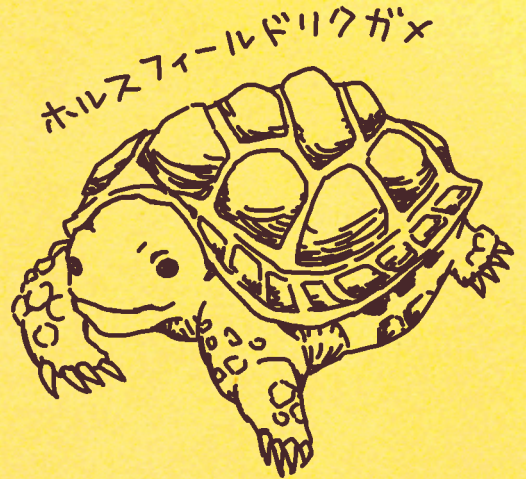


2016. 夏号
vol.36
[サムワン]

someone

〈特集〉

水素エネルギーとくらす



someone vol.36 contents

P04 特集 水素エネルギーとくらす



- 06 漏れない、壊れない。水素を溜める「隙間」への挑戦
- 08 「走る電源」が、自由な世界に連れて行ってくれる
- 10 つながる技術で、持続可能な地球を目指す

サイエンストピックス

- 03 小鳥のさえずりには「文法」があった

Ah-HA！カフェ

- 13 正座のあと、足が痛くなるのはなぜ？

こむぎ倶楽部

- 14 「粒」からできるだけ「粉」をつくり出すには
- 15 こうして食パンが生まれる ～パン工場見学レポート～

研究者に会いに行こう

- 16 「普通じゃない」に魅せられて

FOCUS ヒトモノギジュツ

- 18 [ヒト] 将棋プログラムが、人間とコンピュータの未来を指し示す

私のみらい創生記

- 20 技術が文化をつくる。新しいかたちの移動体 WHILL

この指とまれ

- 22 液体中の見えないものを測る「ピコスコープ」であなたの研究を応援します。
- 24 日本初！中高生のための研究費 サイエンスキャッスル研究費採択者発表！

イベント pick up

- 26 サイエンスキャッスル 2016
- 27 someone セミナー 人工知能研究者が見ている 10 年後の未来

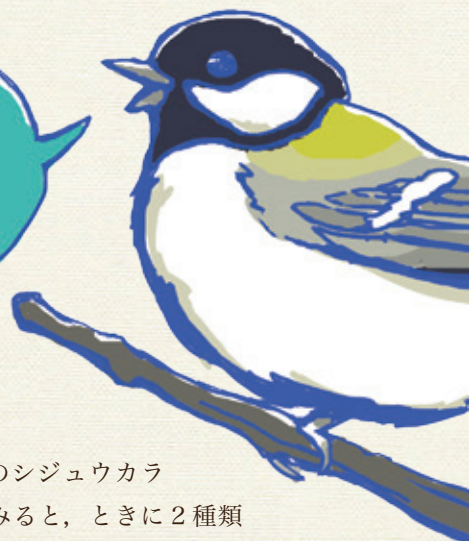
となりの理系さん

- 28 米山 慶亮 さん 浦和実業学園中学校高等学校 高校 1 年生

生き物図鑑 from ラボ

- 29 うちの子紹介します 第 37 回 オスが子育てする魚 タツノオトシゴ

小鳥のさえずりには 「文法」があった



赤ちゃんのとき、自分がどんな言葉をしゃべっていたか覚えている人はいますか？ 人間は、最初は「コッコ」など簡単な単語を口にするだけで、2～3歳になる頃には「鳥さんが鳴いていたよ」と文章をしゃべるようになります。人間の脳には、言語野と呼ばれる場所があり、言葉の音や意味を理解し、成長につれて文法など高度な学習ができるようになるのです。

会話ができるのは、じつは人間だけではなくありません。それは、私たちの身近に住む可愛らしい小鳥、シジュウカラです。彼らは、群れの仲間と一緒にいるときに、「ピーツピ（警戒しろ）」「ヂヂヂヂ（集まれ）」といった単語にあたる、さまざまな鳴き声を使います。なんとその数は175種類以上もあることがわかっています。



さらに、野生のシジュウカラをよく観察してみると、ときに2種類の鳴き声を組み合わせて鳴くことがあります。不思議に思った研究者が森の中に置いたスピーカーから鳴き声を出し、彼らの様子をくわしく調べてみました。すると、「ピーツピ」では周りを警戒するだけ、「ヂヂヂヂ」では音源に向かって集まるだけでしたが、「ピーツピ・ヂヂヂヂ」では、警戒しながら集まる、という複合的な行動を示しました。その一方で、語順を入れ替えた「ヂヂヂヂ・ピーツピ」では反応しませんでした。つまり、シジュウカラは「警戒しろ」「集まれ」という2つの単語を組み合わせた文を理解し、かつ語順を区別する「文法」までもっていたのです。ここまで高い言語能力を持つ動物が見つかったのは初めてでした。

シジュウカラの仲間には、人間の言語野のように、鳴き声を学習する「ソングシステム」と呼ばれる脳のしくみが備わっているため、さまざまな鳴き声を覚えることができると考えられています。単純な鳴き声しかもたないニワトリやハトには、こうした脳のしくみはありません。ひょっとすると数千年後、シジュウカラがもっと進化したら、人間と同じくらい高度な言葉を身につけているのかもしれませんが。（文・塚越 光）

*英語論文に挑戦！

シジュウカラの文章を使った会話を発見した論文です。

気になる人は検索して見てみよう！

著者：総合研究大学院大学 先端科学研究科 鈴木 俊貴さん 他2名

雑誌名：Nature Communications (2016年)

論文タイトル：Experimental evidence for compositional syntax in bird calls

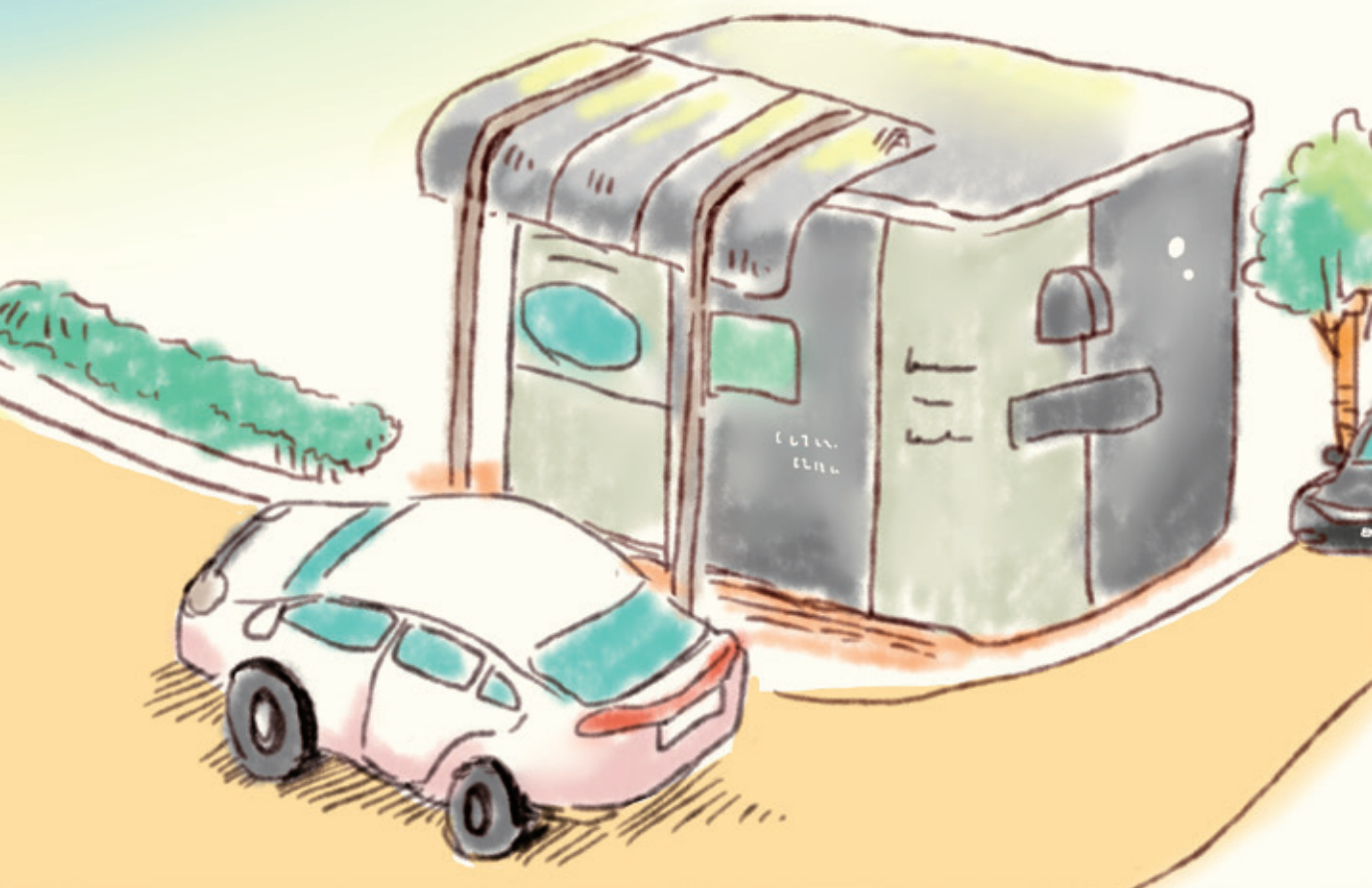
水素エネルギーとくらす

さんさんと降り注ぐ太陽の光。

誰にでも平等に届くこの光エネルギーを使って、水を電気分解し

「水素」をつくり出すことができる。

この水素が、いま、私たちの生活を変えようとしている。





水素をエネルギー源として走る

水素燃料電池自動車は、移動する発電所。

その車さえあれば、どこに行っても電気が使える。

私たちのくらしは、もっと自由になる。

太陽光エネルギーを使って水素をつくる。

水素を使って、燃料電池自動車が発電する。

つくられた電気は、家電製品や家、施設へとつながっていく。

「つくる・つかう・つながる」

水素エネルギーは、まったく新しいくらしのかたちを示そうとしている。

つかう

漏れない、壊れない。

水素を溜める「隙間」への挑戦

車を運転するうえで最も大切なのが「安全性」ですよね。それは、水素から電気を生み出して走る水素燃料電池自動車も同じ。水素を溜めるタンクには、事故が起きてても壊れない頑丈さはもちろん、どんなときでも水素が漏れることがない、絶対的な精密さが求められています。

頑丈なタンクのカギは「弁」

2016年に販売が開始された水素燃料電池自動車は、水素ガスを70 MPa、つまり水深7000mまでもぐったときにかかるほどの圧力を使って圧縮し、タンクに詰め込んでいます。これにより、たくさんの燃料を詰め込むことが可能になり、ガソリン車と同等の走行距離を実現することができました。そこで重要になるのが、高压に圧縮した水素を安全に詰め込むことができる頑丈なタンクをつくることでした。水素を漏らさない、絶対に壊れないタンクをつくるうえで特に難しかったのが、水素の出入り口の役割をもつ「弁」の開発。「漏らさない、壊れない弁をつくるのが、水素燃料電池自動車の安全性を保つカギなのです」と株式会社本田技術研究所の高久晃一さんは言います。

漏れを防ぐ「Oリング」

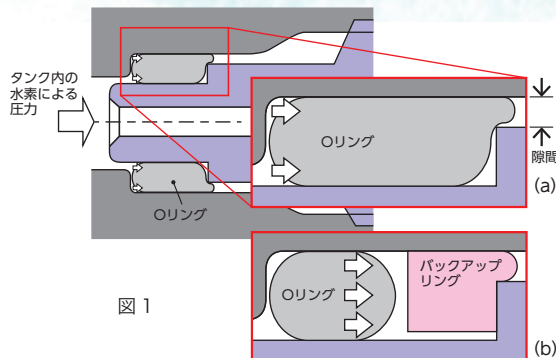
弁は、タンクにある水素の出入り口の穴に差し込むかたちで装着しますが、ただ差し込むだけでは水素が漏れ出る隙間ができてしまいます。そこで活躍するのがゴムです。たとえば水筒では、本

体と中栓の間にゴムを挟むことで中の液体が漏れ出ることを防ぎます。水素タンクと弁の間にも、「Oリング」と呼ばれる弾力のあるゴムのリングが間に挟まれています。断面が円形のOリングは、弁をタンクに差し込むことで楕円形につぶれ、これによって隙間をぴったりと埋めます。しかし、タンク内の水素が高压になると、Oリングが水素の圧力によって押し出され、わずかに約0.1 mmというタンクと弁の溝にはみ出して、Oリングが壊れてしまうことがわかりました(図1 (a))。そこで開発されたのが、押されてしまうOリングをぐっと食い止める「バックアップリング」でした(図1 (b))。

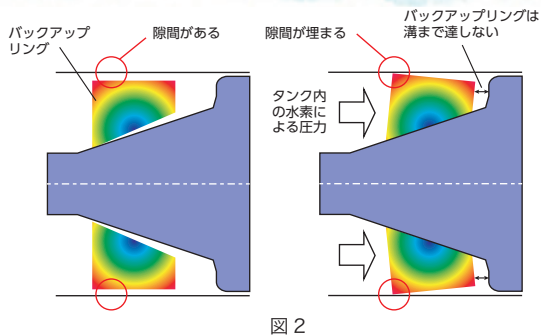
「台形」がぐっと食い止める

ところが、70 MPaという高压で実験してみると、バックアップリングすらも押され、溝にはみ出てしまうことがわかりました。高压に耐え、水素を絶対に漏らさない、完璧なつなぎ目をつくるため、高久さんは、何十種類ものかたちと素材を変えたOリングやバックアップリングをつくり、実験をくり返しました。そしてついに、バックアッ





▲既存の弁の断面図。(a) 水素の圧力によって押された Oリングが約 0.1 mm の隙間にはみ出し、Oリングが壊れてしまう。(b) バックアップリングを置くことで、Oリングが溝に挟まることを防ぐ。



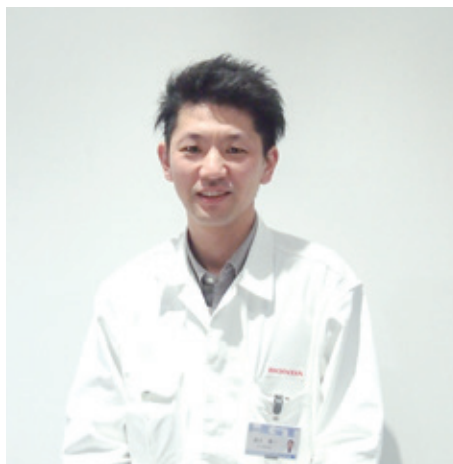
▲新しい弁の断面図。(a) タンク内に水素がないとき、あるいは少なく、圧力が小さいとき。(b) 水素が貯まり、圧力が大きいとき。

プリングの断面を台形にするという答えにたどり着いたのです。台形にしたことで、タンク内が空のときはタンクとバックアップリングの間に適度な隙間を残し(図2(a))、タンクに水素が溜まると、水素の圧力によって台形のバックアップリングが押されて傾くことで隙間が埋まります(図2(b))。そしてバックアップリングは強度の高い素材とすることで、溝からはみ出ることもなくなったのです。途方もない数の試行錯誤が、ついにひとつのユニークな発想を生み出したのでした。

安心と安全は技術が作る

「研究は最初からうまくはいきません。でも失敗の数だけ次へのヒントがある。ヒントをもとにまた実験を試す。これをくり返せば必ずうまくいくと信じて弁の開発を続けました」と高久さんは振り返ります。水素は、電気をつくるときに水しか排出しないクリーンなエネルギー源として注目されています。より多くの人々に水素が使われるようになるためには、絶対的な安心と安全を保証することが大切だと言います。「たとえば、家庭で当たり前を使う電気も、扱い方を間違えれば危

険であることに変わりありません。しかし、コメントができたことで危険が減り、私たちは安心して安全に電気を使うことができるようになりました。同じように、技術の力によって、水素を安心・安全に使えるような世界をつくっていきたいです」と高久さんは語ります。技術の力で生み出された安心が、私たちに水素エネルギーを使いこなす未来を届けてくれるのです。(文・戸金 悠)



取材協力：株式会社本田技術研究所

四輪 R&D センター 高久 晃一さん

「走る電源」が、自由な世界に連れて行ってくれる

車は、走っている時間よりも停まっている時間の方が長いこと、気づいていましたか？ とくに、家庭にある自家用車は、走っている時間よりも停まっている時間の方が約9倍も長いといわれています。「停まっている状態の車に、新しい価値を与えたい」。株式会社本田技術研究所の江口博之さんは、車を大きな「発電機」として使えないかと考えました。

今ある技術で、電気を取り出せるか？

燃料電池自動車は、燃料電池を使って水素と酸素の化学反応によって作り出した電気です。言い換えれば、燃料電池自動車は、長期間大きな量を溜めることが難しい電気を「水素」という保存可能なかたちにするので電気を溜めることができるのです。「幸い、Hondaはガソリンを燃料としたエンジン発電機の技術を持っていました」と江口さん。お祭りの屋台の後ろで、ガガガと音を立てている小さな持ち運び式の発電機を見たことがある人もいるでしょう。江口さんは、長年、こうしたエンジン発電機の研究開発に携わっていました。この技術を使って、燃料電池自動車から家庭でも利用できる電気を取り出そうと試みたのです。

直流から交流への壁

ところが、燃料電池自動車がつくり出す電気は約300V等の「直流電圧」。一方、私たちが普段使っている電力は100Vの「交流電圧」です。電圧も流れ方も違うため、取り出した電気をそのま

ま簡単に使うことはできません。

直流電圧とは、乾電池のように一定の電圧が一方に流れる電圧のことを指します。一方、向きが周期的に変化する電圧を交流電圧と呼びます。「PWM変調」という方式を用いることにより電力変換を行い、直流電圧を交流電圧に変換することができます。このとき、電力変換を適切に行えず、きれいで安定した正弦波の波を描けないと、電気の出力にムラが生じ、照明につなげると明るさがちらつく、中には炊飯器で炊いたご飯がおいしくないということもありました。

そこで、江口さんたちは、家庭で普段使っているのと同じ、もしくはそれ以上に「質の高い電気」をつくることを目指して研究・開発を始めました。

高速フィードバック演算がつくり出す美しい波

そして開発されたのが、「正弦波インバーター」です。交流電圧が通常は1秒間で50回もしくは60回描く周期の波を、正弦波インバーターではひとつの波を数百分の1秒にまで分割し、最も理想的で美しい波のかたちにするために出力すべき





▲燃料電池自動車の電気出力口につなげて電気を取り出す「Power Exporter 9000」。

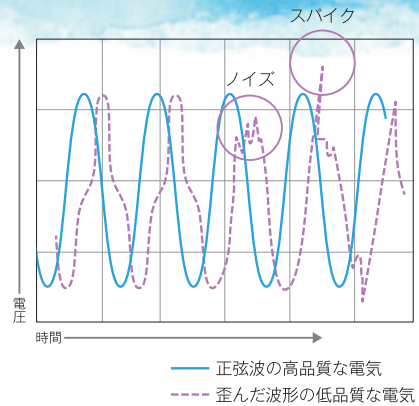
電圧をコンピュータが高速でフィードバックを行い計算をします。そして、実際にその電圧を正確に安定した正弦波上に出力させることで、質の高いきれいな電気をつくることが可能になったのです。

家で洗濯機のスイッチを入れた途端、部屋の照明が一瞬暗くなった経験はありませんか？ 一定の電力を供給しても、大きく電力を消費するものをつなげた途端に、交流の電圧が乱れてしまうことがあります。しかし、正弦波インバーターがあればこのような突然の電力の乱れも100マイクロ秒(1万分の1秒)より高速でフィードバックして察知し、常に安定した電力を供給することができるのです。

車で移動した先に広がる、自由な生活

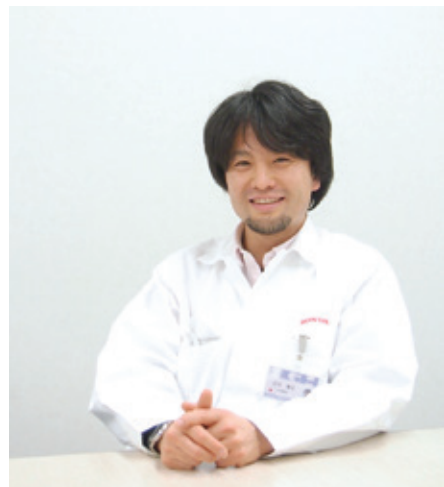
正弦波インバーターが搭載された「Power Exporter 9000」は、燃料電池自動車の電気出力口に直接つなげて電気を取り出し、私たちが普段使う家電製品のプラグを直接差しして電気を使うことができます。

この新しい外部給電器を通じて江口さんが目指すのは、一時的な給電だけでなく、私たちと車と電気のまったく新しいライフスタイルです。「私た



▲正弦波インバーターによって美しい交流電圧の波を実現した。

ちは今、電気は家の壁にあるコンセントからしか取れないものだと思い込んでいます。でも、野原の真ん中でもどこでも、車があれば当たり前に電気が使えらるライフスタイルと、それが当たり前な社会を目指したいのです」。どこへでも自由に私たちを移動させてくれる車。Power Exporter 9000のような外部給電器があれば、車は走っていないときには発電機としての新しい価値をもつことで、電線にとらわれない、自由で快適な生き方を私たちにもたらしてくれるのです。(文・上野 裕子)



取材協力：株式会社本田技術研究所
汎用 R&D センター 江口 博之さん

水素だけで電気をつくり出すことができる水素燃料電池自動車。せっかくつくった電気を、車を走らせるためだけに使っていたらもったいないですね。「家」に寄り添う車だからこそ、車で作った電気は家の中でも使いたい。しかし、そこには大きな障壁がありました。

電気は「混ぜられない」

太陽光パネルや水素燃料電池自動車を使うことで、近年、家庭でも電気をつくるできるようになりました。しかし、これらの発電方法で作られた電気は、じつは、発電所から届く電気と直接混ぜ合わせて使うことができないのです。発電所から届けられる電気の電圧は100 Vであるのに対して、水素燃料電池がつくる電気は約300 V、太陽光発電では天気によってつくられる電気の電圧が大きくなったり小さくなったりと、発電方法によって電圧が変わってしまいます。「電圧の違う電気でも混ぜ合わせることができれば、再生可能エネルギーを使いながら、足りない分を電力会社から補^{おぎな}うことで効率的な電気の使い方が実現できるはずです」と株式会社本田技術研究所の上野政則さんは語ります。その思いを実現すべく開発されたのが、エアコンより少し大きいくらいの「Power Manager^{パワー マネージャー}」という装置です。

高速スイッチが電圧をそろえる

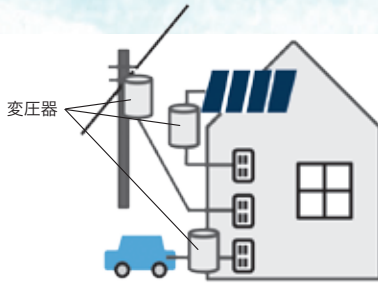
電圧を変えるための変圧器は、通常、巻き数が異なる2つのコイルを使い電磁誘導によって、希望の電圧を発生させていました。しかし、これ

ではコイルの巻き数を多くしなければならず、たとえば電信柱に設置されていた変圧器はゴミバケツほど大きなものでした。そこで、変圧器をトランジスタと呼ばれるスイッチに変えて、電圧の向きをプラスからマイナス、マイナスからプラスと超高速で切り替^かわるようにしました。すると、コイルの中を通る電気のスピードが上がるため、結果コイルの巻き数が減り、変圧器を小さな空気清浄機程度まで小さくすることができました。しかし、コイルの中を通る電気のスピードが上がるといことは、熱を生むことにもつながり、危険です。そのため、効率的に電気が通るよう、どの素材のスイッチを、どこに置くか、さまざまな工夫が必要でした。「どの設計がよいかはやってみないとわかりません。教科書通りにならないことばかりでした」と、上野さんは振り返ります。

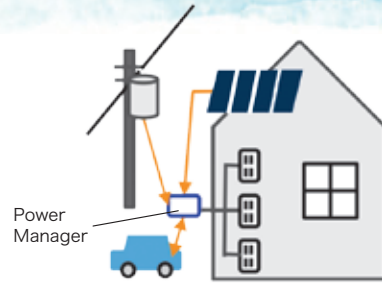
あなただけの電気レシピ

Power Managerは、どの方法で発電した電気をどのくらい使うか、時間帯によって自動で調整することも可能です。たとえば、昼間は太陽光発電の電気を使い、夜は水素燃料電池で作った電気を使う。それでも足りない分は電力会社から買うことで、再生可能エネルギーを効率的に使い、





▲電圧が異なる電気は混ぜて使えないため、それぞれに変圧器が必要。



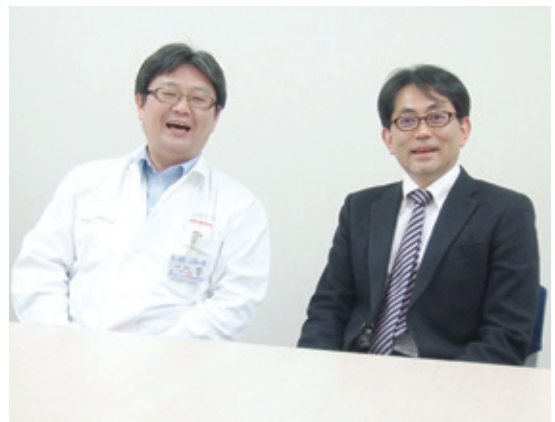
▲ Power Managerがあれば、電圧が異なる電気も混ぜて使える。

環境にやさしい生活が実現できます。さらに、上野さんたちは、Power Managerを搭載した実験用の家を使って、ここに住む家族がどのように電気を消費するかを3年以上調べました。その結果、時間帯だけでなく、家族構成やその人の年齢によって消費電力は常に変わっていくことに気づきました。「たとえば子どもは数年で成長し、家にいる時間も変わっていく。将来的には人工知能技術なども活用して、各家庭の生活スタイルを学び、一番効率的な電気の使い方が自動でできるようにしたい」と上野さんは言います。気づかないうちに一番効率的な電気の使い方をしている、そんな生活がすぐそこまで来ているのです。

人の想いとそのつながりが 世界をつくりあげていく

再生可能エネルギーから水素をつくり、その水素を使って水素燃料電池自動車 (FCV) で移動し、さらにFCVでつくった電気をあらゆる生活につなげていく。「『技術によって人に喜んでいただくことこそ、本当の技術』この創業者の意志の元、Hondaは動力源であるエンジンを世界で一番多くつくってきましたが、同時に、お客様に二酸化炭素を大量に排出させることにもなっていた。これが将来において本当の意味での人に喜んでいた

だく技術になりえるのか？ この疑問から、今回ご紹介した『つくる・つかう・つながる』のコンセプトが生まれたのです」と本田技研工業株式会社の岡本英夫さんは言います。じつは、Hondaではスマート水素ステーション、FCV、Power Managerなどの技術開発を別々に進めていました。しかし今、それぞれの研究者が技術で「二酸化炭素を排出する社会を変え、豊かで持続可能な社会を実現したい」というひとつの想いに向けてつながりはじめました。「技術は人の想いとそのつながりが生み出すものです」と岡本さん。その原点は、『『自由な移動の喜び』と『豊かで持続可能な社会』を実現したい』という人と人の想いのつながりだったのです。(文・上野 裕子)



取材協力：(右) 本田技研工業株式会社 岡本 英夫さん
(左) 株式会社本田技術研究所 上野 政則さん

想像してみしてほしい。電気がない世界を。
服を洗う洗濯機も、食べ物の鮮度を保ってくれる冷蔵庫も、
携帯もパソコンも動かない。電車だって動かない。

私たちの生活に電気は不可欠だ。

だからこそ、考えなければならない。
この地球が、私たちの子どもや孫、そしてその先も
持続しながら人と共存できる方法を。

電気を生み出しても水しか発生しない水素エネルギーは
私たちにひとつの答えを導き出そうとしている。

想像してみしてほしい。キミの未来の暮らしを。
走り出そう。その行き先は、キミが決めるのだ。



Ah-HA!カフェ

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



その疑問、私がお答えしましょう！
正座のあと、足が痛くなるのはなぜ？

京都大学 中川 貴之 さん



長時間、正座をした後で立ち上がろうとすると、足がしびれて「びりびり」とした痛みを感じることがありますよね。その痛みには、からだの中にある酸素が反応しやすい不安定なかたちになった「活性酸素」が関係することがわかっています。

正座をしているとき、足の血流は遮られている状態にあります。その後、立ち上がろうとして急に血流が再開すると、大量の活性酸素が発生します。この活性酸素にTRPA1と呼ばれるタンパク質が反応し、感覚神経を興奮させることによって痛みを感じる、ということが、つい最近知られるようになりました。これに加えて、「^{さえぎ}血の流れが止まっている」ときに起こっている現象も、足がしびれたときの痛みに大きく関係していることが、私たちの研究で明らかになったのです。

血の流れが滞って酸素の濃度が低くなると、TRPA1の構造がわずかに変化します。すると、酸素濃度が高いときに比べて、活性酸素への反応が驚くほど敏感になりました。つまり、立ち上がって血流が再開するより前の段階——正座をして足の血流が遮られているときにはもう、足が痛くなる準備が着々と進んでいたのです。

しびれによって足がびりびりと痛くなるメカニズムはわかりました。しかし、しびれは痛みの他に、「じんじん」するなど異常な感覚がある、感覚が鈍くなるなど複数の要素を含んでおり、痛み以外のメカニズムはまだわかりません。「しびれ」全体のメカニズムを分子レベルで解明する研究は、まだ始まったばかりなのです。



しびれて身近なのに、まだわかっていないことも多いんだね。

これからの研究で、新しいことがわかってくるのが楽しみだね。



(文と構成・今岡 成章)

取材協力：京都大学医学部附属病院・薬剤部 中川 貴之さん

「粒」からできるだけ 「粉」をつくり出すには

パンやうどん、パスタにクッキー。日頃よく口にこれらの食品はすべて小麦粉からできています。小麦粉はその名の通り、小麦の粒から採った粉。原料となる小麦は、そのほとんどが粉として使用される数少ない作物のひとつです。そのため、収穫量や味だけでなく、「製粉性」が優れる、つまり品質の優れた「粉」が採りやすいことも、小麦の重要な品質のひとつです。製粉性を左右する、最も重要な要因は小麦の品種。国産品種は外国産に比べて、粒のうちどれくらいの割合の粉が採れたかを示す「製粉歩留^{せいふんぶどまり}」が低いため、製粉性の優れる国産品種の研究開発が行われてきました。そしてついに2006年、「きたほなみ」が生まれました。「きたほなみ」の製粉歩留は平均70%と、これまでの国産小麦よりも10%ほど高く、外国産小麦とも同等となりました。

2015年には、「きたほなみ」とその祖先にあたる品種を比較することで、21個の遺伝子が製粉性に関わっていることが発見されました。「きたほなみ」はそのうち18個の遺伝子を持つことで優れた製粉性を実現していたのです。ところが、「きたほなみ」は中力小麦と呼ばれるうどんなどに使われる品種のため、現在日本で特に自給率が低いといわれているパン用の強力小麦として使うにはタンパク質含量が足りません。そこで、パン用の国産小麦として期待される「ゆめちから」と「きたほなみ」を掛け合わせることで、製粉性が優れる超強力小麦品種の開発が進められました。こうして生まれた「北海262号」ですが、期待通りの製粉歩留がいまだ達成できていないのが現状です。今回、製粉性にかかわる遺伝子が明らかになったことで、収穫を待たなくても遺伝子検査によって、新品種の製粉性をチェックすることができるため、改良品種の選定のスピードが格段に上がることが期待されています。

「粒」からどれだけ「粉」をつくり出すことができるか。それは、国産小麦のパンを私たちの食卓へ届けるための、ひとつのカギを握っています。

(文・瀬野 亜希)

敷島製パン株式会社 (Pasco) と株式会社リバナスは、中高生と一緒に学校の中で国産小麦「ゆめちから」を栽培し、その小麦で自分が食べるパンを自分でつくるといって研究に挑戦しています。

「ゆめちから」をもっと知りたい人はこちら

<http://www.pasconet.co.jp/yumechikara/>

中高生が学校内で「ゆめちから」を栽培中

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



「ゆめちから」を使っていることをしめすマークです。「ゆめちから」で日本の食料自給率を上げたいという気持ちの象徴ともいえる印です。

こうして食パンが生まれる

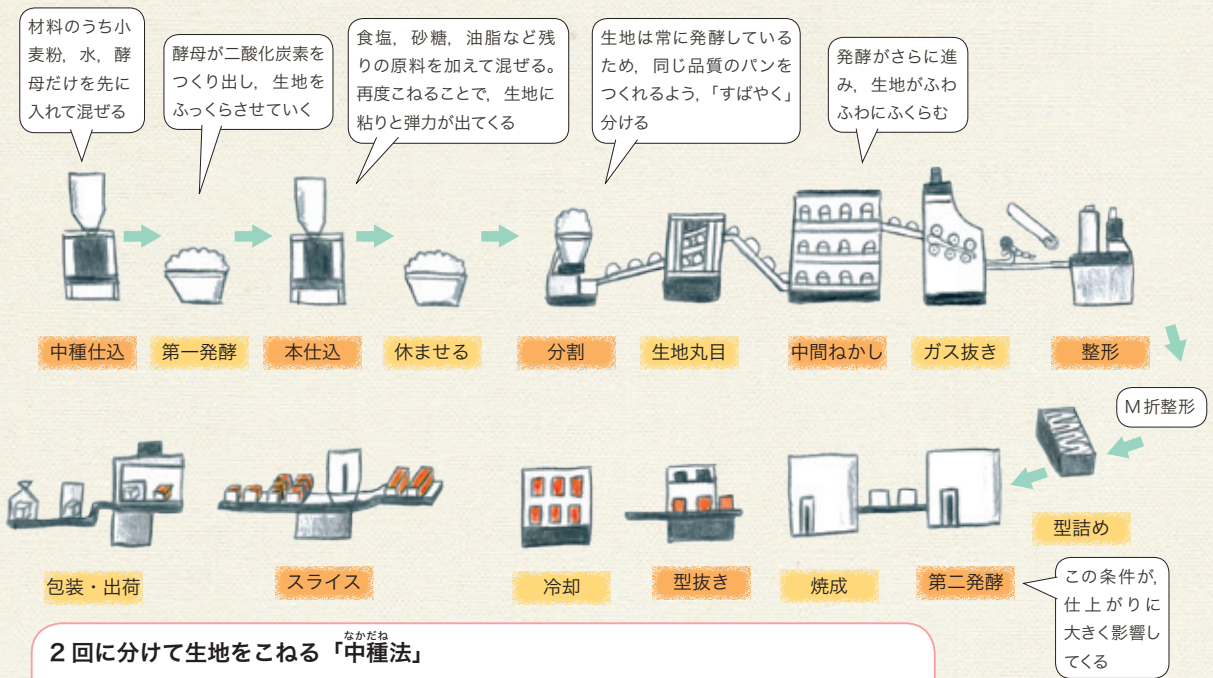
～パン工場見学レポート～

「粒」から「粉」になった小麦は、いったいどのようにして、いつも食べている食パンになるのでしょうか。

「ゆめちから」栽培研究プログラムでは、自分たちの学校で小麦の栽培研究に挑戦するだけでなく、小麦がどのようにしてパンになって食卓に届くのか、パン工場を実際に見学します。今回は、みなさんにも工場見学を体験してもらえよう、敷島製パン株式会社パスコ利根工場を取材してきました。



食パンのできるまで 小麦粉からパンができるまでには、十数もの工程があります。それぞれの工程で、おいしいパンをつくるための工夫がされているのです。



2回に分けて生地をこねる「中種法」

パスコ利根工場では、多くの人にパンを届けるため、1時間に7000斤もの食パンを毎日休むことなく生産しています。家庭でパンをつくるときのように、はじめからすべての原料を一気に混ぜる「ストレート法」による生地づくりは、製法がシンプルな分、生地調整が難しく生地の良し悪しそのままパンに出るため、大量生産には向いていません。

そこで、工場では「中種法」で生地づくりをしています。「中種法」は、手順さえ守れば生地の質が一定になりやすく、また修正もしやすいのででき上がりの製品が安定しやすいというのが特徴です。また、機械耐性にも優れており大量生産に向いています。

「中種法」は、全体に使用する小麦粉の量の7割と水と酵母を先に混ぜ合わせ、これを「中種」としてこね上げ、28℃で3～4時間じっくり発酵させます。その後、残りの原料を加えて再び混ぜ合わせ（本仕込）、生地をつくります。これによって、やわらかく伸びのある生地になります。中種法でつくられたパンは、ボリュームがありソフトな食感で日持ちするのが特徴です。

この方に取材させて
いただきました



パスコ利根工場
石井 康博 さん

「ゆめちから」の栽培研究に挑戦してみませんか？

2016年度も「ゆめちから」栽培研究プログラムへの参加校を募集します。このプログラムでは、「ゆめちから」を自分たちで試行錯誤しながら種子から育て、収穫し、パンづくり体験や、パン工場を実際に見学します。国内のパン用小麦の自給率改善に挑戦してみたいと思った人は、学校の先生に申し込んでもらってくださいね。

<先生へのお願い>

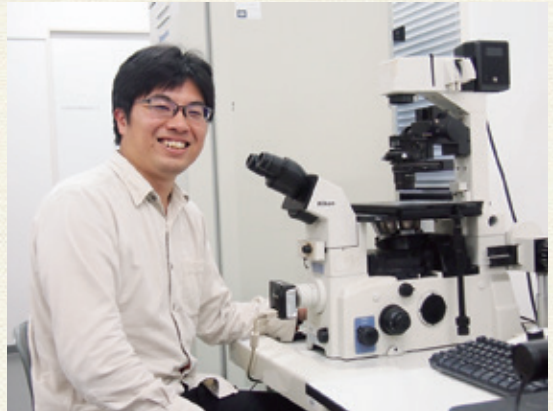
申込方法は、教員向け科学教育情報誌『教育応援』vol.30（2016年6月号）をご覧ください。

「普通じゃない」に魅せられて

谷口 喜一郎

学習院大学 理学部 生命科学科 助教

細胞は、ひとつの細胞核を持つ。生物の授業でそう習った人も多いのではないだろうか。しかし、生物をかたち作るすべての細胞がそのルールを守っているわけではない。学習院大学の谷口喜一郎さんは、そんな常識破りな細胞がなぜ存在しているのか、その理由を解き明かすべく研究を進めている。



ルールを守らない細胞

「この細胞は明らかに変だ」。ひとつの細胞の中にふたつの細胞核が入っている「二核細胞」を顕微鏡越しに見た谷口さんはそう直感した。通常、細胞分裂では、細胞内で有糸分裂と呼ばれる二対の染色体群の分離が行われたのちに、細胞質が2つに分かれることで細胞が分裂する。しかし、このとき、細胞質が分裂しないことによって、二核細胞は生まれる。がん化した部位では、有糸分裂の異常によって二核細胞が多く見られることが報告されており、これまで病気との関わりが主に研究されてきた。一方で、正常な肝臓や心筋細胞にも二核細胞が存在していることは古くから知られていた。「生物のルールを破るような細胞がなぜ存在するのかを知りたかった」と研究を始めた当時は谷口さんは振り返る。しかし、肝臓や心筋の細胞はいつ二核化するかわからないため、研究対象には適さなかった。そんなとき谷口さんに力を貸してくれたのは、ある小さな虫だった。

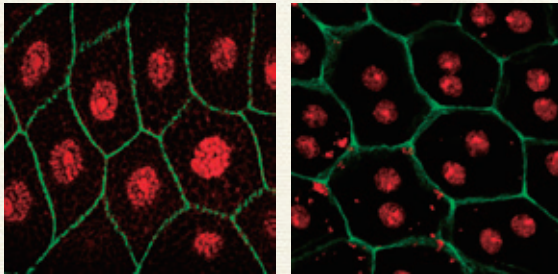
核が動けば細胞のかたちが変わる

谷口さんが研究に用いたのはキイロショウジョ

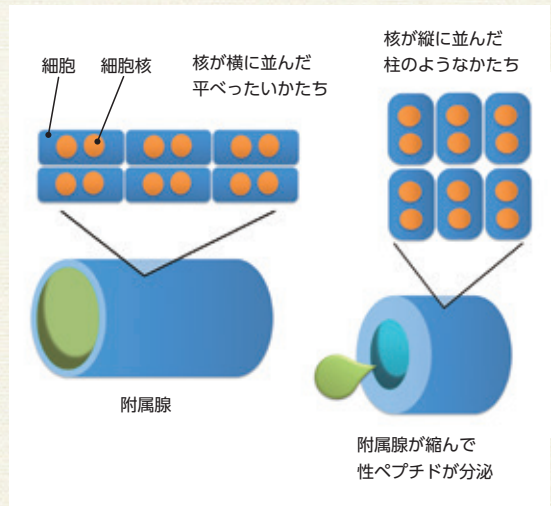
ウバエというハエの一種だ。じつは、オスのキイロショウジョウバエの附属腺ふぞくせんというチューブのようなかたちをした器官は、すべて二核細胞でできている。そこで谷口さんは、附属腺細胞の有糸分裂を止める遺伝子を使って、核がひとつしかない細胞を附属腺につくり上げた。この単核細胞の混ざった附属腺において二核細胞と単核細胞の違いを顕微鏡で観察していたところ、二核細胞は単核細胞よりも多様にかたちを変化させることができることに気づいた。つまり、組織が横に引っ張られると、核が横に並び、組織は平べったくなる。一方、横から押しつぶす力が加わると、核は移動して縦に並び、細胞は柱のような形状になる。2つの核が細胞内で動くことで、組織の伸縮性が高まるのだ。今まで見落とされてきた二核細胞の働きが、日の目を見た瞬間だ。

子孫を残すために異常さを取り入れる

谷口さんが研究対象とした附属腺は、性ペプチドという物質をチューブの中に溜めている。性ペプチドには、自分が交尾したメスが他のオスと交



▲(左)唾液腺の単核細胞。(右)附属腺の二核細胞。赤く光っているのが細胞核。



▲(左)二核細胞の核が横に並び平べったくなることで、附属腺内に性ペプチドが多く溜まる。(右)二核細胞の核が縦に並ぶことで附属腺が縮みやすくなり、多くの性ペプチドを分泌することを助けている。

尾できなくする働きがあるため、オスは自分の遺伝子を残すために、性ペプチドをより多く溜めてメス体内に分泌する必要がある。二核細胞は横にも縦にもかたちを変えることで、附属腺が伸び縮みすることを助け、多くの性ペプチドを溜めたり、しぼり出すことを可能にしていたのだ。「二核細胞があるかないかで、分泌できる性ペプチドの量は10%近く違うことが計算でわかりました。二核細胞をつくり出すことは病気などのリスクにもなり得ますが、子孫を残していくうえでは重要な細胞なのでしょう」。キイロショウジョウバエ以外にも、実バエという種が二核細胞をもっていることが知られているが、この2種のハエは進化の過程でそれぞれ独自に二核細胞という異常な性質を獲得したと考えられている。それほど、ひとつの細胞の中に核を2つ存在させることは、生物にとって大きな意味があるのだらうと谷口さんは考えている。

普通じゃないものには理由がある

今後は組織のすべてが単核細胞でできた附属腺をつくり、二核細胞の附属腺とその伸縮性の違いを観察することで、二核であることが生物にとっ

て確かに有利であるという事実を見つけないと谷口さんは言う。「ひとつの細胞に、ひとつの核」という生物の大原則を破り、病気になるリスクを負ってまで二核細胞が存在する理由が知りたい。そう語る谷口さんは、「生物の法則」を解明する壮大な問いへの挑戦を楽しんでいるようだ。なぜ生物は今のかたちにたどり着いたのか。長い進化の歴史の中で獲得してきた生存戦略のカギは、じつは「普通じゃない」ものの中に隠されているのかもしれない。(文・鷲見卓也)

谷口 喜一郎(たにぐち きいちろう) プロフィール
東京理科大学基礎工学部卒業、東京理科大学大学院基礎工学研究科修士課程修了ののち、同研究科博士課程で博士(工学)を取得。同大学基礎工学部・博士研究員を経て、学習院大学助教に着任、現在に至る。ショウジョウバエの細胞を用いた、生体組織の挙動のメカニズム解明や遺伝的機構の研究を専門とする。腸などの内臓の形態制御や異常細胞生成、細胞死のメカニズムが主な研究領域。

将棋プログラムが、 人間とコンピュータの未来を指し示す

山本 一成 さん

ヒーローズ
HEROZ 株式会社

コンピュータで何かしてみたい。そう思い立った HEROZ の山本一成さんは、趣味だった将棋のコンピュータプログラムの開発を始めた。「ponanza」と名付けられた将棋プログラムは人工知能として進化を続け、ついには世界で初めてプロ棋士に勝利するまでに至った。その開発の中で見えてきたのは、人間とコンピュータの未来のかかわり方だった。



人間の「知恵」を言葉にするのは難しい

「こんなに速く計算ができるくせに、こんなにも弱いのか」。大学時代、最初の将棋プログラムをつくったとき、山本さんは衝撃を受けた。数学の知識を活かして、将棋のルールや戦法をプログラムにしてみたが、それは人間が歩と王の駒を使うだけで勝ってしまうほどに弱かった。そこで、自分の将棋の経験をコンピュータに教えようと考えたとき、あることに気づいた。将棋のルールといった「知識」を教えることは簡単なのに、戦う中で学んできた直感的な「知恵」を言葉にして、プログラムとして書き込むことはとても難しいのだ。ならば、コンピュータ自身が学習して知恵を身につければいい。そう考えた山本さんは、プログラムに「機械学習」の方法を書き加えることにした。

プロ棋士の手を真似して学習する

機械学習とは、人間が「学習のしかた」をプログラムとしてコンピュータに教え、コンピュータ

に正しい学習結果を以後のお手本としてさらに学ばせていく中で、「知恵」を身につけさせる方法だ。

将棋プログラムに戦い方を教えるうえで、山本さんは「プロ棋士の頭の中を見ることはできないが、打った手による結果は見える」と考えた。そこで、プロ棋士が打った手やその順番を記録した将棋の「棋譜」をお手本とした機械学習をさせることにした。まず駒の種類と位置に点数を割り振る。コンピュータが打った手とお手本の点数の差を表し、数列と微分を使った関数に代入し、点差を小さくすることでお手本に近づけていくという学習方法をコンピュータにプログラムした。同じように、「この手を打ったときの点数は低い、そのあとの一手で高い点数になるからこれはいい手だ」という読みをコンピュータにさせることで、次の手を探索する方法も学習させた。これにより、独自の知恵をもつ将棋プログラム「ponanza」が確立されていった。

人工知能が作者の理解を超えていく

機械学習によって、人間と同じように戦える将



▲ ponanza のプログラムに使われている関数を解説する山本さん。

棋プログラムをつくることはできたが、プロ棋士にも勝る強さを得るためにはお手本が少なすぎる。そう考えた山本さんは、自分で新しい棋譜をつくり出す機能を ponanza に組み込むことで、80億局面もの棋譜を使って学習する ponanza をつくり出した。プロ棋士の棋譜は3~5万程度と言われていることから、その数の多さがわかる。棋譜の多さ、つまり経験値の多さから、ponanza はプロの棋士をも圧倒する強さをもつようになった。

さらに、山本さんは自分で関数の数値を少しずつ書き換えては、現行の ponanza と戦わせることをくり返し、より強い将棋プログラムを探していった。ひとつの数値を書き換えるごとに3000回も戦わせるという。「ちょっと改良して、少しでも強ければ採用する。そのくり返しの結果、ponanza は私の将棋の理解を超えた」と山本さんはいう。

人間とコンピュータの関わり方をつくる

プロの持つ職人芸といった言葉にできない「知恵」を、今やコンピュータは機械学習によって手に入れることができる。さらに、コンピュータが人よりも得意とする記憶や計算などの性能を強化

することで、より高性能な人工知能がつくられていくだろう。すると、人工知能の進化が、いずれ人間を脅かすと考える人が出てくるかもしれない。しかし、同じルールのもとで、人間と人工知能が対等に戦えるボードゲームだからこそ気づけることもあると山本さんはいう。「ときにコンピュータは人間の固定概念を超えた意味不明な手を出すことがある。でも、だからこそ人間はコンピュータの手から意味を見出し、新しい概念をつくることができる」。コンピュータ将棋は、人間とコンピュータがどうかかわっていくのか、その未来を示しているのかもしれない。

(文・今井 瑞貴)

山本 一成 (やまもと いっせい) プロフィール

東京大学卒業、同大学大学院総合文化研究科修了。学部時代から将棋プログラム ponanza の開発を始める。改良の結果、2013年の第2回将棋電王戦にて、ponanza は世界で初めてプロ棋士に勝利した将棋プログラムとなる。修了後は将棋対戦ソフトの開発を行う HEROZ 株式会社に入社。将棋は小学生の頃から始め、自身もアマチュア五段の腕前を持っている。

技術が文化をつくる。 新しいかたちの移動体 WHILL

内藤 淳平 さん

WHILL 株式会社
最高開発責任者

ちょっとした溝や段差など、歩いていると気づかない小さな障壁が、車いすに乗っている方にとっては大きな壁であることがある。車いすに乗る人も、乗らない人も、誰もが乗ってみたいと思えるまったく新しいパーソナルモビリティ WHILL。開発者であるWHILL株式会社の内藤淳平さんの原動力は、課題を解決してみたいという純粹な好奇心だった。



身近な製品の中の科学を理解する

「高校のときの物理の先生がすごく知識深くてももしろかった」と内藤さんは振り返る。授業ではこれまで習った物理の法則や原理が、実社会でどのような製品に使われているかをよく教えてくれたという。たとえば、空気は体積が膨張すると温度が下がり、圧縮すると温度が上がる。このボイル・シャルルの法則を利用しているのがエアコンだ。話を聞いている中で芽生えた、「なるほど、物理の法則や原理はこうやって世の中に活用されていくのか。自分も自然の^{ことわり}理を使って、ものづくりをしてみたい」という想いにしたが、工学部への進学を決めた。大学進学後は、パワーアシストと呼ばれる労働現場などで身体を補助するロボットのシステムの開発を行った。「ロボット開発の技術がこんなふうに、人を助けるために使われていく未来があるのかと知って感動した」と内藤さんはいふ。物理の法則に基づいたものづくり、

人のためのものづくりの経験を積み上げていった大学、大学院時代だった。

社会の課題を技術で解決

大学院修了後、企業に就職しながらも土日に大学時代の友だちと集まっては何かをつくっていたという内藤さん。「目の前にある問題や課題をものづくりで解決することが楽しかった」と言う。その言葉を象徴する作品が、ホテル観賞用のランタンだ。夏の夜、ホテルを観賞しに行くためには足元を照らすライトが必要だろう。しかし、ライトを照らすとホテルが繁殖活動を止めてしまうため、自然破壊になってしまうのだ。そこで、内藤さんたちはオレンジ色の光がホテルに害を与えないことを調べ上げ、LEDライトを使って小さなランタンをつくり、ホテルが見える公園に自分たち



▲段差も乗り越えられるオムニホイール。

で配置した。

そして、ついに転機となる出会いが訪れる。「100 m先のコンビニに行くのをあきらめる」。ひとりの車いすユーザーから聞いた言葉だった。自分たちが当たり前に行くことができる道に、こんなふうに課題を感じている人がいるのかと大きな衝撃を受けた。そして始めたのが、誰もが乗りたくなる電動車いすWHILLの開発だった。

オムニホイールを車いすの最適解へ

内藤さんたちがWHILLに求めたのは、ユーザーが可能な限り、前後左右自由に動き回ることができる性能だった。これを可能にするカギとなるのが「オムニホイール」と呼ばれる前輪だ。WHILLには、前輪と後輪が2つずつある。特徴的な前輪は、軸となるタイヤと、さらにそれを囲む24個もの小さなタイヤで構成されている。24個のタイヤはそれぞれが独自に回転することができるため、自由な方向転換を可能にしている。モーターと直接つながっている後輪をベルトで前輪と

繋げることで、モーターの力を直接前輪にも届けることも可能だ。24個の小さなタイヤは、中心軸の回転に対して縦方向または横方向へ自由に受け流すように動くことで、地面や段差のある地面に接地し、普通の車いすでは登れない7.5 cm程の段差も勢いをつけずに上がることができる。「ユーザーに負担を与えないため、オムニホイールを何個、どのように配置するかが最も大変でした。でも、このかたちが今たどり着いている最適解です」という内藤さんの顔には、苦勞を乗り越えたからこそあふれる自信が見える。

「技術→課題解決」が文化をつくる

ものづくりの力で社会の課題を解決したい。いいものをつくってお金を稼ぎたいという思いはなく、ただ純粋な「知的好奇心だった」と内藤さんは言う。一度は企業で働いた内藤さんだが、「WHILLは会社に所属してはできなかった。これをつくるためには自分で会社を立ち上げるしかなかった」という。WHILLは、2011年東京モーターショーへ出展し、多くの素晴らしい評価を得た。「評価を得たということは、それだけ人に影響を与えているということでもあると思う。これを機に新しい電動車いすの可能性を知ってもらうことができました。もらった評価をもとにさらに改良を続けていきたいです」と内藤さん。物理の法則を駆使して生み出された新しい技術は、人に使われることで新しい文化を生み出していく。

(文・山田 翔士)

内藤 淳平(ないとう じゅんぺい) プロフィール
2008年3月、名古屋大学大学院工学研究科修了後、ソニー株式会社に入社。エンジニアとして車載カメラの開発に従事。2009年エンジニア団体 Sunny Side Garage 設立。2011年WHILL project 開始。2012年6月WHILLのCDO(最高開発責任者)に就任。

サイエンスキャッスル研究費 ウシオ電機賞募集開始！ USHIO

液体中の見えないものを測る 「ピコスコープ」であなたの研究を応援します。

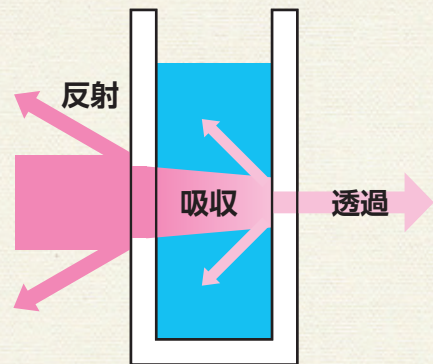
あなたのお財布には、何枚の硬貨が入っていますか？ そのうち100円玉はいくつありますか？ 10円玉は？ 目に見えるものだったら、すぐに数えられますね。これがもし、塩水だったらどうでしょう。塩化物イオンはいくつありますか？ 水に溶けてしまった目に見えない小さな物質の数を直接数えることはできません。しかし、それらが持つある性質を使うことで、水に溶けている物質の量、濃度を測ることができます。その性質が「吸光」です。

吸光とは、物質が光を吸収する現象のこと。物質の種類や状態によって、吸収する光の波長が決まっています。吸光度とは、光が物質に当たる前と物質を通過した後で、どのくらい光が吸収され、弱まったかを示した数値。試料中に物質が多いほど、光の通過を邪魔するため、吸光度の値は大きくなります。吸光度は溶液の濃度に比例するので、この性質を利用することで、液体中の物質の濃度を調べることができるのです。

人には見分けられない変化を見極めるスコープ！

学校では、水に溶けたものの濃度や酸性・アルカリ性を調べるとき、溶液の濃度に応じて色が変わる試験紙や指示薬を使いますよね。しかし、わずかな濃度の違いを調べたいとき、指示薬の色の変化は人の目で見分けることができません。

ピコスコープのような「吸光度計」を使うと、私たちの目より感度が高く、色の変化を数値として記録できるので、もっと精密に濃度を測ることができるのです。



手のひらサイズの吸光度計「ピコスコープ」で あなただったら、何を測りますか？

今回、このピコスコープの販売開始を記念して、吸光度の測定を扱った研究を募集します。優れたアイデアを寄せてくれた研究チームには、ピコスコープを無料で貸し出します。さらにより優秀なチームには、ピコスコープとともに5万円の研究費もお渡しします。ピコスコープを使って、測る楽しさを知り、研究を一步前へ進めてください！

助成内容

研究費5万円+
ピコスコープ
もしくは
ピコスコープ無料貸与

問い合わせ

株式会社リバネス サイエンスキャッスル研究費事務局 担当:立花, 中嶋

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル5階 電話番号:03-5227-4198 FAX:03-5227-4199 E-mail:ed@lnest.jp



募集要項

- 募集分野** 自然科学（物理，化学，生物，地学），技術開発などの分野。
- 募集対象** 研究活動を行う中学生，高校生，高等専門学校生（3年生以下）のチーム
- 申請条件** ・測定項目の中に，吸光度の測定が含まれること。また，それにピコスコープを用いること。
・サイエンスキャッスル（p.26）に参加すること。
※詳細は下記のWEBページを確認してください。
- 助成内容と採択数** <重点支援校> 研究費5万円＋ピコスコープ提供：5チーム程度
<支援校> ピコスコープ無料貸与：10チーム程度
※申請内容に応じて，重点支援校か支援校かが決まります。
- 研究費使用用途** 研究活動に要する経費（試薬費，部品等購入費，設備費，交通費等。ただし，飲食代は除く。）
- 申請方法** 下記のWebページを参照し，指定の申請書・推薦書・同意書をダウンロード，記入，捺印のうえ，指定のサイトから書類をアップロードしてください。
<https://ed.lne.st/ushiogrant/>
- 募集期間** 2016年6月1日（水）～8月2日（火）
- 審査** 2016年8月3日（水）～9月30日（金）
一次審査：申請書類選考 二次審査：オンライン面談（30分程度）
- 決定時期** 2016年9月30日（金）頃
- 研究期間** 2016年10月1日（土）～2017年3月31日（金）
- 体制** 協力：ウシオ電機株式会社 事務局：株式会社リバネス

「こんなこと，調べられたらいいな。」と思っていたことが測定できる！

この溶液には何がどれくらい混ざっているんだろう？

指示薬を使い，特定の物質を染めることで調べることができます。

ここには何匹の細菌がいるの？

波長660 nm付近の吸光度を調べることで推定できます。

濃度はどのくらい変化した？

試験紙ではわからない，溶液のpHや濃度のわずかな変化を調べることができます。



日本初！中高生のための研究費 サイエンスキャッスル研究費 採択者発表！

中高生研究者を支援するサイエンスキャッスル研究費、第1回の採択者が決定しました！
予想を大きく上回る数の申請があり、若干名の予定だった採択件数を大幅に増やし、今回
27件の研究を採択しました。

採択者と研究テーマ一覧 (氏名 50 音順)

タンパク質分解酵素を含む野菜・果物が 塩麴に与える相乗効果 (伊藤佑華 山梨英和高等学校)	「ミニ地球」を用いた、肉食動物を含む 閉鎖環境下での生態系の作成 (岩崎淳志 甲南高等学校・中学校)
流水性イシガイ類Unionidの 水田排水による影響 (梅本健琉 清風高等学校)	ソープナッツを用いたサポニンの 抽出方法の検討 (大倉智貴 立教池袋高等学校)
ハツカネズミは仲間から学ぶのか (大友沙羅 東京大学教育学部附属中等教育学校)	「ゆめちから」と「ふくこむぎ」の生育比較 (小笠原萌 金沢大学附属高等学校)
メバル属魚類のエラに寄生するMicrocotyle属 単生類の形態分類及び分子生物学的分類の研究 (小野夏実 白陵中学校・高等学校)	実験室における水産技術の確立Ⅱ 緑色光が 及ぼす魚類の成長変化 (郭辰輝 浦和実業学園中学校高等学校)
硝化細菌の活動条件についての研究 (菅野千佳 宮城県仙台第二高等学校)	葛餅及びでんぷんについての研究 (工藤有紗 山梨英和高等学校)
宇宙開発に向けての宇宙放射線防護 (新藤恒樹 東京都立戸山高等学校)	ウーパールーパーの陸生化に関する研究 (菅野夏葵 公文国際学園中等部・高等部)
投げるな 危険？(中3) 高校:物理分野の研究 (杉本優友 岡山県立倉敷天城中学校)	高安地域における地表性昆虫の分布について (高谷佑生 清風中学校)
マヌカハニーのマウス腸内フローラに およぼす影響 (高野美穂 山村学園山村国際高等学校)	変形菌の培養と生存条件の研究 (高橋実来 山梨英和高等学校)
兵庫県の加古川 -円山川水系の水害から住民を守る (田中愛子 兵庫県立西脇高等学校)	ブラックライトで光る食品 (富永真旺)



<p>除菌スプレーと合成洗剤の 食中毒原因菌におよぼす除菌効果 (中島彩香 山村学園山村国際高等学校)</p>	<p>土着天敵を利用した露地ナス栽培 (中島果奈 佐賀県立唐津南高等学校)</p>
<p>デジタル一眼レフカメラによる 大気補正係数の推定 (仁木敬子 神戸女学院高等学部)</p>	<p>小惑星の観測及び天文普及のための研究 (水根啓佑 兵庫県立舞子高等学校)</p>
<p>プラネタリウムをリモートコントロール (泰江万歩 青森県立十和田工業高等学校)</p>	<p>絶滅危惧植物インドオオイシソウの 生育調査と培養の試み (矢野誠也 浦和実業学園中学校高等学校)</p>
<p>PWM制御による逆起電力の利用 (山本衛門 工学院大学附属中学校)</p>	<p>空気砲の円ではない形の穴から出てくる 空気の輪について (山本昌奈実 和歌山信愛高等学校)</p>
<p>実験室で自然環境を再現する試み (米山慶亮 浦和実業学園中学校高等学校)</p>	<p>今号のとなりの理系さん!</p>

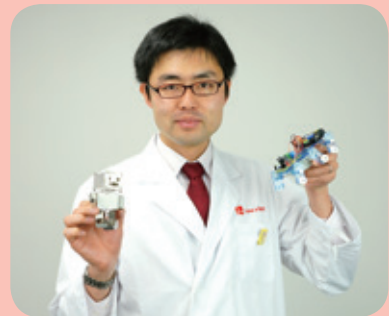
リバネススタッフより

今回、インターネットを使って申請者ひとりひとりから、研究への思いを語っていただきました！ 書類からはなかなか伝わりにくい研究に対する情熱を肌で感じる事ができて、こちらもかなり熱くなってしまいました。残念ながら不採択になってしまった人も、今回の経験をバネに、ぜひ次回もチャレンジしていただきたいと思えます。

リバネス教育総合研究所 所長 藤田大悟

お問い合わせ

株式会社リバネス教育開発事業部 担当：立花 E-mail：ed@Lnest.jp 電話番号：03-5227-4198

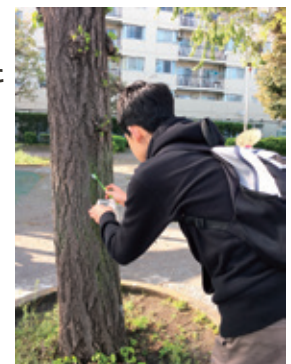


「研究」を始めてみない？ 中高生研究者募集！

アグリガレージ研究所(藻類研究チーム)で中高生と研究を始めてました

2016年4月17日(日)アグリガレージ研究所にて藻類研究チームによるオープニングイベントを開催！当日は、微生物や藻類に興味のある中高生5人が参加してくれました。イベントでは、研究員から、藻類の生態や、さまざまな藻類研究について紹介をしました。その後はさっそく外に出て、私たちの生活に役立つ藻類やおもしろい性質を持った藻類の探索を開始！藻類がいそなところからサンプルを取り、培養をスタートしました。

研究の最大の魅力は自分の「なんでだろう?」や「こうだったらいいのに!」という想いを追求できるところ。研究に興味のあるあなた、研究の第一歩を藻類研究チームの研究者と一緒に踏み出しませんか?



一緒に研究してみたい方はこちらへご連絡ください

株式会社リバネス アグリガレージ研究所(東京都墨田区) 電話番号:03-5227-4198 担当:鈴木 連絡先:le@Lnest.jp

イベント
pick up



サイエンスキャッスル 2016 今年は全国4か所で開催！

サイエンスキャッスルとは、研究が大好きな中高生が主役の学会です。サイエンスキャッスル当日は、中高生研究者、大学や企業の研究者が集まって「研究」について語り合います。2012年から始まり、これまで約3000人が参加した本学会も5周年を迎えます。今年は九州での開催も決まり、より一層パワーアップして開催します。研究を始めたばかりのあなたも、更に高度な研究に取り組みたいあなたも、ぜひサイエンスキャッスル2016に発表に来てください！みなさんの熱い研究をお待ちしています！

九州・東北・関西・関東の各会場で募集開始します。

6月1日より
Webにて募集開始
URL：
<http://s-castle.com/>



SCIENCE
CASTLE

九州大会 テーマ『環境研究の育つ土壌づくり』

持続可能な科学技術の発展の土台となる「環境」についての課題解決を目指す
日程：2016年12月11日(日)
会場：もやい館(熊本県水俣市)(予定)

東北大会 テーマ『地域に根を張る先端研究』

研究を通して地域の資源活用や課題解決を目指す
日程：2016年12月18日(日)
会場：東北大学・カタールサイエンスキャンパスホール(宮城県仙台市)

関西大会 テーマ『高大連携で加速する研究の芽生え』

高校の枠を飛び越えて大学などとの連携で研究を加速する
日程：2016年12月23日(金・祝)
会場：大阪明星学園 明星中学校・明星高等学校(大阪府大阪市)

関東大会 テーマ『未来の実になる研究開発』

世界を変える新たな事業を生み出す
日程：2016年12月24日(土)
会場：TEPIA先端技術館(東京都港区)

今年はシンガポール大会も開催！！

日程：2017年3月26日(日) 会場：シンガポール市内

パートナー◆株式会社アトラス、TEPIA(一般財団法人高度技術社会推進協会)、東北大学・カタールサイエンスキャンパス、本田技研工業株式会社、ロート製薬株式会社

うわさのハカセに会おう!

人工知能研究者が見ている 10 年後の未来

うわさのハカセとは……それぞれの分野で先端を走り続けている研究者のことである
今回は、「人工知能」の分野で活躍するハカセが登場します。学習することで「知恵」をもつてしまう人工知能が、すでにさまざまなところで活躍し始めています。これからの私たちの生活は、どうなっていくのでしょうか。「コンピュータが人間を超えるって本当?」「どうしてハカセは人工知能を研究しているの?」研究者に直接会える、someone セミナーで聞いてみよう!

someone セミナーはこんな場所!

①最先端のサイエンスをもっと 知ることができる!

今、最先端の研究現場ではどんなことが行われているんだろう? 教科書はもちろんのこと、まだどこにも載っていないサイエンスを聞いて、一緒にワクワクしよう!

②最先端で活躍する研究者に 直接会える!

研究の第一線で活躍している先輩は、どんな高校生だったんだろう? どうして今の研究を始めたのかな? これまでの研究キャリアの裏側を、研究者本人から直接聞いてみよう!

③サイエンスが大好きな 仲間に会える!

最先端で活躍している研究者のマニアックな話が聞ける someone セミナーに集まる中高生は、もちろんサイエンスや研究が大好き!? 普段学校ではなかなかできない、研究トークで盛り上がる!

第 1 回 someone セミナー開催!

タイトル: 人工知能研究者が見ている 10 年後の未来

【日時】6月26日(日)16:00 ~ 17:30

今回は、人工知能の研究者をお呼びして、研究現場の最前線についてうかがいます。今どんな研究が進んでいるのか、人工知能はこれからの私たちの生活のどんな場面で活躍していくのか……。10年後、どんな世界が私たちを待っているのか、研究者に直接聞いてみませんか?

セミナー最新情報はウェブページをチェック!

【場所】株式会社リバネス

知識創業研究センター

【アクセス】JR 飯田橋駅 東口 徒歩2分

【住所】〒162-0822

東京メトロ 飯田橋駅 B1 出口徒歩1分


東京都新宿区下宮比町1-4

【申込み方法】詳細と申込みはこちらから

飯田橋御幸ビル4階

<https://r.lne.st/career/someone-seminar/>



 **となりの理系さん** 自らの「興味」を追求し、科学の活動を始めた理系さんをご紹介します。

今号の理系さん.....
↓



よねやま けいすけ
米山 慶亮 さん

浦和実業学園中学校高等学校
(高校1年生)
生物部

「自然環境を実験室内で再現したい」と語る米山慶亮さんは、生き物が水槽の中で自然の姿のままで生きられるよう、さまざまな装置づくりに取り組んでいます。第1回中高生のための研究費「サイエンスキャッスル研究費リバネス賞」を受賞し、今後もさらに研究を加速させていくであろう米山さんは、どんな思いで研究をしているのでしょうか。

◆研究のきっかけは何ですか？

子どもの頃から生き物が大好きで、飼っていた犬の世話をするのが楽しみでした。そこで、中学は、たくさんめずらしい生き物を飼育している生物部がある浦和実業学園中学校に進学しました。生き物を飼育していくなかで、ただカゴの中に入れるだけではストレスなどで死んでしまうことに気づき、だからこそ、自然の中で生きている本来の姿を知りたいと思うようになり、研究を始めました。

◆今どんなことに取り組んでいますか？

水槽の中に「自然」を再現することに挑戦しています。特に僕は自然環境を再現するために必要な装置をつくっています。たとえば、海の海流を再現するため、水槽の底にポンプを設置したり、川辺を再現するため、網の囲いをつくって水槽に増設することで背丈の高い草が入るように工

夫したり。自分でつくった装置を学会などで発表し、そこで出会った人からもらった新たな知識を次の装置の開発に活かしています。

◆研究で気づいたことは何ですか？

自然環境を再現することは想像以上に難しいです。たとえば、草原を再現するために草を植えた水槽の中にイナゴを入れたところ、イナゴが草をすべて食べて枯れてしまいました。草の生態サイクルが整っていないのにイナゴを入れてしまったためです。このように自然環境では起こり得ないことによって生物が死んでしまうことがあります。命の重みを学ばされるとともに、僕は死の原因から目を背けず、改良方法を考えて研究を行っています。

米山くんは

自然から設計図をひき、再現する建築家

生物を観察することが大好きで、気になることがあれば自ら研究を進めていく米山さん。自然に対して敬意を払うことができる彼だからこそ、じっくりと自然を観察し、それを再現することができるのでしょう。彼の観察力とモノづくりの力によって、いずれは自分で考えた「自然」をつくり出すことができるかもしれませんね。 (文・若山 優里奈)

うちの子を紹介します

第37回 オスが子育てする魚 タツノオトシゴ



▲大人になると 30 cm 大にもなる世界最大のタツノオトシゴ（ポットベリーシーホース）。



▲黄色い卵を包み込む育児嚢。子育て時期になると、一段とフカフカになる。

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。

中国語では「海馬」という名をもつ通り、馬のような顔をした魚類、タツノオトシゴ。じつは彼ら、とても優しさにあふれた子育てをするのです。

タツノオトシゴは、お腹にポコッと突き出た、「育児嚢」と呼ばれる、子育て用のフカフカの袋をもっています。この育児嚢を持つのは、じつはオスの方。育児嚢の中にメスが卵を産みつけ、稚魚が1～2 mm 程の大きさから1 cm 程に成長するまでオスが大切に育てます。稚魚が巣立つとき、オスは一生懸命にイキんで、ポコンと「出産」します。その姿は人間さながら。「思わず、そばで応援しちゃう」と上智大学の川口眞理さんと言います。この「パパの手厚い子育て」のおかげで、マンボウなど子育てをしない魚と比べると、稚魚の生存率は約10万倍にもなるのです。

このめずらしい育児方法がいかに進化してきたのかが知りたくて、川口さんは研究を進めてきま

した。タツノオトシゴの近縁種には、お腹に卵をただ付着させて育てるシードラゴンや、べらんとした表皮で卵にフタをするだけのヨウジウオなど、似た育児法をとる魚がありますが、その中でも育児嚢という袋を使うタツノオトシゴの子育ては群を抜いて「安全」です。川口さんは、シードラゴン型の育児法からヨウジウオ型、そしてタツノオトシゴ型へと、何万年もかけて進化していったのではと考え、彼らの遺伝子を調べています。最新の遺伝子の研究では、育児嚢を持つタツノオトシゴの卵の膜は他の魚よりも薄く、稚魚は卵膜を溶かす酵素の一部を使わずに孵化できることがわかってきました。育児嚢に合わせて、稚魚も進化していたのです。タツノオトシゴがどのような進化を経て、パパによる愛情たっぷりの子育て法を獲得してきたのか、解明される日も近いかもしれませんね。

(文・土井 寛之)

取材協力：上智大学 理工学部 物質生命理工学科 川口 眞理さん



教育応援 プロジェクト

私たち株式会社リバネスは、知識を生み出し、集め、コミュニケーションを行うことで新しい知識を生み出す、日本最大の「知識プラットフォーム」を構築しました。教育応援プロジェクト、研究応援プロジェクト、創業応援プロジェクトに参加する多くの企業の皆様とともに、このプラットフォームを拡充させながら世界に貢献し続けます。

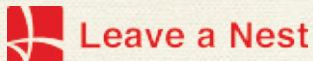
(50音順)

株式会社 IHI
アサヒ飲料株式会社
アズワン株式会社
株式会社アトラク
株式会社アトラス
株式会社アバロンテクノロジーズ
アルテア技研株式会社
株式会社池田理化
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
ウシオ電機株式会社
SMBC 日興証券株式会社
株式会社 ENERGIZE
NTTレゾナント株式会社
株式会社オークファン
オムロン株式会社
オリックス株式会社
オリンパス株式会社
カミハタ養魚グループ
川崎重工業株式会社
関西国際学園
カンロ株式会社
株式会社教育同人社
協和発酵キリン株式会社
株式会社くもん出版
株式会社 Crowd Media
クラシエフーズ株式会社
株式会社クラレ
株式会社グローカリンク
ケイ・イー・シー株式会社
コニカミノルタグループ
サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社
CST ジャパン株式会社
株式会社 G-クエスト
シーコム・ハクホー株式会社
株式会社ジェイアイエヌ
敷島製パン株式会社
株式会社シグマクシス
株式会社 THINKERS
株式会社シンク・デザイン
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
株式会社神明
株式会社 SCREEN ホールディングス
株式会社タカラトミー

多摩川精機株式会社
THK 株式会社
DIC 株式会社
D.C.TRAINING JAPAN 株式会社
株式会社テクノバ
東洋ゴム工業株式会社
東レ株式会社
株式会社常磐植物化学研究所
株式会社ニッピ
ニッポー株式会社
日本たばこ産業株式会社
日本ポール株式会社
日本マイクロソフト株式会社
日本ユニシス株式会社
株式会社熱帯資源植物研究所
パーク24株式会社
株式会社はなまる
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
富士電機 IT ソリューション株式会社
富士ゼロックス株式会社
富士フイルム株式会社
株式会社プロトコーポレーション
ボンサイラボ株式会社
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
三井化学株式会社
三井製糖株式会社
三井不動産株式会社
三菱ガス化学株式会社
株式会社ムトーエンジニアリング
メーカーボットジャパン
森下仁丹株式会社
森永乳業株式会社
山芳製菓株式会社
ヤンマー株式会社
株式会社ユーグレナ
株式会社吉野家
株式会社吉野家ホールディングス
レイコップ・ジャパン株式会社
ロート製薬株式会社
株式会社ロジム

■おしらせ■

『someone』は2016年から、「中高生のためのキャリア・サイエンス入門」とキャッチフレーズを新たにしました。年に2回(6月、12月)発行となります。読むともっとサイエンスが好きになる、もっと研究が楽しくなる、そんな雑誌を目指します。今後はウェブでのコンテンツ配信も充実させていく予定です



staff

編集長 上野 裕子

art crew 神山 きの / 張 千尋
清原 一隆 (KIYO DESIGN)

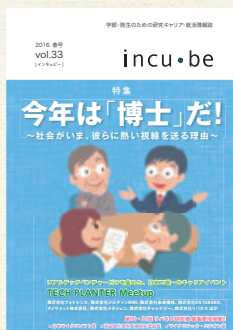
編集 磯貝 里子 / 楠 晴奈

記者 今井 瑞貴 / 今岡 成章 / 鷲見 卓也
瀬野 亜希 / 塚越 光 / 戸金 悠

土井 寛之 / 山田 翔士 / 若山 優里奈

印刷 合資会社 三島印刷所

© Leave a Nest Co., Ltd. 2016 無断転載禁ず。
ISBN 978-4-907375-79-9 C0440



大学に行ったら学部・院生のための研究キャリア就活情報誌
応援マガジン『incu・be』

++ 編集後記 ++

2016年4月14日以降に発生した九州熊本地方を中心とした地震で被害に遭われた皆様に、『someone』編集部より心よりお見舞い申し上げます。

今号の特集では、水素エネルギーが私たちの暮らしに与える変化について取り上げました。とくに日本は地震の多い国として、自然の脅威を見せつけられる出来事が多い気がします。だからこそ、人間が地球とどう共存していくか、身をもって考えられる人も多いのではないのでしょうか。科学技術は誰かを幸せにするために、未来の地球に貢献するために、発展するべきです。『someone』を通して、研究者の情熱を少しでもみなさんに伝えることができたなら、そしてその情熱が、あなたの心を一步、後押しする力になれたなら幸いです。自分も研究してみたいと思った人はいつでも連絡ください。近い未来、本誌の誌面を飾るのは、あなたかもしれませんね。次号は半年後の12月号になります。お楽しみに!

(上野 裕子)

2016年6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 (someone 編集部)

リバネス HP <https://lne.st>

サイエンスメディア someone <https://someone.jp>

ISBN978-4-907375-79-9

C0440 ¥500E

定価 (本体 500 円 + 税)



9784907375799



1920440005009

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

みんな夏休み

