

静電気遊び

～ ネオン管の発光、空き缶コロコロ、電気クラゲ、静電気ポコポコ ～

1. ねらい

静電気は、ドアノブやセーターなどで「ビリッ」と感じたり、「バチッ」と放電して光ったりするだけでなく、物を引きつけたり反発したりする力があることを理解する。

2. 静電気の性質（演示）

(1) ネオン管の発光（部屋を暗くする）

- 塩ビパイプをキッチンペーパー（ウール布や猫皮はさらに静電気がおきやすい）で擦り、ネオン管（短い蛍光灯）を光らせる。キッチンペーパーとネオン管を片手で一緒に持ち、ネオン管の片方を塩ビパイプに近づけながら擦ると、連続してネオン管が発光する。



ネオン管

(2) 下敷きゴシゴシ、球ピョンピョン、水道グネツ

- 静電気には物を引きつけたり反発させたりする力がある。
- 下敷きで頭や脇を擦り、頭や皮膚に近づけると静電気の力による力を感じる。
- 帯電させた塩ビパイプを発泡ポリスチレン球入りのペットボトルに近づけると、中の発泡ポリスチレン球が飛び跳ねるように動く。
- 水道水を蛇口から細く出し、そこに帯電させた塩ビパイプを近づけてみる。すると、糸のようになった水が斜めに曲がる。
ポイント：パイプを水で濡らしてはいけない。



このように静電気には放電による発光の他、いろいろな物を引きつけたり反発させたりする力（引力や反発力）がある。

3. 実験・工作

3-1. 空き缶コロコロ

(1) 材料

- 空き缶（スチール、アルミどちらでもよい）
※その他、プラスチックコップや紙コップなども準備するとよい。
- 塩ビパイプ（50cm程度、ストローでも代用可）
- キッチンペーパー（ウール布（15cm×20cm程度）や猫皮でも代用可）

(2) 遊び方

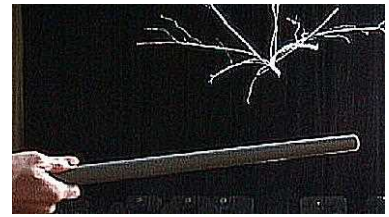
- 塩ビパイプ（ストロー）をキッチンペーパー等で擦る。
ポイント：乾燥しているとパチパチと音ができる（静電気がおきている）。
- 帯電させた塩ビパイプを缶に近づけると、缶はコロコロと転がる。
- 筒状のものでいろいろと試してる。
近づくものと遠ざかるものがある。うまくいったら、ストローでもやってみる。



3-2. 電気クラゲ

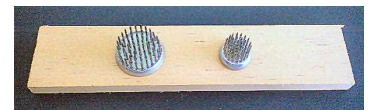
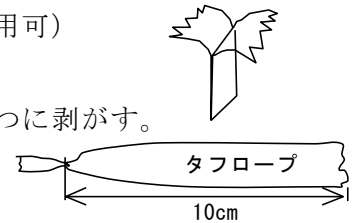
(1) 材料

- ・タフロープ(15cm程度)
- ・豆剣山(100円ショップ) ・木板
- ・塩ビ管(50cm程度、ストロー(難易度:高)でも代用可)
- ・キッチンペーパー(ウール布(15cm×20cm程度)や猫皮でも代用可)



(2) 製作

- ・タフロープ(15cm程度)は2枚が薄く重なっているので1枚ずつに剥がす。
- ・端から2～3cmを残して端を結ぶ。
- ・結び目から長さ10cmに切る。
- ・木板の上に置き、結び目付近を押さええて剣山でさく。
- ・軽くするために、結び目付近で不要な部分を切る。



(3) 遊び方

- ・タフロープを机の上に置き、結目を指で押さえキッチンペーパー等で擦る。
ポイント：静電気がたまるとタフロープが机にペタッとはりつく。
- ・塩ビパイプ(ストロー)もキッチンペーパー等で擦る。
ポイント：乾燥しているとパチパチと音がる(静電気がおきている)。
- ・タフロープの結目を一気に持ち上げ空中に放り投げる。同時に塩ビパイプで受ける。

3-3. 静電気ポコポコ

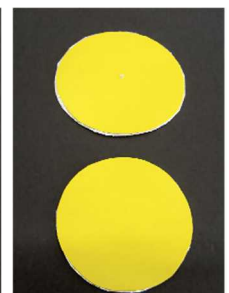
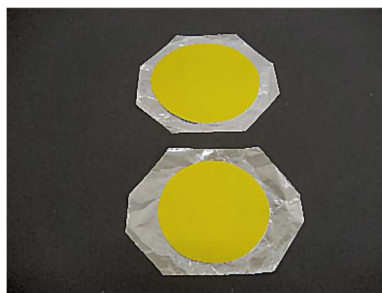
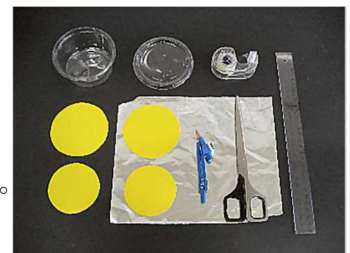
(1) 材料

- ・塩ビの下敷き(塩ビパイプ40cm程度でも代用可)
- ・キッチンペーパー(ウール布や猫皮20cm×20cmでも代用可)
- ・ふた付きプラスチックカップ容量200ml ・画鋲1個
- ・工作用紙 ・アルミ箔(25cm×20cm) ・コンパス
- ・両面テープ ・セロハンテープ ・はさみ ・物差し



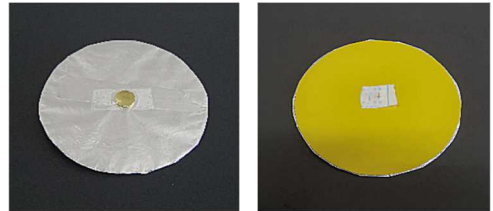
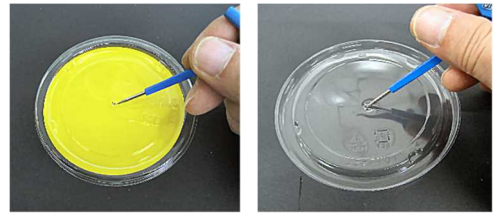
(2) 製作

- ・工作用紙からφ90mm、φ76mmの円を各2枚ずつ切り取る。
- ・φ90mmの円2枚の中心にコンパスの針で小穴をあける(画鋲用)。
- ・φ90mm、φ76mmの円、各1枚の中心に両面テープを貼り(どちら側でもよい)アルミ箔に貼る。アルミ箔は外側を数cm残してだまかに切り取る。外側にはみ出した部分は内側に折り返す。

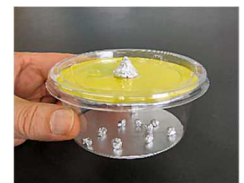


- ・もう一枚のφ90mm、76mmの円に両面テープを貼り、それぞれをアルミ箔を折った側から貼る。色工作用紙の場合、色の付いている側が外側になるようにするときれいに仕上がる。

- カップの蓋の下側に $\phi 90\text{mm}$ の円を置き、蓋の中心にコンパスの針で小穴を開ける。
- $\phi 90\text{mm}$ の円の中心に工作用紙側から画鋸を刺し（小穴あり）、アルミ箔側に小穴を通す。改めて、アルミホイル側から画鋸を刺し、2cm 程度のセロハンテープでしっかりとめる。
- 工作用紙の針側に、2cm 程度の両面テープを貼る。
- カップの蓋の表側に画鋸の針が出るよう、蓋の裏から $\phi 90\text{mm}$ の円を貼る。
- 10cm \times 10cm のアルミ箔を丸めて円錐型を作る。底面に両面テープを貼り、ブラカップ蓋の表側に出ている画鋸に刺して静電気を送るつまみを作る。
- $\phi 76\text{mm}$ の円に 2cm 程度の両面テープを貼りカップの内側から底面に貼る。

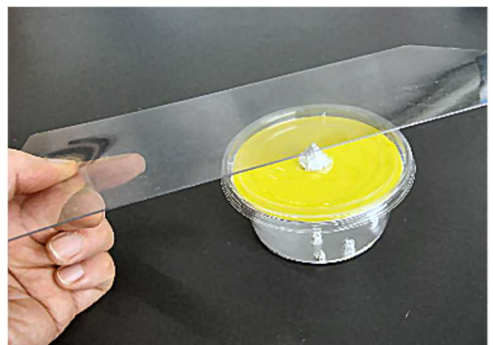


- 3cm \times 3cm のアルミ箔を 10 枚程度作り丸めてカップに入れる。
- 蓋をして完成。



(3) 遊び方

- 塩ビの下敷き（塩ビパイプ）をキッチンペーパー等で擦る。
- 下敷き（塩ビパイプ）を蓋のつまみ付近で動かすと中でアルミ玉が上下運動し、太鼓が鳴るようにポコポコと音がする。
- 次に下敷きを置いて、つまみを指でつまんで持ち上げてみる。するとアルミ玉は再び運動する。



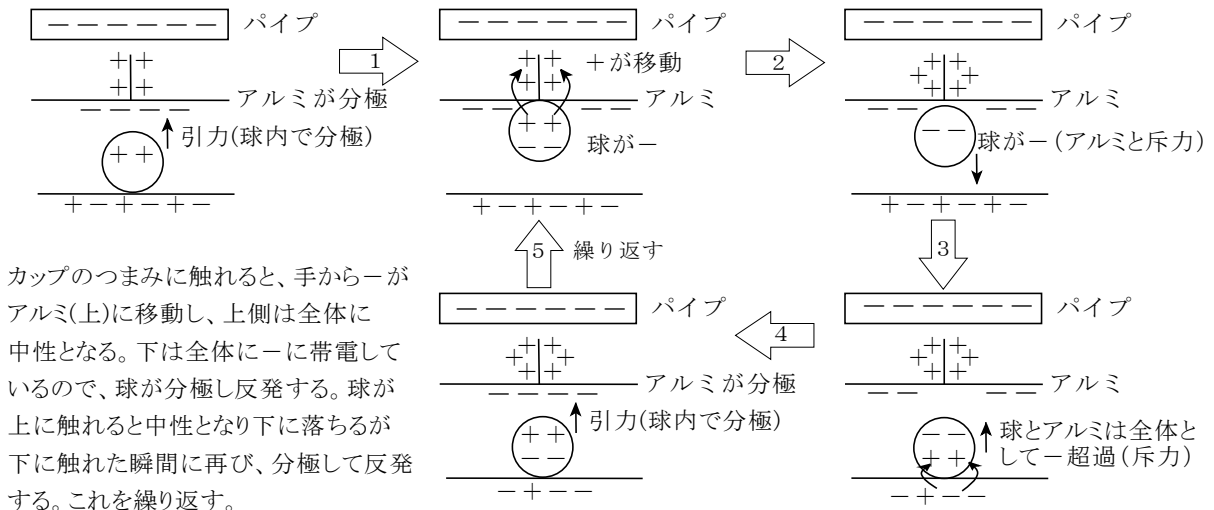
4. 参考

静電気は、ドアノブで「バチッ」となることや、洋服を脱ぐとき「パチパチ」音がするなど、日常生活で頻繁に体験する。静電気遊びでは、静電気は電気の仲間であることを知り、また、静電気には引力や斥力が働くことを体験する。

電流は、電子(-、マイナス)が移動することで生じる。一方、静電気は、電子の過不足によって生じる現象である。静電気は、擦ることで一方から他方に電子が移ることで生じ、電子が多く貯まったところは-に帯電(電気を帯びること)し、その反対側は+に帯電する。+と+、-と-は反発する力(斥力)、+と-は引きつける力(引力)が生じる。

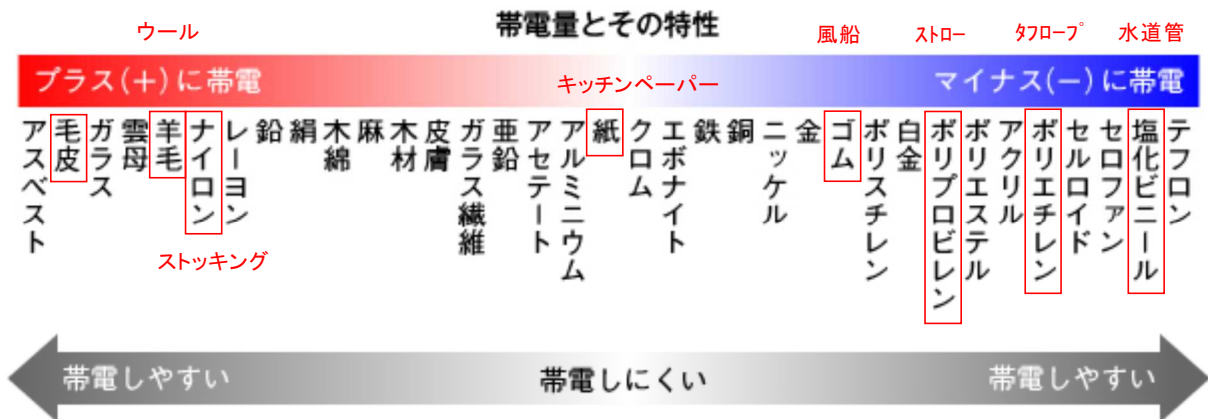
「静電気ポコポコ」は、塩ビの下敷き(-に帯電)に貯まった電子によってアルミ玉が上下運動する。これは、ふたのアルミからアルミ玉へ、そして下のアルミへと電子が移動するためである。このとき、斥力や引力が生じる(下図参照)。また、その後、つまみを持ち上げると再度、アルミ玉は上下に飛び跳ねる。これは、身体と容器の間で電子の移動があったためである。

・ 静電気ポコポコが上下に飛び跳ねる理由



カップのつまみに触れると、手から-がアルミ(上)に移動し、上側は全体に中性となる。下は全体に-に帯電しているの、球が分極し反発する。球が上に触れると中性となり下に落ちるが下に触れた瞬間に再び、分極して反発する。これを繰り返す。

・ 静電気において、+-のどちらに帯電するかは、相対的に決まる (帯電列参照)。



※強い静電気をおこしたい場合、帯電列のできるだけ離れた位置にある物でこするとよい。

例. 毛皮(+)と塩化ビニール(-)