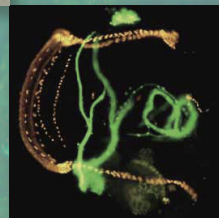
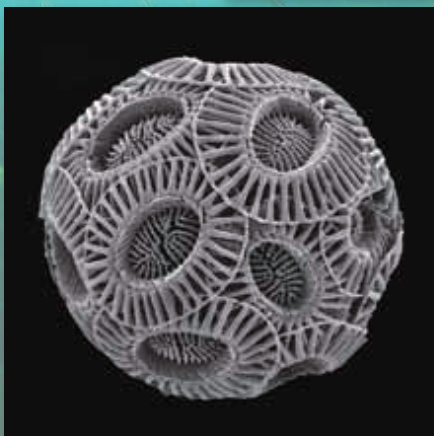
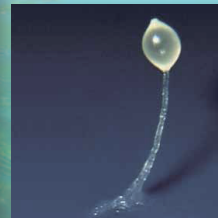
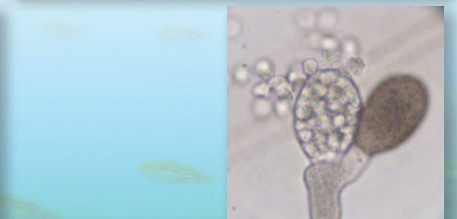
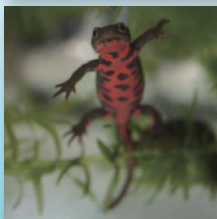
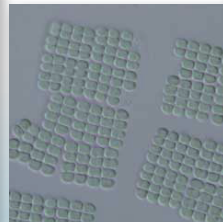


生命環境科学研究科 生物科学専攻



Graduate School of Life and Environmental Sciences
Master's and Doctoral Programs in Biological Sciences



CONTENTS

目次

特 色	1
入学・修了・学位について	2
カリキュラム	3
教員紹介	
■ 系統分類・進化学分野	4
■ 生態学分野	6
■ 植物発生・生理学分野	9
■ 動物発生・生理学分野	10
■ 分子細胞生物学分野	13
■ ゲノム情報学分野	16
■ 先端細胞生物科学分野	18
■ 先端分子生物科学分野	20
■ 共通科目担当	21

特 色

生物科学専攻（博士前・後期課程）は、の系統分類・進化学、生態学、植物発生・生理学、動物発生・生理学、分子細胞生物学、ゲノム情報学、先端細胞生物学、先端分子生物学の8分野において独創的な研究の遂行に必要な研究能力とその基盤となる豊かな学識を持つ研究者および高度職業人の養成を目的としています。基礎生物学を中心としていますが、前期課程においては応用も視野に入れた教育研究活動を展開しています。

系統分類・進化学

生命の誕生以来、生物は三十数億年にわたり命をつなぎ多様化し続けて「生命の樹」を形づくってきました。本分野では、分子から細胞、個体、そして各分類群のレベルで多様性を生む進化原理を探究するとともに、生物の系統関係と多様性の理解を進めることにより、進化の視点を基礎として多様な生命現象を研究する能力を養うための教育研究を行います。

生態学

生理、行動、個体群動態、生物間相互作用に注目した群集動態、そして非生物的要素も考慮した物質循環へとスケールアップしながら、生態学の基礎的側面を探究しています。さらにその知見を里山や沿岸・海洋生態系の保全などに応用しつつ、生物多様性の減少や地球温暖化の進行など、緊急の対応が求められている21世紀の生態学的問題にも積極的に取り組んでいきます。

植物発生・生理学

光合成をおこなう植物は、その特性に合った生体システムを構築しています。植物がどのように成長し、どのように子孫を残しているか、植物のからだの仕組みとその多様性について研究をおこなっています。当分野では、光合成機能制御、花成誘導、環境応答などの生理現象に焦点を当て、それら機構の解明や多様性解析をおこない、有用物質の生産や分子育種に繋がる研究を目指しています。

動物発生・生理学

発生生物学と動物生理学は21世紀の生物学を代表する先端的研究分野であり、分子生物学、遺伝学、神経生物学などを統合する新しい学問領域が形成されつつあります。本分野では、ショウジョウバエ、ホヤ、線虫、イモリ、マウス等の多様な生物を材料としつつ、遺伝子、分子、細胞レベルを包括する多様な研究と教育を推進しています。

分子細胞生物学

分子細胞生物学分野では、生命の基本単位である細胞の構造と機能に着眼し、原生物から植物、さらには動物にいたる多様なモデル生物を活用しながら細胞機能の獲得・発揮・調節や細胞機能の破綻病理に関する基礎研究を行っています。これらを通して、細胞から個体レベルの生命活動の恒常性や基礎分子病理を探究できる研究力を養います。

ゲノム情報学

ゲノムに刻まれた遺伝情報の複製と子孫への伝達機構、発現とその調節機構を分子・細胞・個体レベルで探究するとともに、さまざまな生物のゲノム情報を解析し、「生命の樹」のもとで進化の視点を基礎として比較することにより、生命現象を普遍性と多様・個性の両側面から理解することを目指して教育研究を行います。

先端細胞生物学

最先端的な技術を駆使し、医・薬・工・農学への応用も見据えて展開されている最前線の細胞生物学に関する教育研究を行います。理化学研究所、産業技術総合研究所、国立感染症研究所、東京都医学研究機構など研究水準の高い研究機関との連携大学院方式による協力関係のもとで、これら機関に所属する研究者が客員教員として研究指導を担当します。

先端分子生物学

最先端的な技術を駆使し、医・薬・工・農学への応用も見据えて展開されている最前線の分子生物学に関する教育研究を行います。理化学研究所、農業生物資源研究所など研究水準の高い研究機関との連携大学院方式による協力関係のもとで、これら機関に所属する研究者が客員教員として研究指導を担当します。

これら8分野はそれぞれ独立したものではなく、相互に補完し合いながら研究・教育を推進する体制となっています。また本専攻は、筑波研究学園都市や東京都内の研究水準の高い研究機関（産業技術総合研究所、理化学研究所、農業生物資源研究所、東京都臨床医学総合研究所、国立感染症研究所など）と連携大学院方式による協力関係を結んで広範な教育研究活動を行っています。8分野にはこれら研究機関に所属する研究者が客員教員として担当する分野もあり、学生を受け入れています。

入学・修了・学位について

1) 出願資格

[前期課程]

大学を卒業した者、入学予定年の3月に大学卒業見込みの者、および大学を卒業した者と同等以上の学力があると認められる者が出願できます。また、外国で16年の学校教育課程を修了した者および修了見込みの者も出願できます。さらに入学予定年の3月末日で大学に3年以上在学し、所定の単位を優れた成績をもって取得したと本研究科が認めた者も出願できます。

[後期課程]

出願資格は修士の学位を有する者、および大学院修士（博士前期）課程を入学予定年の3月までに修了見込みの者、および大学院修士（博士前期）課程を修了したと同等以上の学力があると認められる者です。また、外国で大学院修士課程と同等以上と認められる課程を修了または同年3月までに修了見込みの者も出願できます。

2) 入試の日程

生物科学専攻の入試は以下に示した日程に従って行われます。若干の変更があり得ますので、詳細については必ず「募集要項 (web で公開)」を参照してください。

3) 一般入試（一般学生）の選抜方法

提出書類及び学力検査の結果を総合的に判定し、入学候補者を決定します。学力検査の内容（概要）は以下のとおりです。これらの詳細および各入試の選抜方法については必ず「募集要項 (web で公開)」を参照してください。

[前期課程（8月期）]

・外国語（英語）（100点）：TOEICあるいはTOEFLの点数を評価、換算する。TOEICの公式認定証またはTOEFLの受験者用控えスコア票（出願締切り日から遡って2年以内に受験したもの）の原本を願書出願時に提出していただきます。

・専門科目（100点）：系統分類・進化学、生態学、植物発生・生理学、動物生理学、動物発生学、分子細胞生物学、ゲノム情報学、生化学の分野から出題される基本的な問題8問（各分野1問ずつ）の中から4問を選択する。

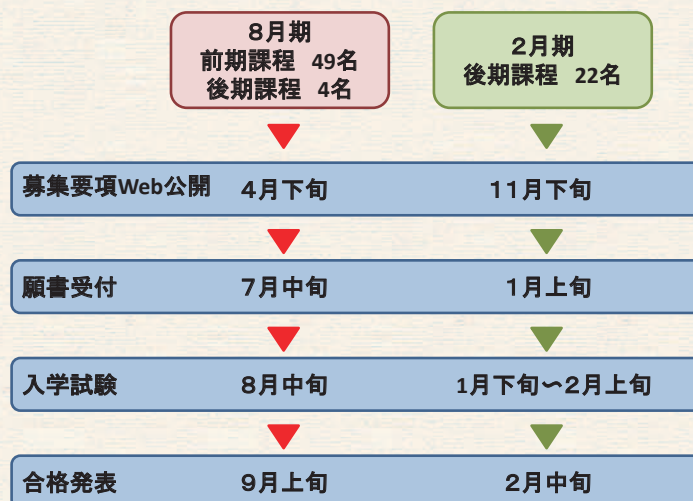
・口述試験（100点）：卒業研究（もしくはこれまでの研究）の内容、生命科学に関連した事項及び本人の志望について試問する（15分）

[後期課程（8月期・2月期）]

・外国語（英語）（100点）：TOEICあるいはTOEFLの点数を評価、換算する。TOEICの公式認定証またはTOEFLの受験者用控えスコア票（出願締切り日から遡って2年以内に受験したもの）の原本を願書出願時に提出していただきます。

・口述試験（100点）：修士論文（もしくはこれまでの研究）に関する発表及び入学後の研究予定について発表（15分）、それらに関する質疑応答（15分）、英語による質疑応答可、資料持ち込み不可、液晶プロジェクター使用可

生物科学専攻の入試日程と募集人員



4) 学位

[前期課程]

修士の学位を取得するためには、次の要件を満たす必要があります：1) 前期課程に2年以上在学、2) 所定の科目を30単位以上修得、3) 必要な研究指導を受けたうえで修士論文を提出し、その審査および最終試験に合格すること。また、在学期間中に優れた研究業績をあげた者については、前期（修士）課程に1年以上在学すれば、2年未滿で修士の学位取得ができることになっています。本専攻で取得できる学位は修士（理学）です。

[後期課程]

博士の学位を取得するためには、次の要件を満たす必要があります：1) 後期課程に3年以上在学、2) 必要な研究指導を受け論文提出要件を満たしたうえで博士論文を提出し、その審査および最終試験に合格すること。また、在学期間中に優れた研究業績をあげた者については、後期課程に1年以上在学すれば、3年未滿で博士の学位取得ができることになっています。本専攻で取得できる学位は博士（理学）、あるいは博士（生物科学）です。

Graduate School of Life and Environmental Sciences
Master's and Doctoral Programs in Biological Sciences

カリキュラム

前期課程のカリキュラムの概要は以下に示すとおりです。

前期課程のカリキュラム概要（合計30単位以上を取得）

必修科目 22単位

サイエンスプレゼンテーション 2単位

先端生物科学セミナー 2単位

各分野セミナーA（1年次） 3単位

各分野セミナーB（2年次） 3単位

各分野研究法A（1年次） 6単位

各分野研究法B（2年次） 6単位

研究指導・修士論文指導関連科目

その他の科目 5単位上を上限に修了要件として認定

大学院共通科目各種 各1単位

他専攻の科目 各1～3単位

選択科目 3単位以上を選択

生物科学概論Ⅰ・Ⅱ 各3単位

生物科学特講Ⅰ～Ⅷ 各1単位
・Ⅰ～Ⅳ：西暦偶数年開講
・Ⅴ～Ⅷ：西暦奇数年開講

生物科学オムニバ斯特講 1単位

サイエンスコミュニケーション特論 1単位

節足動物学野外実習 1単位

マリンバイオ系実習・演習 各1単位

インターンシップⅠ～Ⅳ 各1単位

大規模分子系統解析概論 1単位

比較オミックス解析概論 1単位

バイオインフォマティクス演習 1単位

プロテオーム演習 1単位

バイオイメージング演習 1単位



植物系統分類学

いしだ けんいちろう

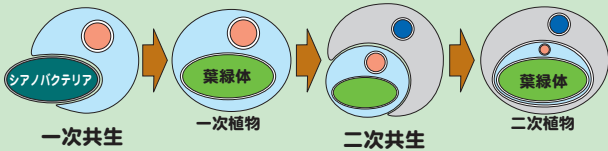
石田 健一郎 教授

E-mail : ken@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 藻類・プロティスト、細胞内共生、進化、分類、系統、ゲノム

「藻類を中心とした原生生物（プロティスト）の多様性と進化の解明」が当研究室のメインテーマ。特に、以下の3つの課題に重点を置いています。

- 1) 細胞内共生による葉緑体獲得に伴う細胞進化のメカニズム：「共生藻」という1つの独立した生物が宿主細胞内でどのようにして「葉緑体」という1つの細胞小器官として統合されたのか？植物細胞誕生の秘密を、ゲノム情報、遺伝子導入法、分子細胞生物学的手法などを駆使して探っています。
- 2) プロティスト多様性の把握と系統分類：これまで人類に知られたことのない未知の単細胞生物や、生物進化を理解するためのミッシングリンクとなる生物の探索をしています。プロティストには世にも奇妙な新種の生物がまだまだたくさんいるのです。
- 3) バイオ燃料資源として有望なプロティストの探索：バイオ燃料、特に石油を作る藻類などを野外から見つけ出し、培養株として維持・蓄積するための研究を行っています。



URL: http://homepage.mac.com/ken_ishida/index.html



動物系統分類学

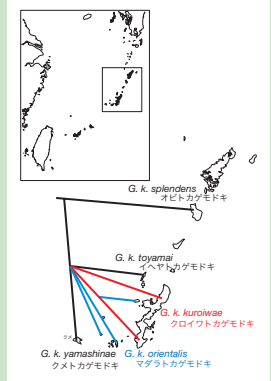
ほんだ まさなお

本多 正尚 教授

E-mail : honda.masanao.ge@u.tsukuba.ac.jp

キーワード 分子系統学、生物地理学、保全遺伝学、爬虫類、両生類、鳥類

現在、爬虫類の分子系統学や保全遺伝学を中心に研究しています。例えば、中部琉球に分布する絶滅危惧種クロイワトカゲモドキの研究では、同一亜種に分類される沖縄島北部と南部の個体群が遺伝的に大きく分化し、認識されている亜種以上に分化していること等を明らかにしました(図)。これは、現行の形態からの種・亜種分類およびそれに基づく保全が、種の多様性を過小評価していることを指摘しています。それぞれの個体群は保全すべき単位として認識されるべきでしょう。他に、両生類や鳥類の研究も行っています。中部琉球のイボイモリの研究では、沖縄島南部の個体群で遺伝的多様性を欠落しており、個体数から予想されるより環境へ変動に対して脆弱であること等を明らかにしました。また、鳥類の3大適応放散の例であるオオハシモズ科の研究では、単一の祖先が鳥類相の貧弱なマダガスカル環境を利用して多様に適応放散したことを明らかにしました。



URL: <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~hwada/>



動物系統分類学

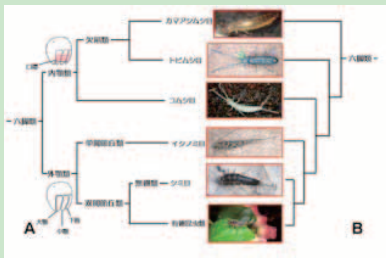
まちだ りゅういちろう

町田 龍一郎 教授

E-mail : machida@sugadaira.tsukuba.ac.jp

キーワード 昆虫類、六脚類、比較発生学、比較形態学、動物系統分類学、グラウンドプラン

六脚類(広義の昆虫類)を比較発生学的、比較形態学的に検討しています。考察にあたっては形態学的方法論を採用します。すなわち、諸事象(種群、形態、現象など)のグラウンドプランを構築、その変容を議論、各諸事象の的確な把握を行います。そして、構築されたグラウンドプランならびにその変容をもとにして、対象群の系統進化を再構築します。六脚類の系統進化に思いをはせて、いままでに、32目のうち20目に関して研究を行ってきました。現在、焦点をあてているテーマは六脚類の高次系統の比較発生学的再構築と(図:A、現在最も受け入れられている六脚類の系統、「内顎類-外顎類システム」)。B、比較発生学から導かれた六脚類の系統)、六脚類の中で最も目間の系統関係が定まらない、11目からなる多新翅類の比較発生学です。



URL: <http://www.sugadaira.tsukuba.ac.jp/machida/mushi.html>



動物系統分類学

わだ ひろし

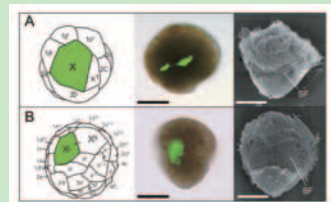
和田 洋 教授

E-mail : hwada@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード エボデボ 発生進化学 軟体動物 棘皮動物 ヤツメウナギ ナメクジウオ

多細胞動物の多様な形態の進化について、以下の3つのテーマについて研究しています。

- 1) 脊椎動物を特徴付ける神経堤細胞、鰓弓、脊椎骨などが、どのような発生プロセスの改変から生み出されてきたのか、ヤツメウナギやナメクジウオと硬骨魚や両生類の発生を比較することで解析しています。
- 2) ウニにみられるプルテウス幼生は、ヒトデなどにみられる骨をもたない幼生から進化したと考えられています。ウニのプルテウスを特徴付ける骨片が、どのような発生プロセスの改変によってもたらされたか、実験的にヒトデの幼生の骨をつくらせる試みの中から、解析します。
- 3) 軟体動物の貝殻形態の多様性、特に、巻き貝の1枚の殻と二枚貝の2枚の殻の違いについて、研究しています。この殻形態の違いは、原腸形成の時期に既にはっきりとした違いとして現れており、細胞分裂の方向性の進化が、形態進化に結びついたと考えて研究しています。



URL: <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~hwada/index.html>



微生物学

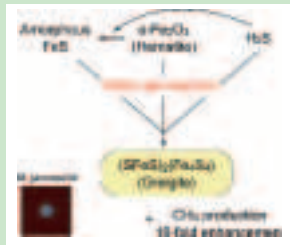
くわばら ともひこ
桑原 朋彦 准教授

E-mail : kuwabara@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード メタン菌、グライカイト、硫化水素、酸化鉄、メタン生産、水素共役栄養共生

微生物と鉱物の相互作用について研究しています。微生物は元素状イオウや硫酸イオンを還元して硫化水素を生産します。この硫化水素は環境中の酸化鉄を還元し様々な硫化鉄を形成します。例えば、メタン菌 *Methanocaldococcus jannaschii* は元素状イオウを還元し、それがヘマタイトを還元してグライカイトと云う、[4Fe-4S] クラスター様の構造をもつ、硫化鉄を生産します。グライカイトはメタン菌のメタン生産を 10 倍化します (下図)。このように微生物がつくる地質環境が微生物の生命活動に影響を与えるメカニズムを研究しています。

主な研究テーマは、(1) メタン菌によるグライカイト生産、(2) グライカイトの生理作用、(3) 発酵細菌-メタン菌間の水素共役栄養共生によるメタン生産の実用化、および(4) 発酵細菌 *Thermotogales* のペリプラズム内における子孫生産、です。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~kuwabara/index.html>



動物系統分類学

なかの ひろあき
中野 裕昭 准教授

E-mail : h.nakano@shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード 進化発生、幼生型、後生動物、新口動物、珍渦虫、平板動物

動物の祖先がどんな幼生をもっていたのか、各動物種の発生過程がどのように進化してきたのか、などの進化的知見は近年飛躍的に増加しています。しかし、それらは一部の研究しやすい動物、いわゆる「モデル生物」から得られた情報に多く依存しており、動物の本当の進化過程や祖先型を解明するには、研究が困難ながら系統学的に重要な位置を占める動物の研究も不可欠です。当研究室では、これまで発生学的研究がほとんど行われてこなかった「非モデル生物」の実験発生系を確立し、その発生過程を研究し、それらを他の種と比較する進化発生学的手法を用いています。このことから動物の発生過程の多様性を明らかにするとともに共通性を見いだし、我々人間を含む新口動物や後生動物の起源や進化を解明することが目的です。

現在は現生の棘皮動物の中でもっとも祖先的といわれるウミユリ、未だにその系統学的位置すら確定していない珍渦虫、及びこれまでに発生が解明されていない平板動物に注目しています。



URL:<https://sites.google.com/site/hiroakinakanolab/home>



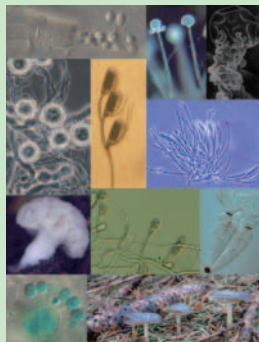
菌類系統分類学

でがわ ようすけ
出川 洋介 助教

E-mail : degawa@sugadaira.tsukuba.ac.jp

キーワード インベントリー、菌類、系統分類、種・自然史、多様性

現在、地球上には約 10 万種の菌類(真菌類)が知られていますが、実際にはその 10 倍以上、約 150 万種が存在すると推定されています。かつて菌類は光合成色素を欠く下等な植物と考えられてきましたが、五界説において分解者の役割を担う独立の生物群とみなされ、さらに近年では動物と姉妹群をなすオピストコンタの一員だという結論に至っています。水中で誕生し陸上に進出する過程で、動物など他のあらゆる生物と関わりを持ちながら、菌類はいかにしてこの膨大な多様性を分化させてきたのでしょうか。当研究室では、この多様性の把握と、その生成プロセスの解明を目指し、接合菌類やツボカビ類など原始的な性質を残す菌群を中心に、より陸上生活に適応した担子菌類・子囊菌類、および現在ではプロチスタとして他の界に位置付けられる卵菌類・粘菌類など、幅広い菌群を対象に、自然史科学的観点からそれらの系統分類学的研究に取り組んでいます。



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



動物系統分類学

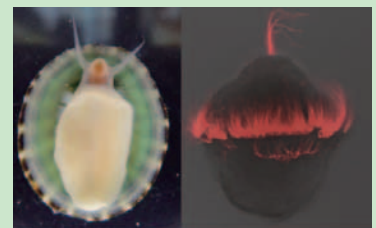
もりの よしあき
守野 孔明 助教

E-mail :

キーワード 進化発生学、バイオインフォマティクス、冠輪動物、海産無脊椎動物、軟体動物、環形動物

海産無脊椎動物を用いて、動物の発生様式がいかに進化するのかを研究しています。発生の進化の全体像を掴む為には、非モデル動物と呼ばれるような、情報の乏しい動物群が特に重要です。非モデル動物からも出来る限り多くの進化的知見を引き出すため、バイオインフォマティクスと実験発生学の双方向からのアプローチを用いています。

現在は、冠輪動物(軟体動物や環形動物、扁形動物等を含む高次分類群)を用いて、冠輪動物の独特の初期発生パターンの進化が、どのようなメカニズムによって起きたのかを解明することに取り組んでいます。ゲノムやトランスクリプトームデータの解析から、彼らのゲノムにしか存在しないタイプの転写因子群が鍵を握っていると考え、それらの遺伝子群の発生における役割と、進化的な変遷を解析することで、上記の問いに対する答えを得ようとしています。



クサイロアオガイ(左)と、受精後 10 時間のトロコフォア幼生(右)。トロコフォア幼生は絨毛を赤色の蛍光で標識している。

URL: <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~hwada/>



植物生態学

たなか けんた

田中 健太 准教授

E-mail : kenta@sugadaira.tsukuba.ac.jp

キーワード 集団生物学 適応進化 世代交代 木登り
分子生態学 保全生態学

生物は地球のあらゆる環境に進出しています。その原動力が、生物種内で繰り広げられる適応進化です。野外生態系という舞台上、生物がいかに生き延びて子孫を残し、どんな遺伝子が増えることで適応進化が進むのか？これは集団生物学の課題です。適応進化が生んだ生物多様性を守るため、生物の世代交代の仕組みを調べ、それを助けるのが、保全生態学です。

こうした研究を、熱帯雨林の木登りや日本アルプスの山登りなどのフィールドワーク、野外や園場での操作実験、適応遺伝子の同定や遺伝子拡散の解析など、マクロとミクロの技術を駆使して行ってきました。力を入れている課題には、モデル植物シロイヌナズナに近縁で分布標高30～3000mという驚くべき万能性を示すミヤマハタザオの適応進化、山岳森林限界生態系の温暖化実験、人の暮らしと自然が密接にかかわる菅平高原での景観生態学・保全生態学などがあります。



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



分子生態学

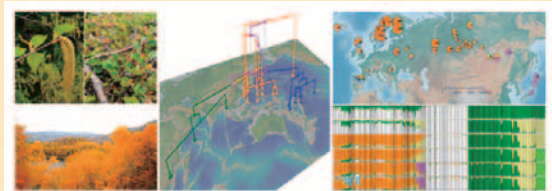
つだ よしあき

津田 吉晃 准教授

E-mail : tsuda.yoshiaki.ge@u.tsukuba.ac.jp

キーワード 集団遺伝学、分子生態学、保全遺伝学、環境変動、
山岳、国際性

生物種はこれまでの長い歴史の中で気候、地形など様々な環境変動を経験し、現在の分布および遺伝的多様性を形成しています。私たちのグループでは集団遺伝学的手法により生物種の1)現在の遺伝的多様性の地理的パターン(遺伝構造)を評価し、2)過去の集団縮小、拡大、集団間遺伝子流動などの集団動態の歴史を推定し、3)これら情報を将来の温暖化影響予測、遺伝資源の有効活用、種の保全などに応用することを主な研究としています。このような時空間的スケールに着目した研究をこれまで森林樹木を主な対象に展開してきましたが、最近では昆虫、魚類など様々な生物種も対象にしています。また種の繁殖様式、花粉飛散、種子散布などの動態を調べる分子生態学的研究も行っています。スウェーデン(ウプサラ)、イタリア(フィレンツェ)などでの研究生生活や世界各国との共同研究の経験も活かして、国際性ある教育・研究をしたいと思っています。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~toque>



理論生態学

とくなが ゆきひこ

徳永 幸彦 准教授

E-mail : toque@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 個体群生態学、鷲、豆蔵虫、丸花蜂、人工生命、
アホになる

茨城県の鷲群集を四半世紀にわたり追い追いかけて回してみたり(図:翌春中国に渡ってしまったアマサギ)、豆の害虫であるマメソウムシを求めて世界中のwet marketを訪ね、300系統の個体群を十数年間飼育し続けてみたり、その豆蔵虫の中で蠢く共生細菌Wolbachiaの企みを暴いたり、地中に埋まっているマルハナバチの巣を求めて春の山野を歩き回ってみたり、はてまたコンピューターの中で蠢くbugの歴史でギガHDを一杯にしてみたり、研究テーマと材料は実に多様である。しかし、それらの研究テーマに共通に貫いているのは、群れ形成の方程式($R \times 1/n = R/n \times 1$, R:資源量, n:個体数)であり、「何故生物は群れるのか?」を問いつづけるために「アホになる」ことをモットーとしている。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~toque>



植物生態学

ひろた みつる

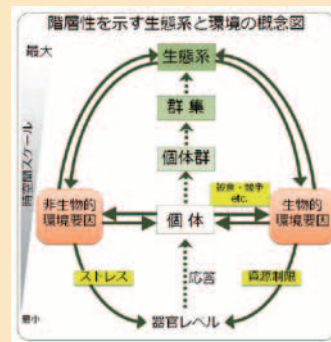
廣田 充 准教授

E-mail : hirota@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 炭素循環、生物多様性、生態系の構造と機能、遷移、
高山生態系

全ての生き物は必ず何らかの環境中において、両者は互いに影響を及ぼす関係にあります。生態学とは、このような生物と環境の関係に関する総合科学です。生き物と環境の間には、図のような階層性があり、大きなレベルほど複雑な構造とそれに応じた機能があります。我々はこのような複雑な生態系の構造と機能を解くカギとして、必須元素である炭素の動きに着目した物質循環研究によって以下のような課題に取り組んでいます。私の研究室では、国内の草原や森林のみならず、チベット高原やモンゴル草原など国外のフィールドも対象として研究を行っています。

- ▶環境に対する植物の適応メカニズムの解明
- ▶環境変動が高山生態系に及ぼす影響の解明
- ▶遷移にともなう陸域生態系の炭素貯留能力の変化パターンとそのメカニズムの解明
- ▶草原生態系における生物多様性と炭素循環機能の関係解明



URL:<http://kankyo.envr.tsukuba.ac.jp/~terraeco/>



進化生態学
おおはし かずはる
大橋 一晴 講師

E-mail : kohashi@biol.tsukuba.ac.jp
キーワード 被子植物、動物-植物間相互作用、送粉生態、行動生態、進化生態

被子植物の87%は、ポリネーター（花粉媒介動物）による花粉の運搬をつうじて種子をつくります。花とポリネーターの間に見られる協同関係は、両者が互いの繁栄のために進化した結果ではありません。植物は低コストでポリネーターに多くの花粉をはこんでもらうため、ポリネーターは低コストで花から多くの餌を手に入れるため、両者は互いを出しぬこうとする拮抗的な進化を今もくり広げています。よって両者の対立がもたらす花の進化を正しく理解するには、我々は植物ばかりでなく、ポリネーターの感覚・学習能力、採餌行動についても多くのことを知らねばなりません。こうした観点から、送粉生態学における『動物の認知行動を介した花の形質進化』という新領域の確立をめざした研究をおこなっています。研究の目的にあわせ、野外調査、室内実験、シミュレーションを含む数理モデル、さらに昆虫生理学者との共同研究など、多彩なアプローチを試みています。



URL:<http://www.pe.ska.life.tsukuba.ac.jp/~kohashi/>



水圏生態学
こん こうえつ
今 孝悦 助教

E-mail : kon@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp
キーワード 安定同位体、沿岸、生態、生物群集、潮間帯、ベントス

地球表面のおよそ71%は海洋で占められています。海洋は生命誕生の場であり、これまで多くの生き物たちを育ててきました。興味深いことに、そうした多種多様な生物は、それぞれが独立して存在するのではなく、互いに何らかの関わりを持ちながら生存しています。例えば、生物は餌や息空間を巡って日々競争を繰り広げ、栄養源を得るために他種を捕食・植食し、時に、他の生物と片利・相利共生します。このような生物同士の相互作用によって、海洋に見られる複雑な生物群集は維持されています。しかしながら、これまでの多くの研究では、競争や捕食、共生といった個々の相互作用が抽出され、それぞれの関係が個別に検証されてきました。しかし、本来、これらの関係は同時に相互作用するものです。私たちは、それら全ての関係を統合し、生物間相互作用を包括的に理解することで、生物群集の成り立ちを解き明かしたいと考えています。



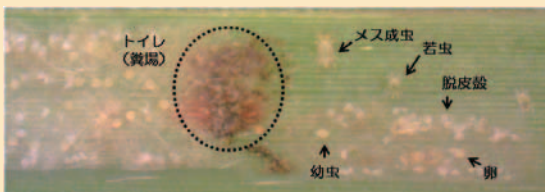
URL:<https://sites.google.com/site/koetsukonlab/>



動物生態学
さとう ゆきえ
佐藤 幸恵 助教

E-mail : ysato@sugadaira.tsukuba.ac.jp
キーワード 行動生態学 進化生態学 生物多様性 植物ダニ学 害虫管理学

動物の行動や生態の多様化とその維持機構について、個体や個体群、種レベルでの研究を行っています。例えば、スキに寄生し、集団で共同営巣するスキスゴモリハダニでは、オス同士がメスや巣をめぐって殺し合いをし、ハーレムをつくります。このオス同士の攻撃性の強さには地理的変異がみられ、どのようなメカニズムのもと攻撃性の変異が生まれ、かつ維持されているのかということを知りたい。このように、主にハダニ類（時々昆虫類）を対象に研究を行っていますが、それはハダニ類は世代期間が短く、一部は農業害虫であることもあり、飼育や交配等の手法が既に確立しているなど、進化生態学的研究を行う上で非常に便利な生物であるためです。ダニという悪いイメージをもたれるかもしれませんが、ハダニ類は植食性であり、飼育してみると愛着をもたれる方が多いようです。



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



植物生態学
ひらお あきら
平尾 章 助教

E-mail : akihirao@sugadaira.tsukuba.ac.jp
キーワード 分子生態学、適応進化、環境傾度、山岳生態系、植物

地球上の多様な生物のDNAには、それぞれの生物の独自の進化の歴史が刻み込まれています。生態系を構成する野生生物のDNA情報を活用すると、生物の分布の由来、環境への適応、個体群の動態などをうまく読み解くことができます。私たちは野外に生育する生物に対してDNA解析技術を用いることで、生態学的な課題を遺伝子から個体群・種までの階層性を通して理解しようと研究に取り組んでいます。研究を進めるにあたって、生育環境の違いに対する生物の応答や適応進化を検出するというスタイルを意識しています。そこでフィールドとして環境傾度が明瞭な山岳生態系に着目し、固着性ゆえに生育環境への応答や適応が重要な植物を材料として扱っています。また近年のDNA解析技術の革新を受けて、次世代シーケンサーを活用した遺伝マーカーの開発やDNAメタバーコーディングも取り組んでいます。





水圏生態学

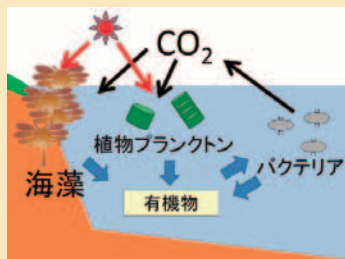
わだ しげき

和田 茂樹 助教

E-mail : swadasbm@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード 海洋物質循環、海藻、有機物、生産、分解

海の中には有機態として多量の炭素が存在しており、生物-生物間もしくは生物-環境間の相互作用によって循環しています。海の中では海藻・バクテリア・植物プランクトンなど様々な生物が炭素循環を駆動していますが、個々のプロセスが詳しくわかっていないわけではありません。特に海藻は沿岸生態系の主要な光合成生産者の一つであるにもかかわらず、生態系に対するその寄与の評価はあまりなされてきませんでした。我々は、海の有機物のほとんどを構成する溶存態有機物 (DOM) に着目し、海藻が多量の DOM を分泌していること、分泌した DOM が分解されにくい性質を有することを明らかにしてきました。さらに DOM の生産・分解プロセスについて更なる知見を得ると共に、フィールド調査を基にして沿岸域から外洋域への輸送プロセスを研究することで、海の中で海藻の DOM がどのような挙動を取るのかを研究しています。



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



海洋生態学

シルバン アゴスティニーニ

Sylvain Agostini 助教

E-mail : agostini.sylvain@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード サンゴ、北上、気候変動、ストレス応答、石灰化

近年、温暖化による地球の動植物の北上が報告されており (Parmesan and Yohe, 2003)、中でも石サンゴの北上は顕著である (Yamano et al., 2011)。しかし温帯域の環境は亜熱帯域と異なり、季節変化が激しく冬期における水温および光量の低下に加えて、栄養塩濃度が高いという特徴を有する。さらに近年の二酸化炭素の増加は、海水の pH の低下を引き起こしており、これはサンゴの石灰化速度を低下させる傾向を示す (Gattuso et al., 1998)。以上の事から、将来におけるサンゴの分布を明らかにするために、特に温帯のサンゴの環境変化に対する応答の解明が不可欠である。そこで、我々の研究室では温度や pH のストレスに対する温帯域のサンゴの耐性についての研究を進めている。また、酸性化に対する応答を知るために、特に重要とされているサンゴの石灰化のメカニズムの解明に取り組んでいる。



URL:<http://sites.google.com/site/shimodacoral>

遺伝子多様性学

きくち あきら

菊池 彰 教授(前期課程)

E-mail : kikuike@gene.tsukuba.ac.jp

キーワード 高等植物、胚発生、環境ストレス、遺伝子組換え

移動手段を持たない高等植物は、外環境からの様々なストレスを移動によって回避することが出来ないため、特別な器官や物質を産生するなど、動物とは異なった適応手段を独自に進化させました。こうした適応反応は遺伝子によって制御されており、関わる遺伝子の幾つかが明らかにされてきています。環境ストレス応答に関わる遺伝子を有用植物に導入することによって、環境ストレスに強い植物を作出して、その有効性を検証しています。(左図 塩ストレス環境で栽培されたジャガイモ)

また、高等植物は環境ストレスにより不定胚形成を起こすことが知られています。不定胚とは種子の中にある胚と同じく成長すると完全な個体にクローンとして再生します。一度決定した細胞の運命がリセットされ再び不定胚に分化する特有の形態形成現象がどのようなメカニズムで制御されているのかについて研究を進めています。(右図 ニンジンの外植片上に形成された不定胚)



URL:<http://www.gene.tsukuba.ac.jp/Plant/GeneticDiversity/>

植物代謝生理学

すずき いわね

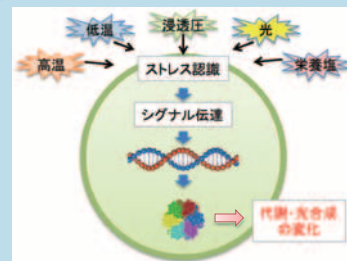
鈴木 石根 教授

E-mail : iwanes6803@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 環境センサー・光合成・シアノバクテリア・二成分制御系・ヒスチジンキナーゼ・物質生産



生物は刻々と変化する環境を検知し、その時々で相応しい代謝反応を行ため遺伝子の発現を制御して環境に馴化します。これまで生物のさまざまな環境条件への応答は詳しく調べられてきましたが、未だに生物がどのようにして環境の変化を検知するかについての知見は十分得られてはいません。私たちは光合成モデル微生物のラン藻から、温度、光、レドックス、塩ストレスなどの環境センサーを同定しています。それらセンサーのシグナル検知の分子機構の解明が主要なテーマです。センサーのシグナル検知の機構を解析するため、既知のセンサータンパク質と機能未解明のセンサーとを融合したキメラセンサーを発現し *in vivo* で機能解析する系を構築しています。また、光合成の機能を活用した有用物質生産の基盤技術の構築もめざしています。



URL:<http://www.sakura.cc.tsukuba.ac.jp/plmet302/index.html>

遺伝子多様性学

わたなべ かずお

渡邊 和男 教授(前期課程)

E-mail : nabechan@gene.tsukuba.ac.jp

キーワード 植物バイオテクノロジー、遺伝子組換え植物、遺伝的多様性、倍数性進化、生物多様性、バイオディプロマシー



生物多様性をいかに保ち持続的に利用していくかは人類全体の課題です。

中南米、アジア、アフリカの諸国において植物遺伝資源の多様性や植物倍数性進化についてのフィールド調査や実験研究に取り組んでいます。また、シーバンク等での遺伝資源保全の手法等を研究しています。

我々は、生物多様性に影響せず、塩害などで砂漠化が進む地域の緑化が可能な植物の開発に取り組んできました。遺伝子組換えにより塩害や乾燥にも強いジャガイモやユーカリ等バイオ植物を開発しました。

これら生物多様性やバイオテクノロジーに係る国際法、国内規制、倫理や社会の受容等を考慮した ELSI 要素の研究としてバイオディプロマシー課題も取り組んできています。

遺伝子多様性学

Key Words

遺伝子組換え体 / 植物遺伝資源 / 倍数性進化 / 生物多様性 / バイオディプロマシー

耐虫性を持つジャガイモ近縁野生種：葉の表面に毛(腺状毛)がはえており、これが sucrose-ester やキノンなど酸化により粘性となる代謝物質を分泌し、小昆虫やダニ類を防除する。



URL:<http://www.gene.tsukuba.ac.jp/Plant/GeneticDiversity/>

植物発生学

おの みちゆき

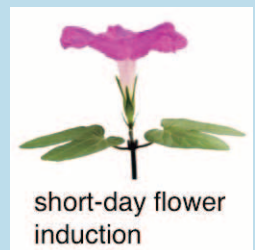
小野 道之 准教授

E-mail : ono.michiyuki.fm@u.tsukuba.ac.jp

キーワード アサガオ、光周性花成、遺伝子組換え植物、食べるワクチン、遺伝子リテラシー教育



植物の光周性花成誘導の要素である光受容体・概日時計・花成ホルモン生産・生殖成長への転換及び、開花時刻制御の分子機構を解析している。植物材料のアサガオは、文科省がナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)に選定し、変異系統・野生系統の収集、EST、BAC等のライブラリーが充実、全ゲノムDNA塩基配列解読・CRISPR/Cas9を用いたゲノム編集が可能等の研究環境が整った。また、遺伝子組換え植物に関する総合的研究として、遺伝子組換え鉢花のための基幹技術の開発(花形・花色)と環境影響評価手法の確立及び、新型インフルエンザ等に対する植物を用いた食べるワクチンや治療用中和抗体の生産等を共同研究として展開している。遺伝子組換え作物の国民的理解を目的とした遺伝子リテラシー教育教材開発や市民への働きかけを展開しており、バイオカフェ(サイエンスカフェ)を10回/年開催し、120回を数える。



URL:<http://www.gene.tsukuba.ac.jp/Plant/MolecularBiology/index.html>



動物発生学

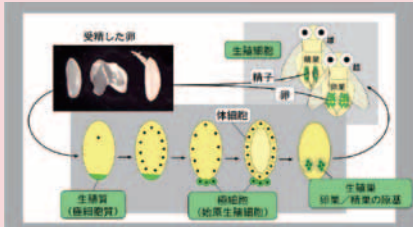
こばやし さとる

小林 悟 教授

E-mail : skob@tara.tsukuba.ac.jp

キーワード 生殖細胞、始原生殖細胞、性差、生殖幹細胞、発生メカニズム、ショウジョウバエ

「一寸の虫にも五分の魂」と言われますが、肉眼では見えないような小さな生き物も「生殖細胞」を持っています。体を作る「体細胞」は、個体の最期とともに死を迎えます。けれども、生殖細胞は次の世代を生み出すことができます。生殖細胞から次世代の個体が出来る過程で、ふたたび生殖細胞が作られ、さらにその生殖細胞から次世代が生み出される。この過程が連続と繰り返されることにより、生き物は絶えることなく世代交代を繰り返してきました。すなわち、生殖細胞は体細胞と異なり、「不死」であると言っても過言ではありません。このように運命が大きく異なる生殖細胞と体細胞は、発生をさかのばれば、1つの受精卵の分裂により生み出された姉妹同士です。では、どのように生殖細胞への運命が決定されるのか？この仕組みは進化の過程でどのように変化してきたのか？動物における生殖細胞形成の共通原理の解明に挑み続けています。



ショウジョウバエの生殖細胞形成：卵の後極には生殖質と呼ばれる特殊な細胞質が局在しており、この細胞質中には生殖細胞形成に必要な分子がそろっています。この分子を1つつ明らかにする研究を続けています。



動物発生学

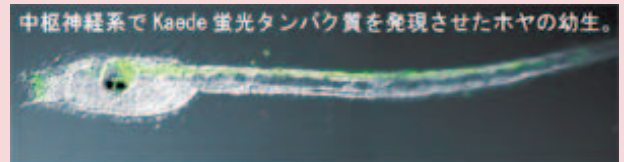
ささくら やすのり

笹倉 靖徳 教授

E-mail : sasakura@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード ホヤ、遺伝子組換え技術、発生、進化、ニューロン

ホヤは脊椎動物に最も近い無脊椎動物で、幼生の時期にはオタマジャクシ型の形態をしており、脊索や背側神経系など脊椎動物との共通の形質を備えています。その一方で細胞数が非常に少なく単純であるため、発生メカニズムを解明するよい研究材料となっています。我々の研究室では、ゲノム配列が明らかになっているホヤの一種カタユウレイホヤを用いて研究しています。このホヤにおいてトランスポゾンを用いた遺伝子組換え技術を駆使して、蛍光タンパク質を各種の組織に発現させたトランスジェニック系統や突然変異体を単離しています。その技術を元に、ホヤの発生メカニズムの細胞・遺伝子レベルでの解明を進めています。特にホヤの中枢神経系が約100個程度のニューロンしかないという単純さに着目し、神経系の発生から生理機能に重点を置いています。またそのような発生学的な知見からホヤから脊椎動物へと至った進化のメカニズムを解明することを目指しています。



URL: <http://www.shimoda.tsukuba.ac.jp/~sasakura/index.html>



動物発生学

ふるくぼ とくながかつお

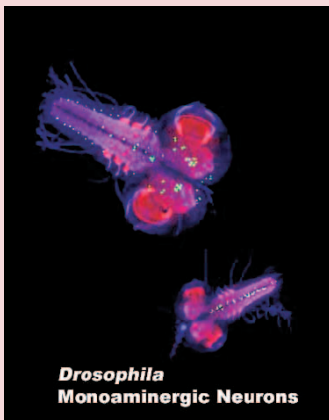
古久保-徳永克男 教授

E-mail : furukubo-tokunaga.gm@u.tsukuba.ac.jp

キーワード ショウジョウバエ、脳、学習、記憶、発生、統合失調症

遺伝子・行動そして神経回路の分子行動学：ヒトを含めた動物の行動は、神経回路の発生過程を介して遺伝子によりその基盤が与えられる。動物の様々な行動は、さらに経験と学習により修飾されて最適化されるが、これらの過程は分子レベルの行動学として近年大きな注目を浴びている。当研究室では、遺伝子・行動そして神経回路の関係を明らかにするためにショウジョウバエをモデルとして以下の研究を行っている。

- 1) 行動を制御する神経回路構築過程の分子遺伝学的解析。
- 2) 報酬学習と記憶を裏打ちする神経回路の分子遺伝学的解析。
- 3) ショウジョウバエをモデルとするヒト統合失調症発症機構の分子遺伝学的解析。



URL: <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~tokunaga/welcome.html>



動物生理学

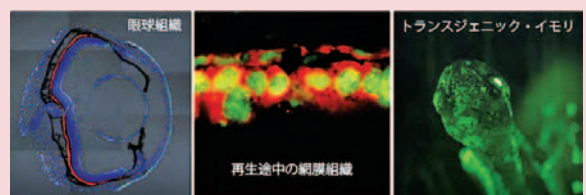
ちば ちかふみ

千葉 親文 准教授

E-mail : chichiba@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード イモリ、再生、脱分化、分化転換、リプログラミング、網膜

私たちは成体イモリの body-parts 再生のメカニズムについて研究しています。この動物は、四肢や尾（脊髄を含む）、顎に加え、心臓組織や脳組織、眼球組織（水晶体や網膜）までも完全に再生します。この再生は、体細胞の脱分化や分化転換、リプログラミングを伴います。そのため、再生誘導シグナルとそのターゲット、染色体構造の変化と転写制御、RNA やタンパク質の選択的分解、転写後調節の変化によるタンパク質分子の切り換え、多分化能の獲得と維持、増殖、分化、パターンニング、生理機能発現といった一連の問題を包含します。すなわち、これら複雑なメカニズムが再生のために精緻に織り上げられた完璧なシステムなのです。私たちは、網膜や肢の再生を中心に、発生工学、分子・細胞生物学、組織学、生理学などの手法を駆使してこれらの問題の解明に取り組んでいます。そして、このシステムの理解を通して幹細胞研究や再生医療の進展に貢献します。



URL: <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~chichiba/> <http://imori-net.org/>



動物発生学

にわ りゅうすけ

丹羽 隆介 准教授

E-mail : ryusuke-niwa.fw@u.tsukuba.ac.jp

キーワード 発生生物学、分子遺伝学、恒常性、ホルモン、
脱皮・変態、昆虫

当研究室は、発生・老化・体内時計・生殖といった様々な生命現象が、個体内外の環境の変化に対応していかん恒常性を保ちながら調節されるかに関心を持っています。現在は特に、生体恒常性調節のキープレイヤーであるステロイドホルモンに焦点を当て、その生成と代謝、およびそこに関する神経系・内分泌系のシステムに着目しています。我々は、主な研究材料としてショウジョウバエ、カイコガ、寄生蜂、そして線虫などの無脊椎動物モデルを用いながら、分子遺伝学、発生生物学、細胞生物学、生化学、生理学、ケミカルバイオロジー、構造生物学、そしてパイオイメーシングといった多岐にわたる手法を駆使した研究を展開しています。また最近では、昆虫発育に関して得られた基礎的知見に基づいて、環境に優しい創農薬開発を目指した応用指向研究を開始しています。

図：最近の研究成果の一例。



URL:<https://sites.google.com/site/niwashimadalab/>



生殖分子情報学

やぐち しゅんすけ

谷口 俊介 准教授

E-mail : yag@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード 初期発生、体軸形成、神経形成、細胞分化、
遺伝子発現調節

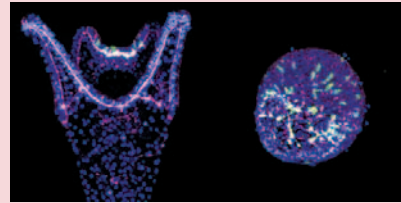
ウニの初期胚を用い、以下の研究を行っています。

1 初期胚の軸形成

多細胞生物は、背-腹、左-右といった各体軸に沿った細胞、組織、器官の正確な分化と配置によって、三次元の体を構築しています。発生過程においてこれらの組織構築は常に正確なタイミングで進行しており、そのためには体軸間での綿密な情報伝達が不可欠であることが予想されます。そこで、一次軸（動-植物軸）形成の情報が二次軸（背-腹軸）形成へと伝達するメカニズムの解析を行っています。

2 初期胚の神経形成

ウニの発生過程において将来神経細胞になる運命の細胞達はいつどこで生まれ、どのような仕組みで神経細胞へと分化していくのか？その分子メカニズムを解析しています。



◀図：正常胚（左）で胚前部に数個存在するセロトニン神経が beta-catenin の核移行を阻害することで全体に存在する（右）→このような核移行を利用し beta-catenin の核移行が神経形成に関するメカニズムを解析する

URL:<http://www.shimoda.tsukuba.ac.jp/~yaguchi/index.html>



動物生理学

おおあみ かすのり

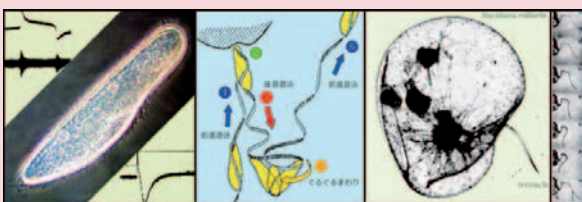
大網 一則 講師

E-mail : oami@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 化学受容、行動、ソウリムシ、活動電位、イオンチャンネル

私の研究室では、主に単細胞生物を使って、生き物の動きの制御や刺激の受容機構を調べています。単純な体制の原生動物にも人間にも当てはまるような、一般的な機能を解き明かす事が現在の研究テーマです。

- 1) 化学刺激受容機構の研究：ソウリムシの化学刺激受容機構を行動のレベルと膜電気現象のレベルで解明しています。
- 2) 細胞運動制御機構の研究：ヤコウチュウの触手運動の膜電気現象による制御機構について調べています。また、ソウリムシの遊泳行動を調べています。
- 3) 電位依存性イオンチャンネルの性質の研究：動物の刺激の受容や行動の制御に重要な役割を果たしている膜電気現象を理解するために、原生動物を用いて、主に、電位依存性イオンチャンネルの性質を調べています。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~oami/>



動物生理学

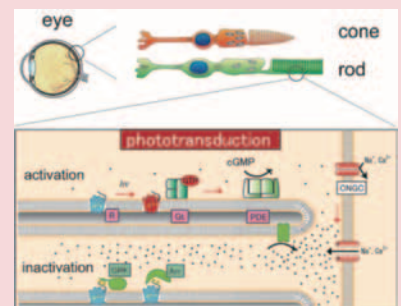
さくらい けいすけ

櫻井 啓輔 助教

E-mail : sakurai@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 感覚、光生物学、生理学、網膜、松果体、視細胞

生物が環境因子を脳神経情報へコードし生命活動に利用する作動原理の包括的理解のためには、分子・細胞・器官各レベルにおける分子生理学的な解析が不可欠と考えられています。脊椎動物の視覚を司る網膜においては、異なる二種類の光受容細胞が、それぞれ明るい環境下で機能する明所視と、暗い環境下で機能する暗所視という、二元的な視覚系を担うことが知られています。しかし、視覚機能の違いをもたらすこのような性質が、どのような分子進化プロセスを経て獲得されたのかはよく分かっていません。本研究室では、両視細胞が光環境に適応した進化プロセスを明らかにすると共に、視細胞の生理的特性を決定するタンパク質の分子的基盤の解明を目指し研究を行っています。また、マウスやアカハライモリといったモデル動物を用い、網膜の高次ニューロンや松果体などの神経組織に関する研究を行い、脊椎動物が備える光受容機構を明らかにしようと試みています。





動物発生学

しまだ ゆうこ

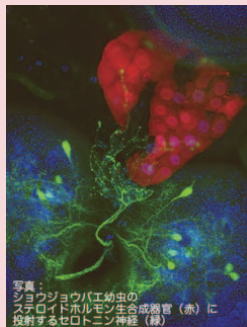
島田 裕子 助教

E-mail : shimada.yuko.gn@u.tsukuba.ac.jp

キーワード 発生生物学、神経内分泌学、ステロイドホルモン、栄養応答、キロショウジョウバエ、内部寄生蜂

生物の各発生段階にはそれぞれ特徴があり、成長と成熟が適切なタイミングで進行することが重要です。私たちは、モデル生物であるキロショウジョウバエを用いて、幼若期(こども)から成体期(おとな)への成熟過程を司る神経内分泌機構を研究しています。特に、若い個体が摂取する栄養が、セロトニン産生神経群によって感知されて、ステロイドホルモン合成のタイミングを調節する分子機構を明らかにしたいと考えています。ショウジョウバエを含む昆虫類は、成熟に必要な栄養量がほとんど決まっており、かつ栄養を摂取する幼虫期と摂食を停止して成熟する蛹期が明瞭に分かれていることから、成長から成熟への変遷過程を解析するのに適切なモデル系を提供します。

キロショウジョウバエの分子遺伝学と細胞生物学を組み合わせることで、様々な栄養環境に応じて成熟のタイミングを変化させる発生プログラムの柔軟性を支える分子基盤の解明に挑戦します。



写真：ショウジョウバエ幼虫のステロイドホルモン生成器官(赤)に投射するセロトニン神経(緑)

<https://sites.google.com/site/niwashimadalab/>



動物生理学

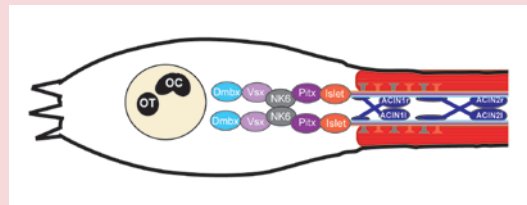
ほりえ たけお

堀江 健生 助教

E-mail : horie@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード ホヤ、ニューロン、カルシウムイメージング、光遺伝学、行動、変異体

脳・神経系にはたくさんのニューロン(神経細胞)が存在しており、それぞれのニューロンがつながり神経回路を形成しています。この神経回路が働くことで、動物の行動は生み出されます。私たちの研究室では、シンプルな神経回路を持つホヤ(図参照)というモデル動物を使用して研究を行っています。ホヤの脳・神経系はたった100個のニューロンから構成される非常にシンプルな脳・神経系ですが、脊椎動物の脳・神経系と多くの共通性を備えており、複雑な脊椎動物の脳・神経系を理解するための重要なモデルとなります。私たちはホヤの神経回路を研究することで、脳・神経系が働く仕組み、つまり行動が生み出される仕組みを解明することを目指しています。また、脳・神経系に存在する眼や耳などの感覚器官が発生する仕組み、脳神経系に存在している繊毛の生理機能の研究、ホヤやウニなどの海産無脊椎動物のプロテオミクス解析も行っています。



URL:http://accafe.jp/Horie_Takeo/index.php?FrontPage



動物発生学

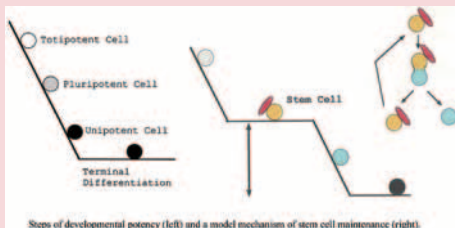
まるお ふみあき

丸尾 文昭 助教

E-mail : maru@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 幹細胞、生殖細胞、細胞分化、再生、ショウジョウバエ、アカハライモリ

幹細胞は増殖性の未分化細胞であり、その不均等分裂で生じた一方の細胞のみが特定の分化経路に入ることによって、永続的な組織産生を保障する極めて重要な細胞です。私たちは、この幹細胞の維持、増殖と分化の調節機構について研究しています。ショウジョウバエの卵や精子といった生殖細胞形成過程の生殖幹細胞、再生イモリ網膜の神経幹細胞のほか、発生過程のイモリ生殖巣の未分化な生殖系列細胞にも興味を持っています。実験アプローチは、遺伝学的、免疫学的、分子生物学的な手法を使います。様々な動物が卵を産生するときに、その数と質をどのように制御しているかという一般的な問題の理解や、再生・発生過程や成体での組織新生における幹細胞の維持機構を細胞外からのシグナル系と幹細胞自身の細胞内極性の両面から理解できるようになることが期待されます。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~maru/>

<http://imori-net.org/>



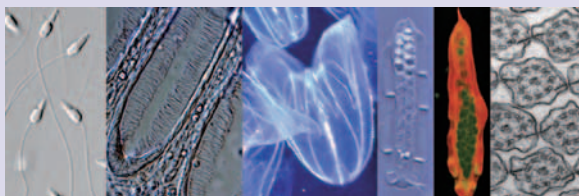
細胞生物学

いなば かずお
稲葉 一男 教授

E-mail : inaba@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード 精子、鞭毛・繊毛、受精、生殖、海産生物、進化

真核細胞に存在する鞭毛・繊毛は、単細胞生物では運動装置として働いているとともに、外界の刺激の物理的、化学的センサーとして働いています。多細胞生物になると、激しく卵に向かって行く精子や、上皮に沿って流れを作る上皮繊毛、そして運動能は持たないがセンサーとして機能する一次繊毛など、構造的にも機能的にも多様化しました。鞭毛・繊毛は、生物体のさまざまな機能に必須であるとともに、生物の進化においても重要な役割を果たしてきたと考えられます。私の研究室では、ウニ、ホヤ、クラゲ、貝類、魚類などの海産生物を材料とし、鞭毛・繊毛についての多様な研究を進めています。主なテーマは、鞭毛・繊毛の分子構造と多様性、生物分子モーターの構造、精子運動の活性化、卵への走化性のメカニズム、発生における繊毛の役割、繊毛と幼生行動、巻貝に見られる異型精子の形成機構と生殖戦略、繊毛構成分子の系統進化などです。



URL:<http://www.shimoda.tsukuba.ac.jp/~inaba/index.html>



分子生物学

ちば ともき
千葉 智樹 教授

E-mail : tchiba@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード タンパク質分解、翻訳後修飾、ユビキチンファミリー、プロテアソーム

我々の研究室では以下の課題を柱としています。
1) 選択的タンパク質分解はどのように生命現象を制御しているか。
2) 選択的タンパク質分解はどのように制御されているか。

具体的には、分解の目印として機能するユビキチン分子(Ub)を標的タンパク質へ付加する酵素群、そしてUb修飾されたタンパク質を分解するプロテアソーム(PSM)の活性化因子群を解析しています。Ub-PSM系の異常は、「がん」「神経変性疾患」「生活習慣病」など様々な疾患の病態と関連しており、これらの疾患は選択的タンパク質分解異常による恒常性の破綻が原因であると考えられています。そのためUb-PSM系の基礎研究は、高齢化社会における次世代医療と「生活の質」向上に貢献することが期待されています。

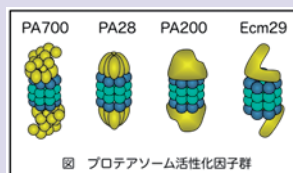
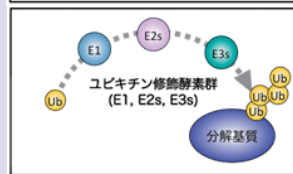


図 プロテアソーム活性化因子群



URL:<http://tchibalab.org/>



細胞生物学

なかだ かずと
中田 和人 教授

E-mail : knakada@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード ミトコンドリアゲノム、病原性突然変異、病態発症機構、モデルマウス、治療戦略探索

我々の細胞の機能は核ゲノムを起点としたセントラルドグマによって制御されている。一方、ミトコンドリアにも独自のゲノム(mtDNA)を起点としたセントラルドグマが存在し、エネルギー代謝・カルシウム代謝・細胞死制御などの重要な生命現象に寄与している。近年、mtDNAの突然変異がミトコンドリア病、糖尿病、神経変性疾患、がん、さらには老化など、多様な疾患の遺伝的原因になる可能性が示唆されたことをうけ、変異型mtDNAを発端とした多様な病態発症機構の存在が注目を集めている。我々の研究グループでは林純一教授の研究グループと相互作用しながら、変異型mtDNAを導入したマウス群の作製とその応用活用を通して、変異型mtDNA分子種間の病原性比較や多様な病型形成に至る分子病理の解明を行い、ミトコンドリアセントラルドグマの機能基盤とその破綻病理の全貌解明を目指している。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~jih-kzt/>



細胞生物学

みうら けんじ
三浦 謙治 教授

E-mail : miura.kenji.ga@u.tsukuba.ac.jp

キーワード 環境ストレス応答、低温シグナル、ゲノム編集、アレルゲン調整

I. 植物における低温シグナル伝達と糖蓄積の関連性
植物は様々な環境ストレスを受けており、低温、乾燥、塩によって全収量の約5割が損害を被っています。当研究室ではこのうち低温応答に必要なシグナル伝達の解明を行っています。また植物は低温に応答して糖を蓄積することが知られており、低温シグナルと糖蓄積の関連性を明らかにしています。また、ゲノム編集技術の改良により、簡便に植物ゲノム改変を行う技術を開発しています。
II. 花粉アレルゲンの作製及び調整方法の確立(医学等との共同研究)
花粉症の根治治療として、舌下減感療法が注目されています。ただ、現状ではアレルゲンとして花粉エキスをを用いており、花粉の採取等に非常に労力が必要となります。本研究では、このアレルゲンを他の植物を用いることで簡便、大量に調整することを目的としています。

低温耐性及び糖蓄積



シロイヌナズナ

トマト

URL:<http://www.gene.tsukuba.ac.jp/~kmiura/>



分子生物学

さかもと かずいち

坂本 和一 准教授

E-mail : sakamoto@biol.tsukuba.ac.jp

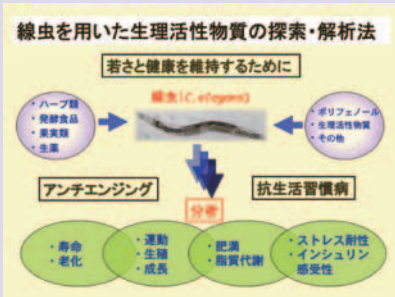
キーワード 抗老化、健康長寿、生活習慣病、ストレス、ファイトケミカル、サーチュイン

1. アンチエイジングと健康長寿の分子メカニズム

多くの生物の寿命や老化には摂取するカロリー量が大きく影響します。カロリー制限下では、サーチュインやFoxOなどの遺伝子が活性化され、老化の抑制や寿命の延長に働いています。研究室では、動物細胞や線虫 (*C. elegans*) および老化促進マウスを用いて、植物ファイトケミカルや体内機能分子による老化抑制・健康長寿の分子機構について研究しています。

2. 生活習慣病の分子メカニズム

体が過剰なストレスにさらされると、脂肪細胞などの過形成や機能異常を招き、肥満や糖尿病など生活習慣病の原因になります。研究室では、動物細胞や線虫 (*C. elegans*) および病態モデルマウスを用いて、ファイトケミカルや体内機能分子による細胞の分化、増殖、肥大化、アポトーシスを制御する分子機構について研究しています。



URL: <http://kazlab-sirtuin.net/>



細胞生物学

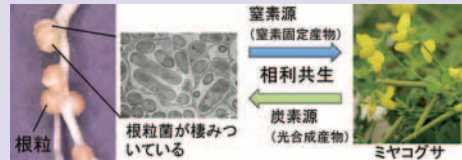
すぎき たくや

壽崎 拓哉 准教授

E-mail : suzaki.takuya.fn@u.tsukuba.ac.jp

キーワード 器官形成、根粒形成、植物発生、植物-微生物共生、マメ科植物、ミヤコグサ

生存に適した環境を求めて移動する動物に対し、動くことのできない植物は多様な環境変動に柔軟かつ迅速に対応する機構を備えています。マメ科植物は、窒素固定細菌の根粒菌との共生器官である根粒を形成することにより、大気中の窒素ガスを窒素栄養として利用することができ、植物は土壌中の窒素栄養環境に応じて根粒形成を調節し、窒素栄養の欠乏時では根粒形成を促進させ、逆に窒素栄養が十分量存在する時は根粒形成を抑制します。本研究室では、分子生物学・遺伝学を基礎として、(1) 根粒形成を司る分子機構に関する研究、(2) 窒素栄養環境に応答した植物の器官形成機構に関する研究、(3) マメ科植物の形づくりの基本体制に関する研究を進めることにより、環境に応答した植物の器官形成及び植物の形づくりの分子機構を明らかにするとともに、植物発生の基本原理・多様性を理解することを目指しています。



URL: <http://www.gene.tsukuba.ac.jp/research/suzaki.html>



細胞生物学

なかの けんたろう

中野 賢太郎 准教授

E-mail : knakano@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード 細胞分裂、メンブレントラフィック、シグナル伝達、細胞骨格、細胞極性、酵母遺伝学

私は細胞内で生体分子が自立的に会合して生命現象を引き起こすプロセスに興味があります。例えば、細胞はどのようにして2つに正しい位置で、適切なタイミングで分裂できるのでしょうか？ 当たりまえのようですが、そのしくみの大部分は謎に包まれています。細胞の分裂には、細胞骨格と細胞内輸送が協調して進行する必要があります。そして、その連携をコントロールするしくみが細胞には秘められているはずで、そこで当研究室では、分裂酵母を用いて遺伝子操作や細胞内分子の挙動解析、そして生化学などを組み合わせた研究をしています。さらに、細胞骨格や細胞内物質輸送に関わる多様な生命現象とそれを統合するシグナル伝達経路が確立した進化的経緯を理解するために、分裂酵母以外の生物も研究対象にしたいと考えています。分子遺伝学、顕微鏡観察、タンパク質の活性測定や構造解析、PCを用いた解析などに興味がある方々と一緒に研究できたら幸いです。



URL: <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/organelle/nakano.html>



細胞生物学

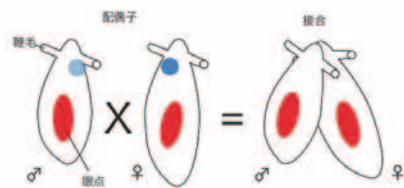
みやむら しんいち

宮村 新一 准教授

E-mail : miyamura@sakura.cc.tsukuba.ac.jp

キーワード 緑色藻類、性、受精、細胞融合、配偶子

多くの動植物はオスとメス2つの性を持ち、両者がつくる配偶子が受精を行うことで次の世代へと遺伝情報を受け渡し種の存続をはかっています。ヒトを含む後生動物や陸上植物では、オスが精子をつくりメスが卵をつくりますが、多くの藻類やプロチストの仲間には、雌雄の区別がつかない同形配偶子をつくるものが知られており、精子と卵は同形配偶子から進化してきたと考えられています。このようなオスとメスが地球の歴史の中でいつのようにして始まり進化してきたかという問題については多くの未解明の問題が残されています。我々は、同形配偶子から精子と卵をつくるものまで知られている海産緑藻 (オオハネモヤヒラアオノリなど) を用いて、配偶子の細胞構造、細胞融合部位の非対称的な空間配置、細胞接着、融合に関与する分子などに注目して、オスとメス、2つの性の起源と進化について研究をしています。



海産緑藻の受精。オスとメスの細胞融合部位(青丸)は非対称に配置している。



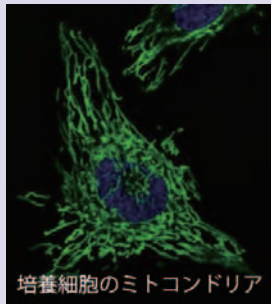
細胞生物学

いしかわ かおり
石川 香 助教

E-mail : k_ishikawa@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード ミトコンドリア DNA、ミトコンドリアダイナミクス、病態モデルマウス、疾患、突然変異

ミトコンドリアは核とは独立した独自のゲノム (mtDNA) を有し、核と mtDNA の双方によってその機能が制御されているユニークなオルガネラである。また、細胞内で独自に融合・分裂を繰り返すというダイナミックな性質を有しており、細胞内におけるミトコンドリアの形態や配置を総称してミトコンドリア・ダイナミクスと呼んでいる。mtDNA の突然変異やミトコンドリア・ダイナミクスの異常は、多様な疾患の発症や病態形成に大きく影響していると考えられているが、その病態形成のメカニズムにはまだまだ未知の部分が多く、理解が不足している。私たちは、ミトコンドリア生物学の領域においてエキスパートである中田和人教授のグループとの連携や相互協力を通じ、mtDNA の突然変異やミトコンドリア・ダイナミクスの異常が、ミトコンドリアや細胞の機能、さらには組織や個体レベルにどのような影響を及ぼすかを、細胞やマウスのモデルを用いて解明することを目指している。



培養細胞のミトコンドリア

URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~jih-kzt/>



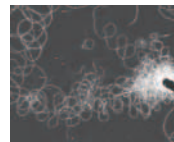
細胞生物学

しば こぎく
柴 小菊 助教

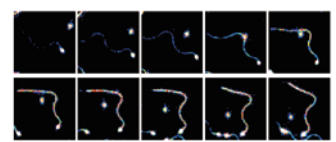
E-mail : kogiku@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

キーワード 鞭毛・繊毛運動、精子、受精、カルシウムイメージング、海産動物

鞭毛・繊毛は、生物が動くために、また体内に水流を作るために、ゾウリムシからヒトまでが共通に持っている原始的な運動器官です。私は鞭毛・繊毛が動くメカニズムを明らかにするために、ホヤやウニなどの海産動物の精子や幼生を用いて研究をしています。具体的には、受精において卵側の因子が精子の運動を活性化したり、精子を引き寄せたりするときに鞭毛運動がどのように制御されているのかについて、高速カメラを用いた顕微鏡画像解析や動いている精子の鞭毛内カルシウムイメージングを行うことで運動調節のシグナル伝達経路について解明しようとしています。研究活動は海がすぐ目の前にあり新鮮な材料をいつでも使うことのできる下田臨海実験センターで行っています。



精子走化性時の遊泳軌跡



鞭毛内Ca²⁺イメージング

URL:<http://www.shimoda.tsukuba.ac.jp/~inaba/index.html>



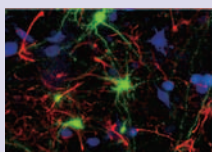
分子生物学

つるた ふみのり
鶴田 文憲 助教

E-mail : ftsuruta@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード ユビキチン、プロテアソーム、オートファジー、神経細胞、ミクログリア、シナプス

ユビキチン-プロテアソーム系やオートファジー-リソソーム系は、あらゆる組織にとって必須のタンパク質分解機構です。このシステムが破綻するとタンパク質の恒常性維持に異常を来し、生体にとって様々な悪影響を及ぼします。中枢神経系においても、タンパク質分解の異常は炎症反応や酸化ストレス応答を引き起こし、神経変性疾患や精神疾患発症の原因になると考えられています。近年、ミクログリアなどの周辺細胞が、神経細胞の活動基盤を監視し、中枢神経系の制御に重要な役割を担うことが明らかになってきました。しかしミクログリアなどの周辺細胞が脳内のタンパク質分解異常をどのように認識し、神経-グリアネットワークを調節しているのか、詳細な分子メカニズムは明らかになっていません。私は、「中枢神経系でのタンパク質分解」という視点から、ミクログリアがどのようにして中枢神経系でのタンパク質代謝を監視しているのか、さらに神経-ミクログリア相互作用はどのように制御されているのか明らかにすることを目標としています。



GFPを発現した神経細胞とグリア細胞との共培養

緑：神経細胞 (GFP)
青：ミクログリア (Iba1)
赤：アストロサイト (GFAP)

URL:<http://tchibalab.org/>



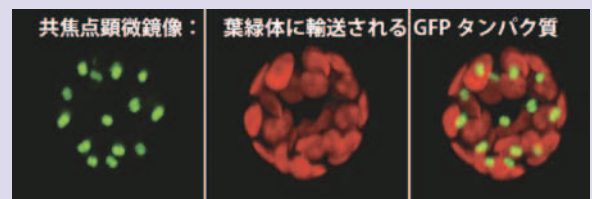
細胞生物学

ひらかわ よしひさ
平川 泰久 助教

E-mail : hirakawa.yoshi.fp@u.tsukuba.ac.jp

キーワード 進化、葉緑体、藻類、細胞内共生、タンパク質輸送

植物や藻類のもと葉緑体は細胞内共生により獲得された細胞内小器官(オルガネラ)です。この共生イベントは異なる系統群で複数回起こったために、葉緑体の進化過程は非常に複雑で、まだまだ謎の多いオルガネラです。私は複雑な葉緑体をもつ藻類を用いて、その進化・維持機構を研究しています。主に使っている生物はクロララクニオン藻で、4枚の包膜に囲まれた複雑な葉緑体をもつ単細胞生物です。具体的には、核にコードされた葉緑体タンパク質の輸送機構や葉緑体の分裂制御機構などを、分子細胞生物学的手法(遺伝子導入法や電子顕微鏡観察)とパイオインフォマティクス(ゲノムや発現データ解析)を組み合わせる研究を行っています。多様な葉緑体をもつ類似した維持機構が、まったく異なる系統群でどのように進化してきたのかを明らかにしていきたいです。



共焦点顕微鏡像：

葉緑体に輸送される

GFP タンパク質

URL:<https://sites.google.com/site/akaherumaru/>

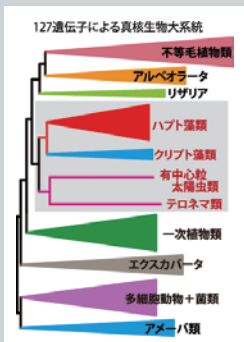


分子進化学
いながき ゆうじ
稲垣 祐司 教授

E-mail : yuji@ccs.tsukuba.ac.jp
キーワード 系統進化・真核微生物・phylogenomics・色素体進化・細胞内共生

複数遺伝子データを解析することにより、主に光合成性真核微生物の系統関係の解明を目指しています。我々の102 遺伝子データの系統解析 (Patron et al. 2007 Curr Biol 17:887-891) によりハプト藻類とクリプト藻類は互いに近縁であることが判明しました。興味深いことに、この新規系統群の多様性は我々が考えているよりも大きくそうです。引き続き行った 127 遺伝子データの系統解析 (Burki et al. 2009 Genome Biol Evol 1:231-238) では、捕食性真核微生物であるテロネマ類、有中心粒太陽虫類が、ハプト藻類、クリプト藻類と近縁であることを示唆しています (図参照)。

我々は、この「ハプト・クリプト生物群」に含まれる、あるいはその可能性のある生物種の解析を行っています。また真核生物における色素体 (葉緑体) の進化は極めて複雑であることが分かっていますが、色素体の獲得とそれに伴う遺伝子・ゲノムの進化についても研究を行っています。



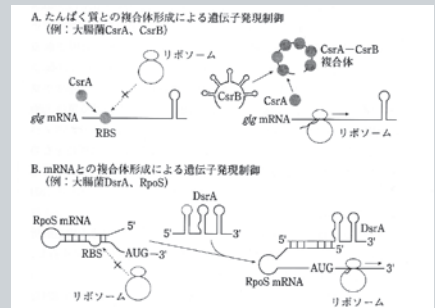
URL:<http://sites.google.com/site/yujiswebsite/Home>



分子遺伝学
なかむら こうじ
中村 幸治 教授 (前期課程)

E-mail : nakamura.kouji@biol.tsukuba.ac.jp
キーワード 非翻訳型 RNA、枯草菌、病原細菌、遺伝子発現制御、蛋白質分泌機構

ゲノム解析が進み、多くの生物でその読み枠 (open reading frame: ORF) の解析が進む中、予想以上に多くの非翻訳型 RNA (non-coding RNA) が存在することが明らかとなった。さらに、これまでに予想もなかったような新しい遺伝子発現制御機構が発見されている。特に、細胞が環境変化のストレスを感知し、応答するために様々な non-coding RNA を用いている。現在、研究室では、グラム陽性である枯草菌 (*Bacillus subtilis*) について、新奇 non-coding RNA の検索、同定をし、その機能解析を行っている。また、病原細菌では、これらの遺伝子発現制御機構が、病原性にも関与していることからこの点からも研究を進めている。また、枯草菌では、ゲノム解析が進んでいるが、ゲノム工学的手法を駆使し、ゲノムサイズを縮小した生物を創出し、それらの工業的な利用を視野に入れた研究も行っている。



分子進化学
はしもと てつお
橋本 哲男 教授

E-mail : hashi@biol.tsukuba.ac.jp
キーワード 真核微生物・寄生原虫・分子進化・ミトコンドリア進化・phylogenomics

寄生性真核微生物であるランブル鞭毛虫 (図) やトリコモナス原虫は酸素呼吸を行うミトコンドリア (mt) を持ちませんが、その痕跡器官を保持しています。これはランブル鞭毛虫やトリコモナス原虫の祖先細胞が嫌気環境に適応した結果、本来持っていた mt 機能のほとんどを失い「退化」した姿だと考えられています。近年、ランブル鞭毛虫類に近縁な自由生活性真核微生物 (カルベディエモナス様生物) が発見されていますが、これらの生物種も退化 mt を持っています。私の研究グループでは、特にカルベディエモナス様生物とランブル鞭毛虫類との系統関係、多様性、退化 mt がどのような機能を持つのかを、核コードミトコンドリア遺伝子の網羅的探索から推測しようとしています。一方、細胞内共生による真核細胞進化の研究基盤構築のために、複数遺伝子データを用いた大規模分子系統解析 (phylogenomics) により、真核生物の初期進化の解明を目指しています。



URL:<https://sites.google.com/site/memicrobes/>

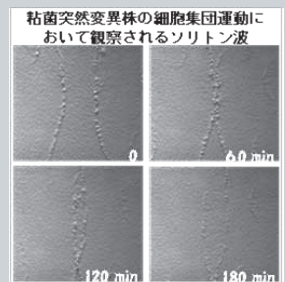


分子遺伝学
くわやま ひでかず
桑山 秀一 准教授

E-mail : hidekuwayama@biol.tsukuba.ac.jp
キーワード 自己組織化、細胞性粘菌、細胞集団運動におけるソリトン現象、走化性運動、ハンチントン病原因遺伝子、アラキドン酸

自分と同じものを自発的に作り上げること「自己組織化」は、生物らしさを表す大きな特徴のひとつです。当研究室では、細胞性粘菌をモデルとして生物の「自己組織化」に関する実験的・理論的解析を中心に研究を進めています。

細胞性粘菌は真核単細胞アメーバですが、飢餓状態では走化性運動により集まり、ナメクジ状の多細胞体を形成し、胞子と柄からなる子実体を形成します。当研究室では、細胞性粘菌の自己組織化過程において、細胞集団同士がぶつかったりもすり抜けてしまう現象 (ソリトン) が存在することを世界で初めて報告しました (下図)。現在は、遺伝情報を基盤としこの細胞集団運動のソリトン現象の実験的・理論的解析を中心に研究を行っています。また、細胞性粘菌の自己組織化における走化性運動に注目し、その分子メカニズムの解明や関連した遺伝子産物 (ハンチントン病原因遺伝子やアラキドン酸合成酵素) の機能解析も行っています。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~hidekuwayama/index.html>



進化遺伝学

さわむら きょういち

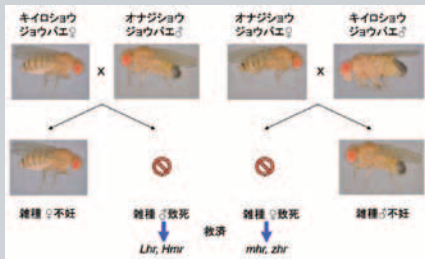
澤村 京一 准教授

E-mail : sawamura@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード ショウジョウバエ、進化、種分化、生殖的隔離、遺伝子、交配

私たちは種分化の機構（種の起源）について遺伝子レベルで理解するため、ショウジョウバエを材料として研究しています。生物学的種概念では「種とは互いに生殖的に隔離された生物集団である」と定義しますので、生殖的隔離の原因となる遺伝子の特定が研究の中心です。生殖的隔離には、種間での配偶行動が異なるために交配が妨げられる場合（交配前隔離）と雑種の生存率や妊性が低下する場合（交配後隔離）がありますが、これら両方について研究しています。これまでに、アナナスショウジョウバエとバリドーサショウジョウバエの配偶行動の違いについて、単為生殖系統を利用した遺伝子のマッピングを行ってきました。また、キイロショウジョウバエとオナジショウジョウバエの雑種致死や不妊について、その原因

となる遺伝子（種分化遺伝子）の特定に成功しています。現在、種分化遺伝子の普遍性（他生物への適用可能性）についても考察しています。



URL:<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~sawamura/index.html>



動物発生遺伝学

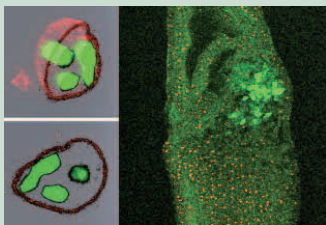
あべくによ

阿部 訓也 教授 (連携大学院)

E-mail : abe@rtc.riken.jp

キーワード マウス、発生分化、ES細胞、iPS細胞、生殖細胞、エピジェネティクス

我々の研究室では、マウスを用いて、「胚性多能性細胞」「生殖系列」という重要な細胞系譜の発生・分化に関する遺伝プログラム、エピジェネティックプログラムについて様々な角度から研究を行っている。生殖系列の細胞は、次世代にゲノム情報を重要な生物学的機能を持つが、ゲノムに蓄積されたエピジェネティックな修飾を次代に持ち越さないような仕組みも合わせており、ゲノムの再プログラム化現象を解析するためにも好個の材料といえる。しかし、その発生の全体像の解析は、技術的な問題もあり、未だ不明な点が多い。そこで、新しい方法論の確立を通じて、哺乳類初期発生プログラムの解明を試みている。手法としては、遺伝子改変動物を用いた遺伝子機能解析、パイオメーシングやゲノム解析手法、新規に樹立した幹細胞などを利用した多角的、かつオリジナリティの高い研究を行うことをモットーとしている。



URL:<http://www.brc.riken.jp/lab/mcd/mcd2/>



動物発生学

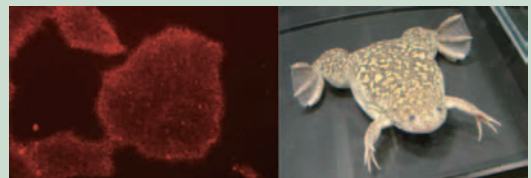
いとう ゆずる

伊藤 弓弦 教授 (連携大学院)

E-mail : yuzu-itou@aist.go.jp

キーワード 多能性幹細胞、間葉系幹細胞、発生、臓器づくり、両生類モデル生物、再生医療

自然界には非常に高い再生能力を持った生物がいて、例えばアカハライモリは失った手足を自分自身で再生することが出来ます。それに対して、ヒトは出来ません。代わりに医療の力で失われた身体の機能の回復を目指すのが、「再生医療」です。我々は、様々な臓器づくりのメカニズムを明らかにする発生生物学の手法を活用して、再生医療を実現化するための基盤研究を行っています。具体的には、ヒト多能性幹細胞(ES/iPS細胞)、間葉系幹細胞などを用いて「様々な臓器を高効率、高精度に作る方法」「臓器形成過程をモニタリングし、その品質を的確に管理する方法」の構築を目指しています。(左図: 当研究室で開発した、ES/iPS細胞を生きたまま染色できる試薬で染めた、ヒトiPS細胞のコロニー) また、それらの知見をモデル生物(右図: モデル生物の一つである、アフリカツメガエル)を用いてマクロに検証します。



<https://unit.aist.go.jp/brd/jp/groups/scerg/scerg.html>



感染免疫学

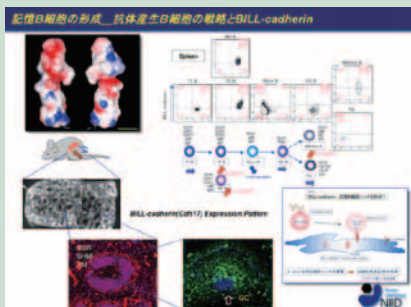
おにし かずお

大西 和夫 教授 (連携大学院)

E-mail : ohnishik@nih.go.jp

キーワード 免疫学、抗体、感染症、リンパ球、生体防御、医薬

抗体は、体に侵入してきた病原体などの抗原を厳密に見分けることができます。これを抗体の「抗原認識特異性」といいます。たとえば、インフルエンザ・ウイルスが感染して体内で増殖した時、このウイルスの表面にある分子の細かい構造を認識して結合できる様々な抗体が何百種類も作られます。抗体はウイルスが細胞に取り付いて侵入するのを防ぐので、生体からのウイルス排除に役立ちます。抗体分子をつくる細胞はB細胞と呼ばれるリンパ球で、一部のB細胞は非常に長寿命で、次に同じ病原体が侵入してきた時に速やかに有効な抗体を産生することが出来ます。これを「B細胞免疫記憶」といいます。私たちは、体の中で抗体がどのようにつくられ、どのように働き、またどのように免疫記憶として免疫システムに固定されていくかを研究することにより、ワクチン・診断薬・治療薬の開発に役立つ基盤技術への応用を目指しています。



URL:<http://www.nih.go.jp/niid/immunology/Ohnishi-J.html>



細胞運動学

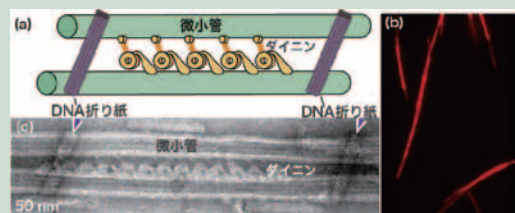
ひろせ けいこ

広瀬 恵子 教授 (連携大学院)

E-mail : k.hirose@aist.go.jp

キーワード 分子モーター、細胞骨格、DNA折り紙、鞭毛・繊毛、電子顕微鏡

ダイニンは微小管上を動き、鞭毛・繊毛運動や細胞内物質輸送を駆動するタンパク質分子モーターです。近年、ダイニンのモータードメインの結晶構造が報告され、基本的な運動の仕組みが明らかになりつつありますが、軸系ダイニン分子が2-3個の異なるモータードメインをどのように使って動くのか、また、鞭毛・繊毛内で多数のダイニン分子がどのように協力して運動を起こすのかは不明です。私たちは、鞭毛軸系ダイニン、微小管、およびDNA折り紙法でデザインしたナノ構造体(図a)を用いることにより、鞭毛運動を単純化した系を作ることを目指しています。作成した複合体の運動機能を計測するとともに(図b)、クライオ電顕法を含む電子顕微鏡観察(図c)により力発生状態の構造を解析することにより、ダイニン分子の運動や協調のしくみの理解を目指しています。





哺乳類遺伝学

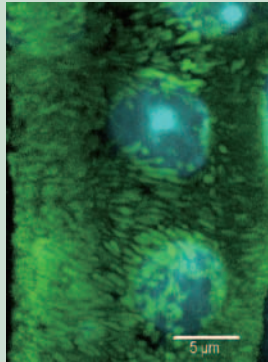
し たら ひろし

設楽 浩志 准教授(連携大学院)

E-mail : shitara-hr@igakuken.or.jp

キーワード ミトコンドリア DNA、ミトコンドリア、急調分離、母性遺伝、蛍光蛋白

私たちの研究室では、マウスをモデルとして、ミトコンドリア DNA (mtDNA) の遺伝様式とそのメカニズムを理解するための研究を行っています。我々の体内にはエネルギー産生の役割を担うミトコンドリアが存在し、ミトコンドリアには独自のゲノムである mtDNA が存在しています。mtDNA が子孫へ伝達される際には、(1) 母親からのみ子孫へと伝達される母性遺伝、と (2) ヘテロプラスミー¹⁾ 状態の mtDNA 分子種が数世代の間にとちらか一方へとシフトする急調分離、に代表される遺伝様式をとることが示されてきました。私たちは、発生工学的手法を用いて遺伝子改変マウスを開発し、mtDNA 遺伝様式に関わる遺伝的要因についての研究を行っています。また、ミトコンドリアを可視化(図参照)し、直接“見る”ことで mtDNA の遺伝様式について詳細に解析しています。



¹⁾ 個体中に 2 種類 (以上) の異なる mtDNA 分子種が存在する状態

URL:<http://www.igakuken.or.jp/center/basic/idenshi.html>



分子寄生虫学

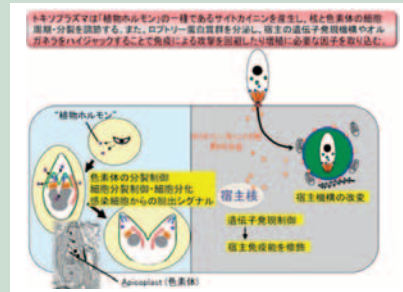
ながむね きさぶろう

永宗喜三郎 准教授(連携大学院)

E-mail : nagamune@nih.go.jp

キーワード 寄生、原生動物、細胞内オルガネラ、感染メカニズム、トキソプラズマ、マラリア

トキソプラズマやマラリア原虫を始めとするアピコンプレクス門に属する原生動物は、以前光合成をしていたと考えられています。一般の植物は光合成細菌を取り込むことで光合成能を獲得したとされていますが、これらの原生動物は、光合成細菌を取り込んだ紅藻類の祖先を取り込むことで同じ能力を手に入れました。アピコンプレクス門生物はその後、「寄生能力」を手に入れたため光合成能を失いましたが、紅藻由来の部分は今でも必須の細胞内オルガネラに「進化」して存在し続けています。そのためアピコンプレクス門生物は非常に「植物的な性質」を数多く持っていることが知られています。私たちは彼らの持つ「植物的な性質」を標的とした抗寄生虫薬開発を目指すと共に、アピコンプレクス門生物が光合成能の代わりに新たに獲得した形質である「寄生能力」にも着目し、彼らが寄生を成立させるためにどのように宿主機能を操っているかについても研究しています。



URL:<http://web.me.com/nagamune/>



菌類系統分類学

ほそや つよし

細矢 剛 教授(連携大学院)

E-mail: hosoya@kahaku.go.jp

キーワード 菌類・分類・進化・ピョウタケ目・根内生菌

推定種数 150 万種とも言われる驚異的な多様性をもつ菌類。その中でも最大級の種の多様性を持ち、微小な“きのこ”を形成する子囊菌門ピョウタケ目を中心として、菌類の多様性の解明と系統分類をテーマにしている。従来分解者としての機能だけが注目されてきた菌類だが、ピョウタケ目は植物根から多く分離され、未知の生態的役割があるらしい。また未記載種が多数あり、日本産の菌のインベントリー（目録づくり）も完全ではないことから、フィールドワークによる新種・新産種を記載、分子系統学的解析による分類体系の構築や、培養によるアナモルフ（無性生殖時代＝カビ）の情報なども加味した考察、集団遺伝学的アプローチによる種内変異解析などを行っている。



フナの殻斗だけに発生する日本固有種フナノシロヒナノチャワンタケの子実体（きのこ）は、フナの分布とともに進化したと考えられます。

URL:<http://www.kahaku.go.jp/research/researcher/researcher.php?d=hosoya>



分子薬理学

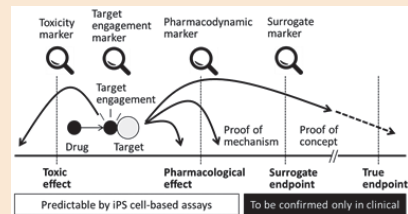
ほそや まさき

細谷 昌樹 教授(連携大学院)

E-mail: masaki.hosoya@takeda.com

キーワード 疾患、創薬、トランスレショナルリサーチ、パスウェイ、モデル

医薬品の開発は疾患メカニズムの研究に始まり、医薬品候補物質が創出できた後も、前臨床試験で薬効と安全性を確認し、最終的には臨床試験で有効性が証明されなければなりません。しかもその道は非常に長いので、シーズを創出する前臨床段階の研究で少しでも効率化を図る必要があります。ヒト iPS 細胞などを利用してヒトの疾患を反映した最適なモデルを作成もしくは選択すること、臨床でも使える指標（バイオマーカー）で評価することがとりわけ重要です。トランスレショナルリサーチという言葉が使われるようになってから暫く経ちますが、基礎から応用への橋渡しだけでなく、臨床から基礎への橋渡しもあります。基礎研究を医療に応用することを考えるならば、ヒトの生物学を分子や細胞レベルから個体レベルまで通してよく理解すること、最新の科学的知見を取り入れながら柔軟に研究を進めることが必要であると考えています。



URL:<http://www.fujifilm.co.jp/rd/laboratory/index.html>



植物機能学

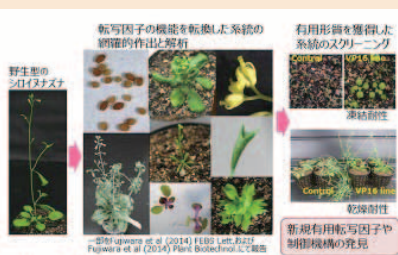
ふじわら

藤原すみれ 准教授(連携大学院)

E-mail: fujiwara-s@aist.go.jp

キーワード 転写因子、クロマチン制御、遺伝子制御、植物分子育種、シロイヌナズナ

植物の機能は、そのほぼすべてがダイナミックな遺伝子発現調節を介して制御されています。そのため、成長段階や環境変化などに応じて遺伝子発現のオン・オフを直接的かつ統一的に調節する働きを持つ「転写因子」が、植物機能の制御において中心的な役割を担っています。私たちは、研究室独自の豊富な転写因子関連のリソースや先端的な技術を活用し、植物の遺伝子発現が転写因子やその他の因子によって制御されるメカニズムの研究や、各種の有用形質付与に関わる転写因子の探索と制御機構の研究に取り組んでいます。さらに、それらの研究から得られた知見を有効利用するための技術を開発することで、食糧問題、エネルギー問題、環境問題などの様々な問題の解決に貢献することや、花き園芸や医薬品原料生産などへの貢献により、健康で豊かな人間生活を実現することを目指してまいります。



▲ 図：シロイヌナズナを用いた有用転写因子探索と解析の一例

<https://unit.aist.go.jp/bpri/bpri-pgr/>



サイエンスコミュニケーション
マシュー ウッド

Matthew Wood 助教

E-mail : mattwood@biol.tsukuba.ac.jp

キーワード science communication, science in media,
perceptions of science

Originally from a marine biology background, Matt now works in the broad field of science communication. He has previously investigated how high school students' perceptions of science and scientists may influence their career choices, and he is interested in the portrayal of science in the news and other media, and the influence this has, not only on the public understanding of the issue in question, but also on the public perception of science and scientists in general. His current interests also include how graphic design and visual images can be utilized to more effectively convey complex information.



2018年度版

筑波大学大学院
生命環境科学研究科 生物科学専攻
〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1
<http://www.mbs.life.tsukuba.ac.jp/>