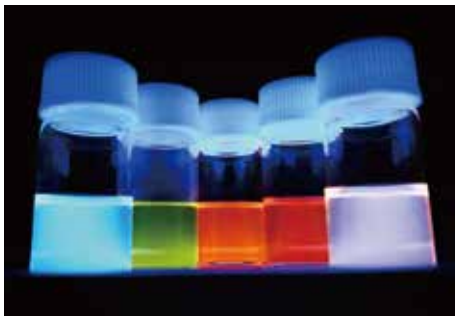
具現化の探求
多面的なものづくりを学ぶ

第三類［応用化学・生物工学・化学工学系］

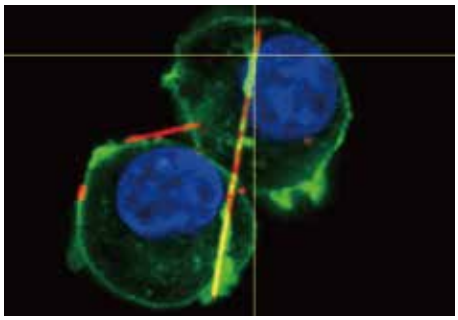
Cluster 3 (Applied Chemistry, Biotechnology and Chemical Engineering)

地球主義，人間主義に基づく新しい科学技術の発展を

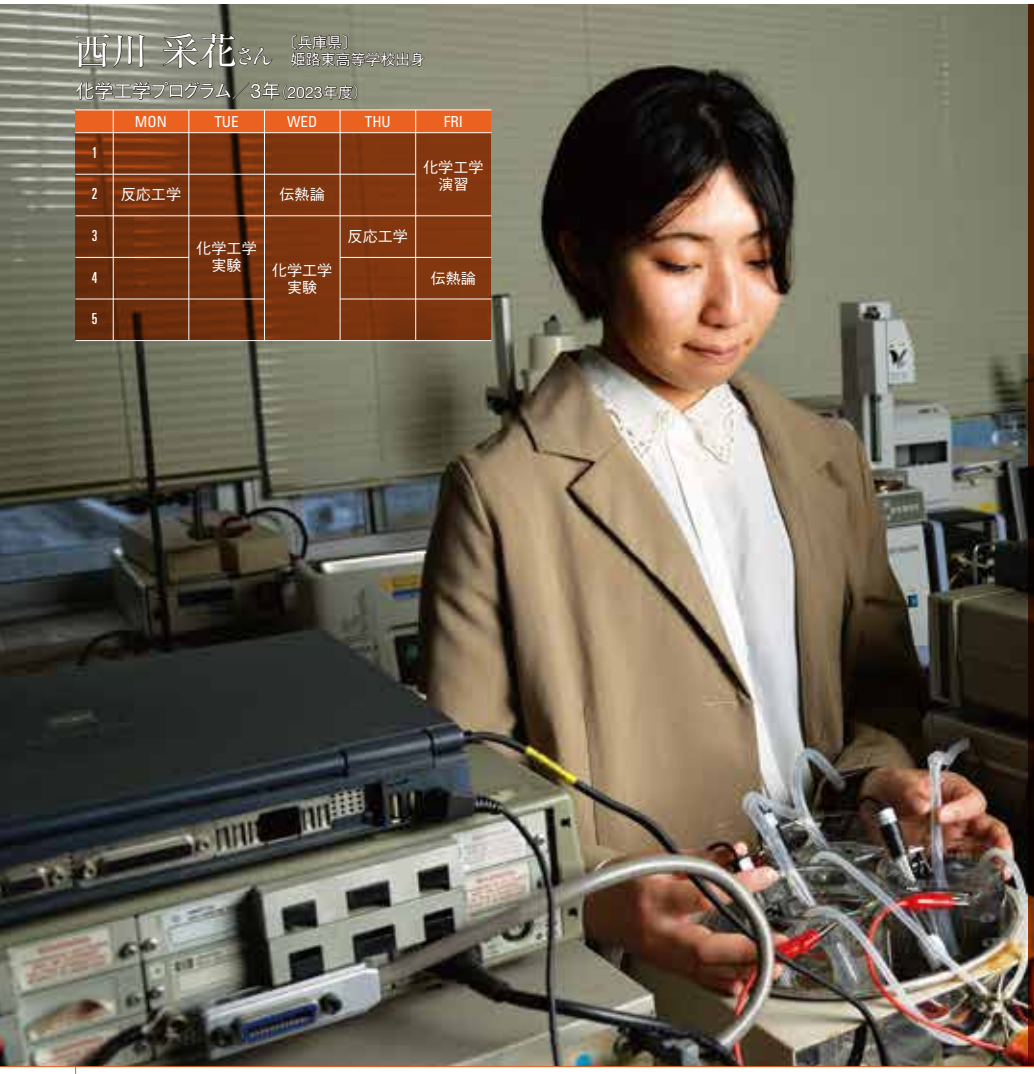
応用化学プログラム



生物工学プログラム



化学工学プログラム



西川 采花さん　〔兵庫県〕姫路東高等学校出身

化学工学プログラム／3年（2023年度）

	MON	TUE	WED	THU	FRI
1					化学工学演習
2	反応工学		伝熱論		
3		化学工学実験	化学工学実験	反応工学	
4					伝熱論
5					

一通り基礎を学べるカリキュラムだから，より自分にふさわしい未来の選択が可能。

父も応用化学を専攻していたので，私も幼い頃から「化学系の研究職に従事したい」という夢を抱いていました。しかし，受験時になかなか専攻分野が絞りきれず，悩んでいました。そんな時，広島大学工学部の第三類なら，生物工学・応用化学・化学工学の基礎を一通り学んでから，専門的分野を選択できると知り，工学部第三類を志望。1〜2年次のカリキュラムを経て，現在は化学工学を専攻しています。おそらく多くの人にとって，“化学工学”という単語はあまり聞きなれないものだと思います。実は化学工学は社会や企業からの需要が高い反面，日本では化学工学を教える大学が少なく，同分野を専攻する学生も少ないのが実情です。生産効率やスケールアップを追求する企業にとって，化学工学は必須の分野。それを学んだ学生も希少な人材として期待されています。

身のまわりの「なぜ?」を理論式に変換! 現象をより深く理解するもう一つの視点

そもそも化学工学とは化学的視点と物理的視点の双方から，現象の解析や化学プロセス全体を統括し，効率化を図る学問です。たとえば伝熱論を学ぶと，熱いお風呂を冷ますのになぜ攪拌が必要なのかを，粉体工学を学ぶと，サイクロン型の掃除機の原理を説明できるようになります。このように身近な現象の「なぜ?」を理論式として理解できるのが化学工学の面白いところ。異なる現象においても式に類似性を発見するなど，何かしらのつながりを見出せることもあり，さらに理解を深めることができます。将来は食品または消費財の研究職を希望しているのですが，この分野はおそらく生物系や有機化学系の人材が主流。あえて違った観点から意見を提供し，考え方の枠を広げ，身近な暮らしを豊かにするような，かたちあるものづくりに貢献したいと考えています。

社会的に求められている，より高度な機能を持つ物資，材料の開発を

第三類［応用化学・生物工学・化学工学系］において養成する人物像

現代社会には，地球的視野にたって人類をより豊かにする，新規な機能性物質や材料を創製する化学，動植物・微生物から有用物質を生み出すバイオテクノロジー，さらには，資源・エネルギーを創成し，有効利用する化学プロセス技術が求められています。これらは，まさに応用化学・生物工学・化学工学に関わる課題であり，人類の未来を切り拓くために求められている分野です。第三類では，このような要請に応えるため，応用化学・生物工学・化学工学の三つの専門分野を有機的に統合した特色ある教育を行っています。物事を多角的にとらえることができ，本分野の最先端技術を有する人材や第一線で活躍できる真のプロフェッショナルを育成したいと考えています。

1年次前期から2年次前期終了までは，第三類共通の基礎教育を受けます。2年次後期開始時に3つのプログラムに分かれ，それぞれの専門教育を受けます。

教育プログラムの特色

応用化学プログラム

有機化学，無機化学などの基礎科目から高分子化学，触媒化学などの応用科目まで幅広い知識を学びます。4年次には，機能性材料やバイオメディカル材料，次世代デバイスなど最先端の研究に携わることで実践的な能力と技術を養います。これらを通して化学が関わる広い分野で活躍できる人材の育成を目指しています。

主な専門科目

●無機化学●専門有機化学I●専門有機化学II●物理化学II●量子化学I●量子化学II●化学実験I●化学実験II●有機構造解析●錯体化学●触媒化学●高分子合成化学●固体化学 等

生物工学プログラム

バイオテクノロジーの基礎理論，技術を確実に学んだ後，4年次より希望する研究室に所属して，高度な専門知識を身につけた研究者・技術者を目指します。各研究室では，生命の仕組みに関する基礎的な研究から，最先端の遺伝子工学や生物化学工学，環境バイオテクノロジー，免疫にいたるまで，多彩な分野の研究が行われています。

主な専門科目

●生物工学実験I●生物工学実験II●微生物学I●微生物学II●分子生物学I●分子生物学II●生物化学II●生物化学III●発酵工学●培養技術論●●生物工学討論 等

化学工学プログラム

化学工学とは化学に関するあらゆることを社会に役立てる学問です。化学の基礎，流体・熱・物質の移動や変換を取扱う化学工学基礎，環境化学などを学びます。4年生では化学プラント設計などの実践的演習，卒業論文でエネルギーや材料開発に関する先端研究を行うことで，持続可能な社会の構築を目指して幅広く活躍できる実力が身に付きます。

主な専門科目

●化学工学実験●化学装置設計・実習●流動論●伝熱論●物質移動論●化学工学熱力学●反応工学●粉体工学●化学工程設計●基礎化学工学●化学プロセスと工学倫理●再資源工学●物理化学II 等

網本 翔吾さん 〔愛媛県〕済美高等学校出身

応用化学プログラム／3年（2023年度）

	MON	TUE	WED	THU	FRI
1	錯体化学	量子化学I	専門有機化学III	量子化学I	固体化学
2	専門有機化学III	高分子合成化学	固体化学	錯体化学	高分子合成化学
3	化学実験I			化学実験I	化学実験I
4					
5					

納得しながら進められる大学の学び 苦労もありますが，やりがいはそれ以上!

化学に興味を持ち始めたのは高校生の頃。漠然と色のついた化合物を扱う研究に憧れ，機能性色素化学の研究を行っている広島大学工学部に入学しました。所属する応用化学プログラムでは有機化学，無機化学を中心に，化学の専門知識を包括的に学び，近年注目されているSDGsに関連した環境面にまつわることも学びます。高校化学と大学化学の学びの大きな違いは，ゼロから自身の考えをめぐらせ，深められること。ただ暗記するのではなく，目の前の課題を背景も含めて，「なぜ?」，「どうして?」と深掘りしながら，自分なりの解決を求め，理解を深めていける点だと思います。答えを自分で見つけなければいけない分，産みの苦しみも伴いますが，納得しながら進められるので学ぶ意欲も高まります。毎週行われる実験レポートは大変ですが，力は確実についています。

“イノベーションの第一歩を生み出す!” そんな期待が膨らむ研究分野です。

将来についてはまだ検討中ですが，大学に残るにしろ，企業に就職するにしろ，何かしらの形で研究に携われる分野に進みたいです。僕らが取り組む研究は基礎研究の分野。新しい機能を持つ化合物を生み出し，それらはオプトエレクトロニクスデバイスやセンサー，医療分野と，幅広い分野での活用が予想されます。研究室で学んだことを生かしつつ，何度も試行錯誤してきたことが，自分の予想を遥かに超えた形で社会の役に立つかと思うとやりがいも膨らみます。僕らの研究の最終目標は，人々の生活をもっと豊かにし，便利で快適な生活の維持に貢献することですが，基礎研究はこうした人間の営みの第一歩となる研究です。イノベーションの原動力にもなり得る大切な研究であり，これからこの分野を目指す後輩たちにも，ぜひ，知っておいてほしい部分です。

化学の知識で暮らしに役立つ新商品を，この手で!

OB & OG VOICE !

株式会社タカキベーカリー
生産本部 研究開発部 パン開発部

渡邉 果奈さん

工学部　生物工学プログラム　2019年3月卒業
広島女学院中学高等学校出身

多くのステップを必要とする商品開発 実現化した時は達成感でいっぱいに

現在，会社ではパンの商品開発を担当しています。商品開発はゼロから新商品を作り上げるものと，既存商品をさらに美味しく改良するという2つの方向性があります。いずれにしろ，まずは企画室から上がってきた案を読み込み，どう実現化するかを熟考し，開発室で試作を重ねます。その後，実際に工場ラインで製造するための商品設計を考え，工場でラインテストを実施。品質や作業面での問題がないことを確認できれば，いよいよ発売です。商品が形となって市場に並んだ時ほど，開発者としてうれしいことはありません。

学生時の研究経験から培った 開発者としての思考プロセス

現職を志したのは，昔からモノづくりに興味があり，「開発者」という職業に憧れを抱いていたからです。大学では生物工学プログラムを選択し，発酵食品や食品衛生などを学んでいました。研究室においても酵母を用いた微生物の研究を行い，実験→考察→仮説といった工程を繰り返し経験していました。振り返ると，こうした経験はそのまま，“開発者の思考プロセス”に一致しているように感じます。知らずのうちに，開発に必要な考え方や粘り強さなどを学んでいたように思います。

パンづくりは基本化学の世界， ユニークなアイデアで新商品を!

私は，今の会社が業界の礎となる技術を開発したり，パン文化の普及に貢献してきたことに感銘を受け，入社を決めました。そうした環境の下，自分もいつかは新たな看板商品となる製品を手がけたいと思っています。そのためには製パン技術はもちろんのこと，パンの歴史や暮らしの中での楽しみ方など幅広く知識を身につける必要があります。パンづくりは基本化学の世界。今後も大学での学びを活かしながら，ユニークなアイデアで市場にインパクトを与えたり，お客さまの毎日を豊かにする商品を届けたいです。

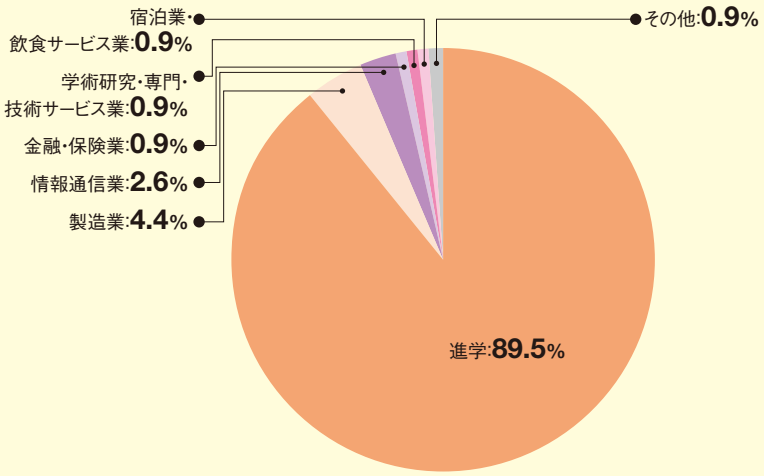
将来の進路

就職は，製造業を中心に広い分野の業種へ 企業の未来を担う人材として活躍しています

約8割の学生が大学院へ進学

応用化学プログラムの卒業生の就職先は，化学，材料，システム製品，医薬，繊維，自動車，電気・電子など。生物工学プログラムの卒業生は，主に製薬，食品，化学などの業界へ。化学工学プログラムの卒業生は，化学産業だけではなく，医薬・食品，電気・電子，機械，金属，情報など，さまざまな領域の企業に就職しています。約8割の学生が，さらに高度な教育を受けるため大学院に進学し，各専門分野の研究を行っています。

業種別就職状況



※2023年3月学部卒業生

主な就職先（大学院修了者の進路を含む）

□製造業
●はん用・生産用・業務用機械器具製造業：㈱堀場製作所
●化学工業・石油・石炭製品製造業：㈱ADEKA／アイカ工業㈱／荒川化学工業㈱／宇部興産㈱／ENEOS㈱／大塚製薬㈱／㈱カネカ／関西ペイント㈱／㈱クラレ／三洋化成工業㈱／㈱資生堂／住友化学㈱／積水化学工業㈱／大日精化工業㈱／大日本塗料㈱／中国塗料㈱／東ソー㈱／㈱トクヤマ／ナガセケムテックス㈱／日亜化学工業㈱／日油㈱／日揮グローバル㈱／日鉄ケミカル&マテリアル㈱／㈱日本触媒／三井化学㈱
●食料品・飲料・たばこ・飼料製造業：キユーピー㈱／大山乳業農業協同組合／日本たばこ産業㈱／ヒゲタ醤油㈱
●鉄鋼業・非鉄金属・金属製品製造業：山陽特殊製鋼㈱／日本製鉄㈱
●電子部品・デバイス・電子回路製造業：イビデン㈱／キオクシア㈱／京セラ㈱／Japan Advanced Semiconductor Manufacturing ／マイクロンメモリジャパン合同会社
●輸送用機械器具製造業：㈱ヒロタニ／マツダ㈱
●繊維工業：帝人㈱／東洋紡㈱
●その他：住友ベークライト㈱／住友理工㈱／TOTO㈱／ニチハ㈱／日本製紙㈱／日本電気硝子㈱／ポリプラスチックス㈱
□建設業
千代田化工建設㈱／東洋エンジニアリング㈱／㈱日立プラントサービス
□情報通信業
㈱ディー・エヌ・エー／西日本電信電話㈱／パナソニックインフォメーションシステムズ㈱／㈱プリマジェスト
□金融業・保険業
日本生命保険相互会社
□学術研究・専門・技術サービス業
高圧ガス保安協会
□その他
㈱アウトソーシングテクノロジー

（順不同）

Close-Up! Laboratory

研究室紹介

応用化学・生物工学・化学工学の3つの分野に関する学問，技術を探求する第三類。日々高まる現代社会の要請に応えるため，各研究室では，新しい機能性物質や材料の開発，動植物の細胞や菌を利用したバイオテクノロジー，遺伝子工学，資源・エネルギーの有効利用や地球環境の保全など，幅広い領域で個性的な研究を進めています。

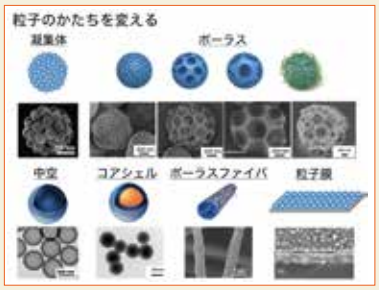
熱流体材料工学研究室

化学工学プログラム

荻　崇	教授	平野　知之	助教
Kiet Le Anh Cao	助教	Eka Lutfi Septiani	特任助教

エネルギー，環境に優しく，役に立つ機能性材料の開発

SDGs，カーボンニュートラル，Society5.0の実現に向けて，私たちの身の回りに存在する材料（マテリアル）を高機能化，省資源化していくことは，重要な研究課題です。当研究室では，あらゆる材料を構成している微粒子に着目し，その微粒子のかたちや構造を自由自在に合成，制御し，機能性材料として評価する研究に取り組んでいます。具体的には，CO2吸着材，排ガス浄化触媒，光触媒，紫外線・赤外線吸収材，磁気デバイス，燃料電池電極，封し材フィラー，たんぱく質吸着材，診断薬などの機能性素材への応用を目指しています。



高圧流体物性研究室

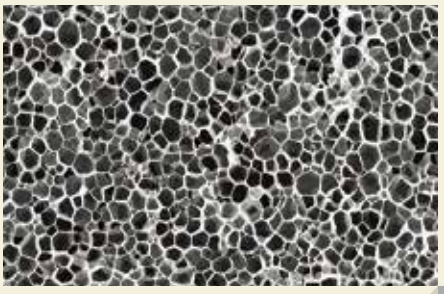
化学工学プログラム

荻　崇	教授
宇敷　育男	准教授

超臨界流体 ～溶媒としての高圧流体の利用～

液体や気体（流体）の性質は物質ごとに大きく異なり，また，同じ物質でも温度や圧力によって，まったく違う性質を持ちます。

私たちは，流体の特性を正確に計測する技術の開発，熱力学法則に基づくモデル式の構築，超臨界流体と呼ばれる液体と気体両方の性質を持つ流体を利用した環境に優しい新しい化学プロセスの開発を目指しています。



超臨界二酸化炭素によって微細発泡させたポリスチレンの電子顕微鏡写真

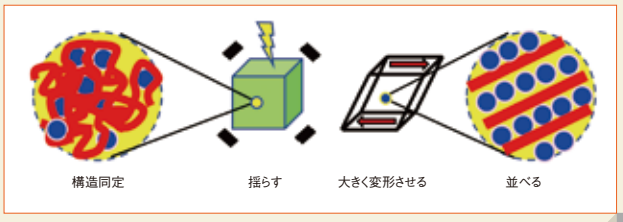
ソフト材料プロセッシング研究室

化学工学プログラム

中井　智司	教授（兼任）
木原　伸一	准教授

プロセッシングでソフト材料の機能を引き出す

ポリマーやゲル，コロイドなどの私たちの生活を支えるソフトマテリアルは，ゆらぎをもった分子集合体であり，その配列や物理化学的な相互作用を，流動・変形・物質移動・熱移動・電磁場などを使ったプロセッシングでダイナミックに調整することができます。本研究室では持続可能な高度な社会構築に向けて，ソフトマテリアルの潜在的な機能をどう引き出すかを考え，それを実現する近未来のプロセッシングの開発を目指して研究しています。



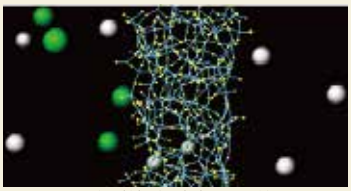
分離工学研究室

化学工学プログラム

金指　正言	教授	長澤　寛規	准教授
森山　教洋	助教	都留　稔了	特任教授
Rana Ikram	特任助教		

水をきれいにする膜，水素を作る膜!

地球レベルでの環境負荷が問題となる現在では，持続可能な社会を構築するためにどのような貢献ができるかが重要です。膜分離工学は，化学や医薬などすべての工業プロセスで重要な役割を果たし，水処理やCO_2分離のような環境問題の解決においてもキーテクノロジーとなるため，国連が定めた，Sustainable Development Goals（SDGs，持続可能な開発目標）への貢献が大きい技術です。当研究室では，シリカ，チタニアなどの無機材料，および有機・無機ハイブリッド材料に着目し，製膜・評価技術の確立，透過・分離特性の検討を通じてあらゆる膜分離プロセスについて基礎から実用レベルの研究を行っています。これまでにナノ多孔質材料を分子レベルで構造制御することで，様々なガス分離膜（水素，二酸化炭素，炭化水素），有機溶媒の脱水，脱塩，ナノろ過膜などの開発に成功しています。また，ナノ～サブナノレベルの微小制限空間を，分離場としてのみならず反応場として利用することにも注目しています。



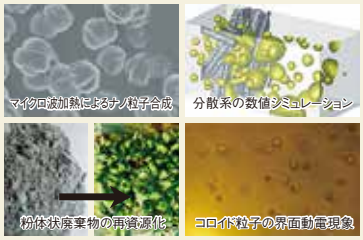
シリカ膜における水素（白）と窒素（緑）の透過の様子

微粒子工学研究室

化学工学プログラム

福井　国博	教授	石神　徹	准教授
深澤　智典	准教授		

微粒子ハンドリング技術で拓く明日の製造・環境プロセス



工業製品の70%は粉体の状態で存在すると言われており，医薬・食品・電気電子材料など様々な分野で微粒子ハンドリング技術は益々重要になっています。サイクロン分級機やバグフィルターなどPM2.5やPM0.1を選択的に捕集する装置の開発・改良，これらを応用した高効率な粒子製造法の開発や環境調和型化学プロセスの開発を目指した研究を行っています。

具体的には，CFD-DEMによるプロセス中の微粒子ダイナミクスの評価，微粒子プロセスとマイクロ波加熱を利用したナノ粒子製造プロセスの開発，湿式ナノ粒子分離・分級装置の開発，微粒子プロセスを応用した廃棄物の再資源化・循環利用プロセスに関する研究を行っています。

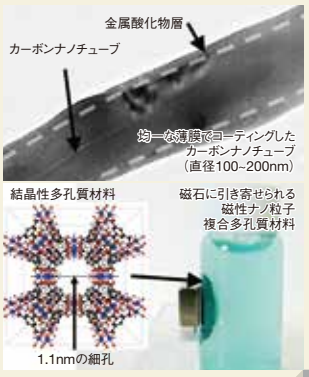
界面系プロセス工学研究室

化学工学プログラム

島田　学	教授
久保　優	助教

製造装置におけるマイクロ・ナノスケールの材料製造と汚染現象

物理的過程や化学反応で合成される材料の機能を最大限発揮させ活用するためには，材料の構成物質の組成だけでなく，大きさ，形，構造などをマイクロメートル～ナノメートルスケールで精密に制御する必要があります。私たちはこの観点にもとづいた製造装置と製造プロセスの高度化を行いながら，光触媒粒子・薄膜，電池電極の材料，複合ないし多孔質材料といったさまざまなマイクロ・ナノ構造材料の創製を行っています。さらに，製造装置や製造・使用過程の材料に生じる微小・微量汚染現象の解明と防止策の開発にも取り組んでいます。



グリーンプロセス工学研究室

化学工学プログラム

中井　智司	教　授	西嶋　　渉	教　授
後藤　健彦　末永　俊和　梅原　亮			助　教

環境問題の解決に挑む!

人間活動が環境に与える影響の評価と低減，汚染された環境の修復・改善を図る研究を展開しています。研究テーマは化学工業プロセスを高度化・グリーン化する方法論，微生物による排水や廃棄物の処理と再資源化，環境材料を用いた水環境の修復，汚染土壌処理，温室効果ガスの発生抑制，ブルーカーボンストックの増強，瀬戸内海をフィールドとしたDNA等を使った環境監視と生態系管理，高分子ゲルを用いた金属リサイクルや金属ナノ粒子などの無機材料との組合わせによる新しい吸着剤や触媒の開発と応用など，多岐にわたっています。持続可能な社会の実現と環境問題の解決を目指した研究・技術開発に挑戦しています。配属生は河川や沿岸での現地調査，排水処理施設でのサンプリング等の機会もあり，研究を通してラボスケールから現場まで様々な経験を積みます。

サステイナブル材料プロセス工学研究室

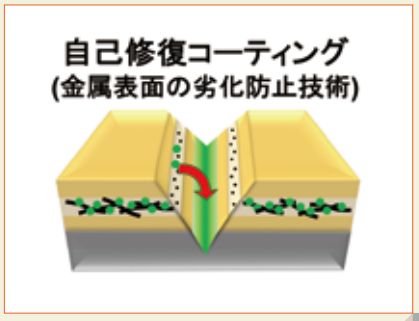
化学工学プログラム

矢吹　彰広	教　授
Lee Ji Ha	助　教

持続可能な（サステイナブル）社会のための自然環境に配慮した材料プロセス

サステイナブル，すなわち「持続可能な」社会を維持するためには，自然環境や資源に配慮した材料やそれを作るプロセスが重要です。

本研究室では，社会，自然環境，資源，エネルギーに配慮した機能的な材料の合成とプロセス開発を行なっています。自己修復コーティング，薬剤放出が制御できるゲル，再利用できる高強度ゲル材料の合成を行っています。



有機超分子化学研究室

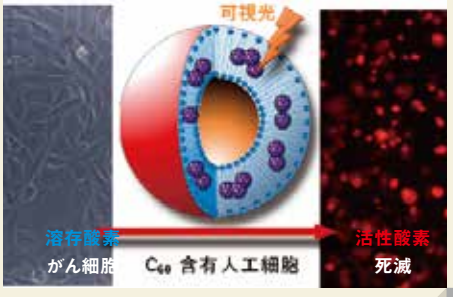
応用化学プログラム

池田　篤志	教　授
河﨑　　陸	准教授

生物から学び，生物を超える機能を目指す!

生体内では水素結合や疎水性相互作用など弱い相互作用で分子が集まり，細胞や組織を作り出して様々な機能を発現しています。私たちも，このような弱い相互作用を利用すれば，生体内の機能を手に入れることができるはずです。

本研究室では，様々な機能性分子を弱い相互作用によって水中や基板上で集合させ，分子個々では発現できない光特性や電気特性を利用して，光デバイス分野や医薬分野への応用を目指します。



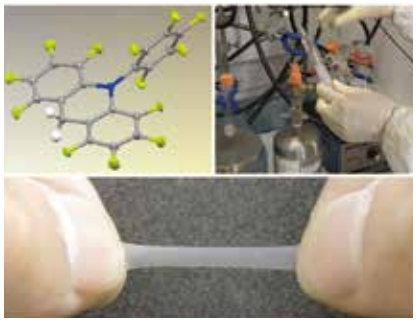
高分子化学研究室

応用化学プログラム

中山　祐正	准教授
田中　　亮	准教授

優れた高分子材料を，分子レベルでデザインする

ゴムやプラスチックなど、我々の身の回りにある材料の多くは高分子化合物です。材料としての高機能性や資源循環への貢献、廃棄の容易さなどは、高分子の構造をデザインすることで初めて実現可能になります。当研究室では、触媒や素反応の緻密な設計から始めて、思い通りの構造を持つ高分子化合物を合成することで、高性能な環境調和型高分子材料の開発を行っています。



有機π共役材料化学研究室

応用化学プログラム

尾坂　　格	教　授
三木江　翼	助　教

物質と反応をテーラーメイドする

我々の生活を豊かにするすべての物質は「化学」が作り上げたと言っても過言ではありません。欲しい機能を持つ物質を設計し，最適な合成反応を設計することで創り出す。これこそ「化学」，そして「有機化学」の最大の魅力です。

当研究室では，未来を拓く次世代デバイスの高機能化を目指し，誰も考えたことのない有機物質の開発とそれを実現する斬新かつ効率的な有機合成反応の開拓に取り組んでいます。

機能性色素化学研究室

応用化学プログラム

大山　陽介	教　授	今榮　一郎	准教授
今任　景一	准教授	駒口　健治	准教授

新しいデバイス，医療，センサー用色素の開発に挑戦する!

機能性色素は，日本から発生した学術用語であり，光・熱・電場・磁場などの操作（外部刺激）によって，色や発光性が変化する・情報を記録する・エネルギー変換を引き起こすなどの新しい機能を発現する分子です。私たちは，新規な機能性色素や導電性高分子を創製し，新機能を発掘することで，オプトエレクトロニクスデバイス，センサーおよび医療分野へと展開するとともに，新しい応用分野の開拓に挑戦しています。

無機・ハイブリッド材料化学研究室

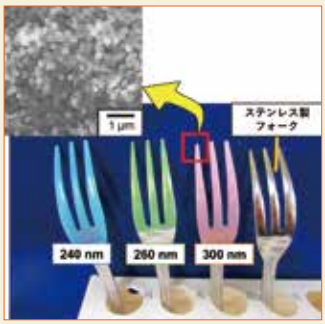
応用化学プログラム

犬丸　啓	教授	片桐　清文	教授
樽谷　直紀	准教授	福岡　宏	助教

新しい無機材料のナノテクが，未来を切り開く

化学は人類の生活を豊かにする様々な材料を生み出してきた一方で，地球温暖化など，多くの環境問題の要因にもなってきました。持続可能な社会を実現するために，これまでとは違った視点で，新しい材料を創り出すことが化学者に求められています。

当研究室では，ナノレベルでの構造制御技術などを活用した新規無機・ハイブリッド材料の開発として，人工光合成を実現する光触媒材料，二酸化炭素を捕集するナノ材料，自然や生物に着想を得た構造色材料などの研究に取り組んでいます。



白いシリカ粒子と黒いカーボン粒子を用いた電気泳動堆積法で「構造色」を呈するコーティング膜を作製する技術。粒子サイズを変えることで多彩な色を実現可能。

環境触媒化学研究室

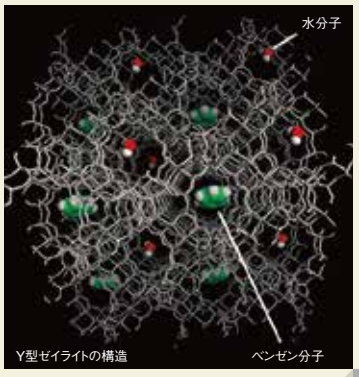
応用化学プログラム

定金　正洋	教授	津野地　直	助教
湊　拓生	助教	Sugiarto	特任助教

無機多孔体でグリーンケミストリーを実現しよう!

グリーンケミストリー（環境に優しい化学）プロセス実現のためのキーマテリアルとして注目されている触媒材料に関する研究を行っています。

特に，ゼオライトやメソポーラス物質といった構造中に分子レベルの規則的な微少空間を有する無機多孔体，および分子性の遷移金属酸化物クラスターの合成からその応用について研究し，グリーンプロセスの基礎となる無機材料の幅広い知識を有する人材の育成を目指しています。



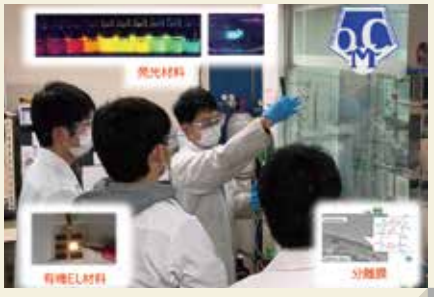
有機元素材料化学研究室

応用化学プログラム

大下　浄治	教授
安達　洋平	助教

新規な機能性有機材料を創製する

様々な元素の電子的あるいは構造的な特徴を活かして全く新しい骨格の有機材料を構築することができれば，新たな機能性や優れた性能を示す革新的な材料を創出できる可能性があります。このような有機元素化学をベースとした考えから，フレキシブルデバイスなどの基盤材料である有機半導体や有機発光材料，有害物質を検出するセンサー材料，海水淡水化や二酸化炭素の分離に利用できる膜材料，断熱・遮熱材料などを新規に創成することを目指しています。



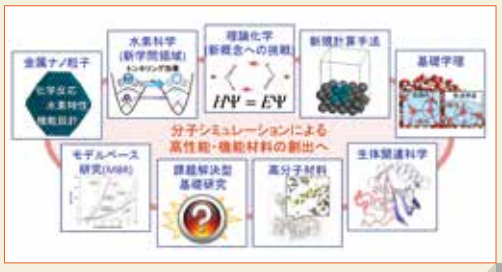
計算材料科学研究室

応用化学プログラム

石元　孝佳	教授	兼松　佑典	助教
RIVERA ROCABADO DAVID SAMUE	特任助教		

シミュレーション技術を活用した機構解明・材料設計へ!

計算機技術の発展に伴い，計算機上で仮想的な実験を行うシミュレーション研究が注目を集めています。当研究室では，原子・分子の振る舞いをコンピュータ上で計算・解析するための新しい理論を開発しています。また，分子シミュレーションによるミクロスケールでの化学・物理現象の解明を通し，触媒化学，材料科学，生体関連科学など幅広い領域に対する応用研究に取り組み，高性能材料の開発や新規機能材料の創出を目指しています。



細胞機能化学研究室

生物工学プログラム

秋　庸裕	教授	荒川　賢治	教授
渡邉　研志	特任助教		

微生物が作り出す化合物で人類の豊かで健やかな生活を目指す!

健康食品、化成品やバイオ燃料として利用可能な脂質を生産する微生物オーランチオキトリウム属に着目しています。ゲノム編集による脂質生産能力の強化や未利用バイオマスの脂質生産への利用技術（バイオリファイナリー）の開発を通じて、資源循環型社会の構築への貢献を目指しています。

オーランチオキトリウム属を利用したバイオリファイナリー

放線菌はカビに似た形態をした土壌細菌であり、多くの有用な抗生物質（二次代謝産物）を生産します（微生物由来の約7割が放線菌由来）。生化学・有機化学・分子生物学を駆使して放線菌の生命現象を理解するとともに、抗生物質の生合成遺伝子（設計図）を解析・操作して、新規抗生物質の創製や生産制御機構の解明などを目指しています。

②様々な抗生物質や色素を生産する放線菌のコロニー

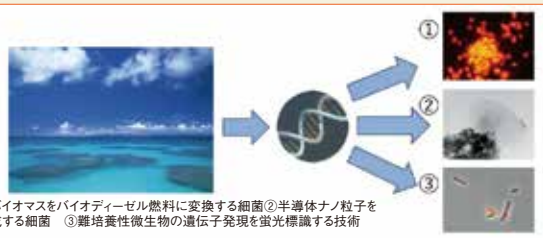
海洋生物工学研究室

生物工学プログラム

岡村　好子	教授

海の微生物の多様性を利用する!

海は広く深く，陸上より多様な環境が存在します。水温，塩濃度，UV強度，水圧，有毒ガスや重金属濃度など，どんなに苛酷な環境でも，微生物は生息しています。海で誕生した生命の進化の軌跡は，環境適応への戦略を物語っています。私たちは海の微生物の戦略を学び，遺伝子分離技術の開発や有用物質探索，有用マテリアルへの応用を研究しています。



①バイオマスをバイオディーゼル燃料に変換する細菌②半導体ナノ粒子を合成する細菌　③難培養性微生物の遺伝子発現を蛍光標識する技術

分子生命化学研究室

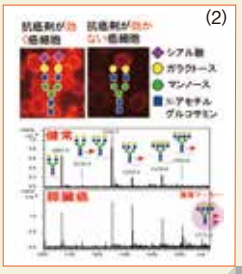
生物工学プログラム

河本　正次　教　授　中堅三弥子　准教授

https://bunseika.hiroshima-u.ac.jp

先端バイオを診断に応用する!

(1)スギ花粉症やダニアレルギーのワクチンや診断薬の開発を行っています。患者ごとに異なる原因アレルゲンを精密に診断し，その情報に基づいたテーラーメイド型ワクチンの創製を目指しています。
(2)細胞表面や血清タンパク質中には，多くの糖鎖が存在します。この糖鎖は疾患によって変化することがわかってきています。この変化を利用した診断マーカーの開発を行っています。



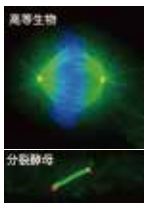
細胞物質化学研究室

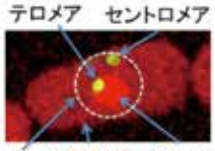
生物工学プログラム

上野　勝　准教授
湯川　格史　助　教

酵母を使ってがん抑制とがん治療の新技術を開発する!

がんは遺伝子の働きの欠陥によってできることがわかってきました。そこで遺伝子の維持や制御の仕組みを明らかにすることで，がんの予防や治療法が開発できることが期待できます。酵母はヒト細胞と多くの共通点を持つので，酵母の研究で得られた知見は，ヒト細胞の研究に応用できます。そこで我々は酵母の遺伝子の維持や構造制御に関わるタンパク質の働きを研究したり，がん細胞の特徴を持たせたモデル酵母を用いてがん細胞の新しい弱点を見つけたりする研究を行っています。これらの研究を通じて，がんを発症しないために必要なタンパク質の制御機構や，がん細胞を選択的に死滅させる方法について追求し，得られた知見を抗がん剤などの開発に役立てていきたいと考えています。





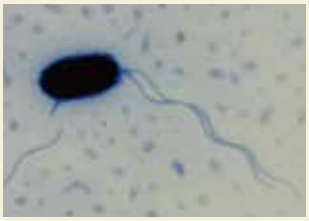
細胞機能工学研究室

生物工学プログラム

加藤　純一　教　授　藤江　誠　准教授
田島　誉久　准教授　緋田安希子　助　教

優れた生物機能を活用した環境バイオ，もの作りバイオ

自然界には優れた機能を持つ生き物がたくさん埋もれています。本研究室では，それらを見つけ出し，優れた生物機能を解明する，得られた情報を基に生物機能をさらに育て上げる研究を行っています。そして，その生物機能を，環境浄化や環境適合型農業の構築など環境問題の解決や，環境にやさしいもの作りに活用する先端バイオ技術研究を展開しています。



有用物質生産菌

植物病原菌を溶かすウィルス

代謝変換制御学研究室

生物工学プログラム

中島田　豊　教　授　青井　議輝　准教授
加藤　節　准教授

高機能な微生物を探し・知り・制御し・利用する

当研究室では，微生物とその生態系機能を活用した新しいバイオプロセスを開発しています。このために，(1)未知・有用微生物の探索やそのための手法を開発し，(2)得られた微生物の能力や，細胞内あるいは微生物間での物質の流れ(代謝)を理解した上で，(3)目的に合わせて微生物を制御する方法について研究しています。そして，その成果に基づいて，環境浄化やバイオマスからのエネルギー(メタン，水素)への変換プロセス，あるいは種々の有用物質生産プロセスを提案，実証しています。

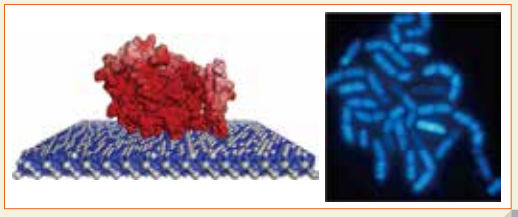
細胞工学研究室

生物工学プログラム

黒田　章夫　教　授　廣田　隆一　教　授
池田　丈　准教授　石田　丈典　講　師

生体分子の機能を活用して新分野を切り拓く!

異分野との境界領域には未知の新領域が存在し，革新的な技術が生まれる可能性が高いと言われています。本研究室ではタンパク質の機能を半導体や環境分野など異分野に応用する先端バイオ研究を行っています。
①酵素工学／タンパク質を使った迅速なアスベスト・有害ナノマテリアル検出。②生命・環境／微生物のリン代謝機能の解明と環境浄化,バイオプロセス効率化,バイオセーフティ技術への応用。シリコン蓄積菌の利用。③新分野融合／半導体とバイオの融合研究(バイオセンサー開発)，シリコン結合タンパク質を使った新技術開発。



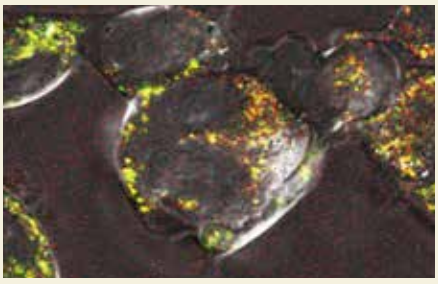
細胞工学研究室

生物工学プログラム

舟橋　久景　准教授

生物機能の無限の可能性を引き出す!

生命を維持するために進化してきた生物は，様々な機能を持つ生体分子や細胞で構成されています。そこで当研究室では，生体分子や生細胞を機能性材料として捉え，それらのさらなる機能の開発や新しい活用法を開拓しています。遺伝情報を司る物質であるDNAを骨格材料として利用したバイオセンシング分子や，生細胞機能を活用するための生細胞応答測定法，生細胞機能制御法の開発などを行っています。



DNAを基本骨格に持つバイオセンシング分子を用いた,生細胞内の遺伝子発現状況の検出

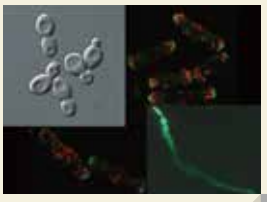
健康長寿学研究室

生物工学プログラム

水沼　正樹	教　授	久米　一規	准教授
小川　貴史	助　教		

健康と長寿に貢献するモデル生物研究：
二つのモデル生物（酵母と線虫）を使って，細胞の癌化や老化・寿命制御の分子機構を解明し，医薬分野への展開をめざします！

酵母は，醗酵食品分野への利用という点で，古くから人類がその恩恵を受けてきた単細胞真核生物ですが，1987年，細胞増殖を制御するキー分子が，酵母とヒトで保存されていることが証明され，酵母は，いまや，もの作り（アルコールなど）のツールにとどまらず，ヒトの病気や生命現象を理解するための重要なモデル生物になっています。一方，線虫は，卵から個体までの発生過程が解明された，最も単純な多細胞生物で，ヒトの病気の原因となる基本的遺伝子をほぼ保持している，重要なモデル生物です。



健康長寿学研究室では，これらの二つのモデル生物を使って，癌化機構の理解につながる細胞増殖制御機構の解明と，細胞の寿命や個体の老化・寿命制御の基盤となる分子機構の解明をめざしています。また，同時に，得られた基礎的研究成果の，医薬分野への展開（医薬開発や老化・疾病予防等）もめざしています。

染色体機能学研究室

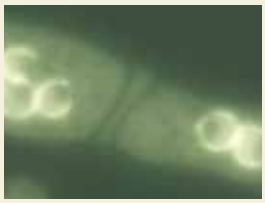
生物工学プログラム

北村　憲司	准教授
古水　千尋	助　教

遺伝子組換え生物を使って，遺伝子の役割を解明する

遺伝子の働きを操作（過剰な発現や不活性化）したり，異種の生物の遺伝子を導入したりして作り出した生物（遺伝子組換え生物）を使い，細胞や個体の形や成長あるいは化学物質や環境への応答の変化を調べています。具体的には，蛋白質分解やアミノ酸による酵母細胞の生理機能の調節、植物や動物の情報伝達分子による成長制御や環境応答の仕組みなどについて研究しています。

植物の環境適応機構に学んで
資源活用や創薬基盤形成を目指す
トランスレーショナルリサーチ



突然変異のため娘細胞へ遺伝子（核）が正常に分配できない酵母細胞