

中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

教育応援

2021.3

VOL. 49

回覧

先生方でご回覧ください

特集1

我々は食料を
どのように
生産し続けるのか?

特集2

ASIAN TRANSFORMATION
the Philippines

中高生のための学会

サイエンスキャッスル研究費
募集開始!



新型コロナウイルスの感染拡大が始まってから、早くも1年が経ちました。オンライン授業やビデオ配信授業の取り入れ、様々なイベントの延期や中止など、中高生にとっても先生方にとっても多くの意味でこれまでと違う1年だったかと思います。私たちが昨年12月に実施した中高生のための学会サイエンスキャッスルを規模縮小してオフライン実施するかギリギリまで悩んだ結果、口頭発表者のみが会場に集まる形ではオンラインにせざるを得ませんでした。

ただ、良かったこともあります。この状況のおかげでオンライン会議が当たり前のものとなり、距離を超えたコミュニケーションを取りやすくなりました。その中で私たちは日本、シンガポール、マレーシア、フィリピンの中高を繋ぎ、国際共同研究プロジェクト“TSUNAGU Research Project”を開始しました。p34,35に紹介しているので、ぜひご覧ください。また、これまで出前講座やセミナー等のイベント型が中心だった研究機関、企業によるアウトリーチ活動が、先生が使いやすい教材提供を始めるなど、授業との連携を取りやすい形の模索を始めています。p36以降にこのような動きの一部を紹介しています。

いずれにせよ、世の中は変わっていきます。きっとパンデミックが落ち着いたあとも、他の形で変化は続くでしょう。未来を生きる生徒たちが、ダーウィンが述べたような“変化できる者”になれるよう、大人も新しいことに挑戦する姿を見せ続けたい、と考えています。

編集長 にしやま さとし 西山 哲史

■本誌の配布

全国約5,000校の高等学校及び全国約11,000校の中学校に配布しています。

また、教育応援先生へご登録いただいている先生個人へもお届けしています。

■お問合せ

本誌内容および広告に関する問い合わせはこちら
ed@Lnest.jp



<今号の表紙写真>

中高生のための学会サイエンスキャッスル2020関東大会で口頭発表し、最優秀賞を得た東京大学教育学部附属中等教育学校の小田純之さん

教育応援

躍動する中高生研究者

食用廃油の有効利用でタンパク質危機に挑む (宮城学院高等学校 自然科学班 安井 莉彩さん)	3
--	---

特集1 我々は食料をどのように生産し続けるのか?

2050年、世界人口97億人時代を見据えて	6
気候変動による食糧不安定化のリスクと戦う	8
未来の食料供給の鍵は、地域でおこす循環型農業	9
都市のど真ん中で野菜を育てる日がやってくる	10

中高生のための学会 サイエンスキャッスル 2020 実施レポート

発表件数・受賞結果	13
オンラインツールを活用したポスター発表!	14
パートナーによる当日の企画	15

成果発表会・サイエンスキャッスル研究費・受講生募集

THK創業50周年 サイエンスキャッスル研究費 THK賞 募集開始!	16
サイエンスキャッスル研究費「アサヒ飲料賞」2021 実施決定!	17
マリンチャレンジプログラム	18

東日本大震災から10年 一次の10年を見据える一

汚染水をへらすため、藻類研究に打ち込む	19
学内外の大人とともに、生徒の想いを形にする	20
人は変わった、次は組織だ	21

社会課題に科学技術で挑戦する中・高・高専生が次の一步を踏み出す場

テクノロジーアイランド発足	22
---------------	----

Visionary School ~未来をつくる挑戦者~

名は残さず、世界を変えるリーダーを育む (熊本県立熊本高等学校 越猪 浩樹氏 × 株式会社リバネス 井上 浄)	24
--	----

特集2 ASIAN TRANSFORMATION the Philippines

フィリピンが目指すアントレプレナーのカタチ	30
未来への結び目となれ! フィリピンの課題群に技術系起業家	32

国境を超えて仲間が集う 中高生による国際共同研究プロジェクト

TSUNAGU RESEARCH PROJECT 報告会実施	34
--------------------------------	----

~ゲノム編集、どう考える?~ 意見を持ち、声を上げることで、今後の社会を創ろう	36
経済産業省「未来の教室」STEAM ライブラリー始動!!	38



教育応援vol. 49(2021年3月1日発行) 教育応援プロジェクト事務局 編

編集長 西山 哲史
編集 佐野 卓郎 / 滝野 翔太 / 立花 智子 / 中嶋 香織 / 前田 里美
ライター Yevgeny Aster Dulla / 秋山 佳央 / 海浦 航平 / 小玉 悠然 / 長 伸明 / 中島 翔太 / 藤田 大悟 / 森本 けいこ

発行者 丸 幸弘
発行所 リバネス出版(株式会社リバネス)
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



躍動する 中高生研究者

世界的な人口増加と食生活の向上により肉、魚の消費が増え、2025～30年にはタンパク質の供給量が不足する、タンパク質危機が起こるという予測がある。宮城学院高等学校の安井莉彩さんたちはこの課題の解決に向けて、廃棄された食用油で酵母を培養し、家畜の飼料やプロテインバーなど新たなタンパク質源として利用していこうと考えている。



手作りの油分解酵母スクリーニング実験(左)。コットンパフの黄色っぽくなっている部分が、生きてきた酵母(右)

油を分解する酵母はどこにいる？

研究テーマとの出会いは2019年の高校入学直後。中学3年までタイに住んでいた安井さんは、PM2.5による大気汚染で休校になったり、食品の質や衛生の課題を日常的に目の当たりにしたりする中で、環境、食糧の問題に興味を持っていた。部活見学の中でたまたま顧問の先生から油で育つ酵母の話聞き、興味を持って参加することになったのだ。

ただ、当時まだ油を分解する酵母は見つかっておらず、微生物の実験を行う器材も十分に揃っていない。「簡単に手に入るもので、スクリーニング方法を作ろう」。そして編み出したのが、様々な場所の表面を拭いた綿棒を、油とハイポネックス希釈液に浸したコットンパフでサンドイッチする方法だ。炭素源が油しかないため、この中で増殖する微生物は、油を代謝できるはずだと考えた。

寮のキッチンやタイヤなど油が関係し

食用廃油の有効利用で タンパク質危機に挑む

宮城学院高等学校 自然科学班 安井 莉彩 さん

そうな場所を調べる中、最終的に見つかったのは、なんと蔵王山。「『空飛ぶ納豆菌』という本に、黄砂にカビや細菌が付着して中国から飛んでくると書いてあったんです。そこで、県内で一番高い蔵王山の駐車場でシャーレをしばらく広げておいたら、見つかったちゃいました」。

発信し続けることで、協力を得られた

そこから、サラダ油や生協から譲り受けた廃油を使った分解試験を実施。試験管やフラスコの中で、培養するうちに油がなくなっていく様を見ることができた。しかし、きちんと分解速度を定量した

り、実験スケールを大きくしたりするには部費も器材も足りない。そこで安井さんたちは、学内外の協力を得るため、積極的に研究のビジョンと進捗を発表していった。「コロナの影響でファーストフードの売上が伸びているというニュースを見て、フライドチキンの会社の手紙を出したりもしました。担当の方と議論できたんですが、その会社では鶏を育てていないため、残念ながら培養後の酵母を利用できないと言われてしまいました」。

それでもめげずに学外発表を続けた結果、2020年末に実施されたJSEC(高校生・高専生科学技術チャレンジ)でベスト30入り。この成果が認められ、学校が実験室環境や機器を整備してくれることになった。さらにリバネスが主催する、社会課題解決を目指す研究開発を支援するプロジェクト「テクノロジーアイランド」で最優秀賞に選出され、今後企業との議論も進む見込みだ。タンパク質危機を見据え、今できることから始めて自ら道を切り拓く彼女たちの活動は、きっと課題解決へと繋がるはずだ。

Miia Mikaela Poll さん

永塘 香帆 さん

安井 莉彩 さん

林 風里 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。

 アサヒ飲料 アサヒ飲料株式会社	 Ory Lab Inc. 株式会社オリー研究所	 Solution Company サンケイエンジニアリング株式会社	 SCENTMATIC 株式会社	 ハイラブル株式会社	 Institute of Science and Technology 株式会社 Manai Enterprise
 株式会社アトラス	 株式会社 KAKAXI	 サントリーホールディングス株式会社	 株式会社チャレナジー	 株式会社浜野製作所	 株式会社ミスミグループ本社
 株式会社イヴケア	 Powering your potential 川崎重工業株式会社	 敷島製パン株式会社	 株式会社デアゴスティニ・ジャパン	 株式会社バンダイ	 株式会社メタジェン
 株式会社池田理化	 関西国際学園	 株式会社小学館集英社プロダクション	 The Mark of Linear Motion THK 株式会社	 Inspire the Next 株式会社日立ハイテク	 株式会社ユーグレナ
 株式会社イノカ	 KEC教育グループ	 一冊が喜ぶ。一冊が育く。一冊が啓林館 株式会社新興出版啓林館	 東レ株式会社	 株式会社フォーカスシステムズ	 株式会社ルナロボティクス
 インテグリアルチャー株式会社	 京急電鉄 京浜急行電鉄株式会社	 株式会社人機一体	 その情熱で、先端へ 日鉄エンジニアリング株式会社	 株式会社プランテックス	 NEVER SAY NEVER ロート製薬株式会社
 株式会社エアロネクスト	 株式会社木幡計器製作所	 成光精密株式会社	 日本ハム株式会社	 本田技研工業株式会社	 ロールス・ロイスジャパン株式会社
 株式会社荏原製作所	 株式会社サイディン	 時代とハートを動かす セイコーホールディングス株式会社	 日本ユニシス株式会社	 株式会社 MACHICOCO	 Lockheed Martin Corporation

SUNTORY

ペットボトルが資源として循環し続ける社会の実現を目指して
サントリーホールディングス株式会社



サントリーホールディングス株式会社
コーポレートサステナビリティ推進本部
金澤 男 氏

サントリーホールディングス株式会社では、企業理念に掲げる「人と自然と響きあう」の実現を目指し、国内外でサステナビリティ経営を推進しています。

ご存知の通り、プラスチックによる環境問題が世界的に議論されています。私たちは多くの容器を扱う飲料・食品企業として、ペットボトルを資源として循環させ続ける社会の実現を目指し、様々な取り組みを行っています。これは企業の技術開発だけで達成できるものではなく、消費者の皆さんの協力があっ

てこそ実現されるものです。そこで私たちは、正しいペットボトルリサイクルを社会へ啓発することも重要な活動として位置づけ、情報発信を行っています。次世代を担う皆様と共に、人と自然が共生するサステナブルな社会の実現を目指して、これからも活動を続けていきます。



活動の一つとして、“ペットボトルリサイクル啓発セミナー動画”を制作。動画では、ペットボトルに関する正しい知識やリサイクルの仕組みについて学ぶことができます。

【特集1】

我々は食料を どのように 生産し続けるのか？

1970年、世界の人口は約37億人だった。主食や家畜用の飼料となる穀物が1ヘクタールの耕作面積あたり1.42トン、世界合計で約10億トン生産され、食料需要を支えていた。そこから50年。人口は2倍強の77億人に増え、穀物生産量は約2.4倍の3.40トン/haに増加。世界で27億トンの穀物が収穫され、人々の胃袋を満たしている。

これらの急激な増加は、大量生産された化学肥料と、それを使うことを前提とした作物品種、そして機械の導入による省力化によって実現されてきた。

今から30年後の2050年、世界には97億もの人が暮らしていると予想されている。その頃、私たちは、今と同じような食事を食べられるのだろうか。変わりゆく世界の中、食料生産における持続可能性を考えていかなければならない。

2050年、世界人口97億人

2019年の国際連合食糧農業機関(FAO)の報告によれば、世界のほぼ9人に1人、8億2,000万人余りが飢えに苦しんでいる。しかし、世界の年間穀物生産量は約26億トンとされており、世界人口77億人に平等に分配されれば、すべての人たちが十分に食べられるだけの食べ物は生産されている。この矛盾は、食料供給をめぐる課題が、単純ではないことをよく表している。

世界人口の増加がほとんど確実なものと予測されている現在、この課題はすでに先送りの許されない人類共通のテーマとなっている。

Topic 1



気候変動が農業生産に与えるインパクト

食料生産の観点では、地球規模での温暖化の影響も少なくない。IPCC第5次評価報告書によれば、温暖化の影響で21世紀末までに平均気温が0.3～4.8°C上昇、平均海面水位は26～82cm上昇し、熱波、大雨、干ばつが増大するとの予測がある。平均気温が約1度上昇すると、降水分布なども変わる。その結果、穀物の高温障害や水不足が引き起こされ、コムギで約30%、コメで約15%の生産減少が起こる可能性もあるとの見方もある。降雨に依存した農業地域ではそのインパクトはさらに大きく、最大50%程度の穀物生産減が考えられる。

実際に、2000年代以降だけをみてもマダガスカルやケニア等で、雨期の降雨不足やサイクロンといった異常気象の影響で農作物生産量が減少し、多くの人々が厳しい食料不安に直面した。

事態を悪化させないための環境配慮はもちろんのこと、気候変動とその影響を正確に予測し対応していくことが重要だ。また、主要農作物の栽培分布が今後変化していくであろうことから、品種改良技術の進歩も同時に求められる。

Topic 2



意識改革が肝要なフードロス

どうやら食料が不足するらしい、というのが大方の見方だが、一方で日本を含む経済的に豊かな国々では毎日食品が大量に廃棄されるという現実もある。世界で見ると、生産された食料の約3分の1が、形やサイズが規格外であったり、食べ残しや賞味期限切れ等の理由で廃棄されているという。

日本の現状は世界各国と比べて平均的な位置にある。国内の年間あたりの食品ロスは2017年の値で612万トンとされている。フードロスに関する社会的意識は近年高まっており、組織的な取り組みが進められている。食べ残しや過剰除去などによる家庭での廃棄が占める割合が4割以上と大きいことから、各自の意識変化によって大きく改善が見込める可能性もある。

時代を見据えて

Topic 3

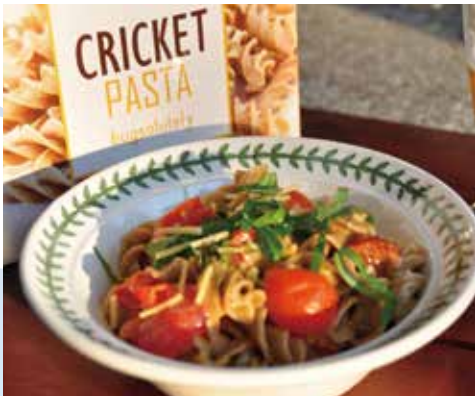


多様な食文化を支える資源

世界で生産された穀物のうち、人間の食用として消費されるのは約57%で、約37%は家畜や養殖魚のエサとして消費されている。毎日ごはんやサラダだけを食べている人は限られるだろう。ハンバーグの日もあれば、鶏の唐揚げや焼き魚も食べる。世界で見ても肉の消費傾向は増加の一途を辿っており、今後の人口増加に伴いその数値はさらに増大するとされる。しかし、肉生産にかかる資源は穀物生産のおよそ10倍で、牛肉1kgを生産するのに必要な穀物量は11kgである。食用穀物だけでなく、土地、水、エネルギーといった資源も大量に投下されている。我々の多様で豊かな食生活はこのような資源投資によって支えられている。

近年では資源循環を効率化し、少ない資源で最大の生産を引き出すための試みも進んでいる。植物工場や培養肉等のテクノロジーもその例といえるだろう。

Topic 4



タンパク質代替としての昆虫食

昆虫食という言葉を目にするのも増えたのではないだろうか。不足する食料を補う代替食材として、注目が集まっているのだ。畜産と比較してより少ない植物性の資源で動物性タンパク質を生産でき、必要なスペース、生産にかかる時間や増殖率等の観点で見ても、圧倒的な生産効率が期待できる。栄養面でも、高タンパクで必須アミノ酸やミネラルを含んでおり、成分としては申し分ない。最近では育種やゲノム編集による品種改良も試みられており、より高生産で、栄養に富んだものが生まれてくるかもしれない。普及への最大の課題は、消費者の抵抗感と考えられているが、世界的に見れば一部の昆虫を食習慣としてもつ国は多く、カナやエビに近い節足動物など受け入れやすいものから次第に浸透していく可能性はあるだろう。

様々な観点から食料生産にまつわる事実や予測を取り上げたが、いかに地球上の限られた資源を無駄にせず、最大限の効率を引き出しながら、循環的に活用していけるかが今後の焦点となるだろう。

取り組むべき切り口が多いことは、それだけソリューションに至る選択肢が多いとも考えられる。真に持続可能な食料生産とはなにか、どのような手段の組み合わせが有効か、これから仮説検証がはじまるのだ。



気候変動による食糧不安定化のリスクと戦う

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)
 農業環境変動研究センター 上級研究員
飯泉 仁之直 氏

ここ数年で、社会全体に関わる大きな課題として気候変動がよく取り沙汰されるようになった。温暖化による集中豪雨や熱波が毎年ニュースになり、また海面上昇による居住可能な土地の減少が心配されている。同時に、地球規模で人類社会に大きな影響を与えうるのが、農作物の生育だ。農研機構の飯泉 仁之直(いいいずみ・としちか)氏は、地球規模での収量予測システムを開発し食糧供給の安定化を図ろうとしている。

各地の収量を予測し、安定供給に繋げる

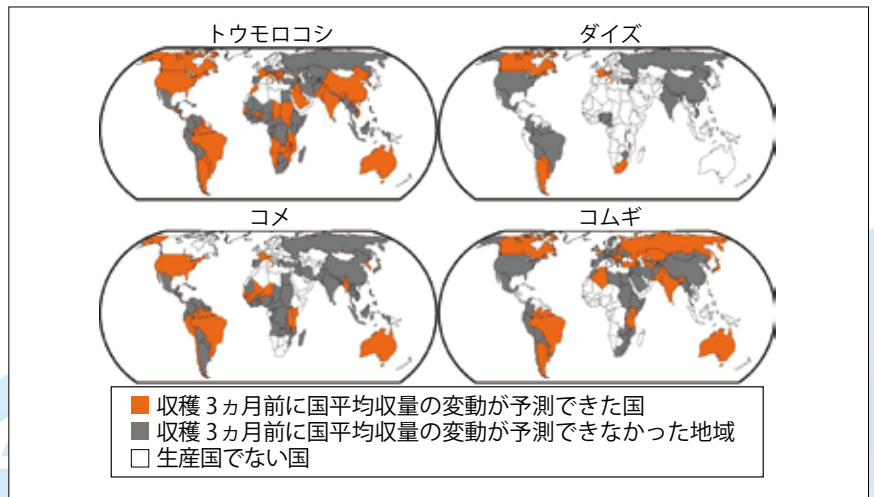
世界各地で育てられる穀物や野菜は、それぞれ生育しやすい気象条件が異なる。今後の気候の変化により、ある土地でこれまで作られていた作物が、うまく育たなくなってしまうかもしれないのだ。今後の気候変動により、世界の食糧生産はどうなるのか。飯泉氏はこの課題に対して、各地の気温や降水量の季節予測から作物の収量を予測するシステムを開発している。

過去の気候と収量のデータから統計モデルを構築した上で、世界15機関が発信する気温と降水量の季節予測データを用いて、数カ月後の収量が例年より多いか少ないかを予測する。これを、地球全体を約120kmのメッシュに区切った各地点で計算するのだ。

「トウモロコシ、コムギ、ダイズ、コメの

収量変動についての予測情報を毎月作成し、国内外の政府系食糧機関などに提供しています」。異常気象による生産への影響があらかじめ分かれば、各国で輸出

入の調整を行うことができるし、取引価格の急変も抑えられる。それにより、安定的な食糧供給に繋がっていくことを、飯泉氏は期待している。



食糧生産のプロセスを支え、飢餓の撲滅を目指せ

農業において、一般的には年代とともに設備、技術が向上し、毎年の収量変動は小さくなる。しかし過去30年間で世界の収穫面積のうちコムギ22%、コメ16%、トウモロコシ13%、ダイズ9%で収量が不安定化し、そのうち要因の3割前後は気候変動(特に高温の増加)が原因と考えられるという。「特に人口が急増し、社会基盤がまだ整っていない開発途上国では、国連が掲げる持続可能な開発目標(SDGs)の2番目に掲

げられる「飢餓の撲滅」の進捗に悪影響を及ぼすと懸念されます」。この不安定化の影響を抑えるためにも、今後メッシュをより細かくするとともに、人工衛星から取得できる植生、土壌水分量データや栽培される作物品種などのデータを場所ごとに揃えることで、予測精度をさらに高めていこうとしている。

経済のグローバル化や食嗜好の多様化により、作物が私たちの口に入るまでには、

生産、保存、加工、流通の各プロセスで多くの国や人が関わるようになってきている。飯泉氏は、「気候変動だけでなく、フードロスやフェアトレードなど、課題はまだたくさんあります。ぜひ“食べる”だけではなく、食を支えるプロセスに興味を持ってほしいですね」と、次世代への期待を語る。世界の食料システムは、今後も巨大化、複雑化していきだろう。それを科学技術で支え続けることが、豊かな食生活を守ることに繋がるのだ。



未来の食料供給の鍵は、 地域でおこす循環型農業

福島大学 農学群 食農学類
西村 順子 教授

近代化された農業においては、化学肥料や農薬を効果的に使って作物を育てるのが通常のこととなっている。一方で、作物の成長に必要な資源を外から持ってくるこの農法は、本当に持続可能なのだろうか、という疑問も湧いてくる。将来に渡って豊かな食料供給を続けるために必要な農業とは、どのようなものか。福島大学の西村順子氏は、自身の専門である微生物を通じて、資源が循環する未来を描こうとしている。

乳酸菌の研究者、馬糞から堆肥をつくる

20年以上乳酸菌の研究を行ってきた、馬好きの研究者。そんな西村氏が現在取り組んでいる研究の一つが、馬糞を発酵させて堆肥化し、農業に用いるというものだ。福島県は、馬肉の生産が全国第2位。それだけ多くの馬が飼育されていると大量の糞も排泄されるのだが、ほとんど有

効利用されていないという。西村氏は馬糞の有効活用に着目し、堆肥化する際にどのような微生物が働き、成分がどう変化するかを調べた。すると、乳酸菌の割合が増加し、同時に匂いの原因となる有機酸が発酵によりほぼなくなっていた。また堆肥中にある微生物の種類や割

合が飼養施設ごとに異なることも判ったという。微生物が異なれば、それらが生み出す成分も変わるだろう。「研究を進めれば、この飼養施設から出た堆肥はこの作物を育てるのに良い、などがわかるかもしれません」と西村氏は話す。

酒粕を使った伝統農法を科学する

馬糞堆肥の研究を進めるうちに、別の未利用資源の相談が舞い込んだ。国内有数の日本酒生産地である福島県では、江戸時代から酒粕を堆肥化して農業に利用してきた。伝統的に行われてきたこれに対して、堆肥中の細菌や成分をきちんと分析することで品質を管理できないか、という課題だ。この研究はまだ始まったばかり

だが、小さな圃場で実際に栽培データを取り、細菌や成分が作物の生育にどう影響するかを調べていこうとしている。

日本酒は、お米を発酵して作られる。つまり、酒造の残りである酒粕も、原料は米だ。これを堆肥化して田んぼの肥料とすることで、未利用資源を活用するという意義だけでなく、土壌からイネが吸収した

様々な栄養素を、再び土壌に戻すという循環を作れることになる。

有限である資源をいかに活用するか。西村氏は「科学的な根拠をもとに、できるだけ無理・無駄がない農法を築き上げ、人々の役に立つところまで持っていきたい」と考えている。

農業の循環をどう描けるか

未来の農業生産の形として、ビル全体が農作物の工場のようになり、その中で資源が循環するようなコンセプトの実証が、ヨーロッパで進められている。それを究極的に行き着く先と考えつつ、西村氏はまず一定地域の中でどれだけ物質を循環させながら作物を作れるかを検証しようとしている。

この先も地球上で人類が長く生存してい

くには、どこかで生産された肥料を大量に農地にまき、一辺倒な栽培方法で育てた作物を収穫する手法は、今後通用しないだろう。その土地で育った作物を食べ、残った部位や排泄物を微生物の力を借りて分解し、再び土地に戻す。これをきちんと科学的に検証し、最適な循環の形を作っていく。それが、持続可能な作物生産の秘訣ではないだろうか。



酒粕を使った堆肥製造の様子



都市のど真ん中で 野菜を育てる日がやってくる

株式会社プランテックス 代表取締役 山田 耕資 氏

国連が発表した世界人口予測では、2050年には地球の総人口は97億人に到達すると試算されている。これを受け、一部予測では食料生産は70%増が必要とも見られる。そのような中であって、農業人口の減少や異常気象の頻発により、安定生産に関する課題感は増している。来る日に向けて、新たな生産技術が求められている。そこで注目されるのが、植物工場だ。

植物生産の新たな方式

これまで農業生産の方法は、いわゆる畑で行う露地栽培、ハウスなどの施設栽培、太陽光型植物工場などに大別される。近年、ここに太陽光の代わりに蛍光灯やLEDなどを用いる人工光型植物工場が加わった。日本を中心に開発が進められてきた人工光

型植物工場は、環境制御に優れており世界から注目を集めている。

一般的に多段式の水耕栽培を採用している人工光型植物工場では、栽培棚が何層も重なった形をしており、土地面積あたりの生産量を格段に上げることができる。これまでに何度か

ブームが到来したが、収益性や栽培状態が安定しないなどの課題が残り、次第に下火となっていった。2000年代に突入し、LEDの普及などによりコストを下げることが可能になった現在、植物工場はついに日の目を浴びようとしている。

完全密閉型で植物の力を引き出す

株式会社プランテックスは、植物工場の潜在的可能性を引き出し、食や農業生産の問題解決に貢献することを目指すエンジニア集団だ。彼らが手掛けるのは、完全“密閉型”の人工光型植物工場。これまでの植物工場は栽培棚が栽培室に対して開いている“開放型”であったが、栽培棚自身を密

閉型の構造としてその中で栽培環境を作り出すことにより、従来に比べて、環境をより厳密にコントロールすることを重視した。植物のパフォーマンスを最大限引き出すほうに舵を切ったわけだ。

この密閉型の植物工場“Culture Machine”は、密閉した棚ごとに光・

空気・水の環境を独立に制御する世界初の装置だ。LED照明、養液循環装置、エアコンなど、植物が生育するのに必要なファクターを制御する各種機器が内蔵されており、緻密なコントロールを可能にしている。

厳密な環境コントロールが鍵

この独自のハードに加えて、山田氏は植物成長制御システム“SAIBAIX”の開発を並行して進めてきた。植物栽培に必要な測定項目や指標値は数多くあるが、プランテックスではこれらの各種パラメータとその

関係性を数式化。水温や気温、湿度等の状態を示す値のほか、光合成速度や蒸散速度等を含む20種の項目と200の指標を用いている。

彼らはSAIBAIXを搭載したCulture Machineを使って、実際に

植物栽培に挑戦。植物工場でもっとも知見が蓄積しているレタスでは、一般的な植物工場と比較して面積当たりの生産性を5倍に高めることができた。

夢広がる、工場産野菜のバラエティ

レタスのような葉物野菜が取り組みやすいのは間違いないが、果菜や根菜類等の他の種類にも広げていきたいと考えているようだ。「例えば、植物工場ではかできない野菜。専用品種が生まれくと面白いですね」と話す山田氏。環境を厳密にコントロールできる植物工場では、病気になりやすかつ

たり、温度変化に弱かったりと、これまで育てるのが難しかった品種も安定栽培できる可能性がある。「もしかしたら、地域に眠る幻の野菜なども量産できるようになるかもしれません」。

また、Culture Machineの特徴を活かせば、環境条件を自在に設定することにより、目的によっては、野菜の含

有成分の調整も実現できるだろう。「個人の体質や体調にあわせた野菜をおすすめするなど、パーソナライズされた野菜なども今後は提供していいのではないかと想像を膨らませています」。どんなプロダクトが生まれてくるか、まだ誰にもわからない。今からとても楽しみだ。

工場からスーパーまで、採れたてをお届け

プランテックスでは、2019年より東京都京橋の建物の一角にCulture Machineを設置。ここで栽培した採れたて野菜を、近くのスーパーの店頭で販売している。「植物工場産のシールを貼って、収穫時間を明記しています。我々の想像以上に消費者の反応がよく手応えを感じています」と山田氏は話す。2020年には、大規模な生産体制を整えるマザー工場の設立構想を発表。また、大手スーパーと連携して独自の野菜ブランドを作り、生産から販売までの一気通貫のモデルを

立ち上げるという。早ければ、2021年内にも市場出荷ができる見込みだ。

「食料を取り巻く状況が深刻化することは目に見えています。なにかしらの解決策が必要です。これは人類全体の課題だと、やればやるほど肌で感じています」。

一方で、世界が驚くような成果を出せるのではないかというワクワク感もあるという。「内部からの美しさ、健康への意識の高まり、外食するよりいいものを食べたい。世界中で食への意識の高まりがある。ネガティブな思

いだけにとらわれたくない。食糧が将来的に不足する時が来たとして、生活の質とのトレードオフにならないようにしたいと私は思うのです」。

食というのは本来、楽しい時間を提供するものだと言山田氏はビジョンを語ってくれた。研究開発には時間がかかるが、その分社会に与えるインパクトも大きい。気づいたら、いつものスーパーにプランテックスの植物工場産野菜が並んでいるかもしれない。



完全閉鎖型植物工場“Culture Machine”。棚ごとに密閉され、内部環境が完全に制御されている。



大規模生産を行うマザー工場のイメージ

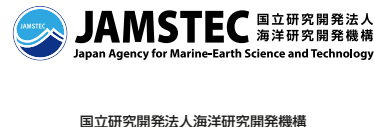
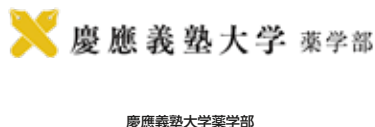
中高生のための学会 サイエンスキャッスル2020 実施レポート

企業・大学の全11機関にパートナーとして参画いただき、2020年12月にサイエンスキャッスル関東・関西大会を開催しました。当日は、オフラインとオンラインを融合しての口頭発表と、オンラインによるポスター発表に加え、各パートナーとのセッションを実施しました。

[企業パートナー(50音順)]



[大学パートナー(50音順)]



【大会名】 サイエンスキャッスル2020 関東・関西大会

【場 所】 口頭発表会場

【日 時】 2020年12月20日 9:30~18:00

関東大会：横浜創英中学校・高等学校

関西大会：大阪明星学園 明星中学校・明星高等学校

発表件数・受賞結果

関東大会 口頭発表 8 件 ポスター発表 76 件

最優秀賞

O-03

東京大学教育学部附属中等教育学校
「ゴキブリは右利きか？」



慶應義塾大学薬学部賞

O-06

東京学芸大学附属国際中等教育学校
「SARS-CoV-2の構造的特徴とその進化」



弘前大学COI賞

O-07

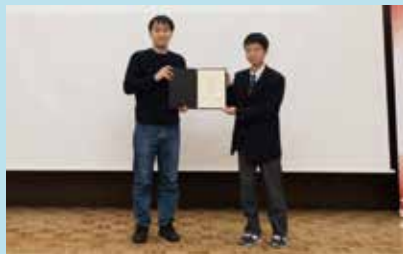
静岡県立静岡農業高等学校
「松葉から分離した乳酸菌の可能性について」



東京都市大学賞

O-02

福岡工業大学附属城東高等学校
「ユーグレナとアサリを用いた廃醤油の新たな処理法」



最優秀ポスター賞

P-49

浦和実業学園中学校・高等学校 生物部
「光単一環境におけるマダイの色揚げ効果」



関西大会 口頭発表 7 件 ポスター発表 54 件

最優秀賞

O-03

大阪府立富田林高校科学部ホテル班
「ゲンジボタルが三面コンクリート水路に生息するには」



立命館大学賞

O-04

追手門学院大手前高等学校
「ポリグルタミン酸を用いた水質浄化とその応用の研究」



最優秀ポスター賞

P-17

大阪府立富田林高校
「外来のアメリカツノウズムシが尾を切る理由」



オンラインツールを活用したポスター発表!

web上にポスター発表会場を設置。参加者一人一人がアイコンの形で会場内を自由に移動しながら、画面共有を使ってプレゼンしたり、気になる発表を聞いたりしていました。場所を越えて、全国からの中高生が一同に集まり、活発な議論が行われました。



ポスター発表の様子。スライド、映像を共有して、研究アドバイザーや中高生研究者に対して発表を行いました。

パートナーの企業や大学のブース展示もオンライン上で実施しました。



パートナーによる当日の企画

ハイラブル株式会社
【特別講演】

カエルの合唱の研究が 全ての始まり



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。今はその技術を応用し、会話を定量化するシステムを独自開発。ベンチャー企業を自ら立ち上げ、企業の会議や学校の話し合いで使われています。講演では、カエルの合唱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した。

関西大学
【特別講演】

セミの翅を模倣した抗菌作用の 究明と社会実装に向けて



ナノテクノロジーは、目には見えませんが私たちの暮らしを豊かにする大きな可能性を秘めています。セミの翅が殺菌作用を示すメカニズムの解明で世界をリードする伊藤健先生に、ナノ構造の面白さや、研究、実用化にける思いについてお話いただきました。

慶應義塾大学薬学部
【パネルディスカッション】

薬学研究が拓く未来



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した。

弘前大学健康未来イノベーションセンター
【特別講演】

ビッグデータで 健康の未来を予測する!



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。弘前大学は、今、花王やライオン、イオン、ベネッセなどの大企業とコラボして、「寿命革命」を旗印に、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した。

東京都市大学
【特別講演】

宇宙望遠鏡で探る宇宙の歴史



東京都市大学の津村耕司先生は、NASAの観測ロケットや望遠鏡を人工衛星に載せて行う天文観測等に携わっており、小惑星リュウグウからサンプルを持ち帰った小惑星探査機「はやぶさ2」にも関わっています。本セッションでは、津村先生が、研究から見てきたこと、そして宇宙研究の魅力について紹介しました。

立命館大学
【セミナー】

研究者と未来の 研究ライフを描こう!



研究者を目指したきっかけは?大学での研究生生活ってどのようなもの?立命館大学理工学部の電子系と環境都市系で活躍する2人の研究者から、最先端の研究内容や理系キャリア、大学生活などについて、紹介しました。

THK創業50周年

サイエンスキャッスル研究費 THK賞 募集開始!!

サイエンスキャッスル 研究費 THK賞 募集

- 募集時期：2020年12月～2021年5月
- 募集締切：5月14日(金)
- 実施場所：全国の学校
- 対象：全国の中学校、高等学校、高等専門学校

LMガイドを活用した、世の中の課題を解決するものづくり

THK株式会社は独創的な発想と独自の技術により、世界に先駆けて「LMガイド」を開発しました。「LMガイド」とは、摩擦抵抗の少ない回転運動を使ってスムーズな直線運動を可能にする装置で、工場の機械、自動車、飛行機、ロボット、建築物の免震機構など様々なところで用いられています。多くの人にとって身近な例のひとつは、駅のホームドア開閉部に使われていることでしょうか。私たちはこの「スムーズな動き」によって解決できる課題が、世の中にはまだまだたくさんあると考えています。そこで、今回はLMガイド等のTHK製品を活用した、世の中の課題を解決するものづくりのアイデアを募集します。

THK賞受賞者への支援内容

- 研究開発費15万円を助成(研究に関わることなら、用途は自由です)
- 通常では手に入らない部品(数センチから数メートルまで様々なサイズのLMガイドやボールねじ等のTHK製品)を提供
- THKエンジニアによるテクニカルサポートを月1回受けられ、LMガイドの使い方やその他ものづくりに関するアドバイスを受けられる
- サイエンスキャッスル関東大会で成果発表会に参加できる

THK共育プロジェクト 担当者 佐藤さんからの メッセージ

中高生の皆さんに、自由な発想力と自分でものを作り上げる楽しさを知ってもらい、次世代の創造開発型人材に育てほしいと願ってこれまで4年間実施してきました。2021年は創立50周年の節目の年。ぜひ、若い力で世の中の課題解決に挑戦してもらいたいとおもいます。

募集期間 2020年12月20日～2021年5月14日(金) (採択者決定は6月中の予定)

対象：開発に挑戦する中学生、高校生、工業高等専門学校生(3年生以下)のチーム

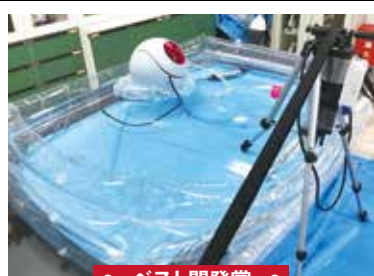
助成内容：15万円+必要なLMガイド等のTHK製品

採択件数：最大10チーム

THK製品について：THK株式会社Webサイトをご覧ください www.thk.com/jp/

2020年採択者の開発内容の例

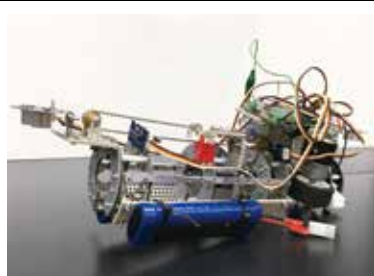
河川の堤防決壊前または直後に被害を最小限にするプリイベントロボットを作製する



ベスト開発賞

岡山中学校・岡山高等学校

新型コロナウイルスと闘え!
公衆衛生を保つ「自動手すり消毒マシン」



京都府立桃山高等学校

ナスミス望遠鏡電動化プロジェクト



茨城県立土浦第三高等学校

詳細・申請はWebサイトを御覧ください → <https://s-castle.com/grant/>

【お問い合わせ】株式会社リバネス サイエンスキャッスル研究費THK賞 担当：長、木村(md@lnest.jp)

サイエンスキャッスル研究費 「アサヒ飲料賞」2021実施決定!

アサヒ飲料は、当社商品やサービスを通じて、お客様に心も体も元気に人生100年時代を歩んでいただきたいと、お客様との約束として『100年のワクワクと笑顔を。』をスローガンに掲げています。また、当社が事業活動を継続する上で優先的に取り組む社会課題として「健康」「環境」「地域共創」の3つを重点領域としました。

そこで当社は、2019年より、将来を笑顔あふれるものにしてくれる研究に挑戦する若き研究者たちを応援するために「アサヒ飲料賞」を設置しています。この活動を通じて、中高生のみならずには、未知なる事象に取り組む研究そのものを楽しんでほしいと思っています。これからの未来を創っていく皆さんとの出会いを楽しみにしています。



▲オンラインミーティングの様子



▲過去採択校 研究の様子

昨年度の 研究例



健康 に関する研究

ピーマンの苦味成分の調和及び 美味しく食べるための研究

子どもの嫌いな野菜第一位であるピーマンを、素材本来の栄養を保持して美味しく食べるための調理法を科学的に提案する研究です。



地域共創 に関する研究

天然酵母の探査

福島県風評被害払拭のため、福島県の歴史学者にゆかりのあるソメイヨシノから取った天然酵母を使ってパンを作る研究です。この天然酵母は、パン酵母と同程度パン生地を膨らませる働きを持っていることを発見しました。



環境 に関する研究

海洋性細菌による 生分解性プラスチックの生産

世界中の天日塩から50をこえる微生物を単離し1つ1つ性質を調査して、生分解性プラスチックを生産する微生物をスクリーニングしています。

※過去の「アサヒ飲料賞」採択テーマ一覧は、下記の登録画面より確認いただけます。

昨年度参加者の声

- 仮説を立て、それを証明し、考察するという一連の研究力がついた。
- 普段交流がない他県の生徒と研究を通じて交流できたのがよかった。
- アサヒ飲料の研究アドバイザーとのかかわりで、研究職について知れたのがよかった。
- 発表練習を重ねる中で、自分達の成長を実感できた。



募集要項

【募集テーマ】「健康」「環境」「地域共創」のいずれかに関わる、未来のワクワクや笑顔を生み出す研究や開発
※研究開発成果を活かした未来の製品アイデアもあって望ましい。

【支援内容】

- 研究費5万円/校
- アサヒ飲料とリバネスのサポートを月1回受けられ、研究を進めるためのアドバイスを受けられる

【募集対象】中学生、高校生、高等専門学校生(3年生以下)のチーム

【申請要件】

- 研究開発に挑戦したい生徒が主体的に申請すること。
- 研究をサポートする学校または保護者の同意があること。
- 申請書類に記入するべき情報(連絡先等を含む)の提供が可能であること。
- アサヒ飲料株式会社が主催する成果発表会に参加できること(2020年度はオンラインにて開催)。

【採択件数】5件程度

【募集期間】2021年2月1日(月)～5月16日(日)17時

【採択決定】6月中旬(日程未定)

【応募方法】以下からご登録の上、サイトにログインし、手引きに従って申請ください。

https://s-castle.com/castlegrant_list/asahi2021/

【主催】アサヒ飲料株式会社

お問い合わせ 株式会社リバネス 担当:立花、福田

メール:ed@lnest.jp

電話:03-5227-4198(平日 9時半～18時)

※「ミツ矢サイダー」「ワイルキンソン」「WILKINSON」「ワンダ」「WONDA」「モーニングショット」「カルピス」は、アサヒ飲料株式会社の登録商標です。

海に関わるあらゆる研究に挑戦する中高生を応援しています



マリンチャレンジプログラム

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」」の一環で行っています。

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。本プログラムを通して、未知なる海の可能性に興味をもち、答えのない研究に挑戦する力を磨きます。参加者が10年後、海に囲まれたこの国の海洋科学技術を既存領域にとらわれず発展させていくことを期待しています。

2020年度 全国大会を開催します

参加費無料
(要事前申込み)

2021年3月に開催する全国大会では、2020年度にプログラムに参加した全国40チームの中から地方大会を勝ち抜いた15チームが最終成果発表を行います。発表チーム以外からのオンラインでの見学参加も募集していますので、同年代の挑戦をぜひご視聴ください!

日時 2021年3月7日(日)
9:30開場、10:00~17:00(予定)

全国大会に参加する15チームの バックストーリー公開中!

全国大会に参加する15のチームが、それぞれどうやって研究を始め、普段どんな想いで活動をしているのか、このチャレンジの向こう側にどんな世界を描いているのか。彼らのチャレンジのバックストーリーをマリンチャレンジプログラムWebサイトにて公開!これを読むことで、全国大会で彼らの研究をより深く理解することができます!!

マリンチャレンジプログラムWebサイト
全国大会の見学申込みはこちらから <https://marine.s-castle.com/>



マリンチャレンジプログラム2021始動!

2021年度も多様な研究テーマが集まっています。審査を経て、採択された40チームがここから新たな研究をスタートします。

2021年度年間スケジュール

- ① 北海道・東北
- ② 関東
- ③ 関西
- ④ 中国・四国
- ⑤ 九州・沖縄

- ◆ 申請書類選考およびオンライン面談
[採択チーム 計40チーム、ポスター交流参加チーム 計10チーム]
- ◆ 授与式(オンライン)
- ◆ 研究費5万円+アドバイザーによる研究発表サポート
- ◆ 地区大会(全国大会選考) [計15チーム]
- ◆ アドバイザーによる研究発表サポート
- ◆ 全国大会(最終成果発表)

研究サポート体制

- 今年も多様な専門分野の研究者たちがサポート!
- オンライン面談で専門的なアドバイスを行います
- プレゼンテーションやデータのまとめ方についても聞いてみよう

共同研究 プログラムも始動!!

5年目を迎えるマリンチャレンジプログラムでは、初の共同研究プログラムを始めます!! 今回のテーマは「海洋微生物」。生態系の中でも重要な役割を担っている海洋微生物。有用物質を作る微生物や石油を分解する微生物などが見つかってきていますが、まだ謎に包まれていることが多いです。この海洋微生物の世界に学校や地域の枠を超えてチャレンジしてもらいます!



【お問い合わせ】 ed@lnest.jp 担当 滝野、中嶋

東日本大震災から10年

次の10年を見据える

2021年3月11日、東日本大震災からちょうど10年が経つ。それまでの日常が崩れ去った現場では、目の前の状況を少しでも良くしようと、発生から今まで、独自の活動を続けている人々がいる。年代や分野をこえて、自らの情熱と課題意識で動き続けた3名から話を聞いた。そしてこれまでを振り返りながら次の10年にむけた指針を、3人の言葉から考える。

汚染水をへらすため、藻類研究に打ち込む

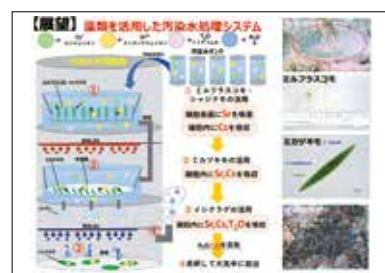
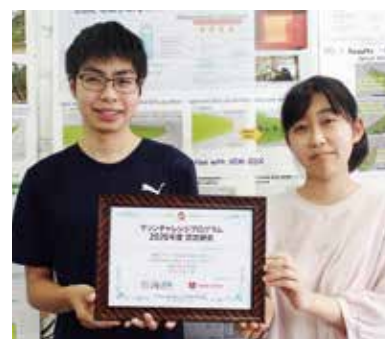
福島成蹊高等学校 高校3年 根本 佳祐さん 高校2年 神村 美妃さん

東日本大震災のあった2011年に小学2年生と1年生だった根本さんと神村さんは、その被害の大きさを自分の目や生活の中で体感したという。海の近くの祖母の家へ行くといつも遊んでいた公園の遊具が津波に流されていた。また学校に空間放射線量を測定する機械が設置され、今までの“日常”が徐々に変わっていくのを感じた。そんな中、定期的に放射線に関する話題を授業やニュースで聞く中、福島の風評被害や汚染水問題を知り、「この問題をどうするのか、何か私たちにできることはないのか」という思いが沸き起こった。

高校生になり、部活で行ったフィールド調査で、彼らは“インクラゲ”という藻類に出会う。先輩たちと共に研究を進める中で、この藻類が強い乾燥耐性や吸水能力とともにストロンチウムやセシウムを細胞内外に蓄積する性質を持つことを知り、「これを利用すれば、汚染水の処理に活用できるかもしれない」と可能性を感じた。先輩は他にミカヅキモやシャジクモ、ミルフランスコモといった他の藻類でも汚染水処理を目指す研究も行っており、それらをもとに自分たちで「藻類を活用した汚染水処理システム」を考案。大学に進学した先輩も巻き込み、今日も研究を続けている。

「タイムリミットが近づいているから、早く装置を実現させたいです」と2人は熱を込めて話す。彼らの話すタイムリミットとは、海洋放出による汚染水処理が実施される日のこと。残り2年で汚染水を置く場所がなくなるといわれており、海洋放出はもう間近に迫っている。濃度が低くても、海へ流されてしまえば、安心して福島のお土産を食べたり、海水浴ができなくなったりなど多くの問題が残るため、それを防ぎたいと考えた。常に解決したい課題を意識し、藻類の可能性を最大限に引き出してきたが、それでもまだ明らかにできていないことも多い。根本さんは藻類や放射性物質をさらに専門的に学ぶため、藻類の研究室のある大学へ進学するという。神村さんも、卒業までの残りの期間も全力で研究に取り組み、実現を目指して研究の発信を続けるそうだ。

「同世代の人たちに、震災や原発事故のことが忘れ去られている気がする。でも、忘れてほしくない。意識をしてほしい」。福島では震災から10年経った今でも問題は山積し、復興にはまだまだ時間がかかる。2人は学会や研究会で発表を続けることで、同世代や世間の人々への関心を高めていこうと考えている。この先、装置の実現に至るにはまだ長い道のりが待っているかもしれない。それでもきっと彼らは前を向いて進み続けるだろう。藻類と研究の可能性を信じて。



学内外の大人とともに、生徒の想いを形にする

気仙沼海洋高等学校 教諭 油谷 弘毅先生（当時 宮城県水産高等学校 教諭）

宮城県内の水産高校で生物を教える油谷先生。大きなダメージをうけた地元のために自分も何かをしたいと願う生徒一人一人に向き合う日々を今も送っている。震災当時、勤務していた宮城県水産高校は大きな被害を受けた。沿岸用の実習船は流され、教育の場は仮設校舎に移動を余儀なくされた。そんな限られた環境の中で生徒たちと取り組んだのがサンマ魚醤の研究開発だ。一般的な魚醤はイワシから作られるが、地元の特産品であるサンマを使うことで、地域を盛り上げたいと考えたのだ。油谷先生は生徒について「想いは強くて計画性はない」と話す。モヤモヤを抱きながらも、何から始めればよいかわからない生徒はやはり多いのだ。先生は課題研究の授業の中で、ひたすら生徒の話を聴き、一緒にできることを考える。学校内でできることは限られるので、外部の力も必要だ。県外の学校、大学、漁協、企業などから連携先を探し出す。連携先にも熱い想いをもっている人が多く、生徒の地元への想いを聞くと、快く協力してくれる。外部の人の気持ちに触れ、生徒の想いもさらに高まり、活動の輪が広がっていく。

震災をきっかけに学校現場は変わった。今当たり前にあるものが、いつなくなってしまうかもわからない。予期せぬ変化に対応し続けなければ、取り残されるのが事実だ。生徒も先生も不安を抱える中、学校側も失敗を恐れず色々なことを試し、改善や変化に積極的になってきた。

新型コロナウイルス感染症の影響もあり、今後ますますオンライン上での連携が増えていけらう。年齢や地域、分野の違いを超えて、生徒たちは社会とつながっていく。モヤモヤを抱く生徒こそ、先生のサポートで自分なりの武器を得て、世界に羽ばたいていくのだろう。



リバネスの、10年

リバネスでは、東日本大震災からちょうど1年が過ぎた2012年3月11日、「東北教育応援プロジェクト」を立ち上げ、企業や大学と共に、先端科学教育を東北地域に届けてきました。2016年からは、「東北地域活性化プロジェクト」へと進化し、リバネスのコアである教育活動を軸に、子どもたちが成長した先にあるキャリアの支援、産業創出による地域活性化を目的とし、大学での研究人材育成、創業支援等へとその活動を広げています。

2011

東日本大震災発生

2012

大実験教室展
@陸前高田

川崎重工株式会社
実験教室
@南三陸ほか

東北バイオ教育プロジェクト
(協和発酵キリン株式会社
現 協和キリン株式会社)

2013

ロート製薬株式会社
実験教室
ヒト細胞を使った
培養研究に挑戦!
@石巻高等学校

油谷 弘毅 先生
サンマ魚醤の研究開発

2014

小学生のための
理科の王国
TOHOKU GATE

2年でのべ
6チームが
参加

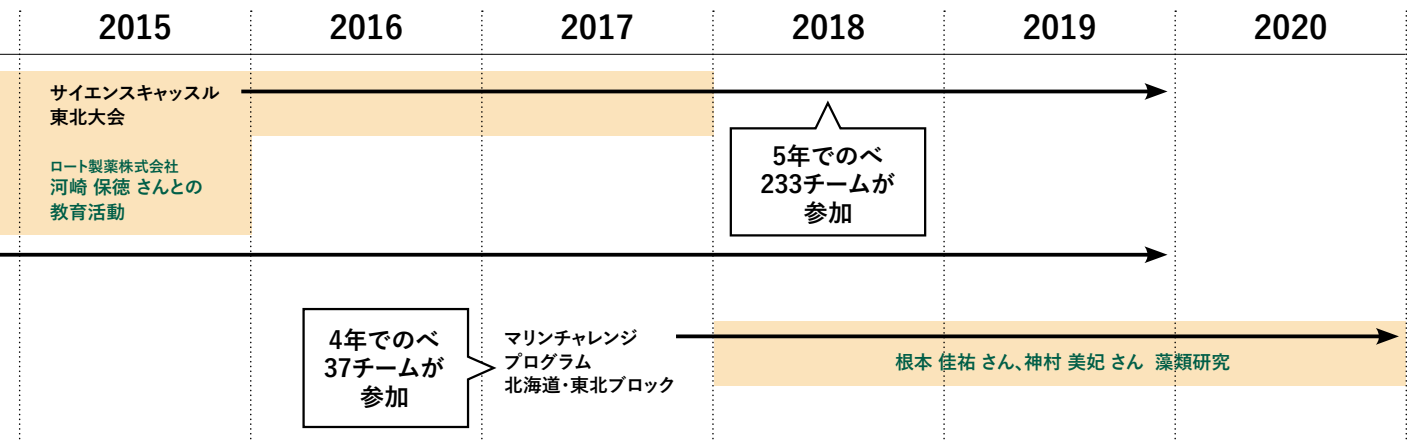
人は変わった、次は組織だ

ロート製薬株式会社 人事総務部 部長 河崎 保徳さん(当時 復興支援室 室長)

河崎さんは、2011年に東日本大震災で親を亡くした子のための奨学金「みちのく未来基金」の立ち上げ人だ。高校卒業後の進学先学費全額(年間上限 300 万円)を返済不要で給付する基金だ。給付の条件は震災で親を亡くしたかどうかだけ。大学であろうが専門学校であろうが関係なく、本人が希望する進学先の学費分を給付する。ロート製薬が提案し、カゴメ、カルビーと連携してスタート。3社は企業の売上・利益にかかわらず(たとえ赤字であっても)25年間、毎年3000万円ずつ拠出することを約束した。つまり、震災発生時に生まれた子が大学院を修了するまで期間、支援し続けていく覚悟を示している。後にエバラ食品工業も運営企業として参画し、今年で10期目。一般からの支援も年を追うごとに増加し、これまでのべ900人の進学を後押ししてきた。

「彼ら(遺児たち)から多くのことを学んだ」と河崎さんは言う。彼らと出会う前、河崎さんのビジネスマンとしての価値軸は売上や利益だった。しかし、壮絶な体験を経た彼らは、人の役に立つことそのものに喜びの軸があり、お金を得ることは目的ではなく手段であった。この姿勢にこそ、すべての企業が学ぶべきであると気付かされた。「人口は減少し売上が落ちるのは必然の世の中において、企業は売上だけを求めているは生き残れない。いかに社会へ価値を提供していくかを考え続けるべきだ。」と。

未来の不確実性は増すばかり。震災の影響の有無にかかわらず、不安を抱える子どもたちは増えていこう。困難な状況の中でもたくましく前を向く「みちのく未来基金」の学生たちに共通することは、誰かの役に立つために自分は何ができるのかを考え、ひたすら得意をのばしていこうとしていること。この彼らの10年が、私たち個人のみならず、次の10年の企業経営の指針になっていくと確信している。



社会課題に科学技術で挑戦する中・高・高専生が次の一步を踏み出す場

テクノロジーアイランド発足



テクノロジーアイランドは、世の中にある課題の解決に研究開発を通じて挑戦している次世代(中学生、高校生、高専生)を発掘し、社会実装への挑戦を様々な形で後押しするプロジェクトとして、2020年に発足しました。2020年12月19日(土)に第1回のファイナリストによるプレゼンテーションがオンラインで開催され、最優秀賞と企業賞の受賞チームを決定いたしました。当日は、応募いただいた35名の中から選ばれた12人が、自ら解決したい課題とそれに対する想い、それを実現するための研究開発活動について熱く語りました。

最優秀賞

宮城学院高等学校自然科学班
安井 莉彩さん



タンパク質危機が叫ばれている中、石油タンパクの技術を活用して、食用の廃油を分解する酵母を自ら探索・回収しました。酵母を飼料として、家畜に食べさせることでタンパク質の確保を目指します。研究開発のために自分たちで部活動を立ち上げ、研究設備に限られた中で、工夫しながら食糧問題の解決に取り組む姿勢に今後の発展を期待します。(p3もご覧ください)

【 企業パートナー(50音順) 】

テクノロジーアイランドはパートナー企業からの支援をもとに運営されており、各社の人材、技術、サービス等を生かし、次世代による課題解決を支援します。



株式会社荏原製作所



THK 株式会社



日鉄エンジニアリング株式会社



日本ユニシス株式会社



株式会社浜野製作所



株式会社ミスミグループ本社

12/19(土)にファイナリストによる プレゼンテーションを開催!

テクノロジーアイランドファイナリスト審査結果

タイトル	学校名	発表者	受賞
水素変換を伴う余剰電力貯蓄方法	桃山学院中学校	園田 直樹	
嚙下に適した薬形状の新提案	郁文館グローバル高等学校	脇谷 莉紗	荏原製作所賞
ロボットセラピーを用いた心理ケアについて	学校法人角川ドワンゴ学園N高等学校	伊東 愛央衣	
非常時における医療物資の供給のためのシステムの確立	渋谷教育学園幕張高等学校	立崎 乃衣	日本ユニシス賞
清流?! 長良川 ～地域で取り組む外来魚駆除活動～	岐阜県立岐山高等学校	米川 凜	THK賞
地域の中高生がリードするリアルタイム海洋ブラゴミマッピングの仕掛け	国立和歌山工業高等専門学校	川村 好永	
自作マイクロバブルを用いたナマズの養殖	浦和実業学園中学校・高等学校	池田 拓史	日鉄エンジニアリング賞
食用廃油の資源化 ～タンパク質危機の解決を目指して～	宮城学院高等学校自然科学班	安井 莉彩	最優秀賞
難聴者を助けるアプリケーション開発	三田国際学園	三ツ石 夏梨	
温泉と雪で熱発電	山形県立山形東高等学校	樋場 秀作	ミスミ賞
ヒートポンプ技術を用いて生成した人工雲への映像投影	桐朋高等学校	小林 廉	浜野製作所賞
超音波を用いた非接触型触覚提示装置の開発	奈良女子大学附属中等教育学校	望月 草馬	ミスミ賞

なぜ、今中高生に企業と連携した課題解決の機会を作ろうとしたのか?

リバネスでは2011年にロボティクスラボを設立し、自ら研究開発に挑戦する小中学生が学ぶ場を作りました。2012年からは日本初の中高生のための学会「サイエンスキャッスル」を設立し、中高生の研究活動の発表の場づくりや研究支援の活動を行う中で、純粋な世の中の不思議に果敢に取り組む「サイエンス」としてのアプローチだけでなく、社会課題や地域課題を見据えて「テクノロジー」を生み出そうと研究活動を行う次世代人材が数多くいることを見てきました。しかし、SDGs等が教育界でも学びの中心になっていく中、彼らの課題意識は高まる一方ではありますが、課題解決を目指す若手の支援をするしみが少なく、優秀な人材が埋もれてしまうのが現状です。

そこで、単純に若者を眺めて応援するのではなく、彼らの挑戦を民間で共に推進する機会を作りたいと考え「テクノロジーアイランド」を発足しました。新興感染症やそれに伴う社会の分断、プラスチックや気候変動、食糧や栄養の不足など、10年後、20年後の予測が難しいなか、いま私たちは様々な課題に直面しています。これらの課題について、あるべき未来を描き、テクノロジーの力を使って実現していくことを10代の次世代人材とともに考え続けていこうと考えています。

株式会社リバネス
製造開発事業部部長
テクノロジーアイランド発起人
藤田 大悟



テクノロジーアイランドは今後はプレゼンテーションだけでなく、半年間程度の課題解決に向けた開発プロジェクトとして実施を予定しております。ご興味あるかたは以下までご連絡ください!

【本件に関する問い合わせ先】

株式会社リバネス 担当：藤田 西山 ed@lnest.jp

VISIONARY SCHOOL

名は残さず、世界を変える リーダーを育む

地域には、古くからの伝統ある進学校がある。そうした進学校も、創立期から続く教育方針を継承しつつ、変化する社会に対応することが求められる。学校の伝統や前例に怯むことなく、世界で活躍するリーダーを育成するにはどうしたらよいのか？熊本県立熊本高等学校 校長の越猪 浩樹(おおい・ひろき)氏と株式会社リバネス代表取締役副社長CTOの井上浄が議論した。



創立とともに、 そこにある「土君子」像

越猪：熊本高校は、2020年で120年を迎えました。創立以来「土君子」たるの修養を目標に教育活動が展開されてきました。3年前に着任し、「もっと多彩(多才)に、地域(=世界)を支え、世界(=地域)をリードする人が育つ熊本高校」を経営ビジョンとして掲げ、様々なことに取り組んでいます。地域と世界は切り離して考えられるものではなく一体のものであり、そこを往還することで、世界を変えていく人材が育って欲しい、という願いをそこに込めています。

井上：「土君子」の言葉には重みを感じます。具体的にどのような人材像なのでしょう。

越猪：初代の野田校長が標榜した土君子とは、教養あり人格すぐれた紳士という意味です。時代とともに社会から求められる素養も変わり、実際のどのような人材を指すのか、その解釈は生徒一人一人、卒業生一人一人に委

ねられているというのが本当のところだと思っています。また社会が変わりゆく中、入学してくる生徒自身の姿も変化してきていると感じます。

井上：おっしゃる通りだと思います。時代を経て受け継ぐ伝統もあり、その傍らには変化する社会がある。僕も群馬県の進学校に通っていました。その学校も、世界で活躍するリーダーを育成するのが方針で、総理大臣も輩出していました。その一方で、昔は服装がとても自由な生徒や個性的な生徒たちが集まっていたと聞いていました。しかし、徐々に学校が校則を増やすことになり、だんだん窮屈になっていった記憶があります。

越猪：私自身、熊本高校で5年間担任をしたのち、およそ20年後に第26代校長として着任しました。校長として戻ってきた時、生徒の雰囲気以前と違っていることを感じました。そこで、入学者アンケートを昔のものと突き合わせてみたんです。すると、とても興味深い変化がありました。

井上：それは超気になります！ぜひ教

えてください!!

越猪：15年前と比較したところ、志望の動機として「進学実績があるから熊高を選んだ」という回答の割合が高くなり、「中学校へ登校する朝、自分で起きることができなかった」と答えた数は3分の1に減り、また、相談相手を探ねた質問では、「悩みは家族に相談する」生徒の数が1.6倍になっていたことがわかりました。いい意味でも悪い意味でも、入学してくる生徒の集団が昔よりも真面目になっていると感じました。熊本から世界に羽ばたく人材を輩出しなければいけないのに、逆行していると思いましたよ(笑)。

井上：興味深いですね！よくも悪くもというところが非常に難しい。世界で活躍できるくらいタフであること、その一つの要素は、教師と対等になれるこ



熊本高校の門柱。表札がかけられておらず、「たとえ世に知られなくとも社会の礎たれ」という姿勢が表れている。

とだと思います。それには、ただ大人の言うことを良く聞くだけではいけません。大人に向けて意見をしたり、時には態度で示すこともあると思います。そうした生徒は、生意気だと思われたりすることもあります。どう生徒の個性や能力を最大に伸ばすか、そのバランスはとても難しいですね。

越猪：真面目だけでも世界では戦えません。高校三年間の学びの中で、様々な成長を遂げる生徒を見守るのも教師の喜びの一つですね。一方で、熊本高校はとても「渋い」学校です。学校の門柱には、表札がかけられておりません。創立当初から、目立つことなく、世に知らしめることなく、「たとえ世に知られなくとも社会の礎たれ」という教えに導かれ、地域、そして世界で活躍する人材を輩出し続ける「士君

子」を育てることに教員全員で挑戦し続けています。

教養に切り込み、 行動力の開花を目指す

井上：伝統は固定しているものではなく、積み上げていくものだと思います。越猪先生と福岡で初めてお会いしてお話をしたとき、まさに先生が、熊高の歴史の一端を担いながらも、取り組まれている新しい挑戦にワクワクが止まりませんでした。

越猪：熊本高校では、士君子合宿という入学した生徒対象の合宿を行っていました。教員として勤めていたときの話ですが、夜、生徒の就寝を指導していたとき、施設一帯に、思わず聞き入ってしまうほどの美しいピアノの調べが響き渡ってきたのです。その場所に行ってみると、ランニングで短髪、筋肉隆々の生徒がピアノを弾いていました。そのとき、ハッとしました。生徒一人一人の才能は本当にさまざまです。勉強ができることだけが才能ではない。

だからこそ、多方向にその能力を引き伸ばしてあげたいと思い、さまざまな取り組みを行っています。

井上：熊本高校が武蔵美術大学と連携してアートを通じた人材育成を開始したことが話題になっていましたね。それが正に先生がおっしゃっていることなんですね。

越猪：いま注目されているSTEAM教育という言葉があります。武蔵野美術大学の長澤学長とお話したときに、学長は「芸術(Art)がSTEM教育に加えられたのは、芸術の思考法と態度が、分野を超越した思考法であり態度そのものだから」とおっしゃっていました。熊本高校では、昔から学校行事等を通して非認知能力を伸ばす機会を作ってきました。細分化された教科に傾きがちな学びを多角的な視野をもち、かつ、いままであまり意識してこなかった感性や教養という視点にも目を向ける必要があると思っています。そしてその新しい方向性を可視化する物差しを探していました。そこで浄さんと「ワクワク研究」に出会ったという訳



Profile

井上 浄 (いのうえ・じょう)

株式会社リバネス代表取締役副社長CTO

東京薬科大学大学院薬学研究科博士課程修了、博士(薬学)、薬剤師。リバネス創業メンバー。博士課程を修了後、北里大学理学部助教および講師、京都大学大学院医学研究科助教を経て、2015年より慶應義塾大学先端生命科学研究所特任准教授、2018年より熊本大学薬学部先端薬学教授、慶應義塾大学薬学部客員教授に就任・兼務。研究開発を行いながら、大学・研究機関との共同研究事業の立ち上げや研究所設立の支援等に携わる研究者。

【兼務】株式会社ヒューマノーム研究所取締役、熊本大学薬学部先端薬学教授、慶應義塾大学薬学部客員教授、慶應義塾大学先端生命科学研究所特任准教授、経済産業省<「未来の教室」とEdTech研究会>委員、NEDO技術委員、株式会社メタジェン技術顧問、株式会社サイディン技術顧問、等。



です。

井上 : それは非常に運命を感じます!ワクワク研究は、生徒が興味関心を持ったものに対して、自分から行動するにはどうすれば良いか、現場の先生方と一緒に解明するために行っています。熊本高校では、生徒のワクワクを伸ばすために、どのような取り組みを行っているのですか?

越猪 : たくさんやっていますよ!例えば最近(2020年11月16日)では、台湾IT大臣のオードリー・タン氏をオンラインで招いて「世界的デジタル時代に、日本の高校生は何をすべきか」というテーマのシンポジウムを行いました。全国から高校生をはじめ、10000人くらいの方に参加してもらいました。

井上 : オードリー・タン氏を呼ぼうと思いついて、それをやってのけた越猪先生も、受け入れたオードリー・タン氏も素晴らしい!シンポジウムはいかがでしたか?

越猪 : 県内の他の学校の生徒たちも集めて行ったのですが、オードリーさ

んから「学校の授業に囚われず、興味のあることを思い切り追求するとよい」といったようなメッセージをいただきました。やはり、最先端を担う人の言葉は説得力があり、大変満足しました。

井上 : それはとても素敵なメッセージですね!これをひとつのきっかけに、学校に限ることなく、自分のワクワクすることに、県を越え、地域を越え、世界で行動していける生徒が増えると良いですね。

足跡を残し、他の学校への波及を図る

井上 : 伝統を背負った熊本高校においても、それに甘んじることなく、挑戦を続けている越猪先生の姿に勇気づけられます。新しい取り組みをすれば、「熊本高校がやっている」と話題になりますよね。

越猪 : まさにその通りです。今、私がふと思いついた言葉ですが「熊本高校がやる」と言えば、みんな「美しい誤解」をしてくれます。熊本県の進学校で

ある熊高が新しい取り組みにより成果を見える化することによって、地域の他の学校でもやってみようという動きが波及していくのです。

井上 : 素敵な言葉です。美しい誤解を招くためには、結果を出すことが大事ですね。それから行動を地道に積み重ねていって、社会からの信頼を構築していく。社会の変化に合わせて学校は変わらなければいけないというのは、どの学校にも当てはまると思いますが、その方法はさまざまです。

越猪 : ただ、私は公立高校を変えたいと思っているわけではありません。日本の公立高校の仕組みはとても良くできています。これまでの積み重ねにより築かれてきたものの上に新しい取り組みを加えるのです。一言で言えば、「言葉×体験×ICT」の重要性に気

付いている学校であれば、それでいいと思っています。例えば、オードリー・タン氏を呼んだことで、私たちのような地方の学校でも、学校の努力次第で、生徒が世界最先端の考えに触れることができるという実例を作りました。それを見た他の学校が自分たちもやってみようとする。そうして、いろんな学校が、それぞれの努力を始めます。その姿をお互いに認識することで、学校同士の努力の連帯が形成されていきます。校長や教員が、既存のシステムの中に埋もれたまま「こうすればいいのにな」と思っているだけではなく、思いきって実現していけば、学校や学校の周囲を変えることができると示したいんです。

井上：「美しい誤解」により世界を変えていくわけですね。

越猪：そうです。そのために、やはり必要なのは「巻き込む力」です。チャレンジするためには、知恵を絞って応援してくれる方々から様々な支援をしていただく必要がありますが、これは、「お金」に限ったことではありません。普通科は受験勉強に忙しくて何もしないとされているから、支援をして普通科の生徒を応援しようという機運醸成が進まない。日本の7割の高校生は普通科で学んでいるのに。高校生を学校という枠に押しとどめることだけに汲々とせず、もっと高校以外のところと接点を持たせるべきだと思います。普通科についての大人たちの問題意識を高める必要があります。そして、その場を作るのは大人の責任です。

井上：高校生に本当の意味で体験をさせるには、話題になるような取り組

みだけでなく、社会との接点、大人との対話が必要だということですね。自分たちの考えを発言をさせるという体験も必要ということですね。

越猪：幸せは、準備された心に訪れません。熊本高校での取り組みは、士君子たるの修養のために準備されているものです。社会の変化等を踏まえ、時代の最先端の取り組みにチャレンジし、学校を人が育つ豊かな土壌にしていきたいと思います。

井上：本当の意味での伝統の維持と、学校の変革を両立させる姿勢を感じることができました。その先生の姿こそが、熊本高校が輩出している「士君子」であると思いました。そして「士君子」たる未来の仲間たちと事を仕掛けて行きたいと思います。本日はありがとうございました！

Profile

越猪 浩樹 (おおい・ひろき)

熊本県立熊本高等学校 校長

1960年熊本県菊池市生まれ。熊本大学文学部比較文学科卒業。熊本県公立高校教員、県知事部局参事、県立教育センター指導主事、県立宇土中学校・宇土高校(併設型中高一貫校)校長、高校教育課長、指導局長等を経て、2018年から熊本高校長。宇土中高校では、SSH(スーパーサイエンスハイスクール)とGLP(グローバルリーダー育成プロジェクト)、熊本高校では、「英語教育環境の整備」「ICT環境の整備」を柱としてWWL(ワールドワイドコンソーシアム構築支援事業)に取り組む。(株)リバネスと連携し「ワクワク研究」に参画中。武蔵野美術大学、(一社)台湾留学サポートセンター、(株)ISA等と連携し、学びの環境づくりを進めている。ここ数年の座右の銘は、「幸せは、準備された心に訪れる」。



the Philipp

日本から飛行機に乗って5時間ほど南南西に向かうと、そこはフィリピン共和国(通称:フィリピン)だ。7000以上の島をもつ島国で、国土は日本の約8割、人口は約1億98万人と、日本人には何となく親近感を感じさせる国だろう。実際に多くの人たちが日本で働き、大学や研究機関では研究目的の留学生も大勢見かける。多くの若者が、母国を離れて海外に活躍の場を求めているのだ。しかし、この現象は一方で、大勢の有望な若者たちが母国から流出していることを意味する。急速な人口増加と目覚ましい経済発展を遂げているフィリピンは今、多くの課題とともに、時代の節目を迎えている。

課題大国

フィリピンの課題は非常に多い。優秀な人材の国外流出、急速な経済発展によるゴミ問題を筆頭とした環境問題、生活水準が向上する一方で露呈する貧困問題などその課題は多様で困難だ。このような環境にあって、フィリピンでは起業活動が盛んである。もっとも、フィリピンには大手企業が少なく雇用機会にも限りがあるため、生活のために必然的に起業することも多いが、課題が多いという点においては、「合わせてチャンスも多い」という考え方もできるかもしれない。

新理解の「アントレプレナー」を育てる

アントレプレナーとは、一般的には起業家や事業を起こす人のことを指す。そう考えると、フィリピンにはアントレプレナーが非常に多いというのは頷ける。しかし、重要なことは起業の“目的”ではないだろうか。フィリピンの現在の産業構造を見ると、コールセンターなどのサービス業が6割で、残りは3割が鉱工業、1割が農業という状況だ。つまり、従来の産業の上に、新たにITなどを活用し、外資企業を相手にしたビジネスが盛んであり、自国には、科学技術をもとにした製薬やものづくりなどの産業はほとんどない

ines



のが現状だ。

科学技術による産業はどの国にとっても非常に重要である。多くの雇用を生んで国力となるだけでなく、技術による自国の課題解決にもつながるかもしれない。

科学技術を理解し、多くの課題を認知し、そのうえで社会に新たな価値を生み出していこうとするアントレプレナーを今、フィリピンでは育てようとしている。日本においても多くの大学や私立高校で始まっている「アントレプレナーシップ教育」や「グローバル教育」。その目指すべき人材像は具体化し難い。しかし、そのヒントが今大きく変貌を遂げつつあるフィリピンにあるかもしれない。

今回は、フィリピンの科学技術省科学教育研究所のジョゼット・ビヨ博士と、フィリピンの課題に挑むスタートアップ企業のロリリーン・ダキオアグさんに話を伺い、フィリピンにおけるアントレプレナーのあり方と育成の実態を探った。

【参考ウェブサイト一覧】

The World Bank
(<https://www.worldbank.org/ja/country/japan>)

GEM Global Entrepreneurship Monitor
(<https://www.gemconsortium.org/data>)

外務省フィリピン共和国基礎データ
(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/philippines/data.html>)

フィリピンが目指すアントレプレナー

日本には、科学技術を強みとした大手企業がたくさんある。多くの若者が大学に進学し、ある程度の専門性を身につけた上で、こうした企業に就職するだろう。一方、フィリピンには科学技術を基盤とした企業がほとんどなく、雇用機会も限られている。科学技術により新たな産業と雇用を生み出すには、国内の研究者や技術者の活躍が求められるにちがいない。しかし、科学技術を学び、多くの知識を得た優秀な人々は、より良い生活や研究環境を求めて海外に移住してしまうのが現状だ。フィリピンでは今、こうした“ブレイン・ドレイン(=頭脳流出)”と呼ばれる現象が問題になっている。



Josette T. Biyo, PhD
ジョゼット・ビヨ博士

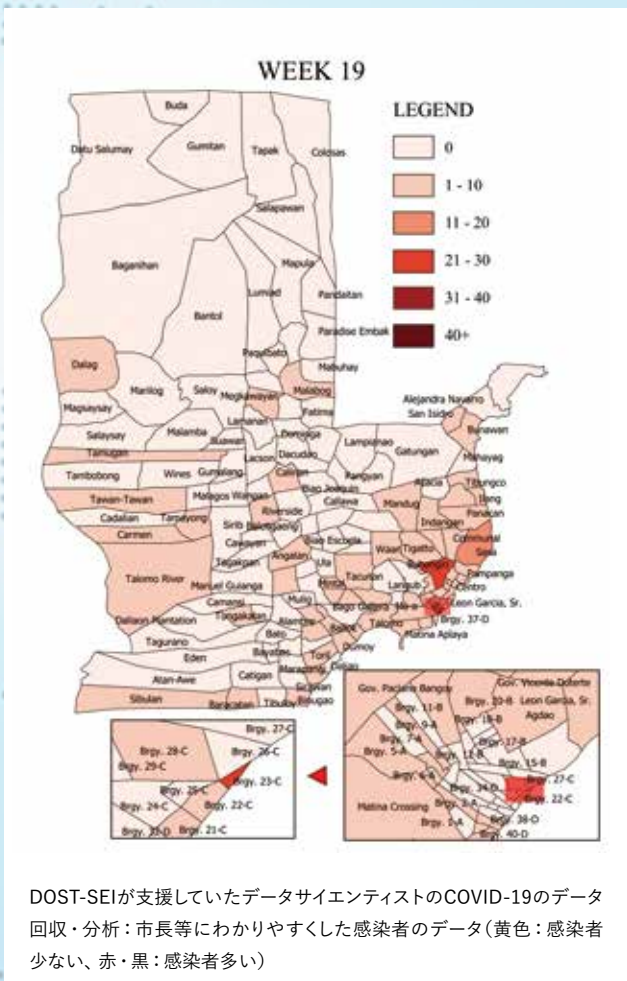
科学技術省・科学教育研究所(DOST-SEI)のディレクター。DOST-SEIに所属する前はフィリピン科学高等学校の教員をしていた。2002年にIntel(旧)International Engineering and Science FairのInternational Excellence in Teaching Awardをアジア人として初めて受賞した。

ブレイン・ドレインに歯止めをかけろ

フィリピン政府は、この問題に対して様々な取り組みに着手している。科学技術省(Department of Science and Technology:DOST)は、科学教育研究所(Science Education Institute:SEI)を通じて、国内の科学技術人材を増やす取り組みを行っている。例えば、科学技術を学ぶ学生に支給する奨学金や留学支援などもあるが、原則として、これらの支援を受けた人は、一定期間フィリピン国内で働くことが義務付けられている。他にも、“バリック・サイエンティスト・プログラム”では、海外で活躍するフィリピン人科学者に国内の科学技術や産業の発展に貢献してもらおうと、インセンティブを与え帰国を促す取り組みをしている。つまり、次世代を育てつつ科学技術人材を国内に留めさせたり、帰国させたりするのだ。フィリピンの今後の産業には、ブレイン・ドレインに歯止めをかけ、国内の科学技術力を高めることが重要なだろう。

厳しい環境が育むもの

これらの支援を活用するのは、学ぶ意欲がありながらも経済的に難しい学生がほとんどだ。DOST-SEIのディレクターであるジョゼット・ビヨ博士は、COVID-19のパンデミック



のカタチ

クが起きたとき、支援を受ける学生たちがある取り組みを行ったことに注目した。それは、化学者が知識を活かしてアルコールや消毒剤、フェイスシールドなどを作り、供給不足に対処するために配布したり、データサイエンティストがCOVID-19に関するデータの収集と分析を行い、地方自治体が活用できる形で提供するなどの取り組みだ。支援を受ける多くの学生がそのネットワークを使い多くの活動を始めたが、それは決して自身の生活を潤すものではなく、また、すべてが自然発生的に起こったのである。

ピヨ氏は、「育った環境が厳しいからこそ、自然と身の回りの問題に目を向け、何とか解決しようとする意識が芽生えるのかもしれない」と言う。多くの学者がCOVID-19のパンデミックの際にこのような「内なるリーダーシップ」の存在を証明しているが、彼女自身も、こうした現象の根幹にあるものを“spontaneous volunteerism”(=自然発生的な助け合い)と表現した。

「サイエンスアントレプレナーシップ」の重要性

科学技術をもとに新たな産業を創出するには、単にフィリピン国内の科学技術者を増やすだけでは不十分だろう。ピヨ氏は、必要な取り組みの一つとして“サイエンスアントレプレナーシップ”を高めることがあると指摘する。もともとフィリピンは格段に起業活動が多い国だ。日々直面する多くの課題の中で、「何とかしたい」と思う気持ちが起業という形で現れてくるのかもしれない。しかし、フィリピンには、課題を解決するための知識や技術などのリソースが不足しているため、多くのことができないのが現状だ。

科学技術人材がフィリピンの課題を捉え、自然発生的にその解決に乗り出すとき、ビジネスという手段で持続可能なしくみを創ることこそが、フィリピンにおけるサイエンスアントレプレナーシップのなのかもしれない。科学技術人材育成では、「単に実験手法を教えるだけでなく、様々な製品を開発して社会に供給する先輩研究者の姿を見ること



DOST-SEIが支援している高校生がフェイスシールドの製造の手伝いをしている

が非常に重要である」とピヨ氏は考えている。若い世代がこの可能性を目の当たりにすれば、彼らもまた、将来同じことに取り組もうとするだろう。

日本では、大学や大学院にまで進学する若者も少なくない。しかし、学んだ知識や技術をどこで活かすのか——。フィリピンには、求められる知識や起業したいと願う仲間、そして多くのビジネスチャンスが存在しているのかもしれない。

未来への結い目となれ！ フィリピンの課題群に技術系起業家

急速な人口増加と生活水準の向上、そして経済発展が目まぐるしいフィリピンでは、廃棄されるゴミの量も年々増え続けている。排出されるゴミは海洋環境を汚染したり、排水溝に詰まって洪水の被害を拡大してしまうなど、大きな社会問題となっている。ロリリーン・ダキオアグさんは、こうしたゴミのうち生分解性のもを有機肥料へ変えるサービスを展開するスタートアップ企業“Waste4Good”を立ち上げた。なぜ彼女がビジネスを立ち上げたのか、そしてどんなゴールを見据えているのか、話を伺った。



Waste4Good CEO
ロリリーン・ダキオアグさん
Lorilyn Daquioag

複数の企業を経て大学講師を勤めた後、有機ゴミを分解する溶液を提供するスタートアップWaste4Goodと、フィリピンミンダナオ島のコーヒー農業をサポートするSultan Kudarat Beansを立ち上げた。また並行して、フィリピン大学の研究員として衛星技術の開発にも携わっている。



衛生技術を開発するフィリピン大学の研究メンバー

いつも身近にあったゴミをどうにかしたい

フィリピン環境庁にあるNational Solid Waste Management Commissionの過去の調査によると、2016年には40万トンのゴミが1日に排出されていたという。人々の生活の身近なところに、ゴミは溢れていた。研究者であり学生、そして母親でもあるロリリーンさんの専門はエンジニアリング。子供の頃から、人を助け社会に役に立つものを作りたいと思っていた。あるとき、ロリリーンさんは、40万トンのゴミのうち、約半分が食べ物や植物など生分解性であることに着目し、それらを肥料に変える微生物を含む液剤を開発した。そして現在、Waste4Goodの社長として、フィリピンのゴミ問題を解決するため奔走している。

スタートアップ企業を立ち上げた理由

日本を始め多くの国では、国や自治体がゴミ処理の機能を担っている。一方で、ロリリーンさんはフィリピン国内のゴミ問題を、自らスタートアップ企業を立ち上げて解決しようとしているのはなぜなのか。ロリリーンさんは、こう答える。「スタートアッ

が挑む



開発した液剤を畑に投与する様子。植物が大きく育っている。

プを立ち上げることは、2つメリットがあります。一つは解決へのアクションを起こすまでのスピードを早めることができます。政府へ働きかけることは、不可能ではありませんが容易ではありません。また、多くの場合、長い時間が掛かります。もう一つは、フィリピン国内で会社を立ち上げることで、雇用の機会を生み出すことができることです。フィリピンでは、多くの人材が国外へ渡って仕事をしています。私は、少しでも多くの優秀な人材が母国で働く機会を得て欲しいと思っているのです。

ビジョンを共に、異なるスキルをもった仲間が集う

設立当初、Waste4Goodのメンバーは4名だった。「良いチームの条件は、ビジョンや目的を共有していること。そしてそれぞれが異なるスキルや専門性を活かせることです」。そして、最近、新しく経営学の専門性を持った人と、土壌科学と有機農業の専門性を持った人を新しいメンバーとして迎えたという。COVID-19の感染が拡大する中で、そのメンバーとは一度も直接会ったことがないというが、課題意識と解決方法にとっても共感してくれているという。今後、より複雑になる社会課題をチームで解決するためには、共感し合えるビ

ジョンをもち、様々な専門性を持つ人たちが集まることがとても重要になるだろう。

次の世代につないでいく

国をより良くするために起業をすることは、フィリピンではまだ、たくさんの人が実践できることではない。「多くの子供たちは、一生懸命勉強して良い大学に行き、良い会社に就職することが良いことだと家庭内で教えられてて育ちます。そして、情熱と才能に溢れるフィリピンの若い世代は、より良いチャンスを求めて国外へ出ていってしまうのです」とロリリンさんは言う。しかし彼女は、同時に、この状況は変えることができるかと強く信じている。「そのための一つ有効な手段が、国内で会社を立ち上げ、雇用の機会を生むことなのです」。ロリリンさんは、自身が立ち上げた会社を軌道に乗せるため奔走するかたわら、国の未来を担う若い世代の人材育成にも関わっていきたく、大学でアントレプレナーシップ講座の開設を進めている。自分たちの目の前のゴミ問題を解決するため、そして彼女に続く次代を育成するため、ロリリンさんはこれからも挑戦し続ける。

国境を超えて仲間が集う 中高生による国際共同研究プロジェクト



TSUNAGU RESEARCH PROJECT

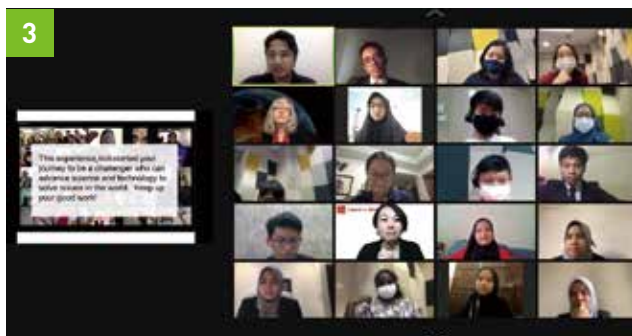
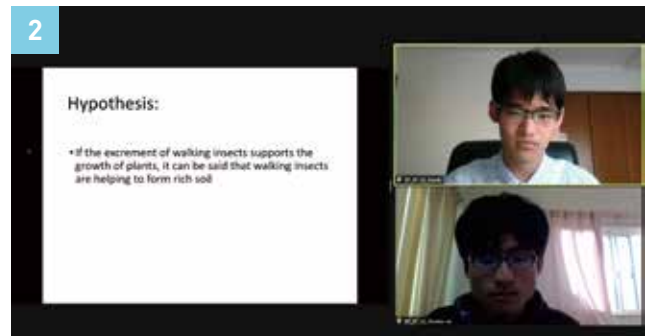
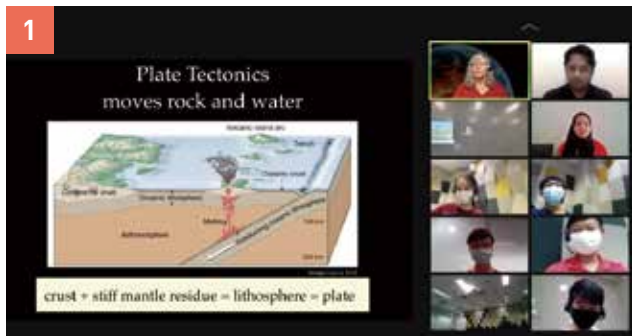
TSUNAGU RESEARCH PROJECT 報告会実施

インターネットの普及により世界中の情報が手に入る今、私たちは未来に向けて、誰とどんな取り組みをしていくべきなのでしょうか。本プロジェクトは、東南アジアの仲間とともに共同研究を実践しながら、視野を世界に広げ、様々な文化と価値観に触れながらグローバルに活躍する次世代を育むものです。2020年、COVID-19の感染拡大により海外研修などの機会が減った一方で、世界中の学校でオンライン授業の体制が整いつつあることを逆手に取り、新たなグローバル教育プログラムを開始致しました。多角的に捉えられるテーマについて、東南アジアの仲間と議論し、研究を実践しています。

発表会が実施されました！ 第1期のテーマは**土壌**

第1期プロジェクトでは、“土壌”をテーマに、シンガポール、マレーシア、フィリピン、そして日本の中高生研究者が参加しました。8月末のキックオフから、国境を超えてテーマを形成し、お互いの意見や考えを共有して学び合いながら、約5ヶ月間に渡って研究を進めました。その成果発表を中高生のための学会サイエンスキャスル内で実施しました。

発表会はオンラインにて実施されました。発表会では、東京工業大学地球生命研究所 特任准教授 Christine Hernlund先生の特別講演のあと、各チームが研究結果について発表。東京工業大学のChristine先生と、フィリピンSt. Luke's 医療センターの講師であるKevin Sison先生に質問と総評をいただきました。



1 東京工業大学地球生命研究所
Hernlund先生による特別公演

2 浦和実業学園高等学校の研究プレゼンテーション

3 会の最後には、リバネススタッフから
全員へエールが送られた

各チームの発表の課題研究テーマ一覧

チームと課題	各学校の取り組み
<p>土壌と環境 / Soil Engineering グループ 建造物を建てる上で重要になってくる土壌の安定性。土壌の組成や物性、挙動を理解することで、より安定した土壌の性質を探る。</p>	<p>Philippine Science High School Western Visayas Campus / 土壌粒子のサイズや形状と土の安定性の関係を調べる</p> <p>Sekolah Menengah Sains Seri Puteri, MY / 土壌の侵食とせん断強さの関係について調べる</p> <p>School of Science and Technology, Singapore / 土壌の違いによる水の浸透度に与える影響を調べる</p>
<p>土壌と作物 / Soil & Crop グループ 作物を育てる上で、最適な土壌とはどのようなものか。各国でよく育てられる作物についてその最適な土壌とは何か調べた。</p>	<p>Clementi Town Secondary School, Singapore / 砂質土、ローム質土壌、粘土質土におけるチヨイスラムと白菜の成長</p> <p>Sekolah Berasrama Penuh Integrasi Gombak, MY / 泥炭土、粘土質土、ローム土壌における <i>Alternanthera sissoo</i> の成長</p> <p>School of Science and Technology, Singapore / トマトの成長に対する土壌酸性度の影響</p>
<p>土壌汚染 / Soil Pollution グループ マレーシアの土壌では、農家が適切な肥料の使い方の知識がなく土壌汚染が進んでいる。そこで、人工肥料ではない自然由来の肥料の可能性を探る。</p>	<p>School of Science and Technology, Singapore / 根粒菌の影響を調べる</p> <p>Sekolah Berasrama Penuh Integrasi Gombak, MY / 窒素が植物の成長に与える影響を調べる</p> <p>浦和実業学園高等学校 / 歩行虫の糞が土壌に与える影響を調べる</p>
<p>土壌と生態系 / Soil Ecosystem グループ 土壌と周辺の環境は関連している。そこで、土壌の組成物とそれに関連する環境要因について研究した。</p>	<p>Philippine Science High School Western Visaya Campus / 地理情報システムを使用したマングローブ林の評価</p> <p>Sekolah Berasrama Penuh Integrasi Gombak, MY / コーヒーかすが植物の成長に与える影響</p> <p>School of Science and Technology, Singapore / 土壌中の微生物と周囲の環境の関係性</p> <p>関西国際学園(KIA) / 兵庫県における山地の、物理的・化学的・生物学的解析を用いた土壌性の比較</p>

2021年度 TSUNAGU RESEARCH PROJECT 第2期参加校 大募集!

リバネスでは、TSUNAGU RESEARCH PROJECTの第2期参加校を募集します。

テーマ

2021年度は①農業と②エネルギーハーベスティングの2つのテーマでプロジェクトを実施する予定です。それぞれの参加チームを募集しますので、みなさんのご応募をお待ちしております!

実施期間

2021年6月～2022年1月の8ヶ月間(研究期間は6月～11月を予定)でTSUNAGU RESEARCH PROJECT第2期を実施します。

テーマ① 農業

農業は、日本と東南アジアの人々の暮らしを支える大切な営みです。土に関する知識や、栽培に関する知識や技術など、それぞれの国の知識を組み合わせることで、農業に関する課題をテーマに共に研究を進めていくことに大きな価値があります。



トピック(例)

最適な栽培方法に関する研究
最適な土や水の組成に関する研究 など

テーマ② エネルギーハーベスティング

有限な化石エネルギーに代わり、風、太陽、水素など持続可能なエネルギー技術の開発は、世界共通の課題です。各国の技術や技術を組み合わせ、新しい持続可能なエネルギーについて考えて行きます。



トピック(例)

最適な風力発電の仕組みをペットボトル風車を使って検討
学校の施設内で発電可能な仕組みを考える

募集スケジュール

募集期間: 3月1日(月)～3月31日(水)17時まで **申請方法:** ウェブサイトよりお申し込みをお願いします
プログラム参加へ向けた詳細のご案内はTSUNAGU RESEARCH PROJECT ウェブサイトを参照してください。
Webサイト: <https://s-castle.com/tsunagu-rp/>

お問い合わせ先

リバネス教育開発事業部 担当: イェブ・戸上
電話番号: 03-5227-4198 メールアドレス: ed@lne.st

意見を持ち、声を上げることで、 今後の社会を創ろう

大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 小泉 望 教授

2019年9月に流通のためのルールが整備され、2020年12月に第一号品種となるGABA高蓄積トマトが厚生労働省、農林水産省に届け出された、ゲノム編集作物。今後少しずつ社会に普及していくことが予想される中、消費者との間でどのようなコミュニケーションが行われるべきだろうか。大阪府立大学教授の小泉望氏は、様々な対話の現場に立ちながら、新しい技術に関するコミュニケーションのあるべき姿を探っている。



「分からない」を減らし、意見を持てるようにしたい

小泉氏は2018年に“ゲノム編集の未来を考える会”を立ち上げ、その代表として高校での出前講座、生協でのワークショップ、一般向けのサイエンスカフェやセミナー等の活動を行っている。例えば奈良市立一条高校で2018年9月に実施した講演では肉厚マダイの研究を行う京都大学の木下政人助教（『someone』vol.52に掲載）も登壇し、1000名を超える全校生徒とともに消費者、販売者、生産者それぞれの立場を想像してゲノム編集マダイの是非を考える大規模ワークショップを実施した。話を聞く前は、ほとんどの生徒がゲノム編集が何な

のか分からない状態。事後には肯定的な意見が増えた一方、「不安だ」と考える生徒も増えたという。

「私たちの目的は技術の賛成派を増やすことではなく、まず知ってもらふことなので、この結果も十分に意義があると考えています」と小泉氏は話す。近い将来、近所のスーパーに並ぶかもしれない、自分とは関係ないことではなくなっていく。そのときに、大まかにでも理解した状態で、自分の意見を持てることが大事だと考えている。

多様な立場からの声を社会に反映させよう

新しい作物育種技術に関するコミュニケーションの第一線に立つ小泉氏は、これまでに社会学者や遺伝子組換え作物反対派のジャーナリストなどとも意見を交わしてきた。その中で、似た背景を持つ人ばかりが集まってしまうと考えが偏ったまま修正される機会がなくなり、ますます異なる意見を持つ人が入りづらくなるという現場も目の当たりにしてきた。

「今の日本のシステムは、政府が一握りの科学者の意見を聞きながらルールを決めています。そうではなく、多様な人の意見を聞いた上で、政策に反映させた方が良いと思うのです。そう考え、2018年より科学技術振興機構の支援を受けて、双方向型のコミュニケーションの場を作るプロジェクト“共に考えるゲ

ノム編集の未来”を開始。前述の高校での活動の他、生協や市民センター、科学館などで、消費者や事業者、研究者、行政関係者、次世代が意見を交わす機会を作っている。「ゲノム編集作物の流通に関するルールは2019年9月に施行されましたが、実際の運用はこれからです。今の段階で様々な立場の人が意見を出していくことで、今後の社会でどのように扱われるかが決まっていくはず」。

授業でゲノム編集に代表される新技術を取り扱う際は、理系科目だけでなく教科横断で取り上げてもらいたい。同じ題材でも、多様な視点から自らの考えを得ることができるだろう。

ゲノム編集授業の実施校、募集!

農作物の成り立ちについての知識編と、それに続くアクティブ・ラーニング型授業のための教材を活用して授業を実施していただける学校を募集しています。興味のある先生は、ぜひWebフォームよりご応募ください。

授業内容

知識編

野菜はどうやって作られた?～品種改良技術の歴史と進化～

品種改良、遺伝子組換え、ゲノム編集に関する技術の解説と、それぞれの利点・欠点を紹介する授業です

今みんなが食べている農作物は、つくられてきたもの

Wild relative of the modern tomato	Intermediate group	the modern tomato
野生種のトマト ・約8万年前にエクアドルで生まれたと考えられている ・タンニン酸が多く酸っぱい	中間種のトマト ・野生種より甘い ・病気や乾燥に強い	現代の栽培種トマト ・甘くて美味しい ・身が大きい ・病気や乾燥に強い

ゲノム編集の方法

Cas9遺伝子とgRNAを組み合わせて、ゲノム編集を行う。

1. Cas9遺伝子とgRNAを組み合わせて、ゲノム編集を行う。
 2. Cas9遺伝子とgRNAを組み合わせて、ゲノム編集を行う。
 3. Cas9遺伝子とgRNAを組み合わせて、ゲノム編集を行う。
 4. Cas9遺伝子とgRNAを組み合わせて、ゲノム編集を行う。

議論編

食を取り巻く世界の課題

世界の食糧生産量やフードロス、自給率の問題から、これからの食糧生産について考えます

ゲノム編集作物の「情報の伝え方」を考える

流通・小売の現場で、消費者に対してどのような情報提供があるべきかを考え、議論します

国や宗教の違いによる捉えられ方の違いは?

様々な宗教における人と作物・家畜との関係や食の扱いを調べ、ゲノム編集に対する考え方を学びます

人口増加に伴って、世界の食料需要も増加する

2005年～2007年と比較して、2050年には
 穀物の需要量は**1.5倍**に、
 肉類の需要量は**1.8倍**に
 増加すると予測されている

Q.なぜ「遺伝子組換え」は特別な表示がされるようになった?

A.消費者が選択できるようにするため

消費者の心理

食品の安全性に関する事実
 国内で流通する遺伝子組換え農作物は、すべて厚生労働省の安全性審査を受け、「安全」と表示されている。

なんとなく不安
 食べるなら食べたくない
 知らずに食べるのはいや

提供可能な教材

- 授業スライド(PowerPointファイル)
- 授業進行案
- 他校での実施例

お問い合わせ・お申し込み



授業実施に伴う
依頼事項

- 事前ヒアリングと事後フィードバック
- 生徒を対象とした意識調査(可能であれば)

<https://lne.st/genome-edit-class>

経済産業省 「未来の教室」



経済産業省は、2018年より子ども達一人一人が未来を創る当事者として育つために、令和の教育改革として①学びのSTEAM化、②学びの自立化・個別最適化、③新しい学習基盤づくりを3本の柱とした「未来の教室」の構築を進めています。その柱の一つ、学びのSTEAM化の実現のために2021年春、STEAMライブラリーがオープンされました。このSTEAMライブラリーは、「知る」と「創る」の循環的な学びを実現するための教材コンテンツや指導

案などが1カ所に集約されたプラットフォームであり、今後教育機関で積極的に活用されていくことが期待されています。

STEAMライブラリーは、生徒が一方向的に学習をするだけでなく、教師や研究者、企業人も交わる双方向的な学習の場を目指して、先生達の負担は最低限でありながら、子ども達が一貫してワクワクした気持ちで学習に臨むような教育を実現する一助となる可能性を秘めています。

1

動画などの主教材と補助教材ですぐに活用できる

小学校～高校を対象に動画などの主教材とワークシートなどの補助教材で構成

3

専門機関と共同開発されている

民間事業者、大学、研究機関の専門的知見や、技術紹介など含むコンテンツ

2

社会に接続されたテーマ、科目、SDGsで検索できる

AIやエネルギー、モビリティ、防災など、社会で注目されているテーマや、SDGsに関連した教材



STEAMライブラリー始動!!

STEAMライブラリーを活用していくために必要な土壌とは

正式公開に先んじて、2021年1月19日(火)にリバネス教育総合研究センターは「未来の教室」事務局と共に、STEAMライブラリーの活用方法について先生方と議論するオンラインワークショップを実施しました。ワークショップでは、STEAMライブラリーを用いた探究活動の設計について、様々な学校・教科の先生方で構成されたグループで議論しました。

STEAMライブラリーに並ぶコンテンツは教科横断型な学びができる設計となっていますが、それをも超え、盛り込みたい各教科の要素・単元が積極的に議論されました。社会と接続されたテーマ、SDGsにも関連づけられた教材であることから、探究活動が本格的に始まる今後に向けて、先生方の授業設計の指針となりながらも、使い方によっては大きく様変わりすることが示唆されました。出てきたアイデアとして、このコンテンツだけで探究授業を設計する、探究活動の導入として活用する、教科の授業で活用する、キーワード・資料を参考にする、など様々な活用方法が挙げられました。一方で、教科書と同様にコンテンツをそのまま使っただけでは、生徒ひとりひとりのワクワクを引き出していくことが難しい

だろうという課題も挙げられました。

社会に開かれた教育課程が推し進められ、探究の時間が科目としても必修となっていくなかで、今まで以上に多くの企業・NPO団体などが教育現場への協力体制を構築し始めています。このSTEAMライブラリーの構築など、文部科学省と並行して産業界をまとめる経済産業省も旗振りをしてきたことで、学校の外にいかずとも社会から学べる環境整備が加速しています。この環境の価値を最大化し、生徒の学びへと接続するのは、各学校・各教員に委ねられるので、今まで以上に教材をカスタマイズする力が教員には求められるでしょう。

そのためには、これらを使い続けること、また教科の壁を超えて活用方法について積極的に議論する機会を学校内、地域の学校間で創り続けることが必要となるでしょう。そして何よりも重要なのが、教員が視野を広げ、様々なものに触れ、外部との連携に楽しさを感じられるようになるためのちょっとした心理的・時間的な余白なのかもしれません。

(文：海浦 航平)



STEAMライブラリーは誰でも無料にこちらからご覧・活用できます!

<https://www.steam-library.go.jp>



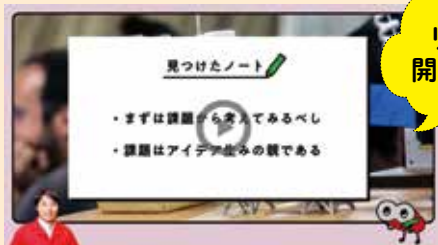
現場の先生方が「未来の教室」・「STEAMライブラリー」に関する交流ができる「未来の教室」ルームも開設されています。

<https://foresta.education/learning-innovation>



お問い合わせ先

「未来の教室」運営事務 メールアドレス: Future_academy@bcg.com



リバネスも開発しました!

リバネスも採択を受け、社会課題の解決を目指す研究開発型ベンチャーの軌跡を辿りながら、情熱とテクノロジーを学び、未来を次世代と共に考えていくコンテンツを開発しました!

“台風でも発電できる風力発電機”の開発をしている株式会社チャレンジを題材として、創業者・清水社長が起業するにいたったエピソードを綴った動画と、それを受けて子供たちもベンチャーの一員として未来について考える授業案/ワークシートを設計しました。ぜひご活用ください。

理科室に貼れる ゲノム編集技術紹介ポスター

「教育応援」
2021年3月号
に同封

2020年に開発者の女性科学者2名がノーベル化学賞を受賞した、ゲノム編集技術。12月にはゲノム編集によりGABAを多く含むようになったトマト品種が農林水産省、厚生労働省に届出され、苗の配布受付が始まりました。

トマトに留まらず様々な農作物、畜産・水産物への応用開発が進められており、今後きっと技術の成果物が、私たちの身近なところやってくるはず。そんなゲノム編集がどんな技術なのか、わかりやすく1枚のポスターにまとめました。理科室や廊下の掲示板などにぜひご掲示ください。



研究現場から最先端のサイエンスをお届けする 『someone』の取寄せ校、募集中！

中高生のための研究キャリア・サイエンス入門『someone』は、教科書から一歩飛び出した最先端のサイエンスや研究者のキャリアを紹介する冊子です。多くの中高生にサイエンスの面白さを知ってもらいたいという、理系の大学生、大学院生の想いから生まれました。先生からの申込であれば、無料で何冊でも50冊単位でお取り寄せいただけます。

2021.3月号の特集 エドワードの大冒険

長い歴史の中で、過去の人々がどのような暮らしをして、どんな文化を持っていたのか。研究者たちが遺跡を発掘したり古代の文献を読み解いたりしながら、少しずつ過去の姿を明らかにしてきました。そして近年、そこに人工知能やドローン、ゲノムやタンパク質の分析といったテクノロジーが加わることで、新しい発見が可能になっているのです。



取り寄せ希望の場合は、教育応援先生として
リバネスIDにご登録いただきお申込みください。

<https://lne.st/tc>

すでにアカウントをお持ちの先生は、リバネスIDサイトにログインした上で、左メニューの「冊子配送設定」よりご希望の数を登録ください。

リバネスIDサイト：<https://id.lne.st/>