

東京理科大学

理工学部

Faculty of Science and Technology

先端化学科

Department of Pure and Applied Chemistry

Tokyo University of Science
Realization of Dream





学科の特色

いまやグリーンケミストリーに向かって、学問も工業も日夜努力しています。

先端化学科は、専門分野の基礎と最先端の研究成果を教育し、21世紀に山積みされているエネルギー・資源・環境・医療と健康の各問題の解決に対して、創造性豊かな対応ができる研究者・技術者を育成します。

- 環境にやさしい新物質やエネルギー、新材料の開発を目指す人材の育成
- 基礎学力の徹底と実験・演習による実験技術の修得
- 最先端の研究者・技術者による特別講義の実施
- 最新鋭の大型装置・設備を活用した最先端の研究



無機・分析化学系

周期表にあるほとんどの元素とそれらの化合物について分析法を含めて勉強します。鉄橋やコンクリート、石ころ、茶碗や皿、窓ガラスなど、身の回りにはたくさんの無機物質があります。

有機化学系

炭素・水素・酸素・窒素などの各原子を組み合わせて、調味料や医薬品をはじめ、液晶テレビ、プラスチック、衣料品など身の回りの日用品のほとんどを構成する有機化合物を創る学問です。

物理化学系

宇宙は物質から成り立っています。その物質について、人類がこれまでに体系化してきた知識(自然科学)の中で、最も直感的に、かつ系統的に必要な基礎知識を与えてくれる学問分野です。



研究室紹介

Laboratories



エネルギー・環境



医薬・バイオ



ナノテク・素材

板垣・四反田研究室

すべての化学は分析からはじまる

【蓄電池デバイスの評価法の開発】

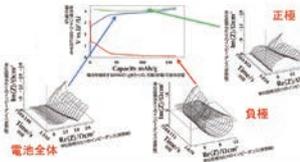
蓄電池はスマート・グリッド社会における分散電源の促進にとって核となる重要技術です。電池の性能・安全性向上には、電池を駆動させた状態で電池の特性を“分析”することが必要となります。本研究室では、電池の発電特性および電極構造や電気化学反応速度などについて、詳細な情報を得る事が可能な電気化学インピーダンス法を用いた解析法の確立を目指しています。

【腐食防食技術の開発】

インフラストラクチャー、電子機器等の腐食メカニズムを解明することで、防食技術の確立を行います。

【生体機能を応用したデバイスの開発】

微生物・細胞・酵素を用いたバイオセンサー・バイオ燃料電池の開発・評価を行っています。電気化学エネルギーを駆動力とした無機ナノモーターの開発を行っています。



板垣 昌幸 教授



四反田 功 准教授

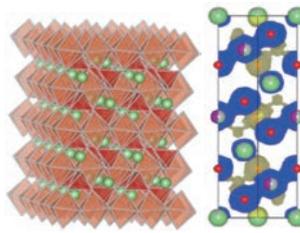


渡辺 日香里 助教

井手本・北村研究室

マイクロな視点から高機能酸化物をビルドアップ!

学問分野としては固体物理化学・電気化学および無機化学に属しており、リチウムイオン電池に用いられている正極材料、次世代革新的電池材料、固体酸化物形燃料電池に使われているイオン伝導性酸化物、ICカードなどに応用されている不揮発性メモリ用強誘電体やインクジェット技術に適用されている圧電体、高温超伝導酸化物等について、基礎から応用まで幅広く研究しています。特に基礎面では、中性子や放射光X線を用いた結晶化学的解析と電子顕微鏡による微細構造観察(マイクロな視点)に重点を置いて研究しており、熱力学測定(マクロな視点)や計算科学を応用した解析(理論的な視点)と組み合わせることで、高機能酸化物の設計と優れたデバイスの実現を目指しています。



井手本 康 教授



北村 尚斗 准教授

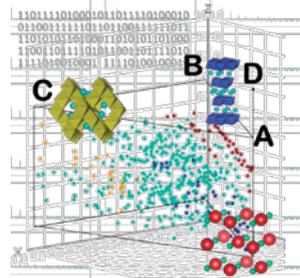


石橋 千晶 助教

藤本研究室

セラミックスの「製造プロセス」・「機能化」の革新を目指して

ソフト化学、高圧力化学、コンビナトリアル科学技術などの合成プロセスを駆使し、環境浄化・エネルギー材料を中心とした新物質の創製や物質の高機能化を目指しています。さらに、材料設計の指針を決めるために粉末や単結晶を用いたX線による構造精密化にも取り組み、「合成プロセス」、「物性」そして「結晶構造」の観点から材料の性質を見抜こうとしています。一例として、コンビナトリアル科学技術により数百種類の組み合わせからなる化合物群(ライブラリー)の中から、所定の割合で元素を混合した特定の化合物が将来のリチウム二次電池として寿命や環境の面からも優れていることを見出しています。このような知見を基に、現在新たな材料創製を進めています。



藤本 憲次郎 准教授

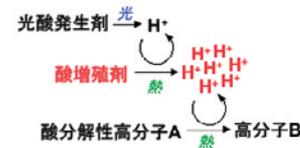


相見 晃久 講師

有光研究室

分子増幅を駆使した新規な光機能材料の創製

光化学的に酸(または塩基)を発生する化合物と、酸(または塩基)の作用で分解する(高)分子を組み合わせると、さまざまな光反応性材料を創製することができます。これらの材料は身の回りの電化製品等の製造に利用されており、エレクトロニクス産業に欠くことのできないものです。本研究室では、これらの材料に必要な光開始剤や反応性(高)分子の合成とその機能評価を行っています。さらに、当グループでは、酸(または塩基)触媒の増殖反応を世界で初めて開発しています。この増殖反応を上記の光反応性材料と組み合わせることで、光反応性材料の超高感度化にも成功しており、この新規な光機能材料は国内外から注目されています。



複数の反応を連結し1段目の光反応を増幅 → 超高感度光機能材料



有光 晃二 教授

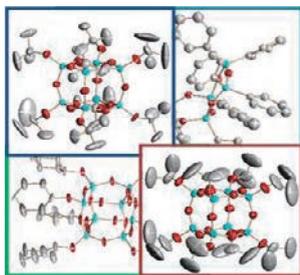


青木 大亮 助教

郡司研究室

有機化学と無機化学の境界を化学する

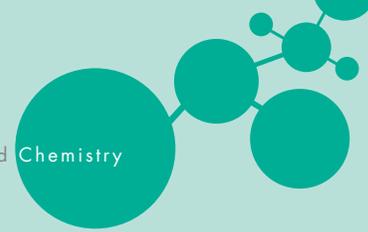
コンタクトレンズと水性塗料の共通点は何でしょう?これらは有機高分子と無機高分子が複合した有機-無機ハイブリッドなのです。プラスチックに代表される有機材料は一般に柔らかく、熱に弱い性質があります。また、ガラスや陶器のような無機材料は固くて脆い性質があります。これらを単純に混ぜることはできませんが、それぞれの特徴を備えた原料を設計して高分子化合物を合成すれば、分子レベルで有機材料と無機材料を組み合わせた有機-無機ハイブリッドが生成します。このような材料を正しく評価するためには有機化学と無機化学の両面からアプローチすることが重要で、無機化学と有機化学の境界を化学することにより達成されます。



郡司 天博 教授



山本 一樹 助教



坂井研究室

新しい発想に基づいた有機合成反応をデザインする



私たちの身の回りの製品(化学物質)は、有機合成化学の反応(力)で創られたものが数多く存在します。我々の研究室では、「新しい発想に基づいた効率的な有機合成反応を分子設計する」を合言葉に、典型金属あるいは遷移金属の化学的特性を新しい発想に基づいて活用することで、これまで例のない有機分子変換法や、官能基を効率的に導入する分子修飾法を創り出すことを研究しています。特に、新たな分子活性を駆動する有機金属触媒の創出や複数の反応基質を一挙に連結する多成分カップリング反応の開発、さらに、分子間あるいは分子内環化反応を駆使し、生理活性物質や天然物あるいは新機能を発現する高付加価値有機分子の基本骨格を、選択的かつ効率的に創り出す新しい有機合成反応の開発を目指しています。



坂井 教郎 教授

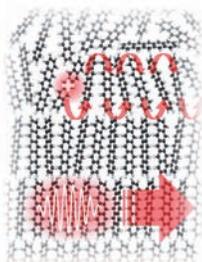


荻原 陽平 講師



中山研究室

有機半導体デバイスが示す電子機能性の根源を探究する



携帯電話のディスプレイやフレキシブルな薄型テレビとして用いられている有機ELに代表される「有機半導体デバイス」は、私たちの日常生活を一変させるような応用可能性を秘めています。有機デバイス全般に共通しているのは、ファンデルワールス力によって緩く結合した分子の間での電子のやりとりが、素子全体としての電子機能性の源となっていることです。より高機能なデバイスを開発するためには、こうした有機分子固体がどのように構築され、その内部を電子がどのように渡り歩いているのか、正確なところを理解することが不可欠です。当研究室では、有機半導体材料の結晶構造・分子軌道・電子バンドの実測を通して、有機デバイス内部での分子の振舞いや電子の動きを探究しています。

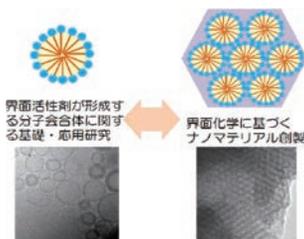


中山 泰生 准教授



酒井秀樹・酒井健一研究室

界面化学の視点に立った現象理解とものづくり



身の回りのものから工業製品に至る全ての物質(もの)には、必ず界面(表面)が存在します。当研究室は界面の性質を理解しそれを能動的に制御することで、低環境負荷あるいは高機能な材料の開発に貢献したいと考えています。具体的には、①新規両親媒性物質(界面活性剤)の開発と機能性評価、②微粒子分散系(エマルジョン・サスペンション)の調製と物性評価、③界面化学に立脚した機能的な無機材料の創製などを進めています。界面の性質は、物質の大きさをナノメートル次まで小さくしていくことで、より顕著に現れるようになります。当研究室では透過型電子顕微鏡や原子間力顕微鏡を用いることで、界面を「観る」ことにも力を注いでいます。



酒井 秀樹 教授



酒井 健一 准教授

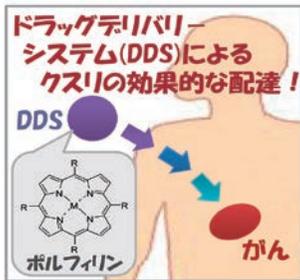


赤松 允朗 助教



湯浅・近藤研究室

nano・bio・electro- を駆使した高機能な材料・デバイスの創製を目指して



私たちは、ナノテクノロジー(nano-)、生体模倣化学(bio-)、電気化学(electro-)などを駆使して高機能な材料・デバイスの創製について取り組んでいます。例えば、生体内で特異的な機能を示すヘムタンパク質のモデルである金属ポルフィリン類を合成し、抗がん剤、抗酸化剤、活性酸素種センサーなどへの応用を展開しています[図は抗がん剤の効果的な送達ができるドラッグデリバリーシステム(DDS)です]。さらに、ダイヤモンドの機能材料応用に関する研究にも取り組んでおり、ナノ構造制御、表面化学修飾などの技術を開発し、電気化学センサー、エネルギーデバイス、グリーン触媒、二酸化炭素還元などへの応用に取り組んでいます。



湯浅 真 教授



近藤 剛史 准教授

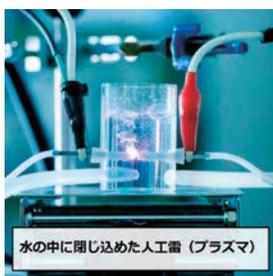


東條 敏史 助教



寺島研究室

プラズマが切り拓く材料とプロセスそしてSDGsへ

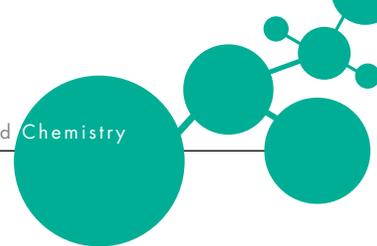


宇宙空間の99%以上はプラズマでできています。太陽もプラズマです。プラズマは固体、液体、気体に続く第四の状態で、イオンと電子が自由に動き回る高いエネルギー状態にあります。身近なところではロウソクの炎や雷などもプラズマです。本研究室では、低圧、大気圧、液中での低温プラズマを研究し、特に液体の中で発生するプラズマを理解し、コントロールすることで、先端化学におけるプロセスへの利用や新規材料の合成に役立てています。これらプロセスと材料によって持続可能な循環型社会の実現を目指します。そして、地上での利活用だけでなく、宇宙(月面)でも使える技術にすることにも取り組んでいます。学科内の研究室や学内外の大学などの研究機関、または企業との共同研究を通して、SDGsの達成に貢献します。



寺島 千晶 教授





Energy and New Materials

科学と自然の調和;それは21世紀の夢を実現する。

P. D. ジェイムスはその著書『人類の子供たち;The Children of Men』で描いた未来図の中で、「人間を最もいらだたせ、混乱させるのは、迫りくる種の滅亡でも、それを防ぎ得ない無力さでもなく、その原因を発見できない焦燥感である」と予見しています。そして、「西欧医学と西欧科学にとって、この究極の敗北の重大さと屈辱はあまりにも予想外だった。…科学は神と崇められていた。」と彼女は書いています。

彼女のいうその神によってもたらされた「エネルギー、医薬、人工心臓、自動車、電話、テレビ、コンピュータなど」がなかったら、どのような現在が想像できるでしょうか?しかし、私たちはこれまで現代社会を支えてきたことに決して驕ってはならないのです。

科学と自然の調和、これこそ私たち人類が今後も生息し続けるために必要不可欠な条件なのです。人類は直面する飢餓、病気、環境破壊、そしてエネルギー問題などの難問を解決しなければならないのです。理工学部先端化学科では環境調和型科学をめざし、「**エネルギーとニューマテリアル**」をキーコンセプトとして、東京理科大学伝統の**実力主義**を継承しつつ、**基礎教育と先端材料の研究**に力を注いでおります。ここであなた自身の**人生の目標**をきっと見つけることができると確信しています。

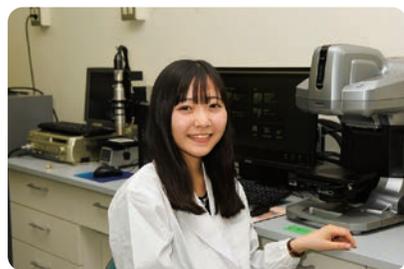
先端化学科主任

2017年度より新たな研究・教育体制がスタートしました!

*学科・専攻を超えて横断的にかつ強力に研究を推進する**横断型コース**

*学部4年と修士1、2年を連結した“3年+3年教育”の**6年一貫教育コース**

在学中の学生に魅力を聞きました。

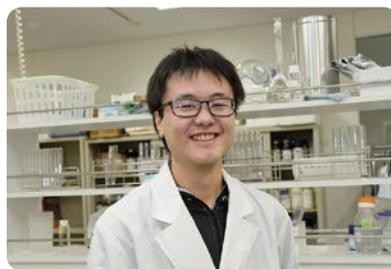


佐竹 泉紀

2016年度 学部入学
2021年度 修士2年

私が先端化学科への入学を決めたのは、高等学校で興味を持った化学の知識を深め、化学の力で社会貢献できる人間になりたいと考えたからです。本学科では基礎化学にはじまり、様々な専門分野を学べるため、確かな化学的知識を土台とした深くて広い知識の習得や、自分が興味を持てる学問領域の発見ができると思います。また、学部3年間の学生実験を通じて、実験技術の習得だけでなく、学んだ知識を実際に確認し、多角的に物事を考察する力が養われたと実感しています。

私は現在、ヒトの汗から発電できるウェアラブルバイオ燃料電池の開発をテーマに日々研究をおこなっています。汗中の乳酸の力で発電できる非常用電源や、乳酸濃度によって決まる発電量から、運動強度や疲労度の指標となる乳酸値のモニタリングを通じた健康管理に応用できると考えています。大学の多岐にわたる専門分野の講義内容を研究に活かし、研究室の友達や先輩方と知識を共有することで、夢の実現に向かって有意義な大学生活を送っています。



大石 勇太

2016年度 学部入学
2021年度 修士2年

私が、先端化学科を志望した一番の理由は、基礎教育がしっかりと行われているという点です。特に、本学科では、1年次から3年次まで学生実験が必修であり、毎週レポートを提出する必要があります。時には大変だと思いましたが、この経験は、研究を行う上で非常に役に立っています。また、講義では、基礎的な内容もさることながら、最先端のトピックスも多く扱われており、幅広い知識を吸収することができます。

現在、私は炭素材料の一つであるダイヤモンドライクカーボンを用いて、血中薬剤の検出を行うセンサーの研究を行っています。研究生活は、思うようにいかない事もたくさんありますが、今まで培った知識や、研究室の同期、先輩、先生方からのアドバイスを基に、直面した課題に対する解決策を模索し、繰り返し実験を行っています。そのようにして、壁を乗り越えられた時の達成感は今まで味わったことのないものであり、これが研究の醍醐味であると感じています。皆さんも、先端化学科で研究の醍醐味を味わっていただけたらと思います。

様々な分野で活躍する卒業生



長澤 慎

2003年修士卒
新日鐵住金株式会社 勤務

私は、化学実験に興味があり、実験実習の多い本学科に入学しました。数多くの実験実習を経験することで、最先端の化学の知識と実験技術を身につけられたと思います。

4年生と修士課程の3年間では、電気化学を用いて鉄のさびに関する研究に取り組み、専門性を深めました。卒業後は、その専門性を活かして鉄鋼メーカーに就職し、海岸地域や海洋などのさびやすい環境で使用される橋梁や船舶などを対象に、腐食しにくい(さびにくい)鉄鋼材料の研究開発を行い、(公社)腐食防食学会の進歩賞を受賞することができました。振り返ってみると、学生時代に身につけた基礎力、研究に対する姿勢、対話力が、現在の自分を支える基盤になっております。



田代 美智

2010年修士卒
三井金属鉱業株式会社 勤務

将来メーカーでモノづくりに携わりたいと考えていて、そのための基礎を身につけたいと思い、本学科を選択しました。1~3年次のカリキュラムは、化学の基礎から応用についての講

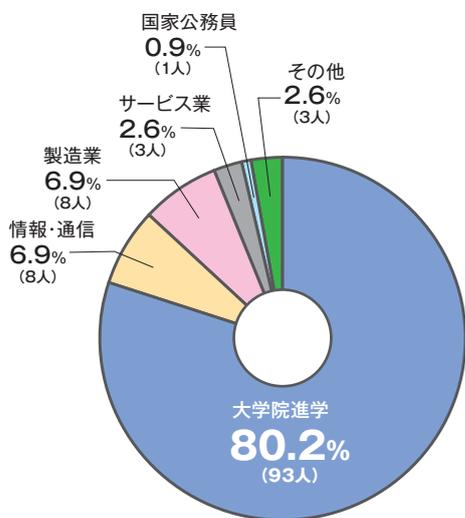
義だけでなく、実験も充実しており自分で原理を学び、実験を組み立てて実施し、レポートとして報告をしていく中で論理的な思考プロセスを体得することができます。大学院では無機材料化学を専攻しました。研究室にこもって実験をするだけでなく、国内外の学会で多くの発表も行いました。研究者は、その学びを自分の中だけに留めず、学会や論文で報告してその分野の発展に貢献するという作業も大変重要です。発表の準備は大変でしたが、アメリカ電気化学会では1位(学生ポスター最優秀賞)を獲得するという経験もできました。

現在私は材料メーカーで開発を担当しております。難しい案件が多い中、お客様と信頼関係を築きながら業務を進めていけるのは、本学科で技術者として必要な化学の基礎知識だけでなく、コミュニケーション力と情熱を持って研究に取り組むことの重要性を学ぶことができたためと思っています。



進路実績 Careers after Graduation

卒業生 進路状況(学部卒業生: 116人)



2019年度就職先

学部卒業生

JALインフォテック、NECソリューションノベータ、NOK、NTTデータ・アイ、SUBARU、TENTIAL、アビームコンサルティング、川研ファインケミカル、キオクシアシステムズ、京セラ、ジャパンテクニカルソフトウェア、住友生命保険、日研トータルソーシング、日興システムソリューションズ、日本ハム、日本総合研究所、林テレンプ、日立システムズ、マイクロメモリジャパン、財務省 東京税関

大学院(修士)修了生

AGC、DIC、JFEスチール、JSR、JXTGエネルギー、SCSK、TIS、味の素AGF、出光興産、岩谷産業、宇部興産、エヌ・ティ・ティ・コムウェア、エヌ・ティ・ティ・データ、オルガノ、栗田工業、コーセー、コスモエネルギーホールディングス、シスメックス、資生堂、信越化学工業、新菱冷熱工業、スズキ、住友ケミカルエンジニアリング、住友電気工業、積水化学工業、ソニー、ダイキン工業、大日本印刷、太陽ホールディングス、太陽誘電、デクセリアルズ、テックプロジェクトサービス、デンソー、東京瓦斯、東芝、東洋インキSCホールディングス、トヨタ自動車、ニチパン、日揮、日研トータルソーシング、日産化学、日産自動車、日清紡ホールディングス、日鉄物産、日本軽金属、日本ケミコン、日本製鉄、日本電気硝子、日本航空、日本曹達、野村総合研究所、パナソニック、林テレンプ、日立化成、ポーラ、本田技研工業、三菱マテリアル、ユニチカ、リコー、理想科学工業



東京理科大学

理工学部
先端化学科

〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641
Tel. 04-7124-1501
<https://www.ca.noda.tus.ac.jp/>

