理科大学理学部物理学科

1) Phys.Rev.Lett.84(2000)1583

2) J. Phys.Soc.Jpn.69(2000)1970