中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

教育応援

2018.3
VOL. 37

回覧
先生方でご回覧ください

特集

中高生研究者に開かれた発表の場

～サイエンスキャッスル2018-2019シーズン開幕!～

【募集】

2018年度実験教室、キャッスル研究費ぞくぞく募集開始!

制作によせて

2012年に始まったサイエンスキャッスル。課題研究する中高生をもっと増やしたいという想いから、「世界中の中高生を研究者に!」をコンセプトに「中高生のための学会」として立ち上げました。今では国内4エリア、海外2エリアへと広がり、アジア最大級の中高生研究発表イベントになりました。さらに2年前からはサイエンスキャッスル研究費も始まり、研究費の助成と研究者によるメンタリングなど、新しい科学教育の取り組みとして様々な成果が出てきています。そのような背景もあり、今回は課題研究の場の広がりについて特集として整理してみました。

そして改めて、近年の中高生の研究の場は広がっていることを実感しました。この動きは、教育に止まらず地域活性化や起業家育成の場にも繋がっていくのだと思います。そのような展開こそリバネスが得意とする領域と考えており、読者の皆さまと今後とも面白い取り組みを仕掛けて行きたいと思います。引き続きよろしくお願いいたします。さぁ、研究だ!

編集長　伊地知 聡

■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>
リバネススタッフ西山夫妻の娘

©Leave a Nest Co., Ltd. 2018 無断転載禁ず。

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.37

特集

中高生研究者に開かれた発表の場 ～サイエンスキャッスル 2018-2019 シーズン開幕！～ 5
サイエンスキャッスル 2017 実施！ 8
2018-2019 サイエンスキャッスル開催します 12
新企画！サイエンスキャッスル キャンプ実施 14

リバネス教育総合研究センターレポート 15
教育応援グランプリ 2017 表彰式 & フォーラム ～社会に開かれた教育課程の実現に向けて～ 16
千葉大学医学部附属病院 臨床試験部「臨床試験デザインプログラム」 19
リバネス研究費 大阪明星学園賞 採択者決定 20

Visionary School　～未来をつくる挑戦者～ 31
「背中を見せる」ことで、大好きな部活を牽引する（追手門学院大手前中学校・高等学校） 32
関わる皆がワクワクする、地域課題解決型ものづくり教育（長野県松本工業高等学校） 33
キラキラと輝く、自分らしい人生を縫い上げる力を（豊島岡女子学園中学校・高等学校） 34

教育応援企業の思い
おもちゃを通して伝えたい「想い」がある（株式会社タカラトミー） 3

サイエンストピックス
数学が守る私たちの秘密情報 ～量子計算時代に備えた暗号研究最前線～ 36

募集！ さあ、最先端のサイエンスに挑戦しよう！
コピー機のしくみを学ぼう！～手動コピーに挑戦～ コニカミノルタ株式会社 22
世界のロボット開発に挑戦したい若者が2018、2020に日本に集結! 24
マリンチャレンジプログラム 2017年度全国大会見学者募集! 25
サイエンスキャッスル研究費 THK賞成果発表会を実施! 26
TEPIA チャレンジ助成事業 2018 ロボット開発に挑戦したい中高生募集! 28
水素エネルギー出前実験教室の希望校を全国募集 29
NEST プロジェクト二期生募集開始 30

Leave a Nest

教育応援vol. 37（2018年3月1日発刊）　教育応援プロジェクト事務局 編

編集長　伊地知 聡
ライター　吉田 拓実/前田 里美/立花 智子/戸上 純/花里 美紗穂/瀬野 亜希/長 伸明/中島 香織/中島 翔太/藤田 大悟/岸本 昌幸/五十嵐 圭介/森安 康雄
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

教育応援企業の想い

株式会社タカラトミー

関係会社管理部　社会環境推進課　課長
高林慎享さん（写真右）
関係会社管理部　社会環境推進課　係長
高橋玲子さん（写真左）

おもちゃを通して伝えたい「想い」がある

「教育に熱心であること、科学産業が発展していること、よい文化があること、平和であること」これは株式会社タカラトミー（当時富山玩具製作所）の創業者、富山栄市郎が残した「おもちゃ産業が栄える4つの条件」だ。創業90年を超え、次世代を担う子供達のことを考え続けるタカラトミーは、2012年から本業のおもちゃを活かした出張授業形式の次世代教育支援を本格的にスタートした。「環境」と「共遊」という2つの軸で展開する、この活動の中心にいる高林さんと高橋さんに、出張授業に込める想いについて伺った。

想いが集い出来上がった、出張授業

出張授業が本格始動したきっかけは、2010年に社長室が新設され、中長期的な視点で業務を担う部署として環境課と共用品推進課（現　社会環境推進課）が発足されたことだ。環境課は、タカラトミーが進めるエコトイ基準などの「環境」に関する取り組みを、共用品推進課は、おもちゃにユニバーサルデザインを取り込んだ「共遊」の取り組みを、それぞれグループ横断で推進している。「環境」をテーマにした出張授業は、環境課の設立時に社内公募に志願した高林さんを中心としたメンバーで始まったものだ。一方、「共遊」をテーマにした出張授業は、社長室の設立以前から高橋さんが中心に対応していた活動である。2016年に社会活動推進課に統合されたことで、より体系的に出張授業に取り組んでいる。

おもちゃを通して、自然の大切さを伝える

高林さんは環境に対する想いを次のように語る。「私が小学生の頃は、近くの河原に寝転がり、自然の中で遊ぶこともありました。しかし、今では周辺の開発によって、当時の自然は失われてしまいました。この状況を見て、自分の子供たち、孫たちが成長した頃にはどうなってしまうのだろうか？そう考えるようになったのです。」環境の業務に携わることになった高林さんは、タカラトミーグループの長期的な環境の取り組みとして環境配慮の自社基準であるエコトイ基準を立ち上げた。鉄道玩具プラレールの基幹商品であるレールに再生材料を50％以上使用した「エコ直線（曲線）レール」もエコトイである。子どもたちに身近なプラレール等のおもちゃを使い、リサイクルや環境に配慮したものづくりの大切さ等を出張授業で伝えている。

共遊玩具で、相互理解を深める

高橋さんが伝えるのは「共遊」への想いだ。高橋さんは生まれつき、視覚に障害がある。「きっかけは、野球のボードゲームで遊んでいた子どものときの思い出です。従来のボードゲームでは、なんとか玉を打ち返すことはできても、その球が転がる音だけではヒットなのかアウトなのかもわからず、周りの子と同じタイミングで喜んだり悔しがったりすることができませんでした。しかし、小学４年生のころ、電子音の出る新しい野球ゲームが発売されると、音で結果がすぐにわかり、みんなと一緒に楽しむことができるようになったのです」。高橋さんが取り組む「共遊玩具」には、動きを音でも表現する、色違いを触覚の違いでも表現する、音声を字幕や映像でも伝えるなど、視覚や聴覚に障害があっても共に遊べる工夫が詰まっている。通常、小学校でユニバーサルデザインを学習する際はシャンプー容器などが例に挙げられることが多いが、共遊玩具は、子供たちにとってより身近なおもちゃを例にすることで、ユニバーサルデザインの大切さを楽しく実感させ、自ら考えるきっかけを提供できると考えている。

おもちゃを通した次世代教育の挑戦

おもちゃは子供たちが初めて主体的に選択し、遊び、大切にする、とても身近なものだ。そんなおもちゃには、「環境」や「共遊」など、大切な想いを子供に伝える力があると二人は考える。今後は視覚特別支援学校での出張授業に挑戦する他、エコトイや共遊玩具の取り組みを海外にも広げていく計画だ。子供達に、おもちゃを通して大切な想いを伝える、二人の挑戦はこれからも続く。

記者のコメント
戸上 純

私が科学や技術に興味をもったのも、おもちゃがきっかけでした。お二人のような、人や未来への想いに社会は支えられているのだと、改めて強く感じました。

知識プラットフォーム参加企業

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

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クスト

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イノベーションセンター株式会社

株式会社ジェイテクト

株式会社シグマクシス

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

中西金属工業株式会社

日本ハム株式会社

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

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

さあ研究だ!!

Powered by Leave a Nest

特集 中高生研究者に開かれた発表の場

2002年にスーパーサイエンスハイスクール（SSH）、サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）が始まって以来、日本中の中学校、高等学校の中で「研究」が広がり、今では多くの中高生が自分の研究テーマを持ち始めています。

今号の特集では、そんな彼ら、彼女らの研究を一歩進める「研究発表の場」について特集します。

特集

中高生研究者に開かれた発表の場

興味を持ったことをとことん調べたい、先輩が築き上げた研究をもっと高いレベルまで引き上げたい、自分の住む世界をより良いものに変える方法を開発したい、中高生が研究に取り組む理由は様々です。そんな中高生の研究に光を当て、更なる広がりをもたせると共に、生徒の向上心を引き上げられる研究発表の機会の現在についてリサーチしました。

2つのタイプの研究発表

中高生研究者でも、大学や企業の研究者でも研究発表には大きく分けて2つの方法があります。学会発表と論文投稿です。学会発表は、研究者にとって重要な交流の場となっています。自分の研究を発表し、他の研究者の発表を聞き、ディスカッションすることで、双方にとって新たな発見が生まれたり、共同研究が始まったりすることも少なくありません。論文投稿については、大学や企業の場合国内外の研究雑誌への投稿が中心となり、雑誌に掲載された論文は多くの研究者に読まれることになります。そうして、人類にとっての新たな知識の一つとなります。中高生の場合、専門誌への投稿も見られるようになりましたが、論文コンテストへの投稿も多く行われているようです。これまでの活動の集大成として投稿された論文は、研究者により審査され表彰につながります。

大きく広がる発表の機会

研究に取り組む中高生にとっての研究発表の環境はこの十数年で大きく変わりました。1990年代、中高生研究者であれば誰でも参加可能な研究発表会、論文コンテストはそれぞれ2件ずつしかありませんでした。

しかし、2002年に科学技術振興機構によるSSH、SPPの指定が始まって以来、中高生の研究熱の高まりと共に、発表の機会も広がります。2017年時点で研究発表会は38件、論文コンテストは7件まで増加しています(図1)。これに加えて、各都道府県では、全国高等学校総合文化祭(自然科学部門)の予選も兼ねる県の研究発表会や、科学技術振興機構により指定されたSSH校の研究発表会なども開催されています。

開催時期について調べてみると図2に示すように、研究発表会は3月、9月、12月に多く開催されており、研究の進捗に合わせて発表会を選択することも可能になっています。一方で論文コンテストの締切は、9月頃に集中しています。論文コンテストに研究成果を投稿することを考える場合、夏休みを有効に活用し研究をまとめていく必要があると言えます。

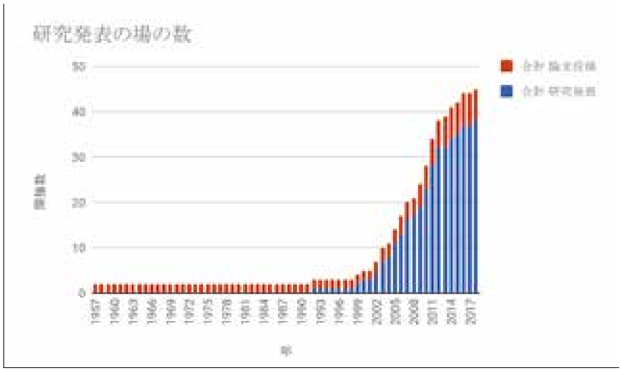


図1. 中高生の研究発表の場の数の変遷

論文等の投稿で最終審査まで行うものを論文コンテスト、ポスターまたは口頭での発表が有るものを研究発表会として分類。P7の表に記載されている大会をデータとする。

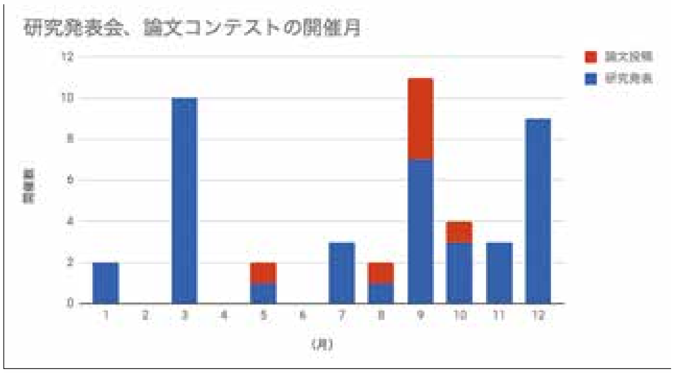


図2. 研究発表会、論文コンテストの開催月

研究発表会は直近の開催月、論文コンテストは直近の締切月をまとめた。P7の表に記載されている大会をデータとする。

中高生研究者が誰でも参加可能な研究発表会、論文コンテスト一覧

インターネット上に公開されていて、検索により見つかる研究発表会及び論文コンテストをまとめた。各都道府県で実施されている県の研究発表会や、SSH発表会は除いている。
研究発表会は直近の開催月を、論文コンテストは直近の締切月を開催月として記載した。※下記表に掲載されていない研究発表会、論文コンテストが存在する場合もあります。

カテゴリ	開催月	大会名	主催
研究発表会	1	サイエンスフェアin兵庫	兵庫「咲いテク」事業推進委員会
		高校生の科学研究発表会@茨城大学	茨城大学理学部
	3	日本天文学会ジュニアセッション	日本天文学会
		日本物理学会Jr.セッション	一般社団法人 日本物理学会
		日本植物生理学会 高校生生物研究発表会	日本植物生理学会年会委員会
		ジュニア農芸化学会	公益社団法人 日本農芸化学会
		日本水産学会春季大会	日本水産学会
		化学クラブ研究発表会	日本化学会
		日本森林学会大会／高校生ポスター発表	一般社団法人 日本森林学会
		つくばScience Edge	つくばScienceEdge 実行委員会
		宇宙探査に関する高校生研究成果発表会	宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙教育センター
		つくば科学研究コンテスト兼茨城県高校生科学研究発表会	筑波大学
	5	高校生によるポスター発表	日本地球惑星科学連合
	7	全国高等学校総合文化祭（自然科学）	公益財団法人全国高校総合文化連盟
		高校生・大学院生による研究紹介と交流の会	岡山大学
		バイオサミット	高校生バイオサミット実行委員会
	9	日本動物学会 高校生によるポスター発表	日本動物学会
		小，中，高校生徒「地学研究」発表会	日本地質学会
		高校生研究ポスター発表会	日本植物学会
		日本土壌肥料学会 高校生ポスター発表会	日本土壌肥料学会
		日本魚類学会年会 高校生研究発表	日本魚類学会
		日本鳥学会　ポスター発表	日本鳥学会
		高校生理科研究発表会	千葉大学
	10	高校生による研究発表会	日本甲殻類学会
		高校化学グランドコンテスト	大阪市立大学、名古屋市立大学、横浜市立大学、読売新聞社
		高校生によるMIMS現象数理学研究発表会	明治大学先端数理科学インスティテュート(MIMS)
	11	神戸大学高校生科学研究発表会	神戸大学サイエンスショップ，兵庫県生物学会
		サイエンスキャッスル シンガポール大会	サイエンスキャッスル実行委員会
		テクノ愛	テクノ愛実行委員会
	12	生命科学系学会合同年次大会高校生発表	日本分子生物学会、日本生化学会
		サイエンスキャッスル 関西大会	サイエンスキャッスル実行委員会
		サイエンスキャッスル 関東大会	サイエンスキャッスル実行委員会
		サイエンスキャッスル 東北大会	サイエンスキャッスル実行委員会
		サイエンスキャッスル 九州大会	サイエンスキャッスル実行委員会
		バイオ甲子園	バイオテクノロジー研究推進会
		高校生ポスター研究発表	公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団
		高校生科学技術チャレンジ	朝日新聞社、テレビ朝日
		益川塾シンポジウム	京都産業大学、読売新聞
論文コンテスト	5	Google science fair	Google Inc.
	8	東京理科大学坊っちゃん科学賞	東京理科大学
	9	パテントコンテスト	文部科学省、特許庁、日本弁理士会、独立行政法人工業所有権情報・研修館
		全国学芸サイエンスコンクール	株式会社 旺文社
		全国高校生理科・科学論文大賞	神奈川大学
		「筑波大学科学の芽」賞	筑波大学
	10	日本学生科学賞	読売新聞

さあ研究だ!!

Powered by Leave a Nest

学会、大学、企業や官公庁の取り組みにより、中高生に開かれた研究発表の機会は今回の調査だけでも年間40回を超えています。研究に取り組む中高生にとってはこれらの機会が、研究の幅を広げるだけでなく、他校の生徒や、企業や大学の研究者との交流を通して成長できる場となります。研究に打ち込む生徒も、研究を始めたばかりの生徒も、これから研究を始めようとする生徒も、ぜひ参加させてみてください。もちろん、次ページから紹介している、リバネスが実施するサイエンスキャッスルへの参加もお待ちしています。さあ、研究発表だ!

中高生のための学会

SCIENCE CASTLE サイエンスキャッスル2017 実施!

今年も国内外でサイエンスキャッスルを実施しました。まだマレーシア大会を残していますが、昨年末に実施した5会場合計で、2047名が参加し、406件の研究発表が行われました。多くのご参加ありがとうございました。

東北大会

日程：12月17日(日)
会場：岩手大学(岩手県盛岡市)
大会テーマ：地域に根を張る先端研究
特別協力：ロート製薬株式会社
参加者：359名
発表件数：59件

関西大会

日程：12月23日(土·祝)
会場：大阪明星学園明星中学校·明星高等学校(大阪府大阪市)
大会テーマ：研究の始まりは好奇心から
共催：大阪明星学園明星中学校·明星高等学校
参加者：602名
発表件数：129件

九州大会

日程：12月17日(日)
会場：熊本県立水俣高等学校（熊本県水俣市）
大会テーマ：環境研究の育つ土壌づくり
共催：水俣市
参加者：358名
発表件数：61件

関東大会

日程：12月23日(土·祝)
会場：TEPIA先端技術館(東京都港区)
大会テーマ：未来の実になる研究開発
共催：TEPIA(一般財団法人高度技術社会推進協会)
参加者：598名
発表件数：120件

これから実施です!!

マレーシア大会

日程：2018年3月17日(土)、18日(日)
会場：マレーシアプトラ大学
大会テーマ：Turning Your Research Idea to Sustainable Solution

シンガポール大会

日程：11月19日(日)
会場：シンガポール サイエンスセンター
大会テーマ：知識を広げ未来を描く
参加者：99名
発表件数：21件

研究発表概要に関しては、
サイエンスキャッスルデータベースで
検索してご覧いただけます。
是非ご活用ください!

サイエンスキャッスルデータベース
https://goo.gl/wMkHBw

各大会受賞者発表

今大会より口頭発表者は全登録演題より選考しているため、口頭発表者全員に「優秀賞」が贈呈されています。またポスター発表に関しても、「最優秀ポスター賞」1件に加え、新たに複数件の「優秀ポスター賞」を設置し、より多くのチームが表彰されるようになりました。

九州大会

表彰	学校	タイトル
最優秀賞	熊本県立東稜高等学校	水生昆虫の飛ぶ前の行動は2つのタイプに分けられる
大会特別賞	宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校	飛び立てロケットストーブ
大会特別賞	熊本県立水俣高等学校	リサイクル可能な材料を用いた電気自動車の可能性
水俣環境アカデミア賞	学校法人 山口高川学園中学校・高等学校	特別天然記念物オオサンショウウオの研究
熊本県次世代ベンチャー創出支援コンソーシアム賞	熊本県立宇土高等学校	伝統的修復部材「ガンゼキ」の科学的考察
リバネス賞	佐賀県立致遠館高等学校	播種密度の発芽にもたらす植物ホルモンの影響
最優秀ポスター賞	福岡工業大学附属城東高等学校	ストームグラスを身近に
ポスター特別賞	熊本県立水俣高等学校	リサイクル可能な材料を用いた電気自動車の可能性

上記以外の受賞

優秀賞受賞校:鹿児島県立国分高等学校、海星中学高等学校、熊本県立第二高等学校、福岡県立糸島農業高等学校、福岡工業大学附属城東高等学校、独立行政法人国立高等専門学校機構佐世保工業高等専門学校

優秀ポスター賞受賞校:長崎県立長崎工業高等学校、福岡工業大学附属城東高等学校、熊本県立宇土中学校 高等学校、熊本県立天草高等学校

東北大会

表彰	学校	タイトル
最優秀賞	宮城県仙台第三高等学校	プラナリアの生と死の境界
大会特別賞	山形県立村山産業高等学校	イモ類の苗生産から栽培、加工品開発に関する取り組み
秋田県立大学フロンティア21賞	秋田県立大曲農業高等学校	酸性化した田沢湖水の中性化方法とそれらの効果の検証
ロート製薬賞	秋田県立秋田高等学校	セシウムを吸着する放射線耐性菌の作出
岩手大学理工学部長賞	私立鶴岡東高等学校	がん細胞が産生する免疫抑制物質の研究
弘前大学COI賞	山村学園 山村国際高等学校 生物部	マウス腸内フローラから健康食品の機能性を探る
リバネス賞	宮城県水産高等学校	マボヤの鮮度評価に関する研究
最優秀ポスター賞	宮城県宮城第一高等学校	雷銀ができない銀鏡反応
ポスター特別賞	私立鶴岡東高等学校	がん細胞が産生する免疫抑制物質の研究

上記以外の受賞

優秀賞受賞校:学校法人福島成蹊学園福島成蹊高等学校、青森県立名久井農業高等学校、福島市立渡利中学校、岩手県立一関第二高等学校、仙台城南高等学校

優秀ポスター賞受賞校:青森県立五所川原農林高等学校、秋田県立秋田中央高等学校、福島成蹊高等学校、岩手県立大船渡高等学校定時制、八戸市立大館中学校

中高生のための学会

SCIENCE CASTLE

サイエンスキャッスル2017

関西大会

表彰	学校	タイトル
最優秀賞	愛媛県立今治西高等学校	オニクマムシの乾眠からの蘇生条件
大会特別賞	岡山県立岡山一宮高等学校	ビー玉の水面落下 〜一瞬の出来事の解明〜
東京大学三崎臨海実験所賞	国立鈴鹿工業高等専門学校	カニはなぜ海水で死んでしまうのか?
ヤンマー賞	ノートルダム清心学園 清心女子高等学校	未来へつながる花酵母
リバネス賞	関西学院千里国際高等部	スーパー褐虫藻でイソギンチャクを救おう
最優秀ポスター賞	清風高等学校	天然高分子によるアオコの凝集と 肥料化の検討
科学するガールズ賞	岡山県立倉敷天城高等学校	ゴーヤの糖度と防腐効果
ポスター会場特別賞	清風高等学校	天然高分子によるアオコの凝集と 肥料化の検討

上記以外の受賞

優秀賞受賞校:富山第一高等学校、大谷中学校・高等学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、岐阜県立加茂高等学校/岐阜県立八百津高等学校、奈良県立青翔高等学校、兵庫県立西脇高等学校、清風高等学校

優秀ポスター賞受賞校:岡山県立岡山一宮高等学校、常翔学園高等学校、ノートルダム清心学園 清心中学校、ノートルダム清心学園 清心中学校、岡山県立倉敷天城高等学校、ノートルダム清心学園 清心女子高等学校、大阪府立大手前高等学校 定時制の課程、ルネサンス大阪高等学校、清風高等学校

関東大会

表彰	学校	タイトル
最優秀賞	岐阜県立岐阜高等学校	お盆のような月の輝きに迫る 続編
大会特別賞	渋谷教育学園幕張中学校	給仕ロボット「ペンちゃん」
大会特別賞	工学院大学附属高等学校	PWM制御による逆起電力の利用
リバネス賞	東京大学教育学部附属中等教育学校	粘菌は三次元の迷路が解けるのか
最優秀ポスター賞	文京学院大学女子高等学校	トライアングルの力を 100%引き出す為の周波数解析
ポスター特別賞	国立大学法人 千葉大学 教育学部附属中学校	メタルペンの素材について

上記以外の受賞

優秀賞受賞校:大田区立蒲田中学校、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校、浦和実業学園中学校高等学校、国立大学法人 千葉大学 教育学部附属中学校、宮城県仙台第二高等学校、静岡県立掛川西高等学校、成蹊高等学校、早稲田大学高等学院

優秀ポスター賞受賞校:群馬県立太田女子高等学校、山梨英和中学校・高等学校、東京大学教育学部附属中等教育学校、宝仙学園高等学校 理数インター(共学部)、東海大学付属浦安高等学校・中等部、浦和実業学園中学校高等学校、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校、東京都立戸山高等学校、国立大学法人千葉大学教育学部附属

シンガポール大会

表彰	学校	タイトル
最優秀賞	Sekolah Berasrama Penuh Integrasi Gombak（マレーシア）	Local Malaysian Herbs、Lemuni Hitam: A Good Antiseptic Source
三井化学賞	Cedar Girls' Secondary School（シンガポール）	Investigating the Effectiveness of Different Reagents on Different Stains
リバネスシンガポール賞	山形県立米沢興譲館高等学校（日本）	Searching for Cyanobacteria Which Can Survive on Mars for Terraforming
審査員特別賞	神戸女学院高等学部（日本）	Application of Astronomical Photometric Technique in Researching Aerosol- Establishment of Data Processing Technique and Observation with Digital Single Lens Camera -
審査員特別賞	横浜市立サイエンスフロンティア高等学校（日本）	Microbiome Analysis of the Sagami River Using the Smartphone Microscope
ポスター優秀賞	国立東京大学教育学部附属中等教育学校（日本）	Wind Tunnel Equipment and the Tip of the Air Resistance
会場投票	Sekolah Berasrama Penuh Integrasi Gombak（マレーシア）	MANGOILSTEEN

第三回サイエンスキャッスル・シンガポール大会を実施します!

サイエンスキャッスルの国際大会として、第3回サイエンスキャッスル・シンガポール大会を実施します。シンガポール、マレーシアを中心とする東南アジアの中高生が集結し、研究発表を英語で行います。たくさんの中高生の参加をお待ちしています。

【実施概要】
日程：2018年11月2日（金）9時～17時30分
大会テーマ：Be a Leader, Broaden Your Knowledge to Design Future
参加者対象者：東南アジアと日本の中高生

教員向け説明会を実施

日程：2018年5月9日（水）18時～19時
場所：株式会社リバネス　東京本社
〒162-0822
東京都新宿区下宮比町1番4号
飯田橋御幸ビル5階
お申し込み: Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチア」(https:ed.lne.st/)よりお申し込みください。

※遠隔の先生方へはインターネット会議システムを利用した配信をご用意します。

第1回サイエンスキャッスル・マレーシア大会を実施します!

シンガポール大会に引き続き、3月には第1回目のサイエンスキャッスル・マレーシア大会を実施します。マレーシアは、地域課題の解決や資源活用を通した研究が多くあり、たくさんのマレーシア内の学校がエントリーしています。

日程：2018年3月17日（土）　サイエンスキャッスル・マレーシア大会
18日（日）　教員向けシンポジウム
会場：マレーシアプトラ大学
大会テーマ：Turning Your Research Idea to Sustainable Solution

サイエンスキャッスル　シンガポール大会・マレーシア大会についてのお問合せは
リバネス国際開発事業部　担当:前田・秋永　　email: gpd@lnest.jp

2018-2019シーズン

サイエンスキャッスル開催します!

サイエンスキャッスル2018-2019シーズンは、九州、東北、関西、関東の国内4エリアとシンガポール、マレーシアの海外2エリアで引続き実施します。さらに、全本大会で最優秀賞を受賞した発表者の方は、2019年3月にリバネスが実施する「超異分野学会」での発表・交流会に招待します。

また、新たな試みとして、夏休みには国内外から参加者が集まるサイエンスキャッスルキャンプ in JAPANも開催予定。海やロボットなど様々なテーマで研究助成を行う「サイエンスキャッスル研究費」も本冊子を中心に、随時募集していく予定です。「研究を通して世界を発展させる未来のリーダーの登竜門」として進化を続けるサイエンスキャッスルの取り組みに是非ご注目ください!!

2018

4	5	6	7	8	9
	★ 海外大会参加説明会	本大会募集期間	本大会募集期間	本大会募集期間 ★ サイエンスキャッスルキャンプ	本大会募集期間

乞うご期待!

海外大会への道!

シンガポール大会とマレーシア大会は、日本の生徒と東南アジアの生徒が英語で研究を発表し合う国際学会です。研究を通じたアジアのつながりは、参加した生徒の今後の可能性を大きく広げるものとなります。過去の参加者には、海外渡航が初めてだったり、英語の研究発表が初めてだったりした生徒もたくさんいました。前回同様、第3回目のシンガポール大会実施へ向けて、5月には教員向け説明会(p11参考)、参加者には英語研究発表へ向けた事前研修とメンタリングを実施します。たくさんの参加をお待ちしています。

中高生のための学会
SCIENCE CASTLE

国内4大会参加への道!

2018-2019シーズンの国内4大会へのエントリー期間は6月1日から9月30日となります。例年通り発表分野は問いません。申請された全演題の中から12件の口頭発表演題を選抜します。口頭発表、ポスター発表とも、現役の多くの研究者とディスカッション出来るように準備しています。また、今年も各会場のコンセプトに合わせたスペシャル講演も実施します。生徒の皆様の熱い研究発表をお待ちしています。

生徒の研究指導にご利用ください!

□ 研究のきっかけ探し:サイエンスキャッスルデータベース(2014年からの全ての発表概要が登録されています)
https://goo.gl/wMkHBw
□ 研究を通した国内外の交流に:サイエンスキャッスルキャンプ(詳細はP14をご覧ください)

10 11 12 2019 1 2 3

東北大会
関東大会
九州大会
シンガポール大会
関西大会

マレーシア大会
超異分野学会

各大会の受賞者が集う超異分野学会!

これまでのサイエンスキャッスルは大会ごとに最優秀賞が選抜され、それぞれで完結していましたが、今回は他の大会の発表者との交流を図ることを目的に、最優秀賞受賞者を招待して発表・交流会を実施します。発表・交流会は、リバネスが主催する超異分野学会内で開催を予定しています。超異分野学会は、アカデミアの研究者を始め、企業、町工場の技術者、起業家、大企業の経営者・新規事業創出の関係者などが集まり、研究やビジネス、ものづくりなど様々な領域のプロフェッショナルが化学反応を起こす場です。国内外の生徒同士の交流はもちろん、異分野連携で社会を発展させようという多くの人達と交流できる発表・交流会に是非ご期待ください!

中高生のための学会
SCIENCE CASTLE

新企画!

研究に熱い中高生集まれ!

サイエンスキャッスル キャンプ実施

リバネスと一緒に企画運営を手伝っていただける先生を大募集!

リバネスでは、皆さまのご期待にお応えして、全国各地、そしてアジアの研究好きな中高生のための2泊3日の合宿を実施します!本企画では、日本とアジアから研究を通じて学校を越え、生徒が交流し、一緒に学び合うことを目的とします。詳細は乞うご期待!

- シンガポール・マレーシアの生徒も参加
- 博士と一緒に研究体験
- 研究が社会へ生かされている現場が見れる

日程：2018年7月後半～8月　夏休み期間
場所：国内宿泊施設
対象：研究に興味がある中高生、サイエンスキャッスルに出場したことがある、もしくは目指している中高生
募集人数：国内と海外から合計50名

詳細は、教育応援先生へいち早くご連絡いたしますので、ご登録をお願いします。

お問合せ	株式会社リバネス　サイエンスキャッスルキャンプ運営委員会	email:info@s-castle.com

Education Reserch Institute（ERI）

リバネス教育総合研究センターレポート

ミッション

現代と次代が共進化する循環型教育を実現する

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。

教育応援
グランプリ

社会に開かれた教育課程の実現に向けて

リバネス教育総研主催、教育応援グランプリ2017 表彰式&フォーラム開催

2018年4月から小学校ならびに中学校ではいよいよ新しい学習指導要領に向けた移行期間に入ります。新学習指導要領のキャッチフレーズは「社会に開かれた教育課程」。その実現には「社会との連携・協働」が欠かせません。学校教育を学校内だけで行うのではなく、学校外の資源も活用し、学校に合わせてカスタマイズしていくことが今後のカギとなります。

この動きに先立ち、リバネスでは2002年より生命科学を皮切りに、あらゆる分野の専門家が学校に出向き、実験や観察・ゲームを通じてサイエンスを伝える出前の先端科学実験教室を行ってきました。この経験により、学校教育における外部の専門家人材の重要性を認識しました。特に、社会や世界に向き合う機会を提供するという点で、発見や発明をもとに事業をおこし、社会に広げ貢献していく、科学技術と社会が交わる最前線で活動を行う企業や大学との連携に重点をおき、教育活動を広げてきました。

また、リバネス教育総合研究センターでは、企業が1年間で行った教育活動を振り返り、未来の教育を考える場として、「教育応援グランプリ」を毎年開催しています。7回目となる本年は、「教育政策」、「SDGs」、「企業の社会貢献活動」の3つの視点から、20社の取り組みの評価を行いました。

教育応援グランプリ2017表彰式&フォーラム概要

開催日：2017年12月3日(日)13:00-17:30
会　場：TEPIA先端技術館 4階 TEPIAホール、会議室
対　象：企業、財団、大学研究者、自治体、学校、NPO、ベンチャー企業　等
参加者：102名

教育応援フォーラム

教育応援グランプリで審査をつとめた3名の有識者をお呼びし、それぞれの視点から、企業と連携した学校教育に関する提言やアドバイスをいただきました。

先生と企業担当者とのコラボレーションを

全国高等学校長協会会長・
都立西高等学校校長
宮本久也 氏

45分×2コマのように、パッケージ化された教育活動が提供されることが多いが、1日限りの活動では子どもの学びにつながらない。事前・事後の学習は先生が行うなど、ぜひ企業とのコラボレーションを行ってほしい。先生が活動内容を十分理解しプログラムを活用することで、先生自身の成長につながり、先生が折りに触れて適切に生徒に想起させることで、学びが活性化できる。年間を通して、学校と企業がどのような付き合いができるのかが大切だ。

プロフィール
都立高校教諭、東京都教育庁指導部主任指導主事(高校改革担当)、入学選抜担当副参事、高等学校教育指導課長等を経て、2012年4月より現職。中央教育審議会初等中等教育分科会委員、高大接続システム改革会議委員等多くの審議会委員を務めている。

世界の課題を知るSDGs

早稲田大学大学院アジア太平洋研究科
教授　黒田一雄 氏

国連が2015年に提唱したSDGs(持続可能な開発目標)は、2016年から2030年の15年間に解決すべき世界の課題を、17の目標と169のターゲットにまとめている。とても有用な国際社会について考えるための枠組みであるが、実際にどんな行動を起こすかは、現場の自由な判断に委ねられている。ぜひ、総合学習であるとか、新たな授業を開発する際には、1つの参考として活用していただきたい。

プロフィール
米国海外開発評議会(ワシントン)研究員、世界銀行アジア太平洋地域局コンサルタント、広島大学教育開発国際協力研究センター講師、助教授を経て、現在、早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授、早稲田大学国際部長、国際協力機構研究所客員研究員、ユネスコアジア文化センター評議員等。編著書に『国際教育開発論』有斐閣(2005)ほか。

活動の継続性を担保するためには、目標設定が必要だ

東京電機大学　工学部 人間科学系列
教授　世良耕一 氏

どんなによい活動であっても、企業にとってやる価値がなければ活動は継続できず、「去年の学年ではできた活動が今年はできない」など平等な機会提供ができない事態になりかねない。そのため企業側は、単純なボランティア活動や社会貢献活動として教育を行うのではなく、インターナル・マーケティングや学生インターンシップの実施の一環として教育支援活動を行っていくことで、企業における価値の創出を行うべきである。例えば、社会貢献を実施している企業の社員の方が実施していない企業の社員よりも、ロイヤルティーが高いことがわかっている。また、目指す企業が社会貢献活動を行っているかどうかを重視する学生が、現在36%にのぼることが示されている。そこで、ロイヤルティー向上や採用活動の一環といった具体的な目標を設定したうえで、教育支援活動を行っていく必要がある。

プロフィール
慶應義塾大学経済学部卒業。ニューヨーク大学経営大学院修了(MBA)。大和銀行(現りそな銀行)、函館大学専任講師、同助教授、北海学園大学助教授、東京電機大学助教授を経て現職。著書に『コーズ・リレーテッド・マーケティング 社会貢献をマーケティングに活かす戦略』(北樹出版、日本NPO 学会優秀賞受賞)ほか。

教育応援グランプリ2017 表彰式

本年度は20社よりエントリーを受け付け、学校教育・国連のSDGs（持続可能な開発目標）・CRM（コーズ・リレーテッド・マーケティング）等の観点より審査を行い、2017年度の受賞企業を決定しました。

金賞、銀賞、銅賞、奨励賞…審査員による審査結果により決定。
グランプリ…金賞受賞団体のうちとくに評価が高かった１団体に贈られます。
プラチナ賞…過去に金賞ならびにグランプリを受賞したことがあり、本年度も金賞と同等の活動をされている企業様に贈られます。

教育応援グランプリ2017 グランプリ 受賞プログラム

100ねんあそぼ。～おもちゃを通じた次世代教育支援～
株式会社タカラトミー

活動概要
次代を担う子ども達にとって身近な「おもちゃを教材にした環境教育」「仕事を通じたキャリア教育」を行ってきた。本年からはさらに、共生社会教育のプログラムを実践。2017年11月にはSSH採択校で、人生ゲームを教材にエコや障害者にも配慮した開発体験を通して社会性を育む取り組みを行った。（障害当事者が一部登壇）

受賞理由
★計画段階から学校と連携しながらプログラムを実施しており、子ども達にとっても大変意義深い内容になっています。特に、特別支援学級まで活動を広げられている点が、大変素晴らしいです。
★キャリア教育・環境教育・バリアフリー教育という、多様な教育目標を、おもちゃという御社の特性のある切り口で、達成しようとしている大変意欲的かつユニークな取り組みです。

金賞 受賞プログラム

情熱・先端 Mission-E ～エンジニアリング体験プログラム～
新日鉄住金エンジニアリング株式会社

活動概要
学校で学んだ知識や理論が実社会でどのように役立つのかを、当社エンジニアの指導を受けながら体感できるエンジニアリング教育プログラム。与えられた課題に対し、各チームが8カ月かけて、経済性・環境面・品質面から総合的に最適解を模索し、実際に手を動かして実機を設計・製作します。最終コンテストでは、そのパフォーマンスを実証テストとプレゼンで競います。

受賞理由
★高度な内容で構成された素晴らしいプログラムです。活動を進化させようという工夫も感じられます。
★特性のある分野を、コンテスト形式で中高生に伝えていくというユニークな取り組みです。「その情熱で、先端へ」というコーポレートメッセージと合致するやり方となっていると思います。指導員として、社員の参加も得て、持続的・広がりのある取り組みとなっています。

金賞 受賞プログラム

中高生向け出前・受入授業「将来について考えよう」
日本生命保険相互会社

活動概要
日本生命の従業員が講師となり「出前授業」「受入授業」を全国で展開。「出前授業」では、従業員が学校を訪問し、ライフイベントや万一の備え、将来設計等をテーマに授業を実施。「受入授業」では生徒が来社し、授業に加え、職場見学や先輩社会人との座談会を実施。累計で413校、39,145名の生徒が参加。（2017年度10月末時点）

受賞理由
★キャリア教育の視点から、自分の将来を考える内容となっています。多くの社員が関わり組織的に進められている点も評価できます。
★保険やお金の問題という学校で扱うにはなかなか難しいテーマについて、社員が自ら出向くことによって自分の人生について考えるきっかけを与えることはとても意義のある内容です。

金賞 受賞プログラム
グランプリ同時受賞

100ねんあそぼ。～おもちゃを通じた次世代教育支援～
株式会社タカラトミー

銀賞以下の結果は以下を御覧ください。
https://lne.st/2017/11/29/edugp-3/

教育応援グランプリ

プラチナ賞 受賞プログラム

自給率200%プロジェクト「ゆめちから」栽培研究プログラム

敷島製パン株式会社

2012年から始まった本プログラムでは、自給率向上の期待を集める超強力小麦「ゆめちから」の栽培研究に中高生が挑戦します。プランターでの最適な栽培手法を明らかにするために、約1年をかけ研究を行い、敷島製パン(Pasco)とリバネスがその活動をサポートします。6年間でのべ127校にのぼる学校がプログラムに参加しています。日本のパン用小麦の自給率はたったの3%。この課題に、Pascoと中高生研究者が一緒に取り組むという、まさに「社会に開かれた教育課程」を先取りする一例となっています。

2018年1月、本プログラムが「平成29年度 青少年の体験活動推進企業表彰(文部科学省主催)」において「審査委員会特別賞」を受賞しました!

自給率200%プロジェクト「ゆめちから」栽培研究プログラム「ゆめちから」栽培中!

本プログラムに参加した生徒のその後を紹介します

参加生徒に聞いてみました!

麗澤瑞浪中学・高等学校 高校3年生 ※取材当時 髙森(たかもり) かなさん

参加校の活動紹介

麗澤瑞浪中学・高等学校　自然科学部(第三期課題研究校)

研究目的

収穫量を増やすために分げつ数を増やし、「ゆめちから」のタンパク含量基準を達成する

施肥計画

- ●分げつを増やすために基肥は基準区の1.75倍を与える
- ●起生期は葉肥を抑えるために基準区の1.5倍を与える
- ●止葉期はタンパク質含量を増やすために基準区の1.5倍を与える

プログラムに参加した経緯は?

実験や観察などに興味があったので、迷わず自然科学部に入部しました。当時、中学生の部員は私しかいませんでしたが、入部と同時に「ゆめちから」栽培研究プログラムが始まり、運良く参加することができました。このプログラムに興味・関心があったので、自分自身の活動する目標や目的が明確になり、とても楽しく研究することができました。部活動では、絶えず小麦の話題で持ちきりになりました。私は9人の先輩や同級生と一緒に、中学3年の夏から高校2年の秋まで研究を続けることができました。

研究の中で印象に残っていることはありますか?

北海道で生まれた「ゆめちから」が、岐阜県で、しかも校舎の屋上で育つとわかったことです。パン用の小麦は、海外の乾燥した広大な土地で作られ、日本は輸入に頼っていると思っていました。しかし、狭いプランターでも条件が整えば栽培できるとわかり、収穫したときは今までの色々な努力が報われ、ほっとしました。梅雨で収穫のタイミングがずれて黒カビが生えてしまったり、バクガの幼虫が湧いてしまったりして、大騒ぎをしながら駆除したことが大変でした。だけど、先輩に研究の方法を教えてもらいながら、どんな工夫をしたら分げつ数が増えるのか、ひと粒ひと粒の実が大きくなるのか、様々な意見を出し合いながら試行錯誤している時が、一番楽しかったです。このプログラムに参加して、比較実験の方法やデータの収集・分析など、自分が持っていなかった観察や実験のイロハを身に付けることができ、研究の楽しさを知ることができました。

これからどんな研究を続けますか?

4月から北海道網走市にキャンパスがある、東京農業大学生物産業学部食香粧化学科に進学します。東京農大の「網走寒冷地農場」をはじめ、広大な畑の土にまみれたり、動植物に触れながら香粧品について学んだりできることが、とても楽しみです。大学では、オオキンケイギクやアレチウリなど、日本の原風景と生態系を乱す特定外来生物の駆除を兼ね、それらを活用した香粧品の研究・開発がしたいと考えています。香料や化粧品で、病気やケガなど、肌にコンプレックスをもっている人をはじめ、多くの人を笑顔にすることが、今の私の夢です。

各校の活動の様子をブログで公開しています。
「ゆめちから」栽培研究プログラム活動ブログ　http://www.yumechikara.com/

第七期参加校募集予告!
みなさんの学校でも栽培研究に挑戦してみませんか。次号「教育応援」(2018年6月発刊)にて、参加校を募集予定です。全国からのご参加お待ちしています!

千葉大学医学部附属病院 臨床試験部「臨床試験」デザインプログラム

CCRC Chiba University Hospital Clinical Research Center
国立大学法人 千葉大学 医学部附属病院 臨床試験部

生命科学の基礎研究を医療に結び付ける架け橋となる臨床研究は、現在国をあげて活性化が進められている。千葉大学医学部附属病院臨床試験部は、臨床試験の重要性を将来世代に伝える科学・倫理教育に力を注いでいる。2009年より毎年中学生を対象に行っている実験教室では、体験を通じて体のしくみや薬の効果に関わる多数の要素について学び、最後にはオリジナルの臨床試験を生徒がデザインすることに挑戦してもらい、臨床試験について考えるきっかけを提供している。

臨床試験を皆で考えることで育まれる倫理観

講師：千葉大学医学部附属病院 臨床試験部
前田 敏郎 先生（専門：免疫・アレルギー学）

研究を行う際に、常に意識しなければいけないのが倫理的な観点である。倫理的な配慮を欠くと、非人道的な実験に繋がりかねないからだ。科学的な合理性だけではなく倫理的な観点にも配慮した公正な研究活動こそが、科学に対する社会の信頼を得、ひいては社会貢献につながることにもなる。2018年1月に千葉県立千葉中学校で行った臨床試験教室では、生徒たちが臨床試験を模擬体験し、その試験の結果について倫理的視点から議論を行うことで、臨床試験のあり方について考えた。さらに自分たちで臨床試験をデザインすることで、倫理観をも育むプログラムとなった。

倫理的な配慮を実感する臨床試験模擬体験

臨床試験は科学的に立証された研究成果が、実際の「人」においても正しく適用しうるのかどうかを、「有効性」と「安全性」の観点から見極めるためのものだ。この実験教室で行う臨床試験模擬体験のテーマは、「カフェインは集中力を高める効果があるのか？」。それを検証するため、2群に分かれた生徒たちがそれぞれカフェイン入りコーヒーと、ノンカフェインのコーヒーを試飲した後、ひたすら単順計算を行い、その回答数で集中力を測るというクレペリン試験を行った。試験に際しては、実際の臨床試験で行われるように、検査員役の生徒から研究対象者役の生徒に向けて“インフォームド・コンセント（同意説明）”を行い、臨床試験の内容に同意を得るといった流れで、臨床試験の模擬体験を実施した。

体験を通すことで具体化する倫理的視点

臨床試験を体験した後、この臨床試験ではどのような倫理的な配慮がなされていたのか、についてディスカッションを行った。生徒は、体験を通して得た自分の意見を発表し合うことで、人によって異なる視点を持っていること、臨床試験の設計においてはそれらの多様な意見に対して最大限の配慮がなされていることを理解した様子だった。それと同時に、倫理的観点を考え続けることの重要性を身につけていった。

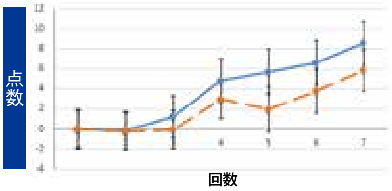
科学技術の発展に伴う倫理

新しい科学技術が生まれたときに、それをどのように活用するかは常に考え続けなければいけないことである。その例として、今回の実験教室ではゲノム編集技術を医療に応用する場合に考慮すべき遺伝子倫理についての紹介を行った。いま現在議論されている点を知ることで、自分たちの未来における医療は、その社会的な帰結も踏まえて、自分たちでしっかり考え、議論していかなければと感じたのではないだろうか。

昨今話題に上がる「ゲノム編集」などの最先端の研究であっても、その基礎はDNAやタンパク質など日々の授業で学べるものからできている。内容を理解していなければ、正しい判断に至るための議論はできない。医療だけでなく、遺伝子診断など世の中には次々に新しい科学技術が生まれてきている。それらを倫理という切り口でもしっかりと考えていくことで、最先端科学をよりよく活用することができるのではないだろうか。

倫理を考えるディスカッション結果を発表している様子

自分たちで決めたテーマでデザインした臨床試験を発表している様子



青線（実薬群）カフェイン入りコーヒー
赤線（偽薬群）ノンカフェインコーヒー

集中力を測定した臨床試験体験の結果。実薬群と偽薬群で時間が経つにつれグラフに開きができた。実薬群と偽薬群で結果に差はあったのか、また果たして集中力持続に効果があるといえるのか。実施時間やカフェインの摂取方法、対象者や実施環境などに加え、そもそもの試験の設計まで立ち返り、臨床試験設計と結果の妥当性について考察をする。

臨床試験について学べる動画や情報を掲載しています！
千葉大学医学部附属病院臨床試験部HP
http://www.chiba-crc.jp/

実験教室の流れ

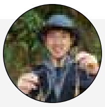
1日目：知識を得る	2日目：臨床試験を体験する	3日目：臨床試験を設計する
体の仕組み・薬の効果に関わる要素を考える	試験設計への視点を深める	臨床試験を自分たちでデザインする
【ディスカッション】 ・なぜ臨床試験が必要か? 【実験】 ・アルコールパッチテスト ・カタラーゼ実験 ・PCRをつかったDNA鑑定実験 ・エコーによる臓器観察　など	【体験】 ・臨床試験体験 【ディスカッション】 ・試験結果から、効果はあったと言えるのか? ・試験設計は適切か? ・倫理的配慮はされていたか?　など	【発表】 ・2日間の教室を経た後、自分たちで考えた臨床試験デザインについて発表

生徒の声

・「ゲノム編集」には「倫理」も関係していることを知って興味を持った。遠いような存在と思っていたものも、実は自分にとって身近なものであることに気づいて驚いた。

・興味を持ったのは、倫理に関する話、特にデザイナーズベビーの話。これからの時代で、今よりもますます問題になることだと思ったから。

・科学だけが進歩することだけが必ずしも臨床試験を発達させることではなく、倫理と科学の両面から考えていかなくてはならないということに興味を持った。



記者のコメント
五十嵐 圭介

臨床試験に限らず、科学全般において倫理面を考慮することは求められます。一見大変そうに感じるかもしれませんが、その本質は科学を自分でしっかりと解釈することに他なりません。私は、その自分なりの解釈を周りの人とのディスカッションで確認していくことが、科学においては最も大切であると思います。

リバネス研究費 × 学校法人大阪明星学園

リバネス研究費 大阪明星学園賞 採択者決定！

募集テーマ 大阪明星学園と連携して学校教育を発展させうるあらゆる研究

カトリック系私立中高一貫校の男子校である大阪明星学園は、今年で創立120周年を迎える伝統校だ。2017年9月、若手研究者向けの助成制度であるリバネス研究費を活用し、学校現場を舞台に共に学校を創っていくパートナーとなる研究者を発掘した。採択者が決まり、教員と研究者で未来の学び舎を創るプロジェクトがスタートするいま、採択者及びプロジェクト担当者の考えを聞いた。

採択者インタビュー

教え子が教えてくれた現場の課題
～学び合いによるメタ認知研究と教育現場への実装～

京都大学大学院教育学研究科 教育科学専攻 教育認知心理学講座 博士課程 松岡 真由子氏

採択テーマ

英語の授業時の協同読解学習におけるメタ認知を高める教育的介入の検討
―フィードバックの効果に着目して―

昨今教育界ではメタ認知[※1]、協同問題解決能力[※2]の育成が注目されている。これらは、社会環境の変化に影響されない「社会人基礎力」を養う上でも重要である能力である。松岡真由子さんの研究では、英語の協同読解学習におけるメタ認知に焦点を当て、他者とのインタラクションによってメタ認知がどのように促進されるのかを明らかにする。

■他者からのフィードバックによるメタ認知の変化を明らかにする

授業中に協同学習を行う際、教員は生徒から質問を受けたり、フィードバックをかけたりするが、この時の接し方が生徒のメタ認知を変化させる上で重要になるとされている。今回の研究では、以下の3つの異なるシチュエーションでフィードバックを行うことで、それぞれどのようにメタ認知が変化するのかを明らかにする。

1.ペアワークにおける指導者のフィードバックの効果
2.グループワークにおける指導者のフィードバックの効果
3.グループワークにおける英語習熟度の高い生徒のフィードバックの効果

各協同読解学習におけるフィードバック前後のメタ認知の変化は、知識的側面を質問紙、活動的側面を録音した音声データから分析していく。また、各研究の前後で読解テストを行うことで、メタ認知と英語の読解力の関係を明らかにしていく。

■生徒同士の学び合いを促し、学校全体への展開が可能

本研究の独創的な点の一つが、協同学習において英語習熟度の高い上級生のサポートを導入する点だ。身近な存在の相手からフィードバックを受けることで、よりモチベーションが高まる可能性がある。そうなれば、将来的には教員の授業の負担軽減だけでなく、先輩後輩の連携という新たな学習体制の構築に繋がっていくことも期待できる。また、本研究は英語学習に限定されず、その他の科目においても適用可能であるため、今後学校全体に展開させていく上でも魅力的な研究テーマだ。

■現場とアカデミアのギャップを埋めたい

現場で活かせる研究に挑む姿勢には、元々教員を務めていた松岡さんならではの強い想いがある。「成人式に教え子から、高校の英語の授業が楽しくなかったと言われたのです。大学の授業では互いに議論して考える時間がありとても楽しいと。本当にショックでした」。楽しいことだけが良いわけではないが、「生徒にとって本当に良い教育とは何か」を考えるきっかけになるとともに、もう一度理論に立ち返り教育を研究する動機になったという。一方で、アカデミアに戻り、科学的知見を現場で実装することの難しさも実感している。進学実績を維持しつつ、メタ認知等を活用した新たな教育を進めるためには、教員に想像以上の負担がかかる。だからこそ、現場とアカデミアの橋渡しの存在となり、教員にも生徒にも貢献できる教育を追究していく。

※1 メタ認知：端的には「認知についての認知」のことを指し、知識的側面と活動的側面と2つに大別される。メタ認知の知識的側面とは個人の認知に対する知識を、活動的側面とは個人の認知のモニタリング、コントロール、そして制御を指すものである。

※2 協同問題解決能力：複数人が解決に迫るために必要な理解と労力を共有し、解決に至るために必要な知識・スキル・労力を出し合うことによって問題解決しようと試みるプロセスに、効果的に取り組むことができる個人の能力である。

担当者
インタビュー

生徒と教員が夢を語り、研究的思考を回す「文化」を創りたい

大阪明星学園 明星中学校・高等学校　上畑 卓治氏

「学校全体としての方向性を見出す"突破口"を創りたかったんです」。そう語るのは、リバネス研究費大阪明星学園賞のプロジェクトリーダーである、上畑卓治先生だ。約7ヶ月の期間を経て採択者が決まった今、共同研究実施に向けた上畑先生の心境に迫る。

■教員の興味関心を起点に研究する文化を浸透させたい

学習指導要領や大学入試の変化に加え、生徒や保護者の意識も変化する中、教員の役割も必然的に変化している。「ある方法論に従って皆が一様な教育活動をするだけでは、教育は成り立たない時代だと思うんです」。未来の学び舎における教員のあり方を見出すには、教員個々人の興味関心を起点に自身の教育活動を研究し続けることが重要だと考えたのだ。この想いは、教育に関わる仮説を持った研究者と議論を重ね、教員が研究的思考を回す「文化」を創り出すことへと、上畑先生を突き動かした。

■教育業界全体への貢献を考えるようになった

「直接研究者と議論するまでは、現場との乖離があるのでは、と多くの教員が少し不安を抱えていました」。しかし、研究者と議論する中で感じ得たものは「研究を現場で実装することで、教育を変えていきたい」という強い気持ちだ。「自身の授業改善だけでなく、同僚や他校、そして社会にも良い影響を与えていくことが大事だと、改めて気付くことができたんです」。今後実施していく共同研究を自校だけにとどまらず、教育全体に還元させていきたい、と強く思うきっかけとなった。

■生徒と教員が「学び合い」を学び合う

松岡氏の研究では、生徒同士の学び合いを促す、ペアワークやチューター制度を授業に活用することで、生徒の主体性を引き出すことへつながると考えている。また、教員は松岡氏とパートナーとなり、共に議論し研究を進めながら、研究的思考を学んでいく。さらに、教員のその姿勢は生徒の内面的成長につながると考えている。「共に学び合うことで、人は変わるんです」と上畑先生。生徒、教員、研究者とで、未来の学び舎を創る活動が、これからスタートする。

リバネス教育総合研究センター　特別セミナー

教員と研究者とで創るオープンエデュケーションの試み

～日本一、教育研究の仮説が集まる場へ～

これから10年、20年かけて新しいカリキュラムや方法論を作っていくことを見据え、その第一歩として始動した、リバネス研究費大阪明星学園賞。2018年度からは、教員と研究者が互いの仮説を持ち寄り、議論をすることで、未来の学び舎を創っていく活動がスタートします。

今回の特別セミナーでは、研究者と組むことで拓ける教育の可能性や採択者の研究内容の紹介に加え、参加者の方々と教育界と学術界の融合について議論していきます。学校改革に取り組まれている方、課題感はあるものの打ち手に悩みを抱えている方など、本取り組みにご関心、ご意見をお持ちの方はぜひご参加くださいますようお願い致します。お互いの目指す教育や現在の課題感を語り合い、所属を超えて仲間を創る場を目指して参ります。

日時：4月27日(金)17:30～20:30　**定員**：30名
対象：小中高の教員、管理職の方。その他教育関係者の方
場所：株式会社リバネス 大阪事業所
〒552-0007 大阪府大阪市港区弁天1-2-1 ORC200 オフィスタワー6F

当日の内容：

■開会挨拶

■特別講演①「教員と研究者とで創る未来の学園」
大阪明星学園明星中学校・高等学校 理事長 馬込新吉 氏

■特別講演②
「英語の授業時の協同読解学習におけるメタ認知を高める教育的介入の検討―フィードバックの効果に着目して―」
リバネス研究費 大阪明星学園賞 採択者
京都大学大学院教育学研究科 教育科学専攻 教育認知心理学講座 博士課程
松岡真由子 氏

■パネルディスカッション
○ 大阪明星学園 明星中学校・高等学校 上畑卓治 氏
○ リバネス研究費 大阪明星学園賞 採択者 松岡真由子 氏
○ 株式会社リバネス 代表取締役社長COO 髙橋修一郎

■交流会

詳細・申込：Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチア」(https:ed.lne.st/)よりお申し込みください。

記者のコメント
中島 翔太

今回学校法人として初のリバネス研究費を大阪明星学園さんと実施し、無事採択者を決定することができました。ただこれはゴールではなく、ようやく今スタート地点に立ったと考えています。研究内容の実装に加え、教員と研究者が互いに仮説を持ち寄り、議論し学び合う「文化」を創る活動がこれから始まります!

募集！さあ、最先端のサイエンスへ挑戦しよう！

リバネスが16年前の設立当初よりずっと続けている学校への出前実験教室。
今では、様々な企業のもつ科学技術を教育界へ届ける取り組みにもなっています。
今号も、様々な内容の募集があります。ぜひ、お申し込みください！

コピー機のしくみを学ぼう！～手動コピーに挑戦～

コニカミノルタ株式会社

出前授業 実施校 募集

- 実施時期：2018年9月·10月·11月
- 実施締切：2018年5月21日（月）
- 優先地域：東京（23区、多摩地区）、大阪府、愛知県
- 対　　象：中学2年生～高校1年生

私たちは普段、コピー機を当たり前のように使っていますが、そのしくみについて考える機会はあまりありません。中身が見えず、一見「ブラックボックス」のようですが、そこには「静電気」という身近なサイエンスがかくれています。本教室では、コニカミノルタの社員がコピー機のしくみをわかりやすく説明するとともに、生徒自身が手動でのコピーに挑戦することができます。身近なサイエンスがどのように生活に役に立っているのかを実感し、学校での学びと社会とのつながりを意識するきっかけとなるプログラムです。

対象に合わせてプログラムをカスタマイズします

①理科があまり好きではない生徒向け

静電気の性質やコピーの原理を丁寧に解説し、
手動コピーに挑戦してもらう、わかりやすいプログラム

②理科が好き、理科特進コース等で研究に挑戦したい生徒向け

静電気の性質と手動コピーに必要な実験機器の説明をした後、
コピーを成功させる方法を生徒自らが考えるプログラム

事前に学校を訪問、お打合せをさせていただき、学校毎に内容を調整いたします。

教室の流れ

- 【講義】静電気を利用したコピー機のしくみをわかりやすく説明します
- 【実験1】静電気を使った「手動コピー」に挑戦します
- 【実験2】きれいにコピーできるような条件を考えて実験を行います
- 【講義（キャリア講演）】新入社員が自分のキャリアを紹介し、中高生へのメッセージを伝えます

<教員からの声>
学校の外の世界から刺激をもらった！

●普段学校ではなかなか扱えない実験をやっていただき、世の中で活躍している科学・技術に触れる希有な機会でした。（東京 中学校）
●将来の職業や進路選択で悩む生徒が多い時期に、自分たちと年齢の近い先輩（社会人）のキャリアの話やメッセージが大変参考になったようでした。（愛知 高等学校）

本格的な実験機を使ってコピーのしくみを体験します

班ごとに1～2名のスタッフがついて実験をサポート。気軽に質問をすることができます

<生徒からの声>
理科が好きになった！

●自分たちが授業で習った原理が、とても身近なものに応用されていて、科学は楽しいと思いました。（東京 中学2年）
●スタッフのみなさんがとても親しみやすく、面白くて色々なことを聞きやすく、分からない事を丁寧に優しく教えてくれたので、とても楽しかったです。（東京 中学3年）
●視野を広く持ち、自分にあった進路選択をしたいと思いました（愛知 高校1年）

2018年実施校募集！

対　　象：中学2年生～高校1年生（25名～35名程度）※複数クラスある場合はクラスごと実施
優先地域：コニカミノルタの拠点がある東京（23区、多摩地区）、大阪府、愛知県
実施時期：2018年9月·10月·11月の平日
所要時間：50分 x 2コマ/回　**参 加 費**：無料　**申し込み締切**：5月21日（月）
詳細·申込：ウェブサイト「教育応援プロジェクト·ティーチア」（https://ed.lne.st)よりお申し込み下さい

【お問い合せ】株式会社リバネス　TEL：03-5227-4198　Email：ed@lnest.jp　担当：花里

希望により英語でのキャリア講演も可能です！

ウェブサイトで出前授業の内容や過去の実施校を紹介しています
http://www.konicaminolta.jp/pr/csr/demae/

沖縄修学旅行でお悩みの先生へ！

中学・高校の沖縄修学旅行で、

- 定番の観光以外の体験をさせたい
- もっと学びのある体験をさせたい
- 「沖縄でやる意味のある」体験をさせたい
- 環境学習や課題研究のヒントを得たい

とお考えの先生方にキュリオス沖縄の自然観察プログラムをオススメ！

キュリオス沖縄のビジョン

沖縄の地元の方にも、沖縄を訪れる観光客の方にも、もっと沖縄の自然や生物に興味を持ってもらいたい。自然の価値を高めることで守り、次代へ引き継ぎたいたいという思いから、「キュリオス沖縄」は設立されました。ネイチャーツアーおよび教育関連事業を、大学の専門課程出身のスタッフの知識と研究経験を存分に活かして提供いたします。

沖縄の自然への招待

研究者ネイチャーガイドによる修学旅行自然観察プログラム

特徴

キュリオス沖縄の自然観察プログラム

1. 亜熱帯の魅力的な海・山のフィールドをじっくり観察・体験
2. 修士号・博士号を持つガイドが中心になって企画・実施
3. 体験と学習が一体となった、知的エンターテイメント

３については、生物、資源、環境、持続可能性（SDGs）など、学校で取り組みたいテーマを取り入れカスタマイズ可能です。

時期や内容に関する詳細は、キュリオス沖縄のホームページをご覧いただくか、お気軽にお問い合わせください。

ホームページ	http://curiousokinawa.com
メール	info@curiousokinawa.com

Curious Okinawa

県内の子ども向けに、沖縄の自然をテーマにした実験・観察教室などのイベントも実施

キュリオス沖縄のメインガイド

仲栄真礁 博士（理学）

沖縄県出身。九州大学農学部を卒業後に琉球大学大学院へ進学。サンゴがもつ蛍光タンパク質とストレス防御機能に関する研究で博士号を取得。

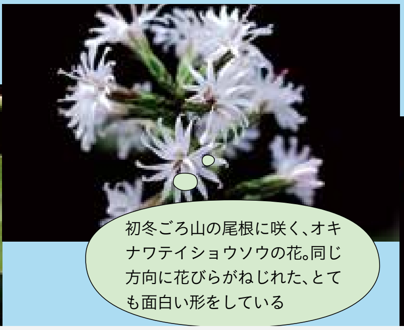
宮崎悠 博士（理学）

神奈川出身、学部より琉球大学に進学し、同大学院で八放サンゴの分類学で博士号を取得。

安全対策、保険などについての資料もございます。詳しくは、HPから資料をご請求ください。
キュリオス沖縄の自然体験のPVもぜひご覧ください。

公式PV

木の葉の裏に群れる、「日本一美麗なカメムシ」ナナホシキンカメムシ



初冬ごろ山の尾根に咲く、オキナワテイショウソウの花。同じ方向に花びらがねじれた、とても面白い形をしている

ビーチコーミングで微小貝を探す、などのマニアックなプログラムも実施可能

干潟やサンゴ礁の砂地に生息するオオイカリナマコ。大きなものは２m近くに達する

World Robot Summit

世界のロボット開発に挑戦したい若者が 2018、2020に日本に集結！

World Robot Challenge Junior チームを世界同時募集

WRS（World Robot Summit)は、最先端のロボットやロボット技術、ロボットに関連する研究者・開発者および、政府や民間の要人を世界から集めます。そして、競技や展示を通じて競演することで、暮らしや産業・社会がどのように変わるかを提示します。7つの大人向けの競技会に加えて、2つのジュニア部門が開催されます。大会中はロボット展示会「World Robot Expo」が同時開催され、世界中で開発されている最先端のロボットを見学・体験することができます。

グローバルな仲間と共にロボット開発・プログラミングを活用して、学校や家庭などの社会課題の解決に挑戦をしませんか?

日　時：2018年10月17日～21日
（日程の詳細は、WRSのウェブサイトをご確認ください。）
場　所：東京ビッグサイト東6/7/8ホール
対　象：1チーム　19歳までの2～6名　※宿泊費・旅費の一部補助が出る場合があります。
言　語：英語

トライアル大会の様子

競技会の基本的な流れ

Workshop
競技に必要な基本的な技術を習得します。
※School Robot Challengeのみ

開会式・テクニカルインタビュー
すべてのチームが、競技の間に15分間のテクニカルインタビューを受けます。

スキルチャレンジ
4つのスキルチャレンジをクリアします。

オープンデモンストレーション
チームがタスクの解決方法と実現方法を発表する機会です。

※日程は予定となりますので、WRSのウェブサイトをご確認ください。

スクールロボットチャレンジ

「もし学校にヒューマノイドロボットがいたらどのようなことをしたいですか?」この問を生徒たちに投げかけ、学校の課題解決をプラットフォームロボット（Pepper:ソフトバンクグループ提供）を用いてプログラミングを行います。世界中でコミュニケーションロボットとして実用化されているPepperについてワークショップでプログラミングの方法を学び、チームで時間内にプログラミングを行い、タスクをクリアするロボット開発に挑戦します。

ホームロボットチャレンジ

「もし家にロボットがいたらどのようなことをさせたいですか?」この問を生徒たちに投げかけ、「家庭」でのタスクを設定してロボットの開発に挑戦します。ミニサイズクラス、リアルサイズクラスがありますが、2018年度はミニサイズクラスのみ開催します。ミニサイズクラスでは、自分たちで準備した卓上ロボットを用いて、タスクをクリアしていきます。

締め切り　2018年3月15日

内容の詳細・ルールブック・申込
http://worldrobotsummit.org/wrc2018/junior/

主催：経済産業省、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

ジュニア競技委員会 委員長
ロボカップ国際委員会理事及び
ジュニア担当副会長
Bloomfield College・准教授

江口 愛美

いつの間にか、パーソナル・コンピュータやスマホが私たちの生活の中で欠かせない存在になっていったように、現在私たちは人間とロボットが共存する世界が始まるちょうど入り口にいます。World Robot Summit – World Robot Challenge Junior Categoryは世界中の子どもたちに、学校や家にロボットが存在する毎日を想像し、そんなロボットと協力しながら一緒に生活する暮らしを作るというユニークな機会を作り出すことを目的としています。World Robot Summit – World Robot Challenge Junior Categoryはプログラミングやエンジニアリングに興味のあるヤングロボティストの皆さんが未来のロボットを作り出し、それを活用することをサポートする活動を行いたいと思っています。

日本財団
THE NIPPON FOUNDATION

マリンチャレンジプログラム

海に関わるあらゆる研究に挑戦する中高生を応援しています

日本財団
マリンチャレンジプログラム

2017年度 全国大会 見学者募集!

マリンチャレンジプログラムでは、海・水産分野・水環境に関わるあらゆる研究に挑戦する中高生を対象に、研究費助成や、研究者による学校訪問・オンラインでのメンタリング、連携できる大学研究者の紹介など様々な研究サポートを行っています。

2018年3月に開催する全国大会では、2017年度にプログラムに参加した全国59チームの中から選抜された16チームが最終成果発表を行います。海にはまだ誰も答えを知らない謎や課題が溢れています。発表チーム以外からも見学参加を募集しています（参加費無料、要事前申込み）ので、中高生の挑戦をぜひ見に来てください!

＜全国大会　開催概要＞

日　時：2018年3月28日（水）
10:00～18:10（予定）
場　所：品川フロントビルB1階会議室
（〒108-0075 東京都港区港南2-3-13）
アクセス：JR品川駅中央改札より
徒歩5分、京急品川駅改札より
徒歩8分

スケジュール（予定）

10:00～10:15	開会式
10:15～15:20	口頭発表1～16
15:30～16:15	研究者講演
16:15～17:00	表彰式・閉会式
17:10～18:10	懇親会・ポスター発表

● 研究者講演 ●

「環境DNA分析が切り開く生物モニタリングの未来（仮）」
龍谷大学　理工学部 環境ソリューション工学科 講師　山中 裕樹 先生

海や川の水を汲み、その中に含まれる微量のDNAを調べるだけで、そこに棲む生物の種類や数を調べることのできる「環境DNA」技術を研究している山中先生にお話いただきます。簡単に、正確に、あらゆる場所の水中生物の分布がわかることは、どのような未来につながるのでしょう。

東北ブロック

テーマ	学校名	研究代表者
藻類を活用し、海水中の有用な金属イオンを回収する基礎的な研究	福島成蹊高等学校	深田 遥奈
宮川の浄化力に関する研究～地元の河川からみる自然の浄化作用～	福島県立会津学鳳中学校	矢澤 宗一郎
イワノリの陸上養殖に向けた基礎研究	山形県立加茂水産高等学校	中村 翼

関東ブロック

テーマ	学校名	研究代表者
膜を用いた“海水淡水化”への挑戦～イオン分析による膜の性質の調査～	国立大学法人 千葉大学教育学部附属中学校	藤堂 博仁
小型ROVについて	富山県立滑川高校	日野 航
トビハゼが転がる方向に規則はあるのか	かえつ有明高等学校	田中 絢音

関西ブロック

テーマ	学校名	研究代表者
兵庫県沿岸の海産魚のエラに寄生するMicrocotyle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	小野 夏実
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	尾野 純暉
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	中嶋 夢生
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	渡部 稜瑛

中国・四国ブロック

テーマ	学校名	研究代表者
降河回遊種モク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	田中 宏樹
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	佐藤 寛通
海草と漁場	岡山学芸館高等学校	野口 碧希

九州・沖縄ブロック

テーマ	学校名	研究代表者
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	金城 拓登
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	三輪 海晴
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	新塘 佳奈

マリンチャレンジプログラムHP
全国大会見学参加のお申込みやこれまでの活動の様子をご覧いただけます。
2018年度マリンチャレンジプログラムの採択者決定は3月末に公開予定です。
https://marine.s-castle.com/

THK共育プロジェクト

サイエンスキャッスル研究費 THK賞 成果発表会を実施！

2017年12月23日にサイエンスキャッスル関東大会が開催されたTEPIA先端技術館にて、THK賞の成果発表会が実施されました。10チームが実際の装置を見せながらポスターの前にてプレゼンテーションを行い、半年間の開発の成果を発表しました。審査したのはTHK株式会社専務取締役の寺町崇史さんをはじめ、技術本部のみなさん。彼らの熱意のあるプレゼンテーションに対して、プロの目線からフィードバックをいただきました。審査の結果、今回のテーマである「世の中の課題を解決するものづくり」にふさわしい、兵庫県立舞子高等学校が開発した「スマホ撮影補助機材の開発」が「ベスト開発賞」を受賞しました。

中高生のものづくりによって10テーマの課題解決の種が生まれたサイエンスキャッスル研究費THK賞。来年度はさらなる挑戦を期待します。

ベスト開発賞

兵庫県立舞子高等学校　気象天文部

「スマホ撮影補助機材の開発」

当校の天文気象部では、月に2〜3度、地元の公園や商業施設で観望会（星空案内や望遠鏡使って星をみる催し）を行っています。小学生から年配の方まで、老若男女問わず来られます。天体望遠鏡を使って星空案内を行ったときに、多数の方々からスマホで写真を撮りたいと言われます。すでに、いくつかの撮影用の機材は販売されているようですが、取り付け方が複雑であり、スマホの交換に手間を取るなど使いやすいとは言い難いのです。そこで、使いやすさを追求しつつ、丈夫なものを作ろうとしています。現在、木やプラスチックを使って試作品を作っています。

審査員よりコメント

一からのものづくりは、初めてのチャレンジであると聞きました。部活動での困りごとや観望会での多くの声を課題として見つけた切り口が素晴らしいですね。既存製品を調べ、差別化する工夫や、発泡スチロールのモデルで試行錯誤しながらチャレンジしたことも良いです。接眼レンズへのクランプ、スマートフォンとの合わせなどにも工夫が見られました。残念ながらまだ製作途中でしたが、是非完成させて観望会での活躍を期待します。ものづくりにとって重要である、人の役に立ちたい気持ちが伝わりました。我々も、ものづくりで社会を良くしていこうと改めて感じました。

受賞者よりコメント

自分たちは未経験でどのように作ったらよいか全然わからなかったのですが、観望会に来てくださるお客さんが喜んでくれる姿を想像すると、開発を頑張ろうという気持ちになりました。このような賞を受賞でき、本当にうれしいです。

開発作品例

LMガイドとラズベリーパイを使った簡易地震計の制作

山梨英和中学校・高等学校

地震の揺れを認識するための土台のレールとしてLMガイドを利用

給仕ロボットぺんちゃん

渋谷幕張中学校

トレイの移動にLMガイドとボールねじを利用

可動型降雨装置

浦和実業高等学校

自動で水槽の上をスライドさせながら雨を降らせるためにLMガイド利用

バーチャルリアリティを実現するための装置の開発

東葛飾高等学校

5人が上に乗って前後左右に自由に移動するためにLMガイドを利用

サイエンスキャッスル研究費 THK賞 募集開始!!

サイエンスキャッスル 研究費 THK賞 募集

●実施時期：2018年6月～2018年12月
●募集締切：4月20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

ものづくりへの挑戦者募集中!

テーマ
LMガイドを活用した、世の中の課題を解決するものづくり

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

重いものでもまっすぐスムーズに動くことのできるLMガイドであなたはどんな役立つものを作れますか？

THK賞受賞者への支援内容

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

THK共育プロジェクト 担当者 佐藤さんからのメッセージ

中高生の皆さんに、自由な発想力と自分でものを作り上げることの楽しさを知ってもらい、次世代の創造開発型人材に育ってほしいと願って募集をしました「サイエンスキャッスル研究費THK賞」は今年2年目を迎えます。昨年は10件を採択。どのテーマも素晴らしい発想で、課題解決が出来ていました。今年も斬新なアイデアを期待しています。

THK賞募集!

対象：開発に挑戦する中学生、高校生、工業高等専門学校生(3年生以下)のチーム
助成内容：15万円+必要なLMガイド
採択件数：10チーム
申請条件：
●開発に挑戦したい中学生もしくは高校生が、主体的に申請すること。
●研究をサポートする学校または保護者の同意があること。
●申請書類に記入すべき情報(連絡先等を含む)の提供が可能であること。
●LMガイドを活用した「もの」のプロトタイプを1台は作ること。
●2018年12月23日にリバネス主催の中高生の学会サイエンスキャッスル2018関東大会で研究成果を発表すること。発表会は有識者の審査のうえで、優秀者には賞を授与します。遠隔地の場合、交通費は一部補助をいたします。

募集期間：2018年3月1日～ 2018年4月20日
決定時期：2018年5月31日
支払時期：2018年6月末日前後を予定しています。
申請方法：Webページを参照し、指定の申請用紙をダウンロードください。
支援内容：開発中はTHK社員によるテクニカルサポートをうけることができます。

THK株式会社
www.thk.com/jp/

株式会社リバネス サイエンスキャッスル研究費THK賞　担当：楠、長、藤田、上野
〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル5階 電話番号:03-5227-4198　mail:ed@lnest.jp

申請書のダウンロード・申し込み → https://s-castle.com/castlegrant/

TEPIAチャレンジ助成事業2018
ロボット開発に挑戦したい中高生募集!

挑戦者募集!

TEPIA 先端技術館では、「TEPIA チャレンジ助成事業」を通して、ロボティクスをテーマに創造性を発揮し自ら挑戦する中学生·高校生たちを応援しています。
今まで資金や技術の制約から諦めていたロボット開発に参画し、自ら新たな技術の創造にチャレンジしたい!というチームを募集します。

本事業では、生徒自らが課題を設定しそれを解決するロボット開発に取り組める環境を提供します。最後には、開発成果をTEPIA ロボットグランプリで発表し、評価を受けることができ、ロボット開発者への一歩を踏み出すことを応援します。

解決したい課題を設定し、それを解決するロボットを開発してください! 自由な発想を期待します。

2018の募集テーマ
中高生がワクワクドキドキする課題解決ロボットを開発せよ!

解決したい課題を設定し、その解決に役立つロボットを開発してください。

中高生がワクワクドキドキするとは?

★身近な場所で活躍する
★開発する中高生自身の経験や感覚でデザインされている
★同世代の感性に訴える(共感を得たり、すごいな!と思わせることができる)

今年はそんなロボットを募集します!
みなさんの自由な発想を期待します。

TEPIA ロボットグランプリ2017
グランプリ受賞
洛星高等学校

募集要項

募集対象	●オリジナルロボットの開発に挑戦する中学生、高校生、高等専門学校生(3年生以下)のチーム
参加特権	●開発中は、開発メンタリングと技術アドバイスを受けることができます。 ●TEPIA先端技術館で開催されるコンテストで開発成果を発表し、評価を受けることができます。 ●開発したロボットがTEPIA先端技術館に展示されます。 【ロボットグランプリ審査委員】 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 所長 古田貴之 先生　他
申請条件	●開発に挑戦したい中学生、高校生若しくは高等専門学校生(3年生以下)が、主体的に申請すること。 ●開発を監督する指導者がおり、学校の同意があること。 ●申請書類に記入すべき情報(連絡先等を含む)の提供が可能であること。 ●制作したロボットは一定期間TEPIA先端技術館に展示すること。 ●定期的なオンラインによるメンタリングと動画による開発進捗の報告をすること。(9月頃を予定) ●採択されたチームは、2018年12月16日(日)にTEPIA先端技術館で行われるコンテストに参加すること。 ※交通費の支給は、ございません。
助成金額	20万円
助成金の使途	●オリジナルロボットの開発に要する経費 (部品等購入費、設備費、試作費等。ただし、飲食代は除く) (注)既成のロボットキットの購入を妨げるものではありませんが、組立キットのままのロボットを制作するのではなく、オリジナルの技術開発を伴う企画であることが必要です。
申請方法	下記のWebページを参照し、指定の申請書·推薦書·同意書をダウンロード、記入、捺印のうえ、開発計画書とともに送付してください。 https://www.tepia.jp/tcs/
募集期間	2018年3月1日(木)～6月上旬予定(WEBで要確認)
選考基準	次の要件を総合的に審査し、選考します。 **1.** 独創性のあるロボットであること。 **2.** 期間中にロボットを完成できること。 **3.** 課題解決への意欲および、センサー、コンピューティング、自律駆動などの機能を持ったロボットを作ることに挑戦する意欲があること。
決定時期	2018年6月下旬予定　**採択件数**　最大10チーム
支給時期	2018年6月下旬予定
支給方法	採択チームの指導者が指定する口座へお振り込み致します。
開発期間	採択通知受理後～12月16日(日)
体制	主　催:TEPIA〈一般財団法人高度技術社会推進協会〉 サポート:株式会社ビー·エフ·シー、株式会社リバネス
お問い合わせ	TEPIAチャレンジ助成事業事務局　担当:三井 〒107-0061 東京都港区北青山2-8-44『TEPIA先端技術館』 電話番号:03-5474-4967　E-mail : tcs@tepia.jp

TEPIAロボットグランプリ2017の様子はこちらから
http://www.tepia.jp/tcs/

担当者のコメント
伊地知 聡

2016、2017年度に参加した生徒は、実用新案を申請したり、クラブが発足、拡大したりするなど目覚しい発展が見られています。とにかくロボット·ものづくりが好き!というチームからの応募をお待ちしております!

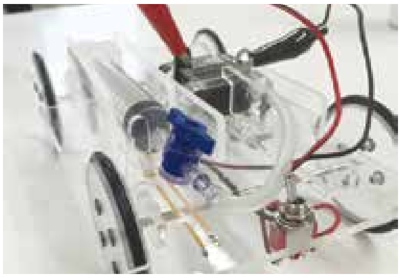
HONDA
The Power of Dreams

出前実験教室 希望校 募集

- ●実施時期：2018年6月1日～2018年3月
- ●募集締切：4月30日(月·祝)
- ●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

Honda × リバネス　次世代水素教育プロジェクト

水素エネルギー出前実験教室の希望校を全国募集



　2015年からスタートしたHondaとリバネスによる「次世代水素教育プロジェクト」も4年目に入りました。昨年全国募集をしたところ、北海道から鹿児島まで多くの学校が手を上げていただき、30校近くが「水素エネルギー」について共に考える時間を作ることができました。2017年12月には2050年を見据えた「水素戦略」が国によって策定され、2025年に燃料電池自動車を20万台普及させ、「Power-to-gas」として、エネルギー貯蓄に水素を活用していく方針も具体化されるなど、ますます「水素」が身近になっていく可能性が高まっています。そこで、今年度も全国を対象に、参加校を募集します。今の中学生・高校生が大人になる時に当たり前になるかもしれない技術について、共に体験しながら考えていく機会を是非ご活用ください。

出前実験教室 希望校募集!

募集時期：2018年3月1日～2018年4月30日
実施時期：2018年6月1日～2019年3月31日
人　　数：1回40名程度（班に分かれて実験予定）
講　　師：本田技研工業株式会社、株式会社リバネス
対　　象：中学校、高等学校、
　　　　　高等専門学校（3年生まで）
所要時間：120分（2コマ）　**募 集 校**：最大30校
参 加 費：無料
申　　込：https://goo.gl/CwbABg

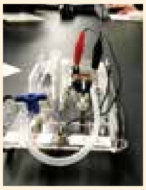
内容

- 【講義】エネルギーの歴史と進化
- 【講義】水素とは?
- 【実験】水素エネルギーを体験（爆鳴気）
- 【講義】水素をつくる　水素ステーションについて
- 【実験】電気分解による水素発生
- 【講義】水素をつかう　燃料電池車について
- 【実験】燃料電池の作成（デモ）、燃料電池車を使った実験
- 【講義】水素をつかう　水素タンク·安全試験について
- 【講義】水素でつながる　発電機について
- 【講義】水素の未来を共に考える

※内容は変更することがございます。

オリジナル開発！
水素エネルギー学習キット 販売中!
https://goo.gl/asEhGx

先生が開発した
水素エネルギー教材の
無料ダウンロード
https://goo.gl/aoUvt6



好きを究めて 知を生み出す

NESTプロジェクト

二期生募集開始!!

NESTプロジェクトは小学5年生から中学2年生を対象とした研究者育成プロジェクトです。研究経験豊富なメンターが、参加する児童・生徒に伴走し、「好き」という気持ちや「これをやりたい」という想いを、個々の研究計画に落とし込み、研究成果に結実させます。このプロジェクトが「巣（NEST）」となり、ここで育った若き研究者が世界に向けて飛び立っていくことを目指しています。先生方におかれましては、研究者を目指して研究に取り組みたい生徒、世の中の課題解決に挑戦したい生徒様にぜひご紹介ください!

ジュニアドクター育成塾とは?

科学技術イノベーションを牽引する傑出した人材の育成に向けて、理数・情報分野の学習等を通じて、高い意欲や突出した能力を有する小中学生を発掘し、さらに能力を伸長する体系的育成プランの開発・実施の支援を目的とするJST(科学技術振興機構)の事業です。株式会社リバネスは民間企業で唯一、平成29年度採択を受けました。

マスターコース　一年目 プログラム

★2018年6月から月2回土曜日開催 @飯田橋

★6月から9月:研究導入講座
○研究の流れを習得する
○SDGsをもとに世の中の課題に触れる
○挑戦したい課題に向けて研究チームを形成する
○科学技術の社会実装を目指す研究者・ベンチャー企業と出会う

★10月から3月:チームで研究実践
○研究メンターとともにチームでの研究に挑戦する
○サイエンスキャッスルで研究の進捗を発表する（12月）
○研究成果発表会（3月）

ドクターコース　二年目 進級者向け プログラム

★2018年6月から月1,2回日曜日に
集合型イベント実施 @東京

★自分で研究テーマを見つけ、研究チームを結成し、
メンターとともにオリジナルの研究に挑戦する

★各種学会発表に参加

募集対象

★小学5年生～中学2年生
★定員40名（応募多数の場合選抜を実施）
★将来研究者になりたい生徒
★世の中の課題解決に挑戦したい生徒
★研究経験の有無は問いません

申込み

興味を持った生徒に下記URLをご紹介ください
https://2018.nestpj.site/jrdoctor/

問合せ

株式会社リバネス 教育総合研究センター NESTプロジェクト
担当：吉田拓実、中嶋香織
ed@lnest.jp

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。

「背中を見せる」ことで、大好きな部活を牽引する

追手門学院大手前中学校・高等学校
三木 清士郎さん

「試行錯誤で得た学びが自身の成長につながると考えています」。そう語るのは、追手門学院大手前中学校・高等学校ロボットサイエンス部部長の三木清士郎さんだ。この思いは、部活を牽引する、今の三木さんの姿勢を創り上げている。

正解が無数にあることが好奇心を駆り立てた

三木さんがロボットに興味を持ったのは、中学時代にTVで放映されたリアルロボットバトルがきっかけだ。高校入学後は、迷わずロボットサイエンス部の入部を決めた。入部後最初に出場することになったのは、WRO(自律型ロボットによる国際的なロボットコンテスト)のミドル競技。対象は初級者であり、レゴマインドストームを用いて、ライントレース&色判断&ブロック運搬に関するミッションに挑戦し、スピードと精度を競うものである。中でも色判断は、カラーセンサでカラータイルの色を判断するというミッションだ。しかし、カラーセンサの精度は高いとは言えず、誤認してしまう場合もある。その対策に関して、先生や先輩と議論する中で、読み取り回数を1回から3回に変えて、その中で最も多い回数認識した色を選ぶアイデア等が生まれた。「議論するまでにその発想は全く思いつきませんでした。ミッションをクリアする方法は無数にあることを実感し、ロボットやプログラミングの面白さを感じたんです」と三木さんは熱く語ってくれた。

悔しい経験が課題を乗り越える糧となった

三木さんは高校1年生時に、ロボカップのレスキューメイズにも出場した。この大会は、被災地が舞台となり、障害物が設置された迷路の中にいる被災者を発見し、救助するものだ。自律走行しながら被災者が発する熱を感知し救護措置を施した後、スタート地点まで戻ってくる。難易度もWROのミドル部門に比べると格段に高く、開発には苦戦を強いられた。実際に、地方大会では十分に完成させることができず、大会当日を迎えることとなってしまった。何とか全国大会へ出場権を獲得できたものの、「開発が不十分であったことがとても悔しかった」と三木さんは語ってくれた。そこから、チームで開発方針を切り替えることを決断。以前までは、ロボット開発をするにしても、いつまでに何をするのかを考えられていなかった。そのため、最終制作物の開発日を最初に設定し、そこから逆算して「いつまでに」「誰が」「何を」すればいいのかを細かく考えるように変更したのだ。するとこれが功を奏し、全国大会ではロボットを完成させて迎えることができた。固定ルールであるため、大会出場経験の多いチームが有利の中、4位入賞という輝かしい成績を収めることにつながった。

理想の姿を体現していきたい

ロボカップ以外にも様々な大会で優秀な成績を収めているロボットサイエンス部だが、大会成績よりも生徒自身の成長を重んじる文化がある。そのため、「生徒がやりたいことをする」という方針のもと、ロボット開発を進めている。大会を目指してロボット開発をする生徒、自分が作りたいロボットをつくる生徒など様々だ。「みんながやりたいことをやれている、この部活の雰囲気が大好きなんです。ずっと続いていってほしいと思っています」と三木さんは語ってくれた。部活の先のことを考えた時に、部員みんなが自ら学んでいくことが大事だと考える三木さんは、敢えて積極的に“指導”を行わない。自分自身が模範となり活動することで、後輩が主体的に動くことへの刺激になればと考えている。「部員の中で誰が最も練習しているか？と問われた時、誰もが三木くんと答えると思います」と顧問の先生が語るように、その背中は部活の雰囲気を創り出し、部活全体を牽引していく。

チームメンバーとの写真

記者のコメント
中島 翔太

顧問の先生が、三木さんの強みとして「しつこさ」を強調されたいたのが印象的でした。大会に関係なく、ロボット開発に熱中する三木さんの今後が大変楽しみです。

関わる皆がワクワクする、地域課題解決型ものづくり教育

長野県松本工業高等学校
三澤 実先生

1990年代から大手電機メーカーでコンピューターの開発に携わり、銀行のATMや上越新幹線の告知掲示板などの開発を10年従事し、その後は社内人材育成に携わってきたという三澤実先生。企業でのものづくりや人材育成の経験を、次世代の育成に活かしたいと地元で教員になった。着任7年目にして、ものづくり人材育成と地域課題解決を両立させる新たな取り組みを生み出している。

地元・塩尻市の課題に、生徒が挑む

2017年7月、長野県塩尻市とさくらインターネット株式会社と松本工業高校は３者で「市道における交通量調査を実施」を発表した。塩尻市では、道路の整備・維持管理の計画をする上で、交通量の計測という課題があった。正確に測定できる機器は存在するが数億円という予算がかかり、1日1000台未満の道路への予算としては過大だった。そこで、松本工業高校の課題研究授業の一環として計測器のデザイン・設計、設置ならびに取得したデータの分析までを担当。分析結果を塩尻市に提出し、市道橋の維持管理計画等の策定に役立ててもらうことになった。この計測器は、LTE閉域網で接続できるさくらインターネット社製の「sakura.io」を組み込んでいるため、Wi-Fi環境がない屋外でも安全に計測できるという。「市役所からの相談にも生徒自らが参加します。実際に困っている人がいて、それを解決するんだという意欲を感じられることが生徒の本気を引き出すことに繋がる」と三澤先生は言います。

課題解決型だからこその学びとは?

「ひとつは、想定外の事態があること。もうひとつは、課題の先に「ひと」を見るようになることです」。現場での超音波センサーの挙動が学校の廊下で試した時と違う。現場だとノイズ、音波の反響など予想もしなかった影響がある。そこで、「なぜ？」と考えていくことが成長になる。また、市の建設課の方から設置指導の際に「データに継続性がないと台無し」と真剣にレクチャーして下さる。すると研究の趣旨を深く理解し、「技術的には問題なかったけれど、台風だからしょうがない」というような意識が消え、台風でも吹き飛ばないようにする工夫も自主的、論理的考えるようになったという。約半年間の集計データでは、交通量は少なそうだが正確な把握ができていなかった市道で、実際には50台/月程度あることがわかってきた。一方、車が複数台重なったり、人や動物などが通ったりする際の精度に新たな課題が見えてきたという。

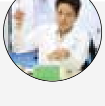
交通量を測定する超音波センサー

課題と生徒の興味をマッチさせられるかが勝負

三澤先生率いる電子工学部は64名という大人数。全9チームが様々なテーマに挑戦しており、2017年度のTEPIAチャレンジ助成事業もそのひとつだ。この事業は、学校の中の課題を解決するロボット開発に20万円の助成金と研究者による毎月の相談サポートが得られるというものだ。生徒らは学校の中の印刷やチョーク運びなど複数の課題を解決するロボ「よろずくん」の開発チームを結成。「身近な課題だったから、常に現場を考えながら生徒自身楽しみながら解決を進められました」と三澤先生。半年間で冷蔵庫大の機体を作り上げ、11月の最終発表会では見事「アールティ賞」を受賞した。

「日頃から色々なところへ足を運んで、いい相談がくれば部活生に興味があるか聞いてみます。マッチしたら、私はほとんど手は動かしませんよ」と三澤先生は話す。いま、松本工業高校には多様なものづくり教育のノウハウがあり、他校からの相談も多数受けているという。高校でのものづくり教育が、地域に貢献する可能性にますます注目していきたい。

TEPIAロボットグランプリで受賞



記者のコメント
伊地知 聡
工業高校ならではの地域連携型課題研究の形ですね。全国に約600校ある工業高校へ広がると考えると、地域や産業にとっての価値も大きなものになりそうです。

キラキラと輝く、自分らしい人生を縫い上げる力を

豊島岡女子学園中学校・高等学校　校長
竹鼻 志乃先生

白い布と針を手に、心を落ち着かせる。チャイムと共に、毎朝5分間、校舎が静寂に包まれる。生徒はその間ひたすら布を縫い続ける。70年を越えて、いまも継続されている運針（うんしん）の時間だ。120年を超える歴史を持つ豊島岡女子学園中学校・高等学校では、生涯自分を磨き続ける大人になってもらうための伝統的、先進的な取り組みがある。

針と糸が紡ぐ多様な学び

「運針はいろいろな目的を持っています。まず、生徒は集中力を身に付けることができます。毎日、布を繰り返し縫い続けることで、昨日より今日、今日より明日と、誰でも自然と縫える距離が増えていきます。しかも、その成長が目に見えるのがポイントで、生徒はコツコツと継続することの重要性を学ぶことができます。また、たった5分でも集中するとこんなに縫えるんだ、と時間の価値を知ることもできるのです」と竹鼻先生。裁縫専門学校として明治時代に設立された豊島岡女子学園は、学校の理念に「道義実践・勤勉努力・一能専念」を掲げる。自身も卒業生であり、7代目の校長を務める竹鼻先生が、その中でも特に強い思いを持っているのは「一能専念」だ。「一能専念」という言葉には、それぞれが自分の特技や好きなことなど、自分らしさを発見して欲しいという思いが込められている。「これからの将来、自分らしくあるための向上心があれば、どんな状況であっても乗り越えられると思うのです」と竹鼻先生は語る。

一能に気付く、先輩との出会い

豊島岡女子では「自分らしさ」を見つけるためには多様な経験と、ロールモデルを提供する。委員会活動やイベント、海外研修など、様々な取り組みを行っている。その中でも印象的なのが、全中学3年生対象に行っているキャリアインタビューだ。4年前に始まったこの取り組みでは、多種多様な業界や分野で仕事をしている先輩を生徒が選んでインタビューする。協力してもらうOGは、80名以上。中には海外で仕事をしている先輩や、社会に出てから大学へ戻って勉強をしている先輩、会社を経営している先輩などその年齢も経験も幅広い。竹鼻先生は、この取り組みを通して、生徒が知らなかった職業について詳しく知ることができたり、必ずしも憧れの職業でなくても生き生きと仕事をしている先輩の話を聞けたりすることで、自分が目指したい将来を見つけるヒントを得て欲しいと思っている。

生涯をかけて輝く大人に

「実は、夫の留学がきっかけで、学校を2年間休職して留学を経験しました。33歳でTOEFLを猛勉強して得たアメリカでの経験はとても刺激的でした」と竹鼻先生。今後、複数の仕事を経験したり、社会に出てからまた大学へ戻ったりと、自分が置かれている状況に応じて、学び続け、新しいことにチャレンジする姿勢が重要になってくる。また、生き方が多様になるいま、社会へ出た後もどの方向で進んでいくのか判断に迫られる局面は多い。竹鼻先生が、自分の経験から感じたように、年を重ねても、自分らしく向上心を持つことで、自分の可能性は広がり続ける。ずっとキラキラ輝き続ける大人であって欲しい。教員や卒業生も含め、皆で生徒を励まし続ける土壌がここにある。

運針で実際に使った布。継続することで、5分間にこんなに長い距離を縫うことができる。

記者のコメント
前田 里美

「自分らしく」のキーワードがとても心に残った取材でした。女性に限らず、生涯に渡り向上心を持つ大切さを再度認識しました。

教材 pick up!

【研究開発用】エンジニアリング教材のご紹介

学校での最初の1台に最適！
3Dプリンタ　BS-CUBE

bonsai lab. made in japan

STEM(Science Technology Engineering and Mathematics)教育が米国で掲げられて以来、世界中の学校で3Dプリンタが導入され始めています。しかし日本では、コスト面や何をすればよいかかわからにというカリキュラム面のハードルで、導入に踏み切れていない学校が多いのが現状です。そのような中、教育応援プロジェクトのパートナー企業であるボンサイラボ株式会社と数年の議論を経て、学校現場でも安価で自由に活用できる3Dプリンタの販売をいよいよ開始しました(2017年12月発売)！研究開発をするうえで、「こんな部品があったら助かるのに！」と生徒に相談された時、今までは電化製品店を巡ったり、通販で探したりしていました。なにより、なければ諦めていたはずです。しかし、その時代はもう終わりました。作りたいものをフリーの3Dモデリングソフトで設計して、生徒自身の手で作ってしまえるからです。授業の中でも、立体的に考える時のヒントにも活用可能です。リバネスでは出張研修会や実験教室も行っておりますので、ご興味のある方はお問い合わせください。

造形精度は0.1mm
パソコン不要で液晶にて設定・出力可能

3Dプリンタを学校に持ち込んでの実験教室の様子
(実践女子学園 中学校高等学校、聖光学院中学校高等学校等で実施)

◆造形サイズ：110mm×110mm×120mm
◆樹脂：PLA
◆特徴：パソコン不要 microSDにデータ保存で出力可能
　開封後10分程度でテスト印刷ができる簡単セッティング
◆詳細仕様：https://www.bonsailab.asia/bscube.html

25,800円(税別＋送料込み)

詳細・お問い合わせ ≫ https://ed.lne.st/3d/

特典
リバネスから購入されましたら、学校利用におけ る相談に応じさせていただきます！

初心者から本格ロボット開発まで！
KXRロボティクス入門カリキュラム

KONDO KONDO KAGAKU CO., LTD.

2020年の小学校におけるプログラミング教育必修化を控えて、プログラミング教材やロボット教材が増えてきています。その多くは、言語を入力するのではなくブロックなどを組み合わせるようにしてプログラミングする「ビジュアルプログラミング」を行うもので、初心者向けと言えます。一方、興味をさらに深めたい生徒や、ものづくりによって課題解決をしたいというような本格的なロボティクスを学ぶための教材はまだ少ないのが現状です。

そこでリバネスでは、大学の研究開発で使われているロボットとしても定評があり、教育応援プロジェクトのパートナー企業でもある近藤科学株式会社と共同で、本格的なロボディクスを学びたい生徒でも満足できる独自のカリキュラムを開発しました。大きく基礎編と応用編に分かれており、基礎編ではビジュアルプログラミングのソフトウェアを使って、組立てたロボットを動かします。いくつかのミッションをクリアしながら、楽しくロボティクスの基礎知識と技術を学びます。応用編では世界中で使われているマイコンボードArduinoを導入し、プログラミングをしながらロボットの制御工学について学びます。最終的には自由に組み替えてオリジナルロボット開発に挑戦します。6テーマ/12ステップ/全48回(各90分)ときめ細かなカリキュラムが準備されているため、学習レベルや生徒数、授業時間に応じた自由な講座設定が可能です。

基礎編

アーム型ロボット

センサ制御搭載のローバー型ロボット

応用編

Arduino制御をする首長竜型ロボット

カリキュラム向けキット
(3種類のロボットセット・テキスト・マニュアル12ステップ分)

75,800円(税別・予定)

セットの詳細はこちら ≫
http://kondo-robot.com/archives/14833

■ カリキュラムの詳細はリバネスまでお問い合わせください

問合せ先	株式会社リバネス教育開発事業部　担当：藤田	TEL：03-5227-4198　Mail：ed@lnest.jp

［ サイエンストピックス ］

数学が守る私たちの秘密情報

〜量子計算時代に備えた暗号研究最前線〜

便利な現代、私たちは家にいながらにしてインターネットで買い物を楽しむことができます。この際、クレジットカードの番号や住所、氏名、電話番号といった、悪意をもった人には知られたくない重要な情報をやり取りする必要があります。この情報はどのように守られているのでしょうか?そこで登場するのが、情報を、特別な知識（鍵）がないと内容がわからないように暗号文に変換する「暗号化」です。個人情報の流出など、情報セキュリティの重要性が問われる昨今、私たちの生活に密接したセキュリティを支える暗号と、それを支える数学の動向を最新の論文から読み解いてみましょう。

暗号の安全を左右する、鍵の受け渡し

暗号の歴史は紀元前3000年バビロニア時代の象形文字に始まったと言われています。当時、文字は特別な教育を受けた一部の人間にしか読めなかったため、大多数の人にとっては暗号だったといえます。そこで「文字」という鍵を使って、情報の暗号化（文字化）と解読が行われました。時代が進むと、「道具」を使った暗号化が行われるようになります。古代ギリシアのスキュタレー暗号は、決められた太さの棒と、細長い紙を使って作られる暗号で、棒に巻きつけて書いた紙を棒から外すことで暗号化し、紙を同じ太さの棒に巻きつけることで解読します。19世紀に入ると、手作業だった暗号化、解読に「機械」が使われるようになり、暗号の解読は飛躍的に困難になりました。機械式暗号化装置として有名なのが、第二次世界大戦時、ナチス・ドイツ軍が用いた「エニグマ」です。エニグマは歯車を利用して、入力文字を対応する文字に置き換える換字式の暗号化装置です。スキュタレー暗号やエニグマのように、棒や装置など、同じ仕組み（鍵）で暗号化と解読を行う方式は「共通鍵暗号」と呼ばれ、1970年代まで暗号化の主要な方法でした。しかし、共通鍵暗号は暗号の送信者と受信者が鍵のやり取りを行う必要があり、鍵が途中で盗まれる心配がありました。鍵の受け渡しには常に細心の注意を払わなくてはならず、情報通信の増加とともに、その手間が大きな問題となっていきました。

辿り着いた「RSA暗号」と、迫る量子計算の脅威

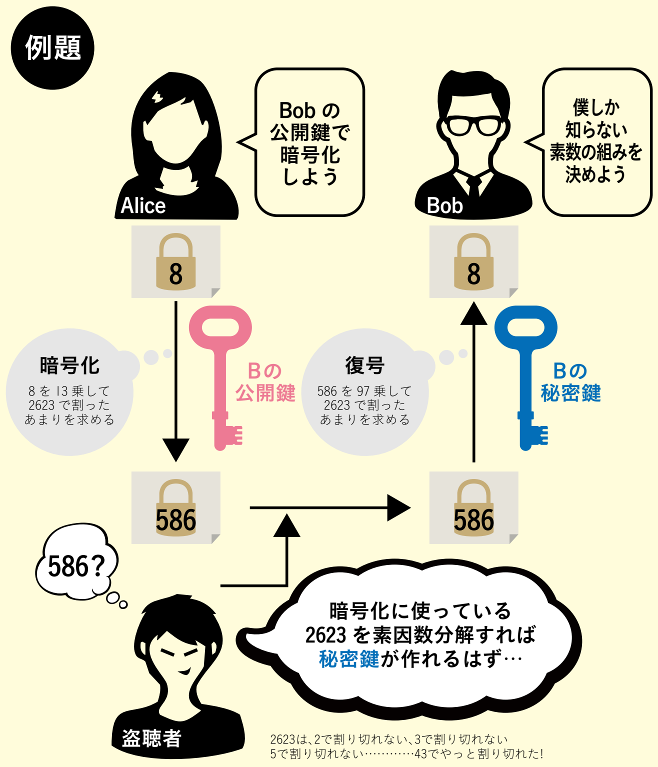
この問題を解決に導いたのが、数学を応用した暗号である「公開鍵暗号」方式です。この方式の特徴は、暗号化と解読を、別々の鍵で行うことです。暗号化するのに使う鍵を「公開鍵」といい、例えばAliceがBobに秘密のメッセージを送りたい時には、Bobが公開している公開鍵を使って、メッセージを暗号化します。誰でも知ることができる公開鍵は、メッセージを暗号化することはできますが、解読することはできません（正確には、解読にとても時間がかかります。後述参照）。誰にでも閉められる南京錠のようなものです。暗号を解読するには、Bobだけが持っている「秘密鍵」を使う必要があります。これは南京錠の鍵のようなものです。公開鍵暗号方式にすることで、秘密鍵をやり取りする必要がなくなり、秘密鍵が盗まれて暗号が解読される心配が格段に少なくなりました。公開鍵暗号の方式でもっともよく使われているのがRSA暗号（開発者Rivest氏、Shamir氏、Adleman氏の頭文字）で、この方式には「素因数分解の困難性」が使われています。これは「素数同士の掛け算は簡単だが、掛け算の結果から、元の素数を導き出すのは非常に難しい」という数学的な特徴です（AliceとBobの例題を参照）。RSA暗号を秘密鍵なしで解読しようとすると、約600桁の整数を素因数分解しなければなりません。世界一の性能を誇るスーパーコンピュータを用いてもこれを素因数分解するのに10,000年以上かかると言われています。解読し終わった頃には情報の価値がなくなってしまっているため、現実的に暗号化された情報は安全であると言われています。つまり、「計算に時間がかかる」ということが暗号の安全性を支えているのです。

しかし、これはコンピュータの計算が速くなればRSA暗号は解読されることを意味します。近年、スーパーコンピュータの何億倍もの計算速度を誇る量子コンピュータの実用化の波が迫っています。量子コンピュータによって、暗号の全てが解読されてしまうかもしれないという危惧が急速に募っており、対応できる新たな暗号が求められていました。

計算力を凌駕する、数学の「鍵」

圧倒的な計算速度を誇る量子コンピュータの登場で、全ての暗号は解読されてしまうのでしょうか？実は近年、量子コンピュータでも解読困難な暗号が、数学を応用して開発されています。

そのひとつが、「格子暗号」です。格子暗号とは、空間内に規則的に並



公開鍵の作り方

1. 好きに選んだ 2 つの素数を決める $(p=43, q=61)$
2. $p-1$ と $q-1$ の最小公倍数 a を求める $(a=420)$
3. a を素因数分解する $(a=420=2\times2\times3\times5\times7)$
4. 1 より大きく、a より小さい整数のうち、a と共通の約数が 1 以外にない整数 e を書き出す $(e=11,13,17,\cdots,419)$
5. この中から適当に e を決める $(e=13)$
6. $p\times q$ を計算する $(p\times q=2623)$
7. 公開鍵は「暗号化したい数字を $e(=13)$ 乗して、$p\times q(=2623)$ で割ったあまりを求めよ」となる

秘密鍵の作り方

1. 公開鍵を作るときに使った $p\times q, e$ を用意する $(p\times q=2623, e=13)$
2. $a\times n+1$ が e の整数倍になる整数 n を求める $(n=3$ のとき $a\times n+1=420\times3+1=13\times97=e\times97$ になる$)$
3. このときの倍率を f とする $(f=97)$
4. 秘密鍵は「解読したい数字を $f(=97)$ 乗して、$p\times q(=2623)$ で割ったあまりを求めよ」となる

んだ点の集まり(格子)の数学的な性質を使った暗号です。その性質の一つには「Learning with Errors問題」と呼ばれる数学の問題が使われています。これは、解けるように作られた大量の方程式に、誤差(Errors)の項を追加して作った近似方程式

$$
\begin{aligned}
a_{(1,1)}x_1 + a_{(1,2)}x_2 + \cdots + a_{(1,m)}x_m + e_1 &\approx b_1\\
a_{(2,1)}x_1 + a_{(2,2)}x_2 + \cdots + a_{(2,m)}x_m + e_2 &\approx b_2\\
a_{(3,1)}x_1 + a_{(3,2)}x_2 + \cdots + a_{(3,m)}x_m + e_3 &\approx b_3\\
&\vdots\\
a_{(n,1)}x_1 + a_{(n,2)}x_2 + \cdots + a_{(n,m)}x_m + \underbrace{e_n}_{\text{誤差項}} &\approx b_n
\end{aligned}
$$

を解く問題で、誤差の情報なしにこの近似された方程式を解く($x_1, x_2, \cdots, x_m$を求める)ことは非常に困難であるという性質をもっています。格子暗号は、RSA暗号に比べて秘密鍵の情報量が数倍から数兆倍に大きくなるという欠点はありますが、量子コンピュータをもってしても未だに現実的な時間で解く方法が見つかっていません。この暗号は、安全性が高い暗号として現在、世界中で実証実験が行われています。

メイド・イン・ジャパンの新暗号

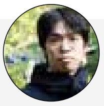
実際に暗号を社会実装するときには様々な問題に直面します。例えば、データ送信中に起こるデータの破損や悪意ある人による傍受です。この問題に対処するには、送信時と受信時のデータに変化がなかったかどうかをチェックする必要があります。

実は、このチェック機能を搭載した新しい暗号は日本でも研究されており、2018年、ついに国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)によって開発されました。LOTUSと名付けられたこの暗号もLearning with Errors問題を採用した格子暗号で、耐量子性をもっているだけでなく、安全性チェック機構も備わっています。データを暗号化する際、暗号文と一緒にその構造情報もパッキングします。そして、解読時に暗号文と構造情報が一致しているかをチェックする仕組みになっており、もし、不一致の箇所が見つかれば、復号を中断するようになっています。世界標準の暗号技術の候補にノミネートされていることもあり、現実的な時間で解読可能な解き方や悪意あるユーザから傍受される仕組みが存在しないか、既存のシステムへの実装が容易かなどの観点で、世界中で研究が行われています。

インターネットなどの通信手段や科学技術が発展することで、生活が便利になると同時に、個人情報が他人に漏洩する危険性も増えてきました。私たちの大切な情報を守ってくれる数学と暗号の発展から、今後も目が離せません。

参考文献

合同会社シマンテック・ウェブサイトセキュリティ 簡単に分かる暗号の歴史
https://www.jp.websecurity.symantec.com/welcome/pdf/wp_encryption_history.pdf
高木 剛 ポスト量子暗号の構成法とその安全性評価 IEICE Fundamentals Review Vol.11 No.1
https://www.jstage.jst.go.jp/article/essfr/11/1/11_17/_pdf
国立研究開発法人情報通信研究機構 量子コンピュータ時代に向けた新暗号技術を開発
https://www.nict.go.jp/press/2018/01/11-1.html
日本銀行金融研究所 量子コンピュータの解読に耐えうる暗号アルゴリズム「格子暗号」の最新動向
清藤武暢・青野良範・四方順司 Discussion Paper No. 2015-J-9
https://www.imes.boj.or.jp/research/papers/japanese/15-J-09.pdf



記者のコメント
岸本 昌幸
1月に入社した数学研究者の岸本です!「量子コンピュータは桁違いの処理能力だ!」高まる期待の裏側で、生活を守る暗号開発も佳境を迎えています。そして、暗号の中心にある数学の存在も知ってほしいと取り上げました。数学の進展にも益々期待!

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

学校でできる、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）

生物発光キット　19,000円
生物発光スターターキット　23,800円

概要

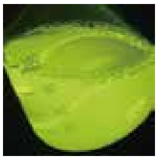
ホタルの発光原理である「ルシフェリン・ルシフェラーゼ反応」を試験管の中で再現するキットです。温度・pH の条件を変えると、光の強さや色が変化します。タンパク質（酵素）の性質や最適条件の学習におすすめです。

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、石鹸水でも代用可）



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）

PCRキット　19,000円
PCRスターターキット　23,800円

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）、マスターミックス、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）

遺伝子組換えキット　19,000円
遺伝子組換えスターターキット　23,800円

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、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

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、暗室環境

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）

蛍光タンパク質遺伝子組換えキット　19,000円
蛍光タンパク質遺伝子組換えスターターキット　23,800円

概要

サンゴ由来の蛍光タンパク質 KikG（キ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をする KikGR（キ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、ビーカー（300 mL、1000 mL）、アイスボックス、クラッシュアイス、蒸留水
暗室環境、UVランプ（もしくはブラックライトか、青色LEDと黄色蛍光観察フィルター）

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）

DNA鑑定キット　19,000円
DNA鑑定スターターキット　23,800円

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、制限酵素バッファー、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）

生分解性プラスチック分解菌スクリーニングキット　19,000円
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　23,800円

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ク、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）

微細藻類培養キット　19,000円
微細藻類培養スターターキット　23,800円

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ク、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）

セルロース分解菌スクリーニングキット　19,000円
セルロース分解菌スクリーニングスターターキット　23,800円

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

販売価格（税抜）

植物病原菌培養観察キット

19,000円

概要

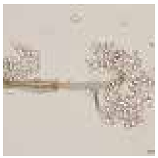
身近な病植物サンプルから植物病原菌を単離培養し、観察することができるキットです。様々な色や形態の植物病原菌の様子を観察し、特徴をもとに植物病の診断に挑戦します。

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、オートクレーブパック、取扱説明書

キット以外に必要なもの

病植物サンプル、ルーペ、顕微鏡



法政大学との共同開発!

品番 1-200-005

販売価格（税抜）

粘菌飼育生活

19,000円

概要

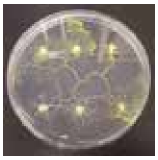
迷路を解いたり、道路の交通網を再現したりする粘菌として有名な、「モジホコリ」の生育を観察するキットです。粘菌特有の単細胞生物と多細胞生物の中間のような不思議な生活環や、原形質流動によって迷路を解く様子が観察できます。

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、粘菌ミニ冊子

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℃の暗所環境



品番 1-200-007

販売価格（税抜）

色素増感型太陽電池キット

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、みの虫クリップ、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、わりばし、水

RBEにおすすめ

品番 1-100-013

販売価格（税抜）

無細胞系タンパク質合成キット

38,000円

概要

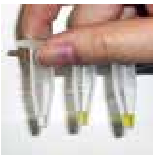
チューブ内で DNA 断片を鋳型に、転写・翻訳反応を行うことで、生体内におけるタンパク質合成反応（セントラルドグマ）を再現することができます。合成されたタンパク質（βガラクトシダーゼ）の基質を入れることによって、チューブ内で合成されたタンパク質量を黄色の呈色の度合いに応じて定量化することができます。さらに、酵素反応の反応時間、基質量、反応温度などの各種条件を設定し、比較検討することで、酵素反応についてのさらなる理解を深めることができます。

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、クラッシュアイス、ウォーターバス



品番 1-100-017

販売価格（税抜）

微生物DNA解析キット

19,000円

概要

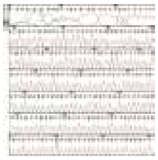
単離した微生物の DNA 解析実験を行い、「生物種の特定」および「分子系統解析」をするためのキットです。DNA 抽出、PCR、電気泳動、シークエンス（別料金）、系統解析の一連の実験を行います。微生物の単離は弊社スクリーニング・培養キットの使用をおすすめします。

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、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、クラッシュアイス、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）



品番 1-100-002

販売価格（税抜）

DNA抽出キット

19,000円

概要

生物の設計図である「DNA」を抽出し、目で見ることができます。大量に抽出するため、手で触れることも可能です。付属のサケ精巣からだけではなく、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

サケ精巣、薬さじ、フィルター、シャーレ、ガラス、撹拌棒、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、ビーカー、試験管

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もりや、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）

レンタル価格（税抜）

サーマルサイクラー PC-320

20,000円

販売価格（税抜）

320,000円

概要

一度に 32 サンプルの PCR 反応を行えます。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℃ 精度 ±0.1℃ ホール間 ±0.5℃以内
温度変化速度	最大 1℃/ 秒（加熱時 / 冷却時（95～30℃））
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 回リピート / パターン
最大保持時間	1 秒～59 分 59 秒 または 無限大
表示	LCD画面
大きさ	234×370×158 mm 5.5 kg
電源	AC100V 50/60Hz

品番 4-100-003（レンタル） 4-200-003（販売）

レンタル価格（税抜）

電気泳動装置 Mupid-2plus

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。ゲ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
ゲルメーカー台	1 台
ゲル作製用コーム	2 本
ゲルトレイ	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 4-100-002（レンタル） 4-200-002（販売）

レンタル価格（税抜）

インキュベーター P-BOX-Y

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℃～55℃まで調節が可能で，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℃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
内容量	約 17.5L
内寸	310×300×185 mm
大きさ	456×363×312 mm 4.8 kg
温度調節範囲	室温+ 5 ～ 55℃ 精度 ±1℃
ヒーター	130W
内装	ステンレス SUS304
外装	ABS/AS
電源	AC100V 50/60Hz 130W

品番 4-100-005（レンタル） 4-200-005（販売）

レンタル価格（税抜）

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

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。測り取れる容量が異なる 3 種類を用意。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

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）

磁性流体観察セット（フェローテック製）

12,000円

概要

磁力線の流れに沿って溶液が動くスパ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汚れません。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か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：株式会社マグエバー

販売価格（税抜）

AgICエントリーキット

2,800円

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：エレファンテック株式会社
※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。

ISBN978-4-86662-015-2
C0440 ¥500E
9784866620152
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 ［検 索］
「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てに、「[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。

2018年3月1日発行 リバネス出版
〒162-0822 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