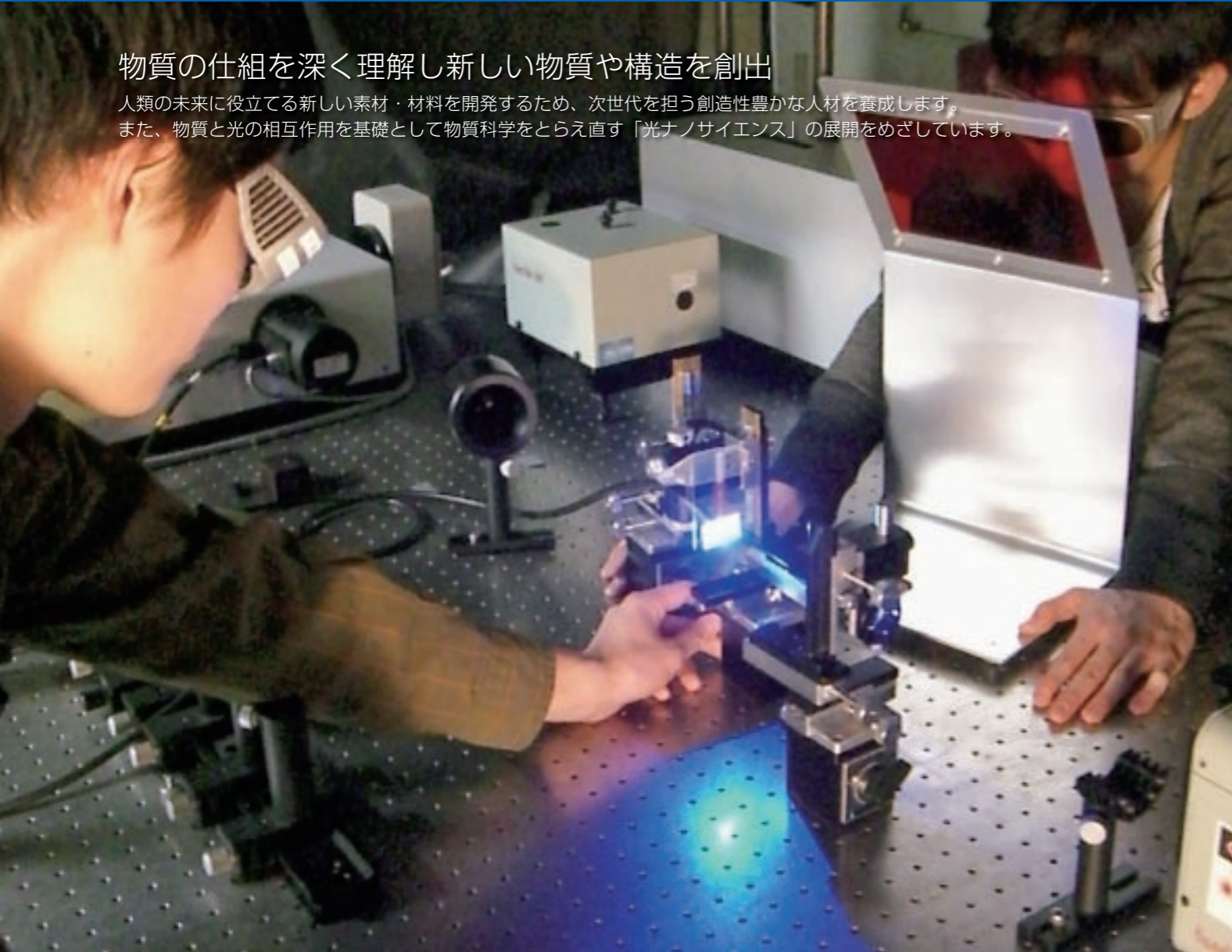


物質創成科学研究科

物質の仕組みを深く理解し新しい物質や構造を創出

人類の未来に役立つ新しい素材・材料を開発するため、次世代を担う創造性豊かな人材を養成します。また、物質と光の相互作用を基礎として物質科学をとらえ直す「光ナノサイエンス」の展開をめざしています。



物質創成科学研究科の人材養成目的と教育方針

- ・博士前期課程にはα、π、σコースが設置されています。
- ・博士後期課程にはα、π、τコースが設置されています。

各コースの特徴は以下のとおりです。

αコース(前期、後期課程)

前後期課程で一貫した博士研究指導を行うことで専門領域に関する深い学識と豊かな創造力を有する人材を育成します。積極的な短期修了を目指します。

πコース(前期、後期課程)

融合領域の開拓を担う、複数の専門を有する柔軟で視野の広い研究者を目指し、博士研究の開始において学生がオリジナルな研究テーマを提案して修士研究とは異なる主指導教員を自ら選び研究指導を受けます。

σコース(前期課程のみ)

広汎な物質科学の専門知識と方法論を身につけた高度専門職業人を養成します。

τコース(後期課程のみ)

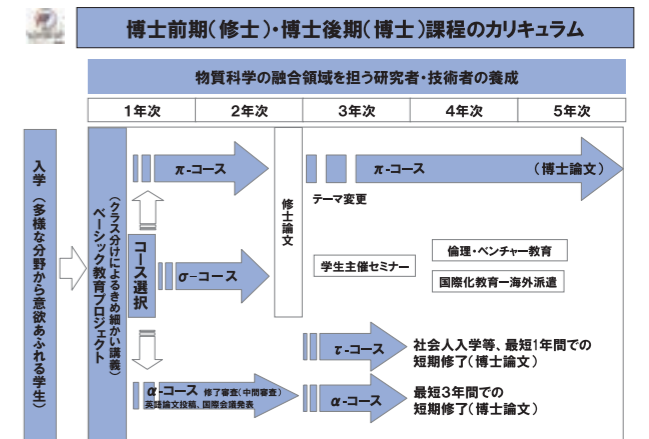
産官学の多様な研究現場で活躍する研究者、技術者に対し、物質科学の高度な専門知識を教授し最先端の研究指導を行います。

博士前期課程では

- ① 前期課程の授業科目は、4月から9月の春学期に集中して開講されます。
- ② 秋学期は、物質科学の融合分野をカバーする集中講義形式の物質科学特論Ⅰ～Ⅳと英語スキル向上のための英語上級クラスのみが行われています。
- ③ 特別課題研究や修士論文研究などが、10月から本格的に取り組める日程を組んでいます。
- ④ 物質科学の広範な分野を網羅し、かつ多様な分野からの入学者に対応するために、物性・デバイス系科目から化学・生物系科目までの幅広い分野で基礎が学べる「基礎科目」を設置しています。
- ⑤ まず4月入学直後に必修科目の「光ナノサイエンス概論」で物質創成科学研究科の全研究室で行われている研究の基礎と概要が、各研究室の教授、准教授により講義され、続いて、物質科学における光ナノサイエンスの基盤となる学術的なプラットフォームの形成のための「光ナノサイエンスコア」が全員必修で講義されます。
- ⑥ 光と物質の相互作用を理解するための基本科目「光と電子特講」や有機材料・生体材料の創成に必要な不可欠な基本科目「光と分子特講」、および光ナノサイエンスの先端融合領域開拓に必要な知識を講義する「先端融合物質科学」を開講し、これらの科目では習熟度に応じてエレメンタリークラスとアドバンスクラスのクラス別の講義を行います。

⑦ さらに、先端科目や特論が開講され、幅広い科目が聴講できるカリキュラムを採っています。

博士後期課程にも「国際化科目」「融合専門科目」「提案型演習科目」「融合ゼミナール」「総合研究科目」などを設け修了要件単位とします。



※カリキュラムの詳細については、研究科紹介5頁を参照してください。

研究科長のあいさつ



物質創成科学研究科
研究科長
大門 寛

物質創成科学研究科では、恵まれた研究環境の下で、体系的な教育システムを組み、これからの産業界、学界を先導する優れた技術者、研究者を組織的に養成しています。ナノテクノロジー・環境・エネルギーなどの社会的要請の強い先端科学技術の課題の中で、「光ナノサイエンス」を基軸として、教育・研究を展開しています。「光ナノサイエンス」とは光と物質の相互作用を基礎として物質科学をとらえ直したもので、「光で観る」、「光で創る」、「光で伝える」という観点から、物質の仕組みを電子、原子、分子のレベルに立ち返って深く理解し、これに基づいて新しい物質、構造、機能を創り出すことを目指しています。本研究科には物理・デバイス・化学・バイオ物質という幅広い分野の優秀な研究者が集まって活動しているため、新しい融合・学際研究を構築しやすいこと

も特徴です。これまでの諸先輩たちの活躍により、研究・教育レベルでは日本一という評価を得ています。今後も、世界的な研究競争に勝てる「強い研究科」を目指して進んでいきます。また、全ての後期課程学生には数カ月の海外滞在経験を積ませるなど、国際性を涵養する質の高く組織的な教育も特徴です。本学は学部のない大学院大学であるため、本研究科は出身分野にとらわれず全国から広く志の高い学生を受け入れています。これまでの物質創成科学研究科の活躍は、教員だけでできたものではなく、皆さんの先輩の学生が日夜努力して出した成果がほとんどです。皆さんも、本研究科に入学して、恵まれた環境で最先端の物質研究に携わり、社会や科学・技術に貢献する楽しさ・充実感を味わい、社会に役立つ技術者・研究者となってください。

アドミッションポリシー

物質創成科学研究科では、次のような人を求めます。

①物質科学や融合領域の創造的かつ先端的研究を行うことに熱意と意欲を持っている人。

②人類社会の諸問題や産業界の要請に強い関心を持ち、技術革新や幅広い科学技術分野での活躍を志している人。



東京入試を実施

- 7月に行われる第1回博士前期課程入学試験は東京会場(東京国際フォーラム)でも受けられます。もちろん本学(奈良)会場でも受験できます。

学生の研究成果を公開—公開研究業績報告会

- 毎年3月に行われる公開研究業績報告会では、博士・修士修了者の研究成果をポスターで発表します。このうち最も優れた研究については口頭発表も行います。最先端の研究成果に触れてください。

最先端研究を体験—体験入学会

- 毎年3月と8月に体験入学会を行います。誰でも、最先端の装置を用いる最先端研究を体験できます。最先端の研究を先取り体験しましょう。

TOPICS

INFORMATION

- 物質創成科学研究科ホームページ

<http://mswebs.naist.jp/index.html>

- 「いつでも見学会」(研究室の見学)

<http://mswebs.naist.jp/admission/applicants01.html>

物質創成科学研究科および物質科学教育研究センターでは、随時希望に応じて研究室等の見学を受け付けています。見学を希望される方は、見学希望の講座の教授に電話もしくは電子メールにてお問い合わせください。

物質創成科学研究科は体系的な教育を通して養成した人材を優れた技術者・研究者として社会に送り出します。

物質創成科学研究科の教育と研究

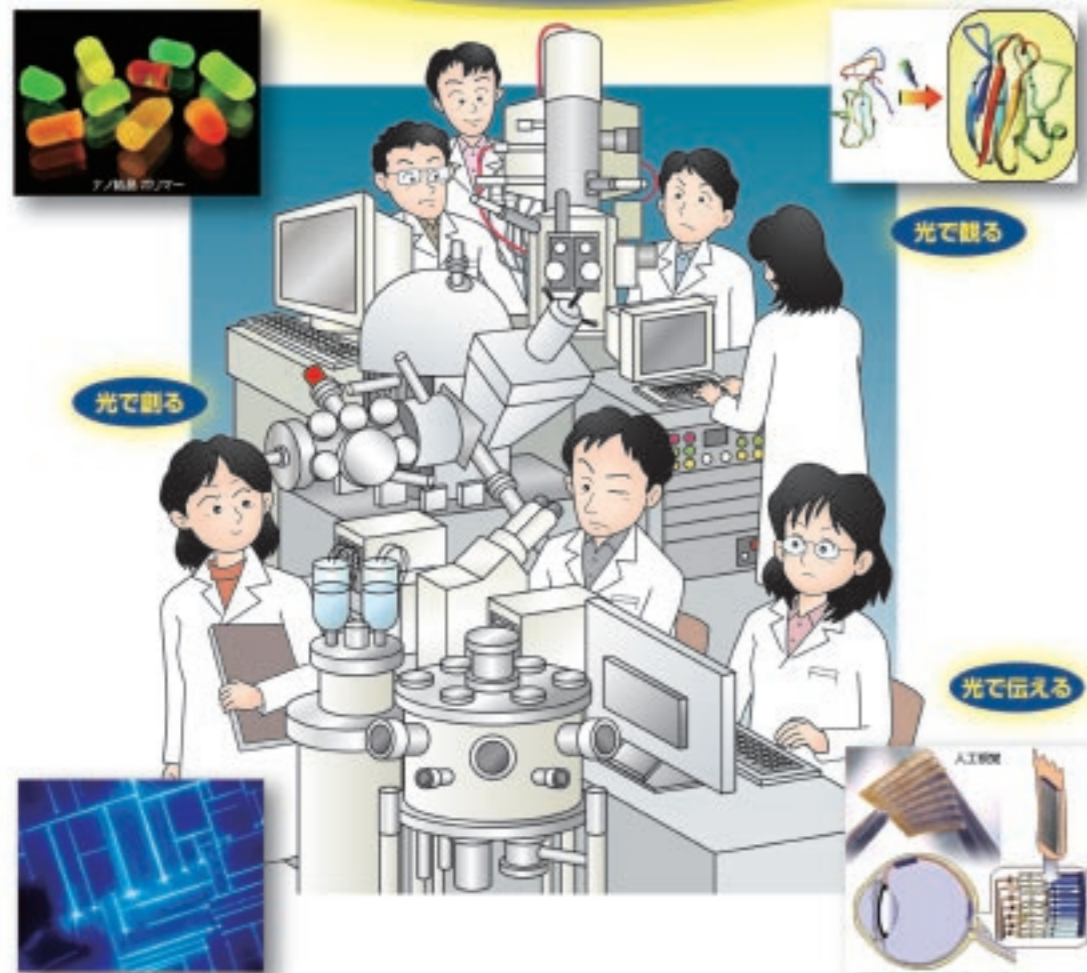
新領域を切り拓くナノ研究者の養成—「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に採択—

「光ナノサイエンス」を中心に次世代の物質科学を担う国際的人材の育成

- 博士前期(修士)・後期(博士)課程を一貫して研究指導し、最短3年で学位取得(αコース)
- 複数専門性の導入による柔軟で視野の広い研究者・技術者の育成(πコース)
- 入学以前のバックグラウンドや本人の能力に合わせた、きめ細やかな指導
- 博士後期(博士)課程の学生には、授業料相当額の教育研究費補助
- 海外の提携大学への派遣や受入を推進し、国際感覚を向上
- 一人当たりの研究費や特許の数で国際最高クラスの実績を誇る教員

国際ネットワークによる若手バイオ物質科学研究者のステップアップ教育プログラム—「若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム」に採択—

光ナノサイエンス



固体表面に現れる新奇な性質の解明

物の性質は、その大きさにはよらないと教わっていると思いますが、ナノメートル以下のサイズになると、鉄も非磁性になったり、金も化学的に活性になるなど、全ての物質は通常とは異なる性質を示すようになります。また、表面は固体の端であり対称性が破れているため、磁場が無くてもスピンの現れるなど、表面特有の面白い性質を示します。これらの微小領域の新奇な性質は、省資源・ナノテクノロジーに役立つ新機能新材料です。

当講座では、そのような表面ナノ新物質の原子構造や電子構造を研究する表面物性をテーマとしています。これらの材料は、固体表面においては原子レベルで人工的に構築できるとともに、直接見たり測定したりできるため、電子・原子レベルでの研究の格好の舞台になっています。二次元表示型光電子分光装置など独

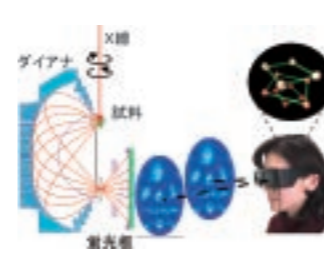


図1 二次元光電子分析器 (DIANA) による原子配列の立体写真撮影

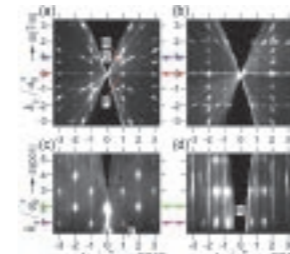


図2 RHEEDによる構造解析

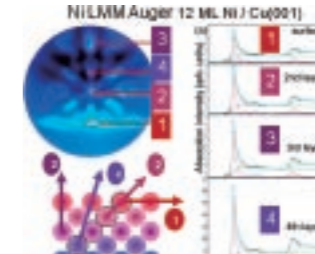


図3 回折分光による層ごとの電子状態解析

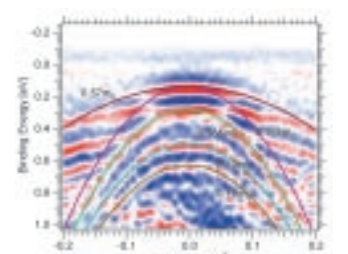


図4 ホールサブバンド

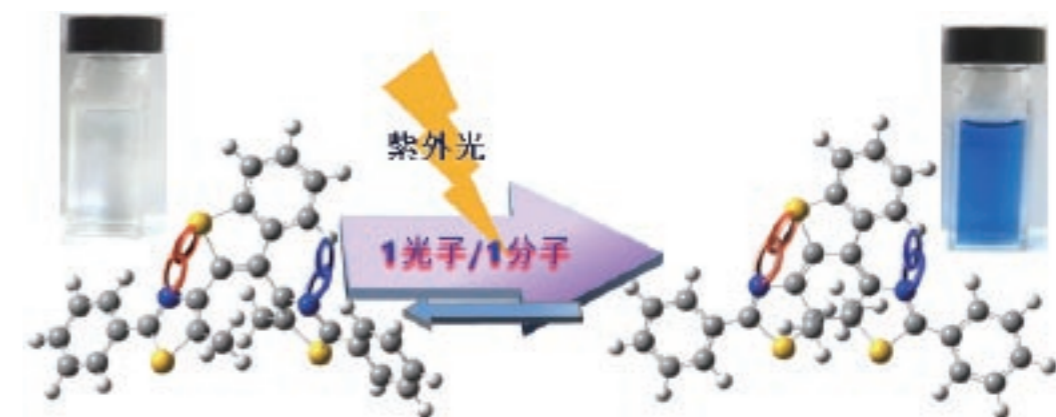
人工的な光センサー分子の反応効率がほぼ100%に！ 極限高効率の光応答分子の開発

物質創成科学研究科／光情報分子科学講座

私たちの研究室では有機合成化学の手法を基盤に様々な高感度フォトクロミック分子の開発を行ってきました。光で色が変わるフォトクロミック分子は動物の視覚細胞の光センサー分子として働いており、合成されたフォトクロミック分子は光着色型サングラス用の着色色素として視覚の保護のために用いられています。加熱によらずに光エネルギーを直接分子の構造変化に利用できることから、高速高感度の光センサーや光記録材料として注目されてきました。多くのフォトクロミック分子の中でもジアリールエテンやターアリーレンと呼ばれる分子は光が当たったことを長期間記憶する記録保持性能に優れていることからDVDやブルーレイディスクなどに変わる将来のディスク型記憶媒体用の光記録材料として注目されています。しかし、従来のフォトクロミック分子は光を吸収した際の着色効率が50%程度にとどまっており、その感度の向上に向けて開発が進められてきました。私たちは従来のフォトクロミック分子が多様なコンフォメーション間

で揺らぐことが低い反応効率の原因であると考えました。そこで分子のコンフォメーションを反応性の高い平面構造に固定化するために分子内に特異的な吸引相互作用を有する原子(硫黄原子と窒素原子、窒素原子と水素原子)を複数導入したフォトクロミック分子を開発しました。この結果、新たに開発されたフォトクロミック分子の反応効率(光反応量子収率)は約100%となり、極限高効率の光反応が達成されました。この成果は国内外に報道され注目を集めました。

100%の効率で反応するフォトクロミック分子が達成されたことで、記録材料として用いる場合には従来技術に対して100倍以上の省エネルギー化が可能となると期待されます。光情報分子科学研究室ではこれからも精密な分子設計と高レベルの分子合成技術を組み合わせ、新しい機能や極限性能を有する分子材料を開発してゆきます。



MESSAGE FROM 企業人事担当者



山崎 潤平
三菱電機株式会社
人事部 採用グループ

多くのNAIST修了生が活躍しています。

三菱電機は、家電製品はもちろん、街に出ればエレベーターや列車情報システムに今や自動車には欠かせないカーナビやETC、はたまた電気を作る発電機や太陽光発電システムに人工衛星と、家電から宇宙まで様々な製品を手掛け、社会を根底から支えている総合電機メーカーです。

そんな三菱電機で、NAIST修了生は研究部門や設計開発部門、生産技術部門、品質管理部門などの分野で活躍しています。私たちの会社では、事務系も技術系も含めたメンバーがチームとなってプロジェクトを進めることが多いのですが、時には自部門として譲れないことを主張し、時には相手の言

い分を受け入れながら、チームで一番良いものづくりを目指しています。NAISTのような様々な大学の出身者が集まって研究を進める経験をしていると、視点が偏らず、異なるバックボーンの人と共同で何かを進めることが自然と身についていくので、会社に入って働く上でも非常に良い経験だと思っています。

NAISTのすばらしい研究環境の中でしっかり学び、社会を支える技術を身につけた修了生が、三菱電機に入社し、活躍してくれることを楽しみにしております。

MESSAGE FROM 修了生

在学中に養った知識や経験は、今の自分の大きな自信になっています。

これから入学を希望する学生さんにとって現在の環境はとても良いと思います。これまでの研究成果が蓄積され、私が入学した頃に比べ研究レベルは遥かに高くなり、入学してすぐに高いレベルのスタート位置から研究を始めることができます。そのため学会賞の受賞件数が増え、就職などにより有利になっています。

卒業後良かったと思う事は、実験装置をほぼ扱った経験と、多くの論文を書いたり、幸いにも学会賞を受賞できたことだと思います。実際に扱うと原理などの習得がし易く、就職先でも使用方法をすぐに習得できます。また論文などは就職に

はもちろんのこと、研究費申請にも役立ち、現在も研究できるのは在学中の成果があったからだと思っています。しかし、このような恵まれた環境のため近年学校の知名度が向上し、年々優秀な学生が入学しており合格ラインも上昇しています。面接だけでなく気を抜かずしっかり準備していくことが必要です。

奈良先端大は他の大学ではできない色々な事を経験できます。まずは研究室を訪問してください。きっと入学したくなると思います。



市川 和典
神戸市立工業高等専門学校
電気工学科 講師
(平成20年度 博士後期課程修了)

MESSAGE FROM 在校生①



中島 新
博士後期課程3年
(武蔵工業大学工学部卒業)

自由に学際的なNAISTのDNA

奈良先端大の最大の特徴は、自分の好きな研究に打ち込める環境が整っているという事だと思います。またアイデアに行き詰った時に異分野出身の仲間達から意外なアドバイスや刺激がもらえるのも、物理・デバイス系から生物・化学系まで幅広い専門分野を網羅する本研究科ならではの特徵だと思います。私自身、学部は情報系の出身ですが、本研究科には融合領域の研究者を育成するプログラムがあり、博士前期課程で生物有機化学の研究を行い、博士後期課程からは本学バイオサイエンス研究科と共同研究で生体計測を行うための半導体デバイスの開発を行っています。非常に幅広い専門知識

と技術が必要とされる研究ですが、特定の専門分野に捕らわれない奈良先端大の風土と高度な教育・研究設備があればこそ、これほどユニークな研究が出来るのだと思っています。その他にも、留学生や海外の研究者などと交流する機会があります。第一線の研究現場でスリリングな経験が出来るだけでなく、論文の読み方、高度な実験装置の使い方、自ら研究を組み立てる能力など、企業や大学などでサイエンスの専門家として働くための様々なノウハウをここで培う事が出来ると思います。

MESSAGE FROM 在校生②

皆さんも一緒に本学で有意義な研究生活を送りませんか。

私は、研究活動に集中できる環境が十分に整っている本学に魅力を感じ、進学を決めました。本学は、研究活動に重点を置いており、博士前期課程の授業は4～9月に集中して行われ、入学年度の早い時期から研究に打ち込める環境が整います。そして、先生方の熱心かつ丁寧な指導を十分に受けることができます。また、研究設備は非常に充実していて、最先端の実験装置、測定装置が揃っており、本学のこのような環境は非常に魅力的でした。

入学選考の際、私は高専生のための推薦入試を受けました。

推薦入試で、高専での2年間の研究活動を通して培った経験、成果を十分にアピールできたことは、有利だったと思います。最後になりますが、本学はその特色から異なる専門分野から来た方も沢山おり、モチベーションが高い方も多くいます。それぞれが切磋琢磨しながら、日々研究活動に動んでおり、研究者としてだけではなく人として学ぶことも多いです。こうした環境の中で、私は絶えず刺激のある研究生活を送っています。

皆さんも一緒に本学で有意義な研究生活を送りませんか。



谷 真衣
博士前期課程2年
(高知工業高等専門学校専攻科機械・電気工学専攻卒業)

