

*d*波超伝導体のトンネル現象の理論的研究

名古屋大学大学院工学研究科	田仲由喜夫
CREST, JST	土浦宏紀
名古屋大学大学院工学研究科	平井隆司
電総研	柏谷聡
名古屋大学大学院工学研究科	田沼慶忠
名古屋大学大学院工学研究科	吉田亘克

Theoretical study on tunneling phenomena in *d*-wave superconductors

Department of Applied Physics, Nagoya University	Yukio Tanaka
CREST, Japan Science and Technology Corporation (JST)	Hiroki Tsuchiura
Department of Applied Physics, Nagoya University	Takashi Hirai
Electrotechnical Laboratory	Satoshi Kashiwaya
Department of Applied Physics, Nagoya University	Yasunari Tanuma
Department of Applied Physics, Nagoya University	Nobukatsu Yoshida

*d*波超伝導体ではフェルミ面の上でペアポテンシャルが符号変化をするために、従来のBCS超伝導体では予想もされなかった新奇な量子干渉効果が現われる。我々は数年前にトンネル効果の実験でしばしば観測されるゼロバイアスコンダクタンスピークの起源を世界に先駆けて解明して、この分野の研究を発展させてきた。今年度は以下の研究をおこなった。

- 1) 強磁性体と超伝導体の接合系のトンネル電流を求めた。ゼロバイアスコンダクタンスのピークが交換相互作用にいかにか依存するのかをしらべた。さらに強磁性体/超伝導体接合系におけるTMR効果の特性を明らかにした。
- 2) 超伝導体/強磁性絶縁体/超伝導体接合系のジョセフソン電流がいかにか絶縁体のスピン分極率に依存するのかを解明した。
- 3) 高温超伝導体接合系の接合界面における原子スケールの乱れがジョセフソン電流に及ぼす影響を調べるために、微視的モデルによるジョセフソン電流の計算法を確立した。
- 4) t - J モデルを用いて、非磁性不純物近傍において局所的反強磁性秩序が生じる条件を明確にした。
- 5) 交流ジョセフソン電流を*d*波超伝導体の接合系、あるいは*p*波超伝導体の接合系に対して求めた。ゼロエネルギー状態の果たす役割を解明した。
- 6) 異方的超伝導体の接合系におけるショットノイズの計算を行った。
- 7) 異方的超伝導体/1次元量子流体接合系のジョセフソン電流を計算し、1次元量子流体の多体効果を明らかにした。