

いつもあなたのそばにサイエンス

2012. 夏号
vol.20
[サムワン]

someone

<特集1>

お！化け屋敷

<特集2>

サイエンティスト宣言！

ピンポンパール



コメット



タンチョウ



リュウキン



チョウビ

ハナフサ



someone vol.20 contents

P05～ 特集



- 06 ろうそくでできたひんやりお化け屋敷！？
- 07 太陽さんさん、壁はびかびか
- 08 目に棲む、水も滴るイイお化け
- 09 出でよ！水をはじくデコポコバリア

P17～ 特集



サイエンティスト宣言！

- 18 国境を越え、眠りの正体にせまる
- 20 宇宙を「物」語る「理」を追って
- 21 砂漠の BATTAMAN

Bumpin' World

- 03 失われた時間、麻酔が止める体内時計

編集部より

- 04 someone からの挑戦状！

FOCUS ヒト モノ ギジユツ

- 11 おいしいパンとコムギのひみつ

野菜エンス

- 12 ぎゅっとつまった、トウモロコシの甘みと歴史

おさかなサイエンス

- 13 夏の夜にきらめくキンギョ

研究者に会いに行こう

- 14 暗闇でキラリ、目が光に慣れるひみつ

めがねハンサム

- 16 栄養たっぷり、涙の層が目を守る

研究室 DNA × Come On！オープンキャンパス

- 23 神奈川工科大学／芝浦工業大学

Come On！オープンキャンパス

- 24 東洋大学／麻布大学／同志社大学／京都大学

イベント pick up

- 26 理科王選手権 優勝者発表！
- 27 ソフトウェア開発者になった日

ポケットにサイエンス

- 28 iPhone、iPad 版『someone』
でみんなとつながろう。

Ah-HA！カフェ

- 29 ドーピング

生き物図鑑 from ラボ

- 30 うちの子紹介します
第21回 草食動物「ヤギ」

■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500円（税抜）を無料にて、送料のみお客様にご負担いただきます。ただし、50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。

■『someone』公式サイト URL

<http://someone.jp/>

staff

編集長 熊谷 諭

art crew 林 慧太 / 佐野 卓郎

編集 住吉 美奈子 / 孟 芊芊 / 磯貝 里子

記者 リバネス記者クラブ

印刷 凸版印刷株式会社

2012年6月1日発行

リバネス出版編集部 編

発行人 丸 幸弘

発行所 リバネス出版（株式会社リバネス）

〒160-0004

東京都新宿区四谷 2-11-6 VARCA 四谷 10 階

TEL 03-6277-8041 FAX 03-6277-8042

<http://lne.st>

失われた時間、 麻酔が止める体内時計



「ハッ、今何時!？」時計を見なくても寝過ぎたことがわかったり、いつもと同じ時間に目が覚めたり。体内時計が時を刻んでくれるおかげで、寝ている間も私たちの体内で時間を感じることができます。しかし、最近の研究で、手術に使う麻酔は「体内時計を止める」ということがわかってきたのです。

これまでも、麻酔が効いている間は、時間の経過がわからなくなっていることが観察されてきました。この症状は時差ぼけと似ていて、ケガの治りが遅くなったり、怠さを引き起したりという問題が起きています。これを解決するために麻酔による時差ぼけの原因を究明したくても、麻酔が脳のどこに作用しているかといった麻酔が効くしくみはわかっていませんでした。そこで、体内時計への影響を調べるために行われたのが、ハチを使った実験だったのです。

ハチは、体内時計を使って太陽の位置の変化を予測することができ、太陽の方向を感知することで、巣の位置と自分の位置を把握して飛んでいます。たとえば、体内時計が正午ならば、太陽のある方向は真南だと認識するのです。ある実験で、ハチに麻酔を与えて6時間眠らせた後に、見知らぬ土地に放って飛ぶ方向を観測しました。すると麻酔をかけたハチは、進行方向が87度ずれていたのです。太陽は1時間で15度ずつ方向を変えますから、麻酔がかかっていた6時間分、約90度ハチの方向感覚がずれていたのです。

今後、ハチの研究が進み、ヒトにも応用できれば、体内時計のしくみを元に戻す方法が見つかるかもしれません。麻酔による時差ぼけを解消し、手術後の回復がよくなる日も遠くないでしょう。(文・篠澤 裕介)

someone からの挑戦状！



記念すべき20号を迎えた今号の『someone』では、みなさんからの科学研究レポートを募集します！テーマは2つの特集記事（「お！化け屋敷！」、「サイエンティスト宣言！」）に記されたトロフィーが目印。

優勝者には幻の0号を含む『someone』の全バックナンバーをプレゼントいたします。さらに、編集部がキミの研究を記事にして全国の高校生に紹介します。この夏は、科学者と編集部からの課題にチャレンジしてみませんか。

◆ someone 賞

【研究テーマ】

特集のそれぞれの記事に関連する研究課題を紹介しています。

課題に取り組むことで、読むだけでは伝わらない自ら研究する楽しさが味わえます。

【評価のポイント】

研究の楽しさは調査や実験をするだけではありません。事前にどのような仮説をたて、でてきた結果をもとに何を考えるのかを重視します。

【応募条件】

全国の中学生、高校生。化学部、物理部、生物部など、部活動単位・クラス単位での応募も歓迎します。

【提出物】

someone HP (<http://someone.jp/>) より、研究レポートのフォーマットをダウンロードして使用してください。

【締切り】2012年9月28日（金）必着

【応募先】〒160-0004

東京都新宿区四谷2-11-6 VARCA 四谷10階株式会社リバネス『someone』編集部宛て

【優勝者発表】『someone』2012冬号（12月発刊）にて優勝者を発表いたします。

※応募書類は、許諾をいただいたうえでWEBや誌面にて掲載させていただく場合があります。



お化け屋敷

やあ！1年ぶりだね。お化けの「ベンゼコフ」です。
ベンゼン環にちなんで名づけられた名前さ。
今年でちょうど100歳で、人間でいうと16歳ぐらい。
普段は、どこにでもあるような普通のお家の中に棲んでいるよ。
なぜかって？そこに、不思議でおもしろいことがたくさんあるからさ。
たとえば、家の壁、日焼け止めやコンタクトレンズ。
どれも、元素が集まってできた化合物や高分子が持つ、
特別な性質が作り出す奇妙な世界なのだ。

ぼくの趣味は、人を驚かせること。
でも、ほかのお化けと違って、ただやみくもに目の前に飛び出したり
背後から近づいてびっくりさせるなんてことはしないんだ。
だって、それだけじゃつまらないもの。
「日常にこそ驚きがある」がモットーのぼくとしては、
化学の要素がたくさんつまっている家「お化け屋敷」に、ぜひ今年もご招待したい。

そこには、あつ〜い夏にぴったりのドキっとするような「驚き」があるかもね。

準備はいいかな？
それじゃあ、いってみよう！



<<<っ…

ろうそくでできたひんやりお化け屋敷！？



ぼくが棲むこの屋敷。太陽がじりじりと照りつく真夏日にもかかわらず、中はひんやりと涼しい。理由は日陰だからだけではないさ。さあ、入っておいで。背筋がぞくっとするような秘密を、教えてあげる。



変身の術に^{ひそ}潜む熱

物質を熱すると、固体、液体、気体と変化する。しかし、温度の変化は常に一定ではない。たとえば氷を加熱すると、融けて完全な水になれば温度が上がり始めるが、融けている間は融点である0°Cのまま。これは、固体が熱エネルギーを吸収しながら液体になるため。「潜熱」とも呼ばれ、物質によって吸収できる潜熱量は異なる。この現象を応用したのが、ケーキを買うとついてくる保冷剤。凍った状態から溶けるまでの数時間、低温を保ち続けることができる。

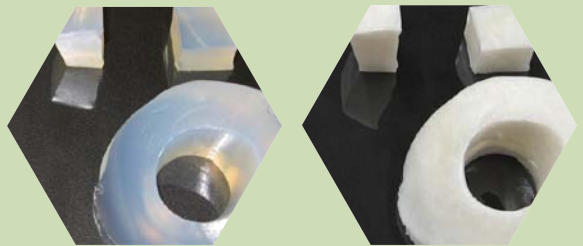
ケーキだけじゃない、家も冷やすぞ

潜熱量が多い物質として、ろうそくの原料でもあるパラフィン（分子式： C_nH_{2n+2} ）がある。しかも、炭素原子数を14から28に変えると、4°Cから60°Cの間で融点が変わるというおもしろい特徴を持つ。たとえば16個の炭素原子を持つパラフィンの融点は18°Cとなる。

これを、ケーキの箱に保冷材を入れるように建物の天井裏などに潜ませることで、暑い夏にも涼しさを感じることができる。しかしパラフィンは、融点を超えた温度では融けて流れ出してしまうのが難点。そこでJSR株式会社の研究者たちは、

解決方法を探すことにした。あるとき、ある高分子量の物質をほんの少し混ぜることで、高分子の網目構造にパラフィンが閉じ込められ、融点以上でも流れ出さないゼリー状の素材ができることを発見した。さらにその新しい素材は、同様にパラフィンを使ってつくったほかの素材よりも潜熱量が40～100%も高く、従来より少ない量で同じ効果を発揮できるようになった。そこで、エネルギー量を表すカロリー“CAL”を捕まえる“GRIP”性能を持つという意味で「CALGRIP」と名付けられた。

エアコンを切ったあとも部屋を涼しく保つCALGRIPのエコお化け屋敷。キミも住んでみたかないか。（文・高橋 良子）



▲ 溶けてゼリー状になった CALGRIP（左）。右は固体のときの様子。

協力：  JSR株式会社 <http://www.jsr.co.jp/>
可能にする、化学を。



水の保冷剤で実験してみよう！

食品を冷やすために使われている保冷剤の主成分は水ですが、高吸水性ポリマーがほんの少し含まれています。これを使って実験をしてみましょう。

- ①水、塩水、保冷剤を用意します。それぞれ、何°Cで凍るでしょうか。
- ②水や保冷剤の凝固点をさまざまに変化させてみましょう。

※実験のあとは手を洗い、保冷材が口に入らないようにしましょう。また、使用後は袋に入れて燃えるごみとして捨てましょう。

太陽さんさん、壁はぴかぴか



新築ではないのにいつもピカピカ輝く家の外壁。そこには、太陽の光を使って汚れを落とすキレイ好きなお化けがいるよ。

必殺技は酸化力！

新築の建物の壁や屋根の仕上げに、塗料は欠かせない。単純に色をつけるだけでなく、建築材料をサビによる劣化などから守る役割があるからだ。最近では、夏の暑さを防ぐために太陽光を反射するなど、いろいろな能力を持った塗料が開発されている。洗わなくても自然に汚れが落ちる「光触媒塗料」もそのひとつだ。秘密は、配合されている酸化チタンにある。酸化チタンの原子には、太陽光を浴びるとマイナスの電気を帯びた電子が飛び出しやすいという特徴がある。電子が抜けた後の酸化チタンは、周りの物質から電子を奪ってもととの状態に戻ろうとする「酸化力」を持つため、壁についた排気ガスなどの汚れのもととなる有機物を分解することができるのだ。また、光触媒塗料は非常に水となじみやすい性質を持つため、雨が降ると壁面についた油汚れの下にもぐりこみ、洗い流すことができる。

お化けの世界も適材適所

しかし、原理はわかっているけども、高速道路が近く空気の汚れがひどかったり、梅雨時期で湿度が高かったりするなど実際の建物が置かれる環境はさまざま、それに合わせた使い方をする必要

がある。芝浦工業大学の本橋健司さんは、排気ガス汚れのひどい高速道路の料金所に光触媒塗料を塗ったパネルを放置するなどの実験を行い、どんな条件で最も汚れが落ちやすいのかを調べている。成果のひとつとして、雨水が屋根から伝わってくる壁では汚れがしやすいのだが、光触媒塗料を塗った壁では汚れにくいことがわかった。また、壁にどの程度の太陽光があたれば「光触媒塗料」の効果が発揮されるのかということもわかった。こうした研究の積み重ねで、実際の建築現場で塗料の使い方や選択方法がようやく見えてくるのだ。「将来は、お風呂場では防かび、屋根には太陽光発電など場所に合わせた機能を持つ塗料の開発が進むでしょう。

お化けがたくさんいれるほど、私たちは快適に暮らしていける。
(文・熊谷 諭)



協力：芝浦工業大学 工学部 建築工学科 教授本橋 健司
【プロフィール】1981年、東京大学大学院農学系研究科修了。農学博士、博士（工学）。建築研究所材料研究グループ長・建築生産研究グループ長を経て、2009年より現職。



塗料に隠れているお化けを探し出そう！

ここで紹介した以外にも、さまざまな機能を持った塗料が開発されている。どんな種類の塗料があり、そこに、どんな化学物質が何のために配合されているのかを、図書館やインターネットで調べてみよう。

目に棲む、水も滴るイイお化け



続いては、ソフトコンタクトレンズ。16世紀、レオナルド・ダヴィンチが視力矯正の原理を見つけてから数100年間、さまざまに姿やかたちを変えてきたお化けさ。長生きの秘訣は、眼の表面にいても気づかれないように、存在感を消すことだ。



正体はやわらかいプラスチック

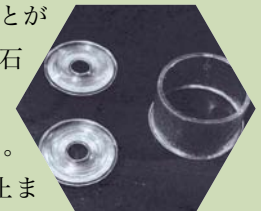
ソフトコンタクトレンズが覆^{おお}うのは、角膜にあたる部分。外部から入る光を屈折させ、網膜上に像を映し出すカメラレンズの役割を持つ。無色透明である必要があるため、血管は通っておらず、代わりに表面の涙や眼球内部から酸素と栄養をもらっている。そのため、表面を覆うと角膜の機能が著しく低下してしまう。コンタクトレンズ用の素材に最も求められるのは、酸素透過性なのだ。酸素を通すには、素材の含水率を高めその水分子内に酸素を溶け込ませて運搬する方法がある。現在使用されているのは、プラスチックの一種であるポリ-2-ヒドロキシエチルメタクリレート(PHEMA)。プルプルとしたやわらかい高分子化合物で、1分子あたりひとつの親水基(-OH)を持つため水分子が多く集まる。しかし、それでも角膜への酸素供給に必要な含水率60%には及ばない。長時間の装着は控えるように言われているのはこのためだ。現在、酸素を通しやすいケイ素(Si)を加えたものや、高含水率になると低下する強度を補う特殊な網目構造を



持つものも研究開発されている。

吐く息から生まれる！？

そんななか、これまで石油を原料とするプラスチックを、東洋大学の吉田泰彦さんはあるものからつくろうとしている。それは、なんと空気中に含まれる二酸化炭素。ポイントは、二酸化炭素を固定するための活性の高い触媒を見つけること。吉田さんは、安定した二酸化炭素の結合をはずし、炭素と酸素をくり返し反応させる亜鉛(Zn)を含む化合物に注目している。これまでに見つかった触媒の構造を少しずつ変えながら、反応効率の高いものを探索中だ。現在は合成するのに10時間かかるが、通常のプラスチック合成時間と同じ1時間に短縮することが目標だ。実現できれば、化石燃料を使わない新しいプラスチックの合成方法になる。眼に棲むお化けの進化は止まらない。(文・百目木 幸枝)



▲二酸化炭素からつくられたプラスチック。

協力：東洋大学 理工学部 応用化学科 教授 吉田 泰彦
【プロフィール】1980年東京大学大学院工学研究科合成化学専攻修了。工学博士。講師、助教授を経て1992年より現職。2011年より理工学部長も務める。モットー：いろいろなことと興味を持ち、チャレンジ！



高分子化合物ハンターになろう！

プラスチックだけでなく、生き物も持っている高分子化合物を見つけましょう。たとえば、ザリガニの甲羅には「キチン」が含まれています。これを取り出すためには、最初に1~2 mol/lの水酸化ナトリウムで、次に1~2 mol/lの塩酸で1日ずつ煮ます。すると、炭酸カルシウムとタンパク質が溶け出し、キチンのみで構成された甲羅が残ります。ほかの生き物はどんな高分子化合物を持っているか、調べてみましょう。

出でよ！水をはじくデコボコバリア



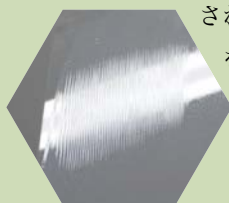
最後に夏の必需品、日焼け止め。海水浴でよく活躍しているが、じつは水に濡れると落ちやすいって知ってたかい？単独行動が多いお化けだけど、たくさんあつまると怖〜くらい大きな力を発揮するんだよ。

海では使えない！？

日焼け止めを塗ってできる膜構造は、水に濡れると壊れやすかった。もっと水に強い構造はないか。その答えは自然界にあった。ハスの葉の表面上には細かい毛たちが密集しており、小さな空気の泡を抱え込むことで水をはじいている。これをヒントに、企業と慶應義塾大学の朝倉浩一さんは共同で、水に強い日焼け止め ALLIE EX-R と EX-a を開発した。薄く伸ばすと数百マイクロメートル間隔のストライプ構造ができ、さらに、乾くまでに数マイクロメートル間隔の凸凹構造が形成

され、そこに空気が入ることで水をはじく。これらすべて自発的に起こるといって驚きだ。

◀化粧品に含まれる成分を引き伸ばしてできる細かい空間周期凸凹ストライプ構造。



みそ汁の模様と同じ

いったい何が起きているのだろうか。日焼け止めには、紫外線をカットする紫外線吸収油剤や酸化チタン微粒子、揮発性のシリコンと樹脂が含まれる。塗った瞬間からシリコンは蒸発しはじめ、残された液体表面に球状になろうとする表面張力が働くようになる。すると、平らな表面の

あちこちに液体が集まり小さい凸構造が形成される。一方で、粘性の高い樹脂によって平らな表面を保とうとする力も働く。相反するふたつの力が、規則正しい凸凹構造をつくるのだ。このような規則的なパターンは「散逸構造」と呼ばれ、自然界で多く見られる現象だ。たとえば、熱々の味噌汁に浮かぶ模様やシマウマのしま模様がそう。この理論の提唱者のイリヤ・プリゴジンは、1977年にノーベル賞を受賞している。こうした自発的な化学システムに興味を持ち、朝倉さんは研究を続けてきた。共同開発の結果、樹脂量を減らし粒子サイズを小さくして流動性を高めることで、散逸構造がきちんとつくられる環境を整えたのである。さらに、凸凹な表面が光を散乱することで、肌がきれいに見えるという嬉しい効果も生まれた。水に強い日焼け止めには、ノー

ベル賞もののお化けが


潜んでいたのだ。
協力：慶應義塾大学 理工学部
応用化学科 教授 朝倉 浩一

【プロフィール】1990年に慶應義塾大学大学院理工学研究科後期博士課程修了。工学博士。2009年から現職。「自己組織化」を軸に、基礎研究と産業に直結する研究の両方を行っている。



身近なもので「散逸構造」をつくってみよう！

必要なものは、液体のり、板と棒だけ。板にのりを少しのせ、板に平行に棒で引き伸ばすと、のりの表面にストライプ状の凸凹構造が形成されることがある。のりの粘性、板の素材（木、ガラス等）、棒を引く速度などを変えて、模様の変化を観察しよう。



どう？驚いた？

ぼくが紹介したお化け以外にも、家の中にはたくさん隠れているのさ。
見つけることができるかな？

じゃあ、ぼくも暇じゃないから、そろそろ消えるよ。

「日常にこそ驚きがある」。
いつだって、すぐそばにいるさ。



おいしいパンとコムギのひみつ

みなさん、パンは好きですか？私たちがおいしいパンを食べられるのは、粘着性と弾性の両方を兼ね備えた性質を持つグルテンが、イーストの発酵によりできた炭酸ガスを閉じ込めてふっくらと広がってくれるおかげです。このグルテンはお米にもトウモロコシにも含まれていない、小麦だけが持っている特徴なのです。



北海道農業研究センター 畑作研究領域 小麦品種開発・利用担当
西尾 善太 さん 博士（農学）

グルテンでふっくらもちもち

グルテンは、小麦の種子の胚乳に含まれるグルテニンとグリアジンというタンパク質を混合することでできます。グルテニンとグリアジンは本来、発芽時に分解して成長に利用されます。これら2つのタンパク質のバランスで、グルテンの粘りや弾力が変わります。小麦の品種によってタンパク質含量が異なり、少ない順に薄力、中力、強力小麦と呼ばれます。私たちは、このグルテンを利用してパンやお菓子や麺といったさまざまな食べ物をつくります。パンに使うのは、最もタンパク質の量が多い強力小麦で、炭酸ガスをしっかりと包み込める、たくましいグルテンを得ることができるのです。

日本ではパン用コムギは育たない！？

じつは、日本ではこの強力小麦がほとんどつくられておらず、パンの自給率はなんと1%しかありません。強力小麦の多くは春にまいて、お盆の頃に収穫する品種です。日本は夏にかけて蒸し暑い時期が続くため、比較的寒冷で乾燥した気候に適している小麦には、そもそも厳しい環境です。この時期に植物の病気にかかったり、実が穂に付いたまま発芽してしまう穂発芽という現象が起きたりしてしまいます。穂発芽が起きると、デンプンやタンパク質が分解されてしまい、小麦の品質が下がってしまいます。春まきの強力小麦を安定して日本で栽培するのは、とても難しいのです。

国産パンをつくる「ゆめ」

北海道農業研究センターの西尾善太さんらは、日本の気候に合う強力小麦をつくるため、品種改良の研究に取り組んでいました。今からさかのぼること16年、蒸し暑くなる前に収穫できる秋まきのパン用小麦をつくるため、秋まきで早く収穫できる「札系159号」と超強力小麦の系統である「KS831957」の交雑種、そしてタンパク質含量が高く丈夫な「月系9509（キタノカオリ）」のかけ合わせが行われました。そこでできた品種を第1、第2、第3、第4世代と自家受粉によって世代を重ねることで遺伝的形質を安定させていきました。2005年に「北海261号」と系統名をつけられた小麦は、秋まきで超強力という性質を獲得していました。さらに、これまでに問題になっていた病気に対して耐性があり、しかも穂発芽しにくいという、これ以上ない条件を備えていたのです。「北海261号」は2009年に北海道優良品種に認定され、「ゆめちから」という名前がつけられました。この小麦は西尾さんの「国産のパンを広げたい」という「ゆめ」に「ちから」を与え始めています。（文・吉田 拓実）



Pasco とリバネスは、中学・高校生と一緒に「ゆめちから」の栽培研究をスタートします！

自給率200%プロジェクト
～自分と自分以外のもうひとり～
敷島製パン株式会社

ぎゅっ と つ ま っ た、 トウモロコシの甘みと歴史

夏といえば甘くておいしいトウモロコシ。高い光合成能力をもち、強い日差しを浴びてぐんぐん背を伸ばします。人の背丈を追い越すほどに成長する頃には2種類の花が咲きます。まっすぐ上に伸びる茎のてっぺんには花粉をつくる「雄花」が、途中にある葉の付け根にはもじゃもじゃのヒゲを蓄えた小さな雌花たちの集合体「雌穂」が、できます。このヒゲは絹糸と呼ばれますが、じつはめしべのことを指します。黄色の粒がぎっしりと並んだ見事なトウモロコシができあがるのは、1本1本の絹糸がきちんと受粉した結果なのです。品種によってはメロンと同じくらい糖度の高いものもあります。この「甘さ」はいったいどのようなように生み出されたのでしょうか。

その秘密を解くカギは光合成の途中にありました。植物は大気中の二酸化炭素をもとにグルコースなどの糖をつくり、最終的には糖がたくさん連なったデンプンのかたちで養分を蓄えます。しかし、甘味の強い品種では、糖をデンプンに変える遺伝子に

変異が起きていて、甘さのもとである糖がそのまま粒の中に蓄えられるのです。また、最近の研究により、複数種類がある糖のなかでも、特に甘味を感じやすいショ糖や果糖の割合を増やす遺伝子をもつ品種が見つっています。そうした遺伝子に着目して効率よく品種改良を行うことで、より糖度の高いトウモロコシが登場してきたのです。

人とトウモロコシとの歴史は古く、南米では7000年前の遺跡から芯が発見されています。今ここにある甘いトウモロコシも、遠い昔から続く栽培と改良の成果です。その歴史に想いをめぐらせながら、1粒1粒をかみしめてみませんか。(文・新井 佑子)

協力：日本サブウェイ株式会社 

もっと、野菜でサイエンス！

<http://www.831lab.com/>

「得サブ」第2弾実施中
一週間、お得な日替わりサンドイッチが290円！

夏の夜にきらめくキンギョ

夏祭りの夜店のライトに照らされ、水槽を泳ぐ色とりどりのキンギョたち。その起源は古く、1700年前の中国の文献ですでにその姿が紹介されています。宋の時代（10世紀）に観賞用の魚として改良され、現在では世界中になんと100種類以上もの品種が存在しています。大きく4種類の「派生」があり、それはからだのかたちによって分けられています。最もオーソドックスな「和^わ金型」、丸いからだで長い尾びれがとても優雅な「琉^{りゅう}金型」、はたまた背びれがないことが特徴の「ランチュウ型」といったさまざまな姿のものがあります。人の手を加えることによって、鑑賞用として品種改良が進みました。

卵から孵化した直後は透明ですが、次第にフナのような光沢のある黒色になり、3か月から1年かけて赤や白、金といった色鮮やかな成魚へと成

長します。キンギョは、黒、赤、黄といった特有の色素物質を含んでいる細胞と、光を拡散させる白色細胞、反射させる虹色細胞の5種類の色素細胞を持っています。また、鱗には、裏に色素細胞^{うろこ}のつた輝きのある普通鱗、色素細胞がない透明鱗など4種類があります。これら色素細胞と鱗の組み合わせによって、さまざまな色がつくられているのです。たとえば、透明鱗のすぐ下に黒色細胞があると黒く見え、より深い位置に黒色細胞がある場合は、ごく薄い藍色の「浅^{あさぎ}葱色」に見えます。このように、オレンジ色や茶色、朱色や桜色などキンギョの複雑な色と柄は表現されています。

ユニークなかたちや鮮やかな色調で私たちの目を楽しませてくれるキンギョたち。そんな彼らは、人に飼われること以外に生きる手立てのない魚なのです。しかし、その寿命は意外にも長く、上手に飼育することで10年以上生きられるものもあります。この夏、お気に入りの金魚鉢で彼らの姿をじっくりと眺めてみてはいかがでしょうか。

（文・遠藤 三千雄）



キンギョ

コイ目コイ科フナ属

学名： *Carassius auratus*

英名： Gold fish

※写真は「和金」

画像提供：株式会社キョーリン

暗闇でキラリ、目が光に慣れるひみつ

河村 悟 大阪大学大学院 生命機能研究科 教授

真っ暗な小部屋、特殊なマスクを被って赤外線のスイッチを入れると、暗幕に覆われた顕微鏡と手術用のハサミが見えてくる。河村悟さんは、ここでコイやカエルの眼球を取り出し、光を照射したときの「視細胞」の電気応答を測っている。生物の教科書にある「目が光を感じるしくみ」は、こんなふうに暗闇の中で解明されているのだ。

瞳の奥の化学反応を見つめる

暗い部屋から急に外へ出ると、光が目にし込み「まぶしい!」と感じるが、すぐに慣れてちゃんと見えてくる。これは「明順応」と呼ばれるよく知られた生理反応だ。これには、「カルシウムイオン (Ca^{2+})」が深く関わっている。眼球の中の網膜にある視細胞が光を受け取ることで、私たちは光を感じることができる。そのとき視細胞の中では、陽イオン濃度が下がる。すると、細胞の内側のプラスの電荷が少なくなり、外側に比べてマイナスの電荷を帯びる。この細胞膜の内外の電位差が、脳に伝わる電気信号となって、明るさを認識するのだ。



▲ カスタマイズされた顕微鏡。
視細胞をこれで観察しながら電気応答を測定する。

幸運の「目」神が微笑んだ

大学時代から「生化学」の分野で視細胞の研究をしてきた河村さんは、アメリカから戻ったあと、医学部の助手として慣れない「電気生理学」の分野に飛び込んだ。生物の組織や細胞の電気的な性質と、感覚など生理的な現象との関係を調べる分野だ。河村さんは、カエルの眼球から視細胞を取り出し、細胞膜の一部を破壊して穴を開け、細胞内の物質の濃度を外から自在に変えられるようにした。「明順応」は視細胞の中の Ca^{2+} 濃度が低くなることによって起こる。この視細胞を使って電気応答を調べていると、視細胞内が高 Ca^{2+} 濃度のときは電気信号が長く続くのに対して、低 Ca^{2+} 濃度のときはすぐに終わってしまい、しかも、いったん Ca^{2+} 濃度を低くすると、その後高く戻しても電気信号は長く続かないという現象を見つけた。「 Ca^{2+} 濃度が高いとき、『電気信号を長続きさせる』ための何かが、 Ca^{2+} 濃度が低くなったとき穴から外へ出てきてしまうのではないか」。予想は的中し、 Ca^{2+} 濃度が高いと電気信号を長続きさせる「S-モジュリン」というタンパク質が見つかった。これこそが、同じ強さの光でも脳に伝える信号の大きさがだんだんと小さくなる、「明順応」のしくみに関わる大事なタンパク質だったのだ。生物の性質を化学的、電気的に捉える2つの視点を持っていたからこそその発見だった。

慣れない環境で学んだ、手を動かす大切さ

「研究に合う装置がなかったらつくれ」と学生に指導する河村さん。その言葉は自身の経験がもとになっていた。電気生理学の研究では、光照射の波長や光の粒子数、そして照射時間といった実験条件を正確に設定できる「光刺激装置」は自分でつくらなければならなかった。「電気回路を書いて配線したり、光が漏れないように光源を冷やすためのファンを取り付けたり、完成まで1年半かかりました」と楽しげに当時を振り返る。今でも研究室の実験道具は自作し、壊れたら修理する。「ものをつくるときには、あれこれと考えて手を動かしているうちにかたちになっていく。研究も同じで、いろんな思考のパターンで考えてやってみることが大事」。手を動かすことで、「思考」のトレーニングにもなるのだ。

侵略のススメ

いま河村さんが注目しているのは、視細胞の「かたち」だ。明るいとこで働く錐体と暗いところで働く桿体は、働きもかたちも違う視細胞だ。遺伝子解析の結果から、錐体から桿体へと進化したと考えられてはいるが、どう変化したかわかって



▲ 電気生理の実験に使うニシキゴイ。

いない。「視細胞のかたちを決めるタンパク質から進化を説明できるんじゃないかと、桿体と錐体のタンパク質を比べています」と進化の研究への侵略を企む。

日本で目の研究しているのは生物や医学系の研究者ばかり。ところが、海外では物理学や心理学をしていた人が目のおもしろい研究をしていたりする。「学生には、できるだけ今と離れた分野へ行つて、そこを侵略してやれと言っています」。何かの役に立つから学ぶのではなく、幅広い経験をどう活かすかが、新たな発見を生み出す秘訣なのだろう。(文・瀬野 亜希)

河村 悟 (かわむら さとる) プロフィール

1978年、京都大学大学院理学研究科生物物理学専攻博士課程修了。理学博士。米ウィスコンシン大学研究員、慶応義塾大学医学部助手などを経て、1995年より大阪大学理学部教授、2002年より現職。



栄養たっぷり、涙の層が目を守る

涙が何からできているか知っていますか。涙の原料はじつは血液で、涙腺の中で血液から血球を除いてつくられます。ですから、涙には血液と同じようにビタミン、イオン、タンパク質、酵素といった栄養分がたくさん含まれており、目の表面の角膜や結膜に栄養を与えています。涙腺から分泌された涙は、まばたきによって目の表面に広がりますが、目の表面からは涙を定着させるための粘着性のあるタンパク質を多く含むムチンが分泌されていて、さらにまぶたのふちから蒸発を防ぐ油が分泌されて、涙と混ざり合います。この涙液、ムチン、油の3つの要素がバランスを保つことで、目の表面の健康を守ることができるのです。また、涙とまばたきは、栄養を運んでくれる血液とそれを送り出す心臓の鼓動のような、とても大切な役割を持っています。

勉強に読書にメールと忙しく過ごした後、目が痛くなることがあります。それは、まばたきが減って目が乾燥し、ドライアイになっているのかもしれない。慶應義塾大学の坪田一男さんの調査によれば、細かい文字を読んだりパソコンを使ったりと、何かを見つめ続けると、まばたきの回数が減って10秒に1回程度になります。リラックスしている状態の3分の1しかありません。まばたきが減ると、新しい涙が届けられなくなるうえに、蒸発が増えて目が乾燥し、ショボショボ、ゴロゴロしてきたり、充血したりします。また、涙は目の表面をなめらかな球面に仕上げる役目もあり、涙が不足すると目の表面がでこぼこになって、目がかすんだり見えにくくなったりするのです。

そんなとき、涙の蒸発を防ぐ方法があるといいですよ。坪田さんのアイデアにより開発された特別なメガネは、フレームが目の周りをすっぽり覆うデザインになっていて、水を差せるポケットがついています。そこに水を差しておくとうっくり水分を放出し、メガネの中を保湿するのです。ドライアイの原因追究、対策のための研究はまだまだ続きます。目を守る研究に、ますますのご注目を！

(文・篠澤 裕介)

取材協力：慶應義塾大学 医学部 教授
坪田一男（つばたかずお）さん



2012年、4年に1度のオリンピックがロンドンで開催されます。

世界中のスポーツ選手がこの舞台を目指して努力を重ね、
勝ち取った栄光の瞬間に
きっとあなたも感動することでしょう。

それと同時に思うかもしれません。
彼らは、才能があるほんのひと握りの人間であると。

でも、サイエンティストはちがいます。

どんな場所でも、
誰とでも
たとえひとりでも

「知りたい」という知的好奇心と成し遂げたいという熱意があれば、研究成果はついてきます。

サイエンティストは、研究成果というゴールにいち早く辿り着かんと、
世界中で戦うトップアスリートなのです。

国境を越え、眠りの正体にせまる



「夜更かししすぎて、あくびが止まらない……」はずなのに、部活やデートの時間になったらパッと目が覚める。そんな経験はありませんか？眠ること、そして起きることは日常的な体験なのに、じつは脳内で何が起きているかはわからないことだらけ。筑波大学の柳沢正史さんは、日米2つの研究室を往復しながらこの謎に挑んでいます。

物質のやりとりが脳の働きをつくる

「お腹がすいた」「誰かが好き」。これらの感覚は何がつくっているのでしょうか。ヒトの脳には1000億個もの神経細胞があります。その間を信号がどう伝わるかで、私たちの行動や感情がつけられます。このとき、細胞から細胞へ信号を伝えるのが、神経伝達物質とそれを受け取る受容体。これらの組み合わせで、伝達先の細胞を興奮させる神経、逆に落ち着かせる神経というように働きが変わります。脳科学が進歩するにつれ、どの神経細胞がどんな組み合わせを持つかが徐々にわかってきましたが、一方どんな物質を受け取っているのか未解明の受容体も多く存在します。



重さがストレスにならないように工夫して電極を取りつけ、脳波と筋電図を記録する。

「食欲」から眠りの研究が始まった

1990年代後半、柳沢さんはテキサス大学で、どんな物質を受け取るのかがわかっていない受容体の研究をしていました。数多くある体内の化学物質から、ある日見つけたのが「オレキシン」。空腹のときに多く合成され、またラットの脳にオレキシンを与えると食事量が増えるという行動変化を起こしました。さらに、この物質が制御するのは食欲だけではなく、オレキシン遺伝子を働かなくしたマウスは、活動中でも急に眠り込む症状を示したのです。これは、ナルコレプシーと呼ばれる、突然眠りに陥^{おちい}ってしまうヒトの疾患にそっくりでした。たったひとつの遺伝子の変化が、脳活動に大きな影響を与えている。この発見が睡眠研究の始まりとなったのです。





協力：柳沢 正史
(やなぎさわ まさし)
筑波大学
分子行動科学研究コア 教授
1988年、筑波大学大学院基礎
医学系博士課程修了。医学博
士。その後筑波大学、京都大学
講師を経て、1991年よりテキ
サス大学サウスウェスタン医学
センター准教授。96年に同教
授、2010年より筑波大学教授
(テキサス大学と兼任)、内閣府
FIRSTプログラム中心研究者。

睡眠に関わる遺伝子を探しだせ！

現在柳沢さんは、眠り目覚める現象の理解をより深めるため、筑波大学で睡眠に関わる他の遺伝子を探す研究も進めています。まず、DNAにランダムな突然変異を起こす薬剤をマウスに与え、1匹1匹の頭に電極をつけます。そして脳波と筋肉活動を計測し、睡眠の深さと行動に変化がある個体を探します。この実験には、マウスへの影響を最小限に抑えて、脳に電極を埋め込む手術を行う繊細さが必要です。日本は「ていねいな作業ができる人が集まりやすい」点でこの研究に向いているとのこと。現在までに3000匹のマウスを調べ、異常のある個体が数匹見つかりました。「最終的に10,000匹くらい検査すれば、新しい発見ができるのではと考えています」。

日米の“いいとこどり”で研究を進めよう

睡眠行動に異常があったマウスは、それが子どもに伝わるか調べます。もし遺伝したら、次はすべての遺伝子を構成するDNA約5300万塩基を解読し、突然変異が入った場所を探し出します。この作業は、大規模なDNA解析を安くこなせるテキサス大学で行う予定です。

「睡眠のメカニズムは、まだ何もわかっていないんです」。だからこそ魅力的で、研究が進めば不眠症治療にも役立つかもしれないと話す柳沢さん。眠り、目覚めるときに脳で何が起きているのか。分子から行動までをつないで丸ごと理解するため、「国ごとの得意分野を活かし、“いいとこどり”をするんです」。複雑で大きな謎に挑むため、柳沢さんの研究は、国境を越えて続いていきます。(文・新井 佑子)



成績が上がる！？ 眠り方を調べてみよう！

眠りの質は私たちの昼間の作業効率に大きな影響を与えています。自分の睡眠の記録をとって、表計算などの作業結果や部活の成績と照らし合わせてみましょう。徹夜や断眠があったかどうか、起床や入眠の時間によってスコアが変わるかもしれません。自分の作業効率が最大になる睡眠時間を探してみましょう。

サイエンティスト宣言!

宇宙を「物」語る「理」を追って

スイスのジュネーブ郊外に、全長 27 km のトンネルがぐるりと円を描いたような施設があります。映画『天使と悪魔』にも登場した、世界最大の衝突型円形加速器「LHC(Large Hadron Collider)」です。中を走るのは、電車でもロケットでもなく、原子核にある陽子です。

世界で一番大きな顕微鏡

「微生物の観察には光学顕微鏡を使います。原子レベルのものを見るには高さ 2 m の電子顕微鏡。それと同じで、もっと小さい世界のできごとを観察するためにはさらに巨大なものが必要。それが加速器なんです」。東京大学の浅井祥仁さんは、LHC に 35 か国から集まった 1800 名の研究者と製作した「アトラス検出器」を設置し、陽子などを構成する物質の最小単位「素粒子」を測定しています。陽子同士を光速近くまで加速して正面衝突させることで、素粒子などが飛び出します。そこに、宇宙の誕生を知るカギがかくされているのです。

重さが生んだ奇跡

宇宙が誕生した直後の世界では、質量を持たない素粒子が光速で動き回っていたとされています。しかし私たちが生きるこの世界には重さがあります。問題は、素粒子はいつどうやって質量を

持ったのか。仮説のひとつに、素粒子に質量を持つ「ヒッグス粒子」がくつつくことで、質量を持つようになったというものがあります。浅井さんらは 500 兆回にもおよぶ衝突実験を行い、飛び出したヒッグス粒子が崩壊する現象を観察しました。パソコン 27 万台相当のコンピュータで解析した結果、98.9% の確率でそのシグナルを見つけ出したのです。ヒッグス粒子の存在が証明されるのはもうすぐでしょう。

仮説が事実になるとき

今年は 1500 兆回の衝突実験で、99.9999% の確率を出し決着をつけると、意気込む浅井さん。「ヒッグス粒子が見つければ、新しい時代の幕開けです。質量を生み出す空間があったおかげで、質量を持った素粒子は止まることができた。だからいま多様な宇宙が存在する。ここから新しい物理法則が見つかるかもしれません」。世界最大の研究施設で世界中の研究者と、ときに協力しときに競争することで、宇宙の真理に一步、また一步と近づいています。(文・林 慧太)

協力：浅井 祥仁（あさい しょうじ）
東京大学大学院 理学系研究科 物理学専攻 准教授

1995 年、東京大学理学系研究科物理学専攻博士課程修了。理学博士。素粒子物理国際研究センターの助教授などを経て、2007 年より現職。日本での講義の傍ら、CERN の LHC アトラス実験グループとしてスイスで実験を行う。



霧箱で目に見えないものを見よう!

アウトドア製品のマントルには、トリウムが微量に含まれています。これを霧箱に入れると、トリウムから発せられる放射線が、気化したアルコールを水滴化させ、線として肉眼で見ることができます。じつは飛び交う素粒子の一種である、放射線を目撃してみましょう。霧箱のつくりかたは someone HP で。



砂漠の BATTA MAN



アフリカ大陸の北西、サハラ砂漠の西部にあるモーリタニアという国には、サバクトビバッタ専門の研究所があります。ここに、砂漠よりアツいバッタを愛する研究者がいます。

バッタの「変身」

サバクトビバッタは通常、緑の体色の「孤独相」として単独で暮らしています。そこに気温、エサなどの条件が揃うと、大繁殖して高密度集団になります。すると黒い体色の強い飛翔力を持つ「群生相」になり、新たなエサ場を求め群れで移動します。時にまちを覆おおいつくすほどの巨大な群れは、1日に百キロ移動しながら作物を食べつくします。もはや殺虫剤では間に合いません。数千年の間、人類はバしれつッタとの熾烈な闘いをくり広げてきました。



▲ サバクトビバッタの孤独相（左）と群生相（右）

母が子に託すもの

前野浩太郎さんは日本の農業生物資源研究所で、母親が経験した混み合いが子へ伝わる「母性効果」を研究していました。生き物には一般的に、卵を大きくすると数は少なくなる「トレードオフ」の関係があります。バッタも同じで、群生相化した母は大型で少数の卵を産みますが、そこから生まれる子は、通常の孤独相ではなく群生相になるのです。これは、母から子へ群れの競争を生き抜く力を与えるためだと前野さんは考えています。

日本の実験室からアフリカの生息地へ

日本での成果はあくまで養殖したバッタのもの



トノサマバッタの色を変えよう！

日本で見られるトノサマバッタも集団で飼育すると相変異が起きて黒くなります。また、背景の色や湿度でも体色が変わります。バッタの七変化にチャレンジしよう！

用意するもの：トノサマバッタの幼虫（10匹） 飼育ケース エサ（イネ科の草） 色画用紙

協力：前野 浩太郎
(まえの こうたろう)

日本学術振興会
海外特別研究員

2008年 神戸大学院自然科学研究科博士課程修了。農学博士。日本学術振興会特別研究員PDを経て、2011年から日本学術振興会海外特別研究員（受入機関：The Mauritanian Desert Locust Centre）。



の。次第に野生の彼らの素顔を知りたいと思い、前野さんは2011年にモーリタニアに渡りました。1回のフィールド調査は4泊5日のキャンプ。砂漠の真ん中で寝る間を惜しんで観察します。研究の基本スタイルは、自分の目で観察し、数、高さ、長さをひたすら測り記録すること。「小学生でもできることを誰にでもできないクオリティでやる」という信念は、機材に恵まれない砂漠で真価を発揮しています。これまでの調査により、砂漠の一部の地域では彼らはトゲのある植物に集まり、天敵から身を守るための窠すみかにしている可能性が示されました。生態観察から相変異のメカニズムを知り、対策方法を見つけることができれば、バッタは平和な隣人になることでしょう。この闘いを終わらせるのは、バッタを愛する研究者ヒーロー「BATTA MAN」かもしれません。

(文・佐伯 真二郎)

宣誓

我々、サイエンティストは
どんな困難が待ち受けても
どんなに失敗を重ねても

最高の研究場所を求めて、

己がもつ気力、体力、知力の尽くす限り
世の真理を追求し続けること、

そして、自分の研究分野において 常に「世界一」であり続けることを誓います。



「バイオ照明」で究極の省エネを目指す！

神奈川県
神奈川工科大学



創造工学部 ホームエレクトロニクス開発学科
黄・三栖研究室

三栖 貴行 さん (助教, 博士 (工学))
三田 峻輝 さん (学部4年)

研究テーマ

新しい照明技術の開発を目指し、主にLEDや有機ELが放つ光の特性を調べています。これから新しく始めようとしている研究テーマが「バイオ照明」です。ホタルや微生物などの発光に関わる物質を取り出し、そのしくみを照明に応用できないかと考えています。

この研究に進んだきっかけ

(三栖) 高校生のとき、UFO番組が好きでよく見ていました。そこでUFOの正体として話題になっていたプラズマに興味を持ち、研究ができる大学の研究室を探して入学。そこで照明の研究を始めました。

(三田) 高校で物理学科に、大学も工学部に進んだものの、ずっと生物・化学を学びたい気持ちがありました。「バイオ照明」は物理・生物・化学のすべてに関わるテーマなので、これを見つけたとき、すぐ飛びついたので。

この研究のアツいところ

(三栖) 電気エネルギーを使わず生物を使う照明という、これまで工学系の研究者がやってこなかったであろうテーマであることです。省エネがいちばんです！

(三田) 最近は原発の問題もあり、これからつくられる電気の量が少なくなるかもしれません。バイオ照明は、電気を使わずに電気で照らすことができます。

体験できる！オープンキャンパス

工学部 / 創造工学部 / 応用バイオ科学部 / 情報学部
日程：7/15 (日), 7/29 (日), 8/18 (土), 9/16 (日), 11/24 (土)
10:00 ~ 16:00 (11/24のみ 12:30 ~ 15:30)
場所：〒243-0292 神奈川県厚木市下荻野 1030
TEL：046-291-3002
日程によって、内容が異なります。
最新情報はここでチェック！→ <http://op.kait.jp/>

「サビ」を研究する金属のお医者さん

千葉県
芝浦工業大学



工学部 材料工学科 材料化学研究室

野田 和彦 さん (教授, 博士 (工学))
森安 あかね さん (修士課程1年)

研究テーマ

金属材料がさびてしまう「腐食」、表面処理としてのめっき、エネルギー関連の電池など、電気化学を中心に幅広い材料の利用を助ける研究をしています。これらの研究は、将来の安全・安心な社会の構築やエネルギーの安定供給に活かされます。

◆ P7 に建築工学科の本橋さんが登場

この研究に進んだきっかけ

(野田) 学生時代に学んだ先端材料や高機能材料が実用される際に、腐食が大きな弊害になることを恩師から教わりました。地味な腐食研究が、大きな社会の平和に貢献できることにやりがいを感じたことがきっかけです。

(森安) 新聞や雑誌など多くの最新情報の中で、電池などの電気化学分野の記事を多く見かけました。高校の授業で学んだイオン化反応を進展させ、自分も電気化学研究に触れてみたいと思いました。

この研究のアツいところ

(野田) 生体材料、原子力材料、建築用材、輸送機器材料など、多くの材料が多様な環境で利用されています。安心生活のために材料の腐食劣化を調べ、「腐食研究が材料の医者である」ということを実践しています。

(森安) 「さびないはずのステンレス鋼がさびてます」「プラスチックの上にめっきができました」「貴金属は飾りばかりではなく電池の命です」など……毎日が熱い発見の連続です。

いろいろな先輩に会える！オープンキャンパス

日程：8/5 (日) 大宮キャンパス、
8/18 (土), 8/19 (日) 豊洲キャンパス
※全日程とも 10:00 ~ 16:00 (予約不要・入退場自由)
内容：工学=ものづくりの学問。だからこそ、研究から生まれた成果物を見てもらいたいと考えています。研究内容やキャンパスツアー・各種相談コーナーはもちろん、カフェテリア体験・企業人による理系入門講座など内容盛りだくさんです。
最新情報はここでチェック！→ <http://www.shibaura-it.ac.jp>



オープンキャンパス

東洋大学

◆ P8 に応用化学科の吉田さんが登場

“学び” LIVE (授業体験)

[日程] 6/17 (日) 10:00 ~

[場所] 川越キャンパス

[内容] 東洋大学の学びを受験生のみなさんに大公開!

自分の興味がある授業を自由に受けることができます。

オープンキャンパス

[日程] 7/15・16 (日・月),

8/17・18 (金・土), 9/15 (土)

11:00 ~ 15:00 (全日程共通)

[場所] 川越キャンパス (全日程共通)

[内容] 入試システム説明, 入試相談コーナー,

各学科展示・相談コーナー ほか

Oneday Campus (入試相談会)

8/25 (土) 時間: 13:00 ~ 16:00

仙台(ホテル JAL シティ仙台), 大阪(阪急ターミナルビル)

8/26 (日) 時間: 12:00 ~ 15:00

札幌(京王プラザホテル), 郡山(ホテルプリシード郡山),
広島(ホテル JAL シティ広島)

9/1 (土) 時間: 13:00 ~ 16:00

長野(ホテル JAL シティ長野), 静岡(ニッセイ静岡駅前ビル),
那覇(ホテル JAL シティ沖縄)

9/2 (日) 時間: 12:00 ~ 15:00

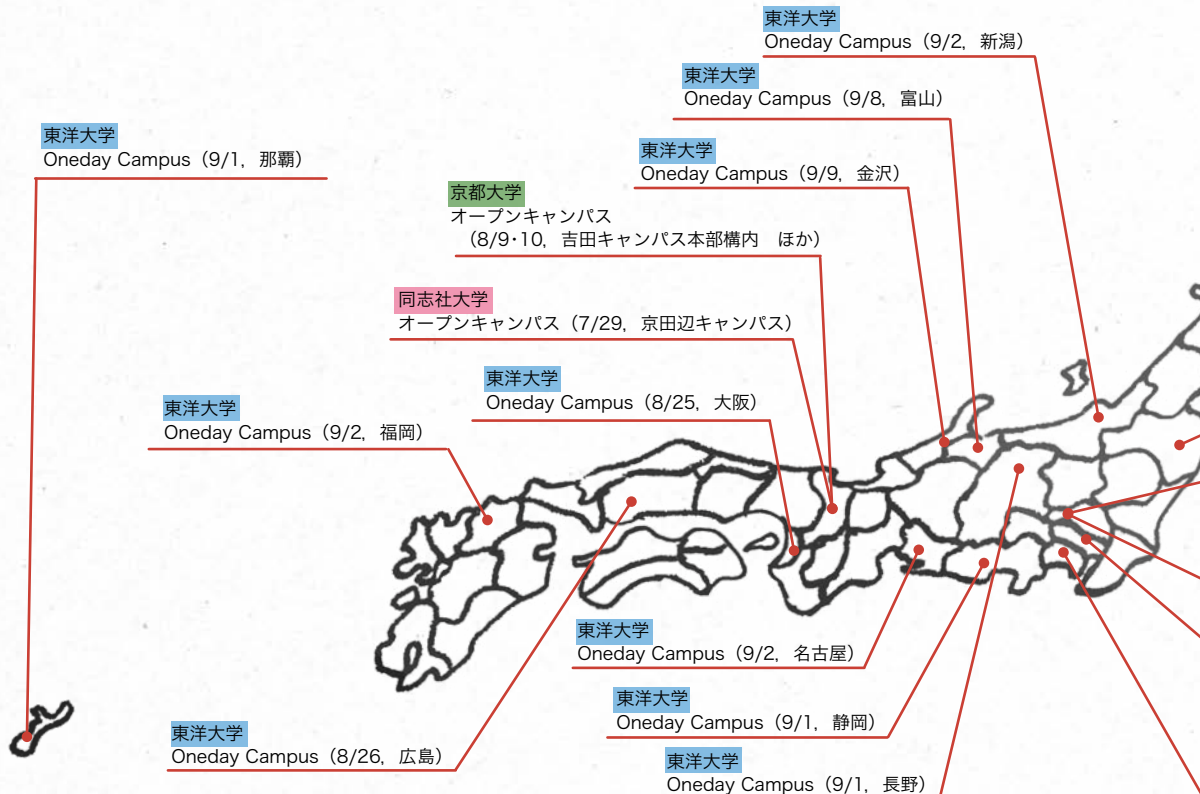
新潟(新潟東急イン), 名古屋(名鉄グランドホテル),
福岡(福岡ガーデンパレス)

9/8 (土) 時間: 13:00 ~ 16:00

富山(オクスカナルパークホテル富山)

9/9 (日) 時間: 12:00 ~ 15:00

金沢(ホテル金沢)



麻布大学



※ 8/4 (土) 開催の公開授業

アニマルバイオテクノロジー

～社会と動物とのかかわり～

講師：獣医学部 動物応用科学科 動物繁殖学研究室 柏崎直巳教授
人の福祉のために動物を応用する科学が「動物応用科学」です。この応用科学が私たちの社会でどのように生活にかかわり、そして豊かな生活をもたらしているのかを紹介します。

オープンキャンパス

[日程] 8/4 (土), 8/5 (日) 9:30 受付開始,
10:00 ~ 17:00 (両日共通) ※事前予約不要
[内容] 大学からのメッセージ, 入試説明会, 公開授業,
研究室公開, 動物ふれあいコーナー ほか

オープンセミナー

[日程] 6/10 (日), 7/8 (日), 10/7 (日), 11/4 (日)
9:30 受付開始, 10:00 ~ 16:00 (全日共通)
※事前予約不要
[内容] 入試対策特別講座, 保護者対象説明会,
在学生による合格体験談, 学食体験 (無料) ほか

ミニ・オープンキャンパス

[日程] 2013年3/17 (日)



東洋大学

Oneday Campus (8/26, 札幌)

東洋大学

Oneday Campus (8/25, 仙台)

東洋大学

Oneday Campus (8/26, 郡山)

芝浦工業大学

オープンキャンパス (8/5, 大宮キャンパス)

東洋大学

学び“LIVE” (6/17, 川越キャンパス)

オープンキャンパス

(7/15・16, 8/17・18, 9/15, 川越キャンパス)

芝浦工業大学

オープンキャンパス (8/18・19, 豊洲キャンパス)

麻布大学

・オープンキャンパス (8/4・5)

・オープンセミナー (6/10, 7/8, 10/7, 11/4)

・ミニ・オープンキャンパス (2013年3/17)

神奈川工科大学

オープンキャンパス (7/15・29, 8/18, 9/16, 11/24)

同志社大学

オープンキャンパス

[日程] 7/29 (日) 9:30 ~ 16:00
[場所] 京田辺キャンパス
[内容] 理工学部の最先端の研究内容やその成果がどのように社会で活用されているかをご紹介します。研究室紹介以外にもたくさんの独自企画を行いますので、ぜひこの機会にご参加ください。

◇夢！化学-21

魅力ある化学の世界にみなさんをご招待します

◇電気と磁気の不思議

不思議が詰まった実験で理科のおもしろさを体験していただきます

◇和紙で作って正多面体の不思議を見よう

京都大学

オープンキャンパス

[日時] 8/9 (木), 8/10 (金)
[場所] 吉田キャンパス本部構内 他
[内容] 京都大学の教育・研究を知っていただくためのイベント、また進路や学生生活についての相談コーナーなど多数の企画をご用意してみなさんをご参加をお待ちしております。(学部ごとの企画, 日時については学校 HP を参照)

T-BERRY presents
理科王選手権 優勝者発表！



2011年4月から2012年12月まで開催されていた中学・高校生限定科学クイズ大会「T-BERRY presents 理科王選手権」の優勝者が決まりました！

『someone』2011年夏号から冬号まで「T-BERRY.magazine」でも紹介していたこのクイズ大会では、毎週1問ずつ全36問、生物、化学、物理、地学などさまざまなジャンルから出題。9か月を4期に分け、期が進むごとに難易度も上がっていきましたが、カッコウや味覚の問題は数回出題され、前に出た問題をよく理解すれば回答

しやすくなるというしかけになっていました。あまりの難度に途中で参加を諦めてしまう人も多くなか、最後の問題までたどり着き、全問正解した方がなんと全国で3名いました。その中から抽選で、栄誉ある1名の優勝者が決定！見事、全問正解で優勝した「ごまどうふ」さんにインタビューしました。

理科王選手権、優勝者突撃インタビュー！

栃木県立宇都宮女子高校
ごまどうふさん 高2（当時）



T-BERRY キャラクター
トテットくん

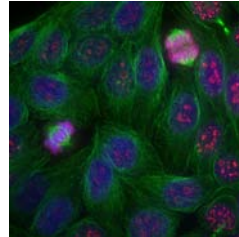
Q1. 一番難しかった問題はどれですか？
また、それはどのようにして解きましたか？

第33問です。生物の授業を選択していないので、見当がつきませんでした。問題文や選択肢からキーワードを抜き出し、関連事項の載っているような科学雑誌などで調べました。

Q2. 科学の中でどの教科が好きですか？
また、将来の夢を教えてください。

特に物理が好きです。はっきりとは決まっていませんが、研究職に就きたいと思っています。

第33問



画像提供：(独)理化学研究所 高木昌俊博士、今本尚子博士

この写真は、蛍光色素を使って細胞を染色したものです。右上のひときわ光っている細胞は、どのような状態の細胞なのでしょう？

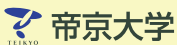
(青：DNA、緑：細胞の骨格「微小管」、赤：タンパク質合成装置「リボソーム」)

- ① 染色体となったDNA(青)が細胞の中央に整列し、微小管(緑)に引かれて分裂しようとしている
- ② タンパク質を合成するためにDNA(青)とリボソーム(赤)が集まっている
- ③ 細胞が死ぬ直前で、微小管(緑)、DNA(青)、リボソーム(赤)すべてが凝集している

【答え】①

写真の細胞は、ちょうど細胞分裂をしているところです。染色体が中心に並んで、その後微小管によって両側へ引かれていって、やがて2つの細胞に分裂する様子は非常にダイナミックですね。研究者は、顕微鏡写真を撮り詳細に観察することで、新しい発見をすることもあります。

「ごまどうふ」さんには、「スミソニアン博物館への旅」奨学金(2名様分)をさしあげます。研究者になりたいというという夢に向かって、世界最大の博物館群でさまざまなジャンルの科学に触れて勉強してきてください。



宇都宮キャンパス
板橋キャンパス
八王子キャンパス
福岡キャンパス

「理科王選手権」は、帝京大学の協力により行われました。

理工学部・経済学部(地域経済学科)・医療技術学部(柔道整復学科)
医学部・薬学部・医療技術学部
経済学部・法学部・文学部・外国語学部・教育学部
医療技術学部(スポーツ医療学科 健康スポーツコース)
福岡医療技術学部

ソフトウェア開発者になった日

立命館大学情報理工学部 1 年生

堀江 咲生さん (大阪電気通信大学高等学校 出身)

ICT Challenge+R 2011 Techno Producer 賞受賞

誰も知らない不思議や、まだない何かをつくり出す世界では、年齢も性別も関係ない。趣味が高じて並外れたレベルへと達した、若きソフトウェア開発者に話を聞きました。

オリジナルのアイデアをゲームに

高校時代からゲーム開発を始めた堀江さん。高3の夏、「自分の力を試したい」とコンテストへの挑戦を決めた。これまでの自由なゲーム開発とは打って変わって、「テーマ課題」部門を選択し、「コミュニケーション」をキーワードにしたパズルゲーム開発に智慧を絞った。悩むうちに、飲食店で見たQRコードからアイデアがひらめいたという。結果、パズルを解いた答えがQRコードになり、そこからメッセージが読み取れるという「QR ロジックゲーム」が生まれた。

便利さを支えるのは難解なアルゴリズム

QRコードは、多少汚れても正しく読み取ることができる。これは、読み取りの際に、その内容を検出し、誤りがあれば訂正を行う「誤り訂正コード」が組み込まれているからだ。ただでさえ非常に複雑なアルゴリズムなのに、そこに輪をかけて「とにかく仕様書の日本語がわかりづらくて」と苦笑い。ユーザーは開発者が想定しない操作をする



もの。だからこそ、どれだけそこを気にしながらソフトウェアをつくれるかが、開発者の悩みの種であり、腕の見せどころだ。苦労に直面しながらも、「プログラミングって、集中している時間が心地よいんですね」と屈託のない笑顔を見せる堀江さんは、すでにプロの世界にいるのかもしれない。

自信を胸に夢を加速

受賞を機に、「からだ全体で冒険世界を疑似体験できるようなゲームをつくりたい」と夢は加速した。個性と能力を最大限に活かせるAO入試を受験し、立命館大学情報理工学部へ入学。「とてもおもしろいバーチャルリアリティ技術が学べる」と感じた研究室での研究活動に夢を膨らませている。堀江さんのつくったゲームが、私たちの携帯電話に現れる日も、そう遠くはないかもしれない。(文・伊地知 聡)

堀江さんがつくった「QR ロジックゲーム」

<http://bit.ly/ICTchallengeQR>

Let's Challenge!!

プログラミングから始まる未来への挑戦

第2回 立命館・全国高校生ソフトウェア創作コンテスト ICT Challenge+R 2012

ICT Challenge+R 2012 は、あなたの自由な発想や、オリジナリティあふれるアイデアをもとに自ら作成したソフトウェアを募集する、高校生を対象としたコンテストです。「ICT で世の中を変えてやろう!」と野望を抱くあなたのチャレンジを待っています!!

「自由課題」部門：自由な発想、アイデアで作成したソフトウェア

「テーマ課題」部門：「+R なお役立ちツール」のテーマに沿って作成したソフトウェア

応募締切：2012年8月20日(月) 詳細→<http://www.ict-challenger.jp/>

最優秀賞
賞金 10万円!

iPhone, iPad 版『someone』で みんなとつながろう。



そのときどきの話題や季節にあわせ、身近なサイエンスから最先端の研究現場まで、ワクワクするサイエンスをお届けしている、科学雑誌『someone』。

電子書籍版『someone』は、iPhone, iPad でコメントをやりとりできます。『someone』を読んでいるときに浮かんだ疑問やアイデアを、その場でメモしたり、Facebook や Twitter で共有できます。世界中にいる高校生や研究者と、一緒にサイエンスを楽しみませんか。



Lindoc
書籍
無料

電子書籍『someone』は
iPhone/iPad アプリ「Lindoc」内で購入することができます。
詳しくは App store で。

Ah-HA!カフェ 最近よく耳にする話題の「キーワード」。それに関する疑問に、研究者が答えます。



その疑問、私がお答えしましょう！
「ドーピング」

ドーピングとは競技能力を強化するための行為で、その種類は多岐にわたります。持久力を増したり、集中力を高めたりするための薬剤投与だけでなく、好調時の自分の血液を冷凍保存しておき、試合の直前に再び体内に入れ酸素運搬能力を高めたり、遺伝子を操作してパフォーマンス（競技成績）を上げるような方法もあるのです。

その中でも有名なものは、筋肉増強剤ですね。もともとは、がっしりとした体つきをつくることで知られている男性ホルモン「テストステロン」を投与していましたが、体内ですぐに分解されて効果が出にくいのが課題でした。そこで改良を重ねて開発されたのが、合成タンパク質同化ステロイドです。注射や経口摂取を通じて体内に入ると、効率よく筋細胞まで運ばれたあと、筋肉のもと

なるアクチンやミオシンというタンパク質を大量につくるよう指示を出します。この薬剤投与とトレーニングを一緒に行うことで、短期間で筋肉量をたくさん増やすことができます。しかし、この薬剤は体内に残りやすいためドーピング検査により血液や尿中から検出されてしまうのです。

ドーピングは、スポーツにおける公平性と肝機能の異常や心筋梗塞など甚大で深刻な副作用を引き起こすことから禁止されています。近年はこうした薬剤がもたらす生理的作用の研究が進み、ヒトの筋肉が成長することや肥大することのメカニズムなどが次第に明らかになりつつあります。将来的には、薬に頼らなくても効果を発揮するトレーニングの方法も開発されるかもしれませんね。



ドーピングってひとことでいってもいろいろな種類があるんだね。



こうした研究が逆にスポーツに活かされるかもしれないなんて意外だな。

(文と構成・遠藤 三千雄)

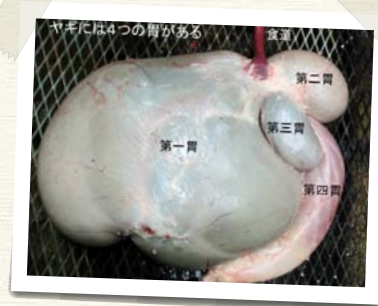
取材協力：早稲田大学 人間科学学術院 教授 今泉 和彦さん
(c) Leave a Nest Co., Ltd.

うちの子を紹介します



▲沖縄県で飼育されている肉用種のボーア種。

第21回 草食動物 ヤギ



▲ヤギの4つの胃。第一胃が最も大きい。

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。

ヤギといえば、野原でのんびりと草を食べている姿を多くの方がイメージするのではないのでしょうか。しかし、沖縄県では農作業などで疲れたときやお祝いの席で必ず食べる食材としてのイメージが一般的です。ヤギには穀物などを含む配合飼料が必要でなく、草のみを食べて成長することから、かたい繊維を消化することができない人間と、食糧を取り合うことはありません。そのため、ブタやニワトリに代わる新しい家畜として注目されています。

ヤギをはじめとする草食動物は、4つの胃を持ち、食べ物を胃と口の間で往復させる「反芻^{はんすう}」を行います。そのカギを握るのが、胃全体の容積のほぼ7割を占める第一胃です。じつは、ヤギ自身は植物を消化する酵素を持っていません。第一胃の中に入っていた内容物を取り出して調べたところ、1g当たり $10^9 \sim 10^{11}$ 個以上の微生物が生息していることがわかりました。それらが分泌する消化酵素が植物の主成分であるセルロースやでんぷんを分解し、その分解産物がヤギのエ

ネルギー源になっているのです。また、微生物の死骸^{しがい}はタンパク源としてヤギの成長に利用されます。その代わりに、ヤギはヒトの10倍もの大量のアルカリ性唾液を分泌して第一胃内で微生物が生み出す酸を中和し、生成されるガスをゲップとして体外へ排出することで、微生物が生きられる環境となるよう調整します。ヤギと第一胃微生物との間には、共生関係がつくられているのです。

ウシは人間が食べられるようになるまでに約28か月かかるのに対し、ヤギは12か月と短く、体重も70kgと小型のため飼育しやすいという特徴もあります。ヤギ乳には牛乳に含まれるカゼインとは異なるタイプのカゼインが含まれているため、牛乳アレルギーをもっている人も飲むことができますし、ヤギ肉にはタウリンなどの機能性成分が多く含まれることがわかっています。やがて来る食糧難の時代、ヤギが私たち人間を救ってくれるかもしれませんね。(文・福田 裕士)

協力：琉球大学 農学部 教授 砂川 勝徳 さん

■教育応援企業（50音順）

株式会社アーバン・コミュニケーションズ
 アクアフェアリー株式会社
 アストラゼネカ株式会社
 アトー株式会社
 株式会社アトラク
 アルテア技研株式会社
 井筒まい泉株式会社
 糸満観光農園株式会社
 ヴェイストン株式会社
 株式会社ヴィレッジ
 エプソン販売株式会社
 株式会社LDファクトリー
 沖縄製粉株式会社
 沖縄タイムス社
 音羽印刷株式会社
 オリパス株式会社
 片倉チッカリン株式会社
 神畑養魚株式会社
 カルピス株式会社
 川崎重工工業株式会社
 株式会社共立理化学研究所
 クラシコ株式会社
 株式会社ぐるなび
 株式会社グローバックス
 グローリー株式会社
 株式会社クロスアビリティ
 ケニス株式会社
 ケミストリー・クレスト株式会社
 株式会社ケミックス
 ケンコーマヨネーズ株式会社
 株式会社幼冬舎エデュケーション
 講談社
 コニカミノルタホールディングス株式会社
 サーマフィッシャー
 サイエンティフィック株式会社
 サイエンス映像シンク
 プロダクション株式会社

サッポロビール株式会社
 サンケイリビング新聞社
 株式会社ジェイアイエヌ
 JSR株式会社
 株式会社ジェイティービー
 敷島製パン株式会社
 株式会社しじみちゃん本舗
 清水建設株式会社
 新日本電工株式会社
 財団法人日本数学検定協会
 鈴廣かまぼこ株式会社
 積水ハウス株式会社
 セーラー万年筆株式会社
 株式会社セルシード
 株式会社創元社
 太陽誘電株式会社
 DICライフテック株式会社
 株式会社東京化学同人
 株式会社常磐植物化学研究所
 凸版印刷株式会社
 株式会社トミー精工
 トミーデジタルバイオロジー株式会社
 株式会社トロピカルテクノセンター
 株式会社ナリカ
 株式会社ニッピ
 日刊工業新聞社
 株式会社日本医工器械製作所
 株式会社日本ヴォーク社
 日本サブウェイ株式会社
 日本蓄電器工業株式会社
 株式会社ねこまど
 株式会社パジコ
 パナソニックセンター東京リスーピア
 浜学園グループ
 株式会社ビクセン
 ビスチャー株式会社
 株式会社フォトロン

株式会社福島商店
 株式会社 Fusion'z
 プロメガ株式会社
 株式会社ベネッセコーポレーション
 ホワイトレーベルスペース・ジャパン
 株式会社マイクロテック・ニチオン
 丸善出版株式会社
 三井製糖株式会社
 三菱電機株式会社
 宮坂醸造株式会社
 株式会社ユーグレナ
 株式会社ユードム
 ユニテックシステム株式会社
 横河電機株式会社
 株式会社ヨネ・プロダクション
 読売新聞東京本社
 ライフテクノロジーズジャパン株式会社
 株式会社ラグランジェ
 株式会社LIXIL
 株式会社LIXIL住宅研究所アイフルホーム
 琉球新報社
 株式会社リンドック
 レゴジャパン株式会社
 レボックス株式会社
 ロート製薬株式会社
 株式会社ロッテ
 株式会社ワオ・コーポレーション
 和光純薬工業株式会社

※教育応援企業は、本誌の発行をはじめ
 先端科学実験教室の運営など、子どもたちへ「興味の種類」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。

■掲載大学・研究機関・団体（50音順）

麻布大学
 大阪大学
 神奈川工科大学
 京都大学
 慶應義塾大学
 芝浦工業大学
 筑波大学
 帝京大学
 東京大学
 同志社大学
 東洋大学
 モーリタニア国立サバクトビバッタ研究所
 立命館大学
 琉球大学
 早稲田大学

大学に行ったら『incu-be』
<http://www.incu-be.com/>



5月21日早朝。眠い目をこすりながら向かった先は、会社近くの小学校。そこで、たくさん子どもたちと日本では25年ぶりとなる金環日食を観察してきました。雲の間から光のリングが見えると、「太陽、すげー」という声が飛び交い、眠気を吹き飛ばすほど楽しい時間を過ごすことができました。ところで今回は、地域によっては「金環」が見られないところもあったため「どこで見るか」が重要だったようです。

科学の世界も似ていて、「どこで研究をするか」によって研究成果が大きく左右されることがあります。今号では、P17～P22で世界の舞台で活躍する日本人研究者を紹介しています。「いままで誰もが見たことのない発明・発見をしたい」という思いを強く持ち、それを実現できる環境を求めてどこにでも行ってしまおう。そんな研究者たちの情熱をぜひ感じてみてください。(文・熊谷諭)

ISBN978-4-903168-83-8

C0440 ¥500E



9784903168838

定価 (本体 500 円 + 税)



1920440005009

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

おまつりの
思い出



いつもあなたのそばにサイエンス

2012. 夏号
vol.20
[サムワン]

someone

<特集1>

お！化け屋敷

<特集2>

サイエンティスト宣言！

ピンポンパール



コメット



タンチョウ



リュウキン



チョウビ

ハナフサ

