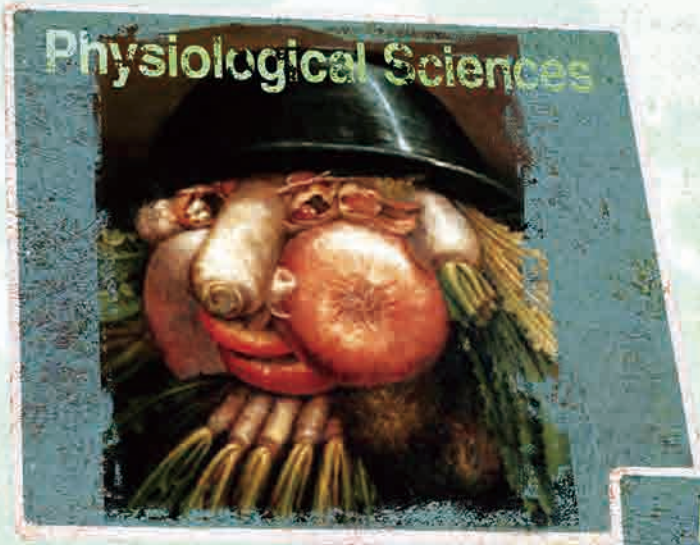
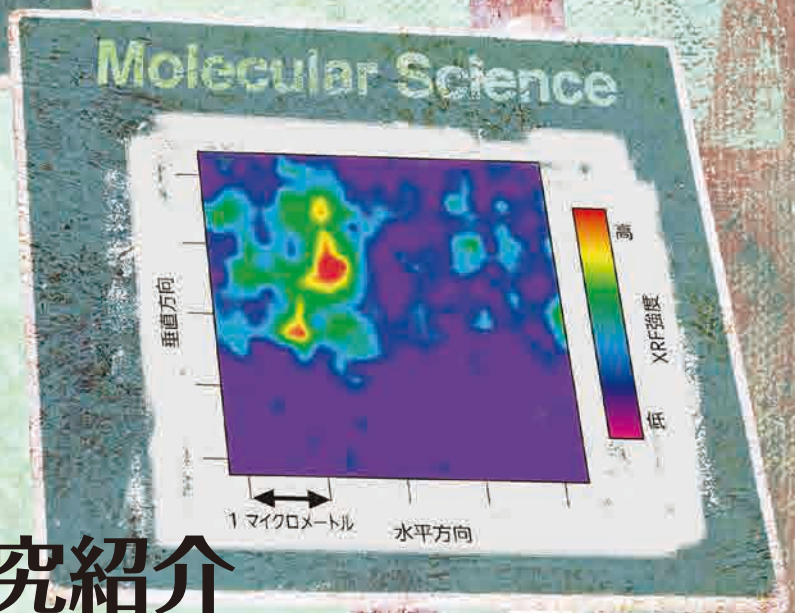
OKAZAKI

大学共同利用機関法人　自然科学研究機構
●基礎生物学研究所　●生理学研究所　●分子科学研究所

No. 38
2012.4





特集 岡崎発 最先端研究紹介

NIBB
根を伸ばす、細胞が増える……
ごく微量のホルモンが見せる「すごい技」

メタンから水素を作りだす触媒の
“1粒”の構造をX線で捉える!

NIPS
生後7～8カ月の赤ちゃんは
だまし絵を人間の顔として認識している

根を伸ばす、細胞が増える…… ごく

独自のユニークな手法で、新たなホルモンの探索と解析をきわめる！

植物にも動物にも、体内にはごくわずかな量で劇的な変化をもたらす「ホルモン」という物質があります。例えばヒトでは、成長を促す成長ホルモン、血糖値を下げるインスリンなど、数十種類ものホルモンが知られています。その効き目は強烈です。ヒトの血液中では1リットルあたり10^{-9}モルというきわめて低濃度ではたらくのですが、これは「巨大なオリンピックプールに、わずか小さじ1杯」で効くイメージです。ごくわずかのホルモンを探すのは容易なことではないのですが、植物のホルモンについて研究を続ける松林嘉克教授は、2010年に自身の研究人生で4つ目のホルモンを発見し、その構造や機能について詳しく調べています。

祖母ゆずりの園芸好きから生じた興味

「実家が稲作の兼業農家で、母方の祖母はランやキクを育てるのが趣味でした。私も小学生のころから園芸好きで、薬品を使ってキクの茎の高さを変えたりするのに夢中でした。このときの経験が現在に至るきっかけだったのかもしれません」。そう話す松林教授は、名古屋大学農学部の生理活性物質化学研究室に入り、大学院、助手、准教授と進む中で、一貫して新たなホルモンの探索と機能の解析を行ってきました。

「私が発見したホルモン第1号は、1996年のフィトスルフォカイン（phytosulfokine：PSK）です。当時、少しの植物細胞をたくさんに増やすのが非常に困難だったのです。ところが、たくさん培養した後の培養液を使うと簡単に増えました。前に増やした細胞が何らかの物質を分泌し、それが残っていて効いたと考え、物質の特定を試みたところ、PSKにたどりついたのです」と松林教授。PSKは植物の体全体に存在し、細胞の増殖を促すホルモンでした【図1】。

そもそも、植物ホルモンとは？

ここで、ホルモンとは何かについて確認しておきましょう。動物の場合は「体の中のある場所で合成され、血液中を流れて別の場所（例えば、肝臓など）に運ばれ、きわめて微量でその場所に特有の機能を調節する物質」とされています。「血液をもたない植物の場合はややあいまいなのですが、植物体内で合成され、微量で、ある特定の機能を発揮する物質を植物ホルモンと考えればよいでしょう」と松林教授。これまでに約20種が知られており、様々な機能を持つことがわかっています。例えば、細胞の分裂を促進して根・茎・葉などを作る、さまざまな細胞のもととなる幹細胞を保つ、特定の時期に花を散らせる、気孔を作る、などです。

植物ホルモンを成分で分けると、「タンパク質の材料となるアミノ酸が数個から数十個連なることでできているもの（以下、ペプチドホルモン）」と、「炭素を主にした、少ない数の原子からなるもの（低分子有機化合物）」とに分けられます。松林教授が対象にしているのは前者のペプチドホルモンですが、歴史的には低分子有機化合物からなるジベレリンやオーキシンといった植物ホルモンが先に発見され、詳しく調べられてきました。

直球ではなく、変化球を使う手法を開発

ペプチドホルモンの発見や研究が遅れた原因は、その探索の難しさにあります。ただし、この10年で、遺伝子の情報（ゲノムデータ）がデータベース化され、解析のための技術も進展したことで、ペプチドホルモン研究がさかんになりつつあります。「といっても、これまでにやられていた2つの探索手法には限界があり、別のやり方が必要だと考えました」と松林教授。

これまでの手法の1つ目は、「根が伸びる」といった特定の現象に着目し、その現象と関連する物質の候補を絞り込んでいくものです。「成分を細かく分けたうえで、それぞれのはたらき（活性）を確認し、さらにまた絞り込むという作業を繰り返すわけです。これでは、長い研究人生でひとつ発見できるかどうかという話になってしまいます」と松林教授はコメントします。2つ目は、変異体を用いる手法です。「極端に根が短い」といったように、ホルモンの異常が関連しそうな植物体を探し出し、どのような遺伝子の異常によるのかを調べることでホルモンを突き止めようというものです。こちらについては「重要な遺伝子は複数存在することが多いので、1つ、2つを壊しても異常はあらわれません。つまり、こちらもなかなか発見には至りません」と話します。

そこで松林教授は、全く新しい独自の手法を編み出そうと考えました。「ペプチドホルモンの多くは、遺伝子の情報をもとに作り出された後にゴルジ体【図2】という小器官に運ばれ、そこで小さな化学物質が付加されてはじめてホルモンとしてはたらけるよ

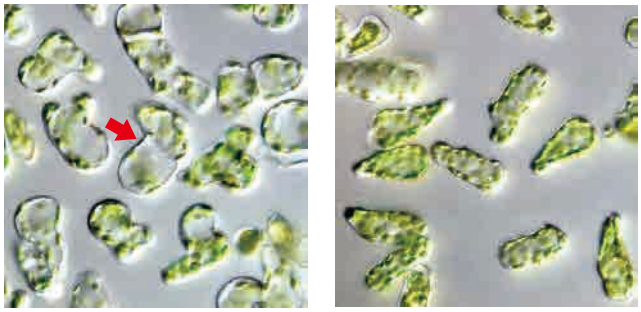
松林 嘉克 教授
Yoshikatsu Matsubayashi

2011年1月1日付で基礎生物学研究所細胞間シグナル研究部門に着任しました。

中高生の君たちへのメッセージ

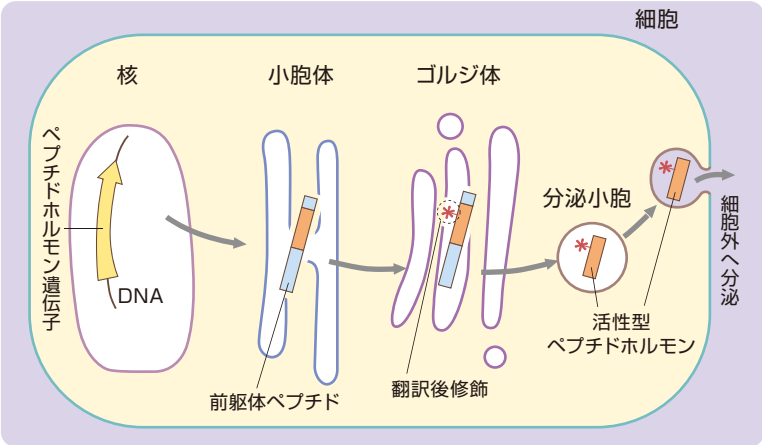
研究者を目指すなら、「研究の種」は研究の中にしかないことを肝に銘じてください。何かに興味をもったら、ひとまず自分で実験して調べてみることが重要です。100回やれば、1回くらい幸運の女神が微笑むかもしれませんよ。執念と集中力で、女神の微笑みを見逃さないようにして、あなたらしい研究の実現を志してください。

微量のホルモンが見せる「すごい技」

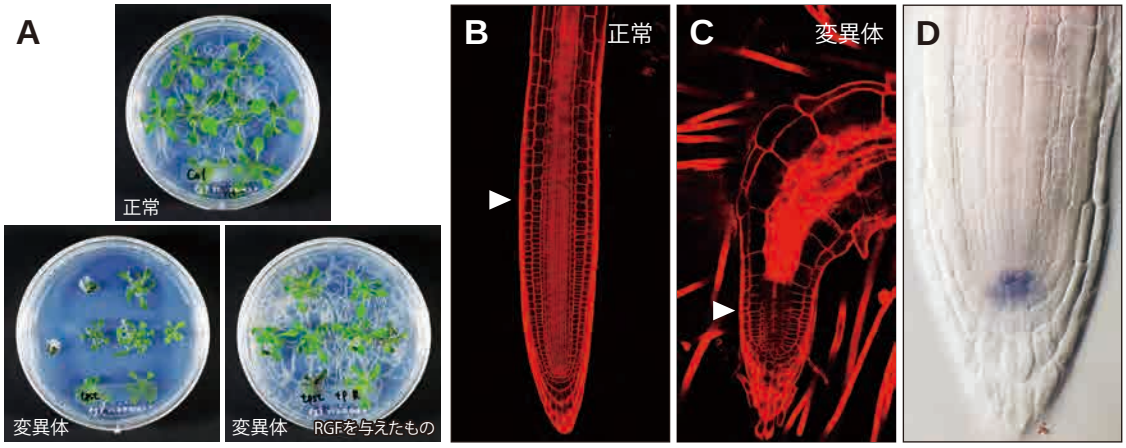


【図1】 PSKを与えて細胞分裂が促された植物細胞（左）と与えていない細胞（右）。

赤い矢印は分裂中の細胞の細胞板を示している（植物では、細胞は分裂後も離れない）。



【図2】 翻訳後修飾のしくみ



【図3】根の成長に必要な新しいホルモンRGF

A
正常なシロイヌナズナ（上）、TPSTができないようにした変異体（左下）と、これにRGFを与えたもの（右下）。

B-C
正常な植物と変異体の根の蛍光顕微鏡写真。正常な根では分裂する細胞（矢印より下）が多数観察できるが（B）、変異体では極端に少ない（C）。

D
正常な根のRGF遺伝子がはたらく部位を青く染めた顕微鏡写真。青く染まった細胞で作られたRGFが細胞外に出て、周辺の細胞に分裂を促している。

うになります。私は『翻訳後修飾』とよばれる, このしくみに着目したのです」。

例えば、アミノ酸のチロシンに「硫酸」という化学物質が付加されるペプチドホルモンがあります。ゴルジ体でチロシンに硫酸を付けるのは、「チロシン硫酸化酵素（TPST）」です。つまり、TPSTのはたらきを失わせると、翻訳後修飾が阻害され、ペプチドホルモンのはたらき（活性）もなくなることになります。松林教授らは、TPSTのはたらきを失わせた植物にみられる異常を手がかりに、遺伝子情報と機器分析を駆使して、新しいペプチドホルモンの探索を試みました。そして2010年には、この酵素によって翻訳後修飾されるRGF（根端分裂組織成長因子）という未知のペプチドホルモンを発見することに成功しました。

まねのできない職人技の研究を目指して

松林教授はTPSTとRGFについて、次のようなことを明らかにしています。まず、TPSTの遺伝子を壊したシロイヌナズナでは正常なRGFが作られず、極端に根が短いという異常が生じました。このシロイヌナズナに外から化学合成したRGFを補うと、根は元どおり長く伸びるようになりました。また、RGFの遺伝子を細かく調べると、9種類（RGFペプチドファミリー）もあることがわかりました。いずれも、根の先端部にある特殊な細胞でのみはたらいていました。これらのことから松林教授は、「TPSTによって翻訳後修飾されたRGFは、根の幹細胞の維持及び分化した根の細胞の分裂促進という２つの役目をもっている」と結論づけました【図3】。

現在、松林教授はゲノムのデータを使ってホルモンと結合できるタンパク質（受容体）の候補をすべて（600種）割り出し、1つ1つを植物細胞に作らせた「ホルモン受容体ライブラリー」を作ったところだといいます。このライブラリーがあれば、何らかのペプチドホルモン候補をみつけた時点で、すぐに受容体を割り出し、両者を対応させることでホルモンの機能を特定することができます。

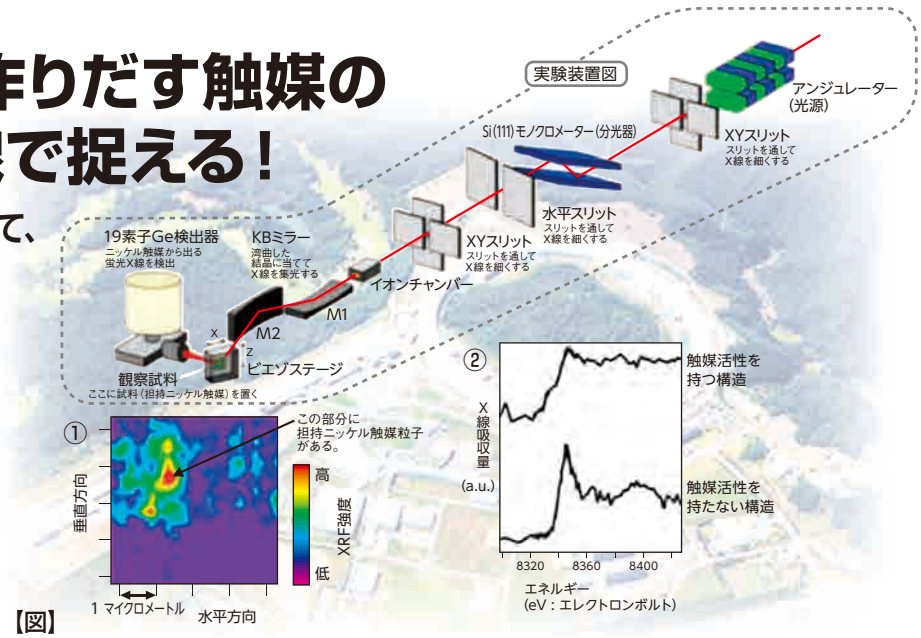
「私の研究は、しっかりと根を張る植物や、大きなサイズの野菜など、園芸や農業にも利用できる可能性を秘めており、ぜひいろいろなかたに応用研究していただきたいと思います。私自身は、他の研究者が真似のできない、独自性のある基礎研究に徹したいと思います」と話す松林教授。研究の進展にも、その応用にも大きな期待がかかります。

（取材・構成　サイエンスライター　西村尚子）

さらに詳しく知りたい方はコチラ　●http://www.nibb.ac.jp/ligand/

メタンから水素を作りだす触媒の“1粒”の構造をX線で捉える！

不均一な構造をもつ触媒の構造を知って、新しい触媒の開発に役立てる



【図】
極細X線ビームを当てると、担持ニッケル触媒の粒子があるところでは、ニッケル原子からその蛍光X線が強く出ます。X線強度の強い部分（赤いところ）には担持ニッケル触媒粒子があることがわかります（①）。
極細X線ビームを使って測定されたXAFS法によるX線吸収量の差から、ニッケル触媒の構造の違いがわかりました（②）。

触媒（しょくばい）は、ある物質とある物質の結合や解離などの反応を進めたり、特定の物質ができる反応を促進したりする化学物質です。新しい触媒の発見やそれによる重要な化学反応の発見は新素材の開発などにつながり、社会に大きな影響を与えます。

ところが、「触媒には、溶液に溶ける触媒と固体の触媒があり、固体触媒はとても複雑な構造をもっているため、その構造やその構造のどの部分がどのように反応に関わっているかはあまりわかっていません」と唯美津木准教授は語ります。固体触媒の多くは粉であり、均一な構造をもつ結晶などとは異なり、いろいろな大きさや構造をもつ粒子が混じり合ったものです。それらの構造を細かく観察する方法はほとんどなく、さらに触媒の反応が起きているときにその部分を観察することはもっと難しくなります。もし、反応に関わっている部分を探り出し、その部分が多く含まれる触媒が作れるようになれば、触媒の性能をさらに上げることもできるでしょう。唯准教授はこの難題に挑戦し、このほど固体触媒の1粒の粒子の構造を観測するための新しい技術を開発しました。

新しく開発されたきわめて細いX線ビームを触媒の粒に当てて観測

「固体触媒の多くは粉状で、小麦粉のように小さな粒の集まりからなっています。小麦粉の1粒1粒の構造を肉眼で見るのはとても難しいですね。触媒は小麦粉よりももっと小さい粒からできているので、その粒を見るには工夫が必要です」と唯准教授。この研究で使ったのは、ある種の金属が酸化された物質にニッケルをつけた物質（担持（たんじ）ニッケル触媒）で、メタンと水から水素を作る反応を促進します。この触媒は、唯准教授らの研究室で開発されたものです。

私達の身体をX線を使ったレントゲン検査で調べるのと同様に、小さな物質の観察にもX線が使えます。今回は、世界最先端の大型放射光施設SPring-8（スプリングエイト、兵庫県播磨科学公園都市）で、財団法人高輝度光科学研究センター（JASRI）の研究者らが開発した、横1000ナノメートル、縦800 ナノメートルの極細X線ビームを観察に使いました。「この極細X線ビームは最先端の研究で通常使われているX線ビームの1000分の1程度の細さです」と唯准教授。電子顕微鏡で調べた担持ニッケル触媒の1粒の直径は平均750ナノメートル程度で、極細X線ビームはちょうどこの触媒の1粒と同じくらいの大きさです。そこで、担持ニッケル触媒を薄い板の上にくっつき合わないようにのせて、ばらばらになった1粒の触媒に極細X線ビームを当てました。触媒の粒子にはニッケルが含まれ、X線を当てると蛍光X線とよばれる特殊な光を出すので、その光の強度を調べれば板の上のどの場所に担持ニッケル触媒がのっているのかがわかります（図①）。

担持ニッケル触媒には、メタンと水から水素を作る反応を助ける構造（活性な構造）と、この反応にははたらかない構造（不活性な構造）の2つがあることがわかっています。固体触媒の構造を知るためにX線を使うX線吸収微細構造法（XAFS）というとても役に立つ方法があり、XAFS法では触媒となるニッケルがどのような原子とどのような距離でくっついているのかがわかるので、活性・不活性な2つの構造の違いを教えてくれます。唯准教授は、この2つの構造をもつ触媒の粒子それぞれに、極細X線ビームを当て、活性な構造と不活性な構造の触媒粒それぞれの構造を明らかにしました（図②）。

このように唯准教授は、最先端の新しい光を使って触媒のミクロな構造を見る方法を研究しており、さらに新しい触媒の開発にも取り組んでいます。唯准教授の研究室から、触媒の新しい機能や新規の触媒が飛び出してくるのが待たれます。

（取材・構成　サイエンスライター　小島あゆみ）

唯 美津木准教授
Mizuki Tada

中高生の君たちへのメッセージ

触媒に興味をもったのは、大学に入るころから。いろいろな触媒で新しい物質を作ったり、反応が起こる様子を実験室で自分の目で見たりすることができるので、研究は楽しいですよ。たくさんの触媒が使われていて、私たちは日々その恩恵を受けているのに、触媒にはまだまだわかっていないことが多いのです。例えば、実用化が進められている燃料電池自動車では、どうしても使わなければならない高価なプラチナ（白金）の触媒が、車を使用すると少しずつ劣化していくことが問題になっていますが、どうやって劣化が起こるのかはミクロなレベルではまだわかっていないのです。もしプラチナの劣化が抑制できれば、プラチナを有効活用でき、燃料電池自動車の価格が下がるかもしれません。自分の研究が将来、新しい触媒の開発につながって、実際に世の中で役に立ったらいいなと思っています。

さらに詳しく知りたい方はコチラ　●http://www.ims.ac.jp/organization/tada_g/index.html（唯研究室）　●http://www.spring8.or.jp/ja/（大型放射光施設SPring-8）

生後7～8カ月の赤ちゃんは だまし絵を人間の顔として認識している

逆さにすると人間の顔に見えない絵を見せてわかった赤ちゃんの脳活動

【図1】NIRSで実験中の赤ちゃんの様子

近赤外線分光法（NIRS）による研究は、首がすわる4カ月以降から、人見知りが始まる10か月くらいまでの赤ちゃんが対象で、赤ちゃんは近赤外線が出るプローブを頭に付けて検査します。CTやMRIのような大がかりな装置は不要で、被ばくのリスクもなく、赤ちゃんが少し動いても測定できます。ただ、泣いたり眠ったりすると脳活動が変わってしまうので、検査は短時間で終わらせる必要があります。NIRSによる赤ちゃんの脳の研究は日本が世界をリードする分野の1つで、言語や景色、運動などの認識の研究にも使われています。柿木教授はNIRSを使って、これまでに、生後 5か月の赤ちゃんがそれまで見たことのない人の顔写真、その顔を上下逆さまにした写真、野菜の写真を見分けること、中でもまっすぐ正面を向いた顔写真を見せると最も反応すること、生後8カ月になると横顔も認識していること、生後7～8カ月の赤ちゃんがお母さんの顔を見ているときの脳活動は，他の人を見ているときとは異なること、表情の変化も理解していることを明らかにしています。

正面からクルマや電車を見たときに人間の顔に見えるのはなぜでしょうか。不思議ですよね。もともと私たちは脳の中に生まれたときから顔に反応する神経細胞をもち（他に△や□の形を見分ける細胞などもあります）、顔を認識できるようになっています。そのために丸いものが2つ並んでいると“目”や“顔”に見えると考えられています。また、赤ちゃんは比較的早い時期から、お母さんの顔と他の人の顔を見分けることがわかっています。この能力はいつ頃からどのように発達するのか、これが柿木隆介教授の研究テーマのひとつです。

脳の血流量の変化をみて、脳の活動を調べる

言葉を発することができず、じっとしていられない赤ちゃんの脳の活動を調べるのは簡単ではありません。それを可能にしているのが近赤外線分光法（NIRS）です（図1）。脳の血流量は脳の活動を反映し、活動が活発なときには血流量が増えると考えられています。NIRSは可視光よりもやや波長が長い近赤外線を頭に照射して反射してくる光の量から血液中のヘモグロビン（酸素を運ぶ成分）の量の変化を読み取ります。

ただ、赤ちゃんは成人で使う密着度の高い頭部のプローブ（近赤外線が出る吸盤のような装置）では嫌がってしまうため、柿木教授らは世界で初めて2006年に赤ちゃん用の柔らかいプローブを開発しました。それまでは赤ちゃんの認識の研究は、赤ちゃんが対象を見つめた時間の長さ等で推測していましたが、NIRSの赤ちゃん用プローブの開発によって研究がぐっと進むようになりました。

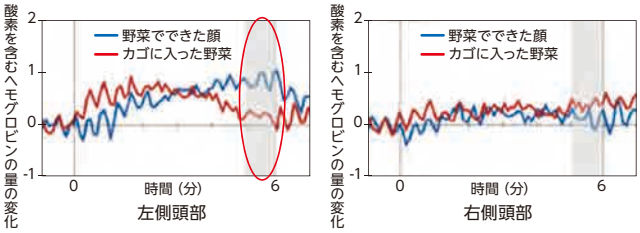
生後7～8カ月で野菜で構成された人間の顔を認識

2011年、柿木教授は中央大学の山口真美教授や大学院生の小林恵さんらとともに、NIRSを用いて、アルチンボルド作の有名なだまし絵（図2）を赤ちゃんがどう認識するかを調べました。私たちは、目や鼻、口といった顔のパーツを認識するのと同時に、全体を見て顔として認識しています。このアルチンボルドのだまし絵では顔のパーツは野菜で、逆さにすると「カゴに入った野菜」となり、顔には見えないため、単純な顔の絵を見るよりも、少し高度な認識力が必要となります。では、実際この野菜でできた顔をいつ頃から顔として認識するのでしょうか。

野菜でできた顔　カゴに入った野菜

【図2】アルチンボルドのだまし絵

イタリア人画家アルチンボルド（1527～93年）が描いただまし絵。右の図は「カゴに入った野菜」にしか見えませんが、それを逆さまにしてみると、「人間の顔」に見えます【図左】。アルチンボルドのだまし絵は顔の認識に関する研究の題材として、よく使われています。



【図3】「野菜でできた顔」を見たときの血流量の変化

生後7～8カ月の赤ちゃんでは、「野菜でできた顔」を見たときだけ、左側頭部がよく活動していました（血液中の酸素を含むヘモグロビンの量が増えています）。側頭部は、人間の顔を認識するときに血流量が増えることがわかっています。

まず生後5～6カ月の赤ちゃんと7～8カ月の赤ちゃん各24名に、図2の2枚の絵を1枚ずつ見せたところ、生後7～8カ月の赤ちゃんは「野菜でできた顔」をより長く見つめていました。これまでの研究から、赤ちゃんは顔に見える図形を好んで長く見つめることが知られています。つまり、生後7～8カ月の赤ちゃんは「野菜でできた顔」を認識していますが、生後5～6カ月の赤ちゃんではその反応は弱いということです。

続いて、生後7～8カ月の赤ちゃん12名に、絵に出てくる野菜を見せた後に「野菜でできた顔」を、さらにまた野菜を見せた後に「カゴに入った野菜」を見せたときの反応をNIRSで調べました。すると、「野菜でできた顔」を見たときだけ、人間の顔を見るときと同様、左側頭部がよく活動していました（図3）。この結果から、アルチンボルドのだまし絵を顔として認識する能力が発達するのは生後7～8カ月ごろで、このころにやや高度な顔認識の力をつけていることがわかりました。

「人間と人間が出会ったときの顔の認識はコミュニケーションの第一歩。顔の認識の研究から脳や人間のコミュニケーションの不思議を解き明かしたいですね。またNIRSを他の研究テーマにも使っていきたいです」と柿木教授は話しています。

（取材・構成　サイエンスライター　小島あゆみ）

中高生の君たちへのメッセージ

針の穴に糸を通すのも苦手なくらい不器用で図工の成績は非常に悪かったし、顕微鏡での観察や動物実験が嫌いで、だから生きている人間の脳のはたらきを光や磁気を使って調べることを研究テーマにしました。ただ、医学部に入るときも医師になってからも、30歳近くで研究生活を始めてからも大きな苦労を感じず、楽しく仕事ができているのは運がいいなと思っています。研究テーマも研究室に入ってくる若い人たちが広げていってくれていて、飽きずに研究を続けられています。

柿木隆介 教授
Ryusuke Kakigi

さらに詳しく知りたい方はコチラ　●http://www.nips.ac.jp/smf/

出前授業：岡崎市立東海中学校「親から子へ命をつなぐ生殖細胞」

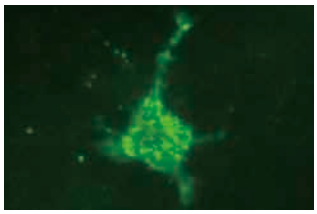
出前授業とは、研究者が自ら小中高等学校などの教育機関に出向き、子供たちに最先端の科学や研究の面白さを伝える特別授業のことです。岡崎３研究所では、岡崎市教育委員会との連携によって、岡崎市内の全中学校（19校）で出前授業を行っています。理科や科学を、知識として伝えるだけでなく、研究者の情熱まで感じてもらえればと思っています。

ここで紹介するのは、2011年12月9日（金）に岡崎市立東海中学校1年1組の生徒のみなさん31名を対象に行われた基礎生物学研究所の原健士朗助教による出前授業です。「親から子へ命をつなぐ生殖細胞」をテーマに、「どのように生殖細胞は作り続けられるのか」についてスライドを使った説明とともに、自身の研究に対する向き合い方などの話を織り交ぜた授業が行われました。

●原健士朗助教の研究は？

『ほ乳類の精子形成を支える精子幹細胞の実体を探る』

ホームページ：http://www.nibb.ac.jp/germcell/index.html



ほ乳類の精巣では、少数の幹細胞が自己を維持（自己複製）しながら精子を生産し続けます。このような精子形成を支える精子幹細胞は、世代を超えて遺伝情報を伝達するのに重要な細胞ですが、その実体はほとんどが謎に包まれています。私は、精子幹細胞の実体究明を目指して研究を行っています。現在、特に「マウス精子幹細胞がどのように振る舞って精子形成を支えているのか？」という問題に取り組んでいます。今回の出前授業では、マウス精子幹細胞の挙動を捉えた最新の未発表データも交えてお話しさせていただきました。

今回、出前授業で訪れた東海中学校は、岡崎市の東部ののどかな田園や山に囲まれた自然豊かな環境にある中学校です。絶滅危惧種のカワバタモロコの保護活動など、学校全体で自然科学活動に力を入れておられるようでした。生徒さんは、とても元気で明るく、逆にこちらの緊張がほぐれ、リラックスして授業に臨むことができました。

今回、授業を行うにあたって心がけたことはふたつです。ひとつめは、将来の進路選択の参考として研究者という職業を知ってもらうことです。ふたつめは、研究内容について、単に研究成果を伝えるだけでなく、自分が何を不思議と思い、それをどのように解決していったか、という研究プロセスを理解してもらうことです。これは、今回の授業を、私が持つ疑問について生徒さんたちにも一緒に考えてもらうような機会にしたい、という思いからでした。

生徒さんたちは、スライド操作のミスに食い付くような無邪気な一面を持ちつつも、どんどん素直な質問を投げかけてくれて、楽しく授業を進めることができ、あっという間の45分間でした。一番印象に残っているのが、研究成果の話をしたときに、では次に問うべき課題はなにか？について意見を述べてくれた生徒さんがいたことです。これは、私の話す内容についてしっかりと考えてくれていたことの明確な証拠であり、感激しました。授業をしたというより、逆にこちらが良い経験をさせてもらったという感が強かったです。

今回の授業は、規模としては小さいものでしたが、生徒さんたちに少しでも研究の面白さを感じてもらう機会となったならば幸甚です。今後もこのような取り組みを地道に続けていきたいと思います。（原 健士朗）

原先生の授業を聞いて
～岡崎市東海中学校 1年1組～

ぼくの将来の夢は科学者です。理由は、理科に興味があって、先生と同じようにいろいろな事を知りたいからです。ぼくはまだ中学生なので難しい事はあまり分からなかったけど、すごくぼくにとって勉強になりました。中でも、マウスを使って発見された生殖細胞の工場が一番すごかったです。世界で初めて発見されたと聞いたときはおどろきました。また、受けてみたいです。（清川 瑛）

この授業はとてもおもしろかったです。新しい発見を見つけるというのは、すごく大変だけど、やりがいのある仕事なんだなぁと思いました。岡崎に、こんなすごい事をやっているところがあるなんて、知りませんでした。「生殖細胞」はすごくよくできていて、私たちが産まれたのは本当にすごい事なんだなぁと思いました。（長谷川 景香）

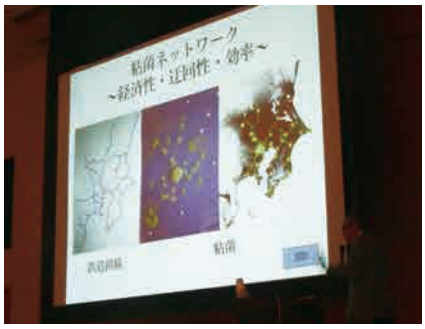
今までの科学者のイメージががらりと変わった。実物を見られたのがとてもよかった。質問したこともすぐに教えてくれたので、分かりやすかった。質問したものの中で、一番おどろいたのは、なぜ実験にマウスを使うのか。映像の中では、科学者達は手先が器用なんだと知った。こういう機会はめったにないので、よい経験になった。（山本 裕也）

難しい授業だったけど先生の話や画面の絵がすごく分かりやすかったです。科学のことについてすごく知りたくなりました。また時間があれば科学のいろんなことを教えてほしいです。世界初のことをしたと聞いてすごくびっくりしました。（河合 諒哉）

生徒のみなさんは、原先生の話を興味深々に聞き入っていました。特に、どういう思いで研究を行っているのかを熱く語る原先生の情熱を生徒のみなさんは強く感じたことと思います。これをきっかけに、より多くの皆さんに科学に興味を持っていただき、その中から研究者を目指す生徒が出てくれることを期待します。

イグ・ノーベル賞受賞者の中垣俊之教授が、岡崎で「粘菌の賢さ」について講演しました。

「賢い」って、どういう意味でしょう。勉強ができること？難しいクイズがすらすら解けること？どんな意味にしろ、普通は人間か、少なくとも脳を持つ動物に対して使われる言葉ですよね。でも、最も原始的な単細胞生物が、実はなかなか「賢い」ことを皆さんはご存知ですか？この、ちょっと驚くような内容についての講演が、昨年の11月28日に岡崎コンファレンスセンターにて行われました。講演のタイトルは『粘菌の賢さを探る』。講演者は、公立はこだて未来大学の中垣俊之教授です。中垣教授は、粘菌についてのユニークな研究の成果を一流の科学雑誌で何度も報告しており、日本国内ばかりでなく欧米各国のテレビ、新聞、雑誌などでもしばしば紹介されています。２回もイグ・ノーベル賞を受賞されていますので、既にご存知の方も多いかもしれませんね。



講演は、まず、粘菌の紹介からスタートしました。巨大なアメーバのような状態（変形体と呼ばれます）の生き物で、一見するとパンに塗ったマヨネーズのようですが、森の中などでも普通に見つかるそうです。木を覆い尽くすほどに大きくなりますが、それでもたった1つの細胞でできていて脳も神経もありません。この粘菌に迷路のなかで餌を探させると最も近い距離の道筋を選ぶことを、中垣教授は見つけられました。その様子がムービーで紹介され、さらに、関東の地図上で都市に餌を置いておくと、粘菌は都市間をつなぐ鉄道のようなネットワークを作り上げることも示されました。このような粘菌の行動は、簡単な数学的モデルでうまく解釈できるとのことでしたが、そのモデルによって評価すると粘菌のネットワークは実際の鉄道よりも少々「賢く」できていると説明されて、会場の皆さんの盛んな笑いを誘っていました。さらに、繰り返して餌を与えると、粘菌はタイミングを「覚えて」あらかじめ準備するようになる、というお話も紹介されました。一見、ユーモラスな粘菌の振る舞いですが、生きていく上で必要な「賢さ」について、私たち人間に深く考えさせるお話だったと思います。

今回の講演は、分子科学研究所が豊田理化学研究所と共催して年４回開催している「市民一般公開講座：分子科学フォーラム」の一環として実施されたものです。今後の分子科学フォーラムも、知る楽しみ・考える楽しみが満載した講演をお届けする予定です。是非、ご来場下さい。

（分子科学研究所　大島康裕）

生理研一般公開を開催しました

自然科学研究機構岡崎３研究所が毎年交代で開催している一般公開ですが、今年度は、生理学研究所が担当し、11月５日（土曜日）に開催いたしました。

当日は、２１００名ほどの市民の皆さまにご来場いただき、講演会や体験型展示などを楽しんでいただきました。おかげさまで、多くの皆さまに研究所の研究活動を知っていただくことが出来たと自負しております。ありがとうございました。

日本生理学会との共催によるシンポジウム「心と体の環境適応力」では、文化の違いや様々な環境下で人間の心と体がどう適応していくのかをテーマに、慶應義塾大学の向井万起男准教授による基調講演と、名古屋市立大学の香坂玲准教授も参加したパネルディスカッションを行いました。とくに、向井先生による「アメリカでドライブしながら思うこと」の講演では、アメリカと日本の文化の違いと、同じ人間としての共通性や心の通い合いについて、とても楽しくお話を聞かせていただきました。

また、当日の講演会「赤ちゃんや幼児の“笑顔”と“遊び”」では、株式会社タカラトミーで児童心理に基づく玩具開発をしておられる大橋道也氏と、生理研で赤ちゃんや幼児の脳研究を行っている仲渡江美特任助教に、「最先端脳科学でどこまで赤ちゃんの脳や心理にせまれているか」について、お話しをしていただきました。またこの企画にあわせて、タカラトミーのご協力で幼児の遊びコーナーを特別に設置しました。この際に無償提供していただいた玩具は、そのまま、岡崎市こども部を通じて、岡崎市の総合子育て支援センターに寄贈いたしました。

来年度は、分子科学研究所による一般公開です。今後も岡崎市民をはじめとする地元の皆さまに親しんでいただける研究所を目指していきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

（生理学研究所　小泉 周）

<人気だった体験展示ベスト５>

1位　運動する脳　ダーツで体験する運動学習（南部研）
2位　温度ってどうやって感じるの？温度を感じる際の不思議を体験！　（富永研）
3位　見えないものを見えるようにする　―やってみよう、脳の染色―　（池中研）
4位　脳が作る世界　～見るということ～　（小松研）
5位　ネズミの受精卵を見て操作してみよう　（動物実験センター＆遺伝子改変動物作製室）

NEWS

岡崎の小中学生に「未来の科学者賞」を贈呈

去る2011年11月5日、生理学研究所の一般公開において、「未来の科学者賞」表彰式を行いました。未来の科学者賞は、岡崎市教育委員会とのタイアップのもと、岡崎市理科作品展の小中学生の理科作品の中から、未来の科学者としての芽をもつ作品を表彰するもので、今回で4回目となります。今回も小中学生の作品から10作品を表彰させていただきました。表彰式では、岡田泰伸生理研所長より、賞状とあわせてトロフィー、副賞を贈呈いたしました。

これに先だって、10月7日の岡崎市理科作品展前々日に、岡崎3研究所の未来の科学者賞選考メンバー15名が岡崎中央総合公園武道館に集まり、理科作品展に出展された自由研究から未来の科学者賞の選考を行いました。優秀な作品ばかりで選考の議論は白熱しましたが、その中から、未来の科学者としての独創性やユニークさ、創造性に焦点をあてた選考を行い、以下の10作品を選びました。

（生理学研究所　小泉 周）

選考の様子

受賞者の皆さん

「ザリガニは海で生きられるか」	杉浦　聖弥さん（梅園小3年）
「せん風きの風調べ」	大田　慎也さん（羽根小3年）
「かさをさしてもぬれるわけ」	尾嶋祐一郎さん（矢作北小3年）
「メダカの体色は変化する?」	落合優梨香さん（六ツ美南部小5年）
「4つの液体タワーで大実験!」	安部浩太朗さん（城南小4年）
「もっと知りたい！ カブトムシ」	石川　成輝さん（上地小5年）
「よくとぶ紙ひこうきのおり方」	山岡　勇登さん（北野小3年）
「テントウムシの行動パターン」	林　亮太さん（矢作中2年）
「ぼくの目覚まし！ 生体内時計Ⅱ」	栗山　佳樹さん（矢作北中1年）
「うどんの本場を岡崎に変えるための第一歩」	野村　麻生さん（六ツ美北中2年）

11月5日「未来の科学者賞」表彰式　受賞者の皆さんと岡田泰伸生理研所長（右）

広報誌「OKAZAKI」に対するご意見等は、
手紙、ファクシミリ、電子メールでお寄せください。

〒444-8585　岡崎市明大寺町字西郷中38
自然科学研究機構岡崎統合事務センター　総務部総務課企画評価係
TEL 0564-55-7123・7125　FAX 0564-55-7119
E-mail　r7123@orion.ac.jp

本誌の一部または全部を無断で複写、複製、転載することは法律で定められた場合を除き、著作権の侵害となります。

古紙パルプ配合再生紙使用

OKAZAKI編集委員
基礎生物学研究所　児玉隆治
生理学研究所　小泉　周（編集委員長）
分子科学研究所　大島康裕

印刷　有限会社 イヅミ印刷所

Homepage Address
自然科学研究機構　http://www.nins.jp/
基礎生物学研究所　http://www.nibb.ac.jp/
生理学研究所　http://www.nips.ac.jp/
分子科学研究所　http://www.ims.ac.jp/indexj.html

発行／自然科学研究機構（基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所）