

## VBL 研究プロジェクト紹介

テーマ	トポロジカル絶縁体を用いた新奇スピントロニクスデバイスの創出
研究者	坂本 一之（工学研究院） Krueger Peter（工学研究院） 青木 伸之（工学研究院）

現代社会において、日々爆発的に増加している情報量とその処理への対応は緊急の課題である。このうち、従来型のエレクトロナノテクノロジーの発展が限界を迎えつつある情報処理分野に関しては、トポロジカル材料に発現する量子現象を利用することによりその打開が期待され多くの基礎研究結果が報告されているものの、従来型のデバイスを凌駕する次世代デバイスの創出には未だ至っていない。

そこで本プロジェクトでは、電子のスピンの軌道によって織りなされる複雑なスピン偏極電子バンド構造を有するトポロジカル絶縁体の電子状態をスピン分解光電子分光実験と理論的解析より解明し、坂本らが発見した光誘起ドーピング法を用いてパターンニングしたトポロジカル絶縁体の電子スピンの輸送特性を調べることによって次世代半導体スピントロニクスデバイスの創出を目指す。

具体的な研究計画としては次の目標を設定している。(1) 走査トンネル顕微鏡や光電子回折による局所原子構造・電子状態を測定することで光誘起ドーピングの詳細な機構とその普遍性を解明し、(2) pn 接合による障壁でスピン流が制御可能なトポロジカル絶縁体スピントロニクスデバイスのプロトタイプを作製して、(3) その輸送測定の結果をもとに実用化に向けたデバイスの最適デザインを決定する。また、下図 pn 接合において予想されている巨大スピン流を観測することで全く新しいコンセプトのスピントロニクスデバイスの提案を目指す。

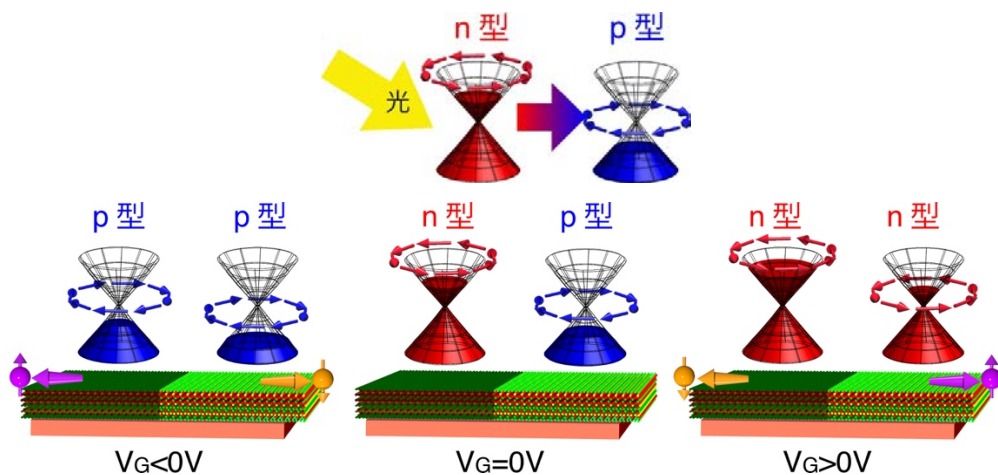


図1 トポロジカル絶縁体への光誘起ドーピングと、同ドーピングを用いたデバイスの概念図