



やむを得ず、ひたすら、**楽しく科学**

第10回
かがくたいけん
**科学体験
フェスティバル**
in 徳島

10周年記念

実験ガイド集

Science Summer School in Tokushima
GUIDE BOOK

第10回 科学体験フェスティバル in 徳島

平成18年8月5日(土)・6日(日)
10:00～16:00

於：徳島大学工学部キャンパス

主 催

徳島大学工学部

共 催

㈱阿波銀行

四国電力㈱徳島支店

後 援

徳島県教育委員会

徳島県小学校教育研究会理科部会

徳島県高等学校教育研究会理科学会

徳島県高等学校PTA連合会

(社)電気学会四国支部

徳島市教育委員会

徳島県中学校教育研究会理科部会

徳島県PTA連合会

四国経済連合会

協 賛

大塚化学㈱

日亜化学工業㈱

富田製薬㈱

㈱富士通四国システムズ

表紙 図画

平成17年度 小・中学生図画コンクール最優秀賞作品

表紙：細川 雄土さん

(池田小学校 3年生 (当時) 「海の中のみらい都市」)

裏表紙：藤本佳菜子さん

(福島小学校 3年生 (当時) 「楽しい宇宙散歩」)

さわって、つくって、楽しい科学

「第10回科学体験フェスティバル in 徳島」へようこそ

科学体験フェスティバル in 徳島
実行委員会委員長 矢野米雄
(徳島大学工学部長)

「科学体験フェスティバル in 徳島」は、今年で第10回目の開催になります。そして、今年のメインテーマは「スペースワールド」としました。これに合わせ、第10回の記念イベントとして宇宙航空研究開発機構から講師を招へいし、記念特別講演会の開催を企画しております。宇宙時代の幕開けで、私たちの夢も少しずつ現実になりつつあります。最近、土井宇宙飛行士のスペースシャトル再搭乗が決定し、明るい話題があります。些細な空間ですが、少しでも宇宙の不思議と驚きを体験していただければ幸いです。

科学というと難しそう、私には関係ないというイメージを持たれる人が多いかと思われませんが、そうではありません。インターネット、プラズマテレビ、デジカメ、携帯電話等、私たちの身のまわりには、科学技術によって作られたものがごく当たり前のようにあるのです。そのひとつひとつが“なぜ、どうして?”という疑問・好奇心から生まれているのです。まずは、皆さんのまわりにあるちょっとした科学の不思議に触れてみてください。

“おや、不思議だな、なるほど”と、自分自身で経験してください。その意外な面白さを感じてください。そして、ご家族の方やお友達に、今日体験したことを教えてあげてください。きっと“私にもできるんだ”という満足感が、あなたのなかに沸いてくるはずです。“百聞は一見にしかず”ということわざにもあるように、科学というものは、何も白衣を着た人がするすごく難しいことではなく、今、体験したこれが、科学への第一歩なのだということを知っていただけたら幸いです。

この「科学体験フェスティバル in 徳島」を開催するにあたり、(株)阿波銀行、四国電力(株)徳島支店からはご共催を、徳島県教育委員会、徳島市教育委員会、小学校教育研究会理科部会、中学校教育研究会理科部会、高等学校教育研究会理科学会、徳島県PTA連合会、徳島県高等学校PTA連合会、四国経済連合会及び(社)電気学会四国支部からはご後援を、大塚化学(株)、富田製薬(株)、日亜化学工業(株)及び富士通四国システムズからはご協賛をいただき、また、県内外の多数の企業等からご出展をしていただきました。これらの皆様方のご支援とご協力に心からお礼を申し上げます。そして何よりも、より多くの“参加者”によって、この催しがより一層大きく育てられていくものと思っております。

徳島大学工学部では、このほか、高校生のための「工学体験大学講座」(今年から「体験大学院」を改称)、技術者のための「エンジニアリングフェスティバル」も毎年開催しております。興味のある方はそちらの方も参加していただければ、より科学技術に対する理解と興味を喚起するものと思っております。

最後に、みなさん方と科学体験フェスティバルでお会いできることを楽しみにしております。どうかご家族の方、先生方、お友達と一緒にぜひお越しください。お待ちしております。

目 次

1	スペースワールド (6階 創成学習スタジオ)……………	6	
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 総合技術センター)		
1-1	スペースワールド体験コーナー (6階 創成学習スタジオ)		
※1-2	スペースワールド実験コーナー (6階 講師控室)		
※1-3	スペースワールド実験コーナー (6階 601号室)		
※1-4	スペースワールド製作コーナー (6階 602号室)		
2	「科学体験フェスティバル in 徳島」10周年記念特別講演会		
	「宇宙服のなぞ～宇宙飛行士はどうやって宇宙で活動するのか～」		
	(講師：宇宙航空研究開発機構 山方 健士 開発員) (6階)……………	11	
	(科学体験フェスティバル in 徳島実行委員会)		
3	「モアイ」を持ち上げたクレーンのひみつ (2階)……………	12	
	(株タダノ)		
3-1	クレーンのひみつ体験コーナー (2階 廊下)		
※3-2	魔法のじゅうたん体験コーナー (屋外 中庭)		
4	お絵かきロボットは君の友達！		
	お絵かきロボットを動かして大きなキャンバスに絵を描いてみよう (2階)……………	14	
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 伊藤 照明)		
5	ロボットワールド (見て、触って、遊んで、学ぼう！) (2階)……………	15	
	(社電気学会四国支部 安野 卓)		
※6	炭酸ガスで遊ぼう (2階)……………	16	
	(徳島市助任小学校 喜多 史郎)		
7	空気のを打ち出そう (2階)……………	17	
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 中村 浩一)		
8	魔法のシートで光を楽しもう♪ (2階)……………	18	
	(徳島大学生生活協同組合 清水 麻理子)		
9	スペースワールド・映像ルーム 「映像を通して宇宙を知ろう」		
	(資料提供：宇宙航空研究開発機構) (2階)……………	19	
	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 岡部 健士, 西野 秀郎, 岡本 敏弘 </td> </tr> </table>		徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 岡部 健士, 西野 秀郎, 岡本 敏弘
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 岡部 健士, 西野 秀郎, 岡本 敏弘			

10	君の力は何馬力？ 自転車をこいでテレビをつけよう！ (3階) ……	20
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 三輪 恵, 木戸口 善行)	
11	魚をうかべたりしずめたりしよう (3階) ……	21
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 一宮 昌司)	
12	リモコンロボット競技会 (3階) ……	22
	(四国進学会株)	
13	ヒューマノイドロボットと遊ぼう！ (3階) ……	23
	(有)ライジングサン)	
14	『からくり』ワンダーランド 2006 (3階) ……	24
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 大石 篤哉)	
15	しゅわしゅわ入浴剤を作ろう (3階) ……	25
	(四国八洲薬品株)	
16	シャボン玉惑星を探検しよう (3階) ……	26
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 松木 均, 玉井 伸岳)	
17	磁石でコインを分別する (3階) ……	27
	(つるぎ町立貞光中学校 井上 泰史)	
18	熱で変化！ プラスチックでアクセサリーを作ろう (3階) ……	28
	(四国電力株徳島支店電力部 庄野 和博)	
19	LEDを使った光発電装置を作ろう (3階) ……	29
	(四国電力株徳島支店電力部 庄野 和博)	
20	ソーラーメロディーハウスを作ろう (3階) ……	30
	(四国電力株火力本部阿南火力事業所 山上 雅弘)	
21	大気の科学 (3階) ……	31
	(四国電力株火力本部阿南火力事業所 山上 雅弘)	
22	ヨーグルトカップのヒートシールのしくみ (3階) ……	32
	(四国化工機株 坂東 弘康)	
23	平成17年度 小・中学生図画コンクール入賞作品展 (4階) ……	33
	(科学体験フェスティバル in 徳島実行委員会)	

24	スライムをつくろう (4階).....	34
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 南川 慶二, 平野 朋広)	
25	視界良好! くもらないガラスで宇宙旅行 (4階).....	35
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 安澤 幹人)	
26	エレキdeフィッシング (4階).....	36
	(鳴門市堀江北小学校 賀川 隆博)	
※ 27	ケータイを使って電波の性質を学習しよう (4階).....	37
	(株NTTドコモ四国徳島支店)	
※ 28	遺伝子のDNAを取り出そう (4階).....	39
	(徳島県立城ノ内中学校・高等学校 中野 晴夫)	
29	エジソンの竹炭フィラメント電球にチャレンジ (4階).....	41
	(阿南市科学センター 山川 茂則)	
30	おもしろ実験 (いろいろな力の世界) (4階).....	42
	(株ヤガミ 藤田 浩康)	
31	川の小さな生き物をみてみよう (4階).....	43
	(国土交通省四国地方整備局那賀川河川事務所 野本 粹浩)	
32	不思議な回転こま -マクスウェルこま- (4階).....	44
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 河田 佳樹)	
33	視覚の冒険 -ふしぎなコマ, とびだす絵- (4階).....	45
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 山本 裕紹)	
34	模型アメンボを作って水面を走らせよう! (4階).....	46
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 田村 隆雄, 端野 道夫)	
※ 35	厚紙で作った家の模型をゆらしてみよう (4階).....	47
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 成行 義文, 平尾 潔)	
36	カーボンマイクを作ろう (5階).....	48
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 獅々堀 正幹)	
37	不思議なプラスチックで遊ぼう! (5階).....	49
	(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部	
	長宗 秀明, 友安 俊文, 田端 厚之)	

- 38 液体窒素の超低温を利用して超伝導を体感しよう (5階)……………50
(徳島酸素工業(株)徳島支社 衣斐 八束)
- ※ 39 セメント工作 ～きれいなペーパーウェイトをつくろう～ (5階)……………51
(阿南工業高等専門学校 堀井 克章)
- 40 LEDを使って、光と遊ぼう (5階)……………53
(日亜化学工業(株) 高橋 良子)
- 41 リニアモーターカーを走らせよう (5階)……………54
(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 西野 克志)
- 42 ホームページから暑中お見舞い申し上げます！ (5階)……………55
(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 毛利 公美, 得重 仁)
- ※ 43 パソコンゲーム「AWA TOWN (アワ タウン)」探検隊！ (5階)……………56
(株)阿波銀行 岩橋 俊之)
- 44 光で動くミニ4駆 (5階)……………58
〔徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 島本 隆, 西尾 芳文〕
〔四国大学経営情報学部 細川 康輝〕
- ※ 45 おりがみポンポン船をつくろう あとでレース大会もあるよ！
(創成学習開発センター 1階)……………59
(徳島大学創成学習開発センター 英 崇夫, 日下 一也, 続木 章三)
- ※ 46 「ふりこはかり」を作ろう あのレオナルド・ダ・ビンチも考えていたゾ
(創成学習開発センター 2階)……………61
(徳島大学創成学習開発センター 英 崇夫, 日下 一也, 続木 章三)

特別企画

01

スペースワールド

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 総合技術センター

1-1

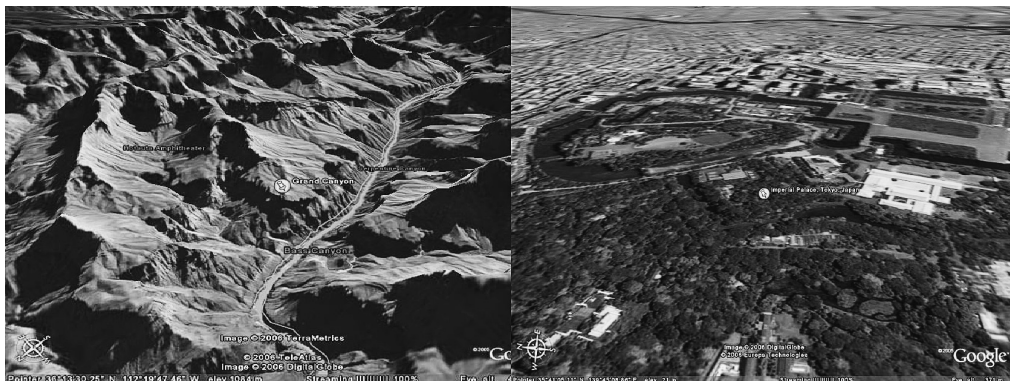
スペースワールド体験コーナー 6階 創成学習スタジオ

● ワールドツアー (World Tour) ●

対象学年：低学年以上

インターネットと大画面スクリーンを使って世界各地を観光しよう。
地球の周辺にはさまざまな人工衛星が打ち上げられています。天気予報などでは「気象衛星ひまわり」という言葉をよく耳にしますね。衛星で集められた地上の情報（映像）を家庭でも気軽に見ることができるようになりました。大画面で実際にご覧ください。

参考：執筆現在は、運輸多目的衛星ひまわり6号が稼動しています。運輸多目的衛星新2号（ひまわり7号）は今年夏頃には軌道上での待機運用の開始を予定しています。（フェスティバルの頃には運用開始されているかもしれません。）



● 宇宙服に触れてみよう ●

対象学年：低学年以上

この宇宙服はスペースシャトルで宇宙飛行士が使っているレプリカです。宇宙服は大人用にできているので小さな子供が着ることはできませんが、体の大きさにより宇宙服の中に入ることができますので、係員に聞いてください。

<解説>

宇宙空間に出ると、空気がないので、体内の液体は沸騰してしまい、やがてミイラになります。また酸素がないので、呼吸することもできません。宇宙空間で生きるためには宇宙服が必要です。宇宙服の内部には、水を使った冷却下着を着用して、宇宙服の内部を適温に保ちます。また宇宙服内部の圧力は0.3気圧程度になるよう酸素を入れて、二酸化炭素を取り除いています。

※この宇宙服はJAXAよりお借りした物です。



● ムーンウォーク ●

対象学年：低学年以上

月の重力は地球の重力の6分の1です。月の重力が地球の重力より小さいのは、月の大きさが地球の4分の1で、重さが約100分の1だからです。

近い将来、皆さんが月旅行に出かけて行ったとき、月ではきっとこんな感じで歩くことになるのではないのでしょうか。

さあ！月に立った気分を楽しもう！

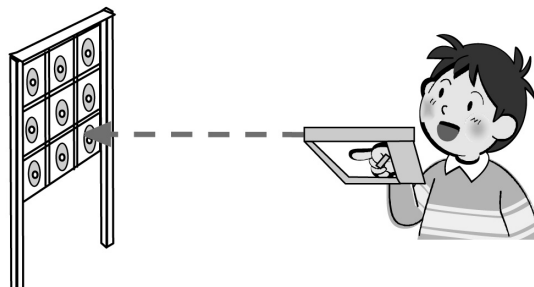
● 太陽系惑星を取り返せ ●

対象学年：低学年以上

21XX年太陽系の9つの惑星はインベーダーに征服された。君を惑星防衛軍の戦士に任命します。君の力で太陽系惑星を取り返そう。

<あそびかた>

ゲームが始まると9つの惑星のどれか1つが光ります。光っている惑星に向けレーザー銃を発射し、的に当たれば惑星を取り返すことができます。光っている時間は短いので素早く的に撃たないと取り返せないよ。全ての惑星を取り返すことができれば太陽系惑星に再び平和が訪れます。



● 日食と月食や月の満欠けの不思議 ●

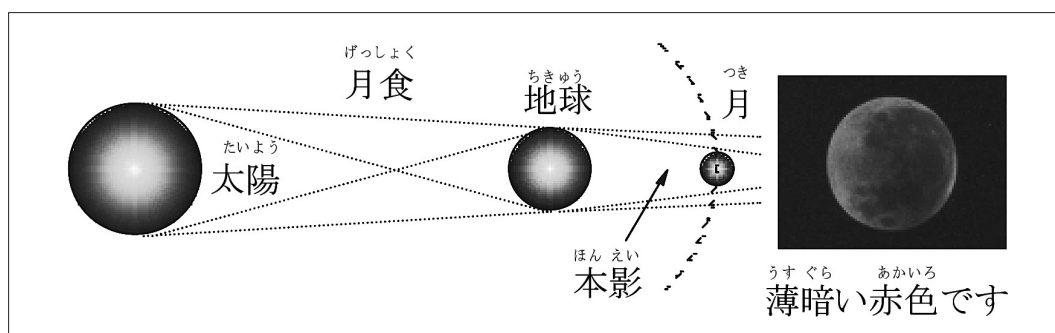
対象学年：低学年以上

<日食の起こる理由>

天体が【太陽→月→地球】の順番に一直線上に並んで、月の影が地球に映る時、地球から見れば日食が見えます。この場合、太陽が一部の月の影で欠ける場合を部分日食と言い、太陽が全部月の影で隠される場合を皆既日食と言い太陽のコロナやプロミネンスを見ることが出来ます。また、月が地球から離れていて、見かけの太陽より見かけの月が小さい場合を金環日食と言います。

<月食の起こる理由>

天体が【太陽→地球→月】の順番に一直線上に並んで、地球の影が月に映る時、地球から見れば月食が見えます。ただし、地球の空気の影響で、太陽の光りは屈折するので、月は完全に見えなくなることはありません。



<月の満欠けについて>

月は、太陽の光を受けて表面が反射して光っています。また、月は地球のまわりを回っているため、地球から見た月は明るい部分の形が変化します。

● 宇宙線を見てみよう ●

対象学年：高学年以上

宇宙線は、いつも地球に降り注いでいます。目には見えない宇宙線を霧箱で観察してみましょう。

<解説>

箱の中のアルコールが蒸発し、蒸気になってドライアイスで冷やされます。冷やされた蒸気は少しのショックで液体に戻ります。これを過飽和蒸気といい、この中を宇宙線が通ると、これがきっかけでその周りだけ蒸気が液体に戻り白く見えます。これは飛行機雲ができるのと同じ理由です。

● フリーズドライ ● (※整理券が必要です)

対象学年：制限なし

宇宙食に採用されているフリーズドライ食品は、どうやってできるのかな？

<解説>

フリーズドライは、素材を凍結してから高真空下で乾燥させる製法です。

他の乾燥法に比べると、水分をととても上手に抜くために、復元しやすいことが大きな特長です。

一番に目につくのは、固形タイプの「たまごスープ」です。他には、カップラーメンやお茶漬の具(エビ、肉や野菜など)として、また健康食品などの分野でも利用されています。

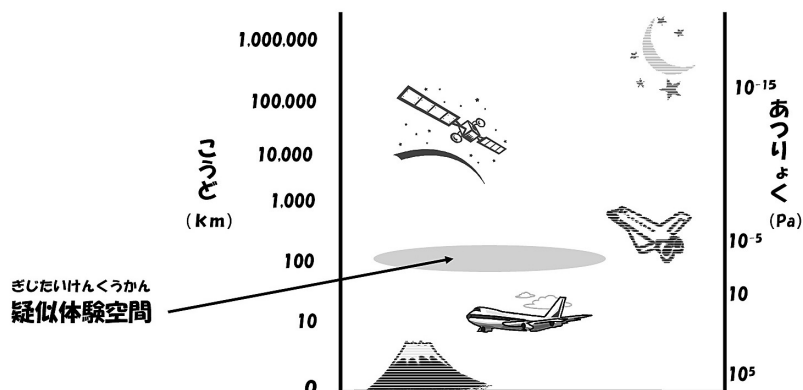
● スペースワールド疑似体験「真空実験」 ● (※整理券が必要です) 対象学年：制限なし

宇宙空間は、微小重力や高真空など地球上では理解できない特徴があります。

<解説>

この実験スペースでは、真空ポンプを用いてアクリルパイプやガラス容器内を排気して真空空間を作ります。

真空空間では、普段の生活で体験出来ない現象が起こります。風船の実験、ブザーの実験、落下の実験などをおこないます。これらの真空実験を通して宇宙空間の疑似体験をしてください。

こうど あつりょく かんけい
高度と圧力の関係

1-4 スペースワールド製作コーナー

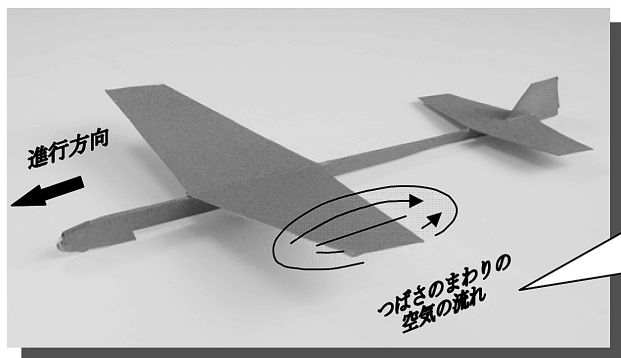
6階 602号室

● 紙飛行機を作ろう ● (※整理券が必要です)

対象学年：低学年以上

紙飛行機も実物の飛行機も、飛ぶ原理は同じです。それでは飛行機はどうして飛ぶのでしょうか？

最近の航空機および宇宙ロケットの飛躍的な進歩により、いつの間にか何でも飛ぶことが当たり前のような錯覚を起こさせます。それはそれですばらしいことですが、与えられすぎて自分で作り体験することが忘れがちになる傾向があります。紙飛行機は手近な紙を使って作り、飛ばすことによって、本当に飛ぶということが楽しく、大変なものか、実感として教えてくれる良い教材です。



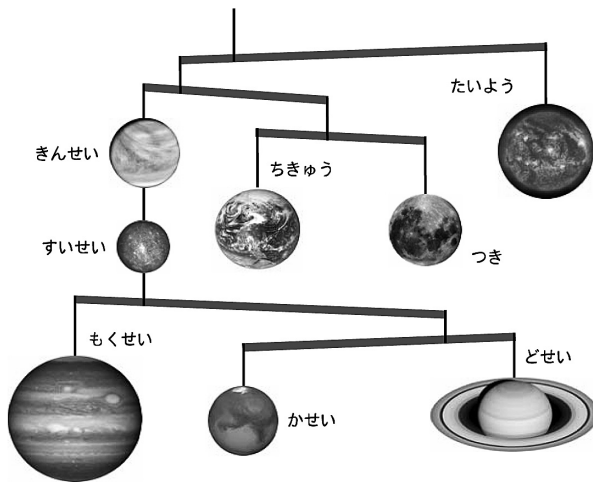
飛行機を横から見て、つばさの空気の流れを考えてみよう！

作って飛ばしてみよう！

● 太陽系モビール作り ● (※整理券が必要です)

対象学年：低学年以上

一週間の曜日は日、月、火、水、木、金、土ですね。これらは太陽系という、太陽を中心にしてまわっている天体の名前前から来ています。もちろんぼくらのいる地球もその中の一つですね。ここではその太陽系の天体でモビールをつくってみましょう。紙に印刷した天体を切り抜いて、ひもで竹ひごにむすぶだけで簡単に作れます。もってかえって部屋に飾れば、ふわふわ動いて、見ていてとても楽しいですよ。



対象学年：制限なし

02

「科学体験フェスティバル in 徳島」10周年記念特別講演会
 「宇宙服のなぞ～宇宙飛行士はどうやって宇宙で活動するのか～」

科学体験 Fes. 実行委員会

講演時間 8月5日(土) 14:00～15:00 と 6日(日) 14:00～15:00 の2回

講師
所属

師
属

山方 健士 先生
 JAXA宇宙基幹システム本部有人
 宇宙技術部開発グループ開発員



スペースシャトル<提供 JAXA>

経歴

経歴

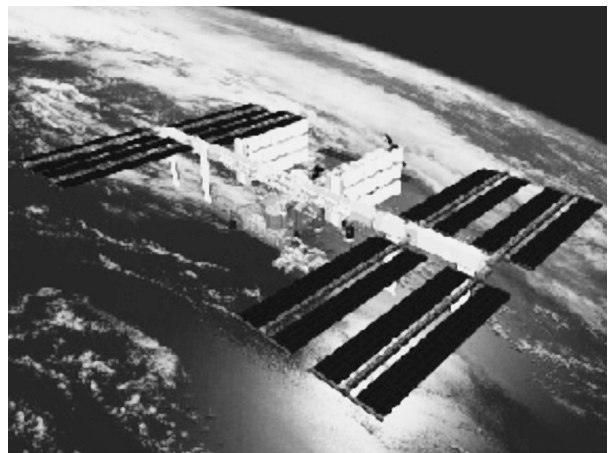
1996年5月 アメリカ マサチューセッツ州
 ボストン大学卒業
 1998年4月 筑波大学大学院
 バイオシステム研究科入学
 2000年3月 同 大学院卒業
 2000年4月 宇宙航空研究開発機構（旧
 宇宙開発事業団）入社，日本
 人宇宙飛行士の訓練担当とし
 ての業務を行い現在に至る。

講演内容

宇宙服の目的，宇宙服の歴史，今の宇宙服の構造や問題点などについて，“宇宙に出るとき，なぜ宇宙服を着るの？”，“宇宙服はどういう風に作られたの？”，“宇宙服はどうなっているの？”，“これからの宇宙服は？”などの質問に答えるかたちで，宇宙服の謎について，本物の宇宙服を使って，わかりやく解説します。



着用船外活動宇宙服レプリカ
 <提供 JAXA>



巨大な「宇宙の研究所」国際宇宙ステーション
 <提供 JAXA>

03

「モアイ」を持ち上げたクレーンのひみつ

株式会社タダノ

3-1

クレーンのひみつ体験コーナー

共通講義棟 2階

クレーン車では重い物を持ち上げるために、3つの原理が使われています。今回は、この3つの原理を体験してみましょう。

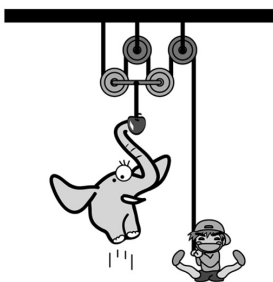


いろいろなクレーン車

(左からオールテレーンクレーン、ラフテレーンクレーン、カーゴクレーン)

・てこの原理

公園でシーソーに乗ったことはありますよね？体重がちがっても、重い人が内側に座って軽い人が外側に座ると遊べますね。つまり、小さい力でも重いものを持ち上げられるということなのです。これが、てこの原理です。

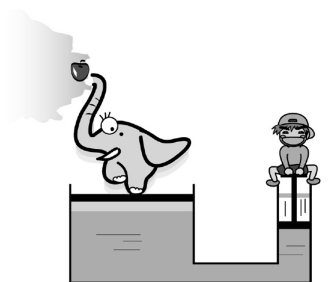


・滑車の原理

滑車には、2つの種類があります。左の絵で、天井にぶら下がっているものを定滑車、ゾウさんがつかまっているものを動滑車といいます。この動滑車を使うと、半分の力で物を持ち上げることができます。これが、滑車の原理です。

・パスカルの原理

太い注射と細い注射に水を入れて、先をホースでつなぎます。両方の注射を同じ力で押し合うとどちらが勝ちますか？答えは細い方なんです。これがパスカルの原理です。



もっとくわしいことは、株式会社タダノ HP “なるほどクレーン” を見てね。

<http://www.tadano.co.jp/tadanocafe/kidspark/naruhodo/index.html>

3-2

魔法のじゅうたん体験コーナー

屋外 中庭

(※整理券が必要です)

電線の工事のように高いところで作業するとき、魔法のじゅうたんのよう活躍するのが高所作業車です。実は、この高所作業車もクレーン車と同じ原理を使っているんです。

今日は、そんな魔法のじゅうたんに乗って、空中散歩と一緒に楽しみましょう！

【体験時間】

午前 10:30 ~ 12:00

(午前の整理券は、10:00から配布します。)

午後 13:30 ~ 16:00

(午後の整理券は、12:20から配布します。)

【注意事項】

※一回の体験時間は、15分程度です。

※体験前に安全帯やヘルメット着用等の準備

がありますので、15分前に集まってください。

※小学校低学年以下のお子様は、保護者の方の付き添いが必要です。

※整理券は、「魔法のじゅうたん体験コーナー」にて配布します。

※天候によっては、中止することがあります。



高所作業車体験の様子

みなさんはクレーン車を知っていますか？クレーン車はブームという長い腕を使って重い物を運ぶ、はたらく車です。人の力では持てないような重いものを、高いところや、はなれたところに運ぶことができます。

イースター島にある「モアイ」は、長い間、たおれたままになっていました。それをもう一度立たせたのがクレーン車なのです。



クレーンが「モアイ」を持ち上げる様子

04

お絵かきロボットは君の友達！

お絵かきロボットを動かして大きなキャンバスに絵を描いてみよう

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 伊藤 照明

1. ねらい

ロボットを自分の思った通りに動かしてみたいと思いませんか？この実験では、ロボットを自分の思った通りに動かすためのプログラムを考えます。そのプログラムを使ってロボットを動かして、大きなキャンバスに絵を描いて確かめます。ロボットを自分の思った通りに動かすことができるようになります。

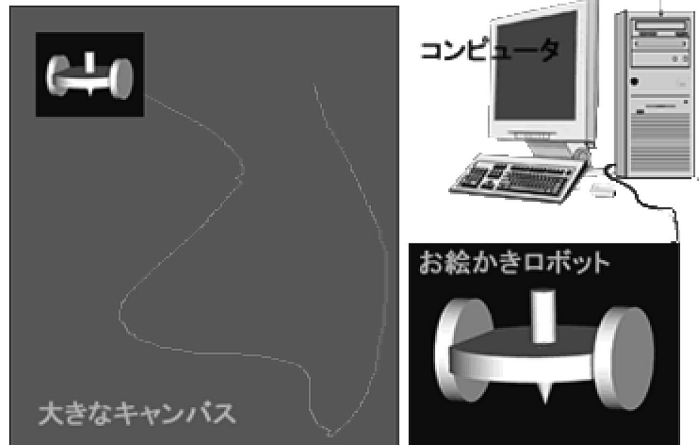
2. やること

ロボットに描かせたい絵を考えます。
その絵を描かせるためにロボットをどのような順序で動かすかを考えます。
その考えを話してスタッフのお兄さんと一緒にプログラムを作ります。
プログラムをロボットに送り、ロボットに絵を描かせます。
ロボットが描いた絵を見て、プログラムが正しいことを確かめます。

思ったとおりの絵が描けたら景品を受け取りましょう！

終わったあとは描いた絵を消して綺麗にしましょう。(次の人のために)

お兄さんとロボットに大きな声で“ありがとうございました”とお礼を言って終了です。



3. わかること

ロボットを動かすために何をすればいいかが分かります。

難しいと思ったロボットを身近に感じられるようになります。

05

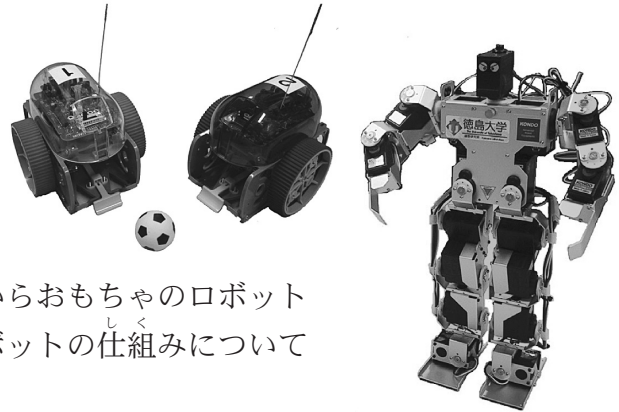
ロボットワールド

(見て、触って、遊んで、学ぼう！)

社団法人電気学会四国支部 安野 卓

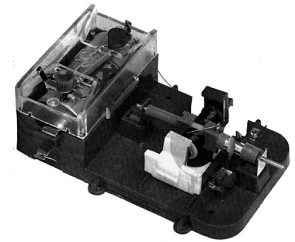
1. ねらい

ロボットは、どのような仕組みで動いているのでしょうか？ほとんどのロボットは、電気エネルギーを使ってモータを回し、モータの力でタイヤや手足を動かしています。大学で研究している最先端のロボットからおもちゃのロボットまで、様々なロボットを用意しました。ロボットの仕組みについて勉強しよう。



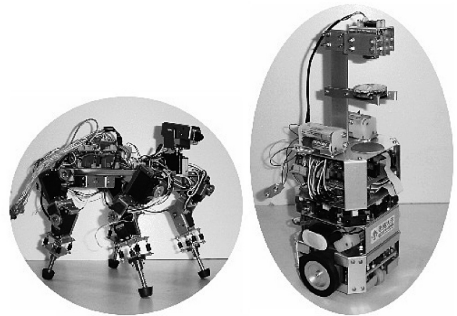
2. モータが回る仕組みとギアの働きを学ぼう！

モータ実験キットとギアボックスを用意しました。「どうしてモータは回るの？」、「回るスピードを上げるにはどうすればよいの？」、「回る力を大きくするにはどうすればよいの？」など、いろいろ考えてみよう。



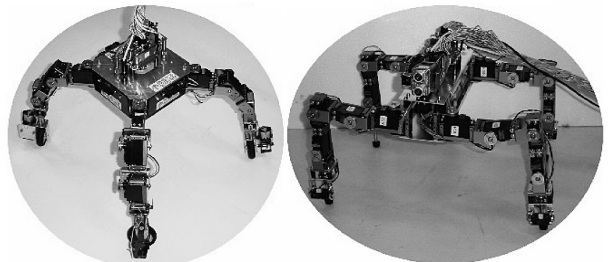
3. ロボットを動かしてみよう！

2足歩行ロボットを用意しました。パソコンを使ってロボットに命令すると、起き上がり、腕立て伏せ、前転、後転、もちろん2本の足で歩くこともできます。いろいろ試してみよう。



4. 最先端のロボットを見よう！

ロボット博士が、大学で研究用に作ったロボットを紹介します。めったに見られないユニークな手作りロボットがいろいろ登場します。



【注意】来場者数によって、デモンストレーションの形式を変更する場合があります。

06

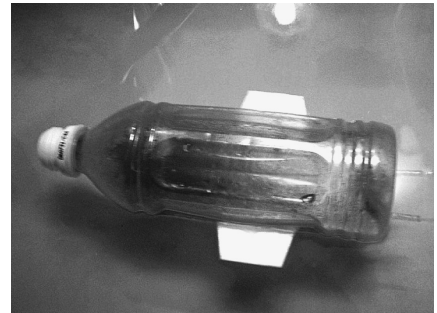
たん さん あそ
炭酸ガスで遊ぼう

(※整理券が必要です)

徳島市助任小学校 喜多 史郎

1. ねらい

ペットボトルの中に発泡入浴剤を入れて、水をそそぐと二酸化炭素（炭酸ガス）が発生します。ペットボトルを水の上にかべると、炭酸ガスがペットボトルの中の水をおし出し、その反作用でペットボトルは前に進みます。



2. 用意するもの

- ・発泡入浴剤（バブ）
- ・ペットボトル
- ・発泡スチロール
- ・ストロー
- ・スポンジの栓
- ・ホットボンド

3. 作り方・やり方

(1) 作り方

- ①ペットボトルにあなを開けます。
- ②ストローをあなにさしこみ、ホットボンドでこていします。
- ③発泡スチロールで翼を作って、ペットボトルの側面にホットボンドではりつけます。
- ④発泡入浴剤をてきとうな大きさにくたします。

(2) やり方

- ①ペットボトルに発泡入浴剤を入れ、水をそそぎ栓をします。
- ②水そうの中でペットボトルを静かにはなすと入浴剤のとけた水がストローから噴出されてペットボトルはゆっくりと前に進みます。

4. わかること

発泡入浴剤の中には炭酸水素ナトリウムがふくまれています。これに水をそそぐと、二酸化炭素（炭酸ガス）がさかんに発生します。発生した二酸化炭素はペットボトルの中の水を押し出し、その反作用でペットボトルは前に進むことができます。

5. 注意事項

- ・ホットボンドはあつくなるのでやけどに注意しましょう。
- ・ペットボトルのふたを栓にすると重くてうまくいきません。また、ガスが発生しすぎると破裂のおそれがあります。かるくてふたとしてはずれやすいものを使ってください。

6. 参考になる本・資料

- ・『100円グッズで遊ぶ作る実験するとっても楽しい科学の本』

千葉県教育研究会松戸支部理科教育部会 メイツ出版

- ・理科おもしろ実験「ミニロケットを飛ばそう」

内田洋行ホームページ <http://school.uchida.co.jp/>

07

くうき う だ
空気のたまを打ち出そう

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 中村 浩一

1. ねらい

あなのあいた段ボール箱のなかの空気をいきおいよくおしだすと、空気がかたまり（たま）となつてとびだします。空気のたまはどれくらいの力をもつでしょうか。

2. 用意するもの

段ボール箱、布ガムテープ、はさみ、カッター、線香、ライター

3. やりかた

- 布ガムテープでしっかりと段ボール箱を、組み立てます。(図1) このときすきまのないように、外側だけでなく内側からもしっかりとテープでとめます
- 組み立てた段ボール箱の長い方向に垂直な片側の側面に円をかき、線にそってカッターナイフで切り抜き、あなをひとつあけます。(図2) 側面の大きさに対してあけたあながあまり大きいと、うまく空気のたまがでないので注意してください。
- 片手で箱をもって、あなのあいているほうを前に向け、やじるしの向きから箱のひろい側面をたたくと、あなから空気のたまがとびだします。(図3)
- 空気のたまがどこまでとぶか、まとう向かって打ちだしてみよう。あなの大きさや形をかえたらどうなるでしょうか。ライターで線香に火をつけて煙を出し、その煙を段ボール箱に入れて打ちだすと、空気のたまを目で見ることができます。どんなふう空気のたまがとんでいくでしょうか。

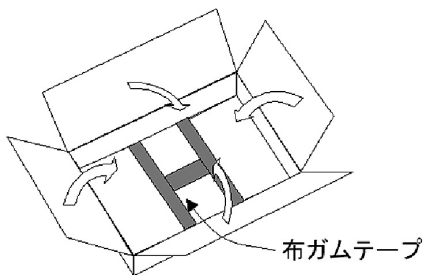


図 1

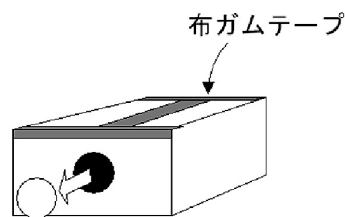


図 2

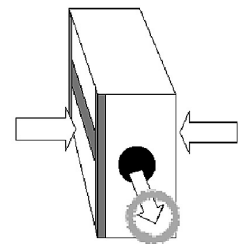


図 3

4. ちゅうい

はさみやカッターナイフなどはじゅうぶん気をつけてつかいましょう。
線香など火をつかうときはかならず保護者の人と行い、やけどや火事などに十分気をつけましょう。

08

魔法のシートで光を楽しもう♪

徳島大学生生活協同組合 清水 麻理子

0. はじめに

プラスチック板もセロハンテープも、どちらも透明。ところが、これを2枚の魔法のシート（偏光板といいます）ではさんで見ると、「あらら、不思議!!」きれいな7色が浮かびあがります。

1. ねらい

偏光板を用いて光の性質のひとつである偏光について考える実験です。

2. 用意するもの

偏光板2枚、プラスチック板、セロテープ

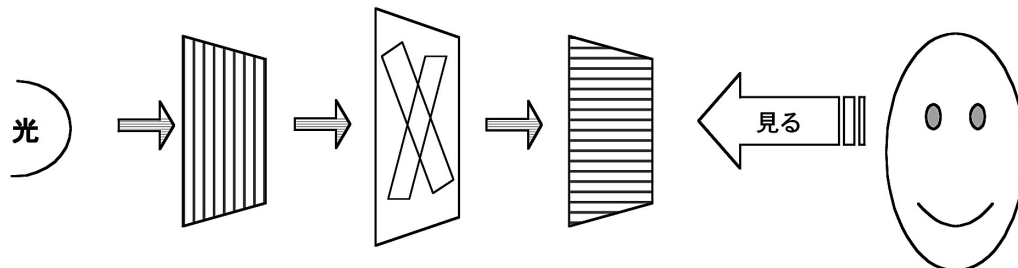
3. やりかた

ステップ1

- ①偏光板2枚を重ねて明かりに透かして見ましょう。1枚は固定したまま、もう1枚を回転させて、どの角度で明るくなるか、暗くなるか、調べてみます。

ステップ2

- ①透明のプラスチック板に何重にもセロテープを貼り付けます。カッターなどを使い、切り抜くなどいろんな模様にしてもおもしろいです。
- ②2枚の偏光板にテープを貼ったプラスチック板をはさんで、明かりに透かしてみよう。どうですか？きれいな7色が現れます。
- ③プラスチック板を回転させてみましょう。明るくなったり、暗くなったり、色が変わっていきます。



4. わかること

普通の光はいろいろな向きに振動している波ですが、偏光板は一つの方向に振動する光しか通しません。セロテープを貼ることで光の向きが変わって光を通し、セロテープの厚みで色とりどりの光が見えます。

09

スペースワールド・映像ルーム

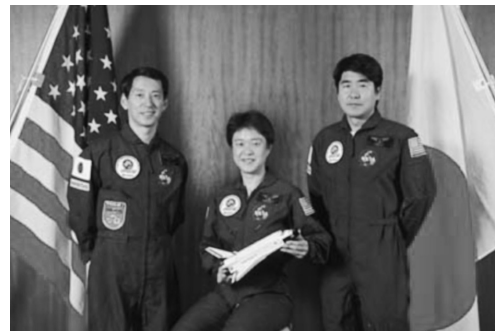
「映像を通して宇宙を知ろう」

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 岡部 健士, 西野 秀郎, 岡本 敏弘

映像時間 8月5日(土)と8月6日(日)の10時30分～15時30分

以下の題目の宇宙に関連したDVD/VHSの映像を流します。(提供 JAXA)

- 1 毛利 衛 宇宙で学ぶ理科実験 (2巻セット)
 - (1) ふわっと快適 宇宙の生活
 - (2) 不思議いっぱい 無重力のひみつ
 - (3) 世界はひとつ 国境はありません
- 2 土井 隆雄 宇宙をめざせ (2巻セット)
 - (1) 天空を舞う
 - (2) 小さな宇宙船
- 3 向井 千秋の宇宙教室 (2巻セット)
 - (1) 宇宙への限りなき夢 宇宙開発編
 - (2) 宇宙で生きるための挑戦 生命科学実験編
- 4 スペースシャトルの向井さんと一緒に植物実験をしよう
- 5 未来につなげ! 地球観測 (第2話) 生命 (いのち) を守れ
- 6 地球を見るもうひとつの眼
- 7 20世紀の記録 月への挑戦/人類の偉大な一歩
- 8 世界の宇宙ロケット/宇宙への挑戦
- 9 カグヤの宇宙ふしぎ見聞録「探れ! 人工衛星のひみつ」
- 10 こんな僕でもスーパーキッズ/不思議な無重力の世界
- 11 21世紀の宇宙へ! H-II Aロケット
- 12 NASA CONNECT「大研究! 国際宇宙ステーション」
- 13 NASA CONNECT「宇宙服のひみつ」
- 14 NASAD放送ダイジェスト版
- 15 21世紀の宇宙へ (3巻セット)
 - (1) 飛びたて! H-II Aロケット
 - (2) 潜入! 種子島宇宙センター
 - (3) H-II Aロケットの旅立ち



日本人宇宙飛行士<提供JAXA>



H-II Aロケット9号機の打ち上げ
(2006年2月18日午後3時27分種子島
宇宙センターにて) <提供JAXA>

10

きみ ちから なんばりき じてんしゃ
君の力は何馬力？ 自転車をこいで
テレビをつけよう！

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 三輪 恵, 木戸口 善行

1. ねらい

わたしたちの生活は大量のエネルギーを消費することにより支えられています。例えば、テレビやエアコン、冷蔵庫など身の回りにはエネルギーを消費するものがたくさんあります。この実験では、まず自転車をこいで自分の力の大きさを調べてみましょう。次に自分の力で作った電力でテレビをつけてみましょう。そしてエネルギーの大きさや大切さについて考えてみましょう。



2. やりかた

とにかく一生懸命自転車をこぎましょう。君の力の大きさを記入した馬力認定証を発行します。

3. わかること

普段、何気なく消費しているエネルギーの大きさと大切さを知りましょう。

ちゅうい
4. 注意すること

じてんしゃ
自転車をこぐのに一生懸命になりすぎてケガをしないようにしましょう。運動靴を履いてきてください。

きみ ちから くら
君の力と比べてみよう！

1馬力
100馬力
鉄腕アトムは
100000馬力
50000馬力
3000000馬力

Microsoft® Word 2002 クリップアートから引用

ひと ちから うご
人の力で動くかな？

1000ワット
1000ワット
120ワット ≈ 0.16馬力
50ワット

11

さかな
魚をうかべたりしずめたりしよう

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 一宮 昌司

1. ねらい

水の中に物を入れるとかぼうとする力がはたらきます。それとともにしずもうとする力もはたらきます。うく力がしずむ力よりも大きくなったり小さくなったりすると、物がういたりしずんだりします。ここではペットボトルとしょうゆ入れを使って、魚の形のうきをうかべたりしずめたりしてみしましょう。

2. 用意するもの

- | | |
|---------------------|----|
| ①ペットボトル (500 mlくらい) | 1本 |
| ②魚の形のしょうゆ入れ | 1個 |
| ③ナット (穴の直径が6 mmくらい) | 1個 |
| ④大きなコップまたは洗面器 | 1個 |



3. 作りかた

- 魚の形のしょうゆ入れのふたを外し、口にナットをねじ入れます。これがうきになります。
- 水の中に①の魚をひたします。魚をつまんで空気のあわを少し出します。水が魚の中に少し入ります。手をはなしたら、魚のしっぽが少し水面から出てうかぶようになるまで (図1)、空気の量をちょうどさせます。
- ペットボトルに魚を入れてから、水をいっぱい入れて、きつくふたをします。(図2)
- ペットボトルを手でつかんで力を入れると魚がしずみ、手をはなすと魚がういてきます。(図3)

4. なぜういたりしずんだりするのでしょ

- ペットボトルをつかむと力が中の魚に伝わります。魚の中の空気がこの力に押されて体積(かさ)が小さくなります。そのため、水がよけいに魚の中に入ってきて、魚が重くなるのです。
- ところで魚がうかぼうとする力は、魚が押しのかけた分の水の重さなのです。つまり水がよけいに魚の中に入ってきた分だけ、魚が押しのかけた水の体積もへり、うかぼうとする力は逆にへります。

5. 参考になる資料

ケニス株式会社 おもしろ実験

<http://www.kenis.co.jp/experiment/physics/002.html>

(図もここからとらせていただきました。)

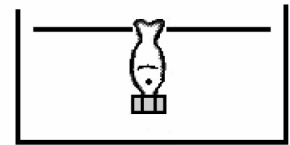


図1
しっぽが少し水から出でるくらいがよいです。



図2
魚を入れてから、水をいっぱい入れ、きつくふたをします。

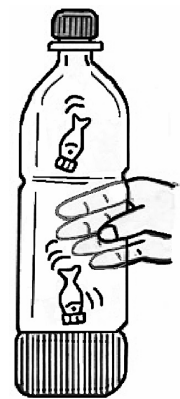


図3
ペットボトルを手でつかむと魚がしずみ、手をはなすと魚がういてきます。

12

リモコンロボット競技会

四国進学会株式会社

1. ねらい

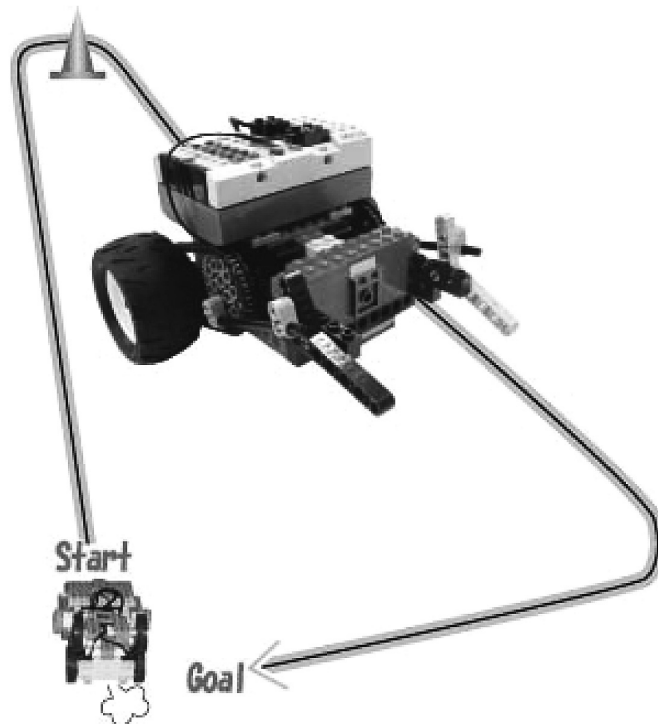
みなさんのなかには、レゴブロックで遊んだことのある人はたくさんいるでしょう。住んでみたい家や、カッコいい車など、自分の想像通りに、作ることができるのが、レゴブロックです。でもそろそろ作るだけでは物足りないと思っている人もいるのでは??そこで、今度はレゴブロックで作られたリモコンロボットを自分で操縦して、車輪やギアのはたらきについて考えてみよう。

2. やりかた

- ① 数種類のロボットの中から気に入ったロボットを一機選びます。
- ② 選んだロボット番号の列に並び、自分の順番になるのを待ちます。
- ③ 自分の順番がきたら、決められたコースを一周走り、タイムを測ります。

3. 注意事項

たくさんのお友達が参加しているので、仲良く競技をしてくださいね。



対象学年：低学年以上

あそ

13

ヒューマノイドロボットと遊ぼう！

有限会社 ライジングサン

1. ねらい

みなさんはロボットと聞いたらどんなロボットを想像しますか？工場こうじょうで働くロボット、災害救助ロボットがいさいきゅうじょ、一緒に遊んでくれるロボット……。

ここではみんなの呼びかけよびかけに応えたり、一緒に踊ったりする世界初の家庭用二足歩行ロボット「nuvo（ぬーぼ）」を動かしてみよう。ロボットがどのように歩いているのか見てみましょう。



2. しくみ

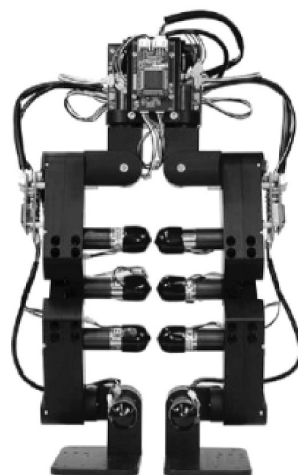
「nuvo（ぬーぼ）」は人間と同じように左右の足を交互に持ち上げて前後・左右に着地させる動作を繰り返し行います。ロボットは筋肉の代わりにモータつかを使って体を動かしたり、目や耳の代わりにセンサーみみを使ってバランスを取って歩きます。

3. やりかた

専用のリモコンやパソコンせんようを使って実際に「nuvo（ぬーぼ）」を動かしてみよう。

4. 注意すること

順番じゆんばんを守って、ロボットに指ゆびを挟まれたりしないように気を付けて動かしてください。



14

『からくり』ワンダーランド 2006

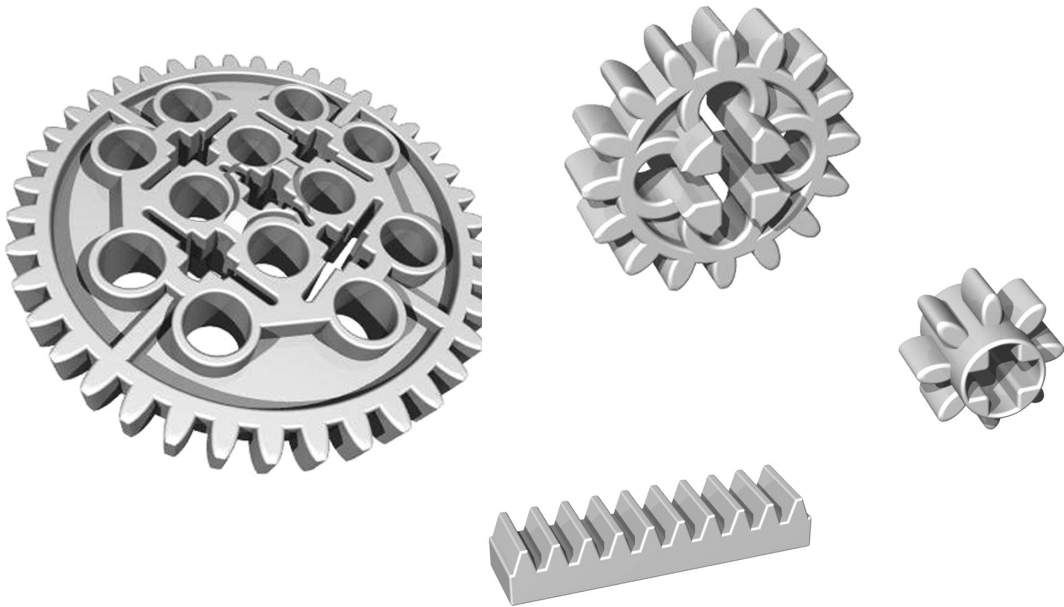
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 大石 篤哉

1. ねらい

いろいろなおもちゃ（ブロック）をつかって、^{きかい}機械の「からくり」の^{たねあ}種明かしをします。

2. しくみ

^{じどうしゃ}自動車は、エンジンの^{なか}中でピストンが^{じょうげ}上下する^{うんどう}運動をタイヤが^{まわ}回る^{うんどう}運動に変えて^{うご}動いています。^{よんく}ミニ四駆など^{りんくどう}4輪駆動の^{じどうしゃ}自動車は1つのエンジンの力を^{ちから}4つのタイヤに^{つた}伝えていきます。ここでは、「^{うご}動き」を^か変えたり^{つた}伝えたりする「からくり」（しくみ）を、^{さいげん}ブロックおもちゃで^{しょうかい}再現して紹介します。



3. あそんでみよう

かんたんに^く組み立てられる^たブロックおもちゃを^{つか}使って、「からくり」を^{つく}作ってみよう。おも^うしろい「からくり」が生まれるかも。

^{かいじょう}会場には、^{いがい}ブロック以外の「からくり」おもちゃも^{だいしゅうごう}大集合。^み見るだけでも^{おもしろ}面白いよ。

15

にゅうよくざい
しゅわしゅわ入浴剤をつくろう

四国八洲薬品株式会社

1. はじめに

「薬」といえば飲むお薬を想像すると思いますが、私たちの身近には、「試薬」という薬を原料としたいろんな日用品があります。今回は何種類かの試薬を使い、炭酸ガスのでる入浴剤を作ってみましょう。

2. 用意するもの

- 試薬関係：・無水硫酸ナトリウム ・炭酸水素ナトリウム ・フマル酸
 ・食用色素 ・エタノール ・香料(精油) など
 道具関係：・はかり ・ビーカー ・乳鉢乳棒 ・薬さじ ・軟膏壺 など

3. つくりかた

①



原料となる試薬類を乳鉢で細かくなるまですりつぶす

②



別容器に移し、エタノール、色素、香料を混ぜる

③



型に押し込むように詰め込んでいく

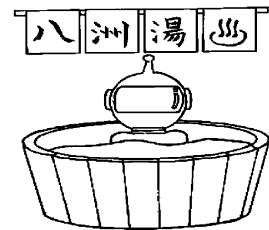
④



新聞紙などの上で2～3時間乾燥させてできあがり



さあ実際にお湯や水に入れてみましょう。



4. 注意すること

作った入浴剤は、絶対になめたり、口にいられたりしないでね。

16

シャボン玉惑星を探検しよう

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 松木 均, 玉井 伸岳

1. ねらい

皆さんは手や身体を洗ったりするときにセッケンを使いますね。セッケンを水に溶かすとその溶液は非常に泡立った状態になります。この泡が大きくなったものがシャボン玉です。ここでは右下の写真にあるように人間の上半身が完全にスッポリと入ってしまうような大きなシャボン玉のドーム（シャボン玉惑星）を作ります。このシャボン玉惑星の内側に入って外側の宇宙世界をのぞいてみましょう。さあ、あなたはこのシャボン玉惑星の中に入ることができるのでしょうか？

2. やりかた

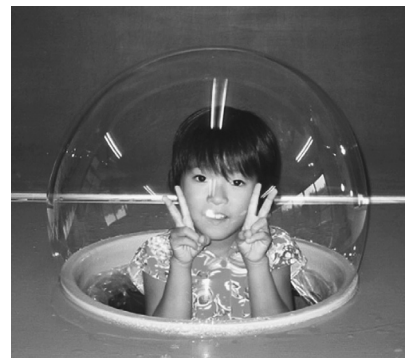
- 巨大シャボン玉惑星作製装置内にゲスト（本テーマ体験者）の人にしゃがんだ姿勢のまままで入ってもらい、入口ドアを閉めます。
- 実験をしているお兄さんやお姉さんが鉄パイプで装置上部に据え付けたタライの表面をなぞり、タライ表面にセッケン液の薄い膜を作ります。
- 装置下から扇風機で風を送り、球状のシャボン玉惑星を膨らませます。
- 合図と共にゲストを立ち上げ、外側の宇宙世界をのぞいてもらいます。
- 同時にその様子をデジタルカメラで記念撮影し、ポストカードを作ります。

3. わかること

シャボン玉は一体、どうしてできるのでしょうか。これは水に溶かしたセッケン分子の性質が関係しているのです。通常、水の表面では水分子がお互いに引っ張りあってひとつにまとまろうとする力（表面張力と言います。）が働いています。このため水だけでは薄い膜になったり、広がったりはできません。しかしセッケン水の場合にはセッケン分子は表面に集まりやすい性質を持っているために、セッケン水の表面では、セッケン分子がたくさん集まっていて、水分子がお互いにつながろうとするのを邪魔しています。このために水分子のまとまろうとする力、つまり表面張力が非常に小さくなり、シャボン玉を大きく膨らませることができるのです。

4. 注意すること

もしもシャボン玉の溶液が口や目の中に入った場合には、すぐに水道水でうがいをしたり、目をよく洗ってください。また、巨大シャボン玉惑星作製装置の中に入る場合には実験をしているお兄さんやお姉さんの指示に従ってくださいね。



17

磁石でコインを分別する

つるぎ町立貞光中学校 井上 泰史

1. ねらい

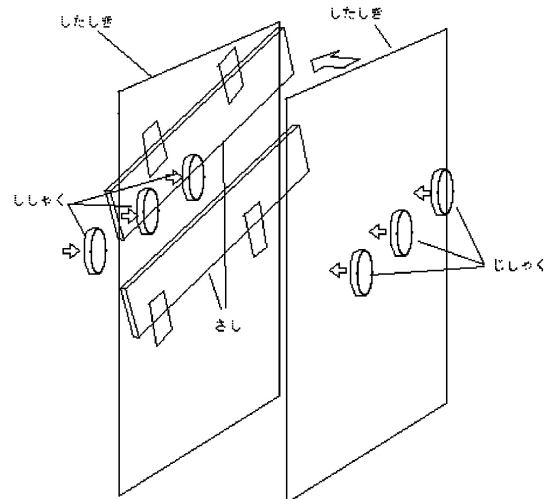
1円玉、5円玉、50円玉の3種類のコインを磁石を使って分別してみましょう。これらのコインはすべて磁石とはくっつかない金属でできています。それなのに、どうやってこれらのコインを分別することができるのでしょうか。

2. 用意するもの

プラスチックのしたじき2枚、プラスチックのさし2本、磁石6個、紙コップ

3. やりかた

図のように、1枚のしたじきに、2本のさしを2cmぐらいあいだをあけ、平行になるようにはセロテープでとめます。2枚目のしたじきをさしの上からはりあわせませす。この2枚のしたじきの外側から、磁石をはさみこむように置きます。片側からコインを入れると、反対側から出てきたコインはそれぞれ落ちる場所が変わります。



4. なんでかな

磁石はてつを引きつける力がありますが、アルミやどうなどのてつ以外の金属は引きつけることがありません。しかし、磁石の近くで、金属を動かすと、金属の中に電気が発生します。これを、ゆうどうでんりゆうと言います。金属の中に発生した電気は、金属をととても弱い電磁石に変えてしまいます。とても弱いため、磁石とくっついたりはしませんが、1円玉のような軽いコインの転がるスピードを弱めたりすることができます。だからコインは軽い順に近くに落ちるようになるのです。

5. みのまわりでは

家で利用している電気のほとんどは、ここでならった、「磁石のまわりで金属を動かすと、電気が発生する。」というげんしょうを利用して作られています。火力発電や水力発電などでは、火や水の力を利用して、磁石の中で金属をすばやく回転させて、電気を取り出しています。磁石と電気の不思議な関係、これを利用してわたしたちの生活は営まれています。

18

ねつ へん か 熱で変化！ プラスチックでアクセサリーを作ろう

四国電力株式会社 徳島支店 電力部 庄野 和博

1. ねらい

透明なプラスチックに熱を加えると、波打ちながら3分の1くらいに縮みます。これは、プラスチックは引き伸ばした状態で製品にしているからです。ふつう、物質は加熱すると膨らみますが、プラスチックの場合は縮みます。

加熱する前に、パンチなどで小さな穴をあけ、油性マジックで絵や模様などをかいておけば、縮んだあとにその穴に糸をとおせば、アクセサリーが完成します。

2. 用意するもの

- ・透明なプラスチック（プラ板）・油性マジック・オーブントースター
- ・アルミホイル・はさみ・軍手・厚手の本 他

3. つくりかた

- (1) 透明なプラスチックをはさみで切り、油性マジックで好きな絵や模様をかきます。
- (2) アルミホイルを一度まるめてから広げ、オーブンの底にしきプラスチックが床につかないようにします。
- (3) (1)で作ったプラスチックをオーブンの中に入れ、60秒くらい加熱します。
- (4) 加熱すると、プラスチックは、いったん波打ちながら縮み、平らにもどります。
- (5) 取り出したプラスチックは、少し波打っているのですが、厚手の本などに、はさんで上から手で押しつけます。プラスチックは熱いので、取り出すときには、軍手やわりばしなどを使いましょう。

4. 注意事項

プラスチックが熱くなるので、必ず大人の人と一緒にしましょう。

加熱前のプラスチック



加熱後のプラスチック



19

LEDを使った光発電装置を作ろう

四国電力株式会社 徳島支店 電力部 庄野 和博

1. ねらい

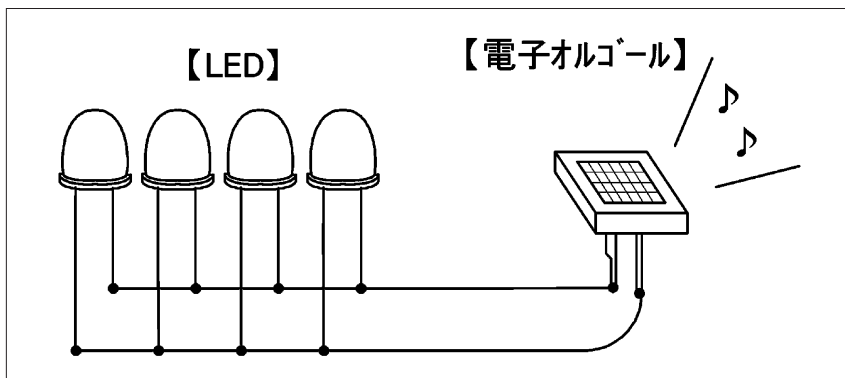
一般の方が抱くイメージ（LED＝発光体）を覆し、LEDを太陽電池代わりとして電気を得る。またLEDで発電した電気で電子オルゴールを鳴らすことで、より高い関心や興味をもってもらおう。

2. 用意するもの

LED（赤色又は黄色）、リード線、フィルムケース、電子オルゴール 他

3. つくりかた

1. フィルムケースを土台とし、LEDを並列に繋がります。
2. 並列に接続したLED端子にリード線を取付ます。
(取付方は【巻き付け】・【はんだ付け】等、どの方法でも可能です。)
3. リード線のLEDと接続した反対側を電子オルゴールに接続します。



4. 電子オルゴールの鳴らし方

1. LEDを太陽の光（または屋内設備の照明）にあて、発電させることにより、接続された電子オルゴールが鳴ります。
2. 屋内設備の照明では発電出来ずオルゴールが鳴らない場合があります。そのような場合、LEDの個数を増やすのも一つの手段です。

5. 注意事項

端子の先は鋭くなっているため、指に刺さないよう注意して工作しましょう。

20

ソーラーメロディーハウスをつくらう

四国電力株式会社火力本部 阿南火力事業所 山上 雅弘

1. ねらい

宇宙には太陽があります。それを利用した太陽光発電は環境にやさしいクリーンな新エネルギーです。この工作で、太陽の光から太陽電池パネルを通りどのようにして電気を作り出すのでしょうか？また、雨の日やくもりの日は太陽の光が届かなくなりますが、メロディーは鳴るのでしょうか？作りながらいろんな謎を解いていきましょう。

2. 用意するもの

- 太陽電池（光電池A型）1個
- 電子メロディー1個、
- スイッチB型1個
- 両面テープ（1シート）6枚

3. やりかた

太陽電池パネルの上に手を置くとメロディーに変化はあったかな？
太陽電池パネルに太陽の光が垂直にあたると一番大きい電気ができます！！

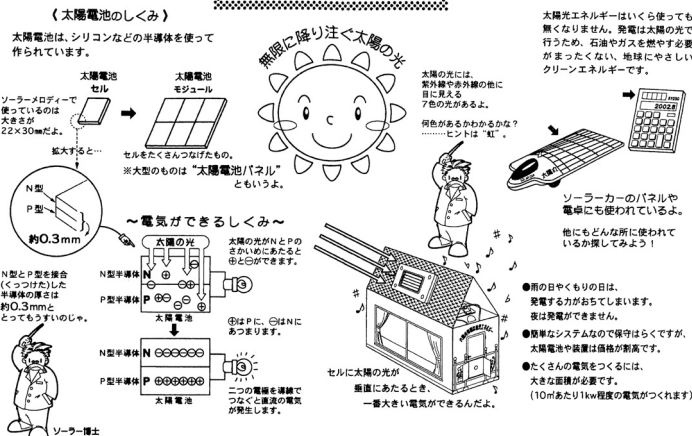
4. わかること

太陽の光があたると電気がおきる太陽電池パネル（板のようなもの）を使った発電方法を使っています。しかし、一度にたくさんの電気を作るには、砂漠みたいな広い土地があるとか、雨の日や夜はむずかしいなどいろいろな問題があります。でも、悪いことばかりでもなくて、太陽の光はいくら使っても無くなることはありません。電気を作るときは太陽の光で行うため、石油や石炭を燃やす必要がまったくない地球にやさしいクリーンエネルギーです。

5. 注意事項

- ① 工具を使うときには、安全に十分気をつけましょう。
- ② 特に危険な工作ではありませんが、いっしょに工作をするお兄さんの言うことは聞いてください。

太陽光発電のしくみ



21

たい き か がく
大気科学

四国電力株式会社火力本部 阿南火力事業所 山上 雅弘

1. ねらい

みなさんが生活している地球上には空気があります。でも、宇宙にはありません。空気とはなんなのでしょう？空気がなくなるとどんなことが起こるのでしょうか？これから空気をどんどん抜いていく実験をします。さて、どんなことが起こるのでしょうか？みなさんで体験してみましよう。

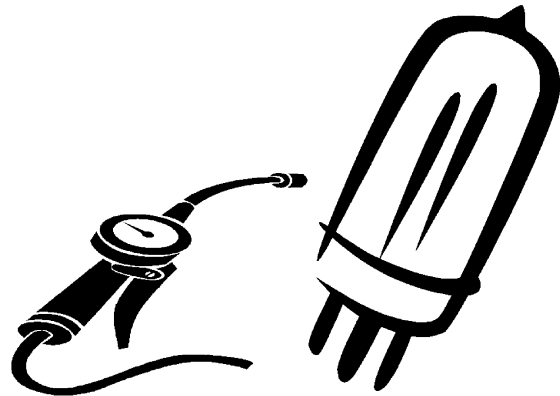
2. 用意するもの

- ・真空デシケーター・真空ポンプ・マグデブルグの半球・吸盤・丸底フラスコ
- ・やかん・気圧実験器具・コンロ など

3. やりかた

入れ物の中の空気をどんどん抜いていきます。空気がなくなった容器はどんな特徴があるのでしょうか。

みなさんで体験してみましよう。



4. わかること

空気が少なくなると今まで開けることができたものが開かなくなります。吸い付こうとする力が生まれてくるのです。冷蔵庫の中にあるジャムをあけるととき固くて開けづらい時があるとありますが同じことです。

空気が少なくなると沸騰する温度も変わってきます。

高い山や宇宙空間では空気が少なかつたりなかつたりします。そこでは不思議なことがたくさんおこります。みなさん、もっともっと勉強してたくさんのお不思議を見つけてください。

5. 注意事項

- ① やけどする可能性があります。安全に十分気をつけましよう。
- ② いっしょに実験をするお兄さんの言うことは聞いてください。

22

ヨーグルトカップのヒートシールのしくみ

四国化工機株式会社 坂東 弘康

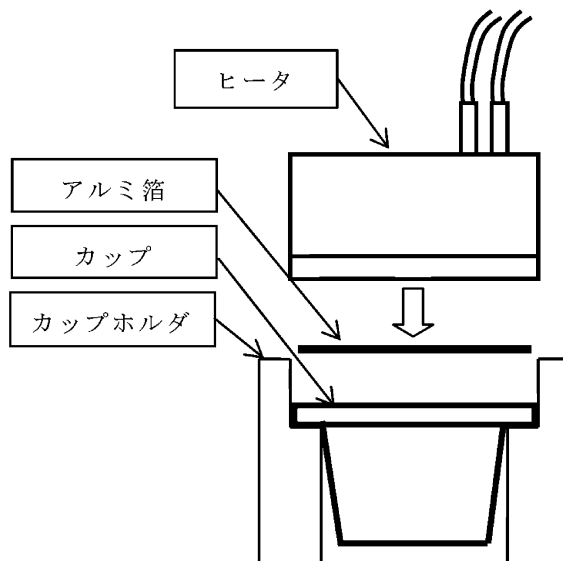
1. ねらい

ヨーグルトやプリンのカップにアルミ箔をくっつける方法（シールの方法）を紹介します。

シール用のプレートを2種類使って、くつき方のちがいを見てください。

2. しくみ

カップホルダーにカップとアルミ箔を順に置いて、アルミ箔の上からヒータで加熱すると、アルミ箔にある接着剤が溶けてカップに接着されます。



3. 遊んでみよう

- ①カップホルダーにカップを入れて、その上にアルミ箔を乗せてください。
- ②カップとアルミ箔を入れたカップホルダーをヒータの下に置いてください。
- ③シール用スイッチを「ON」にしてください。
- ④シールヒータは、タイマーで設定された通り、数秒後にカップから離れます。
- ⑤シールの状態が弱いとき、シール時間を長くしたり、圧力を強くしたりしてください。
- ⑥逆に、シールの状態が強いときは、シール時間を短くしたり、圧力を弱くしたりしてください。

4. 注意事項

ヒータは、直接手で触れると「やけど」します。
装置のそばに、担当のおじさんがいるときだけ、実験してください。

23

平成17年度 小・中学生
 図画コンクール入賞作品展

科学体験 Fes. 実行委員会

21世紀を担う小・中学生の科学に対する興味を高め、科学が持つ“楽しさ”や“おもしろさ”への好奇心を育成するため、科学に関する図画作品のコンクールを実施しました。

多数のご応募をいただきありがとうございました。実行委員会で審査した結果、38校から応募された総数231点の中から、以下の方々が入賞されました。最優秀賞の作品は、ポスターおよびガイドブックの表紙に掲載され、最優秀賞の受賞者には表彰状と文具券が授与されるとともに、第10回科学体験フェスティバル in 徳島の開会式のテープカットに招待されました。他の入賞者には表彰状と文具券が、その他応募いただいた方には参加賞が送られました。

今年は10月31日を締め切りとして、既に各学校へ応募書類をお送りいたしております。学校単位でとりまとめ、作品とともにお送りください。多数の応募をお待ちしております。

入賞者一覧

(順不同)

審査結果	学校名	氏名	学年(当時)	作品名
最優秀賞 (ポスター)	福島小学校	藤本 佳菜子	3年生	「楽しい宇宙散歩」
最優秀賞 (ガイドブック表紙)	池田小学校	細川 雄土	3年生	「海の中のみらい都市」
優秀賞	西麻植小学校	川端 恵	1年生	「うみのなか」
優秀賞	喜来小学校	三浦 惇	5年生	「豊かな地球」
優秀賞	撫養小学校	楠本 裕子	6年生	「超便利お料理ロボット」
実行委員長賞	大俣小学校	蔭山 桜湖	2年生	「雨って楽しいな」
実行委員長賞	喜来小学校	讃岐 友唯	2年生	「雲にのればだいじょうぶ」
実行委員長賞	坂野中学校	松浦 可苗	2年生	「宇宙へと」
入選	津田小学校	長井 朋子	1年生	「みらいのまち」
入選	助任小学校	佐々木 聖恵	3年生	「未来の町」
入選	助任小学校	仲原 大智	3年生	「レーザーで話し合ううちゅう人たち」
入選	池田小学校	岡本 歩樹	3年生	「ぼくのすむみらいのまち」
入選	池田小学校	森本 康介	3年生	「み来のうちゅう」
入選	徳島文理小学校	下江 章裕	3年生	「未来へと飛ぼう」
入選	徳島文理小学校	森江 太一	5年生	「フラスコの中の科学の世界」
入選	徳島文理小学校	石岡 篤人	6年生	「海底散歩」
入選	福島小学校	下山 山志	4年生	「未来の宇宙遊泳」
入選	藍住北小学校	白井 隼人	5年生	「虫といっしょにくらせるようになりたいなあ」
入選	林崎小学校	富永 悠斗	6年生	「未来の乗り物」
入選	高原小学校	和田 慧介	6年生	「天の川コースター」
入選	阿波中学校	十川 麗美	1年生	「これからの未来へ」
入選	阿波中学校	原田 あかり	1年生	「無題」
入選	坂野中学校	矢金 史帆	2年生	「スーパー未来号」
入選	池田中学校	川内 里香	2年生	「夢空間へ出発」

24

スライムをつくらう

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 南川 慶二, 平野 朋広

1. ねらい

スライムとは「ぬるぬるするもの・ねばねばするもの」という意味です。スライムは液体でしょうか？それとも固体でしょうか？家庭用のせんたくのりから、ねばねば・ぷるぷるのスライムをつかって、性質をたしかめてみましょう。

2. 用意するもの

・PVA系せんたくのり ・ホウ砂 ・プラコップ ・わりばし ・絵の具
せんたくのりはPVA（ポリビニルアルコール）系を使います。よく似た名前のPVAc系というものは使えないので注意してください。ホウ砂は薬局で買えます。

3. つくりかた

- ホウ砂を少しずつ水にとかします。とけきれなくなっても底に少しのこるまで入れて飽和水溶液を作ります。（会場には作った液を用意しています。）
- コップに水を少し入れ、水と同じくらいの量のせんたくのりを入れます。わりばしの先に絵の具を少しつけて、よくかきまぜます。（スライムのかたさは水の量で調節できます。水が多いほどやわらかくなります。）
- よくまざったら、(1)のホウ砂の飽和水溶液を少し（水とせんたくのりを合わせた量の10分の1くらい）そそぎ、わりばしで急いでかきまぜます。かたまってきたらコップから出して手でこねてみましょう。

4. スライムの性質

【ゴムのような性質】

- ちぎるとゴムのよう縮みます。
- 棒でまきとることができます。

【液体のような性質】

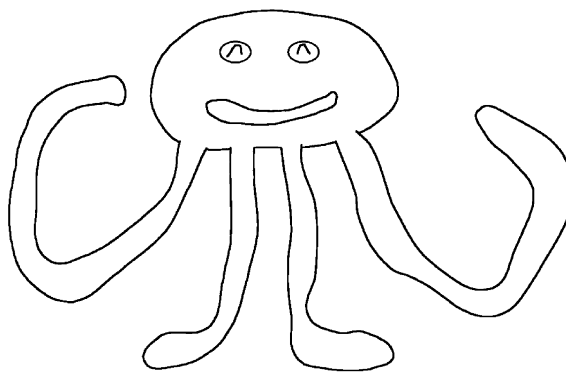
- 丸めておくと、いつのまにかひらべったくつぶれています。
- かたむいた所におくとながれます。

ゴムと液体の性質を合わせ持った物質を「粘弾性体」といいます。



ボクはネンダン星からやってきた宇宙人デス

nen-dan-sei? 粘弾性?



5. 注意事項

- スライムはゼリーみたいでおいしそうに見えますが、口に入れないでください。
- スライムはもえないごみとして捨ててください。

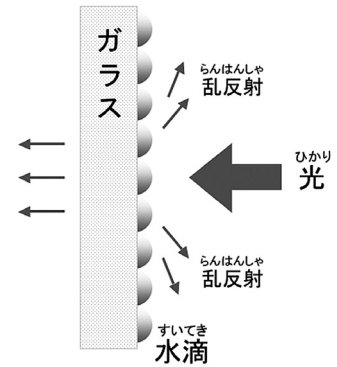
25

視界良好！
くもらないガラスで宇宙旅行

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 安澤 幹人

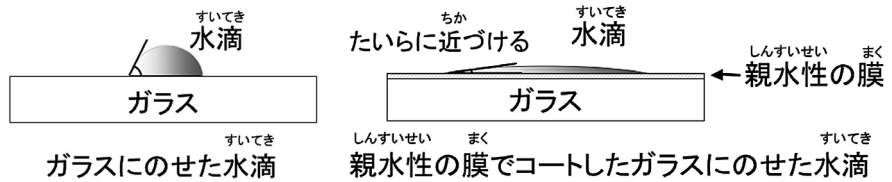
1. ねらい

みなさんは、雨の日や寒い日に教室の窓や車の窓がくもって、外が見えにくくなったことはありませんか？これは、空気に含まれている水がガラスに細かい水滴となつてつくためです。ガラスに付いた水滴は、光を乱反射するので、はっきりと見えません。



では、どうするとガラスはくもらなくなるのでしょうか？

ガラスには水滴が、半球状（ボールを半分に切った形）に付いています。ガラスの表面に水がたいたらになりやすい膜を作ると、のせた水滴は広がって、水の薄い膜となります。水の薄い膜は乱反射しないので、くもりません。それでは、くもらないガラスを作ってみましょう。そして、ころころ転がる丸い水滴にもチャレンジ！



2. 用意するもの

透明な板（ガラス板、透明プラスチック板）・コップ・氷水・綿棒・スポイト・台所洗剤他

3. やりかた

- ①透明な板を氷水の入ったコップの中で1分ほど冷やします。
- ②透明な板を取り出すと、表面がくもってきます。
- ③くもった表面に、綿棒を使ってうすめた台所洗剤を塗ると、くもらなくなります。
- ④こんどは、なにも塗っていない透明な板と、うすめた台所洗剤を塗った板に、スポイトで水滴をのせます。
- ⑤板の上ののっている水滴を虫眼鏡などで観察します。どんな形の水滴がのっているかな？

4. わかること

いろいろな液を塗って、水滴がどのようにのるかためてみましょう。そして透明な板だけではなく、いろいろな板でためてみましょう。組み合わせによっては、水滴を見えなくすることも、丸くすることもできます。

5. その他

くもらないガラスの向こうに、何が見えるかな！？

26

エレキ de フィッシング

鳴門市堀江北小学校 賀川 隆博

1. ねらい

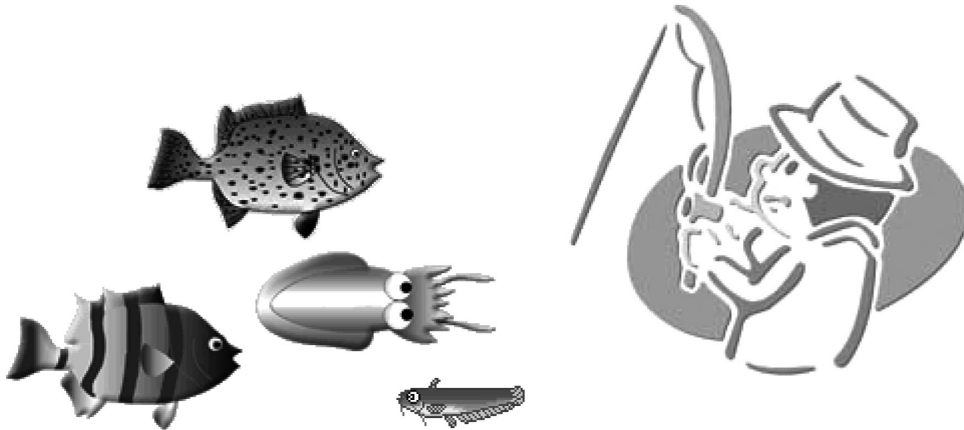
自分で起こした電気を使って釣りを楽しもう。

2. 準備

手回し発電器, 釣り竿, 電磁石等

3. やりかた

手元にある手回し発電器をリールを巻く要領で回すことで発電。その電気で釣り針にあたる部分の電磁石をはたらかせ、魚釣りをする。



4. 分かること

発電器を回すと、その電気で、コイルが磁力が発生し、磁石の働きをすることが分かる。反対に、発電器を回し続けなければ釣った魚が落ちてしまうことから、永久磁石と違って電磁石は電気が通っていないときには磁石の働きをしないことが分かる。

5. 注意事項

- 竿を振り回さないようにしましょう。
- 順番を守ってください。
- 発電器を勢いよく回しすぎると竿が揺れてうまく魚を釣ることができません。ゆっくり、でも止まらないようにそっと動かす程度で十分釣れます。

27

ケータイを使って電波の性質を 学習しよう

(※整理券が必要です)

株式会社NTTドコモ四国徳島支店

1. ねらい

みなさんは、ケータイを使って電話をかける時、電波という電気と磁気の波が出ているのを知ってるかな？電波は光と同じようにまっすぐ進むものなんだ。もし、その通り道に電気を通すものや電気を通さないものを置いた時、電波はどうやって進むだろう？携帯電話を使って、目に見えない電波の性質を確かめてみよう。

2. 用意するもの

ステンレスまたはアルミ製ボウル（中華鍋、アルミ鍋、ざるでも可・2個）、携帯電話、発泡スチロール、両面テープ、ラジオ、金属板、プラスチック板、焼き網（2枚）

3. 実験道具の作り方

- ボウルの真ん中に発泡スチロールを両面テープで貼り付け、その上にケータイを貼り付ける。こうして、放送局のパラボラアンテナのできあがり。
- もう1つのボウルの真ん中に(a)と同じようにラジオを貼り付ける。
- 編み目になっている2枚の焼き網のタテ・横どちらかの針金をすべて外す。

4. 電波がまっすぐ進むことを確かめよう

- (a)と(b)を1mほどはなして向かい合い、(b)のラジオの電源を入れ（ラジオは何も聞こえない状態にしておこう。）、(a)のケータイを発信させる。
- (a)のケータイから発信される電波を(b)のラジオが雑音として拾い、「ジージー」鳴ることを確認したら、今度は(a)と(b)の位置をいろいろずらしてラジオが電波を拾わなくなることを確認しよう。

～波の向きを感じてみよう～

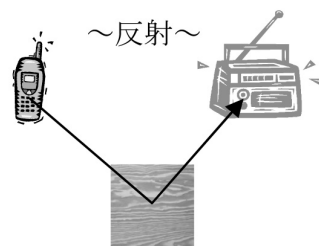


5. 電波の通り道にいろいろなものを置いてみよう

- (a)と(b)の間に電気を通す金属の板や木の切れはしを置いたり、自分でそこに立ってみよう。ラジオから音は聞こえるかな？

6. 電波ははね返るのか確かめよう

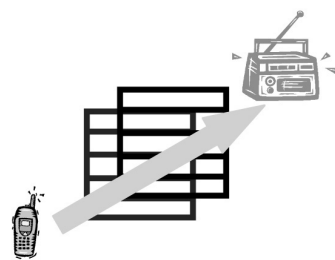
- (1) (a)と(b)を横一列にならべ、右のように板などを置いてみると、どうなるかな？



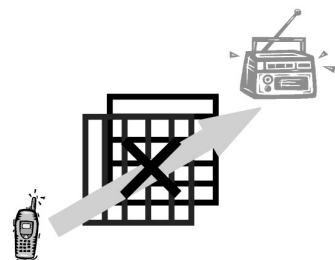
金属板などプラ板は×

7. 電波は網を通りぬけるか確かめよう

- (1) 実験道具(c)2枚を(a)と(b)の間に置き、両方の針金を同じ方向にして重ねると、電波は針金を通りぬけてラジオが鳴る。



- (2) (c)の針金の向きをお互いに交差させた状態にすると、電波は針金を通りぬけれないので、ラジオは反応しない。



8. わかること

- 電波はまっすぐ進む。
- 電波は電気を通すもの（例：人、金属板など）と比べて電気を通さないもの（例：コンクリートなど）を通りぬけやすい。
- 電気を通すものは電波を反射し、電気の通り道をふさぐ。
- 電波にはタテと横の種類がある。

9. 参考図書

「米村傳治郎のおもしろ科学館」 米村傳治郎監修 大沢幸子著 オーム社出版局 2002年

28

い でん し と だ
遺伝子のDNAを取り出そう

(※整理券が必要です)

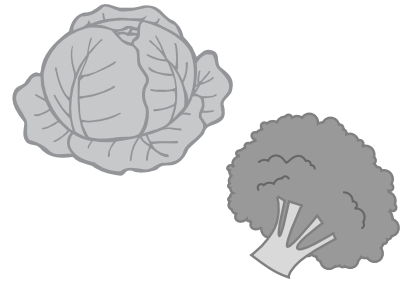
徳島県立城ノ内中学校・高等学校 中野 晴夫

1. どんな実験をするの？

細胞の核の中には生物の設計図に相当する遺伝子がふくまれている。その遺伝子を取りだしてみよう。材料は野菜のブロッコリーやキャベツをつかいます。

2. 実験のじゅんぴ

すりばちとすりこぎ またはジュウサー、中性洗剤、食塩、エタノール、広口ビン、ガーゼ、ブロッコリーなどの野菜、計量器



3. 実験のやりかた

- 1) ブロッコリーなどをすり鉢に入れ、すりこぎで水をくわえながら、よくすりつぶす。緑のジュースができるまで、すりつぶす。またはジューサーですりつぶす。
- 2) できた緑のジュースをガーゼでこす。こした緑の溶液をビーカの中に入れる。カスはこのける。
- 3) こしたビーカの中にある緑の溶液に、少し中性洗剤を入れて中性にする。10%の食塩水50mlを加える。氷をおいた場所でおこなう。
- 4) ひやしたエタノール溶液をしずかにそそいでいく。
- 5) しばらくすると、白いフワフワしたものが、表面にうかんでくる。ガラス棒でかきまぜるとからみつく。DNAであることがわかる。
- 6) 酢酸カーミン液で白いフワフワしたものを染色する。すると赤くそまるので、DNAであることをたしかめることができる。

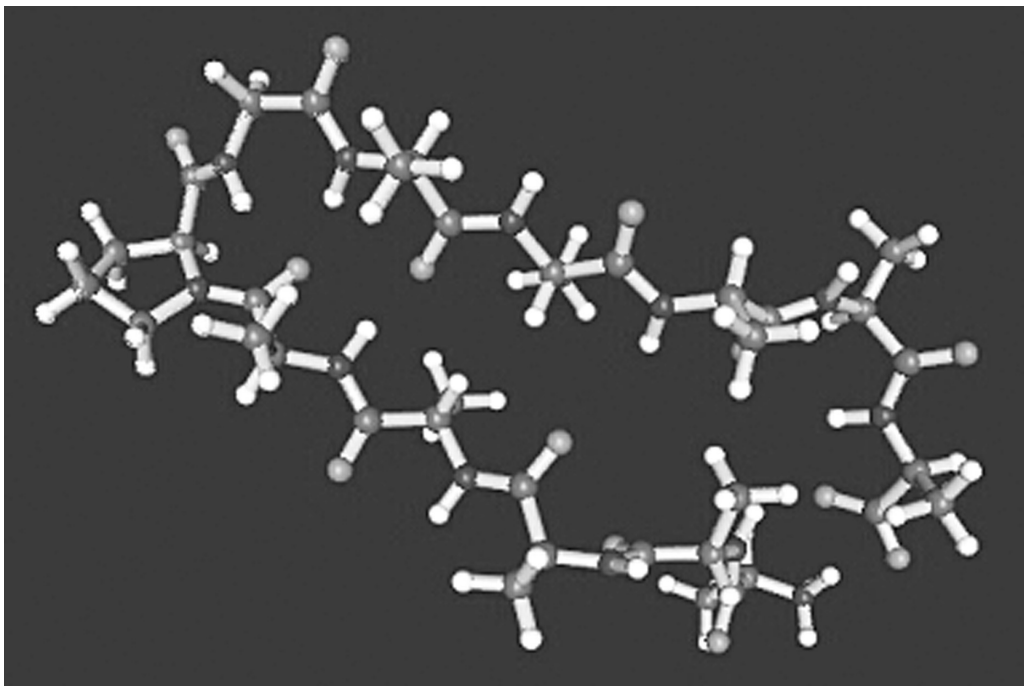
4. 実験のちゅうい

- 1) ブロッコリーをすりつぶすときには、ていねいにすりつぶしていくこと。
- 2) すりつぶした液をこす場合や染色液を使用するときは、液が体につかないように注意する。
- 3) エタノール液をそそぐときには、目に入らないように注意する。また、ちかくに火をおいたりしない。

- 4) ビーカーなどガラス製品の実験器具のおき場所は、あんていした場所をえらんでおこなう。
- 5) ひくい温度のもとでおこなうと、DNAはとりだしやすい。

5. 実験のせつめい

遺伝子のDNAは細胞の核の中にもふくまれているが、ミトコンドリアや葉緑体の中にもふくまれる。このDNAをとりだすためには、まず細胞をすりつぶして、破壊することからはじめる。そのために乳鉢やすりこぎ、またはジュウサーですりつぶす。植物の細胞にはさいぼうへきがあり、すりつぶすとそれがカスとなり、きれいにとりだすことができない。そこでカスをこしとるために、目のこまかいガーゼでこしとる。こしとった緑色の液にはDNAをふくんでいる。DNAは中性のほうがよくとりだすことができるので、中性洗剤をすこしくわえて、中性の液にかえる。10%の食塩水はDNAをよくとかすので、50mlほどをくわえる。こした液は氷で冷却をする。氷でひやしたエタノールをしずかにくわえ、ガラス棒でしずかにまぜる。低温のほうが、DNAは沈殿しやすい。



29

エジソンの竹炭フィラメント電球に チャレンジ

阿南市科学センター 山川 茂則

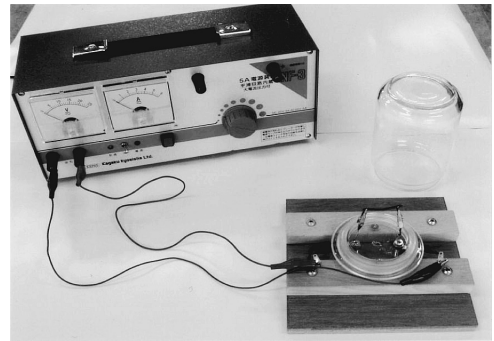
1. ねらい

発明王エジソンは、白熱電球を発明しました。電球の材料を探し、いろいろなものを炭にして実験しました。植物だけでも6,000種以上といわれています。扇子の竹が優れていることがわかり、日本各地から竹を採取し、実験をくりかえし、京都の竹が最も優れていることを見つけ、1880年11月、竹の白熱電球を完成しました。

ここでは、エジソンの竹炭電球づくりにチャレンジします。真竹で竹ひごを作り、コンロで蒸し焼きにして竹炭を作る。その竹炭を、ガラス瓶の中でフィラメントとして電球を作る。電流を流して、電灯として光を出すか試してみよう。

2. 用意するもの

エジソンビン電球セット、真竹、アルミハク、
ガスコンロ、電源装置（変圧器）



3. やりかた

実験1 竹炭フィラメントを作ってみよう。

- ① 約6cmの竹を細くけずり竹ひごを作る。
- ② 竹ひごをアルミハクで包む（片方をおりまげる）。
- ③ コンロの炎の先（高温）で蒸し焼きにする。真っ赤になってから、1分間熱する。
・高温で焼いた炭は、結晶になり電流を流します。低温で焼いた炭は流さない。

実験2 竹炭フィラメントの電球を作ってみよう。

- ① ビンのふたの線つきクリップに竹炭フィラメントを取り付ける。
- ② ふたの上からビンを取り付け電球をつくる。
- ③ 電源装置につなぎ、少しずつ電圧を上げる。（フィラメントをよく観察する。）
- ④ 明るく輝くか、試してみよう。

4. わかったこと

竹を炭にすると、電流が流れ、フィラメントに使うことができる。

5. 考えよう

どのようにすれば、長い時間、光り続けられるか。
(ヒント ものが燃えるためには、高い温度と酸素が必要です。)

30

おもしろ実験 (いろいろな力の世界)

株式会社ヤガミ 藤田 浩康

1. ねらい

容器のなかの^{くうき}空気をぬくことで、^{ふうせん}風船やペットボトルがどのように^{へんか}変化するか？また、オルゴールの音は^{おと}どうなるかをみて・きいてみよう！

2. 用意するもの

- ・容器
- ・^{くうき}空気ぬきポンプ
- ・^{ふうせん}風船
- ・ペットボトル
- ・^{でんし}電子オルゴール
- ・^{かつせん}活栓 (^{ゴム}ゴム栓付)



3. 実験

- ①容器のなかに^{くうき}空気をすこしいれた^{ふうせん}風船をいれ、^{くうき}空気ぬきポンプで容器のなかの空気をぬく。(風船がおおきくなります。)
- ②^{ゴム}ゴム栓付きの活栓をつかって容器とペットボトルをつなげ、^{くうき}空気ぬきポンプで容器のなかの空気をぬく。(ペットボトルがへこんでしまいます。)
- ③容器のなかにオルゴールをいれ、^{くうき}空気ぬきポンプで容器のなかの空気をぬく。(音がきこえなくなります。)



4. わかること

容器のなかの^{くうき}空気をぬくことで、ものの^{めん}面に^{ちから}力が加わることや音は^{おと}空気を^{くうき}つたってきこえていることをかんさつできる。

*そのほか、^{じっけん}ちがった実験もおこないます。

- ①^{にんげんでん}人間電池 (ひとのなかの^{ちから}力をつかって^{でんき}電気をつくります。)
- ②^{ききゅう}ミニ気球 (ふくろのなかの^{くうき}空気をあたたためて、^{ききゅう}気球をとばします。)
- ③^{せいでんき}ミニバンデ (静電気の^{ちから}力を^{たいけん}体験していただきます。)

31

かわ ちい い もの
川の小さな生き物をみてみよう

国土交通省四国地方整備局那賀川河川事務所 野本 粹浩

1. ねらい

川にはいろいろな生物がいます。とくに川底の生物は、水のきれいさによってすんでいる種類がちがいます。だから、そこにすむ生物の種類を調べると、その場所の水のきれいさがわかります。川の水質を生き物から知ること、また実際に生物をみることで、川について考えてもらうことを目的としています。

2. 用意するもの（事務所で用意します。）

水生生物（水生昆虫）、顕微鏡、標本、パソコン、パンフレット、冊子

3. やりかた

- 顕微鏡で水生生物（水生昆虫）をみてもらう。
- パソコンで簡単なクイズに答えてもらう。

4. わかること

- 河川の水質。
- 川をきれいにすることの重要性。

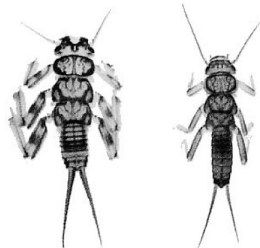
5. 注意事項

顕微鏡及びパソコンは2台なので、順番を守ってください。

6. 参考になる本・資料

パンフレット、下敷き。

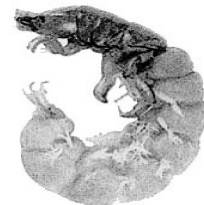
カワゲラ



ヒラタカゲロウ



オオシマトビゲラ



32

不思議な回転こま
— マクスウェルこま —

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 河田 佳樹

1. ねらい

プリンカップとようじを使ってこまを作成し、重心の位置を変えて不思議な回転をするマクスウェルのこまを回してみよう。

2. 用意するもの

- ・ようじ
- ・プリンカップ
- ・テープ

3. 作り方

- (1) ようじをプリンカップの中心にさします (図1)。
- (2) ようじの位置を動かして、重心の位置を変えます (図2)。

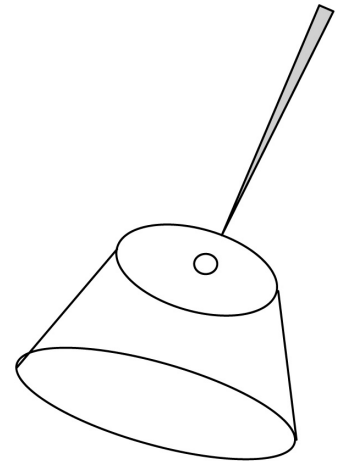


図 1

重心の見つけ方

小さく切った両面テープを指に巻き付けて、こまの先をのせます。

ようじの位置を少しずつ出し入れして、こまが水平に支えられるように調整します。

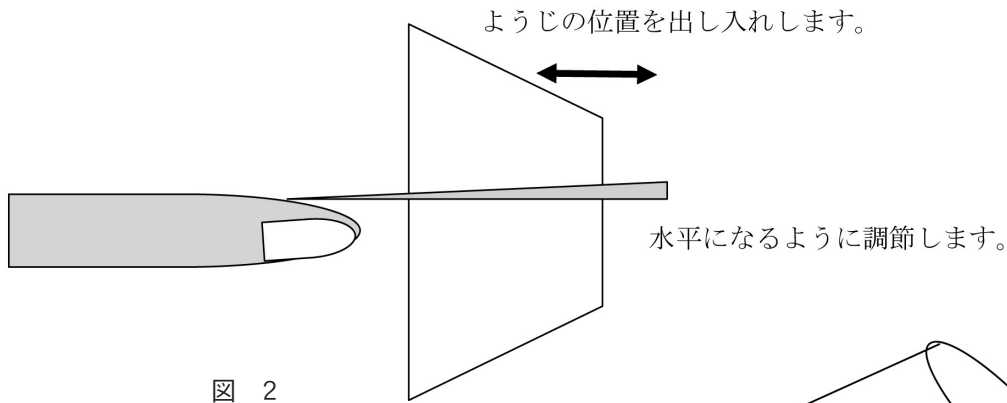


図 2

4. こまを回してみよう

- (1) 軸を傾けてこまを回してみよう (図3)。
ボールペンの端にあるくぼみにこまの軸を乗せて、傾けて回してみます。うまくいくとマクスウェルのこまは、軸はぴたっと止まって回転します。
- (2) 普通のコマの回転との違いを見つけよう。

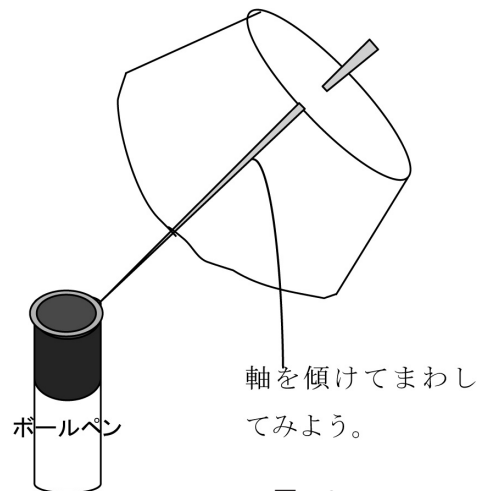


図 3

33

視覚の冒険

—ふしぎなコマ，とびだす絵—

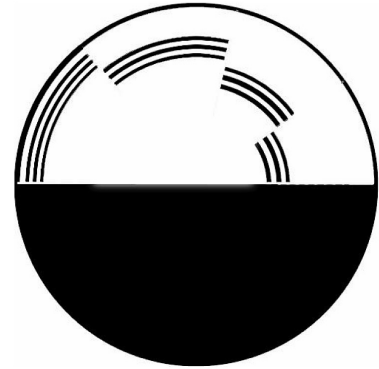
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 山本 裕紹

1. ねらい

このへやには、目のさっかくをたのしむようなふしぎなものがたくさんあります。白と黒しかないのにまわすと色が見えるふしぎなコマをつくります。ふしぎなコマ，ふしぎな絵，とびだす絵を見ることで、わたしたちが目で見るときにたくさんの処理が行われていることに気づいてもらうことが、ねらいです。

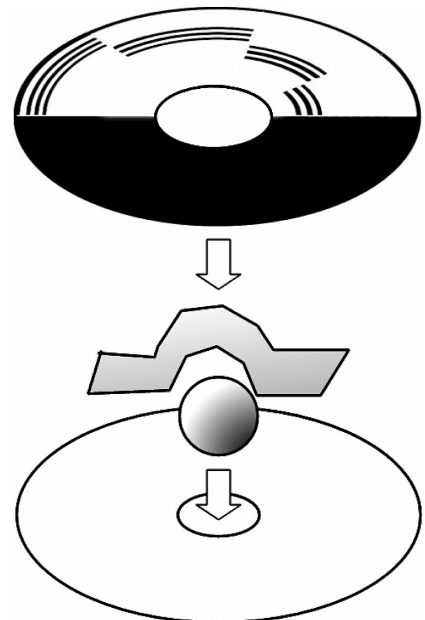
2. 用意するもの

- ・ いらない CD (CD-R)
- ・ ビー玉 (直径 17 mm)
- ・ セロテープ
- ・ 紙
- ・ スティックのり
- ・ マジック



3. やりかた

- ① CD にビー玉をセロテープで取り付けます。
- ② CD の大きさにきった紙に，マジックで図のような絵をかきます。
- ③ 紙の中心を切り抜きます。
- ④ スティックのりを使って紙をビー玉を貼り付けた上から CD に貼り付けます。
- ⑤ CD をまわすと色のついた輪っかが見えます。
- ⑥ CD をまわす向きを変えると色の見える順番が変わります。



4. わかること

わたしたちが目で見えている色は、本当の色ではありません。たとえば、テレビの画面で黄色に見えているところでは、赤色と緑色がひかっています。わたしたちの目ではすべての色が見えているのではなく、赤色と緑色と青色だけで色を見ているのです。はやく動くものの見え方が色によってちがうのでふしぎなコマに色が見えます。

34

模型アメンボを作って水面を 走らせよう！

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 田村 隆雄, 端野 道夫

1. ねらい

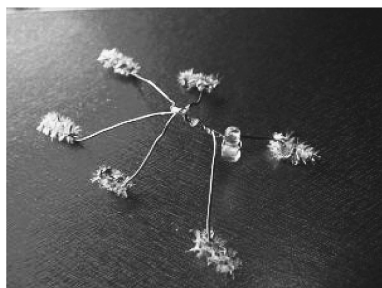
アメンボが水の上をスイスイと動くことができる理由は2つあります。1つはアメンボの足には水をはじく、たくさんの毛が生えていること、もう1つは水の表面張力のためです。アメンボ模型をつかって、水の表面張力で操って動かしてみましょう。

2. 用意するもの

針金、モール、ビーズ、瞬間接着剤、石けん、綿棒、洗面器など。

3. アメンボ模型をつくってみよう

いろいろなアメンボが出来ます。写真左のアメンボは、太い針金3本をよりあわせてアメンボの体と足をつくり、足の先にモール、体にビーズの目玉を細い針金でつけたものです。ほかにも針金だけをつかったアメンボ（写真中央）や、モールだけをつかった簡単なアメンボ（写真右）もできます。あなたもオリジナル・アメンボ模型をつくってみましょう。



★★★（むずかしい）



★★（ふつう）



★（かんたん）

4. 表面張力を操ってアメンボ模型を自由に動かしてみよう

洗面器に水をいれて、アメンボ模型をそっと浮かべてみましょう。アメンボ模型の周りの水面はどんな形になっているのでしょうか。綿棒に石けんやしょうのうをつけて、アメンボ模型の近くの水にさわってみましょう。アメンボ模型はどのように動くのでしょうか。自由にアメンボをコントロールできますか？

35

あつがみ つく いえ も けい
厚紙で作った家の模型を
ゆらしてみよう

(※整理券が必要です) 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 成行 義文, 平尾 潔

1. ねらい

近ごろ、世界中でたくさん地震が起こっていますね。最近では、平成18年5月27日に、インドネシアのジャワ島で大きな地震がおこりました。その地震のために、多くの家が壊れ、また何千人もの人たちが亡くなりました。地震は本当にこわいですね……。私たちが住んでいる徳島の近くでも「南海地震」という超大きな地震が、明日起きるかもしれないと言われています。みなさんの住んでいる家が地震に弱いと大変ですね！ここでは、厚紙でできた家の模型を使って、ゆれに強い家について考えます。

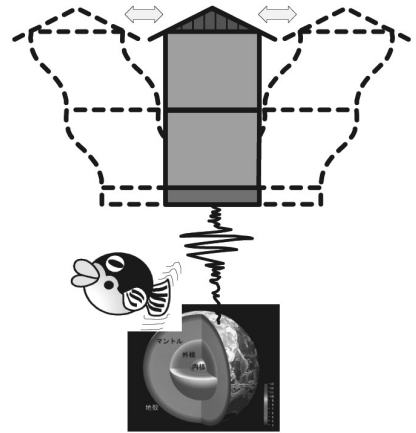
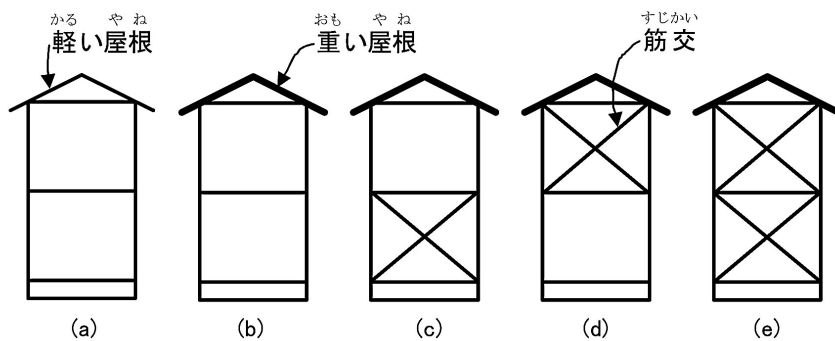


図-1 地震による家のゆれ方

2. 家の模型とゆらし方

地震のときの家のゆれ方は、屋根の重さによって、かなり違います。また、「筋交」(図-2中のX型の部分)がある場合とない場合でも大きく違います。ここではみなさんと一緒に、2階建物の「屋根の重さ」を変えたり「筋交」を入れたりして、5つのパターン(図-2(a)~(e))の建物模型をゆらす実験を、机の上で行います。

- (a) 「軽い屋根」で「筋交なし」
- (b) 「重い屋根」で「筋交なし」
- (c) 「重い屋根」で「筋交あり(1階だけ)」
- (d) 「重い屋根」で「筋交あり(2階だけ)」
- (e) 「重い屋根」で「筋交あり(1・2階とも)」



どれが一番ゆれに強いかな？

てまわ しんどうだい
手回し振動台での
おもしろい実験も
よてい
予定しているよ！

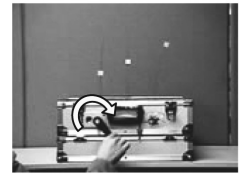


図-2 ゆらす家の種類

36

つく
カーボンマイクを作ろう

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 獅々堀 正幹

1. ねらい

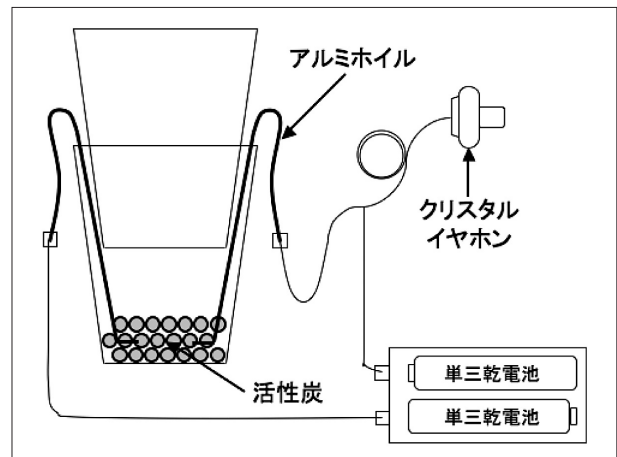
音の振動が電気の通りやすさの強弱に変わって音を伝えるしくみが体験できます。

2. 用意するもの

プラスチックカップ2個、活性炭20g、みの虫クリック付きリード線2本、単三乾電池2本、電池フォルダー1個、アルミホイル(5cm×20cm)2枚、クリスタルイヤホン1個など。

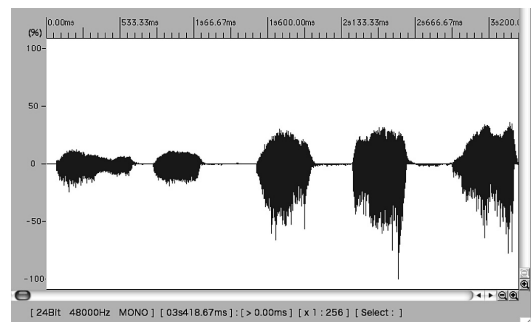
3. やりかた

- ①図のように、2枚のアルミホイルをカップの内側にテープでしっかりと止めます。ここで、2枚のアルミホイルがつかないように注意してください。
- ②カップの中に活性炭を入れ、その上からもう1個のカップをかぶせます。
- ③カップの外に出ているアルミホイルに、みの虫クリック付きリード線をつなげ、図のように乾電池とクリスタルイヤホンにつなげます。
- ④カップに向かって声を出すと、イヤホンから音が聞こえるか確かめてみましょう。
- ⑤イヤホンをモジュラ端子に代えてパソコンにつなげ、自分の声をパソコンに取り込んでみましょう。自分の声がどんな波形になっているか確かめてみましょう。



4. わかること

音の振動がカップに伝わり活性炭がふるえます。活性炭がふるえることで電気の通りやすさが変わります。これが電気の強弱(電気信号)になって音を伝えることができます。昔の電話は、これと同じしくみを使って音を伝えていました。



5. 注意事項

乾電池をつけたままにしておくと、乾電池があつくなるので、実験が終わったら乾電池をはずしておいてください。

6. 参考になる本・資料

秀和システム「実験でわかる物理のキホン!」2004年12月

37

ふしぎ あそ
不思議なプラスチックで遊ぼう！

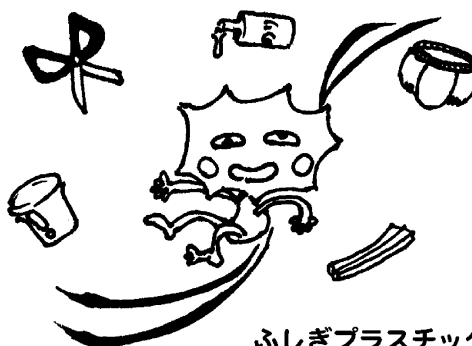
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 長宗 秀明, 友安 俊文, 田端 厚之

1. ねらい

わたしたちの身の周りには、プラスチックでできたものがたくさんあります。このプラスチックの多くは、決まった形をしていて、そのままでは何も変わりません。でも、プラスチックの間には、不思議なプラスチックもあるんですよ。さあ、ちょっと変わった、不思議なプラスチックで遊みましょう！

2. じゅんびするもの

- せんたくのり (PVA 系のもの)
- 紙おむつ
- 色の付いていない透明なコップ
- はさみ
- わりばし
- レーザーポインター



ふしぎプラスチックくん

3. やりかた

係のお兄さんから、いろんなプラスチックの仲間をもらいます。それを、水が入ったコップに入れて、かきまぜてみましょう。さて、プラスチックの仲間たちはどうになってしまうのかな？またその後でコップの水にレーザーを当ててみましょう。どんなことが起こるかな？

4. わかること

同じプラスチックの仲間でも、いろいろな性質を示すものがあります。外見は同じように見えても、性質はぜんぜん違いますね。

5. 注意すること

レーザーは人に向けて当てないでね。

実験のあとかたづけは、係のお兄さんの言うとおりにしてください。

6. さんこうにした本

図解雑学 ためしてビックリ！おもしろ化学実験 (ナツメ社) 守本昭彦＝著

38

液体窒素の超低温を利用して超伝導を 体感しよう

徳島酸素工業株式会社 徳島支社 衣斐 八束

1. ねらい

超伝導セラミックを液体窒素の -196°C という超低温で冷やすと、常温では起きない超伝導を体験できます。

・超伝導とは

ある種の金属は温度を低温にすると、電気抵抗が0になる現象です。この状態で電気を流すと、抵抗によるロスがないため永久に電流が流れ続けます。

また、外部の磁力線をほとんどはじいてしまうマイスナー効果をもちます。

リアモーターカーの推進動力として開発が進められています。

・窒素とは

空気中に78%あり、原子番号7番、分子量14の無色・無臭で空気よりやや軽い気体です。

半導体の雰囲気ガス、化学薬品の製造、アンモニアの合成、可燃性ガス等の置換、乾燥・加圧・酸化防止、液体窒素の超低温を利用して食品冷凍・加工等たくさんの用途で使用されています。

2. 実験

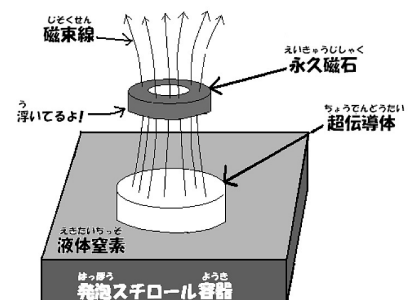
超伝導セラミックを液体窒素で冷やして、その上に永久磁石を乗せます、乗せた磁石が浮き上がらせます。

3. 実験の注意

液体窒素は非常に温度が低い(-196°C)ため、直接ふれるとやけどをします。実験中は必ず、手袋をしてください。

4. その他

風船を用意しています。お気軽にお立ち寄りください。



39

セメント工作

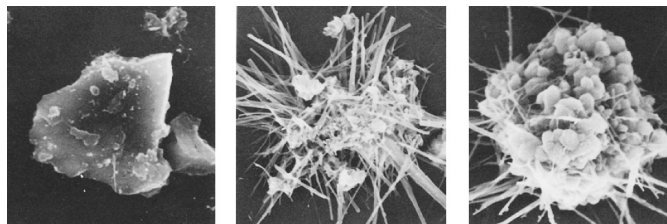
～きれいなペーパーウェイトをつくろう～

(※整理券が必要です)

阿南工業高等専門学校建設システム工学科(コンクリート研究会) 堀井 克章

1. ねらい

セメントは、水と化学反応しているいろいろな結晶ができ、どんどん固まっていきます。このセメントにいろいろなものをうめて、ペーパーウェイトをつくりましょう。たくさんつくり、せっちゃんぐざいやセメントでならべて固めると、きれいなカベや大きな作品もできます。



セメントのこなと水が反応してできる結晶でんしけんびきょう写真(セメント協会)

2. 用意するもの

砂入セメント、顔料、水、かざり(ガラス、タイル、プラスチックなど)、プラスチックシャーレ、コップ、わりばし、ラップ、ポリ袋、注意書き など



3. やりかた(つくりかた)

- (1) シャーレのふたで、かざり(トッピング)をきめる。
- (2) コップにセメントと顔料と水を入れ、わりばしでよくまぜる。
- (3) まぜたセメントをシャーレの本体に入れ、トントン落としてつめる。
- (4) セメントの上にかざりをのせ、トントン落としてうめる。
- (5) ふたやラップをし、注意書きになまえを書いてはり、しばらくおく。
(持ち帰ることができる固さになるまで、他のテーマを楽しんでね。)
- (6) 帰る時、取りにくる。(シャーレのはずし方などを説明して、ポリ袋に入れるので、かならずスタッフに声をかけてね。)



4. わかること

- (1) セメントは、水とよくまぜ、かわかないようにすると、きれいに固まる。
- (2) セメントには、うめやすいものとうめにくいものがある。

5. 注意すること

セメントは、アルカリ性が強いので、目に入れないように気をつけ、てぶくろやゆびサックを使う。からだにセメントがついたら水でよくあらう。セメントのこながとんだり、かざりのガラスがわれるとあぶないので気をつける。つくりかたをまちがえると、うまくできなかつたり、あぶないので、かならずスタッフの話をきく。



6. 参考になる本・資料

セメント協会：セメントの常識，セメント協会，2004.
 堀井克章：楽しいセメント工作，土木学会誌，Vol.89，No.5，pp.74-76，2004.
 阿南工業高等専門学校：ホームページ（公式Webサイト）のクラブ紹介
 （コンクリート研究会）

★この工作は、阿南工業高等専門学校の堀井先生が考案したものです！

40

LED を使って、^{つか}光と^{ひかり}遊ぼう^{あそ}

日亜化学工業株式会社 高橋 良子

1. ねらい

あか、みどり、あおの^{ひかり}光を^ま混ぜ^あ合わせることで、^{いろ}いろいろな色をもった^{ひかり}光を作^{つく}ることを^{たい}体験^{けん}できます。

◆ 3原色とは？

3原色^{げんしよく}という言葉^{ことば}を聞いた^きことがありますか？

3原色^{げんしよく}とは^{いろ}いろいろな色のもとになる^{いろ}色^{いろ}のことで、3つの色^{いろ}があります。

すべての色^{いろ}はこの3つの色^{いろ}を^ま混ぜ^あ合わせることで^{つく}ることができます。

そして、光^{ひかり}の3原色^{げんしよく}とは、あか、みどり、あおのことをいいます。

◆ 白い光

では、白い光^{しろ ひかり}はどうやったら^{つく}作れる^{つく}のでしょうか？

実は白い色^{しろ}をもった光^{ひかり}というの^{ひかり}はありません。

しかし、この光^{ひかり}の3原色^{げんしよく}（あか、みどり、あお）を^{つか}使うと、白^{しろ}を作^{つく}ることができます。

不思議^{ふしぎ}なことに、すべての色^{いろ}の光^{ひかり}が^ま混ぜ^あざると、人間^{にんげん}には白い光^{しろ ひかり}として^み見える^みのです。

2. 実験

LED（発光ダイオード）^{はっこう}を使った色^{つか}の^{いろ}混ぜ^ま合わせ

3. その他

LED を^{つか}使って、^{あそ}いろいろな遊^{たいけん}びを^{たいけん}体験^{たいけん}してみましよう。

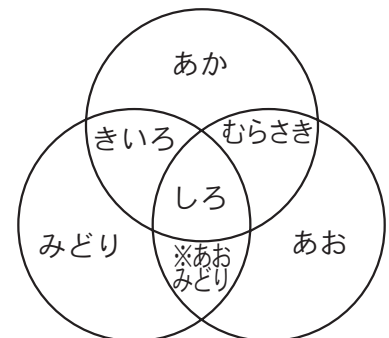
☆ LED 簡易型抵抗検知器

…汗^{あせ}をかくこと^{あせ}でからだの^{ていこう}抵抗^さが^{けん}下がる^さことを^{けん}検^さ査^さする^{けん}もの^さです。^{けん}同時^{けん}に^{けん}ランプ^{けん}が^{けん}光^{けん}り^{けん}ます。

☆ ルミネカンバス（とくしゅボード）※

…ボードにLED を^{もじ}さし^えこみ、^え文字^えや^え絵^えを^えかいて^えみよう。

※製作^え，協力^え：藤崎電機^え株^え（とうざきでんき）



※シアンといわれる色

41

はし
リニアモーターカーを走らせよう

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 西野 克志

1. はじめに

みなさんは電気のちからでくるくるまわるモーターがいろんなところで使われていることは知っていると思います。この実験ではくるくるまわらないモーター（リニアモーターといいます）を作ってみましょう。

2. 用意するもの

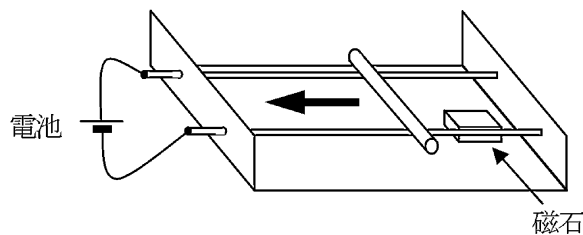
金属の棒（あまりふとくないもの）、磁石、電池、粘着アルミテープ、アルミテープを巻く軸となるもの（ラップの芯、ペンなど）

3. やりかた

用意した軸にアルミテープをしっかりと巻きつけます。金属の棒を二つに切り、アルミテープを巻いた軸が乗るように平行にレールのように固定します。二本のレールの間に磁石をおきます。レールの上にアルミテープを巻いた軸を乗せます。レールの片方がプラス、もう一方がマイナスになるように電池をつなぐと、アルミテープを巻いた軸がころがり始めます。電池を反対につないだり磁石の場所を変えると動き方はどう変わるでしょうか？

4. 注意事項

長い時間続けると電池が熱くなりやけどをすることがあるので注意してください。



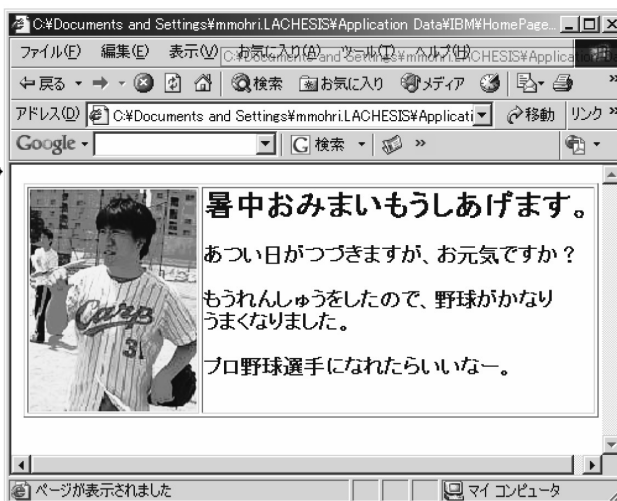
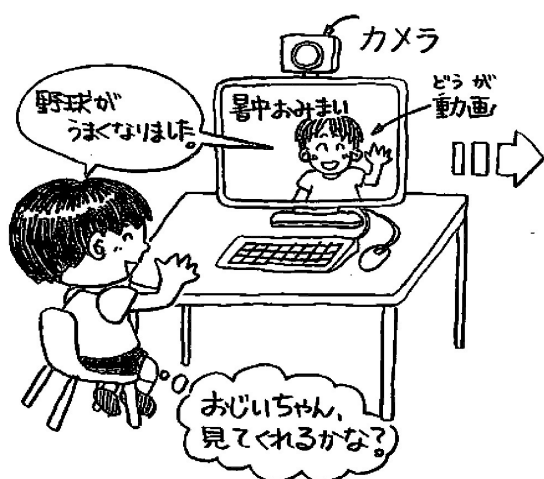
42

ホームページから暑中お見舞い 申し上げます！

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 毛利 公美, 得重 仁

おじいちゃん、おばあちゃん、学校の先生、ともだちそして全世界のひとたちへインターネットをつかって、夏のあいさつ（暑中お見舞い）をしてみよう！

ひつようなものはぜんぶあるから、みなさんは、クールな夏のあいさつやメッセージだけをかんがえて来てね。みんなには、ホームページにメッセージをのせるだけではなくて、カメラのまえで、じっさいにあいさつしてもらおうよ。カメラでさつえいした画像、動画もホームページにのせてみようね。これでクールな暑中お見舞いのできあがりさ。



43

パソコンゲーム 「AWA TOWN」
たんけんたい
探検隊！

(※整理券が必要です)

株式会社 阿波銀行 岩橋 俊之

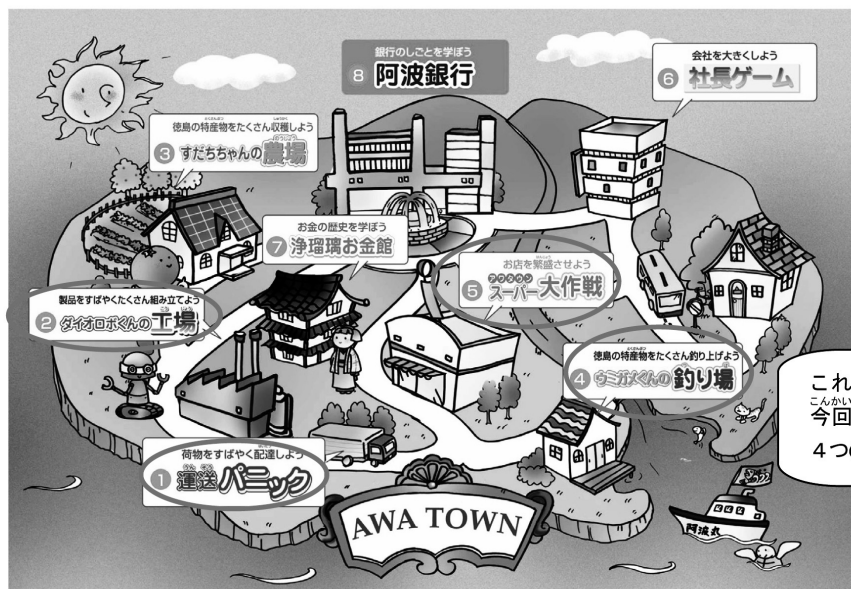
○パソコンゲーム「AWA TOWN (アワ タウン)」を探検しよう！

パソコンの世界に広がる「AWA TOWN (アワ タウン)」！

よく見てみるとみんなの住む徳島とどこかにているような気も・・・？

この「AWA TOWN (アワ タウン)」では、パソコンゲームを体験することによりパソコンの操作と金融や経済などについて楽しく学ぶことができます。

みんなの町「AWA TOWN」へ、探検の旅に出かけよう！



○運送パニック

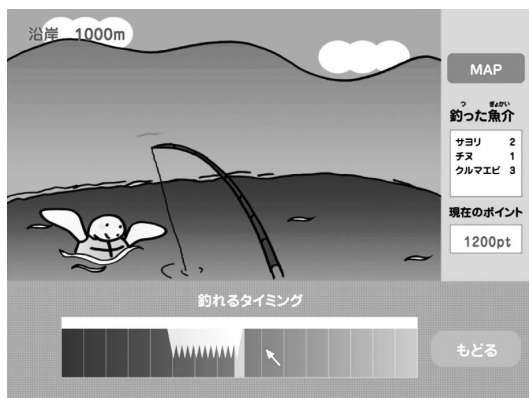
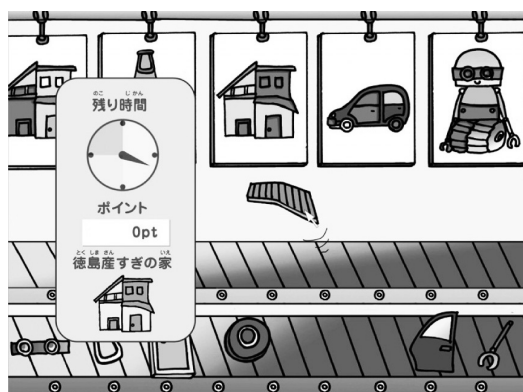
<遊び方>

1. 簡単な運転ゲームです。
2. 大・中・小のトラックに荷物をのせて目的地まで運びます。
3. 大きなトラックにはたくさん荷物が運べるけど、運転がむずかしヨ！

○ダイオロボくんの工場

＜遊び方＞

1. 簡単なパズルゲームです。
2. 時間内にどれだけ製品が組み立てられるかな？
3. 部品数の多い製品を組み立てるとポイントが高くなるよ！



○ウミガメくんの釣り場

＜遊び方＞

1. 簡単な釣りゲームです。
2. 時間内に何匹のめずらしい魚が釣れるかな？
3. めずらしい魚を釣るとポイントが高くなるよ！
(鳴門の鯛はポイントが高くなるよ！)



○アワ タウン スーパー大作戦

＜遊び方＞

1. みんながスーパーの社長さんになって、自分のスーパーを繁盛させるゲームです。
2. スーパーを繁盛させるためにはお客さんが欲しい商品を仕入れて売ることが大切です。
3. 君はスーパーを繁盛させられるかな？

開店メニュー



情報技術の進歩によりパソコン・携帯電話を使って、銀行に行かなくても、預金の残高を知ることができたり、振り込みをすることができます。

パソコンゲームとあわせてインターネットを使った便利な金融サービスを体験するコーナーもあります。

44

ひかり うご く
光で動くミニ4駆

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 島本 隆, 西尾 芳文
四国大学 経営情報学部 細川 康輝

1. ねらい

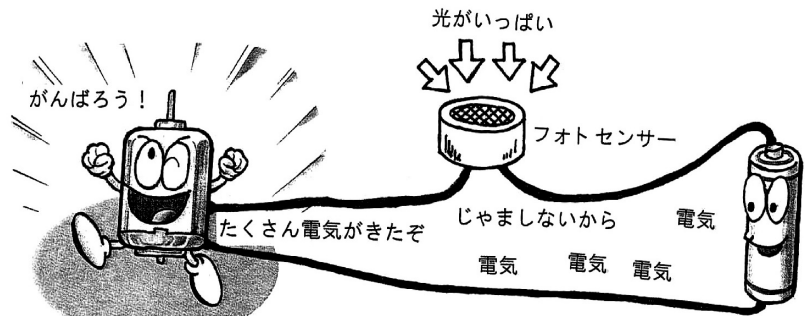
ミニ4駆のような電池で動くおもちゃは、私たちのまわりにたくさんあります。これらは、電池に蓄えられた電気でモーターを回して動いています。もし、電池からモーターに流れる電気の大きさを変えたらどうなるでしょう。この実験では、光の強さをはかるフォトセンサーを使い電池からモーターに流れる電気の大きさを変えられる装置をミニ4駆につけ、あてる光の強さで進んだり止まったりするミニ4駆で遊んでもらいます。

2. しくみ

フォトセンサーは、センサーにあたる光が強いと電気抵抗が小さくなり、光が弱いと電気抵抗が大きくなる部品です。電気抵抗というのは電気の流れを妨害するもので、小さければ妨害が少なく電気がたくさん流れます。したがって、電池とモーターの間にフォトセンサーを入れれば、

- ⇒センサーにあたる光が強い
- ⇒電気抵抗が小さい
- ⇒たくさん電気が流れる
- ⇒モーターが速く回る
- ⇒ミニ4駆が速く進む

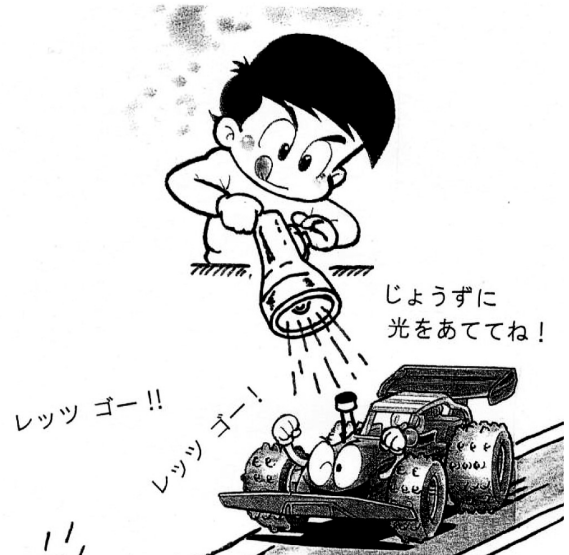
という仕組みになります。



3. あそんでみよう

①フォトセンサーを組み込んだミニ4駆、②光をあてるための懐中電灯、③1周何秒で走れたかをはかる装置をつけたミニ4駆コースを準備していますので、懐中電灯の光をうまくミニ4駆にあてできるだけ速くゴールしてください。

光があたらないとミニ4駆は進みませんので、ミニ4駆と一緒にコースを走り、懐中電灯の光をミニ4駆にあてつづけることが、速く走らせるためのコツになります。



45

おりがみポンポン船せんをつくろう
あとでレース大会たいかいもあるよ！

(※整理券が必要です) 徳島大学創成学習開発センター 英 崇夫, 日下 一也, 続木 章三

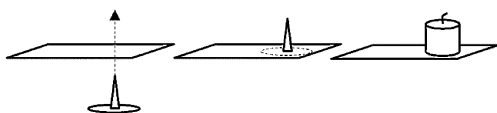
1. ねらい

おりがみで船ふねをつくり、アルミパイプのエンジンで船ふねをうごかす。ローソクねつの熱がアルミパイプの中の水なかみずを蒸気じょうきに変え、その蒸気じょうきの力で船ふねが進むことを知る。また、蒸気じょうきがふきだすパイプのとりつけ方かたや位置いちによって船ふねの進み方がちがうことを学ぶ。

2. つくり方 (つくり方の紙は配ります)

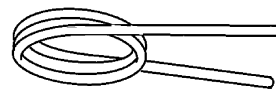
ア. 右図の①～⑥のように「アルミシート」を使って「おりがみの船」をつくる。

イ. 下図のように、画びょうとボール紙で「ローソク立て」をつくる。



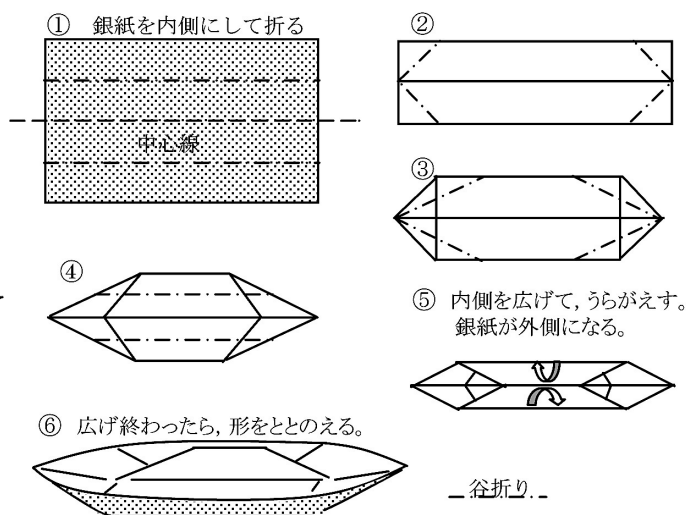
ウ. アルミパイプ (直径3mm, 長さ33cm) を木の円柱を使って3回ゆっくり巻く。両がわの残った部分の長さが同じになるように形を調整する。

エ. バルサ板の穴にパイプ2本を通し、船にも穴をあけパイプを通し、板を船にはる。



オ. いろいろな「くふう」する。

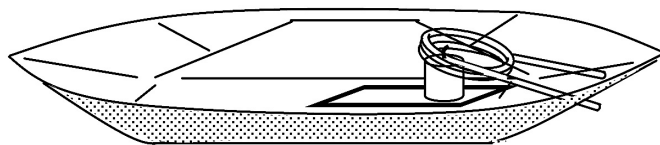
例 @かじ (舵) を船の後ろにつけると、まっすぐに船を進ませることができる。@パイプのふきだし口ぐちの位置いちを変えてみる。@ローソクの火があたるところかを変えてみる。などなど…



— 谷折り —

3. 動かしかた

ア. スポイドでアルミパイプに水を入れる。 イ. ローソクに火をつけアルミパイプを加熱する。 *止まったり、動きにくくなったら、ローソクを消し、パイプに水を入れる。



4. 注意すること<ぜったいに守ってください!>

- ★火をつかうので「やけど」に気をつけること。
- ★持ち運ぶときは、かならず火を消すこと。
- ★もえやすいものに火を近づけないこと。

5. 発表

この水蒸気をつかった「ポンポン船」が進むしくみは、アルミパイプ（熱交換器）で「水蒸気による水の噴出」→「冷水の吸入」がくり返される（自励振動）ことで船が前に進みます。しかし、船が動くことのくわしいしくみは分かっていません。みんなもしくみを考えてみましょう。

46

「ふりこはかり」を作ろう！
あ^{かんが}のレオナルド・ダ・ビンチも考^{つく}えていたゾ

(※整理券が必要です) 徳島大学創成学習開発センター 英 崇夫, 日下 一也, 続木 章三

1. ねらい

人は、むかしから長さ、広さ、かさ、重さ(質量)、時間などをはかってきました。とくに重さ(質量)は理科との関係が深く、大事な量の1つです。「はかり」にはみなさんがよく知っている、「てんびん」、「うわざらてんびん」、「台ばかり」、「ばねばかり」などがあります。「てんびん」のなかまは分銅(ふんどう)とよばれるおもりがいくつも必要です。「ばねばかり」は、ものをつるすだけで、重さがかれますが、重力のない宇宙などでは使えません。「さおばかり」はおもりを「さお」の上で左右に動かし、おもさをはかることができ、「てんびん」よりも便利です。しかし、「ふりこばかり」は、ほかのどの「はかり」よりも使い方は便利です。

2. いろいろな「はかり」

ア. てんびん (古代エジプト)



イ. 上皿てんびん



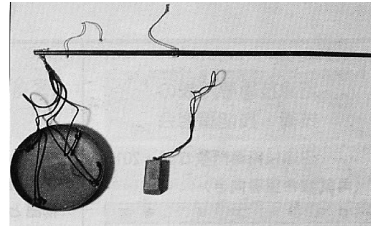
ウ. 台ばかり



エ. ばねばかり



オ. さおばかり

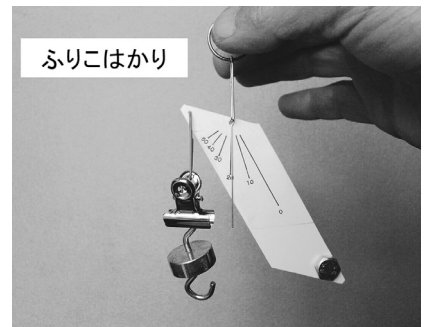


3. 「ふりこはかり」を作る (「作り方」のくわしい説明書は配ります)

かんたんに手に入る材料をつかって、「ふりこはかり」を作ります。ひつような材料は、すべてふくろの中に入っています。「作り方の説明書」を見ながら作ってください。

4. 発展

「はかり」は「力のたらしき方」などの学習に役立つ教材です。「ふりこはかり」は重さによって、はかりのかたむきが変わり、その角の大きさで重さを知ることができます。くわしいしくみについて考えてみてください。



第 10 回科学体験フェスティバル in 徳島

[実行委員会]

実行委員長	徳島大学工学部長	矢野 米雄
実行委員	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部	
		教授 金品 昌志
		教授 岩田 哲郎
		教授 橋本 親典
実行委員	徳島県小学校教育研究会理科部会長	徳島市立佐古小学校長
		真鍋 憲昭
実行委員	徳島県中学校教育研究会理科部会長	徳島市立加茂名中学校長
		佐賀 康男
実行委員	徳島県高等学校教育研究会理科学会会長	徳島県立城東高等学校長
		亀井きみ江
実行委員	徳島県立総合教育センター	学校支援課長 天羽 俊夫
実行委員	株 阿 波 銀 行	総合企画部企画課長 谷 兼志
実行委員	四国電力(株)徳島支店	副支店長 田中 亮三

[顧問]

徳島大学長	青野 敏博
(株)阿波銀行相談役	住友 俊一
四国電力(株)徳島支店長	福寿 芳久

[共催機関]

(株)阿波銀行, 四国電力(株)徳島支店

[協賛機関]

大塚化学(株), 富田製薬(株), 日亜化学工業(株), (株)富士通四国システムズ

[出展機関]

徳島大学工学部
徳島大学創成学習開発センター
徳島県小学校教育研究会理科部会 (徳島市立助任小学校, 鳴門市立堀江北小学校)
徳島県中学校教育研究会理科部会 (つるぎ町立貞光中学校)
徳島県高等学校教育研究会理科学会 (徳島県立城ノ内中学校・高等学校)
(株)阿波銀行
四国電力(株)徳島支店
四国電力(株)火力本部阿南火力事業所

阿南市科学センター
阿南工業高等専門学校
(株)NTTドコモ四国徳島支店
国土交通省四国地方整備局那賀川河川事務所
四国化工機(株)
四国進学会(株)
四国八洲薬品(株)
(株)タダノ
(社)電気学会四国支部
徳島酸素工業(株)
徳島大学生生活協同組合
日亜化学工業(株)
(株)ヤガミ
(有)ライジングサン

[協 力 機 関]

徳島大学保健管理センター
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
徳島大学工学部学科等代表者
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

教 授	岡部 健士	助 教 授	西野 秀郎
助 教 授	安澤 幹人	助 教 授	松木 均
助 教 授	西野 克志	講 師	得重 仁
助 手	山本 裕紹	講 師	中村 浩一
助 教 授	木戸口善行	分 野 長	一宮 正博

[事 務 局]

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

教 授	金品 昌志	教 授	岩田 哲郎
教 授	橋本 親典	研究部長補佐	西田 信夫

徳島大学工学部

事 務 長	石原 伴起	事務長補佐	杉野 彰一
-------	-------	-------	-------

(株)阿波銀行総合企画部

企 画 課 長	谷 兼志	企画課課長代理	大塚 光二
---------	------	---------	-------

四国電力(株)徳島支店

副 支 店 長	田中 亮三	総務部広報課長	大倉 朗人
広 報 課 副 長	川人 功	広 報 課	山川 幸子

メ モ

A series of horizontal dotted lines for writing.

「第 10 回 科学体験フェスティバル in 徳島」ガイドブック

平成 18 年 8 月

編集・発行：科学体験フェスティバル in 徳島 実行委員会
事務局：徳島市南常三島町二丁目 1 番地 徳島大学工学部

さわって、つくって、 楽しい科学

Let's experience science together!



科学体験フェスティバル in 徳島
実行委員会