

中高生のための研究キャリア・サイエンス入門

2024. 春号
vol.66
[サムワン]

someone



〈特集〉

森と奏でる

ソノリテイ



P 03 特集 **森と奏でるソノリティ**



- 06 森林の価値を見出し、正しく守る
- 08 放置人工林から、人を癒す豊かな森へ
- 10 ドローンで見える、森ごとの個性

叡智へのいざない

- 13 両生類とヒトをつなぎ、自然とのかけ橋となる地

研究者に会いに行こう

- 14 土の特性を街づくりに活かして、水の課題に挑む
- 16 掘り尽くせない乳酸菌の魅力を味わう
- 18 人類初「球状歯車」で人間とロボットが共存する世界を目指す

実践！検証！サイエンス

- 20 浜名川の渦潮発生メカニズムを解明する！

ADvance Lab Schole

- 22 ADvance Lab ものづくり部門リーダー 立崎乃衣 さん
- 23 ADvance Lab Bar, Global Café

となりの理系さん

- 24 藤吉 康光 さん 浅野中学高等学校（高校2年生）

あなたのあるく一歩さき

- 25 「とにかく観察し、気になったことをとことん試し続ける」が研究のすべて

イベントpick up

- 26 サイエンスキャッスル
- 28 マリンチャレンジプログラム

うちの子紹介します

- 29 生態系を支える足元の発光生物 トビムシ

木森と奏でる

ソノリティ



森と奏でるソノリティ

木を活用したり、動植物を食料とするなど、さまざまな恩恵を受けており、太古の時代から森林と深い関係にあります。

キャンプや登山で山の木々に触れることもありますね。

そんな我々の生活に欠かせない森林とのかかわり方が、変わり始めています。

これからの時代、私たちは森林とどんな未来を描けるのでしょうか。

材料として使う

家の柱やテーブル、椅子など、私たちの身の回りのたくさんのが、木を切り出して加工することによってつくられています。また、紙やトイレットペーパーは木の繊維からできています。そのほかにも、木の成分を使ったアロマオイルや消臭剤なども。最近では、循環可能なエネルギー源としてバイオマスが注目されています。



生き物が暮らす

世界において、陸上の動物の約8割は森林に生息しているといわれています。日本にも、およそ8万種の生き物が生息しており、生態系をつくっています。しかし、残念ながら、すでに絶滅してしまった動物や、数が減り続けている動物がたくさん。最近では、気候変動による植生の変化や、過疎化や高齢化で人の暮らす地域の手入れがされないことで、クマをはじめとした動物が山を降り、人と接触する事故も増加しています。

手入れする

切りすぎてしまうと森はなくなってしまいます。そのため、計画的に木を植え、育てて使う「林業」が生まれ、日本では約500年かけて発展してきました。人が使用する木材の供給を持続的に維持するだけでなく、木を切りすぎないことで山崩れを防止するなど、環境整備の点からも、林業はとても大切な役割を果たしています。



森林の価値を見出し、 正しく守る

ひとたび森林に足を踏み入れると、前の年の広葉樹の落ち葉、冬でも枯れない針葉樹、木の実、草花、鹿の糞、猪の足跡、そして鳥の声…たくさんの生き物の気配を感じることができます。森林には多様な生き物が存在し、人間や地球に多くの恵みをもたらしているのです。昨今、こうした恵みを表す指標として「生物多様性」に関する研究が注目されています。多様性が高い森林の価値と、それを守っていくサイエンスに触れてみましょう。

生き物の豊かさを表す複雑で奥深い概念

地球には、46億年という長い歴史の中で、環境への適応や進化を経て、数え切れないほど多くの種類の生命が誕生しました。ひとつひとつに個性があり、すべて直接的もしくは間接的に支えあって生きています。森林には、動物・植物・微生物など、多様な生き物が暮らし、場所や地域、季節によってその種類はさまざまです。また、互いに食べたり、食べられたりしながら、他者の生きる場所をつくっています。このような、生き物たちの個性やつながりの豊かさのことを、「生物多様性」と言います。

では、どのように多様性について調べればよいのでしょうか？生き物の種類ひとつをとっても、同一種の中なかでも遺伝情報の違い、あるいは同一地域内における複数種の構成の違いというようにさまざまな規模で語ることができます。この複雑な生物多様性について定量化し、地域や時間軸ごとに比較し、さらには人間社会に与える影響までも理論的に明らかにしようとしているのが東京大

学の森章さんです。たとえば、森林再生の取り組みについて、枯死した木と生存している木それぞれに集まる虫の個体数を調べ、季節ごとの変化や、シカによる食圧の影響などを見ることで総合的にその効果を検証しています。生物多様性の研究は、「多様性指標の多様性」と表現されるように、解き明かしたいことに応じて、さまざまな指標を見つけデータをとっていく必要があります。

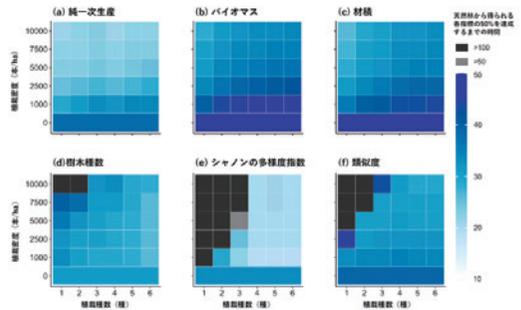
多様性に富んだ森林には価値がある

森林における生物多様性は、人間にさまざまな恵みを与えてくれています。たとえば、森林の持つ役割として代表的な、温室効果ガスであるCO₂を吸収するという機能があります。森さんの研究によると、日本の森林の場合、樹木が多種存在する森林は、1、2種しか存在しない森林よりも単位面積あたりのCO₂吸収量が2倍ほど多いそうです。つまり、樹木の種類を増やしていくことは、単に多様性を高めるだけではなく、地球温暖化の歯止めになるかもしれないのです。このことから、森さんは、地球温暖化と生物多様性の消失の

森と奏でるソノリティ



▲知床の天然林でのフィールドワークの様子



▲知床でのシミュレーション。左下の図を見ると、右に行く（種数が多い）ほど色が薄く（回復が早く）、上に行く（密度が高い）ほど色が濃い（回復が遅い）。

出典：Kobayashi et al. 2022, Restoration Ecology

関係性を「双子の環境問題」と表現し、森林の生物多様性を守ることが重要だと主張し続けています。

他にも、鳥類が多種存在することで害虫の数が抑えられることや、さまざまな生き物が存在する自然環境に囲まれて育つことでそこに住む人たちの免疫力が高まり、アレルギー性の疾患の罹患率が下がるといった効果も見られています。このような、人間や地球が生態系から得られる恵みのことを「生態系サービス」といいます。森さんの、生物多様性、そしてこの生態系サービスと社会・経済活動との関係を理論的に明らかにする研究は、森林の価値、そして人間と森林の深い関係を再認識させてくれます。

森林を正しく回復させるためのサイエンス

森さんは、北海道の知床をフィールドにした森林再生事業にもかかわっています。「しれとこ100平方メートル運動」では、かつて乱開発の危機にあった知床国立公園内の開拓跡地を保全し、原生の森を復元することを目指しています。この

研究では、植林後300年間の森林回復過程のシミュレーションによって植林方法を比較すると、CO₂吸収量の回復は、単純に密度を高く（ある面積に対して本数を多く）植林すると早まる一方で、生物多様性の回復は、密度を低く、また樹木の種類の数を多くすると早まることがわかりました。これに加えて、回復を妨げてしまう危険な植林方法として、1種を密度高く植林すると、CO₂吸収量の回復は早くても、生物多様性の回復を100年以上も遅らせてしまう可能性があることもわかりました。

森林再生の取り組みは、生物多様性や生態系サービスを守り、人間と森林の関係を持続可能にするために非常に重要な取り組みです。しかし、一度失ってしまった自然を取り戻すことは簡単ではないので、正しい方法で森林を回復させるために、生態系や生物多様性を多様な指標で定量化し、ときにシミュレーションにより未来の変化を予測するといった、森林生態学のサイエンスが必要なのです。

（文・駒木 俊）

取材協力：東京大学 先端科学技術研究センター
教授 森 章さん



放置人工林から、 人を癒す豊かな森へ

春になり、スギ花粉症に悩まされる人も多いと思います。スギ花粉症は、1980年代頃より報告されるようになった新しいもの。「放置人工林」という、森とのかかわり方が変わったことによって起こった課題が元になっています。これから、私たちは森とどうやってかかわっていけばよいのでしょうか。その答えのひとつとして「森林療法」が注目されています。

放置される暗い人工林

古代から戦後までの日本では、建造物や燃料に使うため、木を切り、利用してきました。林業が発展する中で、建材として使いやすい真っ直ぐな木材が採れるスギなどの針葉樹がたくさん植えられました。木材として利用できるまでには30～50年もかかります。その間、日本は安い輸入木材に依存したことで、林業が衰退し、きちんと管理されずに放置される人工林が増えてしまったのです。

人が木を植えたことによりできる人工林では、切って使うまで適切に管理し、育てていく必要があります。まったく管理しないと、森林の中に木が密集し、光が地表に届かなくなるのです。そうすると、自然に新しい植物が生えてこないことで土砂災害が発生しやすくなり、生物多様性の乏しい森林になってしまいます。実際に、放置人工林に足を踏み入れると、びっしりと生える木々が太陽光を通さず、とても暗い森林であることがわかります。

生態系の豊かな人工林を再生する

東京農業大学の上原巖さんは、放置人工林を生態系の豊かな森林へと再生する取り組みにかかわっています。

たとえば、福島県で30年間まったく管理されていなかった人工林はとても暗い状態。一気に半分間伐すると、森林の中には光が入るようになり、他の植物が生えてきました。また、これまで姿を見せなかった、たぬきなどの野生動物が帰ってきました。野生動物が違う場所で種子や果実を食べ、糞をすることで、それまでここにはなかった植物が出現したそうです。木や野草、野生動物などが相互に影響し合いながら森林が育まれることを天然更新といいます。放置人工林は、森林が本来持っている天然更新の力が働くことで、生態系の豊かな人工林へと再生されていったのです。

森林が人の心身を癒す

上原さんは森林のつくり方を研究するほかに、人との関係性に着目した森林療法も研究していま

森と奏でるソノリティ



▲福島の人工林を間伐した直後（左）と5年後（右）。
さまざまな植物が見られるようになった。



▲視覚に障害がある方と森林散策をしているときの様子

す。これは、森林環境を利用したリハビリテーション、カウンセリング、療育、作業療法、代替療法など、森林を総合的に活用した健康増進および福祉医療のこころみです。つまり、森林には人々を「リラックスさせる効果」や「人を前向きにさせる力」があるということ。日本では、それまで森林浴という言葉がありました。が、上原さんが研究・データとして蓄積し、初めて森林療法を定義しました。実際に、放置人工林での間伐などの作業は、森林に対しての効果はもちろん、人に対しても、間伐したことで生まれた美しい木漏れ日によって自分自身にも光を取り入れることができるようになったなど、認知症やうつ病に効果があるという結果も見えてきました。このように放置人工林の解決策のひとつとしても活用できることが示されています。

森林環境の深掘りが今後の道筋

森林療法の研究は、森林で活動したことによる人々の「心の変化」や「生活の変化」のデータを集

めて行います。心拍数や、ストレス数など、社会福祉領域、医療領域それぞれの測定方法を用い、うつ病や認知症など、症状に合わせて効果を測ります。森林で過ごすことで、症状の緩和だけではなく、日常での感情や行動にも変化が見られることが多いそうです。

しかし、都市部と森林という単純な比較なら、森林のほうが静かで落ち着くことができる、という気持ちになるのは当然。人との関係性を明らかにしていくためには「このような症状の人の場合は、このような環境条件の森林が相応しい可能性が高い」といった処方箋をつくれるようにしていきたいといいます。森林療法で扱う森林を一緒にたにまとめずに、温度や植生、明るさ、生態系の豊かさなども含めた環境に着目した研究を進めることで、より具体的で効果的な森林療法が明らかとなります。森林と人、両側の視点を持つことが今後の関係性において重要なのです。

(文・阿部 真弥)

取材協力：東京農業大学 地域環境科学部
森林総合科学科 教授 上原 巖さん



ドローンで見える、 森ごとの個性

私たち人類は、これまで足を使って森林を見てきました。森の中を歩き、植物や動物の痕跡を見つけ、木の太さから樹齢を予測するなど、実際に足を踏み入れることで細かな生態系を知ろうとしてきました。しかし、日本は国土の67%が、世界では30%程度が森林で覆われています。人間が歩き回って見るにはあまりにも広大なため、ドローンで森を把握しようとする動きが出てきました。

人力と単純計算の限界

私たちの生活に欠かせない木材。手塩にかけて育てた木を収穫する際には、その山にどれだけ木があるのか、伐採時の人件費、チェーンソーなどの燃料費なども加味して、儲けがでるように切り出し方や伐採する本数を考えないといけません。その際に重要なのが、山をどれだけ把握できているかです。その森林がどのような地形をしていて、どのような植生があり、伐採できるタイミングの木がどこにどれだけ存在しているのか、森林に関する正確な情報が必要になります。多くの場合は、ある面積の範囲で木の種類や本数・樹齢などを測定し、得られた情報を森林全体の面積に換算することでざっくりと材木として利用できる木の量を見積もっていました。そのため、実際に伐採を行ってみると、想定より少ない木しか収穫できない、もしくは反対に想定より多い木を収穫するなどの、誤差が生じていました。たとえ多く収穫できても使い道がないと、安く売ることになって

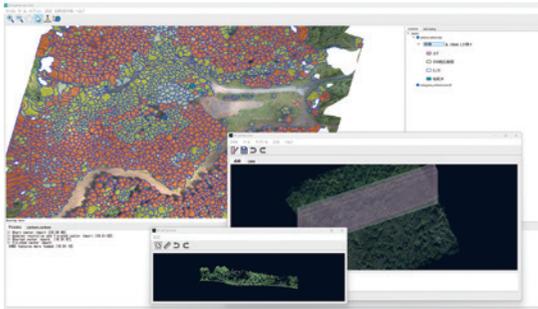
しまいます。人が見て、時間とお金、労力をかけているのに、もったいないと感じませんか。より正確に森林を把握することが、効率的・効果的な林業の実現につながるのです。

テクノロジーで森林を広く・正確に理解する

森林をより正確に把握したい。人間以外の目を利用することでそれが可能になってきました。DeepForest Technologies株式会社の大西信徳さんはドローンとAI技術を駆使して森林の可視化を進めています。学生時代に京都大学で行っていた森林科学に関する研究成果から、森林の価値を分析し、自然環境を保護したいという想いで創業しました。

現在、衛星写真よりも解像度が10倍程度高い画像・映像データを得られるドローンで森林を空撮すると、木の本数や樹高を正確に把握できます。AIによる画像解析を活用することでスギ、ヒノキなどの樹木の種類も同定でき、CO₂の吸収量も予測できるようになりました。さらには、

森と奏でるソノリティ



▲ドローンのデータから森林解析を行う



▲ドローンを使って森林を撮影する様子

レーザー測量によって空からの写真だけでは見えない下層の植生まで計測でき、シカなどの動物による下草の食害状況も把握できる可能性があるといえます。

今後、計測技術が発展してブナの開花状況などの把握ができれば、どんぐりの豊作・凶作を予測し、クマの餌資源の増減による人里への接近頻度も予測できるかもしれません。このようにテクノロジーをうまく活用することで、森林を数値で把握し、より適切な林業や野生動物との付き合い方を実現できる世界へと近づいています。

「適材適所」を具現化

これまで人間の生活をより豊かにすることを優先した結果、環境破壊を引き起こしてきました。本当に森林を理解できていなかったため、どこでも使いやすい木をいかに植えるかという考えになりがちでした。しかし、北米や北欧など木材になる樹木が育ちやすい地域や、日本のように山間部が多く木を切り出しづらい地域、熱帯雨林のよう

に生物多様性が高い地域などさまざまな森林があります。地球規模で各地の森林ごとにその特徴に合わせてかかわり方を決めていく「ゾーニング」という考え方が重要になってきています。ゾーニングするためにはそれぞれの森林を理解することが必要です。テクノロジーを使うことでそれが可能になった今だからこそ、これまで以上に適切な森林との関係性を構築できるようになってきたのです。

木材には針葉樹や広葉樹など木の種類がさまざまあり、種類ごとにかたさなどの性質が異なります。家を建てる際にどの種類の木材をどこにどう用いるか、木の性質にあわせて使いどころを選ぶことから生まれたことわざが「適材適所」です。ゾーニングはまさに適材適所を体現する考え方だと大西さんは話します。このように地球全体の森林とのかかわり方を考えていくために、まずは森林について理解することが大事な一歩なのです。

(文・海浦 航平)

取材協力：DeepForest Technologies 株式会社
代表取締役社長 大西 信徳さん

遠い昔から近くにある存在。それでもまだ、新しい顔を見せる森林。

人の生活を豊かにするヒントがまだまだ森林にかくれています。

テクノロジーの発達によって違う付き合い方が見つかることもあるでしょう。

私たちと森、お互いの活動がお互いにより影響を与えあう。

そんな関係性をこれからも模索し続ける旅が続きます。

もうあなたもその旅に一步踏み出しているのかもしれない。



睿又智への いざない

有形・無形に関わらず、学芸員を始めとした
プロフェッショナルたちの手によって、
世界の歴史が保存・研究・集積されている博物館。
まだ知らない興味深い世界を、「研究の種」を、
見つけに行きませんか。

両生類とヒトをつなぎ、自然とのかけ橋となる地 日本両棲類研究所

日光(栃木県日光市)の地にたたずむ日本両棲類研究所は、両生類が生息する環境の保全や種の保存、彼らが持つおどろくべき再生能力にヒントを得た再生医療研究について発信しています。

切っても生えるカラダのフシギ

水辺を生息地とする両生類は、生息環境が限定されることもあり、その約3~4割が現在絶滅危惧種に指定されています。彼らが生息する自然を保全することの大切さを世間に広めるため、1970年に本研究所は設立されました。現在館内では、多くの両生類、爬虫類を間近で見ることができますが、アカハライモリが持つ驚異的な再生能力を記録した展示も是非見ていただきたい展示のひとつです。ご存知の通り、私たちヒトは、手や足、臓器の一部が欠損すると再生することはほぼできません。しかし、アカハライモリは、欠損した部位に幹細胞が集まり、元のかたちに再生させることが可能なのです。地球上の生き物の中で、最もDNA量が多いことが知られているアカハライモリは、医療のための研究対象としても注目されています。可愛らしい見た目とふしぎな能力を持つ彼らが生きる自然環境について、一緒に考えていきませんか。

(文・小玉 悠然)

中高生への一言 私からのみなさんへのお願いは、どんなときでも自然に敬意を払い、リスペクトするという気持ちを持って欲しいということです。私たちが暮らす地球の豊かさは、生息するヒト以外の生命があってこそです。常に相手のそばに寄り添える。そんな人になってくれたらうれしいです。
(日本両棲類研究所 所長 篠崎 尚史 さん)



▲切断直後と90日後に完全に再生したアカハライモリの前肢の様子。



▲全国に生息するアカハライモリは生息する地によってお腹の様相が異なる。



日本両棲類研究所 ウェブサイト



土の特性をまちづくりに活かして、 水の課題に挑む

原田 茂樹 さん

福島大学

食農学類 生産環境学コース 教授

森林へ降り注ぐ雨によってもたらされるミネラルや栄養素の流出は、河川や川下の農地、海までを豊かにしてくれる一方で、流域場条件によっては重金属やセシウムといった有害物質も拡散してしまう可能性がある。こうした自然界の水を介した物質の流れに着目して、都市の水害や水質汚染を防ぐことを目指す研究者のひとりが原田茂樹さんだ。



治水に重要なのは水と土

人類は古くからさまざまな技術を開発して、水と付き合ってきた。水と人との関係性・機能は大きく分けて3つあり、洪水を防ぐ治水、農業・工業・生活で水を使う利水、そして水と親しむための機会を得る親水があり、特に災害を未然に防ぎまちの機能を維持するために治水は重要だ。

近年、温暖化の影響で雨の降り方が変化しており、短時間の豪雨による洪水が大きな社会課題となっている。みなさんもマンホールから水が吹き出している様子をニュースで見たことがあるだろう。森であれば大量に降った雨は土の中にしみ込み、地下水を通過して川に流れ込み、最終的には海に注ぎ込む。しかしながら、まちでは違う。地面がアスファルトで覆われているため、簡単に水は地面にしみ込まず、行き場を失いあふれ出てしまう。

地上では水は重力にしたがって上から下へと移動するが、土の中では逆に水が下から上へと移動

することがある。大小の砂や泥からできた土は小さな穴が空いているので、その空隙で水の表面張力が作用し、水の多いところから少ないところに流れたり、また圧力の影響をうけるためだ。また、この空隙では、微生物などの生き物や物質どうしが影響しあい化学反応したりするため、そこを通ると水質が変化することが知られている。原田さんはこうした土の特性を研究する土壌物理学と、まちをつくっていく都市工学をかけあわせて、まちにかかわる水の課題に取り組んでいる。

水を通し、浄化するコンクリート

森林では雨水そのものに含まれる、あるいは植物表面を伝ったときに含まれる物質のみが土にしみ込むが、まちではガードレールや路上のペイント由来の重金属、タイヤの破砕物やアスファルトの粉塵などの汚染物質が雨水と一緒に入り込んでくる。これらがもし川や海に流れ込んでしまうと別の環境問題を引き起こしてしまう。原田さんは、豪雨があふれ出してしまう課題に着目。地面



▲ポーラスコンクリートブロック

がより多くの水を吸収できるように「ポーラスコンクリート」に注目し、さらに高機能化・利用を図っている。このコンクリートは碎石やセメント、水、そして微細な樹脂などからできている多孔性のコンクリートで、通常のコンクリートより水を多く透過するので土壌への浸透速度も早く、保水機能も高い。また、高い保水能力だけでなく、ポーラスコンクリートの中の空隙は有害物質を吸着しとどめることができる。

「重い車両が通ると摩耗したり、落ち葉やごみの堆積で機能が発揮できなくなるなど、このコンクリートを道路全体の舗装に使うにはまだまださまざまな課題があります。そうした課題を解決し、どこで利用するかを詳細に検討すれば、日本だけでなく東南アジアなどの水の課題を抱える世界中の都市に適用できると考えています」と原田さんは語った。

複数の専門性を重ね合わせるための学び

さまざまな要因の重なった現代の社会課題の解決には、原田さんが土壌物理学と都市工学をかけあわせたように、異なる視点や専門知識を組み合わせた新たな解決策が必要になる。たったひとつの分野だけでは解決できなくても、違う分野の知

識を組み合わせることで解決の糸口が見つかることもある。つまり、幅広い興味と深い専門性の両方が必要なのだ。その両方を身に付けるには、らせん階段のような学びが大切だという。「らせん階段は同じ場所をぐるぐる回り続けているように感じて、必ず上へと進んでいます。少し苦手な部分もあきらめずについていき、次第に理解していくプロセスはいつか自分を助けてくれるでしょう」。

現在、原田さんはこのポーラスコンクリートを雨水^{うすい}枡に設置し、都市の雨水に含まれる重金属や汚染物質を除去できることを実証している。最終的には都市や農村内のさまざまな場所に組み込まれることを目指して改善を続けている。日本のみならず、スコールが起こる東南アジアなど水の課題を抱える世界中の都市に適用できる日が来るかもしれない。(文・村下 千尋)

原田 茂樹 (はらだ しげき) プロフィール

東京大学工学部都市工学科、同大学院修士・博士課程、国立環境研究所、東京工業大学、MIT、京都大学、宮城大学を経て、2020年4月より現職。宮城大(食産業学部)への赴任以降、工学から農学分野に転進となるが、環境分野での研究教育を継続。福島第一原発事故被災地への貢献を目指して福島大学へ異動。森林放射線量環境計測・モデル化も重要な研究対象。

掘り尽くせない乳酸菌の魅力を味わう

木下 英樹 さん

東海大学農学部食品バイオ化学研究室
准教授

株式会社プロバイオ 代表取締役 CEO

乳酸菌とは、乳酸を多くつくる菌の総称だ。乳酸菌は独特の香りや風味をもつ発酵食品で親しまれている。近年では、免疫力を高める機能など、人の健康によい機能が次々と発見されている。掘っても掘り尽くせない、乳酸菌の魅力を研究しているのが木下英樹さんだ。



人の腸内にとどまる乳酸菌のなぞ

人のからだに入った乳酸菌は、腸に居着いてさまざまなよい働きをしてくれる。腸内は食べ物が見えたり匂いがする場所だ。乳酸菌は消化吸収されながら押し流されていく場所だ。乳酸菌はどうやってその場にとどまっているのだろうか。そんななぞに木下さんは大学院生のときに挑んだ。

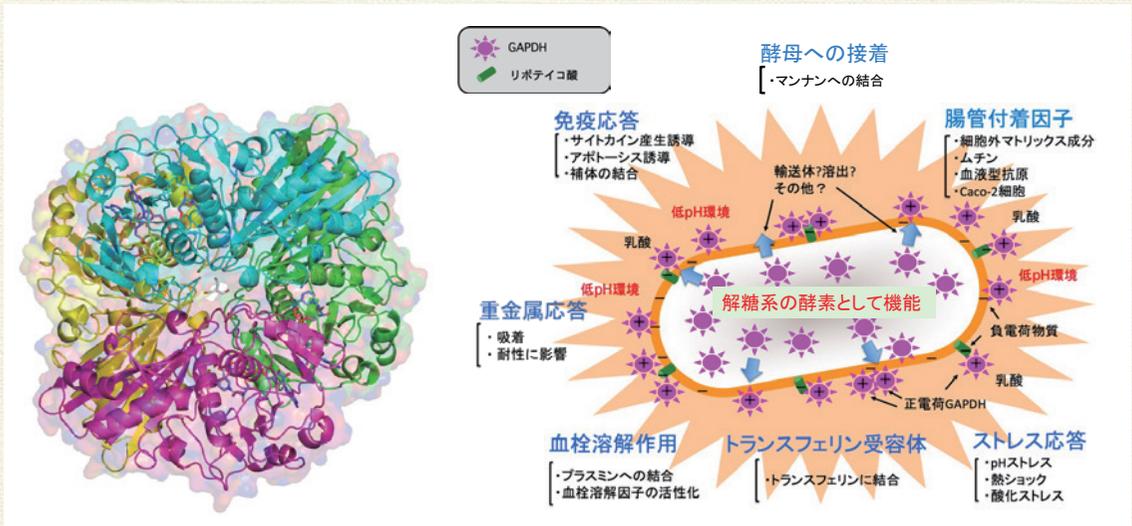
人の乳酸菌を調べる方法に糞便から取り出す方法があるが、それでは腸を通過しただけの乳酸菌も含まれるため、別の入手方法が必要だ。そこで、大学病院の協力を得て手術で取り出された腸をサンプルとして提供してもらい、実際に人の腸内にとどまっている乳酸菌を手に入れることができた。木下さんは人の腸内から約30種類の乳酸菌を単離し、腸内にとどまるしくみをひたすら探した。そして、見つけ出したのがグリセルアルデヒド-3-リン酸脱水素酵素、通称「ギャップディーエイチGAPDH」と呼ばれるタンパク質だ。乳酸菌は腸壁の粘液成分であるムチンと自分のGAPDHを結合させることで、腸内にとどまることを可能にしていたのだ。

力の秘密は「副業するタンパク質」

菌がもつタンパク質には、菌内部で働くものと菌表面で働くものがある。GAPDHは菌内部で糖分からエネルギーをつくるために働いている。それが乳酸菌の表面にも出てきていたのだ。木下さんは研究を続け、GAPDHは菌表面に出てくることで、水銀やカドミウムなどの有害金属を吸着してその毒性から自分を守る機能など、他にも多様な機能を果たしていることがわかり始めた。異なる場所で異なる働きをするタンパク質は「ムーンライティングプロテイン (MP)」と呼ばれる。英語でムーンライティングとは副業(月明かりの元でこっそりと仕事をする)を指す。乳酸菌の多様な機能性のもとになっているひとつがGAPDHだったのだ。

人との共生を選ぶ、生存戦略

乳酸菌も人の免疫機能からすれば、本来は排除すべき異物だ。それがなぜ私たちの免疫を強くしてくれるのか。その理由にもGAPDHなどのMP



▲ GAPDHの分子構造(左)と乳酸菌表面で示すさまざまな機能性(右)

がかかわっていると考えられている。病原菌が免疫と反応すると炎症成分がつけられ、発熱などを引き起こす。一方で乳酸菌のMPは、免疫と反応しても過剰な炎症が起こらない。「乳酸菌は適度に免疫を刺激するイメージです」と、木下さん。免疫細胞が病原性のない乳酸菌を相手に、ウォーミングアップすることで、病原菌にすぐに反応できる状態に保ってくれているのだ。激しい炎症を起こさないようにして、人と共生する道を選んだのではないかと木下さんはいう。

やるならトコトン、健康機能を届けるまで

調べるほどに見つかる乳酸菌の力に夢中になり、研究を続けてきた。ちょうど「からだに不要なものを乳酸菌に付着させてデトックスできないか」と研究を広げていた頃、宮城県で震災を経験した。乳酸菌を使い、体内に入ってしまった放射性物質を取り除けないか。やっと見つけた乳酸菌を牛乳で培養しようとしたが、なぜか増えない。試行錯誤する中、豆乳での培養に成功して生まれたのが豆乳ヨーグルトだ。

これなら豆乳と乳酸菌両方の健康成分も取ることができる。やるならトコトンやってみよう、と、



◀健康成分を含んだ豆乳ヨーグルトを簡単にすることができる「ソイペディオ」

乳酸菌の力を製品として多くの人に届けるために立ち上げたのが株式会社プロバイオだ。家庭で豆乳をヨーグルトにできる乳酸菌「ソイペディオ」の他、気軽に食べられるスイーツも開発中だ。もともとは飽きっぽい性格だという木下さんは「乳酸菌は私の好奇心を刺激し続けてくれる、そんな存在です」と楽しそうに話す。乳酸菌の魅力を見つける木下さんの挑戦は続く。(文・戸上 純)

木下 英樹(きのした ひでき) プロフィール
 東北大学にて博士号(農学)を取得後、宮城大学助教を経て2022年より現職。乳酸菌表面のムーンライティングプロテインの機能性の他、チーズなどの発酵食品の機能性に関する研究に従事。2021年に合同会社プロバイオを設立し、2023年より株式会社プロバイオ代表取締役CEO。

人類初「球状歯車」で 人間とロボットが共存する世界を目指す

多田隈 理一郎 さん
山形大学
工学部機械システム工学科 教授

「ロボットと人間が共存できる世界」を実現し、直感的に扱えるロボットをつくることで人間の負担を減らしたい。そのための研究開発に取り組む山形大学の多田隈理一郎さんは、実現に必要なものを逆算した結果、球状歯車の開発にたどり着いた。不可能だと考えられていた球状のものをなぜ実現できたのか。10年の奮闘を紹介する。



球状歯車がカギをにぎる

「直感的に操作できるロボットをつくり、人間がロボットに適応するために労力をすり減らさなくてもよくしたい。そうやって社会の課題を解決していきたいのです」。人間とロボットの共存を、多田隈さんはそう説明する。そして、ロボットとの共存のためには、効率よく動くことを優先する機械目線ではなく、姿形も含めて人間が扱いやすいつくりを忘れずに開発することが重要だ。

たとえば、人型ロボットの肩。私たちは肩が自在に回ることによって前後左右上下に肩を動かすことができる。この何気ない動きを人型ロボットで再現しようとしても、大きく複雑な構造の部品がいくつも必要となるため、人の肩と同じかたちに収めることができない。これを解決するのが、「球状歯車」だ。歯車は軸を中心に回転する位置に歯形をつけたものどうしを噛み合わせることで動力を

伝える部品で、その歴史は古く、紀元前に遡る。長い歴史を持つ歯車だが、球状のものはこれまでつくられたことがなかった。

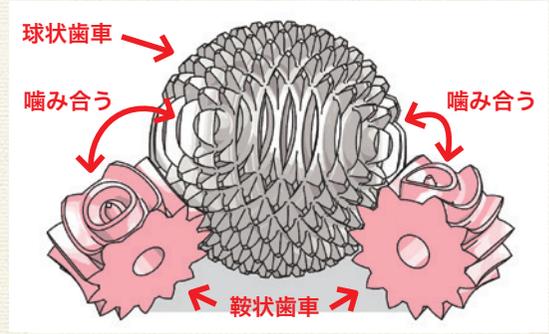
不可能を可能にした「教え合いの文化」

歯車を球状にすると、地球の北極と南極にあたる位置に噛み合わせができない極が生じてしまう(図1)。それぞれが噛み合わなければ、動きを伝えられないため、実現不可能と考えられていた。その開発に多田隈さんたちが着手したのは10年以上前。球状歯車の中にモーターを入れて動かしてみたり、学生たちと何度も試行錯誤と失敗をくり返してきた。

やはり不可能なのではないかと思われた2015年、打開策が現れた。当時山形大学工学部4年生だった阿部一樹さん(現:東北大学特任助教)の「噛み合わせる歯車を特殊なかたちにしたらいいのでは」という発想だ。早速、阿部さんたち学生が「運



▲図1 球状歯車の極に対応する歯車が存在せず、動かすことができない



▲図2 開発された鞍状歯車には極がついているため、球状歯車を自在に動かせる

動学」という学問を駆使して特殊なかたちの設計に挑戦し、結果、極での噛み合わせを実現する専用の「鞍状^{くらじょう}歯車」が生まれた(図2)。

このような優れたアイデアが創出されたのは、言われた通りただ学ぶのではなく、教員や学生といった立場にとらわれずみんなで楽しく教え合う環境を意識してつくっているからであり、必然性があったという。多田隈さんが留学したハーバード大学では「教えてもらったこと以上の知識を相手に教え返す」時間があつた。「一方通行的に新しい知識を教えてもらうのは、まだ勉強の初期段階。1年かけて理解したことをもっと短時間で他の人に教えるといった教え合う段階こそが、自身の知識や能力を飛躍的に向上させるときです。この考え方が球状歯車の実現につながりました」とうれしそうに話した。

機械の声に耳を傾けて課題に向き合う

球状歯車の開発に10年かかった。樹脂製の試作品を金属製で型成形に成功したのが、2023年秋のことだ。球体全面に歯形を削っていると刃が折れてしまう技術的課題を、総合商社の兼松株式会社と特殊なマシニングセンターを活用して、乗り越えた。目指す世界の実現途上にいるという多田隈さん。たとえば介護などで口頭での伝達手段以外にジェスチャーが必要となる場合に、球状歯

車を肩に使った人間に近いかたちのロボットが活躍できるはずだ。

研究への熱意はどこから湧いてくるのか。「機械はかたちがあるので、そこに課題も存在し続けます。機械が語り掛けてくるように感じるんですよ」と笑う。開発した機械の声に耳を傾け、教え合いの文化を大切にしながらみんなで議論し、ひとつずつ課題に向き合ってきた。まるで山登りをずっと続けているようだというその語り口は楽しんでいるようにも感じる。多田隈さんはこれからも、人間とロボットが共存できる世界を目指して山を登り続ける。(文・濱田 有希)

多田隈 理一郎(ただくまりいちろう)プロフィール
小学1年生のときに『ロボット大集合』という本に魅了され、ロボット工学に興味を持ち、ロボット展示会で遠隔操作型の人型ロボットが優しく話しかけてくれたことに感激したことがきっかけで研究者の道に進む。東京工業大学工学部機械宇宙学科を2000年3月に卒業し、2005年に東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻博士課程を修了(工学博士)。2010年より山形大学に赴任。

球状歯車が動く様子
<https://youtu.be/hhDdfIRCQS4>



浜名川の渦潮発生 メカニズムを解明する!

浜松学芸高等学校 サイエンス部では、近所の浜名湖とつながる浜名川で渦潮が起きていることを発見しました。浜名湖と海を接続する河川で起こる渦潮がなぜ起こるのかを明らかにするため、現地の調査と模型の実験水槽を作成し、渦潮発生のモデル実験を行っています。研究を進めていくうちに、渦潮発生のメカニズムの解明だけでなく、この研究が周辺環境の生物多様性に寄与することや、防災の観点でも役立つと確信し、研究を続けています。



浜松学芸高等学校 サイエンス部
(左から) 山田耕平さん(中2), 勝谷恵伍さん(高1), 水谷茉白さん(高2)

検証したい仮説

浜名川で発見した渦潮の発生には潮位の差や地形が関係するのではないか

実験材料・器材

実験 1

- 折れ尺 • 魚群探知機 • 重り, 凧糸, 浮くもの(落ち葉→カプセル) • 落ち葉

実験 2

- 木板 • モルタル • セメダイン • ペットボトル • ボンド
- 木屑(木と木の隙間を埋めるために使用) • 撮影用カメラ

実験 1 : 浜名川の現地調査を行う

渦が発生した地点を含む計6地点の調査を行う

【測定項目】

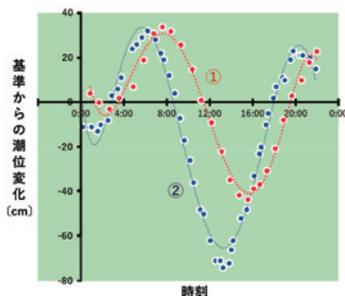
- 潮位: 折れ尺を使用して地表から水面までの幅を測定する
- 流速: おもりをつけたカプセルが一定の距離を流れる時間を測定する
- 水深: 重りを付けた紐を川底まで落とし、糸がぬれた長さを測定する
- 地形データ: 魚群探知機を用いてより正確な水深を測定し地形データとする



▲調査地点

結果

各地点ごとに潮位の変化がみられ、満潮・干潮時の時間のピークに差があったことから、流れの向きが変化する原因には、潮位が影響していることがわかりました。



▲地点①、②の満潮・干潮時のピークのずれ

実験で工夫したポイント!

渦の発生メカニズムを探るために調査模型を作成、シミュレーションなどさまざまな実験方法を試みました!

実験2：河川のモデルの実験水槽を作成し、渦潮の発生メカニズムを探る

渦が発生した地点を含む計6地点の調査を行う

1. モデルの実験水槽を作成し、川上に当たる部分(写真右側)から水を流す
2. 水面にはスーパーボールを浮かせ、水の流れを確認する
3. 加える水の量を調節し、流速を求める
4. 水槽の真上からカメラで動画を撮影し、渦の大きさや挙動、生成周期を調べる



▲作成したモデル実験水槽

結果と考察

実際の地形を再現した水槽では渦ができました。また、実際の渦には大きさの異なる渦や渦の移動が観測されました。渦の発生には地形が関係しているのではないかと仮説を検証するためにモデル水槽を使用することは有効的だと考えます。渦の大きさや移動する渦が発見できました。



▲模型実験で渦ができる様子

今後の予定

今回、地形を再現した水槽実験では渦の発生や渦の移動を確認することができました。今後、水槽実験では、2つの塩分の違う水がぶつかることが渦の発生にどのように影響するのかを調べます。また、並行して行っているコンピュータによるシミュレーションでは、さまざまな環境設定を試し、渦の発生条件を探ります。



研究者からのアドバイス

浜松学芸高等学校のみなさんが取り組んでいるテーマは身近な細い水路で渦がなぜ形成されるのかを追求するテーマです。このチームの研究の特色として、野外調査、模型実験、コンピュータシミュレーションなどさまざまな手法でメカニズムの解明に取り組んでいることが挙げられます。昨年末に私も浜松学芸高校におもむき、一緒に実験に取り組んだのですが、3人が主体的に楽しんで研究に取り組んでいる姿が印象的で、私自身にもよい刺激になりました。

直近で取り組むべきことは、模型実験の結果をまとめることだと思います。模型実験の動画を撮影して、トレーサーの移動量から流速を求めてください。流速を求めたら、渦度や渦運動エネルギーを計算してください。また、汽水域である浜名湖と浜名川の間には濃度勾配があると予想されます。模型内で塩分の濃度勾配を与えて、塩分の濃度勾配のない場合と比較することで、浜名湖と浜名川の濃度勾配が渦形成に及ぼす影響を評価できる可能性があります。



今回の研究アドバイザー
北海道大学大学院環境科学院
生物圏科学専攻修士2年
佐藤 寛通 さん

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 メールタイトルに「実践！検証！サイエンス」と入れてください。

本コーナーでは、次世代が世界を変える研究を、一番早く取り組める研究所を目指し、2023年8月に設立された次世代のための研究所「ADvance Lab」で活躍する研究者を紹介します。未来を担う同世代の研究者たちの目標や情熱を伝えることで、研究の楽しさを知り、共に走ってくれる仲間を募集しています！

リーダーでもある エンジニアを目指して

9歳の頃からさまざまなロボット開発を行い、中高時代はアメリカのロボコンに出場するロボットエンジニアとして活躍するかわら、コロナ禍における医療機関へのフェイスシールド寄付などの社会貢献活動にも取り組んできた立崎乃衣さん。今回は、ADvance Labの設立にも携わった立崎さんに、これまでの活動や今後取り組んでいきたいことを聞きました。



ADvance Lab
ものづくり部門リーダー
立崎 乃衣 さん

ロボット開発に興味を持ったきっかけは何ですか？

きっかけは、正直自分でも覚えていません。2、3歳の頃はホームセンターでネジやナットを両親に買ってもらって、喜んでいるような子どもでした。工作が好きで、階段のかたちやサッカーボールの展開図を自分で考えて工作用紙でつくるなどしていました。5歳の頃に電子工作をはじめ、ラジオをつくったことも思い出のひとつです。9歳の頃に、見様見真似で手を動かしていたら、いつの間にかロボット開発に熱中するようになりました。今ではロボットは自分にとって「わが子」のような存在ですね。ただのモノではなく、愛着を持っているとともに時間や思い出を共有している感覚があります。

将来どんな人になりたいですか？

小学生の頃からエンジニアになりたいと思っていました。ただ、フェイスシールドの寄付活動のように、新しいプロジェクトをゼロから立ち上げ、ものづくりの工程から仲間や資金集め、病院からのフィードバックを受けて改良するなど、一貫して自分で活動してきたからこそ、社会の課題が見えてきました。その経験から、仕様通りにものをつくるのではなく、自分で課題を見つけて

仲間を集め、ものづくりで社会に新しい動きをつくる「リーダーでもあるエンジニア」でありたいという思いが強くなりました。いまはまだ知らない世界がたくさんあるので、いろいろな場所に行き、世界を俯瞰して見られるようになりたいです。

今後ADvance Labで実現したいことは何ですか？

私が2050年までに成し遂げたいことは、ものづくりの自動化です。ここでいうものづくりは、いわゆる製造のことではなく、この世界にあるものをつくりだすすべての工程を意味しています。「こういうものが欲しい」を頭の中で考えるだけで、具体的な3Dモデルが生成され、素材が選定されて自動的に組み立てられる、そんな世界観を目指しています。いままで存在していなかったものが自分の前にパッと現れる感覚はすごくおもしろいと思いませんか？その第一歩として、たとえば、産業用部品版LEGOのように、inchやmmなどのさまざまな規格表記を統一して部品の使い回しや組み立ての効率化を図る「部品の規格化」に取り組みたいです。今後、人間の頭の中のひらめきや考えていることを物理的に落とし込み、誰もが体感できるものづくりを目指します。

(文・大城 彩葉)

【実施報告】

ADvance Lab Bar

～世界を変える第一歩になる共同研究を生み出す～

2023年12月2日開催のサイエンスキャスル2023 関東大会の特別企画内にて、次世代の共同研究を生み出すディスカッションイベント「ADvance Lab Bar」を開催しました。当日は30名の次世代研究者が集まり、地球上で発生している深刻な社会問題に関して対応策や共同研究のアイデアを話し合いました。

ディスカッションでは、研究分野が異なる次世代研究者がチームに分かれ、配られた「課題カード」の中から特に興味のある課題を選んで議論しました。たとえば、ロボット・環境・農業といった専門性をもつ研究者が集まったグループでは、食糧不足の観点からロボットを使った宇宙農業の可能性と環境問題やエネルギー問題の解決にもつながる対応策が挙げられました。普段は交流機会の少ない異分野の次世代研究者がお互いの知識をぶつけあい、濃縮されたアイデアが多く生まれました。今後、ここで出会った次世代研究者たちのアイデアを活かして課題解決に向けた研究を共に進めていきます。



【実施報告】… ロート製薬 × ADvance Lab 特別企画

Global Café

～私たちがやりたい研究を続けるために、どんなふうに環境を選ぶべき？～

2023年12月19日開催のサイエンスキャスル関西大会の特別企画内で、「ロート製薬 × ADvance Lab Global Café」を開催し、35名の中高生が参加しました。ロート製薬からインド出身のシンドウさんとインドネシア出身のフローレンスさんをお招きし、自分のやりたい研究を続けるための環境選択について、ADvance Lab 所長の大城とともに議論しました。

大城からは、大学入学後から研究室配属までの期間は研究の場がなくなることに課題を感じ、ADvance Labを設立したという経緯を紹介しました。また、シンドウさんとフローレンスさんからは、基礎研究の水準が高く実験環境も充実している日本に魅力を感じ、自国から飛び出すことを選択した経緯についてお話いただきました。

当初は言語の壁があったものの、日本での生活と学びを通じて日本語を習得できた経験から、「言語は障壁にならない。国境や言語にとらわれず研究を続けるために自らの手で環境を選び取っていく姿勢が重要である」とメッセージを伝えました。お二人のような企業研究者と次世代研究者が出会うことで、また新たな化学反応が起きるでしょう。





となりの理系さん

自らの「興味」を追求し、科学の活動を始めた理系さんをご紹介します。

今号の理系さん



藤吉 康光 さん

浅野中学高等学校
(高校2年生)

幼少期からキノコに興味を持ち、さまざまな種類を採集しながら、その生態を研究してきた藤吉さん。生態系を支える重要な役割を担うキノコの魅力と、研究でわかったことを今後どのように広げていきたいのかについて聞きました。

◆キノコに興味を持ったきっかけは何ですか？

私が小学校の頃に親戚とキノコ採集に行ったときに、色が鮮やかなタマゴタケや傷口から乳白色の液体を出すチチタケなど、普段は見ない特徴的なキノコが自然に生えている姿を見たり、その特徴を持つ意味に感動したところから興味を持ち始めました。その後、横浜にある中学校の構内にも、他のキノコの上に生えるヤグラタケなど、数多くの種類が生息していることがわかりました。キノコは森の中にしかないと思われがちですが、都市部の公園や校庭にも多く生息していることを知り、さらに調べてみたいと思うようになりました。

◆研究をどのように深めてきたのですか？

研究では、キノコの種類や生息場所、降水量、日照量、湿度といった気象データの他、生息場所の土壌動物の種類や量など多くのデータを調べる必要があります。最初はひとりで始めましたが、今では学校の先生や部活の仲間たちに助けをもらいながら、進めています。これまでの研究では、日照時間がなくなり湿度が

低くなると、キノコの種類が減少すること。その一方で、キノコが増えてくると、菌糸を食べるトビムシやダニが増えて、土壌動物の種類も増えることがわかってきました。このような数値によるデータから、キノコと気候、土壌動物の生息などには関連性があるのではないかと考えています。

◆今後の研究の展望や目標を教えてください

今後は、キノコの発生頻度や発生量と気象変化の関係を調べるほか、生息場所での植物や土壌動物の生態調査を行う予定です。このように研究を進めることで、キノコと環境の関連性を明らかにして、将来的にはキノコを用いた環境を評価する方法をつくりたいです。そのためにも、積極的に研究発表をして、大学の研究者や他校の中高生、企業の方々など学外との交流を広げていきたいと思っています。身近にあるキノコについて、食用だけではなく新たな役割を広めることで、多くの人に地球の環境問題を身近に感じてもらえるよう、これからも研究を進めていきます。

藤吉さんは

キノコから地球環境を考える探究者

身近で見過ぎてしまいがちなキノコをよく観察することで見えてきた環境との関連性から、環境問題の解決の糸口を見出そうとする藤吉さん。みなさんの身近なところにも、地球のことを考えるきっかけがあるかもしれません。

(文・滝野 翔大)

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

あなたのあるく
一歩さき



「とにかく観察し、気になったことと とことん試し続ける」が研究のすべて

早稲田大学大学院

修士1年

なみき けんご
並木 健悟 さん

幼い頃に小さな生き物の大きな力に魅せられて以来生物が好きな並木さん、自然と生き物を注意深く観察するようになった並木さんは、生き物を観察する中で生き物のふしぎを発見してきた。並木さん、どうやって発見が研究につながるの？

Q：これまでにどのような生き物のふしぎを発見したことがありますか？

祖父母の家でクワガタに指を挟まれて「こんなに小さな生き物なのにすごい力だな」と感動したのをきっかけに、虫のような小さな生き物を自然と目で追うようになりました。カマキリを飼い始めた時、餌にするアリや蚊を捕まえて一緒にフィルムケースにいれたことがありました。カマキリにいぎ餌を与えようと、そのフタを開けたら、なんと蚊だけがすべて死んでいたんです。おどろくと同時にその理由が気になり研究をしたところ、アリには蚊に対して殺虫作用を持つギ酸などの成分からなる分泌ガスを持っていることを発見しました。

Q：大学の研究と高校の頃の研究はどのように違いますか？

大学では生き物の学習能力についてヒトよりシンプルな神経の構造をもったモノアラガイという貝を使った研究をしています。生き物をずっと観察してられるため、学習能力について研究する



高校時代



現在の並木さん

ことにしました。モノアラガイは、おいしい餌を与えた後に、苦い汁を飲ませるなどの嫌な経験をくり返すと、たとえおいしい餌が来たとしても、食べなくなるという味覚嫌悪学習が起きます。高校の頃は、分析し、数値化して評価を行っていましたが、大学での研究では、さらに、科学的に実証するためにはどのような実験をし、どのように示す必要があるかなど、研究を進めるための考え方が身につきました。

Q：今後はどのようなことをしていきたいですか？

私は「生き物としっかり向き合う」というのをモットーにしているんですけど、この考え方は生き物を観察する時だけでなく、どのような研究をするときも重要になる考え方だと思います。将来は、サイエンスの魅力を伝えられる教師や学芸員のような進路や博士課程へ進学してもっと生き物と向き合う道を考えています。これから「興味を持ったらとにかく観察する、また気になったことをとことん探究していき、行き詰まってもあきらめずに途中でやめないこと」を大事にし、生き物と向き合い続けたいと思っています。

(文・田溝 修平)

サイエンスキャッスルで ポスター発表に挑戦してみよう!

リバネスが主催する中高生のための学会『サイエンスキャッスル』。毎年たくさんの研究が大好きな生徒たちが集まって、自分たちの研究を共有する場所です。各会場で、口頭発表12件と40件～80件のポスター発表が行われます。今回は、2023年のサイエンスキャッスルにて、どんなポスター発表があったのか、ポスター発表へ挑戦する醍醐味を存分に紹介します。



サイエンスキャッスルでのポスター発表大解剖!

どの学会でもお馴染みのポスター発表。口頭発表と並び、研究の成果を会場の人たちに共有する機会です。サイエンスキャッスルのポスター発表では、各大会毎年最大80件のポスターが掲示されます。現場の雰囲気をご紹介します。



①口頭発表よりも、たくさんの意見がもらえる?

たくさんの若手研究者が、好んでポスター発表を選んでいた理由は、より多くの人たちと間近でいろいろな議論ができる点です。サイエンスキャッスルの会場では、研究が大好きな中高生の仲間たちはもちろん、リバネススタッフをはじめ、中高生研究者たちと一緒に未来の社会を創っていきたく思っている企業や大学の研究者の方々と、研究についてディスカッションする機会があります。各会場でのポスター発表の時間は約2時間。いろいろなひとたちから、さらに研究を深めるヒントが見つかったり、これから一緒に研究する仲間に出会えるかもしれません!

**ポスター発表会場で起こる
会話はたとえばこんな感じ**

- 研究をしている仲間: これ難しいよね～
こうすると上手くいくかな?
- 企業の方: この研究ってこういう課題
解決につながらないかな?
- 大学の研究者の方々: この人の論文読んでみた?
参考になるかもしれないよ

②現役の若手研究者が審査をします!

ポスター発表では、割り振られた番号(奇数・偶数)で、発表の審査時間を設けます。「コアタイム」と呼ばれるこの時間では、ポスターの発表者が決められた時間で、自分たちのポスターの前に立って発表を行い、審査員が審査を実施します。サイエンスキャッスルでは、毎年、中高生のみなさんの研究に興味がある、現役の若手研究者の方々を研究コーチとして集め、ポスター審査に協力してもらっています。それぞれの審査員が審査した結果をもとに、ポスター審査委員長が審査員たち全員との話し合いのうえ、優秀な発表へ賞を決定していきます。

発表時間	4分間
質疑応答	4分間

質疑の中には、審査員たちからの
アドバイスもたくさんあります!



ポスター発表に参加してみても感想を聞いてみました！

発表者の感想

相模女子大学 中学部・高等部 佐藤 華さん
(2022年のポスター発表に初めて参加)



自分の研究成果を同じサイエンスの仲間たちに伝えることができる有意義なイベントだと思います。また、日本中から参加している小学生から高校生までの、さまざまな分野の研究を知ることができる一石二鳥の場になると思うので、少しでも興味を持ったら是非参加すべきです！

ポスター審査員からの感想

東北大学 大学院農学研究科・農学部
助教 五十嵐圭介さん

生徒のみなさんの熱意と自由な発想力におどろきました。審査での質問にも自身の考えをしっかりとっていて、理論的かつ建設的な議論ができ、こちらとしても大変勉強になりました。サイエンスキャッスルは、すばらしい熱量を持った参加者が集う場です。好きを極めるための仲間に出会えるので、ぜひ参加してみてください！



サイエンスキャッスル2024で、ポスター発表にぜひ参加してみませんか？

今年度のサイエンスキャッスルは、関東大会、関西大会、アジア大会の3大会です。それぞれの開催日時と申請スケジュールはこちら

アジア大会 ポスター発表募集期間：2月1日～5月24日

関東大会・関西大会：6月1日～9月30日(口頭発表の締切は8月31日)

2024年度のサイエンスキャッスルで、ポスター発表に挑戦してみませんか？申請について、不安なことがある人、初めて研究発表をする人対象に、オンライン説明会を実施します。申請書の書き方から、ポスターのつくり方まで、サイエンスキャッスルへ参加するための入り口です。興味がある人は、ぜひ参加してみてください！



2024年4月17日(水) 17時～18時 形式：オンライン

マリンチャレンジプログラム

海に関わるあらゆる研究に挑戦する中高生を応援します

マリンチャレンジプログラム2023では、海洋・水環境に関わる生物・ものづくり・水産などあらゆる分野の研究に挑戦する中高生を対象に、研究費の助成や、若手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。2023年4月にスタートした本プログラムは、2024年2月18日に開催された全国大会を終え、クライマックスを迎えました。今回は2023年度の内容を振り返り、活動の様子をみなさんにお届けします！

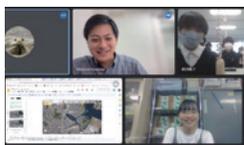
メインプログラム

キックオフイベント(4月16日・23日)



40名の採択者と2023年度のマリンチャレンジプログラムをスタートさせました。研究の進め方講座や研究コーチとの顔合わせを行いました。

研究メンタリング(5月～翌年2月)



研究コーチによるオンラインでの研究メンタリングを夏の地方大会までに計4回実施しました。全国大会に選出された採択者は大会まで継続して研究メンタリングを行いました。

地方大会(8月)

北海道・東北/関東/関西/中国・四国/九州/沖縄の各地区ブロックで全5大会を実施しました。全国大会に出場する15名を選出しました。



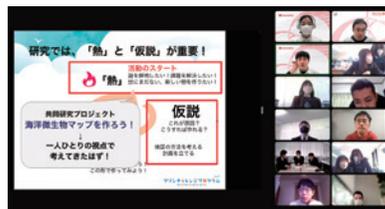
共同研究プロジェクト

キックオフミーティング(5月14日)



参加する全国の10チームがオンラインで集い、共同研究プロジェクトのスタートを切りました。研究テーマの確認を行い、海水のサンプリング方法や微生物培養実験の方法を共有しました。また、これからともに研究を進める仲間として参加チームどうしの自己紹介も行いました。

合同ミーティング(7月～翌年1月)



オンラインでの合同ミーティングを全5回開催し、参加校のサンプリングや培養実験のサポートを行いました。また、研究の進み具合を共有し、研究コーチへの相談や全体でのディスカッションを行い、全国大会での発表にむけて取り組んできた研究をまとめていきました。



マリンチャレンジプログラム2023 全国大会

日時：2024年2月18日(日) 10:00～16:30

場所：AP 浜松町

夏の地方大会で選出された15件の口頭発表を行うほか、共同研究プロジェクト採択チームによる10件のポスター発表を行い、成果報告を行いました。

マリンチャレンジプログラム Web サイト

取り組みの様子はこちらから

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

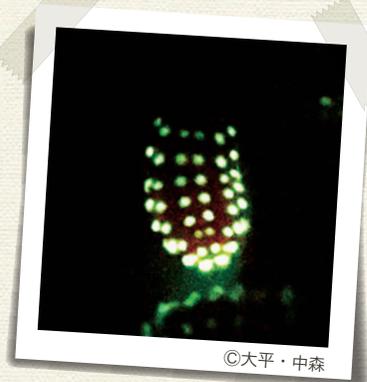


このプログラムは、次世代へ豊かで美しい海を引き継ぐために、海を介して人と人がつながる“日本財団「海と日本プロジェクト」”の一環です。



うちの子を紹介します

第67回 生態系を支える足元の発光生物 トビムシ



▲ザウテルアカイボトビムシの
発光する様子



▲東京や神奈川の森の土の中から
見つかるザウテルアカイボトビムシ

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。

身の回りにある公園や森の土の中には、多いところで1平方メートルあたり数万匹も存在するといわれているトビムシ。陸のプランクトンともいわれ、落ち葉や菌類などの有機物を分解することで、植物が吸収できるかたちへと変換し、自身もクモなど他生物の餌になるなど、土中の食物連鎖にとって重要な役割を担っています。また、発光する生物として、1709年に出版された「大和本草」(日本最初の本草学書)にも登場しています。しかし、世界中で9000種といわれるトビムシの中で、どの種類が光るのか確かめられた報告はほとんどなく、その生態はなぞに包まれています。

多摩六都科学館の大平敦子さんは、科学館の敷地内で調査をしている中で、赤いグミのような見た目からだにイボ状の突起があるトビムシを発見しました。この特徴的な生き物の種の同定を進めている中で、光るトビムシがいると聞いていた大平さんは、目の前のトビムシも光るのか、光らせることができるのか、疑問に思い新たな研究

テーマを立ち上げました。刺激を与えることで光ることは報告されていたものの、その手法は確立されておらず、実験してみると、筆でつつくといった小さな刺激でも簡単に死んでしまいます。そこで非破壊的に、一定の刺激を与えられる音に着目しました。なんと、音響装置で刺激を与えることで、イボが緑色に光ることを発見し、世界ではじめて動画撮影にも成功しました。2023年には計4種の発光トビムシが日本にいることを発見し、少しずつその生態が明らかとなってきましたが、まだなぞはたくさん残っています。

今まで、ホタルやオワンクラゲの発光のなどを解明および応用することで科学技術は大きく発展してきました。我々の足元で、ホタルと違った光を放つ発光性トビムシ。昆虫よりも古くから存在する生き物の異なる進化を辿った発光のなどを解明することで、地球の生態系のみならず、我々の生活を支える日が来るかもしれません。

(文・橋本 光平)



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 OUTSENSE
株式会社アグリノーム研究所
アサヒ飲料株式会社
アステラス製薬株式会社
株式会社イヴケア
株式会社池田理化
株式会社イノカ
インテグリカルチャー株式会社
ヴェオリア・ジェネッツ株式会社
WOTA 株式会社
株式会社エアロネクスト
株式会社エコロジー
株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ
大阪糖菓株式会社
株式会社オリイ研究所
川崎重工業株式会社
京セラ株式会社
協和発酵バイオ株式会社
KEC 教育グループ
KMバイオロジクス株式会社
KOBASHI HOLDINGS 株式会社
株式会社木幡計器製作所
株式会社サイディン
サグリ株式会社
佐々木食品工業株式会社
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
株式会社山陽新聞社
三和酒類株式会社
敷島製パン株式会社
Zip Infrastructure 株式会社
株式会社ジャパンヘルスケア
湘南ヘルスイノベーションパーク
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
株式会社誠文堂新光社
SCENTMATIC 株式会社
株式会社ダイセル
タカラバイオ株式会社
株式会社中国銀行
株式会社デアゴスティーニ・ジャパン
THK 株式会社
東武不動産株式会社
東洋紡株式会社
東レ株式会社
日鉄エンジニアリング株式会社
日本ハム株式会社
ニッポー株式会社
日本オーチス・エレベータ株式会社
株式会社日本教育新聞社
株式会社 NEST EdLAB
HarvestX 株式会社
株式会社バイオインパクト
株式会社 BIOTA
ハイラブル株式会社
株式会社橋本建設
株式会社浜野製作所
BIPROGY 株式会社
株式会社ヒューマノーム研究所
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
株式会社ミスミグループ本社
三井化学株式会社
株式会社メタジェン
株式会社ユーグレナ
ロート製薬株式会社
ロールス・ロイスジャパン株式会社
ロッキード マーティン

■ 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 ++

国土面積の67%が森林に覆われている日本。いつもそばにあって、馴染み深いですが、私たちが知っていることは、ごく表面的なことに過ぎません。いま日本だけでなく、世界各地の森林で問題が起きています。その問題を解決するためには、もっと森全体を知らなければいけません。森にある草木、森をすみかにしている動物や鳥、昆虫、森を支えている土や水、そして私たち人間。これらの関係性を正しく理解することで、みんなが幸せに生活できる世界がくると思います。(滝野 翔大)

Leave a Nest

2024年3月1日 発行

someone 編集部 編

staff

編集長 滝野 翔大

編集 秋永 名美/井上 剛史/井上 麻衣/岡崎 敬

海浦 航平/川名 祥史/齊藤 想聖

仲栄 真礁/花里 美紗穂/福田 裕士

前田 里美/松原 尚子/望月 史子

記者 阿部 真弥/大城 彩奈/小玉 悠然/駒木 俊

立崎 乃衣/田濤 修平/戸上 純/橋本 光平

濱田 有希/村下 千尋/吉川 綾乃

art crew 乃木 きの

村山 永子

さかうえ だいすけ

清原 一隆 (KIYO DESIGN)

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)

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6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. 2024 無断転載禁ず。

雑誌 89513-66

雑誌 89513-66



4910895136646
00500

定価 (本体 500 円 + 税)

produced by リバネス出版

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



遠くに運んでくれて
ありがとうございます

