

# タングステン表面

## 質量ゼロの電子発見

広島大など

広島大学放射光科学研究所センターの宮本幸治助教、同大学院理学研究科の三沼夫准教授、ドイツのミュンスター大学物理研究所のマルクス・ドナート教授らの研究チームは、タングステンの表面上に質量がゼロの電子(ディラック電子)を発見した。スピンの向き

によって運動するだけでなく、従来のディラック電子とは異なり、磁性や高温超電導などの性質を持たせやすい。次世代の大容量で低消費電力のスピントロニクス素子や超高速コンピュータの開発につながる。米物理学誌フィジカル・レビュー・レターズに発表した。

同センターが持つ高輝度シンクロトロン放射光と角度分解光電子分光装置、スピン角度分解光電子分光装置を組み合わせ、タングステンの表面上を運動する電子の速度分布とそのスピン状態を詳細に調べた。その結果、タングステンの表面電子は原子の周りに局在

する電子でありながら、移動速度が従来の10倍以上と極めて高速であり、スピンをそろえて動き回る特殊な電子であることが初めて発見した。さらに電子の速度分布には大きな異方性があることも分かったという。

このタングステンの表面電子は磁性や超電導などの性質を持つと期待され、スピンを利用したスピントロニクス素子などの実現に道を開く。

近年、固体中を高速で移動するディラック電子がグラフェンや特殊な絶縁体(トポロジカル絶縁体)で発見され、注目されている。グラフェンは折り曲げ可能なディスプレイなどのエレクトロニクス素子材料として使われつつある。トポロジカル絶縁体は電子がスピンをそろえて動き回る性質を持つため、スピントロニクス素子の材料として有望と言われている。