

実験教室実施報告書

「科学の楽しさで団塊世代と児童をつなぐ」

(独立行政法人福祉医療機構社会福祉振興助成事業)

協力: 福井市春山公民館



平成23年3月

NPO ふくい科学学園



はじめに

NPO ふくい科学学園は、福井県の大学・短大、公立研究所の研究者、高・中・小学校教員、また企業経営者の方々の協力によって平成21年9月に設立されました。この法人は、“科学の見える化”を通じて、科学の面白さを伝え、科学への理解を深めてもらい、科学の考え方を伝承すること、またこれを通して世界平和に寄与することを理念としています。また、事業目標の一つに、子どもを対象にした科学実験教室を定期的を開催することを挙げています。このような理由から、発足間もない時期ではありましたが、独立行政法人福祉医療機構の22年度社会福祉振興助成事業に「科学の楽しさで団塊世代と児童をつなぐ事業」の課題で応募いたしました。本冊子の事業計画書にありますように、本事業は、公民館等を利用して、団塊世代を対象に科学実験教室を開き“科学の楽しさ”を広めると共に、この教室に参加した団塊世代のグループが、ボランティア活動として、その公民館で児童のための実験教室を開き、科学の楽しさを児童に伝えることを支援することを目的としています。今回、福井市春山公民館の全面的な協力を得ることができ、月1回の割合で、土曜日の午前中を利用し、大人の実験教室に続き児童の実験教室を、22年6月から23年3月まで実施いたしました。実験内容は毎回テーマを変えて「運動の実験」、「光の実験」「音の実験」など、主に物理現象に関係した広い分野で行いました。その精神は、身のまわりの材料を用いても比較的簡単に実験ができ、かつそのような実験は大人でも十分楽しめるものであることを実証してみようというところにありました。幸い、大人の方々から頂いたアンケートや、児童からのアンケートより、ほぼ今回の事業の目的は達成されたと考えられます。しかし、アンケートで指摘されたようないくつかの反省点もあり、今後さらに改善していかなければならないと考えています。

近年、科学実験教室はあちこちでイベントとして開かれており、その意味では、今回の実験教室は特に目新しいものではないように受け取られるかも知れません。しかし、本事業においては、大人と児童の異なる世代の者が一緒に、ほぼ1年間にわたって継続的に行ったという点で、これまであまり例のない実験教室であったと考えます。このような活動を、一つのNPOが完全ボランティアとして実施することは不可能なことです。今回ご支援頂きました独立行政法人福祉医療機構に心より御礼申し上げます。また、本事業は、実施に当たり、実行委員会を構成し、その指導のもとに行いました。委員の皆様は厚く御礼申し上げます。本事業が実現できましたのは、ひとえに福井市春山公民館の館長をはじめ職員の皆様のご協力・ご支援があったからであります。心より感謝いたします。また、本事業の趣旨をご理解いただき実験教室に参加されました大人の方々に心から御礼申し上げます。

本冊子は本事業の報告書として発行いたしますが、この中に実験教室で使用しましたテキストをコンパクトに編集し直し収録させていただきました。今後、他の教育機関や諸団体において実験教室を開かれるときの参考になれば、まことに幸いです。

最後に、大変お世話になりました福井県社会福祉協議会、福祉のまちづくり推進課の皆様は御礼申し上げます。

平成23年3月25日

ふくい科学学園理事長

香川 喜一郎

目次

はじめに	1
目次	2
事業計画書（機構提出）	3
委員会議事次第	4
実験教室開催日時・概要・参加人数	6
新聞・テレビ等からの取材	8
実験教室写真集	9
第1回実験教室、児童アンケート	13
第11回実験教室、児童アンケート	15
第12回実験教室、児童アンケート	17
実験教室終了後、大人へのアンケート	19
第2回テキスト（運動の実験）	21
第4回テキスト（波の実験）	29
第5回テキスト（光の実験）	37
第6回テキスト（液体の圧力と大気圧の実験）	43
第7回テキスト（音の実験）	53
第8回テキスト（望遠鏡を作ろう）	61
第9回テキスト（レンズと水レンズ顕微鏡）	69
第10回テキスト（光のスペクトルと夕焼けのしくみ）	77
第11回テキスト（人工雪の実験）	87
第12回テキスト（静電気の実験）	97

別紙

事業計画書

事業名	科学の楽しさで団塊世代と児童をつなぐ事業
事業概要	<p>科学実験（特に、光学現象などに関する物理実験）は身の回りの材料を用いて比較的簡単にでき、しかも大人でも十分楽しめるものであることは意外に知られていない。本事業は、公民館等を利用して、団塊世代を対象に科学実験教室を開き“科学の楽しさ”を広めると共に、この教室に参加した団塊世代のグループが、ボランティア活動として、その公民館で児童のための実験教室を開き、科学の楽しさを児童に伝えることを支援することを目的としている。</p>
事業内容	<p>1) 6月 19日：実験内容 「目で見える光の科学」</p> <p>2) 7月 24日：実験内容「運動の実験」</p> <p>3) 8月 3日：実験内容「波の実験」</p> <p>4) 8月 9日：実験内容 「水の圧力・浮力の実験」</p> <p>5) 8月 19日：実験内容「大気の圧力の実験」</p> <p>6) 9月 11日：実験内容「光の直進Ⅰ」</p> <p>7) 10月 9日：実験内容「光の直進Ⅱ」</p> <p>8) 11月 13日：実験内容「光の反射」</p> <p>9) 12月 11日：実験内容 「光の屈折」</p> <p>10) 1月 15日：実験内容 「レンズ、水レンズ顕微鏡」</p> <p>11) 2月 19日：実験内容 「人工雪の実験」</p> <p>12) 3月 5日：実験内容 「静電気の実験」</p> <p>以上、すべて春山公民館（福井市文京 3 丁目、Tel: 22-0057）において開催：10時～11時は大人の実験教室（団塊世代中心）、11時から12時は児童のための実験教室を行う</p>

第1回委員会議事次第

日時： 平成22年5月27日（木）、午後5時30分より

場所： 春山公民館（福井市文京3丁目）

<審議事項>

1 委員会の設立

- ・委員会名： 福祉医療機構助成事業「科学の楽しさで団塊世代と児童をつなぐ事業」実行委員会
- ・委員会はこの事業目的のための計画・実施・予算に関することを審議するとともに、事業遂行のために必要事項を協議する。
- ・委員長および委員長代理
委員長はふくい科学学園の理事長（申請書）、委員長代理はふくい科学学園の副理事長
- ・委員構成： 柳沢全之（春山公民館館長）、森本真理子（春山公民館主事）、吉澤正尹（福井大学名誉教授）、栗原一嘉（福井大学教育地域科学部准教授）、枋川昌文（ふくい科学学園副理事長）、香川喜一郎（ふくい科学学園理事長）の6名
- ・開催回数： 委員会は23年3月末まで4回を予定
- ・場所： 原則として春山公民館

2 事業計画（別紙）

3 実施体制（別紙）

4 予算計画（申請書を一部修正）

5 その他

第2回委員会議事次第

日時： 平成22年6月30日（水）、午後5時30分より

場所： 春山公民館（福井市文京3丁目）

<審議事項>

- 1 福祉医療機構提出書類、確認（修正はなく認められた）：一部変更あり
 - ・資料 1
- 2 第1回実験教室実施報告（6月19日、12:30～15:30実施）
 - ・資料2（新聞報道）、資料3（テキスト）、資料4（写真）、資料5（アンケート）
 - ・問題点抽出：
- 3 今後の実施計画等
 - ・7月24日（土）の予定：資料6
 - ・その後の予定：資料7
- 4 その他

第3回委員会議事次第

日時： 平成 22 年 9 月 3 0 日（水）、午後 5 時 30 分より

場所： 春山公民館 （福井市文京 3 丁目）

<審議事項>

1. 福祉医療機構提出書類：
事務担当者変更届の件 : 資料 1
2. 第 2 回から第 6 回までの実験教室実施報告：
<各実験教室の写真添付>
資料 2 : 児童高学年（第 2 回、第 4 回の実験）に対するアンケート
資料 3 : 児童低学年（第 3 回の実験）に対するアンケート
資料 4 : 大人に対する（第 1 回～第 5 回）に対するアンケート
3. アンケートの結果等を踏まえて、実施方法などの改良すべき点に関して
4. 今後の実施計画等
第 7 回 : 10 月 9 日（土） 「音の実験」
第 8 回 : 11 月 13 日（土） 「望遠鏡を作る」
第 9 回 : 12 月 11 日（土） 「レンズと水レンズ顕微鏡」
第 10 回 : 1 月 15 日（土） 「光のスペクトルと夕焼けのしくみ」
第 11 回 : 2 月 19 日（土） 「人工雪の実験」
第 12 回 : 3 月 5 日（土） 「静電気の実験」
5. その他

第 4 回委員会議事次第

日時： 平成 23 年 3 月 9 日（水）、午後 5 時 30 分より

場所： 春山公民館 （福井市文京 3 丁目）

<審議事項>

1. 第 7 回から第 12 回までの実験教室実施報告：
<各実験教室の写真添付>
資料 2 : 第 11 回の実験に対するアンケート、資料 3 : 第 12 回の実験に対するアンケート
2. 本事業に関するまとめ、および評価
3. 実施報告書の作成に関して
4. その他



委員会の様子：
春山公民館図書室にある、幕末期の福井藩士橋本左内先生の銅像の前にて

「科学の楽しさで団塊世代と児童をつなぐ」

実験教室開催日時・概要・参加人数

第1回実験教室 「目で見える光の科学」

(光の直進性の実験、ピンホールカメラのしくみ、光の屈折の実験、光のスペクトル観察、改良型ピンホールカメラの製作)

6月19日(土)、12:30~13:30、大人の実験教室(参加者:13人)

13:30~15:30、児童(6学年)の実験教室(参加者:28人)

(はるやまっ子ジュニアリーダー研修会参加児童)

第2回実験教室 「運動の実験」

(落下運動、ビーズや紙パイプを使ったまさつを減らした運動、作用・反作用の実験)

7月24日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者:5人)

11:00~12:00、児童(高学年)の実験教室(参加者:16人)

第3回実験教室 「運動と波の実験」

(力の測定、まさつを小さくする方法、ロープを伝わる波、波はエネルギーを伝える)

8月3日(火)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者:4人)

11:00~12:00、児童(低学年)の実験教室(参加者:24人)

第4回実験教室 「波の実験II」

(ロープを伝わる波、定常波、ゆっくり進む波)

8月9日(月)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者:5人)

11:00~12:00、児童(高学年)の実験教室(参加者:15人)

第5回実験教室 「光の実験」

(光の直進性、光のかげ、ピンホールカメラ)

8月24日(火)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者:4人)

11:00~12:00、児童(低学年)の実験教室(参加者:18人)

第6回実験教室 「液体の圧力と大気圧の実験」

(力と圧力、水の深さと水圧、空気の重さの測定、大気圧の存在を示す実験)

9月11日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者:4人)

11:00~12:00、児童の実験教室(参加者:10人)

第7回実験教室 「音の実験」

(紙パイプを使った音の伝搬、物体の振動と共鳴箱、細いチューブの振動でできる定常波糸ゴム楽器)

22年10月9日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者: 11人)
11:00~12:00、児童の実験教室(参加者: 11人)

第8回実験教室 「望遠鏡を作ろう」

(凸レンズの働き、カメラレンズと虫眼鏡を組み合わせると望遠鏡になる、反射式望遠鏡の原理、老眼鏡とルーペを用いて望遠鏡の製作)

22年11月13日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者: 9人)
11:00~12:00、児童の実験教室(参加者: 16人)

第9回実験教室 「レンズと水レンズ顕微鏡」

(レンズのふくらみと文字の拡大率、円筒型煙箱と水レンズを使った光線可視化、小型煙箱を用いた凸レンズの実験、水レンズ顕微鏡の組み立てと植物・結晶の顕微鏡観察)

22年12月11日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者: 13人)
11:00~12:00、児童の実験教室(参加者: 12人)

第10回実験教室 「光のスペクトルと夕焼けのしくみ」

(水プリズムによるレーザー光線の曲がり、水プリズムで蛍光灯のスペクトルを調べる、CD回折格子を使った光のスペクトル、夕焼けを説明する光の散乱実験、ペットボトルを用いる夕焼けの実験)

23年1月15日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者: 12人)
11:00~12:00、児童の実験教室(参加者: 9人)

第11回実験教室 「人工雪の実験」

(雪の研究の歴史、局所冷却法による北陸地方での雪の結晶観察、人工霜の実験、かき氷と塩を用いる人工雪生成実験、)

23年2月19日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者: 11人)
11:00~12:00、児童の実験教室(参加者: 15人)

第12回実験教室 「静電気の実験」

(蛍光灯を摩擦電気で光らせる、電気振り子を用いた実験、風船を使った実験、シャボン玉を使った実験、検電器の上に金属皿を乗せた実験、水に電気が移る実験、電気を流すもの流さないものを検電器で調べる)

23年 3月 5日(土)、10:00~11:00、大人の実験教室(参加者: 13人)
11:00~12:00、児童の実験教室(参加者: 15人)

<実験教室: 1回から12回までの様子>



<第1回：大人と実験について打ち合わせ>



<第1回：煙箱を使う光の実験>



<第2回：紙パイプで作用・反作用の実験>



<第2回：微小ビーズで摩擦のない実験>



<第3回：波について説明>



<第3回：ロープでパルス波を送り出す実験>



<第4回：体を使って横波を送る>



<第4回：摩擦のない面をゆっくり進む波>



<第5回：かげの実験>



<第5回：ピンホールカメラで外を見る>



<第6回：大気圧の実験>



<第6回：水の重さで水圧ができる>



<第7回：音さを使って実験>



<第7回：紙パイプでもしもし電話>



<第8回：お菓子の箱で望遠鏡を作る>



<第8回：作った望遠鏡で外の景色を見る>



<第9回：半球容器に水を入れてレンズの実験>



<第9回：水レンズ顕微鏡を作る>



<第10回：水プリズムで光のスペクトル><第10回：製作したCD分光器でスペクトル観察>



<第11回：ドライアイスで人工霜を作る>



<第11回：氷と塩で作る人工雪を観察>

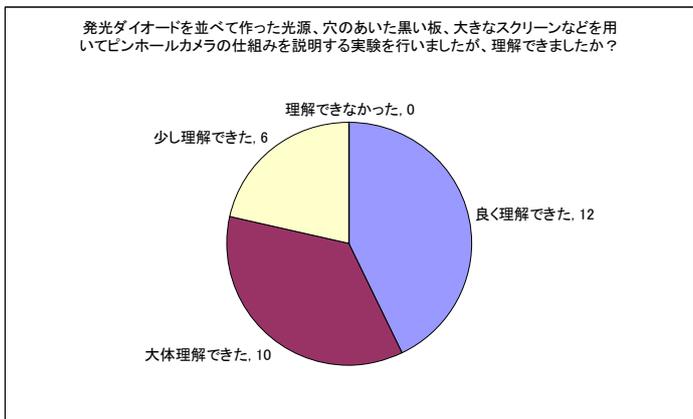
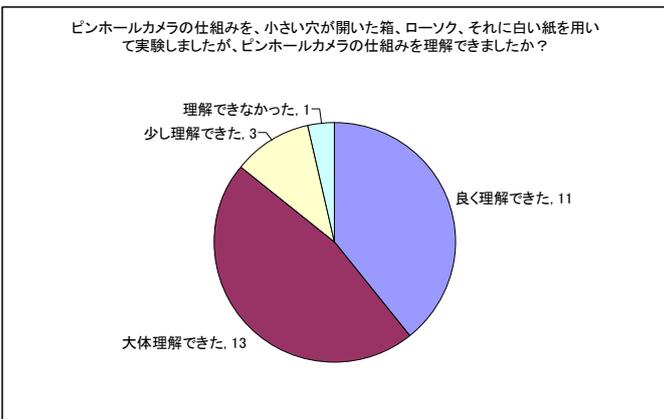
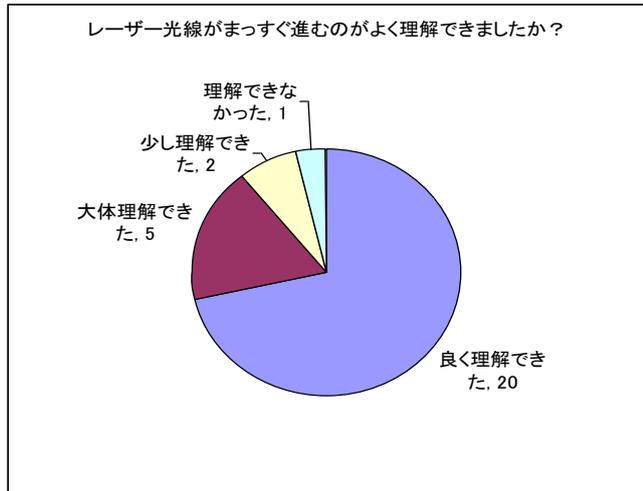
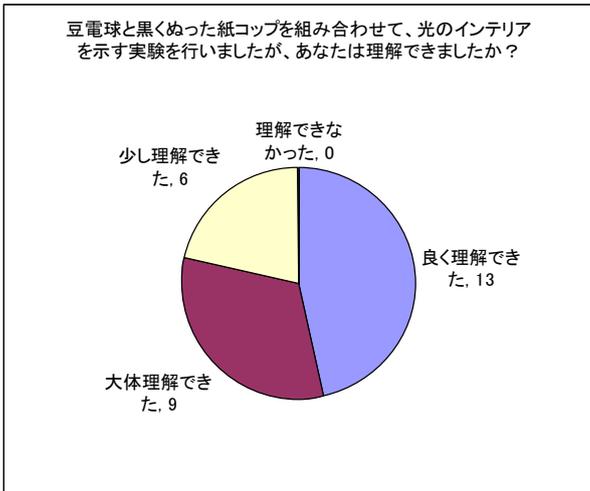
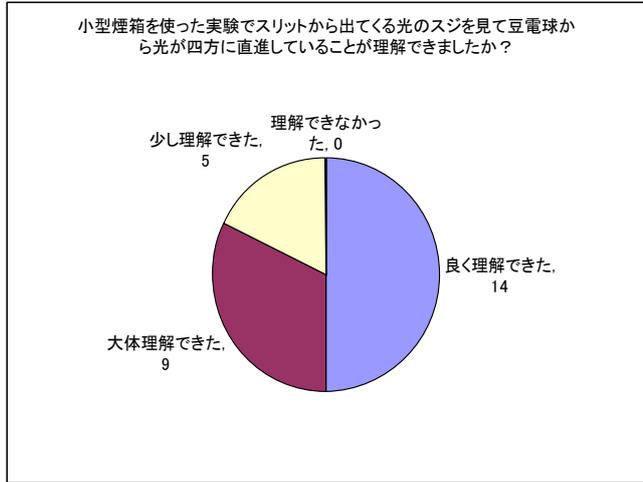
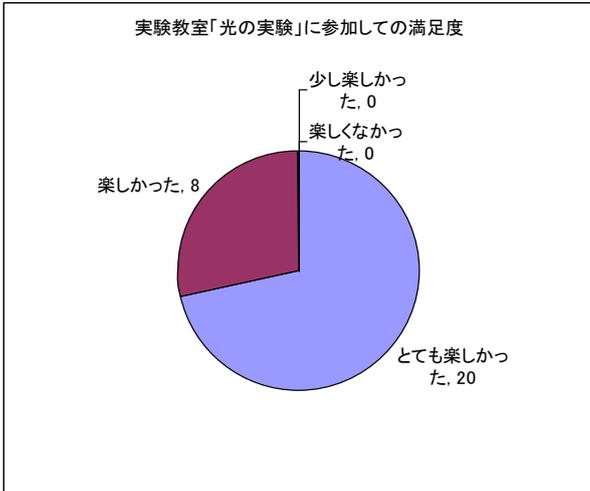


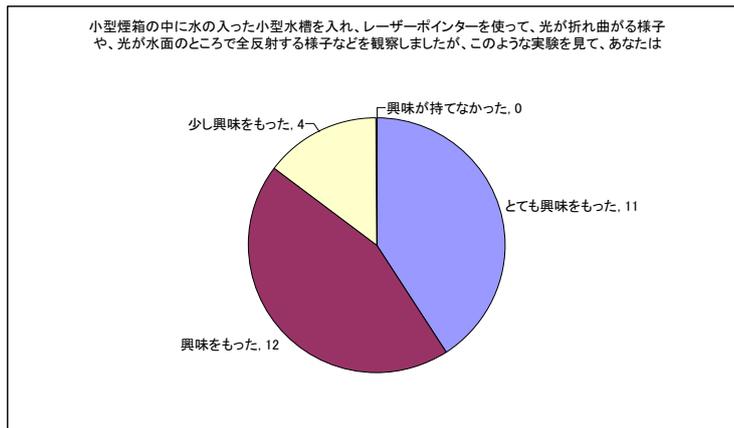
<第12回：静電気で風船を動かす>



<第12回：静電気でシャボン玉を跳ね飛ばす>

＜春山公民館、6月19日の実験教室アンケート結果＞

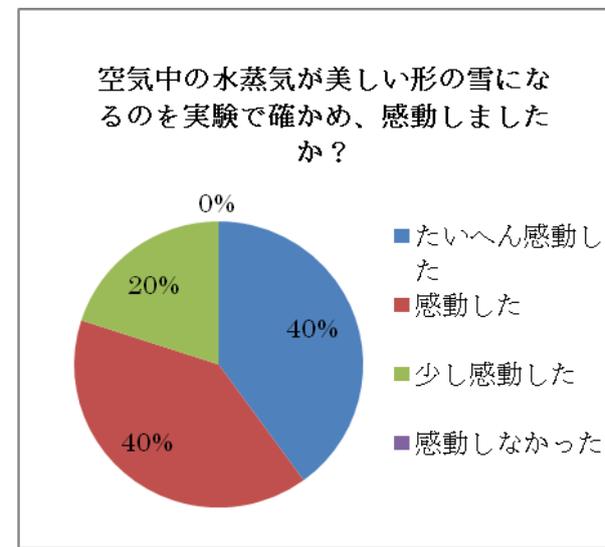
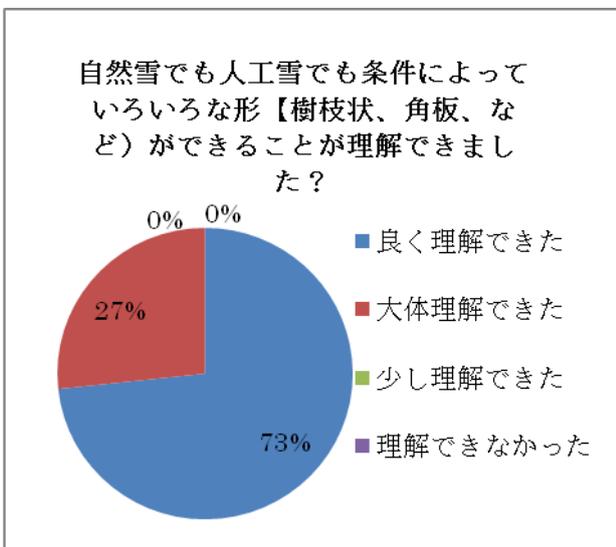
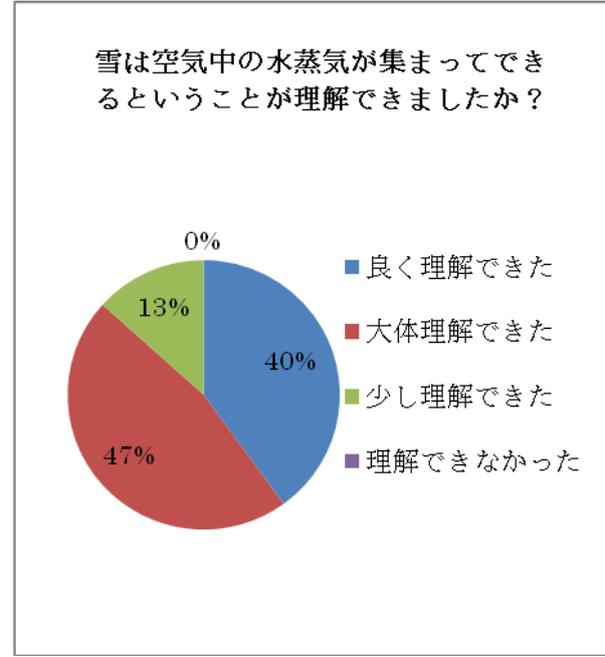
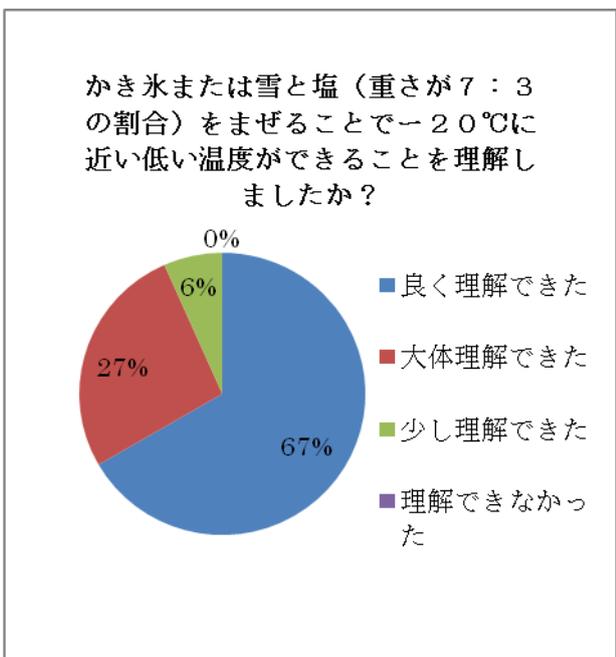
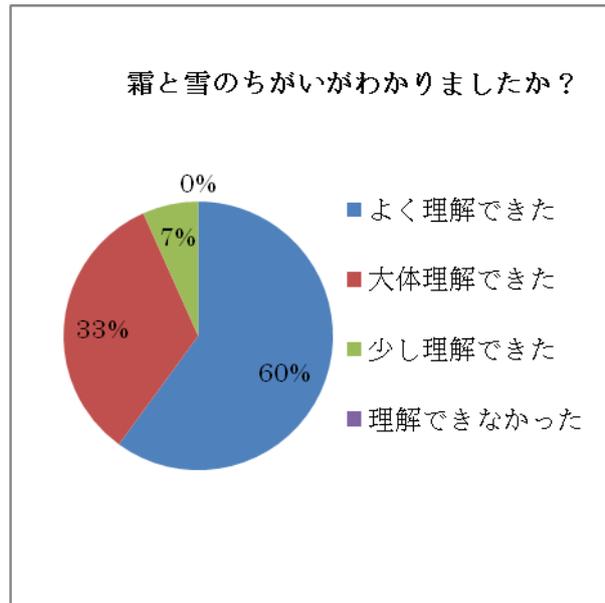
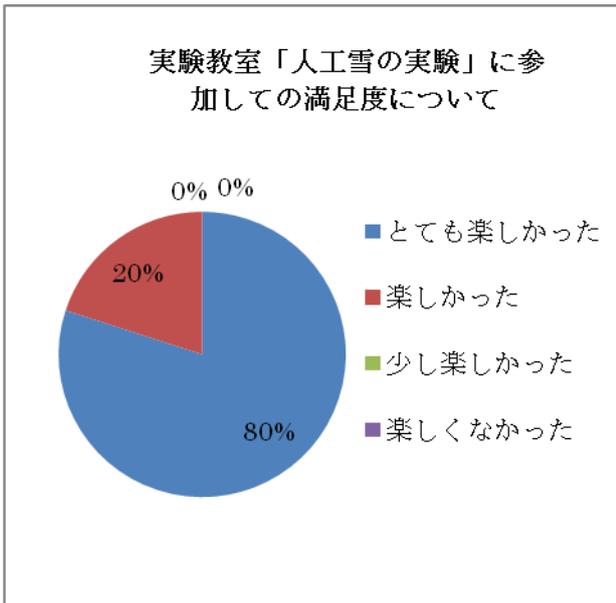




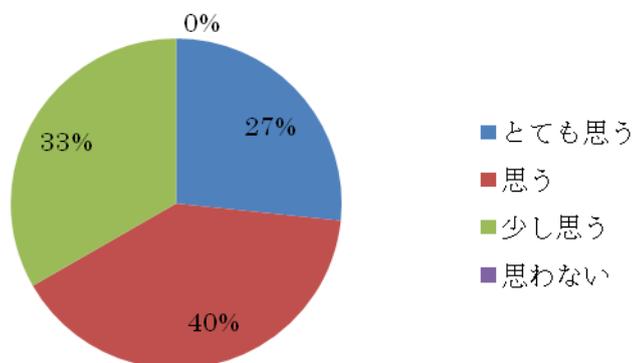
<子供達の感想>

- ①はじめて光はどんなようになっているかなどを知ることができました。あとピンホールカメラという物はどのような物かまたどのようなしくみになっているかも知ることができました。
- ②わからないことも、おじさんがちゃんと教えてくれて、細かいところまで、丁寧に教えてくれたのでよかったです。
- ③レーザームービーにさわれるなんてとてもできないことだし、実験ってこんなに楽しいものなんだなと思いました。
- ④ピンホールカメラは途中までしか作れなかったのが、家で作って出来あがるのがとても楽しみでした。水そうに入れたレーザーポインターが曲がるのはびっくりしました。
- ⑤わたしは、身の回りにたくさん光があるけれど、くわしく見たことはなかったので、すごくよく分かりました。くわしく分かりやすく説明して下さったので、すごく理解できました。ピンホールカメラはすごく仕組みが簡単なのにちゃんと小さな穴から景色が見えて面白かったです。
- ⑥光の実験がたのしかったです。レーザーをつかったりカメラをつくったりして楽しかったです。ほかにもろうそくでしたりしました。たまごの中にへんな虫がいました。よく見るとハエやバッタ的な虫がいました。とてもおどろきました。
- ⑦光のしくみやおもしろさを、たくさんの楽しいじっけんでおしえてくれたり、実際に光にかんけいある物をつくらせてくれたりして、とてもたのしい実験教室でした。
- ⑧この理科実験で光のことがよくわかりました。これからも、この光の実験に興味を持ち、やってみたいと思いました。
- ⑨光を使って実験しているのを見て、光はとてもおもしろいなあと少し興味を持ちました。すごく勉強になりました。
- ⑩初めてだったことがたくさんあったので勉強になりました。ピンホールカメラはまだ完成してないけど作って家でもやってみたいです。

<春山公民館、2月19日の実験教室アンケート>



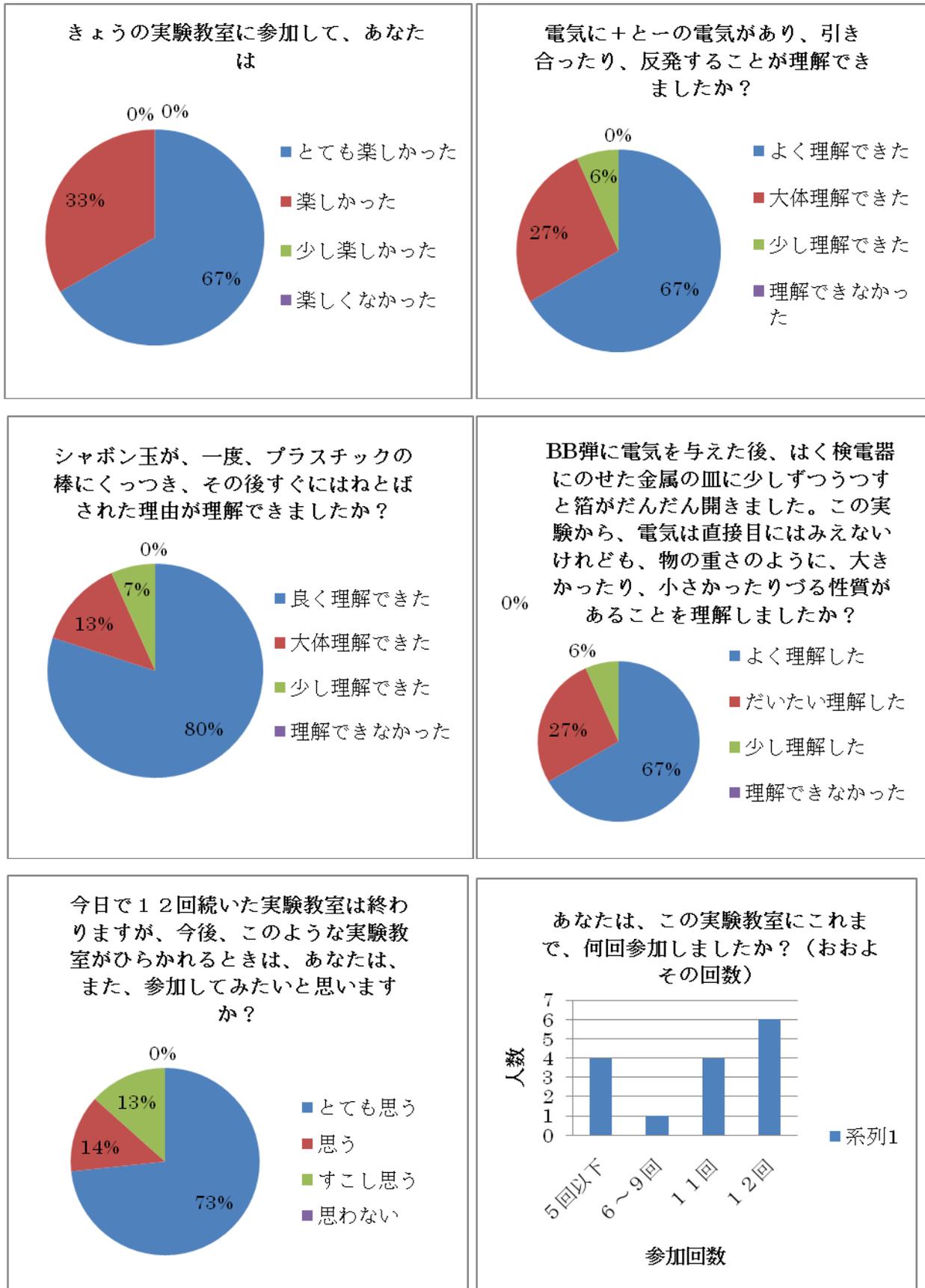
今回の実験は身近なものを使っていますが、この実験を家に帰ってみたいと思いますか？



今回の実験教室に参加した感想を書いて下さい。

1. こんな実験は初めてなのでびっくりしました。
2. 人工雪の実験をしたことは勉強になりました。
3. 自然の雪は全部形がちがうのは知っていたけど人工雪は全部同じ形だと思っていたのでとてもびっくりしました。
4. 人工雪はどうやってつくるのか、前から疑問だったので、家に帰ったらお母さん達に教えてあげたいと思う。
5. 雪と塩だけで冷やして人工雪が作れたのですごいと思いました。
6. 雪と塩を混ぜるのが楽しかったです。
7. 実験がよくわかりました。
8. 人工雪がこんなに簡単に作れてびっくりしました。
9. 10分と少し待ったら、とてもきれいな結晶ができて、すごいと思いました。顕微鏡で見て、とてもきれいな結晶ができていて、すごかったし、うれしかったです。
10. 実際に作るのは大変でした。でも少し見えてよかったです。
11. 人工雪のことを知れてよかったです。もっとこのことを知りたいです。
12. 人工雪がこんなに簡単に作れてびっくりしました。これなら家でもできる、すごくやりたいです。
13. 氷と塩で雪ができるのは知っていたけど、はじめて作りました。みんなより出きるのは遅かったけれども、きれいにできて、うれしかったです。
14. 今回の人工雪のじっけんがとても楽しかったです。
15. とても多くのことを学べ、理解できました。これからの生活にも生かしていきたいです。

＜春山公民館、3月5日の実験教室アンケート＞

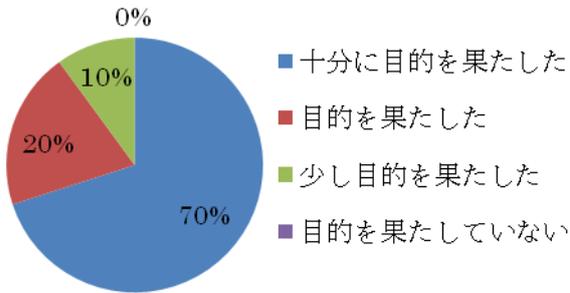


実験教室（これまでの実験教室をふくめて）にたいする児童の感想

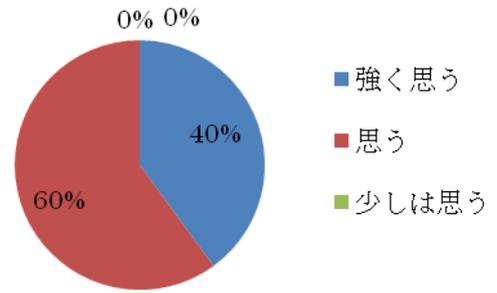
1. 3年生から始まる理科がとてもにがてでした。でもこの実験教室に参加して理科の楽しさがわかってうれしかったです。
2. 少ない時間だったけど実験をして、いろいろわかったし、理科が楽しくなった。
3. この実験教室は、実験を通して、楽しく、よく理解できました。中学（今は5年生だけど）に行って、あ、こんなことを習ったな、と思い出して、役にたてたいです。
4. 学校では、あまりやらない実験だったのでいろいろなことが分かりました。こんな教室があったらまた参加したいです。
5. 今まで、疑問だったことや、分かっているけど、少しあいまいなところがあったことが、この実験教室で分かったのが、よかった。面白かったし、またやりたいと思う。
6. 1回だけ休んだけどほとんどこれてうれしかったです。理科は好きなのでまたやりたいです。
7. シャボン玉を棒の所にやったら、シャボン玉がはねたのがすごいと思いました。
8. 棒にティッシュガーを与えるのを始めて知りました。
9. 蛍光灯が光っているのが、あんなに明るく光ってびっくりしました。
10. シャボン玉が、静電気でうきあがるなんて知りませんでした。
11. 静電気や、いろいろなじっけんをして楽しかったです。分かりやすく説明して下さって、いろいろな事がよく分かりました。
12. 知らなかったことをやってみて、いろいろなことが分かって、面白かったです。また、あったら参加したいです。
13. すごく楽しかったので、またやりたいです。
14. とても理科の勉強のかわりになったと思います。楽しかったです。

<全ての実験教室が終わった後に行った大人のアンケート>

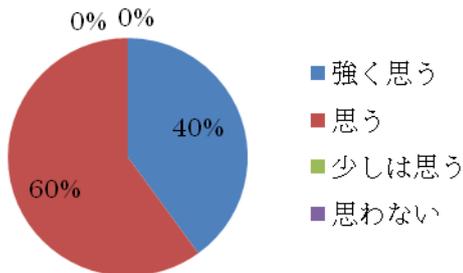
実験教室にご参加いただき、本実験教室は事業概要に書かれている目的を、十分にはたしたとお考えでしょうか？



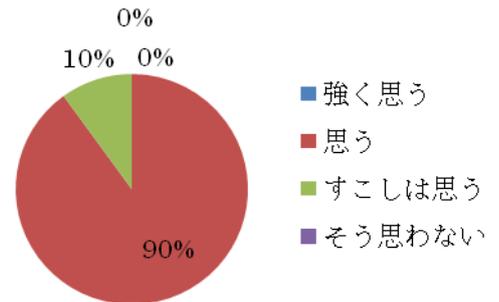
大人の実験教室の実験内容は、大人がたのしめるものになっていたと思えますか？



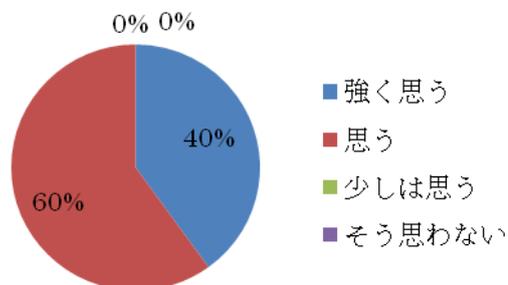
子どもの実験教室の実験内容は、子どもたちが楽しめるものになっていたと思えますか？



大人と子どものコミュニケーションはとれていたと思えますか？



本事業で行ったような、大人と子どもの実験教室が、ほかの地域でも広まると良いとお考えですか？



大人の感想・意見

・地域の大人が、子ども達に自分の得意分野を手助けする事業は、他にあまり例がなく（スポーツ関係は盛んですが）、とても良い機会をもらったと思います。子ども達は、単なる科学のおもしろさだけでなく、自分の地域の年配の方の中にも、すばらしい“知識”等を持っている人がたくさんいる事を知り、自分達のために時間をさいてくれている事を学ぶ良い経験ができたと思います。学校では教える事のできない大切な事を学んでくれたと思います。

・私は理科教育に携わっていたので原理・法則などは理解していたが、微小ビーズを使った運動と摩擦の実験、シリコンチューブを使った定常波の実験、水レンズ顕微鏡、CD分光計、人工雪の実験など思いもよらない新素材や、身近なものを使った実験は興味深かった。子どもの立場から考えると、1時間の実験内容としては盛りだくさんで、試行錯誤の時間や考える時間をとれないため、どうしても指導して下さる先生の説明が多くなり、学年幅が大きいため低学年ほど受身になりがちである。大人の時間をとらずに、大人と子どもと一緒に2時間かけて実験し、その中で大人がサポートしてはどうか。身近な材料を使った実験は、市販の実験器具を使った実験と比べ条件統一が難しいため、試行してみないと実験方法が確立できないため、開発、準備、後始末にご苦労されたと思う。「夕焼けが赤いのはどうしてだろう」、時にはこういった疑問を課題にしてそれを解決するために実験をするという方法をとるのも、時間があればできるのではないか。子どもたちが科学に興味を持つためこういった機会が他にもとれるといいと思う。ありがとうございました。

・大人の一員として参加させていただき、とてもおもしろく感じました。また、子どもたちとの交流も少しできて楽しく実験ができました。ただ内容が少し多いので、消化不良のまま進む場面も時々ありました。しかし、毎回大へんな準備をされそのご苦労に感謝申し上げます。

・団塊世代より古い老人ですが、若い方々と一緒に参加させていただき有り難く歳を忘れて楽しく過ごしました。出席者に女の子が多いのは意外でした。講師の先生の懇篤な説明にもかかわらず、実験には興味を持っていても原理を理解していない子どもが多いように思われました。時間的に無理かもしれませんが、偏光、ストロボによる回転体の観測なども面白いのではないかと愚考します。これからも実験教室が末永く発展的に継続されますことを願っています。

・月1回ではありましたが、科学に興味を持った子ども達が集まり、楽しく参加しているのを見ることができ嬉しく思った。内容が素晴らしいだけに、時間が1時間では足りず、かけ足実験になったことは残念だった。はじめは子供も大人もなかなかじめなかったが、毎月会うことで徐々に親しくなれて話しができた事も良いことだった。大人も子供も楽しめる実験内容なので、今後も、このような機会があれば参加してみたい。身のまわりの物を利用し、楽しめる実験程おもしろいものはないでしょう。小さい時に“なぜ”と疑問に思うこと、それを引き出す大人がいれば、科学好きの子供が育つのではないのでしょうか。

・大人、それも団塊の世代と子供をつなぐ、この実験教室は、これから多くなる団塊世代と少子化している子供達との間にとっても大切な事業の一つだと思います。経験豊富な世代が次世代に貴重な体験を、心を、受け渡していけるチャンスでもあると思います。おじいちゃん、おばあちゃんとのふれ合いが子供達に健全な心を育成することにもなると思います。また、大人にとっては、生涯学習の一つになるのではと思います。この事業がこれで終るのではなく、これからも他の地域でも広まっていけばよいと思います。

・実験はいろいろな道具を使って試してみることができるので、子供たちも興味深く学習することができたと思う。今後も期待します。

・今の時代に合った実験材料等を使い、解りやすくなっている。準備は大変だったと思います。ご苦勞様でした。

・お世話頂く先生方のご苦勞は大変と感じます。ご苦勞様でした。ありがとうございました。