

中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

教育応援

2023.3

VOL. 57

回覧

先生方でご回覧ください

特集

生徒の「やりたい!」を 実現する、学校でも できる宇宙研究

中高生のための学会

サイエンスキャッスル2022

実施レポート

サイエンスキャッスル2022の5大会が無事に閉幕し、パートナーとなる企業や大学、日々指導に当たる先生方の力をお借りしながら、大会を通して多くの中高生研究者の背中を押すことができました。今号では、サイエンスキャッスルのこれまでとこれからについて、教育開発事業部 部長の齊藤と教育総合研究センター センター長の前田に語ってもらいました。予測できない急速な変化が起こる社会の中で、中高生の皆さんにどのような機会を創っていくべきか、継続的に議論しながら実行して参ります。

編集長 なかえま しょう
仲栄真 礁

■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>

サイエンスキャッスル2022 中四国大会で、ポスター発表を行った岡山白陵高等学校の佐藤翼さん。手に持っているのはビンに土や水、植物の種を設置して密閉した実験ユニット「エコスフィア」。人類が宇宙へ移住することを想定し、密閉空間でどうやって生命を維持できるのかを検証しています。人類が宇宙で暮らすことを本気で考える佐藤さんの熱意は、研究発表を通してその熱が聴衆に伝播するほどでした。

教育応援

躍動する中高生研究者

研究をカタチにし、地元から新しい名産品をつくる (香川県立高松高等学校 小松 妃良理 さん) 3

特集 生徒の「やりたい!」を実現する、学校でもできる宇宙研究

いつでも食べたいものを食べられるように、食材から自分でつくる! 6
惑星探索しながら持ち運びできる家をつくろう! 8
第二の地球をつくる? 地上の生態系をビンの中に再現! 10
「宇宙で暮らす」を考えることが「私でもできる!」への第一歩 11

トランスフォーメーションする、大学。

学生の想いを原動力に、世界で活躍する人材を輩出する (東京都市大学 学長 三木千壽 氏) 12
リバネス流アントレプレナーシップ教育 ~社会のために挑戦し続ける人を増やす方法~ 14
学校でのアントレプレナーシップ教育を応援します (独立行政法人 中小企業基盤整備機構) 16

サイエンスキャッスル 2022

サイエンスキャッスル 2022 実施レポート 18
「研究者の登竜門」進化の時、中高生研究者、大学・企業とともに創り出す未来 20

参加者目線で見えるサイエンスキャッスルの魅力

24

次世代とともに未来を作る

サイエンスキャッスル研究費 26
領域別全国参加型プログラム 29

Visionary School ~未来をつくる挑戦者~

課題研究が根付く学校で生徒を見守る教員の役割とは? (岡山学芸館高等学校 医進サイエンスコース長 吉岡 希裕 氏、清秀高等部コース長 柳 雅之 氏) 30

コラム: 毎日の食事で健康をセルフプロデュースする時代へ

健康「無関心」層を健康にしながら、「関心あり」へ変えていく社会デザイン 32

リバネス教育総合研究センターレポート

有機的な繋がりが探究活動の学びを豊かにする 34

Teacher's 放課後カフェタイム

35



教育応援vol. 57 (2023年3月1日発行) 教育応援プロジェクト事務局 編

編集長 仲栄真 礁
編集 環野 真理子 / 楠 晴奈 / 立花 智子 / 中嶋 香織 / 西村 知也 / 花里 美紗穂 / 濱口 真慈 / 福田 裕士 / 藤田 大悟 / 前田 里美
ライター 伊地知 聡 / 内山 啓文 / 海浦 航平 / 小山 奈津季 / 齊藤 想聖 / 正田 亜海 / 滝野 翔大 / 濱田 有希 / 吉川 綾乃

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6階
TEL:03-5227-4198 FAX:03-5227-4199



躍動する 中高生研究者

「うどん県」で知られる香川県。他にも香川県の魅力を発信したいと思っていた小松さんは、香川県で採れる火山岩の一種であるサヌカイトと呼ばれる石に出会う。そして、この出会いが、彼女の地元魅力を発信したいという想いに火をつける。



加工前のサヌカイトの原石



おりんの形に加工したサヌカイト

研究をカタチにし、 地元から新しい名産品をつくる

香川県立高松高等学校 3年 小松 妃良理 さん

サヌカイトに魅せられて

研究が好きで学校の理学部に所属していた小松妃良理さんは、何か香川県ならではの題材を研究し、地元の魅力を発信したいと考えていた。そんなとき、香川県について調べていく中で、県内で採れる珍しい石「サヌカイト」の存在を知った。サヌカイトは、約1300万年前の瀬戸内海地域の火山活動によってできたといわれているが、未だ分かっていないことが多い。より深く理解するため、地域の歴史資料館や県庁、サヌカイトを研究している香川大学の長谷川修一教授などに詳しい話を聞いて回り、その石を取り扱っている人からは実物を提供してもらうこともできた。「サヌカイトを知れば知るほど、その石がもつ特徴に魅了され、もっ

と知りたくなったんです」と話す小松さん。そのサヌカイトに対する熱い想いが原動力となり、製品開発の試みがスタートした。

予想を裏切られたときこそ面白い

サヌカイトは叩くと「カーン」と金属音がすることから、昔から石琴などの楽器に使われていた。しかし、硬くて脆いため加工製品の例は少ない。実際に加工しようと叩いてみると欠けて壊れてしまったため、専門的な加工技術が必要と考えて自ら石の加工職人を探して協力を依頼した。どの程度まで石の切断や磨くことができるのかを調べた結果、直線や曲線を加工できることは確認でき、磨くことにより原石にはなかった光沢がでることも分かった。そこで、叩くと音がでることを利用し、梵音具の一つ「おりん」の作成を試みた。自ら描いた設計図を原案に、加工職人のもとで中をくり抜かれ、薄く削られておりんの形になったサヌカイト。「チーン」といった澄み渡ったおりん本来の音がでると思いきや、加工前の原石の音と変わらなかった。「予想と違う結果が出てとてもワクワクしました」。予想外の結果が出たときこそ新しい発見のチャンス、研究が面白くなる瞬間だったと小松

さんは振り返る。

とどまることを知らない想い

何としてでもサヌカイトをおりんにしたい。叩く棒の素材にも注目し、木材、金属、プラスチック、といった材質で棒を作成しては試した。金属同士だと音は良いが表面に傷がつき、プラスチックでは音がうまくなかない。木材も硬さや形状、長さによって音が変わる。おりんを置く台も工夫することで、響かせることができるのではないかと検討を続けた。そして、2022年12月に開催されたサイエンスキャスル中四国大会にて、これまでの研究成果を発表した。今まで自分の学校以外で研究を発表したことがなかったという小松さん。もっと自分の研究を多くの人々に発信していきたい想いを抱いた。また大会内の基調講演にて、試行錯誤の末、研究成果を社会に届けた話を聞き、小松さんの想いは固いものになる。「サヌカイトの研究をさらに加速させて地域の名産品としてカタチにし、社会に届けたい」。私たちがサヌカイトの音色を聞く日はきっとそう遠くない。

(文・正田 亜海)





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。



株式会社 OUTSENSE



株式会社エコロジー



協和発酵バイオ株式会社



サントリーホールディングス株式会社



セイコーホールディングス株式会社



ニッポー株式会社



BIPROGY 株式会社



株式会社アグリノーム研究所



株式会社在原製作所



KEC教育グループ



株式会社山陽新聞社



SCENTMATIC 株式会社



株式会社日本教育新聞社



FiberCraze 株式会社



アサヒ飲料株式会社



株式会社 ElevationSpace



K M バイオロジクス株式会社



三和酒類株式会社



タカラバイオ株式会社



株式会社 NEST EdLAB



株式会社フォーカスシステムズ



株式会社イヴケア



大阪糖菓株式会社



KOBASHI HOLDINGS 株式会社



敷島製パン株式会社



株式会社中国銀行



HarvestX 株式会社



株式会社プランテックス



株式会社池田泉州銀行



株式会社オリイ研究所



株式会社木桶計器製作所



Zip Infrastructure 株式会社



株式会社デアゴスティーニ・ジャパン



株式会社バイオインパクト



株式会社ミスミグループ本社



株式会社池田理化



オリエンタルモーター株式会社



株式会社コングレ



株式会社ジャパンヘルスケア



THK株式会社



株式会社 BIOTA



株式会社メタジェン



株式会社イノカ



川崎重工業株式会社



株式会社サイディン



湘南ヘルスイノベーションパーク



東洋紡株式会社



ハイラブル株式会社



株式会社ユークレナ



インテグリカルチャー株式会社



関西国際学園



サグリ株式会社



株式会社新興出版社啓林館



東レ株式会社



株式会社橋本建設



ロート製薬株式会社



WOTA 株式会社



株式会社 CuboRex



佐々木食品工業株式会社



株式会社人機一体



ナカシマプロペラ株式会社



株式会社浜野製作所



ロールス・ロイスジャパン株式会社



株式会社エアロネクスト



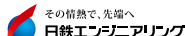
京セラ株式会社



サンケイエンジニアリング株式会社



成光精密株式会社



日鉄エンジニアリング株式会社



株式会社日立製作所



ロッキード マーティン



先端材料を活用して、サステナブルな社会を担う次世代を育てる 東レ株式会社



東レ株式会社
CSR推進室
中嶋 環 氏

地域社会との連携と、理科離れの解決を目指して、早期の段階から理科への興味・関心を高めるための東レの教育支援活動。出前授業や教材提供を通じて、理科の学習と実社会の結びつきを実感できる学びを届けてきました。東レグループの先端材料を教材として使用し、学習指導要領に沿ったプログラムは、多くの先生方にご愛用いただいております。この活動を推進するために、リバネスとの共創を通じて全国の学校へコンテンツを提供し、毎年多くの

生徒たちに社会的課題を解決する科学技術の可能性を伝えていきます。

最近ではSDGs教育や環境教育という観点も加わり、サステナブルな社会を担う人材の育成につながる取り組みとして力を入れています。国境なき環境問題は、一人一人が関心をもって取り組まなければ解決できません。持続可能な社会を実現していくために、人々の環境問題への関心を高め、次世代につないでいく活動を継続していきます。

【特集】

生徒の「やりたい!」を実現する、 学校でもできる宇宙研究

探求活動のテーマ探索時、生徒の興味から上がったテーマが学校で実施可能な研究に落とし込めずに断念してしまうことはないでしょうか。しかし、どんなテーマでも他の興味とかけ合わせることで「私でもできる!」と発想を広げれば、学校でも実施可能な実験手法を用いて、研究テーマ作りが可能になると考えています。

例えば今回のテーマである「宇宙」も、宇宙エレベーターや電波望遠鏡など、様々な宇宙教育プログラムが実施されていますが、私達は「宇宙＝ロケット・天体観測・物理・ものづくり」というイメージにとらわれ過ぎているかもしれません。

本特集では、宇宙に住むための課題に対して細胞培養などの生物・化学的な観点や、工学や建築の分野から解決に挑むベンチャー企業、中高生研究者にインタビューを行い、物理や天文学だけに限らない、宇宙にかかわる研究を紹介します。

本特集の企画は、冊子「教育応援」制作チームの記者が感じた「私でもできる!」から始まりました。水環境の課題解決を目指し、河川の水質調査等の研究をしていた彼女は「AIやロボット開発といったキーワードは自分とは無関係」と思っていました。しかし、AIロボットの技術開発をするという研究ではなく、自身の関心事と掛け合わせることで、河川調査や河川汚染の軽減のためにすでに開発されているAI技術を使う事ができないかを仮説検証することにしました。これによりAIやロボットに関わる研究の一步目を踏み出せることに気づき、「水環境問題を解決するAIロボットの開発」という研究テーマを提案しました。そして、これを実験教室プログラムに組み込むとAIやプログラムに感心が無い中高生でも、環境課題解決のために真剣に作業に取り掛かる姿を目の当たりにしました。

「できない」と諦めるのではなく、生徒との興味を考慮しながら一緒にできることを模索する。そんな姿勢が生徒の探究心を掻き立てる研究テーマにつながると思います。本特集を通じて研究テーマの立て方について改めて考え、「私でもできる!」をたくさん生み出しましょう。



いつでも食べたいものを 食べれるように、 食材から自分でつくる!



NPO法人 日本細胞農業協会 代表理事 五十嵐 圭介 氏

宇宙旅行が容易になった未来、私たちは宇宙でどんな生活を送るだろう。まず、楽しみなのは美味しい食事ではないだろうか。今の宇宙食はレトルトや缶詰、フリーズドライ等、地球で調理して宇宙へ持っていくものが多い。日本細胞農業協会代表理事の五十嵐圭介さんが実現したいのは「宇宙での食料生産を可能とし、できたてのおいしい食事を食べる」という世界。本記事では、宇宙でも生産可能な「培養肉」の研究開発に取り組む五十嵐さんに、未来の宇宙食の開発につながる研究についてお話を伺った。

様々なメニューがつけれる、食の豊かさを宇宙で再現したい

誰もが健康的な生活を送ることの重要性は地球でも宇宙でも変わらない。中でも食事は栄養補給だけでなく、コミュニケーションを取ることでストレスの解消にもつながる大切な時間だ。過去の宇宙食は栄養補給が主な目的として開発され、美味しさには改善の余地が多くあった。しかし、今では美味しく食べられる宇宙食が続々と開発されている。「宇宙に行く目的が研究のためならば食事は栄養補給だけでも良いかもしれません。しかし、宇宙で暮らすことが目的なら栄養補給と同時に『楽しめる食事』が必要だと思うんです」と五十嵐さんは語る。例えばみなさんにとって、「楽しめる食事」とは何だろうか。美味しい味、美しい盛り付け等色々あるだろう。その中で、五十嵐さんが大事だと考えているのは「食のバリエーション」だ。たとえ栄養バランスが良くても人は3食同じメニューでは飽きてしまう。「食べたいときに食べたいものが食べられる」ことが、宇宙では豊かさにつながるのだ。

欲しいところを好きな量だけ作れる培養肉の魅力

新鮮な肉や肉牛を地球から持ち込む方法もあるが、多くの人が暮らすなら食材を宇宙で生産の方が持続的だ。そこで五十嵐さんらが取り組んでいるのが「細胞培養」で食肉を培養してつくるといった方法だ。この培養肉は地球の環境問題や食料問題も解決する方法としても注目されている。畜産には、牛や豚を飼う土地や餌、そして多くの水が必要である。そして、家畜

が発するメタンガスも環境に影響を与える要因だ。一方、培養肉を飼育するときに必要なものは、培養施設のみ。そして「欲しい部分を必要量作成できるのが何よりの強み」と五十嵐さんは語る。牛一頭から可食部を得たとしても、皮膚や毛、骨などは残渣として処分が必要だ。地球では革などに活用できるが、宇宙でそのような循環をつくるのはなかなか大変だ。しかし、培養肉の場合は人がお肉として食べる部分だけをつくることができ、残渣となる物は培養液のみ。そして、その培養液も再資源化することで実質残渣はゼロで肉の作成が可能となる見込みだ。世界では人口増加の影響により、食肉の生産が追いつかなくなると言われている。2040年には世界中で食べられる食肉のうち、35%が培養肉になるだろうと予測されており、まだなじみが少ないかもしれないが、培養肉は決して宇宙での食肉生産のためだけのものではない。



▲培養肉作成のフロー

実現に向けて! まだまだ課題が多い培養肉

そんな培養肉の課題はたくさんある。ここからは五十嵐さんが語る培養肉の課題と共に「未来の宇宙での食事」の研究の面白さについて深掘りする。

培養肉については、課題は大きく分けて2つあり、1つ目は値段だ。2013年にオランダで、牛の細胞を増殖して作られた世界初の培養肉のハンバーガーの値段はなんと、研究費を含んで日本円にして約3300万円。その原因の一つは細胞を育てる培養液の値段が高いことだ。培養液は主に、糖や無機物、アミノ酸などの細胞の栄養となる「基礎培地」と、細胞の成長や増殖を促す「成長因子(ホルモン)」が使われる。この成長因子を人工的に作ることは難しく、高価なのだ。そして、その成長因子の多くは食品添加物として使われたことがないため、安全認証の取得に時間がかかるのも課題だ。そこで、五十嵐さんたちはすでに食品にも使われている植物から成長因子の代わりになる物質を探すなど、様々な工夫を考えながら価格と安全性を考慮した培養液の開発を進めている。

2つ目の課題は食感だ。現状の培養肉はパサパサしたレバーのような食感になっている。普段食べている肉は筋肉だけでなく、筋繊維や脂肪細胞が絶妙に組み合わさっているおか



▲宇宙で培養肉をつくるイメージ

げであの味やジューシー感がある。この食感を出すためには、1種類の培養細胞ではなく、複数の細胞が組み合わさった組織の作成が必要なのだ。

ハンバーグやステーキ、すき焼きなど多様なメニューの実現に肉の存在は欠かせない。大豆などを使った代替肉の研究もあるが、「『やっぱりお肉がいい』という選択肢も大事にしたい」というのが五十嵐さんの想いだ。これらの課題解決が進み、宇宙での食事にバリエーションが増える未来に期待したい。

(文・吉川 綾乃)

中高生でもできる **宇宙** × **食** に関する研究

まだまだ未解決の課題が多い宇宙での食について、何を感じたでしょうか。豊かな食生活を実現するためには、多様な食材を手に入れる方法はもちろん、調理方法や味付け、食べ方など様々な視点からの研究が必要です。ここからは探究活動で中高生からでもとりかかれる宇宙テーマをいくつか紹介します。もし宇宙への興味を示している生徒がいたらぜひご紹介ください。

視覚から味のバリエーションはつくれるか?!

現在の培養肉の制作技術では、栄養や味を追求しているため、見た目の研究が十分ではありません。この問題を解決するために今注目されているのがVR技術です。栄養分や味が担保された培養肉の見た目をVR技術で補うことで、実際のお肉のように美味しく見える培養肉が完成します。これを実現するためには、食事の見た目が食べる人の食欲や満足感、味の評価にどのように影響するのかを検証する必要があります。自分がイメージする理想の食事を表現することが、宇宙で暮らす人々の食事をよりいっそう充実したものにするかもしれません。

身近な物質から、成長因子を探そう!!

先述したように、培養肉の低コスト化には成長因子の探索が欠かせません。この成長因子の探索は作業量が多く大変ですが、とても重要な研究です。そんな中、未分化の植物細胞であるカルスの培養液が動物細胞にも成長因子として作用するという研究報告もあります。様々な植物のカルスを作成し、この成長因子の探索を行ってくれる仲間を必要としています。

【自宅でもできる細胞培養】 <https://www.slideshare.net/2co/diy-227254827>



惑星探索しながら 持ち運びできる家をつくらう!



株式会社OUTSENSE 代表取締役社長 CEO 高橋 鷹山 氏

株式会社OUTSENSEは、折り紙のように構造物を折り曲げてものを創る「折り工学」を使って、折り畳み可能な建築物を開発するベンチャー企業だ。その代表である高橋鷹山氏は、折り畳み建築によって調査拠点を持ち運びながら惑星を探索したり、人々の居住区を必要に応じて拡大させ、宇宙に街をつくれるのではと考えている。今回はその実現に向けて次世代と共に取り組みたい未解決の課題について伺った。

ロマンと緻密さが共存する宇宙開発の世界

21世紀後半に向け、月面や火星など地球外の星に人間が暮らす未来が、NASAやJAXAで構想されている。そこで重要となるのが、「宇宙建築」だ。宇宙建築とは、地球圏外に存在し、人間が快適に暮らすことを目的に設計・建設される構造物あるいは、理論のことを指し、月面基地や火星基地、国際宇宙ステーションなどが該当する。地球上の建築と異なり、地球からロケットを打ち上げて物資を運ぶので、いかに軽量・コンパクトで多くの物資を一度に運べるかがポイントだ。そして何より、ちょっとした事故が人命を脅かす宇宙では、安全性が重要となる。耐久性・耐荷重や、放射線への対策など、厳密な安全性の評価や検証が必要だ。「ワクワクとロマンに溢れている宇宙開発ですが、一方で人命が関わるとてもシビアな世界でもあります」と語る高橋さんも、緻密な設計と慎重な開発に頭を悩ませながら、「折り工学」に着目した宇宙建築の研究開発を行っている。

「折り工学」で伸縮自在な夢の建築物を実現する

折り工学は、折り紙のように1枚の平面の折りパターンによって生み出される、柔らかさや展開性などの機能を工学的に応用する学問だ。高橋さんは、この折り工学を応用したコンパクトに折り畳みが可能な展開構造物の開発と、それを活用した宇宙への居住の実現に向けて取り組んでいる。例えば三浦博士が開発した「ミウラ折り」は、二次元方向に伸縮・展開することを得意としており、衛星の太陽光パドルに応用されている。高橋さんが主に活用している「ソガメ折り」はミウラ折りを応用した折り方で、一方向に引っ張ると三次元方向に伸縮・展開できる機能性を付与でき、宇宙建築との相性も良い。建設時は、折りたたまれた建築物を三次元に展開し、建物の外装を短時間

で作る。外装だけでは、生活に必要な空気を維持できないため、密閉性を有した内装部分も必要だ。伸縮性と耐久性を持ち、空気を入れると膨らむ風船のような材料を活用し、空気を送り込むと膨らみながら、外装となる折り構造を内側から押し広げ、自動的に建築物を展開する。複雑な組立作業の必要がない点が画期的だ。「遊牧民のように調査拠点ごと移動しながら広い範囲で探査を進めることができ、宇宙探査の強い味方になるはずですよ」と高橋さんは語る。現在は、基本的な展開設計を完了し、その実装に向けて強度計算や製造方法の検討と、仮想宇宙となる南極や砂漠などの極地で試作品を活用した実証を目指して研究開発を進めている。

あなたのアイデアが安心安全な暮らしに繋がる

宇宙開発・宇宙建築の分野では、高橋さんを始め、様々なベンチャー企業や研究者が挑戦しているが、未解決課題が山積している。例えば、月面の地形や地層はわかっていないことばかりで、月面で建築物を地面に固定する際、どの程度杭を打ち込む必要があるのか判別できない。どんな性質の地面でも建築物を強固に固定できる方法や、固定せずとも安定させられる柔軟性のある建築の土台があれば画期的だ。他にも、昼夜で300℃以上の温度差が発生し、放射線が降り注ぐ過酷な環境であるため、月の砂「レゴリス」で外装を包んで遮蔽する取り組みがあるが、効率的にレゴリスで覆える方法や、別の遮蔽方法があると安全性が高まる。また、月面には大気がなく、デブリ・隕石が飛来した際に空気摩擦で焼失しないため、飛来物を予測・破壊したり、衝突への耐久性・柔軟性が求められる。月面には、地面と垂直に伸びる洞窟のような堅穴が存在すると言われており、堅穴の中に上手く吊り下げて建設できれば、過酷な環

境を回避した革新的な建築に繋がる。このように折り工学だけでは解決できない課題も含めて、宇宙開発はチャンスに溢れている。「このような未解決な課題こそ、次世代の皆さんと解決に向けてチャレンジしたいですね」と高橋さんは語る。ぜひ探究の授業などで、これらの課題を解決しうるアイデアの検証に取り組んではどうだろうか。物理的な法則を組み合わせ、機能性を実現している折り工学をまずは体感してもらい、宇宙での暮らしを想像しながら、安心安全な建築を実現できる方法の探究に挑戦して欲しい。

(文・内山 啓文)



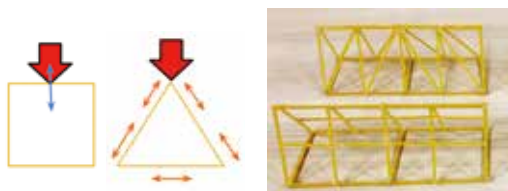
▲高橋さんが構想する月面基地

中高生でもできる **宇宙** × **建築** に関する研究

折り工学の簡単な実験を通して、様々な折りのパターンの背景にある、いくつかの基本法則を体験できます。同じ折りパターンでも、罫線が力の方向と平行に近くなればなるほど強度が高まるが、意図した収縮方法ではない潰れ方をしてしまう可能性があります。一方で、折り目を設けると狙った形状に潰れて、クッション性を持たせることができます。また、折った際の一つ一つのタイルが、三角のトラス構造や六角形のハニカム構造だと強度が向上するため、タイル形状の違いによる強度の違いを体感できる実験も紹介します。

パスタブリッジで構造による強度の比較

同じ材料を使っても構造が異なるだけで、強度に違いが出ること太さ1.6~2mmのパスタを使って比較検証します。パスタ同士の接合点をグルーガンで接着するだけの簡易な実験ですが、折り構造のなかに隠れるタイル形状が強度に影響することを学びます。四角形を連ねたラーメン構造はパスタの垂直方向に働く剪断応力がかかるため、パスタが折れやすいです。一方で三角形を連ねたトラス構造は上からの荷重を分散して、パスタの平行方向に働く圧縮応力がかかるため、パスタが折れにくくなります。これらの構造は橋梁に活用されているので、ぜひ観察してみてください。三角・四角を組み合わせるパスタの橋を作り、おもりで負荷をかける強度実験も可能なので、ぜひ試してみてください。



▲四角と三角では、荷重がかかった時の応力が異なる

▲三角と四角を組み合わせたパスタの橋で強度実験も可能

折りパターンの違いによる機能性の比較

同じ折りパターンでも罫線の角度によって強度が異なることを比較し、さらには異なる折りパターンを比較して、その機能性・強度の違いを検証することができます。(詳細は以下のQRコードへ)

【実験できる折りパターン】

- よしむらパターン：ダイヤモンドカットと呼ばれ、缶の強度を高めるのに利用される
- ねじり折り：上下に伸縮するためクッション性に優れる
- 六角柱：上からの力に強い構造



【折り方の詳細資料】

<https://lne.st/outsense-experiment>



第二の地球をつくる。 地上の生態系をビンの中に再現!

岡山白陵高等学校 2年生 佐藤 翼さん



密閉空間に人工的な環境を構築した「エコスフィア」を用いて地球の生態系を再現することを目指す岡山白陵高校の佐藤翼さん。人々が宇宙に移住した際に、限られた密閉空間でどれだけ生態系を維持できるのか。人類が宇宙に住むようになると信じる佐藤さんは、自ら検証することにした。彼をここまで駆り立てる研究の楽しさや宇宙の魅力について話を聞いた。



▲ 佐藤さんとこれまで制作したエコスフィア

びんの中に「第二の地球」を作る

佐藤さんは、古代から姿形が変わらないシダ植物をきっかけに植物に強い関心をもつ一方で、幼い頃から宇宙図鑑を読み込んで育ち、宇宙にも強い興味をもっていた。あるとき、この2つの興味を同時に満たせる研究テーマはないかと考え、たどり着いたのが植物を始めとする自然環境ごとと宇宙に移り住む「宇宙移住計画」だ。中学2年生の佐藤さんは、かつてアメリカで行われた大規模閉鎖空間で人間が、100年間生活することを目指した「バイオスフィア2」という実験が失敗したことを知った。しかし、実験が失敗した原因を探ったところ実験は根本的失敗したとは思わなかったため、完全に外部から遮断した閉鎖環境内での生命維持は可能であり、これを応用すれば、地球から離れた惑星に、地球上にある自然環境ごとと移住できると考えたのだ。限られた土壌や水といった資源から身近にある生態系を再現する。「まさに第二の地球をつくる試みだ!」と感じた。そこで自作の密閉容器に土、水、シロツメクサの種を入れて密封した装置を「エコスフィア」と名付け、特定の温度条件、日射条件に置いたときの容器内のシロツメクサの生育を調べる研究がスタートした。

尽きない疑問でさらに大きな研究へ

中学2年生からスタートした研究だが、植物の飼育実験はデータを得るまでに時間がかかる研究だ。しかし諦めることなくコツコツとデータを集めて植物に必要なエネルギー量や水分量・日射量を調整し、数多くの条件検討を行いながらエコスフィア内でシロツメクサの生育を4年間維持することに成功した。一方で、成長速度は遅くなるのが分かった。「最近では土壌中の微生物に着目しています。エコスフィア内でも自然界と同様に植

物への栄養供給や落ち葉などを分解することで、微生物が環境を整えていると考えています」とまだまだ関心は尽きない。これまでの成果を発信し、さまざまな専門家と議論する中で、関心を持ってくれた大学研究者と協働で実験を行う機会も得られた。この機会を活かし、自分だけではできなかった次世代シーケンサーを用いた細菌叢解析や惑星土壌を用いた植物の生命維持に関する研究にも取り組むところだ。進めば進むほどに疑問が湧き、現在も第二の地球の実現に迫っている。

SFの世界を実現! 「宇宙で暮らす」を考えて広がる関心

「学問はすべてつながっている」と語る佐藤さん。宇宙移住計画の実現には、工学の知識だけではなく環境や医療など様々な分野の融合が必要であり、1つの分野だけで実現することは難しいと考えている。「その分、宇宙で暮らすことを考えると、いろいろな分野に関心が広がっていきました。現在は植物の生命維持を研究していますが、将来的には宇宙医学に携わりたいと考えています」。佐藤さんは人間が月や火星で暮らし始めたら絶対に欠かせない分野のひとつが医療だと考えたのだ。2050年には月に人が住んでいると考えら



れている。そのときには医師として、医学研究者として月面で働いているかもしれない。30年後に彼に会うときは、宇宙で待ち合わせをするのかもしれない。

(文・吉川 綾乃)

◀ 長期試験をした際のエコスフィア

「宇宙で暮らす」を考えることが「私でもできる!」への第一歩

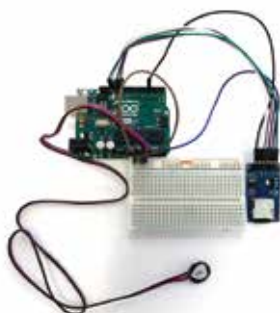
今回取材記事で紹介した課題以外にも、宇宙での暮らしを実現する上でまだまだたくさんの課題が存在します。このページでは「これも宇宙につながるんだ!」という話題を紹介し、宇宙に関心のある中高生が研究活動に取り組むヒントを提供いたします。ぜひ、生徒の関心と宇宙をかけ合わせて宇宙研究へチャレンジしてみてください。



宇宙食ってどんな食べ物? 新しいレシピを開発しよう!

今回の特集記事では、培養肉などの最新技術について紹介しましたが、現在の宇宙食はどのような食べ物かご存知ですか?宇宙での食事は栄養面・心理面において重要な役割を果たします。宇宙食に必要とされる主な条件は、①機器類に影響しないよう燃えたり水滴が飛ばない、②食中毒が発生しないよう衛生的である、③長期保存ができる、となっています。宇宙で暮らす人々が安心して楽しめる食事をつくるにはどのようなレシピがよいのでしょうか?宇宙食の開発は、理科や家庭科の授業の中で実際に取り組む学校もあります。

◀ 現在の宇宙食 ©NASA



変化する自身の健康状態を可視化しよう!

宇宙で暮らすためには地上にはない環境にも慣れなければなりません。例えば地球の重力と比較すると、月では6分の1、火星では3分の1の重力となります。筋肉を維持するための運動量や必要とされる栄養素が地球での暮らしとは異なるはずですが、さらには、閉鎖的な環境で多様な人々と暮らすと精神面での健康にも注意が必要です。そのため、人間が宇宙で健康的に暮らすためには、自身の健康状態について常に把握できる事が重要です。近年では身体情報を取得するためのウェアラブルデバイスも市販され、自分で材料を集めてプログラミングを行い、測定装置を自作することも可能です。宇宙で暮らす人々の一日の生活を思い浮かべて、測定デバイスだけでなく健康管理システムを考案してみてくださいもよいかもしれません。

◀ Arduinoを用いた自作の脈波計。心拍のリズムの変化から緊張/リラックス状態を推定できる



暮らしに必要なエネルギーをどう確保する?

地球で暮らす私たちは日頃から多くのエネルギーを消費しています。宇宙で暮らす際に、いきなり大きな火力発電所や、水力発電ができるダムはつくれません。現在、宇宙で利用するエネルギーとして太陽光エネルギーが有力ですが、移住する惑星が地球と同じような日射量とは限りません。そこで、太陽光エネルギーに依存しないエネルギーの取得方法として、「エネルギーハーベスティング」があります。これまで利用されてこなかった微小なエネルギーを微弱電力としてかき集めて活用する考えです。微弱な電力で動作するセンサ類や無線機器のほか、生活の中でも十分に活用の可能性があり、振動や廃熱、室内光、騒音のほか、宇宙では放射線もエネルギー源の候補となっています。生活の中で見過ごしてきた微弱なエネルギーを集める方法を考えてみてはいかがでしょうか?

◀ 藻類を用いて色素増感太陽電池を製作する実験教室

終わりに

宇宙で暮らすにはまだまだ課題が多いが、これを解決しようと、企業や大学、国の研究機関など多くの人々が様々な角度から取り組んでいます。今よりもっと宇宙が身近になっているであろう未来を主役として生きる現在の中高生にもぜひ関わってほしいです。

宇宙に住むための取り組みは、「第2の地球をつくる」研究でもあり、現在の地球での暮らしや、その中で活用されている技術や研究成果の応用を考えることも多いでしょう。「普段の暮らしを宇宙で実現しようとしたら何が問題になるか?」。きっと中高生の普段の暮らしや関心事が宇宙研究につながるはずですが、ぜひ生徒が「私でもできる!」と感じる宇宙研究のテーマを生み出していきましょう。

トランスフォー



学生の想いを原動力に、 世界で活躍する人材を輩出する

東京都市大学は2019年に創立90周年を迎えた。創立100周年における大学像として「国際都市東京で存在感のある大学」を標榜し、教育と研究の両面で改革を進めている。教育面では「教育付加価値最大の大学：The Best Value University」を掲げ、研究面では「都市研究の都市大」を合言葉に、国際都市東京を持続可能で魅力的な成熟都市へ進化させるため、全学を挙げて未来都市研究に取り組み、都市研究の国際フロンティアを目指している。この改革を主導している三木学長へお話を伺った。

東京都市大学 学長 三木 千壽氏

1947年徳島県生まれ。東京工業大学博士課程中退、東工大助手、東大助教授、東工大助教授、東工大教授、工学部長、副学長(教育・国際)などを務める。2012年に東工大を定年退職して東京都市大学に転籍、特任教授、副学長を経て、2015年より学長。東京都市大学では年間400名の学生を対象としたオーストラリア留学プログラム(TAP)などの国際プログラムを開始。ASEAN SEED Netなど国際的な人材育成プログラムのアドバイザーやJSTのさくらサイエンスプログラムの選考委員長などを務める。橋梁工学を専門とし、溶接構造の疲労と破壊に関する研究で多くの論文や著書を発表。本四架橋や東京ゲートブリッジなど、多くの橋梁プロジェクトに参加。工学博士。

変化の激しい時代に、大学もまた変化している。
その変化を牽引する立場にある学長や副学長などの多くは、
自身も研究者として学問の発展に貢献し、
教育者として人材を育成してきた。
それらの経験を踏まえて、
大学変革をいかに推し進めようとしているのか。
そのビジョンや実践の中に、
これからの大学での「学び」を考える。

卒業後、海外で堂々と活躍できる人を育てたい

今、世界は変化の激しい時代、大きな激動期に差しかかっている。人々の行動様式や社会の制度を一から変えてしまうゲームチェンジ時代に突入した。このような社会情勢の中で、国土や天然資源に乏しい日本が成長を遂げていくには、国際社会で活躍できる人材が必要不可欠だ。東京都市大学は「国際都市東京で存在感のある大学」というビジョンのもと、2029年の創立100周年に向けて、教育、研究などあらゆる分野で改革を推進している。「うちに来る学生には、日本の、ひいては世界の持続的発展に貢献するリーダーを目指し、日々の活動に取り組んで欲しい」と話す三木氏。国際性という揺らぐことのない価値を学生に身につけてもらうべく、教育活動と研究活動を充実させるための多彩な施策を行い、積極的に改革を進めている。

一人一人の情熱が世界を変える

三木氏の原点は、瀬戸内海の小鳴門橋にある。出身は、瀬戸内海の播磨灘と太平洋の紀伊水道を結ぶ鳴門海峡がある徳島県。「当時、鳴門海峡にはまだ橋がなく、移動は小さなフェリーや手漕ぎの船でした。小学校4年生の頃に、小鳴門橋へとつながるトンネルが実家の山にできたときは、とても興奮したことを覚えています。小鳴門橋が開通したとたんに島の人たちの生活は劇的に変わりました」。この幼少期の原体験を原動力に、三木氏は、一貫して橋梁に関わる研究に携わってきた。そこから、2012年に東京都市大学に移り、2015年からは教育と研究のトップとして、改革の旗振りをしてきたが、やはり大事にするのは学生の「個の力」だ。一人ひとりがもつ原体験から生まれる力を最大限

ミッション

発揮できる大学でありたいと、様々な改革を行っている。一方で、東京都市大学も学生の熱意から生まれた大学だ。1929年、「学びたい！」と一心に願う学生たち自らが、教師、校舎、支援者を求めて奔走し、前身の一つである武蔵高等工科学校が創立されたという、稀有な歴史をもつ。それから1世紀近く経った今も、「学生の熱情」を尊重する気風は、三木氏を中心に、脈々と受け継がれている。

学生の「個の力」を引き出す

三木氏が進める改革の一つが、学生募集の「多様化」だ。「この大学で本気で学びたい」という熱い想いのある学生の入学を期して、ユニークな総合型選抜や新たな高大接続型探究イベント「オープンミッション」を実施し注目を集めている。また、入学後の教育面においては、入学から卒業・修了の間に学生一人ひとりの「個の力」を最大限に引き出し、優れた専門性と実践力を育成することを目指す。その具体策の一つが2021年度からスタートした「ひらめき・こと・もの・ひと」づくりプログラムだ。これまでにない文理融合と分野横断を実践しながら、ひらめきづくり、ことづくり、ものづくり、ひとづくりを通して、幅広い教養と深い専門性を修得するカリキュラムだ。学外からも大きな関心が寄せられるなど、本プログラムは社会の注目を集めている。

「国際都市東京で存在感のある大学」に向けて

東京都市大学は総合大学だ。現在は、理工学部、建築都市デザイン学部、情報工学部、環境学部、メディア情報学部、都市生活学部、人間科学部の7学部を擁し、文系理系を問わず、幅広い領域をカバーする。さらに2023年4月には「デザイン・データ科学部」を新設する。AI、IoT、ビッグデータなどの活用が前提となる社会において、データサイエンスを活かした分析力を基盤に創造力を磨き、新たな「もの」と「こと」を具体的に構想・設計・構築できるイノベーション人材の育成を目指す。

東京都市大学には熱い想いがあれば挑戦できる場がある。「自分の中から『学びたい』『究めたい』を発見し、創造性と国際性を学び、世界に向けて動き出せる人材を育てたい」と話す三木氏。卒業後にも誇りであると思ってもらえるよう、学生第一の視点から、今後も東京都市大学は進化し続ける。

(文・齊藤 想聖)



Transformation 04

リバネス流アントレプレナ ～社会のために挑戦し続ける人を増や

リバネスでは、多くの起業家と共に社会課題解決に取り組む中で、アントレプレナーシップを「自らの意思で新境地に飛び込み、未知の事柄に挑戦し続ける」創業家的マインド・姿勢と定義してきた。自らの意志で飛び込むこと、未知に挑戦し続けることは、いずれもハードルが高いように聞こえるかもしれない。だが、これらのハードルは教育や機会提供によって越えることができるとリバネスでは考えている。そこで今回は、リバネスの考えるアントレプレナーシップ教育を、一人の生徒の事例から述べていきたい。

誰かのためのちょっとした行動が 人に影響を与える力を育む

渋谷教育学園幕張高校3年生の立崎乃衣さんは、2022年Forbes JAPAN 30 UNDER 30にこの年最年少で選出され、孫正義育英財団に在籍するなど、社会を変える次世代として注目を集めている。小学生の頃から手を動かすことが大好きで、時間さえあればオリジナルロボットを思うがままに製作していた。中学1年生の時、リバネスとTHK株式会社が実施しているサイエンスキャスル研究費THK賞に応募した際に、世の中の課題を解決するものづくりという募集テーマだったため、「自分が作るロボットは何に使えるんだろう、社会の課題ってどんなものがあるんだろう」と考える

きっかけになったという。そこから、「飲食店の労働者不足」という課題に興味をもち、店舗での給仕ロボット「ベンちゃん」を開発した。この経験が大きく影響し、それからものづくりでどんな社会課題を解決するかを意識し始めたという。2020年、立崎さんが高校1年生の年に、新型コロナウイルス感染症が世界に広がり、物流の混乱によって医療資源の入手が難しくなった。現状を知った立崎さんはそこから即座に行動を開始、3D CADと誕生日に買ってもらった3Dプリンタを駆使して、オーダーメイドのフェイスシールドを作って全国の医療機関に2200個以上を寄付した。「当時は、コロナ禍で学校の授業もオンラインでした。いても立ってもいられず、授業の合間を縫ってフェイスシールドを作っていました。」と話す立崎さん。このとき彼女を突き動かしたのは、誰かのために、行動を自ら起こしたいというマインドだ。立崎さんは子どもの頃から興味関心のまま、小さなチャレンジを繰り返してきた。そして社会のために、自分ができる行動に移すことで未知の領域を広げてきた。結果として人を巻き込み、社会に良い影響を与えられる、アントレプレナーシップを持った人へと成長していったのだ。

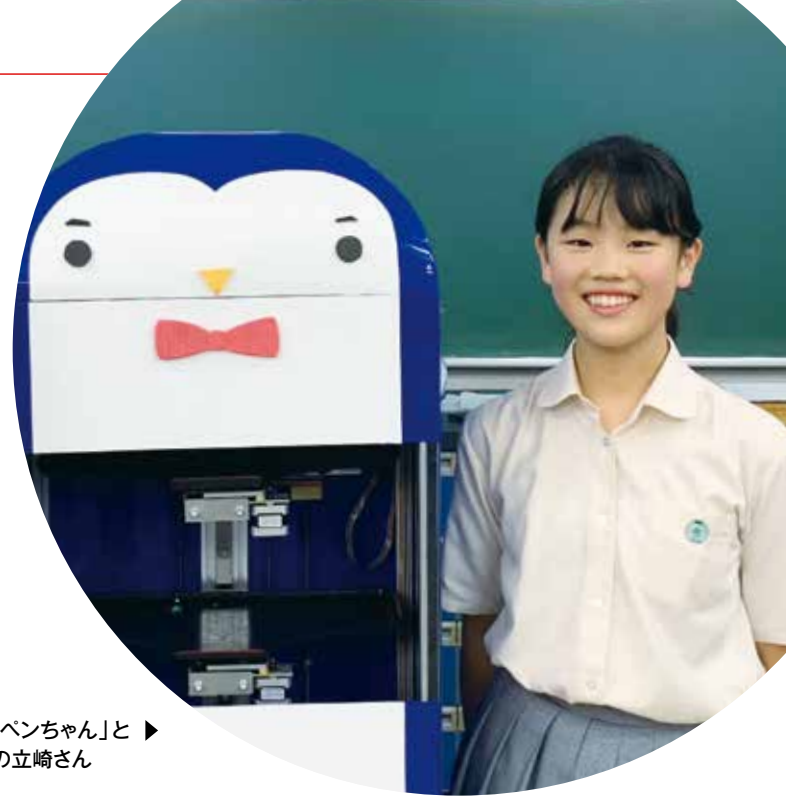
「未知の事柄に挑戦し続ける」 アントレプレナーシップは育てることができる

立崎さんのように、興味関心から行動する力は、実は多くの子どもに本来備わっている。リバネスの教育総合研究センターでは、ワクワク^{※1}からの主体的行動について、全国の小学校、中学校、高等学校への調査研究を実施してきた。埼玉県戸田市の小学生高学年(4年生～6年生)への調査で明らかになったことは、小学生のほうが、自分の興味関心から主体的に行動に移す割合ははるかに高いということだ。あるクラスでは、自分で手を動かしたり、プレゼンテーションをしたり、

◀ 現在もロボット製作に取り組む立崎乃衣さん



アントレプレナーシップ教育 する方法～



給仕ロボット「ペンちゃん」と ▶
中学生2年時の立崎さん

とインターネット検索に終わらない行動をとる生徒の割合が半分以上にのぼり、ほぼ全生徒がワクワクからちょっとした行動に移していた。中学校・高校では、学校ごとに違いがあるものの、ワクワクから何かしらの行動に移す数は2割に満たない値だった。この結果は、直感的に納得できる結果に思える。我々は、小さなころは、それこそ興味があるものは掴んで口に入れてみる、触ってみるとすぐに行動していた。その「すぐやってみる」感覚は、小学生まではある程度保たれているが、それが中学校、高校へ移ると減っていく。また、詳細を分析していくと、小学生は自己肯定感やワクワクが低めの生徒群でも自己決定の意識が強く、自分に満足している一方、中高生は同要素が低くなる傾向が認められた。つまり、学年が低い時期は、不得意なことや苦手なことがあっても、自らの意思を貫ける生徒が多いが、学年が上がるにつれ、失敗を恐れたり、意思を貫き通せない人が増えてくるのではないかと考えられる。思えば、未知のことに対して好奇心を持ち、ちょっとした行動をしてみるという姿勢は、子どもの頃は多くの人が持っていたはずだ。周囲の大人たちが、元々子どもたちが持っている「ワクワクから行動に移す」マインドを大切にしたり、失敗を失敗と捉えず背中を押す機会を作ることができれば、「社会のために自らの意思で未知の事柄に挑戦し続けるマインドを育む」アントレプレナーシップは十分に育まれていくのではないだろうか。リバネスは考える。

身近な課題の現場を直接経験し、 自分ごと化する

リバネスでは、子どもたちのもつ身近な不思議を興味に変え、自ら実験・研究して確かめる、という科学教育を20年続けてきた。今、その範囲を社会課題にも広げ、アントレプレナーシップ教育のプログラムを開発している。ともに参加するのは、自らも課題を自分ごと化し、

解決に向けた具体的な行動を起こしてきた20代のアントレプレナーたちだ。皆社会のために小さな行動から始めてきた経験を持ち、なかには、中高生の時に研究活動を始め、自らの好奇心を行動に移してきた人もいる。このプログラムでは身近な課題の現場を直接経験し、自分ごと化する体験を行う。体験の中で、「自由にまずはやってみる」「失敗してもいくらでもやり直す」「大人がゴールを決めず、生徒自身が考えて決める」ことを生徒に促す。それはまるで幼少期の頃に遊んだ砂場のようなものだ。そこでは、何を作るのかも、どう作るのかもすべて自由に自分が作りたいものを作ることができる。家族の困りごとを解決したい、新しい何かを作りたい、その思いの先に結果的に、ビジネスに挑戦したり、自分で開発や研究を進める子も出てくるだろう。アントレプレナーシップ教育はビジネス教育でも起業家教育でもない。中高生が自分の思う方向に目一杯挑戦する場を学校に作るのが大事なのだ。そうすることで、子どもが本来持っている「ワクワクから行動に移す」マインドを取り戻せるのではないかと考えている。「科学技術の発展と地球貢献を実現する」ことを目指して、研究的思考を持って、科学を担う次世代の仲間を増やしてきたリバネスだからこそ、次の20年、今度は地球のために行動できる次世代の仲間を増やしていきたい。

(文・齊藤 想聖)

リバネスが提供するアントレプレナーシップ教育のプログラムの詳細についてはWebページをご参照ください。

URL : <https://lne.st/entrepreneurship-edu>



※1 興味関心があることに関して、もっと知りたい、やってみたいと自分から主体的に行動をする意欲がたくさんある状態

“自らの意思で未知なるものに挑戦する”

学校でのアントレプレナーシップ教育 を応援します

独立行政法人 中小企業基盤整備機構では、起業家教育（アントレプレナーシップ教育）に関心のある高等学校や高等専門学校（1～3年生）等を対象とした支援プログラムを実施しています。本プログラムでは、チャレンジ精神、創造性、探究心などのマインドと主体性、リーダーシップなどの起業家的資質を養うプログラムを提供します。

学校の取り組み状況に合わせて選べる2つの支援プログラム実施校を募集!

『起業家教育プログラム実施支援』

経済産業省中小企業庁が公開している起業家教育標準カリキュラムを導入し、起業家教育に取り組む高等学校等に対して、講師のマッチング・派遣、教員・生徒の方からの相談対応などの支援を提供します。

プログラムの実施例

福井県立坂井高等学校で行われたプログラム



標準カリキュラムを参考に、授業で開発していた観光ツアー商品をブラッシュアップするワークショップ等を実施。チャレンジ精神や創造性などの「起業家マインド」を学んだほか、ブレインストーミングを通して、売れる商品の作り方やプロモーションの手法について活発に議論しました。

募集内容(予定)

対 象: 起業家教育標準カリキュラムを導入し、
起業家教育に取り組む高等学校等

募 集 数: 4校程度

実施期間: 令和5年4月～令和6年2月

募集期間: 令和5年4月1日募集開始、6月実施校決定

※申込多数の場合は、過去の利用実績や地域性などを勘案し、事務局にて選定させていただきます。

『起業家教育出前授業実施支援』

学校内で起業家による出前授業のサポートをします。起業家の紹介・派遣だけではなく、1コマ50分間程度の授業からの企画相談や謝金の支給の支援を行います。

プログラムの実施例

福岡県立朝倉東高等学校で行われた特別授業



朝倉東高校では生徒が出資して株式会社Easter Inc.を設立しました。そこで、高校生時代から会社の経営に携わることの面白さを講師から紹介する他、起業を目指す大学生からのキャリア講演を実施しました。起業家や大学生との交流により、生徒のチャレンジ精神を刺激しました。

募集内容(予定)

対 象: 起業家を招いた講演・出前授業の実施を
希望する高等学校等

募 集 数: 先着50校程度

実施期間: 令和5年4月～令和6年2月

募集期間: 令和5年4月1日～

※申込件数が規定数に達した場合、募集を終了します。

※本件は令和5年4月開始であり、内容を一部変更する可能性があります。

応募方法等の詳細は令和5年4月1日より
Webページにて公開を予定しております。
ご不明な点、ご相談は右記の連絡先までお
気軽にお問い合わせください。

独立行政法人 中小企業基盤整備機構
創業・ベンチャー支援部 創業・ベンチャー支援企画課

Tel : 03-5470-1645 Fax : 03-3433-2576 Mail : kigyorider@smrj.go.jp

詳細は
こちら





中高生のための学会

サイエンスキャッスル

学校現場でも探究学習が行われるようになり、「中高生が研究をする」という文化は着実に広がっています。そこで、改めてサイエンスキャッスルのコンセプトである「研究者の登竜門」とは何なのかを議論してきました。その結果、2022年度の大会では研究のゴールになる発表会から、「参加した中高生の研究を本気で加速させるための場づくり」へと進化させていくことを決めました。11年目になる本年度のサイエンスキャッスルは、5大会全体で488件のエントリーが集い、口頭発表51名、ポスター発表313名が選出され、パートナーは19社、6大学となりました。各大会では、パートナー企業・大学とともに先端科学技術のアウトリーチや、課題解決のための未来の仲間づくり、社会で生まれた新しい考え方の発信、Research Based Educationの実践事例の共有などを行い、多くの中高生・教員の皆さまとコミュニケーションをとることができました。サイエンスキャッスルでは、引き続きパートナーとなる企業や大学とともに、中高生研究者の研究支援体制の充実化や中高生が先端研究に触れる機会の創出を推進していきます。

[サイエンスキャッスルプロジェクトパートナー]

サイエンスキャッスル2022 全大会および2022年度サイエンスキャッスル研究費のパートナー一覧



アサヒ飲料株式会社



株式会社荏原製作所



追手門学院大学



岡山理科大学



協和発酵バイオ株式会社



倉敷芸術科学大学



KMバイオロジクス株式会社



慶應義塾大学薬学部



KOBASHI HOLDINGS 株式会社



株式会社Congres



佐々木食品工業株式会社



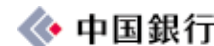
株式会社山陽新聞社



三和酒類株式会社



千葉科学大学



株式会社中国銀行



THK株式会社



株式会社テクノ・セブン



ニッポー株式会社



ハイラブル株式会社



弘前大学健康未来イノベーション研究機構



株式会社フォーカスシステムズ



公益財団法人ベネッセこども基金



ロート製薬株式会社



一般社団法人日本先端科学技術教育人材研究開発機構



株式会社 NEST EdLAB

サイエンスキャッスル2022 実施レポート

サイエンスキャッスルは、全国の中高校生研究者が集まり、研究発表や参加者との議論を通じて自身の研究を加速させるための場です。12月から1月にかけて、関東大会、中四国大会、東北大会、九州大会、関西大会を全国で開催しました。全5大会を通じて、合計2000名以上の参加者が集まり、合計51件の口頭発表、346件のポスター発表が行われ、熱いディスカッションが繰り広げられました。

各大会の詳細情報や受賞結果はWebサイトをご覧ください。URL:<https://s-castle.com/>



関東大会
最優秀賞

口頭発表: 12件
ポスター発表: 89件
来場者: 569名
パートナー: 企業・大学等 9機関
研究コーチ: 22名

シロアリの腸内でしか生きられない原生動物は、なぜ現代まで多様性を維持できたのか？

野澤 萬次郎(東京大学教育学部附属中等教育学校)

受賞理由

自分が与えられた環境の中でできる最大限の実験アプローチを論理立て考えられていた点、そして約100年前の論文も調べた上できちんと検証できている点が評価されました。

その他の授賞結果(一部)

慶應義塾大学薬学部賞

箕浦 祐璃(文京学院大学女子高等学校)
紅色素の緑色光沢形成に墨が与える影響の調査

コングレ賞

田中 獅礼(沖縄県宜野座村立松田小学校)
マイクロプラスチック回収ロボット



中四国大会
最優秀賞

口頭発表: 12件
ポスター発表: 65件
来場者: 330名
パートナー: 企業・大学等 5機関
研究コーチ: 16名

磯焼け改善における昆布とスラグの再利用技術

水口 智稀(愛媛県立松山中央高等学校)

受賞理由

社会課題を捉えた研究テーマであり、自ら検証をひとつひとつ着実に積み重ねている点が評価されました。今後、応用に向けた実証が進むことを期待します。

その他の授賞結果(一部)

岡山理科大学賞

小池 里歩(岡山学芸館高等学校)
ウミケムシの歩行の研究と利用

中国銀行賞

木津 虎(岡山県立岡山操山中学校)
アプリ開発によるQOL向上と生徒の関心の変化

山陽新聞社賞

杉原 壮太(岡山学芸館高等学校)
ゴミの集まる場所を見つけよう!



★ ★ ★
**東北大会
 最優秀賞**

口頭発表: 7件
 ポスター発表: 52件
 来場者: 280名
 パートナー: 企業・大学等 4機関
 研究コーチ: 11名

ゼーベック効果を用いた太陽光発電の高効率化

上野 能登 (山形県立米沢興譲館高等学校)

受賞理由

先行研究をしっかりと調べながらゼーベック効果の仮説検証を行っている点において非常に論理性が高かった点と、今後の発展について評価されました。

その他の授賞結果(一部)

協和発酵バイオ賞
 佐々木 梨乃(福島市立大島中学校)
 泥電池の不思議



★ ★ ★
**九州大会
 最優秀賞**

口頭発表: 8件
 ポスター発表: 47件
 来場者: 280名
 パートナー: 企業・大学等 5機関
 研究コーチ: 14名

流星の軌道解析Ⅱ ～流星群の母天体を探れ～

渡邊 花菜 (福岡工業大学附属城東高等学校)

受賞理由

高度な機器を使い、限られた人が行えるものではなく、高校で習う数学だけで導きだせる手法を生み出し、未知であるものに対して、検証を重ねて明らかにしたことが評価されました。

その他の授賞結果(一部)

ポスター最優秀賞
 佐世 京風(大分県立大分舞鶴高等学校)
 水虫改善に有効なキササゲの成分



★ ★ ★
**関西大会
 最優秀賞**

口頭発表: 12件
 ポスター発表: 93件
 来場者: 329名
 パートナー: 企業・大学等 4機関
 研究コーチ: 23名

タイリクバラタナゴの赤色に対する特異な行動

山本 莉里花(大阪府立富田林高等学校)

受賞理由

良質な研究は、周囲からも様々なアイデアを引き出します。本研究テーマは、審査員から「こういう方法はどうか」「あれもできないか」という意見を最も多く引き出してくれました。

その他の授賞結果(一部)

追手門学院大学賞
 加藤 乃絵奈(香蘭女学校高等科)
 藻の生物利用による物質生産
 ～光合成の出来る繊維製品の開発の可能性を探る～

ロート賞

松尾 怜旺(大阪市立宮原中学校)
 画像データをもとに正確な水深を測定できる
 安価な水中ドローンの研究





株式会社リバネス
教育総合研究センター
センター長 前田 里美

サイエンスキャッスル誕生から10年 「研究者の登竜門」進化の時、 中高生研究者、大学・企業とともに 創り出す未来



株式会社リバネス
教育開発事業部
部長 齊藤 想聖

大阪城をうしろに眺めながら、記念すべき第1回のサイエンスキャッスルは、「“中高生が研究に参加する”という文化が生まれる中心」となることを目指して2012年に大阪で開催された。今までの10年間で、のべ537件の口頭発表・2487件のポスター発表が行われ、中高生・教員らがのべ約15000名も参加した。中高生が研究する文化が根付きつつある今、サイエンスキャッスルはこれからのどのように進化し、どのような未来を創りだしていくのか。リバネスの教育事業を牽引する齊藤と前田により、サイエンスキャッスルの今まで、そしてこれからの解像度をあげていく。

中高生からエネルギーをもらう場

前田:リバネスに入社して1年後、初めて東京都墨田区で行われた第1回の関東大会に参加しました。会場に着いた時に、まず覚えているのが熱気です。師走も近い12月の半ばなのに、集まった参加者の皆さんの声とエネルギーとで、ただ圧倒されたことを覚えています。それまで自分が参加してきた学会も盛り上がるけれど、やはり質が違いました。ドラゴンボールに登場する元気玉の中にいるみたいでした。

齊藤:確かにサイエンスキャッスルは毎回、どの大会も本当に盛り上がりますよね。大会が終わるたび、運営メンバーはもちろんヘトヘトになるのですが、関わっているメンバー全員、「ああ!!本当にやってよかった!!!」という具合に満身創痕になりますね。それは、リバネスメンバーだけでなく、口頭審査員やポスター審査員に関わっている大学教員・大学院生も、会場にいらしているパートナー企業や大学の方々でも同じだと思います。



前田:みんな、大会のあとは興奮冷めやらず、ツヤツヤした顔で帰りますよね。それはどうしてか、って考えると、中高生の研究に対するひたむきな姿や事柄への純粋な気持ちなんじゃないかなと思うんです。

齊藤:たしかにそうですね!僕は、リバネスに入社してからずっとアントレプレナーの発掘、育成に興味があって、個人で突き抜けて自分の活動を進めているような教員や学生の支援をずっと行ってきました。僕も、一番最初に参加したときに、中高生でもこんなにイキイキと自分の研究について発表するんだ!とびっくりしたことを覚えています。

サイエンスキャッスルを通じて提供する価値とは

前田:2022年は、リバネスにとっても創立20周年と節目の年でした。2022年の5月には、教育に関わる社員と代表、役員で頭を付き合わせて、リバネスの教育事業の歴史を振り返りました(教





育応援 vol. 54号 p5-9参照)。そして、リバネスの教育事業の中で、一番の軸となるサイエンスキャッスルの価値についても改めて社内で議論しましたね。研究に熱い中高生が思う存分、その成果を発表できる場、そして、それを応援する大学や企業の人たちといっしょに、研究の議論ができる場として、サイエンスキャッスルを実施してきました。その次は何だろうって。

齊藤: この10年間、学校を取り巻く環境、教育方針を含め、開催当初からいままで、たくさんの方が変化したと思います。中高生にとっての研究発表の場もたくさん増えました。すると足りないのは何か？ 今、私たちはサイエンスキャッスルを通して、参加する生徒の皆さん、先生方、大学や企業の方々に何の価値を提供し、何の課題を解決しているのか？これを改めて考える必要があると感じ、議論の末に教育開発事業部の理念「次世代の可能性を引き出し、未来の仲間を作る」に立ち戻ることになりました。

前田: そうですね。「次世代の可能性を引き出す」ってどんなことだろう？「未来の仲間」とは？例えば学校ではなかなか学ぶことが難しい知識や技術、課題に触れる機会をパートナーと作ることで、生徒たちが新たな発想を思いついたり、アクションを起こす。やがて、いや、もう既にだと思いますが、中高生たちの研究や発想が、大人たちと一緒に社会をより良くしていく動力になっていると思います。

齊藤: 「研究者の登竜門」というコンセプトを、改めて考える、本当に良い機会になりました。途中、議論が広がりすぎてカオスになりましたね。リバネスが考える研究者とは？ 中高生の研究を加速するために大学や企業をどう巻き込んでいくのか？ 事前審査の方法を変更し、審査基準も見直して臨んだ2022年度は、12月3日の関東大会を皮切りに、中四国、東北、九州、大阪と全国5箇所で開催しました。

アップデートはこれからが本番

前田: 今年、私は関東大会、東北大会、そして九州大会の3大会に参加したのですが、会を経るごとに、私たちの中で創っていきたくらいの「サイエンスキャッスル」がより具体化して見えてきたように感じます。

齊藤: 僕は、今年の5大会、ほぼ全部の大会の審査員室にいました。サイエンスキャッスルでは、集まってくる演題が全領域で、専

門性もどんどん深まっています。審査員の専門とは異なるテーマが出てくることも多く、研究としての評価は毎年難しくなっていることも事実です。

前田: 確かに、12件の選りすぐりの口頭発表について、分野も違うし手法も違う。それを審査して最優秀賞を決めるのは大変ですよね。

齊藤: その中でも、生徒たちが「知りたい」「どうにかしたい」ということに一生懸命取り組んでいる。お金もないし、高度な研究機器があるわけでもない。そんな中で突き詰めようとしている。特に企業の人たちは、イノベーションを起こすためのヒントが子どもたちの「環境がそろっていないからできない、ではなく、今ある環境でどのように目的を果たすか」という姿勢にあると感じているようです。

前田: そのひたむきな姿勢は、サイエンスキャッスルシンガポール大会やマレーシア大会、そして3年前から取り組んでいる国際研究プロジェクトTsunagu Research Projectでも目の当たりにしてきました。東南アジアでも、子どもたちのがむしゃらな姿に、各国の企業や、大人の研究者たちが感銘を受けていました。だからこそ、この場を発表の場だけに止まらせてはいけない!と思っています。そういえば、年が明けて実施した九州大会で、審査員長を勤めたリバネスの石澤が、「発表するだけでなく、他の発表者の人たちの研究に自分のアイデアを伝えたり、こういうことできるんじゃないか、一緒にやりましょう!と言えた人はいますか?」と質問を投げかけていたのを覚えている?

齊藤: あれは印象的でしたね!一瞬会場が静かになって、たくさんはいなかったけど何人か手を挙げていました。あの総評で感じたのは、やっぱりあの場は発表で終わる、何か区切られる場ではなく、そこから始まる、いっしょに何か創っていく役割を持たせたいと思いました。

前田: 社会との接点を作ることで、彼ら彼女らの研究プロジェクトの提案先を創ったり、協力相手を見つけたり、研究することで



終わらせずに「未来の研究を生み出す起点」にしたいですね。中高生、先生、大学生、企業の方々がそこへ、「これからこんなことをしたい!こんな仲間がほしい!」というパッションをそれぞれ持ち寄る。すると、新しいアイデアの交換、出会い、そして成長があり、次の研究やプロジェクトに繋がっていきます。私自身、研究を自分で前に進めていける動力にとっても興味があります。そのために、サイエンスキャッスルで、人との出会いを創り、足りない経験や情報を取りにいけたり、中高生たちがそうやって自分で動いていける場にしていきたいですね。

齊藤:今年度実施の最後を締め括った関西大会で、大会リーダーを務めた若手社員の小山が趣旨説明で、「サイエンスキャッスルは中高生研究者と社会を繋ぐ」と表現していました。いろいろな言葉で紡いできた今年の進化ですが、その言葉が特に腹落ちしました。まさにこれだ、と思いました。

いざ、社会と中高生の架け橋として

齊藤:中高生だけではなく、あの場は、今までも大人、私たちリバネススタッフ、先生方、大学生大学院生、企業の方々にとっても成長の場でした。「共育」という考え方は、リバネス設立当時から、出前実験教室を通して、「教えることで学ぶ」ことの価値を企業の方々とともに共有してきました。それぞれが成長し、さらにそこから新しいプロジェクトやチームが生まれるような場にもっと仕掛けていきましょう。そのためにできることも考えなければいけません。

前田:白紙の研究ノート配ってもいいかもしれない!それにいろんな人たちからのアイデアを書き込んだり、連絡先を書き込んで、会が終わる頃にはどのページもぎっしりになっている、なんて素敵じゃないですか? 演題登録の項目も、いままでやってきた研究に関する項目だけでなく、キャッスルならではの項目が

あってもいいのではと思っています。次はこれをやりたい、など未来の研究について記載してもらっても面白いかも。会場の先生方にも、もっと関わられるような企画も作ってみたいです。2023年度は10月にマレーシア大会も実施されます。日本の先生方、生徒たちと乗り込んでいきたいですね。2大会を繋いだ仕掛けもいいかもしれない。もう、やりたいことがたくさんあります!

齊藤:前田さん、落ち着いてください(笑)。でも、次の10年は本当に楽しみです。これからの未来を作っていくのは、誰でもなく、中高生の皆さんです。そして、我々の最大のミッションは、この取り組みにたくさんの学校の先生方、研究者、大学や研究機関の方々、企業の方々と巻き込むことです。世界では、若い世代が新しい研究の発見に寄与していたり、企業の発展に貢献している事例がたくさん出てきています。この次世代と社会を繋ぐ架け橋としてのサイエンスキャッスルを実現すべく全力を尽くしていきましょう!



サイエンスキャッスル2023年度開催案内

関東大会	2023年12月2日(土) 開催予定
関西大会	2023年12月23日(土) 開催予定
マレーシア大会	2023年10月21日(土) 開催予定

次年度の申請は6月開始! 熱意ある中高生研究者のご参加をお待ちしています!

パートナー企業・大学と共創するサイエンスキャッスル

サイエンスキャッスルはパートナー企業・大学とともに創り上げています。2022年度も、審査員として研究発表に対し次の一歩に向けた議論に参加していただきました。特別企画では、大学研究者との研究ディスカッションや、地域のベンチャー企業による研究成果の社会実装に向けた取り組みの発信、教員向けの新たな研究テーマの提案、企業によるResearch Based Educationの実践報告など、中高生研究者の研究を本気で加速させる場として活用いただきました。

大学の研究者との研究ピッチ

薬学の世界をのぞく(1分ピッチに挑戦!) 慶應義塾大学薬学部

参加生徒は自分の研究について想いとともに1分間のピッチを、慶應義塾大学薬学部の研究者からは薬学部で進められている幅広い分野の研究について紹介を行いました。研究者と参加生徒らが双方向に研究紹介をしながら、薬学の世界への関心を広げる機会となりました。



地域巻き込み型ワークショップ

東北の研究開発型ベンチャーや研究者が取り組む研究成果の社会実装を一緒に考えよう!

東北を拠点に、社会課題を解決しようとしているベンチャーや企業の方々に集まっていただき、その技術や思いを知るとともに、社会実装の方法や実現しようとする未来について参加生徒と一緒にディスカッションを行いました。



教員向けのワークショップ

身近に取り組むD&I研究のススメ ~ダイバーシティ&インクルージョン(D&I)研究とは、自分を研究すること~

東京大学の研究者と特別支援学校の先生、ベネッセこども基金の方を招き、D&Iで重要な視点、「当事者(自分)研究」の考え方をもとに、D&Iの分野で学校生活や、こどもたちの身の回りの活動の中で、身近に取り組める研究があることのディスカッションを行いました。



参加パートナーの声



関東大会 特別企画 登壇者

慶應義塾大学薬学部
医薬品開発規制科学講座 准教授
原 梓 氏

ポスター会場では、あちこちでディスカッションが繰り広げられており、生徒の熱気に圧倒されていました。特別企画では、自分の研究を1分間にまとめてピッチを行ってもらいましたが、伝えたいことを短時間に詰め込むことは簡単なことではありません。それでも生徒の皆さんは緊張しながらもしっかりと1分間で研究を語られていて、その能力にとっても感心いたしました。まだ構想段階の研究もありましたが、どの発表者も、強い問題意識をもって、研究によって社会の役に立ちたい、という気持ちがひしひしと伝わってきました。将来、研究者を目指す方も、別の道で活躍する方も、その視点や熱い想いを大切にしていっていただきたいです。生徒の皆さんが生き生きと楽しそうに研究について発表する姿に、私自身も研究へのモチベーションが上がりました。



東北大会 口頭発表審査員

協和発酵バイオ株式会社
執行役員
研究開発部長 兼 生産技術研究所長
田畑 和彦 氏

昨年のサイエンスキャッスル東北大会はオンラインでの審査でしたが、今年は会場に赴いて対面でできました。やはり、目の前で発表を聞く緊張感と臨場感は全く違いました。中でも発表ステージ上を縦横無尽に動きながら、全身で泥団子の不思議について発表をしていた佐々木梨乃さんに弊社の賞を出させていただきました。また、ポスターの会場でも、いくつかの発表を聞くことができました。そこでは本当にマニアックな研究を楽しみながら追及している中高生が沢山居て大変刺激を受けました。できれば、弊社の若い研究員にも体感させるために参加すること、また中高生と同じ場でポスター発表をするのは良いかもしれません。佐々木さんと出会えたように、この場があったからこそその研究を通じた新しい出会いに感謝します。

参加者目線で見るとサイエンスキャッスルの魅力

気軽に参加してほしい！高校時代にサイエンスキャッスルで発表した経験を持つリバネス社員が、当時を振り返りながらその魅力を紹介します。

教育開発事業部 濱田 有希
 中学生の時に、リバネスの「DNA鑑定実験教室」や「サイエンスキャッスル」に参加。千葉工業大学大学院でロボット工学を専攻し修士号を取得した。リバネスには大学3年生からインターンシップに参加し、2022年入社。



<p>サイエンスキャッスル体験記</p>	<p>そもそもサイエンスキャッスルとは 今から約10年前</p> <p>中高生が研究をしても発表の場がなかったことに始まる。</p>	<p>リバネスの周りには…</p> <p>子どもたちの発表の場がない</p> <p>研究ではなく偏差値で選ばれてしまう</p> <p>たくさんの課題が集まった。</p>	<p>ないなら作ろう！ 中高生のための学会！！</p> <p>こうして2012年に生まれたのである。</p>
<p>私が参加したとき、かけは、</p> <p>先生 ポスター発表してみない？</p> <p>部活の顧問からのお誘いだった</p>	<p>学会がどのようなものか全く知らなかったため</p> <p>やっ！</p> <p>おんやで！</p> <p>正直、遠足気分だった。(当時高3)</p>	<p>発表テーマは、校内のタンポポクが在来種か？ 外来種か？</p> <p>DNA鑑定で調べた結果をまとめたもの</p>	<p>会場に到着して</p> <p>衝撃を受けた</p>
<p>ガッツリ難しそうな研究をしているポスターだらけだ</p> <p>私、場違いでは？</p>	<p>隣のポスターが輝いて見える</p>	<p>…と発表の場にはビビったものの</p> <p>会場の大人と話すのが楽しい</p> <p>ということに気付いた</p>	<p>なぜなら会場を歩いている大人たち</p> <p>皆、研究者だから。(研究テーマを聞くだけでおもしろい)</p>
<p>私は会場にいる研究者を見つけるとは撻換をしまくっていた</p>	<p>これまで自分が想像したこともなかった研究と、</p> <p>それに情熱を持った大人たちと交流ができた</p> <p>企業や大学の研究者がいるよ</p>	<p>あれから月日が流れ、</p> <p>私も研究者に…</p>	<p>大学でロボットについて学んで…</p> <p>高校数学が活躍の世界を見てきた！</p>
<p>大学や大学院で取り組む研究のおもしろさを</p> <p>直接伝えたい</p>	<p>ということで！リバネス社員になって中高生研究者を</p> <p>応援する立場になりました！</p>	<p>発表の場だけにとどまらない</p> <p>に足をはこんで…</p>	<p>様々な分野の研究の世界を中高生と一緒に覗いてみませんか？</p> <p>視野がぐわと広がるよ！</p>

2023年6月、発表演題の募集開始予定！まずは、生徒が気になっていること、興味のあることから取り組むテーマを一緒に考えてみませんか？



次世代とともに未来を作る

教育応援プロジェクトでは、研究助成と研究コーチ等による研究サポートを組み合わせた研究者育成の取り組みを進めています。中高生が答えのない問いに挑み、「ともに未来を作る」仕掛けとして2016年より実施しています。

サイエンスキャッスル研究費

教育応援企業によるオリジナルテーマを持つ研究助成活動。企業が持つ技術やこれから取り組みたい活動を開示し、10年後、20年後とともに活動する仲間となる次世代の育成に取り組みます。

①公募は年に4回(3、6、9、12月)に実施 ②代表者1名を中心とした研究推進を応援するテーマとチームでの活動を応援するテーマがあります

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



Science
Castle
Grant

領域別全国参加型プログラム

社会課題や産業領域を設定し、全国に広く募集し、全国大会や地方大会を実施。近い分野で研究に取り組む中高生同士、さらに研究者やコーチとのディスカッションに取り組み、設定した領域において中核となる人材の育成に取り組みます。

既存のプログラム

マリンチャレンジプログラム(p.29)



国際共同研究プロジェクト

日本国内と海外の中高生が、共通のゴールに向かって議論し、お互いを理解して、助け合いながら研究を進める共同研究プログラム。研究テーマの理解を深め世界の課題や、研究に対する視点に気づくなど、グローバルに活躍できる次世代の育成に取り組みます。

<https://tsunagu.lne.st/>



TSUNAGU RESEARCH
PROJECT

What's New

- サイエンスキャッスル研究費 アサヒ飲料賞2023 募集開始(p.26-27, 28)
THKものづくり0.賞 2023 募集開始(p.28)
- マリンチャレンジプログラム 2022年度実施報告(p.29)

実施企業インタビュー / アサヒ飲料株式会社



研究費テーマ

『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

未来のワクワクと笑顔を、ともに生み出す



アサヒ飲料株式会社
研究開発戦略部 研究企画グループ
松本 加奈子 氏



「社会の新たな価値を創造し、我々の『つなげる力』で発展させ、いちばん信頼される企業となる」というビジョンを掲げるアサヒ飲料株式会社。株式会社リバネスとともに同社の3つの重点領域「健康」「環境」「地域共創」に関わる中高生の研究を2019年から応援している。サイエンスキャッスルを担当する松本氏に会社のビジョンと取り組みにかける思いを聞いた。

長く愛されるものを社会に送り出す

三ツ矢サイダー、「カルピス」、十六茶、バヤリースなど誰もが飲んだことがあるであろう飲料を製造・販売しているアサヒ飲料株式会社。代表ブランドである三ツ矢サイダーは130年以上、「カルピス」は100年以上もの間、多くの人たちに親しまれている。それほど長い間、我々の生活に

寄り添った商品を提供し続ける原動力には、「社会の新たな価値を創造し、我々の『つなげる力』で発展させ、いちばん信頼される企業となる」というビジョンがある。今まで、これからも長く愛される、価値あるものを数多く世に送り出していく。

「健康」「環境」「地域共創」の課題に取り組む

アサヒ飲料は飲料という製品を世に届けながら社会課題の解決を目指す「CSV経営」を目指している。特に注力する領域が「健康」「環境」「地域共創」の3つである。この目標を達成するための取り組みの例が、トクホ・機能性表示食品などの健康に役立つ飲料の開発や、今話題のプラスチック削減・CO₂削減などの環境負荷低減に向けた活動、そして地域やコミュニティの課題を解決し、豊かな地域を作っていく活動だ。それらの活動の一環で2019年から始めたのが、「サイエンスキャスル研究費アサヒ飲料賞*」。中高生が研究者としての第一歩を踏み出す場をつくり、変化の激しい時代でも、自ら動いて課題を解決できる力を育むことを応援している。過去4年間で22のチームを採択し、アサヒ飲料の研究員が研究アドバイザーとして支援してきた。研究アドバイザーはただ中高生の研究内容の議論の相手になるだけでなく、そのテーマをどうやって世の中に還元していくのかも一緒に考えている。

※2019年度の名称は「サイエンスキャスル研究費「カルビス」賞」

中高生の研究を応援し、 ともにより良い社会をつかっていきたい

アサヒ飲料では飲料の開発だけでなく、微生物活用技術の研究や、環境負荷の少ないペットボトルや段ボールなどの容器・包装の開発を行っている。様々な分野の研究開発に日々取り組んでいる社員が、中高生が考えた研究テーマを2023年も応援していく。「『不思議に思っていることをとことん探究したい!』『世の中にある課題を自分たちの手で解決したい!』と思っている中高生からの応募をお待ちしています」と松本さんは言う。毎年たくさんの研究アイデアが届き、中高生ならではの柔軟なアイデアやコロナ禍にも負けない行動力に、アサヒ飲料の社員一同感銘を受けているという。少しでも研究に興味がある人はぜひその一歩を踏み出して、10年後、20年後によりよい社会を一緒に作っていく仲間になることを期待している。

(文・滝野 翔大)

昨年度参加者の声

- アサヒ飲料の研究アドバイザーからたくさんの意見や、自分にはなかった発想を数多くもらえた。
- 他県の方と交流し、研究のアドバイスをいただいた。
- 今回出た研究成果が、今後どこかの場面で活用されるかもしれないと考えるだけでワクワクが止まりません。

昨年度までの研究例

健康に関する研究例

- 栄養食用プラスチックの開発
- 果物が本来持つビタミンC量を保ったドライフルーツを作る

地域共創に関する研究

- エダマメの殻に含まれるレシチンの皮脂除去能力と再利用法の検討
- 三保の松原における松葉微生物の活用研究

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
- 「かおり」で種子をコントロールできるか?
-植物がつくる揮発性物質の発芽への影響

サイエンスキャスル研究費 アサヒ飲料賞2023募集開始!

対 象：研究活動を行う中学生、高校生、高等専門学校生(3年生以下)

助成内容：研究費5万円+アサヒ飲料研究員による研究メンタリング、成果発表会実施

採択件数：5件程度

申請締切：2023年5月15日(月)17時まで

※「カルビス」は、アサヒ飲料株式会社の登録商標です。

募集要項発表

◎アサヒ飲料賞2023

対象分野

『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

アサヒ飲料は、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いう思いから、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、「健康」「環境」「地域共創」に関わる社会課題の解決に重点的に取り組んでいます。その活動の一環として、「アサヒ飲料賞」を設置し、未来を切り拓く若き研究者たちのチャレンジを応援します。

採択件数

5件程度

研究期間

2023年7月～12月

助成内容

研究費5万円

アサヒ飲料研究員による研究メンタリング
成果発表会実施
飲料のプレゼント

申請締切

2023年5月15日(月) 17時

担当者
より
一言

昨年に引き続きオンラインの交流イベントや飲料のプレゼントを予定しています。未知なる事象に取り組む中高生のみなさんからの研究テーマの応募をお待ちしています!



◎THKものづくり0.賞 2023

対象分野

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

スムーズな直線運動を可能にした機械要素部品「LMガイド」を用いて、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。自らあったらいいと思うものを創造し、開発する「創造開発型ものづくり」です。課題の内容はどんな内容でも構いません。THK社員が技術アドバイスをしながら開発し、サイエンスキャッスル2023 関東大会で発表いただけます。

採択件数

最大10件

研究期間

2023年7月～12月

助成内容

研究費 15万円

LMガイドをはじめとするTHK製品の提供
社員が技術アドバイザとしてオンラインサポート

申請締切

2023年4月28日(金) 18時

担当者
より
一言

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ことの楽しさを知ってもらい、次世代の創造開発型人材に育ててほしいと願い、本プロジェクトを5年前より実施してきました。この研究費をきっかけに、自分なりのものづくりに一歩踏み出してもらえたらと思います。



領域別全国参加型プログラム

海に関わるあらゆる研究に挑戦する中高生を応援しています



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、海を介して人と人とがつながる“日本財団「海と日本プロジェクト」”の一環です。

マリンチャレンジプログラム

マリンチャレンジプログラム2022では、海洋分野での課題を見つけ、人と海との未来を創り出す仲間づくりのため、海・水環境をフィールドとした水産・生態系・ものづくりなどの研究に挑戦する中高生を応援しています。研究費の助成や、若手研究者によるオンラインでのメンタリングなどの研究サポートを行いながら、海洋分野における未知の解明や社会課題の解決に採択者とともに挑みます。

【メインプログラム】

キックオフイベント(4月)



40名の採択者と2022年度のマリンチャレンジプログラムをキックオフしました。研究の進め方講座を行った他、研究コーチとの顔合わせを行い、本プログラムのサポートを開始しました。

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。研究ディスカッションの他、発表資料の作成や発表練習などもサポートしました。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(7月～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。各大会で優秀賞を表彰し、全国大会に出場する15名を選出しました。

2022

4

5

6

7

8

9

10

11

12

【共同研究プロジェクト】

キックオフミーティング(6月)



参加する全国の10校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培養実験の方法を共有しました。また、これからとも研究を進める仲間として参加校どうしの自己紹介も行いました。

合同ミーティング(7月～12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。

2023

マリンチャレンジプログラム2022 全国大会

日時：2023年3月5日(日) 10:00～16:30

場所：TKP大手町ファーストスクエアカンファレンス

夏の地方大会で選出された15件の口頭発表を行う他、共同研究プロジェクト参加校によるポスター発表による成果報告を行います。



2023年度の取り組みはWebページをご覧ください。URL:<https://marine.s-castle.com/>

次世代とともに未来を作る

VISIONAR

課題研究が根付く学校で 生徒を見守る教員の役割と

2017年に研究活動が始まり5年が経った岡山学芸館高等学校。課外授業として取り組んでいた藻場の再生活動から自主的に生徒が研究を始め、コース全体の活動になった。一人の生徒の活動から、いかにしてコース全体で研究を根付かせたのか。生徒たちと共に研究の伴走をしてきた吉岡希裕先生と柳雅之先生にお話を伺った。

地域や世界を自分ごとで語れる人を育てたい

岡山学芸館高等学校は、世界で活躍できる立派な日本人を育てるという建学の精神のもと、日本の私立高校で初めて英語科を設立した学校だ。長く英語教育に注力してきたのはもちろんだが、目指す教育はそれだけには止まらない。自分達の国のこと、世界のことを自分ごととして自らの言葉で語れることも世界で活躍する人材の輩出には重要だと考えている。「自分の地域について知り、その上で留学先の土地の社会課題を目の当たりにすることで、自身の置かれる環境に感謝をしながら誰かのために世界で活躍してほしい」。そんな学校の方針から、力を入れてきたのが「グローバル教育」だ。例えば、海外研修でゴミ山を見に行くと同時に、自国のゴミ事情を考える機会をつくるなど、グローバルだけでなく、ローカルの課題にも目を向け、自分のこととして考える機会をつくっている。その一環として、地域での漁業協働組合との縁をきっかけに医進サイエンスコースでスタートさせたのが海洋学習だった。

始まりは知らないうちに申請・採択された生徒の研究

海洋学習では、地元の日生町漁業協同組合が以前から行っている海草の一種であるアマモ場の再生活動に取り組んでいる。この活動に参加していた高校3年生の生徒がアマモを植えるこ

とで漁獲量が回復したという事例を現場で聞き、「なぜそのようなことが起きるのか」という疑問を持った。研究をしてみたいという思いから自主的に中高生の海洋研究を支援するマリンチャレンジプログラムに「海草が及ぼす漁場への影響」のテーマで応募をした。地域の課題を持つ現場を知る中で、生徒に疑問を明らかにしたいという気持ちが自然と生まれ、行動に繋がったのだ。当時海洋学習を担当していた柳先生は採択の報告を受けるまで応募したことを知らなかったため大変驚いたという。「先生、どう



▲アマモを題材に研究を行う生徒の様子

未来をつく

Y SCHOOL

は？

岡山学芸館高等学校

医進サイエンスコース長
吉岡 希裕先生(右)

清秀高等部コース長
柳 雅之先生(左)



しよう」と本人も大学受験との両立に戸惑っていたが、自ら行動した生徒の好奇心に心を動かされ、協力することにした。海に生息しているプランクトンを調べたいなら一緒に現場に出向き、採集に人数が必要なら他の生徒にも声をかけた。受験生で思うように活動できないこともあったが、都度、解決策を探し、他の生徒も巻き込んだ研究が始まった。

教員は手を出さず、生徒の自主的な動きを応援する

たった一人が始めた研究は、後輩が受け継ぎ、今では多様なテーマでコース全体が取り組んでいる。中には研究がしたくてこの学校に入ってくる生徒がいるほどだ。どのようにして活動を広げたのだろうか。柳先生は「できるだけ教員が手を出さないようにしている」という。研究テーマは外のコンテストやプログラムを紹介して、申請書を書く中で詰めていく。自身が持つ教科の中で、仮説検証の考え方を伝え、課題研究の講座の中で論文の書き方などを指導する。学年を跨いだ研究発表会を校内で実施し、発表の仕方や伝え方、研究の視点などを生徒同士で学ばせる。わからないことがあったら専門家や地元の人へのアポの取り方を教え、自分で問い合わせをさせる。「恥をかいたっていいんだ」と、あくまでも生徒自身の行動のサポートを重視する。課題研究の授業だけが研究の時間ではないのだ。特別なカリキュ

ラムやお膳立てで「研究を産む」必要はない。岡山学芸館高等学校の教員は普段の生活や学校内外の活動から、好奇心や疑問をかたちにする機会、研究について自然に自分から学ぶことのできる機会を作っているにすぎない、という。

肩の力を抜いて、生徒の成長プロセスを楽しむ

大人が想像もしないような研究テーマを立ち上げ、熱中している生徒の姿を語る先生方はとても楽しそう。現コース長の吉岡先生は「教員と一緒に楽しくいるからこそ生徒も心から楽しめる」と話す。カリキュラムに研究が入ることで、教員側はつい「生徒に研究をやらせなくては」と研究をさせることを目的に捉えがちだ。しかし、この学校で目指す教育は「研究を学ぶこと」ではなく、「地域や世界の出来事を自分ごとにし、世界で活躍できる人材の輩出」である。研究を通して、学外の人や学年を超えたコミュニケーションを経験したり、好奇心を行動に移し、試行錯誤した経験は、生徒たちの財産になるだろう。研究の種となる興味や疑問と出会うことができれば、生徒は自走し始める。その背中を見守り、必要に応じて後押しをすればいい。難しく考えなくとも、身近なところからできることはたくさんあるのだ。

(文・濱田 有希)

くる挑戦者

健康「無関心」層を健 「関心あり」へ変えて

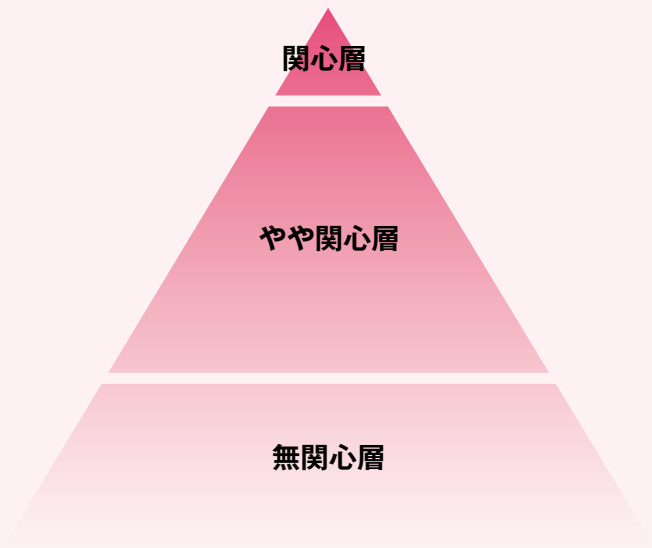
持続可能な社会の実現において、食産業が関与する領域は大きい。そこで、内閣府が主導する「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第二期 スマートバイオ産業・農業基盤技術」では、日本の特徴である多様な農業という強みを活かし、農産物を中心とした生産、加工、流通という供給側の視点に加え、消費側からの視点と資源循環や研究開発など食のサプライチェーン全体を循環化した「スマートフードシステム」を提唱している。今回は、我々消費者に近く、中高での理科や社会の学びとも関連性が高い「販売・消費」の領域の取り組みにフォーカスする。

業界団体を巻き込み、社会全体にアプローチする

機能性食品など、健康に寄与する食品は増えつつあるが、これらの食品を買うのは、あくまで健康に関心がある人だ。実際に社会全体を健康にするためには、いかに「無関心層」へアプローチできるかが重要だ。まさにこのような取り組みでの成功事例が英国にある。

2006年、英国のFSA(食品基準庁:Food Standards Agency)は、塩分を多く含むパン、ケチャップ、ポテトチップス、チーズ、ソーセージなどの食品から、国民が何%の塩分を摂取しているかの緻密なデータをつくり、どの食品の塩分量が減るとよいかを順位付けした。その結果、英国国民の塩分摂取源の第一位は、全体の18%を占めるパンであるとわかった。そうして、大手パンメーカーで結成する業界団体に、加盟する全てのパンメーカーが減塩に取り組むよう働きかけた。その結果、驚くべきことに10年間で心臓血管疾患の患者が減り、毎年2600億円もの医療費の削減につながったのだ^{*1}。

当初の懸念としては、減塩で味が変化し売上が下がらないか、ということだった。そこで、医学や栄養学を専門とする科学者たちによって組織されたCASH(Consensus Action on Salt and Health 塩と健康に関する国民会議)という民間団体は、事前の研究によって得られたデータをもとに、「3年かけて10%の塩分を減らしていけば、消費者は味の変化が気にならず売上に影響しない」という仮説を提案。実際、加盟するすべてのパンメーカーが徐々に食塩を減らし、また最終的に他の食品メーカーも食塩含有量を目標の数値まで減らした。メーカー側の取り組みだけでなく、消費者へ減塩に関する啓発キャンペーンも並行して行うことで理解を得てきたのだ。



図：健康への関心層-やや関心層-無関心の想定割合(イメージ)

「健康」を強調しない体験設計が重要

日本でも塩分過剰摂取が食課題の筆頭にあがるが、英国ほど大手メーカーを巻き込んだ動きが無いのが現状だ。「減塩」を表示する食品こそ増えているものの、大多数を占める健康無関心層からは、「おいしくない」とむしろ敬遠される傾向があり、販売者側の活動が広がらない。そのような中、一般社団法人日本塩分管理支援協会が主催する取り組みでは、「減塩」「健康」という言葉を使わずに、一般消費者の関心を惹きながら啓蒙する試みが盛況だ。京都市などと共催したイベント「今日はいい塩梅」では、現代の食と暮らしの“いい塩梅”を考えるマーケットとして、丁寧につくられたいい塩梅の食事やお菓子、暮らしを豊

康にしなから、 いく社会デザイン



写真：2022年11月13日 京都の岡崎公園で開催された「今日はいい塩梅」の様子

かにしてくれる器や植物が並び、心地よい音楽の演奏やワークショップなどに参加して楽しみながら結果的に健康や減塩を意識するようになる仕掛けを盛り込んだ。例えば未就学児を対象とした「カクレジオをさがせ」では、スタンプラリー形式で会場内をめぐりながらクイズに答えていくワークショップで、パンや麺類、お菓子など意外な食品に塩が入っていることが、自然と学べる取り組みになっている。

国も企業も学校も、チームで挑む「食」の課題

医療費の増大が懸念される中、国民一人一人が、毎日の食事で健康を維持していくことが重要だ。そのためには、販売者側の取り組みと合わせて、消費者の健康意識の醸成も有効となる。その一例に、大手スーパーによる取り組みがある。マルエツやマックスバリュなどを運営するユニテッド・スーパーマーケット・ホールディングス株式会社は、2021年10月5日より、スマートフォン決済サービス「Scan&Go Ignica」と食品宅配サービス「Online Delivery Ignica」のアプリに、購入した商品の「栄養バランスの可視化機能」と「不足している栄養素を補う商品のレ

コmend機能」を搭載した。これにより、購買履歴から購入商品の栄養バランスをグラフ化し、塩分など過剰摂取しがちな成分の注意喚起や、不足しがちな成分を補う食品や機能性食品などの推奨ができる仕組みだ。

そして、健康についての関心層を形成するうえで、中高の学校現場が重要であることは言うまでもない。2021年に報告された実態調査では、小中学生の食塩過剰摂取が明らかになっている^{※2}。また健康課題に直面しない若年層は、当事者意識を持ってない傾向があり、過半数の小中学生が学校で学んだ栄養の知識を生活に役立てられていないという報告もある^{※3}。一方、減塩に特化した教育イベントへ参加した学習者が、その家族の減塩行動を引き出す効果も報告されている^{※4}。これは、改めて学校現場のポテンシャルを示す事例だろう。前述のイベントやアプリのようなツールを学校でも紹介したり、推奨、活用したりしてはどうか。中高生の将来だけではなく、現在の生活習慣病予備群にも効果を発揮するなど、身近な「食」から社会に目を向ける一歩目となるに違いない。

(文・伊地知 聡)

取材協力：一般社団法人日本塩分管理支援協会 代表理事 根本 雅祥 氏

※1 F J He, et al. Salt reduction in the United Kingdom: Journal of Human Hypertension. 2014; 28, 345-352

※2 乾陽子「小中学生の減塩意識と食習慣・食行動等との関連」鈴鹿大学・鈴鹿短期大学 紀要 健康科学編 (2021)

※3 本田藍「小中学生の生活習慣病予防に関連する食行動と食に対する意識、知識、調理技術等との関連」日本食生活学会誌 (2011)

※4 千葉敦子「減塩学習会の参加者から家族へ及ぼす教育工科に関するプロセスの解明」家庭看護学研究 (2007)

有機的な繋がりが探究活動の学びを豊かにする

今年度は、新学習指導要領「生きる力」が高等学校でも全面施行され、学校教育が大きく転換する年と位置づけられます。探究活動を中心とした新たな学びの在り方が議論され、学校の抱える諸問題を解決するべく、昨今の学校の課題を見つけ、その解決に挑戦する先生を募集。その中から20名の先生を「教育開発フェロー」として採択し、リバネスと共に仮説検証を推進するプロジェクトを始動しました。1年間を通じた研究会での議論や各校での実証を通し、これからの学校教育の発展に資する知識や概念を開発します。

探究活動における教員のチームづくりと指導方法に関する考察

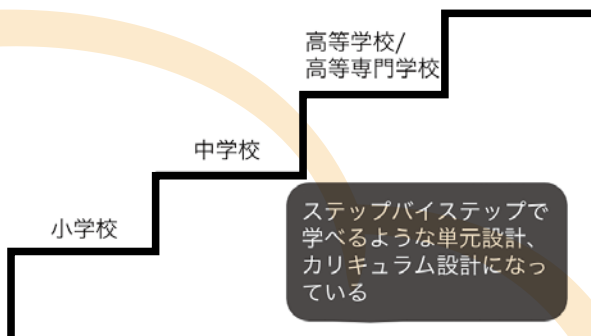
教育指導要領に沿って体系化された学びを教える教科単元学習と比べ、探究活動は学びのつくり方や他教科との連携、学外との連携など、その手法が大きく異なります。教員も自分が経験したことのない新しいチャレンジをする生徒を支援し、コーチングすることが求められています。

フェローの方々とのディスカッションから、生徒一人一人の興味関心が異なる中、教員一人の専門性だけで指導できることも限られることがわかりました。探究活動の学びをつくるためには、教員同士や学外の人と情報やノウハウを簡単に共有するよ

うな有機的なつながりが広がっている状態をつくるのが重要という意見もありました。その際、「どのようなことに強みを持っていて、どんな話をしてもらえるか」まで各々でインプットし合うことで、探究プログラムを構築しやすいことが見えてきました。

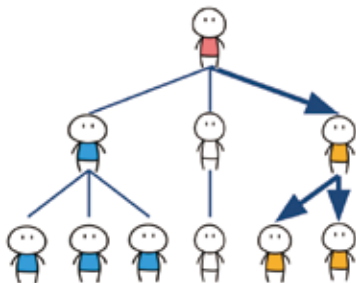
地域コーディネーターだけに頼ることなく、教員個人の興味や関心事からまずは一歩目を踏み出し、ネットワークを広げていくことが、自分の授業や仲間の授業をより豊かにし、柔軟性に富んだ学びを生徒に届けることができるのではないのでしょうか。

体系化された単元学習の形

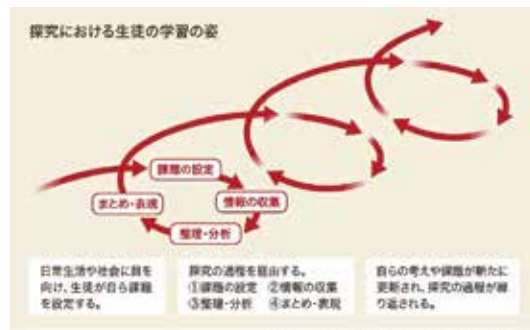


体系化された学びを学校内組織で展開する場合

→役割を分担することで効果的な学びをつくるできていた

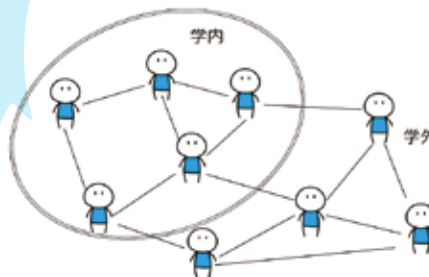


探究活動の位置付け



探究活動のような学びを創る場合

→有機的に学内外の人とつながり、授業(カリキュラム)ごとに共創するチームを変えていくことで効果的になる



多くの教員が自分がやったことのない「探究的な学び」を推進するためにも、取り組み方をいちから考え直すことのできるタイミング。誰かが答えを持っているわけではありません。一人一人の積み上げが学校、ひいては全国の探究の底上げにつながります。ぜひ一緒に発信しましょう。

教育総合研究センター
 研究員 海浦 航平
 eri@lnest.jp





Teacher's 放課後



カフェタイム

～生徒下校後に知る、先生のホンネ～

生徒が帰った最終下校後。

そこからが業務開始という先生も
少なくないかもしれませんが、その前に一息。
ゆる～くなり先生の先生と話す感覚で、
新米教師が1人の先輩先生の考え方を
さまざまな視点から伝えていきます。

河野先生の教育観

「楽しむこと」ととにかく重視。教員になったきっかけは、中学時代の理科の先生であった前田勉(つとむ)先生、通称「べんちゃん」へのあこがれから。彼の授業を受けて、いつのまにか理科を好きになっていた自分のように、自分の授業を受けて「楽しい」と感じてもらい、「いつのまにか」理科にのめり込んでしまう、そんな授業をつくりたい。卒業後にもふと「楽しかったなあ」と思い出してもらえるような授業。それを目指している。

河野先生の授業例

「DNA」とは？

- ・レゴブロック、同じピースを各班に渡し、「好きに作ってみて」という
- ・ブロックのピースは一緒なのに、どの班もちがうものをつくる。
- ・なぜ？では同じものをつくるにはどうすればいい？

→ 設計図が必要。と生徒自ら気がつく。

DNAはその設計図の役割をしているんだよ、と解説。

Point

「DNAは体をつくる設計図」という説明はよくされますが、ワークによって同じものをつくるためには設計図が必要である、と体感できます。手を動かす時間があるので寝ない！

ライター後記



シンプルに、「理科楽しい!」と思ってもらえる授業を目指す姿に、原点に立ち返られます。押し付けではなく、「いつのまにか、好きになっている」というのが良いですね。自分の憧れた先生に近づこうと一筋に教員を続ける先生の姿にも感銘を受けました。教員の仕事とは別に、趣味を広げていて、さらにそれが学校での要望につながるのもステキですね。また人とのつながりの貪欲さ、やりたいと思ったことに対する実行力も見習いたいと思いました。私ももっとやりたいことに対して貪欲に、ガンガンいきたいと思えます！

三田国際学園中学校・高等学校 理科教諭 秋山 佳央

“いつのまにか”
理科を好きになって
くれるといいな。



今号の先生
河野 真由 先生

教員歴:16年 教科:理科、生物
現校:東京都立農芸高等学校(5年目)

大学院を修了後、中学時代の先生への憧れから先生を志望。出身の宮崎県で私立教員として勤めた後、東京の都立高校の教員へ。外部連携が大好きで、たくさんの職業の方や大学とのコラボレーション授業を多数実施している。写真は2019年から毎年おこなっている、お茶の水女子大学との連携した移動ミュージアムの海の展示の様子。

河野先生のマイブーム

最近のマイブームは趣味を広げること。三味線やピアノ、茶道などをはじめた。密かに、これを活かして「和文化部」をつくりたいという野望をもつ。



河野先生の心得

一、出会いのチャンスは逃さない!!

貪欲に人脉をつくりにくいようにしている。学会で出会った大学の先生や社長、別の用事で学校に来た方でさえもつながりをつくっていく。どの出会いがどうつながるか分からない。そのつながりを活かして外部と連携し、生徒たちには様々な体験をしてほしいと思っている。

一、やりたいことはガンガンやる!

やりたいと思ったら即提案、即実行。この人呼びたい! おもしろそう!と思ったらすぐアポを取り、実行する。なんでもやってみないとわからない。

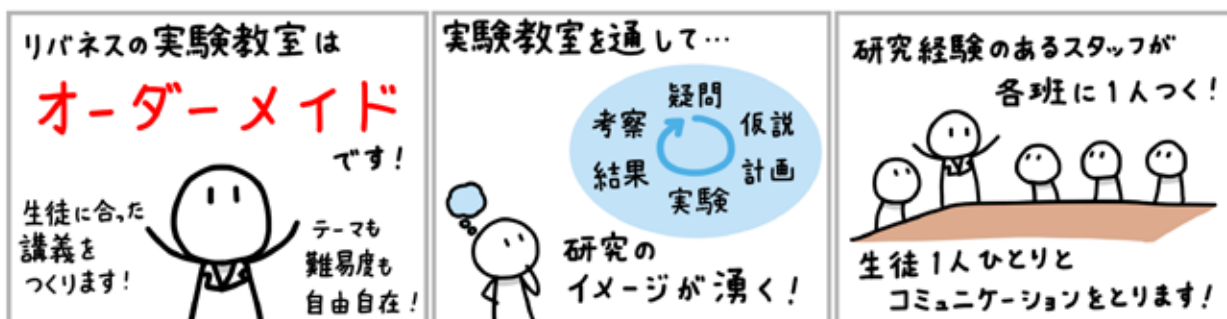
一、「寝させない」授業をつくる

45分間、座って話を聞くというのは大人でもツライ。だから、寝させないために必ず授業のあいまには小さな実験やワークをはさむことを心がけている。

実験教室実施校募集中

株式会社リバネスでは、最先端の科学技術の魅力を教育の現場に届けるため、出前実験教室を創業以来取り組んできました。創業当初から行っている PCR 実験、DNA 鑑定実験のほかにも、まさに世界を変えることに挑戦しているベンチャー企業とのつながりも生かした企画開発もっており、最新の技術に触れたり、研究体験を行うことができます。

特徴



実施例

限りあるレアメタルの資源を取り出し、有効活用することに挑戦している株式会社エマルションフローテクノロジーズ。彼らが開発したレアメタルの革新的な分離・抽出技術を用いた実験教室を行いました。レアメタルが実は身の回りで活躍していることを学び、いかに不純物の多い中で特定のレアメタルのみを取り出す難しさを体験するワークや、コバルトとニッケルの水溶液からコバルトのみを抽出剤を用いて分離する実験を行いました。技術を体験したあと、その開発秘話などを通して、自分自身が興味あることに突き進んで世界を変えることができることを学びました。



不純物から目的のものを取り出す難しさを体験



抽出後の色の变化に驚く生徒たち

実験教室

64万円~^{税抜}
にて実施中

上記実施例以外にも、リバネスでは数多くのコンテンツをご用意しています。また、ご希望の場合は、オリジナルの実験教室の開発も承っています。実験教室にご興味ある先生はお気軽にご連絡ください。

テーマ例

- DNA 抽出実験教室
- 電波望遠鏡実験教室
- 色素増感太陽電池実験教室
- 宇宙エレベーター実験教室

お問い合わせ・お申し込み

株式会社リバネス
TEL : 03-5227-4198
E-mail : ed@Lnest.jp