

いつもあなたのそばにサイエンス

2015. 春号  
vol.31  
[サムワン]

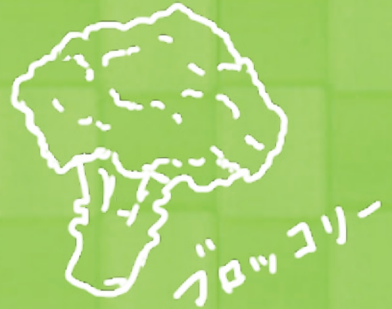
# someone

〈特集〉

眠ることは、好きですか？



カブ



ブロッコリー



コマツナ



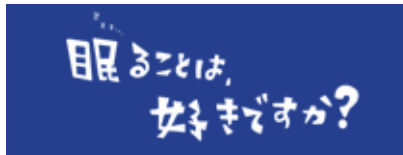
キャベツ



ダイコン

# someone vol.31 contents

## P 0 4 ～ 特集



- 0 6 今日の睡眠が、明日の脳を決める
- 0 8 「ヒト」それぞれの眠りのリズム
- 1 0 あなたの工夫で、快適な睡眠環境はつくれる
- 1 1 宇宙のほうが、よく眠れる？

### サイエンストピックス

- 0 3 花が咲くという不思議～花咲かホルモン「フロリゲン」の動きを追え～

### Ah-HA！カフェ

- 1 2 花粉症を治す方法はあるの？

### どろマニア

- 1 3 どろの誕生が引き起こした生命の開花

### 研究者に会いに行こう

- 1 4 環境変化の調査を通じて人間を研究する

### 英語 de サイエンス

- 1 6 目に見えない粒子「ニュートリノ」をつかまえろ！

### ポケットにサイエンス

- 1 7 大学の「知」で社会に貢献する。それが国際救助隊のぞいてみよう。研究者が思い描いている未来を。

### 研究遺産

- 1 8 他の生き物とのつながり、それが微細藻類研究の未来を示す

### イベント pick up

- 2 0 教育 CSR 大賞 2014 投票結果報告 中高生が興味をもったプログラムは？
- 2 1 アントレキャンプであなたも一緒に「コト」を仕掛けよう！
- 2 2 未来を体験できる TEPIA 先端技術館がパワーアップ
- 2 4 サイエンスキャッスル 発表を目指して、研究を始めよう！

### 実践！検証！サイエンス

- 2 6 【特別編】時計を見ずに、10 秒間測ってもらいました。

### となりの理系さん

- 2 8 横溝 留依 さん 広尾学園高等学校 2 年生

### 生き物図鑑 from ラボ

- 2 9 うちの子紹介します 第 32 回 宇宙で活躍？自然界のお手本「アブラゼミ」

# 花が咲くという不思議

## 花咲かホルモン「フロリゲン」の動きを追え

花はどうして咲くのでしょうか？ その重要なカギを握っているとされる植物ホルモン「フロリゲン」は、1937年にその存在が発見されていました。これの正体を解き明かす研究を、『someone』は2006年の創刊準備号から追いかけてきました。

葉でつくられて茎の先端に移動し花を咲かせるフロリゲン。2005年によく、その正体はmRNAであるという発表がなされたものの、そのわずか2年後、日本の研究者によって本当はタンパク質であることが突き止められました。その後、2011年にはそれぞれ別の場所で作られる3つのタンパク質が順番に結合して、フロリゲンとして働くことが明らかにされたのです。

さらに2015年、奈良先端科学技術大学院大学の辻寛之さんらが、フロリゲンに関する新しい研究成果を発表しました。彼らは、遺伝子組換えによって光るフロリゲンをつくれるイネを作出し、植物の中でのフロリゲンのふるまいを観察できるようにしました。そして、フロリゲンが茎の先端

まで移動し、やがて花となるドーム状の組織に分布する様子を可視化。さらに、花をつくるタンパク質 OsMADS15 が同じ場所で働くことを目で見確認することに成功したのです。これにより、フロリゲンが司令塔となり、実行部隊のリーダーである OsMADS15 に命令を伝え、花を咲かせていることが実際の植物で確かめられました。

次々と新しい発見が続く、植物の花が咲くしくみ。フロリゲンの働きをうまくコントロールすれば、花の咲く時期を自由自在に操れるはず。さらには、その後に訪れる実りの時期をもコントロールすることで、作物の収穫時期を変えたり、収穫回数を増やしたりすることも夢物語ではなくなってきました。

研究の世界では、新しい発見によって日々真実が塗り替えられていきます。世界中の誰も知らない真実を最初に見つけられることが、研究者の一番の醍醐味かもしれません。（文・中嶋 香織）



✦ ✦ ✦ ✦ ✦ ✦ ✦ ✦ ✦ ✦  
Z Z Z...  
+ 眠ることは、  
好きですか？





すべての動物は眠ります。

人は、1日のおよそ4分の1にあたる時間を  
つまり、人生の4分の1を眠って過ごしているのです。

あたたかい布団の中でめくめくと過ごす幸せなとき。

そんな時間をもっと大事にするために

「眠り」について考えてみませんか。

# 今日の睡眠が、明日の脳を決める

ふと時計を見上げると、針は深夜12時を過ぎています。まだ宿題が終わっていないのに……眠い！ もう寝て、早起きして勉強しようか、がんばって夜中にやり切っ  
てしまおうか、悩むことはありませんか。じつは最近、からだと頭にとっていいのは  
どちらなのかが、脳の中を流れる「波」を調べることによってわかってきました。

## 情報伝達が引き起こす波

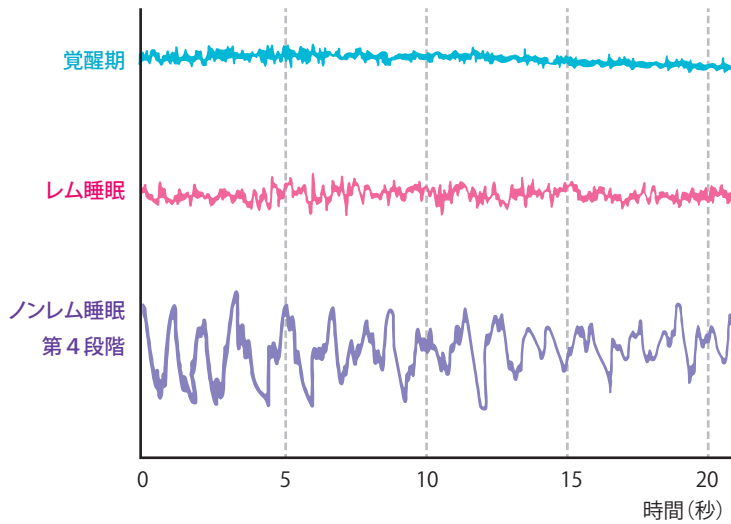
現在、睡眠の状態を知るために使われているのは「脳波」を測定する方法です。脳の中にはたくさん  
の神経細胞があります。その先端にはシナプスという部分があり、他の神経細胞と情報伝達を  
行っています。頭に測定器をつけることで、その際に生じる電気的な変化の総和を脳波として測定  
することができるのです。たとえば、起きている間は、周波数が高く、振幅の小さな波が生じてい  
ます。これは、さまざまな部位で、脳神経が活発に情報伝達を行っていることを示しています。

脳波測定の結果、私たちが布団に入ってから朝起きるまでに、大きく2つの眠りがあることが  
知られています。浅い眠りと呼ばれる「ノンレム睡眠」と、深い眠り「レム睡眠」です。ノンレム  
睡眠時の脳波を測定すると、周波数が低く振幅の大きな波が観察されます。これは、脳の活動が1  
日のなかで最低の状態となり、休息をしていることを表しています。この時間には成長ホルモンが  
分泌され、からだにとっても休息の時間になります。

## 「寝て」いるのに「起きて」いる？

それでは、レム睡眠ではどのような脳波が見られるのでしょうか。測定を行うと、周波数が高く  
振幅の小さな波が起こっていることがわかります。じつは、これは起きているときと同じかそれ  
以上に、脳内の神経伝達が活発に行われていることを示しています。「深い眠り」と称されるレム  
睡眠の間、脳は活発に動いているのです。しかし、脳から筋への情報伝達は視床でストップしている  
ため、からだ動くことはほとんどなく、よほど大きな音や揺さぶりがなければ覚醒することもあ  
りません。

この不思議な眠りの謎を解くため、動物を使ってレム睡眠時に何が起きているのかを調べる実  
験が行われました。レム睡眠に突入した際に刺激をかけて、むりやり起こし続けた結果、ノンレム  
睡眠の時間が徐々に短くなり3日目には入眠後すぐにレム睡眠が見られるようになりました。レム  
睡眠は眠りからなくせないものだったのです。じつは、レム睡眠時には記憶に関わる海馬周辺の  
情報伝達が活性化していることがわかっています。レム睡眠を減らすと学習機能の低下が見られ



▲覚醒時と睡眠時の脳波。レム睡眠時の脳波は、覚醒時と同じく周波数が高く振幅が小さい。ノンレム睡眠時には、周波数が低く振幅の大きな波が見られる。

櫻井武『睡眠の科学—なぜ眠るのかなぜ目覚めるのか』（2010年）に掲載の図を参考に作成

ることなどからも、この時間に脳は活発に働き、覚醒中に起こった記憶の整理や記憶を深める活動を行っていると考えられています。

## いい睡眠のカギは「早寝」にあり

この2つの眠りは、眠りに落ちた直後から交互に訪れます。およそ90分でノンレム睡眠、レム睡眠と続けて起こり、これを4～5サイクル回して朝を迎えます。興味深いことに、明け方に近づくにつれ、レム睡眠の時間が長くなります。これは、脳が活性化している時間を少しずつ増やしていくことによって起きる準備を整えているためと考えられています。これら2つの眠りが規則正しく交互にくり返されることで、脳とからだを休め、記憶の整理をし、翌日を迎えるというサイクルが成り立っているのです。

近年、脳波計の進化により、多くの人の睡眠時の脳波を測定できるようになりました。その結果、寝る時間が遅くなるにつれ、入眠後すぐに訪れるノンレム睡眠の時間が短くなり、さらにその後の2つの眠りのリズムが狂ってしまうことが明らかになりました。つまり、遅い時間に寝ると、眠りの質が悪くなるというのです。

成長を促すために必要なノンレム睡眠と、記憶の整理に結びついているといわれるレム睡眠。まったく脳の活動状況が異なるこれら2つの眠りが正確にリズムを刻むこと、これがよい眠りのポイントです。

眠りのリズムが崩れる前に、早く布団に入りましょう。明日の脳の働きを決めるのは、今夜の睡眠なのですから。  
(文・百目木 幸枝)



# 「ヒト」それぞれの眠りのリズム

突然ですが、みなさんに質問です。小学生の頃に比べて、朝早く起きるのがつらくなってきたな……と感じる人はいませんか？ もしそうだとしたら、それは気のせいではありません。じつは、高校生にあたる10代後半が「生物的に最も夜型化している」時期なのだそうです。いったい、どういうことなのでしょう。

## 学年が上がるにつれて夜型化する高校生

朝起きて、昼間活動して、夜に寝る。私たちのからだには、朝・昼・夜のくり返しを感じて、一定のリズムを刻むしくみ「体内時計」があります。ヒトのからだを構成する約40兆個の細胞ひとつひとつに時計が備わっており、そのすべてが、脳の視床下部にある「視交叉上核」内の細胞にある「親時計」から出る信号によって時刻合わせをしています。朝起きて光を浴びると、目から入った光のシグナルが「親時計」に届いてリズムが調整されます。さらに「親時計」の信号が各細胞の時計に行き渡り、からだ全体で一定のリズムを刻むようになるのです。

じつは、体内時計がつくるヒトの生体リズムは、年齢を重ねるごとに変化していくことが知られています。たとえば、個人の寝起きのタイミング——眠くなる時刻や目覚める時刻（朝型・夜型）も変化します。生まれてからどんどん夜型化していき、20歳頃をピークにその後は少しずつ朝型に戻っていくのです。お年寄りに早寝早起きの方が多いことにもうなずけますね。高校生は、生物的に最も夜型になっている年代にもかかわらず、

学校の始業時間が早いというギャップがあり、朝起きるのが一番つらい時期ともいえるのです。

## 体内時計の周期を知るには？

とはいえ、同じ年代でも朝型の人や夜型の人やいます。このように「体内時計には個人差があります」と話すのは、国立精神・神経医療研究センターの肥田昌子さん。

体内時計のリズム（周期の長さ）が、朝型か夜型かを決めています。周期が長いと夜型、短いと朝型になる傾向があります。つまり、自分の体内時計の周期に合わせた生活をしているときに、最も健康状態がよいときだといえます。これまで、ヒトの体内時計の周期を正確に知るためには、体内時計をコントロールする作用のある血液中のホルモン「メラトニン」の濃度を測る方法が用いられてきました。ただ、この方法では24時間にわたって採血をする必要があるなど、大きな負担がかかるのです。

しかし、肥田さんらが開発した方法なら、体内時計の周期をもっと簡便に調べられるようになるかもしれません。まず、周期を調べたい人から皮膚切片を少しだけ採取し、細胞を培養します。培







養った細胞に、体内時計の周期に合わせて発光する遺伝子を導入し、その発光シグナルを分析すれば、その人の皮膚由来の細胞がもつ時計の周期を調べることができるのです。この方法を使って被験者 17 人の体内時計の周期を調べてみると、22 時間の人もいれば 25 時間の人もいて、大きな差があることがわかりました。また、被験者の実際の生活リズムと比較したところ、時計の周期が短い人は朝型傾向が強く、周期が長い人は夜型傾向が強いという相関が見られました。

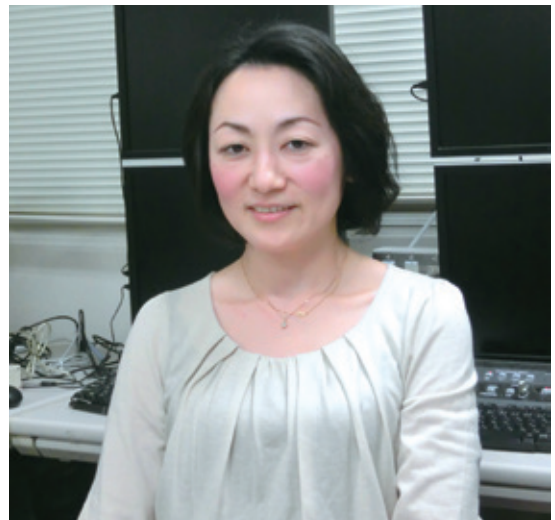
### 気持ちだけでは起きられない！

最初の質問で「朝起きるのがつらくなってきた」と答えたあなたのからだは、夜型なのかもしれません。肥田さんは、「みんなそれぞれ、自分に特有の体内時計があることを知ってほしい」と話します。「意思が弱いから朝起きられない」というのは、すべての人に当てはまるわけではないのです。

そうは言っても、毎日、朝はやってきます。自分の時計のリズムを知ったうえで、それでも「朝すっきり起きたい！」という人は、次のことを試してみましょう。朝、起きたら光を浴びること。

夜は逆に、浴びる光を少なくすること。光は、からだの時計をリセットしてくれます。

さあ、明日も遅刻しないように早起きしましょう！  
(文・吉田 拓実)



取材協力：肥田 昌子（ひだ あきこ）

国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所 精神生理研究部 精神生理機能研究室長。東京大学大学院医学系研究科分子細胞生物学専攻修了。医学博士。理化学研究所、東京大学医科学研究所、米国ヴァンダービルト大学を経て、2009年より現職。時間生物学、分子生物学、分子遺伝学を専門とする。ヒトの体内時計・睡眠のメカニズムについて研究している。



# あなたの工夫で、 快適な睡眠空間はつくれる

ぐっすり眠れる部屋とは、いったいどんな環境でしょうか。それを「温度と湿度」に注目して調べているのが、東京都市大学のリジャル ホム・バハドゥルさんです。大学の学生やその家族、研究でつながっている企業の方や知り合いなど、周りにいるたくさんの人に協力してもらってデータを集めています。

## その設定温度、本当に快適ですか？

エネルギーの使用量を削減するために、冬の暖房は20℃、夏の冷房は28℃に設定することが推奨されています。しかし、それは私たちが本当に快適だと感じる温度なのでしょうか。リジャルさんは、寝るときの環境に着目し、実際の温度や湿度という「データ」と、その環境を人が実際にどう感じるかという「主観」をリンクさせて分析することによって、眠るときに快適な設定温度の基準値を出せるのではないかと研究を進めています。

居住者にやってもらうことは、自分の寝室に気温と湿度のセンサーを設置することと、布団に入る前と出た後に、毎日同じアンケートに答えることです。調査項目は、今の室温をどう感じているか、窓は開けているか、扇風機や冷暖房を使用しているか、その場合の設定温度は何度か、汗をかいているか、服装は何か、などです。

## 睡眠環境は、小さな工夫で変えられる

分析の結果、寝室の夏の快適温度は $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ であることをはじめ、寝室の気温・湿度と快適性の関係がわかり始めました。意外だったのは、今の睡眠環境を不快に感じているという人が少なかったこと。みなさん、空調を使ったり、着る服の種類や量を変えたりすることでうまく調整しているようです。「じつは、部屋の気温や湿度については、技術で解決できることはもうほとんどありま

せん」とリジャルさん。個人の小さな工夫で、その空間を快適なものに変えることができるのです。

リジャルさんは、このデータ測定とアンケート調査を組み合わせた研究を2010年から寝室とリビングで行っています。この5年間で集めたデータは36,000申告以上。「こういった研究はサンプル数が勝負。データが増えれば、これまであいまいだった傾向がはっきりと見えるようになるのです」。リジャルさんの研究が進むことで、快適な睡眠空間をつくるためのヒントがさらに見つかるかもしれません。 (文・磯貝 里子)



▲リジャルさん

▲寝室の研究をメインで進めている今川 光さん(4年生)。

取材協力：リジャル ホム・バハドゥル

東京都市大学 環境学部 環境創生学科 准教授。1998年、芝浦工業大学工学部建築工学科を卒業。2004年、京都大学大学院工学系研究科環境地球工学専攻を修了、博士号取得。ネパール出身。「気候風土に適合した建築・都市環境計画」をテーマに研究を行っている。

眠ることは、好きですか？

## 宇宙のほうが、よく眠れる？

「寝るのはぶつつけ本番なのです」と話すのは、今はその役目を終えているスペースシャトルに搭乗した日本人最後の宇宙飛行士である山崎直子さん。「宇宙」という特殊な環境での生活や業務の遂行に向けて、トレーニングや機器の操作シミュレーションなどを積み重ねていますが、「寝る練習」だけではできないからです。

地球の上空 400 km を秒速 8 km で飛ぶ国際宇宙ステーション (ISS) は、およそ 90 分で地球を 1 周します。つまり、1 日に 16 回、昼と夜が 45 分おきにくり返しやってくるのです。そのため、日中の活動時間と睡眠時間は、人工照明の ON/OFF で区別していますが、業務によっては、通常眠っている時間に行わないといけないこともあります。さらに、微小重力環境による影響で、地上とは寝るときの姿勢が異なること、宇宙滞在初期に発生しやすい「宇宙酔い」、閉ざされた空間で生活することによる精神的ストレスなど、宇宙飛行士の睡眠に悪影響を与える要因はたくさんあります。

しかし、ISS 滞在中の宇宙飛行士の睡眠時の脳波を測定した結果、意外にも睡眠の構造や生体リズムに大きな変化は認められなかったという報告があります。宇宙飛行士は、ISS 滞在中は日常的に運動をしている他、睡眠時間や作業時間などの生活スケジュールが前もって計画、管理されています。この規則正しい生活が、睡眠や生体リズムを正常に保っているのではないかと考えられているのです。他にも、宇宙医学の分野では、宇宙空間での睡眠や生体リズムに関する研究が進められています。その延長には、宇宙飛行士だけでなく、私たちをも快眠に導いてくれるヒントが待っているかもしれません。

(文・藤田 大悟)



◀ ISS 滞在中の山崎さん。

© NASA

取材協力：山崎 直子 さん



# 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。



リカちゃん

コウくん

最近、花粉症になっちゃって。

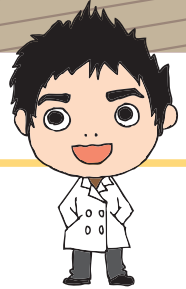
今年はスギ花粉が多いらしいから  
大変だね。

薬を飲まないとつらいんだよね。  
他にいい方法ないかな？

最近、注目されている  
治療法があるみたいよ。

その疑問、私がお答えしましょう！  
花粉症を治す方法はあるの？

ハカセ



日本人の花粉症のほとんどがスギ花粉によるものです。2～4月のスギ花粉症シーズンになると、くしゃみや鼻水、目のかゆみなどと懸命に戦っている人をよく見かけますよね。

花粉症は、からだを外界の異物から守るシステム「免疫系」が花粉を構成するタンパク質に対して起こす「アレルギー反応」です。くしゃみや鼻水などの症状は、免疫系の一員である「肥満細胞」が放出したヒスタミンが、血管などにある受容体に結合することで引き起こされます。病院で処方されたり市販されていたりする治療薬は、主にヒスタミンを抑制するものです。症状を抑えるだけで、花粉症を根本的に治すわけではないので、薬の効果が切れると症状がまた現れてしまいます。

ですが、最近、花粉症を「治す」方法として、舌の下にスギ花粉タンパク質を含む薬剤を投与

する「舌下免疫療法」が注目されています。アレルギー反応が起きないくらいの低濃度からスタートして徐々に濃度を上げ、免疫系が花粉を異物と認識しないように慣らしていき、最終的には花粉に対するアレルギー反応が起こらないようにしようというものです。

気をつけないといけないのは、花粉症の症状が出ているときには治療ができないこと、免疫系が花粉に慣れて治療の効果が確立されるまでに少なくとも2年間は治療を続ける必要があることなどです。しかしながら、これまでの臨床研究では、この治療によって花粉症の症状がまったくなくなった、症状が大幅に軽減された、という人が80%を超えており、その効果の高さに期待が高まります。



免疫のしくみを利用すれば、花粉症も治せるんだね。

僕もこの治療を受けてみたいな。



(文と構成・浜田 駿)

## どろの誕生が引き起こした生命の開花

約46億年前、誕生して間もない地球の表面は、岩石が溶けたマグマの海で覆われていました。それから数億年後、地球の温度が下がると、マグマは冷え固まり、大気中の水蒸気が雨となって降り注いで海をつくったのです。

長い間続いた大雨の時代はやがて陸を削り、岩石をぼろぼろにしながらか土や泥をつくっていきます。このできごとは、生命にとって大きな意味がありました。なぜなら、それまで岩石の中に閉じ込められていた、マグネシウムなどの生き物にとって微量でも必要不可欠な元素が海へ溶け出し、生命活動に利用できるようになったからです。

現在の地球の生物圏はマグネシウムによって支えられているといっても過言ではありません。すべての生き物のエネルギーのほとんどは、食物連鎖の出発点である植物にたどりつきます。

植物は、太陽の光を浴びて光合成を行うことで、ブドウ糖などの栄養をつくり出します。光合成は、「クロロフィルa」という緑色色素が太陽光

をキャッチすることから始まりますが、じつは、このクロロフィルaがうまく働くためにはマグネシウムの存在が必要不可欠です。言い換えれば、もし地球上からマグネシウムがなくなったら、植物は栄養をつくることができなくなり、結果としてすべての生き物の食物連鎖が止まってしまうのです。さらに、生き物が食事をした後に、食べたものを体内で利用できるエネルギーに変換する過程でもマグネシウムが活躍しています。

このように、マグネシウムは生命の根源的な反応で重要な役割を担っています。もともとは地球の岩石の中に閉じ込められていたマグネシウム。泥がつくられていくなかで、それは生物が広く利用できる物質となり、地球の生命が一気に花開いていったのです。(文・上野 裕子)



取材協力：広島大学 大学院生物圏科学研究科

准教授 長沼 毅 さん

presented by どろあわわ

# 環境変化の調査を通して人間を研究する

秋山 知宏

東京大学 大学院新領域創成科学研究科 助教

大学からの研究者募集を見つけては、学部生にもかかわらずとにかく応募したという東京大学の秋山知宏さん。しかし、どこにも採用されることはなかった。なぜなら、通常は、大学の研究者になるためには大学院に進学して研究を続け、修士号や博士号を取る必要があるからだ。秋山さんをそれほどまでに駆り立てたのは、いったい何だったのだろう。

## どうしても、水問題の研究をしたかった

大学生の頃から、将来は研究者になると決めていた。その思いばかりが先行し、研究者になるためにはどうすればいいのだろうかという、研究者への道筋は頭の中になかった。

最初のきっかけは、『Who will feed China』という本との出会いにあった。近い未来、中国の大穀倉地帯において、地下水の過剰な汲み上げによって農業生産力が大幅に低下し、世界的な食糧危機に陥る可能性が描かれていた。「とにかく水の研究をしなければ」。水問題を研究しようと心に決めた瞬間だった。

水は、私たち人間が生きるために必要不可欠な存在。そのため、「水問題の解決には、環境のことだけでなく、水を使う側の人間についても研究が必要だ」と考えていた。そこに、京都にある総合地球環境学研究所に新設される研究プロジェクトの話が飛び込んでくる。中国の乾燥地域の歴史を分析し、人間の活動と環境の変化から水問題を研究するというものだった。秋山さんはこのチャンスを活かし、大学卒業後から本格的に水問題の研究を始めた。

## 多様な研究者が集まるからこそ

研究の舞台は、かつてシルクロードとして栄え

た中国内陸の黒河流域。現在は砂漠化が進むこの地域で、水不足の原因が自然環境の変化によるものか、人間活動の変化によるものかを明らかにしようとした。「さまざまな分野の研究者が一緒になってひとつの課題を明らかにする貴重な経験だった」と当時を振り返る。科学的な手法だけでなく、中国の古文書を読むなど歴史的な手法も必要だった。

秋山さんは、水の使用量と存在量の変化を明らかにするために、地面に穴を掘って地下の水分量を測る、衛星による観測データから土地利用の変化を読み解く、植物が蒸散する水量を調べる、といった調査を行った。半年間の滞在中で掘った穴の長さを合計すると1 km以上にもなる。しかし、秋山さんを最もおどろかせた研究結果は、先人によって観測されてきた、河川の上流と下流の水量記録を分析することで導き出されたものだった。その記録は多くの研究者が使う基礎的なデータなのだが、秋山さんほどていねいに分析してみた人はこれまで誰もいなかったのかもしれない。

黒河流域は上流から下流にかけてゆるやかな傾斜をもつ扇状地にある。扇状地は、川の水が浸透して地表に水が出るという特徴をもつはずだが、黒河流域では地下水が過度にくみ上げられたために水位が下がり地表に水が出なくなっていたの



だ。さらに、節水政策によって川から取水する水量は減ったが、地下水の利用量はむしろ増えていたこともわかった。この発見は、水問題を含む環境問題を読み解くには人間の活動がカギになることを改めて考えさせるきっかけになった。

## 人間を研究するため、知の大冒険へ

「僕は環境変化の解析を通して、人間を研究しているんだ」。研究者を志した頃から、環境問題を根本から解決するには人間について学ばなければならないと考えていた。現在は、人間の心はどう形成されるかなど、人間活動を理解するための研究に力を入れている秋山さん。これまでも、従来の環境学に加えて、哲学、文化人類学、心理学、脳科学、遺伝学、量子論などの観点から学際的に研究を行ってきた。ひとつの課題解決のためにさまざまな学問分野から取り組むという研究スタイルは、学生時代に黒河地域の水環境についてさまざまな専門分野の研究者と一緒に研究した経験によって確立されたのだろう。

研究すればするほど、新たに研究したい分野がでてくる。「わからないことだらけ。僕はいま知的大冒険のまっただ中にいる」。10年後、環境問題の本質的な解決のために、秋山さんがどんな冒険をしているのか楽しみだ。(文・金子 亜紀江)

秋山 知宏(あきやま ともひろ) プロフィール

1978年生まれ。名古屋大学大学院環境学研究科博士後期課程修了、博士(理学)。専門分野は、水文学、地球科学、地理情報科学、地球環境学、サステナビリティ学、統合学。主な業績に、「Perspectives on Sustainability Assessment: An Integral Approach to Historical Changes in Social Systems and Water Environment in the Ili River Basin of Central Eurasia, 1900-2008」(World Futures 第68号, 2012年)、『「存在の大いなる連鎖」のサステナビリティ』(ノンブル社, 2015年)などがある。

## 目に見えない粒子「ニュートリノ」をつかまえる！

夜空を見上げると見えるもの——漆黒の空、またたく星々。もしかしたら流れ星が見られるかもしれません。

じつは、目には見えないけれど、宇宙空間から地球へと降り注いでいるものがあります。高性能の電子顕微鏡でもまったく見えないくらい小さい粒子「ニュートリノ」です。電気を帯びていないために集まることができず、いつもバラバラでいるという性質をもっています。原子力発電の過程で発生することで知られていたニュートリノが宇宙からも飛来している証拠をつかんだのが、その研究でノーベル物理学賞を受賞した小柴昌俊さんが開発した超巨大装置でした。

The inner detector fiducial volume containing 2140 tons of water is viewed by an array of 20-in.-diameter photomultiplier tubes (PMT's) on a  $1 \times 1 \text{ m}^2$  lattice on the surface. (中略) The search for a neutrino burst from SN1987A was carried out on the data of run 1892, which, except for a pedestal run of 105 sec duration every hour, continuously covered the period from 16:09, 21 February 1987 to 07:31, 24 February 1987, in Japanese Standard Time (JST), which is UT plus 9 h. (中略) This observation is the first direct observation in neutrino astronomy, and coincides remarkably well with the current model of supernova collapse and neutron-star formation.

(PHYSICAL REVIEW LETTERS 1987, vol. 58, pp. 1490-1493)

### Technical Words

photomultiplier tubes :

光電子倍增管

pedestal run :

ニュートリノがない場合の測定

※ 装置の校正のために行う

run : 実験の実行

neutrino astronomy :

ニュートリノ天文学

### 【解説】

小柴さんが設計したKamiokande-IIは、200万Lを超える大量の純水を蓄え、そこに飛び込んだニュートリノが稀に水の電子と衝突するときに発する光を「光電子倍增管」で感知するという装置でした。研究の対象となった2日半の期間で集まった約1900ものデータの中で、宇宙から飛来したニュートリノの可能性を示すものはわずかに

11個であったと報告されています。それらの慎重な解析が、天文学の歴史を変えました。

太陽の活動や超新星によって発生するニュートリノの検出は、さまざまな天文現象を解明するものとして期待されています。Kamiokande-IIは「ニュートリノ天文学」という新しい学問分野の誕生に貢献したのです。 (文・鷲見 卓也)



# 大学の「知」で社会に貢献する。 それが国際救助隊

book

「救助隊」というと、自己や災害があったときに現地に向かい、救助に全力をつくす人たち——というイメージがあります。しかし、日本大学が学部の垣根を超えて結成した「国際救助隊」は、世界の舞台で社会に貢献できる人材のことをいいます。大学の本当のミッションは、まさにこういった人材を育てることにあるのではないか——そんな考えからスタートした特別研究プロジェクトでは、日本大学の研究者や教職員、学生たちが普段研究していること、探求していること、発見・発明の成果などを携えて地域や社会に飛び出し、移動教室や実験教室、ワークショップなどをくり返し行います。そのなかで、社会にいかに関与できるかを試行錯誤し、地域社会や一般の人々とのように絆をつくっていくかを互いに学んでいくの

です。

この本は、これに参加した研究者が、プロジェクトで行ったこと、そこで感じたことなどを自由に綴ったいくつかの章からできています。ぜひ、好きなところから読んでみてください。

(文・磯貝 里子)

## 『国際救助隊誕生』



日本大学  
学長特別研究プロジェクト  
編著  
リバネス出版  
定価 1,500 円 (税抜)  
2015 年 3 月中旬  
発売予定

# のぞいてみよう。 研究者が思い描いている未来を。

情報、エネルギー、医療。一見とても幅広く見えるこれら 3 つの応用分野について、「ナノ物質」という共通のキーワードで研究している日本大学 N. 研究プロジェクト「ナノ物質を基盤とする光・量子技術の究極追究」。日本最大の私立総合大学である日本大学が、5 学部共同研究プロジェクトとしてスタートさせたものです。

この本では、それぞれの研究者が実現したい未来や研究のビジョンを「約束」と表しています。現在行われている研究は、私たちにどんな未来を約束してくれるのでしょうか。

プロジェクトに参加する 30 人の研究者の中から 6 人の研究者が登場し、それぞれの研究のおもしろさやその展望を語ります。

研究の内容だけでなく、研究者がどんな人なのか、どんなことを考えながら研究をしているのかを知りたい人にも読んでほしい一冊です。

(文・磯貝 里子)

## 『未来への 6 つの約束 —日本大学 N. 研究物語—』



日本大学  
N. 研究プロジェクト 編  
リバネス出版  
定価 1,200 円 (税抜)

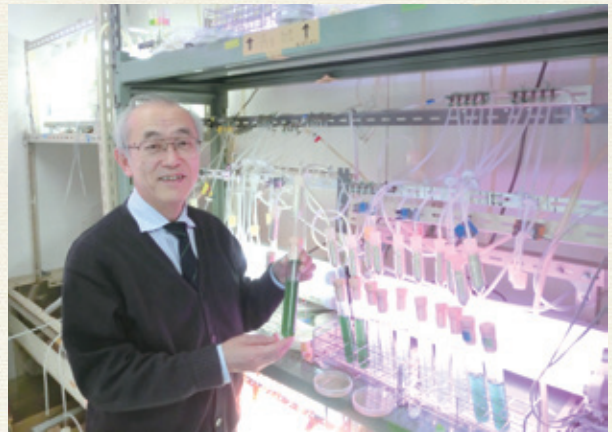


## 他の生き物とのつながり、それが微細藻類研究の未来を示す

都筑 幹夫

東京薬科大学 生命科学部 環境生命科学科 教授

約 30 億年前、海で生まれた最初の生物のひとつが「微細藻類」だ。「植物プランクトン」とも呼ばれる。現在、食品や医薬品、飼料への利用、環境浄化を目的とした技術への応用、バイオ燃料の生産など、産業への応用が期待される存在だ。そんな微細藻類はこれから、どんな研究がされていくのだろう。



### 光合成をする単細胞生物が地球を変えた

地球上に最初に誕生した藻類は、原核生物であるラン藻(シアノバクテリア)だと考えられている。約 30 億年前のことだ。彼らが光合成によって生み出した酸素によって海水から鉄が取り除かれ、やがて大気と海洋に酸素が満ちるようになった。

これがきっかけとなり、地球上における生命活動は活発化する。それに伴って地球環境もがらりと変わった。そのなかで生物は進化し、多様化してきたのだ。

東京薬科大学の都筑幹夫さんが微細藻類と出会うきっかけになったのも、この「光合成」だった。

「生体の中で、CO<sub>2</sub> という化学物質が違うかたちへと変化していくこと。これがおもしろいと思ったのです」。高等植物ではなく微細藻類を選んだのは、培養液中で増える藻類たちを「水のように均一なものとして」捉えることができる、その扱いやすさからだった。

### 微細藻類は「おもしろくない」？

遺伝子組換え技術によって、ある遺伝子を壊したら葉のかたちが変わったとする。それによって、「なぜ変わったのかはわからない」けれど、「その遺伝子は葉のかたちに関わる遺伝子」であるということがわかる。

こういった手法は、もちろん微細藻類でも使われてきた。「遺伝子がわかったことによって、生き物のしくみはかなり解明されてきました」と都筑さんは話す。「そういう意味では、微細藻類は単細胞でつまらないんです」。

多細胞生物では、他の細胞どうし、または他の生物との相互作用についての研究が進んでいる。培養液中に同じ種類のものだけ、という環境で飼育され研究される藻類では、まだ他の生き物との関係性にせまるような例はあまりない。しかし、他の生き物との関係を紐解いていくことによって、今まで見ていなかった微細藻類のおもしろさが見えてくる。

## 他の生き物との関わりから見えるもの

植物細胞内にある、光合成を行う小器官「葉緑体」は、必要な栄養を自分ではつくり出すことができない、つまり光合成のできない真核生物が、シアノバクテリアを取り込んで同化したものとされている。シアノバクテリアには、ホストとなる



真核生物の細胞分裂によって自身も繁栄できるというメリットが、ホストには、シアノバクテリアによって活動のためのエネルギー生産能がもたらされるといいうメリットがあった。

しかし、その「共生」への道のりは平坦ではなく、互いに譲れないものをめぐって、目には見えない戦いがあったようだ。それは、現在も生息する微細藻類たちに表れている。じつは、CO<sub>2</sub>固定の結果、細胞内に貯蔵される多糖の種類が、デンプンだったりグリコーゲンだったり、種によって異なるのだ。「シアノバクテリアの光合成の機能は取り込まれたけれど、固定したCO<sub>2</sub>を最終的にどんなかたちで貯蔵するかという点については、ホストとシアノバクテリアで戦ったみたいですね」と都筑さん。微細藻類は下等の単細胞生物だが、だからこそ、細胞レベルでの生命の歴史が見えてくる。

光合成という機能が高等植物へと引き継がれていく進化の過程で、微細藻類は他の生物との間で相互に作用し合ってきた。微細藻類「だけ」を見るなら、確かにいろいろなことがわかってしまっているのかもしれない。しかし、その情報を土台に、他の細胞や生物との相互関係を調べることができれば、まだまだまだ微細藻類から得られるものは多いだろう。 (文・磯貝 里子)

### 都筑 幹夫 (つづき みきお) プロフィール

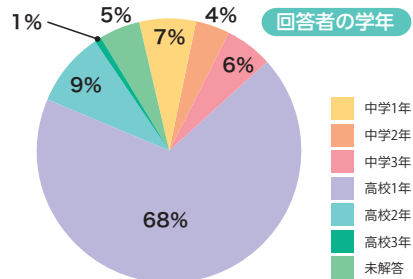
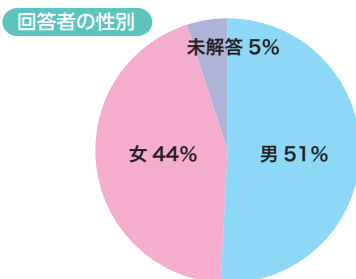
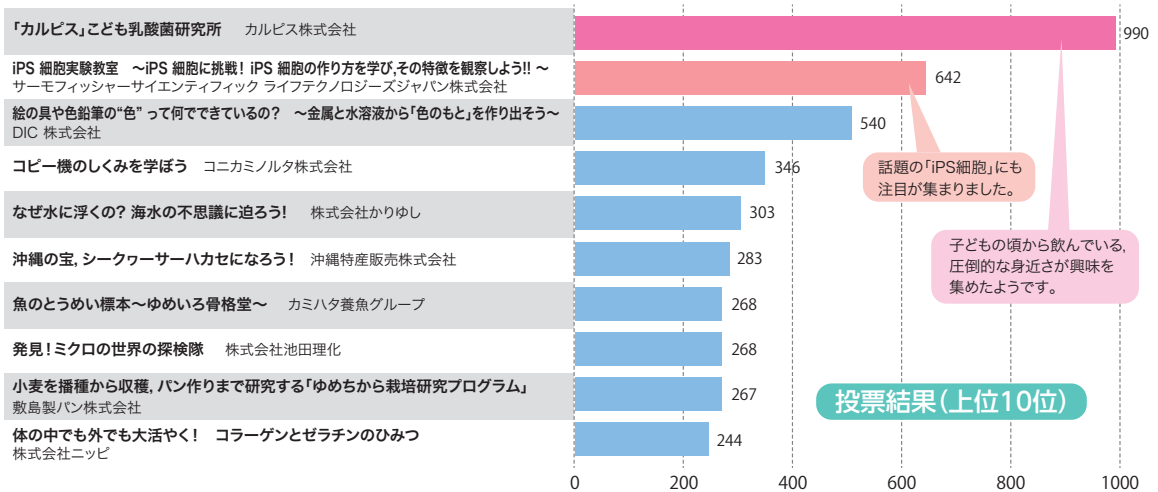
1975年に東京大学理学部植物学科を卒業し、応用微生物研究所(現・分子細胞生物学研究所)で大学院から助教までを過ごす。東京薬科大学に生命科学部が創設されると同時に着任し、生命と環境との関わり、とりわけ微細藻類の光合成や石灰化の研究を続けている。夢は、微細藻類の工業生産社会の創造。

## 教育 CSR 大賞 2014 投票結果報告

# 中高生が興味をもったプログラムは？

『someone』2014 秋号で「教育 CSR 大賞 2014」にエントリーされた 28 のプログラムを紹介し、読者のみなさんに、おもしろそうだと思うものへの投票をお願いしました。今回は、その投票結果から、みなさんの関心が高かった上位プログラムを紹介します。

『someone』を取り寄せてくれている中学校・高等学校の生徒のみなさんに協力いただき 6547 票が集まりました（投票は 1 人 5 票まで）。ご協力ありがとうございました。



お父さんやお母さんの仕事について、話を聞いたり考えたりしたことはありますか？ 学校の帰り道にいつも見ている会社で働く人が、どんな技術をもっているか、何を指して働いているか、知っていますか？ いろいろな人から話を聞いてみると気づくかもしれません。社会で働くことは、「こんなことを解決したい！」を目指して少しずつ試行錯誤して新しいものやしくみを生み出したりする「研究」とじつは同じなんです。

みなさんに投票してもらった教育 CSR 大賞の受賞プログラムにはすべて、その企業のもっている技術や理念が表れています。今、社会で働く大人たちが学校に行き、自分た

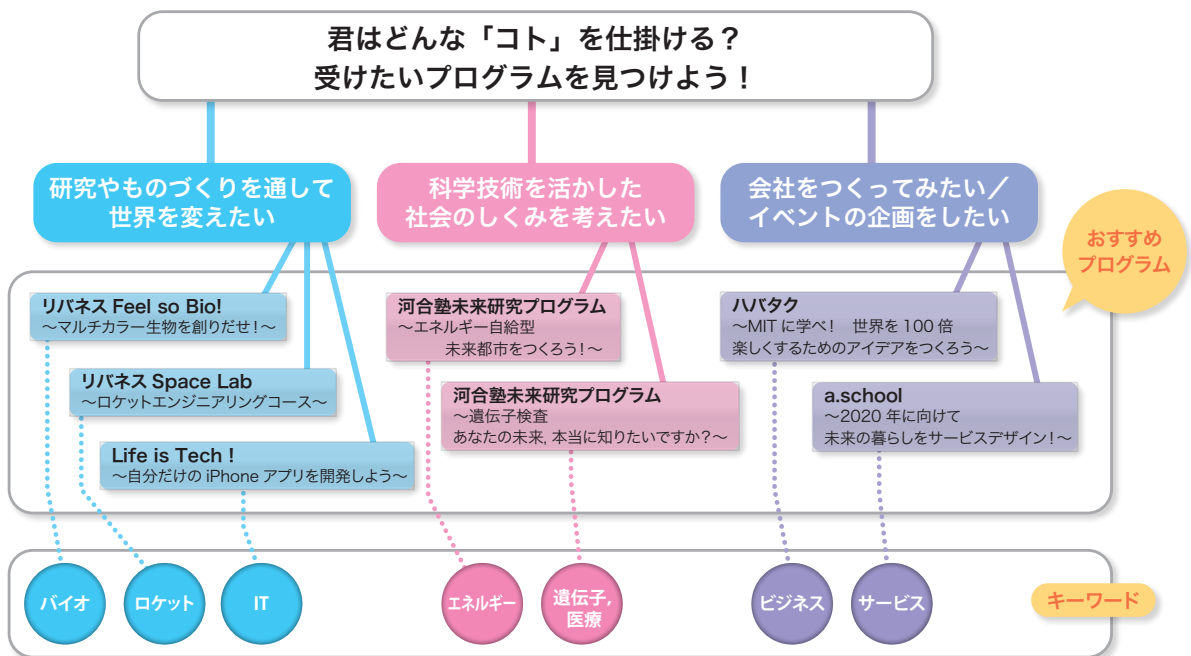
ちの研究テーマをみなさんに知ってもらうために動き出しています。みなさんも、まずは身近な大人に話を聞いてみましょう。自分の興味を見つけるヒントになるかもしれませんよ。（文・瀬野 亜希）

### 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、企業によるよりよ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。学校の先生も含めた、みなさんの投票によって大賞が決定します。2014 年度は、「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！！～（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）」が大賞を受賞しました。

# アントレキャンプであなたも一緒に 「コト」を仕掛けよう！

みなさんは、何か挑戦してみたい「コト」がありますか？「世界を驚かせるコト」「幸せを生み出すコト」「未来を変えるコト」……。これから、「アントレプレナーシップ」を持った人、つまり、自分で未来を描いて新しい「コト」を仕掛けられる人が活躍する時代が必ずやってきます。今回、より多くの中高生のみなさんがその第一歩を踏み出せるような特別プログラムを7つ集めました。熱い思いを持つ仲間と一緒に、アントレプレナーシップを身につける最高の4日間を過ごし、「コト」を仕掛ける力を磨きませんか？



## アントレキャンプ 2014 <http://school.lne.st/entre/>

期間：2015年3月25日（水）～28日（土）各日10:00～17:00

※ 宿泊型ではありません。

※ プレゼンテーションは3月28日（土）13:00～17:00です。

場所：東京都市大学 世田谷キャンパス（東京都世田谷区玉堤 1-28-1）

対象：全国の中学生・高校生

※ 遠方から参加される方は、交通・宿泊手配等ご相談いただけます。

申込：2015年3月16日（月）締切

主催：株式会社リバネス

協力：ライフイズテック株式会社、学校法人河合塾、ハバタク株式会社、株式会社 a.school、東京都市大学、東京急行電鉄株式会社

### 3/25（水）特別講演

民間初の月面探査の実現を仕掛けたアントレプレナー、チームハクトの袴田武史さんのお話が聞けます！





🚩 バーチャル空間を「触る」体験ができる 3D 触力覚デバイス  
株式会社ミライセンス

画面の先にあるかたい石を触ったり、ゴムを引っ張ったり、バネを押したりできたら、本当にバーチャルな世界を「肌で感じる」ことができるようになるはず。そんな SF の世界が現実になろうとしています。このデバイスは、人間の触覚を脳がどう処理しているかを科学的に追求することで生まれました。特殊な振動パターンを自在に生成するアクチュエータ技術を用いて人間の脳をだまし、ざらざら、すべすべといった触感や、かたい、やわらかい、押される引っ張られるといった感触をリアルに体験することができます。



▲手に持っている触覚技術デバイスを下に押すと、反発する力を感じます。

🚩 人とロボットが暮らせる社会を目指した対話ロボット「Sota（ソータ）」  
ヴィストーン株式会社



一家に1台、おしゃべりのできるロボットがいる時代がやって来るかもしれません。「Sota」は、眼球、頭部、腕部などを自由に動かし、顔の向きも変えることができます。かわいいだけではなく、人間に似た微妙な振る舞いをしたり、感情を表現したりできるコミュニケーションロボットなのです。スムーズな動きを実現させたほか、人の話や顔を認識したり、役立つ情報を提供したりする、身近なパートナーロボットを目指して開発が進んでいます。

🚩 実物を見られます！ グローバルニッチトップ技術

- ・世界中の水族館を支えるアクリルパネル（日プラ株式会社）
- ・どんなネジでも外してしまう「ネジザウルス」（株式会社エンジニア）
- ・太さ 40 分 1mm の糸でつくった「天使の衣」（天池合織株式会社） 他

🚩 中高生向け平日のワークショップも、昨年人気のプログラムに加え、「ロボット」をテーマに刷新

- 1：プログラミングでロボットを操る！
- 2：自分の DNA 抽出に挑戦！
- 3：サイボーグのようなメカハンドを組み立てよう！

約 20 分のプログラムです

**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





## 発表を目指して、研究を始めよう！

ビンに入った水をコップに注ぐとき、耳をすませると聞こえてくる「トクトクトク……」というあの音。なぜ、あのような規則正しい音が出るのでしょうか。こんな疑問をきっかけに研究を始めた中学生が、200人の中高生研究者が集まる学会「サイエンスキャッスル」で最優秀賞に輝きました。研究テーマは意外と身近なところにあるもの。あなたも、発表を目指して研究を始めてみませんか？

### 目指せ！サイエンスキャッスル最優秀賞

事前審査を通過した口頭発表から、審査員による審査により最優秀賞が選ばれます。審査基準としては、研究成果や科学的な視点はもちろん、「研究への情熱」も重視。今年度の最優秀賞は以下の研究に贈られました！

#### 東京会場

##### 「ビンから出る音の秘密」

秋田県由利本荘市立出羽中学校 科学部

#### ココがよかった！

身近な疑問から研究を始め、音を生み出す振動の原因が何なのか複数の仮説を立て、しっかりと検証していました。簡を使ったオリジナルの実験方法を開発したことや、研究中に「トク」ではなく「トクン」という音が出ていることに気づき、「ン」音の原因を探究したことが評価されました。

#### 関西会場

##### 「蜃気楼の発生方法・観察方法」

兵庫県立宝塚北高等学校 園芸部基礎研究班

#### ココがよかった！

住んでいる地域で観察できない蜃気楼という現象を、身近な道具だけを用いて理科室で再現することに挑戦していました。また、実現に向けた仮説を立てており、観察結果をもとに試行錯誤をくり返したことが評価されました。

### これから研究を始めるキミへ

#### 研究テーマはどう決める？ ～おもしろい研究は、身の回りから！～

両大会とも、最優秀賞を受賞したのは、自分たちが身近なところから感じた疑問・興味に対し、創意工夫を重ねて取り組んだ研究でした。仮説を立てて検証を重ねることが研究であり、難しいテーマや高価な機械を使うものだけではないのです。

今大会で、身近な疑問から始めていた研究をいくつか紹介します。

※ 研究の要旨は大会 HP からご覧いただけます。

#### きっかけとなった 身近な疑問や興味

- 金魚すくいの金魚はすぐに死んでしまうというが、本当？
- 月はどうして縁まで明るいのだろうか？
- 傷みややすいサラダを夏でも安心して食べるには？
- どのメーカー、色、種類の消しゴムが最も消しやすい？
- パーベキューで火を起こすときに煙が目に入ると、痛みや涙が出るのはなぜ？
- 虹は見る場所によって大きさは同じ？違う？

改めて見てみると、「確かに！」と思えるものが多いのでは？ その疑問こそが研究テーマになります。ひとりで黙々と研究するもよし、仲間を見つけてチームを組むもよし。12月の発表を目指して研究を始めてみては？



## もうすでに研究をはじめているキミへ サイエンスキャッスルでレベルアップしよう！

サイエンスキャッスルは、すべての研究者がレベルアップするための場所です。  
発表を通じてたくさんの研究者仲間とつながろう！

来てよかった！という参加者の声を紹介します。



プラナリアを専門的に扱っていない人から、私たちの研究がどのように見えているのかを知ることができた。



同じ題材を取り上げたものでも視点が違うだけで別の研究になる。



事前に練習を重ねておくことが必要だと改めて感じた。



シンガポールから来た方の英語の発表を聞いて、英語の大切さを改めて知った。



人の前で発表することが今までなかったのですが、今回の発表を通して、努力することで自信につながっていくんだなということ学びました。



客観的に自分たちの研究を見つめることができ、まとも方の不備や一番伝えたいことを知ることができた。



わかりやすい発表をするためには、自分もその内容についてよく知らないとダメだとわかった。



### サイエンスキャッスルとは

日本で初めての「中高生のための学会」です。分野や活動単位（部活動・個人など）を問わず、さまざまな研究をしている中高生が集まって議論をし合う場所です。2014年度は、12月に東京・関西と、新たにシンガポールの3会場で開催し、海外の中高生も参加しています。

### 今年も開催します！ サイエンスキャッスル 2015

発表することで成長できること、他校の生徒と交流することで広がる世界があります。ぜひ12月の発表を目標に、研究を始めてください！

東京大会 2015年12月20日(日) / 関西大会 2015年12月23日(水・祝)

サイエンスキャッスル HP <http://s-castle.com/>

# 時計を見ずに、 10秒間測ってもらいました。

サイエンスキャッスル 2014 in Tokyo

多くの『someone』読者が集まる、中高生のための学会「サイエンスキャッスル」。せっかくだから、会場に来ているみんなと一緒に実験を試してみたい！ 今回の企画は、そんな思いからスタートしました。

誰でも参加できて、あまり時間をかけずにできるもの——。編集部で案を出し合った結果、何も見ずに10秒間、10cm、10gを計ってもらい、その値からどんな傾向が読み取れるか実験してみよう、ということになったのです。なかでも、「10秒間を測る」という時間の実験には、ある仮説を立てて臨んでいました。

時間の実験には、中高生のみなさんの他、引率の先生や大学ブースの大学院生、リバネススタッ

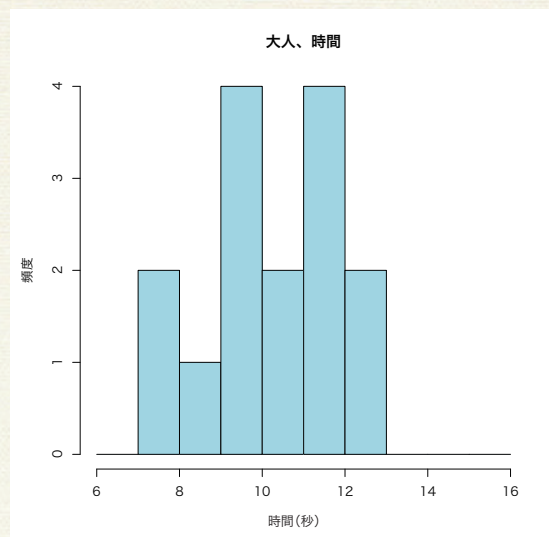
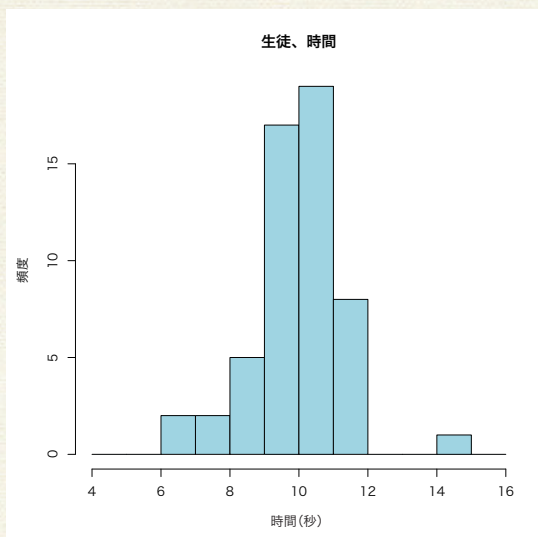
## ++機材++

ストップウォッチ

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

## ++実験方法++

- ① ストップウォッチのタイムが表示される画面を付箋紙などでかくす。
- ② 時計を見ずに10秒間測ってもらう。
- ③ データは学年等と併せて記録しておき、統計解析を行う。



▲生徒と大人、それぞれのデータから作成したヒストグラム。残念ながら、生徒と大人の間に有意差はありませんでした。



▲東京会場のメイン会場入口に構えた実験ブース。

フなど、のべ69名の方が参加してくれました。  
編集部が立てていた仮説とは、生徒よりも大人のほうに、10秒経つ前にストップウォッチを止めてしまう人が多いのではないか、というものでした。年齢を重ねるにつれて同じ時間の長さをより短くなるという傾向が、実験的研究から見出されているという情報を得てのことです。

69名分のデータを、生徒(中1～高3)と大人に分けて「ヒストグラム」を作成し、そのばら



◀ 10秒に最も近かった記録は、9.99秒でした！

つきを見てみましたが、t検定の結果は $P > 0.05$ であり、残念ながら生徒と大人間の有意差は示せませんでした。

今回は残念でしたが、またみなさんとの実験にチャレンジしたいと思います。そのときはぜひ協力をお願いします！

## 心の中にも時計がある

感じられる時間と物理的時間の進み方の違いは、心的時計と実際の時計(物理的時間)の進み方の違いとして考えることができます。物理的時間は一定の速度で進むようにつくられています。心的時計はさまざまな理由で進み方が変わります。

年を取るほど時間が経つのが速く感じられる、その要因のひとつとして挙げられているのが「加

齢に伴う身体的代謝の低下」です。身体的代謝が落ちると、それに伴って心的時計の進み方が遅くなります。そのため、物理的時間は心的時間よりも速く進むことになり、時間が速く進んだように感じられるのです。

感情や、時間経過を気にしているかどうか、心的時間の進み方に影響します。退屈で「この時間が早く終わらないかな」と何度も時計を気にしてしまうときほど時間がなかなか経たない印象を受けるのはこのためなのです。(文・磯貝 里子)

今号の理系さん……



▲手前にあるのは、横溝さんが補聴器の技術を応用して開発したイヤホン。

よこみぞ 横溝 留依 さん (2年生)

広尾学園高等学校

「聞こえにくさ」を改善するために、耳につけて使う補聴器。一円玉ほどの大きさのそれには、ただ音を大きくするだけではなく、不要な音をカットしたり、音質を高めたりといった技術が使われているほか、装着感をよくするための工夫もほどこされています。そんな補聴器についてもっと多くの人に知ってもらいたいとい、ひとりの研究者の挑戦は始まりました。

#### ◆補聴器の技術を知ってもらうための研究とは？

母が使っているため、自分にとって補聴器は身近なものでした。しかし、多くの人が、補聴器や、それに使われているさまざまな技術を知らないということに気がついたのです。そこで、多くの人が音楽を聴く際に使っているイヤホンに補聴器の技術を取り入れることができれば、より多くの人にその技術を実感してもらえるようになるのでは、と思いました。具体的には、軽くて気軽に持ち歩けるイヤホンに、補聴器の音質の高さや装着感のよさを組み合わせることを考えました。

#### ◆研究はどのように進めましたか？

研究を行うための知識をもっていたわけでも、近くに教えてくれる人がいたわけでもなかったため、ネットや本で調べたり、母の補聴器をつくってくれている会社に行つて

相談したりしました。ひとりでやるという苦労はありましたが、条件を変えて実験を行ったときに差がくっきり出たときは感動しました。何か課題を突き詰めていったときの達成感が好きです。

#### ◆これから挑戦したいことは？

今回作成したイヤホンは、1個つくるのに2～3週間かかり、費用も高額なので、こういったコストを下げる工夫したいです。また、もっと使いやすくなるようにコードをなくせないかな、と考えています。自分にとって研究は、自分を成長させてくれるものだと思います。これからも、身近なことに焦点を当てて「やってみる」ことを大切にしていきたいです。

横溝さんは

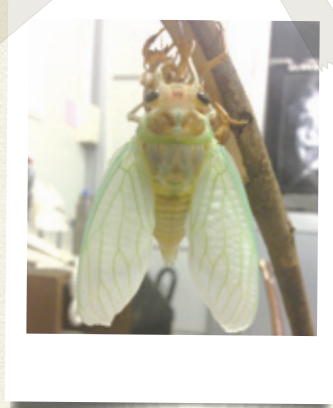
熱い想いと冷静な視点を強みに成長中の、研究者のタマゴ

2014年12月に行われた中高生のための学会「サイエンスキャスル2014 in Tokyo」に自ら応募し、発表を行った横溝さん。「補聴器技術のイヤホンへの応用」で見事、「富士ゼロックス賞」を受賞しました。「研究の見せ方を考えることも成長につながる」と話しており、研究テーマに対する熱い想いと自らを客観的に見る力の両方を感じました。技術などについて相談できる人や、一緒に研究のことを話せる同世代の仲間ができれば、彼女の力をもっと磨かれていくのではないのでしょうか。(編集部より)

(取材と文・花里 美紗穂)

うちの子を紹介します

## 第 32 回 宇宙で活躍？ 自然界のお手本 アブラゼミ



▲翅を展開中のアブラゼミ。



▲展開前の翅を拡大すると、「室」に沿って折りたたまれているのが見える。

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。

春が過ぎれば、灼熱の夏がやってきます。「ジリジリ」というアブラゼミの鳴き声を聞くと「ああ、夏が来たな」と感じますよね。そんなアブラゼミが今、宇宙開発の分野で注目されているのを知っていましたか？

宇宙空間で使う太陽電池パネルやアンテナなどの「展開構造物」は、ロケットに載せて打ち上げるときにはできるだけ小さく折りたためること、宇宙に出たら確実に展開されることが求められます。そこで、アブラゼミがサナギから成虫に羽化するとき<sup>はね</sup>に翅が展開するしくみを応用しようという研究が行われているのです。セミは、翅を広げて飛ぶことができなければ生きていけません。確実に展開するという「信頼性」と、コンパクトに折りたためる「収納性」が、宇宙開発分野で注目されている理由です。

首都大学東京大学院の小島広久さんと菊地孝明さんは、夏の間、キャンパスの片すみで捕つてき

たアブラゼミが2～3時間かけて羽化する様子を、夜通し観察しています。翅の特徴をつかみ、展開に関わっていると考えられるポイントを見つけ出すのが目的です。

セミの翅にある「脈」は、胴体に近い部分から末端にかけてだんだんと細く、細かく分岐しています。脈と脈の間には「室」と呼ばれる薄い膜のようなものがあり、翅はこの室に沿って折りたたまれています。さらに観察することで、室自体も扇子のように短い幅でくり返し折りたたまれており、これが展開しやすさに貢献しているのではないかとわかってきました。セミの翅の展開のしくみが展開構造物に応用されれば、より大型のものを宇宙に持っていくことができるようになります。

よくよく見てみると、つぶらな瞳がかわいいアブラゼミ。今年の夏は、セミを見て宇宙を感じてみませんか。  
(文・城戸 彩乃)

取材協力・写真提供：首都大学東京大学院  
小島 広久 さん、菊地 孝明 さん

# 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。

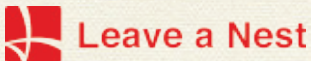
株式会社アーバン・コミュニケーションズ  
株式会社IH  
株式会社アトラク  
株式会社アトラス  
アルテア技研株式会社  
株式会社池田理化  
井筒まい泉株式会社  
株式会社インターテキスト  
株式会社ウィズダムアカデミー  
AglC 株式会社  
エプソン販売株式会社  
沖縄製粉株式会社  
沖縄タイムス社  
沖縄特産販売株式会社  
株式会社小田原鈴廣  
オリンパス株式会社  
カミハタ養魚グループ  
株式会社かりゆし  
カルビス株式会社  
学校法人河合塾  
川崎重工業株式会社  
キャノンマーケティングジャパン株式会社  
株式会社共立理化学研究所  
杏林製薬株式会社  
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  
小松精練株式会社  
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  
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  
誠文堂新光社  
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  
株式会社テクノバ  
東芝テックソリューションサービス株式会社  
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  
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  
株式会社ビクセン  
ビクトリノックス・ジャパン株式会社  
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  
株式会社マグエバー  
丸善出版株式会社  
三井製糖株式会社  
三菱電機株式会社  
森永乳業株式会社  
ヤフー株式会社  
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  
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  
株式会社ロジム  
株式会社ロッテ  
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。

■ someone の記事はスマホでも読めます  
「サムワン」で検索してね <http://someone.jp>



## staff

編集長 磯貝 里子

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

編集 熊谷 諭

記者 秋永 名美 / 上野 裕子 / 金子 亜紀江 / 城戸 彩乃

鷲見 卓也 / 瀬野 亜希 / 戸金 悠 / 百目木 幸枝

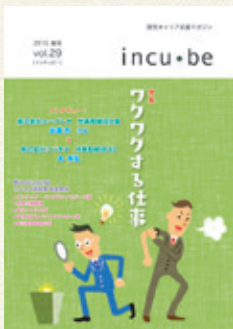
中嶋 香織 / 花里 美紗穂 / 浜田 駿 / 藤田 大悟

吉田 拓実

印刷 合資会社三島印刷所

© Leave a Nest Co., Ltd. 2015 無断転載禁ず。

ISBN 978-4-907375-43-0 C0440



大学に行ったら研究キャリア  
応援マガジン『incub-be』

<http://rceer.com/category/incub-be>

## ++ 編集後記 ++

みなさん、「眠ることは、好きですか？」私は、大好きです。テレビやインターネット、雑誌やマンガ、スマホでの友だちとのやり取り……今、私たちの周りにはいろいろなものがあり、それらによって夜更かしをする人が増えている、なんて話も聞きますが、私にとって最強の誘惑はお布団なのです。

眠ることによって頭がスッキリしたり、からだの疲れが取れたりしたら。毎朝、気持ちよく起きることができたら。幸せな眠りの時間が、もっと好きな時間になるといいな、と思いながら特集をつくりました。

そして、今号から新コーナー「研究遺産」を始めます。「研究者に会いに行こう」が新進気鋭の若手研究者を紹介するコーナーならば、「研究遺産」は、次世代に遺すべき研究を担い、その分野において熟達した研究者に、その研究の成果や哲学を聞くコーナー。ぜひ、両方を読み比べながら研究の世界を堪能してください！  
(磯貝 里子)

2015年3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>

ISBN978-4-907375-43-0

C0440 ¥500E

定価 (本体 500 円 + 税)



9784907375430



1920440005009

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



同じ方たちの  
花が咲くよ