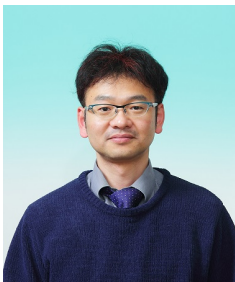


福井工業高等専門学校シーズ集【地域・文化部門】

| | | |
|---|--|--|
| 所属部門 | 地域・文化 | |
| 研究分野 | 物性 II | 専門分野 物性理論 |
|  | 挽野 真一 講師 博士（理学） 一般科目教室（自然科学系） 応用物理学 hikino@fukui-nct.ac.jp | キーワード 磁性, 超伝導, 近接効果, ジョセフソン効果, スピン依存伝導現象 |
| | | 所属学協会・研究会 日本物理学会 |

研究テーマ

【 スピン依存伝導現象の理論的研究 】

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ー対が誘起されます(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、超伝導体のクーパー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ー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ー対のスピンを調べました。その結果、スピン三重項クーパー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(Δ)によって制御することができます。 Δ 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ー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。

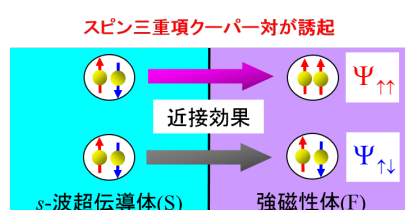


図.1 超伝導/強磁性接合において、近接効果によって出現するスピン三重項クーパー対の概念図

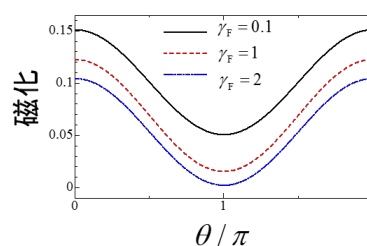
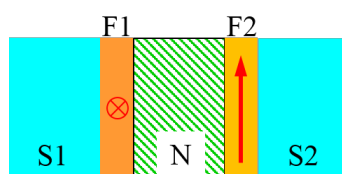


図.2 超伝導体(S)、強磁性体(F)そして常磁性体(N)から構成される多重接合(左の図)で、スピン三重項クーパー対のスピンによってNに誘起される磁化のS間の位相差の依存性(右の図)

産官学連携や地域貢献の実績と提案

【公開講座・出前授業】

- ・ 理化学研究所一般公開説明員

内容：物性物理学と工学のつながりを一般の方々に説明していました。

- ・ 小・中・高の学生に対して物性物理学(磁性, 超伝導, 近接効果)の出前授業ができます。