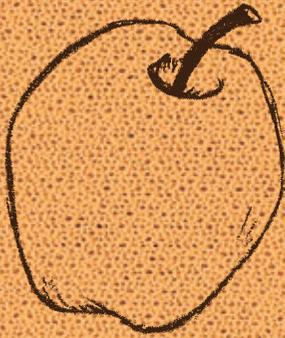


2018. 冬号
vol.45
[サムワン]

someone

〈特集〉

“おいしさ”のかくし味



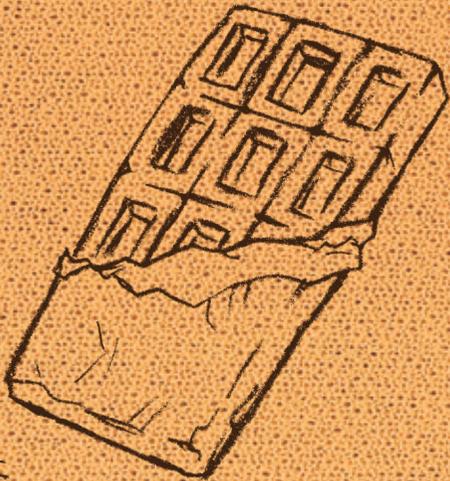
りんご



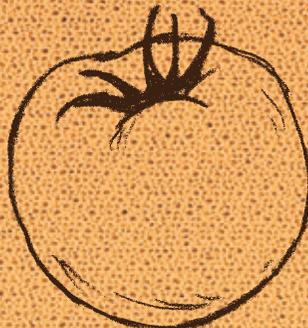
ソース



コーヒー



チョコレート



トマト

someone vol.45 contents

P 0 3 特集 “おいしさ”のかくし味



- 04 “おいしさ”のかくし味
- 06 人参嫌いの研究者が発明した“味”を測るセンサー!?
- 07 噛むほどに味がでる咀嚼の研究
- 08 味は、ほぼ見た目で決まる？

実践！検証！サイエンス

- 10 海のゴミ問題を解決したい！

イベント pick up

- 12 マリンチャレンジ 地区大会開催報告<後編>&全国大会予告
- 15 サイエンスキャッスル 2018 シンガポール大会報告
- 16 サイエンスキャッスル 2018 国内4大会 発表演題決定
- 18 超異分野学会 参加者募集中！

海の何を知りたいの？

- 14 世界の海に広がるマイクロプラスチックに挑む

Hatch！ 歩き出せ、新米研究者

- 19 Episode2：質問してもいいの？！

未来の教室

- 20 ワクワク動画が集結！キャッスルTV
- 21 私の森を創る！バーチャル生態ゲーム

THK 真っ直ぐ動け！

- 22 LM ガイドのお化けが、揺れないビルに変身させる!?

研究者に会いに行こう

- 24 生体内のまだ見ぬなぞを探り出す
- 26 人間の可能性を広げる人工知能

となりの理系さん

- 27 中嶋 夢生さん 国立工業高等専門学校和歌山工業高等専門学校物質工学科 高校3年生

あなたのあるく一歩さき

- 28 坂東 賢さん 近畿大学 生物理工学部 人間工学科

生き物図鑑 from ラボ

- 29 うちの子紹介します
第46回 丸見えの身体に不思議が詰まっている ゼブラフィッシュ



毎日たべるごはんがおいしいと思えたら
とってもしあわせですね。

でも同じ物を食べても、
時として感じるおいしさがちがったりします。

いったい、何がおいしさを
決めているのでしょうか。

じつは、おいしさには
かくし味があったのです。





“おいしさ”のかくし味

部活動での大会も終わってお腹ぺこぺこ。お祝いに家族と一緒に久しぶりにレストランへ。注文はもちろん、大好物のハンバーグ。おしゃれなテーブルに、熱々の鉄板が運ばれてくる瞬間は、胸が躍ります。目の前に現れたお肉に、たっぷりのデミグラスソースをかけると「ジュジュ〜」と良い音。ナイフを入れると立ち上るお肉の香り。噛むと、口いっぱい広がるジューシーな肉汁。「ゴクリ」と飲み込んだあとも鼻から抜けるソースの香り。思わず、「おいしい！」と笑顔がこぼれますよね。

このおいしいという感覚には、ハンバーグが持つ味だけではなく、“お腹ぺこぺこ”、“家族と一緒に”、“大好物”、“良い音”、“立ち上がる香り”、“噛む”、“鼻から抜ける香り”など、おいしさに関わる要素は、色々あることがわかります。今回はそれらを大きく4つに整理してみました。



物性

化学的特性

(味, 香り)

力学的特性

(かたさ, 弾力, ねばりなど)



体調

生理的特性

(空腹度, 疲れ, 寝起き, 口内炎, 虫歯など)

心理的特性

(嬉しい, 悲しい, 共食者が近い人・好きな人の場合, 喧嘩のあと, 死別後, 心配事がある, 祝賀, お祭りなど)





しかし、この“おいしい”という感覚、複雑な要素が絡み合っていてまだ多くのことが解明されていません。おいしさを感じている張本人である脳を詳しく調べようにも、現在の技術では食べていることは検出できても、おいしいと感じているかどうかは検出が難しいとされています。

では、最先端の研究では、どのようにこの難しい問題に挑戦しているのでしょうか。今回は、大きく4つに分けたおいしさの要因のなかから、日常生活で私たちがおいしさを求めるために参考になりそうな、食べ物そのものの持つ物性に関わる「味覚」,「嗅覚」,「触覚」,そして私たちが生活の上でもっとも依存しているといわれている「視覚」情報に着目して、研究者に取材を行いました。それぞれの研究者達は、どのような最先端の研究をしているのでしょうか。さあ、身近な「おいしい」には、どんなサイエンスがかかっているのか、一緒に味わってみましょう！



情報

視覚情報

(外観, 色, 形, 大きさなど)

観念的認知

(固定観念, 先入観, 噂やニュースなど)

環境

(明るさ, 室温, 湿度, 騒音の度合い, 空気の匂いなど)



文化

経験

(食べ慣れた味はおいしいなど)

記憶

(一度ネガティブな記憶を持つと食べられなくなるなど)





人参嫌いの研究者が発明した “味”を測るセンサー!?

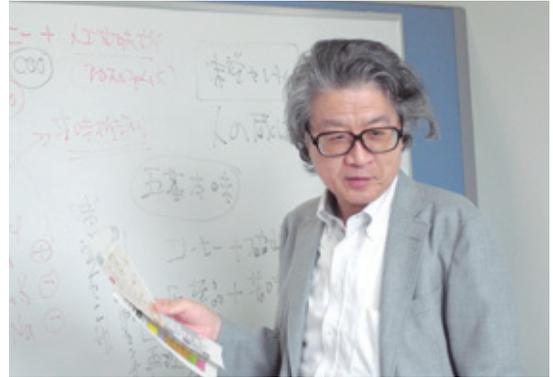
世界で初めて“味覚センサー”を発明した都甲 潔さんは、実は大の人参嫌い。約30年前、奥さんが作った刻み人参入りハンバーグのおいしさに「人参がなぜおいしく感じられたのか。おいしさってなんだろう?」という疑問を持ち、味の研究を始めたのだった。

麦茶+砂糖+牛乳≒コーヒー牛乳を 数値で証明!

学生時代に、人の細胞膜に近い人工脂質膜の研究で博士号を取得し、大学教員になった都甲さん。ハンバーグの経験から、ふと思いついて脂質膜で味物質を測ってみたという。「苦味物質を10種類くらい測ると、膜電位が同じ応答を示します。一方で酸味物質は、苦味とは違う応答をする。ここから、色々な食べ物の味や成分が脂質膜で測定できるかもしれないと思ったのです」。この実験をきっかけに開発した味覚センサーは、“麦茶と砂糖と牛乳を混ぜた液体”と“コーヒー牛乳”が同じような値で検出し、実際よく似た味がする。つまり、ヒトが感じている味に近い反応を再現できるものだった。

人工脂質膜の七変化

通常、細胞は膜の中と外とでイオンの組成が異なるため電位の差(膜電位)を持っている。人工膜も同様に、膜の両面を異なるイオン分布の溶液にさらすと膜電位を持つようになる。この時、人工膜の一方を味物質を溶かした液にすると電位が変化する。味覚センサーはこの電位差の変化に



よって味を測るのだ。工夫は、それだけではない。都甲さんは人工膜に“広域選択性”を持たせられることを発見した。これは、一つの膜で複数の化合物を認識することである。実は、人が味を感じる上で重要な機能で、人間の舌ではタンパク質の味覚受容体はその役割を果たしている。たとえば、構造の異なるグルコースとショ糖を同じ味覚受容体が感知している。人間は30種類程度ある味覚受容体を巧みに使いこなした様々な味物質を感じているが、都甲さんの方法はこのタンパク質の力を借りなくてもよい、という大発見だった。

楽譜のような概念、食譜

音の連続を楽譜にすることで、ある楽曲を時間や空間を超えて再現できる。同様に、味覚センサーで数値化されたデータを“食譜”とすれば、伝統の味やおふくろの味などを再現する情報になる。さらに今、ポータブル味覚センサーを開発中で、「あの時のあの味、を誰もが手軽に再現する未来が来る」と語る都甲さん。味覚センサーが創造する新たな食文化が楽しみだ。

取材協力：九州大学 高等研究院 特別主幹教授、
五感応用デバイス研究開発センター
特任教授 都甲 潔さん



噛むほどに味がでる咀嚼そしゃくの研究

何かを食べるという行為には、噛む（咀嚼する）という行動が発生する。例えば、肉や野菜は噛むことによって細胞や繊維が壊れ、味や香りが出てくるのだ。小竹 佐知子さんは、この“噛む”ことが“おいしさ”とどう関わっているのかを研究している。博士研究員としてヨーロッパで研究しているときに会った“咀嚼マシン”を日本で独自に発展させ、その第一人者となった。

すぐ飲み込む男子に、高級牛肉はもったいない？

「焼肉屋さんに行くと、口に入れた瞬間『おいしい！』と言うじゃない？ほんとかなーと思って調べてみたのよ」と軽快に話す小竹さん。実験をしてみると人によって咀嚼に違いがあることがわかってきた。その中の1つが、噛む力が弱くて唾液の多い人と、噛む力が強く唾液の少ない人とで数回噛んだ段階で口内に拡散されている肉汁の濃度が数倍違うことだ。「人が『おいしい！』と言う時に感じる味は違う。すぐ飲み込む人も実はしっかり味わっている場合があるのね」。ただ人での試験は、毎回人が違ったり、体調にも依存したりと課題がある。小竹さんは、その解決のために、世界でも3台しかないという咀嚼マシンの開発を手がけてきた。

世界初、咀嚼力を測れるマシンを開発

小竹さんは2002年から地元の町工場の人に相談しこのマシンに改良を加えてきた。最新機種では、これまでは再現が難しかった“歯による磨砕”の機能を考慮した構造となっている。この装置と、通常食品分析の現場で使用することの多い、成分を分離・検出する装置である“クロマトグラ

咀嚼マシン▶



フィー”とこのマシンを併用することにより、噛み進めた時に香りの量が変化してくる様子を測定できるようになったのだ。おかげで、日本中の食品メーカーから声がかかり、日々相談や共同研究に応じることになったという。

いつか、食感の世界基準を作りたい

咀嚼研究を進めるうえで、小竹さんが次に考えているのは“食感”だ。食品には、レタスの「シャキシャキ感」や、クッキーの「サクサク感」のように様々な食感がある。今のマシンでは、それら食感を測定するのは難しい。また、そもそも咀嚼には、味覚という五味のような基準が存在しない。現在小竹さんは、様々な種類のお煎餅の硬さを測定し食感表現との関連を調べている。「将来的には咀嚼力と食感表現を合わせて分析して世界中どこでも通用する“食感”の基準を作りたい」。噛むほどに味が出る食材のように、小竹さんは咀嚼の研究を日々味わっているのかもしれない。

取材協力：日本獣医生命科学大学・食品科学科・食品工学教室
教授 小竹 佐知子さん



味は、ほぼ見た目で決まる？

「昔からゲーム好きで、人が物事にどう反応するかを見るのが好きでした」と言う鳴海拓志さん。大学でも人の反応に関する研究を行い、現在は「人が感じるおいしさに五感がどう影響しているか」に興味をもっている。



人それぞれのおいしさのものさし

「見て、食べることによって、人は見た目と味の情報を記憶する。おいしさの"ものさし"はそのときに作られている」と話す鳴海さん。おいしさはそれぞれが小さい頃から食べてきたものの蓄積で決まるという。例えば、見た目がチョコで香りもチョコだとまず「こういう味のチョコだろう」と想像し、次に食べることでその想像が正しいかどうかを確かめている。一方、見た目と味が過去の経験に合わないと拒否反応を示す。例えばお茶を示すラベルが付いたペットボトルの中にめんつゆが入っていると、人は飲んだ瞬間に吹き出してしまう。

見た目で、味や満腹感が変わる

蓄積された視覚情報と味覚情報を元においしさを想像するため、同じ味のクッキーでも見た目を変えただけでも、3-4割の人は「味も変わった」と答えることが研究から明らかになってきた。また、プロジェクションマッピングを使った実験では、天ぷら料理のお皿に、老舗や〇〇産、と筆書きした文字や高い臨場感ある映像を写しだすと、よりおいしく感じ値段を高く予想するという。「見

たものやそこから生まれる期待感が思った以上においしさに影響を与えている」と笑顔で話す。

見た目を变えて、よりおいしさの追求へ

新たに鳴海さんは、例えば熱々ではないカレーがグツグツと沸いているように見えるなど、特殊なプロジェクションマッピング手法を活用して食品に動きを与えることで、人が感じるおいしさを更に底上げできないか実験を始めている。グツグツしていても実は冷たいと違和感を感じるが、温かさが想定内であればおいしさをより感じる事がわかってきたという。

「映像技術で食品の見た目を变えることで、食べる量を減らしたり、イメージ的に抵抗がある昆虫を食べられるようになるかもしれません。人の意識を変え、健康にも貢献できる、視覚の可能性はまだまだ測りきれません」。映像技術の発展が目覚ましい時代に、鳴海さんの遊び心が生み出す次のアプローチから目が離せない。

取材協力：東京大学大学院 情報理工学系研究科
講師 鳴海 拓志さん



おいしさのかくし味は、
おいしさについて知ること。



いつ、誰と、何を食べると
おいしいと思えるのか。



読んでくれたみなさんは、
毎日たべるごはんが
よりおいしいと思えるのではないのでしょうか。



海のゴミ問題を解決したい!

今回は、NESTプロジェクト*のロボティクス研究室「海ゴミ回収&分別チーム」に参加している小学6年生の藤野 陽彬さんと中学1年生の河野 雄瑠さんの研究を紹介します。

私たちが生活の中で何気なく使っているプラスチック製品。多くのプラスチックゴミが海へと流され、地球全体を漂流しています。プラスチックは特に分解されにくく、マイクロプラスチックとなって食物連鎖の中に取り込まれ、生き物に悪影響を及ぼす地球規模の環境問題となっているのです。ロボティクス研究室、海ゴミ回収&分別チームでは、魚たちを苦しめているマイクロプラスチックの元凶を絶つため、ペットボトルの大きさのゴミを回収し、分別することに挑戦しています。



(左) 桐朋学園小学校 6年生 藤野 陽彬くん
(右) 川越市立城南中学校 1年生 河野 雄瑠くん

実験1 ゴミが浮かぶ様子の観察

まずは回収したいゴミがどのように浮かぶのかについて観察するところからはじめました。

水に浮かばせたときのペットボトルの姿勢やビニール袋の広がり方、水に浸る部分の深さを調べます。水の流れがある場所とない場所で、それらはどのように変わっていくのでしょうか？



回収対象物 (500MLのペットボトルとビニール袋)

実験材料・器材

水槽
水
ものさし
ペットボトル
ビニール袋

実験方法

- ①大きな水槽に水をはり、回収対象物を浮かべる。
 - ②条件ごとに回収対象物のふるまいを観察し、測定する。
- 条件1：回収対象物を静止した水に浮かべる
条件2：回収対象物を流れる水（手で掻いて流れを作る）に浮かべる

*NESTプロジェクト

「小中学生のための研究所」をコンセプトに、次世代の研究者を育成するプロジェクトです。月2回程度、学校の枠を超えて仲間たちが集まり、チームで研究活動を進めます。



研究者からのアドバイス

海や川などを観察すると、浜や浅瀬といった場所にゴミが密集しており、それらは中々回収されないことが分かってきました。プラスチックなどが小さく分解され、回収が難しくなる前に回収できれば、海洋ゴミ問題の解決にも大きく貢献できそうです。

今回開発するマシンは、引張りながら浅瀬を歩くだけで、マシンのボディに沿って水が流れ、周囲のゴミを流れに巻き込み回収していく構想です。将来は自動的にゴミを回収できるようになるかもしれません。

社会的にも関心が高く、多くの研究者・企業が取り組むテーマに対して、独創的な解決方法を提案している点が素晴らしいですね。特に現場を観察することで、独自のアイデアを考えるプロセスは

大切です。

また、自分たちで開発を進めるだけでなく、試作品の段階から多くの人に使用してもらうことで、より効率的で使いやすいものが開発できるのではないのでしょうか。同時に、一緒に課題を解決する仲間も集められれば面白いかもしれません。

世界的な課題を解決しうる社会的インパクトの大きい研究・開発です。モノをガンガン作って、たくさんの試行錯誤をしながら開発を進めていきましょう。

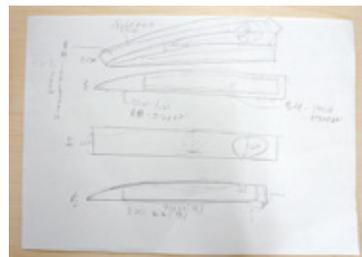
今回の研究アドバイザー

株式会社リバネス ものづくり研究センター

ちょうのぶあき
長 伸明 さん

実験 2 回収する機構の設計

水の中での回収対象物のふるまいが分かったところで、それらを回収するための仕組みを考えてみましょう。水は静止している状態では、必ず高いところから低いところへ流れていきます。一方、水が流れている状態では、静止しているときとふるまいが異なるはずです。水の性質をうまく利用してゴミを回収する仕組みを設計し、試してみましょう。今回の設計で上手に回収できるか楽しみです。



“船上を水が流れてゴミを回収する機構”の設計図

実験方法

- ①作りたいものをイメージしてスケッチを描く。
- ②スケッチをより詳細に正確にした設計図を描く。
- ③設計図をもとに必要な材料を用意する。
- ④設計図どおりに製作する。
- ⑤製作したもので回収対象物が回収できるか試す。
- ⑥試した結果をフィードバックして改良を繰り返す。

実践！検証！サイエンス テーマ募集

本コーナーでは、みなさんから取り上げてほしい研究テーマを募集します。自分たちが取り組んでいる研究、やってみたいけれど方法に悩んでいる実験など、someone編集部までお知らせください！研究アドバイザーといっしょに、みなさんの研究を応援します。

E-Mail : ed@lnest.jp タイトルに「実践！検証！サイエンス」といれてください。

マリンチャレンジプログラム

全国の中高生が、海にかかわる研究に挑戦しています

マリンチャレンジプログラムでは、海・水産分野・水環境に関わるあらゆる研究に挑戦する中高生を対象に、研究費助成や、研究者によるアドバイスなどの研究サポートを行っています。まだ誰も答えを知らない課題やなぞにあふれた海の研究に、あなたも一緒に挑んでみませんか。

2018年度 地区大会開催報告<後編> & 全国大会予告

2018年7～8月、全国各所にて、プログラム参加チームの研究発表の場として、地区大会を開催しました。各地区大会では、参加チームによる口頭発表の他、海にかかわる研究者による特別講演、ポスター交流会を実施しました。口頭発表でのプレゼンテーション・質疑応答をもとに審査を行い、全国計15チームに優秀賞が贈られました。15チームは、2019年3月に開催するマリンチャレンジプログラム全国大会に出場します。

★サイエンスキャスル (P.16～17) 各大会のマリンチャレンジプログラムブースでは、全国大会出場チームのポスターを紹介します！

北海道・東北ブロック 優秀賞受賞チーム



日程：2018年8月6日（月） 会場：函館市国際水産・海洋総合研究センター

優秀賞受賞チーム（研究テーマ／研究代表者）

テーマ	学校名	研究代表者
季節による十八鳴浜の変化	宮城県気仙沼高等学校	齋藤 一輝
植物を使って塩害土壌を克服するII	福島県福島市立渡利中学校	末永 夏生
藻類を活用し海水中の有用な金属イオンの回収を試みた基礎的な研究 ～アミミドロによるMg回収を目指して～	学校法人福島成蹊学園 福島成蹊高等学校	遠藤 瑞季

中国・四国ブロック 優秀賞受賞チーム



日程：2018年8月10日（金） 会場：愛媛大学 城北キャンパス メディアホール

優秀賞受賞チーム（研究テーマ／研究代表者）

テーマ	学校名	研究代表者
降河回遊種モクズガニにおける海と川の続性の評価から、増殖へのアプローチ	金光学園中学・高等学校	田中 宏樹
今治市近海に生息する海岸生物の寄生虫に関する調査	愛媛県立今治西高等学校	渡部 真衣
ヤバいほどアユが遡上しすぎる魚道の開発	岡山理科大学附属高等学校	小南 汐梨

関西ブロック 優秀賞受賞チーム



日程：2018年8月28日（火） 会場：神戸大学大学院 海事科学研究科 深江キャンパス

優秀賞受賞チーム（研究テーマ／研究代表者）

テーマ	学校名	研究代表者
遺伝子マーカーを用いた淡水魚類に寄生する扁形動物門吸虫綱の生活環の解明	白陵中学校・高等学校	板谷 穂香
日本海漁業資源調査 ～ヒレグロの秘密にせまる～	兵庫県立香住高等学校	牧之瀬 出海
シロアリが日本を救う!? ～シロアリ配合飼料が魚体に与える影響～	清風高等学校	森本 大介

全国大会開催予告

各ブロックの優秀受賞チームは、2019年3月に開催する全国大会で最終発表を行います。

日時：2019年3月10日(日) 10:00～18:00(予定)

場所：新宿住友スカイルーム(東京都新宿区西新宿2-6-1 新宿住友ビル47F)

内容：参加チームの研究発表、研究者講演、ポスター交流会

見学者の参加も可能です(要事前申込)。詳細・申込は次号『someone』もしくはWebサイトをご覧ください。



第3回マリンチャレンジプログラム 2019 募集決定！

★プログラムの流れ

申請：2018年12月16日(日)～2019年2月15日(金)

選考：2019年2月18日(月)～3月15日(金)

採択決定：2019年4月15日(月)頃

任命式：2019年4・5月

研究サポート：2019年4月～8月

地区大会：2019年7・8月

選抜チーム研究サポート：2019年8月～2020年2月

全国大会：2020年3月

★募集要項

募集テーマ：海・水産分野・水環境に関わるあらゆる研究

募集対象：中学生、高校生、高等専門学校生(3年生以下)による2名以上のチーム

採択件数：①北海道・東北②関東③関西④中国・四国⑤九州・沖縄の5ブロックで計40チーム

助成内容：研究費5万円、各地区大会までの研究コーチ、地区大会参加交通費(上限あり)

※地区大会参加チームには、全チームに学会参加支援費(2万円)が贈られます

※各地区大会で選抜された15チームには、2020年3月に予定する全国大会に参加いただきます(交通費支給(上限あり))

主催・運営：日本財団、株式会社リバネス、JASTO

大会日程および募集の詳細はWebサイトをご覧ください。

★NEWS

2017年度に本プログラムに参加した、かえつ有明高等学校の田中絢音さんのチームが、2018年11月に開催されたサイエンスキャッスルシンガポール大会で、最優秀賞を受賞しました！(P.15)



マリンチャレンジプログラムウェブサイトでは、チームの活動情報や各大会の開催概要をご覧ください。

<https://marine.s-castle.com/>

このプログラムは、次世代へ海を引き継ぐために、海を介して人と人がつながる“日本財団「海と日本プロジェクト」”の一環です。



海の何を知りたいの？

船が行き交う海の上から、海底奥深くの海淵まで、さまざまな顔をもつ海。海に挑む研究者たちは、いったい何を知りたい・突き止めたいという思いをもって研究しているのでしょう。研究者が見つけた、海での「知りたい!」を紹介します。

世界の海に広がるマイクロプラスチックに挑む

私たちにとって身近なプラスチック。一度自然界に流出すると、生態系に悪影響を与えるということは多くの人が知っています。しかしそれらの影響について、実はまだ正確には分かっていません。海に流入しているプラスチックは年間約800万トンになるといわれています。その発生源はプラスチックごみだけではなく、マイクロビーズやメラミンスポンジなど、私たちがごみとは認識していないものまで含まれています。これらは海流によって世界中の海に広がります。そして紫外線の影響で、劣化、細分化し、5mm以下になったものがマイクロプラスチックと呼ばれます。この状態になると海ガメなどの首に絡まったりすることはありませんが、有害な化学物質を吸着しやすくなります。東京農工大学の高田秀重さんは海洋プラスチックが生態系に与える影響を化学的に調べています。

「プラスチックに含まれる添加剤や吸着した有害化学物質は生物の体内に入ると脂肪に蓄積されます。実験室レベルではこれらの物質を高濃度で脂肪に蓄積させると、肝機能障害などが引き起こされる事が分かっていますが、自然界でその影響はまだ確認されていません。ただし安心はできません。世界中の海で全ての化学物質や生物への影響が調べられているわけではないので、まだ明らかになっていない問題があるかもしれません。」と語る高田さん。この解決のために「インターナショナルベレットウォッチ」という活動を始め、世界各地をモニタリングしています。この活動では世界中のボランティアが、漂着したレジンペレットと呼ばれる小粒のプラスチックを集め、高田さんのもとに送ります。届いたサンプルに付着している物質の成分や濃度を高田さんたちが分析し、その結果が世界中に発信されるというものです。「有害物質の種類や量、分布を伝える事で、多くの人々が現状を理解できる。この事が日々の生活を少しずつ変えるきっかけになるのではないかと高田さんは考えています。

「海のまだ汚れていない場所がまだどれくらい残っているかを知りたい」と高田さん。一見きれいに見える場所でも、水質や浮遊物を分析すると人間の汚染の痕跡が見えてきます。ゴミを拾って形状別に分け、どういった場所にどれくらいあるのか、素材は何か、破片から元の製品を予想してみることで、海で何が起きているのかが見えてくるそうです。私たちに恩恵を与えてくれている海。海の現状を知ることで取り組むべき課題や解決の糸口が見えてくるでしょう。見えないものを科学の力で見えるようにし、広大な海を相手に世界中の人々とともに高田さんの挑戦は続きます。

(文・滝野 翔大)

取材先：東京農工大学農学部
教授 高田 秀重さん

サイエンスキャッスル 2018 シンガポール大会報告

イベント
pick up

2018年11月2日、中高生のための学会サイエンスキャッスル2018シンガポール大会を開催しました。国際大会として3度目の開催となる本大会では、参加国と学校数が増え、日本・シンガポール・マレーシア・インドネシアの4カ国より22校、約150名の参加者が集まり、合計で36件の熱い発表が繰り広げられました。会場の様子をお届けします！

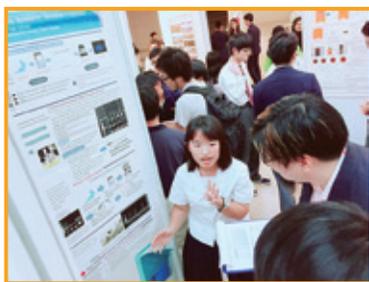
大会テーマ 「Be a Leader, broaden your knowledge to design future - 知識を広げ、未来を描く -」

シンガポール大会では、発表審査のみならず、シンガポール国内で注目されている技術を学ぶ機会や、参加者が共に学び合う機会を多く設けています。大会前日は国内3ヶ所、企業や施設を巡るツアーを実施、11月2日

(金)は12件の口頭発表、36件のポスター発表を行い、11月3日(土)は各国からの中高生が混ざり合って地域の課題を解決するためのアイデア出しワークショップを行いました。



口頭発表



口頭発表



アイデア出し
ワークショップ

受賞チーム

【Grand Winner Award : 最優秀賞】

The Rolling Habits of Mudskippers

- A research project to discover the purpose of this rolling action-

Kaetsu Ariake Junior & Senior High School (日本)



見事最優秀賞に選ばれたのは、日本からの参加者であるかえつ有明高等学校 田中 絢音さん・立野 美帆さんでした。トビハゼが転がる方向に規則性があるのか、複数の仮説を立て、行動解析や解剖など多様な手法を用いてその秘密を解明する研究です。審査員そしてアジア各国からの中高生がそのプレゼンテーションに引き込まれていました。

サイエンスキャッスル2018 国内4大会 発表演題決定



サイエンスキャッスルは、全国の中高生研究者が集まり、自らの研究を発表し議論し合う、中高生のための学会です。

九州大会 人と科学技術と環境の未来

日程：12月16日(日) 会場：水俣市公民館本館(熊本県水俣市)

口頭発表：12件, ポスター発表：44件

タイトル	所属	代表発表者
居眠りを防げるか? ~色刺激による居眠り防止の挑戦~	熊本県立第二高等学校 睡眠班	出合 正宗
ドブガイの浄化能力と江津湖における淡水貝の生息分布	真和高等学校 ドブガイ班	坂本 早桜里
南日本における港のアリの地域間比較	池田学園池田高等学校 SSH課題研究生物班 Team ANT	柿元 絹生
宇宙利用の可能性	福岡舞鶴高等学校 理科部	大神 徳己
ヤクシマエゾゼミはなぜそこにいるのか?	鹿児島県立国分高等学校 サイエンス部	宮下 智貴
メダカと共存できないカダヤシとの関係性を探る。	海星高等学校	高濱 要資
モウソウチク全部切ってみた ~竹林と植生の関係~	明治学園高等学校	亀園 佳利
乳酸菌による根こぶ病防除に関する研究	福岡県立糸島農業高等学校 根っこ部	尾崎 颯
オカダンゴムシの移動と体重減少速度の関係	宮崎県立宮崎北高等学校	米良 天翔
絶滅危惧種ミツガシワの謎を追え!	大分県立日田高等学校	谷本 千苑
黒い孔雀石の謎に迫るII	熊本学園大学付属高等学校 サイエンス同好会 マラカイト班	内田 岬希
昆虫はいつどのように体温を調節しているか	熊本県立東稜高等学校 生物部昆虫班	佐藤 さくら

東北大会 地域に根を張る先端研究

日程：12月16日(日) 会場：ウィル福島 アクティおろしまち(福島県福島市)

口頭発表：12件, ポスター発表：31件

タイトル	所属	代表発表者
機能性野菜の創造II	福島県福島市立渡利中学校 科学部	金子 南悠
農業用ドローンを活用した果樹の溶液受粉の研究	青森県立名久井農業高等学校 4代目 TEAM PINE	沢山 華奈
生産性から機能性へ甘味資源の三次機能を健康にツナグ	秋田県立増田高等学校	佐藤 友哉
植物共生微生物エンドファイトの単離と利用	山形県立村山産業高等学校農業部 バイオテクノロジー班	佐藤 陽菜
酵母 (YEAST) への音波 (振動) の影響について	山形県立山形東高等学校	高橋 汐奈
粉じん爆発による小麦粉の分類	宮城県白石高等学校科学研究部化学班	十文字 快
自律型3輪駆動ロボット及び制御用プログラムの開発	宮城県古川黎明中学校 中学自然科学部 プログラミング班	阿部 嵩生
宮城県多賀城高校 Bursa.パスターズ	宮城県多賀城高等学校 SS 科学部	船山 遥斗
馬見ヶ崎川におけるサケの遡上 ~3年間の調査から~	日本大学山形高等学校 生物部	杉本 隼
珪藻群集から見る都市河川と赤潮の水環境の関連	世田谷学園中学高等学校	帆足 拓海
イシクラゲの大量培養について	福島成蹊高等学校 自然科学部	渡邊 俊介
プラナリアの個体崩壊から見るストレス受容機構の解明	宮城県仙台第三高等学校 課題研究プラナリア班	八尋 結愛

パートナー大学：秋田県立大学 大阪市立大学 九州大学 熊本大学 慶應義塾大学薬学部 国際基督教大学 千葉工業大学
東京大学大学院農学生命科学研究科・農学部 東京工業大学 東京都立大学 長浜バイオ大学 弘前大学COI研究推進機構

パートナー企業：アサヒ飲料株式会社 株式会社アトラス KNT-CTホールディングス株式会社 近藤科学株式会社
「5」のつく日。JCBで復興支援 敷島製パン株式会社 新日鉄住金エンジニアリング株式会社 THK株式会社
日本トランスオーシャン航空株式会社 VAIIO株式会社 本田技研工業株式会社 ロート製薬株式会社

イベント
pick up

サイエンスキャッスル2018-2019シーズンの国内大会がいよいよ開幕！今年も400件を超える研究が発表されます。発表される分野は、生物科学、基礎科学、物理学、環境学、農学、生活科学、地球惑星科学、水産学、機械工学、実験動物学……などなど、多種多様です。全国各地の学校で行われているありとあらゆる分野の研究発表や出会いをお楽しみください。中高生の研究発表以外にもサイエンスキャッスルパートナーが講演や体験イベントなど様々な企画を用意してお待ちしています。まだ研究をしたことがなくても大丈夫！今年の冬もサイエンスキャッスルでお会いしましょう！

サイエンスキャッスル詳細・見学申し込みはこちらから！ <https://s-castle.com/castle2018/>

関西大会 今日から始まる新たな研究

日程：12月23日（日） 会場：大阪明星学園明星中学校・高等学校（大阪府大阪市）
口頭発表：12件、ポスター発表：119件

タイトル	所属	代表発表者
タンブラーの側面で踊りだす水の謎ガット現象の発見	岡山県立倉敷天城高等学校	桑田 陽予里
紀南地方におけるオカヤドカリ類の生態研究	和歌山県立串本古座高等学校 CGS 部ジオパーク班	甲山 航太
牡蠣殻を活用して人工干潟の保全を目指せ！	岡山学芸館高等学校	劉 美辰
アルゼンチンアリの誘導捕獲装置の実用化に向けて	岐阜県立八百津高等学校 自然科学部	藤本 千夢
ホバリング飛行能力を持つ蛾の秘密に迫る	岐阜県立岐山高等学校 生物部 鱗翅目班	岡島 紗良
養殖鯉廃棄稚魚を活用した魚番生産	広島県立世羅高等学校 農業経営科	向井 壮大
和歌山県の温泉水を用いたメタンハイドレート採掘技術	国立和歌山工業高等専門学校	西中 花音
新しい組み合わせ公式と確率論への応用	関西学院高等部	柏木 麻理子
半自動で本棚から本を取り出す装置の製作	岡山県立岡山一宮高等学校	亀井 淳寛
アカハライモリの卵割は卵黄により妨げられているのか	富山第一高等学校	丸本 悠
ハリガネムシのライフサイクルの解明を目指して	愛媛県立今治西高等学校 生物部	本宮 絹華
シロアリが日本を救う!? ～間伐材を資源に変える～	清風高等学校 生物部	高谷 佑生

関東大会 多彩な熱の融合が創り出すエマルジョン

日程：12月23日（日）、24日（月・祝） 会場：神田女学園中学校高等学校（東京都千代田区）
口頭発表：12件、ポスター発表：161件

タイトル	所属	代表発表者
アルテミア卵の表面を覆うグリセロールの役割について	私立かえつ有明高等学校	伊藤 らら
クロクサアリがヒトスジシマカ（メス）に与える影響	早稲田大学高等学院 理科部生物班	並木 健悟
潰瘍性大腸炎マウスから観察したマヌカハニーの機能性	山村学園 山村国際高等学校 生物部	新井 倭愛
食品ロス削減するためのロボット製作と考察	追手門学院大手前高等学校	岩田 美灯
生分解性プラスチック分解能を有する新規好冷菌の探索	バイオディスカバリーラボ リサーチャーコース	幕内 健仁
ミドリムシとHHOガスが植物に与える影響について	三田国際学園高等学校	今村 杏瑚
アオゴカイの自切について	静岡県立沼津東高等学校	安田 昌幸
植物の成長過程における葉緑体数の変化	千葉県立都賀中学校	藤村 遥映
発光バクテリアの光の強度に関する研究	早稲田大学高等学院 2年	月本 将太郎
大腸菌の光回復機能とニコチン酸の関係	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	内田 舜也
ココロギの求愛行動	東京大学教育学部附属中等教育学校	白川 怜
自動受粉ロボット『ポリネロイド』	昌平中学・高等学校 生物化学部 ロボット開発班	矢内 大雅

中高生のための研究費 サイエンスキャッスル研究費

サイエンスキャッスル研究費リバネス賞は、あらゆる分野の研究に取り組む中高生を支援する研究費です。研究費に加えて、月1回のオンラインでの研究サポートも受けられます。これから研究を始める君も、研究をさらにレベルアップさせたい君も、ぜひ熱い研究プランを申請してください！



詳細はWebへ <https://s-castle.com/castlegrant/>

超異分野学会 参加者募集中! <3月8日-9日@西新宿>

Be Hyper-Interdisciplinary “超異分野であれ”

超異分野学会は、研究分野の壁を超えて様々な強みや考えをもった専門家たちが集まり、一緒になって議論することで、新しいアイデアや研究プロジェクトを生み出していく国際学会です。

第8回超異分野学会本大会

大会テーマ

つながる，時間・空間・五感
Rewired Beyond Time, Space, Five Senses



開催日時 2019年3月8日(金)9:00～18:00, 9日(土)9:00～18:00

開催場所 ベルサール新宿グランド

対象 研究者, ベンチャー, 企業, 町工場, 自治体, 教員, 中学・高校生

参加者数 約1,000名

企画キーワード ヘルステック, ロボティクス, データサイエンス, 細胞農業, エピゲノム解析, フードテック, 未利用資源の活用, 海洋テクノロジー, VR, 地域活性化

昨年大会では、小学生や中高生研究者たちもポスターセッションに加わって、参加者たちと熱いディスカッションを繰り広げました。今年も皆様のご参加をお待ちしております！



◀国内4ヶ所とシンガポール、マレーシアで開催した中高生のための学会「サイエンスキャッスル」の最優秀チームが集まり、英語によるプレゼンテーションと質疑応答が行われました。



昨年大会ポスターセッションの様子

第8回超異分野学会本大会 ポスター発表 演題募集中! 【締切:2019年1月4日】

見学のみの参加・引率なしの個人参加も歓迎

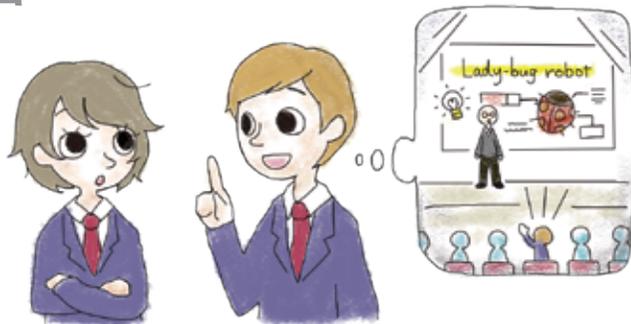
申込は大会ウェブページから <https://hic.lne.st/>

Hatch!

歩き出せ、新米研究者

ハッチは高校1年生。Science 部で研究を始めたが、まだまだ知らないことだらけ。知識も自信もないけれど、最近「なんでだろう」「やってみよう」と思う瞬間が増えてきた。本当は世界は不思議にあふれているのかもしれない。一歩踏み出せば、まだ見ぬ世界が広がっているんじゃないかと思い始めた今日このごろ。

Science Castle に出場し、ポスター発表を終えてほっと胸をなでおろしたハッチ。口頭発表を終えたばかりのジョージ先輩に廊下でばったり出会った。



Episode2: 質問してもいいの?!

Hatch: Great oral presentation, George!

George: Thanks.

Hatch: I was also **inspired** by you asking many good questions to other presenters. I had only stupid questions and **hesitated to ask**.

George: Oh, Hatch. There is no stupid questions. Asking questions are the attitude to show your interest. The question may be too ordinary and basic for you, but sometimes it is **eye-opening** question for other people.

Hatch: Hmm. Maybe I should have asked questions.

George: It is not too late. Why don't you go and ask now?

ハッチ: 先輩、口頭発表すごくよかったです！

ジョージ: ありがとう。

ハッチ: 先輩が良い質問をたくさんしていることもすごいなあと思いました。私なんてくだらない質問しか出てこなくて、聞けませんでした。

ジョージ: ハッチ～。くだらない質問なんてないよ。質問をするのは相手に関心を示すこと。君にとっては普通すぎる基本的な質問でも、他の人にとってははっと気付かされるような質問だったりするしね。

ハッチ: うーん。質問しとけばよかったかな。

ジョージ: まだ手遅れじゃないよ。今、聞きに行ってきたら？

Vocabulary

great presentation: 素晴らしいプレゼンテーションだね！実は「お疲れ様」の直訳はない。good job もよくやったね！という意味。**be inspired:** 励まされる。刺激を受ける。**hesitate to ~:** ~することをためらう。**eye-opening:** はっと気付かされるような。

学会の口頭発表では、ポスター発表と違い、スライドを使ってたくさんの人の前に立って研究を紹介します。「発表したあとの質問に答えられなかったら…」なんて心配はご無用。「質問ありがとう。考えたことがなかったけれど、面白い考え方ですね！」という気持ちで質疑を楽しみましょう。聞いている人も発表を聞いて興味を持ったり、少しでもわからなかったら、遠慮せずに質問してみましょう。積極的に質問するあなたの姿を見た人から「面白そうな人だ」と声をかけられる、なんてこともあるかも。

筆者プロフィール 伊達山泉 (だてやまいずみ)

株式会社リバネス国際開発事業部。バイオサイエンス博士。世界中の人と仕事がしたいと公立高校から米国大学へ進学。卒業後、日本で就職した後、大学院に進学。細胞が薬やホルモンなど外からの刺激を受け、どんな反応をするのかについて研究した。最近は自分で撒いた小麦の成長を観察し、ときめいている。





リバネスは経済産業省と共に、未来の教育を創る挑戦に取り組んでいます。この度、「未来の教室」実証事業（平成29年度補正学びと社会の連携促進事業（「未来の教室」（学びの場）創出事業）の支援を受け、サイエンスや研究にワクワクする動画の作成と、ゲーム感覚で生態系が学べるインタラクティブ教材の開発を行っています。2つのプロジェクトを紹介します。

① ワクワク動画が集結！ キャッスルTV

サイエンスキャッスルTVとは？



コンセプトは「ワクワク」

動画を見た人が「自分でもやってみたい!」と思い行動に移すことをゴールにしています。動画オープニングアニメーションは、映像表現に熱いリバネススタッフが制作スタッフと一緒に思いを込めて作りました。

実験動画は レシピとともに掲載

リバネススタッフがお送りする実験動画には、実験の方法をわかりやすく載せています。また、同じウェブページ内に研究のやり方、準備するものなどレシピも掲載しますので、ぜひ動画を見たら自分でも実験してみてください。

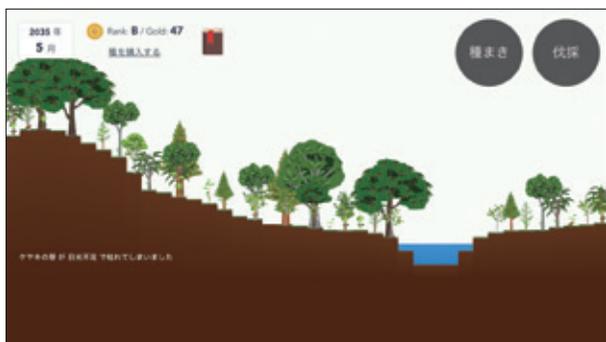


サイエンスキャッスルで お馴染み中高生研究者が出演

研究動画では、中高生のための学会「サイエンスキャッスル」で優秀賞を収めた中高生研究者の研究を紹介しています。なんでその研究を始めたのか、苦労したことは？次の発展は？登場する研究者に今年のキャッスルの会場で会えるかもしれません。

②私の森を創る! バーチャル生態ゲーム

ゲーム感覚で、教科書からでは実態がつかみにくい事象を学ぶことができれば、もっとそのテーマに興味を持つ人が増えるのでは? 数理モデルとコンピュータシミュレーションを使った生態学ゲーム Virtual ECOSYSTEM.edu では、何もない地から、さまざまな木々が成長や枯死を繰り返しながら極相林に近づいていくまでの遷移過程を仮想空間の中でリアルに再現していくものです。途中、伐採や種まきもすることができ、生態系をゲーム感覚で気軽に楽しみながら理解できることが特徴です。また木の詳しい情報が詰まった図鑑もついているため途中で出てくる植物の知識も入ってくる仕組みになっています。



Virtual ECOSYSTEM.edu のプレイ画像 (プロトタイプ)。種まきと伐採のアクションがあり、プレイヤーは横軸の場所を選んでアクションを取ることができる。

図鑑の機能では、そだっている木々の特徴や、その歴史、成長の過程を学ぶことができる。



今年のサイエンスキャッスルで、君も動画と Virtual ECOSYSTEM.edu を体験しよう!

リバネス「未来の教室」スタッフは、今年のサイエンスキャッスルの4大会すべての会場で、動画と Virtual ECOSYSTEM.edu の体験ブースを設置します。どんな動画がよりワクワクするのか? どんなゲームの機能がより楽しく生態学を学ぶことができるのか? たくさんの皆さんから直接意見をもらうことで、検証を繰り返します。ぜひ、今年はリバネス「未来の教室」ブースへお立ち寄りください。

本プロジェクトに関する問合せ

リバネス「未来の教室」プロジェクトチーム e-mail: info@lne.st 担当: 前田, 伊地知, 花里

真っ直ぐ動け！



直線でのなめらかな動きで、重いものを軽く動かせる LM ガイドを開発した THK 社。そこで培った技術を応用し、ものの動きを支える要素部品で多くの困りごとを解決しています。



LMガイドのお化けが、 揺れないビルに変身させる!?

「ビー、ビー！」携帯電話から鳴る緊急地震速報。数秒後、地震がくる?! あれ? でも揺れを感じない。なぜなら私のいる東京田町の THK 株式会社の本社は地面の揺れをほとんど伝えない構造だからです。そこには、工作機械、産業用ロボットや3Dプリンタに欠かせない部品である、LMガイドとボールねじが関わっているのです。

産業機械の部品を、ビルを支える免震装置に

地震大国日本で開発されている建築技術は主に3つに分けられます。強固な柱・壁やすじかいなどの構造で、揺れに耐える“耐震”，建物に揺れのエネルギーを吸収して弱める装置をつける“制震”，柱の下に免震装置を設置して地面と建物を切り離すことで建物を揺れから守る縁の下の力持ち“免震”です。冒頭のビルが揺れなかったのは、この免震技術のおかげで、地震に対して最も効果が高い技術です。

使われているのは LM ガイド(39号で紹介)。通常はミクロン(1/1000mm)単位の超高精度で重たいものを真っ直ぐ軽い力で動かせる精密部品で、多くの産業機械に利用されています。産業機械とはコンピューターのチップや、車のエンジン部品など“超高精度な部品”を作る機械です。LMガイドによって重たい装置も宙に浮いたように軽く精密に動かせるのです。それを「重い建物も同じように宙に浮かせられるのでは」と考えたのです。高精度な精密部品である LM ガイドを建物に利用するという画期的なアイデアでした。

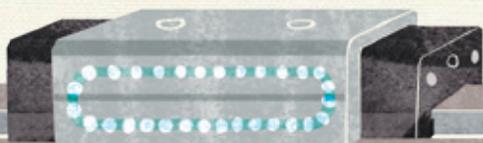
THK は 1995 年の阪神淡路大震災をきっかけ

に、地震から建物と人の命を守る使命感から、開発をはじめました。そして 200 年に世界で始めて LM ガイドを建物に採用することに成功させたのです。

直径3cmの金属ボールが6,500トンを支える

開発された免震装置は、LMガイドを2本十字に張り合わせることで360度どんな方向でも建物を支えて揺れを伝えない、転がりししょう支承と呼ばれる装置です。この実現には2つの課題がありました。

1つは非常に重たい建物に耐えながら軽く動かす LM ガイドの製作です。長年培った THK のノウハウから構造や耐久性など検討を重ねた結果、誰も想像したことのない巨大な LM ガイドが製作されました。ただし片手でも簡単に軽く動かすためにその内部で重さを受けているのはたった直径3cmの金属ボールです。大きな建物を小さなボール支える。この相反するような構造に技術がつまっています。もう1つは建物への設置方法です。LMガイドは通常髪の毛ほどの凸凹があるだけで動きがにぶくなるために、磨き上げられた平らな鉄の板に設置します。しかし、建物は凸凹したコンクリート製。そのままだと動きが悪くなり、



バックナンバーは [someone バックナンバー] で検索 無料でダウンロードが可能です。免震機構の詳しい仕組みは [THK 免震ビデオライブラリー] で検索または QR コードから





▲本社の下のLMガイドが地面とビルを分離する



▲本社下のボールねじの入ったダンパーが地震のエネルギーを吸収する

建物に揺れが伝わってしまいます。試行錯誤の上、2つのLMガイドの間に柔らかいゴムを挟むことで解決できることを発見しました。これにより、世界で最も揺れの少ない免震装置を実現しました。数年前の大地震の際にも建物内にいた人は全く揺れに気付かないほどでした。2017年に建設された地上7階建て、重さ13,000トンのTHK本社では5基の転がり支承が設置され、その中に入っている直径3cmの金属ボール約650個でビルの全体の半分の6,500トン分を支えています。

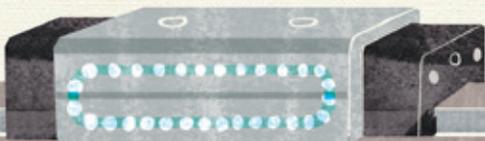
発想の転換で、“ねじ”が免震装置のパートナーに

免震で揺れを減らした上で、揺れたビルをいち早くとめるために“制震”との組み合わせが重要です。そこで登場するのが、ダンパーという装置です。油を満した針のない注射器のようなもので、柱に設置されます。地震で建物に発生したエネルギーを、ダンパーが油を圧縮することで生じたエネルギーが相殺することで揺れが弱まります。THKはより高性能なダンパーの開発にも挑戦しました。そこで発明したのが、ピストンを押したときに筒の中の油を圧縮するのではな

く、筒の中をピストンの先が高速回転してエネルギーを発生させる方法です。それを実現させたのがsomeone41号で紹介したボールねじです。ボルトが押されると転がり技術でナットがスムーズに回転します。しかもボールねじは押す長さと同回転の数を設定できるため、少し押しただけでたくさん回転させることができます。これを油よりねばねばして大きなエネルギーを吸収できる粘性体に入れることで“粘性ダンパー”が誕生しました。LMガイドと同じく産業機械に使われる精密部品であるボールねじが、100～200トンの大きなエネルギー吸収し、制震させる発想は世間を驚かしました。この発明により、小型化が実現でき柱を少なくした広い空間の部屋を設計できたり、これまで日本では難しかった高層ビルを作れたりする可能性が広がったのです。

建物とは全く関係のない精密部品が、地震から守る技術に生まれ変わったのです。発想の転換と、誰もやっていないことに挑戦する姿勢が、ものづくりの可能性を広げていきます。まだ完全に地震による建物へのダメージを克服できた訳ではありません。思いがけない発想で、新しい“○”震技術をあなたが生み出すかもしれませんね。

取材協力：THK 株式会社 ACE 事業部 ACE 技術部
近本 憲昭 さん



生体内のまだ見ぬなぞを探り出す

藤川 雄太 さん
東京薬科大学 生命科学部
分子生物化学研究室 助教

がん細胞に多く存在するタンパク質のはたらきを、化学物質で光らせることでがん細胞を可視化する。東京薬科大学分子生物化学研究室の藤川 雄太さんは、生命の仕組みを化学の力で解明しようとしている。「わからないことを知りたい」これが藤川さんにとっての研究者のルーツだ。

世の中、わからないことだらけ

藤川さんが研究者になることを意識したのは高校生の頃、テレビで免疫の特集を見たことがきっかけだという。「ちょうどその頃学校でも免疫を授業で習っていたんですが、教科書よりも世の中の研究ははるかに進んでいました。それでも未解明なこともまだまだたくさんあると知って、大きな衝撃を受けました」。免疫についてもっと知りたいと思い、藤川さんは薬学部のある大学へ進学した。大学生になってからは、はやくから実験をやってみたいと考えた。そこで同じ大学の医学部の研究室が募集していた研究アシスタントのアルバイトに応募し、学部の中から実験操作に触れることができた。

人と出会うことで自分の世界が広がる

「まだ見ぬワクワクに出会えるかもしれない。それがもしかしたら外の世界にあるかもしれないと考えました」。大学院の研究室を選ぶ際、自分がある大学の研究室に残るか、他の大学院へ行く

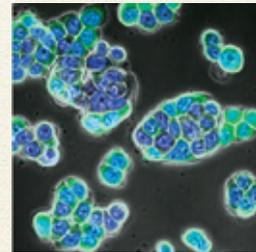
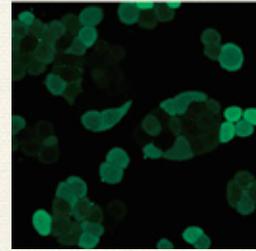
かに悩んだ藤川さん。人に会って知らない話を聞くことが好きだという、もともとの性格もあり、沢山の研究室を訪問し、多くの先生に話を聞いた。その過程で出会った教授の話を聞いて、ピンときたという。「思い返すと、教授の研究の話は、難しすぎてわからなかったんです。でも先生の姿勢や情熱に惹かれ、この先生の元で研究をやりたいと思いました」。大学院に進もうと考えた研究室では蛍光物質を作ることで生体内に存在する分子を可視化することを行っていた。藤川さんが現在行なっている研究は、ここから始まった。

「仕組みを知る」ことで 予想外の結果が見えてきた

グルタチオン-転移酵素 (GST) は多くの細胞に存在し、生体内で発生する活性酸素などを取り除く機能を持つ。一方で、藤川さんの研究では、がん細胞に多く現れている GST の一種である GSTP に着目している。GSTP は 30 年以上も前に胎盤 (Placenta) で見つかった GST だ。「この GSTP は未だに謎が多いんです。なぜ胎盤にすごくたくさ



▼蛍光プローブ画像
蛍光プローブによってGSTP活性
を可視化することができる



▲重ね合わせ画像

(緑：蛍光プローブ、青：細胞核、灰色：透過像)

上図に細胞核の蛍光画像や細胞の写真を重ね合わせることで、細胞ごとでGSTP活性が
一様でないことがわかる(緑色が強い細胞とそうでない細胞が混在していることがわかる)

ん存在するタンパクが、がん細胞にも存在しているのか。一方で、全てのがんにあるわけではなく、GSTPの発現がむしろ抑えられているがんもある。生体内でどのような仕組みがはたしているのか。なんで全てのがんで現れていないのかとても興味があります」と語る藤川さん。これらの疑問に答えるため、彼の研究ではGSTPのはたらきによって反応を受けると光る蛍光物質を自ら作り出した。そのはたらきを見えるようにすることで、予想外にも同じがん細胞の中でも活性レベルが異なるものがあるということが明らかとなってきた。

失敗から学びを得る

研究はうまくいかないことが多い。「『これはいけるかもしれない』という研究者の勘は外れることの方が多いはずです。でも、うまくいかなかったからダメであったということではない。ゴールから遠ざかるような気がするけれど、その失敗

から多くのことを学ぶことできたら、結果的にはゴールに近づくんじゃないかと思うのです。つまり、失敗してもいい。失敗した後、いかに自分で考えるかということが大事なんだと思います。これって僕らが生きていく上でも大切にしたいことですよね」。うまくいかなかったからそこで諦めるのではなく、吸収して学びに変えていくことこそ、成功につながっていくのかもしれない。

(文・新庄 晃太郎)

藤川 雄太 (ふじかわ ゆうた) プロフィール

2009年東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了。ドイツがん研究センター研究員、日本学術振興会海外特別研究員を経て2012年より現職。がん細胞に存在している酵素を可視化する蛍光物質の開発研究に携わる傍ら、東京薬科大学が選定された私立大学研究ブランディング事業にて、新しい薬の元となる化合物の探索にも携わる。

人間の可能性を拓ける人工知能

大谷 紀子 さん

東京都市大学 メディア情報学部
情報システム学科 教授

元気を出したい時に聴く曲は？と聞かれて、あなたと友達が思い浮かべる曲は、はたして一緒だろうか。聴き手の好みによって思い浮かべる曲は様々なはずだ。東京都市大学の大谷さんは、人工知能を用いて、聴き手の好みの曲を自動で作曲するシステムを開発した。

人間の思考のプロセスに惹かれて

学生の頃は、公式やルールを使って考えるのが面白くて数学が好きだったという大谷さん。「人間は計算を間違えることもあります、私達よりはるかに素早く正確に計算するコンピュータに出会った時、とても感動しました。コンピュータを学びたいと父に訊ねたところ、情報工学科を勧められ進学を決めました」。そして大学の授業で出会ったのが、人間の知能のはたらきをコンピュータ上で実現する人工知能という分野だった。興味を掻き立てられる一方で、肝心の人間の思考や考える過程があまり議論の対象にならないことを疑問に感じた大谷さんは、人間がものごとを学習する仕組みを紐解き、それをコンピュータ上で実現する研究をしたいと考えたという。

あなただけの1曲を人工知能がつくる

大谷さんは現在、人間の知能活動と同様の処理や、膨大な情報処理をコンピュータにさせ、様々な問題を解決しようと研究に取り組む。その中のひとつに、個人の好みに基づいて作曲を行う人工知能の開発がある。まず聴き手が好みの曲をいくつか選ぶと、人工知能は、調、速さ、和音進行、メロディなどといった、それらの曲の特徴を抽出する。そして、抽出した特徴を盛り込んだ新たな



大谷 紀子 (おおたに のりこ) プロフィール

東京工業大学工学部情報工学科卒業。同大学院にて修士課程を修了し、メーカー、塾に勤務。東京理科大学助手を経て武蔵工業大学で講師を務める中、東京大学にて博士(情報理工学)の学位を取得。2007年武蔵工業大学准教授、東京都市大学への校名変更などを経て、2014年より現職。

曲を生み出す。「ここで私が使うのが『進化計算アルゴリズム』という、生物の進化や行動の様子をヒントにした最適解を効率よく探索する手法です」。生物が環境に適応できるように進化すると同じように、特徴をより多く含むように楽曲を少しずつ変化させる。こうして、聴き手の好みに最も合致する1曲が誕生する。

人工知能がアーティストの表現の幅を広げる

大谷さんは実際のアーティストとも一緒に曲作りを行ってきた。アーティストの既存の曲を学習させた人工知能が新たなメロディを作り出し、それを編集して曲を完成させていったのだ。「自分たちでは思いもつかないような曲ができた」と驚きの声をもらったという。人工知能と協働することでアーティストの表現に幅が生まれたのである。「人間にも人工知能にも、得意不得意があります。それを理解して使いこなすことが大切だと思います」。将来、人工知能とうまく付き合っただけで、まだ見ぬ私達の可能性が拓けるのかもしれない。(文・石尾 淳一郎)

今号の理系さん.....



なかしま ゆうき
中嶋 夢生 さん

国立工業高等専門学校
和歌山工業高等専門学校物質工学科
(高校3年生)

高専入学直後から研究室に通いはじめたという中嶋さん。海に関する中高生の研究を支援するマリンチャレンジプログラムにも参加したり、大人の研究者の輪に混ざってディスカッションしたりと、研究一筋な日々を過ごしています。彼がこんなに研究にのめり込んでいるのはなぜでしょうか。

◆中嶋さんの研究について教えてください。

微生物が作る酵素の作用で砂をコンクリートのよう固化させる“バイオセメンテーション技術”を用いて、この技術で作った砂のポットにアマモという海草の種を植えた“アマモポット”で藻場の再生に挑戦しています。藻場は、魚の産卵や、身を隠すために必要な場所ですが、世界的に消滅の危機に瀕しています。この再生法の1つが、アマモの苗を海底に沈めて根付かせる事ですが、苗をプラスチックポットに入れると容器が海中でゴミになってしまいます。一方、アマモポットはその場所にあった砂でつくる事ができ、ゴミも出ないため、環境にとっても優しい方法として注目しています。

◆どうしてこの研究をはじめたのですか？

中学生の頃に大村智教授のノーベル賞に関する記事を読み、高専では微生物の研究をしようと決めていました。そして、研究室で出会ったのがバイオセメンテーションです。微生物だけで砂がこんなに固まるのかと驚きました。研究

を続ける中で、身近な海でも藻場が減っていると知りました。昔から海や魚が好きだった事もあり、「魚の多い豊かな海を守るために、この技術が使えるのではないかと、アマモポットを作ることを思いつき研究を始めました。

◆研究していて何が一番楽しいですか？

自分で実験すると、世界で誰も知らない現象を自分が最初に発見できるんですよ。それが研究をしていて一番嬉しいし、楽しいところです。実際に、砂のポットに植えたアマモの種が発芽した様子を目にしたときは、本当にワクワクしました。初の試みだったので、発芽するかは未知だったんです。しかも、アマモポットに植えた方が発芽率がよかったりと、驚きの連続です。これからも大好きな海を守るため、自分の手でたくさん実験して新たな発見をしていきたいです。

中嶋さんは

すべての経験が学びの元！発見の過程を楽しむ探求者

実験が成功したときよりも失敗したときのほうが、次への学びが得られると教えてくれた中嶋さん。研究をきっかけに様々な人に出会い、どんどん知識を吸収していく姿からも、学ぶことを本当に楽しんでいるのが伝わってきました。純粋に研究の道に突き進む彼の手から、次はどんな発見が生まれるのでしょうか。 (文・重永 美由希)



ラジコンレースで一番を目指していた少年が、得意分野では誰にも負けないエンジニアを志す。

近畿大学 生物理工学部 人間工学科
坂東 賢 さん

小学生でラジコンカーに出会った坂東さん。高校生になる頃には部品の整備だけではなく、世界大会に出場するほどのレーサーに成長した。そんな彼は近畿大学生物理工学部人間工学科（現 人間環境デザイン工学科）に進学し、自動車エンジニアへの大きな一歩を踏み出した。



小学生時代



現在の坂東さん

Q：ラジコンカーの魅力はなんですか？

ラジコンカーは、無線を使って遠隔操作する自動車模型です。本物の自動車のようにたくさんのテクノロジーがつまっているため、部品の調整、操縦ともに高度な知識と技術が求められます。その日の天気によって変わる路面の状態に合わせて知識を総動員しながら試行錯誤を繰り返し、レースで一番を目指すのが醍醐味です。中学生までは週末に親にサーキットへ連れて行ってもらい、高校生になってからは自分で毎週末に通うほど熱中していました。

Q：現在の大学や研究室を選んだ理由はなんですか？

ラジコンカーを通して、車づくりに関わる仕事に就きたいと感じるようになりました。ではどんな車が求められるのか。考える中で“人や環境にやさしいものづくり”を掲げる近畿大学の人間工学科に魅力を感じて進学を決めました。そして入学後に、材料科学を専門とする野田 淳二先生に出会いました。先生が研究している繊維強化樹脂という材料はラジコンカーの部品にも使われてお

り、近年では新素材として自動車にも利用され始めています。ラジコンカーを先生に見せた際、繊維強化樹脂にネジ穴などの穴が開いているのを見た先生から「それでは強度が落ちてもったいない」という指摘があり驚きました。材料としての繊維強化樹脂の活用に興味が湧き、研究室を決定しました。

Q：現在取り組んでいる研究と将来の目標について教えてください。

繊維強化樹脂は、鉄の4分の1の軽さで10倍も強い素材です。繊維素材を積み重ねて樹脂を浸透させていますが、この繊維素材の積み重ね方をずらすと圧力がかかった際にひねるように変形します。この性質を自動車の底の部分に利用することでコーナリング時にも圧力を分散させることができ、車体の安定性を向上させるのではないかと考えました。これをまずはラジコンカーで試験的に実証する研究を行う予定です。ラジコンカーも、研究も好きな事を突き詰めたい。誰にも負けない専門性を持った自動車エンジニアを目指します。

(聞き手・仲栄真 礁)

うちの子を紹介します

第46回 丸見えの身体に不思議が詰まっている ゼブラフィッシュ



▲縞々模様のゼブラフィッシュの成魚。
4-5 cmほどの熱帯魚。



▲透明度の高いゼブラフィッシュの胚。
卵は直径1mm。

研究者が、研究対象として扱っている生きものを紹介します。毎日向き合っているからこそ知っている、その生きもののおもしろさや魅力をつづっていきます。

ペットショップで縞々模様の魚を見たことはありませんか？インド原産の熱帯魚であるこのゼブラフィッシュは、動物の発生生物学や神経科学の研究分野で大活躍しています。その最大の特徴は、透明な胚にあります。

ゼブラフィッシュは、生まれてから1日で魚とわかるぐらいに形が出来上がります。短い時間で受精卵が細胞分裂を繰り返して、全身の器官ができあがってくる様子を、透き通った胚を使うことで、生きたまま直接観察することができるのです。さらに、蛍光タンパク質を使うことで、細くて見づらい血管の形なども簡単に観察可能です。埼玉大学の川村 哲規さんは、このゼブラフィッシュを用いて、筋肉や骨の素となる“体節”ができるしくみについて研究を行っています。体節とは脊椎動物に共通してみられる組織で、肋骨のような身体の中での規則的な繰り返し構造の形成にとっても重要な働きをしています。川村さんは、遺伝子をランダムに阻害したゼブラフィッシュを用いて、

体節の規則性をもたらす *ripply* (リプリー) という遺伝子を発見しました。この *ripply* が働かなくなると、規則的な構造を生み出すための目印がうまく作れず、骨や筋肉の形が乱れてしまいます。体節の規則正しさは、神経や血管の並び方にも関わっていることがわかっていましたが、これが脊椎動物に共通するしくみであることが明らかになりました。「体節の規則正しい形はどうやってできるのか。規則正しさをもたらす原理原則はなんなのだろうか」。次から次へと新しい疑問が湧いてきて、興味は尽きません。

ゼブラフィッシュの卵には、人智が及ばないほどのたくさんの不思議が詰まっていると川村さんは話します。卵を目の前で観察し、そこで起こっている現象を丁寧に紐解いていくと、最初は予想もできなかった新しいことが発見できます。生命現象に真摯に向き合う研究姿勢を大事にしながら、川村さんはこれからも研究を続けていきます。

(文・乙坂 葉里)

取材協力：埼玉大学大学院 理工学研究科
生体制御学コース 川村 哲規さん



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、人材応援プロジェクト、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	武田薬品工業株式会社
藍澤証券株式会社	株式会社竹中工務店
アサヒ飲料株式会社	THK 株式会社
アストラゼネカ株式会社	東京東信用金庫
株式会社アトラス	東洋ゴム工業株式会社
アルテア技研株式会社	東洋紡株式会社
株式会社池田理化	東レ株式会社
内田・鮫島法律事務所	凸版印刷株式会社
株式会社うちゅう	中西金属工業株式会社
江崎グリコ株式会社	株式会社ニッピ
SMBC 日興証券株式会社	株式会社日本政策金融公庫
ENERGIZE-GROUP	日本ハム株式会社
オットー・ジャパン株式会社	日本たばこ産業株式会社
オムロン株式会社	日本ユニシス株式会社
オリエンタルモーター株式会社	株式会社パイオニア・コーポレーション
オリックス株式会社	ハクゾウメディカル株式会社
株式会社カイオム・バイオサイエンス	株式会社浜野製作所
川崎重工業株式会社	株式会社フロンティアコンサルティング
関西国際学園	ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
関西電力株式会社	本田技研工業株式会社
協和発酵キリン株式会社	三井化学株式会社
協和発酵バイオ株式会社	三井化学東セロ株式会社
株式会社クラレ	三菱電機株式会社
KEC 教育グループ	株式会社メタジェン
コニカミノルタ株式会社	森永乳業株式会社
小橋工業株式会社	ヤンマーホールディングス株式会社
株式会社木幡計器製作所	株式会社吉野家ホールディングス
近藤科学株式会社	リアルテックファンド
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	ロート製薬株式会社
株式会社ジェイテクト	Rolls-Royce Holdings plc
敷島製パン株式会社	Lockheed Martin Corporation
株式会社シグマクシス	ワタミ株式会社
株式会社資生堂	
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	
新日本有限責任監査法人	
成光精密株式会社	
セイコーホールディングス株式会社	
株式会社セラク	
損害保険ジャパン日本興亜株式会社	
大日本印刷株式会社	
大日本除虫菊株式会社	
株式会社タカラトミー	

■おしらせ■

「サイエンスのことがもっと知りたい」
「someone を読んでワクワクした」 そんなあなた
はサイエンスキャッスル研究員にご登録ください。
登録されたみなさんには、『someone』（本誌）
が毎月家に届く他、中高生向けの研究費やイベントの
情報がメールで届きます。（登録無料）

登録方法は「サイエンスキャッスル研究員」で
検索！

もしくはこちらから

<https://s-castle.com/castleresearcher/>



■読者アンケートのお願い■

今後の雑誌づくりの参考とさせていただきます
く、アンケートへのご協力をよろしく
お願いします。みなさまからの声をお待ち
しています。



若手研究者のための研究キャリア発見マガジン
『incu・be』（インキュビーター）



研究者のことをもっと知りたい！と思ったら
（中高生のあなたでも）

お取り寄せはこちらへご連絡ください：

incu-be@lne.st（incu・be編集部）

++ 編集後記 ++

温かいものが食べたくなる時期。私のおすすめは
地元の郷土料理八戸せんべい汁です。白菜、ごぼう、
糸こんにゃく、鶏肉、舞茸、醤油、塩、砂糖、酒を
加えて煮込みます。仕上げに南部せんべい（汁専用
せんべい）をたっぷり割り入れて、5分。蓋を開け
ると、湯気とともに、汁にひたったアルデンテのせん
べいが！地元では家庭や給食で出されていました。
その思い出からか、東京に出た今、せんべい汁を食
べるとノスタルジーを感じ、さらに美味しく感じま
す。初編集長なのにせんべい汁の事で編集後記が終
わりそうです。みなさんにとっての“おいしさの
かくし味”は何でしょう？ぜひ考えてみてください。

（百目木 幸枝）



2018年12月1日 発行

someone 編集部 編

staff

編集長 百目木 幸枝

art crew 神山 きの

村山 永子

清原 一隆 (KIYO DESIGN)

編集 石尾 淳一郎 / 江川 伊織 / 金子 亜紀江 / 楠 晴奈 /
高橋 宏之 / 中嶋 香織 / 花里 美紗穂 / 前田 里美

記者 伊地知 聡 / 大坂 吉伸 / 乙坂 菜里 / 岸本 昌幸 /
重永 美由希 / 新庄 晃太郎 / 瀬野 亜希 / 滝野 翔大 /
伊達山 泉 / 仲栄真 礁 / 藤田 大悟

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 ed@lne.jp (someone 編集部)

リバネス HP <https://lne.st>

中高生のための研究応援プロジェクト

サイエンスキャッスル <http://s-castle.com/>

印刷 株式会社 三島印刷所

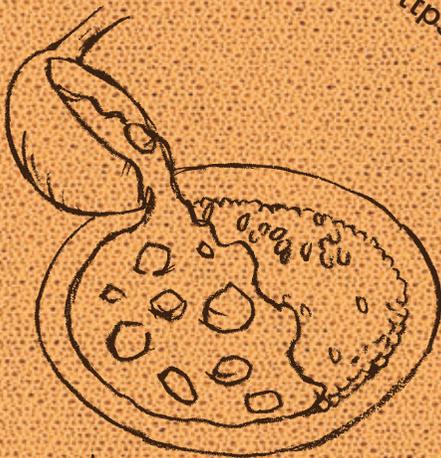
© Leave a Nest Co., Ltd. 2018 無断転載禁ず。

雑誌 89513-45



定価 (本体 500 円 + 税)

produced by リバネス出版 <https://s-castle.com/>



おいしいなーれ