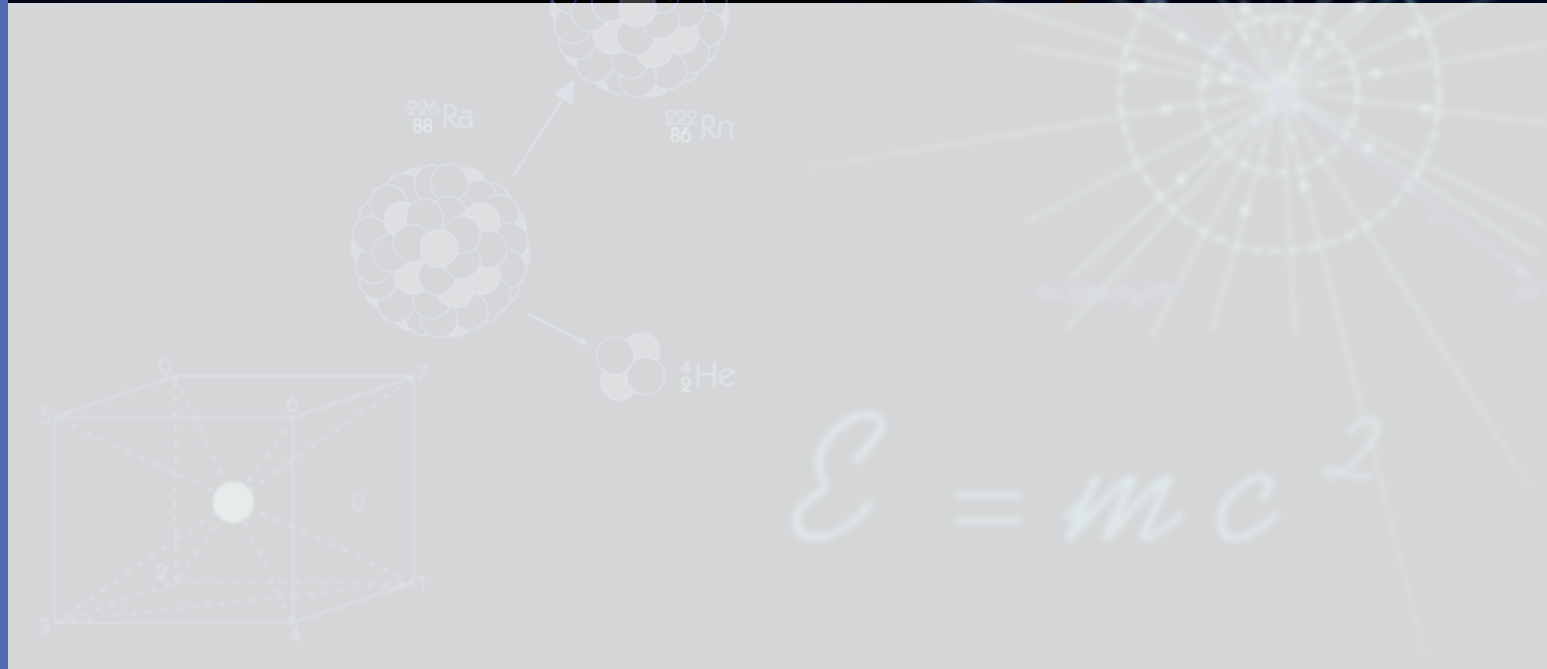
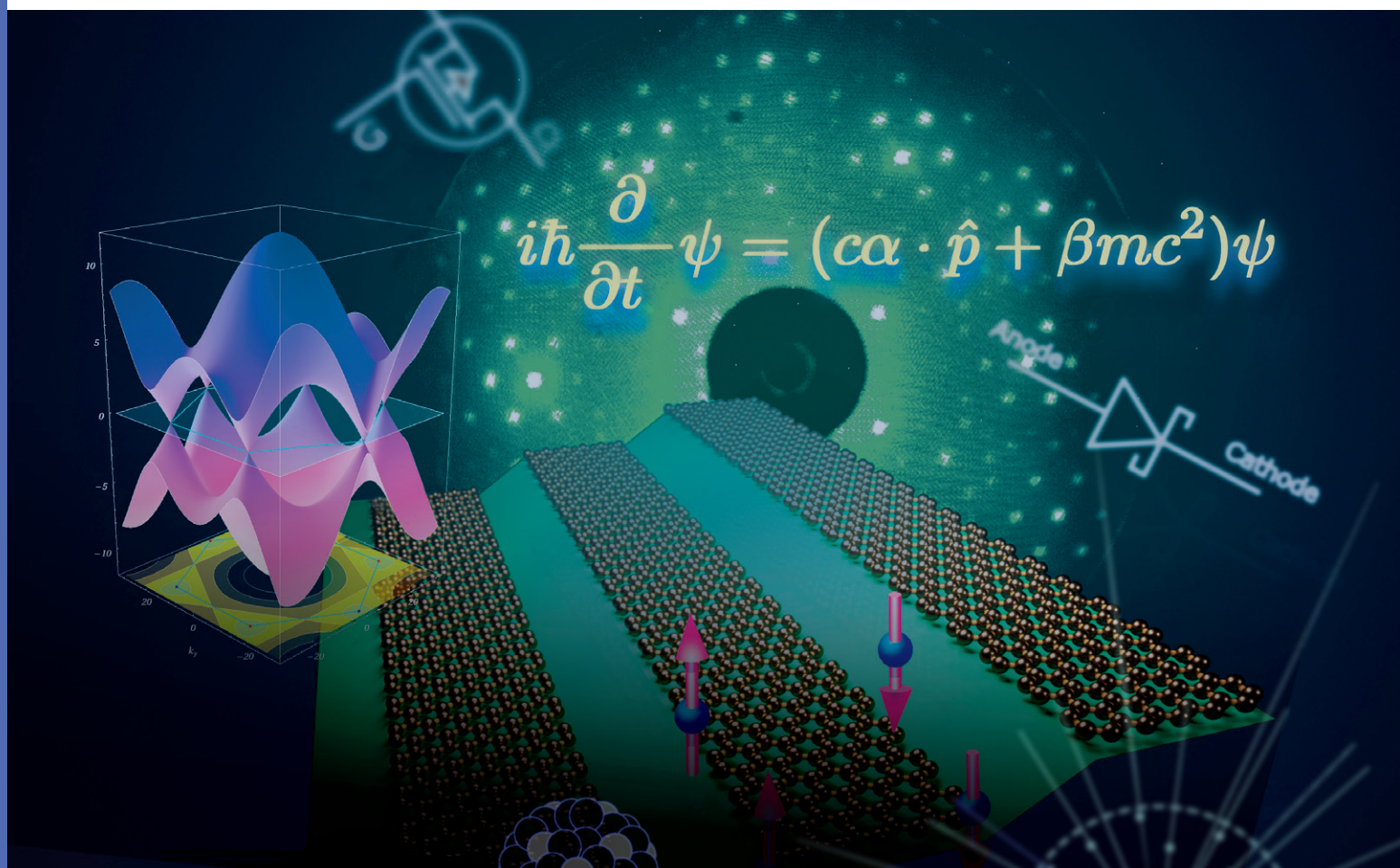





工学部 量子物理工学科

Department of Applied Quantum Physics and Nuclear Engineering



$$E = mc^2$$

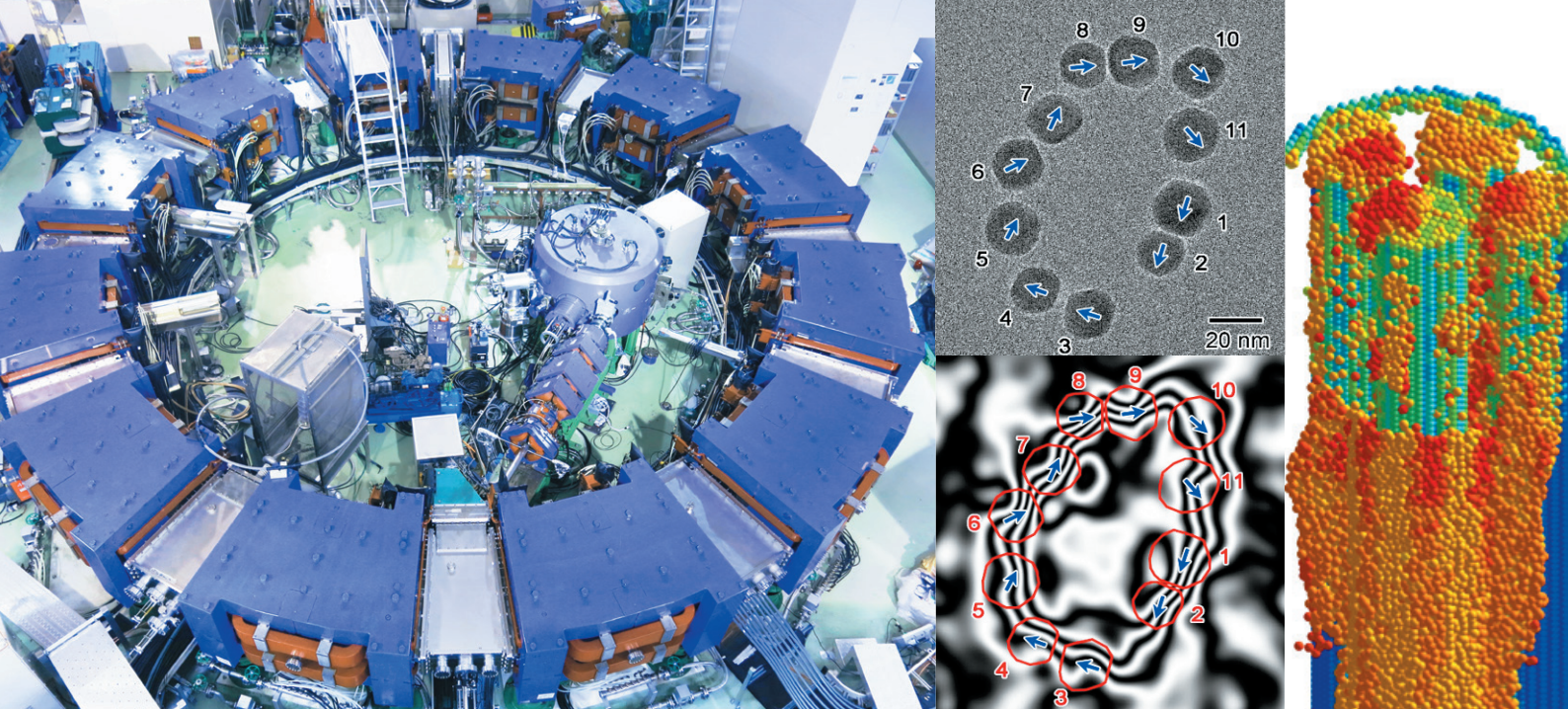


量子【Quantum】

光は粒子としての性質(粒子性)と波としての性質(波動性)を併せ持っています。
こうした粒子性と波動性の両方を併せ持つ非常に小さな特殊な物質のことを量子と呼び、
量子の持つ最小のエネルギー単位をエネルギー量子と呼びます。

電子、X線、中性子、さらにミューオンやクォークなどの素粒子も量子です。

高いエネルギーを持った量子の束は量子ビーム(または量子線)と呼ばれ、現代物理学の
研究に欠かせないものとなっています。



目に見えないミクロな物理現象の解明と応用で、
人類社会の発展に貢献する技術者と研究者を育成します

量子物理工学とは？

量子物理はこの世界の根本となる“基礎粒子”の世界を理解する最先端の学問です。2021年度新設の九州大学工学部量子物理工学科は、量子が持つ機能を物理学の立場で使いこなし、新しい工学・技術を開拓する挑戦的な若者を育てたい、という情熱を基に作られました。

近代物理学の新しい学問体系である量子力学と相対性理論の出現はそれまでの物質や時間・空間に対する認識を一新させました。これにより、“基礎粒子”である原子核、電子、原子、分子などのミクロな実体から、その集合体である物質、さらには宇宙という巨大な世界までを体系的に理解できるようになりました。

同時に、この学問体系は半導体や超伝導体などの開発、加速器や電子顕微鏡を用いた先端計測、放射線・粒子線を用いた医療応用、原子力や核融合などのエネルギー開発といった様々な技術の基盤となり、我々の生活を豊かにしてきました。これからも、スマート社会を支える高度な情報処理技術やデバイス、医療や先端研究で用いる高感度センサー、将来のエネルギー源、環境保全の基盤技術など、量子物理は最先端の技術創成に欠くことができません。

量子物理という新しい学問で未来の工学分野を創造するのは君達です。是非この学科で学び、成長し、新しい時代を切り開く人材として大きく羽ばたいてください。

量子物理学から新しい工学へ —— 量子物理工学科での学び

量子物理工学科では量子力学や相対性理論とともに力学、電磁気学、熱力学、統計力学などの現代物理学を構成する基礎的学問を系統的に学びます。その上で応用物理学、量子ビーム、加速器工学、物質材料科学、原子核／原子力工学などについても学び、量子物理学の基礎とその工学応用へのセンスを身につけます。これにより、大きく変わりゆく時代に柔軟に対応し、新しい時代の科学と工学を自ら切り拓いていく力強い技術者や研究者を育成します。本学科は大学院量子物理工学専攻と併せた、6年一貫型のカリキュラムを構成しています。



量子物理工学科へ進学するには

詳細は九州大学工学部ホームページを参照ください (<https://www.eng.kyushu-u.ac.jp/admissions.html>)。量子物理工学科への進学は、第III群から進学する場合と第VI群から進学する場合の2通りがあります。1年次に基幹教育科目を履修した後、2年前期は第III群にて機械系基礎科目や物理学の共通基礎科目を履修します。量子物理工学科への進学は2年後期からになります。



* 総合型選抜入試による入学者は量子物理工学科に進学します。

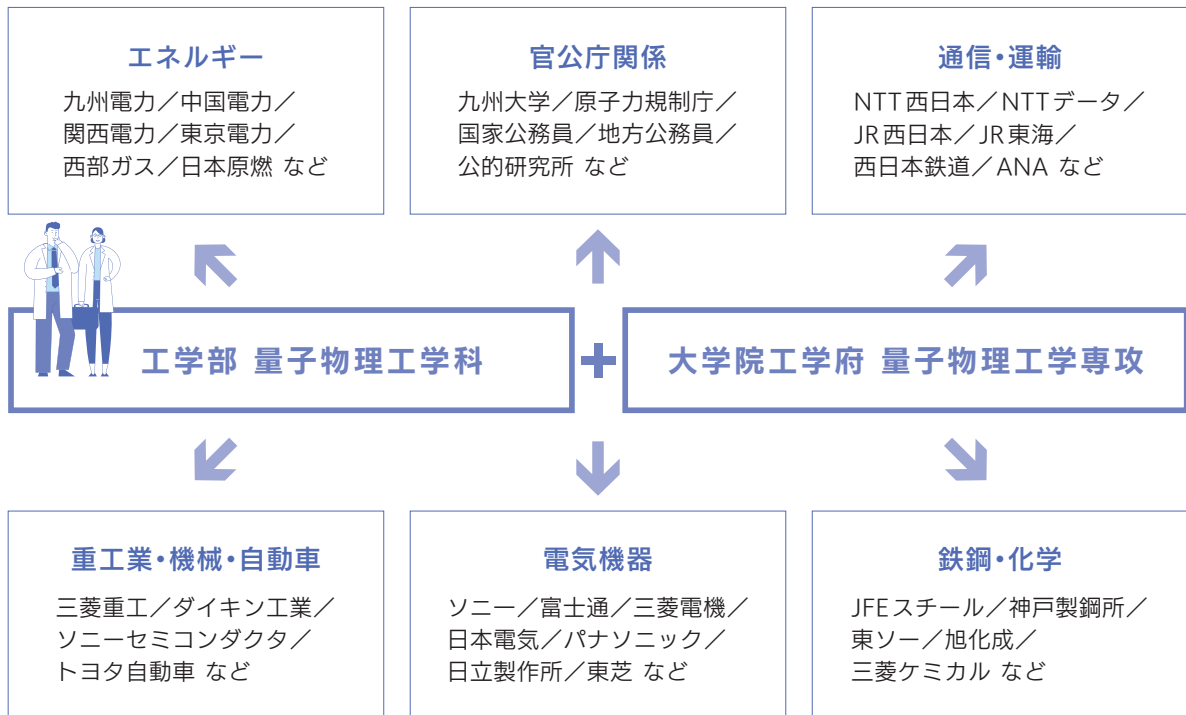


CHECK ▶
九州大学
工学部 HP

卒業後の進路

量子物理工学科の卒業生は、関連する大学院(工学府量子物理学専攻など)に進学することが見込まれています。

これまでの実績から大学院修了後は、機械・電気・自動車・化学等の日本のものづくりを支えるメーカー、エネルギー・運輸・通信等の社会インフラを支える企業などの多種多様な産業分野、そして、公的研究機関や官公庁など、量子物理工学科で学んだ知識と経験を活かせる幅広い分野で活躍することが期待されます。



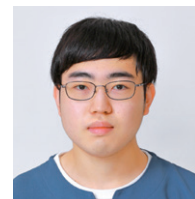
エネルギー科学科・量子理工学コース卒業生(大学院修了を含む)の2016-2023年度の実績に基づく

VOICE

私は工学部量子物理工学科に所属しています。量子物理工学科では力学や電磁気学、量子力学などの基本的な物理学に加え、原子核工学や加速器工学、原子核物理学、物質材料科学などといった量子物理に関する様々な学問を体系的に学ぶことができます。日常生活で「量子物理学」という言葉を聞くことは少ないですが、私たちが普段使っているスマートフォンなどの電子機器や発電用原子炉、放射線医療機器、まもなく実用化される超伝導リニアモーターカーの開発には量子物理学の知見が欠かせません。そのため、量子物理学は現代生活を支える学問分野となっています。

量子物理工学科の魅力は、学内に多種多様な実験設備を備えていることです。電子顕微鏡や粒子加速器、液体ヘリウムを利用した冷却装置など、量子物理に関連する様々な設備が学内にあり、実験しやすい環境が整っています。私は量子計算科学研究室に所属していますが、研究室専用の計算機クラスターがあるため快適に研究を行うことができます。

高校までと比較して、大学では自分の興味・関心に近い学問を深く学ぶことができるので、より楽しく勉強できると思います。物理学、特に原子力や核融合、材料科学、超伝導などの量子現象に関心のある方は量子物理工学科がおすすめです！



2021年
量子物理工学科入学

田村 優貴さん

福岡県／小倉東高校 出身

専門教育と研究

量子物理工学科の「4つの柱」



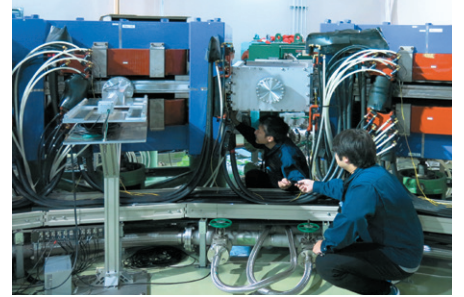
01 原子核物理・量子線工学

量子ビームの生成から利用まで

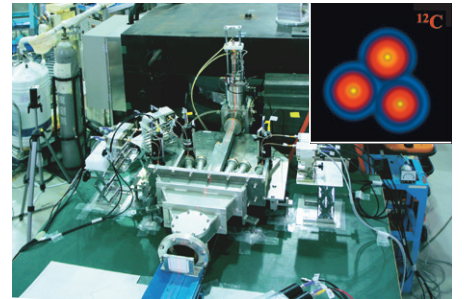
加速器によりつくられる陽子ビームやイオンビーム、エックス線などの量子ビーム、原子核の崩壊などで発生するガンマ線、中性子線などの量子線を持つ膨大なエネルギーは、原子核・素粒子物理学などの基礎科学研究、放射線がん治療などの医療への応用、新しい機能を持った材料の開発といった様々な領域で広く利用されています。本学科では、新しい「FFAG 加速器」の開発研究、加速器で生成された原子核の相互作用の実験研究と理論研究、超伝導現象を利用した新しい量子線測定技術の開発研究、物質中での量子線の制御の活用など、量子ビームの生成から利用まで、幅広い研究を行っています。



▲ ガンマ線検出用超伝導センサーデバイス



▲ FFAG 加速器の開発実験



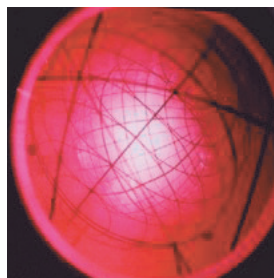
▲ 物質の基本である「原子核」の実験研究と理論研究

02 原子力エネルギー・核融合工学

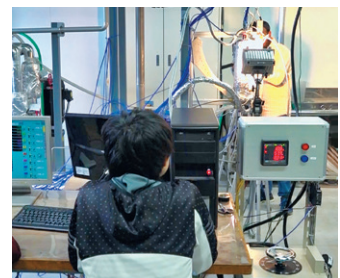
未来のイノベティブな核エネルギーシステムを創造する

安全性と信頼性に優れた未来の原子炉・核融合炉等の魅力的な核エネルギーシステムの開発、核エネルギーの利用に際して生じる諸課題とその解決策等についての教育と研究を行っています。

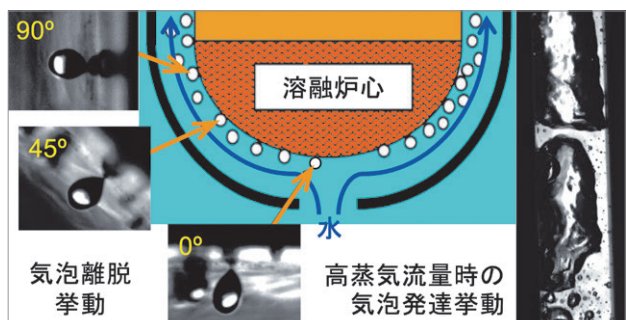
核エネルギー現象に関わる理論数値シミュレーションと基礎実験、核反応を伴う大型実験等を通して、核エネルギーシステムに介在する基本的な物理現象の解明、また、工学システムとしての技術開発の視点から、先進的な研究に取り組んでいます。原子炉物理学、核融合炉・プラズマ理工学、熱流動工学、原子力安全工学等を基盤とし、将来の核エネルギーシステムに対する多様な社会的要請に柔軟に対応できる基礎力・応用力を身に着け、当該分野の将来を担う人材の育成に尽力しています。



▲ 重水素(D)-重水素(D)核融合反応を伴うプラズマの例



▲ 原子炉安全性熱流動試験



▲ 軽水炉 IVR (In-vessel retention) 方策と気液二相流挙動



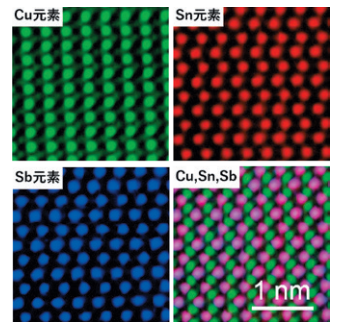
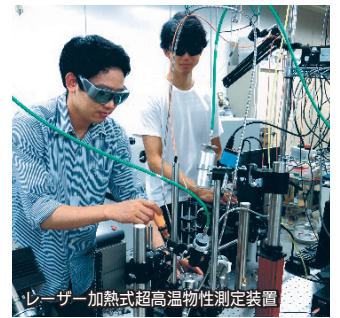
03 機能性材料・量子線物性学

原子スケールから1万年先の物質挙動まで

物質・材料は人類が利用している全てのシステムの成否と機能を支配していると言っても過言ではありません。本学科では、ガンマ線や電子・中性子などの量子線が存在する環境での機能性物質の振る舞い、量子線を用いた物質材料の原子・分子構造や状態の解析と、種々の物理・化学的性質の評価に関する教育と研究を行っています。その対象は、核反応物質や放射性物質などの原子炉や核融合炉で使われる材料、現代あるいは未来社会の情報通信に欠かせない磁性材料、スピン・エレクトロニクス材料、環境浄化を可能にする触媒材料、量子線を利用した新たな物質創製など量子物理現象が深く関わる多岐の物質に亘ります。さらに、このような量子機能材料の原子・分子構造や電子状態などを解明するための解析手法や新たな装置の開発にも取り組んでいます。



▲ 世界唯一の電子分光型超高压電子顕微鏡

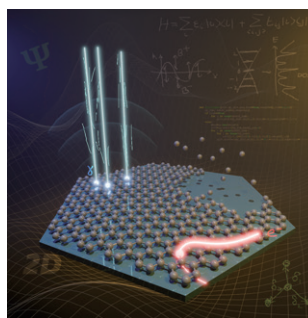


▲ はんだ用スズ合金の原子分解能元素マップ

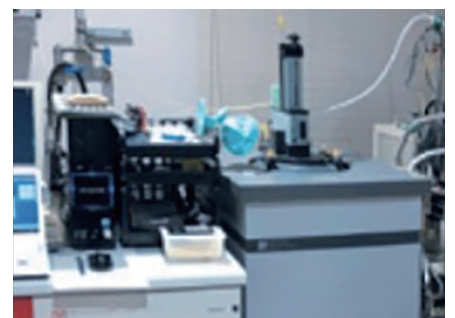
04 応用物理学

基礎物性から未来のデバイスを考える

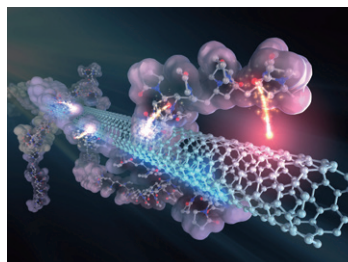
現在、世界が直面する課題としてエネルギー・環境問題や資源枯渇等がありますが、これら問題の解決には、多様な視点をもって問題を分析して事象の本質を見抜き、最適な解決策を提案することが重要となります。本分野では、量子理工学を共通概念として、理学・工学を横断する応用物理学的なアプローチにより、これら諸問題の解決にむけた基礎物理原理の探求から応用技術開発にわたる幅広い教育・研究を行っています。具体的には、新規な量子現象（高濃度水酸化物系、強相関電子系など）の探索やグラフェンのような二次元材料のナノ電子物性に関する理論計算・実験研究、ナノ構造制御した機能性有機薄膜の光・電子量子機能、非平衡開放系である液晶対流の研究開発、第一原理計算や量子コンピューティングによる材料探索・物性予測など、非常に多岐にわたる領域を研究対象としています。



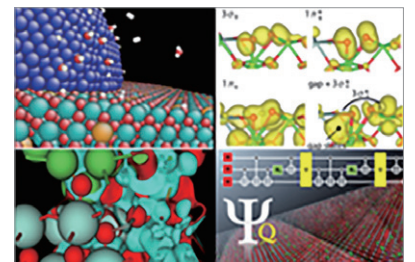
▲ 2D物質「グラフェン」



▲ 超伝導量子干渉効果を利用した磁性評価装置



▲ ナノ構造制御と量子機能発現



▲ 触媒反応の第一原理計算と単分子識別用量子アルゴリズム

ACCESS

[広域MAP]



[大学構内MAP]



九州大学工学部 量子物理工学科

〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744 ウエスト2号館3階
TEL (092) 802-3500 FAX (092) 802-3501

<https://www.qpn.kyushu-u.ac.jp/>

