

(第3種郵便物認可)

サイ・テク こらも 知と技の発信

[453]

埼玉大学・理工学研究の現場

電気伝導特性により、物質は金属、半導体、絶縁体に大きく分類されることはよく知られていますが。この金属、半導体、絶縁体を組み合わせて構成する素子の一つとして、電界効果トランジスタ(FET)があります。普段の生活において、あまり意識することはないと思いますが、FETは集積回路の基本的構成単位であり、コンピュータ、スマートフォンをはじめ、あらゆる電子機器に組み込まれ、現代の情報化社会を根底から支える基盤技術の一つです。

集積回路では、トランジスタのON、OFFをそれぞれ1と0とし、2進数のもとで論理演算を行っています。これまでに、集積回路の性能向上には構成単位であるトランジスタの微小化を進めることで、チップ上での集積度を上げて達成されてきました。現在、FET素子のサイズはナノメートルオーダーに至り、微細化の限界が見え始めています。このことは、これまでのようなFET素子の微細化だけでは、集積回路の性能向上は今後あまり見込めないことを意味しています。このような現状を打破するには、新たな原理により作動する素子が必要と考えられ

量子輸送の科学と素子応用

吉住 年弘 助教



よしずみ 年弘 1984年北海道生まれ。東京工業大学大学院修士(工学)。東京工業大学応用セラミックス研究所リサーチアシスタント、京都大学化学研究所研究員、東京医科歯科大学生体材料工学研究所特任助教を経て、2018年より現職。専門は物質科学、量子デバイス。

電子や光子などの微小な粒子の世界を記述する量子力学では、粒子は波としても振る舞い、重ね合わせや量子トンネル効果など、日常的な感覚では理解しがたい現象が現れることが知られています。

電子には電荷のほか、スピンの自由度があります。従来の電荷を利用したエレクトロニクスに対し、量子スピンをも積極的に活用する量子スピントロニクスといいますが、はじめに物質の電気伝導に関して述べましたが、世の中には電子と正孔がキャリアとして同程度に伝導に寄与する物質があります。

私は、現在の研究テーマとして、この電子と正孔が同程度に伝導キャリアとして働く物質を用い、さらに量子スピンを素子へと積極的に応用するスピンFETに関して研究を進めています。また、素子への応用を目指した物質の研究や、人工知能(AI)技術である機械学習・パターン認識技術の物質科学や素子への応用も検討しています。これらの研究成果が次世代の論理演算素子やセンサーなどの基盤技術となることを目指し、日々研究を進めています。

が知られています。