

7. GaAs / AlGaAs ヘテロ構造のメゾスコピック系における 量子伝導

久保田 浩 史

GaAs / AlGaAsヘテロ構造の薄膜から微細加工によって作られた量子細線やリングの低温、高磁場までの磁気抵抗を測定した。試料のサイズは数ミクロン程度で、電子の非弾性散乱長と同程度であり様々な量子現象が観測できる。このような系はミクロとマクロの間であることからメゾスコピックと呼ばれる。このような試料では、抵抗は非局所的である。細線には多くの端子が付いており、電流と電圧の端子を様々に組み合わせることができる。電流と電圧の端子間の距離を変えて、このような非局所的なシュブニコフ振動を観測した。距離を ΔL とすると振動の振幅は $\exp(-\Delta L/L_c)$ で減衰し、 L_c は $2 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度という結果が得られた。その振動の振幅は端子へ電子が到達する確率によって決まるためであると考えられる。

8. Bi系酸化物高温超伝導体における電流磁気効果

音 賢 一

酸化物高温超伝導体 Bi-Sr-Ca-Cu-O 系には、超伝導転移温度が 100 K を越える化学的に安定な相が存在する。高温超伝導の舞台となっているこの物質の常伝導状態の電気伝導、ホール効果の温度依存性について調べた。電気抵抗は温度に比例しており金属的であるが、ホール効果の温度依存性を調べるとホール係数 R_H が温度の逆数に比例している。これらの振舞いは、この物質の常伝導状態の電子状態が従来の金属や半導体のものとは大きく異なっているためであると考えられる。

超伝導転移温度とホール係数から見積ったキャリア濃度には相関が見られ、転移温度を最大にするキャリア濃度があることがわかった。