

トポロジカル絶縁体

電子の振る舞い観測

広島大

広島大学大学院の黒田健太大学院生と木村昭夫准教授らの研究チームは、近年注目されている「トポロジカル絶縁体」と呼ばれる新しい物質の電子の詳細な振る舞いを初めて観測した。トポロ

ジカル絶縁体の表面の電子は質量を持たず、スピ(電子の自転)をそろえて動き回る性質を持つ。スピンを利用した次世代超低消費電力デバイス

の開発に向けた指針となる。米科学誌フィジカル・レビュー・レターズに成果を発表した。木村准教授らは、異工

業高等専門学校植田義文教授、広島大放射光科学センターの島田賢也教授らと共同で、同センターにある高分解能の角度分解光電子分光実験装置を使い、トポロジカル絶縁体であるビスマス・セリナイド結晶の表面の電子状態を調べた。その結果、これまで等方的であると考えられていたビスマス・セリナイドの電気伝導を担う電子の速度分布に、異方性があることを初めて突き止めた。

ビスマス原子を微量のマグネシウム原子に置き換えると、その速度分布や電子密度を自由に制御できるという。通常、絶縁体には電圧をかけても電流が生じないが、トポロジカル絶縁体は結晶の表面に電流が生じる。絶縁体の表面を動く電子が不純物によって邪魔されない特徴を持つため、スピンを使った低消費電力デバイスへ応用が期待されている。