

カリキュラム・就職状況

量子線科学の特徴あるカリキュラム

量子線科学専攻では、類稀なる実習が豊富なカリキュラムを組んでいます。茨城県には、他の都道府県には見られない量子線(X線、中性子線、電子線など)を利用する研究設備(J-PARCやPhoton Factory)や環境が整っています。その地の利を活かして、下記の実習科目を通して、座学だけでは学ぶことができない学問を修得できる特徴あるカリキュラムになっています。

- ・放射線計測実習
- ・電子顕微鏡実習
- ・バイオイメージング実習
- ・X線吸収分光実習
- ・J-PARC中性子・ミュオンスクール特別実習
- ・J-PARC中性子ビーム実習
- ・J-PARCミュオン実習
- ・J-PARC・JAEA特別実習
- ・SPring-8特別実習

就職先企業等(抜粋)

- ・株式会社日立ハイテク
- ・株式会社日立ビルシステム
- ・京セラ株式会社
- ・コカ・コーラボトラーズジャパン株式会社
- ・スズキ株式会社
- ・住友金属鉱山株式会社
- ・ダイハツ工業株式会社
- ・東京化成工業株式会社
- ・日本製鉄株式会社
- ・日本電産株式会社
- ・日立オートモティブシステムズ株式会社
- ・日立化成株式会社
- ・日立金属株式会社
- ・マプチモーター株式会社
- ・三井金属鉱業株式会社
- ・三菱電機株式会社
- ・ライオン株式会社
- ・JFEスチール株式会社
- ・TDK株式会社
- ・日本原子力研究開発機構
- ・国立環境研究所
- ・高等学校教員 など

体験記

SPring-8 夏の学校

世界に誇る大型放射光施設SPring-8と連携協定を結んでいます。SPring-8で開催される「夏の学校」の学校に参加し、所定の内容を修了すると量子線科学専攻の科目の単位として認定されます。



栗原 寿幸さん
(大友征宇研究室)

SPring-8夏の学校では、全国から同世代の学生が集まり、最先端の放射光研究に関する講義、様々な実習に参加します。懇親会も行い、知識と共に人脈を広げることができます。



ANSTO(オーストラリア)研修

毎年、茨城大学との交流協定機関であるオーストラリア原子力科学技術機構(ANSTO)で、希望する大学院生を対象に中性子回折や放射線生物学等に関する研修を行っています。2019年度は4名研修を行いました。



深谷 奈菜さん
(高橋東之研究室)

この1か月間はとても貴重な体験でした。英語のハワポを作り発表したり、自分の研究に関する実験をさせてもらったりしました。結果、自分の研究について深める事が出来ました。



活動状況



研究成果発表と受賞

受賞(国内)
さまざまな学会の発表会で受賞しています

学生表彰
量子線科学専攻の学生が代表で茨城大学学長より表彰状を授与されました

海外発表(スペイン)
国際会議 受賞

海外発表(シンガポール)
国際会議 受賞



茨城大学 大学院理工学研究科 量子線科学専攻



ごあいさつ

量子線科学専攻長 森 聖治

量子線科学専攻は、2016年4月に茨城大学大学院理工学研究科に誕生した、博士前期課程と後期課程が一体化した国内唯一の専攻です。量子線とは、我々の目に見える可視光線だけでなく、紫外線、赤外線、X線やガンマ線も含めた電磁波、アルファ線、ベータ線や中性子線などの粒子線を含むビームの総称です。量子線を駆使した科学技術が近年発展し、これらを用いた物質や生体分子の解析、機能性材料の設計や開発はもちろん、それらの生体や環境への影響を明らかにすることや、以上の計算科学的・理論的解明のための教育研究活動を行っています。

また、茨城県にある近隣の先端的な研究機関とも連携した独自の教育を行っているだけでなく、JAEA, KEK, JASRI (SPring-8) など放射光施設を運営している国内機関や、ANSTO (オーストラリア), KAERI (韓国), TRIUMF (カナダ), ユーリッヒ研究所 (ドイツ) など世界有数の研究を行っている海外の機関とも協定を結び、現地での研修や研究交流なども盛んに行っています。博士前期課程について、2022年度から量子線に関連する6つのプログラムを履修するように改革し、より柔軟に科目群を選択して履修できるようになりました。

私たちと一緒に、新しい世界を覗いてみましょう！

お知らせ

量子線科学専攻の受験を考慮されている皆様へ
学外から量子線科学専攻の受験を考慮されている方を対象にオンラインで説明会を開催いたします。ぜひご覧ください！

高校生・高専生の皆様へ
「茨城大学が誇る量子線科学」(量子線科学に関する模擬授業やJ-PARCの施設見学)を開催いたします。ぜひご参加ください！

上記の「説明会」と「茨城大学が誇る量子線科学」について、量子線科学専攻のウェブサイトに掲載する予定です。ご覧ください。

入試情報

- 定員 102名
(推薦入試 70名、一般入試 32名、特別入試 若干名)
- 試験の種類(4月入学)
・推薦入試 ・一般入試 ・社会人特別入試
・外国人留学生特別入試など
- 試験の種類(9月入学)
・一般入試 ・社会人特別入試
・外国人留学生特別入試

【問い合わせ先】

- 茨城大学 水戸キャンパス(理学部学務グループ) 〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1 TEL 029-228-8332
- 茨城大学 日立キャンパス(工学部学務グループ) 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1 TEL 0294-38-5010



量子線科学専攻URL <http://www.quantum.ibaraki.ac.jp/> Facebook <https://www.facebook.com/quantumbeam/>



新入生ガイダンス

環境放射線科学プログラム

放射性核種の環境動態や放射線の生体影響に関する高度な教育研究を通じて、放射線安全管理や持続的な地球環境の維持に貢献できる研究者・技術者・教育者を育成する。

生体分子科学プログラム

生体分子科学の諸分野とそれに関わる量子線計測を学び、高度な専門知識をもって生体分子の構造・機能評価やその応用に取り組み社会に貢献する人材を育成する。

物質創成化学プログラム

化学に関する幅広い教育研究を縦軸にし、量子線科学に関わる学びを横軸にして、新しい物質を創成し社会に貢献できる人材を育成する。

先端物理学プログラム

物理学に関する高度な専門知識と研究技能を有した、自然科学・技術・産業・教育の諸分野で活躍する研究者・技術者・教育者を育成する。

材料物性学プログラム

材料科学とそれに関わる最先端の量子線科学を学び、高度な専門知識をもって社会のニーズに応じた材料評価や開発ができる人材を育成する。

ビームライン科学プログラム

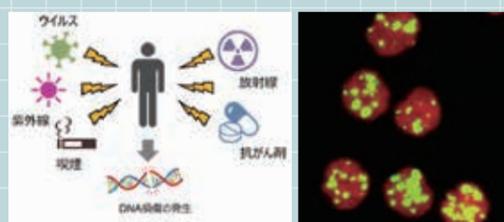
中性子・放射光・ミュオン等の量子ビームの制御・計測・応用に関する高度な専門知識と技術を身につけ、社会が求める量子ビームの技術開発や物質材料機能評価などの利用分野で活躍する人材を育成する。

研究紹介 DNAの傷から生命現象を知る



中村 麻子 教授

生物の設計図でもあるDNAは放射線や活性酸素など、様々な原因により日々傷ついています。私たちの研究室では、DNAの傷を「見える化」する技術を応用して、放射線被ばくによる発がんメカニズムの解析、放射線防護剤の開発、宇宙空間におけるDNA損傷修復機能の解析、さらには「現場」でのDNA損傷検出を可能とするマイクロ流体チップの開発など、現代社会における環境放射線の生物影響を研究しています。



DNA損傷に見える化 (左)DNA損傷が生じる原因は様々です。(右)ヒト血液サンプルに放射線を照射して30分後のDNA損傷に見える化した写真。赤色がDNA(核)を示しており、緑色のドットがDNAの損傷を示しています。

大学院生の声



2020年4月 博士後期課程 進学
高橋 健太 さん(中村麻子研究室在籍)

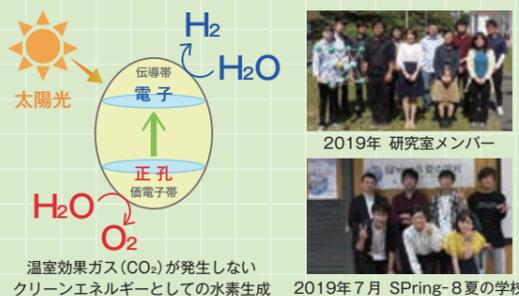
1. 大学院(博士後期課程)に進学した理由
私は学部4年生の頃から取り組んでいる研究を続け、社会に還元できる段階まで進めるために博士後期課程に進学しました。
2. 量子線科学専攻に進学してよかったと思うこと
協定機関であるオーストラリア原子力科学技術機構(ANSTO)への研修に参加し、同研究施設での学問分野を超えた研究活動に触れることで研究に対する視野を広げることができました。
3. 大学院で取り組んでいる研究内容
私は放射線が体に与える影響を調べるための生物学的線量評価を自動で行うデバイスを開発する研究に取り組んでいます。
4. 大学院を目指す学生さんへのメッセージ
研究をしたいテーマがある人でも、ない人でも、自分の力で課題を掘り下げる大学院での経験は大きな価値があると思います。大学院進学という選択肢がある人はぜひ一度考えてみてください。

研究紹介 水素エネルギー社会の実現に向けて(水分解光触媒)



中島 光一 准教授

水から水素を取り出す水素製造の技術開発は、水素エネルギー社会を用いた発電技術や燃料電池自動車などへの利用に直結し、近未来の水素エネルギー社会の到来を可能にします。本研究では、石油エネルギー(化石燃料)に代わる水素エネルギーに着目し、再生可能なクリーンエネルギーの創出を目指しています。水素製造の性能に直結する高効率水分解光触媒ナノ粒子を生み出すために、日々、材料設計に取り組んでいます。



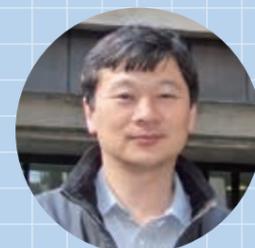
大学院生の声



2021年4月 博士前期課程 進学
他田 みく さん(中島光一研究室在籍)

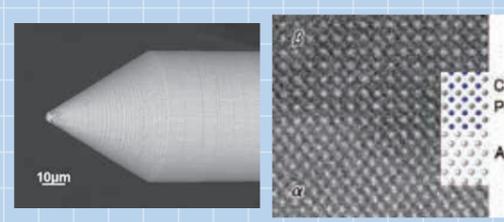
1. 大学院(博士前期課程)に進学した理由
進学することでより専門性を高く勉強したいと考えていました。また、コロナの影響で研究が滞ったのが遅く研究できた期間が短かったこともあり、もっと研究を続けたいという気持ちから進学を決めました。
2. 量子線科学専攻に進学してよかったと思うこと
研究を進めていくことで、学会で口頭発表をする機会を頂くことができました。また、外部機関の研修を受けられる機会があり、知見が広がりました。
3. 大学院で取り組んでいる研究内容
がんの早期発見のために使用されるX線CTを測定する際に必要となる造影剤の新規開発です。複合無機ナノ粒子の合成および評価の研究に取り組んでいます。
4. 大学院を目指す学生さんへのメッセージ
大学院は学部生のときよりも専門性高く学べる場だと実感しています。少しでも興味があれば目指す研究室の方に直接お話を伺うとより将来の自分をイメージしやすいと思います。

研究紹介 量子線解析によるマルチマテリアル化技術の高度化



岩本 知広 教授

車やロボットなどの部材に軽い材料を組み込むと、より少ないエネルギーで動けるエコな製品を実現できます。これには異なる材料を組み合わせるマルチマテリアル化の技術開発が必要不可欠です。私たちの研究室では量子線による解析を駆使して、特性が大きく異なる材料同士や先進機能材料同士など、様々な材料を組み合わせ、高度な機能を発現させるマルチマテリアル化技術を追っています。



高強度高導電率を有するPd合金のマイクロプローブ(左)とその原子像(右)。材料内では異なる物質が高い整合性で接合されており高強度発現の起源となっている。

大学院生の声



2022年4月 博士前期課程 進学
大谷 良美 さん(岩本知広研究室在籍)

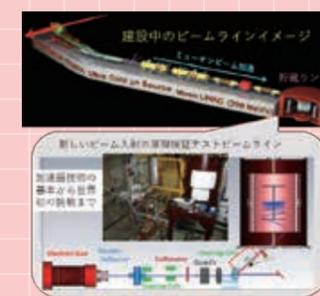
1. 大学院(博士前期課程)に進学した理由
大学院では他の誰も見たことがない世界を垣間見ることができ、第一線の研究では「世界最先端」を間近に感じることができます。より最前線に肉薄した研究を私も行いたいと思い進学しました。
2. 量子線科学専攻に進学してよかったと思うこと
量子線科学専攻はJ-PARCのような研究施設が間近にあり環境に恵まれているため、他大学では履修できない授業を受講することができます。量子線を学ぶ上では充実した数多い実習や授業が魅力的でした。
3. 大学院で取り組んだ研究内容
超音波接合の接合メカニズムの解明を目指しています。透過型電子顕微鏡で接合中の金属組織の挙動を捉えるため、電顕内で実際に接合を行い直接その場観察する研究を行っております。
4. 大学院を目指す学生さんへのメッセージ
大学院では学部時代よりも成長できる機会に恵まれています。そんな大学院の在学期間をぼんやりと過ごすのはもったいないです。自分が大学院で何をしたいのか明確な目的を持って進学することをおすすめします。

研究紹介 加速器ビームを駆使して宇宙初期の謎の解明に挑む



飯沼 裕美 准教授

J-PARCのミュオンビームを用いて素粒子物理実験：宇宙初期の謎・標準理論を超えた物理、時間反転対称性の破れの探索に取り組んでいます。実世界では想像できないかもしれませんが、超精密物理実験では時間反転の破れの兆候を検出できるチャンスはあります。本研究室では、J-PARCの実験ビームラインの建設に携わりつつ、独自のテストビームラインで実験成功の鍵を握るビームの超精密制御の技術開発に取り組んでいます。



大学院生の声



2020年4月 博士後期課程 進学
中沢 雄河 さん(飯沼裕美研究室出身)

1. 大学院(博士後期課程)に進学した理由
現代素粒子物理学の抱える問題を、実験的なアプローチで解決する素粒子実験に興味を抱き研究をしましたが、さらに研究を突き詰めたいと思い博士後期課程へ進学しました。
2. 量子線科学専攻に進学してよかったと思うこと
量子線科学専攻は量子線を扱う研究施設との結びつきが強いことが特徴です。他大学では経験できないような講義や実習が充実しており、専門性を身に付けるのに最適な環境でした。
3. 大学院で取り組んでいる研究内容
素粒子ミュオンの性質の一つである異常磁気能率を精密観測するために、世界初となるミュオン加速器の開発をJ-PARCで行っており、これまでにない高品質のミュオンビームの生成を目指しています。
4. 大学院を目指す学生さんへのメッセージ
他の誰もやっていない「世界で初めて」の研究を、好奇心の赴くままに追求できる「自由さ」が大学院の魅力だと思います。ぜひ皆さんも第一線の研究を体験してみたいはかがでしょうか？