

2020. 春号

vol.50

[サムワン]

someone

〈特集1〉 痕跡探偵団



カボチャ



ミズヒキ



カラスムギ



レンゲ



タンポポ

〈特集2〉

科学のあゆみ、
『someone』のあゆみ。

someone vol.50 contents

P 0 3 特集 痕跡探偵団



- 06 葉のウラにひそむ小さな社会
- 08 モテる男は、声がいい!?
- 10 フンから紐解く森の豊かさ

P 1 9 特集 科学のあゆみ、『someone』のあゆみ。



- 20 小さな藻類が拓いた新たな世界
- 22 科学を積み重ねて、とどいた夢

研究者に会いに行こう

- 12 世界初のミュオン加速器で宇宙の謎に挑む
- 14 想いを形にするデザインの力

となりの理系さん

- 16 杉本 凌哉 さん 中学2年生

あなたのあるく一歩さき

- 17 スケートに夢中だった少女が、スケートの楽しさを広めるための研究者になるまで。

海の何を知りたいの？

- 24 「コンクリート」で海の環境を修復する

イベント pick up

- 25 マリンチャレンジプログラム 2019年度 全国大会 見学者募集!
- 26 サイエンスキャッスル 2019 実施レポート!

Hatch! 歩き出せ、新米研究者

- 28 Episode7: 実験ノートにそんなことまで書くの?

生き物図鑑 from ラボ

- 29 第51回 地域で独自の進化を遂げた淡水魚 カマツカ属

痕跡探偵団

歩けども

歩けども

動物たちには出会えない

森で見つけた痕跡をたよりに
今日も彼らのサインを読み解く



動物たちが残した痕跡が 教えてくれること

春になり、生き物たちも少しずつ目覚めて、森での活動を始めます。

おや、こんなところに爪痕が。

葉っぱをよーく見ると、何だか見たことない模様を見つけました。

食べかけと思われる昆虫や果実も。

この複数の爪痕は同じタイミングでつけられたものだから、親子連れかもしれない。

この粒は虫のフンだろうか。成分を調べてみよう。

この食べ痕はまだ新しい。これを食べた動物はまだこの近くにいるのかもしれない。

五感をフル活用して、小さな手がかりを集め、

知識とつなげながら動物を特定していくプロセスは、まさに探偵捜査そのもの。

動物たちが残してくれた痕跡をさまざまな視点で読み解きながら、

私たちがまだ知らない、彼らが住む世界のなぞを解明していきます。

足あと

ぬかるみや砂地でよく発見される。足あとの爪の形によって、動物の得意とする動きがわかる。動物の爪は、扁爪（ひらづめ）、鉤爪（かぎづめ）、蹄（ひづめ）の3種類に分けられる。扁爪は人間やサルなどが多く、物をつかむのに適している。鉤爪は動物全般に多く、獲物を捕らえたり地面を掘ったりするのに使われる。シカやイノシシは蹄タイプで、速く走れるようになっている。



フン

季節や食べ物、体調によってフンの形や色は変わる。大きさや色、形から候補を絞り、さらに内容物やニオイ、一緒に見つかる他の痕跡の情報も考慮して、動物を推定する。またフンから動物たちの腸内細菌を解析し、野生動物と飼育されている動物の食生活の違いなどを明らかにすることもできる。



食べ痕



草食動物の場合は、特徴的な食べ痕になることがあるため、植物の種類や部位がわかると食べた動物を推理するのに重要な手がかりになる。肉食の動物の場合は、周囲にある足あと等の情報とあわせて動物を特定することが多い。

巢



地面に掘られた穴、木の枝や草を集めた巢、岩の割れ目などタイプはさまざま。巢は、繁殖^{はんしよく}や子育てをする場所で、外敵から子どもを守るためにも見つけにくい場所にあることが多い。

爪痕

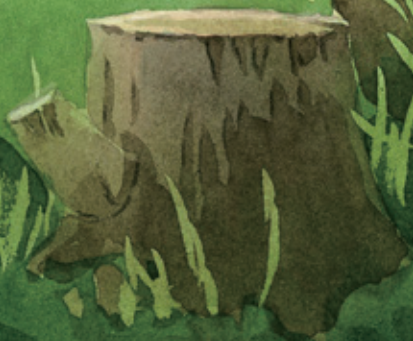


大きさ、形により、何の動物のものなのか、その体長や匹数までがわかる。木の幹についた爪痕の場合は、爪の食い込み方、爪痕からのぞく組織の色、新鮮さ、樹液のにじみ出る量等から、その動物がいつ木登りをしたのかが推理できる。自分の縄張りを示すために付ける場合もあるようだ。

鳴き声



動物たちのコミュニケーション手段。あいさつ、威嚇^{いかく}、求愛、喜び、怒り、攻撃、動物間の連絡等、鳴く理由はさまざま。鳴き声を分析すると、動物たちのコミュニケーションのしかたがわかる。



葉のウラにひそむ小さな社会

皆さんは、ダニの仲間というとどんなイメージを持つでしょうか。地球上のどこにでも生息する身近な生き物ですが、アレルギー、害虫など、あまり良いイメージを持たない人が多いかもしれません。しかし、自然の中で葉っぱの裏にひっそりと生きるダニも存在します。

葉を裏返してみると見えてくる、彼らの暮らしにせまってみましょう。



▲ケナガスゴモリハダニ (学名: *Stigmaeopsis longus*)

糸を使って身を守れ

ササの葉っぱをよくみてみると、模様のようなものがみえてきませんか？この白抜きのまだら模様は、植食性のダニの一種、ハダニの食痕です。食痕のある葉を裏返すと、白いシルクのカーテンのようなものが現れますが、これはじつは彼らの「巣」なのです。ハダニは英語ではスパイダーマイト (spider mite) とよばれています。その名のごとく、クモのように糸を吐くことができ、命綱や捕食者から身をまもる網、そして巣をつくるのに使われています。ハダニの中でも巣をつくる種類はめずらしく、糸を吐きながら、葉の裏のくぼみや凹凸、隙間を器用にジグザグに動いたり、ランダムに動いたりすることで立派な巣を作ります。巣の作り方は種によってさまざまで、転々と住処を移す一軒家型、古い巣の隣に新しい部屋を次々につなげていくマンション型などが見られます。

建築家たちのお家づくり戦略

これらの巣の作り方の違いには、深い理由が隠されています。一軒家型は、新しい巣をつくる時、以前住んでいた巣を壊さずそのままにします。すると、巣を手掛かりにエサを探す捕食者にとって空の巣はダミーとなり、現在使っている巣が捕食者に見つかる確率を下げることができます。一方、マンション型は、前者に比べ巣が大きいので、捕食者に見つかりやすいはずですが、大きい巣内には捕食者と戦える個体が多く住むことができます。彼らが協力して敵を追い払うことで、身を守っているのです。このように、巣の形態の違いから、捕食者から身を守る方法の違いが見えてきます。長い進化の過程を経て、捕食者回避の生存戦略が生み出されたのです。



▲ケナガスゴモリハダニが残した食痕。細胞内の物質をすべて吸い取るので、食べた部分は白く見える。



▲ススキスゴモリハダニの巣。巣内に見えるつぶつぶの集合はトイレ。

奥様はきれい好き？

彼らの作った巣を顕微鏡下でよく観察してみると、巣内や巣の外に、黒や白のつぶの集まりがみえてきます。これは、なんとハダニたちの「トイレ」(糞塊)なのです。筑波大学の佐藤幸恵さんがかつて、巣をつくるハダニたちのトイレのしくみについて研究していました。特にマンション型では数多くの個体と一緒に暮らすわけですから、衛生面を維持するためにもトイレが不可欠であり、トイレの場所については仲間の間で共通認識をもつ必要があります。佐藤さんは、ハダニのフンに含まれる物質を抽出することに成功。彼らは仲間のフンから放たれるにおいを感知し、すでにフンのある場所で用を足していることを世界で初めて明らかにしたのです。メスが主に巣をつくることから、最初にフンをしてトイレの場所を指定するのはメスの役割だと佐藤さんは考えています。

父親どうしの仁義なき戦いのなぞ

協力して家族を守ることが多いハダニですが、巣内で全員が仲良くする種類だけではありません。ススキの葉に住んでいるハダニでは、協力して捕食者から巣を守る行動を見せる一方で、オスどうして殺し合いをする行動がみられます。殺し合いというのは、自分も殺される可能性もあるため、非常にリスクの高い行動です。なぜ、平和なハダニの社会において、オス同士が殺しあうという行動が生まれたのかは、未だなぞに包まれています。佐藤さんをはじめとする研究グループは今まさに、そのなぞを解き明かすため、数々のフィールドを奔走しています。皆さんの周りにも、知られざる小さなハダニの社会が隠れているかもしれません。葉っぱをよく観察して、小さな痕跡に秘められた彼らの生き様に思いを馳せてみてはいかがでしょうか。(文・秋山 佳央)

取材協力：筑波大学 生命環境系
助教 佐藤 幸恵さん



モテる男は、声がいい!?

里山の木々を見上げると、枝先がフンで真っ白になっています。目線を足元に落とすと、木々の根元の地面も真っ白。これは、モズのなわばりがあるしるし。耳をすませば、どこからか鳴き声も聞こえてきます。けれども、その姿は意外と見つけることができません。そんなモズの生態を追う一番の痕跡は「はやにえ」にあります。



▲モズ(撮影:北海道大学 高木昌興教授)

可愛い顔に騙されるな

モズは、日本国内の農地などに広く生息する体長約20 cm、動物食のスズメの仲間です。手のひらに乗る程度の大きさの愛らしい鳥ですが、実は凶暴な一面も。するどい^{くちばし}嘴で獲物を引き裂き、なんでも食べます。そんな彼らの一番の特徴は「はやにえ」を作る習性にあります。捕まえた獲物を、なわばり内の木の枝や鉄線の先に串刺しにして、時間をおいてから食べるのです。食べ物を貯め込む生き物の行動を貯食^{ちよしょく}といいますが、はやにえも貯食のひとつと考えられます。しかし、貯食行動を行う多くの生き物のうち、はやにえを作るのは、モズだけ。長い間、なごに包まれたままのその理由を、大阪市立大学の西田有佑さんは明らかにしようとしています。

はやにえを追いかけて

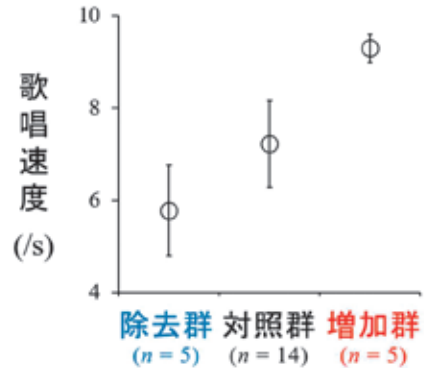
モズはなわばりで冬を越し、繁殖期である2月頃から、ちいちびろびろと歌い始めます。よく観察しながら枝先を探すと、はやにえを見つけることができます。このはやにえに識別タグをつけて歩きまわることじつに2,099個。この追跡調査から、一羽のモズは非繁殖期の間に毎月40個程度のはやにえをつくることがわかりました。

なわばり内のはやにえの個数は1月以降には増えず、秋の終わりから冬にかけてはやにえを食べ消費するようです。厳寒期で一気に消費するとも考えられますが、同じくらい寒い2月にはすでに食べ尽くしてしまっていることから、気温だけでなく繁殖期とも関係があるのではと、西田さんはにらみました。「モズは繁殖期の手前で、はや





▲カエルのはやにえ



▲(図) 操作実験による、はやにえの消費量と歌唱速度の関係
歌唱速度の数値が大きいかほど短い時間でたくさんの音を詰め込んで歌える、すなわちモズが早口で歌えることを意味する。

にえを一気食いで、求愛の準備をしているのではないだろうか」。そこで西田さんは、オスの繁殖期の行動として重要な、鳴き声についても調査することにしました。

さえずりで猛アピール？

集音マイクでさえずりの音声データを収集し、オスのモテ度と相関があるのはどんな要素なのかを分析。優れたオスから結婚相手が見つかり、早くつがいになると考えて調べてみると、歌の長さ、高さ、複雑さはどうやら関係がなさそうです。そのなかで、歌の速さ（歌唱速度）と結婚時期にのみ相関が見られました。早口で歌うオスがモテるというわけです。

さらに調べていくと、早口なオスは栄養状態が

よく、体の大きさに比べて体重が重いこともわかりました。はやにえをたくさん食べることで、繁殖期に向けて栄養状態を高めているのかもしれませんが。この仮説を検証するため、モズのなわばり内のはやにえを取り除いたり、逆にたくさん与えてみたところ、はやにえの消費量と歌声の質に確かに相関が認められました(図)。

はやにえは、求愛歌でメスの心をわしづかみにするための栄養食として、役立っていたのです。自然界ではいろいろな種が、それぞれ目的を達成しようと知略をめぐる競争が起っています。それを紐解いていくことが研究の醍醐味ともいえるでしょう。

(文・中嶋 香織)

取材協力：大阪市立大学 大学院理学研究科
特任講師 西田 有佑さん



フンから紐解く森の豊かさ

大きい体の動物ほど、たくさんの痕跡を残してくれます。しかし痕跡が多いからといって、その動物のことが知れると思ったら大間違い。単独で行動する習性を持つ、野生のツキノワグマの生態は最近までほとんどわかっていませんでした。発展した追跡技術を活用することで、ツキノワグマが暮らす環境や関わりの深い生き物についても少しずつ明らかになってきています。



▲ツキノワグマ (撮影: 横田博)

食べ物を求めて三千里

クマと分類される動物は実は世界で8種類しかおらず、その中でも日本で野生生物として現存するクマは、北海道に生息しているヒグマと、本州・四国に生息しているツキノワグマの2種類です。東京農工大学の小池伸介さんはこのツキノワグマの生態を20年ほど研究しています。

ツキノワグマの体長は1.0～1.5 m、体重は40～80 kg。これだけ大きな体を維持するには、たくさんのエネルギーが必要です。そのため彼らの生活は常に、食べ物探しの旅。春に冬眠から覚めると、新緑の芽や花から食べ始め、初夏頃になると木いちごやサクラ類の実、アリやハチなどの昆虫類やサワガニも食べます。そして秋になると、森になるドングリなどの高栄養な木の実を大量に摂取し、十分にエネルギーを蓄えて冬眠します。季節に合わせて、実にさまざまな種類のエサを探

しながら、森の中を歩き回っていることがわかります。

ドングリをひとりじめ

そんなツキノワグマにとって、秋は暴食の季節。飲まず食わずの生活になる冬眠に向けて、脂肪を蓄えなくてははいけません。ツキノワグマは年間に摂取するエネルギーの80%を秋に摂取すると言われています。しかし、大きな体をたくさん動かして食べ物を取っていたら、せっかく摂取したエネルギーを消費してしまいます。つまり、いかに動かずして食べ物をたくさん食べるかが重要なのです。

高栄養なドングリを効率的に食べるために、木によじ登り、その木の枝になるドングリを一気に食べきります。食べ終わると、ドングリを食べ尽くされた枝がいか所に集まり、クマ棚と呼ばれる鳥の巣のような痕跡ができます。ツキノワグマ





▲ツキノワグマが作ったクマ棚



▲タネをたくさん含んだツキノワグマのフン

は、ドングリが豊作の年は、ドングリがたくさんなる木から大量に摂取し、なるべく木に登る回数を少なくし、最低限の移動量で大量のドングリを摂取しています。他方で、凶作の年は多くの木に登って、クマ棚をたくさん作ってドングリを食べていたのです。小池さんの研究では、こうしたクマ棚のできる数とドングリの実りの関係性を明らかにしました。森の植物とツキノワグマの生態に深いつながりがあることがよくわかります。

フンが森を豊かにしていく!?

ツキノワグマが住む森は、一般的に自然が豊かであるという特徴があります。その理由を探るため、小池さんは彼らのフンに注目しました。ツキノワグマのフンは1回で500 g～1 kgの大きさにもなり、その中には彼らが食べたたくさんの果実のタネが噛み砕かれず数千個単位で含まれています。森の中で食べ物を探して歩き回る習性を持つ

ツキノワグマが、森のさまざまなところでフンをすることで、食べた果実のタネを森中に撒いていたのです。

一方で、一つのフンの中にタネが多すぎるあまり、タネ同士が競合して芽が出にくい状況があることもわかりました。そんなタネの救出者は、フンをエサにするフンコロガシともいわれるコガネムシやタネをエサにするアカネズミ。彼らがエサを食べる過程でタネを間引き、地中に埋め込み、タネが発芽しやすい環境に移動させていたのです。ツキノワグマだけでなく、さまざまな動物たちの行動が互いに絡み合い、特徴を活かし合うことで、多様な植物が根を張る豊かな森が創られるのですね。
(文・田島 和歌子)

取材協力：東京農工大学 農学研究院
准教授 小池 伸介さん

世界初のミュオン加速器で宇宙の謎に挑む

大谷 将士 さん

高エネルギー加速器研究機構(KEK) /
総合研究大学院大学

手のひらを広げる。そこには1秒ごとに約1個、宇宙から素粒子ミュオンがやってきて、手のひらも床も地面もすると通り抜け、地中に到達し壊れる。なんでも透過しすぐに消えてしまうふしぎな粒子。高エネルギー加速器研究機構の大谷将士さんはこれを扱うスペシャリストだ。



火山の中もお見通し

ミュオンは素粒子の1種。素粒子とは、物質を構成する最小の単位のことだ。一見似ているものとして原子があるが、原子は「化学変化」でそれ以上分けることができないもの。実は原子もさらに素粒子にわけることができる。すべての物質は、この素粒子が集まってできている。

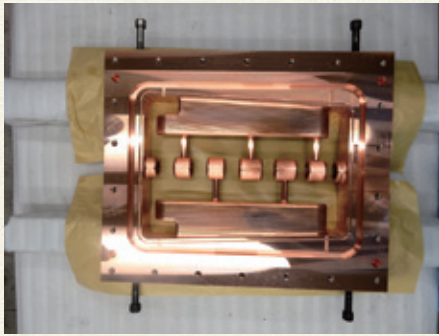
素粒子の中でも、他の物質との相互作用が特に弱いミュオンは、透過しやすいという性質をもつ。そのため、もし自在にミュオンを一方向へ投射するビームを作り出せれば、どんなに分厚い構造物でも軽々と透過し、レントゲン写真を撮影できる。たとえば、休火山の中を透視することで、爆発を未然に知ることができるようになるかもしれない。

短い時間でビューンと加速

ミュオンビームを作るには、ミュオンを大量発生させ、一方向に加速できる「ミュオン加速器」が必要だ。加速器の基本原理は、トンネル

状の筒に粒子を飛ばし、加速するための電場と、進む方向を制御するための磁場をかける。安定で壊れにくい陽子や電子などでは加速器が存在していた。しかしミュオンの場合、それらと違い約0.000002秒という寿命で壊れてしまうため、加速のための時間を小さくする必要がある。通常は、粒子が進む方向をそろえるために、永久磁石や電磁石で作った磁場を使う。しかしこれでは、磁場を作るためのパーツが増え加速器が大きくなり、そこを通る間にミュオンが壊れてしまう。

そこで大谷さんたちは、正の電荷を持つミュオンに2個の電子をくっつけたミュオン負イオンをつくることで動きを止めて一気に冷却し、改めて短い時間で加速することを試みた。これなら、粒子の方向をそろえるのに使う磁場の制御のためのパーツ数を減らせ、コンパクトな加速器が実現できる。さまざまな試行錯誤を乗り越え2017年10月、ついにミュオン加速実験を実施。実測されたミュオンビームはほぼ予想通りの強度を示した。世界で初めて、ミュオン加速に成功した瞬間だ。



▲長さ0.6 mまで小さくしたミュオン加速器

大谷 将士 (おおたに まさし) プロフィール

2012年京都大学理学研究科博士課程卒。東北大学ニュートリノ科学研究センター教育研究支援者をを経て、2013年高エネルギー加速器研究機構(KEK)の素粒子原子核研究所博士研究員。現在はKEK加速器研究施設助教授として研究に従事するとともに、総合研究大学院大学助教授、小山高専非常勤講師として教育活動も行う。2019年度卓越研究員候補者。

素粒子の究極理論を突き止め、 宇宙の歴史をひも解く

ミュオン加速器が解き明かそうとしているもの。それは宇宙と素粒子の究極理論だ。宇宙には様々な未解決問題がある。その1つが暗黒物質の存在。現在、人間が知っている物質は宇宙全体のたった5%。それ以外の未知なるものをまとめて暗黒物質・暗黒エネルギーと呼んでいる。ミュオンは暗黒物質のなぞをひも解く鍵かもしれない。というのも、じつは10年以上前、アメリカで行われた実験で、ミュオンがこれまでの素粒子理論で説明できない挙動をみせた。これは、ミュオンがごく短い時間だけ暗黒物質と相互作用した可能性を示唆する、驚きの結果であった。しかし、このとき使われたミュオンの方向には大きなばらつきがあった。大谷さんたちの加速器の質の良いミュオンを使えば、もっと確かな精度で暗黒物質の存在を確認できるはずだ。人類は、ついに暗黒物質の正体に光を当てようとしているといえるかもしれない。

分野も国も、世代も超えて

ミュオン加速器開発には、こうした壮大な夢を抱き、たくさんの研究者がかかわっている。ミュオンの発生・冷却・加速・検出と、各段階それぞれに異なる専門性が必要だ。6か国総勢100人に及ぶ研究者が茨城県東海村の研究施設J-PARCに集い、実験開始にむけて準備が進められている。このように分野や国境を越えて、協力して1つの謎に立ち向かっていくことが、この研究の一番の魅力だと大谷さんは言う。

大谷さんは工業高等専門学校出身で、素粒子を専門に研究していた物理の先生に刺激を受け、研究の道に進んだ。今では、自身が高専の非常勤講師として教壇に上がっている。今年はそので教えた高専生が研究に興味をもち、夏休みに実験を手伝いに来てくれた。一緒に加速器の設計や測定をして素粒子実験の研究会にも参加し、研究の道に意欲をみせてくれたという。「少しでも宇宙や素粒子に興味があれば、KEKに遊びに来てほしい」。連携し合うのが当たり前の世界。好奇心さえあればあなたにも、素粒子研究の道は開かれている。

大谷さんの実験についてもっと詳しく知りたい方は、共同研究者のインタビュー記事を右のQRコードよりご覧下さい。

< KEK キャラバンのご紹介 >

「お届けします、科学に夢中」をスローガンに学校や各種団体を対象にKEKの研究者/職員を講師として派遣するプログラムです。

大谷さんの研究や、宇宙、素粒子などに興味のある方は、学校の先生に相談し、お気軽にお申し込みください。

< KEK キャラバンの申し込み > <https://www.kek.jp/ja/caravan/application/>



想いを形にするデザイン之力

山崎 和彦 さん

武蔵野美術大学 造形構想学部

クリエイティブイノベーション学科 教授

「誰でもデザインを活用できる」。そう断言するのは、武蔵野美術大学の山崎和彦さんだ。よい製品を生み出す鍵は、じつは誰かを幸せにしたいと願うその気持ちだった。特別な存在に思えるデザインの本当の姿をお見せしよう。



使いやすさを追求し、
世界標準のパソコンを開発

1990年代、家庭用のパソコンが普及し始めた頃、日本ではパソコンをつくる技術者の設計しやすさや、機能が一番発揮しやすい形の方が優先され、それを使う人の使いやすさは重視されていなかった。結果として、パソコン本体の大きさや形、キーボードの形はバラバラとなり、買い換える度にその操作方法を覚え直さなくてはならなかった。そこで生まれたのがデザインの考え方を使って作られたIBM社のノートパソコン「ThinkPad」だ。デザインと聞くと色や形、かっこよさなど、見た目を整えることを頭に浮かべるかもしれない。しかしその本当の目的は「使いやすさの追求」だ。当時IBM社のデザイナーを務めていた山崎さんは、誰にとっても当たり前に見えるパソコンを産み出すべく、使う人の使いやすさを最優先に技術者と共に10年後も変わらないパソコンの形をつくりあげた。そして今、日本から生まれた「ThinkPad」の思想は世界の標準となっている。

デザインは誰にでもできる学問

約30年ほど前までは、デザイナーはどうやって作品をつくり出しているのか、頭の中でなにを考えているのか、その方法は形式化されていなかった。だから新人は失敗をくり返し、いわゆるセンスを磨く^{みが}しかなかった。しかし、デザインはもっと誰にでも活用できるものでなければならない。そう考えた山崎さんは「デザインする」とは具体的になにをすることなのか、その全貌を明らかにすべく研究を行った。その結果大切なことは、まずその製品を使う人は誰なのかを定義し、その相手を徹底的に調べあげること。そして、試作品をつくり、実際にその人に使ってもらい、狙った効果があったのか確かめ、さらに改良を加えるという一見普通な方法だ。しかし、これは言い換えれば人間の研究でもあると山崎さんは言う。人が心地よいと考える素材はなにか、最も使いやすいと感じる形はなにか、「人」を中心に置くことで、初めてその方法論が確立された。デザインは基礎を学べば誰でも身に付けられる学問へと成熟したのだ。



▲武蔵野美術大学市ヶ谷キャンパスのラボスペース。みんなが笑顔になる体験はこの場所から生まれる。

未来の創造こそが原点

デザインが学問として確立された今、その役割が変化しはじめています。これまでの製品開発は、今ある製品の課題を見つけ出し、それを改良するという「課題中心のデザイン」であった。しかし、改良からでは、まだ誰も見たことがないような、まったく新しい製品が生まれることはない。そこで、今こそ本来のデザインの意味に立ち返るべきだと山崎さんが提唱するのが「ビジョン中心のデザイン」だ。Designとは、De（否定）+ Sign（形）が語源で、その意味は「現状を否定し、新たな形を生み出す」ということ。つまり、これまでの当たり前を一度すべて否定し、本当に実現したい理想の未来を先に描くことが、ビジョン中心のデザインの考え方だ。この考え方は決して製品開発だけでなく、政策や行政にも応用されている。「特に日本人は改良が得意だった。しかし今こそ日本人は今の延長線上に未来を考えるのではなく、自分の理想の未来、つまり夢を描くことが必要だ」と山崎さんは語る。

みんなが笑顔になるストーリーを描く

人を中心に置き、理想の未来からデザインを追求する山崎さんが大切にしているのはストーリーと体験だという。人に喜んでもらうことを生み出

すためには、使う相手のことだけを考えていては不十分。ものをつくる人、加えてそれを受け取った相手の周りにはいる人にとってもうれしい体験にならなければならない。たとえば、大切な友人への誕生日プレゼントを選ぶとき、どんなものならば喜んでくれるのか考えるだけでなく、どんなシチュエーションで、どんな仲間と共に祝えば、そこにいるすべての人が楽しんでくれるのか、その物語全体を考えるのではないだろうか。山崎さんはこれを、かかわるすべての人が笑顔になれる「スマイルエクスペリエンス」と名付け、その普及を行なっている。誰かのスマイルのために、誰でもデザインができる。そんな社会が訪れるのはそう遠くないかもしれない。（文・内山 啓文）

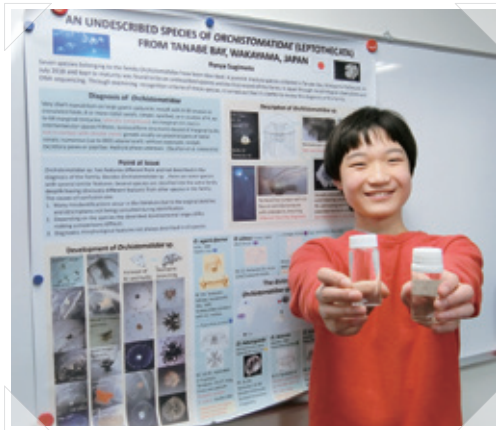
山崎 和彦（やまざき かずひこ）プロフィール
京都工芸繊維大学卒業後、クリナップを経て、日本IBMにて製品からサービスまで多様なデザインとコンサルティングを担当、'03年日本IBM（株）ユーザーエクスペリエンスデザインセンター長（技術理事）。'07年千葉工業大学デザイン科学科教授、'16年千葉工業大学知能メディア工学科教授、'19年4月より現職。書籍の執筆なども行い、デザイン教育を通じた社会貢献に尽力している。博士（芸術工学）。



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紹介します。

今号の理系さん



すぎもと りょうや
杉本 凌哉 さん

(中学2年生)

小学4年生の頃から、クラゲを採集しては飼育する毎日だった杉本さん。生き物を大切に飼育する中で培われた観察眼で、2018年の夏に見事新種のクラゲを発見し、2019年には国際学会で最優秀学生ポスター賞を受賞しました。未知の発見を追い求め、今日もひたむきに生き物と向き合い続けています。

◆なぜクラゲに興味を持ち始めたのですか？

博物館主催の海藻の観察会がきっかけです。観察会終了後、近くで磯採集をしていると、大量の青いコンタクトレンズのような物がたくさん流れてきたのです。ふしぎに思い手を伸ばしたその瞬間、手に痛みが走り、それがただの物ではない事に気がついたのです。これがクラゲとの出会いでした。

その後は奇妙な見た目に魅了され、貸し出し履歴が自分の名前前でいっぱいになるぐらい図書館でクラゲの本を読み漁りました。しかし彼らに関する情報はとても少なく、親にお願いして購入してもらったクラゲも、初めは飼育がうまくいかず、原因を手探りで探す日々でした。それでも自分の目の前で日々変化する様子を観察できる喜びは格別で、今も飼育の原動力になっています。

◆新種のクラゲを発見した経緯を教えてください

和歌山県白浜町での採集活動がきっかけです。採集した直後から見たことのない形状だと思いましたが、飼育記録を取るにつれ見た目も変化し、いよいよ図鑑

にも載っていないクラゲであると気がつきました。けれど、日本語の文献では手掛かりを得ることができず、フランスから英文の図鑑を取り寄せてもらいました。調査を進めると、オーキストマ属(*Orchistoma*)という未記載のクラゲである事が判明しました。

◆生き物を飼育する中で大切にしていることはありますか？

生き物に対して敬意を払う気持ちを忘れないことです。クラゲも本来であれば、大海原で優雅にただよっていたはずですが、それを自身の興味から狭い水槽の中で彼らを飼育しています。当然飼育をしていれば、力不足によって死んでしまうこともあります。だからこそ最大限の敬意を払い、ていねいに、責任持って飼育する。この姿勢こそ、飼育に最も重要だと思います。

今後はオーキストマ属の生活史解明に取り組みたいです。残念ながら前年度は採集できたものの、大人まで育て上げられた個体はメスのみでした。今後は雌雄を育て、オーキストマの生活史を自分の手で解明したいです。

杉本さんは

命の重みを知り、優れた観察眼を持つ探求者

今後は国際学会で発表したデータをまとめ、投稿することを目標に動きたいと話す杉本さん。彼の生き物の命に敬意を払う姿勢は、当たり前のように、意外に忘れがちなものです。いつまでもその姿勢を大切に、研究を続けて欲しいです。

(文・小玉 悠然)

少しだけ先を歩くセンパイたちに、どんなことを考え、経験し、道を歩んできたのか質問してみましょう。あなたも一歩踏み出せば、自分が思い描く未来に手が届くかもしれません。

あなたのあるく

一歩さき



スケートに夢中だった少女が、スケートの楽しさを広めるための研究者になるまで。

慶應義塾大学大学院

システムデザイン・マネジメント研究科

博士課程2年生

いとう さら
伊藤 瑛良 さん

3歳の頃からフィギュアスケートに向き合ってきた伊藤さん。プロとしての活動実績もある彼女が選んだのは、スケートの楽しさを広めていく研究者としての道でした。



中学生時代



現在の伊藤さん

Q：中高時代から、研究を行っていましたか？

中学、高校の頃は、3歳から始めたフィギュアスケートに夢中でした。中学生で怪我をしてリハビリに取り組んでいたときに、人の体のしくみに興味を持ちました。例えば、腰の痛みを和らげるために、腰ではなく太ももや股関節をマッサージするんです。それをふしぎに思い、もっとフィギュアスケートが上手になるために体の使い方を工夫できないかと、自分のジャンプの様子を映像に撮って、成功時の体の使い方の特徴を自分なりに分析しました。それが最初の研究といえるかもしれません。

Q：プロフィギュアスケーターでありながら研究の道に進んだ理由を教えてください。

プロフィギュアスケーターに転向してアイスショーでの活動を始めたのは、明治学院大学の4年生のときでした。同時に、これまで続けてきたスケートを競技者以外の視点で見たいなと思い、筑波大学大学院に進学してスポーツ社会学の研究

を始めました。そこで研究対象としたのは、大人から始めたスケートを、何十年も楽しんで続けている方々でした。様々なスケートの楽しみ方があることに気づく一方で、初心者の中には、氷上を滑るという普段とは異なる動きの再現が難しく、楽しみを見出す前に挫折する方も多いことを知りました。その課題を解決したいと思い、今は慶應義塾大学の博士課程で、一般の方向けに映像記録やセンシング技術を活用したスケートのトレーニングプログラム開発の研究を行っています。

Q：今後取り組んでいきたいことは何ですか？

研究成果を実社会に還元するという目標があります。先日、企業や地域の方々の協力を得て、私のプログラムを導入したスケート教室を実施することができました。振り返ると、私は常に自分がそのとき一番気になることを軸に、進路を選んできました。これからも自分が興味を持ったことに素直に耳を傾けて、新しい道を切り拓いていきたいと思います。 (聞き手・神藤 拓実)



科学のあゆみ、『someone』のあゆみ。

2006年10月に誕生した『someone』は、ついに創刊50号を迎えました。その間も私たちは、常に進化を続ける科学とともに歩み続けてきました。新しい科学技術は、人々の生活を豊かにし、なくてはならないものになっていきます。『someone』が生まれた頃から現在までの、科学技術の軌跡を少しだけ振り返ってみましょう。

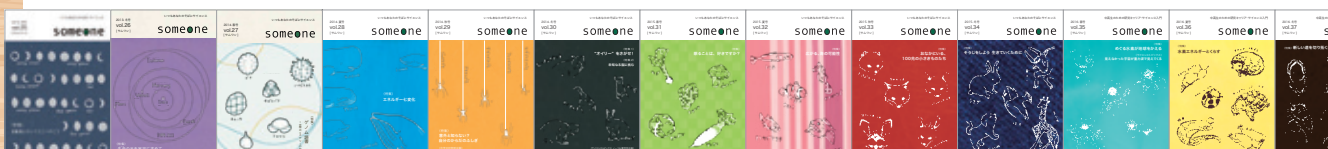
科学技術が私たちの生活を大きく変える

今、みなさんが当たり前のように持っているスマートフォン。これももちろん、科学技術の進歩によって生まれたものです。『someone』が生まれた2006年には、「フィーチャーホン」や「ガラケー」などと呼ばれる携帯電話が主流。日常のコミュニケーションには、主に音声通話と電子メールが用いられていましたが、容量の大きなデータの送受信はできませんでした。しかし、この十数年でテクノロジーは劇的な進化を遂げ、通信回線は第三世代(3G)回線から、より通信速度の速い第四世代(4G)回線へと移行。それによって高画質・高音質なビデオ通話が可能となり、今では、遠く海の向こうに住んでいる人と顔を合わせて話すことも、複数人が同時に参加して会議を行うこともできるようになったのです。学校にもICT(情報通信技術)が導入され、インターネットを介した遠隔授業が行われるのもめずらしくなくなってきました。このように、科学技術の進歩は、人々の働き方や社会の仕組みまでもを変えてきたのです。

できなかったことへの挑戦が、未来を拓く

科学技術の進歩の背景には、科学者たちの未知への挑戦があります。医療の分野では、2006年に、iPS細胞が世界で初めてつくられました。どんな細胞にも分化することができる^{たのうせい}多能性のある細胞で、失った臓器の再生につながる可能性が評価され、2012年にノーベル生理学・医学賞を受賞しました。この研究のリーダーである、京都大学iPS細胞研究所の山中伸弥さんは、「iPS細胞は、まだひとりの患者さんも救っていない」といったコメントを残していましたが、2014年、世界で初めてiPS細胞から作成した組織を患者さんの体内に移植する手術が日本で成功しました。2019年には、iPS細胞からつくられた角膜細胞の移植も行われました。このように、科学は確実に前に進み続けています。今までできなかったことができるようになり、今の常識が常識でなくなる日が必ず来る——。それは明日かもしれないし、もう少し遠い未来かもしれません。

(文・吉田 彩夏)





一歩、一歩、科学は進んでいく

地球にやさしいエネルギーを目指して

環境にやさしい持続可能なエネルギー生産を実現したい。限りある資源を大切に使うための省エネルギー技術や、石油を使わない太陽や風、バイオマスなどからエネルギーを生み出す方法が世界中で研究されています。



2008年

CO₂ の削減に向けた行動計画が閣議決定

- ・海洋資源でエネルギー開発 Vol.05
- ・めぐりうつろう エネルギー
～光を電気に急増する電力消費を支える太陽電池～ Vol.05

2014年

青色LEDの開発がノーベル物理学賞を受賞

蛍光灯の4倍も寿命が長く、消費電力は従来の電球の10分の1というLEDの普及につながりました。

2020年現在

世界の発電容量の3分の1が再生可能エネルギーに切り替わる
太陽光発電の進歩はもちろん、台風発電や塩水を使ったランプなどたくさんアイデアが現在進行形で試されています。

病気で苦しむ人々の希望に

どんな細胞にも分化できるiPS細胞。再生医療の実現だけでなく、病気の原因を解明し、新しい薬の開発などに活躍すると期待されています。



2006年

iPS細胞が世界で初めてつくられる

- ・ポケットにサイエンス「iPS細胞をつくる遺伝子、発見の奇跡」vol.13

2012年

ノーベル生理学・医学賞を受賞

iPS細胞の可能性が世界中から高く評価され、発見からわずか6年という異例の早さで受賞に至りました。

2020年現在

iPS細胞の実用化に向け臨床応用が進む

2014年には、iPS細胞で作られた角膜上皮細胞シートが、2019年にはiPS細胞で作られた角膜細胞が患者さんに移植されました。

世界には、新しいものを作り、宇宙を目指し、海洋を探索し、生命の成り立ちを解明しようと研究し続ける科学者たちがたくさんいます。今回は、『someone』2007春号 (vol.02) で紹介した「ユウグレナ」と、2008秋号 (vol.06) で紹介した「ブラックホール」の研究が、この十数年間でどのような進化を遂げたのかをのぞいてみましょう。





小さな藻類が拓いた新たな世界

someone vol.2 が掲載された 2007 年、ユーグレナ（和名：ミドリムシ）は、大量培養技術が確立され、サプリメントなどの原料として使われはじめつつあった。現在では、この藻類のもつさまざまな効能が明らかになり、創業時からの目標であったバイオジェット燃料として利用できる日も近づいてきている。



▲2007年発刊 someone vol.02 「ユーグレナ今昔物語」

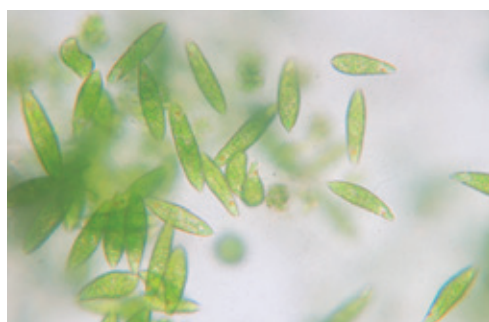
大量培養の実現で ミドリムシの可能性に挑む

光合成を行いながら自由に動き回る、体長0.1 mm以下のとても小さな藻類「ユーグレナ」。この生物は植物と動物の両方の性質を持っている。15～20%の高濃度の二酸化炭素を吸収し、ビタミン類をはじめ多様な栄養素を含むなど、他の藻類にはない多くの特徴を持つため、多くの研究者がその活用を試みて研究を進めてきた。株式会社ユーグレナは、『another future.～ミドリムシが地球を救う～』をスローガンに掲げ、2005年に世界で初めてその食用屋外大量培養に成功。「しかし当時は、培養したユーグレナを使って私たちができることはまだまだ少なく、大気中の二酸化炭素を吸収させたり、サプリメントとして食べることはできませんでした」と株式会社ユーグレナの鈴木健吾さんは振り返る。それから13年経った今、ユーグレナのさらなる可能性が引き出されつつある。

ぎゅっと、栄養が詰まっています

ユーグレナは、光合成色素のクロロフィルa, bのみならず、カロテノイドなどのビタミン類を多く含み、その豊富な栄養素を活用してサプリメントとして用いられる。さらに、ユーグレナは光合成で得られた炭水化物をデンプンではなく、パラミロンという多糖類で貯蔵する。培養技術が確立し、研究のスピードがあがったことで、パラミロンにはアトピー性皮膚炎の症状改善の可能性があることも明らかとなってきている。また同じユーグレナであったとしても、遺伝子が異なるものでは栄養素の割合が変わってくる。それぞれの種が持つ特徴をくわしく調べられるようになったおかげで、「アトピーに効きやすいユーグレナはこれ」「血糖値の上昇を抑えるかもしれないユーグレナはこれ」といったように、用途に合ったユーグレナを研究できるようになったのだ。





▲小さな藻類ユーグレナ (和名:ミドリムシ)



▲バイオジェットディーゼル燃料の製造と
実証実験を行うプラント

小さなからだがつくりだすエネルギー

しかも、この小さな藻類は、私たちに栄養をくれるだけではない。今、私たちの生活を支えているエネルギーは多くを限りある化石燃料に頼っている。また化石燃料を消費することで生まれるCO₂は、地球温暖化にも寄与しているといわれ、各国で対応が求められている。そこで、1970年代のオイルショックをきっかけに、化石燃料ではなく、植物などからエネルギーをつくるバイオ燃料が本格的にスタートした。最初はサトウキビやトウモロコシなどの植物を原料にエネルギーを中心に開発が行われてきたが、約20年前から、本来食べられる農作物ではないものを探す動きが始まる。そこで注目されている原料こそが、ユーグレナだ。大量に培養でき、培養条件を変えるだけで、ユーグレナの体内に蓄積したパラミロンはワックスエステルに変化する。この物質はロウソクの「ろう」のような成分であり、バイオ燃料の原料になるのだ。

ミドリムシ, take off !!

大量培養ができるようになった2005年時点では、1度に66 kgしか培養できなかったのユーグレナ。技術の小さな改善をくり返し、2017年には年間最大160トンの生産量を実現した。あの頃夢見たジェットエンジンへの応用も、2020年2月、ユーグレナなど由来のバイオジェット燃料が日本国内で正式に使用可能と認められた。そう遠くない未来ではバイオ燃料でジェット機が飛び、その機内食として、微細藻類からできたハンバーグが出てくるのが当たり前になっているかもしれない。

これからの12年間は、環境問題はより深刻になっていくだろう。しかし、少しずつ研究や開発を続けることによって、小さな藻類が世界の課題をも解決し、新しい未来を切り拓いていってくれるかもしれない。

(文・滝野 翔大)

取材協力：株式会社ユーグレナ
執行役員研究開発担当 先端技術研究部長 鈴木 健吾さん





科学を積み重ねて、とどいた夢

誰もが一度は聞いたことがある宇宙の天体「ブラックホール」。someone vol.6 で取り上げた2008年当時、ブラックホールの撮影は、まだ誰もなし得ていない研究者の夢だった。しかし11年後の2019年、その撮影について成功。2019年を代表する科学の成果と言われているブラックホールの撮影成功に貢献した本間希樹さんに、この偉業を実現した科学と心意気について聞いた。

光さえ吸引する天体を撮影する

「今まで図鑑やテレビに描かれていたブラックホールの絵は、シミュレーションやブラックホールの周りの撮影結果をもとにつくられた、とても正確な『想像図』だったんです」と本間さんは語る。ブラックホールはとてつもなく強い重力をもった天体だ。その重力で周りの空間を歪めており、事象の地平線（イベントホライズン）」と呼ばれる範囲よりも近づいてしまうと、歪んだ空間にひきずりこまれて光も外に出ることができなくなってしまふ。では、光が出てこないブラックホールを撮影するとは一体どういうことなのか。

地球からみて、事象の地平線の内側に入る光はブラックホールに飲み込まれて出られなくなるが、それよりも離れたところを通る光は、進行方向を歪められながら地球に届く。これらの光を撮影したときに映る「ブラックホールシャドウ」と呼ばれる、光の中にあいた穴こそがブラックホールの姿をとらえたものなのだ。今回ブラックホ



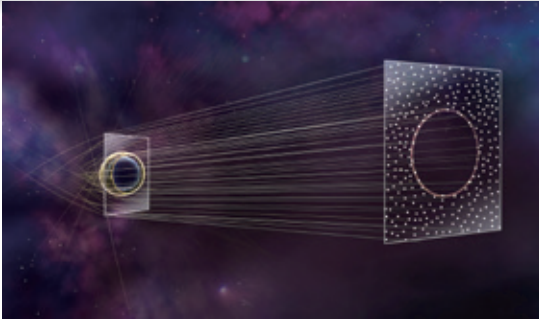
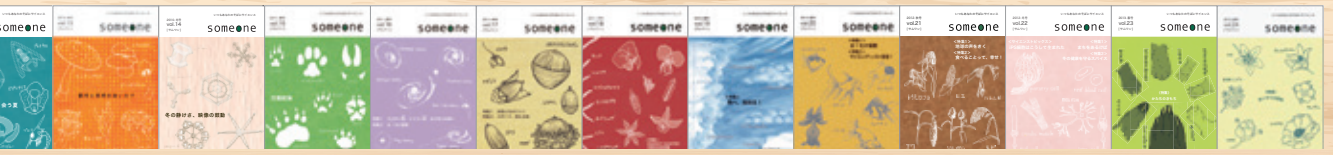
▲2008年発行 someone vol.06 「ブラックホールの姿を求めて」

ルの観測に成功した国際プロジェクト「イベント・ホライズン・テレスコープ (EHT)」には13の国が協力しており、本間さんは、その日本チームのリーダーを務めた。

科学の積み重ねでとらえた

EHTでブラックホールの撮影に成功したのは、科学技術の積み重ねと研究者の連携の賜物であると本間さんはいふ。今回の5500万光年離れたブラックホールの観測に必要なのが「視力のいい」望遠鏡だ。望遠鏡は口径が大きくて、また捕まえる電波の波長が短いほど視力がよくなる。EHTではまず、世界の8基の電波望遠鏡を1つの大きな電波望遠鏡として使う「超長基線電波干涉法 (VLBI)」と呼ばれる方法を使った。約50年の歴史があるこの方法は望遠鏡の視力を劇的に向上させる。ただ、天体から出る電波は微弱なため、少しの信号も取りこぼさないように膨大な量のデータを取る必要がある。高速なインターネット回線でも伝送できないほどの膨大なデータを望遠鏡で





▲ブラックホール撮影の模式図。ブラックホールの方向から来る光(黄色い線)を観測すると、事象の水平線の範囲の影が映る(右側四角の丸い部分)。(credit: Nicolle R. Fuller/NSF)



▲今回撮影に成功したブラックホール(ブラックホールシャドウ)。中心の影の部分にブラックホールがある。(credit: EHT collaboration)

受信して記録するためには、近年の通信技術の発展が欠かせなかった。

技術の進歩により莫大なデータが得られるようになったが、それでもピースが抜けたパズルのような穴だらけの情報しか得られない。そこで、あらかじめわかっている条件を加えて解析することで、より信頼性の高い画像を得る手法「スパース・モデリング」をつかった画像解析方法を日本チームは開発し、ブラックホールの画像化に大きく貢献した。最後に発表されたブラックホールの画像は、従来の解析方法と日本のスパース・モデリング、そして米国が新たに提案した手法の3つの解析方法から得られた像を平均したものである。まさに、科学の積み重ねによってブラックホールは撮影されたのである。

夢物語を実現する「好き」という気持ち

ブラックホールの直接観測は、someone vol.02で取り上げた2008年当時はまさに研究者たちの頭の中に浮かんでいる「夢物語」だった。しかし、その年に本間さんも忘れられない転機が

訪れる。アメリカの研究グループが3基の電波望遠鏡を使って、天の川銀河の中心のブラックホールの大きさの測定に成功したのだ。それをうけて本間先生はブラックホール撮影という壮大な課題に挑むことを決意。日本チームとしてすかさずアメリカとの共同研究に名乗りを上げ、その後10年以上にわたってプロジェクトに大きく貢献した。夢の実現には、チャンスが来たときに素早く行動することが大切だ。そしてそのためには、好きなことを見つけることが必要だと本間さんは語る。「好きでないと、チャレンジする勇気は湧いてきません。若い人たちには、好きなことを見つけ新しいことにチャレンジして欲しい」。ブラックホールはもちろん、宇宙にはまだなぞが多い。本間さんは「もちろん、宇宙人の発見も頭に浮かぶ夢の一つですよ」と話す。それは夢物語だろうか？ブラックホールの撮影成功の話を聞くと、もう夢物語には聞こえない。(文・戸上 純)

取材協力：自然科学研究機構 国立天文台 水沢 VLBI 観測所 教授/所長 本間 希樹さん



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。

「コンクリート」で海の環境を修復する

海と陸が接する沿岸域では、コンクリートを使って防波堤や埋立地が整備されています。しかし、こうした開発によって環境が変化し、海の生き物の居場所が失われつつあります。そのため「コンクリートは自然破壊の象徴」というイメージが抱かれてきました。

徳島大学の中西敬さんは、海洋環境の修復をテーマに研究を行っています。もともと橋の基礎工事や消波ブロックの設置といった海洋土木を専門としていたため、コンクリートは人間社会にとって必要不可欠であり、悪者ではないと考えていました。しかし、実際に海の環境が変わっていくのを目の当たりにする中で、両者を共存させることで、「子どもの頃に見た海の風景を取り戻したい」という想いを募らせていたのです。そんな中、中西さんが顧問をしていた日建工学株式会社と味の素株式会社、徳島大学との共同研究によって、「環境活性コンクリート」という新たな材料が開発されることになりました。

環境活性コンクリートは、アミノ酸を含むことから「アミノ酸コンクリート（別名：アミコン）」とも呼ばれています。中西さんらは、10数種類のアミノ酸とコンクリートの相性を研究し、アルギニンが最適であることを見出しました。コンクリートは強アルカリ性なので、酸性のアミノ酸では強度を阻害してしまいます。しかし、アルギニンはアルカリ性のため、コンクリートの強度を落とさずに混合できるのです。

消波ブロックや防波堤にこのアミコンを使用すると、表面から藻類の栄養源となるアルギニンがゆっくりと海中に溶け出します。その結果、アミコンの表面にはたくさんの微細藻類が育ち、その周辺には藻類をエサとする魚たちが集まってきました。

現在、この環境活性コンクリートは全国200か所以上に設置されています。川にはアユやウナギが、沼にはエビが……。アミコンの周りには、新たな生態系がつくられつつあります。人の手による開発が自然環境を維持するという、開発と環境保全の共存関係が築かれ始めているのです。（文・高橋 力也）



海に沈めて13か月後の環境活性コンクリート（右）。アミノ酸の入っていないもの（左）よりも、表面に多くの藻が多く生えているのがわかる。

取材協力：徳島大学 環境防災研究センター 客員教授 中西 敬さん
写真提供：日建工学株式会社

マリンチャレンジプログラム

イベント
pick up

全国 40 チームの中高生が、海にかかわる研究に挑戦しています 2019年度 全国大会 見学者募集！

マリンチャレンジプログラムでは、海・水産分野・水環境にかか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。

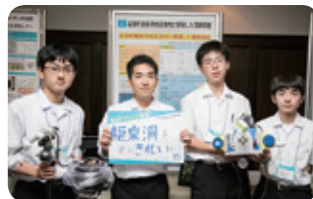
2019年度 全国大会を開催します

参加費無料
(要事前申込み)

2020年3月に開催する全国大会では、2019年度にプログラムに参加した全国40チームの中から地域大会を勝ち抜いた15チームが最終成果発表を行います。発表チーム以外からの見学参加も募集していますので、同年代の挑戦をぜひ見に来てください！

日時 2020年3月8日(日)
9:30開場, 10:00～17:00(予定)

場所 TKPガーデンシティ PREMIUM 田町
(東京都港区芝浦3丁目1 msb Tamachi 田町ステーションタワーS)
※参加チームや研究テーマの詳細はWebサイトをご覧ください



研究者講演

「水中ドローンで見た深海の世界」

株式会社FullDepth 代表取締役社長 CEO 伊藤 昌平 様

マリンチャレンジプログラム Web サイト
<https://marine.s-castle.com/>

全国大会の
見学申込みは
こちらから



NEWS

2019年度採択チームが、中高生のための学会「サイエンスキャッスル」の
口頭発表・ポスター発表に選出され、研究発表を行いました。

東北大会

- 松原干潟の生物調査(口頭発表選抜)
- 岩泉町龍泉洞地底湖内に繁殖した藻類調査(口頭発表選抜)
- マーブルクレイフィッシュの雄化への試み
- 藻類を用いた家畜の飼料開発を目指す

関東大会

- キンチャクガニの不思議な生態(口頭発表選抜)
- 都市の川は磯を豊かにできるのか。
- 外来種のカラドジョウが在来種のドジョウに及ぼす影響
(サイエンスキャッスル 優秀ポスター賞)
- 珪藻と緑藻でオイルを効率よく作る
- ヒラメ生産工場(テクノロジーアイランド最優秀ポスター賞)
- 植物プランクトンの分布から見た駿府城堀の水質調査

九州大会

- オタマボヤで海中のバイオマス量を増加させる(口頭発表選抜)
- 熊本における淡水産ヌマエビの生息状況

関西大会

- さかなの腸内細菌(口頭発表選抜) (大阪市立大学賞)
- 好塩性細菌の塩害対策への応用を目指して(口頭発表選抜)
- ウキクサで世界を救え!(口頭発表選抜)
- 腎臓病患者にストレスフリーな食を
- オタマボヤで海中のバイオマス量を増加させる

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。



サイエンスキャッスル2019 実施レポート！



サイエンスキャッスルは、全国の中高生研究者が集まり、自らの研究の成果を発表し、議論し合う中高生のための学会です。2019年12月には九州大会、東北大会、関西大会、関東大会の国内4大会が開催され、2,500人以上の参加者が集まり、350件を超える研究発表が行われました。

九州大会 最優秀賞

「ハクセンシオマネキのシグナル ～画像解析と信号処理～」

宮崎県立宮崎北高等学校 戸高 花暖さん



受賞理由：学校での継続研究に新しい研究手法を取り入れ、楽しみながら成果を出し研究を発展させていることが高く評価された。

東北大会 最優秀賞

「ミカヅキモを用いた低濃度における Sr²⁺の吸収」

福島成蹊高等学校 遠藤 瑞季さん



受賞理由：身近なミカヅキモに強い愛着を持ち、掲題されてきた研究テーマに自分の思いを乗せて、オリジナルの結果を出したことが評価された。

東北大会は、宮城県富谷市における「未来・水素エネルギーフォーラムin富谷」事業（平成31年度みやぎ環境交付金活用事業）の一環として行われました。

関西大会 最優秀賞

「重力加速度の測定パート4」

大阪市立新北島中学校 前田 慎平さん



受賞理由：3年間の継続的な研究により、安価かつ高精度な重力加速度の測定装置の開発に成功しており、その諦めずに取り組む情熱が高く評価された。

関東大会 最優秀賞

「抗生物質生産菌に対する外的刺激の 応用法」

三田国際学園高等学校 井澤 賢一さん



受賞理由：多くの病気を治療に繋がる抗生物質について、綿密な実験計画と結果の深い考察によってすすめていたこと。なにより、審査員の厳しい質問への応答がとても適切であり、高く評価された。

新展開

課題感をもとによりよい社会を作るための研究が集う テクノロジーアイランド

イベント
pick up

テクノロジーアイランドは、サイエンスキャッスルの企画として新たに誕生しました。
本企画では、課題感をもとによりよい社会を作るための研究を議論します。

テクノロジーアイランド 最優秀ポスター賞

「ヒラメ生産工場」

浦和実業学園中学高等学校
金 駿さん



受賞理由：
研究を進めるためのヒントを、本学会内でのディスカッションで手に入れ、課題を解決するために一歩進めたという点が評価された。

NEXT STEP !

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、定期的な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！



サイエンス
キャッスル
研究費

申請の流れ



サイエンスキャッスル研究費に挑戦しよう！

興味や関心があることに挑戦してみたい！だけど、きっかけがない。専門家からの指導を受けたい。本格的な研究機材を使ってみたい。そう思っている人は、ぜひ研究費に申請してください！みなさんの挑戦を待っています！

詳細はWebで <https://s-castle.com/grant/>



これまでの賞・連携プロジェクト一覧：

- (教育応援企業賞) ウシオ電機賞, THK賞, Honda賞, SDGs特別賞(朝日新聞) アサヒ飲料社「カルピス」賞, リバネス賞
- (連携プロジェクト) TEPIAチャレンジ助成事業, マリンチャレンジプログラム

Hatch!

歩き出せ、新米研究者

春から新しくサイエンス部に入部した後輩のひなから相談を受けたハッチ。前に二人で行った実験をひなが一人でやるとなぜか同じ結果にならないという。二人はそれぞれの実験ノートを照らし合わせる…

ハッチもついに Science 部の高校3年生。受験生とはいえ愛着のある研究。時間を見つけては研究室に立ち寄り、後輩の研究の様子を見聞きしながら研究に参加してみるこのごろ。



Episode 7: 実験ノートにそんなことまで書くの？

Hina: I followed your **instruction** and **recorded** results... oh, you have more **notes** than mine...

Hatch: Yeah, I try to **observe** well and record as much as possible.

Hina: Even such a thing that you opened a new box of the **reagent**?

Hatch: I just want to make sure what could affect my result when it is different from my hypothesis. The important thing is to be **observant** and record the **state** of the **samples** as well as result. When you get an **unusual** result, they will help you.

Hina: Do I have to record everything I see?!

Hatch: Haha, no worries. The more you conduct experiments, the more you will find the points to observe.

ひな: 先輩の説明どおりにやって結果も記録したんですけど…あれ、先輩は私のより書き込みが多い…

ハッチ: うん。できるだけ観察したことを記録するようにしてるの。

ひな: 試薬の新しい箱を開けた、なんてことまで？

ハッチ: 自分の仮説と違う結果が出たときに何が影響した可能性があるのかを確認したいからね。大切なのは注意深くって、結果だけじゃなくてサンプルの状態も記録しておくこと。いつもと違う結果が出たときに役に立つよ。

ひな: 見たことを全部記録しないとけないんですか？！

ハッチ: あはは、心配しないで。実験をすればするほど観察するポイントもわかるようになるよ。

Vocabulary

instruction : やり方, 手順 **record** : 記録する **note** : メモ **observe** : 観察する **reagent** : 試薬 **be observant** : 注意深くなる, よく観察する **state** : 状態 **sample** : 実験の対象となる物質や生物 **unusual** : いつもと違う, 珍しい

実験ノートはあなたが実験を行ったという唯一の証拠。あなただけが持つ情報が詰まっています。実験結果の他にも、①何を②どれだけ(量)③どうしたら④どんな変化(過程)があったのか、などの具体的な情報を記録します。特にいつもと同じ手順でも、少しでも違うことがあれば記録しましょう。実験がうまくいかなくなったときに振り返る材料になるからです。このような実験ノートは誰がやっても同じ結果が得られる信頼性の高い研究につながります。

筆者プロフィール 伊達山 泉 (バイオサイエンス博士)

リバネス国際開発事業部。世界中の人と仕事がしたいと米国大学へ進学。大学院では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。日本を含めて世界中で活躍し始めた同じ大学院の留学生たち。最近、国境を超えて彼らとできる仕事楽しい！

う
ち
の
子
紹
介
し
ま
す

第51回 地域で独自の進化を遂げた淡水魚 カマツカ属



▲川底の砂地の色にそっくりな体表のカマツカ
(*Pseudogobio esocinus*)



▲ひげの長さの違いがカマツカと他の2種を区別する特徴の一つ！

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。

川底の砂地に^{ひそ}潜む、ちょっと^{おくびょう}臆病なコイ科カマツカ亜科カマツカ属の淡水魚。釣り人にとっては比較的身近な存在であるカマツカ属は、広く岩手、山形以南の本州、四国、九州に生息します。これまで日本にカマツカ1種のみ生息するとされていたカマツカ属ですが、じつはこの中にナガレカマツカ、スナゴカマツカという2つの新種が隠れていたことが2019年4月に報告されました。

淡水魚は海水中では生きることができないため、海に出て別の河川へ移動することができません。そのため離れた場所にいる仲間との交流が少なくなり、長い時間をかけて姿かたちや遺伝子の性質が異なってくる「地域変異」が起きやすいことが知られています。カマツカ属が、いつ日本にやってきて、どのようにして3種に分かれたのか。全国でサンプリングした個体の遺伝子の違いを調べることで、ついにこのなぞが明らかになってきました。

中国大陸から最初に日本列島へやってきたカマ

ツカ属は、今の本州中央部にそびえる中部山岳地帯が形成された結果、西日本にはナガレカマツカ、東日本にはスナゴカマツカという近縁な2種に分かれました。カマツカはその後の時代に新たに日本の西日本側にやってきた、いわば後輩です。それぞれの種をよ〜く観察すると、口ひげの長さや胸びれの形状、体表の模様、カマツカ属3種の形態の違いが見てとれます。

一連の研究のはじまりは、関西学院高等部理科教諭の富永浩史さんが、高校生時代に感じた疑問。当時、富永さんが西日本の川で採取した数匹のカマツカの顔つきのわずかな違いをふしぎに思い、研究を続けたことが今回のカマツカ属に関する発見につながったのです。みなさんも身近な出来事に感じるわずかな疑問に、まずは一歩踏み込んで調べてみてはいかがでしょうか。新しい世界の見え方を手に入れることができるかもしれません。

(文・海浦 航平)

取材協力：関西学院高等部 理科教諭
富永 浩史さん



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)

株式会社アーステクニカ	株式会社タカラトミー
株式会社 IHI	株式会社竹中工務店
藍澤証券株式会社	株式会社ダスキン
アサヒ飲料株式会社	THK 株式会社
アサヒクオリティーアンドイノベーションズ株式会社	株式会社 DG TAKANO
株式会社朝日新聞社	東京東信用金庫
株式会社アシックス	東レ株式会社
味の素ファインテクノ株式会社	凸版印刷株式会社
株式会社アトラス	日鉄エンジニアリング株式会社
株式会社池田理化	株式会社日本政策金融公庫
内田・鮫島法律事務所	日本ハム株式会社
江崎グリコ株式会社	株式会社 日本 HP
SMBC 日興証券株式会社	日本たばこ産業株式会社
NOK 株式会社	日本ユニシス株式会社
株式会社荏原製作所	株式会社 パイオニア・コーポレーション
MSD 株式会社	ハクゾウメディカル株式会社
株式会社大林組	株式会社浜野製作所
株式会社オプティム	株式会社バンダイ
オムロン株式会社	株式会社日立ハイテクノロジーズ
オリエンタルモーター株式会社	株式会社フォーカスシステムズ
株式会社カイオム・バイオサイエンス	本田技研工業株式会社
川崎重工業株式会社	株式会社 MACHICOCO
関西電力株式会社	三井化学株式会社
協和キリン株式会社	三菱電機株式会社
協和発酵バイオ株式会社	株式会社村田製作所
株式会社クボタ	株式会社メタジェン
ケイ・イー・シー 株式会社	ヤンマー株式会社
KM バイオロジクス株式会社	株式会社吉野家ホールディングス
京浜急行電鉄株式会社	リアルテックファンド
コニカミノルタ株式会社	ロート製薬株式会社
小橋工業株式会社	Rolls-Royce Holdings plc
株式会社木幡計器製作所	Lockheed Martin Corporation
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	
株式会社ジェイテクト	
敷島製パン株式会社	
株式会社シグマクス	
株式会社自律制御システム研究所	
株式会社新興出版社啓林館	
成光精密株式会社	
セイコーホールディングス株式会社	
損害保険ジャパン日本興亜株式会社	
大正製薬株式会社	
大日本印刷株式会社	

■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）
が月号家に届く他、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）



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)

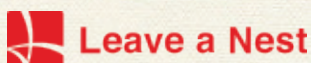
お取り寄せはこちらへご連絡ください：

incu-be@Lne.st (incu・be 編集部)

++ 編集後記 ++

2006年の10月に創刊した「someone」はもうす
ぐ14歳。みなさんと同世代の中学2年生です。いわ
ゆる「中二病」はsomeoneにも訪れているのかな？

過去の記事を振り返ってみると、ダーヴィンさん
にお手紙を書いてみたり、マヨネーズを作ってみたり
と、やんちゃなパワーで溢れています。これから高校
生、大学生と成長していくsomeoneに「こんな大人
になってほしい！」といった、同世代の皆さんから
のご意見をお待ちしています。 (河嶋 伊都子)



2020年3月1日 発行

someone 編集部 編

staff

編集長 河嶋 伊都子

art crew 神山 きの

泉 雅史

清原 一隆 (KIYO DESIGN)

編集 磯貝 里子/井上 剛史/上野 裕子/

立花 智子/中嶋 香織/前田 里美

記者 秋山 佳央/伊達山 泉/内山 啓文/

海浦 航平/岸本 昌幸/小玉 悠然/

神藤 拓実/田島 和歌子/高橋 力也/

滝野 翔大/戸上 純/吉田 彩夏

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@Lnest.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. 2020 無断転載禁ず。

雑誌 89513-50

雑誌 89513-50



4910895135007
00500

定価 (本体 500 円 + 税)

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

すくすくと育っています



「こげ」の種