

トポロジカル材料科学と革新的機能創出
2020 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

張 奕勁

東京大学 生産技術研究所
助教

極性二次元物質とそのヘテロ構造におけるバルク光起電力効果

研究成果の概要

本研究では、二次元物質およびそれらの van der Waals 積層構造を用いて、バルク光起電力効果 (BPVE) を中心とした、対称性に由来する新奇物性の探索を行っている。新奇物性は極低温で顕著になることが多いため、低温磁場下で伝導測定と顕微光学測定を同時に可能にする装置の構築も並行して進めている。

本年度は主に、二次元物質の中でも条件によって様々な物性が出現する WTe_2 を用いて、ツイスト二層構造を van der Waals 積層構造によって作成し、積層時の各層の格子がなす角度(ツイスト角)を制御することによる物性制御を試みた。 WTe_2 は単層では空間反転対称性を持たないが、ツイスト二層構造ではツイスト角によって空間反転対称性の有無を制御できることが分かった。空間反転対称性の違いはさらにバンド構造にも影響を与え、ツイスト角によってバンドのエネルギーや分散関係が異なるだけでなく、さらにスピン分裂の出現にも関わっていることが明らかとなった。これらの結果は論文にまとめ、現在投稿中である。

並行して進めている測定装置の構築に関しては、超伝導磁石付きクライオスタットの中に配置された試料の顕微観察が行える特注の試料プローブの構築までが終了した。本研究では無冷媒クライオスタットを使用しているが、コンプレッサーからの振動流入が想定以上であったため、振動対策を進めているところである。

また、本年度はその他にも共著論文を4編発表し、世界最大規模の太陽電池学会(PVSEC-33)にてバルク光起電力効果に関する招待講演を行った。