

集まれ！科学実験教室プロジェクト

著者 学籍番号 1402015 氏名 海老原 正也

監修 学籍番号 1402022 氏名 小田原 拓野

メンバー

1402015 海老原 正也 1402040 進藤 健史

1402026 鎌塚 美沙 1502040 鈴木 瑛莉

1502063 沼尻 彩奈 1502127 古屋 克仁

1502016 江原 強

他 34 名

目次

1. プロジェクトの目的	1
2. プロジェクトの概要	1
3. 年間月別活動内容報告	2
4. 実験の説明	3
4-1. マイクロカプセル作り	3
4-2. スライム作り	3
4-3. 液体窒素を用いた実験	3
4-4. リモネン判子作り	4
4-5. 偏光板を用いた実験	4
4-6. ミラクルフルーツを用いた実験	5
5. 活動報告および結果	6
5-1. 川本サングリーパーク	6
5-2. 寄居町児童館	8
5-3. 秋桜祭	8
6. 活動成果	9
7. 収支報告	10
8. 総括	10

1. 目的

本プロジェクトは、昨今進んでいる子どもたちの「理科離れ」を、「理科場慣れ」にすることをコンセプトに活動している。小学校や児童館に赴き、科学実験教室を通し子どもたちに理科の面白さや不思議さを感じさせ、興味を持たせることを目的としている。

学校の先生よりも子どもたちと年齢が近い我々大学生が科学実験を教えることで、普段の学校の授業とは違った雰囲気の中で科学を勉強することができる。また、実験を通して科学の素晴らしさや楽しさを感じとることができる。そして、科学がいかに私たちにとって身近なものであるかを理解することで、理科を好きになるのではないかと考えている。このようにして子どもたちの理科が苦手、嫌いという意識を少しでもなくすことが集まれ！科学実験教室の活動目的である。さらに、こうした活動を通じ我々学生も分かりやすく教える努力をすることで、子供たちがより一層科学の知識を深めることができる。

2. プロジェクトの概要

I E A (国際教育到達度評価学会)によると日本の初等教育における理科の興味・関心・知識は国際的にみると最低レベルである。さらに、文部科学省のデータによると中学生は理論的な授業が増え内容が難しくなるため、学力には変化がないが小学生の時に比べて「理科が好き」という割合はかなり減少している。高校生では、進路選択時に早々と理科から離れてしまうため、大学の理工学部系の進学者が減少している(文部科学省「学生基本調査」より)。

上記にある問題が発生しているがそれを少しでも解決するためにも普段学校では体験できない科学実験などを子どもたちが実際に体験する。それにより、実験を通して理科に興味を持つことで苦手意識を少しでもなくすことにつながるのではないかと考える。子どもたちの理科に対する興味・関心・知識の減少、高校生の理系進学者減少改善に目に見える効果をもたらすことは簡単ではない。しかし、私たちが行っている活動が一つの解決手段となりうるのではないかと考えている。

科学を身近に感じることができる実験教室(スライムを用いた実験やマイクロカプセル作りなど)を我々が開催し、子どもたちに理科場慣れの機会を提供する。本プロジェクトを通し、子どもたちは科学の不思議さや面白さを感じ取ることができる。また、科学的思考力を養い、社会と科学技術の関わり方を学ぶことができる。

本プロジェクトが行っている出張形式の科学実験教室が様々な場所で行われるようになれば、子どもたちと科学の距離をより縮めることができるのではないかと考えている。我々は、各地へ赴き科学の楽しさをより多くの子どもたちに伝えられるよう努める。

3. 年間月別活動内容報告

表 1. 年間月別活動内容報告

月	日	活動内容	活動場所	
5	4	川本サングリーンパークでの実験教室	深谷市	
6	11	寄居町児童館での実験教室	寄居町	
8	4	花園公民館での実験教室	深谷市	
	5	桜木公民館での実験教室	さいたま市	
	6	アトレ川越での実験教室	川越市	
	7	アトレ川越での実験教室	川越市	
	8	神保原公民館での実験教室	上里町	
	9	藤沢公民館での実験教室	深谷市	
	10	深谷市常磐小学校での実験教室	深谷市	
	13	アトレ川越での実験教室	川越市	
	14	アトレ川越での実験教室	川越市	
	18	上里町東児童館での実験教室	上里町	
	19		長幡児童館での実験教室	上里町
			七本木児童館での実験教室	上里町
	20	熊谷コミュニティーセンターでの実験教室	熊谷市	
	21	深谷ビッグタートルでの実験教室	深谷市	
28	長野県坂城高校 文化祭での実験教室	長野県		
10	8	秋桜祭での実験教室	埼玉工業大学	
	9	秋桜祭・SAIKO フェアでの実験教室		
11	13	渋沢栄一記念館での実験	深谷市	
	19	桜木小学校での実験	深谷市	

4. 実験の説明

4-1. マイクロカプセル作り

アルギン酸ナトリウム（昆布やわかめの粘り成分のもとになっているもの）溶液を一滴ずつ塩化カルシウム（家庭用の除湿剤に使われているもの）溶液に加えると、水に溶けにくいアルギン酸カルシウムの膜が表面にできる。これがマイクロカプセルである。この技術は人工いくらに使われている。

この実験は身近にある物の成分から起こる化学反応に対する驚きや面白さを感じる。また、化学を学習した中高校生は反応する機構について理解することをねらいとする。

4-2. スライム作り

「物」には個体、液体、気体の 3 つの状態がある。スライムは液体と固体の中間状態の「ゲル」である。材料は洗濯のり、ホウ砂、水である。この 3 つをプラスチックコップの中に入れ割りばしを使い混ぜることで 3 つの材料が化学反応を起こし架橋構造を作り、スライムができる。また、水に色をつけることで様々な色のスライムを作ることが可能である。

この実験は液体からスライム(ゲル)へと変化する瞬間の驚きと分子の状態について子どもたちが思考することをねらいとする。

4-3. 液体窒素を用いた実験

この実験では液体窒素（ -196°C ）を使う。液体窒素よりも温度が低い液体水素、液体ヘリウムなどが存在するが安全性や保存方法の容易さ、安価であることから本実験では液体窒素を使用する。

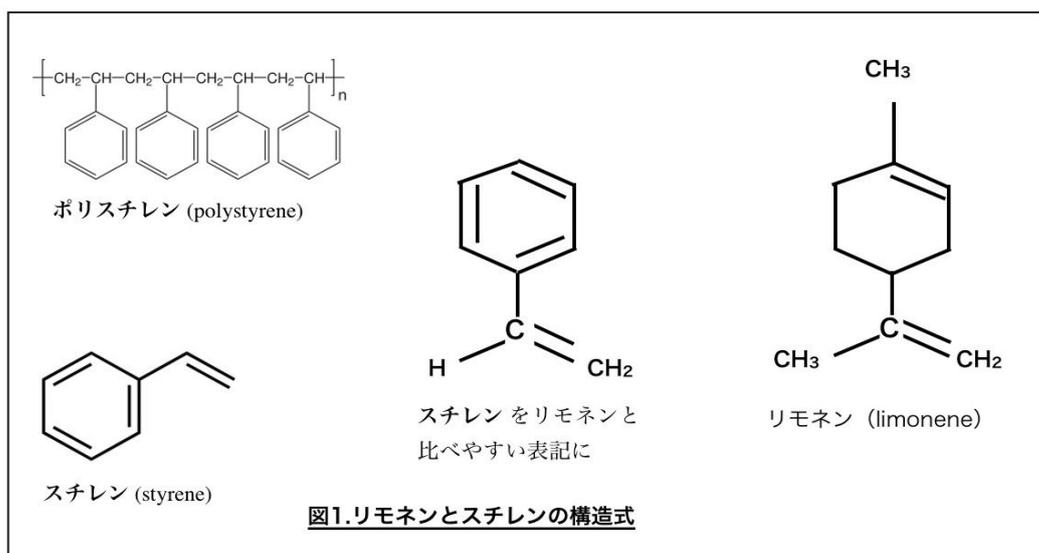
液体窒素に身近なものを入れるとどのような変化が起こるかを学ぶ。具体的には、花と風船を凍らせる実験を行う。花を液体窒素の中に入れると、花の中の水分が凍り固くなる。また、風船を液体窒素で冷やすとしぼむ。これは、物質の三態による体積の変化を実際の現象として確認できる実験である。物質は固体・液体・気体いずれかの状態をとる。また、液体から気体に変化すると体積が著しく大きくなる。それにより、液体窒素によって冷やされた風船内の気体の状態の空気が液体へと変化し、物質は気体から液体になると体積が減るので風船がしぼみ、時間が経ち沸点を超えると、気体へと戻るため風船がふくらむ。

この実験は普段体験できない -196°C の世界を体験して驚きや現象の起きる理由を思考し、理解することをねらいとする。

4-4. リモネン判子作り

リモネンとは、柑橘類に含まれる匂いの成分である。リモネンはリモネン自身と構造が似ている分子と溶け合う性質を持っている。(図 1) この現象を利用してリモネンと構造が似ている発泡スチロールを用いて実験を行う。リモネンを綿棒につけ、発泡スチロールの表面をなぞることで化学反応により融解するため凹凸ができ、判子ができる。

この実験は身近にある食べ物の中に化学が隠れていることを気づかせ、リモネンの化学的性質を理解することをねらいとする。



http://blog.livedoor.jp/aroma_master/archives/51935144.html より図を引用

4-5. 偏光板を用いた実験

太陽や照明の光は無色に見えるが、実際は赤色や青色などの光が混ざっている。それらの光は様々な角度の光が混合しており、これを自然光という。光は波の性質をもっており、色が違って見えるのは色によって光の波長(波の長さ)が異なるからである。また、偏光板には、ある方向に進む光を波動として見たとき、制限された振動方向の光(偏光)を作り出す働きがある。

この実験では、偏光板2枚、プラスチックの板1枚、セロハンテープを使用する。まず、光が1つ目の偏光板により様々な方向の光のうち一定の方向の光のみ通過する。その光が様々な向きや厚さのセロハンテープを通ると、光の波長が特定方向に偏波し、通過することによって多様な色に変化する。この時はまだ色は見えない。2枚目の偏光板を通る光と通らないものができるため、着色しているように見える。

この実験は子どもたちの身の回りにある物に科学知識を合わせることで不思議な現象を

観察できることを学ぶ。

4-6. ミラクルフルーツを用いた実験

舌には味蕾と呼ばれる器官があるため苦味、酸味を感じる。レモンを食べると、多くの人間は酸味を感じる。また、グレープフルーツジュースを飲むと、しかし、ミラクルフルーツを食べるとこれらが甘いと感じるようになる。ミラクルフルーツに含まれるミラクリンが味蕾に付着し、酸味成分と結合することで甘味神経を刺激し甘いという錯覚を起こす。

この実験は人間の五感の1つである味覚の変化による驚きや面白さを感じることをねらいとする。

5. 活動報告および結果

5-1. 川本サングリーンパーク

5-1-1. 活動内容

深谷市内の川本サングリーンパークで実験教室を開催した。実験は、スライム作り・マイクロカプセル作り・液体窒素を用いた実験・リモネン判子作りの4つを行った。活動中の写真を図1と2に示す。



図1. 活動内容写真

上図は液体窒素を用いた実験を行っている写真である。

子どもだけではなく、保護者も楽しんでいた。



図 2. 活動写真

スライム作りの実験を行っている写真である。
色水を数色混ぜる子どももいた。

5-1-2. 結果

ゴールデンウィーク中ということもあり、多くの来場者がいた。地方から参加した子どもが多数おり、とても楽しそうに実験を行っていた点が印象的である。子どもにはマイクロカプセル作りが、大人には液体窒素を用いた実験が特に反応が良かった。また、スライムは家にある材料で作成できるため、多くの子どもから「家に帰ったら自分でも作ってみたい」という感想を聞くことができた。

今回の活動では、年齢制限を設けていないため、未就学児も多く来場した。実験の説明をする際、難しい言葉や専門用語を使用した説明をしてしまうと理解できないことがある。未就学児や小学校低学年の子にどのように伝えると分かりやすいかなど学生側もよく考え、より一層工夫する良い機会となった。

アンケート結果をみると

- ・スライム作りが楽しかった。
- ・全部の実験にびっくりした。
- ・理科に興味をもった。

- ・いろいろな実験の原理が知れて良かった。

などの意見があった。理科に興味・関心を抱いたという意見が多くあり、実験の面白さや驚きなどを科学実験によって与えることができたのではないかと思われる。しかし、理解についての意見が少なかったので今後、改善すべき点であると考えられる。

5-2. 寄居町児童館

5-2-1. 活動内容

寄居町児童館で実験教室を開催した。ミラクルフルーツを用いた実験・マイクロカプセル作り・スライム作り・液体窒素を用いた実験を行った。約 25 名の子どもを 4 班に分け少人数制にした。

5-2-2. 結果

寄居町児童館での依頼は毎年数回あるため前回とは違う実験をしてほしいと要望があり、リモネンハンコ作りではなく、ミラクルフルーツの実験を行った。少人数制にして行ったためほかの依頼の時に比べてより円滑に実験をすることができ、また、子どもたちも他の依頼の時と比較するとより楽しんで関心をもって実験をしていた。

マイクロカプセル作り・スライム作り・液体窒素を用いた実験についてもパネルや図を用いて説明したため、子どもたちも前回の依頼の時以上に理解していた。ミラクルフルーツの実験に関しても皆初めての体験だったので楽しんで参加していた。

アンケート結果をみると

- ・今回はミラクルフルーツの実験ができて楽しかった。
- ・いろいろなことが知れて良かったです。
- ・難しい反応についてしることができた。
- ・またやりたいです

など興味・関心についての意見や原理の理解が出来たという意見が多くみられた。今回の依頼では子供たちに関心・興味を持ってもらうこと、化学反応や現象の原理の理解してもらうことについては良かった点であると考えられる。また、何度か依頼されている場所では実施したことがない実験をするためにも新しい実験を増やす必要があると強く感じた。

5-3. 秋桜祭

5-3-1. 活動内容

埼玉工業大学で開催された秋桜祭に参加した。二日間で 6 種類の実験（マイクロカプセル作り・スライム作り・液体窒素を用いた実験・リモネン判子作り・偏光板を用いた実験）を行った。

5-3-2. 結果

来場者は2日間で約400名であった。2日間を通じ、多くの子どもが来場した。また我々の予想よりも参加者が多かったため、実験材料が途中で足りなくなってしまった。このことから、今後は材料を多く用意するなど対策をとらなければならない。

今年度新たに取り入れた偏光板を用いた実験を行う来場者が多くいた。この実験は子どもだけではなく、大人からも面白いという感想を多数聞くことができた。しかし、我々学生の中でも実験の行える人、原理を理解している人が限られているため偏光板を用いた実験に関する知識を私たちがさらに深めなくてはならないという課題も見つかった。

アンケート結果をみると

- ・とても勉強になったし、どの実験も楽しかった。
- ・科学について興味をもった。
- ・実験についてよくわかった。
- ・家であまりできないことが出来て楽しかった。

などの意見が多く見られた。実験のねらいは達成できたと思われるが、教室に入らない人数の来場者が来たり、実験材料がなくなったりなど実験以外のところで準備不足があったので次回の改善点であると考ええる。

6. 活動成果

今年度は川越市にある「アトレ川越」から初めて依頼を受けた。本プロジェクトのことを昨年度の秋桜祭で知ったことをきっかけに、夏休みに4回実験教室を開催することへと繋がった。これまで深谷市周辺を中心に行っていた実験教室であるが、大学からより遠い地域の人に本プロジェクトを広める機会になった。また、実験終了後に子どもたちから実験教室に参加した多数の子どもから理科が好きになった、初めて理科が面白いと思えたという感想が聞けた。アンケート結果からも理科が楽しくなった、また参加したい、化学を身近に感じた、学校ではなかなかできない体験ができた、などの意見が見られた。このことから、わずかであるが子どもの「理科離れ」を「理科場慣れ」にできたといえる。

また、新実験である偏光板を用いた実験を今年度から取り入れたことで子どもだけではなく大人の参加者も興味を持って実験する様子が見られた。さらに、我々学生は科学に関する知識を深めていくことの重要性や必要性が偏光板を用いた実験の改善点から改めて確認することができた。

7. 収支報告

表2に収支明細書を示す。プロジェクト経費について、詳細を記載する。

表2. 平成28年度 収支明細書

科目	予算	決算	差異
実験消耗品	¥720,000	¥312,552	¥407,448
交通費	¥30,000	¥7,035	¥22,965
計	¥750,000	¥319,587	¥430,413
総計	¥750,000	¥319,587	¥430,413

8. 総括

今年度は1月末現在で21件の依頼を受け、科学実験教室を開催した。各回とも、子どもたちから「楽しかった」「もう一回やりたい」「理科が好きになった」等の実際の声から聞くことができた。また、アンケートの結果からも理科が好きになった、「楽しかったまたやりたい」「理科の楽しさを知った」「仕組みを知れて良かった(スライムやマイクロカプセルの実験の原理)」などの感想もみられた。その結果、本プロジェクトのコンセプトである「理科離れ」を、「理科場慣れ」にすることが微力ながらできたといえる。

今年度依頼を受けた中には毎年実験教室を開催しているところが多くある。依頼先から同じ実験ばかりでは新鮮さがなく、何度も参加している子どもは飽きてしまうという指摘を受けた。そのため、偏光板を用いた実験の開発を行った。以前に参加した子どもたちも初めて触れる実験に大変興味をもって参加していた。しかし、今後新実験を行っていくうえで一部の学生しか新実験を行えない。全員が原理を理解していない。さらに、ほかの実験についても子どもたちに興味・関心をより引き出す力が必要であると感じた。そのため、我々学生全員がプロジェクト内で実験について指導しあう必要がある。

また、偏光板を用いた実験だけではなく、さらに実験を増やす必要があると感じているので現在開発途中の実験も含め子どもたちがより実験に楽しんで参加するためにも新実験開発に力を入れる必要がある。

最後に、今後は活動範囲をさらに広げ、本プロジェクトを通しこのプロジェクトの活動目的である子どもたちの「理科離れ」を「理科場慣れ」にするためにも実験を行う機会を増やしていきたいと考える。