

# 教育応援 26

VOL.

〈募集開始〉

第二回教育応援助成金

ゆめちから栽培研究プログラム

Mission-E

教員研修

サイエンスキャッスル2015

回覧

理科、保健体育、家庭科、  
科学部系部活動の先生へ  
ご回覧ください

〈特集〉

中高生が研究に取り組む先に

リバネスユニバーシティ始動!



## 制作によせて

今号は「なぜ中高生が研究するのか?」を特集のテーマにしました。15年前、私自身が高校生だった頃、研究活動に触れることはありませんでした。おそらく当時は、高校での研究があまり盛んでなかったのではないかと思います。現在では多くの学校で積極的に課題研究に取り組まれています。学校における研究活動が当たり前になりつつある今だからこそ、その流れの背景にあるもの、そしてその先に目指すものを改めて考えたいと思い今回の特集を作っています。アンケートを通じてぜひ皆様のご意見もお聞きできればと思っています。

編集長 よし た たく み  
吉田 拓実

### ■本誌の配布

全国約5,100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  
educ@leaveanest.com



<今号の表紙写真>

リバネス教育開発事業部 大悟さんの息子 悠地くん

©Leave a Nest Co., Ltd. 2015 無断転載禁ず。

教員向け科学教育情報誌

# 教育応援

Vol. 26

## 【特集 中高生が研究に取り組む先に】

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 中高生が研究する世界                 | 12 |
| 自ら考えて知識を生み出せる人材の育成へ(文部科学省) | 14 |
| 本物の研究とグローバルな環境が人を育てる(千葉大学) | 15 |

## 【教育応援助成金】

|                |       |
|----------------|-------|
| 第二回リバネス教育応援助成金 | 募集 17 |
|----------------|-------|

## 【参加者募集中!】

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| ゆめちから栽培研究プログラム                   | 募集 5  |
| エンジニアリング・エデュケーションプログラム Mission-E | 募集 6  |
| 燃料電池で水素からエネルギーを生み出そう!            | 募集 7  |
| 目的に合わせた水質データの解析の方法               | 募集 8  |
| 「植物のお医者さん」植物研究、始めてみませんか?         | 募集 9  |
| リバネス教員研修                         | 募集 10 |

## 【教育応援企業の思い】

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 2020年 新しい学校を(株式会社ロジム) | 3 |
|-----------------------|---|

## 【サイエンストビックス】

|                        |    |
|------------------------|----|
| 深海調査を支える充電ステーション開発へ向けて | 18 |
|------------------------|----|

## 【先端科学教育やってます】

|  |    |
|--|----|
| 博士という武器を手に、新しい教員像を切り開く(甲南高等学校・中学校)     | 22 |
| 問い続けることで、地域の課題に挑戦する人材を育む(沖縄県立南部農林高等学校) | 23 |
| 「先端科学教育」どうやって実現する?                     | 24 |

## 【リバネスユニバーシティ】

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 未来をつくる若手研究者プラットフォーム リバネスユニバーシティ | 25 |
| サイエンスキャッスル2015                  | 26 |
| アントレキャンプ実施報告                    | 27 |

## 【教材】

|            |       |
|------------|-------|
| 先端科学教育カタログ | 教材 28 |
| 教材ピックアップ   | 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を紹介しています。



教育応援vol.26  
(2015年6月1日発行)  
教育応援プロジェクト事務局 編

編集長 吉田 拓実  
ライター 中嶋 香織 / 磯貝 里子 / 戸金 悠 / 伊地知 聡 / 百目木 幸枝 / 瀬野 亜希 / 金子 亜紀江 / 花里 美紗穂 / 中島 翔太 / 藤田 大悟 / 立花 智子 / 前田 里美  
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



## 株式会社ロジム

野村竜一さん 共同代表

### 2020年 新しい学校を

『学習塾ロジム』は論理的思考力を養成し、受験で終わらない一生ものの「学ぶ姿勢」を身につける塾だ。その共同代表である野村さんは、新しい学校『International School of Science (ISS)』設立プロジェクトを立ち上げた。ISSはサイエンスを軸とし、国際バカロレアの認定校とすることを掲げている。なぜISSを創るという決断に至ったのか、野村さんの思いを伺った。

#### 未来を創る子どもを育てたい

野村さんは、放送局、通信会社、コンサルティング会社を経て学習塾を立ち上げた異色の経歴を持っている。その経験の中で、これからの社会で活躍できる人は「新しいコト」を生み出せる人だと強く思うようになった。そのような人材を輩出できる仕組みを生み出したいという思いが、ロジムの立ち上げにつながった。実際にロジムでは10年間子どもたちと触れ、社会でも通用する「学ぶ姿勢」を届けることができた。しかしその一方で、子どもが発する意見やアイデアは異口同音であることが多く、そして優秀である子どもほどその傾向があることに気がつく。「子どもが画一化され、目立つのを嫌がっているようにすら感じている」と野村さんは語る。「どうしたら他人と違うことを言えるようになるだろうか？」この新たな課題に挑むため、塾よりも長い時間をかけて子どもたちと触れ合える「学校」を創るチャレンジを始めたのだ。

#### ISSは2つの特徴で「個性」を伸ばす

ISSが目指すのは、新しいコトを生み出せる人材を輩出することだ。そのため創ろうとしている特徴が2つある。その

ひとつは多様性だ。野村さんは「他人と違うこと」を堂々と言える人材を育成したいと言う。そのためには、自分の意見をもつことが大事であり、意見に至った背景を見つめることが大切である。自分の「考え方」を伝え、他人との価値観の違いを認識する。ISSでは、それをひたすら日常的に行える環境作りを目指している。そのため、多くの留学生を受け入れ、国内からも様々な背景を持った子どもを集める計画だ。「ごちゃ混ぜの環境こそが、新しいコトを生み出す人材を育てる場所だ」と野村さんは語る。

もうひとつの特徴はサイエンス。サイエンスの世界では個性が活躍し、新たな発見・発明につながる。サイエンスに触れることを当たり前とすることで、生徒は応用を考え、未来をデザインし、実現する経験を得られる。「この2つの特徴を備えた学校を通じて、世界で戦える人材を育てたい」と野村さんは言う。

#### ISS設立に向け、サマースクールを開校予定

ISS設立に先立ち、今夏、高校生を対象としたサマースクールを開校する。多様性とサイエンスを軸とするISSのプログラムを現在の高校生にも提供したいという思いからだ。大学や研究機関の教

授を講師として招き、それぞれの研究者が追究している分野のサイエンスについて、海外の高校生とともにディスカッションを重ねる。そこには、人との価値観の違いを知ることで、自らを知ることができ、自分を準備している。人を知り、自分を知り、自分の考えを堂々と伝えることから「新しいコト」は生まれる。「人と違うことがかっこいいと思う」という人にぜひ参加してほしいと野村さんは締めくくった。

#### ISS設立プロジェクト

##### ウェブサイト▼

<http://science-school.org/>

##### SUMMER SCHOOL 2015

##### 「人はどこから来てどこへ行くのか」

ビッグバン、生命誕生、そしてタイムマシンまでサイエンス/数学/倫理で読み解く過去・現在・未来

##### ウェブサイト▼

<http://science-school.org/summer/>



ISS設立プロジェクト ウェブサイト



#### 記者のコメント

戸金 悠

学校では新しい独自のカリキュラムやコースの立ち上げが増えてきています。私たちは学校教育が大きく変わる変遷期に立っているのではないのでしょうか。



# 教育応援プロジェクト

応援企業100社 (50音順)

「教育応援プロジェクト」は、次代を担う子どもたちのため、学校や企業が相互に協力し、未来の教育を作り上げていく活動です。この理念に賛同する多くの企業と共に、自社技術の情報発信や教育活動を行うことで、子どもたちが科学技術を学ぶきっかけ創りを進めています。

**URBAN COMMUNICATIONS**  
株式会社アーバン・コミュニケーションズ

**IHI**  
Realize your dreams  
株式会社IHI

**ispace**  
株式会社ispace

**ATRAQ**  
株式会社アトラク

**Atlas**  
Advance Scholary Communicators  
株式会社アトラス

**Avalon**  
Technologies, Inc.  
株式会社アバロンテクノロジーズ

**アルテア** 技術株式会社  
ALTEA  
アルテア技術株式会社

**池田理化**  
株式会社池田理化

**まい泉**  
井筒まい泉株式会社

**intertext inc.**  
株式会社インターテキスト

**wisdom ACADEMY**  
株式会社ウィズダムアカデミー

**AgIC**  
Bring the fun of circuit design to everyone!  
AgIC 株式会社

**EPSON**  
EXCEED YOUR VISION  
エプソン販売株式会社

**沖繩製粉**  
沖繩製粉株式会社

**沖縄タイムス**  
沖縄タイムス社

**YONAR'S**  
沖縄特産販売株式会社

**鈴木 末次 隆**  
株式会社小田原鈴廣

**OLYMPUS**  
オリンパス株式会社

**カミハタ養魚グループ**  
神田養魚グループ

**KARIYUSHI**  
株式会社かりゆし

**カラダにピース CALPIS**  
カルピス株式会社

**河合塾**  
学校法人河合塾

**Kawasaki**  
Powering your potential  
川崎重工業株式会社

**Canon**  
キャンマーケティングジャパン株式会社

**みんなにスマイル。教育同人社**  
株式会社教育同人社

**共立理化学研究所**  
株式会社共立理化学研究所

**Kyorin**  
杏林製薬株式会社

**KYOWA KIRIN**  
協和発酵キリン株式会社

**Classico**  
クラシコ株式会社

**GLORY**  
グローリー株式会社

**KEC**  
ケイ.イー.シー.株式会社

**K ケニス**  
ケニス株式会社

**Chemistry Quest**  
ケミストリー・クエスト株式会社

**KENKO**  
ケンコーマヨネーズ株式会社

**GENTOSHA EDUCATION**  
株式会社幻冬舎エデュケーション

**講談社**  
講談社

**コスモ石油**  
コスモ石油株式会社

**KONICA MINOLTA**  
コニカミノルタ株式会社

**小松精練株式会社**  
小松精練株式会社

**ThermoFisher SCIENTIFIC**  
サーモフィッシャーサイエンティフィック  
ライフテクノロジーズジャパン株式会社

**JINS**  
株式会社 ジェイアイエヌ

**JSR** JSR株式会社  
可能にする、化学を。  
JSR 株式会社

**JTB**  
感動のそばに、いつも。  
株式会社ジェイティービー

**Pasco**  
敷島製パン株式会社

**清水建設**  
子どもたちに喜ばれるしごとを。  
SHIMIZU CORPORATION  
清水建設株式会社

**啓林館**  
株式会社新興出版社啓林館

**新日鉄住金エンジニアリング**  
新日鉄住金エンジニアリング株式会社

**SND**  
新日本電工株式会社

**子供の科学**  
誠文堂新光社

**創元社**  
株式会社創元社

**TAIYO YUDEN**  
太陽誘電株式会社

**TAKARA TOMY GROUP**  
株式会社タカラトミー

**DIC**  
DIC 株式会社

**Technova Inc.**  
株式会社テクノバ

**東芝テックソリューションサービス**  
東芝テックソリューションサービス株式会社

**TORAY**  
東レ株式会社

**tokiwa**  
株式会社常盤植物化学研究所

**TOPPAN**  
凸版印刷株式会社

**TOMY**  
株式会社トミー精工

**Digital Biology**  
トミーデジタルバイオロジー株式会社

**トピカルテクノプラス**  
一般社団法人トピカルテクノプラス

**NaRiKa**  
株式会社ナリカ

**日刊工業新聞**  
日刊工業新聞社

**nippi**  
株式会社ニッピ

**日本ヴォーグ社**  
株式会社日本ヴォーグ社

**野菜のサブウェイ**  
SUBWAY  
日本サブウェイ株式会社

**日本数学検定協会**  
公益財団法人日本数学検定協会

**Panasonic**  
パナソニック株式会社

**Hamax**  
個別エントリー  
浜学園グループ

**HAMANO**  
株式会社浜野製作所

**BFC**  
株式会社ビー・エフ・シー

**Vixen**  
株式会社ビクセン

**VICTORINOX**  
ビクトリノックス・ジャパン株式会社

**Photron**  
株式会社フォトロン

**FUJI XEROX**  
富士ゼロックス株式会社

**Promega**  
プロメガ株式会社

**Benesse**  
株式会社ベネッセコーポレーション

**HONDA**  
The Power of Dreams  
本田技研工業株式会社

**MAG EVER**  
株式会社マグエバー

**MARUZEN**  
丸善出版株式会社

**三井製糖**  
三井製糖株式会社

**森永乳業**  
森永乳業株式会社

**WONDER! SCHOOL**  
ヤフー株式会社

**euglena**  
株式会社ユーグレナ

**UCC**  
Good Coffee Smile  
UCC上島珈琲株式会社

**株式会社ユードム**  
株式会社ユードム

**養老乃瀧**  
創業昭和十三年  
養老乃瀧株式会社

**YOKOGAWA**  
横浜電機株式会社

**よしもと**  
クリエイティブ・エージェンシー  
株式会社よしもと  
クリエイティブ・エージェンシー

**Leica**  
MICROSYSTEMS  
ライカマイクロシステムズ株式会社

**Life is Tech!**  
ライフイズテック株式会社

**LITALICO**  
株式会社 LITALICO

**琉球銀行**  
株式会社琉球銀行

**RENEASAS**  
ルネサスエレクトロニクス株式会社

**LEGO education**  
レゴ ジャパン株式会社

**REVOX**  
Solutions by Photon  
レボックス株式会社

**ROHTO**  
ロート製薬株式会社

**lojim**  
論理的思考力養成  
株式会社ロジム

**LOTTE**  
株式会社ロッテ

**Wako**  
和光純薬工業株式会社

運営：株式会社リバナス  
教育応援企業を募集しています  
<http://www.kyouikuouen.com/>

# ゆめちから栽培研究プログラム第四期 参加校募集

敷島製パン株式会社

自給率200%プロジェクト～自分と自分以外のもうひとり

## パンの小麦自給率を変える「ゆめちから」を一緒に研究しませんか？

平成24年度から実施されている高等学校理科の新指導要領では、「理科課題研究」が単位科目として新設されています。しかし、生徒にあった課題設定の難しさに対する声も多く聞こえてきます。植物栽培研究では、社会的・科学的に意義のある課題を生徒に与え、科学的に探究する能力と態度を育てる「有意義な課題研究」を進めることができます。

### 社会と理科をつなぐ作物、日本を変える「ゆめちから」

植物栽培を行う際に重要なのは「どのようなストーリーと研究背景をもった植物を育てるか」ということです。生徒に身近であり、興味を抱かせ、研究を進めやすい植物が求められます。本プログラムで対象にする植物は「ゆめちから」というパンに使える超強力小麦です。実は、日本のパン用小麦の自給率は3%しかありません。パンに使える強力小麦は日本では作りにくいとされており、日本の国内に流通しているパン用小麦は、そのほとんどを海外からの輸入に頼っています。そんな常識を変え始めているのが北海道農業研究センターで生まれた「ゆめちから」です。多くの農家でも栽培が始まり、徐々に作付面積も増えて来ています。しかし、学校で行えるプランター栽培では、どのような肥料のあげ方をすると高収量で高品質な小麦を収穫できるかはまだわかっていません。

### ゆめちから栽培研究プログラムに参加しませんか？

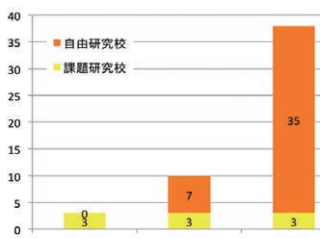
中高生と敷島製パン株式会社(Pasco)とリバネスによる「ゆめちから栽培研究プログラム」は、今年で4年目を迎えます。ゆめちからの種子と栽培プロトコルをお渡しし、各校が仮説を立てて研究に挑戦しています。日本を変え始めているゆめちからの研究に挑戦する学校を今年も募集します。課題研究校は関東の3校、自由研究校は全国から参加可能です。これまで参加した学校により蓄積された様々な研究結果を元に、さらなる栽培研究に参加しませんか？

#### これまでの研究テーマ例

- 窒素肥料の与え方と収量の関係に関する研究。
- プランターと袋栽培時における収量の関係に関する研究。
- 肥料と根の成長の関係を調査。等



栽培研究の様子



ゆめちから栽培研究プログラム参加校数



各校の研究活動の様子をホームページ上で紹介しています。ぜひご覧ください。

URL ▶ <https://www.yumechikara.com/>

### 第四期参加校募集

ゆめちから栽培研究プログラム第四期の課題研究校と自由研究校を募集します。課題研究校は関東地方の3校、自由研究校は全国から募集します。ご興味のある先生は巻末FAXにてご連絡下さい。

研究期間:2015年9月～2016年12月

内容:超強力小麦ゆめちからの栽培研究。課題研究校は任命式、播種教室、工場見学、発表会等への参加必須。

設備条件:課題研究校は90cm×45cmのプランターを最低7個おけるスペース。自由研究校は独自で栽培できる環境

申込:巻末のFAX申込用紙または下記URLからお申込みください。  
URL:<https://lne.st/service/university/>

締切:課題研究校 7月13日(月)、自由研究校 9月30日(水)

### 無料教員研修会

栽培研究に取組む先生に向けた無料の教員研修を実施します。ゆめちから栽培研究プログラムに関する説明も行いますので課題研究校として参加をご希望される場合は必ずご参加下さい。

学校でできる栽培研究に挑戦!

日時:7月4日(土) 14:00～17:00(予定)

対象:中学校高等学校の教員16名

内容:ゆめちからについて、これまでのゆめちから栽培研究プログラムについて、授業でできる簡単実験

場所:リバネス知識創業研究センター  
東京都新宿区下宮比町1-4飯田橋御幸ビル4階

申込:巻末のFAX申込用紙または下記URLからお申込みください。

URL:<https://lne.st/service/university/>

締切:2015年6月30日(火)



担当者のコメント

吉田 拓実

ついに4年目を迎えるゆめちから栽培研究プログラム、一緒に研究に挑戦してくれる人たちが会えるのを楽しみにしています!

# エンジニアリング・エデュケーションプログラム始動!

新日鉄住金エンジニアリング株式会社

## Mission-E 参加校募集

課題研究・科学部の活動に活用できます

### 学んだ知識を「活用」し、社会に役立てる課題研究に挑戦しよう!

「新しい発電所を作る」。それは発電方法の開発だけでは実現しません。どこに設置すると発電効率がいいか?多くの人が使いやすいか?など様々な課題を解決する「解」を導き出し、社会の中に実装する方法を考えているのがエンジニアです。インターネットを通じて簡単に情報が手に入る時代、情報を覚える事ではなく、課題を発見して解決する方法を考える力が求められています。課題に対して、仮説を立て、トライアンドエラーを繰り返すのは科学研究の基本ですが、このプロセスは、社会の中で新しいものを生み出し続けている企業の中でも日々行われていることです。2015年、教育応援企業である、新日鉄住金エンジニアリング株式会社は、学んだ知識を社会課題の解決に「活かす」力を応援する、『エンジニアリング・エデュケーションプログラム Mission-E』を始動します!

#### 【実施校募集】

### 2015年度のMISSION

#### エネルギーアイランドプロジェクト~未来の洋上風力発電所を設計せよ!

企業のエンジニアとともに、風や波など過酷な環境に耐える、新しい洋上風力発電所をつくるため、「エネルギーアイランド」の設計に挑戦するプログラムです。東日本大震災後、日本の電源は90%が火力発電であり、そのエネルギー源のほとんどは輸入に頼っている状態です。島国で山の多い日本は大規模な水力発電や、太陽光発電所、風力発電所などの設置が難しいことが課題ですが、現在注目されているのは世界第6位の面積を持つ海です。「海に浮かぶ発電所を日本に作る」。これは未だ実現していない挑戦です。



#### POINT 1

##### 安定かつ強固な構造物の設計

波や風に耐え、十分な発電量を得るには、アイランドはどんな形がいいか?

#### POINT 2

##### コストや地球環境との共生

実際の社会に「設置」する場合の課題を解決することはできるか?

### プログラムの流れ

半年間の課題研究プログラムです。2015年度は、参加校、新日鉄住金エンジニアリングのエンジニア、リバネスのチームに分かれ、1/250スケールのエネルギーアイランドの模型の設計・試作に挑戦し、3月に実施するコンテストでアイデアを競います。

対象:関東近郊の高等学校



興味のある先生はご参加ください!

### <教員向けプログラム説明・体験会>

浮力や重心など物理の内容やエネルギー問題、生態系といった幅広いテーマに関するプログラムです!

#### エネルギーアイランドの設計に挑戦しよう!

本プログラムの詳細について説明会を実施いたします。興味のある先生はこちらにご参加ください。

**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  
**日 時:**6月28日(日) 13:00~16:30  
**内 容:**洋上風力発電の先端研究紹介 / 「エネルギーアイランド」の試作体験会  
**申 込:**巻末のFAX申込用紙に必要事項をご記入のうえ、ご送信ください。

**参加費:**無料  
**主 催:**新日鉄住金エンジニアリング株式会社  
**企画協力:**株式会社リバネス  
**締 切:**2015年6月26日(金)



記者のコメント

楠 晴奈

理科の先生だけでなく、社会や数学など教科を横断して、ご参加いただける内容です!

# 授業で活用できる! 燃料電池実験教員研修 参加者募集

本田技研工業株式会社

## 燃料電池で水素からエネルギーを生み出そう!

化石燃料に代わる新世代エネルギーに注目が集まっています。そのうちのひとつが、二酸化炭素を排出しない「水素」を燃料とする水素エネルギー。2014年6月には「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が経済産業省より発表され、2040年を目標に二酸化炭素フリーの水素供給システムを全国に展開する考えが示されました。水素エネルギーが暮らしを支える「水素社会」の到来がせまる今、「水素リテラシー」の向上が必要になっています。そこで、本研修では学校現場で子どもたちが水素への理解を深める機会を一緒につくってくださる教員の皆様を募集します。

### 高効率でクリーンな燃料電池

水素を燃料として使うエネルギー発生装置の代表例に燃料電池があります。燃料電池は、理科の授業で扱う“水の電気分解”の逆向きの反応を利用して、水素ガス(H)に大気中の酸素ガス(O)を反応させることで、電気エネルギーを生み出します。電気エネルギーを取り出した後に残るのは水(H<sub>2</sub>O)だけであることから、燃料電池は地球に極めてやさしいクリーンなエネルギー生産技術だと考えられ積極的な開発が進められています。

### 水素社会がやってくる

2015年、国内では燃料電池自動車が一斉に発売される予定です。ガソリンスタンドに代わる水素ステーションの設置も広がりつつあり、燃料電池自動車が当たり前になる世界も遠くありません。

また、燃料電池の活用は自動車にとどまらず、集合住宅やビルに固定型の水素貯蔵タンクや大型燃料電池を設置することで、電力と水素を活用したエネルギー供給の動きも始まっています。

### 子どもたちに新しいエネルギーを知ってもらうために

しかし、水素社会の到来が現実味を帯びる一方で、その社会で暮らす人々の水素に対する知識が乏しいという課題があります。

学校カリキュラムでは、水素は“物質燃焼”の単元で可燃性気体として扱われる以外、ほとんど取り上げられていません。多くの人が「水素」と言われて思い出す実験は、水素を入れた試験管のふたを開け、酸素が混ざったところで炎を近づけると、ポツと燃え上がるというもの。「水素＝爆発しやすい」などの危険なイ

メージが強く定着しているのが現状です。

しかし、水素は液化して貯蔵・輸送が可能であるなど、貯蔵が困難な従来のエネルギーに比べて有利な点もあります。

これから到来する水素社会で生きる子どもたちに、水素に関する正しい知識を身に付けてもらうには、学校現場の協力が不可欠です。一緒に、水素社会を見据えて協力してくださる先生方の応募をお待ちしております。



Smart Hydrogen Station & FCX Clarity



### 教員研修会概要

HONDAの従業員が、特製の燃料電池&電気分解実験キットを使って、授業で使える燃料電池実験をレクチャーいたします。

**日時:**2015年7月25日(土) 関東 / 8月2日(日) 関西  
13:00~16:00 180分

**場所:**【関東】本田技研工業株式会社 青山本社2F  
〒107-8556 東京都港区南青山2-1-1  
「青山一丁目」駅、下車5番出口すぐ  
【関西】株式会社リバネス 大阪事業所  
〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜1-5-7  
北浜MDビル3F

**対象:**中学校・高等学校・高等専門学校教員および学校関係者20名

**内容:**「燃料電池で水素からエネルギーを生み出そう!」

1. 講義…日本のエネルギー事情と水素社会
2. 実験1…水の電気分解実験
3. 実験2…燃料電池実験

**費用:**無料

**申込:**巻末のFAX申込用紙または下記WEBフォームからお申込みください。  
URL:<https://lne.st/service/university/>

**締切:**7月20日(月) 18:00

### ■研修参加者には実験教材をプレゼント!

・希望する方には、研修で使った水の電気分解および燃料電池が体験できる実験教材をお持ち帰りいただけます。  
※提供教材を授業や部活動などで使用し、アンケートの回答に協力できる人に限ります。

## 目的に合わせた水質データの解析方法

課題研究の中でも、環境調査を扱ったものはよくあります。しかし、研究内容を精査すると、単に身近にある環境中の物質濃度を調べ、その数値を報告することにとどまってしまい、そこから何が解明されたのかまで考察できていないものも数多く見受けられます。実際に、2014年度に中高生が行った209の課題研究において、その多くに、研究の始まりにあたる「疑問と仮説」がなく、明確な目的のない研究が多いことが明らかになりました(株式会社リバネスサイエンスキャスル事務局調べ)。そこで今夏、日本女子大学では、正しい課題研究の進め方を体験していただくため、宮崎あかね先生を講師に、課題研究のテーマとして扱う先生方も多い水質調査を題材に教員研修会を実施します。

### 調査データの真意を読み解く

宮崎先生は森林の環境保全のために、物質の吸着や脱着の観点から、雨や風などで森に入ってきた物質が土壌中でどのように移動するのかを明らかにしようとしています。そのために、雨水や土壌中の水を採取し有害物質の濃度を測定したり、地下水への流出量を推計したりするなど、土と水に注目した様々な調査を行っています。森林の土壌は、生息する動物や植物、季節の変化など様々な影響を受けます。そのため、測定値を鵜呑みにするのではなく、研究の目的に合わせて測定値を読み解くことが鍵になります。例えば、年間を通して定常的に森林に降り注ぐ海塩粒子。海塩には硫酸イオンが含まれるため、雨水や土壌溶液に硫酸イオンが含まれていたからといって、その全てが人間活動に起因するものとは言えません。人間活動の影響を知るためには、海塩性の硫酸

イオンと非海塩性の硫酸イオンを分けることが必要になります。また、春や夏になると土壌中の物質濃度が全体的に高くなりますが、この原因の一つに植物が成長のために土壌の水分をたくさん吸い上げることが挙げられます。そのため単に濃度を比較するのではなく、蒸散作用による濃縮を補正する必要があります。雨水や土壌水に含まれる各成分の特性を活かすことによって、目的物質の本来の濃度が推測できるのです。

### 調査の目的にあわせたデータ解析が大事

サンプル中の物質濃度を測定することは、誰にでもできます。しかし、得られたデータは環境中で起こっている様々な現象が組み合わせられた結果であり、注目する現象を抽出するためにはサンプリングやデータ解析の工夫が欠かせません。宮崎先生は「データ解析には、様々な研究の蓄積があって、それら

を使うから見えてくるものがある」と言います。調査データから正確な結果を導き出すには、これまでの研究で得られている知見を組み合わせてデータ解析を行うことが重要になります。本教員研修では、宮崎先生と実際の環境水を分析しながら、目的に合わせた解析値の解析の具体的な例や、授業でも活かせる解析の考え方なども紹介します。研修会に参加して、環境調査に必要な考え方やコツをつかんでみませんか?



### 教員研修会概要

日本女子大学理学部物質生物科学科教授宮崎あかね先生から、水質調査の解析手法や先端分析機器を用いた実験を交えた研修会を開講いただきます。研修会前にはキャンパス見学ツアー(12:15~12:45)を予定しておりますので、こちらもぜひご参加ください(希望者のみ)。

日時:7月29日(水) 13:00~16:30

場所:日本女子大学 目白キャンパス  
(JR山手線「目白」駅から都営バス約5分、東京メトロ副都心線「雑司が谷」駅から徒歩約8分・有楽町線「護国寺」駅から徒歩約10分)

#### 内容:

- ◆ 講義1 ……教材としての「水」
- ◆ 実験 ……HPLC(高速液体クロマトグラフィー)とイオンクロマトグラフィーを使った水試料の成分解析
- ◆ 講義2 ……分析機器の原理と変遷
- ◆ 解析 ……測定結果の解析
- ◆ 講義3 ……データ解析から見た環境保全
- ◆ 施設見学 ……NMR(核磁気共鳴)装置、化学実験室、電子顕微鏡施設 など

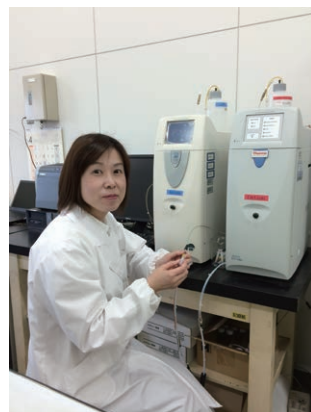
費用:無料

参加人数:20名(応募者多数の場合は抽選)

申込:冊子「教育応援」巻末の申込用紙に必要事項をご記入の上、FAXにてご送付、もしくはウェブフォームよりお申し込みください。

ウェブフォームはこちら URL:<http://lne.st/service/university/>

締切:6月30日(火) 18:00



#### 記者のコメント

金子亜紀江

得られたデータをどう解析するかによって、分かる世界は様々です。データから様々な意味を引き出して研究を深めるために、この機会をぜひご活用ください。



## 授業でできる「植物病」研究に挑戦!

法政大学植物医科学センター

# 「植物のお医者さん」植物病研究、始めてみませんか?

私たちは病気になったら病院でお医者さんに診断してもらいますが、それは人間だけでなく植物でも同じです。皆さんは植物の病気についてどのくらい知っていますか? 世界中の生産可能な食糧の約3分の1が植物病で失われていると言われていています。「植物のお医者さん」は、植物病の原因を診断し、病原菌の生態について研究しながら、病気を防ぐ方法を探っていきます。そんな植物医師の世界にも、身近なところからスタートできる研究フィールドが広がっています。法政大学生命科学部の応用植物科学科では、昨年に引き続き、教員の皆様に向けた研修会を実施します。

### イチゴの病気を防いで産地を守れ!

石川先生によると、農産物は、品種や栽培方法が変わると発生する病気も変わってきます。以前、東日本で「女峰」というイチゴ品種が多く作られていました。作付けが拡大すると、それ以前はあまり知られていなかった「イチゴ炭疽病」という病気が大発生しました。その被害により、主要生産地が存亡の危機に瀕したのです。

### 減化学農薬に役立つ生物農薬!

石川先生は、自然界から見つけた善玉菌を使って病気を防ぐ「生物防除」の研究をしています。そこで、イチゴ栽培を脅かす「イチゴ炭疽病」を防ぐため、生物防除研究を役立てようと考えたのです。その善玉菌は、20年ほど前に病気にかかったイチゴの組織から病原菌を分離したところ、病原菌とともに発見されたものです。このような菌を「随伴糸状菌」と言います。この菌を培養し、先にイチゴに処理し、その後病原菌を接種したところ、イチゴは病気にかかりませんでした。この善玉菌は、病原菌菌糸などに寄生し、菌糸を食べることができます。また、こうした菌が先にイチゴに住み着かせるので、後から来た病原菌は繁殖できないのです。このような善玉菌を製剤化した「生物農薬」による病害

防除方法は、化学農薬の使用回数削減に役立ちます。

### 農産物の安全・安心のために

化学農薬も使用法を間違えなければ安全なものですが、生物農薬はさらに「安全・安心」をもたらす方法として期待されています。また、農産物の「安全・安心」をより確かなものにするには、消費者が強く望んでいます。さらに、農産物のブランド化にも大きく貢献できると考えられています。今後、研究が進めば、新しい生物農薬がさらに開発されるでしょう。

相手(病原菌)を観察し、防除方法を解き明かしていく植物病の研究は、「コナンドイルの推理小説にも似たおもしろさがある」と、石川先生は話します。なお、この善玉菌の胞子を製剤化した生物農薬(タフブロック、タフパールなど)は、イネ育苗期の大病害であるイネば



一人一台の顕微鏡でじっくり体験できます。

か苗病、いもち病や野菜類のうどんこ病などの予防剤として、広く普及しています。

### 身近なところから研究を始めよう!

植物病の研究は学校の中でも始められます。なぜなら植物の病気は実は至るところで見つけることができるからです。例えば学校内の樹木や、草花、そして雑草にさえも植物病は観察できます。黒い斑点や、白っぽいカビが見られる病気にかかっているような植物体を採取して、ルーペや顕微鏡で覗いてみると、そこにはミクロの植物病の世界が広がっています。発見した病原菌がどのような病気なのか、現在ではインターネットで調べることが可能です。もし見つからない病原菌があったら、それは新病の発見かもしれません。植物病研究は、未だによく新病が見つかるフロンティアでもあるのです。今年の夏は植物病研究に挑戦してみませんか?



昨年度観察された病原菌の様子。



### 教員研修会概要

法政大学植物医科学センターでは、中学生・高校生のうちから植物や微生物に親しんでほしいとの思いから、植物病の観察方法を学ぶ、教員向け研修会を開催します。植物病原菌の講義と実習に加えて、研究環境を御覧いただけるラボツアーも行います。ぜひご参加ください。

**日時:** 2015年8月4日(火) 13:00 ~ 16:30 (受付開始 12:30)

**場所:** 法政大学小金井キャンパス 東館5階  
〒184-8584 東京都小金井市梶野町3-7-2  
(JR中央線「東小金井」駅より徒歩15分)

**内容:** 「植物のお医者さん」～身近な植物病原菌を観察しよう in 法政大学

**費用:** 3,000円

**応募人数:** 30名

**申込:** 巻末のFAX申込用紙に必要事項をご記入の上、ご送付下さい。

**締切:** 2015年6月30日(火)

# リバネス教員研修



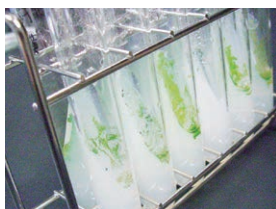
## リバネスは、子どもたちと一緒に研究に取り組む先生を応援します

研究者が研究活動に感じる最大の魅力——それは、世界中の誰も知らないことを自らの手で解き明かし「世界初の発見」ができること。これを子どもたちにも体験してもらおうべく、リバネスが開発した教育プログラムが「リサーチ・ベースド・エデュケーション (Research Based Education; RBE)」です。ストーリー性のある研究テーマを提示することで、子どもたちは自ら考えて実験を設計し、手を動かして試行錯誤しながら、自分だけの答えにたどり着くプロセスを経験できます。また、得られた研究成果を学会や研究発表会などで発表することで、筋道の通ったプレゼンテーションをつくる力、相手にわかりやすく伝える力なども養うことができます。

答えのない問いに挑戦し、世界に向けて発信するRBEに取り組んでみませんか？ リバネスの教員研修では、研究経験豊富なリバネススタッフが実験スキルや周辺知識はもちろんのこと、学校で研究や実験を実施するときのヒントもお伝えします。

### 関東

#### 新規微細藻類を見つけ出せ！～藻類培養実験～



今回は、「微細藻類の培養実験」がテーマ。オイルや多種のミネラルといった有用物質を産生することなどから、ユーグレナ(ミドリムシ)やクロレラをはじめとする微細藻類が注目を集めています。学校周辺の土や水からでも、様々な微細藻類を単離し、形態観察を行うことができます。それらを培養して特徴を調査するオリジナル研究を始めてみませんか。

日時：8月29日(日)15:00～18:00(14:30より開場)  
会場：株式会社リバネス  
知識創業研究センター-Biotech Lab  
(飯田橋駅より徒歩3分)  
定員：16名  
参加費：1,000円  
対象：理科教員、学校管理職

#### 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の現状と課題



株式会社リバネスでは、アクティブラーニングを活用し、国・地域の枠を超えて世界の課題を発見し、様々な人、団体や科学技術を活用して問題解決できるグローバルリーダーを育成しています。今年度は学習指導要領の改訂に合わせて、教員自身の育成を目的とした研修カリキュラムを提供していきます。それに先立ち、事前説明会と合わせて、グローバルリーダー育成の現状に関する教員同士の意見交換会・勉強会を開催いたします。

日時：6月17日(水) 19:00～20:30  
場所：株式会社リバネス 知識創業研究センター  
セミナー室(飯田橋駅より徒歩3分)  
定員：25名 参加費：無料  
研修概要：  
●現場の取り組み(事例紹介)  
茨城県立土浦第一高等学校 照沼裕一 教諭  
●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の今後  
(ディスカッション・意見交換)  
株式会社リバネス 徳江紀穂子  
対象：理科・英語教員、学校管理職

### 関西

#### 化学反応で発光実験～無機・有機触媒の違いにせまる～



化学と生物の先生におすすめ今回は「触媒」がテーマです。身の回りの全ての物質は化学反応で作られ、生き物の活動も化学反応で支えられています。この反応に欠かせないのが「触媒」です。今回は2つの物質を使い「化学発光」を起こすことで、「無機触媒」と「有機触媒」の性質の違いを調べます。授業から課題研究までアイデア次第でテーマが広がります。

日時：7月12日(日)15:00～17:30(14:45より開場)  
会場：株式会社リバネス 大阪事業所  
市営地下鉄堺筋線北浜駅より徒歩3分  
参加費：3,000円  
対象：理科教員、学校管理職

お申込み 巻末のFAX用紙または、WEBサイト(<http://i2k.lne.st>)よりお申込みください  
お問い合わせ TEL: 関東 ▶ 03-5227-4198(磯貝・花里) 関西 ▶ 06-6125-5622(百目木/どめき)  
E-Mail: [educ@leaveanest.com](mailto:educ@leaveanest.com) 件名にイベント名を明記してください

## 特集

# 中高生が研究に取り組む先に

中学校、高校で、いつの頃からか課題研究が積極的に行われるようになり、  
現在では多くの中高生が本格的な研究に取り組んでいます。  
この日本の教育の動きはいつから始まって、どこを目指して進んでいくのか？  
今号の教育応援では、中高生の研究活動を通した理工系人材育成の狙いを特集します。



# 中高生が研究する世界

高校の新指導要領では「理科課題研究」が単位化され、多くの学校で実践されている中高生による課題研究。中高生が答えのない課題に挑戦する研究に取り組む現在の流れはここ数十年でとても活発になってきました。現在に至るまでに日本では何があったのか、そしてこれからの次世代育成は何を望まれているのでしょうか？

## 中高生の研究を推進する日本の動き

現在の日本では中高生の研究活動を推進するため、多額の予算を付けています。平成27年度の中高生向けの理数系人材輩出関連予算は約42億円に上ります。そもそも、理数系人材育成に予算を付ける動きが明確になったのは平成14年度のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)、サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)の開始です。この2つの取り組みにより、学校は理数教育に特別な予算を付けることができるようになりました。SSH指定校に選ばれると1校ごとに毎年1000～2000万円ほどの予算が付き、本格的な理数教育を行うための機材購入や、講演の実施、発表会の運営などさまざまなことを行えます。SPPは予算こそ少ないものの多数の採択があり、研究者を学校に招聘した活動などが活発に行われるようになりました。

SSHやSPPが始まった背景には、平成10年頃から叫ばれていた「学力低下」や「理数離れ」がありました。そのような中で平成

13年度の中央省庁再編により、旧・文部省と旧・科学技術庁が統合され文部科学省が生まれます。「理数離れ」対策に関しては旧・科学技術庁系の部署が担当し、それまで文部省で組まれていた学校関係予算に比べて多額の予算が投入されるようになったのです。

SSH、SPPを皮切りに理数系人材育成に向けてさまざまな予算が組まれるようになります。平成16年度には、国際科学技術コンテスト支援事業が始まり、平成21年度には女子中高生の理系進路選択支援プログラム、理数系教員養成拠点構築プログラムが始まりました。その後も、中高生の科学部活動振興プログラム、次世代科学者育成プログラム、グローバルサイエンスキャンパス、サイエンスリーダーズキャンプなど、次世代の理数系人材育成に向けたさまざまな取り組みが行われています。

そして今年度、これまでのSPP、科学部活動振興プログラム、教員向けのプログラムを統合する形で、新たに中高生の科学研究実践活動推進プログラムが予算化されました。

日本の理数系人材輩出関連予算の変遷

| 予算名                 | 平成 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                     | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| サイエンスキャンパス          |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| SSH                 |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| SPP                 |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 国際科学技術コンテスト支援事業     |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 女子中高生の理系進路選択支援プログラム |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 中高生の科学部活動振興プログラム    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 科学の甲子園              |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 次世代科学者育成プログラム       |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 科学の甲子園ジュニア          |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| グローバルサイエンスキャンパス     |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| プランS                |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| プランA                |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 中高生の科学研究実践活動推進プログラム |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 研究指導力向上型            |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 学校活動型               |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 理科支援員配置事業           |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 理数系教員養成拠点構築プログラム    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| サイエンスリーダーズキャンプ      |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## 中高生の研究活動は世界につながる

中高生の研究活動は日本だけでなく、世界中で進んでいます。研究活動推進を目的とする世界大会も開催されています。その代表となるのがIntel ISEFとGoogle Science Fairの2大会です。Intel ISEFはIntelがメインスポンサーとなっている大会で1958年から開催されています。Google Science FairはGoogleが中心となり2011年から始まりました。いずれも優勝者には5万ド

ルの賞金(奨学金)が渡されます。さらに、Intel ISEFに関してはノーベル賞授与式への参加の副賞付きです。この2大会へは日本の学生も参加しています。2014年のIntel ISEFでは14組23名の高校生等が参加し、宮城県の高校3年生と富山県の高校3年生がそれぞれ2等賞を受賞しました。国際大会に参加すると、賞金が出るという魅力もありますが、それ以上に世界中の同年代の研究者と切磋琢磨できることが魅力です。学校で行っている課題研究のその先として、世界大会へ挑戦する流れもあるのです。

### Intel ISEF

世界70の国と地域から生徒が参加する、  
半世紀以上続く伝統ある科学研究コンテスト

#### <対象学年>

grade 9 - 12

#### <最優秀者への賞金(奨学金)>

5万ドル+ノーベル賞授与式へ参加

#### <実施開始年>

1958年

#### <日本からの参加方法>

日本学生科学賞(JSSA)またはJSECのいずれかに参加し選抜される

#### <審査方法>

審査員との面談形式でポスター発表が行われる

### Google Science Fair

13~18歳の個人またはチームを対象とする  
国際的なオンラインコンテスト

#### <対象学年>

grade 8 - 12

#### <最優秀者への賞金(奨学金)>

5万ドル

#### <実施開始年>

2011年

#### <日本からの参加方法>

Webからエントリー

#### <審査方法>

プロジェクトサイトの審査が行われ、  
優秀者がプレゼンテーションに進む

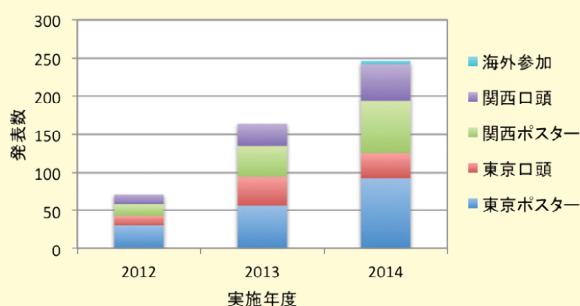
## サイエンスキャッスルから見えてくる課題研究の現状

リバネスが実施している中高生のための学会「サイエンスキャッスル」においても、毎年多くの研究発表が寄せられようになっています。第一回のサイエンスキャッスルでは、関東・関西合わせて71件の発表数でしたが、昨年末に実施した第三回サイエンスキャッスルでは3倍以上の246件の発表が行われています。研究し、発表をする生徒が増えていることが分かります。一方で、本年度から始めた審査項目の中で「研究に背景、仮説、手法、結果、考察の流れがあるか?」という項目を満たしている発表はとても少ないという結果が見えてきました。研究の基本の流れはまだ中高生の課題研究に定着していないのかもしれませんが。現在の理数人材育成において課題研究が重視されている理由の1つとして、答えのない課題に対して生徒が自分で取り組めるようになるという目的に、研究体験によって近づくことができるという仮説にあります。その目的達成のためにも、研究の流れをうまく指導できる方法が今後より一層重要になると思われます。

## 中高生が研究する世界へ

日本は答えの無い課題に対して取り組める次世代の人材育成に向けて、「中高生の科学研究実践活動推進プログラム」の予算化に見られるように研究を中心とした教育活動の実施という方向に舵を切り始めました。文部科学省、大学はそれぞれどのように考えて取り組んでいるのかを次頁以降で紹介します。

サイエンスキャッスルにおける発表数



# 自ら考えて 知識を生み出せる 人材の育成へ

## 文部科学省

科学技術・学術政策局人材政策課課長補佐 助川 隆  
初等中等教育局教育課程課教育課程第二係長 荻野 雅裕



SPPやコア・サイエンス・ティーチャー養成拠点構築プログラムなどの学校および教育委員会向け支援が終わり、今年度新たに「中高生の科学研究実践活動推進プログラム」が開始した。本プログラムの背景にどのような考えがあるのか、文部科学省の助川隆さんと荻野雅裕さんに詳しい話を伺った。

## 中高生に課題研究を推進させる新プログラム

本プログラムは、中高校生が自ら課題を発見し、科学的な手法にしたがって課題解決・解明に挑戦する、科学研究実践活動の推進を目的としている。これまでの科学技術分野の学校向け予算のSPPなどと大きく違うのは、科学技術や理科に対する興味・関心の喚起ではなく、研究活動の推進を明確な目的としている点だ。将来的には、研究活動が地域や学校に根付き、継続的に実践されることを目指している。募集分野は学校での生徒の研究活動を進める「学校活動型」と、先生の研究指導力向上を助けることで、学校における研究活動の継続的担保を狙った「研究指導力向上型」の2つがある。2015年度、学校活動型では150件の採択を予定しており、支援額は中学校では1件当たり上限30万円、高等学校では上限50万円だ。研究指導力向上型では、8件の採択を予定し、1件あたり上限1000万円の支援となる。どちらも、実施期間は最長3年間だ。

## 研究活動の自立のために 地域の大学や研究機関を巻き込む

研究では、論文や学会発表などの形で報告されている先行事例を元に課題の発見→仮説の確立→実験等による実証→結果の考察→レポート(論文)の作成→研究成果の発表、といった一連の活動を行う。新プログラムでは、研究活動に焦点があるため、これまでSPPで採択されていたような科学への興味を喚起することだけを目的とした単発イベントは採択されない。

中高生が研究活動を実践できるようにするためには、試薬や器具など実験環境の整備や教員の研究活動に関する指導力の向上など、学校や教育委員会に求められるものは大きい。そのため、今回新しく始まったプログラムでは、研究経験の豊富な大学機関や地域の企業などと連携してプラットフォームを形成することが前提となっている。これにより、学校の実験環境の整備と研究指導のサポートを可能にし、課題発見から成果発表までを含めた一連の研究活動を継続的に進めることが狙いだ。「学校が大学、地域と上手く連携して中高生の研究活動が定着し、継続的に実施できるようになればと考えています」と2人は語る。

## 将来の科学技術を背負う次世代を育てる

天然資源が乏しい日本が科学技術創造立国として発展を続けるには、将来の科学技術を背負って立つ次世代を育てることが重要だ。新たな科学技術を生み出すためには、既知の事象を身につけるだけでなく自らのアイデアを加えていける人材が必要となる。そのような人材を育てるために、課題研究や主体的な学びが重視されてきているのだ。「研究活動は知識を教えらるるのではなく自ら考えて知識を生み出す経験につながります。研究活動を通して生徒達にいきいきと主体的に学んでほしい。そのための支援をしていきたい」と助川さん。これまでSPPなどを通して科学技術への関心を高めることに焦点をあてていたが、新しい科学技術を生み出すための人材育成に国が本腰を入れた。



担当者のコメント

金子 亜紀江

研究に取り組むことで、中高生が科学技術を自ら生み出す面白さや気づきかけになることを期待しています。

# 本物の研究と グローバルな環境が 人を育てる



千葉大学 教授／教育学部養護教諭養成課程 課程長  
教員養成開発センター 副センター長(グローバル担当)  
野村 純 博士

中高生の科学教育に積極的に取り組む大学が増えてきている。その1つが千葉大学だ。千葉大学では、次世代の科学者となる高校生を育成するプログラムと、科学教育活動を通じて次世代の教員となる大学院生を育成するプログラムの2つを実施している。それら2プログラムを牽引している野村先生にその取り組みと目指す未来を伺った。

## 世界に羽ばたく次世代研究者を育てる

2014年から始まった次世代才能スキップアッププログラムの目的は、世界に羽ばたく若者を多く育てることにある。高校生のうちから大学での学問に触れる機会を提供することで、大学進学後のミスマッチを減らし、研究により集中できるようになることを目指している。本プログラムでは、高校1、2年生が大学レベルの実験を中心とした学びに参加することができる。さらに参加者の中から希望者は、研究室で課題研究を行うコースに進むこともできるのだ。答えのない課題を探究する本物の科学に触れた参加者はますます研究にのめり込んでいくことになる。「このプログラムで頑張った生徒が、実際に大学に飛び入学や推薦入学、AO入学ができるようになる仕組みも目下検討中です」と野村先生。日本の研究を引っ張る人材は、今までなかったこのような新しい流れから生まれてくるのかもしれない。

## グローバルと科学の視点をもつ先生を生み出す

もう1つのプログラムが2011年から始まった「ツインクルプログラム」だ。次世代の教員となる大学院生がグローバルな視点をもって指導に当たれるようになることを目指している。そのため、活動の舞台は日本だけではなくASEAN地域まで広がっている。このプログラムでは、教育系の学生と研究を行っている理系の学生がタッグを組み、ASEAN地域の中高生に向けた科学教材や授業の開発を行う。開発の過程でASEANの大学生とも協働するため、文化交流も自ずと進んでいく。理系院生の専門を

活かし、教育系学生によりプログラム化され、ASEANの大学生とともに練られた授業は、開発した学生自身により、実際にASEAN地域の小・中・高校生に向けて提供される。子どもたちにとって、これまで触れることがなかった科学実験や研究に触れる機会となり、現地の科学教育への貢献にもつながっている。ツインクルプログラムで本当のグローバルに触れた大学院生は視野を広げ、グローバルリーダーとしての一歩を踏み出すこととなる。

## 2つのプログラムから見えてきたもの

千葉大学の2つのプログラムは、どちらも科学教育がベース。中高生と大学院生の双方に本物に触れる機会を提供し、未来をつくる人材育成を促進している。「科学は未知を探究して共有するものです。未知を探究する活動は、スポーツやテストの成績では光が当たらなかった中高生の能力も伸ばすことができると感じています。またツインクルプログラムはアジア地域の教育現場からもっと来てほしいと言われるようになっています。大学院生の成長だけでなく、日本の科学教育を届けることで国際貢献にもつながっていることを感じています」と野村先生。未来の科学技術を担う中高生や学生が本物の科学、本当のグローバルに触れられる機会が、科学技術立国として日本がアジアの中で輝き続けるために必要な人材輩出につながるのだろう。

次世代才能スキップアッププログラムHP:<http://ngas-chiba.jp/>  
ツインクルプログラムHP:<http://www.twincle.jp/>



担当者のコメント  
吉田 拓実

最初はASEAN地域の学校に入るのに苦労していたツインクルプログラムの科学教育活動は、今では「来てほしい」と言われるようになってきているとのことでした。日本が中心となつて、アジアの次世代の科学者育成をできるような仕組みがつけられるとワクワクしますね!

ここ十数年の時間の中で、  
知識を増やしていく学習だけでなく未知を探究する研究が  
中学校、高等学校で積極的に行われる世界が広がってきています

社会に常に山積みされている様々な課題  
これらの課題には答えがあるのかさえもわかりません

中国やインドといった新興国が台頭する中  
資源をもたず、高齢化が進む日本を再び強く輝かせるのは  
学校で答えのない課題への探究に挑戦する  
現代の子どもたちの成長にかかっているのかもしれない



# 先生の「挑戦」を応援します!

## 第二回 リバネス教育応援助成金



### リバネス 教育応援 助成金

リバネスは、生徒たちによりよい教育を届けたいと考える先生方の「挑戦」を応援しようと、2013年から「リバネス教育応援助成金」という取り組みを開始しました。今回、「水素エネルギーを題材にした教材開発」を主とするテーマを募集します。助成金の使用方法は原則自由です。開発された、授業案、キット等の成果は、教育の発展のため、生徒に実施するのはもちろんのこと、多くの先生への共有もお願いいたします。

## 水素社会の到来を見据えた教育カリキュラムの開発に 取り組む教員の皆様を募集します!

日本はエネルギー供給の多くを海外資源に依存しています。東京電力福島第一原子力発電所事故によって、原子力発電の安全性に対する不安が増大し、それに代わるエネルギー供給方法の確立に期待が高まっています。一方で、新興国の生活水準向上に伴い、世界のエネルギー需要はさらに拡大し、石炭や石油などのエネルギー資源の価格は今後高騰していくことが予想されます。

このような背景の中、化石燃料に代わるコアエネルギーとして注目を集めているのが「水素エネルギー」です。政府は、平成26年6月に「水素・燃料電池戦略ロードマップ」を発表し、2040年を目標に二酸化炭素フリーの水素供給システムを全国に展開する考えを明らかにしました。水素エネルギーを日常生活や産業活動に積極的に利用す

る「水素社会」の実現を目指し、定置用燃料電池や燃料電池自動車について実用化に向けた動きが本格化し始めています。

水素エネルギー社会の到来を見据えて、その安全性や課題点など水素に対するリテラシー向上のための教育が、今後求められてくるでしょう。本助成金制度を通じて水素エネルギーを題材とした優れた教材が多く生まれ、子どもたちが未来のエネルギー供給について考える機会が創出されることを期待しています。ご応募いただいたテーマのうち、最も効果的で汎用性・普及性の高いと思われる応募テーマに対し、助成を行います。一緒に日本の未来を考える先生方のご応募をお待ちしております。

### 申請の流れ

教育応援助成金HPにて  
エントリー

申請書の作成・提出  
～7月31日(金)

選考  
～8月10日(月)

採択

**HONDA**  
The Power of Dreams

## 第二回リバネス教育応援助成金 HONDA賞

### 募集テーマ

水素エネルギーを題材にした教材開発  
※実験キット、授業案、書籍など教育効果の認められるあらゆる手法を含む。

### 助成内容

10万円 + 水の電気分解および燃料電池の実験教材

### 採択件数

若干名

### 応募条件

- 自らが開発した教材を用い、水素エネルギー教育の発展に貢献する意思のある人
- 提供する実験教材を授業、部活動などで使用し、フィードバックに協力できる人

### 応募方法

応募は下記ウェブサイトより  
教育応援助成金HP ▶ <http://www.kyouikuouen.com/grant/>

### 応募締切

7月31日(金)

### 協力

本田技研工業(株)

# 地産地消の舞台は海底にも 深海調査を支える 充電ステーション開発へ向けて

生命の起源はどこか？地球外生命体はあるのか？という問いは、古くから多くの人の心をくすぐってきました。3月、土星衛星エンセラダスに、生命を育みうる海底の熱水噴出孔のような熱水環境がある可能性が高いと発表されました。発表の下地とされているように、深海は生命の起源に近い環境と考えられており、地球上最後のフロンティアとも呼ばれます。そのため深海底での調査が活発に行われてきました。さらなる深海調査に向け、電池の搭載に頼っていた潜水艇へのエネルギー供給システムについて、新しい取り組みを紹介します。

キーワード：燃料電池、熱水噴出孔、深海調査、生命の起源

## 「起源」につながる 深海調査の魅力

日本は海に囲まれた国で、ほとんどの海が深海であることから、深海大国とも呼ばれます。深海にはダイオウイカのような巨大生物や奇抜な形態の生物の存在が確認され、また熱水噴出孔のような原始地球の手掛かりとなる地形も残されていることから、進化や地球史の観点で活発な深海調査が行われてきました。最近では、世界一深いチャレンジャー海淵(水面下約10,911 m)の深さまでの潜航を可能にする次世代有人潜水船「しんかい12000」(海洋研究開発機構)の開発が注目を浴びるなど、深海への挑戦は今なお続いています。潜航深度を向上させていくことは、深海における新たな発見をもたらす有力な手段です。ただ、潜航深度だけを向上させればよいというわけではありません。何時間深海調査ができるかという「潜航時間」も重要となります。しかし、潜水

艇の潜航時間は8時間程度で、沈降と浮上に片道2時間程度かかるため、深海調査にかけられる時間はわずかです。このひとつの原因としては、潜水艇に用いられている動力源が、Liイオン電池であることが挙げられます。貯蓄できる電力量が限られてしまっていることが、深海調査の時間を制限してしまっているのです。

## 海底で発電するという発想

潜水艇の動力を効率的に得る方法はないか？この課題に対して、海洋研究開発機構の山本研究員らは、深海底に存在する熱水噴出孔から噴き出す熱水と、その周辺の海水を利用した、熱水-海水燃料電池という新しいアイデアを提案しています。熱水噴出孔から噴き出される熱水は、地下で岩石やマグマと反応することで、硫化水素が多く含まれています。一方、その周辺の海水には酸素が多く含まれます。硫化水素は電

子を放出しやすい性質をもち、酸素は電子を受け取りやすい性質をもっています。そのため、ここに燃料電池の仕組みが適用できると考えたのです。

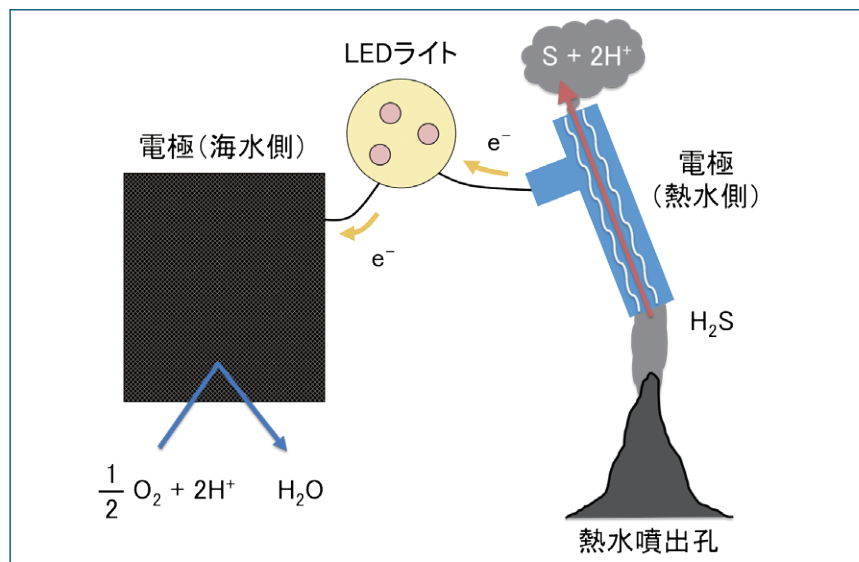
実際に熱水-海水燃料電池の電気化学実験が行われました。実験で用いた熱水-海水燃料電池の構造はシンプルです。熱水側電極(マイナス極)には、触媒としてイリジウムを塗布したチタン網をチタンパイプの内部に貼ったものを、海水側電極(プラス極)は触媒として白金を塗布したチタン網を使います。それらの電極をそれぞれ熱水噴出孔と周辺海水に設置します。設置された場所は水深1,050 mの海底で、熱水噴出孔から噴き出す熱水は温度が309°C、硫化水素濃度が4.5 mmol/Lです。実験の結果、期待通り発電に成功しLED3個を点灯させることに成功したのです。アイデアの通り熱水側電極で硫化水素が酸化され電子が放出される反応が進行し、海水側電極で酸素が電極から電子を受け取る還元反応が起こりました。

## 海底充電ステーション構想へ

今回、実験で用いた電極のサイズは非常に小さく、発電量はLEDを点灯させる程度のものでした。研究グループは、電極の反応面積を増加させるなど工夫を施すと、熱水-海水燃料電池は理論上2.6 kWの発電が可能と見込んで

います。これは5-6世帯の電力を賄える発電量に相当し、潜水艇を充電するのに十分な発電量です。また、資源は海底から放出され続ける熱水とその周辺の海水を利用するため無尽蔵に存在します。将来、海底に充電ステーションが設置され、潜水艇は充電のために海上に戻る必要がなくなり、長時間にわたる

深海調査が可能になるかもしれません。「酸化されやすい物質と還元されやすい物質を組み合わせ、エネルギーを取り出す」という、学校で学ぶ燃料電池の原理が、海底でエネルギーを「地産地消」という新しい仕組みをつくり、地球上最後のフロンティアを切り拓くのもかもしれません。



それぞれの電極を熱水噴出孔付近と周辺海水に設置すると、熱水側電極で酸化反応が進行し、海水側電極では還元反応が起こりました。

## 参考文献

Masahiro Yamamoto *et.al.* (2013)  
 Angewandte Chemie International  
 Edition  
 Volume 52, Issue 41, p10758-10761,  
 October 4, 2013. Generation of  
 Electricity and Illumination by an  
 Environmental Fuel Cell in Deep-Sea  
 Hydrothermal Vents

## 『サイエンスブリッジNEWS』を無料配信中!

教育応援先生にご登録いただくと、最新の科学トピックスを紹介するサイエンスブリッジ NEWS が定期的にメールで届きます。詳細は P.21 をご覧ください。



記者のコメント  
 中島 翔太

今回初めてサイエンスブリッジを担当しました。私は電池の研究を専攻しており、海を舞台とした電池の研究について紹介しました。最先端の研究においても、学校で学ぶ燃料電池の原理が使われているということは、中学生にも発見のチャンスがあることを示しているのではないのでしょうか。

## 『someone』2015夏号 (vol.32) の特集は「未来の海はようになる？」



今号の特集では「未来の海はようになる？」をお届けします。「夏といえば海！」と連想されるように、海水浴などのレジャーのイメージが強い海ですが、海に関わる研究や技術革新は、食料・資源・エネルギーの確保や物資の輸送、地球環境の維持、防災など様々な場面で私たちの暮らしに関わり、その役割は増大しています。一方で海洋環境の汚染や水産資源の減少などの問題が現れ始めたことにより、海洋の保全と海洋科学技術に関する研究開発の推進に対して、国家として計画的に取り組むための政策づくりが進んでいます。今の子どもたちが大人になる頃には、海と関わる仕事や暮らしの中での関わり方がますます多様化しているでしょう。そこで、本特集では、科学技術の発展とともに今後さらに広がる海の役割と、それにより実現される未来の暮らしについて紹介しています。暮らしの中で影が薄れがちな海の「役割」を再認識するとともに、研究者たちが描く海とともに暮らす未来がどんなものなのか、海が持つ可能性を感じてもらえればと思います。

## 『someone』活用術紹介します「理科読解力テスト」

群馬県高崎市立吉井西中学校の白井輝先生が実践されている『someone』の活用方法を紹介합니다。

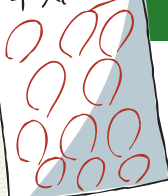
白井先生が実践しているのは「理科読解力テスト」というもの。これは、『someone』の記事内容に関するいくつかの問題に対して、キーワードや記述で答えるテストです。問題は、先生が中学生にも関係あるところ、読んでおくといいなと思うところを取り上げ、いずれも『someone』を読めば答えが書いてある内容となっています。25分程度のテスト時間をとった後、順に答えを言わせ、丸付け、間違い直しをさせて提出という流れです。「テストにしたのは、理科に興味をもたせるにはある程度の強制力も必要と考えているから。国語のようですが、このテストができないと、理科の入試問題系の問題は解けま

せん。実際に、理科のテスト結果を見ると、このテスト結果との相関が見えてきます」と白井先生。確かに、何を問われているのかの読解ができ



なければ、答えや解き方を知っていても正しく答えることはできません。さらに大学では分厚い専門書を読んだり論文を読んだり、いろいろところで読解力を発揮しなければなりません。文章を読むことが苦手な理系さんは、今のうちに慣れておくといよいのではないのでしょうか。みなさんの学校でもぜひ試してみてください。

テスト100



### 「someoneテスト」ダウンロードできます

someone編集部でも、今号の内容からsomeoneテストを作ってみました。下記URLよりダウンロード可能ですので、『someone』本誌と併せてぜひ活用ください！

URL ▶ <http://someone.jp>

### 「私のsomeone活用術」を教えてください！

「うちの学校では『someone』をこう活用している」という『someone』ユーザーの先生からの活用術を募集します！お教えいただいた活用術は本コーナーでも紹介していきます。「私のsomeone活用術」をsomeone編集部宛 (someone@leaveanest.com) にメールでお送りください。

# 教育応援先生 募集中!!

教育応援先生に登録くださった方には、本誌『教育応援』を毎月登録いただいた住所にお届けします。その他に以下の情報が無料で手に入ります。よりよい活動のためヒアリングやアンケートにご協力ください。

登録申込を希望される方は  
巻末のFAX申込用紙に記入の上お送りください。

## 教育応援先生とは？

「教育応援プロジェクト」は、企業の一方的な想いだけでは推進できません。現場で一番子どもたちと接する先生と仲間になり、理解を得たうえで一緒に進めていくことが重要だと考えています。リバネスでは、教育応援プロジェクトに参加し、一緒に未来の教育を考えていただける「教育応援先生」を募集しています。

教育応援先生になると・・・

現在日本全国で  
ご登録2200名  
突破!

### 1 サイエンスブリッジNEWSが定期的に届きます

過去1か月以内(目安)にニュースや論文として発表された研究成果を、高校生向けにわかりやすくまとめ、ご登録の先生へ定期的にメールにてお届けします。お送りしたデータは、学校内で自由にコピー・配布することが可能です。ご登録の際には、使用方法と閲覧人数についてのアンケートにご協力をお願いします。先生の中には、テストの題材として活用したり、拡大コピーをして廊下に貼ったり、実際の授業と関連するテーマの場合は授業の最初に配布する等の活用をいただいております。



青森県立五所川原農林高等学校の例

### 2 『教育応援』、『someone』が 毎月お手元に届きます

教員向け科学教育情報誌『教育応援』と高校生向け科学雑誌『someone』が毎月、ご登録いただいた住所に届きます。



『someone』



『教育応援』

### 3 新しい教材や、企業による専門的な実験教室プログラム、 教員研修等を優先的にご案内いたします。

毎週火曜日に、雑誌ではお届けしきれなかった様々なイベントや教材などの情報をご登録いただいたメールアドレスへお送りいたします。

# 博士という武器を手に、新しい教員像を切り開く

修士以上の教員が5割を超えるアメリカなどの海外と比べ、日本では大学院卒以上の学歴をもつ教員はまだ少ない。そんな状況に対し、科学に関わる各分野の専門家が集まる学術会議では、現場の先生が先端科学に触れる機会を増やし、博士人材の教育参加を促していくことが提言されている<sup>※</sup>。実際、博士号取得者を優遇する教員採用試験が岩手、長野、山口など各県で行われている。博士号取得者の教育参加は教育界にどのような変化をもたらすのであろうか。

## 博士課程に在学しながら 教員の道へ

松浦先生は甲南高校で教員をしながら、「ハタネズミの生物地理」を研究する博士課程後期の研究者だ。現在の勤務校は実は先生の母校でもある。中学の時に入部した生物部では、アカネズミの個体数変動の研究を行った。兵庫から京都までアカネズミを採取しに行ったりもしたという。「その時指導してくれた先生が様々な学会や研究会に連れていってくれたので、大学に入る頃にはその分野の研究者と顔見知りになっていました」。将来は教員になろうと考えていたが、大学卒業後、博士課程へ進学をした。「研究自体が好きだった事もあります。研究を知らずに、自分が感じた科学の世界の魅力は教えられないと思いました」と話す。

## 生徒は研究パートナー

先生が指導をする甲南高校理数コースの特色科目「特別実験」のネズミ班は、昨年度「11年間のアカネズミの個体数変動～気候変動との関係性の再考察～」というテーマでサイエンスキャスルポスター最優秀賞を受賞した。しかしながら、先生



甲南高等学校・中学校  
松浦 宜弘 非常勤講師

が考察を手伝ったり、ポスターを制作したりした事はないという。「研究って先生や教授が答えを知っているわけではないし、生徒と僕の共同研究やと思うんです。だから徹底的に自分で考えさせます」。時には、論理性のない数のまとめ方や考察をしてくるという。「きちんと考えてきたものに対しては、研究者としての熱意をもって提案をしますが、そうでない場合はディスカッションしません」。その指導方法は研究をしながら身につけたという。「大学に入ってから研究も同じです。自分たちでしっかり考えて答えを出せる子に成長してほしい」と先生は考える。

## 大学は「生きた教科書」を作る場所

先生は現役の研究者である事を、特色科目の指導だけではなく、教科指導にもうまく活用している。先生がこの日友人の魚類の研究者からもらったのは、富士山の西湖で捕獲された魚の標本だ。この標本と研究の話を教材に魚類の共通性についての授業を作成している。「教科書にある内容は、全て研究者達が長い歴史を掛けて取り組んできたテーマです。だから教科書を見ると、この単元は知り合いの研究テーマが近いからあの話をしよう、とイメージが浮かんできます」と先生は話す。「研究者のつながりを存分に使って、自分にしかできない教育ができると思う。大学を卒業したらつながりが作りにくくなりますが、今後は自分が指導した生徒が研究者になって授業に協力してくれると嬉しいです」。自らが専門家として伝え、教育現場と専門家をつなぐことを実践している先生。教員の役割が変わりつつあるようだ。

### 参考URL

※<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-y1.pdf>



記者のコメント  
百目木 幸枝

未来の教員像に求められることは、教科書の内容をただ教えるのではなく、専門性をもつことや、様々なつながりを創りだすコーディネーターのスキルなのではないか、と考えています。

# 問い続けることで、地域の課題に挑戦する人材を育む

コンビニなどでも本格珈琲が売りだされ、全国的に廃棄量が増える傾向にある<sup>コーヒーカス</sup>珈琲粕。これに着目し、発酵させて鶏の餌にすることで、飼料費削減と肉質向上を実現した高校の研究がある。科学研究発表会や、ビジネスプランコンテストで立て続けに受賞し注目された本研究の指導にあたったのが宮城先生だ。

## 実験して、観察して、 やっと考えられるようになる

研究の発端は、「いま珈琲粕が余っているらしい、どうしよう？」という宮城先生からの一声だった。生徒にとっては、いつもとは違う答えのない問い。「鶏の餌にしたら、珈琲の成分で糞の臭さがなくなるかもしれない」など、いくつか出てきた案を本当に実験させてみた。結果、下痢はするし、糞は臭いし、鶏は太らない。しかし、糞の形や色、匂いなど、僅かな変化までしっかり観察させた。そうして初めて「なんで臭いのか？量を変えたらどうなるのか？」と、新たな疑問と次の実験案が芽生えるようになった。思いつく様々な実験をし続けて、1年半。飼料化した珈琲粕にカビが生えている様子を見て、「大豆やふすまも発酵して飼料をつくる、だったら珈琲粕もできるのでは？」と、発酵というアイデアが生まれた。

## 常に、研究の目的に 立ち返らせる

発酵飼料を食べたら太るとわかってきた頃、「カフェインにはダイエット効果があるというCMを見た。



沖縄県立南部農林高等学校

## 宮城 英雄 先生

だから太らないのでは？」という仮説が生徒からあがった。そこで、乳酸菌、納豆菌、イースト、麴を鶏に与えてカフェインが減るか実験したところ、納豆菌とイーストではカフェインが発酵前に比べて減っていたのだ。こういう時、生徒らの興味は「なぜカフェインが減ったのか」「乳酸菌で上手に発酵させる方法は」など発散しがちだ。そこで宮城先生は、「この研究で何がしたいの？限られた時間と材料でやるべき実験は何？」と、問い続けた。そうすることで、「未利用資源を使った農家の飼料コスト削減」という研究目的を明確にさせ、実験内容を絞っていった。「自分は、生徒のやる気を引き出し、研究を導くプロデューサー」と宮城先生は言う。

## 「なんくるないさぁ」からの卒業

実家が農家である宮城先生は、宮崎の大学で学んだ先進的な農業経営の事例と、沖縄の農業とのギャップを痛感した。農産物は、美味しいだけでなく成分や機能性などその魅力を伝えれば売れるものも多いが、沖縄の人は「なんくるないさ（なんとかなるさ）」と課題に対して楽観的な姿勢が強い。それがもったいないと思ったのだ。「農業に限らず、どんな仕事にも必ず課題がある。真剣に取り組めば、必ず解決に近づくとこの経験を生徒らにさせたい」と力強く語る。朗らかに、でも厳しい点を問い続ける宮城先生の指導を受けた生徒らは少しずつ研究的思考力と積極性が向上した。今では、研究成果を元に起業したいという生徒も出てくるほどだ。「僕は生徒に、大事だと思うことを問い続ける。その結果出てきた案や行動は、何でも受け入れる」。センター試験がなくなり、求められる「考える力」。その学びのヒントは、正解のない地域の課題に“本気で”挑むことで見えてくるのかもしれない。



記者のコメント  
伊地知 聡

沖縄という、他府県と離れた環境だからこそ、地域に根ざした課題解決への意欲が驚異的に高いということを感じました。地方の可能性の本質を見た気がします。

# リバネス調査員が行く! 現場リサーチ 「先端科学教育」どうやって実現する?

指導要領改訂に伴う、高校生物の学習内容の大幅な変更や、課題研究をはじめとする生徒の探究的活動の推奨などの背景に後押しされ、私立高校やSSHなどの国の補助を受けている一部の学校の理科室では、少し前まで大学にしかなかったマイクロピペットやサーマルサイクラーなどの実験機器を見かけるようになりました。しかし、多くの中高公立校では実験に使える予算は極めて限られているのが現実です。今回は、板橋区立高島第一中学校の理科室で実施されたDNA鑑定実験の教室をのぞかせていただき、「先端科学教育」の実現のヒントを探りました。

## 公立中学校の公開授業でDNA鑑定実験に挑戦!

パーティ用のケーキを食べた犯人を探せ! というストーリーで、DNA鑑定実験を行いました。事前に2コマを使って、DNAや制限酵素について学び、制限酵素処理を行ってDNAサンプルを調製しました。取材当日は、調製したDNAサンプルを使って、電気泳動実験に挑戦。最初はおそろおそろだったというマイクロピペットの扱いもみなさまになっていました。教室の最後にDNA鑑定の結果をプロジェクターに投影してクラス全体に共有すると、生徒達からは歓声が上がりました。



**場所:** 板橋区立高島第一中学校 理科室  
**日時:** 2015年2月14日(土)公開授業内  
**対象:** 中学校1年生 31名  
**内容:** DNA鑑定実験

### 制限酵素実験処理

マイクロピペットの使い方やDNAの取り扱いかたを学びながら、初めてのDNA実験に挑戦しました。

### DNAや制限酵素の講義

DNAとは何か? 制限酵素はどんな役割を持っているのか? まだ習っていない知識部分をフォローするための授業を行いました。

### (取材当日) 電気泳動実験

アガロースゲルにDNAサンプルを注ぎ込み、泳動スタート! 泳動後のゲル写真はプロジェクターで投影して実験結果を確認しました。

### 鑑定結果考察

DNA鑑定の結果を、ワークシートを使いながらクラス全体で共有しました。

## Qテーマはどうやって決めたの?

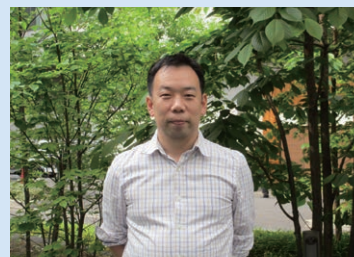
夏休みに愛媛大学で行われた、JST主催のサイエンスリーダーズ・キャンプに参加した際に、中学校でもできる先端科学実験としてDNA鑑定実験を用いた指導法を考案しました。近年、遺伝子を扱う研究が日常生活や社会と結びつきはじめています。生徒達にはこのような話題をもっと身近に感じてほしい。中学でのDNA実験の経験がきっと生徒達の将来にプラスになると考えました。

## Q実験機器や試薬はどうやって用意したの?

学校にない機器や試薬を全て購入することは難しかったので、自分の持っているネットワークをフル活用して協力先を探しました。電気泳動槽、マイクロピペット、フロートなどの機器は高崎健康福祉大学の片山教授に、実験試薬はリバネスに協力してもらいました。

## Q準備はどのように進めたの?

夏から協力先を探し始め、説得するために授業案やワークシート、テキストのたたきを作成しました。自分もほとんどやったことがない実験だったので、試薬の必要量の計算や時間配分を考えるとこころに時間がかかりました。学校で予備実験をする前に、高崎健康福祉大学やリバネスのラボに足を運んで直接不安な点や実験のコツを質問しました。



板橋区立高島第一中学校  
向 雅生 先生

### すべての生徒に先端科学に触れる経験を

生徒達にいつもの授業とは少し違う体験をさせてあげたいと思う一方で、公立中学校の予算ではとても実施できないという気持ちもありました。しかし、はじめて使う実験機器に興味し、大学でやるような先端実験を「自分はやったことがある」という経験は、生徒達が将来社会に出たときに必ずプラスになると信じて行動を起こしました。

必要な試薬や器具を全て学校で購入しようとすると、かなりの予算がかかります。協力先を見つけて消耗品でない器具は貸与してもらうことで大幅にコストを下げることができそうです。そのためは、日頃のネットワークづくりがやはり重要なようです。リバネスでは、セミナーや研修など各種イベントで教員の皆様と企業・大学との連携を促進し、未来の教育と一緒に作り上げていく活動を教育応援プロジェクトとして実施しております。各種イベントの最新情報は教育応援プロジェクトにご賛同頂いている「教育応援先生」宛にメールでお届けしておりますのでぜひご活用ください!

教育応援先生についての詳細はP.21へ



### 担当者のコメント

中嶋 香織

夏頃にメールでご相談をいただいたから約半年。各方面から協力を取り付けて無事公開授業の実施に至ったのは先生の努力の賜物だと思います。生徒さんたちの真剣に実験に取り組む姿が印象的でした。



# 未来をつくる若手研究者プラットフォーム



私たちは「科学技術の発展と地球貢献を実現する」という理念のもと  
あらゆる研究に挑戦する研究者集団です。  
この壮大な挑戦に次世代の研究者たちと一緒に取り組みたいと考えています。

そのために、中高生を含む次世代の若者たちと年代の垣根を越えて交流し  
思い描く未来について語りながら、自分を磨くことのできる場として  
リバネスユニバーシティを始めます。

## What We Do?

リバネスユニバーシティは、  
若手研究者向けの科学イベントや研究プロジェクトの最新情報の提供、  
志を持つ仲間とのディスカッションの場となる  
プラットフォームづくりから始まり、活動の幅を広げていきます。

私達が考える「研究者」とは、自ら社会課題を見だし、熱意をもってその解決に向けて行動するあらゆる人です。先生方の周りにもそのような生徒さんがいないでしょうか？学校の枠を超えて新たな挑戦をさせてみたい生徒さん、内に熱い想いを秘めた生徒さんがいましたら、ぜひご紹介いただき、彼らのさらなる挑戦を応援していただければと思います。

**中高生が挑戦できる各種プロジェクト情報はこちら**  
<https://lne.st/service/university/>

**中高生向けリバネスユニバーシティLINEアカウントも始めました。**  
「リバネスユニバーシティ」で検索!

「サイエンスキャッスル」や「アントレキャンプ」をはじめ、教育応援企業のみならずと連携したリサーチ・ペースト・エデュケーションプログラムや出前実験教室の学校募集などの活動も、リバネスユニバーシティの枠組みの中で継続して紹介していきます!

**P.25 サイエンスキャッスル2015開催告知**

**P.26 アントレキャンプ実施報告**



中高生のための学会

# サイエンスキャッスル2015 参加校募集開始!

参加者  
募集中!

## 今年のテーマは「発見」

多くの中高生が自分の研究を発表し合う、「中高生のための学会サイエンスキャッスル」を今年も開催いたします。昨年のサイエンスキャッスルでは「レベルアップ」をテーマに、参加する中高生にセンパイ研究者がフィードバックを返すという審査制度を取り入れました。口頭発表では発表校を選抜し、より高いレベルの研究を目指す生徒を対象に大学や企業の研究者が審査を行いました。また、ポスター発表では、全ての演題に審査員に向けたプレゼンテーションとディスカッションを行う時間を設け、それぞれの研究の向上を図りました。昨年の「レベルアップ」の取組みを引き継ぎつつ、今年は「発見」を新たにテーマとして掲げます。



### 今年のテーマは「発見」

サイエンスキャッスル2015のテーマは「発見」です。研究とは、未知を探求し、新しいものごとを「発見」することです。そして、それを共有することで私たちは知識を広げ、テクノロジーを発展させてきました。今年のサイエンスキャッスルでは、研究の本来の目的である「発見」をテーマとし、参加する全ての方が自分の「発見」を共有し、新たな「発見」を生み出す場を作ります。

#### 先生方もご協力をお願いします!

- ・発見を共有するために  
発表して頂く際に、「何を発見したのか?」を簡潔に表現して下さい。
- ・発見を検証するために  
発見に至るまでの過程を分かりやすく表現して下さい。
- ・新たな発見を生むために  
サイエンスキャッスルでは様々なイベントや仕掛けを準備致します。ぜひ積極的にご参加下さい。



### 演題登録開始します

口頭発表の選抜審査対象となる一次締め切りは**9月30日**です。  
下記HPよりお申込み下さい。

サイエンスキャッスルHP▶ <http://s-castle.com/>

- 東北大会**  
日程: 2015年12月6日(日)  
会場: 仙台市内  
協力: ロート製薬株式会社
- 関東大会**  
日程: 2015年12月20日(日)  
会場: TEPIA先端技術館(港区)
- 関西大会**  
日程: 2015年12月23日(水・祝)  
会場: 大阪市内



### みなさまとつくるサイエンスキャッスルへ

サイエンスキャッスルは、リバネスと本学会に賛同していただいている大学、教育応援企業、教育応援先生を始めとする多数の先生方が、未来の研究者たる中高生の育成という共通の想いを共有することによって成り立っている学会です。さらなる進化を遂げるため、ぜひこの記事をご覧いただいている先生方の「こういう学会があったらいい!」という意見をお寄せ下さい。みなさまと一緒に、未来をつくる研究者が次々と巣立っていく場としてサイエンスキャッスルを発展させていきたいと考えております。

**ご意見お寄せ下さい! 実現のためにリバネスが努力します**  
例)〇〇分野の大学での研究に生徒を参加させたい、〇〇分野の企業における研究を生徒に伝えたい、他校の生徒と共同研究する仕組みがほしい など  
※同封するアンケートにご記入ください



# アントレキャンプ Entrepreneurship Camp

## 未来を語る仲間に出会えた4日間

こんな世の中を創りたい、社会の課題を解決したい。思い描く夢や目標を実現するためには何が必要でしょうか?新しい‘コト’を仕掛けるための「アントレプレナーシップ」を育成する新たな教育プログラムを東京都市大学で始めて開催しました。今回は3月25～28日に実施された「アントレキャンプ」の様子をご報告します。

### あなたはどんなコトを仕掛けるか?



キャンプ初日のオープニングセレモニーでは、世界初の民間月面探査を目指すチームハクトの袴田武史氏をゲストに迎え、特別講演が行われました。「役職や固有名詞を夢にしないこと。どんな世界を創りたいかを考えてほしい」というお話に刺激を受けた参加生徒達は、キャンプ中の4日間を通して自分の本当にやりたいことは何か考え抜きました。



各テーマの先端技術を体験しながら理解を深め、専門分野の研究者によるミニ講演や、集まった仲間達とのディスカッションを経て、自分の興味や夢を見つめ直しました。毎日のプログラムの最後には、自分の考えを発信するトレーニングを積み重ね、最終日の成果発表会では参加者全員が堂々と自分の夢を仲間達に宣言しました。

#### オープニングセレモニー

#### プログラム

#### 成果発表会

## 「バイオ」と「宇宙」2つのテーマでプログラムを実施

### Feel so Bio!マルチカラー生物を作り出せ!



遺伝子組み換え技術を使い、光るサンゴから精製した蛍光タンパク質を導入して2色に光る大腸菌を作製しました。また、バイオテクノロジーを使って何に挑戦したいか、社会のどのような課題を解決できるかディスカッションを行いました。プログラム後半では仲間たちと互いに質問を重ねながら自分自身の興味を掘り下げるワークを行い、自分の熱がどこにあるのか模索しました。

### Space Lab ロケットエンジニアリングコース



モデルロケットの開発に挑戦しました。ロケットには隊員に見立てたうずらの卵を搭乗させ、安全に宇宙を目指すために改良を重ねました。限られた時間や資源の中で、仲間と開発を進めるチームマネジメントを学び、打ち上げ時のデータから機体の問題点を洗い出し、試行錯誤しながらビジョンを形にする面白さを実感しました。

## 未来を語る仲間と出会える場所

今回、学校や学年の枠を超えて集まった16名の中高生たち。初日はかなり緊張した様子でしたが、一人一人が毎日驚くほど成長し、最終日には自信と達成感に満ちた様子で今後の夢を語ってくれました。その後、今回のキャンプを通じて仲間になった中高生たちが集まって、科学館に向かい、互いに研究相談をしたりと早速次のアクションが起り始めています。

アントレキャンプは、中高生が自分の夢を語り切磋琢磨する仲間を見つける場所として今後も発展しています。学校じゃ物足りない、もっと高いレベルで挑戦させたい、そんな生徒さんがいましたら、是非ご紹介下さい!



担当者のコメント  
中嶋 香織

最終日の発表会、緊張しながらも自信に満ちたみんなの表情に、このプログラムの価値を改めて感じました。次回はもっともっとたくさんの生徒さんに参加してほしいです!

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、研究者がお勧めする、安価で使いやすい実験機器も併せてレンタル・販売しています。これらの商品を通じ、先端科学教育を授業内に取り入れる先生方をサポートいたします。実験内容は1時間で行えるものから6時間にわたるものまで幅広く用意しております。普段の授業や特別講座、部活動などでお使いください。

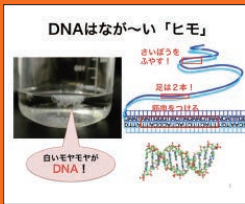
冊子では紹介しきれない実験キットの全ラインナップを紹介しています。レンタル機器やキットの活用事例に加え、リバネス先端科学実験教室の内容もご覧いただけます。

➔ <http://www.kyouikuouen.com/catalog/>

Web  
ダウンロード  
開始!



## 解説用スライド付 スターキットシリーズも好評発売中!



年間150回の実験教室を行っているリバネスのノウハウが詰まったパワーポイントファイルを教員の皆様向けにカスタマイズしました。実際の手順や関連知識、生徒に伝えるべきポイントなどの情報を、アニメーションやイラストを用いてわかりやすく解説しています。実験や授業の補助教材としてお使いください。

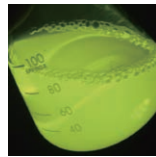
品番 1-100-007 1-101-007 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円 / 23,800円

### 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薦めです。

**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、石鹼水でも代用可



スター  
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)、マスターミックス、ローディングバッファー、DNAマーカー、40倍濃縮電気泳動バッファー、アガロース、PCRチューブ、マイクロチューブ、取扱説明書

**キット以外に必要なもの**  
電子レンジ、蒸留水、アイスボックス、クラッシュアイス、サーマルサイクラ、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、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)



スター  
キット有

品番 1-200-014 販売価格(税抜) 19,000円

### 化学発光キット

**概要**  
シュウ酸エステルを使用した化学発光を題材に、化学反応の仕組みを目で見えて理解できるキットです。化学反応の基本となる酸化還元反応や触媒作用について学習する際に最適です。

**キット内容物**  
蛍光液(高輝度オレンジ、赤、青、緑)、酸化液、色素溶液(青)、シュウ酸エステル溶液、3%過酸化水素溶液、サルチル酸ナトリウム溶液、触媒紙、吸収シート、取扱説明書

**キット以外に必要なもの**  
ガラスビーカー、ガラス棒、実験用手袋



株式会社ルミカ  
との共同開発!

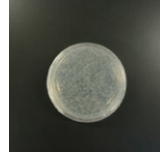
品番 1-100-006 1-101-006 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円 / 23,800円

### 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、アンプルリン溶液、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20μl用、マイクロピペット200μl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、室温電機



スター  
キット有

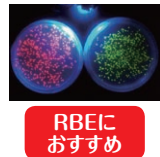
品番 1-100-010 1-101-010 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円 / 23,800円

### 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キット

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

**キット内容物**  
大腸菌グリセロールストック、KikGRプラスミドDNA、KikGRプラスミドDNA、アンプルリン溶液、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20μl用、マイクロピペット200μl用、マイクロピペット用チップ、ビーカー(300ml、1000ml)、アイスボックス、クラッシュアイス、蒸留水、室温電機、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  
キット有

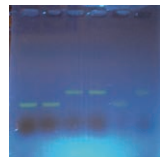
品番 1-100-008 1-101-008 (スターター) 販売価格(税抜) 19,000円 / 23,800円

### 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。既に実用化されているDNA鑑定の技術を体験することで、DNAや制限酵素の性質を学ぶことができます。

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

**キット以外に必要なもの**  
電子レンジ、蒸留水、アイスボックス、クラッシュアイス、マイクロピペット20μl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  
キット有

品番 1-200-013 販売価格(税抜) 19,000円

### 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・観察することができるキットです。様々な色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、2mL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**  
植物病サンプル、ループ、顕微鏡



法政大学との  
共同開発!

\*価格は全て税抜です。別途送料がかかります。 \*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。  
◆詳細はこちら➔<http://www.lvnshop.com/kit> ◆お申込みは巻末のFAX用紙でも随時受付しております➔ FAX:03-5227-4199(担当 中嶋、花里)

品番 1-100-002

販売価格 (税抜)

## DNA抽出キット

### 概要

生物の設計図である「DNA」を抽出し、目で見る事ができます。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、ビーカー、試験管



19,000円

品番 1-100-017

販売価格 (税抜)

## 微生物DNA解析キット

### 概要

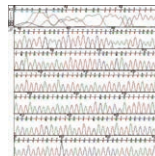
単離した微生物のDNA解析実験を行い、「生物種の特定」および「分子系統解析」をするためのキットです。DNA抽出、PCR、電気泳動、シークエンス (別料金)、系統解析の一連の実験を行います。微生物の単離は弊社スクリーニング・培養キットの使用をお薦めします。

### 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チューブマイクローチューブ、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、フラッシュアイス、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)、パンコ (系統解析用)



19,000円

品番 1-200-006

販売価格 (税抜)

## セルロース分解菌スクリーニングキット

### 概要

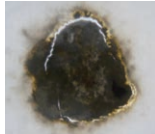
バイオエタノールの原料として注目を集めるセルロース。セルロースを原料とした身近な綿製品などをエネルギーに再利用できる可能性を持つバイオエタノール/ロジの出发点について学ぶことができます。

### 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)



19,000円

RBEに  
おすすめ

品番 1-200-005

販売価格 (税抜)

## 粘菌飼育生活

### 概要

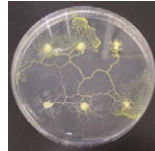
迷路を解いたり、道路の交通網を再現したりする粘菌として有名な、「モジロコ」の生育を観察するキットです。粘菌特有の単細胞生物と多細胞生物の中間のような不思議な生活環や、原形質流動によって迷路を解く様子が観察できます。

### 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、粘菌絵本

### キット以外に必要なもの

電子レンジ、蒸留水、オートクレーブ (または圧力鍋)、23~25°Cの暗所環境



19,000円

品番 1-200-003

販売価格 (税抜)

## 生分解性プラスチック分解菌スクリーニングキット

### 概要

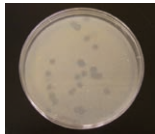
環境中の土壌から生分解性プラスチックを分解する微生物を選択的に見つけ出す「スクリーニング」を行うキットです。微生物やその応用技術について興味をもつきっかけを与えます。

### 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、オートクレーブチップ、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)



19,000円

RBEに  
おすすめ

品番 1-100-013

販売価格 (税抜)

## 無細胞系タンパク質合成キット

### 概要

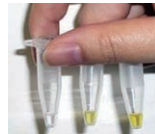
チューブ内で DNA 断片を鋳型に、転写・翻訳反応を行うことで、生体内におけるタンパク質合成反応 (セントラドグマ) を再現することができます。合成されたタンパク質 (βガラクトシダーゼ) の基質を入れることによって、チューブ内で合成されたタンパク質を黄色の呈色度合いに応じて定量化することができます。さらに、酵素反応の反応時間、基質濃度、反応温度などの各種条件を設定し、比較検討することで、酵素反応についてのさらなる理解を深めることができます。

### キット内容物

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

### キット以外に必要なもの

マイクロピペット 20 μL用、マイクロピペット 200 μL用、マイクロチップ、アイスボックス、フラッシュアイス、ウォーターバス



38,000円

品番 1-200-007

販売価格 (税抜)

## 色素増感型太陽電池キット

### 概要

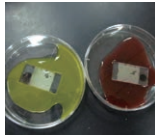
植物の力を活用した色素増感型太陽電池は、低コスト、高エネルギー変換効率、デザイン性の良さなどから、盛んに研究されています。本キットは、身近な植物から色素を抽出し、実際に色素増感型太陽電池を作製できるキットです。太陽電池を作製しながらその仕組みや植物の光合成の仕組みを学ぶことができます。

### キット内容物

透明電極、電解質溶液、酸化チタンペースト、みのりチップ、ダラルチップ、アルコール、取扱説明書

### キット以外に必要なもの

ムラサキキャベツなどの植物サンプル、鉛筆、すりばち、すりこぎ、シャーレ、わりばし、水



47,500円

RBEに  
おすすめ

品番 1-200-012

販売価格 (税抜)

## 微細藻類培養キット

### 概要

オル生産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、オートクレーブパック、取扱説明書

### キット以外に必要なもの

つまようじ、オートクレーブ (または圧力鍋)、クリーンベンチ (もしくはガスバーナー)



19,000円

RBEに  
おすすめ

## 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)

レンタル価格 (税抜)

## サーマルサイクラー PC-320

### 概要

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

### 仕様

型式 PC-320(0.2 mL チューブ×32本)  
サンプル容量 3~99°C 精度 ±0.1°C ホール±0.5°C 以内  
温度変化速度 最大 1°C/秒 (加熱時/冷却時 (95~30°C))  
保存プログラム数 15 ファイル/3BOX (最大 45 プログラム)  
最大サイクル数 99 個/ピット/1パターン  
最大保持時間 1 秒~59 分 59 秒 または 無限大表示  
LCD 画面  
大きさ 234×370×158 mm 5.5 kg  
電源 AC100V 50/60Hz

20,000円

販売価格 (税抜)

320,000円



品番 4-100-003 (レンタル) 4-200-003 (販売)

レンタル価格 (税抜)

## 電気泳動装置 Mupid-2plus

### 概要

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

### 仕様

電源一体型泳動槽 1台  
電源コード 1台  
ゲルメーカー 1台  
ゲル作製用コム 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)

5,000円

販売価格 (税抜)

40,760円



品番 4-100-002 (レンタル) 4-200-002 (販売)

レンタル価格 (税抜)

## インキュベーター P-BOX-Y

### 概要

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

### 仕様

型式 P-BOX-Y (横型)  
方式 エア・ジャケット方式  
内容量 約 17.5L  
内寸 310×300×185 mm  
大きさ 456×363×312 mm 4.8 kg  
温度調節範囲 室温+5~55°C 精度 ±1°C  
ヒーター 130W  
内装 ステンレス SUS304  
外装 ABS/ASA  
電源 AC100V 50/60Hz 130W

4,800円

販売価格 (税抜)

48,000円



品番 4-100-005 (レンタル) 4-200-005 (販売)

レンタル価格 (税抜)

## 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。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

800円

販売価格 (税抜)

8,000円

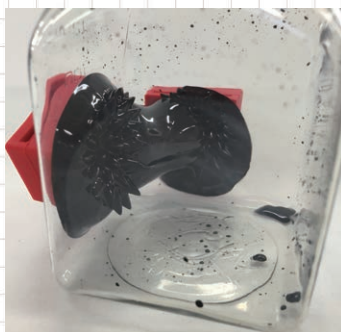


# 教育応援企業プロデュースの物理系キットが登場!

教育応援企業の2社から新キットが登場しました。永久磁石の開発・販売を行う株式会社マグエバーからは、高校物理の電気・磁性分野にリンクし、楽しく磁界を理解できる磁性流体観察セットが販売開始。また、AgIC(エージック)株式会社からはAgIC銀ナノ粒子インク技術を活用した、電子回路をペンで描いて学べるAgICエントリーキットが販売開始。どちらも要チェックです。

## 磁石で動くなぞの液体?磁性流体

ボトルの中の黒い液体に磁石を近づけると、はりねずみのようなトゲトゲの形に!?この黒い液体の正体は強い磁力を帯びた直径10nm程度の微粒子のコロイド溶液で「磁性流体」と呼ばれます。磁石の向きや位置を変えることで、磁性流体の形も変化します。発生する磁界がどのように変化するか目で見て楽しく理解することができます。



## 磁性流体観察セット(フェローテック製) ¥12,000(税別)

### 概要

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

### 内容物

磁性流体ボトル、シリコンマグネット、取扱説明書

### キットの他に必要なもの

なし

## マーカーで描ける電子回路!?

線を引くだけで電気が流れる不思議なペンが開発されました! AgIC(エージック)銀ナノ粒子インク技術を活用し、線を引くだけで様々な電子回路をつくることができます。物理で習う回路図を描き実際に電気を流して、その意味を実感することができます。



## AgICエントリーキット ¥2,800(税別)

### 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。

### 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

### キットの他に必要なもの

セロハンテープ

## 「ダイゴの大実験!」

明日やってみたくなる実験ネタを動画で紹介しています。是非御覧下さい!



磁性流体観察セット:

ダイゴの大実験 磁性流体

で 検索

AgICエントリーキット:

ダイゴの大実験 AgIC

で 検索

ご注文はリバネスSHOPから <http://www.lvnshop.com>

# F A X 申 込 用 紙

以下に必要事項をご記入のうえ  
**FAX 03-5227-4199**

までお申し込みください。  
 後日担当者よりご連絡いたします。

お客様情報 **\*各項目共通 必ずご記入ください。** お問い合わせ:株式会社リバネス 教育開発事業部  
 TEL: 03-5227-4198 E-mail: educ@leaveanest.com

|   |                          |
|---|--------------------------|
| フリガナ  | フリガナ                     |
| 氏名: <small>担当教科</small>   | 所属(学校名):                 |
| フリガナ  |                          |
| 住所:(〒 _____ )<br><small>都道府県</small>  |                          |
| TEL:  | FAX:                     |
| E-mail:   |                          |
| 教育応援先生に登録する <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 登録済 | ※教育応援先生についてはP.21をご覧ください。 |

※E-mailアドレスは個人でおもちのものをご記入ください。

## 先生向け研修・イベント申込 \*参加希望の方は□にチェックをお願いします。

| カテゴリー   | 掲載ページ                     | イベント名                            | 当てはまるものに☑                   | 申込人数等              |
|---------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| プログラム参加 | 5                         | ゆめちから栽培研究プログラム 参加校募集             | <input type="checkbox"/> 参加 | 自由研究校              |
|         |                           |                                  | <input type="checkbox"/> 参加 | 課題研究校 ※教員研修もご参加下さい |
| 研修会     | 5                         | ゆめちから栽培研究プログラム                   | <input type="checkbox"/> 参加 | ( )名               |
|         | 6                         | Mission-E                        | <input type="checkbox"/> 参加 | ( )名               |
|         | 7                         | 燃料電池で水素からエネルギーを生み出そう             | <input type="checkbox"/> 参加 | ( )名               |
|         | 8                         | 目的に合わせた水質データの解析の方法               | <input type="checkbox"/> 参加 | ( )名               |
|         | 9                         | 「植物のお医者さん」植物病研究、始めてみませんか?        | <input type="checkbox"/> 参加 | ( )名               |
|         | 10                        | 新規微細藻類を見つけ出せ                     | <input type="checkbox"/> 参加 | ( )名               |
|         | 10                        | 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の現状と課題 | <input type="checkbox"/> 参加 | ( )名               |
| 10      | 化学反応で発行実験～無機・有機触媒の違いにせまる～ | <input type="checkbox"/> 参加      | ( )名                        |                    |

## **Free** 高校生向け科学雑誌『someone』 \*取り寄せ希望号と希望冊数、送料負担の有無についてご記入ください

|   |       |        |                  |
|---|-------|--------|------------------|
| <input type="checkbox"/> vol.32 (2015.夏号) <b>最新号</b>  | 50冊 × | (合計 冊) | 送料負担 / 無料(アンケート) |
| <input type="checkbox"/> vol.33 (2015.秋号) <b>先行予約</b> | 50冊 × | (合計 冊) | 送料負担 / 無料(アンケート) |
| <input type="checkbox"/> vol.34 (2015.冬号) <b>先行予約</b> | 50冊 × | (合計 冊) | 送料負担 / 無料(アンケート) |
| <input type="checkbox"/> vol.35 (2016.春号) <b>先行予約</b> | 50冊 × | (合計 冊) | 送料負担 / 無料(アンケート) |
| <input type="checkbox"/> 永続                           | 50冊 × | (合計 冊) | 送料負担 / 無料(アンケート) |

※本体無料、送料のみ負担でお取り寄せいただけます。送料はゆうパック着払いとなっております。別の支払い方法をご希望の場合はお問い合わせください。

※生徒を対象にしたアンケートにご回答いただける場合は送料無料でお送りいたします。詳細についてはお問い合わせください。

## 先端科学実験教材「Feel so Science」購入申込み (P.28～29)

|  |     |      |     |
|--|-----|------|-----|
| 商品名:   | 数量: | 商品名: | 数量: |
| 商品名:   | 数量: | 商品名: | 数量: |
| お届け希望日(在庫には限りがあります。注文はお早めにお問い合わせいたします。):平成 年 月 日 |     |      |     |
| お支払い方法(ご希望の方法を○で囲んでください) 銀行振込 ・ 代金引換             |     |      |     |

\*別途送料がかかります(目安:キット¥600～)。詳しくはお問い合わせください。

\*代金引換の場合は別途代引手数料(¥300～)がかかります。

■株式会社リバネスの個人情報保護の取り組みについて 株式会社リバネスが主体となり読者の皆さまからお預かりした個人情報は、当社が責任を持って管理します。当社へのアンケートやプレゼントの応募、教育応援先生への登録や催し物等のお申込みでいただいた個人情報は、当社から読者の皆さまへの情報提供や、謝礼、当選商品の発送、案内状の送付等の目的のみ使用します。また、アンケート等の集計結果は個人を識別できない形にデータ処理をし、当社の事業活動に使用します。当社では、ご本人の承諾のない限り、収集した個人情報を前述の目的以外に使用、第三者に提供する事はありません。なお、本誌掲載の広告主が収集する個人情報の取り扱いについては、各々の広告主にお問い合わせください。(個人情報保護管理者 吉田丈治)

<個人情報保護に関するお問い合わせ> 個人情報保護推進事務局 電話03-5227-4198 ※平日午前10時～午後5時

株式会社リバネスからの情報を受け取らない方はチェックをお願いします。  チェック

ISBN978-4-907375-51-5

C0440 ¥500E



9784907375515



1920440005009

# 教育応援先生 募集中!!

教育応援先生になると、本誌『教育応援』の他に以下の情報が無料で手に入ります。より良い活動のため、ヒアリングやアンケートにご協力ください。

登録申込を希望される方は31ページのFAX申込用紙に記入の上お送りください。

## 教育応援プロジェクト&教育応援先生とは?

「教育応援プロジェクト」は、次代を担う子どもたちのため、学校・企業をはじめとするあらゆる団体が相互に協力し、未来の科学教育を作り上げていくプロジェクトです。リバネスの教育活動は、100社の教育応援企業の協力のもとに行われています。しかしながら、企業の一時的な想いだけでは、未来の科学教育を作り上げることはできません。現場で一番子どもたちと接する先生と仲間になり、一緒につくり上げることが何よりも重要だと考えます。教育応援プロジェクトに参加し、一緒に未来を考える先生を「教育応援先生」として募集しています。



# SCIENCE CASTLE

## サイエンスキャッスル2015 演題登録開始します!

口頭発表の選抜審査対象となる一次締切は**9月30日**です。  
詳細はP.26をご覧ください!

お申込みはサイエンスキャッスルHPより▼  
<http://s-castle.com/>

### 東北大会

日程: 2015年12月6日(日)  
会場: 仙台市内  
協力: ロート製薬株式会社

### 関東大会

日程: 2015年12月20日(日)  
会場: 東京・TEPIA先端技術館

### 関西大会

日程: 2015年12月23日(水・祝)  
会場: 大阪市内