

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： トポロジカル絶縁体ヘテロ接合による量子技術の基盤創成
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

川崎 雅司（東京大学工学系研究科 教授）

主たる共同研究者

江澤 雅彦（東京大学工学系研究科 講師）

十倉 好紀（東京大学工学系研究科 教授）

3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

課題中間評価以降も極めて質の高い研究が継続されている。トポロジカル物質における新しい物性の開拓という点で理論・実験ともに最強のチームであるのは間違いない。同時に研究代表者のリーダーシップも優れており、秀逸な成果を発信してきた。非散逸トポロジカル流を利用したデバイス実現には時間を要すると思うが、磁壁におけるトポロジカル電流の観測、トポロジカル流のオン/オフ・スイッチ、電流誘起による磁化反転など着実に進展していると考ええる。ディラック半金属に特徴的なカイラルゼロモード（試料の表裏を突き抜ける電子流）を介したサイクロトロン運動（ワイル軌道）の存在を二重ゲート構造によって初めて実証するなど、多岐にわたって大きな学術的な知見があり、超伝導マヨラナ粒子についても今後の展開が期待できる。

量子異常ホール効果による、永久磁石のみで ppb オーダーの精度をもつ抵抗標準の実現は産業応用への寄与として注目すべき成果である。加えてマヨラナ状態を電気回路でシミュレートする新たな理論展開があり、CREST「トポロジー」領域に採択されたことから、本格的研究に発展しつつある。

学術論文 182 報はいずれもインパクトファクターの高い論文誌への掲載であり学術的なクオリティの高さを示している。招待講演 112 件は本研究チームが世の中をリードしている証である。

引き続きトポロジカル物質の物性開拓で世の中を先導していくことが充分期待される。なおデバイス展開では、当初の状況とは異なりここ数年の量子計算機の急速な発展もあり、極低温・極低消費電力な“古典”デバイスが必要になっている。現在想定している構造や応用にこだわることなく、あらゆる可能性を検討頂きたい。