

2次元トポロジカル絶縁体

東大・分子研が試作

東京大学大学院理学系研究科の平原徹助教と長谷川修司教授、分子科学研究所の木村真一准教授は、ピスマスを2原子層積んだ微小な絶縁体を初めて実験的に作製した。この物質はスピンを制御できる新しい絶縁体である。

「2次元トポロジカル絶縁体」であるという理論的に予言されていた。ナノデバイスや低消費電力のスピンドバイス、次世代の量子コンピュータの開発につながる。ドイツユーリッヒ研究所と共同

で研究した。

ふつうの絶縁体は電圧をかけても電流は生じないが、トポロジカル絶縁体は物質の中身が絶縁体状態であるにもかかわらず、その表面や端では特殊な金属状態が現れ、そ

こに電流が流れる。3次元のトポロジカル絶縁体には多くの報告があるが、これよりエネルギーの損失が少ないとされる2次元トポロジカル絶縁体の実験例はこれまで1、2例にとどまっていた。

今回、理論的に予測さ

れていた2原子層のピスマスを初めて作製し、その電子状態を観察した。その結果、トポロジカル絶縁体の端が、磁性を持たない不純物の散乱に影響を受けないことを確認したほか、2次元と3次元のトポロジカル絶縁体が共存する新しい物質であることが分かった。