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

強相関電子系におけるトポロジカル半金属の研究を行っております。主にイリジウム酸化物を研究対象とし超高圧合成法やフラックス法を用いたバルクの物質開発、基礎物性測定、テラヘルツ・赤外分光による電子状態プローブを組み合わせて新しい電子相と電荷輸送現象の開拓を目指しております。学生時代から強相関電子系の軌道自由度を使った電子状態制御やダイナミクスについての研究に関わってきましたが、東京大学の助教 (十倉研究室) に着任した頃から強相関トポロジカル半金属に関する研究を始めました。

ちょうどパイロクロア型アイリジウム酸化物の研究を始めた頃に、モット転移の近くでワイル半金属が生じるという論文 [1] に接しました。「ワイル半金属」の意味もよく分からないまま、とにかくモット転移近傍の物質を色々作ってみようという感じで研究を進めたところ、光学伝導度の測定によって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を見出しました。その後、ギャップが開いたモット絶縁体状態でも反強磁性磁壁に金属的な状態が現れる事や磁場誘起モット転移が生じるなど研究開始当初には予想できなかった現象が見出されました。磁壁の金属的状態についてはワイル半金属のエッジ状態との関連性、磁場誘起モット転移についてはワイル半金属が磁場下で生じている可能性など、まだよく分からない点が多く残されておりますが、今後、本領域での共同研究などを通して取り組んでいきたいと思っております。個人的には強相関系は理論的な取り扱いが難しいぶん予想外の現象が数多く潜んでいると感じておりまして、それを探索するために物質開発に比較的重心を置いて研究を進めています。現在はパイロクロア系以外の物質の探索も行っており、強相関ディラック・ワイル電子による予想外の現象を見つけたいと考えております。

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

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。