

イリジウム酸化物における ワイル電子による異常電磁気応答の開拓

藤岡 淳 / 筑波大学 数理物質系 准教授



ふじおか・じゅん

強相関トポロジカル半金属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。モット転移が生じるような強い電子相関領域にあるイリジウム酸化物を主な研究対象として物質開発、磁気輸送計測、赤外分光による低エネルギー電荷ダイナミクスの計測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ではワイル電子(ディラック電子も含む)の特徴がバルクの様々な量子物性に現れる点で、既にカイラル異常による磁気抵抗効果やベリー位相による巨大異常ホール効果等の物性が数多く報告されています。これまで知られているこうした物性の多くは一電子近似の物理で理解できる現象ですが、更に新しい物性を開拓していく上で電子相関効果は重要な視点の一つです。電子相関に起源を持つ現象はモット転移、近藤効果、非従来超伝導等の様々な現象がありますが、私自身はモット転移について物質開発の立場から研究を行っています。トポロジカル半金属のモット転移を実験的に研究する上での大きな課題はワイル電子の量子輸送と電子相関効果が同時に実現できる適切な物質を見出す事です。イリジウム酸化物はその候補物質の一つですが、私は純良単結晶の開発と物性測定に取り組んできました。最近のトピックとしては、ディラック半金属のペロブスカイト型 CaIrO_3 でディラック線ノードがモット転移近傍の強相関領域でもロバストに残り、そのエネルギーがモット臨界性によってフェルミエネルギーに接近することで電子移動度が極めて高いディラック半金属を作りだしている事が分かってきました [1]。また、静水圧や薄膜試料でのエピタキシャル歪みによって格子歪みを変化させ、一電

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、2013年 同講師を経て、2018年4月より現職。科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業 さきがけ研究者兼務(2015年12月～2018年3月)。

子バンド幅を僅かに変える事でディラックバンドのフェルミ速度や線ノードのエネルギーを大幅に制御できることも分かってきました [2,3]。

モット転移系の一般的な特徴の一つは電荷やスピン等の自由度による電子秩序相やダイナミクスが見られる点なので、今後はワイル電子ならではの新しい秩序相やダイナミクスを見出すのを目標にしています。

- [1] J. Fujioka, et al., Nature Commun. **10**, 362 (2019).
- [2] M. Masuko, et al., APL Mater. **7**, 081115 (2019).
- [3] R. Yamada, et al., Phys. Rev. Lett. **123**, 216601 (2019).