

# 教育応援 VOL. 21

全国から96校が参加  
サイエンス・キャッスル2013実施報告  
めざせサイエンス・キャッスル2014!  
研究を始めよう!

回覧

理科、情報、科学部系  
部活動担当の先生へ  
ご回覧ください。

参加者  
募集中!

- P.5 教育応援セミナー参加者
- P.10 ビクセン天文部通信申込校
- P.16 N.国際救助隊出動依頼校
- P.26 リバネス科学部参加者
- P.27 MakersToyPCR導入校

[ 特集 ]

先生が選ぶ、子どもに受けさせたい企業プログラム  
**教育CSR大賞2013決定!**  
29社のエントリー、全国の3412票の結果がここに!

## 制作によせて

はじめまして、中嶋です。今号から新しく「教育応援」の編集長になりました。

富山県出身、入社1年目。教材開発と実験教室を中心に日々奮闘中。

学校やイベントで、お電話やメールで、そしてこれからは雑誌「教育応援」で、全国の先生方の声を聞きながら、科学教育の未来のかたちと一緒に模索していきます。2014年、私たちは新たに「教育応援セミナー」(P.5参照)をスタートさせます。教育応援プロジェクトに関わるすべての人が直接意見を交換し、アイデアをぶつけ合える場所をつくりたい。教育に熱いたくさんの方とお会いできることを楽しみにしています。

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>

教育開発事業部 吉田拓実君の姪っ子 琉璃(じゅり)ちゃん。

©Leave a Nest Co., Ltd. 2013 無断転載禁ず。

## 教員向け科学教育情報誌

# 教育応援

Vol. 21

教育応援企業の思い 沖縄製粉株式会社	03
教育応援企業100社~私達は、科学教育を応援しています~	04
教育応援セミナー始動!	05

### 【特集 1】

<b>先生が選ぶ、子どもに受けさせたい企業プログラム教育CSR大賞2013決定!</b>	06
出前実験教室部門(中学生)大賞 コニカミノルタ株式会社	08
RBE部門大賞 敷島製パン株式会社	09
部活動応援部門大賞 株式会社ビクセン	10

募集

### 【教育応援の種】

理科の授業がもつ可能性 命をまもる科学の教育	11
------------------------	----

### 【サイエンスピックアップ】

細胞の初期化に見る生き物の共通性	12
------------------	----

地域の未来づくりに挑む高校生・高専生研究者たち

東北バイオ教育プロジェクト Produced by 協和発酵キリン株式会社	14
---------------------------------------	----

### 【大学教育最前線】

学生の成長を促すために、挑戦の場をつくり続ける (日本大学理工学部精密機械工学科 羽多野正俊准教授)	16
のぞいてみよう。研究者が思い描いている未来を。(日本大学 N.プロジェクト)	17
医師が伝える、臨床試験体験プログラム「臨床試験」それは医師が「人」の体の仕組みに挑む研究活動(千葉大学)	18

募集

### 【イベントpick up!】

イベントピックアップ サイエンス・キャッスル2013実施報告	19
--------------------------------	----

### 【先端科学教育やっています】

研究成果を「商品」という形にする(神奈川県立平塚農業高等学校 田中雅彦先生)	22
研究の種をアイデアで育てよう(兵庫県立宝塚北高等学校 小宮山宏之先生)	23
「難題」が科目を超えた理科への興味を引き出す(埼玉県立浦和高等学校 直井雅文先生)	24

### 【リバネスの取り組み】

リバネスの実験教室	25
リバネス科学部ラボ通信 いつでも部員募集中!	26

募集

募集

### 【教材PICK UP!】

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!	27
リバネス先端科学実験教材「Feel so Science」スターターシリーズ 一挙登場!	28
キットカタログ	29
『someone.』取扱説明書	30

教材

募集

教材

教材

教材

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の教材や書籍を紹介しています。



教育応援vol.21  
(2014年3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 / 熊谷 諭 / 秋永 名美 / 伊地知 聡 / 藤田 大悟 / 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



プロジェクトの構築の中心的な役割を果たしている石川愛貴さん

# 沖縄製粉株式会社

石川愛貴さん 品質管理室

大城里奈さん 総務企画部 企画推進室

## 伝統を伝えながら進化を続ける

### ～沖縄製粉 親子手作り教室～

沖縄製粉株式会社（以下、沖縄製粉）は、教育CSR大賞2013においてイベント募集部門大賞を受賞した。地元の親子に沖縄でよく食べられる小麦を使った料理教室を開催しており、参加者の総数は4500人にもなる。どのような思いから活動を行っているか、お話を伺った。

### 沖縄の食文化伝える 企業として

沖縄製粉は1955年、戦後の混乱期において小麦粉の安定供給を目指して県内唯一の製粉メーカーとして創業した。小麦粉、乾麺、フスマ、プレミックス商品などを製造・販売している。今回受賞を受けた親子手作り教室の始まりは、1981年。地域貢献活動の一環として、パンをテーマとした「親子動物パン教室」を始めたことがきっかけだった。パン教室・沖縄そば教室に、サターアングギーやアガラサー（沖縄風黒糖蒸しケーキ）等の、沖縄の伝統食もプログラムに新たに加え現在の形ができたのが2008年。昨年だけでも年間600人が参加している。もともと沖縄で小麦粉は、お母さんが子どもと作る伝統的なお菓子に使われており、「家族の絆」を支えるような身近な存在であった。教室を通して、家族の繋がりを再確認すると共に、失われつつある伝統食文化を若い世代に伝える一助になることが活動の目的だ。参加した子どもたちが、スーパーマーケットで沖縄製粉の商品を見て「パンは小麦粉からできるんだよ」と母親に

話したり、参加した方が保育園などで地域の子どもたちに料理教室をするなど、プログラムの効果は県内各地に波及している。

### 社会貢献が社員を育てる

料理教室は伝統的な食文化を守るだけでなく、想いをもった社員が育つ場にもなっている。かつて教室に参加した子どもが、社員となり今は教室に先生として参加をしているという。現在、プログラム構築の中心的な役割を果たしている石川愛貴さんがその一人だ。実は、石川さんが入社した頃は、教室を開催する人員不足により教室が中断していた。しかし、自らが中心となり現在のプログラムの基盤を作りあげた。「沖縄の食を支えることに貢献したいと思い、沖縄製粉を真っ先に入社先として選びました。子どものころの印象が強かったからだと思っています」と話す石川さん。現在では商品開発チームを中心に毎年新入社員を入れたチームを作り、教室開催の1ヶ月前より準備を進めている。練習会を実施し、新入社員が先輩社員からレクチャーを受け、新入社員も講師となる。3年前に新入社員として参加し、現在は告知

広告の作成から応募までを担当する大城里奈さんは「入社して初めて沖縄製粉の代表としてお客様と接する中で、先輩方のお客さまへの細かい心遣いを知り、改めて自分がお客様の食生活に携わっていることを実感し、プロ意識が芽生えたのを覚えています」と語る。

### 伝統とサイエンスという 新しい挑戦へ

石川さんの次なる挑戦は、伝統を守りながら、新しい要素を加えプログラム自体を発展させることだ。特に注目しているのは料理工程に隠されたサイエンスを伝えることだ。参加者のニーズも高く、また教室で子どもたちから受ける「なんでパンが膨らむの？」などの素朴な疑問に答えたいという思いでもある。現在はこれまで行ってきた伝統的な親子料理教室に「発酵」や「pHとムラサキイモの色変化」など理科実験の要素を取り入れようと試みている。沖縄の伝統とそこで育つ人の輪を支えながら、新しい風を起す。その繰り返しが郷土を活性化すると感じている。今年も新しいプログラムが子どもたちを待っている。

# 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>アクアフェアリー株式会社                  | <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>神煙養魚株式会社                      |  |
| <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>杏林製菓株式会社       | <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>株式会社グローカリンク        | <br>株式会社グローパックス             | <br>グローリー株式会社            | <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>株式会社幼冬舎エデュケーション               | <br>講談社                | <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>数島製パン株式会社                     | <br>株式会社しじみちゃん本舗       | <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>株式会社ロビカルテクセンター   | <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>株式会社日本医工器械製作所               |  |
| <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>財団法人日本数学検定協会     | <br>日本蓄電池工業株式会社           | <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>株式会社福島商店     | <br>富士ゼロックス株式会社                 |  |
| <br>株式会社 Fusion'z      | <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>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>丸善出版株式会社                    |  |
| <br>三井製糖株式会社           | <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>株式会社ユーグレナ          | <br>株式会社ユードム     | <br>ユニテックシステム株式会社               |  |
| <br>横河電機株式会社           | <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>読売新聞東京本社         | <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>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>琉球新報社              | <br>株式会社リンドック                   | <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>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・立花) <http://www.kyouikuouen.com/>



# 教育応援セミナー始動!

創業12年目、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(I2K)を拠点に、人と情報の流れを活性化し、今までにない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、I2Kセミナースペースを活用した新たな取り組みとして「教育応援セミナー」を開講します。

教育応援プロジェクトに関わる全国の先生、学校、大学、企業のみならずの知恵を集め、新しい教育プログラムや教材、実験方法、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います。

## 教育応援セミナー 第一弾 「三人の教育ベンチャー代表と教育の未来を考える日」

先端科学教育を手掛けるリバネス代表の丸、こどもたちの創造・表現力を育てるCANVAS理事長の石戸氏、「学ぶ力」と「学んだ力」を育む学習塾プラスティー代表の清水氏が、世界を変える独自の教育ベンチャー経営論を語ります。

教育ベンチャーを興した人、これから興したい人、学校関係者の皆様、ぜひご参加ください。

日時: 2014年3月12日(水) 19時~20時30分

場所: 知識創業研究センター

〒162-0824 東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル4階

講演者: NPO法人CANVAS理事長/

株式会社デジタルえほん 代表取締役社長CEO 石戸奈々子 氏

株式会社プラスティー教育研究所 代表取締役 清水章弘 氏

株式会社リバネス 代表取締役CEO 丸幸弘

費用: 3,000円

## 教育応援セミナー 第二弾 「さあ、研究を始めよう~課題研究応援セミナー」

これから課題研究に  
挑戦する先生をお待ちしています!

課題研究や部活動のテーマ設定、研究指導にお困りの先生方を対象とした、課題研究応援セミナーを開催します。実際に高校での課題研究指導を行っている現役学校教員による事例紹介に加え、研究テーマを設定するまでの考え方や、実験計画の立て方について、サイエンス・キャッスル(P.19)発表校の事例を元に、ワークショップ形式で講習を行います。参加者同士での意見交換や情報収集の場としてもご活用ください。私たちは、新たな挑戦を行う先生方のスキルアップを全力でお手伝いいたします。

### 教育応援セミナー参加者募集

日時: 2014年5月18日(日) 13時~15時

場所: 知識創業研究センター

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4

飯田橋御幸ビル4階

費用: 3,000円

講師: サイエンス・キャッスル2013 大阪大会事務局長 瀬野亜希

サイエンス・キャッスル2013 東京大会事務局長 戸金悠

他 企業や学校より講師をお招きします。

### セミナーの流れ

#### 第1部 課題研究事例紹介

生徒と共に研究活動を行っている先生や教育応援企業スタッフを講師に招き、具体的な事例を紹介していただきます。

#### 第2部 課題研究実践スキルアップ講座

##### 1. 研究テーマを設定するための4つのステップ

サイエンス・キャッスル2013発表校73校の事例を参考に、研究テーマ設定までのプロセスを分解して、ワークショップ形式で解説します。

- ・興味を絞り込もう
- ・疑問を挙げよう
- ・仮説を立てよう
- ・仮説を検証する方法を考えよう



##### 2. オリジナル研究テーマの設定

ワークショップの内容をもとに、参加者各校のオリジナルテーマを実際に形にします。帰ってすぐに課題研究が始められるよう、実験計画等の具体的な相談にも個別対応いたします。

##### 3. 意見交換会

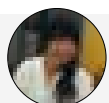
セミナー室は16時まで自由にご利用いただけます。参加者同士の意見交換や情報収集にご活用ください。

### <お問い合わせ>

株式会社リバネス 【TEL】03-5227-4198 【E-mail】educ@leaveanest.com(担当:戸金、瀬野)

### <お申し込み>

巻末のFAXまたは下記募集フォームよりお申し込みください。【FAX】03-5227-4199 【URL】http://kyouikuouen.seminar



### 記者のコメント

中嶋 香織

教育応援の新しい試みをスタートします!セミナー室のすぐ横には、研究所も併設しています。この場を使って、たくさんの先生方や教育関係者の方々と直接交流できることを楽しみにしています。みなさま是非一度、足をお運びください。



# 先生が選ぶ、子どもに受けさせたい企業プログラム 教育CSR大賞2013決定!

## <教育CSR大賞とは>

### 教育現場と日々変化する社会とをつなぐ方法を模索し続ける

ここ5年ほどでスマートフォンやタブレットPCが急速に普及し、生活スタイルや教育の方法など、あらゆるシーンで変革が起こりました。そして現在もまた、遺伝子検査技術やロボット技術など最先端の技術が社会に広まりつつあります。子どもたちが社会人になる頃はどんな社会になっているのでしょうか。おそらく多くの子は、現在、存在もしないような仕事に就くでしょう。子どもたちは自分の未来にどんなビジョンを持って、日々の学習に取り組めばいいのか。そのヒントは日々変化し続けている最前線の科学技術の中にあるのではないのでしょうか。新しい知恵と商品を生み出し続ける企業もまた、未来を担う子どもたちと向き合い未来を創造していかなければいけません。教育応援プロジェクトのミッションは、企業のシーズを教育プログラムに落とし込み、学校の中で子どもたちと大人が出会う場をつくることです。「投票」という形を通じて先生と企業で子どもたちに届けたいことは何かを考え、先生の声を企業へ、企業の想いを学校へ届け、その実施の場を広げることが教育CSR大賞のねらいです。



### 全国から約3400票! ありがとうございます!

2回目となる本年度は、29社が「出前実験教室部門」、「イベント募集型部門」など5つの部門に分かれてノミネートされ、昨年度の約3倍の3412票の投票を頂き、9つの教育プログラムが一次審査を通過しました。その後、特別審査員による事前審査、ならびに教育CSRシンポジウム内での最終プレゼンテーションに対する来場者の投票を合わせ、2013年度の大賞が選ばれました。

## ★みなさんが選んだプログラムを体験できます!★

### 様々な企業のハカセから科学を学ぶ 小学生のための「理科の王国」

2014年5月、様々な分野の「ハカセ」が、すべての教室で1日中「理科」の授業を行う、理科の王国を開催します。理科の王国でプログラムを実施するハカセは私たちの暮らしを支える製品やサービスを作る企業や、身近なふしぎを解明する大学にいる大人たちです。今年は東京、大阪の小学校での開催が決定いたしました。教育CSR大賞に参加した企業プログラムも参加しますのでぜひご参加ください。

**開催日** 2014年5月11日(日)

**場所** 【東京GATE】墨田区立第一寺島小学校  
【大阪GATE】豊中市立東丘小学校

**参加方法** 4月より申込み開始予定(教育応援先生に登録いただいた先生には申込開始時にご案内いたします)

**詳細はこちらから** 理科の王国 <http://scienzeday.com/>

東北、沖縄、シンガポールなど今後も実施場所を拡大していきます!

### 様々な企業のプロと一緒に活動する 中高生向け「リバネス科学部」

「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」そんな思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する、「リバネス科学部」(P.26参照)を発足しました。

今回教育CSR大賞へ参加した教育応援企業などと連携し、今後様々なテーマでの活動を展開していきます。学校の枠を超えて、興味のあるテーマで集まり、互いに切磋琢磨できる新しい研究の場を目指します。

その他、本誌にて随時、企業プログラムの参加校募集を行います。

### 先生のご意見お待ちしております

今後も多くの地域、多くの学校へプログラムを提供できるよう、先生方からのご意見お待ちしております。

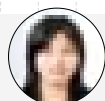
●これまでに企業プログラムを実施した先生へ  
このプログラムのここが良かった!というものがあれば教えてください。

●どんなプログラムが欲しいですか?  
巻末のFAX用紙またはHPにてご意見お待ちしております。  
<http://www.kyouikuouen.com/>

記者のコメント

楠 晴奈

今年度は全国すべての都道府県より投票をいただきました。先生方の声で企業の活動も活性化しています。「こんなものがあったら…」というご意見、今後お待ちしております!



## ●教育CSR大賞2013

<各プログラムの評価のポイント>

### 教育CSR大賞 / 出前実験教室(中高生)部門大賞

コピー機のしくみを学ぼう

コニカミノルタ株式会社

#### <特別審査員からのコメント>

社員教育とキャリア教育の連携の好例。年齢が近いスタッフが実施しているので、生徒との距離も近く、共感を得やすい。生徒に学びを提供し、かつ新入社員にも学びがあるという仕組みには無駄がない。中高生が対象であれば「無駄なコピーを削減するために何かできないか?」など生徒が新しいアイデアを出し、課題解決をする場面が作れると良いのでは。

### 出前実験教室(小学生)部門大賞

体の中でも外でも大活やく! コラーゲンとゼラチンのひみつ

株式会社ニッピ

#### <特別審査員からのコメント>

骨など本物を見られること、研究所や工場の「本物」の人が来てくれるところ、カルシウム骨やコラーゲン骨など用意に時間がかかるものを前もって準備して来てくれるところが素晴らしい。体の仕組みや食べることの意味など理科、家庭科、体育などとのつながりを見せるテーマであり、一見バラバラな教科のつながりに気づく良い教材になる。牛も豚も人もおなじ体の仕組みを持っていることを学ぶことを通じて「命」感じさせる教材としてテーマに深めていってほしい。

### リサーチベースドエデュケーション部門大賞

「ゆめちから」栽培研究プログラム

敷島製パン株式会社

#### <特別審査員からのコメント>

日本の課題に立ち向かうという人材育成には意義がある。研究型というのが面白い。最後まで研究を続けるためのモチベーション維持のプログラムを入れているので、途中で諦めず研究や栽培の難しさを実感しながら、その面白さに気づいていける。長期的な活動であり、伝えたいメッセージや企業ブランドを根付かせるという点で良い仕組みである。部活動と連携することで継続的な活動を可能にし、興味をもった生徒が参加できる点が良い。

現在は普通科高校だけを対象にしているようだが、農業高校を1校入れることで、普通科の高校の生徒とは違った視点を提供できれば、さらに刺激的な研究ができては。また、興味が高まった生徒たちには、より社会に貢献できるような進路選択への誘導もあって良いかもしれない。

### イベント募集部門大賞

親子手作り教室(パン、沖縄そば、沖縄の郷土菓子)

沖縄製粉株式会社

#### <特別審査員からのコメント>

沖縄に住んでいるというアイデンティティを確認できるプログラム。キャリア教育は自己理解から始めることが重要。食文化からそれを始めるというのは1つの方法では。当たり前前に食べているものを親子で学べるという点も良い。また、学校に赴き全員に行う形ではなく、イベントとして興味のある親子のみを集めることで、より効果のある活動ができていないか。参加者に沖縄製粉をより知ってもらうことにも一役買っているのではないか。さらに、沖縄ならではの部分はどこか、を比較するなどを踏み込んで学べると良いのでは。

### 教材開発部門大賞

マイクレーン車をつくろう!

川崎重工業株式会社

#### <特別審査員からのコメント>

自分の手で作り、自分のものにできる教材を開発している点が良い。教材会社ではなく技術者が作っているという点も魅力的。ただ単に工作の活動を行うだけでなく、自分で作ったクレーン車を使って数値を計測し、そこからバスカルの原理について考察を行うという、理科実験の要素を加えている点も評価できる。物理的な理論を学べる工夫がされており、様々な分野で教材が作られテーマが多岐にわたっているのが素晴らしい。教材の中でブラックボックス化している部分がなく、物が動く原理が学べる点も良いと思う。

### 部活動応援部門大賞

ビクセン天文部 応援中!

株式会社ビクセン

#### <特別審査員からのコメント>

地学教員がなかなか増えていかない中、細っていってしまう可能性のある学問を下支えしていくことは非常に重要である。この活動は教員研修を通じて先生への理解をきちんと得ている点が良い。専門家が使い方を教え、やる気ある生徒に力を貸しているのが、1回のイベントで終わらない効果が期待できる。将来の顧客づくりにも直結しているのでねらいがはっきりしており、活動の継続性も見込めそう。インターネットなどを活用し、情報をもっと広く伝えていけると良いのでは。

## ●中高生が選ぶ教育CSR活動

今年度は全国の中高生から約2000票の投票を頂き、興味のあるテーマを選んでもらいました。

### 大賞

「カルピス」こども乳酸菌研究所

カルピス株式会社

### 入賞

株式会社 ジェイアイエヌ / DIC株式会社 / 株式会社ニッピ / コニカミノルタ株式会社 / 株式会社池田理化 / 沖縄製粉株式会社 / 株式会社小田原鈴廣 / 株式会社よしもとクリエイティブ・エージェンシー

中高生向けプログラムの概要はP8~10をご覧ください

その他プログラムについてはこちら ▶「教育CSR大賞」<http://csr-award.net/>



出前実験教室部門  
(中学生)大賞

## コニカミノルタ株式会社 コピー機のしくみを学ぼう

静電気の性質を生かしたコピーの原理を、社員がオリジナルで作成した講義資料で解説し、生徒とともに「手動コピー」に挑戦するプログラムです。研究開発、法務、営業など様々な部門の社員が仕事の話などを交えながら、私たちの日常に欠かせない機械や製品が「世界に貢献したい」という人の思いと、科学に基づく技術によって開発されていることを伝えました。



### 静電気を利用したコピー機のしくみ \*社員のオリジナル解説教材より抜粋

- 感光体は光が当たると静電気を逃がす物質です。
- 感光体の上に負電荷くんを乗せる。(感光体をマイナスに帯電させる)
- 感光体に光を当てた部分の負電荷くんだけが逃げていく。
- マイナスに帯電したトナーさん(粉のインク)を乗せる。
- トナーさんと負電荷くんが反発し、負電荷のない部分にだけ、トナーさんが残る
- 紙の上からプラスの電圧をかけると、マイナスのトナーさんが紙に転写される
- トナーさんを静電気で付けただけでは、簡単に取れてしまうので熱を加えて定着!
- 完成

### 担当者の思い

コニカミノルタ株式会社 松崎倫明さん

次世代育成という思いでスタートしましたが、実際に学校に行ってみると逆にこちらが子どもたちに教えられる部分も非常に多いです。社員にとっては自分の知識や能力を高められる機会にもなっており、企業にとっても意義のある活動だと考えています。この活動は継続することが大切ですし、さらに良い企画になるよう努力していきたいと思っています。

### 実施校の先生の思い

都立葛西南高等学校 吉岡智春先生

学習したことと社会のつながりや、会社で働いている人がどうしてその仕事を選び、どんな夢を持っているのかを知る機会にしたいと思い、申込みました。実施して半年近く経ちますが、未だにスタッフの人の名前を覚えており「～さんはこう言っていたね」などと話しています。モノづくりをしたいと考え始めた子もいるようです。形としては見えにくくても、キャリアを考える刺激になったということを実感しています。



## 2014年度募集予告!

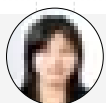
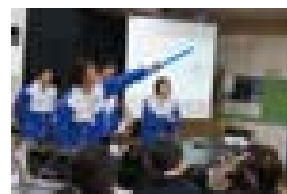
2014年度も実施校を募集します!

対象: 中学2年生~高校1年生

優先地域: 東京(23区、多摩地区)、大阪市、愛知県豊川市

実施時期: 2014年9月・10月

募集: 5月上旬から募集要項を教育応援先生へメールにてご案内、および本誌6月号にてご案内します。



記者のコメント

楠 晴奈

生徒と年の近い若手の社員から「なぜこの仕事を選んだのか」「どんな夢を持っているのか」という話を聞けるところもプログラムの魅力だと思います!



## 第一期ゆめちから栽培研究プログラム無事終了しました!!

敷島製パン株式会社と株式会社リバナスは、中高生とともに学校で国産の超強力小麦「ゆめちから」を栽培し研究するプログラムを継続的に実施しています。冷涼な気候を好む小麦は北海道で栽培が盛んに行われています。ゆめちからをだれでも学校で栽培できる手法を研究するため、今回は、関東の学校でプランターを使った栽培を行いました。気候の違いもあり、ゆめちからがうまく収穫できるのかさえもわからない中、2012年9月に関東の三校で研究が始まりました。生徒たちは北海道の畑の栽培データを参考に施肥計画を考え、雨の日も風の日も日々観察しながら栽培研究に挑戦しました。種まきをした秋には無事芽生えたゆめちからにほっと胸を撫で下ろし、

冬にはあまり大きくならないことにやきもきし、春には一気に成長をする様子に驚き、初夏にはついに学校産のゆめちからの収穫の喜びを分かち合いました。第一期の三校全てがゆめちからを収穫し、そこからパンを作ることもできました。栽培法に関しては、三校の結果を総合すると、あまり多く肥料を与えすぎるのは良くないのかもしれないという結果が見えてきました。そして、何より収穫量に影響を与えたのは病害虫でした。収穫量が少なかった二校ではアブラムシなどの病害虫が繁殖し、ゆめちからに大きな被害を及ぼしました。次回の参加校はこの2つのフィードバックを元に、より多く収穫できる栽培法の研究に挑戦します。

## 各参加校の栽培結果

学校名	平均粉重量(g/プランター)	タンパク含量(%)	栽培研究の考察とプログラムに参加した感想
千葉県立沼南高等学校	36.1	19.6	周囲の雑草から病害虫が来てしまった。初めてのことで大変でしたがとてもいい経験になりました。
千葉県立千葉東高等学校	229.8	14.3	多く収穫出来たが栽培中の測定があまりできなかった。小麦といえば外国、輸入…みたいなイメージを今まで持っていました。とても身近に感じられるようになりました。ありがとうございました。
埼玉県立和光高等学校	15.2	20.3	アブラムシが大量に発生してしまった。小麦を作るのがこんなに大変だと思いませんでした。プログラムを通して食糧の大切さを知りました。
株式会社リバナス	259.7	15.4	テントウムシが大発生してアブラムシを退治してくれた。
敷島製パン株式会社	119.8	9.8	タンパクの蓄積が不十分になってしまった。

\*施肥計画に基づき栽培した3つのプランターの収量の平均値です。

## 第二期栽培研究スタートしました!

2013年10月、「ゆめちから」栽培研究プログラム第二期がスタートしました!今回参加するのは関西の三校です。関東よりも更に暖かい関西で、無事に「ゆめちから」を収穫できるのか?今回もまた、収穫すること事態が大きな挑戦です。第一期生が残してくれた、肥料と収量の関係、病害虫の対策方法を参考に関西における最適な「ゆめちから」栽培法の研究を始めました!

栽培研究の途中経過はぜひHPを御覧ください!  
HP:<http://www.yumechikara.com>

### 大阪府立生野高等学校 生物研究部・家庭科部 協同チーム

今回は小麦からのパン作りで生物部と家庭科部がコラボしました。時々ラジオパソコン部が特別参加します。

### 同志社中学校 Doshisha MUGIMUGI

中学1年生このプロジェクトに参加するのは初めてなので緊張しますが、頑張ります!おいしい小麦、おいしいパンができるように、みんなで協力しながらやりとげます!

### 和歌山信愛中学校・高等学校 科学部

中学・高校の部員がグループに分かれて仲良く研究し、文化祭などで発表しています。

## 広がるゆめちから 栽培研究プログラム

第二期からプログラム参加校以外にも希望校に種子を配布し、栽培に参加する栽培研究参加校が増えてきています!



日本のパン用小麦の食料自給率は3%、そのほとんどを輸入に頼っています。その背景として日本の気候がパンに使える強力小麦の栽培に適さないことが挙げられます。そのような中、開発されたのが日本でも栽培しやすい超強力小麦「ゆめちから」です。敷島製パンは「パン作りで社会に貢献する」という創業理念を体現する自給率向上の取り組みとして、国産小麦「ゆめちから」を使ったパン作りや教育プログラムの実施を通して普及に取り組んでいます。



記者のコメント  
吉田 拓実

私たちが自分で栽培した「ゆめちから」を使ってパンを作ることが出来ました。種から始める、研究とパン作りは忘れられない経験です。



# 株式会社ビクセン

空を見上げるきっかけを中高生に!  
天文部の立ち上げを支援します「ビクセン天文部 応援中!」



## 「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.2

前回望遠鏡の基礎知識をマスターし学校の観測環境を調査した部員たち。部活動の観望会は、部員全員がそれぞれの得意分野を活かして一致団結して星の楽しみ方を伝える場です。今回は観望会を行うために必要な「計画の立て方」「天文に関する知識」を身につけることを目標に活動を行いました。ビクセン天文部の活動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3 観望会の企画をつくるために必要なテーマと計画の立て方について知ろう!

観望会の大体の日程と見せたい天体が決まったら、観望の計画を立てます。星はいつでもどこでも見えるわけではありません。まずは一日の流れを考え、必要な準備・役割を考えていきましょう。

#### 初心者天文部あるある

学校から見える星を調べよう 学校の機材、環境、開催する日に合わせて観察可能な星を調べてみましょう

観望会の内容を決め、参加者の募集をしよう! 対象、テーマ、スケジュールが決まったら、案内状を作って行動開始!

#### スケジュール案

望遠鏡以外にも双眼鏡があったほうがいいんじゃない?

誰が参加できるかきちんと確認しないと、役割分担ができないよ!

学年がバラバラすぎてまとめるのが難しいんじゃない?星の動きを習う4年生にしない?

準備の時間を考えてなかった!

望遠鏡の視界から月が移動してしまうから、操作係も必要だよ!

一度スケジュールを作ったら、参加者の持ち物や、申込み方法を先生と相談し、簡単な募集ポスターを作りましょう。観望会の最低でも3週間前には、募集を開始しましょう!

観望まで1時間も時間があふ。星空クイズとかワークショップをしてこの時間を有効に使えないかな?

#### スケジュール案

活動日 1月17日 金曜日 18:00~20:00

テーマ、見せたい天体 月

参加者 ▲▲小学校 1~6年生 親子40人

観察スケジュール

観察場所 屋上、地学室

用意する機材 赤道儀式望遠鏡2台

参加するスタッフ 10人くらい

時間	活動内容と場所	スタッフの動き	参加者の動き
17:45	受付開始(玄関)	受付1人	玄関で受付
18:00	開会式(地学室)	司会1人	地学室に移動
19:00	月の観望(屋上)	説明2人	屋上に移動
19:50	観望終了	誘導係1人	地学室に移動
20:00	閉会式(地学室)	司会1人	アンケート記入

国立天文台(三鷹)に屋外展示されている太陽系を140億分の1に縮小した「太陽系ウォーキング」は観望会でも使えるかも!

研究者からお話を聞いたり、観望会の良いお手本を見ることで、プロ直伝の新しい知識を身につけることができます。全国に見学・参加可能な天文台や観望会があるので調べてみましょう!

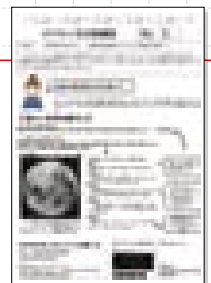
今回は観望会と発表会の様子を紹介します!

## 登録募集!「ビクセン天文部通信」

初心者が多い天文部がレベルアップする方法を掲載した「天文部通信」をメールにて無料配信しています。生徒の皆さんにすぐ配ることができる形式ですので、ぜひ巻末のFAX用紙にてご登録ください!

#### [掲載例]

- ・「学校から見える空マップ」の作り方
- ・観望会の設計するために必要な計画シート
- ・募集ポスターの例
- ・よくある質問
- ・参考サイト
- ・おすすめの天体イベント情報など



記者のコメント  
百目木 幸枝

中学生、高校生にとって「イベントの企画」ができる経験はそれほど多くはないと思います。ぜひ全国の部活動の皆さんにも挑戦していただきたいです!ぜひ、天文部通信にご登録を!



## 理科の授業がもつ可能性 命をまもる科学の教育

平成24年に東京消防庁管内で発生した急性アルコール中毒の搬送件数は11976件にのぼり、うち約半数は未成年もしくは20代の若者が占めています。こうした実状に対し、各種機関・企業により、警鐘を鳴らすポスター掲示をはじめ、小中高校生向けに、数々の啓発資料も作られています。例えば未成年に対する説得材料としては、脳障害や性腺機能障害などが挙げられていますが、その情報が生徒の目に触れる機会はまだまだ十分ではありません。保健の先生に限らず、理科などの教科の中でも、学校教育のカリキュラムとの結びつきが見えれば、実際に授業の中で先生方が話題にすることもできるのではないのでしょうか。

### 生物の授業で伝える、 未成年飲酒の危険性

近年の研究では未成年の大量飲酒は海馬など脳の萎縮への影響が成人よりも大きいことや、飲酒開始時期が早いほど依存症になりやすいなどの影響もわかってきています。実際、このような身体の反応は、高校生までに学習する生物学の知識の積み重ねで理解できることが多くあります。例えば、発生の単元。学校で学ぶのは胚発生が中心ですが、広義で捉えれば、生殖から死に至るまでの細胞・器官の変化を指し、老化や再生、細胞の分化や細胞死も発生の一過程に含まれるのです。先述の脳を例にとると、脳の神経細胞は誕生後も盛んに分裂し、6歳頃までに大人の脳の大きさの90～95%に成長します。12歳頃までに樹状突起が発達して神経細胞同士で複雑なネットワークが作られ、その後20歳頃までかけて不要な細胞やネットワークを減らすなど効率の良い脳神経ネットワークを作り上げ、成熟した脳になっていくのです。細胞の発生は外部因子の影響を受けることがわかっています。脳は、血

液脳関門によって血液と物質の出入りを制限していますが、アルコールやその代謝産物であるアセトアルデヒドは血液脳関門を通過することができ、脳の細胞の発生に影響を与える可能性があります。ゆえに、未成年飲酒は危険なのです。

「高校では、脳の機能についてはそれほど詳しくは学びません。しかし、脳は私たち人間の本質であり、徐々にその構造が明らかになってきている先端の分野です。生物学の細胞分化・発生・代謝などの単元と結びつけて脳について考える機会がつけると良いと思います」と遺伝子や脳科学に精通し数々の著書の執筆者である東京大学石浦章一教授は話します。

### 命をまもる科学の教育、 一緒に始めませんか？

欧米では未成年飲酒の危険を説く教育が発達しています。例えばスペインではNPOが主導して“アルコールと未成年”という中高生向けの教育プログラムを確立しています。教師・生徒・保護者それぞれに向けて作られた教本

では、アルコールが体内で分解される仕組みや未成年飲酒が危険な理由について解説され、評価用のアンケートと共に、学校教育の中で提供されています。この10年間で受講生は179万人にのぼります。「なぜ理科を学ぶのか、それは、社会で起こっている課題や危険を理解し、自らの生活や命を守るためだと思います。世界的にも理科教育の方向性は少しずつそのようになってきているように感じます」と話す石浦先生は、理科の授業がもつ可能性に強い期待を持っています。日本では、全員が理科を学ぶのは高校生まで。社会で危険と言われていることがなぜそうなのか、高校の授業の中で科学的根拠をもとに考える機会を増やしていくことで、将来自分と周囲の命をまもれる大人を育てることができるようではないのでしょうか。

取材協力：石浦章一教授  
国立精神・神経医療研究センター、東京大学分子細胞生物学研究所を経て、東京大学大学院総合文化研究科教授。理学博士。分子認知科学の研究者で脳の遺伝子研究の第一人者。

### 先生のご意見お待ちしております

本記事のような取り組みについて、先生のご意見をお聞かせください

●理科の授業でできることはあるか？ ●どのような情報やサポートが必要か？

巻末のFAX用紙またはHPにてご意見をお待ちしています。 <http://www.kyouikuouen.com/>

# 細胞の初期化に見る 生き物の共通性

2014年1月、理化学研究所の小保方研究ユニットリーダーらにより、強いストレス状況に細胞をさらすだけで体細胞の分化状態の記憶が初期化する現象が発見され、生まれた細胞は、Stimulus-Triggered Acquisition of Pluripotency ; STAP細胞と命名されました。動物、植物細胞の「細胞の初期化」はそれぞれどのように研究が進み、また両者はどのような共通性をもっているのでしょうか。

キーワード:細胞の初期化 STAP細胞 カルス

## 動物細胞の分化維持の仕組み

これまで動物細胞の遺伝子導入を伴わない初期化は難しいと考えられていました。細胞は、受精卵のときは未分化な状態で、どんな種類の細胞にも分化できる能力(全能性)をもっています。その後発生の過程で細胞分裂が起こり、それぞれの細胞が皮ふや神経細胞などに分化することで、生き物の体は機能を獲得します。そして一旦分化した細胞は未分化な状態へは戻れないと言われてきました。

1つの生き物を形成する細胞は全て同じDNA情報をもっているはずなのに、分化をすると全能性を失う理由としては、転写因子やメチル化という「働かなくてもいい遺伝子の翻訳を止める」機構が生物には備わっているからです。例えば、DNAの成分であるシトシンとアデニンにメチル基(-CH<sub>3</sub>)が付加する「メチル化」という現象が起こることが知られています。このメチル化はまる

で本の数ページを読めないようクリップで挟むことに似ています。メチル化が起こるとそれ自身が物理的に転写の阻害をしたり、メチル化されたDNAを標的とした化学修飾が起こることで、転写因子の働きが阻害されたりして特定の領域のDNAを翻訳できないようにします。

## 約100年前に見つかった 植物のSTAP細胞

植物細胞でも一度分化した細胞はメチル化や転写因子の阻害などにより分化状態を維持しますが、同時に未分化な細胞と同じく全能性をもっていることが確認されています。1092年、ハーバートは植物の体に傷がついたとき、その傷の周囲に形成される分裂組織を発見しました。それは「カルス」と呼ばれ、現在は、植物ホルモンを使った培地上での脱分化、再分化のカルス誘導実験として高校生物の教科書にも

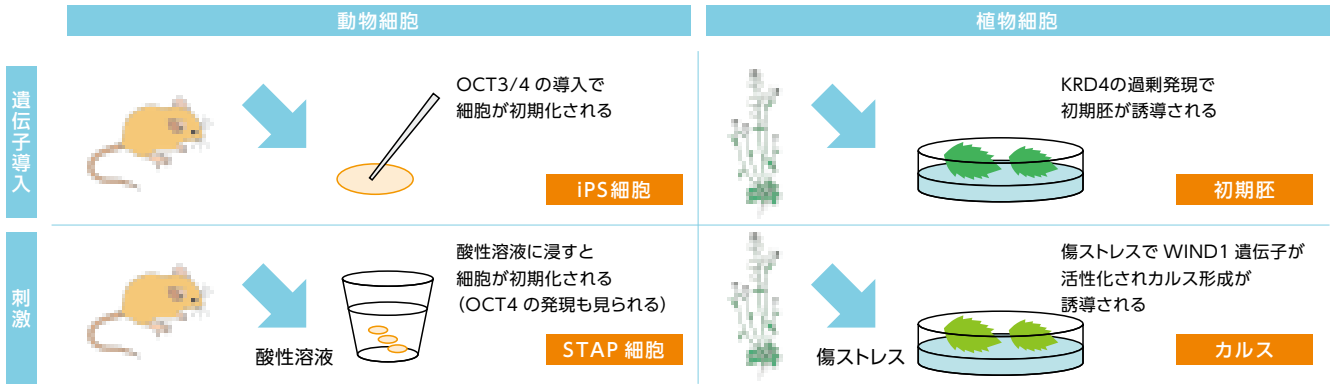
載っています。実は、STAP細胞に見られる「外的なストレスによる細胞の初期化」は、植物細胞で100年前に遙か昔に発見されていたことだったのです。

## 植物細胞でも分かりつつある 初期化のメカニズム

動物細胞より植物細胞で簡単に初期化が起こるメカニズムについてはまだ明らかにはなっていません。なぜなら植物細胞の細胞初期化メカニズムもまだ解明されていないからです。動物細胞では山中教授が2007年に*Oct3/4*、*Sox2*、*Klf4*、*c-Myc*という4つの遺伝子導入で細胞の初期化が起こるiPS細胞の発表を行いました。その中でさらに重要な因子として*Oct3/4*が選別され、*Oct4*に関しては、STAP細胞でも発現が認められています。

植物細胞の初期化に関する原因遺伝子が発表されたのは、実はiPS細胞より最近の2011年でした。2つの遺伝子が発





©2007 Emi Kosano

表されましたが、その1つは、小保方さんと同じ理化学研究所の杉本ユニットリーダーを始めとする研究チームが発表した*WIND1*です。この遺伝子は植物が傷つくと数時間以内に傷口で発現が高まります。またこの遺伝子の過剰発現を行うとカルス形成の誘導が見られます。植物ホルモン無しでも培養する事が可能になり、*WIND1*の発現を止めるとカルスから根や茎葉の再分化が起こることも確認されています。*WIND1*を過剰発現させた個体でカルス化に関わる植物ホルモンであるサイトカイニンに応答が高まることから、この遺伝子は傷ストレスを感知してサイトカイニンの応答経路を促進するスイッチのような役割をもつのではと考えられます。

もう1つは同時期に発表された*RKD4*と呼ばれる遺伝子です。これは、奈良先端大学大学院の中島准教授を始めとする研究グループが発見しました。根で過剰発現させると組織の分化が乱れる遺伝子の探索を行っている際に発見され、受精卵から初期胚までの極短い期間に発現しています。本来この遺伝子が発現しない発芽後の植物で*RKD4*を強制的に発現させると、若い葉や根から初期胚の性質をもった細胞が大量につくられます。強制発現を止めるとそこから多数の胚が作られることから、*RKD4*が初期胚の発生を開始させる重要な制御因子であることが示されています。

この2種類の遺伝子は現象としては

同じ「細胞の初期化」を引き起こしますが、発現時期も、働きも異なります。*WIND1*は傷ストレス応答のスイッチとして脱分化を起こすという点ではSTAP細胞で起こる初期化のメカニズムと似ていますし、*RKD4*は遺伝子の働きで初期胚への誘導を起こすという点でiPS細胞の初期化のメカニズムに似ています。動物でも、植物でも初期化のメカニズム研究は始まったばかりなのです。

### 初期化がもたらすものとは？

動物細胞では、初期化のメカニズムが解明されることで、広く医療現場で用いることが可能になり、損傷を受けた生体の機能を復元させる「再生医療」の実現が期待されます。例えば臓器移植におけるドナー不足という課題を抱える人は、人工透析で29万人、肝硬変で6万人もいます。そして最も大きく期待される「すい臓機能の再生」は、200万人以上の糖尿病患者を救う可能性を秘めています。また、STAP細胞は遺伝子導入を伴わないため、今後、教育機関でも動物細胞の分化誘導実験が扱える技術になるのではと考えられます。

植物細胞でも、特に初期胚を誘導できる*RKD4*に関しては、カルス形成が難しい植物や、カルスからの芽の形成の条件検討が困難な植物について同じように働く遺伝子を見つけることで、有用な植物の大量培養や稀少植物などを効率的に繁殖させることが出来る可能

性があります。

インパクトの大きな発見が相次ぎ「細胞の初期化」というテーマは急速な発展を見せています。いかに初期化するか注目が集まっていますが、もともと、分化状態を維持する＝細胞の初期化を阻害する仕組みは生物にとっても重要なものです。この仕組みが無ければ、受精卵から正常な個体が発生できなくなったり、神経細胞が機能を発揮できなくなったりと「生き物の命を保つ」ことが不可能になります。初期化メカニズムの応用面が取り上げられることが多いですが、実は私達がなぜ個体を維持できるのかという生命の基本の仕組みにも迫るテーマなのです。未来の理科の教科書に「細胞の初期化」はどのように掲載されているのでしょうか。子どもたちにもぜひその面白さを感じてもらいたいものです。

### 関連情報

Akira I et al.(2011) Current Biology 21, 508–514  
The AP2/ERF transcription factor WIND1 controls cell dedifferentiation in *Arabidopsis*

Takamitsu W et al. (2011) Current Biology 21, 1277–1281  
The Arabidopsis RWP-RK Protein RKD4 Triggers Gene Expression and Pattern Formation in Early Embryogenesis

# 地域の未来づくりに挑む 高校生・高専生研究者たち



東北バイオ教育プロジェクト Produced by 協和発酵キリン株式会社

今から3年前に発生した東日本大震災は、今なお被災地域に深い傷跡を残しています。その一方で、人々の絆や地域社会の在り方など様々な物事を見直すきっかけが生まれ、これからの日本の指針となるような新しい取り組みが東北の地から発信されています。高校生・高専生が、その地域の課題解決に本気でチャレンジする「東北バイオ教育プロジェクト」もそうした取り組みの1つです。

## 復興を担う リーダーを育てたい

東日本大震災により校舎が被災して科学実験を満足に行えない学校が多くありました。そのような中で、実験機材の提供だけでなく、研究計画立案から日々の実験、そして成果発表まで、すべての研究過程をサポートする「東北バイオ教育プロジェクト」がバイオ医薬のリーディングカンパニーである協和発酵キリン株式会社によって2012年に開始されました。

プロジェクトの大きな目的は2つ。次世代のリーダーの育成と支援校が自

立的に研究を継続できる体制を構築することです。ここでいうリーダーとは、科学研究を牽引していく人材のことだけではなく、未知の課題に挑戦する研究活動を通じて、新しい事業に臆することなく挑戦し、未曾有の大災害に襲われた地域を発展に導く復興のリーダーが生まれることを願っているのです。

## 地域密着型の課題研究が 生徒を変えた

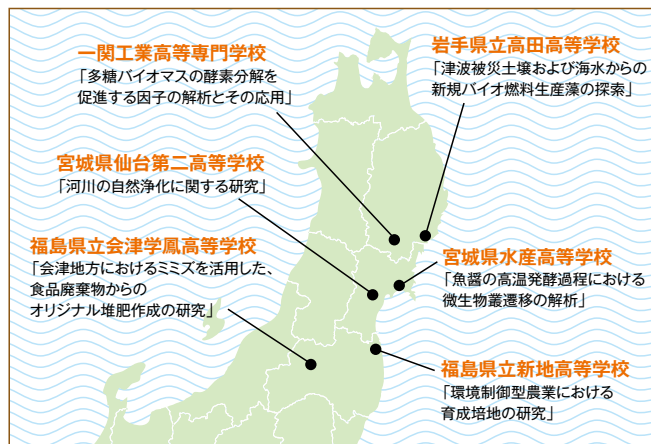
本プロジェクトには、岩手県、宮城県、福島県にある6つの高等学校・高等専門学校が参加しています。学校に

よって今までの研究経験も違えば、分子生物学的な微生物解析から植物工場まで、掲げた研究課題も様々です。しかし、生徒自身が研究を通じて地域の課題解決に挑戦する点が共通しています。

「みなさんもぜひ、研究に参加して高田に貢献してください」。研究を引き継ぐ後輩に向けてメッセージを送ったのは、バイオ燃料生産藻の探索をテーマに掲げる岩手県立高田高等学校の生徒でした。2年間のプロジェクトを通じて見てきたことは、地元密着型の研究課題に生徒自身が取組むことで、仮説と検証をくりかえす科学的な



全校合同で実施した研究中間発表会の集合写真  
協和発酵キリン株式会社 東京リサーチパークで開催した。



プロジェクト参加校の所在地と研究テーマ  
各校の研究内容は「someone」vol.27の21～23ページを参照。



課題解決法が身につくだけでなく、さらに多くのものを生徒にもたらすということでした。それは、身近なテーマであるため研究が“自分ごと”になること、研究活動を通じて地域がもつ可能性や未来に目を向けることができること、そして、自分が地元の未来に貢献することができるのだという自信です。参加校の1つである福島県立新地高等学校の生徒は「原発事故の影響が残る地元農業の復興のために研究を役立てたい」と目を輝かせて語って

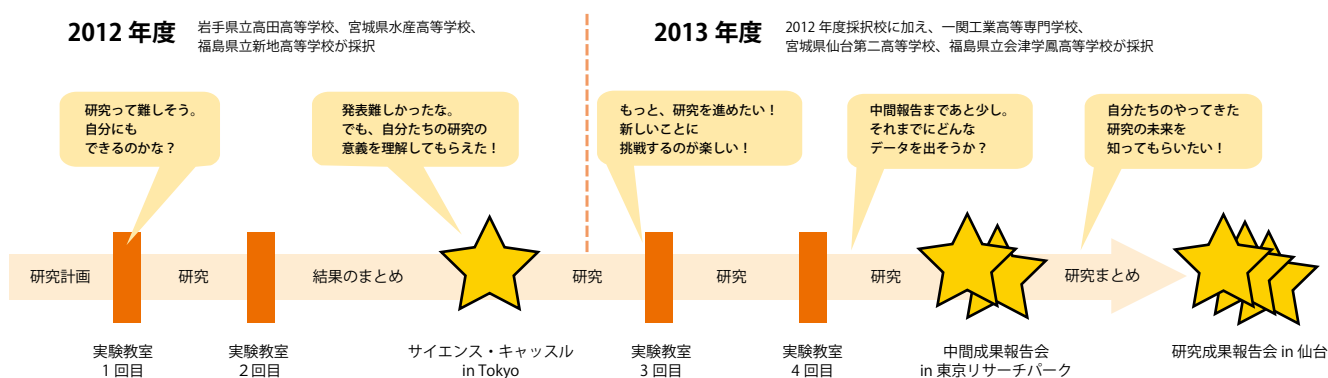
れました。

### 教育現場から地域のリーダーを生み出すために

生徒の変化を間近でみてきた宮城県水産高等学校の油谷弘毅先生は「研究活動を通じて考えることや不思議に思うことが身につけてきました。この経験をした生徒たちが近い将来、地元で商品開発を手がけるような地域産業に貢献できる人材になってほしいと考えています」と話してくれました。こう

したリーダー人材の育成が求められるのは東北に限ったことではありません。地域の衰退に悩む多くの市町村にとって、新しい事業に挑戦することができる人材の育成は共通の課題です。今年の3月23日には、東北バイオ教育プロジェクトの参加校6校が一堂に会し、成果報告会が行われます。地域を牽引していくような人材を教育現場で生み出していくために、どのようなアプローチがあるのか。そのヒントが成果報告会で見つかるかもしれません。

## プロジェクト参加校 2年間の軌跡



## 東北バイオ教育プロジェクトの研究成果報告会を開催します！

プロジェクトに参加した全6校の生徒たちが2年間の研究成果を報告します。地域に密着した課題をテーマに据え、地域の未来を切り開くため、本気で研究活動に取り組んだ生徒達の様子をぜひご覧ください。

**【日時】** 2014年3月23日(日) 13時～17時

**【場所】** 仙台サンプラザホテル

**【内容】** 東北バイオ教育プロジェクト研究成果報告会

### 1. 基調講演

入院患者に向けた癒しロボット「OriHIME」で注目を集める株式会社オリイ研究所代表の吉藤健太郎さんが基調講演を行います。

### 2. 口頭発表

プロジェクト参加校生徒による成果報告を行います。また、研究にあたって様々なアドバイスをいただいた、各校の連携研究者から講評をいただきます。

お申込み・イベント詳細はウェブページをご覧ください。

<http://tohoku.id-pj.net>

### <プロジェクト参加校>

#### 岩手県立高田高等学校

「津波被災土壌および海水からの新規バイオ燃料生産藻の探索」

#### 宮城県水産高等学校

「魚醤の高温発酵過程における微生物叢遷移の解析」

#### 福島県立新地高等学校

「環境制御型農業における育成培地の研究」

#### 一関工業高等専門学校

「多糖バイオマスの酵素分解を促進する因子の解析とその応用」

#### 宮城県仙台第二高等学校

「河川の自然浄化に関する研究」

#### 福島県立会津学鳳高等学校

「会津地方におけるミミズを活用した、食品廃棄物からのオリジナル堆肥作成の研究」

～リアルロボットバトル日本一決定戦での等身大ロボット開発～

# 学生の成長を促すために、 挑戦の場をつくり続ける

日本大学理工学部精密機械工学科 羽多野正俊 准教授

大雪、震災、台風…自然災害は突如襲ってくる。人々が困っている時、マンガの世界ではロボットが飛んで助けにきてくれる。しかし、実際の世界ではまだそのようなロボットは開発されず、危険な場所でも人が命をかけて救助に向かっている。羽多野先生は「本当に役立つロボットをつくりたい」という思いから、学生達とレスキューロボットの開発に挑戦している。

## 大会を目指し、ロボット開発

レスキューロボットは、未知なる場所を自分で判断し、時には瓦礫を取り除きながら進む必要がある。現在開発をしているロボットは2mを超す。瓦礫を掴んで持ち上げられるように指先にセンサをとりつけ、悪路でも進めるように重心の位置を計算しながら動かせるシステムを開発している。またSLAM (Simultaneous Localization And Mapping) という、道が壊れた場所でも、測距センサであるレーザーレンジファインダーという装置を使い、自ら地図を作りながら自分の位置を推定して進んでいくシステムの開発を進めている。学生たちはこれらの研究成果も踏まえ、毎年「Robo Cup レスキュー」の大会にエントリーしている。

## 前代未聞、 等身大ヒト型ロボットバトル

2012年11月、羽多野先生の元にテレビ局から相談がきた。「等身大ロボットをつ

くり、映画のように戦いをさせたい」。レスキューロボット開発のノウハウを応用でき、学生の学びにも良い機会になると判断し、「リアルロボットバトル日本一決定戦」への参戦に快諾した。テレビ出演を聞いた学生達は世界初の試みにワクワクした様子。先生の狙い通り彼らのエンジニア魂に火をつけ、そこから約1年怒涛の開発がスタートした。2mを超すロボットを自立させる技術、相手を認識する技術、力強いパンチを打つ技術。開発にはレスキューロボットに必要な要素、が使われた。重たいロボットを動かすためにはパワーが強い油圧を使う必要がある。しかし、油圧で複雑な動きは難しい、どこに油圧シリンダを取り付けるか、腕と腰の干渉がないような構造はどのようなものか、試行錯誤の繰り返した。また、人のパンチに似せるため、腕だけでなく腰も同時に動かす工夫も必要だ。これらの制御するプログラムにもかなり苦戦をしいられた。実際に全てが動くようになったのは、本番前日深夜。試合中も油圧の動力であるエンジンが動かなくなるなどトラブルが続いたが、1回戦目は勝利。

2回戦では途中で無線によるコントロールが効かなくなり、惜しくも敗退した。しかし、誰も挑戦したことのないロボット開発を成し遂げた学生の顔つきは、立派なエンジニアになっていた。羽多野先生は彼らの成長を感じた。

## 社会を支援する レスキュー隊に志願

日本大学では2014年度から「国際救助隊」を発足する。日本大学の研究者や成果を結集させ、学生と共に全国、国外の課題解決・教育支援を行うものだ。羽多野先生もそのメンバーとなり、学生と一緒に「災害レスキューロボット実機デモを通じた極限環境技術教育支援」を行う予定だ。研究開発した成果を子どもたちでも扱えるように、ロボットに改良を加える。そして分かりやすくその技術の価値と課題を子どもたちにプレゼンテーションする。羽多野先生は、学生たちに新たな課題を提示した。学生たちはその課題への挑戦を通じて、プロのエンジニアとして一歩踏み出すことになるだろう。



羽多野先生と開発したGANTON-52



ロボットバトルに参加した学生



レスキューロボット

**実施校募集中!** 全国各地にN.国際救助隊が伺います。26年度から始まるプロジェクトの実施希望校を募集しています。

「教育支援」では理工系学部、文理学部、国際関係学部、生物資源科学部を中心に普段行う研究をわかりやすく学ぶプログラムを作っています。

- 例) ●レゴブロックを使った宇宙エレベーターや宇宙ロボット製作しながら、宇宙開発の新しい方向性を学ぶプログラム  
●最先端の物理科学を学ぶ電気・電子・光のマジックショーなどのプログラム

実施希望、詳細希望の方は巻末のFAX用紙にご記入の上、お送りください。

N.国際救助隊のホームページアドレス <http://n.rescue.nua.jp/>



記者のコメント  
藤田 大悟

研究現場は常に世界初ですが、今回のロボットバトルはテレビにも放映されるブレッシャーの中、学生たちは世界初に挑戦し素晴らしいと思いました。

# のぞいてみよう。 研究者が思い描いている未来を。

情報、エネルギー、医療。

一見とても幅広く見えるこれら3つの応用分野について  
「ナノ物質」という共通のキーワードで研究しているのが  
日本大学N.研究プロジェクト「ナノ物質を基盤とする光・量子技術の極限追求」です。

日本最大の私立総合大学である日本大学が、  
5学部共同研究プロジェクトとしてスタートさせました。

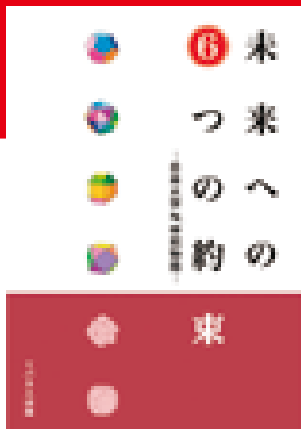
この本では、それぞれの研究が実現したい未来、研究のビジョンを  
「約束」と表しています。

現在の研究は、どんな未来を約束してくれるのでしょうか。

プロジェクトに参加する30人の研究者の中から  
6人の研究者が登場し、  
それぞれの研究のおもしろさ、その展望を語ります。

2014年3月  
発売予定

## 未来への6つの約束 —日本大学 N. 研究物語—



予価：1,200円＋税  
発行：リバナ出版（株式会社リバナ）

### この本で紹介する6つの研究

- 究極のマイクロマシンをつくり上げる(理工学部)
- プラズマを安定化させ、エネルギー問題を解決する(理工学部)
- 量子の世界と光の世界が手をつなぐ(理工学部)
- 人の輪を広げ、次世代を担うメモリー技術と人材を育む(理工学部)
- 新物質のレシピで夢を叶える(文理学部)
- 次世代創薬研究で、難病で苦しむ人を救う(医学部)

ご予約、お問い合わせはこちらまで

リバナ出版（株式会社リバナ） 担当：磯貝  
〒162-0822 東京都新宿区下宮比町1-4 飯田橋御幸ビル5階 TEL:03-5227-4198 FAX:03-5227-4199  
E-mail: [pub@leaveanest.com](mailto:pub@leaveanest.com)

医師が伝える、臨床試験体験プログラム

# 「臨床試験」 それは医師が「人」の体の仕組みに挑む研究活動

千葉大学医学部附属病院臨床試験部

新しい治療法や薬の開発の際に欠かせない臨床試験は、動物実験では知りえない「人」への「有効性」と「安全性」について科学的に評価するものです。誰もが人生の中で関わりを持つ医療ですが、その進歩がどのように支えられているか、知る機会はほとんどありません。千葉大学医学部附属病院臨床試験部は、理科の授業の中で学ぶ、中学生向けプログラムを開発し、千葉県立千葉中学校で実施しました。臨床試験に携わる3名の視点と共にプログラムの内容を紹介します。



臨床試験全体を設計・統括する  
花岡 英紀 先生

## 体の仕組みを知り、試験を設計する

本プログラムは「体の仕組み」を学ぶことから始まりました。薬は飲んでもすぐに効くわけではない。腸などから吸収され、血管を通過して体内に分布する。その後、肝臓や腎臓の働きにより、薬の成分は代謝され、体外に排出される。この「吸収、分布、代謝、排出」の流れは、薬の作用を考えるうえで欠かせないポイントだ。肝臓の酵素を使った実験やアルコール代謝の個人

差の調査といった体験を通じ、生徒は「薬によって代謝のされ方も違うし、人によってもその能力が異なる」ことに気がつく。「体の中で起こっていることをよく知らなければ、安全性や有効性を評価するためにはどんな試験が必要かを考えることはできません。だから私たち医師も勉強を続ける必要があります」と花岡先生は言う。



被験者と向き合って検査を行う  
関本 匡 先生

## データをいかに客観的に評価できるか

2日目、生徒は被験者役と検査員役に分かれ「カフェインの集中力を高める効果」を検証する臨床試験を体験した。ここでは、試験結果を正しく評価することの重要性を学ぶ。被験者役の生徒はカフェイン濃度が「濃い」「中程度」「なし」の3群に分かれて、コーヒーを飲む。直後から、単純計算を繰り返し、そのスコアの変化から集中力の変化を評価した。コーヒーを摂取後、何分

後から効き始めたのか、被験者の身長・体重・血液量を考慮すべきではないか、試験環境は適切だったか、など実に多様な視点から考察が行われた。「試験をする側は『効くのではないか』という思い込みを排除し、試験の結果を公平に判断することが大切です。試験の設計や評価の難しさや重要性を実感できた体験だったのではないのでしょうか」と関本先生は話す。



臨床試験を倫理的に見る  
川瀬 貴之 先生

## 「人」で試験するということを考える

臨床試験をテーマとする本プログラムでは、一つ大きな特徴がある。それは「被験者役」がいる実験教室であるということだ。カフェインの体験の際には、検査員役は被験者役にしっかりとインフォームドコンセントを取った。倫理面から臨床試験に携わる川瀬先生は言う。「被験者がいて、初めて臨床試験が成り立つものだということを実感してほしいです。知りたいからといってどんな実験をしてもいいというわけではありません。それ

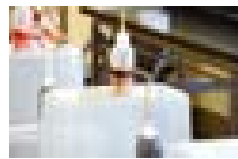
を考えることも試験をするうえで重要な視点なのです」。

今回のプログラムは体験を通じて臨床試験の重要性を伝えるものでしたが、試験の設計や評価法の検討などは科学研究一般に通じるものです。生徒が知らず知らずのうちに科学的な視点を育まれる、科学教育という視点でもとても効果的なプログラムだったのではないのでしょうか。

（プログラムの流れ）

1日目	2日目	3日目
<b>体の仕組みを知る</b> ○肝臓、腎臓のエコー観察 ○肝臓、腎臓のモデル実験 ○アルコールパッチテスト ○薬の代謝に関わる酵素の合成実験	<b>臨床試験に挑戦しよう</b> ○カフェインの集中力を高める効果の検証 ○試験結果の分析 ○発表	<b>臨床試験をデザインしよう</b> ○あるものの「効果」を検証するための臨床試験の方法を設計しよう ○発表

\*企画協力：株式会社リバネス



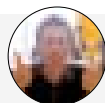
腎臓の働きを視覚化するモデル実験

人の心理や環境に影響されず、できるだけ正確な結果を出すのは難しいことだと知った。

生徒の声

生物や科学について深く理解することができ、興味もわきました。

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



記者のコメント  
戸金 悠

授業後には人の体のことや、研究方法について多くの質問が寄せられ、積極的に臨床試験に協力したいという生徒もいました。医学部に進まなくても、医学に貢献する人が増えていくことを期待します。



東京・大阪合わせて総勢795名にご参加いただきました!

2年目を迎えたサイエンス・キャッスルの規模は昨年の約2倍となりました。今年も、中高生ならではの自由な発想で生まれた身近な暮らしの中の疑問から、研究者も注目する最先端の研究課題まで、様々なテーマの研究が集まりました。

**東** 口頭発表 21件、ポスター発表 62件  
参加者 419名(生徒318名、教員64名、その他37名)  
**京** 参加校 53校(発表校45校)

**大** 口頭発表 24件、ポスター発表 52件  
参加者 376名(生徒277名、教員58名、その他41名)  
**阪** 参加校 43校(発表校28校)



当日の様子と発表要旨はウェブサイトで公開しています  
<http://s-castle.com>

短い時間の中で自分たちの研究成果をいかに伝えるか、データを比較しやすくしたり、写真や動画を使ったり、研究に使った機器や材料、制作した作品などを展示して見て体験してもらったり、各校工夫をしてきていました。特にポスター発表では、近距離で対話ができるため、積極的に質疑応答やディスカッションが行われており、生徒にとっては、研究のアドバイスや自信、モチベーションを得る機会となったようです。

口頭発表では、昨年度に引き続き、指導教員から活動の経緯や工夫、活動をする中で生徒の成長などをコメントいただきました。指導教員の顔がわかることで、教員同士の情報交換のしやすさにもつながることができたようです。サイエンス・キャッスルでは今後も、研究をする中高生や教員を応援していきます。

生徒からのコメント

レベルの高い研究内容や発表方法に触れることができ  
てよかった/大学や企業の方の展示も勉強になった

教員からのコメント

次年度に向けての課題をあぶり出し、生徒に意識付け  
することができた/生徒に自信がついた/外部での発表  
によって自分たちの研究内容を見つめなおすことが  
できた/他の大会に比べ、高校生同士他の学校の研究  
をよく聴きに行っている。活発な交流ができていて良  
い。本人たちのモチベーションアップにもつながった

キャッスル賞受賞校紹介 会場の参加者と、博士号を持つ特別審査員の投票によりキャッスル賞を決定しました! .....

授業中の居眠りに関する研究

~居眠りをしないためにはどのような対策が必要か~

茨城キリスト教学園高等学校 生物部睡眠研究班



「授業中の居眠りの原因は、睡眠不足や気持ちの問題だと断言してよいのか」。授業中の居眠りの原因を探り、最適な居眠り対策を検証します!

研究を参考にするならP.21へ!▶

凍らせたジュースの融けはじめは  
何故甘いか

兵庫県立宝塚北高等学校 園芸部化学班



「凍らせたジュースを融かして飲むと、融けはじめはとても甘く、融け終わりはほとんど味がしないのは何故か」。そんな疑問を、化学的に解明します!

宝塚北高等学校へのインタビュー記事はP.23へ!▶

協力団体 .....

<東京大会>協力:麻布大学/石垣島子育て道場/オリンパス株式会社/国際基督教大学/東京農工大学/日本生物物理学会/ロート製薬株式会社 後援:墨田区

<大阪大会>共催:追手門学院 協力:麻布大学/石垣島子育て道場/大阪工業大学/オリンパス株式会社/京都産業大学/近畿大学/新日本電工株式会社/日本生物物理学会/ロート製薬株式会社





**特別賞受賞校紹介** 本物の研究者から自分たちの研究を評価されることで、生徒の自信やモチベーションにつながっているようです。

東京大会

●麻布大学賞

**ミドリムシの培養と商品開発**

神奈川県立平塚農業高等学校

麻布大学 獣医学部 新井佐知子 講師からのコメント

様々な味の工夫やアイデアを盛り込んでいて、見ていて楽しい研究発表でした。今後は農業高校というメリットを生かし、地元食材とのコラボや、道の駅等の販売で地域貢献に発展すると良いと思います。

平塚農業高等学校へのインタビュー記事はP.22へ!▶

●東京農工大学賞

**甘利山の土壌環境調査**

山梨県立韮崎高等学校

東京農工大学 農学部 渋谷彩恵子さんからのコメント

レンゲツツジ減少の理由について、通説を疑って仮説を立て、検証していく姿勢が素晴らしいものだったと思います。また特別な機械などを使わず、高校生ができる範囲の実験をしてしっかり考察されていたのがとても良かったと思います。

●ICU賞

**身近な物質の、放射線遮へい効果**

晃華学園中学校高等学校

国際基督教大学 教養学部 小林牧人 教授からのコメント

ICU賞は、応用科学の分野において新しいチャレンジをしているか、研究テーマに面白いと思える要素が含まれるか、研究が実用化されたら人々がハッピーになるか、自分たちがどれだけ研究を楽しんでいるか、という基準で選考を行いました。

●リバネス賞

**プラナリアの条件反射獲得実験**

佐野日本大学高等学校

株式会社リバネス 代表取締役社長COO 高橋修一郎からのコメント

自分たちで仮説を立て、実験装置を考えるとところから実験系を立てるといふ、研究者にとって大切な実行力を評価しました。型にはまらない発想がとても良かったと思います。これからも「科学技術の発展と地球貢献を実現する」リバネスの理念と一緒に実現して欲しいと思います。

大阪大会

●麻布大学賞

**京都久美浜における  
10年間のアカネズミの個体群動態**

甲南高等学校

麻布大学 獣医学部 佐藤礼一郎 助教からのコメント

生態調査は継続したデータ収集とその解析が重要ですが、発表ではアカネズミの個体群の変動原因について、統計学的手法を用いて解析し上手にまとめられておりました。今後の研究の発展に期待します。

●大阪工業大学賞

**消化酵素アミラーゼの研究**

兵庫県立三田祥雲館高等学校

大阪工業大学 工学部 宇戸慎仁 准教授からのコメント

身近な酵素を使って系統立てた研究を展開している着想が素晴らしく、発表態度にも好感が持てました。世界的に和食が注目されていますが、コウジカビのアミラーゼがその味に重要だとわかっています。今後のアミラーゼ研究に期待しています。

●京都産業大学賞

**トウモロコシのC4回路は二股か!?**

広島県立広島国泰寺高等学校

京都産業大学 副学長 山岸博 教授(総合生命科学部)からのコメント

トウモロコシの光合成回路について、新しい視点から様々な実験を重ねられていました。また、発表には、徐々に回路の使い分けを解明していくという、科学的探究の楽しさがあふれていました。今後も仲間と共に努力することを期待します。

●リバネス賞

**洗剤中での洗濯酵素の働きに迫る／木星に住んでみよう!／月から地球を見上げよう!**

京都市立紫野高等学校

株式会社リバネス 研究戦略開発事業部部长 高橋宏之からのコメント

色々な視点に立ち、身近な疑問からこれからの科学と技術の発展につながるテーマへとふくらませて研究を行っている点を評価しました。この研究で培った研究者としての力をさらに伸ばしてくれることを期待します。

**サイエンス・キャッスル2014開催日が決定しました!**

2014年度は、さらに多くの学校からのエントリーをお待ちしております。

●東京大会 2014年12月20日(土) ●大阪大会 2014年12月23日(火・祝)

これから1年後の発表を目標に、ぜひ研究に挑戦してみてください。

今から研究計画を立てれば、十分間に合います。何から始めたら良いか困ったときは、次ページの情報も参考にしてみてください!

**教育応援 6月号にてエントリー開始!**

2013  
受賞校へ  
続け!

サイエンス・キャッスル発表校の先生から聞いたお話や、発表ポスターを参考に、研究を始めるためのヒントを紹介します!

**メンバーはどうやって集めたの?**

研究活動はしたいけれど、生徒集めに苦労している…。そんな先生におすすめの発表校教員が行った仲間集めの方法を紹介します。

**募集ポスターを校内に掲示**  
「新しい発見ができる!」というようない文句で目を引くことのできるテーマ設定にこだわった

**既存メンバーの友達を引き込む**  
賛同する生徒を一人見つけて、興味のあるような友達を芋づる式にメンバーに!

**部活動紹介で勧誘**  
活動紹介と合わせて、炎色反応や空気砲などの目を引く実験を見せておもしろそうと思ってもらう

**研究に必要な要素は?**

研究活動を行う際のポイント、それは「テーマ(疑問)」「仮説」「検証」「考察」です。これらのポイントをどのように設定するか、あるいはどのような視点で考えるのが研究を進めるうえで重要です。これから研究に取り組み始める学校に向けて、東京大会でキャッスル賞を受賞した研究を例に、研究の進め方とそのポイントを紹介し、研究を始める、研究を進める参考にしてみてください。

**授業中の居眠りに関する研究**  
～居眠りをしないためにはどのような対策が必要か～  
茨城キリスト教学園高等学校



**①テーマを決める**  
**生徒の何気ない疑問を拾い上げる**  
普段の会話の中に、研究になり得るネタが転がっています。生徒たちから出た「なんで?」を拾い上げてみてください。  
●興味を引くテーマ選びのポイント  
東京・大阪両大会とも、「なぜ?」「知りたい」と共感できる研究がキャッスル賞に輝きました。単に「○○を調べる」ではなく、それを調べる動機となる「疑問」があると、他の人もおもしろいと思う研究になります。

**②仮説を立てる**  
**影響しそうな要因を洗い出す**  
テーマとなる疑問について、影響すると考えられる要因をいくつか洗い出し、仮説を立てます。すでに分かっていることのリサーチや、必要に応じて事前アンケートなどの予備調査が洗い出しのヒントになります。

**③検証する**  
**結果を数値化する**  
実験者の主観が入らないように客観化するために、測定やアンケート調査など、結果を数値化できるように検証方法を考えます。「色」や「かたさ」など単純に数値化しにくい要素も、基準を設けて比較するなどの工夫をして数値化しましょう。  
●信頼性を上げるためのポイント  
発表校の中でもできていたところが少なかったのが、「再現性の確認」と「対照実験を正しく行うこと」の2点です。検証の回数(サンプル数)が少ないと、実験結果が偶然であると判断されることがあります。同じ検証を複数回行い、結果の信頼性を高めましょう。対照実験は、現象に対する原因を明確にするために行います。比較する要素は1実験で1つに絞り、他の要素が共通であることをしっかり確認しましょう。

**④考察をする**  
**いくつもの視点で考え、わかったことを整理する**  
ひとつの結果について、視点を変えてみると、見えなかった傾向が見えてきたりもします。結論が出せたら、「わかったこと」と「わからなかったこと・次の課題」を明確にしましょう。  
●考察を深めるポイント  
発表校のポスターを見ると、他の要素に比べて展望を書いている割合は低かったです。結果から、結論だけでなく新しい仮説や疑問、課題まで考察を深めてみてください。

「なんだか研究できそうな気がしてきた」としてもらえたでしょうか。研究したら、ぜひ発表まで挑戦してみてください。サイエンス・キャッスル2014でお待ちしています!

..... ▶テーマ設定に困ったら、P.5「課題研究応援セミナー」にご参加ください。 .....

# 研究成果を「商品」という形にする

平塚農業高等学校の田中先生は、遺伝子リテラシーの向上を目指す研究会を立ち上げるなど、教育視点で研究活動を推進している。先生の指導のもと、同校は、「商品開発」という高校生ではあまり見かけない視点で研究を行い、サイエンス・キャッスル2013 東京大会で麻布大学賞を受賞した。

## 第三者の評価が 研究の方向を左右する

自分が興味を持った事象について、その謎や仕組みを探究していく研究と比べ、商品開発を目指す研究は少し異なる視点が必要になる。それは、自分が創り出した商品を他の人が欲しいと思うかを客観的に見ることだ。今回の研究では、多くの人が食経験がないであろう藻類の一種である「ミドリムシ」を使った新しい商品開発を目指した。試作品を作るたびに、美味しそうに見えるか、実際に美味しいかを友人たちの協力を得ながら検討した。「農業高校の生徒は普段から製品を作る実習を行っているので、研究して何か製品を作るという発想につながりやすいのかもしれない」。しかし、研究開発が農業高校のような特別な環境でしかできないというわけではない。研究の先に少し発想をつなげてやればいいのだ。

## 研究における教員の役目は、 生徒を「のせる」こと

同校では授業の中ですべての生徒が研究を行う。「生徒が研究テーマの相談に来たので、当時話題になっていたミドリムシを題材として提案しました」。早速、株式会社ユーグレナにミドリムシの粉末を分譲してもらえるように連絡をしたが、先生がしたのはそこまでだ。生徒は商品開発を自主的に進め



神奈川県立平塚農業高等学校  
食品科学科  
田中 雅彦 先生

た。研究を進めるうちに、今度は自分たちで育てたミドリムシで商品を作ろうというアイデアが出て、培養方法を検討するという研究へと進展した。「わからないことは私ではなく、直接専門家に電話で質問させました。『この研究は自分のもの』と生徒に自覚させ、きっかけさえうまく与えれば、本人たちが自分であれこれ考えてやります」。生徒が休み時間や放課後に研

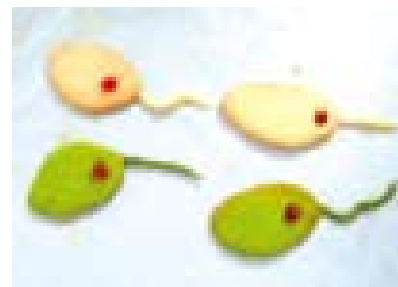
究の相談に来ることもよくある。「研究は生徒のもの」という意識により、生徒に自主性が育っている。

## 「アイデアを形にする」を体験

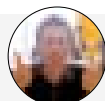
研究が自分のものだからこそ、思考をふくらませ、おもしろいアイデアも数多く出る。「彼女たちは蒸しパンを題材に選びました。その理由は『腹持ちが良さそうだから』です。そのようなアイデアは私からは出てきません」と笑った。そして今度はミドリムシを板海苔のように加工できないか挑戦中だ。「生徒のアイデアを大切にしたい。アイデアが形として目に見えるのが商品開発のいいところです。生徒にはアイデアをもつことの大切さを伝えたい。なぜならアイデア次第で会社をもつことができるからです」と先生は言う。商品開発のための研究は、その先に社会とのつながりを感じられる体験だ。探究する研究とはまた異なる視点を身につけることを期待できそうだ。



「ミドリムシ班」の生徒たちに聞いた「あなたにとって発表ってなんですか?」



蒸しパンの他に、クッキーづくりにも挑戦しています



記者のコメント  
戸金 悠

自由で柔軟な発想を持っている中高生にとって、多様なアイデアが求められる商品開発はむしろ取り組みやすい課題かもしれません。研究活動の一環として導入してみたいかがでしょうか。

# 研究の種をアイデアで育てよう

宝塚北高等学校園芸部化学班は、サイエンス・キャッスル2013 大阪大会で「凍らせたジュースの融けはじめは何故甘いか」を発表し、見事キャッスル賞に選ばれた。園芸部化学班という少し変わった立場で活動してきた彼らと、顧問の小宮山先生にお話を伺った。

## 身近な疑問を研究にする

2012年、先生の呼びかけのもと、当時1年生だった有志3名によって「園芸部化学班」は結成された。ところが、研究をしようとは思っても1年生は化学の授業がなく、中学校で習った知識しかない。そこで、身近な化学に注目して一人ずつ研究テーマを持ち寄ることにした。今回研究した「凍らせたジュース」以外にも「雨に濡れたらくるくるになる天然パーマとストレートヘアの違い」など、言われてみると「なんでだろう」と気づかされるようなテーマが挙がった。

テーマが決まって最初に行ったことは、そもそもの疑問の元になった「ジュースの融けはじめの糖度が高い」という仮説の検証だ。凍らせたスクロース水溶液をろうとに入れて、一滴、二滴と落ちてくる融解液の糖度を、糖度計を使って延々と繰り返し、20点以上の測定点をとる。仮説通りの結果が得られたときの「やった!」という喜びが研究を進める原動力になった。

## 興味が連鎖する

活動2年目になると、新入部員獲得に向けて動き出した。部活動紹介では、研究の紹介だけでなく、目を引く実験を見せるなどの工夫を行った。さらに、1年生のクラスでHRの時間をもらいプレゼンを行うなど、生徒自ら積



兵庫県立宝塚北高等学校  
小宮山 宏之 先生

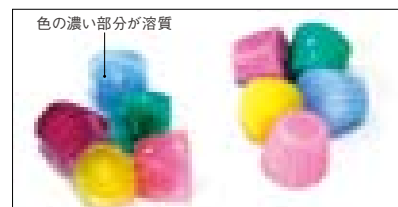
極的に行動した。その効果もあり、新たに2人のメンバーが集まってきた。サイエンス・キャッスルでの発表は、初めてのプレゼンテーションで緊張と不安でいっぱいの後輩と一緒に行った。堂々と発表する先輩の姿を見て、「自分たちも来年こんな風になりたい」と、後輩から言葉がとびだした。3人の興味から始まった活動は後輩へと連鎖し始めた。



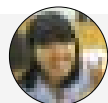
キャッスル賞を受賞した園芸部化学班の生徒たち

## 始まりは何もかもゼロだった

「科学系の部活動は、毎日練習する運動部と違って、目標もなく週に1度くらい集まって実験して終わりというような活動になりがちです。しかし、活動テーマを決めて研究を行い、研究内容をひとつの成果物としてまとめて発表することまでを目標にすれば、素晴らしい体験になる」と先生は言う。「研究」という形で科学に取り組むことで、学べることは格段に増える。前任校でも生徒たちと研究活動を行っていた先生は、科学系の部活動の無かった同校で、研究をしてみないかと生徒たちに呼びかけた。たまたま園芸部の顧問という立場だったため、思い切って部の中に化学班をつくってしまった。しかしながら、当然研究に使える予算はほとんどない。今回の研究に使ったものは、糖度計、ろうと、ゼリーの容器、砂糖だけだ。そんな活動の中でまとめた研究成果は学校にも認められ、次年度からは化学部へと昇格が決まっている。どのように検証するかというアイデア次第で、身近な疑問は研究にだって十分変わり得るのだ。



色の濃い部分が溶質  
ゆっくり凍らせたとき(左)と瞬間的に凍らせたとき(右)では、溶質の分布が違うことが見た目にもわかる



記者のコメント  
瀬野 亜希

生徒からは「実際にやってみて初めて研究ってこういうものなのかとわかって、興味がわいた」という言葉もありました。目に入るものすべてに「なぜ」を浮かべて、研究できそうなテーマを見つけてみてください!



# 「難題」が科目を超えた理科への興味を引き出す

自然現象は、様々な要素が混ざり合った複雑なものです。明らかにするためには余分な要素を削除しシンプルに突き詰めて調べる必要があります。科学の発展は、分野を細分化し専門を深めることで進んできました。地学もその一つですが、近年、地学各分野は融合することによりさらなる発展の気配を示しています。今回は、地学の発展に学ぶ科学教育の未来についてご紹介します。

## 地学は地球諸科学の融合学問

現在地学の履修内容に含まれる天文、気象、地質などは元々別の学問としてそれぞれ深められてきました。気象学や天文学の歴史は紀元前にさかのぼるまで古く、地質学は近代、イギリス産業革命時代に石炭の採掘が盛んになったことから始まっています。しかし、1960年代に入り地学分野を融合するという新しい動きがはじまりました。地上で起こる諸現象の正確な姿を明らかにするためには、各地学分野を組み合わせる必要があるからです。このような動きのきっかけは、大陸移動説の原理である「プレートテクトニクス理論」でした。これは大陸が地球内部を動くマントル上のプレートに載っているため、プレートの動きに合わせて大陸移動が起こるといえるのです。その証明には、火山帯の解析や、大地が記憶している磁気情報を調べたり、古生物の分布を調べたりと諸地学分野が融合することが必要となり、最終的に単独の学問では分からなかったような大きな成果が得られました。その他にも近年、地層学と地震学を合わせて地震予測の研究が加速するなど、地学は混ざり合うことでさらなる発展を見せています。

## 勝手に教科を飛びだしていく

埼玉県立浦和高等学校で地学を教える直井先生は「今、宇宙における生命



埼玉県立浦和高等学校  
直井 雅文 先生

の起源や進化など研究する宇宙生物学(Astrobiology)が注目されています。この学問には、天文学、惑星科学、地球物理学、地質学などの地学分野以外に、生化学や分子進化学などの生物分野も関係します。」と話します。同校では興味深い総合学習を行っています。総合学習では数十人の先生が独自のテーマを設け、生徒は自分が興味あるテーマの演習に参加します。7～8回の授業内に講義やディスカッションを行い、最終的に調査した内容を論文として提出します。直井先生が課したのは宇宙生物学の1テーマである「宇宙人はいるのか」というものでした。反対派と賛成派に別れ、調査をしていきますが、このテーマを明らかにするためには、惑星としての地球の特徴や太陽系外惑星の発見事情などについて調べるだけ

ではなく、生物の体をつくるために宇宙にはどのような物質があるか化学的に調べたり、遺伝子として地球上の生物と同じDNAの構造をもっていない可能性もあるため、改めて「生命とは？」という生物学の根幹にも迫る必要があります。答えの無い難題に対して、生徒は答えに近づこうと各教科の単元を調べ始めます。

## 「教科」を学ぶ意味を実感する

「私は面白そうなテーマを与えるだけです。それを調べるためには各教科の基礎が必要だと生徒は感じるでしょう。各分野の肌感を感じた生徒達はいずれ自分たちで教科を学ぶ意味を見つけてくれるはずですよ」と直井先生は話します。

身の回りには壮大な難題があふれています。「地震を予知したい」、「宇宙人はいるの?」という子どもの頃にもつような興味こそ、まだ解き明かされていない科学の命題だったりするのです。子どもたちにとって理科を暗記科目ではなく、より興味深いものにするためには、興味をくすぐる「壮大な難題」が求められるのかもしれませんが。



総合学習で作成する論文集



担当者のコメント  
百目木 幸枝

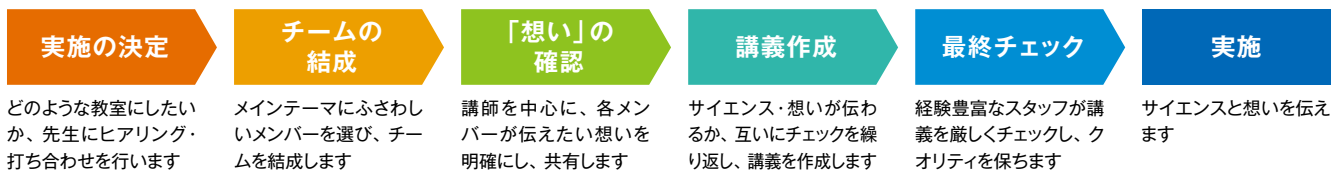
植物の生化学を調べようと思ったら有機化学や化学反応を身につける必要があったり、大学に行くと、高校までの教科切りされた考えが存在していないことを実感しました。



## 先生が求める教室を研究者がオーダーメイドでつくります

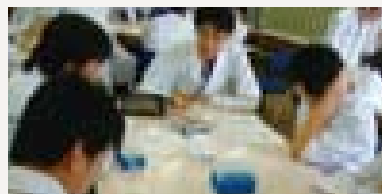
リバネスの実験教室は「実験がおもしろかった」では終わらせません。研究者であるスタッフそれぞれが、体験をもとにした自身の世界観を伝えます。子どもたちは彼らの考え方・価値観に興味を抱き、結果としてその背景にある科学への興味が喚起されます。リバネスの実験教室は等身大の「研究者」を見せることで、科学の魅力を伝え続けていきます。

### リバネスの実験教室ができるまで



### 生徒の興味を刺激する「実験教室」のコアは人

講師は全員が自分自身の専門分野・研究テーマを持つ研究者です。実験の手順や原理を分かりやすく解説するだけでなく、教室を通して科学者としての哲学や自分の研究に対する「想い」を本気で伝えます。実施テーマや実験内容、難易度や理解を促すワークなど、学校のニーズに合わせて企画を作り上げます。



#### 事例 ①

##### 学校からの声

- 外部に発表できる課題研究のテーマが欲しい!
- 生徒にDNA解析の手法を学ばせたい



##### 提供したプログラム

- 研究計画の立案から実験器具の手配をサポート
- DNA抽出からPCRまで実験スキルを伝授
- 当該分野の専門家の講演をコーディネート

#### 事例 ②

##### 学校からの声

- 学校でやったことがない、目で見て鮮やかな実験がいい
- 若くて親しみが持てる女性研究者の話が聞きたい!
- 将来を考えるきっかけをつくりたい



##### 提供したプログラム

- 実験教室は女性スタッフのみで構成
- 光るタンパク質の遺伝子組み換え実験に挑戦
- 太陽光でタンパク質の光る色が変化する様子を観察
- 教室後に、現役研究者によるキャリアカフェを実施

### 生徒の継続的な探究活動をサポートする「サイエンスレスキュー」

興味を元にアクションを起こす生徒をリバネスの研究スタッフがサポートします。

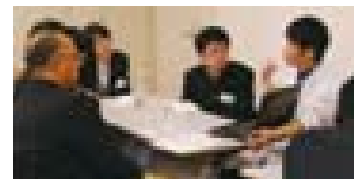
継続的な探究活動に取り組む際、必ずと言っていいほど直面する課題や困難。それをどうやって乗り越えて行くかが研究の醍醐味です。研究計画の立て方、実験系の確立、実験データの解析など、研究経験を生かして技術・知識面でのアドバイスをしながら、研究を進めるお手伝いを行います。



### 理系の先輩と対話する「研究井戸端会議」

理系進学の先にある研究の世界をのぞき見る、キャリアカフェや交流会を実施します。

専門のトレーニングを受けた若手研究者や現役大学院生スタッフによる研究紹介を通して、大学で行われている実際の研究現場やゼミ生がどんな想いで研究生生活を送っているのか、気軽な雰囲気でお話します。大学や進路のこと、最先端の研究のこと何でも質問してください。理系キャリア育成の観点から実験教室の後に併せて実施する学校も増えています。



#### お問い合わせ

巻末のFAX用紙に申込内容や質問事項等を記入し送信いただくか、下記のメール、電話にてご連絡ください。(担当:戸金、中嶋)  
株式会社リバネス 【TEL】03-5227-4198 【FAX】03-5227-4199 【Email】educ@leaveanest.com

# リバネス科学部ラボ通信

## いつでも部員募集中!

### 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、そんな思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。

### 特別講座 活動報告

#### 挑戦!DNA鑑定~宇宙へ行った種子を探しだせ!~

1月19日、リバネス知識創業研究センター生命工学研究所でリバネス科学部の初めての活動となる特別講座を開催しました。東京、神奈川、千葉、茨城、栃木の様々な学校から集まった11名が、他校の生徒と一緒にチームを組み、DNA鑑定法を使ったシロイヌナズナの品種調査に挑戦しました。DNA抽出、PCR、制限酵素処理、電気泳動などの分子生物学研究の操作を、普段は使えない研究所内の

機器を使って実践。さらに、各班には大学で分子生物学を専門としていたリバネス研究員がサポートに入り、世界中の研究情報が蓄積されたデータベース検索やそこから始める研究プランの組み方についてのディスカッションを行いました。特別講座を通して分子生物学の実験と基本的な考え方を体験した生徒たちは、分子生物学研究者としてのスタート地点に立ちました。

これからリバネス科学部では、彼らと一緒に、誰もやったことのない分子生物学研究に挑戦していきます。



### 活動テーマ

#### リバネス科学部はDNAを用いた系統解析に挑戦します!

特別講座で習得したDNA実験を利用して、様々な植物の分子系統樹を作成することに挑戦します。大学での植物研究の多くはモデル植物と呼ばれる扱いやすく、ゲノム情報がわかっているシロイヌナズナやミヤコグサなどの植物に限定されます。リバネス科学部では、モデル植物以外の身近な植物も対象に分子系統樹を作成することを目指します。



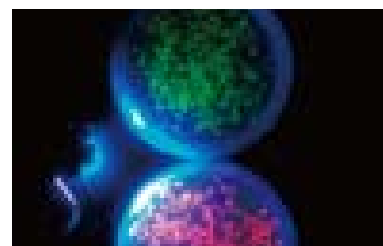
### 参加者の声

- 分子生物学者のスタート地点に立てたことで研究をもっと理解できるようになった上、批判的に思考できる可能性も生まれた。(生徒)
- 私の研究人生において、とても貴重な体験となるイベントに参加できて良かったです。ありがとうございました。(生徒)
- 科学への興味がより増した様子だったので、ちょっと高いかなあと思いましたが生徒に案内して良かったです。(引率教員)

### リバネス科学部 特別講座 第二弾

#### 自分で作ったDNAで遺伝子組換えをしてみよう

リバネス科学部では、研究に挑戦する更なるメンバーを募集するため、特別講座第二弾を実施します。今回のテーマは遺伝子組換えです。リガーゼを用いてDNA断片を結合させプラスミドを作成、大腸菌に導入し一晩培養、翌日実際にプラスミド合成が成功し大腸菌に導入できたかどうかを検出します。実験操作だけでなく、この実験が実際どのように使われているかについて、リバネス研究員の実体験に基づいてわかりやすく伝えます。DNAを操作することで生物の形質が変化することを体験したい生徒様へ、ぜひご案内ください!



こんな生徒にオススメ!  
○ DNAを操作したい。  
○ DNAと生物の形質の関係を実感したい。

**日程:** 5月24日(土)、25日(日)の2日間  
**時間:** 13:00~16:00  
**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:** 15,000円(税込) 受講料、実験試薬、器具、テキスト代

### 実験内容:

1. DNA断片をライゲーションし、大腸菌に導入できるプラスミドを作成
  2. ヒートショック法により大腸菌にプラスミドを導入
  3. 大腸菌を一晩37℃でインキュベーション
  4. 大腸菌の形質の変化を確認(蛍光タンパク質を作っているかを確認)
- 特別講義: データベースの使い方、遺伝子組換え植物の作り方など

お申込みは下記QRコードから



<http://goo.gl/Y5h9iP>



### 記者のコメント

吉田 拓実

僕達と一緒に研究をする人を待っています!大学でもやっていない新しい研究に挑戦しましょう!!

# 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、今では生命科学研究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

リバネス科学部(P.26)でも使用予定!

<系統解析の流れ>

- Step 1 目的のサンプルからDNAを抽出
- Step 2 PCRで特定の配列を増幅
- Step 3 シークエンス解析でDNA配列を読み取る
- Step 4 解析ソフトを使って分子系統樹を作成

## 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】

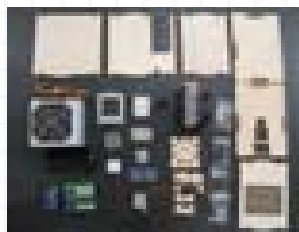
- ・MakersToyPCR 本体 ※操作用PCは各校にてご準備ください。
- ・組み立て教室(研究開発スタッフ1名派遣)
- ・PCR実験指導(トライアル試薬付き)
- ・研究テーマ例紹介

【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。

分子系統樹を作成するために欠かせない、特定DNA断片の増幅にMakersToyPCRが大活躍の予感。リバネス科学部では、植物に広く保存されたDNA領域をPCRで増幅するために、プライマーの設計から行います。全国の高校生のみならずと共同研究に発展する可能性も…。他にも、PCR実験を取り入れた研究アイデアは無限大。各校のオリジナルテーマが広がることを、楽しみにしています!

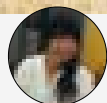
【お問い合わせ】

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>

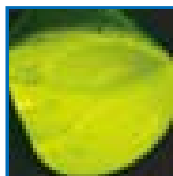


記者のコメント  
中嶋 香織

サーマルサイクラーの開発をはじめ、温度制御のプログラム設計やベルチエ素子など素材の活用、熱伝導に優れた専用チューブ、最適な酵素反応試薬、プライマーの合成技術など、PCR実験ひとつ考えても、あらゆる分野が互いの発展を支えていることが分かりますね。

## リバネス先端科学実験教材「Feel so Science」 スターターキットシリーズ 一挙登場!

先端科学実験教材「Feel so Science」のラインナップに、講義用スライドが付属したスターターシリーズが一挙登場!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。実験の手順や関連知識、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分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。



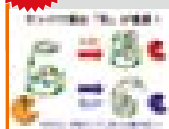
### 生物発光キット

商品コード: 1-100-007 ¥19,950

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。

ルシフェラーゼ粉末(A粉末)、ルシフェリン・ATP粉末(B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  
蒸留水(水道水も可)、恒温槽(または電気ポットと温度計)、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

New!

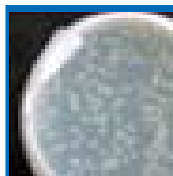


### 生物発光スターターキット

商品コード: 1-101-007 ¥25,000

ホタルを題材に生物発光の仕組みを分かりやすく解説。酵素反応やタンパク質の熱変性についても理解を深めます。

生物発光キットの内容に加えて、  
講義用パワーポイントスライドが付いてくる!



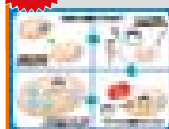
### 遺伝子組換えキット

商品コード: 1-100-006 ¥19,950

ホタルのルシフェラーゼ遺伝子をもつプラスミドDNAを用いて、大腸菌を形質転換し、大腸菌が発光する様子を観察するキットです。

大腸菌グリセロールストック、プラスミドDNA10倍濃縮ルシフェリン溶液、アンピシリン溶液、形質転換溶液、LB液体培地(100ml用)、LB寒天培地(500ml用)、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  
37℃インキュベーター、恒温槽(42℃)、オートクレーブ(または圧力鍋)、マイクロピペット20μl用・200μl用、マイクロピペット用チップ、ピーカー(300ml・1000ml)、アイスボックス、クラッシュアイス、メスシリンダー(500ml)、蒸留水

New!

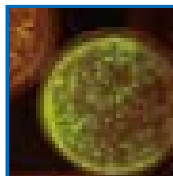


### 遺伝子組換えスターターキット

商品コード: 1-101-006 ¥25,000

新指導要領でも取り上げられている遺伝子組換え実験の仕組みをわかりやすく解説。リバネス研究スタッフが実験のポイントを伝授します。

遺伝子組換えキットの内容に加えて、  
講義用パワーポイントスライドが付いてくる!



### 蛍光タンパク質遺伝子組換えキット

商品コード: 1-100-010 ¥19,950

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

大腸菌グリセロールストック、KikG・KikGR遺伝子を導入したプラスミドDNA、アンピシリン溶液、形質転換溶液、LB液体培地(100ml用)、LB寒天培地(500ml用)、滅菌シャーレ、ループ、オートクレーブバッグ、取扱説明書  
37℃インキュベーター、恒温槽(42℃)、オートクレーブ(または圧力鍋)、マイクロピペット20μl用・200μl用、マイクロピペット用チップ、ピーカー(300ml・1000ml)、アイスボックス、クラッシュアイス、メスシリンダー(500ml)、蒸留水

New!



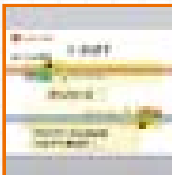
### 蛍光タンパク質遺伝子組換えスターターキット

商品コード: 1-101-010 ¥25,000

遺伝子組換え実験の仕組みをわかりやすく解説。数塩基の遺伝子配列の違いが大きな性質の違いを生み出すことを、分子生物学の視点で紹介いたします。

蛍光タンパク質遺伝子組換えキットの内容に加えて、  
講義用パワーポイントスライドが付いてくる!

#### こちらも好評発売中

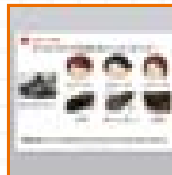


### PCRスターターキット

商品コード: 1-101-003 ¥25,000

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、講義用のパワーポイントファイルが付属したPCRキットです。PCRによってDNAが増幅する様子のアニメーションがわかりやすいと好評です。

講義用スライド(パワーポイントファイル)、テンプレートDNA、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、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  
蒸留水、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200μl用、マイクロピペット用チップ、電気泳動槽、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)

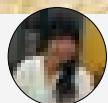


### DNA鑑定スターターキット

商品コード: 1-101-008 ¥25,000

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、講義用のパワーポイントファイルが付属したDNA鑑定キットです。「DNA鑑定によって犯人をさがせ!」というストーリー仕立てで講義を行うことができます。

講義用スライド(パワーポイントファイル)、DNAサンプル(3種類)、DNA切断酵素、制限酵素バッファー、ローディングバッファー、DNAマーカ、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  
蒸留水、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、恒温槽(37℃)、電気泳動槽、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)



記者のコメント  
中嶋 香織

やってみたくは少し難しそう、実験準備や勉強が大変。新しい実験を導入することにハードルを感じている先生方が、一歩挑戦するための手助けとなるようスターターキットシリーズは誕生しました。ご意見お待ちしております。






## 学校でできる、先端実験教材シリーズ「Feel so Science」

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時間でできるものから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。

### DNA鑑定キット

商品コード：1-100-008 ¥19,950

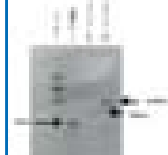


生物によってDNA塩基配列が違うことを制限酵素と電気泳動で観察するキットです。DNA鑑定技術の原理について学びます。

DNAサンプル(3種類)、DNA切断酵素、制限酵素バッファー、ローディングバッファー、DNAマーカー、40倍濃縮電気泳動バッファー、アガロース、マイクロチューブ、取扱説明書  
蒸留水、クラッシュアイス、マイクロピペット20 μl用、マイクロピペット用チップ、恒温槽(37℃)、電気泳動槽、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)

### PCRキット

商品コード：1-100-003 ¥19,950

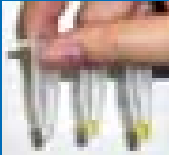


3種類の遺伝子サイズの結果として観察することができます。プライマーの違いで得られる遺伝子サイズが変わることを、実際に体験することができるので、プライマーについての学びがもっと深まります。

テンプレートDNA、PCRプライマー、マスターミックス、ローディングバッファー、DNAマーカー、40倍濃縮電気泳動バッファー、アガロース、PCRチューブ、マイクロチューブ、取扱説明書  
蒸留水、クラッシュアイス、マイクロピペット20 μl用、マイクロピペット200 μl用、マイクロピペット用チップ、電気泳動槽、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)

### 無細胞系タンパク質合成キット New!

商品コード：1-100-013 ¥39,900

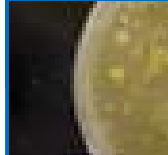


単一チューブの中で、テンプレートDNAの転写、翻訳反応を行い、タンパク質を合成します。テンプレートDNAとしてβガラクトシダーゼ遺伝子を用いることで、チューブ内で合成したタンパク質量を可視化することができます。イメージがわきにくく理解が困難なセントラルドグマの流れを、実験を通して学ぶことができます。

溶液1、溶液2、溶液3、βガラクトシダーゼDNA、基質溶液、マイクロチューブ、精製水、取扱説明書  
マイクロピペット、チップ、氷水

### 生分解性プラスチック分解菌スクリーニングキット

商品コード：1-200-003 ¥19,950

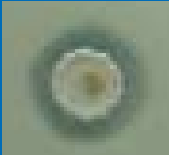


身の回りの土から生分解性プラスチックを分解する微生物を選択的に見つけ出す「スクリーニング」を行うキットです。微生物やその応用技術について興味をもつきっかけを与えます。

生分解性プラスチック分解菌選択培地、NaCl粉末、滅菌ループ、50mlチューブ、マイクロチューブ、オートクレーブバッグ、取扱説明書  
マイクロピペット20μl用、マイクロピペット用チップ、pH試験紙、マジック、パラフィルム(カラーテープでも可)、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)、インキュベーター

### セルロース分解菌スクリーニングキット

商品コード：1-200-006 ¥19,950

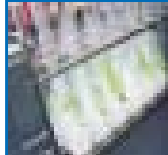


バイオエタノールの原料として注目を集めるセルロース。セルロースを原料とした身近な綿製品などをエネルギーに再利用できる可能性を持つバイオテクノロジーの出発点について学ぶことができます。

綿繊維、微生物培養容器、セルロース分解菌選択培地、ミネラル溶液、滅菌ループ、スポイト、50mlチューブ、オートクレーブバッグ、取扱説明書  
ビニール袋、薬さじ、マイクロピペット200μl用、マイクロピペット用チップ、パラフィルム(カラーテープでも可)、マジック、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)、インキュベーター

### 微細藻類培養キット

商品コード：1-200-012 ¥19,950

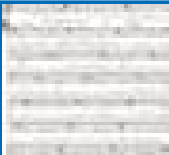


オイル産生藻類などわかに注目を集めている微細藻類。地球上には未知の藻類が無数に存在しています。本キットは身近な土壌、河川、海辺から、藻類をスクリーニングすることができます。微生物培養の基礎を学びながら、藍藻、緑藻から続く植物の進化に触れることができます。

淡水培地、海水培地、海水培地用無機塩類、アガー、滅菌シャーレ、50 mlディスポチューブ、マイクロチューブ、オートクレーブバッグ、取扱説明書  
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)

### 微生物DNA解析キット New!

商品コード：1-100-017 ¥19,950

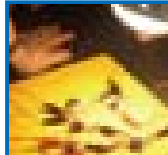


単離した微生物のDNA解析実験を行い、「生物種の特定」および「分子系統解析」をするためのキットです。DNA抽出、PCR、電気泳動、シーケンズ(別料金)、系統解析の一連の実験を行います。微生物の単離は弊社スクリーニング・培養キットの使用をお勧めします。

PCRプライマー、マスターミックス、ローディングバッファー、DNAマーカー、40倍濃縮電気泳動バッファー、アガロース、PCRチューブ、マイクロチューブ、取扱説明書、系統解析の手引き  
蒸留水、クラッシュアイス、つまようじ、マイクロピペット20 μl用、マイクロピペット200 μl用、マイクロピペット用チップ、電気泳動槽、サーマルサイクラー、青色LEDライト、蛍光観察フィルム(黄色)、パソコン(系統解析用)

### 色素増感型太陽電池キット

商品コード：1-200-007 ¥49,875




身近な植物から色素を抽出して、色素増感型太陽電池を製作できます。太陽電池を製作しながら、太陽電池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。

透明電極、電解質溶液、酸化チタンペースト、みの虫クリップ、ダブルクリップ、オルゴール、取扱説明書  
ムラサキキャベツなどの植物、すりばち、すりこぎ、シャーレ、わりばし、水

### DNA抽出キット

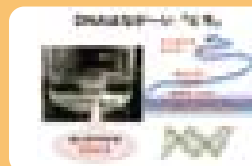
商品コード：1-100-002 ¥19,950



生物の設計図として有名な「DNA」を抽出し、目で見るすることができます。大量に抽出するため、手で触れることも可能です。付属のサケ精巢からだけではなく、実験者自身や身の回りの生物のDNAを抽出する発展学習にも使うことができます。

サケ精巢、薬さじ、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  
100%エタノール(または無水エタノール;薬局等で入手できます)、水道水、ビーカー、試験管、恒温槽(または電気ポットと温度計)

無料ダウンロードできます!



**スターターキットお試しください!**  
DNA抽出キットと合わせて使える講義用スライドをweb上で無料ダウンロード開始!  
授業等にご活用ください。

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

\*4月1日より消費税増税のため、価格が変更になります。

\*価格は全て税込みです。別途送料がかかります。\*1キットには20人分(5班分、実験2人1組を推奨)の試薬が入っています。 \*青字はキットの内容物、黒字はキット以外に必要なものです。

◆ 詳細はこちら → <http://www.lvnshop.com/kit> ◆ お申込みは巻末のFAX用紙でも随時受け付けております → FAX: 03-5227-4199 (担当 中嶋、飯野)

# 『someone』 取扱説明書

連載  
最終回

この冊子を通じて、すべての科学者が子どもの頃に感じたサイエンスへのときめきを伝えたい。  
わたしたちはそう願っています。

リバネスが年4回発行している高校生向け科学雑誌『someone』は、2006年の創刊当時から、多くの先生方にお取り寄せ・ご活用いただいています。さらに多くの先生にお取り寄せいただき、生徒さんに読んでいただきたく、『someone』を詳しくご紹介します。

## 最終回 『someone』をぜひご活用ください!

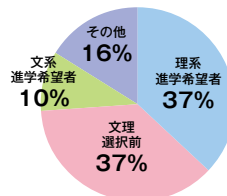
『someone』をお取り寄せくださっている先生方は、学校でどのように『someone』を使っておこなっているのでしょうか。先生方にご協力いただいているアンケートの結果をもとに『someone』活用のヒントをお伝えします。

(データは、2012冬号の教員向けアンケートの結果より抜粋しました。ご協力ありがとうございます。)

### 『someone』で、理科への興味をもっと引き出す!

『someone』読者のなかで最も多いのは、理系を選択した生徒37%、文理選択前の生徒(高校1年以下、中学生含む)37%です。理系選択者への配布理由として「理科好きな生徒に、もっと理科を好きになってほしい」「理系の生徒に広い視野を与えるため、進路指導の材料にしてほしい」という声をいただいています。文理選択前の生徒への配布には、「理科に関心のない生徒にも、理科に興味をもってほしい」といった願いが込められているようです。

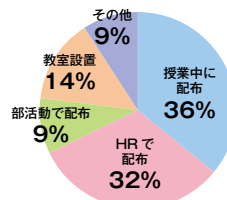
読者の内訳は?



### 授業中やHRの時間に配布、残りは教室や理科室に設置する。

授業中やHR、部活動などの時間を使って『someone』を配る先生が多く、生徒はそれを、学校の休み時間や行き帰りの電車の中、自宅などで読み進めるようです。「生徒に配った残りを、配布していないクラスに各教室2~3冊ずつ、学級図書と一緒に設置している」という情報もいただきました。余った冊子を有効活用できる、うれしいアイデアです。

いつ配っていますか?



### 本誌+αの情報は、ウェブサイトで見ることができます。

『someone』本誌に掲載した記事は、発刊後に順次ウェブサイトにて公開しています。誌面に登場した研究者のインタビュー動画や、本誌には掲載していないトピックスも見ることができますので、ぜひ一度のぞいてみてください。なお、本誌のお取り寄せも、ウェブサイト内に設置している専用フォームからお申し込みいただけます。

本連載は今号にて終了です。これまでお読みいただきありがとうございました。『someone』に関するご意見、ご質問ございましたら、編集部までお気軽にご連絡くださいませ。今後とも『someone』をどうぞよろしくお願いいたします。

### 『someone』お取り寄せご希望の場合は

#### FAXで

次ページのFAX用紙に必要事項をご記入のうえ  
03-5227-4199へお送りください。

#### インターネットで

「サイエンスメディアsomeone」を検索、トップページ上部のメニューから、「お取り寄せ方法」へとお進みいただき、専用フォームよりお申し込みください。

サイエンスメディアsomeone ▶ <http://someone.jp/>

# 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

カテゴリー	掲載ページ	イベント名	当てはまるものに <input checked="" type="checkbox"/>	申込人数等
研修会	5	教育応援セミナー第一弾「三人の教育ベンチャー代表と教育の未来を考える日」	<input type="checkbox"/> 参加	(        )名
	5	教育応援セミナー第二弾「さあ、研究を始めよう～課題研究応援セミナー」	<input type="checkbox"/> 参加	(        )名
教材配布	10	ビクセン天文部 通信校募集(株式会社ビクセン)	<input type="checkbox"/> 教材送付希望	(        )名
実験教室	16	N.国際救助隊 出動依頼(日本大学)	<input type="checkbox"/> 依頼 <input type="checkbox"/> 資料請求	(        )名
	26	リバネス科学部 特別講座 第二弾「自分で作ったDNAで遺伝子組換えをしてみよう」	<input type="checkbox"/> 参加 <input type="checkbox"/> 資料請求	(        )名
	27	MakersToyPCRスペシャルプラン	<input type="checkbox"/> 応募 <input type="checkbox"/> 資料請求	(        )名

P6 教育CSR大賞についてご意見をお待ちしております。  
●どんなプログラムが欲しいですか? ●これまで企業プログラムを実施した先生は、このプログラムのここが良かった!というものを教えてください。

P11 命をまもる科学の教育についてご意見をお待ちしております。  
●理科の授業でできることはあるか? ●どのような情報やサポートが必要か?

**Free** 高校生向け科学雑誌『someone』(P.30) \*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.27 (2014.春号) <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.28 (2014.夏号) <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.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"/> 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送付いたします。詳細についてはお問い合わせください。

**先端科学実験キット購入申し込み (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。  チェック

ISBN978-4-907375-18-8

C0440 ¥500



9784907375188



1920440005009

# 「リバネス」って何・・・??

どのような想いで立ち上がった会社なのか?どんなスタッフが働いているのか?

何をしている会社なのか?少し、リバネスのことをわかっていただけでも構いません。

『教育応援』を発行する「リバネス」って何?と思われるみなさん、ぜひ本書をお読みいただければ幸いです。



## 世界を変えるビジネスは、 たった1人の「熱」から生まれる。

～科学者集団リバネスのイノベーションを起こすしくみ～

定価:1,500円(税別) 発行元:日本実業出版社  
\*全国書店、Amazonで発売中

Amazon 丸幸弘で検索

自社内では「出前実験教室」など200以上のプロジェクトを同時進行させながら、新しいビジネスを生み続ける。社員全員が理系の博士号or修士号を取得しているという異色の集団「リバネス」。リバネスのイノベーションを起こす仕組みを初公開!

### 【著者情報】 丸幸弘(まる・ゆきひろ)

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する。中高生に最先端科学を伝える取組みとしての「出前実験教室」を中心に200以上のプロジェクトを同時進行させる。

### 著者の講演・セミナーを開催します

2014年2月25日	第3回サイエンス・イノベーション・カンファレンス	共演者:株式会社ユーグレナ 代表取締役社長 出雲充 氏
2014年3月08日	MVCメディカルベンチャー会議 第111回MVC定例会 in 大阪	
2014年3月12日	教育応援セミナー	共演者:NPO法人CANVAS 理事長 石戸奈々子 氏 株式会社プラスティー教育研究所 代表取締役 清水章弘 氏
2014年3月16日	第1回TechPlanグランプリ	
2014年3月25日	あたりまえフォーラム・リバネス研究費リブセンス賞プレゼン大会	共演者:株式会社リブセンス 代表取締役社長 村上太一 氏
2014年4月01日	WIRED 特別企画 エイプリルフル鼎談	共演者:株式会社リブセンス 代表取締役社長 村上太一 氏 楽天株式会社 執行役員 北川拓也 氏

講演情報は随時更新しています。

著者サイト <http://lne.st/maru-media/> をチェック!

#### 〈書籍に関する問い合わせ先〉

日本実業出版社・編集部 今野良介 Tel:03-3814-5161 Fax:03-3814-2971 E-mail:konno@njg.co.jp

#### 〈講演・セミナーに関する問い合わせ先〉

株式会社リバネス 松原尚子 Tel:03-5227-4198 Fax:03-5227-4199 E-mail:matsubara@lne.st