

# Mystery of Chemical Energy

—炎色反応と電池からエネルギーを理解せよ！—

代表者 俵悠理 (創成 M1 年)

構成員 富永優人 (創成 M1 年) 木村優妃 (創成 M1 年) 神田萌 (創成 M1 年)  
伊藤映花 (創成 M2 年) 村上祐典 (創成 M2 年) 山内悠生 (創成 M2 年)  
鬼武佑也 (工学部 B4 年) 山本亮 (工学部 B4 年) 横田優作 (工学部 B4 年)

## 1. 目的

本プロジェクトは、科学(化学)に対する苦手意識を持つ学生に科学(化学)の本来の楽しさを伝えることで意識改革を図ることを目的に、高校生を対象とした訪問型の化学実験セミナーを実施しました。また、エネルギーに関するメカニズムを知ることによって、身近なエネルギーの仕組みを探求する面白さと魅力を発信し、化学を身近なものに落とし込み苦手意識を克服することや、現在注目されているエネルギー問題について感心を持ってもらうことを狙いとしています。

## 2. 活動内容

- ①島根県立吉賀高等学校  
炎色反応を用いたオリジナルろうそく製作
- ②長崎県立中五島高等学校  
炎色反応を用いたオリジナルろうそく製作
- ③山口市 NPO 法人あっと児童クラブ  
身近なものでエネルギー開発!!～果物電池編～

## 3. 実施項目

- ・炎色反応を用いたオリジナルろうそく製作

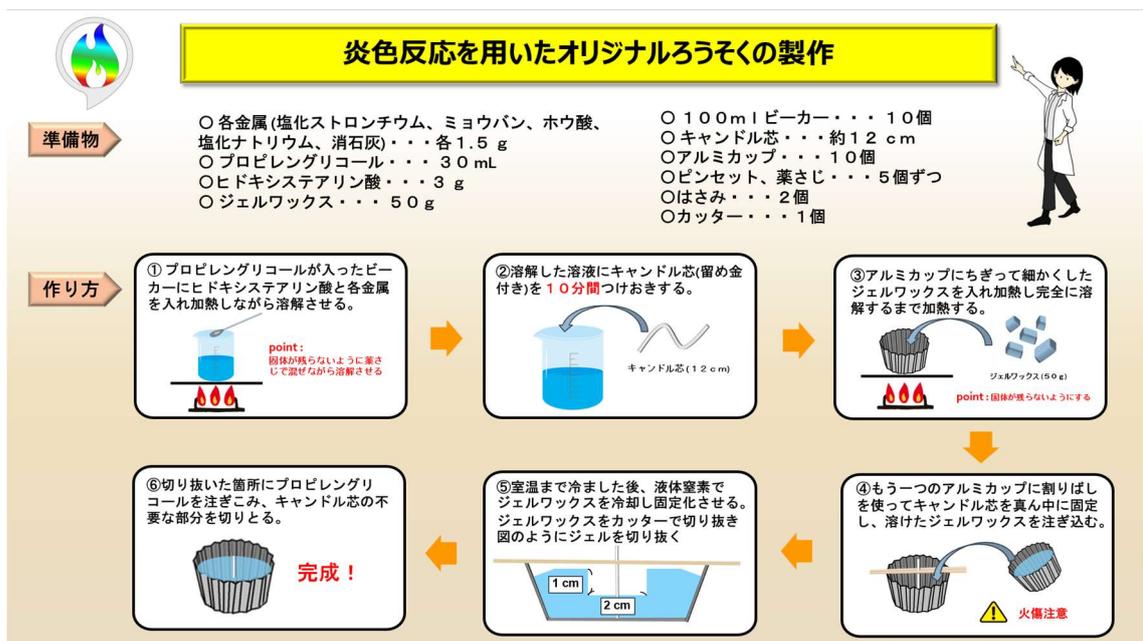


図1 オリジナルろうそく製作の実験手順スライド



**おもしろプロジェクト実験教室**  
くだもの でんち おんがく  
-果物電池で音楽を流してみよう!-

じっけんきょうしつ



くだもの でんち

**いろいろな果物で電池を作ろう**

まずは、レモンを使って、オルゴールに電気を流せる電池をつくってみよう。

ようい 用意するもの

レモンなどの果物、銅板、亜鉛板、カッター、ワニ口つきコード、電子オルゴール

ちゅうい 注意

金属版で手を切らないように注意しよう。  
実験に使った果物は、絶対に食べないこと



食べられません  
Do Not Eat



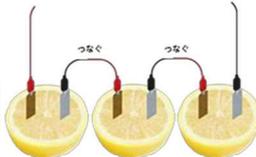
作り方

**1** 半分に切ったレモンにカッターで2か所切れ目を入れる (切れ目と切れ目は1cmくらいあける)。切れ目に銅板と亜鉛板をさす。銅板が+極、亜鉛板が-極になるよ。

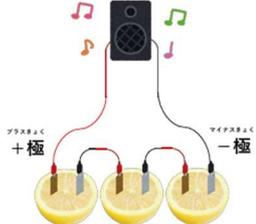


ポイント  
深めにさすこと

**2** 同じものを3コ作り、銅板と亜鉛板をワニ口つきコードでつなぐ。(つなぎ方は、下の図の通り)



**3** 銅板からのびたコードを電子オルゴールの+極に、亜鉛板からのびたコードを電子オルゴールの-極につなぐ。



**4** レモン以外のもののできないか数を変えたら、どうなるかためてみよう!

リンゴ  
ジャガイモ

音の大きさや速さなどをワークシートに記録しよう。

図2 果物電池の製作手順

#### 4. 活動報告

①島根県立吉賀高等学校

—概要—

開催日：2023年10月11日(水)

開催期間：13：40-15：30

参加者：吉賀高校1年生 (33人)

実施内容：炎色反応を用いたオリジナルろうそく製作

## 開催スケジュール

山口大学主催科学実験セミナー@吉賀高校			
炎色反応を用いたオリジナルろうそくの製作 2023/10/11 タイムスケジュール			
	内容	補足	教室
13:40	主旨説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽く自己紹介し、全体の流れや実験目的を説明します。</li> <li>・炎色反応でどの金属が何色に変化するのか予想してもらいます。</li> <li>・実験概要の説明(手順、注意事項)についても行います。</li> </ul>	実験室
14:00	事前準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4~5人を1グループとして8グループ編成で行いたいと考えています。(既にグループで固まっておられると幸いです。)</li> <li>・各グループで5種類のろうそくを作ってもらいます。</li> <li>・各グループにアシスタント大学生を配置するので、指示に従って進めてください。</li> </ul>	実験室
14:50	ろうそく作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全班的ろうそく作成が終了次第部屋を暗くし各ろうそくに火をつけ色を観察します。</li> <li>・大学への報告として実験の風景や作品などは撮影させて頂くかもしれませんが、顔を掲載する場合は本人の許可を得て掲載させて頂ければと思います。</li> </ul>	実験室
15:00	片付け、休憩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ろうそくを作成後、片付けの手伝いをお願いします。</li> <li>・実験終了次第各自で休憩に入ってください。</li> </ul>	実験室
15:30	解説	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どの金属が何色だったのか考察し、またクイズにも答えていただきます。</li> <li>・今日の実験の解説を簡単に行います。</li> <li>・最後に本セミナーのアンケートを学生さんをお願いできればと思います。</li> </ul>	実験室

図3 吉賀高校のセミナースケジュール

## 活動の様子



図4 炎色反応を用いたろうそく製作の実験風景



図5 炎色反応の原理説明の様子

②長崎県立中五島高等学校

—概要—

開催日：2023年12月26日（火）

開催期間：14：30－16：30

参加者：中五島高校 1～3 年生 （15 人）

実施内容： 炎色反応を用いたオリジナルろうそく製作

開催スケジュール

山口大学主催化学実験教室@中五島高校

炎色反応を用いたオリジナルキャンドルの製作 2023/12/26 タイムスケジュール

	内容	補足	教室
13:30	主旨説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽く自己紹介し、全体の流れや実験目的を説明します。</li> <li>・炎色反応でどの金属が何色に変化するのか予想してもらいます。</li> <li>・実験概要の説明(手順、注意事項)についても行います。</li> </ul>	理科室
13:50	事前準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4～5人を1グループとしてグループ編成で行いたいと考えています。(参加人数によって変更する可能性があります。)</li> <li>・各グループで5種類のろうそくを作ってもらいます。</li> <li>・各グループにアシスタント大学生を配置するので、指示に従って進めてください。</li> </ul>	理科室
14:40	ろうそく作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全班的ろうそく作成が終了次第部屋を暗くし各ろうそくに火をつけ色を観察します。</li> <li>・大学への報告として実験の風景や作品などは撮影させて頂くかもしれませんが、顔を掲載する場合は本人の許可を得て掲載させて頂ければと思います。</li> </ul>	理科室
14:45	片付け、休憩	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ろうそくを作成後、片付けの手伝いをお願いします。</li> <li>・実験終了次第各自で休憩に入ってください。</li> </ul>	理科室
15:30	解説	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どの金属が何色だったのか考察し、またクイズにも答えていただきます。</li> <li>・今日の実験の解説を簡単に行います。</li> <li>・追加で大学の紹介と高校生の時のエピソードなどをお話する予定です。</li> <li>・最後に本セミナーのアンケートを学生さんをお願いできればと思います。</li> </ul>	理科室

図6 中五島高校のセミナースケジュール



図7 中五島高校の実験風景



図8 中五島高校の生徒達との集合写真

③山口市 NPO 法人あっと児童クラブ  
ー概要ー

開催日：2024年1月5日（金）

開催期間：10：50－12：05

参加者：小学生1～4年生（16人）

実施内容：身近なものでエネルギー開発!!～果物電池編～

開催スケジュール

表1 あっと児童クラブでの実験スケジュール

時間		内容
10：00	50分	準備
10：50	5分	オープニング
10：55	40分	果物電池作成
11：35	10分	解説
11：45	20分	片付け

## 活動の様子



図9 果物電池の原理を説明している様子

### 5. アンケート集計結果 (島根県立吉賀高等学校)

① 今回の科学セミナーを**行う前**の「化学」への関心度

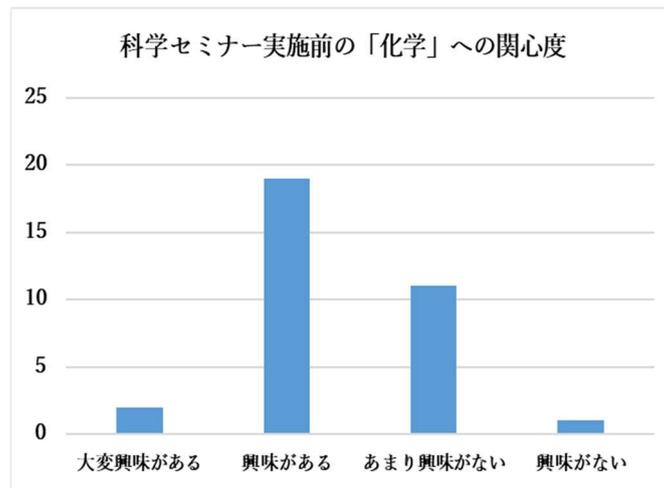


図9 科学セミナー実施前の関心度の棒グラフ(吉賀)

表2 科学セミナー実施前の関心度の集計結果(吉賀)

関心度	人数
大変興味がある	2
興味がある	19
あまり興味がない	11
興味がない	1

#### コメント

60%の生徒が化学に対して興味があり、理由として実験が好きだからというものが多かった。一方、興味がない理由として難しいイメージがあるからということが挙げられた。

## ② 今回の科学セミナーへの関心度

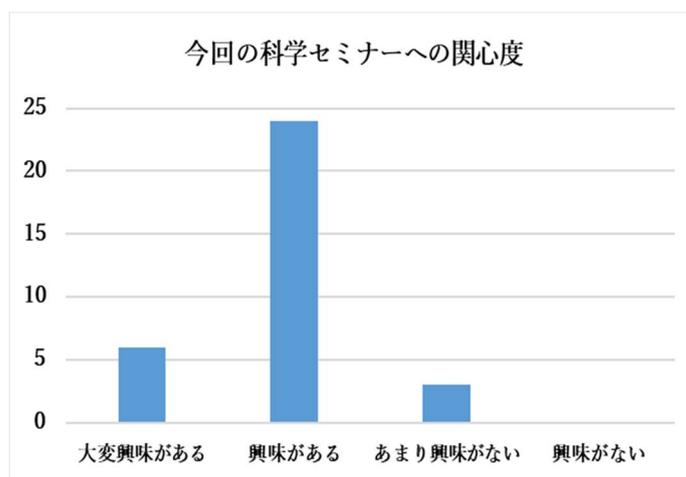


図 10 科学セミナーの関心度の棒グラフ (吉賀)

表 3 科学セミナーの関心度の集計結果 (吉賀)

関心度	人数
大変興味がある	6
興味がある	24
あまり興味がない	3
興味がない	0

### コメント

90%の生徒が初めての炎色反応に対して楽しく実験を行ってもらえた。実際、実験中の学生たちの表情は笑顔が多かったことを実感できた。

## ③ 今回の科学セミナーを行った後の「化学」への関心度

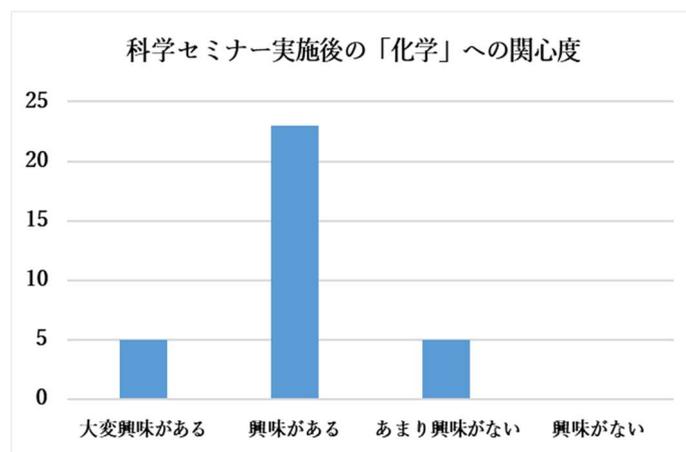


図 11 科学セミナー実施後の関心度の棒グラフ (吉賀)

表 4 科学セミナー実施後の関心度の集計結果 (吉賀)

関心度	人数
大変興味がある	5
興味がある	23
あまり興味がない	5
興味がない	0

コメント

実施前と比べて60%→85%とセミナー実施後の関心が大きくなっており、多くの学生に化学の魅力を伝えることができ、大変うれしく思う。

(長崎県立中五島高等学校)

① 今回の化学セミナーを行う前の「化学」への関心度

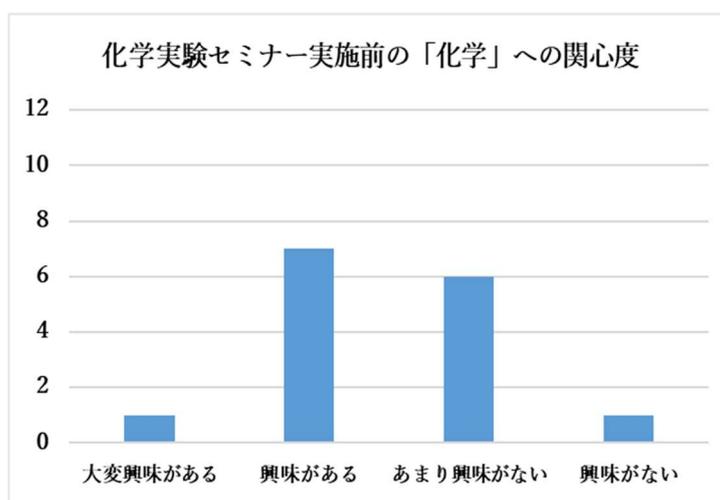


図 12 科学セミナー実施前の関心度の棒グラフ (中五島)

表 5 科学セミナー実施前の関心度の集計結果 (中五島)

関心度	人数
大変興味がある	1
興味がある	7
あまり興味がない	6
興味がない	1

コメント

53%の生徒が化学に対して興味があると答え、理由として実験が好きだからというものが多かった。一方、興味がない理由として苦手意識や難しいイメージがあることが挙げられた。

② 今回の科学セミナーへの関心度

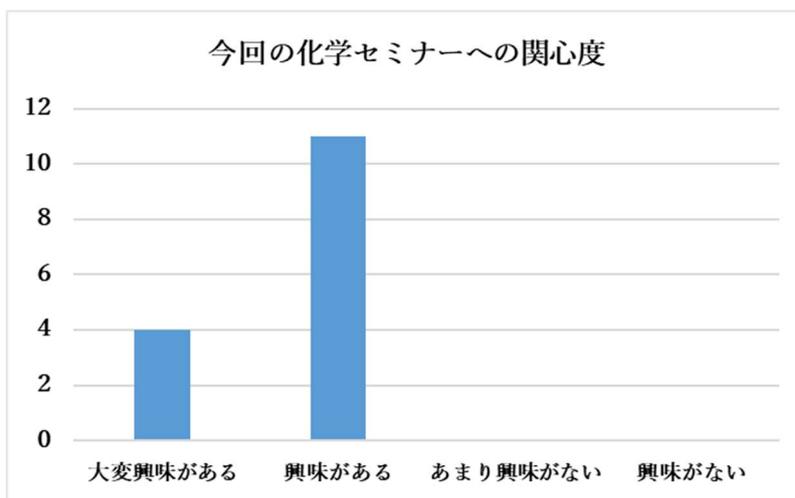


図 13 科学セミナーの関心度の棒グラフ (中五島)

表 6 科学セミナーの関心度の集計結果 (中五島)

関心度	人数
大変興味がある	4
興味がある	11
あまり興味がない	0
興味がない	0

コメント

全ての生徒に対して今回の実験を積極的に行ってもらえた。学生たちの感想にも炎の色の変化に驚き、面白く、楽しい実験だったと記載されていた。

③ 今回の科学セミナーを**行った後**の「化学」への関心度

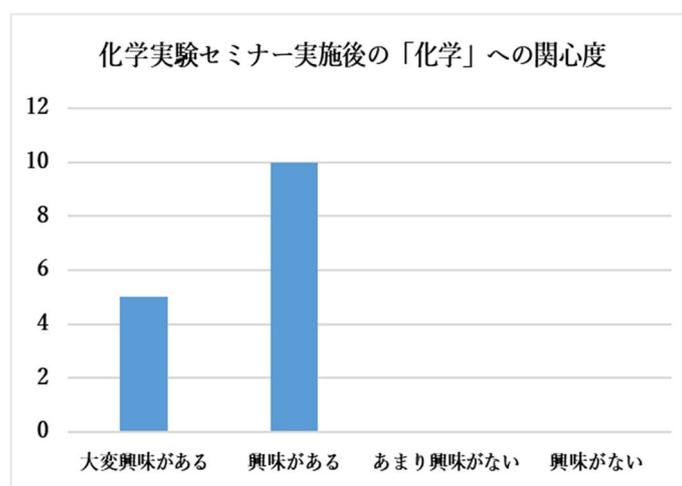


図 14 科学セミナー実施後の関心度の棒グラフ (中五島)

表7 科学セミナー実施後の関心度の集計結果（中五島）

関心度	人数
大変興味がある	5
興味がある	10
あまり興味がない	0
興味がない	0

#### コメント

実施前と比べて 53 %→100 %とセミナー実施後の化学への関心度が非常に大きくなっており、多くの学生に化学の魅力を伝えることができ、大変うれしく思う。

#### 6. 考察と感想

・アンケート結果によると、吉賀高校では化学に対する学生の興味・関心が 60%から 85%へ、中五島高校では 53%から 100%へと顕著に増加しました。これは約 25%から 50%の学生が化学に対する意識を変えたことを示しています。特に、化学が苦手な実験に抵抗感を持っていた学生が、エネルギー関連の身近な現象のメカニズムを通じて化学を新たな視点から理解することで、意識の変革を遂げることができました。さらに、セミナーの感想文を通じて、文理選択や就職で迷っている学生への補助や、山口大学の認知度向上にも寄与したと考えられます。また、あっと児童クラブでは、果物電池製作をとおして、学生が楽しく実験を行ってくれました。とくに、積極的に実験に参加しており、「次したい！」や「面白い！」などの反応が多かったことからやりがいを感じることが出来ました。

- ・対応して頂いた高校の先生方から、来年も実施をしてほしいと要望を受けています。来年度も取り組みたいと考えています。
- ・課題としては、時間配分や準備物・吉賀高校での実験で液体窒素を用いたが専用の手袋を用意しなかったことから凍傷の危険性があったことから、安全性の確認不足があったため、事前の準備を入念に行う必要があったと考えています。