



TOHOKU
UNIVERSITY

東北大学大学院

生命科学 研究科

Graduate School of Life Sciences, TOHOKU UNIVERSITY

2010

生命科学

研究科は

今、

Vol.5

はじめに



「生命科学研究科は今、」の第5号をお届けします。

この小冊子は、東北大学大学院生命科学研究科の「今」を分かりやすく紹介するための広報誌です。昨年末に第4号を出してから半年あまりの研究科の動きを知っていただければと思います。

昨年12月に「生命科学プロジェクト総合研究棟」が片平地区に完成し、今年1月には完成記念式典を開催しました。雨宮、片平南、星陵地区の各分野の新棟への移動も今年3月には完了しました。その結果、現在は、片平地区に14分野、青葉山地区に11分野が居住していることとなります。この研究棟には、グローバルCOE事務局のほか、包括的脳科学研究・教育推進センターや東北大学研究教育基盤技術センター片平分室も設置されました。このように、生命科学研究科は、今年で設立10年目を迎え、大きく生まれ変わろうとしています。

今年3月にはもう一つうれしいニュースが飛び込んできました。本研究科設立の当初から研究科の研究・教育にご尽力いただきました大類洋名誉教授が日本学士院賞を、また、西平守孝名誉教授が日本学士院エジンバラ公賞を受賞されることが決定されました。日本学士院から授与されるこの荣誉ある賞を、本研究科の名誉教授お二人が同時に受賞されますことは、研究科教職員、学生一同にとって、何事にも代え難い喜びであり、研究科の誇りとするところです。7月5日には両先生をお招きして、受賞記念講演会と祝賀会を開催したいと考えています。

また、今年4月からは、3人の若い先生方を教授としてお招きし、新しい分野を立ち上げていただくことになりました。東北大学の生命科学の研究と教育をさらに発展させ、活性化していただけるものと確信しています。この冊子では、新任教授の先生方の研究内容やお人柄をわかりやすく紹介したいと考えて、インタビュー記事を新たに企画しました。

この冊子ではまた、最近の顕著な研究成果、受賞、シンポジウム開催、PEM資格認証制度、「科学者の卵」養成講座、グローバル30や若手研究者海外派遣事業による国際化の推進、生命科学会の活動など、研究科の研究、教育、社会貢献に関するさまざまな成果や取組みが紹介されています。

プロジェクト総合研究棟の完成を機に、生命科学研究科はさらなる飛躍を目指して、努力を尽くしていきたいと考えております。皆様方には、これまでのご支援、ご協力に対しまして深く感謝申し上げますとともに、今後ともかわらぬご指導、ご鞭撻をいただけますよう、よろしく願い申し上げます。

平成22年6月1日

生命科学研究科長 水野 健作

生命科学研究科の構成

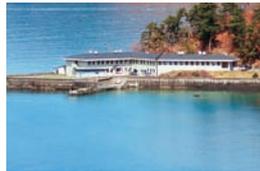
平成22年5月1日現在



生物棟(青葉山)



生命科学研究科
プロジェクト
研究棟(片平)



浅虫海洋生物学研究センター



かずさDNA研究所



教員数 112名

基幹講座 計67名
教授 25名
准教授 18名
講師 2名
助教 22名

協力講座 計23名
教授 8名
准教授 3名
講師 1名
助教 11名

連携講座 計3名
教授 3名

協力教員 計2名
教授 1名
准教授 1名

GCOE教員 計17名
特任教授 1名
助教 15名
助手 1名

大学院生数 324名

前期・修士課程 217名
M1: 108名
M2: 109名

後期・博士課程 107名
D1: 33名
D2: 27名
D3: 47名

・分子生命科学専攻

生命有機情報科学講座

生命構造化学分野 教授 佐々木 誠
分子情報化学分野 教授 有本 博一
活性分子動態分野 (選考中)
生命素子機能分野 教授 村本 光二

遺伝子システム学講座

単分子動態生物学分野 教授 渡邊 直樹
遺伝子調節分野 教授 十川 和博
情報伝達分子解析分野 教授 水野 健作
分子応答制御分野 教授 草野 友延

生体機能分子科学講座

生体機能分子設計分野 教授 清水 透
生体機能分子解析分野 教授 高橋 聡
生体機能分子制御分野 教授 齋藤 正男
生体機能分子計測分野 教授 石島 秋彦

・生命機能科学専攻

細胞機能構築統御学講座

膜輸送機構解析分野 教授 福田 光則
細胞認識応答分野 教授 牟田 達史
植物細胞壁機能分野 教授 西谷 和彦
発生ダイナミクス分野 教授 杉本亜砂子
器官形成分野 教授 田村 宏治

脳機能解析構築学講座

脳機能遺伝分野 教授 山元 大輔
脳機能解析分野 教授 八尾 寛
脳情報処理分野 教授 飯島 敏夫(兼)
脳構築分野 教授 仲村 春和

海洋生物学講座 (附属浅虫海洋生物学研究センター)

発生生物学分野 教授 加藤 秀生
海洋生態行動学分野 教授 占部城太郎(兼)

分化制御学講座

分子免疫分野 教授 佐竹 正延
分化再生制御分野 教授 松居 靖久
神経機能制御分野 教授 小椋 利彦

協力教員

遺伝子導入分野 教授 高井 俊行

・生態システム生命科学専攻

環境遺伝生態学講座

遺伝情報動態分野 教授 津田 雅孝
植物生殖遺伝分野 教授 渡辺 正夫
ゲノム継承システム分野 教授 東谷 篤志
地圏共生遺伝生態分野 教授 南澤 究
宇宙環境適応生態分野 教授 高橋 秀幸

進化生態科学講座

生物多様性進化分野 教授 河田 雅圭
植物生態分野 教授 中静 透
群集生態分野 教授 占部城太郎
機能生態学分野 教授 彦坂 幸毅

植物構造機能進化学講座

植物構造機能進化学分野 教授 鈴木 三男

地域生態学講座

地域生態分野 教授 占部城太郎(兼)

ゲノム生態学講座

ゲノム構造機能分野 教授 柴田 大輔(客員)
教授 長瀬 隆弘(客員)
教授 佐藤 修正(客員)

・包括的脳科学研究・教育推進センター

センター長(特任教授) 丹治 順

・客員教授

Menno P. Witter
吉本 敦

・事務部

事務長 庶務係 教務係 会計係 浅虫事務係
脳科学GCOE事務室 生態GCOE支援室

東北大学名誉教授で、生命科学研究科設立以来、本研究科の研究と教育に携わってこられました大類洋先生が平成22年度日本学士院賞を、また、西平守孝先生が日本学士院エジンバラ公賞を受賞されました。日本学士院による授賞制度は、右記のように、明治43年に創設され、学術上特に優れた研究業績をあげた研究者を表彰するもので、日本の学術賞としては最も権威ある賞であるとされています。今年で創設100年目を迎えますが、この記念すべき年に、栄誉ある賞を本研究科のお二人の名誉教授が同時に受賞されますことは、本研究科にとって大いに誇りと励みとするところであり、研究科一同、心からお喜び申し上げます。



東北大学名誉教授
大類 洋先生

日本学士院賞

研究題目

「新規生物機能性分子の創製と その応用に関する研究」

授賞理由

大類洋氏と北原武氏は、合理的な分子設計による合成化学的手法を駆使して新規な生物機能性分子の創製と応用に関する研究を行い、従来全く不可能であった遠隔位の不斉識別を世界で初めて可能にした精密な超高感度分析法を開発しました。また、生命科学分野で重要な糖類や環状生物活性物質合成に世界中で利用されている汎用性の大きい超高活性反応剤の開発など、基礎科学の発展に大きく貢献しました。

さらに、構造活性相関研究を通じ、家庭防疫用実用的殺虫剤の創製および農業用殺虫剤開発への寄与、不毛なアルカリ土壌の利用を目指した鉄キレーター合成と機能探索、世界初の新しい概念に基づく糖質を利用した光学活性物質合成など、実用的応用研究において社会的に貢献しました。

すなわち、両氏は、世界に先駆けて革新的な生物機能性物質創製に成功し、有機化学、生体分析化学、植物生理学等広汎な学際領域における顕著な成果を通じて生命科学の発展に貢献しました。

大類洋先生紹介

東北大学名誉教授 大類洋先生は、1965年東京大学農学部を卒業し、宇部興産株式会社、理化学研究所を経て、1981年に本学農学部助教授に就任されました。1997年に農学部教授に昇任し、2001年より2005年まで大学院生命科学研究科教授として教育研究にあたられました。現在は横浜薬科大学薬学部教授としてご活躍です。

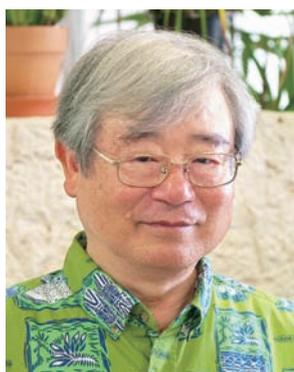
ご専門は生物有機化学、および、分析化学です。今回の日本学士院賞は、「新規生物機能性分子の創製とその応用に関する研究」に対して贈られました。大類先生が創出した生物機能性分子の代表例としてヌクレオシド系の抗ウィルス化合物を挙げることが出来ます。合理的な分子設計によって4'-置換ヌクレオシド類が多剤耐性エイズウィルスに有効であることを示されました。この化合物は低毒性であることから、実用化も期待されています。

また、誘導体化試薬の設計・合成により、HPLC-CD法や遠隔位不斉識別法を確立されました。これらは、化合物の生物活性発現に重要なキラリティーに関係する業績です。特に、遠隔位不斉識別は、アルキル鎖中の不斉点の超高感度識別を世界で初めて可能としたもので、今回の受賞においても高く評価されています。さらに、糖のキラル重水素化標識法を開発し、これを用いて糖類の安定配座解析や酵素反応の立体選択性解析へ研究を展開されました。

大類先生の数々の独創的研究業績に対し、井上学術賞、日本農学賞・読売農学賞、日本分析化学会賞など多くの賞がこれまでに贈られています。

賞のあらまし

日本学士院賞は、日本学士院により明治43年(1910年)に創設され、学術上特に優れた研究業績をあげた研究者に贈られるものです。また、日本学士院エンジンバラ公賞は、昭和62年、日本学士院名誉会員エンジンバラ公フィリップ殿下からの申し出により創設され、広く自然保護及び種の保全の基礎となる優れた学術成果をあげた研究者に贈られるものです。授賞式は明治44年より毎年举行され、平成22年度で第100回目を迎えます。本年度の授賞式は天皇皇后両陛下も出席されて、6月21日に举行されました。



東北大学名誉教授
西平 守孝 先生

日本学士院エンジンバラ公賞

研究題目

「沖縄を中心とした 我が国のサンゴ礁の形成と保全の研究」

授賞理由

西平守孝氏は、共同研究で日本の造礁サンゴ相を明らかにし、「日本の造礁サンゴ類」を著して、サンゴ礁研究の基礎的資料を提示しました。また、サンゴ礁や陸域生態系での幅広い調査から、群集の成り立ちや多種共存のメカニズムとして、棲み場所に関わる種間関係に着目し、「棲み込み連鎖」という概念を提唱しました。棲み込み連鎖は何処でも、何時でも、必ず起こっているとして、食う一食われる関係や競争などの古典的な種間関係からは見えてこない、多種共存の筋道を示しました。新たな群集観は、自然の保全や復元でも展開が期待できると評価されます。

この群集観を背景に、西平氏は、荒廃したサンゴ群集の復元のため、安価で手軽で安全、しかも良い結果が得られる移植法を確立し、市民が手軽にサンゴ礁の保全に取り組める素地を作りました。海外の大規模な移植事業に参画・助言し、移植サンゴの成長とともに魚類が種・数とも増加することが示されました。

西平守孝先生紹介

東北大学名誉教授 西平守孝先生は、1967年に東北大学大学院理学研究科博士課程を修了し、東北大学助手・助教授、琉球大学助教授、京都大学助教授、琉球大学教授を歴任された後、1991年より2003年まで東北大学理学部、大学院理学研究科、大学院生命科学研究科教授として教育研究にあたられました。

ご専門は生態学で、研究教育活動を通じて多くの研究者や自然環境に従事する人材を輩出するとともに、特にサンゴ礁の生物多様性や生物群集の成り立ちについて多くの優れた研究を行ってこられました。その一連の研究のなかで、今回の日本学士院エンジンバラ公賞受賞の大きな理由である「棲み込み連鎖」という概念を提唱されています。これは、ある生物の存在や活動が他の生物の棲み場所を創出し、それがさらに別の種の生活を可能にさせるといった連鎖であり、古典的な食物連鎖では見えてこない多種共存の仕組みを示すものです。西平先生は、この「棲み込み連鎖」が、基礎研究にとどまらず、自然の復元や生態系の保全を考えていくうえで実践的に役立つ概念であることを、サンゴ群集の復元が多様な魚類を招くことで示されました。生物多様性の重要性や生態系の保全が指摘されている昨今、「棲み込み連鎖」はその重要性が再認識されています。

西平先生は、現在故郷である沖縄県に在住し、(財)海洋博覧会記念公園管理財団参与として市民や研究者・学生などの学習・研究支援に関わる傍ら名桜大学でも教鞭をとり、沖縄県サンゴ礁保全推進連絡協議会会長も務めて、サンゴ礁や沖縄の自然に関する研究、保全活動に携わっておられます。

西平先生の自然に対する眼差しは、次のような先生の言葉によく現れています。『自然を「遊ぶ」には、自然のさまざまな力に、むやみに「逆らわず」、また「流されず」、感性を研ぎすまして上手に対処することが必要である。それは、うまく風を読み、無理に逆らわず、また流されないように「風を遊ぶ」風揚げの極意に通ずる。私は、沖縄の伝統的な風や沖縄の自然・歴史・文化をモチーフにした創作風を作っては揚げている。』

新任教授インタビュー



セレンディピティと
発想の転換で
面白さを増した研究。
細胞の中を走り回る
1分子を追っています。

研究内容について

アクチン分子の数は、1つの細胞に数千万個あると言われています。細胞表層の主成分であるアクチン細胞骨格の複雑な動きを、1分子ごとにリアルタイムで見るとというのが私達の研究です。細胞骨格は、あらかじめプログラムされた形をつくるだけでなく、物質や刺激に反応して、ダイナミックに変化するので見応えがあります。また、アクチンは、身体の中で非常に多いたんぱく質ですが、あえて一部の分子を追うことによって情報量を増やすという発想の転換が、この研究の特徴でもあり面白いところです。アクチン以外にも、細胞膜の受容体や、慢性骨髄性白血病に対して薬がどのような働きをしているかを見ることもできました。

研究をしてきて、 最も衝撃を受けたこと

「蛍光分子の可視化」に気づいたの

は、セレンディピティによってです。高感度カメラがついた顕微鏡で、はじめて分子を見たときには嬉しかったというより、新しい世界のあまりの深遠さに「考えさせられた」という気持ちでした。

東北大の印象

大学も、街も、整備を進めていて、次の発展への気概を感じます。研究をするには、とてもいい環境です。東北大学の先生方とともに、新しい可能性に挑戦していきたいです。

生命科学研究科の学生の皆さんへ

応用がきく研究も大事ですが、基礎的な研究にも取り組んでほしいです。基礎的な研究には、大切な問題の幅を広げていくことと、人が気づいていないことを探すこと、の2つがあります。自分の足場を固めながら、そのほかにも新しく興味を持てることにフォーカスしておきま

しょう。新しい研究をサポートしてもらうのは難しいかもしれませんが、周囲の人々の力を借りてできることはないだろうか、と考えることが大切です。セレンディピティは、地道な努力をして準備ができたときに、訪れるものだと思います。



東北大学大学院生命科学研究所
分子生命科学専攻 遺伝子システム学講座
単分子動態生物学分野

渡邊 直樹 教授

前職 京都大学医学研究科・准教授

現在の研究について

個体発生の複雑な過程を、線虫というシンプルな生物を使って遺伝子レベルで研究しています。線虫は、細胞数がわずか959個でありながら、食べ物を消化し、生殖し、学習もする生物です。しかし、遺伝子の数は、人間の2万2千個と大差ないため、2万個で線虫の遺伝子を解明することにより、人間のこともわかってくるはず。具体的には、遺伝学・細胞生物学・分子生物学・生化学・ゲノム科学的技術を統合的に用い、細胞が分裂して多様性を生みだすしくみの解明などを行っています。

研究をしてきて、最も感動したこと

線虫が受精卵から個体へと変化する様子を顕微鏡で初めてみたときには、とても感動しました。その様子は心を揺さぶられるほど美しいのです。研究材料という以前に、「生命って、すごいんだ」と思いました。そ

れと同時に、研究者が理解できていないことがたくさんある、と感じました。

生命科学研究所の、初の女性の教授として

私は、「女性の研究者だから」と考えたことはありません。男性と同じように大学・大学院で学び、研究をしてきました。とはいうものの、学生だった頃、私の大学の学科には女性の教授が一人もいなかったので「将来は、どうなるのだろう」と不安に感じていたことも事実です。でも、アメリカに留学したら、この分野に女性の教授が2、3割いました。とても逞しい女性もいれば家庭的な女性もいて、多様なスタイルで自分らしく研究している姿が心強かったです。そういう意味では、私という存在が、女性が理系分野を目指すときに、何らかの安心感を提供できたらと思っています。

生命科学研究所の学生の皆さんへ
若いときのエネルギーは、そのときにしか持っていない、貴重なものだと思います。失敗を恐れず、いろいろなことにチャレンジして欲しいです。



東北大学大学院生命科学研究所
生命機能科学専攻 細胞機能構築統御学講座
発生ダイナミクス分野
杉本 亜砂子 教授
前職 理化学研究所
発生・再生科学総合研究センター チームリーダー

自分がどこから来たのかを知りたい。遺伝子のはたらきの解明から個体発生の謎に挑みます。



地球環境の変化は、
生命にどのような
影響を及ぼすのか。
植物の進化を
固体レベルで
検証しています。



現在の研究について

植物の環境応答を、葉や固体レベルで明らかにしていくことが目標です。温暖化などの地球環境の変化に、植物がどのような応答をしていくのか。例えば、高CO₂環境に長期間さらされると、現在とは違った性質をもつように進化する可能性があると考えられています。私達のグループは、東北地方などの天然CO₂(火山性ガス)噴出地を複数ヶ所まわり、その周囲に生育する植物の性質を調査中です。植物のふるまいが将来どのように変化するかということは地球環境を考える上で重要で、この研究に社会的ニーズを感じています。

研究をしてきて、 最も思い出深かったこと

普通の環境で育った植物と高CO₂環境で育った植物を採取し、同じ環境で育て、その性質に進化的な違いがあるかも調べています。観察をはじめ

めとした日々の地道な作業の結果、予測していたような生育の差を認めることができたときには、ほっ、と胸をなでおろしました。

教授になったの抱負

これまでどおり、いい研究をしていけるよう努力していきます。いい研究とは、「社会にインパクトを与える二つの研究」という意味で、二つあると思います。一つは社会のニーズに応えられる研究、もう一つはニーズを作る研究です。本当に面白い研究とは「これまで、そんなことは考えていなかったけど、こういうことを研究しなくてはいけないのだな」と気づかせてくれるものではないでしょうか。

生命科学研究科の学生の皆さんへ

生物学では、ある現象に対して二つ以上の「なぜ」が存在します。一つはその現象を支えるメカニズムで、も

う一つはその現象が持つ生理学的あるいは生態学的な意義です。後者は進化と密接な関係があり、言い換えると「その現象が淘汰の過程でどのように有利であったか」ということです。このような疑問は、自然科学の中では生物学だけにあるものです。生物学の多様な視点を学んで下さい。



東北大学大学院生命科学研究科
生態システム生命科学専攻 進化生態科学講座
機能生態学分野

彦坂 幸毅 教授

前職 東北大学大学院
生命科学研究科 准教授

国際宇宙ステーションの「きぼう」で実施される植物の宇宙実験

宇宙環境適応生態分野の高橋秀幸教授のグループは、国際宇宙ステーションの「きぼう」で宇宙実験を行うために、2010年5月14日に打ち上げられたスペースシャトル「Atlantis」で実験供試体を宇宙ステーションに運びました(写真右)。この実験は、Hydro Tropiと呼ばれ、キュウリの芽ばえを用いて根の水分屈性を研究します。

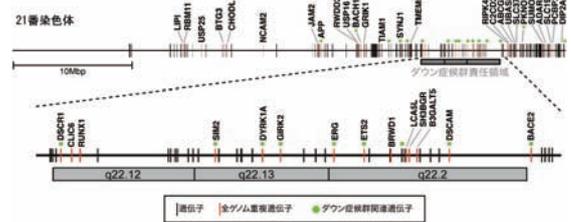
水分屈性とは、植物の根が水分勾配に応答して水分含量の多い方向へ伸びる現象で、陸上植物が乾燥ストレスを回避するために進化させた水獲得様式です。しかし、地球上では、根は重力にも応答して重力屈性を発現し、それが水分屈性をマスクするように働くために、この2つの屈性を分けて観察することが容易ではありません。したがって、微小重力の宇宙環境では、重力屈性による干渉を排除して水分屈性を観察できると考えられます。



事実、高橋教授らの先の宇宙実験では、地上で横に伸びるキュウリの側根(写真左、矢印)が、宇宙では水を含んだ種子の支持体に向かって伸びました(写真中央、矢印)。そこで、今回のHydro Tropi宇宙実験では、「きぼう」の実験装置を使って、微小重力下で根の水分屈性と重力屈性を分離することにより、1) 重力屈性が水分屈性に干渉すること、2) 水分屈性と重力屈性が、植物ホルモンのオーキシンの動態を介して干渉しあうこと、3) 微小重力下でも水分屈性により根の伸長方向の制御が可能であることを検証します。

遺伝子進化パターンを調べることによりダウン症候群に関わる遺伝子を多数推定

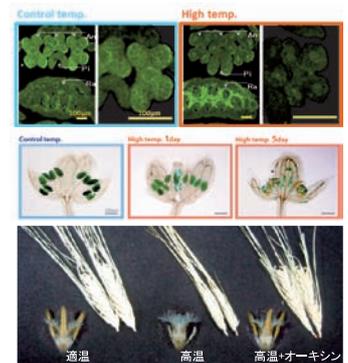
生物多様性進化分野の牧野能士助教は、アイルランド・トリニティカレッジのイーファ・マックライザット博士と共同で遺伝子の進化パターンを調べることで、数に変化しにくい遺伝子群の存在を突き止めた。本研究では、ヒト、魚類、ホヤといった複数の動物ゲノムを用いた比較ゲノム解析により、進化過程におけるヒト遺伝子の重複パターンが調べられた。その結果、全ゲノム重複により生じた遺伝子(全ゲノム重複遺伝子)は遺伝子数を変化させにくいことが分かった。これは、全ゲノム重複遺伝子には最適な遺伝子数が厳密に決められた遺伝子が多いためだと考えられる。また、全ゲノム重複遺伝子には病気に関わる遺伝子が多く観察された。特に、21番染色体が一本増加することにより発症するダウン症候群に関わる遺伝子の75%が、この遺伝子群に存在することが分かった(図参照)。これは、全ゲノム重複遺伝子が遺伝子数の増加に敏感であるという特徴と一致する。この結果から、全ゲノム重複遺伝子にはダウン症候群との関係が未だ知られていない遺伝子を多く含むと考えられる。また、ダウン症候群関連遺伝子が21番染色体上のダウン症候群責任領域に局在する理由は長年不明であったが、これは本領域に全ゲノム重複遺伝子が局在するためだと推察された(図参照)。今後、これら新しい候補遺伝子を調べることで、ダウン症候群の早期発見や治療手法の向上を目的とした研究への応用が期待できる。本研究成果は米国科学アカデミー紀要(PNAS)に掲載された。



Makino T and McLysaght A. (2010) Ohnologs in the human genome are dosage balanced and frequently associated with disease. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107 (20): 9270-9274.

地球温暖化のなかでの作物の安定供給に資する新たな研究成果

ゲノム継承システム分野の東谷篤志教授の研究グループは、植物の高温障害による花粉形成不全のメカニズムについて研究を進め、初期の発生過程にある葯で特異的にオーキシン量ならびにそのシグナル伝達が低下すること、その要因としてオーキシンの生合成に関わる YUCCA 遺伝子の発現が高温で抑制されることを明らかにした。さらに、オーキシンを散布することで高温障害を完全に回復させ、正常な花粉が形成されること、その結果、種子を結実させることに世界ではじめて成功させた。これら高温障害とその回復は、オオムギとシロイヌナズナのいずれにおいても確認され、単子葉から双子葉にわたる植物全般で広く保存された事象であり、様々な作物の高温障害の克服に応用できる技術と考えられる。本成果は、当該研究グループが約10年間かけて明らかにしてきた。将来的には、この成果を応用することで遺伝子組換えによらない簡便な方法で、地球規模の温暖化においても作物の安定供給につながると期待できる。本研究成果は米国科学アカデミー紀要(PNAS)に掲載された。



Sakata, T, Oshino T, Miura S, Tomabechi M, Tsunaga Y, Higashitani N, Miyazawa Y, Takahashi H, Watanabe M and Higashitani A. (2010) Auxins reverse plant male sterility caused by high temperatures. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107 (20): 8569-8574.

高温はオオムギ(上)、シロイヌナズナ(中)の発生段階にある葯のオーキシンを低下させる。また、オーキシン散布による高温障害の回復効果(下)。

「ダーウィンが提唱した自殖の進化」を解く鍵は花粉遺伝子の変異

近交弱勢を防ぎ、植物種の多様化に寄与したしくみのひとつである「自殖」と「他殖」を制御する「自家不和合性」。自由に移動することができない植物は、様々な環境に適応する能力を進化させてきた。このような遺伝的多様性維持機構のひとつが「自家不和合性」である。自家不和合性は、自己花粉を排除し、非自己花粉で受粉・受精するシステムで、様々な植物種が有している。アブラナ科植物の祖先はもともと自家不和合性で、現在では自家不和合性の種（しゅ）と自家和合性の種が存在するが、どのような過程を経てシロイヌナズナが自家和合性になったのか、その進化にはどのような遺伝子が関係しているのかという問題は、現在まで謎だった。

今回、植物生殖遺伝分野の渡辺正夫教授のグループは、スイス・チューリヒ大学の清水健太郎准教授ら国内外の8つの大学との共同研究により、シロイヌナズナでめしべ側自家不和合性因子である *SRK* 遺伝子が機能している系統を見出し、花粉側自家不和合性因子の *SCR (SP11)* 遺伝子内において生じていた変異を人工的に修復し、*SRK* が機能システムに遺伝子導入した。自家和合性であったシロイヌナズナを自家不和合性にするに、世界で初めて成功した。つまり、自家不和合性の自他識別遺伝子である *SCR (SP11)* 遺伝子の変異が、アブラナ科植物シロイヌナズナを自殖可能な自家和合性種に進化させたことを証明した。ダーウィンは1876年に、交配相手が少ない条件下では自殖が繁殖に有利な性質となるという仮説を提唱していたが、今回の結果はダーウィンの仮説を裏付けるものであった。



図:実験に使ったシロイヌナズナの花

Tsuchimatsu, T., Suwabe, K., Shimizu-Inatsugi, R., Isokawa, S., Pavlidis, P., Städler, T., T. Suzuki, G., Takayama, S., Watanabe, M., and Shimizu, K. K. (2010) Evolution of self-compatibility in *Arabidopsis* by a mutation in the male specificity gene. *Nature* 464: 1342-1346.

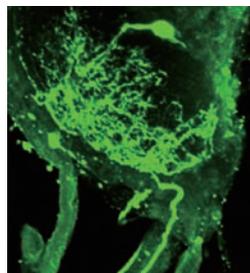
雄にしかない筋肉をつくりだす脳の中の仕組みを発見

脳機能遺伝分野の山元大輔教授らは、北海道教育大学の木村賢一教授との共同研究により、ショウジョウバエの雄にしかない“ローレンス筋”の形成過程を明らかにした。

ローレンス筋の有無は筋細胞の性ではなく筋肉をコントロールする神経（運動ニューロン）の性によって決まり、神経の雄化を支配するのが *fruitless* 遺伝子であることが知られていた。*fruitless* 遺伝子が機能しなくなった突然変異体の雄ではこの筋肉が失われる。今回、この変異体を用いて、神経系に10万個ほどあるニューロンのうち、数個だけに正常な *fruitless* 遺伝子を働かせ、ローレンス筋を回復させる“遺伝子治療”が試みられ、筋肉を作り出す能力のあるわずか1個の運動ニューロン（Mindニューロンと命名）の特定に成功した。Mindニューロンは発生途中で雌では細胞死を起こし消滅する。また、Mindニューロンからの伝達物質放出を発生途上で止めてしまうと筋肉はできないことから、Mindニューロンから放出される物質に筋肉を作る作用があることがわかった。



ローレンス筋上の Mindニューロンの末端。



細胞レベルの遺伝子操作によって染め出された神経節内の Mindニューロン細胞体と樹状突起。

Tetsuya Nojima, Ken-ichi Kimura, Masayuki Koganezawa, and Daisuke Yamamoto (2010) Neuronal synaptic outputs determine the sexual fate of postsynaptic targets. *Current Biology*, 20 (9): 836-40.

不破春彦准教授が日本化学会進歩賞を受賞

分子生命科学専攻・生命構造化学分野の不破春彦准教授が、第59回（平成21年度）日本化学会進歩賞（天然物化学・生体関連化学部門）を受賞しました。進歩賞は、化学の基礎または応用に関する優秀な研究業績を挙げ、満37歳に達していない研究者に贈呈される、伝統のある賞です。不破准教授は、本学からの五年ぶりの受賞者となりました。今回受賞の対象となった研究は「複雑な構造を有する海洋天然有機化合物の効率的全合成」です。

複雑な分子構造を有する海洋生物の二次代謝産物（海洋天然有機化合物）の中には、強力で特異な生物活性を有する化合物が数多く報告されており、これらは革新的な医薬品のリードとして期待されているだけでなく、分子レベルでの生命現象解明のツールとして、創薬科学や生命科学領域で重要な役割を担っています。しかし、海洋天然有機化合物は多くの場合、極微量成分であるため、化学合成による実用的な物質供給法の開発が必要です。

不破准教授は、鈴木一宮浦反応を鍵段階とする独創的な合成戦略を考案し、これに基づき数種の複雑な構造を有する海洋天然有機化合物の全合成を達成したほか、全合成を基盤とした高活性人工類縁体の創出へと研究を展開しました。この一連の研究成果が国際的にも大いに注目を集め、高い評価を受けていると認められました。

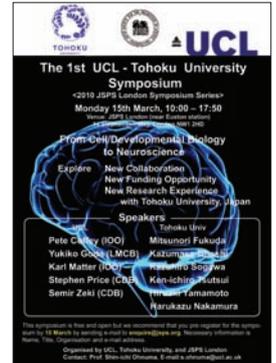
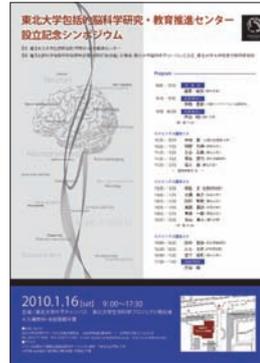


研究

包括的脳科学研究・教育推進センター設立記念シンポジウム、UCL-東北大学合同シンポジウムの開催

2010年1月16日、完成して間もない生命科学プロジェクト総合研究棟において、脳科学の著名な先生方を多数お招きして、包括的脳科学研究・教育推進センター設立記念シンポジウムが開催されました。本センターでは、分子、遺伝子レベルから高次脳システム、臨床医学まで含めた幅広い領域にわたる脳科学の研究と教育を、部局横断的に推進することを目指しています。

また、グローバル30事業の支援により、2010年3月15日、第1回ロンドン大学(UCL) - 東北大学合同シンポジウムがJSPS Londonで開催されました。UCLから5名、生命科学研究科から6名が講演を行い、学術交流を深めました。

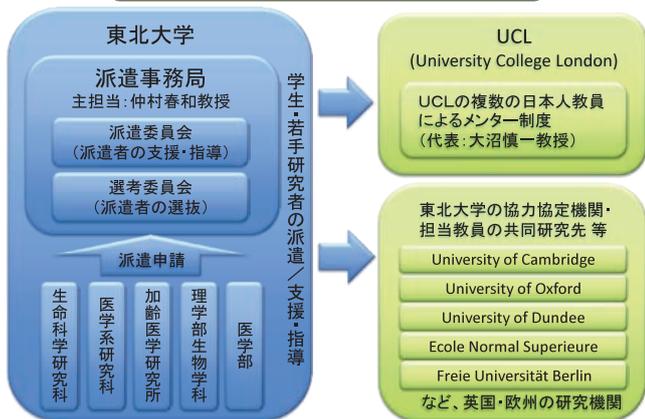


教育

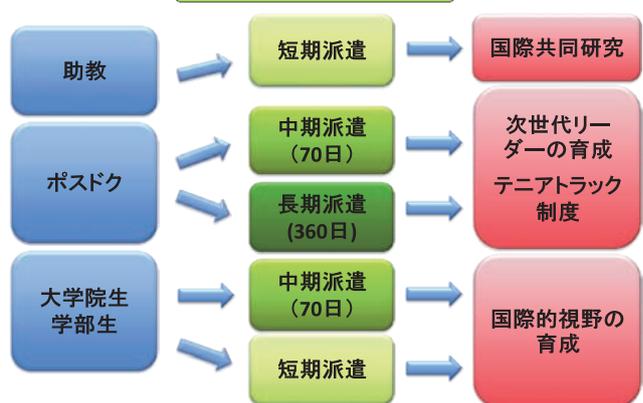
「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」に採択

生命科学研究科は、日本学術振興会による「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」に、「生命科学における英国・欧州研究機関との組織的研究協力体制の構築のための若手派遣」事業(主担当: 仲村春和教授)を申請し、採択されました。平成21年度末から2年間、基礎神経科学、発生生物学の分野の若手研究者(助教、ポスドク、大学院生、学部生)延べ約100人を、University College London (UCL)をはじめ英国・欧州の研究機関に、短期および長期派遣する予定です。

事業計画の概要と実施体制



派遣計画(2年間)



教育

PEM資格認定証授与式



グローバル COE「環境激変への生態系適応に向けた教育研究」(拠点リーダー 中静透教授)では、国際的に活躍できる生態系環境人材(PEM: Professional Ecosystem Manager)を育成するため、環境学実践マネジメント講座、国際フィールド実習、国際インターンシップからなる「生態環境人材育成プログラム」を立ち上げました。このプログラムを履修し、博士取得分野に応じた追加科目を履修することで、PEM 資格を取得することができます。現在の受講者数は39名で、平成21年度には一期生3名が最初の PEM 資格を取得しました。平成22年3月25日、国際高等研究教育機構の井小萩機構長にご出席いただき、PEM 資格認定証の授与式が行われました。

教育

平成21年度 生命科学研究科長賞授与式

平成21年度の総長賞および研究科長賞の受賞者が下記のように決定され、平成22年3月25日、学位記授与式修了後、研究科長賞が授与されました。

平成21年度 総長賞

氏名	学年	専攻	指導教員
宮坂 恒太	D3	生命機能科学専攻	小椋教授

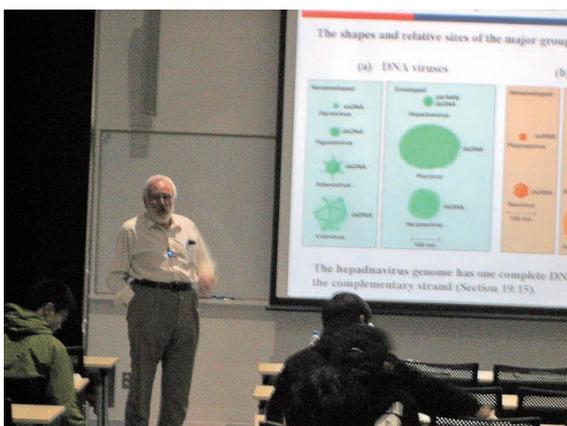
平成21年度 生命科学研究科長賞

氏名	学年	専攻	指導教員
中間 友樹	M2	分子生命科学専攻	有本教授
小泉 健人	M2	生命機能科学専攻	西谷教授
今井はるか	M2	生態システム生命科学専攻	中静教授
舘田 知佳	D3	分子生命科学専攻	草野教授
上原 重之	D3	生命機能科学専攻	山本准教授
小川 拓水	D3	生態システム生命科学専攻	柴田客員教授



教育

グローバル30事業による「生命科学国際コース」の開始



文部科学省国際化拠点整備事業(グローバル30)では、海外の学生が日本に留学しやすい環境を提供することを目指しています。生命科学研究科では、本事業の一環として、英語による授業のみで学位取得可能なコースとして International Course of Life Science を整備し、平成22年度より開始しました。また、平成22年3月には、Simon Silver 教授、Le Trieu Phung 博士による Microbiology の集中講義を実施しました。

教育

JST公募プログラム「未来の科学者養成講座」、初年度終了、2年目に向けて募集・選抜開始

JST・「未来の科学者養成講座」に採択された「経験・体験を通して「科学を見る眼」をもつ「科学者の卵」養成プログラム」は、初年度、生命科学研究科の教員、事務職員を中心に運営し、無事、1年目の活動が終了しました。

1年目の講座として、基礎コースでは、本学のオール理系研究科中でも世界水準にある研究者が、毎月の講義を行い、その場でのレポート提出、赤ペンによる指導を行い、受講生の指導教諭・保護者からも、きめ細かな指導が評価されました。発展コースでは30名を選抜し、2回に分けて、14コースに配属し教員、大学院生と議論をしながら、実験し、考察、プレゼン作成までを行いました。最終的に、3月13日に発展コースの生徒さんたちに、ポスター発表、プレゼンを行っていただき、指導教員、高校での指導教諭、保護者なども参加いただき、活発な議論が展開され、1年間の活動をトータルに評価して、表彰を行い、活動の修了式としました。

平成22年度の募集もすでに開始され、今年度は、280名の応募があり、現在選考中で、6月12日に今年度最初の講義が行われます。

なお、本プログラム HP の URL は以下のとおりです。

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/mirai/>



行事

生命科学プロジェクト総合研究棟完成記念行事の開催

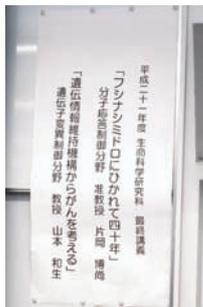


生命科学プロジェクト総合研究棟が昨年12月に完成したのを記念して、また、包括的脳科学研究・教育推進センターが設立されるのを記念して、平成22年1月15日、完成記念行事が開催されました。井上明久総長、文部科学省ライフサイエンス課石井康彦課長はじめ学内外から多数のご来賓の方々のご出席を賜り、銘板除幕式、研究棟見学会が執り行われ、引き続き、完成記念式典及び記念祝賀会が仙台エクセルホテル東急で開催されました。翌日には、包括的脳科学研究・教育推進センター設立記念シンポジウムが完成後の最初の行事としてプロジェクト総合研究棟で開催されました。

行事

退職教員の最終講義、送別会

平成21年度で定年退職される遺伝子変異制御分野の山本和生教授と分子応答制御分野の片岡博尚准教授の最終講義が3月8日に行われました。山本教授には「遺伝情報維持機構からがんを考える」、片岡准教授には「フシナシミドロにひかれて40年」と題するご講演をいただきました。最終講義終了後、両先生と、長浜バイオ大学教授として異動されることになった山本博章准教授、今年度退職の門脇豊事務長の送別会を行いました。これまでの永年にわたるご功績に対しまして深く感謝申し上げます。



山本和生教授



片岡博尚准教授

行事

平成21年度 生命科学研究科修了祝賀会

博士前期課程、後期課程の最終試験の全日程が修了した平成22年2月12日、生命科学学会が主催して平成21年度生命科学研究科修了祝賀会がプロジェクト総合研究棟で開催されました。最終試験発表の成績優秀者には、修了祝賀会の席において生命科学学会会長賞が授与されました。



行事

平成22年度 生命科学研究科新入生歓迎会

平成22年4月6日、東北大学入学式終了後、生命科学研究科新入生（博士前期課程108名、後期課程34名）に対して、新入生オリエンテーションがプロジェクト総合研究棟で行われました。オリエンテーション終了後、生命科学学会の主催により、新入生歓迎会が開催されました。



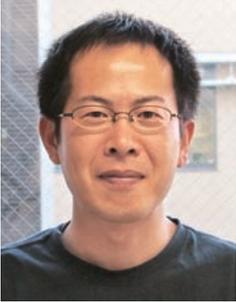
行事

平成23年度 生命科学研究科大学院入試説明会

平成22年5月8日、9日に生命科学研究科大学院入試説明会が開催され、学内外から多数の学生が参加しました。8日はプロジェクト総合研究棟で研究科の説明や大学院生による研究内容紹介のあと、ポスター展示により各分野の研究紹介がされました。また、8日、9日はオープンラボとして、学生が各研究室を訪問しました。



新任教員の紹介



分子生命科学専攻 遺伝子システム学講座

高橋 芳弘 分子応答制御分野 准教授(H.22.4.1 着任)

前職：東北大学生命科学研究科助教

論文

Naka, Y., Watanabe, K., Sagor, G.H.M., Niitsu, M., Pillai, M.A., Kusano, T. and Takahashi, Y. (2010) Quantitative analysis of plant polyamines including thermospermine during growth and salinity stress. *Plant Physiol. Biochem.* in press.

Takahashi, Y., Berberich, T., Kanzaki, H., Matsumura, H., Saitoh, H., Kusano, T. and Terauchi, R. (2009) Serine palmitoyltransferase, the first step enzyme in sphingolipid biosynthesis, is involved in nonhost resistance. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 22, 31-38.



生命機能科学専攻 細胞機能構築統御学講座

久保田 幸彦 発生ダイナミクス分野 助教(H.22.5.1 着任)

前職：関西学院大学理工学研究科博士研究員

論文

Yukihiko Kubota, Kiyotaka Ohkura, Katsuyuki K Tamai, Kayo Nagata, Kiyoji Nishiwaki (2008) MIG-17/ADAMTS controls cell migration by recruiting nidogen to the basement membrane in *C. elegans*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 105, 20804-20809.

Yukihiko Kubota, Mitsue Sano, Saori Goda, Norio Suzuki, Kiyoji Nishiwaki (2006) The Conserved Oligomeric Golgi Complex Acts in Organ Morphogenesis via Glycosylation of an ADAM Protease in *C. elegans*. *Development* 133, 263-274.



生命機能科学専攻 脳機能解析構築学講座

小金澤 雅之 脳機能遺伝分野 准教授(H.22.2.1 着任)

前職：東北大学生命科学研究科助教

論文

Koganezawa, M., Haba, D., Matsuo, T., and Yamamoto, D. (2010) The shaping of male courtship posture by lateralized gustatory inputs to male-specific interneurons. *Curr. Biol.* 20, 1-8.

Koganezawa, M., Hara, H., Hayakawa, Y., and Shimada, I. (2009) Memory effects on scale-free dynamics in foraging *Drosophila*. *J. Theor. Biol.* 260, 353-358.



生命機能科学専攻 脳機能解析構築学講座

鳥羽 岳太 脳機能遺伝分野 助教(H.22.5.1 着任)

前職：東北大学生命科学研究科研究支援者

論文

Toba, G. and White, K., (2008) . The third RNA recognition motif of *Drosophila* ELAV protein has a role in multimerization. *Nucleic Acids Res*, 36, 1390-1399.

Toba, G., Qui, J., Koushika, S. P. and White, K., (2002) . Ectopic expression of *Drosophila* ELAV and human HuD in *Drosophila* wing disc cells reveals functional distinctions and similarities. *J Cell Sci*, 115, 2413-2421.

東北大学大学院 生命科学研究科

<http://www.lifesci.tohoku.ac.jp/>

紙面の制約から、ここにお知らせしたのは生命科学研究科に関するほんの一部の情報です。

詳しくは生命科学研究科ホームページ

<http://www.lifesci.tohoku.ac.jp/>をご覧ください。

また、研究科内の方はイントラネット

<http://db.katahira.lifesci.tohoku.ac.jp/intra/pages/index.jsp>もご活用ください。

2010年7月発行

