

# 科学新聞

週刊

(金曜日発行)

発行所 科学新聞社

本社(〒105-0013)

東京都港区浜松町1-8-1

電話 03-3434-3741

FAX 03-3434-3745

mail:edit@sci-news.co.jp

振替 00170-8-33592

購読料 1ヵ月  
2,100円(消費税込)

特集『Neur  
02010』<sup>5</sup>  
面

## トポロジカル絶縁体 電子の振る舞い解明

広島大など

広島大学大学院理学研究

科の修士過程2年の黒田健太さん、木村昭夫准教授、具工業高専の植田義文教授らの研究グループは、トポロジカル絶縁体であるビスマス・セレナイド(Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>)表面での詳細な電子の振る舞いを明らかにした。「Physical Review Let

ters」に掲載された。

トポロジカル絶縁体の表面では、電流が生じ、電子が質量を持たず自転(スピンの)方向をそろえて動き回っている。この電子は不純物に邪魔されないため、この性質を利用した超低消費電力デバイスや量子コンピュータ等への応用が期待されている。

最近、トポロジカル絶縁体としてビスマス・セレナイドが見いだされ、注目が集まっているが表面の電子の振る舞いは、よくわかっていなかった。

研究グループでは、広大放射光科学研究センターの高輝度放射光を光源にした高分解能・角度分解光電子分光装置を用い、ビスマス・セレナイド単結晶表面のディラック・コーンと呼ばれる電子状態を観察した。

これまで分布や方向に依存しない等方的な性質を持つとされていた表面電子の速度分布に、異方向性があることを明らかにした。その速度分布の等方的、異方的な性質は、電子の持つエネルギーに依存する。

また、結晶中のビスマス原子の一部をマグネシウム

原子に置き換えることで、電子の速度分布や電子密度を自在に制御することに成功した。

木村准教授は「ビスマス・セレナイドは、銅原子を混ぜると超伝導になったり、一部を磁性原子と置換すると磁石の性質を持つことが報告されています。こ

のような性質は世界的にも注目され、ビスマス・セレナイドを利用した量子スピンドバイスや量子コンピュータへの応用が考案されています。その前段階として、表面の電子状態の観測を多くの研究室が行っています。私たちは今後、ビスマス・セレナイドをナノ構造化し、これらのデバイス開発をリードしていきたいと考えています。トポロカル絶縁体は、また認定数が少ないので、この性質を示す新物質の探索も進めています」と話す。