

演示実験「楽しいサイエンスショー」



1 テーマ 「空気は力もち」

2 内容

空気をテーマにした実験や体験を通して、低学年には科学のおもしろさを、高学年以上には空気の流れ(大気圧)の存在やそれに関係する原理や法則などを楽しく紹介すると共に、科学への興味・関心、知的好奇心を喚起させる。

※小学校では、第4学年で閉じこめた空気の性質、空気のあたたまり方や温度とかさの関係を学習する。中学校では第1学年で、大気圧について学習する。

3 展開

実験内容	せりふ・動き・ポイントなど
<p>空気砲</p> <p>① 空気玉で空気の存在を感じる。</p> 	<p>① これは何でしょう。そうです、段ボールですね。箱の横を押すと、中の空気が押し出されて飛んでいきます。わかりますか？ (何人かに向けて空気玉を飛ばして感じてもらう。)</p> <p>② 他の人には見えませんね。では、こうしたら透明な空気も見えるはずですね。(黒いビニル袋などを的にする) 今、見えたと思いますが、空気玉はどんな形をしていましたか？(どんな形なのか考えさせてもよい。) では、もっとわかりやすいように中に煙を入れて出てくる空気玉を見てみましょう。</p>
<p>大気圧</p> <p>③ 下敷きと吸盤フック</p> <p>↓</p> <p>ラップ爆弾</p> 	<p>③ 下敷きをテーブルにのせ、吸盤をつけて上に引っ張りあげてみましょう。 (実際に体験してもらうとわかりやすい) 簡単にはあがりませんね。</p> <div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>大気圧 1 cm²に () g</p> </div> <p>これは、空気の圧力(大気圧)なのです。</p>
<p>④ こぼれない水</p> 	<p>④ グラスに水を満たし、上から下敷きでふたをします。グラスをひっくり返し、手を放すとどうなるでしょう。 下からの空気の流れはどれぐらいでしょうか。 (錘を下げて何gまで持ち上がるか試してみる。)</p>

⑤ 大気圧で空き缶つぶし



⑥ マグデブルグの半球



⑦ ボーリングの球浮かし



⑤ 普通は、手や足を使って空き缶をつぶしますが、空き缶を大気圧でつぶしてみせます。

- ① 空き缶に水を少々入れ、火で温める。
- ② 口から湯気が出だしたら、すぐに水を張った水槽に入れる。
- ③ 空き缶の中の空気がなくなり、大気圧で缶がつぶれる。(やけどしないように注意してください)

⑥ 次は、ドイツのマグデブルグという街の市長が行った実験をします。

- ① 金属製のボールを2つと、ゴムでボールの縁より一回り太くした輪っかを準備する。
- ② ボールの片方には、穴をあけ、ビニルテープでふさいでおく。
- ③ 片方のボールの縁に、水でぬらしたゴムの輪っかをのせ、ボールの中に火を付けたティッシュを入れる。
- ④ 火が消えないうちにもう片方のボールでふたをしてしっかりと縁を押さえる。
- ⑤ ぬれたタオルをボールにかぶせ、中の温度を下げる。
- ⑥ 2つのボールを手を持ち、はずしてみる。

⑦ これまでの実験で空気力がどれほどか、おわかりいただけたのではないのでしょうか。

それでは、最後の実験です。ここに、ボーリングの球がありますが、どれくらいの重さでしょうか。

(実際に持ってもらいとわかりやすい。)

この、ボーリングの球を空気力をかりて宙に浮かしてみたいと思います。

- ① 台座、アクリルの筒、ブロアー (掃除機)、筒のふたを準備する。
- ② 台座にボーリングの球を乗せ、アクリルの筒をかぶせる。筒の縁に球がきれいにおさまるように、ラップを巻いて調整する。
- ③ 筒にふたをして、ブロアー (掃除機) で中の空気を吸う。
- ④ ボーリングの球が上まで浮いたら、吸う力を弱めて徐々に降ろす。(急に降ろすと危ない)

4 その他のおもしろ実験

⑧ 風船を使った実験 ... 空気はあたたまるとかさが増える、冷やすとかさが減る。



温めたフラスコを水で冷やすと、膨らんだ風船がしぼんでフラスコ内に入り、さらに中で風船が膨らむ

フラスコを温めると、空気が膨張して風船が膨らむ

- ⑨ 低温沸騰 … 水は気圧が下がると、100度以下でも沸騰する。



空気を抜くことができる容器に60℃のお湯を入れ、注射器で空気を抜いていくと、気圧が下がることによって水の沸点が下がり、沸騰し始める。

- ⑩ 圧縮発火 … 空気はおし縮めると温度が上がる。圧力鍋の原理。



筒の中に綿などを入れ、棒を下に一気に押し込んで空気をおし縮めると、急激に空気の温度が上がり、綿が発火する。

実験「6年 電気の利用」

資料 電気の利用と科学者 (ファラデーとエジソン)

みなさんが5年生のときに学習した「電磁石の性質」について、19世紀にイギリスのファラデーが、新しい実験を次々と工夫して研究を進め、いろいろな発見をしました。この発見のおかげで、発電機で電気を起こせるようになったのです。

少年時代から読書好きだったファラデーは、13歳になるとロンドンの製本店につとめました。仕事の合間に読書をしたり、本に書かれた実験を行ったり、学者の講演会に出席したりしました。そうした努力によって、やがてイギリスの王立研究所の学者になりました。

マイケル・ファラデー (1791~1867年)

実験しているファラデー

名前は何でしょう？



[大日本図書 6年下 P71]

☆学習指導要領の内容

- ア 電気は、つくり出したり、蓄えたりすることができる。
- イ 電気は、光、音、熱などに変えることができる。
- ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わる。
- エ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具がある。



☆電気は、つくり出すことができる

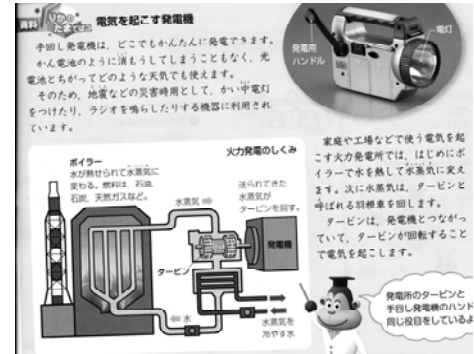
- ・モーターを電池につなぐと、モーターが回る ※4年生で学習
- ・電磁石の働きを使うと、モーターをつくることことができる ※5年生で学習
- ↓逆転の発想
- ・手回し発電機【モーター】を回すと電気が発生する ※6年生で学習
- ・電磁誘導 ※中1で学習

～左から エジソン 平賀源内 ボルタ アンペール～

☆いろいろな発電方式

○モーター(タービン)を回す方式

- ・火力発電や原子力発電
 - = 蒸気力でモーター(タービン)を回す
 - 電気が発生
 - △ 化石燃料の枯渇の問題 △ 安全性の問題



[大日本図書 6年下 P63]

- ・水力発電 = 水の位置エネルギーでモーター(タービン)を回す→電気が発生
- ・地熱発電 = 地熱で温められた地下水から出る蒸気力で
モーター(タービン)を回す→電気が発生
- ・手回し発電機 = モーターを回す→電気が発生 《実験1》
- ・風力発電 = 風力でモーターを回す→電気が発生 《実験2》

- ◎再生可能エネルギー
- ◎クリーンエネルギー
- △発電量の問題
- △コストの問題



○それ以外の方式

- ・太陽光発電 = ソーラーパネルで発電
- ・振動発電 = 振動により振動面に発生する圧力を圧電素子などを用いて電力に変換する発電方法
- ・ペルチェ素子 = 2種類の金属の接合部に電流を流すと、片方の金属からもう片方へ熱が移動するというペルティエ効果(Peltier effect)を利用した板状の半導体素子。直流電流を流すと、一方の面が吸熱し、反対面に発熱が起こる。電流の極性を逆転させると、その関係が反転し高精度の温度制御に適している。また温度制御が可能ばかりでなく、温度差を与えることで電圧を生じさせることもできる。
- ・化学電池 = (化学エネルギーを電気エネルギーにかえる) ※中3で学習
《実験4》くだもの電池



☆電気はためることができる

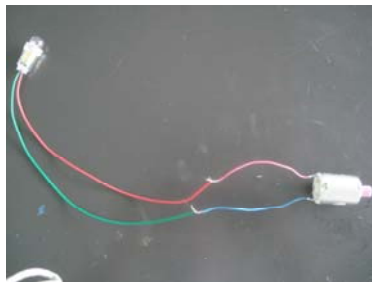


- ・コンデンサ ※コンデンサは電気をそのままの形で蓄えておく「倉庫」
- ・充電電池 = リチウムイオン電池 ニッケル水素電池
バッテリー ※中3で学習
※バッテリーや充電電池は、電気を別のエネルギーにして蓄え、必要時に発電するもの。
- ・電気をためる技術の開発

[大日本図書 6年下 P67]



《実験1》 [大日本図書 6年下 P70]

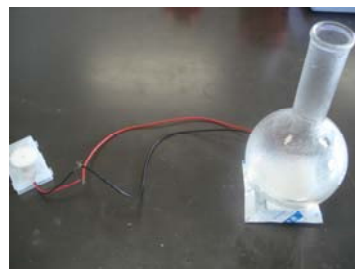


手回し発電機は、モーターを手で回すことによって電気を作っていることを、モーターと豆電球で確かめる実験

準備物：豆電球、モーター、
布ガムテープ

※本実験では糸を使用せず、モーターの軸にテープを巻き、机などの摩擦で軸を回すようにした。

《実験2》 [大日本図書 6年下 P72] ペルチェ素子を使って発電する実験



準備物：ペルチェ素子、オルゴール、保冷剤、お湯、フラスコ

※本実験では、より温度差を作り出すために、手よりも温かいお湯を使用した。

《実験3》 [大日本図書 6年下 P70] 風力発電実験装置

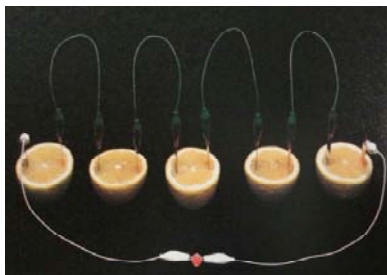
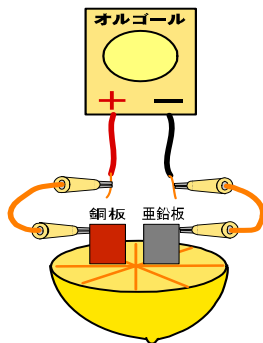


準備物：ペットボトル、LED、専用モーター

※実際には、専用のモーターでないとなかなか発電しない。



《実験4》 くだもの電池



準備：レモン（2個～3個）
リード線
（ミノムシクリップ付）
銅板、亜鉛板
電子オルゴール

- ※ 音が出ない場合は、レモンの数を増やして、直列につないでみる。
- ※ レモン以外の果物（ミカン・グレープフルーツ・キウイ・ナシ・メロンなど）でもやってみる。
- ※ 発光ダイオードや電卓などにもつないでみる。

水素イオンを含む電解液【レモン】などの中に電極を差しこんでリード線をつなぐと、リード線を伝ってマイナス極からプラス極へ電子が移動します。その電子の動きが電流になります。