

DOMESTIC JUNIOR RESEARCHER EXCHANGE PROGRAM

若手励起プログラム報告

田村 駿

名古屋大学 工学研究科 PD

指導教員：名古屋大学 工学研究科 田中 由喜夫 教授 (B01)
受入教員：京都大学 基礎物理学研究所 佐藤 昌利 教授 (D01)
受入期間：2016年12月20日(火)～12月26日(月)

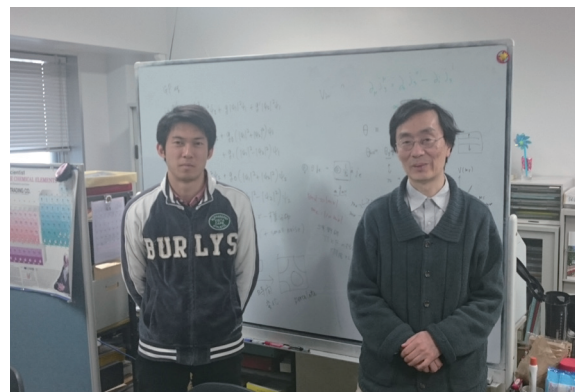
絶縁体を挟んだ超伝導体と金属の接合の界面にはミッドギャップ状態である表面アンドレーエフ束縛状態 (SABS) ができる。2次元のd波超伝導体である銅酸化物高温超伝導体ではフラットなSABSが形成され、伝導度におけるゼロバイアスピークとして観測されている。SABSを理解するための最も簡易化された枠組みとしてBlonder-Tinkham-Klapwijk(BTK)理論があり、d波の超伝導ギャップを仮定した場合の計算結果は実験結果を定性的に再現している。我々は、より複雑な超伝導ギャップを仮定した場合のSABSの研究の過程において、BTK理論の範囲内でSABSのエネルギー分散を解析的に得ることに成功した。そして、3次元のカイラル超伝導体では複雑なエネルギー分散のSABSが実現することを明らかにした。また、非ユニタリーやスピン重項と三重項が混成したような、一般的な超伝導ペア関数に拡張した場合の伝導度の公式を得ることに成功した。そして、これらの結果を元に磁場下の伝導度による UPt_3 の超伝導の対称性の特定方法の提案を行った。この研究で得られた結果のより深い理解を得るために、超伝導体のハミルトニアン の対称性による表面状態の分類を学ぶために基礎物理学研究所の佐藤先生の元に滞在した。

滞在中は分類方法を学ぶと共に、接合界面におけるスピン軌道相互作用や凹凸の影響、更に磁場が超伝導ギャップのノードに与える影響などについて議論して頂いた。これらの効果は接合界面では摂動的に取り扱えないものであるため、今後、伝導度と与える影響を一つずつ検証していきたい。滞在中、基礎物理学研究所でのセミナー発表の場を設けて頂き、現在の研究



に関する助言を頂いた。また、理学研究科の前野先生 (A01) にはAnwarさんの行った Sr_2RuO_4 の接合に関する実験について説明して頂く場を設けて頂いた。彼の得た実験結果を説明できるような理論計算が出来れば幸いである。更に、理学研究科の柳瀬先生とも議論の場を設けて頂き、 UPt_3 に関する知見を得ることが出来た。

このような貴重な機会を与えてくださった新学術領域の若手励起プログラムに感謝致します。受け入れてくださった佐藤先生、昼食に誘って頂いた、戸塚先生、段下先生、國見さん、忘年会を企画してくださった学生の方々、そして、休日に食事に誘って頂いた素粒子理論の方々に感謝申し上げます。



田中先生(右)と私