

トポロジカル材料科学と革新的機能創出  
2020 年度採択研究者

2020 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

## § 1. 研究成果の概要

本研究は、二次元物質のプラットフォームの上で極性構造をもつ新奇物質に着目し、その電気伝導特性および光応答、特に物質の持つペリー接続と密接な関係のあるバルク光起電力効果の系統的研究を目的としている。本研究では、温度変化や磁場印加を行いながら、二次元結晶の伝導特性評価や光学測定を同時に行える装置を立ち上げて研究を行う。第一年次にあたる 2020 年度は、実験装置の仕様を決定するとともに、極性二次元物質の一つである  $\text{CuInP}_2\text{S}_6$ (以下、CIPS) を用いたデバイス作製と室温での評価を行った。CIPS は室温においても極性構造を有しており、室温における評価と光学系の動作確認を行った。

CIPS の二次元結晶は、グラフェンなど他の二次元物質研究と同様に粘着テープを用いてバルク単結晶を機械的に劈開することで抽出し、シリコン基板上に転写してデバイス化した。グラフェン等他の二次元物質と比較して劈開が難しく、デバイス化し得る二次元結晶がなかなか得られなかったものの、試行錯誤の末に、二次元結晶の面内および面直方向の伝導を測定可能なデバイス化に成功した。

面内デバイスは光学系の動作確認に用いた。顕微鏡下でレーザー照射し、その際に発生するゼロバイアス光電流に関していくつかの初歩的なデータが得られた。CIPS は絶縁体であるため、ゼロバイアス光電流は異なる複数の起源が考えられる。そのなかでも、レーザースポット位置依存性や入射光の偏光方向依存性は、バルク光起電力効果に由来する寄与も含まれていることを示唆する結果となった。実際にこの効果が含まれているか、また、結晶構造から想定される振舞いを示しているか否かについては、今後の研究で明らかにしていく予定である。また、今後は面直デバイスにおける光電流測定も行っていく。