

中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

教育応援

2016.12
VOL. 32

〈特集〉

五感からはじまる 探究学習

回覧

先生方でご回覧ください

〈プロジェクト サイエンスキャッスル〉

中高生のための学会

サイエンスキャッスル2016 開幕

サイエンスキャッスル九州大会

サイエンスキャッスル東北大会

サイエンスキャッスル関西大会

サイエンスキャッスル関東大会

サイエンスキャッスル研究費ウシオ電機賞 採択者発表

TEPIAロボットグランプリ2016 実施報告

学校の先生たちとお話をする中で、探究学習のテーマを設定する部分が難しいという声を多くお聞きします。今回の特集では、平成32年度から本格的に導入され始める「理数探究」に向けて、私たち人間に備わっているセンサー(五感)を起点にした探究学習をまとめました。ぜひご覧ください。

編集長 なかしま しゅうた 中島 翔太

■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>

リバネス取締役CMO 吉田さんのお子さん 柑夏ちゃん

教育応援

[特集 五感からはじまる探究学習]

従来から叫ばれている探究学習の必要性	6
探究学習のプロセス	6
実体験を通して五感で観察する	7
自然科学者が語る ～「不思議」が生まれる瞬間～	8
身近な不思議を興味に変える	9

[プロジェクト サイエンスキャッスル]

中高生のための学会サイエンスキャッスル 2016 開幕!	10
次世代水素教育プロジェクト (本田技研工業株式会社)	11
サイエンスキャッスル九州大会	12
サイエンスキャッスル東北大会	13
サイエンスキャッスル関西大会	14
サイエンスキャッスル関東大会	15
サイエンスキャッスル研究費 ウシオ電機賞 (ウシオ電機株式会社)	16
TEPIA チャレンジ助成事業 (TEPIA 先端技術館)	17
サイエンスキャッスル研究費 リバネス賞 (株式会社リバネス)	募集 18
サイエンスキャッスルシンガポール大会	募集 19

[教育応援グランプリ 2016]

教育応援グランプリ 2016 最終選考会開催	募集 20
------------------------	-------

[研究への扉]

研究への扉「研究への興味が生まれたきっかけ」	21
------------------------	----

[参加者募集中]

研究できる高校生が地域の産業を盛り上げる! (株式会社リバネス)	募集 25
リバネス実験教室の紹介 (株式会社リバネス)	募集 26
リバネス海外研修の紹介 (株式会社リバネス)	募集 27

[教育応援企業の思い]

モノづくりの世界で活躍する子どもを町工場から (株式会社浜野製作所)	3
------------------------------------	---

[Visionary School ～未来をつくる挑戦者～]

次世代のITクリエイターが考える、プログラミング教育の未来とは (慶應義塾高等学校)	22
変化を生み出し、より良い教育に向かう学校づくり (和歌山信愛中学校・高等学校)	23
教科にまたがるテーマ設定から探究を深める仕組みを創る (熊本県立第二高等学校)	24

[サイエンストピックス]

現在のリチウムイオン二次電池の原型は、吉野彰博士の手から生まれた! ～来年のノーベル化学賞を大予想～	28
--	----

[教材]

学校でご活用ください! リバネスの実験教材販売中	教材 30
--------------------------	-------

募集 イベント情報等を掲載しています。

教材 授業で使えるオススメの教材や書籍等を紹介しています。



教育応援vol. 32 (2016年12月1日発行) 教育応援プロジェクト事務局 編

編集長 中島 翔太
 ライター 立花 智子 / 土井 寛之 / 秋永 名美 / 伊地知 聡 / 戸上 純 / 百目木 幸枝 / 中嶋 香織 / 花里 美紗穂 / 福田 裕士 / 藤田 大悟 / 前田 里美 / 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



株式会社浜野製作所

代表取締役
浜野慶一さん

モノづくりの世界で活躍する 子どもを町工場から

町工場のメッカ東京都墨田区が、危機に直面している。産業構造が変わり、1980年代には1万弱あった町工場が、現在およそ3千社まで減ってしまった。そのような逆風の中、子どもの教育に熱心に取り組む「板金屋」がある。それが浜野製作所だ。なぜあえて教育活動に取り組むのか。代表の浜野さんがその想いを語る。



工場の音が聞こえなくなった危機感

浜野さんの若かりし頃、町工場はオープンだった。金属のプレスする音や削る音、油の匂い、そしてそこで働く技術をもった大人たちは、子どもたちにとって身近な存在だった。しかし時は流れ、住宅地が増え、騒音などの問題で工場の稼働は平日のみになり、音が漏れないように工場のシャッターは閉めっぱなしに。その結果、工場内では何が行われ、どんな人が働いているのか、近所に住む人でさえわからない状態になってしまった。それに加えて、産業構造の変化による町工場の減少。このままでは町工場は社会から孤立し、ものづくりは弱体化する一方だ。危機を感じた浜野さんが行ったことの1つが、土日の稼働していない工場、ものづくりを魅力を子どもに伝える教育活動だった。

工作機械を使った本格的なものづくり教室

浜野さんは、墨田区がキッズニア（仕事体験のアトラクション施設）と株式会社JTBコーポレートセールスが協働で行なった「アウトオブキッズニアinすみだ」に、金属加工のプロとして企画を提供した。東京スカイツリー®の金属製立体モデル「メタルツリー」を2時間で作るプログラムだ。5年間で86回行い、430人が工場を訪れた。レーザーカッターなどの工作機械を使い、職人直伝の手仕事で金属を加工してツリーを完成させる。工場の大型機械を動かす時には、毎回子どもから歓声上がる。「金属加工でのものづくりを通して子どもたちが、1枚の板から立体のタワーを作り上げるおもしろさを知り、普段何気なく使っている身の回りのモノが一つ一つ丁寧に作られていることを考えるきっかけになってもらえれば嬉しい」と浜野さんは熱く語る。

町工場でグローバルな教育を実践

浜野さんは2014年に、ハードウェアのスタートアップを支援

する拠点「Garage Sumida」を設立。台風発電のチャレンジャー、コミュニケーションロボットOriHimeのオリイ研究所など、若手の開発者、技術者、起業家が入居し、独自のものづくりを通し事業化に挑戦する。今年7月には浜野さん自身がシンガポールに出向き町工場相談会を行い、9月には海外ベンチャーを墨田に集め工場見学ツアーを実施した。このように浜野さんのもとは日々、日本のみならずアジア全域からもものづくり人材が集まり始めた。墨田の町工場というローカルな場所に海外の人々が集まるという、まさにグローバルな空間。この場所で子どもの教育を行う浜野製作所の取り組みは、日本の教育の目指すべき姿のひとつだろう。



メタルツリー(右)
先端機械を使っている様子(下)



記者のコメント
藤田 大悟

日々新しいアイデアが集まり形になってくる町工場は最先端の宝庫です。子どもたちが現場を体験することで、古くてダサイという町工場の先入観を最先端で面白い!!に変えていってほしいです。



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。



株式会社IHI



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



コニカミノルタ株式会社



敷島製パン株式会社



その情熱で、先端へ
新日鉄住金エンジニアリング

新日鉄住金エンジニアリング株式会社



東洋ゴム工業株式会社



東レ株式会社



株式会社はなまる



本田技研工業株式会社



株式会社アトラス



株式会社アバロンテクノロジーズ



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



株式会社ウィズダムアカデミー

SMBC日興証券

SMBC日興証券株式会社



株式会社ENERGIZE



NTTレゾナント株式会社



株式会社オークファン



オムロン株式会社



オリックス株式会社



オリンパス株式会社



株式会社オンチップバイオテクノロジーズ



関西国際学園



カンロ株式会社



協和発酵キリン株式会社



株式会社 Crowd Media



クラシエフーズ株式会社



株式会社クラレ



KEC教育グループ



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



CST ジャパン 株式会社



株式会社 G-クエスト



シーコム・ハクホー株式会社



株式会社 JCU



株式会社シグマクス



株式会社 THINKERS



株式会社シンク・デザイン



株式会社新興出版社啓林館



新日本有限責任監査法人



株式会社神明



株式会社 SCREEN ホールディングス



株式会社タカラトミー



多摩川精機株式会社



THK 株式会社



DIC 株式会社



D.C.TRAINING JAPAN 株式会社



株式会社テクノバ



株式会社常盤植物化学研究所



株式会社ニッピー



ニッポー株式会社



日本たばこ産業株式会社



日本パール株式会社



日本マイクロソフト株式会社



日本ユニシス株式会社



パーク24株式会社



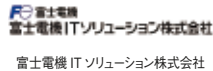
株式会社浜野製作所



株式会社ビー・エフ・シー



ビクトリノックス・ジャパン 株式会社



富士電機 ITソリューション株式会社



富士ゼロックス株式会社



富士フイルム株式会社



株式会社プロト コーポレーション



ボンサイラボ株式会社



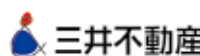
株式会社マイクロテック・ニチオン



三井化学株式会社



三井製糖株式会社



三井不動産株式会社



三菱ガス化学株式会社



株式会社ムトウエンジニアリング



メーカーボットジャパン



森下仁丹株式会社



森永乳業株式会社



山芳製菓株式会社



ヤンマー株式会社



株式会社ユーグレナ



株式会社吉野家



株式会社吉野家ホールディングス



ロート製薬株式会社

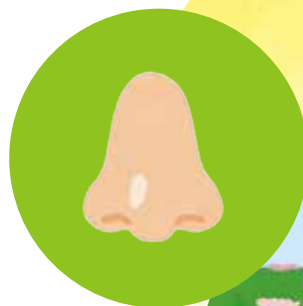


【特集】 五感からはじまる 探究学習

平成32年度から新科目として「理数探究」が設けられ、様々な事象に対して知的好奇心を持つとともに、自ら仮説を立て実験など試行錯誤を行う力の重要性が見直されています。

では、この「探究」する力はどのように養っていくべきなのでしょうか。

今回の特集では、実際に人間のセンサーである五感を通じて得られる体験の重要性に焦点をあて、探究学習の未来を探ります。



従来から叫ばれている 探究学習の必要性

探究学習の必要性は、今に始まった話ではなく、昭和45年(1970年)ごろの学習指導要領においても記載があります。高度経済成長や科学技術の進歩に伴い、「探究の過程を通して科学の方法を習得させ、創造的能力を育てる」ことを目的としていました。しかし、探究のプロセスを体験させることと知識の定着ということを授業内でどのように両立していくべきかが定まらず、「探究」という用語は、昭和52年以降の学習指導要領から姿を消しています。

また、現時点においても探究要素を含む数学活用や理科課題研究を進めている学校は極少ない割合しか存在しません。(表1)

表1 各教科・科目の開設状況(H25入学者)
文部科学省 教育課程・実施状況調査(H25)を参考に作成

科目	総合学科	
数学	数学I	100%
	数学II	96.3%
	数学III	75.8%
	数学A	98.3%
	数学B	91.2%
	数学活用	22.9%
理科	科学と人間生活	72.1%
	物理基礎	88.2%
	物理	75.8%
	化学基礎	98.0%
	化学	87.5%
	生物基礎	99.0%
	生物	90.6%
	地学基礎	52.9%
	地学	19.2%
理科課題研究	6.1%	

探究学習のプロセス

「探究学習」を導入していく上での難しさは、上記でも述べた「探究学習と知識の定着の両立」に加え、探究学習のプロセスの中にもあると考えられます。学習指導要領によれば、探究のプロセスは「①課題の設定→②情報の収集→③整理・分析→④まとめ・表現」と明示されています(図1)。中高生のための学会サイエンスキャッスル2015において中高生向けに実施したアンケート結果(図2)から、図1の探求学習のプロセスにおける「①課題の設定」に相当する「研究テーマを考える」ことについて、最も難しさを感じる傾向があることが分かりました。

探究的な学習における 生徒の学習の姿

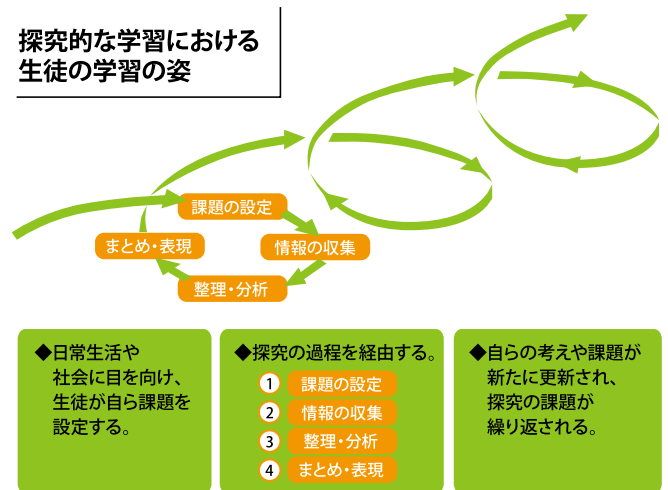


図1 探究学習のプロセス

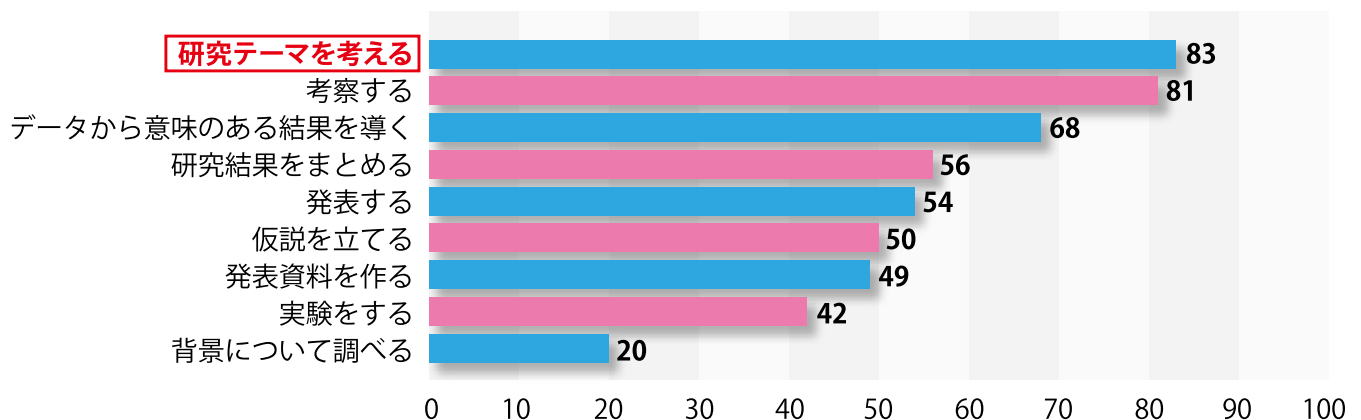


図2 サイエンスキャッスル2015の参加者が感じる研究の難しいポイント(n=237)

実体験を通して五感で観察する

「課題の設定」における難しさは、生徒から課題案が出てこないことや課題案が出てきたとしても実現性が低いといったことにあります。

そういった問題の対処法としては、興味を持てる研究分野を探してみたり、社会性・話題性を軸にキーワードを探してみたりして決めていくアプローチが存在します。しかし、こうした場合問題として生じるのが、中高生の実体験を通していないものがテーマとして上がってくるということです。人間は経験したことしか話れないと同様に、実体験の中でしか感じるできません。

私たちは目の前の事象を、自身のセンサーである「五感(視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚)」を通して観察します(図3)。機械のセンサーも測定物に触れてみないと何も測定できないのと同様に、

人間も五感を通して直接感じるのが重要です。

そのため、授業内で実際に五感を通して体験できる野外学習や実験を設ける、その中で生徒が気になったことを観察することが重要となります。そして、観察したことを肯定文として書き出し、次にそれを疑問文に変えるのです。例えば、肯定文として「磯で青い貝を見つけた」と書いた場合、その疑問文として「なぜ磯の貝は青いのか?」と書き変えることができます。この疑問について答えることができなければ、課題研究をしていく上での実体験に伴ったテーマになり得るのです。このような疑問を解明しようとする学びこそ、探究的な学びとなり、自分自身が見つけた疑問であるからこそ、分かったときに「楽しさ」が生まれていきます。



図3 五感を通じた探究学習

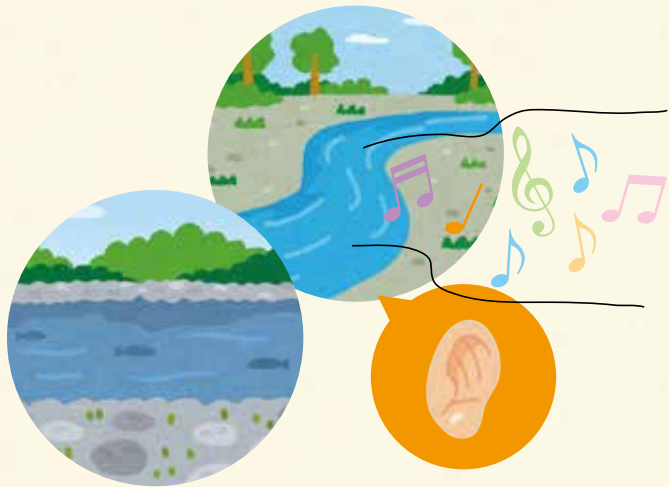
自然科学者が語る ～「不思議」が生まれる瞬間～

実際の研究者が考える「不思議」の始まりはどこにあるのでしょうか。今回は神戸大学 大学院 農学研究科 森林資源学研究室の黒田慶子先生にお話を伺いました。

実体験で感じたこと同士が繋がり「不思議」が生まれる

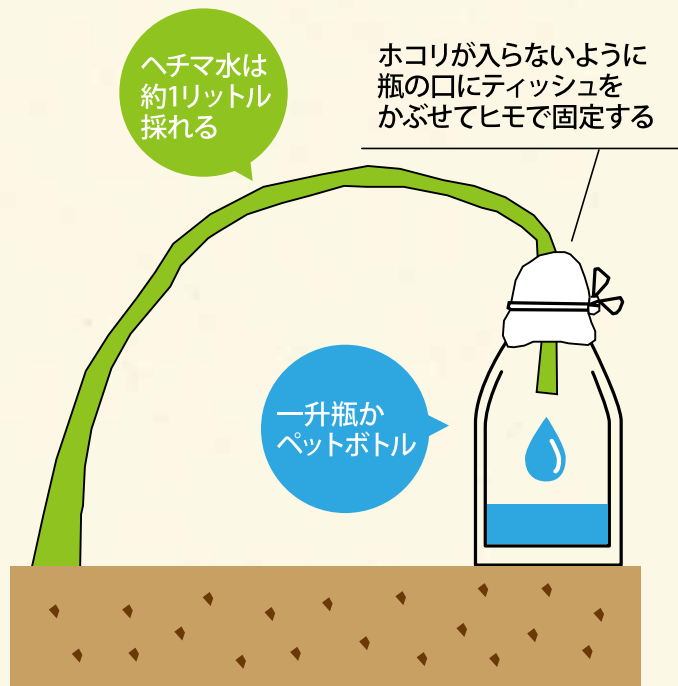
多くの人が小さい頃に川に行って遊んだ経験があると思います。そんなとき、川の中にも音がする場所としない場所があることに気づきましたか？よく観察してみると、音がする場所にはあるものが発生しています。それは「泡」です。

しかし、実際には、1度川に行っただけではそのようなことには気がつきにくいものです。実体験の中で観察を繰り返すことで、同じ川でも「どこか違う」という不思議が生まれていきます。だからこそ、小さい時に色々な場所に行って、自らの五感を使って感じておくことが新たな不思議を生んでいく糧になるのです。ちなみに、樹幹の中を流れる水に超音波の一種が発生します。これは川の音と同じ原理でしょうか？みなさんはどのように考えますか？



「なぜ？」と問いかけることで、身近なところに「不思議」が見つかる

樹木は根から水分を吸収し、その水を地上数十mも上昇させて、葉まで届けています。この原理は一般的に、葉における蒸散作用によって起こると言われています。しかしこの原理では、ヘチマ水のように茎の下の方で切断すると液体が切り口から溢れ出て来る現象は説明できません。葉の蒸散作用がないのになぜ水を運ぶことができるのでしょうか。このことに関しては、根圧が作用していると説明されていますが、なぜ根圧が発生するのか？と言われると、まだしっかりとした説明はできていません。このように身近な現象でも、なぜ？と自分に問いかけることで、世の中にはまだ説明できていない現象がたくさんあることに気づくのです。



<プロフィール>

黒田先生は、森林生態学、樹木生理学・組織学、森林病理学などの知識を用いて、里山の健康回復や都市の緑の管理に取り組んでいる研究者です。



身近な不思議を興味に変える

現代は情報化社会が浸透することによって、パソコンやスマートフォンで検索をすれば簡単に情報を手に入れることのできる時代になりました。そのため、改めて自分自身が感じたことや考えたことを再認識する重要性はますます高まっています。情報の洪水の中でただ漂うのではなく、自ら五感を通じた実体験を繰り返し、新たな情報を知識として創り出していく力が大変重要です。

実際に、私たちが2012年から始めている中高生のための学会「サイエンスキャッスル」では、「どうして瓶を傾けるとトクトクという音になるんだろう?」「どうして昼食を食べたあとの5時間目は眠くなるのだろうか?」「どうしてバランスボールで脱臼してしまったのだろうか?」など、生徒たちの実体験の中で感じた「不思議」を「興味」に変えた研究がたくさん集まります。きっと生徒たちは、実体験の中でそれぞれが様々な不思議を見つけ、それを興味に

五感を通じた
実体験を繰り返し、
情報を知識として
創り出すことが
大事です!



変えていく力に秀でていきます。

五感を通じた探究学習が、このような研究がさらに増えていくひとつのきっかけになればと考えています。



「不思議」を「興味」に

参加者募集中!

教員対象ワークショップ～探求学習における「良い問い」とは何か?～

研究者にとって、問いの設定は大変重要でかつ難しい部分です。大学・企業の研究者にとってもうまく設定できる人は多くはありません。それでは、今後始まる探究学習において「良い問い」とはどのような問いなのでしょう。

本ワークショップでは、「そもそも良い問いとは何か?」「生徒が主体性を持って取り組める問いの構成方法とは?」といった問いを掲げ、具体的な事例やディスカッションを通して、探究学習における問いの設定について探っていきます。

- 日時：2月26日(日) 17:00-19:00(予定)
- 定員：10名(予定)
- 対象：中学校・高等学校の教員の方
- 場所：株式会社リバネス 大阪事業所
大阪府中央区北浜1-5-7 北浜MDビル3階
- 費用：無料
- 内容：
 - ★探究学習における「良い問い」と「悪い問い」とは?
 - ★生徒が主体性を持って取り組める問いの構成方法とは?
- 企画・ファシリテーター 中島翔太(株式会社リバネス 教育開発事業部)
- 申込：Webサイト「教育応援プロジェクト：ティーチャ」
(<https://ed.lne.st/>)よりお申し込みください

中高生のための学会



SCIENCE
CASTLE

サイエンス キャッスル2016

開幕!

全国4大会、358テーマ!

全国から身近なふしぎを興味に変えた研究テーマが集まりました!

心霊写真の
現象解明!!

九州大会

マウスは仲間どうして
コミュニケーションを
している?

関東大会

日本は
アルゼンチンアリの
侵略されている?
分布拡大を研究する

関西大会

鳴きなげよぜ
音が鳴るのか?

東北大会

マスクアオブ
アレキサンドリアは
食べなくてもおいしい!

関西大会

宇宙大豆を使って
農業経営
モデルを構築

東北大会

屋久島の方言でなく
ツクツクボウシの
分布拡大経路がわかった!

九州大会

放射線を遮る
秘密兵器は
プリン!?

関東大会

九州大会

テーマ「環境研究の育つ土壌づくり」

詳細
P.12

日程:2016年12月11日(日)

場所:水俣市総合もやい直しセンター「もやい館」
(熊本県水俣市)

東北大会

テーマ「地域に根を張る先端研究」

詳細
P.13

日程:2016年12月18日(日)

場所:東北大学・カタールサイエンスキャンパスホール
(宮城県仙台市)

関西大会

テーマ「高大連携で加速する研究の芽生え」

詳細
P.14

日程:2016年12月23日(金・祝)

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)

関東大会

テーマ「未来の実になる研究開発」

詳細
P.15

日程:2016年12月24日(土)

場所:TEPIA先端技術館
(東京都港区)

【パートナー】

株式会社アトラス、ウシオ電機株式会社、大阪工業大学、熊本大学、株式会社クラレ、国際基督教大学、コクヨ株式会社、株式会社ジェーシービー、株式会社 THINKERS、仙台うみの杜水族館、TEPIA(一般財団法人高度技術社会推進協会)、同志社大学、東北大学・カタールサイエンスキャンパス、特定非営利活動法人日本モデルロケット協会、バイテック情報普及会、本田技研工業株式会社、水俣市、ロート製薬株式会社、Lockheed Martin Corporation

【後援】

(全大会)

文部科学省、電子情報通信学会、土木学会、情報処理学会、日本海洋学会、日本化学会、日本高専学会、日本植物学会、日本進化学会、日本数学会、日本生態学会、日本生物物理学会、日本地球惑星科学連合、日本地質学会、日本統計学会、日本バイオインフォマティクス学会、日本物理学会

(九州大会)

国立水俣病総合研究センター、九州地方環境事務所、熊本大学、岡山県教育委員会、鹿児島県教育委員会、熊本県教育委員会、鳥取県教育委員会、長崎県教育委員会、水俣市教育委員会、宮崎県教育委員会

(東北大会)

東北大学大学院工学研究科、仙台市教育委員会、秋田県教育委員会、青森県教育委員会、岩手県教育委員会、福島県教育委員会、宮城県教育委員会、山形県教育委員会

各大会、見学者募集中!!

URL: <https://s-castle.com/2016visitor/>

QR
コード



次世代水素教育プロジェクト

関東と東北のサイエンスキャッスル内で、「教育応援助成金」に採択された先生方による教材・教室のデモンストレーションが行われます。エネルギー問題が世界的な社会課題となる中、次世代エネルギーとして期待されている「水素エネルギー」について実験やカードゲームなどを通じて理解し、どのように受け入れたら良いのかを考えるきっかけになればと思います。先生の見学も大歓迎です。



実施概要

東北大会 12月18日(日)

● ワークショップ ●

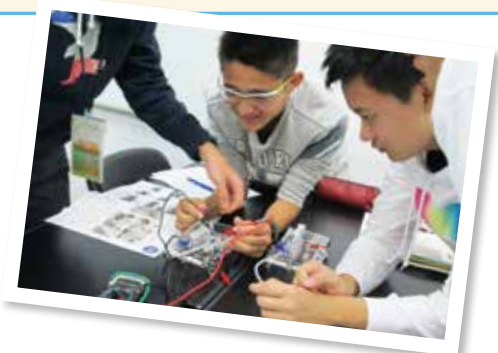
実施内容：水素エネルギー実験教室
実施時間：10:00～10:50／14:50～15:40
場 所：東北大学青葉山キャンパス あおば食堂DOCK
人 数：各16名
講 師：仙台白百合女子大学 沼澤清一先生
対 象：中学生(高校生も枠があれば可能)



関東大会 12月24日(土)

● ワークショップ ●

実施内容：学校の先生が開発した水素教材を体験しよう！
① 学習カードゲーム
② 水素エネルギー実験教室
実施時間：10:50～11:20／15:00～15:30
場 所：TEPIA先端技術館3F
人 数：各10名



● ブース&デモンストレーション ●

実施内容：教育応援助成金Honda賞に採択された先生方による教材開発の中間報告を実施します！
③ プラズマ応用教材 ④ 銅による水素還元
実施時間：14:00～16:00
場 所：TEPIA先端技術館 3F ホンダブース

《採択者》

学校名	採択者	展示内容
① 千葉市立加曾利中学校	阿久津徹先生	水素4S～学習カードゲーム
② 愛知県立豊野高等学校	内田孝弘先生、足立敏先生	水素は未来のエネルギーとなるか～「あれかこれか」から「あれもこれも」へ
③ 佐世保工業高等専門学校	川崎仁晴先生	水素エネルギー教育のためのプラズマ応用教材開発
④ 千葉大学教育学部附属中学校	石飛光隆先生	銅による水蒸気改質及び酸化銅の水素還元

事前申込みはこちらから ▶ <https://goo.gl/ewGnyh>

教材 pick up!

オリジナル開発！水素エネルギー教材販売中！▼

<http://www.lvshop.com>

昨年の先生が開発した教材はこちらでダウンロードできます▼

<https://goo.gl/Mlk5rF>



環境研究の育つ 土壌づくり



口頭発表

Oral presentations

学校名

- 福岡工業大学附属城東高等学校
- 熊本県立岱志高等学校
- 熊本県立宇土中学校・宇土高等学校
- 熊本県津奈木町立津奈木中学校
- 佐賀県立佐賀西高等学校 サイエンス部 生物班
- 池田学園池田中学・高等学校 SSH課題研究生物班 Team SAKURA
- 熊本県立菊池高等学校 科学部
- 鹿児島県立 国分高等学校 サイエンス部 昆虫班
- 熊本県立水俣高等学校 電気建築システム科 電気コース 3年
- 池田学園池田中学・高等学校 SSH課題研究生物班 Team ANT
- 宮崎県立宮崎北高等学校 科学部 2年生物班
- 熊本県立宇土高等学校 科学部物理班

研究テーマ

- 》》 海の流星 ウミホタル
- 》》 荒尾干潟の環境
- 》》 リボソームによる多能性幹細胞の創造
- 》》 家庭でできるバイオレメディエーション
- 》》 アリアケスジシマドジョウの保護に向けて4
- 》》 桜島溶岩地帯に生きるアリ -遷移にともなうアリ群集の変化
- 》》 星原部層からついに新たな化石層の発見! 4年目の真実★
- 》》 屋久島方言で鳴くツクツクボウシの分布拡大経路の解明!
- 》》 植物工場の実現に向けて
- 》》 南日本における港のアリの地域間比較 -外来アリのモニタリング
- 》》 ナメクジの行動に関する研究
- 》》 レンズがつくる副実像の研究「写像公式化に成功」



環境の未来をつくる!

大学・企業研究者による特別講演

熊本大学大学院 先端科学研究部 准教授
濱 武英 氏

京都大学大学院農学研究科博士後期課程修了
京都大学大学院農学研究科助教
熊本大学大学院先端科学研究部准教授

特別イベント

Events

水田地域における水・物質
循環の研究(水文学)がどの
ように地域社会に役立ち、
世界を救っていくのかにつ
いてお話していただきます。

参加者へのメッセージ

Message

九州地方は自然環境に恵まれており、身近なものからサイエンスに出会えるチャンスがたくさんあります。みなさんには先を考えすぎたりしないで、どんどん新しいことに挑戦してほしいと思っています。実際にやってみると難しいところは思ったより少なくて、新しいものが見つかってきます。

水俣環境アカデミアでは自然と人の共生を真剣に考え、持続可能な社会をつくることを目指し、水俣から世界につながる取り組みをしています。サイエンスキャッスル九州大会を通して、中国・九州地方の中高生の研究の交流が起り、水俣から世界へとつながることを期待します。みなさんとお会いできることを楽しみにしています。



水俣環境アカデミア
所長
古賀 実 氏

地域に根を張る 先端研究



口頭発表

Oral presentations

学校名

- 宮城県仙台第三高等学校 理科数2年
- 福島県立会津学鳳中学校 1年
- 秋田県立秋田高等学校 生物部
- 福島成蹊高等学校 自然科学部
- 世田谷学園高等学校 生物部
- 青森県立五所川原農林高等学校 生物生産科 野菜研究室 2学年
- 宮城県仙台南高等学校
- 宮城県仙台第三高等学校 プラナリア研究班
- 静岡県立静岡農業高等学校 松葉研究班
- 宮城県仙台第二高等学校 生物部
- 宮城県水産高等学校 フードビジネス類型
- 宮城県気仙沼高等学校 自然科学部 鳴砂班物理

研究テーマ

- 紙おむつを用いた発電を目指して
- 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
- 突然変異抑制効果を持つ物質の探索
- シャジクモによる炭酸ストロンチウムの吸着について ~除染活動への応用を目指して~
- 川崎市生田緑地の未来の生態系予測
- すごいぞ!宇宙毛豆 -農業経営モデルの構築に向けた栽培技術分析と波及効果について-
- 塩化ベルベリン染色ろ紙の乾燥状態における抗菌効果調査
- プラナリアからみる死の仕組み
- 松葉活用のための機能性研究
- 光の条件を変化させた場合の硝化作用のモデル実験
- マボヤの低温保存中の生菌数と細菌叢の遷移について
- 砂はなぜ鳴るのか~鳴砂の発音方法解明に向けて~

特別イベント

Events

10歳の頃の「なんでだろう？」 から始まった企業での研究

ロート製薬株式会社 研究開発本部
医薬品開発部 内服・機能性食品グループ
伊東 あさぎ 氏

思いをカタチに! 茶色い宝石が世界を変える

株式会社メタジェン 代表取締役社長 CEO
慶應義塾大学先端生命科学研究所 特任准教授
福田 真嗣 氏

10歳のときに見つけた不思議や疑問を
出発点に、大学や企業での研究開発の
魅力についてお話しします

茨城県立土浦第一高等学校 卒業、
東北大学農学部 応用生物化学科 卒業、
東北大学大学院 農学研究所 修士課程修了、
ロート製薬株式会社入社、リサーチビレッジ京都薬理評価Gを経て現職。

バイオサイエンスに興味を持ったきっかけや、
思いをカタチに変えるために大切な3つのことについてお話しします

2006年、明治大学大学院農学研究所 博士課程を修了後、
理化学研究所基礎科学特別研究員などを経て、
2012年より慶應義塾大学先端生命科学研究所特任准教授。
2015年に株式会社メタジェンを設立し、代表取締役に就任。

参加者へのメッセージ

Message

科学技術は人類の幸せに貢献できると信じています。

それはサイエンスキャッスルに参加する皆さんの強い好奇心や柔らかな発想、敏感な感性によって、解決したい課題を発見することから始まります。東北は震災復興の過程にあります。そんな中だからこそ課題もあると思います。東北でこのサイエンスキャッスルを開催することで、多くの新しいチャレンジが生まれ、学生のみなさんの常識や枠に縛られない柔軟な発想やアプローチが私たちに驚かせてくれることを期待しています。楽しみで仕方ありません。



ロート製薬株式会社
広報・CSV推進部 部長
河崎 保徳 氏

高大連携で加速する 研究の芽生え



口頭発表

Oral presentations

学校名

- 早稲田摂陵高等学校 生物研究部
- 兵庫県立西脇高等学校 地学部マグマ班
- ノートルダム女学院中学高等学校 高校科学クラブ
- 大谷中学校・高等学校 科学部
- 札幌日本大学高等学校 科学部 物理Cグループ
- 岡山県立倉敷天城高等学校 Our sun
- 滝川中学・高等学校 生物部
- 和歌山県立向陽高等学校 理学部
- AICJ高等学校 IBDPコース 国内コース 2年
- ノートルダム清心学園 清心女子高等学校 物質科学課題研究講座
- 愛媛県立東温高等学校 自然科学部
- 岐阜県立八百津高等学校 自然科学部

研究テーマ

- 机の上で竜巻をつくる
- 兵庫県の加古川水系の水害の原因を探り住民を守る
- 秘密の味一色との関係
- 気体分子運動論による大気とアルキメデスの原理の研究
- 磁石球間および磁石球/鋼球間に働く磁気力と距離の関係
- どこでも発電
- ウーパールーパーの陸棲化について ~水位の変化が変態を招く!?~
- デンプン分解能をもつ野生酵母を求めて
- How 3t3 cells grow on the scaffolds using chimeric protein?
- マスカットオブアレキサンドリアは食べなくてもおいしい
- ブルーベリーのサイエンスII -ブルーベリー-アントシアニンを生活に取り入れよう
- 静かなる侵入者アルゼンチンアリ -分布拡大への考察と行動学的研究-

特別イベント

Events

①「課題研究の相談窓口」 ブース

② 大学院生による サイエンスキャッスルゼミ

研究の種セミナー

「Google Scholarで学ぶ
文献調査のいろは」

その他会場内には、審査員以外にも多くの大学の研究者にご参加いただいています。熱が伝わるブレゼンテーションで、多くの研究者を仲間にして、研究アドバイスや研究ネットワークを築きましょう!

過去にいただいた相談案件とその後の研究成果について紹介します。

研究とは新しい発見を世に広めることです。そのためには先行研究を知ることが重要です。過去に様々な研究が行われ、それらは論文として検索することができます。学校現場でも簡単に先行研究を調査できる「Google Scholar」を使って論文調査と論文の構造が理解できるセミナーを行います。

参加者へのメッセージ

Message

理工系教育の未来を考える大阪工業大学では、過去のサイエンスキャッスルで発表された課題研究の傾向や教員の声から、高校生の研究を積極的にサポートする仕組み「課題研究の相談窓口」を開始しています。研究に失敗はつきものですが、その失敗から得られることがたくさんあります。研究に取り組む皆さんには、失敗しても視点や手法を手直して粘り強く取り組み、さまざまな人々と意見交換・協力しながら丁寧に研究をやり遂げる力を身に付けてほしいと願います。大いに学んで迷って、困ったとき、ぜひ「課題研究の相談窓口」に相談をしてください。皆さん自身が気づきを得て、一段階上の思考力や行動力を身に付けられるよう全力でサポートいたします。



大阪工業大学
理工教育支援室
門脇 直哉 氏

未来の実になる 研究開発



口頭発表

Oral presentations

学校名

晃華学園中学校高等学校 放射線研究会
 札幌日本大学高等学校 科学部物理Gグループ
 茨城県立鉦田第二高等学校 生物部
 東京都立戸山高等学校 SSH物理 放射線班
 立教池袋中学校・高等学校 科学部
 大田区立蒲田中学校
 東京大学教育学部附属中等教育学校 生物部
 山梨県立韮崎高等学校 環境科学部
 東京大学教育学部附属中等教育学校 生物部
 山村学園 山村国際高等学校 生物部
 山梨県立韮崎高等学校 生物研究部
 浦和実業学園高等学校 生物部 水棲生物班

研究テーマ

≫ 身近な物質で放射線の遮蔽効果Ⅱ
 ≫ ガウス加速器における入射球および射出球の運動
 ≫ 不快な音と心地よい音の違いはなんだろう？
 ≫ 宇宙開発に向けた宇宙線の防護
 ≫ ソープナッツを用いたサポニンの抽出方法の検討
 ≫ なぜ火星の表面に鉄分が多いか 模擬実験による仮説
 ≫ カエルの採餌行動実験
 ≫ シアノバクテリアによる窒素固定
 ≫ ハツカネズミに仲間意識はあるのか
 ≫ マウス腸内フローラから観察したマヌカハニーの機能性
 ≫ 植物が酸性ホスファターゼを分泌する環境のシグナルは何か
 ≫ 緑色光が及ぼす低温条件下でのヒラメの成長促進効果

特別イベント

Events

『台風発電』で世界を変える！ 下町ベンチャー企業の挑戦 企業研究者による特別講演

株式会社チャレナジー 代表取締役CEO
清水 敦史 氏

東京大学大学院修士課程を修了後、開発エンジニアとして大手電機メーカーに勤務。東日本大震災をきっかけに、仕事のあとや休日をつかって「垂直軸型マグナス風力発電機」を発明。2014年10月に株式会社チャレナジー創業。現在、沖縄県南城市にて「台風発電」の実証実験中。

創業から現在に至るまでの歩みや、町工場でのものづくり、七転八起の技術開発、チャレナジーが実現したい未来など、中高生のみなさんがワクワクするような世界を変える研究開発についてお話しいただきます。

参加者へのメッセージ

Message

TEPIA先端技術館は、社会を変える日本発の先端技術テクノロジーの情報発信の場にとどまらず、次世代のテクノロジーを担う人材の育成を目指しております。11月13日にはTEPIA主催で中高10校による第1回「TEPIAロボットグランプリ2016」(p.17参照)を開催しました。これは、課題解決型ロボットの研究開発を目的としたものです。関東大会では、グランプリを受賞した洛星高等学校による特別発表および特別展示ブースを設置していますのでご覧ください。

TEPIAは、昨年より会場の提供等を通じサイエンスキャスルを支援してきましたが、本年はより連携を深める観点から実行委員会と共催することとなりました。企業・大学・中高の研究者が集まるサイエンスキャスルにおいて、研究から具体的な成果、更には事業を生み出し新たな世界を実現する視野をもった人材が育つことを大いに期待しています。



一般財団法人
高度技術社会推進協会(TEPIA)
事業部長
久 幸昭 氏

ウシオ電機賞2016年度採択者決定!

6月号で募集したサイエンスキャッスル研究費ウシオ電機賞、研究費支援者として以下の5名が選ばれ、ウシオ電機株式会社より、研究費5万円と、吸光度計PICOSCOPEが提供されました。株式会社リバネスによるメンタリングも始まっています。なおこの5名による研究発表は、中高生のための学会「サイエンスキャッスル」でも行われます。ご注目下さい!

研究費支援者(50音順)

※研究テーマは申請時のものです。

佐藤 亜美さん
福島成蹊高等学校

藻類を活用した放射性物質の回収に関する基礎的な研究



瀧野 亨太さん
大阪市立新北島中学校

大和川河口の水質調査



西浦 理佐さん
東京都立戸山高等学校

野菜の色素を用いた酸化チタンによる脱色の仕組みの解明



沼田 晃千月さん
和歌山県立向陽高等学校

デンプン分解能を持つ野生酵母を求めて



山下 総司さん
兵庫県立龍野高等学校

醤油の色



一瞬で溶液中の濃度が測れるPICOSCOPEを使ってみませんか?

中高生のための学会「サイエンスキャッスル」にて
PICOSCOPEをつかった実験体験会を実施します。

PICOSCOPEは、ウシオ電機株式会社の特許技術が搭載された全く新しい吸光度計で、従来の機器と比較し1/10の価格と1/10の大きさを実現しました。この機器を使った実験を体験できるブースが、サイエンスキャッスル全4会場に登場します。ブースでは、ウシオ電機スタッフならびにリバネススタッフが丁寧に解説いたします。ぜひウシオ電機ブースにお越しください!

生物分野

微生物の生育状態を簡単に測定しよう!(濁度の測定)

環境分野

パックテストを使用して目視と吸光度による比色を比べてみよう

自分の試料をその場で測る測定会も実施します!!

「こんなこと、調べられたらいいな」と思っていたことが測定できる!

この溶液には何がどれくらい混ざっているんだろう?
指示薬を使い、特定の物質を染めることで調べることができます。

濃度はどのくらい変化した?
試験紙ではわからない、溶液のpHや濃度のわずかな変化を調べるすることができます。

プラスチックチューブをセットするだけで測れます。

ここには何匹の細菌がいるの?

波長660nm付近の吸光度を調べることで推定できます。



問い合わせ: 株式会社リバネス
サイエンスキャッスル研究費
ウシオ電機賞 事務局

E-mail : ed@lnest.jp
電話番号 : 03-5227-4198
担当 : 立花、中嶋、中島

実験体験会と測定会の申し込みは以下から!
<https://s-castle.com/2016visitor/>



担当者のコメント
中嶋 香織

サイエンスキャッスルの会場でお待ちしています!
測りたい試料、ぜひ持ってきて下さい!



オリジナルロボット開発を通して、
中高生チームがその**アイデアと技術とパッション**を競う

TEPIAロボットグランプリ2016

開催!

TEPIAチャレンジ助成事業に採択された中高生チームがおよそ半年かけて開発したオリジナルのロボットがしのぎをけずる、TEPIAロボットグランプリが11月13日(日)に開催されました。

本グランプリは、1度きりのチャレンジですべてが決まるロボットコンテストとは異なり、開発過程や、開発期間における成長度合い、個人の思

いの強さ、ロボットがもつ社会に与える可能性、開発者のプレゼンテーション力なども評価する、日本で初めての試みです。

審査員として、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をお招きするなど、各界一流の方々が審査を行い、惜しみないアドバイスを送っていました。

グランプリ

洛星高等学校
ロボット同好会

のぼるンバ

階段掃除ロボットでお掃除革命



階段掃除から人類を開放したいという課題に真剣に向き合っていたこと、そしてきちんと動くロボットを仕上げたこと、高く評価しました。もっともっと開発すれば実用化も夢ではないでしょう!

準グランプリ

追手門学院大手前中学校
ロボットサイエンス部

Otemon Wood Cutter Robot

木登り枝打ちロボットで森を救おう

特別賞

三田国際学園高等学校
Inanimate object開発チーム

Inanimate object~無生物~

ロボットの曲面移動に挑む

THK賞

神戸市立科学技術高等学校
機械工作部

のぼるん

垂れ幕を背負って動き人を楽しませるロボット

ロボコンマガジン賞

京都府立桃山高等学校
グローバルサイエンス部

m-Snaker

柱を上って隙間に入り込むレスキューロボット


実施概要

開催日：2016年11月13日(日)
場所：TEPIA先端技術館(東京都港区北青山2-8-44)
参加人数：200名程度

当日の様子はfacebookグループをご覧ください!

<https://www.facebook.com/groups/tepiarobo/>

2017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、開発期間には開発の経験者が相談にのります。2017年度募集詳細についてはWEB(www.tepia.jp/tcs/)にて発表します。募集開始のご案内は、メールマガジンにて配信します。教育応援先生にご登録下さい(<https://ed.ine.st/act/service-s/sbn/>)。 

申請条件 2017年11月以降にTEPIA先端技術館(東京青山)で行われる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**お願い致します。



担当者のコメント
立花 智子

中高生の姿をみて、ここから日本の未来、そして世界の未来が作られていくんだと、実感させていただき、本当に感動しました。来年度の申請もお待ちしております!!

今年も募集します! 第2回リバネス賞 中高生が行うあらゆる研究が対象です

サイエンスキャッスルを運営しているリバネスでは、今年も研究活動を頑張っている中高生を対象に研究費をお渡しします。今回は、研究費をお渡しするだけでなく、リバネススタッフが1年間、中高生の研究の伴走者としてサポートします。たくさんの申請をお待ちしています!

サイエンスキャッスル研究費 リバネス賞 要項

募集分野 自然科学(物理、化学、生物、地学)、技術開発、社会科学などの分野。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 **助成内容** 最大5万円 **採択件数** 10件程度

申請条件

- ・研究活動を行っている中学生もしくは高校生が、主体的に申請すること。
- ・研究を指導する指導者(教員等)もしく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。(申請書をご覧ください)
- ・skype等を使用したオンラインによる面談が可能なこと。
- ・Web上での中間報告やリバネススタッフとのやりとりが可能なこと。
- ・サイエンスキャッスル2017で成果を発表すること。

募集期間 2016年12月9日(金)～2017年1月20日(金) **決定時期** 2017年2月20日前後 **支払い時期** 2017年3月末日前後

支払い方法 申請者の研究を指導している指導者(教員の場合は学校が指定する口座)、もしくは、保護者の金融機関の口座へお振り込みいたします。

申請方法 Webサイトをご覧ください <https://ed.lne.st/2ndLgrant/>



中高生への
メッセージ

中高生の研究活動を、 リバネススタッフが伴走します!

一緒に研究を大きく
育てていきましょう!

修士号、博士号をも
つ研究者からなるリ
バネスがみなさんの
味方です!

研究のことだけでな
く、進路のことなど
も相談してください!

参加スタッフ一覧：佐野卓郎(薬剤師)、吉田拓実(博士(農学))、藤田大悟(修士(工学))、立花智子(修士(生命科学))、瀬野亜希(修士(理学))、百目木幸枝(修士(生命科学))、花里美紗穂(博士(理学))、中島翔太(修士(工学))、戸上純(博士(学術))、土井寛之(博士(理学))



シンガポール大会の3つの魅力

英語で研究発表

リバネススタッフが事前の英語研修やメンタリングを通してサポートします

アジアの生徒と交流

イベント中は参加者交流の機会が多数あります

現地大学と企業を訪問

学会翌日にはシンガポールの大学や企業を訪問するツアーを実施します

いま、急速に発展するアジア太平洋諸国には、世界のユース人口のうち60%もの人が集まっていることをご存知ですか？ まさに、これからの時代をつくるのは、中高生の皆さんのアイデアと知識です。サイエンスキャッスルでは、初の国際大会を2017年3月にシンガポールで開催いたします。学校現場での研究活動は、どのようにこれからの日本、アジアそして世界を変えていくのでしょうか。シンガポール・マレーシア等から集う次世代リーダーと熱く議論し、共に未来をつくりませんか？

参加までの流れ

演題登録締め切り

1月13日(金)

(1月中に、口頭発表参加可否のご連絡をします。
選定にもれた場合には、ポスター発表のみの参加になります。)

事前英語プレゼンテーション研修

東京:2月19日(日)10:00~12:00 大阪:2月26日(日)13:00~15:00

直前メンタリング

3月7日(火)~12日(日)のなかで1時間程度(個別調整)

学会当日

3月26日(日)10:30~17:00(10:00開場)(シンガポール時間)

大学・企業ツアー

3月27日(月)

参加費等の詳細についてはWebサイトをご覧ください。<http://s-castle.com/>

会場 IMDA Jurong Regional Library(シンガポール・ジュロンイースト地区)

演題登録締め切り 2017年1月13日(金)

URL : <https://goo.gl/rQaSTu>



スタッフ紹介

皆さんにお会いできるのを
楽しみにしています!



徳江 紀穂子
博士(理学)



ファティン
学士(電気工学)



ハキム
学士(電気工学)



前田 里美
博士(心理学)



秋永 名美
修士(サステイナビリティ学)

企業の先進的な教育プログラムが一同に集結！
教育応援グランプリ2016
最終選考会開催



教育応援グランプリは、子どもの教育を応援する企業の教育活動を、産業界と教育界の両面から評価し顕彰する日本で唯一の取り組みです。優れた教育活動を多面的に評価することで、企業経営者、担当者の意識を次世代教育活動に向けさせ、教育に参画する企業を増やすことを目的としています。

12月23日(金・祝)の最終選考会では、ファイナリスト10社とプラチナ賞2社による教育活動に関するプレゼンテーションが行われます。企業担当者とコミュニケーションがとれるブース展示も予定しています。ぜひお越し下さい。

日時：2016年12月23日(金・祝)
 13:00-18:40(開場12:40)
 場所：TEPIA先端技術館 TEPIAホール
 (〒107-0061 東京都港区北青山 2-8-44)
 アクセス：東京メトロ銀座線 外苑前駅から徒歩4分
 定員：140名
 対象：教育関係者、企業担当者
 参加費：イベント参加費無料
 詳細・申込：Webよりお申し込みください。

<https://ed.lne.st/2016/09/16/edugp2016/>



ご登壇企業

プラチナ賞受賞企業

アサヒ飲料株式会社
 川崎重工業株式会社

ファイナリスト企業

コニカミノルタ株式会社
 敷島製パン株式会社
 新日鉄住金エンジニアリング株式会社

株式会社タカラトミー
 DIC株式会社
 東洋ゴム工業株式会社
 東レ株式会社
 森下仁丹株式会社
 森永乳業株式会社
 ヤンマー株式会社

当日の流れ

13:00-13:15 開会あいさつ(株式会社リバネス 教育開発事業部部長 吉田拓実)

13:15-13:20 審査員紹介

13:30-17:00 最終審査会

17:15-17:45 特別講演

18:00-18:40 表彰式

- 企業担当者による事例紹介プレゼンテーション
- 有識者による審査
- 企業ブース展示
- 小学生審査員&中高生審査員による審査

- ◆文部科学省 研究開発局 環境エネルギー課 統括係長 對崎真楠氏
- ◆株式会社チャレンジャー 代表取締役CEO 清水敦史氏

審査委員

〈有識者審査員(予定)〉

藤田大悟 リバネス教育総合研究所 所長(審査員長)
 荒木貴之氏 武蔵野大学教育学部特任教授/千代田女学園中学校高等学校副校長
 石川一郎氏 大阪聖母女子学院中学校・高等学校校長
 福田晴一氏 天沼小学校校長

〈中高生審査員&小学生審査員〉

中高生8名、
 小学生8名(予定)





「小学生の頃に
手伝っていた農業は、
私にとって畑を使った
化学実験でした」

京都悠々化学研究所 木原壯林先生

小学生の頃から家業の農業を手伝っていた木原壯林先生。身の回りには肥料や農薬として硫酸アンモニウムや尿素、硫酸銅といった化学薬品が当たり前のように存在した。どの化合物を撒くとどう効果を得られるのかを考えながら行う農業は、まさに畑を使った実験研究だったと言う。これらの薬品を使って簡単な化学実験をして遊んだ経験から、自然と科学の世界に踏み出した。

「『学研の科学』の
付録についていた
ガラスでできたきれいな
実験器具が大好きだったの!」

東京大学 篠崎和子先生

植物科学において最も権威ある科学雑誌の一つ『PLANT CELL』。その中で、過去引用された数が多い論文ベスト5の中の2つは篠崎先生の論文だ。そんな先生が科学に興味を持ったきっかけは、小学生の頃に届いた雑誌の付録のガラス実験器具だった。きれいな器具を使った実験から、理科が好きになり、中でも特に「生物」が得意だった先生は、現在植物科学の分野で世界を牽引する。



研究への扉

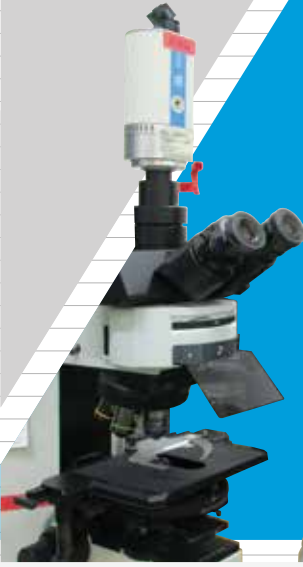
「研究への興味が生まれたきっかけ」

略歴 京都大学理学部化学科卒業。日本原子力研究所東海研究所、京都大学化学研究所助教授、京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授、熊本大学教育学部教授を経て、現在京都工芸繊維大学名誉教授、京都悠々化学研究所所長。研究:電気化学的測定を用いた元素の定量分析

略歴 東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了。国立遺伝学研究所(学術振興会特別研究員)、ロックフェラー大学(博士研究員)、理化学研究所(基礎化学特別研究員)、農林水産省国際農林水産業研究センター(主任研究官)。2004年から東京大学大学院農学生命科学研究科(教授)、現在に至る。研究:植物の環境ストレス応答におけるシグナルの受容機構や伝達機構および環境ストレス下の植物の成長制御の解明、環境耐性作物の開発。

「小学生時代の虫取りと同じで、
自然や生物に隠された
未知のものを探すことにワクワクするんです」

東京薬科大 渡邊一哉先生



虫取り少年だったという渡邊一哉教授。昆虫が好きというよりも、森の中を走り回り今まで見たことのない虫を見つけるという「ワクワク感」が好きだった。中学や大学では運動部に所属し、いわゆる「科学少年」ではなかったが、自然科学は子どものころに夢中になった虫取りと同じように「発見が隠れている場所」であるという考えを持つようになる。当時の森を、研究の世界へと変えて「ワクワク感」を求めて研究の世界で活躍している。

略歴 東京工業大学理学部卒業。東京工業大学理工学研究科修士課程修了、金沢大学にて学位(理学博士)取得。東燃株式会社、海洋バイオテクノロジー研究所、東京大学先端科学技術研究センター特任准教授を経て、2011年5月から東京薬科大学生命科学部生命工ネルギー工学研究室教授。研究:遺伝子解析を用いた微生物生態系の解析、電流生成菌を用いた燃料電池の開発

次世代のITクリエイターが考える、プログラミング教育の未来とは



慶應義塾高等学校 2年

竹田聖君

今年、日本政府の新成長戦略として小学校でのプログラミング教育必修化が決定した。そんな中、慶應義塾高等学校2年の竹田聖君は2014年、情報処理推進機構が突出したITクリエイターを採択し育成する事業「未踏」において、その採択者の中でもさらに卓越した成果を挙げた「スーパークリエイター」に史上最年少で採択された。未来のIT技術を支えるであろう竹田君は、どんな経緯でプログラミングを始め、どのような未来を思い描いているのだろうか。

学校の取り組みが産んだ、プログラミングとの出会い

竹田君がプログラミングに興味をもったきっかけは、小学校6年生の時に受けた体験授業だった。竹田君が通っていた慶應義塾幼稚舎(小学校と同等)では「まず獣身を成して、のちに人心を養う」という考えのもと、児童が様々な体験をできるように授業が組まれている。その中で竹田君は、キャラクター化されたプログラム言語を組み合わせてプログラミングができるWebサービス「プログラミン」を使った授業を経験する。シューティングゲームを作制した際に感じた、純粋に楽しいという気持ちと「自分にもプログラミングができるんだ」という感動から独学でプログラミングの世界にのめり込んでいった。

プログラミングで挫折する人をなくしたい

インターネットやスマートフォンがあって当たり前前の竹田君の世代にとって、自分でプログラミングをしてアプリやサービスを作成することは大きな憧れであると同時に、プログラミングスキル自体が一つのステータスであるという。しかし、独特の文字列を一から打ち込んでいく作業であるコーディングは理解が難しく、友達は次々と挫折していった。「プログラミング環境をわざわざ理解が難しい形で提供する必要は無い。かつて体験したプログラミンのように簡単にプログラミングができ、かつゲームで終わらない本物のアプリを作成できるサービスが必要だ」そんな竹田君の課題意識

から開発されたのが、クリックやドラッグアンドドロップといった簡単な操作で実用的なチャットアプリなどを開発できるWebサービス「AppLy」である。AppLyは公開直前の段階まで来ており、スーパークリエイターの取り組みとして高く評価された。

プログラミング×異分野技術で新たな社会を

「これからの時代、プログラミング言語を自分で打ち込んでいく今のようなプログラミングはなくなっていくと思います」と竹田君は言う。十数年前はWebページを作るためにプログラミング言語をコーディングしていたが、今ではサービスの充実によってその知識なしで簡単に作成することができる。このように、将来の子どもたちはプログラミングをコーディングではなく、より直感的な方法で行えるようになるだろう。竹田君は、プログラミング教育で本当に教えるべきことは様々なプログラミング方法が出てきても共通して必要になる、その歴史や構造、論理的な考え方であると考えて、現在TEPIA先端科学技術館の一室を借りてプログラミング教室を開催している。「プログラミングが出来て当たり前、それを他の技術と組み合わせる新しい研究やものづくりが生まれるような社会、コミュニティを創りたい」と竹田君は語る。自分の強みを生かして未来の社会創りに挑む高校2年生の開発したプログラミング教育が、将来の学習スタイルや社会の当たり前を変えていくかもしれない。



記者のコメント
戸上 純

自ら考えて行動する竹田君と出会い、未来を変えていく原動力そのものに出会ったような気持ちになりました。生徒か社会人かは関係ないんだと改めて感じました。

変化を生み出し、より良い教育に向かう学校づくり



和歌山信愛中学校・高等学校

森田登志子 校長

創立70周年を迎える和歌山信愛中学校高等学校。その長い歴史の内28年間、校長の役職を務めているのが、森田登志子先生である。伝統校でありながら変化を恐れず、近年理系分野においても成果を残す同校が目指す、教育の方向性についてお話を伺った。

傾き始めていた母校

森田先生は和歌山信愛高校の卒業生だ。戦後間もない創立の時代から、女性らしさを大切に、当時の公立校にも劣らない充実した学びの場である同校の気風が誇りだった。しかし、卒業から約20年、教員として再び門をくぐった時、変わってしまった母校の姿に声を失った。「生徒の生活態度には乱れが見られ、学習においても安易な進路を選ぶようになっていました。そのような姿を見るのは、涙が出てしまうほど悲しいことでした」と当時を振り返る。「母校の誇りを取り戻したい」その熱意から様々な行動を重ねる姿が目にとまり、やがて、43歳で校長職に大抜擢された。今まで通りのやり方を臨む声もある中、若き校長を突き動かししたのは「生徒のために、どうしたらよりよい教育ができるか、どうしたらもっと喜んでもらえるのかを考え、それを実践する」という心に決めたミッションであった。

ミッションに向かって変化し続ける学校へ

この達成のためには自分だけでは無く、直接生徒と関わる教員の変化が重要であると考えた森田先生は2つの事を実践している。一つは、2人担任制だ。この制度を取ることで、生徒に教員が寄り添えることはもちろんだが、教員同士の「共育」も狙っている。若手とベテラン教員、得意分野が異なる教員などを組み合わせることで、教員同士に毎年

新たな発見と意識の変化が生まれる。このペアは、実施の半年も前から森田先生自身が決めているという。「最も重要な事の一つです。基本は自分で責任をもって決めています」と語る。そしてもう一つは、挑戦をしようとする教員からのアイデアに、校長として出来る限り早く決断することだ。「やりたい！と思った時って一瞬でしょう。その熱意も時間が立つと薄らいでくる、私の判断が遅いとダメよね。だから長くても1～2日で決断をしています」。

生徒も教員も生き活きと挑戦する

変化を促す文化が出来た今、学校では生徒と教員による数々の新しい挑戦が実り始めている。例えば教員主導で行う希望者を対象とした化学実験講座だ。教員が楽しみながら、実験をする姿が生徒に伝わり、理科への興味を引き立てている。また学年を越えて興味で集まった生徒達が互いの得意分野を活かしながら教え合う縦の学びも出来始めているという。本格的な研究経験が少なかった科学部も、教員とともに様々なプロジェクトや発表会に参加し、ついには2016年10月の和歌山県高等学校総合文化祭で優秀賞を受賞、全国大会への参加が決まった。「これからも、教員が育っていくことで、生徒にとって一番いいことを実現する学校を目指していきます」。

紀の川の流れが尽きず、その水が澄み続けるように、変化をし続ける和歌山信愛中高はより良い教育の実現に向かって進化を続けるだろう。



記者のコメント
吉田 拓実

生徒がいつも生き活きとしていて魅力的な和歌山信愛の雰囲気を生み出す理由の一端を知ることができた気がしています。

教科にまたがるテーマ設定から 探究を深める仕組みを創る



熊本県立第二高等学校

SSH部長 福田秀夫 先生(写真中央)

理数科主任・SSH副部長 今村清寿 先生(写真右)

美術科主任・SSH部 染森千佳 先生(写真左)

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）が始まったのは2002年。現在では指定校が200校に及ぶが、課題はやはりその成果の普及にあるだろう。2003年から3期続けて指定を受けてきた熊本県立第二高校にSSH成果普及の取り組みについて伺った。

発表と反省を繰り返す

同校は、普通科、理数科、美術科の構成を取り、SSHのカリキュラムは主に理数科を対象に行ってきた。2011年度からの3期目5年間では、理数科を中心としながらも普通科や美術科も含んだ全校に「探究」を浸透させることに注力した。実施にあたって課題の最たるものは時間と設備。1学年10クラス400人では、実験や情報検索をするにも設備が足りない。そこで、「発表」を探究力育成のポイントにした。まず、フレームワークを準備し、課題や仮説などフレームにそって仕上げることで、ポスターが出来上がっていく指導体制をとった。その後、中間発表、クラス選抜発表、全学年発表と複数の発表機会を設定し、発表に向けた準備と発表後の反省を繰り返し、探究の精度をあげていく。総合的な学習の時間のみという時間的制約もあり、今はこの手法が最も効果が高いと考えている。

統一目標「熊本をよくしよう」

フレームワークの利用には別の狙いもある。全校に広げる中で、絶対的に指導者が足りない。フレームワークは、各クラス指導者に特別な研修を用意しなくても、ある程度の精度でポスターが完成するように作られている。また、テーマの設定手法にも工夫を凝らした。1年生では、「熊本をよくしよう」という統一目標を掲げ、学年全員の教員で意見を出し合い、5つのゼミを作った。「環境」「産業」「国際」

「健康」「共生」というゼミに、興味を持った生徒が分かれ、そこで具体的テーマを考えていく。これらのゼミ設定は、教科の枠を超えることや文理で分けられない内容を意識して設定された。例えば、「健康」であれば社会的要因からのアプローチや、スポーツとの関連、理科の視点でのテーマ探しと指導する教員、参加する生徒、全員が主体性を持つるように工夫した結果だ。

さらに、今年は「未来新聞」の作成も試験的に導入した。現代社会の夏休み課題で調べたことを再編集し、未来の新聞を作成させた。あるグループは、「20XX年、〇〇で起きた震災では、2016年熊本地震での教訓が活かされ、被害を抑えることができた」という未来新聞を作った。未来を考える中で、東日本大震災から熊本地震に活かされた教訓を調べ、今後はこうした対策ができていないのではないか、そうした仮説を立てる能力の育成をこの新聞に期待したという。

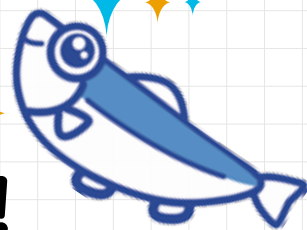
科目間をつなぐテーマ設定

2016年は第3期後の経過措置となっている同校では、現在第4期の申請に向けた準備を進めている。今後は、探究の時間を設定し、情報、家庭科との連携を深め、探究の手法を学び、さらにテーマ設定を国語や社会と関わらせることで、他の科目の時間でも探究を進めていく。探究を実現するためには全てを0から始めるのは現実的に難しい。だからこそ、こうした他教科との連携をさらに進めたいと話す。



研修 参加者 募集

研究できる高校生が 地域の産業を盛り上げる!



地方創生が叫ばれる昨今、地域には産業を活性化する仕組みが求められています。今回は、漁獲制限や環境対策などでも今後の在り方が注目される水産業に着目し、日本水産学会秋季大会にて実施されたシンポジウム「水産教育の現場から次世代育成を考える」に参加し、水産教育の課題や、産業と連携した教育的取り組み、そこから見える地域産業を盛り上げる可能性について取材しました。



全国調査で明らかにした課題と、 高校の先進事例に感じた可能性

～日本水産学会シンポジウム 「水産教育の現場から次世代育成を考える」より～

水産教育の課題として、東京大学海洋教育促進研究センターの窪川おかる先生より、小中学生を対象とした海洋リテラシーに関する全国調査などをまとめた発表がありました。魚食、漁業、流通など水産に関わる知識は、社会、理科、家庭科などで学んでおり、また海が近い学校では50%以上が漁協と連携した漁場見学・体験学習などを行っているが、全体としての理解度は高くはないなどの現状が報告されました。また、特にサケの回遊やエルニーニョなど身近でない内容への理解が乏しいなど課題も明らかになりました。魚の減少や海洋環境汚染など、これまで以上に水産業への理解が必要となる中で、リテラシー向上の必要性が見えてきました。

次世代育成に取り組む京都府立海洋高等学校の長

岡智子先生からは、地元産業と連携した研究活動の報告がありました。栗田湾の宮津市水産振興財団から実習教材としてイワガキの採苗器であるホタテの貝殻を提供してもらい、高校生がイワガキの種苗生産の研究を行います。栗田湾の出荷量は例年4万個程度ですが、なんと2013年には2万個の種苗を高校生が生産したそうです。またその連携の中で、高齢の漁業者らが高校生と交流して元気になったり、資源管理の重要性を高校生が漁業者らに伝えたりするなど良い関係が生まれている点も紹介がありました。

最後の全体討論でも海洋高校の取り組みへの質問が相次ぎました。高校が地元産業と連携し、課題解決へ向けた研究を行うことは、地域活性化の大きな可能性を秘めているのかもしれない。

教員研修会@沖縄 開催

全国的に課題研究が推奨される中で、特に沖縄では地域産業と連携した課題解決型の研究への取り組みが多くあります。このような取り組みは、中高生にとってキャリア教育にもなり、また地方の産業現場にとっては研究機関や施設が少ない中で研究開発が進むというメリットがあります。そこで、課題研究の新しい形となるこの流れを広げるべく、県内外の先進事例に学ぶ研修会を開催します。

日時	2月12日(日) 14:00-17:00
場所	リバネス沖縄事業所(ゆいレール 奥武山公園駅 徒歩7分)
対象	中高理科教員 10名
プログラム	①地方でこそ求められる産業連携型課題研究 リバネス 伊地知聡 ②高校事例 中部農林高校 東江直樹 先生 ③高校事例 沖縄水産高校 佐藤佳菜子 先生 ④地域課題解決型の教育プログラムについて全体討論
申込URL	Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャ」 (https://ed.lne.st/)から

※プログラムは予告なく変更となる場合がございます。
詳細は、リバネス沖縄事業所までお問い合わせください。

株式会社リバネス 沖縄事業所 〒901-0152 沖縄県那覇市小禄390-102 TEL 098-996-1404



担当者のコメント
伊地知 聡

大学研究者から教育者まで一堂に会して議論するシンポジウムを取材してみて、改めて海洋環境や生態学の観点から考えたうえで水産業が必要なのだと感じました。持続可能な水産業へ向けて、世代を超えて議論・連携していく試みを沖縄で取り組んでいきたいと思っています。

リバネス実験教室の紹介

このコーナーでは、リバネスが設立当初よりずっと続けている活動の一つである出前の実験教室の活動例をご紹介します。

リバネス実験教室の特色

★専門性をもったスタッフ

スタッフは全員、大学、大学院、研究機関での研究経験をもち、サイエンスコミュニケーションのトレーニングを受けています。研究者が実際に、先端科学やものづくりの魅力を丁寧に伝えます。

★研究者との交流会

単なる実験体験だけでなく、研究者自身の体験、メッセージを伝え、交流ができる場を設けています。

★研究活動のきっかけ作り

その日に体験したことがきっかけになり、研究活動ができるよう充実したサポート体制や発表の場(参考p.10中高生のための学会「サイエンスキャッスル」)を設けています。



サイエンスクエストの様子
VRゴーグルを使って、
暗号解読に挑戦



研究体験型実験教室の様子
ブドウの皮からアントシアニンを
抽出し、太陽光電池を作成

先生の声

●大学進学の見えていない生徒連なので、勉強科目が増える理系への進学者が少なくなってしまうことが課題。夢や期待をもつて前向きな進路選択を自分のキャリアに興味をもつきっかけとしたいと考えていました。今年は5年目にして高校2年生がサイエンスキャッスルにエントリーするなど、研究意識の向上に繋がってきたと感じます。

生徒の声

●理系への苦手意識が減りました。
●文理選択を迷っていたけど、理系もいいなと思った。

事例紹介

実施校 学校法人 初芝学園 初芝立命館中学校・高等学校

大阪府堺市にある学校。2009年から立命館大学の接続校となり、中高一貫校に改編し校名を初芝立命館中学校・高等学校に改称。普通科を立命館コースおよびグローバルコースの2コースに再編。毎年120名程度の生徒を立命館大学に進学させる。リバネスは5年前から立命館コース在籍者に対し、1年次、2年次の2回のタイミングで実験教室を実施している。

【実施概要】

対象：高校1、2年生(学年ごとに実施)
実施時期：1年生 9月、2年生 6月
内容：1年生 サイエンスクエスト
2年生 研究体験型実験教室

プログラムの特色 大学連携・接続後の課題に解を出すプログラム

目的と内容/高校1年生

【生徒の状況】

入学後、半年経過。学校に慣れてくるが、悪い意味でも緊張感がなくなっているタイミング。また2年生の文理選択に向けて自分の将来を考えるきっかけが欲しい。

【目的】

自分たちの生活に隠れたサイエンスやテクノロジーを体験するミニ実験を行い、これから学びを深める理科学科目と生活のつながりについて理解、興味をもってもらう。また大学生・院生から大学やキャリア選択についてのお話を聞き、自分のキャリアについて興味をもつきっかけとする。

【内容】

サイエンスクエスト「未来研究所のMissionをクリアせよ!」架空の研究所の見習い研究員となり未来をつくる5つのテーマをもとにした研究員トレーニング「サイエンスクエスト」を実施。「Human」、「Life science」、「Technology」、「Energy」、「Entertainment」のコースにはそれぞれ4つの実験ミッションがある。また最後には大学生・院生からのキャリア座談会を実施。

目的と内容/高校2年生

【生徒の状況】

夏休みに親子面談で文理選択が決定する直前のタイミング。

【目的】

「生物系」が「化学系」の実験教室に参加し、研究の流れを体感する。また、参加生徒の中から有志を募り6-11月まで研究を進め12月に開催する「サイエンスキャッスル」に参加する。

【内容】

生物系「微生物ハンターになろう!」生分解性プラスチック分解菌を学校から単離する
化学系「色素増感型太陽光発電に挑戦!」身の回りの野菜から色素を抽出し、発電効率の良い色素増感型太陽光発電機を作成する

【本件に関するお問い合わせ】

株式会社リバネス
教育開発事業部 担当：百目木
メールアドレス：ed@lnest.jp
TEL：03-5227-4198



【リバネス実験教室に関するお問い合わせ】

お客様のニーズや対象にあわせて、セミオーダーで1つ1つ作り上げています。ご興味のある実験教室がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

株式会社リバネス
教育開発事業部 担当：花里
メールアドレス：ed@lnest.jp
TEL：03-5227-4198

リバネス海外研修の紹介

リバネスには海外でPh.Dを取得した人材、日本に留学してサイエンスを学んできた人材も多く集まっています。海外にも子会社を設立。それらを起点にグローバル人材の育成に力を注ぎます。

リバネス海外研修の特色

★専門性をもったスタッフが企画運営

海外での研究経験のあるスタッフが研究先の選定から、コーディネート、アattendまでを行います。

★見学だけでなく、実践的海外研修

訪問先研究者へのプレゼンテーションやディスカッションの機会を作り、生徒が考え発信することでより学びを深めます。

★研究活動のきっかけ作り

事前研修で知識を学び、海外研修ですらに興味を喚起して、研修後に課題研究をスタートさせるきっかけを作ります。

研究室訪問型グローバルリーダー育成研修 / 事例紹介

実施校 茨城県立土浦第一高等学校SEG (Science Explore Group)

茨城県立土浦第一高等学校について

明治30年(1897)に創設され110年を超える長い歴史を持つ伝統校。卒業生は3万人を超え、政治、行政、経済、医療、研究、教育など、国内外の多方面で活躍しています。平成26年度スーパーグローバルハイスクール指定校に認定されている。

SEGポスト研修の目的

2010年に始まった茨城県立土浦第一高等学校の海外研修「Science Explorers Group (SEG)」では、高校1~2年生の希望者40名弱がアメリカのボストン、ワシントン、ニューヨークの博物館や大学、研究機関を10日間かけて訪問する。その中でも、米国ハーバード大学、マサチューセッツ工科大学の研究室を訪問する2日間では、2つの世界トップレベルの大学の研究室を訪問し、彼らの研究内容、研究に対する哲学や、キャリア感を聞くことで、生徒自身が将来のキャリアを考えるきっかけにしてもらうことを目的とする。

プログラムの特色 事前研修、米国ハーバード大学、マサチューセッツ工科大学での研修の流れ(2016年春実施)

事前研修

渡航前、冬休み中に取り組み事前課題と、渡航1ヶ月前に行う座学の事前研修を通して、訪問予定の研究室に新しいバイオメテックスの研究テーマを提案するためのプレゼンテーションをつくった。

生徒の声

- その場でプレゼンをつくって行うのは難しかったけど、実践によって、アメリカでプレゼンすることのハードルも下がったと思う。また同時に英語の講演を聞くこともできたのでよかった。
- 何か発言しようと思っていたが、知識・単語力不足のため、内容がまいち理解できなかった。今回の研修を通じて準備の大切さがよくわかった。

2016年2月6日(土) 13:00~15:30実施

第1部「英語プレゼンテーション研修」

【講義】魅力的なプレゼンテーションの作りかた

- ・ 英語でプレゼンテーションをするときの心得
- ・ 講義スライドの作り方

【グループワーク】スライド4枚でプレゼンテーションを作成

【発表】班ごとの英語でプレゼンテーション

第2部「英語による研究キャリア講演」

講師3人が研究とキャリアについて英語で講演、生徒は講師に英語で質問

海外研修

4カ所の研究室訪問と、2回の現地オリエンテーションを通して、世界トップレベルの研究者との交流を通して、将来の進学先やキャリアについて考えた。

Nocera先生の研究室訪問



カープ先生講演



生徒が英語でプレゼンテーション



先生の声

- 生徒たちは、世界最先端の研究や啓発活動を行っている施設を見学することにも、一流の研究者との交流を通じて、日本では決して得ることのできない大きな刺激を受けて帰ってきました。研究員の方々と懸命に意見交換をしている姿が印象的でした。

生徒の声

- 今回のSEGを通じて自分が一番感じたのは、性格が変わったということ。昔は自分は消極的だったけれど、SEG中は質問をたくさんして、知識を自分から得ようと思った。
- すべてが自由。それでいて責任をしっかりと持っている研究者たちに感動。自分で決めて、自分で行動し、自分で責任を負い、みんなで結果を得られるようになった。
- 世界に出ることは非常に大切だと思った。世界中の様々な人と関わって自分自身を成長させたい。夢を改めて考えさせてくれるきっかけをつくってくれた。

2016年3月22日(火)

【研究室訪問】マサチューセッツ工科大学
Jasanoff Lab 岡田智さん Ph.D(キャリア講演)

【研究室訪問】ハーバード大学
Le laboratoire, Andrea Sachdeva
(International Director of Education)
講演、ワークショップ

【オリエンテーション】
一日の振り返り+プレゼンテーション練習

2016年3月23日(水)

【研究室訪問】ハーバード大学
Nocera Lab Prof. Nocera / Dr. Chong
(講演、質疑応答、研究室見学)

【研究室訪問】マサチューセッツ工科大学
Dr.Karp Lab, Dr. Jeffery Karp
(講演、質疑応答、生徒プレゼンテーション)

【オリエンテーション】
一日の振り返り

【リバネス海外研修に関するお問い合わせ】

リバネスではグローバルな視点を持った理系人材を育て、世界で活躍してもらうために、海外研修を行っています。お気軽にお問い合わせください。

株式会社リバネス
国際開発事業部 担当：前田
メールアドレス：info@lne.st
TEL：03-5227-4198

[サイエンストピックス]

現在のリチウムイオン 二次電池の原型は、 吉野彰博士の手から生まれた！ ～来年のノーベル化学賞を大予想！～



Nobel
Prize



今年も、ノーベル賞受賞者が発表され、ノーベル化学賞は、有機化学の研究者3名が受賞しました。彼らの研究は、「分子マシンの合成と設計」であり、ナノスケールで電気モーターのように動く分子を人工的に合成することに成功した点が高く評価されました。来年のノーベル化学賞受賞者は誰になるのでしょうか。今回は、大学院時代に化学を専攻していた筆者が、予想します。来年のノーベル化学賞受賞者は、ズバリ！吉野彰博士です。

現在のリチウムイオン二次電池の 原型をつくった吉野先生

吉野先生は、1972年に京都大学工学研究科で修士号を取得した後、旭化成工業株式会社(現 旭化成株式会社)に入社し、40年近くリチウムイオン二次電池の開発に携わり、現在のリチウムイオン二次電池の原型を世界で初めて見出しました。その功績により、リチウムイオン二次電池は、携帯電話やPCなどの、私たちの生活には欠かせないポータブル電子機器の充電電池に使用されるだけでなく、スペースシャトルの電気系統の電源や発射時の動力源にも搭載され、その用途は、地球だけではなく宇宙事業にまで至っています。

これまでにない画期的な充放電メカニズム

電池は、電荷(イオン)が電解質溶液(電荷を電極間に運ぶ役割をする液体)を介して、正極と負極の電極間を移動するとともに電子が移動し、電気が流れます。1980年以前には、正極に二酸化マンガン、負極に金属リチウム、電解質溶液に非水有機溶媒を用いた、リチウム一次電池(使い捨て電池)がすでに実用化されていました。しかしながら、当時の電池は、負極に用いられているリチウム金属が、空気中の水と反応して発火爆発してしまう可能性があり、安全性への不安と、充電自体ができないという問題点がありました。そのような中、吉野先生は電極に金属リチウムを用いない画期的なリチウムイオン二次電池(充電電池)を見出し

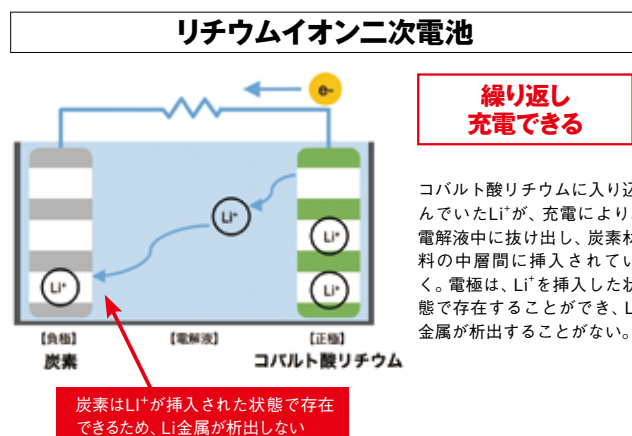
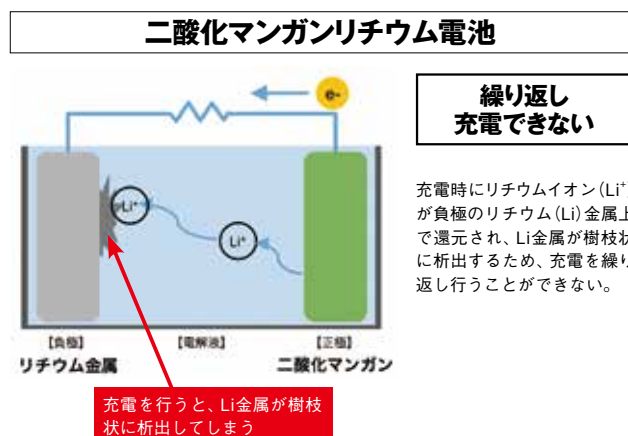
たのです。1980年代初頭、吉野先生によりリチウムイオン二次電池の原型が考案され、1986年には、実用的なプロトタイプが完成し、特許出願されました(優先権主張出願は1985年)。このプロトタイプは、電極や電解質溶液などの電池を構成する要素技術の発明だけでなく、充放電技術などの実用化技術につながるものでした。これまでの金属リチウム電池では、充電時にリチウムイオンが負極のリチウム金属上で還元され、金属リチウムが樹枝状に析出してしまいます。そのため、充電をすることができません。一方で、リチウムイオン二次電池の正極材料と負極材料はともに積層構造を有しており、層間にリチウムイオンを脱挿入させることが可能です。そのため充電時は、正極(LiCoO₂)からリチウムイオンが電解質溶液を通過して負極(炭素)の層間に挿入されていきます。この時負極(炭素)では、金属リチウムが析出することなく、リチウムイオンを挿入した状態で存在することができるため、繰り返し充放電が可能になるのです。さらに、リチウムイオン二次電池は、これまでの電池を超える4V以上の起電力が得られるため、画期的な二次電池として、世界的に注目を集めるに至ったのです。

より安全・安心を追及する先端研究

安全性の高いリチウムイオン二次電池を追求するためには、安全な電解質溶液を選定する必要があります。現行のリチウムイオン電池には、プロピレンカーボネートやエチレンカーボネートなどの非水溶媒が電解質溶液に使用されています。しかし、非水

表:二酸化マンガンリチウム電池(一次電池)とリチウムイオン二次電池の違い

	正極材料	負極材料	電解質溶液	繰り返し充電の可否
二酸化マンガンリチウム電池	二酸化マンガン	金属リチウム	非水系有機電解質	不可
リチウムイオン二次電池	コバルト酸リチウム	炭素	非水系有機電解質	可



溶媒は、アルコールランプに使われているアルコールのように、燃えやすいという性質があり、発火する可能性を持ちます。スマートフォンのリチウムイオン二次電池が原因で発火事故が起きたというニュースも記憶に新しいと思います。そこで最先端の研究では、電解質溶液として、水・非水溶媒に変わる第三の液体である、「イオン液体」が注目されています。イオン液体は、イオンのみからなるため、難燃性や電気化学的安定性という性質に加

え、「高イオン導電性」という、電解質溶液として大変適した性質をもっています。現在は、この燃えないイオン液体をリチウムイオン二次電池に活用できないかと、活発に研究がされています。筆者自身、博士課程時代にイオン液体を電解質溶液に用いた次世代リチウムイオン二次電池を開発する研究に携わっていました。発火を一切しないで充電できる、安心・安全な次世代リチウムイオン二次電池が実用化されるのが待ち遠しいですね。



リチウムイオン二次電池は、私たちの身の回りの様々な製品に利用されています。

参考

- (1) Nobel prize organization (<http://www.nobelprize.org/>)
- (2) リチウムイオン二次電池における吉野彰博士の業績 (https://www.asahi-kasei.co.jp/asahi/jp/r_and_d/interview/yoshino/pdf/outlin_lithium.pdf)
- (3) イオン液体を用いた次世代リチウム二次電池の構築、渡邊正義 (http://www.kanagawa-iri.jp/wp-content/uploads/2013/10/rec2_Watanabe.pdf)



担当者のコメント
土井 寛之

単に発明するだけで終わるのではなく、実社会に大きな貢献をし、私たちの生活の中で当たり前のものとなっている。まさに、イノベーションですね!

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。

学校のできる、先端実験教材シリーズ「Feel so Science」

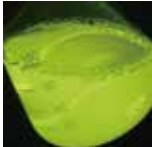
品番 1-100-007 1-101-007 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

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、石鹼水も代用可)



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、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、顕微鏡



スターターキット有

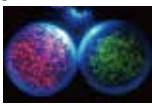
品番 1-100-010 1-101-010 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円
23,800円

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PstI、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。

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

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、ループ、顕微鏡

法政大学との共同開発!



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

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、わらばし、水

RBEにおすすめ



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着色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、産量、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、ラッシュアイス、ウォータースト



品番 1-100-017

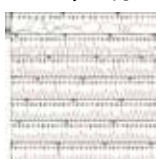
微生物DNA解析キット

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、ジークエンス(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、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

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、葉酸、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



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℃ 精度 ±0.1℃ ホール筒 ±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 サイクル/199 サイクル
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 4-100-003 (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)

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℃~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 小 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)

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。測り取れる容量が異なる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



身の回りの目に見えない光合成生物を培養・観察できる
“**微細藻類培養キット**” がリニューアル!

Point1: 原核生物の増殖を抑制する抗生物質を同梱
Point2: 取扱説明書に単離操作の詳しい説明を追加

参加者募集! 教員研修 **サイエンスキャスル2016 関東大会**
課題研究スタートアップ研修 ~藻類は研究ネタの宝庫!~

日時: 12月24日(土) 11:00~12:00 参加費無料
場所: TEPIA 先端技術館 (東京都港区青山2-8-44)
お申込みはサイエンスキャスルHP から <https://s-castle.com/2016visitor>

環境サンプル中には様々な生物が混在しています。培養プレートに抗生物質を添加することで従来のキットでは難しかった藻類の単離操作がより簡便になりました!パワーアップしたキットを使って、是非藻類の研究にチャレンジしてみてください。

ISBN978-4-907375-90-4

C0440 ¥500E



9784907375904



1920440005009

サイエンス
キャッスルゼミ 開催!

3Dプリンタで プレゼントを作ろう!



いつでもすぐに、自分の思い描いたものをリアルな立体物に変換することができる3Dプリンタ。今回のキャッスルゼミでは、この3Dプリンタを使って身の回りの課題解決に挑む実験教室を行います! 対象は中高生ですが、先生も参加可能です。3Dプリンタを教育活動につかってみたい方は、お気軽にご参加ください。生徒と先生のグループでの参加も大歓迎です!



日時

2017年1月29日(日) 13時~17時

会場

株式会社リバネス 知識創業研究センター (I?K) セミナー室

住所

東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル4階

アクセス

[JR中央・総武線] 飯田橋駅 東口 徒歩2分
[東京メトロ南北線、東西線、有楽町線] 飯田橋駅 B1出口 徒歩1分

詳細・申込

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



対象

中高生(教員の方も参加可能)

参加費

教材費1000円、作品を後送したい場合はその送料

~先生方へ~

本教室の特長は、3Dプリンタでものを作り出すことを目的としているのではなく、3Dプリンタを課題解決のためのツールとみなしている点です。3Dプリンタの最大の特長である「自分の思い描いたものをすぐに立体物として作り出せる」という点を最大限に活用し、生徒自ら設定した課題に対するソリューションがその時間のうちに手に入るという、全く新しいものづくり教育プログラムを提案します。

【問い合わせ】

株式会社リバネス 教育開発事業部 立花智子、吉田拓美
【E-mail】ed@lnest.jp 【電話番号】03-5227-4198