

中高生・先生の研究活動を大学・企業で支援する

# 教育応援

2016.09  
VOL. 31

回覧

先生方でご回覧ください

〈特集〉

## これからの子ども達には 「起業家教育」が必要なのか？

〈プロジェクト サイエンスキャッスル〉

サイエンスキャッスル2016 発表校募集  
TEPIAチャレンジ助成事業 採択者発表

〈企業による教育応援活動〉

教育応援グランプリ2016 開催告知  
企業による実験教室・課題研究プログラム 参加者募集

特集は「起業家教育」をテーマに取り上げました。単純に、ビジネスに関する教育、経済や経営に関する教育ではないんだと感じていただけるのではないかと思います。21世紀型スキルや生きる力、やグローバルリーダー、アントレプレナー……いろいろな言葉で表現されていますが、結局のところこれからの社会で活躍するため、育てたい力・人材像としては重なるような気がしました。

また、今号では教育開発事業部の新人2人も雑誌デビューさせていただきました。これからお目にかかる機会もあるかと思いますが、どうぞよろしくお願ひします。

編集長 せのあき 瀬野 亜希

■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>

リバネス執行役員CBO 松原さんの姪 マイアちゃん

# 教育応援

[特集 これからの子ども達には「起業家教育」が必要なのか?]	
なぜ起業家教育なのか?	6
海外における起業家教育	7
日本での起業家教育事例	8
養うべきはスキルではなくマインドセット	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	
発表校募集	募集 12
各大会の特徴/サイエンスキャッスル研究員募集	募集 13
シンガポール大会 参加者募集	募集 14
TEPIA チャレンジ助成事業 採択者発表!	15

[教育応援企業の取り組み]	
教育応援グランプリ 2016 開催告知	募集 16
はばたけ、理工系女子! Girls' Rocketry Challenge 始動 (Lockheed Martin Corporation)	募集 17
中空糸膜を使った実験教材「水の中の粒子について考えよう」(東レ株式会社)	教材 募集 18
便利な社会を回って支える進化型モーターを体験しよう (オリエンタルモーター株式会社)	募集 19
SPOON LAB ~世界を変える砂糖の研究に挑戦!~ (三井製糖株式会社)	募集 20
細胞培養研究に挑戦~筋肉細胞をつくってみよう~ (リバネス×インテグリティカルチャー株式会社)	募集 21

[教育応援企業の思い]	
社員が育ち、子どもが育ち、社会が変わる循環を生み出す 「次世代水素教育プロジェクト」(本田技研工業株式会社)	3

[参加者募集]	
グローバルリーダーを育成する国際教育	募集 10

[サイエンスピックアップ]	
見過ごされている小さなエネルギーを収穫し電気にせよ!	22

[Visionary School ~未来をつくる挑戦者~]	
好奇心を育む土壌作りなしに語れない「探究活動」の今後 (清風中学校・高等学校)	25
時代を超えてきた在来種を守る、新しい産業教育 (沖縄県立中部農林高等学校)	26
生徒一人一人の「これから」を創る学校 (桜丘中学・高等学校)	27

[教材 pick up!]	
腸内細菌ボードゲーム「バクテロイゴ」/水素エネルギー教材	教材 28
小さな藻類たちを発見しよう	教材 29
リバネスの実験教材販売中	教材 30
教育向け 3D プリンタ レンタル・販売サービス	教材 32

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. 31 (2016年9月1日発行) 教育応援プロジェクト事務局 編

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



## 本田技研工業株式会社

経営企画部 経営企画室  
程塚梨乃さん

# 社員が育ち、子どもが育ち、 社会が変わる循環を生み出す「次世代水素教育プロジェクト」

2016年3月、本田技研工業株式会社 (Honda) は、水素燃料で動く車「CLARITY FUEL CELL」を発売した。年間約3,000万機ものエンジンを世に送り出し、世界のモビリティを牽引するHondaが、水素エネルギーを用いたクリーンな次世代自動車の開発、普及のための教育活動に力を入れるのはなぜか、担当の程塚さんにお話を伺った。

### 自由な移動の喜びを人々に提供し続けるために

Hondaは創業以来、モビリティつまり人々の移動のしやすさを追求することで生活を豊かにしてきた。一方で、エンジンの排気ガスなどによる大気汚染や地球温暖化の問題は未だ解決されていない。そこで、モビリティが引き起こした問題の解決を自らの使命と位置づけ、水素燃料自動車の開発・普及を牽引してきた。その普及活動の一環として2015年度からスタートしたのが、「次世代水素教育プロジェクト」だ。

このプロジェクトでは、中高生のうちから水素エネルギーへの理解や興味を深めてもらえるよう、学校現場で水素教育を広げるための活動を様々行っている。現在社内プロジェクトを引っ張る程塚さんは、人事部で人材教育に関わっていた経験から「大人になってから人の考え方を変えるのは大変だと実感しました」と話す。「よくわからないものには人は手を出しません。中高生のうちから水素エネルギーのことを知ってもらい、選択肢の一つとして考えてもらうことが必要だと考えています」。

### きょうがくいちによ 教学一如～教えることは学ぶこと～

現在は一部の社員で行っているプロジェクトだが、これから社員の関わりも増やしていく計画だ。「いずれは次世代の経営層になる社員には必ず参加してもらう体制にしたい」という程塚さん。今年の10月以降の活動では四輪研究所の技術者が参加することが決まっている。

程塚さん自身も先生や子どもたちの前に立ち、水素エネルギーの可能性やHondaの挑戦を話す。「人前で、しかも子どもを前にして話すとなると、いい加減なことは言えません。自分で改めて知識の勉強もしますし、自分の会社がどんな未来を目指

して何をしようとしているのかを考えます。これからHondaを担っていく立場の社員には、特に必要な機会だと思います」。

### 一人の子どもが大人になるまで

この1年で行ってきた活動に、確かな手ごたえを感じている。教員研修会では、自ら開発した実験キットを持参してきたパワフルな先生とも出会った。生徒に実験をしてもらおうと、彼らの中で知りたいことがどんどん膨らみ、大人顔負けの質問が出てくる。現在は理科で水素について学ぶ中学生を主対象に活動を行っているが、今後は小学生や高校生にも広げていくことも考えている。「一人の子どもが大人になるまでに水素エネルギーに何度も出会う機会を作っていきたい」。

教育活動は10年続けなければ結果が見えてこない。継続するためには大きな覚悟が必要だ。しかし、それだけ大きな変化を起こす力をもっている。10年後、水素燃料自動車が走り、人々が新たな自由な移動の喜びを感じる社会がやってくるはずだ。

### 水素エネルギーが学べる教材を ダウンロードしてご活用いただけます

- 学校の先生と開発した実験教材
- 授業で使えるサイエンス読本『someone』に掲載の記事

Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャ」  
(<http://goo.gl/Pcz2xG>)からダウンロードできます。



記者のコメント  
瀬野 亜希

社員がわくわくしている会社は、人々をわくわくさせ、わくわくした子どもたちがまたその会社の力になっていく。そんな循環をつくれる可能性を感じることができました!



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



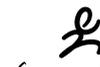
株式会社池田理化



株式会社ウィズダムアカデミー



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



株式会社教育同人社



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



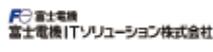
株式会社浜野製作所



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



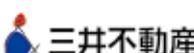
株式会社マイクロテック・ニチオン



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

## これからの子ども達には 「起業家教育」が必要なのか？

「起業家教育」という言葉を聞いたことがあるでしょうか。

一見起業家や経営者になる人にだけ必要のように思える教育ですが、最近では必ずしも起業家の育成を目的にはしていないはずの小中高校でも取り入れられ始めています。

# なぜ起業家教育なのか？



「特集」これからの子ども達には「起業家教育」が必要なのか？

起業家教育を日本で主として推進しているのは、教育を管轄とする文部科学省ではなく経済産業省です。その背景は、先進国の中で日本の起業意識が最低水準にあるためです(図1)。グーグルやフェイスブック、アマゾンなどのベンチャーが経済を牽引するアメリカに比べて、ベンチャー企業の数も時価総額も圧倒的に少ないのが現状です(図2)。その結果を受けて日本

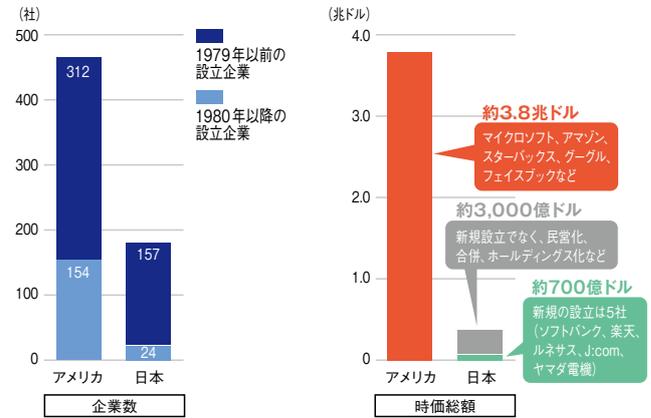
の経済を引っ張っていく若者の起業意識を醸成するため、「起業家教育」を推進しているのです。平成27年には初等中等教育段階における起業家教育の普及に関する検討会のもと「『生きる力』を育む起業家教育のススメ」として小学校・中学校・高等学校における実践的な教育の導入例を経済産業省がまとめています。

図1 OECD主要国の起業家活動指数  
(アンケートを実施し、起業者・起業予定者であるとの回答を得た割合)



(一般財団法人ベンチャーエンタープライズセンター、「起業家精神に関する調査」(平成26年)より)

図2 世界トップ2000社(Forbes Global 2000)のうち、1980年代以降に設立された企業(金融を除く)の比較



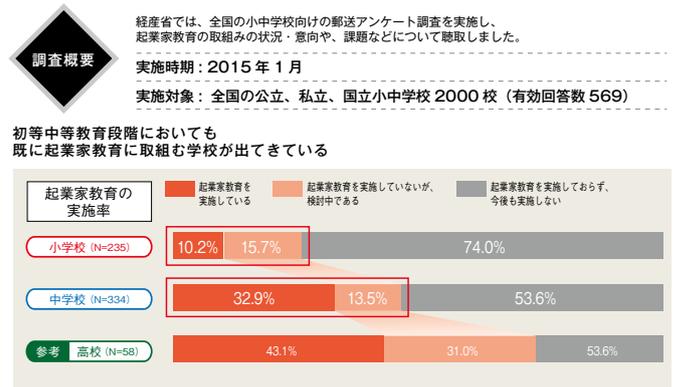
(経済産業省 経済産業政策局 新規産業室、「若者の起業を増やすためにはどうしたら良いか?」(平成27年)より)

検討会の調査によると、起業家教育を行っている学校が、高等学校では43.1%、中学校では32.9%、小学校でさえ10.2%にも及んでいます(図3)。必ずしも起業家の輩出を目的とするわけではないであろう学校がこれだけ多く「起業家教育」を行う理由は果たして何なのでしょう。それは「起業家教育」で育成されるマインドが、現在の学校教育が目指す「生きる力をもつ人材」に共通のものだからと考えられます。先の「『生きる力』を育む起業家教育のススメ」にも、こう記載されています。

術を生み出す人なのです。起業するかしないかは別としてこれからの世の中で活躍できる人、という点で学校教育の目指す育成像と重なってくるようです。

「起業家教育は、起業家や経営者だけに必要な特殊な教育ではありません。高い志や意欲を持つ自立した人間として、他者と協働しながら、新しい価値を創造する力など、これからの時代を生きていくために必要な力の育成のための教育手法です。チャレンジ精神、創造性、探究心等の「起業家精神」や、情報収集・分析力、判断力、実行力、リーダーシップ、コミュニケーション力等の「起業家的資質・能力」の育成を目指すものです」

図3 起業家教育の実施率



経済産業省(『生きる力』を育む起業家教育のススメ(平成27年度)より)

つまり、起業家教育で育てたい人材は、起業家に限らず、革新的な研究者であったり、すでにある企業内で革新的な事業や技

# 海外における起業家教育



「特集」これからの子ども達には「起業家教育」が必要なのか？

海外においても欧米を中心に、子どもの頃から起業家教育が行われています。民間主体で盛んであったり、国として学校教育に組み込まれていたり、国によって形は様々ようです。



## 起業家(アントレプレナー)精神の代名詞アメリカ

### レモネード・スタンドから始まる起業家教育

レモネード・スタンドは、子ども達が自宅の前などに机や箱でスタンドをつくり、通りかかった人にレモネードを売るというアメリカの夏の風物詩。子ども達にとってはお小遣い稼ぎをしながら、ビジネスを学ぶことのできる機会として人気である。原価計算をしたり、天候に応じて用意するレモネードの数量を調節したりできる「経営」シミュレーションゲームまである。レモネード・スタンドは、幼い頃に誰しも経験する、起業家教育の第一歩となっている。

### 企業による教育参加

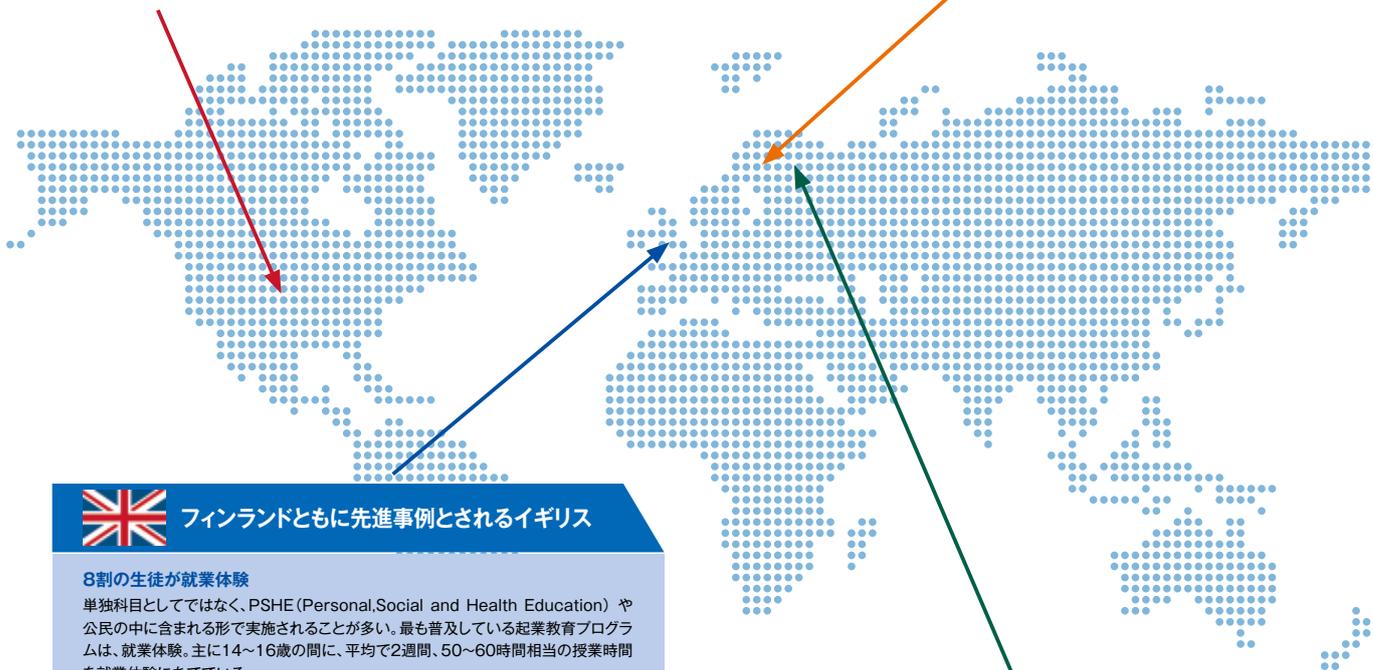
1919年には、大企業の経営者たちによって、Junior Achievement (ジュニア・アチーブメント) というNPO法人が設立されていた。幼稚園児から高校生までを対象にした、金融リテラシーや職業教育、アントレプレナーシップ育成のための教育プログラムの提供を行っている。現在世界123か国へと広がり、日本にも1995年より支部がある。他にも1987年設立のNFTE (National Foundation for Teaching Entrepreneurship) など、古くからNPOなどを通じた民間による起業家教育の意識が高い。



## 起業家教育が成果を上げているスウェーデン

### 学校教育における起業体験の実践

スウェーデンでは1990年代以降、国を挙げて起業促進に取り組み、人口当たりの開業数は日本の4倍となっている。小学校から学校教育で起業家教育を実施し、高校ではUFForetagsamhat (若者起業活動) を実施している。若者起業活動は高校2年生の年間プログラムで、選択科目として授業で1年間の起業体験を行う。スウェーデンの高校生の4人に1人が経験するプログラムである。



## フィンランドともに先進事例とされるイギリス

### 8割の生徒が就業体験

単独科目としてではなく、PSHE (Personal, Social and Health Education) や公民の中に含まれる形で実施されることが多い。最も普及している起業教育プログラムは、就業体験。主に14~16歳の間に、平均で2週間、50~60時間相当の授業時間を就業体験にあてている。



## PISAで世界一を獲得したフィンランド

### 学校教育での体系的学習

1990年代から幼稚園から大学まで起業家教育に取り組むようになった。起業家精神を内的(起業しようとする態度と資質)と外的(独自ビジネスの創業と経営)とに分けて考えており、内的起業家精神は起業するしないに関わらず21世紀の社会に生きる国民に必要な資質として位置づける。学習指導要領に「アントレプレナー教育」の記載があり、学校教育で発達段階に応じて体系的に学習する。市と大学が連携し起業家教育を進めるモデル都市としてバーサ市が有名。

**内的起業家精神** : 起業しようとする態度や資質(マインドセット)

チャレンジ精神、創造性、情報収集・分析力、発想力、企画力、共同行動力(チームワーク力)、プレゼンテーション力など

**外的起業家精神** : 独自のビジネスの創業と経営(スキルセット)

表 発育段階別の起業家教育

	就学前~小学校低学年	小学校高学年	中学生	高校~
目的	子どもの内的起業家精神の育成。創造力が豊かで、目的意識をもち、責任感があり、忍耐強く、自信をもち、協調性のある子どもを育成することにある。	内的起業家精神の育成に焦点をあて、人格形成を強化することで、自ら学ぶことを学習する。	生徒に個人の経済的活動の重要性を理解させることに重点を置いている。	社会人、起業人として必要なスキルを磨く。
実践例	自己表現力をつけるような創作活動、実体験から学ぶための実践(清掃や植物の世話、職場訪問)や学校イベントの企画への生徒の参加。	体験学習や調査学習をすべての教科で実践し、職場訪問やイベントの企画運営を通じて自ら体験し、観察し、考えるようになることを目指す。	各教科をビジネスに関連付けて学習し、職場でのインターンシップを経験する。経済の仕組み、起業家、フィンランドの経済状況やバーサ地域の中小企業の重要性などについて学ぶ。	基礎教科科目の一つとして学習する。経済や企業の知識と併せて学習し、多角的な知識を得ると共に、グループ作業や職業教育を通じて社会人・起業人として必要なスキルを磨く。

(リクルートワークス研究所、2014年度研究プロジェクト「社会リーダー」の創造)より

# 日本での起業家教育事例



現在日本ではどのような起業家教育が行われているのでしょうか。

実際に実施している取り組み内容を見ると、外部講師による講演、企業・商店の訪問、職場体験、職業調べ等の受動的な体験が

多数のようです。今回は、より生徒が主体となって考え、行動する取り組みを実践している事例をいくつか紹介します。地域や外部講師と連携をして独自でプログラムを実施している場合もあれば、外部のプログラムをうまく活用している場合もあります。

## 小中高における特色のある実施事例

(経済産業省「生きる力」を育む起業家教育のススメより抜粋)

### 地域の一員としてまちをセールスする：杉四カンパニー 東京都杉並区立杉並第四小学校

児童が模擬会社を設立して高円寺のまちをアピールする商品を開発・販売する。まちの一員としての意識を育て、会社の体験を通して地域とともに商品を開発・販売する。社長・副社長は立候補でビジョンを語らせ選出し、社員とともに商品開発し、地域とタイアップして商品化する。企業や地元商店街と協力を活かした販売を行い、利益還元まで考える年間を通したプログラム。

実施学年：小学4年生  
実施時間：総合・35時間

### 仕事を創る仕事を目指せ！ 進学校が志す「正解主義」からの脱却 西大和学園中学校

2012年度よりクエストエデュケーション(教育と探求社)を取り入れている。このプログラムでは、実在の企業が与えるお題を1年間を通してチームで考え、それを企業に対して発表する。与えられるお題は企業が今まさに現実に直面している課題。発表を評価するのは全て現役のビジネスマン。このプログラムは全国の中学、高校で実施され、優秀チームは年に1回の全国大会で発表する機会が与えられる。

実施学年：中学2年生  
実施時間：技術・24時間  
クエストエデュケーション  
[http://eduq.jp/quest\\_education/](http://eduq.jp/quest_education/)

### 自分の原体験をみつめなおす： Dream School 渋谷教育学園 幕張高等学校

生徒たちが自分の「原体験」を掘り起こし、自分はどのような社会課題を解いていきたいのかを考えるワークショッププログラム「Dream School」を実施。身近な起業家の講演で刺激を受けた後、生徒たちは、自分の原体験から着想して、自分がこれから解決したいと思う「課題」を設定する。最後に、設定した課題を解決するために有効なアクションの「アイデア」を考え、ストーリーとして互いに語り合う。

実施学年：高校1～2年生  
実施時間：教育課程外・3時間

## 大学生以上でも進む起業家教育

これまで一般的な経営学や経済学を大学・大学院が「起業家コース」を創設したり、理系学部でも起業家的な能力を含む「知識の活かし方」に関する教育に拡充されたりしています。起業家教育(コースや専攻、単独科目や講義など)の実施率の調査によると、国立の大学・大学院で実施率が70%に迫り、私立大学・大学院でも50%を上回っています。(有限責任監査法人トーマツ、「起業家教育の実態及びベンチャー支援策の周知・普及等に関する調査」(平成26年))

### グローバルアントレプレナー育成促進事業 (EDGEプログラム)

文部科学省

2014年度より開始した、海外機関や企業等と連携し、起業に挑戦する人材や産業界でイノベーションを起こす人材の育成プログラムを開発・実施する大学への支援事業。13大学で実施されるプログラムは学外からも受講可能なものもある。

<採択機関> 東京大学、東京農工大学、東京工業大学、滋賀医科大学、京都大学、大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、広島大学、九州大学、大阪府立大学、慶應義塾大学、早稲田大学、立命館大学

<http://edgeprogram.jp/>



# 養うべきはスキルではなくマインドセット

各国での起業家教育の位置づけや様々な事例を見たらうで、初等中等教育の段階での経済・経営のスキルを学ぶことはそれほど重要ではないように思えます。小中高校で起業家教育を行う場合は、経済産業省のいう「高い志や意欲を持つ自立した人間として、他者と協働しながら、新しい価値を創造する力」、フィンランドでの「内的起業家精神」といったマインドセットの育成に焦点を当

てたプログラムを選択もしくは計画する必要があります。

「アントレプレナー (entrepreneur) 教育」を訳して日本では「起業家教育」と言われていますが、アントレプレナーとは、そもそも「新しいコトを起こす人」であり会社を興すことに限らず、新しいことに挑戦し未来を作り出す人、という広い意味が含まれているのです。

## サイエンスキャッスル関東大会では「事業化」をテーマに講演等を行います

サイエンスキャッスル2016関東大会では、「未来の実になる研究開発」を大会テーマに、ラボで行っている研究から世の中を変える事業を生み出すという視点をもつきっかけづくりを行います。

研究室発のベンチャーを立ち上げた研究者や、企業との共同

研究により事業化を進める研究者などにも講演いただきますので、ぜひお越しください。

サイエンスキャッスルについての詳細はP.13をご覧ください。

## リバネスでは創業支援も行っています

リバネスでは教育活動だけでなく、「科学技術の発展と地球貢献を実現するため、研究支援活動や創業支援活動を行っています。創業支援活動として「TECH PLANTER (テックプランター)」というプログラムを立ち上げ、研究開発型ベンチャーの発掘・育成、パートナー企業とのマッチングなどを行い、研究成果

の社会実装を加速する仕組みづくりを進めています。



<https://techplanter.com/>

### 支援ベンチャーについて紹介しています 「勘違いする力」が世界を変える。

リバネス出版 定価 本体 1,500円+税

東証一部上場を果たした大学発ベンチャー「ユージェナ」を育てたリバネス代表／ユージェナ技術顧問の丸 幸弘が、話題沸騰中のベンチャー11社の創業者と「イノベーションの原動力」について語ります。ユージェナ／オリイ研究所／ジーンクエスト／チャレナジー／メタジェン／未来機械 などが登場。ユージェナの出雲充社長が語る、同社の成長秘話も収録しています。



# グローバルリーダーを育成する **国際教育**

## 自分のやりたいことを突き詰め、実現する力を育てる

リバネス国際開発事業部では、国内に限らず情報を集めることができたり、海外の異なる視点をもった人達とチームになることで、より大きな課題を解決できると考えます。私たちは、国境というハードルを越えて自分のやりたいことを突き詰めて実現していける人材を、先生方と一緒に日本から輩出していければと考えております。この秋には、先生方と一緒に育成プログラムの企画立案をする研修と、シンガポールで行う海外研修企画のための視察ツアーの開催を予定しています。興味のある先生は気軽にお問い合わせください。



## 教員研修

### アクティブラーニングを活用したグローバルリーダー育成プログラム「企画力強化研修」

内 容：長期的な視野で、学校の目的に沿った人材育成プログラムの企画立案を行います。  
まずは育成したい人材像を描き、3年もしくは6年間の育成ステップを考える研修です。

日 時：2016年10月30日(日) 13:00~17:00

場 所：株式会社リバネス 知識創業研究センター

費 用：2万円(テキストのほかに、もれなく海外の授業案翻訳を差し上げます)

定 員：6名(定員になり次第、締め切らせていただきます)

申込方法：Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャ」(<https://ed.lne.st/>)よりお申込みください。

## 海外研修企画のための視察ツアー

実施日程：2017年3月26日~29日の4日間(予定)  
訪問場所：シンガポールの中学校・高校、大学・企業の研究室

内 容：

### ① サイエンスキャッスルの見学

シンガポールの中高生と日本の高校生が集まる  
国際学会の見学

※P.14のサイエンスキャッスル シンガポール大会の情報も  
ご覧ください

### ② シンガポールの大学や企業の研究所開拓ツアー

実践的海外研修を企画実施するための訪問先開拓、  
プログラム企画の策定、訪問先候補に対する  
ネットワーキングの機会創出

定 員：5校(各校2名まで)  
費 用：1校につき30万円 \*渡航費、宿泊費は含まれません  
申込方法：右記までお問合せください。

問い合わせ：株式会社リバネス 国際開発事業部  
TEL:03-5227-4198 E-mail: [gpd@lne.st](mailto:gpd@lne.st)  
担当:前川・前田  
\*詳細のご説明のお伺い、もしくは資料送付が可能です



**SCIENCE  
CASTLE**

# 中高生の研究を促進する プロジェクト サイエンスキャッスル

プロジェクトサイエンスキャッスルは、自ら課題を見つけ  
その解決に向けて活動できる人材の育成を目的とし、様々な企業や大学と連携して、  
中高生の研究活動をあらゆる方面からサポートし  
次に発展させるプロジェクトです。  
中高生のための学会「サイエンスキャッスル」を中心に、  
展開を広げています。

サポート内容は今後も拡充してまいります。  
詳細は下記サイトをご覧ください。

**プロジェクト サイエンスキャッスルWebサイト**  
<http://s-castle.com/>

## 現在進めている研究サポート

- ★科学・研究に関わる各種情報を受け取ろう  
「サイエンスキャッスル研究員」
- ★中高生のための研究費助成「サイエンスキャッスル研究費」
- ★研究を一步先に進めるためのステップアップセミナー  
「サイエンスキャッスルゼミ」
- ★研究者に研究の相談をしよう「課題研究の相談窓口」
- ★中高生のための学会「サイエンスキャッスル」

中高生のための学会



SCIENCE  
CASTLE

# サイエンス キャッスル2016

発表校  
募集中  
締切間近!!

中高生のための学会「サイエンスキャッスル2016」の発表校を募集しています。口頭発表の演題登録締切は9月30日、ポスター発表の演題登録締切は10月31日となっておりますので、ご参加の方は忘れずにご登録をお願いします。



## サイエンスキャッスルの特徴



### あらゆる分野の研究が発表されます

サイエンスキャッスルでの発表は分野の縛りがありません。日本でやられているあらゆる分野の中高生の研究が発表されます。日頃出会う機会があまりない、別分野のおもしろい研究と出会えるかもしれません。

### 大学や企業の研究者とディスカッションできます

サイエンスキャッスルは大学以外にも、企業や研究所などの研究者が集まります。大学における研究の視点、企業における研究の視点など、異なる視点に触れることで、参加する生徒が将来を考えるきっかけとなります。

### さらなる発展につながります

サイエンスキャッスルは、遥かに広がる研究の世界への入り口となります。他校との共同研究、大学や企業との協力関係の構築、さらに上の世代の学会への参加のきっかけとなります。



世代を超えた活発なディスカッションが繰り広げられます。



企業の研究所での研究発表につながった学校も。

和歌山信愛高等学校

## サイエンスキャッスル2016 スケジュール

サイエンスキャッスルHPにて演題登録受付中  
<http://s-castle.com/>

2016年

2017年



### 【パートナー】

株式会社アトラス、ウシオ電機株式会社、大阪明星学園、TEPIA(一般財団法人 高度技術社会推進協会)、東北大学工学研究科、東北大学・カタルサイエンスキャンパス、本田技研工業株式会社、水俣市、ロート製薬株式会社、Lockeed Martin Corporation

### 【後援学会】

情報処理学会、電子情報通信学会、土木学会、日本海洋学会、日本化学会、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

大学や企業の研究者が中心となる学会ですが、昨年よりサイエンスキャッスルでの受賞者も参加できるようになりました。

# サイエンスキャッスル2016各大会の特徴

サイエンスキャッスル2016では、4大会それぞれにテーマを設けています。研究発表は、テーマに限らず行っていたりしますが、それぞれの会場ではテーマに関連する講演などを実施します。参加する大会選びの際に参考にしてください。

## 九州大会

### 「環境研究の育つ土壌づくり」

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)



#### ポイント

日本の環境首都「水俣市」に、「環境」に関わる研究に取り組む中高生・大学・企業が集う九州大会。中高生を中心とした環境浄化、負荷低減、さらに自然共生などの次なる一歩に関わる新たな研究テーマを探します。

## 東北大会

### 「地域に根を張る先端研究」

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)



#### ポイント

2年目となる本年も引き続き、地域の課題解決や資源活用をテーマとした研究を広く募集しています。例えば、沿岸での魚の養殖、地元の湖沼の環境浄化、地元の特産品の栽培法に関わる調査・研究なども大歓迎です。

## 関西大会

### 「高大連携で加速する研究の芽生え」

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)



#### ポイント

高大連携が中高生の研究を加速するという仮説を立て、テーマとしました。会場では大学の研究者から発表への質疑応答やアドバイスが行われます。また、高大連携研究についての参加者募集やマッチングなどを行います。

## 関東大会

### 「未来の実になる研究開発」

日程：2016年12月24日(土)

場所：TEPIA先端技術館(東京都港区)



#### ポイント

科学研究は、本当に世界を変える可能性を秘めています。関東大会では、事業を生み出し新たな世界を実現するという視点で中高生に自分の研究を考えてもらう機会をつくります。みなさんが行う研究は、どんな新規事業を生み出す可能性をもつでしょうか。

## サイエンスキャッスル研究員 募集

サイエンスキャッスルを運営する私たちは、「科学技術の発展と地球貢献を実現する」仲間となる中高生研究者を、サイエンスキャッスル研究員として募集することにしました。

「研究を発展させるために、こんなチャンスがあったらいいのに!」という思いや意見を、できる限り速やかに実装し、サイエンスキャッスル研究員に向けて直接メールや冊子で発信していきます。学校外にも様々なチャンスを求める生徒にはぜひサイエンスキャッスル研究員をご紹介します。

サイエンスキャッスル研究員の詳細・申込はこちらから  
<https://s-castle.com/castleresearcher/>



サイエンスキャッスル研究員全員に「someone」が年2回郵送で、サイエンスブリッジNEWSが毎週メールで届きます!



担当者のコメント  
吉田 拓実

中高生研究者からのわくわくする研究発表をお待ちしています!



# シンガポール大会 参加者募集!

## ～未来のグローバルリーダーはここから生まれる～

今年度、2年ぶりにサイエンスキャッスル シンガポール大会を開催します。初めての試みとして日本からも発表者を募り、国境を越えた交流を通じて知的好奇心を養い、共同研究にもつながる機会を生み出します。司会進行や発表は全て英語で行います。課題研究の加速はもちろん、生徒のアイデンティティ形成においても新たな刺激となるはずです。グローバルリーダー育成のための大きな一歩を踏み出しませんか?

### 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

#### シンガポールの生徒と交流

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

9月1日より演題登録開始! 国内登録と同様に演題登録できます

### シンガポール大会概要

**日 程** : 2017年3月26日(日) 10:00~17:00  
**場 所** : IDA Labs Jurong Regional Library (シンガポール ジュロンイースト地区)  
**参 加 者** : 日本・シンガポールの中学・高校生と引率教員

参加の流れ

- ①参加をご希望の方は、まず下記までご連絡ください。▼  
株式会社リバネス 国際開発事業部 担当:前田・秋永 E-mail:gpd@lnest.jp
- ②サイエンスキャッスルWebサイトより演題をご登録ください。◆演題登録期間:2016年9月1日(木)~2017年1月13日(金)
- ③口頭発表の参加可否(選定にもれた場合はポスター発表のみ)をご連絡いたします。
- ④渡航に関わる個人情報をご提出いただけます。
- ⑤研修とメンタリングにご参加いただけます。◆事前英語プレゼンテーション研修:2017年2月19日(日)  
◆直前メンタリング:2017年3月7日(火)~12日(日)の中で1時間程度(個別調整) ※研修とメンタリングは、リバネス本社にて実施します(遠方の方は応相談)



#### 学会参加費

プラン	金額	内容
①現地集合	生徒1名あたり 20,000円(税込)	事前英語プレゼンテーション研修、直前メンタリング、学会翌日の大学・企業訪問
②ツアー参加	生徒1名あたり 105,000円~124,000円(税込) 引率教員1名あたり 120,000円~134,000円(税込)	①に加え、東京・シンガポール間往復航空券、現地宿泊費(2泊・朝食付き) ※参加者総数により金額が変動します(申込締切時に確定いたします) ※関東以外の地域からの参加をご希望の場合は、ご相談ください

#### ツアー参加スケジュール

日程	内容
3月25日(土)	成田空港集合、シンガポールへ渡航
3月26日(日)	サイエンスキャッスル シンガポール大会
3月27日(月)	現地大学・企業訪問、日本へ渡航
3月28日(火)	羽田空港到着、解散

問い合わせ ▶ 株式会社リバネス 国際開発事業部  
 TEL : 03-5227-4198 E-mail : gpd@lnest.jp 担当 : 前田・秋永

\*旅行の手配は 近畿日本ツーリスト株式会社が行います  
 <旅行工程に関する資料請求先>  
 旅行企画・実施:近畿日本ツーリスト株式会社 つくば支店  
 住所:茨城県つくば市天久保3-1-1 筑波大学会館B棟  
 TEL: 029-852-2255 E-mail:tsukuba@or.knt.co.jp

### 国内・シンガポール現地サポートスタッフの紹介

徳江 紀穂子(とくえ きほこ) 博士(理学)  
 立教大学大学院生命理学研究科修了

シンガポール・タイで育ち、アメリカの大学学部を経て、オーストラリアのダーウィンでカッコウの研究を行い、博士号を取得。リバネスシンガポールの社長としてアジア各国で講演やスタートアップ支援に携わる。



秋永 名美(あきなが なみ) 修士(サステナビリティ学)  
 東京大学サステナビリティ学教育プログラム修了

日本で育ち、大学院では世界各国から研究者が集まるという環境で修練を積んだ。リバネスで、アジア各国で次世代育成に携わるかたわら、ESDに関するユネスコ世界会議、ASEAN YOUNG LEADERS SUMMIT日本代表等も兼任。



# TEPIAチャレンジ助成事業 採択者発表!

[TEPIA委託事業・サイエンスキャッスル連携事業]



次世代のロボット開発を担う中高生を支援するため、TEPIAは、中高生ロボット開発チームに30万円を助成する「TEPIAチャレンジ助成事業」を創設、今年度は、以下の10チームを採択しました。現在、各チームが設定した課題を解決する独自のロボットを、リバネスの専門家のテクニカルサポートを受けながら開発中です!(ロボット名は申請当時のものです)

**1** 東京工業大学附属  
科学技術高等学校(東京都)  
ロボット名

DiRe



風力で壁を上り  
災害現場で活躍する

**2** 三田国際学園  
高等学校(東京都)  
ロボット名

Inanimate object(無生物)



ロボットの曲面移動に挑む

**3** 宝仙学園高等学校共学部  
理数インター(東京都)  
ロボット名

SUNClass(Support for Note-taking Class)



授業の効率up!  
黒板消しロボット

**4** 追手門学院  
大手前中学校(大阪府)  
ロボット名

Otemon Forest Challenger



木登り枝打ちロボットで  
森を救おう

**5** 清風南海学園(大阪府)  
ロボット名

地震災害時における高層ビル探索ロボット



高度なフィールド解析と  
上下運動に挑戦



ロボコン常連のスペシャリストから、初めてロボットづくりに挑戦するビギナーまで、多様なチームが参加しているのがこのプロジェクトの特徴です。それぞれの興味関心やスキルにあわせて、月に1回、リバネススタッフがメンタリングを行っています。グランプリでは、試作機の性能だけでなく、開発プロセスも評価していく予定です!

**6** 洛星中学校  
洛星高等学校(京都府)  
ロボット名

のぼるんバ



階段掃除ロボットでお掃除革命

**7** 京都府立  
桃山高等学校(京都府)  
ロボット名

ヘビ型ロボット「M.Snaker」



柱を上って隙間に入り込む  
レスキューロボット

**8** 神戸市立  
科学技術高等学校(兵庫県)  
ロボット名

のぼるん くだるん



垂れ幕を背負って動き  
人を楽しませるロボット

**9** 山口県立  
防府商工高等学校(山口県)  
ロボット名

高層ビル用屋外エレベータロボット



ワイヤーメッシュを上下して  
救助に向かう

**10** 国立  
沖縄工業高等専門学校(沖縄県)  
ロボット名

Multi Searcher



災害に役立つマルチなドローン

## TEPIAロボットグランプリ2016

全国から上記10チームが参加し、開発したロボットを披露します。千葉工業大学 未来ロボット技術研究センターの古田貴之先生、ロボコンマガジンの竹西素子編集長も、審査員として来場予定!ぜひ見学にお越しください。

日時: 2016年11月13日(日) 10:30~17:30  
場所: TEPIA先端技術館(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  
参加費: 無料  
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/>)から

各チームの開発の様子は  
facebookで発信中!

facebookグループ TEPIAチャレンジ  
<https://www.facebook.com/groups/tepiarobo/>



担当者のコメント  
立花 智子

スキルや経験に差はあれど、ものづくりへの情熱をもった10チームが集まりました。グランプリ会場で何が起こるか、今から楽しみです!

## すべての学校が、企業と連携する時代へ。 まずは本年度、その一步を踏み出してみませんか？

中学校では2021年度、高等学校では2022年度から施行される新学習指導要領の方針が、文部科学省中央教育審議会でもまとめられました。改訂の基本方針は「『よりよい学校教育を通じてよりよい社会を創る』という目標を学校と社会が共有し、連携・協働しながら、新しい時代に求められる資質・能力を子ども達に育む『社会に開かれた教育課程』を実現」することとあります。今後さらに、学校と外部との連携事例は増え、多様なバックグラウンドをもつ人々が、それぞれの強みを活かし学校教育に参加するようになると予想されます。

リバネスでは2006年より「教育応援プロジェクト」を発足させ、学校と企業との連携を強める教育プログラムを多数展開してきました（参加企業はP.4参照）。「社会に開かれた教育課程」を実現するために、我々ができること、それは、企業の中にある最先端の科学技術やそこで働く人の魅力を、学校教育にわかりやすく落とし込み、教育プログラムを開発し実施することです。これにより、生徒は学校で習うことと社会とのつながりと

社会で働く人の魅力を知り、さらに自分だったらこれから何をしたいかを考えるきっかけになるのではないのでしょうか。

しかし、企業の教育プログラムに対し「企業のPRに終始するのでは?」、「専門用語ばかりでわかりにくいのでは?」など、不安をもっている先生方がいらっしゃるのも事実です。そこでリバネスでは、学校と企業とをつなぐコミュニケーターとして、教育プログラムの開発と実施に関わっています。授業案の作成、実験やワークの開発、外部講師やティーチングアシスタントの研修、講義スライドや手元資料の作成など、担当の先生とも連携をとりながら進めています。

P.17~21では、現在募集中のプログラムを紹介しています。ぜひご応募ください。また、12/23(金・祝)には、企業による優れた教育プログラムが一堂に集まる「教育応援グランプリ2016」を開催します。本年度に開発された、ここでしか見ることのできない最新の教育プログラムが、多数紹介されますので、ぜひご来場ください。

### 教育応援グランプリ2016最終選考会

企業による教育活動を、教育界・産業界の双方の有識者が多面的に評価します。最終選考会では企業担当者が教育活動についてプレゼンし、有識者がその場で審査を行います。企業担当者との交流会も実施。一緒に未来の教育についてディスカッションしましょう。

日時：2016年12月23日(金・祝) 13:00~20:30

場所：TEPIA先端技術館 4階TEPIAホール(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

内容：●教育応援グランプリファイナリストによるプレゼンテーション  
(知識プラットフォーム利用企業(P.4)のうち一次審査を突破した12社が登壇予定)  
●有識者による評価  
●特別講演 文部科学省 対崎真楠氏「子どもも大人も夢を語る日本を創ろう(仮)」  
●企業担当者との交流会

参加費：無料

対象：教育関係者、企業担当者

申込方法：Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャ」(<https://ed.lne.st/>) よりお申込みください

問い合わせ：リバネス教育総合研究所 TEL:03-5227-4198 E-mail:ed@lne.jp 担当:立花、戸上、藤田



教育応援  
グランプリ

# プログラム 参加校 募集

LOCKHEED MARTIN

## はばたけ、理工系女子! Girls' Rocketry Challenge 始動

～自分で開発したモデルロケットを大空に打ち上げよう!～

### Lockheed Martin Corporation

協力:日本モデルロケット協会

2016年10月、理工系に興味がある女子中高生を対象に、宇宙を目指すロケットを作るGirls' Rocketry Challengeを開始します。本プログラムでは、火薬で打ち上げるモデルロケット作りにチームを組んで挑戦します。モデルロケット開発は、アメリカのSTEM教育において広く取り入れられているプログラムで、日頃学んでいる物理や数学などを活用して実践でき、かつ高い安全性も証明されています。第一期プログラムに参加していただける学校を3校募集します。モデルロケットの基礎講習とライセンスの取得から、2017年の5月に開催される全国大会への参加まで、リバネスとロッキード マーティンと一緒に挑戦してくれる参加者をお待ちしています。

### Girls' Rocketry Challenge 概要

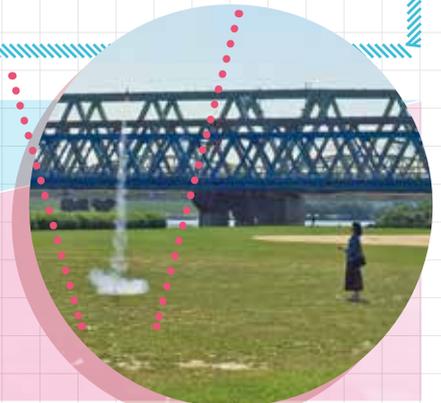
本プログラムは、参加チームそれぞれが切磋琢磨しながらオリジナルのモデルロケット開発に挑戦し、2017年5月の全国大会への出場を目指します。モデルロケットの基本講義、ライセンスの取得、開発のアドバイス、全国大会出場へのサポートのすべてを行うので、これまでモデルロケットに触れたことのない方も安心してご参加いただけます。

2016年～2017年  
プログラム  
スケジュール

- 10月 ○ 任命式実施
- 10月22日 ○ 全国大会見学 (JAXA筑波宇宙センター)
- 10月 ○ モデルロケット講習会
- 11月 ○ 各学校で開発
- 12月24日 ○ 研究経過プレゼンテーション@東京都港区  
※サイエンスキャッスル関東大会内
- 1月～4月 ○ 各学校で開発 (リバネススタッフが学校訪問)
- 5月 ○ 全国大会出場 (JAXA筑波宇宙センター)

### モデルロケットとは?

モデルロケットは、火薬エンジンを使用して時速約180kmで大空高く打ち上がる模型ロケットです。世界では50年以上の歴史があり、これまで5億回を超える打ち上げで無事故です。火薬エンジン以外は自由に作る事が可能で、安全な宇宙教育教材として世界的に親しまれています。日本では、モデルロケット協会が発行するライセンスを取得することで、誰でも打ち上げることが可能です。毎年3月、5月、8月、10月に国内の全国大会が開催され、7月にはアメリカ、イギリス、フランス、日本の4カ国が参加する世界大会も開催されています。



### プログラム参加について

本プログラムへの参加校を募集します。  
下記の募集概要をご確認いただき、ぜひ参加をご検討ください。

- 活動期間:** 2016年10月～2017年5月
- 募集校:** 関東地域の中学校・高校 3校 (各校3～8人)  
※本プログラムは理工系に進む女子生徒を応援する目的のため、参加は女子生徒に限りです。
- 内容:** オリジナルモデルロケット開発に挑戦し全国大会に出場する。
- 参加費:** 無料 (開発に必要な基本的な機材は支給します。ライセンス取得費用などもサポートします。各イベント会場への交通費は学校負担となります)
- 設備条件:** モデルロケット開発にあたり、学校のグラウンドなどで打ち上げができることが望ましい。
- 申込締切:** 9月23日 (金) 24:00まで
- 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/>)よりお申込みください。

### 教員向け説明会を開催します!

本プログラムについての説明会を開催します。  
プログラム参加にご興味をお持ちの方はぜひご参加ください。

- 日時:** 2016年9月16日 (金) 18:00～19:00
- 内容:** モデルロケットについて、本プログラムの流れについて
- 対象:** プログラム参加に興味がある中学校・高校の教員
- 場所:** 株式会社リバネス本社 東京都新宿区下宮比町1-4飯田橋御幸ビル4階
- 申込締切:** 9月14日 (水) 24:00まで
- 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。



担当者のコメント  
**瀬野 亜希**

全国大会ではオリジナルのモデルロケットで滞空時間や高度、目標点に近く着地できたかを競います。宇宙やモノづくりに興味のある女子の参加をお待ちしています!ロケットを打ち上げる瞬間のわくわくは必至!

# 教材提供 希望校 募集

# 'TORAY'

## 最先端の水処理技術を実感できる 中空糸膜を使った実験教材

# 「水の中の粒子について考えよう」

## 東レ株式会社



水に溶けたものを取り出す方法の一つとして、「ろ紙を使ったろ過」を理科で学びます。ろ紙は目が粗く、分離できるものが限られますが、水処理用のろ過膜では、絵の具の色水から色の成分を分離したり、膜の種類によっては、海水から塩を分離することさえできてしまいます。

今回、このような最先端の水処理技術や先端材料を実感できる、東レの中空糸膜を使ったオリジナル実験教材の提供を

行います。実際の水処理でも使用されている中空糸膜を使った実験を通して、科学技術が身近な生活で役立っていること、さらに地球環境問題の解決に貢献していることを知り、理科学習への関心を高めることができます。

教育応援 vol.30(2016年6月号)で募集をした  
出前授業で使用している教材です。出前授業に伺うことのできない  
全国の学校で最先端の水処理技術を体験いただけます!

### 本教材を使った授業の流れ

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

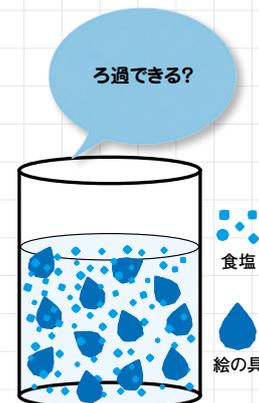


### 微細粒子をろ過する「中空糸膜」のひみつ



中空糸膜を使った  
オリジナル教材

	拡大写真	すき間の大きさ	ろ過できるか
ろ紙		イメージ 数μm	絵の具 × 食塩 ×
中空糸膜		イメージ 0.01μm	絵の具 ○ 食塩 ×



### 教材提供 希望校募集!

- 対象:** 全国の中学校、高校 10校程度  
**期間:** 2016年11月1日～2017年3月31日(実施日の前後1か月間程度)  
**提供内容:** 1. 実験キット(中空糸膜・注射器) 15セット  
 2. ティーチーズガイド(先生向け指導案) 1冊  
 3. CD-ROM(授業進行スライド、ワークシート、実践レポートのデータ) 1枚  
**学校での準備物:** 絵の具、食塩、ピーカー、ガラス棒、ろ紙、ろうと、ろりと台、ビベット、ガスバーナー、蒸発皿、金網、三脚、ろつばさみ など  
**提供条件:** 授業実施後1か月以内に、教材返却および実践レポート提出  
**申込方法:** Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャーズ」(<https://ed.lne.st/>)よりお申込みください  
**申込締切:** 2016年10月10日(月)

### 申込み～教材提供の流れ

- ①希望校はWebサイトよりお申込みください【締切】10月10日(月)
- ②提供可否について申込みいただいた全学校にご連絡いたします(11月1日～11月30日)
- ③使用時期に応じて、教材を送送します
- ④教材を活用した授業の実施後、実施日の1か月後までに教材の返却と実践レポートの提出をお願いします

### 問い合わせ

株式会社リバネス TEL:03-5227-4198 E-mail:ed@lne.jp  
 担当:花里・土井



担当者のコメント  
土井 寛之

目の細かさの違いだけで、有意に溶液中の混合物をろ別できるっておもしろいですね! しかも、中空糸膜は、中学校で習う、ろ過の原理の延長線上にあるので、中学生への教材としておすすめです!

# 実験教室 実施校 募集

## 便利な社会を回って支える 進化型モーターを体験しよう

### オリエンタルモーター株式会社



扉の開閉、切符の送りなど、駅の自動改札にもモーターが使われています。

フレミングの左手の法則や右ねじの法則など、中学校の電気の単元で学ぶモーター。多くの人にとって馴染みがあるのはDC(直流)モーターではないでしょうか。実際はそれ以外にもいくつもの種類のモーターがあり、日々進化し、世の中を便利にしています。本教室では、オリエンタルモーターの社員とともに実験をしながら、モーターの原理や最先端技術について学び、学校で学ぶ理科と暮らしのつながりを実感することができます。

### 様々な舞台で活躍するモーターたち

DCモーターは、工作やラジコンでよく使われるモーターです。正確な角度を刻んで回転し続けるステッピングモーターは、銀行ATMや病院のレントゲン、プラネタリウム、最近話題の3Dプリンタなどに使われています。サーボモーターは、回転角度をセンシングしながら正確な角度で停止することができます。そのため精密な動きが必要なロボットハンドなどに使われます。様々なモーターがそれぞれの長所を活かして活躍しています。

### 精度の高いモーターが新たな価値を生み出す

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

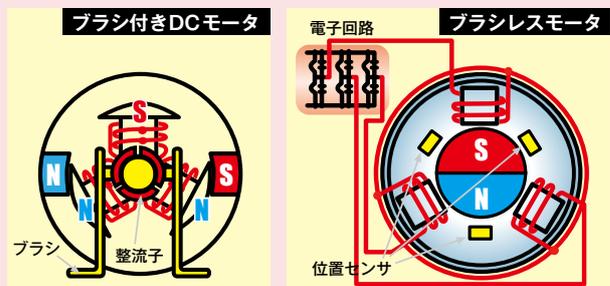
### モーターのしくみと 最先端を体験しよう

今回は、効率良くスピードコントロールできて、環境にもやさしい「ブラシレスモーター」をテーマに、出前実験教室を実施します。実際のモーターを使って実験をしながら、モーターの原理やモーターが実現する最先端の動きについて学びます。



### ブラシレスモーターのひみつ

多くのモーターの中にある「ブラシ(電極)」は整流子とともに、電磁石のスイッチの役割を果たして回転を生み出すために必要な部品です。ブラシは整流子とこすり合うため摩擦しやすく、部品の交換が必要です。センサーと電子回路を使って、このブラシをなくしたのが、ブラシレス(Brush:ブラシ, Less:ない)モーターです。ブラシと整流子の代わりに、センサーと電子回路を使って、電磁石のスイッチのオンオフを行い回転を生み出しています。オリエンタルモーターでは、この電子回路にマイコンを使うことで小型化に成功し、「メンテナンスフリー」のブラシレスモーターの活躍の場面を広げています。



### 実施校募集!

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

**対象**：中学生(30人程度/回) ※複数クラスある場合は複数回実施いたします  
**募集校**：山形県鶴岡市内の中学校 2校程度  
**所要時間**：100分(予定)/回  
**実験場所**：理科室、技術室  
**実施時期**：2016年11月末～2017年2月  
**講師**：オリエンタルモーター株式会社社員 5～6名を予定  
**申込方法**：Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャ」(<https://ed.lne.st/>) よりお申込みください  
**申込締切**：2016年9月30日(金)

### 問い合わせ

株式会社リバネス  
 TEL:03-5227-4198  
 E-mail:ed@lne.jp  
 担当:瀬野・藤田



記者のコメント  
**藤田 大悟**

モーターは単純なだけあり大昔から変わらないと思っていましたが、実は今でも進化し続ける最先端の技術なのです!しかも、日本メーカーが世界を支えている魅力的な分野です。

教育応援グランプリ 2015  
中高生が受けた実験教室\* 受賞プログラム ※中高生審査員賞 受賞プログラム

**SPOON LAB** ~世界を変える砂糖の研究に挑戦!~  
三井製糖株式会社

「さあ、これから勉強を頑張ろう、そんなとき、あなたが選ぶのはカロリーゼロのゼリー、それとも普通のゼリー?」この問いに正解はありませんが、例えば自分ならどう選択するでしょう。それぞれの食品に含まれる成分や、それを食べたときに体の中でどのように消化されていくのかなど、何気ない暮らしの中にも、意外と知らないサイエンスがたくさんあります。

本プログラムでは、三井製糖株式会社の社員と一緒に、種類によって異なる糖の味や栄養、性質について学びます。また、「研究チーム」を結成し、砂糖を作る過程で出る廃棄物から新たな使い道を探る研究に挑戦します。



社員が1班に1人付き、糖のおもしろさや自分自身のキャリアについてお話しします。

**MISSION** 三井製糖のスタッフと一緒に  
糖を使った研究・商品開発に挑戦せよ!

プログラムの流れ  
所要時間 3時間半

STEP 1

砂糖について考えてみよう!



ゼリーの成分表示から入っている糖を調べたり、DATA BOOKを見ながら様々な糖の味や性質を調べます。また、砂糖の精製方法を学ぶほか、原料となるサトウキビの試食なども行います。

STEP 2

有効成分を抽出し、商品開発しよう!



イオンクロマトグラフィーを使ってサトウキビの有効成分を抽出。有効成分が様々な「におい」にどのような影響を与えるか官能評価を行い、スタッフとディスカッションしながら有効活用方法を提案します。

実施校募集!

三井製糖の拠点がある東京(および神奈川、千葉)にて出前実験教室実施校を募集します。

実施時期: 2016年12月 ※日程については要相談

対象: 高校生(15名~25名程度)

実施場所: 理科室または家庭科室

必要機材: プロジェクター、スクリーンをお借ります

申込方法: Webサイト「教育応援プロジェクト:ティーチャ」(<https://ed.lne.st/>)よりお申込みください

申込締切: 2016年10月31日(月)18:00 11月中旬までに実施の可否についてご連絡いたします

お問合せ: 株式会社リバネス TEL:06-6125-5622 E-mail:ed@lne.jp 担当:百目木

土曜講座や  
部活動に  
オススメ!



担当者のコメント  
百目木 幸枝

糖質オフなど、最近なんだか糖が悪者みたいな扱いを受けていますが、実は地球上のエネルギー収支の根幹であり、生物の活動のエネルギー源! そんな糖についてしっかり学べるまたとないチャンス! ぜひご応募ください!

# 実験教室 実施校 募集

## 細胞培養研究に挑戦 ～筋肉細胞をつくってみよう～

株式会社リバネス バイオディスカバリーラボ  
× インテグリカルチャー株式会社

リバネスが運営する小学生向け研究スクール「バイオディスカバリーラボ」では、バイオベンチャー企業「インテグリカルチャー」とのコラボレーションにより、この夏、「細胞培養実験」を題材とした小学生向けの夏休み特別講座を実施しました。インテグリカルチャーの最先端コア技術を題材とした本プログラムでは、2012年に京都大学の山中伸弥教授がノーベル賞を受賞して以来、世界から注目を集めるiPS細胞や再生医療の基盤を支える細胞培養技術について、実際に筋芽細胞(筋肉の由来となる細胞)の培養実験を交えながら子ども達に伝えました。

現在日本では、再生医療に関する規制を変える法律が施行され、世界で最も再生医療の産業化が行ないやすい環境が整いつつあります。10年後、20年後の実用化を見据えると、研究開発と並行して、次の研究や産業の担い手となる子ども達に、この先端科学技術への理解を促す教育活動は不可欠です。リバネスでは、今回の開発プログラムを今後中高生向けにも展開し、細胞培養技術の社会への浸透を促します。

### 小学生向け夏休み特別講座を実施しました

細胞培養研究に挑戦～筋肉細胞をつくってみよう!

**実施日時:** 2016年7月30日(土)・31日(日) 10:00～16:00  
**場所:** 株式会社リバネス 知識創業研究センター Biotech Lab  
**対象:** 小学生3～6年生  
**特別協力:** インテグリカルチャー株式会社  
**企画運営:** 株式会社リバネス バイオディスカバリーラボ

小学生が  
蛍光染色・  
撮影しました!

### インテグリカルチャーとは?

筋肉細胞を増やして作る人工培養食肉の開発に挑戦しているベンチャー企業です。大規模な細胞培養を行う際に課題となる培養コストを従来の1/6まで低減することに成功しています。P.9で紹介しているTECH PLANTERへの参加チームで、第一回アグリサイエンスグランプリの最優秀賞を受賞しています。

### バイオディスカバリーラボとは?

リバネスが運営する小学生のための生命科学研究所。生き物のふしぎに触れ、修士号・博士号をもつスタッフと共に研究を行うことで、未知なるものに挑戦する好奇心と行動力を育てています。

リバネススクールHP <https://school.lne.st/>

## プログラムの流れ



顕微鏡を使って、  
細胞の様子を  
チェック!

1日目 生き物に  
詳しくなるよう

DNA抽出実験や細胞観察をしながら、自分の体がどうやってできているのか学びました。

細胞培養実験  
に挑戦

クリーンベンチ(無菌操作ができる装置)内で、自分の手で細胞培養を行いました。みんな真剣な眼差しでした。

2日目 培養した細胞を  
蛍光染色しよう

細胞の蛍光染色に挑戦しました。(協力:サーモフィッシャーサイエンティフィック社)

筋肉の細胞を  
観察しよう

蛍光顕微鏡FLoId®を使って、筋芽細胞を観察しました。培養実験大成功!

無菌操作に  
挑戦中!



### 中高生向け実験教室 実施校募集

細胞培養研究に挑戦～筋肉細胞をつくってみよう!

**対象:** 中高生 15名程度(対象学年に合わせてカスタマイズ可能)  
**時間:** 5時間×2日(カスタマイズ可能) **実施時期:** 応相談  
**場所:** 株式会社リバネス本社(東京都新宿区下宮比町1-4)  
※学校への出前教室も可能です。  
学校で行う場合は必要設備条件をお問い合わせください。  
**費用:** 960,000円(税別)

### 問い合わせ・申込み

株式会社リバネス  
研究開発事業部  
TEL:03-5227-4198  
E-mail:ed@lne.jp  
担当:中嶋

担当者のコメント  
中嶋 香織

培養開始直後はまだ浮いていて丸かった細胞が翌日はシャーレの底に張り付いて、生きていることを実感しました。また、培養を続けた筋肉の細胞が融合して多核化しているのを観察できました。細胞培養実験みなさんやってみませんか?

# 見過ごされている 小さなエネルギーを 収穫し電気にせよ!

エネルギーハーベスティングで  
電池交換や充電が不要になる世界へ

一番身近なエネルギーというと、家庭のコンセントや電池から得ることができる電気エネルギーが思いつくのではないのでしょうか。現在私たちが使っている電気は火力発電所や水力発電所などの大規模な発電所から、送電線を通して送られてきたものです。この給電方法は日本では1880年代頃から始まり、家庭内で冷蔵庫やエアコン、洗濯機といった消費電力の大きな電化製品を動かすことに適していました。しかし現代では電化製品の小型化や省電力化、電源のない屋外での利用が増加し、小型でワイヤレスな電源が必要とされるようになりました。そんな中、2010年頃から注目され始めたのが「エネルギーハーベスティング」と呼ばれる技術です。

## エネルギーハーベスティングとは？

私たちの身の回りには人が歩く際の振動、工場からの排熱、壁に当たっている室内光、聞いていないときのラジオ放送電波など、電気として利用されていない小さなエネルギーがあふれています。エネルギーハーベスティングとは、このような身の回りにあふれる小さなエネルギーを収穫(ハーベスティング)して、電気に変換して利用する技術のことで「環境発電」とも呼ばれます。これにより得られる電力は数 $\mu$ W~数mWと小さいですが、センサーを作動させたり、そのデータを外部装置に送信するには十分な電力です。エネルギーハーベスティングを利用することで、電池や電池の充電・交換が不要で長期間に渡って動作するデバイスの開発が可能となります。エネルギーハーベスティングを利用した電源は、化石燃料を使用しないクリーンな電源であるだけでなく、どこでもコンピューターネットワークを利用できるユビキタスな社会や、物をインターネットでつないで管理するIoT技術、連続的な環境計測や物流管理など、便利で安全な社会を築く上で重要な技術となっています。2022年までにこの技術を用いた発電デバイスの市場は約5,000億円、発電デバイスを利用した製品の市場は数兆円規模になると予想されています。

## 実は身近な技術？

エネルギーハーベスティングという言葉と技術が注目され始

めたのは2010年頃からといわれています。しかし、実際にはそれ以前から私たちの身近なところで利用されています。その最も身近な例は太陽電池付きの電卓ではないでしょうか。太陽電池付きの電卓は室内の照明の下でも乾電池や充電式電池なしに動作します。これは電卓表面を照らすだけで「電気として使われていなかった」小さな光エネルギーを太陽電池によって収穫して、電気に変換し利用しているのです。現在、エネルギーハーベスティングにより適した太陽電池として注目されているのが色素増感型太陽電池です。色素増感型太陽電池は主に、色素を吸着させた酸化チタンと電解質溶液、透明電極から構成されています。この電池は印刷技術を用いて製造できることから、従来のシリコン系や化合物系の太陽電池と異なり、より安価で省エネルギーに製造可能です。さらに、一般的に色素増感型太陽電池はシリコン系や化合物系と比べて発電効率が低いとされていますが、これは太陽光を用いた評価であり、室内光などの弱い光のもとではこれよりも発電効率が高い色素増感型太陽電池が開発されています。

もう一つ、身近なエネルギーハーベスティングの例がラジオです。「ゲルマニウムラジオ」をご存知でしょうか？これは現在のラジオの祖先で、科学工作のテーマとして現在も人気があります。このラジオは電池や外部電源を必要とせず、放送電波をアンテナで電気に変換して、整流器、同調回路を通すことでイヤホンから放送を聴くことができます。エネルギーハーベスティングの分野では放送を聞くのではなく、電波を電気に変換することを目的とした「レクテナ」と呼ばれるアンテナが研究さ



図：身の回りにおけるエネルギーの例

れています。レクテナは主にプリント配線と整流器からなる板状のアンテナで、ラジオ放送だけでなく、スマートフォンやカーナビ、地上デジタル放送の電波も発電対象として研究されています。また、ゲルマニウムラジオに使用するイヤホンには、電波を電気に変換する技術に加えて、電気を振動に変換する「圧電効果」という技術が利用されています。この逆の変換(振動→電気)もエネルギーハーベスティングの技術として注目されています。このことから最近では、ゲルマニウムラジオをエネルギーハーベスティングの教材として利用する動きもあります。

### 小さな積み重ねが未来を支える

エネルギーハーベスティングを利用した製品の実用化が企業によって進められています。室内光を利用する色素増感型太陽電池は、家庭内の節電促進システムHEMSや介護(見守り)、ヘルスケアのためのワイヤレス電源として利用され始めています。また、圧電効果を用いた踏み板を階段や廊下に設置することで、停電や火災時の誘導灯の電源に利用する研究も行われており、少しずつ私たちの生活に活かされています。

発電デバイスの性能評価には、そのデバイスを製造するために消費したエネルギーをどれくらいの年月で発電によって回収できるかを示す「エネルギー・ペイバック・タイム(EPT)」という指標があります。エネルギーハーベスティングデバイスは発電量が小さくEPTが長くなることから、装置の長寿命化と製造の省エネルギー化が今後の課題の一つです。これを解決することで将来、

時計やリモコン、音楽プレイヤーやスマートウォッチといった小さな電化製品の電力がエネルギーハーベスティングによってまかなわれ、電池交換や充電はもはや必要なくなるかもしれませんね。小さなエネルギーと研究の積み重ねによって、より省エネルギーで暮らしやすい社会が創られていくことでしょう。

表：エネルギーハーベスティングの対象と利用される原理、技術の例

エネルギー	エネルギー源	原理	変換材料・装置
電磁波(光)	太陽光、室内照明	光電効果 (光起電力効果)	シリコン系・ 化合物系太陽電池、 色素増感型太陽電池
電磁波(通信用電波)	ラジオ放送、 地上デジタル放送	電磁誘導	ゲルマニウムラジオ、 レクテナ
振動	道路の振動、 人の歩行	電磁誘導、 静電誘導、 圧電効果	圧電素子、 エレクトレット
温度差(熱)	工場排熱、人の体温	ゼーベック効果、 熱膨張	ペルチエ素子、 スターリングエンジン

### 参考文献

- ・竹内敬治、エネルギーハーベスティング技術、電気評論、2012、vol. 581、p. 51-55.
- ・エネルギーハーベスティングコンソーシアム  
Webサイト：<http://www.keieiken.co.jp/ehc/index.html>
- ・熱や振動を電気に変換 エネルギーハーベスティングの将来性、日本経済新聞電子版、2013年8月21日



記者のコメント  
戸上 純

「このエネルギー、何かに使えないのかな」という素朴な疑問から、新しい研究や分野が生まれるのですね!

# 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、学校長、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。

# 好奇心を育む土壌作りなしに語れない「探究活動」の今後



清風中学校・高等学校  
生物部

高谷佑生君、梅本健琉君

8月1日、2022年に実施が予定される学習指導要領素案が発表された。「何を学ぶか」ではなく「それを使ってどのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか」が改定の視点となっており、そのために必要な思考力・判断力・表現力を磨く手法として「探究活動」の導入が明言されている。生徒の自発的な学びが求められる中、既に生徒が自主的に課題研究を行い、成果を挙げている清風中学校・高等学校生物部の2人の生徒の姿から、探究活動に必要な教育について探る。

## 長年の観察から生まれた好奇心の芽

現在、高校2年生の梅本君は近年減少傾向にあるイシガイという貝類が安定的に生息する環境を創り出すことを目的とした研究を、また中学校3年生の高谷君は複数の地表性昆虫の分布を調べることでその土地の環境状態を明らかにすることを目的とした研究を行っている。2人とも元々は、貝好き、昆虫好きの少年だった。週に1回は川や森に行き、自然の中で貝や、昆虫を見つけ、観察したり、スケッチをしたりする中で「なぜ微妙に貝の形が違うのだろう、なぜ昆虫の形はこんなに綺麗なのだろう」と素朴な疑問をもったという。「疑問を調べるために、図鑑や論文を見て、さらに観察に出かける。研究員の方など様々な人と話すようになり、いつのまにか貝や周辺分野の知識が増えていきました」梅本君は笑顔で話す。

## 未知との出会いが研究のきっかけとなる

興味が研究に転換したきっかけを「未知との出会い」と2人は話す。特に高谷くんは当時、たまたまHPで見つけたダンゴムシの脱皮方法が愛用してきた図鑑とは異なるものだったことに衝撃を受けた。「友達にも教えていたことが実は間違いだったということに気が付き悔しくなりました」と話す。図鑑や論文なども一つの事例を紹介しているだけで、本当はまだわからないことだらけであると気がついたとき「わからないこ

とを研究しよう」というマインドの変化が起こった。2人は現在、研究を加速させるために、自ら「サイエンスキャッスル研究費」を申請し、採択された。新しい発見があれば「サイエンスキャッスル」や「コココーラ環境教育賞」などの様々な機会を見つけ研究発表している。今後の研究について2人は「研究成果を環境保護や社会の課題に役立てたい」と話す。初めは、貝好き・虫好きだった少年達に、研究の経験は「社会とつながる将来の夢」をもたらしている。

## 「手法の研究開発」ではなく、好奇心を育む土壌作りを

現行の指導要領で実施される「理科課題研究」の科目としての開設率は文科省の調査によると普通科の高校3年生の時点でわずか2.5%しかない。指導法が難しい以外にも、生徒が熱意をもつテーマ設定が困難であるという意見が多く聞かれる。一方、研究のテーマ設定について2人が口を揃えて言うのは「興味があるものに対して、図鑑だけではなく、時間をかけ多くの実物に触れ、感動や衝撃を覚えたことが研究の始まりだった」ということだ。

探究活動の実施が現実化し、「アクティブラーニング」など手法の開発や普及に注目が集まるが、自主的になれる程の熱意は一朝一夕には身につかない。重要なことは、生徒が自然や現象など本物に触れる機会を多くの場面で用意しながら、時間をかけ、好奇心の芽を育てる環境作りなのかもしれない、と2人の若き研究者の姿は物語っている。

# 時代を超えてきた在来種を守る、 新しい産業教育



沖縄県立中部農林高等学校  
東江直樹先生

沖縄県では、地域性を活かした特徴的な産業教育が行われている。今では有名な「アグー豚」純粋種の復活の裏にも、実は沖縄の農林高校の生徒と教員による20年余に渡る「戻し交配」があった。沖縄県立中部農林高校で畜産を中心とした指導を行う東江先生は、家畜の生産に関する知識や技術を伝えるだけでなく、生徒と共に研究開発を行い、畜産を通じた地域の活性化に挑戦している。東江先生に今まさに生徒と挑戦している取り組みとそこに掛ける想いについて伺った。

## 高校発でも地域のブランド畜産物を生み出せる

東江先生は、アグーの戻し交配が終わった頃に北部農林高校へ赴任した。120頭まで増頭したアグーには、連続した近親交配により、繁殖能力や発育能力が低下する「近交退化」という問題があった。そこで、餌の改良や、アグーと別の種との交配である「雑種強勢」を行い、平均産子数がアグーの約2倍、育成率が約3倍高く、アミノ酸成分など甘みや旨味が強い豚「チャーグー」を誕生させたのだ。東江先生は、まさにこの開発の中心におり、生徒と共に餌の配合研究や、肉質検査、そして商標登録まで手がけた。「豚の利用拡大を図ることで在来種の保存ができることを学びました。なにより卒業生がその想いを継いでチャーグーの生産をしてくれたことが嬉しかったです」。

## 琉球在来地鶏チャーンを教材に産業創出人材を育成

現在の中部農林高校に移動すると、東江先生は養鶏分野での教育へ踏み出した。生徒とプロジェクト学習の授業で、校花を混ぜた餌の開発や交配による肉質向上に3年かけて取り組んだ。「生徒らは飼育や交配技術を学ぶ中で研究の社会的意義を理解しリーダーシップを発揮していくようになりました」。その成果は県内のビジネスプランコンテスト「第三回りゅうぎんアントレプレナー支援セミナー」で発表した。そこでは、現在連携を進める琉球食鶏(株)との出会いもあった。琉球食鶏(株)は、琉球王朝時代からの在来種で、県内唯一

の地鶏「チャーン」を活用したブランド地鶏開発に取り組む企業だ。これまでの取り組みで生徒達が培った交配技術で、ブランド地鶏を開発し、チャーンを育てる農家が増えれば、在来種を守ることができる。畜産を通じて伝統文化の保存にも貢献することができるという視点を、生徒が研究の中で学ぶことのできる絶好の機会だと東江先生は考えている。

## 恩師から継承した畜産への情熱を次世代へ伝えていく

沖縄の畜産農家に生まれた東江先生。両親から「大変だから畜産農家は継ぐな」と言われていたが、農林高校時代の恩師の言った「家畜は人が必要としなければ明日にも死んでしまう生き物」という、人と家畜との強く結ばれた関係に惹かれ、大学で畜産の道へ進んだ。「やっぱり畜産が好き。自分の生徒が一足先に畜産農家になって活躍してくれています。いつかは自分も農家をやって、これまで伝えてきたことが間違っていないことを証明したい」。東江先生の「畜産で地域を活性化」という熱が生徒に伝わり、これからの沖縄の産業を共に支える仲間が確実に育ってきている。



共同研究について話し合う、生徒と琉球食鶏(株)の大谷社長



# 生徒一人一人の 「これから」を創る学校



桜丘中学・高等学校

副教頭 内田和也先生

今の13歳が大人になったときの世界、それはきっと現在とは異なる。生徒達にその未来の世界で活躍してほしい、という願いから生まれたのが桜丘中学・高等学校の新プログラムだ。教員チームが2年の月日をかけ、コンテンツ作りから育成モデルの具現化までゼロから創り上げた。その中心にいたのが内田和也先生だ。

## 学校の外へ飛び出すことからスタートした

同校は、グローバル社会で活躍する未来のリーダー人材を育てるCreative Leaders Class (CLクラス)を2015年に立ち上げた。「大学進学をゴールにした今までの教育とは全く違うものを作りたかったのです。自分もやったことのないものを当時の自分達だけで実現することは難しい、新しい発想や知識を取り入れる必要がある、と思ったのです」と内田先生は当時を振り返る。外部講師のコーディネートを担当した内田先生がまず始めたのが、学校の外でのネットワーク作りだ。大学、行政、法律、経済など多方面の研修会や会合へ積極的に参加した。会場内で教員は自分一人ということも何度もあった。その中で、次世代教育に協力してくれる熱意ある人を自分の足で見つけ出し、外部講師としての参画を頼み込んだ。

## 社会と教室をブリッジする授業の数々

CLクラスには英語スキル育成とグローバルイシューズという2本のカリキュラムの柱がある。グローバルイシューズでは教員の授業を中心に、外部講師による特別授業を行う。一例として、昨年は18歳選挙権について考える授業を、弁護士会から5人の弁護士を招いて実施した。「少子化」「奨学金」「社会保障」の3つの社会問題を挙げ、はじめに生徒にどの問題を解決したいかを問う。その後、各問題に割かれた実際の国の予算を提示する。生徒達は自分達が現在解決すべ

きだと思ふ社会問題と国の予算の比較から、年齢別の選挙率と政治の動きの関係を学ぶのだ。各分野の専門家を招くことで、生徒が実際の社会問題を当事者になって考える機会を提供し、その重要性を伝える。「中高生が一番敏感です。役職とかは関係なく、目の前の人の方が本物かどうか感じ取ります。だからこそ、お招きしている講師の方々には全員、自分が実際に会って、この人をお願いしたいと感じた人達なのです」と内田先生は言う。

## 後輩に誇れる生き様を

もう一つの柱である英語スキルの育成は、実践的スキルの向上に重きを置く。フィリピンで10週間マンツーマンのレッスンを受ける海外研修や、全員必須の英語テスト(TOEFL Comprehensive)の年2回受験など、生徒への負荷は非常に高いが、これらの授業を通して高い語学力を身に付けることができる。こうして、前述のグローバルイシューズの授業を通じて生徒が何かに取り組みたいと思ったとき、国内外に関わらず中高生でも挑んでいける素地をつくっている。

内田先生の夢は、生き様発表会を開くことだ。「私は社会でこんな風に頑張っている、と発表したいという卒業生をたくさん増やしたい。そして彼らが、母校の次世代のために外部講師として戻ってきてほしいですね」。未来のリーダーを育成するため、新しい考え方、価値を創造するための土壌をつくる、教員チームの想いが詰まったプログラムが桜丘で進められている。



記者のコメント  
前田 里美

内田先生とは去年行った教員研修で初めて出会いました。今回の取材で、まずは自分が動かないといけない、という内田先生の言葉が一番印象に残っています。生き様発表会を開く先生の夢が叶うのはそう遠くない未来かもしれません。

教材 pick up!

東京工業大学の  
学生が考案

## 4種類の腸内細菌が繰り広げる、 おなかの中の陣取りバトル! 工夫を凝らして、いちばん多く増殖しよう

私たち人間の腸には、なんと約100兆個もの細菌が棲みついています。彼らは、私たちが毎日食べているものを腸内で食べ、細菌の間で生存競争をしています。みなさんのおなかの中でも、この細菌たちが、24時間365日、激しい戦いを繰り広げているのです。

「バクテロイゴ」は、そんな腸内細菌になりきり、生存をかけた戦いに挑むボードゲームです。腸内細菌が私たち人間の腸内でどのように生活しているかということ、楽しく理解することができます。このゲームをきっかけに、腸内細菌そのものにも興味をもってもらえればと思います。

好評発売中

### 腸内細菌ボードゲーム 「バクテロイゴ」

リバネス出版

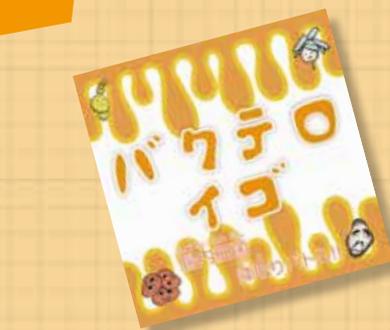
定価：本体 **2,980**円＋税

- ★1つのゲームで2～4人が遊べます。
- ★たくさん遊ぶほど腸内細菌に詳しくなる、詳しくなるほど楽しく遊べるゲームです。
- ★それぞれの腸内細菌が生き残るための戦略を知ることができます。

教室の流れ<例> (120分、ゲーム時間などで調整可能)

- 【導入】腸ってどんなところ? 腸内細菌ってどんなもの?
- 【体験1】腸内細菌を見てみよう1(グラム染色)
- 【体験2】腸内細菌を見てみよう2(顕微鏡観察)
- 【体験3】腸内細菌になりきって一番多く増殖しよう(ボードゲーム)
- 【まとめ】腸内細菌研究の未来

「バクテロイゴ」  
を使った実験教室  
も実施可能です!



## 水素エネルギーを 体験しながら学べる教材を キット化!

リバネス × Honda  
共同開発!

2020年の東京五輪では水素燃料電池車や水素ステーションを利用していこうと、メディアなどでも話題になっている「水素エネルギー」。技術開発が進み、昨年から水素燃料電池車の販売も開始されました。「世の中に導入され始めたからこそ、学校現場でも水素エネルギーについてしっかり学ぶ機会を作りたい」と、リバネスとHondaは昨年より全国の先生方にフィードバックをもらいながら、教材開発を進めてきました。

そしてついに、新たな水素エネルギー教材が完成しました。燃料電池の原理理解の他、定量的に水素の量や燃料電池のスタック数を変化させて課題研究に活用することも可能です。

教材ラインナップ(2016年9月発売予定)

- ★ 燃料電池用電気自動車
- ★ 燃料電池スタックキット
- ★ mini SHS (Smart Hydrogen Station)

詳細・購入先 ▶ リバネスショップ <http://www.lvnshop.com/>

問い合わせ ▶ 株式会社リバネス TEL:03-5227-4198 E-mail:ed@lnest.jp

バクテロイゴ担当：花里 水素教材担当：藤田



担当者のコメント  
花里 美紗穂

ただ勝敗を決めるだけでなく、ゲーム終了時点での腸内細菌の種類や割合から、この腸内細菌叢から何がいえるのか、改善するには何ができるかなど、食生活と絡めて議論することもできます。

# 身近な「みどり」に注目! 小さな藻類たちを発見しよう

右の写真を見て、どんな生き物がいると思いますか? まず「木」、そして「コケ」。でも、この2種類だけではないのです。忘れてはならないのが目には見えない微生物達。その中でも微細藻類には燃料に使用できるオイルや抗酸化物質などを産生する種類が多く確認されています。



例えば…  
身の回りの  
樹木の樹皮から

微細藻類研究のスタートにおすすめ!

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**  
**微細藻類培養スターターキット**

19,000円

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、スターターキットはスライド付

#### 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)、グリーンベンチ (もしくはガスバーナー)

- ① 歯ブラシなどで緑色の部分をこすってサンプリング
- ② 培地で培養(2週間~1か月程度)
- ③ コロニーを単離

**培養に成功!**  
遺伝子情報をもとに  
種を同定したり、  
どんな特徴や  
機能があるのか  
しらべてみよう。



## 研究の工夫ポイント

### ●どんな藻類を採取するか?

「採取場所」「培養条件」によって出現する藻類が変わるので、藻類を取り巻く環境を考えるとところから研究を始めるのがおすすめです。

### ●培養方法の確立

まだ最適な培養方法が確立できていない種もあるため、例えば、「速く」「たくさん」培養する方法を考えてみてはどうでしょう?

### ●有用成分の探査

微細藻類には燃料に使用できるオイルや抗酸化物質などを産生する種類が多く確認されています。エネルギー問題解決や健康維持のための新規物質をもつ微細藻類を発見できる可能性が大いにあります!

リバネスでは  
中高生の藻類研究を  
応援しています

### 中高生のための藻類研究所

中高生が藻類研究者と一緒に研究することができる場所です。  
藻類に興味があり、研究してみたい中高生の質問や問い合わせに研究者がお答えします。  
藻類研究初心者向けの研究体験講座も行っています。詳細は右記までお問い合わせください。

### 問い合わせ

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



担当者のコメント  
鈴木 るみ

私も藻類研究者です! 藻類は至る所に現れます。見つかるかどうかはあなた次第! 藻類研究、始めませんか?

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。

購入はリバネスSHOPから >> <http://www.lvnshop.com/kit>

## 学校のできる、先端実験教材シリーズ「Feel so Science」

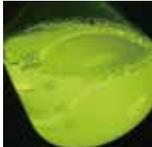
品番 1-100-007 1-101-007 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円  
23,800円

### 生物発光キット 生物発光スターターキット

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

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

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



スターターキット有

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

### DNA鑑定キット DNA鑑定スターターキット

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

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

**キット以外に必要なもの**  
電子レンジ、蒸留水、アイスボックス、クラッシュアイス、マイクロビペット20 µL用、マイクロビペット用チップ、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 1-100-003 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、マイクロビペット20 µL用、マイクロビペット200 µL用、マイクロビペット用チップ、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 1-200-003 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、マイクロビペット 200 µL 用、マイクロビペット用チップ、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 1-100-006 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)、マイクロビペット20 µL用、マイクロビペット200 µL用、マイクロビペット用チップ、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 1-200-012 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、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**  
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 1-100-010 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**  
サング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)、マイクロビペット20 µL用、マイクロビペット200 µL用、マイクロビペット用チップ、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 1-200-006 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发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、マイクロビペット200 µL 用、顕微鏡(微生物観察用)、マイクロビペット用チップ、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>

品番 1-200-013

## 植物病原菌培養観察キット

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

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

**キット以外に必要なもの**  
病植物サンプル、ループ、顕微鏡

販売価格 (税抜)

19,000円



法政大学との共同開発!

品番 1-200-007

## 色素増感型太陽電池キット

**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、シャーシ、わらじ、水

販売価格 (税抜)

47,500円



RBEにおすすめ

品番 1-100-017

## 微生物DNA解析キット

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

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

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

販売価格 (税抜)

19,000円



品番 1-200-005

## 粘菌飼育生活

**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、シャーシ、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

販売価格 (税抜)

19,000円



品番 1-100-013

## 無細胞系タンパク質合成キット

**概要**  
チューブ内で DNA 断片を鋳型に、転写・翻訳反応を行うことで、生体内におけるタンパク質合成反応 (セントラルドグマ) を再現することができます。合成されたタンパク質 (βガラクトシダーゼ) の産量を入れることによって、チューブ内で合成されたタンパク質量を黄色の発色の度合いに応じて定量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、ウォーターバス

販売価格 (税抜)

38,000円



品番 1-100-002

## DNA抽出キット

**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、シャーシ、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

販売価格 (税抜)

19,000円



## 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)。 ( ) 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

**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℃ ホール電 ±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 1 分 ~ 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

レンタル価格 (税抜)

20,000円

販売価格 (税抜)

320,000円



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

**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℃ まで調節が可能です。クラス単位での培養実験にちょうどよいサイズです。また、庫内温度が 90℃ 以上になると自動的に電源がオフになるようになっています。

**仕様**  
型 式 P-BOX-Y (横型)  
方 式 エアージャケット方式  
容 量 約 17.5L  
内 寸 310 × 300 × 185 mm  
内 径 410 × 363 × 185 mm  
大 小 456 × 363 × 312 mm 4.8 kg  
温度調節範囲 LCD 画面  
ヒーター 130W  
内 装 ステンレス SUS304  
外 装 ABS/AS  
電 源 AC100V 50/60Hz 130W

レンタル価格 (税抜)

4,800円

販売価格 (税抜)

48,000円



品番 4-100-003 (レンタル) 4-200-003 (販売)

## 電気泳動装置 Mupid-2plus

**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。グレルメーカ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  
グレルメーカ台 1 台  
グレルメーカ用 コーム 2 本  
グレルメーカ用 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)

レンタル価格 (税抜)

5,000円

販売価格 (税抜)

40,760円



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

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

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

レンタル価格 (税抜)

800円

販売価格 (税抜)

8,000円



## 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。

## 磁性流体観察セット (フェローテック製)

**概要**  
磁力線を流れて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。ボトルにある磁石の向きや位置を変えることで、磁石から発生する磁界がどのように変化する動きや形を観察でき磁界について楽しく学ぶことができます。(磁性流体観察ボトル製造 株式会社フェローテック)

**キット内容物**  
磁性流体ボトル、シリコンマグネット、取扱説明書

**キット以外に必要なもの**  
なし

開発: 株式会社フェローテック

販売価格 (税抜)

12,000円



## AgIC エントリーキット

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

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

**キット以外に必要なもの**  
なし

開発: AgIC株式会社 ※バラ売りも取り扱っています。詳細はリネスSHOPをご覧ください。

販売価格 (税抜)

2,800円



ISBN978-4-907375-85-0

C0440 ¥500E



授業で利用できる  
原理説明の  
講義用  
スライドつき!

# 教育向け 3D プリンタ レンタル・販売サービス

## 3Dプリンタ



### Makerbot Replicator 5th

世界中で利用されている3Dプリンタ。  
安定性とソフトの使いやすさに定評が  
あります。

販売価格 398,000円  
レンタル価格 40,000円/1週間



### ニッポー NF700D

国産で、2種類の樹脂が同時に出力で  
きるすぐれもの。ゴムなどの特殊樹脂  
もプリントできます。

販売価格 298,000円  
レンタル価格 30,000円/1週間



### AFINIA H480

アメリカで2年連続で最もコストパ  
フォーマンスの良い3Dプリンタとして  
表彰。小型で使いやすいです。

販売価格 185,000円  
レンタル なし



### 岡田商店 CellP組立キット

一から3Dプリンタを組み立てながら原  
理を理解し、使い方をマスターするキッ  
ト。部活動での挑戦はあります。

販売価格 140,000円  
レンタル なし

※消費税・送料・組立サービスは別途費用が必要です。  
1週間以上のレンタルも可能ですので、ご相談ください。

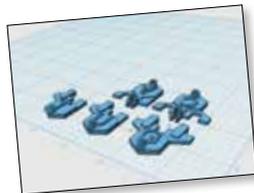
## モデリングソフト



### アバテック 123D Design 作ってみよう!

座標や回転など数学的理解を深めながらモデ  
リングを学べます。問題式なため授業に最適。

販売価格 12,800円/ライセンス



### Autodesk 123D Design

世界中で使われている簡単な3DCAD。

フリーソフト

## その他様々な3D 教育サービスを 提供致します。

- ・出張教員向け研修会
- ・生徒向け出前実験教室
- ・授業カリキュラム開発
- ・イベントでのブース出展
- ・3Dプリンタの導入支援



### 3Dプリンタの教育普及を推進する教育応援企業

株式会社アバテック/ニッポー株式会社/富士電機ITソリューション株式会社/ボンサイラボ株式会社/株式会社ムトーエンジニアリング/メーカーボットジャパン

詳細情報や購入先 ▶ ティーチア <https://ed.lne.st/3d/>

お問い合わせ(担当 藤田・中島) Mail: [ed@lne.jp](mailto:ed@lne.jp) / Tel: 03-5227-4198 (平日10:00~18:00)