

2013 年度開催▽研究会報告

● 集中連携研究会 ● 若手国際会議 ● 領域研究会・国際会議 ● CIFAR

● 第 11 回集中連携研究会

「時間反転対称性を破る超伝導体の新奇界面現象」

2013 年 6 月 7 日 (京都大学)

第 11 回集中連携研究会は、2013 年 6 月 7 日に京都大学にて A 班の今後 2 年間の戦略をまとめるための会議として行われた。翌日には Sr_2RuO_4 に関する第 12 回の集中連携会議が開催されるため、この会議では A 班における今後の方針によりフォーカスした会議という位置づけである。

まず 前野悦輝氏が新学術領域全体の趣旨説明と目指すものに関して、Topological molecule やブラックホール、社会観にまで topological の概念が拡張しうる可能性に言及した。引き続き前野悦輝氏より、「 Sr_2RuO_4 のトポロジカル超伝導性」のタイトルで、 Sr_2RuO_4 3K 相に作成したジョセフソン接合の特異なジョセフソン効果に関して、 I_c の揺らぎがドメイン運動に起源を有することが示された。石黒亮輔氏は「カイラル p 波 s 波超伝導ハイブリッド SQUID によるカイラル超伝導位相状態の研究」として、 Sr_2RuO_4 3K 相に作成したジョセフソン接合をループ構造にすることにより SQUID を作成し、この SQUID 変調特性が T_c 近傍で位相がパイシフトを示す様子が報告され、odd パリティ観測の可能性に関して言及した。浅野泰寛氏は「スピン 3 重項超伝導体のジョセフソン効果」に関して、ジョセフソン電流に界面のスピン軌道相互作用の与える影響、およびマヨナラフェルミオンと奇周波電子対の密接な関係に関して、明快な解説を行った。柏谷聡は「トンネル効果によるトポロジカル超伝導の検出」に関して、トンネル分光のスペクトルとトポロジカル超伝導性の相関に関して Sr_2RuO_4 を例にして示した。

住山 昭彦氏は「トンネル現象を用いた重い電子系の多重超伝導相の研究」として UPt_3 などの重い電子系超伝導体に関するトンネル分光への展望を示した。岩澤英明氏は「ルテニウム酸化物超伝導体のバルク・表面における電子・スピン状態の解明」として、 Sr_2RuO_4 の ARPES の詳細な解析により、従来の電子格子相互作用の解析方法に欠陥があることを指摘し、その改善方法が示された。この結果は Sr_2RuO_4 のみに限定した結果ではなく、非常に多くの物質の解析の見直しにつながる重要な結果である。入江宏氏からは「 $(\text{In},\text{Mn})\text{As}/\text{Nb}$ 接合を用いた奇周波数クーパ対の生成」として、

強磁性体中に染み出した奇周波数電子対の観察可能性、および $(\text{In},\text{Mn})\text{As}/\text{Nb}$ の輸送特性が示された。横山毅人氏は「強磁性体/超伝導体接合におけるスピントロニクス」として、強磁性体中の奇周波電子対の性質、特にスピン偏極や磁化に働くトルクの性質に関する理論が示された。野村晋太郎氏は「量子ホール系カイラルエッジ状態の空間分解分光研究」として、磁場中の 2 次元電子ガスのエッジ状態が空間的に変調していることを、SNOM を用いた観察により示した。強磁場中 2 次元電子ガスは Sr_2RuO_4 と同様に時間反転対称性が破れたトポロジカル状態であり、今後の研究を進める上で両物質の比較は極めて重要である。胡曉氏は「トポロジカル超伝導マヨナラ準粒子励起の操作と新奇機能の理論探索」として、結合のチューニングが可能なアイランド状の超伝導ネットワークを用いたトポロジカル量子ビット構築の理論を示した。最後に石田憲二氏により「 Sr_2RuO_4 の NMR」に関して、長年問題にされていた低磁場での性質や H_c2 近傍での NMR 信号の性質に関する解析結果が示された。

公募研究は、住山、横山両氏を除いてメンバーが大幅に入れ替わっており、特に ARPES や SNOM といった新しい実験手法を有するメンバーが加わり、実験アプローチの層が厚くなった。また 2 次元電子ガスやマヨナラロジックへの研究も加わることにより、より一般的なトポロジカル現象や応用可能性への追求という視点が加えられることになり、今後 2 年の期間にさらに新しい展開が期待できるようになった。

(文責、柏谷聡)

第 11 回集中連携研究会

