第 18 回物性科学センター講演会・研究交流会 開催報告

Report on LTM Center Workshop 18

寺嶋孝仁
Takahito Terashima
Research Center for Low Temperature and Materials Sciences, Kyoto University

Annual meeting for researchers and students working on low temperature and materials sciences is held on February 10, 2020 at Kyoto University Clock Tower Centennial Hall. More than 100 attendants including 65 students enjoyed three lectures and 50 poster presentations.

2020 年 2 月 10 日（月）, 京都大学百周年時計台記念館国際ホールにて第 18 回物性科学センター講演会・研究交流会が開催されました．講演会には 85 名，研究交流会には学生 54 名を含む 78 名の参加があり，50 件のポスター発表が行われました．

今年度の講演会のテーマは『トポロジカル物質って何？ − 概念と設計 −』で，15 時に開始された講演会では，吉村センター長の挨拶に続き，3 件の講演が行われました．

最初の講演は理学研究科の川上則雄教授による“固体物理学におけるトポロジー〜トポロジカル絶縁体・超伝導体・半金属・磁性体〜”で，トポロジカル量子現象について歴史的な発展を含めて基礎的な概念についてご紹介いただきました．トポロジカル物質の先駆的な研究である量子ホール効果から始めて，その発展形であるチャーン絶縁体，さらにはトポロジカル絶縁体について，その特徴を解説されました．トポロジカル超伝導についてもトポロジカル絶縁体とのアナロジーから説明され，最後に、トポロジカル磁性体の分野で最近注目されているキタエフスピン系において観測されたマヨラナ粒子の観測についてご紹介いただきました。この分野の全体像を捉えることができるよう，分かりやすく説明をしていただきました．

続いて,“角度分解光電子分光で解明する擬一次元ビスマスハライドの多様なトポロジカル電子状態”と題して，東京大学物性研究所の近藤猛准教授による講演が行われました．トポロジカル絶縁体は、結晶内部は通常の絶縁体ですが、結晶の表面やエッジに価電子帯と伝導帯をつなぐような金属的電子状態が現れます。3 次元トポロジカル物質を結晶のすべての面に金属状態を持つ「強い」トポロジカル物質、特定の表面だけに金属状態を持つ「弱い」トポロジカル物質に分類して, これまで実験的な確証の得られていない「弱い」トポロジカル物質について高分解能レーザー励起（スピン）ARPES，及びナノ集光した放射光を用いる顕微 ARPES によるヨウ化ビスマス系の研究を紹介されました．弱いトポロジカル相は 3 次元的に積層された量子スピンホール

絶縁体と見なすことができ，後方散乱に対して保護された無散逸かつ指向性の高いスピン流を高密度に流すことができるため，スピントロニクスにとっても有用な機能性を備えていることを示されました．

3 番目に，青山学院大学の春山純志准教授による“原子一個の薄さのトポロジカル絶縁体創製”と題する講演がありました．二次元トポロジカル絶縁体では，エッジに沿って反平行スピン対（Kramers 二重項）が対向しながら走行するヘリカルエッジ状態が出現します．二次元トポロジカル絶縁体について，グラフェンに僅か 3%程度の被覆率で Bi_2Te_3 微粒子を修飾させた系とレーザー光照射で 1T’相をパターン創製した数層の MoS_2 系の 2 つの系について紹介されました．前者はグラフェンの持つ特異的に均一なディラック電子状態が，後者ではビーム径内で均一に発生する熱により半導体相が 1T’相に相転移することにより，二次元トポロジカル絶縁体相が出現することを示されました．特に後者は室温でも量子スピンホール効果が発現する可能性があり，原子層半導体上に自在にトポロジカル絶縁体相をパターニングすることを可能にしたことにより，（マヨラナ粒子を用いた）トポロジカル量子コンピューティングなどへの応用が，今後期待される成果でした．

講演会に続き，ポスター発表と懇親会からなる研究交流会が行われました．約 2 時間という長時間に亘る交流会ですが，終了時間まで活発な議論が続く熱気に溢れる会になりました．学生を主体とするポスター発表は寒剤を利用する研究を中心として，さまざまな分野間の交流を深める効果があり，本講演会・研究交流会の価値を確認する意味でも意義のあるものです．

今回の講演会・研究交流会は日程が新型コロナウイルスの影響が広く及ぶ直前であったことが幸いし、参加者、ポスター発表件数とも前年度とほぼ同じ規模で開催することができました。講演をしていただいた3名の講師の先生をはじめ，積極的にポスター発表を行って下さった方々，参加いただいた皆様のご協力に感謝いたします．今後とも引き続き，本センターの講演会・研究交流会にご支援・ご協力をいただけますようお願いいたします．