

いつもあなたのそばにサイエンス

2008. 夏号

vol.05

[サムワン]

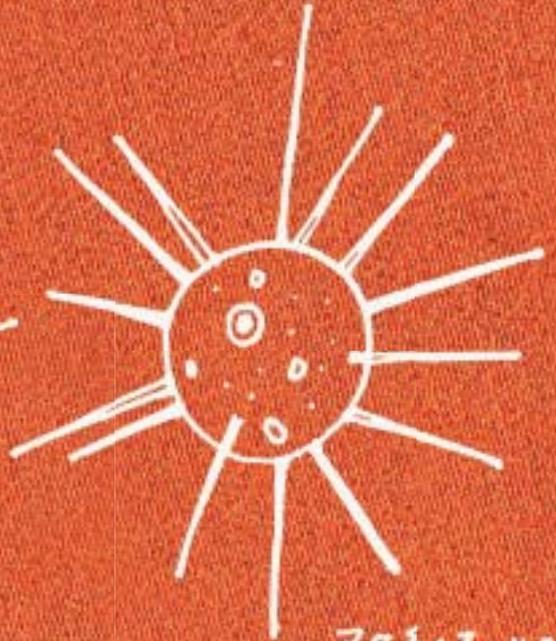
# someone



リトイダテ



ツリガネムシ



アクチノフィリス



トコフィツヤ

ディディニウム



トリネマ



チロコエカ



## 【特集】

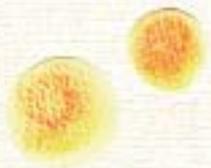
めぐり うつろう エネルギー

- ・ 太陽が輝く小さなひみつ
- ・ 海洋資源でエネルギー開発
- ・ 光を電気に～急増する電力消費を支える太陽電池～

# someone vol.05

## contents

### サイエンスをかじろう



#### 特集：めぐり うつろう エネルギー

- 6 太陽が輝く小さなひみつ
- 8 海洋資源でエネルギー開発
- 10 光を電気に ～急増する電力消費を支える太陽電池～

#### 研究者に会いに行こう

- 12 宇宙に浮かぶ、いのちの種を捕まえる！
- 14 ものづくりで挑む、海
- 16 環境浄化に役立つ微生物を探し出せ！
- 18 振り返れば、自分の道ができていた。
- 19 独自の発想で社会を変える
- 20 研究者への手紙 清水佐紀さん

#### 実践！検証！サイエンス

- 21 生分解性プラスチック分解菌、探してみました。

#### FOCUS ヒトモノギジュツ

- 22 [モノ]めまぐるしく働く、コンデンサたち

#### ポケットにサイエンス

- 24 [グッズ]『粘菌飼育生活』
- 25 [本]『くさのみち』
- [本]『リバコミ！～74コのサイエンスのおはなし～』

#### イベント Pick up

### 26 大学オープンキャンパス特集

- 31 ②サイエンス・ダイアログ
- 32 ③教育応援プロジェクトレポート  
スタッフジャパン協賛実験教室
- 33 ④ちょっぴり大人の SCIENCE CAFE  
～みんなで歩いて床発電！～

#### 生き物図鑑 from ラボ

- 34 うちの子紹介します 第6回 海の森「マングローブ」

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 西山 哲史

art crew 佐藤 桃子 / 神畑 浩子

編集 磯貝 里子 / 楠 晴奈 / 日野 愛子

記事 リバネス記者クラブ



さんさんと降り注ぐ夏の太陽を浴び、鮮やかな緑色の葉を広げて光合成をする木々たち。それらを尻目にひっそりと(?)地面や樹皮に張り付くようにして光合成を行っている生物がいます。その名も「地衣類」。コケのようなものなのですが、コケ植物ではありません。地衣類は植物ではなく、菌類と藻類の共生体なのです。藻類は光合成によって得た栄養分を菌類に渡し、菌類は水分やミネラル、生息場所を藻類に提供しています。

日本には約1600種類もの地衣類が生息しているそうです。しかし、大気汚染などの環境の変

化に敏感で、都市部では姿を消しつつある種類も多いとか。その性質を利用して大気汚染の指標生物としても注目されています。ルーペ片手にお散歩しながら、あなたの周りにどんな種類の地衣類が生息しているか探してみませんか。白っぽい緑色や黒っぽい青緑色のコケのようなものを見つけたら、それがきっと地衣類です。地衣類という小さな生物から、大きな環境のことが見えてくるかもしれません。(文・佐藤 桃子)

地衣類写真公開中：あなたの周りの地衣類の写真も募集します。>><http://www.someone.jp/>

# めぐり

# エネ

朝食のお味噌汁を温めるガスの炎、通学に使う電車を動かす電気、道を行き交う車の燃料……私たちの身の回りには、さまざまなかたちでエネルギーが存在しています。これらはどこから来たの？と考えると、すぐに思い浮かぶのは発電所や、石油をくみ出す油田。

しかし、視点を広げてみると、地球をめぐるエネルギーの99.9%以上は、もともと太陽で生まれ、光として降り注いだもの。地球にやって来た光は、大地と海を暖めて風や雲、海流をつくり、植物を育てています。

# うっろっ ルギー

太陽がもたらす<sup>ばくだい</sup>莫大なエネルギー。それはどうやって生まれ、地球に届き、どのように活用できるのでしょうか。きっとそこには、エネルギー消費の増加と環境問題を解決するためのヒントがあるはずです。



# 太陽が輝く 小さなひみつ

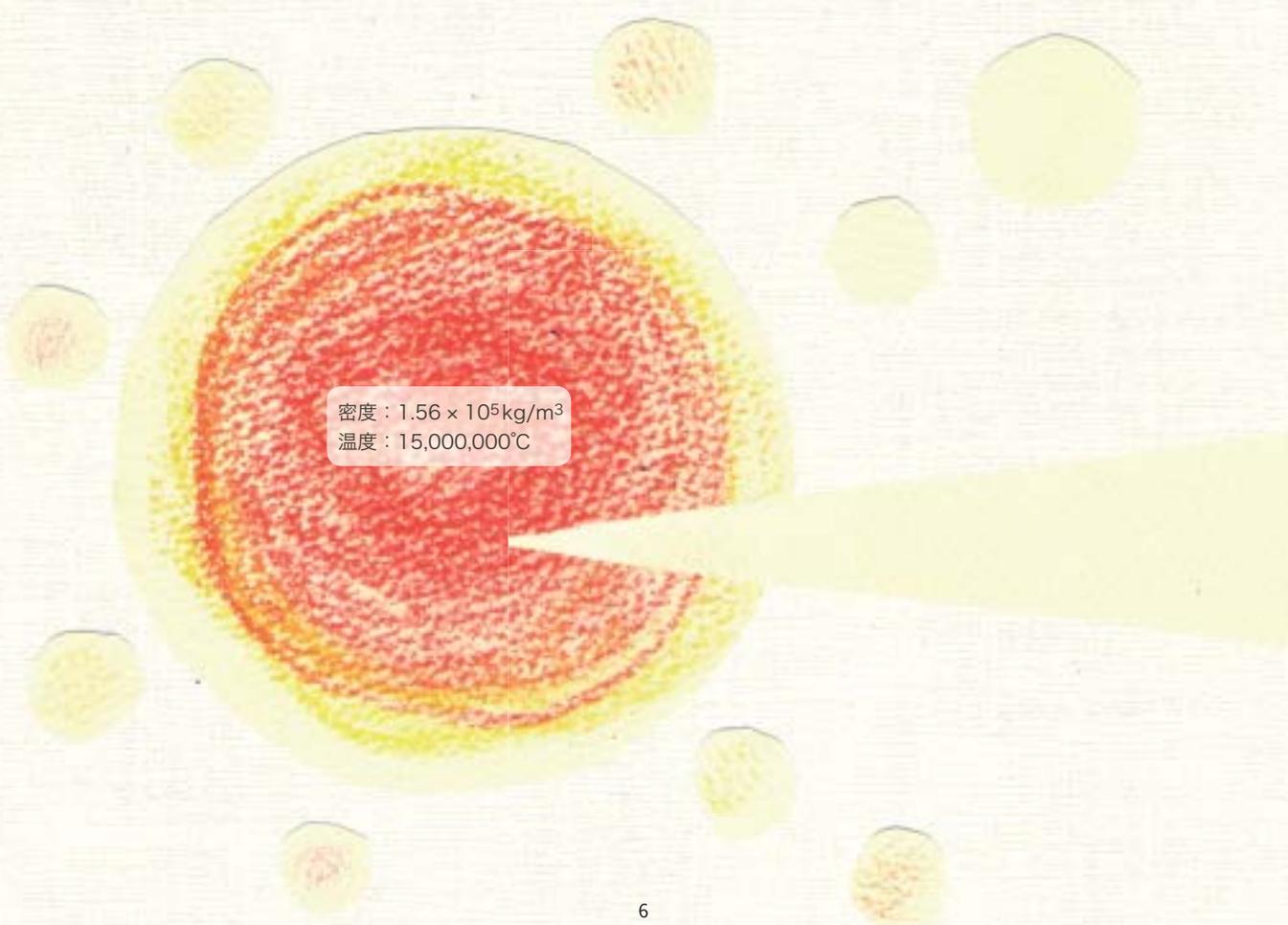
太陽から放射された光エネルギーのうち、地球に届いているのは、たったの20億分の1。ほとんどは、広い宇宙空間へと拡散してしまうのです。ほんの一部分のエネルギーで、地球に大きな恩恵をもたらしている太陽。それほどまでに大きなエネルギーは、どのようにしてつくられているのでしょうか？

## 巨大な火の玉の内部

地球から1億5000万kmも離れたところで輝く太陽。70%の水素と28%のヘリウム、そしてわずかな酸素や炭素などからなるこの星は、半径が地球の100倍以上、質量は30万倍以上あります。表面の温度は6000℃もあり、鉄を蒸発させてしまうほどの高温。まるで巨大な火の玉です。太陽はなぜこのような莫大なエネルギーを持って

いるのでしょうか。

そのひみつは、太陽の内部にあります。その巨大な質量のため、強力な重力に引かれて太陽を構成する水素やヘリウムは中心へ向かって落ちていきます。太陽の中心は密度 $1.56 \times 10^5 \text{ kg/m}^3$  (=  $1 \text{ cm}^3$  あたり156g)。鉄の20倍もの密度と、温度15,000,000℃という、想像を絶するほどの高密度・高温。このような特殊な環境のもと、太陽を構成する物質の間でふしぎな現象が起こるのです。



密度： $1.56 \times 10^5 \text{ kg/m}^3$   
温度：15,000,000℃

## 極小の世界で起こる現象

私たちの身の回りにあるどんな物質も、どんどん細かく分解していくと、原子と呼ばれる小さな粒になります。原子は、電子が原子核を取り囲む構造をしています。原子核の大きさはおおよそ0.000000000001 mm。この小さな原子核が起こす反応が、太陽のエネルギーの源なのです。

原子核は正の電荷を持っているため反発しあいますが、普通の状態では原子核どうしがぶつかりあうことはありません。しかし、太陽の中心部では、狭い領域にたくさんの原子核が「ぎゅうぎゅう」につまっているため、原子核どうしがお互いにぶつかりあいます。すると、水素の原子核が4つ「融合」し、ヘリウム原子核がひとつと、陽電子という電子の仲間が2つつくられ、エネルギーが放出されるのです。

この、原子核どうしがくっついて別の原子核になる現象を、「核融合反応」といいます。ここで注目すべきは、反応後の粒子の合計質量が、水素原子核4つ分の質量よりも、約0.7%ほど「小さくなる」こと。この消えてしまったわずかな質量が、<sup>ほんたう</sup>莫大なエネルギーとなります。

たとえば物質1gがすべて熱エネルギーに変わると、 $2.15 \times 10^{10}$  kcal。お風呂なら15000年も

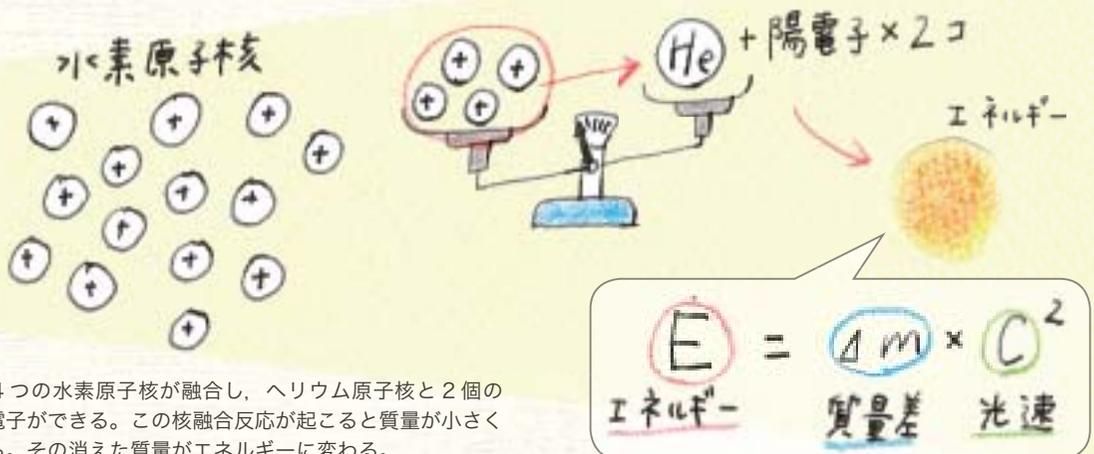
の間、毎日沸かすことのできるエネルギーです。これは石油約2000t分のエネルギーに相当します。（※200Lの水の温度を20℃上げるとして計算）

核融合はどこでも起こるわけではありません。太陽系の惑星のひとつ、木星はその組成こそ太陽とよく似ていますが、あと100倍質量が足りなかったために核融合が起らず、太陽のようにはなれなかったといわれています。太陽のまぶしい光は、巨大な質量による高密度・高温があったからこそ生まれたものなのです。

## そして地球へ

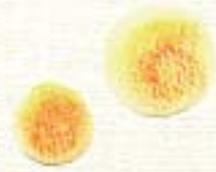
核融合反応で解放されたエネルギーは、太陽内部のさまざまな物質に吸収されたり、再び放射されたりをくり返します。そして100万年もの時間をかけて表面に達し、紫外線や可視光線・赤外線などの「光」として放射されるのです。その光は宇宙空間を旅して私たちのもとへ届き、「いのちの星」地球をかたち作っています。

生命にとってなくてはならないエネルギーの源、太陽。その大きな大きなエネルギーの起源を読み解くカギは、とても小さな原子核の世界にあったのです。（文・垣田 有紀）



▲4つの水素原子核が融合し、ヘリウム原子核と2個の陽電子ができる。この核融合反応が起こると質量が小さくなる。その消えた質量がエネルギーに変わる。

# 海洋資源でエネルギー開発



夏の浜辺に出てみれば、緑、赤、褐色など、岩場に張り付いた色とりどりの海藻に出会うことでしょう。海に潜ってみると、岩場にはお味噌汁の材料でおなじみのワカメやコンブなどがゆらゆら波に揺れています。なんと、これら海藻を使って自動車が走る日がくるかもしれません。海藻を燃料として利用しようという試みが始まっています。

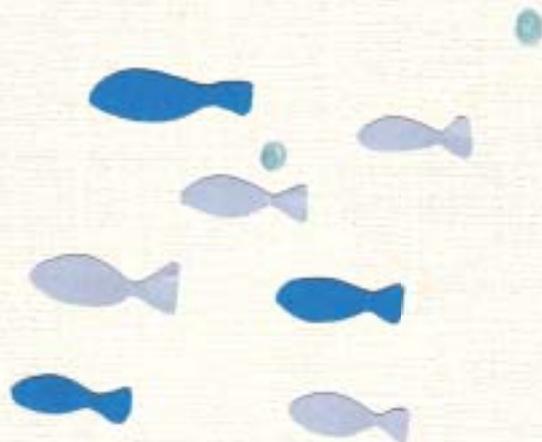
## 島国日本の海洋資源

日本は国土面積が約 38 万 km<sup>2</sup>、世界順位では 60 位と広い国土を持つ国ではありません。しかし、沿岸から 200 海里 (370.4 km) までの排他的経済水域の面積は、約 448 万 km<sup>2</sup>、世界でも 6 位の広さを持つのです。海にはまだ、未開発のエネルギー源、鉱物、生物などの資源が存在して

いると考えられます。資源に乏しいといわれる日本にとって、海洋資源はとて大切であり、開発・利用に向けた調査や研究が進められています。海藻から燃料をつくらうという計画も、その中で立てられました。

## 海の中の光合成

天狗のうちわのようなワカメ。春の岩場をびっしりと覆い尽くすヒジキ。サラダに赤い彩りを添えるトサカノリ。海藻も陸上の植物と同じように、光エネルギーを利用して CO<sub>2</sub> と水から養分となる炭水化物と酸素をつくりだす光合成を行っています。葉緑体に集められた光エネルギーは炭素や酸素、水素などの原子を結びつける化学エネルギーとなり、炭水化物をつくる原動力となります。こうしてつくられた炭水化物は海藻の体内に蓄えられ、自分自身の成長のために使われると





もに、ウニや貝、魚など海藻を食べるさまざまな生き物に取り込まれて、エネルギー源として使われています。そして、動植物の呼吸や運動によって再びCO<sub>2</sub>と水、熱エネルギーへと変化し、海や大気へと放出されるのです。そして、今進められている海藻から燃料をつくり出そうという計画でも、海藻が蓄えた炭水化物を利用しようとしています。

## 海藻からエタノール

育てるのはホンダワラという海藻。コンブと同じ褐藻<sup>かつそう</sup>の仲間です。日本の沿岸で多く見られますが、コンブと違って食卓に上ることはまれです。この計画では、沿岸5000 km<sup>2</sup>にホンダワラの養殖場をつくり、数年間育てた後に回収して、取り出した糖を微生物による発酵法を用いてエタノールにか<sup>か</sup>換えて燃料として使います。現在、このような生き物を利用したバイオマス燃料の原料にはトウモロコシやサトウキビなどが多く使われています。しかし、耕作地が狭く、これらの作物を輸入に頼っている日本では食料以外に使うのが難しい状況です。そこで注目されたのが、海に囲まれた日本ならではの海藻の力なのです。

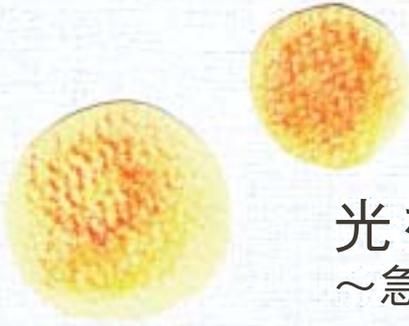
養殖のために用意されたロープに根を張ったホンダワラは、太陽の光に向かってぐんぐん育ち、わずか数年で成体になります。今まで活用されていなかったこの資源を育てていくことで、日本の

ガソリン年間消費量の約4分の1を海藻由来のバイオマス燃料にできると見込まれています。

## CO<sub>2</sub>濃度を変えないエネルギー

バイオマス燃料は、今、再生可能なクリーンエネルギーとして注目されています。私たちが利用してきた石油や石炭といった化石燃料は、はるか昔、古生代や中生代に生きた植物の祖先が長い時間をかけて変化したものだといわれています。化石燃料を使うことは、何千万年という長い間地中に眠っていた炭素を再び掘り起こし、CO<sub>2</sub>としてあつという間に大気中に戻ってしまうことにもなります。そして、一度使ってしまった石油や石炭は、また何千万年という時間をかけなければつくることはできないのです。バイオマス燃料を使う場合も、もちろんCO<sub>2</sub>が発生します。しかし、この場合、植物や海藻が取り込んだ分が放出されるだけで、このとき放出されたCO<sub>2</sub>は、同じ植物や海藻を育てれば回収できるうえ、同じ量の燃料を取り出すことが可能となります。つまり、大気中のCO<sub>2</sub>濃度を一定に保ったまま、エネルギーを生み出し続けることができると考えられているのです。

私たちは、エネルギーを使わずに生きていくことはできません。バイオマス燃料はもちろんのこと、循環可能なエネルギーをつくり出す研究が現在も着々と進められています。(文・環野 真理子)



## 光を電気に ～急増する電力消費を支える太陽電池～

「電力不足による停電の可能性があります」。昨年夏、各電力会社から現実味を帯びた節電PRが出されました。増加し続ける世界の電力消費を支えるために、注目を集めているものがあります。それは、近年、街中で見かけることも多くなった黒いパネル、太陽電池です。

### 化石エネルギーがなくなる

現在、日本で使われている電力は、火力発電によるものが約65%を占めています。しかし、火力発電の燃料である化石燃料を使い続けると、石油が41年、天然ガスが63年、石炭が147年でなくなってしまうと予想されています。そのため、将来の電力確保のために、新しい発電方法として太陽光発電が注目されています。

地球に届く太陽の光が持つエネルギー量は、たった1時間分で、世界中で1年間に使われるエネルギーをまかなえるほどだといわれています。この莫大<sup>ぼくだい</sup>なエネルギーを有効に使うため、太陽電池の研究と技術開発が世界中で進んでいます。

### 光を電気に変えるしくみ

電気が流れるとは、電子が動くということ。太陽光発電のしくみを簡単にいうと「電子が光のエネルギーを受け取り、動き出す」というものです。そのために、「半導体」と呼ばれる物質が欠かせません。

半導体とは、電気を通す「導体」と通さない「絶縁体」の中間の性質を持った物質です。電気を通すか通さないかは、物質の中にある電子が動きやすいか動きにくいかで決まります。金属は自由に動き回れる電子を持つため導体、電子が動けないゴムは絶縁体というわけです。半導体の中にある電子は、普段は動けないけれど、熱や光のエネルギーをもらうと動けるようになります。太陽電池は、光を当てると電子が光のエネルギーを受けて活性化されて動き出す半導体の性質を利用しているのです。しかし、ただ光のエネルギーを受け取ただけでは電子はバラバラの方向に動くだけで、



電気として利用はできません。そこで、性質の異なる半導体をうまく組み合わせることで、効率的に電気を取り出しています。

### もっと電気を生むために

太陽電池は燃料を補充する必要がなく、発電時にCO<sub>2</sub>を発生しないクリーンエネルギーとして注目されています。太陽電池をつくるのに必要なエネルギーは、太陽電池自身が2年間発電するだけで回収でき、それ以降はエネルギーを余分に生み出せます。

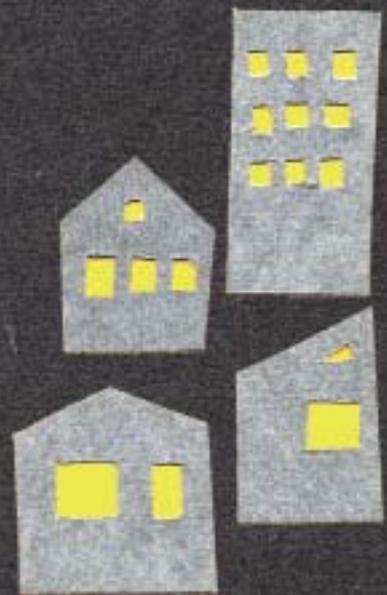
今、一般に普及しているものの発電効率は、光のエネルギーを15～20%電力に変えることができます。このような太陽電池でも、家の上に多数並べれば、家庭で使用する電力をほとんどまかなえます。特に日本では、屋根などの限られた面積で効率よく発電する太陽電池が求められています。そのため、発電効率を上げるための研究が重ねられ、半導体を何層にも重ねて効率よく光を取り込む多層型や、独特の構造により世界最高効率22.3%を達成したHIT太陽電池などが誕生しました。

### 太陽電池の近未来

2000年以降、太陽電池の大規模発電施設が世界中に建設されています。日本の大規模施設のひとつ「ソーラーアーク」を東海道新幹線に乗って東京方面から岐阜羽島駅を過ぎて間もなく、右手に見ることができます。黒いパネルに覆われた巨大な施設の最大出力は630kW、推定年間発電量は53万kWh(1kWh = 1,000Wが1時間続いたときの電力量)に上ります。さらに太陽光発電の先進国であるドイツやスペインでは、最大出力が20,000kWを越える巨大施設が誕生しています。これらの太陽電池を、世界各地に延べ65万km<sup>2</sup>(砂漠全体の4%)の敷地に設置するだけで、世界中で必要な電力を太陽電池のみでまかなうことができると試算されています。

太陽電池の利点は、エネルギー源となる太陽の光が、地球上のあらゆる場所に降り注いでいること。宇宙から地球を見たときに、茶色や緑色とともに、いたるところに黒色の平野が広がっている。そんな時代がやってくるかもしれません。

(文・西山 哲史)

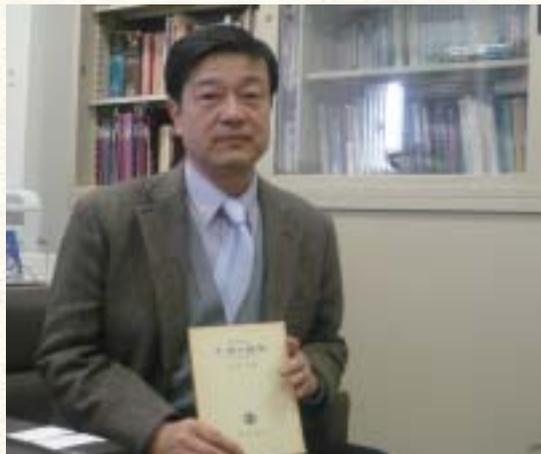


取材協力：三洋電機株式会社

# 宇宙に浮かぶ、いのちの種を捕まえろ！

山岸 明彦

東京薬科大学 生命科学部 教授



私たち「生命」の始まりはどのようなものだったのだろうか。今から46億年前に地球は誕生し、38億年前には生命が誕生していた証拠がある。しかし、生命誕生の過程はまだ謎だらけ。私たちの本当の始まりを探すためのヒントを求め、高度400kmの宇宙空間で微生物を探す研究者がここにいる。

## 大きな謎にせまる、小さな疑問

「生命」はどこで生まれたのだろうか。きっと誰もが一度は考える問い。その答えにせまる方法を、山岸さんは探している。

原始地球の海底で、単純な化学物質が反応をくり返し複雑になっていく中で生命が生まれた、という有名な説がある。一方で、最近、研究者の間で注目されているのが「パンスペルミア仮説」だ。そこでは、宇宙で生まれた微生物が地球生命の祖先となったと説明されている。ただし、山岸さんはこの説を信じていない。生命は地球で生まれ、それらが逆に宇宙へと飛び出して、他の星へ行った可能性があると考えている。

そう考えたきっかけは今から10年前、ロシアの宇宙船ミール内の微生物の存在を調べる研究を手伝っていたときだった。「宇宙船には人間が住んでいるのだから、微生物もいるに決まっている。

でも、外はどうだろう」。宇宙船の外に地球生まれの微生物がいるかどうか。それを調べることができれば、宇宙空間を移動する可能性も確かめられるはずだ。

## 空に浮かぶ生物を探して

宇宙空間で微生物を探したい。しかし、始めから宇宙で調査！というわけにはいかない。「まず飛行機を飛ばして高度11kmで調べてみた。そうしたら、いたんだよね〜」。そこは気温-50℃の世界。生き物にとって有害な紫外線も、地上よりはるかに多い。そこで空気をフィルターに通して地上に持ち帰り、培養液に入れて微生物が増殖するかを調べたのだ。すると、紫外線に強い性質を持った5種類の微生物が見つかり、2種類は新種だったという。さらに気球を使って高度35kmで調べると、そこでも4種類の微生物が見つかった。次は、もっと上へ！

ふと思いついた疑問から始まった実験だったが、山岸さんの行動力とアイデアに惹かれて、どんどん人が集まってくる。生命科学の分野を超え、宇宙科学や粒子線物理学などを専門とする人が協力してくれるようになった。

## 「やりたい！」気持ちに素直になる

研究を始めたときから生命の起源に興味があったわけではなく、以前は植物の研究を行っていた。留学先のアメリカから日本へ戻ったとき、新しい研究室で何を研究するか考えるため、半年も図書館にこもって論文をひたすら読み、勉強したという。しかし、結局研究テーマの決め手になったのは、大学1年生の頃に読んだオパーリンの『生命の起源』という本だった。内容すべてを理解しきれたわけではないが、なんとなくこの本に惹かれ続けていた。もしあのとき、この本を読んでいなかったら、まったく別の研究をしていたかもしれない。

すべてのことを知ることなどできない以上、自分に何が一番向いているかを考えて道を選ぶのは難しい。大事なのは「やりたい！」という自分の気持ちに素直になること。そうやって、ここまで突き進んできた。

## いのちの種よ、飛んでいけ

38億年近く前に地球で生まれた生物が、長い時間の中で火山の噴火などによって巻き上げられ、宇宙空間にさまよい出る。タンポポの綿毛のように、地球から飛び立った微生物が火星やもっと遠い星へと移動し、いのちの種を届けていく。そんな光景を想像しながら、研究を続けている。

次は、いよいよ宇宙へ。空気のない宇宙では、シリカエアロゲルという超高性能のクッションを使って微生物を捕まえる予定だ。宇宙空間を移動する宇宙船にクッションを取り付けて、しばらくして回収する。もし宇宙空間に微生物がいれば、ぶつかってクッションの中に入り込むはずだ。

地上から約400km上空に建設された、国際宇宙ステーション（ISS）の日本実験棟「きぼう」。そこで2011年から行われる実験の計画に応募し、実現のときを待っている。（文・武田 麻子）

山岸 明彦（やまぎし あきひこ）プロフィール  
1975年東京大学教養学部基礎科学科卒業。  
1981年に理学系研究科で博士課程修了後、カリフォルニア大学バークレー校、カーネギー研究所、東京薬科大学で研究に携わり、2005年より現職。



▲地球や天体の観測、実験、研究などを行うISS。条件がよければ、地上から肉眼で見ることができる。

研究者に会いに行こう

# ものづくりで挑む、海

## 近藤 逸人

東京海洋大学 海洋工学部 准教授



近藤さんがつくったのは、世界に1台しかないロボット。光も届かず、電波も使えない、深い海の底に飛び込み、人の操作なしで動くロボットだ。障害物を認識して自在に海の中を動き回る。

「人の役に立てるロボットをつくりたい」。それが研究の始まりだった。

### 誰にも行けない場所へ

「小さい頃からものづくりが好きで、がらくたを集めていろいろつくっていました。とにかくつくることが好きでしたね」と語る近藤さん。その興味を持ち続け、大学生時代には機械工学科で人間形ロボットの研究をしていた。人間の機能をどうロボットで再現するかを迫る研究だった。アイデアを出し、それをもとに図面を描く、そして実際に工場で機械工作をするという日々。しかし、いつしか、ものをただつくり出すだけではなく、何か人の役に立てるようにしたい、と思うようになった。考えた末、思いついたアイデアは、「人が行けないところへ行けるロボットをつくらう」ということ。選んだ場所は、海だった。

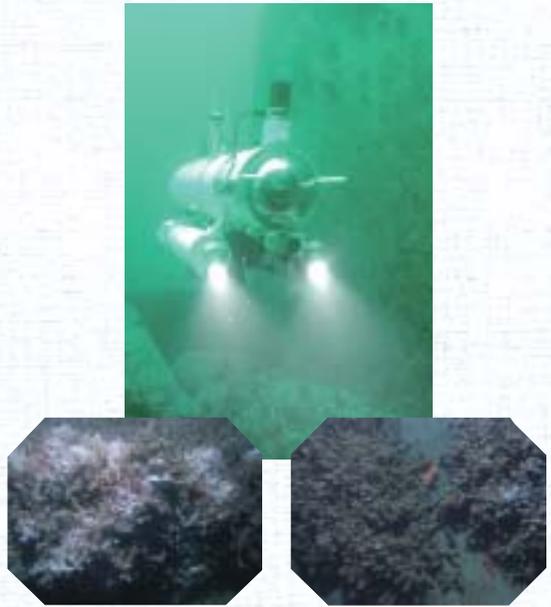
### 自在に動く自律型ロボット

海は地球の約7割を占め、その深さは平均3800m。これまでに、潜水艇や遠隔操作ロボットなどが開発され、熱水が噴き上げる海底火山や、奇妙な形態をした生物の存在が発見されてきた。しかし、人が乗る潜水艇では調査できる時間

に限りがある。また、遠隔操作のために水面からつながったケーブルがじゃまになり、動けるのはせいぜい2～300m。そのため、これまでの調査は海の全体像をとらえることができず、まさに地図に針を刺していくような作業だった。「海全体を知るにはもっと広い範囲で調べていく必要がある。それこそロボットが出て行って活躍すべきなのではと考えたのです」。

近藤さんは自律型海中ロボット研究で知られていた東京大学生産技術研究所の門をたたき、広大な海の中で活躍するロボットの研究を始めた。3





年後、つくり出したのは、センサーを駆使して、陸からの遠隔操作なしに周りの環境を感知しながら自在に動き、水中を探索するロボットだ。「ときどき“今元気よ”というかのように超音波で海の中にいるロボットと通信し、様子を見ます。あとは、お弁当を食べて船の上で待っていればいいんです」。これによって、広範囲に渡る生物の分布や生態調査が可能になった。また、人が行くには危険な<sup>さんぼし</sup>栈橋や防波堤の腐食状態の調査もできる。将来的には、未開拓の海底資源の探索も期待されている。

## 枠を超えて広がるものづくり

今、近藤さんは、東京海洋大学で魚類の行動学、生理学などの分野の先生と知恵を出しあい、新たな自律型ロボットの開発を進めている。それは魚を飼育するロボットだ。数十年後には私たちの食卓から魚が消えてしまうのではないかといわれるほど、海洋資源の減少は深刻な問題となっている。それを解決する策のひとつが養殖だ。網で囲った空間の中で、魚を飼育する。しかし、養殖は網で魚が傷つくことだけでなく、なぜかうまく成育し

ないなどの課題が山積みだ。

そこで近藤さんらが考えたのは、本来魚が住む沖合で魚を「放し飼い」にし、自由な空間で魚を飼育する方法。その魚には常にロボットが付き添って、海の汚染を監視し、牧羊犬のように魚が住みやすい場所へ誘導し、危険から魚たちを守る。そんな「海洋牧場」を実現するためのロボット開発を行い、今年の年末には試作機の完成を目指しているという。

この研究は、魚類の行動学、生理学といった他の分野と融合させることにより生まれた。科学や工学だけでなく、さまざまな分野が融合して初めて「人の役に立つ」ものがつくり出せるのだ。

(文・神畑 浩子)

近藤逸人(こんどう はやと)プロフィール  
2002年東京大学大学院工学系研究科船舶海洋工学専攻博士課程修了。博士(工学)。日本学術振興会特別研究員PDを経て、現在、東京海洋大学海洋工学部海事システム工学科准教授。

# 環境浄化に役立つ微生物を探し出せ！

諏訪 裕一

中央大学 理工学部 生命科学科 教授

2008年春、中央大学理工学部に生命科学科が新設された。生命科学は個々の遺伝子やタンパク質の機能の確認から発展し、細胞や微生物全体をとらえ、機能や生態を研究する新たな段階を迎える。その先端を担う研究者が中央大学に集まった。今、毎日の生活や工業、農業などの人間の産業活動から出された汚水が川や湖、やがては海へと流れ込み、魚介類や鳥など多くの生物に被害をもたらしている。この問題を解決しうる研究に携<sup>たずさ</sup>わるのが諏訪さんだ。



(写真左・右) ベトナムのマングローブ林  
(写真中央) 水田土壌の採取

## 微生物に興味を持ったきっかけ

高校生の頃は、友だちとチームを組んでハンドボールをしたり音楽を聴いたりして日々を過ごした。当時の諏訪さんには、きっと今の自分の姿は想像もつかなかっただろう。自分の軸は何なのか。大学受験では理系も文系も両方受けるくらい、よく分からなかった。「ただ、生き物を扱うのは柔らかな感じがして、いいイメージがありました。環境っていうのもなんとなくおもしろそうな感じがしましたね」。

大学に入ってから、たくさんの人と話をすることで、だんだんと自分の興味のはっきりとしていった。今でも覚えているのは、後にそこで研究を行うことになる東北大学の農学研究所を訪ねたとき、ある教授から聞いた話だ。「微生物の中には、自然界の過酷な環境で空気がなくても有機物がなくても普通に生きているものがうじゃうじゃいる。それが、地球の生態系を維持していることをすごくおもしろく説明してくれたんです」。このときに感じた驚きは、今でも鮮明に覚えている。

## もっと身近な場所で探してみよう

環境汚染物質であるアンモニアと亜硝酸を取り込み、窒素を吐き出す。それが諏訪さんの研究対象、アナモックス細菌の特徴だ。初めは、窒素ガスが多量に発生し汚水が浄化されているというふしぎな現象が起こっていたヨーロッパの廃水処理施設で、オランダの研究チームによって見つげられた。

自然界ではどうか。そういった疑問から、海外の研究グループはバルト海、黒海やアフリカ沖で探索を行い、実際に海底の大陸棚から見つかったという報告もあった。ただし、諏訪さんが探す先はそんなに遠い海の真真中でなく、もっと身近な場所だ。「自然界って広すぎますよね。それなら自分たちの周りにある汚染が進みやすい場所を探してみようと思いました」。見渡す限り水面が緑色になった湖や川。日本やアジアには、アオコが発生するくらい水質汚染の進んでしまった場所がある。ここには、アナモックス細菌のエサとなる排泄物はいせつや農業用肥料などに由来するアンモニアや亜硝酸がたくさん含まれている。「きっとここにもいるはずだ」。こうして探索が始まった。



## 自分にしか見えない新しい発見

これまでに行ったのは、茨城にある湖「霞ヶ浦」や大阪の「淀川」、さらにタイの水田やベトナムのマングローブ林と、それをつぶしてつくった主に日本への輸出のためのエビ養殖池。そこで底泥ていでいや土壌を採取し、ビンにつめて研究室へと持ち帰る。ただし、次にやることは「ふるい」にかけるようにして、泥や土の中から見つけ出すことではない。特別な測定装置を使い、アナモックス細菌がエサを食べ呼吸をするときに消費するアンモニアと亜硝酸が、どれだけ窒素へ変換されているのかを検出する。まるでビンの中で起きている、微生物のからだの中の反応を見ているようだ。「特別なメガネをかけた人にしか見えない世界が広がっているような気分です」。自分が初めてそれを発見するという期待高まる瞬間だ。

今、日本では廃水処理施設での汚水の浄化にアナモックス細菌を利用しようという動きが進んでいる。ただし、応用的な研究が行われ新しい技術を開発するためには、諏訪さんが担うような基礎的な研究がもっと必要だ。より効率的に浄化を行えるようなアナモックス細菌はどんな場所にいるのか。浄化効果を保つための温度やpHはどのくらいだろうか。まだまだ分からないことばかりだ。

「新しい知識やアイデアの種を見つけたい」。それが自分のやりたいことであり、自分の役割でもあるという。そのためにも、探索を続ける。環境浄化の技術につながり、また新たなアイデアを生み出す種が、きっとここから生まれていく。

(文・日野 愛子)

諏訪 裕一 (すわ ゆういち) プロフィール

1980年東北大学農学部卒業。農学博士。1986年に通商産業省工業技術院公害資源研究所(現在の独立行政法人産業技術総合研究所の前身のひとつ)研究員となり、研究室長などを経て、2008年より中央大学理工学部生命科学科教授。

研究者に会いに行こう

# 振り返れば、 自分の道ができていた。

白髭 克彦 東京工業大学 生命理工学部 教授



「最初から確固たる目標や、気負いはいらんんじゃないかな。目の前のことを一生懸命やっていれば、いい方に転ぶはず」。迷いながら歩み続け、長い時間をかけて自分の道を見つけた白髭さんは、自らを振り返りそう語った。

## まっすぐ歩んできたわけじゃない

高校生の頃の夢は、数学者だった。しかし大学に入って半年で、大学の授業についていけず、断念した。その後超伝導、レーザーと興味が移っていったが、手が届かずにあきらめてきた。打ち込めるものがないまま歩んできた末、指導教官の「生物が向いているんじゃないか」という言葉に導かれて始めたのが、酵母の研究だった。

## 丹念な観察を、ただひたすらに

酵母は、パンやアルコールをつくる時に用いられる単細胞生物だ。外見はヒトとはかけ離れているが、基本的な生命現象は驚くほどよく似ている。その酵母を使い、DNA複製の研究を始めた。通常、生き物は細胞分裂をする際にDNAを2つに複製（コピー）する。このとき、まずDNAの特定の配列を持った部分にタンパク質が結合し、そこからDNAの複製が始まる。しかし、その配列がどこにあるのか、どんなタイミングで始まるのか、分かっていなかった。白髭さんは16本ある染色体のうち、約28万塩基対の6番染色体を徹底的に調べた。3年間の研究の末に9カ所の複製開始点を見つけ、それが働くタイミングや、結合するタンパク質を調べていった。

## 手に入れた、ひとつの自信

研究には、「この生命現象を解明したい」と最

初に目標を持って始めるスタイルと、ひたすらデータを集めた後「何がいえるだろう？」と考えるスタイルがある。白髭さんがとる後者のスタイルは、技術の向上が目的と見られてしまうこともある。そこに迷いを感じ続けていた。

しかし、確実なデータがなければ、どんなに考察しても意味がない。長いDNAのどこに、いつ、どんなタンパク質が結合するのか、もともとあった技術では数十カ所をおおざっぱに調べるのに3～4日かかっていた。それを600万カ所について一気に、正確に調べあげるChIP-chip法という技術を作り上げたとき、自分のスタイルによりやく自信が持てた。

大学に入って以来、行きたい道に手が届かないことばかり。成績が足りない、教授に「向いていない」といわれる。特に打ち込めるものがなく、これといった目標がなかった学生時代。研究を始めてからも、自分のやり方は正しいのか、迷いながら実験を続けていた。それでも人一倍の頑固さと情熱を持って20年間研究を続けてきた今、人並みの自信を持ち、研究の最前線を歩んでいる。

(文・西山 哲史)

白髭 克彦（しらひげ かつひこ）プロフィール  
1988年東京大学教養学部基礎科学科卒業。  
1994年大阪大学医科学研究科で学位取得後、奈良先端科学技術大学、理化学研究所での研究員を経て、2004年東京工業大学に赴任。

# 独自の発想で社会を変える

大野 弘幸 東京農工大学大学院 生命工学専攻 教授

水は100℃まで加熱すると蒸発するが、その「液体の塩」は100℃になっても、沸点を下げるために真空にしても、蒸発しない。それが、大野さんが研究している「イオン液体」だ。液体の常識から大きく外れた性質を持ち、工業的な応用が期待されている。

## 誰も思いつかない使い道

塩は陽イオンと陰イオンの組み合わせでできており、一般的に常温では固体である。しかし、イオンを変えることで、熱しなくても液体の塩（イオン液体）をつくり出すことができる。融点の低い塩は1914年から知られていたが、使い道についての研究は進んでいなかった。大野さんがその透明な液体に出会ったのは1996年ごろ。電気を通す性質を持ったイオン液体を、電池の中の電解液代わりに使えるようフィルムにする研究を始めた。その後は、花、ディスプレイ、車…毎日毎日、どこにいても何を見てもイオン液体と結びつけて考え、いったい何に使えるのか、応用の可能性を探る日々を過ごした。その結果たどりついたテーマのひとつが、「セルロースを溶かすこと」だった。

## セルロースを溶かすイオン液体

近年、底を突きつつある石油エネルギーの替わりとして「バイオマスエタノール」が注目されている。その原料は、デンプンなどだが、トウモロコシの芯など食べられないバイオマスからセルロースを抽出し、グルコースに分解して原料とするのが望ましい。しかし、植物からセルロースを取り出すには、硫酸などを加えて約200℃まで加熱することが必要なため、コストが高くなる。

大野さんは、セルロースが溶ける条件を調べ、イミダゾリウムイオン（陽イオン）と亜リン酸イオン（陰イオン）を組み合わせて新しいイオン液体を合成した。この液体に枯れた植物を入れると、

加熱しなくても2時間ほどでセルロースが溶けてくる。酸を使わずに常温で植物からセルロースを取り出すことに成功したのだ。近い将来、バイオマスエタノールの製造方法が根本から変わるかもしれない。

## 20年後の社会を変える

「自分の研究でこれからの世の中を変えてやろう」。そう思って研究を続けてきた。学会でもなかなか信じてもらえなかったイオン液体。この数年で、化学の専門誌が1冊まるごと特集を組むほど注目されるようになった。その最先端を走る大野さんは、「20年後、この研究が“今の世の中を支えているんだ”といわせてみせる」と意気込む。新しいものは簡単には受け入れられないが、20年後の当たり前を、今つくりたい。そんな想いで、研究の最先端を力強くリードしている。(文・磯貝 里子)

大野 弘幸 (おおの ひろゆき)

プロフィール

1981年早稲田大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。工学博士。1988年より東京農工大に赴任。1997年より現職。研究室ウェブサイト：

<http://www.tuat.ac.jp/~ohno/index.html>



## 研究者への 手紙

今回は、生物学の研究に興味を持つ高校生からの手紙を紹介します。春号に登場した、カリフォルニア大学ロサンゼルス校博士研究員の清水佐紀さんにお返事を書いてもらいました。

この万年筆を  
さしあげます



☆研究者への手紙募集中☆

『someone』に登場した研究者に手紙を書いてみませんか。次回、返事を書いてくれるのはP12に登場した山岸明彦さんです。誌面で紹介させていただいた方にはセラー万年筆製プロフィット万年筆をプレゼントいたします。ご応募お待ちしております。

初めまして。僕は今高校2年生で、将来のことについて少し悩んでいます。というのも、以前より科学、特に生物学に興味があり、生物系の研究者になりたいと思っているのですが、僕が研究者に向いているかどうか不安なのです。理系の勉強をしていますが、周りの友達のように数学的センスがある訳でもなく、頭の回転もあまり速い方ではありません。研究者に必要なと言われる「何事にも疑ってかかる」力もなく、人の言うことをすぐ鵜呑みにしてしまいます。自分の意見を押し通す勇氣にも欠けています。こんな自分が、いくら生物が好きだと言っても、将来研究者の世界で立派な仕事ができるかどうか心配です。清水さんは、そのような不安を感じたことはありますか。

乾 龍之亮（17歳）

【応募方法】便せんに研究者への手紙、氏名、年齢、住所を書いて、以下の宛先まで郵送してください。なお、お送りいただいた手紙、および研究者からの返事は紙面に公開させていただくことがあります。

【宛先】〒160-0004

東京都新宿区四谷2-8 藤井ビル5階  
someone編集部 「研究者への手紙」係

【応募〆切】2008年6月30日（必着）

協力  セイラー万年筆株式会社  
<http://www.sailor.co.jp/>

乾君

こんにちは。お手紙をありがとう。  
乾君は、高校生で生物系の研究者になりたいと思っているので、自分の将来を考えた時に、はたしてその職業に自分がむいているのか誰かが疑問に思うことだと思います。しかし、安心して下さい。  
私は正直に言え、研究者となつた今でも研究者に必要とされているものを自分が持っているのかわかりません。もちろん不安になることもあります。だけれども science が大好きで研究を楽しんでいることは間違いありません。これが一番大切なことではないかな？

Science が好きだと色々な疑問や idea が浮かんできます。自分の出した研究結果に自信を持てます。なんでだろう？ どうしてだろう？ と新たな疑問が浮かんできて、その答えを知りたくてまた研究を続けたいのです。

乾君が心配している、研究者として必要な能力は大学や大学院でトレーニングされるので大丈夫です。乾君が science に興味があるなら研究者に必要な二つのうちの一つはもうすでに持っているのでは？ 研究が好きかどうか色々なところで試してみたいと思います。安心して研究者への道をすすんで下さいね。

UCLA  
清水佐紀

# 生分解性プラスチック分解菌、探してみました。

『someone』2007 春号の実践！検証！サイエンスで畑に生分解性プラスチックを埋めてみたものの、まったく分解されなかったという結果を得た私たち。温度が低かったせいかな？それとも分解菌は滅多にいないのか？神奈川県総合産業高等学校、相模女子大学高等部の皆さんの協力を得て、学校の敷地の中で探してみました。

微生物を培養する培地の上に、白く濁った生分解性プラスチックを薄く塗ったプレートを用意します。プールや体育館裏、排水溝などさまざまな場所から採取してきた土を、水で希釈して培地にまき、室温で1週間培養しました。もし分解菌があれば、生分解性プラスチックが分解されて、菌の周りが透明になる「ハロー」ができるはず。結果は下の表の通り。

## 【実験条件および結果】

土の採取場所	コロニーの数	ハローの数
ビニールシートの下	25	1
土のうの土	25	1
体育館裏の土	84	1
物置の周りの土	27	6
排水溝の土	231	0
プールの排水溝	78	0
駐輪場のわきの土	30	3
プールの水	43	1
カマキリの体表	140	14
桜の木の幹に溜まった土	151	14

そんなに多くは見つからないのではないかと予想したのですが、1種類の微生物のかたまりである「コロニー」の数で計算すると、平均して約20個に1個の確率。木の幹に溜まった土やプールの水の中、カマキリの体表など、多くの場所に分解菌がいました。

とすると、前回の結果の原因はやはり温度？今度はいろいろな温度条件で、見つけた菌の分解能力を比べてみようと思います。(文・楠 晴奈)

2007 春号の「実践！検証！サイエンス」が読めます。  
『someone』公式サイト：<http://www.someone.jp/>

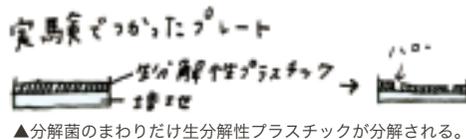
## ++実験方法++

- ①土を5g採取します。
- ②45mlの生理食塩水によくけん濁します。
- ③生分解性プラスチックを塗った培地に、希釈液を200μlを広げます。
- ④室温で1週間培養します。
- ⑤ハローとコロニーの数を数えます。



- ①土の採取
- ②生理食塩水にけん濁する
- ③培地に希釈液を広げる
- ④室温で培養する
- ⑤透明なところが「ハロー」

協力：神奈川県総合産業高等学校・相模女子大学高等部



「分解菌を探してみたかったら」

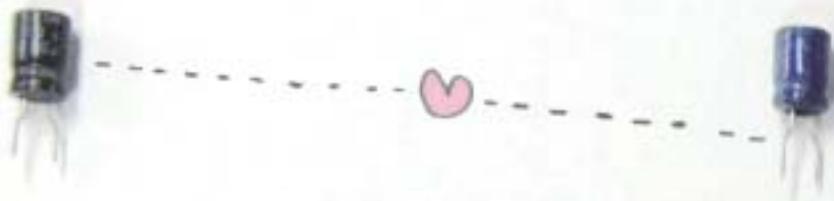
生分解性プラスチック分解菌  
スクリーニングキット



お問い合わせ：(株)リバネス  
<http://plus.someone.jp/>

# めまぐるしく働く、コンデンサたち

太陽誘電株式会社



「はい、もしもし、篠沢です」。「あの……。バスケ部マネージャーの宇田です。ちょっと話があるんですけど……。いいですか？」思いがけない電話に、あれこれめまぐるしく考えてドキドキした経験はありませんか。こんなとき、携帯電話の機械の中でもさまざまな部品がめまぐるしく働いています。その中で働く大事な役者のひとつ、コンデンサについてのお話をお送りします。

## 携帯電話の内側

携帯のボタンを押して、アドレス帳を開く、名前を選ぶ、通話ボタンを押し、会話をする……たったこれだけの操作の間に、電話の中ではボタンの動きを感じるセンサーや、アドレス帳を記憶するメモリー、名前を表示する液晶画面、声を受け取るマイクや、声をデジタル信号に変えるICチップ、電波の発信装置など、さまざまな部品が一丸

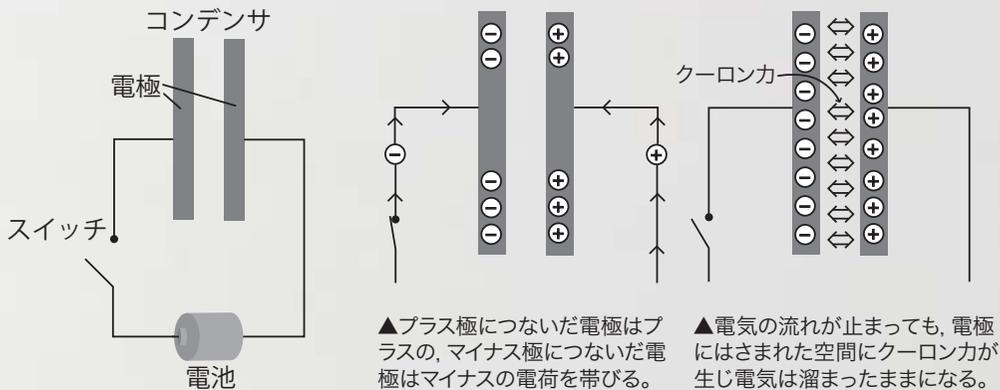
となって働いています。そこで活躍しているのが、「コンデンサ」。他の部品と組み合わせることで、回路に流れる電圧や、電気が流れるタイミングなどを調節して、それぞれの部品がちゃんと働くように助けているのです。

## こっそりがんばるコンデンサ

コンデンサの中核は、電気を通さない絶縁体をはさんだ2つの電極。電池につながると、プラス極とつながった電極はプラスの、マイナス極とつながった電極はマイナスの電荷を帯びます。電極にはさまれた空間では、プラスとマイナスの電荷がお互いを強い力（この力をクーロン力といいます）で引っ張りあい、電極に電気が溜まったままにできます。この力は電極の距離が近ければ近いほど強くなります。

こうして溜めた電気を使って、コンデンサはさまざまな働きをします。たとえば、携帯電話は電





池ひとつで動いていますよね。しかし、実は液晶画面やメモリー、ICチップなどで必要な電圧の強さはそれぞれ違います。電池パックからの一定な電圧のままでは、動かない部品もあります。そこで、コンデンサに溜まった電気を電池パックからの電気と一緒に流すことで、もとよりも強い電圧を生み、さまざまな部品を動かすことができます。

電池パックの電圧は3Vちょっと。たとえばカメラには15Vほどの電圧が必要です。他にも携帯電話の中のさまざまな部品を動かすため、たくさんのコンデンサが働いています。

## はじめはガラス瓶だった

電極に電気を蓄える。そんなしくみが初めて発見されたのは1745年。ガラス瓶の中と外を金属でコーティングしたものでした。より大きな電圧を、より小さなサイズで。コンデンサは長い時間をかけて改良が続けられてきました。

太陽誘電(株)が開発した業界最小のコンデンサ\*は厚さわずか0.3mm。その中身はお菓子のミルフィーユのように、電極になる金属板が何層にも積み重なっています。その隙間の距離は、わずか1 $\mu$ m(マイクロメートル:1mmの1000分の1)。0.3mm程度のコンデンサでも、電極の層は何百層にもなり、1層のときよりもずっとたくさんの電気を溜めることができます。

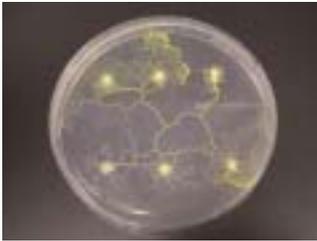
これほど小さくなったことで、携帯電話は小型化し、カメラや指紋認証、赤外線通信など、さまざまな機能を実現することができたのです。

「篠沢先輩、友達の西山先輩の携帯番号、教えてくださいっ!」「……分かった、後でメールするよ」。私が少しガッカリしている間にも、たくさんのコンデンサがせわしなく働いているのです。私たちが普段見ることのない、機械の裏側の小さな世界のお話でした。(文・篠沢 裕介)

\*低ESLコンデンサとして



goods



大学生が開発した教材第2弾

## 『粘菌飼育生活』

～かわいい粘菌と触れあおう～

販売元：株式会社リバネス

価格：19,950円（税込）

単細胞生物なのにもかかわらず、複雑なネットワークをつくり、まるで多細胞生物のように連動して、床を這うように動くふしぎな生き物。それが「粘菌」です。菌の多くは、生態系の縁の下の力持ちである「分解者」。土の上の落ち葉や生物の死骸を無機物しがいに戻す、重要な役割を担っています。本教材では、粘菌を飼育し、その生態を観察することができます。また、目玉は「迷路を解く粘菌」の実験。粘菌がエサを手に入れるため、迷路を解いていく様子はちょっとした感動です。あなたも、粘菌生活始めてみませんか。（詳しくはこちら>> <http://plus.someone.jp/>）

教材開発者に聞く！

## 粘菌への想い

東京工業大学 生命理工学部

武山 祐, 武山 和弘, 高尾 信方

東京工業大学生命理工学部の1年生がバイオ教材を開発し、競いあうバイオコンテスト。今回は武山祐さん率いるチームの教材、「粘菌問題」が優勝しました。

開発は粘菌を育てるところから始まりました。部室のロッカーで、自分の家で、日々粘菌と過ごしたといいます。粘菌を顕微鏡でのぞき、細胞内で原形質流動が見えたときは「小さくても生きている！」とメンバー全員が感動したそうです。

迷路の実験系の開発は、粘菌が迷路の下をくぐったり、寒さで動かなくなったりと、壁にぶつかるたびに試行錯誤をくり返しました。開発期限

3日前、迷路を解いてエサにたどり着いた粘菌を見たときは思わずガッツポーズ。「菌は悪いものばかりではなく、分解者として重要な存在。粘菌と触れあうことで、親しみを持ってほしい」。キットにはそんな想いを込めたといいます。「粘菌はかわいい」と語る彼らが、誰よりもその魅力に取り付かれてしまったようです。「最後までやりきったことは、大きな自信になりました」。この経験が将来の彼らの研究に活かされていくのでしょう。（文・楠 晴奈）



▲左から武山(和)さん、武山(祐)さん、高尾さん



## 高校生を対象にしたバイオコンテスト、開催

2008年10月、東京工業大学主催で高校生を対象としたバイオコンテストが開催されます。

あなたならどんな教材を開発しますか？詳細はこちらから > <http://www.titech-biocontest.jp/hsbiocon/>

## 『くさのみち』

いぬい さえこ  
リバネス出版  
1,500円（税抜）

明日がちょっと楽しくなる、  
環境問題と向きあう絵本

環境問題の本というと、難しいものという印象がありますが、ページをめくって目に飛び込んでくるのは、かわいい動物のイラストたち。今、これらの動物たちが暮らす「草地」が、日本から姿を消しつつあります。草地の減少を止めるために



必要なことは何か。その答えを探して「くさのみち」を歩くうちに見えてきたものは、「草地」と



私たち「人」との関わりあい。草を使い、手を入れる人がいなければ草地は消えてしまうのです。人がいなくなった方が、環境にいいんじゃないの？そう考えていた皆さんに贈る、明日がちょっと楽しくなる絵本です。

これから、環境問題とどうやって向きあっているか。今までとは少し違った視点で考えてみませんか。（文・佐藤 彩子）

## review

ヒトは自然の中で生きています。ヒトは自然を守ることもできます。「くさのみち」で私たちのくらしと自然のつながりを考えてみませんか。東京薬科大学 教授 東浦 康友

【里山の復元を目指し、活動しています】東京薬科大学学生サークル「ASIATO」 <http://asiatogroup.hp.infoseek.co.jp/>

## サイエンスが好きになる 1冊

「リンゴは赤い方が甘い」「あくびはうつる」「夜食を食べると太る」。今まで当たり前だと思っていたけれど、なぜ？と聞かれるとよく分からないことは、たくさんあるはず。その裏には、多くのサイエンスがかくれています。この本をつくったのは、生物学や物理学などの研究をする理系の大学生・大学院生。疑問を放っておかず、とことん追求して「おもしろい！」と思ったテーマを書きつづりました。日常生活で触れることからテレビや新聞をにぎわせたニュースまで、さまざまなテーマの裏にあるサイエンスを分かりやすく、おもしろく紹介した1冊。サイエンスのおもしろさに<sup>みりよう</sup>魅了された先輩たちが見ている、ワクワクする世界をのぞいてみませんか。（文・福田 沙織）



『リバコミ！  
～74コのサイエンスのおはなし～』

リバネス出版編集部編  
リバネス出版  
1,500円（税抜）

【リバネス出版の本はこちらで購入できます。 <http://pub.leaveanest.com/>】

イベント  
pickup①

大学オープンキャンパス特集

# 大学の研究者に会いに行こう！

大学で授業を教えてくれるのは研究者。同じ学部名でも、大学が違えばそこにいる研究者が違い、授業もまったく違うものになります。学部の名前だけでは分からない話を、たくさんの研究者に直接聞けるオープンキャンパス。年に1度のチャンスを使って、大学を深く知ってみませんか。今年の夏は、未来の自分が目指す場所を探しに、研究者に会いに行こう！

もっと詳しいweb版  
オープンキャンパス特集も  
よろしくね！



やなぎさわ君

Someone  
赤尾 葉部  
やなぎさわが  
レポートしました

# 東京工業大学

特別展示  
光で広がる  
ネットワーク  
～レーザーと光通信～  
大岡山キャンパス



▲(写真上) 昨年開催の展示会の様子  
(写真下) 大岡山キャンパス

世界中の情報を、家にいながらにして手に入られる光通信。ここに至るまでには、光信号を伝送する光ファイバーや光源となる半導体レーザーなど、数多くのすばらしい発明がありました。東京工業大学は、光通信の研究初期からこの分野に携わり、光通信用の高性能レーザーなど光通信の主流となる多くの発明を行ってきました。今回の特別展示では、光通信を支えるレーザーや光エレクトロニクスの世界を、これまで行ってきた研究も交えて、原理から実際まで広く紹介します。光を伝送する原理や光ファイバー、光を発生する半導体レーザー、それを使ったレーザーテレビ、高精細映像の通信、多くの情報を速く遠くまで送るしくみなど、さまざまな内容の展示と講演をお楽しみください。

日時:7月17日(木)～26日(土)(予定)  
場所:大岡山キャンパス 百年記念館  
〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1  
TEL:03-5734-3340  
<http://www.libra.titech.ac.jp/cent/>

# 法政大学

## 植物のお医者さんに 会いにいこう

生命科学部 小金井キャンパス

今年度新設された生命科学部の中でも、注目は植物医科学専修。イネや小麦、野菜や果物など私たちの日々の生活に欠かせない植物。毎年8億人の人口を支える食糧に当たる作物が病気で失われています。植物の健康を守るため、植物の病気の研究や、治療法、予防法の研究が進められています。目指すは「植物のお医者さん」。

植物の病気とは？そしてその診断・治療・予防法とは？研究者による模擬講義や、病気にかかった植物の顕微鏡観察などの体験教室が開催され、植物医科学の世界を体験できるイベントを予定しています。2008年9月には最新鋭の設備を備えた温室も完成予定。私たちの未来の生活を支える、新しい分野に触れてみよう。



▲(写真左) 温室実習 (写真右上) 植物ウイルス粒子  
(写真右下) 植物病原菌類の胞子

日程：6月22日(日)、8月22日(金)

8月23日(土)、9月21日(日)

時間：12:30(受付開始) 13:00～16:00

場所：小金井キャンパス

〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2

TEL：042-387-6033

<http://www.hosei.ac.jp/seimei/shokubutsuika/index.html>

# 東京薬科大学

## 高校生のための 生命科学講座 オープンラボ

～生命科学の研究最前線！～

生命科学部



▲研究室の学生に  
教わりながら実験  
に挑戦



本年度より生命医科学コースを新設した東京薬科大学。生命科学部を代表する研究者のひとりである柳教授は、先日、脊髄小脳変性症マウスで初めて遺伝子治療を成功させ、運動障害を改善したという研究成果を発表しました。この遺伝子治療法は、ヒトへの応用も期待されています。模擬講義では、こうした最新の研究の話を研究者から聞くことができます。講義後には、興味を持った研究室で実験体験。希望者は別の日程で、数日間かけて実験・考察・発表に挑戦する長期講座への参加も可能です。大学生・大学院生と話をしながら、近い将来、大学で研究をしている自分を想像してみましよう。

日程：6月22日(日)、8月2日(土)、

8月24日(日)、10月5日(日)

場所：東京都八王子市堀之内 1432-1

TEL：0120-50-1089 (入試課)

<http://www.toyaku.ac.jp/index.html>

# 芝浦工業大学

## 大学生がつくる フォーミュラカー

目玉はサークル紹介のコーナー。芝浦工業大学の Formula Racing では学生およそ 40 名が集まり、最高時速 100km/h を超えるフォーミュラカーづくりを行っています。

この活動はもともと、先生が研究課題として課した Formula-SAE (学生の教育目的で行う自動車製作コンペティション) の車両製作から始まり、現在では研究の成果を

実際のものづくりに活かしたいという学生が集まることで運営されています。昨年はアメリカで行われた世界大会でアジア勢初のベスト 10 入りとなる総合 9 位入賞。大宮キャンパス限定で催される「<sup>もよお</sup>熱いぞ!サークル紹介」のコーナーではサークルメンバーが車両展示やパネルを用いた活動紹介を行います。現役の大学生にもものづくりの魅力を直接聞けるチャンスです!



【大宮キャンパス】日程：8月9日(土)  
〒337-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作 307  
【豊洲キャンパス】日程：8月23日(土)  
〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5  
お問い合わせ、資料請求はこちらまで。  
TEL：03-5859-7100 (入試課)  
<http://www.shibaura-it.ac.jp/>

# 中央大学

## 100 人の研究者に 会いに行こう

理工学部 後楽園キャンパス



▲各研究室に展示があり、研究者と話をすることができる

中央大学理工学部では、100 を超える多彩な研究室を公開しています。そのひとつである戸井教授の音響システム研究室では、自動車の排気系による騒音やトイレの洗浄音などの低騒音化・快音化に関する研究を行っています。構造や素材によって出る音を予測する音響シミュレーション技術は世界にも注目されており、建築家ガウディが 120 年前に残した鐘の修復にも役立てられました。この他にも、地震メカニズム、有害物質の無害化、人工知能ロボット、生態系シミュレーション、携帯電話電波の伝達、鞭毛モーター、CO<sub>2</sub> 吸収剤、ナノテク、CG……などテーマはさまざま。各研究室では分かりやすい展示とそれを説明する研究者が待っています。



中央大学の 100 人の  
研究者に会いに行こう!



日程：7月27日(日)、8月30日(土)  
8月31日(日)  
場所：後楽園キャンパス  
〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27  
問合せ先：03-3817-1736 (理工学部事務局)  
[http://www.chuo-u.ac.jp/chuo-u/admission/e03\\_j.html](http://www.chuo-u.ac.jp/chuo-u/admission/e03_j.html)

## 特別イベント

### 宇宙から地球を測る～衛星観測ミッション～

環境リモートセンシング研究センター

2050年、地球温暖化で世界の平均気温は5℃上昇する?! 研究者は未来の地球をどのように予測しているのでしょうか。環境リモートセンシング研究センターは、衛星を使って地球観測の研究を推進する日本で唯一の研究センター。そこで研究をする梶原さんは、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と、次期衛星「GCOM」を用いた地球変動観測ミッションの中の、植物量を推定する先行研究を7月に開始します。宇宙からなら、くまなく地球が分かるだろう、と思いますよね。しかし、「どのくらいの植物が生え、CO<sub>2</sub>を吸収しているのか」ということすら、正確には分かりません。宇

宙から見ると、草原の低い木も、森林の高い木も同じ大きさに見えてしまいます。また、森林は年を取るにつれてCO<sub>2</sub>の排出量が多くなり、短期的に見るだけではCO<sub>2</sub>吸収量は分かりません。「GCOM」は、長期的に、多方向から地球の植生を詳細に観測することを可能にした衛星。この衛星から見える地球の姿は……? くわしくは、イベントに参加して、直接梶原さんに聞いてみよう!



(写真左) 森林を上から見た写真。木の「高さ」は分からない。  
(写真右) モンゴルでのフィールドワーク中の梶原さん。



#### 高校生のための体験講座

宇宙からの観測には、森林などでの現地調査は欠かせません。その研究の一端を体験する講座です。JAXAの研究者も交え、プロジェクトの話も聞いてみよう。(定員20名)

参加申し込みについての詳しい情報はHPで☎

日程：8月8日（金）

※日時が変わる場合があります。必ずホームページでご確認ください。

時間：13:30～16:00（13:20までにお集まりください。）

場所：環境リモートセンシング研究センター

<http://www.cr.chiba-u.jp/indexjp.htm>

#### 理数大好き学生選抜

高校生の理科研究が入試に活かされます。平成21年度から、理学部・工学部・園芸学部で新しい入試が導入されます。特別なカリキュラムも用意されています。詳細は下記URLまたは募集要項等で。

<http://risuouen.chiba-u.jp/>

「千葉大学オープンキャンパス」

日程については、6月頃にホームページでご案内いたします。

<http://www.chiba-u.ac.jp/>

〒263-8522 千葉県稲毛区弥生町1-33

TEL：043-290-2181（入試課）

# 東海大学

## 海の科学がまる分かり！海洋科学博物館へ行こう



日本で唯一の水族館を見学するチャンスです。普通の水族館や科学館は日本中にたくさんありますが、ここにある海洋科学博物館は、他には類を見ない海洋科学の研究に関わる展示がまるごと見られる水族館なのです。ここには通常の海洋生物を展示する水族館の他に、珍しい展示が2つあります。ひとつは機械水族館（メクアリウム）。カニやイソギンチャクなど海に住む生き物の動きを模倣したロボットの数々を、実際の生き物と比較しながら楽しむことができます。また、科学博物館（マリンサイエンスホール）ではコンクリートやプラスチックなどさまざまな素材を使った人

工魚礁や波の一生が見られます。そこにある実験水槽は、海を知り、海を利用しようとしてきた先人たちの活動を教えてくれます。海にまつわる科学が詰まった水族館は見どころ満載です。

日程：6月15日（日）、7月27日（日）  
8月23日（土）、11月3日（月）  
2009年3月8日（日）

場所：清水キャンパス（海洋学部）  
〒424-8610 静岡県静岡市清水区折戸 3-20-1  
TEL：054-334-0413（教学課）

[http://www.u-tokai.ac.jp/admission/open\\_campus/index.html](http://www.u-tokai.ac.jp/admission/open_campus/index.html)

全国の研究者に会いにいこう

## 東海大学オープンキャンパス MAP



# 横浜市立大学

## 物理も化学も生物も 1棟まとめて 研究室めぐり



▲研究者と話しながら研究室の様子を垣間見ることができる。

【プログラム（予定）】

- 環境生命コース模擬授業
- 基盤科学コース模擬授業
- 理学系 研究室解放

大きな有機合成用のフラスコが並ぶ生体内物質の人工合成をする研究室の近くには、生物の設計図 DNA の解析を進める研究室、さらに進むとスーパーコンピューターが立ち並ぶ計算化学シミュレーションの研究室。イチョウ並木を抜けた先、通称「理科館」と呼ばれる研究棟の中には、さまざまな分野の研究者が集まっています。有機合成の研究者が DNA の研究室で実験をするなど、分野を超えた研究が盛んです。普段はなかなか見ることのできない研究室のトビラが1日中開いている日。パンフレットを見たときには興味がなかった研究室に、あなたの好奇心を満たすテーマが待っているかも？！

日程：8月8日（金）

場所：金沢八景キャンパス

〒236-0027 横浜市金沢区瀬戸 22-2

TEL:045-787-2055（アドミッションズセンター）

<http://www.yokohama-cu.ac.jp/>

※日程等の詳細は、必ずホームページでご確認ください。

## 英語で最先端の科学を語ろう

JSPS  
サイエンス  
ダイアログ

～英語と科学は世界の共通語！～

世界各国の研究者があなたの学校を訪れ、英語で授業をする「JSPS サイエンス・ダイアログ\*」。新聞やテレビで大きく報道されるような、最先端で国際的な研究を、直接研究者から聴くことができるのです。世界共通語で、リアルな研究の世界とつながってみませんか？

サイエンス・ダイアログは日本中で行われています。どこに、どのような研究者が来たのでしょうか。ホームページをのぞいてみましょう！



▲太陽系に未知の惑星が？！

太陽から 80 天文単位（1 天文単位：太陽と地球の距離、約 1 億 5000 万 km）も離れた場所に、氷で覆われた小さな惑星を観測した、パトリック・リカフィカさん。（左写真）

\*独立行政法人日本学術振興会（JSPS）のプログラムです。あなたの学校にも、研究者をよんでみませんか？

URL： <http://www.jsp.go.jp/j-sdialogue/>

お問い合わせ： [sdialogue@jps.go.jp](mailto:sdialogue@jps.go.jp)

イベント  
pickup②

## 教育応援プロジェクトレポート 株式会社スタッフジャパン協賛実験教室 研究者が伝えるサイエンス～親子で先端科学実験教室～

「どうしてアレルギーになるんだろう？」この謎にせまる実験教室「アレルゲンを探し出せ！～からだを守るミクロのしくみ～」が、3月15日に行われました。参加したのは小学生、中学生の親子10組。大学生や大学院生のスタッフと一緒に、数々の食品の中からアレルギーの原因物質アレルゲンを見つけ出す実験を行いました。講義と実験を通じて、自分のからだを守るしくみである免疫反応で働く細胞のこと、免疫反応とアレルギーとの関係を学び、からだの中にあるさま

ざまなしくみに子どもたちは興味津々。「“知りたい”っていう気持ちを大切にしてください。知れば知るほど、ワクワクする新しいものが見つかるのです」。最後にそういった講師の武田さんが、サイエンスに興味を持ったきっかけを聞いてみました。



▲アレルギーが起こるしくみを説明するスタッフ

### 興味を持ったら行動しよう

武田さんは、中学生の頃から人間の「考えるしくみ」に興味を持っていたそうです。「しゃべったり、何かを思ったりするとき、脳の中ではいったい何が起きているのだろう？」高校に進学して、その興味はますます強くなったといいます。そこで、ばく然と「知りたい」と思うだけではなく、実際に行動を起こしました。最初に向かったのは学校の図書館。そこにあった脳科学の本を読んでみると、いろいろなことが分かりました。特に、脳をつくる神経細胞の絵を見たのは大きな驚きでした。教科書に載っている丸いかたちの細胞しか知らなかったのが、突起だらけの細胞から1本の細長い管が伸びたような神経細胞のかたちは考えられないものだったのです。ワクワクして、ますます興味を持つようになりました。東京薬科大学の3年生になった今でもその気持ちを持ち続け、実際に記憶をするときに働く「海馬<sup>かいぼ</sup>」という部分にある神経細胞のかたちを明らかにする研



講師の武田さん

究に、これから取り組もうとしています。

スタッフジャパンの実験教室で講師を務めた理由は、自分がワクワクしたものを子どもたちに伝えたかったから。そして、子どもたち自身にも興味を持ったことを、誰かに発信するようになってほしいからだといいます。「そうすれば、同じ興味を持った人と仲よくなったり、おもしろい本やイベントを教えてもらえたりするかもしれない。新しい出会いが、きっとできるはずです」。

大学生から子どもへ、子どもから子どもへと興味の種を広げていく。そんなふうに、サイエンスへの興味が広がっていくといいですね。

(文・観 愛美)

\*株式会社スタッフジャパンは、最先端科学実験教室の運営を通じて未来の人材を育てるための活動を応援しています。



# ちょっぴり 大人の SCIENCE CAFE サイエンスカフェ

## ちょっぴり大人のサイエンスカフェ ～みんなで歩いて床発電！～

発電といえば火力・水力・原子力・風力に地熱  
といろいろありますが、「日常生活をしているう  
ちに、いつの間にか発電している」。そんな夢の  
ような発電方法を開発した株式会社音力発電の速  
水さんを迎えて「ちょっぴり大人のサイエンスカ  
フェ」を開催します。

講師の速水さんは、人が歩くときに生まれる振  
動を電気に換える、驚きの技術を開発しました。開  
発のアイデアは小学生の頃から温めていたもの。  
小学校で、電気を使ってモーターを回せることと、  
逆に、モーターを回して発電できることを学びまし  
た。電気信号を振動に換えて音を出すスピーカー  
を見たとき、逆に振動を使って発電することはでき  
ないだろうか、と考えたのです。

このアイデアを大切に持ち続け、大学  
で研究を重ねた末、歩く振動から電気を起  
こす「発電床」の開発を成功させました。

駅の改札に人が近づくと、その振動で電  
気がつくられて改札機が動き、人がいなか  
れば自然に電源がオフになる。昼に車が道路を走  
ると発電をし、溜めた電気を夜の街灯に使う。そ  
んな新しい電気の使い方が実現するのは、もうす  
ぐ先の未来かもしれません。

発電床を敷きつめたカフェに入ると、一歩一歩  
進むごとに電気がつくられ、足下のライトが灯  
る。ちょっとふしぎな雰囲気の中、研究の裏側や、  
開発秘話を聞くこ  
とができます。今  
年の夏は、ちょっ  
ぴり未来の発電カ  
フェへ。皆さんの  
ご来店、お待ちし  
ております！

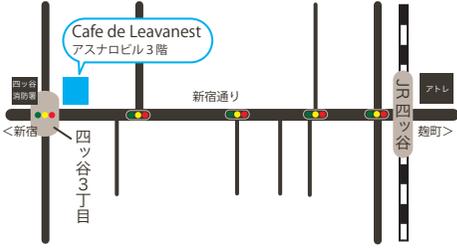
(文・和田 友江)



▶発電床 de 発光！



～みんなで歩いて床発電！～  
日時：8月24日(日) 16:00～18:00  
場所：Café de Leavanest  
対象：高校生 20名  
参加費：1000円(税込) ワンドリンク付  
【詳細・お申し込み】  
株式会社リバナース  
TEL：03-6277-8041 (担当：和田)  
URL：http://www.leaveanest.com/

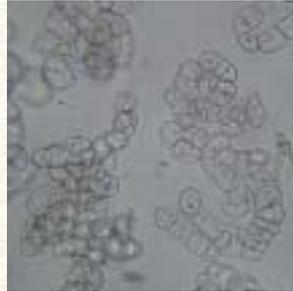


う  
ち  
の  
子  
を  
紹  
介  
し  
ま  
す



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。

## 第6回 海の森 マングローブ



川と海の境目に広がる「海の森」を見たことがありますか。世界中の熱帯や亜熱帯の沿岸域で緑豊かな森を形成するマングローブと呼ばれる植物は、100種以上存在します。

植物は普通、海水が存在する場所では生きることができません。塩により、細胞中から水分が抜け出てしまうためです。なぜ、マングローブは生きることができるのでしょうか。

その秘密は、根や葉にあります。特徴的なのは、たこ足に似た奇妙なかたちの根。海水が根を通ると塩がろ過され、外よりも塩分濃度が低くなります。しかし、それだけでは完全に塩を取り除くことはできません。

日本に多いヤエヤマヒルギの仲間は、吸収した

塩分を葉に溜めて、落葉させることで生きています。また、ヒルギダマシは葉の裏から塩を排出するしくみを発達させています。このように、取り込む塩を減らすだけでなく、排出することで特殊な環境で生きているのです。

さらに、最近では細胞にも塩に耐えるしくみがあることが分かってきました。細胞の袋状の構造物に、塩を隔離してしまうのです。

さまざまな方法で塩に強いからだをつくるマングローブ。沖縄県の石垣島や西表島では広大なマングローブの森を見ることができます。少し足を伸ばし、その魅力を肌で感じてみませんか。

(文・川名 祥史)

取材協力：横浜国立大学大学院 環境遺伝子工学分野

#### ■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  
ケニス株式会社  
ケンコーマヨネーズ株式会社  
三洋電機株式会社  
株式会社シマダ器械  
株式会社スタッフジャパン  
太陽誘電株式会社  
株式会社トミー精工  
株式会社ナノエッグ  
セーラー万年筆株式会社  
株式会社バイオメディカルサイエンス  
プロメガ株式会社  
株式会社ベネッセコーポレーション  
メルク株式会社  
株式会社ユーグレナ  
株式会社ユー・ドム

※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。

#### ■掲載大学・専門学校

芝浦工業大学・千葉大学・中央大学・東海大学・東京大学・東京海洋大学・東京工業大学・東京農工大学・東京薬科大学・法政大学・横浜市立大学・横浜国立大学

#### ■掲載公的機関・NPO

独立行政法人日本学術振興会

© Leave a nest Co. Ltd. 無断転載禁ず。

#### ■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。

#### ■『someone』公式サイト URL

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

>> 公式サイトでバックナンバーが読めます。



『someone』vol.02の、記事の一部(※)が公式サイトで読めるようになりました。vol.02は現在品切れとなっております。この機会にぜひご一読ください。

※「サイエンスをかじろう」のみ

#### ++編集後記++

前号の『someone』発行から4ヶ月、季節はまだ少し寒さの残る春から、夏へ。太陽の光の暖かさが日ごとに増してきて、木々は緑に色づき、小さな虫をよく見かけるようになりました。ちょっとした日常の中で太陽のエネルギーを感じつつ、初めて編集長として進めてきた今号のエネルギー特集は、内容としてテクノロジー色をちょっと強めた新しい『someone』への第一歩です。とはいえ、私が編集長を務めるのも今号限り。これからの『someone』は、毎号編集長がうつり変わり、そのたびごとに新しいチャレンジとエネルギーが注ぎ込まれていきます。もしかしたら、5年後の編集長は今これを読んでいるあなたかもしれません。(西山 哲史)

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



水をきれいに  
しているよ