

NPOと企業等との事業推進について ふくい科学学園の事例

平成26年7月10日
福井市、きたまえ亭

ふくい科学学園、理事長：香川喜一郎

I) ふくい科学学園の紹介

NPOふくい科学学園の事業概要

福井大学
(産学官連携本部、
21年9月設立、
退職1年前)

産学官連携本部:
コーディネーター
栃川氏の指導を受ける

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

科学技術の振興を通じて、
世界平和に寄与する

事業目標

香川の現職
時代の活動
を基に3本の柱

教材に関する
研究開発

実験教室の定
期的な開催

海外教育支援

世代間交流事業

インドネシア等
からの留学生

年間事業費(H25年度):
約250万円
会員:35名

NPO設立構想に企業が求める人材を考慮

(参考2)社会人基礎力の12の能力要素

分類	能力要素	内容
前に踏み出す力 (アクション)	主体性	物事に進んで取り組む力 例)指示を待つのではなく、自らやるべきことを見つけて積極的に取り組む。
	働きかけ力	他人に働きかけ巻き込む力 例)「やろうじゃないか」と呼びかけ、目的に向かって周囲の人々を動かしていく。
	実行力	目的を設定し確実に行動する力 例)言われたことをやるだけでなく自ら目標を設定し、失敗を恐れず行動に移し、粘り強く取り組む。
考え抜く力 (シンキング)	課題発見力	現状を分析し目的や課題を明らかにする力 例)目標に向かって、自ら「ここに問題があり、解決が必要だ」と提案する。
	計画力	課題の解決に向けたプロセスを明らかにし準備する力 例)課題の解決に向けた複数のプロセスを明確にし、「その中で最善のものは何か」を検討し、それに向けた準備をする。
	創造力	新しい価値を生み出す力 例)既存の発想にとらわれず、課題に対して新しい解決方法を考える。
チームで働く力 (チームワーク)	発信力	自分の意見をわかりやすく伝える力 例)自分の意見をわかりやすく整理した上で、相手に理解してもらうように的確に伝える。
	傾聴力	相手の意見を丁寧に聴く力 例)相手の話しやすい環境をつくり、適切なタイミングで質問するなど相手の意見を引き出す。
	柔軟性	意見の違いや立場の違いを理解する力 例)自分のルールややり方に固執するのではなく、相手の意見や立場を尊重し理解する。
	状況把握力	自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力 例)チームで仕事をすると、自分がどのような役割を果たすべきかを理解する。
	規律性	社会のルールや人との約束を守る力 例)状況に応じて、社会のルールに則って自らの発言や行動を適切に律する。
	ストレスコントロール力	ストレスの発生源に対応する力 例)ストレスを感じることもあっても、成長の機会だとポジティブに捉えて肩の力を抜いて対応する。

「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームで働く力」のうち、企業規模に関わらず「前に踏み出す力」を重視する企業が最も多い。また、中堅・中小企業では、東証一部上場企業と比較して、「チームで働く力」を重視する企業が多い。

12の能力要素別では、企業規模に関わらず、「主体性」、「実行力」、「課題発見力」、「計画力」、「状況把握力」等の能力が高い割合で求められている一方、現在の若手社員は「主体性」や「課題発見力」、「創造力」に不足が見られる、との意見が多い。

経済産業省

「企業の「求める人材像」調査の結果について」より 平成19年3月12日

定期的に 科学実験教室を開催

(1ヶ月2回、土曜日、9:30~12:00(4年・5年6年の同じ児童))



児童が自分の考えを述べている



大気圧の実験(留学生在が指導)



水を入れるとコインが浮かび上がってくる
(竹ぐしは目の位置の基準にする)



CD分光器をつくっているところ

文科省：
高校に予算？

優れた科学者・技術者の養成(スポーツ・芸術・音楽などと同様、**センスを身につける**)

25年度の実験教室テーマ

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) 光の反射 | |
| 2) 落下の実験(無重力を含む) | |
| 3) 力と運動の第2・第3法則 | |
| 4) 凸レンズ・凹レンズ | |
| 5) 鉱石ラジオを作る | |
| 6) 電池の実験 | |
| 7) 音の実験 | |
| 8) CD分光器を作る | |
| 9) 光源とスペクトル | |
| 10) 放射線を見る | |
| | 11) 偏光の実験 |
| | 12) 熱の実験 |
| | 13) 高分子の世界 |
| | 14) 電磁波と光 |
| | 15) 回転と遠心力 |
| | 16) タンポポの毛に作る人工雪 |
| | 17) 磁石の実験 |
| | 18) 公開発表会の準備 |
| | 19) 公開発表会 |

物理系が多い
(3年間は同じものはできない)

1回2時間半、2050円
知識より論理的思考力
イベント的な実験と異なる

手間と時間がかかる！
単なる小学生の実験ではない

国立青少年機構(ゆめ基金助成(約100万)を受ける、最大5年)

実験教室(年間～18回をまとめて)公開発表会 (平成26年3月15日)



1年間に行った実験を4～5グループに分かれ、
児童が父兄らに演示実験する

パネルに実験内容を説明
机の上は1年間使用したテキストの展示

**グループ実験が中心: 大学院生、主婦(博士号)、
理科に関心のある高齢者、8人～9人体制(有償ボランティア)**

**助成金がなければ
赤字!**

夏の合宿（奥越青少年自然の家にて）

お菓子の箱でガリレオ式望遠鏡製作



暗い草むらを背景に虹の実験



天体観測



1泊2日

一般募集の
児童と共に



参加者:

- ・児童35人(一般14人)
- ・父兄 6人
- ・スタッフ:10人
(内大学生4人)

合計:51人
(福井市からバス利用)

教材開発研究の動機

1977年～

週休2日

- 1992年 福井大学オープンキャンパス(9月12日(土))
「目で見る光の科学」(一般、80人参加) **実験が見世物になる!**
- 1994年 公開講座
「親子で楽しむ理科教室」 **文科省:地域貢献活動推進
(行政の指導(方向づけ)が重要)**
- 1996年 公開講座 **1日5千円の高額参加費:内容を工夫(教材作り)**
「科学する心を育てる物理と化学の実験室」
- 1998年 公開講座
「光を使って観る・測る」(光線と色を理解させる学習プログラム)
- 2000年 公開講座
「科学する心を育てる物理と化学の実験室」
(虹のしくみをしらべる)
- 2002年 公開講座
「雪の顕微鏡観察と人工雪生成実験」

教材開発（物理教育）のポイント

- (1) 教科書から離れる
- (2) 身の回りの材料を用いる
- (3) 論理的思考を養う場と考える
- (4) 美しい現象を積極的に用いる
- (5) しつこく実験を繰り返す
- (6) オリジナルなアトラクションを持つ

金沢NPOに
20個提供

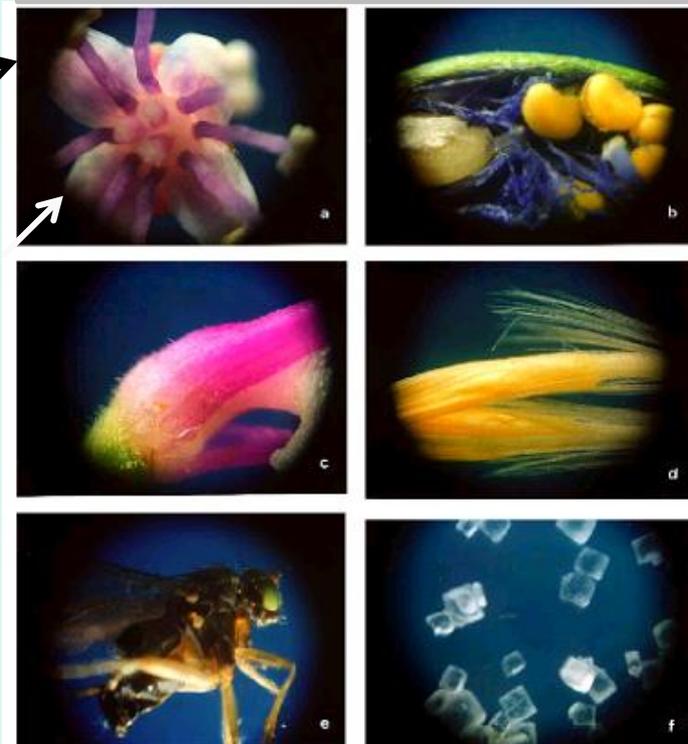
教材開発：水レンズ顕微鏡



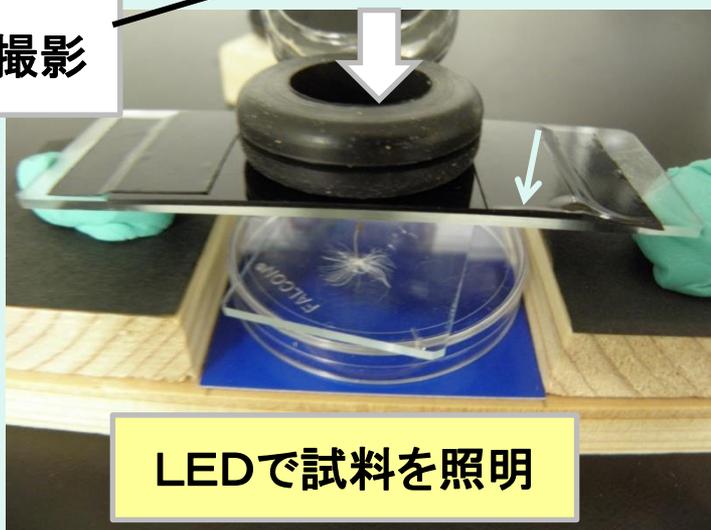
リングに水を入れる

水レンズ顕微鏡写真

10~20倍



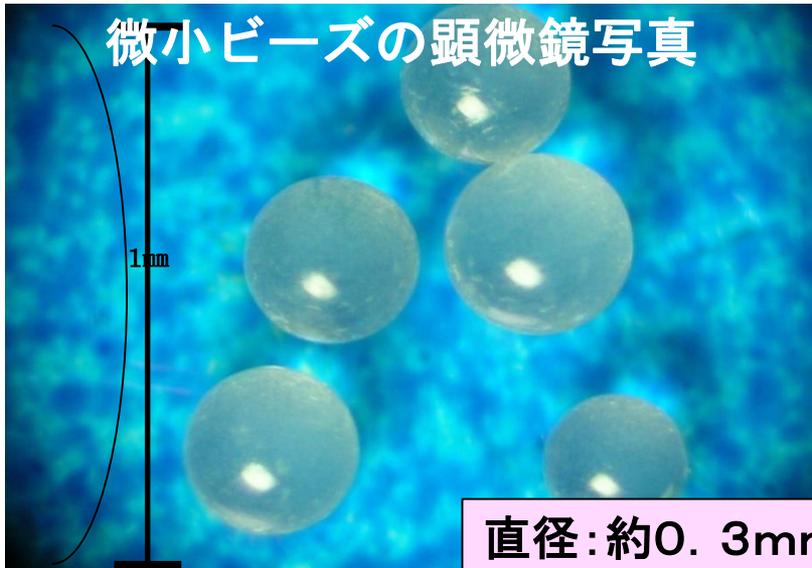
デジカメ撮影



LEDで試料を照明

Phys. Education, 2001

教材開発: まさつの無い装置 (特許5257879号)



プラスチック製ビーズ球の利用
分子間力や静電気力で表面に付着し、
回転する。

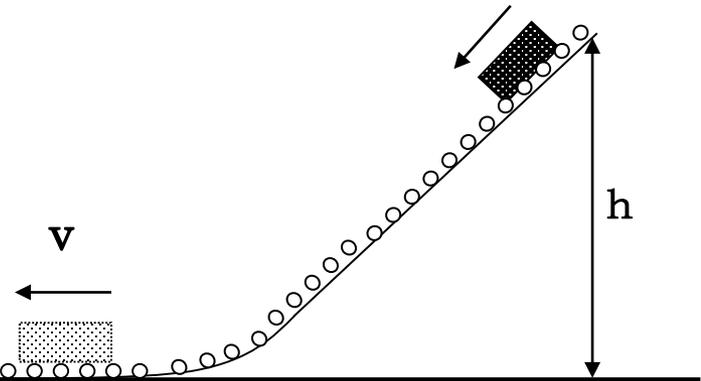


力学のほとんどの法則を実際に
目で見える形にして示すことができる。
理科教育に革命的変化!

位置エネルギーから運動エネルギーへの変換

$$v = \sqrt{2gh}$$

誤差数%



教材会社が関心を示すが、商品化はこれから!

海外教育支援（現役時代の継続）



インドネシア、アチェ州、シャクアラ大学でのワークショップ



韓国、全北大学でのワークショップ



実験教室や合宿に
福井大学留学生がスタッフとして協力

帰国後、母国で貢献

海外で物理教育ワークショップ開催(-インドネシア大学指導:1987~)

- ・インドネシア、ジャカルタ市立大学での、小規模ワークショップ開催
(2001年 8月、半日間、30人高校物理教師参加)
- ・インドネシア、ジャカルタ市、私立高校教師対象の「物理教育ワークショップ開催」
(2001年12月、2日間、40人参加、インドネシア大学との共催)
- ・インドネシア、ジャカルタ市、公立高校教師対象の「物理教育ワークショップ開催」
(2003年 3月、2日間、述べ100人参加、ジャカルタ市立大学との共催)
- ・インドネシア、ジャカルタ市、公立高校学生対象の「物理教育ワークショップ開催」
(2003年 12月、1日間、50人参加、M.M.M 研究センターとの共催)
- ・韓国、全州市、中学校教師対象の「物理教育ワークショップ開催」
(2004年 1月、2日間、25人参加、韓国、全北大学教育学部との共催)
- ・インドネシア、スマラン市、公立高校物理教師対象の「物理教育ワークショップ開催」
(2005年 3月、2日間、60人参加、デポノゴロ大学との共催、ユネスコ支援)
- ・インドネシア、バンデアチェ市(津波被害地の高校教師対象の「物理教育ワークショップ開催」(2006年 3月、2日間、50人参加、福井大学・シャクハラ大学共催、ユネスコ支援)
- ・韓国、全州市、中学校教師・大学生対象の「物理教育ワークショップ開催」
(2007年3月、2日間、中学教師20人・学部生20人参加、福井大学・全北大学共催)
- ・韓国、全州市、小学・中学教員再教育プログラムの一環としての「物理教育ワークショップ」(2008年、1月、2日間、小学・中学教師40人参加、全北大学主催)
- ・韓国、全州市、物理ワークショップ2009年3月、2日間、中学・高校生・中高教師、80人

- インドネシア、ジャカルタ高校生60名、大学生50名への物理実験ワークショップ、2009年5月、2日間
- <NPO設立後> **ふくい科学学園開発の教材を使用**
- 韓国、全州市、中学校理科教員15人、タレント小・中学生40人への物理実験ワークショップ、2011年8月、3日間
- インドネシア、スマラン市私立学園(教員・生徒)60人への物理実験ワークショップ、2014年4月、1日



インドネシア学生の博士研究指導(レーザープラズマ分光分析の研究(ライフワーク)、1回2-3本論文):

インドネシア大学7名、福井大学5名(内2名NPO協力)
 現在もインドネシア 教え子12名と連携
 (現在もなお研究指導が必要?)

II) ふくい科学学園設立後
5年間の展開
—いろいろな協働事業—

22年公民館(春山)との連携事業

「科学の楽しさで団塊世代と児童をつなぐ事業」
(22年度福祉医療機構助成事業、110万円)

21年秋、WAM、“団塊の世代”、“子ども”がキーワード
県の助成金説明会で県社協から勧められる

・NPO活動のスタートができた。
助成金獲得なしにNPO活動の展開は困難
と思われる！

「科学の楽しさで団塊世代と児童をつなぐ事業」 (22年度福祉医療機構助成事業、110万円)

大人に実験を説明



光の実験の準備をしている



シリコンロープで波を伝える



人工雪の実験



福井市春山公民館協力、実験教室、全12回開催
10時～11時：大人(団塊世代含む7人)
11時～12時：児童15人(大人が児童を指導)

22年度WAMの成果を基に

24年“新しい公共の場づくり モデル事業”で6団体と連携事業

＜3公民館と1小学校で開催＞

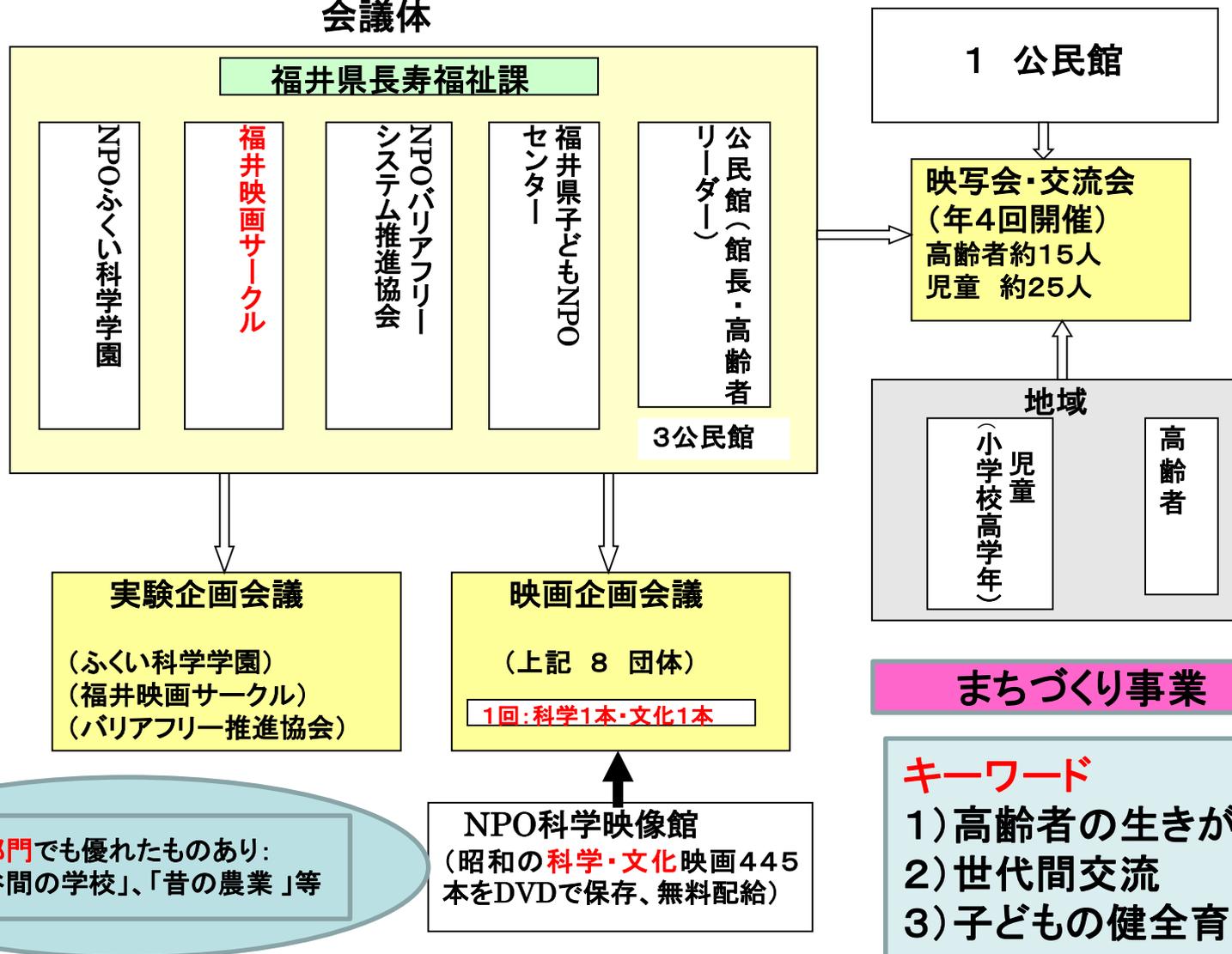
- ・春山公民館
- ・松本公民館
- ・春江西公民館
- ・春江西小学校(黒田校長先生)



- ・県内のNPO・中間支援NPOと繋がりができた
- ・小学校、公民館と連携が可能となった
(NPOは意外に教育現場に入りにくい)
- ・高齢者物づくりが実践できた

22年度の実績・経験を基に「昭和の科学・文化短編映画で 高齢者と児童をつなぐ公民館活動」を提案

会議体



科学映画と実験で高齢者・児童交流会（公民館）

24年度
全12回
開催
(はじめ映画を見る
ことで一
体感がで
きる)



ねらい

意外に面白い身の回りの科学の啓蒙



高齢者の生きがい活動・世代間交流

合言葉:よその孫を自分の孫のように

科学映画との繋がり(23年夏合宿)



あかり(30分)



振動の世界(30分)

プログラムの中に
NPO科学映像館提供の科学映画鑑賞

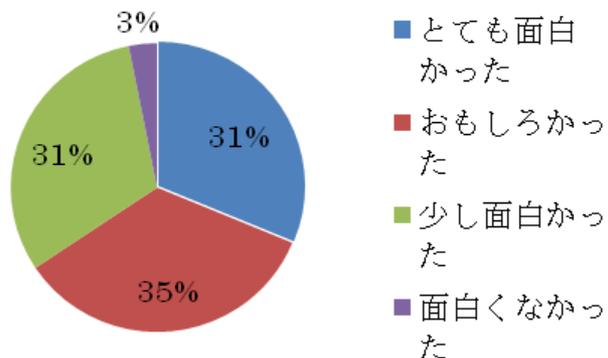
場所: 奥越高原青少年自然の家
参加者: 児童37名(一般応募含む)、父兄12名
参加、スタッフ12名(大学生・留学生含む)
(ふくい市民活動基金助成金事業)



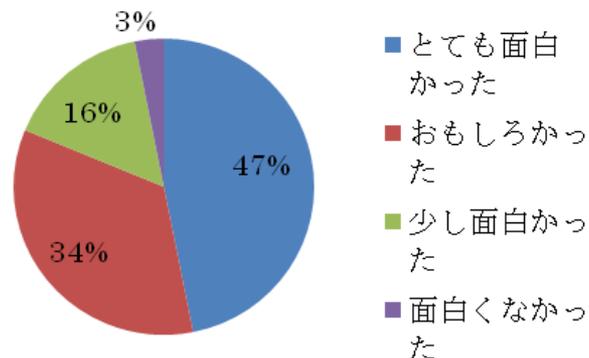
参加者の合同写真

科学映画鑑賞の児童アンケート結果

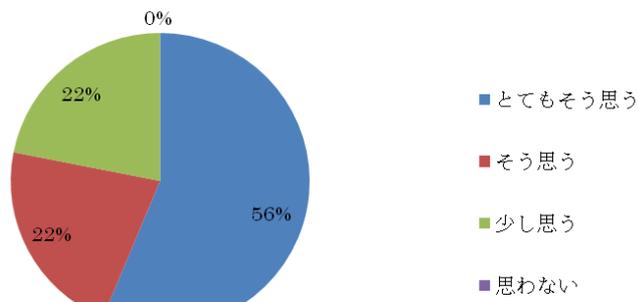
映画「あかり」を見て



映画「振動の世界」を見て



昭和のテレビの普及の少ない時代に、科学教育のためにたくさんの科学映画が作られました。今の時代でも、そのような科学映画を、DVDなどで見る事はとても有意義であり、大切なことだと思いますか？



昔の人たちはみんな工夫して振動やあかりを作り出しているんだと思いました。とくに「あかり」のねずみが油を出して火をつけているのがすばらしいし、おもしろかったです。もう一つは、しんどうはとても大きい、しんどうはいろいろあるということが分かりました。しんどうはみぢかにあるんですね。昔の人はいろいろな実験をして、答えを出している。いまは昔の人の答えをまねしているけど今も進化し続けている。科学はすばらしいですね。橋のところは本当にあったことだからびっくりしました。しんどうもあかりもすばらしいし、文化はむかしの人々のおかげで作り出だされているってことがよくわかりました。私の家でしんどうをたくさん見つけたい。

科学映画と実験を組み合わせる→23年まちづくりグランプリに応募

小学4年生の感想文

我々の“新しい公共の場づくり モデル事業”の反省

- ・県内のNPO・中間支援NPOと繋がりができた
- ・小学校、公民館と連携が可能となった
(NPOは意外に教育現場に入りにくい)
- ・高齢者物づくりが実践できた

延べ参加人数(NPO含む):678人
参加人数:581名(児童396人、高齢者131人、大人54)
高齢者参加の割合:22%(長寿福祉課、不満足)

公民館の集客に限界:“新しい公共のムード作り”に工夫?(かけ声)!

予算のあるとき県内に広めるための基金設立を提案したが紛糾、否決!
(エネルギー(予算)のあるとき一気に推進が必要:リスクを気にして動かない)
---→ 予算の無駄遣いにならないよう、迅速・効果的に事業展開!

24年度新しい公共事業を継続させるため

25年“日本郵政年賀寄附金助成” でNPO科学映像館(川越市) と連携事業

新しい公共の場づくりモデル事業と同様
12回の科学映画と実験を組み合わせた交流会開催、
および科学映画活用の講演会を開催



- ・三国南小学校、中藤小学校、・乾側公民館(大野市)、
和泉公民館(大野市)と、連携する機関が増えた！
- ・事業種の異なるNPOの連携の有効性を実証できた
- ・NPO科学映像館の情報発信により全国に宣伝できた

25年度年賀助成金事業



三国南小学校



乾側公民館(大野市)



中藤島公民館



一般募集児童もJRに乗って参加

和泉公民館(大野市)

雪の結晶 ❄️ どんな形

小学生ら参加 大野で観察教室

小学生向けの科学教室を手がけているNPO法人「ふくいの科学学園」が1日、雪の結晶を作って観察する科学教室を、大野市朝日の和泉地域福祉センターで開いた。地元の小生9人ら計40人が集まり、結晶を興味深そうにのぞき込んだ。

降ってきた自然雪の結晶も、昔に人工雪を作れる装置を体験する予定だったが、使うことになった。

この日は快晴。香川晋一郎 教室ではまず、センター理事長(右)らが開発した装置の周りに積もった雪と食塩



香川理事長が開発した人工雪の結晶。いずれ香川晋一郎さんが提供

六角形や桜「見たことない」

を混ぜて冷却剤を作った。香川さんによると、シャーベット状に砕いた氷と食塩を7対3で混ぜるとマイナスイ20度近くの安定した冷却剤ができる。次に、この冷却剤を入れた風呂敷法蓮の中へ、紙、プラスチック、ビニールテープと3種類の板を置き、加えた水蒸気がマイナス15〜20度に冷やされて、一つひとつ形の違う雪の結晶が現れた。

副校長でのぞいた福井市清水北小5年の松村さくらさん(10)は「六角形だったり桜の花形だったり、とてもきれいだ。こんなの見たことない」と話した。

また、冷却剤をカップラーメンの容器に入れ、下剤をアルミホイルで覆った色紙をその上に置けば、そこに降った雪は溶けないという。香川さんは「結晶はルーペでも見える。家に帰ってからぜひ自分たちでやってみよう」と呼びかけた。

大野市和泉小2年の嶋田実音君(7)は「こんなに簡単にできるなんてびっくりした。学校でみんなに話したい」と話した。今回の教室は、都市部と山間部の子どもの交流を深めようと企画され、匠會には近くで抽れたインシンのシシトが振る舞われた。(福井県中)



雪の結晶を観察する小学生 大野市朝日

山との日々 遠く山 近く山

福井市商工会議所青年部 と連携事業

アントレ・キッズ事業(小学生対象のキャリア教育)と
(清川メッキ)ふくい科学学園実験教室の連携を計画

双方にメリットがあった



- ・多数の参加者(62名)があり児童の学習意欲刺激
 - ・メッキという新しい内容を学ぶことができた(仕事の心構えなども)
 - ・NPOふくい科学学園の知名度が向上(fuで広告、青年部広報)
 - ・地元企業とNPOふくい科学学園の連携の手掛かりができた！
- (1企業との連携は困難でもその連合団体(商工会議所)とは可能性?)
- ・児童・父兄の参加が多く、清川メッキも**宣伝効果**
 - ・担当した清川メッキの若い社員の良い体験となった(**人材育成**)

7月5日(土)アオッサ実験教室(商工会議所青年部と連携)

青年部、父兄多数



清川メッキ(株)のグループが実験担当



いろいろなメッキ製品の説明を受ける



電気メッキの演示実験



各自ペンダントを作り、それに金メッキした

III) ふくい科学学園の 問題点と今後の連携

福井市商工会議所青年部 との連携(案)

- ・企業の社会貢献(CSR)の流れの中、NPOとの連携が増加傾向
(参考:文科省:NPOと企業連携事例集、日本パートナーシップ大賞)
- ・ふくい科学学園がかかえている課題解決のために、
商工会議所・青年部の協働(協力)は非常に有効と考えられる
(地元企業との人脈がない弱点を克服)

人、金、物、情報(公報)、ブランド(信用)

初任者研修や外国人研修に
物理実験ワークショップ担当

- 1) ふくい科学学園の実験教室に若い実験補助員の確保:
商工会議所とNPOが連携して地元教育機関(大学・高専・短大)に
安定したインターンシップ派遣を依頼(大学は単位として認定など)
(できれば、将来青年部と協働で実験教室を運営。青年部が地元の科
学教育に積極的に参加するシステム→福井モデル)
- 2) NPOから発信したい情報を商工会議所広報などを有効に利用させ
てもらう

広報してもらいたい事

「元気ふくい応援志金」等の活用

教材の製作と実費提供(寄付者の名前で物を学校に届ける)

ふくい科学学園のまさつの無い力学実験装置はきわめて有効であり、これを県内の高校に提供するために、元気ふくい応援志金で協力していただくよう企業等に働きかけ

教科書に採用まで時間がかかる



NPO高齢者生がい活動で製作

福井県の物理学カレベルの底上げができる。
科学技術教育の一番の基礎は物理、その中でも「力学」がネック(「力学」でつまづく、「物理」はきれい!)。これを解決



全国の大学入試でも福井県が有利に戦える
また、将来、福井県に、より優秀な人材を確保できる。

従来から教科書で用いられている 摩擦のない力学演示実験装置



力学台車 (2個組) ¥21.000



力学台車実験セット ¥46.000

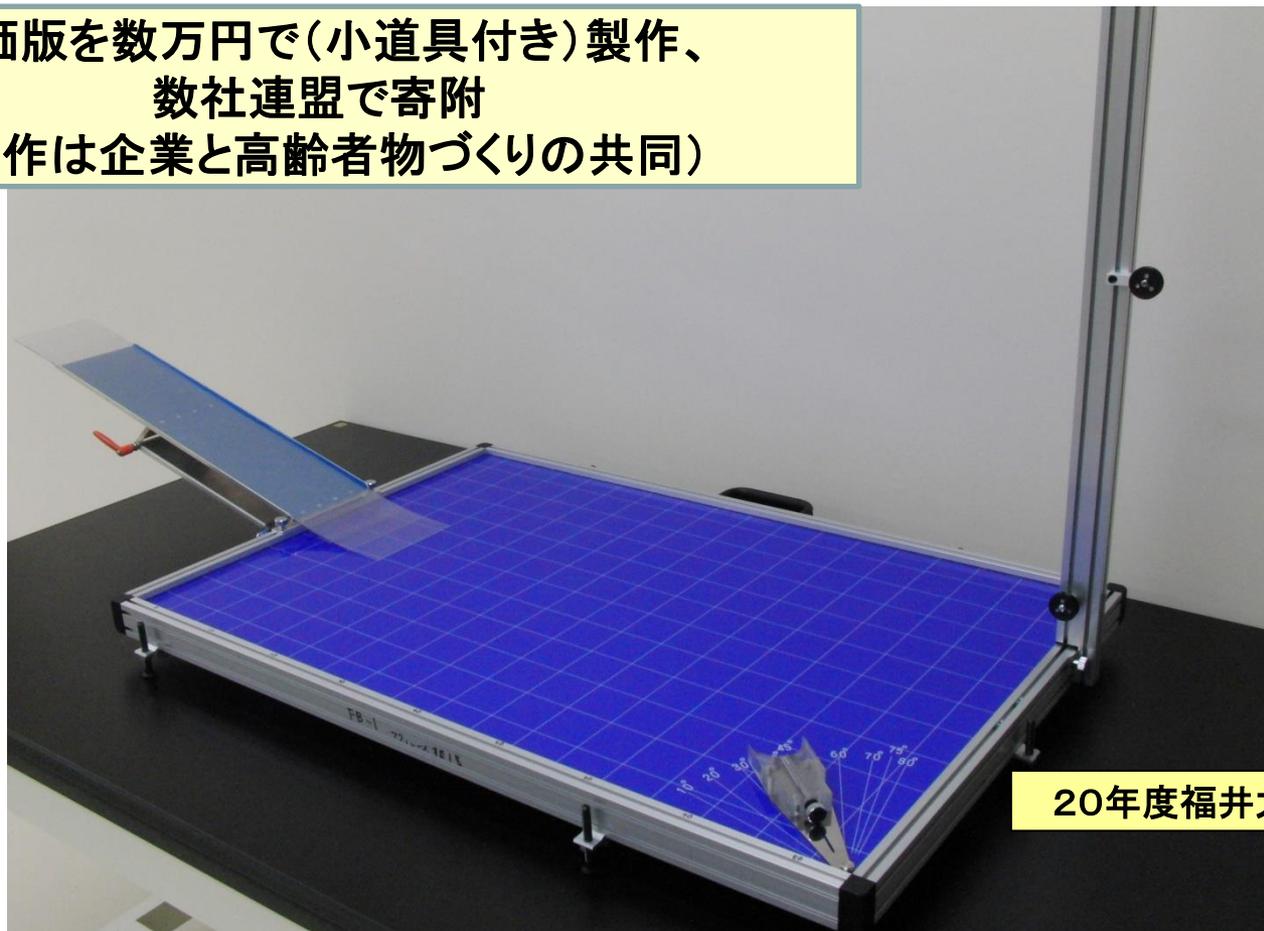


空気を噴き出し
て浮かせる

力学滑走台 ¥210.000

微小ビーズ球を用いる摩擦のない力学演示実験装置 —力学の見える化—

廉価版を数万円で(小道具付き)製作、
数社連盟で寄附
(製作は企業と高齢者物づくりの共同)



20年度福井大学 ILF試作

「物理学の実験装置」(摩擦のない力学実験装置) (特許 5257879号)

まとめ(NPOと企業等との連携)

- 企業戦略、大学研究戦略においても、異なるものとの連携はイノベーション(革新)にとって必須・最高の手法であり、NPO事業においても同様。各NPOの専門性を分析し、企業、行政、との有効な協働を創出する努力。

NPOはボランティア、企業は利益との先入観を打破！

- お金の提供はなくとも、それぞれの資産(人、情報含む)を出し合い、有効利用できることが沢山あるのでは。事業することで、地域での宣伝効果があるとの意識が持てるよう、マスコミなどの協力を得る。

お金のかからないincentiveを工夫！

- 迅速に連携を進めるにはお金が有効(人を動かすことができる)。共同で助成金を申請し、国や民間財団から予算獲得する努力が必要。
- NPOが企業に出向き、営業活動するのは無理。情報交換の機会を中間組織や行政が提供する(実際はNPOが動かないが！)。
- 中間組織を資金的に支援する体制の必要性(NPOが出し合う等)。
- **行政のNPOに対する指導**(方向づけ)を強化する必要性があるのでは。
- NPO事業の客観的評価も必要。

終わり