

打田 正輝

東京大学大学院工学系研究科 講師

薄膜技術を駆使したトポロジカル半金属の非散逸伝導機能の開拓

§ 1. 研究成果の概要

近年新しく発見されたトポロジカル半金属は、伝導電子が相対論的な準粒子であるワイル粒子として振る舞うため、特異な電気伝導の発現が理論的に予測されてきた。今回、典型的なトポロジカル半金属である Cd_3As_2 について、独自の成膜技術を改良することで高い平坦性をもつ薄膜試料を作製し、物質表面における伝導が量子化した量子ホール状態の観測に成功した。さらに、キャリア濃度等の様々なパラメータを制御した電気伝導測定を行うことで、ワイル粒子をもつ物質内部の状態がこの量子ホール状態の形成に関わっていることを明らかにした。トポロジカル半金属の表面状態は一方の面だけでは量子化を起こさないため、ワイル粒子が物質内部を介して表面と裏面を行き来する特異な伝導状態が実現していると考えられる。今回の結果は、二次元の系でのみ実現されてきた量子化伝導が、ワイル粒子をもつトポロジカル半金属では三次元の系に拡張できる可能性を示している。

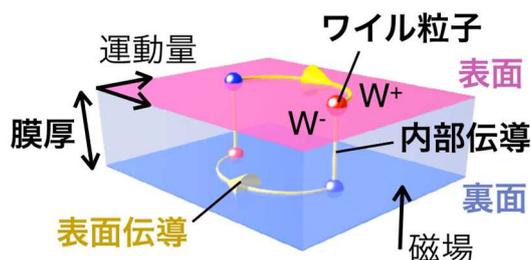


図 トポロジカル半金属におけるワイル粒子を介した量子化表面伝導。

§ 2 . 研究実施体制

研究者:打田 正輝 (東京大学大学院工学系研究科 講師)

研究項目

・トポロジカル半金属の非散逸伝導応用に向けた学理基盤の構築