

2020. 冬号
vol.53
[サムワン]

someone

〈特集1〉

ウイルスと私と、 この地球



水晶



ベスブ石

〈特集2〉

母なる海を識る



蛍石



硫黄

〈特集3〉

火山と共に生きる

P 03 特集 **ウイルスと私と、この地球**



- 06 小さな正二十面体の君が暮らす世界
- 08 生命の進化を加速させたウイルスの足跡
- 10 ウイルスが薬になる日

P 19 特集 **母なる海を識る**



- 20 南極の上空から、地球規模の気候循環を予測する
- 22 マイクロプラスチックが語る、未来のあるべき暮らし

P 35 特集 **火山と共に生きる**



- 38 研究者が知恵を出し合い、火山の国での生き方を探る
- 40 多様な学問を学び、火山を見つめる目を育てる

こむぎ倶楽部

- 12 ハード系のパンの繊細なおいしさを届けたい～おいしさを閉じ込めるサイエンス～

食卓への贈り物

- 14 身の回りの野菜はほとんどが改良したもの？

研究者に会いに行こう

- 16 男性のため、女性のための治療を目指して

あなたのあるく一歩さき／近畿大学

- 18 漠然とした興味を大切にしてきた少年が、受精卵の魅力に夢中になるまで

アントレプレナーシップ学部大解剖／武蔵野大学

- 24 教員も、学生も、一緒になって未来を創る！

私の研究者ストーリー～研究の始まり、創る未来～／立命館大学

- 26 未来を予測し、人類が取るべき地球温暖化対策をさぐる
- 27 好奇心が見つげ出す、エレクトロニクスの可能性

薬学の世界をのぞく／慶應義塾大学薬学部

- 28 新しい発見から見えてくる医療への架け橋
- 29 今こそ叡智を結集！ COVID-19 克服のための Physis プロジェクト誕生！

イベント pickup

- 30 サイエンスキャッスル 2020
- 32 マリンチャレンジプログラム 2020 実施レポート・2021 募集開始！
- 34 小中学生のための研究所 NEST Lab. 2021 募集開始！

生き物図鑑 from ラボ

- 41 雪のように空を舞う トドノネオオワタムシ

ウイルスと私と、この地球

人類がウイルスを発見してから、

まだたったの120年ほど。

2020年1月、世界中で感染が拡大した新型コロナウイルスのように

ウイルスは病気を招き、生命を脅かす側面をもっています。

しかし、まだまだ未解明なことが多いウイルス。

そんなウイルスと私たちはどう関わっていけばいいのでしょうか。

科学技術の進歩によって、いままで見えなかった世界が見えるようになりました。

そして、だれも知らなかった姿が目の前に現れます。

さあ、針よりも小さな世界に飛び込もう。



ウイルスをよく知る、 よく使う、そして共に生きる

ウイルスが発見されて約120年の間、
科学者の間では、ウイルスについての見解が何度も変わってきました。
まずはじめに、ウイルスは「病気を引き起こす毒」と考えられていました。

その後、少しずつウイルスへの理解が深まり、
今日では「生物と無生物の境界に存在するもの」と考えられています。

近年では、ウイルスが地球上のあらゆる生命と関わりながら
共に進化してきたこともわかってきています。

ウイルスもまた、地球上に広がる生態系の一員なのです。



最初のワクチンの開発

フランスの細菌学者ルイ・パスツールらは、ウイルスの感染を防ぐ最初のワクチンを開発しました。現在に至るまで感染症に対する有用な対抗手段となっています。しかし、ウイルスの実体についてはまだ明らかにはなっていませんでした。



ウイルスの発見

ウイルスの存在についてはじめて証拠をつかんだのは、ロシアの生物学者ドミトリー・イワノフスキー。1892年、彼らは細菌が通過できないほど小さな孔を持つフィルターを使って、のちにタバコモザイクウイルスとされるものの実験を行いました。病気に感染したタバコの葉の絞り汁が、このフィルターを通してても感染性を失っていないことを示したのです。





「ウイルス」の命名

1898年、マルティヌス・ペイエリシクは、タバコモザイクウイルスの実験を再現し、フィルターでろ過された感染性の物質を「ウイルス」と名付けます。この発見がウイルス学の始まりともされています。彼はその因子が、細胞分裂を行う細胞内でのみ増幅することも観察しました。

サイズや構造が明らかに

1931年に電子顕微鏡が発明されたことで、ウイルスの粒子、特にバクテリオファージが複雑な構造を持っていることがはじめて明らかにされました。また、ウイルスのサイズについても理解が進みました。

細胞ではなく、タンパク質と核酸できている

スタンリーらはウイルスの結晶化に成功し、この結晶がなお感染能力をもっていることも明らかになりました。また、ウイルスの粒子が、タンパク質と核酸に分けられることを示しました。

ウイルスは生物か非生物か？

ウイルスは細胞をもたないことから、生物ではないとされています。一方で、RNAやDNAといった遺伝子情報をもっています。自己増殖は行いませんが、代わりに他の生物の細胞を使って自身を複製します。「非細胞性生物」や「生物学的存在」とされていますが、ウイルスについては、まだわからないことがたくさん残っているのです。



小さな正二十面体の君が暮らす世界

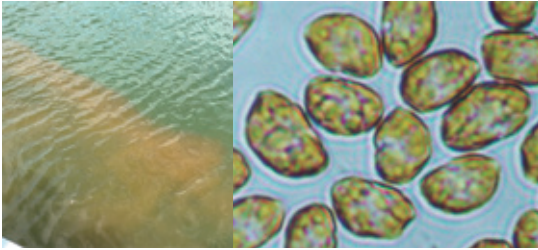
植物プランクトンが増えすぎて、海が赤く見える「赤潮」。ヘテロシグマはその原因となるプランクトンのひとつで、HaVと呼ばれるウイルスに感染することが明らかになっています。HaVは、実に美しい正二十面体の姿で、ヘテロシグマとの共存を続けてきました。

ヘテロシグマ宛てに届く郵便

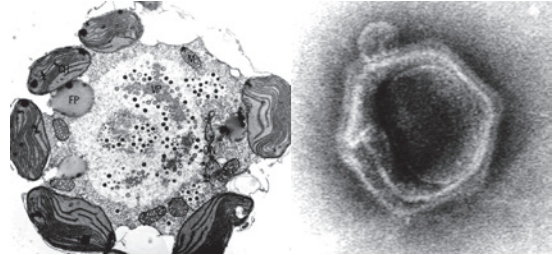
「ウイルスは、まるで原稿用紙の入った封筒のようだ」このウイルスを発見した高知大学の長崎さんは語ります。ヒトもウイルスも、遺伝情報を表現する文字は、A,T,G,Cの4つしかありません。その限られた4文字を使ってウイルスは原稿用紙に自分の設計図を書きとめます。その設計図は、小さいウイルスだと数千文字。HaVの場合は、27万文字(400字詰め原稿用紙だと700枚程度)です。封筒の表には「ヘテロシグマ様」と書かれています。封筒が届けられるのは宛先に書かれた生き物だけ、他のだれも開けることはできません。ヘテロシグマはその封筒を開け、設計図に書かれた機械や部品(タンパク質)を自分の細胞の中で作ります。そして、細胞内で作り上げた千枚ほどの封筒にウイルス設計図のコピーを入れ、完成版ウイルスを生産します。やがて、細胞が破裂して、新しく作られたウイルス(宛先にヘテロシグマ様と書かれた原稿用紙入り封筒)が外の世界へと発送されるのです。この話だけを聞くと、ウイルスが宿主を一方的に攻撃しているように映るかもしれません。

宿主と譲り合って生き続ける

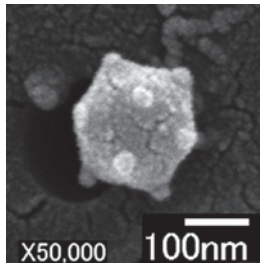
しかし実は、宿主であるプランクトンとウイルスはお互いに全滅しないために協力しあっているようです。ひとつ目の証拠は、千匹に数匹ほどの確率でウイルスが感染できない「抵抗性スイッチをONにした細胞」の出現が観察されたこと。ふたつ目は、同じ種の中でも宿主細胞とウイルス粒子との間で「感染するケース」と「感染しないケース」が存在することです。これらにより、宿主プランクトンは、ウイルスの感染をある程度まで許しウイルスの複製に協力しますが、ウイルス感染が原因で全滅させられることはありません。宿主がすべて死んでしまったら、ウイルスにとって自分が複製できる場所が失われてしまうからです。おそらく、宿主対ウイルスの間にはある程度の「いい加減さ」が必要なのでしょう。こうしてプランクトンとウイルスは、お互いに譲りあい、バランスを取りながら共存を続けていると考えられます。



▲赤潮の様子(左)とその原因となっているヘテロシグマ(右)



▲ヘテロシグマの中に黒い六角形をしたウイルスがたくさんいる様子とウイルスの拡大像。正二十面体をしたウイルスは輪切りにして見ると六角形に見える。



◀別のプランクトン ヘテロコプサに感染するウイルスの三次元像。正二十面体の形をしている。
Photo by Yoshihito Takano

海の栄養になれるのはあなたのおかげ

ウイルスの感染は、赤潮を減らすことだけでなく、海の中の生き物たちにとって好ましい影響をもたらすこともわかってきました。ウイルス感染なしで死んだプランクトンは、海の底に速やかに沈み、遠く流されてしまいます。しかし、ウイルスに感染したプランクトンは、海底に沈む前に破裂して沈降を逃れ、そこで細胞の中に溜め込んでいた栄養素をばらまきます。その栄養素は細菌によって分解され、植物プランクトンのえさとなり、巡り巡って魚たちの栄養になります。ウイルスが感染してくれるおかげで、海の生態系を豊かに保つことができているのです。海にたくさんの生物が暮らすことができるのは、ウイルスのおかげだとも言えるでしょう。

まだまだ知られていない仲間たちのこと

人がこれまでに発見してきたウイルスの多くは、動物や植物を病気にします。こうした「悪玉ウイルス」が研究対象になりやすいですが、実は、地球上には数え切れないほどの善玉ウイルスが存在しています。病気を起こすウイルスは氷山の一角にすぎません。役割の分かっていない無数のウイルスの中には、海を豊かに保っているウイルスのように、地球の生態系を守る役割や生物の多様性に一役かっているものがたくさんいます。また、私たちの体内のメンテナンス(例えば腸内細菌叢)にも、ウイルスが重要な役割を果たしていることが、近年明らかになりつつあります。

(文・濱口 真慈)

取材協力：高知大学 農林海洋科学部 海洋資源科学科 教授 長崎 慶三さん



生命の進化を加速させたウイルスの足跡

「ウイルスは生命にとって悪い面が強調されていますが、実は役にも立っています」と語る宮沢さんは生物のゲノムに入り込み、感染した生物のゲノムと一体化したレトロウイルス（これを内在性レトロウイルスと呼ぶ）由来の遺伝子に着目し、その役割を研究しています。ウイルスとは何なのか、どんな性質をもち、生命にどんな影響をもたらしたのでしょうか。

ゲノムに潜むウイルスの遺伝子

みなさんは自分のゲノムに進化の過程で取り込まれたウイルス由来の遺伝子が存在していることを知っていますか。ウイルスの中には、レトロウイルスという感染した生物（宿主）の中で自分のDNAを宿主ゲノムの中に組み込むことで増殖するものがあります。このDNAの一部は宿主の子孫にまで受け継がれることがあり、その蓄積がヒトのゲノムでは約8%、マウスでは約10%もあると見積もられています。子孫に受け継がれたDNAはもとのウイルスを作る機能はもちませんが、ウイルスのタンパク質を作る能力が維持されている場合があります。実はこれが生物の進化に関わっていることが明らかになってきています。

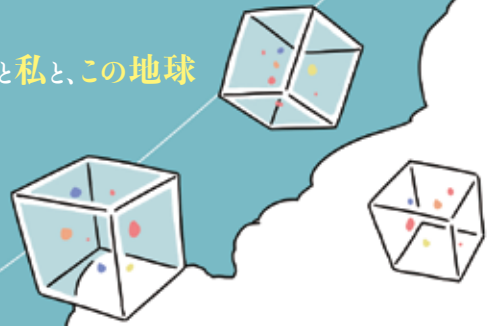
ウイルス由来のタンパク質がなぜ胎盤に？

京都大学ウイルス・再生医科学研究所の宮沢さんは、地球生命全体にとってのウイルスの存在意義を知りたいと研究を続けてきました。特に力を入れているのは生命のゲノムに入り込んだレトロウイルス由来の遺伝子の研究です。宮沢さんはレトロウイルスの外側のタンパク質（エンベロープ

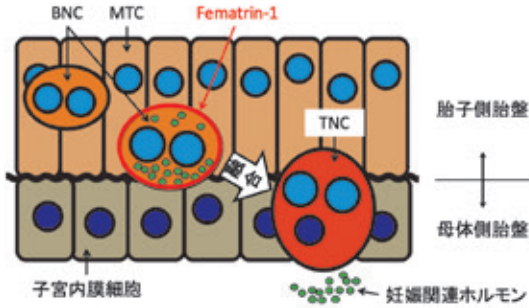
〔Env〕タンパク質）を作る遺伝子が、ウシのゲノムにいくつか存在していることに着目しました。そもそも、このEnv遺伝子から作られたタンパク質は、標的となる宿主細胞の表面にあるタンパク質に結合し、ウイルスが感染するために働いています。ウシのゲノムに存在するウイルス由来のEnv遺伝子の中で、2,000万年以上ウシのゲノムで保存されているもの（ウシ内在性レトロウイルスK1〔BERV-K1〕と命名）は、ウシで何らかの機能をもっているに違いないと宮沢さんは考えて研究を進めました。

受精卵の着床を促進するサポート役

ヒトをはじめとするほ乳類は、母体と胎児の間で栄養交換やガス交換をするために重要な胎盤をもっています。ウシの仲間の場合、胎盤は胎児側胎盤と母体側胎盤に分けられ、胎児側胎盤には細胞に2つの核をもつ栄養膜二核細胞（BNC）があります。この細胞は、子宮内膜細胞と融合して3つの核を持つ三核細胞（TNC）を作り母体側胎盤に侵食することで、妊娠を維持するために必要なホルモンを母体に効率良く届けられるようになります。



TNC形成過程の模式図



▲ TNC形成過程の模式図：胎児側胎盤にあるBNCは一つの細胞に2つの核をもち、母体側胎盤の子宮内膜細胞と融合してTNCを形成する。

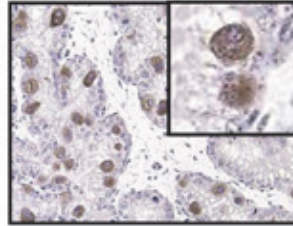
宮沢さんはこの細胞融合のドラマの中でBERV-K1 EnvがTNCを形成することに関わっているのではないかと考え、BERV-K1 Envがウシ胎盤のどこで多く発現しているかを免疫組織化学染色という方法で調べてみました。すると、BNCだけでBERV-K1 Envが発現していたのです。さらに、胎児と母体の細胞融合にBERV-K1 Envが関与していることを調べようと、培養細胞にBERV-K1 Envの発現ベクターを導入し、母ウシ由来の細胞とともに培養しました。すると、BERV-K1を遺伝子導入した細胞は高頻度で母ウシ由来の細胞と融合することが観察されました。これらの結果とウシ亜科動物遺伝子解析から、BERV-K1はTNCの形成において胎児と母体由来双方の細胞の融合に関与していると宮沢さんは結論づけました。

進化メカニズムの解明から広がる世界

「ほ乳類のお母さんが免疫を抑制し、お腹の赤ちゃんを攻撃しないようにする仕組みはがんが免疫機能を逃れて成長する様子とよく似ています。

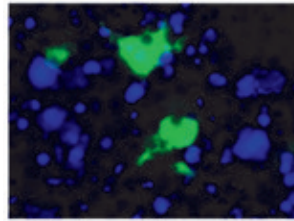
ウシ胎盤の組織切片

抗BERV-K1 Env抗体で染色



培養細胞

BERV-K1 Envを発現



◀ BERV-K1 Envの免疫組織化学染色：上はウシの胎盤の免疫組織化学染色。BERV-K1 Envに結合する抗体を用いて染色した。色が濃いところがBERV-K1 Envのある部分で、BNC特異的に存在することが観察された。下はBERV-K1を遺伝子導入した細胞を免疫組織化学染色したものの。青色が核で、緑色はBERV-K1 Env。遺伝子導入した細胞が子宮内膜細胞の融合が観察された。

ウイルスによる胎盤の進化を知ることは実はがんの浸潤・転移メカニズムを知るヒントにもなるのではないかと考えています。」ウシの胎盤形成ではウイルス由来のタンパク質が重要な役割を果たしていたが、ある時にはその機能が暴走してがんの悪性化を引き起こすのではないかと宮沢さんは考えています。生物のゲノムに内在化したレトロウイルス由来の遺伝子の働きを追求する宮沢さんの研究は、ウイルスと生物の共存の歴史の一端を理解することに繋がっています。病原性のウイルスの研究だけでなく、進化に貢献したウイルスの歴史を知ることによって、生命にとってのウイルスの存在意義の理解が深まるのではないのでしょうか。

(文・伊達山 泉)

取材協力：京都大学ウイルス・再生医科学研究所
ウイルス共進化分野
准教授 宮沢 孝幸さん



ウイルスが薬になる日

細胞やタンパク質に対する理解がこの100年ほどの間に急速に進んで、私たちは化合物や抗体など色々なものを、病気を治療する道具に変えてきました。そして、今や目に見えないウイルスを利用することで、がん治療を実現できる可能性が出てきています。その最前線の研究に迫ります。

がんを治せる病気に

がんは日本において死因の第1位であり、2人に1人が罹患し、がんが原因で3人に1人が亡くなっています。「脳外科医の最大のミッションは悪性脳腫瘍（脳のがん）の治療です。私が脳外科医になってから35年、科学技術が進歩してもまだ達成できていません。」と東京大学の藤堂さんは話します。現在、一般的ながんの治療方法は、がん組織を直接取り除く外科的手術、放射線を患部に照射してがん細胞を破壊する放射線治療、薬でがん細胞を死滅させる薬物療法などがあります。しかし、今ある療法だけではがんを克服できず、日々新しい治療方法が研究されています。そのひとつで注目されているのが1991年にScience誌に発表された米国のマルツァーさんのウイルスを用いてがんを治療する方法です。当時脳腫瘍の治療法の研究をしていた藤堂さんはこの論文を読んで共感し、ウイルス療法という新しい研究を始めました。

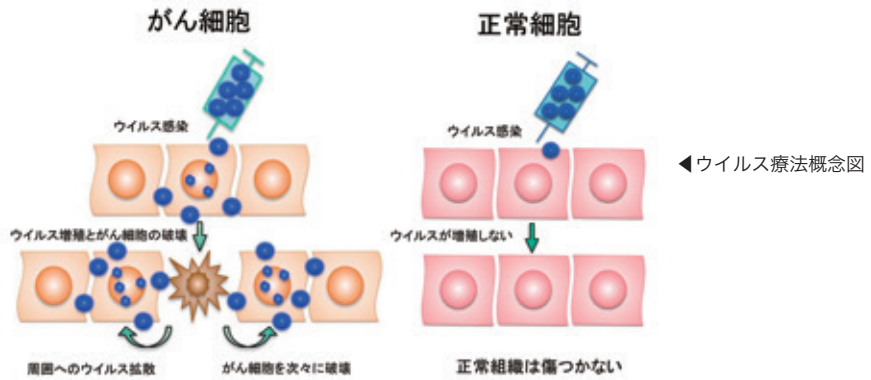
口に病気を起こすウイルスが味方になる

ウイルスが病気の治療に使えるなんてことがあ

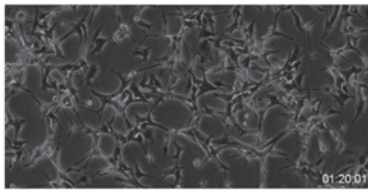
るのかと思う人もいるかもしれませんが、現場の研究者はウイルスの特徴をうまく利用することで治療を実現させようとしています。藤堂さんが取り組むがんのウイルス療法では、ヒトに感染するウイルスに手を加え、がん細胞を特異的に殺傷する機能をもったウイルスをつくって利用する戦略をとっています。「私たちは単純ヘルペスウイルス1型という、一般的に、口唇ヘルペスの原因となって口の周りに水ぶくれを引き起こすウイルスを使ってがんの治療を実現しようとしています」と話します。

がんをやっつけるロボット

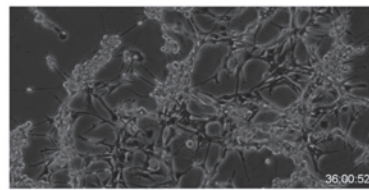
藤堂さんらの研究チームは、単純ヘルペスウイルス1型がもつ3つのウイルス遺伝子を改変した第三世代のがん治療用ヘルペスウイルス「G47Δ（デルタ）」を開発しました。「がん細胞は生存するために正常細胞にはない、さまざまな機構を獲得し、異常増殖する特徴をもっています。この特性を捉え、がん細胞だけで増えるウイルスを人工的に造ることができれば、がん治療に使えようと考えました。それが『G47Δ』なのです」。単純ヘルペスウイルス1型には約80の遺伝子があるが、



膠芽腫(悪性脳腫瘍)の培養細胞



G47Δ感染直後



G47Δ感染36時間後

◀悪性腫瘍の細胞の顕微鏡写真

その中の3つのウイルス遺伝子を改変させ、正常細胞ではまったく複製できないが、がん細胞では高い複製能をもってがん細胞を殺し、加えて、強力にがん細胞を攻撃するヒトの免疫反応を引き起こすように緻密に設計された人工ウイルスをつくることに成功しました。これにより、がん細胞を効率よく殺すことができるようになりました。

夢物語を現実にする

生物の進化とともに共存しているウイルスは太古から存在しています。ウイルスを過剰に恐れるのではなく、ウイルスの特徴や機能をいろいろな側面から見ることで科学の応用を目指す研究が世界中で日々されています。「一見、実現できそう

くない夢物語を言うと、そんな実現できるわけない、とご指摘いただくことがあるのですが、科学技術の発展によって夢物語と思われることでも、それを現実にはすることは可能なのです」。藤堂さんが開発中の「G47Δ」は、安全性と極めて高い治療効果があることが治験の結果2018年に証明され、早ければ2021年には薬になって患者さんに届く予定です。ウイルスと一緒に人類の敵「がん」と戦う夢のような話が現実になる世界がすぐそこまで迫っています。(文・河本 雛美)

取材協力：東京大学医科学研究所
先端医療研究センター 先端がん治療分野
藤堂 具紀さん

ハード系のパンの繊細なおいしさを届けたい ～おいしさを閉じ込めるサイエンス～

食パンやお惣菜パンなど、さまざまなパンがコンビニやスーパーに並び、気軽に楽しむことができます。それに比べると、バゲットなどの「ハード系のパン」は、売っている場所や種類が限られています。実は、ハード系のパンはとっても繊細なパンで、おいしい状態で各店舗や家庭に届けるのが、とても難しいのです。

パンのおいしさを決めるのがデンプンです。パンをおいしく保つには、デンプンを水分を含んだ「α化デンプン」の状態に保つことが必要です。しかし、小麦、酵母、塩、水などのシンプルな原料で作るハード系のパンは水分が抜ける（デンプンの老化）のが早く、作って3時間程度でおいしさが損なわれていきます。「おいしいハード系のパンを、もっとたくさんの人に届けたい」そんな思いから生まれたのが、冷凍パンシリーズ「L' Oven（ル・オープン）」です。

ハード系のパンのデンプンを出来る限り老化させない状態で家庭に届けるため取り入れたのが、急速冷凍技術です。一般的な冷凍技術では、凍るまでにデンプンから水分が抜けておいしくなくなってしまいます。それを急速冷凍することで防ぎ、冷凍してもより焼きたてに近いおいしさを保つことに成功しました。ところがハード系のパンならではの問題も発生。堅い皮と柔らかい中身では水分量が違い、冷凍した際の収縮率が違うので、中身の収縮に皮の収縮が追いつかず、パンの皮が剥がれてしまいました。それを原料の配合や、皮の厚さを調整することで解決。ついに、お家のトースターで温めるだけでおいしく食べられるL' Ovenが完成しました。

L' Ovenはさらに、一晩じっくり発酵させる「オーバーナイト製法」を導入。味覚センサーによる測定から、一般の冷凍パンよりも、発酵で生まれた甘みや旨味を多く閉じ込めていることが明らかになりました。おいしさを保った冷凍状態で発送、保存ができるので、これまでのパンでは考えられなかった贈り物の用途として人気です。おいしさと工夫が詰まったL' Ovenのパン、かくれたサイエンスと一緒に、ぜひご賞味ください。

こぼれ話：冬のお鍋にもハード系のパン！

これからお鍋の季節がやってきます。醤油に味噌、鍋のスープは発酵食品が多いと思いませんか？「パンも発酵させるから、お鍋にあうのでは？」と考えて測定したところ大正解。L' Ovenのパンの甘みが、鍋の旨味や塩味を引き立て、とても味の相性が良いことがわかりました^{*}。冬の晩ご飯に、お鍋とL' Ovenのパンはいかがでしょう？

(※ AISSY 株式会社調べ)



この方に取材させて
いただきました



敷島製パン株式会社
開発本部

新規チャネル開発推進グループ
マネージャー
栗田 木綿子さん

自給率200%プロジェクト 「ゆめちから」栽培研究プログラム

日本の食卓に普及している一方、そのほとんどを輸入に頼っているパン用小麦。本プログラムでは、国産小麦「ゆめちから」をテーマに栽培研究に取り組みます。第九期となる2020年度は全国49校が参加し、10月より秋まき小麦「ゆめちから」の栽培が一斉にスタートしました！

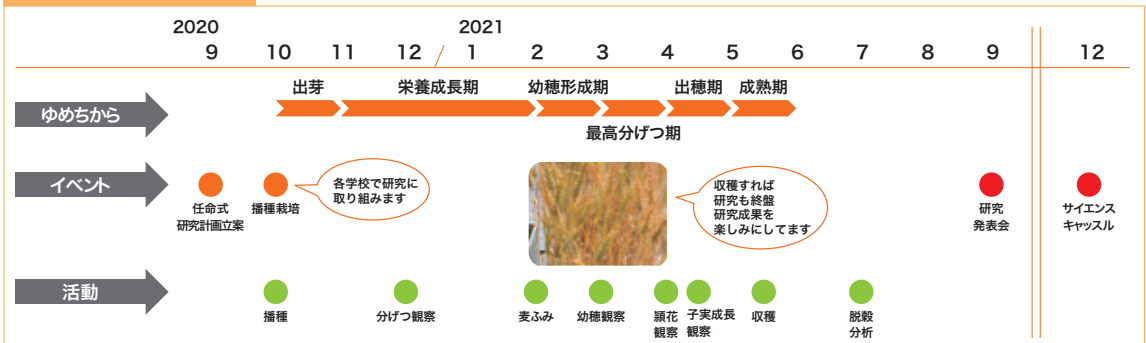
各イベントやサポートをオンライン化、教材も活用しながらみなさんの研究をサポートしていきます。また、プログラムの様子は特設ブログでも発信します。



「ゆめちから」栽培研究の流れ

10月中旬～11月上旬に種まきを行い、翌6月の収穫時期まで、水やり、観察を行います。課題研究校は与える肥料の量によって収穫量にどのような影響があるかを調査します。自由研究校は「ゆめちから」をテーマにオリジナルの研究テーマに取り組みます。

プログラムスケジュール



2020年度の新たな取り組みとして、遠隔圃場モニタリングシステムKAKAXIを使って、北海道のゆめちから圃場の様子もみなさまにお届けしていきます！

プログラムの様子はHPをチェック！
<http://www.yumechikara.com/>

お問い合わせ 担当：戸上、中嶋



国産小麦「ゆめちから」の小麦粉を使用していることをしめすマークです。国産小麦で日本の食料自給率に貢献したいという気持ちの象徴ともいえる印です。

食卓への贈り物

2020年にノーベル化学賞が、ゲノム編集技術を開発した2人の研究者に贈られました。生物の遺伝情報を自在に書き換えることができるこの技術は、農作物の品種改良にも利用され、その成果物がまもなく私たちの生活に身近に届こうとしています。

身の回りの野菜はほとんどが改良したもの？

スーパーの棚に並んだ色とりどりの野菜たち。そのほとんどは人の手で品種改良されており、もともと野生に存在していたものと比べて生産しやすく、食べやすいものになっています。私たち人類が、作物を改良するために生み出した技術は、大きく分けて3つあります。

ひとつめは交配技術。例えば「おいしいけど病気に弱いトマト」や「まずいけど病気に強いトマト」など性質が異なるもの同士を掛け合わせることで、望みの性質をあわせ持つ子孫を作る技術です。無数にある作物の性質がどのような組み合わせで子孫に受け継がれるかをコントロールできないため、望ましい品種を得るのに長い時間がかかります。

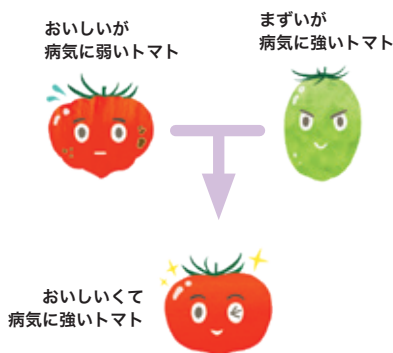
2つめは遺伝子組換え技術。望みの性質を生み出す遺伝子を外から導入することで、一気に作物を変えてしまおう、というものです。例えば農薬に強い遺伝子を作物に組み込んで、強力な農薬で雑草だけを根絶やしにしたり、病気に強くなる遺

伝子を組み込んでウイルス病にかかりにくい品種を作ってきました。ただ、作物がもともと持つDNAのどこに、外から導入した遺伝子が入るかを制御できないという難しさがありました。

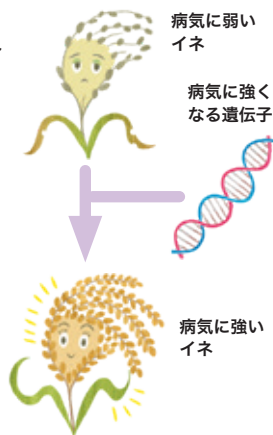
そして3つめが今まさに生まれつつある、ゲノム編集技術です。この技術の特徴は、作物が持つDNAの狙った場所だけを変えられること。病気の原因になる部分や栄養生産に関わる部分を編集することで、作物の性質をピンポイントで変えられるのです。DNAの1塩基だけを変えるということも可能で、結果だけを見ると「自然に起きる突然変異で作物の性質が変わった」と全く同じ状態になります。

いま私たちが食べている野菜は、ほぼ全てが交配技術で作られたもの。でも、ゲノム編集技術を使うと短期間で新しい品種を作れるため、今後さまざまな作物がこの技術を使って生まれてくると予想されています。

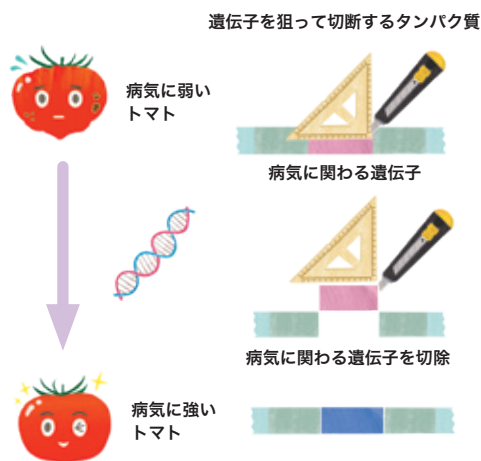
交配技術



遺伝子組換え技術



ゲノム編集技術



近年注目されているゲノム編集技術について「どんな技術なの？」
「何ができるの？」を紹介します。

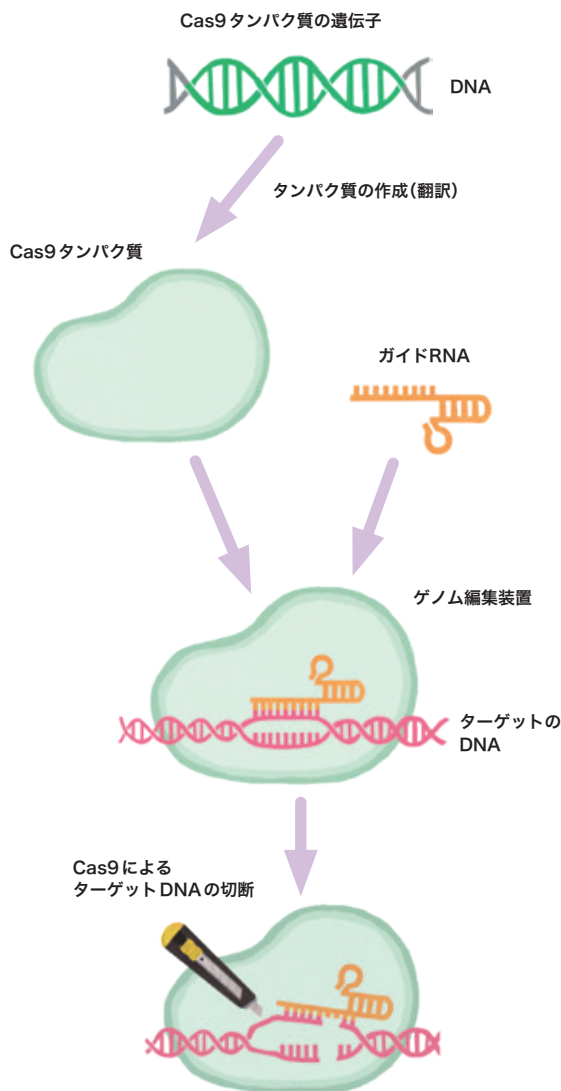
ゲノム編集の原理

ゲノム編集の技術にはいくつかの種類がありますが、代表的なものはCRISPR/Cas9^{クリスパー・キャスナイン}というゲノム編集ツールです。細菌に元々備わっていた外来ウイルスに対抗するための仕組みを、改良したものです。CRISPR/Cas9技術には、Cas9というタンパク質と、ガイドRNAというRNA配列が使われます。

まず、ゲノム編集のターゲットとなる生物(細胞)のDNAに、Cas9タンパク質の遺伝子を組み込んでおきます。すると、細胞の中でCas9タンパク質が作られます。このCas9タンパク質がガイドRNAと組み合わせることで、「ゲノム編集装置」の完成です。ガイドRNAは、DNA上で編集したい部分に結合するための配列をもっていて、「ゲノム編集装置」を狙った部分に連れていってくれるのです。ガイドRNAによって運ばれたCas9タンパク質は、DNAに結合してその部分を切断します。

実際には、切断されたDNAには細胞に備わっている修復のしくみが働きます。けれども、Cas9によって何度も同じ部分が切断され、DNAの修復を繰り返すうちに修復にエラーが生じて、もとは異なる配列になることがあります。そうするとガイドRNAが結合できなくなり、ゲノム編集が完了します。

ゲノム編集のしくみ



もっとくわしく知りたい人は
こちら ▶▶▶

ゲノム編集技術に関する情報がたくさん！
<https://bio-sta.jp/>



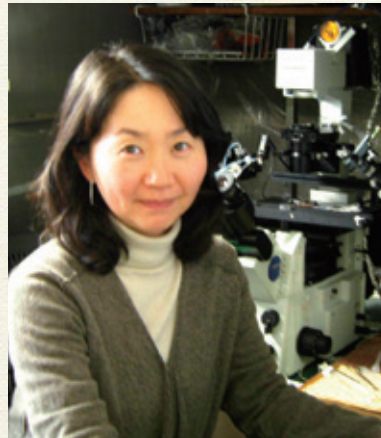
男性のため、女性のための治療を目指して

黒川 洵子 さん

静岡県立大学 薬学部

生体情報分子解析学分野 教授

男性と女性では、見た目や体の仕組みが違う。その機能の差により、男性に多く起こる病気があれば、女性に多く起こる病気もある。同じ薬を飲んでも、男性と女性では薬の効果や、発現する副作用が全く同じでないこともある。静岡県立大学の黒川洵子さんは、人間の体を構成する細胞の働きや薬の作用について、男女でどのような違いがあるのかを詳しく調べている。



男性に多い病気、女性に多い病気

体の働きや薬の副作用の男女差を明らかにし、より効果的で安全な治療を目指すための「性差医学研究」が注目されはじめている。男女の体には子孫を残すための機能の違いだけでなく、大きさや水分量など遺伝子配列やホルモンに基づく違いがあり、薬の利き目や副作用が異なることがある。黒川さんは、薬が引き起こす不整脈の男女差をテーマとしている。不整脈とは、心臓の拍動リズムに異常が現れる状態であり、生命を脅かす心筋梗塞や脳卒中などの病気の原因にもなる。不整脈は、ときに薬による副作用としても現れることがあり、その場合、男性よりも女性に多くみられることが知られている。女性ホルモンが影響しているのではないかと示唆されていたが、なぜ女性に多いのかを説明できるほどの詳しい原因はわかっていなかった。当時、心疾患の研究をしていた黒川さんは、心臓が収縮して拡張するまでの時間を表す『QT間隔』が、男性ホルモンのテストステロンや女性ホルモンのプロゲステロンによっ

て短くなっているが、女性でプロゲステロンの濃度が低くなると相対的にQT間隔が長くなり不整脈のリスクが高まることを発見した。

性ホルモンが イオンチャネルの働きを調整する

黒川さんが行ったのは、動物の心筋細胞に性ホルモンを投与して、男女差を擬似的に作り出すことだ。この心筋細胞に、薬を浴びせたときに違いが出るメカニズムについて調べていて、今はヒトiPS細胞を用いて、ヒトの心筋細胞でも示そうとしている。薬の成分が心臓に副作用を起こす原因の1つに、心筋細胞膜の上にあるイオンチャネルと呼ばれるタンパク質に働いてしまうことが挙げられる。イオンチャネルでは、 Na^+ や K^+ 、 Ca^{2+} などのイオンが細胞の内と外に入出入りすることで発生した活動電位が、心臓を動かすための電気信号となる。薬の成分がこのイオンチャネルに反応してしまうと、心臓の動きに異常が起こることになるのだ。黒川さんは、合成エストロゲンを投与した心筋細胞で、ある薬を試したとき心臓の動き



▲黒川さんが使っている薬物やイオンがどのようにイオンチャンネルに影響を与えるのかを解析する機械

方により強い異常が出ることをカメラ映像や電流の変化で捉えた。これが起こるのは、女性ホルモンであるエストロゲンがイオンチャンネルにくっつくことで、薬にイオンチャンネルを反応させやすくするためだった。

誰も知らないことを調べることで、 社会を変える

昔から、心電図の波形に男女で違いがあることや、薬によって人が亡くなるような強い副作用が女性に多いことが知られてきたにも関わらず、その原因はずっとわからないままだった。「誰も知らなくて、わからないままにされていることに風穴を開けたい。自分の研究を効率的な創薬に役立てたい」と黒川さんは熱く語る。過去には、生殖器官以外に、男性と女性の体には機能の差がないとされていたため、被験者が男性に偏っていた時代もあった。その結果、重篤な副作用が女性で起こりやすいという悲劇を生み、現代の医療では、その治験の仕組みは改善され、副作用の性差は以前ほど問題とされていない。しかし、副作用に性

差が生じるメカニズムが解明されていないと、これから先も新しく開発される薬に問題がないかどうかは誰にもわからない。黒川さんの進める性差医学研究が発展すれば、薬の副作用による個人差を少しでも減らすことができ、男女差を考慮した新しい治療法が見つかる手がかりとなりかもしれない。

(文・吉田 彩夏)

黒川 洵子(くろかわ じゅんこ)プロフィール
東京大学薬学部卒業、同大学院薬学系研究科博士課程修了(薬学博士)、アメリカのコロンビア大学医学部ポスドク経験後、2003年に同大学でリサーチアソシエート、2004年より東京医科歯科大学難治疾患研究所で助教、2006年より同大学で准教授。2016年より現職。薬物治療の個人差・性差に関わる膜輸送体の分子複合体を探索し、遺伝子改変細胞・マウス、ヒトiPS細胞を用いて、定量的に機能解析を行う。その結果を基にして、システム生物学的手法により全身作用を予測している。

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、道を行って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



漠然とした興味を大切にしてきた少年が、 受精卵の魅力に夢中になるまで

近畿大学大学院 生物理工学研究科 生物工学専攻
博士後期課程 2 年生

は た の ゆ う
波多野 裕 さん

生命科学と超解像顕微鏡との出会いから、
受精卵の研究に夢中になった波多野さん。漠
然としていた生物への興味が、飽くなき探究
心に変化したのはなぜでしょうか。



高校時代



超解像顕微鏡を操作する波多野さん

Q：高校生の頃から研究に興味があったのですか？

私はもともと研究者になろうと考えて、大学に進学したわけではありません。入学当時を振り返ると、高校時代は生物の授業は好きでしたが、特にその分野の研究をしようとは考えていませんでした。大学の講義で本格的に生命科学に触れたことで、「最初の細胞としての受精卵」の魅力に引き込まれました。そこで、大学3年生で研究室に所属する際には、受精卵に関する研究に取り組みそうなところを選択しました。実験を繰り返すうちに、新しい発見をしていくことや顕微鏡観察を通して生命現象に迫ることの面白さに引き込まれ、気づいたら博士課程にまで進学していました。自分の好きなことを選択し続けた結果、今に至っているのだと思います。

Q：研究にはどのように向き合っていますか？

私の研究では、超解像顕微鏡という機器でマウスの受精卵を数日間観察し続けます。そのためには、シビアな観察条件の設定が求められます。考え抜いて実験の条件設定をしても受精卵が発生し

なかつたり、思うような結果にならないことも少なくありません。そんなときは、粘り強く原因を考え、解決の糸口を探すように心がけています。恩師は「困ったら論文を読め。論文にヒントがある」とよく言っていたので、困った時は論文を読み漁るようにしています。そうして新しい事実を発見したときの喜びは、研究の醍醐味ですね。

Q：夢中になれることを見つけるコツは何ですか？

これまでを振り返ると、大学を選ぶときも、研究室を選ぶときも自分の興味を軸に、とにかくやってみようという行動してきました。そして今、その興味が研究するにまで膨らみ、博士課程への進学につながったと考えています。漠然とした興味であっても、その気持ちを大事にして選択し続ければいつか熱中できることにたどり着けると思います。今の私は、受精卵を観察しているときが一番楽しいです。なので、この先大学に残る道を選んでも、企業へ就職する道を選んだとしても、研究し続けたいと思っています。

(聞き手・正田 亜海)



母なる 海を識る

月の動きに 満ちては引いて
ゆらゆらと 波立つ水面

深く 深く 沈んでゆけば
地上とは違う 別世界が広がっている

光も届かない水の底では
熱水が吹き上がり まだ見ぬ資源が眠る

原始の地球から生命を育んだ
万物の母たる 青い海
我々はまだ その多くを知らない



南極の上空から、 地球規模の大気循環を予測する

海洋研究開発機構 地球環境部門 環境変動予測研究センター
ポストドクトラル研究員 野口峻佑 さん

2019年8月下旬～9月、南極のはるか上空で、とてもめずらしいことが観測されました。成層圏突然昇温と呼ばれる現象です。わずか数日で数十度以上温度が上昇するこの現象は、北半球ではしばしば見られます。しかし、南半球では大陸の起伏などの条件から、なかなか起こらないとされており、観測史上で、2002年の1回だけしか発生していません。

雲の上ってどんな世界？

私たちがふと空を見上げるとき、そこに広がっている高度10km程度までの大気を、対流圏と呼びます。これに対し成層圏とは、高度約10kmから約50km、対流圏の上に位置する大気の層。飛行機が飛んでいる高さよりももう少し上空の世界です。ここでは、太陽から降り注ぐ紫外線がオゾン層で吸収されることにより、上に行くほど温度が高く、安定な大気状態になります。この雲の上に広がる澄んだ世界の大気の変動を捉えることで、私たちが毎日見ている天気予報や季節予報の確率をあげることができると期待されています。

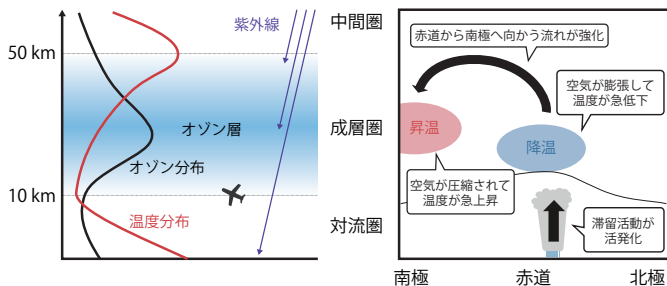
JAMSTECの野口峻佑さんは、今回観測された成層圏突然昇温にいち早く注目しました。「異常気象などの珍しい現象が起こったときには、その要因を調べて理解を深めておくことが大事です。今回は、約半月前の予報でその兆しが見え始め、経過をじっと見守っていました」。なぜなら、

るか遠くの南極成層圏で起きた温度変化の影響が、日本付近の天候にも及ぶことがあるからです。野口さんは、この出来事を詳しく調べることにしました。

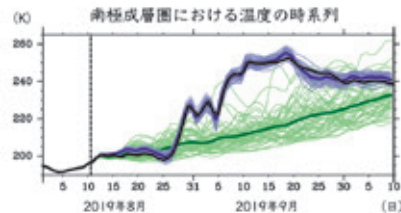
アンサンブルで確率を捉えよ

しかし、現実の天候は常に変化し続けているため、その影響を正確に予測するのはとても難しいのです。明日や明後日といった直近の天気予報は、「ほとんど決定的」と言ってもいい精度で予測することが可能ですが、1週間以上先の予報となると、少しの気象条件の違いによって、予測不能なほど大きく結果が変わることがあります。これが来月や、もっと先の季節予報となると、確率的な予報に頼らないといけません。そこで、多数の予報シミュレーションを行ってその結果を統計的に処理するアンサンブル予報という手法が用いられています。





▲大気構造(左)と成層圏突然昇温に伴う大気循環変動(右)。成層圏の大規模な気流の変化の影響で、熱帯では下部成層圏の温度が低下し、対流活動が活発化することがわかった。



▲アンサンブル予測の結果。高度約30 kmの中部成層圏における南極域(南緯70度以南)で平均した温度の変化。黒線は実際の観測値。観測通りの結果にならなかったケース(緑線)と、観測通りになるように計算プログラムを工夫したケース(紫線)とを比較することによって、成層圏突然昇温の対流圏への影響を調べた。

野口さんは、突然昇温の影響を示すために、初期値をほんの少しずつ変えながら約100通りのアンサンブル予報を行いました。観測通りの結果にならなかったシミュレーションと、観測通りになるように計算プログラムを工夫したシミュレーションとを比較することで、突然昇温の影響が大気をどのように変動させるか調べたのです。「はじめはわずかな影響しかないように思いました。けれど、色々な人に相談したり、より詳細に分析をしていくうちに、最初の印象ほど小さくはない影響が出ていたことに気付いたんです」。

大気でつながる私たちの地球

シミュレーション結果の解析により、成層圏突

然昇温の影響で熱帯域の対流活動が活発化していたことがわかりました。特に、フィリピン海や南シナ海等といった、日本に接近する台風が発生・発達するエリアでその影響が大きいことも突き止めました。今後は、成層圏の予測精度を向上させることで、台風災害等への備えにつながるのではと考えられます。

「雲の上に広がる成層圏での変化が、どれほど地上に影響を与えているか。得られる結果には素直な驚きがあります。」と話す野口さん。一見すると接点がないように見えても、地球全体の大気循環を通じて、どこかに影響が及ぶかもしれないのです。そしてそれは、私たちのすぐ近くで起こるかもしれません。(文・中嶋 香織)

もっとこの研究の詳細や裏話が知りたい人はこちらをチェック！

プレスリリース

南極成層圏の大気の乱れが日本の南海上の台風発生域に影響することを証明





マイクロプラスチックが語る、 未来のあるべき暮らし

海洋研究開発機構 地球環境部門

地球表層システム研究センター 研究員 朱 春茂 さん

私たちの生活の中にプラスチックという素材が誕生してから、およそ100年が経過しました。軽くて丈夫でコストの安いこの素材は、私たちの生活に広く根付き、今や私たちの生活に欠かせない素材となっています。そんな中、大量に生産されたプラスチックの一部が海へ流出し、大きな環境問題を引き起こしています。一体、この素材が海へ流出すると何が問題なのか。どれほど流出し、どこに分布しているのか。人類が地球に及ぼした影響を正しく理解するための、技術開発が進められています。

世界中を漂う、行方不明物

1億5000万トン。この数字は私たちの生活からこぼれたプラスチック製品が、海洋環境に流出してしまった総量です。2050年には海洋に生息する魚類の総重量をも超えるとされているプラスチックの総流出量は、海に生きる生き物たちの生活環境や、私たちの生活に大きな影響を与えています。そして今、流出したプラスチックが新たな問題を引き起こしています。それが紫外線などの影響によって生まれた小さなプラスチック、「マイクロプラスチック」です。

マイクロプラスチックは5mm以下の小さなプラスチック片のことを指し、生物による誤飲、海中の汚染物質の吸着など、様々な報告がされています。しかし海洋に流れ出したプラスチックの内99%はその後の行方を把握するのが困難で、そ

れがマイクロプラスチックとなるとなおさらです。仮に回収が成功してもそれがどこから流出したのか、どんな素材なのか、解析する手立がが少ないのが現状です。JAMSTECに所属する朱春茂さんは、この問題の現状を正しく把握するため、「ハイパースペクトル画像診断」という技術を活用し、問題解決に取り組んでいます。

100 μ mの世界を明らかにする

ハイパースペクトル画像診断とは、基準となる各素材のデータ結果と、解析したいサンプルに近赤外線を当てることで得られたデータを比較することで、対象の材質を識別する技術です。これまでは、微小サイズのプラスチック片を1粒1粒、手作業で拾い出して解析する必要がありました。また、300 μ m以下のサイズに関しては、解析すること自体が難しいという課題がありました。



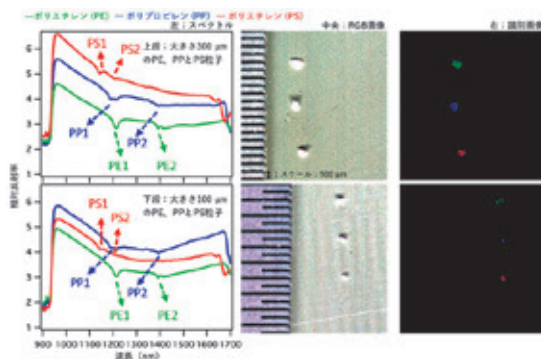


▲ハイパースペクトルカメラを囲む研究メンバー。左が朱 春茂さん、右が金谷 有剛さん(同じくJAMSTEC)。

そこで朱さんらは、種類の異なるプラスチック素材が持つ、それぞれの光の反射特性に着目しました。この特性を使うことで、プラスチックを従来の100倍のハイスピードで検出・分類することができるようになりました。さらに、この手法では測定可能なサイズを最小100 μm まで向上させることにも成功しました。

プラスチックとどう付き合う？

「将来的には、他のグループの研究も組み合わせ、海から採った海水をそのままろ過して、フィルターに残っているプラスチックを直接計測するようなくみを目指しています」。それが実現した暁には、船に解析装置を載せて、外洋に流出したプラスチックを解析したり、台風などの災害で流出したプラスチック量を予測したりすることができるようになるかもしれません。世界中で問



▲大きさ約300 μm (上) および約100 μm (下) のポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)とポリスチレン(PS)粒子をハイパースペクトルイメージングでの識別した結果。スペクトル(左)、RGB画像(中央)と分類識別された画像(右)。各材質に固有のパターンが100 μm の粒子からも検出され、材質の判別に成功した。

題となっている海洋プラスチック問題。今こそ私たちはこの便利なプラスチックと、どう付き合っていくべきなのかを考え直す必要があります。

「マイクロプラスチックの問題はまだわかっていないことだらけです。だからこそ、現状をより正確に、スピーディに解析した結果を元に、これからの未来を考える必要があります」と朱さんは目を輝かせ語ります。

便利な素材をどのように利用するのか、そして利用後のプラスチックが地球に影響を及ぼさないようにするためには、どのような意識を持って行動すべきなのか、未来のあるべき暮らし方が問われています。(文・小玉 悠然)

もっとこの研究の詳細や裏話が知りたい人はこちらもチェック！

マイクロプラスチックの高速な検出分類手法を確立
—ハイパースペクトル画像診断技術を最適化、海水ろ過試料自動分析へ前進—



教員も、学生も、一緒になって 未来を創る!

前号を読み逃したあなた。
いますぐデータをダウンロード!



3号連続で掲載してきた、武蔵野大学アントレプレナーシップ学部。ついに、2021年4月開設が決定しました!武蔵野大学アントレプレナーシップ学部の仕掛け人である伊藤羊一さんに、リバネス井上浄が話を聞きました。

井上 まずは正式にアントレプレナーシップ学部の開設が決定しましたね。おめでとうございます。

伊藤 ありがとうございます。やっとスタート。来年の4月が待ち遠しいです。

井上 4年後、卒業するときには、学生さんたちはどんな風に育っているんでしょうね?

伊藤 わかりませんね。我々の想像を超えるかもしれない。いろんな分野に強みを持った学生たちが集まるはずなので、おもしろい集団になるだろうとは思っています。

井上 そうですね。在学中、この場所で出会う人が間違いなくこれからの世界を変えるひとりになる。だから、「自分」を分かりやすく伝えて、仲間になってほしいです。自分がどんな人なのか知ってもらうことから生まれることも多いはずですよ。

伊藤 2020年、世界的な危機を経て、人のつながり方は大きく変容しました。社会、会社も変わらなければおいていかれる時代に突入するでしょう。予想がつかない未来を生き抜くために、大人も必死に考えています。

大人も子供も、横一線

伊藤 ただ、だれも大層なことは言っていないで、みんなわからないんです。必死になって考え抜い



ヤフー株式会社
コーポレートエバンジェリスト/
Yahoo! アカデミア 学長

伊藤 羊一 さん

株式会社リバネス
代表取締役副社長 CTO

井上 浄

たひとがトップランナーになる。

井上 その際には、生の現場を自分の目で見ていく経験を大事にしてほしい。机に座っているだけじゃダメです。

伊藤 本当にゼロスタートで、大人も子供も横一線。まっさらなところから考えはじめていいんだと思います。これをチャンスだと捉え動き出せるかが重要です。

井上 みなさんが考えている以上に、社会に大きなうねりを起こすことができる可能性を秘めた学部になっていくでしょう。横一線だからこそ、教員も学生も一緒になって未来を創るイメージで良いのではないのでしょうか。

伊藤 そうですね。混迷の時代だからこそ、みんなが何かを求めています。「おれはこう思うんだよね。」「それいいじゃん!」と人が集まってくる場所にしていけるよう、我々も頑張りましょう。

教員も学生も一緒になって未来を創る

日本初!! アントレプレナーシップ学部 大解剖!

①社会にインパクトを与える教員から学ぶ



- 実践中心のカリキュラムを通し、授業の中で、全員が起業を目指す!
- 教育、テクノロジー、起業家、マーケティング、政治、経営、研究、社会起業家、デザイン、コミュニケーション、ベンチャーキャピタリストなど、その道のプロから学べる

②カリキュラムの3本柱

好奇心や挑戦する情熱を育む
「マインド科目」

アイデアを実行し、カタチにするための
「事業推進スキル科目」

プロジェクト型の
「実践科目」



2021年度入学者募集!



12月以降出願可能な
入試情報はこちら



注目ピックアップ!

全学部統一選抜(1月試験)、一般選抜(2月試験)
公募制学校推薦型選抜Ⅱ期(2月試験)
総合型選抜Ⅲ期(3月試験)

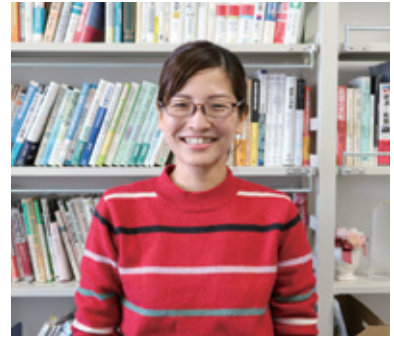
<https://www.musashino-u.ac.jp/admission/>
※最新情報・詳細は武蔵野大学WEBサイトの入試情報からご確認ください

最前線で活躍している研究者は、どんなきっかけで研究を始めたのか？今どんな研究をしているのか？立命館大学工学部で活躍する長谷川さんと熊木さんに、現在の研究内容と、そこにいたるまでのストーリーについて話を聞きました。

未来を予測し、人類が取るべき地球温暖化対策をさぐる

地球温暖化防止のためには、いつ、どのような対策を取れば良いのか？長谷川さんは、地球規模の対策を評価するシミュレーションモデルを使って、その問題の解決に取り組んでいます。

立命館大学工学部 環境都市工学科 准教授
長谷川 知子 さん



進路を決めた、1枚の写真

長谷川さんは高校生だったとき、理系科目が得意で理系選択をしましたが、特に興味の方向は定まっていなかったといいます。しかし、地理の資料集で見た、ドイツの森林が酸性雨によって失われていく写真に強い衝撃を受けて、環境問題に興味をもつようになりました。これをきっかけに、地球規模の環境問題の解決に貢献したいと考え、環境問題にアプローチできる大学へ進学しました。大学では、都市の環境問題を研究する傍らで、国際的なキャリアステップを夢見ていました。「目標が決まったら、それを実現させるためにがむしゃらに努力しますね」と笑いながら語る長谷川さん。国連で働くための試験内容を調べていた中で、博士号を持つことで活躍の場が広がることを知ります。同時に、楽しそうに研究している先輩研究者の姿を見て大学院への進学を決意。研究テーマを都市から地球全体に広げて研究を始めました。

研究で、人類が取るべき最適解を導き出す

地球温暖化問題の解決のために長谷川さんが現在取り組んでいるのが、「統合評価モデル」と呼ばれる、互いに影響し合う気象や作物栽培、土地利用、生態系、経済を再現するシミュレーションモデルを用いた研究です。このモデルを用いて地球温暖化防止策を講じた際の結果を予測し、より適切な対策を導き出します。

例えば、二酸化炭素排出削減のために、バイオマス燃料の利用を増やしたとします。何の配慮もせずにバイオマス燃料用の植物栽培を増やすと、食糧生産のための土地や水を奪ってしまいます。二酸化炭素の排出量は削減できますが、一方で、食糧問題を招く危険性があります。長谷川さんはシミュレーションにより、バイオマス燃料の利用と同時に、各国の食糧事情に合わせた対策を講じる重要性を示し、世界から注目を集めました。「多様な統計データを駆使して予測し、多面的に評価することが重要です」と語る長谷川さん。人類の取るべき行動を導き出す壮大な研究で、環境問題の解決策を探ります。

長谷川さん、熊木さんに直接会える！

サイエンスキャッスル2020関西大会の立命館大学セッションに、長谷川さん、熊木さんも参加します。直接会って、話したり質問しましょう！

2020年12月20日 15:40~16:40

セッションタイトル：「研究者と未来の研究ライフを描こう！」

詳細はこちらから



立命館大学
理工学部

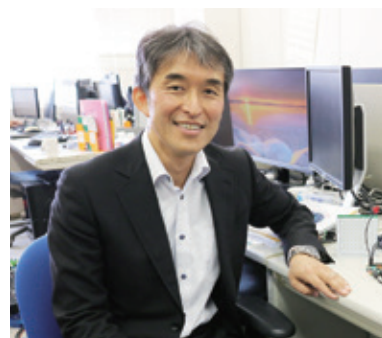


サイエンスキャッスル
2020関西大会

好奇心が見つけ出す、 エレクトロニクスの可能性

同じ製品を作っているでも生まれてしまう製品のばらつきや、写真撮影で邪魔になる照明のちらつき。普段は厄介者とされるこれらを活用して、コンピューターの電子部品や照明装置開発に応用しているのが、熊木さんです。

立命館大学理工学部 電子情報工学科 准教授
熊木 武志 さん



進路を決める「好奇心」という道標

小さい頃から、生き物やものづくりが好きで、母親が購入している科学雑誌を読むなど、もともと科学が好きだったという熊木さん。しかし、高校生の頃は数学が苦手で、数学担当だった担任の先生を毎日のように訪れて質問をしていたといいます。次第に数学への興味が芽生え、科学雑誌を眺めながら感じていた科学技術の進歩への関心、そして「人と違うことがしたい」という好奇心から、防衛大学の数理物理学科に入学。大学卒業後は航空自衛隊に入隊しました。研究からは一時離れましたが、自衛隊の装備品に触れるうちに、装置を使う側ではなく開発する側へ好奇心が生まれ、思い切って大学院に進学。コンピューターの頭脳である高密度集積回路 (LSI) の研究や、それを応用したアプリケーションの研究開発にたどり着きました。

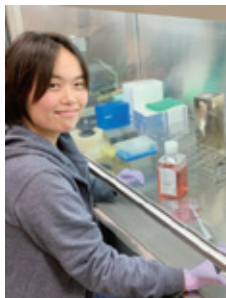
ばらつきやノイズが未来を創り出す!?

熊木さんの研究の特徴は、欠点として扱われる製品のばらつきや発光のノイズなどの現象を、逆に活かしていることです。例えば、同じLSIのチップでも工場で作る際、その品質に微妙なばらつきが生まれます。このばらつきを、インプットした情報に対して返す回答の違いとして「個性」に変えることで、例えば同じタイプでも個性を持った、次世代のコミュニケーションロボットの開発に繋がると熊木さんは考えています。

また、LEDの明かりをスマートフォンで撮影するとき、明暗の縞模様が写り込んでしまうフリッカーノイズという現象があります。普段は邪魔になるこのノイズを制御することで、均一に光っているように見える照明に、カメラをかざした時だけ見える文字や動画などを明暗で映すことができ、防災やエンターテインメントへの応用が考えられています。熊木さんの好奇心により、品質のばらつきや映像ノイズが、未来のロボット開発や私たちの暮らしを支える技術に生まれ変わるかもしれません。

薬学の世界をのぞく

薬は人の健康に関わるもの。薬自体の開発、効果の研究だけでなく、人の体のなかで一体何が起きているのか、人の体のしくみとの関係を深く解明することがわたしたちの健康につながります。慶應義塾大学薬学部では、最先端の技術を駆使して、人の健康に関わる多様な研究が行われています。今回は、免疫細胞による未知の反応を解明することで見えてきた、新しい治療法につながる研究について紹介します。



新しい発見から見えてくる医療への架け橋

皆さんは ω （オメガ）3脂肪酸って聞いたことはありますか？あの青魚に含まれている「頭が良くなる」「健康に良い」と評判のEPA(エイコサペンタエン酸)やDHA(ドコサヘキサエン酸)の事です。でもどうして ω 3脂肪酸は身体にいいのかは、実はあまりよく分かっていません。その謎を解明しようと、日々実験に没頭する吉田さんに話を聞いてみました。

慶應義塾大学薬学部 代謝生理化学講座 後期博士課程1年

よしだ みお
吉田 美桜 さん

脂質の体内における知られざる反応に迫る

脂質は水に溶けず、生体の設計図である遺伝情報にはないため、科学技術が進歩した現在でも解析が難しい生体物質です。その脂質から作られる多様な代謝物は、代謝系、免疫系、神経系などの機能を調節する役割を持つ一方で、炎症疾患や生活習慣病など様々な疾患にも関わりがあると言われています。吉田さんはこれまでに、 ω 3脂肪酸が体のなかでどのように代謝されて、炎症反応の抑制に関わっているのか調べてきた結果、 ω 3脂肪酸は体に取り入れられると免疫細胞の一つである樹状細胞によって代謝され、その代謝物が皮膚が赤くなったりカサカサしたりして痒みが出る乾癬様皮膚炎を抑制することを発見しました。この研究成果は、2019年に参加した国際脂質生物学会で見事、Ambiotis Resolution Awardを受賞しました。

「新しい」を生み出せるが原動力

どの脂質代謝物が炎症を抑制しているかは明らかになりましたが、どのように抑制しているかは未知だといいます。「この謎を明らかにすることで、免疫細胞が関わって起こるさまざまな疾患を

制御する新たな治療法を見つける可能性があるのです」と話す吉田さんの言葉には力が入ります。吉田さんは、現在、皮膚炎の炎症に対する脂質代謝物の作用を一つ一つ調べています。体内における機能や代謝の過程など未知なことがまだまだたくさんある脂質。病気になる前後で変化するものもあることから、今後、脂質が予防医療の分野でも活躍していくに違いないと期待が寄せられます。「うまくいかないことも多く根気がいるけれど、自分の研究から得られた新たな発見に対する純粋な喜びと、この研究を通して疾患に苦しむ患者さんの役に立ちたいという気持ちが日々の原動力です」。体内における脂質の機能のさらなる解明を目指し、吉田さんはまた一步、確実に今日も研究を進めていきます。

健康的な状態



心血管疾患、癌、アレルギー、喘息、皮膚炎、メタボリックシンドローム、自己免疫疾患 など

脂質の代謝と
疾患の関係

Q.あなたにとって薬学とは？

A.新しい薬、治療法を開発し、研究成果と医療をつなぐ架け橋になるもの

慶應義塾大学薬学部では、しっかりと科学の基盤を持ち、高い臨床能力を発揮できる、人に優しい薬剤師および創薬、臨床開発、環境・生命・健康科学などの幅広い分野における未来を先導する科学者の育成を目指しています。

<http://www.pha.keio.ac.jp/research/index.html>



今こそ^{えいち}叡智を結集！

COVID-19克服のための^{フィシス}Physisプロジェクト誕生！

現在、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）感染症（COVID-19）が全世界で猛威を振っています（パンデミック）。その結果、医療体制だけでなく、人々の生活様式をも一変させる事態が起きています。慶應義塾大学薬学部では、①研究分野が多岐にわたる、②人々の健康や疾患予防・治療に対する物質的なアプローチができる、③薬学的知見に基づく健康・服薬指導ができる、ことから、今こそ学部全体の叡智を結集し、パンデミックに立ち向かう時であるという機運が高まり、2020年7月にPhysisプロジェクトが誕生しました。

Physisプロジェクトの目的は？

本プロジェクトは、

- 1) SARS-CoV-2の感染メカニズムに基づく創薬研究成果を得る。
- 2) ヒトの自然適応力 (physis) に着目した、COVID-19重症化抑制のための新たな知見を得る。

ことを目的としています。また、COVID-19に対してだけではなく、未来のパンデミックにも対応可能な方策を提示していくことも研究の目標としています。

名前の由来は？

福澤諭吉先生の、「休道自然臣」（道^いを休^めよ自然^{しん}の臣^{なり}と）という言葉、すなわち、自然（健康に^{みく}復そうとする自然適応力：Physis）を非主體的に受け入れるだけでなく、人智により積極的に引き出さなければならない、という考えから、Physisプロジェクトと命名しました。

慶應薬学部 Physis プロジェクト組織について

慶應義塾大学薬学部は大きく基礎研究チーム・臨床研究チームに分かれており、それぞれが有機的に連携しています。基礎研究チームは、人工知能による薬剤の設計や化学合成・細胞や動物を用いた実験・代謝物の分析などを行います。一方、臨床研究チームは、薬剤の有効性や安全性に関するデータの解析・患者さんと直接的な関わりを持つ薬局と病院との連携、科学的知見と行政措置の橋渡しや学術的な情報の系統的な統合などを行います。このような研究組織を構築することにより、パンデミックに打ち克つための方策を慶應義塾大学薬学部から発信していきます。



研究の世界では年齢は関係ありません。Physisプロジェクトでは、学部生・大学院生・教員が一丸となって未だ明らかにされていない「どうしてだろう?」「なぜだろう?」をとことん追究しています。困難にもめげずに最後までやり抜く気概のある、また、未解決課題のブレークスルーにつながる研究に挑戦したい学生を大歓迎します！

慶應薬学部 Physis プロジェクトページ

<http://www.pha.keio.ac.jp/research/covid19/index.html>



中高生のための学会サイエンスキャッスル2020 開催!

中高生のための学会サイエンスキャッスル2020の国内大会は、関東・関西の2カ所で開催します。あわせて271件のエントリーをいただきました。多数のご応募ありがとうございました!会場には、事前審査によって選出された研究発表テーマが集結します。関東大会では、口頭発表をはじめとし、オンライン企画も多数実施します。会場に来れないみなさんも、ぜひ聴講参加してください。



サイエンスキャッスル2020 関東大会

日 程: 2020年12月20日(日) 9:30~18:00

場 所: 横浜創英中学校・高等学校

演題数: 口頭発表 8件 ポスター発表 80件

オンライン企画
もあるよ!



サイエンスキャッスル2020 関西大会

日 程: 2020年12月20日(日) 9:30~18:00

場 所: 大阪明星学園 明星中学校・高等学校

演題数: 口頭発表 8件 ポスター発表 70件

立命館大学の長谷川先生、
熊木先生に直接会える!
(P26,27)

関東大会 オンライン聴講者受付中!

関東大会のエントリー 164件から事前審査によって選出された8件が口頭発表に挑みます。口頭発表の様子はオンラインでも視聴いただけます。

大会HP

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

オンライン配信のお申し込みはこちら

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



9:50-10:20

特別講演「カエルの鳴き声の研究が全ての始まり」

ハイラブル株式会社 代表取締役 水本武志 氏

水本さんは、大学院時代にカエルの合唱を可視化する研究を行っていました。その技術を応用して会話を定量化するシステムを独自開発し、ベンチャー企業を自ら立ち上げました。講演では、カエルの鳴き声の研究がどのようにして発展し、今に至ったのかについてお話いただきます。

12:30-13:30

薬学研究が拓く未来 慶應義塾大学 薬学部

COVID-19や未来のパンデミックに対応すべく、慶應義塾大学薬学部で今年新たに発足した「Physisプロジェクト」を軸に、薬学における最新の研究内容を紹介しながら、薬学研究が拓く未来についてディスカッションを行います。

12:30-13:30

特別講演会「ビッグデータで健康の未来を予測する!」

弘前大学 健康未来イノベーションセンター

長寿県と短命県の違いはどこにあるのでしょうか?そこから健康問題の本質がみえてきます。弘前大学では、「寿命革命」を旗印に大企業とコラボした、健康長寿社会の実現をめざした巨大プロジェクトに取り組んでいます。健康ビッグデータをもとに病気を予測するAI(人工知能)の開発など、最先端の研究を紹介します。

13:00-14:40 / 15:40-16:10

サイエンスキャスル研究費アサヒ飲料賞成果発表会

アサヒ飲料は『100年のワクワクと笑顔を。』をスローガンに、暮らしを笑顔あふれるものとする研究に挑戦する中高生を応援しています。2020年度採択チーム5件の研究成果を発表します。ワクワクのあふれる研究を、ぜひお聞きください。

13:40-15:40

国際共同研究 Tsunagu Research Project 発表会

日本、シンガポール、マレーシア、フィリピン の4カ国から集まったチームが「土」をテーマに、①土壌生態系、②土壌と農作物、③土と環境づくり、④土壌汚染のサブチームに分かれて研究を行いました。ここでは、チームごとに研究成果を英語で発表します。

16:15-17:00

自分にあった先輩研究者のを見つけ方

よく耳にする「研究のアドバイスがほしい」という声。中高生がもっと研究アドバイスをもらえるようになるには、どうすればいいのか。最前線で研究サポートを行ってきた大学・企業の方とアイデアを出し合います。

マリンチャレンジプログラム

マリンチャレンジプログラム 2020 地区大会レポート

2020年8-9月にて、マリンチャレンジプログラム2020の地区大会が全国5大会オンラインで開催されました。地区大会では、2020年度採択チーム全40チームとポスター交流会参加チーム全11チームによる研究発表が行われました。優秀賞に選出された計15チームは、2021年3月に開催される全国大会に出場します。

優秀賞チーム紹介

北海道・東北ブロック 日時：2020年8月29日(土)

| 研究テーマ | 学校名 | 研究代表者 |
|--------------------------------------|---------------|-------|
| ●藻類を用いた汚染水処理を目指して ～福島の海に汚染水を流さないために～ | 福島成蹊高等学校 | 根本 佳祐 |
| ●ハスノハカシバンの累代飼育 | 聖ウルスラ学院英智高等学校 | 高橋 敬史 |

関東ブロック 日時：2020年9月5日(土)

| 研究テーマ | 学校名 | 研究代表者 |
|------------------------------|----------------|-------|
| ●ホンペラの砂潜り行動を誘発する要因は何か？ | 新潟県立柏崎高等学校 | 小林 空美 |
| ●キンチャクガニと保持されるイソギンチャクに関する研究 | サレジオ学院中学校・高等学校 | 榊原 聖瑛 |
| ●魚類の性転換が引き起こす生体内外の変化と性識別への応用 | 浅野中学・高等学校 | 皆川 優生 |
| ●クラゲの大量発生抑制に関する研究 | 文京区立音羽中学校 | 杉本 凌哉 |
| ●外来種タイワンシジミの河川移動 | 浜松学芸高等学校 | 中村 彰吾 |

関西ブロック 日時：2020年8月30日(日)

| 研究テーマ | 学校名 | 研究代表者 |
|--|-------------|-------|
| ●シロアリが日本を救う!? ～シロアリが魚体に及ぼす影響～ | 清風学園 | 横川 智之 |
| ●天然物に含まれるジャンボタニシの誘引・忌避物質の探索および特定 | 和歌山工業高等専門学校 | 岸田 悠佑 |
| ●タナゴ属の人工的産卵装置の開発 ～イタセンパラ保護のために～ | 愛知県立一宮高等学校 | 安藤 匠 |
| ●扁形動物門単生類と宿主魚類の分子系統学的研究 ～宿主と寄生虫の共進化の可能性を探る～ | 白陵中学校・高等学校 | 西尾 彩里 |

中国・四国ブロック 日時：2020年8月23日(日)

| 研究テーマ | 学校名 | 研究代表者 |
|--------------------------------|-------------|-------|
| ●牡蠣殻を用いて干潟の生物多様性を回復する手法の確立に向けて | 岡山学芸館高等学校 | 六車 心音 |
| ●モクスガニの遡上に影響を与える堰の条件の解明 | 金光学園中学・高等学校 | 田中 宏樹 |

九州・沖縄ブロック 日時：2020年8月22日(土)

| 研究テーマ | 学校名 | 研究代表者 |
|----------------------------------|------------|-------|
| ●魚類の色覚と学習能力について | 熊本県立第二高等学校 | 福岡 寛騎 |
| ●ハクセンシオマネキのウェービング 画像解析と信号処理による分類 | 宮崎県立宮崎北高校 | 黒木 美花 |

全国大会はオンライン聴講を受付予定！ お楽しみに！

日時：2021年3月7日(日) 場所：東京都内

見学者案内、申込方法につきましては、後日Webサイトにてご連絡させていただきます。

マリンチャレンジプログラム 2021 研究テーマ募集

2021年度もマリンチャレンジプログラムは、海に関わるあらゆる研究に挑戦する中高生チームを募集します。初めて研究に挑戦する人、まだ何も解明されていない新たな分野に挑戦する人、みなさまのチャレンジをお待ちしています。

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

対象

中学生、高校生、高等学校専門学校生(3年生以下)による2名以上のチーム

採択件数

採択チーム 40件

助成内容

採択チーム

研究費5万円、各地区大会までの研究サポート、イベント参加旅費(規定あり)

選考の流れ

申請期間:2020年12月7日(月)~2021年2月8日(月)

募集締切:2021年2月8日(月)17:00

一次選考:2021年2月9日(火)~2月21日(日)

二次選考:2021年3月2日(火)~3月25日(木)

採択決定:2021年4月6日(火)頃

主催・運営 日本財団, JASTO, 株式会社リバナス



プログラムの流れ

授与式:2021年4月

研究サポート:2021年4月~8月

地区大会:2021年8月

選抜チーム研究サポート:2021年8月~2022年3月

全国大会:2022年3月

大会日程詳細はHPで順次公開いたします。



詳細はプログラムHPへ

申請テーマに迷ったら…

サイエンスキャッスル特設ブースへ!

ブースとセッション企画を通じて、研究テーマを考えるヒントになるような体験・アイデアワークショップを開催します。プログラムの詳細についても質問や相談を受付ます。

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。



好きを究めて知を生み出す

NEST

集まれ!! 若き研究者たち 第5期生募集開始!

NESTは小学5年生から中学3年生を対象とした研究者育成プロジェクトです。研究経験豊富なメンターが、参加する児童・生徒に伴走し、「好き」という気持ちや「これをやりたい」という思いを、個々の研究計画に落とし込み、研究成果へと結実させます。第5期生となる2021年度のプログラム受講生を、2020年12月1日より募集します。

本プロジェクトは科学技術振興機構(JST)の次世代人材育成事業「ジュニアドクター育成塾」の支援を受けています。リバネスは平成29年度の同事業に、民間企業で唯一採択を受けました。

マスターコース

世の中の課題を知り、
自分の興味関心を世の中と繋げ、
研究活動の第一歩を踏み出す。

ドクターコース

独自の研究テーマをもち、
自ら研究協力者をつつめ、
研究チームを構築して活動をすすめる。

研究の流れを習得し、チームでの研究活動に挑戦する「マスターコース(1年目プログラム)」と、自ら研究テーマを掲げメンターとともにオリジナルの研究に挑戦する「ドクターコース(2年目進級者向けプログラム)」の2つのコースがあります。

このプロジェクトが「巣(NEST)」となり、ここから若き研究者たちが世界に向けて飛び立っていくことを目指します。



概要 プログラム実施期間：2021年6月～12月 月2回の全体活動日@東京・飯田橋

対象 新小学5年生～中学3年生 最大40名

申込 ウェブサイトよりエントリーフォームにてご応募ください

<https://2020.nestpj.site/jrdoctor/>



申し込み締切 2021年2月7日(日) ・応募者数に応じて書類選考および面接審査を行います。
・詳細はウェブページをご覧ください。

お問合せ nest@lnest.jp

どんな活動をするの?
気になるけど、自分にはできるかな?

【聴講歓迎】4期生による研究成果発表会を開催します!

日時：2021年1月31日(日) 13:00～ 場所：東京都内

お問合せ：nest@lnest.jp 担当：中嶋，河嶋

火山と 共に生きる

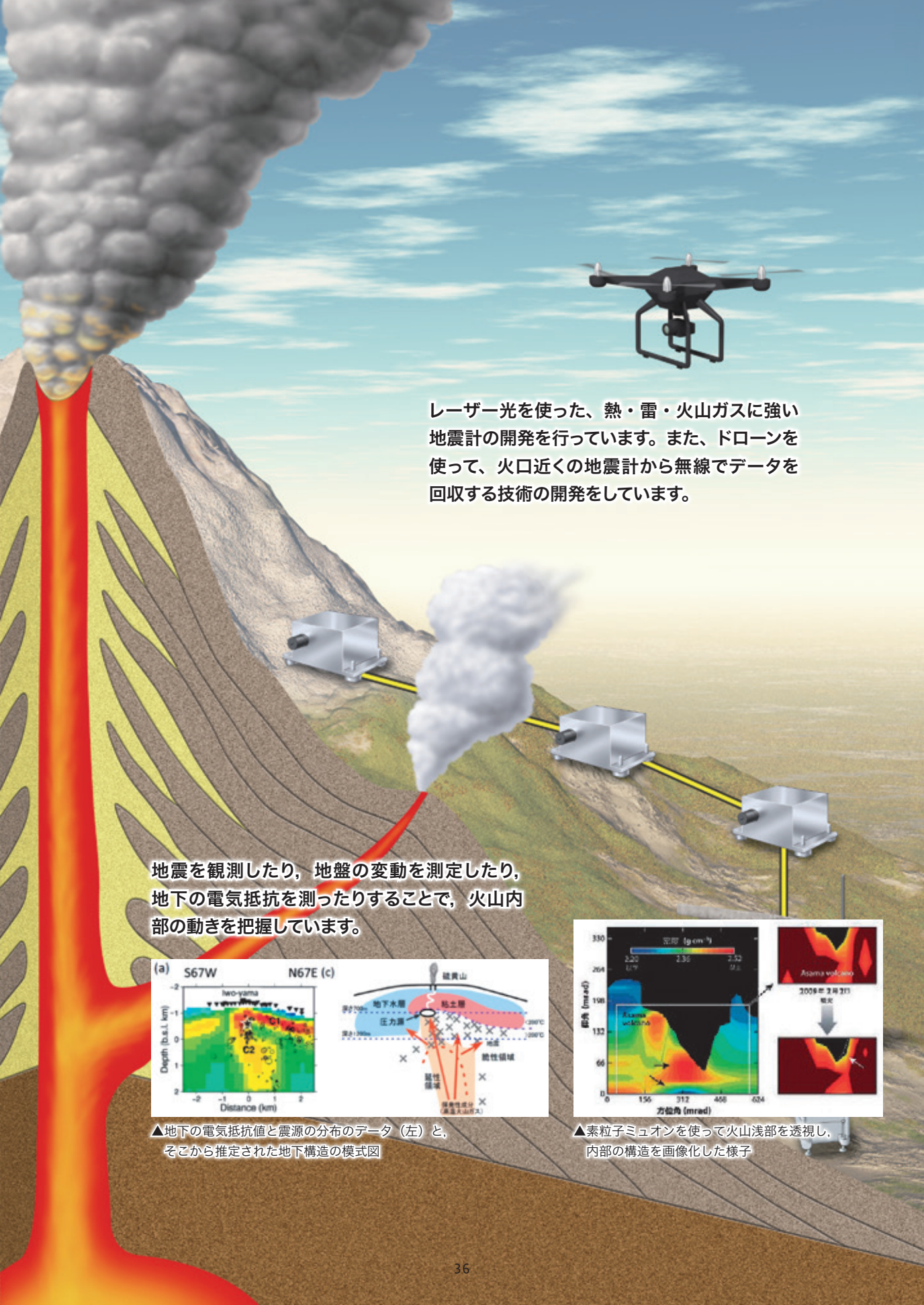
日本は、火山の国だ。
そう言われてピンとくる人は、どれくらいいるだろうか。

世界の火山のうち、ここ1万年以内に噴火したことがある山の数は1420。
そのうち、陸上、海底をあわせて111の火山が、わたしたちの国にある。
国土面積は世界の国々のうち0.25%しかないのに、
火山の数は7%を超えているのだ。

一度それらが噴火をすれば、わたしたちの生活に被害が出る可能性がある。
でも今の科学技術では、いつどの山が噴火しそうなのかを予測するのは難しい。

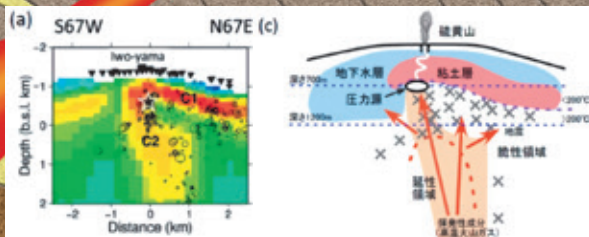
だから、研究しよう。
知識を磨き、技術を高めることが山を知ることにつながる。
それが、火山の国に住むわたしたちの、生きるための知恵になるのだ。

※ 文部科学省 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトは、平成26年9月に発生した御嶽山の噴火等を踏まえ、我が国の火山研究を飛躍させ、火山噴火に対する減災・防災対策に貢献するために実施している文部科学省のプロジェクトです。

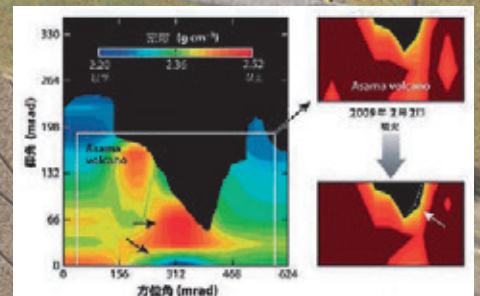


レーザー光を使った、熱・雷・火山ガスに強い地震計の開発を行っています。また、ドローンを使って、火口近くの地震計から無線でデータを回収する技術の開発をしています。

地震を観測したり、地盤の変動を測定したり、地下の電気抵抗を測ったりすることで、火山内部の動きを把握しています。

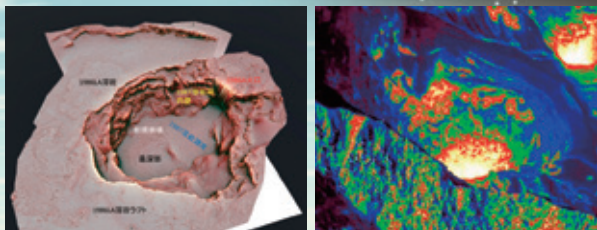
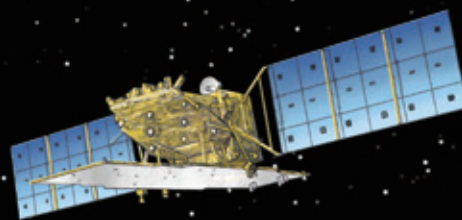


▲地下の電気抵抗値と震源の分布のデータ（左）と、そこから推定された地下構造の模式図

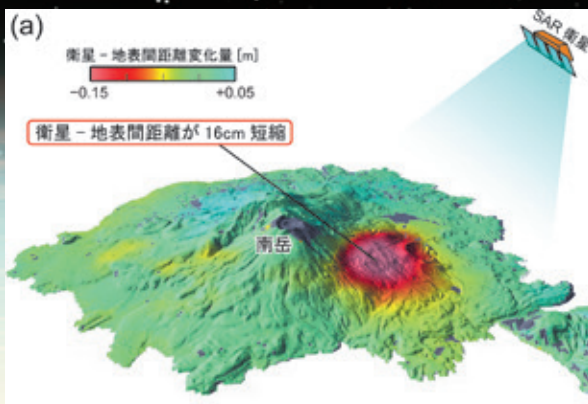


▲素粒子ミュオンを使って火山浅部を透視し、内部の構造を画像化した様子

ドローンや人工衛星を使い、空から火山の形状やガスの様子を観測しています。またそのデータを使ってシュミレーション解析を行ったりもします。

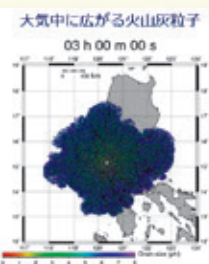


▲ドローン撮影による火口の3次元モデル（左）と熱赤外線画像（右）



▲桜島の地殻変動に関する衛星データの解析結果

火山観測所や大学、研究機関など全国数十箇所で行われている観測データを共有し、連携して研究を進めるために、データの保管、流通、利用のためのシステムを作っています。



◀火山灰の広がり方をシュミレーションで再現



地中の噴出物を取り出し、過去の噴火実績の解析から将来の噴火を予測する研究を進めています。



研究者が知恵を出し合い、 火山の国での生き方を探る

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト プロジェクト・リーダー
NPO 法人環境防災総合政策研究機構 環境・防災研究所長 藤井敏嗣 さん

2014年9月27日に起きた、御嶽山の噴火。死者・行方不明者が63名にもものぼる災害となったこのできごとが、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトが始まるきっかけとなりました。さまざまな技術を持つ専門家が集まり、火山のことをより詳しく調べることで、噴火予測の精度を高め、また新たな防災行動を考えて、将来の被害を減らすための取り組みが進められています。



技術を高め、被害を減らす

「過去の予知研究は、地下でマグマが動くタイプのものを想定していました。御嶽山ではそれが通じなかったんです」と話すプロジェクト・リーダーの藤井さん。火山の噴火といっても、赤く煮えたぎるマグマが爆発的に吹き上がるものや、爆発せず溶岩流としてゆっくり流れるもの、粘り気の強いマグマが火口のそばに盛り上がりドーム状になるものなど、さまざまなパターンがあります。なかでも御嶽山で起きたのは、水蒸気噴火と呼ばれるものでした。このタイプでは吹き出すのはマグマではなく、水蒸気と粉碎された地盤の岩

石。高圧の地下空間に閉じ込められた熱水が、何らかの原因で不安定になって水蒸気に変化すると、体積が数千倍にふくれ上がります。それにより岩盤を押し破り、周囲の岩石片とともに爆発的に吹き出すという現象です。「マグマが動かないので噴火直前までは地盤の振動も小さく、予知が難しいものだったんです」。

それでも、どうにかして今後の被害を減らそう。研究者や政府の人たちはこの災害の直後から動き出し、さまざまな技術で火山の観測を行い、予測の技術を高め、また次世代の火山研究者を育てていくプロジェクトを立ち上げました。

「観る・知る」から「伝える」まで

プロジェクトでは、将来的に噴火予知のための技術をつくることを目標として、まず「火山を詳しく知る」ための取り組みを行っています。例えばマグマや水蒸気の動きを知るため、岩石をも透過する宇宙線ミュオンを利用して火山のレントゲン写真を撮るような技術が開発されています。また、わずかな地殻変動を検出するために、多くの山を宇宙空間の人工衛星を使って観測しています。ボーリングをしたり、地面を掘り込んだりして取り出した過去の噴出物を解析し、過去の実績から将来の噴火の予測をする研究も各地の火山で進めています。

さらに火山ガスの成分を分析して、それが地下のマグマからきたのか、水蒸気からきたのかを知ることによって、その山が将来的にどんなタイプの噴火を起こす可能性があるかの推測ができます。他にも、光パルスの干渉を利用した雷に強い地震計の開発なども研究の対象です。

またこうした新しい技術によって得られたデータを全国の研究機関や企業、自治体など関係者が利用しやすくするためのデータ共有システムや、

火山災害について自治体の担当者が学ぶための情報ツールなども重要な研究テーマとなっています。今後の噴火被害を減らすために、あらゆる視点から研究を進めているのです。

地学だけじゃない、多分野の挑戦

学校では火山というと、地学や地理で少し学ぶくらいかもしれません。ですが最先端の現場では、物理、化学、地学、工学、情報学などいろいろな分野の研究者が集まり、山の中で何が起きているのかを理解して、防災に役立てようとしています。

私たちがこの国に住み続ける限り、人が住む場所のすぐそばにある山が噴火するリスクは常に存在しています。実際、1986年には伊豆大島で大量のマグマが吹き上がる爆発的な噴火が起こり、住民全員が避難する事態となりました。自然現象である火山の活動を、人の手で止めることは今後でもできないでしょう。それでも、さまざまな分野で学んだ人たちがその知識を山に向けることで、火山と共に生きていくための知恵が生まれてくるはずですよ。

多様な学問を学び、 火山を見つめる目を育てる

東北大学 大学院理学研究科 地球物理学専攻 教授 西村 太志 さん

火山を学ぶ学生を育てるとともに、彼らのキャリアを広げていきたい。次世代火山研究・次世代育成プロジェクトの中でも人材育成の責任者を務める西村さんは、そう話します。プロジェクトの中では、次世代の研究者を育てる教育課程も組まれています。そこには16の大学が参加し、大学院生が講義と実習を通じて「火山学」を学ぶのです。「火山の研究をしているといっても、その専門は物理学、岩石学、化学など研究室によって異なります。それなら、集まってそれぞれの分野を伝えた方が、学生もたくさんの視点を学べますよね」と西村さんは話します。この中で学生たちは最新の火山研究について学ぶだけでなく、数日間にあわって活火山の現場で計測・調査技術の実習を行ったり、自治体や企業の方と防災について議論して、実際に生きる知識を身につけるのです。



修了生はその後、大学や国などの研究機関の研究職や気象庁、学術専門員、自然災害の防災に関係する業務や地球科学的な知見が必要な業務のある民間企業などに進んでいます。同じ自然相手でも、地震や気象はコンピュータによる計算でわかることが大きくなっていますが、火山はまだわからないことが多く、人の手による測定や分析でデータを集め、何が起きているのかを考えないといけない状況だといいます。そのためにも、専門知識を持った人材が多く必要とされているのです。

「フィールド実習で学生同士で自由活発に議論することができました」

寺山 怜 さん

首都大学東京都市環境科学研究科
地理環境学域 修士1年（当時）



2019年9月の樽前山でのフィールド実習では地球物理コース班で地磁気について学びました。火山活動の観測のために地磁気の測定が行われているのは知っていましたが、観測の方法やその原理などは知らなかったもので、とても勉強になりました。また、特に学生同士で議論を行うのはとても楽しかったです。各班4人という人数の割り当てでも議論を行っていくにはちょうど良い人数でした。

「文部科学省でのインターンシップを通じて自身のキャリアパスを考えたい」

岡野 百花 さん

早稲田大学創造理工学研究所
地球・環境資源理工学専攻 修士1年（当時）



文部科学省地震・防災研究課でのインターンシップに参加し、地震・火山に関連する業務を担当しました。防災研究の観点からみると、地震と火山では研究のフェーズが違うように感じたり、地震でのノウハウを火山に応用できないかを考えたりすることができました。この経験から、将来は火山研究全体の方向性を考える立場や、研究者と行政を繋ぐような立場から火山防災に携わりたいと考えるようになりました。

う
ち
の
子
紹
介
し
ま
す

第54回 雪のように空を舞う トドノネオオワタムシ



▲いざ飛びだたんす、トドノネオオワタムシ



▲秋元さんのハートを射止めた、
幹母とその子どもたち

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。

晩秋のよく晴れた、風のないおだやかな日。彼らはいっせいに、空に向かってふわっと飛び立ちます。その正体はトドノネオオワタムシ。体に白い綿毛を持ち、大勢が空に飛び立った様子はまるで雪が舞っているようです。その様子から、通称「雪虫」と呼ばれています。白い綿毛のように見える繊維は、じつは体に多数ある腺から分泌する「ロウ」でできています。その綿毛は、彼らが長く生活する根っこの中で、外敵や水分から体を守る役割や、空を漂うときのパラシュートのような役割を担ってくれています。

雪虫を研究する北海道大学の秋元信一さんは、「彼らは単為生殖で増え、自分と同じクローンを生むため、どの世代でも同じDNAをもっています。それなのに様々な姿に形を変えて、世代のサイクルを回していく。それが雪虫のおもしろいところです」と語ります。第1世代は、まるっと大きく羽を持たない姿の幹母。この世代はヤチダモという木の中で過ごします。その幹母から単為生殖で

増えるのが第2世代。生き延びた少数のみが6月頃に、ヤチダモからトドマツの根元へ引越します。そしてその根元で新たな生活をスタートさせ、単為生殖をくり返すのが「根っこ世代」。「根っこ世代」は根から栄養を吸ってどんどんとその数を増やし、6〜7回ほど世代を交代しながら長い期間を地中で過ごします。彼らは羽を持たないまま増殖を続けますが、冬が近づくと地面が冷えはじめ、それがスイッチとなって羽を生やすのです。そして、風のない穏やかな日に、ヤチダモを探していっせいに地面から飛び立ちます。

知れば知るほど、深まっていく不思議な形態の移り変わりと生態。市街にいっせいに出現すると、服や体にはりつくことから害虫扱いされることもありますが、こんなに愛らしく、不思議に満ちあふれています。
(文・秋山 佳央)

取材協力：北海道大学農学研究院 秋元 信一さん
写真提供：石黒 誠さん



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)

アサヒ飲料株式会社
株式会社アトラス
株式会社イヴケア
株式会社イノカ
インテグリカルチャー株式会社
株式会社エアロネクスト
株式会社荏原製作所
株式会社オリィ研究所
オリエンタルモーター株式会社
株式会社 KAKAXI
株式会社カフブランディング
川崎重工業株式会社
関西国際学園
KEC 教育グループ
KMバイオロジクス株式会社
京浜急行電鉄株式会社
株式会社木幡計器製作所
株式会社サイディン
サンケイエンジニアリング株式会社
サントリーホールディングス株式会社
敷島製パン株式会社
株式会社小学館集英社プロダクション
株式会社新興出版社啓林館
株式会社人機一体

成光精密株式会社
セイコーホールディングス株式会社
SCENTMATIC 株式会社
株式会社チャレナジー
株式会社デアゴスティーニ・ジャパン
THK 株式会社
東レ株式会社
日鉄エンジニアリング株式会社
ハイラブル株式会社
株式会社浜野製作所
株式会社バンダイ
株式会社日立ハイテク
株式会社ファーストオーシャン
株式会社フォーカスシステムズ
株式会社ブランテックス
株式会社 MACHICOCO
株式会社 Manai Enterprise
株式会社メタジェン
株式会社ユーグレナ
株式会社 Looop
株式会社ルナロボティクス
ロート製薬株式会社
ロールス・ロイスジャパン株式会社
Lockheed Martin Corporation

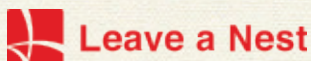
■ 読者アンケートのお願い ■

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



++ 編集後記 ++

新型コロナウイルスによる感染症が世界に広がり、もうすぐ1年が経とうとしています。私たちの暮らしも大きく変化しましたね。閉じこもっているばかりでは、前に進みません。ウイルスと共存して日常をおくるための、新しい考え方を打ち出していかなければなりません。彼らもまた、この星で暮らす生態系の一部なのです。
(中嶋 香織)



2020年12月1日 発行

someone 編集部 編

staff

編集長 中嶋 香織

art crew 神山 きの

昆 美菜子

村山 永子

泉 雅史

清原 一隆 (KIYO DESIGN)

編集 河嶋 伊都子/環野 真理子/岸本 昌幸/

齊藤 想聖/高橋 宏之/仲栄真 礁/

西山 哲史/前田 里美

記者 秋山 佳央/海浦 航平/河本 雛美/小玉 悠然/

正田 亜海/伊達山 泉/戸上 純/西村 知也/

花里 美紗穂/濱口 真慈/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 89513-53

若手研究者のための研究キャリア発見マガジン

『incu・be』(インキュービー)



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)

雑誌 89513-53



4910895135304
00500

定価 (本体 500 円 + 税)

produced by リバネス出版

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

いろいろな形に成長するよ

