

## 報告 平成 19 年度千葉県立現代産業科学館 「現代産業科学館における体験活動について」

\*小椿 清隆  
\*石井 久隆  
\*立和名明美  
\*\*吉野 健一

Kiyotaka KOTSUBAKI  
Hisataka ISHII  
Akemi TACHIWANA  
Kenichi YOSHINO

### 概要

平成 19 年度、当館では、「科学館子ども教室」「夏休みサイエンススクール」など、小・中学生や保護者を対象に数々の工作教室や体験講座を行ってきた。

その内容は、以前から当館で行ってきたものの他に、「コオロギの孵化の観察」や「コンピュータを使ってのロボット操縦」など、新しい内容も取り入れて、子ども達の理科学的な興味を喚起することができた。

今回は、それらの指導過程を改善し、まとめておくことで、いつでも誰でも指導できる体制を整え、魅力ある体験活動ができるようにすることを目的とし、今年度実施した体験教室についてそれぞれ単票でまとめることとした。

また、体験活動のメニューについて概観し、平成 19 年度の成果と反省点について考察した。

**キーワード** 科学館 体験活動

### 1 はじめに

千葉県立現代産業科学館では、常設展、企画展などの展示や展示場内で毎日実施している演示実験の他に、館職員あるいは外部講師による講座、講演会、科学工作教室を中心とした体験教室などの事業を実施している。その中で体験教室は、土日祝日や夏休みなどの長期休暇の時期に様々な内容で開催しており、特に、親子連れからの人気が高い。

これら体験教室の多くは、実験や工作の設備を備えた体験学習室で実施しているが、それ以外に、展示場内で年間何回か実施される大規模イベントのブースとして行っている工作教室や、小学校に出前で実施する「出張講座」で行う実験や工作教室などもある。当館では、その場面や対象に応じたバラエティーに富む体験メニューを用意しており、それらをまとめて「体験活動」とよんでいる。

体験活動のメニューは、これまで継続して実施してきた多くのメニューに、担当者のアイデアや参加者のニーズを加味した新しいメニューを加えて更新されている。今年度も、「コオロギの孵化の観察」や「コンピュータを使ってのロボット操縦」など、新しいものを取り入れ、子ども達の理科学的な興味を喚起する取り組みをし、ある程度目標を達成することができた。

本稿では、これらの平成 19 年度に実施した

体験活動のメニューの内容をそれぞれ整理し、公開することで、体験活動メニューが広く利用されるようにすることを目的とする。またあわせて、体験活動を当館で実施した際の、参加者の傾向などについて概観し、成果や反省点について若干の考察を加えることにより、これらのメニューを活用する際の一助としたい。

### 2 体験活動の概要

#### (1) 事業数・参加者数

平成 19 年度に実施した体験活動は、39 事業、延べ実施回数は 72 回、参加者総数は 2,430 人であった。実施方法は、事業によって様々である。主催事業の「科学館子ども教室」は、多くの場合、定員各回 20 名で 1 日に午後 2 回実施したが、「ロボットを動かしてみよう」のように機材の関係で定員数が小さいものも存在する。

また、6 月 10 日、11 日に実施した「ふくらむスライムをつくらう」のように延べ 600 人参加しているものについては、2 日間ブースを設置して、朝から夕方まで順次参加者を受け入れた結果である。このように、事業の実施状況により参加者は大きく変化するため、参加人数とメニューの人気とは単純には一致しない。

## (2) 内容

平成19年度に実施した体験活動のメニュー数は33であった。それらを①科学工作、②科学体験、③自然体験、④歴史技術体験の4分野に分類し、それぞれの件数をカウントすると第1表のようになった。

分野	件数
科学工作	19
科学体験	8
自然体験	3
歴史技術体験	3

表1 体験メニューの件数

## ①科学工作

19件と最も多い。いずれも成果品や工作の過程で科学の不思議について興味を促したり、科学の原理について理解を深めたりするような部分があり、持ち帰り可能な成果品が完成するものをここに含めた。

## ②科学体験

科学的な要素をもつもので、工作ではないものをここに分類した。「ロボットを動かしてみよう」といった機械的なものや、「DNA抽出実験」、「発酵を学ぶ実験教室」など実験的要素の強いものもある。

件数は8件である。

## ③自然体験

「コオロギの孵化・産卵を観察しよう」や「葉っぱの化石をとりだそう」といった生物、地学系の体験をここに含めた。

## ④歴史技術体験

「勾玉づくり」、「石器づくり体験」、「和風づくり」といったものをここに含めた。当館は現代産業科学館という性格上、産業技術についても網羅しているため、このような内容についても歴史的技術の体験の一環として体験活動に取り入れている。

当館の体験活動を便宜的に分類したが、例えば、②に分類した「発酵を学ぶ実験教室」などは生物学的な要素があるため③に分類することも可能であり、①に分類した「飛ぶたねを作ろう」は、植物の種を基点として、工作に展開するというもので、①と③の要素が含まれている。また、③に分類した「コバルをみがき生物を発見しよう」は、④の要素もある。このように、ひとつの体験にも様々な要素が含まれるものもある。

## (3) 教室の受付方法

受付方法は、大別して①電話などによる事前予約、②当日、開始前に定員数を受付、③当日、実施時間中に順次受付の3パターンがある。多くの場合は②で実施しているが、参加者の事前準備が必要なもの、外部との連携事業については、①を採用するケースがあり、イベントなどでのブース出展の場合は、③を採用している。

## (4) 費用について

参加費は、材料費などの実費と保険料が含まれ、子どもが中心の体験活動であるため、500円以下に抑えている。基本的に参加者の実費負担で実施しているが、館外の組織と共催で実施している場合は、参加費が無料であったり、一部負担であったりする場合がある。

## 3 記録方法

それぞれのメニューは、対象や定員、時間などが異なり、準備や工程も大きく違っている。そのため解説を詳細にすると多くの紙幅を必要とするものもある。そこで今回は、あくまでも索引的な役割を重視する目的で、それぞれのメニューを単票で表示することとし、メニューによっては詳細を省略した。表示した画像は、完成写真や実施状況とし、設計図などは省略した(別添資料)。

単票の様式は、図1を使用し、1年間に実施した体験活動について表2にまとめ、単票は、それらと対応させている。

単票の記載の中で、「難易度」については、実際に行ってみた結果、参加者の様子や達成

度を加味して、担当者が設定したものである。

「費用」については、一人分（もしくは 1 組分）を記載した。複数の材料が必要な場合は、多数購入し、案分してある場合が多く、保険料も含まれる。

「材料」については、その体験活動を行う上で、応募した対象人数に対し必要な数量を記載した。従って、対象とする人数を変更する場合は調整する必要がある。

平成 19 年度に実施した事業の中で、例えば、「化石の取り出し体験」のように、同じ内容を異なった体制で実施したものもある<sup>1)</sup>。このようなものについては、別メニューとせず、簡便に実施したケースに基づいて記載した。

また、単票を作成したものは、あくまでも当館職員が講師を担当したもの、あるいは、当館職員が準備運営に大きく関わったものに限定した。例えば、「展示運営協力会」の工作教室や講座については、外部講師に企画も含めて依頼し、実施しており、実施方法や内容は講師に依拠しているため、一覧表には記載したが単票は作成しなかった。

#### 4 実施結果と課題

##### (1) メニューと参加者数

それぞれのメニューの参加者数、あるいは定員に対する参加者数は、そのメニューを評価する上で一つの尺度となることはいまでもない。しかしその事業の参加者数を決定するのは、実施した日程、天候、時間帯、広報の浸透度、同日に開催しているイベントの動員力など、いくつかの要因があり簡単には判断できない。

単純にメニューに対する反応でみると、平成 19 年度から新しく実施したメニューの反応がよかったことが伺える。特に「ロボットを動かしてみよう」、「カシャカシャライトをつくろう」などは、参加した子ども達の興味を強く引いたようで、次回開催等の問い合わせも多く聞かれた。

実施した時期でみると、夏休み中の事業は総じて人気が高く、特に成果品が完成するような工作教室は好評であった。特に事前受付により参加者を募った場合、短期間で満席と

なる場合が多かった。またこの期間は、当日受付で定員を限定しなかった「勾玉づくり」や「飛ぶ種をつくろう」は、1 日で 100 名を超える参加者が見られた。一方で、当館の閑散期にあたる冬季の天候条件が悪く、来館者が少ない日に当日受付で実施した事業の中には、参加者を集めるのに苦労したものもあった。

##### (2) 参加者年齢層について

当館は、様々な年齢層の来館者に利用されているが、とりわけ多いのが、小学校低学年以下の子どもと親といった組み合わせである。今回とりあげた体験活動への参加者については、特にその傾向が強く、我々もそれを意識してメニューを組み立てている。

その一方で、小学校高学年以上の来館者増についても射程に入れながら体験活動のメニューを選定してきた。

メニューごとの参加年齢層をみると、「ロボットを動かそう」、「バイオ入門」といったものが、比較的年齢層が高く、低年齢層からの脱却に寄与している。特にロボットは人気が高いので、来館者の年齢層拡大に効果があるものと推測される。

また、先に述べたように、我々は体験活動への受付については、3 パターンを使い分けているが、受付方法によって参加者の年齢層に違いが生まれる可能性がある。グラフ 1 は、メニューごとの参加年齢層を示したものだが、当日受付したものと比較して事前受付の方が、小学校 4 年生以上の割合が大きい。これは、事前受付とした方が、能動的に申し込むのに対し、当日受付の場合は、子ども連れの親が偶然に申し込むケースが多いためであると推測される。しかし、事前受付とした事業の多くが夏休み期間中のものであることから、夏休みの工作宿題をあてにしたものである可能性もあり、単純に受付方法に起因するとは言いえない。

### (3) 成果と課題

平成19年度の実施事業をみると、単発で実施している体験活動については、定員を上回る参加者を得るなどの成果を収めることができた。前項で、日程と参加者数の相関について述べたが、閑散期である冬季においても、化石体験やコパル磨きなどの人気講座を配置することで、ある程度の参加者を確保することができた。また、今年度より新規ではじめたメニューについても、参加者の反応もよく、いずれも継続して実施することとした。

全体的に、体験活動は好評であったが、一方で、いくつかの課題が明確になった。

#### ①メニューの新陳代謝

人気の高い定番メニューであっても、毎年実施していると参加者に飽きられ、反応が鈍くなっているのを感じた。参加者の興味を持続させるために、毎年新しいメニューを加えて新鮮味を持たせる必要がある。

#### ②夏季休暇中のメニュー・受付方法の見直し

夏季休暇中の事業は、事前予約のものが多く、満員となって予約が終了した後にも問い合わせが多く、不満が多く寄せられた。これらのニーズに対応できるように、事前受付と当日受付の事業を組み合わせた事業計画を立て、多くの来館者が参加できるようにする必要がある。またこの対策として、多数の参加者を吸収できるようなプログラムを何度か実施するのも必要であろう。

#### ③大規模イベントで実施するメニューの開発

館外の組織との共催による大規模イベントが、計画実施されており、当館からも、体験メニューなどによるイベントへの積極的な参加が求められている。しかし、多数の来館者のあるイベントに十分に対応できるメニューが不足しており、単体で実施している事業と

比較して、十分な成果が上がっているとはいえない。

低予算で、安全かつ多数の参加者を満足させるようなメニューを開発する必要がある。

### 5 おわりに

当館で実施する体験活動は、工作教室、大規模イベントでのブース、出張講座といったような、様々な局面で実施されており、一定の成果をあげてきた。近年、博物館においては、来館者の増加や収益性が求められ、そのため、短期間で多くの来館者がある大規模イベントが重視される傾向にある。そのため、今回とりあげた20名程度の少人数を対象とする体験活動は、館運営の視点からは歓迎されない傾向にある。

しかし、夏季休暇中における参加者数や問い合わせ件数の多さや、閑散期における体験活動への参加者の関心の高さをみると、来館者のニーズは高く、メニューの充実は来館者数の底上げにつながるものと考えられ、重要である。

今回のような記録は、来館者増に追われ、忘失されてしまうアイデアなどを記録にとどめ、再活用されることを図る意味で、博物館活動として有意義であると考えられる。

#### (注)

1) これ以外にも、化石のレプリカづくり、恐竜のたまごづくりといったメニューが、年間複数回あるいは、異なったシチュエーションで実施されている。

千葉県立現代産業科学館講座シート

**難易度 ☆☆☆☆★**

○ 完成図・写真

○ 機材・用具等

○ 材料

	材料名	数量	備考
1			
2			
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1			
2			
3			
4			
5			
6			

○ 内容

【会場】

【対象】

【人数】

【費用】

【時間】

○ 作り方

①

②

③

④

⑤

⑥

○ 留意する事柄

○ 実施の様子

図 1 単票の様式

主催・共催・連携事業（1回10名～20名の教室）

No.	実施日		体験活動メニュー	分野	参加人数	分類
1	6/17・24	日	1. 偏光板を使った工作スルリンをつくろう	科学工作	74名	科学館子ども教室(当館主催)
2	9/23	日	2. コオロギのふ化・産卵を観察しよう	自然体験	26名	科学館子ども教室(当館主催)
3	9/30	日	3. ロボットを動かしてみよう	科学体験	20名	科学館子ども教室(当館主催)
4	1/13	日	4. 和凧をつくろう	歴史技術体験	30名	科学館子ども教室(当館主催)
5	1/20	日	5. カンヤカシャライトをつくろう	科学工作	47名	科学館子ども教室(当館主催)
6	2/10・17	日	6. コパールをみがき生物を発見しよう	自然体験	84名	科学館子ども教室(当館主催)
8	3/8・16	日	7. 葉っぱの化石をとりだそう	自然体験	42名	科学館子ども教室(当館主催)
9	7/7	土	8. 紙飛行機工作教室	科学工作	30名	工作教室(当館主催)

10	7/15	日	7. 岩の中から化石を探そう	自然体験	30名	友の会事業と共催
11	10/17	日	9. 電動カーを組み立てる	科学体験	5名	友の会主催事業
12	8/19	日	10. ものづくりの原点 勾玉づくり	歴史技術体験	22名	高等学校単位認定支援事業
13	9/22	土	11. ものづくりの原点 石器づくり	歴史技術体験	13名	高等学校単位認定支援事業
14	8/5	日	12. ぶんぶんミツバチ	科学工作	36名	「夏休みサイエンス・スクール2007」(県教育委員会と共催)
15	8/12	日	13. クリップモーター	科学工作	36名	「夏休みサイエンス・スクール2007」(県教育委員会と共催)
16	9/1	土	14. 親子バイオ入門実験教室	科学体験	20名	NPO法人くらしとバイオプラザ21と連携
17	11/23	祝	15. 発酵を学ぶ実験教室	科学体験	24名	NPO法人くらしとバイオプラザ21と連携
18	3/22	土	16. カラーマジックケーキをつくろう	科学体験	24名	NPO法人くらしとバイオプラザ21と連携
19	3/2	日	17. 家族で協力して熱気球をとばそう	科学工作	20組	JAXAと連携

表2-1 体験活動一覧(主催・共催・連携事業)

## 大規模イベントへの出展

No.	実施日	体験活動メニュー	分野	参加人数	分類
20	4/28・29 土・日	18. 飛ぶたね(カエデ・ラロン・ニワウルシ)	科学工作	160名	ゴールデンウィーク「科学館子どもフェア2007」
21	5/20	19. 不思議なステンドグラス	科学工作	70名	国際博物館の日 記念事業
22	6/15	20. 化石のレプリカづくり	科学工作	48名	県民の日・開館記念日「科学館フェア」
23	6/9・10 土・日	21. ふくらむスライムをつくろう	科学工作	600名	「青少年のための科学の祭典-千葉大会-」への出展
24	8/12	22. 飛ぶ種を作ろう(アルソミトラ)	科学工作	212名	夏休み体験教室
25	8/19	10. 勾玉づくり	歴史技術体験	174名	夏休み体験教室
26	11/4	10. 勾玉づくり	歴史技術体験	82名	「鬼高さんしゃ祭」への出展
27	11/4	23. 恐竜の卵をつくろう	科学工作	65名	鬼高さんしゃ祭関連事業

表2-2 体験活動一覧(大規模イベントへの出展)

出張講座

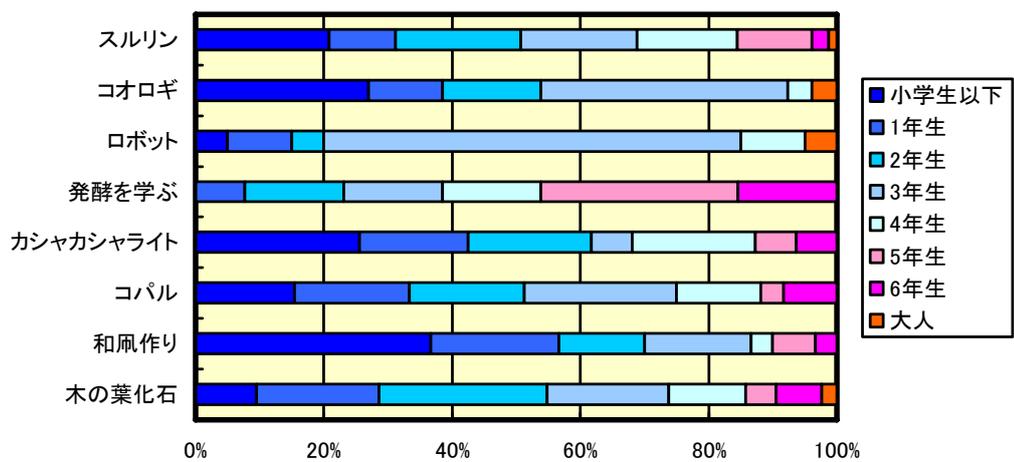
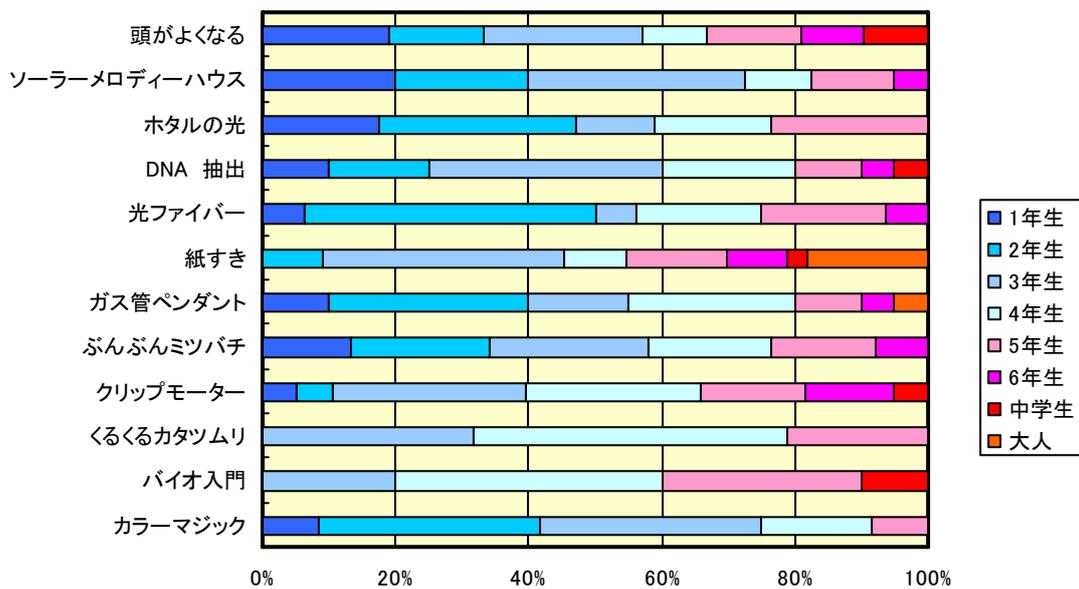
No.	実施日		体験活動メニュー	分野	参加人数	分類
28	11/12	月	21. ふうせんスライム	科学工作	35 名	出張講座 (流山市教育研究会 理科部会へ)
			20. 化石のレプリカ	科学工作		
			19. 不思議なステンドグラス	科学工作		
29	2/20	水	21. ふうせんスライム	科学工作	21 名	出張講座 (八千代市教育研究会 理科部会へ)
			23. 恐竜のたまご	科学工作		
			24. 登り虫	科学工作		

表 2-3 体験活動一覧 (出張講座)

展示・運営協力会講座・工作教室 (外部講師による事業)

No.	実施日		体験活動メニュー	分野	参加人数	分類
30	7/22	日	頭がよくなる立体モデル製作 「展開図から複雑な立体を組み立てよう」	科学工作	20 名	展示・運営協力会工作教室
31	7/22	日	電気教室 太陽の力ってすごいね! ～ソーラーメロディーハウスの工作～	科学工作	40 名	展示・運営協力会工作教室
32	7/25	水	ホテルの光のひみつ	科学体験	30 名	展示・運営協力会工作教室
33	7/29	日	「DNA」抽出実験	科学体験	18 名	展示・運営協力会工作教室
34	7/31	火	釣り糸で光ファイバーの仕組みを知ろう ～光ファイバーの原理を利用した飾り作り～	科学工作	67 名	展示・運営協力会工作教室
35	8/3	金	紙すき教室	科学工作	30 名 23 名	展示・運営協力会工作教室
36	8/4	土	ガス管をリサイクルしてオリジナルペンダントを作ろう!	科学工作	11 名 16 名	展示・運営協力会工作教室
37	8/7	火	二足歩行ロボット操縦体験	科学体験	24 名 20 名	展示・運営協力会工作教室
38	8/21	火	くるくるカタツムリを作ろう	科学工作	21 名	展示・運営協力会工作教室

表 2-4 体験活動一覧 (展示・運営協力会講座・工作教室)



グラフ 受付方法別にみた、体験活動の参加者年齢層 (上: 事前受付、下: 当日受付)

別添資料 体験活動単票

千葉県立現代産業科学館講座シート

1 偏光板を使用した工作スルリンをつくろう

【内容】 箱の外側から見ると、仕切りがあるように見えるが、そこにものを通すとすり抜けてしまう不思議な箱を作成した。

【会場】 エントランスホール  
 【対象】 小中学生(小学校3年生以下は保護者同伴)  
 【人数】 74名  
 【費用】 100円  
 【時間】 60分

○ 材料

	材料名	数量	備考
1	画用紙	適宜	
2	偏光板	適宜	
3	ビー玉	80	1個×80名
4			
5			
6			

○ 作り方

- ① あらかじめ切り取ってあった、箱の展開図の窓の部分のカッターで切り取らせる。
- ② 縦4cm×横8cmの向きの違う偏光板 1枚ずつ用意し、上3cm下4cmに印をつけそこに線を引いて、はさみで切る。
- ③ 展開図の切り取った窓の部分に、同じ向きの偏光板がお互い向き合うように両面テープを使用して張り付ける。
- ④ 箱を組み立てる。
- ⑤ 箱の中にビー玉入れ、仕切りを通り抜けることを確認する。

○ 実施の様子



① カッターで展開図の窓をくりぬく

難易度 ☆☆☆

○ 完成図・写真



○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	両面テープ 5割	10	
2	カッター	20	
3	線引き	20	
4			
5			
6			

○ 留意する事柄

カッターの使い方を十分に指導する。  
 偏光板を張るときは、表面の透明シートをはがさせる。  
 偏光板の向きに気をつけさせる。  
 ソリで貼り付けながら組み立てるよりも、両面テープで貼るほうが仕上がりがきれいである。



④ 箱を組み立てる

## 2 コオロギのふ化・産卵を観察しよう

難易度 ☆☆☆

【内容】 フタホシコオロギを使用し、昆虫の産卵・孵化の様子を観察した。

【会場】 体験学習室

【対象】 小中学生(小学校3年生以下は保護者同伴)

【人数】 26名

【費用】 200円

【時間】 60分

○ 完成図・写真



○ 機材・用具等

	材料名	数量	備考
1	フタホシコオロギ成虫	40	
2	フタホシコオロギ冷蔵保存卵	2000	50個×40名
3			
4			
5			
6			

	機材・用具名	数量	備考
1	双眼実体顕微鏡	20	
2	デジタル双眼実体顕微鏡	1	
3	プロジェクター	1	
4	スクリーン	1	
5	ラップ	適宜	
6	照明用ライト	6	

○ 作り方

- ① コオロギの成虫が入った水槽に湿らせたティッシュをしいたシャーレを入れコオロギの産卵が始まったら適宜観察させる。
- ② コオロギの冷蔵保存卵が入ったシャーレのふたを開け、ラップをかけて双眼実体顕微鏡で観察する。
- ③ なかなか産卵が始まらないときは、照明用ライトで加温する。
- ④ 各自、顕微鏡で産卵の様子を観察する。

○ 留意する事柄

フックをかけることにより、卵の乾燥を防ぎふ化が始まったらラップをとって観察する。  
ライトの照射しすぎに注意させる。  
顕微鏡は一人一つ準備することで、じっくり観察できるようにする。

○ 実施の様子



② ふ化したコオロギの様



② コオロギのふ化の観察の様子

### 3 ロボットを動かしてみよう

難易度 ☆☆☆

【内容】 コンピュータでロボット動作のプログラミングを行い、ロボットを動かし、プログラミング操作の楽しさを味わう。

【会場】 体験学習室・研修室

【対象】 親子

【人数】 10組

【費用】 300円

【時間】 90分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1			
2			
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	レゴロボットキット	10	
2	コンピュータ	10	
3	プロジェクター	1	
4	スクリーン	1	
5	三角コーン	8	
6			

○ 作り方

- ① 担当よりプログラムの仕方を説明する。
- ② キットと接続し、コンピュータにプログラムを入力する。
- ③ コンピュータからロボットにプログラムを送る。
- ④ 試走コースでロボットを動かしてみる。
- ⑤ プログラムを変えて、動きの変化を確かめ。

○ 留意する事柄

- ・プロジェクターで入力の仕方を知らせる。
- ・うまく入力できない場合、個別で教える。
- ・怪我やトラブルが無いように注意する。

○ 実施の様子

① 操作の仕方や入力の仕方を説明

② キットと接続し、プログラムを入力

③ プログラムを送信

④ 実際に動かしてみる

⑤ 実際に動かしてみる

<参加者の感想>

「あっという間に時間が過ぎてしまった」  
 「分かりやすかった」  
 「もっとやりたい」

・90分は、講座としては長かったが、どの組も意欲的に取り組んでいた。

## 4 和風をつくろう

【内容】和紙と竹ひごを使って、簡単な和風を作成する。

【会場】体験学習室  
 【対象】小学生（低学年は保護者同伴）  
 【人数】20名程度  
 【費用】200円  
 【時間】60分～75分

### ○ 材料

	材料名	数量	備考
1	和紙	40	
2	竹ひご（鳳の骨）長いもの	80	
3	竹ひご（鳳の骨）短いもの	40	太いものと細いもの
4	レシート用紙	80	鳳の尾に使用
5	タコ糸	80	
6	タコ糸（太いもの）	40	

### ○ 作り方

- ① 補強のため、和紙の端部を折り曲げ、のりで貼る。
- ② 和紙を縦半分に折り曲げ、折れ線をつける。
- ③ 和紙の上部に短い方の竹ひごを横に置き、長い方の竹ひご2本をクロスさせ、糸目の位置に合わせて配置する。
- ④ 長い竹ひごを順番に小さい和紙で貼り付け、上部の短い竹ひごも和紙でくるんで貼り付ける。
- ⑤ 太いたこ糸を毛糸針で、長い竹ひごがクロスした位置にとりつけ、糸目をつける。
- ⑥ 上部の短い竹ひごに太いたこ糸を着け、そりをつける。
- ⑦ レシート用紙を2本、鳳の下部両端に取り付け、完成。

難易度 ☆☆☆☆

### ○ 完成図・写真



### ○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	のり（速乾性）		
2	毛糸用の針		
3			
4			
5			
6			

### ○ 留意する事柄

和紙は、あらかじめ鳳のサイズに合うようにカットし、折る部分に線を入れておく。  
 糸目を決めるための作業。あらかじめ、和紙には、横方向に糸目を決めた線を鉛筆で書き込んでおく。  
 クロスした竹ひごの下部は和紙の下隅に、上部は短い竹ひごの位置に合わせる。  
 ずれないように丁寧に作業する。  
 針は、鳳の表から刺し、竹ひごの裏をまわして鳳の表に出る。ケガに注意する。  
 そりの高さは約7cm

### ○ 実施の様子



## 5 カシャカシャライトをつくろう

難易度 ☆☆

【内容】 圧電素子を使用して、電池を使用しなくても明かりがつくカシャカシャライトを作成した。

【会場】 体験学習室  
 【対象】 小中学生（小学校3年生以下は保護者同伴）  
 【人数】 47名  
 【費用】 300円  
 【時間】 60分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	カシャカシャライト工作キット	50	
2			
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	アクリルボンド	12	
2	ようじ	20	
3	フィルムケース	20	
4	両面テープ	6	スポンジタイプ
5			
6			

○ 作り方

- ① ライトの筒の部分をフィルムケースに巻きつけるようにしてまるめていく。
- ② 出来上がった筒の中に小石を入れる。次に筒の端にようじを使ってアクリルボンドを少しずつぬり、圧電素子とふたを貼り付ける。
- ③ 貼り付けたら、輪ゴムをかけて固定し、ボンドが乾くのを待つ。
- ④ LEDライトを葉っぱの紙に取り付け、両面テープで筒の側面に貼り付ける。

○ 留意する事柄

ボンドを付けすぎると、筒の中で石がくっついてしまうので、注意させる。

葉っぱを筒に取り付けるときは、凹凸面も対応するスポンジタイプの両目テープがよい。

○ 実施の様子



② ボンドをようじでぬる



④ LEDライトを葉っぱの紙にとりつける

## 6 コパルを磨き化石を発見しよう

難易度 ☆☆

【内容】 虫入りコパルを紙やすりと研磨剤で磨き、中にある100万年前の昆虫を見つける。

【会場】 体験学習室  
 【対象】 小学生以上  
 【人数】 1日2回 各回40名  
 【費用】 200円  
 【時間】 60分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	虫入りコパル	多数	
2			
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	紙やすり	80	
2	研磨剤	10	
3	パット	40	
4	実体顕微鏡	6	
5	プロジェクター	1	
6	コンピュータ	1	

○ 作り方

- ① 虫入りコパルを提示して、作業の説明をする。
- ② コパルを選ぶ。
- ③ 紙やすりや研磨剤でコパルを磨く。
- ④ 顕微鏡を使って、虫が入っていることを確認する。
- ⑤ 研磨剤を使って、さらに磨き、昆虫を見やすくする。

○ 留意する事柄

・昆虫が入っていない場合は、違うコパルに取り替えてもよい。

○ 実施の様子

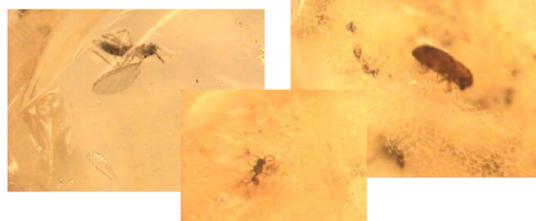
②たくさんのコパルの中から、気に入ったものを選ぶ



③紙やすりや研磨剤で磨く



④顕微鏡で虫が入っているかどうかを確認する



⑤きれいに磨くと、いろいろな虫がはっきりと

## 7 葉っぱの化石をとりだそう

難易度 ☆☆

**【内容】** 那須塩原の木の葉化石園から産出する、数十万年前の木の葉化石を含む泥岩を割り、化石を探す。

**【会場】** 体験学習室  
**【対象】** 小中学生（低学年は保護者同伴）  
**【人数】** 20名程度  
**【費用】** 200円  
**【時間】** 60分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	化石を含む泥岩	80	木の葉化石園より購
2	持ち帰り用の袋	80	
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	マイナスドライバー	40	
2	ハンマー	40	
3	雑巾	40	
4	錐やニードル状のもの	20	小さい子には使 わせない。
5	実物投影用プロジェクタ	1	
6			

○ 作り方

- ① 化石についての解説をする。
- ② 化石の取り出し方についての説明をする。
- ③ 地層に沿ってマイナスドライバーを当てて、ハンマーで叩き、泥岩を割り、化石を探す。
- ④ 化石が現れたら、針などでクリーニングをする。
- ⑤ 出土した化石をプロジェクタなどで投影し、公開する。
- ⑥ 後片付けをする。

○ 留意する事柄

地層が堆積する過程や、化石の年代について説明する。

道具を使用する際の安全について留意。

あらかじめ、机には、新聞紙を敷いておく。ハンマーや釘の使用について、安全に留意する。石の下に雑巾を敷くと安定する。

針状のものでクリーニングする場合、小さい子どもには、使わせない。

個別の作業になり、飽きる子がいるため、情報を共有し、興味が持続するようにする。

ビニール袋に入れて、化石を持ち帰る。不要な岩を片付ける。

○ 実施の様子



## 9 電動カーを組み立てよう

難易度 ☆☆☆

【内容】 ホンダ技研の電動カー・電動バイクの分解組み立てをする。

【会場】 エントランスホール又は企画展示室  
+サイエンス広場

【対象】 小学生～中学生と保護者

【人数】 6組

【費用】 保険料

【時間】 60分～90分

○ 完成図・写真



○ 機材・用具等

○ 材料

	材料名	数量	備考
1			
2			
3			
4			
5			
6			

	機材・用具名	数量	備考
1	電動カー・バイク	6	
2	専用工具	6	
3	運転用サポーター	6組	
4	パイロン		コース設置用
5			
6			

○ 体験方法

- ① 準備：前日にバッテリーの充電をしておく。
- ② 電動カー・バイクを参加者に選択させる。
- ③ 専用工具の使用方法を説明する。
- ④ マニュアルに沿って分解をする。
- ⑤ 分解したものを逆の順序で組み立てる。
- ⑥ 動作確認、操縦の仕方を教える。
- ⑦ 安全を確認し、サイエンス広場で試乗する。

○ 留意する事柄

できれば、走るかどうかのチェックもしたい。  
3台ずつあるので、好みのものを選択させる。  
特殊な工具なので、実演を交えて、順を追って説明する。  
参加者の習熟度や時間を見ながら、どこまで分解するかを判断する。  
参加者の習熟度を考慮して、必要に応じてサポートする。  
電源、アクセル、シフトチェンジの仕方を丁寧に教える。  
バイクを選択した場合は、サポーター、ヘルメットを着用させる。

○ 実施の様子



10 ものづくりの原点 勾玉づくり

難易度 ☆☆☆

【内容】 中国原産の青田石を使用して、古代の勾玉の模型を作成

【会場】 体験学習室  
 【対象】 小中学生（小学校3年生以下は保護者同伴）  
 【人数】 36名  
 【費用】 300円  
 【時間】 60分～90分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	勾玉づくりキット	36	石・皮ひも・紙やすり入り
2			
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	平バット	36	
2	有溝砥石	36	
3	型紙	36	
4	ヤスリ	6	スポンジタイプ
5	紙やすり		粗・細予備
6	えんぴつ	36	

○ 作り方

- ① 材料の長方形の石にあらかじめ空いている穴と、型紙の穴の位置を合わせて、鉛筆で型取りする。（両面）
- ② 鉛筆で描いた型の線に合わせて、砥石で磨いていく。
- ③ 綺麗な形が出来上がったら、表面を耐水性の紙やすり（粗→細）で仕上げる。
- ④ 穴に皮ひもを通して首から提げる。

○ 留意する事柄

大人は片面でも対応できるが、途中鉛筆の線は消えて行くので目安として両面書いた方がよい  
 勾玉の背後のカーブ部分から始めるとやりやすい。  
 くびれ部分など細かい箇所は、鉄やすりで加工を手伝うと形良く仕上がる。  
 皮ひもを通したら、勾玉付近で一度縛ると、胸に下げた時納まりが良い。

○ 実施の様子



② ひたすら砥石で削る



④ 勾玉キット

# 11 ものづくりの原点、石器づくり

難易度 ☆☆☆☆☆

【内容】 黒曜石の原石を割り、剥片を採取し、調整を施して石器を作る。

【会場】 会議室など、広い部屋

【対象】 小学校中学年以上

【人数】 15名

【費用】 保険料

【時間】 90分～120分

## ○ 完成図・写真



## ○ 材料

	材料名	数量	備考
1	黒曜石源礫	適量	
2	救急絆創膏	適量	ケガ人対応

## ○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	獣皮	15	
2	川原石（敲石）	10	大小を用意
3	鹿角製ハンマー	5	
4	鹿角製の工具	15	微細調整用
5	作業着・運動靴		
6	試し切り用の魚	3	
7	整理箱	15	
8	ゴーグル	15	
9	ビニルシート・ガムテープ		適量

## ○ 体験方法

- ① 事前に、ビニルシートを敷き、ガムテープで目張りをし、黒曜石の破片が飛び散ることを防ぐ。
- ② 打製石器の種類、歴史、製作技法、理論を説明する。
- ③ 源礫を川原石や鹿角ハンマーで割り、剥片を採取する。
- ④ 良好な剥片を選択する。
- ⑤ 押圧剥離により、整形、調整し、石器を仕上げる。
- ⑥ 作った石器もしくは、見本の石器で、魚を試し切りする。
- ⑦ 後片付けをする。

## ○ 留意する事柄

参加者は作業着となり、ゴーグルを着用するのが望ましい。

剥離の原理、石による打撃、鹿角による打撃、押圧剥離などの原理について説明する。

破片が飛び散るため、安全に留意する。参加者の習熟度によっては、講師が行う。

モデルが明瞭な、石鎌が最も製作しやすい。

水が使える場所で行う。

シートの上は、ほうきで掃き、石を集めるとともに、シート撤去後も、掃除機で破片が残らないようにする。

## ○ 実施の様子



12 **ぶんぶんミツバチをつくろう**

難易度 ☆☆

【内容】 振動による音の伝わりを利用したものづくり（ぶんぶんミツバチ）を作成した。

【会場】 体験学習室  
 【対象】 小中学生（小学校3年生以下は保護者同伴）  
 【人数】 38名  
 【費用】 無料  
 【時間】 60分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	ひら輪ゴ 22ミ (半分にして使用)	20	20個×2
2	角材 10ミ×90ミ×2ミ (3等分にして使用)	13	13本×3
3	透明ホース 外径6ミ 内径4ミ	1 m	1cmに切断して使用
4	たこ糸	適宜	
5	画用紙	40	A4 半分
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	ホチキス	20	
2			
3			
4			
5			
6			

○ 作り方

- ① 画用紙にハチの絵を貼り付け、適当な大きさに切り取る。
- ② ホチキスでハチの絵を角材に取り付ける。
- ③ 透明ホースをはさみで片方だけ切り込みを入れる。
- ④ 角材のはしに、30cm程度に切ったたこ糸をホチキスで取り付ける。
- ⑤ 角材の両サイドに切り込みを入れた透明ホースを取り付け、さらにその上にひわ輪ゴムをかける。
- ⑥ たこ糸の端をもってゆっくり作品を振り回し、音を出す。

○ 留意する事柄

教種類のハチの絵から参加者に選択させると意欲がたかまった。  
 ホチキスを使用するときは力があるので、支援を行う。  
 作品を振り回すときは、周りの人がいないことを確認してから実施させる。

○ 実施の様子



⑤ ひら輪ゴムを角材にかける



⑥ 作品を回転させて音を出す

13 クリップモーターをつくろう

【内容】 エナメル線を使って電磁石と永久磁石を組み合わせた、クリップモーターを作成した。

【会場】 体験学習室  
 【対象】 小中学生 (小学校3年生以下は保護者同伴)  
 【人数】 38名  
 【費用】 無料  
 【時間】 60分

○ 材料

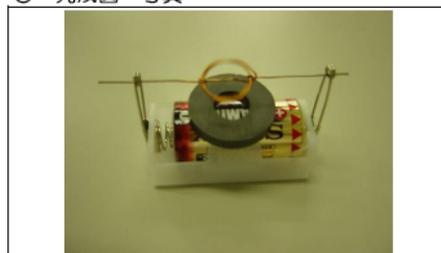
	材料名	数量	備考
1	エナメル線 0.6mm	適宜	
2	安全ピン 40mm	80	2個×40名
3	フェライト磁石 30mm×12.5mm×5mm	40	1個×40名
4	単II電池	40	1個×40名
5	電池ホルダー	40	1個×40名
6			

○ 作り方

- ① 30cm程度のエナメル線を単III乾電池に2回巻きつけ上図のようなモーターを作成する。
- ② 作成したモーターの両サイドを紙やすりで左側(上)右側(下)をけずる。
- ③ 乾電池ホルダーに安全ピンをセロハンテープで固定し、フェライト磁石、モーターを上図のように取り付ける。
- ④ モーターを軽く動かすことでその反動で勢いよく回転し始める。

難易度 ☆☆☆☆

○ 完成図・写真



○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	はさみ	20	
2	セロハンテープ	20	
3	単III乾電池	20	
4	紙やすり	適宜	
5			
6			

○ 留意する事柄

モーターも端から端までまっすぐになるように指導する。  
 モーター端のけずり方に注意させる。

○ 実施の様子



① モーターの端と端をまっすぐにのば



④ モーターを回転させる。

14 親子バイオ入門実験教室

難易度 ☆☆

【内容】 植物の細胞、核を抽出し、ブロッコリーからDNAを抽出して顕微鏡で観察する（くらしとバイオプラザ21）

【会場】 体験学習室

【対象】 小学4年生以上の親子

【人数】 10組

【費用】 無料

【時間】 90分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	ブロッコリー	適量	
2	エタノール	適量	
3	玉ねぎ	適量	
4	洗剤	適量	
5	酢酸カーミン	適量	
6			
7			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	顕微鏡	10	
2	メスシリンダー	10	
3	計量カップ・スプーン	10	
4	割り箸	10	
5	すり鉢	10	
6	すりこ木	10	
7	お茶パック	10	
8	スプーン	10	
9	コーニングチューブ	10	

○ 体験方法

- ① 計量カップに水を100ml入れ、小さじ2杯の塩を入れ溶く
- ② ①に大匙1杯の洗剤を入れ混ぜる水を加え200mlにする（DNA抽出液）
- ③ ブロッコリーの花芽部分をはさみで切りすり鉢で潰し②を大匙2加える
- ④ 10分間静かに待った後、お茶パックで濾す。濾過液をカップに受ける
- ⑤ コーニングチューブにエタノールを30ml入れ④を10ml静かに加える
- ⑥ ⑤の状態を観察、後、酢酸カーミンを1,2滴加え観察する。

○ 留意する事柄

○ 実施の様子



15

## 発酵を学ぶ実験教室

**【内容】** パンを焼きながら、イースト菌の発酵や小麦粉のグルテンの変化を学習する  
(くらしとバイオプラザ21共催)

**【会場】** 体験学習室

**【対象】** 小学生以上親子

**【人数】** 12組 (机5台分)

**【費用】** 200円程度 (材料費)

**【時間】** 90分

### ○ 材料

	材料名	数量	備考
1	小麦粉	適量	
2	ドライイースト	適量	
3	パンの具	適量	
4	パンの飾り	適量	
5		適量	
6		適量	
7		適量	

## 難易度 ☆☆

### ○ 完成図・写真



### ○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	オーブンレンジ	2	
2	ボール	5	
3	泡だて器	5	
4	スパチュラ	5	
5			
6			
7			
8			
9			

### ○ 体験方法

- ① 事前に体験の机数の分量を量り分けておく
- ② はじめにどの材料によってどんな反応があるかを説明し、机ごとに担当色を決める
- ③ ボールに砂糖とマーガリンを入れすり混ぜる
- ④ ③に卵を少しづつ入れて混ぜる、その後粉を入れる (黄色種は完成)
- ⑤ ④にブルーベリーを入れて緑種を作る
- ⑥ ⑤にレモン汁を入れてピンク種を作る
- ⑦ アルミカップに三食の種を入れてオーブンで10分焼く

### ○ 留意する事柄

よく空気を取り込んでふんわりさせる  
卵を入れると分離が進むが、粉を入れると落ち着く  
  
オーブンは余熱しておく

### ○ 実施の様子



パンづくりの途中ではイースト菌の発酵の実験も行った。

## 16 カラーマジックケーキをつくらせ

難易度 ☆☆

【内容】簡単なカップケーキを焼きながら、混ぜる材料によって色が変化する酸性・アルカリ性の性質を学ぶ

【会場】体験学習室

【対象】小学生以上親子

【人数】12組（机5台分）

【費用】200円程度（材料費）

【時間】90分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	ホットケーキミックス	適量	
2	砂糖	適量	
3	マーガリン	適量	
4	卵	適量	
5	ブルーベリーソース	適量	
6	レモン	適量	
7	菓子飾り	適量	

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	オーブンレンジ	2	
2	ボール	5	
3	泡だて器	5	
4	スパチュラ	5	
5	アルミカップ	24	人数分
6	スプーン	5	
7			
8			
9			

○ 体験方法

- ① 事前に体験の机数の分量を量り分けておく
- ② はじめにどの材料によってどんな反応があるかを説明し、机ごとに担当色を決める
- ③ ボールに砂糖とマーガリンを入れすり混ぜる
- ④ ③に卵を少しづつ入れて混ぜる、その後粉を入れる（黄色種は完成）
- ⑤ ④にブルーベリーを入れて緑種を作る
- ⑥ ⑤にレモン汁を入れてピンク種を作る
- ⑦ アルミカップに三食の種を入れてオーブンで10分焼く

○ 留意する事柄

よく空気を取り込んでふんわりさせる  
卵を入れると分離が進むが、粉を入れると落ち着く  
  
オーブンは余熱しておく

○ 実施の様子



17 家族で協力して熱気球を飛ばそう

難易度 ☆☆

【内容】 ゴミ袋をつなぎ合わせて大きな袋を作成し、その中にバーナーで熱した空気を入れ、気球として飛ばす。

【会場】 企画展示室・エントランスホール  
 【対象】 小学生以上の子どもを含む家族  
 【人数】 20組  
 【費用】 無料(JAXA連携事業のため)  
 【時間】 120分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	ビニル袋	80	4枚×20組
2	ラシヤ紙		
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	はさみ	40	
2	セロハンテープ	20	
3	マジック		
4	ブルーシート		
5			
6			

○ 作り方

- ① 熱気球が浮かぶわけを知り、作り方の説明を聞く。
- ② ビニル袋を張り合わせて、大きな袋を作る。
- ③ 口のところにラシヤ紙を張り、熱で溶けないようにする。
- ④ 気球に好きな絵を描く。
- ⑤ バーナーで熱した空気を入れる。
- ⑥ 空気が一杯になったら手を離し、気球を上げる。

○ 留意する事柄

- ・ 空気が漏れないように、張り合わせる。
- ・ ラシヤ紙を輪にして、袋の口に張る。
- ・ マジックで思い思い絵を描く。
- ・ ビニルが解けないように気をつける。
- ・ 火傷にも注意する。
- ・ 外で上げる場合は、リードをつける。

○ 実施の様子

② 家族で協力して、ビニル袋を張り合わせ



⑤ バーナーで熱した空気を入れ



⑥ 手を離すと勢いよく上



・ 家族で協力して作った気球が高く上昇すると、みんな大喜び。



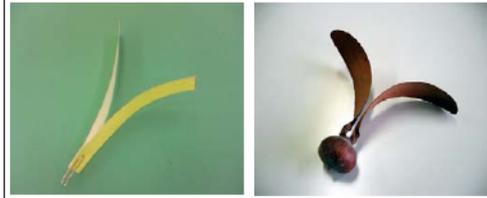
18.1 飛ぶたねをつくろう(ラワン)

難易度 ☆

【内容】 様々な飛ぶたねの模型を紙で作る。簡単な飛行実験を行う。たねの種類によって飛び方に違いがあることを知る。

【会場】 エントランスホール  
 【対象】 小学生以上  
 【人数】 先着100名  
 【費用】 無料  
 【時間】 30分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	紙		
2	クリップ		
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	模型用シート		
2	セロハンテープ		
3	ホッチキス		
4	はさみ		
5			
6			

○ 作り方

- ① 作り方の説明や飛び方の違いを知る。
- ② 短冊に切った紙を半分に折る。
- ③ 折ったところにクリップをつけ、錘にする。
- ④ 紙の端をねじるように開く。

○ 留意する事柄

○ 実施の様子

① 作り方を説明し、飛び方の違いを確認す



- ・ 三種類のたねの模型を作って、飛び方の違いを体験する。
- ・ 作り方は、難しくないが、本当のたねのように飛ぶようにするのは、なかなか難しい。

18.2 飛ぶたねをつくろう(カエデ)

難易度 ☆

【内容】 様々な飛ぶたねの模型を紙で作し,簡単な飛行実験を行う。たねの種類によって飛び方に違いがあることを知る。

【会場】 エントランスホール

【対象】 小学生以上

【人数】 先着100名

【費用】 無料

【時間】 30分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	紙		
2	クリップ		
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	模型用シート		
2	セロハンテープ		
3	ホッチキス		
4	はさみ		
5			
6			

○ 作り方

- ① 作り方の説明や飛び方の違いを知る。
- ② 短冊に切った紙を半分に折る。
- ③ 折ったところにクリップをつけ, 錘にする。
- ④ 紙の端をねじるように開く。

○ 留意する事柄

--

○ 実施の様子

--

18.3 飛ぶたねをつくろう(ニワウルシ)

難易度 ☆

【内容】 様々な飛ぶたねの模型を紙で作り、簡単な飛行実験を行う。たねの種類によって飛び方に違いがあることを知る。

【会場】 エントランスホール  
 【対象】 小学生以上  
 【人数】 先着100名  
 【費用】 無料  
 【時間】 30分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	紙		
2			
3			
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	模型用シート		
2	セロハンテープ		
3	ホッチキス		
4	はさみ		
5			
6			

○ 作り方

- ① 作り方の説明や飛び方の違いを知る。
- ② 短冊に切った紙を半分に折る。
- ③ 折ったところにクリップをつけ、錘にする。
- ④ 紙の端をねじるように開く。

○ 留意する事柄

--

○ 実施の様子

--

19 不思議なスタンドグラスをつくろう

難易度 ☆☆

【内容】紙コップと偏光板を利用した「スタンドグラス」を作成した。

【会場】 エントランスホール  
 【対象】 小中学生 (小学校3年生以下は保護者同伴)  
 【人数】 70名  
 【費用】 無料  
 【時間】 45分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	紙コップ	160	2個×80名
2	偏光板 10cm×10cm	80	1個×80名
3	偏光板 4cm×4cm	80	1個×80名
4	透明シート10cm×10cm	80	1個×80名
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	セロハンテープ	25	
2	カッター	25	
3			
4			
5			
6			

○ 作り方

- ① 紙コップに底に直径1.5cm程度の穴をカッターでくりぬき、そこに4cm四方の偏光板を張る。
- ② もう一方の紙コップの底をカッターで全部くりぬく。
- ③ 透明シート、偏光板に紙コップの上部をあててマジックで印をつける。
- ④ 透明シートにセロハンテープをいろいろな方向からすきまなくはる。
- ⑤ 透明シート、偏光板のマジックで印を付けた部分をはさみで切る
- ⑥ 底をすべてくりぬいた紙コップの上部にセロハンテープをはった透明シート、偏光板の順に置きセロハンテープで固定する。

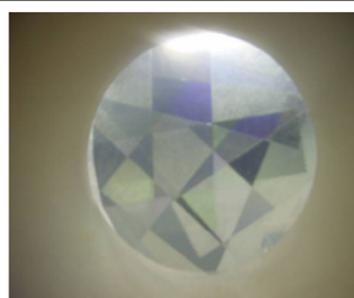
○ 留意する事柄

カッター使い方を十分指導する。  
  
透明シート、偏光板のはる順番に気をつけさせる。

○ 実施の様子



① 紙コップに偏光板をはる



スタンドグラスをのぞいた様子

20 化石のレプリカをつくろう

【内容】お湯で軟らかくなる樹脂を使いカラフルな化石のレプリカを作成する

【会場】体験学習室  
 【対象】小学生（低学年は保護者同伴）  
 【人数】20名程度  
 【費用】100円  
 【時間】20分程度

○ 材料

	材料名	数量	備考
1	「おゆまる」	40	2個×20名=40

○ 作り方

- ① ウォータバスに7分目程度の水をいれ、70℃～75℃に保つ
- ② 好きな色の「おゆまる」を選び、湯に入れて軟らかくする
- ③ 軟らかくなったら取り出し、水気をよく切ってねじる
- ④ ねじった「おゆまる」をすばやく化石の型に入れる
- ⑤ 冷えて固まるまで待つ(5分程度)
- ⑥ 固まったら型から取り出す

難易度 ☆☆

○ 完成図・写真



○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	ウォータバス	4	
2	温度計	4	
3	はさみ	20	
4	割り箸	20	
5	化石の型	20	

○ 留意する事柄

- ・お湯が熱いので火傷に注意させる
- ・半分にしたものを2色組み合わせてもよい
- ・空気が入らないようによく押す
- ・型が裂けないように注意する

○ 実施の様子



21 ふくらむスライムを作ろう

難易度 ☆☆

【内容】 伸びる性質に優れたスライムで、ストローで息を吹き込むと風船のようにふくらむ不思議なスライムを作る。物質の変と不思議さを体感する。

【会場】 体験学習室  
 【対象】 小学生以上  
 【人数】 随時  
 【費用】 イベントでは無料・実費50円  
 【時間】 30分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	PVAのり		
2	ホウ砂(四ホウ酸ナトリウム)		
3	お湯40℃～50℃		
4	食紅または絵の具		
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	紙コップ		
2	ストロー		
3	割り箸		
4	計量カップ		
5			
6			

○ 作り方

- ① お湯:PVAのり:ホウ砂=1:1:0.2の割合で用意する。
- ② お湯に食紅を少量入れて着色する。
- ③ PVAのりにお湯を入れて、よくかき混ぜる。
- ④ ホウ砂飽和水溶液を入れ、ムラが無いように勢いよく1分くらいかき混ぜる。
- ⑤ 固まってきたら、取り出して、手のひらでよくもむ。
- ⑥ スライムにストローをさし、息を吹き込み、ふくらませる。

○ 留意する事柄

- ・お湯は40℃～50℃を保つ
- ・空気が漏れないように、ゆっくり息を吹き込む。

○ 実施の様子

④ホウ砂飽和水溶液をいれてよくかき混ぜる。



⑥スライムにストローをさし、息を吹き込み、ゆっくりふくらませる。

22 飛ぶたねを作ろう(アルソミトラ)

難易度 ☆

【内容】 アルソミトラ・マクロカルパの種の模型を作り、飛ばす。

【会場】 エントランスホール

【対象】 幼稚園以上（低学年以下は保護者同伴）

【人数】 30名（随時受け付けにより多数可能）

【費用】 保険料

【時間】 5分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	発泡スチロールブロック		
2	発泡スチロール棒		
3	型紙		
4			
5			
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	発泡スチロールカッター		準備に使用
2	セロファンテープ		
3	はさみ		
4	フェルトペン		
5			
9			

○ 体験方法

- ① 準備：発泡スチロールブロックを厚さ0.5mm程度に、発泡スチロール棒を厚さ3mm程度にそれぞれスライスする。
- ② 準備：アルソミトラの種の型紙をつくっておく。
- ③ 型紙をスチロールブロックをスライスしたものに於て、フェルトペンでなぞり、形を転写する。
- ④ 線に沿ってはさみで切り、羽を作る。
- ⑤ 種（スチロール棒をスライスしたもの）をセロファンテープを輪にしたもので羽に貼り付ける。
- ⑥ 羽の調子を整えて、飛ばしてみる。

○ 留意する事柄

ニクロム線のカッターを使用し、作っておく。  
 複数用意する。  
 丁寧になぞる。  
 はさみの使用に気をつける。  
 種の位置を注意する。  
 羽の両端の曲げ具合で飛び方の良否が決定する。

○ 実施の様子



23

## 恐竜のたまご

【内容】ふくらませた風船を型にして、内側に石膏を流し入れ大きな卵形の模型を完成させる

【会場】体験学習室

【対象】小学生以上（低学年以下は保護者同伴）

【人数】20名

【費用】—

【時間】60分

### ○ 材料 (1人分)

	材料名	数量	備考
1	工作用石膏		
2	ゴム風船	1	
3	水		
4	ビニル袋	1	持ち帰り用
5	500mlペットボトル	1	
6	スチロール製カップ	1	直径約12cmのドンブリ形

### ○ 体験方法

- ① ゴム風船に空気入れで空気を入れ、膨らませた後で空気を出す。これを3度行い、風船を柔らかくする。
- ② ペットボトルに石膏と水を入れ、蓋をしてよく混ぜる。
- ③ 風船を約23cmに膨らませ、中に、②の石膏を流し込み、風船の口を閉める。
- ④ 両手で優しく風船を持ち、風船の内側に均等に石膏が行き渡るように風船をまわす。
- ⑤ 風船をまわし続けると、約15分で風船内の石膏が硬化するので、十分に硬化したら、スチロール製カップの上に置く。
- ⑥ 約30分ほど経過し、十分に硬化したら、カッターナイフで風船の口から徐々に風船をはずす。
- ⑦ 完成

### ○ 実施の様子



## 難易度 ☆☆☆☆

### ○ 完成図・写真



### ○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	風船用空気入れ		
2	カッターナイフ		
3			
4			
5			
9			

### ○ 留意する事柄

- 風船が縮む力で石膏が割れるのを防ぐため。
- よく振り、攪拌する。時間を置くと、ペットボトル内で石膏が硬化してしまうので注意
- 風船の口にペットボトルの口を入れ込み、一気に流し込む。時間をかけると石膏が硬化するので注意
- 回し方が均等でないと、薄いところが出て、割れてしまうので注意。
- 暖かくなってきたら、硬化する合図。硬化途中で指先で力を加えると割れるので注意。
- 硬化が不十分な時に台に置くと、割れるので注意。少しづつ風船をはずさないと、風船の力で割れるので注意。

24

## 登り虫

難易度 ☆☆☆☆

【内容】 水の中でのものの浮力と磁石の性質を利用したおもちゃ作りをする。

【会場】 八千代市立萱田南小学校理科室  
 【対象】 八千代市教育研究会理科部会教員  
 【人数】 21名  
 【費用】 200円  
 【時間】 45分

○ 完成図・写真



○ 材料

	材料名	数量	備考
1	直径10mmの円筒形フェライト磁石		
2	エレキバン磁石(35 Gauss)		
3	スチロール棒(長さ7mm位)		
4	外径24mmの塩ビパイプ		
5	パイプの栓2個		
6			

○ 機材・用具等

	機材・用具名	数量	備考
1	両面テープ		
2	カッターナイフ		
3	はさみ		
4	バケツ		
5	雑巾		
6			

○ 作り方

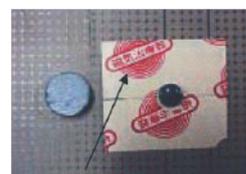
- ① スチロール棒を7～8cmに切り、写真①のように切込みを入れる。
- ② 直径10mmの円筒形フェライト磁石を強力両面テープで①の切り込み部分に貼りつける。
- ③ ②のスチロール棒を塩ビパイプの中に上から入れる。
- ④ 塩ビパイプの一端に栓をして、上から水をいっぱいになるまで入れる。
- ⑤ ④の中に③で調整したスチロール棒を静かに入れ、もう一方の栓をする。
- ⑥ てんとう虫の絵が描いてある紙を円形に切り取って、細い両面テープでビップエレキバン(写真②)を裏から貼る。
- ⑦ 塩ビパイプをまっすぐ立てて、上の方でエレキバンの磁石がくっつくところを探す。
- ⑧ 塩ビパイプの上下をひっくり返して、動きを確認する。

○ 留意する事柄

写真①



写真②



○ 実施の様子