

RESEARCH DO2

強相関電子系における 非従来型トポロジカル超伝導理論

柳瀬陽一 / 京都大学理学研究科 准教授



やなせ・よういち

1973年福岡県生まれ。1996年 京都大学理学部卒業、1998年 京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻修士課程修了、2000年 京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻博士課程中退。2001年 論文博士（理学）。2000年より 東京大学理学系研究科助手、2007年より 同助教、2009年 新潟大学理学部准教授を経て、2015年より 現職。

トポロジカル絶縁体の発見によるブレイクスルーは、すぐさまトポロジカル超伝導の研究に波及し、この10年間に多くの研究が行われました。その意味で、トポロジカル超伝導の研究は黎明期を終えたと言えるかもしれません。しかし、「これはトポロジカル超伝導体です。」とはっきり言えるものは未だ少ないように思います。（「トポロジカル超伝導相」と「トポロジカル超伝導体」はやや違うと考えています。）これは、私のような根っからの物質科学屋にとっては看過できない問題です。トポロジカル超伝導体の実現と検証は容易でないことですが、それを理論と実験の協力により多方面から検討し全体像を描いていくのが物性物理学の王道だと考えます。その意味で「Topological Materials Science」と銘打たれた本新学術領域に参画する機会をいただいたことは幸甚の至りです。

幸いにして、当グループ修士課程2年の大同暁人君が中心となって行った研究により、幅広い物質群において実現される「人工的」ですが「内因的な」トポロジカル超伝導体のデザインをすることができました [1]。このような方向性の研究を進め、理論・実験の多面的な研究に発展させることが新学術領域における目標の一つになります。

もう一つの目標は、トポロジカル相の理論を積極的に用いて、強相関電子系に発現する非従来型超伝導体のキャラクリゼーションを行うことです。物質科学の理論家とトポロジカル相の理論家の間には未だに見えない壁があるように感じます。トポロジカル相に関する理論の有用性を目に見える形にすることでその真価を示し、両者の融合を進めたいと思います。この方向で現在行っているのが、重い電子系超伝導体 UPt_3 の研究です [2,3]。これまでに行った研究により、この物質が非共型結晶対称性に由来するエキゾチックな超伝導物性の宝箱のようなものに思えてきました。この研究は小林伸吾氏、佐藤昌利氏、塩崎謙氏とも協力して行っています。

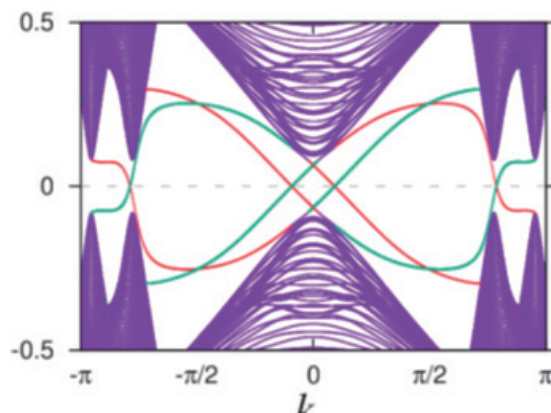
ここまで、研究紹介というよりは居酒屋での勝手話りのようになってしまいましたが、本当は一番に言い

たいことは以下のことです。物性科学の枠をも超えた幅広い研究者が集うこの新学術領域に大きな魅力を感じています。これまでも、異分野の方との出会いが思いもしなかった研究の進展につながった経験を幾度もしました。この領域の皆様とぜひ深い交流をさせていただければ、と願っております。どうぞよろしく願いいたします。

[1] Akito Daido and Youichi Yanase, Phys. Rev. B **94**, 054519 (2016).

[2] Youichi Yanase, Phys. Rev. B **94**, 174502 (2016).

[3] S. Kobayashi, Y. Yanase, and M. Sato, Phys. Rev. B **94**, 134512 (2016).



高温超伝導体積層構造を用いてデザインしたトポロジカル超伝導状態におけるマヨラナ準粒子のスペクトル [1]