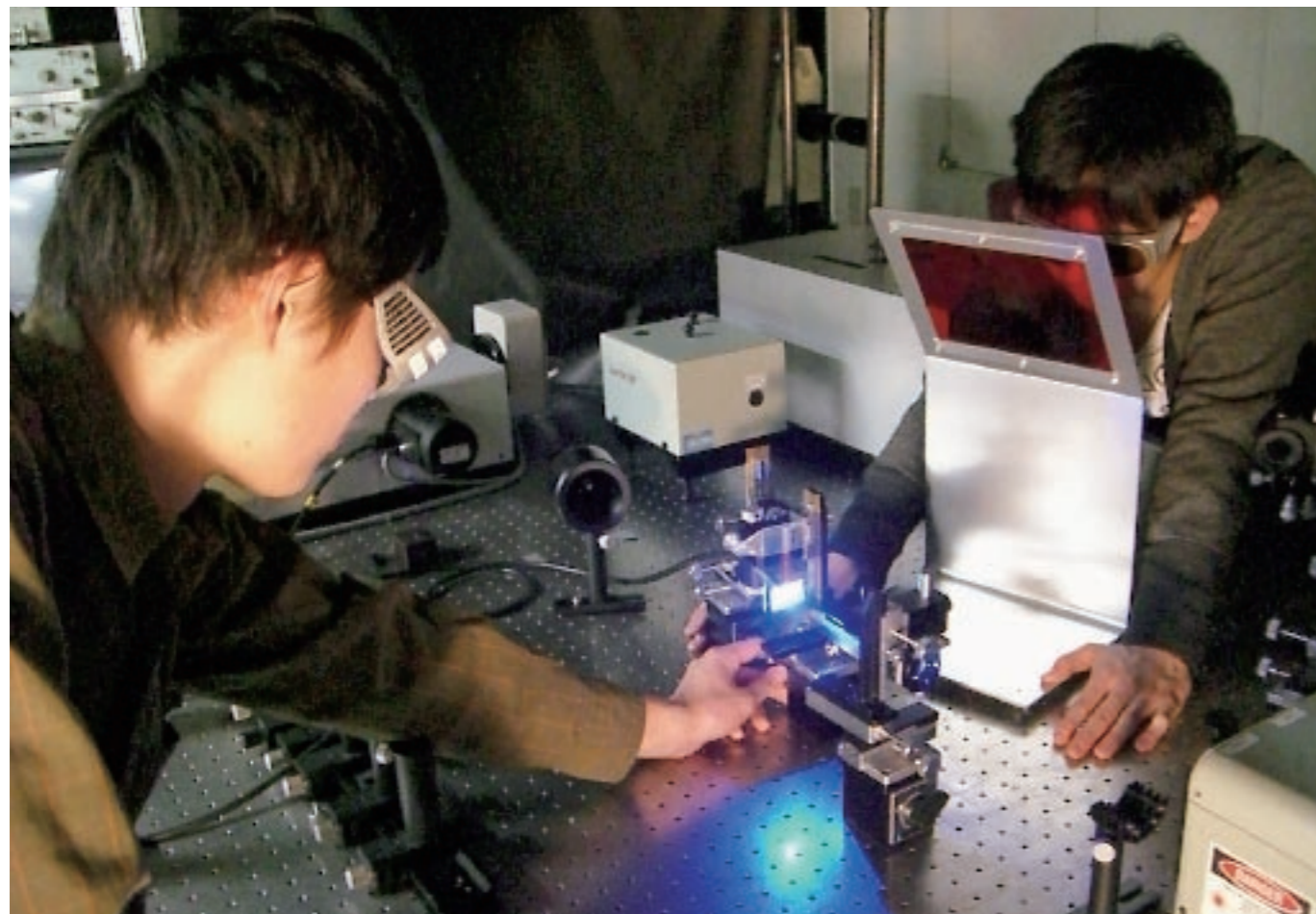


物質創成科学研究科

MATERIALS SCIENCE

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。



研究科長のあいさつ



物質創成科学研究科
研究科長 谷原 正夫

物質創成科学研究科では、出身分野にとらわれず向学心あふれる学生を受け入れ、「光ナノサイエンス」に基づく体系的な教育を通して、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。

「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。

このような教育研究を通じて、物質科学の新しい先端融合領域を切り拓きます。その成果はIT分野、バイオテ

クノロジー、医療、エネルギー、環境分野、宇宙科学にわたる広範囲な分野で、次世代の産業の創出や未来社会に大きな影響を与える基礎技術を提供し、人類の持続的な発展と幸福な未来社会を支える新しい素材、機能材料の創成に貢献します。

変化をチャンスとしてとらえ、物質科学の新しい先端融合領域に果敢に挑戦できる学生の皆さんを歓迎します。そして、優秀なスタッフとともに物質創成科学研究科の新しい伝統を築き上げて行きましょう。

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熟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。

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)

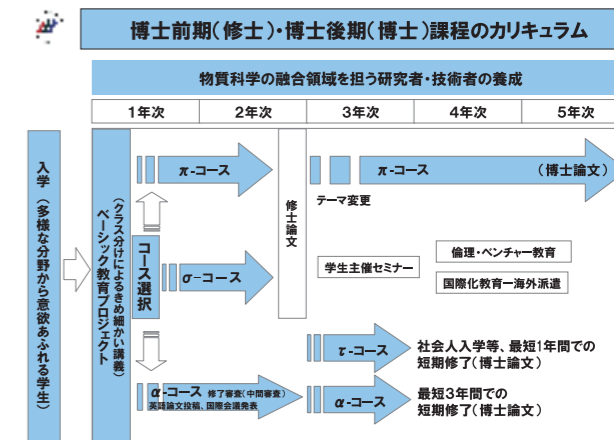
産官学の多様な研究現場で活躍する研究者、技術者に対し、物質科学の高度な専門知識を教授し最先端の研究指導を行います。

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。

TOPICS: トピックス

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下さい。

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。



INFORMATION

物質創成科学研究科ホームページ
URL: <http://mswebs.naist.jp/>

物質創成科学研究科および物質科学教育センターでは、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。

「いつでも見学会」(研究室の見学)
URL: <http://mswebs.naist.jp/admission/applicants01.html>

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

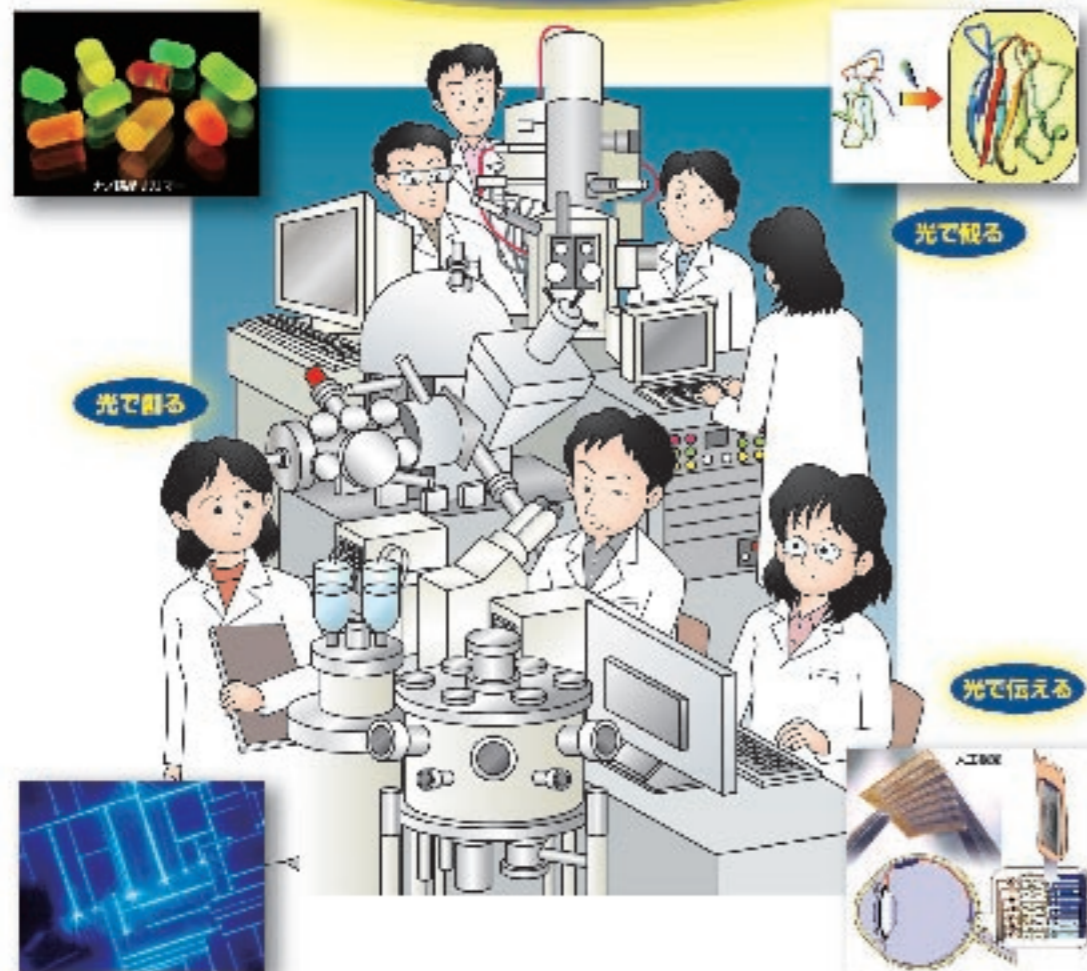
新領域を切り拓くナノ研究者の養成—「組織的な大学院教育改革推進プログラム」に採択—

「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



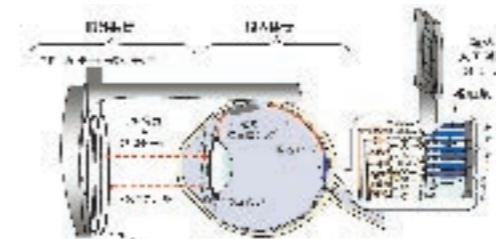
半導体集積回路と生体との融合による新しいバイオメディカルデバイスの創成

物質創成科学研究科 / 光機能素子科学講座

半導体集積回路(IC)は、例えばパソコンの頭脳であるCPUや記憶を受け持つメモリをはじめとして情報機器からTVやクーラーなどの家電品、携帯電話、車の制御など私たちの身の回りの様々な製品に搭載されている、なくてはならない技術です。今も更に微細化が進められより高密度で高性能なICを目指した研究開発が世界中で進められています。

私たちの研究室では、これまで主に「モノ」の制御や記憶などに使われていたこれらのICをバイオサイエンスや医療など「生物」に応用することを目指した研究を進めています。小型で軽量であり、また高度な認識や制御などを行うことができるICには、複雑で精妙な生体とのコミュニケーションを行える可能性があります。ICと生体との融合技術は来るべき超高齢社会において必要とされる個々の人の特質にあったパーソナルヘルスケアや医療機器のコア技術となりえるでしょう。

このようなICと生体との融合技術の中で私たちの研究室では、人工視覚や



人工視覚の構成



脳内埋植デバイス

生体に学び、生体を超える

科学技術のブレークスルーは、新物質の創成によってもたらされます。私たちの研究室では、生体系にみられる精緻な構造や機能をお手本にして、バイオメディック科学(生体に学ぶ科学)の視点から、新しい分子や分子のシステムを創りだすことで、物質科学の新領域開拓を目指した研究を行っています。その一例を紹介しましょう。

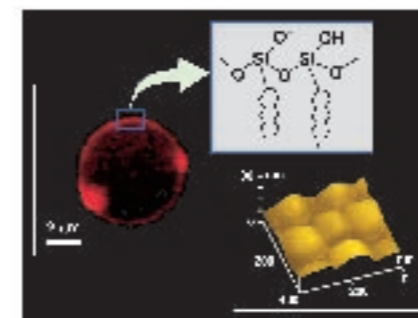
生命の最小単位の細胞では、数多くの化学反応が互いに連携して組織的に進行し、その結果として物質の輸送やエネルギーの変換、情報の伝達といった高次の機能が発現しています。これらの化学反応の舞台となっているのが細胞膜です。私たちは、この細胞膜の構造と機能に着目して、新規の人工細胞膜「セラソーム」を開発しました。生物の細胞膜は脂質二分子膜構造で形成されており、生物にとっては都合のよい構造安定性をもっていますが、様々な分野に応用するための材料としてはその安定性に大きな問題がありました。そこで、私たちは細胞膜の構造と機能を維持したまま、本物よりも安定性に優れた人工細胞膜として、脂質二分子膜の表面をセラミックス超薄膜で覆った人工細胞膜を世界に先駆けて開発し、セラソームと名づけました。セラソームは、細胞にやさしい遺伝子キャリアとして働くことが明らかになり、遺伝子治療や再生医療分野への応用が期待されています。また、セラソーム

物質創成科学研究科 / バイオメディック科学講座

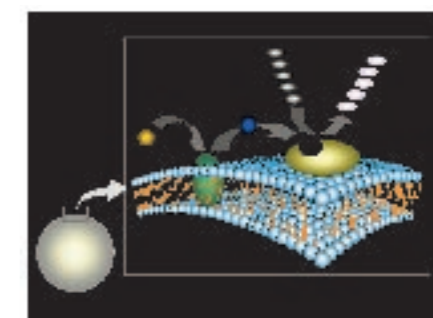
の表面は、導電性や磁性をもった金属超薄膜で被覆できることもわかり、電子材料分野や新たな材料科学分野への展開も可能です。

私たちの講座の研究哲学をご理解いただくために、もう一つの例として「情報伝達を行う人工細胞」の研究を紹介しましょう。情報通信分野の科学技術は20世紀後半に飛躍的に発展し、現在、私たちはインターネットやテレビ、携帯電話というかたちでその恩恵を受けています。情報のキャリアとしては電子や光などの電磁波を用いていますが、一方、生物が長い進化の過程で獲得した情報伝達のしかたは大きく異なり、分子が情報のキャリアとして働きます。しかし、人類は生物の情報伝達の仕組みを情報通信技術に応用するには未だ成功していません。この点に着目して、私たちの研究室では国内外の情報科学の研究者と共同で、近未来の情報通信パラダイム「分子通信」の創出を目指した人工細胞の研究を行っています。研究の進め方は、化学をベースとし、これにバイオサイエンスと情報科学の考え方や手法を取り入れて、新たな融合領域の開拓を目指しています。

世界の研究の流行を追うのではなく、自らが未開拓の研究分野に挑戦したいと考えている諸君、是非、一緒に研究をしてみませんか。



ナノハイブリッド人工細胞膜「セラソーム」



分子通信のための「情報伝達を行う人工細胞」

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けていくので、会社に入っても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。面接だけだと気を抜かずしっかり準備していく必要があります。

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



後藤 謙太郎
博士後期課程3年
(島根大学総合理工学部卒業)

一緒に奈良先端大で色んなことにチャレンジしましょう！

本研究科に入学しようとしたきっかけは私が所属する研究室に見学に行った際に、熱心に指導されているスタッフの方や独自で開発している実験装置を目の当たりにし、ここで自分を伸ばしてみたいと思ったからです。

奈良先端大は自分の専門にこだわらず様々なことにチャレンジする環境が揃っています。他の大学にはあまり見られない博士前期・後期課程の一貫教育といった研究に打ち込めるコースがあります。また入学後には学部時代のバックグラウンドに応じた授業のカリキュラムがあり、物理系の学生でも化学系の研究室にスムーズ

に進めるような授業カリキュラムが組まれています。私の所属する研究室には、物理・化学・工学など様々なバックグラウンドを持った学生がいます。自分達のバックグラウンドを活かし、それぞれが刺激しながら毎日研究活動に励んでおり、学部時代の専門性にこだわらず新しいことや様々な事に挑戦したいと思っている人には最適な環境だと思います。

一緒に奈良先端大で色んなことにチャレンジしましょう。

Message from 在校生②

NAISTで私たちと一緒に有意義な研究生活を送りましょう！

私は、学部時代は農学部に所属しており、化学・バイオ系を中心に学んできました。本研究科では、物理系・デバイス系・化学系・バイオ系と幅広い分野についての基礎を学ぶことができ、それによって、様々な方向から研究方針・結果について考える力をつけることができるのではないかと考え、本学への進学を決めました。実際に研究に取り組んでから感じたことは、研究設備・機器の充実さと、教授をはじめとする研究スタッフの熱心さです。実験の進め方や機器の使い方について、とても丁寧な指導を受けることができます。また、本研究科で

は博士前後期課程一貫の教育を受けるαコース、あるいは、融合領域の開拓を目指し複数専門分野に取り組むπコースなど進路について様々な選択肢があります。さらに、学外から講師を招いた特別講義で様々な研究に触れたり、国際セミナーやシンポジウムによって国際交流を深めたり、絶えず刺激のある研究生活を送っています。

学部生のみならず、最先端の科学技術に触れながらNAISTで私たちと一緒に有意義な研究生活を送りましょう！



上田 真理子
博士前期課程2年
(香川大学農学部卒業)

