

生命・応用化学専攻

Life Science and Applied Chemistry

化学のスペシャリストを育成する

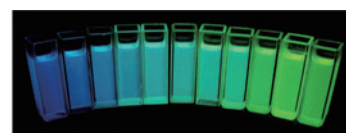
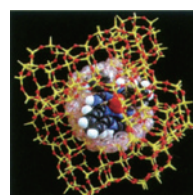
分子レベルでの性質解明と生命機能解明をするための知識、材料特性の設計、エネルギー変換、情報交換・伝達を学び、工学材料の開発、創薬や生体材料、環境調和性の高い材料や生命機能に学んだ様々な機能性材料の開発のための高度な知識・技術を習得します。

生命・物質化学分野

地球の環境・資源・エネルギー・医療・食糧等の諸問題は人類が21世紀に解決しなければならない重要な課題であり、応用化学が真剣に取り組まなければならない社会的要請の高い学問分野であります。本分野では化学物質の本質を合成・性質・反応の立場から、また原子・分子のレベルから明らかにすることを目的として、物質の分離・分析からそれを構成する原子・分子およびその集合体の構造および物性を研究対象とする分析化学・物理化学、無機物質の構造・エネルギーの変換の反応と工程を探究する無機化学・化学工学、有機合成や有機物質・機能性物質等を研究する有機化学・高分子化学の各専門分野を設置し、総合的展開ができるよう配慮されています。また、生命機能は分子論的立場からその本質を追求することが近年可能となってきており、生体関連物質とその反応により成り立つと考えることができます。この分野ではタンパク質をはじめとする生体分子の機能を解析し、生命の特徴である様々な特異性を制御するメカニズムを明らかにし、さらにそれらの知見にもとづいた新規な機能を創成することが求められています。生命機能を工学的に展開することを目標に、生体分子に関する研究成果に主眼を置いて、分子レベルの物質変換過程とそれらの自己組織化を取り扱い、超分子系人工システム（人工酵素・生体適合性材料・センサー・人工タンパク質等）の構築、生命機能を模倣し（Bio-mimetic）またそれに創発された（Bio-inspired）システムの設計・構築、究極的には人工生命の創製までを目指しています。また、生体分子はその存在自体が情報であり、「生命」と「情報」という21世紀の課題を、「分子」という言語で統合することも同時に目指しています。このように本分野では生命・分子・機能をキーワードにした先端分野として、「ものづくり」の先端科学技術に関する解析・開発・プロセスを担う専門的知識・能力を有し、化学とその関連分野の知識に基づくミクロ現象からマクロ現象までを対象とした幅広い知識を持つグローバルな技術者や研究者の育成を行っています。

ソフトマテリアル分野

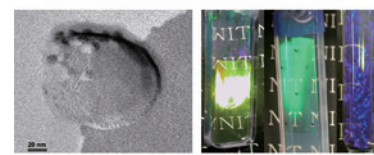
有機材料は21世紀の人間生活を支える最も重要な素材です。汎用プラスチックや合成繊維に代表されるような構造材料としての利用はもちろん、導電性高分子を発明された白川英樹先生がノーベル化学賞を受賞されたように、高度な性能や機能を発現する高分子材料が注目されています。例えば、人工臓器やドラッグデリバリーシステムなどの生体材料、光などの外部環境を感知するセンサーのような生体模倣材料、生分解性ポリマーなどの環境適合性高分子、有機ELやフォトレジストなどIT産業を支える機能性高分子などが、人間生活に欠かせない素材として利用されています。また、我々の体内では、タンパク質や核酸などの分子が自発的に自己組織化して規則構造を形成することで、高度な機能を有する生命体を形作っています。原子レベルで化学的に分子設計ができ、分子レベルでの規則的な高次構造の設計が可能で、その結果として目的に応じた高性能・高機能を実現できることが高分子材料の大きな特徴と言えるでしょう。今後の環境・医療・エネルギー等の諸問題を考えると、高分子材料の役割はさらに大きくなります。ソフトマテリアル分野では、人間生活を支える新しい高分子材料の開発や、生体のしくみを模倣した自己組織的ものづくりに意欲的にチャレンジしています。



高分子構造を変えることで蛍光発光色をチューニング

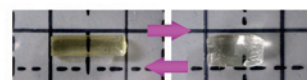


高感度超強力X線結晶構造解析装置



リボソームに埋め込んだ人工レセプターの電子顕微鏡写真

高分子を用いたフォトニック結晶



外部刺激により伸長・収縮する形状記憶高分子ゲル

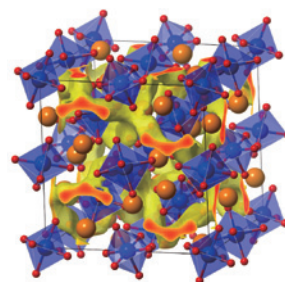
環境セラミックス分野

環境セラミックス分野では、人と地球に優しく、持続発展可能な将来の循環型社会の構築に貢献しうるセラミックス系材料の開発を目指した教育研究を行っています。具体的には有害物質を除去し安全安心を実現するエレクトロニクス材料、セラミックスの磁気・電気・光学特性を組合せて新しい機能を発現する情報電子材料、自動車産業で注目されている排気ガス浄化を可能とする触媒材料や、エンジンに代わる燃料電池や蓄電池などのエネルギー変換セラミックス、優れた断熱や調湿特性によって住居の快適性を追求する材料、骨などの生体組織を再生するバイオセラミックスなどが挙げられます。このように、本分野では環境・情報・エネルギー・医療・土木建築などの重要産業を支える基幹材料の開発・応用を展望しています。

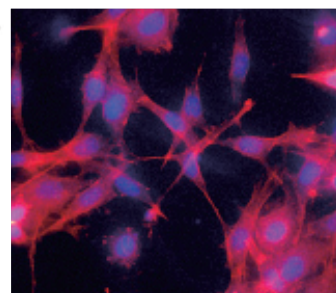
優れた機能を有するセラミックス系材料の開発を実現するために、伝統的な固相反応法に加えて、気相や液相での化学反応を利用し、ナノスケールでの構造制御を可能とした「ものづくり」技術の確立に取り組んでいます。同時に、最先端機器分析によって原子・イオンからナノ、マクロ領域に至るセラミックスの精密構造解析・物性評価や、計算機による材料シミュレーション技術を駆使することで、基礎的な観点から材料特性の理解を深めます。これらの先端的な

材料研究開発によって世界水準の成果をあげており、さらに産業界との共同研究や海外大学との国際的連携を積極的にすすめることによって、環境セラミックス科学の発展に対して中心的な役割を果たしています。

本分野では、セラミックス科学と諸科学を体系的に学び、斬新な科学領域を創成し、工学的応用に結実させる能力を有した人材の育成を目標としています。物質に関する基礎的知識を有し、セラミックス科学の研究、開発、応用技術について関心と探究心のある人を歓迎します。



蓄電池用セラミックス内の
イオン輸送経路
(量子化学計算による)



セラミックスに接着・増殖する骨形成細胞

主な就職先

博士後期課程 大塚製薬(株)／小西化学工業(株)／日本農薬(株)／熊本大学／産業技術総合研究所／東北大学／豊橋技術科学大学／名古屋大学／兵庫県立大学／物質材料研究機構

博士前期課程 アイカ工業(株)／アイシン・エイ・ダブリュ(株)／アイシン精機(株)／旭化成(株)／旭硝子(株)／(株)アドマテックス／NOK(株)／オリンパス(株)／花王(株)／化成工業(株)／兼松(株)／関西ペイント(株)／北川工業(株)／(株)キャタラー／京セラ(株)／コバレントマテリアル(株)／三和油化工業(株)／JSR(株)／JXエンジニアリング(株)／(株)JCU／シャープ(株)／住友精化(株)／住友電装(株)／住友理工(株)／セイコーエプソン(株)／セメダイン(株)／ソニーイーエムシーエス(株)／大日本印刷(株)／太平洋工業(株)／高砂電気工業(株)／竹本油脂(株)／中部電力(株)／(株)榎屋／帝人(株)／TDK(株)／DIC(株)／(株)デンソー／東邦ガス(株)／東洋エンジニアリング(株)／(株)常盤産業／(株)トクヤマ／凸版印刷(株)／トヨタ自動車(株)／(株)豊田自動織機／トヨタ紡織(株)／長瀬産業(株)／ニチバン(株)／新田ゼラチン(株)／(株)日本触媒／日本特殊陶業(株)／日本ペイント(株)／浜松ホトニクス(株)／(株)パロマ／日立化成(株)／ブラザー工業(株)／ホーユー(株)／ポッカサッポロフード&ビバレッジ(株)／三菱自動車工業(株)／三菱重工業(株)／三菱樹脂(株)／三菱マテリアル(株)／(株)村田製作所／矢崎総業(株)／ユシロ化学工業(株)／ユニ・チャーム(株)／ライオン(株)／(株)LIXIL／(株)リコー／リンナイ(株)／YKK AP(株)／赤磐市／国土交通省