円盤状スピンで新現象

省エネ半導体素子に応用

理研など

理化学研究所創発物性科学研究センターの十倉好紀センター長と于秀珍上級研究員らは、消費電力が極めて少ない半導体素子の実現につながる新たな物理現象を発見した。電子から生じた磁石（スピン）が渦巻き状に並ぶ「スキルミオン」が、温度差によって回転したり2個連結したりする。高密度・低消費電力メモリーの実用化を目指す。

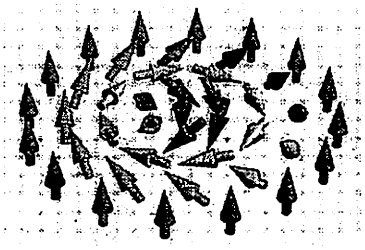
政府の最先端研究開発支援プログラム（FIRST）などで実施した東京大学、青山学院大学、物質・材料研究機構との共同研究の成果。詳細は内容別に英科学誌ネイチャー・マテリアルズとネイチャー・コミュニケーションズに掲載した。

スキルミオンは直径1ナノ（ナは10億分の1）～数百ナノの円盤状をしている。于上級研究員らが2009年に発見し、これまでに電気で動くことが確認されている。今回は温度差で回転し、磁場で2個が連結する新しい現象を見つけた。

温度差を使い回路を工夫すれば、回転の代わりに直線移動できるとみている。電気や温度差で制御する半導体を開発する。また連結する現象を活用してスキルミオンが0～2個の3つの状態を作れる。複雑な演算が可能になると期待する。

電子の電気（電荷）を使う従来の半導体に比べ、スピンを使う半導体は消費電力を桁違いに下げられる見通し。現在はスピンが集まった板（磁壁）の移動でデータ処理するが、磁壁は半導体中の不純物で動きが遮られる課題がある。

これに対して円盤状のスキルミオンは不純物を迂回して動く。磁壁をスキルミオンに変えれば、半導体に使う電流をさらに1000分の1にできると研究チームはみている。



矢印のスピンで構成するスキルミオン（イメージ）

掲載日 2014年02月26日 日経産業新聞 006ページ

(C)日本経済新聞社 無断複製転載を禁じます。