

研究タイトル:

スピン依存伝導現象の理論的研究



氏名: 挽野 真一 / HIKINO Shinichi E-mail: hikino@fukui-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本物理学会

キーワード: 超伝導, 磁性, 近接効果, ジョセフソン効果, スピン依存伝導現象

技術相談
提供可能技術:

研究内容:

超伝導/強磁性多重接合における近接効果の理論

超伝導/強磁性(S/F)接合では、近接効果によって S が s-波超伝導体にも関わらず、F に 2 つの電子のスピン向きがそろったスピン三重項クーパ対が誘起されます(図 1)。ここで、近接効果とは、超伝導体と非超伝導体の接合を作ると、超伝導体のクーパ対の波動関数が非超伝導体へ染み出す効果です。SF 接合で現れるスピン三重項クーパ対のスピンをどのように観測すればよいのか、に関する研究が注目されつつあります。

研究成果の一例として、図.2 の左側に示した、超伝導体、強磁性体そして常磁性体の多重接合で、近接効果によって常伝導体中に誘起されるスピン三重項クーパ対のスピンを調べました。その結果、スピン三重項クーパ対のスピンに起因した磁化が、常伝導体に誘起されることを明らかにしました(図 2 の右側)。この磁化の特徴は、超伝導体間の位相差(θ)によって制御することができます。 θ を変えることによって、磁化の大きさが変わるので、この磁化の変化を実験的に観測できれば、スピン三重項クーパ対の存在を直接確認することができます。今後は、応用への可能性も視野に入れて研究を行う予定です。



図.1 超伝導/強磁性接合において、近接効果によって出現するスピン三重項クーパ対の概念図

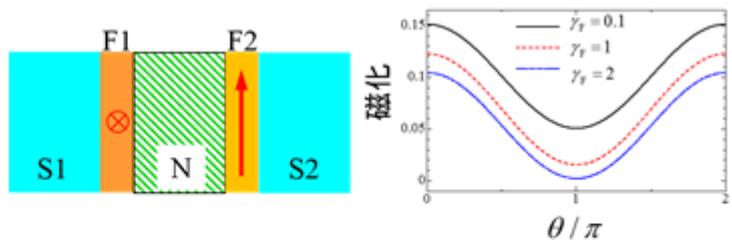


図.2 超伝導体(S), 強磁性体(F)そして常磁性体(N)から構成される多重接合(左の図)で、スピン三重項クーパ対のスピンによって N に誘起される磁化の S 間の位相差の依存性(右の図)