

## 強相関ディラック・ワイル電子系におけるトポロジカル電子相と異常磁気伝導の開拓

藤岡 淳 / 東京大学 大学院工学系研究科 講師

強相関ワイル・ディラック電子の新しい量子物性を探索することをテーマとして研究を行っております。パイロクロア型やペロブスカイト型構造のイリジウム酸化物を対象として、超高圧合成法やフラックス法を用いた物質開発、磁気伝導測定、赤外-紫外精密分光などを主な手法として研究を進めています。

トポロジカル半金属の研究は  $\text{Cd}_3\text{As}_2$  や  $\text{TaAs}$  などの化合物半導体や金属を中心にこの数年で急速に研究が進んでおり、超高移動度電子、巨大磁気抵抗効果、カイラル異常など相対論的電子の特徴がよく表れている現象が数多く報告されています。多くの研究は独立粒子近似がよく成り立つ物質を対象としていますが、電子間相互作用の効果が顕著になった強相関効果にも関心が集まってきています。私自身は遷移金属酸化物の磁気・軌道秩序やモット転移を専門にしてきた経緯があり、ディラック電子やワイル電子のモット物理や磁性との関連に興味を持って研究を行っています。

パイロクロア型イリジウム酸化物はモット転移を示す物質として10年以上前から知られていますが、最近、強相関ワイル電子のモット転移という視点から興味を持たれている物質です [1]。私たちのグループで超高圧合成によって組成を制御した試料を合成して輸送特性や電荷ダイナミクスを調べたところ、モット転移近傍でワイル半金属に特徴的なゼロギャップ状態が生じる事や反強磁性磁壁に金属的なエッジ状態が現れる事が明らかになりました。最近では単結晶を用いた磁場中での電子相探索やモット臨界性について研究を進めています。磁気抵抗やホール効果などから構築した温度、圧力、磁場相図に基づくと、磁場中では磁気対称性に依じて異なる複数のワイル半金属相が生じており、モット転移近傍で相競合が生じているらしいことが分かってきました [2]。特に、ワイル半金属相は磁場中では相としてある程度の領域に広がっているものの、モット絶縁体相や常磁性金属相と比べると相図中のごく狭い領域に限定されている傾向にあるようです。このようなモット臨界性の特徴は強相関ワイル電子の一側面をあらわしたものだと考えていますが、超高移動度やカイラル異常などの相対論的電子の特徴がどのような形で強相関ワイル半金属で見られるかが今後の課題だと考えています。

[1] X. Wan et al., Phys. Rev. B. **83**, 205101 (2011).

[2] K. Ueda, J. Fujioka, et al., Nature Commun. **8**, 15515(2017).



ふじおか・じゅん

1982年 大阪府生まれ。2004年 東京大学工学部物理工学科卒業。2008年(9月) 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻博士課程修了(工学)取得。その後、日本学術振興会特別研究員、科学技術振興機構 ERATO マルチフェロイクスプロジェクト研究員、2011年 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻助教を経て、2013年より現職。科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業 さきがけ領域研究員(2015年12月より)兼務。