# ライフサイエンスの専門知識を実社会で活かす。

素材、環境、健康、IT、製薬など、人々の暮らしに関わる分野で多くの卒業生が活躍しています。

#### 就職状況

マスコミ

0.5%

サービス

27.9%

[2023年度卒業生 業種別進路決定状況]

5.0%

59.0%



◎円グラフの数値は小数点以下第二位を四捨五入により算出。 ◎円グラフには研究科を含む。 ◎進学率 = {進学者/(就職者+進学者)}。ただし、進学者には大学院だけでなくその他の進学者を含む。 ◎端数処理の関係で100%にならない場合があります。

#### 進路実績

1.8%

応用化学科

流通·商事

5.9%

化学、繊維、機械、材料、電気、エネルギー、医薬品、ナノテクノロジーメーカー/大学院進学/公務員 など

生物工学科

食品、医薬品、化粧品、繊維、化学メーカー/環境、エネルギー、資源関連産業/大学院進学/公務員 など

医療・健康機器、医薬品、情報、エレクトロニクスメーカー/環境、資源関連産業/大学院進学/公務員 など

生命情報学科 生命医科学科

医薬品、食品、化粧品、医療・健康機器メーカー/大学院進学/公務員 など

#### **ACCESS**





生命科学部ホームページ https://www.ritsumei.ac.jp/ls/



生命科学からより豊かな社会へ

# 立命館大学 生命科学部

## RITSUMEIKAN UNIVERSITY COLLEGE OF LIFE SCIENCES

**GUIDE 2025** 



RITSUMEIKAN UNIVERSITY

# 4つの学問の融合と連携でライフサイエンスの

「無限の可能性」を拡げる。

生命科学部では、融合型ライフサイエンス教育を実践しています。

生命科学部のあるびわこ・くさつキャンパスは、

理系学部の集結する西日本私立大学最大級の理系教育・研究拠点です

# 充実した実験・実習

最新の設備・施設を活用して 質の高い実験・実習を展開

基礎から専門まで、実験・実習カリキュラムが充実。講義科目と連動させ、「理論」と「実践」の両方向から理解を深めます。ライフサイエンスの最先端研究を支える最新の研究設備や、培養実験室、低温室、放射光施設をはじめとする共同研究施設で、複数の教員と大学院生によるきめ細かな指導・サポートを受けながら、実験・実習を進めます。

# 専門領域を横断した

専門領域の垣根を越えた 総合的なライフサイエンス教育

近年、異分野間の境界、融合領域が科学技術の発展において非常に重要になっています。この状況のもと、生命科学部では所属する学科の専門領域に加えて、生命科学に関連する幅広い領域の専門科目も受講できます。さらに、興味・関心に応じ、学科を越えて卒業研究室を志望することも可能です。



# 🥆 応用化学科

**Department of Applied Chemistry** 

### 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。

私たちは原子・分子から成り立つさまざまな物質に囲 まれて生活しています。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。ま た、私たち人間を含めた生物体はタンパク質、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、そうした化学について学 び、材料・エネルギー・生命・環境問題など社会の重 点課題に挑みます。

「卒業後の活動のフィールド例〕

化学工業関連 医薬品 エネルギー関連電気・機械 材料・繊維







# 

Department of Biotechnology

#### 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。

食料、資源・エネルギー、環境分野の諸課題を解決す るために、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、生物の持つ力を有効に活用できる人材が必要とさ れています。生物の有する特性を解き明かすとともに、 それ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)」を専門的に研究するのが生 物工学科です。本学科では、化学、生物学、微生物学、 植物生理学などの専門知識を養い、生命現象の化学 的基盤を理解します。さらに環境、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・SDGs の達成に向けて活躍できる力を培います。

[卒業後の活動のフィールド例]

化学工業関連 医薬品 環境関連 農業関連 化粧品







# \$ 生命情報学科

**Department of Bioinformatics** 

#### ゲノムから得られる情報を用いて生命現象を解き明かす。

人間は約37兆個の細胞からできており、その細胞ひと つひとつはさらに膨大な数の原子、分子からできてい ます。生命体は、原子、分子から細胞、組織、生物個体 まで、ミクロとマクロの世界を機能的に統合した巨大 システムであり、これらが正しく機能するための設計図 がゲノム情報です。ゲノム情報を活用することで、食糧 生産等のための植物の改良、新薬開発のための治療 ターゲットの探索などさまざまな応用が可能になりま す。生命情報学科では、ゲノム情報を扱う技術の教育 を取り入れ、生命科学分野で活躍できる人材の育成を 目指します。卒業研究では、新薬開発に向けた分子設 計などの応用にも取り組みます。







「卒業後の活動のフィールド例〕



# **❤** 生命医科学科

**Department of Biomedical Sciences** 

#### 医科学・医療の革新により、人類の福祉に貢献する。

私たちは便利で快適な暮らしを送る一方で、健やかに 生きるために多くの問題に直面しています。とりわけ、 地球環境の変化による未知の感染症の発生や、人口の 高齢化にともなう老年病の増加、がんや生活習慣病の リスクの増大など、私たちの健康に直接関係する問題 への対応が求められています。生命医科学科では基 礎医学・予防医学を重視した医科学教育・研究を展 開。「どのような原因やメカニズムで病気になるのか?」 など、生命と医療の根源的な問いにアプローチし、そ の成果に基づいて新しい疾病予防法、診断法、治療法 の開発を進めます。さらに、基礎研究の成果を、迅速 に社会生活に役立てることができる医療システムの開 発にも挑戦します。

「卒業後の活動のフィールド例〕

食品 医療機器 化粧品 医療コンサルティング







#### [応用化学科]

#### 無機触媒化学研究室

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

金属の粒子をナノメートル  $(10^{-9} \text{m})$  程度まで小さくすると、その粒子表面で様々な化学反 応を効率的に進めることができる「触媒」として機能します。多くの有用物質の製造やエネ ルギー変換、環境汚染物質の分解など、私たちの身近なところで金属触媒は広く使われて おり、その高性能化を目指した研究開発が盛んに行われています。高い性能の触媒を設計 するには、反応しているまさに「その場」をリアルタイムに観て、金属ナノ粒子がどのように



触媒反応に関与しているかを理解すること が大切です。私たちは、立命館大学のSRセ ンターなどにおいて、放射光と呼ばれる強 力な光を駆使した新しい測定技術の開発を 進め、触媒材料が機能を発現するメカニズ ムの解明に取り組んでいます。

触媒反応中の金属ナノ粒子の状態をリアルタイムに観測するための反応セル

#### [応用化学科]

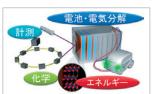
無機電気化学研究室

扣当教員: 折笠 有基、鐘 承超



高安全・高寿命な二次電池の材料設計/高効率な水素エネル ギー変換の化学反応解析/次世代電池の開発

電気化学デバイスは、電気エネルギーと化学エネルギーを相互変換するデバイスであり、ス マートフォンやノートパソコン用の電池から、水の電気分解やセンサーまで、私たちにとって 意識はしていないものの非常に身近なデバイスであります。近年の深刻化したエネルギー 問題、環境問題への解決策として、電池を大型化して自動車用電源に利用する、もしくは再



生可能エネルギーを水素エネルギーとして貯 め込む応用が進められています。私たちのグ ループでは、電池・電気分解を取り扱っている 学問領域である、電気化学、無機化学をベース に、反応を解析する放射光科学を融合させ、次 世代高性能エネルギー変換デバイスの材料設 計を行っています。

エネルギーの有効利用に必要な電気化学デバイス(化学がその発展に大きな寄与する)

#### [応用化学科]

生体物理化学研究室

扣当教員: 加藤 稔、中尾 俊樹



生体分子の立体構造形成機構および 超高圧力下の分子構造に関する分光研究

生命現象を究極の顕微鏡でのぞくと、そこは生体分子が繰り広げるミクロのドラマです。ド ラマの主役であるタンパク質・核酸はそれぞれ特有の高次構造を形成し生理機能を発揮し ます。遺伝や環境因子によりタンパク質の高次構造に異常をきたすと、遺伝性疾患のみな らず、がんやアルツハイマー病などの難治性疾患の原因となります。このようなタンパク質



の異常構造形成の分子機構は未解明の課題です。 その解明には、「様々な環境下での分子構造解析」 が不可欠です。私たちは自ら開発した構造計測法 (超高圧分光測定など)と理論的方法を用いた構 告解析から、生体分子の下常構告·異常構造の形 成機構の解明に挑んでいます。(紹介できなかった 高圧力科学はホームページで紹介しています。)

顕微レーザーラマン分光装置の試料室。形状・状態問わず微量サンブルの分析が可能。

#### [応用化学科]

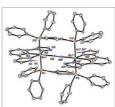
錯体機能化学研究室

桑田 繁樹



新しい金属錯体を設計し、窒素、二酸化炭素などの 不活性小分子の変換に応用する

窒素ガスや二酸化炭素など、大気中に豊富に存在する小分子の有効活用は重要な課題で す。例えば窒素分子はハーバー・ボッシュ法によってアンモニアへと還元されますが、その 際には数百℃、数百気圧という激しい反応条件を必要とします。その一方で自然界では生



物学的窒素固定や光合成によってアンモニアや炭水化物 が温和な条件で合成されています。このような高効率な 反応を司る酵素の活性中心が、金属イオンと、それを取り 囲むペプチド残基や補因子から構成される点に注目し、 私たちは金属と有機配位子の組み合わせからなる金属 錯体モデル化合物を用いて酵素反応のメカニズムに迫り ます。さらに、そのエッセンスを取り入れることによって、 酵素を超える人工錯体触媒の開発に挑んでいます。

空気中の窒素分子を中心に取り込んだ金属錯体の分子構造

#### [応用化学科]

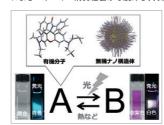
光機能物理化学研究室

扫当教員: 小林 洋一、永井 邑樹



「光」と「ナノテクノロジー」をキーワードに、有機分子、無機材料 問わず様々な材料の新しい機能を開拓する研究

地球に降り注ぐ膨大な太陽光エネルギーを効率的に活用できる材料の開発は、化石燃料 によるエネルギー消費社会から脱却し、持続可能で豊かな社会を実現する上で重要な課題



です。私たちの研究室は、光エネルギーを使っ て機能を発現する"光機能性材料"について 研究しており、特に光を照射することによって 物質の色が繰り返し変化する「フォトクロミズ ム」という現象に興味を持って研究を行ってい ます。日々の研究を通じて、従来の材料特性 をさらに引き出すとともに、光エネルギーを最 大限活用できる新しい機能性材料や計測技 術を開発していきたいと考えています。

光で色や発光が変化する機能性材料

#### [応用化学科]

生命有機化学研究室

扣当教員: 五月女 宜裕



分子触媒・酵素を用いた新反応を開発し、 独自の生命制御分子をつくる

私たちは生命反応に学び独自の化学反応を開発し、まだ誰も手にしたことのない新奇分子 をつくる研究を行なっています(有機合成化学)。また、これらの分子を用いて生命反応を 制御することにも挑戦しています (ケミカルバイオロジー)。これらの研究成果は化学的興味 (有機電子論や計算化学)に触発され私たちがつくる個性的な新奇分子は『生命現象を制



御するためのモダリティとして有用である』 ことを示しています。皆さんも、I. 合成化 学と Ⅱ. 生命化学との相乗的融合を目指し た研究体制を体感しながら、そして「自分 たちが見つけた生命反応」を「能動的に制 御する独自分子|を創出する III. 創発化学 に挑戦してみませんか?

新反応闘発を基占として 生命制御分子を創製するための研究戦略

#### [応用化学科]

生物機能分析化学研究室

担当教員: 髙木 一好

> 酵素が触媒として作用する、生物における 酸化還元(レドックス)反応について理解を深める

この時代に生きる我々が抱える問題は多く、エネルギーや地球環境といった分野に関して も非常に大きな課題に取り組まなければなりません。今後、様々な分野・視点からの議論 が必要ですが、その中で、化学反応を深く理解して利用すること

> け不可欠です 化学反応をコントロールするためには触媒が必須です。生物は、 細胞の中で酵素と呼ばれるタンパク質でできた触媒を利用し て、エネルギー獲得や物質変換を行っています。我々の研究室 では、細胞内での酸化還元反応の触媒として作用する酵素につ いて理解を深め、その上で、これらをエネルギー変換反応系とし

て利用したり、あるいは、特定の物質の高感度な定量に利用す

ることを検討しています。 キノヘモプテインーアミンデヒドロゲナーゼ γ サブユニットの構造

#### [応用化学科]

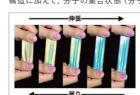
高分子材料化学研究室

担当教員: 堤 治、松本 浩輔



ナノテクノロジーを駆使した「分子デザイン」と 「分子集合状態制御」による未来の高分子材料の創製

当研究室では、未知の機能や未到の性能をもつ未来材料を創製しています。有機化合物 は、分子構造を適切にデザインすることで、分子にいろいろな機能を付与することができま す。しかしながら、分子構造のデザインだけで高性能材料を得ることは困難であり、分子 構造に加えて、分子の集合状態(分子の配置の仕方や並び方)も適切に制御する必要があ



ります。そこで私たちは、集合状態をナノメーター (10-9m)という微小領域で1分子ずつ精密に制御 する技術も開発しています。これまでに、「力を可 視化できるゴム」、「一種類の化合物だけで白色発 光を示すプラスチック」、「極めて高性能な発光体」 などの開発に成功し、新聞やテレビで取り上げられ るなど社会的にも注目を集めています。

力を加えて引き延ばすと色が変化するゴムフィルム。「力」を「色の変化」として可視化することに成功した。

#### [応用化学科]

レーザー光化学研究室

扣当教員: 長澤裕、小島 理沙



フェムト秒超短パルスレーザーにより、振動・回転・拡散等の 分子運動を観測し、光化学反応がどのように起こるか研究している。

フェムト秒超短パルスレーザーを利用して光化学反応がどのように起こるか研究している。化 学反応の前後では分子の構造が変化するので、この際、分子や分子中の原子核がどのように 動くか、パルスレーザーを使って観察するのが研究のメインテーマです。分子や原子は非常 に小さいため超高速で動き、分子構造の変化はフェムト秒 (10<sup>-15</sup>秒) やピコ秒 (10<sup>-12</sup>秒) とい



う超短時間領域で起こります。そのため、フェムト秒超短 パルスレーザーという特殊な装置を使用した観測が必要と なります。植物が行う光合成も複雑な光化学反応であり、 火力発電や原子力発電と異なり、環境負荷の小さいエネル ギー変換法です。人工光合成の研究が進めば、将来的に は太陽電池とならぶエネルギー源になるかもしれません。

分子運動を観測し、光合成などの光化学反応メカニズム解明のために使用される フェムト秒超短パルスレーザーシステム。

# 「応用化学科」

有機材料化学研究室

花﨑 知則、金子 光佑

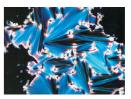






新規な機能性有機材料を設計・合成し、その応用の可能性を探る

有機化合物は炭素、水素、酸素など、わずか数種類の元素で構成されていますが、その種類 は無限といっても過言ではありません。本研究室では液晶などの有機材料にさらなる機能 を付与した新しい機能性分子を設計・合成し、得られた化合物の性質を様々な測定装置を 使って評価し、応用の可能性を探っています。たとえば、ある種の液晶に外部電場を印加・



除去するとその粘度が可逆的に変化する現象(電気 粘性効果)に注目し、より大きな効果を示す分子を設 計・合成し、その電気粘性効果について研究していま す。また、液晶の特性を活用して円偏光という特殊な 光を高効率で発する材料の開発や、精密重合法による 新規な高分子材料の合成とその物性測定などの研究

#### [応用化学科]

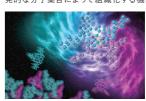
超分子創製化学研究室

扫当教員: 前田 大光、堀田 拓希



電子・光機能性をもつ色素分子をデザイン・合成して、 これまでにない超分子をつくる

分子と分子の間にさまざまな相互作用がはたらくことによって形成される分子集合体は、 個々の分子には見られない物性や機能性を発現します。そこで、精密に設計された分子集 合体システムからなる生体システムを参考にし (バイオインスパイアードケミストリー)、自 発的な分子集合によって組織化する機能性色素分子や電子・光機能分子、および特定の



化学種(分子やイオン)の「認識 | やセンシングが 可能な分子を、有機合成を駆使して創製していま す。さらに、分子集合体を基盤として外部刺激応 答性ナノスケール組織構造(結晶、ゲル、液晶な ど)を形成し、電子材料(半導体特性や強誘電性 を示す材料など)に展開するなど、新機能・新概 念の創出をめざした研究を行っています。

荷電π電子系の近接積層に起因した電子・光物性の制御

#### [応用化学科]

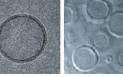
生命無機反応化学研究室

扫当教員: 越山 友美



脂質膜フラスコで操る化学反応

中学・高校の化学の授業では、様々な化学反応について学び、化学実験では試験管やフラ スコなどのガラス容器の中で試薬を混ぜ、反応の様子を観察した経験が一度はあると思い ます。では、ガラス容器ではなく「ナノ~マイクロサイズの非常に小さい容器」を用いて化学 反応を行うと、どうなるでしょうか? (1ナノメートルは100万分の1ミリ) 私たちは特に、脂質 膜から形成される"脂質膜フラスコ"をナノ~マイクロサイズの反応容器として用いて様々





な化学反応の制御と機構解明に取り組ん でいます。化学反応としては、例えば、金 属イオンに配位子が結合した金属錯体が 担う多様な化学反応に注目しており、 脂質 膜フラスコ内での金属錯体の反応性につ いての研究を進めています。

研究で用いている「脂質膜フラスコ|人工膜(左)と生体膜(右)

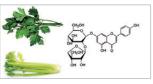
#### バイオエネルギー研究室

石水 毅、家門 絵理



植物糖鎖に作用する酵素を発見・解析し 植物糖鎖化合物の生合成・分解・役割を解き明かす

植物は、どの生物種よりも糖鎖を多く作り出しています。光合成により作られた糖が連なっ てデンプンとしてエネルギーを貯蔵したり、細胞壁のセルロースやペクチンを作って成長し たり、フラボノイド配糖体など特化代謝産物を作って動けない植物がストレスに対応したり しています。これらの植物糖鎖は食料資源やエネルギー資源として利用されています。植 物糖鎖の研究は植物資源の効率的生産や機能性食品の開発に活かされます。



私たちの研究室では、植物糖鎖に作用する酵 素を発見・解析し、細胞壁多糖やフラボノイド 配糖体の生合成・分解の仕組みを明らかにし たり、それらの生理機能の関わりを明らかにし たり、ストレス応答の分子機構を調べたりして

セロリやパセリで作られるフラボノイド配糖体アピイン

#### [生物工学科] 植物分子生物学研究室

担当教員: 笠原 賢洋



植物のcAMPシグナル伝達および 光に対する細胞・生物応答の分子機構に関する研究

光などの環境シグナルは、細胞にある各々特有の受容体を刺激し、細胞内シグナル分子で あるセカンドメッセンジャーやタンパク質のリン酸化などを介して伝達され、最終的に細胞 運動や代謝変化などの生理反応を引き起こします。私たちの研究室では、代表的なセカン



ドメッセンジャーである cAMP について、 植物精 子の運動調節因子としての役割に注目して解析 しています。また光シグナルの受容体であるフォ トトロピンやその仲間について、葉緑体光定位 運動などの植物の光環境応答における役割に 注目して研究しています。植物の環境応答にお けるシグナル伝達機構を分子(タンパク質、遺伝 子) レベルで理解することを目指しています。

ヒメツリガネゴケ胞子体

#### [生物工学科] 生物機能工学研究室

扣当教員: 久保 幹、TRAN QUOC THINH



高品質農産物を提供する土壌環境の創生/琵琶湖等、水圏環境改 善技術の開発/微生物を用いたバイオマスエネルギーの研究開発

環境中には、多くの微生物種が数えきれないほど棲息しており、地球上の物質循環に深く 関わっています。我々の研究室では、微生物の機能を理解し、そしてそれらの機能をいかん



は土壌環境です。最適な土壌環境を創ることにより、安全で 安心できる農産物の提供が可能となります。独自にSOFIX (土壌肥沃度指標)技術を開発しました。二つ目は水圏環境 です。微生物が気持ちよく生息できる底土を創れば、水が見 違えるほど透明感を増します。将来、琵琶湖の環境改善に 貢献していきたいと考えています。三つ目はエネルギーです。 ベイオマス資源と特殊微生物からバイオエタノールを作る、 エネルギーの研究開発にも取り組んでおります。

なく発揮できる環境を創造する研究を展開しています。一つ

実験農場での土壌サンプリング。片手程度の土壌で農地の健康診断が可能です。

#### [生物工学科]

食料バイオテクノロジー研究室

竹田 篤史



植物と病原体のせめぎ合いや、植物の種子形成過程を 分子レベルで明らかにし、病気に強い品種の作出を目指しています。

植物も病気になります。病気による農作物の減収を減らす事は非常に重要です。本研究室 では、バイオテクノロジーの力でウイルス病に強い農作物を作出することを目指しています。 基礎的な研究として、植物ウイルスの感染機構の解析や植物の免疫機構に関する研究を 行っています。ゲノム編集を利用して、ウイルス増殖に必要な宿主因子やウイルス抵抗性に 関与する遺伝子の機能を解析しています。また、植物がどうやって種子を作るのかについ



ても研究を進めています。花粉管が卵細胞まで迷わず辿り 着く機構について、高精細な顕微鏡を用いたイメージング解 析を行っています。応用的な研究として、CRISPR / Cas9を 利用した遺伝子スクリーニング系の構築、ゲノム編集による 病害抵抗性植物の作出、植物と植物ウイルスを用いた高効率 な物質生産系の確立などを試みています。

主に実験に用いているモデル植物の N. benthamiana

#### [生物工学科]

生体分子化学1研究室

扣当教員: 武田 陽-



小胞体における糖鎖機能の解明

細胞小器官の一つである小胞体はタンパク質の製造工場として重要な役割を果たしていま す。小胞体では、タンパク質を正しく折りたたむ、正しく折りたたまれたタンパク質を輸送 する、正しく折りたたまれなかったタンパク質を折りたたみなおす、修正不可能な不良タン パク質を分解して捨てるなどが行われており、これらの機能が破たんすると様々な病気を引 き起こします。この一連のプロセスでは糖鎖(文字通り「糖」が「鎖」のようにつながったも



の) や糖鎖を認識するタンパク質が深く関与す ることが知られています。私たちは有機化学的 な手法や微生物学的な手法を用いてこの一連の プロセスを詳細に解析し、細胞がどのようにして 正しく折りたたまれたタンパク質を作り続けて いるか理解したいと思っています。

小胞体における糖タンパク質の処理と品質管理の概要

#### 「生物工学科]

構造生命科学研究室

扣当教員: 松村 浩由、上原 了



0.1ナノメートルで植物や細菌をみて、改良した酵素・タンパク質 薬を作ることで、地球環境の改善と創薬を目指しています。

二酸化炭素は植物による光合成によって吸収されますが、光合成を人為的に改良できれば 大気中の二酸化炭素を低減できるため、地球温暖化問題の解決に貢献できます。私達は「イ ネなどの植物が光合成によって二酸化炭素を吸収する仕組み」を0.1ナノメートルで見て調



べることで、「光合成の改良 | を行っています(図)。また、 創薬研究も行っています。例えば、感染症原因菌が増え るときに働くタンパク質の形と動きを細かく調べると、そ のタンパク質にくっつく化合物が設計できます。その化合 物はくっつくことでタンパク質の働きを弱めるため、感染 症原因菌の増殖を抑える「薬 | となるのです。このように 新しい薬の開発を、他大学(米国など)・企業・研究所と も共同して進めています。

CO。固定酸素 Rubisco を改良し、光合成の改良に成功した

#### [生物工学科]

応用分子微生物学研究室

三原 久明、青野 陸、越智 杏奈



微生物の多様な代謝経路と酵素の機能を解明し、 様々な分野への応用を目指す

「バイオテクノロジー」という言葉が生まれる遥か昔から、人類は微生物それ自体と微生物 が生産する酵素を利用してきました。微生物は小さくて肉眼では見えないけれど、その無 限とも言える優れた能力は、環境・食糧問題の解決、化学工業や医療など幅広い分野に活 用することができます。本研究室では、生化学、微生物学、分子生物学、遺伝学の手法を総



合的に駆使して、微生物の驚くほど多彩で興味深い 新たな分子メカニズムの解明とそれらの応用を目指 した研究を行っています。十人十色という言葉があ りますが、これと同じように、微生物や酵素もそれ ぞれに強烈な個性があり、それらの特長をどのよう に見出だし、社会にどう役立てるかが研究の醍醐

無酸素環境下で金属を使って呼吸を行うGeobacter属細菌の原子間力顕微鏡像

#### [生物工学科]

酵素工学研究室

担当教員:

若山 守、豊竹 洋佑

酵素および発酵を利用した有用物質生産法の開発および

発酵に関わる微生物の特性解析 酵素工学研究室は、生命体のもつ機能、主に微生物の機能を食料、環境、資源・エネルギー

分野に応用することを主眼としています。微生物機能として、代謝の担い手である酵素の触 媒機能に着目し、酵素による有用化合物の生産を目指した有用酵素生産微生物の探索、酵



**酪醤&ラクト一酢** 素の高生産系の構築、酵素の構造と機能、酵素の高機能化改 変など、酵素利用による有用物質生産に至る基礎から応用研 究までの酵素に関する一貫した研究を展開しています。また、 微生物の機能を丸ごと利用する発酵による有用物質の生産 技術の開発、さらには発酵プロセスならびに発酵に関わる微 生物の特性を分子レベルで理解し、遺伝学、分子生物学、生 化学的手法により、発酵プロセスを制御する研究にも取組ん でいます。

牛乳を主原料とする発酵調味液(酪醤とラクトー酢)

#### [生物工学科]

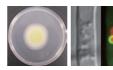
生体分子化学2研究室

扣当教員: 菊間 降志



日本の国菌「麹菌」におけるオートファジーの謎にせまる

麹菌は我が国において1000年以上も昔から酒、味噌、醤油などの醸造に利用されており、 日本の発酵・醸造産業、ひいては日本の食文化おいて欠かすことのできない微生物である ため、日本の「国菌」とよばれています。これは、麹菌が大量の酵素を細胞外に分泌する能 力もっているからです。しかしなぜ麹菌がこのような高い分泌能力をもっているかよくわ かっていません。また麹菌では、ノーベル賞でも話題となった細胞内分解機構である「オー トファジー」が、非常にユニークな生理機能を担うことがわかってきました。私たちは、麹菌



の分泌能力とオートファジーとの関連に着目し、麹菌 におけるオートファジーの分子機構を明らかにしよう としています。そして、高い分泌能力をもった優れた 麹菌を開発し、麹菌の力で我々の生活をより豊かにす ることを目指しています。

寒天培地トに生育した麹菌(左)と核をオートファジーで分解する様子(右)

#### [生命情報学科]

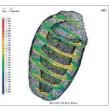
組織機能解析学研究室

天野 晃、姫野 友紀子



細胞内の仕組みを詳細にモデル化した細胞モデルを使って 組織や臓器の機能を再現しそのメカニズムを解明する

生命現象に関する発見は急速に増加していますが、細胞内の個々の要素がどのように関係 して組織、臓器や個体の機能を実現しているかは未知の部分が多く、今後ライフサイエンス 分野の研究の大きな柱になると考えられています。本研究室では、生体内の様々な要素を



組み合わせてより規模の大きな機能のシミュレーション モデルを構築することで、組織や臓器の機能がどのように 実現されているかを研究しています。本研究室の研究で は、特に実用的に応用できる研究を目標にしており、医療 現場で、医師が経験に基づいた診療を行う際に疑問に思 うこと、判断に迷う状況などについて、シミュレーションモ デルを使った解析を行うことで、経験則に理由を付けられ るようなテーマを目指しています。

詳細なイオン輸送機構や収縮タンパクのモデルを統合した心室筋細胞を多数統合した左心室拍動モデル

## [生命情報学科]

情報生物学研究室

担当教員: 伊藤 將弘、久保田 幸彦



ゲノム情報から生命システムを理解する

ゲノムサイエンス分野の究極目標は「生命システムの再構築」です。多くの生物でゲノム配 列の解析が完了しています。すなわち、役者である遺伝子の数と種類が解明されました。 次の問題としては、役者である個々の遺伝子がいつどこで働くかに加え、どのような役割を 演じているかを解明することです。 私たちは、ゲノム科学・計算機科学・実験生物学を駆使



して、「体づくりの仕組み」「生殖細胞の形成」「糖 脂質の代謝」に着目し、役者同士がどのように協調 的に演じることで各シーンがなりたつか解明を進め ています。このように、生命システムを支える新たな シーンの理解・再構築をめざし、計算機科学と実験 科学の境界領域の研究をすすめ、新たな分野を開拓 するという醍醐味があります。

線虫 C. elegans の細胞核における GFP でラベルした PAF1複合体の局在

#### 「生命情報学科] 脳回路情報学研究室

扫当教員: 木津川 尚史



運動のリズムと脳のリズム:リズムから読み解く神経情報処理

調子よく歌いながら手拍子をしたら、気持ちよくリズムに乗れますね。このとき、私たちの 頭の中では大小のリズムがうまく組み合わされているのです。私たちの脳は、こんなリズム 協調を簡単にやってのけています。脳の中には様々なリズムがあり、その組み合わせが脳の 情報処理において重要な機能を果たしています。脳のリズムがどのように組み合わせられ



情報処理を行っているのか、行動しているマウスから神経活 動を記録して研究を進めています。脳にはまだ多くの謎が残 されています。匂いなどの感覚情報は脳内でどのような形を とっているのでしょう?それはどのようにして記憶となり、感 情を引き起こしたりするのでしょうか? 私たちは、マウス行動 実験と神経活動記録、人工ニューラルネットワークモデルの 構築を通して、このような脳の謎の暗号解読に臨んでいます。

手拍子しながら歌を歌えば。脳はリズムの組合せが得意です。

#### [生命情報学科]

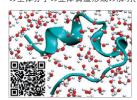
#### 計算構造生物学研究室

高橋 卓也、肥喜里 志門



#### 生命構造情報と機能情報を結びつけ、未来の社会に活用する

生体は組織、細胞、細胞内小器官などから構成され、生命現象とは、それら生体組織を構成 する膨大な牛体高分子の多様な働きを通して実現されている。牛体内の酵素のような分子 が特異的な立体構造を取ることによって複雑な生体反応を制御している。研究室では、そ の生体分子の立体構造形成の解明、そして立体構造情報から、いかにして機能が発現され



🖳 るかを解明している。実験データに基づいた物理化 🍟 学的理論の構築、データベース解析などの情報論的 手法や、各種分子シミュレーション、エネルギー計算 技術など、様々な手法を駆使している。具体的には、 生体分子周囲の水のダイナミクスから、その役割を解 明したり、人工知能AI技術を活用して創薬の基盤技 術の開発に挑戦している。

αヘリックスをもつ小さいタンパク質 Trp Cage の水和構造の例 左下はラボ QRコード

#### [生命情報学科]

生体分子ネットワーク研究室





#### 光合成生物の環境適応と体内時計の分子機構解析

地球上にすむほとんどすべての生物は、24時間周期の昼夜の環境変化に合わせて生活し ています。細胞内に体内時計 (概目時計、生物時計) があり、遺伝子発現や生理反応に約 24時間の振動、概日リズムがみられます。私たちは、生命が地球の自転周期を細胞内に記



憶している什組みを解き明かそうとしています。 光合成微生物であるシアノバクテリアの時計タ ンパク質3つからなる精緻な時計をモデルにし てその分子機構解明を目指しています。また、 南極から温泉にまで生息しているシアノバクテリ アの秀でた環境適応力の仕組みを、ゲノム解析 や遺伝子発現解析によって明らかにしようとし

時計タンパク質 KaiC の立体構造 (PDB ID: 3DVL)

#### [生命情報学科] 生物計算研究室





#### 情報処理機械としての生物を数理モデルを用いて理解する

生きものやその集団が情報を処理する仕組みを、コンピュータの中で再現して理解しようと しています。まわりの環境の情報を得て、何らかの判断をし、それに従って動く、といった振 舞いは単細胞生物にもみられます。それはつまりコンピュータ (計算機) を積んだロボット と一緒で、何らかの「計算」をしているはずです。その中ではたらく分子レベルの「機械」か



ら、生物集団の振舞いまでを研究対象にしてい ます。こう言うとあまりに漠然としていますが、 たとえば化学反応(分子の集団)と生態系(個 体の集団)が同じ数式で表されたりするのが、数 理的・理論的な研究の面白いところです。多数 決でなく少数(の分子・細胞・個体)こそが大 切な場合にも興味を持っています。

数理モデルの例:形を変えながら動く「機械 | たち

#### [生命情報学科]

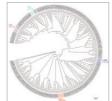
植物分子生理学研究室

深尾 陽一朗、吉竹 悠宇志



#### 植物の環境ストレス耐性機構の解明と農業への応用

根付いた土地から移動できない植物は様々な環境ストレスを受けながら生育しています。 植物は多くの栄養を根から吸収するため、土壌の栄養不足は作物の減収につながります。 当研究室では、世界の耕作地面積の約50%で不足している亜鉛に着目し、植物の亜鉛恒常



い分子であるペプチドが、植物の亜鉛欠乏耐性に関与する ことが解明されつつあります。また接ぎ木は一般的に同じ 科の植物同士で行いますが、タバコ属植物は異なる科の植 物とも接ぎ木できるため、その分子機構の解明と農業利用 を目指しています。さらに圃場での作物栽培試験や土壌微 生物叢の解析も行っており、基礎から応用まで幅広い分野 を対象に研究しています。

性維持機構を解明しています。近年、タンパク質よりも小さ

シロイヌナズナゲノムの存在する DEFLペプチドの系統樹解析

#### [生命情報学科]

植物生体膜機能研究室

担当教員 長野 稔



#### 植物の環境ストレス耐性における生体膜の機能と役割の解明

植物は病原体の感染や生育環境の変化など、様々なストレスを受けています。細胞を取り 囲む細胞膜は、外部からの刺激や変化を感知し、細胞内へシグナルを伝達します。細胞膜



には、ナノドメインと呼ばれる微小な脂質・タンパク質集積ユ ニットが点在しています。ナノドメインは外部からの刺激に 応じてその動態を変化させ、ナノドメイン上のタンパク質の活 性を制御することが明らかになってきました。また、細胞小 器官(オルガネラ)を取り囲む膜も、植物がストレスを受けた 際のオルガネラ機能の発揮に重要であることがわかっていま す。当研究室では、これら生体膜の植物における機能や役割 を解明することにより、植物の環境ストレス耐性の理解を目 指しています。

細胞膜上に点在するナノドメインのモデル図と(上)、実際にGFPでイメージングしたナノドメイン(下)

#### [生命医科学科]

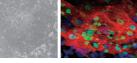
幹細胞・再生医学研究室

扣当教員: 川村 晃久、原田 恭弘



体細胞初期化および幹細胞分化の分子機構と その再生医学への応用

我々の体は、約250種・40~60兆個の細胞から形造られていますが、発生の過程で1個の受 精卵が増殖しながらその性質を変化させ (= 分化) 出来上がったものです。一方で、たった 数個の遺伝子をはたらかせることで、我々の体の細胞はリプログラミング (= 初期化) され、 人工的な万能細胞(=iPS細胞)が作られます。また、自分自身の体から手に入れたiPS細胞 に、ゲノム編集という技術を応用すると、その遺伝情報まで自在に書き換えることも出来るよ うになりました。このような目覚ましい技術の進歩に対して、その原理を理解し適切な使い



道を考えるときがやってきています。私たち の研究室は、初期化や発生・分化という現 象の本質を学問的に解明することで安全な 医療への応用を目指し、再生医療の一日も 早い実現に向け、日夜努力を続けています。

iPS細胞(写真左)から分化誘導により作られた心筋細胞(写真右)

#### [生命医科学科]

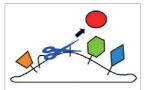
#### タンパク質修飾生物学研究室

白壁 恭子、梶田 美穂子



細胞の表面に埋め込まれたタンパク質が状況に応じて切り取られる 「シェディング」という修飾機構が生体内で果たしている役割

生物を構成する有機化合物にはDNA、RNA、タンパク質、糖質、脂質と様々ありますが、中 でも牛命現象を牛み出す原動力となるのはタンパク質です。タンパク質には修飾を受ける ことで性質が大きく変化するという、他の化合物にはない特徴があるからです。タンパク質 が受ける修飾の中でも私たちは、細胞の表面に埋め込まれたタンパク質が状況に応じて切



り取られるシェディングという修飾に注目していま す。シェディングは細胞同士のコミュニケーショ ンを根幹から支えるタンパク質修飾であり、その 異常はがん・アルツハイマー・生活習慣病といっ た様々な病気の原因になることがわかっています。 シェディングの研究を通じてこれらの病気の治療 方法を提供できればと考えています。

シェディングの模式図。根元から切り取られたタンパク質は離れた細胞に情報を伝えることができる。

#### [生命医科学科]

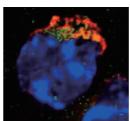
疾患細胞免疫学研究室

担当教員: 立花 雅史



#### 免疫応答を抑制する細胞をターゲットとした疾患治療法の開発

がん部位では免疫抑制機構(ブレーキ)によって、本来生体に備わっている抗がん免疫系 が十分に機能できていません。骨髄由来免疫抑制細胞 (Myeloid-derived suppressor



cells; MDSC) は、抗がん免疫系細胞の機能を阻害 し、がんの増悪化を促進する細胞です。「免疫チェッ クポイント阻害療法 | が効かない患者では、MDSC が 多く存在することから、MDSCを標的とする治療法 はこれまでの免疫チェックポイント阻害療法とは異な る画期的な治療法となることが期待されます。現在 MDSCを標的としたがん治療の開発を目指し、その 分化・増殖・機能の詳細なメカニズムの解明に取り 組んでいます。

骨髄由来免疫抑制細胞の蛍光顕微鏡写真

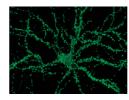
#### [生命医科学科] 薬理学研究室

扣当教員: 田中 秀和、澤野 俊憲



#### 脳神経回路の構築とリモデリングと病態

私たちの行動や精神活動は、脳神経回路に負うと考えられます。身体が形作られる過程で 生じた神経細胞 (ニューロン) が長い神経突起をのばし、その先で出会った突起同士が鍵 と鍵穴の関係で接着すること(シナプス結合)で、神経回路が編み上げられます。このよう に DNA の設計図に沿って精緻に構築された神経回路は、いったん成立したあとでも、この



過程の一部をくりかえすことで、シナプス結合の強化や つなぎかえを起こします。脳を構成するもうひとつの細 胞グリアもまた、多様な変化を起こします。このような メカニズムが記憶や学習、脳梗塞後のリハビリによる機 能回復といった、脳の豊かな適応力の基盤と考えられま す。我々は、これらの過程に関与する分子メカニズムを ニューロンとグリア細胞の両面から探求しています。

神経細胞の突起上に出来た多数のシナプス結合に局在する接着分子Nカドヘリン。シナプス結合が点状に見える

#### [生命医科学科]

#### プロテオミクス研究室

早野 俊哉、萬年 太郎、白子 紗希



タンパク質間ネットワーク解析によって病気の発症機構を 明らかにする

ヒトゲノム情報の解読が終了し、生命科学における研究対象がタンパク質へと大きくシフト しています。これは、細胞機能の直接の担い手であるタンパク質の働きを、ゲノム情報から



正確に予測することが現在のところ困難であるためです。 私たち人間の社会生活と同様に、個々のタンパク質は、細 胞という社会の中で他の数多くのタンパク質と複雑なネッ トワークを形成してそれぞれの役割を果たしています。こ れらのタンパク質間ネットワークを網羅的に解析する研究 分野がプロテオミクスです。プロテオミクス研究により得 られる膨大な情報の中から「お宝|を探し当てることで、が んをはじめとする様々な病気の発症機構の解明や新しい 診断・治療方法の開発が進むことが期待されています。

がんの原因タンパク質の細胞内におけるタンパク質間ネットワーク

#### [生命医科学科]

病態生理代謝学研究室

担当教員: 向 英里、毛利 晋輔



#### 糖尿病の病態と発症の解明およびその治療と予防に向けた研究

世の中が豊かになった今日、栄養過多や交通の発達による運動不足などの環境要因により 起こる生活習慣病が年々増加の一途をたどっており、なかでも糖尿病はその患者数が爆発 的に増えており、世界レベルで考えなければならない問題となっています。糖尿病は血糖



値が慢性的に高い疾患で、放置しておくとさまざまな 合併症を引き起こし、OOLの低下や最終的には死に 至ります。糖尿病は単一の原因でなることはごく稀で あり、さまざまな要因の相乗効果の結果、発症するとい う特徴をもつゆえ、完全な治療法がまだ存在しない複 雑な疾患です。糖尿病がどのように発症するのか、ま たどのような治療あるいは予防がより効果的であるの **糖尿病 インスリン/構成性** か、をあらゆる角度から総合的に探求しています。

糖尿病の発症機構

#### 「生命医科学科」

医療政策 · 管理学研究室

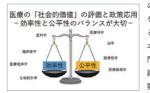
坦当教員: 森脇 健介、兼安 貴子

奔脑 健子

医療技術の社会的価値の評価と政策応用 優れた医療技術を効率的かつ公平に供給できるシステムの開発

医療技術(医薬品・医療機器など)の臨床現場における評価指標としては「有効性」と「安 全性」が大事である。本研究室は、それらのエビデンス(科学的証拠)を産みだすための科 学的かつ倫理的な臨床試験の実施やサポート体制を確立する研究を行っている。さらに

近年は、どの先進諸国でも経済の低迷と、少子高齢化と医療技術の進歩による医療用製品

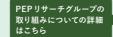


の価格の上昇に苦しんでいるが、優れた医療技術 を社会的価値の観点から評価し、真に必要としてい る人々に供給できるシステムの開発が急務である。 本研究室では、医療経済評価や倫理学・哲学の専 門家と共同研究を行い、効率的かつ公平な医療供 給を実現するシステムの開発を行っている。この分 野ではわが国の代表的な役割を担っている。

11

医療の社会的価値の評価と政策応用には、効率性と公平性のバランスと、様々な領域の知の結集が求められる。

## PEP\*リサーチグループ





#### 世界中から情報を集め、議論し、その成果を英語で発信する能力の基礎を養成、 「プロジェクト発信型英語プログラム」の実践と展開

立命館大学生命科学部・薬学部では、学問領域のグローバル化に呼応するかたちで従来型の大学 英語教育のパラダイムを超えた手法を導入しています。それが「プロジェクト発信型英語プログラム」 (PEP)です。PEPでは、学生は自分自身の興味・関心に基づいて独自のプロジェクトを立ち上げ、そ の成果をアカデミックフォーマットに則した英語で発信することが求められます。また、ICT (情報通 信技術)も必要不可欠であると捉えており、学生たちはインターネットを通じて様々な情報を世界中か



ら収集し、それらをスライドやポスター、動画といっ たメディアで第三者に向けて英語で説明し、説得す る能力を養います。PEPに携わる教員はそれぞれ 挑戦的な環境を整備し、その成果を広く世に続ける ことを共通のミッションとしています。





#### カリフォルニア大学デービス校「サイエンス&テクノロジープログラム」

本プログラムは、海外体験が初めての方を主な対象とした1カ月の短期集中型プ ログラムです。カリフォルニア大学デービス校での研修とホームステイ経験を通 し、語学力の向上はもちろん、自律性、積極性、柔軟性が身につきます。 授業外で は、現地学生との交流イベントや、シリコンバレーで活躍する日本人起業家、大学 院生による講演会兼懇親会も実施しており、大変人気のあるプログラムです。





#### マレーシアプトラ大学「ライフサイエンスプログラム」

生命科学部での学びの発展として、マレーシアにて行う2週間の短期 留学プログラムです。マレーシア屈指の名門国立大学であるプトラ大 学にて生命科学系の専門授業や、現地研究室での実験を英語で体験 できます。現地学生バディとのコミュニケーションを通して異文化やダ イバーシティへの理解が深まります。





#### 大学での勉学上の"わからない"を解決

# 化学・生物駆け込み寺

# 化学・生物駆け込み寺に

#### ■高校での未履修科目のサポート

生命科学を理解するには、様々な分野の知識が必要です。生物の知識はもちろんですが、それらは化学や物理 の基本的な"ことば"で記されています。例えば皆さんが食べた食物がどの様に消化されるかを理解しようとす れば化学反応の知識が必要となりますし、それらから得られるエネルギーを理解しようとすれば物理の知識が 必要となります。しかしながら高校ではそれらは選択科目となっており、皆さんの中には未履修で大学入学後に 不安を抱えていらっしゃる場合も多いと思います。生命科学部にはそれらを解消するために、化学生物駆け込み 寺と呼ばれる組織があり、大学院生を中心とする講師がサポートしています。また本年度より、生命を理解する 上で重要性を増している生命情報分野 (プログラミングなど) にも対応しています。積極的にご利用ください。



#### ■講義や実習での疑問点のサポート

大学での講義や実習は高校までと違い、専門性の高い内容となります。時には内容の理解が難しい、と感じられる場合もあるかもしれません。その様な場合でも 化学生物駆け込み寺がサポートします。毎日、授業日の放課後に開催しておりますので、その日の講義で発生した疑問点を翌日に持ち込む事なく解決が可能です。

#### 理工系基礎教育 担当教員



#### [研究テーマ] 自閉症などの発達障害の生物学的病因の探求

自閉症は広汎性発達障害の一つで社会性の低下、コミュニケーションの問題、情動行動などで定義される先天性疾患です。一度、診 断が付くと生涯、治癒される事はありません。近年、自閉症は患者数の増加とともに深刻な社会問題となっておりますが病因は全く 不明です。数少ない明らかな事実として自閉症は遺伝学的背景が強い、という事です。中でも染色体15番の15q11-13の約6Mbの 領域の重複は最も高頻度に報告されています。私たちはその遺伝学的事実に着目し、マウス染色体上で15q11-13に対応する7c領 域に遺伝子工学的に染色体重複を持った自閉症モデルマウスを作成しました。現在、自閉症の病因を明らかにする為に、その生物 学的特徴を行動学、形態学、生理学的解析手法を用いて浮き彫りにしようと挑戦しています。

中谷 仁

[生命科学部のグローバル教育]

**Project-based English Program** 

# プロジェクト発信型英語プログラム

コミュニケーションを重視し、機能的な英語運用能力を育成する「プロジェクト発信型英語プログラム」を独自に開発、運用しています。2つのモ ジュールの1つ「Project」では、関心事に基づくプロジェクトを通じてリサーチ、プレゼンテーション、ディスカッション、アカデミック・ライティングな どの技能を習得し、成果を世界に発信。もう1つの「Skill Workshop」では「聞く、話す、読む、書く」の英語4技能を徹底的に鍛えます。グローバル 社会、そして世界中の研究者がコラボレーションするライフサイエンス分野において、英語でコミュニケーションができ、プロジェクトを遂行する能力 は必要不可欠です。1年次から3年次まで必修カリキュラムとして位置付けており、全員が確かな英語発信能力を身につけられるようになります。















#### 英語教育をもっと自由に ~最新テクノロジー活用で新しい発信の場を~

プロジェクト発信型英語プログラムでは、学生が自ら探究心を持って自律的に学ぶことをめざ し、新しい英語教育の形を追求しています。さらなる発展のため、2022年5月に実施された学 内の「教育開発DXピッチ」に教員がチームを組んで挑戦。英語学習のさまざまな障壁を取り除 き、英語教育を成果発信型にアップデートする必要性を力強く訴えました。AIやVRなどの先端 技術を活かした次世代型の英語学習プラットフォームを構築する計画を打ち出し、見事優秀賞 を受賞。早速2022年7月にはXR空間プラットフォーム「DOOR」を使い、メタバース上で英語 のポスターセッションを行いました。学生たちは新たな技術にも高い適応力を見せてくれてい

ます。また、正課の英語授業にAI自動翻訳サービス「Mirai Translator®」を導入する試みでは、学生たちが英語のスキ ル不足に悩むことなく、授業本来の目的であるプレゼンテー ション能力やアウトプット精度の向上に取り組めるよう、今の 時代に即したサポートを行っています。今後は既に試行導入 した生成AIを本格的に取り入れた、次世代の英語教育の最 先端モデルの構築に取り組みます。



# 授業外での 様々なサポートも

英語駆け込み寺としての SAPP (Support for Academic Projects and Papers), 生命科学系の英文アブストラクト作成の 支援ツール「あぶすと!」、自分のペースで 英語の基礎力を徹底的に鍛錬する「PEP Bootcamp などの支援を行なっており、 誰もが気軽に利用することができます。





# 充実した教育施設・ 学習支援環境

生命科学部には、在学生の学びを支える教育施設・学習環境が整っています。

2021年には個人学習スペースを新設し、オンライン授業にも対応した学習スペースとして、多くの学生が利用をしています。

また、化学や生物に関する疑問や授業内容に ついて若手講師に相談できる『化学・生物駆 け込み寺』を毎日開催しており、在学生の学び をサポートしています。

#### 1 3 6 学生実習室

生命科学部では、講義科目と連動した「実験」・「実習」カリキュラムが充実しています。 実験、実習が行われる実習室には、最新の設備や 専門的な機器が揃っています。

#### 5 映像スタジオ

生命科学部では、学部施設として映像スタジオを整備しています。オンライン授業の収録使用の他にも、授業の取組みで在学生も利用することがあります。

#### 2 4 7 Learning Commons、 個人学習スペース

生命科学部では2021年にLearning Commons に個人学習スペースを新設しました。コンセント や無線LANを完備していますので、オンライン 授業にも対応できます。

|   |   | 2 |  |
|---|---|---|--|
|   | 0 |   |  |
| 4 | 6 | 7 |  |
| 5 | 8 |   |  |





## 有機化学系の研究者として 人助けにつながる仕事に 取り組んでいきたい。

-----

高校時代に有機化学を学び、化学反応などを 駆使して物質の種類を見分けるパズルのような 面白さに熱中しました。応用化学科を志望した のは、日常生活から最先端科学に至る有機化 学の広範な分野を学べると考えたからです。学 生生活では、専門知識とともに「資料作成スキ ル」と「考える力」を身につけることができまし た。実験のレポート作成を通して、簡潔に伝え るための文章表現やデータのまとめ方、図の配 置など、読み手の理解を深めるためのスキルが 洗練されたことを実感しています。特に注力し たのが「考察」です。フラスコの中で起きてい る反応は、どのような原理に基づくものなのか 明らかにするために文献を熟読し、友人と議論 を重ねました。結論にたどりついたときのはか り知れない達成感も、思考力を養うための意欲 につながりました。いずれも研究活動に欠かせ ないスキルとして大いに役立っています。一方、 進路の選択肢を広げるためのTOEIC®対策も 大切な日課です。卒業後は、所属しているラボ で得た知見や合成・解析手法を生かせる有機 化学系の研究職に就き、人助けに貢献したいと 考えています。

#### Timetable 応用化学科の4年間の時間割(例)

# 1回生

[秋セメスター]

|   |    | mon    | tue    | wed           | thu | fri   |
|---|----|--------|--------|---------------|-----|-------|
| 1 | L限 |        | 有機化学II | 応用化学<br>基礎演習2 | 数学2 | 数学4   |
| 2 | 2限 | 英語S2   |        | 化学系物理学2       |     | 物理学2  |
| 3 | 3限 |        | 無機化学Ⅱ  |               |     | 物理化学Ⅱ |
| 4 | 1限 | 分析化学実験 |        | 英語P2          |     | 分析化学Ⅱ |
| 5 | ō限 |        | 地球科学   |               |     |       |

2回生 「春セメスター〕

有機分子解析法

配属後の研究活動で も多用する解析手法 「核磁気共鳴スペクト 学習します。

3回生 [春セメスター]

英語JP1

「地震に強い夢のよ うな建物の実現」を テーマに、班員と協力 してポスターを完成 させました。

4回生 [卒業研究]

#### 1限 有機化学Ⅲ 英語P3 英語S3 物理化学Ⅲ 無機化学Ⅲ 科学・技術と社会 生化学2 現代の経営 有機分子 解析法 社会と福祉 ΔKE 経済と社会 有機化学実験 分析化学Ⅲ

|      | mon     | tue           | wed         | thu              | fri |
|------|---------|---------------|-------------|------------------|-----|
| 1 15 | ł l     |               | 英語JP1       | 文学と社会            |     |
| 2階   | 分子分光化学  | エネルギー変換<br>化学 |             |                  |     |
| 3階   | 生物無機化学  |               | 生物化学        | 有機・高分子           |     |
| 4階   | 有機工業化学  |               | 実験<br>分子生物学 | 材料化学実験<br>無機材料化学 |     |
| 5隱   | タンパク質工学 |               | 実験          | 実験               |     |

#### 研究テーマ: セミフルオロアルキル置換ポルフィリン Au II 錯体の合成とイオンペア集合化

セミフルオロアルキル基を導入した芳香環をメゾ位に導入したポルフィリンAull 錯体を合 成し、イオンペアメタセシスによって新たなイオンペアの形成に挑戦します。さらに、イオン ペア集合化によって次元制御型集合体を創製し、電気伝導性の発現も検討します。



# バイオテクノロジーの 専門職に就き 食糧問題の解決を目指す。

-----

将来の目標は、バイオテクノロジーを通して食 料問題をはじめとする社会課題に貢献するこ と。専門的な知識を現実の社会課題とのかか わりの中で学べる環境に魅力を感じ、立命館大 学の生物工学科を選びました。高校では生物 科目を選択しなかったため、授業についていけ るかどうか不安でしたが、生物分野について段 階的に学べるカリキュラムにより、生命現象の 基礎からバイオテクノロジーの先端技術に関す る知識まで着実に学ぶことができたと感じてい ます。実験科目では化学・生物・物理にわたる 幅広い実験手法を習得でき、実験レポートの作 成を通じて、得られた結果の解釈についてとこ とん考え抜く姿勢が身につきました。一方、バ イオテクノロジーの実例を学ぶ科目では、現在 の専門的な学びがどのような形で活かされ、社 会貢献につながっているかを知ることができま した。おかげで、目的意識を持って専門科目を 学ぶことができたと考えています。卒業後の進 路や職種はまだ定めていませんが、バイオ分野 の研究職、あるいは同様の専門性を求められる 総合職に就き、食料問題の解決に少しでも貢献 したいと考えています。

#### Timetable 生物工学科の4年間の時間割(例)

#### 1回生 [秋セメスター]

|    | mon   | tue           | wed           | thu   | fri   |
|----|-------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1限 | 英語 S2 | 有機化学Ⅱ         | 生物工学<br>基礎演習2 |       |       |
| 2限 |       | 微生物学          | 宇宙科学          | 英語 P2 |       |
| 3限 | 数学B   | 社会と学ぶ<br>課題解決 |               | 情報処理  |       |
| 4限 |       |               | 分析化学実験        | 生化学1  | 分析化学Ⅱ |
| 5限 |       | 地球科学          |               |       |       |

2回生 「秋セメスター〕

分子生物学実験 電気泳動やクローニング 等. 遺伝子を扱う実験は

つねに楽しく取り組むこ

1限 食料生産科学 英語S4 生命有機化学 分子細胞 生物学1 2限 酸麦学 英語P4 心理学入門 タンパク質・核酸 3限 微生物学 実験 遺伝子工学 基礎物理化学 実験 の解析と機能 4限 微生物生理学 基礎環境学

3回生 [秋セメスター]

とができました。

植物細胞工学

実在するゲノムの塩基配 列を扱った実践的な内容 に深く興味がわきました。

fri mon tue wed thu 生命科学 生物資源学 セミナー 植物細胞工学 生体分子工学 環境微生物学 代謝工学 応用生物化学

# 4回生

[卒業研究]

#### 研究テーマ: RNAサイレンシングにおけるAGO2発現メカニズムの解明

植物にRNAウイルスが感染したときに起こるRNAサイレンシングという防御の仕組みの 中の、AGO2という遺伝子が発現する仕組みについて研究しています。 ウイルスに対する 植物の免疫について解明することは、農作物の安定供給につながると考えています。

17

16



## コンピュータで 生命現象を解明する ドライ系研究者に。

コンピュータを用いて生命現象の解明に向けた シミュレーションを行い、理解を進めるという 教育内容に興味を持ち生命情報学科を選びま した。例えば、実際に生体実験をすることが難 しい心臓なども最新のコンピュータ技術を駆使 することで機能を解析していくことが可能です。 立命館大学に入学するまでコンピュータを用い た実習の経験がなかったため、プログラミング 言語などの学習当初は授業についていくことで 精一杯でした。しかし、同じ目標を持つ仲間に 支えられながら勉強を重ねたことで、今では得 意分野になりました。プログラミングをはじめ とするコンピュータのスキルが、4年間の学生生 活で最も成長したと自負しています。実際の生 物や化学物質を用いないドライ系の学生実験 は、このプログラミングを用いてゲノム解析や分 子・細胞シミュレーションなど様々な生命現象 の理解を進めるとても興味深い内容です。陸 上競技部員として自主運営にかかわったことで 身につけた責任感や自分で考え行動する力も 支えとしながら、将来は医療分野をはじめ社会 で役立つソフトウェアの開発に取り組みたいと 考えています。

-----

#### Timetable 生命情報学科の4年間の時間割(例)

1回生

[秋セメスター]

|                           | 2限   | 英語S2             | 生化学1         |                  | プログラム<br>言語1   |              |
|---------------------------|--|------------------|--------------|------------------|----------------|--------------|
|                           | 3限   | 確率・統計            | 基礎生命<br>物理学  | 生物学              | 英語P2           | プログラム<br>言語2 |
|                           | 4限   | 情報処理             |              | 基礎実験             |                | 分析化学Ⅱ        |
|                           | 5限   |                  |              | ション実験            |                | 数学演習2        |
|                           |  |                  |              | _                |                |              |
| 2回生                       |  | mon              | tue          | wed              | thu            | fri          |
| <u></u><br>[春セメスター]       | 1限   | 生化学2             | 生命物理<br>化学 I | 英語 \$3           |                |              |
|                           | 2限   | バイオインフォマ<br>ティクス | 分子生物学        |                  | 分析化学Ⅲ          | 英語 P3        |
| プログラム言語 1~4               | 3限   | 6                |              |                  | 基礎生化学          |              |
| どのようなプログラムを<br>書けば問題が解けるの | 4限   | プログラム<br>言語 3    | 数理生物学        |                  | 実験数値シミュレー      |              |
| か、閃きを言語化するた<br>めの手法を学びます。 | 5限   | プログラム<br>言語 4    |              |                  | ション実験          |              |
|                           |  |                  |              | •                |                |              |
| 3回生                       |  | mon              | tue          | wed              | thu            | fri          |
| [春セメスター]                  | 1限   |                  |              | 英語JP1            |                |              |
|                           | 2限   |                  | ゲノム科学        | 生体機能シミュレーション     | システム<br>バイオロジー |              |
| 生体機能 シミュレーション             | 3限   | 生物統計学            |              | 分子シミュレー<br>ション実験 |                |              |
| プログラミングを用いて 心臓の動きを解析し、仕   | 4限   | 機能ゲノミクス          | 世界の言語と<br>文化 | 細胞・システム          |                |              |
| 組みを探ることが楽しい<br>授業です。      | 5限   | タンパク質工学          |              | シミュレーション<br>実験   |                |              |
|                           |  |                  |              | _                |                |              |
| 4回生                       | 研究   | テーマ:心臓におけ        | る細胞不整脈と臓     | 器不整脈の関係解析        | fi             |              |
| [卒業研究]                    | 心臓疾患である不整脈が細胞内で収まる場合と臓器の規模で広がる場合では、生命に及ぼす危険性も異なります。この細胞不整脈と臓器不整脈の関係を解析する研究です。研究が進展することで、不整脈の予防が可能になると考えられています。 |                  |              |                  |                |              |

wed

thu

fri

数学2 数学4



# 学んだ生物学と 基礎医学を生かし、 多くの人々の健康に寄与したい。

-----

生命医科学科は、興味を持っていた医学と生物 学の融合を目指す学科であると考えて志望しま した。身体の中で起きている現象について深く 学べることが大きな魅力です。4年間の学生生 活では、生物についての知識をミクロからマク ロレベルまで学ぶことができ、多角的な思考力 が身についたと感じています。また、プロジェク ト発信型英語プログラム (PEP) では、プレゼン テーション力が向上しました。伝わりやすい発 表にするためには、話し方だけではなく構成や 表・グラフにも工夫が必要です。チームで行う 際には、個々の制作物を一つにまとめるだけで なく、様々な意見をふまえ、流れのある発表にす ることも欠かせません。苦労はしましたが、話し 合いを重ね試行錯誤しながら発表を完成させ ました。学生生活で得たこれらの経験は、研究 活動だけでなく、社会人として働く際にも活か せるものと考えています。生物学や基礎医学に ついて学び、様々な疾患に触れたことで、命や 健康でいることの尊さを強く実感したことも大 切な成果の一つです。卒業後は習得した知識 を活かせる仕事に携わり、多くの人々の健康に 寄与したいと考えています。

#### Timetable 生命医科学科の4年間の時間割(例)

| 1  | 回:    | 生 |   |   |       |
|----|-------|---|---|---|-------|
| Г£ | را را | ٧ | 7 | b | <br>1 |

|    | mon           | tue     | wed            | thu        | fri   |
|----|---------------|---------|----------------|------------|-------|
| 1限 | 英語S2          | 微生物学    | 生命医科学<br>基礎演習2 |            |       |
| 2限 |               | 生化学1    | 数学D            |            |       |
| 3限 | 数学B           | メンタルヘルス |                | 基礎分析化学     | 英語P2  |
| 4限 | 科学・技術と<br>社会  | 数学演習B   |                | 実験  応用分析化学 | 分析化学Ⅱ |
| 5限 | 人体の構造と<br>機能1 |         |                | 実験         |       |

**2回生** [春セメスター]

|    | mon              | tue   | wed  | thu   | fri           |
|----|------------------|-------|------|-------|---------------|
| 1限 | 生化学2             |       | 英語S3 | 文学と社会 | 英語 P3         |
| 2限 | バイオインフォマ<br>ティクス | 分子生物学 |      | 分析化学Ⅲ | 現代社会と法        |
| 3限 | 基礎生化学            |       |      | 社会と福祉 | 人体の構造と<br>機能2 |
| 4限 | 実験               | 地球環境学 |      |       |               |
| 5限 | 組織学実験            |       |      |       |               |

wed

thu

fri

人体の機能と 病態3

19

**3回生** [春セメスター]

薬理学実験 実験動物を用い薬の作用を目で見て確認することでより深い理解につながりました。

医療社会論※(秋)

医療業界の様々な分野 で活躍している方の生の 声を通じ、医療の現状を 学ぶことができます。  
 2限
 人体の機能と病態5 病態1
 人体の機能と病態5 医療社会論数 再生医学
 英語JP1

 3限
 生物統計学
 幹細胞・ 再生医学

 4限
 機能ゲノミクス
 医療システム論

 5限
 タンパク質工学

 ※[医療社会論]は株セメスターの科目です

tue

mon

**4回生** [卒業研究]

#### 研究テーマ: iPS細胞と人工受容体の技術を応用した新規再生療法の基盤構築

人工受容体によるシグナル伝達を利用して目的の遺伝子が発現する細胞を作製し、これを 投与することで臓器再生を促す新たな再生医療の基盤構築を目指します。自分自身の体 の細胞を使った安全かつ経済的な再生医療の実現に貢献したいと考えています。