

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

トポロジカル半金属の特異な電子構造は、トポロジカル絶縁体と同様に、スピン軌道相互作用によって伝導バンドと価電子バンドの軌道成分が反転することによって生じる。トポロジカル半金属 Cd_3As_2 は、広いエネルギー領域にわたって単純な電子構造をもつ理想的な系であるが、Cd と As のバンドにおける反転のエネルギーが小さい点に应用上の制約があった。そこで、非平衡性の強い成膜手法により、バルク試料では困難であった Sb をドーピングすることによって、系のスピン軌道相互作用を強くし反転エネルギーを大幅に増大させることに成功した。また、この Sb をドーピングした Cd_3As_2 薄膜が、これまで解析が行われてきた化合物半導体と比較して、千倍以上の高いスピン軌道散乱確率を示すことを明らかにした。トポロジカルな性質の強い半金属薄膜の実現に成功した今回の成果は、非散逸伝導の利用に向けた重要なマイルストーンと考えられる。

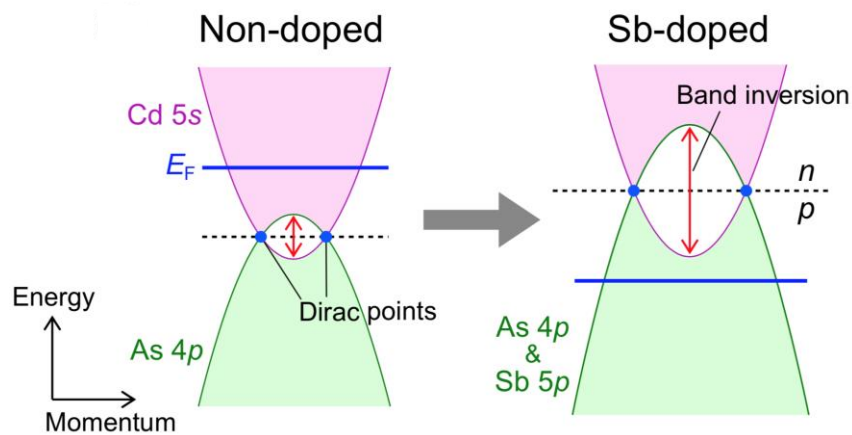


図 トポロジカルディラック半金属に対するスピン軌道相互作用の大幅な増大