

いつもあなたのそばにサイエンス

2014. 秋号  
vol.29  
[サムワン]

# someone

ヒザグイトヒメグモ



アシナガサラグモ



ナガコハネグモ



アオオニグモ



シヨロウグモ



〈特集〉

意外と知らない？  
自分のからだのふしぎ

〈化学の日特別企画〉

その先の答えに続く化学反応

# someone vol.29 contents

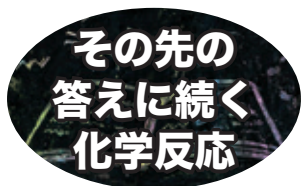
## P 04～ 特集



### 意外と知らない？ 自分のからだの不しき

- 06 近視の人の「目」は伸びている
- 08 40兆個でひとつの時を刻む体内時計
- 09 ヘモグロビンの再利用で、赤血球の寿命を延ばす
- 10 やわらかいけど力持ち、「軟骨」に愛の手を
- 11 「ダブル浄化」の持ち歩ける人工腎臓
- 12 全身から響きだす、あなただけの声

## P 20～ 化学の日特別企画



- 21 炎の中から、環境にやさしいパワーとエコの中心点をさがせ
- 22 わかったつもり？水分子の分解反応、本当の答え

### サイエンストピックス

- 03 植物は聴いている

### Ah-HA！カフェ

- 15 ふたごの違いは、遺伝子の「調節」にあり

### 研究者に会いに行こう

- 16 隕石に残された「火星の海」の歴史

### 実践！検証！サイエンス

- 18 花粉量、予測してみました。

### イベント pick up

- 24 スポーツ好きも、理科好きも最先端の「スポーツテクノロジー」に触れよう
- 25 サイエンスキャッスル someone 編集部のメンバーと、研究について話そう！
- 26 教育 CSR 大賞 2014 投票受付開始！キミの心に火をつけるのはどのプログラムだ！？
- 28 リバネス高校生向けイベント  
リバネス科学部と一緒に研究しませんか？  
アントレプレナーキャンプ  
中高生向け 3D プリンタ体験会

### 生き物図鑑 from ラボ

- 29 うちの子紹介します 第30回 厳しいタテ社会を生きる鳥「ハシブトカラス」

# 植物は「聴」いている

着地した種子が土に根を張ったその瞬間から同じ場所で一生を過ごす植物たち。移動することができない代わりに、光や気温の変化などを通じて周囲の環境を感知すると、それに対応するために体内の生理機能や形態を変えるのです。最近の研究で、彼らは「音」も感じ取っていることが明らかになってきました。

田んぼのあぜ道や道ばたに生えているぺんぺん草の仲間である「シロイヌナズナ」は、研究に最もよく使われるモデル植物のひとつです。この植物には「モンシロチョウの幼虫が葉を食べるときの音が聞こえている」という研究成果が、2013年6月に発表されました。

アメリカにあるミズリー大学のヘイディ・アペルさんらは、まず、幼虫が葉を食べるときの小さな音の波を特別なレーザーを使って観測しました。それを、植物の葉が0.003 mm 上下するくらいのわずかな「振動」として与えることで、幼虫にかじられているときの音を再現したのです。その振動を与えて育てたものと、振動を与えず静かな環境で育てたものとで違いが出るかを比較した結果、振動を与えた葉では辛味成分が多くつくられていたのです。モンシロチョウの幼虫はこの辛味成分を嫌う性質があり、その音を「感じた」シロイヌナズナが幼虫から身を守ろうとしたのだと考えられます。また、どんな振動でも反応するというわけではなく、風が葉に当たったときや、他の虫の鳴き声の振動を与えても、辛味成分の量は変化しませんでした。

この実験結果から、シロイヌナズナはさまざまな振動の中から幼虫が自分を食べているときの音だけを判別し、身を守ろうとしていることが明らかになりました。アペルさんらは、この結果が「他の植物にも広く当てはまるのではないか」と予想しており、現在も研究を進めています。

植物たちは、あなたが気づかぬうちに足元でひっそりと聞き耳を立てているのかもしれません。 (文・長岡 亜矢子)



# 意外と知らない？



キミは自分のからだのこと、どれだけ知ってる？

「そりゃ、自分のことは自分が一番よく知ってるさ」

ほんとう？

キミのからだを形つくる手や足、内臓や流れる血、ひとつひとつの細胞。

この中には、最先端の科学でも、いまだに説明できないことがあります。

やっとわかってきたこともあります。

# 自分のからだの不しぎ



「なんだ，そんなこともわかってなかったの？」

とおどろくかもしれません。

さあ，ページをめくってみよう。

あなたのそのからだに詰まっている，あなたの知らないふしぎを見にいくよ。



# 近視の人の「目」は伸びている

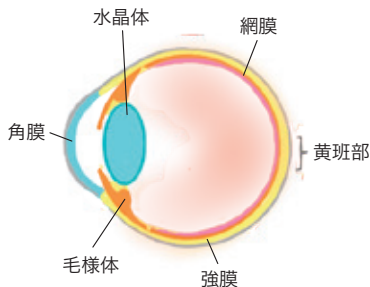
黒板の文字がよく見えない、飛んでくるボールの距離感がわからない、など遠くがぼやけて見えなくなってしまう「近視」。日本では、総人口の1/3にあたる約4000万人が近視だといわれており、今やメガネやコンタクトを使っていない人の方がめずらしいくらいです。でも、じつは、近視が進行するメカニズムはまだよくわかっていないのです。

## 焦点が届かない！

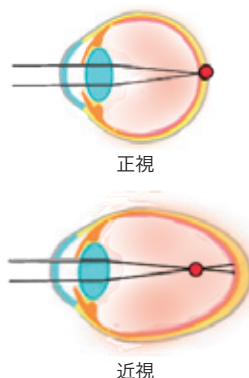
近視は、眼のピントが合わないことで起こります。目に入ってきた光は、角膜と水晶体を通り屈折し、<sup>ひかりじゅようさいぼう</sup>光受容細胞である視細胞が1層に並んだ「<sup>もうまく</sup>網膜」のなかでも一番感度が高い「<sup>おうはんぶ</sup>黄斑部」と呼ばれる部分に焦点を合わせて、像を結びます。この黄斑部にピントが合うよう、通常は<sup>もうようたい</sup>毛様体が水晶体の厚さを調節しますが、近視の場合は、調節しきれずに黄斑部よりも手前で焦点を結ぶため、ぼやけて見えてしまうのです。このような人の眼球を調べると、角膜から黄斑部までの距離「<sup>がんじくちよう</sup>眼軸長」が長く伸びて、断面図では横長の楕円形になっています。そのため黄斑部より手前で焦点を結んでしまい、ピントが合いません。

## じつはピントのズレを生んでいるメガネ

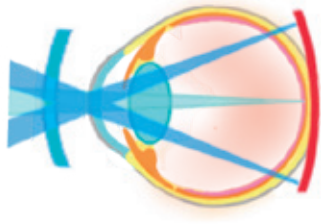
これまでの研究から、眼軸長は強膜を構成するコラーゲンが増殖することによって伸びることが知られていました。一度伸びてしまうと、もう元の長さに戻ることはありません。むさしドリーム眼科の武蔵国弘さんは「メガネやコンタクトレンズを使うと近視が進みやすくなるメカニズムが少しずつわかってきた」と言います。メガネは、正面から来た光が黄斑部で焦点を結べるように矯正をしていますが、斜めから来た光は、網膜の周辺部で収束し、網膜よりも奥にピントが合うように屈折してしまいます。すると、眼は網膜の周辺部でのズレをなくすために、網膜を奥の方にもってこようとします。その結果、眼軸長が伸びてしま



▲ヒトの目の断面図。



◀(上)正視。黄斑部にピントが合っている状態。  
(下)眼軸長が伸びた近視。強膜のコラーゲンが増殖し、黄斑部よりも手前で焦点を結び、ピントが合っていない状態。



◀メガネをかけたときの光の屈折。斜めから来た光は網膜よりも奥にピントが合うように屈折する。網膜と焦点のズレを埋めようとして、眼軸長が伸び、近視が進む。

うというのです。また、動物実験の結果から、暗いところで生活したり、わざと遠視のメガネをかけたりすると、眼軸長が伸びてしまうことがわかっています。

### 眼軸長の伸長を食い止める

いま注目されているのは「オルソケラトロジー」という新しい治療法です。レンズの内側に特殊なデザインが施されたハードコンタクトレンズを夜寝ている間につけることで、角膜を正しいかたちに癖づけして近視を矯正しようというもので、日中は裸眼で過ごすことができます。これまでは、メガネやコンタクトレンズに代わる視力矯正器具として考えられていましたが、最近の報告から、これが子どもの近視の進行を食い止める効果があると考えられるようになってきました。オルソケラトロジーで治療すると、網膜の周辺部のピントのズレが解消されることがわかったのです。近視の進行を抑制する、つまり眼軸長の進展を食い止めることができる、初めての有効な手立てとして注目されています。実際、武蔵さんは、11～14歳の成長期にある子どもたちが、メガネを使った場合とオルソケラトロジーレンズの場合とで、近

視の進行（＝眼軸長の進展）に違いがあるかを、2012年から独自に調査しています。その結果、オルソケラトロジーのほうが、メガネの場合よりも50～80%、眼軸長の伸長を食い止め、近視の進行を妨げていたのです。

「オルソケラトロジーは、成長期の子どもの眼軸長の伸長を止める可能性をもった、初めての視力矯正法として期待されています」と武蔵さん。しかし、そもそも「ピントが合わない」事から始まって、コラーゲンが増殖し、どのようにして強膜を伸ばしているのか、そのしくみは未だにわかりません。「私たち眼科医ががんばってもわからないことがまだまだたくさんあります。基礎的な研究にかかわる人が増えることで、からだのメカニズムの解明が進んだらいいですね」。あなたのからだの中には、まだ見ぬ未来の発見がまっているのです。（文・上野 裕子）

協力：武蔵 国弘（むさし くにひろ）

医療法人創夢会むさしドリーム眼科理事長。医学博士。京都大学医学部卒業、2007年より現職。著作に『医者は病院の外に出よ』（幻冬舎）。



# 40兆個でひとつの時を刻む体内時計

地球上で絶対のルール。それは「1日は24時間である」ということです。地球上に棲む多くの生物は、朝・昼・夜のくり返しを感知し、一定のリズムで生活しています。体内にはこの生活リズムを刻む「時計」があるといわれていますが、その正体はどんなものなのでしょう。



## 毎朝、光が時刻合わせをしてくれる

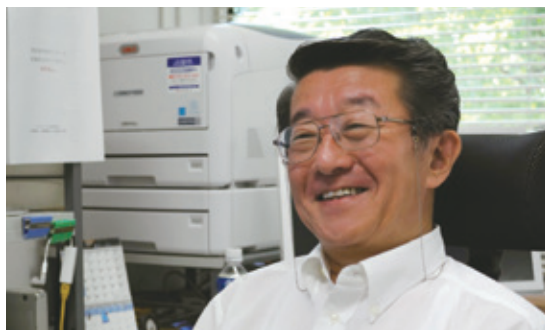
ヒトの体内時計は「1日25時間」。約25時間かけて短針が1周します。このずれをそのままにしておくと、朝起きる時間が毎日1時間ずつ後ろにずれていき、いずれは昼夜逆転した生活になってしまいます。しかし、多くの人がそうならず、いつも同じリズムで生活できるのは、毎朝、ずれを調整しているからです。そのとき最も有効なのは「光を浴びる」こと。起きてからすぐに朝日を浴びると、その光が、まだ夜のつもりでいるからだに「もう朝だよ」とスイッチを入れ、体内時計を1時間前倒しにしてくれるのです。

ほ乳類のからだの中で生活リズムを司っているのは、脳の視床下部にある「視交叉上核」という部分です。夜行性のマウスを昼夜逆転させ、その視床下部を別のマウスに移植すると、移植されたマウスも「朝型」になることがわかっています。

## 体内時計はひとつじゃない？

光の情報が体内時計をどうやって動かしているのかを知りたくて研究を始めたという東京大学の深田吉孝さんは、「体内時計はひとつではありません」と話します。ヒトのからだは約40兆個の細胞から成り立っていますが、そのひとつひとつに時計があり、そのすべてが視交叉上核という「中枢時計」から出た信号によって時刻合わせをしていることがわかってきました。しかも、それぞれが別々に時刻合わせをしているのではなく、中枢時計から出た信号がまず地方基地局のようなく

つかの中継組織に送られ、それらがさらに末端の組織に信号を送ります。末端では、信号を受け取った細胞が隣の細胞と相互に信号を受け渡すことで、全身の時計が同期されるというのです。深田さんはこれを、「幼稚園で行進をする子どもと先生」にたとえます。「子どもたちはみな自分の力で歩けますが、足並みはバラバラ。しかし、先生が笛を吹いてペースをつくれば足並みを揃えることができます」。このとき、いくら先生が笛を吹いても子どもたちが自分で歩けなければ行進はできません。これと同じように、全身にある時計はすべて独立して動いているのです。私たちの生活リズムは、40兆個もの自立した時計がつくる壮大なネットワークによって刻まれていたのですね。



協力：深田 吉孝（ふかだ よしたか）

東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻教授。

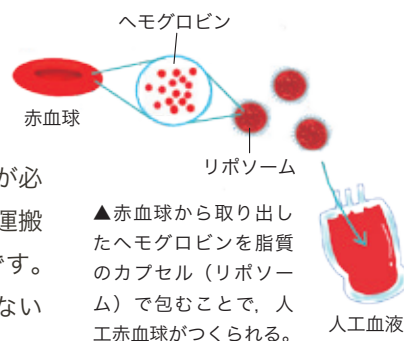
1983年、京都大学大学院理学研究科博士課程修了。理学博士。札幌医科大学、京都大学を経て現職。平成26年度文部科学大臣表彰 科学技術賞を受賞。

注：これまでヒトの細胞数は約60兆個といわれていましたが、2013年に発表された論文において約37兆個であると報告されています。



## ヘモグロビンの再利用で、赤血球の寿命を延ばす

事故でケガをしたときや、大きな手術をするときなど、大量の血液が必要になるときは「輸血」が行われます。血液成分のなかでも、酸素運搬という重要な機能を果たしている「赤血球」は、補うべき重要な成分です。しかし、輸血用の赤血球は、日本ではたったの3週間しか保存できないのです。



### からだ中で働く酸素の配達員

赤血球は、骨髄などでつくられた造血幹細胞から生まれます。少しずつ性質やかたちを変えながら成熟していき、最後に細胞の中心ともいえる核を放出して赤血球へと変身するのです。その中に含まれるたくさんのヘモグロビン分子が、酸素と結合したり離れたることで、私たちのからだの隅々にまで酸素を送り届けています。

からだの中では赤血球の寿命は120日ですが、献血用に取り出したものはたったの21日間しか保存できません。それ以上は、赤血球が分解されて溶け出すヘモグロビンによって毒性が出てしまったり、細菌が増殖したりするため、献血液として使うことができなくなるのです。

### 脂質の膜でヘモグロビンを包む

そこで注目されているのが、より扱いやすく長期保存ができる「人工赤血球」の研究です。その中でも奈良県立医科大学の酒井宏水さんが取り組んでいるのは、ヘモグロビンの「再利用」。使用期限が切れてしまった血液から、ヘモグロビンだけをきれいに取出して、リポソームと呼ばれる人工的につくった小さな脂質の膜に閉じ込めるのです。「赤血球という『生モノ』を人工の『モノ』に変換するので、ウイルスや細菌がなく、血液型もなく、室温で2年以上保存でき、安全性も扱いやすさも格段に高まりました」。すでに、ラットの血液の90%を、この人工赤血球に置き換えても生存可能なことを確認済みです。

### 条件の厳しさは期待の裏返し

大掛かりな手術では、1回で数Lもの量の血液が必要になります。大量に使うことを想定して、安全性は必要以上に確認しなければなりません。複数回の投与を行うと何が起るのか、脳内出血や肝硬変、免疫異常など病気の個体に投与しても問題ないか……あらゆる場面を想定し、マウスやラットを使った安全性の検証が進められています。社会的なインパクトも大きいからこそ、求められる条件も高くなってきます。でも、近い未来、私たちのからだの中を人工赤血球が駆けめぐる日が来るかもしれません。(文・石澤 敏洋)

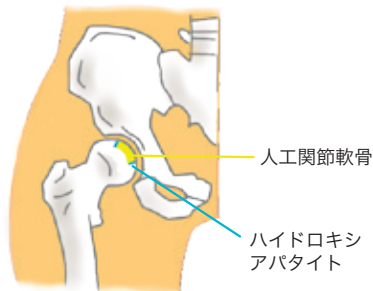


協力：酒井 宏水(さかい ひろみ)

奈良県立医科大学医学部医学科教授。1994年、早稲田大学理工学研究科博士課程修了。博士(工学)、博士(医学)。早稲田大学理工学総合研究センターや慶應義塾大学総合医科学研究センター、早稲田バイオサイエンスシンガポール研究所などでの研究経験を経て、2013年4月より現職。

# やわらかいけど力持ち、 「軟骨」に愛の手を

私たちのからだには、骨と骨をつなぐ関節が大小 250 以上もあるといわれています。折り紙を折るような細かな動きも、走るような大きな動作も思い通りに実現することができるのは、やわらかいけれどとても丈夫な「関節軟骨」のおかげです。



▲ハイドロキシアパタイトの薄い膜を人工関節軟骨と骨との間に挟むことで、両者の結合を促進する。

## 金属材料とは違う、そのしなやかさ

関節軟骨は、じつは構成成分のうち約 80% が水分です。コラーゲンやヒアルロン酸、グルコサミンなどからなる網目構造が上手に水分を捕まえ、衝撃吸収や潤滑油としての働きを維持しています。「たとえば股関節には、筋肉に引っ張られて体重の数倍という大きな力がかかり続けています。軟骨は皮膚などと違ってほとんど再生しないのに、人によっては 70 年以上もその大きな力に耐えることができます」。もともと金属を削ったり加工したりする切削工学を専門に学んでいた、近畿大学の速水尚さんにとって、それまで扱っていたかたくて無機質な金属類とは違い、とても不思議な素材でした。

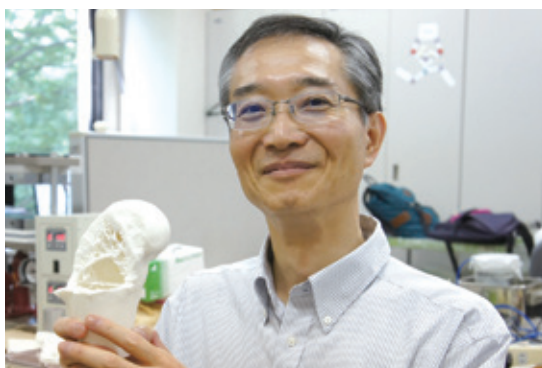
## 人工軟骨の実用化に向けて

病気やケガで関節や軟骨を損傷した場合、これまではチタン製の人工関節に置き換える方法が主流でした。しかし、10～30 年程度で劣化してしまうために再手術が必要となってしまいます。そこで速水さんは、置き換える部分が少なくて済む人工の関節軟骨を研究・開発しているのです。現在、挑戦している課題は 2 つ。ひとつ目が、これまで有機溶媒が使われていた製造工程を水で代用することによって、より安全性の高い合成方法を確立すること。2 つ目は、再建された関節が速くからだに馴染むようにすること。骨の成分でもあるハイドロキシアパタイトの薄い膜を人工関節軟骨と、もともとある骨の間に挟むことで、両

者の結合を促進させる方法の実現を目指しています。

## 医療の未来を工学的視点で切り開く

関節に異常を抱える患者さんから「人工関節軟骨はいつ実現するのか」という切実な思いが綴られた手紙を受け取ったことがあり、そのとき感じた使命感と大きなプレッシャーは、今でも忘れないといいます。「いずれは、iPS 細胞などで関節軟骨が簡単に再生されるようになるでしょう。でも、実現には、まだまだ時間が必要です。だからこそ、私の研究にも意味がある」と力強く話す速水さん。3D プリンタを使って骨の構造を再現・解析するなどの工学的なアプローチが、しなやかな関節軟骨を取り戻すカギになるのです。(文・石澤 敏洋)



協力：速水 尚（はやみ たかし）

近畿大学生物理工学部人間工学科教授。近畿大学理工学部、工学部を経て、2003 年に生物理工学部に着任。2005 年より現職。金属および高分子材料を用いた生体内埋め込み型インプラントの機能と構造の設計を研究テーマとしている。博士（工学）。

# 「ダブル浄化」の持ち歩ける 人工腎臓

血液中の必要なものと不要なものを選び分けて血液をきれいにする、からだの中の浄水場「腎臓」。こぶし大の空豆のようなかたちで、ちょうど腰の上あたりに、背骨を対称に左右に1個ずつ位置します。現在、携帯型の人工腎臓の開発が進められていますが、からだから取り除いた老廃物を含む水分をどう処理するかが問題でした。

## 99%リサイクル

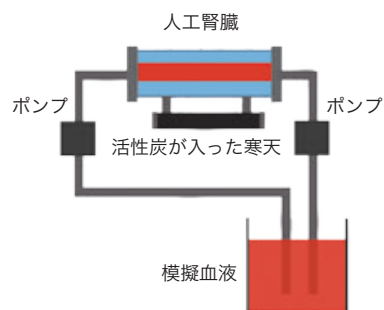
血液中の不要な物質や水分をろ過して取り除き、尿をつくり出す腎臓。通常、人の1日の尿量は1.5 Lほどですが、腎臓の糸球体では血液をろ過して1日約150 Lもの「尿のもと」が作られています。このうち約99%は尿細管で体内に戻されて、本当に不要なものだけが尿として排出されているのです。血液中の「不要な成分」は数千種類もあるといわれていますが、じつはその詳細はまだわかっていません。

## 人工血液ろ過装置

糖尿病などの病気によって腎臓が機能しなくなると、人工腎臓による治療が必要になります。現在この治療は、大きな機械を使って、病院で週に3回受けなければなりません。細いストロー状の膜の内側に血液を通し、ストローの壁に開いた分子レベルの孔から水分や不要な成分を取り除いています。不要な成分を含む水分は、今は全部捨てていますが、持ち運びができる人工の腎臓をつくるためには、この水分をどう再利用するかが大きな問題でした。

## さらなる浄化システムを持ち歩け

法政大学の山下明泰さんはからだに取りつけるタイプの携帯型人工腎臓の開発を目指しています。山下さんが着目したのは活性炭。活性炭には、いろいろな物質をくっつける性質をもつ、目に見

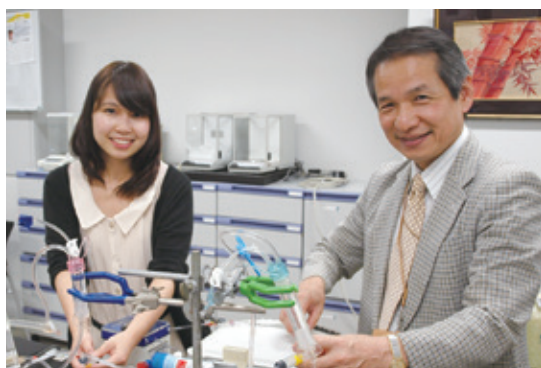


▲携帯型人工腎臓のしくみ。人工腎臓から出てきた不要成分を含む水分が、活性炭を含む寒天内を通ってきれいになる。

えない小さな孔が大量にあります。この活性炭を細かく砕き、寒天で筒状に固めます。人工腎臓から出てきた不要成分を含む水分をこれに通すと、活性炭が不要成分を取り除き、きれいになった血液のもとが反対側からでてきました。この一部は尿と同じように捨てて、残りを血液に戻して再利用すれば、通院が不要な夢の人工腎臓をつくることができます。

こうして、携帯型人工腎臓の実現の可能性はぐっと高まりました。腎臓の機能をもっとわかることで、より効率的な人工腎臓ができるかもしれません。

私たちのからだの中には、まだまだ謎に包まれた器官がたくさんあるのです。（文・上野 裕子）



協力：山下 明泰（やました あきひろ）

法政大学生命科学部環境応用化学科教授。米国テキサス大学オースチン校大学院にてPh.D取得。九州工業大学情報工学部、湘南工科大学工学部などを経て、2013年より現職。





## 声の感情表現にはルールがあった

たとえば、怒りに満ちた「なんで!」と、悲しみに溢れた「な、んで……?」は言い方が違います。同じ言葉を発したとしても、声の高さ、大きさ、どのような音の間隔やリズムで話すかと言った韻律いんりつを変えることで言葉に感情を含めることができるのです。東京工芸大学の森山剛さんは、「よろこび」「満足」「称赞」「心配」「嘆き」「無関心」など感情を込めて発した同じ言葉を47種類分録音し、それを聞いた人が、声の主がどういう感情を持っていると感じたかを調べることで、声と感情のルールを統計的に探しました。そして、多種多様に存在する韻律パターンがあるなか、たった4つの調節つまみを操作するだけでさまざまな感情を含んだ声を合成できるソフトの開発に成功したのです。今は短い単語でしか実現できませんが、いずれは長い文章でも感情と声のルールを見つけ出したいと森山さんは語ります。

## 生き方が響きを変える

近年、話をする携帯電話や、おしゃべりロボットなどがでてきていますが、彼らの言葉はまだ単調で、感情が入っていません。森山さんは、たとえば家電製品に感情のこもった言葉をしゃべらせたいと言います。「ちょっと!お湯が沸いてるよ!」と怒る湯沸かしポット。「ドア閉めてよ……」と悲しむ冷蔵庫。そのためには、より多くの声と感情のつながりを調べる必要があります。

もって生まれた声の質だけでなく、笑うときの筋肉の使い方や、日々の生活でつくられたしわの1本でさえもあなたの声を変えていきます。あなたの声は、あなたの人柄、人生そのものを表しているのです。  
(文・上野 裕子)

協力：森山 剛（もりやま つよし）

東京工芸大学工学部メディア画像学科准教授。

1999年、慶應義塾大学大学院理工学研究科博士課程修了。博士(工学)。東京大学生産技術研究所、(米)カーネギーメロン大学ロボティクス研究所などで研究を行い、2007年より現職。2011年声総研発起人としてモテ声診断ツールVQチェッカーを監修。





自分のからだのことなのに、

ほら、知らないことがいっぱいあったでしょ？

世界で一番、身近なふしぎ。

まだ誰も知らない新発見は、「自分の中」にあるのかもしれないね。

# 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。



「私、じつは双子なの」

「ええ！？知らなかった。じゃあ、その子とリカちゃんはそっくりなの？」

「うん、一卵性なの。でも性格はぜんぜん違うし、見た目も似ていないところがあるよ」

「一卵性双生児って、もっている遺伝子は同じはずなのに、どうして違いがあるのかな？」

その疑問、私がお答えしましょう！  
ふたごの違いは、遺伝子の「調節」にあり

東京医科歯科大学  
准教授 佐藤憲子さん

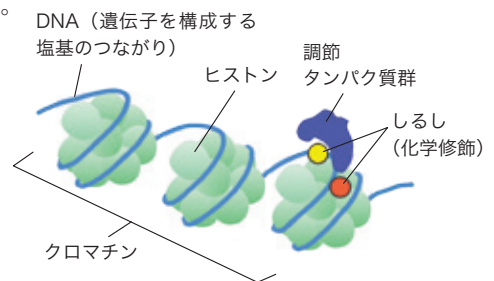


私たちのからだは、「生命の設計図」とも呼ばれる遺伝情報をもとにつくられます。一卵性双生児は遺伝的にほぼ同じですが、2人が「まったく同じ」人間にならないのはなぜでしょうか。

からだを構成する細胞は、どれも核の中のDNAに約22,000個の遺伝子を持っていますが、各細胞に必要な遺伝子だけを選んで使っています。使う遺伝子はいったんDNAからRNAに「転写」され、それをもとにタンパク質がつくられます。RNAの量は「転写調節タンパク質」によって調節されています。

DNAは、核の中ではヒストンタンパク質に巻き付いた「クロマチン」という構造をとっています。このクロマチンに化学修飾という「しるし」がつけられ、そのパターンによって「転写調節タンパク質」の動きが変わるのです。そして、このパターンは人によって違いがあるら

しいことがわかってきました。つまり、このしるしのパターンの差が、一卵性双生児の間で病気のかかりやすさなどの違いを生む理由のひとつであると考えられているのです。この違いには、生活環境が影響している可能性があります。原因はよくわかっていません。また、最近の研究では、一卵性双生児の遺伝子の配列は完全に同一ではないことがわかってきています。それが2人の違いを生む原因になっているのかもしれない。



人間のからだは遺伝子からできるしくみって、すごく複雑なのね。

リカちゃんたちの違いには、まさにその複雑さが表われているんだね！



(文と構成・芳村 美佳)

取材協力：東京医科歯科大学 難治疾患研究所 分子疫学・環境エピゲノム分野 准教授 佐藤憲子さん

# 隕石に残された「火星の海」の歴史

臼井 寛裕

東京工業大学大学院 理工学研究科 地球惑星科学専攻 助教

太陽系の地球のおとなりさん、火星。1日が24時間37分と地球とほぼ同じであるうえに四季もあり、砂漠のような風景が広がっているという。しかし、大きく違う点がある。火星には海がない。いや、じつはかつてあった海が、今はなくなってしまったのだ。

## 失われた海をさがせ

これまでも、洪水のような水が流れた跡と考えられる地形が無人探査機によって観測されていることから、かつて「火星には水があった」と考える説が有力だ。さらに、海岸線や三角州のような地形も見られ、水の量は海の規模で存在していたのではないかといわれている。しかし、今、火星の地表は砂漠のように乾燥している。

地球の南極や北極に位置する部分に氷が観測されているが、その体積は約 $2 \times 10^6 \text{ km}^3$ で、海岸線から計算した本来あるべき水の量に足りていない。「昔は地球みたいに海が広がっていたはず。それが今では違うなんて、単純におもしろいと思った」と語るのは、東京工業大学の臼井寛裕さん。海はいつ、どのように失われたのだろうか？隕石研究のプロが集まるアメリカ航空宇宙局(NASA)で研究をしていた臼井さんは、2008年、水素同位体分析のプロが集まるカーネギー研究

所と共にプロジェクトを立ち上げた。

## 手がかりは隕石に残された水素

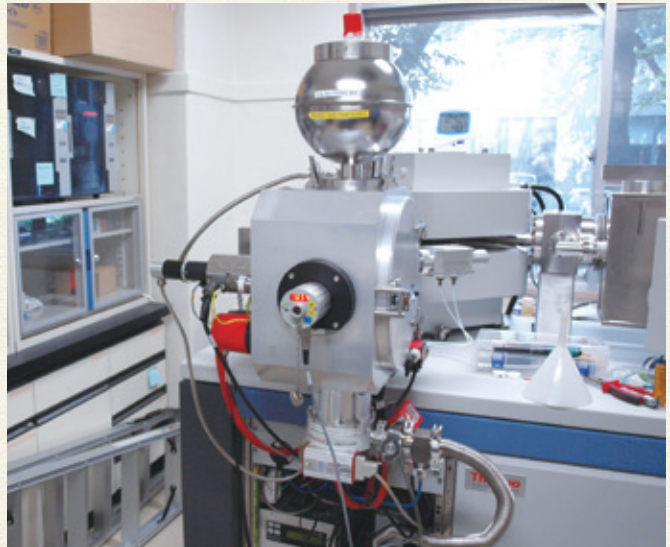
臼井さんは、火星の水がなくなった時期を特定するために、水分子を構成している「水素」に注目した。水素には、質量の異なる「重水素」と「軽水素」がある。軽水素を含む水は大気となり、太陽風などによって地表からはぎ取られて宇宙空間に流出するため、水の中には重水素だけが残る。つまり、年代がわかっている火星の隕石に含まれる軽水素と重水素の割合を分析し、もともとあった海の水量と比較することで、火星から「いつ」「どれだけ」水が減っていったのかを推測することができるのだ。

協力：臼井 寛裕（うすい ともひろ）プロフィール  
2004年、岡山大学大学院理学研究科修了。博士（学術）。  
2005年テネシー州立大学研究員、2009年NASA ジョンソン宇宙センター研究員を経て、2012年より現職。  
火星隕石の分析や探査データの解析を基に、火星の水の起源や海の消失過程の解明を目指している。





▶火星隕石の年代測定に使用する「表面電離型質量分析計」。



しかし、隕石中の水素の分析は言うほど簡単ではなかった。なぜなら、調査には地球に落ちた火星隕石を使用するため、地球由来の成分が混ざってしまい、分析しているものが本当に火星の水素なのかがわからないからだ。

### 完璧なコーティングで不純物を入れさせない

分析では、まず隕石の周りを樹脂でコーティングする「固定」を行う。しかし、水素を多く含む石油からつくられる従来の樹脂では、隕石の表面や中にある微細な隙間にフタをしてしまうため、できた空洞に石油由来の地球の水素成分が混ざってしまうという問題を抱えていた。そこで、白井さんは、固定の際に使用する素材を樹脂から「インジウム」という融点の低い金属に変えた。簡単に液化するインジウムは樹脂と同様に隕石の微細な穴の中に入り込むが、水素をまったく含まないため地球由来の成分が試料に混ざるリスクを抑えることができるのだ。さらに、隕石中の水がある部位だけをピンポイントで狙って分析することで、地球由来の成分に汚染されていない、信頼できるデータを出すことに成功した。この改良された方法を用いることで、白井さんと黒川宏之さん（元東京工業大学大学院生・現名古屋大学研究員）

を含む東京工業大学研究チームは、45億年前に火星が誕生した後の約4億年間で、最初にあったと考えられる量の約50%以上の水が失われたことを世界で初めて突き止めたのだ。

### ワイワイ語ろう、火星好き。

「今回はたまたま、41億年前と45億年前の情報を記録する隕石が手に入ったけれど、まだその2点の時期しか調べられていない。今後はもっとたくさんの年代を調べて、火星の環境の変化の歴史を復元したい」と白井さんは言う。次の目標は「日本主導による火星探査を成功させること」だ。研究の世界では、そういった「世紀の発見」に出会うことはそうそうない。それでも「実験も、論文を書くことも好き、仲間とワイワイ好きな研究ができるから毎日が楽しい」。火星は月や水星・金星といった他の太陽系天体のように単純ではない。だからこそ、多くの分野からたくさんの種類の研究者が寄り集まって知恵を出し合う必要があると考え、専門が違う若手研究者たちが集まって火星研究を進めるチームを立ち上げた。火星を語りながら「だって単純におもしろいじゃないですか」とくり返す白井さんの、好奇心の旅は終わらない。  
(文・金城 雄太)

白井さんが立ち上げた火星研究チーム「Mars Science Team of Tokyo-Tech」の情報はこちら！



# 花粉量、予測してみました。

春になると花粉症に悩まされる人、いませんか？最近では、花粉シーズンよりも前に飲むことで花粉症の症状をやわらげる薬も出てきました。そんなとき、気になるのが前年の冬ごろから発表される「花粉飛散予測」。じつはこれ、過去のさまざまなデータをもとにした「計算」で導き出されているのです。今回は、表計算ソフト Excel® を使って春の花粉量の予測をしてみました。

スギは、風によって花粉を運んで受精を行う「風媒花<sup>ふうばいか</sup>」で、2月から3月にかけて花を咲かせます。マッチ棒の先ほどの大きさしかない雄花の中には、およそ40万個もの花粉が入っています。この雄花の数によって、春に飛ぶ花粉の量が決まるのです。スギの成長段階初期である夏に十分な日照時間があり、あたたかい日が続くと雄花がたくさんつくことが知られています。そこで、まずは7～8月の平均気温のデータを集め、次の年の春にどれだけ花粉が飛ぶかを予測する式をつりました。

集めたデータは、福岡県の2007～2013年の2月から5月までに測定された花粉量から算出した1m<sup>3</sup>あたりの花粉の個数の平均値(個/m<sup>3</sup>)と、2006～2012年の7～8月の平均気温です。それをExcel®に入力し、「グラフツール」の「散布図」でグラフをつりました。さらに、線形の「近似曲線」を引くことで、数値の分布を一次関数の直線で表すことができます。その結果、

花粉量(個/m<sup>3</sup>) = 22.109 × 平均気温(°C) - 592.73

という式が得られました。

++機材++

Microsoft® Office Excel® 2013 がインストールされているパソコン

++実験方法++

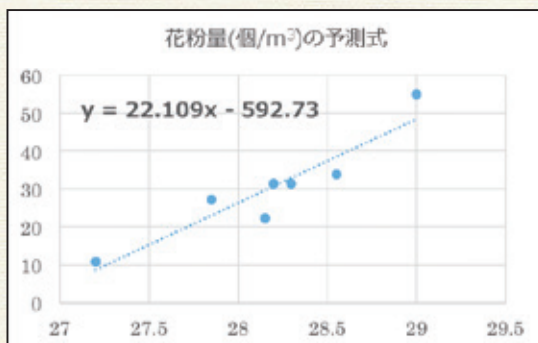
- ① Excel® を起動し、新しいシートを表示する。
- ② 表1の「平均気温」と「実際の花粉量」のデータ行を、項目名を含めてセルに入力する。  
(年度、予測花粉量の行は不要)
- ③ 入力したデータを、項目名を含めて選択状態にする。
- ④ [挿入] タブの [散布図] から [散布図 (マーカーのみ)] を実行し、グラフを作成する。
- ⑤ Excel® 2013 の場合：表示されたプロット (点) の一つを選択し、右クリックする。一覧から、[近似曲線の追加] を選択し、画面右端に現れる [近似曲線の書式設定] ウィンドウで、[グラフに数式を表示する] のチェックを ON にする。

次に、得られた式が妥当かどうかを調べるため、式に前年の平均気温をあてはめて計算をしてみました。

その結果、表1に示す通り、夏の平均気温と花粉量には相関があることが示されました。つまり、この式を使えば未来の花粉量も計算することができるのです。

表1 福岡県の気象データと実際の花粉量、  
計算で得られた花粉量の関係

	前年7・8月 平均気温(°C)	実際の花粉量 (個/m <sup>3</sup> )	式から算出した 予測花粉量 (個/m <sup>3</sup> )
2007	28.15	22.4	29.6
2008	27.85	27.1	23.0
2009	28.3	31.4	33.0
2010	27.2	10.9	8.6
2011	29	54.8	48.4
2012	28.2	31.4	30.7
2013	28.55	33.9	38.5



いよいよ、花粉量の予測をしてみます。2014年の花粉量を計算するために、2013年7～8月の福岡県の平均気温30°Cを式にあてはめると

$$22.109 \times 30 - 592.73 = 70.5$$

となりました。これは、2013年の33.9(個/m<sup>3</sup>)の2倍近い値です。環境省からの正式な発

表はまだされていませんが、実際、九州や四国の太平洋側での今年の花粉量は多く、高知県では昨年の約170%、佐賀県では約150%の飛散量を記録したという情報が出ています。今回得られた式を使うことで、実際の値に近い花粉量を予測できそうです。同じように、今年福岡県の7～8月の平均気温を数式にあてはめれば、ひと足早く2015年の花粉量の予測も可能でしょう。ぜひ、やってみてください！

## データの「声」を聞く、統計解析

データは、一見するとただの数字の羅列です。そこに何の意味があるのかはわかりません。しかし、数値同士の差や割合を求めたり、グラフを書いたりしていくと、データ同士に関係があることがわかってきます。さらに、そこから「どんな関係性があるのか」が見え、式を導き出すことができれば、たとえば過去のデータから未来を予測す

ることさえできるのです。

役に立つデータを集めて加工や整理を行い、客観的に説明できるようにする「統計解析」を行うと、まるでデータが発している、聞こえない「声」が聞こえてくるかのように感じられます。私たちの身の回りには、さまざまなデータがあふれています。統計解析を使ってそれらの関係性をもっと調べてみると、もしかしたら、思いもかけない「声」を発しているデータに出会えるかもしれません。

※注 花粉量は、多く飛んだ翌年は少なくなったり(裏年)、少なく飛んだ年の翌年は多くなったり(表年)と交互に移り変わる特徴もあります。今回解析した九州地方は、表年と裏年の傾向があまりないといわれていますが、この傾向が強くみられる他の地域の花粉量の予測では、より複雑な計算が必要になります。

人気コーナー「実践！検証！サイエンス」  
が動画になりました。  
キャビテーション実験の様子も公開中。



「化学の日 特別企画」

# その先の 答えに続く 化学反応

ある物質をまったく別の物質に変化させる「化学反応」。色が変わったり、泡が吹き出たり、光を発したり……。化学実験はいつも小さな感動がつきものだ。

理科室で行う実験は、教科書に載っている化学反応を再現しただけでもかもしれない。だけど、じつはその実験には先がある。簡単で身近に思える現象にも、教科書で習う基本的な反応にも、私たちが知らない奥深さがあり、それは最新の研究につながっている。

さあ、教科書の先をのぞきにいこう。

\*10月23日は化学の日。1molに相当するアボガドロ数  $6.02 \times 10^{23}$  に由来している。

# 炎の中から、環境にやさしいパワーとエコの中心点をさがせ

台所にあるガスレンジや給湯器など、生活の中で「火」を使うことは多い。暮らしの中に溶け込んでいる「燃える」という現象は、火炎を出し、発熱を伴いながら物質が酸化する「化学反応」だ。誰もが知っている、簡単でとても身近に思えるこの現象を、法政大学の川上忠重さんは「じつは難しく、だからこそ研究しがいのある学問」だと言い、目を輝かせる。

## エネルギーの代償として生まれるもの

自動車やオートバイなどで燃料としてよく使われているのは、ガソリンや軽油といった石油由来の炭化水素系燃料。これを使ったときにどうしても避けられないのが、二酸化炭素  $\text{CO}_2$  や一酸化炭素  $\text{CO}$  といった、炭素を含む有害な燃焼生成物の排出だ。燃焼生成物は他にも未燃炭化水素  $\text{CH}$  やすす、粒子状物質  $\text{PM}$ 、窒素酸化物  $\text{NO}_x$  などがあり、排出量の増加も地球環境問題となっている。この燃焼生成物を「化学反応をうまく利用することで低減できないか」というのが川上さんの研究だ。

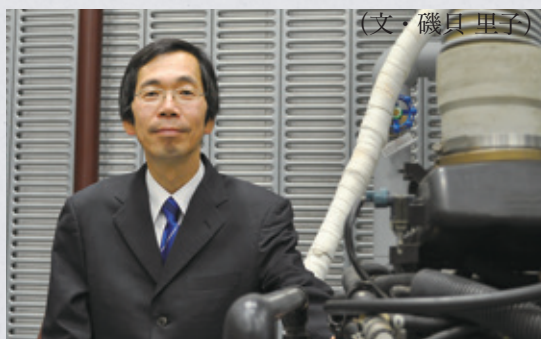
## 新混合燃料を利用して、有害物質を減らせ

川上さんが着目したのは、ココナッツ油やパーム油などの植物油系燃料や、エタノール、メタノールなどのアルコール系燃料。含酸素燃料の仲間であるこれらをガソリンや軽油などに混ぜて使うことで、酸素が付加されることによる、燃焼が促進されることや人体への影響の少ない燃焼生成物の反応変化を利用して、有害な燃焼生成物を低減することを狙っているのだ。しかし、「種々の燃焼生成物を同時低減することはできません」と川上さん。たとえば、植物油系燃料を入れると  $\text{HC}$  は低減できるが  $\text{NO}_x$  は増えてしまうし、アルコール系燃料を入れると  $\text{NO}_x$  は減るが  $\text{HC}$  が増えてしまうのだ。川上さんは、これらの制約がある中での「複数物質の同時低減」を目指す。現在は、

ガソリンや軽油に対して数十%の割合で植物油系・アルコール系燃料を混合して使用すると、ある程度、燃焼生成物を同時低減できることがわかっていく。

## 絡み合う課題をひとつずつ解きほぐす

「起こっている複雑な現象をひとつずつ突き止めていき、問題になっていた部分に一番大きな影響を及ぼしていた要因がわかったときの達成感」が燃焼の研究の魅力、と川上さんは言う。燃焼生成物を低減しようとする、燃費が悪くなったりエンジンとしてのパワーが小さくなったりするのだが、「化学反応を駆使して、なんとか両立させたい」。その答えはきつと、燃焼という化学反応を、焦らずひとつずつ紐解いた先にあるに違いない。



協力：川上 忠重（かわかみ ただしげ）

法政大学理工学部機械工学科教授。法政大学大学院工学研究科機械工学専攻博士後期課程修了。工学博士。1993年に法政大学に着任、2004年度より工学部教授。2008年度より現職。燃焼工学を専門としている。

# わかったつもり？ 水分子の分解反応、本当の答え

化学反応はあらゆる場所で起こっている。たとえば、私たちがものを食べたり、走ったり、考えたりできるのは、すべてそのおかげだ。化学反応がわかれば生命の謎の解明や創薬の進歩につながるけれど、じつは基本的な反応も意外と複雑。キミは、「たった1個の水分子を分解すると何ができるのか」答えられる？

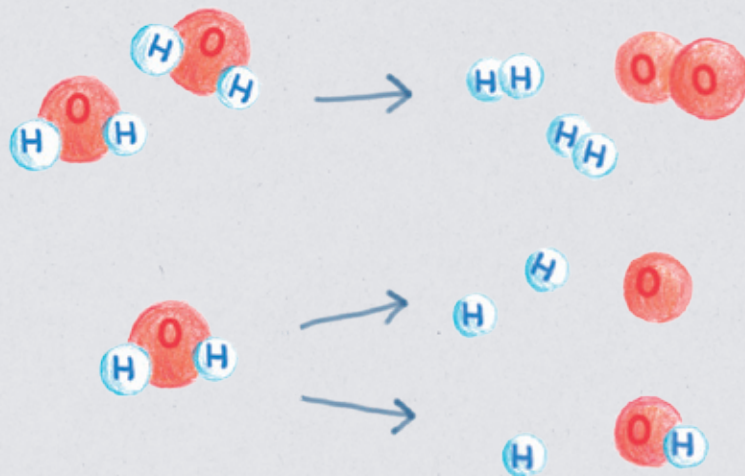
## 手を結んだり離したり

身の回りにある物質は分子からできていて、その分子は原子からできている。多くの分子は2個以上の原子から構成され、その間には化学結合が存在する。この結合は原子同士を結ぶ手のようなもの。原子が手に当たる結合をつなぎあったり、放したりするのが化学反応だ。

ひとりで進む反応もあれば、熱や電気などエネルギーを加えないと進まない場合もある。一般的に、結合の切断ではエネルギーが外部から取り入れられ、生成のときは逆に、外部に放出される。複雑な反応の場合、エネルギーを与えて結合を切り、ばらばらになった後で別の結合ができて反応完結だ。単純に見えても一筋縄ではいかない場合もある。たとえば、水分子  $\text{H}_2\text{O}$  を分解するときの化学反応式は「 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ 」だが、これは「1個の水分子を分解すると何ができるのか」、その完全な答えを記したものでしょうか。

## 水分子が水素と酸素に変わるまでの間

2つのつながったシリンダに水を入れて電気を流す。すると、シリンダの上部分にガスがたまる。体積が大きい方が水素ガス  $\text{H}_2$ 、小さい方が酸素ガス  $\text{O}_2$ 。「 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ 」という化学反応式で表される水の電気分解だ。このとき、水素ガスも酸素ガスも2つの原子が結合して分子になることに注目してほしい。「 $\text{H}_2\text{O}$ 」の中に水素原子  $\text{H}$  は2つあるが、酸素原子  $\text{O}$  は1つしかない。右辺と左辺で原子の数は同じでないといけないから、反応を完結するには2つの水分子が必要だ。さらによく見ると、右辺は「水分子がバラバラになった状態」ではなく、その後に生成された「水素ガスと酸素ガス」になっている。複数の水分子が分解した後、別の原子の組み合わせで結合して  $\text{H}_2$  と  $\text{O}_2$  が生成しているのだ。では、たった1個だけの水分子  $\text{H}_2\text{O}$  を分解したとき、 $\text{H}_2$  と  $\text{O}_2$  ができる前にはいったい何が起きているのだろうか。



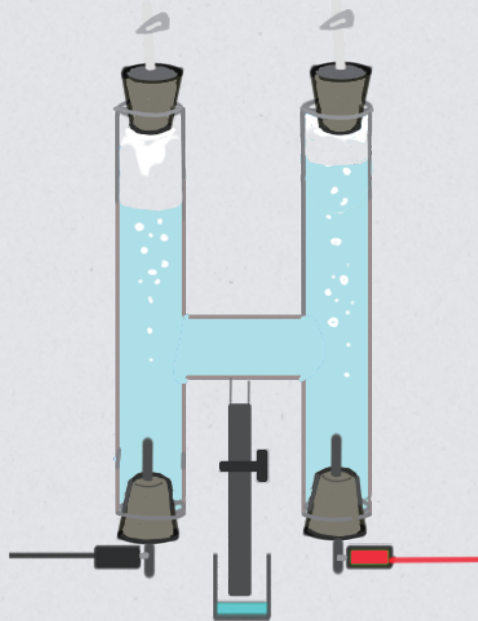
## 問い続ければ新しい発見がある

それを知るために、実際に水分子1個の分解実験が行われた。電極材料である酸化マグネシウムの薄い膜の上の、1個だけ孤立している水分子を狙って電気を流す。予想される分解のされ方は2通り。HとOの間の結合が2つとも切れて、2つのHとOができるのか、それとも、ひとつだけが切れてHとOHに分解するのか――。

その答えは「両方」だった。乾電池の半分くらいエネルギー値、0.77eV以上の電気を流したとき、3つの原子はばらばらになった。一方、より小さなエネルギー0.45eVの場合、切断されたのはHとOの間の化学結合ひとつだけで、水分子はHとOHに分解された。つまり、外部から与えられるエネルギーの大きさによって異なる結果が得られたのだ。

水の電気分解も、順を追ってよく考えてみると奥が深い。私たちは「わかったつもり」でいて、実際にはにわかっていなかった。だから「本当にわかった？」といつも自分に問いかけてみよう。それが次の発見に導いてくれるかもしれない。

(文・大宮 拓馬)



## スポーツ好きも、理科好きも最先端の「スポーツテクノロジー」に触れよう

2020年の東京オリンピック開催が決まり、日本のスポーツ熱はじわじわと高まり始めています。今、スポーツとテクノロジーは密接につながっており、アスリートのパフォーマンス向上に大きく貢献していますが、それは彼らだけのものではありません。ウェアやシューズ、ボールなどの素材や形状だけでなく、からだの動かし方や栄養の取り方などにも科学のメスが入ってきています。私たちの普段の運動や食事など、日々の生活に密接に関わっているものも多いのです。



### 見どころ

#### ● 展示コーナー

「スポーツテクノロジーの現在と未来」  
パフォーマンス、フィールド、栄養をテーマとした先端技術を紹介します。

#### ● ワークショップ

「ボールの進化からみるテクノロジー」  
ボールの幾何学と進化について学ぶことができます。

#### ● 講演会

「スポーツバイオメカニクスで最強のパフォーマンスをつくる(仮)」  
スポーツ選手とスポーツサイエンスの第一人者、深代千之さん(東京大学 教授)に、最先端の技術を取り入れたトレーニングについてお話いただきます。



※ 内容は変更になる可能性があります。

### TEPIA 先端技術館 <http://www.tepia.jp/exhibition/>

- 開館時間：10：00～18：00（土日祝は17：00閉館）
- 休館日：月曜日（祝日の場合は開館し、翌平日休館）
- 場所：東京都港区北青山2-8-44 TEPIA 館1階
- 交通：東京メトロ銀座線「外苑前」駅3番出口から徒歩4分
- 入場料：無料

ワークショップも開催中【事前予約制】  
自分のDNAを取り出してみよう／光をコントロール偏光板実験／分光・赤外線観測実験 など





中高生のための学会

SCIENCE  
CASTLE

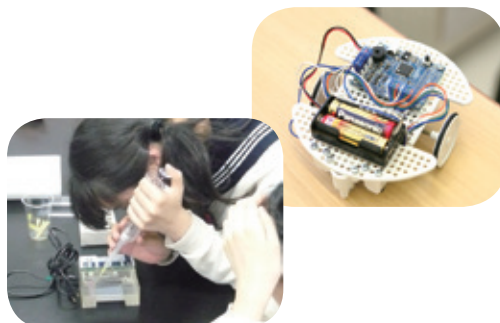
発表校・参加校  
募集中!

イベント  
pick up

## someone 編集部メンバーと、研究について話そう!

中高生のみなさんにおもしろいサイエンスを届けたくて、取材や記事作成に全力で取り組む someone 編集部メンバーは、みんな研究が大好き! 今年のサイエンスキャッスルでは、『someone』を読んでくれているみなさんの研究発表を見て、聴いて、一緒に議論ができたらいいな、と考えています。それが、みなさんにとって研究を深めたり、新しく始めたりするきっかけになればうれしいです。編集部メンバー以外にも、たくさんの若手研究者が参加する予定。多くの新しい視点を得られること間違いなしです。

現在、発表校・参加校を絶賛募集中! ぜひ、この機会に私たちに会いに来てください!



科学研究活動 / ロボット製作の成果発表など  
科学と技術にまつわるあらゆる活動が発表対象です

## サイエンスキャッスルはこんなところ

### 全国から集まる 科学好き中高生

同世代の仲間が全国から集まります。情報交換だけでなく、学校の枠を超えた研究仲間づくりができるかも。

### 優れた研究を 表彰します

発表された研究のうち、特に優れた研究には大学や企業から賞を授与します。会場に来てくれたみなさんの投票で選ぶ「サイエンスキャッスル賞」やリバネススタッフが選ぶ「リバネス賞」も用意。みなさんも挑戦してみてください!

### 若手研究者と ディスカッション

someone 編集部をはじめとするリバネススタッフのほか、気軽に話せる大学や企業の研究者をたくさんお呼びする予定です。プロの研究者とお話するなかで、専門的なスキルや研究について深く知ることができます。



### 英語で 発表に挑戦

海外の大学へ進学・留学したい、国際学会で発表したい中高生を応援します。ぜひ英語での発表に挑戦し、経験という武器を身につけてください。

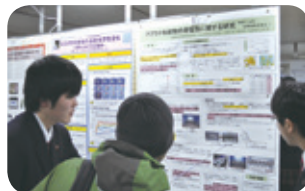


### サイエンスキャッスル in Tokyo

【日時】2014年12月20日(土) 9:30~17:00

(発表数や企画内容により変更になります)

【場所】大田区産業プラザPiO



### サイエンスキャッスル in Kansai

【日時】2014年12月23日(火・祝) 9:30~17:00

(発表数や企画内容により変更になります)

【場所】デザイン・クリエイティブセンター神戸 (KIITO)



発表申込・昨年様子はウェブサイトで!

サイエンスキャッスル

検索

発表申込締切 10月31日(金)

昨年度の様子

おもしろい研究は  
『someone』誌面で紹介します!

# キミの心に火をつけるのはどのプログラムだ!?

## 自分の興味をさがしてみよう

今、世の中ではどんな課題を解決するために、どんな人たちが、どんな研究をしているんだろう?今、自分たちが学校で学んでいる理科はそれにどうかかわっているんだろう?学校の中にいると、社会で働いている人や、仕事を知る機会はなかなかなく、想像することは難しいですね。そこで今、学校だけではなく、企業を含めた社会全体が教育に参加しようと世の中は動きだしています。リバネスが主催する教育 CSR 大賞の受賞プログラムはすべて、企業のもっている技術や理念に沿った内容となっています。キミの興味はどこにあるだろう?おもしろそうと思ったプログラムに投票ください!投票結果はP.25で紹介しているサイエンスキャスル内でも発表します。

### ■受賞プログラム

<p><b>発見!ミクロの世界の探検隊</b> 株式会社池田理化</p>	<p><b>沖縄の宝、シークワサーハカセになるう!</b> 沖縄特産販売株式会社</p>
<p><b>魚のとうめい標本~ゆめいろ骨格堂~</b> カミハタ養魚グループ</p>	<p><b>なぜ水に浮くの?海水の不思議に迫ろう!</b> 株式会社かりゆし</p>
<p><b>「カルピス」こども乳酸菌研究所</b> カルピス株式会社</p>	<p><b>川崎重工の実験工作教室 第3弾 「マイ発電所をつくらう!」</b> 川崎重工業株式会社</p>
<p><b>サイエンスポスター 「60兆個の細胞を作る栄養素、知ってる?」</b> 杏林製薬株式会社</p>	<p><b>高校生・高専生研究者と地域を発展させる研究 に挑戦しよう~東北バイオ教育プロジェクト~</b> 協和発酵キリン株式会社</p>
<p><b>コスモわくわく探検隊の開催</b> コスモ石油株式会社</p>	<p><b>コピー機のしくみを学ぼう</b> コニカミノルタ株式会社</p>
<p><b>小麦を播種から収穫、パン作りまで研究する 「ゆめちから栽培研究プログラム」</b> 敷島製パン株式会社</p>	<p><b>日本の理数科教育を世界に~青年海外協力隊を 通して英訳教科書を途上国の子どもたちへ~</b> 株式会社新興出版社啓林館</p>
<p><b>絵の具や色鉛筆の「色」って何でできているの? ~金属と水溶液から「色のもと」を作り出そう~</b> DIC 株式会社</p>	<p><b>特別支援学級向けプログラム 「体験!レジ係」</b> 東芝テックソリューションサービス株式会社</p>
<p><b>体の中でも外でも大活やく! コラーゲンとゼラチンのひみつ</b> 株式会社ニッピ</p>	<p><b>数学の強者達が集まる、数学甲子園の開催</b> 公益財団法人日本数学検定協会</p>

## 教育 CSR 大賞とは？

産業界と教育界の連携を一層深めるため、企業によるより良い教育プログラムを生み出すことを目的として2012年にリバネスが立ち上げたアワードです。下記の受賞プログラムの中からみなさんの投票によって大賞が決定します。

## 投票方法

受賞プログラム：

下記の受賞プログラム一覧、および特設ウェブサイトをご覧ください。

ウェブサイトでは、各プログラムをさらによく紹介をしています。

投票方法：特設ウェブサイト上の投票フォームから投票してください。

・「受けてみたい」と思うプログラムを5つまで選択してください

・投票理由も合わせて記入してください

締切：10月31日（金）

特設ウェブサイト <http://www.kyouikuouen.com/award2014>

<b>本格モノづくり教室・メタルツリーを作ろう！</b> 株式会社 浜野製作所	<b>初心者天文部の活動を支援する ～ビクセン 天文部応援中！～</b> 株式会社ビクセン
<b>コミュニケーションを加速させる先端技術を体験 しよう！～ ICT 技術を活用した情報科学実験～</b> 富士ゼロックス株式会社	<b>子どもアイディアコンテスト</b> 本田技研工業株式会社
<b>未来をつくる、砂糖の研究に挑戦！</b> 三井製糖株式会社	<b>UCCの学びのプログラム「まめ学」</b> UCC上島珈琲株式会社
<b>DNAってなんだろう？ 食材で夏休み自由研究にチャレンジ</b> 養老乃瀧株式会社	<b>YOKOGAWA 理科教室</b> 横河電機株式会社
<b>めざせ顕微鏡マスター！ ～小さな世界をのぞいてみよう～</b> ライカマイクロシステムズ株式会社	<b>iPS 細胞実験教室 ～ iPS 細胞に挑戦！ iPS 細胞の作り方を学び、 その特徴を観察しよう !! ～</b> サーモフィッシャーサイエンティフィック ライフテクノロジーズジャパン株式会社
<b>Scratch で落ちモノゲーム作り！</b> 株式会社 LITALICO	<b>マイコンカーラーを中学生に 「マイコンレーサー 2」</b> 株式会社ルネサスソリューションズ

## リバネス科学部と一緒に研究しませんか？

学校の授業ではなかなか取り組むことのできない先端科学実験に中高生が触れられる場所をつくるために、2014年、「リバネス科学部」がスタートしました。現在は2名の高校生が毎週日曜日に研究所に集まって、タンポポの系統解析をテーマに研究中です。リバネス科学部では、もっと実験をしたい、学校ではできない研究をしてみたい、という中高生を、理工系分野の大学院で研究経験を積んだリバネススタッフがサポートします。学校を飛び出して、私たちと一緒に新しい研究に挑戦しませんか？



### ひとりでも、初めてでも安心。「特別講座」開催！

リバネス科学部は、ひとりからの参加も、初心者の方も大歓迎。少しでも興味のある人は、ぜひ特別講座に参加してみてください。今回は、細胞の中で起きている「DNA → RNA → タンパク質」という「セントラルドグマ」の流れを試験管の中

で再現します。教科書に書いてある内容も、自分で手を動かしてみることで、ぐっと理解が深まります。自分の手で、DNA からタンパク質をつくっちゃおう！

日時：2014年11月8日（土）10:00～16:00

場所：株式会社リバネス 知識創業研究センター

テーマ：セントラルドグマを試験管の中で再現せよ！

対象：中学生、高校生

参加費：10,000円（税込）（講義、テキスト、実験試薬、実験機器、ラボ使用料等）

お申し込みはこちら → <http://school.lne.st/kagaku/> お気軽にお問い合わせください 担当：中嶋・吉田

## こちらも参加者募集中！

### アントレプレナーキャンプ

叶えたい夢、ありますか？

2015年  
3月

「こんな世の中にしたい」「今のこんな課題を解決したい」……。そんな夢や目標を実現させるために必要な「研究開発力」「批判的思考力」「事業化力」を鍛えるための3泊4日のキャンプです。プロから学び、同世代の仲間と切磋琢磨して、夢の実現に一歩近づこう！

日時：2015年3月25日（水）～28日（土）

場所：関東圏内

※遠方の方には、宿泊場所を用意します

詳しくは → <http://lne.st/event/entrecamp/>

### 中高生向け 3D プリンタ体験会

工場じゃなくても  
「ものづくり」はできる！

2014年  
10月

ものづくりの分野に革命を起こすといわれている「3Dプリンタ」を体験してみませんか？3Dプリンタがこれからどんな使われ方をするのか、チームにわかれて議論していくことで、中高生の考える未来を創造します。

日時：2014年10月15日（水）18:00～20:00

場所：株式会社リバネス 知識創業研究センター

持物：ノートパソコン（持っていない場合は相談ください）

参加費：1000円（材料費・完成品の送料として）

詳細、申込み詳は → <http://i2k.lne.st/>

うちの  
子猫を  
紹介します

## 第30回 厳しいタテ社会を生きる鳥 ハシブトカラス



▲電線に止まってあたりを見回すハシブトカラス。



▲くわえているのはエビフライのしっぽ。じつは脂っぽいものが好き。

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。

道を歩いていると、電信柱の上から私たちのことを見下ろすカラスの姿をよく見かけます。他の生き物からエサを横取りしたり、収穫直前の野菜を狙って食べたりと「ずる賢い」イメージがありますが、よく観察してみると、全然違う姿をうかがい知ることができます。今回は、日本の都市部で多く見られるハシブトカラスを紹介します。

彼らの朝は早く、エサ探しから一日が始まります。自分だけでは食べきれない量のエサを見つけると、「フードコール」と呼ばれる鳴き声で仲間を呼び寄せます。仲間にエサを分け与えて恩を売ったり、その縄張りのカラスにひとり占めされないように仲間を呼んで対抗したりするためと考えられており、カラスが「社会」の中で生きていることをうかがわせます。

カラス社会は上下関係が厳しく、エサを食べるときも、何か遊び道具を見つけたときも、順位の高いカラスが優先です。順位の低い者は自分の番

になるまで待たなければなりません。自分の番が来ても「いいよね？いいよね？」と周りを確認したうえでエサや遊び道具に近づいて行きます。他のカラスがエサをかくしている様子を見て、それを横取りするちゃっかり者もいますが、そういうときのカラスには「自分が不利な立場にいる」という自覚があると考えられています。たとえば、他のカラスの縄張りにこっそり侵入したカラスに、その縄張りの主の鳴き声を聞かせると、そそくさと逃げ出して行くのです。

こうして見てみると、カラスの考え方や行動には、私たちにも共感できるものが多くあります。海外で、カラスが「羽の生えた小さな人」と表現されることがあるのはそのためかもしれません。人間臭くて憎めない鳥、それがカラスなのです。

(文・前川 昇平)

協力：東京大学総合研究博物館  
インターメディアテク寄付研究部門  
松原 始さん

松原さんがカラスの魅力を語っています▶



# 教育応援プロジェクト

## 応援企業100社 (50音順)

※応援企業100社は自治体・NPO法人等を含みません。

株式会社アーバン・コミュニケーションズ  
株式会社アトラク  
アルテア技研株式会社  
株式会社池田理化  
井筒まい泉株式会社  
株式会社インターテキスト  
株式会社ウイズダムアカデミー  
株式会社ヴィレッジ  
エプソン販売株式会社  
沖縄製粉株式会社  
沖縄タイムス社  
沖縄特産販売株式会社  
株式会社小田原鈴廣  
オリンパス株式会社  
カミハタ養魚グループ  
株式会社かりゆし  
カルピス株式会社  
学校法人河合塾  
川崎重工業株式会社  
キャノンマーケティングジャパン株式会社  
株式会社共立理化学研究所  
杏林製薬株式会社  
協和発酵キリン株式会社  
クラシコ株式会社  
株式会社ぐるなび  
グローリー株式会社  
ケイ・イー・シー株式会社  
ケニス株式会社  
ケミストリー・クエスト株式会社  
ケンコーマヨネーズ株式会社  
株式会社幻冬舎エデュケーション  
講談社  
コスモ石油株式会社  
コニカミノルタ株式会社  
サッポロビール株式会社  
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  
清水建設株式会社  
株式会社新興出版社啓林館  
新日鉄住金エンジニアリング株式会社  
新日本電工株式会社  
積水ハウス株式会社  
株式会社創元社  
太陽誘電株式会社  
DIC 株式会社  
東芝テックソリューションサービス株式会社  
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  
日刊工業新聞社  
株式会社ニッピ  
株式会社日本ヴォーグ社  
日本サブウェイ株式会社  
公益財団法人日本数学検定協会  
株式会社ねこまど  
パナソニック株式会社  
浜学園グループ  
株式会社 浜野製作所  
株式会社ビー・エフ・シー  
ピークル株式会社  
株式会社ビクセン  
株式会社フォトロン  
富士ゼロックス株式会社  
プロメガ株式会社  
株式会社ベネッセコーポレーション  
ホワイトレーベルスペース・ジャパン  
本田技研工業株式会社  
株式会社マイクロテック・ニチオン  
株式会社マグエパー  
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  
森永乳業株式会社  
株式会社ユーグレナ  
UCC 上島珈琲株式会社  
株式会社ユードム  
養老乃瀧株式会社  
横河電機株式会社  
株式会社よしもとクリエイティブ・エージェンシー  
ライカマイクロシステムズ株式会社  
ライフイズテック株式会社  
ライフテクノロジーズジャパン株式会社  
株式会社 LIXIL  
株式会社 LIXIL 住宅研究所アイフルホーム  
株式会社 LITALICO  
株式会社琉球銀行  
ルネサスエレクトロニクス株式会社  
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

## ■教育応援プロジェクトとは

教育応援プロジェクトは、『someone』の発行をはじめ、先端科学実験教室の運営など、子どもたちに「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。

## ++ 編集後記 ++

みなさん、夏休みは楽しかったですか？私は全然遊びにいけませんでした……。でも大丈夫！なぜなら、10月は3Dプリンタ体験会、11月はリバネス科学部の特別講座、12月はサイエンスキャッスルと、二学期はみなさんに会えるイベントが目白押しだからです！さらに、3学期には初めての『someone』読者イベントも開催する予定です。編集部はみなさんと直接おしゃべりできることを心待ちにしていることはもちろん、これをきっかけに読者のみなさんの間にも新しい交流が生まれたいいなと思っています。『someone』好き、科学好き、みんな集まれ！

(上野 裕子)



## staff

編集長 上野 裕子

art crew 花里 美紗穂 / KIYO DESIGN (清原 一隆 / 伊藤 琴美)

編集 磯貝 里子

記者 石澤 敏洋 / 大宮 拓馬 / 金城 雄太 / 瀬野 亜希 /  
中嶋 香織 / 長岡 亜矢子 / 藤田 大悟 / 前川 昇平 /  
芳村 美佳

印刷 凸版印刷株式会社

© Leave a Nest Co., Ltd. 2014 無断転載禁ず。

ISBN 978-4-907375-30-0 C0440



大学に行ったら研究キャリア  
応援マガジン『incu·be』

<http://ysep.info/category/incu-be>

2014年9月1日 発行

someone 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)

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4

飯田橋御幸ビル5階

TEL 03-5227-4198

FAX 03-5227-4199

E-mail [someone@leaveanest.com](mailto:someone@leaveanest.com) (someone 編集部)

リバネス HP <http://lne.st>

サイエンスメディア someone <http://someone.jp>

ISBN978-4-907375-30-0

C0440 ¥500E

定価 (本体 500 円 + 税)



9784907375300



1920440005009

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



クモたちも  
運動会