

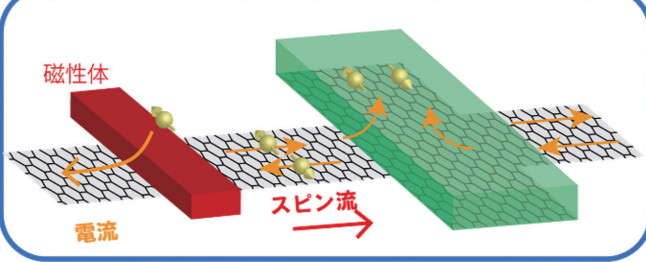
量子力学的効果を利用した電子デバイスの研究

■ 工学部 電子情報工学科 准教授 中村 壮智

- 研究分野：超伝導エレクトロニクス、半導体デバイス、スピントロニクス
- キーワード：超伝導、半導体、スピン伝導、二次元系

I 研究概要

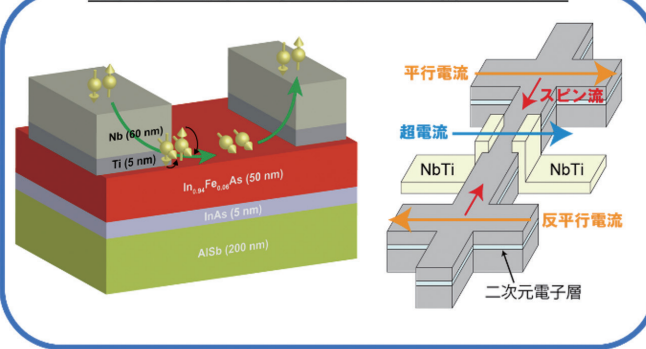
グラフェンを使ったスピン流-電流変換デバイス



物質中の電気的な性質は電子やホールといったキャリアによって担われており、電子デバイスの多くはこれらを電場によって移動させることでその機能をもたらしている。しかしながら近年、これらの電気力学的な効果だけではなく、磁気的な効果や量子力学的な効果を利用したデバイスが多く利用されるようになってきた。例えば電子やホールは電荷

だけではなくスピンと呼ばれる磁気的な性質をもっていることが知られており、このスピンを利用することで従来の電子デバイスよりも低消費電力で動作する素子や高い耐久性と高速動作を兼ね備えた不揮発性メモリが登場してきている。また、超伝導体と呼ばれる物質は冷やしていくとある温度で電気抵抗がゼロとなると同時に様々な量子力学的効果が表れるが、これを導線としてだけでなく素子材料として利用したデバイスでは超高感度の磁気センサーや高性能フィルターなどとして利用されている他、近年話題の量子コンピューターでも重要な役割を果たしている。

超伝導と磁性を組み合わせた新デバイス



本研究グループでは、これらスピンや超伝導を利用した次世代電子デバイスを半導体やグラフェンなどの新素材を用いて作製し、デバイスの物性評価やデバイス内部で生じている物理の研究を行っている他、デバイスの作製プロセスや測定手法の開発も行っている。

II 利点特徴

低電力、高速応答、高性能な回路素子

III 応用分野

不揮発性メモリ、ロジック、超伝導コンピューター、量子コンピューター



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS