

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	高橋英史
研究機関名	大阪大学大学院
所属部署名	基礎工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	トポロジカル量子材料におけるフレキシエレクトロニクス の 確立
研究実施期間	2024 年 10 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、電気伝導系材料において「空間」反転対称性の破れに起因した機能開拓の可能性に着目し、結晶に対して「空間的に非対称な外場」を加えることで、金属材料において結晶自体の対称性によらないトポロジカル機能応答として、「フレキシエレクトリック効果」を用いた新しい電気-振動応答現象の開拓を行っている。本年度はトポロジカル半金属である MoTe_2 や VTe_2 において大きな逆フレキシエレクトリック効果の観測に成功し、その結果について論文を発表している。さらに、フレキシエレクトリック効果の起源として、半導体に少量ドーパしたキャリアの影響やイオン伝導による巨大化が理論的に指摘されている。そこで、イオン伝導性をもつ極性半導体における逆フレキシエレクトリック効果のキャリア濃度依存性の検証を行い、キャリア濃度が増大することでフレキシエレクトリック効果が増幅されることを明らかにした。そのほかにも、室温で数 Ωcm 程度の伝導性を持つカイラル半導体において逆フレキシエレクトリック効果の検証を行い、ある特定の周波数で応答が増大する共鳴現象のような振る舞いを観測した。この起源として、システム全体の機械的な性質が重要であると考えられるため、今後検証していく予定である。また、新しい材料探索として、希土類とテルルの化合物の大型単結晶の合成に成功している。この材料において放射光を用いた単結晶構造解析や基礎物性測定を進めている。さらに、正フレキシエレクトリック効果の測定手法の開発も同時に行っている。