●第 2 回領域研究会

2011 年 12 月 17 日 -12 月 19 日（岡山大学 創立五十周年記念館）

本領域研究がスタートしておよそ 1 年半が経過し、今年度からは公募研究による研究者も合流したため、第 2 回領域研究会は公募班も加えたフルメンバーとしての初の領域研究会として開催された。場所は岡山大学、50 周年記念館、参加者 109 名、発表件数は口頭 39 件、ポスター 53 件での白熱した議論が行われた。トポロジカル量子現象は研究開始時と比較して物性研究としての注目度が格段に高まってきており、ホットな成果に関する発表が連続し、屋外の寒さとは打って変わって、会場は活気のある議論が繰り広げられた。

まず会議の冒頭において、領域代表の前野よりトポロジカル物質に関する分類表に関するコメントがあり、これから行われる議論にとっての最も重要な視点の一つが示された。それに引き続いて行われた発表を物理の項目ごとに発表を要約する。

奇周波数ペア：赤崎、横山らにより強磁性 / 超伝導接合系における輸送特性に関する議論が行われ、スピン偏極した 2 次元電子ガス中にしみだしたペアの磁場応答およびゼロバイアス異常の起源としての奇周波数ペアの可能性の実験と理論の対応が議論された。浅野は表面インピーダンスにより奇周波数が観測される可能性を示した。また三宅は重い電子系や強磁性超伝導共存相における、バルク状態としての奇周波数超伝導の発現について議論を行った。東谷は準古典グリーン関数と奇周波数ペア振幅の関係式を提示し、石川はダーティーとみなせるエアロジェル中への超流動ヘリウムの近接効果に関する実験を説明した。

超流動ヘリウム：国松、高木らによりにおける固有角運動量に関する実験と理論が示され、実験的に NMR にて観測されている信号が固有角運動に由来している可能性が示唆された。水島は超流動ヘリウム B 相においてマヨラナフェルミオンを観測する可能性、久保田はスーパーソリッド、永合は振動ワイヤーによる渦形成に関する実験を議論した。

トポロジカル絶縁体：田仲、佐々木、岩瀬により $Cu_xBi_2Se_3$ において発見された超伝導が、スピン 3 重項超伝導であり、ポイントコンタクトによるゼロバイアスピークが観測されるのは、トポロジカル超伝導が発現している可能性を示唆していることを示された。また松野は $SrIrO_3$ の異常な半金属特性、瀬川は $Bi_{1.5}Sb_{0.5}Te_{1.7}Se_{1.3}$ と $TlSb_{0.8}Bi_{0.2}Te_2$ の輸送特性、佐藤は ARPES での表面電子状態観測により、マスレスのディラックコーンに質量を与えて、ギャップを開ける新しい方法について、また新藤はトポロジカル絶縁体からバンド絶縁体への転移に関する議論を行った。

Sr_2RuO_4：米澤による熱磁効果は、永らく議論の続いている低温高磁場の相転移が 1 次相転移である可能性を強く示唆し、柏谷はトンネル分光によるカイラルエッジ状態の観測について、また前野は半整数磁束量子やトポロジカル接合などの新奇な性質を概観した。

冷却原子気体：上田は 2 体では束縛状態にならないが、3 体で初めて束縛状態になるエフィモフ状態の理論と実験の解説、川口はスピン 3 のスピノール BEC の理論、東條は多成分 BEC における量子渦の実験を解説し、新田は、スピノール及び多成分 BEC の位相励起および多成分 BEC における渦の分子構造の理論を示した。

NCS 超伝導：俣野は $Li_2(Pt_{1-x}Pd_x)_3B$ の NMR/NQR の実験結果、また獅子堂はバンド間をまたぐスピン軌道相互作用を取り入れたバンド計算の議論を行った。

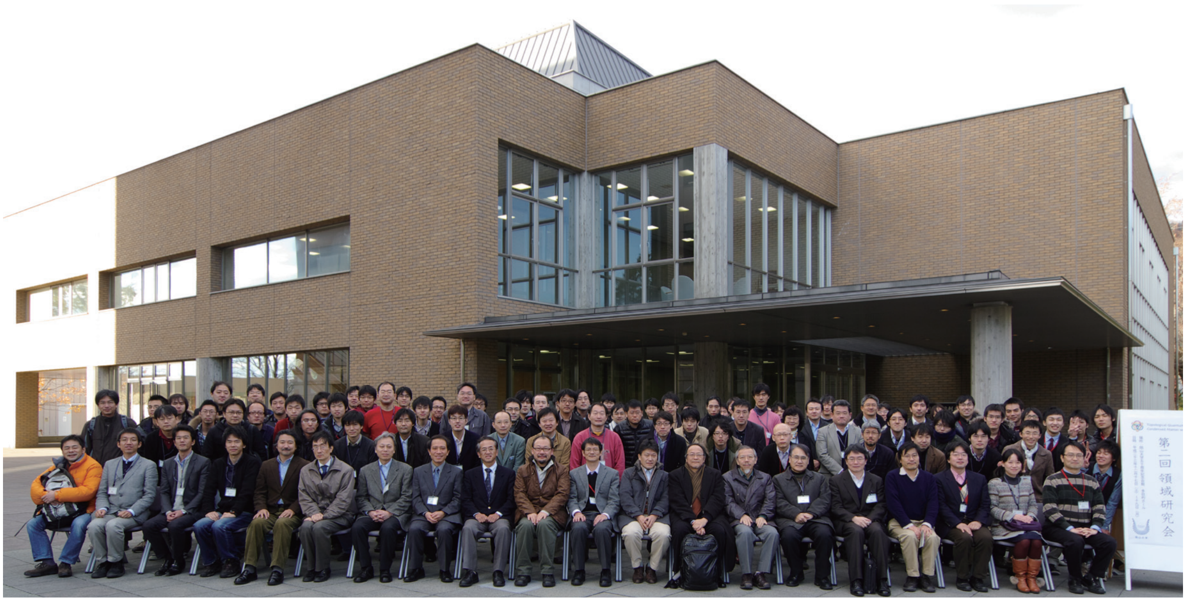
量子ホール系：音は量子ホール状態のスピン状態を、カー効果を用いたマッピングにより実空間表示した結果について、また村木は 5/2 の分数量子ホール状

実行委員長を務めた鄭さん

態が完全偏極していることを NMR の実験により明らかにした。

超伝導新奇物性：野島は $SrTO_3$ における電界誘起超伝導の有効厚みが自己組織化により決まっている可能性を指摘し、井澤は UPt_3 のギャップ対称性が従来考えられてきた結果と異なり E_{1u} であることをクリアに示した。神田は、グラフェンの近接効果の観測の実験な難点とそれを解決するためのアイデアを提示し、住山は UPt_3、URu_2Si_2 のジョセフソン効果とギャップ対称性関する解析を示した。また丹田はメビウス帯などの実空間のトポロジーを持った超伝導の性質について解説した。

トポロジー基礎理論：井村は weak なトポロジカル絶縁体とワイル半金属についての考察、押川はハルデンギャップ相などの量子スピン系におけるトポロジカル秩序とエッジ状態の関係に関する理論、福井はトポロジカル欠陥とマヨラナゼロモードに関する指数定理、田中はトポロジカル絶縁体・量子スピン系におけるアクシオンストリングの理論、佐藤はノードのあるトポロジカル超伝導体の分類、およびマヨラナフェルミオンの性質に関する理論を示した。

全体として、奇周波数ペアとトポロジカル絶縁体関連の発表が多く、これらの研究の進展の早さが印象つけられた。また理論と実験の連携が明確になっており、本分野の研究を新学術領域研究として進めることの意義を感じさせる会議であった。会議を細やかな気遣いで円滑に運営していただいた鄭研究室関係者の皆様、プログラムの編成の責任者である石川氏に感謝いたします。

（文責、柏谷 聡）