

まだよくわからない物質の性質を明らかにしたい！ 実験装置から自分で考え、作り、 新たな現象を探ります。

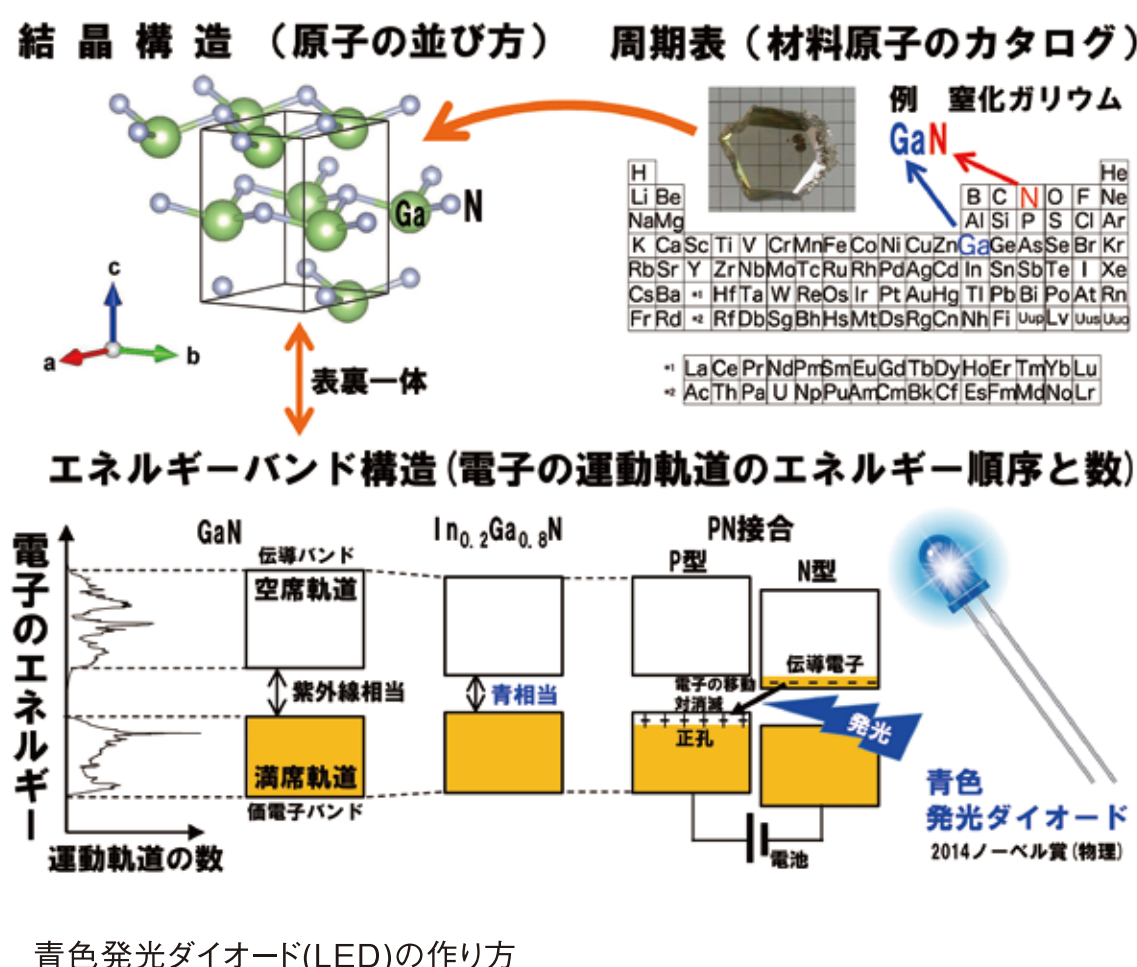
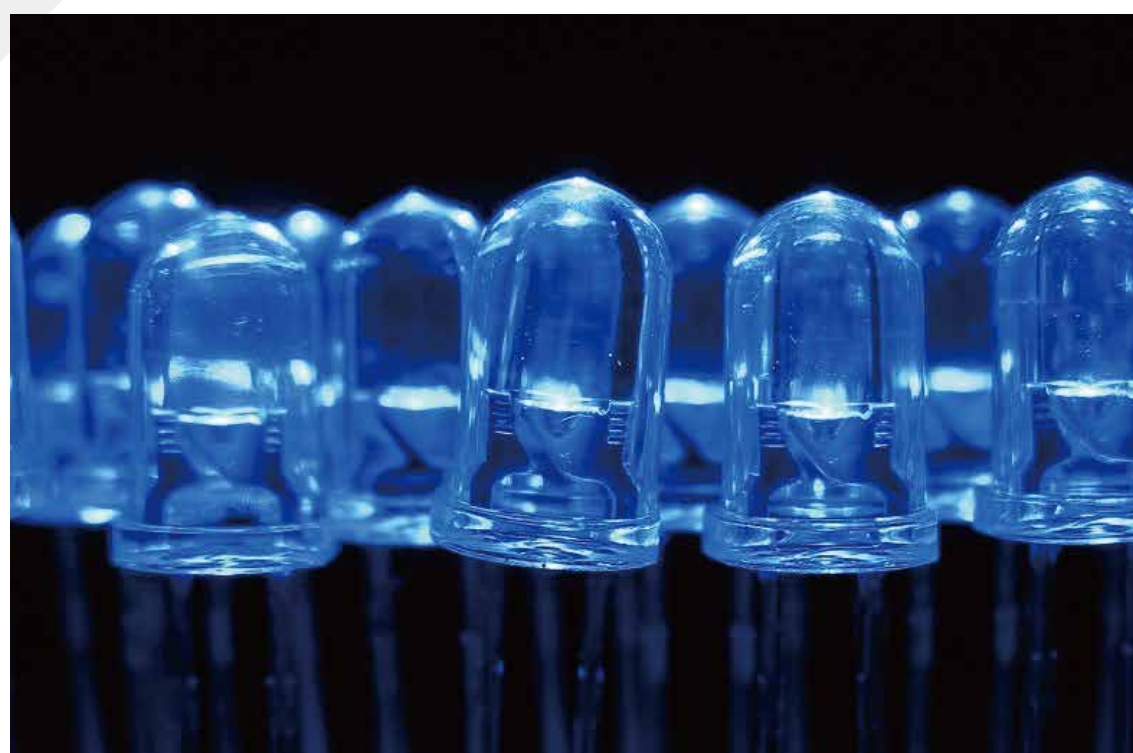
【研究テーマ】

ローレンツ力を利用した物質中電子の
速度と衝突＝“動きやすさ”の実験研究

【キーワード】 電子物性

研究

有用な電子材料として
期待されている
「層状電気伝導物質」の
電気伝導異方性の解明へ。



応用のポイントになる電流が流れやすい方向を測定

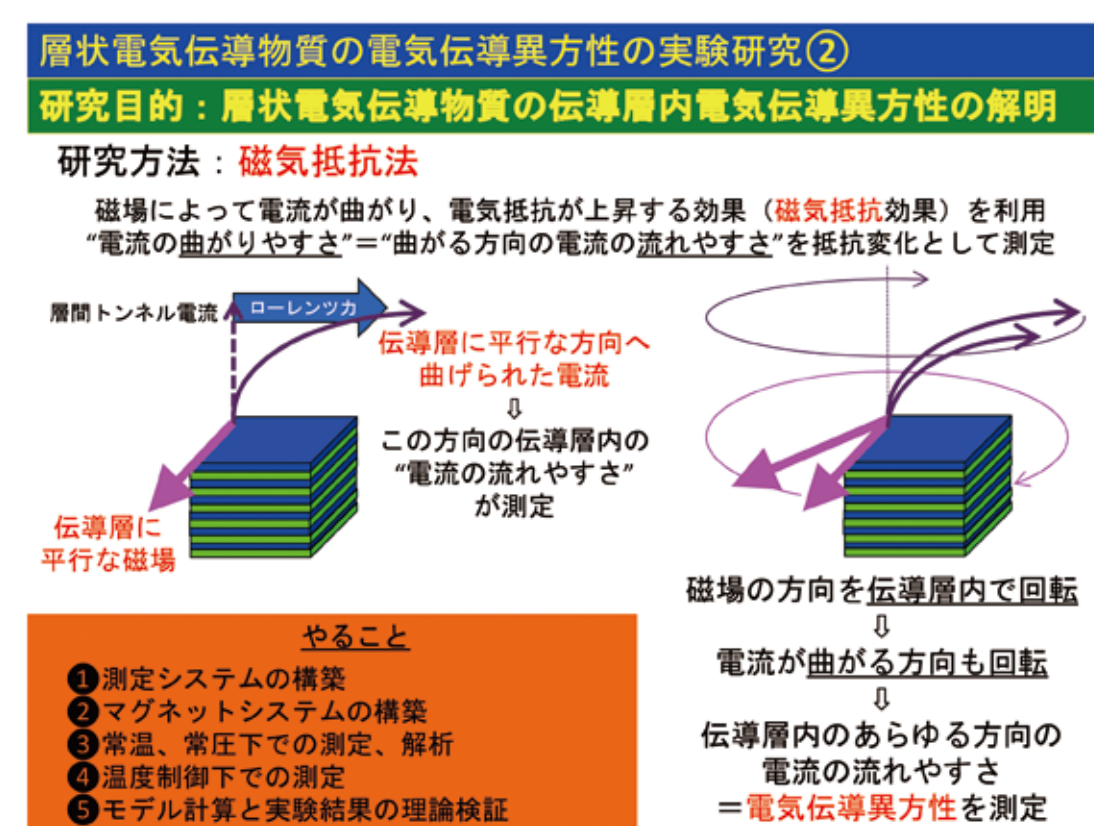
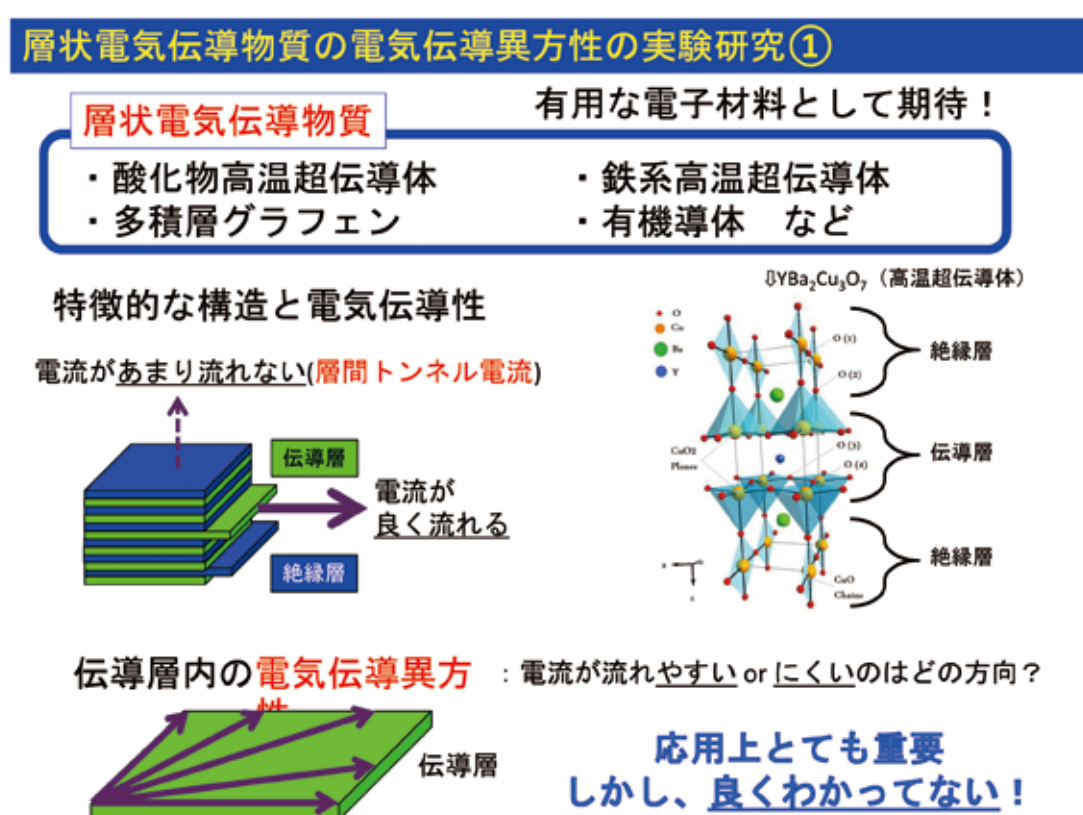
研究で扱う酸化物高温超伝導体や多積層グラフェンなどの「層状電気伝導物質」は、まだ応用段階にはない新しい物質で、有用な電子材料として期待されています。特徴的なのが、電流が流れる層と流れない層が交互に積み重なっている積層構造。そのため、垂直な積層方向には電流が流れにくく、伝導層に平行な方向には1,000倍ぐらいよく流れます。伝導層内の電子は上の方には動けないので平面に閉じ

込められており、電気が流れやすい方向と流れにくい方向があります。このように電気伝導が方向によって極めて異なることを異方性といい、流れやすい方向・流れにくい方向を解明することは応用上の重要なポイント。でも、電気がどの方向に流れやすいかは調べにくいのです。そこで僕が開発したのが磁気抵抗法による方法で、ローレンツ力で層状物質の電気伝導異方性を測定します。

独自の着眼点から実験を行い面白い現象を見つけたい

実験研究では、電磁石などで伝導層に平行に磁場を発生させます。すると、フレミングの左手の法則によって電流が曲がり、電流が流れやすければ大きく、流れにくければ小さく曲がるので、磁場を回転させて電流の曲がり具合を見ていけば、流れやすい方向・流れにくい方向を見極められます。大きく曲がるのであれば電

気抵抗が大きく変化するため、抵抗の大小を測るだけでいい。この方法で伝導層の中の電子の運動状態を明らかにし、最終的には電流の流れを制御する技術の確立を目指していますが、ちょっと変わった着眼点で実験を行い、面白い現象を見つけることも目的にしています。



授業

電気電子材料学

新しい性質を持った電気電子材料を
つくり出すためにまずは基礎を学ぼう。



いろいろな材料に触れながら、自分の目で特徴や性質を観察

あらゆる材料は周期表にある原子単体またはその組み合わせからつくり出せます。授業で扱う電気電子材料は抵抗、コンデンサ、ダイオード、トランジスタなどの回路素子を構成する金属・半導体・絶縁体・磁性体材料のことで、これらの電気磁氣的な性質は構成原子中に存在する電子の性質で決まります。その性質を解明し、制御技術を確立して応用に結びつけ

ることで、パソコンやスマートフォンなども生み出されてきました。さまざまな回路素子の構成原子、その結晶構造と電子のエネルギー構造を知り、これらの特徴と素子の持つ機能との関係を理解して新しい性質を持つ電気電子材料をつくる基礎を築くのが授業のねらい。実際にいろいろな材料にも触れ、興味を深めていきます。



工学部電子情報工学科
准教授

すが わら しげ はる

菅原 滋晴

できるものはなるべく自分で作るのが僕の研究スタイル。紹介した研究も低コストで簡単にできる実験装置で、物質の持つ電気的性質の本質に迫ることができます。みなさんにも自分で作る楽しさ、最先端のものに触れる面白さを経験してほしいです。

〈専門分野〉
物性物理学

〈主な担当科目〉
電子物性、固体電子工学、
電子工学実験Ⅰ、
電気電子材料学