



山口大学理学部
生物学科

ミクロからマクロまで。「生生物」とおもいっきり向き合います。

DEPARTMENT OF BIOLOGY

FACULTY OF SCIENCE YAMAGUCHI UNIVERSITY



MESSAGE

2021年に1997年以来となる生物学科 (Department of Biology) が復活。Biology という語はギリシャ語の「bios (生命・生)+logia(論じること・～の学問など)」からきています。人類は長い歴史においてBiologyを深化・発展させ、「生き物」のもつ驚くべき能力を解き明かしてきました。単に「生き物」が好きというだけではBiologyにはなりません。「生き物」の未知なる現象を探究することを楽しみ、新たな発見や概念を生み出したいという思いがBiologyには必要です。

私たちは原点に立ち返り、「Biology = 生物学」から21世紀のサイエンスに寄与していきたいと考えています。

生物学科は、高校生物の教科書の単元にてくる「細胞・遺伝子・発生・生理・生態・進化」に関連する幅広い分野をカバーしています。研究に使う「生き物」も、動物・植物・微生物(単細胞から多細胞生物、希少生物からモデル生物)と多岐にわたります。みなさんと一緒に「生き物」に向き合い、さまざまなスケールから「生き物」を捉え、みなさんの柔軟なアイデアと探究心に加え、最新技術を結集することでBiologyの新たな成果が生みだされていきます。その過程で、みなさんが目指す将来への道も切り開かれていきます。

この生物学科で本格的なBiologyの学びをスタートしたい(してもいいかな)と考えてくれたみなさんが集い、Biologyを盛り上げていく姿を心待ちにしております。

LABORATORIES (from cell to organism)

研究室紹介

ミクロ(分子・細胞レベル)からマクロ(個体・生物圏レベル)まで。
多様な研究分野を専門とする教員陣が、最先端の研究の世界にいます。

生物物理学研究室

BIOPHYSICS



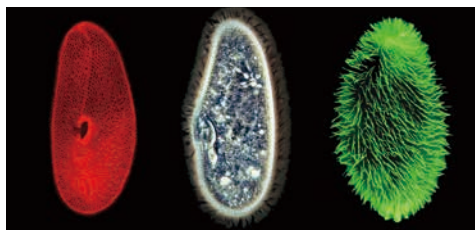
左:全反射照明蛍光顕微鏡。上面に細胞が接着しているカバーガラスの下から斜めにレーザー照明光(青、黄緑)を当て、カバーガラス上面で全反射させる。細胞上部に余計な光が当たらず、細胞底面の分子動態を詳細に観察できる。右:研究材料の一つ魚表皮細胞ケラトサイト。

私たちの研究室は細胞の運動を研究対象としています。例えば、アメーバ運動は、神経組織の形成や白血球の免疫応答、原生生物の移動からがんの転移に至るまで普遍的に見られる細胞機能です。私たちは、このアメーバ運動の仕組みを解明すべく、日夜、生きた細胞の運動を光学顕微鏡の様々な先進技術を使って観察しています。今日の顕微鏡技術では、特定のタンパク質1分子の振る舞いや細胞の3次元像を動画として記録することさえ可能です。

分子遺伝学研究室

MOLECULAR GENETICS

ヒメゾウリムシは、体表にある約4,000本の繊毛を使って水中を自由自在に遊泳しています。また、様々な刺激に対して走性とよばれる行動反応を示すこともよく知られています。ほとんどの真核生物は繊毛や鞭毛をもち、細胞の動力装置としてだけではなく、機械刺激や化学刺激などの受容体として利用していることもわかっています。私たちはヒメゾウリムシを使って、外界の刺激に対する様々な行動反応や繊毛運動を制御する分子メカニズムについて調べています。

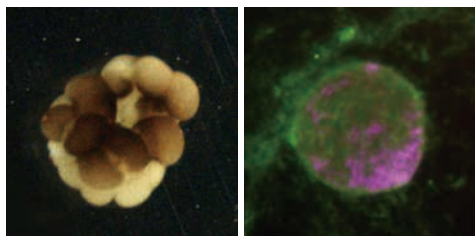


ヒメゾウリムシの位相差顕微鏡像(中)、細胞膜直下にある細胞骨格に対する特異的抗体で蛍光染色した画像(左)と繊毛に対する特異的抗体で蛍光染色した画像(右)。

進化細胞生物学研究室

EVOLUTIONARY CELL BIOLOGY

私たちの体は沢山の細胞で構成されています。これらの細胞は、一つ一つそのサイズ(大きさ)や細胞の中身の構造が大きく異なります。では、細胞は中身の構造をどのように「デザイン」しているのでしょうか？また、細胞は自身のサイズを知ったうえで、デザインしているのでしょうか？私たちの研究室では、長い進化の過程で獲得された細胞のデザイン原理とその背後に隠された秩序を、細胞生物学や合成生物学の手法を用いて研究しています。

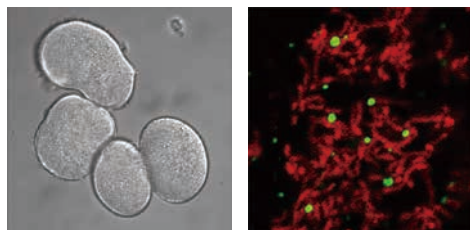


左：アフリカツメガエルの卵。右：卵から細胞質を外部の試験管に取り出し、その中で組み立てなおした核(ピンク：DNA；緑：核膜と小胞体膜)。試験管の中で核を組み立てることで、核に薬剤を投与したり、ピンセットで触ることもできる。

発生細胞生物学研究室

DEVELOPMENTAL CELL BIOLOGY

胚発生では細胞の著しい増殖が終わると同時に、細胞が分化し形態形成が始まります。細胞分裂時(M期)には細胞の機能を担う様々な細胞内小器官が断片化しています。そのため細胞の増殖速度が緩やかになると、細胞分化に必要な細胞内小器官の再構築が始まると考えられています。研究室では、ツメガエル胚を用いて、形態形成の開始時に始まる母性mRNAの分解、誘導因子の分泌などのイベントが細胞周期の伸長によって起きる仮説を検証しています。

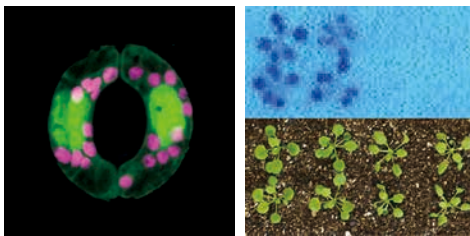


カエル胚から取り出した生きた透明な細胞(左図)の中では、発生の進行に不要になったmRNAを壊す場所(P-body；右図、緑)がミトコンドリア(赤)の近くで構築され始めている。

植物細胞シグナル学研究室

PLANT CELL SIGNALING

植物は光や温度、水分など周囲の環境を絶えず感知し、適切に応答することで生存を可能としています。私たちはモデル植物・シロイヌナズナを用いて、植物の環境応答の仕組みを分子・細胞・個体レベルで研究しています。具体的には、青色光受容体であるフォトトロピンを介した光応答・シグナル伝達のメカニズムについて、主に気孔開口をモデルとして研究しています。分子生物学、生化学、遺伝学、細胞生物学など、多角的アプローチによる研究を展開しています。

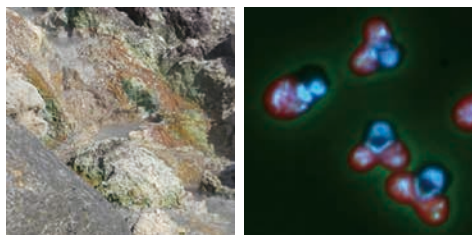


左：GFPを発現する孔辺細胞の蛍光像。右：赤外線サーモグラフィを用いて気孔開口を可視化したもの。野生株(左側4個体)では青色光に応じて気孔が開くため蒸散による気化熱により葉温が低下するが、フォトトロピン変異体(右側4個体)では気孔が開かず葉温が低下しない。

極限環境生物学研究室

EXTREMOPHILES

私たちの研究室では、主に高温・強酸性の極限環境に生息するイデユコゴメ藻類や、クラミドモナスなどの微細藻類を用いて、細胞の環境適応機構や、葉緑体の分裂増殖・物質生産の仕組みについて研究を行っています。これらは、葉緑体の起源や進化の理解、植物の生産性向上に関わる重要な研究テーマです。フィールドにおける調査・サンプリングから、実験室での遺伝子解析まで、生物学の様々な階層を対象とし、生命現象の仕組みを明らかにしようとしています。



左：自然の酸性温泉に生息するイデユコゴメ藻類のバイオマツト（緑色の部分）。温泉のpHは2-3の強酸性。右：紅藻シゾン細胞の蛍光像（赤：葉緑体、青白：DNA）。ミトコンドリア、葉緑体を1つずつ持ち、それらが2分裂することで細胞が増殖する。

光行動生理学研究室

BEHAVIORAL PHOTOPHYSIOLOGY

ツメガエル幼生の発生過程で最初にみられる光応答行動は、明るい光ではなく暗い光（影）によって引き起こされます。この行動はシャドウレスポンスと呼ばれ、カエルだけでなく魚など水生動物で進化的に保存されており、個体の生存に役立つと考えられます。私たちの研究室ではシャドウレスポンスが異なる光波長で示す行動様式の変化や、光情報を伝える光センサー遺伝子の探索、行動に関与する感覚器官や神経回路などのメカニズムの解明を目的に研究を進めています。

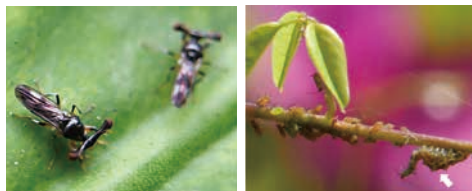


アルビノ型のアフリカツメガエル幼生の頭部。視覚、嗅覚、聴覚といった感覚器官は体の前方に集中している。両眼で受容された視覚情報は、視神経を介して間脳に伝えられ、視覚の中樞である中脳には左右反転して神経が投射している。

行動進化遺伝学研究室

EVOLUTIONARY GENETICS OF BEHAVIOR

ユニークな形態を有する昆虫類には、行動にも種間や個体間に大きなバリエーションが存在しています。行動は周辺環境に応じて変化することもあります。その一部は遺伝的に制御されてもいます。私たちは、雌雄ともに左右に張り出した眼柄をもつヒメシュモクバエなどのユニークな形質を有する昆虫の行動がどのような環境で進化し、どのような遺伝子によって制御されているのかをフィールド調査や室内での行動観察、遺伝学的な解析を通して明らかにしようとしています。



左：クワズイモの葉上のヒメシュモクバエ。右：アケビの新芽上のムギヒゲナガアブラムシとアブラムシを捕食するヒラタアブラムシの幼虫（白矢印）。

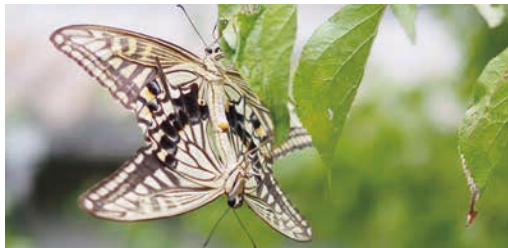
動物系統分類学研究室

SYSTEMATIC ZOOLOGY

海の堆積物の表面やすきまには、様々な動物門の体の小さな仲間たちが棲息しています。川や池といった淡水の堆積物、さらにコケ類や地衣類のすきまといった環境にも、この小さな仲間たちは棲息しています。これらメイオファウナは毎年新種が報告されており、日本にもまだまだ新種候補が隠れています。私たちの研究室では、メイオファウナの中でクマムシ類を中心に、世界に（日本に）何種いるのか、どのような進化を経て現在に至るのか、といったことを理解するために研究を進めています。



潜水調査中の風景。魚よりはるかに小さなクマムシ類などメイオファウナは、フィールドで見ることができない。そのためフィールドでは、棲息しているような環境（堆積物など）を探す。研究室に戻って顕微鏡下で調べるまでは、目的の動物をつかまえられたかわからない。



交尾するナミアゲハの雌(上)と雄(下)。ナミアゲハ成虫の翅の紋様(色彩パターン)は、幼虫の時期に経験した生育環境の違いによって変化する。この翅の色彩パターンの変化は、脳で産生される夏型ホルモンが分泌されるか、されないかで決定される。

昆虫はその種数および形態の多様性という点において、陸上動物種のなかで群を抜いた生き物です。昆虫は環境への適応能力に長け、外敵から巧妙に逃れる術や生存に不適な環境をやり過ごす休眠のしくみを進化の過程で獲得してきました。私たちは、外部環境要因がチョウ類の幼虫・蛹・成虫の表現形質に及ぼす影響の解析および表現形質の変化のトリガーとなるホルモン等を介した発現調節のしくみを実験形態学、内分泌学、生化学的な手法を用いて研究を行っています。

動物生態学研究室

ANIMAL ECOLOGY

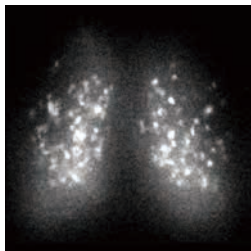
自然界の動物にみられるさまざまな生命現象の進化的要因・メカニズムを研究しています。対象種は昆虫から哺乳類まで多岐にわたりますが、なかでもカブトムシをおもに扱っています。カブトムシでは、体の大きさ、角の長さ、卵の大きさ、幼虫の成長速度などのさまざまな性質が地域によって異なることが私たちの研究から分かってきました。このような多様化が、なぜ、どのようなプロセスで起こったのか、野外調査と飼育実験を組み合わせながら、明らかにしようとしています。



カブトムシの蛹(左)と成虫(右)。幼虫は化学物質を介して土の中で集まり、蛹室と呼ばれる卵形の空間を作り、その中で蛹になる。成虫はクヌギの樹液場へ集まり、そこで採餌や交尾を行う。

時間生物学研究室(時間学研究所所属)

CHRONOBIOLOGY



実験材料のマウス(左)と視床下部に位置する概日時計中枢における時計遺伝子の発現状態を、体外培養下において発光シグナルとしてとらえた写真(右)。

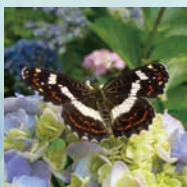
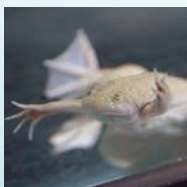
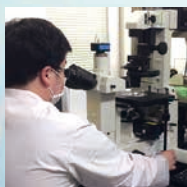
生物の体には約24時間を計る体内時計である「概日時計」が備わっており、この時計によってあらゆる生体機能は自律的な概日リズムを示します。この生体機能の概日リズムは生物が地球の自転環境に適応して生きるために必須です。ところが、現代人の生活環境は概日時計の正常機能を脅かすものであり、この機能不全は多様な現代疾患のリスクとなっています。私たちは概日時計を司る遺伝子の機能を調べながら、医学的応用を視野に入れた研究も展開しています。

CURRICULUM カリキュラム

1年次は全学共通教育科目を中心に履修し、2年次から生物学科の専門科目の講義が始まります。分子生物学、生物化学、細胞生物学など生命科学の基礎的な講義に加え、動物生理学、植物生理学、発生生物学、遺伝子工学、進化生物学、生物物理学などの専門的な講義、さらにはデータサイエンスに関する応用的な講義・演習など、生物学の多岐にわたる学問分野を学びます。また、理学部の分野横断型プログラムを利用することで、他学科の幅広い学問分野を履修することも可能です。2年後期からは各教員の専門性に基づく趣向を凝らした生物学実験・演習が始まります。様々な生き物に直に触れ、顕微鏡を用いた観察や、遺伝子・タンパク質などの分子を対象とした解析、野外における生態実習など、幅広いテーマの実験に取り組む中で、自分の興味・関心を絞ります。

3年後期からは研究室に所属し、研究活動をスタートさせます。各自が培ってきた生物学への興味・関心に従い、研究室を選択することができます。配属後は研究材料の維持管理法ならびに基本的な実験操作法などを学びます。また、演習における原著論文の発表・議論を通して、研究の基礎を身に付けます。4年次からは本格的に特別研究(卒論)に取り組み、最先端の生物学の未解明な謎に挑みます。年度末には卒論発表会が開催され、大勢の前で自分の研究成果を発表します。

2年前期		2年後期		3年前期	
専門科目	分子生物学	専門科目	細胞生物学	専門科目	進化生物学
	生物化学		動物生理学		昆虫生理学
	分子遺伝学		植物科学		植物分子生理学
	植物生理学		発生生物学		定量生物学
	遺伝子工学		生物物理学		時間生物学
	細胞解析学		生物学実験Ⅰ		生物科学
	データサイエンス 技術Ⅰ	実験・演習	生物学演習Ⅰ	実験・演習	生物学実験Ⅱ
	データサイエンス 技術Ⅱ		生物データサイエンス 技術演習		生物学演習Ⅱ

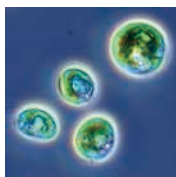


VOICE 卒業生からのメッセージ

大学は新しい知を生み出す場所

小林 優介 さん

2011 年度卒業
茨城大学理学部 助教



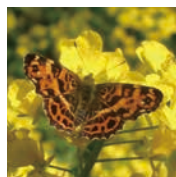
高校と大学では大きく異なる点があります。まず、大学は単なる教育機関ではなく、研究機関でもあります。そして教員は教師ではなく、世界の最前線で活躍する研究者です。3年生の後期になると、研究室に所属し、学生も1人の研究者として研究を行います。私は卒業研究で温泉に生息する藻類がどうやって高温に耐えているのかを研究し、科学の基礎を学びました。

研究では、実験結果について、同級生、教員、そして国内外の研究者とも議論します。つまり研究活動は、論理的思考やコミュニケーション能力を高め、さらに発見をする喜びを味わえる究極のアクティブラーニングであるとは私は考えています。皆さんもGoogle先生でも知らない自然科学の法則を発見してみませんか？

かけがえのない体験をしてみませんか？

福田 真由 さん

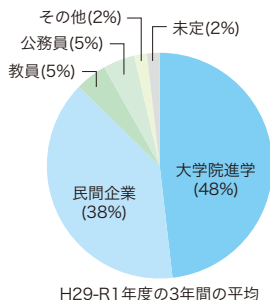
2018 年度卒業
三省製薬株式会社 開発職



私は高校生の時、大学では生物の勉強がしたいと思い、理学部の生物学科への進学を決めました。高校では「生物」でひとまとめにされていた授業でしたが、大学では、細胞、植物、昆虫など、特化した専門性の高い内容を学んでいきます。生物を学びたいという漠然とした気持ちで入学したので、授業への不安が当初ありました。しかし、基礎から始まり最新の内容まで学年進行に応じた授業編成であり、先生方に熱心に教えていただいたのでその心配は杞憂に終わりました。

生物学科には「生き物」を解析する数多くの研究機器が整っています。皆さんにも是非、生物学科で充実した大学生活を過ごし、自身の将来に活かしてほしいと思います。

AFTER GRADUATION 卒業後の進路



卒業生の約半数は本学の大学院(創成科学研究科 地球圏生命物質科学系専攻 生物学コース)に進学し、さらに専門性を高めています。卒業後は大学教員、国公立および民間研究機関の研究員、バイオ・医療・食品分野の研究開発者、生産・品質管理者、環境アセスメントの技術者、中学・高等学校の理系教諭など、専門性を生かした多方面の分野で活躍する道が開かれています。

■主な就職先 (食品) 明治HD・プリマハム・林兼産業・ヤマキ・フンドーキン醤油・三和酒類・万田発酵など、(医薬・化学) ニプロ・三省製薬・ニプロファーマ・テルモ山口・丸善製薬・湧永製薬など、(環境) 日本ミクニヤ・アース環境サービスなど、(その他) フジクラ・山口銀行・トマト銀行・石井表記など、(公務員) 山口大学・道県庁・市役所など、(教員) 県および市教員・私立学校教員

CONTACT お問い合わせ先



FACULTY OF SCIENCE,
YAMAGUCHI UNIVERSITY

山口大学理学部

〒753-8512 山口県山口市吉田1677-1

TEL 083-933-5210 FAX 083-933-5768

<https://www.sci.yamaguchi-u.ac.jp/ja/dep/bio/ex.html>

