

<新しい公共の場づくりモデル事業>

「昭和の科学・文化短編映画で高齢者と

児童をつなぐ公民館活動」

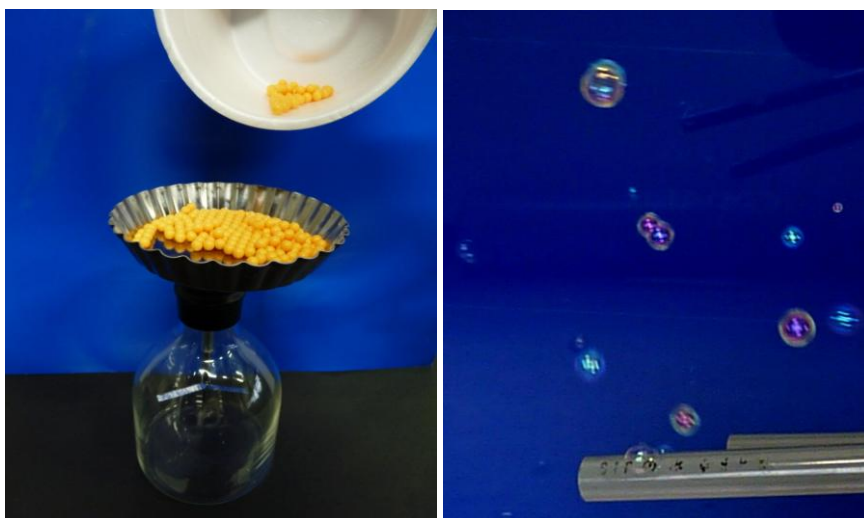
(松本公民館第3回)

平成24年11月 24日(土) : 9:30 - 11:30

場所 : 松本公民館 (福井市)

映画 : 「電気を送る」

実験 : 「見えない電気を見る」



BB弾(だん)が電気を持つ

しゃぼん玉が静電気ではたされる

<主催>

NPO法人ふくい科学学園 : 福井映画サークル : NPO法人バリアフリーシステム推進協会 : 福井県子どもNPOセンター : 春山公民館(福井市) : 松本公民館(福井市) : 春江西公民館(坂井市)

<協力>NPO科学映像館(映画DVD提供) : 「電気を送る」

<映画：「電気を送る」>

・製作：東京文映（カラー 16分）

企画：科学技術庁

解説：明治初期の低圧配電の技術から、昭和の超高压遠距離送電の形成まで、わずか数十年、このいちじるしい進歩は、西洋の技術輸入のおかげだけでなく、日本の技術者の国産技術開発によるもので、日本の送電技術は世界のトップレベルになりました。明治・大正の遠距離高压送電技術の歴史をふりかえり、技術の進歩と努力の跡(あと)をたどります。



発電装置が輸入されたのは1882年



それまでは、明りは油ランプ



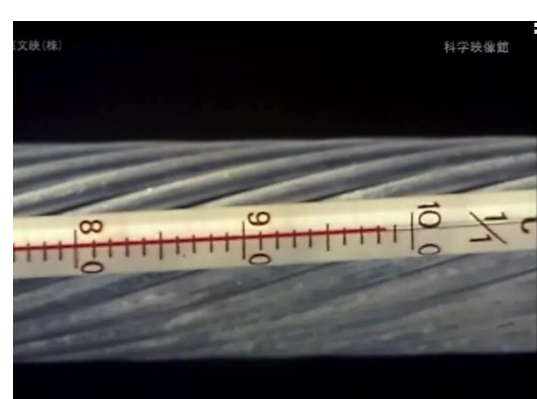
エジソン電球（マッチがいらない明り）



当時の銅の加工技術で電線を作る



陶器（とうき）を作る技術で碍子（がいし）を作った



細い電線から熱が出て電力のロスとなる



1911年、猪苗代湖水力発電所の建設開始、東京まで電気を送る試み



送電塔は地上で組み立てから、人力で引き上げた



東京まで、226キロ、送電塔の本数は1435基、設計・製造とも日本で



世界最高の11万6千ボルトの発電・送電を日本人の手で作上げたことに世界が驚(おどろ)く



現在では、電力は、西・東で融通(ゆうづう)しあえるシステムとなってい

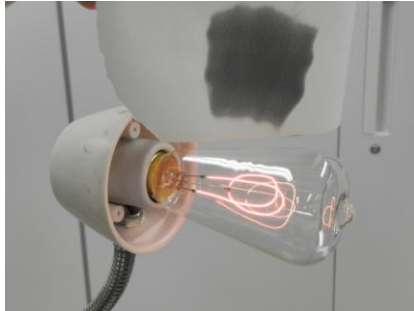


日本の送電技術は世界トップクラス。現在、50万ボルトの超高圧送電網(もう)が作られている

実験：目で見える電気の実験

<エジソン電球>

- ・エジソンは明るい電球を作ろうと大変努力しました。その結果、日本の竹を細くして焼き、炭素のフィラメントを作り、比較的寿命が長くて明るい電球を発明しました。現在ではタングステン金属を用いたフィラメントが使われています。
- ・最近の技術で作られたカーボンフィラメントの電球（エジソン電球）を点灯（てんとう）して、現在の白熱（はくねつ）電球とのちがいを見てみましょう。電球から熱が出ていることは、触（さわって）熱いこと、また感熱紙を黒くすることから分かります。

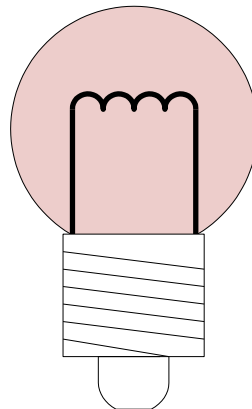
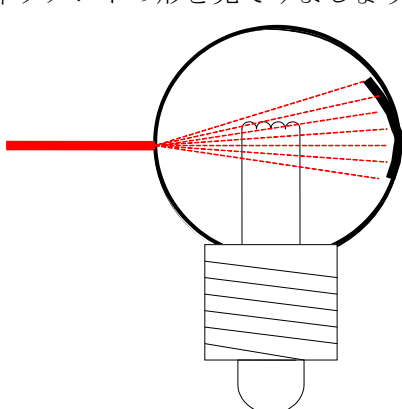


エジソン電球と感熱紙



現在の白熱電球と感熱紙

- ・現在の電球はスリガラスとなっており、電球内部のフィラメントの形を見ることができません。ここでは、第1回で行った光の直進性を利用して、光の影（かげ）を使って、フィラメントの形を見てみましょう。



スリガラスの電球にレーザーポインターをあて、その反対側に電球内部のフィラメントの影（かげ）を映します

<発電所で作る電気のしくみ>

- ・ファラデーは1831年“電磁誘導の法則”を発見しました。それはぐるぐる巻（ま）

いたコイルの中（またその近くを）を速く磁石を動かすと電気が発生する現象です。発電所で作る電気もこれを応用したものです。

・簡単な実験でそれを確かめましょう。下の写真の装置は、ぐるぐる巻いたコイルの中を磁石が動くと電気が発生することを、発光ダイオードが光ることで示します。



コイルの中を磁石が動くと電気が発生し、発光ダイオードが光ります。赤と青はコイルへのつながり方が逆になっています

・磁石が動く場合は、電気が発生し、発光ダイオードが光ります。しかし、ただの鉄の棒（ドリルの刃）を動かす場合は、電気は起こりません。

・赤と青の発光ダイオードはコイルにつながる方向を逆にしています。磁石の向きを変えると、プラス、マイナスの方向が変わり、それまで赤が光ったものが、青に変わります。

<電気ふりこで電気を見る>

・塩ビのパイプとティッシュをこすりあわせて静電気（まさつ電気）を起こします。目に電気は見えませんが、塩ビパイプの電気を電気ふりに触（ふ）れると、2つの軽い小さな玉に電気が移り、2つの玉はお互いに反発して離（はな）れます。



塩ビパイプの電気を電気ふりに移す



同じ電気をもっているので反発している



塩ビパイプと反対の電気のため引きあう

・ゴム風船もこすると電気がたまります。ゴム風船を使って静電気（まさつ電気）の実験をしてみましょう。

- (1) ゴム風船をふくらませて、ティッシュでよくこすり、風船の表面に電気をあたえます。
- (2) 風船が体にくっつきます。生き物のようです。机の上にティッシュを小さくちぎってばらまき、**風船の電気にひきつけて、ゴミ集めをやってみましょう！**
- (3) 2本の塩ビパイプも、ティッシュでよくこすり電気をあたえます。
- (4) 風船を机に置き、2本の塩ビパイプを近づけてみましょう。



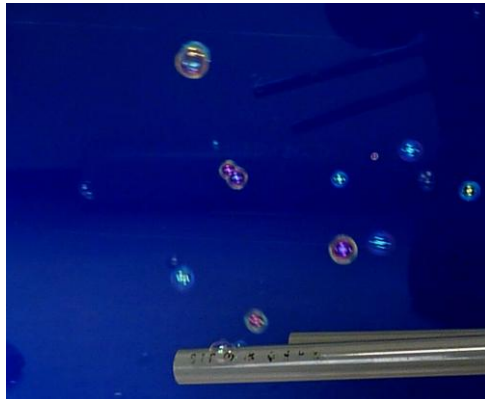
風船の持っている電気と、塩ビパイプのもっている電気は同じなので反発し、風船は塩ビパイプに押(お)されて床を転(ころが)っていきます

(5) アクリルの棒（ぼう）をティッシュでこすると、風船をひきつけます。同じティッシュでこすっても、物によって発生する電気の符号（ふごう；+、-）が異なります。

＜シャボン玉を使った静電気の実験＞

- ・シャボン玉は軽いので、静電気の力を受けると、簡単に空中で動きます。
- ・塩ビのパイプをティッシュでよくこすり、静電気を与えておきます。塩ビパイプは、2-3本使うのがよいでしょう。
- ・塩ビのパイプを水平になるように手で持っておき、別の人が、塩ビのパイプの上の方から、小さいシャボン玉をストローでたくさん噴き出してみましょう。シャボン玉が、塩ビのパイプの静電気によって塩ビのパイプに引きつけられます。シャボン玉が、一度塩ビのパイプにふれると、シャボン玉に（-）の電気が移ります。すると、シャボン玉と塩ビのパイプは同

じ電気となるので、シャボン玉は塩ビのパイプから強い反発力を受けとばされます。

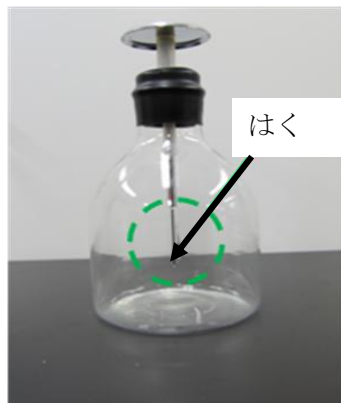


シャボン玉が塩ビパイプにあたると、急にシャボン玉ははね飛ばされる

<はく検電器（けんでんき）を用いる実験>

（注意）はく検電器は決して傾（かたむ）けたり、倒（たお）したりしないでください。

・はく検電器の電極に電気を与えるとはくが開きます。このはくが開く仕組みは電気ふり子と同じような仕組みです。電気ふり子よりも、電気を測る感度が高い道具として使われています。



検電器に完全に電気を移すためには、電極にこすってください

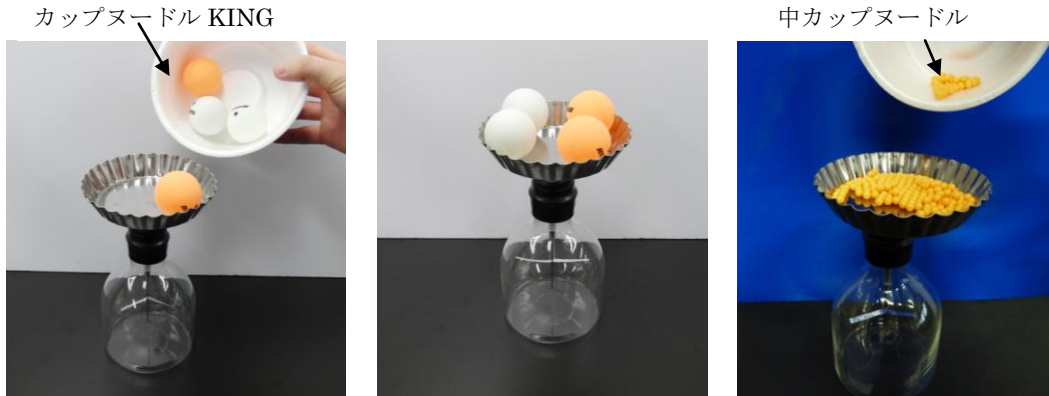
- ・はく検電器に電気がたまると塩ビパイプを離してもはくは開いたままです。
- ・ハクの開いた検電器の電極に指でさわってみましょう。ハクはすぐに閉（と）じます。これはたまっていた電気が触った人の体に流れ検電器の電気がなくなったためです。

ごくごくわずかの電気ですから、体には全く影響（えいきょう）ありません！！

<電気は量の性質をもつことを示す実験>

- ・発泡（はっぼう）スチロールの容器にピンポン玉を入れ、ふたをしてよく振（ふ）ると摩

擦（まさつ）によって、ピンポン玉に電気が発生します。このピンポン玉を金属皿に乗せ、ピンポン玉の数と、はく検電器のハクの開きの関係を調べます。BB弾でもやりましょう。



ピンポン球のそれぞれが電気を持っている

電気を持った BB 弾をのせていくとハクがだんだん開く

<水の中にとける電気>

- ・発泡スチロール容器をティッシュでこすり、そのティッシュを検電器に乗せると、はくが開くことを確かめましょう。 **注意：ゴム手袋をして電気が体に流れないように！**
- ・ティッシュでこすった発泡（はっぼう）スチロール容器に水を入れて、その水を検電器の金属の皿に注ぐとはくが開きます。これは発泡スチロール容器にたまっていた電気が、水に溶（と）けたためと考えられます。



ティッシュに乗せた検電器



水が電気を持っている

<たたくと電気がおこる実験>

- ・サランラップを30cm×30cmくらいに切って、3回くらいおりたたんで、左手の上

に乗せて、右手でラップをたたきます。そして、はく検電器に乗せてみましょう。はくは大きく開きます。

・サランラップはたたくことで電気が起（お）きることが分かります。またこのサランラップは引っ張るだけでも電気が起こります。



・電気を帯（お）びたサランラップに乗せた検電器
・強くたたく場合と弱くたたく場合を比較しましょう

<電気を流すもの流さないもの>

- ・たたいたサランラップをはく検電器に乗せて電気をあたえ、はくを開かせておきます。
- ・金属、ガラス棒、木、（細いもの&太いもの）、ストローなどはく検電器に接触（せつしょく）させ、はく検電器の閉（と）じ方を調べます。はくが閉じるということは物体を通り、人の体に電気が逃げたということです。つまり、はくの閉じる速さによって、物体の電気の流れやすさがわかります。



木の太さ、長さも変えてみましょう！

木の棒：ゆっくりとじる



金属：速くとじる

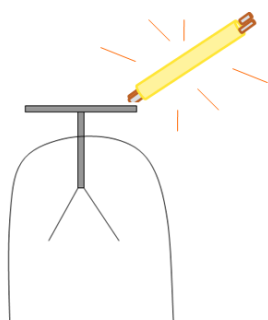


アクリルの棒もやります

ガラス棒：とじない

< 静電気で蛍光灯を光らせる >

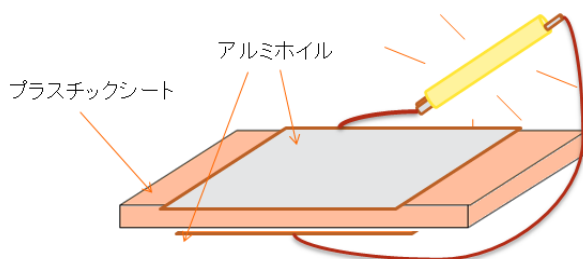
・たたいたサランラップをはく検電器に乗せ電気をためておきます。蛍光灯をはく検電器に接触（せっしょく）させると蛍光灯は一瞬（いっしゅん）光ります。今回は部屋が明るいので写真のように黒い幕でおおった小型けむり箱の中で実験を行い、蛍光灯が光る様子を観察します。部屋の電気を消してもなお明るい場合は頭と小型けむり箱を黒い布でおおい、真っ暗な中で観察します。



黒い箱の中で蛍光灯を光らせている様子

・今度は大きな蛍光灯を明るく光らせましょう。そのためにはたくさんの電気をためる必要があります。そこで、今回は大きなプラスチックシートに電気をためて実験を行います。

・プラスチックシートの下にアルミホイルをしき、プラスチックシートをしっかりとティッシュでこすり電気をためます。しっかりと電気がたまったら、シートの上にもアルミホイルを乗せてプラスチックシートを2つのアルミホイルではさみます。下にしいたアルミホイルと蛍光灯の電極を導線につなぎ、もう片方の蛍光灯の電極を上部のアルミホイルに接触させます。その瞬間蛍光灯は明るく光ります。



大きな蛍光灯を光らせる様子

静電気（まさつ電気）と家庭にきている電気は同じ電気であることがわかります。