

電子スピン顕微鏡の開発に世界で初めて成功

■物理を専攻したきっかけ

高校の物理の授業で問題に答えたごほうびとして、先生からおいしいアイスクリームをもらってうれしかったことで物理に興味を持つようになり、大学で物理を選択しました(笑)。

■物性物理学

物理学の分野の一つで、物質の性質の仕組みを追究する学問です。例えばスマートフォンやパソコンには、シリコンなどの半導体(電気を流す・流さないを瞬時に切り替えられる物質)が必ず使われています。物性物理

学では、なぜシリコンは半導体になるのかということから原理を追究して、どうすれば半導体の性能を向上できるのかまで問いを展開させます。これを追究するために、量子力学(電子などが粒子と波の二面性を持っていることから記述される物理学)など高度な考え方を使います。

■研究の醍醐味(だいごみ)

仕組みが分かった瞬間も楽しいですが、分かるまでの過程に醍醐味があります。どのように生きていくかという人生と同じで、研究は人の物語で仕上がり

ます。

■研究内容

スピントロニクスという新たな技術に関する研究を行っています。従来のエレクトロニクスは電子の動き(電流)を使いますが、スピントロニクスでは電子のスピン(電子の自転)を使います。これをうまく使いこなせば超低消費電力なデバイスができると期待されているため、世界中で競って研究開発が行われています。

■最近の研究成果

広島大学にある放射光科学研究所(通称HiSOR)には、スピンを高感度で検出できる非常に貴重な技術があります。僕の最近の研究成果としては、このスピン検出技術と顕微鏡の技術を組み合わせて、数マイクロメートルまで微小な空間で電子とスピンの動きを観察する電子スピン顕微鏡の開発に世界で初めて成功しました。理科の実験で微生物の動きを観察する光学顕微鏡がありますが、大ざっぱに言うと開発した電子スピン顕微鏡で半導体をのぞき込むと半導体内で電子とスピンの動きがどのように動くか見て分かります。

■今後の展開

開発した電子スピン顕微鏡を利用して超高精度に観察することで、電子とスピンの量子力学的世界を解き明かし、それをスピントロニクスの仕組みとして発展させることで長く続く豊かな生活の実現につながればと思います。

■今後の研究目標

電子とスピンを可能な限り素早く制御することに挑戦します。これは、超短パルスレーザーという特殊なレーザーを使った超高速科学という研究分野で、アト秒(10のマイナス18乗秒)に迫る極短時間に起こる現象を追究します。スピン検出技術をさらに進化させて、電子とスピンの超高速な世界を見ることでその不思議な世界を表現したいです。

広島大学院先進理工系科学研究科准教授

黒田 健太さん



1987年生まれ。広島市出身。2009年広島大学理学部物理科学科卒。11年同大理学研究科物理科学専攻博士課程前期修了。14年同大理学研究科物理科学専攻博士課程後期修了。14年日本学術振興会海外特別研究員(派遣先・独国マールブルグ)。15年東京大物性研究所極限コヒーレント光科学研究センター 助教。21年9月から現職。

諸仏不動智

▶研究室メンバーで出場して準優勝したソフトボール大会



▶研究で利用しているHiSORにある実験装置(スピン分解光電子分光装置)です。物質中の電子とスピンの運動を検出することができます

