

## 助成金対象研究の紹介文

光による反強磁性スピン励起を利用した反強磁性／強磁性界面スピン制御

大阪大学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻 准教授 白土 優

### 【今後のユビキタス社会の発展と磁気スピンの役割】

コンピューターをはじめとする IT 機器は目覚ましい発展を続けている。これまでの IT の発展は半導体テクノロジーによるところが大きいですが、ユビキタス社会化により、電子デバイスの高集積化や低消費電力化が社会要請となり、半導体テクノロジーの限界を超える革新的材料の創製が必要とされる。半導体デバイスの動作母体である電子は、電荷とスピンを有する。スピンは、従来、磁石の動作母体として用いられてきたが、ユビキタス社会の発展を支える基盤技術として、これまで独立に利用されてきた電荷とスピンを同時に使う技術が注目されている。

磁性体の代表は、強磁性体と反強磁性体である。強磁性体は磁石等に用いられているが、反強磁性体は物質内部でスピンが補償することから、長くデバイス利用はされていなかった。しかしながら、反強磁性体と強磁性体を薄膜化し積層することで、その積層界面では反強磁性体にも強磁性体にも表れない効果が表れる。この効果は交換磁気異方性と呼ばれ、現在はハードディスクドライブの読み取りヘッドなどに用いられている。従来の交換磁気異方性は、反強磁性スピンの制御が不可能であったことから、デバイスの動的機能（On-Off など）への利用はされていない。研究代表者らは、反強磁性スピンの方向を動的に制御することを世界に先駆けて成功し（2012 年 7 月 3 日プレスリリース「磁界制御による新しいスピン素子の機能実証に成功」2012 年 7 月 13 日科学新聞 1 面など）、そのデバイス応用に向けた研究を進めている。これまでの技術では、反強磁性スピン方向制御に、高エネルギーが必要であったが、本研究では、光を利用した反強磁性スピン励起を利用することで、低エネルギー反強磁性スピン制御方法について検討する。

### 【将来実用化が期待される分野】

従来、1 入力型であったスピンドバイスを 2 入力型に発展させることが可能になる。この技術により、例えば、半導体では個別の素子で行われている“記録（メモリー）”と“演算（ロジック）”を単一素子で行うことが可能になり、IT 機器の小型化・高集積化、高速化と共に、低消費電力化も可能にすることが期待できる。