

平成22年度 文部科学省 科学研究費補助金(研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)」事業



キッズ・エネルギー・シンポジウム 2010

お友達を
誘って遊びに
きてね～!



作って、さわって、体感しよう!エネルギーって何者?

にちじ

平成22年

11月13日

(どようび)

(時間 10:00~16:30)
※受付 9:00~

ばしょ

せんだいしかがくかん

仙台市科学館



そっかー!
わかったぞ!

「エネルギー」
カインメイズ

?



えねるぎーって
なにかなあ?

[対象]
小学生

参加費
無料

エネルギーは
みんなの
まわりで
どんな働きを
してるの?

●プログラム

- 1 エネルギーに関するお話 (10:00~10:30)
- 2 実験・実習I (11:00~12:30)
- 3 実験・実習II (13:30~15:00)
- 4 クイズ大会 (15:30~16:30)

いろんな実験で「エネルギー」のなぞを解明しちゃおう!



実験一その1

お湯で動くエン
ジンを作ろう!



実験一その2

水を動かす仕組み
～噴水を作ろう!～



実験一その3

ものが冷える仕組み
～冷凍機の秘密～



実験一その4

電気を作って
みんなで遊ぼう!!

申込及び
問合せ先

キッズ・エネルギー・シンポジウム2010実行委員会

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-07 東北大学 大学院工学研究科 化学工学専攻内
TEL・FAX:022-795-7259 E-mail: kids2010@pcel.che.tohoku.ac.jp

主催 (社)日本伝熱学会

共催 仙台市教育委員会

目 次

1. はじめに	1
2. お話 「鉄腕アトムの 10 万馬力とエネルギー」	2
3. 実験 - その 1 「お湯で動くエンジンを作ろう！」	3
4. 実験 - その 2 「水を動かす仕組み ～噴水を作ろう～」	5
5. 実験 - その 3 「ものが冷える仕組み ～冷凍機の秘密～」	7
6. 実験 - その 4 「電気を作ってみんなで遊ぼう！」	10

はじめに

キッズ・エネルギー・シンポジウム 2010

じっこういいんちょう つかだ たかお どうほくだいがく
実行委員長 塚田 隆夫（東北大学）

キッズ・エネルギー・シンポジウムは、参加下さいました皆さんに、最新の科学技術に関する情報をお伝えし、それを通して理科に興味を持っていただき、さらに地球温暖化などの環境問題を解決するために必要不可欠なエネルギーの有効利用について理解していただくことを目的に、（社）日本伝熱学会が毎年開催しているシンポジウムです。

1998年に、第1回目のシンポジウムが東京で開催されて以来、日本各地で毎年開催され、一昨年は京都市、昨年は長崎市で開催されました。本年は、「キッズ・エネルギー・シンポジウム2010」として、仙台市教育委員会と共催で、仙台市科学館にて開催することになりました。

本シンポジウムでは、最初に東北大学の圓山重直先生に“エネルギー”に関するお話をさせていただきます。その後、①“お湯で動くエンジンを作ろう！”、②“水を動かす仕組み～噴水を作ろう～”、③“ものが冷える仕組み～冷凍機の秘密～”、そして④“電気を作ってみんなで遊ぼう！”というタイトルの4つの実験のうちの2つを、午前と午後に体験していただきます。最後に、①～④に関連したクイズ大会も企画しました。以上のエネルギーに関するお話や実験を通して、「エネルギーって何だろう？」という疑問を解き明かしてください。それぞれの実験の講師の先生方も、皆さんのいろいろな疑問に答え

てくださるかと思いますので、気軽に質問してください。

地球規模でのエネルギー消費の増大や環境汚染の拡大が問題になっています。このような情勢の中で、化石燃料などのエネルギー資源の大部分を海外からの輸入に頼っている日本は、エネルギーの有効利用や環境にやさしい新しいエネルギー変換技術の開発を積極的に進めていかなければなりません。私たちの社会が今後も持続的に発展していくためには、解決しなければならぬエネルギーや地球環境に関するいろいろな問題があります。これらの問題を解決するためには、次世代を担う皆さんの英知と力が必要です。本シンポジウムが、皆さんの少しでもお役に立つことができれば幸いです。

本シンポジウムは、平成22年度 文部科学省 科学研究費補助金（研究成果公開促進費）「研究成果公开发表(B)」として実施しています。また、本シンポジウムの開催に当たり、仙台市教育委員会、仙台市科学館には、ご助言・ご協力をいただきました。ここに、感謝の意を表します。

はなし
お話

てつわん まんばりき 「鉄腕アトム」の10万馬力とエネルギー

こうし まるやま しげなお きょうじゅ とうほくだいがく
講師： 圓山 重直 教授（東北大学）

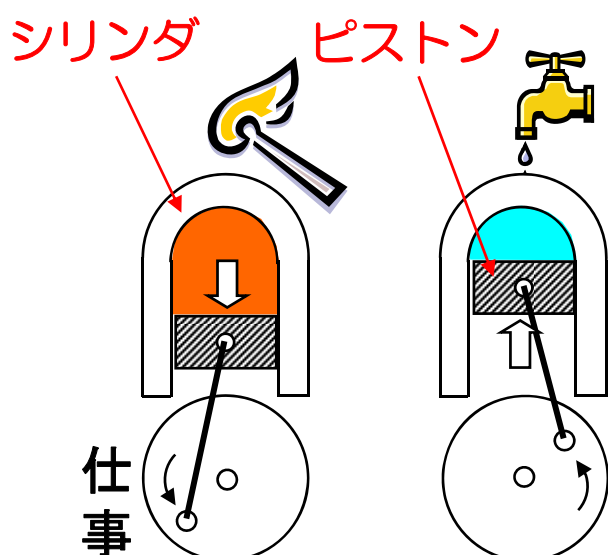
はなし ないよう
お話の内容：

てつわん ちから まんばりき ちから せつめい
鉄腕アトムの7つの力、10万馬力がどんな力なのかわかりやすく説明しま
す。その10万馬力を作り出すためのエネルギーについてもお話しします。

お湯で動くエンジンを作ろう！

こうし ほし あきら いちのせきこうせん
講師：星 朗（一関高専）

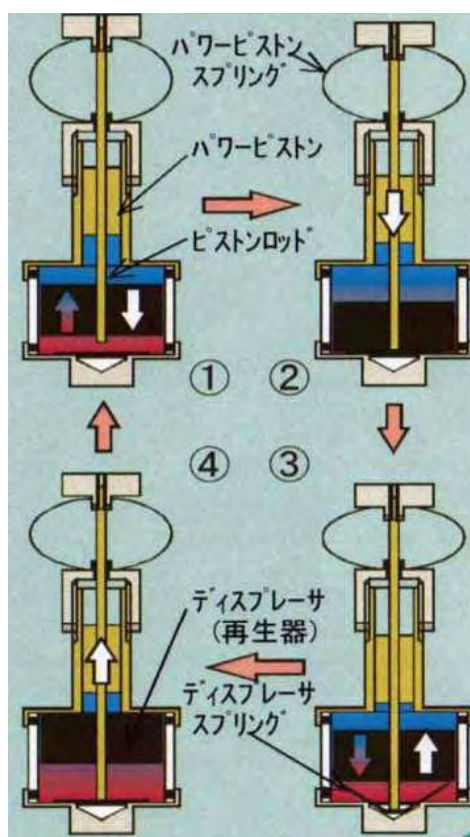
スターリングエンジンの動くしくみ



シリンダの中の空気をピストンで押さえ、静止した状態で、これを高温の熱源で加熱すると、空気は膨らんでピストンを押し下げます（仕事をする）。その状態から低温熱源で冷却すると、今度は熱が外に逃げて空気は縮んで、ピストンは上がります。この動きを交互に繰り返せば連続的に動くわけです。

①ディスプレイサが重力で下がると、中の空気は熱を再生器に預けて低温側に移動します。

④ほとんどの空気が高温側に移動すると温度と圧力が上がり、パワーピストンは上に動きます。



②ほとんどの空気が低温側に移動すると温度と圧力が下がり、パワーピストンが下に動きます。

③パワーピストンが下がったところで再生器を跳ね上げると、中の空気は再生器から熱をもらって高温側に移動します。

カップラーメンでも動く？

「スターリングエンジン」は温度差があれば動きます。



薪を燃やして電球が点く&お湯も沸く



火熾し
力学的エネルギー

種 火
熱のエネルギー

薪の燃焼
熱のエネルギー

お湯を使って暖房
熱のエネルギー

発 電
電気エネルギー



スターリングエンジン
力学的エネルギー



みず うご し 水を動かす仕組み ふんすい ~噴水を作ろう!~

こうし いぶき りゅうた みやぎだいがく
講師: 伊吹 竜太 (宮城大学)

水が高いところまで噴き出す噴水は、楽しい感じがしてわくわくしますね。そんな噴水では、水をどうやって噴き出しているのでしょうか? ペットボトルとストローを使ってできる噴水をみんなで作ってみましょう。



図1 国営みちのく杜の湖畔公園の噴水(柴田郡川崎町)

みずでっぼう くうきてっぼう 1. 水鉄砲・空気鉄砲

水鉄砲で遊んだことはありますか? 右の写真は、竹で作られた竹水鉄砲です。この水鉄砲では竹筒の中に入れた水を押し棒で押して、せまい出口(噴射口)から水を噴き出します。水鉄砲で水を噴き出させるには、押し棒を押す人の力が必要です。



図2 竹水鉄砲 (<http://soushumiyabiya.web.fc2.com/toy.html#1>)

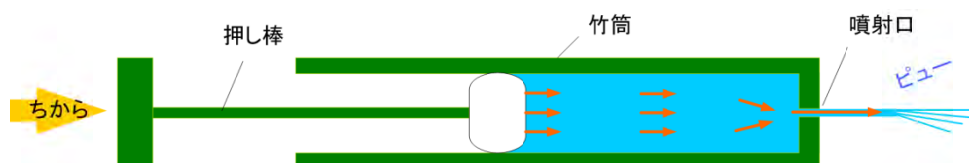


図3 竹水鉄砲の中のようなす

つづいて、右の図は空気鉄砲の中のようなすです。水鉄砲に似ていますが、筒の中で押し縮められた空気は力をため、最後は弾を押し出します。押し縮められた空気が力をためることを「圧力が高くなる」といいます。水鉄砲のせまい出口から水がいきおいよく出てくるときにも圧力が高くなります。

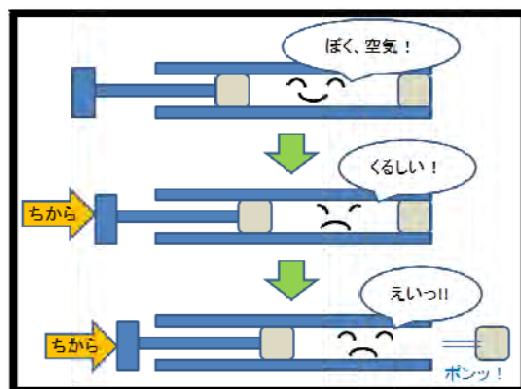


図4 空気鉄砲の中のようなす

2. 水が落ちるときのエネルギー

硬くて重いものを落とすと落ちたところに傷ができますが、軽いものを落としても傷はできません。このように重いものが落下すると、落ちたところに大きな力が加わります。たとえば、滝の下（滝つぼ）は水が長い間落ちつづけたことによって、底がとても深く掘られています。

水力発電では水が落下するところにタービンと呼ばれる発電の機械をおき、これを回して電気を作ります。水が落ちるときのエネルギー（位置エネルギー）を電気のエネルギーに変換しているのです。

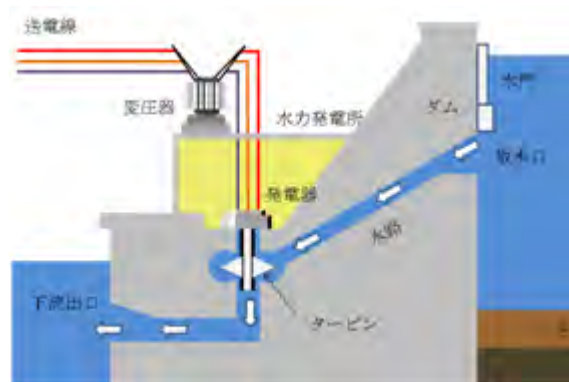


図5 水力発電所の構造

3. ヘロンの噴水

「ヘロンの噴水」は、人の力の代わりに、水が高いところから落ちたときの力を使って空気を押し縮め、最後は水を噴き出します。人の手で力を加えていないのに水が噴き出すという、ちょっと不思議な噴水です。

4. 工夫してみよう

ヘロンの噴水ができたら工夫をしてみよう。水の噴き出し方はどう変わるかな？

- ★ 水を入れる量を変える。
- ★ 吹き出し口をせまくする。
- ★ ストローの長さを変える。

このほかにも、自由に工夫してみよう！！

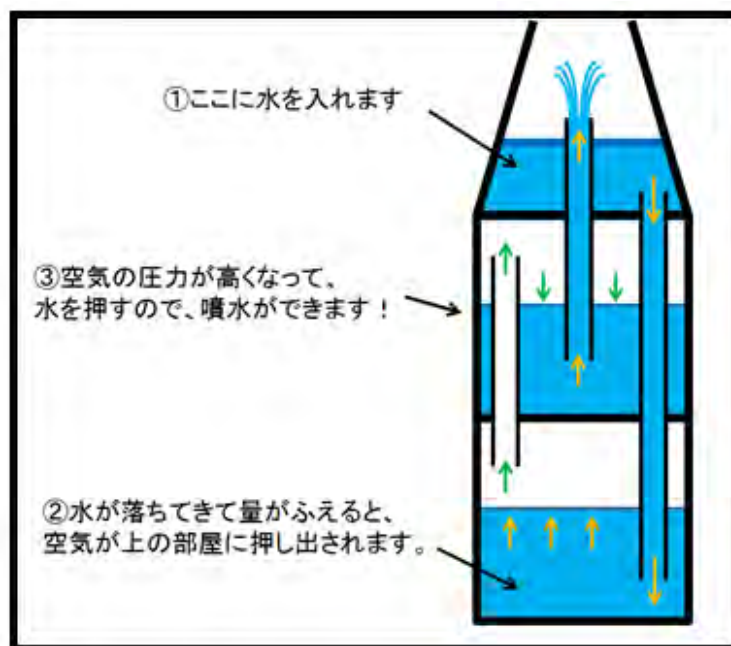


図6 「ヘロンの噴水」で噴水ができるしくみ

保護者の方々へ

昔の噴水は高いところから水が落ちる時のエネルギーを使うものでした。日本最古の噴水は金沢の兼六園にある噴水もこの原理を利用しており、約 3.5m 噴き上がります。一方、現在の公園などで見られる噴水ではポンプなどの動力を使用しています。山形県の月山湖にある噴水は 112m と日本一の噴き上げ高さです。また、間欠泉は地熱で作られた蒸気の圧力によって地下から温水が噴き上がるものです。鬼首の吹上温泉では 10m の高さの間欠泉が見られます。これらはタイトル部分に写真で紹介している杜の湖畔公園とともに比較的仙台に近い所でみられますので、機会がありましたらお出掛けしてみてください。

その3 ひ しくみ ものが冷える仕組み ~ れいとうき ひみつ 冷凍機の秘密 ~

こうし のざわ まさかず あきたこうせん とくます たかし きくかわ ごうた こみや あつき とうほくだいがく
講師: 野澤 正和 (秋田高専)、徳増 崇、菊川 豪太、小宮 敦樹 (東北大学)

1. はじめに

身の回りには、温かいものを冷たくするものがあります。
夏の暑い日のドライブでは、クーラーなしでは車に乗ることができません。また、普段皆さんが食べている食事の材料はほとんどが冷蔵庫に保管され、調理されます。このようにものを冷たくするものを「冷凍機」といいます。この冷凍機はどうやって冷たい空気を作るのでしょうか？その秘密は皆さんの周りにある「空気」にあります。簡単な原理で作ることができる冷凍機を作成し、原理を勉強してみましょう。



冷たい空気でものを冷やす冷蔵庫

2. 空気と温度

みなさんの身の回りには空気。これをうんといっぱい集めたらどうなるでしょうか？自転車の空気入れを使って空気を集めてみると...

空気の温度は

温かく 冷たく

なります。

これは、空気が

集まる 広がる

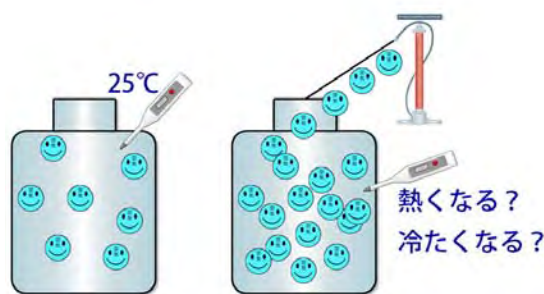
と温度が上がるという性質を持っているからです。

反対に、空気が

集まる 広がる

と温度が下がるという性質もあります。

空気が集まることを「_____が上がる」といい、反対に空気が広がることを「_____が下がる」と言います。



空気を集める実験

自転車の空気入れを使わなくても、空気を集めることができます。

注射器を使って体積を 小さく 大きく することで空気を集めることができます。

これらをまとめると、

空気の体積が小さくなる → 空気の温度が **上がる** **下がる**
空気の体積が大きくなる → 空気の温度が **上がる** **下がる**

ことになります。

3. 空気を使って冷やしてみる

このように、空気の体積を小さくしたり大きくしたりすると、温度は上がったたり下がったりします。この温度の上がり下がりとうまく操作することで冷たい空気を作ることができます。

これを **パルス管冷凍機** といいます。

注射器を押したり引いたりすることで、空気を縮めたり広げたりし、**仕事をする**ことで冷たい空気を作ることができます。

それではどのくらい仕事をすれば冷たい空気を作ることができるのでしょうか？



パルス管冷凍機

実験 1

モーターを使って大きなパルス管冷凍機を運転し、冷たい空気を作ってみよう。赤外線カメラという特別なカメラを使って温度を色で表します。赤い色は温度が高く、青い色は温度が低いところを表します。



<注意する点>

- ・パルス管冷凍機のどの部分が冷えているだろうか？
- ・空気はどのように冷えていくだろうか？



赤外線カメラ

実験 2

自転車用の空気入れを用いて、“人の力”で空気を縮めたり広げたりして、大きなパルス管冷凍機で冷たい空気を作ってみましょう。

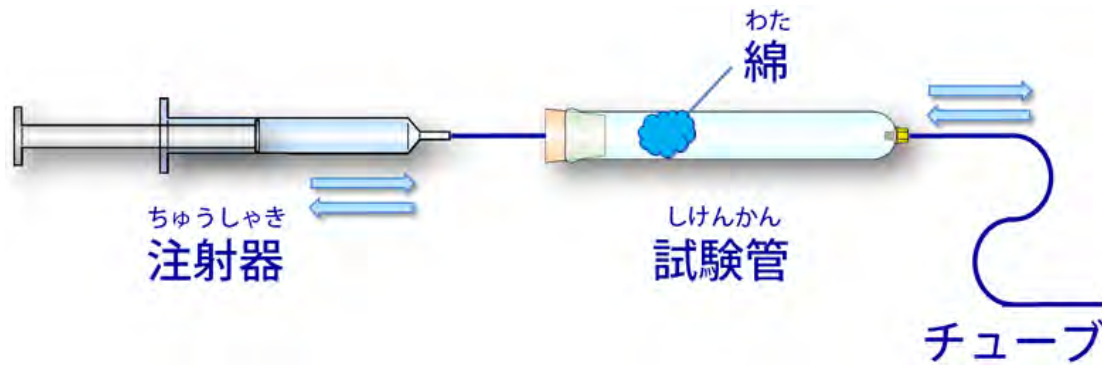
汗をかくほどの仕事になってしまうのでしょうか？

4. パルス管冷凍機を作ってみよう

それでは、注射器とチューブでできるパルス管冷凍機を作ってみましょう。

作るときのポイントは以下の通りです。

- ・ 空気の振動を調節するチューブの長さを変えながら作ってみる。
- ・ 各接合部で空気漏れがないように着実に取り付ける。
- ・ 注射器のピストンの動きを早めたり遅めたりして、空気の振動を調節する。



製作手順

1. 注射器のシリンダ先端にチューブ取り付け用金具を空気漏れのないように取り付ける。
2. チューブを 5cm ほど切り取る。
3. 切り取ったチューブを注射器シリンダの先に取り付ける。
4. 切り取ったチューブにゴム栓を取り付ける。
5. 試験管の口付近に綿を詰め込む。(この付近で空気は冷えます。)
6. 試験管の先端に取り付ける空気振動調節用のチューブを切り取る。
(長さは 20cm ほどですが、これは目安です。)
7. 切り取ったチューブを試験管先端に取り付ける。
8. 試験管の口にゴム栓を取り付け、空気漏れの無いように密着させる。
9. できあがり。

それではさっそく作ってみよう！

でんき つく あそ 電気を作ってみんなで遊ぼう！

こうし えぼら しんじ いとう さとし どうほくだいかく
講師：江原 真司、伊藤 悟（東北大学）

はじめに

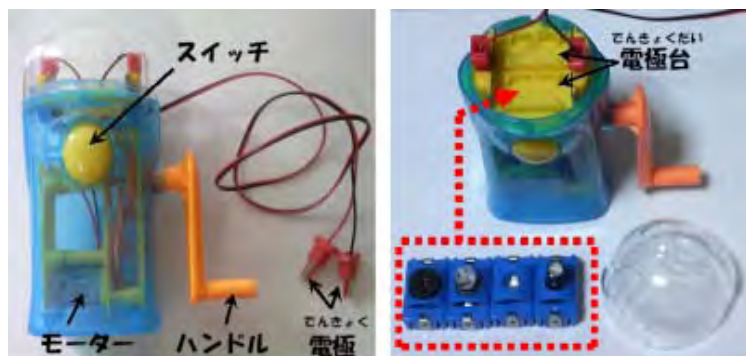
わたし せいかつ でんき しゅやく にな こんかい じっけん てまわ はつでんき でんき
私たちの生活では、電気がその主役を担っています。今回の実験では『手回し発電機』で電気を作
つく いろいろ あそ でんき つく でんき なに でんき
って色々遊びながら、「電気はどうやって作るのか？」「電気エネルギーとは何か？」「電気の
たいせつ たいかん せいでんき あそ せいでんき でんき なに ちが
大切さ！」を体感しましょう。また、身の回りの静電気で遊びながら、「静電気と電気は何が違う
のか？」、「静電気の力」について学びましょう。

1. てまわ はつでんき でんき つく あそ 手回し発電機で電気を作って遊ぼう！

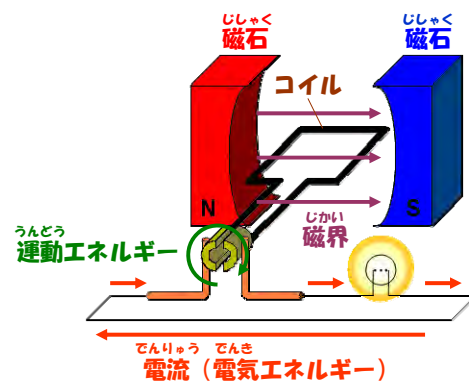
☆ てまわ はつでんき なに 手回し発電機って何？

てまわ はつでんき しき じてんしゃ おな でん じゅうどう げんしょう りよう
手回しの発電機は、ダイナモ式の自転車のライトと同じで、「電磁誘導」という現象を利用
して電気（電流）を作るものです。手回し発電機（図1）の中を見てみると、モーターが入っ
てているのが見えます。モーターは磁石とコイルでできていて、磁石の間でコイルが回転する
とコイルから電気（電流）を取り出せます（図2）。手回しの発電機のハンドルを回すとモー
ターの中のコイルを回転させることができます。逆にコイルに電源・電池につないで電流を
なが なが かいてん つか かた
流せば、コイルが回転します（こちらは普通のモーターの使い方です）。

てまわ はつでんき お でんきよく はつでんき でんきよく
手回しの発電機のスイッチを押すと、電極とモーター（発電機）がつながります。電極や
電極台に電気を流したいものをつないで、手回しの発電機のスイッチを押しながらハンドル
を回すと、手回しの発電機で作った電気を使って、電極や電極台につないだものを動かし
たり光らせたりすることができます。



ず てまわ はつでんき
図1. 手回し発電機



ず はつでんき げんり
図2. 発電機の原理

☆ エネルギーって何？

エネルギーとは電気、熱などが何かを動かすために隠し持っている力の源のようなものです。エネルギーは色々な形態になることができます。エネルギーがなれる形態としては、例えば、次のようなものがあります。

- (1) 運動エネルギー（動いている物が持っているエネルギー）
- (2) 位置エネルギー（高いところにある物が持っているエネルギー）
- (3) 電気エネルギー (4) 熱エネルギー (5) 光エネルギー (6) 音エネルギー
- (7) 化学エネルギー (8) 核エネルギー など

ある形態を持つエネルギーは別のエネルギー形態に変わることができます。手回し発電機は、ハンドルを回す運動エネルギーを電気エネルギーに変換しているのです。

実験1-1. 手回し発電機でプロペラモーターを回してみよう。

図3のプロペラモーターを手回し発電機につないで、ハンドルをゆっくり回して、プロペラモーターを回してみましょう。このときのハンドルを回す力を体感してみましょう！

問題： 手回し発電機のスイッチを切ったり、入れたりしてハンドルを回してみましょう。ハンドルを回す力はどう変わりますか？

答え：

問題： プロペラモーターでは電気エネルギーが何のエネルギーに変わっていますか？

答え：



図3. プロペラモーター

問題： プロペラモーターにも手回し発電機にもモーターがついています。プロペラを何かの力で回すとどうなりますか？同じ原理を使っているものを考えてみましょう。

答え：

実験1-2. 手回し発電機でニクロム線発熱機の温度を上げてみよう。

図4のニクロム線発熱機を手回し発電機につないで、電気を流してみましょう。手回し発電機のハンドルを回し続けるとどんどん温度が上がります。

問題： ニクロム線発熱機では電気エネルギーが何のエネルギーに変わっていますか？

答え：

問題： 同じ原理を使っているものを考えてみましょう。

答え：



図4. ニクロム線発熱機

じっけん 実験1-3. てまわ はつでんき まめでんきゅう はっこう ひか 手回し発電機で豆電球と発光ダイオードを光らせてみよう。

ず まめでんきゅう はっこう てまわ はつでんき
図5の豆電球、発光ダイオードを手回し発電機につないで、
まめでんきゅう はっこう ひか
豆電球と発光ダイオードを光らせてみましょう。

もんだい 問題： まめでんきゅう はっこう でんき なん
豆電球、発光ダイオードでは電気エネルギーが何の
エネルギーに変わっていますか？

こた 答え：

もんだい 問題： てまわ でんき まわ はっこう
手回し発電機のハンドルを回す方向を変えてみましょう。
まめでんきゅう はっこう ひか
豆電球、発光ダイオードは光りましたか？

こた 答え：

もんだい 問題： ず はっこう てまわ はつでんき
図6の発光ダイオードボックスに手回し発電機をつないで、
てまわ はつでんき まわ はっこう か
手回し発電機のハンドルを回す方向を変えてみま
しょう。どちらの発光ダイオードが光りましたか？

こた 答え：

もんだい 問題： まめでんきゅう はっこう
豆電球だけをつないだとき、発光ダイオードだけをつな
いだときで、てまわ はつでんき まわ ちから くら
手回し発電機のハンドルを回す力を比べて
みましょう。違いはありますか？どちらのほうが多くの
でんき ひつよう
電気エネルギーを必要とするでしょうか？

こた 答え：

もんだい 問題： ず まめでんきゅう てまわ はつでんき
図7の豆電球ボックスに手回し発電機をつないでみましょう。つなぐ豆電球の数に
よって、てまわ はつでんき まわ ちから
手回し発電機のハンドルを回す力は変わりますか？

こた 答え：

もんだい 問題： まめでんきゅう はっこう じっけん みんな でんき つか
豆電球と発光ダイオードの実験から皆が電気を使いすぎるとどうなるか考えてみ
ましょう。またしょう 省エネ（でんき せつやく
電気エネルギーの節約）について考えてみましょう。

こた 答え：

じっけん 実験1-4. てまわ はつでんき な 手回し発電機でオルゴールを鳴らしてみよう。

ず こがた てまわ はつでんき おんがく なが
図8の小型オルゴールに手回し発電機をつないで、音楽を流してみま
しょう。（ハンドルの音で音楽が聞こえづらい場合は、実験1-7をやっ
てから再チャレンジしてみましょう。）

もんだい 問題： まわ ちから か おんがく へんか
ハンドルを回す力を調べてみましょう。音楽に変化はありますか？

こた 答え：

もんだい 問題： こがた でんき なん
小型オルゴールでは電気エネルギーが何のエネルギーに変わっていますか？

こた 答え：



まめでんきゅう はっこう
豆電球 発光ダイオード

ず まめでんきゅう はっこう
図5. 豆電球と発光ダイオード



ず はっこう
図6. 発光ダイオードボックス



ず まめでんきゅう
図7. 豆電球ボックス



ず こがた
図8. 小型オルゴール

じっけん 実験1-5. てまわ はつでんき も あ 手回し発電機でおもいを持ち上げてみよう。

図9のプーリー付モーターを手回し発電機につないで、ハンドルをゆっくり回して、おもいを持ち上げてみましょう。

問題：おもいを持ち上げたら、手回し発電機のスイッチを入れたまま、ハンドルを離してみましょう。どうなりますか？

答え：



プーリー付モーター



おもい

図9. プーリー付モーターとおもい

問題：おもいを手で支えた状態で、プーリー付モーターに小型オルゴールや発光ダイオードを手回し発電機に設置してみましょう。その後、おもいを離すとどうなりますか？

答え：

問題：おもいを持ち上げる実験では電気エネルギーが何のエネルギーに変わっていますか？

答え：

じっけん 実験1-6. てまわ はつでんき はし 手回し発電機でモーターカーを走らせてみよう。

図10のように手回し発電機にモーターカーをつないで、ハンドルをゆっくり回して、モーターカーを走らせてみましょう。

問題：手回し発電機のハンドルを回す力を変えると、モーターカーはどうなりますか？

答え：

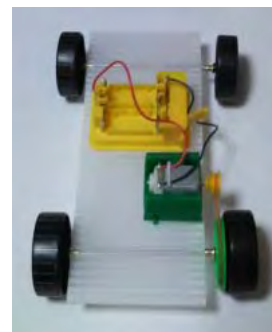


図10. モーターカー

問題：モーターカーでは電気エネルギーが何のエネルギーに変わっていますか？

答え：

じっけん 実験1-7. ちくでんき つか じっけん いちど コンデンサー(蓄電器)を使って実験1~7にもう一度チャレンジしよう。

図11のコンデンサー(蓄電器)を手回し発電機につないで、ハンドルを回すと電気エネルギーをコンデンサーにためることができます。コンデンサーに電気をためたら、手回し発電機の代わりにコンデンサーを使って実験1-1~1-6に再チャレンジしてみましょう。

問題：手回し発電機でコンデンサーに電気エネルギーをためていく途中でハンドルを回す力はどう変わりますか？また、ハンドルを回している時間で、たまる電気エネルギーの量は変わりますか？

答え：



図11. コンデンサー(蓄電器)

問題：ためた電気がどちらの方向に流れるか発光ダイオードボックスで確認してみましょう。電流の向きは電気をためるときのハンドルを回す方向で変わりますか？

答え：

2. 身の回りの静電気で遊ぼう！

「下敷で頭をこすった後に下敷を持ち上げたら髪の毛が立った。」「ドアノブに触ったらバチッとなった。」これらは全て静電気が原因になっています。今回は静電気を使って遊びながら静電気について学んでみましょう。**（静電気を使った実験では、火花放電が起こる可能性があります。燃えやすいものがある場所では絶対にやらないでください！）**

☆ 静電気って何？

物体はどんなものでもプラスの電気を持った小さな粒とマイナスの電気を持った小さな粒（電子）を持っています。このマイナスの電気を持った小さな粒（電子）が何かの中を流れる現象が電流です。つまり手回し発電機で作った電気で何かを動かしているときには、つないだものに電子が流れています。逆に電子が流れることができずに、どこかにたくさんたまってしまっていること（帯電していること）が、「静電気が発生している状態」です。実験1-7で使ったコンデンサーでは、実はこの静電気をためているのです。つまり静電気も電気エネルギーと考えることができます。

静電気が発生する簡単な例は摩擦です。図12のように電気を通しにくい物体をこすり合わせると、片方の物体からもう片方の物体に電子が移動して電子がたまります。電子がたまった物体は電氣的にマイナスになります。電子がうばわれた物体は電氣的にプラスになります。なお、どちらが電子を受け取るかは物体の組合せによります。図13は物体の組合せによって、プラスになりやすい物、マイナスになりやすい物を並べたものです。

☆ 静電気による引力・斥力(反発力)

電氣的にプラスの物とマイナスの物は引き合い、電氣的にプラスの物とプラスの物、マイナスの物とマイナスの物は反発します。

☆ 静電気による放電現象

電氣的にプラスやマイナスになっているものが電気を通しやすい金属に触る（触ろうとする）と、たまった電気が金属に一気に流れて放電現象を引き起こします。雷も放電現象の一つで、雲に静電気がたまった結果、起こると考えられています。

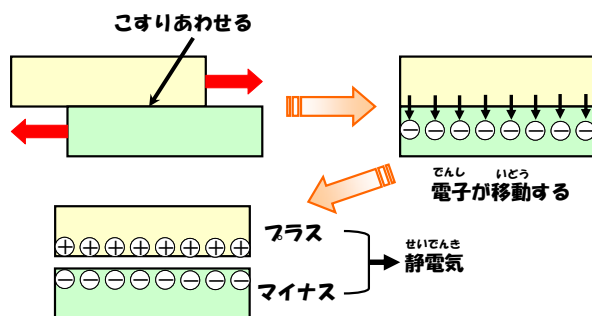


図12. 摩擦による静電気の発生

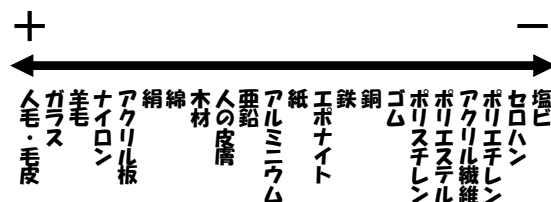


図13. 摩擦帯電列(帯電のしやすさ)
(参考文献:『静電気ハンドブック』静電気学会著)

実験2. 風船で作った静電気でくらげを浮かしてみよう。(電気くらげ実験)

＜実験手順（図14参照）＞

1. スズランテープ（ポリエチレンテープ）を約20cm程度に切り、重なっている2枚のテープをはがして1枚だけにします。1枚のテープを真ん中で結び、片方が30本くらいになるようにさきます。これで『くらげ』が完成します。
2. 『くらげ』をアクリル製の板の上に置いて、ティッシュでこすってください。『くらげ』がアクリル製の板にはりつくまでこすりましょう。これで『くらげ』に静電気がたまります。
3. ゴム風船をふくらませ、風船をティッシュでこすって静電気をためましょう。
4. 『くらげ』の中心をつまんで、持ち上げてみましょう。このとき、『くらげ』の足が反発しあって広がっていることを確認してください。
5. 『くらげ』を上放り投げましょう。落ちてくる『くらげ』に静電気をためた風船を近づけると『くらげ』を飛ばす（浮かす）ことができます。

問題：なぜ『くらげ』は浮きあがるのか考えてみましょう。（ヒント：図13）

答え：

問題：逆に『くらげ』を風船に引き付けるにはどうしたらいいか考えてみましょう。

答え：

問題：『くらげ』が浮かない場合は風船の代わりに塩ビパイプを使ってみましょう。なぜ、塩ビパイプを代わりに使うのでしょうか？

答え：

問題：静電気をためた風船や塩ビパイプを蛇口から出した水の流れに近づけるとどうなるか試してみましょう。

答え：

問題：静電気の引力・斥力（反発力）を応用すると、色々と便利なものが作れます。どのような利用方法があるか考えてみましょう。

答え：

問題：何らかの原因で体にたくさん静電気がたまっているときに金属に触ろうとするとどうなるのでしょうか？体に静電気をためないようにするためにはどうしたらいいか考えてみましょう。

答え：

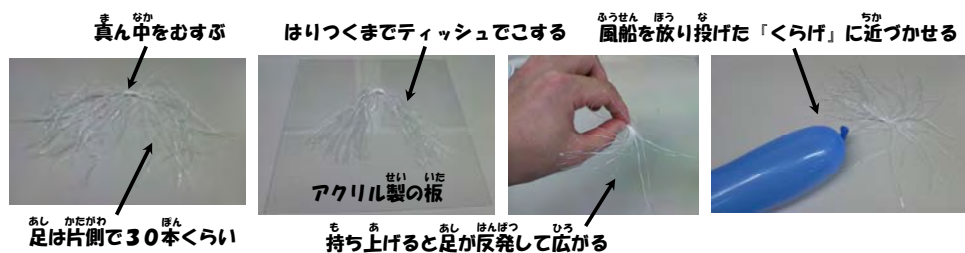


図14. 電気くらげ実験の手順

キッズ・エネルギー・シンポジウム 2010 実行委員会

実行委員長	塚田 隆夫	(東北大学)
実行副委員長	星 朗	(一関工業高等専門学校)
実行委員	青木 秀之	(東北大学)
	伊藤 悟	(東北大学)
	伊吹 竜太	(宮城大学)
	江原 真司	(東北大学)
	數本 芳行	(仙台市科学館)
	菊川 豪太	(東北大学)
	小宮 敦樹	(東北大学)
	菅原 徹	(仙台市科学館)
	杉岡 健一	(東北大学)
	徳増 崇	(東北大学)
	野澤 正和	(秋田工業高等専門学校)
	圓山 重直	(東北大学)