

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： トポロジカル半金属を用いたテラヘルツ高速エレクトロニクス・スピントロニクス素子開拓

2. 個人研究者名

松永 隆佑（東京大学物性研究所 准教授）

3. 事後評価結果

3次元トポロジカル半金属に現れる線形エネルギー分散やベリー曲率に由来した特異な非線形応答及び異常応答を解明し、テラヘルツ電場での制御を実現し、室温で動作する高速エレクトロニクス・スピントロニクス素子の開発を目標としている。目標とした中ではディラック半金属でのテラヘルツ誘導放出や反強磁性体のテラヘルツ・スピン制御など、当初の目標は充分達成されたと判断される。

また当初の目標以外に多くの十分な成果を挙げている。テラヘルツ光技術を駆使して偏光回転角の精密測定を実現し、ホール伝導度の観測などに成果を挙げている。例えば異常ホール効果の超高速ダイナミクス測定は、異常ホール効果を従来より3桁小さい時間スケールで測定するなどの点で重要な結果である。また高密度円偏光光励起による異常ホール効果の観測では、理論予測を超える実験結果を得たことで、トポロジカル物質に対する円偏光照射や、ディラック半金属のフロッケエンジニアリングに関する理解が進んだ。また、3回・5回回転対称なパルス光生成にも成功し、インパクトのある研究成果を生み出した。

さまざまな時間分解測定の成果はそれぞれにインパクトがある。例えばスピンホール効果のテラヘルツ周波数分解測定などはこの現象の基礎となる重要なデータであるが、いままでに測定例はなかった。このような世界最高水準の測定により新しい物性が明らかにできる点は、大きな波及効果を生み出しうるもので高く評価できる。