

革新的光科学技術を駆使した最先端科学の創出
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

玉谷 知裕

東京大学 物性研究所／科学技術振興機構
特任研究員／さきがけ研究者

高強度テラヘルツ光によって誘起された量子スピン流の学理創出

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、高強度テラヘルツ光を半導体に照射することによって生じる超高速スピン流(量子スピン流)の学理を、量子純粋状態を対象とした理論を構築することにより創出することを目的としている。研究開始初年度である 2021 年度は、高強度テラヘルツ光を半導体に照射することで生じる量子スピン流の生成機構に対する理解の深化を図った。一般にスピン軌道相互作用が存在する半導体では、ブロッホ電子のスピン量子化軸はブロッホ波数に依存して変化するため、スピン流の明確な定義は未だ得られていないという問題点が存在する。この問題に対処するため、グラフェンにスピン軌道相互作用とラッシュバ効果を取り入れた Kane-Mele 模型を基礎に、バルク半導体における非線形光学応答の理論構築を行なった。また、数値計算プログラムを構築して様々な条件でテスト計算を行うことで、本理論と数値計算の妥当性をチェックした。さらに、半導体表面に蓄積されたスピン磁化の性質を直接考察するためのダイナミクスのシミュレーションのための理論構築を行なった。2022 年度は双方の理論からの結果を比較検討することで、量子スピン流及び従来のスピン流の定義に対する知見を深める予定である。