

点接合アンドレーフ反射法を用いた超伝導体/CeB₆の 微分伝導度測定

九大院工，茨城大理^A

志賀雅亘，稲垣祐次，河江達也，伊賀文俊^A

超伝導体の界面ではアンドレーフ反射と呼ばれる現象が起こる。これは超伝導体へ電子が入射する際にクーパー対が形成されるため、ホールが常伝導体部へ反射される現象である。このようなアンドレーフ反射を利用した測定手段が、点接合アンドレーフ反射法 (PCAR) である。この方法は様々な物理現象の研究に使われており、超伝導体の秩序変数の決定、ハーフメタルの探索、超伝導体のエネルギーギャップの大きさなどに利用されている。PCAR 法によって得られたデータは、Blonder-Tinkham-Klapwijk (BTK)モデルを用いて解析することができる。BTK モデルによると超伝導体/金属界面でのアンドレーフ反射の確率は、界面での電子の散乱だけでなく超伝導体と金属のフェルミ速度の差により抑制されることを予想しており、重い電子系超伝導体/金属界面では実験においても観測されている[1]。重い電子系物質は電子の有効質量が通常の金属に比べて、非常に大きくフェルミ速度が減少する。

そこで今回我々は、超伝導体/CeB₆ 界面での微分伝導度を測定しアンドレーフ反射を観測することを目指した。CeB₆は近藤温度 $T_K = 5 \text{ K} \sim 10 \text{ K}$ を持ち、低温において重い電子を形成する。図1に Nb/CeB₆界面での微分伝導度の接触抵抗依存性の結果を示す。接触抵抗が大きいとき (接触面積が小さいとき)、BTK モデルで予想されるようなアンドレーフ反射の抑制された信号が観測された。さらに接触抵抗を小さくすると (接触面積を大きくすると)、ゼロバイアスにおけるピーク構造を観測することができたが、これは通常の超伝導体/金属界面での現象は説明できない。当日はより詳細な実験結果とともに、このゼロバイアスピークの起源について議論する。

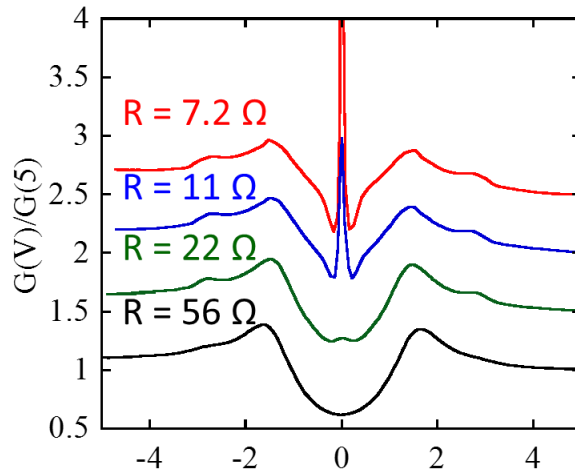


図1 Nb/CeB₆界面での微分伝導度の
接触抵抗依存性 ($T = 1.5 \text{ K}$)

[1]W. K. Park, L. H. Greene, J. L. Sarrao, and J. D. Thompson, Phys. Rev. B 72 (2005) 052509.