

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
- ・磁化測定実習
- ・タンパク質X線構造解析実習
- ・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 中性子ビーム実習
- ・J-PARC ミュオン実習
- ・J-PARC 中性子・ミュオン スクール特別実習
- ・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



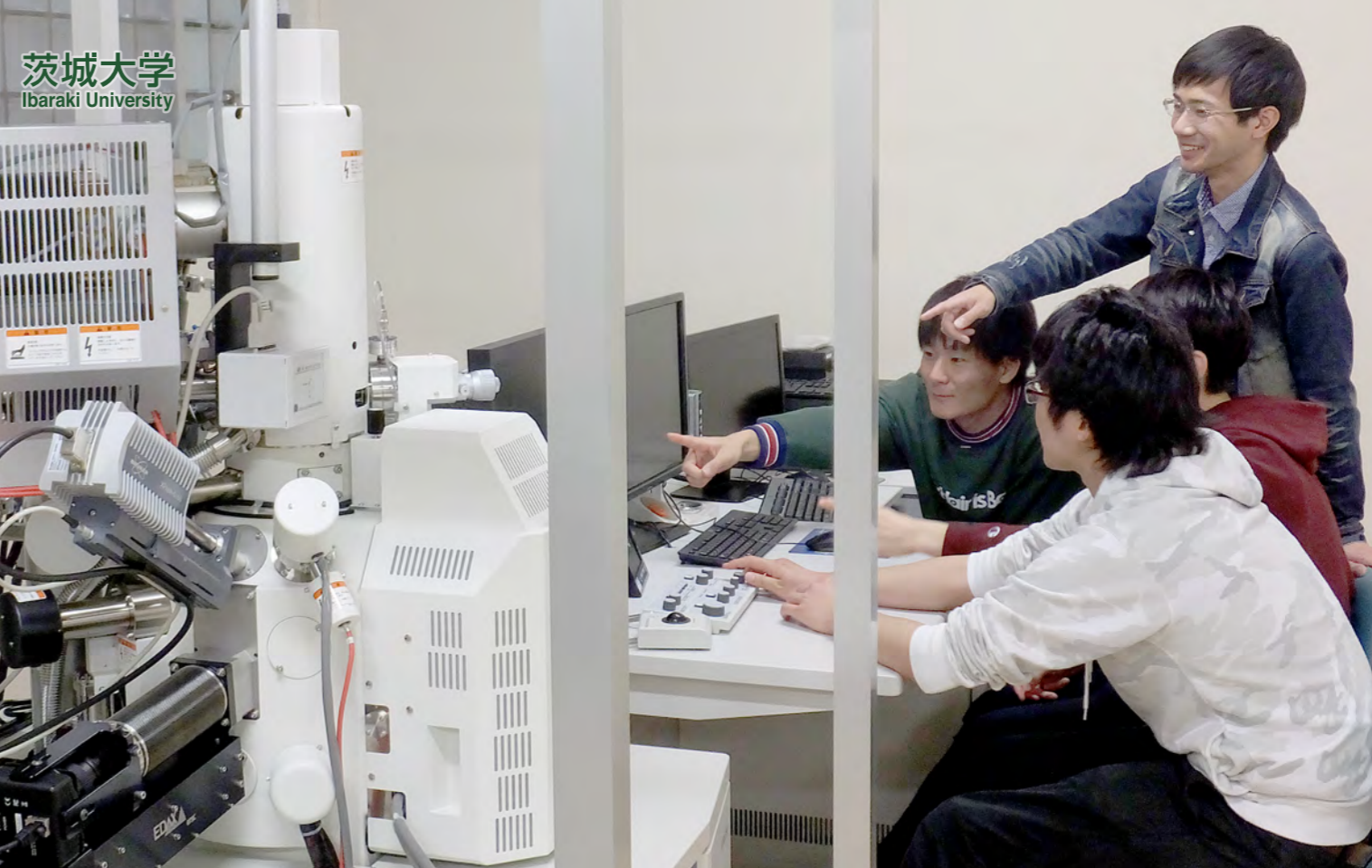
研究成果発表と受賞

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 池田 輝之

ヒトの目は、可視光をとらえて、物の表面のおおよそ0.1ミリメートルより大きい構造を見ることが出来ます。より遠いところにあるものや、小さいものを見るときには、望遠鏡や光学顕微鏡などの道具が必要です。中性子線、X線、ガンマ線、電子線といった「量子線」には、波長が短い(あるいは長い)、物体を透過するなどの可視光にはないさまざまな特徴があります。これらを使うと見える世界が大きく広がります。科学の進歩はいつも「観察」とともにあります。量子線科学は、量子線という新しい「目」を駆使して物を見て新しい理解や発見につなげよう、あるいは新しい「目」を生み出そうとする科学です。また、量子線が生体や環境に及ぼす影響を調べたりします。

本専攻には、環境放射線科学、物質量子科学、化学・生命、ビームライン科学の4つのコースがあります。生物、物理、化学、材料科学、生命科学、加速器科学等の専門知識を身に付けながら、量子線の基礎から応用まで学ぶことができる、国内で唯一の専攻です。

本専攻の教育は実験・実習を重視し、J-PARC、JAEA、KEK、SPring-8、KAERI(韓国)、ANSTO(オーストラリア)をはじめとする国内外の先端研究機関と連携した独自のカリキュラムをもっています。恵まれた環境を活かし外部との研究交流を盛んに行っており、独自の先進的な研究を推進しています。

私達と一緒に、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えられておられる皆様へ

学外から量子線科学専攻の受験を考えられている方を対象に東京などで**説明会**を開催いたします。ぜひお越しください！

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



Facebook

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

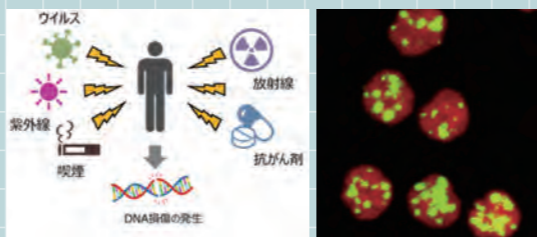
福島第一原発事故を契機に、急速に高まっている低レベル放射線に対する社会的関心や要請に応えるため、環境放射線の計測技術、放射性物質の環境動態シミュレーション、低線量放射線被ばくによる発がんなどの生体影響評価などに関する教育を行い、関連分野で活躍する人材を育成します。

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



2019年4月 博士後期課程 進学
大泉 昂之さん(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**
私は研究職を目指しており、研究職に就くために有利な博士号の取得、並びに自分自身で研究を遂行する能力を獲得するために博士後期課程に進学いたしました。
- 2. 量子線科学専攻に進学してよかったと思うこと**
本専攻では海外挑戦へのサポートが豊富で、海外挑戦がしやすいところが良いところです。実際にドイツの研究施設 Heinz Maier-Leibnitz Zentrumへの訪問や海外の国際学会に参加させていただきました。
- 3. 大学院で取り組んでいる研究内容**
宇宙環境における生物影響の研究に取り組んでおります。宇宙で安全に活動するために、宇宙環境が人体に与える影響の明確化とその対策法を確立することを目指しております。
- 4. 大学院を目指す学生さんへのメッセージ**
本専攻には量子線に関連した様々な分野の講義があります。本専攻では自身の専門分野にとられない知識を身につけ、多角的な視点から問題解決に取り組む力を養うことができます。

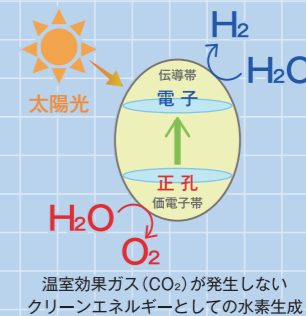
原子・分子レベルから物質の真理を探究し、さまざまな物質の構造と機能を明らかにしながら、機能性材料の開発や機能性物質の創製に取り組んでいます。液相法によるナノ粒子合成、X線や中性子を用いたタンパク質の結晶構造解析、理論計算による分子設計、生命工学などを行っています。

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。

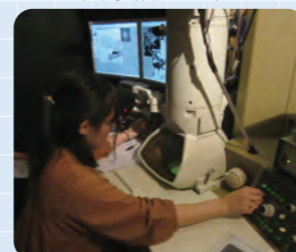


2019年 研究室メンバー



2019年7月 SPring-8夏の学校

大学院生の声



2020年3月 博士前期課程 修了
山崎 玲奈さん(中島光一研究室出身)

- 1. 大学院(博士前期課程)に進学した理由**
4年次から配属している研究室で着手していた研究について2年間継続することで、内容をより濃く・深く知りたかったため、大学院に進学しました。
- 2. 量子線科学専攻に進学してよかったと思うこと**
研究室に留まらず、他大学や他の研究機関等に関わることも一気に増えるので、視野拡大やより深い専門知識に触れることができました。
- 3. 大学院で取り組んだ研究内容**
太陽光を利用した環境にやさしくクリーンな水素エネルギーの創出に関する水分解光触媒ナノ粒子の合成および性能評価の研究に取り組みました。
- 4. 大学院を目指す学生さんへのメッセージ**
研究や進路など、学部時代よりも自分で考えて行動することが多くなります。まずは雰囲気を知るためにも、研究室へ見学に来てみるのはいかがでしょうか？

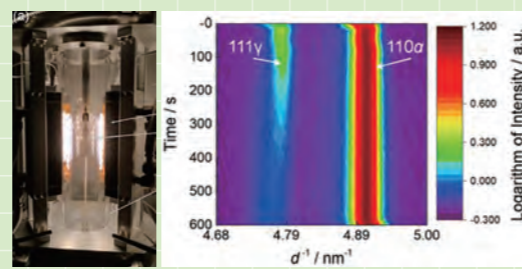
物質科学、物理学および量子線計測を横断的に学び、物理現象の解明や新しい材料の開発に取り組む人材を育成します。物性科学、材料科学、計算科学、量子線科学に関する基礎科目により高度な専門知識を身につけ、実験・実習を通して社会の要請に応える専門技能を習得します。

研究紹介 量子線解析に基づく革新的な機能性金属材料開発



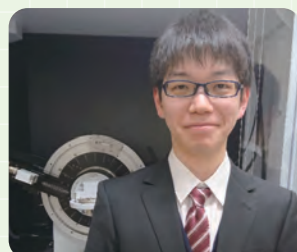
佐藤 成男 教授

社会インフラを支える金属材料には変形、強度などの力学特性、さらに磁性、導電性などの機能特性の向上が望まれています。これら特性を指導するのはサブnmから μm スケールにわたる階層構造です。X線、中性子、電子線の量子線を駆使したマイクロ組織解析法を開発し、金属材料の特性発現メカニズムを解明する研究を行っています。量子線解析により素材開発を加速し、材料科学を発展させることを目指しています。



J-PARC 中性子回折実験施設に開発した鉄鋼組織形成シミュレータと測定データ

大学院生の声



2020年3月 博士前期課程 修了
林 桃希さん(佐藤成男研究室出身)

- 1. 大学院(博士前期課程)に進学した理由**
学部4年次に研究活動に慣れることで精一杯であると思い、進学しました。進学することで専門知識を深め、研究を遂行する能力を研鑽し、さらに学術誌に論文投稿を行いたいと考えました。
- 2. 量子線科学専攻に進学してよかったと思うこと**
必修科目である日本原子力研究開発機構での放射線計測実習に参加できたことです。大規模施設での実験を通じ、放射線に関する知識を増やし、理解を深めることができました。
- 3. 大学院で取り組んだ研究内容**
金属の合金元素による強化や延性に対する指導原理理解を目指した研究を行いました。金属中の転位と呼ばれる結晶欠陥に着目し、X線と電子線を活用した転位解析法を確立しました。
- 4. 大学院を目指す学生さんへのメッセージ**
私は2年間の大学院生活に満足し、進学して良かったと思います。その主な理由は、発表スキルなど就職後に必要な能力の向上を実感できたためです。進学の目的を持つことが重要かと思っています。

中性子、ミュオン、X線など複数の量子線をプローブにして物質生命研究やビームライン技術の開発に取り組んでいます。J-PARCやPhoton Factoryとの地の利を活かす量子線に関する豊富な実習が特色です。量子線を制御する技術の開発と物質科学の研究を通して、これらの基盤技術を担う人材を育成します。

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てきましたが、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いかがでしょうか？