

中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

教育応援

2017.12
VOL. 36

リバネス教育総研レポート

アクティブラーニングの 定量評価で、授業を進化させる!

戸田市教育委員会×ハイラブル株式会社×株式会社リバネス

回覧

先生方でご回覧ください

特集1 2030年を見据えた教育活動

SDGsを共通言語に、 探究活動を グローバルに ひろげる

特集2

マレーシアから学ぶ、社会に貢献できる人材の育て方

【募集】

アジア最大級 中高生のための学会「サイエンスキャッスル2017」全国4か所で12月開催
2018年度中高生向け研究助成開始!(マリンチャレンジプログラム・リバネス賞)
出前実験教室(オリエンタルモーター株式会社・THK株式会社)
教員向け座談会

今号は、教育現場のみならず社会全体での関心が高い、SDGs、グローバル視点、アクティブラーニングなどを取り上げました。教育開発チームだけでなく国際開発チームも一丸となって取材や調査を行い、教育の最前線を追いました。本誌でしか読めない情報、出会えない知識をどうぞお楽しみ下さい。

また12月はリバネスが主催するアジア最大級の中学生のための学会「サイエンスキャッスル」が全国4ヶ所で開催されます。本誌をいつも手にとってくださっている先生方と学会でお会いできますこと、リバネス一同楽しみにしております！

編集長 たちばな さとこ
立花 智子

■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。

■個人でのご購入

Amazon.co.jp よりご購入ください。

■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>

編集長の娘、チリメンモンスター探しに熱中

中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

教育応援

VOL. 36

特集 1

2030年の世界を見据えた教育活動 SDGsを共通言語に、探究活動をグローバルにひろげる	5
今の中高生にこそ、SDGsの枠組みを通じた教育活動が必要だ。 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授（環境情報学部兼任） 蟹江憲史先生	6
SDGsは、国際社会に生きる地球市民の使命 株式会社リバネス・リバネスマレーシア 代表 / 日本ユネスコ国内委員会委員 秋永名美	8
中高生による380の研究テーマと、SDGsとの関連を独自調査	9
SDGに取り組む学校 北海道札幌啓成高等学校・横浜サイエンスフロンティア高等学校	10
[参加者募集：教員向け座談会] 地域の課題を世界へ繋げる！探究活動を通しグローバルな視点を養う方法	12

特集 2

マレーシアから学ぶ、社会に貢献できる人材の育て方	13
社会の課題に対し、マレーシアの若者の前向きな姿勢が示唆	14
国主導の施策が教育現場を変え始めている AceT Innovates Sdn. Bhd. / Universiti Putra Malaysia 准教授 Dr. Wan Zuhainis	15
「自分らしく社会に貢献していきたい」 Leave a Nest Malaysia Sdn. Bhd. Marshila binti Kaha	16

リバネス教育総合センターレポート

アクティブラーニングの定量評価で、授業を進化させる！	18
サイエンスキャッスル2017 開幕	22
今年もやります！サイエンスキャッスル研究費 第3回リバネス賞	23
ものづくり研究発表の場を設立ー THK 賞の受賞者による開発成果を公開	24
課題解決型「ものづくり」出張授業プログラム実施校募集&教材紹介	25
11の中高生チームが独自開発したロボットを披露！	26

Visionary School ～未来をつくる挑戦者～

沖縄県立向陽高等学校 2年 福里明也さん	32
清風中学校・高等学校 池永 明史先生	33
大妻女子中学高等学校 校長 成島由美先生	34

教育応援企業の思い

医療・介護と次世代の橋渡しをする / ハクゾウメディカル株式会社	3
----------------------------------	---

サイエンストピックス

環境問題は解決できるのか？～オゾンホールを例として～	36
----------------------------	----

募集！ さあ、最先端のサイエンスに挑戦しよう！

【教員向け座談会】地域の課題を世界へ繋げる！探究活動を通しグローバルな視点を養う方法	12
サイエンスキャッスル研究費 第3回リバネス賞	23
【実験教室】中学生のための課題解決型「ものづくり」出張授業プログラム 教材紹介 in サイエンスキャッスル (THK株式会社)	25
日本財団マリンチャレンジプログラム 地区大会開催報告<後編>&全国大会開催予告	28
第2回マリンチャレンジプログラム募集決定！	29
【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)	30



教育応援 vol. 36 (2017年12月1日発行) 教育応援プロジェクト事務局 編

編集長 立花 智子
ライター 秋永 名美/伊地知 聡/江川 伊織/瀬野 亜希/田島 和歌子/立花 智子/戸上 純/
中尾 知美/中島 翔太/花里 美紗穂/藤田 大悟/前田 里美/森安 康雄/吉田 一寛/吉田 拓実
発行者 丸 幸弘
発行所 リバネス出版(株式会社リバネス)
東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル5階
TEL:03-5227-4198 FAX:03-5227-4199



ハクゾウメディカル株式会社

代表取締役社長 中村保仁さん(写真中央)
研究開発部 商品開発課 課長 西村雅裕さん(写真右)
営業部 販売支援課 課長補佐 上本英次さん(写真左)



医療・介護と 次世代の橋渡しをする

外から帰ったら手を洗う。私たちはどれだけこの経験を繰り返し、かつどれだけこの行動を促されてきたのか。人が集まる学校と、感染症予防や食中毒対策といった衛生の関わりは深い。しかし、「手洗い・掃除」に隠されたサイエンスはどれだけ伝わっているのだろう。

みんなで学ぶ、バイキン対策!

2017年6月に大阪府枚方市で実施された科学イベント「小学生のための理科の王国」に特設ブースを構えたハクゾウメディカル株式会社は、64年にわたり医療・介護の現場で使われる衛生関連商品を開発・販売している。この日準備した企画は、なんと「手洗いと机拭き」。手洗いチェッカーを使用した正しい手洗い講習は医療現場ではよく行われるが、一般の小学生親子が体験する機会は少ないだろう。普段通りに手を洗っても洗い残しが光って見える現実に、参加した親子から驚きの声があがった。また机拭きでは、微生物や菌をATP測定器を使って検出する。生き物のエネルギー源となるATPが除菌用ウェットクロスの使用前後でどの程度変化するかを比較するのだ。「そんなに人気はないかなと、油断していた」と語る代表取締役社長の中村さんは、SNSで行列ができていることを知り、実際に現場でもその盛況ぶりに驚いたという。教育現場において、こうした「普段は目に見えないものが見える」という実体験は人気があり、そこにATPの話題などを織り交ぜた衛生に関するサイエンスをみんなで学ぶことができた。

現場を支える使命ゆえに

現場の「あったらいいな」の実現にこだわって生まれたひとつひとつの商品には正しい使い方が存在する。「仕事から、人が着けているマスクをつい確認してしまうが、間違った使い方をしてる人も結構いる」と中村さんが話すように、商品と使い方はセットで考える必要がある。この課題に対して、メーカーとしては正しい使い方の普及活動やより使い勝手の良い商品を世の中に届けることが使命なのだ。だからこそ、今回子どもたちであふれる教育現場という未知なる領域に踏み込んだ。中心的に関

わった研究開発部の西村さんや営業部の上本さんからは、イベント終了後、「小学生に伝えることの難しさを痛感した」と率直な感想も出ていた。しかし、消費者と直接向き合い、双方が伝えたいことを交わす場から取り組むべきことが具体化されていくプロセスが、同社にとっては必要なことは疑いようがなかった。

未来に向けたきっかけ作り

「医療では、今後は訪問医療・看護もさらに増えるだろう」と中村さんも語るように、医療・介護の在り方は、当然のごとく社会と共に変化していく。同社では、消費者や現場に目を向ける一方で、7月には熊本県の創業支援プログラムにも参画し、新しい技術にも注目、現場の変化に応える商品の提供を考えている。さらに、現場・技術の次には、その普及活動、そして例えば訪問看護にあたる人材育成のバックアップと、同社が視野にいれる領域は広がる。それゆえ、「医療・介護の未来」という教育現場からは見えにくいものを、子どもに向けて見えるようにする貴重な社会的役割も担っていると言えるのだ。こうした興味のかきかけ作りが、医療・介護の進歩と、教育の発展の両方につながっていくことは間違いないだろう。



小学生のための理科の王国にて実施した、「みんなで学ぶ バイキン対策」特設ブースの様子



記者のコメント
吉田 一寛

今年は早い時期からインフルエンザによる学級閉鎖も出ました。学校と衛生の関係について、サイエンスも交えてより理解を深めることで、子供たちの興味がまた広がるかもしれませんね。



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、研究応援プロジェクト、創業応援プロジェクトに参加する多くの企業の皆様とともに、このプラットフォームを拡充させながら世界に貢献し続けます。



アサヒ飲料株式会社



ウシオ電機株式会社



オリエンタルモーター株式会社



川崎重工業株式会社



キヤノンITソリューションズ株式会社



近藤科学株式会社



敷島製パン株式会社



セイコーホールディングス株式会社



東レ株式会社



本田技研工業株式会社



森永乳業株式会社



Rolls-Royce Holdings plc



株式会社IHI



アストラゼネカ株式会社



株式会社アトラス



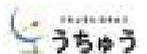
アルテア技研株式会社



株式会社池田理化



株式会社インターテキスト



株式会社うちゅう



江崎グリコ株式会社



SMBCコンサルティング株式会社



SMBC日興証券株式会社



ENERGIZE - GROUP



NOK 株式会社



オムロン株式会社



オリックス株式会社



株式会社カイオム・バイオサイエンス



関西国際学園



協和発酵キリン株式会社



協和発酵バイオ株式会社



株式会社クラレ



株式会社グローカリンク



KEC教育グループ



コクヨ株式会社



コニカミノルタ株式会社



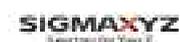
小橋工業株式会社



サントリーグローバルバージョンセンター株式会社



株式会社ジェイテクト



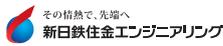
株式会社シグマクス



株式会社小学館集英社プロダクション



株式会社新興出版社啓林館



新日鉄住金エンジニアリング株式会社



新日本有限責任監査法人



Selfwing Vietnam Co., Ltd.



大日本印刷株式会社



株式会社タカラトミー



武田薬品工業株式会社



株式会社竹中工務店



THK 株式会社



株式会社テクノバ



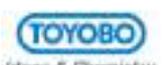
株式会社デンソー



東京東信用金庫



東宝株式会社



東洋紡株式会社



凸版印刷株式会社



株式会社ニッピ



日本たばこ産業株式会社



日本マイクロソフト株式会社



日本ユニシス株式会社



株式会社浜野製作所



株式会社ビービット



東日本旅客鉄道株式会社



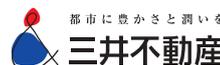
株式会社日立ハイテクノロジーズ



ボンサイラボ株式会社



三井化学株式会社



三井不動産株式会社



三菱電機株式会社



株式会社メタジェン



森下仁丹株式会社



ヤンマー株式会社



株式会社吉野家ホールディングス



リアルテックファンド



ロート製薬株式会社



Lockheed Martin Corporation



ワタミ株式会社

特集 1

2030年の世界を見据えた教育活動

SDGsを 共通言語に、 探究活動を グローバルに ひろげる

時代にあわせ、学力観は変遷してきました。そして今、これまでにないほどに速い科学技術の発展により、新たな学力観が模索されています。

たとえば、最新の情報はインターネットですぐに仕入れることができますが、検定教科書が改訂されるのは10年に1回。日々の授業内容も、新たな発見や世界の変化を取り入れなければ、毎年古くなります。今の中学1年生が触れているものや勉強したことは、卒業する頃にはすべて時代遅れになっているといっても過言ではありません。

また、いま需要のある仕事の中には、10年前に存在していなかったものも多くあります。データサイエンティストやビックデータの専門家、AI研究者、VR開発者、ドローン開発者、スマホアプリのエンジニアなど…そしてこれからも科学技術の発展にあわせて、新たな仕事生まれ続けていくはず。今のおとなたちは、子どもたちに対し、まだない課題を見出し、未来のテクノロジーを使って解決していくような仕事に、導いていかねばなりません（「Did you know2016」より）。いまのおとなたちのキャリア観、学力観ではたちうちできないのです。

ではこれから、子どもたちのどのような力を引き出していけばよいのでしょうか。これから5年後、10年後も必要となる力とは何なのでしょうか。

その1つが、自らの興味や関心を軸に、社会の課題を見出し解決にむけて試行錯誤していく力です。どんなに科学技術が進歩しても課題がなくなることはなく、むしろ科学技術が進歩していくたびに、新たな課題が顕在化してきました。たとえば、IoTと個人情報保護の課題、AIに置き換わる仕事とそれに従事している人たちの課題、遺伝子診断と生命倫理の課題などが挙げられます。これらの新たな課題に対して、チャレンジしてゆくのは人類の永遠のミッションであり、解決にむけて一歩を踏み出せる人材は、今後も必ず必要となっていくはず。

もう1つがグローバルな視点。

自分の身近な世界にとどまることなく、目を外にむけ、視野を広く持ち、新たな課題を学校の外、地域の外、日本の外、世界にまで目を向け、社会を知ろうとする姿勢が必要となります。自ら解決すべき課題を見出すには、社会を知る必要があります。また、世界の変化に敏感になり、その変化に自ら対応していくためにも、グローバルな視点は欠かせません。

学校教育の中で、これらの力を育む中核となる活動が、探究的な活動だといえます。

今の中高生にこそ、SDGsの 枠組みを通じた教育活動が必要だ。

様々な探究的な教育活動が模索される中で今、その枠組、ツールとして注目を集め始めているのが、国連が2015年に提唱したSDGsです。SDGs研究の第一人者で、SDGs策定の第一線にかかわってこられた慶應義塾大学の蟹江先生に、学校教育の中でSDGsに取り組む意義や価値、その重要性についてお話をうかがいました。

SDGs

(Sustainable Development Goals = 持続可能な開発目標) とは何か？

2015年9月「国連持続可能な開発サミット」が開催され、161か国の首脳が参加して採択されたのが「持続可能な開発目標 (SDGs)」です。2016年から2030年の15年間に解決すべき世界の課題が、17の目標と169のターゲットにまとめられており、先進国も途上国も取り組むべき普遍的な目標となっています。生徒向けにひらたく言うのであれば、世界のさまざまな課題を解決しながら「人間がずっと地球に住み続けられるように成長する」にはどうしたら良いか、そのための全世界共通の17の目標が、持続可能な開発目標=SDGsといえます。



SDGsの枠組みを、探究的な活動に取り入れる

17の目標は、単なる標語ではありません。全世界の一人ひとりが自分で考え、課題を意識し、行動することが求められています。また個々人のみならず、学校、企業、自治体など、組織体としても取り組んでいくことが必要です。とはいえSDGsには法的拘束力はなく、その活用のしかたは現場に委ねられおり、実際まさに今、先進的な学校や企業で、SDGsへの取組が広がり始めているところです(学校における取組事例は10~11ページ参照)。

たとえば、蟹江先生が沖縄で行った事例では、学生たちとともに、海の生きものやエネルギー関連など身近にある課題を上記の17の目標に分類し、マッピングを行いました。この活動には唯一解はありません。考え、発想し、仲間と議論することこそが大事であり、これが社会の課題に目をむけるきっかけになることを目指しています。一見「目標2: 飢餓をゼロに」「目標3: すべての人に健康と福祉を」といわれると、海外の遠い国の課題や、自分の手には負えない壮大な課題のように思えるかもしれませんが、しかしそれは違うと蟹江先生は断言し

ます。たとえば、学校の給食の残飯を減らす取組も「目標2: 飢餓をゼロに」に取り組んでいることとなります。そばに居るお年寄りが過ごしやすい環境を考えると、これも「目標3: すべての人に健康と福祉を」に取り組んでいることとなります。このように、身近な課題が実は「世界を変える17の目標SDGs」につながっていることを知ってほしいというのが、蟹江先生の願いです。

SDGsの枠組みを学校教育にとりいれる利点として、SDGsを共通言語に、類似の課題やビジョンを持つ世界中の学校や団体とつながることができることも挙げられます。たんなる交流の域を超えて、共に研究活動を行い、その活動やそれぞれの地域のさらなる発展が期待できるのではないのでしょうか。このように、身近な課題を解決する活動のスケールアップに役立つのもSDGsの特色といえましょう。自分の活動が世界の課題につながっていると知ることができれば、生徒の活動の充実度が増し、自分も世の中に貢献できるという自信につながるのではないのでしょうか。

世界の課題解決に取り組んでいるのが当たり前になる世の中へ

人間がこれからも地球で生きていくために達成すべき目標がSDGsですが、日本は他国にくらべてSDGsの取組が遅れていると、蟹江先生は危機感をあらわにしています。すでに、経済発展をとげ人口も多い日本は、フットワークが重くさまざまな利権がからみ、新しい取組にチャレンジしにくい風土があります。一方で、インドネシアやベトナムなど、今まさに経済発展を遂げている東南アジアの国々では、SDGsを軸とした開発計画が作られようとしており、産業や教育活動に活用されようとしています。SDGsに取り組むことで、未来を見据えた産業を盛んにし、現在経済発展をしている国々に先んじていこうというのです。日本も既存の「大量生産・大量消費」の考えから舵をきらないと取り返しがつかなくなるに違いありません。まず、いまの社会・環境・経済のしくみは、何も手を打たなければ持続しないということを直視すべきです。

日本の企業の中には、SDGsに取り組む所もここ1、2年でかなり増えてきました。企業体が事業を通し社会貢献をしながら存続していくためには、SDGsは取り組むべき喫緊の課題であり、それが国や国際社会の成長戦略につながると考えられます。SDGsへの取組の中で、新たな雇用を生み出すことを宣言している海外の企業もあるのです。

このように、今、目の前にいる生徒たちが社会に出るころには、SDGsが描く世界が実現している必要があるとすれば、SDGsをベースにした社会像、世界像の中で何をすべきかを考えることが大切になります。SDGsの達成目標は2030年。今の15歳はそのとき、28歳、まさに社会に漕ぎ出し、次の社会をつくっていく中核となる世代だからです。

今、未来像を描きながら探究的な活動を行うことで、社会課題を知り世界を知ることが、彼らの力になっていくに違いありません。

蟹江 憲史 Norichika Kanie

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授(環境情報学部兼任)、
国際連合大学サステナビリティ高等研究所シニアリサーチフェロー

かにえ・のりちか/北九州市立大学法学部助教授、東京工業大学大学院
社会理工学研究科准教授等を経て2015年より現職。専門は国際関係
論、地球システムガバナンス。2013年度から、環境省 環境研究総合推
進費戦略研究プロジェクトS-11(持続可能な開発目標とガバナンスに関
する総合的研究プロジェクト)プロジェクトリーダーを3年間努めた。

参考

- ・中学校新指導要領
- ・「Did you know2016」(<https://youtu.be/uuZiI00Y17Y>)
- ・持続可能な開発目標(日本ユニセフ)<https://www.unicef.or.jp/sdgs/>



SDGsは、国際社会に生きる地球市民の使命

～ 教育、イノベーションそして国際協力を推進力に ～



秋永名美

株式会社 リバネス 国際開発事業部
リバネスマレーシア 代表
日本ユネスコ国内委員会委員

私たち人間にとって究極の使命は、世界の幸福に貢献することでしょう。地球規模課題の解決のためには、世の中を俯瞰し知識を橋渡ししていく必要があります。

2015年9月、国際社会は、地球上での人類の発展と課題解決を同時に達成するための新しいアプローチである持続可能な開発目標 (SDGs) の推進に同意しました。そこから2年余り経ち、ようやく各国政府機関のなかで自国の重点課題や、既存の政策・戦略との関連性についての整理が落ち着いてきたように思います。「誰一人として残さない」という包摂性に重きを置いたこの成長戦略では、政府だけではなく大学・企業・NPO・そして学校機関においても自分ごととして取り組んでいくことが重要になります。学校教育のなかでも、どのようにこの17のゴールを俯瞰し取り組んでいくか、自分たちなりの意味付けが必要となってくるといえるでしょう。

このたびSDGs全体を俯瞰できるよう、17の目標を5つのカテゴリに分類し、それぞれの意味付けを表す図を作成しました。SDGsのうちの半分は前身のミレニアム開発目標 (MDGs) とも共通する、より基本的な人間のニーズに焦点を当てています (左列)。そして残りの半分は、人間が地球市民として持続的に成長することを目指す新しい時代の課題だといえます (右列)。例えば、私たちは地球資源 (右上) と共存し、国際社会が成長する際の複雑な問題 (右下) にも挑戦しなければなりません。そして特に、教育 (G04)、イノベーション (G09)、グローバルパートナーシップ (G17) は、科学技術の進歩によってこれらのテーマに取り組むことの重要性を強調するために、どの課題に対しても共通して取り組むべき推進力であると考えています。

このことから、教育活動の中心にいらっしゃる学校組織や先生方には、大きな期待が寄せられていることがわかります。そして何より、このSDGsの達成目標となる2030年を生きるのは次世代の子どもたち。本特集を、既存の教科書や教科の枠にとらわれず、彼らと共に世の中の課題を俯瞰し、その解決に向けた一歩を共に踏み出していただくための一助としていただけたら幸いです。

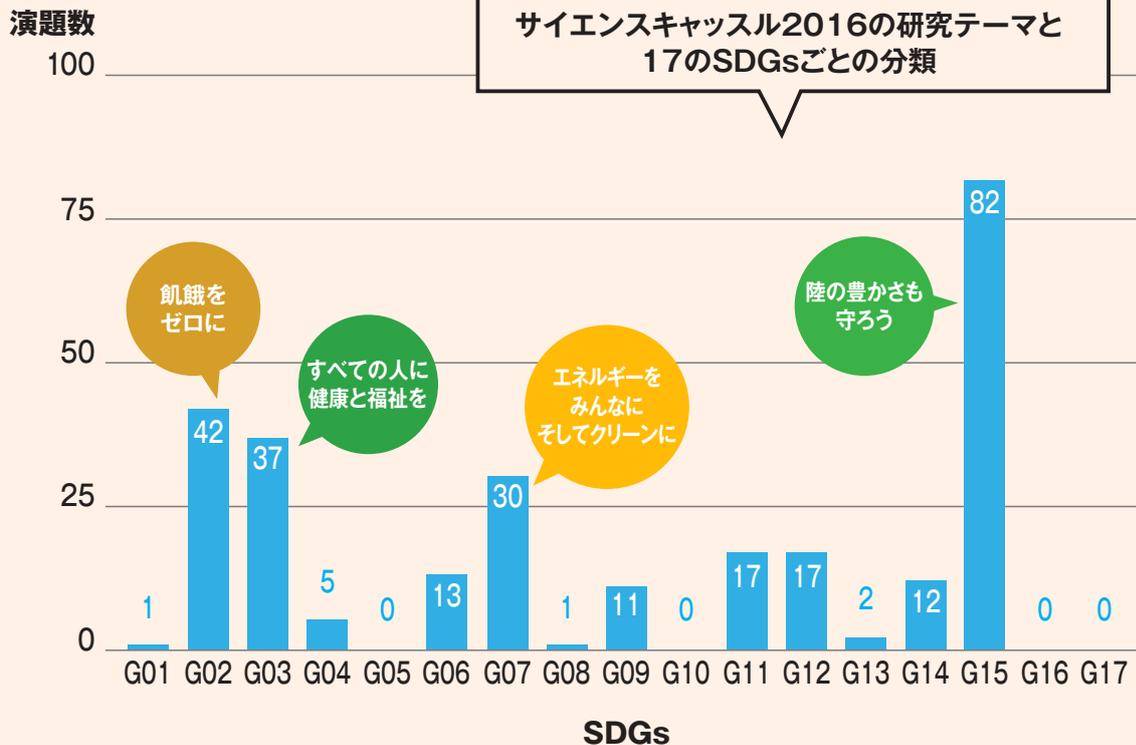


参考 英文 THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT / 日本語和訳 「我々の世界を変革する・持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」

中高生による380の研究テーマと、SDGsとの関連を独自調査

中高生が行う探究的な活動とSDGsとは現状、どの程度の関連があるのでしょうか。本誌編集チームでは、中高生のための学会「サイエンスキャッスル2016」で発表された研究テーマ380について、17のSDGsとどれほど関連があるかを独自に調査しました（なお本調査は、昨年度に提出された要旨の内容から編集部が独断でSDGsとの関連を調べました。研究チーム自体はSDGsを意識していない場合がほとんどですが、関連があると独自に判断できた場合はカウントしています）。

その結果、約7割にあたる270のテーマが、17のSDGsのいずれかと関連をもっていることがわかりました。そのなかでも特に、生物学的研究に関するテーマが最も多く、それは「目標15：陸の豊かさを守ろう」に関連しています。これは、地球市民として陸上資源をどう活用し、共存していったらよいかという大きなビジョンにつながると考えられます。その他のテーマも、飢餓栄養、農業、都市化、消費と生産などの地球規模課題に結びつくといえそうです。



一方で、現状まだ、サイエンスキャッスルに参加する多くの学校では、SDGsへの取組が意識されていない場合がほとんどです。ぜひ、SDGsを共通言語に、身近なふしぎと地球貢献を結びつけたり、課題を俯瞰し統合的な視点を身につけたりするためのヒントにしたり、同じ課題にとりくむ世界の仲間を見つける足がかりにするなど、どんどん活用していただきたいと思います。

次以降のページでは、既にSDGsに取り組んでいる学校の事例を紹介いたします。

SDGsに取り組む学校 1 北海道札幌啓成高等学校

世界の問題を自分ごとにする

北海道札幌啓成高等学校では、SSHプログラム（総合的な学習の時間および海外連携事業）でSDGsに取り組んでいます。総合的な学習の時間では道内の大学院と連携し実施され、海外連携事業では海外の高校・大学との連携が生まれています。こういった実践を積極的に進めている情報科の村中先生とSSH推進部長の植木先生・副部長の宮古先生にお話を伺いました。



植木先生

村中先生

北海道札幌啓成高等学校のSDGsプログラム

【総合的な学習の時間】

- 学年：高校1～2年生
- 頻度：授業、週1回程度
- 取組内容：SDGsをテーマにした探究活動
- 特長：生徒がテーマを選択し、自ら課題発見・課題設定を行う。問題解決していく過程を大学院生がファシリテートすることで、生徒は「難しい」けど「楽しい」Hard-Funな状態を経験できている。

【海外連携事業】

- 参加生徒：豪州研修参加者と希望者約20名
- 頻度：左記に加え、休日1回程度
- 取組内容：北海道と豪州の自然環境をテーマにした探究活動
- 特長：豪州の中高生と英語でのインターネット会議を通し、課題発見・課題設定を行う。研究者や各校の教員も議論をファシリテートしていく。

地球規模の問題を自分ごとにする

村中先生：自分の興味・関心以外の情報にあまり触れる機会がない今の高校生には世界の問題に目を向けるための仕掛けが必要です。地球市民一人ひとりの意志や行動が世界をつくっていること、世界が自分にも影響を与えていることについて気づかせることが出発点になります。授業では生徒に様々な問いを投げかけます。「現状はどうなっているか」「自分たちが得たい望ましい結果（理想）とはどのようなものか」などについて整理していくと地球規模の問題とはどのようなものなのか明らかになってきます。その後「今、自分がやらなければならないこと（課題）は何なのか」課題発見・課題設定していきます。探究を進めていく過程では「どうしてその結果を得たいのか」「どうすればそれを実現できるのか（解決策）」「自分たちの将来にとってどんな意味があるのか」などについて他者と対話し、自分がすべきことについて自問自答を繰り返します。植物の苗を少しずつ大きな鉢に植え替えると根を広く張り巡らしますが、これと同じイメージで、問いを繰り返すこと（最終的には自分自身との対話）によって生徒一人ひとりの思考の根を広げています。

宮古先生：本校は、連携している酪農学園大学の協力でマレーシアサバ大学と学術交流協定を締結し、サバ州オールセインツ高校を含む計4校で相互交流を行う「国際高大連携」を進めています。さらに今年度から、豪州クイーンズランド州マレーニー高校と、インターネット会議で相互の自然環境保全をテーマにした探究活動に取り組んでいます。今年は豪州への選抜生徒訪問の際、協働で外来両生類調査を実施し、増加する植食性哺乳類への解決策を議論します。

植木先生：本校はSDGsの達成に向けて地域の活動をつなげてゆく「RCE道央圏」の協力校でもあり、上述のような海外の研究教育機関との連携を先駆的に実践しています。マレーシアボルネオ島への派遣生徒がマングローブ植林や地元小学生へのサイエンス教室を行うなど国際貢献の機会も設けています。世界を舞台にアクションを起こすことが、世界の問題を自分ごとにする大きなファクターとなっています。

まとめ

生徒の学びを世界の問題へとつなごうとしたとき、それは昨日の今日で成し遂げられることではありません。まず大事なことは、村中先生が生徒たちに何度も自問自答する機会を設定していたように、生徒個人の使命感を醸成することだと感じました。また、SSH事業等を活用して海外の各機関と連携し、それを生徒が実際に行動に移す機会を設けている点も貴重です。使命感を持った生徒に対して、我々が「今、何ができるだろう」と考えていったときに、その教育活動を応援する仲間も増えていくのだと思います。

SDGsに取り組む学校 ② 横浜サイエンスフロンティア高等学校

社会と理科で取り組むSDGs

横浜サイエンスフロンティア高等学校では、現代社会の授業、サイエンスリテラシーの授業、海外研修、課外活動など、様々な活動の中でSDGsを取り入れています。社会の担当としてこれらに取り組んでいる地歴公民担当の眞所先生に、お話を伺いました。



横浜サイエンスフロンティア高等学校のSDGsプログラム（一例）

- 教科：現代社会
- 学年：高校1年次生
- 頻度：授業、週2コマ、夏休み
- 取組内容：SDGsとその設定の背景について学び、生徒にとって身近と思われる水・衛生問題、食糧問題、ゴミ問題にフォーカスする。夏休みに1人1つSDGsに関連する課題を設定し、取り上げた問題について調べ、解決策を提案するレポートを作成、さらにそのレポートをもとにプレゼンテーションを行う。
- 特長：課題解決のためには科学の知見が必要不可欠であるため、理科の教員との連携を図る。

社会の授業の中で取り組むSDGs

私が担当する現代社会の目標は、社会の課題に対し社会の一員としての自覚をもち、主体的に解決に取り組もうとする社会参加の意識や力を育てることです。そこでSDGsを取り入れようと決めました。現代社会の授業では、SDGsとその設定の背景について学んだあと、生徒にとって身近な水・衛生問題、食糧問題、ゴミ問題を取り上げました。実際に課題解決に取り組む専門家にお話を伺い、ロールモデルになっていただくことが効果的ではないかと考え、横浜市水道局（水問題）・資源循環局（食品ロス・ゴミ問題）、NPO法人WaterAid（衛生問題）をお招きし、講話・ワークショップを行いました。そして、これらの学習をふまえ、夏休みに1人1つSDGsに関連する課題を設定し、取り上げた問題について調べ、解決策を提案するレポートを作成しました。さらに、そのレポートをもとにプレゼンテーションを行いました。

社会と理科の融合

現代社会における課題解決のために、科学の力は不可欠です。なので、理科の先生方との関連を図りました。とくに夏休みの課題レポートについては、科学的な知識やスキルが必要となる場合があり、自分だけで指導・助言することが難しく、理科の先生に協力を仰ぎました。

生徒たちは正義感をもち、よく世の中の動きを見つめることができています。しかし、それらがなぜ起きて、どのようにしていけばよいかについて思考を深める「構造的把握力」はまだ乏しい段階です。心情だけに流されず、全体像と把握すべき点にきちんと向き合う科学的認識の育成が、これからも必要だ考えています。

海外の厳しい現状に目を向けてほしい

社会の課題解決について、「高校生だからできない」のではなく「高校生だからこそできる」ということがあること、そしてそれは社会から期待されているということを知ってほしいと思っています。また、世界の課題は決して他人事ではなく、自分の生活とつながっていることを考えられるようになってほしいと考えています。国土が狭く資源が乏しい日本は、海外に頼らなければ今の暮らしはあり得ません。そしてそのために厳しい環境に置かれている人々が多くなります。しかし、私たちは簡単に必要以上の物を手に入れることができるため、そのことを感じにくくなっており、意識して勉強しないと気づくことができません。そのような学びの機会を、これからも多く作らなければと考えています。

まとめ

全国に先駆けて、さまざまな活動の中ですでにSDGsをとりいれている同校では、SDGsをきっかけに教科の垣根をこえた先生の協力体制がありました。SDGsは、学校どうし、地域どうし、国どうしを結びつける前にまずは学校の先生どうしを結びつけることができるのです。これはまさに、今後の学校教育に必要な要素の1つであるでしょう。

（立花 智子）

参加費無料!
教員向け座談会

地域の課題を世界へ繋げる! 探究活動を通し グローバルな視点を養う方法

学校における探究活動を通し、国際的な視野を養うプログラムの紹介を行います。ゲストに、マレーシアにおけるパーム油廃棄処理についての研究に取り組んでいる、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校の先生へお越しいただき、座談会形式で実例をお話しいたします。

横浜サイエンスフロンティア高等学校の先生がご登壇!

座談会登壇者

探究活動を通し、グローバルな視点を養う取り組みを行っている学校の先生

■ 横浜サイエンスフロンティア高等学校 他

ファシリテーター



■ リバネス国際開発事業部 田島和歌子

電気通信大学大学院修了。修士の専門は分子生物学。大学院時代にリバネスにてインターンに参加。卒業後は商社に勤務する。その後2014年から青年海外協力隊にて大洋州の島国サモアの中高等学校にて理数科教員として教壇に立つ。2016年に帰国し、11月に株式会社リバネスに入社。



日時：2018年3月7日(水) 18時～19時半

場所：株式会社リバネス

知識製造研究センター4階 セミナー室(東京飯田橋)

対象：探究活動の指導を担当されている先生方、
海外研修ご担当の先生方(オンライン配信予定、遠隔参加可)

参加費：無料

お申込サイト ▶ <https://ed.lne.st/gpd-201803seminar/>

特集 2

マレーシアから学ぶ、 社会に貢献できる 人材の育て方

社会問題への関与や自身の社会参加について、
日本の若者の意識は諸外国と比べて、相対的に低い

平成25年に内閣府が行った意識調査では、現代の子ども・若者が自分や家族や社会に対してどのような思いを抱いているのかを把握することを目的に、日本、韓国、アメリカ、イギリス、ドイツ、フランス、スウェーデンの7ヶ国の満13-29歳を対象にアンケートが行われた。その結果日本の子ども・若者は、自己効力感といった自らの能力に対する自信や、社会課題への関与や社会参加についての意識が、他の国々と比べて低いことが示唆されている。

一方で、リバネスがこれまで行ってきた、東南アジアにおける草の根的な教育活動や起業家支援活動において、それらの国々には、自らの力を活かし社会課題解決に積極的な人々が非常に多いことを肌で実感している。そこで私たちは独自にマレーシアの若者に対して、先の内閣府での調査と同様のアンケート調査を行った。

調査方法: Googleフォームを使ったアンケート調査
質問数と形式: 51個、選択式
回答数: マレーシアの大学生・大学院生を中心とした
19~28歳の若者24名

参考資料: 内閣府 平成26年版 子ども・若者白書 特集 今を生きる若者の意識~国際比較からみえてくるもの~

アンケート調査結果より

社会の課題に対し、マレーシアの若者の前向きな姿勢が示唆

本調査では、「自己認識」「社会感」「国際的な視野」の項目を中心とした質問事項で構成されている。その中で、日本とマレーシアの若者の社会課題解決に対する姿勢の傾向がより顕著にわかる二つの質問について注目した。

「私の参加により、変えてほしい社会現象が少し変えられるかもしれない」という質問に対しては、「そう思う・どちらかといえばそう思う」と答えた割合が、日本では30.2%であったのに対し、マレーシアでは約75%であった。

また、「社会をよりよくするため、私は社会における問題に関与したい」という質問に対しては、「そう思う・どちらかといえばそう思う」と答えた割合が、日本では44%であったのに対し、マレーシアでは約70%であった。これらマレーシア人の回答の割合は他の先進国諸国と比較してもかなり高い水準である。

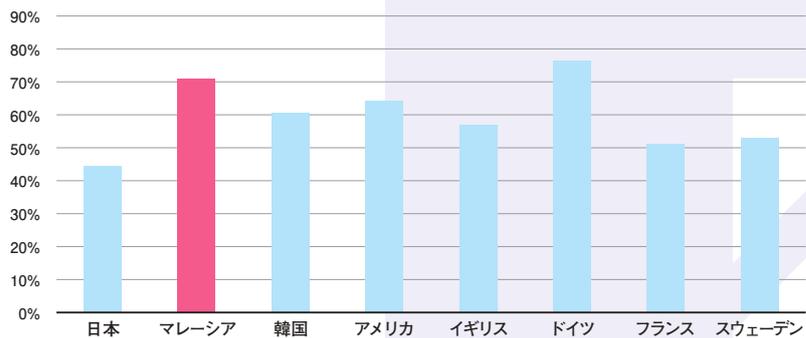
**自分の関与により、
変えてほしい社会現象が
少し変えられるかもしれない**

「次のような意見について、あなたはどのように考えますか」との問いに対し、「自分の関与により変えてほしい社会現象が少し変えられるかもしれない」「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した者の合計



**社会をよりよくするため、
私は社会における問題に
関与したい**

「次の事柄があなた自身にどれくらい当てはまりますか」との問いに対し、「社会をよりよくするため、私は社会における問題に関与したい」「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した者の合計



※マレーシア以外の結果は『平成26年版 子ども・若者白書』より抜粋

本調査の全ての結果は下記ウェブサイトにて公開しています。

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

大規模な調査ではなかったものの、今回の結果は「自らの力を活かし社会課題解決に積極的な人々が、日本より非常に多い」という私たちの肌感覚を裏付けるものとなった。なぜマレーシアには、ここまで社会課題の解決に対して前向きな若者が多いのだろうか。それを探るために、社会課題の解決にむけて精力的に活動する若い2名のマレーシアの方へのインタビューを行った。次ページから、彼女たち自身の経験や活動内容、教育現場の様子や実際に行われている施策等について紹介する。



Dr. Wan Zuhainis

AceT Innovates Sdn. Bhd.
Universiti Putra Malaysia 准教授

国主導の施策が 教育現場を変え始めている

Wanさんは、植物の繊維を短時間で抽出する微生物酵素の技術をもつベンチャー企業、AceT(エーセツ)の代表でありながら、マレーシア農学トップの大学Universiti Putra Malaysiaで准教授として教鞭をとっている、活動的な研究者。AceTは、リバネスの起業家支援事業TECH PLANTERのマレーシア大会で優勝した、新進気鋭のスタートアップだ。

まずは自分が挑戦する姿を学生に見せる

AceTが有する技術は、マレーシアの主要産業の1つ、ケナフの利用に生かされている。微生物酵素の働きで、ケナフ中の繊維の抽出期間が2週間から3日に短縮され、マレーシアの環境負荷の低減に貢献することができる。彼女が所属する大学では、このような研究シーズを事業化する取組みが奨励されている。大学生や大学院生の授業のカリキュラムの中でも、研究から生まれた製品アイデアを企業にプレゼンするプログラムが組まれており、新しいアイデアを具体化した、製品化させる機会が数多くある。Wanさんは自ら挑戦する姿を学生に見せることで、大学でチャレンジする土壌を作っている。

授業カリキュラムに組み込まれたアントレプレナーシップの育成

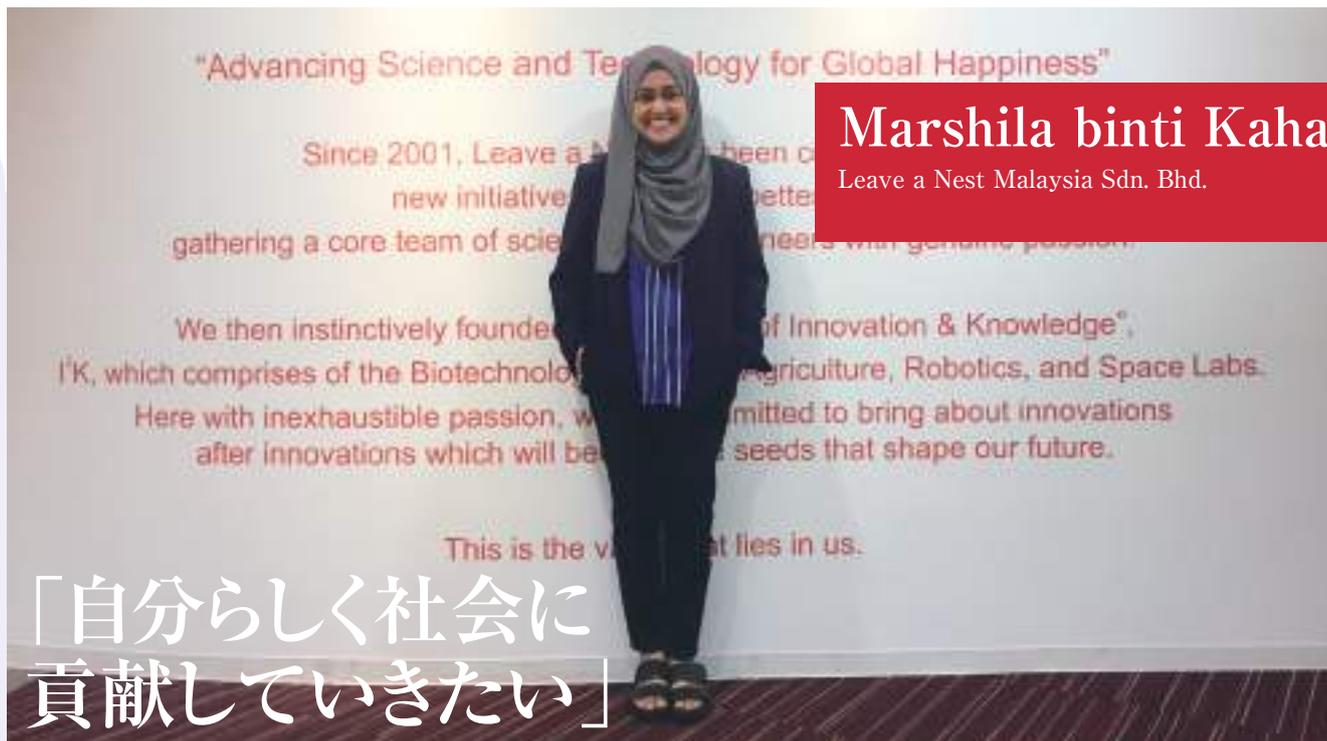
既存の枠組みにとらわれず新しいことに挑戦していく人材の育成は、大学だけにとどまっているわけではない。高等教育省という政府機関の主導で、全国の国立大学、中等学校(対象は12-17歳)において「Entrepreneurship skills」の育成を、カリキュラムに組みこむよ

うに義務付けている。なぜマレーシアは起業家のスキルや姿勢の育成に力を入れているのだろうか。Wanさんはその理由として「私たちは自然資源に恵まれています、それはいつまでも存在し続けるものではありません。持続可能な経済を実現するためにも、自然資源に頼ったビジネスから抜け出す必要があるのです」と語った。

既存の教育スタイルにとらわれてはいけない

マレーシアでは「Creating a job」をキーワードに、Malaysian Educational Blueprint 2013-2025という次世代育成のビジョンとその実現のためのタイムラインが設定されている。この施策では、既存の事業にとらわれず、自ら新しい事業を起す積極性をもった次世代を、国全体で育成することがかかげられている。また、学校の教員自身が、専門性やスキルを高め、新たな教育へ挑戦できるような環境を整える施策も織り込まれている。一方で実際の教育現場では、既存の教育スタイルから脱却できない教員も生徒も、まだ多くいるとWanさんはいう。まさに今マレーシアは、国の変革のまっただなかであり、Wanさんのような人材がどれだけ増えていくのかがカギとなっているのだろう。

参考資料: Malaysian Educational Blueprint 2013-2025 https://www.moe.gov.my/images/dasar-kpm/articlefile_file_003108.pdf



Marshila binti Kaha

Leave a Nest Malaysia Sdn. Bhd.

「自分らしく社会に貢献していきたい」

Malaysia-Japan International Institute of Technologyの修士課程に在籍していたMarshilaさんは、指導教官である岩本浩二先生にTECH PLANTERのマレーシア大会のエントリーを促されたのをきっかけに、自分の研究テーマを軸とした事業を興した。さらに大学院を修了後、自分で立ち上げた事業を育てつつ、リバネスマレーシアにおける教育事業にも携わっている。

大学院での研究成果で事業を興す

マレーシアはインドネシアに続き、パーム油生産で世界第2位を誇る。大量のパーム油が精製される裏には、その過程で出る廃液処理が社会問題になっている。Marshilaさんは、大学院で研究していた微細藻類培養技術を活かして、この課題の解決へ貢献したいと思うようになる。彼女が率いるチームAlgal Biomassは、ヤシ油産業の廃棄物を培地に、微細藻類を培養できる技術をもっている。これを活用し、大量培養した微細藻類のバイオエネルギーへの変換や、藻体内の有効成分を化粧品、サプリメントなどへ応用することで、技術を社会へ還元していくことを目指している。

まわりからのサポートが一人の起業家を育てる

大学では起業に関する授業があったが、授業を受けただけでは自分が起業をするということに対して具体的なイメージはわかかなかった。

しかし、岩本先生に促された起業家支援事業TECH PLANTERへの挑戦の過程で、岩本先生やAlgal Biomassの仲間、リバネスのメンター陣とのコミュニケーションを通して、自分のやりたいことを具体化して行動に移すことができるようになった。

研究者として、ビジネスと教育に取り組む

「自分らしく社会に貢献していきたい」。今は、Algal Biomassのプロジェクトを進めながら、リバネスマレーシアの社員として、教育事業にも携わる。マレーシアでは理科離れが社会問題になっており、こちらではサイエンスの魅力を子どもたちに伝えていきたいと考えている。「リバネスは創業から10年以上たったベンチャー。ここからアイデアを社会実装するノウハウを学び、Algal Biomassの事業にも活かしていきたい」とMarshilaさんは語る。マレーシアでは、新たなことにチャレンジしていく姿勢が、少しずつ、しかし着実に育っていく環境がある。

まとめ

社会の課題の解決に対して前向きな若者がマレーシアで多い理由、それは、国の施策として先生も生徒も社会課題解決にむけて新しいことにチャレンジできる環境整備がされつつあること、そして、その環境をおおいに活用し、Marshilaさんのように新たな一歩を踏み出そうとする若者と、岩本先生のようにその実現にむけてサポートするおとなたちの存在があるようだ。さらにWanさんのように、おとなになってもチャレンジをし続ける人たちが、同じようなチャレンジな次世代を育てていくのだろう。日本に足りないのは、まずチャレンジしている大人の存在なのではないだろうか。

(田島 和歌子)



世界中がネットワークで繋がり、グローバル社会になる中、環境、食糧、人口問題など様々な社会課題が生じています。そのような中で生き抜くために、私たちにはどのような学びが必要なのでしょうか。リバネス教育総合研究センターでは、そのような不確定な時代を生き抜くために必要な考え方は何かを追求し、それを手に入れるために必要な教育について研究、実装していきます。特に、私たちは「研究力」に注目し、今の時代を作っている大学・企業・研究機関の研究者と次の時代を担う子どもたちが循環しながら学び合い、新しいコトをおこす共進化を促すしくみをつくります。

▶ アクティブラーニングの定量評価で、授業を進化させる！ — 子どもたちの議論を可視化して見えてきた可能性	P18
サイエンスキャッスル2017 開幕	P22
▶ 今年もやります！サイエンスキャッスル研究費 第3回リバネス賞	P23
▶ ものづくり研究発表の場を設立—THK賞の受賞者による開発成果を公開	P24
▶ 課題解決型「ものづくり」出張授業プログラム実施校募集&教材紹介	P25
▶ 11の中高生チームが独自開発したロボットを披露！	P26



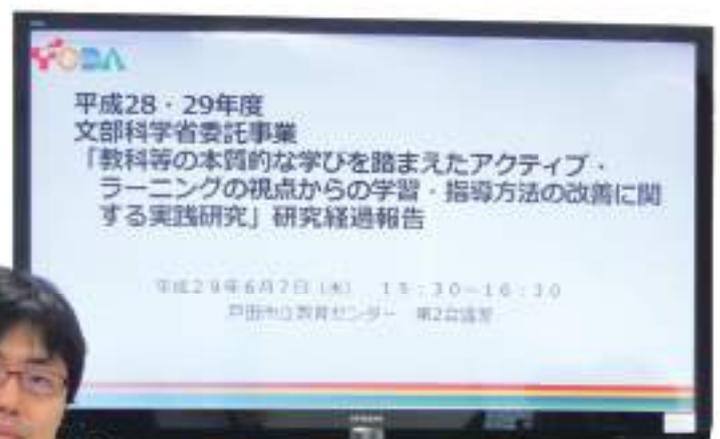
アクティブラーニングの定量評価で、 授業を進化させる!

— 子どもたちの議論を可視化して見えてきた可能性

人工知能時代と言われつつある中、「主体的・対話的で深い学び(アクティブラーニング)」の重要性が注目されています。しかし、従来の教科学習のような点数化できる学びとは違い、子どもたちの活動をどのように評価し成長を促すべきかについての研究は、まだ開発途上です。今回、評価し改善することが難しい授業の現場にICTを導入することでどのようにこれらの課題を解決できるのか、「議論可視化技術」を開発したハイラルの水本さんと、それを実際に導入した戸田市教育委員会の新井さん、リバネスの立花が集まり議論しました。

株式会社リバネス
教育開発事業部
NESTプロジェクトリーダー
立花 智子

株式会社リバネス
教育総合研究センター
センター長
藤田 大悟 (モデレーター)



ハイラブル株式会社
代表取締役

水本 武志さん

戸田市教育委員会 教育政策室
指導主事

新井 宏和さん



アクティブラーニングを科学する

藤田 戸田市教育委員会では大学の専門家や企業と連携して新しい授業改善の方法をエビデンスベースで行っていることがとても興味深いです。

新井 戸田市では人工知能時代と呼ばれていく中でどのような「とだっ子」を育てるべきなのか議論を交わしまして「人工知能(AI)では代替できない能力」と「人工知能を使いこなす能力」の2つを軸に、21世紀型スキルと汎用スキル、非認知スキルを育むことを大切にしよう決めました。その資質と能力を高めるためにはアクティブラーニングを授業に取り込んでいかなければならないのですが、まだその方法・評価が十分に確立されていません。そこで、私たちは平成28・29年度の文部科学省の委託事業「アクティブラーニングの視点からの学習・指導方法の改善のための実践研究」に採択していただき、6校を拠点にアクティブラーニング研究員を置き、様々な産官市民の知のリソースを活用しながら研究を進めています。ここでは、エビデンスベースで授業改善をしていくことが軸となります。

藤田 まさに、アクティブラーニングを科学する試みですね。実際にやっていて、課題はありますか？

新井 最終的には、ルーブリックを作って評価できるようにしようと考えており、それに向けて「アクティブラーニング6つのチェックポイン



ト]をつくり、PDCAサイクルを回して不断の授業改善を図ろうとしています。しかし、アクティブラーニングは、班活動も多く、発表や議論の様子を全体的にみて評価するのですが、個別の子どもたちがどのような議論をしているかまではわからず、客観的に授業をみるのが難しいのです。

藤田 そこで、今回ハイラル社の議論可視化技術を導入してみたのです。水本さん、どのような技術が教えていただけますか。

議論を可視化する

水本 私は大学時代、自分で行動を決める人や生き物といった個体が、周囲に影響を与えたり与えられたりする状況で、何が起こるかということ調べるという研究をカエルやロボットでおこなっていました。議論可視化技術というのは、音の技術の中でもマイクロホンアレイ(複数のマイクを組み合わせた録音装置)を使った音環境分析をベースにしています。マイクロホンアレイを使うことで、どこから音が来たかを推定したり、特定の人の声だけを取り出すことが可能になります。これを議論の場においてあげれば、誰が活発に話し、だれがリーダーだったか、だれがファシリテーターだったかということがわかります。これらが、数値データになり、アクティブラーニングの客観的な評価が可能になるのです。

新井 今回、分析をお願いしたのは小3の道徳の授業でした。班ごとに1つのテーマを賛成、反対に分かれて議論しました。授業後に、研究員の先生方により、子どもたちの議論の分析結果をみて驚きました。先生が気づかないところで、ある児童がリーダーシップをとって議論を盛り上げていたのです。人間以上の「耳」をもったものの可能性を感じました。

水本 子どもたちは想像以上に活発に議論します。大人と子どもの議論を比較すると、子どもの議論は相手が話終わる前に重なって次の子が話し(笑)、大人は丁寧に順番に話している。このような議論展開の様子が一目瞭然です。また、この技術をつかうと議論が変わる瞬間がわかります。ビデオを用いた授業分析では、最初から最後まで文字起こしして議論を再現して授業を分析する従来型の方法と比較して、この技術では、議論の転換点や盛り上がりがある程度特

定して議論できるので、授業の見直しの効率が上がるのではと考えています。

藤田 学校の授業は1人の先生が多くの子どもたちを見るので、ハイラルの技術で、事後ではあります子どもたちに個別のフォローアップをすることや、どのような問いかけが子どもを動かしたかを見直すのに良いヒントになりますね。

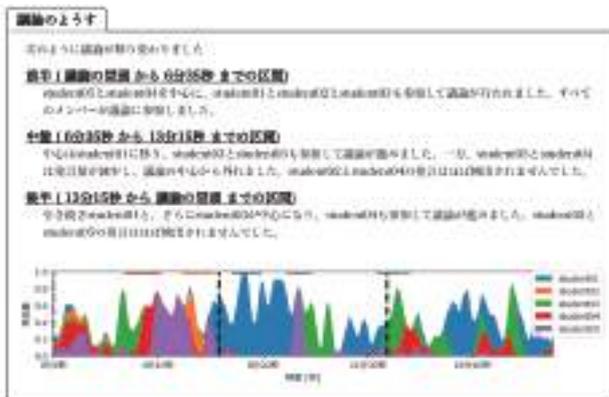
一方で、立花さんは学校ではない現場で小・中学生向けに「研究プロジェクト」をおこなって、先輩研究員と議論しながらプログラムを進めています。

ファシリテーター側のトレーニング

立花 リバネスは今年度から、JST委託事業「ジュニアドクター育成塾」の採択をいただき、小・中学生を集めて研究活動を行うプロジェクト「NEST」を開始しました。そこでは、35名の小・中学生が社会課題(SDGs:国連の定めた持続可能な開発目標 p.6-7参照)を軸に、チームに分かれて研究活動を行います。その中で重要なのは、先輩研究者として子どもの研究に伴走する大人たちの存在です。先輩研究者たちの声掛けが、子どもたちの研究ディスカッションにどのように影響するのかを、ハイラルの議論可視化技術を用いて検証しています。

水本 今回、数十時間のデータをとっているのですが、面白い傾向がみえてきました。まず、先ほども少し話しましたが、子どもたちだけだと、話がかぶってしまい、ロジカルに議論が進まない場合があります。そこに、先輩研究者をいれると、その様子が大きく変化する様子が観察されました。相手の意見を聞いた上で、話が進むようになるのです。誰から誰に話のバトンが渡るかも一目瞭然です。

立花 解析データを読むと誰が話の軸になっているかがわかります。慣れている先輩研究者なら直感的に、どの子どもにどのような声掛けをすれば議論が進むかがわかるのですが、慣れないとそういきません。このような客観的なエビデンスがあることで、慣れていない先輩研究員には、今後のヒントになりそうです。子どもたちだけでな



可視化された議論の分析データ

く、ファシリテーター側のトレーニングにも活用できると感じています。

藤田 データに残すことで、継続的に子どもたちの議論の様子のログを取ることができ、長期間議論した結果どのような変化があったかも見るができそうですね。

水本 そうですね。データは全てクラウド上に保存されるため、容量は気にせず全てのデータをベースに実施後に確認し、分析に使うことができるのです。

ICTによる客観性がプロセスを評価できる

藤田 戸田市では学校の授業のテストの結果だけでなく、プロセスも大切にしており、子ども一人ひとりの学習記録を継続的に蓄積されているようですね。なぜそこまでやるのですか？

新井 子どもたちは時間をかけて変わっていきます。私は子どもたちの「資質」は方向性、「能力」は力だと思っています。方向性を持って力強く学び続けるプロセスが、彼らの自信につながると思うのです。そこで、私たちはできる限り客観的な指標をつくり、子どもたちがどう成長していくかを、アクティブラーニングのビッグデータを残すことで探っていく、一步を踏み出したいと思うのです。そのために、ハイラブルのようなエビデンスデータを蓄積することができる手法はどんどん取り入れたいと考えています。

立花 NESTでも、これから5年間かけて子どもたちを育てていく予定でです。子どもたちによる研究結果がゴールの1つではありますが、それと同時に、ファシリテーターの声掛け1つで子どもがどう変化していくかをエビデンスデータを元に分析、研究していくことも大切な仕事の1つです。

水本 私たちの強みはまさに、プロセスをつぶさにエビデンスデータとして保管し、解析することができることです。

藤田 多種多様な子どもたちをどのように認め合う教育をつくれるのか。そのためにエビデンスを蓄積していくことは、私たちのこれからの多様な教育を実現するためのヒントになる可能性がありますね。今後の実用化に期待です。



ハイラブルの 議論評価サービス

複雑化する社会で活躍できる子どもを育てるには、一方的に知識を伝える授業だけでなく、議論を通して意見をまとめる能力や、物事を多面的に捉える能力を育てる授業が重要です。ハイラブルの議論評価サービスは、アクティブ・ラーニングの中でも重要な、小グループでの議論をターゲットに、音環境分析技術で自動的に分析し、定量的なデータに基づく客観的な評価を実現します。

【測定できる項目】

発言した量、活発だった時間帯、
発表の順番 など
詳しくはこちら ▼

<https://www.hylable.com/mag17/>



中高生のための学会



SCIENCE
CASTLE

サイエンス
キャッスル2017

開幕!

中高生のための学会、サイエンスキャッスル2017が開幕します。今年は、シンガポール大会、九州大会、東北大会、関西大会、関東大会の計5大会で、ポスター・口頭あわせて400件を超える研究発表が行われます。

全国から集まる生徒達は、研究を始めた動機も対象としている分野も多種多様、そこにはそれぞれのストーリーがあります。また、彼らの研究を指導する先生方や、当日審査員を務める多数の研究者、そしてリバネススタッフも勢ぞろいします。これから課題研究を始めたい先生や、生徒の研究指導に苦勞している先生は、ぜひこの冬サイエンスキャッスルにご参加ください。ここでの出会いは、必ず皆様の学校での取り組みの糧となるはずです!

これから課題研究を始める先生方も
ぜひ、見学にいらしてください!

見学申込みはこちらから!



シンガポール大会 (開幕しました)

「知識を広げ未来を描く」

日程: 2017年11月19日(日) 10:00~17:30

場所: Science Centre Singapore

日本を含むアジア各国から集まった37件の研究発表が行われました。研究を通じた中高生の国際交流の場として発展を遂げています!

九州大会

「環境研究の育つ土壌づくり」

日程: 2017年12月17日(日) 9:30~17:00

場所: 熊本県立水俣高等学校(熊本県水俣市)

演題: 口頭発表12件 ポスター発表49件

特別講演

「からだのほんの少しの未来を予測する
~てんかん発作を予知するウェアラブル端末の実現にむけて~」
山川 俊貴 氏(熊本大学大学院先端機構助教)

「Something New & Different ~ケーススタディとしての環境研究~」
中田 晴彦 氏(熊本大学理学部准教授)

東北大会

「地域に根を張る先端研究」

日程: 2017年12月17日(日) 10:00~17:30

場所: 岩手大学学生センター棟(岩手県盛岡市)

演題: 口頭発表12件 ポスター発表48件

特別講演

「青森は日本一の短命県? 「コホート研究」で地域を変える!」(仮)
村下 公一 氏(弘前大学COI研究推進機構教授)

関西大会

「研究の始まりは好奇心から」

日程: 2017年12月23日(土・祝) 9:30~17:00

場所: 大阪明星学園明星中学校・明星高等学校(大阪府大阪市)

演題: 口頭発表12件 ポスター発表117件

特別講演

「謎の深海生物「テヅルモツル」を研究する」
岡西 政典 氏(東京大学三崎臨海実験所 特任助教)

関東大会

「未来の実になる研究開発」

日程: 2017年12月23日(土・祝) 10:00~17:00

場所: TEPIA先端技術館(東京都港区)

演題: 口頭発表12件 ポスター発表108件

特別講演

「タンクで作る肉が世界を救う!」
羽生 雄毅 氏(インテグリカルチャー株式会社 代表取締役 CEO)

【パートナー】株式会社アトラス、TEPIA(一般財団法人高度技術社会推進協会)、株式会社ジェーシービー、THK株式会社、JASTO(一般社団法人日本先端科学技術教育人材研究開発機構)、バイテック情報普及会、水俣市、ロート製薬株式会社、Lockheed Martin Corporation

【後援】青森県教育委員会、岩手県教育委員会、秋田県教育委員会、宮城県教育委員会、山形県教育委員会、福島県教育委員会、熊本県教育委員会、弘前大学COI研究推進機構、岩手大学、秋田県立大学、応用物理学会、高分子学会、電気学会、日本生理学会、日本動物園水族館協会、日本人間工学会

今年もやります! サイエンスキャッスル研究費 第3回リバネス賞



サイエンス
キャッスル
研究費

サイエンスキャッスル研究費リバネス賞を今年も実施します。リバネス賞は分野を問わず研究助成を行います。サイエンスキャッスル研究費は、研究資金の助成はもちろん、中高生の研究を強力にサポートする3つの仕組みがあります。これから研究を始める生徒も、研究を更にレベルアップしたい生徒も、それぞれの状況に合わせて支援します。ぜひ、生徒さんの研究プランを申請してください!

研究をサポートする3つの仕組み

POINT

1

月に一回のオンライン面談

採択された場合、月に一回、研究メンターとのオンライン面談を実施します。オンライン面談では、研究計画の立て方、データの解釈の仕方、外部連携のアドバイス、プレゼン練習などなど、研究レベルアップにつながる様々なアドバイスをを行います。

POINT

2

発表の場はもちろんサイエンスキャッスル

まとめ上げた研究成果の発表は、サイエンスキャッスル2018でぜひ発表して下さい! もちろん、それ以外の研究発表会での発表もサポートします。

POINT

3

申請者全員にフィードバック

惜しくも採択されなかった申請者にも、研究メンターから研究レベルアップのためのフィードバックをします。

サイエンスキャッスル研究費 第3回リバネス賞 要項

募集分野：分野は問いません。中学生、高校生が行うあらゆる研究テーマを募集します。

対象：研究活動を行う中学生、高校生および高等専門学校(3年生まで)

助成内容：最大5万円、月一回のオンライン面談

募集期間：2017年12月17日(日)~2018年1月31日(水)

決定時期：2018年2月末ごろ

申請方法：Webサイトをご覧ください(12月13日ごろ公開予定) <https://s-castle.com/castlegrant/>

リバネス賞については
サイエンスキャッスル各会場でも説明いたします!

THK共育プロジェクト



サイエンスキャッスル内に ものづくり研究発表の場を設立 THK賞の受賞者による開発成果を公開

中高生向けの学会「サイエンスキャッスル」では、ものづくりで課題解決をするために研究開発をしている中高生が増えてきました。そこで今年度、新たにものづくり研究発表のコーナーを設立し、サイエンスキャッスル研究費THK賞を受賞した10チームの若き技術者たちが「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」をテーマに、研究開発した成果を発表します。彼らは、約半年間THKの社員の方々に技術的なアドバイスをもらいながら、各々の課題解決にむけて開発をすすめてきました。LMガイドやボールねじなどを活用して、数多くの試行錯誤を経て開発した実物を、ぜひご覧ください。



サイエンスキャッスル関東大会 THKものづくり研究コーナー概要

日時：2017年12月23日 14:10~15:50

場所：TEPIA先端技術館3F ポスターセッション会場 詳細▶<https://s-castle.com/>

学校名	代表者名	開発作品名
東京三育小学校	吉田 光	点字プリンター
神戸市立科学技術高等学校	赤尾 祐輔	ナーラベ・ロイス(椅子の自動配置)
都文館グローバル高等学校	島村 遼太郎	THK Toilet paper Hoju Kikai (トイレトペーパー補充機械)
岡山県立玉野高等学校	山下 直起	LMガイドを使ったx-y黒板クリーナー
山梨英和中学校・高等学校	波羅 日菜子	LMガイドとラズベリーパイを使った簡易地震計の制作
兵庫県立舞子高等学校	松下 真美子	スマホ撮影補助機材の開発
浦和実業学園中学校高等学校	米山 慶亮	可動式降雨装置
愛知県立愛知総合工科高等学校	飯田 昌直	超軽減椅子
千葉県立東葛飾高等学校	小西 未来	バーチャルリアリティを実現するための装置
渋谷教育学園幕張中学校	立崎 乃衣	給仕ロボット ベンちゃん

予告!

2018年3月 サイエンスキャッスル研究費 THK賞募集!

2018年3月に「サイエンスキャッスル研究費THK賞」の次年度の募集を開始します。それに先立って、12月に全国4ヶ所で開催されるサイエンスキャッスルでは、開発時に利用できる実際のLMガイドやボールねじなどの部品の実物を触ることができます。申請に向けて具体的なアイデアを沸かせるチャンスです。ぜひお越し下さい!

これまでの開発の流れ

2017年6月
サイエンスキャッスル研究費
THK賞採択



技術アドバイザーのみなさん

2017年7月
月1回、担当の技術アドバイザー社員の方とオンライン面談をしながら開発

はじめて扱うLMガイドについて、カタログの読み方を教えてもらいながら自分たちにあったものを選定し、注文。そして部材が届いた上で、ガイドの力をいかせるような設置の方法を学びました。プロのものづくりの現場を垣間見た瞬間でした。LMガイドだけでなく、THKの主力製品の1つでもあるボールねじ(someone vol41号で紹介)を使ったチームもあります。



オンライン面談の様子

2017年12月
サイエンスキャッスル関東大会にて
成果発表

中学生のための 課題解決型「ものづくり」 出張授業プログラム

東北	2017年12月17日(日) 15:00~17:00
九州	2017年12月17日(日) 14:00~16:00
関東	2017年12月23日(土・祝) 14:10~15:50
関西	2017年12月23日(土・祝) 14:00~16:00

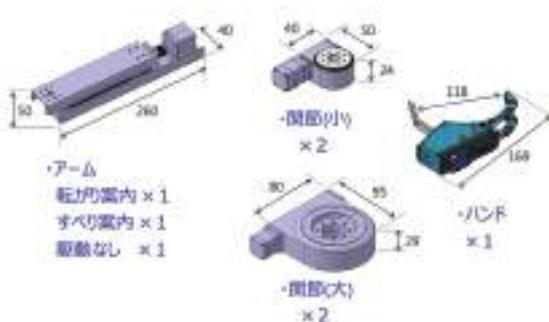
社会の課題に挑む「ものづくり」の力を育む、中学生向けの特別教材プログラムを、THKのプロのエンジニアが開発しています。来年からの本格的な実施を目指し、本教材を使った出前実験教室の実施校、及びさらなる改善のための先生方のご意見を募集しています。全国4地域で開催するサイエンスキャッスルにて、出前実験教室のプログラム内容及び使用教材の紹介コーナーを設置します。当日デモで体験もできますので、ぜひお立ち寄りください。

プログラム 1

● タイトル ●

ロボットハンド「Catchy」を作り上げよう

概要：THKの開発しているロボットハンドを実際に活用し、「火星で2種類の物資を運ぶために必要なロボット作りを目指す」をミッションとし、チームで試行錯誤しながらロボットハンドを開発していくプログラム



プログラム 2

● タイトル ●

体験しよう！ 5tの象も片手で動かせる“ころがり”技術

概要：LMガイドの要である、ころがりを利用した台車のすこさを体験した上で、転がり技術を使ってスムーズに回転する発電モーターを使って、チームで試行錯誤しながら発電機を開発していくプログラム



● プログラムの特徴 ●

- ▶ものづくりのプロフェッショナルであるTHK社員と直接話しながら、ものづくりの楽しさや醍醐味を知ることができます。
- ▶平成33年に施行される新学習指導要領の「中学技術」で求められている「生活や社会における問題を技術によって解決する」に対応した内容です。
- ▶「クリーンエネルギー技術」「立ち入り困難な場所で活躍するロボット技術」など社会とつながるテーマでものづくりを体験することができます。
- ▶2コマ100分間で、1クラス単位で授業中に実施できることを想定しています。

サイエンスキャッスルでは、出前授業プログラムを開発している社員が直接説明させていただきます！直接開発者の想いや、実際に使用する教材を見た上で、導入を検討ください。



THK共育プロジェクトとは

最先端のスマートフォンやパソコン、テレビなど身近な製品を作る製造装置に必ず使われているLMガイドという部品。LMガイドは、ものを真っ直ぐ精密に動かすための機械要素部品で、THK株式会社は業界トップのメーカーとして世界のものづくりを支えています。THK共育プロジェクトは「ものづくりが好きで課題解決のできる人を増やしたい」という想いから始めた次世代育成プロジェクトです。

すでに解決したいことや作ってみたいものがある生徒を全力でサポートする「サイエンスキャッスル研究費THK賞」と、THKのエンジニアがものづくりの厳しさや楽しさを学校現場に直接届ける「課題解決型「ものづくり」出張授業プログラム」を実施します。普段、世界最先端の現場で戦っているエンジニアが直接ものづくりの楽しさや熱い想いを伝えることで、創造開発型人材を育成していきます。



「学校で活躍するロボット」をテーマに 11の中高校生チームが独自開発したロボットを披露!

中高生のためのロボット開発助成事業「TEPIAチャレンジ助成事業」に採択された11チームが、11月4日(土)、TEPIA先端技術館(東京都)において約半年間の開発の成果を発表しました。2年目となる今年は、北は青森から南は鹿児島まで総勢11チームの中高校生が参加。本番では審査員が舌を巻くほどのハイレベルなチームが続出しましたが、自動で運動場に高精細な白線を引けるロボット「LINE MAKER」を開発した京都の洛星高校が見事に二連覇を飾りました。審査員は、昨年に引き続き千葉工業大学未来ロボット技術センター所長の古田貴之先生をはじめ教育、企業、メディアなどロボットに関わりの深い方々が勢揃いしました。

審査委員長 古田貴之先生からのメッセージ



どのチームも、「学校で使えるロボット」というテーマに対して、非常にユニークな課題設定とレベルの高いロボット開発を行っていました。ぜひ、今日をスタートラインに、出逢いを次に繋げて欲しい。10年、20年後と一緒にロボットを作り、未来を作る仕事をしましょう!



<p>グランプリ</p> <p>洛星高等学校 ロボット同好会</p> <p>LINE MAKER</p> <p>白線引きはおまかせ! 自律ライン引きロボット</p>	<p>準グランプリ</p> <p>市川高等学校 SchoolConcierge「なずな」開発チーム</p> <p>SchoolConcierge「なずな」</p> <p>大規模校の悩みを解決するAIコンシェルジュ</p>	<p>RT賞</p> <p>長野県松本工業高等学校 電子工学部よろずくん開発チーム</p> <p>よろずくん</p> <p>校内の問題を解決! インフォメーションアシストロボ</p>
<p>ロボコンマガジン賞</p> <p>青森県立十和田工業高等学校 電子機械科</p> <p>自動ライン引きロボット</p> <p>グラウンドでのライン引きを自動化</p>	<p>特別賞</p> <p>大分県立日田高等学校 科学部</p> <p>昆虫のまどくん</p> <p>校舎の外側の窓の掃除もおまかせ!</p>	<p>特別賞</p> <p>鹿児島市立桜島中学校 ロボットコンテスト部</p> <p>桜風(おうふう)</p> <p>桜島の火山灰を掃除するロボット</p>

TEPIAロボットグランプリ2017 実施概要

日 時 : 2017年11月4日(土) 10:00~16:00
場 所 : TEPIA先端技術館(東京都港区北青山2-8-44)
3Fエキシビジョンホール

当日の様子は以下のウェブサイトでご案内している
YouTubeチャンネルからご覧頂けます。【期間限定公開】

<http://www.tepia.jp/tcs/news/217>

2018年度も 開発チームを 募集します!!

来年も開発チームを募集します。優れたアイデアには、開発費を助成し、開発期間には研究メンターや、技術アドバイザーが相談に乗ります。2018年度募集詳細については、Web(<http://www.tepia.jp/tcs/>)にて発表します。

申請条件 2018年11月以降にTEPIA先端技術館(東京都港区青山)にて行われるTEPIAロボットグランプリへの参加が条件となります。申請を検討される場合は、**交通費に関する予算確保など、ぜひご検討をお願い致します。**



募集!

さあ、最先端のサイエンスに挑戦しよう!

リバネスが15年前の設立当初よりずっと続けている学校への出前の実験教室。この活動で培ってきたサイエンスをわかりやすく伝える技術と教育現場のニーズに基づき、現在では様々な企業のもつ科学技術を教育界に届ける取り組みを行っています。それぞれの企業ならではの実験教室や研究プログラムの開発、学校現場の要望に合わせたイベントの実施、課題研究のサポートなど今号でもさまざまな企画への募集を紹介しています。ぜひ、最先端の科学技術や研究の世界へ。



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

地区大会開催報告【後編】 & 全国大会開催予告



日本財団とリバネスでは、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、マリンチャレンジプログラムを開始しました。2017年度は、海・水産分野・水環境にかかわるあらゆる研究に挑戦する中高生研究者を対象に、研究資金助成や研究アドバイザーによるサポートを行っています。マリンチャレンジプログラムを通して、科学研究や海に興味をもち、誰も知らないこと・答えのない新しいことに自ら挑戦する力を磨いた彼らが、海と共に暮らす未来を創っていく仲間になってくれることを期待しています！

マリンチャレンジプログラム 開催報告!

2017年8月、プログラム参加チームの中間研究発表の場として、地区ブロック大会を開催しました。各地区大会では、参加チームによる口頭発表の他、海にかかわる研究者による特別講演、ポスター交流会を実施しました。口頭発表をもとに審査を行い、全国計16チームに優秀賞が贈られました。
★サイエンスキャスル(P. 22)各大会のマリンチャレンジプログラムブースで、参加チームのポスターを紹介します！

関西大会

日時:2017年8月24日(木) 10:00~17:00
場所:ATCホール(〒559-0034 大阪府大阪市住之江区南港北2-1-10)

研究者講演「イルカを学び、イルカに学ぶ」
三重大学大学院 生物資源学研究所附属鯨類研究センター 准教授 森阪 匡通 先生



テーマ	学校名	研究代表者	評価のポイントと次へのチャレンジ
 優秀賞受賞チーム 兵庫県沿岸の海産魚のエラに寄生する <i>Microcotyle</i> 属単生類の形態・分類学的研究および系統分類確立に向けての試み	白陵高等学校(兵庫県)	小野 夏実	分類の見直しで新種発見の可能性も感じられた。水産上の有用魚種との生物間の相互関連まで考えられるとよい。
 優秀賞受賞チーム ハレム形態を持つ雌性先熟魚2種におけるハレム構造・生態の違い	高槻高等学校(大阪府)	尾野 純暉	論理的な考察がしっかりしていた。データは豊富だが、まだまだ実験のしがいがある。
 優秀賞受賞チーム 海洋環境保全のためのバイオセメンテーション技術の開発	国立和歌山工業高等専門学校(和歌山県)	中嶋 夢生	セメントに代わる期待を感じられた。現状のセメントとの比較実験もしてほしい。
 優秀賞受賞チーム ヘドロは本当に肥料になるのか?~MAP(リン酸マグネシウムアンモニウム)作りに挑戦~	清風高等学校(大阪府)	渡部 稜瑛	地域の汽水域のヘドロに着目し利用しようという視点があった。河内木綿での挑戦結果が楽しみである。

このイベントは、海と日本PROJECTの一環で実施しています。

中国・四国大会

日時:2017年8月22日(火) 10:30~17:00
 場所:アステールプラザ(〒730-0812 広島県広島市中区加古町4-17)
 研究者講演「バイオリギングを用いたウミガメの摂餌行動研究」
 神畑養魚グループ 取締役 神畑 浩子 さん



テーマ	学校名	研究代表者	評価のポイントと次へのチャレンジ
優秀賞受賞チーム 降河回遊種モズガニの遡上経路としての海と川の連続性の評価	金光学園中学・高等学校(岡山県)	田中 宏樹	中学生2人で現地調査から飼育実験まで行う熱意を評価。比較のためには連続性がないであろう川での調査も必要。
優秀賞受賞チーム CO ₂ がミズクラゲに与える影響～捕食行動に着目して～	愛媛県立松山南高等学校(愛媛県)	佐藤 寛通	クラゲの行動観察からおもしろい現象を発見していた。クラゲの増加や酸性化など、海の未来も見据えた研究を。
優秀賞受賞チーム 海草と漁場	岡山学芸館高等学校(岡山県)	野口 碧希	調査量が多いが、プレゼンテーションをテンポよく行っていた。比較すべき対照区をしっかりと設定したい。

九州・沖縄大会

日時:2017年8月27日(日) 11:00~17:00
 場所:JR博多シティ(〒812-0012 福岡県福岡市博多区博多駅中央街1番1号)
 研究者講演「サメの多様な繁殖戦略 ~沖縄美ら海水族館がリードするサメ研究~」
 一般財団法人沖縄美ら島財団 総合研究センター 上席研究員 佐藤 圭一 さん



テーマ	学校名	研究代表者	評価のポイントと次へのチャレンジ
優秀賞受賞チーム サンゴの卵を回収するシステムの開発	独立行政法人 国立高等専門学校機構 沖縄工業高等専門学校(沖縄県)	金城 拓登	新しいテクノロジーを海の研究の課題解決に活かそうと試していた。実証が待たれる。
優秀賞受賞チーム 魚類の感じるストレスや影響、それに対する逃避行動について	福岡県立新宮高等学校(福岡県)	三輪 海晴	本当に魚が好きという熱意が伝わってきた。海水魚にもつながられる研究にしていきたい。
優秀賞受賞チーム 捨てられるウニと菌で農業を元気に	鹿児島県立鶴翔高等学校(鹿児島県)	新塘 佳奈	地域の水産と農業の両方の課題解決が期待される。対象区を設けた検証をしてほしい。

全国大会開催予告 各ブロックの優秀賞受賞チームは、2018年3月に開催する全国大会で最終発表を行います。
 日程: 2018年3月28日(水) 10:00~18:00 予定 場所: 品川フロントビル(東京都港区)
 内容: 参加チームの研究発表、研究者講演、ポスター交流会
 見学者の参加も可能です(要事前申込)。詳細・申込は次号教育応援もしくはHPをご覧ください。

第2回マリンチャレンジプログラム募集決定!

★プログラムの流れ★

- 申請 ▶ 2017年12月17日(日)~2018年2月13日(火)
- ↓
- 選考 ▶ 書類審査・オンライン面談 2018年2月19日(月)~3月18日(日)
- ↓
- 採択決定 ▶ 2018年3月30日(金)頃
- ↓
- 研究サポート ▶ 2018年4月~8月
- ↓
- 地区大会 ▶ 2018年7・8月
- ↓
- 選抜チーム研究サポート ▶ 2018年8月~2019年2月
- ↓
- 全国大会 ▶ 2019年2月
(2日間を予定。1日は最終発表会、1日は研究者による海底地形探査プロジェクトの見学を行います)

★募集要項★

- 募集テーマ:** 海・水産分野・水環境に関わるあらゆる研究
- 募集対象:** 中学生、高校生、高等専門学校生(3年生以下)による2名以上のチーム ※異なる学校や学年による組成も可
- 採択件数:** ①北海道・東北 ②関東 ③関西 ④中国・四国 ⑤九州・沖縄の5ブロックで各12チーム(計60チーム)
- 助成内容:** 研究費5万円、各地区大会までの研究コーチ、地区大会参加交通費(上限あり)
- ※地区大会参加チームには、全チームに学会参加支援費(2万円)が贈られます
- ※各地区大会で選抜された15チームには、2019年2月に予定する全国大会に参加いただきます(交通費支給(上限あり))
- 募集期間:** 2017年12月17日(日)~2018年2月13日(火)
- 主催・運営:** 日本財団、株式会社リパネス、JASTO
- 募集の詳細は「マリンチャレンジプログラム」HPをご覧ください。

マリンチャレンジプログラムHP ▶ <https://marine.s-castle.com>

実験教室 実施校 募集

Orientalmotor

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

- 実施時期：2018年1月～2月
- 募集締切：2017年12月20日(水)
- 実施場所：山形県鶴岡市
- 対象：中学校(1～2校程度)

フレミングの左手の法則や右ねじの法則など、中学校の電気の単元でも学ぶモーター。工作やラジコンなどで使われるDC(直流)モーターには馴染みがあるのではないのでしょうか。実はモーターにはいくつもの種類があり、日々進化し、世の中を便利にしています。本教室では、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の社員とともに実験をしながら、モーターの原理や最先端技術について学び、学校で学ぶ理科と暮らしのつながりを実感することができます。

精度の高いモーターが新たな価値を生み出す

オリエンタルモーターのこだわりは「高精度」です。「高精度」のモーターを世の中に送り出すことで、あらゆる産業でのイノベーションを促進しています。例えば、半導体の生産にはモーターで動く産業ロボットが使われます。高精度のモーターは、産業ロボットの動きを自在にします。ピタッと止めたり、高速に動かしたりと、新しいロボットの動きを開発できます。精度にこだわったモーターが、社会の発展を支えているのです。

昨年度の実施の様子

モーターの基礎から最先端までを学べる実験を行いました

オリエンタルモーターの事業所がある山形県鶴岡市内の中学校で実施しました。進化型のモーターとして、実際に鶴岡でつくっている「ブラシレスモーター」をテーマに、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。地元出身の社員が訪れることで、生徒は身近な先輩から「本物」の技術に触れることができるとともに、実施校の先生も卒業生が活躍する姿を知ることができました。

地元出身の社員とディスカッション。テーマは「モーターの使い方を広げることで変わる未来の暮らし」でした。



「身近なところで、私達は色々なモーターに助けられているんだなと思いました。モーターの実験はとても楽しかったです。未来を考える話し合いで、実現することがあるといいなと思いました。」

「一つ一つ丁寧に説明してくださり、分かりやすく、楽しく実験することができました。普段モーターのことはあまり考えていなかったけど、身近なところでモーターが使われていることを知り、とてもためになりました。」

実験1 コイルモーターを 回してみよう



磁石とコイル(電磁石)で動くモーターの原理やブラシ(電極)の役割について実験でおさらい

実験2 2種類のモーターの 違いを探そう



ブラシ付きのDCモーターとブラシレスモーターの構造の違いから、進化型モーターの原理や長所のヒントを探します

実験3 ブラシレスモーターを 動かしてみよう



電気のオンオフを手動でできるブラシレスモーターの原理模型を使って、原理どおりに動かせるか挑戦。実際のモーターで行われる電子制御も体験しました

実施校募集!

オリエンタルモーターの事業所がある鶴岡で実施校を募集します。地元出身の若手社員が講師となり、地元の企業で働く先輩たちの仕事を知るキャリア教育としてもご活用ください。

対象：中学生(30人程度/回) ※複数クラスがある場合は複数回実施いたします
募集校：山形県鶴岡市内の中学校 1～2校程度 **所要時間**：100分(予定)/回 **実験場所**：理科室、技術室
実施時期：2018年1月下旬～2月 **講師**：オリエンタルモーター社員 各回10名程度
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.ine.st/>)よりお申込みください
申込締切：2017年12月20日(水)

問い合わせ▼

株式会社リバネス
TEL:03-5227-4198
E-mail:ed@inest.jp
担当：江川・上野



担当者のコメント
江川 伊織

モーターは日本メーカーが世界を牽引している魅力的な分野です。私も山形の出身なのですが、地元企業が世界をリードしていることにとてもワクワクします。

Visionary School

～未来をつくる挑戦者～

visionary

【読み】ビジョナリー 【訳】明確なビジョンを持った、将来を見通した

自分自身の興味を深め、将来の自分の土台を築くため試行錯誤する中高生。
生徒一人一人の成長を見据えてきっかけを与え、彼らの変化に寄り添う現場の先生。
中高生が将来、必要となる力とは何かを考え、組織としての動きを決定していく学校長。
学校現場では、中高生、先生、学校長がそれぞれの立場で、未来を創るための挑戦をしている。

本コーナーでは、中高生、先生、学校経営者、それぞれが描く未来や、
ビジョンある取り組みを紹介します。

気がつけば、「地元のためになる研究」に本気になっていた



沖縄県立向陽高等学校 2年
福里 明也さん

「いらっしゃいませ!」。元気な声で化粧水を買っていたのは、2017年1月の「なんラボ*1」研究発表会で出会った福里明也さん。当時高校一年生の彼は、天然のハイビスカスからできた化粧水の綺麗な赤い色を、月桃という防腐性の高い植物を使って保持する研究をした経緯を明快に説明してくれた。今は、月桃の防虫性についても研究しているという。一見普通の高校生が、なぜこのような本格的な研究開発に当たり前のように取り組んでいるのだろうか。

*1 なんじょう産学官連携人材育成協議会が推進する地域リーダー人材育成プログラム

地域の課題を高校生が研究する「なんラボ」

「なんラボ」は、地元南城市の企業が抱える課題をテーマに中高生が研究するプログラムだ。オーガニック化粧品を扱う企業との議論の結果生まれたテーマは、「肌が弱い自分でも使える“化学薬品を使わない化粧水”の開発」だった。南城市産のハイビスカスを使った化粧水に、防腐効果のありそうな動植物のエキスを23種類試して、退色を抑える効果を実験したという。「pHが2で強い酸性のシークォーサーが効くと思っていたのに、種に入っている微生物が原因で逆に腐敗が進んでしまった。種からワタ状のカビの様なもの生えてきたときはショックでした」と苦笑いで当時を振り返る。LINEやグーグルドキュメントを使いながら「あれやった?」などでチーム全体を進めるところは、まさに研究チームのリーダーだ。結果として、沖縄で伝統的に餅を包むことに用いる月桃の葉の抽出液を用いたところ、3ヶ月以上退色しないオーガニック化粧水の開発に成功し、イオンでの販売も体験した。いまでも「家に帰ってごはんと風呂以外、深夜まで研究してます」と言う。何が高校生の彼を研究者に変えたのだろうか、そのきっかけは中学校で入った「技術部」にあった。

技術部で、チームワークと“本気”を学んだ

「技術部は週一で休みがあるかないか。軽めの文系部活と思って入ったのですが、真逆でした」。指導していたのは県内の技術科指導で著名な飯塚悟先生*2だった。「厳しい部活で、自分にはものづくりのセンスはないし、面白いアイデアも出ないことを痛感しました」。しかし、福里さんは、ロボットコンテストへ向けたロボット作りなどをチームで進める中で、役割分担、目標設定など社会性を身につ

けられたし、発表が苦手ではないなど自分の特性も自覚できたと言う。また、最終学年では副部長を勤め、チームワークにおいて重要な「自分で仕事を探して動くような視点」や「進め方次第でできるものが大きく変わってくる」ことを学んだ。「飯塚先生は楽しい。けど厳しい。最初は苦手だったのですが、いつの間にか本気で開発に取り組んだあとの達成感をもっと感じたいと思う自分がいました」。

*2 教育応援 vol.28 P17 掲載

何をして“稼ぐ”か、それが問題だ

「なんラボは、“稼ぐ”ことを学べる場所。研究以外にも、市内企業の社長さんへ行って話を聞く機会もあり、仕事、職業について考えることができます」。単にお金を儲けるのではなく、これから何に本気になって“稼ぐ”のかを考える福里さんの目には不安と好奇心が見て取れる。「やりたい職業はまだ見つかってません。適切な手続きすれば社長には簡単になれることを知りました。実は、動物とか虫とかが好きなので、まずはそれを研究したいです。あと、やはり広い世界を見たいので一度は海外留学したいな」と。ただ一つ決めているのは、「これまで出会った“本気の大人”みたいな生き方がしたいこと」と話す福里さん。その屈託のない笑顔は、研究や地元企業との交流を通じて少し早く“学校の外的世界”を感じたことで育まれた豊かな感性を感じさせた。



保存性検証実験の様子と開発された化粧品



生徒の個性が輝く 部活づくり



清風中学校・高等学校
池永 明史先生

「授業では大人しいと聞いていた生徒も、生物部の活動でフィールドに出れば、まるで人が変わったかのようになるんです」と語るのは、清風中学校・高等学校生物部の顧問である池永明史先生だ。こうした生徒の一面が見られる裏側には、「生徒が部活で求めていることは何か?」を考えての部活づくりがある。

自分がやりたいように部活をつくったらしい

大学時代、将来は教育に関わることをしていきたいと考えていた池永先生は、化学系の研究室に所属しながら、そばづくりを通じた総合学習についての卒業研究を行った。福井県の農家の方と協力しながら、そばづくりを通して、小学生と教員が共に学び合う総合学習の内容を開発するというものだ。「錯イオンに関する卒業研究を行うはずが、全く別の研究をしていましたね。自由に好きな研究をさせてくれた研究室の先生には、本当に感謝をしています」と池永先生は語る。勉強だけではなく、生徒と教員で共に学んでいく活動に興味があった池永先生は、6年前から生物部の活動に関わっている。正式に顧問となる前は、前顧問の先生が中心となり、絶滅危惧種であるニッポンバラタナゴの保全活動を中心に研究を行っていた。当時月1度の定期調査に参加していた池永先生は、生徒たちと会話を重ねるにつれて、次第に「保全活動以外の研究をしたいと思っている生徒もいるのではないかと」考えるようになったという。前顧問の先生が退職する際に、「自分がやりたいように部活をつくったらしい」と言葉を掛けてもらえたことも後押しし、池永先生の部活づくりがスタートした。

教員が主体とならない研究活動

池永先生が部活づくりで最も大事にしたのが、生徒とのコミュニケーションだ。「生徒はどんな研究をやりたいのか?」「生徒が部活に求めていることは何か?」などについて対話を重ねていった。この中で見えてきたことは、生徒には「自分たちで何か新しいものを発見したい」という思いが、強くあるということ

だ。とはいえ、最初から発見したいことが明確になっている生徒は極少数である。現在栽培研究を行う高校2年生のチームも、最初は誰一人栽培をしたことがない未経験者の集まりだった。それでも今は、雨の日でも植物の観察を行うほど研究に没頭し、池の底に沈んでいるヘドロを植物の肥料として活用できることを発見するまでに至っている。このように生徒が成長していった根底にあるものが、「教員が主体にならない」ことを徹底する、生物部の方針だ。「僕はいつも、生徒の研究ノートを見て、なぜこの結果になったのか?など質問をしながら、追究していただけないです。生徒たちにいかに話をさせて、生徒が考える場面をつくるかが重要だと思っています」と語る池永先生。生徒たちとの対話が、教員の役割を明確にしてくれたのだ。

授業では見られない生徒の一面を引き出す

さらに、生物部のフィールド調査や日常の研究活動を通して、「蝶について凄い興味がある生徒」「PCが得意な生徒」「水質調査の実験を丁寧にまとめることのできる生徒」など、生徒の様々な得意分野が見えてきたという。そしてそれらは、授業で他の先生から聞いていた生徒の特徴とは、異なることも多い。だからこそ、生徒ひとり一人の個性を引き出し、輝くことのできる場所をつくっていききたいと池永先生は考える。嬉しいことに、この部活の雰囲気は、生徒同士で得意なことを他の部員へ共有していく「学び合い」の形となって、部活に勢いをつけている。「6年間の生物部の活動を通して、こうやって生徒は育つのかと、初めて生徒たちに教えられました」と語る池永先生。国や企業が主催する学会においても多くの賞を受賞するまでに成長した生物部は、これからもその成長を止めないだろう。



記者のコメント
中尾 知美

生徒がやりたいことをやらせることは一見簡単そうでも、実際にはすごく難しいことだと思います。ひとり一人の生徒に寄り添い手助けをすることが、生徒が一番の伸びと成長していくことに繋がるのだと感じました。

50年間、向上し続ける女性であれ



大妻女子中学高等学校 校長
成島 由美先生

大妻女子中学高等学校は、来年で創立110年を迎える。「24歳から75歳までの50年間、税金のお世話になるのではなく、社会に貢献し続ける女性であって欲しい」そんな願いから、今年4月に校長へ就任した成島由美さんは、いままで築き上げた歴史を礎に、次の大妻女子を創るべく改革に挑んでいる。

大学受験で人生は終わらない

「中学生、高校生にとっては、受験が最大の関門に感じるかもしれませんが、人生はそこから始まる、といっても過言ではありません。本校の校訓「恥を知れ」には、常に自分自身を振り返り、成長し続けることの重要性が刻まれています。大学を通過しても、就職。女性の場合は、結婚、出産、介護など、周りの環境が変化することが多い。大妻の生徒たちには、どんな状況であっても、昨日よりも今日、今日よりも明日と挑戦し続けて欲しいです。」と成島先生。そこで創立者の大妻コタカ没後50周年になる2020年を目指し、現在、次の大妻女子を作っていく新カリキュラムの策定を行っている。

3つの「好き」を組み合わせろ

校長就任前は、株式会社ベネッセコーポレーションで社内最年少の35歳で執行役員に就任し、教育事業へ関わり続けていた成島先生。「みんな私のことを未来からきた宇宙人と思っているのではないのでしょうか」と、にっこり笑う。そんな彼女だから生徒に伝えられるメッセージがある。「社会に出ると学歴なんか誰も聞かない。学歴よりも、自分の強みを磨くことや、異なる意見を持つ人と合意形成をしていくスキルの方がよっぽど重要なんです。だから自分がどうやって活躍したいのかを真剣に考えて欲しい」。そのために、学校生活で培うことは何か。成島先生は生徒たちによく

「自分の好きなことを3つ探して」と伝えるそうだ。「英語が好き、音楽が好き、ただだとまだ足りない。でもそこに例えば「医療」というもう一つの軸をかけ合わせると競う人数がぐっと減る」と成島先生。民間企業役員、MBAホルダー、校長の3つの軸を持つ彼女ならではのアドバイスだ。

仕組み作りの工夫が空気を変える

成島先生が進める改革の主な取り組みのひとつが、教員と一緒にやって行く授業改革だ。これから必要になってくる、課題を解決する力や問いを立てられる力を授業の中に盛り込むことを目的に、数々の研修や、先生が自身の授業を他の先生に公開しフィードバックをし合う「自慢授業」の取り組みをしている。

「校内には、生徒が通らない廊下があるのですが、そこへ先生方の公開授業スケジュールを張り出しています。参加したい先生は、そこへ記入をする。すると、注目されている授業がどれで、誰が積極的に参加しているのかもお互いに可視化できます」。先生方のノウハウを共有する仕組みを作ることが、教科を越えた新しい動きへも繋がってきている。例えば、教師全員と面談している中で、家庭科、体育、国語などの教科を超えて合同での命を考えさせる授業の提案があったそうだ。自身がロールモデルとなり、アイデアと工夫を凝らした取り組みを仕掛け続けることで、成島先生は次の歴史を創っていく。



someone編集部より
学校の先生へ

『someone』だより



中高生のための研究キャリア・サイエンス入門『someone』では、研究現場から最先端のサイエンスを中高生にお届けしています。2017年度より、埼玉県戸田市では市内全中学校で『someone』の配布を行うことになりました。『someone』活用の連携は、先生・学校・自治体、どんな単位でも可能です。こんな使い方できるのかな？と迷ったときはご相談ください。

市内全中学校配布のねらいや期待を伺いました！



戸田市教育委員会 教育政策室 主幹 兼 指導主事 長野 真吾さん

戸田市教育委員会では、産官学民と積極的に連携し、よりよい教育環境の整備を進めております。その中で、特に理科教育の一層の充実を図るため、今年度、(株)リバナ様が発行する中高生のための研究キャリア・サイエンス入門『someone』を市内全中学校の全生徒に御提供いただきました。『someone』は、身近な現象を科学の視点で解き明かし、最先端の科学が中学生でもわかるように紹介されているので、生徒が理科の魅力を感じることができるものです。例えば、教員が日常の自然現象について「なぜだろう」と生徒に問いかけ、その原理を学びながら、「そうなんだ!」と実感し、満足感を味わうような学びの連続が理科好きな子供を育てます。『someone』には、理科好きの生徒を増やすことができる資料がたくさんあります。また、配布にあたっては、市内の理科教員対象の研修会を実施し、学習における効果的な活用についてディスカッションを行いました。ぜひ授業の中で「科学のすごさ」を『someone』を通して熱く語ってほしいと考えています。

戸田市中学校教員による『someone』活用アイデア例



授業の中で、トピックとして紹介し、更に疑問に思ったことや感じたことについて話し合いを行う。(細胞や遺伝子、環境についてなど)



人体の学習で歯の秘密についてふれ、現在の自分の生活を振り返ると共に、今後の生活をどのように改善したらよいか、個人の考えをもとに意見交換を行う。



『someone』の記事の中から興味をもったことをもとに、クイズを作成し、他の生徒にクイズを出題、解説することで、相手にも興味をもってもらえるようなプレゼンテーションを行う。

『someone』取り寄せ申込み受付中!

先生からのお申込みであれば、50冊単位でお取り寄せいただけます。下記Webサイトより教育応援先生にご登録の後、マイページより取り寄せ申込みいただけます。

本体無料
アンケート協力で
送料無料

<https://ed.lne.st/act/service-s/sbn/>

『someone』活用アイデア募集中

先生が学校で行っている『someone』の活用方法を教えてください! Webサイト:ティーチャにて紹介させていただきます。活用方法と、活用の様子がわかる写真(可能なら)をsomeone編集部までお送り下さい!

someone編集部 担当:瀬野
E-mail: someone@leaveanest.com

『someone』活用アイデア紹介します

他の学校の先生が行っている『someone』の活用方法を紹介しています。ぜひ参考にしてみてください。 <https://ed.lne.st/>

環境問題は 解決できるのか？ ～オゾンホールを例として～

オゾンホールは1980年代に報告がされて以来、代表的な世界規模の環境問題として教科書などで扱われてきました。報告されて約30年、いまだに問題として扱われるオゾンホールの事例を見ると、問題解決はもはや無理なようにさえ思えてきます。オゾンホールは現在どうなっているのでしょうか？オゾンホールに対する取り組みと、最新の論文からその効果を見ていきたいと思います。

「地球のバリア」に開いた穴

地球の成層圏(上空10～50km)、特に15～30kmの上空にはオゾン濃度が特に高いのエリアがあります。この、地球を覆うオゾン濃度が特に高いエリアを「オゾン層」と呼びます。オゾン層のオゾンは、大気中の酸素が太陽から降り注ぐ紫外線(UV)をエネルギーにして光化学反応することで作り出されています。太陽から放出されている紫外線には、エネルギーが大きな順にUV-C、UV-B、UV-Aがありますが、地表に届くUVはほとんどがUV-Aで、エネルギーが大きなUV-CとUV-Bはほぼ全て、酸素からオゾンが生じる反応と、オゾンが酸素分子と酸素原子に分解される反応で吸収されてしまいます。UVは生き物の細胞増殖に重要なDNAによく吸収され、DNAを傷つけることでガンなどの原因になります。オゾン層の厚さは0°Cで地表に持ってくると一円玉2枚程度の厚さ(約3mm、約300DU(ドブソンユニット))しかありませんが、生き物が陸上に進出し始めた頃から、生き物をUVから守ってくれている「地球のバリア」なのです。

オゾンホールとは、南極大陸を中心に広がるオゾン層の厚さが220DU以下の部分のことを言い、観測すると穴のように見えるためこのように呼ばれます。オゾン層が薄いと、エネルギーが大きくDNAにより大きなダメージを与えるUV-Bの地上到達

量が増加します。このことから、オゾンホールの発生は、そこを通る太陽光の影響を受ける南極からニュージーランドの範囲に住む人や動植物の健康状態に悪い影響を与えることが懸念されており、地球規模の環境問題として注目されてきました。

オゾンホールが縮小している!?

オゾンホール形成の原因物質とされているのが「特定フロン」と言われるハロゲン化合物です(表1)。特定フロンは、冷蔵庫やエアコンなどの電化製品の中で熱を運ぶための材料「冷媒」として20世紀中盤から、世界中で使用されていました。これらの電化製品を廃棄した際に大気中に放出された特定フロンは10～100年間大気中を漂い、やがてオゾン層まで到達します。オゾン層に到達した特定フロンは紫外線による光分解反応でハロゲン原子を放出します。このハロゲン原子1つは約100,000個のオゾンを破壊するといわれており、オゾンの減少によって地表に届くUV量が増加すると考えられています。

オゾンホールの形成を防ぐために、原因であるフロンの排出量を削減する試みが法整備と技術開発の両面から進められてきました。日本では1985年のウィーン条約、1987年のモントリオール議定書の採択、1988年「オゾン層保護法」の施行によって

図1 地球大気の構造



表1 特定フロン及び代替フロンの特徴

種類	特定フロン		代替フロン
	CFC (クロロフルオ ロカーボン)	HCFC (ハイドロク ロロフルオロ カーボン)	HFC (ハイドロフル オロカーボン)
オゾン層 破壊効果	大きい	比較的小さい	まったくない
GWP*	極めて大きい (約10,000)	大きい (数百～ 約2,000)	大きい (数百～ 約4,000)
主な用途	(96年以降 全廃済)	冷凍空調機器、 洗浄剤、溶剤	冷凍空調機器、 断熱材の発泡剤

*GWP=地球温暖化係数...CO₂の何倍の温室効果を有するかを表す値

特定フロンであるCFCは1996年以降に全廃が完了、HCFCは2020年までに全廃される予定です。代わりに、特定フロンを利用していた電化製品には「代替フロン」と呼ばれる、オゾン層への影響が小さい化合物を使用できる技術も開発されました。2016年のSolomonらの報告によると、火山活動や気温などの影響を除外した結果、南極のオゾンホールは1999年から2014年の間に日本列島約10個分(約350万km²、全体の約10%)縮小しました。21世紀末にはオゾンホールは消滅するという予想もあります。報告から約30年、オゾンホールは法整備と技術開発による努力によって解決に向かい始めているといえるでしょう。

オゾンホールの例が示した、環境問題の未来

解決に向かい始めたオゾンホールの問題ですが、まだまだ解決すべき課題があります。例えば、代替フロンはオゾン層への影響は小さいものの、二酸化炭素の数千倍の温室効果をもっています。代替フロンの適切な処理や処理方法の周知を徹底しなければ、地球温暖化を促進してしまう可能性があります。また、代替フロンは特定フロンと比べて冷媒としての働きが弱いため、特定フロンを用いた機材よりも冷媒やエネルギーが多く必要になる、装置が大型化するという問題があります。これらの問題をどのように

解決していくかが、今後の課題といえます。

このように各方面からのアプローチによって、オゾンホールという地球を覆う環境問題に、解決の兆しが見えてきています。環境問題は時に、解決までに時間がかかり、活動が無力に感じられるかもしれませんが、地道なアプローチによって、きっと解決できることを、オゾンホールの事例は示してくれているのだと思います。

参考文献

国土交通省気象庁 オゾン層・紫外線の知識
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ozonehp/3-Ozone.html>

代替フロン等3ガスの排出抑制の課題と対策の方向性 - 環境省
<https://www.env.go.jp/council/06earth/y0612-02/ref04.pdf>
https://www.env.go.jp/council/06earth/y0612-01/mat02_3-1.pdf

環境省・経済産業省フロン排出抑制法の概要 ～改正法に基づき必要な取組～
<http://www.env.go.jp/earth/gaiyou.pdf>

S. Solomon, D. J. Ivy, D. Kinnison, M. J. Mills, R. R. Neely III, A. Schmidt, Emergence of healing in the Antarctic ozone layer. *Science* **353**, 269-274 (2016).
http://oceans.mit.edu/~ozonholeandclimate/Solomon_et_al_2016.pdf



記者のコメント
 戸上 純

「昔から学校で必ず聞くオゾンホール、今どうなっているんだろう?」そんな疑問から今回取り上げました。環境問題への取り組みは、決して無力なものではないようです。頑張れ人類!

学校でご活用ください!

リバネスの実験教材販売中

リバネスが展開する先端科学の実験教室を、もっと身近に楽しんでいただきたい。そんな想いから先端実験教材シリーズ「Feel so Science」が誕生しました。キットには、必要な試薬類、機材と共に実験手順等の解説、関連する応用知識を記したテキストがパッケージングされています。また、小学生でも科学を楽しめるように開発した「理科の王国 ハカセと自由研究シリーズ」や、「教育応援企業プロデュース」の物理系キットも販売中です。

◆詳細はこちら→<https://ed.lne.st/kittop> ◆購入はこちら→<http://www.lvnshop.com/kit>

学校のできる、先端実験教材シリーズ「Feel so Science」

品番 1-100-007 1-101-007 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

生物発光キット 生物発光スターターキット

概要
ホタルの発光原理である「ルシフェリン・ルシフェラーゼ反応」を試験管の中で再現するキットです。温度・pHの条件を変えると、光の強さや色が変わります。タンパク質(酵素)の性質や最適条件の学習におすすめです。

キット内容物
ルシフェラーゼ粉末、ルシフェリン・ATP 粉末、分注用チューブ、粉末溶解用チューブ、スポイト、取扱説明書

キット以外に必要なもの
蒸留水(水道水も可)、ウォーターバス、氷水、pH調整用試薬(HCl溶液、NaOH溶液など)、レモン水、石鹸水も代用可)



スターターキット有

品番 1-100-003 1-101-003 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

PCRキット PCRスターターキット

概要
PCR法によって増幅したDNA断片を電気泳動で確認するキットです。現代の遺伝子工学の基幹技術の一つであるPCR法について、原理と応用を理解することができます。長さの異なる3種類のDNA断片を増幅できるようにプライマーを設計してあります。

キット内容物
テンプレートDNA、PCRプライマー(4種類)、マスタックス、ローディングバッファー、DNAマーカー、40倍濃縮電気泳動バッファー、アガロース、PCRチューブ、マイクロチューブ、取扱説明書

キット以外に必要なもの
電子レンジ、蒸留水、アイスボックス、クラッシュアイス、サーマルサイクラー、マイクロピペット20 µL用、マイクロピペット200 µL用、マイクロピペット用チップ、電気泳動装置、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)



スターターキット有

品番 1-100-006 1-101-006 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

遺伝子組換えキット 遺伝子組換えスターターキット

概要
ホタルのルシフェラーゼ遺伝子を持つプラスミドDNAを用いて、大腸菌を形質転換する実験キットです。本来光らない大腸菌が、光るようになることを確認することで遺伝子組換え、セントラルドグマ、生物発光について学習することができます。

キット内容物
大腸菌グリセロールストック、プラスミドDNA、10倍濃縮ルシフェリン溶液、アンピシリン溶液、形質転換溶液、LB液体培地、LB寒天培地、滅菌シャーレ、ループ、オートクレーブバッグ、取扱説明書

キット以外に必要なもの
インキュベーター、ウォーターバス、オートクレーブ(または圧力鍋)、マイクロピペット20 µL用、マイクロピペット200 µL用、マイクロピペット用チップ、アイスボックス、クラッシュアイス、顕微鏡



スターターキット有

品番 1-100-010 1-101-010 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

蛍光タンパク質遺伝子組換えキット 蛍光タンパク質遺伝子組換えスターターキット

概要
サンゴ由来の蛍光タンパク質KikG(ククメイシ緑色蛍光タンパク質)と、その改変型で紫外線照射によって色変化するKikGR(ククメイシ緑赤色蛍光タンパク質)の遺伝子を用いて、大腸菌への遺伝子組換え操作と蛍光観察ができるキットです。

キット内容物
大腸菌グリセロールストック、KikG プラスミドDNA、KikGR プラスミドDNA、アンピシリン溶液、形質転換溶液、LB液体培地、LB寒天培地、滅菌シャーレ、ループ、オートクレーブバッグ、取り扱い説明書

キット以外に必要なもの
インキュベーター、ウォーターバス、オートクレーブ(または圧力鍋)、マイクロピペット20 µL用、マイクロピペット200 µL用、マイクロピペット用チップ、ピペーター(300 mL、1000 mL)、アイスボックス、クラッシュアイス、蒸留水、顕微鏡、UVランプ(もしくはブラックライト)、青色LEDと黄色蛍光観察フィルム)



RBEにおすすめ
スターターキット有

品番 1-100-008 1-101-008 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

DNA鑑定キット DNA鑑定スターターキット

概要
生物によって異なるDNAの塩基配列を、制限酵素と電気泳動で調べるキットです。すでに実用化されているDNA鑑定の技術を体験することで、DNAや制限酵素の性質を学ぶことができます。

キット内容物
DNAサンプル(3種類)、制限酵素HindIII、制限酵素PvuII、ローディングバッファー、DNAマーカー、40倍濃縮電気泳動バッファー、アガロース、マイクロチューブ、取扱説明書

キット以外に必要なもの
電子レンジ、蒸留水、アイスボックス、クラッシュアイス、マイクロピペット20 µL用、マイクロピペット用チップ、ウォーターバス、電気泳動装置、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)



スターターキット有

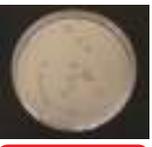
品番 1-200-003 1-201-003 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

生分解性プラスチック分解菌スクリーニングキット 生分解性プラスチック分解菌スクリーニングスターターキット

概要
環境中の土壌から生分解性プラスチックを分解する微生物を選択的に見つけ出す「スクリーニング」を行うキットです。微生物やその応用技術について興味をもつきっかけを与えます。

キット内容物
生分解性プラスチック分解菌選択培地、NaCl、ループ、50 mL チューブ、マイクロチューブ、オートクレーブバッグ、取扱説明書

キット以外に必要なもの
土壌サンプル、マイクロピペット 200 µL 用、マイクロピペット用チップ、顕微鏡(微生物観察用)、オートクレーブ(または圧力鍋)、クリーンベンチ(もしくはガスバーナー)



RBEにおすすめ
スターターキット有

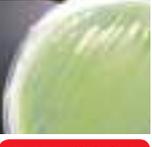
品番 1-200-012 1-201-012 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

微細藻類培養キット 微細藻類培養スターターキット

概要
オイル産生藻類などで注目されている微細藻類。地球上には未知の藻類がまだ多数存在していると考えられています。本キットは身近な土壌、河川、海辺から、藻類をスクリーニングすることができます。微生物培養の基礎を学びながら、藍藻、緑藻から続く植物の進化に触れることができます。

キット内容物
淡水培地、海水培地、海水培地用無機塩類、アガー、滅菌シャーレ、50mL チューブ、マイクロチューブ、オートクレーブバッグ、取扱説明書

キット以外に必要なもの
つまようじ、オートクレーブ(または圧力鍋)、クリーンベンチ(もしくはガスバーナー)



RBEにおすすめ
スターターキット有

品番 1-200-006 1-201-006 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

セルロース分解菌スクリーニングキット セルロース分解菌スクリーニングスターターキット

概要
バイオエタノールの原料として注目を集めるセルロース。セルロースを原料とした身近な綿製品などをエネルギーに再利用できる可能性をもつバイオテクノロジーの出発点について学ぶことができます。

キット内容物
セルロース分解菌選択培地、綿繊維、ループ、50 mL チューブ、1 mL スポイト、シャーレ、ミネラル溶液、取扱説明書

キット以外に必要なもの
土壌サンプル、マイクロピペット200 µL 用、顕微鏡(微生物観察用)、マイクロピペット用チップ、オートクレーブ(または圧力鍋)、クリーンベンチ(もしくはガスバーナー)



RBEにおすすめ
スターターキット有

*価格は全て税抜です。別途送料がかかります。 *「Feel so Science」1キットには20人分(5班分、実験は2人1組を推奨)の試薬が入っています。
*スターターキットには、実験の手順や関連知識をわかりやすくまとめた解説用スライドが付属します。

品番 1-200-013

植物病原菌培養観察キット

販売価格(税抜) 19,000円

概要
身近な病植物サンプルから植物病原菌を単離培養し、観察することができるキットです。様々な色や形態の植物病原菌の様子を観察し、特徴をもとに植物病の診断に挑戦します。

キット内容物
植物病原菌用培地 (WA 培地)、植物病原菌用培地 (PDA 培地)、ループ、2 mL マイクロチューブ、精製水、オートクレーブバッグ、取扱説明書

キット以外に必要なもの
病植物サンプル、ループ、顕微鏡

法政大学との共同開発!



品番 1-200-007

色素増感型太陽電池キット

販売価格(税抜) 47,500円

概要
植物の力を活用した色素増感型太陽電池は、低コスト、高エネルギー変換効率、デザイン性の良さなどから、盛んに研究されています。本キットは、身近な植物から色素を抽出して、実際に色素増感型太陽電池を作製できるキットです。太陽電池を作製しながらその仕組みや植物の光合成の仕組みを学ぶことができます。

キット内容物
透明電極、電解質溶液、酸化チタンペースト、みの中クリップ、ダブルクリップ、オルゴール、取扱説明書

キット以外に必要なもの
ムラサキキャベツなどの植物サンプル、鉛筆、すりばち、すりこぎ、シャーレ、わらじ、水

RBEにおすすめ



品番 1-100-017

微生物DNA解析キット

販売価格(税抜) 19,000円

概要
単離した微生物のDNA解析実験を行い、「生物種の特長」および「分子系統解析」をするためのキットです。DNA抽出、PCR、電気泳動、シークエンス(別料金)、系統解析の一連の実験を行います。微生物の単離は弊社スクリーニング・培養キットの使用をおすすめします。

キット内容物
PCR プライマー、マスターミックス、ローディングバッファー、DNA マーカー、40倍遠隔電気泳動バッファー、アガロース、PCR チューブマイクロチューブ、取扱説明書、系統解析の手引き

キット以外に必要なもの
単離した微生物サンプル、蒸留水、アイスボックス、ラッシュアイス、つまようじ、マイクロピペット20μL用、マイクロピペット200μL用、マイクロピペット用チップ、電気泳動装置、サーマルサイクラー、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)、パソコン(系統解析用)



機材レンタル・販売 : 先端科学実験を行いたいが必要な実験機材がない、という先生方のお声にお応えして、「Feel so Science」キットシリーズに対応した推奨機材をレンタル・販売しています。実験に必要な機材のお見積りや、レンタル期間の延長などご要望のあるお客様は遠慮なくご相談ください。※価格は、キットと同時発注の場合のレンタル料金です(税抜き)。()内はご購入の場合の金額。

品番 4-100-001 (レンタル) 4-200-001 (販売)

サーマルサイクラー PC-320

レンタル価格(税抜) 20,000円
販売価格(税抜) 320,000円

概要
一度に32サンプルのPCR反応を行います。ワイドな液晶画面で、プログラムの作成、編集も簡単。30人程度のクラス単位での実験に最も適した仕様のサーマルサイクラーです。

仕様
型 式 PC-320 (0.2 mL チューブ×32本)
サンプル容量 3~99°C 精度 ±0.1°C ホール電 ±0.5°C 以内
温度変化速度 最大 1°C/秒 (加熱時/冷却時 (95~30°C))
保存機能 15 ファイル / 3BOX (最大45プログラム)
最大サイクル数 99 サイクル / 19 プログラム
最大保持時間 180~59分59秒または無制限
表示 LCD 画面
大 小 234 × 370 × 158 mm 5.5 kg
電 源 AC100V 50/60Hz



品番 4-100-002 (レンタル) 4-200-002 (販売)

インキュベーター P-BOX-Y

レンタル価格(税抜) 4,800円
販売価格(税抜) 48,000円

概要
大腸菌の培養に用いる小型かつ安価なインキュベーターです。5°C ~ 55°C まで調節が可能です。クラス単位での培養実験にちょうどよいサイズです。また、庫内温度が90°C以上になると自動的に電源がオフになるようになっています。

仕様
型 式 P-BOX-Y (横型)
方 式 エアージャケット方式
容 量 約 17.5L
内 容 寸 310 × 300 × 185 mm
大 小 寸 456 × 363 × 312 mm 4.8 kg
温度調節範囲 室温+5 ~ 55°C 精度 ±1°C
ヒーター 130W
内 装 ステンレス SUS304
外 装 ABS/AS
電 源 AC100V 50/60Hz 130W



教育応援企業プロデュース 物理系キット

※1キットには、1人分の実験セットが入っています。

販売価格(税抜) 12,000円

磁性流体観察セット(フェローテック製)

概要
磁力線の流れに沿って溶液が動くスライク現象を観察できます。容器のまま観察できるので手や洋服が濡れません。ボトルにあてる磁石の向きや位置を変えることで、磁石から発生する磁界がどのように変化する動きや形を観察でき磁界について楽しく学ぶことができます。(磁性流体観察ボトル製造 株式会社フェローテック)

キット内容物
磁性流体ボトル、シリコンマグネット、取扱説明書

キット以外に必要なもの
なし

開発:株式会社マグベア



品番 1-200-005

粘菌飼育生活

販売価格(税抜) 19,000円

概要
迷路を解いたり、道路の交通網を再現したりする粘菌として有名な、「モジホコリ」の生育を観察するキットです。粘菌特有の単細胞生物と多細胞生物の中間のような不思議な生活環や、原形質流動によって迷路を解く様子が観察できます。

キット内容物
菌核、オートミール、寒天粉末、つまようじ、ピンセット、ビニールテープ、シャーレ、パラフィルム、取扱説明書、粘菌ニ冊子

キット以外に必要なもの
電子レンジ、蒸留水、オートクレーブ(または圧力鍋)、23~25°Cの暗所環境



品番 1-100-013

無細胞系タンパク質合成キット

販売価格(税抜) 38,000円

概要
チューブ内でDNA断片を鋳型に、転写・翻訳反応を行うことで、生体内におけるタンパク質合成反応(セントラルドグマ)を再現することができます。合成されたタンパク質(βガラクトシダーゼ)の産量を入れることによって、チューブ内で合成されたタンパク質量を黄色の発色に反応して定量化することができます。さらに、酵素反応の反応時間、基質濃度、反応温度などの各種条件を設定し、比較検討することで、酵素反応についてのさらなる理解を深めることができます。

キット内容物
溶液1 (NTP、アミノ酸、tRNA など)、溶液2 (RNAポリメラーゼ、転写因子など)、溶液3 (リボソーム)、βガラクトシダーゼコードDNA、βガラクトシダーゼ基質、マイクロチューブ、精製水、取扱説明書

キット以外に必要なもの
マイクロピペット 20 μL用、マイクロピペット 200 μL用、マイクロチップ、アイスボックス、ラッシュアイス、ウォータースト



品番 1-100-002

DNA抽出キット

販売価格(税抜) 19,000円

概要
生物の設計図である「DNA」を抽出し、目で見るすることができます。大量に抽出するため、手で触れることも可能です。付属のサケ精巢からだけではなく、実験者自身や身の回りの生物のDNAを抽出する発展学習にも使うことができます。

キット内容物
サケ精巢、凍さじ、フィルター、シャーレ、ガラス、攪拌棒、NaCl 粉末、SDS 粉末、取扱説明書

キット以外に必要なもの
100% エタノール(または無水エタノール)、水道水、ピーカー、試験管



品番 4-100-003 (レンタル) 4-200-003 (販売)

電気泳動装置 Mupid-2plus

レンタル価格(税抜) 5,000円
販売価格(税抜) 40,760円

概要
手のひらサイズのDNAの電気泳動装置です。電源・泳動槽一体型のサブマリン型電気泳動装置で、電源は泳動槽のふたに連動し安全スイッチになっています。グルメーカーがセットになっているため購入後すぐに実験できます。

仕様
電源一体型泳動槽 1台
電源コード 1台
グルメーカー台 1台
グルメーカー コム 2本
グルメーカー レイ 大2枚、小4枚
取扱説明書 1部
外形寸法 133 mm(W) × 120.6 mm(L) × 47.5 mm(H)
使用電圧 100-110VAC 50/60Hz
出力電圧 50VDC, 100VDC
泳動槽材料特性 紫外光透過性(波長260 nm以上)



品番 4-100-005 (レンタル) 4-200-005 (販売)

クリアピペット(マイクロピペット) ep-20V / ep-200R / ep-1000B

レンタル価格(税抜) 800円
販売価格(税抜) 8,000円

概要
マイクロリットル単位の液体を正確に測り取るためのピペットです。安価で使いやすく高校や中学校での利用に最適です。測り取る容量が異なる3種類を用意し、実験に合わせて適切なピペットをお選びください。

仕様
(2~20 μL用)
型 式 ep-20V
本体色 バイオレット
(20~200 μL用)
型 式 ep-200R
本体色 オレンジ
(200~1000 μL用)
型 式 ep-1000B
本体色 ブルー



販売価格(税抜) 2,800円

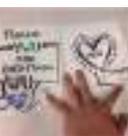
AgICエントリーキット

概要
AgIC 導電インクにより、絵を描くように回路を描くことができます。専用修正ペンがあるため、インクを消して回路を修正することも可能です。専用用紙に描くことで光るメッセージカードなど作品をつくれるだけでなく、楽しみながら回路について学べます。

キット内容物
AgIC ペン(回路が描けるマーカー)、AgIC 修正ペン、A6 専用紙5枚、チップLED、電池

キット以外に必要なもの
なし

開発:エレクトロニクス株式会社
※バラ売りも取り扱っています。詳細はリバネスSHOPをご覧ください。



ISBN978-4-86662-010-7

C0440 ¥500E



9784866620107



1920440005009

ご好評につき 2000 部増刷!

研究現場から最先端のサイエンスをお届けする『someone』の取寄校募集します

中高生のための研究キャリア・サイエンス入門『someone』は、教科書から一歩飛び出した最先端のサイエンスや研究者のキャリアを紹介する冊子です。多くの中高生にサイエンスの面白さを知ってもらいたいという、理系の大学生、大学院生の想いから生まれました。

先生からの申込であれば、無料で何冊でも50冊単位でお取り寄せいただけます。

送料無料



『someone』の魅力

- 最新のサイエンスをお届け
- 研究現場にいる現役大学生・大学院生がトピック選定～誌面づくりを担当
- 専門的な内容もわかりやすく表現
- 親しみのわきやすい、かわいいイラスト

『someone』の活用例

- 授業の副読本や調べ物学習の題材として利用頂いています。
- 進路選択の参考にお使い頂けます。

お申込みは下記サイトより、教育応援先生にご登録いただきお申込みください

<https://ed.Lne.st/>

教育応援先生登録方法

3分で
終わります!

教育応援先生 ご登録方法

ステップ1 教育応援先生登録サイトへアクセス

「教育応援プロジェクト」で検索してください。

教育応援プロジェクト

「教育応援先生 募集中」のバナー(右図)をクリック!



ステップ2 会員登録を行う

右図の会員登録用フォームに、必要事項をご入力ください。



ステップ3 プロフィール情報を入力する

ご登録されたメールアドレス宛に、「[教育応援プロジェクト] メールアドレスの確認」という件名のメールが届きます。本文にかかれたURLをクリックし、プロフィール情報を入力し「更新する」ボタンを押してください。

教育応援先生とは?

「教育応援プロジェクト」は、次世代を担う子どもたちのため、学校・企業をはじめとするあらゆる団体が相互に協力し、未来の科学教育を作り上げていくプロジェクトです。リバネスの教育活動は、100社の教育応援企業の協力のもとに行われています。しかしながら、企業の一方的な想いだけでは、未来の科学教育を作り上げることはできません。現場で日頃子ども達と接している先生と一緒に、未来の教育を作り上げていきたいと考えています。このように私たちと一緒に未来の教育を考えてくださる先生を、「教育応援先生」として募集しています。