



Saitama University

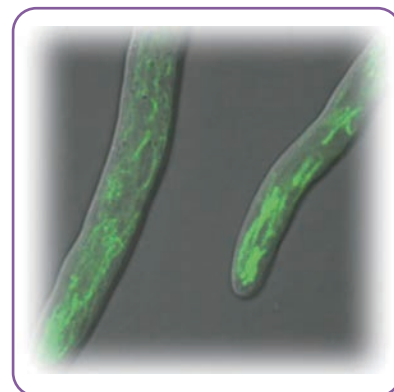
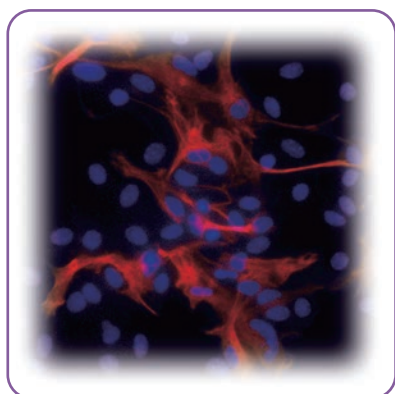
埼玉大学

理学部生体制御学科

Department of Regulatory Biology, School of Science

大学院理工学研究科生体制御学コース

Department of Regulatory Biology, Graduate School of Science and Engineering



学科案内 2022

はじめに

生物は、DNA やタンパク質などの分子から、細胞・組織・器官・個体と、各階層における秩序をもった存在として捉えることができます。それぞれの階層において、その機能が滞りなく発揮できるように、調節・制御するシステムがあり、各階層は相互に影響し合って生命活動が支えられます。生体制御学科では生物が持つさまざまな調節・制御機構に関する研究と教育を行なっています。この機構の解明によって、生命現象の基礎的な側面だけでなく、医学、薬学、農学、水産学などの応用面に計り知れない寄与が期待されます。

生体制御学科では、生命現象や生物に幅広い興味をもち、生命科学の基礎的学力を備えたうえで、将来さまざまな分野で活躍することを目指す皆さんの入学を期待しています。

【沿革】

埼玉大学は、昭和24年に旧制浦和高等学校、埼玉師範学校、埼玉青年師範学校が統合されて、文理学部と教育学部をもつ大学として発足しました。文理学部の理学科は、その後理工学部（昭和40年設置）へと発展し、昭和51年には理学部と工学部の2つの学部に分離独立しました。このとき理学部は4学科（数学、物理、化学、生化学）でスタートしましたが、翌年（昭和52年）、新たに生体制御学科が設置されて5学科体制となり、現在に至っています。

カリキュラムについて

本学科では、多種多様な生物に見られる様々な生命現象の制御機構を教育・研究するため、生物学の基礎科目から、専門の講義、実験・実習まで、多彩なカリキュラムを編成しています。本学科の学生は、「外国語科目」、「基盤科目」、「理工系基礎教育科目」、「専門科目」の単位を規定に従って修得することにより、卒業することができます。

	基盤科目・基礎教育科目	講義（専門科目）・演習	実験・実習・研究
1年	●基盤科目 人文科学、社会科学、情報基礎など ●外国語科目 【英語】 General English Skills 1a~1d General English Skills 2a~2d 他 Academic Communication Skills, Academic Essay Writing, English for Specific Purposes, Basic English	●基礎生物学演習I・II (生物学関連の英語テキストを用いた演習) ●基礎教育科目 基礎生体情報制御学、基礎生体機能学、基礎 生体適応学、基礎生化学、基礎分子生物学、 基礎細胞生物学	
2年	【英語の他に、ドイツ語、フランス語、中国語、ロシア語、韓国語、など】 ●理工系基礎教育科目 微分積分学I・II、線型代数学、確率・統計基礎、力学基礎、電磁気学基礎、化学基礎、理工学と現代社会	●生体制御学科専門科目 生体制御学、遺伝学I・II、発生生物学I・II、 調節生理学I・II、細胞機能学I、形態形成学I・II、 微生物学、内分泌学、発生情報学、細胞増殖 化学、植物生理学、植物系統学、動物系 系統学 ●特別講義 生体情報学特別講義、生体機能学特別講義、 生体適応学特別講義、生体制御学特別講義I・II ●理学部他学科の科目	●基礎的な実験（2年前期） 基礎生体制御学実験 (基本的かつ必要な実験技術の取得) ●専門的な実験（2年後期～3年） 生体制御学実験I・II・III（菌類・植物・動物 を材料とした解析技術の体得と、論理的思考 の涵養） 生体制御学特別研究（研究室に所属し、卒業 研究に必要な基本的な操作・技術を修得し、 研究分野における知識基盤を確立をめざす） ●臨海実習、野外実習 (自然の中での体験を通じて、生物への理解 を深める)
3年			
4年		●演習 遺伝学演習I・II、発生生物学演習I・II、調節 生理学演習I・II、細胞機能学演習I・II、適応 形態学演習I・II (専門分野の論文を読み、発表することで、 プレゼンテーションスキルをアップする)	●卒業研究I・II (研究室に所属し、指導教員のもとで専門 的な実験を実施し、卒業時にその成果発表 を行う)

(令和3年度入学者向け開講科目)

生体制御学科の卒業要件以外に、社会に出る際のキャリアアップにつながる様々な課程を実施しています。

1. 教職免許状

本学科の講義に加えて、理学部他学科の専門基礎科目、教職に関する科目、及び指定された教養教育科目について、必要単位数を満たすことで、学部卒業時に理科の中学校教諭1種及び高等学校教諭1種の免許状が取得できます。

2. 副専攻プログラム

理学部他学科の提供する科目について必要単位数を満たすと、副専攻を修了したことが認定されます。

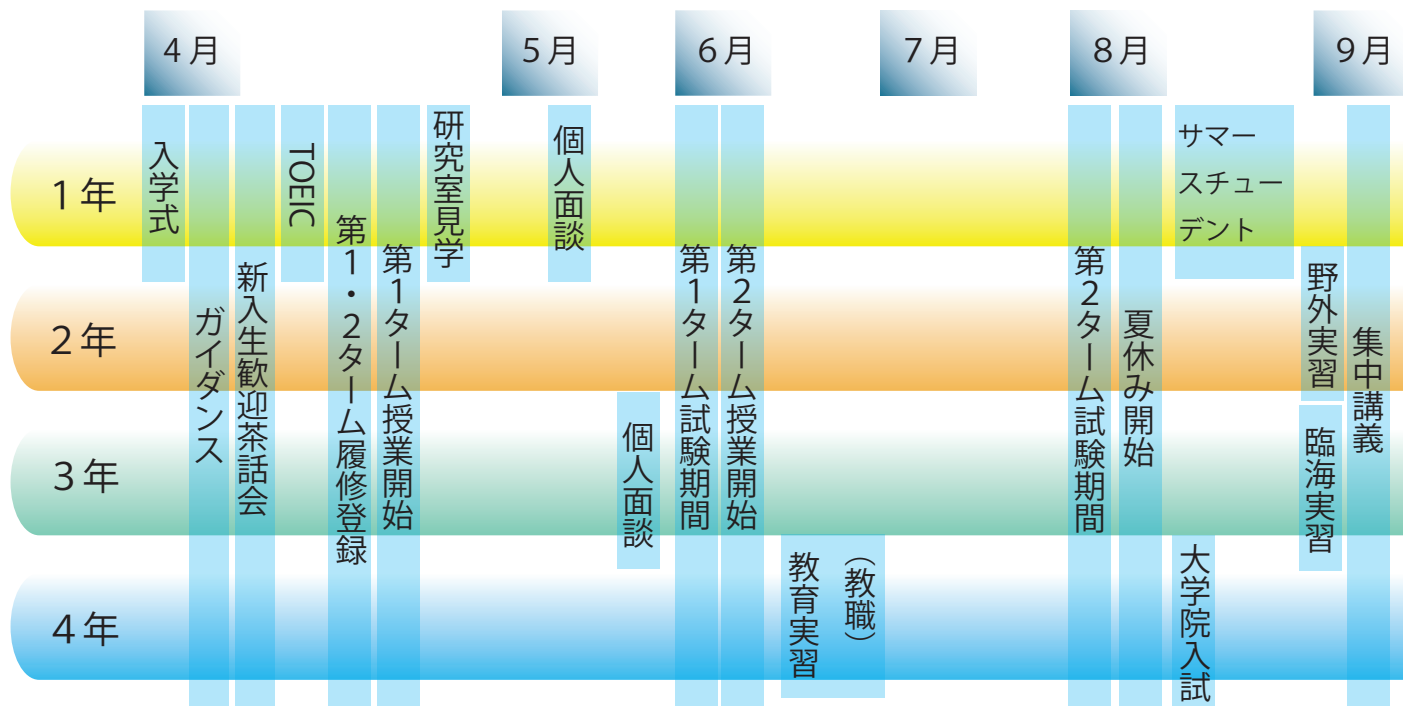
3. ハイグレード理数教育プログラム (HiSEP)

理数分野で特に高い学習・研究意欲を有し、基礎学力を備えた学生の「研究者の芽」を育てるため、特別セミナーや先端実験、プレゼンテーションといった多彩な教育機会を用意します。



講義（左）、学生実験（植物組織の観察）（中）、野外実習（右）

入学から卒業まで



● 入学



受験戦争を切り抜け、やってきた大学は何もかもが新しく見えました。友人を作ろうと、あったけの積極性を振り絞って話しかけたのも良い思い出です。

(Mさん)

● 歓迎茶話会



先生や先輩方、新入生同士で楽しく談話しました。自己紹介を通してお互いのことを知り、楽しい友達を作ることができ、これからの大学生活への期待が高まりました。

(Iさん)

● 学生実習



探求心を駆り立てる魅力的な実験ばかりでした。実験を通して、チームワークや論理的な思考力などを学ぶことができ、有意義な時間を過ごせました。

(N君)

● 野外実習



日光の自然の中で植物の分類や形態について学びながら、みんなで温泉に入ったり、普段は話さずことのない多くの人と交流ができ、とても楽しい実習でした。

(K君)

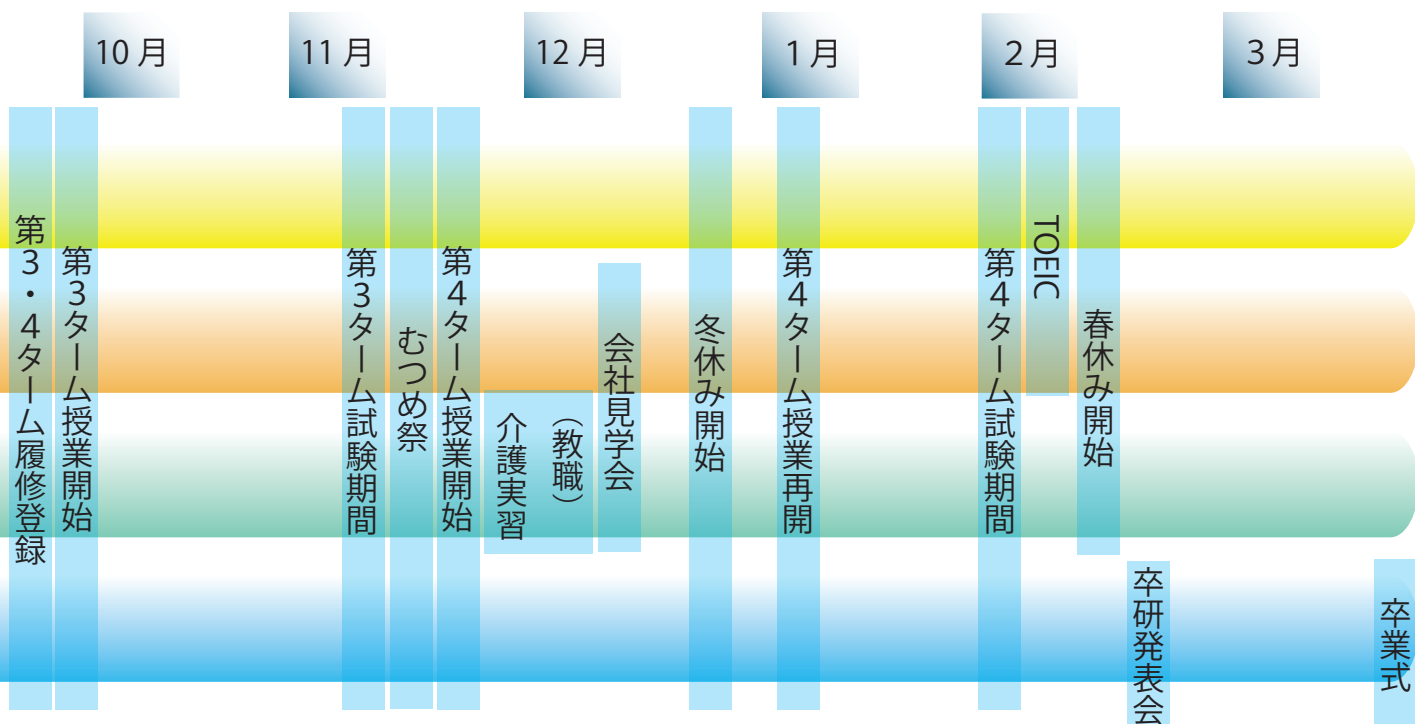
・こんな学生生活です

矢嶋 光江さん (2014年度 入学)



「邦楽部での活動を振り返って」

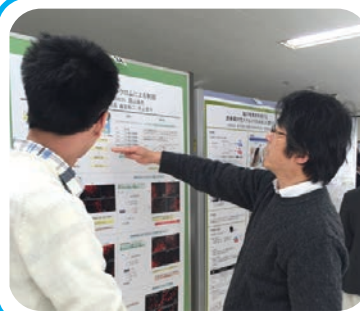
高校までは水泳部でしたが、大学では新しいことを始めたいと思い、和楽器の演奏を行う邦楽部に入部しました。私が選んだ尺八は吹くのが難しい楽器ですが、慣れると和楽器ならではの柔軟な演奏をすることができ、とても楽しかったです。ボランティアとして近隣の保育園やデイケア施設にお伺いさせていただく機会もあり、いろいろな人と関わることができました。演奏会前は学業との両立に苦労することもありましたが、仲間と協力しながら乗り越えることができ、今となっては良い思い出です。大学で「自分はこれを頑張ったんだ」と胸を張って言える活動ができたこと、何より大好きな仲間と巡り合えたことを、とても嬉しく思っています。



● 臨海実習

自分たちで採集した水生動物を調べてから、スケッチしました。120種を超える図鑑が完成したときは、感動もひとしおです。

(Bさん)



● 卒研発表会

1年間一生懸命行ってきた研究の発表の場。その充実感を味わうと共に、先生、先輩から意見を頂き、新たな視点を得ることができました。貴重な経験でした。

(T君)



● むつめ祭

3年生が企画する生体制御学科伝統の模擬店は、毎年大勢のお客さんで賑わいます。皆でアイデアを出し合ってお店を作り上げたことはいい思い出です。

(Hさん)



● 卒業式

多くのことを学んだ大学での4年間もあっという間に過ぎ去り、それぞれが大学院生や社会人となって新たな生活がスタートします。

(T君)

・こんな学生生活もあります。

柳澤 健斗さん (2015年度 入学)



「教職課程に取り組んで良かったこと」

私は中学校、高等学校それぞれの教員免許状の取得を目指して、教職課程に取り組みました。教職課程では、教育の歴史と制度、授業や学級の指導方法などを体系的に学んだ後、母校で教育実習を行いました。実際に教職課程に取り組んで感じたことは、教職免許状を取得できること以外にも様々な良いことがあるということです。

まず、自然科学を幅広く学べることが挙げられます。全ての分野の理科の授業に対応するため、教職課程では生物学以外の分野も基礎から体系的に学ぶことができました。次に、コミュニケーションやプレゼンテーションのスキルを磨く機会が多いことが挙げられます。模擬授業に代表される特徴的な経験が、それらのスキル向上に繋がると感じました。教職課程は必要な単位数が多く大変でしたが、その分得られたものは大きかったと思います。



田中 秀逸 TANAKA Shuuitsu — 教授 —

■ 分子遺伝学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

遺伝学I / 遺伝学II / 遺伝学演習 他

▶ 研究について

私たちの命のとは、お母さんの卵子にお父さんからの1個の精子が受精する事で誕生します。卵子と精子は、それぞれの親の遺伝情報（DNA）を持っており、その受精卵は両方の遺伝情報を持つ事になります。この新しい一つの細胞が分裂を繰り返し、同じ遺伝情報を持つ多くの細胞からなるヒトが創られます。次の世代へと遺伝情報が引き継がれる事が『遺伝』であり、すべての個々の生命はその任を延々と引き継いでいると言えます。私たちのDNAは、太陽光の紫外線はもとより、自らの呼吸により生じる酸化物によっても絶えず傷つけられ、遺伝情報が変化しそうになります。変化が抑えられなければ、遺伝は成り立ちません。私の研究室は、DNAの傷（DNA損傷）とこれを直す仕組み（DNA修復）、傷を見つけたらまず細胞分裂を止める仕組み（細胞周期チェックポイント）、傷が直せずおかしい遺伝情報を持った細胞を取り除く仕組み（アポトーシス）等とそれらの関係を調べています。主な実験材料はモデル生物のアカパンカビですが、これらの仕組みはヒトも含めて多細胞からなる生物が誕生したときに既に持っていなければならないものですから、生物において必須な基本的に共通の仕組みを解き明かす事になります。

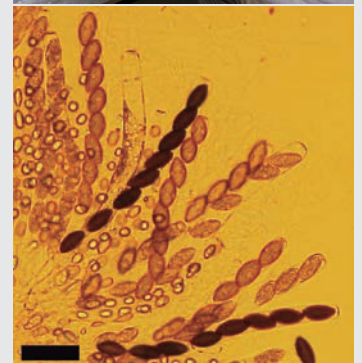
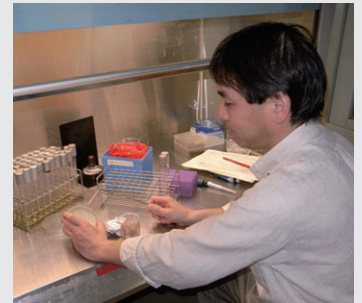
（具体的な研究テーマ）

1. アカパンカビにおけるDNA修復機構の解析：DNA修復に関わる遺伝子・機構についてのアカパンカビでの独自性と他生物間での保存性はどうか？
2. 糸状菌におけるアポトーシス遺伝子の研究：多核生物体での独自のアポトーシス様細胞死制御機構は存在するのか？ DNA修復機構との関係は？
3. DNA損傷応答遺伝子の網羅的な解析：DNA損傷応答にはこれまで見いだされていなかった生物の生体機能も関わるかも？
4. アカパンカビで開発された遺伝子ターゲティング法の応用：植物でも効果絶大を実証。遺伝子解析や育種へも有効？

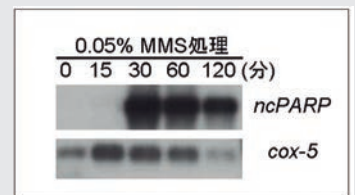
▶ 私個人について

（学生時代の思い出：実はOB） 私は、1982年のこの学科の第6期生で修士までここで過ごしました。2004年に戻り、嬉々として後輩の指導に当たっています。もっとも学部生の時は考古学研究会に所属し、暇さえあれば発掘に行っていました。まさに、眠っていた宝（土器などですが）を一番に掘り当てるロマンに見せられていました。（高校生へ一言）何事に対しても「何となく面白そう」だけでは何も始まりません。興味を持ったら、体を動かし、自分から調べ、ぶつかってみて、まずは「何となく」を壊して下さい。

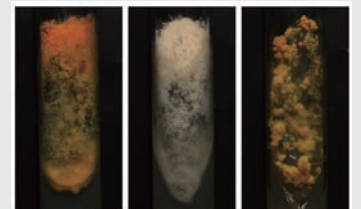
（趣味）考古学に加えて、（最近ご無沙汰ですが）釣ります。それも、疑似餌を使うのでない、相手との真っ向勝負。キャッチandリリースももっての外で、戦利品はきちんと食べる、そんな釣りが好きです。



アカパンカビの子嚢胞子



アルキル化剤によるDNA損傷で誘導された遺伝子発現



アカパンカビの野生株（左）と変異株の例



畠山 晋 HATAKEYAMA Shin ー 准教授 ー

■ 微生物遺伝学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

微生物学／生体制御学実験Ⅰ～Ⅲ／遺伝学演習 他

▶ 研究について

～寿命と老化、ミトコンドリア～

生きとし生けるものにとって老いは避けられなく、限りある命を全うしようとしてします。老化をもたらす要因にはさまざまありますが、われわれ人間を含めた真核生物の老化にはミトコンドリアが大きく関係しています。真核生物の細胞の中にある小器官であるミトコンドリアは、生命活動に必要なエネルギーを作り供給しつづける重要な器官です。このエネルギーによって細胞が元気に機能し、生き物のそれぞれの部分が正常に働くことができます。ミトコンドリアを正常に保つことは、生きる上で重要ですが、健全な状態を脅かすものも色々分かってきています。私は、ある遺伝子が変わることによってミトコンドリアの機能が下がり、それによって細胞の老化が早まって寿命が短くなると予想しました。研究に用いているアカパンカビ（下等真核生物）は、正常なものでは2年以上にわたって菌糸を伸ばし続けることができますが、ある遺伝子に変化が生じた場合に、2週間程度で菌糸成長を終止してしまいます。遺伝子の機能を研究することで、ある遺伝子がミトコンドリアの形をバランスよく保つことに必要であること、またある遺伝子は部分的に機能低下したミトコンドリアを部分的に淘汰（とった）するために働いていることを見出しました。細胞レベルのミトコンドリア維持機構を明らかにすることで、パーキンソン病のような神経疾患や治療が難しいミトコンドリア病の原因の解明に示唆を与えることが期待されています。

▶ 学生時代の思い出

高校時代の私は吹奏楽にのめり込みすぎ、まじめに勉強したとは言い難いものがありますが、自然科学が自分に向いていると感じていました。その後、夜間の大学で化学を専攻し、勉強に遊びに一生懸命な仲間たちから多くの刺激を受けました。少ない睡眠時間でレポートや試験に取り組んだこと、また色々な社会の仕組みを見ることができたことは今となっても有意義な経験です。

▶ 高校生へのメッセージ

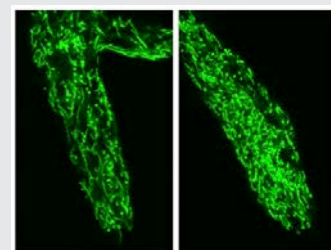
正直に生きれば、正直な人に出会える。頑張っている人と、頑張っている人と一緒にいられる。嘘ばかりついていると、そのような人が寄ってくる。自分自身の生き方とその密度に応じた人が周りに来るものです。「よい出会い」をするのは自分次第であり、そのことによって面白い生き方が出来るものだと思います。

▶ 趣味

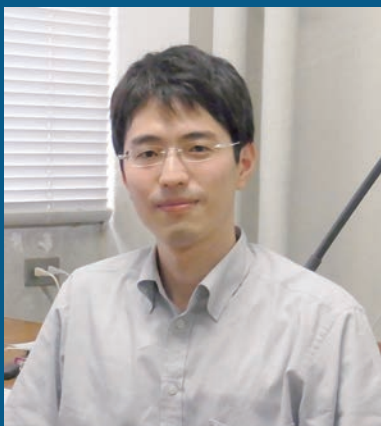
楽器（トロンボーン）を演奏すること、音楽鑑賞（主として近現代のクラシック音楽）が主たる趣味です。気分転換のドライブの際にはお気に入りの音楽を携え、都会の喧騒から離れた居心地のよい温泉を探し、のんびりと過ごしたいものです。



伸長を続けるアカパンカビ野生株の菌糸内のミトコンドリア
(画像提供：倉島公憲氏)



野生株のミトコンドリア（左）と、ミトコンドリアの淘汰異常変異株（右）
(画像提供：木村さつき氏)



吉原 亮平 YOSHIHARA Ryouhei — 助教 —

■ 分子遺伝学、放射線生物学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

基礎生体制御学実験／遺伝学演習 他

▶ 研究について

生物の遺伝情報を担うDNAは、紫外線・電離放射線・化学物質など様々なDNA損傷誘発因子に曝されています。DNA損傷は遺伝子突然変異を誘発し、発がんや遺伝病、細胞老化の原因となります。生物はこれらの脅威から身を守るため、DNA損傷による生命活動への障害を抑制し遺伝情報を次世代へ正確に伝搬する、DNA損傷修復機構を獲得しました。この機構は大腸菌から植物、人に至るまで、地球上に存在するほぼ全ての生物が有しており、重要な生命システムであると考えられます。また、大変興味深いことに、このDNA損傷修復機構というシステムは常に正確にDNA損傷を修復するものではなく、中には損傷修復の過程において変異を誘発してしまう修復系があることも知られています。これらは生物が遺伝情報を保護する一方で遺伝子変異による新たな形質の獲得を可能とする、生き残り戦略の一つなのかも知れません。私たちは、①様々な修復機構が互いにどのように関わっているのか、さらに②生物種間でどのような特徴があるのかなどを含めたDNA損傷修復機構の全体像についての研究から、生物の生存戦略を解き明かすことができると考えています。現在私たちの研究室では、モデル生物を実験材料とし、DNA損傷修復、変異誘発、細胞の老化に関する基礎研究を行うことで、DNA損傷修復機構の全貌解明に取り組んでいます。

▶ 学生時代の思い出

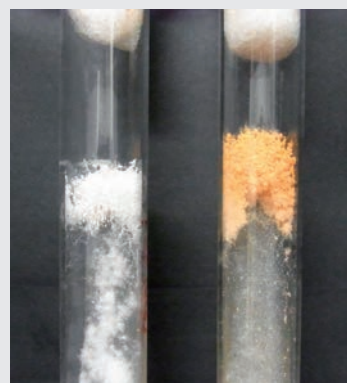
気の合う友人達とサークルを立ち上げたことが大学時代の一番の思い出です。鍋を囲んで楽しくワイワイやるというだけの趣旨のサークルでしたが、大勢で色々な場所に遊びに行ったり、家飲みで朝まで語り明かしたことは今でも楽しく思い出されます。また遊びだけでなく、各々の研究に関して所構わず議論をするなど、互いに切磋琢磨したことが思い出されます。同じ研究者や教育者などそれぞれの分野で活躍する友人達とは今でも交流があり、共に成長できる関係を築けたことは、私の財産の一つとなっています。

▶ 高校生へのメッセージ

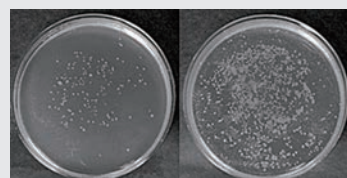
今、皆さんは、自分の将来について考えることが非常に難しいと感じているのではないのでしょうか。大学は多くの知識や経験を育み自身の住む世界を広げてくれる、そんな場所だと思います。これらはきっと皆さんの将来設計の一助になるかと思います。皆さんが大学で多くを学び成長し、明確な自分の将来像を描くことができるよう願っています。

▶ 趣味

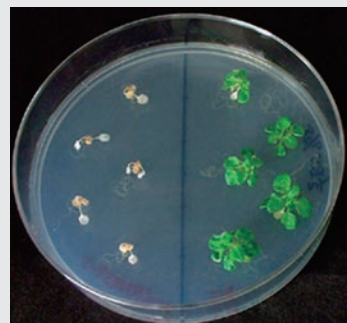
植物を育てることが好きなので、趣味と実益を兼ねて野菜やハーブなどをベランダ栽培しています。また、趣味というほどではありませんが、海釣りが好きです。休みの日には、車で遠出をしたり映画鑑賞を楽しんでいます。



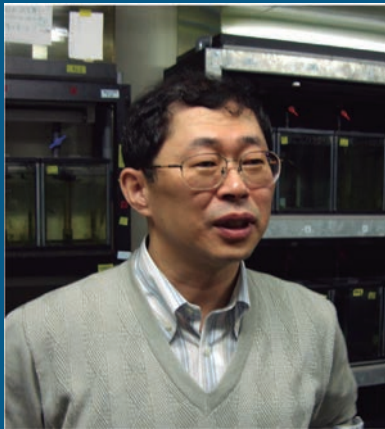
色素が合成できないアカパンカビ変異株（左）と野生株（右）



DNA修復遺伝子を導入し紫外線耐性となった大腸菌（右）



DNA修復遺伝子を欠損して紫外線感受性となった植物（左）



弥益 恭 YAMASU Kyo — 教授 —

■ 分子発生生物学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

発生生物学I / 生体制御学実験I ~ III / 発生情報学演習 他

▶ 研究について

生物には、様々な不思議な能力、現象が知られており、生物学研究のテーマには事欠きません。しかし、一個の卵から複雑な構造を持った大人の身体を作り出すという個体発生ほど不思議な現象は少ないでしょう。特に、私たち人間の人間たるゆえんは結局の所、複雑な脳の働きに依りますので、脳の高次構造が発生の過程でどのような仕組みで形成されるかは、生物学的にはもちろん、医療、教育等様々な問題とも関わる重要な課題です。

これら個体発生を進行させるのは、核内に存在する数万の遺伝子の働きです。私たちは、動物の体作り、そして脳形成とその発達の仕組みを、遺伝子レベルで理解することをめざし、小型熱帯魚ゼブラフィッシュを用いた動物発生生物学の研究を進めています。ゼブラフィッシュは、脊椎動物の特性を私たち人間と共有する一方、発生の進行が早く、胚体が透明であり、体外で発生するなど、発生の観察、移植などの胚操作に適しています。また、発生遺伝学的研究（突然変異体の作製と利用を含む研究）にも適するという大きな長所を持っています。

現在私たちが進めている具体的な研究内容は以下の通りです。

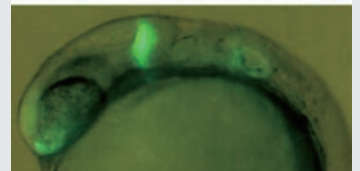
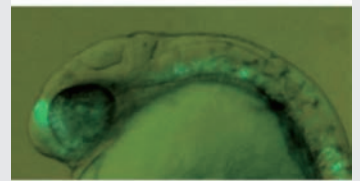
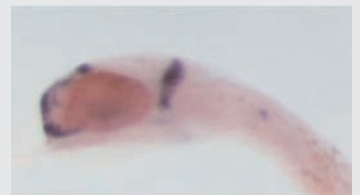
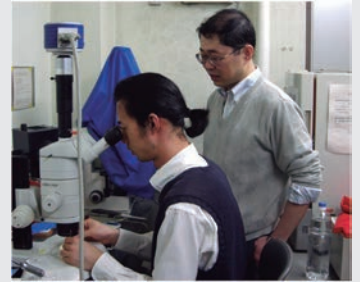
- (1) 発生における基本的な身体構造（ボディプラン）の決定、脳構造の領域化、そして神経ネットワークの形成を制御する遺伝子の発見とその機能の解明
- (2) 多数の発生・脳形成制御遺伝子が形成する複雑な調節ネットワークの理解
- (3) 各遺伝子の働きを動物胚において時間的、空間的に厳密に制御する分子機構の解明

▶ 学生時代の思い出

生物学の研究をやりたいとは思えど、具体的に何をやるかは決まらず、いろいろな分野に手を出していました。それにしても、学生時代は勉強もしたし、実習にも明け暮れていましたが、その一方で遊びに行ったり、飲みに行ったり、今思えばよく時間があつたものだと思います。

▶ 高校生へのメッセージ

生物科学に興味がある人にもいろいろな考えがあると思います。研究職を目指す人もあれば、製薬、医療、食品業界等の一般企業、公共機関での就職を希望する人もあるでしょう。しかし、いずれの業種であれ、大学、大学院で生物学の基礎、そして現代生物科学の先端領域をしっかりと学ぶことは、必ず大きな力となるものと考えます。



脳形成遺伝子の発現(mRNA)を染色(上段)。下2段は脳の異なる領域で蛍光タンパク質(GFP)を発現させた遺伝子導入(トランスジェニック)ゼブラフィッシュ



川村 哲規 KAWAMURA Akinori — 准教授 —

■ 分子発生生物学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

発生生物学Ⅱ／生体制御学実験Ⅰ～Ⅲ／発生情報学演習 他

▶ 研究について

私たちのからだは、どのようにして形成されるのでしょうか。私たちの生命が誕生する受精の際に、数万個の遺伝子を両親から受け渡されます。そして、それらの遺伝子が適切なタイミングで協調して働くことで、ひとつの受精卵から機能をもった細胞集団である組織や器官、さらには秩序だった個体が形づくられます。このような過程に、どのような遺伝子がどのように関わっているのかを分子レベルで明らかにする研究が、私が取り組んでいる「分子発生生物学」です。発生生物学の研究を行う上で大切なことのひとつは、発生している胚を直に観察することです。簡単なことのように思えるかもしれませんが、そんなに容易ではありません。例えば、ほとんどの哺乳類は母親の胎内で、鳥類は卵の殻の中で発生が進行するので、発生過程を追うことは困難です。この難点を解決してくれるモデル生物が現在私の研究に用いているゼブラフィッシュという熱帯魚です。ゼブラフィッシュは、体外で卵が受精し、その胚が透明であることから内部の構造を詳細に観察することができます。この利点を生かして、脊椎動物の発生に共通してみられる仕組みを見出すことを目指しています。しかしながら、ただ漫然と観察しているだけでは新しい発見はなかなかありません。自らが正しい問いを発して、適切に実験をしたときに、ゼブラフィッシュの卵は思いも寄らなかった美しい答えを指し示してくれることが「たまに」あります。そのような時こそ「研究は面白い」と感じる瞬間です。埼玉大学で学生たちとひとつでも多く共有できたらと願っています。

(具体的な研究テーマ)

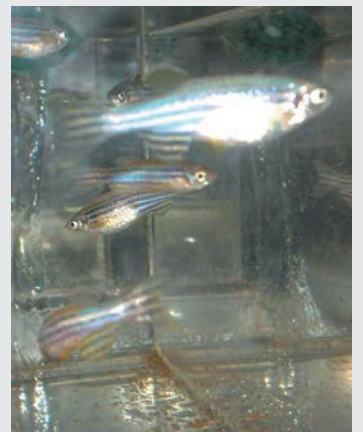
小型魚類のゼブラフィッシュを用いて、脊椎動物に普遍的な発生メカニズムを見出すことを目指しています。具体的には、発生過程に異常を示す突然変異体の単離およびその解析と発生過程における遺伝子発現の制御機構について研究をしています。

▶ 高校生へのメッセージ

大学生の時に、バックパックを背負ってひとりで世界中を旅していました。旅の思い出として心に残っているのは壮大な自然や歴史的な建造物のみならず、その地で暮らしている人々との出会いです。世界の国々のいろいろな価値観をもった人たちと接する機会を得たことは、自分自身の価値観を見直すきっかけになりました。

▶ 趣味

最近、休日には、奥さんと娘たちと東京の街をぶらぶらと探索しています。気の向くままに歩いて、いろいろな発見ができる東京は楽しいです。新しいことを発信できる研究者と同時に「よきパパ」であることを目指しているつもりです。



モデル動物として用いているゼブラフィッシュの成魚



受精後、約15時間のゼブラフィッシュ胚



津田 佐知子 TSUDA Sachiko — 准教授 —

■ 神経発生学・神経生理学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

生体制御学実験I～III／発生情報学演習／発生情報学 他

▶ 研究について

私達の活動の多くを制御する脳は、多数のニューロン(神経細胞)が結合した神経回路によって構成されています。脳の機能を理解するには、この神経回路の成り立ちと機能を知ることが重要です。このために私達は小型魚類ゼブラフィッシュを用いて、神経回路の形態形成および機能発達の機構を研究しています。ゼブラフィッシュは、胚体が透明でイメージングが容易、突然変異体が多く存在し遺伝子導入や胚操作が容易、また各種行動実験ができるなど、発生遺伝学、神経科学に適したモデル脊椎動物です。また近年の光を用いた技術の発展により、特定ニューロン集団の光による活動制御と記録(光遺伝学)、細胞ダイナミクスのタイムラプスイメージング、光照射による細胞の標識、などが可能となってきました。私達は、これらの最新の光技術と行動実験などを用いて、細胞から個体レベルまでの視点で、神経回路の解析を進めています。

現在焦点を当てているのは、脳の発生に関わる以下の現象です。

- (1) 小脳神経回路形成：小脳に見られる神経回路の区画構造(コンパートメント)の神経基盤と形成メカニズム
- (2) 脳の形態形成における細胞集団のふるまいの理解と機能解析
- (3) 脳の機能解析のための、光学システムの開発と応用

▶ 学生時代の思い出

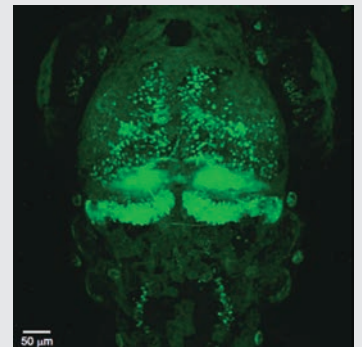
大学時代には、学部を超えて色々な領域に顔を出していましたが、そこでの出会いは大きな糧になっています。また化学部や生物学会に所属し、化学実験や小中学生対象の実験教室、野山での生物観察をしていました。大学院時代は、研究室で日夜切磋琢磨したかけがえない時でした。

▶ 高校生へのメッセージ

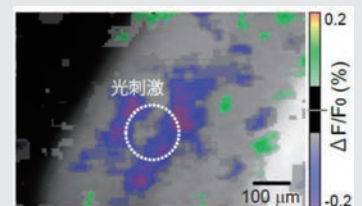
大学入学後は、視野を広げつつ、自分に合った方向性を見つけ深めるのがよいと思います。何事にも果敢に挑戦してください。

▶ 趣味

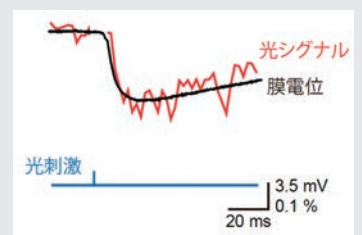
ピアノと水泳です。大学院卒業後は、シンガポールとボストンで研究をしてきましたが、これは大抵の所でできるので、気分転換に重宝しています。



ニューロンを蛍光標識したゼブラフィッシュ脳(3日胚)



マウス小脳介在ニューロンの光刺激(白円)後に観察された、ニューロン集団(プルキンエ細胞)における応答(青)



ニューロン(プルキンエ細胞)活動のイメージング(赤)と電気生理学的記録(黒)



小林 哲也 KOBAYASHI Tetsuya — 教授 —

■ 動物生理学、分子内分泌学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

内分泌学／調節生理学II／調節生理学演習 他

▶ 研究について

私たちは常に環境の変化にさらされていますが、体内はいつも一定の状態に保たれています（恒常性）。この恒常性を維持する仕組みの一つが内分泌系による調節機構です。内分泌系の主役はホルモンですが、私は、ホルモンがどのような生理作用に関わっているのか、また、ホルモンの分泌はどのように調節されているのか、さらに、ホルモンはどのような仕組みにより働くのかなどについて研究を行なっています。

例えば、甲状腺の機能が低下している突然変異マウスを用いて、糖代謝、生殖機能、神経新生などに対する甲状腺ホルモンの役割について調べています。また鳥類で観察される生殖腺や生殖輸管の性分化（オス型とメス型の違い）におけるホルモンの役割、鳥類特有の免疫器官であるファブリキウス囊において合成されるホルモンの同定とそれらの免疫系に対する働き、さらに、局所免疫器官において産生される抗菌ペプチドの探索などについて研究を進めています。一方、両生類は幼生から成体へと変態し、その生活環境は水中から陸上へと大きく変化します。この間に起こるからだの構造の変化や恒常性の維持にも、多くのホルモンが関わっています。そこで私は、脳下垂体から分泌される多様なホルモンの分泌調節機構や、それらホルモンの受容体の同定及び細胞内で情報が伝達される仕組みについて、さらに新しい分泌調節因子の探索などに関して研究を行っています。

▶ 学生時代の思い出

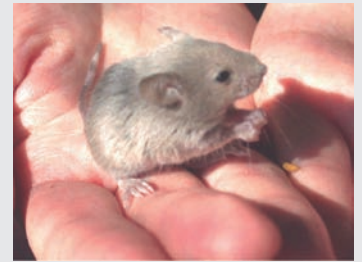
重い荷を背負い熊におびえながら歩き続けた北海道での山ごもり、関東一周自転車の旅、日々曇の上でファイト、おまけに異国の地でもファイト（喧嘩ではありません）等々、たくさんのことが思い出されます。

▶ 高校生へのメッセージ

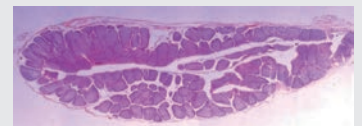
子供の頃は、よく昆虫採集をしました。中学・高校生時代は、よく山に登りました。担任が生物の先生で、その授業がとても丁寧で面白く、生物学に興味を持つようになりました。皆さんもきっかけは何であれ自分が面白いと思うものを見つけてください。

▶ 趣味

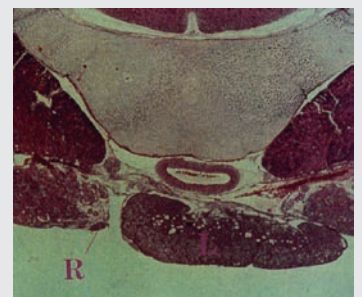
映画を見ることです。最近は見ることがあまりなく少し残念です。アクション物から宮崎作品まで好きな映画は多々ありますが、我がヒーローは小学生の頃から「ガメラ」です。



研究で用いている突然変異マウス



ウズラのファブリキウス囊



ウズラの生殖腺



塚原 伸治 TSUKAHARA Shinji — 教授 —

■ 神経内分泌学、神経組織学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

調節生理学 I / 生体制御学実験 I ~ III / 調節生理学演習 他

▶ 研究について

脊椎動物は有性生殖をおこなって子孫を残します。雄と雌という二つの性によって営まれる生殖の方法は、性質が親とは異なるさまざまな個体を作り出し、生物種内での多様性を生じさせます。私たちヒトにも、男と女という二つの性があり有性生殖をして子孫を残します。子孫を残すことは生物にとって重要なことですが、有性生殖をする動物の場合、個体がそれに備わった性に応じた機能を働かせることが生殖をおこなう上で必要不可欠です。また、異性を惹くことや異性に惹かれることも重要な要素になります。ほ乳動物は、生殖をおこなうため、雌雄それぞれに特有な行動（性行動）を起こします。性行動は脳によって支配されており、生殖腺から分泌される性ステロイドホルモンが性行動の発現に関係しています。しかし、雄性動物に雌性ホルモンを与えても雌性行動は起こらず、雌性動物に雄性ホルモンを与えても雄性行動は殆ど起こりません。つまり、性行動を支配する脳が雌雄で違っているのです。脳の中には神経細胞が集まる神経核と呼ばれる部分があり、動物やヒトの脳の中には形や大きさに性差がみられる神経核（性的二型核）が存在しています。構造的性差が生じた神経核の働きが、脳機能の性差を生み出しているのです。脳構造の性差形成は発達期より開始され、発達期の精巣から分泌されるアンドロゲンが作用すると脳が雄型に分化します。一方、雌性個体は発達期にアンドロゲンが作用しないので脳が雌型になります。興味深いことに、発達期の雌性動物にアンドロゲンを与えると遺伝的には雌であっても脳が雄型になり、アンドロゲンの作用が阻害された雄性個体は脳が雌型になってしまい、遺伝子と脳の性の不一致が起こります。このようなホルモンの作用に依存した脳の性決定と発達には脳の性分化と呼ばれています。私たちは、ほ乳動物の脳の性分化のしくみを理解するため、脳構造の性差形成のメカニズム、動物の性行動を制御する神経機構、これらに関わる性ステロイドホルモンの作用機序について、ラットやマウスを用いて研究を行っています。

▶ 学生時代の思い出

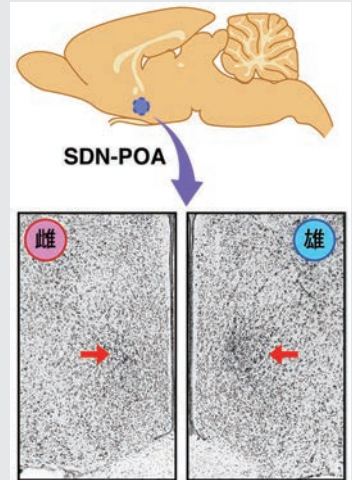
大学の学部生の頃はアルバイトと部活、大学院生の頃は研究室で実験をしていました。何かに取り組んでいないと落ち着かず、それなりに夢中になっていたように思います。

▶ 高校生へのメッセージ

何でも構わないと思いますが、自身が一所懸命になって取り組んでゆこうと思える物事をみつけてみて下さい。

▶ 趣味

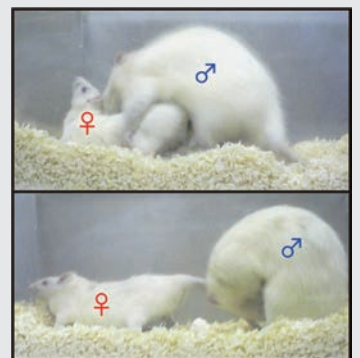
ここ数年来は週末にジョギングをすること。体調管理もありますが、晩酌で摂取したカロリーを消費することが主な目的です。



ラットの性的二型核

(SDN-POA：写真中の赤矢印)

雄ラットのSDN-POAは雌ラットのSDN-POAよりも大きい。



ラットの性行動



古舘 宏之 FURUDATE Hiroyuki — 助教 —

■ 神経生物学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

基礎生体制御学実験／調節生理学演習 他

▶ 研究について

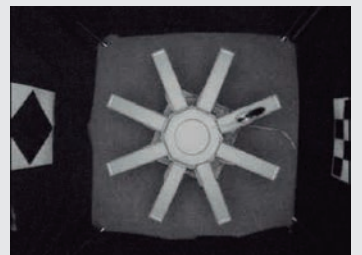
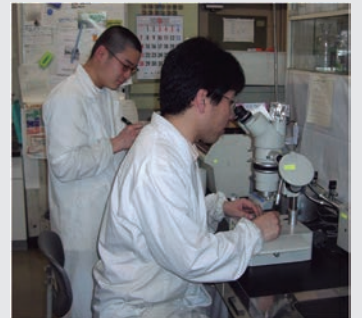
私たちの脳は、空腹状態などの欲求を知ることができますし、また目や耳や鼻などで自分の外（環境）の様子も知ることができます。それらの欲求や外の環境情報をもとに私たちの脳は、からだの各部の筋肉に、適切な運動するように命令することができます。例えば空腹時は、食べ物を探す行動を起こすための命令を行います。さらに、私たちの脳には学習能力があり、欲求を満たすために行動を効率的にコントロールすることができます。先ほどの空腹時の例では、最初は食べ物がどこに存在するかわからないので、食べ物を探す行動を起こすと思いますが、学習により食べ物の場所を覚えていけば迷うことなく、すぐに食べ物にたどり着くことができます。脳の中には、たくさんのニューロン（神経細胞）が回路を作っており、主に電気信号を使って、情報のやり取りをしています。ニューロンの基本的な性質や脳の基本的なデザインは、私たちがもっている遺伝的な情報によって形作られていることは間違いないのですが、学習はその遺伝的な背景をもとに欲求などの内部情報および外部環境から脳で自発的に作られる特殊な機能です。私は、動物が内部情報および外部環境をもとに学習を行い、行動を決定するまでの脳における仕組みについて研究しています。具体的には、実験動物としてラットやマウスを用いて、学習課題を解いている動物の脳からニューロン活動を電氣的に計測し、学習とニューロン回路特性との関係を調べています。また、特定の脳領域を破壊する方法を用いることで学習行動に与える影響を調べ、どの領域がどんな学習の機能と関係するかを調べています。

▶ 高校生へのメッセージ

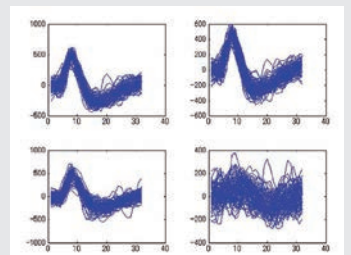
もし可能でしたら実際に大学をご覧になることをお勧めします。埼玉大学でも大学説明会やオープンキャンパスを開催しています。直接スタッフや学生とお話することで学生生活や研究内容について理解が深まると同時に、新しい発見もあるかもしれません。その際は気軽に、質問をしてください。

▶ 趣味

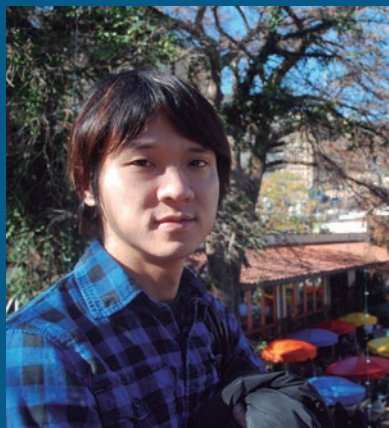
昆虫採集と軽登山です。最近はほとんど活動していませんが、主に高校から大学生までの学生時代に行っていました。昆虫採集は主に高校生の時で、生物部の昆虫班に所属しよく近所の野山に採集に出かけていました。OBの方とお会いする機会も多く、車で一緒に採集に同行させていただきました。また近所に珍しい蝶の産地があったこともあり、他県の昆虫愛好家の方とお話する機会がありました。時には進路相談までしたのが思い出に残っています。軽登山は主に大学生時代で、生物系サークルの先輩や後輩と一緒に近隣の山に動植物の観察を兼ねて出かけていました。



ラットの八方迷路装置



側坐核ニューロンの活動電位波形



坂田 一郎 SAKATA Ichiro — 教授 —

■ 内分泌学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

細胞増殖分化学／生体制御学実験Ⅰ～Ⅲ／細胞機能学演習 他

▶ 研究について

体内に存在する物質のひとつにホルモンと呼ばれるものがありますが、このホルモンの働きによって、成長や発達、妊娠など様々な生命現象が調節されています。

私はその中で、消化管ホルモンに関する研究を行っています。消化管というと、食べ物を消化して吸収するだけの器官というイメージを持たれるかもしれませんが、消化管は多くのホルモンを産生する器官としても知られています。消化管から放出されたホルモンが胃酸の分泌を刺激したり、消化管運動を促進したりすることで規則正しく食物の消化や吸収が行われています。さらに、消化管で産生されたホルモンが脳にも作用して食欲のコントロールしていたり、また、血糖値の調節もしています。そのため消化管ホルモンは肥満や糖尿病といった疾患との関連が強いことも知られています。さらに、消化管は脳に次いで体の中で神経細胞が多く存在する器官であるため、“第2の脳”とも呼ばれています。消化管は意外と奥が深い器官なのです。

私はこの消化管ホルモンについて、分泌調節機構やその作用経路、そしてホルモンの遺伝子発現調節制御を解明することを目標に研究を行っています。さらに、脳のどの領域が消化管ホルモンを制御するのかについても興味を持って研究を進めています。

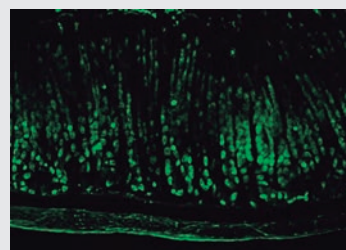
▶ 高校生へのメッセージ

自分で限界を決めることなく、いろいろなことにチャレンジしてみてください。もちろん勉強は大事ですが、勉強以外でもやりたいと思ったことは何でもチャレンジする価値があります。一歩新しい世界に踏み出すことで見える世界が違ってくると思います。

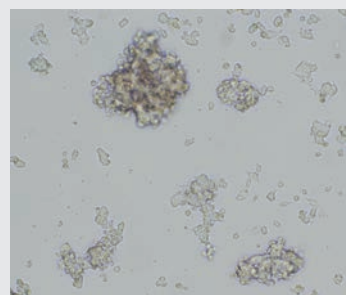
そして日本に留まらず、ぜひ一度世界に飛び出してみてください。私は大学院を卒業してからしばらくの間アメリカに行きましたが、毎日が刺激の連続でとても充実した経験になりました。

▶ 趣味

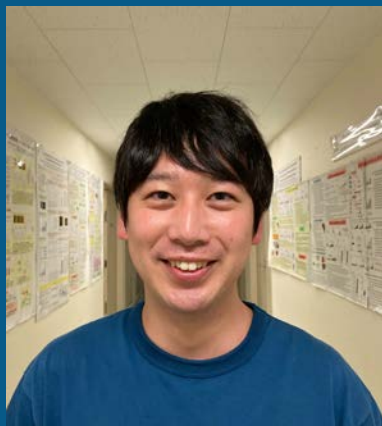
学生の頃から暇とお金さえあれば旅行に行っています。学生の頃は長距離列車で国境を越えたり、アジアの安宿に泊まってお腹を壊し一日中苦しむといった過酷な旅もしました。最近は、ビーチリゾートでのんびりと本を読んだり考えごとをしたりするのに憧れるのですが、気がつくと妻に振り回され、氷河トレッキングなど相変わらず過酷な旅行になっています。あと食べることも大好きなので、旅先での食事楽しみです。



消化管ホルモングレリン細胞で
GFPを発現するトランスジェニック
マウスの胃（緑色）



新しく樹立された消化管ホルモ
ングレリンを産生する細胞株



竹見 祥大 TAKEMI Shota ー 助教 ー

■ 内分泌学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

基礎生体制御学実験／細胞機能学演習 他

▶ 研究について

腸は体内にありながら、体の外と接している不思議な器官です。そのため、私たちの腸は常に外から来る刺激に対して応答して体の中を動かしています。しかも、腸表面のすぐそばには何兆個にもものぼる腸内細菌と一緒に生活しています。では、私たちの腸はどのように体の外（＝消化管内腔）の情報を受容し、体内にその情報を伝達しているのでしょうか。中学校・高校では、小腸は吸収するための器官であり、柔毛は効率よく吸収できるように表面積を広げていると教わります。しかし、外と内を隔てる小腸の機能はそれだけではなく、自身の細胞は守りながらも栄養を取り込んだり、腸内細菌と共生したりするための巧妙な仕組みが備わっており、様々な細胞がコミュニケーションをとってその仕組みを支えます。それぞれの細胞の配置は一部を除いて固定されているわけではなく、私たちの健康状態や食べるものによって刻々と変化することが知られており、例えば通常の体重の人と病的に肥満な人では、小腸の細胞の構成は微妙に異なります。私はどのように小腸の上皮に存在する細胞が連絡を取り合い、それぞれの細胞の割合や細胞数を決定しているのかに興味があります。最終的には、小腸の細胞の割合を人為的にデザインして食欲や血糖値などを自在に制御することを目指し、小腸上皮細胞の分化制御機構や小腸上皮細胞から分泌される物質の調節機構を研究しています。

実験動物としてモグラの仲間であるスunks（トガリネズミ）やマウスなどを用いています。

▶ 学生時代の思い出

大学の学部生の頃はとにかくアルバイトをしていました。仕事終わりに終電を乗り過ごしてしまって友達の家泊めてもらったり、朝まで友達と話したり、大変だった気がするのですが、楽しい思い出の方が鮮明に思い出されます。

▶ 高校生へのメッセージ

ちょうどコロナ禍の頃にこのメッセージを書いています。現在、未だ新型コロナウイルスに対するワクチンや治療薬が見つかっておらず、生命科学研究に対する人々の期待はとても高まっています。そのような中で、熱意のある高校生のみなさまの入学をお待ちしております。ともに学び、考え、成長できる日を楽しみにしています。

▶ 趣味

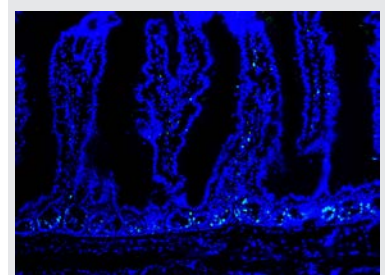
ラジオを聴くことです。あるラジオ番組は10年以上拝聴しています。漫画やアニメも好きです。アメリカにいた時に、人種を問わず日本のアニメが見られていることを知り、感動しました。



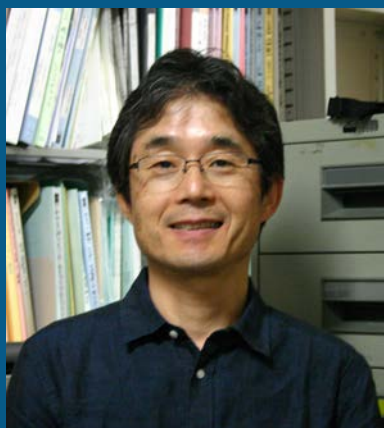
実験動物スunksのキャラバン行動



スunks小腸から作製したオルガノイド



スunks小腸の増殖細胞（緑色）



森安 裕二 MORIYASU Yuji — 教授 —

■ 植物生理学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

形態形成学I / 生体制御学実験I ~ III / 野外実習 他

▶ 研究について

私たち生物の体は細胞でできています。生命の最小単位である細胞が集まって私たち個体の生命が成り立っているわけです。

個体の生命を支えている細胞は、生き続けようとするだけでなく積極的に死ぬこともあります。細胞がもともと持っていたプログラムを駆使して意図的に死ぬことをプログラム細胞死と言います。生物の目的は生きることであると考え、死ぬことはその反対でネガティブなイメージがつきまといまいます。しかし、細胞が死ぬことは生物個体が消えてなくなることには必ずしも直結せず、細胞が死ぬことが生物個体や個体群が生き残ることにポジティブに繋がることもあることがわかっています。例えば、私たちの体は1つの細胞（受精卵）が細胞分裂によって増えることから出来上がりますが、分裂によって細胞の数がどんどん増えるだけでなく、ときには細胞が積極的に死ぬことが体をつくるのに重要な役割を果たしていることも知られています。細胞が適時に適所で死ぬことにより正常な体がつくれるわけです。

暗所に置かれた植物の葉の細胞は、クロロフィルや葉緑体タンパク質を効率よく分解してから死に至るというプログラム細胞死を実行することが知られています。細胞死に伴ってできたアミノ酸は植物の他所の部分に運ばれて利用されます。プログラム細胞死は、暗所ストレス以外の様々な環境ストレスによっても誘導されます。

私は、このようなプログラム細胞死のメカニズムを調べています。

▶ 学生時代の思い出

高校の3年間、下宿生活をしていました。柔道部に所属しましたが試合に出た経験はありません。独りで生活していたわりにはきちんと身の回りのことができたことと記憶しています。大学では水泳部に入学しましたが3ヶ月ほどしか続きませんでした。その後、文化系のサークルにも入りましたが長続きはしませんでした。熱くなってすぐに冷めるという過程を何度も繰り返していました。

▶ 高校生へのメッセージ

なにかを見つけて、それに集中して取り組むことができれば幸せだと思います。ただ、もしそうならなくても、焦らずに自分のやりたいことを探して欲しいと思います。

▶ 趣味

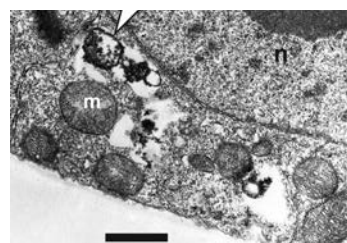
10年ほど前に「もう一度水泳を」と思ってスイミングスクールに通い始めましたが、1年ちょっとでやめてしまいました。同じころ「蕎麦」打ちを自己流で始めましたが、長続きはしませんでした。今は、キャンパス内で草を摘んできて、植物図鑑と照らし合わせて楽しんでいます。



研究グループ



タバコ培養細胞



オートファジーを実行しているタバコ細胞



ヒメツリガネゴケ



実験室の窓から見えるナンキンハゼ
緑葉の老化



竹澤 大輔 TAKEZAWA Daisuke — 教授 —

■ 植物生理学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

植物生理学／形態形成学Ⅱ／適応形態学演習 他

▶ 研究について

地上は植物であふれています。山には森林が広がり、野原には様々な草花が自生する風景が当たり前のように見られます。地上が現在のような姿になったのは、古生代の今から4億5千万年以上前に、植物の祖先である藻の仲間が水中からの上陸に成功したことがきっかけです。上陸した植物にとって、乾燥したり、温度が極端に変化する陸上環境は、はじめは大変厳しいものでしたが、度重なる乾期や氷期にも耐えて、現在では砂漠や高地、南極大陸にまで植物はその生育範囲を広げています。

では、植物が厳しい陸上環境にうまく適応できた秘訣はなんだったのでしょうか。それを明らかにするのが「適応進化」の研究です。私は、植物の適応進化の研究材料として「コケ植物」を用い、温度や乾燥の影響についての生理学的な研究を行っています。なぜわざわざコケ植物を用いるかというと、それらの多くが、はじめて地上に現れた当時から変化の少ない「祖先的な形質」をもち、しかも他の植物にはない環境変化への高い適応能力を備えているからです。

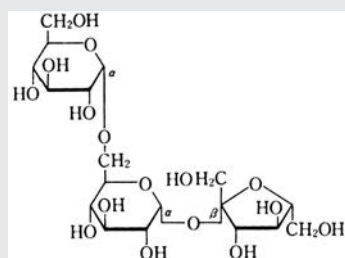
たとえば生物にとって水はなくてはならない要素ですが、コケ植物は水のない、ほぼ乾燥した状態で何年も生き続けることが可能です。このような性質は、植物が古生代の厳しい陸上環境に適応して生きていく上で、とても重要だったはずで、コケ植物の温度や乾燥への適応に関わる遺伝子や細胞のしくみを解明し、より進化した植物のしくみと比較することで、陸上植物の適応進化に真に重要であった要因を突き止めたいと思っています。このような研究から、たとえば、異常気象や干ばつ、地球規模での温度変化など、現代において植物が直接関わる様々な問題を解決するヒントが得られるのではないかと期待しています。

▶ 学生時代の思い出

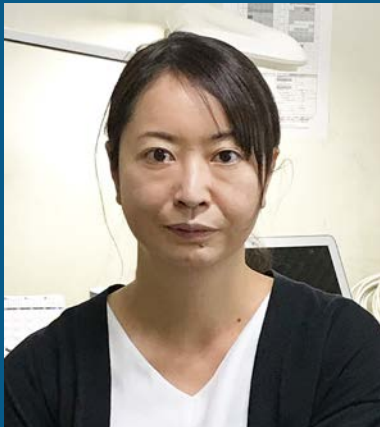
高校では体育と音楽以外で成績の「5」をもらったのが生物だけだったことから大学では生物系の学部をめざすことになりました。当時、生物を選択する理系男子がクラスで自分ひとりだけだったので、そのときはかなりの疎外感がありましたが、他の生徒が避けたこの「理系生物」という選択が、その後研究という道に進むきっかけとなりました。「物・化は苦手だけど生物だけは得意」という高校生の方は、もっと深く生物学を勉強してその能力をさらに伸ばしてみたいはいかがですか。



乾燥状態のコケ（上）と吸水後わずか1日後の様子（下）



コケ植物はこのテアンデロースのような「適合溶質」を蓄積して乾燥や凍結から細胞を守るしくみを備えている



井上 悠子 INOUE Yuko — 助教 —

■ 植物生理学

- ・大学院理工学研究科生命科学部門生体制御学領域 所属
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・理学部生体制御学科 担当

担当講義

基礎生体制御学実験／適応形態学演習 他

▶ 研究について

生物は、様々な方法で生命維持に必要な栄養の獲得を行っています。植物は、光合成の機構を生体内に持っており、光を受けて自らエネルギーを作り出すことが出来ます。そのためほとんどの地上植物は補食に出向く必要がなく、その多くは地面に根を張り、一定の場所から移動せずにその一生を終えます。しかし自然界では様々な環境の変化が起こるため、時として十分な栄養を作り出すのが困難な場合があります。このような栄養飢餓にそなえるためのメカニズムのひとつとして『オートファジー』が知られています。オートファジーは、auto-(自らを)、phagy(食べる)という語源からなる名の通りに、栄養が得られなくなった際に細胞内で自分自身の一部を消化することでエネルギーに変えて生命を維持するメカニズムです。このメカニズムは植物、動物、微生物など多くの真核生物の細胞に共通して存在していることが分かっています。

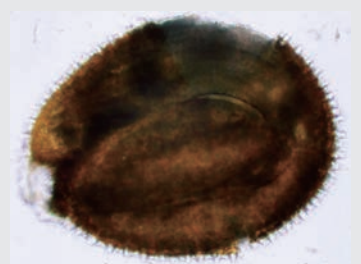
私はこのオートファジーに関し、タバコ培養細胞やシロイヌナズナなどのモデル植物を利用して解析を行っています。その中で、真核生物に共通のメカニズムであるオートファジーが、高等植物においては栄養の獲得のためだけの機構ではなく、様々な生理機能を担っていることが明らかになってきており、その解明に取り組んでいます。

▶ 学生時代の思い出

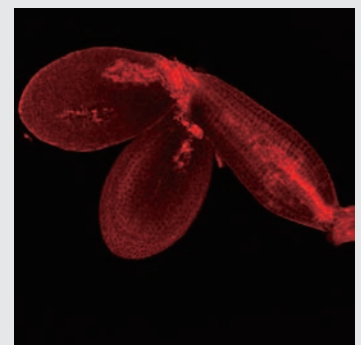
高校までは運動系の部活に所属して日々せっせと練習していましたが、大会等でこれといって活躍したおぼえもなく、はっきり言って自分はスポーツセンスゼロだということに気がただけで終わりました。しかし大学・大学院時代になって、研究室での実験や実習、長距離の電車通学、その合間に友達と遊んだり、バイトしてお金を貯めて国内外を旅行したりと忙しい生活になった時、「やっておいてよかった、部活動」と部活でつちかった体力に、ふと感謝しました。その時は無駄だったと思ったことも、後になってみれば何が役に立つかは分からないものだと思います。

▶ 高校生へのメッセージ

高校生までは人と足並みを揃えることを常に求められ、本人もそれを望んでいたように思いますが、大学生はもっと個々の自由がきく身分だと思います。せっかく好きなように使える時間があるのだから、研究やそれ以外のことにも取り組める大学生活という機会をぜひ有効に生かしてください。



シロイヌナズナ種子

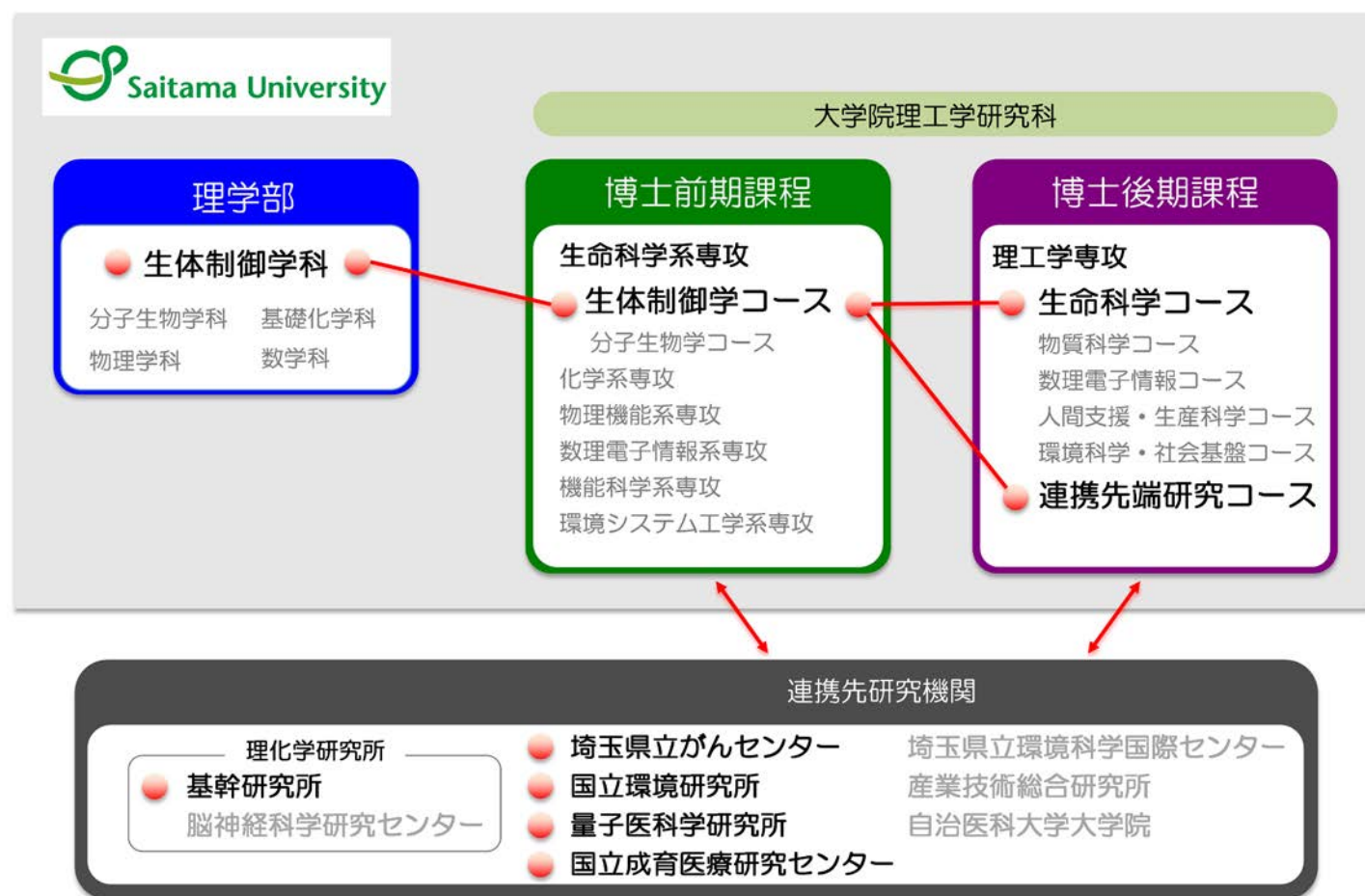


シロイヌナズナ子葉

埼玉大学大学院理工学研究科について

博士前期課程の生命科学系専攻生体制御学コースでは、理工学研究科生命科学部門生体制御学領域の教員と連携教員が生体情報制御、生体機能、生体適応に関わる研究分野の教育を担当しています。生体情報制御学分野では、発生生物学、遺伝学、分子生物学などの研究を行っており、生体機能学分野では、神経科学、内分泌学、腫瘍学などの研究に取り組んでいます。また、生体適応学分野では、細胞生物学、植物生理学、消化管機能学などの研究を行っています。本コースでは、最先端の知識を吸収することで科学的思考能力を身につけるとともに、研究遂行に必要不可欠な様々な研究手技を修得します。これらの教育研究を通して、生命現象への造詣を深め、生命に関する諸問題に科学的に対処し得る人材育成を目指します。

博士後期課程の理工学専攻生命科学コースと連携先端研究コース（脳科学領域）では、生命科学部門生体制御学領域の教員と連携教員が教育を担当しています。後期課程では、前期課程で得られた研究力や知識・技術にさらなる磨きをかけ、生命科学の諸問題解決に向けて果敢に挑戦する技術者や研究者の育成を目指しています。



埼玉大学大学院理工学研究科は、令和4年度に改組が予定されています。詳細については、理工学研究科ホームページをご覧ください。

埼玉大学大学院理工学研究科に関する詳しい情報は以下のホームページをご覧ください。

埼玉大学大学院理工学研究科

<http://www.saitama-u.ac.jp/rikogaku/>

連携先研究機関に関する詳細は以下のホームページをご覧ください。

理化学研究所

<http://www.riken.jp/>

埼玉県立がんセンター臨床腫瘍研究所

<https://www.pref.saitama.lg.jp/saitama-cc/kenkyujo/index.html>

国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp>

量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所

<https://www.qst.go.jp>

国立成育医療研究センター

<https://www.ncchd.go.jp/index.html>

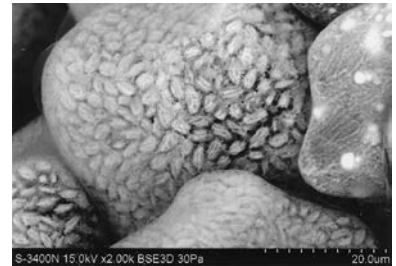


金子 康子 KANEKO Yasuko — 教授（教育学部） —

- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当

▶ 研究について

右の写真は、ダイズ根粒の凍結断面を低温・低真空走査電子顕微鏡で観察したものです。共生窒素固定を行っている根粒菌が数個体ずつ、繭のような形をした植物由来の共生体膜に包まれている様子が分かります。感染細胞にはこのような共生体がぎっしりとつまり、そこで大気中の窒素を固定します。感染細胞と隣接する非感染細胞には、感染細胞から輸送されてくる窒素化合物を加工するためのパーオキシソームや小胞体などの構造が発達している様子も観察できます。このように新しい電子顕微鏡観察法を用いて、できるだけ生きている状態に近い植物細胞の微細構造と物質の局在を可視化することを目指してきました。細胞内の多様な膜構造は刻々と変容し、相互に関わりながら各々の役割を果たします。細胞内構造のダイナミックな変化の様子や細胞内分子の移動など、細胞の中はいまだ解明されていない謎に満ちています。植物細胞が活発に活動し、機能している様子を電子顕微鏡で捉え、それをもとに斬新な植物細胞像を構築していきたいと思えます。研究対象としては、埼玉県羽生市宝蔵寺沼が国内最後の自生地となった稀少な水生食虫植物ムジナモの捕食活動や、マメ科植物根粒における共生の成立過程、植物細胞葉緑体の起源とみなされるシアノバクテリアの細胞構造などがあります。



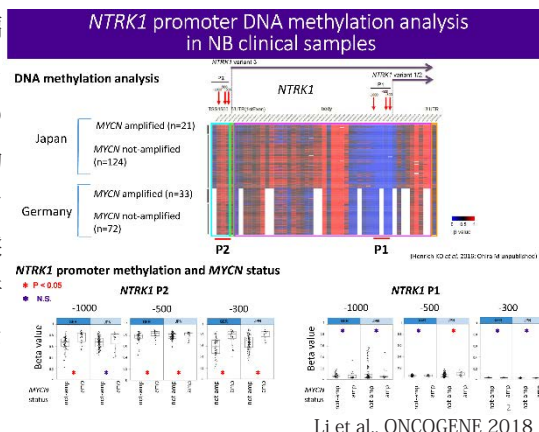
上條 岳彦 KAMIJO Takehiko — 連携教授 —

- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・ 埼玉県立がんセンター臨床腫瘍研究所

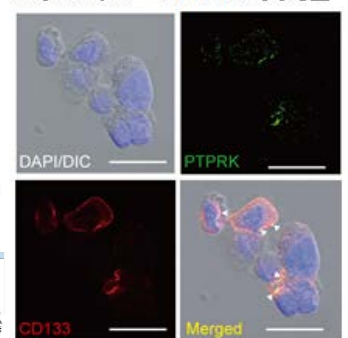
▶ 研究について

埼玉県立がんセンター臨床腫瘍研究所では、がんの予防や診断、治療に関する研究を行っています。特に、がんのパーソナル医療および臨床研究の促進を目指して、埼玉県立がんセンターバイオバンクの開設・運営を中心的に行い、がん研究において欠かせない臨床検体を用いたアレイCGH、パイロシークエンシング、次世代シーケンズ等の網羅的解析からターゲット分子の同定・解析を行っています。これらの標的分子機能解析には、遺伝子改変動物によるモデル動物系による解析も含まれています。

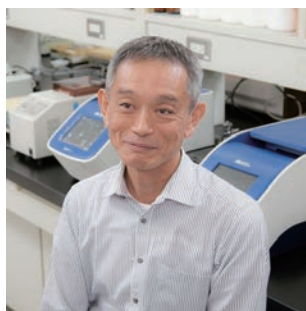
現在の主要な研究領域として、がん難治化に関わるがん幹細胞の増殖・分裂機構の解明；小児がん患者治療層別化のための予後を予測する分子マーカーの探索；Crisper-Cas9ゲノム編集による発がん機構の解明；緑黄色野菜の摂取が大腸がんの予防に役立つ理由の解明；乳がんホルモン療法の奏効性予測と治療耐性克服への応用；有用な疾患モデルマウスの発見と樹立等が挙げられます。臨床検体の採取・解析から標的分子の同定・機能解析、さらには新規治療法開発へがん研究の最先端を理解・習得可能な研修プログラムを行っています。



癌幹細胞マーカーCD133と膜型フォスファターゼPTPRKの共局在



Shimozato et al., ONCOGENE 2015



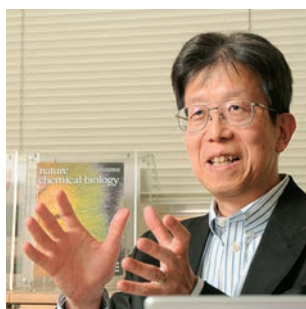
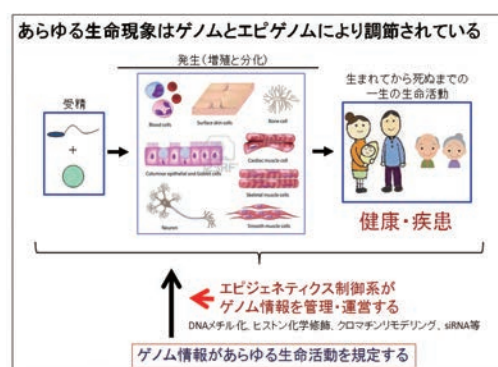
眞貝 洋一 SHINKAI Yoichi — 連携教授 —

- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・ 理化学研究所（眞貝細胞記憶研究室）

▶ 研究について

私たちの生命活動は、精子と卵子が受精した瞬間から始まります。受精後、胚は発生のプログラムによって細胞分裂と細胞分化を繰り返し、ヒトの場合受精後40週前後で出産を迎えます。生まれたばかりの新生児は、細胞数にして約3兆個（体重60kgの成人で60兆個）、200種類ぐらいの細胞から成ります。1つ1つの細胞は、父親から1セットと母親から1セットのゲノム情報を有し、1セット当たり約30億塩基対の遺伝情報が存在します（両方で約60億塩基対）。私たちの体を作り上げる200種類の細胞、これらも元をたどれば1個の受精卵に由来し、ゲノム情報という観点からすると、非常に特殊な細胞以外は同じ60億塩基対の遺伝情報と2万2千個の遺伝子を持っています。この60億塩基対のゲノム情報を如何に使うか、細胞特有の遺伝子発現状態を如何に作り上げるか、その制御を担っているのがエピジェネティックな働きです。

私たちの研究室では、ヒストンの翻訳後修飾、特にヒストンリジン残基のメチル化修飾の制御やエピジェネティクス制御機構をコントロールする新たな手法の開発を通して、生命現象をエピジェネティクス制御の観点から理解することを目標に研究を行っています。



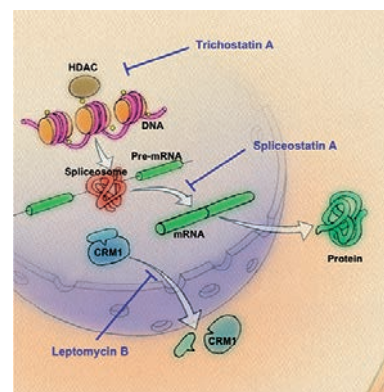
吉田 稔 YOSHIDA Minoru — 連携教授 —

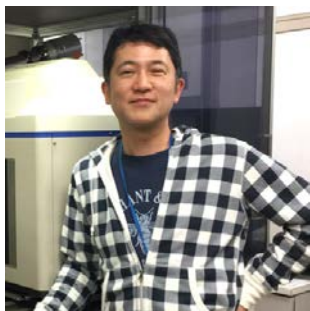
- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・ 理化学研究所（吉田化学遺伝学研究室）

▶ 研究について

自然界には不思議な生物活性や驚くほど強い生理活性を示す化合物が存在します。それらには必ず特異的な標的分子が存在し、化合物と標的分子の結合を表現型として見るができます。例えば、抗生物質などの微生物が造る天然生理活性物質は、医薬品のリードとして人類の健康に貢献してきただけでなく、劇的な表現型変化をもたらすその生物活性が多くの生物学者を魅了してきました。これらは遺伝子変異による表現型の変化とよく似ていますが、化合物は遺伝子そのものに傷をつけないところが従来の遺伝学と異なり、私たちはこれを化学遺伝学と呼んでいます。私たちの研究室では、遺伝子発現を劇的に変化させる抗がん活性物質の化学遺伝学を行い、ヒストン脱アセチル化酵素やスプライシング因子複合体を標的として発見してきました。これらは後天的ゲノム修飾であるエピジェネティクス阻害剤であることがわかり、その一部はすでに抗がん剤として認可されています。

私たちの研究室では、分子遺伝学を基盤にポストゲノムツールと合成化学的アプローチを組み合わせ、論理的、組織的に薬剤標的分子を同定する方法論を確立し、独自のケミカルゲノミクスへと発展させてきました。これらは次世代の創薬技術として注目されています。加えてエピジェネティクス制御に関わる新しい因子を標的とする化学遺伝学によって新たな化合物の獲得を目指す研究も行っています。このような新しい化合物を使って発生や分化、がん化、リプログラミングのメカニズムから老化に至るまで、遺伝子発現とタンパク質修飾の機能を明らかにするケミカルバイオロジー基礎研究を推進しています。



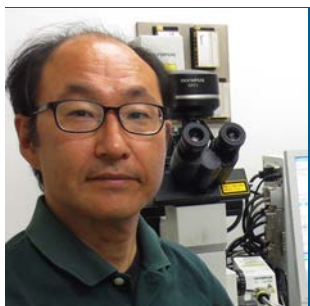
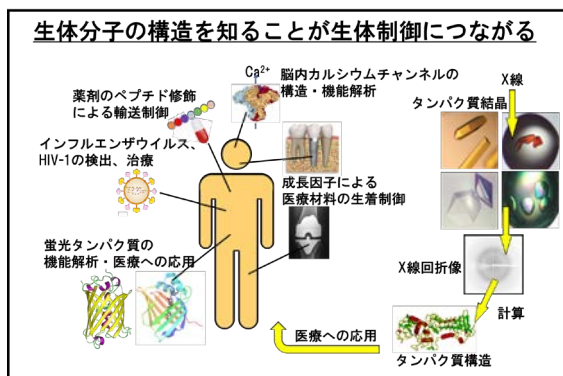


宮武 秀行 MIYATAKE Hideyuki — 連携准教授 —

- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・ 理化学研究所（伊藤ナノ医工学研究室）

▶ 研究について

私たちの体を構成するタンパク質などの生体分子は、特定の立体構造を取ることによって固有の機能を発揮します。生体中では、多くの生体分子がそれぞれの形に従って次々に相互作用することにより、生命が維持されています。そのため、生体分子の立体構造を詳しく調べることで、生命現象を原子レベルで詳しく理解することができます。さらに、生命現象を理解することにとどまらず、立体構造に基づいて生体分子を改良したり、相互作用する物質を設計したりすることで、生体機能を制御できるようになります。生体機能が正しく発揮されないと、さまざまな病気が引き起こされますが、生体分子の立体構造情報を利用して、生体機能が正しく発揮されるように制御すれば、病気の治療へとつながります。私たちの研究室では、X線結晶構造解析、コンピュータシミュレーション、分子生物学、有機化学合成などの手法を駆使し、生体分子の構造を解明し、機能を制御することを試みています。対象となる生体分子は、成長因子タンパク質、ウイルス関連タンパク質、ガン関連タンパク質、蛍光タンパク質、脳内カルシウム放出チャンネルなど、医療で重要なタンパク質です。これらの構造と機能の関係を調べるだけではなく、立体構造を基にして機能を改変したり制御したりすることを通して、医療への利用も目指しています。



小池 学 KOIKE Manabu — 連携教授 —

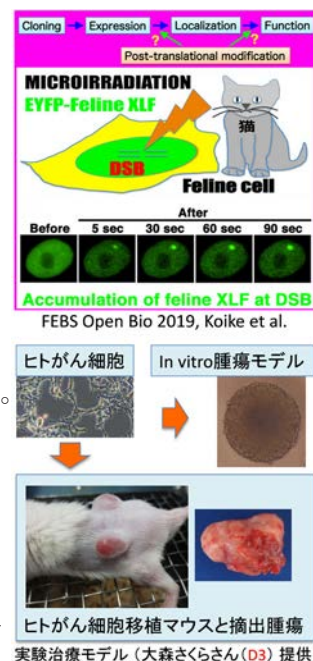
- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・ 量子科学技術研究開発機構(QST)—量子医科学研究所 (重粒子線治療研究部)

▶ 研究について

QSTではがん死ゼロ健康長寿社会の実現を目指しており、世界初の重粒子線治療専用装置（HIMAC）を開発し既に1万人以上を治療しました。先端治療法である重粒子線治療は日帰りの肺がん治療を実現するなどQOLが高く、様々ながんへの適応拡大が期待されています。病院があるので臨床と連携研究ができます。

DNA修復(NHEJ)タンパク質Kuはアポトーシス・テロメア維持・V(D)J組換え等でも必須の機能を持ち、がん細胞の誕生や増殖を抑制するDNA修復・細胞死・細胞老化・免疫など生体維持の根幹をなす機構に重要です。NHEJ修復異常先天性疾患はヒト、ウマ、イヌ等で知られており、患者やモデルマウスが易発がん性・放射線感受性・免疫不全・早老・脳神経疾患・小人症等の表現型を示すので、由来細胞は修復・発がん機構や病態解明モデルです。また、Ku70、Ku80、XLF等のNHEJタンパク質は創薬のための標的分子です。

私たちの研究室では、(1) DNA損傷時の生体制御機構解明のためのライフサイエンス研究を行っています。クローニングした遺伝子、開発したゲノム編集マウスや遺伝子破壊(RNAi法等)ヒト細胞等を材料に、分子細胞生物学や分子イメージング等の最新技術を駆使して (a) Kuの機能と制御機構解明、(b) KuやXLF等のNHEJタンパク質を生体内で追跡するライブセルイメージング法開発と細胞内修復過程可視化による研究を行っています。また、ヒト以外の生物（哺乳類（イヌ、ネコ）・鳥類（ニワトリ）・魚類・昆虫・植物等）を材料に比較生物学的研究も進めています。さらに知見を治療・診断法開発に活かすために、(2) HIMACや患者由来難治性がん細胞・血液等の生体材料を利用した重粒子線がん治療・診断の基礎医学研究を行っています。



実験治療モデル（大森さくらさん(D3) 提供）

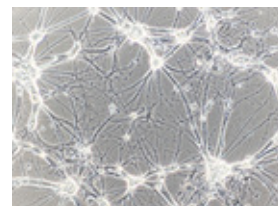


中村 和昭 NAKAMURA Kazuaki — 連携教授 —

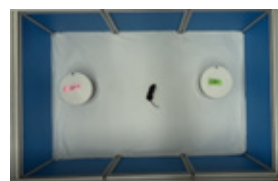
- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・ 国立成育医療研究センター・研究所

▶ 研究について

常に様々な外的環境の変化に曝されている動物は、その環境変化に適応するため、細胞レベルから個体レベルに至る様々な段階で外的環境に応答し、生体恒常性を維持する必要があります。例えば環境中の有害物質やくすりが体内に入ると、肝臓の肝細胞などの解毒機能により、体内に入った有害物質やくすりは除去され、体を守ります。また、自身の生存のため、あるいは子孫を残すために、逃避行動や攻撃行動、不安行動、繁殖行動など自身の行動を変化させ、環境に対応しようとしします。環境の変化には気温や栄養状態等の物理的な環境変化とともに、親と子、異性や外敵等の他者との関係に起因する社会的環境の変化も含まれます。このような環境変化に個体が適応するためには、主に神経系と内分泌系が協調して働き、細胞機能を変化させ、さらに行動を制御しています。私たちの研究室では、外的環境に動物がどのように適応しているのか、神経系と内分泌系の視点から、細胞の機能変化が個体の行動をどのように制御するかを理解するため研究を行っています。中でも、中枢神経系と末梢器官をつなぐ神経ペプチドの働きに注目し、神経ペプチドが神経細胞の機能をどのように調節し、その結果脳がどのように末梢器官の機能を制御し、あるいはどのように行動の変化を引き起こすかに興味をもって、主にげっ歯類を用いて研究をしています。神経系と内分泌系の不調は疾病を引き起こします。私たちの研究室では、疾病の観点からヒトの臨床症例の解析も含め研究を行っています。



初代培養神経細胞



選好性行動解析装置

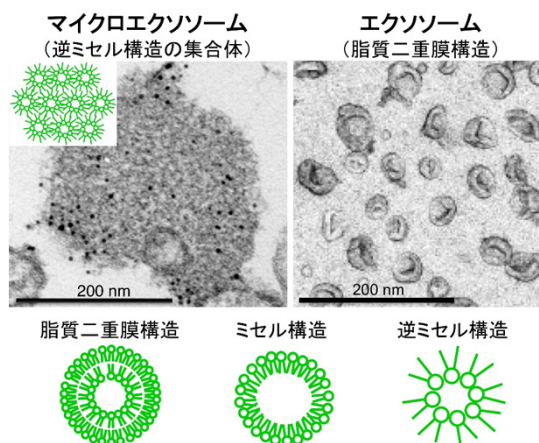


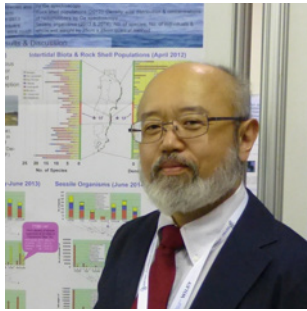
宮戸 健二 MIYATO Kenji — 連携准教授 —

- ・ 博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・ 博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・ 国立成育医療研究センター・研究所

▶ 研究について

疾患発症には多くの謎があります。その一つに、年齢に特有な疾患の発症が挙げられます。年齢によって変化する細胞や器官レベルでの代謝の変化が、疾患の原因と考えられますが、一方で、幼年期に生じた疾患が、完全に治癒したように見えても、より重篤な疾患（癌・循環器疾患・認知症・糖尿病）となって老年期に発症することもまた推測されます。我々は、生殖研究を出発点として、様々な研究に取り組んでいます。例えば、精子を「女性の腫瘍をターゲットにした抗がん剤の運び屋」にするといった研究も行われています。精子の本来の目的は、精子DNAを融合によって卵に届けることにあります。精子は、女性体内の免疫系による攻撃から細胞膜を守るためのシステムももっており、免疫系による攻撃から回避する癌細胞に似ています。加えて、生殖能力は年齢によって大きく左右されます。おそらく、ミトコンドリアといった基礎代謝に関わる細胞内小器官の機能低下が関わっていると考えられます。さらに、図に示すように、細胞外微粒子であるエクソソームと成分を共有する、我々が発見した単層で逆ミセル型のマイクロエクソソームの研究も生殖分野から発展しつつあります。細胞外微粒子の量や種類も年齢によって増減すると考えられます。生殖という特殊な視点で、様々な生命現象を解明することができます。我々が今後も地球上に生存するためには、生殖の原理をより深く理解することが必要かもしれません。



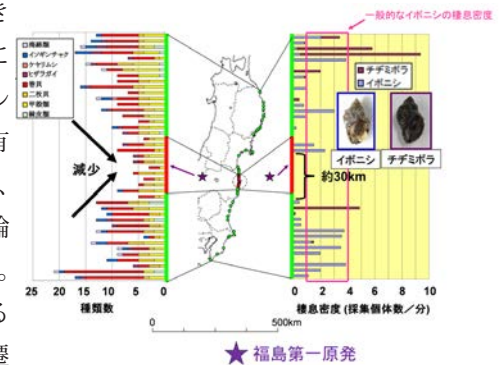


堀口 敏宏 HORIGUCHI Toshihiro — 連携教授 —

- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・国立環境研究所 環境リスク・健康領域

▶ 研究について

大学院博士課程より、巻貝のインボセックスの実態と誘導機構の解明を進めてきました。巻貝のインボセックスは、雌に雄の生殖器官（ペニスと輸精管）が形成される現象であり、重症では産卵不能となり、個体数密度の低下につながります。インボセックスは、船底防汚塗料などとして世界中で使用されてきた有機スズ（トリブチルスズとトリフェニルスズ）化合物によって特異的に、また、ごく低濃度で引き起こされます。そのため、国内でも多発し、局所的な個体群の消滅も起きました。そうした実態解明を進め、国内外での有機スズの製造や使用などの規制強化に向けて調査研究を進めてきました。一方、インボセックスの誘導機構として、雄性ホルモンと雌性ホルモンの不均衡から生じるとするアロマターゼ阻害説が1990年代から有力視されてきましたが、巻貝では性ホルモンを含む内分泌の基礎知見が不足しており、疑問もありました。われわれは既存仮説の検証を行い、いずれも支持できないとの結論に至り、2004年に新たな仮説～レチノイドX受容体（RXR）関与説～を提起しました。国立環境研究所では環境問題の解決が重要な任務ですので、われわれは有機スズによる巻貝のインボセックスだけでなく、東京湾における環境の変化と底棲魚介類群集の変遷（2002年～）、東日本大震災及び福島原発事故後の潮間帯生物と浅海域魚介類の質的及び量的変化（2011年～）に関する調査研究も進めています。



「震災・原発事故後の潮間帯無脊椎動物の種数とイボニシの棲息密度（2012年）」

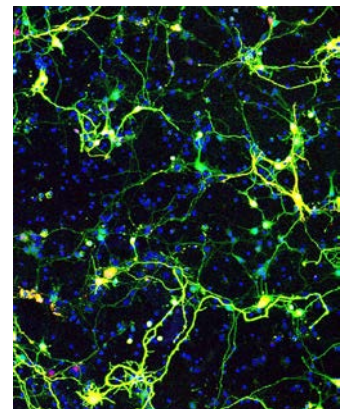


前川 文彦 MAEKAWA Fumihiko — 連携教授 —

- ・博士後期課程理工学専攻生命科学コース 担当
- ・博士前期課程生命科学系専攻生体制御学コース 担当
- ・国立環境研究所 環境リスク・健康領域

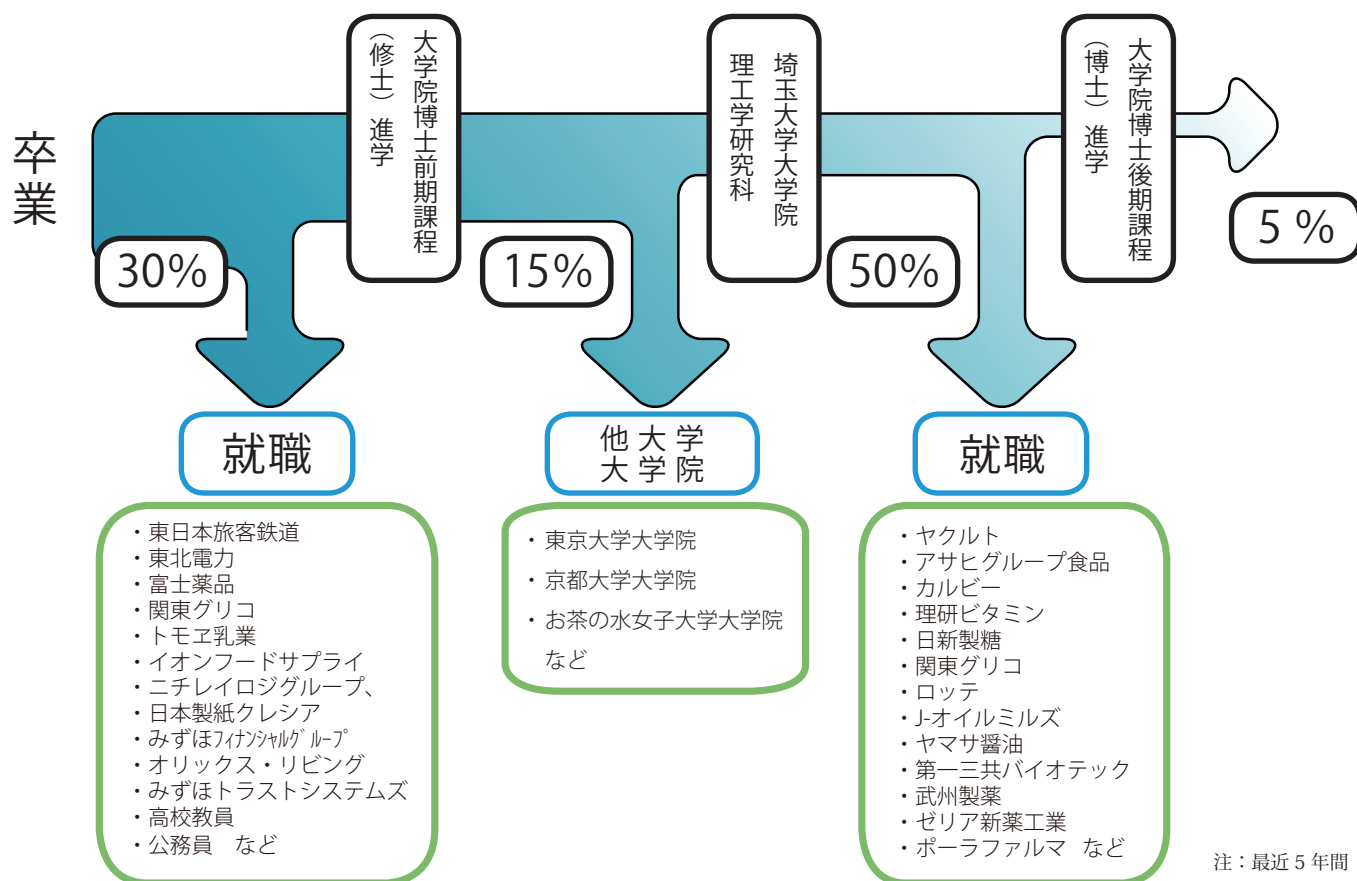
▶ 研究について

ヒトを含む生物は全て自然環境中に存在する様々な化学物質の影響を受けつつ暮らしています。また、自然界の物質に加えヒトは自らが新たな化学物質を作り出し、豊かな社会の構築に役立っています。その結果、環境中に存在する化学物質の種類は飛躍的に増加していますが、その全ての化学物質の安全性が確かめられているわけではありません。現在、環境要因に起因して精神疾患の発症率が増加している可能性が危惧されており、原因の一部は有害化学物質曝露の影響を反映しているのではないかと考えられています。特に、発達期の子供の脳は環境要因の影響を受けやすいので、有害物質の曝露が影響を与えないように注意深く監視していく必要があります。我々は胎仔期～幼仔期のモデル動物に化学物質を投与し、行動異常を検出することで化学物質の発達神経毒性を評価する実験を行い、心の発達に影響する環境要因を見出すための基礎研究を行っています。



卒業後の進路

下の図はここ数年の卒業生の進路の情報をもとに、卒業生の人数を 100 とした進路別の割合をおおまかに示したものです。本学科卒業生の就職先は製薬会社、食品会社などの他、教員、公務員などです。また、平均すると毎年 7 割ほどの学生が、本学あるいは他大学の大学院博士前期課程（修士）に進学し、より高度な教育を受けた後に就職しています。さらに他大学を含め、1 割程度が博士後期課程（博士）に進学しています。



生体制御学科卒業生からのメッセージ

田上 舞さん（2017 年度 学部卒業）

私は生体制御学科を卒業後、栃木県庁に就職しました。配属先の農業試験場では、大麦の新品種育成についての試験に携わっています。栃木県はビール麦の産地ですが、土壌伝染性ウイルスによって引き起こされる大麦萎縮病という重要病害があります。本病の防除には、抵抗性品種の作付けのみが有効です。5つあるウイルス系統のそれぞれに対して抵抗性品種が異なるため、各品種の抵抗性遺伝子の機能を解明し、抵抗性遺伝子を組み合わせて品種育成する必要があります。先の長い研究ですが、学生時代に培った研究の基礎を大切に、コツコツと試行錯誤を重ねながら取り組んでいます。

生体制御学科では、同じ生物学を志す級友と専門性の高く個性的な先生方と出会い、さまざまな分野の講義や学生実習（実験）を受講できる環境の中で充実した時間を過ごすことができました。その中で、特に植物生理や遺伝の仕組みに関心が深まったことが現在の仕事を目指すきっかけでした。ぜひ生体制御学科で好きな分野を見つけてみてください。

大越 幸太さん（2012 年度 修士課程修了）

私は現在、日本製粉（株）で小麦粉の生産管理や開発などを行なっています。出来た製品は、直接お客様の目には触れないため「縁の下の力持ち」ではありますが、日本の食を支える非常にやりがいがある仕事です。

生体制御学科では、動植物や微生物などに関する幅広い分野を学ぶことができ、さらには専門的かつ最新の学問を研究できる環境が整えられています。また、世界の最先端を走る国内外の研究者と交流する機会もあり、生物学だけではなく様々な知識や経験を身につけ、視野を広げることができます。その為、本学科で得られる力は、分野を問わず就活や仕事、日々の生活においても役立つはずです。学問に没頭できる沢山の魅力と機会がありますので、自分の幅を決めずに多くのことにチャレンジしてみてください。

就職支援活動

全学規模での就職説明会などに加えて、下記のような本学科の卒業生を講師とした就職講演会やインターンシップ説明会などが開催されています。

さらに、これから就職活動を控えた学生の参考になるよう、就職活動を終了した学部4年生や修士2年生による就活体験講演会なども実施しています。



卒業生による就活講演

武田薬品工	丸山 穰 氏	エスビー食品	大家 由布実 氏
万有製薬	鈴木 元太郎 氏	武州製薬	荻原 由衣 氏
経済産業省特許庁	郡山 順 氏	コスモテックセンター	藤代 美有紀 氏
大正製薬	和田 玲子 氏	ツムラ	佐藤 友哉 氏
伊藤ハム	石田 泰大 氏	富士フイルムシステムズ	大原 直子 氏
和光純薬工業	坂本 君江 氏	富士フイルムシステムズ	大畠 諒子 氏

生体制御学科卒業生からのメッセージ

佐藤 友哉さん（2014 年度 修士課程修了）

私は生体制御学科から大学院を経て、現在は株式会社ツムラで漢方薬の品質を管理する試験法を開発しています。天産物である生薬を原料として製造される漢方薬は、医薬品という特性から常に一定品質のものを供給する必要があります。そのため、ツムラでは原料や製品に様々な試験を設定し、厳しく品質を管理しています。私はその試験法の中で、漢方薬に含まれる成分の含量を測定する方法を開発しています。まず漢方薬から成分を抽出する方法を検討し、次に液体クロマトグラフィーという装置を用いて分析条件を検討します。設定した試験法は正しい方法か検証するため、バリデーションを実施します。漢方薬には多くの成分が含まれているため、その中から目的の成分のみを再現性良く正確に含量を測定することは大変難しく、仮説と検証を繰り返しながら最善の方法を導き出しています。学生時代とは系統の違う分野の仕事ですが、学生時代に学んだ研究の基礎を大切に日々課題に取り組んでいます。

迎 恭輔さん（2015 年度 博士課程修了）

私は、9年間、埼玉大学で過ごし、博士号取得後は博士研究員としてがん研究に携わっています。入学当初は、高校生活とは異なるため大変なこともありましたが、時間が経つにつれ、その生活にも慣れ、楽しいと思うことが多くなりました。私にとって深く残る思い出は学部4年生から所属する研究室生活です。研究室には先輩、同期、後輩と同じテーマに向かって研究する仲間が集まります。その仲間とは研究について語り合ったり、時には飲み会や旅行にもいったりと多くの時間を共有してきました。こういった関係は社会人になっても続いており定期的に集まっています。また、先生方も親身になって様々なことを相談することができるので、生体制御学科は私にとってすごく快適な場所と時間でした。生き物に興味があったり、生命現象を解明したいと思われる皆さん、この生体制御学科で研究してみませんか！



最新情報はホームページへ

生体制御学科



問合先

国立大学法人 埼玉大学 理学部生体制御学科

〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保 255

TEL 048-858-3408

e-mail seitai-home@gr.saitama-u.ac.jp

学科に関するご質問、学科の見学、SSH、SPP、出張講義・実験などに関するお問い合わせは、上記 問合先までご連絡ください。