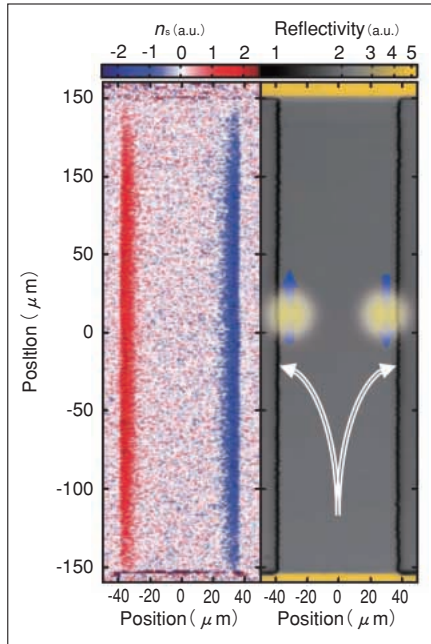


未来を担う
若手研究者たち

スピンからCNTへ 新しい量子素子を開発

量子オプトエレクトロニクスがキーワード

スピンHall効果の観測



Science 2004
米国科学振興協会Newcomb-Cleveland賞受賞
理論予測してから30年以上もたつ、スピンHall
効果を初めて観測した

にスピン流(磁気モーメント)と一緒に電荷も流れるはずなのですが、電荷は流れずにスピン流だけが起るという現象です。

理論としては70年代初頭から予測されていたものの、電荷が流れないために電氣的に検出することが難しく、30年以上も実証できずにいました。そんな状況の中、04年に私が初めてスピンホール効果の観測に成功したのです。大学院生でありながら、『Science』の表紙を飾れたのは光栄に思っています。

といつても「スピンホール効果を実証してやるう」と狙っていたわけではなく、まったく別の実験をしていたところ偶然発見したのです。スピン

ホール効果に関する新しい論文を読んだばかりだったので、「もしかしたら」と思って実験したところ、実際にスピンホール効果が確認できました。

Qその後、ポストドクでスタンフォード大学に移り、カーボンナノチューブの研究を始めました。

米国のアカデミックな世界でキャリア形成する場合、一つの分野だけでは十分な評価は得られません。そこで、カーボンナノチューブ(CNT)という新しい分野にあえてチャレンジしました。私としては、スピンもカーボンナノチューブも、物性

スピンホール効果の実証実験に成功し、科学誌『Science』の表紙を飾った加藤准教授。「若手育成プログラム」では、電子の動きを制御するスピントロニクスを研究し、新しいデバイスの開発を目指す。

総合研究機構 加藤 雄一郎 准教授



Q『Science』の表紙を飾ったスピンホール効果の実証実験について教えてください。

エレクトロニクスは電子の持つ「電荷」という性質を利用した技術ですが、電子にはもう一つ「スピン」という性質があります。電子が回転することで磁気モーメントが発生し、それによって小さな電磁石となるのです。その電磁石を操る技術がスピントロニクスで、画期的な新しいデバイスにつながるものと期待されています。

研究を進める中で、偶然出合ったのが「スピンホール効果」。非磁性の半導体に電流を流すと、垂直な向き

物理という同じフィールドにあるという意識もありました。

現在、カーボンナノチューブからトランジスタを作る研究に取り組んでいます。まず、細長い形状のカーボンナノチューブに3端子のトランジスタ構造を作ります。そこにゲート電極を付けて電流を通し、発光させる単純な構造ですが、直径が数ナノメートルから出てくる光なので、量子力学的な効果が期待できます。

今のところ、電極をつけてエレクトロニクスで制御できるナノサイズの発光材料はほとんどありません。その点、カーボンナノチューブのトランジスタなら、小さいスペースから出てくる光を電氣的な手法で制御できる、面白い素材になると思います。

Qこれまでの研究を、東京大学の中でのどのように生かしたいと考えていますか。

米国では物理系の研究室であつても、マテリアルや電子工学など、関連性のあるいろいろな専攻の人が集まってきて一緒に研究をします。別の視点を持った研究者とのディスカッションを通じて学ぶことは多

く、一つの研究室内に研究者の多様性があるのです。

同じように、東京大学の学生たちにも多様な環境で研究に取り組んでほしい。そこで大学側にお願ひして、電子工学科が主専攻ではありませんが、物理工学専攻の学生も入れるようにしてもらいました。

研究者としては、今後、自分の中に軸になるようなものを作っていきたい。キーワードは「量子オプトエレクトロニクス」。なにせ駆け出しなので途中で路線変更してしまうこともあるかもしれませんが、まずはこの道で頑張ります。

加藤 雄一郎 准教授

かとう ゆういちろう
中学までのほとんどの時期を海外で過ごした帰国生徒。2000年 慶應義塾大学工学部物理情報工学科卒業、05年 カリフォルニア大学サンタバーバラ校物理科博士取得。その後同校ポストドク、05年9月よりスタンフォード大学化学科ポストドク、06年10月より科学技術振興機構さきがけ研究者を経て、07年4月より現職