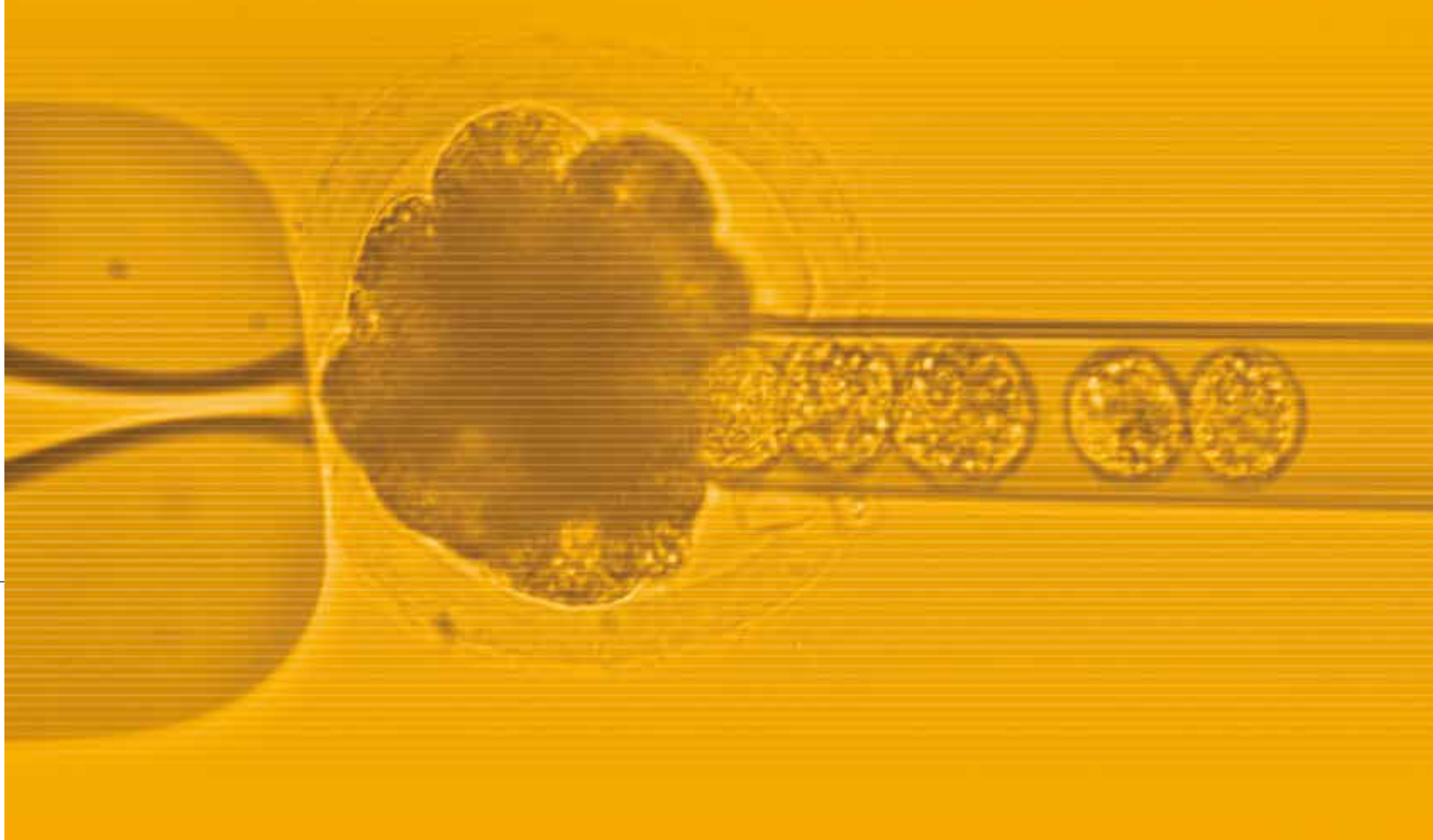


明治大学農学部からの研究紹介誌

バイオの散歩道

第17号



目次

研究のフロンティア

WTO体制下の中国農業・農村問題

池上 彰英

特集

生命科学科で学ぼう!!

コラム

私の一冊

松下 浩幸

連載／キャンパスを食べる 第17回

カワリハツ

荒谷 博



明治大学
MEIJI UNIVERSITY

<http://www.meiji.ac.jp/agri/>

(過去に発刊した「バイオの散歩道」をHP上にて公開しています。)



池上 彰英

食料環境政策学科 国際開発論研究室 池上 彰英

2017年8月に、田島俊雄氏(東京大学名誉教授)との共編で『WTO体制下の中国農業・農村問題』(東京大学出版会)を上梓しました。この本は、東京大学社会科学研究所に設けられた現代中国研究拠点農村部会による研究活動の成果です。中国農業に関する現状分析を課題とする本書において、筆者を含む9人の研究者は、中国の農業政策、農業財政、農村金融、環境・資源制約、食糧需給、畜産、園芸、農家就業、農民專業合作社、農業経営構造など各自の専門分野について、最新のデータと現地調査に基づく詳細な分析を行いました。



「転換点」後の農業問題

筆者は、この本のなかで、第1章の「転換点」後の農業問題」と終章の「新型農業経営体系の構築」を担当しました。第1章では、中国経済の労働過剰局面から労働不足局面への転換が、農業部門に与えた影響の解明を課題としました。その結果、労賃上昇等による農業生産費の増大が農産物価格の上昇をもたらし、雇用労働を利用することの少ない家族農業経営の所得を増やしたことが明らかになりました。このこともあり、2010年から2016年にかけて、農村住民と都市住民との所得格差は縮小しています。

他方で、農産物価格の上昇は中国の農業競争力を低下させ、2008年頃から農産物輸入が急増しています。現在、中国が国際競争力を有する農産物は、ほぼ野菜に限られます。なお、2008年以降の穀物や大豆、棉花の価格上昇には、農業生産費の上昇のみならず、政府買付価格の引き上げという政策的要因も関係しています。

今後、中国が農業競争力を回復するためには、機械化と経営規模拡大による生産性の上昇が課題になると考えられます。

新型農業経営体系の構築

終章では、本書全体のまとめとして、また個人的な問題意識としては第1章の課題の延長上で、中国における農地流動化と経営規模拡大の問題を取り上げました。中国の農地は私有ではなく、日本の集落に相当する自然村の所有ですが、1980年代前半に村の構成員である農家に、人口割りで平等に分配されました。このとき農家に与えられた権利が、農地の請負経営権です。近年、労働力不足や高齢化により、農地の経営権を貸し出す農家が増えており、これを集めて経営規模を拡大する農家(「家庭農場」)や農民專業合作社、農業生産企業などの新型農業経営主体が出現しています。

もともと、穀作の場合、経営規模間の生産性格差はそれほど大きいとは考えにくく、大規模経営の成立は、補助金を利用した政策的な誘導によるところが小さくないと考えられます。また、農地の権利移動を伴う経営面積規模の拡大のみならず、作業受委託を通じた作業面積規模の拡大が進むなど、様々な形態での農業構造の転換が進みつつあります。

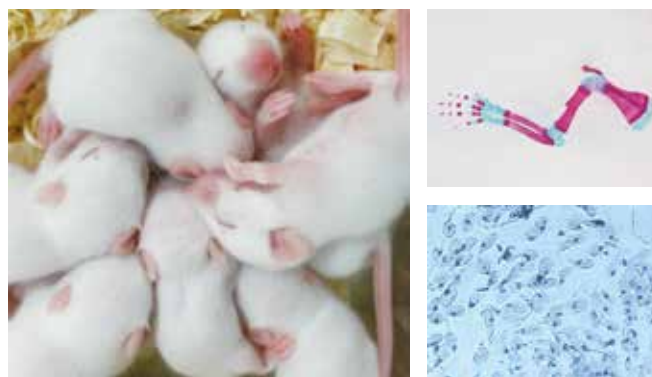
今後の研究計画

中国農業に関する研究課題はたくさんありますが、今後は土地利用型農業における農地流動化の進展や新型農業経営主体の発展など、農業経営構造の転換に重点を置いた研究を進めていくつもりです。中国の農業構造問題は、わが国の農業構造問題とも共通する点が多く、日本の農業経済学会の構造問題に関する研究蓄積は、中国の農業構造問題の研究を進めるうえでも大変参考になります。最終的には、日本と中国の農業構造問題を比較するような研究成果を出せばよいと考えています。

特集

生命科学科で学ぼう !!

生命科学科では、動植物・微生物の生命現象の仕組みを遺伝子レベルや分子レベルで解析し、生命のもつ神秘性の理解に役立てようというコンセプトで、研究・教育を行っています。地球には人間を含めた多種多様の動物・植物・微生物が共存し、その環境バランスを維持しています。しかし、科学技術の進歩により、生活の利便性が向上する一方で、環境バランスが崩れてしまい、地球を取り巻く環境はさまざまな問題に直面しています。食料、環境、健康などに関わる多くの課題の解決に、その研究成果を役立てたいと考えています。



教育カリキュラム

1・2年次は、基礎から専門分野までを体系的に学ぶことができる授業と実験のカリキュラムを組み、3年次からは各自が興味をもった研究室に属して最先端の設備と技術を駆使しながら卒業研究に取り組むことになります。一年生時では、“動物生命科学”、“植物生命科学”、“微生物学I”などを通して動植物・微生物の基礎知識を学びます。2年次からは、開講科目が増えるので、自分の興味のある分野やテーマに基づいて講義を選択することができ、自分に合った独自の学習プログラムを組むことができます。1・2年次で受講する生命科学実験では、動植物の個体や細胞を見たり触れたりしながら、基礎的な実験技法を学びます。また、微生物や動植物の細胞から遺伝子、タンパク質、酵素などの生体成分を取り出し、その機能について学ぶことで、マクロからミクロのレベルで生命科学の世界を体感してもらいます。

物の個体や細胞を見たり触れたりしながら、基礎的な実験技法を学びます。また、各種細胞から遺伝子、タンパク質、酵素などの生体成分を取り出し、その機能について学ぶことで、マクロからミクロのレベルで生命科学の世界を体感できます。



生田キャンパスと研究設備

農学部の講義や実習は、すべて生田キャンパスで実施します。緑が豊かで、季節の移ろいを感じられる所です。生命科学科の18研究室は、第一校舎2号館(6研究室)、5号館(7研究室)、および6号館(5研究室)に位置しています。この中でも、6号館は2014年から利用されている最新の校舎です。

生田キャンパスの入口(西北門)には、地域産学連携研究センターがあり、企業と共同して商品開発を行っています。農学部校舎には、遺伝子組換え植物育成室、遺伝子組換え実験室、細胞培養室、低温室、動物飼育室などの特殊実験室があります。また、最先端の研究に要求される高度な研究機器類を整備し、研究体制の充実を図っています。



春にはキャンパス内の至る所で桜が見られます



講義室や研究室がある6号館校舎;最新の設備が揃ってます



6号館校舎のパブリックスペース;実験結果をディスカッションしたりします



遺伝子組換え植物育成室;組換え生物が拡散しないようシールドされた部屋で育成します



遺伝子組換え実験室;バイオセーフティの高い実験室で動植物への遺伝子操作を行います



細胞培養室;無菌環境の実験室で細胞を培養します



液体クロマトグラフ質量分析計(LC-MS/MS);生体分子の質量を高感度で分析します



高速次世代シーケンサー;様々な全ゲノムレベルのオミクス研究に用います



高速蛍光レシオイメージング;標的分子の細胞内動態を解析します

[生命科学科の教育・研究スタッフ]

環境応答植物学研究室

植物の“生きる”知恵を探る

賀来 華江
教授/学術博士

植物の外敵識別機構およびその情報シグナル伝達系の解明を目指し、地球環境に優しい作物の開発の基礎研究に貢献しています。



遺伝情報制御学研究室

好奇心を育み遺伝子に挑戦しよう

加藤 幸雄
教授/医学博士

脳にぶらさがる下垂体は、多くのホルモンを血中に放出して命を支えています。私は、このホルモンを遺伝子レベルで調べています。



植物分子生理学研究室

温度は植物成長のシグナル

川上 直人
教授/農学博士

種子の発芽や花の形成は温度に左右されます。温度を感じて成長を制御する仕組みを明らかにし、気候変動への対応を考えます。



植物細胞工学研究室

植物を強くする

桑田 茂
教授/農学博士

植物を犯す病原体のひとつである植物ウイルスの遺伝子解析と遺伝子組換えによるウイルス抵抗性作物の研究を行っています。



細胞情報制御学研究室

体の機能を調節する新たな仕組みを探る

戸村 秀明
教授/理学博士

動物に備わる新たな生体調節機能の解明を目指し、ホルモンを代表とする生理活性物質に対する受容体を介した情報伝達系を解析しています。



発生工学研究室

生殖と再生医学を発生工学で結ぶ

長嶋 比呂志
教授/農学博士

体細胞クローニングやトランスジェニック動物の作出を通じて、再生・移植・生殖医療や動物資源保存に役立つ研究を行います。



微生物工学研究室

多様な微生物の新しい機能を探る

浜本 牧子
教授/農学博士

海洋酵母(新たな遺伝資源)の健康や環境への活用と分裂酵母(有用モデル生物)の新規機能遺伝子の機能解明を目指しています。



生体機構学研究室

よく学び、よく遊ぼう

針谷 敏夫
教授/農学博士

体の中の構造やそこで行われていることは非常に複雑怪奇です。価値ある数多くの難問に果敢に挑戦しています。



バイオインフォマティクス研究室

大規模オミックス情報の最大活用

矢野 健太郎
教授/博士(農学)

ゲムや遺伝子発現、代謝、表現型などのオミックス情報をコンピュータ解析し、有用な遺伝子や化合物の探索を行っています。



分子発生学研究室

動物細胞の運命を分子レベルで探る

吉田 健一
教授/博士(医学)

核酸やタンパク質といった有機分子が、動物の発生をいかに制御しているのか、細胞の分化・増殖機構に注目して研究しています。



生体機能物質学研究室

疾病の原因となる生体内化学反応

渡辺 寛人
教授/博士(農学)

生体内に蓄積するアミノカルボニル反応生成物の生理作用を研究し、糖尿病合併症発症機構の一端を解明することを目指しています。



動物栄養学研究室

微生物のちからでキレイに健康に

浅沼 成人
准教授/博士(農学)

バイオテクノロジーを駆使して有益な微生物を作出し、①健康と美容、②環境問題、③食糧生産に役立てる研究を行っています。



ゲノム機能工学研究室

細胞・体の個性を決めるエピジェネティクス

大鐘 潤
准教授/博士(農学)

機能性RNA等を利用したエピジェネティック変化により動物のゲノム機能を人為的に調節し、有用細胞・家畜や病態モデル動物の作出を目指します。



プロテオミクス研究室

プロテオミクスから探る生命科学

紀藤 圭治
准教授/博士(理学)

タンパク質の系統的解析から生命現象を探るプロテオミクス研究に、質量分析を用いた独自の解析手法を駆使して取り組んでいます。



動物生理学研究室

からだのリズムを知って活用する

中村 孝博
准教授/博士(農学)

体内時計の仕組みを解明し、生体機能の日内変動に則した最適な投薬・給餌時刻を見つけ、医療・農業への貢献を目指しています。



環境応答生物学研究室

植物の高次生命現象を分子・オルガネラレベルで解き明かす

吉本 光希
准教授/博士(農学)

植物の環境適応における細胞内自己分解系(主にオートファジー)の重要性を、多角的なアプローチによって明らかにしようとしています。



動物再生システム学研究室

個体の形を決める細胞間コミュニケーション

乾 雅史
専任講師/博士(理学)

脊椎動物の形態形成について筋骨格系をモデルとして、細胞・組織間コミュニケーションの観点から研究しています。



生体制御学研究室

生命誕生の原理を探る

河野 菜摘子
専任講師/博士(理学)

遺伝子改変マウスを用いて、体内で起こる受精の仕組みを調べています。鍵となる分子を見つけ出し、医療への貢献を目指しています。



※ 研究室は退職等により変更となる場合があります。 ※ 研究室入室にあたっては選抜試験が実施される場合があります。

対象生物での研究室分類

生命科学科では、18の研究室があります。動物を対象とした研究を行う研究室(動物系研究室)が半数の9研究室で、

植物系が6研究室で微生物系が3研究室です(2018年4月現在)。

動物系の研究室

動物系の研究室では、ヒトの生活や医療への応用を視野に入れながら、最新のサイエンスとバイオテクノロジーを駆使して、動物の生命現象の神秘を解き明かす研究を行っています。高度医療が発達し、数多くの病気を克服してきた現在においてもまだまだ我々の知らない事の方が多いのです。動物が行う体内受精のしくみはどうなっているのか?筋骨格系などの機能的な組織では、多種の細胞がどのように正しい形を作るのか?カラダの中にはどのような種類のセンサーが存在し、機能しているのか?他にも色々な未知の事象があります。それらの仕組みが明らかになると、病気の原因究明に繋がり、そ

の治療に役立てることができます。生命科学科では、発生工学を駆使して作成したクローン動物や遺伝子改変動物を用いてそれらの生命の謎に迫る研究を行っています。

現在動物系の研究室では、1)再生医療、iPS細胞療法、不妊治療などの先端医療の発展に貢献するような研究から、2)生体調節機能物質の一つであるホルモンの作用機作やその情報伝達システムの解明を目指した研究、3)細胞の分化・増殖機構を分子レベルで解明しようという研究、更には4)体内時計制御や生体機能物質による疾病の予防や治療を目指した研究など、多くの重要なテーマに挑んでいます。

1) 生殖医療や再生医学に結びつく研究

発生工学研究室

動物再生システム学研究室

生体制御学研究室

2) ホルモンなどの細胞情報伝達に関する研究

細胞情報制御学研究室

生体機構学研究室

3) 細胞の制御機構に分子レベルで迫る研究

分子発生学研究室

ゲノム機能工学研究室

4) 生体の生理機能の解明を目指した研究

生体機能物質学研究室

動物生理学研究室



遺伝子改変実験に用いるマウス



臓器再生の研究に用いるミニブタ
ミニブタ



魚も様々な実験に用いられます

植物系の研究室

動物とは異なり、芽生えた場所から移動することのできない植物は、刻々と変化する環境に適時順応し、ストレスを克服しなければなりません。植物の種子はどのように温度を感知し、発芽を制御しているのでしょうか?植物の茎や根はどのように方向付けられ、形作られていくのでしょうか?植物はどのように病原性細菌やウイルスから自分の身を護り、オートファジー機

構を発動させているのでしょうか?生命科学科の植物系研究室では、植物に秘められた様々な機能を解明するための研究を行っています。また、植物のゲノム情報などをコンピュータ解析することで得られた知見を基に、遺伝子組換えやゲノム編集などの最新技術を駆使してストレス抵抗性の高い植物の作出にも取り組んでいます。

環境応答植物学研究室

植物分子生理学研究室

植物細胞工学研究室

バイオインフォマティクス研究室

環境応答生物学研究室

遺伝情報制御学研究室

(2018年度開講予定)



研究材料のシロイヌナズナ



タバコ葉の壊死斑



植物オートファジーを観察

微生物系の研究室

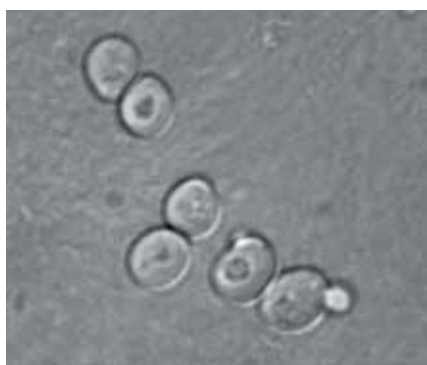
自然界には多種多様な微生物が生息しており、その中には抗生物質を産生するものや、環境汚染物質を分解するものなど、我々の生活に役に立つものが沢山存在しています。微生物系の研究室では、このような有用微生物を深海海洋や動物の腸内などから見出し、環境浄化やヒトの健康維持・増進

への活用を目指した研究を行っています。また、パンやお酒作りに大活躍する酵母を真核生物のモデル生物として利用し、新規遺伝子の機能解明や老化やストレス耐性のメカニズムに迫る研究を行っています。

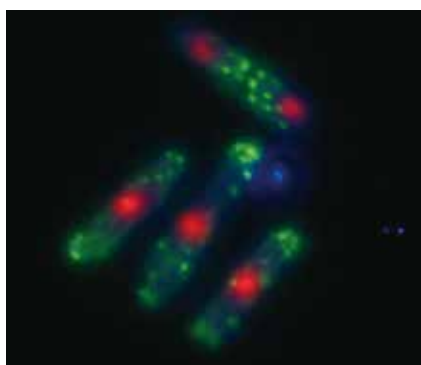
微生物工学研究室

プロテオミクス研究室

動物栄養学研究室



モデル生物として用いる出芽酵母



分裂酵母の蛍光画像

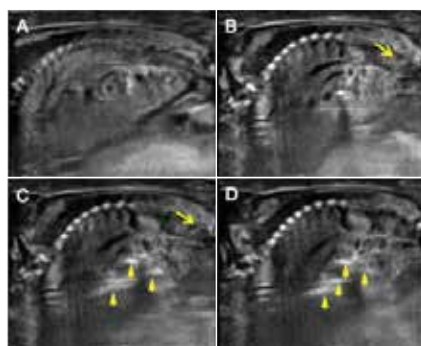


細菌のコロニー

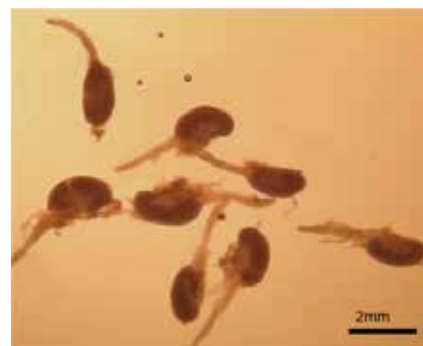
写真で見る生命科学科での様々な研究



顕微操作でキメラ胚を作製



ブタ胎仔への細胞を移植

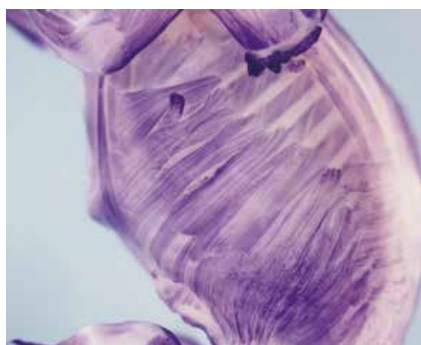


ブタ胎仔の腎臓組織

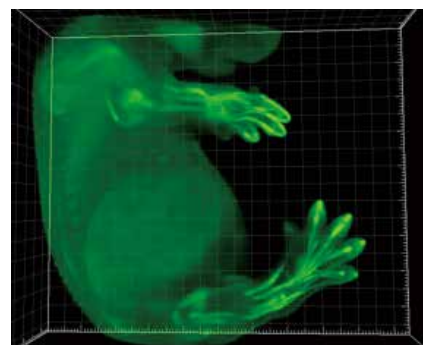
遺伝子改変ブタを用いて異種動物のiPS細胞から臓器を作り出す研究をしています



マウス新生児の骨



マウス新生児の胸部の筋肉

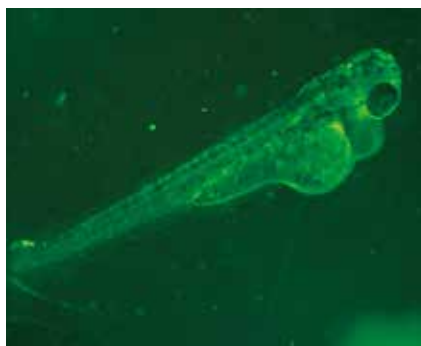


マウス胚の腱組織の3Dスキャン像

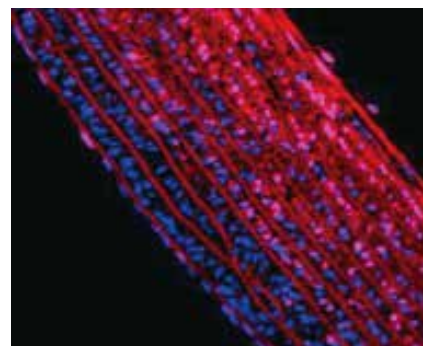
筋肉や骨格の形成過程をモデルとして、動物の器官や組織の発生(形ができる過程)について研究しています



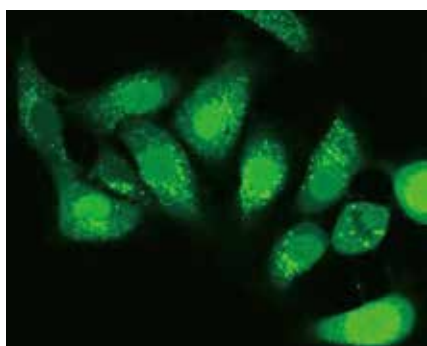
受精卵の細胞分裂の様子



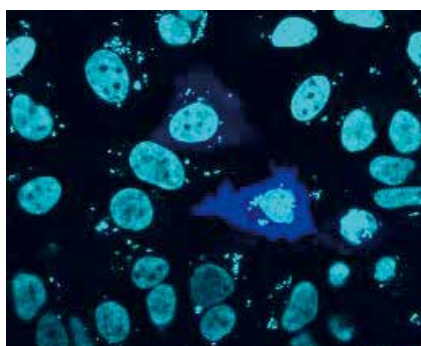
受容体タンパクを発色させた魚個体



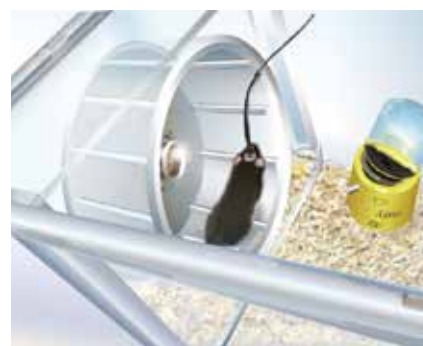
大動脈におけるRAGEタンパク質(赤)の免疫組織化学染色像



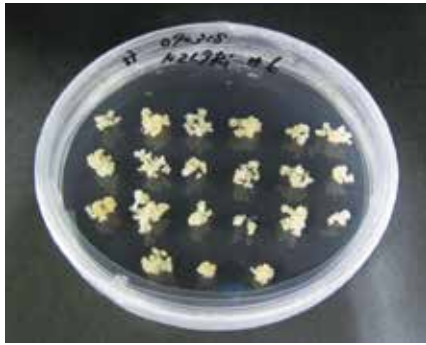
がん細胞に蓄積したオートファゴソーム
(細胞質の斑点)



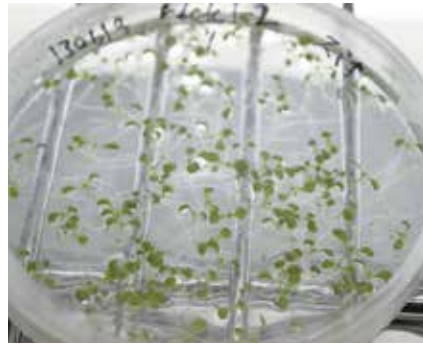
小胞体ストレス応答(核周辺の青い領域)



動物の活動リズムを観察



イネ種子からカルス(未分化細胞)を誘導



シロイヌナズナのカルス(未分化細胞)



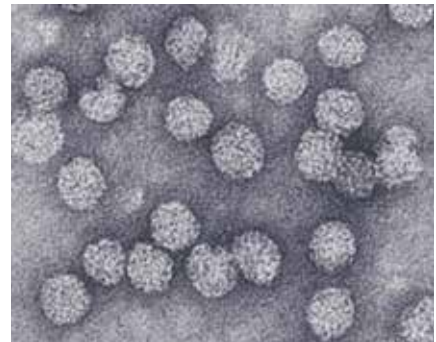
タンパク質合成に用いるベンサミアナタバコの葉



野生型シロイヌナズナ(左)と
オートファジー欠損体(右)の比較



植物病原菌であるイネいもち病菌の分生子



タバコ条斑ウイルス



遺伝子情報ネットワークを3Dモデル化したもの



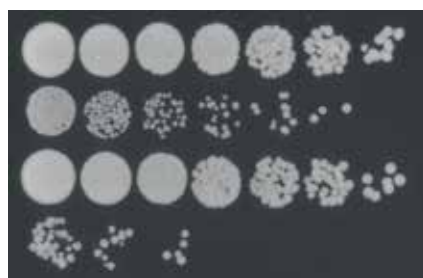
トマトの遺伝子情報の解読に成功



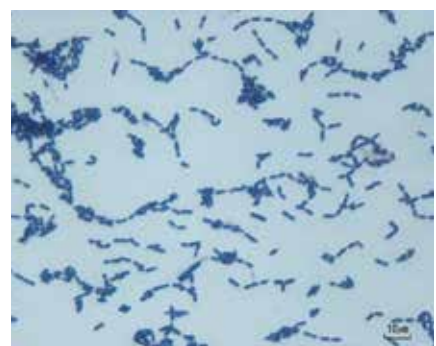
植物遺伝子の発現を可視化



ヒトの未知遺伝子の機能を酵母をモデルとして解析



遺伝子変異によりコロニー形性能が変化



腸内細菌のグラム染色像

Pick up

研究室紹介 動物栄養学研究室

動物の消化管には、多種多様な細菌が生息しており(その数100兆個以上、この群衆を腸内フローラと呼びます)、宿主である動物と協力して生きています。その協力関係は多方面に及び、単なる栄養供給に留まらず、健康維持はもちろん、老化や美容にも関係しています。例えば、腸内フローラの乱れにより腸内に毒素が溜まるようになると、血流を介して肌にも届いてしまい、肌細胞の代謝に悪影響を及ぼし、肌荒れやくすみやの原因となります。つまり、腸内フローラを整えることは、若さやキレイを保つことに繋がるのです。

また、食品中には生理活性の高い物質(特に脂質類)が含まれており、それ自体でも宿主動物にプラスの効果をもたらしますが、その多くは腸内細菌の代謝により別の物質に転換さ

れることで、より高い効果を発揮します。大豆中に含まれるイソフラボンはある種の腸内細菌によって、別化合物であるエクオールに転換されることで、高い美容効果をもたらします。当研究室では、イソフラボンのような、美容効果が期待される生理活性脂質に着目し、それをより高い効果の持つ化合物に転換する腸内細菌を見つけ出し、活用することで、体の内側から美と若さを改善する方法を探る研究を行います。テーマの一つとして、食品中に含まれているのに、消化・吸収されないで、捨てられてしまうセラミドを、新種の腸内細菌を使ってヒトが利用できるようにカタチを転換して、生理機能を高めることができるような美容効果をもたらすかを調べています(図1,2)。

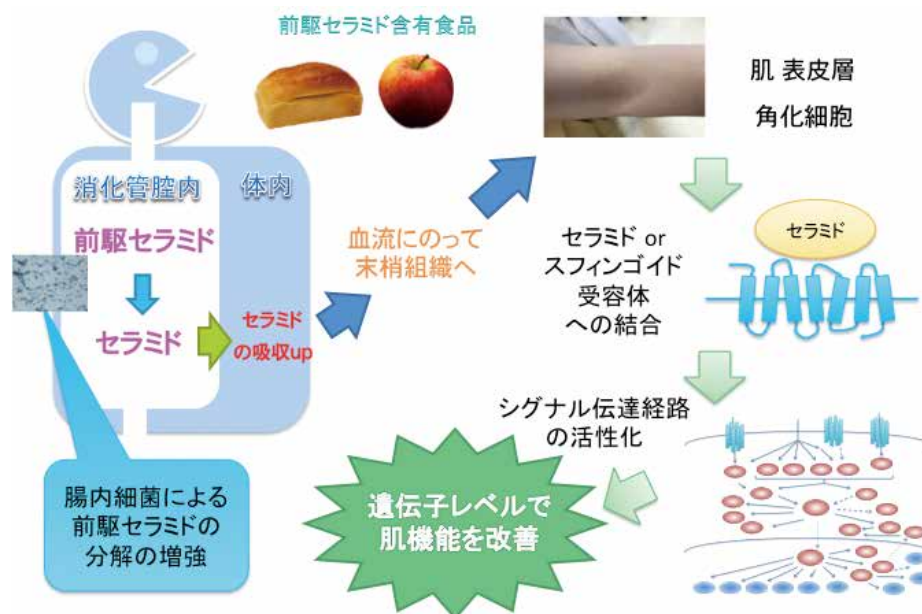
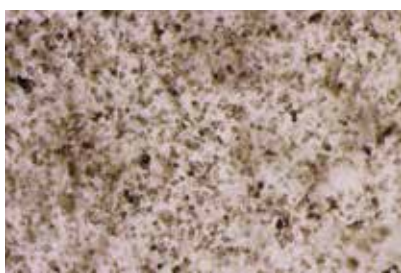


図1：セラミドと腸内細菌による美肌効果



特殊セラミドなし



特殊セラミドあり

図2：特殊セラミドによる美白効果

腸内細菌が作り出した特殊なセラミドの存在下(写真左)では、シミの元になるメラニン(写真の黒い色素)の細胞内での生成が低下する。

研究室での実験の様子を覗いてみよう

我々の研究室では、イヌ、ネコ、ブタ、ウシなど色々な動物の糞便からヒトの健康や美容に役立つような有用菌を見つけ出すことが研究の中心です。動物の消化管内に生息する細菌の多くは、酸素があることを嫌います。そこで、特殊な装置を使って酸素濃度の極めて低い生育環境を作り出し、酸素が嫌いな細菌（偏性嫌気性菌）を培養しています。その中から有用な細菌を探し出すのですが、なかなか一筋縄ではいきません。セラミドを生成する菌を見つけた場合には、800近くの菌の中からやっと一つの有用菌を見いだすことができました。このように見つけた有用菌が作り出す特殊な有機化合物を精製し、どのような構造をしているかを化学的に検証します。また、マウスやラットなどの小動物に投与し、どのような生理効果をもたらされるかを検証します。ある有用菌の作り出す成分を

投与した場合には、免疫機能が亢進され、アトピー性皮膚炎の症状が緩和したという結果が得られました。動物に投与しただけでは、どのように機能するかの詳細はわからないので、細胞レベルでの検証も行い、そのメカニズムを分子レベルで迫る研究も行っています。このように微生物系の研究室といっても、微生物だけを取り扱うのではなく、有機化学的な分析をしたり、動物を飼育・観察したり、細胞培養を行ったりします。分子レベルでは、酵素の機能を調べたり、遺伝子発現の制御機能を解析したりします。つまり、対象となる生物サンプルも多様であり、実験項目も多様です。1・2・3年次に各講義で学んできた様々な専門知識を結びつけて活用しながら卒業研究に取り組んでいます。



細菌を培養するのに必要な試薬を作製します



有用成分を動物に投与して、その効果を調べます



有用成分の作用機作は培養細胞を用いて調べます



イムノグロブリンなどの免疫関連因子を化学定量します



実験の間にはフリースペースで休憩も



2017年度のメンバーで集合写真

もっと興味深くて、知的好奇心を刺激する研究が他にも沢山あります!!
 その他の研究室で行われている研究内容については、ホームページに記載しています。
 ホームページには、学科の特色、入試情報、卒業後の進路なども記載していますので、
 アクセス下さい!!

このQRコードからアクセスください。





私の一冊

私の専攻は日本近代文学ですが、学部生の頃はどうも文学研究というものに馴染めず、もっぱら思想や歴史の評論ばかり読んでいました。その頃(1980年前後)の文学研究はいわゆる作家論や自我史観と呼ばれる方法論が主流で、それは作品を作者の人生経験に照らし合わせ、物語内容から作者の内面や精神性を読み取るというものでした。しかしこの方法ですと、作品の読解がどうしても作者の伝記や周辺の証言に縛られ、予定調和的な読解しかできないことに、当時の私は違

和を感じていました。学部を卒業後、私は一度、中学校の教員になりましたが、その時に前田愛の『都市空間のなかの文学』(筑摩書房 1982年)という本に出会いました。この本の中で前田愛は記号論という方法を駆使して、森鷗外の「舞姫」を作品の舞台であるベルリンの都市構造との関係によって読み解き、樋口一葉の「たけくらべ」を吉原という土地の特徴によって読解していきます。それまでの人間中心であった物語の世界を、あたかも都市や街こそが主人公であると思えるようなその論述に、私は圧倒されました。「文学研究って面白い」、そう私に思わせてくれた貴重な本です。都市と文学、あるいは街と人間、それは今も私にとっての重要な研究テーマです。

(総合科目 松下浩幸)



カワリハツは初夏から秋にかけてさまざまな樹種の林内地上で発生する。比較的乾燥している時期でも目にする事ができる。本菌はカワリハツという名のとおり、傘の色がバラエティーに富むという特徴がある。写真のようなくすんだ緑色ものの他に、赤、紫、ピンク、薄茶色のものなどがある。ちなみに、柄やひだはどの色の個体でも白い。花のように色が多様でありながら、同じ種であるキノコはカワリハツ以外には思いつか

い。緑色系以外のものについては同じベニタケ科の食不適の他のキノコとまちがえやすいので注意が必要である。特に薄茶色ものについては毒キノコであるカキシメジと間違えかねない。カワリハツで間違えようのないのが緑色系の個体である。

緑がかった色のキノコは極めて少ない。鮮やかな緑色をしているワカクサタケは弱毒とされているが、そのほかのズキンタケ、ミドリシメジ、アイトケは食用である。とって美味しい出汁が出るハエトリシメジにも緑がかった色をした個体がある。

ベニタケ科のキノコは組織があまりしっかりしておらず、簡単に壊れてしまうものが多い。カワリハツも然りで、石突きを落としたり丸ごとゆでてしまうとよい。火を通せばしっかりとするので、火が通ったら水にとって、掃除をすると良い。同じベニタケ科のアイトケもそうだが、うま味の強いキノコではない。しかし、ツルとした食感があり、うどんなどの具には最適である。

(農芸化学科 荒谷 博)

バイオの散歩道

第17号

編集後記

4学科から成る明治大学農学部では実に多種多様な研究が行われており、「バイオの散歩道」はその一端を分かりやすく読者の皆様にお届けする目的で創刊されました。前号から年1回発行となり、内容も特集を中心に構成することになりました。第17回の特集は「生命科学科で学ぼう!!」、生命科学科の教育と研究を紹介いたします。また「研究フロンティア」、「私の一冊」、「キャンパスを食べる」は好評により続行いたします。写真も多いので、ぜひ見て楽しんでいただけたらと編集部一同願っております。(バイオの散歩道編集委員長 石月義訓)