

静岡大学地域連携応援プロジェクト：  
「身近なものでScience」の内容検討および実施報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-06-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 草薙, 弘樹, 上田, 瑞恵, 大橋, 和義 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00009501">https://doi.org/10.14945/00009501</a>

# 静岡大学地域連携応援プロジェクト

## 「身近なもので Science」の内容検討および実施報告

○草薙弘樹・上田瑞恵・大橋和義  
(技術部 教育支援部門)

### 1. はじめに

平成 26 年(昨年)、静岡大学地域連携応援プロジェクトへ参加する機会を頂き、「身近なもので Science」という体験型科学実験を技術部のメンバーと実施した。

「静岡大学地域連携応援プロジェクト」は本学のイノベーション社会連携推進機構が主体の企画で、教職員、学生が地域の人々や団体、自治体等と協同で取り組んでいる活動または地域の活性化につながる活動へ支援をしてくれるものである。

今回のプロジェクトは連名者の大橋和義氏が代表者として申請を行い採択されたもので、私は申請段階に参加への誘いを頂いた次第である。「身近なもので○○」シリーズの形式で「Science」という大きな枠組みの中から「化学」「電気」「生物」の3分野の実験を企画した。

本報告では全体の実施報告および、自分が主に携わった化学実験の詳細について紹介する。

### 2. 身近なもので Science の概要

教育支援部門に所属する職員は多くが工学部の学生実験に携わっている。このプロジェクトに参加の3名も普段、化学系またはバイオ系の学生実験や研究支援に従事している。今回、それぞれの知識と実験のノウハウを集結させて、「化学」「電気」「生物」の実験を行う事にした。それぞれが専門とする分野の主担当になり、実施内容の検討から当日の進行までを担った。主担当以外の実験にも参加し、サポートを行った。

以下に「身近なもので Science」の概要を紹介する。また、簡単な内容を表1に示す。

- コンセプト:身近なものを実験材料にすることで、科学に対して親近感・興味が高まることを期待した。
- 対象者:対象学年は制限をかけず、小中高校生・一般も可とした。人数は1テーマ10~20名。
- 実施時期:平成26年8月。計4回。大学の学生実験室を利用するので大学の夏季休業期間且つ自由研究のヒントにもなるようにと小中高校生の夏休み期間での実施となった。
- 実施時間:一つの分野の実験に対し、1日かけて実施。1日かけてできるボリュームと段取りが必要となった。

表1 身近なもので Science 内容

身近なもので○○/(主担当)	内容	使用した身近なもの
化学(草薙)	スライム&人工イクラ作りから化学反応について学ぶ	せんたくのり・湿気取り・市販薬
電池(上田)	身近なもので様々な電池(一次電池・燃料電池)を作り、電池の仕組みを学ぶ	スポーツドリンク・おむつ等
電気(上田)	色素増感太陽電池を作り、太陽電池の仕組みを学ぶ	ハイビスカスの色水・コーラ・醤油等
生物(大橋)	乳酸菌の違いをDNAレベルで見ると、実験を通して遺伝子について学ぶ	ヨーグルト

### 3. 身近なもので化学の内容検討

「身近なもので化学」の主担当となり、実施内容の検討に入った。化学といっても範囲が広いが、①“化ける”感じが分かりやすい、②楽しくできる、③安全にできる、これらの条件を満たすような内容をイメージした。また、参加への誘いを受けてから申請まで時間がなかったので確実に実施できるという条件も必要だった。その結果、スライム作りと人工イクラ作りの二つの内容を候補とした。人工イクラに関しては、静岡大学浜松キャンパスで行われる「テクノフェスタ」のおもしろ実験で技術職員の企画として毎年実施している。この内容については平成 25 年度の技術報告会でも報告しており、我々には身近なテーマである。

ただ正直、新鮮味のある内容と言い難く、これらの実験は既に体験した事があることも予想された。そこで、内容の肉付けを行い、参加して良かったと思えるような実験を目指すべく検討したので以下に示す。

#### 3.1 ○○ができる理由を学ぶ

今回は時間も豊富にあることから、なぜスライムや人工イクラができるのか？を学んでもらうことを考えた。テクノフェスタでは短時間の体験をより多くの人を対象に行うので、詳細を説明する機会はなかなかない。なぜ○○ができるのか？を知るには、反応前の状態と反応後の状態を化学式(構造式)で示し、化学反応(変化)が起きている事を理解する必要がある。しかし、今回は対象者の範囲が広く、小学生には不用意に化学式を見せると混乱してしまうことが懸念される。そこで化学式を丸や三角などを使って絵としても示す事にした。高校生などには化学式を示して理解に努めてもらい、小学生には絵で示してイメージを感じてもらえれば良いと、対象学年によって理解して欲しいレベルを設定して割り切って説明を行う事にした。

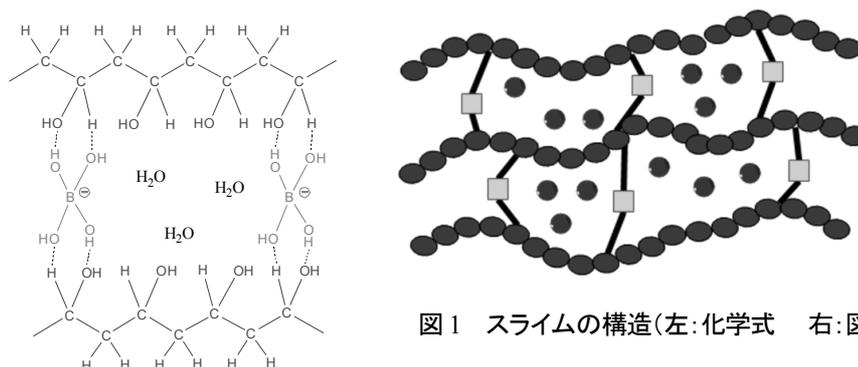


図1 スライムの構造(左:化学式 右:図形で表示したもの)

#### 3.2 作ったものを利用した実験

まずは実験を行って実際にスライムと人工イクラを作ってもらい、○○ができる理由を学んでもらう。その後、作ったものを利用して元に戻す実験を取り入れることにした。今回はポリマーの架橋反応によるゲル化、多糖類の架橋反応による不溶化といったシンプルな反応である。そのため、反応後の化学式または絵を見た時に、橋かけした結合を断ち切れれば元に戻るの？という疑問や予想がしやすいと思われる。そこで予想を検証するための実験として、スライムはクエン酸溶液中、人工イクラはEDTA 溶液中での様子を観察した。いずれも固体の崩壊が始まって、最終的には溶液の状態になった。化学反応によって架橋していた部分が外れ、バラバラになり、元の状態に戻ったと言える。この様に設計図ともいえる化学式を見て予想し、検証する実験を加えていけば化学反応の理解に有効だと思われる。



図2 人工イクラの崩壊

### 3.3 試薬を身近なものから取り出す

化学実験を行う際に大切な事は、どのような試薬(薬品)を使用するかを理解し、安全に行うための準備をすることであり、これは身近なものを使用するにしても同様である。例えば、人工イクラ作りではアルギン酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を使用する。これまで行ってきたテクノフェスタでの体験実験でも「アルギン酸ナトリウムはコンブやワカメのねばねば成分、塩化カルシウムは押入れの湿気取りに使われている」といった試薬の説明を行ってきた。今回、塩化カルシウムは湿気取りの製品から取り出してもらい使用することにした。アルギン酸ナトリウムもコンブから取り出し、実験に使用出来れば事業内容のコンセプトにより沿う形になるのではと考え、アルギン酸ナトリウムの抽出を試した。乾燥コンブから過酸化水素水・炭酸ナトリウム水溶液・希硫酸・エタノールなどの試薬を使って、白色固体を得る事ができた。それを使って人工イクラ作りを試したところ、粒状の物が得られた。身近なコンブから抽出したものを実験に使用することはより興味が高まる事が期待され、当日の実験内容に取り入れたいところだったが、少し時間がかかるため一日の実験での採用は厳しいと判断し、今回は従来通り、市販のアルギン酸ナトリウムを使用することにした。しかし、これまで説明していた内容が検証できた事はとても有意義であり、いつかこのステップを活用する機会があると期待している。



図3 アルギン酸ナトリウムの抽出

### 3.4 ワークシートの活用

当日は化学反応に触れて、化学に興味を持つきっかけにして欲しい。漠然と実験操作を行い、説明を聞くだけで時間が過ぎてしまうことは避けたい。そこでワークシートを作成し、参加者が予想した事、実験結果、スタッフの説明した内容などを記載していく方式をとった。できるだけ自分の頭も体も使って、飽きずに主体的に取り組む事を期待した。

検討を重ね、「身近なもので化学」は以下の内容で行う事にした。

#### 身近なもので化学

**AM:スライム作り、スライムができた理由、**

**スライムとクエン酸との反応、塩との反応など**

**PM:人工イクラ作り、人工イクラができた理由、反応時間を変えてみる**

**人工イクラの中身を調べる、EDTA との反応など**

## 4. 身近なもので Science の実施報告

### 4.1 実験実施の様子

身近なもので Science の実施の様子を紹介する。内容に関しては表 1 にも示してある。

#### ★第1回 身近なもので化学

平成 26 年 8 月 2 日(土) 10:00~15:00 参加者 10 名

～スライム&人工イクラ作り～

スライム&人工イクラ作りを通して化学反応について学ぶ。

内容:試薬の調製・スライム&人工イクラ作り・作ったスライムや人工イクラを別の試薬と反応させてみる。



図4 身近なもので化学

### ★第2回 身近なもので電池

平成26年8月8日(金) 10:00～15:00 参加者19名

～いろいろな電池を作ろう～

身近なものでいくつかの電池を作製し、電池の仕組みを学ぶ。

内容:一次電池・燃料電池の作製・テスターで電圧測定・

作った電池の動作確認(オルゴール、プロペラ、LEDなど)



図5 身近なもので電池

### ★第3回 身近なもので電気

平成26年8月20日(水) 10:00～15:00 参加者9名

～色素増感太陽電池を作ろう～

身近なもので色素増感太陽電池を作製し、その仕組みを学ぶ。

内容:色素増感太陽電池の作製・屋外で太陽光の下、作製した電池の

動作確認(オルゴールなど)



図6 身近なもので電気

### ★第4回 身近なもので生物

平成26年8月21日(木) 10:00～17:00 参加者7名

～乳酸菌の違いをDNAレベルで見よう～

遺伝子について学び、生物種の違いをDNAレベルで判別するための実験操作を行う。

内容:ヨーグルトからのDNA抽出・PCR・制限酵素処理・電気泳動でバンド確認。



図7 身近なもので生物

## 4.2 実験実施を終えて

身近なものを意識した体験型科学実験を計4回行った。大成功とはいかないケースもあったが、そこにたどり着くまでの過程の理解や実験操作にも前向きに取り組んでもらえたようである。実施後のアンケートでは実験に対して良好な意見が得られた。

その中で自分が主に携わった化学実験の意見で、「スライムや人工イクラができる理由が分かった」「予想するのは大変だったが楽しかった」といった意見を書いてくれた子がいた。この二点は実施の際に注力していた点だったので、そこに触れた意見が得られた事はうれしかったし、進め方も良かったのではないかと自信になった。

また、夏休みの自由研究を念頭に参加した子にはまとめ方のアドバイスをしたり、中には進路の話を切り出してきた子もいてできる限りの情報提供を行った。これは数分ではなく数時間を一緒に過ごす中で、双方向でのコミュニケーションを図る事ができた結果だと思う。

## 5. まとめ

●静岡大学地域連携応援プロジェクト「身近なもので Science」という体験型科学実験を実施した。技術職員が主体となった地域貢献活動を開催できた。

●朝から夕方まで1日の実験に対応するため、主担当となった「身近なもので化学」の実験内容の検討を行った。子供たちに興味を持ってもらうにはどのように進行するべきか、できる限り集中して実験を行うにはどのような工夫が必要か、いろいろな事を検討する良い機会となった。

●他の分野の実験には担当としてサポートに入った。操作の注意点やコツ、簡単なアドバイスは行う事ができた。これは以前に学内プロジェクト等に参加し、同様の操作を経験済みだったという点が活かされたと思う。

## 6. 謝辞

本事業は「静岡大学地域連携応援プロジェクト(平成26年度)」の支援を受け、実施したものである。