

学 科

応用化学科



現代化学の理論と技術を駆使して、
現代的課題に原子・分子レベルからアプローチ。

私たちは実にさまざまな物質に囲まれて生活しています。そして、これらの物質はすべて原子・分子から成り立っています。化学は物質の構造や性質、反応を原子・分子レベルで解明すること、さらに新しい物質や反応を構築していくことを目的としています。例えば、現在、私たちは生活に必要なエネルギーの多くを有限な化石燃料でまかなっていますが、化学によって創り出される高機能性材料は代替エネルギー源の開発に重要な役割を担っています。また、私たち人間を含めて生物体はたんぱく質、核酸、脂質、糖質といった生体分子から成っており、化学の研究手法で生体分子とそれに関連する生体反応について探究することができます。化学は、私たちの生活を豊かにする材料科学の基盤技術として、また生命の神秘に迫る生命科学の基盤技術として大きな役割を果たしています。応用化学科では、原子・分子レベルの理論と技術を駆使した現代化学を展開しています。材料・エネルギーなどを対象とする応用化学コース、生体物質などを対象とする生命科学コースで、材料・エネルギー・環境問題など、社会の重点課題に挑みます。

2014年度 教員・研究テーマ一覧

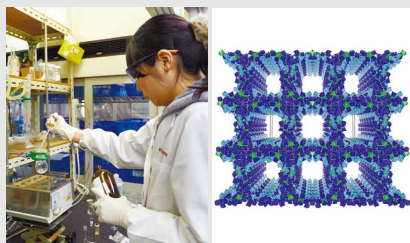
- 稲田 康宏 / 触媒と電池の反応をリアルタイムに観て機能の原理を理解し、次世代の材料開発へ
- 岡田 豊 / 環境にやさしい有機反応の開発と新規フロン系誘導体の合成
- 小堤 和彦 / 水をはじめとする液体中で起こる様々な化学反応を分子レベルで解明する
- 小島 一男 / 21世紀は光科学・光技術の時代。光をいかに新しい材料をガラスなどで開発
- 澤村 精治 / 1万気圧の高圧下における溶液・流体の物理化学
- 玉置 純 / 半導体ガスセンサー、燃料電池用電極触媒、強誘電体薄膜、環境触媒、カーボンナノチューブなど無機機能性材料のナノ設計と評価
- 堤 浩 / ナノテクノロジーを駆使してグラスナックをデザインし未来材料を開発
- 花崎 知朗 / 新規な機能性有機材料を設計・合成しその応用の可能性を探る
- 高木 一好 / 生物エネルギー変換化学
- 片山 真祥 / X線を利用した解析技術の開発と電池・触媒材料解析への応用
- 金子 光佑 / 液晶を利用した新規有機・無機複合材料の創製
- 眞田 智樹 / 液相反応法を用いた、新規光機能性材料の開発と創製

具体的な研究事例

高分子材料化学研究室

ナノの世界を自在に操って、
まったく新しい機能をもつ材料を創成する。

私たちはたくさんさんの便利な機器に囲まれて生活していますが、それらは新しい材料の出現により実現されたものです。例えば、ノート型パソコンやスマートフォンなどに使われている“液晶ディスプレイ”は、今から100年ちょっと前に“液晶”とよばれる材料が発見されたことで初めて実現できました。もしも液晶が発見されなければ、ノート型パソコンもスマートフォンも世の中には存在しなかったかも知れません。「高分子材料化学研究室」では、このように人類の生活を豊かにできる材料の開発に取り組んでいます。高い機能をもつ材料を開発するために、私たちは“生物”を参考にしています。生体の中では、分子は独立してはたらいっているのではなく、チームプレーをしています。強いスポーツチームを作るためには、能力の高い選手を集めるだけでなく、チームとして高いパフォーマンスを発揮できるように選手をうまく組織化する必要があるのと同じで、生体は分子を上手に組織化するこ



とで人工材料では達成することが困難な高い機能を発現させています。当研究室では、ナノテクノロジーを駆使して、材料の中の分子を組織化することで、個々の分子の能力を超越した高い性能を示す材料の開発を進めています。例えば、ナノメートル（10⁻⁹m）のスケールで分子の並び方を変えると、赤・黄・青と色が自在に変化する発光材料、電子やイオンを伝導する材料、光の性質を変えることができる材料などの開発に取り組んでいます。私たちが開発した新しい材料は、将来、人類の抱えるいろいろな問題の解決に役立ち、生活を豊かにし、新しい文化を創造するでしょう。このように期待して、毎日わくわくしながら研究に取り組んでいます。

生物工学科



バイオテクノロジーを通して、
食料、資源・エネルギー、環境の諸課題に挑む。

かけがえのない自然環境を保全・修復して次代に伝え継ぎ、安全・安心な持続的の社会を実現するためには、食料、資源・エネルギー、環境分野の諸課題について、効果的な解決策を提示することが不可欠です。そのために、化学的素養を備え、環境と生物、生物の多様性と相互作用、さらには人間社会との関連性を理解し、生物のもつ力を有効に活用できる人材が必要とされています。

生物工学科では、時代のこうした要請に応えるべく、生物の有する素晴らしい特性を解き明かすとともに、その特性を活かした技術を産業・工学に応用する「バイオテクノロジー（生物工学）」を専門的に研究しています。

生物工学科は、化学、生化学、生物学、微生物学などの専門知識を養い、生物の構造・機能を支える化学的基盤の理解のうえに、環境、食糧、バイオエネルギー、医療など、多様な分野にわたる学びと研究を通じて、安心・安全で持続可能な社会の実現に向けて活躍する有為な人材の育成を目指します。

2014年度 教員・研究テーマ一覧

- 今中 忠行 / 多様な微生物の能力を利用して環境浄化やエネルギー生産に貢献する
- 空原 賢洋 / 植物・微生物の光シグナル伝達機構の生理的役割と分子メカニズムの解明
- 久保 幹 / 環境浄化、食料生産、生物機能解析
- 三塚 久明 / 微生物の分子メカニズムを解明し、持続可能な社会の構築に活かす
- 森崎 久雄 / 自然環境を支える微生物共同体（バイオフィーム）を理解し、応用を目指す
- 若山 守 / 酵素による有用物質合成、発酵生産技術の開発とその分子レベルでの理解と制御
- 石水 毅 / バイオエネルギー源である植物糖鎖の生合成・分解メカニズムの解明
- 竹田 篤史 / ゲノム改変を利用したウイルス抵抗性植物の分子育種
- 山中 司 / フロジェクトの手法を用いた大学英語教育の有効性とその評価に関する研究
- 山田 吉郎 / 極限環境微生物の生体機能を生行環境における発現調節解析
- 荒木 希和子 / 生活史特性に基づく生物多様性の維持管理
- 梅川 碧里 / 微生物を用いた有用物質生産（応用）と細胞内ストレス応答の解析（基礎）
- 江田 志穂 / 植物内生微生物の生態と能力を解明し、植物の健全な生育に役立てる
- 高橋 文雄 / 気候の環境変動に関する基礎研究とその応用
- 土屋 雄輝 / 自然環境中の微生物共同体（バイオフィーム）の特性と機能を解明し、様々な生物が息をのめる豊かな水環境の維持に役立てる

具体的な研究事例

バイオエネルギー研究室

植物糖鎖の生合成・分解のメカニズムを解明して、
エネルギー問題の解決に貢献する。

植物は糖鎖の宝庫です。植物細胞が特徴的にもつ細胞壁は、セルロースやペクチンなど、いろいろな糖鎖で占められています。植物細胞に占める糖鎖の割合は動物細胞に比べてはるかに多く、これを反映して、植物は、糖鎖を合成あるいは分解する酵素を1,000個くらい持っています。これは動物の2倍の数で、驚くべき数です。これらのおたくさんさんの酵素の連携によって、植物の糖鎖が作られ、分解されますが、そのメカニズムがわかっていません。「バイオエネルギー研究室」では、独自に構築した酵素の分析法を用いて、植物糖鎖がどのようにして合成され、分解されるのか、解明する研究を進めています。これらの糖鎖がないと植物は生きていけないので、この研究は重要な植物の生命科学研究の一つです。

植物が糖鎖の宝庫であることは、エネルギー問題の観点から注目されています。糖鎖を分解して糖にして、糖を微生物の力でエタノールに変えることができます。バイオエタノール



ルです。ガソリンに代わるエネルギーとして期待されています。また植物を材料にするエネルギーは、再生可能エネルギーで、次世代での利用が期待されています。しかし、バイオエタノールはまだあまり利用されていません。植物糖鎖を糖に分解するコストが高いためです。当研究室で進めている糖鎖の合成・分解メカニズムの解明研究は、効率良く植物糖鎖を分解してバイオエタノールを生産する手法の開発に活かすことができます。このように研究室では、最先端科学と生物工学の両方を教育し、次世代の環境・エネルギー問題をバイオの観点から捉え、社会で貢献できる人材を養成することに力を注いでいます。