

集まれ!!科学実験教室プロジェクト

著者 学籍番号 1502127 氏名 古屋 克仁

メンバー

1502063	沼尻 彩奈	1602027	小泉 雄希
1502040	鈴木 瑛莉	1502016	江原 強
1502084	吉田 凱	1502046	高橋 船星

他 24 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. 実験の内容	3
5. 活動報告および結果	7
5-1. 川本サングリーンパーク	7
5-2. 秋桜祭	8
5-3. 吉岡市民祭り	8
6. 活動成果	9
7. 支出報告	9
8. 総括	10

1. プロジェクトの目的

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「理科場馴れ」にすることを目標に活動している。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科学の面白さや不思議さを伝え、興味を引き出すことを目的としている。

学校の先生よりも、子どもたちと年齢の近い、我々大学生が科学実験教室をすることで、普段の授業とは違った雰囲気の中で実験に触れることができる。そして科学が身近なものであると理解することで、子どもたちが興味関心を持つよう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が科学により親しみを持ち、「理科離れ」を「理科場馴れ」に変えることが集まれ!!科学実験教室の活動目的である。

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、進路選択時に早々に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)。

以上の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。

我々が科学を身近に感じることができる実験教室を我々が開催し、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. 年間活動内容報告

月	日	活動内容	活動場所
4	29	アトレ川越での実験教室	川越市
	30	アトレ川越での実験教室	川越市
5	4	川本サングリーンパークでの実験教室	深谷市
	26	ミニオープンキャンパスでの実験教室	埼玉工業大学
6	10	飯能市環境フェスタでの実験教室	飯能市
	24	寿町自治会館での実験教室	深谷市
8	8	藤沢公民館での実験教室	深谷市
	9	常盤小学校での実験教室	深谷市
	10	花薊公民館での実験教室	深谷市
	15	美里町中央公民館での実験教室	深谷市
	17	上里町東児童館での実験教室	深谷市
	18	長幡公民館での実験教室	深谷市
		七本木児童館での実験教室	深谷市
	20	わんぱくランドでの実験教室	深谷市
	24	桜木公民館での実験教室	さいたま市
27	正智深谷高校 オープンスクールでの実験教室	深谷市	
10	7	秋桜祭での実験教室	埼玉工業大学
	8	秋桜祭・SAIKO フェアでの実験教室	埼玉工業大学
	9	岡部西小学校での実験教室	深谷市
11	12	川本サングリーンパークでの実験教室	深谷市
	18	桜ヶ丘小学校での実験教室	深谷市
	19	吉川市民祭りでの実験教室	深谷市
	26	桶川 hon+での実験教室	桶川市

4. 実験の説明

4-1. スライム作り

物には固体、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、ホウ砂水溶液、水である。これらを混ぜ合わせることで洗濯のりとホウ砂が化学反応を起こし、架橋構造を作ることによってスライムができる。食紅や絵の具を用いて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狙いとする。

4-2. 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）溶液を一滴ずつ塩化カルシウム（除湿剤に利用）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での製造に使われている。

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狙いとする。

4-3. 液体窒素を用いた実験

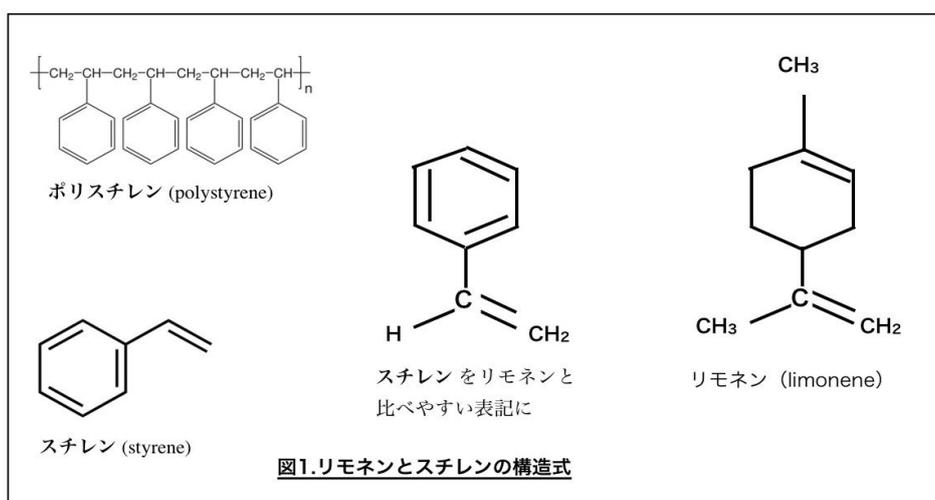
温度が -196°C である液体窒素に身近なものを入れるとどのような変化が起こるかを学ぶ。具体的には、花と風船を凍らせる実験を行う。花を液体窒素の中に入れると、花の中の水が凍り固体化する。また、風船を液体窒素で冷やすとしぼむ。これは、物質の三態による体積の変化を実際の現象として確認できる実験である。物質は固体・液体・気体いずれかの状態をとる。また、液体から気体に変化すると体積が著しく増す。それにより、液体窒素によって冷やされた風船内の気体の状態の空気が液体へと変化し、物質は気体から液体になると体積が減るので風船がしぼみ、時間が経ち沸点を超えると、気体へと戻るため風船がふくらむ。

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、理解することを狙いとする。

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が起こり、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狙いとする。



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合している。これらの光は様々な角度の光が混ざっており、これを自然光という。光は波の性質をもち、光の波長(波の長さ)が異なるため視覚的な色が変わる。また、偏光板は表面に微細なスリットが等間隔で並んでおり、そのスリットが光を吸収し、振動方向が制限された光(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一定振動方向の光を抽出する。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甘味、塩味、苦味、酸味、うま味を感じることができる。例えばグレープフルーツジュースを飲むと酸味を感じる。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味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狙いとする。

4-7. 水中シャボン玉作り

世間一般に知られているシャボン玉は、洗剤を含んだ水(シャボン液)の薄い膜に包まれた空気の玉であるが、水中シャボン玉はその逆で、空気の薄い膜に包まれた水の玉が水の中にできる。この2つを図2および図3に示す。

洗剤を入れていない水に水滴を落としても表面張力によって空気の膜が作られる前に壊れてしまう。界面活性剤である洗剤を入れた水を使うことにより、表面張力が弱まり空気の膜が壊れにくくなり水中にシャボン玉が作れる。

本実験では、食器用洗剤を数滴水に入れたシャボン液とストローを使い、水中シャボン玉を作る。シャボン液をストローで取り、液面から数センチメートルの高さから落とすことでシャボン液の中にシャボン玉ができる。

この実験は家庭にあるもので簡単に実験することができるため、科学の身近さを感じることを狙いとしている。

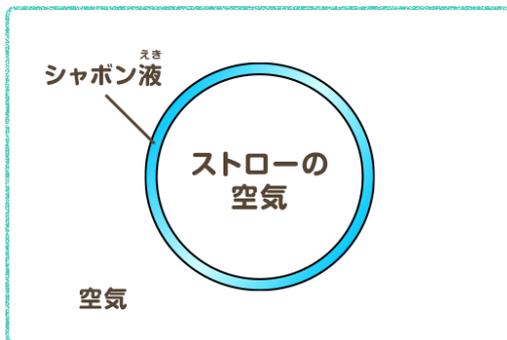


図2. ふつうのシャボン玉

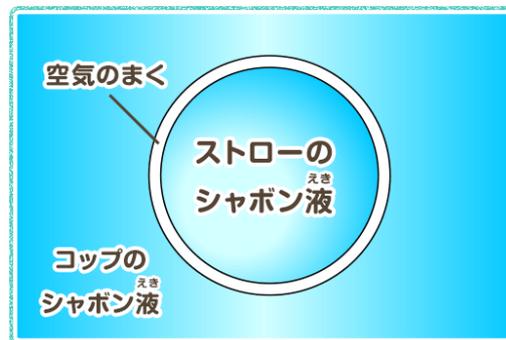


図3. 水中シャボン玉

http://mizuiku.suntory.jp/kids/research/j3_5_1.html#contentsAnchor より引用

4-8. ダイラタンシー流体の実験

ダイラタンシーとは粉末固体粒子と液体からなる混合物が示す、異常な粘性である。急激な外力に対しては固体のようにふるまい、ゆっくりとした外力に対しては液体のようにふるまう性質を指す。この性質をもつ流体をダイラタンシー流体という。身近な例として、濡れた砂浜で足を踏みつけたり押さえ付けたりすると砂が固くなり、歩かず静止していると沈む現象がある。

この現象は、片栗粉粒子の並び方とその間にある水の空間の取り方に関係しており、静止状態と外力が加えられた状態で変化が起こることにより生じる。静止状態では水の中で粒子が一定の距離で互いに密になって液体の性質を示すが、外力を急激に加えると粒子が離れ体積が膨張し、その粒子の間に水が急激に吸い込まれる。水は大きな表面張力を持つため、離れていく粒子を引きつける。つまり、外力によって粒子を引き離そうとする力と逆の引きつけようとする水の力が釣り合い、その結果全体が固体のようになる。また、力をゆるめれば粒子間に働く表面張力も弱まるので、水は粒子を溶かす溶剤の役割を果たし、元の液体に戻る。その様子を図4に示す。

本実験では片栗粉と水を1:1の割合で混合したものを使い、ゴム手袋をした上でダイラタンシー流体に触れ、液体から固体、固体から液体に変化する様子を観察する。

この実験ではダイラタンシー流体を実際に触ることで、状態の変化について子どもたちが思考することを狙いとする。

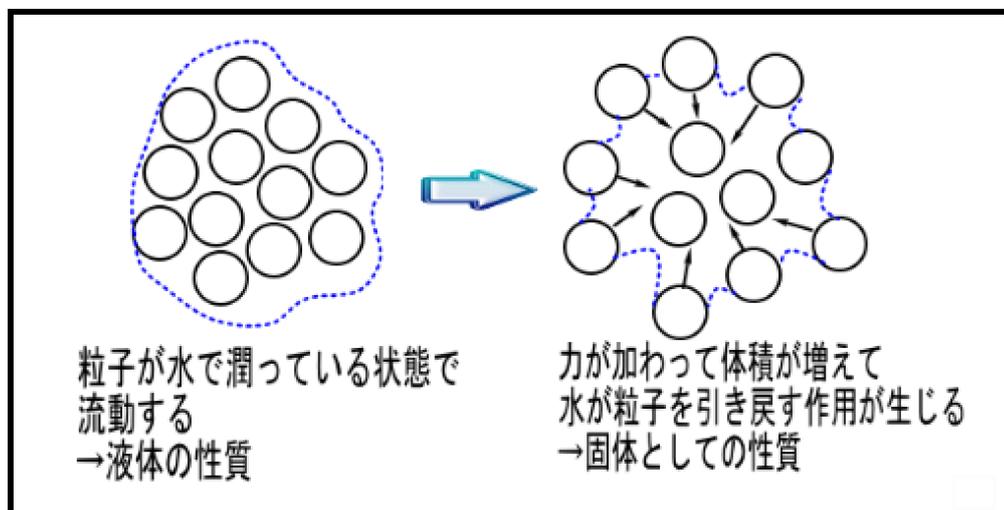


図4. ダイラタンシー流体の状態の変化

<http://rakuchem.com/dairatancy.html> から引用

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

川本サングリーンパークで5月4日に10時から15時の間、科学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の3つを行った。活動中の様子を図5に示す。



図5. 川本サングリーンパークでの活動風景

5-1-2. 結果

ゴールデンウィーク中であったため多くの来場者が科学実験を体験し、深谷市内外の130名の子どもたちが実験教室に参加した。実験後のアンケートの結果から、液体窒素を使った実験が好評で、花を砕く実験で子どもたちの新鮮な反応が見られた。

昨年も同施設で実験教室をし、未就学児や小学校低学年の子どもたちに向け、分かりやすい実験の説明が出来なかったことが課題であった。しかし今年度は、小学校低学年の子どもには専門用語を使わず、身近なものに例えた解説をし、子どもたちの年齢に合わせた実験の説明をすることができた。

5-2. 秋桜祭

5-2-1. 活動内容

10月7、8日に本学で開催された、秋桜祭(学園祭)で科学実験教室を行った。一日目は27号館の実験室、二日目は3013教室で実施した。実験内容はスライム作り、マイクロカプセル作り、リモネン判子作り、液体窒素を用いた実験、ダイラタンシー流体の実験をした。

5-2-2. 結果

二日間の合計参加人数は約670人で、多くの人が実験教室を体験した。今年度新たに取り入れたダイラタンシー流体の実験を体験した来場者が多くいた。この実験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、原理の説明が子どもには難しくまだ改善の余地があると感じた。当日は去年を大きく上回る来場者が実験教室に参加し、実験時間中に用意していた材料が底を尽きた。そのため部室に材料を取りに行く間、来場者を待たせてしまった。また、二日目の場所の掲示を怠ったため、一日目の会場に行ったしまった来場者もいた。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ます。

5-3. 吉川市民祭り

5-3-2. 活動内容

11月19日に吉川市民祭りでブースの1つとして科学実験教室を実施した。実験内容はスライム作り、マイクロカプセル作り、リモネン判子作り、偏光板を用いた実験を行なった。

5-3-3. 結果

慣れないお祭りでの実験教室であったため、多くの来場者が来て混み合ってしまったため、実験の数を4つからスライム作りとマイクロカプセル作りの2つに減らした。その結果、待たせる時間を大幅に減らすことができた。そのこともあり大きなトラブルもなく実験を終えることができた。また「初めての実験だったけど楽しかった」「またやってみたい」と聞くことができた。

6. 活動成果

今年度は新たに寿町自治会館、飯能市環境フェスタ、吉川市民祭りからの依頼があった。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。

また実験後に行っているアンケートから以下の感想を得た

- ・楽しかった
- ・いろいろなことが学べてよかった
- ・もう一度実験に来たい
- ・理科が面白いと思えた
- ・家でもやってみたい

以上からわずかであるが子どもの「理科離れ」を「理科場馴れ」にできたといえるだろう。

7. 支出報告

表2に収支明細書を示す。プロジェクト経費について、詳細に記載する。

表2. 平成29年度 収支明細書

科目	予算	明細	差異
実験消耗品	¥470,000	¥336,194	¥133,806
交通費	¥30,000	¥33,621	¥-3,621
計	¥500,000	¥390,403	¥109,597
総計	¥500,000	¥390,403	¥109,597

8. 総括

本年度、本プロジェクトは23件の依頼を受け科学実験教室を行った。その結果子どもたちの意見やアンケートから科学の面白さや不思議さを伝えることができたと考えられる。そのため本プロジェクトのである「理科離れ」を「理科場馴れ」にすることが微力ながら達成できたと考えられる。

昨年度の反省として、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り、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があった。そのため今年度は昨年の偏光板を用いた実験に続き、水中シャボン玉作りとダイラタンシー流体の実験を開発した。どちらの実験も初めて触れた子どもたちからは新鮮な反応が得られ、新実験の開発は成功したと考えられる。しかし、新実験について原理を理解し、説明できる学生が一部しかおらず、全員が実験を行えない。これらを解決するために、プロジェクトに参加している学生同士で指導し合い、知識の共有をする必要があると感じた。

また、本プロジェクトの部員の人数が年々少なくなっており、今後の活動をしていく上で、従来の方法で出来なくなる等の支障がでる可能性があると考えられる。来年度で新入部員を確保することはもちろん、少ない人数でも実験教室が行えるように今までと異なる方法も考えていく必要がある。

最後に、今後も新たに実験を増やし、本プロジェクトの活動を通じてさらに「理科離れ」を「理科場馴れ」に変えられるように邁進していきたい。