

# 教育応援 VOL. 22

学びの夏、教員研修参加者募集!

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

研究者インタビュー

教科書の向こうにいる人

～遺伝子組換え技術で咲いた青いバラ～

グローバル・リーダーについて考える

先端国際教育ははじめませんか?

## 制作によせて

私が研究の道に入ったきっかけは、高校時代に担任の先生に聞いた青いバラのお話でした。今回は、遺伝子組換え技術を用いて「不可能」と言われた青いバラを咲かせた田中博士にインタビューさせていただきました。あこがれのセンパイ研究者のお話を聞けて、感動です。

編集長 なかしま かおり  
中嶋 香織

教育応援プロジェクトのホームページが  
新しくなりました!

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

企業と連携した新しい教育活動やイベント告知、  
キットモニター募集など発信中!

### ■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](mailto:educ@leaveanest.com)



<今号の表紙写真>

リバネスのバックヤードを支える藻類の研究者 木村君のお子さん

©Leave a Nest Co., Ltd. 2014 無断転載禁ず。

## 教員向け科学教育情報誌

# 教育応援

Vol. 22

教育応援企業の思い ライフイズテック株式会社	3
教育応援企業100社～私達は、科学教育を応援しています～	4

### [教育応援企業による出前実験教室]

コピー機のしくみを学ぼう(コニカミノルタ株式会社)	募集	5
答えのない問いを、科学実験とディスカッションで解決する河合塾未来研究プログラム(学校法人河合塾)	募集	6
「ピクセン天文部応援中!」NEWS!(株式会社ピクセン)	募集	7
教育応援セミナー「3人の研究者と考える、企業の教育参加の可能性」	募集	8

### [学びの夏、教員研修参加者募集!]

自給率200%プロジェクト～自分と自分以外のもうひとり～(敷島製パン株式会社)	募集	9
授業でできる「植物病」研究に挑戦!(法政大学)	募集	10
授業でできる「光無線通信」実験に挑戦!(日本女子大学)	募集	11

### [2号連載「グリーンイノベーション／ライフイノベーション」]

グリーンイノベーション～理科からつながる未来社会～(関西学院大学)	教材	12
-----------------------------------	----	----

### [サイエンストピックス]

生物史を動かした細胞の機能～それは「死ぬ」こと～	14	
AO入試の再定義～もっと知ってほしい、生徒の“熱”を伸ばす仕組み～	募集	16

### [先端科学教育やっています]

後戻りできない場所をつくるのが、生徒の成長につながる(茨城県立土浦第一高等学校)	18
理系と文系が融合した「出雲スタイル」(島根県立出雲高等学校)	19

### [国際教育はじめませんか?]

これからの国際教育に「英語力」も「国内外」も重要ではない(株式会社リバネス)	20
教育応援編集部座談会 STEM教育について考える～グローバルリーダー育成に自然(Nature)を忘れていいのか?～	22

### [研究者インタビュー 教科書の向こうにいる人]

咲かせてみなはれ～遺伝子組み換えで咲いた青いバラ～(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)	24	
SCIENCE CASTLE 中高生のための学会～集まれ!若き研究者たち!!～	募集	26
全国の先生と、新しい時代の理科教育を考えよう。～平成26年度全国理科教育大会&第85回日本理科学協会東京大会開催～	募集	27

### [教材PICK UP!]

先端科学実験教材シリーズ「Feel so Science」リニューアルでさらに使いやすくなりました!	教材	28
手作りサーマルサイクラーキット「MarkersToyPCR」組み立て教室始めました!	29	
リバネス科学部ラボ通信 第3回特別講座開催決定!	募集	30
FAX申込用紙	31	

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.22  
(2014年6月1日発行)  
教育応援プロジェクト事務局 編

編集長 中嶋 香織  
ライター 百目木 幸枝 / 楠 晴奈 / 吉田 拓実 / 瀬野 亜希 / 戸金 悠 / 伊地知 聡 / 立花 智子 / 前田 里美 / 徳江 紀穂子 / 磯貝 里子  
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





# ライフイズテック株式会社

水野雄介さん 代表取締役

## 中高生の幸せを一番に考えたら、IT教育サービスにいきついた

「自分自身の将来のイメージは明るくない」と考える高校生が5割弱にもぼつている(高校生価値意識調査 2012(リクルート進学総研))。そのような彼らに対し、熱いエールを送り続けているのが、IT教育サービスを展開している水野さんだ。

### 中学生のアプリが25,000ダウンロードを達成

ライフイズテックが展開するITキャンプでは、中高生がライフイズテックのスタッフからアプリ制作などの手ほどきを受け、数日間で自分だけの新しいサービスを作り、全世界に公開をする。例えば、毎日のお弁当作りをサポートするiPhoneアプリ「iBento」は、中学2年生がつくったものだ。アプリ上の仮想のお弁当箱に、彩りやカロリーを考えながら好きなおかずをつめ、楽に献立を決められる。さらにおかずをタップすると有名レシピサイトに飛び、おいしい作り方まで知ることができる。「毎日のお弁当作りをもっと楽しく!」をコンセプトに作られたこのアプリは、25,000ダウンロードを達成した。

### きっかけさえあれば驚くほど成長する

「iBento」は、日々のメニューに悩む母の手助けをするために生まれた。このように「自分の半径2mの困りごと」を察知でき、自分自身で解決する方法を自ら創出する力を育てたいと水野さんは考え

ている。そこでITは最良のツールだ。なぜなら、ITの進歩により中高生でも自分だけのものを作り出すことができるようになったからだ。しかも、それを世界中の人に提供すれば、半径2mを超えた人の手助けにもつながる。母のために作った「iBento」は、結果的に25,000人の「困った!」を解決したのだ。

「ITアプリ開発を通して、中高生のうちから、世界の課題解決ができる、世界を舞台に活躍できるということを、実感してほしい」と水野さんは言う。実は、ライフイズテックのプログラムの参加者の8割は初心者。そんな彼らが数日で、スキルを身につけ、自分のアイデアから世界に一つだけのアプリを作り出す。そのアイデアと力は、水野さんをいつも驚かせている。

### 最高の体験を中高生に届けたい

自身も物理の教員経験を持つ水野さんは、現場の先生の状況をよく知っている。日進月歩で進むITの世界を、忙しい学校の先生が理解し授業に落とし込むのには、無理があるだろうと考えている。「学校の先生には、子どもの可能性を最

大限伸ばすためにも、外部のサービスをうまく活用してほしいと思います。最高の体験を、彼らに届けさせてください」と熱く語る。

#### ライフイズテックのおすすめサービス

##### ■ Life is Tech! サマーキャンプ 2014 ■

夏休みに3~8日間のキャンプを名門大学のキャンパスにて開催。iPhone アプリの開発やゲームデザイン・プログラミングなどの最新 IT 技術を学ぶことによって、中学生・高校生の「創造する力」と「つくる技術」の習得を目指すプログラムです。

会場：東京大学・慶應大学 SFC・九州大学・京都大学

期間：3日間~8日間

日程：7月28日(月)から随時開催

価格：3DAYS 通いプラン 37,800円~

##### ■ Life is Tech! ONLINE ■

【学校でも実施可能!】

Life is Tech! ONLINE は、基礎からしっかり学びたい人向けのオンライン型のプログラミングスクール。1年間でプログラミングの基礎から学び、実際にストアにアプリやゲームをリリースするプログラムです。学校での実施も可能です。

○ 1 回の講義の流れ

ネット電話サービスを使いオリエンテーション&オンライン授業→facebook グループを使い教材動画配布&自宅で事前学習→1週間後のオンライン授業で、おさらい & 疑問点を解消し、応用問題も行います。授業料:14,000円~(月4回、1回1時間)

お問い合わせ・お申込みは HP をご覧ください。

<http://life-is-tech.com/>

# 私達は、科学教育を応援しています

## 教育応援プロジェクト参加企業 100

- |  |   |   |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|---|---|--|--|
| <br>株式会社アーバン・コミュニケーションズ           | <br>株式会社アトラク             | <br>アルテア技研株式会社                                   | <br>株式会社池田理化   | <br>井筒まい泉株式会社           | <br>株式会社インターテキスト         | <br>株式会社ウィズダムアカデミー                      |  |
| <br>株式会社ヴィレッジ                     | <br>エプソン販売株式会社           | <br>沖縄製粉株式会社                                     | <br>沖縄タイムス社  | <br>株式会社小田原鈴廣           | <br>オリンパス株式会社            | <br>片倉チックリン株式会社                         |  |
| <br>カミハタ養魚グループ<br>神畑養魚グループ        | <br>カルピス株式会社             | <br>学校法人河合塾                                      | <br>川崎重工業株式会社  | <br>キヤノンマーケティングジャパン株式会社 | <br>株式会社共立理化学研究所         | <br>杏林製薬株式会社                            |  |
| <br>協和発酵キリン株式会社                   | <br>クラシコ株式会社             | <br>株式会社ぐるなび                                     | <br>株式会社グローリンク   | <br>グローリー株式会社           | <br>ケイ・イー・シー・株式会社        | <br>ケニス株式会社                             |  |
| <br>ケミストリー・クエスト株式会社               | <br>ケンコーマヨネーズ株式会社        | <br>株式会社幻冬舎エデュケーション                              | <br>講談社  | <br>コスモ石油株式会社           | <br>コニカミノルタ株式会社          | <br>サッポロビール株式会社                         |  |
| <br>株式会社 ジェイアイエヌ                  | <br>JSR 株式会社             | <br>株式会社ジェイティービー                                 | <br>敷島製パン株式会社  | <br>清水建設株式会社            | <br>株式会社新興出版社啓林館         | <br>新日本電工株式会社                           |  |
| <br>積水ハウス株式会社                     | <br>株式会社セルシード            | <br>株式会社創元社                                      | <br>太陽誘電株式会社   | <br>DIC 株式会社            | <br>株式会社東京化学同人           | <br>株式会社常盤植物化学研究所                       |  |
| <br>凸版印刷株式会社                    | <br>株式会社トミー精工          | <br>トミーデジタルバイオロジー株式会社                          | <br>株式会社トピカルテクニクスセンター                                      | <br>株式会社ナリカ           | <br>日刊工業新聞社            | <br>株式会社ニッピ                           |  |
| <br>株式会社日本医器器械製作所               | <br>株式会社日本ヴォーグ社        | <br>日本サブウェイ株式会社                                | <br>公益財団法人日本数学検定協会   | <br>日本蓄電器工業株式会社       | <br>株式会社ねこまど           | <br>株式会社パジコ                           |  |
| <br>パナソニック株式会社                  | <br>個別エントリー<br>浜学園グループ | <br>株式会社浜野製作所                                  | <br>株式会社ビクセン   | <br>株式会社ビー・エフ・シー      | <br>株式会社フォトロン          | <br>富士ゼロックス株式会社                       |  |
| <br>プロメガ株式会社                    | <br>株式会社ベネッセコーポレーション   | <br>ホワイトレーベル<br>スペース・ジャパン                      | <br>本田技研工業株式会社   | <br>株式会社マイクロテック・ニチオン  | <br>株式会社マイロプス          | <br>株式会社マグエバー                         |  |
| <br>丸善出版株式会社                    | <br>三井製糖株式会社           | <br>三菱電機<br>Changes for the Better<br>三菱電機株式会社 | <br>宮坂醸造株式会社   | <br>森永乳業株式会社          | <br>株式会社ユグレナ           | <br>株式会社ユードム                          |  |
| <br>UCC上島珈琲株式会社                 | <br>ユニテックシステム株式会社      | <br>横河電機株式会社                                   | <br>よしもと<br>クリエイティブ・エージェンシー<br>株式会社よしもと<br>クリエイティブ・エージェンシー | <br>ライフイズテック株式会社      | <br>ライフテクノロジー・ジャパン株式会社 | <br>Link to Good Living<br>株式会社 LIXIL |  |
| <br>株式会社 LIXIL 住宅研究所<br>アイフルホーム | <br>株式会社琉球銀行           | <br>ルネサスエレクトロニクス株式会社                           | <br>レゴ ジャパン株式会社  | <br>レボックス株式会社         | <br>ロート製薬株式会社          | <br>お口の恋人<br>株式会社ロッテ                  |  |
| <br>株式会社ワオ・コーポレーション             | <br>和光純薬工業株式会社         |   |   |   |   |  |  |

教育応援企業を募集しています

- ・教育 CSR 活動を実施している企業様
- ・企業ならではの活動を模索中の企業様

【お問い合わせ】 株式会社リバネス

教育応援 企業

検索

03-5227-4198 (担当:楠・瀬野) <http://www.kyouikuouen.com/>

# 教育応援企業による 出前実験教室

教育応援プロジェクトでは、身近な生活に直結した商品やサービスを持つ企業が、それぞれの技術を実験教室プログラムや教材に落とし込み、学校に届ける活動を応援しています。

## 実施校募集!

### 2013年教育CSR大賞受賞プログラム

## コピー機のしくみを学ぼう

コニカミノルタ株式会社



### コニカミノルタの若手社員と身近な製品の「中身」に迫ろう

私たちの便利な生活を支える機械の多くは、中身の見えない「ブラックボックス」になっており、身近な技術に対して「なぜ?」と考える機会はなかなかありません。例えばコピー機を使ったときに、排出された紙が温かいのはなぜでしょう? コピー機のインクが粉末なのはなぜでしょう? 実はこれらの現象は、学校の理科で学ぶ「静電気」「光」「融解」といった内容と深くつながっています。

本教室は、コニカミノルタの若手社員が中高生のためにコピーの原理と理科のつながりをわかりやすく伝えるために開発した実験プログラムです。静電気の性質を使って手動コピーに挑戦し、モノづくりを通して科学を社会に役立てるおもしろさを伝えます。

#### 実験教室の流れ

時間: 45分(または50分)×2コマ

- 【導入】..... スタッフの自己紹介と仕事紹介
- 【講義】..... 静電気の性質を利用した「コピー」のしくみ
- 【実験1】..... 静電気を使って手動コピーに挑戦しよう
- 【実験2】..... きれいにコピーできるような条件を変えて実験してみよう
- 【講義】..... 先端・未来のコピー技術について
- 【キャリア講演】..... 大学進学・モノづくりの魅力などキャリアに関する話



静電気の性質を利用して手動コピーに挑戦



身近な製品と理科のつながりを体験

#### 実験教室の様子

- ・講義では理科と身近な製品とのつながりをわかりやすく解説
- ・特別に作られた実験装置で手動コピー実験
- ・年の近いスタッフから仕事や進路について話をします
- ・社員が各班(5班)に1~2名つきます



班に一人ずつ社員スタッフがつかまます



仕事紹介などキャリアにつながる話も用意します

出前授業紹介webサイト: [http://www.konicaminolta.jp/about/csr/news/2013/0218\\_01\\_01.html](http://www.konicaminolta.jp/about/csr/news/2013/0218_01_01.html)



### 東京・愛知・大阪 実験教室実施校募集!

コニカミノルタの拠点がある東京、愛知、大阪にて出前実験教室実施校を募集します。

**実施時期:** 2014年9月・10月の平日  
(3-4時間目、5-6時間目の実施が望ましい)

**申込締切:** 2014年6月30日(月)

**対象:** 中学2年生~高校1年生 1クラス25名~35名程度  
(複数クラスある場合はクラスごとに実施が可能)

**募集校:** 中学校または高等学校 7校程度  
\*優先地域: 東京(23区、多摩地区)、大阪市、愛知県豊川市

**実施場所:** 理科室

**必要機材:** プロジェクター、スクリーン、ピーカー(その他機材は用意いたします)

**参加費:** 無料

**関連キーワード:** 静電気、電荷、電圧

**申込方法:** 巻末のFAX申込用紙に学校名、実施希望学年・クラス数、実施希望時期をご記入の上、株式会社リバネスまでご送付ください。7月半ばに実施の可否についてご連絡いたします。

【お問い合わせ】 株式会社リバネス TEL:03-5227-4198 FAX:03-5227-4199 担当:瀬野



記者のコメント

楠 晴奈

社員の方が半年かけて準備するオリジナルプログラムです。たくさんの若手社員と交流できるので近い将来をイメージできるのではと思います!



## 中学生募集!

### 今、世界から注目される日本発、課題解決力の育成プログラム

今、世界から日本の教育が注目されています。経済協力開発機構(OECD)では、学習到達度調査(PISA)において、いったん上位から順位を落とした日本が、6年後には復調したことに着目し、日本の文科省とともに新たな学力を育成する教育モデルを協同で開発しています。新たな学力とは「複雑で正解のない問題を解決する力」。このような力の育成、また、それに必要なディスカッション、プレゼンテーション、批判的思考力などの育成は現在、様々な学校、企業、研究所などで、独自に検討、開発が進められています。

その一つとして、学校法人河合塾と、先端科学教育のリバネスが、2012年から開発しているのが「河合塾未来研究プログラム」。食糧問題、エネルギー問題など、社会の様々な課題に対して、中学生が実験とディスカッションで課題解決をしていきます。7月には新たなテーマとして「医療」を追加し、塾外の中学生も受け入れ、プログラムを実施します。ぜひ、興味のある生徒様への告知をお願いいたします。また、このような教育プログラムにご興味のある先生のお問い合わせもお待ちしております。

答えのない問いを、科学実験とディスカッションで解決する河合塾未来研究プログラム

**7月参加者募集中!** 対象:中学生

河合塾

学校法人河合塾

河合塾未来研究プログラムは中学生が未来の世界のために「正解のない様々な問題」に挑戦し、解決するための知恵を生み出す教育プログラムです。まず、実験レクチャーを通じて必要な科学的知識を手に入れ、次にディスカッションを通じて課題発見と協調的問題解決を図ります。中学生が、世界の未来を創る新しいアイデアを創出します!



### 2020年までにエネルギー自給型 未来都市をつくろう!

エネルギー資源の95%以上を輸入に頼っている日本。もし輸入が止まったら、私たちの生活は、確実に破綻します。そのため日本政府は、2020年までに再生可能エネルギーによる電力供給量を10%まで引き上げる目標を立てています。これを達成するためには、どこにどのような発電所を何機建設すればよいでしょうか?周辺住民からの合意を得るためにどうすればよいでしょうか。議論を重ねプレゼンをしよう!

(実験)色素増感型太陽電池を作ろう!

(議論)ある街の発電所建設計画を考えよう!

こんな人におすすめ!

エネルギー問題に興味がある人、実験をしたい人  
本格的なディスカッション&プレゼンテーション能力を高めたい人

場所:河合塾Wings 用賀教室

TEL:03-5491-5761

日時:7月17日(木)~21日(月・祝)の5日間

19:00~20:40

受講料:10,000円(税込)



### 遺伝子診断 ~あなたの未来、本当に知りたいですか?~

バイオテクノロジーの進歩により、気軽に自分の遺伝情報、そこから将来かかりやすい病気について、未然に知ることができるようになりました。しかし、その中には、今はまだ治療法のない病気についての情報も含まれます。自分の遺伝情報を手に入れたら、どのような事が起こるのでしょうか?自分だけの問題なのでしょうか?あなたはどれだけ自分のこと、知りたいですか?よりよい遺伝情報とのつきあい方や活用方法について、ディスカッションしよう!

(実験)DNA鑑定実験に挑戦!

(議論)遺伝子情報との接し方を考えよう!

こんな人におすすめ!

医療、医薬品、バイオテクノロジーに興味がある人、グループディスカッションに挑戦したい人、バイオテクノロジーに関する実験をやりたい人

場所:河合塾Wings 町田教室

TEL:042-732-5552

日時:7月20日(日)・21日(月・祝)の2日間

18:00~21:00

受講料:5,000円(税込)



#### 申込方法

以下のいずれかの方法で、受講開始日の4日前(日曜・祝日を除く)までにお申し込みください。

受付期間:6月6日(金)~

受付時間:平日・土曜日14:00~19:30

窓口申込:上記の希望教室窓口へ直接お越しください。

電話予約:上記の希望教室へお電話をおかけください。

主催:株式会社河合塾進学研究社/協力:学校法人河合塾・株式会社リバネス



## 「ビクセン天文部 応援中!」NEWS!

### 初心者天文部が観望会を開くまで Vol.3

前回までの成果を活かし、ビクセン天文部の4校は観望会と発表会を行いました。初心者天文部がわずか8ヶ月間で観望会を開くまでには多くの挑戦がありました。挑戦を乗り越えた経験は参加した生徒達や部活動の成長のきっかけとなるでしょう。部員数や観測機器などに違いのある4校の活動内容をモデルケースとして、ぜひ全国の先生、生徒の皆様にも星空の感動を味わってもらえればと思います。

## ステップ4 観望会を終え、各校が集まり発表会を行いました!観望会と審査の様子をご紹介します!

### 東京都立白鷗高等学校 天文部

最優秀賞



時間	内容
16:00	生徒集合・準備開始
17:00	受付開始
18:00	開会式 ルールの説明・屋上への移動 星座の観察(目視)と、望遠鏡を使った木星、土星の観察
19:00	望遠鏡を使った月の観察
19:30	閉会式
	星マスターの表彰
19:45	解散

**テーマ** 星マスターになろう

**どんな内容?** 星座、木星、月などたくさんの天体を観察します。見ることができたその星のカードがもらえます。カードの枚数に応じてもらえる星マスターの称号が異なります。



**悩んだところ** テーマを決めてからどのように具体化させるか企画の際の論点になっていました。星マスターって何?どうやったらなるの?ということメンバーでディスカッションし、「たくさん星を見て、見た証を集めること」にたどり着きました。

**工夫したところ** 実際に星空を見てもらいたいという想いから、学校にある7台の望遠鏡をすべて使いました。そのためには、みんなが望遠鏡を使いこなせる必要があります。事前に望遠鏡の操作ができるように特訓しました。

**天体観望会参加者の感想** 星マスターカードなど子どもが喜ぶお土産に感動しました。楽しく星の勉強をさせていただきました。また来て星マスターレジェンドになりたいです。

**発表会審査員からのコメント** テーマをうまく具体化して、オリジナルの観望会を作るために努力できているところが良かったです。今回は100%自分達で運営できるようにがんばってください。

### 東京成徳大学中学校・高等学校 天文部

**テーマ** 月と木星の観測

**どんな内容?** 中学生から高校生まで多くの人数がいるという特徴を活かして多くの展示や体験活動を行い参加者とふれあいました。



**発表会審査員からのコメント** 多くの部員をまとめることはとても大変だったと思います。国立天文台で勉強した展示を取り入れるなどプログラムを活かしていました。今回はオリジナルの企画作りにも挑戦してみてください。

### 草加市立川柳中学校 科学部

**テーマ** 月と木星を見よう!

**どんな内容?** 望遠鏡での観察と月の満ち欠けがわかるアイテム作り、クイズなどを行いました。小学生と年齢が近くアウトホームな会でした。



**発表会審査員からのコメント** 中学生での参加で非常に挑戦が多かったと思います。それでも観望会を開くことができ、次の観望会についても話が出てきており、今後の活躍に期待しています。

### 東京都立雪谷高等学校 天文同好会

**テーマ** 冬の夜空を見上げよう!

**どんな内容?** 生徒会と協力し、プラネタリウムと太陽系に関する小話、月球儀のペーパークラフト作成、望遠鏡を使った木星、月の観察をしました。



**発表会審査員からのコメント** 同好会のメンバーは2人しかいませんが、イベント運営の実績がある生徒会と役割分担を行い、結果30人のお客さんを満足させられたことがすごいと思います。今度は別の部活動とコラボレーションしてもおもしろいかもしれません。



## 2014年度ビクセン天文部参加校募集開始!~初心者天文部が観望会を開くまで~

### ビクセン天文部 応援中!とは?

天体望遠鏡メーカービクセンとリバネスによる、初心者天文部の活動を軌道にのせるための部活動サポートです。

生徒たちが「星空を楽しむ」ことを一番大事にしながら、「成果」を出して「自信」をつけ、次への一歩を踏み出すための支援を行います。

2014年度ビクセン天文部への参加を募集します。

ご興味ある先生は資料請求をお願いします。

資料請求は巻末のFAX申込用紙にてお申込みください。

### ■ビクセン天文部 5期生

**【対象】** 関東・関西の中学校、高校の科学部系部活動、同好会12校程度(初心者が主体)

**【内容】** 部員以外の参加者に向けた天体観望会の開催を目標としてレベルアップのサポートを行います。入部式・スキルアップ研修会・発表会の開催・機器の操作や観察方法などの指導に2回程度、学校訪問を予定しています。サポート内容は、各部活動の特徴を活かすように、またレベル等に合わせて変化します。まずは資料請求ください。

**【募集期間】** 6月30日まで **【費用】** 無料(各種イベントに関わる交通費は学校でご負担いただけます)

昨年の活動や観望会の動画をWEBサイト「スコープビープル」からご覧いただけます。

スコープビープル

検索

# 教育応援セミナー始動!

創業12年、新たなフェーズを迎えたリバネスは、飯田橋新オフィスに併設した知識創業研究センター(I<sup>2</sup>K)を拠点に、人と情報の流れを活性化し、教育プログラムの開発や研究成果など新たな価値を生み出していきます。

リバネス教育開発事業部では、I<sup>2</sup>Kセミナースペースを活用し、「教育応援セミナー」を不定期で開講してまいります。

教育応援プロジェクトにかかわる全国の先生、大学・企業研究者の知恵を集め、新しい教育プログラムや教材、研究テーマなどが生まれる場所にしていきたいと思っております。

## 教育応援セミナー 第二弾 「3人の研究者と考える、企業の教育参加の可能性」

「なぜ企業は教育に参加するのか?」企業による社会貢献活動の一環とした教育支援活動が増えてきましたが、「企業に何ができるのか?そしてそれは継続できるのか?」といった不安から、積極的な参加ができない企業も多くあります。より積極的かつ継続的に企業が教育に参加するためには、企業から学校への「支援」ではなく、企業と学校両者が成長していける活動にしていく必要があります。

これからの社会を支えるのは、社会の課題解決やニーズにこたえるために必要な技術や知恵があり、理念をつらぬいて成長する企業です。最近、「多くの人が必要だと思う活動を支援している」または「ワクワクする技術を生み出すことに挑戦し続けている」といった企業の姿を見せていくことが、企業の成長にもつながるといった考えが生まれてきています。そのような視点に立って学校側から企業へ、「自社のコア技術を、魅力的に伝える」という活動や「企業だからこそできる貢献活動」を提案していくことができれば、より積極的に企業の教育参加を促せるのではないのでしょうか。

今回のセミナーでは、売上によって得た利益の一部を社会に貢

献する活動を通して、売上の増加を目指すというマーケティング手法「コース・リレイトド・マーケティング」、および、価格やCMに起用する有名人ではなく、企業の技術やノウ

ハウにフォーカスを当て、その魅力で企業の価値を高めていく「技術ブランド」について研究されている先生等にご登壇いただき、参加者とディスカッションができればと考えております。



興味のある先生はぜひご参加ください。

日時:2014年7月4日(金)17時~19時半  
場所:知識創業研究センター  
〒162-0824 東京都新宿区下宮比町1の4  
飯田橋御幸ビル4階  
対象:企業担当者、教員 他  
講演者:東京電機大学 世良耕一教授  
株式会社リバネス 代表取締役CEO丸幸弘 他  
費用:2,000円

## 先生向け無料研修会 「サイエンスを通してグローバルに活躍する中高生を育成する海外研修 無料セミナー」

海外での修学旅行や研修を、先端の研究に触れる機会にしたい!理系でも英語に興味を持てるようなプログラムを実施したい!英語でサイエンスを学ぶ実験教室、教員向け英語サイエンス研修、海外の大学や企業で行う研修コーディネート等を行うリバネスより、学校での事例紹介や実際に学校で行っているプログラムの体験会を開催いたします。

興味のある先生はぜひご参加ください。

日時:2014年7月30日(水)13時~16時  
場所:知識創業研究センター  
〒162-0824 東京都新宿区下宮比町1の4  
飯田橋御幸ビル4階  
対象:理科教員、英語教員 等  
費用:無料

### <お問い合わせ>

株式会社リバネス教育開発事業部 担当 瀬野、楠 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

### <お申し込み>

巻末の申込用紙に必要事項をご記入の上、FAXにてご送付ください。

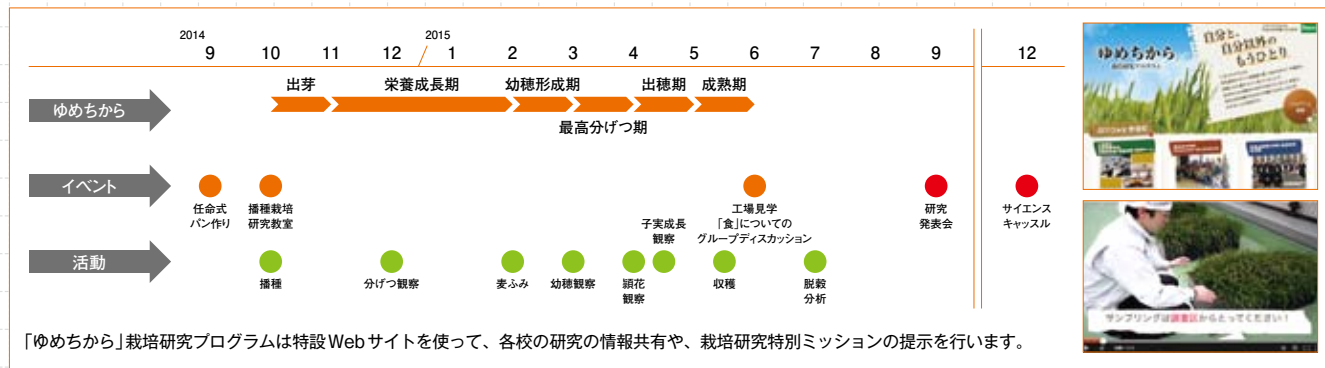


# 「ゆめちから」栽培研究プログラム 第三期 参加校募集

## 「ゆめちから」栽培研究プログラムとは？

中高生と敷島製パン株式会社(Pasco)とリバネスが一緒になって学校内に設置したプランターでゆめちからを育てながら、小麦の生態や生育環境、各地域における最適な栽培法について研究するプログラムです。日本のパン用小麦の自給率は3%。パンに使う強力小麦は冷涼で乾燥した場所での栽培が盛んで、日本の気候に適さず栽培が難しいとされてきました。北海道農業研究センターで生まれたゆめちからは日本でも栽培が可能な超強力小麦として期待を集める特別な品種です。「ゆめちから」栽培研究プログラムは、中高生にとって、作物の栽培方法を研究するとともに、世界の「食」について考えるきっかけとなることも目指しています。今年も第三期の参加校の募集を行います。

## プログラムスケジュール



## 「ゆめちから」栽培研究プログラムの3つの特徴

### 1 長期間協力して行う研究

栽培は10月に始まり、翌年の6月ごろまで長期間続くため、チームの協力が欠かせません。

### 2 「食」につながる研究

播種から始まり、収穫、パン作りまで行うことで、「食」のあり方について考えるきっかけも提供します。参加する学校が揃って世界の「食」についてグループディスカッションするイベントも実施します。

### 3 学校・学年を越えてつづく研究

これまでの参加校や様々な研究者の研究成果をベースに新しい計画を立て、研究を行います。最後には自分たちの成果もまとめることで次の研究に引き継いでいきます。

**栽培研究に参加するには** 第三期は、Pascoの本社もある中部地区で参加いただけるプログラム参加校と全国各地で参加いただける栽培研究参加校を募集します。

#### プログラム参加校

規定のプランター内でゆめちからの特性である超強力性を引き出すために、最適な施肥時期や量を検討する栽培研究を行います。任命式や播種式等のイベントにもご参加いただけます。研究に必要な機材もご提供します。イベント参加の際の交通費はご負担いただけます。

#### 栽培研究参加校

これまでの規定にかかわらず各校の自由な発想で研究をして頂けます。実際に集まるイベントはありませんが、ゆめちから種子および各種資料のご提供、Webでの情報共有やミッションは同様にご参加いただけます。費用をご負担いただき、製粉することも可能です。

## 第三期参加校募集

ゆめちから栽培研究プログラム第三期のプログラム参加校と栽培研究参加校を募集します。プログラム参加校はこれまでの二期の中間地点となる中部地区中心の中学校・高等学校3校、栽培研究参加校は全国から募集します。これまでの二期分の研究成果を参考に、Pascoのスタッフ、リバネスの研究員とともに研究を進めていきます。ご興味のある先生は巻末FAXにてご連絡下さい。

研究期間：2014年10月～2015年12月

内容：超強力小麦ゆめちからの栽培研究。プログラム参加校は任命式、播種教室、工場見学、発表会への参加必須。

設備条件：プログラム参加校は90cm×45cmのプランターを最低7個おけるスペース。栽培研究参加校は独自で栽培できる環境。

## 無料教員研修会

プログラム参加校として参加を希望される先生は必ずご参加下さい。

### 授業でできる栽培研究～「ゆめちから」栽培研究に挑戦～

日時：7月13日(日) 14:00～17:00(予定)

対象：中学校もしくは高等学校の教員20名

内容：「ゆめちから」という品種について、これまでの「ゆめちから」栽培研究プログラムについて、授業でできる小麦グルテン抽出実験

場所：Pasco本社テクノコア

〒461-8721 名古屋市中区東区白壁五丁目3番地

申込：巻末FAX申込用紙に必要事項をご記入の上送信下さい。

締切：2014年6月30日(月)



記者のコメント  
吉田 拓実

ゆめちから栽培研究プログラムもいよいよ三年目、今年は論文発表も目指したいです！

## 「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のフィールドが広がっています。法政大学生命科学部の植物医科学専修では、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。

### 相手を知ることから研究スタート

植物病医師の研究は、まず病原菌の生態を調べることから始まります。病気にかかっている植物の病徴が見られる場所をルーペや顕微鏡で観察し、病原菌がどのような形をしているのか明らかにします。研究を進めるためには病原菌の培養方法を確立することも重要です。培養することで、菌の広がり方や、成長に適した環境条件が徐々にわかってきます。また、植物に実際に病原菌を接種することで感染した植物の中で、病原菌がどのように広がっていくのかを調べることができます。このようにルーペや顕微鏡による観察から始まり、少しずつ敵の生態を明らかにしていくのです。敵を知ることが、その防除方法を見つける重要な一歩となるのです。

### イチゴを侵す炭疽病

石川先生はイチゴの最重要病害の一つである炭疽病について研究を進めています。甘くて美味しいイチゴも病気の危険にさらされているのです。25年ほど前には全国的に大発生し、大きな被害を受けて問題となりました。イチゴ炭疽病の研究も病原菌の生態を

観察し、少しずつ明らかにしていくことから始まりました。研究を通して見つかった防除のカギは「水」でした。病原菌の第二次伝染伝搬には、「水」が必須で、胞子(分生子)が水はねによって広がることを明らかにしたのです。その発見から、とにかくイチゴ株に水がかからない状態を作り拡大を防ぐことを試みました。その結果、雨除け栽培を行い、水はねしないように点滴チューブ等で灌水する方法を取ると、発病を極めて効果的に防止できたのです。「相手を観察し、防除方法を解き明かしていく植物病の研究は、推理小説にも似たようなおもしろさがある」と、石川先生は話します。



一人一台の顕微鏡でじっくり体験できます。

### 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に当たるのか、現在ではインターネットで調べることも可能です。もし見つからない病原菌があったら、それは新種の発見かもしれません。植物病研究は未だによく新種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、植物病の観察方法を学ぶ、教員向け研修会を開催します。植物の病原菌について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。

日時：2014年8月5日(火) 13:30~16:30 (受付開始 12:45)  
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~身近な植物病原菌の分離・培養・観察を体験しよう in 法政大学」  
費用：3,000円  
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：2014年6月30日(月)

# 「光」を使って通信の未来を描こう

波長の長さによって、電波や光、X線やガンマ線といった呼び名で知られる電磁波。呼び名だけでなく、X線はレントゲン、電波はラジオや携帯電話など、波長による電磁波の応用のされ方の違いは、教科書でも紹介されています。電磁波の利用の中でも「通信」に注目すると、「光」を利用した新たな可能性が見えてきました。

### 空の大混雑問題に差し込む 一筋の光

テレビやラジオ、携帯電話など、私たちの身の回りには無線通信があふれています。通信に使用する電波は、300K-300MHzはラジオ、30M-3GHzは携帯電話、無線LAN、さらに携帯電話でも900MHzはA社、950MHzはB社のというように、異なる周波数帯を分けて使用しています。無線通信が使われる場面が増えるにつれ、より多くの情報量を乗せられる短波長側の電波へと利用が広がってきました。現在では、利用可能な周波数帯はほとんどが使用され、地球の空は通信電波で大混雑しています。そこで、注目を浴びているのが電波より短波長側の赤外光から紫外光までを含む「光」を利用した無線通信です。それは利用可能な周波数帯を広げる新たな可能性をもつ期待の通信方法なのです。

### 光の持つポテンシャル

さらに加えて、光通信には、「秘匿性」と「高速・大容量」という魅力がありました。これらはどちらも光の波長が短いという性質によるものです。波長が短いほど回折現象が起こりにくいため、指向性が強く、光は電波のように広がらずまっすぐ進みます。そのため、光に乗せた情報も届けたい人にだけまっすぐ届けることができます。また、たとえば1画素が細かく数が多いほど画像がくっきりするように、波長の短い細かい波を作れた方が情報をたくさん乗せることができるのです。

しかし、電波より波長の短い光を通信に使う上では課題もあります。大気温度差や霧などの天候によって屈折や散乱が起こるため、ノイズの入った情報が届くため、当然、音がよく聞こえなかったり、画像が乱れたり通信品質は下がってしまいます。光無線通信の中でも、リモコンや携帯電話でおなじみ

の赤外線通信はすでに広く利用されていますが、長距離での通信では品質の保証が難しいのです。

### 光無線通信の未来を想像しよう

そこで小川先生は、通信品質の向上を目指した研究を行っています。これまでは画像処理などに使われていた波面の制御技術を利用することで、受信機側で受け取った光信号の波面のずれを修復しようというものです。「今すでにある原理や技術でも、これまでにない活用方法を行うことで、新しい世界が拓けるのではないかとと思うとワクワクしてきます」と語る先生。小川先生が描く光無線の未来は、例えば、大容量で安全な通信が必要などでは世界中どこでも快適に通信が行えるようになること。お話や実験を通して、小川先生と一緒に、「光」がもたらす通信の未来を想像してみませんか。

## 教員研修会概要

日本女子大学理学部数物科学科准教授 小川賀代先生から、電磁波の通信への応用の原理や先端研究を実験やデモを交えながらご紹介いただきます。授業でも使える光通信の実験機材はお持ち帰りいただけます。

日時：8月6日(金) 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」駅からバス5分、東京メトロ副都心線「雑司が谷」駅から徒歩8分・有楽町線「護国寺」駅から徒歩10分)

内容：◆ 講義1 …… 通信用途の視点から見た電磁波の波長による性質の違い、通信の原理

◆ 実験1 …… 光糸電話

◆ 実験2 …… LEDを用いた光無線通信

◆ デモ …… マイコン「Arduino」を用いた光無線通信

◆ 講義2 …… 光無線研究の最近の動向、波面制御を用いた応用研究

◆ 施設見学 …… 理学部サマースクール見学、光無線装置、簡易電波望遠鏡、クリーンルームなど

費用：無料

参加人数：20名(応募者多数の場合は抽選)

申込：巻末の申込用紙に必要事項をご記入の上、FAXにてご送付ください。

締切：6月30日(月) 18:00



研究室の学生とディスカッションする小川先生



# グリーンイノベーション

地球規模の気候変動や資源不足、超高齢化や遺伝子関連技術など福祉・医療や生命倫理の課題にせまられる中、社会はどこへ向かっていくのでしょうか。実は日本では、科学技術基本計画として「グリーンイノベーション/ライフィノベーション」という具体的なアクションプランを設定しています。本連載では、この2つのキーワードと理科の学びとの関わりについてとりあげていきたいと思ひます。

## 理科からつながる未来社会① 「持続可能な社会」

エネルギー問題や環境問題などを解決し人類の持続可能な発展を目指した技術革新「グリーンイノベーション」。世の中の変化のスピードが加速し続ける中、今の高校生が大学で研究を行う数年後には、従来とは全く違う問題解決の方法が生まれているかもしれません。将来課題解決を担っていく彼らが学ぶべきものはなにか。理科の授業だけでなく、実社会の中にそのヒントがあるかもしれません。

### 研究者が実現を目指す未来とは？

「太陽光や風力など再生可能な自然エネルギーが全世界の発電量のほとんどを占め、超伝導ケーブルで、無駄のない送電が可能になる」。「太陽や風のない夜も蓄電池から電気が供給され、今の100倍以上省エネな機器で、節電しても今まで以上に便利な生活を送ることができる」。日本政府は2030年の実現に向けた具体的なアクションプランとして、様々な技術を生み出す研究計画を発表しています。その中には、実現が堅実なものもあれば、まだ見込が厳しい物まで様々です。しかし、当の研究者は大真面目に実現を目指しています。今の便利な社会も、実はそうやって作られてきているものなのです。

### 自分との関わりを実感する基礎科目

研究者らが見た夢の、ひとつの結果である科学技術は、学校で学ぶ理科

と密接につながっています。例えば、エネルギーの単元は、発電所でつくられた電気が家庭へ届けられるまでをイメージするために不可欠です。また、元素について学ぶことで、携帯電話の材料に使われている、軽くて丈夫なプラスチック、電気を通す透明なディスプレイ、リチウムイオン電池など、実に30種類以上の元素が使われていることが想像できるようになるかもしれません。そうすれば、今叫ばれているエネルギーや、金属などの資源不足の課題と、自身との関わりを感じられるようになるはずで、このように基礎科目を通じて、生徒が学校で学ぶ内容と、普段の生活や社会問題とのつながりをイメージできることが重要なのです。

### 最先端を授業に持ち込む意味

さらに、自分の知識を組み合わせる課題解決へ向けての応用を考えるためには、それらの科学技術について、

原理や現象の視点から見る必要があります。例えば、原子力、火力、風力、水力など多くの発電所では、ファラデーが発見した「電磁誘導」の原理が使われています。しかし教科書に紹介されている応用は数例にすぎず、研究は常に更新し続けているため、最新情報を教科書へ掲載することができていないのが現状です。そこで、学校の授業の中でも、科学雑誌や、研究者による講演会、サイエンスカフェなど学校外のコンテンツを活用していくことが、理科と社会とのつながりを補完していくことになるのです。

### 謎や課題に挑む好奇心が、未来を支える

様々な研究の成果によって、今叫ばれている問題は解決できるかもしれません。しかし、未来ではまた予期せぬ問題が出てくることでしょう。では、本当に持続可能な社会とはなんのでしょうか。



例えば、今世界中で使われている送電線は、約4%の電力を熱エネルギーとしてロスします。そこで、電気抵抗がゼロとなるため全くロスのない「超伝導」に期待がされています。ところが、抵抗がゼロになる仕組みはまだわかっていないことが多く、常温での超伝

導の実現へは程遠いのが現状です。目標とする未来を実現するために、このような「わかっていないこと」への挑戦が欠かせません。自然の中には、むしろわかっていることの方が少ないと言っているでしょう。理科に関わる様々な体験を通じて身につけて欲しいのは、

その規模によらず、課題を正しく想像し、解決へ向けての応用や研究にワクワクできる人材を育成することではないでしょうか。自然や未来は予測不可能なもの。だからこそ、そのような人を育て続けることこそが、「持続可能な社会」なのではないでしょうか。

## 理科室に貼ろう！サイエンスポスター

本ポスターでは、地球規模の問題を解決する技術革新「グリーンイノベーション」をテーマに、今の研究と、目指している2030年の社会を紹介しています。また、関西学院大学を例に、実際行われている研究とのつながりも示しています。ポスターを通じて、生徒が理科の学びから社会を知り、夢を広げるための材料としてご利用ください！



サイズ：A2  
対 象：高校生  
配付先：全国の高等学校  
※高校教員以外の方でご要望の場合は以下よりダウンロード下さい。

<http://goo.gl/u5KLx3>

参考：関連単元  
【物理】電気と磁気、原子・分子の世界  
【化学】高分子化合物  
【地学】地球の歴史、大気と海洋

### 関西学院大学理工学部は、「グリーンイノベーション/ライフイノベーション」の実現へ向けて、2015年に3つの新学科を設立します。(設置構想中)

「グリーンイノベーション」に関わる2つの新学科「先進エネルギーナノ工学科」、「環境・応用化学科」では、研究方針を広く知っていただくための講演会を開催いたします。

**講演：「社会のあり方を変えよう 関学理工学部のグリーンイノベーションへの新たな挑戦！！」**

日時：2014年7月31日(木) 14時～17時(予定)

場所：関西学院会館(阪急 甲東園駅 徒歩12分)

対象：高校生、高校教員、一般

TEL：079-565-8300(理工学部事務室)

詳細：<http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/ja/>



- ①講演者：羽村季之 教授  
持続可能な社会を支える化学の挑戦  
～分子をつなぎ未来を拓く化学の夢～
- ②講演者：金子忠昭 教授  
超高温ナノテクノロジーを用いた次世代エネルギー材料の開発と展開  
～次世代ものづくり力の高度化に貢献する大学の役割と学生教育への展開～



# 生物史を動かした細胞の機能 ～それは「死ぬ」こと～

生物の最小単位である「細胞」。生物を細胞という視点から考えたとき、その活動はサイズを増す「成長」、数を増やす「分裂」、機能を獲得する「分化」、そして機能を停止する「死」に大別されます。この細胞の「死」は、傷害や異常によって細胞の機能が停止するというのではなく、「自ら死ぬ」という重要な細胞の機能と考えられています。細胞死は個体の発生における形態形成や新陳代謝による恒常性の維持に働いていることは知られていますが、最近の研究により、生き物が地上に繁栄してきた歴史に大きく関わっている可能性がわかってきました。今回、生き物の歴史を動かした「死ぬ」という細胞の機能について紹介します。

キーワード: 発生・細胞分裂・分化・恒常性・維管束・進化

## 自ら死ぬことで組織や個体を 生かすという「機能」 ～アポトーシスの発見～

そもそも、「細胞死」とはなんでしょう。生物を構成する細胞はひとつひとつが生きています。呼吸を行い、エネルギーを作り出し、タンパク質の合成や分解、様々な代謝機能を持っています。これらの機能が停止した状態の細胞が「死んだ細胞」とみなされます。そのような細胞の死に様を観察し続け、細胞がある決まったルールに従って死んでいることに気がついた科学者がいます。1972年、Kerrらは、「特定のプログラムに従って起こる細胞死」があると提唱し、アポトーシスという言葉を生み出しました。アポトーシスでは、核が断片化したり、細胞質の凝集が見られたりという共通の特徴を経て細胞が死

に至ります(図1)。それは毒素や傷害に起因し、細胞質成分の細胞外への漏出を伴う「壊死」とは全く異なる死に様です。なぜ細胞は自ら活動を停止する機能をもっているのか、それはオタマジャクシの尾のように、不要になった組織や細胞を適切に処理したり、あるいはウイルスに感染した細胞が細胞死を起こすことで感染の拡大を防いだりという役割があることが知られています。このように「細胞が死ぬ」ということは、生物が生きるうえで重要な役割を担っているのです。さらに、より広い視点で細胞死をとらえたとき、進化上とても大きな重要なイベントに関わっていたようなのです。

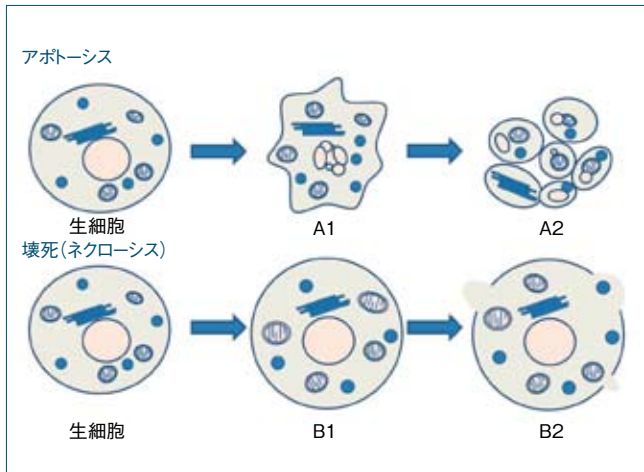
## 植物の陸上進出を導いた細胞死

2014年3月、奈良先端科学技術大学

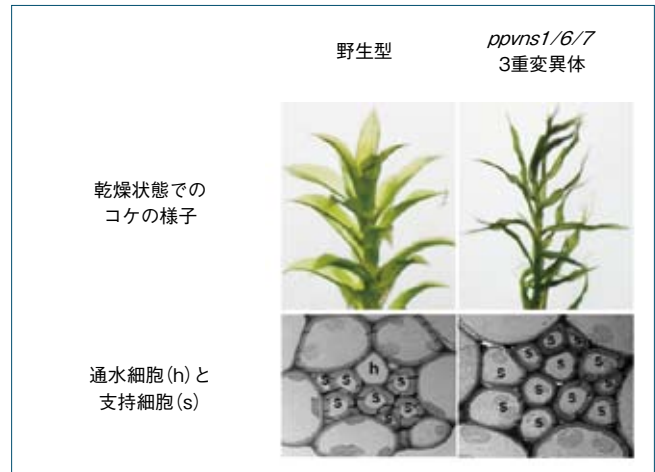
院大学と理化学研究所、基礎生物学研究所の合同研究チームは、細胞死を起こす仕組みを獲得したことが、植物の陸上進出のカギとなったのではないかとする研究成果を発表しました。

植物が陸上進出する際、大きな壁として立ちはだかるのは「乾燥」と「重力」といわれています。そのため、効率的に全身に水分を輸送する通水細胞(道管や仮道管細胞)や、堅い細胞壁で植物体を支える支持細胞を獲得したことが、植物の陸上進出に重要であったと長らく考えられてきました。しかし、これらの細胞が陸上進出に本当に重要であったのか、あるいはこれらの細胞を作る仕組みが植物の進化上、いつ獲得されたのかについては不明のままです。今回、細胞死こそがそのカギであることがわかりました。乾燥と重力に耐える構造を生み出すこと、それに細胞死





(図1)アポトーシスでは、細胞膜の変形・核の断片化・細胞質の凝集(A1)などを経て、アポトーシス小体と呼ばれる小胞を形成する(A2)。一方、壊死では、細胞小器官や細胞の膨張(B1)を経て、細胞膜が破れる(B2)。細胞内成分が漏れることにより、炎症反応を引き起こす。



(図2)野生型では葉に通水細胞(h)が見られるが、*ppvns1/6/7*遺伝子3重変異体では見られない。また、支持細胞(s)の細胞壁が薄くなっていることがわかる。*ppvns1/6/7*遺伝子3重変異体では、乾燥状態では葉の劇的なしおれが見られた。

が関与していたのです。

研究チームは、陸上植物だけがもっているVNSという遺伝子に注目し、コケ植物の一種、ヒメツリガネゴケでその遺伝子の機能を調べました。ヒメツリガネゴケのもつVNS遺伝子のうち、*PpVNS1*、*PpVNS6*、*PpVNS7*を同時に破壊すると、葉の通水細胞が形成できなくなるというのを発見しました(図2)。そして電子顕微鏡で詳細に構造を調べると、本来起こるはずの通水細胞の細胞死が起こっていないことがわかったのです。また、同様に支持細胞の細胞死も起こっておらず、頑強さのもととなる細胞壁の厚さも50%ほど薄くなっていることがわかりました。このコケを乾燥条件下に置くと、たちまち葉がしおれてしまいました。つまり、このコケはVNS遺伝子に導かれて細胞死が起こることによって、乾燥条件で生きる力を獲得していたのです。

また、コケ植物は維管束植物とは進化的にかなり早い段階で分かれたと考えられています。そこで、研究チームはこのVNS遺伝子に導かれる細胞死の仕組みが、コケ植物だけのものなのか、それとも維管束植物と共通のものである

のかを調べました。ヒメツリガネゴケと、維管束植物であるシロイヌナズナで*PpVNS*を強制的に働かせてみただけです。するとヒメツリガネゴケだけでなく、シロイヌナズナでも道管(死細胞)によく似た細胞が形成されました。維管束植物もコケ植物と共通の細胞死の仕組みをもっていることがわかったのです。この結果から、VNSによる細胞死誘導の仕組みは、植物進化のかなり早い段階(少なくともコケ植物と維管束植物の共通祖先)で獲得されていたと予想することができます。細胞死をきちんと起こす機能の獲得が、植物の陸上進出の重要なカギの一つであり、それが現在の植物の大繁栄につながった可能性があります。

### 意義や仕組みの解明はまだこれから

これまで挙げただけでなく、例えばアルツハイマー病の症状が脳細胞の細胞死によって引き起こされることが知られており、糖尿病はすい臓β細胞が細胞死で失われることが一因である、あるいは自閉症も本来起こるべき脳細胞

の細胞死が起こらないために生じているという仮説も提唱されています。このように、「細胞が死ぬ」ことが、生体としての生存においても、進化においても大きな意味があるということがわかってきました。一方で、その仕組みは複雑で、正確な仕組みの理解には道のりが長く、医療分野で細胞死を人為的に制御することは容易ではありません。アポトーシスが提唱されてから約40年、まだまだ細胞死の新しい意義が見出されるかもしれません。発生や細胞の仕組みを学ぶとき、分裂や分化だけでなく、「死ぬ」という重要な機能を細胞がもっているということ子ども達にも知ってもらえたらと思います。細胞は意思をもっているわけではありませんが、まるで周囲の細胞とコミュニケーションを取り、適切に細胞死を選ぶことで、周囲を活かすという選択をしているように見えてきます。

**参考文献**  
Bo Xu et al., *Science* 343, 1505 (2014)  
Contribution of NAC Transcription Factors to Plant Adaptation to Land



記者のコメント  
戸金 悠

細胞死を起こす細胞は、周囲に増殖を促すような合図を出したり、自分を貪食する細胞を呼び寄せたりする機能もあることがわかってきています。生き物の仕組みは知れば知るほど不思議です。

# AO入試の再定義

## ～もっと知ってほしい、生徒の“熱”を伸ばす仕組み～

2018年、センター試験が廃止され新たに「達成度テスト」を導入するとした大学入試改革案を政府の教育再生実行会議がまとめました。このような提言がされたのは、グローバル、ボーダレス社会を迎えるにあたり知識のみを重視するのではなく、学生の能力を別の角度からも評価することが必要だとして改革論議が出てきたからです。今回は、日本で初めて「AO入試」を初めた慶應大学の富田勝先生とリバネス代表取締役CEO丸幸弘にこれからの大学入試について伺いました。

### 私達が熱をもったきっかけ

#### 情報科学から生命科学へ ～感動の連鎖が人を育てる～

学生時代にインベーダーゲームに熱中したことが始まりです。コンピュータをどう使うとこんな面白いゲームができるのか、知りたくて、独学でプログラミングの勉強をしました。その後コンピュータ将棋を作ろうとしてもうまくいかず、「人工知能」について学ぶためにアメリカに留学し、自動翻訳の研究をしてそれなりの成果も出しましたが、人間の知能には足元にも及びませんでした。ある日、ヒトは1つの細胞が分裂を繰り返して手足や心臓や脳ができ、そのプログラム(ゲノム)がたった30億文字でコードされていることを知り、衝撃を受けました。そこから生命科学に計り知れない魅力を感じ、現在ではコンピュータを駆使した新しい生命科学に挑戦しています。



#### 知らないことに出会った瞬間の衝撃を胸に～疑う心こそサイエンスの本質～

僕は入試問題のための勉強はしませんでした。興味がわかなくて。でも、大学に行きたいと思った理由は、ある先生に発生物学について教えてもらっていた際に「実はこの教科書の内容って全部ウソかもしれないよ、まだわかってないんだ」と言われたからなんです。その瞬間ぞっとして「知りたい」って思ったんですよ。これがサイエンスのおもしろさなんだって感じました。その後、博士課程を修了し、今では会社を経営しています。それは疑うことで自分の世の中に対する「問」ができ、「それを解決したい」という強い気持ちが芽生えたからです。

#### 富田 勝

慶應義塾大学工学部卒業後渡米。カーネギーメロン大学修士課程および博士課程修了。同大学助教授、准教授歴任。哲学博士(PhD)取得。その後工学博士(京都大学)、医学博士(慶應大学)を取得。1990年より慶應義塾大学環境情報学部助教授、のちに教授。2001年より同大先端生命科学研究所(山形県鶴岡市)所長。2005年～2007年、慶應義塾大学環境情報学部学部長。レーガン大統領より米国立科学財団大統領奨励賞(1988)、江崎玲於奈博士より日本IBM科学賞(2002)、国際メタボローム学会より功労賞(2009)など受賞。

#### 丸 幸弘

株式会社リバネス代表取締役CEO。東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了。博士(農学)。リバネスを理工系大学生・大学院生のみで2002年に設立。日本初の民間企業による科学実験教室を開始。2012年12月に東証マザーズに上場した株式会社ユークレナの技術顧問や、小学生が創業したケミストリー・クエスト株式会社、孤独を解消するロボットをつくる株式会社オリィ研究所、日本初の大規模遺伝子検査ビジネスを行なう株式会社ジーンクエストなど、15社以上のベンチャーの立ち上げに携わるイノベーター。

### 「個」を評価する「入試」を

**百目木:** ある高校の先生にAO入試の印象を聞いてみたところ、「学力が不足している生徒にとっては学力的な勉強をしなくてもレベルの高い大学を受験できるため、勉強に集中できない原因の一つになってしまっている」というお答えを頂いたことがあります。大学側としては、AO入試はどのような思いで始められたのでしょうか。

**富田:** AO入試は、高校時代に頑張ったこと、そして大学でやりたいこと、すなわち「熱」を評価する入試だと言えます。1990年、湘南

藤沢キャンパス(SFC)を立ち上げた時から、「問題を発見し解決できる人材」を育成することが理念ですが、SFCが求める人材をペーパーテストの点数だけで選抜することは不可能です。そのため、いわゆる「学力」以外に、課外活動の成果や生徒の個性など、人物を総合的に評価する新しい仕組みが必要であると考えたのです。

**丸:** なるほど。最近、私達にこんな連絡がくれた高校生がいます。「ある研究をしたいんだけど、学校の中では難しいから出来なかった。力を貸してほしい。」って。今そういう生徒さんを集めて「リバネス科学部」を立ち上

げ、会社のラボで活動を始めましたが、そういう行動は直接5教科7科目の点数には現れないですよ。

### 21世紀は「個」の時代

**百目木:** 熱を評価するというのは、これからの大学や、社会にとってどういう意味があるのでしょうか。

**丸:** 私は、熱は21世紀を切り開く「新しい生きる力」だと思います。20世紀までは、知識が評価された時代でした。しかし、インターネットが発達し誰もが情報にアクセスできるようになった21世紀は知識を合わせて

何かを生み出せることが評価の対象になります。そのためには、世の中の問題を発見する「課題発見、課題設計能力」が必要です。これは個人の興味、すなわち熱によるところが大きい。富田先生のように、興味を掛けあわせて新しい分野を切り開いていけることが未来を生きる力になるのだと思います。

**富田:**まさにそれがSFCでAO入試を始めた理由です。しかし、いまだにAO入試に否定的な高校の先生が少なくないのが残念ですね。しかしそれでは、せっかく熱を持った生徒が出て来ても、その熱を冷ましてしまうことになり、それは我国にとって大きな損失です。

### 熱をもつきっかけを学校に届けたい

**百目木:**大学としては、どのようにして高校生の熱を支援して行きたいとお考えですか？

**富田:**そうですね。外部にあるさまざまな機

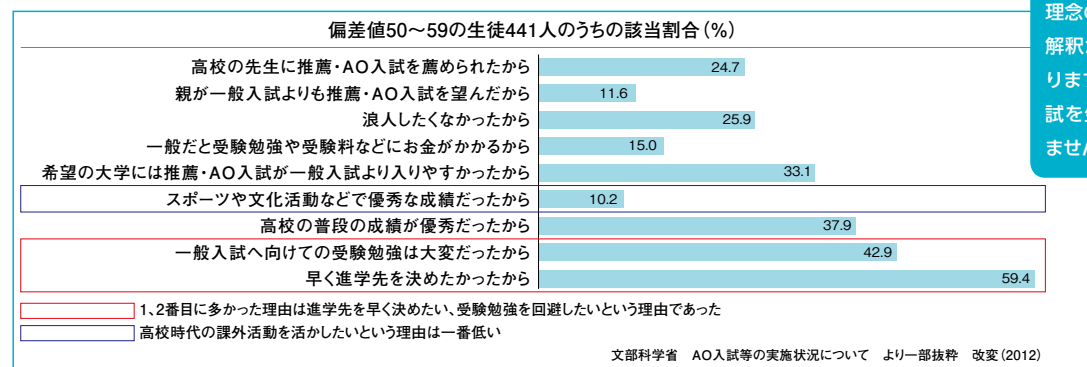
会をもっと活用してほしいと感じています。山形県鶴岡市にある慶應大先端生命科学研究所では、科学が好きな生徒の熱を育てる活動をしています。その1つが「高校生バイオサミット」です。今年で4回目になりますが、全国の高校生が鶴岡に集い、日ごろの自由研究の成果を発表します。審査員がシビアに評価して優秀な発表には文部科学大臣賞などが与えられ表彰されます。それらの成果は、当然AO入試においても評価されるでしょう。

**丸:**私達企業としても学校の先生と協力して、学校の中に子どもたちが熱をもち、それを広げるような仕組みをつくっていきたいと考えています。それが先に上げたりバネス科学部であり、研究者が自分たちの研究への熱を伝える科学雑誌『someone』や実験教室です。僕自身は教科書には載っていない最

先端の情報を知ってサイエンスへの熱をもちました。だから今でも大学で研究を行う大学院生が直接子どもたちに研究の魅力を伝える実験教室を大事にしています。まだわかってないことを知った時、子どもたちの表情は変わります。この謎を解明したいからこの大学に行きたい！という進路の決め方をして欲しいですね。

**富田:**今の高校生達は、教科書の勉強が忙しすぎて、熱中できる何かを探す時間も機会もほとんどありません。そういう現状では、一般入試で大学を受ける高校生がほとんどなのは仕方がないかもしれませんが、熱をもって自分の道を突き進む生徒を如何に増やすか、そして彼らを如何に応援するかが重要であり、それが真の教育だと思います。将来の日本を支えリードしていくのは、熱を持った人材ですからね。

## AO入試を利用した理由



理念の無いAO入試や、間違つた解釈が広がっていることが分かります。この現状を変え、AO入試を生徒の熱を活かす機会にしませんか？

## バイオサミット発表者募集案内 高校生のための研究発表会 参加者募集中！

### 第4回 高校生バイオサミットin鶴岡

#### 鶴岡に集え、全国の高校生諸君。

山形県鶴岡市は、バイオ研究の世界的な拠点です。夢のエコ素材・くも糸の人工合成、次世代バイオ燃料・藻に油を作らせる、究極の健康診断・唾液でがんを発見、など、数多くの革新的な研究開発が行われています。日本の将来を担う全国の高校生が鶴岡に集結し、世界最先端の研究施設を見学するとともに、日ごろの研究成果を発表し合い、優秀な研究発表は表彰されます。いまこそ日本を元気にするのは君たちの世代です。

日程：2014年8月3日(日)～5日(火) (2泊3日)

会場：いこいの村 庄内、慶應義塾大学先端生命科学研究所 バイオラボ棟

宿泊先：いこいの村 庄内 (山形県鶴岡市千安京田字龍花山1-1)

参加資格：全国の高校生

参加費用：参加無料 但し、交通費・宿泊費等の費用については参加者の負担とする。

対象分野：生命科学に関係するあらゆるトピック

締め切り：6月30日(月)

申し込み URL <http://www.bio-summit.org/>



記者のコメント

百目木 幸枝

今の進路に進んだきっかけは「研究っておもしろい!」と言ってくれた高校の先生や、大学、大学院時代に会った「熱」をもった人の影響でした。AO入試を見極め、せむく活用しながら生徒の「熱」を応援してもらえればと思います。

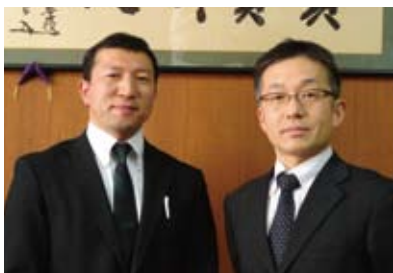


# 後戻りできない場所をつくることで、生徒の成長につながる

2010年に始まった茨城県立土浦第一高等学校の海外研修「Science Explorers Group (SEG)」では、高校1～2年生の希望者40名弱がアメリカのボストン、ワシントン、ニューヨークの博物館や大学、研究機関を10日間かけて訪問する。今年で5年目になるSEGの取り組みだが、そのきっかけは「生徒と世界の第一線で活躍する研究者とを出会わせたい。そして、最先端は別世界のことでなく、自分も努力次第では、そこに関わることができることに気づいてほしい」という一人の理科教員の思いだった。その思いに、他の教員も動かされ、初動から1年後には渡航が実現した。

## 英会話の前に、 養うべきは「度胸」

こうして始まったSEGの最大の特徴は、アメリカの最先端研究に触れる機会が多く盛り込まれている点だ。大学の研究室を訪問し、教授やポスドクから英語で研究紹介をうける。さらに、研究のデモを体験したり、高校生自ら英語で質問したりすることで、限られた時間の中でも、できるだけ生徒と研究者が触れあえる機会を準備した。しかし、機会を与えるだけでは生徒は成長しない。生徒自ら積極的に海外の研究者とコミュニケーションをとれるまでに成長するには、生徒の度胸、積極性が不可欠であり、普段の日本での学校教育ではこれは養えない。そのため、研修の1ヶ月前に、日本語と英語の両方があやつれるリバネスの若手の研究者3名を学校に呼んだ。それぞれ20分ずつ研究紹介を英語で行い、必ず1回は自分から研究者へ質問をするようにと促した。しかし、このときは、手を挙げる事ができた生徒はほんの数名。そのような生徒達に対し、リバネスの研究者からは「ただ聞いているだけで、自分から発信ができないのであれば、あなたはそこに存在しないのと一緒に、『日本人の一団』という認識をされてしまうよ」とげきが飛んだ。



茨城県立土浦第一高等学校  
藤田一輝先生 小室浩之先生

## あえてお膳立てしないことが、 自主性を生むきっかけとなる

そして迎えた研修当日。ネイティブの研究者へ向けた生徒からの質問は、どの訪問先でもずっと途絶えることはなかった。これまで見たことのなかった生徒の積極的な姿に、先生自身も驚いたという。事前研修から研修当日までの1ヶ月間、生徒は独自で訪問先の研究の事前リサーチをしたり、自己紹介の練習を行ったりなど、目の前に研究者を想定し、入念な事前準備を進めることで、度胸がついたのだろう。「10日間の研修期間を経て、生徒が積極的になっていく姿を目の当たりにできました」と、今年引率として参加した藤田先生は振り返る。昨年引率をした小室先生も、SEGを通した生徒の変化に感銘を受けた。「研修へ行く前は、『アメリ

カへ行って、すごい研究者と会うことで、自分の情熱が見つかる』と思っていた。でも実際に行ってみると、その人たちのマネをしても仕方がない、と気づくんです。そして『自分で自分の情熱を見つけなきゃ』と意識が変わる。そしてより積極的に学ぼうとする姿勢が育てられる」。土浦第一高校の卒業生の多くは、将来、人の前に立つ役割を担うことが多い。未来の人材を育成するため、自分で考えて行動でき、人を惹きつけることができる能力を磨いてほしい。「そのために、手取り足取り教えてあげるのではなく、自分で考えて行動しないとどうにもならないチャレンジの場をどう作るか、それが非常に重要です」と小室先生、藤田先生。

言語も違う。高度な専門用語が飛び交う。そんな海外の研究室に生徒を放り込む。そのような後戻りできない状況に置かれてこそ、生徒の自主性と底力が鍛えられるのだろう。

## 土浦第一高校SEG海外研修ボストン 滞在中の訪問先

・マサチューセッツ工科大学ゲームラボ  
Dr. Rik Eberhardt, Dr. Philip Tan  
・マサチューセッツ工科大学・ハーバード大学連携研究室  
Dr. Jeffery Karp, 他大学院生・博士研究員3名  
計4カ所をまわり、合計11名の研究者を訪問。[1人1回は必ず質問する]というルールを設け、積極的にコミュニケーションをとり、研究者から直接刺激をうけた。また、ハーバード大学にいる日本人留学生との交流では、彼らから苦勞話など生の声を聞くことで、留学に関する経験だけでなく、国境を越えて自分の夢を追い求める積極性やマインドに触れた。

# 理系と文系が融合した「出雲スタイル」

平成25年度にスーパーサイエンスハイスクール(SSH)、平成26年度にスーパーグローバルハイスクール(SGH)に相次いで指定された、島根県立出雲高等学校。まさに文理融合の新規教育プログラムが、花開こうとしている。SSH、SGHの両方を担当する竹崎先生に、これから開発する教育プログラムの骨子についてお話を伺った。

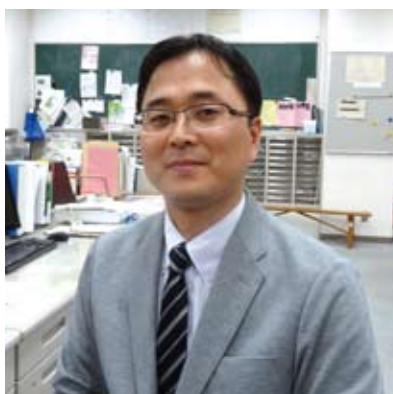
## キーワードは全校生徒参加

出雲高校の取り組みの特長は、全生徒参加型であることだ。SSHでは、理数に興味のある特定の生徒だけを対象とするのではなく、全校生徒が協同的な学習による「課題研究」を行う。生徒はいくつかの研究分野のゼミに分かれ研究テーマを設定し、答えのない課題に対しチームで考え、ディスカッションを重ねる。ここから育まれるのが、自分の意志をしっかりともつ「自立」と、仲間の意見を取り入れてよりよい課題解決を行う「協働」の精神だ。これを実現するためには、先生も全員参加。「一部の先生だけががんばっているのは、この取り組みは破綻していただろう」と竹崎先生は言う。

昨年からはじめたSSHだが、実は当初より、理数のプログラムだけが充実してしまうことが懸念されていた。前述のように、同校では全校生徒対象のプログラムを展開していたため、生徒の幅広い興味に対応するには、SSHのプログラムだけではまかないきれない部分もあった。そこで、SGHの申請に踏み切った。SGHに指定されることで、興味の裾野を広くし、文系科目を軸としたプログラムも展開することが可能になったのだ。

## どこにいても国際的に活躍できる人材の育成を目指して

出雲高校の生徒の特色として、地元愛が強く、ともすれば保守的になりがち



島根県立出雲高等学校  
竹崎 修次 先生

で視点が内に向いてしまう傾向がある。地元根に根ざす生徒達だからこそ、出雲の地域に貢献できるような活躍をしてほしい。竹崎先生は、そこにグローバルの視点が必須であることに気づいた。世界的に有名な地元企業「キシ・エンジニアリング株式会社」では介護用品を開発しているが、その高い技術力を認められ世界を相手にビジネスを行っている。このように、地域に貢献するには、地域にいながらも世界とつながる姿勢や知識、スキルが必要だ。

そこで同校では「多様な背景を持った人の意見を受け入れ、それを多面的(批判的)に評価しながら、自らの意見を国際社会に発信できる人材。そして、予測困難な国際社会を生き抜くことができる総合力を持った人材」の育成を目指すこととした。グローバル人材というと、留学や転勤などで日本を飛び出し世界を駆け巡って活躍するような

人、というイメージをもたれるかもしれない。しかし竹崎先生は、国際社会への貢献に、自分の居場所は関係ないと考えている。

## 明るい将来をイメージできる高校生になってほしい

今の高校生の大半は、大学進学が目的となってしまう、社会人になった自分を具体的にイメージできる生徒は多くない。それが、今後起こりうるグローバル社会の課題解決となればなおさらだろう。これは、特に、若者の都会への流出が著しい地方においては切実な問題だ。地元が好きで、地元根に根ざして生きていきたいと思っているが、地元で輝いている自分の未来を想像できない。また、国際的に活躍している人との直接的なかわりが少なく、国際社会の課題解決を行っている自分をイメージできない。このような現実を打破するためにも、SSHやSGHの取り組みで、グローバルの第一線で活躍する人達と高校生との出会いを創出し、幅広い視野を養いたいと、竹崎先生は考えている。

「全国でも10校程度しかない、SSHとSGHの指定校。文理融合の新しいスタイルを開発し、発信していきたいです」と話す竹崎先生。地域に根ざした出雲高校の教育プログラムは、日本、そして全世界の地域に適應できる可能性もある。ここからどのような人材が輩出されるのか、大変楽しみだ。



記者のコメント  
立花 智子

SGHをはじめ様々な教育現場で、協同的な学習、論理的思考力や批判的思考力の育成に注目が集まっています。これが大きなうねりとなり、教育を変えていく力になるような予感がしています。

# これからの国際教育に 「英語力」も「国内外」も重要ではない

株式会社リバネス 国際開発事業部 前田 里美

国際的に活躍できるグローバル・リーダーを育成するために設けられた「スーパーグローバルハイスクール(SGH)」制度。今年の2月に全国56校の高等学校が平成26年度のSGH指定校として採択されました。文科省からSGH指定校として認定されると年間最大1,600万円の助成を受けることができます。

## 減少する海外への留学生

その背景にあるのが、海外へ留学する日本人学生の数の減少です。今年の3月に文部科学省が発表したデータによると、国外の大学へ就学する学生数が2004年の82,945人をピークに減少傾向にあり、2011年には57,501人まで減少(グラフ1)。その数は国内の大学に属する全学生数の1パーセントにしか満たないことが指摘されました。私自身は、高校卒業後、アメリカ・ミズーリ州の州立大学に留学し学部時代を過ごしたのですが、アフリカ諸国や東南アジアからの留学生は大勢

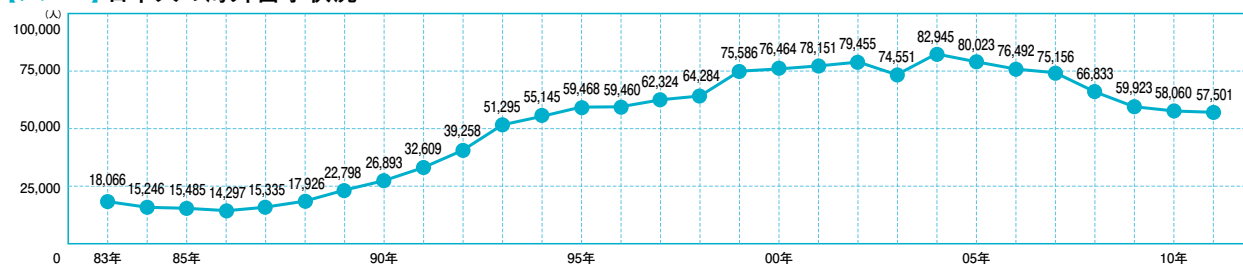
いる一方で、日本人留学生の数は私を含めてたった3名でした。後にオハイオ州の都市部の大学院へ進学した時も、属した研究科では私が唯一の日本人。6年間過ごしたキャンパスで、一度も日本人の学生と出会ったことはありませんでした。

## 未だに厚い語学の壁

では、なぜ、日本の生徒は留学に関して足踏みをしてしまうのでしょうか。実は、文部科学省の調査によると、約40%の高校生が留学に興味を持っていることが示されています。興味はある

にもかかわらず留学生の数は減っている、その主な理由は「語学力」にあるようです。同じ調査で、「留学したいと思わない」と回答した学生が、その理由としてあげたのは「言葉の壁」「経済的に厳しい」「留学方法、外国での生活、勉強、友達関係の不安」「魅力を感じない」で、その中でも「言葉の壁」と答えた割合が最も高く6割近くにのぼります(表1)。確かに、母国語が英語と異なる場合、講義が主な学部レベルでの留学では英語力が大きなハードルになります。私も、留学してから最初の1～2年は、テープレコーダーで講義を録音し、授業の後に再度聞いてノート

【グラフ1】日本人の海外留学状況



(出典) OECD「Education at a Glance」、ユネスコ統計局、IIE「Open Doors」、中国教育部、台湾教育部

【表1】留学をしたいと思わない理由

言葉の壁	56%	魅力を感じない	32%
経済的に厳しい	38%	留学に関する情報不足	18%
留学方法、外国での生活、勉強、友達関係の不安	34%	その他	32%

(出典) 平成23年度高等学校等における国際交流等の状況について(文部科学省初等中等教育局国際教育課)



を取らなくては、とても得る情報が足りなかったことを覚えています。

## 英語力より必要な力

では、英語力に自信がつけば、グローバル・リーダー人材として活躍できるのでしょうか。私の答えは「NO」です。英語のスキル、留学の経験などは、努力の結果得られるものであり、その根本にあるのは、「自分の夢を持ち、その実現の為により良い自己成長と自己実現のための機会を、国境にとらわれずに選ぶことができる力」だと思います。それがグローバル・リーダーには必要不可欠です。そのため必要になってくる能力は、問題発見能力です。自分の能力や興味、または社会のニーズに基づいて、自分が解決したい問題を設定でき、その達成のため世界中の技術や人とどうネットワークをつくれればよいかを考えることができること。この力を育成するためには、まずは価値観の異なる人たちと直接触れ合うことで、自分自身の考えをより深く掘り下げ、豊かにすることが最初の1歩だと考えます。そのため、語学のスキルアップや、海外の文化・歴史を学ぶ旅行は、あくまでもそのための準備であって、それだけでは不十分だと思うのです。

## 国内にもグローバルな学びのきっかけがある

また、必ずしも海外へ行くことは必須ではありません。リクルートワークス研究所がこの点に関しておもしろいデータを発表しています。この研究では、「留学生との交流の様式が異なれば日本人学生に与える影響が違う」という仮説のもと、「日本人学生の海外勤務に対する価値観」が交流形態によってどう変わるかを検証しました。その結

果、一緒に大学の授業を受けるだけより、20人～30人ごとのクラスで留学生3～4人を交えてディスカッションをするゼミを行ったほうが、日本人学生の価値観により強く影響したことがわかりました。この研究は、「海外勤務に対する価値観」という指標についてのみ調べたものですが、この結果からも、国内での経験であっても、国境を越えて活躍できるリーダーを育成するきっかけを与えることが可能であることが裏付けされています。

## リバネスのグローバル・リーダー育成プログラム

リバネスでは、国内、国外における様々な教育・研修プログラムを通して、世界を舞台に活躍するリーダー人材の育成を目指し、教育プログラムを開発しています。私たちが行ってきたグローバル・リーダー育成プログラムでは、プロフェッショナルとして世界で活躍をしている先駆者や、すでに留学という一歩を踏み出している先輩から学ぶ機会を設けることで先輩方がどうやってそこまで辿り着いたのかを学ぶことができます。さらに、参加生徒に「必ず英語で自己紹介をする」「自分の考えをプレゼンテーションする」などの課題を設けることで、自分の知識をさらに深め、自己を振り返るきっかけ

を与えます。プログラムを体験した生徒からは「あきらめないことの大切さを知った」、「考え方を知ることによって、自分の世界を広げることができた」などの声をもらいました。このように、海外の専門家やプロフェッショナル、または先輩留学生との接点を通し、これまで漠然としていた外国への憧れや職業観がより明確になります。思いを「決意」に変え、生徒達が「自分がやりたいことは何だろう」と考え、行動に移す後押しができたのではないのでしょうか。これからも、先生方と一緒に研究と実践を通し、よりよい教育プログラムを開発し続けていきます。



### <筆者プロフィール>

高校卒業後、アメリカに渡る。Truman State Universityで心理学の学士、Wright State Universityで人間工学、心理学の分野で修士・博士号を取得する。大学院在籍時に、アカデミックアドバイザーとして学部生の進学・就職支援、アウトリーチ活動、セミナー講師を務める経験を持つ。株式会社リバネス国際開発事業部所属。

リバネスでは、世界を舞台に活躍するリーダー人材を育てるための教育プログラムを開発しています。先生方のニーズに合ったプログラム開発も行っております。興味のある方はお問い合わせください！

### プログラムラインナップ

- ① 専門家や研究者との出会いを通して学ぶ  
「海外研修コーディネーター」
- ② 海外の先輩研究者からサイエンスのおもしろさを実験を通して学ぶ  
「英語deサイエンス」

株式会社リバネス 国際開発事業部 担当 孟・徳江・前田  
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  
e-mail: info@leaveanest.com

# グローバル・リーダー育成に 「自然(Nature)」を忘れていいのか？

最近よく耳にする『グローバル人材』。アメリカは、STEM\* (Science, Technology, Engineering and Math) 教育をその答えの一つとしてあげています。世の中では、世界で活躍するリーダーが求められています。次世代を担うリーダーが学ぶ基礎として重要になる要素は、本当にこの4つでいいのでしょうか。株式会社リバネス丸幸弘(代表取締役)と楠晴奈(教育開発事業部長)、徳江紀穂子(国際開発事業部、リバネス・マレーシア代表)の3名は、STEMに代わる「NEST (Nature, Science, Technology and Engineering)」を提案します。



## 似て非なるScienceとNature

**丸:** 僕は今、非常に不安を抱えている、恐怖さえ感じています。それは、STEM教育の中に、N(Nature)が入っていないことです。「自然」を学んでいない人がリーダーになる。これは問題ではないだろうか。

**徳江:** 私も、そう感じています。自然から学べることはたくさんあります。そして、人間も自然(Nature)の一部だと捉える観点も必要だと思います。

**楠:** サイエンスの中にネイチャーは、含まれないですか？

**丸:** サイエンスとネイチャーは違う。サイエンスは人が存在することで初めて生まれたものだよ。ちょっと考えてみよう。人間が存在する前、地球には何があった？

**楠江:** 海や大気、火山などですね。

**丸:** それが「ネイチャー」だよ。その地球に生まれた人は、自然の中で暮らしながら考えました。毎日、狩猟に行くよりも家の近くで食物が取れるようになったらいいなあ。じゃあ、畑を作ろう。そんな風に自然の中で生きる工夫をした結果、生まれたのがエンジニアリングです。いろいろなエンジニアリングが生まれていくと、そのうち疑問が生まれてくる。どうして、川向うの家は災害に強いんだろう？どうして隣の畑はたくさんの作物が取れるんだろう？その疑問を解明するために発展したのがテクノロジーだよ。

**楠:** なるほど。ちょっと乱暴に言うと、なぜかはわからないけど、

できちゃった。というのがエンジニアリングで、なぜその形がいいのか？という法則を見つけ出して応用していくのがテクノロジーという感じでしょうか。同じように、蝶が飛んでいる、春になると花が咲く。それは自然の現象そのものですよ。そこから、蝶はなぜ花を見つけることができるんだろう？飛ぶしくみはどうなっているんだろう？と考えて解明していくとサイエンスになるんですね。

**丸:** そう。自然からはサイエンスが、エンジニアリングからはテクノロジーが進化する。

**徳江:** 私もタイやオーストラリアの自然の中で鳥の繁殖行動を観察する研究をしていたけれど、自然はあくまでも自然で、そこに私の頭の中で生まれた「なぜ？」を自然に向けて投げかけて初めて「研究」になる、というのは実感としてわかります。

**丸:** サイエンスの研究者はみんなそうだよ。私たちがこの世界を理解する学びの流れとして、最初に自然(ネイチャー)を知ること、そして生きるために生まれたモノづくり(エンジニアリング)に触れ、それからサイエンスとテクノロジーを学んでいくことが自然じゃないかな。ネイチャーとサイエンスは、似て非なるモノだということをちゃんと子どもたちに伝えなければいけない。STEMという言葉にとらわれて、「Nature」が欠落した概念が広がってしまうとしたら危惧を感じるね。

## 科学者は、 「何でも知っている人」ではない

**楠:** 最近、テレビなどでも科学に触れる機会が増え、科学者・研究者の「イメージ」みたいなものもできてきたように思います。それはいい点でもありますが、「将来は何でも知っている科学者になりたい」という子どもや「研究者は何でも知っているハカセなんだよ」という保護者の言葉を耳にすると少し不安になりますね。それは冒頭の「サイエンスとネイチャー」の違いを理解しているか、ということにもつながっているのではと思います。

**丸:** 科学者とは、自然の摂理を知ろう、とありったけの知恵を絞って探究し続ける人の事であって決して全能ではない。サイエンスもテクノロジーもあくまでも理解を深めるための過程であることを忘れてはいけません。

**楠:** サイエンスは未知だらけの自然に必死に立ち向かっている人間の知恵ですよね。科学者は何でも知っている人ではなく、知らないことが何かをわかっている人、というのが正しいと思います。私たちが行う実験教室でも、子どもたちには、自然の中にある「わからないこと」に挑戦しているという研究者の姿をもっと見せなくてはいいと思います。

**丸:** そう。でも、急激な科学と技術の発展の影響であたかもサイエンスとテクノロジーは万能で、自然さえも再生する事が可能であるといった幻想が生まれつつある。サイエンスとテクノロジーが生まれた原点であるネイチャーとエンジニアリングを忘れていくんですよ。

## グローバル・リーダーを育てる 「NEST」

**徳江:** どのような人物がグローバル・リーダーにふさわしいのか

ということについてははっきりとした定義が無いように思いますがどう思いますか？

**丸:** それぞれの国に言葉という共通言語があるように、グローバル・リーダーにも共通言語が必要だよね。それが、ネイチャーとエンジニアリングの理解だと思う。

**楠:** グローバルとか国際化というと、どうしても「英語！」というイメージが先に来てしまいますよね。世界の仲間とコミュニケーションを図っていくためには英語や数学といった共通言語は必要ですが、それが必須ではないと思う。

**丸:** そう、人間を含めた生態系や地球システムといった地球規模の視点で世界を捉えられない人がサイエンス&テクノロジーを本当に理解できるのか？リーダーとして決断を下すことができるのか？それはNoだと思う。

**徳江:** 答えの予想できないような問題・課題がこれからどんどん出てくると思います。その時に、既存の枠に沿ってしか考えられないようだと難しいですね。

**丸:** 「本当にこれでいいの？」「なぜそうなの？」という疑問をもてるようになるには、まず勉強が必要なんだよ。ある程度の知識なしには、疑問も生まれてこない。そして、問いが生まれたときにはさらに知識が必要になる。この問いと勉強の繰り返しができることが重要だね。

**徳江:** まさに研究のプロセスそのものですよ。

**丸:** STEMにしてもNESTにしても、サイエンティストの育成ではなく、グローバル・リーダーの育成を考えるなら、人間に限界があることを知っているリーダーを育てなければ地球は破壊されてしまう。サイエンスやテクノロジーは常に発展途上であることを知りながら、常に自然に学び、問いを持ち、仮説を検証できるスキルを身につけることがグローバル・リーダーになるための一歩だと思います。

### \*STEM(Science, Technology, Engineering and Math)教育とは

2010年9月に大統領科学技術諮問委員会(米国)は、Prepare and Inspire: K-12 Education in Science, Technology, Engineering and Math (STEM) for America's Future (訳)「準備し触発せよ: 米国の未来のための科学・技術・工学・数学における幼児教育-初等中等教育」を大統領に提出したのが始まり。科学技術人材の育成を目指し、今後10年で100万人の科学・技術・工学・数学分野の専門家を増員する計画。

参照: 科学技術動向2013年1月・2月号 P. 17-26

<http://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-STT133J-2.pdf>





# 咲かせてみなはれ

～遺伝子組換え技術で咲いた青いバラ～

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  
研究部上席研究員 田中 良和 博士

生物の教科書でお馴染みの「青いバラ」。バラは従来青い色素をもたないため、青い花色をもつバラを咲かせることは「不可能」だと考えられていました。当時急速な発展を見せ始めた遺伝子組換え技術を用い、色に関わる遺伝子を人工的に導入することで、日本で花開いた世界初の成果。教科書には描ききれない、実に14年の歳月を要したこの研究には、どのような困難があったのでしょうか。

## 変えたいのは、たった一つの水酸基

そもそも花の色はどのように決まるのでしょうか。花色を決めているのは花卉の細胞に含まれる色素です。代表的な花色の色素成分には、黄色～青までの多様な発色に関わるフラボノイド、黄色からオレンジ色を発色するカロテノイドなどがあります。そのフラボノイドの一種で広い植物種に含まれている色素が、アントシアニンのグループです。数百種類にのぼるアントシアニンの仲間のうち、オレンジ色を呈すペラルゴニン、赤を呈すシアニン、青を呈すデルフィニジンの3つが花色の決定に重要な働きをしています。この3種類の色素について化学構造を比べてみると、なんとその違いはB環と呼ばれる部位に付いている水酸基(-OH)の数だけなのです。1つの場合はペラルゴニン、2つならシアニン、3つならデルフィニンとなります。「原理としてはすごく簡単。水酸基の数を増やしてやれば、花の色は青くなるはずだ」。そう考えた田中博士は、「この水酸基を増やす酵素の遺伝子を他の植物からとってきて、バラやカーネーションに入れ

てあげればいい」と、まさに発展途上だった遺伝子組換え技術を使って青色の花を咲かせる研究をスタートさせたのです。

## 手探りの中、やっと咲いた青いカーネーション

「まずやろうとしたことは、青い花を咲かせるペチュニアから青色色素デルフィニジン合成するフラボノイド3',5'-水酸化酵素の遺伝子(通称、青色遺伝子)をとってくることです」。

田中博士が研究をスタートさせた1990年には、遺伝子を扱う技術は今ほど普及していませんでした。DNAの特定の配列を増幅させるPCR技術が発表され、そのためのサーマルサイクラーが出回り始めた頃で、遺伝子一つを取り出すことも大変な作業でした。さらには、やっと取り出した「青色遺伝子」をバラやカーネーションに導入する方法も確立されていませんでした。研究が盛んなイネでさえ、遺伝子導入は至難の業とされていた当時、実験を進めるための方法を作り上げるところから一つ一つ丁寧に進める必要があったのです。

最初に青色遺伝子の導入に成功したのは、赤い色のカーネーション。しかし、残念ながら思い通りの花色にはなりません。カーネーションがもともと持っているペラルゴニジンも蓄積してしまい、2つの色が混じるため青くならなかったのです。そこで、色をつくる遺伝子の働きを失っている白いカーネーションに、青色遺伝子と、デルフィニジンが効率よく合成されるのを助けるある遺伝子を導入し、ようやく青い花のカーネーションを咲かせることができました。

## パンジーと出会い、夢かなう

ところが、赤いバラにペチュニアの青色遺伝子を導入しても、デルフィニジンはまったくできませんでした。ペチュニアでダメなら、ということでリンドウやチョウマメなどの10種類の青色遺伝子を次々と試してみたところ、パンジーの遺伝子でやっとデルフィニジンの存在がバラの花に確認できたのでした。デルフィ

ニジンができて見た目にもどの程度青くなるかは、デルフィニジンが蓄積する液胞の条件に依存します。たくさんバラの品種の中から、青の発色に適した品種を40ほど選び、これらにパンジーの青色遺伝子を入れました。何千ものバラを咲かせて、その中から最も花色が青く見える個体を選抜してやっと「青いバラ」が誕生したのです。「まさか14年もかかるとは思いませんでした」。長い研究の果てにようやく咲いた青いバラには、「夢かなう」という花言葉が与えられました。

2009年に発売された青いバラですが、今でも、もっと青くしようと努力中です。一つの鍵は、花卉の細胞内のpHにあります。pHが高いほうが青くなります。バラの液胞のpHはおそらく4台で、青くするために5.5程度は必要と思われます。また、2014年には多くの花に共通の「色を濃くする遺伝子」を発表するなど、バラに限らず花色の制御に関わる研究はさらに発展を遂げています。

青いバラのプロジェクトがスタートした当時、田中博士は31歳。大学時代から、好きな酵素の研究をしてきたこともあり、「大変やけど、酵素に関する研究なら続けられるし、やってみよう」。常に普通とはちがうこと、おもしろいことをしようという同社の「やってみなはれ」の精神のもとに始まった青バラへの挑戦を振り返り、「多少なりとも世の中を良くする、明るくするのに役に立ったのかなと思います。それが企業の研究者の使命だと思います」と話してくれました。

教科書のほんの一節に出てくる内容でも、その裏側には人生をかけた研究の日々があります。そんな視点で、教科書に秘められた一つ一つの物語を伝えられれば、理科の授業はもっともっと楽しくなるかもしれません。

### <協力>

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  
研究部上席研究員 田中 良和 博士





サイエンスキャッスルは、これから研究に取り組もうとする中高生が集まり「中高生が研究に参加する」という文化が生まれる中心です。昨年度は東京・大阪の2会場合わせて100を超える研究が発表されました。3年目となる今年は、「中高生が研究者として大きく成長する」場を目指し、新たな挑戦を行います。学校同士の連携を生み出し、研究スキルを向上させる仕掛けを導入していきます。中高生自身が活動を振り返り、発表する場として、先生が新しい探究活動のネタを探す場として、中高生・教員同士の情報交換の場として、そして中高生が研究者として大きく成長する場として、ぜひご利用ください。

### 研究校募集!

今回のサイエンスキャッスルでは、ひとつのテーマについて複数の学校が研究に取り組み、成果報告・ディスカッションする場をつくります。他校と交流することで、生徒に新たな研究視点が生まれることが期待されます。第1弾として下記テーマで研究する学校を募集いたします。第2弾以降のテーマについての募集は、サイエンスキャッスルウェブサイトならびに、サイエンスブリッジNEWS※にて随時更新してまいります。

※裏表紙をご覧ください。

#### テーマ より速く! より安全に! スペースクライマー開発

**概要** 将来、宇宙への移動手段になる可能性を持つ宇宙エレベーター。そのモデルをレゴ®ブロックを使って開発し、コンペティションを実施します。

**募集学校数** 5校程度

**応募方法** サイエンスキャッスルウェブサイトより

**募集締切** 7月11日(金)



### 研究テーマ第1弾 実施スケジュール

7月15日 参加校決定

※開発導入サポート  
過去事例に基づく開発ポイントの紹介

各校研究スタート

秋頃 各校進捗共有

サイエンスキャッスルにて  
コンペティション



## サイエンスキャッスル2014概要

### サイエンスキャッスル2014

#### In Tokyo

日程: 2014年12月20日(土)

会場: 東京23区内を予定

#### In Osaka

日程: 2014年12月23日(火・祝)

会場: 大阪市内を予定

課題研究、実験体験、施設見学、部活動など、  
中高生が取り組んだ科学的探究活動について発表を行います。

発表数: 東京大会・大阪大会それぞれ70校(予定)

発表形態: 口頭発表もしくはポスター発表

参加費: 無料

発表申込はこちらから

ウェブサイト <http://s-castle.com/>



過去の様子もご覧いただけます



お問い合わせ  
E-Mail: [info@s-castle.com](mailto:info@s-castle.com)  
担当: 戸金



## 実施企画(予定)

### 中高生向け企画

新企画



#### 研究スキルアップ講座

研究を様々な切り口で紹介し、専門家による講演・ワークショップで研究スキルの向上を目指す企画を予定しています。  
例) 統計データのとり方  
動物の行動実験のポイント



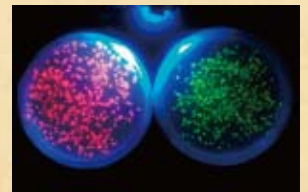
#### 研究者による講演会

大学や企業の研究者から最先端の研究についてお話しできます。

#### 若手研究者との交流会

世代の近い若手研究者から、研究や進路の話を気軽に聞くことができます。

### 教員向け企画



#### 最新教材紹介

学校で使える実験教材の展示や、他校での使用事例の紹介



記者のコメント

戸金 悠

高度な実験機材を使いこなすよりも、身近なところから不思議を見つけて挑戦する研究に魅かれます。どんなユニークな研究が出てくるか、楽しみにしています。



# 全国の先生と、新しい時代の理科教育を考えよう。

## 平成26年度全国理科教育大会&第85回日本理化学協会総会 東京大会開催

数百名の全国の理科の先生が一堂に会し、理科教育のあり方やより良い指導法について考えるイベントです。「科学の広場」では、様々な教材や実験が体験できるブース、「実験講習会」では現役の先生8人が講師となり、実験の手ほどきをします。その他、記念講演、研究発表、研修会など、先生の指導力をアップさせるたくさんのプログラムを実施予定。ぜひご参加ください!



### 大会日程のみどころ(一部抜粋)

8月6日(水)	
15時00分~16時00分	文部科学省講話「『生きる力』を育む理科教育の推進」 講師:文部科学省初等中等教育局 主任視学官 清原洋一氏
8月7日(木)	
11時00分~12時00分	記念講演「地球惑星科学の最前線」 講師:立教大学 理学部 教授 田口真氏
12時00分~16時00分	科学の広場:様々な教材や実験が体験できるブースです。 リバナスも出展予定です!
13時00分~14時00分	実験講習会:物理と化学の現役の先生8名が、実験授業に役立つ情報を伝授します。
14時30分~15時30分	例:物理分野「ボイルの法則実験器の製作と実験」化学分野「写真で利用される化学反応」等
8月8日(金)	
9時00分~12時00分	研究発表
13時00分~17時00分	コース別研修 スカイツリーコース、東京の地下施設コース、湾岸海上一周ツアー、ANA工場見学の全4コース

日 時:2014年8月6日(水)~8日(金)

会 場:立教池袋中学校・高等学校(〒171-0021 東京都豊島区西池袋5-16-5)

ア ク セ ス:JR各線・東武東上線・西武池袋線・東京メトロ丸ノ内線/有楽町線/副都心線「池袋駅」下車。西口より徒歩約7分。

対 象:教諭(おもに物理・化学・地学・情報など)、大学生、大学院生

大会参加費:7,500円(学生は4,500円)

申 込:事前申込制

お申込み方法:HPよりお申込みください。http://www.jtbbwt.com/daini/zenkokurika26/

全国理科教育大会 東京大会

検 索

問い合わせ:(株)JTBコーポレートセールス 教育第二事業部 村田・吉田

TEL:03-5909-8015 FAX:03-5909-8020 Email:kyoiku2\_04@bwt.jtb.jp

リバナスも科学の広場で「宇宙エレベーター開発」のデモを行います!

多数のご参加をお待ちしております!

(実施日時:8月7日(木)12時00分~16時00分)



# 先端科学実験教材シリーズ「Feel so Science」 リニューアルでさらに使いやすくなりました!

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。このたび、「Feel so Science」シリーズは皆様からの声をもとに、大幅リニューアルして新登場!

学校でできる、  
先端科学実験教材シリーズ  
「Feel so Science」

# Feel so Science

## キット仕様を一斉見直し!

基本の構成はそのままに、試薬野種類や分量、器具の個数を追加調整。予備実験や応用実験、授業での班構成のアレンジがしやすくなりました。

### ■新マーカー導入!

3,000bから100bpの幅広いバンドサイズに対応。従来のマーカーに比べて、小さいサイズのDNAバンドも確認しやすくなりました。小さいサイズのDNAバンドを観察したいときは、アガロースゲルの濃度を高くするとより見やすくなりますよ!

### ■内容物の分量・個数を見直し!

蛍光色素入りのローディングバッファーやマイクロチューブ、ループやシャーレなどの内容量が増えて、実験系の計画に余裕ができました。予備実験や実験系のアレンジにお役立てください。

## スターターキットのラインナップが充実!

人気のキットに解説パワーポイントスライドをつけたスターターキットシリーズを順次発売開始。リバネスの出前実験教室で使用している講義スライドを使いやすく改変。初めての実験にも挑戦しやすくなりました。

商品コード	商品名
1-101-003	PCRスターターキット
1-101-006	遺伝子組換えスターターキット
1-101-007	生物発光スターターキット
1-101-008	DNA鑑定スターターキット
1-101-010	蛍光タンパク質遺伝子組換えスターターキット

予備実験分の  
試薬が足りない。



サンプル数を  
増やしたい。

実験手順や原理の  
説明が難しい。

忙しくて準備の  
時間がない。



## リバネスの製品カタログが完成! 『先端科学教育カタログ』

「Feel so Science」シリーズに加え、レンタル機器や実験教室のラインナップなどリバネスの各種サービス内容を網羅。ぜひご利用ください。

6/1 Webダウンロード開始

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



記者のコメント  
中嶋 香織

大変長らくお待ちせしました。皆様からの声をもとに、より満足いただけるようにパッケージを見直しました。ご意見いただければ幸いです。要望をひとつひとつ実現できるよう今後ますます加速していきたいと思います!



# 手作りサーマルサイクラーキット 「MakersToyPCR」組み立て教室始めました!

アメリカの生化学者キャリー・マリスによって発明され、今では生命科学の基盤技術となっているPCR(Polymerase Chain Reaction)。PCR法の決め手となるのは温度変化による酵素反応の制御です。昔は一定の温度に保った湯浴をいくつも用意して手動で反応を進めたりもしましたが、温度制御のステップを全自動で行う卓上装置サーマルサイクラーの登場により、簡単にPCR実験を行うことができるようになりました。現在では、微量のDNAから短時間かつ簡単に目的のDNA断片を増幅することが可能となり、親子鑑定や犯罪捜査など幅広い分野で活用されています。

生物の教科書にも取り上げられ、大学入試でも頻繁に出題される一方で、多くの中学校や高校では、PCR実験の必須機器であるサーマルサイクラーを所持していないのが現状です。学校の中でも手軽にPCRに挑戦できる機会を増やそうと、リバネスは手作りサーマルサイクラーキット「MakersToyPCR」を作りました。



手作りサーマルサイクラーキット

## MakersToyPCR

本体価格 **98,000円(税抜)**

仕 様	寸法(mm)	179 × 254 × 256
	チューブサイズ	0.2 mlチューブ
	ウェル数	16本 (4×4)
	ウェルの温度範囲	16℃~100℃
	温度精度	±0.5℃
	加熱/冷却速度	平均1℃/秒
必要PC	ふた温度	室温~120℃
	対応OS	Windows, Mac, Linux
	必要ソフトウェア	Google Chrome(フリーソフト)
	インターフェイス	USB

## MakersToyPCR導入校募集

今なら、リバネス研究スタッフによる組み立て教室付きのスペシャルプランがご利用いただけます。機器の組み立てからPCR実験のポイントまで、実際に開発に関わった研究スタッフが分かりやすく解説します。

### MakersToyPCRスペシャルプラン

【内容】

- ・MakersToyPCR 本体 ※操作用PCは各校にてご準備ください。
- ・組み立て教室(研究開発スタッフ1名派遣)
- ・PCR実験指導(トライアル試薬付き)
- ・研究テーマ例紹介

【価格】200,000円(税抜)

【対象】全国の中学校・高校 先着10校

【実施時期】2014年3月~8月で応相談

※遠方の場合、交通宿泊費が別途必要となります。



届いた時はバラバラの状態。これらの部品を一つ一つ組み立てます。



開発者が一緒に組み立てながら、機器やPCR実験の原理を解説します。

### ■各社のサーマルサイクラー製品規格の比較

マシン名称	MakersToyPCR	G機	E機	P機
ウェル数	16well	32well	96well	25well
寸法(mm)	179×254×256	234×370×158	220×450×250	115×136×190
価格	98,000円	297,540円	447,336円	180,000円

【お問い合わせ】

株式会社リバネス

TEL:03-5227-4198(担当:西山)

Webまたは巻末FAXからお申込みください。

Webお申込みはこちら

<http://makerstoy.com/pcrschool>



# リバネス科学部ラボ通信

## 第3回特別講座開催決定!

### リバネス科学部とは?

科学は好きだけど、自分だけではなかなか研究を始めるのが難しい。学校の部活動をもっと盛り上げる新しいテーマを探したい。リバネス科学部では、そんな想いをもつ中高生とリバネス研究員が一緒になって新しい研究に挑戦します。

### 夏休み特別講座<参加者募集!(有料)>

#### 宇宙エレベーター開発実験教室~僕らは宇宙に行けるのか?~

科学部特別講座の次のテーマは「宇宙エレベーター」。宇宙エレベーターは近い未来、人類が宇宙へ進出するための交通手段として、世界中の研究機関で開発が進められています。日本では、大林組が様々な研究分野の技術の粋を集め、2050年に宇宙エレベーターの実現を目指す構想を発表し、注目を集めている研究テーマです。

科学部特別講座では、未来の技術「宇宙エレベーター」のモデルクライマーを開発し、競技形式で実際にケーブルを昇降させ性能を確かめます。モデルクライマーの開発は、世界中で使われているLEGO®マインドストームを使用しています。

最適なクライマーの構造とはどのようなものか?また、どんなプログラムを組めばスムーズにクライマーを昇降させることができるのか?宇宙開発、物理学、創造的なものづくり、プログラミングまでを一度に体験することができる教室になっています。

中学生・高校生の学会「サイエンスキャッスル」にて開催予定の合同コンペティションにも参加することが可能です。(2014年12月開催!詳細はP.26へ)



モデルクライマーの基本形。より高い性能を目指して改造を行います。

**日程:** 8月2日(土)  
**時間:** 10:00~16:00  
**場所:** リバネス知識創業研究センター生命工学研究所  
東京都新宿区下宮比町1-4飯田橋御幸ビル4階(飯田橋駅より徒歩1分)  
**対象:** 中学生、高校生(先生が引率される場合は先生の参加も可能です)  
**参加費:** 10,000円(税込) 受講料、開発機器、テキスト代

### 内容:

1. 宇宙エレベーターとは?
2. LEGO®マインドストームを使ってみよう
3. チームで宇宙エレベーター開発に挑戦
4. 最終コンペティション(プレゼンテーションと競技)

お申込みは下記Webホームから



<http://goo.gl/nwF:L>

### 特別講座定期開催決定

学校の授業ではなかなか取り組むことができない先端科学実験に、より多くの中高生が触れることができる機会を提供するために、一人からでも参加できるリバネス科学部特別講座を定期開催いたします。

科学部特別講座ではリバネスの生物工学研究所やロボット工学研究

所の設備や機器を使い、実験に取り組むことができます。講師はリバネス研究員や大学で研究をしている現役の大学生・大学院生です。実験の手技だけでなく「どうやって研究テーマを選ぶのか?」や「研究の楽しさはどこにあるのか?」といった研究に対する想いや姿勢も伝えます。

### リバネス科学部活動中

特別講座だけでなく、定期的な科学部の活動も始まっています。第一期の科学部参加者は3名、タンポポの系統解析に現在挑戦しています。ただ系統解析を進めるだけでなく、だれでも簡単に研究に参加できるように実験方法の確立を目指して、日曜日にリバネスの生物工学研究所に集まり研究を行っています。現在、安価で安定したDNA抽出法を模索中。今後も彼らの活動にご注目下さい!今年のサイエンスキャッスルにも参加する予定です。

●活動の様子はこちら→<http://school.lne.st>



### 記者のコメント

吉田 拓実

今回の講座は工学系、宇宙エレベーターおすすです。チームになって実際に動くものを組み立てるために学び合い、語り合うことで、掛け替えの無い仲間も得られますよ!

# 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:	所属(学校名):
フリガナ	
住所:(〒 - )	
TEL:	FAX:
E-mail:	

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。 教育応援先生に登録する Yes No 登録済

カテゴリ	掲載ページ	イベント名	当てはまるものに☑	申込人数等
研修会	5	コピー機のしくみを学ぼう	<input type="checkbox"/> 応募	( )名
	7	2014年度ビクセン天文部参加校募集開始!~初心者天文部が観望会を開くまで~	<input type="checkbox"/> 応募 <input type="checkbox"/> 資料請求	( )名
	7	「3人の研究者と考える、企業の教育参加の可能性」	<input type="checkbox"/> 参加	( )名
	8	先生向け無料研修会「サイエンスを通してグローバルに活躍する中高生を育成する海外研修 無料セミナー」	<input type="checkbox"/> 参加	( )名
	9	「ゆめちから」栽培研究プログラム第三期参加校募集	<input type="checkbox"/> 応募 <input type="checkbox"/> 資料請求	( )名
	9	授業のできる栽培研究~「ゆめちから」栽培研究に挑戦~(教員研修)	<input type="checkbox"/> 参加 <input type="checkbox"/> 資料請求	( )名
	10	「植物のお医者さん~身近な植物病原菌の分離・培養・観察を体験しよう~」	<input type="checkbox"/> 参加	( )名
	11	授業のできる「光無線通信」実験に挑戦!	<input type="checkbox"/> 応募	( )名
実験教室	20,21	専門家や研究者との出会いを通して学ぶ「海外研修コーディネーター」	<input type="checkbox"/> 参加 <input type="checkbox"/> 資料請求	( )名
	20,21	海外の先輩研究者サイエンスのおもしろさを実験を通して学ぶ「英語deサイエンス」	<input type="checkbox"/> 参加 <input type="checkbox"/> 資料請求	( )名
	28	MakersToyPCRスペシャルプラン	<input type="checkbox"/> 参加 <input type="checkbox"/> 資料請求	( )名
	30	リバネス科学部 特別講座 第三弾「僕らは宇宙へ行けるのか?~宇宙エレベーター開発実験教室~」	<input type="checkbox"/> 参加 <input type="checkbox"/> 資料請求	( )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.28 (2014.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.29 (2014.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.30 (2014.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.31 (2014.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)

\* 別途送料がかかります(目安:キット ¥600~、書籍 ¥500~)。詳しく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送ります。詳細についてはお問い合わせください。

先端科学実験キット購入申込み (P.28) [webダウンロード]『先端科学教育カタログ』をご覧ください。

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。注文はお早めをお願いいたします。):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~、書籍 ¥500~)。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(¥315~)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 吉田文治)

<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いたします。

ISBN978-4-907375-25-6

C0440 ¥500E



9784907375256



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出来ません。現場で一番子ども達と接する先生がたと仲間になり、一緒に作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。

### 教育応援先生になると…

## サイエンスブリッジNEWSが毎週火曜日に届きます!

他にも…

サイエンスブリッジNEWSは、高校生向けに科学を分かりやすく伝えるちょっと気になる科学壁新聞です。

- A4サイズの紙1枚(600字程度)でまとめたニュースをメールで配信。
- 内容は発表から2週間以内の最新科学ニュースや、先生からのご要望のテーマ。
- 執筆、編集は理系修士・博士で構成される教育応援編集部。
- 校内での使用に限り、コピー、引用、拡大掲示など、ご自由に使用可能。

- 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』を毎月お届け
- 新しい教材や、企業による専門的な実験教室プログラムの開発、教員研修等を優先的にご案内

## 学校保健会ニュース登録者募集!! 購読費無料

体や生活に関わるサイエンス記事も順次追加予定!

学校保健会ニュースは、日本学校保健会(公財)が学校職員、学校保健関係者向けに発行するメールマガジンです。

学校保健関連のニュースや学校保健ポータルサイトに掲載された時節にあった情報をタイムラグなく、全国同時に配信します。また、学校保健会ポータルサイトでは、話題の健康テーマに関する特集記事(「ほけんだよりプラス」)を配信します。サイトからダウンロードすることもでき、ほけんだよりや校内の掲示などにご利用いただけます。

メールマガジンに登録すると…

- 毎月2回(1日、15日)の定期発行
- 随時増刊号も配信予定!
- 「ほけんだよりプラス」のコピーを無償配布

ご登録は、学校保健ポータルサイトから  
→<http://www.gakkohokenkainews.jp/>