

助成研究対象の紹介文

イリジウム酸化物半金属における革新的電子機能の創出

東京大学 量子相エレクトロニクス研究センター

助教 打田正輝

トランジスタや発光ダイオードをはじめとする、現代社会を支えている電子・光デバイスは、そのキャリアタイプ（電子・ホール）の違いを利用した半導体薄膜もしくはヘテロ接合構造からなります。半導体中のキャリアタイプは、化学ドーピング等によってあらかじめどちらかに決められています。しかしながら、半金属とよばれる物質は、電子・ホールの両方のキャリアタイプを本質的に持っており、そのキャリアタイプを微小な外部刺激によって制御できれば、新たなデバイス学理の構築につながると期待されます。

イリジウム酸化物に代表される半金属は、新しい電子機能の観点から近年見直されています。典型的なイリジウム酸化物半金属薄膜において、そのキャリアタイプの磁場制御に現在成功していますが、最大の特徴である外場制御の機構はまだ十分には解明できていません。ある特殊な対称性をもつ半金属においては、電子輸送において最も重要なパラメータであるキャリアタイプが強い方位依存性をもっており、磁場以外にも様々な種類の外場によって制御可能であると期待されます。本研究では、磁場・電場・光・圧力等の微小な外部刺激によるキャリアタイプの制御と新しい半金属材料の開拓を目的としています。

将来実用化が期待される分野

本研究で着目するイリジウム酸化物半金属は、環境に応じてキャリアタイプを変化させる材料であり、その材料開拓と制御技術の構築は、次世代の省エネルギー電子・光デバイスの開発につながると期待されます。