

分子を介したスピンの制御

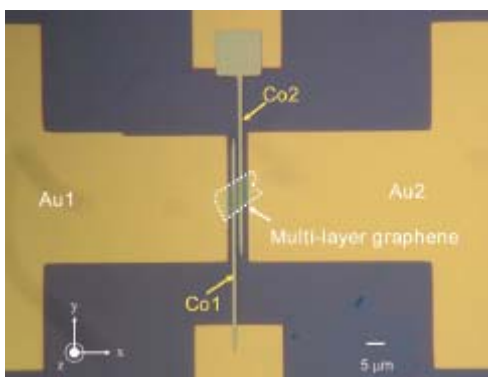
Control of a Spin Current via Molecules

阪大院基礎工¹, JST さきがけ² ○ 白石 誠司^{1,2}

Osaka Univ.¹, JST-PRESTO², ○ Masashi Shiraishi^{1,2}

E-mail: shiraishi@ee.es.osaka-u.ac.jp

既存のシリコン MOS テクノロジーの限界を広く認識され、その限界が刻々と近づきつつある現在、beyond CMOS の観点からの新たなテクノロジー/デバイスが強く希求されている。分子材料を用いたエレクトロニクスはシリコンでは実現できない”Flexible”、”Transparent”なデバイスを作成できる点で注目を集めており、一方で電子の電荷だけでなくスピンの自由度も制御するスピントロニクスは不揮発性に大きな利点を有する。本研究ではこれらの利点を勘案した上で、さらに分子のスピン=軌道相互作用が小さく他の材料では実現の困難なスピンコヒーレンスの実現が可能であろう点にも着目し、さらに beyond CMOS を意識したデバイス創出も意識した上で、電荷の流れを伴わないスピンのみの流れ（純スピン流）を分子、特にグラフェン中で生成し、それを制御することを目標にしている。純スピン流は理想的には時間反転対称な散逸のない流れであるので、これをうまく制御することが重要となる。本講演では、①グラフェンへの純スピン流の室温生成、②スピン信号の特異なバイアス依存性、③スピン信号のゲート変調効果の 3 つについて中心的に述べることにするが、いずれも分子スピントランジスタなどの新奇デバイス応用に重要な要素技術の達成、新たな知見の発見であり、さらに研究を進めることで純スピン流と広く IV 族元素（炭素・シリコン・ゲルマニウム）を用いた新しいスピントロニクスデバイスの創出に繋げていきたいと考えている。



上図) 本研究で用いたグラフェンスピン素子の光学顕微鏡像の例。右図) スピン素子の断面模式図とスピン信号のバイアス依存性。測定は室温で行い、非局所 4 端子法による純スピン流生成に成功している。

