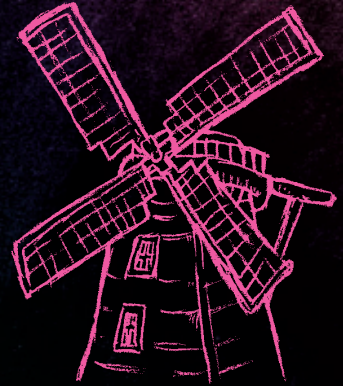


中高生のための研究キャリア・サイエンス入門

2018. 秋号
vol.44
[サムワン]

someone



〈特集〉

未来の灯りを ともすもの



someone vol.44 contents

P 03 特集 未来の灯りをともすもの



- 04 新しいエネルギーはどこにある？
- 06 世界初、台風発電への挑戦
- 08 プラスチックごみからエネルギーを作る未来の街
- 10 資源と人同士のつながりをつくる場所
～バイオガス発電施設「南三陸BIO」～

【新コーナー】あなたのあるく一歩さき

- 13 滝野翔大さん 株式会社リバネス

実験！検証！サイエンス！

- 14 四つ葉のクローバーで、みんなを幸せな気持ちにできるかな。

【新コーナー】HATCH！ 歩き出せ、新米研究者

- 16 Episode 1: ポスター発表に初挑戦

研究者に会いに行こう

- 17 物理学を生かして、本当に使える医療技術開発をめざす
- 18 常識破りの超低電力のデバイス開発
- 20 数学の言葉で、世界を新たに描く

海の何を知りたいの？

- 22 有孔虫を通してみる地球生命の進化の歴史

イベント pick up

- 23 マリンチャレンジ 地区大会報告 <前編>
- 24 サイエンスキャッスル 2018
- 26 サイエンスキャッスル TV 始動！

となりの理系さん

- 28 小林 裕太さん Shanghai American School, Pudong Campus 高校3年生

生き物図鑑 from ラボ

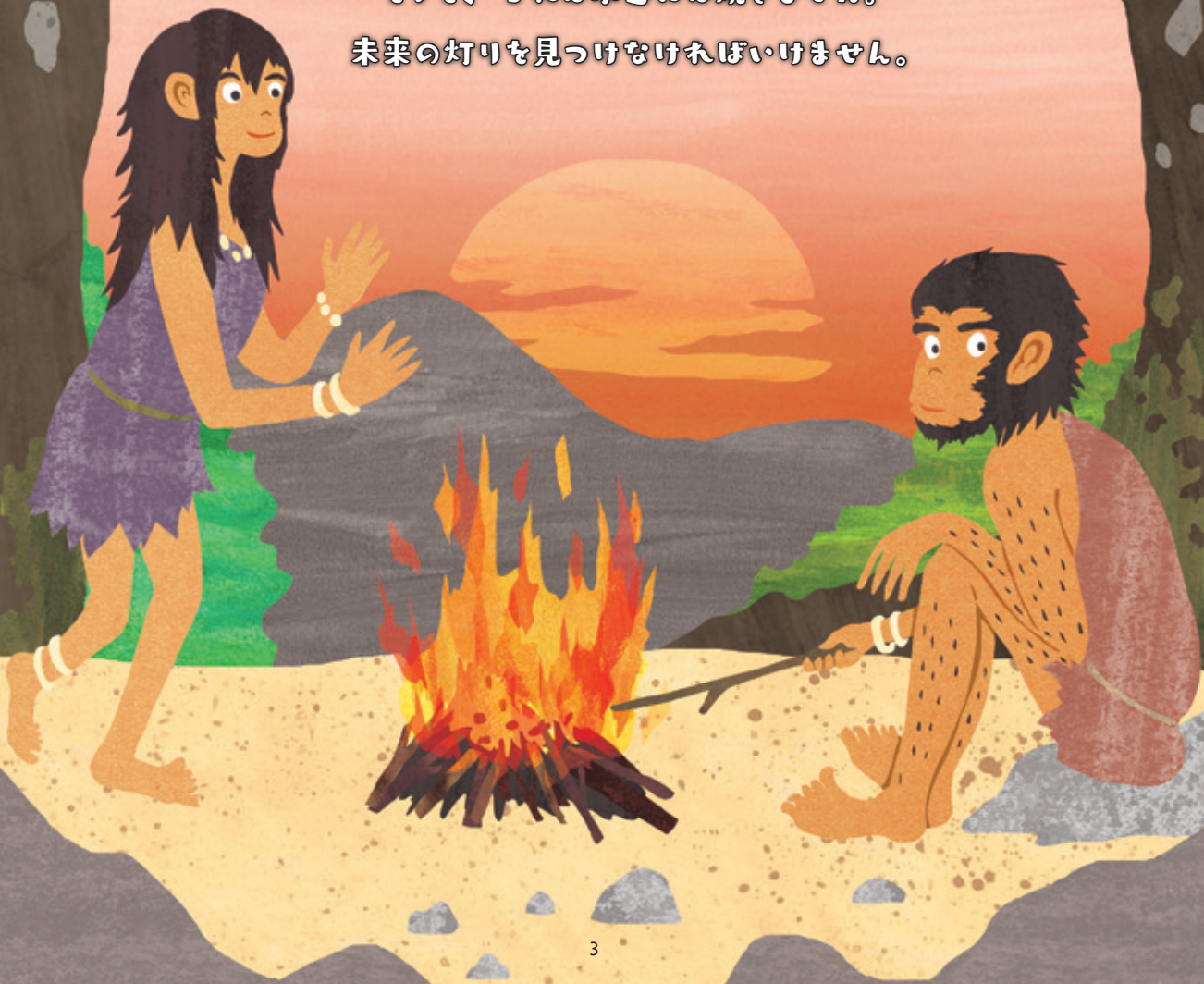
- 29 うちの子紹介します
第45回 光合成をやめた植物界の異端児 ノソコソウ

未来の灯りをともすもの

人類がはじめて手にしたエネルギー
それは、火でした。

次々と自然の中からエネルギーを見つけ、
近代に入り、生み出された蒸気機関や電力は
私たちの生活を豊かで便利なものにしました。

しかし、これは永遠には続きません。
未来の灯りを見つけなければいけません。



新しいエネルギーはどこにある？

全世界で増え続ける人口とエネルギー消費量

私たちは日々の生活で大量のエネルギーを利用しています。日本の電力消費量は世界第4位ですが、石油や石炭などのエネルギー資源の約90%以上を輸入に頼っている状況です。一方、世界では新興国の発展がめざましく、今後世界的な人口増加も予測されるなか、エネルギーの消費量が増加していく事は間違いありません。しかし、現在の主なエネルギー資源である石油や石炭には限りがあり、貴重な資源を各国が取り合うことになるかもしれません。

その時、日本はどうするのでしょうか？

日本が目指すエネルギー

2018年7月30日に国は「第5次エネルギー基本計画」を発表しました。そこには「長期的に安定した持続的・自立的なエネルギー供給により、我が国の経済社会の更なる発展と国民生活の向上、世界の持続的な発展への貢献を目指す」とあります。そのため今注目されている取り組みに「再生可能エネルギー」と「分散型エネルギーシステム^{*}」の活用があります。ここでは、自然や生活の中で眠っている資源を活用し、エネルギーを地産地消しようとしている地域を紹介します。

^{*}比較的小規模で様々な地域に分散しているエネルギーの総称。

参考：経済産業省 資源エネルギー庁 エネルギー基本計画について

国別の電力消費量割合ランキング

1位	中国	5,548.7TWh (24.8%)
2位	アメリカ	4128.5TWh (18.4%)
3位	インド	1126.5TWh (5.0%)
4位	日本	998.7TWh (4.5%)
5位	ロシア	949.3TWh (4.2%)

▲日本は世界4位の電力消費国。

出典：IEA「key world energy statistics 2017」より作成

世界の人口予測

2015年	73.5億人
2050年	97.3億人
2100年	112.1億人

▲2100年までに人口は約1.5倍になると試算されている。

出典：UN DESA「World Population Prospects the 2015 Revision」より作成

再生可能エネルギーを用いた地域での発電事例 (数値は2018年8月時のものです)

1. 地熱発電

大分県の八丁原地熱発電所は日本最大の発電能力(110MW)をもつ。火山が多い日本で注目の発電技術。地下水がマグマの熱で蒸気になったものを取り出し発電に利用する。純国産エネルギーで安定した出力が可能。



八丁原地熱発電所
写真出典：経済産業省

2. 小水力発電

ダムで行われる大規模な水力発電に対して、身の回りの河川や用水路、ビルの水道管などの水流を使って少規模な発電(1000kW以下とされる)を行う技術。徳島、岡山、山形、山梨など山と川が多い地域での導入が盛ん。



家中川小水力市民発電所(山梨県)の元気くん2号
写真出典：全国小水力利用推進協議会

3. 風力発電

三重県の青山高原ウィンドファームは、直径80mの巨大な風力発電機が40基も設置された国内最大級の風力発電地帯。若狭湾から琵琶湖を経て、伊勢湾へ抜ける「風の通り道」であり、発電量は95MWにもなる。



青山高原ウィンドファーム
写真出典：青山高原ウィンドファーム

4. 太陽光発電

鹿児島七ツ島メガソーラー発電所は日本最大*の発電能力(70MW)をもち、広さは東京ドーム約27個分。さらに現在着工中の長崎県宇久島メガソーラーパークは、6倍の広さと430MWの発電能力を持つ予定。



日本最大級の発電能力(70MW)をもつ鹿児島七ツ島メガソーラー発電所
写真出典：株式会社 IHI

新しいエネルギーを使った暮らしの幕開け

さらに、今新しいエネルギーが各地で開発されています。未来ではどんなエネルギー資源が使われ、どんな暮らしや街が生まれるのでしょうか？

「人」、「技術」、「街」に注目して3つの事例を紹介します。



世界初、台風発電への挑戦

大型台風が持つエネルギーは、世界の発電容量の半分に相当すると言われています。しかし、一般的なプロペラ型風力発電機では台風の風で発電できません。速さと向きが激しく変化する風を利用するのは難しく、強風で発電機が壊れることもあるからです。2014年に誕生した株式会社チャレナジーは、強風でも安定して発電できる世界初の風力発電機「垂直軸型マグナス式風力発電機」の開発を行っています。



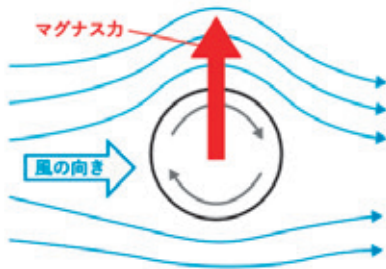
▲2018年8月3日、沖縄県石垣島で10kW量産型発電機の実証試験が開始。高さ約20mの発電機。中央前列の赤い上下の作業着が渡邊さん。

プロペラがない風力発電機

一般的な風力発電機に使われるプロペラは、風を受けると羽の上面と下面で異なる速度の風の流が生じ「揚力」が発生します。この力がプロペラを回転させることで発電しています。一方、「垂直軸型マグナス式発電機」はプロペラがありません。代わりに、地面に対して垂直な3つの円筒が中心軸の周りに等しく配置されています。モーターを使って円筒を回し、これらが風を受けると「マグナス力」が発生します。この力で風車全体が回り、中心軸が回転する事で発電する仕組みです。風が強くなり円筒の回転数を上げると、マグナス力も大きくなり発電量が増えます。一方、台風のような強風の中では円筒の回転を下げることでマグナス力の発生を抑制し、暴走する事なく安定した発電が可能になります。

世界初の挑戦に惹かれて

2014年に小型モデルを使った風洞実験を行い、改良を続けながら2016年には沖縄県で自然環境での実証試験が開始されました。2017年10月には台風22号が試験場を直撃、最大瞬間風速30m/sを超える強風下でも発電できる事が証明されました。いよいよ次は実際の製品にあたる量産機を開発する段階です。この量産機開発プロジェクトのリーダーが株式会社チャレナジーの渡邊汗さんです。チャレナジーと出会ったのは2015年、大学で機械工学を学んだ後、企業で石油化学プラント設計に携わり7年目を迎えようとしていた頃でした。「やりがいも感じていましたが、昔から抱いていた再生エネルギーに関わるものづくりの仕事につき、プロジェクトマネージャーとして世界初の挑戦をしたいという想いが大きくなってしまし



◀マグナス力は野球の変化球でも見られる。回転する物体の2つの面で流れる風の速さに違いが生じるため風の流れに対して垂直方向の力が生まれる。

た」と当時を振り返ります。情報を集めるなかで「台風で発電し、全人類に安心安全な電気を供給する」という理念に共感し、翌年2016年、転職を決意します。

試行錯誤の日々

量産機に求められるのは「発電量」と「コストの低さ」です。最低でも民家数件分の電力に相当する10kWの発電量がない限り市場はありません。「その発電量を得るためには、風車を大型化する必要がありますが、ただ大型化する事は考えていませんでした。より効率のよい風車を生み出すため全ての構造を一から見直しました」と渡邊さんは話します。マグナス力を生み出す円筒のサイズや装置全体を支える主軸の構造等を見直し、2018年8月3日、ついに石垣島に量産試験機が設置されました。「コストを抑える努力がまだ必要です。一般的な風力発電機より安価で効率的ではないと導入されることは難しいのです。これから勝負です」と話す渡邊さんの眼差しは真剣そのものです。



株式会社チャレナジー チーフエンジニア
渡邊 汗 (わたなべ かん) さん

日本大学大学院生産工学研究科（機械工学専攻）を修了後、東洋エンジニアリング株式会社に入社し、主に石油化学プラントの配置・配管設計に従事。ブラジル、中国、マレーシア、インドネシアと海外の設計・建設現場において業務を経験。“ものづくり”と“新技術”をキーワードに、クリーンエネルギー社会の推進に貢献するという夢を実現するため、2016年10月よりチャレナジーに参画。

世界中に安心・安全な電気を届けたい

この技術を求めているのは日本ばかりではありません。例えばフィリピンの多くの離島は毎年台風に見舞われるため、従来型の風力発電機を設置することが困難です。「安定した電気を得られない地域は世界中に未だ数多く存在しています。こういった地域の電力問題の解決だけではなく、将来的には、台風が発生・通過する海上に風車を設置し、無限にある海水を電気分解することも考えています。そこで作り出した水素を世界中へ届けることで、エネルギー問題そのものの解決に繋がるかもしれません」。試験機を見つめる渡邊さん。地道な改良のその先に、世界中の人の笑顔が見えているのです。



プラスチックゴミから エネルギーを作る未来の街

ホテルに欠かせないお湯や電気。それらを作るために水素エネルギーを利用して
いるホテルがあることを知っていますか？ 川崎キングスカイフロント（神奈川県
川崎市）にある東急 REI ホテルは、同じく川崎市内で製造された水素を使ってホ
テル全体の 30% のエネルギーをまかっています。そして驚いたことに、その水
素はプラスチックごみから作られているのです！ 大量のゴミをエネルギーとして
使って暮らす未来の街を読み解いていきましょう。

プラスチックごみから水素が作られている！

みなさんは毎日どのくらいのプラスチックを捨
てていますか？ ストローやレジ袋など小さなゴ
ミも含めると結構な量になるのではないでしょ
うか。日本のプラスチックゴミは年間で 899 万ト
ンも排出されています（2016 年）。また、世界で
は大量のプラスチックが海に流され大きな問題に
なっています。そんなプラスチックゴミを水素資
源としてリサイクルする試みが始まっています。
水素は水の電気分解などで得られる気体であり、
酸素と結びつく際に、熱と電気を取り出すことが
できるエネルギー資源です。そして、その時に排
出されるのは「水」だけ！ 水素はとってもクリー
ンなエネルギーなのです。

燃やし切らないことがポイント

プラスチックはほとんどが水素と炭素で出来て

います。これを燃焼させたらどうなるでしょ
うか？ 答えは「水と二酸化炭素になる」です。こ
れを完全燃焼と呼びます。ところが、焼却炉の中
を調整し、完全燃焼しないような条件で燃焼させ
ることによって、水素が酸化して水になる手前で
反応を止めて、水素を取り出すことができるので
す。これを部分酸化と呼びます。

川崎市に事業所がある昭和電工株式会社では使
済済みプラスチックから水素を作っています。工
場では、少しでも多くの水素を取り出すために、
たくさんの工夫がなされています。プラスチック
ゴミが水素に変わるまでの工程を見ていきましょ
う。

2つの焼却炉で水素を絞り尽くす

まず、プラスチックゴミを低温（600 – 800℃）
の焼却炉でガス化させます。すると、水素と二酸
化炭素の他、一酸化炭素や炭化水素などが混ざっ



▲水素エネルギーを客室の照明と温水の湯沸かしに利用する東急REIホテル（川崎キングスカイフロント内）。

た混合ガスが得られます。また、プラスチックゴミの中には金属なども混じっているのでそれらは焼却炉の下から回収されリサイクルされます。

次に、混合ガスは高温（1300－1500℃）の焼却炉で少量の酸素と水蒸気により熱分解及び部分酸化されます。単純に高温焼却すると、炭化水素ガスや一酸化炭素などは完全燃焼してしまいますが、少量の酸素と蒸気により水素と一酸化炭素を主体とする合成ガスに改質されます。

ここからさらに水素を取り出すため、得られた合成ガスの水蒸気と反応させます。すると、残っていた一酸化炭素が水と反応し、水素と二酸化炭素に変えることができます。

水素でつながっている川崎の街

水素を得る方法は他にも考えられます。川崎市では太陽光や風力で発電し、水を電気分解して水

素を製造したり、海外でクリーンに製造した水素を輸入することにも挑戦しています。

利用方法としても、水素ホテルの他、水素ステーションの設置が進んでおり、得られた水素は燃料電池自動車やフォークリフトという、水素で走り、排ガスを出さない車での利用が促進されています。2020年の東京オリンピックでは選手村での活用をはじめ水素で走るバスも沢山導入されます。

水素にはさまざまな作り方があります。微生物を使ったり、宇宙で太陽光発電した電力を使うことも考えられています。このような資源からエネルギーをまかなう時代が来るかもしれません。プラスチックゴミから水素を取り出してホテルでエネルギー利用している川崎の街はそんな未来への入り口と言えるでしょう。（文・松村 圭祐）



資源と人同士のつながりをつくる場所 ～バイオガス発電施設「南三陸^{バイオ}BIO」～

宮城県仙台市から車で約1時間半、山と海に囲まれた南三陸町に辿り着きます。ここでは住民が生ごみをバケツに入れ運ぶ姿を目にします。これらの資源が行き着く先は、2015年10月に稼働を開始したバイオガス施設「南三陸^{バイオ}BIO」。プロジェクトを進めるアマタ株式会社の榎田さんに持続可能な社会をつくるカギについてお話を伺いました。



アマタ株式会社 社会デザイングループ
グループリーダー

榎田 豊久（くしだ とよひさ）さん

京都工芸繊維大学 繊維学部 高分子学科 卒。1ターンで京都南部の山奥に移住・原木しいたけの栽培を生業にしつつ自給自足の生活を送る。社会的事業に関心を持ち、アマタ株式会社に中途入社。栃木県那須町や京都府京丹後市での地域事業の経験を活かし、南三陸町での事業を実現。地域の未来を「自分事」と捉え、常に先頭に立ち挑戦を続ける姿に、地元の信頼も厚い。

生ゴミが電力と肥料に

「南三陸^{バイオ}BIO」は、町になかった発電施設、リサイクル施設、そして老朽化が進んでいたし尿処理施設を補完しています。この施設では、微生物発酵で生ごみを分解します。まず、集められたごみから発酵に適さないものを人の手で分別し、細かく砕いた後、し尿汚泥を混ぜ、発酵を開始します。それらは大部分がタンパク質や脂質、糖質であり、微生物の働きで酢酸、水素、二酸化炭素とその他の物質まで分解されます。その後メタン発酵菌により「酢酸の分解」と、「水素と二酸化炭素の化学反応」が行われ、最終的にメタンガスと二酸化炭素と発酵液になります。可燃性のメタンガスはガスエンジン発電に使われ、施設の稼働電力と売電用電力を生み出します。また、発酵液は肥料として町内の農家で利用されています。

アマタ株式会社は、小型メタン発酵装置を一緒に手作りし、地域の方々が実体験を通して生ごみが資源となることを学ぶ「循環授業」を行っています。循環型のまちづくりの第一歩として、あなたの町や学校でも、開催してみませんか？

アマタグループ お問い合わせ先 TEL：0120-936-083 FAX：0800-919-1343



▲アマタが地域で行う授業の中で、持ち寄った生ゴミを小型バイオガス装置へ投入する小学生。



▲地元の中学生が南三陸BIOを見学した時の様子。年間1000人を超える視察者が県内外から訪れる。

震災を経て町の未来を考える

取り組みのきっかけは、東日本大震災の津波により町が大きな被害を受けたことでした。電気や水の確保に困難を極めた経験を教訓とし、町は「生命活動に必要な最低限のものについては、できる限り地域内の資源を利用しまかなう」という復興計画を掲げました。当時ボランティアとして町を訪れた榎田さんは、「次世代が誇りを持てる町をつくりたい」、「震災で命を失った人がある反面、自分はなぜか生かされた。町や社会のために役立ちたい」という町の方々の想いに触れ「持続可能な社会をつくることを理念に掲げるアマタだからこそできることがある」と考えました。そして行政や住民と議論を重ね「森里海ひといのちめぐるまち 南三陸」という循環の町づくりがスタートしました。

実感が主体性を生みだす

その町づくりの基点が、南三陸BIOです。この施設で、微生物による発酵が安定的に行われるためには「微生物が分解するのが苦手な、卵の殻や硬い物を生ゴミに混ぜてはいけない」というよ

うに、各家庭での分別へのご協力が必要でした。そこで榎田さんは、発酵の過程を人の消化を例にわかりやすく伝える資料を作り、町と共に68回もの住民説明会を実施しました。また南三陸BIOで出来た肥料を町内に散布し、地元農家にその効果を実感してもらいました。「分別で出来た肥料を近くの農家さんが使い、育ったお米や野菜が食卓に並ぶ。生ごみは分別すれば資源になる」ということを実感し、分別の意義が町に広がり始めました。さらに「これからどのような町にしていきたいか」と考えたり、互いに分別方法を教え合ったりと、住民たちの主体性が高まり、生ごみの異物混入率は常に1～2%と大変低い水準を保っています。

持続可能な社会をつくるもの

「資源を使った人が、次に使う人のことを考え行動することで循環が生まれ、その実感が誇りにつながっていると感じています」と榎田さんは笑顔で話します。南三陸BIOはただの発電施設ではなく、人や自然の関係性を生みだす拠点。ここから生まれた関係性の豊かさこそが持続可能な社会の基盤になるのです。



人類は新しいエネルギーを見つけるたびに、
新しい暮らしを作ってきました。



これからの持続的な生活のために必要なのは、
余っているものを
足りないものに変える視点だけでなく
使う人たちの心がけかもしれません。





生き物は好き、でも暗記ばかりの
理科は苦手... だった中学生は



中学生時代



いま、研究のおもしろさを伝える仕事をしています!



滝野 翔大 さん
株式会社リバナス

Q：理科が苦手だったという滝野さんが、科学にかかわる仕事をしよう!と思うようになったきっかけは何だったのですか？

振り返ると、中学生のときに参加した実験教室がきっかけでした。新しい体験ができそうだと気軽に参加したDNA抽出実験の教室でしたが、そのときの講師の言葉がとても印象に残っています。「生物の研究は覚えるだけじゃないよ。生き物のまだわかっていないことを知るためのツールなんだ」。その言葉で、机の上で勉強する「生物」と、大好きな生き物がつながり、生き物のことを学んで研究することに一気に興味を持つようになりました。

Q：自分で研究を進めていくよりも、研究のおもしろさを伝える仕事をしようと思ったのはなぜですか？

大学では海のプランクトンの研究をしていて、何週間も船の上で過ごす日々を送っていました。海には実際に見て調べてみないとわからないことがとてもたくさんあり、それを解き明かしていくことに魅力を感じました。しかし、海の研究の大切さやおもしろさはやったことのない人には伝わりにくく、伝えられる人が少ないことも同時に感じました。海の研究はロボット工学など、いろいろな分野の人と力を合わせることでもっと前に進

むでしょうし、研究者を目指す次世代がいなければ続きません。他の分野の人や中高生に海の研究の魅力を伝える必要があります。そこで、自分がかつて引き込まれた実験教室のように、研究のおもしろさを伝えることで、海に興味を持ってくれる後輩や、研究を応援してくれる人を増やしていきたいと強く思うようになりました。

Q：中高生の頃の目標と、今の目標を教えてください。

科学にかかわる仕事をしたいとぼく然と考えていて、それなら研究者になるのだろうかと思っていました。ただ、どうやったらなれるのかわかりませんでしたし、テレビで見るような研究者は雲の上の存在のような気がしていて、一部のすごい人しかなれないのではないかと自信はありませんでした。でも、思い切って興味のある世界に飛び込んでみると、科学にかかわる道は思ったよりもたくさんあり、その中から自分が一番やりたいかわり方を選べるのだなと少しずつ見えてきました。研究の世界は一握りの天才しかかわられないのではなく、もっと身近で多くの人が仲間に入れることを発信していきたいです。

(聞き手・江川 伊織)

四つ葉のクローバーで、 みんなを幸せな気持ちにできるかな。

今回のテーマは、NESTプロジェクト*に参加している小学5年生の大谷 文乃さんの研究です。

幸せの象徴である四つ葉のクローバー。クローバーは通常3枚の小葉を形成しますが、稀に4枚の小葉をもった「四つ葉」を見つけることができます。この四つ葉はどのようなしくみでできるのでしょうか？

クローバーの葉の枚数を自由自在に操れるようになったら、喜びひとがたくさんいるのでは…。そう考えた大谷さんは実際にクローバーの葉の枚数をコントロールする研究に挑戦することにしました。



東京学芸大学附属竹早小学校
おおたに あやの
5年 大谷 文乃さん

実験準備 クローバーの栽培方法の確立

まずは研究対象であるクローバーについて詳しく調べるところからはじめました。

基礎リサーチが済んだところで、栽培実験を開始しました。研究用のクローバーが元気に育つことが実験の大前提。まずは実験に適した基本となる栽培条件を検討します。用いるクローバー株は、四つ葉がよく見つかる場所から自生しているものを入手しました。



研究対象

クローバー（白詰草）
Trifolium repens L.

マメ科シャジクソウ属の多年草。茎は地表をはって不定根を出す。冷涼で、日当たりが良く、湿ったところを好む。耐寒性が強い。多葉クローバーのギネス記録は岩手県花巻市で報告された56枚葉。

実験材料・器材

クローバーの苗
栽培ポット
土
液体肥料
水

実験方法

- ①栽培ポットに土を入れ、指でくぼみをつくる。
- ②クローバーの苗を植え、軽く土をかける。
- ③日光のあたる窓辺に栽培ポットを置く。
- ④土が乾燥しないように、水やりを行う。

*NESTプロジェクト

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





研究者からのアドバイス

クローバーは通常3枚の小葉を形成しますが、稀に4枚以上の小葉をもつ多葉性個体が出現します。クローバーの葉の枚数が変化する要因には、遺伝的な要因と環境的な要因の2つが考えられます。私の研究室では、多葉性を獲得する遺伝的な要因について研究を進めています。

一方、環境的な要因についてはまだ明らかになっていません。温度、日長、土壌水分量、養分、成長点への刺激などが関係があるのではないかと考えられています。これらの条件を変えて、葉の枚数が変化するかどうか調べてみると面白いかもしれませんね。

クローバーには通常の3つ葉を形成する3L株(野生型)のほか、4枚葉が出やすい4L株、5枚葉が出やすい5L株、よりたくさんの葉をつけやすい

ML株が存在します。今回の実験には多葉が出現しやすい4L株や5L株を使うことをおすすめします。

養分の影響を調べる際には、単純な肥料の量だけでなく、割合を変えてみてはどうでしょうか。一般的に、植物に与える肥料は窒素(N)、リン(P)、カリウム(K)を含んでいます。これらの割合を少しずつ変えて比べてみるとなにか違いが見られるかもしれません。

今回の研究アドバイザー

岩手大学農学部 応用生物化学科 准教授

さいとう やすし
齋藤 靖史 さん

実験 四つ葉の出現頻度の高い条件の探索

栽培条件を変えて、クローバーの葉の枚数に変化が見られるか観察を行うことにしました。実験用のクローバーは、自生していたクローバー株に加え、4L株、5L株を用います。ここでは日長と養分の影響を調べてみることにしました。光を当てる時間や、与える液体肥料の濃度は実験の経過を見ながら、工夫する必要があります。はたして、四つ葉のクローバーはどんな条件でたくさん出現するのでしょうか？研究の成果が楽しみです。

実験方法

- ①試験区ごとに定めた栽培条件でクローバーを生育する。
- ②試験区ごとに四つ葉の数を測定する。
- ③試験区ごとに四つ葉の出現頻度を算出する。

<実験1>日長の影響について

- 試験区1 日光が当たる室内に置く
試験区2 人工ライトが当たる室内に置く(暗期を長くする)
試験区3 人工ライトが当たる室内に置く(暗期を短くする)

<実験2>養分の影響について

- 試験区1 水のみを与える
試験区2 液体肥料を加えた水を与える(低濃度)
試験区3 液体肥料を加えた水を与える(適正濃度)

実践！検証！サイエンス テーマ募集

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

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

Hatch!

歩き出せ、新米研究者

ハッチは高校1年生。Science部で研究を始めたが、まだまだ知らないことだらけ。知識も自信もないけれど、最近「なんでだろう」「やってみよう」と思う瞬間が増えてきた。本当は世界は不思議にあふれているのかもしれない。一步踏み出せば、まだ見ぬ世界が広がっているんじゃないかと思いはじめた今日このごろ。



ハッチは Science Castle で初めてポスター発表をすることになった。せっかく研究成果をまとめたのに、誰も声をかけてくれない。自分のポスターをぼんやり見上げていると…

Episode1: ポスター発表に初挑戦

visitor: Is this your **work**? Tell me about it!

Hatch: Well... We looked for microorganisms in the soil that degrades plastic.

visitor: Cool! You tested many samples. What are the differences?

Hatch: We examined soil samples from a variety of places in Japan.

visitor: Have you tested soil in Singapore?

Hatch: No. It is not allowed to carry out soil to other countries, **you know**.

visitor: Hmm... How about collaborating with me? I can take a part of testing soil in Singapore.

Hatch: Sounds fun! Do you have time after this? Let's **discuss** about the details!

訪問者: これ、あなたの研究？ 話、聞かせて！

ハッチ: えーっと... 私達はプラスチックを分解できるような細菌を土の中から探したの。

訪問者: すごーい！ たくさんのサンプルを調べたのね。どう違うの？

ハッチ: 日本中から集めた土を調べてみたの。

訪問者: シンガポールの土は試してみた？

ハッチ: ううん。土は国外への持ち出しが禁止されてるんだよね。

訪問者: う〜ん…。私と協力するってのはどうかな？ 私がシンガポールの土を調べよう。

ハッチ: 面白そう！ このあと、時間ある？ もっと詳しく話そうよ。

Vocabulary

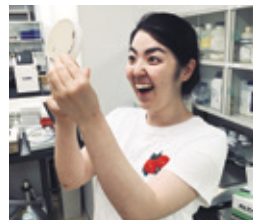
work: 研究者は研究のことを「仕事」と言うことがある。…, **you know:** …なんだよね。

discuss: 議論する。研究者は talk よりもこちらを使う傾向がある。

研究ポスターでは色や形、数値を写真やグラフで見せることで研究結果を説明しやすくする。ポスター発表では口頭発表よりたくさんの人と議論し、いろんな視点から考えを深められるのが醍醐味。でも、ただポスターの前で待っていても人は集まらない。見に来る人も本当は恥ずかしくて「話を聞かせて」と言えないのだ。そんなときは自分から声をかけてみよう。研究者同士、一旦話が始めると共通点が見つかったり、新しいアイデアが生まれたりするかもしれない。

筆者プロフィール 伊達山泉 (だてやま いずみ)

株式会社リバネス国際開発事業部。バイオサイエンス博士。世界中の人と仕事がしたいと公立高校から米国大学へ進学。卒業後、日本で就職した後、大学院に進学。細胞が薬やホルモンなど外からの刺激を受け、どんな反応をするのかについて研究した。小心者だけど冒険好き。





物理学を生かして、本当に使える医療技術 開発をめざす

米田 哲也 さん

熊本大学 大学院生命科学研究部
医療技術科学講座 准教授

大学では原子の性質を解き明かす量子論の研究をしていた米田さんは、現在、新たな医療診断技術の研究を進めている。物理学の研究者がどのように医療技術を手がけているのだろうか？異分野の世界に単身乗り込み、技術開発を続ける研究者の姿に迫る。



米田 哲也 (よねだ てつや) プロフィール
1996年熊本大学理学部物理学科卒業
博士(理学)。2003年文部科学省在外
研究員(イタリア パリ大学)を経て
2014年から現職。

物理学に支えられている医療技術

テレビなどで、臓器や脳が輪切りにされた白黒写真を見たことがあるだろうか。この写真をつくるMRIは、臓器や血管ごとの水の分布の違いを撮影し、組織のかたちや違いを画像化する方法だ。異常がある場所を探し、病気を見つけるときに使われている。

注目するのは水素原子核だ。磁石の力が働く磁場の中で電磁波を当てると、水素原子核はエネルギーを吸収し、その後放出する現象を示す。MRIは、このときの電磁波の変化を読み取り、場所を画像として表している。便利な技術だが、あまりかたちの変化しない異常は見分けるのが難しい。そこで、米田さんはMRIで得られるとある情報を使って、より診断に利用されるMRIの画像解析ソフトウェアの開発に挑戦した。

MRIから読み取れる情報を最大限活用する

実は、MRIで読み取った電磁波は、脂肪や血液の中など水素原子の近くにある成分によって変化の仕方が異なる。米田さんは読み取った電磁波の数式から、この情報を抜き出し、画像情報に変換できる方法を編み出した。見たい組織の状態を描き出す画像解析法PADRE(パードレ)の誕生だ。MRIから読み取れる情報を最大限に活用するこの技術は、すでに世界中のMRIに導入され、診

断に利用されている。

更に、米田さんは個々の病気に合わせたPADREの改良を進める。例えばアルツハイマー病は、アミロイド β というタンパク質の発症前から数十年以上かけた脳への蓄積が主な原因のひとつと考えられているが、発症前にMRIで見つけることは困難だった。PADREで事前に病気の兆候に気づければ、発症を防ぐ手をうてる。診断技術の発達によって、将来アルツハイマー病は、発症を抑えられる病気になるかもしれない。

活躍できる場所は無限大

自分が医療に関わるとは全く予想していなかった米田さん。今では医師、放射線技師に理学療法士、脳と心の病気に関わる心理療法士や言語学者など多くの人と協力し、研究を進めている。「高校生のころから、文系の科目も含め様々な興味を持っていました。その中で広い視野を持てたことが、違う分野の人と協力して研究を続けるベースになっているかもしれないですね」。

量子論という物理学の一分野を究めながら、医療の世界で活躍する米田さん。米田さんのようにちょっと変わった場所で活躍する研究者が増えれば、これから更に新しい技術が生まれていくのではないだろうか。 (文・重永 美由希)

常識破りの超低電力のデバイス開発

井田 次郎 さん

金沢工業大学 工学部 電気電子工学科 教授

たとえば、センサーを道路や橋などに取り付けると、壊れる前に予兆を感知して事故を防げるかもしれない。人に取り付けると、体調の悪化をすぐに把握して命を救えるかもしれない。あらゆる場所にセンサーが設置されネットワークでつながれば、私たちの生活や社会は大きく変わる。そんな「^{トリリオン}Trillion Sensors Universe (毎年1兆個のセンサーが活用される世界)」の実現を目指した研究が世界中で行われている。この実現に欠かせないLSI (大規模集積回路) の開発に取り組むのが、金沢工業大学の井田次郎さんだ。

センサーの電力確保をどうするか

IC (集積回路) はみなさんも聞き馴染みがあるだろう。いわゆるICよりもさらに高密度に回路が集積されたLSIは、より複雑なコンピュータ処理ができる。センサーがデータを取得して情報をネットワークに送るためにも、内蔵するLSIが信号を処理し、機器に命令をする必要がある。センサーが活躍する社会にLSIは欠かせないのだ。

ここで課題となるのが、センサーが働き続けるために必要な「電力」だ。電池を使用すると交換の手間がかかるなど、電力確保がネックとなってセンサーの設置ができない場合も多い。「センサーの消費電力の中でLSIが占める割合は特に大きいため、その消費電力を現状の100分の1まで下げ必要があるんです」と井田さんは話す。



▲ PC内部にあるLSIの外観(このチップの中に数十億個のトランジスタが入っている)。

わずかな電圧で働くトランジスタ

LSIには、ほんの1 cm四方の基盤上に数十億個もの電子部品が集積されている。それらの部品を用いて電子の流れを制御することで、複雑な処理を可能にしている。その中でも特に重要な部品が、電子の流れをon-offするスイッチ役の「トランジスタ」だ。水道の蛇口を回して水量を調節するように、電子の流れる数は電圧で調節できる。通常LSIに使用されるトランジスタは、かける電圧を制御することで電子の流れをスイッチングしている。より小さな電圧でon-offできるようになれば、LSIの消費電力を下げるができるのだ。

これまでは主にトランジスタのサイズを小さくし、小さい電圧で少数の電子をほんのわずかな距離動かすことで電気の流れのon-offを区別する方法で省電力化させてきた。しかし、nm (ナノメートル; 100万分の1 mm) サイズまで小型化すると、室温の熱により電子の移動が妨げられ、on-offができなくなってしまう。つまりこの方法では下げられる電圧に限界がある。その限界値まで達成したとしても、100分の1までの低電力化には及ばないことがわかっているのだ。



井田 次郎 (いだ じろう) プロフィール
東京大学工学部物理工学科卒。同大学大学院工学系研究科物理工学専攻修了 (1983年)。住友電気工業 (株) に入社。2年半で沖電気工業 (株) へ。以来、沖電気の超LSI 研究開発センター、プロセス技術センター、事業企画部門担当部長、シリコンソリューション・カンパニー研究開発部長などを経て、2009年より現職。

LSI の理論限界を超える!

そこで井田さんたちのチームは、新方式のトランジスタを利用する方法でこの課題に挑んでいる。これは、トランジスタ直下に電気を通さない酸化膜を設置する「SOI (Silicon on Insulator)」という方法が基礎になる。SOIのトランジスタ内に「正孔」(電子が抜けた穴)を溜められれば、低電圧で電子の流れのon-offができることが知られていた。しかし、そもそもの「正孔を溜める」のに、1V程の大きな電圧をかけないといけないのが常識だった。そこで井田さんらは「バイポーラトランジスタ」という、電圧ではなく電流を制御するトランジスタに目をつけ試してみたところ、わずかな電圧で正孔を溜め、スイッチングすることに成功したのだ。

最先端のLSIですら約1Vは必要な電圧を、新方式ではなんと0.1Vにまで下げることができた。消費電力にすると、目標の100分の1以下を達成できる。想像よりもよい結果に、井田さん自身も驚いたと言う。

知識の組み合わせが突破口を開く

SOIやバイポーラトランジスタは数十年前からよく知られているものだ。しかし、これらの技術を組み合わせるアイデアで超低消費電力LSIを実現できた。この方法だと特別に新しい素材や加工方法などを使わないので、従来の製造方法を活かして製品化までの道筋も立てやすい。

今回のベースになったSOIは、じつは井田さんが元々エンジニアとして働いていた情報機器メーカーが牽引してきた技術だ。2009年、井田さんは地元金沢に大学教員として戻ってきた。それまでの経験・知識を活かしながらも、異なる立場でLSI開発に挑むことで、今回世界を変えるような突破口が生まれたのだ。「工学は人の役に立ってなんぼ」と井田さんは語る。現代社会の中でも最も影響力の大きい発明のひとつでもあるLSI。その分野での過去の常識を覆す成果が、みなさんの生活をより豊かにする日も近い。

(文・長 伸明)

秋のオープンキャンパスに行こう ～11/18 (日) 開催～

学ぶ内容や研究がわかる学科ごとの体験や紹介などが実施されます。
大学の研究者や学生と直接会って話ができるチャンスです。

<http://kitnet.jp/opencampus/index.html>



数学の言葉で、世界を新たに描く

早水 桃子 さん

統計数理研究所 モデリング系 助教

「小さい頃から特別数学が得意だったわけではなく、むしろ小説や評論を読むのが好きでした」。まさか自分が数学を武器にして、様々な研究者が抱える問題を解いているなんて想像もしていなかったと、統計数理研究所の早水桃子さんは話してくれた。早水さんを虜にする数学の魅力を探った。



▲生物学と数学を結びつけるきっかけとなった“離散数学”の本とともに。

複雑さの中から意味を見出す

「基礎研究に対する純粋な憧れだったのかもしれませんが、何か根本的な形で人が生きることに関わる研究がしたいと思って医学部に進みました」。大学ではMRIを使って人間の認知や行動と脳活動のつながりを調べる研究などに取り組み、複雑なデータから目的の情報を抽出する統計解析に夢中になった。授業後は毎日のように研究室に行き、統計学や数学を勉強しながら脳活動を説明する計算式を作り、実験データの解析をしていたと振り返る。「ごちゃごちゃした現実世界のデータの中に本質的な意味が見出だせたときはわくわくしました」。卒業後の数年間は医師として臨床現場でも働いたが、学生時代から志していた基礎研究の道に進むため統計数理研究所の門戸を叩いた。

データを見極めるモノサシをつくる

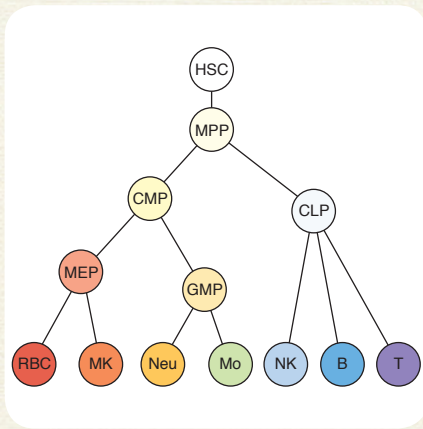
医学や生物学の見識に基づく統計解析ができる人材は希少で、早水さんを頼ってデータ解析に関する相談を寄せる生命科学の研究者は当初から多かった。そのひとりに、細胞の分化のメカニズムを研究している細胞生物学者がいた。

私たちの体は多種多様な細胞から作られているが、元を迎ればひとつの細胞が分化したもので、

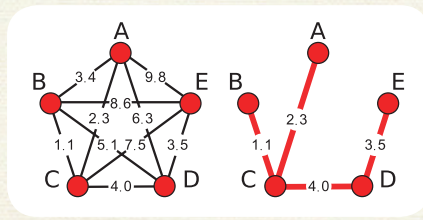
すべての細胞は同一のDNAを持つ。細胞の分化は、DNAの中のどの遺伝子がスイッチ・オンになっているかという発現パターンの変化に伴う現象と考えられている。細胞は分化するとき一度たどったことのある道や他の道に合流することがないため、細胞分化のプロセスを表すモデルは、一つの根から出た幹が枝分かれして輪っかを作らずに葉に到達するという樹木のような形の線図(数学的には「木」と呼ばれるグラフ構造)となる。その研究者は、遺伝子発現パターンの違いに応じて細胞同士の近さや遠さを「距離」として数値化し、その距離情報を表す木モデルを作りたいと考えて相談をした。早水さんは色々な細胞のデータを自ら解析し、その結果をもとに議論したが、最終的にはその中で木モデルを当てはめること自体が妥当ではない例があり、その妥当性を知る方法がないことが問題であるという結論に行き着いた。この問題を解決するため、早水さんは距離データと木モデルの当てはまりの良さをはかるモノサシをつくる研究をしたと考えた。

生物学を数学の視点で捉え直す

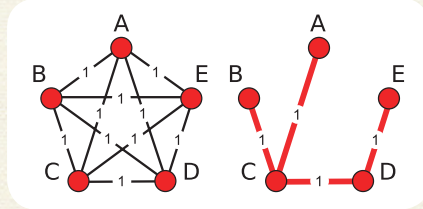
着想のきっかけは生物学的なデータ解析だったが、実質的な内容は離散数学という分野の研究



▲血液や免疫に関する細胞の分化を表す木モデルの一例。造血幹細胞 (HSC) の運命が枝分かれして、最終的に赤血球 (RBC)、白血球 (Neu)、Tリンパ球 (T) などの細胞に至るプロセスが描かれている。



◀木モデルがフィットする距離データの一例。与えられた距離情報を忠実に説明する右のような木が存在する。このようなケースでは、四点条件と四点目条件がともに満たされる。



◀木モデルを当てはめることが妥当でない距離データの一例。与えられた距離情報を忠実に説明する木を含まない。上の数値例とは異なり、このようなケースでは四点条件を満たすが、四点目条件は満たされない。

である。生物学の問題を数学の視点で捉え直す早水さんから見れば、個々の細胞のデータは2点間の距離が定義された幾つかの点の集合 (距離空間) を構成する要素であり、細胞分化の木モデルは点と線からなるグラフの一つである。距離空間がどれだけ木に近いのかをはかるモノサシをつくるため、まず距離情報の全てを正確に記述する木が存在するための条件を探った。点と線の結び方のパターンは膨大だが、様々な仮説をたてては紙の上でグラフを描いて検証するという作業を繰り返す。グラフと距離の規則性を見出していった。そしてたどり着いたのが、系統樹が当てはまる距離の特徴づけとして古くから知られる“四点条件”と、「どの3点を選んでも、それらとの距離の和が最小値と等しくなる4点目が存在する」という早水さんが新たに名付けた“四点目条件”の組み合わせだった。興味深いことに、Tie-breaking ruleと呼ばれる「2点間の距離の値がすべて異なる」という仮定が満たされるときは四点目条件だけで木で記述できる距離空間か否かを判定でき、四点条件が不要になるという。すると、4番目の点と3点との距離の和が最小値から離れるほど、その距離空間は木モデルから逸脱したグラフで表さざるを得ない。つまり、この四点目条件が距離

データの「木らしさ」を見極めるモノサシとなるのだ。

分野を超える数学のちから

数学は、どんな分野でも構造や規則を記述するために使われる“科学の言語”。「まだ解けるか分からないですが、化学の世界にも面白い問題があることに気づきました」と話す早水さんから、胸が高鳴る感じがにじみ出る。「本質を突き詰めることで、現実的な課題の多くを数学の言葉で扱えるようになります。数学の力で分野の境界線をなくして、科学全体の発展に少しでも貢献していきたいです」。幼い頃は何かを表現する仕事をしたかったという早水さんは今、数学という言語を自在に操り、世の中で起こる様々な現象を表現しようとしている。

(文・岸本 昌幸)

早水 桃子 (はやみず ももこ) プロフィール

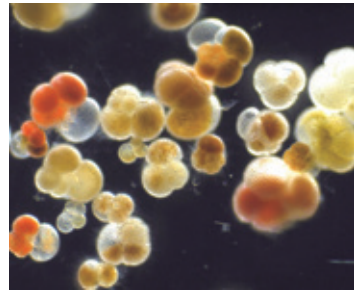
東京大学医学部医学科卒業。総合研究大学院大学で博士 (統計科学) の学位を取得後、統計数理研究所の助教に就任。科学技術振興機構 (JST) さきがけ研究員、総合研究大学院大学 助教を兼任しながら、生物学と接する数学の諸問題を研究している。

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。

有孔虫を通してみる地球生命の進化の歴史

みなさんは有孔虫という生物を知っていますか？有孔虫とは、石灰質の殻を持った単細胞性の海洋生物のことです。このうち、海の表層からおよそ0～100mの深さに動物プランクトンとして生息しているものを浮遊性有孔虫といいます。大きさは1mm未満で、赤道域から極域まで世界中の海に全部で50種類ほど生息しています。中には藻類と共生しているものもあります。太古から生息しているため、過去や現在、未来の海洋環境を推測することにも有用な生物ですが、その生態については多くがわかっていません。その原因のひとつに飼育の難しさがあります。東京大学の高木悠花さんはそんな様々な可能性を秘めつつも、研究の難しい有孔虫の生態を解明するべく研究に取り組んでいます。



高木さんは元々有孔虫の化石を用いて、生息深度や共生生態などの研究を進めていました。しかしながら、化石から得られる情報はあくまで間接的でしかありません。現在の海に生きている浮遊性有孔虫を飼育観察すれば、化石だけではわからない有孔虫の本来の姿を詳しく知ることができると考えた高木さんは、研究航海に出ることにしました。「実際に世界中の海に行ってみなければ、その環境の微妙な差異についてわからないし、その環境で有孔虫がどのように生きているかもわかりません」。これまで飼育観察されている浮遊性有孔虫の種類はほんの一部に過ぎず、その中でも藻類を共生させるもの、させないもの、環境条件によってその生き様を変えるものなど様々な種類がいるといわれています。高木さんはそれらを徹底的に調べることで、それぞれの環境への適応の仕方を少しずつ明らかにしています。

様々な生存戦略を取る浮遊性有孔虫が、どのような環境で生き延び、どのような環境で絶滅していったのか。そして現在にはどのような種が生息しているのか。それを知ることで、生命の進化の秘密に迫れるかもしれません。「地球と生命の関わりを知りたいんです。」と話す高木さん。そのために地球の大半を占める海、そのいたるところに大昔から住む有孔虫に、高木さんは今後も向き合っていきます。(文・滝野 翔大)

写真：浮遊性有孔虫
取材先：東京大学大気海洋研究所 国際協力分野
学振特別研究員 高木 悠花さん

マリンチャレンジプログラム

イベント
pick up

全国の中高生が、海にかかわる研究に挑戦しています

マリンチャレンジプログラムでは、海・水産分野・水環境に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。

2018年度 地区大会開催報告<前編>

2018年7～8月、全国各所にて、マリンチャレンジプログラム参加チームの研究発表の場として、地区大会を開催しました。各地区大会では、プログラム参加チームによる口頭発表の他、海にかかわる研究者による特別講演、ポスター交流会を実施しました。

口頭発表でのプレゼンテーション・質疑応答をもとに審査を行い、全国計15チームに優秀賞が贈られました。15チームは、2019年2～3月に開催するマリンチャレンジプログラム全国大会に出場します。

九州・沖縄大会

日程：2018年7月25日(水)

会場：マリンワールド海の中道

優秀賞受賞チーム



テーマ	学校名	研究代表者
ナマコの再生とキュービエ器官について	那覇市立古蔵中学校	儀間 瑞季
ヒラメは川で生きられるか	長崎県立長崎鶴洋高等学校	友永 修造

関東大会

日程：2018年7月31日(火)

会場：TKP ガーデンシティ
PREMIUM 横浜ランドマークタワー

優秀賞受賞チーム



テーマ	学校名	研究代表者
災害時の使用を想定したポータブル海水淡水化デバイスの開発	国立大学法人 千葉大学 教育学部附属中学校	藤堂 博仁
水環境の指標動物となるミズダニの研究	山梨英和高等学校	佐藤 愛
小水力発電の普及	山梨県立甲府第一高等学校	笹本 正真
農産物残渣を用いたウニの短期養殖	神奈川県立海洋科学高等学校	関戸 柚安

次号の someone vol.45 (2018年12月発刊)では、地区大会開催報告<後編>として、北海道・東北大会、中国・四国大会、関西大会の様子をお届けします！

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

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



中高生のための学会 サイエンスキャッスル 2018-2019

国内大会発表申込締切間近!



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

中高生のための学会「サイエンスキャッスル」の国内大会の発表申込は9月30日締切です。昨年度多数のお申込みを頂いた関東大会は、会場も変え二日間開催にすることで、できる限り多くの方に発表してもらえるように準備をしています。研究発表経験が豊富な人も、はじめての人も、研究が好きなら大歓迎です。今年の冬もサイエンスキャッスルで盛り上がりましょう!

サイエンスキャッスルの楽しみ方

発表する! 発表の仕方は二種類です。

ポスター発表

パネルに研究内容を掲示して、見に来てくれた人にプレゼンテーションします。一人ひとりしっかりとコミュニケーションできます。

見学する!

中高生の発表はもちろんそれ以外にも、特別講演、特別ブース・イベントなど、見学参加でも十分楽しめます。詳細はWEBに続々更新されます。

特別講演

各大会ごとに素敵な研究者による講演があります。

サイエンスキャッスルの各賞

口頭発表対象

最優秀賞

審査員による採点、議論で最も「科学技術の発展と地球貢献を実現する」研究とみなされたものに授与

リバネス賞

将来最もリバネスの仲間になって欲しいと思う研究発表に授与

ポスター発表対象

最優秀ポスター賞

審査員による採点、議論で最も「科学技術の発展と地球貢献を実現する」研究とみなされたものに授与

全発表対象

研究奨励賞

全発表に授与

大会スケジュール

9月30日(日)	九州・東北・関西・関東大会申込み締切
11月2日(金)	シンガポール大会開催
12月16日(日)	九州大会、東北大会開催
12月23日(日)	関東大会1日目開催
12月24日(月)	関東大会2日目、関西大会開催
2019年	
2月22日(金)	マレーシア大会申込み締切
4月13日(土)	マレーシア大会開催

口頭発表

多くの人が聞いている前でスライドを使って、研究をプレゼンテーションします。より多くの人に自分の研究の魅力を伝えることができます。(全ての登録演題から12件が選考され口頭発表を行います。)

特別ブース・イベント

パートナー企業や大学によるブースやイベントが開催されます。

大会特別賞

審査員による議論で最も大会のテーマの実現にふさわしい研究とみなされたものに授与

優秀賞

口頭発表に選ばれた研究に授与

優秀ポスター賞

審査員による採点、議論で優秀な研究とみなされたものに授与

サイエンスキャッスル 2018-2019

サイエンスキャッスル2018-2019は11月2日のシンガポール大会から、4月13日のマレーシア大会まで6ヶ所で開催されます。一部前号から会場、日程が変更になっているのでご注意ください。

シンガポール大会

日程：11月2日(金)
会場：Platform E

九州大会

日程：12月16日(日)
会場：水俣市公民館本館
(熊本県水俣市)

東北大会

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

関東大会

日程：12月23日(日)、24日(月)
会場：神田女学園中学校・高等学校
(東京都千代田区)



マレーシア大会

日程：2019年4月13日(土)
会場：クアラルンプール市内

関西大会

日程：12月23日(日)
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)

関東大会と同時開催!

企業による小中高生向けプログラムが体験できる教育応援グランプリ

今年の関東大会では、企業による小中高生向けの様々な体験・研究プログラムが集まる教育応援グランプリも同時開催されます。教育応援グランプリでは、サイエンスキャッスルに参加している中高生による評価で、企業向けの賞がだされます。ぜひ、ブースを見て回って体験して、興味を持ったプログラムを推薦してください!



楽しみ方

- ・企業担当者が説明するブースを回ろう
- ・ブースによっては、体験することも可能
- ・自分も参加したいプログラムを推薦しよう

演題申込みはWEBサイトから

<https://s-castle.com/castle2018/>

または「サイエンスキャッスル」で検索

サイエンスキャッスルTV はじめます!

サイエンスキャッスルTVとは？

中高生のための学会「サイエンスキャッスル」等で過去に発表された研究テーマをリバネスがPick upし、研究背景やおもしろポイントをまとめた動画を作ります！

またサブコンテンツとして、

- 見れば誰でもすぐに始められる実験や工作の方法を紹介するレシピ動画
 - 世界を変える研究開発を実践している大学やベンチャー企業などの研究者へのインタビュー動画
- なども掲載予定です。

詳細は、サイエンスキャッスル 公式Webサイトにて10月頃より公開していきます！ご期待ください！

サイエンスキャッスル公式HP
<https://s-castle.com/>



※本事業は、経産省の「未来の教室」実証事業（平成29年度補正学びと社会の連携促進事業（「未来の教室」（学びの場）創出事業））の採択を受けて実施しています。本事業では、動画とインタラクティブコンテンツというメディアを使った実証実験と、多くのこどもたちがサイエンスにワクワクするプラットフォームの開発を行います。

記念すべき第一弾作品の発表!



(画像はイメージです)

サイエンスキャッスル2015 関東大会 TEPIA 賞受賞
「規則正しいトク音が長く続くビンの開発」
発表校 秋田県由利本荘市立大内中学校

撮影現場大公開!

2015年当時、研究を担当していた生徒と科学部の先生にリバネス東京本社へお越しいただき、動画を撮影しました。



▲撮影の様子



▲発表当時の様子

今号の理系さん.....
↓



こばやし ゆうた
小林 裕太 さん

Shanghai American School,
Pudong Campus
(高校3年生)

上海のアメリカンスクールに通う小林さんは、自分のアイデアで研究開発に取り組める環境を探して、企業や大学の協力者を増やしながら活動の範囲を広げています。昨年はサイエンスキャッスルの関東大会でも成果の一端を発表してくれました。その行動力は一体どこから来るのでしょうか。

◆どんな研究に取り組んできたのですか？

これまでは食品添加物のセンサーの開発に取り組んできました。食品中の添加物の量はとても少ないので、高い感度のセンサーが必要です。そこで、酵素反応と銀ナノ粒子の特性を組み合わせることで、銀ナノ粒子が反射する光を増強して添加物の濃度を検出するしくみを検討しています。実際に使えるようにするまでには、測定する前にサンプルの前処理をする必要があったりと、いくつものハードルがありますが、自分のアイデアを試しながら乗り越えていきたいと思います。将来的には自分の開発した技術を使って、様々な病気の簡易診断ができるセンサーを開発できないかと考えています。

◆普段から大事にしていることはありますか？

成功する根拠がなくても、興味があることはやってみるという姿勢が大事だと思っています。積極的にラボ訪問をしたり、大学の研究者にメールで連絡してみたりと、自分から行動することで貴重な学びを得ることができました。

短期留学でシカゴ大学に行ったのですが、そのときに生物工学の基礎となる実験を体験させてもらい、すごく楽しかったのを覚えています。このときの経験が今の研究テーマにもつながっています。振り返ってみると、これまでに挑戦してきたことは、そのときの自分にとっては十分ハードルが高いと感じるような出来事ばかりでしたが、一度そのハードルを越えると、次はもう少し高い壁にも立ち向かえるようになって感じます。

◆挑戦を続けるモチベーションはどこにありますか？

純粋におもしろいからです。もちろん失敗した経験もたくさんありますし、取り組んでいる研究内容に注目してもらえず、研究に向いていないのかなと思うこともありました。でも、課題点を掘り下げて工夫したり、新しいアイデアを加えて少しずつ改善していくことにやりがいを感じます。まずは諦めずに、最初の成功を目指してがんばろうと思っています。進学予定のアメリカの大学では、センサー技術をもっとくわしく学びつつ、別の分野ともコラボレーションして世の中の役に立つ技術開発に取り組みたいです。

小林さんは

ハードルを自ら用意して越えていく、チャレンジングなエンジニア

「興味を興味だけで終わらせるのはもったいない」と話す小林さん。自分自身で課題を設定し、目指す場所に向かって成長できる環境を自分で作っていったからこそ、学びが得られるのだと感じました。これからどんな挑戦を続けていくのか、ますます気になります。

(文・乙坂 菜里)

うちの
子紹介
します

第 45 回 光合成をやめた植物界の異端児 ノソコソウ



▲9～10月にかけて地上に顔を出したノソコソウ(学名: *Sciaphila corniculata*)
菌従属栄養植物の一種で、3 cm ほどの地上部に約 2 mm の雄花、雌花を咲かせる。

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。

暗い林床から顔を出したワインレッド色の小さな植物。6本の突起を持つ雄花の先にヒョロっと紐状の構造をもつ特徴的な姿は *Sciaphila corniculata* という学名で知られています。これまでソロモン諸島とインドネシアの一部のみで確認されていましたが、最近になって日本の沖縄県石垣島にある野底岳周辺にも生息していることが、発見された植物個体を詳しく形態観察した結果から明らかになりました。発見場所にちなんで「ノソコソウ」と名付けられたこの植物には、光合成を行わないという驚くべき特徴があります。菌従属栄養植物というグループに属する彼らは、自分でエネルギーを作る代わりに、土の中のキノコやカビから栄養を受け取ることで成長するのです。

今回ノソコソウを発見したのは、神戸大学の末次健司さんの研究グループ。末次さんは、菌従属栄養植物の生態やその周囲の環境や生き物との関係性を研究しています。光を浴びる必要がない彼らは、一年のほとんどを地中で過ごします。地上

に顔をだすのは秋の短い期間だけ。その間に繁殖を行います。その方法にも特徴があります。「例えば、紫色の菌従属栄養植物はその独特な色でキノコバエの仲間をひきつけ受粉を行います」。光合成をやめ、葉緑体を必要としなくなったからこその戦略です。このように独特で興味深い生態をひとつでも多く解明するために、末次さんは研究を続けています。

ノソコソウの生態については、まだ分かっていないことばかりです。ソロモン諸島とインドネシアという遠く離れた地から、いったいどのように日本にたどり着いたのでしょうか。もしかすると、まだ私たちが発見できていないだけで、より多くの国や地域に生息している可能性もあります。自然界のふしぎを解き明かすためには、対象をじっくり観察することが大切だと末次さんは話します。みなさんの観察力を、この秋フィールドで試してみませんか。

(文・井上 剛史)

取材協力：神戸大学理学研究科生物学専攻生物多様性講座
特命講師 末次 健司さん



教育応援 プロジェクト

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

(50音順)

株式会社 IHI
藍澤証券株式会社
アサヒ飲料株式会社
アストラゼネカ株式会社
株式会社アトラス
アルテア技研株式会社
株式会社池田理化
内田・鮫島法律事務所
株式会社うちゅう
江崎グリコ株式会社
SMBC 日興証券株式会社
ENERGIZE-GROUP
オットージャパン株式会社
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
株式会社カイオム・バイオサイエンス
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
関西電力株式会社
協和発酵キリン株式会社
協和発酵バイオ株式会社
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
小橋工業株式会社
株式会社木幡計器製作所
近藤科学株式会社
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
株式会社ジェイテクト
敷島製パン株式会社
株式会社シグマクシス
株式会社資生堂
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
新日鉄住金エンジニアリング株式会社
新日本有限責任監査法人
成光精密株式会社
セイコーホールディングス株式会社
株式会社セラク
損害保険ジャパン日本興亜株式会社
大日本除虫菊株式会社
大日本印刷株式会社
株式会社タカラトミー
武田薬品工業株式会社
株式会社竹中工務店
THK 株式会社
東京東信用金庫
東洋ゴム工業株式会社
東洋紡株式会社
東レ株式会社
凸版印刷株式会社
中西金属工業株式会社
株式会社ニッピ
株式会社日本政策金融公庫
日本たばこ産業株式会社
日本ハム株式会社
日本ユニシス株式会社
ハクゾウメディカル株式会社
株式会社浜野製作所
株式会社日立ハイテクノロジーズ
株式会社フロンティアコンサルティング
本田技研工業株式会社
三井化学株式会社
三井化学東セロ株式会社
三菱電機株式会社
株式会社メタジェン
ヤンマーホールディングス株式会社
株式会社吉野家ホールディングス
リアルテックファンド
ロート製薬株式会社
Rolls-Royce Holdings plc
Lockheed Martin Corporation
ワタミ株式会社

■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
毎号家に届く他、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 ++

今号、初めてsomeoneの編集長を務めます、リ
バネス教育総合研究センターの前田です。読者のみ
なさんに、もっとサイエンスを身近に感じてワクワ
クして欲しい、という思いを胸に、特集では暮らし
の中のサイエンスに着目しました。また、新しいコー
ナーを作ったり、今までのコーナーのパワーアップ
させてみました。「こんな企画やって欲しい」「いっ
しょにsomeone作ってみたい」「someoneの制作
チームに会ってみたい」などなど、お問い合わせ大
歓迎（ed@lne.jp）次号、次次号とワクワクは続き
ます！（前田 里美）



2018年9月1日 発行

someone 編集部 編

staff

編集長 前田 里美

art crew 神山 きの

村山 永子

清原 一隆 (KIYO DESIGN)

編集 金子 亜紀江 / 環野 真理子 / 瀬野 亜希

百目木 幸枝 / 中嶋 香織 / 森安 康雄

記者 伊地知 聡 / 井上 剛史 / 江川 伊織 / 乙坂 菜里

岸本 昌幸 / 重永 美由希 / 滝野 翔大

伊達山 泉 / 長 伸明 / 松村 圭祐

発行人 丸 幸弘

発行所 リバネス出版（株式会社リバネス）

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4

飯田橋御幸ビル5階

TEL 03-5227-4198

FAX 03-5227-4199

E-mail ed@lne.jp (someone 編集部)

リバネス HP <https://lne.st>

中高生のための研究応援プロジェクト

サイエンスキャッスル <http://s-castle.com/>

印刷 株式会社 三島印刷所

© Leave a Nest Co., Ltd. 2018 無断転載禁ず。

雑誌 89513-44

雑誌 89513-44



4910895134482
00500

定価 (本体 500 円 + 税)

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

すべてはここから始まった

