

中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

# 教育応援

2022.6

VOL. 54

特集

## 毎日の食事で健康を セルフプロデュースする時代へ

回覧

先生方でご覧ください

リバネス20周年記念企画

20年の軌跡、先生との挑戦と共創

サイエンスキャスル2022始動!

リバネスは今年の6月で設立20周年を迎えます。当時からいままで、ずっと祖業として取り組んでいるのが、最先端のサイエンスを届ける出前実験教室です。記念すべき、第1回目の実験教室は、当時のリバネス社員が母校の先生方を訪ね、想いを伝え、機会をいただいて実施しました。そして、2009年6月本冊子『教育応援』を創刊。以来、全国の先生方に、企業によるプログラム紹介や、先端で活躍する先生や研究者の取材記事など、中高生、また先生方の研究活動を応援する情報をお届けしています。今号では、設立記念特別企画として、私たちの教育事業の振り返りを綴りましたので、ぜひ一読ください。そしてこれからも、リバネス一同、精一杯教育を応援していきます。

編集長 まえだ りみ 前田 里美

■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>

公文国際学園中等部・高等部にて、2021年6月に行った出前実験教室から、「PCR検査に挑戦！-セブラフィッシュの大量死を阻止せよ-」というタイトルで、仮想の水族館での感染を事例に、「PCR」、DNA抽出、電気泳動の3つの実験をおこない、バイオロジーの基盤技術を学びました。

# 教育応援

<b>躍動する中高生研究者</b>	
研究を通じて成し遂げたい想い (学習院女子高等科 中原 杏菜さん)	3
<b>リバネス 20周年記念企画</b>	
20年の軌跡、先生との挑戦と共創	5
<b>教員フェローとの課題解決プロジェクト始動!</b>	10
<b>Visionary School ~未来をつくる挑戦者~</b>	
「指導」から脱却し、探究を共に楽しむ (ノートルダム女学院中学高等学校 STE@M探究コース コース長・野々垣 雅稔先生)	12
<b>特集 毎日の食事で健康をセルフプロデュースする時代へ</b>	
栄養調査で可視化する「本当の課題」へ、箸をつける (国立健康・栄養研究所 栄養疫学・食育研究部長 瀧本 秀美 氏)	16
腸内「環境」と「細菌叢(そう)」と共に成長しよう (国立遺伝学研究所 ゲノム進化研究室 黒川 顕 教授)	18
<b>新コーナー：トランスフォーメーションする、大学 (追手門学院大学 学長 真銅 正宏 氏)</b>	20
<b>サイエンスキャッスル</b>	
中高生のための学会サイエンスキャッスル 2021 実施レポート	22
最優秀賞受賞者紹介	24
受賞者紹介	26
受賞者の指導教員ヘインタビュー	28
サイエンスキャッスル 2022 実施内容	30
<b>マリンチャレンジプログラム</b>	
全国大会実施報告・採択テーマ覧	32
<b>企業による次世代教育プログラム</b>	
募集：敷島製パン株式会社 ゆめちから栽培研究プログラム	34
募集：東レ株式会社 水の中の粒子について考えよう	36
実施報告：オリエンタルモーター株式会社	
便利な社会を「回って」支える進化型モーターを体験しよう	37
web 紹介：THK株式会社 ものづくり0.	38
<b>新コーナー：Teacher's 放課後カフェタイム</b>	39



教育応援 vol. 54 (2022年6月1日発行) 教育応援プロジェクト事務局 編

編集長 前田 里美  
編集 伊地知 聡 / 河嶋 伊都子 / 齊藤 想聖 / 中嶋 香織 / 西山 哲史 / 藤田 大悟 / 前田 里美 / 吉田 一寛  
ライター 海浦 航平 / 木村 正樹 / 小山 奈津季 / 滝野 翔大 / 戸上 純  
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

中原さんは、参加する中高生向けの学会や発表会でたくさんの賞を受賞するなど、今や飛ぶ鳥を落とす勢いの次世代研究者だ。現代医療の限界に挑戦する彼女を、ここまで突き動かすものは何なのかを紐解いていく。



中原さんの実験風景

## 研究を通じて成し遂げたい思い

学習院女子高等科 中原 杏菜 さん

### 原体験から研究者の一步を踏み出す

中原さんの研究は仮説や実験方法などがハイレベルなものもさることながら、「なんとかしたい」という熱い思いと行動力が特徴的だ。幼い時から大きいことを成し遂げたいという思いがあったが、最初から明確にやりたいことが決まっていたわけではないという。そんな彼女に生まれて初めて強烈な原体験となる出来事が起こったのは中学1年生のときだった。それは大好きだったひいおばあちゃんを病気で亡くしたこと。その時「この病気は本当にどうにもならないことなのか?」という強い疑問を持ったという。そこで初めて現代医学の限界を知り、自分でも何かできることはない

かと考えた中原さんは次第に生物の授業にのめり込み、高校一年の春には自ら研究をしたいと考えるようになっていた。

### 与えられたキッカケを最大限活かす

「当時は、研究のやり方や考え方すらわからず必死でした。とにかく周りの人にアドバイスを積極的にもらいにいきました」。そんな中、学校や塾の先生らに慶應義塾大学環境情報学部が開催している「スーパーバイオサイエンスプログラム」を紹介された中原さん。女性研究員の石井愛海さんに研究をゼロから学び、おばあちゃんが患っている関節リウマチの治療に関する調査研究を始めた。そこで最大の課題となったのは実験に必要な施設や試薬の不足だったが、この内容を直接、大学の研究室に連絡し、熱意を込めてプレゼンしたところ、世界的に有名な腸内細菌研究者のオウ氏の目に止まった。オウ氏は中原さんの「関節リウマチで苦しむ人がいなくなることを目指し、食材による新たな補助療法の模索をしたい」という思いと目指している世界観に共感し、なんと自ら実験施設の貸し出しを許

してくれたのだ。この出会いから彼女の研究は急激に加速した。

### 食と健康の課題を研究で解決したい

こういった研究環境が高校生でも使えるように整備されていくと次世代研究者が増えていくはずと中原さん。彼女は幸いにも自分のやりたいことや研究内容を発信する機会を知り、そこに自ら挑戦することで支援を受けられる環境を手に入れた。「サイエンスキャスルという場も、研究者との繋がりと本気で応援してくれる大人と同世代との出会いがあり、もっと研究したいと思える刺激的な場所でした」。本気で研究に取り組みたい人は、まず声を上げるのが重要だと語ってくれた。「昔の私は、自分の将来像を職業として表現していました。研究者と多様な考え方を持つ人との出会いによってそれは大きく変わりました。研究者や起業家になりたいと職業を目指すのではなく、課題に焦点がいくようになり、その課題を研究的アプローチで解決したいという夢に変わりました。今後も研究を究めていき、私がおばあちゃんになる50年先の健康を食で創り出す世界を実現したい。予防医療という新しい領域を開拓する次世代研究者として、今後彼女は地球貢献をしていくに違いない。





# 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	 株式会社エコロギー	 KEC教育グループ	 敷島製パン株式会社	 株式会社チャレナジー	 株式会社バイオインパクト	 マイキャン・テクノロジーズ株式会社
 株式会社アグリノーム研究所	 株式会社荏原製作所	 健康にアイデアを KMバイオロジクス株式会社	 Zip Infrastructure 株式会社	 株式会社中国銀行	 株式会社 BIOTA	 株式会社 MACHICOCO
 アサヒ飲料株式会社	 株式会社 ElevationSpace	 KOBASHI HOLDINGS 株式会社	 株式会社ジャパンヘルスケア	 株式会社デアゴスティーニ・ジャパン	 ハイラブル株式会社	 株式会社 Manai Enterprise
 株式会社イヴケア	 株式会社オリー研究所	 株式会社木幡計器製作所	 株式会社小学館集英社プロダクション	 THK株式会社	 株式会社橋本建設	 株式会社ミスミグループ本社
 株式会社池田泉州銀行	 オリエンタルモーター株式会社	 株式会社コングレ	 株式会社新興出版社啓林館	 東洋紡株式会社	 株式会社メタジェン	
 株式会社池田理化	 オルバヘルスケアホールディングス株式会社	 株式会社サイディン	 株式会社人機一体	 東レ株式会社	 株式会社日立製作所	 株式会社ユグレナ
 株式会社イノカ	 川崎重工業株式会社	 サグリ株式会社	 成光精密株式会社	 ナカシマプロベラ株式会社	 BIPROGY 株式会社	 株式会社ルナロボティクス
 インテグリカルチャー株式会社	 関西国際学園	 サンケイエンジニアリング株式会社	 セイコーホールディングス株式会社	 日鉄エンジニアリング株式会社	 FiberCraze 株式会社	 ロート製薬株式会社
 WOTA 株式会社	 株式会社 CuboRex	 サントリーホールディングス株式会社	 SCENTMATIC 株式会社	 株式会社日本教育新聞社	 株式会社フォーカスシステムズ	 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	 株式会社山陽新聞社	 タカラバイオ株式会社	 HarvestX 株式会社	 株式会社プランテックス	 ロッキード マーティン



## 国産小麦栽培を通して伝える、食と人とのつながり 敷島製パン株式会社



敷島製パン株式会社  
営業DX推進部  
デジタルコミュニケーショングループ  
チーフ 安田 祐輔 氏  
杉本 亜也子 氏

「食糧難の解決が開業の第一の意義であり、事業は社会に貢献するところがあればこそ発展する」という創業理念のもと、パンづくりをおこなうPascoは、日本の食料自給率向上を目指し、国産小麦を活用した商品提供を積極的に行っている。同時に、昨年10年目を迎えた「ゆめちから栽培研究プログラム」では日本全国の中高生に、国産小麦「ゆめちから」の栽培研究を通して、日頃何気なく食べているものが、誰によって、いつ、どのように作られ、どこから

来たのかを意識するきっかけをつくることで、人との繋がりの中に生きている自分を発見してもらうことを目指している。

今年11年目となり、研究対象をさらに広げる本プログラムについて「食べるひとも、つくるひとも、みんな笑顔になる。学生のみなさんと共に、そんな明るい未来を描いていけることを今から楽しみです」と語る安田さん。Pascoの取り組みからこれからも目が離せません。



## *Leave a Nest*

# 20年の軌跡、先生との挑戦と共創

リバネスは大学院生を中心とする理工系学生15人が2002年に創業した会社です。研究者の卵である自分たちが子どもたちをワクワクさせることができれば、その中からきっと未来の研究者が生まれるはずだという思いで先端科学を学校に「出前」する実験教室を開始しました。リバネスの教育事業は、学校の先生や生徒とともに進化し続け、20年たった現在も活動を続けています。本記事では、先生とともに新しい挑戦を続けてきた5人のリバネススタッフとともに20年の軌跡を振り返ります。そして、次の20年の挑戦をまた先生とともに創っていきます。





## 20年の軌跡、先生との挑戦と共創

### 一緒に研究する仲間がほしい!から始まった『出前実験教室』

この先ずっと何十年先までも、科学技術の発展と地球貢献を実現し続けていくためには未来の研究者を増やし、彼らと仲間になることが必要不可欠です。しかし、リバネス創業当時の日本は、ちょうど「子どもの理科離れ」が社会問題として取り上げられ始めた頃。この問題を解決するために、自分たちにできることは何か。そう考えて実行したのが、「出前実験教室」です。自分達が科学に対して抱いている好奇心を次世代に伝えることができれば、きっと子どもの理科離れはなくなるはず。持続可能な仕組みにするため、学校の先生と議論を重ね、単発的なサイエンスイベントではなく、先端科学だけでなく研究者の情熱に触れる授業を提案すると、先生方から共感をいただきました。そして、全国の先生方と試行錯誤しながらプログラムの実施の形をつくってきました。私たちが創業以来、大切にしていることは、「子どもたちに先端の科学技術を伝えるプロ」であり続けること。そして「子どもたちの科学への興味を引き出すプロ」として学校の現場で「教えるプロ」である先生たちと連携して、学校の教室内にワクワクを持ち込むことです。これは現在も変わっていません。

### 先生・生徒の熱と融合して生まれた多様なプロジェクト

創業当時は、理科離れをなんとかしたいという声を元に「出前実験教室」を開発して学校現場に「先端科学の面白さ」を届けてきました。次にリバネスが着手したのは、「研究するための考え方」を届けること。きっかけは、学校の先生から「生徒が研究をしたいと言っ

ても研究指導ができず困っている」と相談を受けたことでした。そこで中高生が当たり前のように研究に取り組める文化をつくろうと考え、リバネスメンバーが中高生の研究メンターになる取り組みや、大学・研究機関の研究者が研究指導する研究コーチの仕組みを生み出しました。宇宙にも行ける、深海にも潜れる、遺伝子を組換えられる、原子の力も利用できる現代においてもなお、世界には不思議や課題が溢れています。2012年に開始した中高生のための学会「サイエンスキャスル」では「どうして瓶を傾けるとトクトクという音になるんだろう?」「地元で悪者の火山灰を空から降る天然資源に変えられないか?」「放射性物質を藻類で吸収できないか?」など、独創的な問いに挑戦する中高生が集まる場になりました。現在では、全国5大会に拡大、毎年500テーマ以上の研究発表する場へと成長しています。

創業当時から今まで、リバネスは学校現場の先生や生徒の熱を受け取り、リバネスメンバーの「一緒に研究したい」という熱と融合しながら、多様なプロジェクトを生み出してきました。

### 次の20年、何を仕掛ける?

日本では、新学習指導要領の実施に伴い、学校現場にとってこれから必要な教育とは何かを問い直すタイミングに差し掛かりました。研究的思考やアントレプレナーシップ教育、グローバル連携等をキーワードに、主体性を持った次世代人材の育成を進める土台と、その評価システムが今後ますます重要になるでしょう。リバネスは学校の先生と連携し、中高生の可能性を引き出すプログラムや、



子どもの好奇心=ワクワクを評価する系を開発し、科学技術と学校をブリッジする立場で新たなチャレンジを続けていきたいと考えています。2021年度、サイエンスキャッスルは10周年を迎えました。学校の先生や生徒と共に研究を初めて10年です。そして次の10年間の発展のため、更なる進化が必要なフェーズを迎えました。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りつつあります。そんな中リバネスは、改めて中高生研究者にとっての「登竜門」とは何なのかを議論してきました。その結果、サイエンスキャッスルを研究の成果発表をするゴー

ルの場から、「参加した中高生の研究を本気で加速させるための場」へと進化させていくことを決めました。これを実現するため、2022年度はエントリー方法も変更、さらには年間を通して様々なプログラムを展開していきます。さらに今後は、学校の先生と共に既存の考え方や枠から離れ、今必要な教育は何か、研究とは何かを一緒に考えていきたい。次の20年は、学校に「研究」を出前し、学校の先生と生徒と研究をスタートさせ、教育現場も研究する世界を実現していきます。



未来を担う研究者の登竜門『サイエンスキャッスル』



中学・高校の生徒を主な読者対象とする、サイエンスを楽しくわかりやすく伝えるための冊子『someone』

# 『出前実験教室』から始まった教育活動は 多様なプロジェクトへ

2002 出前実験教室を開始、  
リバネス創業



2005 実験教室をキット化

2006 『someone』を創刊



2006 『教育CSR』の概念を提唱



2009 『Research Based Education』を開始

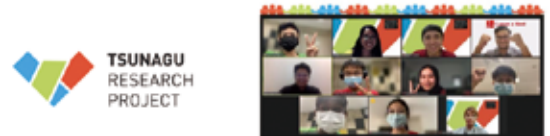


2012 中高生向けの学会  
『サイエンスキャッスル』を開始

2015 中高生向けの研究助成制度  
『サイエンスキャッスル研究費』を開始



2020 国際共同研究プロジェクト  
『Tsunagu Research Project』を開始



2022 これから

## 先端科学実験キット/『someone』

Leave a Nest  
×  
先生の熱

地方の学校にも  
先端科学を届けたい

リバネスの実験教室を全国の学校に届けたい。そんな思いから2005年に実験教室をキット化。2006年には、サイエンスを楽しくわかりやすく伝えるための冊子『someone(サムワン)』を創刊。毎号6万部を印刷し、全国各地に本体・送料無料で取り寄せいただいております。また、全国の中学・高校の先生方には授業の副読本などにも活用されています。

## リサーチベースド・エデュケーション

Leave a Nest  
×  
先生の熱

生徒と研究したい

2005年、当時リバネスと実験教室を行っていた先生と、「先生がやっている研究に生徒も巻き込んで一緒にやってみよう」と始めたのが、「研究体験」ではなく答えのわからない研究に本当に取り組む「研究教室」でした。この挑戦がきっかけとなり、「リサーチベースド・エデュケーション」の概念が生まれ、国際宇宙ステーションに保管した種子の発育を調査する「宇宙教育プロジェクト」や企業と連携した研究プロジェクトが現在も続いています。



## 企業の教育参加を加速する「教育CSR」



### 学校の学びと社会をつなげたい

2006年に産業界を巻き込んだ教育応援プロジェクト開始。学校の中での企業による教育プログラムを推進するため、「教育CSR活動」を全国の企業に提案し、企業で働くプロがその技術や思いを学校へ届けるプログラムを開発。全国に展開してきました。

## 中高生のための学会「サイエンスキャッスル」



### 発表の場がほしい

だれでも研究や探求の成果を発表できる場がほしい。そんな先生方の思いを受けて、2012年大阪で生まれたのが「サイエンスキャッスル」です。中高生の科学技術の興味や好奇心に基づいた年間プログラム(研究コーチ制度や学会・海外発表の機会など)を通じて、研究・国際性を身につけ将来世界で活躍できる研究者を育成します。すぐれた成果に対して学会での発表や論文発表、研究費へもチャレンジすることで、未来の研究者として大きく飛翔する機会を提供します。

## 共育プロジェクト



### 生徒も先生も企業も 皆が学ぶ場を作りたい

新学習指導要領の施行や社会での人材不足の課題といった背景の中で、先生・企業とのディスカッションを通じて、2017年に「共育プロジェクト」が生まれました。そのスタートとなったTHK共育プロジェクトは先生、メーカーの技術者、リバネスの3者でプログラムを開発し、次世代と若手社員、そして学校の先生が三つ巴となって成長するプログラムになっています。

## スタッフ紹介

### 藤田 大悟(ふじた だいご)

リサーチベースド・エデュケーションの概念を立ち上げ、「宇宙教育プロジェクト」や小学生研究者を育てる「NESTLAB」などや小学生から高校生まで1人1人の「やってみよう」に寄り添った教育プログラムを開発。2022年には小中学生の才能育成に特化した子会社「NEST EdLAB」を設立しました。

### 楠 晴奈(くす はるな)

2006年に教育CSR活動を立ち上げ、約100社の企業を巻きこんだプロジェクトへ。先生方とともに企業連携の形を試行錯誤しながら多くの学校へ出前教室や教材を届けることに成功しました。現在はさらに多くの大人が教育参加する世界を実現すべく、「リバネスユニバーシティ」の立ち上げに奔走中です。

## 「サイエンスキャッスル研究費」「研究コーチ」



### 中高生が研究する 文化をつくりたい

出前実験教室を通して、先端科学を教育現場に届けてきた中で、研究してみたい!という生徒が増えてきました。一方、学校の先生からは研究指導ができず困っている、設備や研究費の確保に困っているとの声を多く受け取りました。そこから生まれたのが中高生のための学会「サイエンスキャッスル」、中高生のための研究費「サイエンスキャッスル研究費」と大学の若手研究者が研究をサポートする「研究コーチ」の制度です。

## Tsunagu Research Project(つなぐリサーチプロジェクト)



### 世界の子とも学び合いたい

視野を世界に広げ、世界に仲間をつくっていくことで、グローバルに活躍できる次世代を育成するため、未来を担う中高生研究者が国境を越え、同じテーマで一緒に調査に取り組むことのできる共同研究プロジェクトを2020年から開始しました。



左から前田、楠、上野、立花、藤田

### 上野 裕子(うえの ゆうこ)

長く『someone』の編集長として様々な特集、記事の企画を経験。その後、先生・企業とともに共育プロジェクトを立ち上げました。現在は、リバネスでの取組を世界に広げるべく、アジア、アメリカ、イギリス等で教育活動を始め多様なプロジェクトを展開中です。

### 立花 智子(たちばな さとこ)

「研究したい」中高生が誰でも挑戦できるよう、2015年に「サイエンスキャッスル研究費」「研究コーチ」のしくみを立ち上げました。彼らが成長した先にも、研究し続けられる生き方を開拓できるようにしたいと考え、「キャリアデザイン研究センター」を立ち上げ、研究を始めています。

### 前田 里美(まえだ さとみ)

もっと自由に外の世界と繋がる機会を作りたいと考え、「Tsunagu Research Project」など日本の学校と海外の学校を繋いだ教育プログラムを多く開発してきました。これらの経験も活かし、10年間続いてきた「サイエンスキャッスル」の次なる進化にコミットしていきます。

# 教育開発フェロー20名と 変化する時代の学校に向き合う

リバネスは、「子どもたちの理科離れ」が社会問題として取り上げられ始めた時期、科学・技術の魅力を誰よりも知っている若手研究者が立ち上がり、学校への「出前実験教室」をはじめました。その後も、社会に開かれた教育課程の実現、探究活動や主体的・対話的で深い学びの実現など、学校現場の課題となるテーマが多様化する中でも、仮説検証とサービス開発に取り組んできました。その一部は出前実験教室に次ぐ形で、国内外の学校に導入が進んでいます。

2022年は、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なります。そこで、これから

の学校を彩り、アップデートが必要となる要素を抽出するために、学校の課題を定義し、その解決に挑戦する先生を募集しました。

その結果、探究活動の推進体制の構築、地域ステークホルダーとの連携模索、教科横断型授業の実践手法開発、生徒の主体性の育み方の検討、評価系の開発、授業実施支援ツールの開発など、様々なテーマで40名の先生方から応募がありました。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。

## 1年間を通して5つの研究テーマを実施

20人の先生が掲げたテーマは実に多様でした。それらから学校の課題感かつ、これから学校で必要となるような研究テーマに抽出し、本チームで取り組むテーマを5つ掲げました。

生徒の主体的行動を  
育てる学校の  
取り組みの開発

中等教育における  
学校間共同研究の  
手法開発

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

地域資源に関する  
研究所を学校内に  
立ち上げる意義の  
検討と実践手法の開発

生徒のワクワク度  
分析を活用した  
オリジナルプログラムの  
評価の実践



田中 義靖 さん  
都立多摩科学技術高等学校  
(東京都)



三輪 祐太 さん  
県立坂下高等学校  
(岐阜県)



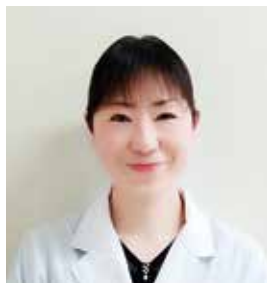
市川 寛 さん  
筑紫女学園高等学校  
(福岡県)



本岡 泰斗 さん  
札幌日本大学中学校・高等学校  
(北海道)



野崎 浩平 さん  
土佐塾中学・高等学校  
(高知県)



両角 紀子 さん  
東海大学付属諏訪高等学校  
(長野県)



榎原 正信 さん  
静岡聖光学院中学校・高等学校  
(静岡県)



日野田 昌士 さん  
聖学院中学校高等学校  
(東京都)



早野 仁朗 さん  
県立熊本高等学校  
(熊本県)



柏木 恵梨菜 さん  
茨城キリスト教学園高等学校  
(茨城県)

## 本プロジェクトのスケジュール

今後は研究会での議論を通してテーマをブラッシュアップ、研究計画を立て各校での仮説検証を進めます。活動報告は、8月に実施予定の教員向けフォーラムや2023年3月の超異分野学会東京大会において行います。また、本誌を通じて活動報告も行っていく予定です。

2022年

2023年

6~8月



9~12月

1~3月

研究会にて  
研究テーマの  
ブラッシュアップ、  
研究計画設計

教員向け  
オンライン  
フォーラム  
実施

研究会・学校での仮説検証を実施

研究会・学校での成果まとめ

2023年3月、超異分野学会東京  
大会にてポスター発表

## 8月の教員向けオンラインフォーラムにて活動報告を実施

本プロジェクトのみならず、より良い教育を実践する教員が、新しい考えやアイデア、研究について発信する場としてオンラインフォーラムを開催します。自由闊達な双方向議論を多様な教員が行うことで、新たな考え、アイデアが生まれることを期待しております。ぜひご参加ください。

### 【実施概要】

日時：8月28日13:00-17:00@オンライン

対象：全国の教員

申込み方法：右のQRコードもしくは

[https://lne.st/teacher\\_forum/2022](https://lne.st/teacher_forum/2022)よりお申し込みください。



### 【お問合せ先】

株式会社リバネス 教育開発事業部

担当:海浦、中島

メール:ED@Lnest.jp



小山 悠太 さん  
浅野学園中学校・高等学校  
(神奈川県)



加川 泰之 さん  
県立高岡第一高等学校  
(富山県)



三宅 武寿 さん  
道立札幌東高等学校  
(北海道)



関澤 拓実 さん  
県立那須拓陽高等学校  
(栃木県)



楠部 真崇 さん  
和歌山高等専門学校  
(和歌山県)



高尾 博之 さん  
鎮西敬愛学園中学校・高等学校  
(福岡県)



柳 雅之 さん  
岡山学芸館高等学校  
(岡山県)



高橋 和成 さん  
岡山龍谷高等学校  
(岡山県)



藤田 学 さん  
県立玉野高等学校  
(岡山県)



秋山 佳央 さん  
三田国際学園中学校・高等学校  
(東京都)

# VISIONAR

## 「指導」から脱却し、探究を

2018年から「STE@M探究コース」という独自のコースを設置したノートルダム女学院中学高等学校。それまでの教科学習に重点を置いた理数系教育のスタイルから、どういったことをコンセプトに立ち上げたのか、コース長の野々垣 雅稔先生に話を伺った。

### 自己肯定の前に、自分を知ることが必要

STE@M探究コース立ち上げ以前、ノートルダム女学院のコースは「A類型(普通)」と「B類型(特進)」に分かれていた。B類型は7時限目の授業や長期休暇中の補習授業など、教科指導を中心としたカリキュラム構成になっていた。しかし、野々垣先生は、生徒たちの姿に「勉強をやらされている」という雰囲気を感じ取っていたという。それは、野々垣先生自身も受験勉強で同じ意識があったからだ。そういった課題感を感じていたなか、2016年のコース再編成時に新コースの立ち上げをゼロから任された。アクティブラーニングを取り入れ、生徒が主体的に学びたいことを学べる環境を実現するチャンスだと捉え、これまでの理数系コースとは大きく異なるカリキュラムを導入したコースを立ち上げた。

「学ぶ楽しみを知る」をキーワードに設計された同コースでは、中学1年でのグループ探究活動から始まり、高校1年では個人探究活動を実施する。生徒たちが実験などを進める時間は、これまで補習授業に使っていた7限目の時間に設定した。こうした「やらされている」学習から、楽しむ気持ちを起点にして「学びたい」という意欲を引き出すカリキュラムを考えた。

### 自分への感度を上げてこそ見つかる「問題」

2021年度にSTE@M探究コースを卒業した田中萌々子さん、余田知優さんは、高校3年生でも探究活動を自主的に行って

いたふたりだ。楽曲の音程変化をグラフに表し、曲率を求めるという高度な数学を扱っていたふたりは、ほぼ毎日先生と研究について話し合い、一緒に考えながら探究活動を進めてきたのだという。

「先生がわからないようなこと、調べてもできないと書いてあるようなことに挑戦して自分の目で確かめることができるのが



ノートルダム女学院中学高等学校  
STE@M探究コース 2021年度卒業生

コースでは主に数学系のテーマを探究。マifesta(2021年度)に「曲がる国歌と曲率」の演題で発表

(写真左)田中 萌々子さん 推薦特色入試 経て京都大学 電気電子工学科へ進学  
(写真右)余田 知優さん 指定校推薦入試 経て立命館大学 薬学部 創薬化学科へ進学

# 未来をつく

# Y SCHOOL

## 共に楽しむ

ノートルダム女学院中学高等学校  
STE@M探究コース コース長

野々垣 雅稔先生



探究活動だとわかり、それが楽しくなって、高校3年生の間もずっと探究活動を続けたいとなりました」と田中さん。自分の目で一つ一つ確かめながら、自分が最先端を切り拓きたいと考える彼女たち。余田さんは冷え性に悩む人を助けたいと思ったことをきっかけに、「薬」について興味を持ち、田中さんは幼少のころより続けてきたエレクトーンから電力消費に興味を広がり、そこから「半導体と電力消費」について研究していきたいと考えるようになった。続けてきた探究活動の成果とそこから見出した自分達の足元にある課題を伝え、それぞれ推薦、特別入試の制度を活かして自らの進路を見つけることができた。

### 素直な意見を発言できる空間づくり

野々垣先生は「学ぶ楽しみを知る」をキーワードに、「指導する」のではなく「肩を並べて一緒に学ぶ」というスタンスを大事にしてきた。実際、「探究活動の中で先生も知らないことがあるとわかって、中学校までの先生は教える人というイメージが変わりました」と余田さんも語り、野々垣先生のスタイルが生徒にも伝わっていることを実感する。例えば、探究テーマに関する生徒の質問に対し、知らないことは知らないと伝え、場合によっては調べてきた生徒から先生が教えてもらう。そうすると、普段教わる側である生徒はちょっとした得意意識を持つことができ、もっと調べたい、研究したいと思うようになる。このように、答えよりも方法を教えようとする先生の姿が生徒の主体性を引き出し、自

分で知識を広げていく仕掛けとして働いているのだ。

### 自分への感度を上げてこそ見つかる「問題」

STE@M探究コースが卒業生を送り出すのは今年で2年目となり、コースでの学びの効果も明らかになってきた。コース設立当初は7時限目の授業をなくし、探究活動や自主学習に時間を充てると決めたことに対して職員室内で反対する声もあったそう。しかし、校外の研究発表会などで堂々と研究内容を発表できるようになっていく姿を目の当たりにして、「あの子があんな風になっただのはなぜか?」と、教員の中でのカリキュラムへの注目度に変化が見えてきた。2022年度は、英語科や音楽科の先生もSTE@M探究コースに関わることとなり、専門性を問わず、探究コースに関わる人が増えていくと生徒たちの探究テーマにも一層多様性が出ると先生は考えている。

「指導」という固定概念を超えた新たな先生の形が野々垣先生を起点に少しずつ波及しているノートルダム女学院。新学習指導要領の高校への全面施行を追い風に、学ぶ楽しみを実感する先生もさらに増えていくことだろう。

# くくる挑戦者

# 毎日の食事で健康をセルフ

日々の食生活などの影響が大きい、生活習慣病・認知症・がん等が近年増加しており、疾病リスクの低減と健康寿命の延伸、さらには、増大する国民医療費の抑制が社会的課題となっている。そこで、医薬品やサプリメントと異なり、多様でバラツキのある成分を含有し、身体への影響がマイルドな「農林水産物・食品」を通じて、科学的根拠に基づく健康寿命の延伸等を図る新たな健康システムの確立が進められている。

## 健康維持の新たな視点「軽度不調」

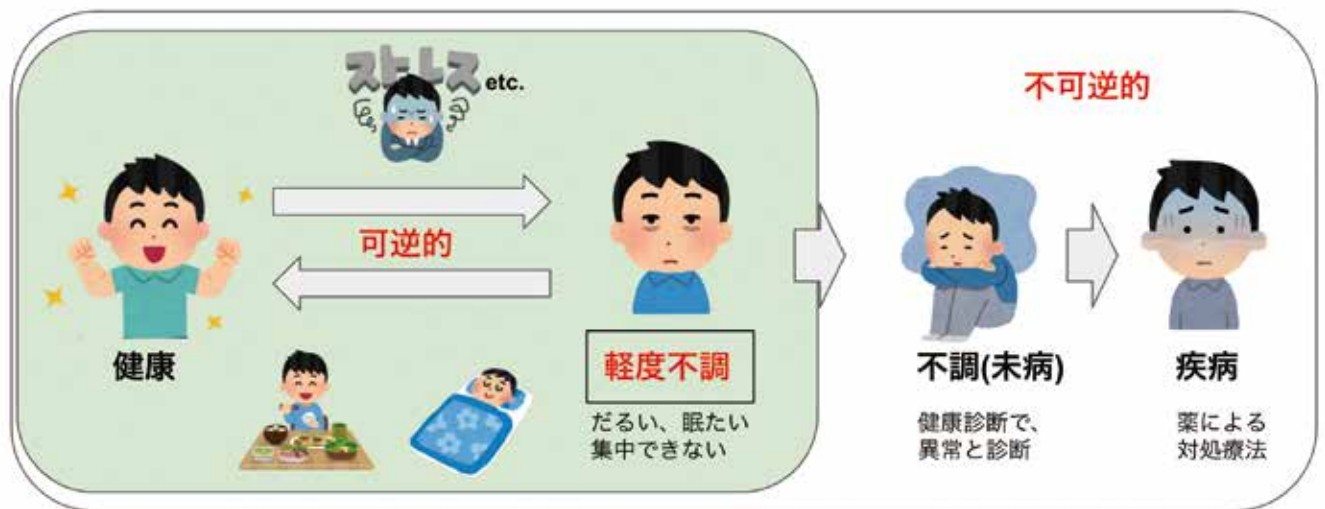
高齢化が進む日本では、平均寿命と継続的な医療や介護を必要とせず自立可能な生活ができる健康寿命との差が開き、それが国民医療費の増大に拍車をかけるものとして大きな社会課題となっている。そこで、昨今注目されているのが、若年層から高齢者まで幅広い年代に起こりうる「軽度不調」という捉え方だ。これは、勉強や仕事などのストレスなど日々の生活に起因する「なんとなくだるい、眠たい、集中できない」などの状態を指す。重要なのは、この軽度不調の状態は、慢性的なものではなく、特別な対処を行ってなくても回復する可逆的な状態にある

ということだ。一方、これが慢性的になると不可逆となり、例えば健康診断の血圧や、血液成分値、体重の過度な増減などにも現れるような、体調不良(未病)という状態となる。こうなると、生活習慣を変えるなどの対処を行う必要が出てくる。さらに放置すると、疾病となり、薬による対処療法が必要となる。

軽度不調は、現在ではまだその体調変化について判定する方法がないため、対処が遅れがちになる。しかしながら、多様な測定技術の発達により部分的には軽度不調に関連するデータが集まってきており、判定システムの開発が進んでいる。例えば過度なストレスは、自律神経

の乱れを引き起こし、それは心拍データに現れる。また、ストレスに起因する生活の乱れは、食事や睡眠などの生活習慣のデータなどに現れる。さらに、食事や生活習慣に起因する腸内環境の乱れは、マイクロバイオーム(腸内細菌叢)データに現れるだろう。これらが相互複合的に影響し合うことで、軽度不調が起こると考えられる。2017年度の調査では、これら勉強や仕事のパフォーマンス低下を招く心身不調の負の連鎖は、日本の労働人口6720万人に影響を及ぼしており、その経済損失は19.3兆円と算出されるなど、もはや見逃せない社会問題なのだ。

図1:幅広い年代に起こりうる「軽度不調」



# プロデュースする時代へ

## 軽度な内に「食」で解決するために必要な「データ」

軽度不調な状態において、健康な状態へと戻す重要なファクターのひとつが「食事」だと考えられる。しかし、栄養摂取においては食べた量や成分が重要となるが、日々の食事メニューを詳細に記録し、その成分を適切に推測することは容易ではない。また、「何を食べたか」だけでは、データとしては不十分だ。その食べたものが、例えばマイクロバイーム(腸内細菌叢)や睡眠の質などにどのような影響を及ぼしているか、などデータを照らし合わせて相関を調べる必要がある。現在、国内の産官学連携の研究チームによって「食・マイクロバイーム・健康情報統合データベース」の構築が進められており、ここから得られる知見によって、日々の食生活を考える新しいヒントが得られるかもしれない。例えば、腸内細菌層のタイプに合わせて、不眠症や下痢便秘気味などへの効果的な機能性食品。また即時的な効果だけでなく、塩分過多による高血圧など、数ヶ月、数十年という長い時間軸での健康へ及ぼす影響も、統合データによる相関解析が進めば、むくみや睡眠の質など軽度不調の時点で予兆がわかり、早期な生活改善が可能になる。

人々が人生の最期まで生き生きと過ごすために、統合データベースや軽度不調の指標、新しい機能性食品の開発など、さまざまな科学的エビデンスから軽度不調を改善することで健康寿命の延伸やよりよいライフスタイルの創出へ向けた研究開発が進んでいる。

図2: パフォーマンス低下を招く負の連鎖

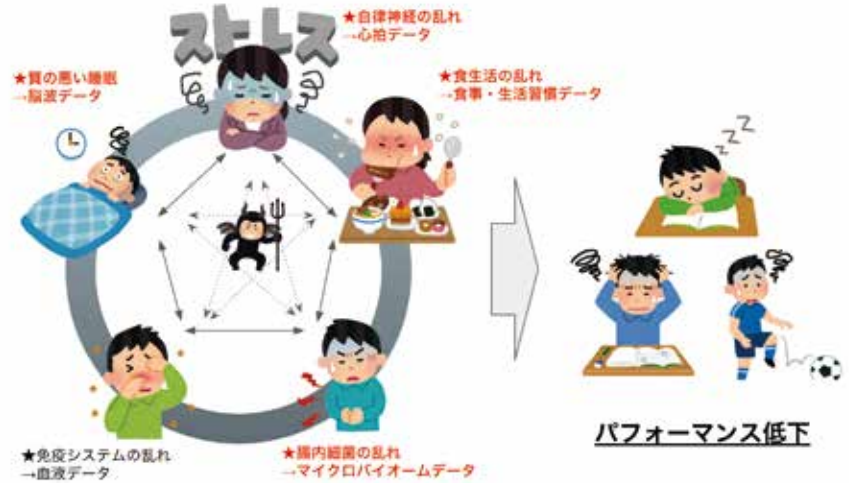
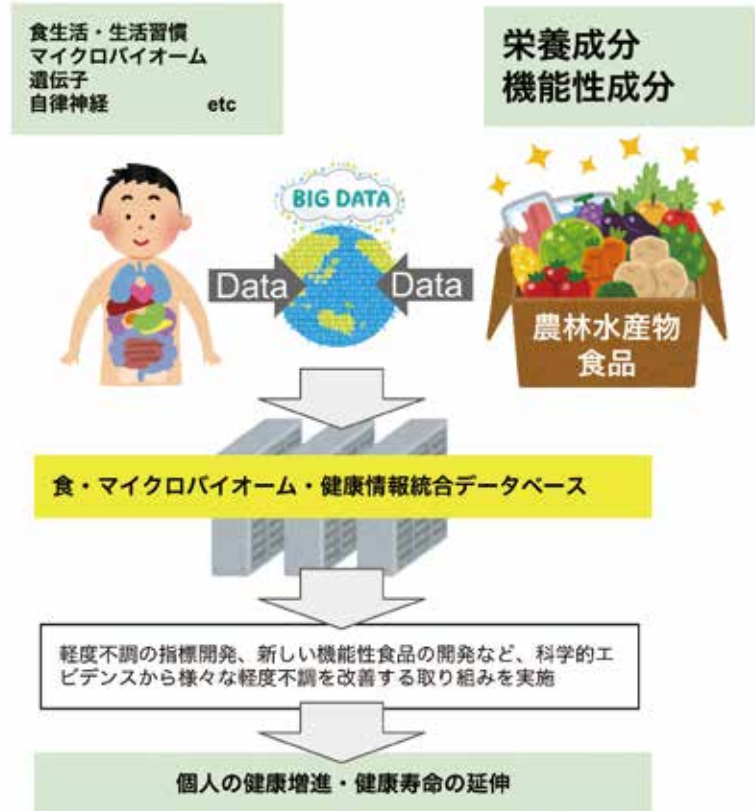


図3: 食・マイクロバイーム・健康情報総合データベース



# 栄養調査で可視化する「本当の課題」へ、箸をつける



国立健康・栄養研究所 栄養疫学・食育研究部長 瀧本 秀美 氏

国立健康・栄養研究所(栄養研)が行っている業務の一つが、国民健康・栄養調査とその解析だ。終戦直後から始まり、75年ほど続いている。端的に言うと、「日本人が何をどれくらい食べたか」を経年的に把握し、その栄養や食生活の課題を把握するものだ。実態調査の面白いところは「不健康な人は、偏った食生活をしているのでは？」のような安易な先入観が覆されるところ、と瀧本秀美氏は話す。

## 入念な調査で見えた、意外な結論

食塩の過剰摂取という課題に対して、「過剰な人は、日頃から塩分の多い料理を多く食べているのだろう」という先入観がある。しかし、本当にそうなのだろうか。それを明らかにするのが、栄養調査だ。実際に、2014年から2018年に「国民健康・栄養調査」として、栄養摂取状況調査を行った。信じがたいことに、これらの調査は実際に電話して行うのだ。「参加者に写真とか記述シートで出してもらえれば楽なのですが、例えば、「実は食べ残してました」とか「使用した塩、醤油の量」など、正確なデータを大量に回収するのは

難しいのが現状なのです。一人ひとりから情報を回収するのは、本当に執念深い単純作業です。大変ですよ〜と苦笑いする瀧本氏。そのようにして、5年間をかけて64,452人の対象者に対して調査を行い、その中からさらに、18歳未満と75歳以上、その他データ不足や欠食があった人を除く35,915人に対して、解析が行われた。また、食べた料理の区分としては学校でもおなじみの「料理バランスガイド」を基準とした。

その結果、意外な事実が浮き彫りとなった。塩分を過剰摂取している人とそうでない人が食べている料理は、摂取栄養

素(カロリー、たんぱく質、脂質、炭水化物)において、ほぼ同じだったのだ(図3)。ただ、食塩だけを、1.5~2倍程度摂取していたということになる。また、栄養研の過去の調査によって、食塩相当量の多くが調味料からの摂取であるとわかっている。そこで、食品摂取量(調味料・香辛料類、野菜、肉類、魚介類)で分けて解析してみると、調味料・香辛料類だけが1.5倍~2倍程度多く、ほかは大きな差がなかった。結局、偏食している事実はなく、調理や食事における「味付けが濃い」だけだったのだ。

図1: 解析対象者の選定方法

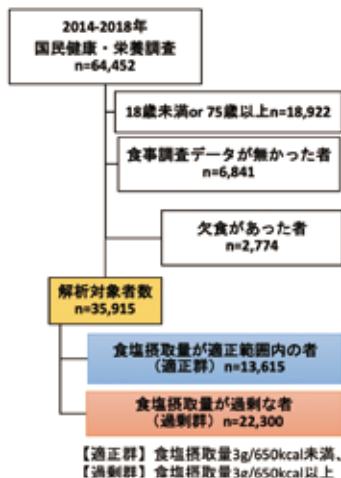
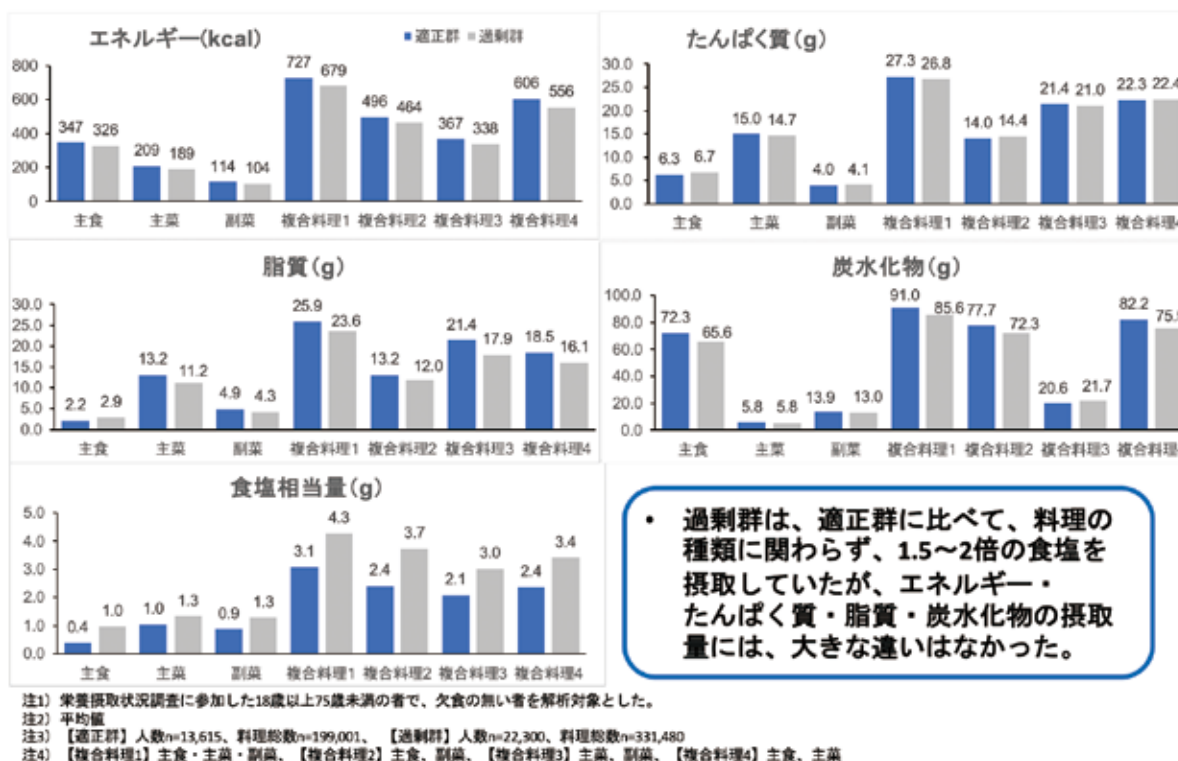


図2: 料理の区分の基準とした「食事バランスガイド」(出典: 農林水産省HP)





図3: 塩分摂取の適正群と過剰群の主食、主菜、副菜、複合料理からの栄養素等摂取量



過剰群は、適正群に比べて、料理の種類に関わらず、1.5~2倍の食塩を摂取していたが、エネルギー・たんぱく質・脂質・炭水化物の摂取量には、大きな違いはなかった。

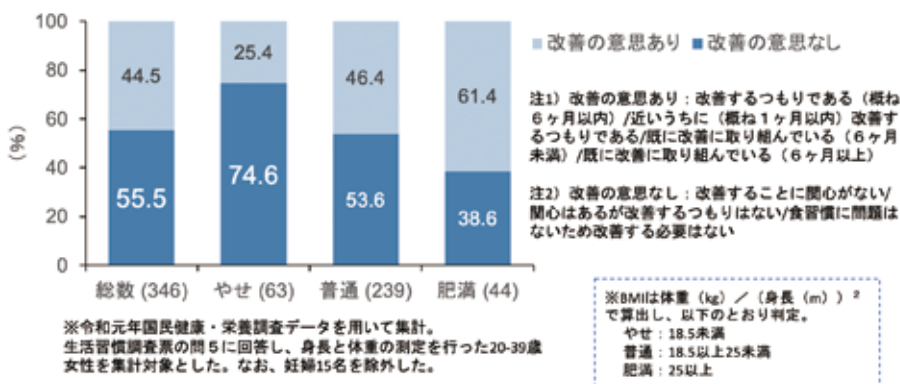
知識に基づき、身体との対話で選ぶ「食」

調査で浮き彫りになった実態があるから、適切な解決の指針もまた得られる。栄養素や食品の摂取量は大きく変わらないまま、食塩摂取量が適正な範囲にある対象者もいるわけだから、日々の食習慣に少し気を配ることによって、過剰な人の食塩摂取量を適正に近づけることができるかもしれない。これは、子育て中の保護者や、そしてなにより中高生自身にとっても、塩分の多い食習慣のリスクとして参考になる知識だろう。また、もう一つの「若年女性のやせ」には意識的な面での課題がある。実際の意識調査では、「食習慣の改善の意思がない」人は、やせている人に最も多い結果となった。これは、メタボなどで肥満への負の印象が浸透したことで更に加速した可能性もあるが、

やせのリスクが伝わっていない側面もあるだろう。「ぜひ学校教員とも連携して、

栄養学研究に基づいたこれらの知識を適切に伝えていきたい」。

図4: 若年女性における、BMI の状況別、食習慣改善の意思



20~39歳女性では、食習慣の改善の意思がない者の割合は、55.5%であり、体格別にみるとやせの者で最も高く、74.6%である。  
 ※ただし、改善の意思がある場合も、改善しようとしている食習慣の内容が体格に関わるものであるかは不明。

出典: Takimoto H, Okada E, Takebayashi J et al. (2021) Nutrient Profiles of Dishes Consumed by the Adequate and High-Salt Groups in the 2014–2018 National Health and Nutrition Survey, Japan, *Nutrients* 13, 2591.



# 腸内「環境」と「細菌叢」と共に成長しよう



国立遺伝学研究所 ゲノム進化研究室 黒川 顕 教授

最近「腸内細菌叢」という言葉を、メディアでも多く見かける様になったが、腸内細菌叢の解析手法であるメタゲノム解析の日本における草分けは黒川顕氏だ。腸内に限らず細菌叢の可能性を追求してきたからこそ、最先端研究で何がどこまでわかってきたのかを知ることができる。その視点で、学校教員を通じて次世代に伝えたい、日々の食習慣で考えるべきこととは。

## 最初は注目されなかった「腸内細菌」研究

細菌のゲノム情報をコンピュータで解析し、自然環境とそこに生息する細菌の関係について研究をしていた黒川氏は、2003年ころに、「自然環境を細菌群のゲノムで満たされた空間と捉えると何が見えてくるのか?」という疑問が浮かんだ。腸内も自然環境の一部として、日本人健康者の便の細菌叢をゲノムレベルで調べてみたのだ。その結果、2007年に世界で初めてヒトの腸内細菌叢のゲノム(メタゲノム)を大規模に明らかにすることができた。「その頃国内では、便のゲノム解析ということで、何やってんだ?という奇異的な目でみられることはあっても評価はされなかった」と笑う黒川氏。しかし、論文出版の翌年、2008年にヒト細菌叢解析プロジェクトがアメリカとヨーロッパで相次いで立ち上がった。その結果、2011年にメタゲノムの可能性を暗示する成果が出てきた。それが、「エンテロタイプ」の発見だ。これは腸内に常在する細菌群集の構成パターンによって区別される腸内細菌叢の「型」といえるもので、ヒトの場合、バクテロイデス属が多い1型、プレボテラ属

が多い2型、ルミノコッカス属が多い3型に分類される。これは、性別や人種には関係なく、摂取する炭水化物・たんぱく質・脂肪のバランスといった食生活の傾向に影響されると考えられている。「この発見には、1型向けの食品やサプリメントなど、ビジネスの出口が容易に想定できるため、産業界が大きく動き始めましたね」。出足が遅れた日本だが、2018年には国主導の大型プロジェクトも動き始めた。2019年には、現大阪大学の谷内田真一教授、東京工業大学の山田拓司准教授らとともに、非常に早期の大腸がん(粘膜内がん)患者さんの便中に特徴的な細菌や代謝物質を同定した※1。これにより、大腸がんを発症しやすい腸内環境が明らかとなり、食事等の生活習慣や腸内環境を改善することにより大腸がんを予防する先制医療の発展が期待できる。

## 「環境」と「細菌叢」の相関を数式化

「微生物は環境と密接に関与しており、1対1の関係といっても良い。つまり腸内や河川など、ある環境にはその環境特異的な細菌叢が形成される。細菌叢から周

辺環境を推測する事もできる」。黒川氏と東光一研究員は、研究者がサンプルの由来環境を記述する際に用いる文章(自然言語)に着目。実際に数万サンプルの細菌群集データと各サンプルの由来環境についての記述から、細菌群集の構成に影響を及ぼす環境を機械学習技術によって抽出した。そして、「環境」に対応する「細菌」を検索する、あるいは逆に「細菌」から「環境」を予測するウェブツール「LEA」を開発※2。LEAは今後、腸内や皮膚などヒト共生微生物による疾患の診断や、環境汚染の検出などへの応用が期待できる。

## 柔軟さと頑強さを併せ持つ「腸」を育てる

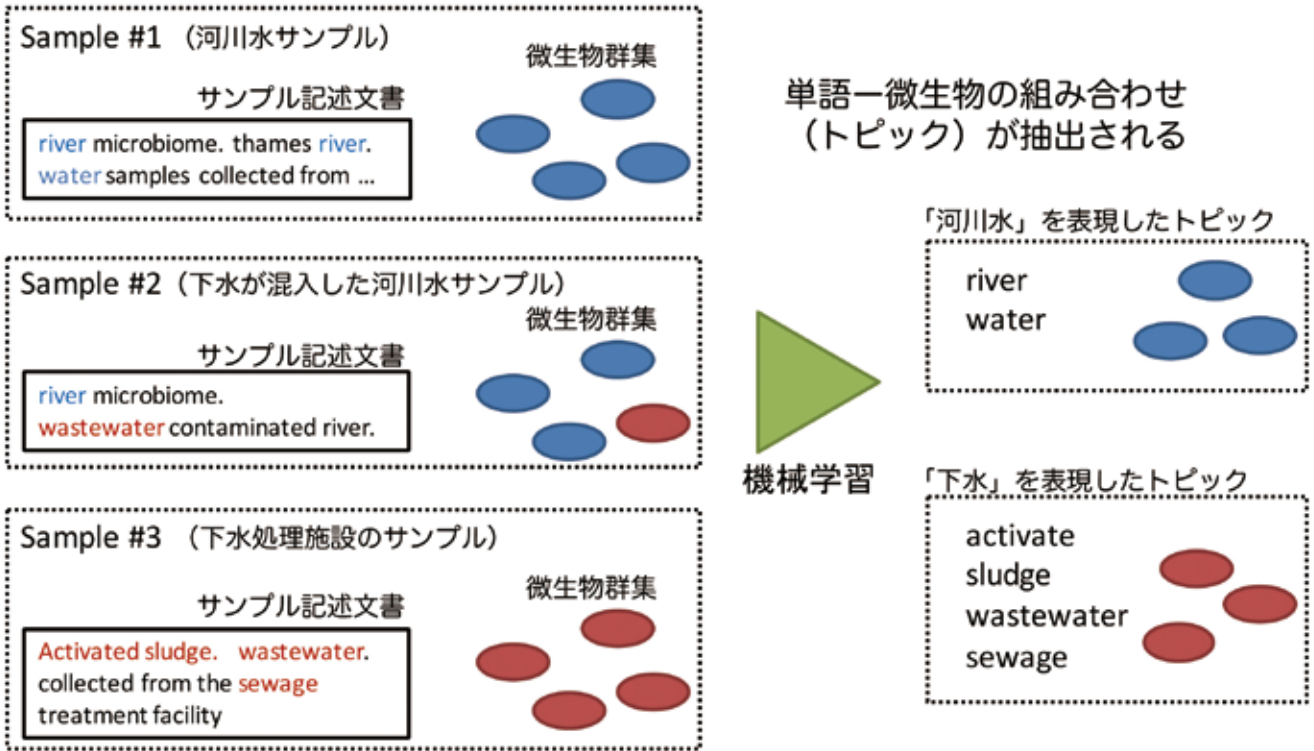
次世代シーケンサーなどの最新技術により、蓄積が進む腸内細菌の知識。その知見から、腸内細菌と上手に付き合うポイントは、細菌叢が持つ「恒常性や頑健性(ロバストネス)」だと黒川氏は言う。これは、環境に何らかの変化が起きたとき、細菌同士が互いに複雑に影響しあうことで、その変化に対応し、もとに戻ろうとする性質のことだ。例えば、身体の調子

※1 メタゲノム・メタボローム解析により大腸がん発症関連細菌を特定

便から大腸がんを早期に診断する新技術 [https://www.ncc.go.jp/information/pr\\_release/2019/0607/index.html](https://www.ncc.go.jp/information/pr_release/2019/0607/index.html)



図1: 微生物と自然言語の対応関係を機械学習で抽出



※2 環境と微生物をビッグデータでつなぐ ～「環境」から微生物を検索し、微生物から「環境」を予測するウェブツール「LEA」を開発～  
[https://www.nig.ac.jp/nig/ja/2018/06/research-highlights\\_ja/20180619.html](https://www.nig.ac.jp/nig/ja/2018/06/research-highlights_ja/20180619.html)

が良いときには、過剰に辛いものや油が多い食事など、多少刺激的なものを摂取しても、腸内細菌には元の状態に戻ろうとする力が働き、腸内の恒常性が維持される。これと同じで「なんとなくだるい、下痢や便秘」など、軽度不調が続くようなときに、特定の機能性食品や、サプリメントを一時的に摂取するなど、短期的なパーテーション(摂動)を腸内環境に与えたとしても、腸内細菌はやはり元の状態に戻ろうとするため、変化が現れづらい。こ

のような恒常性や頑健性が高い状態を維持するためには、細菌の多様性を高めることが重要であり、そのためにはできるだけ多様な食品、栄養素を摂取することだと言う。「結局は、昔から言われている”バランス良く食べなさい”が良かったわけですが、新たに各自に合った環境に”育てられる”という視点が付与されたと言えます」。ただ大前提として、細菌叢の研究自体はまだ始まったばかりで、わからないことが多いのも事実。前述のLEAは、

誰でも、もちろん中高生でも使うことができ、近くの河川や自分の便の細菌叢のデータがあれば、それらの環境を推定することが可能となっている。「だれでも研究できるベースを作ったので、ぜひ若い人の多様なアイデアで研究に取り組んでほしい」。好奇心で研究を邁進してきた黒川氏だからこそ、若き研究者らへの期待は大きい。



# トランスフォーメーション

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経営者の多くは、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。

大阪の北摂に位置し、7学部と大学院3研究科を有する追手門学院大学。少子化が進む中、様々な新しい仕掛けを行い、なんと10年連続で志願者が増加している。また、2021年には心理学部心理学科に「人工知能・認知科学専攻」を開設し、AIと心理学を融合した理系分野に進出した。その変革を学長として牽引する、真銅氏にお話を伺った。

追手門学院大学 学長 真銅 正宏 氏

大阪府生まれ。1985年神戸大学文学部卒、1988年同大学院文学研究科修士課程修了、1992年同文化学研究科博士課程単位取得退学、徳島大学総合科学部専任講師、1994年助教授。1995年同志社大学文学部助教授、2001年教授。2015年追手門学院大学国際教養学部教授。2017年副学長。2020年より現任。

## 引き算の文学を、掛け算で面白くする

小説など活字離れが叫ばれる中で、文学の魅力が新しい視点で捉え、研究しているのが真銅氏だ。「ビジュアルのあるマンガや、動いて音声もある動画の面白さはよくわかる。逆に言うとね、活字とか文学の魅力って、文字しかないことなんです。実世界にある音や映像をあえて削ぎ落とすという、引き算の魅力なんです」。実際、我々の脳は、五感で感じた体験を、文字情報から想起し、そこにはない音や映像を頭の中でイメージできる。ところが、例えば純文学と言われる、太宰治、川端康成、夏目漱石などの小説では、当時はどこの家にもあった「糠漬け」の匂いや、味などが表現されているが、現代では家で糠漬けをする人も減ったため、想起に必要な「体験」がそもそもできない。このように、時代背景が想像しにくくなっていることも、活字離れの一因だろう。そこで真銅氏は、「文学」に「香り」という要素を掛け合わせることで、新しい読書体験を創出しようとした。太宰治の代表作「人間失格」の中で印象的な5つのシーンを厳選し、それらのシーンにただよう香りをイメージした商品「文学の香り 太宰治」の解釈本の監修に協力した。これは、読書をしながら該当シーンが来たら香りが噴出され、「あの時、主人公は何を感じていた

のか」という思索に耽りながら、作品の世界をより楽しもうという仕掛けだ。「異質なものの掛け合わせから、新しい考え方や価値が生まれる。これは文学に限らず、多くの事象に応用できる考え方だと思います」。

## 学生が「学び続ける方法を学ぶ」には

大学では、ゼミやラボなどで自らテーマを考える機会が増える。ところが、このテーマを考えるには、内発的な動機が必要だ。追手門学院大学では、「高い志を持って主体的に学び、新しい社会の創出・発展に協働的に関わることのできる資質・能力・人間性を有する人物」の育成を教育方針として掲げている。これらの教育理念を実現するために、「行動して学び、学びながら行動する」をコンセプトに、独自の学修スタイル「OIDAI WIL (Work-Is-Learning)」、およびICTを含めたあらゆる手法を活用して教育内容にマッチした最適な手法で教育効果の最大化を実現する「OIDAI MATCH (MAXimized TeaCHing)」を実施している。その取り組みのひとつが、授業時間を105分×13週へとし、長期休みの期間を増大させ、それに合わせて、インターンシップ、留学など様々な体験に積極的に取り組める体制を

# する、大学。



構築した。また、105分としたことで、各授業での教員による工夫も増え、ディスカッションや発表など、授業形態のバリエーションも増大した。「時間を短くして効率的にという風潮とは逆で、時間を長くすることでアソビをもたせたんです。そうすると、決められたこと以外の新しいことも始められる」。いろいろ活動していると、内発的な動機につながる原体験が得られる。これが、卒業後に生きる「学び続ける力」になると考える。

## 8千名規模だからこそその素早い変革

追手門学院大学の強みは、全学生8千名という中堅の規模で柔軟な経営ができるため、変化への対応も、変化を仕掛けることも柔軟にできることだという。例えばICTという時代の変化においては、キャンパスのWi-Fi環境をいち早く整備し、2019年4月の新入生から学生が自分自身のPCを持参するBYOD方式へ転換した。そのため、コロナ禍においてもオンライン授業への移行がスムーズに完了し、1日も遅れることなく例年どおり授業を開始した。また

授業以外についても、紙の書類を全学的に極力廃止し、電子決裁やリモートワーク、オンライン会議システムを整備済であったため、コロナの影響を最小限に抑えることができた。他にも変化を仕掛けている事例としては、他の大学では見られない学部構成だ。「経営学部の中に心理学を学ぶ専攻があり、文学部の中に建築を学ぶ専攻がある。ここはまさに掛け算の学び。心理学部があるのに、あえて経営学部の中にも専攻を設置することで、おもしろい学びが生まれないかと、色々チャレンジしているのです」。さらに2021年、文系大学としての枠を超えて、新たに心理学部に「人工知能・認知科学専攻」を開設し、AIと心理学を融合した理系分野に進出したその勢いを加速させるべく、2022年には外部との共同研究を促す仕組み「L-RAD」※1の参画も開始した。「学生が自らテーマを考えられるような教育環境は作ってきた。今度は生まれたテーマが、少しでも前に進むように仕掛けていきたい」。変化の早い時代、新しい仕掛けに果敢に挑む大学が、変化を生み出すユニークな人材の創出拠点になるかもしれない。

※1 研究者の未活用の研究アイデアを活かす 株式会社リバネスとL-RAD利用に関する協定を締結  
[https://www.otemon.ac.jp/whatsnew/pressrelease/76\\_20220331.html](https://www.otemon.ac.jp/whatsnew/pressrelease/76_20220331.html)



## REPORT.1 全国5大会を実施! 全国から406件の発表演題が集結!!

エントリーは過去最大の521件! その中から審査を経た406件の口頭発表&ポスター発表が実施されました。

関東大会	関西大会	九州大会	中四国大会	東北大会
<b>日程</b> 12月19日(日)	<b>日程</b> 12月19日(日)	<b>日程</b> 3月19日(土)	<b>日程</b> 3月20日(日)	<b>日程</b> 3月20日(日)
<b>場所</b> 昭和女子大学附属 昭和中学校・高等学校	<b>場所</b> 大阪明星学園 明星中学校・高等学校	<b>場所</b> TKP熊本カンファレンス センター(一部オンライン)	<b>場所</b> 中国銀行本店	<b>場所</b> オンライン
<b>発表演題数</b> 148演題	<b>発表演題数</b> 98演題	<b>発表演題数</b> 45演題	<b>発表演題数</b> 69演題	<b>発表演題数</b> 46演題



## REPORT.2 56名の口頭発表者が熱いプレゼンテーションを披露

身近な疑問を興味にかえた研究テーマや、自分ごとの課題を解決するための開発テーマなど個人の情熱が溢れる研究発表が繰り広げられました。



関東大会



関西大会



九州大会



中四国大会



東北大会

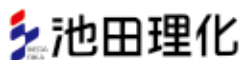
521件の  
エントリーから  
選ばれた  
次世代研究者たち

# 2021 実施レポート

## [サイエンスキャッスルパートナー]



アサヒ飲料株式会社



株式会社池田理化



株式会社荏原製作所



オルパヘルスケアホールディングス株式会社



KOBASHI HOLDINGS 株式会社



THK 株式会社



ハイラブル株式会社



株式会社フォーカスシステムズ



一般社団法人日本先端科学技術教育人材研究開発機構

## [大学・研究機関パートナー]



追手門学院大学



近畿大学生物理工学部



慶應義塾大学薬学部



弘前大学健康未来イノベーションセンター

### REPORT.3 パートナー企業によるセッションやブース企画も多数実施!

サイエンスキャッスルでは、パートナー企業による中高生向け・教員向けのコンテンツも充実。未来の仲間をつくるため、多くの企業が参加しています。

#### ハイラブル株式会社・株式会社フォーカスシステムズ

ハイラブルの話し合い見える化サービス  
体験・研修会



ハイラブル株式会社とフォーカスシステムズ株式会社により、アクティブラーニング等におけるディスカッションの定量化の意義や、そのための教育ツールと利用法を紹介する教員研修会を実施しました。

#### THK株式会社

中高生による創造開発型ものづくり  
サイエンスキャッスル研究費THK賞



THK株式会社が設けている研究費の過去採択者が集結。同社が開発したロボット部品であるLMガイドを使った、中高生による課題解決のものづくりの数々が発表されました。

### REPORT.4 若手研究者が「研究コーチ」として中高生の研究を加速させる!

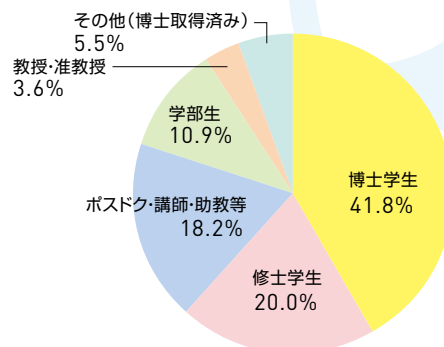


ポスター会場では中高生と研究コーチのディスカッションが白熱

中高生の全研究発表に対して、全国から集った大学院生や若手研究者等の研究コーチがたくさんのフィードバックをしながら、共に研究を発展させていきます。

#### 【参加した研究コーチ数】

関東大会	32名	関西大会	11名
九州大会	5名	中四国大会	9名
東北大会	9名		





## 火山灰の消臭効果のメカニズムを探る

鹿児島県立鶴丸高校

研究代表者

二反田 愛 さん



家で飼う猫のトイレに使われる消臭チップの主成分が、地元鹿児島で日常的に降ってくる火山灰の成分と同じ二酸化珪素であると気づいた二反田さんは、これを消臭効果を持つ製品として使えるのではないかと仮説を元に研究を開始した。桜島火山灰と阿蘇山火山灰に対し、間接的消臭、物理的消臭、火山灰中の酸性付着物とアルカリ性であるアンモニアとの中和反応による消臭という3つの吸着反応について吸着反応の確認に成功。また、猫の尿そのものに対する匂い成分の吸着効果も確認した。二反田さんはこの火山灰を災害時のトイレに流用ができ、また吸着効果の副産物として生まれる硫化アンモニウムを農業の肥料として転用することで、まさに空から降る

天然資源として使えるのではないかと期待している。審査では、二反田さんが言う通り、火山灰の使い道もこれをきっかけにこれから大きく変わっていくのであれば、本当に天から降る天然資源になりうるといことで実用化への期待が言及された。地域貢献とその実現というビジョンが理由となり今回の受賞となった。また、大学の先生からも電子顕微鏡を使うなど、技術的な研究提案を受ける事ができた。二反田さんは、大学でも同分野の研究を続けていき、将来的には研究者として社会に貢献していきたいと、また研究をともにした鶴丸高校の生徒たちにも続けていてもらいたいと話す。



## 高糖度トマトの低ストレス栽培

福島県福島市立吾妻中学校

研究代表者

内藤 咲月 さん



海外に在住経験のある内藤さんは、現地の友達に東北の福島出身であることを伝えると、原発や震災のイメージばかりもたれることに違和感を感じたという。ネガティブな印象ばかりではなく、福島の良い部分を知ってほしいという思いから、名産物の一つであるトマトを科学の観点で更においしくすることで地域への貢献を目指している。現在の農業ではトマトの糖度を上げるため、NaClを添加することで浸透圧による水分ストレスを与えていたが、Na<sup>+</sup>の吸収量が多くなると塩分過多や根腐れの原因となる。そこで内藤さんらは、Na<sup>+</sup>を別の陽イオンに変えていく手法に挑戦。その結果、MgCl<sub>2</sub>を添加すると根

腐れも少なくなり、糖度の上昇もみられた。その他にも、添加するイオンの種類によって、トマトの皮が薄くなり食べやすくなったり、逆に皮が厚く大根のような食感になったりすることもあったという。

こうした内藤さんたちの研究は、身近な福島のトマトを取り上げ、美味しくするために多角的な研究を丁寧に行っていたことが高く評価され、今回最優秀賞を受賞することとなった。内藤さんは今後、研究の時に温室を借りた農家の人たちに、お礼としてこの研究結果を共有し、新しいブランドを作りたいと力強く話してくれた。



# 受賞者



## ウナギはなぜ筒に入るのか

岡山理科大学附属高等学校 普通科

研究代表者

奥田 晃人 さん



先輩たちから引き継いだニホンウナギの飼育水槽。ところが、水槽の移動で環境が変化した結果、共食いによって個体数が大きく減少してしまった。しかしこの予期せぬアクシデントは、新しい研究テーマの着想につながった。この出来事を通してニホンウナギの縄張り意識に焦点を当てた奥田さんらは、ウナギがなぜ筒に入るのか?について明らかにすることにした。最初に立てた仮説は「暗いのが好き」と、「狭いのが好き」の2つ。塩ビパイプと透明アクリルパイプをそれぞれ内径の異なるサイズで水槽に設置し、ウナギの行動を観察した。この実験の結果から、隠れられることが大事なのではないかという新たな

仮説が生まれてきた。そこからいくつもの実験を繰り返して、ウナギが筒に入るのは「被食リスクを下げるため」であることが分かってきた。

ニホンウナギの個体数は1960年代から急速に減少しており、現在は絶滅危惧種に分類されている。この頃、全国の河川では護岸工事が進められていた。今回の研究成果は、三面コンクリートでニホンウナギの隠れ場所が失われたことが、急激な資源量減少につながった可能性を示唆している。魚道の整備など資源回復のための提案にもつながるだろう。観察と仮説検証を重ねて一つずつウナギの生態に迫っていった姿勢は、まさしく研究者のあるべき姿だ。

## 博士審査員からのメッセージ

サイエンスキャッスルでは、大学や企業の研究者が中高生の口頭発表を審査し、フィードバックをしています。大会を振り返って、参加した審査員から熱いコメントいただきました!

日頃の研究成果をプレゼンをして、研究する同世代や大人たちと議論する。このような場で発表できたことは貴重な体験であり、これからの人生で大きな糧になるはず。今日の全ての発表には自分なりの視点が入っていました。これからもその視点で日本を、そして世界と一緒に変えていきましょう。

(九州大会 熊本大学 准教授 首藤 剛氏)



他の学会の中学生セッションに参加したこともありましたが、サイエンスキャッスルは生徒の身の乗り出し方が異なり、非常に強いエネルギーを感じました。大学生の学会と比べても、サイエンスキャッスルの方が心を動かされ引っ張られるところもあり、未来への期待が高まりました。

(中四国大会 岡山大学 教授 小野 努氏)

各研究、得られたデータを非常に丁寧に分析していました。またどのチームも楽しんで研究に取り組んでいることが印象的でした。それぞれの小さな発見は、その後大きな発見になることもあります。今はオンライン化も進んでいるので、ぜひ大人の研究者の中にも飛び込んで学会発表に挑戦してほしいです。

(AZUL Energy株式会社 取締役/東北大学学際科学フロンティア研究所 助教 阿部 博弥氏)



# パッション溢れる中 2021年度 九州&東

九州大会			
最優秀賞	火山灰の消臭効果のメカニズムを探る	二反田 愛	鹿児島県立鶴丸高等学校
熊本県次世代ベンチャー創出支援コンソーシアム賞	ヘドロを用いたアマモ栽培の挑戦・熊本豪雨災害の復興	出水 怜哉	熊本県立芦北高等学校
優秀賞	ウリハムシは、思ったよりキュウリに行かない？	大野 泰史	熊本学園大学付属中学校・高等学校
	スマートフォンの充電ができるゲル電池の製作	中野 兼希	熊本県立熊本高等学校
	食品廃棄物を利用した持続可能な畜産経営の実践	今本 天音	熊本県立熊本農業高等学校
	山鹿産和紅茶を使用した商品開発と普及活動に関する研究	最上 加奈子	熊本県立鹿本農業高等学校
	画像解析技術を用いた新規抗生物質生産菌の探索	津田 賢太郎	三田国際学園中学校・高等学校
	塩分濃度がアメリカザリガニに与える影響について	原田 優雅	山口県立宇部高等学校
	合金の酸化皮膜を用いた簡易かつ簡便な光の干渉の教材化	日名子 枢	大分工業高等専門学校
	パタフライピー（蝶豆）と根粒菌の共生について	佐藤 鈴音	熊本県立第二高等学校
	校地内の自然エネルギーを利用した 空調システムの開発	津田 純	鳥取県立鳥取西高等学校
	排熱利用で車を動かす	篠崎 雄太	学校法人鎖西敬愛学園敬愛高等学校
最優秀ポスター賞	アブラコウモリのナイトルーストの利用状況と季節変化	山下 純基	熊本県立東稜高等学校

東北大会			
最優秀賞	高糖度トマトの低ストレス栽培の研究	内藤 咲月	福島県福島市立吾妻中学校
富谷市長賞	関節リウマチマウスに対するミョウガ抽出物の治療効果検証実験	中原 杏菜	学習院女子高等科
優秀賞	ニンジンの給与が採卵鶏の卵質に及ぼす影響	森崎 祐世	青森県立三本木農業恵拓高等学校
	藻類を活用した汚染水処理システムを考える ～イシクラゲによるトリチウム水の処理を目指して～	遠藤 千裕	福島県立福島東高等学校
	麹菌の種類判別から歴史を追う	上部 美釉	宮城学院中学校高等学校
	ゴキブリの強磁気帯に対する種類ごとの忌避行動の違い	石橋 明頼	早稲田大学高等学院
	ミジンコにおける性決定条件の探索	八鍬 和子	山形県立山形東高等学校
	サクラ類の葉における宿主と寄生生物の関係とは	志村 伊織	宮城県仙台第三高等学校
	ソバにおける植物共生微生物の単離と利用	松田 青華	山形県立村山産業高等学校
	μ粒子を活用した気象予報	梅津 昂征	山形県立米沢興譲館高等学校
	グルタミン酸Naによる果実の糖度の変化	佐藤 春奈	宮城県白石高等学校
	鳴き砂と鳴かない砂の境界を探る	小野寺 桃子	宮城県気仙沼高等学校
最優秀ポスター賞	腕を使って高く跳ぼう	鈴木 涼子	宮城県古川黎明高等学校



# 高生研究者が集結！ 北&中四国大会受賞者

中四国大会			
最優秀賞	ウナギはなぜ筒に入るのか？	奥田 晃人	岡山理科大学附属高等学校
中国銀行賞	リフレット構造を用いた風力発電に関する研究	大平 留愛	岡山学芸館高等学校
優秀賞	気柱の共鳴をつかった音による消火	各務 凌	岡山県立倉敷天城中学校
	河川氾濫後に自宅を床上浸水から守るロボットの開発	森 友宏	岡山中学校
	メタンハイドレート含有砂の強さと硬さ	甲斐 千陽	山口県立宇部高等学校
	水のWakka～think in the sink～	浦田 権利	岡山県立倉敷天城高等学校
	ミドリムシによる植物成長促進因子の分泌	井上 蠅子	三田国際学園高等学校
	ダヴィンチ mini を使用した片手コントローラの作成	原 深唯	岡山県立岡山操山中学校
	ジャゴケのアレロパシー活性を示す物質の特定	伊藤 隼人	岡山県立玉島高等学校
	海洋性細菌を利用したマイクロプラスチック解消の取組	村上 陽向	愛媛大学附属高等学校
	渦電流ブレーキを用いた小型マスタンパー実用化の考察	佐々木 匠真	岡山県立岡山一宮高等学校
	瀬戸内海沿岸に生息するカイヤドリヒラムシの行動性についての研究	久保 匠	愛媛県立今治西高等学校
最優秀ポスター賞	雨天時の泥はねを防止するには	川端 祐遼	岡山県立倉敷天城中学校
山陽新聞社賞	カプトガニの脱皮とホルモンの関係性について	倉田 隆成	岡山県立笠岡高等学校
オルバヘルスケア賞	茶殻の有効利用に関する研究	井上 穂香	広島県立西条農業高等学校
KOBASHI HOLDINGS賞	ktkr (キタコレ) 飲むシャボン玉液！	長塩 耀暉	岡山理科大学附属高等学校
ポスター特別賞	廃棄される不良品プラスチックストローを固体燃料に用いたハイブリッドロケットの開発	藤田 紗矢	岡山県立倉敷天城高等学校

## 各大会ではアカデミア研究者やベンチャー企業の特別講演も実施！

最先端の研究成果や、研究開発シーズを活用したベンチャー創業挑戦への物語をお話いただきました。

### 九州大会

熊本大学  
大学院生命科学研究部附属  
グローバル天然物科学研究センター  
准教授 首藤 剛氏



【講演テーマ】

線虫健康寿命の  
見える化新技術で挑む、  
ネオLIFESPAN革命!!

### 中四国大会

岡山大学 学術研究院  
環境生命科学学域  
教授 木村 幸敬氏



【講演テーマ】

常に考え続けることで、  
研究が生まれる

### 東北大会

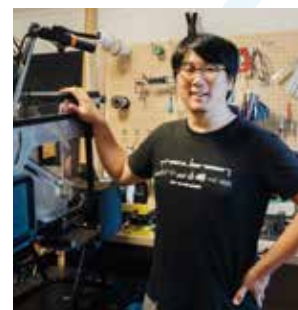
東北大学 材料科学高等研究所  
教授 西原 洋知氏



【講演テーマ】

カーボン新素材で、  
未来を切り拓く

株式会社ICOMA  
代表 生駒 崇光氏



【講演テーマ】

モビリティバッテリーを活用した  
エネルギーマネジメント

**大会名** サイエンスキャッスル2021東北大会 in 富谷  
**研究代表者** 内藤 咲月 さん

**受賞** 最優秀賞  
**演題** 高糖度トマトの低ストレス栽培の研究

## “教える”ではなく“伴走”して育てる、 生徒の主体性

福島市立吾妻中学校 菅野 俊幸 先生



高校生登壇が多数のサイエンスキャッスルの口頭発表。そんな中、東北大会で2大会連続唯一の中学生登壇者を送り出しているのが、福島県福島市立吾妻中学校の菅野俊幸先生だ。2021年度大会では最優秀賞を獲得。驚くべきことに受賞者は中学1年生の内藤咲月さん。彼女の研究理解の深さとその主体性が評価された。いかにして生徒の主体性は育つのか、菅野先生の信念を伺った。

### 変化を与えられる仕事

両親が共に教員だったという菅野先生は高校3年の時「教員は、楽しさがわかったらやめられねえな～」と語る父の姿を見てこの道へ。教員であると同時に、自分は“科学者”であることに誇りを持ち、研究を続けていた父の影響からか、就職後大学に入り直して修士号まで取得した。若い頃は運動部の顧問が中心で、ようやく科学部の指導ができたのは、教員になって20年目のことだった。その時、感じたのは運動部の生徒との違い。科学部の生徒は、運動部のように試合や技術向上などわかりやすい目標がなく、活動の価値観をどこへもっていくか迷っていた。そこで、菅野先生は読売新聞社が主催する日本学生科学賞への応募を決意、生徒たちと一緒に全力で研究に勤しんだ。その結果、初出場ながら全国入賞。すると見る見る生徒たちの目の色が変わり、研究への意欲を燃やすように。その大きな変化に教員の研究への関わり方の重要性を感じたという。

### 指導者とならず、チームの一員に

「運動部と異なり、科学部は生徒も教師もチームになって一緒に研究ができるんですよ。これが菅野先生流の、生徒を主体的にするための方法だ。教えるのではなく対話をしながらテーマをつくる。2021年度に最優秀賞を受賞した「高糖度トマトの低ストレス栽培の研究」も、生徒たちと先生の共同作業の中から、進化を重ねたテーマのひとつだ。発端は理科室の水道管の腐食のサビ。鉄分の多い水道水を植物栽培に有効利用できないかと考え、話し合いを通して候補となったのが真っ赤なトマト。「鉄を吸収してもっと赤くならないかな?」と話をしていた中で生徒が一言。「どうせなら、色よりもおいしくなったらいいのに」これを起点に2020年度はトマトの美味しさの評価研究がスタートした。その翌年には入学したての内藤さんらを感じた「もっと甘いトマトを

作りたい」という純粋な思いから、様々な塩類を使ったストレス栽培で比較を行った。菅野先生が塩類の転流などに着目する一方、生徒たちが豊かな感性で微妙な甘味や食感を評価することで、多角的な研究が作りあげられた。

### 責任感が生徒を育てる

生徒の主体性を育むために菅野先生が意識しているのは「責任を持たせる」ことだ。まず、植物を使った研究は、生き物の命を扱っていると生徒に感じさせることが重要だと菅野先生は話す。研究は関わってくれる人の協力や助言にも支えられているので、常に感謝の気持ちを忘れないことも、生徒たちの責任感を育てるといふ。トマト栽培の研究も地元農家さんと一緒に進めており、内藤さんらは大会で、他の地域に負けない美味しいトマトをつくって農家さんへ恩返ししたいと語っていた。「研究は、生徒に様々な繋がりや広がりを与えてくれるもの」。中学生だからこそ、分野や領域を意識することなく、「理科」としての幅の広さを伝えられるという。「自分がしているのは種まきみたいなもの。中学での経験を活かし、高校そしてその先で、才能を開花し、結果を实らせて行ってほしいです」。



様々な塩化物を添加したトマトの成分を比較する様子

**大会名** サイエンスキャッスル2021九州大会  
**研究代表者** 出水 怜哉 さん

**受賞** 熊本県次世代ベンチャー創出支援コンソーシアム賞  
**演題** ヘドロを用いたアマモ栽培の挑戦・熊本豪雨災害の復興

## 学内外から見つけ、育む「探究のタネ」

熊本県立芦北高等学校林業科 前島 和也 先生



海の生態系を支える海草、アマモの群生地(アマモ場)の再生を目指した研究で、熊本県立芦北高等学校の出水 怜哉さんが、サイエンスキャッスル2021九州大会熊本県次世代ベンチャー創出支援コンソーシアム賞を受賞した。今年で20年目になるという活動はどのように始まり、継続と発展をしてきたのか?研究テーマの立ち上がりから携わっている前島和也先生に話を聞いた。

### 学校の外からもたらされた探究のきっかけ

20年続く研究テーマのタネは、学外から偶然持ち込まれた。前島先生の先輩に当たる教員が漁協の友人と釣りに行った時のこと。近年漁獲量が減っており、その理由がアマモ場の減少ではないかという話があった。「林業は陸に植物を植える学問。なら海の植物であるアマモにも応用できるのでは?」そんな考えから、前島先生と生徒も参加して、手探りで始めたのが現在の研究だという。教員主導ではじまったが、次第に生徒の中から普通の授業で習った植樹方法はアマモに応用できないのか?や、今回受賞した、豪雨災害で流出したヘドロをアマモ栽培の土壌に活用できないか?といった新しいテーマが生まれ、それぞれの生徒たち主体のテーマになっていったという。

### 伝統の幹から、新しい芽も出す

始めから、主体性を引き出す指導がうまくいった訳ではないと前島先生は言う。つい、文献検索する内容や、研究テーマを指示しすぎて、生徒の主体性を奪っていた時期もあったと振り返る。「生徒は、私が答えを持っているので、その答え合わせをしにいく、という姿勢になっていました。それでは、私の知識以上の研究も生まれて来ません。今は、始めに方法を教えますが、あとは生徒たちに任せ、質問にはアドバイスをすることで主体性を引き出すようにしています。同時に、わからないものは一緒に調べることで研究の幅を広げています。」また、3年生は3学期にこれまでの活動をまとめ、学内発表を行う。その際に、今後の課題を明示し、1、2年生がその課題の解決に取り組むという伝承も行われている。「林業は三世代で行うと言われてます。同じように、先輩から後輩に受け継ぐ形が、研究が続いている理由だと思います。」と前島先生は語る。

### 交流が生む探究のテーマとその進化

どのように探究活動を始め、テーマを発展させていくか?前島先生のお話を聞いていると、地域の課題や生徒のアイデアと探究テーマのタネ、それに関わる知識を学内外から集め、育てることがポイントになりそうだ。「先日、SDGsに関わる探究活動がしくて林業の話が聞きたい、という学校の相談にのりました。」と前島先生。オンラインでの交流も当たり前になり、学校間での情報交換も増えているという。前島先生は近隣の高校と近々、それぞれの探究活動を活かした新しい探究プロジェクトを立ち上げる予定だ。また、アマモをテーマにした学会で出会った研究者と2018年から連携をすることで、これからより専門性の高い研究ができると確信している。学外から持ち込まれた探究のタネを育て、独自に発展させている芦北高校。今後、学外も巻き込んでどんな探究テーマを生み出していくのか注目だ。



ヘドロを用いたアマモの育苗研究の様子

# サイエンスキャッスル2022

## 「研究者の登竜門」進化の時

2021年度に10周年を迎えたサイエンスキャッスルは、次の10年間の発展について考え、更なる進化をしていくフェーズを迎えました。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りつつあります。そんな中リバネスは、改めて中高生研究者にとっての「登竜門」とは何なのかを議論してきました。その結果、サイエンスキャッスルを研究のゴールになるような発表会から、“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。これを実現するため、2022年度はエントリー方法も変更、さらには年間を通して様々なプログラムを展開していきます。

／ 今年度からエントリーの対象&期間も大きく変わります！ ／

### 口頭発表

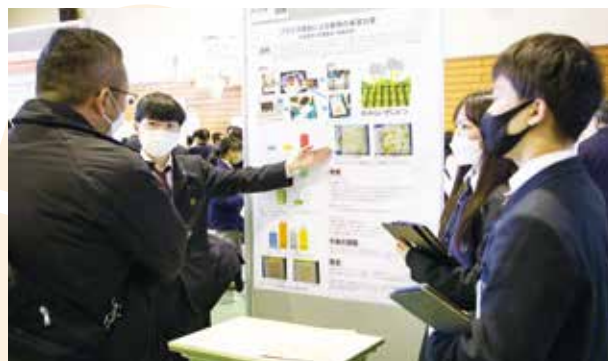


**エントリー対象:個人**

**応募期間:6月1日(水)~7月31日(日)**

※ 個人のパッションを重視し、書類およびプレゼン審査を実施します  
 ※ エントリー後の発表者の変更は認めません。  
 ※ 発表および質疑応答も1名で行っていただきます。

### ポスター発表



**エントリー対象:個人またはチーム**

**応募期間:8月1日(月)~9月30日(金)**

※ 代表者は1名決定いただけますが、発表はチーム全員で実施可能です。  
 ※ 各大会に演題上限を設置し、書類審査を実施する予定です。

2022年

6月

7月

8月

9月

10月

11月

### ★ キックオフイベント

口頭発表 エントリー

審査

発表者決定

プレゼンテーションフォロー

ポスター発表 エントリー

審査

発表者決定

# 始動!

## 中高生研究者向けの研究支援プログラムを充実させていきます!

～口頭発表者にはリバネスコミュニケーターがサポートし研究を加速させます～

### 8月にはキックオフイベントを開催

12-1月の5大会に先立ち、全国合同のキックオフイベントを実施いたします。本イベントでは個人のパッションを重視した、口頭発表候補者のプレゼンテーション審査を行います。申請者以外の中高生や教員の方の聴講も可能ですので、ぜひご参加ください。

**日程** 8月17日(水)／8月21日(日)

**形式** オンライン

**参加者** 発表者:口頭発表エントリー者

聴講者:審査員・中高生・教員

**詳細** サイエンスキャッスルWEBにて掲載



### 5大会実施後には、口頭&ポスター発表者向けにプログラムを実施

口頭発表の演題は、さらに研究を加速させていくための支援プログラムを予定!また、ポスター発表者には、個人のパッションに基づいた研究テーマの創発や研究費申請のサポートを行います。

## 大会情報

関東大会	中四国大会	東北大会	九州大会	関西大会
<b>日程</b> 2022年 12月3日(土)	<b>日程</b> 2022年 12月10日(土)	<b>日程</b> 2022年 12月18日(日)	<b>日程</b> 2023年 1月21日(土)	<b>日程</b> 2023年 1月28日(土)
<b>場所</b> 羽田イノベーションシティ (東京都大田区)	<b>場所</b> 岡山コンベンションセンター (岡山県岡山市)	<b>場所</b> 山形県米沢市内	<b>場所</b> 福岡県福岡市	<b>場所</b> 大阪府内

## 2023年

12月

1月

2月

3月

4月

5月

国内5大会実施

ブースト企画 実施予定!

エンカレッジ企画 実施予定!

次年度エントリーへ ▶

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

マリンチャレンジプログラムでは、海・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、研究費の助成や若手研究者とのオンライン面談など様々な研究サポートを行っています。海洋分野における未知の解明や社会課題の解決にあなたも挑戦してみませんか？

## マリンチャレンジプログラム 2021年度全国大会を実施しました！



2022年3月13日(日)、2021年度プログラムの最終成果発表会として「マリンチャレンジプログラム2021 全国大会 ～海と日本PROJECT～」を実施しました。本大会では、5つの地区ブロック大会を経て全40チームから選抜された15チームによる口頭での研究発表が行われ、審査によって最優秀賞および各賞を決定しました。



### 最優秀賞

放射相称であるウニ類の体の方向性とその要因

満永 爽太  
熊本県立済々夔高等学校



### 日本財団賞

ムチンの増加・抽出の研究  
～ミズクラゲからの贈り物～

橋本 沙和  
桐光学園中学校・高等学校



### JASTO賞

藻類から作る  
安全なクレヨン

武藤 倫太郎  
東京学芸大学附属竹早中学校



### リバナス賞

ヘドロを用いた  
アマモ実生苗確立の基礎研究  
～熊本豪雨災害からの復興～

出水 怜哉  
熊本県立戸北高等学校

### 最優秀賞

#### 放射相称である ウニ類の体の方向性とその要因

最優秀賞に選ばれたのは、熊本県立済々夔高等学校の満永爽太さんらの研究テーマ「放射相称であるウニ類の体の方向性とその要因」でした。放射相称で体の前後左右の方向が決まっていなるとされるウニにおいて、実は体の方向が決まっているのではないかと考えて研究がスタート。日頃の観察で感じた疑問から、研究を通してウニへの興味が深まったことがわかるプレゼンテーションが評価され、受賞となりました。



マリンチャレンジプログラム2021全国大会の詳細な内容はこちら

<https://ln.st/marinechallenge-zenkoku2021>





# マリンチャレンジプログラムの1年の流れ (状況によって多少変動します)



※全国大会出場チームのみ

採択された中高生の研究テーマを、研究コーチが4回のオンライン面談でサポート

全国5つの地区ブロックで地方大会を実施。同じブロックの中高生研究者同士で熱い議論が行われます。

## マリンチャレンジプログラム 2022年度採択チーム決定!

2022年度も引き続き、海・水環境にかかわるあらゆる研究を行う中高生研究者の挑戦を応援します。今年も全国から多様な研究テーマが集まりました。昨年度に引き続き、様々な分野の若手研究者がみなさんの研究をサポートします! 4月には研究がスタートする前に、オンライン認定証授与式を実施しました。

### [2022年度採択テーマ一覧]

ブロック	研究テーマ
北海道・東北	藻類を活用した汚染水処理システムを考える ～イシクラゲの大量培養を目指して～
	環境DNAの手法を用いたサンショウウオ保全プロジェクト
	ウキゴリ属の生息域は、河川環境の新たな環境指標となりうるか?
	メツチャ育つ! ウニの陸上寒天養殖
	インガニは環境と餌で模様や色が変化するのか、生と加熱で研究
白竜湖産コイのミトコンドリアDNAの簡易識別と新規プライマーの作成	
関東	クニウムチンの増加・抽出の研究 ～クラゲからの贈り物～
	小型で安価な深海探査機の開発 ～海のラジオゾンデ～
	マルズスキの個体による耳石の形状パターンの特徴をもたらし原因の考察
	遠州灘海岸における離岸流発生要因と兆候の解明
	マイクロプラスチックの作製と小型魚類の摂餌に関する研究
	柏崎に生息するカサガイに交雑種は存在するのか?
	インギンチャクの白化からの回復を促す環境要因
	魚類における被捕食者の行動特性に関する研究
	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～
	魚類の性転換における生体内外の変化と採血を用いた性識別の確立
関西	海面上昇により水没のある国々の土壌侵食防止方法
	廃棄されるアクリル板を用いた多孔質物質の合成とイオン交換量
	和歌浦干潟でのアサリ養殖 ～地域振興と生物との共生を目指して～
	ブラックバスの食性と環境への影響
	海洋汚染と海洋微生物との関係
	イネに適した施肥量の考察～豊かな食と水環境を守りたい～
	魚の廃棄物を再利用しよう!～鱗や骨の有効利用法～
	井堰が河川の水質に及ぼす影響
	津波減波に最適な防波堤形状と設置方法に関する研究
	鏡を活用した魚の生態展示を目指したアユの鏡像自己認知の研究

ブロック	研究テーマ
中国・四国	魚類の同種類間における認識能力 ～なぜ群れを形成することができるのか～
	大人になれなかったもやし達 ～アマモ実生の本葉展開条件の研究～
	今治市内の農業用水路における淡水生ウズムシの現状と課題
	水上オートバイを用いた海洋ごみ回収をSDGs教育へつなぐ
	磯焼け改善における昆布とスラグの再利用技術
	漂着アマモを用いた高付加価値物質の生成の検討
	瀬戸内海から始める海洋プラスチック問題の解決
使用済み使い捨てカイロで流れ出る肥料を減らす 一山から海を守る	
九州・沖縄	有明海の海洋生物の生態調査
	天降川水系におけるエビ類の生態について
	柳川掘割で何が起きているのか ～酸素と微生物の重要性～
	有明海におけるマイクロプラスチックの量を確かめる
	棘皮動物の体の方向性
御当地サーモンで地域活性化 ニジマスの海面養殖に関する基礎研究	

## 地方大会 開催告知

2022年7月下旬～8月に各地区ブロックにて地方大会を開催します。オンラインなどで見学参加が可能ですので、中高生の熱い研究をぜひご覧ください。(要事前申し込み)※開催形態など大会の詳細につきましては、公式ホームページをご確認ください。

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。



## プログラム参加校

## 募集

- 実施時期：2022年9月～2023年9月
- 募集締切：課題研究校・小麦チャレンジ校  
7月29日(金)  
自由研究校 8月26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

栽培研究を通して、国産小麦の自給率向上に  
学校で挑戦しませんか？

# 自分と、自分以外のもうひとり 「ゆめちから」栽培研究プログラム

敷島製パン株式会社 (Pasco)

日本の食卓に普及している一方、そのほとんどを輸入に頼っているパン用小麦。本プログラムでは、「食料自給率」という社会課題の解決を目指して開発された国産品種「ゆめちから」について調査し、栽培研究を行う中で、日頃何気なく食べているものが、どのように作られ、どこから来たのかを考えるきっかけを提供します。また、今年度より自由テーマによる研究申請をスタート。国産小麦や食料自給率に関する、次世代のチャレンジを応援します。ぜひ「ゆめちから」を学校で育ててみませんか？

## 募集の種類

11年目を迎えたゆめちから栽培研究プログラムでは、これまでのプログラムをさらに進化させていきます。2020年度より導入したプログラムのオンライン化を継続しつつ、新たに「小麦チャレンジ校」の募集をスタートします。みなさんからの研究アイデアを広く募集します！

## NEW 小麦チャレンジ校

ゆめちからを中心とした、国産小麦の栽培に関するあらゆるテーマを募集します。ゆめちからの種子と、研究費(2万円)、育て方を記載したマニュアルを提供させていただきます。

## ■研究テーマの例

- ・小麦の成長や収量、タンパク含有量に及ぼす肥料の影響の研究
- ・小麦の発芽率の改善
- ・小麦栽培の自動化、省力化に関する研究
- ・小麦の害虫や、植物病を防ぐための研究 など

## 課題研究校

肥料の与え方と収穫量の関係をテーマとした、ゆめちからの栽培研究に取り組んでいただけます。ゆめちからの種子のほか、プランター、栽培土、肥料などの購入に必要な研究費(7万円)、育て方を記載したマニュアルを提供させていただきます。担当コーチが、定期的にオンラインメンタリングを行い、研究をサポートします。

## 自由研究校

生徒の自由なアイデアで小麦栽培や食料自給率に関わる研究テーマを広く募集いたします。ゆめちからの種子と育て方を記載したマニュアルを提供させていただきます。また、課題研究校、小麦チャレンジ校にエントリーいただき、採択とならなかった研究テーマも自由研究校として採択し、種子とマニュアルを提供させていただきます。

## 2021年度までの活動の様子



## 任命式

1年間の目標と研究計画を共有します。



## 各学校での栽培

ゆめちから栽培の様子。秋に種まきしたゆめちからは冬にかけて大きくなります。

## 発酵、パン作り体験

収穫した小麦はどうやってパンになるのでしょうか？実験やパン作りで実際に体験しました。



## 成果発表会

2021年度は現地&オンラインのハイブリッドで成果発表会を開催しました。





## ゆめちから 栽培研究スケジュール

10月の種まきから翌6月の収穫時期まで、小麦の水やり、観察を行います。「栽培方法と収穫量の関係について」など課題研究テーマとしても最適です。昨今の社会情勢も踏まえ、プログラムをアップデートしました！各イベントやサポートをオンライン化、教材も活用しながら研究をサポートします。また、これらの様子を特設ブログで発信・共有することで、全国の参加校の様子も見る事が可能です。

### 2022年



### 2023年



12月:サイエンスキャッスルでの発表

## 2022年度参加校募集開始!

**研究期間:** 2022年9月~2023年9月

**対象地区:** 日本全国の中学校・高等学校、高等専門学校(3年生まで)

**採択件数:** 課題研究校 3校/小麦チャレンジ校 5校/自由研究校 40校程度

**参加条件:** ①独自で栽培研究を進められる環境があること ②実施レポート・アンケートを提出できること

③オンラインでのイベントやワークショップに参加できる環境を準備できること

**申込締切:** 課題研究校 7月29日(金) 18:00 小麦チャレンジ校 7月29日(金) 18:00 自由研究校 8月26日(金) 18:00

以下のURLからお申し込みください。  
<https://lne.st/yumechikara2022>



こちらのHPから、  
2012年からの活動記録も  
ぜひご覧ください。  
<http://www.yumechikara.com/>



問い合わせ 株式会社リハネス  
TEL:03-5227-4198  
E-mail:ed@lne.jp  
担当:小山、中嶋

# 教材提供希望校

## 募集

- 実施時期：2022年8月～2023年3月
- 募集締切：7月8日(金)
- 実施場所：全国の学校
- 対象：全国の小学校・中学校・高等学校・高等専門学校

# TORAY

## 最先端の水処理技術を実感できる 中空糸膜を使った実験教材

# 「水の中の粒子について考えよう」

## 東レ株式会社

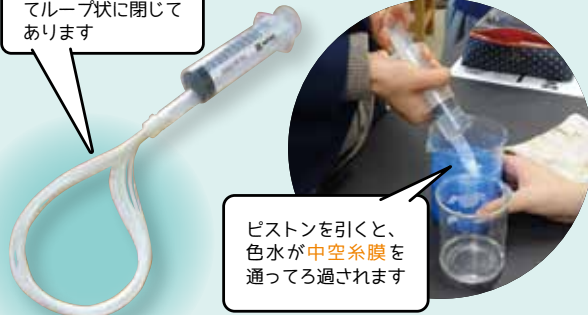


固体と液体の混合物から液体だけを取り出す際に、理科実験で使う「ろ紙」。東レの中空糸膜は、「ろ紙」より目が細かいので、絵の具の色水から色の粒子を取り除くことができ、その変化を生徒が体験し、目にすることができます。最先端の水処理技術を実感できる、東レのオリジナル実験教材の提供を行います。実際の水処理でも使用されている中空糸膜を使った実験を通して、科学技術が身近な生活で役立っていることや、さらに地球環境問題の解決に貢献していることを知り、理科学習への関心を高めることができます。

### 中空糸膜とは

白いひものように見えるものは中空糸膜といい、内部は空洞になっていて、その壁の部分には約0.01μmの微細な孔がたくさんあいています。この孔を通り抜けられる粒子(例えば水分子)と、通り抜けることのできない粒子(例えば色水の色成分)とを分離し、地下水や表流水の浄化、下水処理などの水から不純物を除去する用途に広く使われています。

ストローのような形状の中空糸膜を束ねてループ状に閉じてあります



ピストンを引くと、色水が中空糸膜を通ってろ過されます



シリンジに入ってくるろ過された液体は透明に!!

### 例 本教材を使った授業の流れ

- |      |  |
|------|--|
| 【導入】 | 「水溶液」の単元のふりかえり<br>(水に溶けるってどういうこと? 溶けたものを取り出す方法は?)                                      |
| 【実験】 | 食塩と絵の具が混ざった液体を、様々な方法で分離してみよう<br>実験1：ろ紙でろ過してみよう!<br>実験2：中空糸膜でろ過してみよう!<br>実験3：蒸発乾固してみよう! |
| 【発展】 | 中空糸膜はどこで使われている? 塩はろ過できないの?   |

### 活用した先生の声

「水溶液の性質」を学習している中でお借りすることができ、単元の流れを止めずに、発展的な内容にチャレンジさせることができました。生徒の興味関心を引き出しながら、粒子モデルの考え方を深めさせるためになくてはならない教材です。

実験器具がとても使いやすい。付属の授業進行スライドがSDGsと絡めた内容であり、教科と社会を有機的につなげやすかったです。自己と世界の関りが身近であることに気づく仕掛けがあり、学びの必然性を会得することができました。

学校用の理科教材だけでは到底できない実験が手軽にできることは、教員にも生徒にもありがたいことでした。また社会課題の解決など、目的を持った企業や技術の大切さに気付かされました。生徒にも「働く目的」に気付かせる一助になるプログラムでした。

コロナ禍で授業も思うように進まない日々が続きましたが、緊急事態宣言が解除され、ようやく班での実験が行えるようになりました。百聞は一見に如かず、自分たちの手で実際に実験をしたことで理解も深まり興味関心を引き出すことにつながりました。

## 教材提供希望校募集!

- 対象**：全国の小学校・中学校・高等学校・高等専門学校
- 期間**：2022年8月1日～2023年3月31日(実施日の前後1か月間程度)
- 提供内容**：1. 実験キット(中空糸膜・注射器) 15セット  
2. ティーチャーズガイド(先生向け指導案) 1冊  
3. CD-ROM(授業進行スライド、ワークシート、実践レポートのデータ) 1枚
- 学校での準備物**：絵の具、食塩、ピーカー、ガラス棒、ろ紙、ろうと、ろうと台、ピペット、ガスバーナー、蒸発皿、金網、三脚、るつぼばさみ など
- 提供条件**：授業実施後、1か月以内に教材返却、実践レポート提出
- 申込方法**：Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャ」(<https://ed.lne.st/>)よりお申込みください
- 申込締切**：2022年7月8日(金) 18:00

### 申込み～教材提供の流れ

- ①希望校はWebサイトよりお申込みください
- ②提供可否について申込みいただいた全学校にご連絡いたします(～7月31日)
- ③使用時期に応じて、教材を発送します
- ④教材を活用した授業の実施後、1か月以内に教材返却、実践レポートの提出をお願いします

問い合わせ 株式会社リハネス  
TEL:03-5227-4198 E-mail:ed@lne.st.jp  
担当:海浦

### 出張授業に関して

東レグループでは、教育支援活動の一環として出張授業も実施しており、東レグループのHP内でご紹介しております。詳細は右記QRコードよりwebサイト(<https://www.toray.co.jp/sustainability/stance/contribution/education.html>)をご覧ください。



## 実施報告

### 地域企業による出前実験教室

# 便利な社会を「回って」支える 進化型モーターを体験しよう

## オリエンタルモーター株式会社

5万種以上の多様な産業用モーターを世の中に送り出すオリエンタルモーターでは、事業所のある地域の中学校を対象に、若手社員による出前実験教室を2016年から開始しました。中学理科の電気の単元でも学ぶモーターの発展学習として、同社の社員とともに実験をしながら学校で学ぶ理科と暮らしのつながりを実感してもらうとともに、身近な企業で働く大人とのコミュニケーションを通じたキャリア教育の一環としても活用いただいています。

### 2021年度実施レポート

**実施日**：2022年2月21日(月)・22日(火)  
**実施校**：鶴岡市立鶴岡第二中学校  
**参加者**：中学2年生 4クラス(106名)

山形県鶴岡市の事業所の2年目社員14名が2チームに分かれて、実際に鶴岡でつづいている「ブラシレスモーター」をテーマに、約3ヶ月間をかけて実験教室を開発し、教室当日はモーターの技術的な進化やモーターづくりの魅力を伝えました。



### 学校 - 地域企業連携を継続させるしくみ ~回り始めた仲間作りのサイクル~

企業を含む地域社会全体が子ども達の教育に参加する重要性が広く認識される中、企業としての参加動機や意義を持たせられるかが継続の鍵となります。そこでオリエンタルモーターでは、地域貢献の他に、社員教育や未来の仲間作りとして出前実験教室を実施しています。プロジェクトの開始から7年目にして中学生の時に実験教室を受けた社員が入社したことで、実験教室を通じてできた仲間がまた新たな仲間作りに加わるサイクルが目に見えて回り始めています。

中学でオリエンタルモーターの実験教室に参加して入社しました

#### 荒明 雪楠さん 2017年中学2年生の時に実験教室に参加、2022年4月同社入社

当時ちょうど技術科の授業で習っていたはんだ付けを、実験教室の中でも行ってモーターを動かしたことをよく覚えています。家族ともよく行っていた回転寿司のレーンにモーターが使われていることを知って驚いたことも印象深いです。就職を考える際に自分が本当にやりたいことは何だろうと一から考えた時、実験教室での経験も思い出しました。普段は見えにくいけれど、自分の作ったものが身近な自分達の暮らしに役

立つ、そんな仕事がありました。現在は実習中で精密加工工程に関わっていますが、一つの部品を作るのにここまで多くの工程があるのかと驚いています。先輩達の行動一つ一つに不良品を作らない工夫があることも知り、部品やモーターがこれまでとは違う視点で見えてくるのが面白いです。一つの工程だけでなく色々な工程に携わってみたいと今からわくわくしています。

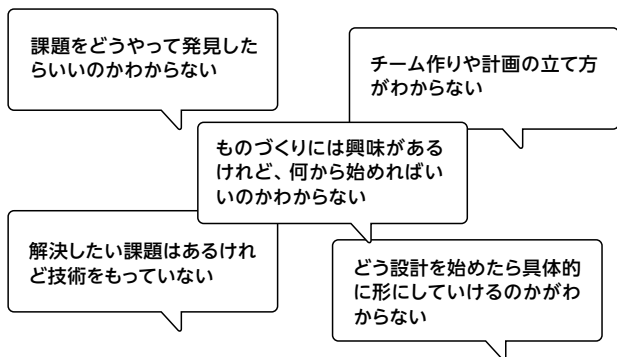


ものづくり0.(ゼロドット)は、中学生や高校生の「ものづくり」を応援することを目的に、THK株式会社と株式会社リバネスがスタートさせたプロジェクトです。探究の授業や部活動等で、生徒が自分なりの「ものづくり」にチャレンジするためのヒントを紹介しています。

ものづくり0.の特設ページでは、「ものづくりには興味があるけれど、何から始めればいいのか分からない」「解決したい課題の探し方がわからない」そんなものづくりをこれから始める人たちに役立つコンテンツを詰め込んでいます。今回は、これまでサイエンスキャスル研究費THK

賞の採択を受けて初めてものづくりにチャレンジした生徒たちの多くがつまづいていた3つのポイントについて、動画にまとめましたので、紹介させていただきます。

### こんな生徒がいたらぜひおすすめください！



### ものづくりのサイクル

プロのものづくり、すなわち製品開発している人たちは、常に『課題発見→解決方法のアイデア出し→設計→製作→検証→新たな課題発見…』を繰り返しています。中高生の皆さんが新しいものづくりに挑戦する時もプロセスは同じです。中でも、特にイメージがわかず止まってしまうのが課題を発見して、そこからアイデアをもとに設計し、チームを組んで設計をするまでの部分です。設計までできてしまうとやるのが明確になるので、チームで手分けして製作に入ることができます。

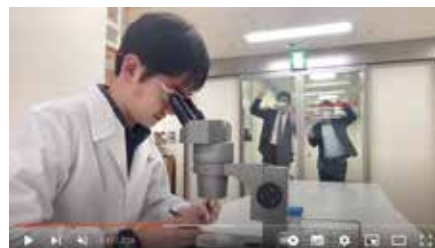


### Vol.1

#### 課題の発見

ものづくりのスタートは、誰のなんのためのものを作るかを定めることです。どんなテーマを選ぶかは、自分の身近なところで「課題」となっていることを探すとよいでしょう。

- ・自分が持っている課題:勉強、あそび、生活の中での困りごと
- ・身の回りの課題:学校の教室、部活動、地域、家などでの困りごと
- ・社会的な課題:環境問題、少子高齢化、雇用問題、人材の問題、SDGs



### Vol.2

#### チームビルディングと計画の立て方

ものづくりを実現するためのチームを作る場合は、学校内で専門性を持った先生や友人を集めることが大切です。もちろん一人でやりたいという人もいますが、その際は学校の内外に質問できる人を確保しましょう。また関連書籍や先行研究の文献を集めておくことも大切です。そしてチームが編成できたら、完成日(発表日)までのチームの動きを立て「ガントチャート」を作ります。チームにそれぞれ役割をふって、期日までの動きを表したものを「ガントチャート」といいます。



### Vol.3

#### 設計の仕方

いよいよ課題に対して具体的な解決策を考えて形にしていきます。「設計」の一歩めは「ポンチ絵」を描くことです。これはラフに課題の解決のための装置等を絵にしたもので、何度も書き換えながらおおまかな装置の形まで導出します。次に、具体的に装置に必要な部品を選定していく必要があります。必要な部品は学校や現場にあるもので使えそうなものは使っていきましょう。また「マイコン」というプログラミングによりモータを駆動、センサーでの認識を可能とする組み込みコンピュータが安価に手に入りますので調べて、活用すると良いでしょう。



詳細は、ものづくり0.特設サイト内の『THKものづくり0.賞』の末尾に紹介してあります『ものづくりの始め方』の動画をご覧ください。その他、THKの技術者たちが100円ショップの材料を用いて課題解決する『100均工作チャレンジ』なども必見です。

[https://lne.st/zero\\_start](https://lne.st/zero_start)





# Teacher's 放課後



## カフェタイム

～生徒下校後に知る、先生の素顔～

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～くとなり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。

### 田中先生の教育観

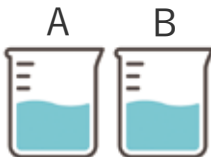
「高等教育までしっかり受けてきたはずの人々が、なぜ世の中を変えられないのか。今の日本の世の中を変えするためには、世の中を変えることができる人材を育てる必要があると考え、教員としての人生を歩み始めた。生徒には、答えのないものに対し、提案して議論するチカラをつけさせたい。その一心で授業や探究活動の指導にいそしんでいる。

### 田中先生の 生徒に考えさせる 授業例

- 1 6%食塩水と12%食塩水を用意し、それぞれA、Bとする。生徒にはA、Bどちらがどの濃度なのかは伏せておく。
- 2 A、Bどちらが濃度が濃い食塩水か、検証できる実験方法を設計、実験し考察する。

どんな見分ける方法が考えられるだろうか？

- それぞれ同じ容量を蒸発皿にとり、蒸発させて残った塩量を比較する。
- 電気を通して、導電率を比較する。
- AgNO<sub>3</sub>を同量滴下し、AgCl(塩化銀)の沈殿量を比較する。



でも実は、スポイト1本で見分けることができるんです

Point

シンプルな実験に問いをのせる。  
シンプルさ故に、考えさせる部分に  
注視できる!

私の原動力って、  
世の中に対する  
ムカムカなんだよね。



今号の先生

よしやす  
田中 義靖 先生

教員歴:25年

教科:理科(化学)

現校:東京都立多摩科学技術高等学校(4年目)

実験が好き。バーチャル空間で様々なことが  
できてしまう今だからこそ、実体験を重視し  
て授業を構築することを心がけている。本を  
たくさん読む。

### 田中先生の心得

#### 一、生徒と対等であるべし

たとえば探究活動の内容について議論するとき。教員と生徒、どちらも1人の研究者だ。研究者対研究者での議論。対等に意見を言い合うことを心がけている。

#### 一、死ぬ気で考えるべし

「そんなおもしろい実験、思いつかない…」と思う教員も多いことでしょう。しかし、それは甘えである。思いつかないなら思いつくまで死ぬ気で考え、本気で教材研究をしよう。思いつかないなんていうのはただの言い訳である。

#### 一、教員は哲学を持つべし

「おもしろい授業」「わかりやすい授業」なんて教員のエゴである。でもそれでいい。エゴであることを受け入れ、認めた上で自分はどのような教育を展開したいのか？哲学をもって好きのように展開するべきだ。

#### ライター後記



最も共感した点は、「哲学を持つべきである」ということです。教員が生徒のことを考えている姿はよく見ますが、あまり自身のことを考えたり、話している姿を見ない、と感じていました。しかし、教員自身がどうありたいのか、どのような姿を目指すのかといった「哲学」をもってそれを行動に移していくことが、挑戦する姿を生徒にみせる教育につながるのではないかと思います。私も自分の哲学を持って、日々挑戦していきたいです。

三田国際学園中学校・高等学校 理科教諭 秋山佳央

# 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、自然科学系からものづくりまで様々な分野の実験教室を開発しています。

## 実施例

### 古今東西いぬ・ねこ対決！

～ AIで判定してみよう～

中学1年生から高校1年生の希望者23名に実施。誰でも画像認識AIを開発できる技術を用いて、オリジナル画像認識AIを開発し、体験を通して仮説をたてて検証に挑む研究のサイクルを体験しました。



### マグナス力の歴史をめり替える！

中学1年生から高校1年生の希望者28名に実施。回転しながら進む物体に対して、進行方向に対して垂直に働く力、マグナス力を活用して走るモデルカーを作成しました。また実際にマグナス力を用いて台風のような強風でも耐えられる風力発電機の開発を行っている株式会社チャレナジーなどの紹介も行いました。



実験教室  
20万円～<sup>税抜</sup>  
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
- 化学発光実験教室
- 水質調査・プランクトン実験教室
- ホパークラフト実験教室

#### 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