

2016. 冬号
vol.37
[サムワン]

someone

〈特集〉新しい道を切り拓く薬づくり



マガキ



ツノ



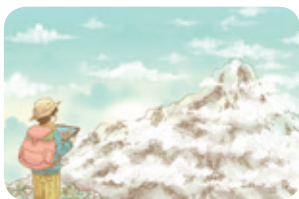
スズアカクマゼ



シカ

someone vol.37 contents

P04 特集 **新しい道を切り拓く薬づくり**



- 06 カイコの繭から薬を紡ぐ
- 08 別の薬に変身!?薬のデータを活用せよ
- 10 便で腸をあやつり、難病から人々を救う
- 12 新しい薬のタネは世界の海に潜む
- 13 ウイルスに感染すると、がんが治る?

サイエンストピックス

- 03 生命のルーツを解く夢を、宇宙へ打ち上げる
- 22 [ノーベル賞特別企画] 生命を支えるリサイクル、オートファジー

Ah-HA!カフェ

- 15 日本人の祖先のこと、どこまでわかっているの?

研究者に会いに行こう

- 16 命の姿を「ありのまま」観たい
- 17 惑星形成のしくみを表すシンプルな数式を求めて
- 18 主観の世界を科学に乗せて

FOCUS ヒトモノギジュツ

- 20 遺伝子のビッグデータから、生命のなぞをあぶり出す

イベント pick up

- 23 一瞬で溶液中の濃度が測れる PiCOSCOPE を試してみませんか?
- 24 サイエンスキャッスル 2016 開幕
- 26 出張 someone セミナー アストロバイオロジー〜生物は宇宙で生きていけるのか〜
- 27 サイエンスキャッスル シンガポール大会

となりの理系さん

- 28 金村 真奈美さん 不二聖心女子学院高等学校 高校2年生

生き物図鑑 from ラボ

- 29 うちの子紹介します 第38回 「紫」の光に集まる小さな守護神 ナミヒメハナカメムシ

生命のルーツを解く夢を、 宇宙へ打ち上げろ

地球に現れた最初の生きものは微生物といわれていますが、これらがどのように誕生したかはいまだ解明されていません。有力な説のひとつに、微生物は地球で誕生したのではなく、別の惑星から地球に飛んできたという説があります。しかし、真空、高温や低温のくり返し、降り注ぐ紫外線や宇宙線など、宇宙空間は微生物にとって非常に過酷な環境。「本当に微生物は宇宙空間を移動することができるのか」。東京薬科大学の山岸明彦さんは、研究室だけでなく宇宙も研究フィールドとし、その疑問に挑んでいます。

微生物をそのまま宇宙空間にさらすと死んでしまうことは、さまざまな実験からわかっています。そこで山岸さんが考えた仮説は「微生物が団子のようにかたまりとして飛んできた」というもの。「表面は過酷な環境に耐えられず死んでしまうでしょう。しかし、内側の微生物は表面の仲間を守られ、生き延びることが可能かもしれない」。実際、地上では微生物がかたまりとなり大気中を飛んでいるそうです。

山岸さんは JAXA など 26 機関と協力して 10 年がかりで準備をし、ついに 2015 年 4 月、微生物のかたまりをロケットに積んで打ち上げました。それから 1 年間、宇宙空間にさらした微生物が、2016 年 8 月に無事地球に戻ってきました。「生存しているものがあつたら、微生物が宇宙空間を長時間移動したとしても生きることができる証拠になります。そして今度はどれくらい長期間生きられるのかも調べなくてははいけない」。まだ宇宙空間にさらし続けている残りの微生物は、来年、再来年と回収され分析される予定です。

まだ分析は始まったばかり。生命誕生のなぞを解く証拠が見つかる瞬間は、すぐそこまで近づいているかもしれません。（文・新庄 晃太郎）

取材協力：東京薬科大学 生命科学部 応用生命科学科 教授
山岸 明彦さん



新しい道を 切り拓く薬づくり

世界最高峰のエベレストの頂上は、遥かに遠い
多くの登山家が頂上を目指して一步一步進んでいくが
難所や気候が壁となり、なかなか頂上にはたどり着けない

「3万分の1」—これは新薬開発の成功確率
治し方がわからない病気はまだまだある
しかし、この20年、画期的な薬が生まれていない





エベレストよりも高くそびえ立つ新薬開発という山

頂上からの眺めを見たいと、自ら道を切り拓いてきた登山家たち
道はひとつではない

まだまだ新しいルートがないか探されている

新しい物質を探し続けていた薬づくりのルートも
ひとつではないのかもしれない

別の道からなら雲がかかっていた山の頂も見えそうだ

いったいどんな新しい薬づくりの道が拓かれようとしているのだろう
さあ、一緒に薬づくりの山を登ってみよう!

カイコの繭から薬を紡ぐ

あなたの使っている薬が、じつは大腸菌がつくってくれているものだと聞くとおどろくでしょうか。遺伝子組換え技術などによって、大腸菌や動物細胞を、ホルモンやサイトカイン、抗体などの有用タンパク質を生産する生物工場として活用した薬づくりは、1980年代から実用化されています。これまでの薬ではできなかった治療効果が得られる「バイオ医薬品」は、すでに世の中に多数送り出され、私たちの病気の治療に貢献してくれています。

生きものの力で行う薬づくり

タンパク質の中には、抗体のように病原体を見分けるものや、ホルモンやサイトカインのようにからだの状態を伝えるための信号になるものがあります。これらは病気と関係することもしばしば。外から薬として加えることで、免疫反応のスイッチを入れる役割をしてくれたり、足りない役割を補ってくれたりするのです。

薬となるタンパク質は、一般的な薬の成分である単純な化合物と比べて複雑な構造をしており、化学的な合成が難しいため、生きものの力を借りて生産します。これができるのは、設計図となるDNAからタンパク質をつくるしくみが生きものの中で共通だからです。私たちヒトのタンパク質のDNAを大腸菌に入れると、ヒトのタンパク質をつくってくれるのです。1982年に開発された世界初のバイオ医薬品である糖尿病の治療薬「ヒトインスリン」も大腸菌でつくられています。

カイコは有能なタンパク質工場

今、新たな生物工場として注目されるのがカイ

コです。実物を見たことがある人は少ないかもしれませんが、カイコからとれる絹糸、シルクのことには知っているでしょう。カイコは、蛹になるときに、長さ800～1,500 mの糸を吐いて繭をつくります。この糸は、「絹糸腺」という専門の器官で合成され、貯蔵されたものです。絹糸腺は幼虫の体重のなんと4割を占め、絹糸腺の細胞あたりのタンパク質合成速度は、培養細胞の100万倍以上。カイコはまさにタンパク質を合成する生物工場といえるのです。

2000年に、蚕糸・昆虫農業技術研究所（現在は農研機構）でカイコの遺伝子組換え技術が開発され、さらに2008年にカイコ的全ゲノム情報が解読されたことで、カイコのタンパク質工場としての活用が技術的に可能になりました。つくりたいタンパク質を、繭糸のタンパク質と一緒に糸としてカイコにつくってもらえるようになったのです。

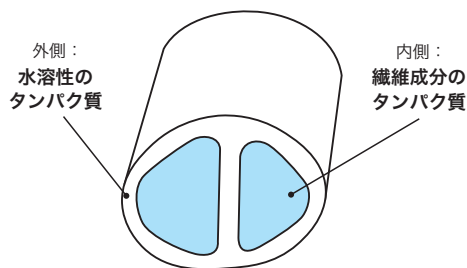
カイコの抗体は免疫細胞を活発にさせる

農研機構の瀬筒秀樹さんは、遺伝子組換えにより、さまざまな有用物質をカイコにつくらせるこ





▲カイコ



▲繭糸の断面図。水溶性タンパク質の部分
に、薬となるタンパク質を一緒につ
くらせることができる。

とに挑戦しています。最近では、カイコでつくる抗体が、他の動物細胞などでつくるよりも薬としての効果が高そうなこともわかってきました。がん細胞を見分けて抗体がくっつくと、からだの中の免疫細胞を呼び寄せ、がん細胞をやっつけてくれるのですが、カイコでつくられた抗体ではこの反応が起きやすいというのです。これは、つくられるときに抗体につけられる、カイコ特有の糖鎖のおかげであることがわかっています。さらに、どんな糖鎖をつけるかを自在に制御できる技術も発展してきており、免疫細胞をより活発にさせる抗体をつくらせることも可能になってきています。

日本発の^{ようさん}養蚕技術で薬づくりを変える

カイコは、ヒトに感染するウイルスも確認されず、薬づくりに適した昆虫だといえます。また、飼育に大型の施設も不要で、容易に飼育することができます。ひとりひとりに合わせたオーダーメイド医療や希少疾患治療用の薬など、多様

な種類を必要とするこれからの薬づくりに向いているのではないかと瀬筒さんは考えています。医薬品承認には時間がかかることや、海外ではカイコ自体知られていないことが多く、なかなか承認が得られず海外へ進出するのも時間がかかっているのが現状ですが、日本発の技術として世界の薬づくりを変える日は着実に近づいているはずです。
(文・花里 美紗穂)



取材協力：農研機構 生物機能利用研究部門
カイコ機能改変技術開発ユニット
ユニット長 瀬筒 秀樹さん

別の薬に変身!?

薬のデータを活用せよ

リサイクルというと、紙パックがトイレトペーパーに、ペットボトルが衣服に生まれ変わる、といったことが思い浮かぶのではないのでしょうか。薬づくりの世界でも、今使われている薬や、効かない薬として開発段階でゴミになってしまった薬を、別の病気に効く薬として使えないか、「薬のリサイクル」が進んでいます。

ひとつの薬が別の病気を治す

ひとつの病気に効く薬、あるいは効かなかった薬が他の病気に効くかもしれない、という考え方は、生きもののしくみを知ると、じつはとても当たり前。ヒトのからだの部品となるタンパク質は約10万種類。この中には似たものも多数あり、同じタンパク質でもからだの場所によって異なる役割をもって働く場合もあります。多くの薬は、タンパク質の働きを抑えたり、助けたりすることで効果を発揮するため、ひとつの薬がからだの複数の場所で作用する可能性は大いに考えられることなのです。

薬の候補はヒットしにくい

別の病気の治療薬や、安全性までは確かめられたけれど有効性が確かめられずに開発途中でゴミになってしまった中止薬、これらをリサイクルして新薬をつくることは、「ドラッグリポジショニング (DR)」と呼ばれています。すでに安全性が示された薬を使うことで、ひとつの薬の開発に

10年以上かかる薬づくりを加速できると、DRの研究は2000年頃から注目され始めました。

DRでは候補となるものが既存薬や中止薬であるだけで、いくつもの化合物の中から目的の病気に効きそうなものを探すというステップは、通常の薬づくりと同じです。病気の原因となるタンパク質にそもそも作用するかを、タンパク質への結合度合いや細胞の反応のデータをとって片っ端から調べていきます。ところが、こうして見つかった薬の候補が、動物、さらにヒトのからだで効果を示すとは限らないのです。期待されるDRですが、新薬として世の中に送り出したものはまだわずかでした。

生きものを知り、必要な情報を見極める

産業技術総合研究所の堀本勝久ほりもとかつひささんは、これまでに蓄積された患者さんの情報を分析し活用することで、薬の候補を見つける効率を上げることに挑戦しました。注目したのは、病気の原因となるひとつのタンパク質ではなく、薬の影響で変化する複数の遺伝子の「パターン」でした。薬がター



ゲットとなるタンパク質に作用した際、細胞の中では変化が起こります。これにより他の遺伝子も影響を受けるのは当たり前。それらの総合的な変化が、効果とかかわっているはずなのです。

たとえば、がんに効く薬を探したいときは、これまでの抗がん剤を使った患者さんの情報から特徴的な遺伝子変化のパターンを解析します。このパターンと、薬の候補による変化のパターンを比べ、似たものをコンピュータ上で探し出すのです。このときに重要なのが、効いたかどうか、経過はどうかという患者さんの臨床情報をデータ解析に取り入れること。「実際にヒトに効くときのパターン」と比べることで、探し出したものが効く確率も上がるのです。「ヒトのしくみを考えると当たり前のことだけど、誰もやっていなかった。効く薬をつくるというゴールのためにどんな情報が必要かを考えることが重要」と堀本さんは言います。

新薬を見つける近道に

堀本さんの方法で探し出した候補が、細胞実験のレベルで実際に効く確率は従来の5倍以上。最近では、この方法で見つけ出した前立腺がんの新薬の開発が、ヒトに対する臨床試験の段階まで進んでいます。C型肝炎というまったく異なる疾患の治療に用いられているリバビリンという薬が、抗がん剤と併用することで、抗がん剤だけでは効かなかったがんの効果を示したのです。ヒトに効く薬が着実にできつつあります。また、効いたと

きのパターンを解析する技術は共通のため、他の病気でも有効な候補を高い確率で探し出せるだろうと堀本さんは言います。現在有効な薬のない希少疾患の薬づくりにも貢献することが期待されます。

候補となる薬を選び出す確度を高め、DRをより加速するための研究が進んでいます。

(文・若山 優里奈)



取材協力：産業技術総合研究所

創薬分子プロファイリング研究センター
副研究センター長 堀本勝久さん

便で腸をあやつり、難病から人々を救う

トイレに行って、当たり前のように流す便。もしかしたらすぐもったいないことをしているかもしれません。くさくて汚いはずの便を、誰かの病気を治す薬に変えるための研究が行われています。

大腸炎を左右する腸内フローラ

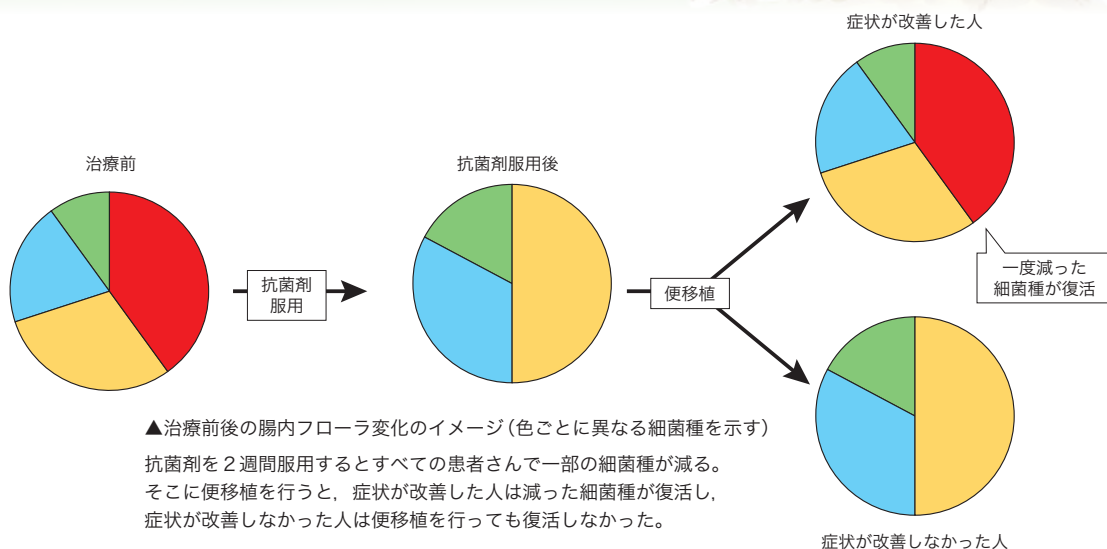
日常的に激しい腹痛や下痢に襲われる、潰瘍性^{かいよう}大腸炎という病気があります。からだの内側の表面にあたる粘膜に、ただれや潰瘍ができてしまう大腸の病気で、この病気に苦しむ人々の数は日本国内で17万人。原因がわからず有効な治療法のない「難病」の中で、最も患者数が多いといわれています。順天堂大学の石川大さんは、なんと「便」を薬のように使って、この大腸炎を治療することを研究しています。

ヒトの大腸には数百種類の腸内細菌が100兆個ほど存在しており、その集合体は腸内フローラと呼ばれています。じつは腸内から排泄される便の3分の1（水分を除く）は、生きた腸内細菌なのです。最近の研究で腸内細菌が免疫の働きを左右することが明らかになってきました。一方で、石川さんはマウスを用いた研究で、大腸炎を生じると免疫の働きが異常になることを明らかにしました。つまり腸内フローラが大腸炎にかかわっている可能性があるのです。そこで、腸内フローラを正常なものとの交換することができれば、治療につながるのではないかと考え、便を健康な人から患者さんに移植するというアイデアに至ったのでした。

まずは腸内フローラをまっさらに

これまでにも他の病気に対する治療方法として便移植の考え方はありましたが、治療効果としては不透明なものが多いです。研究当初は潰瘍性大腸炎も同じでした。「ただ便を移植するだけでは治療効果は高くありませんでした。おそらくすでに腸内細菌でいっぱい^すの腸に移植をしても、移植された腸内細菌が棲みつくことができないのだと思います」。そこで、石川さんは、細菌を殺す抗菌剤を併用する「抗菌剤併用便移植療法」にたどり着きました。まず患者さんに3種類の抗菌剤を2週間服用し続けてもらい、腸内フローラをまっさらにします。2週間後、健康なドナーから採取した便を生理食塩水に溶かし、内視鏡を用いて大腸内に注入します。このように患者さんの協力のもと研究を行った結果、高い確率で治療効果が得られる可能性があることがわかってきました。

また、治療効果と腸内フローラの関係性も見えてきました。抗菌剤を服用すると腸内細菌の数はグッと減り、一部の種類の細菌はほぼ消え去ってしまいます。そこに便を移植すると、治療効果が見られた患者さんでは一度消え去った細菌も戻り腸内フローラの多様性が復活します。ところが



治療効果が見られなかった患者さんでは、腸内フローラの多様性の復活がみられず、一度消えた細菌は戻ってきませんでした。抗菌剤によって空いたスペースに、移植された腸内細菌がきちんと住み着けるかどうか、治療効果を左右することがわかってきたのです。

目指すのはその先の治療法

「便を移植する治療法は、ドナーを確保したり、便を処理したりと大変な作業が多く、今のやり方のまま、すべての病院で実施することは難しい。研究を行うことによって、実際に使える治療法に発展させなければ意味がありません」と石川さんは語ります。潰瘍性大腸炎と腸内細菌がどのように関係しているかを解明できれば、もしかしたらカギとなる腸内細菌を薬として服用し治療するような苦勞の少ない方法も見つかるかもしれません。「研修医時代にこの病気に苦しむ同世代の患者さんに直面し、なんとか救ってあげたいと

思った」という石川さん。「誰のためかを忘れてはいけない。そして、とにかく実行してみなければ研究は前に進まず何も解決しない」。石川さんは医師として、目の前の患者さんを救うために治療法の研究に挑戦し、一歩ずつ前へ進み続けています。

トイレの後、流す前にのぞき込んでみてください。そこには17万人を救う手がかりが隠されているのです。
 (文・鈴木 駿太)



取材協力：順天堂大学医学部附属順天堂医院 消化器内科
 准教授 石川大さん



新しい薬のタネは世界の海に潜む^{ひそ}

白、赤、黄色、星形、楕円、扇状…カイメンは多様な姿で世界中のあらゆる海や淡水に生息している生きものです。お皿洗いや入浴で使う黄色くモクモクとしたかたちのスポンジも、カイメンのひとつ。そんなカイメンは、体内からがんの薬のモデルとなる化合物が発見されるなど、現在創薬の分野で注目を集めています。



▲八丈島沿岸に生息するテオネラ・スウィンホエイ
(北海道大学薬学部 脇本敏幸さん 撮影)

カイメンは微生物の棲みか^す

カイメンは、体内に取り込んだ海水から栄養物質をこし取って生きており、無数の細かい穴が空いたスポンジのような構造をしています。じつはここには、多様な微生物が棲みつき、カイメンによっては、なんとからだの体積の40%を微生物が占めます。カイメンは免疫系などの身を守る術をほぼもたない代わりに、体内の微生物が生産する抗菌物質や毒性物質によって、細菌などから身を守っているらしいのです。

期待の星、発見

八丈島沿岸に生息するカイメンのテオネラ・スウィンホエイからは、オンナミドとポリセオナミドという、がん細胞の増殖抑制が期待される物質が見つかっています。しかし、カイメンから採取できる物質量は限られているため、薬として使うための研究は進みにくく、この物質の生産者である微生物と生産のしくみの解明が求められています。

2014年、東京大学などの研究チームはついに生産者をつきとめました。このカイメンの体内に

は、2～3 μm の細胞が並び蛍光を発する、数珠状の微生物がたくさん見られました。これらの細胞をひとつずつ採取して調べてみると、3分の1の細胞から、エントセオネラという微生物の遺伝子と2つの毒性物質の生産遺伝子が確認されました。エントセオネラこそがこの物質の生産者だったのです。さらにこの生産者は、テオネラ・スウィンホエイから見つかった物質のうち約98%をつくっていることもわかりました。多様な物質をたくさんつくる生産能力の高さから、創薬研究への活用が期待されています。

世界中の海に薬のタネがある

カイメンのもつ毒性物質は、正常な細胞も攻撃してしまうため、そのまま薬として用いることはできません。しかし、その強い毒性が新しいがん治療薬につながる可能性を秘めています。カイメンは世界中の海に約700種類いるといわれ、多くははまだ見つかってすらいません。カイメンの種類によって棲みつく微生物も異なり、生産物質も異なります。さまざまな海に潜むカイメンが、新しい薬のタネを運んできてくれるかもしれません。

(文・金子 亜紀江)

ウイルスに感染すると、がんが治る？

ウイルスの語源はラテン語の「毒」。病気を引き起こすウイルスは、身体に入ると次々と増え続け、毒のように身体をむしばみます。しかしその増殖性を活かした新しいがんの治療法が生まれつつあります。いったいどうやって「毒」を「薬」に変えるのでしょうか。

ウイルスの能力が薬になる

これまでのがんの薬は、化合物やタンパク質などの「物質」でした。しかし、新たに注目されているのはウイルスがもつ「能力」です。ウイルスは細胞内に侵入すると、自分自身のコピーをつくりながら増殖するという、自己増殖能をもっています。増え過ぎるとついには細胞を破壊して外に出て別の細胞に侵入する、これをくり返して細胞を破壊し続けます。この「侵入して増える」という能力を逆手に取ったのが、がんのウイルス療法です。がん細胞は、もともと自分の細胞が異常化したものなので、ウイルスは同じように感染して細胞を破壊できるのです。

健康な細胞では増殖しない

東京大学医科学研究所では、ヘルペスウイルスをがん細胞に感染させ、脳にできるがん細胞をなくすことを目指した研究が行われています。ヒトに感染するウイルスを使うため、肝心なのは正常な細胞を傷つけないこと。そのままのウイルスでは正常細胞にも感染し、唇に小さな水ぶくれができる口唇ヘルペスを引き起こしてしまいます。そこでウイルスのDNAのうち、自己増殖のために必要な3つの遺伝子を働かないようにすること

で、がん細胞でのみ増殖するウイルスの作成に成功しました。がん細胞内のタンパク質が、失くした遺伝子の働きを補^{おぎな}うため、正常細胞では増殖できず、がん細胞では増殖することができるのです。培養細胞を用いた実験で、このウイルスが、がん細胞だけを次々に破壊し、50時間後にはほぼすべてのがん細胞がなくなるという結果が得られました。さらに動物実験でも治療効果が確かめられています。

能力そのものを最大限に使う

2009年から、ヒトを対象にウイルスの有効性と安全性を確かめる臨床研究が開始しました。2014年にはその次のステップとしてよりたくさんのお患者さんに使ってもらおうと治療法では初めて進み、実用化へ向けて試験が続けられています。

これまでは新しい「物質」探しだった薬づくりの道。ウイルスや生きもの由来の有用な物質を利用するでもなく、生きもの自身の「能力」を活用する、そんな新しい薬づくりもひとつの道なのかもしれません。

(文・若山 優里奈)



頂上が見えてきたらどうか

ひとつの山を登り切れば、また新しい山を目指して進んでいける

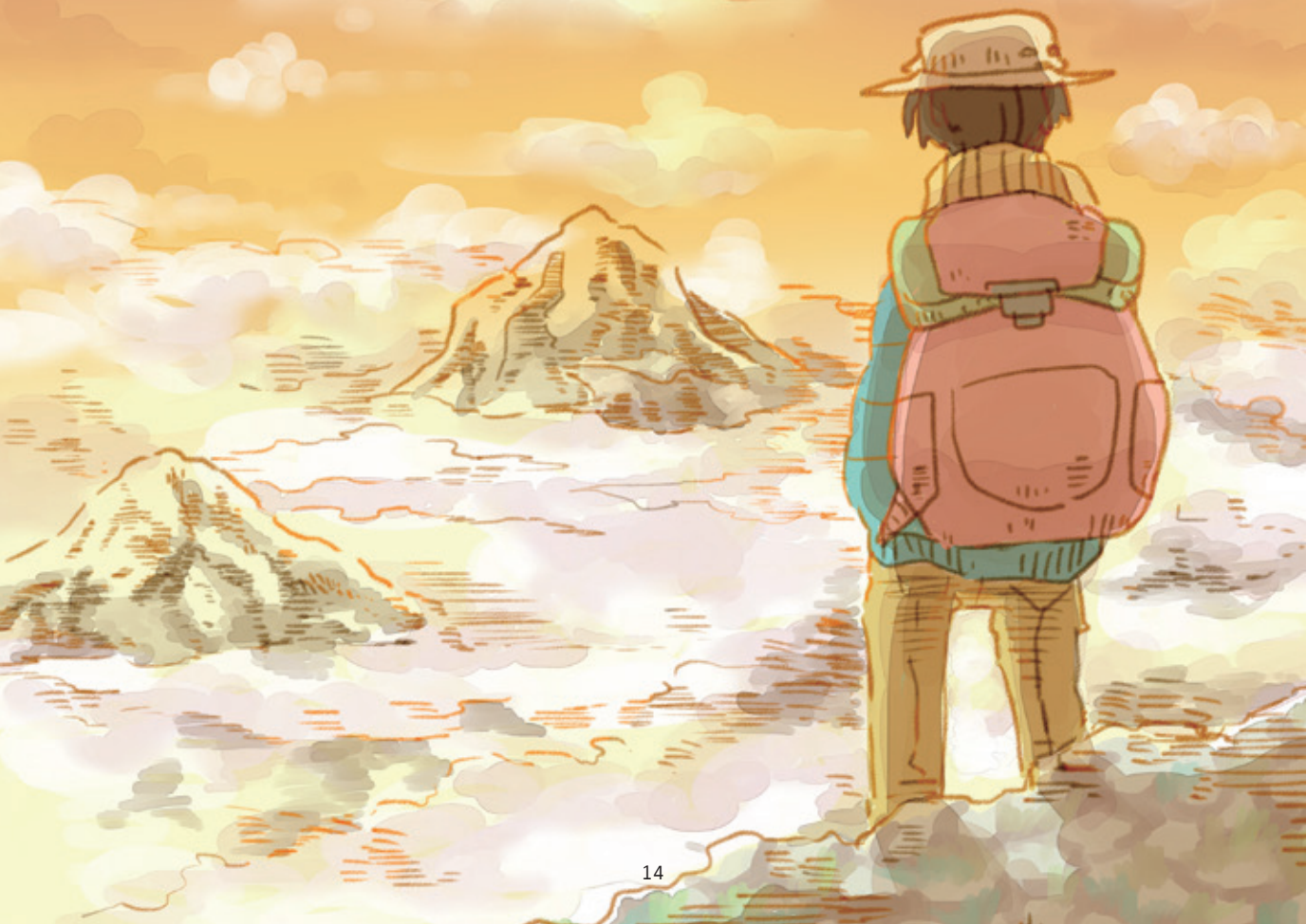
新しい薬ができるたび、救える人の数は増えていく

これまで治らなかった病気も治るかもしれない

画期的な治療薬が見つからない病気は、まだ数えきれないほどある

10年後、これまでとは違う道を切り拓き山を登っているのは、

あなたかもしれない



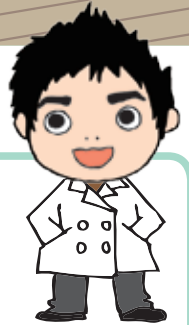
Ah-HA!カフェ

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



その疑問、私がお答えしましょう！
日本人の祖先のこと、どこまでわかっているの？

ハカセ



最新の研究で、3,000年以上も前の縄文人の奥歯のDNAから、縄文人と現代日本人との関係が色濃く見えてきました。

祖先をたどるには、近年ではDNAの塩基配列がどれほど似ているかという情報を用います。これまで、この「似ている度」を調べるには、核DNAではなく、細胞内小器官であるミトコンドリアのもつDNA (mtDNA) が使われていました。1細胞に核DNAは1組しかないのに対し、mtDNAは数千個も含まれており、解析しやすいからです。ところが最近、少量のDNAでの解析が可能になり、解析スピードも格段に速くなったため、mtDNAの数千倍の情報量をもつ核DNAの解析ができるようになりました。おかげで、ごくわずかな量で損傷も多い古代の核DNAを調べられたのです。

現代の日本人は、縄文時代に日本全土に暮らしていた縄文人と、後に大陸からやってきた弥生人を先祖にしていると考えられてきました。これま

での研究から、日本人と他のアジア人とでは見た目は似ていてもDNAがかなり異なることがわかっており、この特徴的なDNAは縄文人由来であると予測されています。今回、縄文人の核DNA解析によって、予想よりも古い時代に、縄文人の進化のルートがアジア人とは分かれていたことがわかりました。さらに、分かれてずいぶん経ってから、縄文人と古代日本人の混血が起り、現代の日本人の祖先になったと考えられる結果が得られました。進化の分岐からの時間が長い分、DNAの違いも大きくなります。私たち日本人の特徴的なDNAは、独特の進化を遂げた縄文人をルーツにしているという仮説がより確かになったのです。

核DNAがもつ莫大な情報を解析できるようになった今、日本人にかかわる混血や大陸の人々が日本列島に渡ってきた正確な経路も明らかになるかもしれませんね。



古くて少ない情報からでもかなりくわしいことがわかるんだね。

私たちの祖先が日本にやってきたのには何か理由があるのかな。



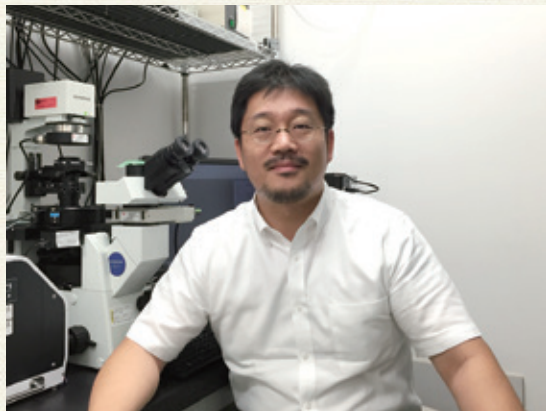
(文と構成・岸本 昌幸)

命の姿を「ありのまま」観たい

山縣 一夫

近畿大学 生物理工学部
遺伝子工学科 准教授

顕微鏡をのぞき「今、この真実を知っているのは自分だけ」とワクワクする近畿大学の山縣一夫さん。受精卵がどのように成長するか「生きたまま」観る研究を行っている。小学生のときテレビで見た、子宮の中で受精卵が発生するイメージ映像に大きな衝撃を受け、研究の道に進んだ。



なぜに包まれていた発生の過程

大学で遺伝子工学を学んだ後、顕微鏡を使った新しい細胞観察の技術開発を行った。これまでの技術では、受精卵の「発生過程」を調べるのは難しかった。観察に必要な強いレーザー光が、細胞に大きなダメージを与えるからだ。一度観察してしまうと、その受精卵がもともとたどるはずだった発生過程を観察することはもうできない。受精卵に何か異常を見つけ、その原因を調べたとしても、レーザーが原因である可能性は捨てきれない。「観察した現象と結果の因果関係を明らかにするためには、生きたまま観察する技術が必要でした」と山縣さんは言う。

初めて見えた、発生過程のできごと

そこで山縣さんは、さまざまな顕微鏡やレーザーを独自で組み合わせ、受精卵を生きたまま1週間連続して観察できる「ライブセルイメージング技術」を開発した。現在、この技術を使って、正常に発生した受精卵と問題が生じたものの発生過程を比較し、どんな異常が成長に影響を与えるのかを明らかにしようとしている。そうして見えてきたのは、不妊症の原因となる現象だ。これまでに精子や卵子ができる過程で染色体がうまく分離しないことが不妊につながるということが明らかになってい

たが、正常な染色体を受け取った後の受精卵でも分裂異常が生じていることがわかったのだ。

こだわるからこそ「ありのまま」が見える

真実を「観る」ことにこだわる山縣さんには、研究を進めるうえで決めていることがある。ひとつは、仮説を強くもたないこと。実験結果を、仮説に合うように強引に解釈してしまうことがあるからだ。もうひとつは、データを統計的に出すこと。染色体が分離しているかどうか、目で見て判断することは難しい。だから、画像処理を行って数値化し、統計学的に判断するようにしている。

自分の性格は「粘っこい」と話す山縣さんは、研究室の学生にもすぐにはあきらめない粘り強さを求める。「みんな目的意識が高く、粘り強く研究を進めようとしてくれる。非常にいい研究環境ですよ」。山縣さんたちは、今日も顕微鏡をのぞき、目の前で起こる真実を見つめるのだ。

山縣 一夫 (やまがた かずお) プロフィール

1974年生まれ。筑波大学農学研究科応用生物化学修了(農学博士)。筑波大学、理化学研究所での研究員、大阪大学特任准教授を経て、2015年より現職。生殖生物学を専門とし、特に哺乳動物の精子や卵子がつくられる過程や、受精、その後の初期胚発生について「顕微鏡で見る」研究を行う。



惑星形成のしくみを表すシンプルな数式を求めて

野村 英子

東京工業大学 理学院 地球惑星科学系 准教授



私たちの住む地球は太陽の周りを回っている惑星のひとつ。近年、太陽以外の星の周りからも惑星が発見されている。しかし惑星がどうやって形成されたのかはなぞに包まれている。そのなぞに挑むのが、野村英子さんだ。

数式で表される宇宙に魅せられて

高校生の頃に、宇宙で起こっている現象をシンプルな式で表すことができる「宇宙物理」と出会い、衝撃を受けた。「たとえば惑星は中心にある星の重力に引かれて、その星を中心に回っていることを、物理の基礎となる運動方程式を組み合わせることで、 $F=ma$ (F :万有引力, m :惑星の質量, a :向心加速度) とシンプルに説明できます」と興奮気味に話す野村さん。そうして宇宙に魅せられ進学した大学の研究室で、惑星の形成過程がまだわかっていないことを知り、「自分で解明してみたいと思った」と言う。

理論で示された惑星を探す

野村さんらは、「うみへび座 TW 星」という太陽と同じくらいの重さの星を中心とした、今まさに形成されようとしている惑星系に注目した。この形成過程を調べれば、太陽系形成の解明にも役立つはずだ。

若い星の周りでは、惑星の材料になるとされる塵やガスが星を取りまき、円盤状に見える。この中に惑星があると円盤に筋状の隙間ができることが理論的に予想されている。これまでのうみへび座 TW 星の観測からこの隙間を発見しており、惑星の存在が予測された。本当に惑星があるのか。野村さんらは、世界最高の分解能をもつアルマ望遠鏡を用い、2つの周波数で観測することによって隙間付近の塵の分布を調べることに成功した。

惑星があると隙間に小さな塵だけが残ることから、今回の観測でも惑星の存在が示され、さらに惑星の重さと隙間の大きさの関係もこれまでの理論予測に合う観測結果が得られたのだ。「目の前にあるわけでもなく、手に取ることもできない宇宙。だから、観測データだけではなく、既知の法則や数式と照らし合わせながら明らかにしていく必要があります」と野村さんは話す。

若い星が教えてくれる宇宙の真実

ここ 20 年で太陽系以外の惑星系が見つかってきた中で、これまでの理論に合わないことが出てきた。中心に近いほど惑星が小さくなる太陽系と異なり、中心の恒星近くに木星よりも大きな惑星が存在したのだ。惑星の大きさは中心からの距離で決まるとは限らないようだ。惑星形成の現場をとらえることで、「太陽系と他の惑星系をどちらも説明できる惑星形成の理論を見つけることを目指しています」という野村さん。遥か 176 光年遠くの生まれたばかりの星を見つめ、宇宙の真実を解き明かしていく。(文・濱田 有希)

野村 英子 (のむら ひでこ) プロフィール

2001 年、京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻修了。博士(理学)取得。マンチェスター工科大学などを経て、2013 年より現職。



▲アルマ望遠鏡 (写真提供: 国立天文台)

主観の世界を科学に乗せて

渡邊 克巳

早稲田大学 理工学術院 教授

今日笑ったり泣いたりしただろうか？笑ったというあなたはきっとうれしいことや楽しいことが、泣いたというあなたはきっと悲しいことがあったのだろう。しかし、よく考えると、この喜びや悲しみといった感情は、いったいどこから、どう生まれるのだろうか。「自分の内部から無意識のうちに発生する制御できないもの」として多くの人が考えているであろう「感情」は、もっと科学的に研究できるものではないかと挑んでいるのが早稲田大学の渡邊克巳さんだ。

感情はどこから生まれるか

渡邊さんが研究対象とする「感情」。その生まれ方には、長年対立している2つの考え方がある。ひとつは、「悲しいから泣く」というキャノン・バード説だ。「悲しい」といった感情の自覚が先にあって、その後で「涙を流す」といった生理的反応が起こるという考え方だ。一方、「泣くから悲しい」と考えるジェームス・ランゲ説もある。私たちの常識では、前者の「悲しいから泣く」説のほうが自然に思えるかもしれないが、じつはどちらが正しいかの証明はされていない。

「泣くというのは生理的反応です。そうしたからだの反応を脳が解釈して、後から感情が生じる。つまり『泣くから悲しい』のだと考えています」。人の主観とは何かを知りたいという渡邊さんを含む研究グループは、この仮説を検証するべく、デイビットDAVID というソフトウェアをつくって実験を始めた。

声を通して感情のなぞにせまる

DAVID は、話している人の声をその場で変えて、「喜んでいる」「悲しんでいる」「怖がっている

る」ように聞こえる感情フィルターをかけるソフトウェアだ。感情が、耳から入る外部情報である「自分の声」に影響を受けるかどうかを確かめるために開発された。

この DAVID を使って、実験参加者に協力してもらい実験を行った。まず参加者には小説の一節を淡々と読み上げてもらう。文章を読んだ声がマイクを通して DAVID に入力されると、感情フィルターがかけられ、ヘッドホンから変声された自分の声が聞こえてくるしかけだ。もちろん、参加者にはフィルターをかけていることに気づかれないうように、変声はゆるやかに行われる。こうして無意識のうちに音声操作された声を聞いた結果、話





している人の感情がフィルターと同じ方向に変化することがわかった。つまり、感情という主観が、コントロール可能な外部の影響によって変化しうることを明らかにしたのだ。DAVID という客観的なツールが、主観の世界に科学的なメスを入れた瞬間だ。

主観の世界を科学する

「その人自身の主観的な体験は、現実世界で起きている『現象』のひとつ。目の前で起きている『感情』という現象が、一見すると客観性がないからといって、科学に値しないとはいえません。感情だって物理的現象と同じように研究できるはずです」と言う渡邊さん。今は、3つのフィルターしかないため、証明できたのはこれらの感情についてだが、今後さまざまな感情を表現するフィルターを増やせば、同じように検証ができる。もしかすると感情によって外部からの影響のされやすさが違うなんてこともあるかもしれない。

さらに渡邊さんは、これらの研究結果の実社会への応用も考えている。たとえば「喜び」のフィルターで、うつ病の患者さんの回復を後押しできたり、スポーツ選手のパフォーマンスを上げたり

できるかもしれない。外部からの影響により感情をコントロールすることで、人の行動を変化させようというのだ。「主観に対する外部からの影響は私たちが考えているよりはるかに大きい」。渡邊さんは、主観の世界を外部からの影響による現象ととらえ、科学に乗せ研究することで、人の主観とは何かにせまっている。（文・今泉 拓）

渡邊 克巳(わたなべ かつみ) プロフィール

東京大学文学部卒業、同大学大学院修士課程修了ののち、カリフォルニア工科大学で博士（計算科学／神経科学）を取得。東京大学先端科学技術研究センター准教授などを経て、現在に至る。認知科学、神経科学を専門としており、画像や音声における認知的研究や、心理的研究など多岐にわたる研究を行う。

DAVIDで実験してみよう

DAVIDは誰でもダウンロードして使うことができます。

ダウンロードはこちらから

<http://cream.ircam.fr/?p=44>

使い方は"Installation"の部分を読んで動画を見てみてください。

遺伝子のビッグデータから、 生命のなぞをあぶり出す

高橋 祥子 さん

株式会社ジーンクエスト
代表取締役社長

友だちと同じように運動しているのに^や痩せない、筋肉がつかない、そんな経験はあるだろうか？それは私たちのからだを設計する遺伝子が、人それぞれ少しずつ違っているからかもしれない。ジーンクエストでは、遺伝子を調べることで体質や病気のなりやすさを明らかにし、さらに生活習慣との関係から、ひとりひとりに合わせた病気の予防法の確立に挑戦している。



病気の引き金を引くのは多数の要因

遺伝子が、病気の原因となることは今ではよく知られている。たとえば、出血したときに血が止まらなくなってしまう血友病は、X染色体上のひとつの遺伝子の変異が原因となって発症する病気だ。一方で、がんや糖尿病など多くの病気は、ひとつの遺伝子の異常だけでは発症しないことが多い。複数の遺伝子の特徴が決める体質や、生活習慣などの後天的な要因が、発症を大きく左右する。このような病気は予防することがある程度可能だ。しかしそのためには、特定の遺伝子だけでなく、多様な遺伝子情報と生活習慣を総合的に解析することが大切なのだ。この研究に挑むのがジーンクエストだ。

人種で変わる、遺伝子情報の解釈

遺伝子データ解析の研究は、これまで欧米人を中心としたものが多く、日本人に特化した解析はほとんどなかった。しかし、人種や国による生活

習慣の違いによって、同じ病気でも原因となる遺伝子が違うことがある。たとえば、糖尿病は、食事で取り込んだ糖質を体内で代謝しきれず、糖質が血中に大量に放出される病気だ。欧米人の多くは余分な糖質を脂肪としてからだにたくさん貯めておくことができるため、肥満を^{ともな}って糖尿病を発症するが、日本人は肥満になる前に糖尿病を発症してしまう。つまり、欧米人と日本人では糖尿病を発症する際のからだの状況が違っており、発症に関連する遺伝子も違うのだ。だから私たち日本人が、欧米人の糖尿病関連遺伝子の異常をもっていても、太る体質でないために発症しない場合がある。このように、人種によって同じ遺伝子情報をもっていてもリスクかどうかの解釈が変わるため、日本人なら日本人に特化した解析が大切なのだ。

1万人のビッグデータで日本人の病に挑む

そこでジーンクエストが取り組んだのが、2014年から1年間かけて行った、日本在住の男



◀唾液の採取キット
遺伝子解析には唾液に含まれるDNAを利用する。

女1万人の遺伝子検査だ。検査は、血液よりも採取がしやすい唾液で行った。検査対象は機能の知られていない遺伝子も含め、ヒトゲノムの約30万か所だ。さらに重要なのは、遺伝子情報だけではなく、食事や運動などの生活習慣、実際にかかった病気など、500問のアンケートを併せて行ったことだ。これによって、どのような生活習慣が、病気の発症に関連しているか、そこにどのような遺伝子がかかわっているのかを解析できる、日本人の診断に有効なデータを集めることができたのだ。

現在、このデータを活用し、大学と共同でうつ病に関する研究を行っている。心の状態に及ぼす遺伝的特徴や生活習慣の影響が、データから見えてくれば、遺伝子検査を行うことで、心の病気のコントロール方法を示すことができるようになるかもしれない。

「人とは何か」を解き明かしたい

ジーンクエストは企業でありながら、病気の予防や治療に直接役立つ見込みのある研究だけでなく、生命のなぞを解き明かすような研究も行っている。「人とは何かを明らかにしたいのです。応用先を見据えるだけでなく、解き明かすこと自体

に意味があると思います。たとえば、日々の生活に必要な電気も最初から使用目的を考えて研究されていたわけではないですよ。私たちの発見したことがいつか役に立つかもしれません」と高橋さんは語る。

データそのものは価値ではない。想像力をもってデータを解析してこそ、価値が生まれる。多様なデータを扱えるようになった現在、自分の遺伝子情報を理解し、コントロールできるようになる日も近いかもしれない。

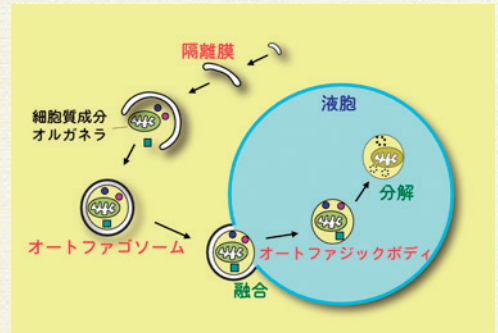
(文・矢島 宙岳)

高橋 祥子(たかはし しょうこ) プロフィール

2010年京都大学農学部卒業。東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程在籍中の2013年に株式会社ジーンクエストを起業。2015年3月博士課程修了。病気のなりやすさや体質などの遺伝子情報の解析を、個人向けに安価に提供している。

生命を支えるリサイクル、オートファジー

山で遭難したが無事生還した—そんなニュースをたまに耳にする。満足に食事も取れないような状況で、なぜ生き延びられたのだろうか。ここに今年のノーベル生理学・医学賞を受賞した、東京工業大学おおすみよしのりの大隅良典さんの研究対象であるオートファジーがかかっている。



▲オートファジーのしくみ

自らを分解し、栄養源とする

オートファジーとは、細胞内で自身の成分を分解するしくみのひとつだ。これにより私たちは自身のタンパク質を分解し、新しいタンパク質をつくるための栄養源とすることができるため、きが飢餓時でも短い期間であれば生き延びられる。このような細胞の自食現象は以前から知られていたが、誰もしくみを解明できずなかなか研究が発展しなかった。

液胞のなぞに挑む

大隅さんは自らの研究室をもつと、「まだ誰も注目していない分野に挑戦しよう」と、当時「細胞内のゴミ溜め」と考えられていた液胞の研究を始めた。液胞内部には分解酵素がたくさんあるため、何かを分解していると考えた。そこで、あえて分解機能を止め、何が内部に溜まるかを観察すれば液胞の役割がわかると考え、分解酵素をつくれない酵母で実験を行った。その結果、細胞内の

タンパク質などが膜に包まれたまま、液胞内に取り込まれているのを顕微鏡で観察することに成功したのだ。オートファジーの過程が世界で初めて観察された瞬間だった。

広がり続ける研究

大隅さんはその後も研究を続け、オートファジーに関連する遺伝子を次々と明らかにしてきた。今では同じしくみが私たち哺乳動物などにも共通して存在し、生きるために重要な役割をもつことがわかっている。たとえば受精卵の発生の際には、卵細胞内に蓄えられた母親由来のタンパク質を分解、栄養として利用しているという。また、さまざまな疾患との関連も示されており、研究は今も広がりを見せている。生命の基本現象を明らかにし、それが医学にも広がったことが、ノーベル賞に値する功績と認められたのだ。

生命の複雑なシステムに深くかかわるオートファジー。今後の研究の発展に期待したい。

(文・松浦 恭兵)

ピコスコープ
一瞬で溶液中の濃度が測れる PiCOSCOPE を試してみませんか？

中高生のための学会「サイエンスキャッスル」で
PiCOSCOPE の **実験体験会** を実施します！

USHIO

前号の『someone』で紹介した吸光度計PiCOSCOPEを、実際に使うことができる実験体験会をサイエンスキャッスルで実施します！九州、東北、関西、関東のすべての会場で体験が可能です。また、測定したい自分の試料をもって行けば、その場で吸光度がわかる測定会も実施予定。ぜひウシオ電機ブースにお越しください。

実施内容

1. 実験体験会

- ・生物分野：微生物の生育状態を簡単に測定しよう！（濁度の測定）
- ・環境分野：パックテストを使用して目視と吸光度による比色を比べてみよう

2. 測定会

- ・自分の試料を PiCOSCOPE で測ってみよう！

PiCOSCOPE ってどんなもの？

「こんなこと、調べられたらいいな。」と思っていたことが測定できる！

この溶液には何がどれくらい混ざっているんだろう？

指示薬を使い、特定の物質を染めることで調べることができます。

ここには何匹の細菌がいるの？

波長 660 nm 付近の吸光度を調べることで推定できます。

濃度はどのくらい変化した？

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



問い合わせ

株式会社リバネス

サイエンスキャッスル研究費 ウシオ電機賞 事務局

E-mail : ed@lnest.jp 電話番号 : 03-5227-4198 担当 : 立花, 中嶋, 中島

サイエンスキャッスル研究費 ウシオ電機賞 2016年度採択者決定！

前号で募集したウシオ電機賞の研究費支援者として以下の5名が選ばれ、ウシオ電機株式会社より、研究費5万円と、吸光度計PiCOSCOPEが提供されました。リバネスによるメンタリングも始まっています。この5名による研究発表が、サイエンスキャッスルでも行われます。ご注目ください！

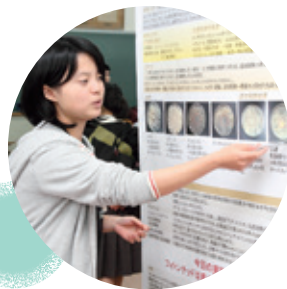
研究費支援者（氏名50音順） ※研究テーマは申請時のものです。

- ・藻類を活用した放射性物質の回収に関する基礎的な研究（佐藤亜美 福島成蹊高等学校）
- ・大和川河口の水質調査（瀧野亨太 大阪市立新北島中学校）
- ・野菜の色素を用いた酸化チタンによる脱色の仕組の解明（西浦理佐 東京都立戸山高等学校）
- ・デンプン分解能を持つ野生酵母を求めて（沼田晃千月 和歌山県立向陽高等学校）
- ・醤油の色（山下総司 兵庫県立龍野高等学校）

サイエンスキャッスルの詳細・参加申込は P24, 25 をご覧ください！

サイエンスキャッスル 2016 開幕!

2012年から毎年開催している、中学生・高校生のための学会「サイエンスキャッスル」。今年は全国4か所で開幕します。みなさんと同じ世代の研究者が巻き起こすサイエンスの嵐にぜひ参加してください!



屋久島の方言で鳴く
ツクツクボウシの
分布拡大経路がわかった!
(九州大会)

宇宙大豆を使って
農業経営モデルを構築
(東北大会)

心霊写真の現象解明!! (九州大会)

マスカットオブアレキサンドリアは
食べなくてもおいしい!
(関西大会)

鳴き砂はなぜ音が
鳴るのか? (東北大会)

すべての研究結果は、各会場で知ることができます。
今年の冬はサイエンスキャッスルで、身近なふしぎを解明する研究の
ワクワクに触れてみませんか?

サイエンスキャッスル 2016 概要



九州大会 テーマ『環境研究の育つ土壌づくり』

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

東北大会 テーマ『地域に根を張る先端研究』

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

パートナー◆株式会社アトラス、ウシオ電機株式会社、大阪工業大学、熊本大学、株式会社クラレ、国際基督教大学、コクヨ株式会社、株式会社ジェーシービー、株式会社 THINKERS、仙台うみの杜水族館、TEPIA (一般財団法人高度技術社会推進協会)、同志社大学、東北大学・カタールサイエンスキャンパス、特定非営利活動法人 日本モデルロケット協会、バイテック情報普及会、本田技研工業株式会社、水俣市、ロート製薬株式会社、Lockheed Martin Corporation

日本はアルゼンチンアリに
侵略されている？
分布拡大を研究する
(関西大会)



イベント
pick up

無理数で音楽が作れるか！？
(関西大会)

放射線を遮る
秘密兵器はプリン！？
(関東大会)

植物工場を
実現する！！
(九州大会)

マボヤをどこでも
おいしく食べる方法を研究
(東北大会)

カエルはどんなエサに
反応する？ (関東大会)

マウスは仲間どうして
コミュニケーションをしている？
(関東大会)

見学申込み・詳細は

サイエンスキャッスル2016HPへ！
<https://s-castle.com/castlemeeting2016/>



関西大会 テーマ『高大連携で加速する研究の芽生え』

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

関東大会 テーマ『未来の実になる研究開発』

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

後援◆(全大会) 文部科学省、電子情報通信学会、土木学会、情報処理学会、日本海洋学会、日本化学会、日本高専学会、日本植物学会、日本進化学会、日本数学会、日本生態学会、日本生物物理学会、日本地球惑星科学連合、日本地質学会、日本統計学会、日本バイオインフォマティクス学会、日本物理学会

(九州大会) 国立水俣病総合研究センター、九州地方環境事務所、熊本大学、岡山県教育委員会、鹿児島県教育委員会、熊本県教育委員会、鳥取県教育委員会、長崎県教育委員会、水俣市教育委員会、宮崎県教育委員会

(東北大会) 東北大学大学院工学研究科、仙台市教育委員会、秋田県教育委員会、青森県教育委員会、岩手県教育委員会、福島県教育委員会、宮城県教育委員会、山形県教育委員会

うわさのハカセに会おう!

アストロバイオロジー～生物は宇宙で生きていけるのか～



someone セミナーは最先端のサイエンスを、最先端で活躍している研究者から聞くことができる場です。

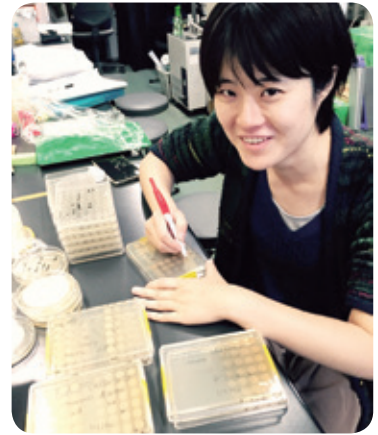
第3回 someone セミナーは、特別出張版。サイエンスキャッスル関東大会内で行います。サイエンスキャッスルで発表する人も見学に来る人も、みんな集まれ!

どんな研究者に会える?

第3回のゲストは…

かわ くち ゆう こ
河口 優子 先生

東京薬科大学 生命科学部 応用生命科学科 嘱託助教



激しい温度変化・真空・放射線、強力な紫外線……。生物はどんな環境まで生きていけると思いますか? 地球上にあふれている生きもののふしぎを、過酷な宇宙の環境を使って調べているのが河口先生の研究分野、アストロバイオロジー (宇宙生物学) です。研究に対する想いを聞きました!

■どんな研究をしていますか?

宇宙空間に生物はいるのか、宇宙で生物は生きていけるのかについて、微生物を使って研究しています。JAXAなどとの共同計画(たんぼぼ計画)で2015年に宇宙へ打ち上げた微生物が国際宇宙ステーションの外部にさらされて、1年後に回収され、この10月に私の手元へ戻ってきたばかりです。まさに今、サンプル解析の真っただ中。微生物が宇宙空間にさらされても生きていけるということが解明されつつあります。(p.3 サイエンストピックスも参考にご覧ください。)

■研究でおもしろいところはどこですか?

たとえ文献で読んで知っていることでも、実際にその現象を目の当たりにすると感動もひとしおです。宇宙から生きて戻ってきた微生物を、世界で初めて自分の目で確認できることは何より楽しみです。

■研究テーマに興味をもったきっかけは何ですか?

昔から生物が好きで、中学生のときにある漫画を読んで、これまでの地球における生命の歴史に興味をもちました。今もその延長で、地球とは違う環境の宇宙空間でも生きていける生命の神秘を知りたくて、ワクワクしながら研究しています。

第3回のテーマは『アストロバイオロジー～生物は宇宙で生きていけるのか～』

壮大な生物のしくみを解き明かすアストロバイオロジーの最前線について、河口先生に聞きに行こう!

【日時】 12月24日(土) 13:00～15:00 (サイエンスキャッスル関東大会内)

サイエンスキャッスルの詳細は p.24, 25 をご覧ください

【内容】 第一部 河口先生による特別講演

(予定) 現在の研究からこれからの展望まで、参加者のみなさんからの質問を交えてお話しいただきます。

第二部 ワークショップ 「僕の・私のやりたいこと」

みなさんはやりたいことがありますか?

河口先生とリバネスのスタッフと一緒に自分の「やりたいこと」を探してみよう。

【申込み先】 参加には事前申込みが必要です 締切: 12月23日(金)

<https://s-castle.com/2016/10/29/someoneseminarinsckanto2016/>

【問い合わせ】 株式会社リバネス 担当: 宮嶋 E-mail: info@lne.st



集え!アジアの未来をつくる次世代リーダー

サイエンスキャッスル シンガポール大会



イベント
pick up

2017年

3月26日

A youth leaders' platform for the next generation

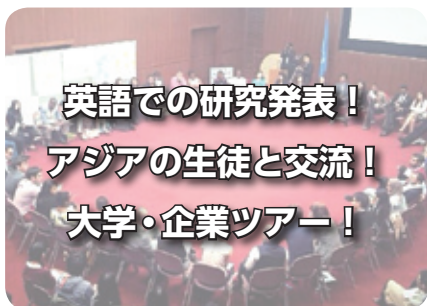


会場 IMDA Jurong Regional Library
(シンガポール・ジュロンイースト地区)

今、急速に発展するアジア太平洋諸国には、世界のユース人口のうち60%もの人が集まっていることを知っていますか？まさにこれからの時代をつくるのは、中高生のみなさんのアイデアと知識です。

サイエンスキャッスルでは、初の国際大会を2017年3月にシンガポールで開催します。シンガポール・マレーシアなどから集う次世代リーダーとともに、自分の研究がこれからの日本、アジアそして世界をどのように変えていくのか、熱く議論しましょう！

シンガポール大会の3つの魅力



参加までの流れ

- ◆演題登録締め切り：1月13日（金）（1月中に、口頭発表参加可否のご連絡をします。選定にもれた場合には、ポスター発表のみの参加になります）
- ◆事前英語プレゼンテーション研修：2月19日（日）
- ◆直前メンタリング：3月7日（火）～12日（日）の中で1時間程度（個別調整）
- ◆学会当日：3月26日（日）
- ◆大学・企業ツアー：3月27日（月）

参加費などの詳細はWebをご覧ください

演題登録締め切り 2017年1月13日(金)

<https://goo.gl/rQaSTu>



スタッフ紹介 みなさんにお会いできるのを楽しみにしています！



徳江 紀穂子
博士(理学)



ファティン
学士(電気工学)



ハキム
学士(電気工学)



前田 里美
博士(心理学)



秋永 名美
修士(サステイナビリティ学)

今号の理系さん.....
↓



かねむら まなみ
金村 真奈美さん

不二聖心女子学院高等学校
(高校2年生)

宇宙が大好きで、ブラックホールの研究のために、つい先日も憧れの国立天文台の研究者に自ら連絡して直接お話を聞いてきたという金村さん。研究に必要な物理・数学とプログラミング言語を独学し、関連するイベントにも数多く参加しています。積極的に行動していくうちにあることに気づいたと言います。

◆ブラックホールに興味をもったきっかけを教えてください

小さい頃、自然や科学に関する私の疑問に何でも答えてくれた父が、唯一「わからない」と言ったのが「ブラックホール」でした。そこから、まだなぞに包まれるブラックホールに興味をもつようになりました。中学3年のときには、気象衛星の打ち上げ見学会で仲間と出会い、ブラックホールを探索するための衛星開発の研究をしました。さらに今は個人で、ブラックホールがまわりの空間にどんな影響を与えるのか、シミュレーション研究を行っています。

◆どうしているいろんなイベントに参加しているのですか？

「チャンスがあるならもったいない」という考えで、宇

宙関係のイベントを探しては参加しています。一番遠い場所では種子島まで行ったことがあります。実際に研究者に会って話をすると、研究手法だけでなく、その人の生き方や考え方にも触れて研究の醍醐味を発見できると感じています。当初心配した両親には、イベントへの参加を反対されました。けれど自分のやりたいことやそこで得られることを伝えると応援してくれるようになりました。

◆将来どんな研究者になりたいですか？

たとえば心理学・哲学に興味をもつ友人と科学の話をすると異なった視点が見られるんです。こうした友人との会話やイベントへの参加を通じ、相手にわかりやすく伝えることが、お互いの新しい発見と、自身の研究のさらなる理解につながることに気づきました。小さい子や後輩にもわかりやすく自分の研究を伝えられる研究者になりたいです。

金村さんは

人との出会いをつくり、研究を加速させるチャレンジャー

「出会って得られたものが大きいから、自分も返していきたい」と話す金村さん。研究をする中で「伝える」ことの重要性に気づいた彼女はこれからもたくさんの人を巻き込んで研究を発展させていくことでしょう。今年のサイエンスキャッスル (p. 24, 25) でも研究を人に伝えることに挑戦するようです。これからどんな研究者になっていくのか、とても楽しみです。

(文・稲益 礼奈)

うちの
子
紹介
します

第 38 回 「紫」の光に集まる小さな守護神 ナミヒメハナカメムシ



▲害虫のアザミウマ(上)を捕食するナミヒメハナカメムシ(下)。体長は2 mm程度。



▲紫色LEDを露地栽培のナス畑に照射して、天敵のナミヒメハナカメムシを誘引する。

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

5～6月頃、野原でよく見かけるシロツメクサの花に集まる小さな虫。それが「ナミヒメハナカメムシ」です。カメムシといえば、くさいにおいを想像するかもしれませんが、彼らににおいはありません。においのある他のカメムシの多くは草食性ですが、可愛らしい名前とは裏腹に彼らは肉食性。農業害虫のアザミウマやアブラムシを食べてくれる、とても有益な天敵です。北海道から沖縄まで、日本全国に在来種として生息しているため、これを畑に呼び寄せることができれば、害虫退治に活躍してくれるのではないかと注目されています。

筑波大学の荻野拓海さんは、農研機構との共同研究でナミヒメハナカメムシの性質を調べ、うまく誘引する方法がないか研究してきました。そこで目をつけたのが、昆虫の光に対する性質です。街灯に集まるガのように、多くの昆虫は光に引き寄せられます。じつは光なら何でもよいわけではなく、どの波長の光に誘引されるかは、昆虫によつ

て好みがあるというのです。荻野さんは、6種類の波長の光を試し、彼らが波長 405 nm の「紫色」の光に誘引されることを発見しました。じつはこれまで、紫色の光に向かう昆虫はほとんど知られていません。そのため「紫色の光を使えば、他の害虫は引き寄せずに、ナミヒメハナカメムシだけを誘引できるのではないか」と荻野さんは考えています。実際に、露地栽培のナス畑に紫色のLEDを照射すると、畑のナミヒメハナカメムシの数が最大で10倍に増え、アザミウマの数が60%減るといった効果が現れました。

来年からは本格的に農家さんとの実証試験が始まります。最近、アザミウマなどの農業害虫は、農薬への耐性をもつようになり、防除が難しくなっています。ナミヒメハナカメムシが、農薬を使わずに害虫防除ができる救世主になる日はすぐそこかもしれません。
(文・塚越 光)



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、研究応援プロジェクト、創業応援プロジェクトに参加する多くの企業の皆様とともに、このプラットフォームを拡充させながら世界に貢献し続けます。

(50音順)

株式会社 IHI
アサヒ飲料株式会社
株式会社アトラス
株式会社アパロンテクノロジーズ
アルテア技研株式会社
株式会社池田理化
株式会社インターテキスト
株式会社ウィズダムアカデミー
ウシオ電機株式会社
SMBC 日興証券株式会社
株式会社 ENERGIZE
NTTレゾナント株式会社
株式会社オークファン
オムロン株式会社
オリエンタルモーター株式会社
オリックス株式会社
オリンパス株式会社
株式会社オンチップバイオテクノロジーズ
川崎重工業株式会社
関西国際学園
カンロ株式会社
協和発酵キリン株式会社
株式会社 Crowd Media
クラシエフーズ株式会社
株式会社クラレ
KEC 教育グループ
コニカミノルタ株式会社
サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社
CST ジャパン株式会社
株式会社 G-クエスト
シーコム・ハクホー株式会社
株式会社 JCU
敷島製パン株式会社
株式会社シグマクス
株式会社 THINKERS
株式会社シンク・デザイン
株式会社新興出版社啓林館
新日鉄住金エンジニアリング株式会社
新日本有限責任監査法人
株式会社神明
株式会社 SCREEN ホールディングス
株式会社タカラトミー

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

■ おしらせ ■

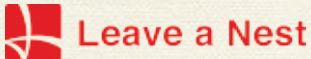
『someone』は2016年から、「中高生のためのキャリア・サイエンス入門」とキャッチフレーズを新たにしました。読むともっとサイエンスが好きになる、もっと研究が楽しくなる、そんな雑誌を目指します。

++ 編集後記 ++

今回の特集テーマは「薬」。病気を治す人というと医師を思い浮かべるかもしれませんが、けれど、薬を開発している創薬研究者も病気を治したいという同じ目標をもっています。研究者も人の病気、命に貢献できることを知ってもらいたいと思いこのテーマにしました。

『someone』は今年で創刊10周年を迎えました。10年前に紹介した研究は今どうなっているのでしょうか。過去の研究の積み重ねで発展を遂げ、きっと今もどこかで研究されているのでしょうか。特集で紹介した5つの薬の素材は10年後にはどんな姿になっているのでしょうか。楽しみです。記念すべき10周年の編集長を任せていただき非常に光栄でした。

(若山 優里奈)



staff

編集長 若山 優里奈

art crew 神山 きの / nicke

清原 一隆 (KIYO DESIGN)

編集 瀬野 亜希 / 戸金 悠

記者 今泉 拓 / 稲益 礼奈 / 金子 亜紀江

岸本 昌幸 / 新庄 晃太郎 / 鈴木 駿太

塚越 光 / 花里 美紗穂 / 濱田 有希

松浦 恭兵 / 矢島 宙岳

印刷 合資会社 三島印刷所

© Leave a Nest Co., Ltd. 2016 無断転載禁ず。

ISBN 978-4-907375-88-1 C0440

2016年12月1日 発行

someone 編集部 編

発行人 丸 幸弘

発行所 リバネス出版 (株式会社リバネス)

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4

飯田橋御幸ビル5階

TEL 03-5227-4198

FAX 03-5227-4199

E-mail someone@leaveanest.com (someone 編集部)

リバネス HP <https://lne.st>

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



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

ISBN978-4-907375-88-1

C0440 ¥500E

定価 (本体 500 円 + 税)



9784907375881



1920440005009

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

動物のからだも
おくすりに

