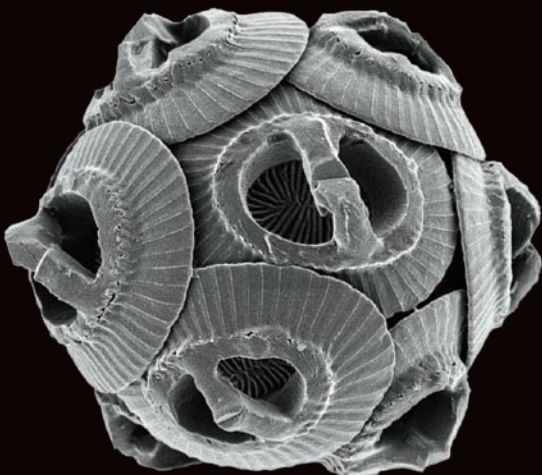
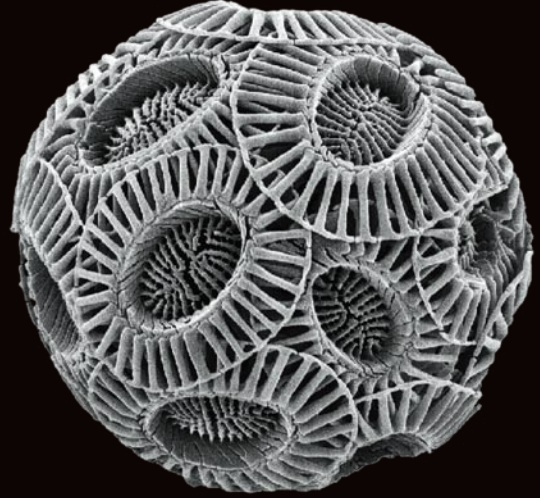


筑波大学 生命環境学群

生物学類

College of Biological Sciences
School of Life and Environmental Sciences
University of Tsukuba



University of TSUKUBA

contents

Page

ようこそ生物学類へ	1
教育目標	2
在学生からのメッセージ	3
カリキュラム	4
5つのコース	6
生物学類生の時間割	8
主な学問分野の研究内容	10
生物学類教員一覧	12
実験センター	14
生物学類生の卒業研究	16
生物学類卒業生の進路	18
先輩からのメッセージ	20
入試について	22
生物学類へのアクセス	24

表紙の写真：葉緑体をもった生物たち

陸上植物以外の酸素発生型光合成を行う生物は藻類と呼ばれています。藻類の中には、陸上植物と同様にラン藻の共生（一次共生）に起因する葉緑体をもつものも多く存在しますが、葉緑体をもった真核生物を取り込んで（食べて）その葉緑体を使うようになった（二次共生）生物も多くみられます。二次共生によって成立した藻類は葉緑体をもった生物だとも言えるでしょう。

2005年、筑波大学生物学類の卒業生が、二次共生の中間段階を示すような不思議な生物を和歌山県磯ノ浦で発見しました。この生物は *Hatena arenicola* という名前で正式に記載されました（Science 2005年10月14日号）。おそらく *Hatena* は緑色藻類の一種を取り込み、その葉緑体に光合成をさせて生きています。しかし取り込んだ藻類を細胞内で増やすことはできないため、細胞分裂すると片方の細胞は親と同様に葉緑体をもっていますが、もう片方の細胞は葉緑体をもっていない無色の鞭毛虫になってしまいます。この奇妙な現象から *Hatena* は半藻半獣ともよばれています。真核生物の中には、取り込んだ藻類を完全にコントロール下に置いて葉緑体とし、新たな藻類となった生物が多く存在します。これら二次共生起源の藻類は水界の生産者として極めて重要であり、その形態や生物学的特徴も極めて多様です。

表紙 中央は *Hatena arenicola*（カタブレファリス類）の光顕像。緑色の葉緑体をもっていますが、これは取り込んだ藻類の葉緑体が大きくなったもの。細胞の先端には葉緑体内の構造である眼点（光感受装置）が位置しており、葉緑体が大きくなっていることと考え合わせると取り込まれた藻類のオルガネラがある程度コントロールされていることを窺わせます。右下の写真は細胞分裂中のもの。葉緑体は必ず（細胞腹側からみて）右側の細胞に分配され、左側の細胞は無色になってしまいます。左側の細胞はやがて捕食装置を発達させ、新たに藻類を取り込むと思われます。右上は *Emiliania*、左下は *Gephyrocapsa*（ともに円石藻）の走査型電子顕微鏡像。

裏表紙 中央は *Protoperdinium*（渦鞭毛藻）、左上から時計回りに *Discosphaera*（円石藻）、*Biddulphia*（珪藻）、*Ornithocercus*（渦鞭毛藻）、*Thalassiosira*（珪藻）の走査型電子顕微鏡像。渦鞭毛藻はセルロース性の鎧版で、円石藻は石灰の鱗で、珪藻はガラスの殻でそれぞれ細胞が覆われています。これら細胞外被の形態はきわめて多様であり、ナノメートルサイズの非常に精緻な構造をもっています。

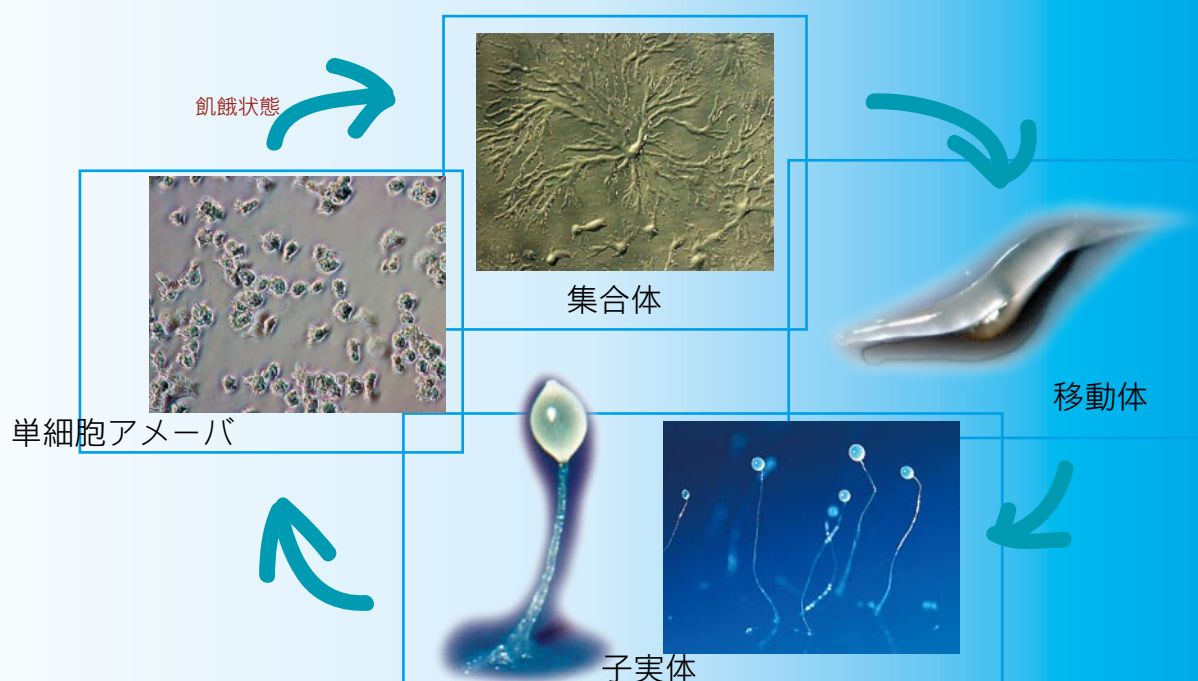
（表紙デザイン 中山 剛）

ようこそ筑波大学生物学類へ

地球上には、われわれ人類を含めて多様な生物が生息しています。そのような生物の構造や機能を調べてみると、生物全体に共通する性質もあれば、生物間で大きく異なる性質もあることがわかります。近年の分子レベルの研究の急速な進歩は、その相違性を明らかにし、多様な生物がどのように創られているのかという疑問について、次々と答えを導き出しています。想像を絶する程の多量な情報を含んだ「生命の設計図」が、今まさに描かれつつあるところです。生物を創る世界の解明は、遺伝子組換え作物や再生医療など社会を変革する大きな力となっており、今後、更にその重要性が増すでしょう。また、地球上に多様な生物が生息することによって、地球レベルの気候までもが影響を受けることがわかってきました。生物相互の関係や環境への働きかけによって、世界がどのように創られているのか、また生物もどのような影響を受けるのか、その解明は地球環境問題など様々な課題を解決する上で重要な基盤となります。このように生物学は様々な課題の解決に必要な基盤となる重要な学問です。

皆さんが生物学に興味をもたれたきっかけは、まずは「いきもの」が「好きだから」あるいは「不思議だから」という方々が多いと思いますが、このような「いきもの」への興味は、生物学の研究を進める上で大きな原動力となります。生物学類には、生物を創る世界、そして、生物が創る世界を、分子レベルから地球レベルまで、様々なスケールで学び、探求するための環境が整っています。皆様には、その「いきもの」に対するあくなき探求心を発揮し、21世紀の生物学に新たなページを付け加えて欲しいと思います。われわれ生物学類の教職員そして在学生一同は、皆さんの入学を心からお待ちしています。

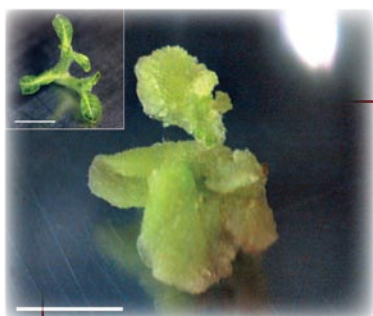
生物学類長 千葉 智樹



Nature (2005年5月5日号) にキイロタマホコリカビのゲノム解読完了を伝える論文が掲載されました。キイロタマホコリカビは飢餓状態になるとアメーバ状の単細胞生物が集合し、やがて子実体となります。このとき細胞は孢子と柄の2つの型に分化、すなわち高等真核生物に典型的な細胞の分化や協調が見られるため、細胞間の情報伝達や分化を研究するモデル生物として長い間注目されてきました。今回のゲノム解読によってこの研究がいっそう発展すると期待されます。また、ヒト遺伝子に類似の配列を多くもつため、ヒトについての研究にも大いに役立つことがわかりました。

生物学類の教育目標

生物学類では、1～3年次の基礎科目・専門科目の講義や実験・実習を通して、生態系や生物進化の成り立ち、生き物の体や細胞の仕組み、遺伝子や生体物質の機能等を学び、生命現象の本質に関する基本的理解を目指します。そのうえで、4年次の卒業研究を通じて、生物学の研究方法与先端研究の意味を理解し、必要に応じて大学院に進学する等、更に研究を深め、生物学の幅広い学問分野で活躍する大学教員や研究所・企業等の研究者、中学校や高等学校の教員、先端科学を社会に伝えるサイエンスメディエーター、生物学の知識を社会に生かす企業人等として活躍して欲しいと願っています。

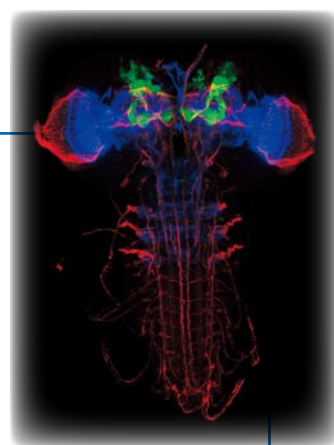


細胞接着性の弱いタバコ変異体の不定芽

細胞接着に重要なホウ素-ペクチン複合体を合成する遺伝子の発現を抑制することでボロボロの不定芽が形成される。四角の中は正常な不定芽。スケールは1 cm。

ショウジョウバエ幼虫の中枢神経系
(レーザー共焦点顕微鏡像)

青色の部分は神経繊維によって構成される場所であり、ヒト脳の白質に相当する。また、赤色の部分は主要な神経経路を示している。複数の経路が脳と、脊髄に相当する腹部神経節とを連絡している。脳の左右は、視覚中枢によりしめられていおり、複眼から伸びてきた神経繊維が規則正しく配置されている。緑色で示した構造はキノコ体と呼ばれる構造であり、ヒト海馬に相当し、ショウジョウバエにおける学習記憶の中枢である。



Giardia intestinalis (ランブル鞭毛虫)

ディプロモナス類に所属するミトコンドリアをもたない単細胞の真核生物。哺乳動物の腸管に寄生して下痢などの症状をもたらす病原体。左右対称で2つの等価な核と8本の鞭毛をもつ。大きさは、長径9～20 μm 、短径6～10 μm 。かつては、ミトコンドリアの細胞内共生が起こる前に分岐した祖先型真核生物と見なされていたが、現在ではミトコンドリアを2次的に失ったものと考えられている。

在学生からのメッセージ

生物学とは、生き物の構造や機能の美しさに感動してその神秘に興味を抱き、それを解明したいという気持ちから生まれた学問です。生物学類は、生物学という学問を行うために存在しています。

学問を行うには、自分の興味の対象を追求したいと思いつけることが必要です。生物学類は、単に生物学の知識や技術を習得するためだけの場ではありません。皆さんは、生物学の中から自分自身が興味を抱けることや楽しいと感じられることをつかみ取り、追求していきましょう。

生物学類に入学して最初に気づいてほしいものは、「学問する」ことの大切さです。生物や生命現象に興味を抱き、自分の中にある疑問に気づき、そして答えを探す。この気持ちは、あなたの中に必ずあるはずです。受験生の皆さんの中には、まず目の前の受験というハードルをクリアすることで精一杯という人もいることでしょう。入学するまでは、それでも大丈夫です。生物学類で過ごす4年間の間に、「学問する力」をできる限り高めてください。

「学問する力」は、それだけで社会に活きるものではありません。抽象的な能力の獲得を目指すという、受験生の皆さんは不安に思うかもしれません。しかし、生物学類は学生が生物学の中から自分の専門分野を見つけ出し、そこで長く輝きつづける人間へと成長していくための場です。「学問する力」とは、このような姿勢で生物学を行うために必要な能力です。

たとえ皆さんが生物学と関係のない分野へ進んだとしても、生物学類で培った「学問する力」は皆さんの人生に生きてくるはずです。どのような場であっても、本当に求められるのは、自分の力で思考して行動することのできる人間なのですから。

生物学類には、他の生物系の教育機関と比べて多くの教員が所属しています。教員数の多さは、本学類で学べる生物学の分野が多様であることを意味しています。加えて生物学類は、教員や学生がより理想的な研究や学問を行うために、教育・研究施設を整備してきました。その中には、遺伝子実験センターや生命領域学際研究センター（TARAセンター）、下田臨海実験センター、菅平高原実験所など、大規模な研究・教育センターも含まれています。

この環境の中で講義や実習を通して多くの生物学の分野に触れ、まず感じた気持ちを大切にしてください。そして、自分の感動や興味を原動力として、さまざまなことを吸収してください。生物学類で過ごす4年間のうちに、皆さんは必ず自分が本当に熱中できる専門分野を見出すことができるはずです。

また、皆さんの中にはすでに特定の分野に強い興味を持っている人もいます。生物学類に入学したら、自分の能力を存分に伸ばすと同時に、そのほかの多くの生物学の分野にも触れてみてください。考えていたよりもずっと多くの分野を楽しいと感じられるはずです。そして、生まれてきた興味は必ずあなたの専門とする分野での力を伸ばしてくれます。

生物学類は、今までの「勉強」では飽き足らず、豊穡な沃野で「学問」を行いたいと感じている人、そして何よりも生き物や生物学が大好きだと感じられる生徒を求めています。純粋に生物学が楽しいと感じられることは、それだけで大きな個性です。私たちと一緒に、「学問」を楽しみましょう。

生物学類のカリキュラム

生物学とは「生物および生命現象を研究する科学」です。生物学では、DNAのようなミクロなものから生物群集といったマクロなものまで、その対象はさまざまであり、生理学、生態学など、アプローチの仕方もいろいろあります。しかし、その根底に「生き物」があるという点でどれも共通しており、生物学を学ぶならばどんな分野であっても生きている生物そのものを見ることを忘れてはいけません。そのため、実験や実習においてさまざまな生物に直に触れ、その生物の生きている姿を見ることはとても大切です。また対象とする生物について、さまざまな面から考えることが必要であり、基礎生物学を中心に、将来自分が専門とする分野以外についても学ぶ必要があります。筑波大学生物学類には、これらを実現するための良い環境が整っています。

■ 1年次から生物学を学べるカリキュラム

1年次では必修の講義（概論8科目：系統分類・進化学、分子細胞生物学、遺伝学、発生生物学、生化学、生態学、動物生理学、植物生理学）と基礎生物学実験があります。これにより生物学の基礎を身に付けるとともに生物学の本当の面白さを再発見し、専攻分野をしぼっていくきっかけをつかむことができるでしょう。

■ 世界に羽ばたくための英語教育

生物学に関する論文や専門書のほとんどは英語で書かれており、英語は必要不可欠な道具です。そのため、生物学類では4年間一貫して英語の授業が必修となっています。特に、3年次では少人数（1人の教員に4～8人の学生）で授業を行うため、きめ細かい指導を受けることができます。また1～3年次に、生物学類専属の外国人教員が担当する授業があり、聞き取る力や話す力を強化します。

■ 生命環境学際プログラム

生命環境学群では、外国人留学生に英語で授業を提供する学際プログラムを行っていますが、生物学類では日本人学生も一緒に授業を受けることにより、専門性と同時に国際性も身につけることができます。



コンピュータを使った実践的英語講座

■ 豊富な実験・実習

実験・実習が数多く開設されており、1年次の基礎生物学実験から4年次の卒業研究まで、4年間を通じて実験・実習を行うことができます。また野外実習は、下田臨海実験センター、菅平高原実験所、長野県八ヶ岳などで行われ、自然の中で本物の生物に触れながら学習ができます。

■ 充実した基礎生物学

系統分類学・生態学など基礎生物学分野（特に生物多様性分野）が充実しており、これらに関する講義や実験・実習が数多く開設されています。またゲノム生物学など、近年目覚ましく発展している先端分野も充実しています。

■ 多様な生物学分野

応用生物化学・農林学、医学・体育学を専門とする教員も授業を担当しており、農学や医学との境界領域など、幅広い生物学分野を学ぶことができます。

■ 早期卒業制

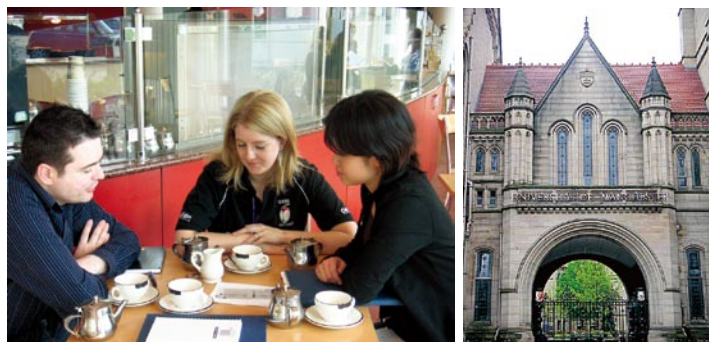
3年間以上在学すれば、希望によって早期に卒業できる制度があります。もちろん卒業に必要な規定単位数を優秀な成績で取得していることが前提です。1年次からしっかり学習計画を立てて勉学に励むことが求められます。

■ 研究マインド応援プログラム

学習・研究に対する意欲と能力により選ばれた1～3年生は、教員と大学院生のサポートのもと、希望する研究室で独自の研究テーマを追求できます。

■マンチェスター大学との交換留学制度

生物学類はイギリスのマンチェスター大学生物科学部との交流協定を締結しており、本学類生の派遣とマンチェスター大学生の受け入れ（毎年各3名まで）を実施しています。交換学生プログラムによる留学では、マンチェスター大学で1年間勉学でき、それは筑波大学の在籍年数にカウントされるため、留年することなく卒業できます。



マンチェスター大学のラボ・ミーティングと校舎

このようなカリキュラムが可能なのは、生物学類が以下のような特徴を持つためです。

生物学類として独立に存在する

他大学では理学部の一部として生物学科が存在するのに対し、筑波大学生物学類は、理学部にあたる自然学類とは独立に存在しています。1学年約90名の学生に対して約80名の幅広い専門分野にわたる教員がおり、多岐にわたる授業が実現できるのはこのためです。

詳しくは P12,13 へ

3つの実験センター

筑波大学には下田臨海実験センターと菅平高原実験所があり、その自然環境を生かした実習が開設されています。また遺伝子実験センターには、DNAレベルの研究に必要な設備が整っており、最先端の研究が行われています。4年生になるとこれらの施設で卒業研究を行うことができます。

詳しくは P14,15 へ

学年進行

1 年次

1年次では基礎教育に重点を置き、8つの「概論」を履修します。これは高校生物の復習と大学の専門教育の入門編にあたる講義です。また、生物学の実験も毎週、通年で組まれており、基本的な実験操作や機器の使用法、観察、スケッチ、データ整理を通して生物に対する科学的なものの見方・考え方を身に付けます。1年次の最後には、各自の興味、目的意識に従ってコースを選択します。

概論（系統分類・進化学、分子細胞生物学、遺伝学、発生生物学、生化学、生態学、動物生理学、植物生理学）
基礎生物学実験 S、F
フレッシュマンセミナー、クラスセミナー

2・3 年次

2年次になると多様性コース、情報コース、分子細胞コース、応用生物コース、人間生物コースの5つに分かれます。こうして5つのコースに分かれますが、実際のカリキュラムにはかなりの柔軟性があり、一部の授業を除けばどのコースの授業もほぼ自由に履修することができます。（人間生物コースには人数制限があります。）

次ページのコース説明へ

4 年次

卒業研究は3年次の後半に卒業研究の予定指導教員のもとで生物学演習（必修）を行うことから始まります。ここでは自分の研究テーマに関する論文を検索し、卒業研究の意義とその研究背景等をレポートにまとめます。4年次に入ると指導教員の研究室に入り、大学4年間の集大成である卒業研究を行います。卒業研究では問題解決能力の育成、研究方法の習得、そして社会人として研究者として第一歩を踏み出すための準備を行います。その後、ほとんどの学生が大学院に進学し、さらに研究を続けます。

P16,17 卒研のページへ

5つのコース

多 様 性 コ ー ス

2年次になると多様性コース、情報コース、分子細胞コース、応用生物コース、人間生物コースの5つのコースに分かれます。一部の授業を除けば、どのコースの授業もほぼ自由に履修することができます。

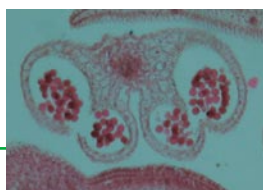
「生命の起源」以来、個々の生命が継続的に維持され、結果的に多種多様な種が生じてきました。これらの個体群が存続するための仕組みも、種によって多様であるばかりか、生物の集団や個体群、個体、細胞、生体高分子などという各レベルにおいてもそれぞれ異なっています。長い進化の結果、現在の地球上に見られる様々なレベルにおける生物の多様性はどのように生じ、保たれてきたのでしょうか。また、生物は環境により影響を受けているだけでなく、環境に対しても影響を与えており、生物と自然環境は複雑な関係を保ち続けてきました。個体間や種間の、さらには生物と環境との相互作用など、生物の生活と環境が創り出す現象や法則に関する基本的諸問題もこのコースで学べます。

●多様性コースの専門科目例

植物系統分類学、動物系統分類学、微生物学、進化遺伝学、植物生態学、動物生態学



シダ植物の葉柄の断面



ナズナの葯（パラフィン切片像）



植物野外採集

情 報 コ ー ス

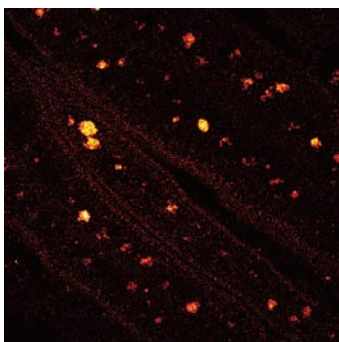
近年、生物の集団・細胞・生体高分子の各レベルにおいて、構造・機能の多様性と普遍性に関する膨大な研究情報が蓄積されています。生物学の更なる発展のためには、これらから有用な情報を抽出し、有効利用しなくてはなりません。その道具としてコンピュータは不可欠です。本コースでは、コンピュータの高度利用を前提として行われる先端的生物学研究の方法論を習得することを目指します。また、その基礎となる数理・情報科学の各種手法に対する理解も深めます。昨今コンピュータに秀でた生物学専門家の需要が高まっており、本コース修了者はこうした需要に応えうる人材となることが期待されます。

●情報コースの専門科目例

プログラミング、数理生物学、生物多様性情報学、分子進化学、ゲノム生物学、生物物理学



生物物理学実験



サメ嗅上皮の切片(嗅細胞の蛍光染色像)



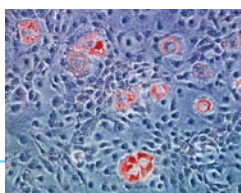
コンピュータを活用した授業

分子細胞コース

生物の体の成り立ちや自然に適應する仕組みは大変見事で、私たちを驚嘆させます。どのようにして生命活動が成り立ち、生物個体が形成され、機能しているのでしょうか。また、生物が自分と同じ子孫をつくりつつも、一方で長い年月の間に進化していくのはどうして可能なのでしょうか。そのような生命の基本的なしくみを理解することを目指して、遺伝子やタンパク質、細胞の機能に関して学習するのが「分子細胞コース」です。さらに、そこで得られた知識の発展として、基礎研究や人間社会に貢献するテクノロジーについても学びます。

●分子細胞コースの専門科目例

細胞生物学、発生生物学、植物生理学、動物生理学、代謝生理化学、生殖生物学、分子生物学



マウスの脂肪細胞（赤色の部分）



生殖生物学臨海実習



ニワトリの骨染色

応用生物コース

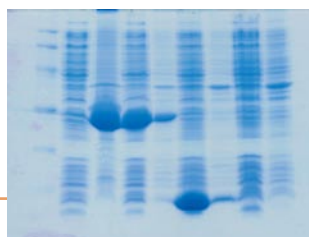
生体が作り出す様々な機能分子とそれらを使ったダイナミックな代謝が生命を支えます。また、様々な環境で暮らす生物は、生存のために必要な多様な機能を備えています。「応用生物コース」では、生命現象を主に生化学的に解析することを通して、生命を支える分子の機能やその化学的制御機構に関する基礎知識を学ぶとともに、生物が備える生理・生態的機能についても学習します。生物の有用機能の開発・利用技術を学び、さらにこれらを応用することで、人類の直面している諸問題解決への貢献を目指します。

●応用生物コースの専門科目例

生体機能分子学、植物制御学、動物制御学、機能微生物学、生物化学、生物活性化学、植物バイオテクノロジー



フェロモントラップ



タンパク質の電気泳動



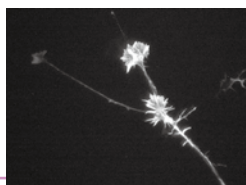
応用生物化学実験

人間生物コース

人間は我々にとって最も身近で複雑な生き物です。「人間生物コース」では、生物の一種としての人間に的を絞り、人間を制御する基本原理や法則を学びます。このコースの一部の授業は医学群や体育専門学群の教員によって行われます。しかし、学習の目的はあくまでも人間を生物学的に理解することにあり、医学や医療科学の立場とは異なります。（注：このコースは人数制限があります。）

●人間生物コースの専門科目例

人間生物学、神経解剖学、免疫生物学、寄生生物学、細菌学、ウイルス学、放射線生物学、人類学



伸長している軸索の細胞骨格



遺伝子機能研究用マウス



ショウジョウバエ成虫の頭部断面

生物学類生の時間割

実際に生物学類に入学するとどのような時間割で学ぶことができるのか、先輩たちの時間割を紹介します。

(生物学類開設科目のシラバスは、生物学類HPから閲覧できます。)

1年生Aさんの秋学期は...

Mon	Tue	Wed	Thur	Fri
1 遺伝子がつくる文明Ⅲ (総合科目)	情報(実習)	物理学F	バレーボール(体育)	英語
2 心の実験室Ⅱ (総合科目)	↓	化学F	微積分演習	教育心理学Ⅱ
3 微積分	理論生物学の基礎		英語	有機化学Ⅱ
4 物理学実験	英語	クラスセミナー	生態学概論	基礎生物学実験F
5 ↓	動物生理学概論		↓	↓
6 ↓	↓			



細胞学概論の授業

生物学類1年の最も忙しい秋学期、教職を取る人は「教育心理学」も履修します。しかし、時間割をみてもらえば分かりますが、これらの科目はこれから専門を学ぶ上で不可欠なものを入れ込んだ結果なのだと思います。なかなか自由時間もなくなってしまうますが、身になるものが多いのが、生物学類のいいところですね。

2年生多様性コースBさんの春学期は...



コンピュータ室

Mon	Tue	Wed	Thur	Fri
1 動物生理学Ⅰ	動物生態学Ⅰ	発生生物学Ⅰ	教科教育法	教育基礎学Ⅲ
2 微生物学Ⅰ	ダンス(体育)		教育基礎学Ⅰ	植物系統分類学Ⅰ
3 植物生態学Ⅰ	細胞生物学Ⅲ	動物系統分類学Ⅰ	生物物理学Ⅰ	
4 動物系統分類学実験Ⅰ	動物系統分類学実験Ⅰ	専門語学(英語)	植物系統分類学実験Ⅰ	植物系統分類学実験Ⅰ
5 ↓	↓		↓	↓
6 ↓	↓			

集中授業：動物分類学野外実習、海洋物質循環学Ⅰ

興味のある分野の授業や教職課程（理科教員免許取得）に必要な授業を履修しました。長期休みや休日には集中授業もあり授業の選択肢がとても多いです。この学期は実習と実験二つを同時期に入れたので忙しかったのですが、多様性コースの実験では外に出て採集や調査を行って実際に様々な生物に触れられてとても楽しかったです。



虹の広場のモモの木



構内のフデリンドウ



イチョウの精子
(C) Tokyo Cinema Inc.

2年生分子細胞コースCさんの秋学期は. . .



2B棟食堂前の風景

Mon	Tue	Wed	Thur	Fri
1 動物生理学Ⅱ	ゲノム生物学Ⅱ	ウイルス学	代謝生理化学Ⅱ	植物生理学Ⅱ
2 分子進化学Ⅱ	野外運動(体育)	植物生態学Ⅱ	細胞生物学Ⅱ	神経解剖学
3 分子進化学Ⅲ	バイオテクノロジーリテラシー		分子生物学Ⅲ	分子発生遺伝学
4 応用生物化学実験Ⅱ	応用生物化学実験Ⅱ	専門語学(英語)	電子顕微鏡実験	電子顕微鏡実験
5 ↓	↓	青木彰記念・ジャーナリズムとメディアの現在Ⅱ	↓	↓
6 ↓	↓		↓	↓

生物学類のいいところは、コースに分かれても一部を除いてほとんどの授業が履修できることです。あまり方向性の決まっていなかった私にとって、この制度はとても嬉しかったです。水曜5限の授業は社会学類の授業で、自由科目として履修しました。また、他コースの実験を取ることができるのはとてもいい制度だと思います。実験がつまっていた忙しかったですが、充実した2学期でした。

2年生人間生物コースDさんの春学期は. . .

Mon	Tue	Wed	Thur	Fri
1 動物生理学Ⅰ	ゲノム生物学Ⅰ	発生生物学Ⅰ	代謝生理化学Ⅰ	動物制御学Ⅰ
2 微生物学Ⅰ	野外運動(体育)	生物化学Ⅰ	細胞生物学Ⅰ	生体機能分子学Ⅰ
3	細胞生物学Ⅲ	海洋生物学Ⅰ	数理生物学Ⅰ	
4 動物系統分類学実験Ⅰ/応用生物化学実験Ⅱ	動物系統分類学実験Ⅰ/応用生物化学実験Ⅱ	専門語学(英語)	ゲノム生物学実験/応用生物化学実験Ⅲ	ゲノム生物学実験/応用生物化学実験Ⅲ
5 ↓	↓		↓	↓
6 ↓	↓		↓	↓

集中授業：動物生理学実験



つくば犬を囲んで

専門科目は2・3年生を対象に開かれているので、他コースの授業で見解を深めてから専門の人間生物コースの授業を3年生になってから受けようというのが私の作戦です。1つの実験は約5週間なので、月・火の学期前半の5週間は動物系統分類学実験Ⅰ、後半の5週間は応用生物化学実験Ⅲを取りました。実験は新しい発見や知識だけではなく、今まで接点の少なかった先生や同級生と触れ合う機会にもなりました。実験の手法を学ぶつもりが、新しい興味の開拓にもなったので、翌年はその分野の講義を受けようと思います。

主な学問分野の研究内容

系統分類学

四十億年にも及ぶ生物進化の歴史を明らかにすることを目的に、動植物や藻類、微生物の体や遺伝子の構造をもとに生物の系統進化を研究する。また、生物学のすべての分野で研究対象となる生物についての情報を提供する。



植物プランクトン・
バルマ藻
(*Tetraparma pelagica*)



サイコクカマアシムシ *Baculentulus densus* (Imadaté)

生態学

生物の環境との相互作用、生物間の相互作用のメカニズムを解明することを目的に、生物の社会構造、行動の最適戦略、生物集団の分布、個体数の変動、生物群集の構造などを研究する。



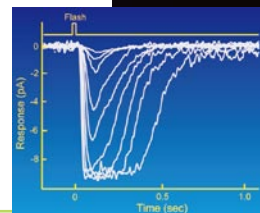
移植した海藻の
生長を測る



個体識別された
トラマルハナバチ

生理学

生物の様々な生理反応や代謝反応、環境に対する応答、またそれらを制御しているメカニズムを解明することを目的に、動物の神経活動や、植物ホルモンの働き、光合成・物質代謝などを研究する。

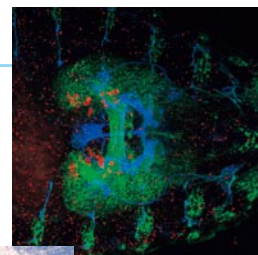


クロロフィル合成を止める物質は植物を枯らす
が、合成速度の調節によってその作用は打ち消される

フラッシュ光刺激を与えた時の
マウス桿体細胞の電流応答

遺伝学

遺伝現象と遺伝子発現のメカニズムを解明することを目的に、染色体の構造と複製、遺伝子発現の制御機構などを研究する。



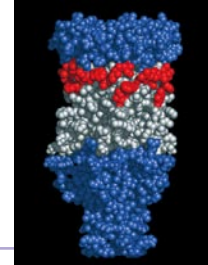
ショウジョウバエ胚の脳
(レーザー共焦点顕微鏡像)



アナナスショウジョウバエ

細胞学

生物体を構成する基本単位である細胞の構造と機能を解明することを目的に、タンパク質や核酸をはじめとする生体を構成するさまざまな有機物質の構造や性質、その機能などを研究する。



機械受容チャネルMscLのセンサー部位（赤）



分裂中のテトラヒメナ

発生学

多細胞生物、特に動物が受精卵から成体になるまでのメカニズムを解明することを目的に、胚発生に伴う遺伝子の働きや遺伝子の制御機構などを研究する。



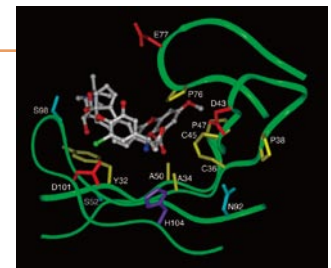
パレシスカガトアルキの発生中期胚



ヒトデの原腸胚

生化学

生体物質の化学構造と働きを解明することを目的に、タンパク質や核酸をはじめとする生体を構成するさまざまな有機物質の構造や性質、その機能などを研究する。



タンパク質に結合する活性分子



酵素反応によるビタミンの大量生産

学際生物学

生物学の研究成果を人間社会に役立たせることを目的に生物の生産機能の解析とその制御機構（農学）、人体の機能と疾病のメカニズム（医学・体育学）などを研究する。



マウスの胎児



ヤツバキクイムシ（樹皮下穿孔虫）の蛹と蛹室壁面に形成された青変菌類の孢子塊

生物学類教員一覧

1 学年約90名の学生に対して約80名の教員が存在し、専門分野也多岐にわたっています。各教員の研究の詳細は、生物学類ホームページ (<http://www.biol.tsukuba.ac.jp>) を参照してください。

氏 名	職 名	専門分野	研究内容
-----	-----	------	------

■ 系統分類・進化学分野 Systematics & Evolutionary Biology

桑原 朋彦	准教授	微生物学	発酵細菌－メタン菌栄養共生の研究
出川 洋介	助 教	菌学	菌類の系統分類・自然史に関する研究
石田健一郎	教 授	植物系統進化学	多様な光合成真核生物の誕生と進化を分子・細胞レベルで解明する
中山 剛	准教授	系統分類学	形態・分子形質を用いたプロチスタの系統分類
町田龍一郎	教 授	動物系統分類学	昆虫類の比較発生学および系統分類学
和田 洋	教 授	動物系統進化学	脊椎動物・棘皮動物・軟体動物などの比較分子発生学・分子系統学
中野 裕昭	准教授	進化発生学	平板動物・珍渦虫・ウミユリなどの非モデル海産動物の研究
八畑 謙介	講 師	動物系統分類学	節足動物多足類の系統分類
守野 孔明	助 教	進化発生学	棘皮動物と冠輪動物を中心にした海産無脊椎動物の進化発生学

■ 生態学分野 Ecology

濱 健夫	教 授	水圏生態学	海洋・湖沼における物質循環と有機物の動態
田中 健太	准教授	集団生物学、分子生態学	野外植物の生存・繁殖・適応進化の生態・遺伝的機構
津田 吉晃	准教授	集団遺伝学、山岳科学	生物の集団遺伝構造および過去の個体群動態推定に関する研究
廣田 充	准教授	陸域生態学	陸域生態系における炭素循環および植物の環境適応に関する研究
大橋 一晴	講 師	植物進化生態学	動物の採餌行動を介した花の形質進化
安立美奈子	助 教	陸域生態学	生態系の物質循環と土地利用変化に対する影響評価
大森 裕子	助 教	海洋生態学	海洋微生物が駆動する炭素循環および有機物の動態解明
平尾 章	助 教	分子生態学	野生植物の遺伝的多様性に関する研究
徳永 幸彦	准教授	理論生態学	実験・野外個体群及び人工生命を用いた生態学的研究
Agostini, Sylvain	助 教	海洋生物学	サンゴのミクロ生態系・物質循環共生系の研究
今 孝悦	助 教	海洋生態学	海洋生物を対象とした群集生態学的な研究
佐藤 幸恵	助 教	行動生態学、植物ダニ学	行動・生態の地理的変異と進化に関する研究
横井 智之	助 教	動物生態学	里山環境における植物－昆虫類の相互作用の解明
Faulks, Leanne	特任助教	Molecular Ecology, Freshwater Ecology	Conservation of freshwater environments, particularly fish, using molecular ecology approaches.

■ 植物発生・生理学分野 Plant Physiology & Developmental Biology

菊池 彰	教 授	植物生理学、作物育種	高等植物の環境ストレス応答機構の解明と耐性作物の作出
佐藤 忍	教 授	植物生理学	植物の根と導管液の機能および切断組織の癒合回復に関する研究
渡邊 和男	教 授	植物遺伝学、バイオディプロマシー	植物倍数体遺伝学、遺伝子組換え体安全性研究、遺伝資源利用
岩井 宏暁	准教授	植物生理学	高等植物の発生・発達過程における細胞壁ネットワークの機能解明
小野 道之	准教授	植物発生工学	光周性花芽誘導・形成の分子機構と植物バイオテクノロジー
古川 純	准教授	植物生理学	高等植物における金属輸送機構の解明
小口 太一	助 教	植物分子・生理学	植物の環境適応、樹木をモデルとした遺伝子組換え体のリスク評価
鈴木 石根	教 授	植物分子生理学	光合成生物の環境検知および環境適応機構の研究
蓑田 歩	助 教	植物分子生理学	金属・無機イオンによる光合成代謝制御

■ サイエンスコミュニケーション・生命環境学際

Science Communication, Interdisciplinary Program in Life and Environmental Sciences

Irving, Louis	助 教	Plant Physiology	Transfer of nutrients between plant organs; stress physiology; mathematical modeling of plant processes
Wood, Matthew	助 教	Marine Biology, Science Communication	Public perceptions of science and science in the media

■動物発生・生理学分野 Animal Physiology & Developmental Biology

小林 悟	教 授	発生生物学、発生遺伝学	動物に共通する生殖細胞形成メカニズムの解明
笹倉 靖徳	教 授	発生遺伝学	ホヤを中心とした脊索動物の発生・変態・進化メカニズムの解明
古久保徳永 克男	教 授	発生生物学	高等動物の脳の発生と高次機能の遺伝的基礎
丹羽 隆介	准教授	分子発生遺伝学	昆虫と線虫を主材料とした発生・老化・生物時計に関する研究
谷口 俊介	准教授	発生生物学	海産無脊椎動物の体軸形成と神経形成の分子メカニズム
林 誠	助 教	発生生物学	生殖細胞決定機構の解明
林 良樹	助 教	発生生物学、遺伝学	生殖細胞の発生を司る分子メカニズムの解明
丸尾 文昭	助 教	発生生物学	動物細胞の多分化能維持と分化方向決定の分子機構
本庄 賢	特任助教	神経行動遺伝学	ショウジョウバエモデルによる痛覚受容とシグナル伝達の研究
千葉 親文	准教授	神経生物学	中枢神経組織の発生と再生機構
大網 一則	講 師	動物生理学	動物の刺激受容機構、運動制御機構の研究
櫻井 啓輔	助 教	神経生理学	動物の光受容と神経伝達機構の研究
堀江 健生	助 教	動物生理学	ホヤをモデルとした脳・神経回路の発生と生理機能に関する研究

■分子細胞生物学分野 Molecular & Cellular Biology

三浦 謙治	教 授	植物分子生物学	高等植物の環境シグナル検知及び伝達機構の解明
壽崎 拓哉	准教授	植物共生・発生遺伝学	植物-根粒菌の共生および植物の形づくりの分子機構の解明
宮村 新一	准教授	植物形態学	藻類における雌雄性の起源と進化についての研究
平川 泰久	助 教	藻類分子細胞生物学	藻類の色素体の維持機構とその進化に関する研究
稲葉 一男	教 授	細胞生物学	精子の生物学、鞭毛・繊毛の生物学、海産生物の受精機構
千葉 智樹	教 授	分子細胞生物学	選択的タンパク質分解による生体機能制御の研究
中田 和人	教 授	細胞生物学	ミトコンドリアの機能形態学的研究
沼田 治	教 授	細胞生物学	細胞分裂に関与するタンパク質の性質と機能の研究
坂本 和一	准教授	分子細胞生物学	動物細胞の生と死の分子生物学
中野賢太郎	准教授	分子細胞生物学	細胞骨格の機能とその時空間的制御機構の解析
石川 香	助 教	分子細胞生物学	哺乳類ミトコンドリア及びミトコンドリアゲノムの機能解析
柴 小菊	助 教	細胞生物学	海産生物を用いた精子、鞭毛、繊毛運動の制御機構の解明
鶴田 文憲	助 教	分子神経生物学	脳神経系におけるRNA・タンパク質代謝制御の研究
佐藤 伴	特任助教	分子細胞生物学	着床前初期胚の胚発生を制御するタンパク質翻訳後修飾機構とタンパク質分解

■ゲノム情報学分野 Genomics & Bioinformatics

稲垣 祐司	教 授	分子系統学	真核生物分子系統、in silicoタンパク質の機能解析等
中村 幸治	教 授	ゲノム微生物学	機能RNA分子による新規遺伝子発現制御機構の解析、ファージによる不稔感染制御機構の解析
橋本 哲男	教 授	微生物系統進化学	真核生物の起源と初期進化に関する分子進化的解析
桑山 秀一	准教授	分子遺伝学	遺伝子情報を基盤とした自己組織化の解析
澤村 京一	准教授	進化遺伝学	種の認識からみたショウジョウバエの分子進化
伊藤 希	講 師	生物多様性情報学	生物学に関する論理的・理論的・情報論的基礎づけ
湯山 育子	特任助教	分子生物学、生理学	造礁性サンゴ褐虫藻の細胞内共生機構の解明

■応用生物化学分野 Applied Biochemistry

小林 達彦	教 授	微生物育種工学	代謝工学および有用酵素・遺伝子の探索・解析・設計・改造
田中 俊之	教 授	構造生物学	蛋白質の機能構造解析とその利用
谷本 啓司	教 授	分子遺伝学	哺乳動物遺伝子発現制御メカニズムの研究 (エピジェネティクス)
松本 宏	教 授	植物機能制御学	天然および合成植物生理活性物質の薬理学
臼井 健郎	准教授	化学生物学	生理活性物質の作用機構解明と応用研究
熊野 匠人	助 教	微生物育種工学	代謝工学および未知有用酵素・遺伝子の探索と応用
松崎 仁美	助 教	分子生物学	哺乳類のエピゲノム情報制御メカニズムに関する研究
山口 拓也	助 教	代謝生理学	二次代謝産物の生合成酵素および生体異物代謝酵素に関する研究

■農林学分野 Agriculture, Forestry and Biology

岡根 泉	准教授	植物寄生菌学	植物内生菌およびさび菌の分類、生態学的研究
古川 誠一	准教授	応用昆虫学	昆虫の生体防御反応における分子メカニズムの解明

実験センター

■下田臨海実験センター

<http://www.shimoda.tsukuba.ac.jp/>

伊豆半島の南東端に位置する下田臨海実験センターは、下田湾の分枝の大浦湾に面し、船で少し海に出ると太平洋が広がるとも魅力的な場所にあります。センターの前は砂浜海岸で、岩礁海岸や転石海岸もすぐ近くににあります。岩礁は臨海実習時の磯採集が行われる生物相豊かな場所で、甲殻類や貝類をはじめとする多様な海岸動物と海藻類の観察や採集を行うことができます。少し潜ると、海中にはホンダワラ類のなすガラモ場、アマモ場、褐藻アラメ・カジメの海中林がそこそこに見られ、そこにも多くの動物が暮らしています。センターではこの豊かな環境の中で

- ・無脊椎動物の系統分類学
 - ・分子生物学的手法を駆使したホヤの生殖生物学・発生生物学
 - ・フィールドにおける潜水観察や採集による海藻と動物の生態学
- などの研究を行っています。

年間7000名以上が利用するセンターは、約1.8ヘクタールの敷地内に研究棟、実験棟、海洋観測棟、宿泊棟などがあり、実験船2隻（19トン、0.5トン）を有しています。また、DNAシーケンサー、二次元電気泳動装置、電子顕微鏡、各種光学顕微鏡など、分子や細胞のレベルでの研究を行う設備も整っています。国内の21の臨海実験センターの中でも、当センターは施設・設備とともに最も充実し優れた施設のひとつであると言えます。

センターに常駐するのは、教員11名と卒業研究生と大学院生です。春・夏にはこのセンターで分類学・生態学・発生学・発生生理学・生理学の各分野の臨海実習が行われます。また、学部生対象と大学院生対象の2つの全国公開臨海実習も開催されます。下田臨海実験センターは海の生物の不思議や多様性を直に体験できるすばらしい場所です。高校生向けの公開講座も毎年開催されています。ぜひこのセンターを通じて生物学の面白さを実感してほしいと思います。



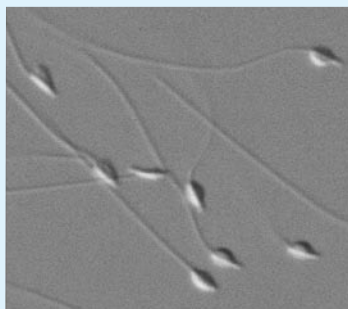
センター近くの磯における動植物の採集



海藻に寄生するコンブノネクイムシ



ユウレイボヤとその精子



研究調査船「つくば」

■遺伝子実験センター

近年、生物学のどの分野の研究を行う場合でも、遺伝子に関する解析・研究が必要不可欠になってきています。遺伝子に関する研究を行うためには、さまざまな先端機器や遺伝子組換え実験のための特別な施設が必要です。遺伝子実験センターには、自動DNA塩基配列決定装置、質量分析装置、レーザー共焦点顕微鏡などの最新の機器や遺伝子組換え実験用の特殊施設が多数設置されており、遺伝子を用いた最先端の実験を行うことができます。実際にセンターの設備を使って実験を行うのは、3年次の専門実験や4年次の卒業研究からになりますが、遺伝子実験センターの存在はそれまでの講義や実験の準備等にも欠かせないものとなっています。授業を担当する教員が日頃からこのような充実した施設を使って研究しているからこそ、内容の濃い講義や実験科目を開設することができるのです。

またセンターでは、学内ばかりでなく、筑波研究学園都市や全国、さらには海外の研究者を対象にしたトレーニングコースや理科教員・家庭科教員等を対象とした研修会などを開催しています。これらの活動は地域社会に貢献するだけでなく、学生にとってもよい刺激になります。このようにいろいろな人々が交流する遺伝子実験センターは、研究を進める上で、あるいは将来を考える上で重要なヒントを与えてくれるでしょう。

■菅平高原実験所

<http://www.sugadaira.tsukuba.ac.jp/>

「生物学を学ぶなら自然の中で学びたい」菅平高原実験所はそんな希望をかなえられる世界有数の高地野外研究・教育施設です。

長野県にある菅平高原は、標高約1300m、年平均気温約6.6℃、真冬には-25℃にもなる冷涼な気候の高原です。周囲には根子岳や四阿山、中央部には菅平湿原があり、ヤマハマナスやツキノキソウなど国内では大変珍しい北方系の植物や、ニホンカモシカ、クロサンショウウオやミヤマモンキチョウなどさまざまな動物が生息しています。

このような豊かな自然環境に囲まれたこの実験所は約35haの広大な敷地をもち、ススキ草原からアカマツ・シラカンバ林、そしてミズナラ林といった冷温帯の植生遷移の代表的な段階が保存されています。また200種以上の樹種を集めた樹木園もあり、そこでは植栽したブナの若木の成長につれて他の植物や菌類、鳥類、昆虫類なども定住し始め、菅平の昔の森の姿が復元されつつあります。真冬には凍結した大明神滝や雪上にタヌキやリスなどさまざまな動物の足跡のほか、雪の上を歩く珍しいカワゲラなどを見ることができます。夏には植物分類学野外実習と動物分類学野外実習などが、冬には陸域生物学実習が開講され、一年を通して生き物のすばらしさを味わうことができます。

実験所には先進の研究設備（総合気象観測装置、二酸化炭素自動測定システム、酸性雨観測システム、透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、DNA塩基配列解析装置など）と教育設備（実習用光学機器、各種参考図書、多数の生物標本など）が整っており、生物学に限らず農学、地球科学などさまざまな分野の研究に利用されています。現在実験所には菌類分類・生態学と動物系統分類学の研究室があり、十数名の先輩たちがここで卒業研究や学位論文作成のための研究を行っています。もちろん、野外実習や卒業研究以外でも実験所の利用は可能で、学内、学外をとわず自然観察に多数の学生・研究者が訪れています。樹木園の公開、高校生対象の公開講座、小中学生への理科教室など、社会貢献も盛んに行われています。菅平高原実験所は自然の中で積極的に学びたい人にとってすばらしい環境に恵まれた施設です。



凍結した大明神滝

<http://www.gene.tsukuba.ac.jp/>

シロイヌナズナの
形質転換体



自動DNA塩基
配列決定装置



組換えDNA実験講習会の実習



ヒトツモンイシノミ



Penicillium属菌の分生子形成



最も有名なキノコのひとつ
ベニテングダケ



根子岳から四阿山への道

生物学類生の卒業研究

「里山環境に生息するノシメトンボの生息地選択と体温調節」

2003年度卒業 諏佐 晃一 指導教員：渡辺 守



稲上で産卵中のノシメトンボの雌雄



水田における捕獲調査の様子

トンボの体温調節と聞くと、「トンボは変温動物なのに体温を調節できるの？」と思う人がいるかもしれません。しかし、一般的に変温動物といわれている動物でも、寒いときには日光浴をしたり、暑いときには日陰に入ったりする行動によって、体温調節を行なうことがわかっています。私の研究対象のノシメトンボも、晩夏の頃には、涼しい林内で一日の大半を過ごし、暑さを避けていました。しかし、産卵の時には炎天下の水田を訪ねなければならず、強い直射日光を受けて体温が過度に上昇してしまう危険があります。実際、水田で産卵中の雌雄の体温は林内にいた時よりも10℃近く上昇し、とくに雌を牽引しながら飛翔する雄の体温には飛翔筋で発生した代謝熱も加わって40℃にも達していました。ところが、それ以上の体温上昇はゆるやかで、何らかの体温調節機構がはたらいていたことがわかりました。彼らは飛翔中に体の周りを流れる風に熱を逃がすことで体温の上昇を防いでいたと考えられます。

私の研究では、夏に林内や水田を歩き回って気温を測定したり、捕獲したトンボの胸に温度計の探針を挿入して体温を測定したりと、毎日汗だくになりながら調査を行ないました。実験室の中だけでなく、野外で行なう研究もおもしろいものです。

「プラストキノン(PQ)生合成阻害剤のニンジン培養細胞への影響と酸化ストレス」

2003年度卒業 小島安紀子 指導教員：松本 宏

みなさんは除草剤を使ったことがありますか？ピラゾレートという除草剤は加水分解によりDTPという物質に変化します。そして、この除草剤をまくと、多くの広葉雑草の新しい葉が白くなり、雑草は枯れてしまいます。これまでの研究から、DTPはPQを生成する途中の4-ヒドロキシフェニルビルビン酸ジオキシゲナーゼという酵素を阻害し、植物は光合成に必要なPQや、細胞を傷つける酸化反応を抑えるビタミンE (VE)、ホモゲンチジン酸 (HGA)などを生成できなくなることが分かっています。では、植物が白く枯れるのはどの成分が不足しているからなのでしょう？この疑問に答えるために、ニンジン培養細胞にDTPを与え、さらにHGAやVEを加え、その時の生育を観察・測定しました。結果は、DTPによって生育が抑えられたニンジン細胞にHGAを与えると、与えないものよりも生育が回復しました。よってHGAは生育に重要であり、その成分の不足が白く枯れてしまう原因の一つであると考えられます。一方、VEを与えても生育は回復しなかったため生育に重要でない可能性もありますが、VEの濃度が薄かった可能性もあり、引き続き実験が必要です。

この研究の中では、うまくいかずに何ヶ月も同じ実験を繰り返したこともありましたが、でも好きなことだからこそ長く続けられるのでしょう。「好きこそものの上手なれ」みなさんもぜひ好きなことを見つけてみてください。



DTPを処理していないニンジン培養細胞（左3本）とDTPを処理して白化した細胞（右3本）。



Gephyrocapsa oceanica

「植物プランクトン円石藻の形態変化」

2000年度卒業 吉田 昌樹 指導教員：井上 勲

円石藻は細胞外被として円石と呼ばれる特徴的な構造を持つ、植物プランクトンの一群です。円石は円石藻の重要な分類形質であり、円石藻の分類はこの形態に依っている一方、その形態は生育環境によって容易に変化することが示唆されています。本研究では円石藻 *Gephyrocapsa oceanica* を材料として、低塩・低温条件下で形成される円石の形態変化について調査しました。

日本近海から単離された3株、及び国立環境研究所のNIES838株、合計4株の *G. oceanica* を用いました。4株を生育温度5段階、塩濃度6段階の条件下で培養し、対数増殖期の細胞を固定しました。これを走査型電子顕微鏡にて観察し、円石の写真撮影を行いました。撮影した円石の縦横比等を測定し、各株・処理区毎の形態変化の程度と傾向を調べました。

観察の結果、温度低下は円石の過石灰化を、塩濃度低下は形態形成の攪乱を起こす事が分かりました。低塩条件下の円石は形が歪み、特に *Gephyrocapsa* 属最大の特徴であるブリッジに奇形が生じやすい事が確認されました。

円石の形態は環境条件によって容易に変化する為、これに頼って分類を行うことは危険であります。今後は環境条件の影響の生理的解析を進める一方、分類形質としての円石の評価を見直していく予定です。

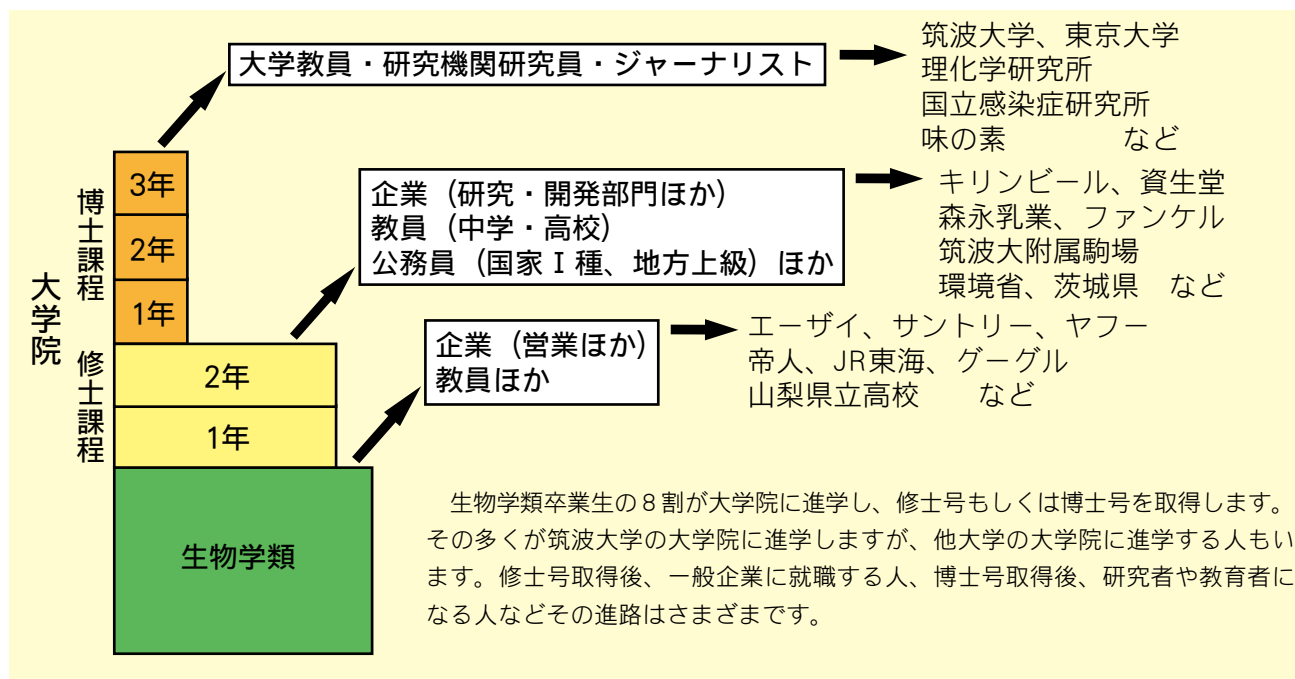
「ミトコンドリア病モデルマウスの作製」

2003年度卒業 石川 香 指導教員：林 純一



私達が普段何気なく運動したり、物事を考えたりする時に使われるエネルギーは、細胞の中にあるミトコンドリアで作られています。ミトコンドリアには核ゲノムとは独立した独自のミトコンドリアDNA (mtDNA) があり、ミトコンドリアのエネルギーを産み出すはたらきに必要で遺伝情報が刻まれています。このmtDNAに突然変異が蓄積してミトコンドリアがうまく機能なくなると、エネルギー不足に陥った身体は様々な箇所に様々な悪影響が出ます。こうした疾患を総称して『ミトコンドリア病』と呼んでいます。個々の症状が発症するに至るまでのプロセスや治療法など、具体的なことはほとんど判っていないのです。それを明らかにするための手段として、私はmtDNAの突然変異が原因で病態を示すミトコンドリア病のモデルマウスを作製することを目指して卒業研究を行いました（実験手法は図参照）。大学院に進学した現在も、引き続き同じテーマで研究を行っています。まだまだ道半ばですが、モデルマウスが作製できれば、これまで判らなかったミトコンドリア病の詳細や治療法の糸口も見出せるものと期待されます。

生物学類卒業生の進路



■生物学類卒業生の進路
(平成28年度)

卒業生	89
進学 (博士・修士等)	61
企業	20
教員	1
公務員	2
その他	5

■生物学類卒業生の大学院等進路 (平成28年度)

筑波大学大学院	生命環境科学研究科	44
	人間総合科学研究科	7
	教育研究科	3
	グローバル教育院	1
他大学等	東京大学大学院	1
	京都大学大学院	2
	弘前大学医学部医学科	1
	金沢大学医薬保健学域医学類	1
	各種学校	1

■大学院修了者等の進路 (平成27年度)

研究科	企業	教員	公務員	進学	研究員等	計
博士課程						
生命環境科学	10	5	14	-	69*	98
修士課程						
生命環境科学	139	2	23	31	57*	252
人間総合科学	35	0	0	19	39*	93
教育	8	40	3	5	34*	90

*は教員等への職務復帰を含む - は調査項目に含まれないことを示す

社会で活躍している生物学類の卒業生たち

トリヴィアだけでない情報を一般へ

ストーン睦美

科学の面白さ、研究の最新情報を一般へ伝える仕事がしたいと思い、生物学類卒業後の進路に出版界を選び、一般向け科学雑誌の編集に携わった。小難しく見える科学情報を正確かつ簡明に伝える、というのは難しいが、うまく記事が仕上がったときの喜びも大きい。イラストレーターと協力して、読者の理解を助けるイラストを作成するのも勉強になった。何よりも、生物学だけでなく科学全般で日本および世界の第一線研究者に直接会って話を聞けるのが、この仕事の醍醐味でもある。高校生物学の教科書にも出ている「DNA二重らせん構造」を解明したJ.D.ワトソン博士やF.クリック博士（故人）といったレベルの科学者に、じかに会えたりもするのだ。専門分野の仕事につくと他分野の勉強をする時間が取れなくなることが多いが、科学ジャーナリストならば多彩な分野にわたって最新の科学情報に常に接していただける。好奇心が旺盛で、一分野に専門を限定できない人にお勧めの職業ともいえる。科学雑誌だけでなく新聞の科学部やテレビ（科学番組）も活動の場となる。

最近、日本ではトリヴィア（雑学）もののテレビ番組が流行っていると聞く。トリヴィアが悪いとはいわない。興味を持つきっかけとしてはよい。が、雑学はいくら集めても「たくさんの雑学」にすぎない。「へえー」で終わり、体系的な知識につながらない。科学の本当の面白さ、わくわくする楽しさ、興奮は、雑学だけでは味わえない。もっと科学の本質に迫るような情報が一般向けに多く流れてほしい。そのためには、研究者と一般をつなぐ情報媒介者（科学メディエーター）の存在が必須となる。生物学類から研究者だけでなく、そんな科学メディエーターがどんどん輩出されることを期待している。

睦美ストーン略歴

1984年度卒業、株式会社ニュートンプレス（当時の社名は教育社）入社。月刊科学誌『ニュートン』、米国発行の生物学テキスト『細胞の分子生物学』他、翻訳版編集を担当。結婚後、海外在住。現在はフリーランスとして科学記事の翻訳や編集を行う。米国科学誌『Science』ニュース部門に勤める夫の取材に同行し、写真撮影係をすることも多い。諸国への取材旅行にも万難を排して二人の息子を連れてまわっている。



トゥルクメニスタンの首都アシュガバットの南東12キロの地にあるジャマール・アディン・モスク。1948年の大地震で崩壊した。かつてのなごりを留める青色のタイルの多くが、観光客にはがされて持ち去られるままになっている。
(c) Mutsumi Y. Stone

毛石の謎 ー博物館からー

神奈川県立生命の星・地球博物館（現 筑波大学菅平高原実験所） 出川 洋介

博物館には時折、不思議なものが持ち込まれる。先日、某TV局からお宝の鑑定依頼を受けた。お宝とはいえ、石の上に白髪のカツラを乗せたような不気味なシロモノだ。台湾から持ち帰ったもので、「毛石」と称すのだそうだが、その正体は何なのか知りたいという。しかし、鉱物、古生物、動物学者からタライ回しにされてきた難物だ。想像力をたくましくして、図鑑類をめくっていたところ、気になるものを思い出した。筑波大生物学類では2年次に伊豆下田の臨海実験所で海藻実習を受ける。これが結構面白い。海藻標本はなかなかキレイなのだ。夏休みに、下田では見つけられなかった海藻を求めて沖縄まで遠征した。生き物好きの同級生らと調査隊気取りで出かけた西表島では、初めて目にする亜熱帯性の生物たちに興奮の連続だった。なかでも、カサノリは強く印象に残っている。皆さんは高校の生物の教科書にも登場するカサノリを御存知だろうか。「遺伝情報は核に詰まっている」という今や周知の事実は、この美しい海藻の研究で初めて明らかになった。からだはキノコのような形をしており、長い柄の部分は10cmを超えるが、なんと根本のところには核をたった1つしか含んでいない。写真でしか見たことがなかった僕は、もっと柔らかいものを想像していたが、実物を手にしてみると、柄に白く石灰が沈着して意外にも丈夫なものだと感じた。カサノリの標本を取蔵庫から出してきて、お宝と比較してみた。色合いも質感もよく似ている。僕の専門は菌類なので、TV局のスタッフに藻類学者（この先生も生物学類の大先輩だ！）を紹介し、詳しく検討してもらった結果、お宝の正体は「傘」の取れたカサノリの柄だと一件落ち着いた。この世には実に多様な生き物たちがいる。個々の種の個性を尊重し、丹念にひもといていく過程で、思いがけない発見に遭遇することもある。

出川洋介略歴

1990年度卒業。菅平高原実験センターに滞在し、大学院博士課程を経て、1998年より博物館勤務。菌類・非維管束植物を担当。2009年より現職。1999年理学博士。自然史学会連合運営委員。専門はカビの分類学。今は、特に動物と関わりを持つ菌類の自然史に興味がある。菌類学を学び、身近なところに無尽蔵の不思議な世界があることを知った。調べたいことがたくさんある。本質を見抜く眼力を持つ菌学者を目指したいと思っている。



カサノリ (*Acetabularia ryukyuensis*, 緑色植物門アオサ藻綱カサノリ目)

先輩からのメッセージ

無題～メイクドラマ～

2006年度卒業 井崎 悠太

新入生の多くはまず学生宿舎なるものに入居することになり、その宿舎では数え切れないほどのたくさんの思い出が残り、そのどれもが将来の自分への糧となるだろう。大抵の場合、初めての一人暮らしとなるわけであるが、これはひとつの社会勉強であって、宿舎部屋をやれ監獄だのそれ牢獄だのと比喻することは大きな間違いである。宿舎部屋はむしろドラマに溢れた空間であって、そこでしか体験できないことがたくさんあるのだ。宿舎生活は筑波大生にとって1つのステータスであり、そこから学ぶものは多大にある。同じ学類の人も周りに多いので、友達を作るにはもってこいの場所といえる。特に1年生はやどかり祭にむけて一丸とならねばならないわけだが、その一致団結する時の舞台の多くが宿舎になることであろう。私自身の経験から言って、宿舎生活の思い出が大学生活の思い出の半分以上を占めることは間違いないと思う。たとえ1年間しか宿舎におらずとも、だ。それだけ宿舎で過ごす時間が貴重である、ということを知って欲しい。徹夜でレポートを仕上げたり、6畳の部屋に10人以上集まって宴会をしてみたり、友達のために趣向を凝らした誕生会をやってみたり、朝まで麻雀をやってみたり、将来の夢について語り合ってみたり、内線電話で長電話してみたり、恋をしてみたり。あの頃は学校にいる時よりもむしろ宿舎にいる時の方が輝いていた気がする。そんなコトを思う20歳のある初夏の日の午後。



ボブとゆかいな仲間たち

マンチェスターへの留学

2004年度卒業 季村奈緒子

私は筑波大学の生物学類に入学する前から交換でマンチェスター大学に留学したいと思っていた。高校生だった私は単に教育水準が高そうなイギリスで勉強をしてみたいという気持ちからそう考えていた。実際に希望通りにマンチェスターに留学して期待以上の収穫を得て帰国することが出来たように感じている。

マンチェスターでは志望分野の研究室に所属し、学部生以上の研究生生活を間違いなく送らせてもらった。毎日の忙しさには波があったものの、最後の追い詰めの時期はかなり走り回る日々だった。忙しかったとは言っても、それは嫌に切羽詰った忙しさではなく、「研究って楽しい！」と思えるような忙しさで、責任も伴う内容だったために程よく緊張感を持続した状態で実験に励んだ。結果、第一線での研究というものを身で体験することが出来た。これは学部生としては本当に幸運だったと思っている。

もちろんマンチェスターで経験した研究生生活は自分の将来の展望を広げてくれたという意味では貴重な体験だった。しかし、それ以上に渡英中に会った数々の偉人・変人が何よりも私の財産となっている。様々な境遇の人々と接することで改めて自分を見つめる機会を得た。自分の一部 - 言ってみれば日本の文化や自分自身の哲学など - を相手に分け与える機会も得た。個人間のやりとりを通して学んだことは計り知れなく大きく、自身の成長を促した。それと同時に、留学することによって人間の繋がりを介した知識や思考の交換・波及に携われたことがこの上なく嬉しく感じていることである。



ラボ・メンバー

実習の勧め—生物学類なら大自然の中で実習ができる！

2004年度卒業 野水 美奈

初めての实習は2年次の4月、下田での植物分類形態学臨海実習だった。約5日間、余計なことは一切考えず、目の前に広がる海藻（ワカメやコンブの仲間）に集中し、普段の講義とは違っていろいろなことが能動的に自分の中に入ってくることがとても心地よかった。その後遺症として「何でも海藻症候群（身の回りの物が何でも海藻に見える病気）」がしばらく続いたのにはさすがにまいったが、この実習を境に、私は実習の魅力にはまっていった。

動物分類形態学臨海実習では、磯でウミウシやイソメなど、目につく動物を片っ端から集めた。この時、私の中で何かが吹っ切れ、それまで部屋に5cm大のクモが出るだけで目に涙を浮かべていた弱々しさはどこへやら、ゴカイを平気でつかむほど勇ましく(?) なっていた。その後、私が昆虫やクモなどを自ら進んで触り、観察するようになったのは言うまでもない。このように実習は、自分の五感を使って生物に直接触れ、自分自身の感覚・言葉でいろいろなことを吸収するきっかけを与えてくれるすばらしい機会なのである。

また実習は、人間に触れるいいチャンスでもある。先生や大学院生の研究や哲学の話を聞くことができ、研究室や進路選択の有効な情報となるだけでなく、これからどう生きていくか、今、自分は何をすべきかについて、いろいろと考えさせられる。こうして実習に味をしめた私は、生物学類の実習5つでは飽き足らず、他大学の臨海実習やフィールドワーク講座にも参加し、さまざまな生物と人間に触れ、とてもすてきな経験をすることができた。



菅平の実習で見つけた冬虫夏草

私たちは、研究活動を始めるにあたって、授業で教わったこと以上の知識をつけなくてはならない。さらに、自分の研究を魅力的に相手に伝える能力が要求される。他にも、話を正確に理解する力、考える力、発言する力など、授業では得られない様々な力も必要となる。これらの必要性を認識し、不足している力を養うため、大学1年次の夏に、私は「楽しみながら勉強を継続していくこと」を目的として、生物学ゼミナールという勉強会を発足した。メンバーは4年前の発足時には4人であったが、現在、1年生から4年生にまたがり、これまでに延べ50人近くが参加している。各々の興味も多様であり、分子生物学から生態学までと幅広い。また、生物学類生に限らず、他の学類からの参加も多い。具体的な活動は、週に1回、勉強したことを各々が発表し、皆で議論するというものである。他にも、生物学類の教員にプチ講演会をお願いし、学生と教員が密に議論できる場を設けたりもしている。発表の準備をすることはいくらか負担になるものの、メンバー全員がこの勉強会を通じ多くの知識や発表技術を得るのは確かである。「勉強会」という堅苦しい活動を継続していけるのは、他でもなく、メンバーに恵まれているためである。互いに刺激しあえる仲間を生物学類でこれほど多く見つけられたことは、私たちにとってなによりもの宝物である。生物学ゼミナールは、常に進化しながら、多くの優秀な研究者を輩出することを目指して、今後も活動を続けていく。



勉強会の様子

教職のススメ

2004年度卒業 松山真奈美

生物学類で取得できる、数少ない資格のひとつ。それが中学・高等学校理科一種免許である。しかし、教職を取るのには、実はそう簡単なことではない。教職取得のためには、正規の卒業単位プラスαで履修しなければならない科目が多い。そのため、入学直後の1年次から、ある程度計画的に履修を進めなければならない。しかし、私が何より一番困ったことは、教職科目がしばしば学類の実験・実習と重なってしまうことだ。こういうときは先生にお願いし、実験を一時抜けさせてもらったりしていたが、本音を言うとそうやって教職を履修することに何だか肩身の狭い思いもしていた。

このように学類の授業と両立しながら教職をとることは、確かに大変な面も多いのだが、それでも私は、生物学類で教職をとることを、ぜひおすすめしたいと思っている。学類には様々な専門分野の先生方がいるので、生物学を幅広く学ぶことができるし、学類の臨海・野外の実習も充実している。自分から積極的に取り組めば、その分得るところも多く、そうやって得た経験は教職を志す上でもかなりプラスになると思うからだ。

教職の履修は、苦勞が多いかもしれないが、得るものも多いというのが私自身の感想だ。教職は、考え方と自分の取り組み方次第で、学類で過ごす時間をより充実させ、有意義に楽しむきっかけにもなると思う。生物学の面白さや自分の味わった感動を、ほんの少しでも誰か(中高生)に伝えてみたいと思ったことがある人には、この生物学類で、ぜひ教職に挑戦することをおすすめします。



さまざまな視点から生物学を学ぶ

生物学類で出来ること

2004年度卒業 神通 芳江

私は生物学類を卒業後、生命環境科学研究科に進学し、長野県の菅平高原実験センターで昆虫の発生学的研究を行ってきました。

菅平高原実験センターは35haもの敷地面積があり、敷地内には実験施設のほか、広い草原や森林があり、多種多様な野生動物の生息する豊かな自然に恵まれて研究を行うことができます。

私の専門とする昆虫の発生学も、虫の飼育・採卵や発生の観察など、そのほとんどが生き物に直接触れる作業で占められます。実際に生きている対象をつぶさに観察することから感動を得、それが新たな疑問や研究の発想に結びついていくのです。多くの研究分野があるなかで現在の進路を選んだのは、私がそのような過程を楽しみと感じられるからだと思います。

近年、私たちの周りの自然はだんだんと小さくなっていますが、生物学類の皆さんは菅平と下田の2つの実験センターで、驚くほど豊かな自然と生物に触れることができます。ぜひ積極的に利用して頂きたいと思います。

私は学類4年次にマンチェスター大学への交換留学を体験しました。マンチェスターでは、筑波では体験できなかったような多様な文化に触れ、これまでにない深い友情を得ることもできました。このように、私にとっての学類時代は、筑波、マンチェスター、菅平と大きく3つに分けられ、それぞれの体験からいろいろなことを学んできました。

私のように“おもいきった”選択をする学生は珍しいと思いますが、生物学類に用意されているさまざまな施設・機会をうまく利用して、学類での4年間でより豊かなものにして頂けたら、幸いです。



菅平高原実験センター・正門

入試について

生物学類の入学定員は80人です。入試には「一般入試」「推薦入試」「アドミッションセンター入試」「国際科学オリンピック特別入試」があります。それぞれの入試では課される試験内容が大きく異なっているので、自分に合った入試を選ぶようにしてください。また、入試についての詳細は下記に問い合わせてください。

〒305-8577 茨城県つくば市天王台1丁目1-1

筑波大学教育推進部入試課

TEL 029-853-6007

(一般入試、推薦入試)

筑波大学アドミッションセンター

TEL 029-853-7385・7386 (アドミッションセンター入試)

1) 一般入試

前期日程入試と後期日程入試があり、両入試とも、大学入試センター試験を受けることが必要です。個別学力検査等を実施し、その結果と大学入試センター試験の成績及び調査書等を総合的に判定して最終合格者を決定します。

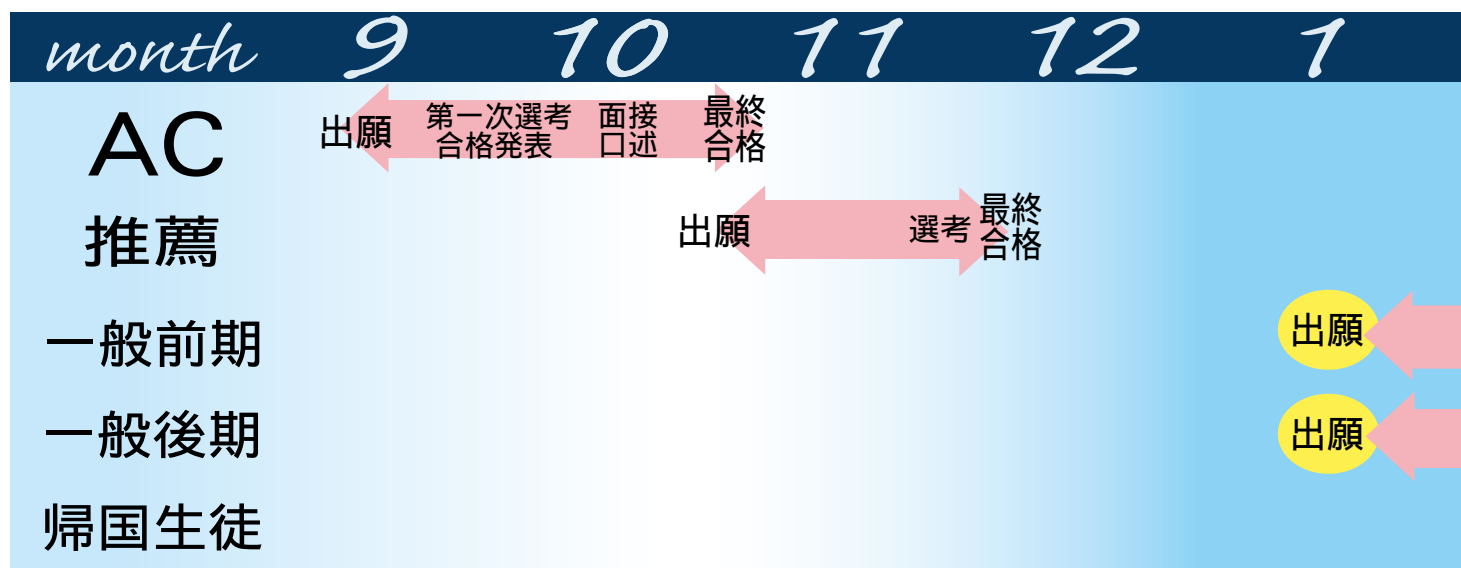
○前期日程試験（募集32人・2月実施）

大学入試センター試験（5教科7科目）の成績に加え、個別学力検査（数学、理科、英語）を受けることが必要です。高校までの学習内容の理解度と、それに基づく思考力・応用力を試します。

○後期日程試験（募集20人・3月実施）

大学入試センター試験（5教科7科目）の成績に加え、生物学に対する考え方・理解力を問う個別面接が課されます。面接では各自が進学する専門分野への関心や入学後の学習に必要な基礎能力を総合的に判断します。

入試の日程



2) 推薦入試

出身学校長の推薦に基づき、書類審査、小論文、個別面接により合格者を決定します。推薦入試には、日本の高校を卒業する者を対象とする推薦入試と、外国の高校を卒業する者のみを対象とする帰国生徒特別入試があります。

○日本の高校出身者用推薦入試（募集20人・11月実施）

高校での成績が優秀な人、あるいは、生物学に関する自主研究・クラブ活動や生物学オリンピックにおいて優秀な成績をあげており、生物学について意欲的に勉強しようとする人を募集しています。選考では、受験者の生物学に関する理解力、問題に対する論理的思考力、表現力、英語の学力等を問う小論文、生物学に対する考え方・理解力を試す個別面接、および、調査書等によって総合的に合格者を決定します。また、生物学に興味をもちながら国際的な課題解決や国際交流に関して高い素養を身に付けた人も募集しており、問題解決やコミュニケーションの能力も加味して総合的に合格者を決定します。

○帰国生徒特別入試（募集若干名・7月実施）

世界各国の高校を卒業（見込み）し、所定の要件を満たす人のうち、生物学類への入学を強く希望している人を対象としています。選考では、小論文、個別面接、書類審査によって総合的に合格者を決定します。

3) アドミッションセンター入試

○アドミッションセンター入試（以下、AC入試、募集3人・面接10月実施）では、高い問題意識を持って自ら学び、考え、より良く問題を解決できる能力をもった活動的な人物が求められています。AC入試は、書類選考と面接・口述試験によって、受験生を多面的・総合的に評価する自己推薦型の入試です。ペーパーテストだけの入試や学校推薦型の入試とは異なる観点から評価を行います。このAC入試では、自ら学び、自ら考える力、つまり、問題解決能力が求められます。これまでに自分で課題を見つけ、主体的に判断して取り組んできたことを自己推薦書で提出してください。

高校卒業予定者、既卒者、社会人、帰国生徒など大学入学資格を持つあらゆる人を対象としています。第1次選考では、志望理由書、自己推薦書およびその根拠となる添付資料等によって第1次選考合格者を決定します。第2次選考では、個別面接・口述試験を行い、提出された書類の内容、生物学を学ぶにあたって必要な学習能力について30分程度の質疑応答をしてもらいます。

4) 国際科学オリンピック特別入試

○国際科学オリンピック特別入試（募集5人・日程等はAC入試と同様）では、国際生物学オリンピックやその国内選考において優秀な成績をあげ、生物学に関して高度な理解力、思考力、応用力と強い学習意欲も持つ人を募集しています。過去3年以内に実施された国際生物学オリンピックの世界大会や国内選考（日本生物学オリンピック）の成績と個別面接試験の結果をもとに合格者を決定します。



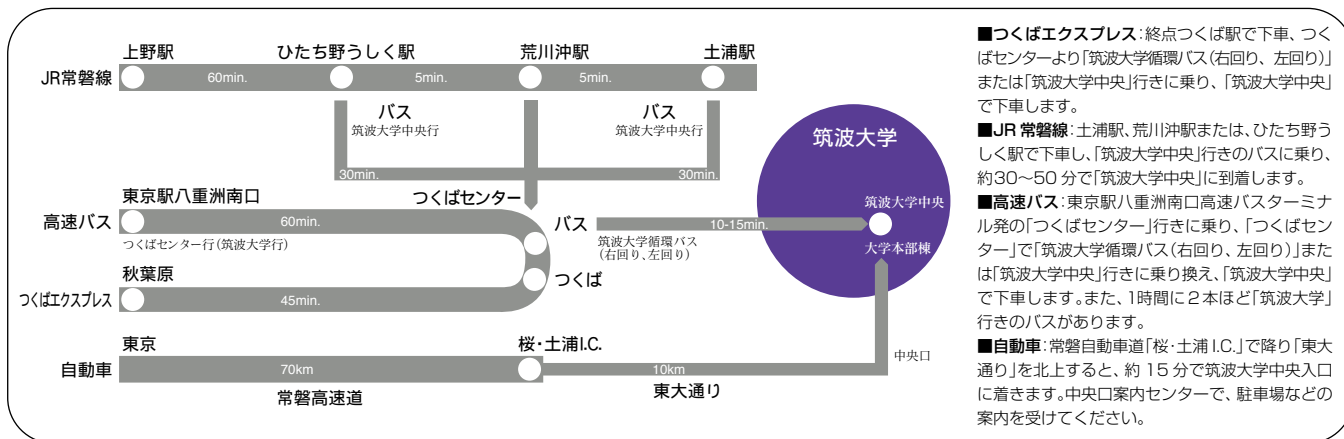
個別学力
検査 最終
合格

個別学力
検査 最終
合格

出願

選考 最終
合格

生物学類へのアクセス



生物学類ホームページ

<http://www.biol.tsukuba.ac.jp>

生物学類のホームページでは、授業の紹介、オンラインジャーナルの閲覧、マンチェスター交換留学の詳しい情報、さらに教員らのホームページへのリンクなどが掲載されています。また、公開実習の日程やオープンキャンパスの日程などもチェックできるようになっていますので、参加を考えている方は参考にしてください。



つくば生物ジャーナル



<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/tjb>

生物学類についてもっと知りたい方は、ぜひつくば生物ジャーナルを読んで下さい。これは生物学類が刊行した電子ジャーナルで、生物学類の教員や先輩からのメッセージ、体験談、卒業研究の要旨などが掲載されています。このジャーナルを読めば、この生物学類案内だけではわからない生物学類に関する情報が得られるでしょう。ジャーナルは生物学類ホームページから閲覧することができます。

公開講座 (臨海・野外実習)

生物学類では毎年夏に下田臨海実験センターなどで、高校生を対象にした公開実習を行っています。実習では、野外観察と室内実験を通して、普段あまり目にしないような生き物の生態や構造、発生などを学ぶことができます。詳細はホームページでお知らせします。本物の生き物を使って研究者から直接学べる貴重な機会ですので、ぜひ参加してみてください。



大学説明会



筑波大学・生物学類をよりよく理解するために、夏休みに毎年開かれる大学説明会に参加してみませんか？カリキュラムや授業についての詳しい説明、施設見学、見たい研究分野が選べる見学コースなどが用意されていますので、入学したらどんな環境でどんなことができるのか体験できると思います。こちらの詳細もホームページでご覧ください。

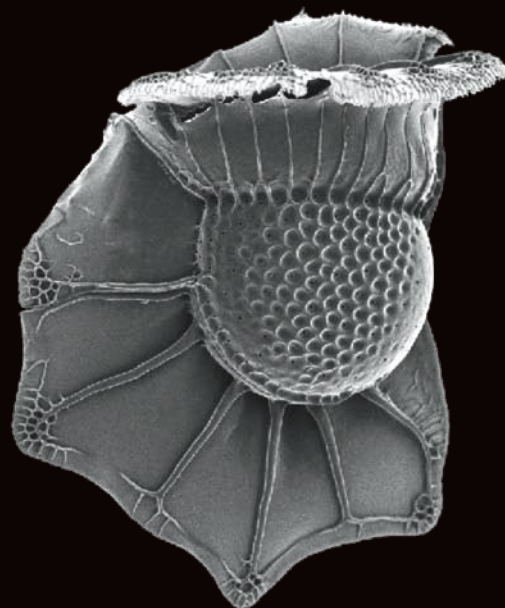
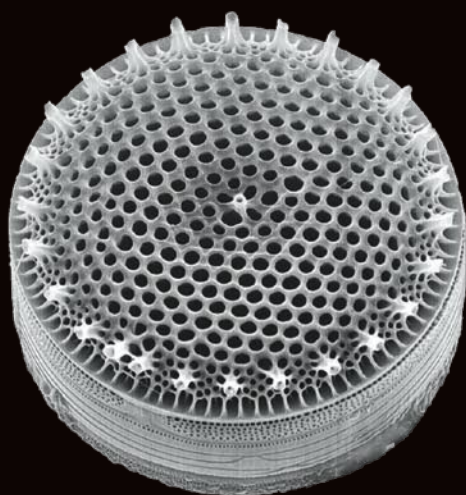
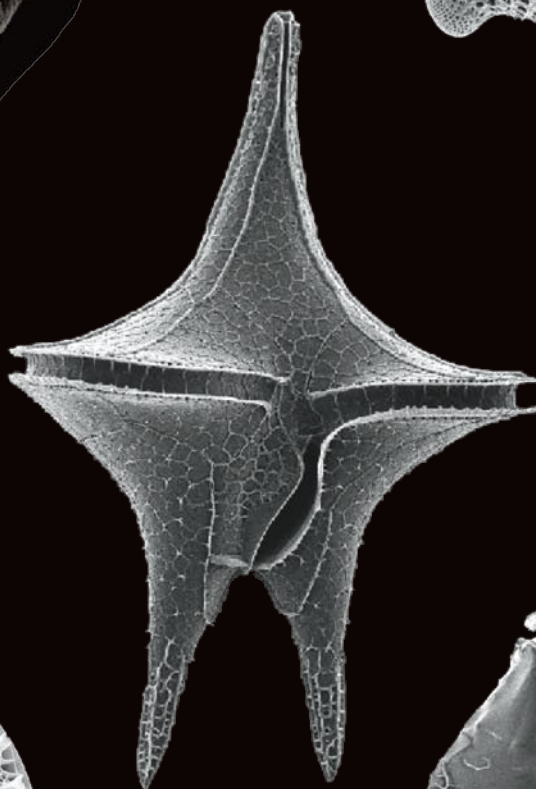
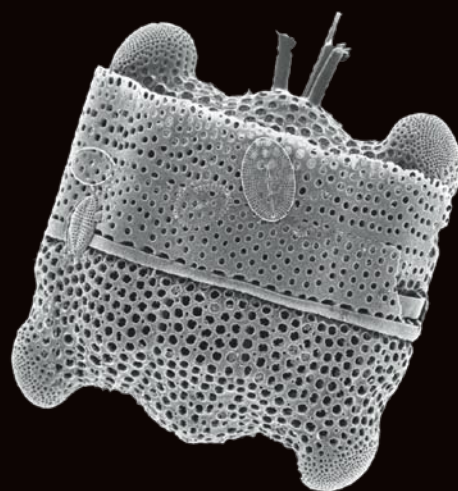
生物学類一同、皆さんをお待ちしています！

この学類案内は、私たちが企画して作りました。

野水美奈 大森裕子 瀬戸口希 阿部恵海子 入江奈央子 関谷薫 武谷真由美 三木悠吾 宮田佳奈 今西泰起

*この学類案内の写真・図の無断転用を禁止します。

(C) College of Biological Sciences, University of Tsukuba All right reserved.



筑波大学生物学類案内

編集・発行

筑波大学生命環境学群生物学類

学類広報委員会

千葉 智樹

丸尾 文昭

石川 香

千葉 親文

徳永 幸彦

桑山 秀一

岩井 宏暁

平川 泰久

〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

TEL 029-853-4553 FAX 029-853-6300

<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/>

2017 年 (平成 29 年) 3 月 31 日発行

印刷：(株) イセブ