

いつもあなたのそばにサイエンス

2007.秋冬号

vol.03

[サムワン]

someone



1 周年特別企画

◆花が咲くという不思議

～2年で覆ったフロリゲンの正体～

◆ウールはなぜあたたかい？

◆うま味を感じて働く「からだ」

◆100年がんばる木の柱

someone vol.03

contents

サイエンスをかじろう

- 4 角層が持つバリア機能
～私たちが陸上で生きていられるワケ～
- 6 ウールはなぜあたたかい？
- 8 うま味を感じて働く「からだ」
- 10 100年がんばる木の柱

研究者に会いに行こう

- 12 進化のストーリーを追って
- 13 「ものづくり」でサイエンスの楽しさを伝える
- 14 研究は宝探し
- 16 メダカとめぐる研究最前線

ポケットにサイエンス

- 20 [グッズ] サイエンスとあそぶ vol.2
『作る・見る・考える 液晶実験 KIT』
- 21 [グッズ] 『ニコン小型双眼実体顕微鏡』
[本] 『海洋資源』～7つの不思議と11の挑戦～

FOCUS ヒトモノギジュツ

- 22 [ギジュツ] 電波がつなぐあなたとわたし
- 24 [ヒト] 大切なのは挑戦し続けること
- 26 [ヒト] 難病の治療法研究で感じた研究の魅力
- 28 [ヒト] 31歳の学生～バイオ研究者を目指して～

実践！検証！サイエンス

- 29 ウールのセーター、洗濯してみました。

イベント Pick up

- 30 ①国際生物学オリンピック
メダリストたちからのメッセージ
- 32 ②数学や理科の好きな高校生のための市大授業
- ③研究体験プログラム
- 33 ④世界共通語でサイエンスを語ろう
～サイエンス・ダイアログ～

生き物図鑑 from ラボ

- 34 うちの子紹介します 第4回 甲殻類「ミジンコ」

18 1周年特別企画

花が咲くという不思議

～2年で覆^{くっがえ}されたフロリゲンの正体～

32 someone1周年記念 プレゼント企画

クイズに答えてオリジナルグッズをもらおう！

おかげさまで
someoneは
1周年とむかえました。



発行人 丸 幸弘

発行元 リバネス出版

〒160-0004

東京都新宿区四谷 2-8 藤井ビル 5階

Tel 03-6277-8041

Fax 03-6277-8042

<http://www.leaveanest.com/>

staff

編集長 日野 愛子

art crew 佐藤 桃子 / 神畑 浩子 / 佐野 卓郎

編集 楠 晴奈 / 磯貝 里子 / 尾崎 有紀

記事 リバネス記者クラブ



9月半ばの十五夜に、10月半ばの十三夜。この日、月が見える場所に芋や豆、穀物をお供えする風習は、古くから月を農作の神様として信仰してきた名残なごりでしょうか。とはいえ、秋は天気が変わりやすい時期。月に雲がかかる日も少なくありません。それでもお月見をするのは、きっとこの季節の月がひとときわ美しいから。

9月、まだ空気には夏の名残のあたたかさが残っています。しかし、太陽は次第に低くなり日照時間が短くなっていくため、地表付近の空気が冷えていきます。すると、地表付近では上方があたたかく、下方が冷たいという空気の層ができます。あたたかいものは上昇するという性質がある

ために、この状態は安定で、層を乱すような空気の流れが起こりにくくなっています。つまり、地表の近くでは強い風があまり吹かないということです。すると地表近くのゴミやチリは舞い上がりづらく、また上空のゴミは下の方に落ちてきます。そのため秋は空気が澄み、月の光もきれいに見えるのです。

月の光がきれいなら、雲のない日の満月も、薄く雲のかかった満月も、どちらも風情ふぜいがあるというものです。それはさておき、お月見といえど欠かせないのは月見団子。たまにはお団子でも用意して、縁側えんがわで（縁側がなければベランダで）のんびりお月見でもしましょうか。（文・佐藤 桃子）

角層が持つバリア機能

～私たちが陸上で生きていられるワケ～

普段、私たちは何気なく陸の上で暮らしていますが、私たちの祖先は水の中で生活していたといわれています。陸上で生活する上で問題となるもの。それは「乾燥」。さらに、水中には存在しない「ウイルスや有害物質」です。これらの問題に打ち勝つために、ある臓器が発達しました。それが、皮膚です。その中でも、一番外側の角層の働きのおかげで私たちは守られています。「連載：からだを守る臓器“皮膚”」第2回目は、皮膚の最表層、角層にせまります。



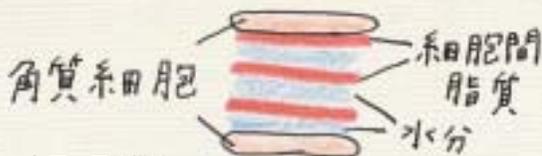
からだを守る薄い層

お風呂に長くつかっていて、指がふやけたことはありませんか？それは、角層の細胞が水分を吸収して、体積が大きくなった状態です。皮膚は表面に近い方から順に、角層・表皮・真皮という層状の構造をしています。角層は、皮膚のなかでも最も表面に位置し、常に外界に接している部分。その厚さは20 μm というラップフィルム1枚程度です。すぐに破れてしまいそうなほど薄い角層が、どうして外部の環境から、からだを守ることができるのでしょうか。

角層の構造はミルフィーユとそっくり

角質細胞と細胞間脂質が交互に何重にも重なってつくられた層、それが角層です。その構造は、まるでケーキのミルフィーユ。まぶたなどの角層の薄いところでは5～7層、かかとなどの厚いところでは数百層にもなっています。さらに、細胞間脂質をよく見てみると、水分が挟み込まれた層状の構造が、ここにもあるのがわかります。水分が、細胞間脂質の間に何層かに分かれて存在するため、蒸発しにくく、肌のうるおいや弾力が保たれているのです。

また、角層は体外からのウイルスや有害物質の攻撃も防いでくれています。それは、角層が綿密な層状構造をしているために、ウイルスはもちろん、それよりも小さな水分子でさえ容易には通さないから。角層はからだの内からも外からも、私たちを守ってくれているのです。



▲角層の層状構造

角層のターンオーバー

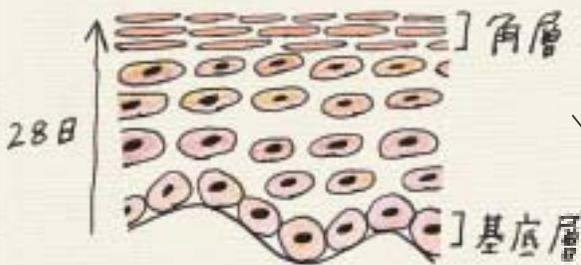
このように重要な役割を果たす角層。もしも、なくなってしまうたらどうなるのでしょうか。実際、今日の朝だって、洗顔の際には顔の角層は垢と一緒^{あか}に落ちているのです

しかし、心配はいりません。角層は毎日つくられているため、なくなることはないのです。まず、表皮のうち最も下部に位置する基底層で基底細胞がつくられます。その後、角層に向かって少しずつ移動し、基底細胞が生まれてから約28日で垢と一緒に落ちていくのです。このような、角層が基底層でつくり出され垢として落ちるまでの一連の流れは、ターンオーバーと呼ばれています。もし角層が傷付いてしまっても、ターンオーバーによって新しくつくられるので、私たちのからだはいつもバリア機能で守られているのです。

私たちが陸上で生きていられるわけ、その大きな理由は角層が発達し、乾燥と有害物質からからだを守ってくれているから。角層は、ミルフィーユのような層状構造で水分が蒸発するのを防ぎ、ターンオーバーによって常にバリア機能を保ってくれています。このように、私たちのからだを内側と外側から守ってくれている皮膚。毎日、内側から角質細胞はつくられて、一層ずつ外側に落ちていく。気付かない間に毎日新しい自分になっているのです。嫌なことがあっても、明日になればひと皮むけた自分になる。そう思うと毎日がおもしろくなってきませんか。

「連載：からだを守る臓器“皮膚”」今回は皮膚の弾力性を生む真皮の構造にせまります。

(文・佐藤 稔子)



▲ターンオーバーの流れ。基底層で分裂した細胞が性質や構造を変えながら表皮に移動して角層にたどり着き、最後には垢となって落ちていきます。

▼体内の水分の蒸発からも、体外のウイルスや有害物質の攻撃からも、角層の構造のおかげで私たちのからだは守られているのです。



ウールは なぜ あたたかい？

寒くなるにつれて、恋しくなるのがあたたかな衣服。衣服の素材には、綿や麻、アクリルなど様々なものがありますが、冬手放せないのはやはりウール(羊毛)製品。それでは、ウールはなぜあたたかいのでしょうか。

寒さにまけない繊維ってなんだ？

私たちはほとんどの人が毎日、当たり前のように衣服を身に着けます。その衣服がどんな繊維できているのか、気をつけて見たことはありますか。いくつかの洋服のタグを見てみるだけでも、綿や麻、ウールや絹といった天然繊維に加え、ナイロンやポリエステル、アクリルなどの化学繊維といったさまざまな繊維が使われていることに気づくと思います。

さて、寒い冬を乗り切るためにはあたたかな衣服が欠かせません。数ある繊維の中でもコートやセーターなどの冬物によく使われているもの、それが「ウール」です。衣服のあたたかさは形や布の織り方によって違います。さらに、似たような形や手触りでも、繊維の種類によってあたたかさはずいぶんと違ってくるのです。

からだを保温する繊維の中の空気

繊維のあたたかさの違いのカギを握るのが、「熱伝導率」。私たちが普段よく目にする衣服の繊維の中で、群を抜いて熱伝導率が低く、熱が伝わりにくいのがウールです。熱が伝わりにくいということは、体から放散された熱が逃げにくいということ。ウールの熱伝導率は、他の天然繊維である綿や麻よりも低く、さらに化学繊維であるナイロンやポリエステルと比較すると、それらの約1/5以下しかありません。ウールは繊維が縮れているために空気をたくさん含むことができます。乾燥した空気は、最も熱が伝わりにくい物質。そのため、ウールは熱伝導率が低く、あたたかいのです。

しかし、ウールがあたたかい理由はそれだけではありません。実は、ウールは水分を吸収し、そのときに熱を発するという性質を持っているのです。



ウールのノリ巻き構造

ウールが水分を吸って発熱する理由は、繊維の構造にあります。羊の毛であるウールは、主にタンパク質が集まってできた繊維です。そして、その構造はノリ巻きに似ています。内側のごはんに当たる部分がコルテックス層で、多数のコルテックス細胞がびっしりと詰まっています。外側のノリに当たる部分はクチクラ層です。これはさらに3層に分けられ、外側からエピクチクラ、エキソクチクラ、エンドクチクラと呼ばれています。コルテックス層とクチクラ層の一番大きな違いは「水となじみやすさ」です。水となじみやすい性質のことを「親水性」、水となじみにくい性質のことを「疎水性」と言います。ウールは、一番外側のエピクチクラは疎水性で、他の内部の層はすべて親水性です。

それではウールが水分を吸収したとき、どのように発熱がおこるのでしょうか。ここで思い出してほしいのが「物質の状態変化」です。物質は、固体、液体、気体という3つの状態をとることができます。体から分泌され水蒸気になった汗は、ウールの内部に液体として吸着されます。気体の水は分子が盛んに動き回っている状態のため、たくさんの運動エネルギーを持っています。しかし、液体になると水分子の動きが制限され、運動エネルギーが余ってしまいます。その余ったエネルギーは、熱エネルギーに変換されます。これが、ウールが水分を吸収して発熱するしくみなのです。

▶ウールの繊維の構造



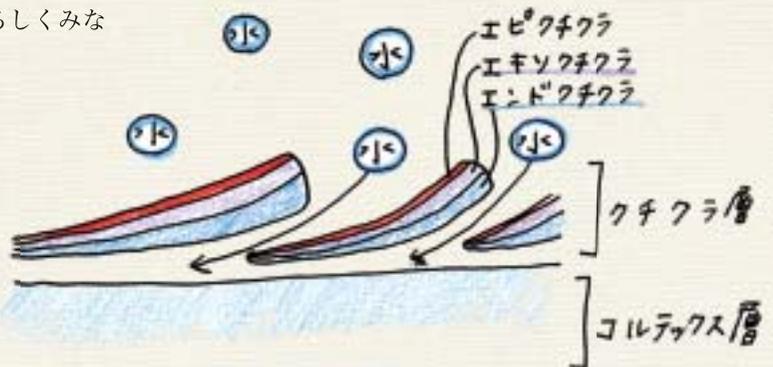
アクリルじゃあ、だめなの？

ところで、ウールに一番風合いが似た化学繊維にアクリルがあります。アクリルも空気をたくさん含んでいますが、ウールとの一番の違いは、疎水性の繊維だということです。疎水性の繊維は水分を吸収することができないため、汗をかくと繊維の間の空気の層が水に置き換わってしまいます。水は熱伝導率が高い物質のため、熱を外に放出し、身体が冷えやすくなります。しかも、じめじめとするためあまり快適ではありません。一方、ウールは水分を内部に吸着するために熱伝導率の低い空気の層はそのまま残ります。しかも、繊維の一番外側が疎水性なので表面がさらっとして快適なのです。

ウールが空気をたくさん含んでいたり、吸湿発熱性を持っていたりするように、衣服に使われている様々な繊維には、それぞれ特徴があります。その特徴を時と場合に応じて使い分けてこそ、1年を通して快適に過ごすことができるのではないのでしょうか。衣服は自己表現の手段でもあり、普段はそのファッション性にとらわれがちかもしれませんが、たまには衣服の繊維の特徴に注目してみるのもいいかもしれません。

(文・佐藤 桃子)

▼水分はクチクラのすきまから繊維の内部に入り、そこに吸着されます。





うま味を感じて働く「からだ」

冬といえば鍋料理。みんなで寄り集まってひとつの鍋をつついていて、自然と会話も弾んできます。しいたけ、白菜、ねぎに鶏肉。具がたっぷり入った鍋にはうま味もたっぷり。さらに箸が進みます。しかし、ただおいしいだけではありません。鍋のうま味には、からだにとって大切な意味もあるのです。「味」と「からだ」の関係をのぞいてみましょう。



味を感じるスタート地点

鍋料理のつゆを飲むと、煮込んだ具から溶け出たさまざまな成分が口に入ってきます。まずそれを受け取るのは、口の中ですぐ待ち構えている舌。舌の表面には約5000個もの味蕾みらいと呼ばれる受容器があり、ここで食物に含まれる成分を受け取ると、その情報は神経線維しんけいせんいを通して脳皮質だいのうしつに送られます。たとえば鍋料理の後半戦、煮詰まってきたつゆを飲むと、塩味を感じます。味蕾で受け取られた食塩の情報が脳皮質へと送られることによって、初めて「しょっぱい」という味を認識するのです。

食べ物はさまざまな成分でできていますが、そのうち味蕾が受け取ることができるのは、ブドウ糖・食塩・酢酸・カフェイン・グルタミン酸など限られた物質です。私たちは、これらの物質をそれぞれ甘味・塩味・酸味・苦味・うま味として認識しているのです。

一石二鳥で消化を進める

味蕾が受け取った物質の情報は、脳皮質へ行く前に一度脳こそくかくの孤束核という部分に行きます。受け取った情報はすべてここに集まり、それから別の場所へ運ばれるのです。行き先は、脳皮質だけではありません。唾液分泌中枢だえきぶんびつちゅうすうもそのひとつです。味蕾で受け取った物質の情報が唾液分泌中枢に伝わると、それが合図となって唾液がじわーっと出てきます。この唾液のおかげで、私たちは食べ物をスムーズに飲み込むことができるのです。

こうして分泌された唾液と十分に混ぜ合わさった食べ物は食道を通して胃、そして十二指腸、小腸へと進むうちに消化され、小腸では食べ物に含まれる栄養素のほとんどが吸収されます。食べ物の消化を進めるのは、胃から分泌される胃液や十二指腸から分泌されるすい液などの消化液。これらは、味蕾で情報が受け取られるとすぐに分泌され始め、食べ物がやって来るのを待ち構えてい

ます。この後にやって来る食べ物をスムーズに消化する準備を整えておくのです。

このように、味蕾で受け取られた物質の情報は、「味」として認識されるだけでなく、「消化」を促し、食べ物の成分をうまくからだに取り入れるための大切な役割を果たしています。

胃でもうま味成分を受け取る！

食べ物に含まれる成分を受け取っているのは味蕾のある舌。しかし、そのような働きをするのは舌だけではありません。「胃」でも食べ物の成分を受け取っていることが、最近の研究によってわかってきたのです。ただし、胃で受け取ることができるのは、うま味成分であるグルタミン酸だけ。甘味成分のブドウ糖や塩味成分の食塩は受け取ることができません。グルタミン酸とは、タンパク質を構成する20種類のアミノ酸のうちのひとつであり、代表的なうま味成分。うま味とは、味噌

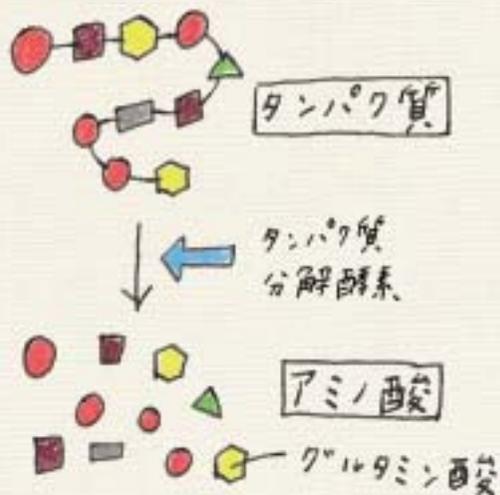
汁やスープの淡白^{たんぱく}なのに深みのある、あの独特な味のことで。鍋料理のつゆがおいしいのは、野菜や肉に含まれるうま味成分のグルタミン酸が溶け出ているからなのです。

胃に入ってきたグルタミン酸は胃の粘膜で受け取られ、その情報は脳に送られます。今のところ、どうして胃ではグルタミン酸だけを受け取るのか、理由はまだ明らかになっていません。グルタミン酸がタンパク質を構成する物質であることから、胃液に含まれるタンパク質分解酵素の分泌に関係しているのではないかと考えられています。私たちは、食べるということを毎日行っているにも関わらず、そこにはまだわからないことがたくさんあるのです。

寒い日には、家族や友達と鍋を囲むのも良いものです。おいしく、楽しく食べたものはからだの中にしっかりと取り込まれ、からだをつくるために役立ってくれることでしょう。(文・観 愛美)



▲口に入った食べ物の成分は舌で受け取られたのちに、情報としていったん脳へ届けられます。そこから、からだの各所へと伝えられ、からだの様々な働きが調節されるのです。



▲タンパク質はアミノ酸がつながってできています。グルタミン酸は、そのアミノ酸の一種です。

100年がんばる木の柱

部屋の中を見渡してみてください。木造住宅の場合、まず目に飛び込んでくるのは木の柱です。家のど真ん中に太い柱がどんと構え、その上に屋根が乗り、ひさしや軒が横に広がっていく、これが伝統的な日本の家の形です。しかし、最近では木造住宅の場合でも柱が壁の奥にかくれていて、見えないことも多くなっています。そこで、普段見えない「木の柱」にフォーカス。何百年も家を支える実力をそなえた木の強さにせまります。

ときがたつほど強くなる柱

家を建てるときには、ヒノキやスギといった針葉樹が多く用いられてきました。これらの木は地上部分だけで20～30m。木の幹はそれを支えています。自身の重さに加え、雨や強風でなぎ倒されそうになっても、折れないくらいです。とはいえ、そのままでは柱にはなりません。切った木を乾燥させることで、柱になるのです。乾燥させる方法は色々ありますが、代表的なのは天日などにさらして長時間乾燥させる方法です。これで含まれている水を長い時間かけて徹底的に取り除きます（もともと50%以上あるものを10%くらいまで下げます）。

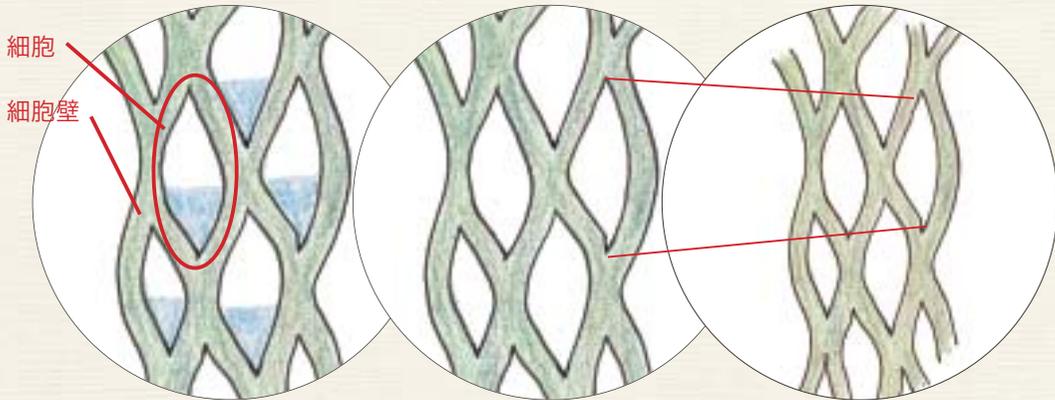
木は乾燥が進むほど強くなります。1400年前に建てられた世界最古の木造建築物、法隆寺の柱も年がたつにつれて、乾燥が進み、どんどん丈夫になっていっているといわれています。

乾燥がひきおこす、内部の変化

乾燥するとなぜ丈夫になるのでしょうか。木を顕微鏡で見ると、他の生き物と同様に小さな細胞が集まってできています。植物の細胞はその周りを細胞壁が覆い、中には多くの水分が含まれています。いうまでもなく、水は木が生きていくうえで欠かせないものです。木は根から地中の水を吸収し、管（道管）を通すことで、全身の細胞に水分を行き渡らせています。そして、葉の細胞では、大量の水と日光、二酸化炭素をもとに光合成を行い、生きるためのエネルギーを得ています。木の乾燥が進むと、たっぷりと水を含んで膨らんでいた細胞壁はへこみ、さらに水がなくなると細胞の中身がぎゅっと詰まり、木全体が小さくなります。実は、乾燥によって細胞が縮んで密集することが、木材の強さを生むのです。



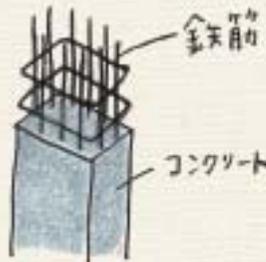
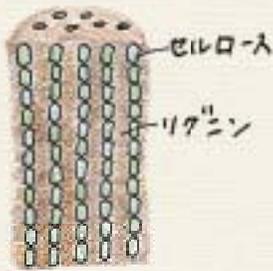
++乾燥にともなう木の変化++



▲幹の細胞が死んでいるため、中が空洞です。空洞の中と細胞壁の中に水が含まれています。

▲乾燥が進むと、空洞内の水がなくなります。

▲さらに乾燥が進むと細胞壁内の水も減り、細胞が密集して木が小さくなります。



(図左) セルロースの繊維の束
(図右) 鉄筋コンクリートの構造
束になったセルロースが決まった方向に並び、その間をリグニンがうめています。その様子はまるで鉄筋コンクリートのようです。

植物の中に、鉄筋コンクリート！

さらにミクロの世界に目を向けてみます。細胞が密集すると、いったい何が起ころのでしょうか。そのキーワードが「細胞壁」です。細胞壁はセルロースという繊維と、細胞と細胞をつなぐ接着剤の役目をするリグニンという物質でつくられています。束になったセルロースが決まった方向に並び、その間をリグニンがびっしりと埋めています。この構造は、実は鉄筋コンクリートとそっくりなのです。鉄筋コンクリートでいうならば、セルロースが鉄筋で、リグニンは接着剤（コンクリート）にあたります。生き物の中に、鉄筋コンクリートとそっくりな構造があるのです。

木が乾燥し、細胞が密集することは、ずばり、木の鉄筋コンクリート化！ということになります。ぎっしり詰まることで、全体としてより丈夫になるのです。

いつも支えてくれてありがとう

柱の秘密をのぞいてみていかがだったでしょうか。大きな柱でも、ひとつひとつの細胞が集まってできたもの。そして木の細胞たちは、鉄筋コンクリートに似た丈夫な構造を持っているのです。「家は生き物」という人もいますが、わかる気もしますね。

それでは、最後に家を長持ちさせる秘訣をちょっぴりご紹介しましょう。それは「換気」です。木は乾燥すればするほど丈夫になります。しかし、部屋の中は意外しめりがち。冬には結露などもあって気をつけないといけません。頻繁に窓を開け、空気を入れかえて、乾燥した状態に保ってあげるといいでしょう。ぜひやってみてくださいね。(文・篠沢 裕介)

進化のストーリーを追って

佐々木 剛

東京工業大学 生命理工学研究科生体システム専攻 学振研究員

自分が調べた進化の証拠を物語のように生き生きと語り、子どものように熱くなって議論をする大学の教授。夢を持って研究を続ける姿にあこがれ、自分も研究者の道を選んだ。

研究を語る教授に心惹かれ、研究の道へ

高校生のとき、教科書のたった数ページにしき書かれていない「進化」になぜか一番心惹かれた。形や色が違う生き物がどのように進化してきたのか、そのストーリーが想像力をかきたてた。大学へ進学し、出会ったのは中学や高校の先生とはまったく違う大学の先生。子どものようにうれしそうに自分の研究を語り、小さな反論にも熱くなって怒る。こだわりを追求し続ける姿に驚き、自分も研究者になりたいと思った。

「意味のない DNA 配列」の意味を追う

現在の佐々木さんの研究テーマは、DNA の中の SINE(short interspersed repetitive element) とよばれる配列の働きについて。SINE は、自分のコピーを次々とつくって DNA の中に挿入する「転移因子」のひとつ。挿入された SINE 配列は、活性がなくなると親から子へ伝わるうちに少しずつ配列が変わり、化石のように埋もれてい

く。いつ挿入されたかを調べることで、進化の歴史を探る指標にも使われるが、生命活動には特に意味のない配列と考えられていた。しかし、ほ乳類の DNA から、埋もれずに残っている特殊な SINE が 100 個以上見つかった。「何か重要な働きをしているのではないか」、その仮説を証明するため、佐々木さんの研究は始まった。マウスの胎児を使い、特殊な SINE をひとつひとつ調べる。SINE に目印をつけ、受精卵のゲノムに挿入し、ある発生段階で胎児を取り出して観察する。もし、SINE が働いていれば、その部分が青く染まる。成果が出るかもわからない実験を、9 ヶ月間ひたすら続けた。

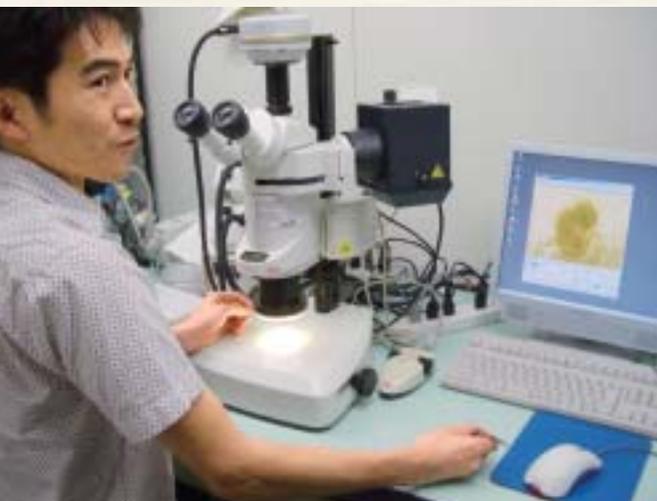
脳に見えた SINE

その日もいつも通り、顕微鏡のある 3 畳ほどの部屋で、マウスの胎児をシャーレに取り出し、顕微鏡をのぞいた。すると、明らかにいつもと様子が違う映像が目に飛び込んできた。マウスの脳の部分がきれいに青く染まっていたのだ。その瞬間はからだに電気が走ったようだった。SINE は脳の形成に関わっているかもしれない。先祖代々受け継がれ、脳の進化に関わったのかもしれない。新たな仮説が生まれたのだ。

「ここから先は楽しい。今はやる気に満ちあふれています」。今日も、佐々木さんは着々と研究を続けている。この成果が論文として世に出るのはもうすぐだ。(文・磯貝 里子)

佐々木 剛 (ささき たけし) プロフィール

岩手県盛岡市で生まれ育つ。山形大学大学院博士前期過程修了後、東京工業大学大学院生命理工学研究科生体システム専攻博士課程修了、博士(理学)取得。現在は日本学術振興会特別研究員。



「ものづくり」でサイエンスの楽しさを伝える

藤田 大悟

東京工業大学 受託研究員

今年、東京工業大学のすずかけ台キャンパスに、「ものづくり教育研究支援センターすずかけ台分館」が新設された。サイエンスを楽しく、わかりやすく伝える教材づくりを通して、「新しいものを自らつくり出す力」を支援する場所だ。藤田さんは、ここで学生のものづくり活動を応援している。

サイエンスを「伝える」楽しさ

大学1年生のとき、授業中に科学館の立ち上げボランティア募集の話聞き、興味を持って手を上げた。学生ボランティアグループのリーダーとして、想いを共有する仲間と、手づくりの実験教室やイベントを科学館や公民館で積極的に開催した。「科学捜査」や「台所」「カタチ」など身近なテーマでサイエンスを学ぶ、オリジナル企画や教材をつくり出すことに没頭した。自分がおもしろいと思ったサイエンスを、わかりやすく伝えることで、お客様とその感動を共有できるようになる。それがとても楽しかった。

4年生になり卒業研究に選んだのは、T4 ファージというウイルスの研究。T4 ファージの機械のような形とその動きを解明して、「ナノサイズのマシン」をつくりたい。この研究テーマは、工作与生き物が好きな藤田さんの心をくすぐった。研究のおもしろさや新たに知ったことを、リアルに伝えたい。大学院に進学してからも、研究のかたわらそれを伝える活動も地道に続けた。

藤田 大悟（ふじた だいご）プロフィール

千葉県流山市出身。東京工業大学大学院生命理工学研究科博士前期課程修了後、4月より現職。

「伝える」を追求する研究員の道

「ものづくりとサイエンス、そして、その魅力を探求し伝えること。これが自分のキーワード」。そう語る藤田さんにとって、2007年に東京工業大学すずかけ台キャンパスに新設されたものづくり教育研究支援センターはまさに求めていた場所だった。ここには、本来なら研究室に所属しなければ使うことのできない機器や実験設備がそろい、すべての学生が自由に使うことができる。

学生たちが取り組むのは、バイオを小・中学生や市民に伝える教材やプログラムの作成。7～8人のチームに分かれ、リサーチから実験、プログラム開発までを行なう。モツツアレラチーズで発酵を学ぶ教材や土壌からメタン発酵菌を探し出す教材など、アイデアはさまざま。藤田さんは、これまで蓄積してきたノウハウやアイデアを活かし、開発や実験の進め方をアドバイスしていく。

サイエンスを探求する研究者ではないが、それを伝えるプロとして探求し続ける「研究者」でありたい。それが藤田さんの思いだ。（文・楠 晴奈）

※東京工業大学生命理工学部は、文部科学省「特色ある大学教育プログラム（特色GP）」に採択されています。



研究は宝探し

柳 茂

東京薬科大学 生命科学部 教授



▲初めての国際学会を前に緊張気味の柳さん。学会発表のためのスライドを選んでいる。(当時大学3年生)

思いがけない研究との出会い

「高校生の頃は研究者になろうなんて、まったく考えてもいませんでした」。父親が商人ということもあり、関西にある大学の経済学部に入学したが、卒業後は親のあとを継ぐのだと思っていたという。

しかし、何かが違う——大学入学後、そのような想いを抱いているとき、ある雑誌が目飛び込んできた。雑誌の名前は「船医」。そこに描かれていたのは、自由奔放ほんぽうに生きる船医の姿だった。船医になれば好きなことをして暮らしていけるのでは——そのような動機から大学1年生のときに、医学部を受験し直した。ところが、医学部への入学を果たした後は友人と遊ぶことに熱中し、留年してしまったのだ。この出来事がその後の人

「大学に入ったら、自分は何者なのかを考え直す必要がある。人と同じでは意味がありません。自分を見つめ直す旅が大学から始まるのです」。船医に憧れ飛び込んだ医学の世界。大学時代には、留年という思いがけない経験がきっかけとなり、研究にのめり込むことになった。研究は宝探し。自分だけの宝の地図を頭に描いて、まだ誰も見たことのない自然のベールの向こう側へと歩み続ける。

生の転換点となった。

留年して暇になってしまった時間を埋めるため、学生課でアルバイトを探していると、学生課の課長さんが声をかけてきた。そして、ただ漫然まんぜんと1年間を過ごしてももったいないということで、課長さんの知り合いの教授がいる研究室に連れて行かれた。これが、研究を始めるきっかけとなったのだ。

世界で一番に真実を見る快感

このように何気なく始めた研究がおもしろいと感じたのは担当の先生のおかげだという。今思えば取るに足らない仮説を、先生はおもしろいと言って聞いてくれたのだ。新しい事実に対して仮説を立て、先生とディスカッションすることがとても楽しかった。「自分にしかないものをどんど

ん出せる、この世界は素晴らしいと思いましたね。そして、何よりも一番楽しいのは、自分で自然の真理のペールを剥いでいき、世界で一番始めに真実を見ることができるといことです」。

結局、研究の楽しさに目覚め、研究室に入り浸りになった。大学3年生のときには、国際学会で発表をし、論文も出していたという。当時、研究していたのは、血小板。血小板は、ケガをしたときに集まってきて傷口をふさぐのに欠かせないものだ。その中から免疫の機能に関わる遺伝子を見つけようというのが当時所属していたチームの研究テーマだった。当時の柳さんの役割は、豚の血から、血小板を精製すること。毎日研究室に通い続け、その結果、柳さんのいたチームは3年がかりで免疫機能に関わる非常に重要な遺伝子を発見することに成功したのだ。それは、新しい遺伝子だったので、発見したチームが名前をつけることができる。柳さんは、豚から見つかったので、PIGにしよう提案した。しかし、病気に関わる遺伝子なので、結局、病気(=SICK)にかけてSYKに決まった。今では教科書にも載っている遺伝子だ。

「研究は宝探し」、こうした経験を通してそう思ったという。自然の中にはまだ誰も見たことのない宝があって、仮説を立てることで自分の頭の中に宝の地図を描き、宝を探し当てる。

研究を通して伝えたいこと

世界で初めての真実を見たい。そんな想いから研究を行ってきた。現在は、神経のネットワークの形成からミトコンドリアに関する研究まで、さまざまなテーマで「宝探し」を続けている。

アルツハイマー病やパーキンソン病などの神経変性疾患は、ゴミが細胞内に溜まることによって引き起こされる。柳さんはこのゴミを掃除する遺伝子を発見し、CRAG(クラッグ)と名づけた。その後の研究で、このタンパク質を投与すると、変性したタンパク質によりからだが不自由になっ

たマウスの運動機能が回復することが確認された。この研究成果が人に応用されることも、そう遠くない未来だという。

臨床医として、また研究医として病気と向き合ってきた経験から、研究の魅力を次のように語る。「病院の現場では、ミスは許されません。一方で、研究の世界では自分の発想でチャレンジすることが求められる。そして何より自分の研究の成果が、何万、何10万の患者の命に貢献することができるのです」。

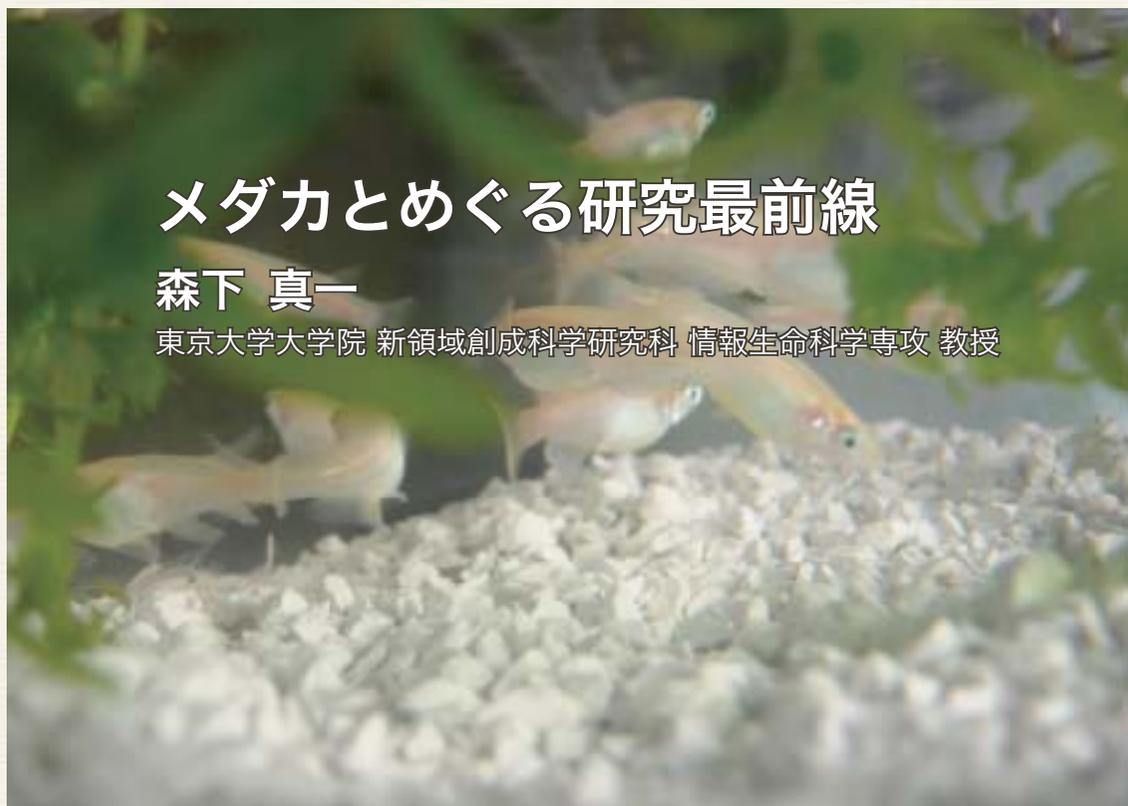
今、周りには、自分が研究に出会った頃と同じ世代の学生たちがいる。彼らには、研究に情熱を傾け、世界を舞台に研究をしている自分の姿を見てもらいたいという。「どんな仕事をするにしても、情熱を持って仕事をするのが大切です。研究を通して、それを学生に伝えていきたい。もちろん、僕自身も夢を見続けていきたいと思っています」。留年という思いがけないきっかけで出会った研究は、今では柳さんの生き方をうつす鏡となっている。宝探しの旅は終わらない。

(文・内藤 大樹)

※東京薬科大学生命科学部では、2008年より生命医科学コースを開設します。再生医療、免疫、神経変性疾患など、医学分野に直結する研究や講義を中心に行うことで医療に貢献する人材の育成を目指します。



柳 茂(やなぎ しげる) プロフィール
1992年、福井医科大学卒業。内科臨床医を経て、福井医科大学助手。米国Yale大学に留学後、神戸大学医学部助手。同助教授を経て、2005年より現職。



メダカとめぐる研究最前線

森下 真一

東京大学大学院 新領域創成科学研究科 情報生命科学専攻 教授

きっと誰もが開いたことのある、理科の教科書の1ページ。写真にうつっているのは、オスとメスとでヒレの形が違う「メダカ」。体長5 cmもないこの小さな魚に、いま注目が集まっている。メダカとヒトの共通点。そこに注目した研究者たちが、メダカをめぐる医療や環境などたくさんの分野に広がる研究を進めている。

メダカに向けられる熱いまなざし

メダカは、ヒトと同じ脊椎動物。からだの大きさや形はまったく違っても、からだの中をのぞけばよく似ている。内臓のしくみはほぼ同じ。さらには、細胞の中にあるDNAに書かれた情報にも共通点がある。そのため、腎臓病や脂肪肝など、ヒトと同様の病気にかかる。小さく飼育が楽で、さらには殖やすのも簡単なメダカを研究すれば、ヒトの病気やからだのしくみを解き明かすことができるかもしれない。メダカの持つこの可能性に、たくさんの研究者が魅かれ、毎日、研究室でメダカと向き合っている。

2007年6月、今後のメダカ研究を大きく動かすであろう、あるニュースが発表された。「メダカゲノム解読完了」。その報告の席に座った3人のうち、少し変わった研究者がいた。それが、森下さん。研究室の中で、メダカではなくコンピューターと向き合っている。



◀研究現場で広く使われているヒメダカ。

コンピューター + 生物 = ?

「中学生の頃は、ちょっと無理して難しいサイエンス雑誌を読んでいました。ただ、なるべく絵や図がたくさんあるものを」。中学・高校の頃から、サイエンスへの興味は人一倍あった。大学に入ったのは、ちょうどコンピューターが日本で普及してきた頃。「それならコンピューターのサイエンスをやってみようかなと思い、コンピューターを使った計算やプログラミングを学ぶ学科に進みました」。大学時代に行なったのは、もっぱらコンピューターの理論についての研究。卒業後も、コンピューター関係の会社に就職し、研究に取り組む日々が続いた。

時代が流れれば、新しい情報が生まれ、積み重なっていく。30歳を過ぎた頃、「生命科学」の分野がちょうどそのときを迎えていた。「急激に進められたゲノム解読によって、扱うデータが増えてきたのです。そこで必要となったのが、その膨大なデータをコンピューターで解析し、分析した結果をインターネットを通じて公開することでした」。ゲノムとは、生物が持っている全ての遺伝情報。時代の流れとともに、学生時代には縁のなかった領域に踏み入れることを決めた。高校の生物の教科書を引っ張り出し学び直す、そんな日々をしばし送った。



森下 真一（もりした しんいち）プロフィール

1985年東京大学大学院理学系研究科情報科学専攻修士課程修了。卒業後、日本IBM(株)入社。理学博士取得を経て、1997年9月より東京大学勤務。医科学研究所、理学部情報科学科、新領域創成科学研究科を経て、現在情報生命科学専攻 教授。

小さなメダカが持つ、大きな可能性

東京大学のキャンパス内、森下さんの研究室には、大学時代と同じように、現在も大きな計算機がずらりと並んでいる。ここが、「メダカゲノムの解読」が行なわれた現場。今この場所から、最先端のメダカゲノムの情報が世界中の研究室へ発信されている。

「植物も、昆虫も……。ほ乳類も、魚もゲノムを持っている。ゲノムという生物の統一原理を知ることによって、生物学が私にとって魅力的なものになりました」。現在、地球上で発見されている生き物は、脊椎動物だけで45000種も存在する。その中で、ゲノム解読が終了しているものは、ヒト・マウス・イヌ・カエルなど、約10種だけである。そこへ仲間入りしたのが、メダカ。今後も、たくさんの生物について、ゲノム解読完了のニュースが耳に入ってくるはずだ。そして、メダカと同様、研究者たちの熱いまなざしが向けられることとなる。

小さな水槽で泳ぐ、小さなメダカのさらに小さなゲノム。そこから大きな情報を引き出し、進化の道筋や、発生のしくみなど生物の謎を解いていく。それは、さらに医療や環境への応用研究に広がっていく。大きな可能性を秘めたメダカをめぐる、研究者は今日も研究を進める。

(文・神畑 浩子)



なぜ花は咲くのでしょうか？それに大きく関わっているのは「フロリゲン」。長年わからないままだったこの物質の正体をめぐって、たった2年間のうちに大きな動きがありました。その一端にいたのは、日本の研究者たち。今、渦中の研究者の一人、玉置祥二郎さんにお話を聞いてきました。

フロリゲンの正体はどっち？

1937年に存在が発見されて以来、盛んに研究が行なわれてきたフロリゲン。葉でつくられたのち、花芽がつく場所である茎の先端まで運ばれて、その結果、花が咲くといわれています。長い研究の歴史の中で、花の咲くしくみは少しずつ解明されてきたものの、フロリゲンの正体はmRNAかタンパク質か、解明できないままでした。

フロリゲンの正体は何か。2005年、世界中の研究者が注目する中、フロリゲンはmRNAであるという発表がされました。有名な科学雑誌にも取り上げられ、それを読んだ研究者たちの中には、70年に渡るフロリゲンの研究に大きな終止符が

打たれたのかと感じた人もいたことでしょう。しかし、その結果を疑う声もあり、さらなる研究が続けられていました。

(詳細は00号掲載の記事「花が咲くという不思議」をご覧ください。記事のダウンロードはこちらから
→ URL : <http://www.someone.jp/>)

覆されたフロリゲンの正体

2007年、再び研究者たちの間でフロリゲンの話題がわき起こりました。そのきっかけのひとつが、日本の玉置さんたちの研究チームが行なった研究です。2年前の発表があったとき、彼らは手元にあるデータの説明ができないことに気付き、疑問を持ち続けていました。「あの発表は本当なのだろうか。

もしかしたら間違いかもしれない。こうなったら徹底的に調べてはつきりさせよう」。

彼らが使った植物は、イネ。花が咲く際に、花芽がつく場所まで運ばれる物質を見極めるため、イネが持つ「あるタンパク質」に光を発するような処理をして、その動きを観察しました。そのタンパク質こそ、彼らがフロリゲンの可能性が高いと疑っていたもの。

研究チームの中心メンバーであった玉置さんは、毎日顕微鏡をのぞき、写真を撮り続ける日々を送りました。「もしかしたら自分の考えが間違っているのかもしれない」。思うような結果が得られず、途中で何度もあきらめかけたといいます。

1年を過ぎた頃、ついにその日がやってきました。のぞいた顕微鏡の下に見えたのは、きれいに光る茎の先端。そこに、タンパク質が存在することが証明できた瞬間でした。「フロリゲンはタンパク質だ！」撮った写真は、自分の想像を超えたものであり、一人しかいない部屋で思わずガッツポーズ。500枚以上の写真を撮り続け、やっとつかんだフロリゲンの正体。科学が一步進んだ瞬間でした。

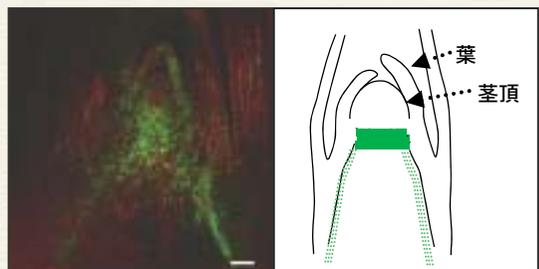
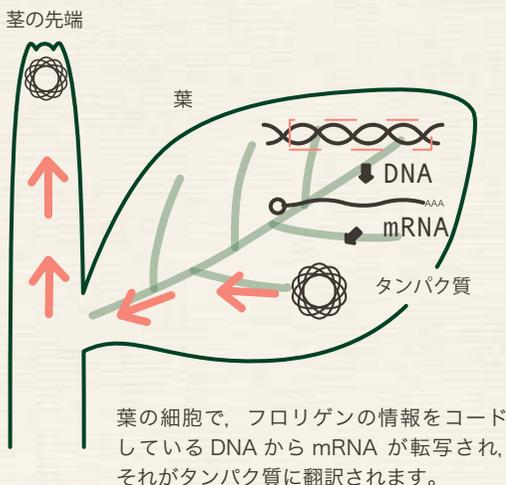
科学はどんどん進歩する

今回の研究により、フロリゲンの正体は、タンパク質であるということがわかりました。それは、2年前に発表された論文の結果を覆すもの。たった2年で科学の真実が変わる、科学がめまぐるしく進んでいることを証明するような発見でした。

「本当のことが知りたい」。研究者たちは、科学の真実を解明するために、日々研究をしています。その結果、現在発表されている論文の結果が覆される可能性は今後もあるでしょう。「あきらめない。自分の考えを信じ、証明しよう」。このような研究者の想い、そして日々の努力が科学の進歩につながっていくのです。(文・尾崎 有紀)

取材協力・写真提供：玉置祥二郎
(奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 植物分子遺伝学講座)

▼フロリゲンは、葉で合成された後、茎の先端に運ばれ花芽の形成を促すと考えられています。



▲フロリゲンがタンパク質であることの証拠となった写真。蛍光を発するように処理したタンパク質が、茎の先端(茎頂)で緑色に光っている様子をとらえています。

someone
1st anniversary



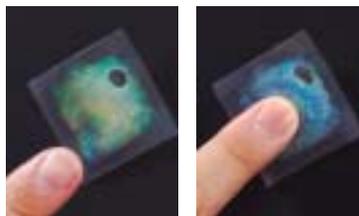
サイエンス と

あそぶ vol.2

身近なサイエンスを楽しめるベネッセの『science fun』シリーズ第2弾。今回は『作る・見る・考える 液晶実験 KIT』を紹介します。

植物学者が見つけた液晶

オーストリアのライニッツアは、植物にあるコレステロールの働きを研究する植物学者でした。1888年のある日、植物から取り出したコレステロールの仲間が、固体から液体へ変わるとき、14°Cでにごったようなどろどろした粘液になり、その後179°C付近でさらさらで透明の液体になることを発見しました。氷が水に変わるときにはそのような変化は起こりませんよね。この発見から、一部の物質には固体でも、液体でもない状態が存在していることがわかったのです。この状態は「液晶」と名づけられました。このふしぎな状態に興味を持ったのは物理学者たちです。多くの科学者が自然界にあるさまざまな液晶を研究し、液晶に電気刺激を加えると光の通り方が変化することを発見しました。1973年、この性質が世界で最初にディスプレイとして実用化されたのが電



◀写真左：押していないときの液晶
◀写真右：液晶を押すと色が変わる！

卓です。液晶に電圧をかけると、液晶の分子の向きが変化し、その部分だけ数字が見えるようになるのです。

これが、今日のテレビやパソコンのモニターなどへ利用されているのです。ライニッツアは未来の世界で液晶がこのような使われ方をされるなんて想像できなかったことでしょう。今、目の前にある小さな発見も、100年後の未来には想像もできない技術につながっているかもしれませんね。
(文・環野 真理子)

次回は「脳を知る本」を特集します。



『作る・見る・考える 液晶実験 KIT』

発行：ベネッセコーポレーション

※進研ゼミ高1理科教材の付録教材です。

自分の手で液晶をつくり、液晶の色の変化を見てみましょう！液晶実験KITでは楽しみながら自分で液晶をつくってそのふしぎなしくみにせまることができます。得られた結果から考察を重ね、小さな事実を発見したときのワクワク感、これこそ研究者たちが味わう研究の醍醐味です。

お問い合わせ：進研ゼミ高校講座申し込み窓口へお電話ください (☎ 0120-332211)

『ニコン小型双眼実体顕微鏡』

1-150-039 ファーブルミニ -S

36,000 円 (税抜)

顕微鏡を持って出かけよう

家の中、学校の帰り道、身の周りにはたくさんの生き物や物質がありますが、じっくりと見たことはありますか？研究の第一歩は「自分の目で観察すること」から。「生きている頃とは違い、材木になった木の細胞はぎゅっとつまっています (p.10)」「IC チップは薄さ 1 mm ほどの基盤の上に配線されています (p.25)」興味を持ったら、まずは自分の目で確かめてみてはどうでしょう。文章を読んだだけでは気付かなかった、新しい疑問や発見が出てくるはずですよ。(文・楠 晴奈)

見えない世界を体験しよう！



▲ファーブルミニ

▲ファーブルフォト

■ someone キャンペーンで小動物観察セット付

■ オンラインショップで注文すると 10%OFF

■ ご注文はこちら

URL : <http://www.kenis.co.jp/>

販売：ケニス株式会社

++姉妹品：ファーブルフォトも発売中++



▲小動物観察セット



▲使用例



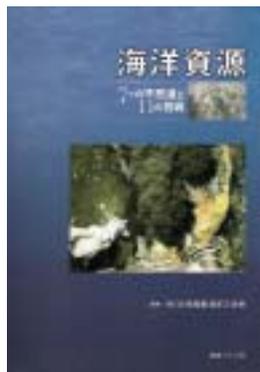
▲PC 基盤



▲蝶の羽

手付かずの資源を掘り起こせ

世界最深の海は 11000 m。海は水深 200 m で光が届かない真っ暗な世界になり、1 cm²あたり 20 kg もの水圧がかかります。海底には、陸上とはまったく異なる世界が広がっているのです。燃えると水だけが残るふしぎな固体物。もくもくと煙のようにわき出る、金属資源が溶けこんだ 400°C の熱水。口も消化管もない奇妙な生き物。海は手付かずの「資源」の宝庫。栄養豊富な海洋深層水を使った漁場や、金属資源の確保、潮の満ち引きや海水の温度差を利用した発電など、海には深刻化する環境・エネルギー問題解決の可能性があるかと期待されています。研究者は水深 6500 m にも耐える潜水艇「しんかい 6500」などを用いて、海の研究・技術の開発を続けています。海の研究に生涯をかける研究者たちが未来に生きる高校生のために書いた、いま、人が知りうる海のすべて。



『海洋資源』

～7つの不思議と11の挑戦～

編集 (社) 日本船舶海洋工学会

発行 海事プレス社 1,429 円 (税抜)

■ ご注文はこちらから

URL : <http://www.kaiji-press.co.jp/>

(文・垣田 有紀)

電波がつなぐあなたとわたし

ポケットの中で小さく震える携帯電話。手に取ってみると、待ち合わせ相手からの電話だ。「ごめん、10分遅れる！」軽く苦笑いをして返事をする。「コンビニで待ってるよ」。携帯電話を使うとき、私たちの声は電波に乗って、遠く離れた相手へと届けられています。私たちをつなぐ目には見えない声の運び手、電波の物語をお送りします。

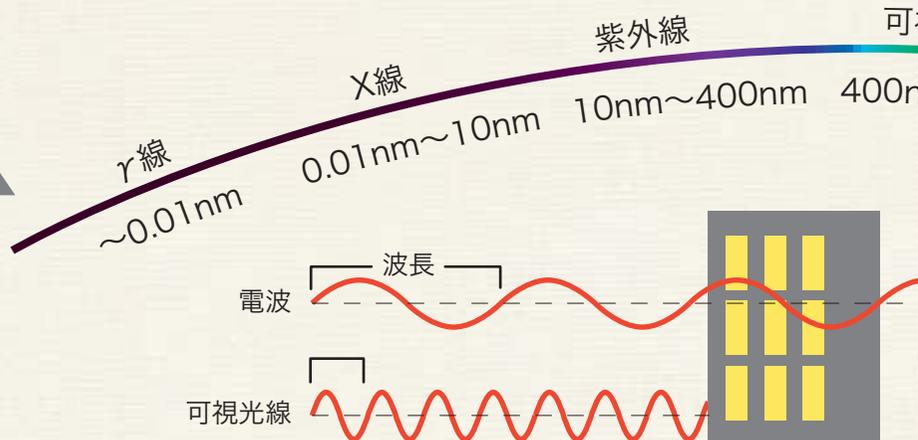
電波が支える情報社会

電話帳から、かけたい相手を選び通話ボタンを押すと、電話番号などの情報が電波に乗って近くにある基地局に送られ、相手の近くの基地局から全方位に向けて発信されます。相手の携帯電話は自分の番号にかけられた電波が来ると、呼び出し音を鳴らし始めるのです。他にもテレビやタクシー、飛行機の無線通信、パソコンの無線ネットワークなど、身の回りにはさまざまな電波が行き交い、情報の伝達を行っています。それだけではありません。駅の改札を通るとき、ICカードをかざすだけでゲートが開く。これも無線通信の一種です。

昔は電話と言えば電話線をつながなければ声を届けることはできず、自動改札は磁気を帯びた切符やカードを入れなければ通れないものでした。今、これらは電波という目には見えない線を通じて情報のやりとりを行っているのです。

目に見えない光

電波とは、電磁波の一種。電磁波は、波長（波の振動1回分の長さ）によって、電波・赤外線・可視光線・紫外線・X線などに区別されます。私たちの目が捉えられる電磁波は、波長が約400～800nm（ナノメートル、10億分の1m）の可視光線。電波は、その100倍以上も長い波長を持つ電磁波なのです。電波には波長が長いほど壁などの障害物を通り抜けやすい性質があり、波長が短めの電波は電子レンジに、波長が長くなるにつれ携帯電話、テレビ、ラジオなどに使われています。



電波は私たちの目には見えないため、150年前までは存在することさえ知られていませんでした。人類が初めてその存在を認識したのは1864年。イギリスの物理学者ジェームズ・クラーク・マクスウェルが「マクスウェルの方程式」を打ち立て、電気が流れるところに電磁波が生じることを予測しました。そして1888年、ドイツの物理学者ハインリヒ・ヘルツが数万ボルトの高電圧を放電し、離れた場所にある少し隙間のあいた金属リングの間に火花を発生させる実験を行い、その存在を実証したのです。

ヘルツによる電磁波発見からわずか13年後には、電波を通して音声情報を送る「ラジオ通信」が行われました。その頃のラジオは「鉱石ラジオ」といって電池も電源コードもなく、アンテナ・導線・イヤフォン・コイル、そして2枚の金属板でできたコンデンサと鉱石からなる非常に単純な構造でした。当時の人々は、コンデンサをつくる2枚の金属板の間の距離や、重なり合う面積を変えることで、特定の周波数（波が1秒間に振動する回数）の電波だけをとらえ、通信を行っていたのです。同様のしくみのラジオは、現在でも「ゲルマニウムラジオ」という名前で工作キットなどに残っています。

電波が電気を運ぶ日

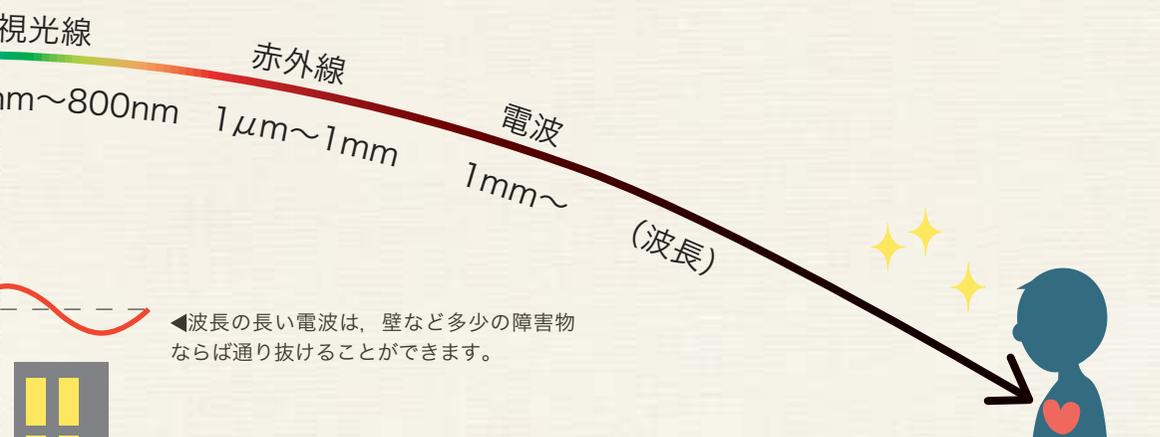
最初のラジオ誕生から100年あまりたった現在、携帯電話は私たちの生活になくてはならないものとなっています。しかし、面倒なのがバッテリーの充電。しかしこれも、電波を使って解決できる日が来るかもしれません。

電波は、情報を運ぶのと同時にエネルギーを運んでいます。小さい頃、虫眼鏡で光を集めて紙を焦がした経験がある人も多いのではないのでしょうか。これは光（可視光線）が持つエネルギーを一点に集めることで、紙を焦がすほどの熱に変えているのです。可視光線と同じく電磁波の一種である電波も、弱いながらエネルギーを持っています。

そして2007年、アメリカのマサチューセッツ工科大学で、電波が運ぶエネルギーを効率的に利用する技術が開発されました。約2m離れた場所にある60ワット電球を無線で点灯させることに成功したのです。今はまだ研究中の技術ですが、近い将来、充電コードというものがなくなる日がやって来るかもしれません。

現在、私たちの生活は数多くの電波に支えられています。そして将来、ますます多くのことに電波が使われるようになるはずで、電波を通じて、すべての人と人、機械と機械がつながる日。そんな日が、いずれやって来るかもしれません。

（文・西山 哲史）



大切なのは挑戦し続けること

東京エレクトロン AT 株式会社 ^{どうじゅん まきこ} 道順 麻貴子さん



固定観念にとらわれない生き方。必要であれば海外で学び、向かないと判断すれば目指す道も変えていく。一見柔軟なその生き方の陰には、揺るぎない想いがあった。それは挑戦し続けるということ。自分の道は自分で選び、切り開くということだった。

学びの場を海外に

「結果を気にせずとにかくやってみる。失敗もたくさんありましたが、やらなかったらもっと後悔していたと思います」。そう話す道順さんの人生は挑戦の連続だった。

生物やバイオテクノロジーに興味を持っていた高校3年生の夏、環太平洋の国々の高校生が集うサイエンスフェスティバルに参加した。その中で、日本人の代表として地球温暖化をテーマに議論する場に立ったとき、自分の英語力の低さ、さらには話すべき自分の考えがまったくないことに気付き、大きなショックを受けた。「もっと色々な国の人と理解し合いたい」。それをきっかけに、国際教育機関、NIC International College

in Japan（東京都・新宿区）に一年間通い、大学の授業で必要な英語力を身につけ、欧米の参加型教育スタイルに順応するためのプログラムに参加し、アメリカで大学生活を送ることを決めた。

進学先はカリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）。化学を専攻した。理系の分野を英語で学ぶことは難しいと思われがちだ。しかし、実際に授業を受けてみると、文系の授業で必要な、その国独自の文化などのバックグラウンドに関わらず学べ、サイエンスは世界共通の言語であることを実感した。また、英語で書かれることが多い科学論文も、悪戦苦闘をくり返すうちに、論理の組み立てや表現の簡潔さに気付き、次第に抵抗なく受け入れられるようになった。

経験する中で見えた、開発への道

今後の進路を考え始めた大学3年生のとき、将来なりたいと考えていた研究者の生活を体験するサマープロジェクトに参加した。製菓の研究室に配属され、さまざまな植物や海藻などが含む、菓の素となる成分と同じ物質をフラスコ内で合成し、菓として働く際のメカニズムの解析を目指す研究を行った。その体験を通して気付いたこと、それは皮肉にも「自分は研究者に向いていない」ということだった。結果が出るかどうかわからない研究の世界は、結果が出てこないモチベーションにならない自分には、向いていなかった。しかし同時に、やっていることが少しずつ積み上げられ良い結果につながっていく、開発者の道が自分に向いていると気付くことができた。

そうして、さまざまなことに挑戦し、数ある開発の分野の中から、自分にあった道を選んで一歩ずつ歩んで来た。そして、その先にあったのが、現在のIC(Integrated Circuit: 集積回路)の製造装置の開発という仕事だった。

IC、小さな脳

現代、めまぐるしい速さで機能の向上化が図られている携帯電話などの電子機器は、IC技術の発達により支えられている。ICとは半導体の一種であり、電子機器のあらゆる部分を動かす脳にあたる部分。地球上で酸素の次に多く、石や土壌中に多く存在しているシリコンという物質を厚さ1mmほどの板にし、その上に多くの情報を閉じ込めたものである。現代の半導体の加工技術は、薄さ1mmほどのウェーハと呼ばれる基盤の上に、ナノメートル(10億分の1m)単位の幅で、化学反応などのしくみを使って配線を行うことができるまでになっている。東京エレクトロンATで道順さんが取り組んでいるのは、そんな半導体の一種であるICを製造するための装置の開発である。

若き開発者の挑戦

チリひとつない空間で、真っ白な服を身にまといながら行う開発作業。さまざまなことを調べ、温度や反応ガスの構成などを変えながら、必要とされているICの基盤部分、ウェーハをつくるための最適な方法やメカニズムを探っている。その方法は、ICの小型化や高集積化(多くの機能を組み込むこと)が求められる中、日々進化する必要があるとされている。地道な作業のくり返しだが、次世代の薄いパソコンや小型化された電子機器をつくり出すような技術を根本からつくっていることが実感でき、やりがいにしているという。

ICの原理を発見したのは、当時まだ新入社員であった、ジャック・キルビーだった。道順さんは、今の会社に就職して2年目。「まだまだわからないこともたくさんあるが、自分が良いと思ったことにはどんどん挑戦している」と語る。「いつか、自分のアイデアで何か驚きがあるものを、世に送り出したい」。社会を変えるチェンジメーカーとして、若き開発者の挑戦は今も続いている。

(文・菅原 聡子)



難病の治療法研究で感じた研究の魅力

株式会社スタッフジャパン ^{かさ}原 ^{よし}子さん

独立行政法人産業技術総合研究所 セルエンジニアリング研究部門

研究のおもしろさについて「自分の手で新しいものを発見し、それを発表して研究の世界に貢献すること」と語る笠原さん。これまでの道のりでは、研究をやめようかと悩んだこともあった。しかし、手探りで始めた難病の治療技術開発での経験を経た今、おもしろさを実感できる自分がいる。

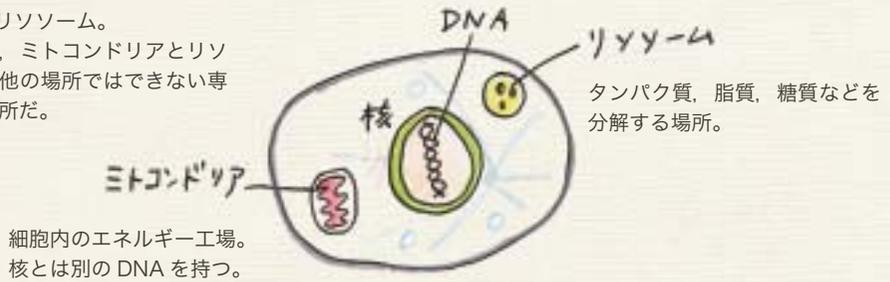


難病の治療法

これだけ科学技術が進んだ現代でも、治療が難しい病気——白血病やエイズなど。その他にも、細胞内小器官という特定の機能を持つ場所が関係した病気がある。その病気では、たとえば、知能の発達障害や、心臓や腎臓に起こる異常で、場合によっては死亡することもある。これらの原因のひとつが、リソソームという細胞内小器官で起こる異常だ。リソソーム病と呼ばれるこの病気は、

これまでに 30 以上の症状が報告されており、特に多い要因がリソソームに約 40 種類存在する加水分解酵素の異常。病気の人では、この酵素が欠損もしくは機能が失われているために、体内のタンパク質や糖質、脂質の一部を切断するという機能が失われ、分解されるべきものがたまってしまふ。この問題を解決する方法のひとつが、笠原さんが取り組む、細胞に外部から正常な酵素を補い、分解できるようにする治療法だ。

▶ミトコンドリアとリソソーム。
膜で囲まれた小器官、ミトコンドリアとリソソームは、細胞内の他の場所ではできない専門的な働きをする場所だ。



ふしぎな縁

大学では、リソソームと同じ細胞内小器官のひとつであるミトコンドリアに関連した難病の治療法を研究していた。ミトコンドリアはエネルギーの合成工場であり、他の細胞内小器官と違って、自身の設計図であるミトコンドリア DNA を持つ。ミトコンドリア病では、この DNA の変化が原因でミトコンドリアが正常に機能しなくなり、筋力低下・難聴・けいれんなどが起こる。この異常を解消する方法の開発に取り組んでいた。

どちらも細胞内小器官が関係している、リソソーム病の研究と大学時代の研究。その間にはふしぎな縁がある。同じ細胞内に存在するものどうしが、人生の中で呼び合ったのかもしれない。

いきなりの大役をみごとに果たす

研究の場を変えて新しいスタートを切ったばかりの頃、細胞に補った酵素の働きを確かめる方法の立ち上げを任せられた。補った酵素が、必ずしも働くとは限らない。確認する必要があるのだ。当時、研究室にこの方法を詳しく知る人はいなかった。自分にとっても未知の領域。しかし、「できないから何とかしてください、なんていうのは悔しい」。そこで、ノウハウがある外の研究室へ「弟子入り」を申し出て、確認方法の基礎を習得。そして、みごとで研究室で細胞内での酵素の働きを確認できるようにした。「すごうれしかったですね」と語る表情には、自分の力でやり通した充実感があふれている。

ひとつの結果は次の始まり

今の研究室に来て4年。「自分の手で新しいものを発見し、それを発表して研究の世界に貢献する」ことが形になってきた。関わった仕事が科学専門誌に近々発表される予定だ。研究の世界に新しい情報がまたひとつ増えるのだ。

しかし、これまでの研究の道のりで悩んだ時期もあった。部活動や勉強でこんな経験はないだろうか。一生懸命やっているのに結果に結びつかず、やめたくなったこと。しかし、ふとしたきっかけで、やっぱり好きだと改めて思ったこと。学生時代、実験をしても結果が出ず、自分は研究に向いていないからやめてしまおうかと思った。しかし、あるとき使い慣れた道具を見て、「やっぱり研究が好きだ」と再認識した。悩んだ末に行き着いたのは、「研究を続けて、そのおもしろさを味わいたい」。この気持ちに押されてここまで来た。

研究の世界では新しい発見があると、それが次の研究の出発点になる。この積み重ねが情報の断片をまとめ、大きな知識をつくる。そして、教科書や病気の治療法という形で世に現れるのだ。ひとつひとつの積み重ねでここまで来た。これからも研究に関わりながら、そのおもしろさを感じ続けていきたい。「今は死ぬほど実験しなきゃ」。そんな覚悟を胸に、新たな断片を探す一歩はすでに始まっている。(文・高橋 宏之)

31歳の学生 ～バイオ研究者を目指して～

住友化学株式会社 かわむら たけし 河村 武志さん

「生物に関わる研究がしたい」と31歳で学生になった。学生時代のインターンシップの経験がきっかけとなり、治療法のない病気の研究にたずさわるといふ夢が生まれた。そして今、生き物を研究し、ふしぎと向き合う日々を送りながら、夢の実現へと挑戦を始めている。

バイオ研究者を目指して

子どもの頃からテレビ番組や雑誌の生物の特集が好きだった。特に、肉眼では見えないほど小さい微生物や細胞の持つくみの巧妙さやふしぎさに心を奪われ、もっと知りたい、とのめり込んだ。しかし、それは趣味の域を出ることはなかった。自宅から程近い工業高等学校に進学し、卒業後は建設機械や測定機器などを扱う整備士となった。

そんな河村さんに転機が訪れたのは、30歳を超えた頃。腰に激痛が走るヘルニアをわずらい、重労働である機械整備士を続けることが困難になったときだった。自分はどうしてもこの仕事がやりたいのか。改めて自身に問いかけたとき、ずっと興味を持ち続けていた生物に関わる仕事をやってみたいという想いに気がついた。「後悔はしたくなかった。やってみないと、自分に向いているかどうか判断できないし、あきらめもつかない」。好きな仕事を見つけてほしいという家族の理解にも助けられ、ついに大阪バイオメディカル専門学校(OBM)のバイオ技術者養成コース(1年制)への入学を決めた。



インターンシップで新たな夢を見出す

OBMでは、基本的な知識と技術を身につけた後、この講座の特色のひとつであるインターンシップ制度を利用して大阪大学の臨床遺伝研究室に行った。この研究室では、脳の神経の損傷により認識・行動・感情に障害が起こるパーキンソン病やハンチントン病の原因となる遺伝子を探すなど、患者に合った治療法を提供するための基本的な研究をしていた。これらは、現代医学では有効な治療法がない病気だ。この研究の一端にたずさわったとき、病気に悩む自分の家族のことが頭に浮かんだ。そして、自分がそのような人を助けるための研究に関われるのだということに気が付いた。「現代医学では治療できない病気を治すための研究をし、病気に悩む人の助けになりたい」と強く思うようになった。

治療法のない病気の研究に向けて

現在、河村さんは住友化学株式会社で、ある薬品が動物の生殖やからだの発達にどのような影響があるかを調べて、安全かどうかを評価している。生物のふしぎと向き合い、身近な人が豊かに暮らすための研究に関わる毎日が楽しくてしかたがない。さらに、スキルアップを図るためにバイオ技術者認定試験を受けようと、勉強を始めている。その先に目指すのは、治療法のない病気の研究にたずさわるといふ夢の実現だ。「後悔はしたくない。まずは何でもやってみないと」。河村さんの挑戦は今も続いている。

(文・堀田 真理子)

ウールのセーター，洗濯してみました。

寒い時期に活躍するあたたかいセーター。着わして汚れたり，食べこぼして大きなシミをつけてしまったり……。そんなとき，思わずすぐに洗濯機で洗いたくなりますが，もしもそれがウール製品なら，気をつけたほうがよさそうです。ウール（羊毛）の衣服を洗濯機で洗うと，しばしば小さく縮んでしまうことがあります。実際に洗ってみたところ，写真の通り全体的に2～5 cm 縮んでしまいました。

なぜこのような変化が起きるのでしょうか。洗濯を思い浮かべると，原因は「水にぬれること」，「洗濯洗剤の成分」，「摩擦」，そのいずれかあると考えられます。そこで実験を行ない，確かめてみることにしました。ウール100%の生地4枚にA・B・C・Dとしるしをつけ，それぞれの条件で処理した後，乾かし，変化を見ます。その結果，洗濯機と同じ条件で洗ったAが大きく縮み，また水にぬらしてこすり洗いをしたCも縮みました。さらに，この2つの生地の表面は実験前に比べ，ゴワゴワの手触りになっていました。一方，洗濯洗剤を溶かした水につけ込んだBでは変化は見られなかったのです。

この実験結果からいえること，それは「水にぬれた状態で摩擦が起こること」がウールの縮みの大きな原因ということです。羊毛であるウールは，タンパク質。洗濯洗剤を入れたほうがより縮んだのは，タンパク質がアルカリ性で変性することに何か秘密がありそうです。（文・日野 愛子）

++実験材料++

- ・ウール100%生地（10 cm × 10 cm）
- ・洗面器
- ・水
- ・洗濯洗剤（弱アルカリ性）

- ①縮んでしまったセーター
- ②実験に用いたウール生地
- ③実験材料
- ④摩擦を加えている様子
- ⑤結果

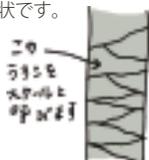


【実験条件および結果】

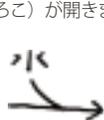
	A	B	C	D
水	○	○	○	—
アルカリ性洗剤	○	○	—	—
摩擦	○	—	○	—
処理後，乾燥させた生地の大きさ（タテ×ヨコ：cm）	8.5 ×	10.0 ×	9.0 ×	10.0 ×
	9.0	10.0	9.2	10.0

ウールが縮むわけ「フェルト化」

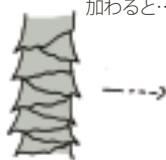
ウール繊維の表面はうるこ状です。



水を含むとスケール（うるこ）が開きます。



ここに摩擦が加わると……。



スケールが互いにかみ合い，そのまま乾燥させると縮みます。この現象を

フェルト化

といいます。

高温をかけたり，アルカリ性洗剤を使ったりすると，タンパク質が変性するためスケールが大きく開き，より縮みやすくなると考えられます。

国際生物学オリンピック メダリストたちからのメッセージ



生物学の知識や実験の技術、そして実験結果に対する考察力を競う「わくわく感」と世界中の「仲間」に出会えるチャンスがある大会、それが、国際生物学オリンピック (International Biology Olympiad, IBO) です。



この問題は、2005年度のIBO北京大会で出された理論問題です。
みんなも解いてみよう！→答えはwebで<http://www.someone.jp/>

花の構造を調節する遺伝子を説明するために、ABCモデルが提案されている。これによると花のそれぞれの部位の形成には3クラスの遺伝子(クラスA, クラスB, クラスC)が関わっている。(図1)

花の部位	形成されるときに作用する遺伝子
萼片 (sepal)	遺伝子 A
花弁 (petal)	遺伝子 A と遺伝子 B
雄ずい (stamen)	遺伝子 B と遺伝子 C
雌ずい (carpel)	遺伝子 C

※遺伝子 A が欠損した場合、遺伝子 C がそれにかわり、遺伝子 C が欠損した場合、遺伝子 A がそれにとってかわる。

Q ABCモデルによる、図2に示された変異を引き起こすものを下の選択肢から選べ。

- A 遺伝子 A を欠損した変異個体
- B 遺伝子 B を欠損した変異個体
- C 遺伝子 C を欠損した変異個体
- D 遺伝子 A と遺伝子 B の両方を欠損した変異個体
- E 遺伝子 B と遺伝子 C の両方を欠損した変異個体

図1

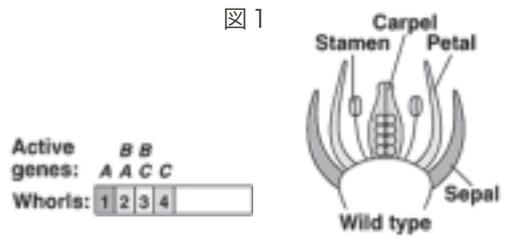


図2



【2005年度IBO北京大会(改)】

IBOでは、考えれば解くことのできるおもしろい問題が毎年100題近く出題されます。国内選抜を勝ち抜き日本代表となった4人が、それを見事クリアし、今年初めて、IBOカナダ大会で全員がメダルを獲得することができました。そのメダリストたちの帰国直後に突撃インタビュー！

Q. IBOはどうでしたか？

竹内くん「銅メダルを取れたのはうれしかったです。でも、人と話すことが得意ではないから、外国の選手とあまり交流はできませんでした。これ

が初めての海外旅行だったのですが、直接話しかけることはできなくても端から見ていて、世界にはいろんな人がいるのだなと思って、楽しかったです。」

濱崎さん「私は2回目の出場だったので、去年よりも外国の選手と交流ができて楽しかったです。去年仲良くなったインドネシア人の友だちと感動の再会ができたのです！韓国の選手とはチームぐるみで仲良くなりました。みんな明るくてかわいくてすごくいい子たちです。」

写真左：竹内準二くん（奈良工業高等専門学校 3 年生）
初参加にして銅メダル獲得。写真右：濱崎真夏さん（フェリス学院高等学校 2 年生）日本初の銀メダル獲得。昨年度アルゼンチン大会では銅メダル獲得。

仮屋園くん「筆記テストの前日だっていうのに、韓国の選手たちが一緒に遊ぼうよって誘いにきたのです。本多くんと、彼らの部屋に行って夜遅くまでトランプゲームをしました。遅くならないようにしようと思ったのですが、楽しくてついつい長引いちゃって。」

Q. 英語での国際交流はどうでしたか？

本多くん「試験どうだった？と外国の選手に聞かれたのだけど、『難しかった』としか答えられなかったのですよ。あなたは？と聞き返してあげれば会話が繋がったのにな。」

仮屋園くん「単語がわからなくて、生物学のことがほとんどしゃべれなかった。それが心残りです。」



写真左：仮屋園遼くん（筑波大学附属駒場高等学校 3 年生）二年連続の銅メダル獲得。写真右：本多健太郎くん（愛知県立岡崎高等学校 3 年生）初参加にして銅メダル獲得。



普段の会話も難しいけど、いつか専門的なことを話してみたい。」

Q. IBO に行く前と行った後で何か変わりましたか？
濱崎さん「IBO に行くたびに視野が広がり、人間的に成長できた気がします。IBO に行くことができてよかったです。日本は女の子が世界と比べると少ないので、もっと日本の女の子に出場してもらいたいです。」

Q. IBO の魅力を教えてください。

本多くん「IBO の魅力は『生物が好き』という同じ興味を持つ人たちの中で生活できることの居心地のよさを体感できることです。」

異文化に触れて一回りも二回りも人間的に大きくなった選手たちが声を揃えて言った最後のひと言は「国内選抜の倍率が低い今こそ、IBO に出場できるチャンス！」（文・河合 繁子）

news

2009 年 第 20 回
国際生物学オリンピック大会
日本で開催決定！！

2009 年 7 月に第 20 回国際生物学オリンピックが、筑波大学を中心とした筑波研究学園都市周辺地域を会場として開催されることが決定しました。
2009 年は、進化論を提唱した

チャールズ・ダーウィンの生誕 200 年に当たります。この記念すべき年に、日本に世界各国から生物学が大好きな高校生が集結します。ぜひ参加してみませんか？

++国際生物学オリンピックの詳細は JBO の HP で (URL : <http://www.jbo-info.jp/>) ++

イベント
pick up ②

数学や理科の好きな高校生のための市大授業

大阪市立大学 理学部

一足はやく大学の授業に出てみよう！

大学って、どんなところなのだろう？そんな疑問を持つ人におすすめなのは、この秋に開催される「市大授業」。理学部全学科で学べるテーマから自分の興味ある授業を選び、1日で体験することができるのです。そこで出会うのは「地球“寒冷”化問題」や「128次方程式」など、初めて目にするものばかり。大学ではどんな授業が行われていて、どんな研究が行われ、どのように応用されているかを、講師が紹介し、疑問や質問にも答えます。

最先端の数学や理科の授業を大学で受ければ、気分はもう大学生。高校では学べないような一歩先の「理学」の授業を、大阪市立大学で受けてみませんか。(文・伊地知 聡)

日程：11月18日（日）

13:00～14:30	15:00～16:30
<u>数学科</u> ニュートンさん3次方程式を解いてください	<u>化学科</u> 生命現象を担う天然有機化合物の世界
<u>物理学科</u> 低温の世界は不思議だ	<u>生物学科</u> ミクロの世界の構成者たち：バクテリア～地球外生命
<u>物質科学科</u> 物質の多様性 ～分子からみた生命現象～	<u>地球学科</u> 大氷河時代（第四紀）の自然環境と生物の変遷

場所：大阪市立大学 学術情報センター
 アクセス：JR 杉本町駅下車徒歩5分
 対象：高校生、予備校生
 参加費：無料
 URL：<http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/>

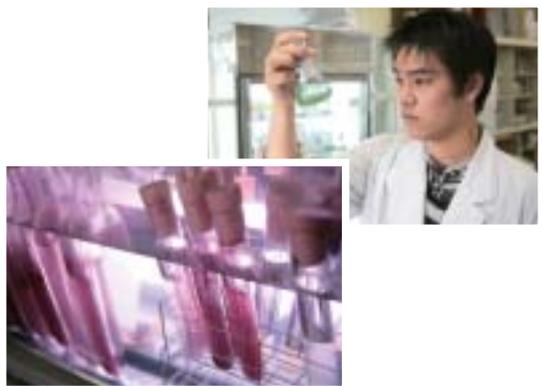
イベント
pick up ③

研究体験プログラム

東京薬科大学 生命科学部

研究室のドアを開くと、そこで待っているのは、研究者や数々の実験機器。そして、医療や環境問題の解決につながる「最先端の研究」。東京薬科大学では、週末を利用して研究体験ができる特別講座をスタートさせます。

ニワトリのタマゴが雛になる過程から神経発生のしくみを解明する研究や、二酸化炭素大量固定の可能性を秘めた植物プランクトンの研究など、チャレンジできる研究課題は10種類。大学生や大学院生と一緒に研究を進められるので、研究者の考え方や日常までを知ることができるまたとないチャンスです。研究することのおもしろさ、研究者の魅力、研究室の雰囲気を、思う存分に味わってみませんか。(文・柳沢 佑)



日時：随時 場所：東京薬科大学 生命科学部
 アクセス：京王線 平山城址公園駅からバス8分
 対象：高校2年生または3年生 参加費：無料
 URL：<http://www.ls.toyaku.ac.jp/>
 問合せ先：分子生化学研究室 柳 茂
 tel：042-676-7146
 e-mail：syonagi@ls.toyaku.ac.jp
 お申し込みはこちらから
<http://www.leaveanest.com/openlab/>

世界共通語でサイエンスを語ろう

～サイエンス・ダイアログ～

イベント
pick up ④

問題です。

「Water flea」とは何でしょう。

答えは「ミジンコ」です。日本を出て、「ミジンコ」と言っても誰にも通じません。サイエンスは世界中の研究者が互いに競い合い、協力しあって日々発展しています。新しい発見をしたときは、英語で論文を書き、世界に発表するのです。

サイエンス・ダイアログは、日本の大学で科学の研究をしている外国人に有志を募り、近隣の高等学校で生徒に英語で講義を行うプログラムです。超伝導や火山の噴火の研究など、言葉だけではなく難しいですが、講師が工夫を凝らしたスライドや、ジェスチャー、実験を通して、その世界に引き込まれていきます。「英語で講義を聞いている

と、世界の中心で学問をしているという気がした」。

まだ知らない、先端の研究内容を、世界共通言語で

楽しむことができるのです。たとえば『someone』で興味を持ったあの言葉、あの内容、英語ではどう表現するのでしょうか。サイエンスを英語で語れると、世界の研究者と語り合うことができる。あなたも世界の研究者とサイエンスを楽しんでみませんか？ (文・楠 晴奈)



>>>>> あなたの学校にも、外国人研究員を呼ぼう！

サイエンス・ダイアログは独立行政法人日本学術振興会が行っています。
<http://www.jsps.go.jp/j-sdialogue/>

>>>>> someone 1周年記念 プレゼント企画<<<<<< クイズに答えてオリジナルグッズをもらおう！

someone は今号で創刊1周年を迎えます。これも応援して下さった読者の皆様のおかげです。そこで今回は、クイズの正解者の中から抽選で100名の方に someone オリジナルグッズをプレゼントいたします。ふるってご応募ください！

■応募方法■ web またはハガキでご応募下さい。

web の場合：someone 公式サイト内の申込フォームよりご応募下さい。(公式サイト：<http://www.someone.jp/>)

ハガキの場合：ハガキに「クイズの答え、住所、氏名、年齢、電話番号、秋冬号で一番良かった記事とその感想」をご記入の上、下記まで郵送してください。

〒160-0004 東京都新宿区四谷 2-8 藤井ビル 5 階

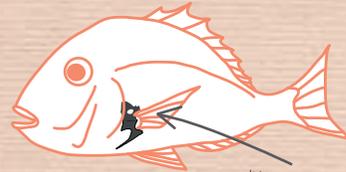
someone 編集部 プレゼント係

■応募〆切■ 11月30日必着

※当選者の発表はプレゼントの発送をもってかえさせていただきます。

Q. 裏表紙の魚の名前は？

①マダイ ②メダタイ ③ヨミタイ



++ cover column ++ 鯛の中の鯛？！

表紙にならぶ、魚のような、魚じゃないような奇妙なモノたち。これは硬骨魚の骨の一部で、肩甲骨と鳥口骨がつながったものです。その形が魚に似ていることから「鯛の鯛」と呼ばれています。一見奇妙だけど、よく見ると、どの「鯛の鯛」も愛嬌のある表情をしていて、かわいく見えてきませんか？今度魚を食べるときにはぜひ探してみてください。胸びれの根元にありますよ。

う
ち
の
子
を
介
紹
し
ま
す



研究者が、研究対象として扱っている生き物を紹介します。毎日向き合っているからこそ知っている、その生き物のおもしろさや魅力をつづっていきます。

水中をヒョコヒョコと泳ぐ小さくってまるっこい生き物、それがミジンコです。こう見えてもエビやカニと同じ甲殻類。主な餌は微小藻類、また水生昆虫や小魚にとってミジンコは大切な栄養源です。このように、淡水の食物連鎖には欠かせない重要な役割を果たしています。

よく見ると、透明な殻が覆う1 mmほどの体には、消化管や心臓がぎっちりと取まっているのが見て取れます。普段は、内臓が透けてうす茶色に見えますが、あるとき「赤色」へと変化します。実は、これはヘモグロビンの色。水中の酸素濃度が低下した時、より多くの酸素を体内の各所へ運搬するため、ヘモグロビンがたくさん作り出されます。また、ある種の「環境ホルモン」(内分泌攪乱化学物質)にさらされた場合にも、同じ現象が起こることがわかってきています。

第4回 甲殻類 ミジンコ

内分泌攪乱化学物質にさらされて赤くなったミジンコ



ミジンコの赤い色。それはまるで水環境の変化を知らせる「赤信号」です。このように、ミジンコは環境変化に敏感で、すぐにその影響が目に見える変化として現れます。そのため、環境指標生物や水質試験生物として広く用いられているのです。また、体内では目には確認できない変化も起きています。最近では、生き物の設計図である「ゲノム」(遺伝情報全体)の解読が進み、そのような変化を知ることもできるようになってきました。そのため、「赤信号」に変わるような、より応用の幅が利く、別の「信号」が見つかるかもしれません。

今後見えてくる、ミジンコのより深い意外な一面。知れば知るほど、水の中を泳ぐその姿にも見入ってしまいそうです。(文・日野 愛子)

取材協力：山形 秀夫 (東京薬科大学 生命科学部 環境ゲノム学科)

■教育応援企業

アルテア技研株式会社
株式会社海事プレス社
神畑養魚株式会社
協和発酵工業株式会社
株式会社キョーリン
株式会社ケイエスピー
ケニス株式会社
ケンコーマヨネーズ株式会社
株式会社シマダ器械
株式会社スタッフジャパン
株式会社トミー精工
株式会社ナノエック
ナルジェヌクインターナショナル株式会社
日本ジェネティクス株式会社
株式会社バイオメディカルサイエンス
富士フィルム株式会社
プロメガ株式会社
株式会社ベネッセコーポレーション
株式会社ユグレナ
株式会社ロッテ

■掲載大学・専門学校

大阪市立大学
大阪バイオメディカル専門学校
東京大学
東京工業大学
東京薬科大学
奈良先端科学技術大学院大学
NIC International College in Japan

■掲載公的機関・NPO

財団法人日本科学技術振興財団
独立行政法人日本学術振興会

© Leave a nest Co., Ltd. 無断転載禁ず。

※教育応援企業は、本誌の発行をはじめ最先端科学実験教室の運営など、子どもたちへ「興味の種」を渡し未来の人材を育てるための活動を、応援しています。

■本誌のお取り寄せ方法

高校生以下の生徒様に向けて配布される場合に限り、本体価格300円（税抜）を無料にて、送料のみお客様にご負担いただきお届けします。ただし、100冊単位での送付となります。また、個人向けに書店での販売も行っております。詳細・お申し込みは『someone』公式サイトをご覧ください。

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

++編集後記++

思い返せば1年前。創刊準備号である『someone』00号が生まれたのでした。1年たっても変わらないものは、表紙のイラストを中心にかもし出す雑誌全体の雰囲気。それ以外のものは、すべて進化しているのでは、と自負しています。それはそうと、今号の特集は「衣食住のサイエンス」。体温を保ち、エネルギーをからだへ補給し、雨風から身を守る、おそらくそういった目的を原点として生まれた「衣食住」は、現在も進化し続けています。今では、ファッション性をはじめ文化的・心理的要素を取り入れ、時代とともに変わる人々の思考や嗜好^{しこう}を反映しながら変化しています。普段はとりたてて考えたりはしないものだけれど、原点に思いを馳せつつ、いろいろな視点で見るのもおもしろいのではないのでしょうか。『someone』も、原点を思い返しつつも、常に進化し続けるサイエンス雑誌でありたいと思います。今後どうぞよろしく願いいたします。(日野 愛子)

produced by リバネス出版 <http://www.someone.jp/>

