



■はじめに

静電気と言えば、冬の科学あそびの定番ですが、何度もやっても謎が残るテーマです。今回の分科会は、4月の末。しかもかなり暑い日が続いているので、実験がうまくいくかしら、とドキドキしながら準備をしました。また、電気は目に見えないので、お子さんたちに説明するのが難しいテーマです。分科会に参加した皆さんのお知恵を拝借しつつ、静電気のふしぎを楽しみました。

<Qなぜ静電気あそびは冬限定なのか?>

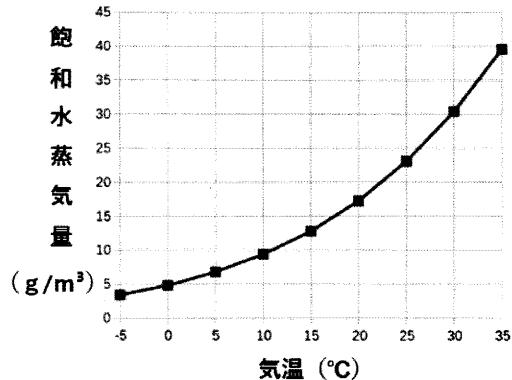
これには理由があります。冬は湿度（相対湿度%）が低く、空気中の水蒸気量（絶対湿度g/m³）が少ないので、静電気が逃げずにたまりやすくなるからです。これには温度も関係しています。では、温度が低いとなぜ静電気がたまりやすいのか？ 今回の分科会では、実験が上手くいかなかったときの言い訳のため（？）に、まずは温度と湿度の話をしました。

<温度と湿度の話>

冬と夏で、湿度が同じ「50%」の時、水蒸気の絶対量がどのくらい違うか比べてみました。

湿度（相対湿度）は、その時の温度の飽和水蒸気量に対する空気中の水蒸気量の割合（%）で表します。次のグラフで飽和水蒸気量が温度によってどのくらい変化するかを見てください。10°C（冬）と30°C（夏）を比べてみると、30°Cの時は空気1m³あたりに30gの水蒸気が溶け込むことができますが、10°Cの時は約1/3の10gしか溶け込めません。これは、同じ湿度50%でも、夏の方が冬の3倍も水蒸気の量が多くなることを示しています。冬は相対湿度も低い日が多いので、冬と夏の空気中の水蒸気量には、かなり差があることがわかります。

水蒸気が増えると、お肌もまわりの物もすべて、しっとりしてくるので、せっかく静電気を



おこしても、その水分を伝って静電気が逃げてしまします。そういうわけで、いつも冬場に実験しますが、お子さんたちが盛り上がってワイワイやりだすと、その熱気で急に静電気が起きなくなることもしばしばです。楽しいけれど、失敗も謎も多い実験です。

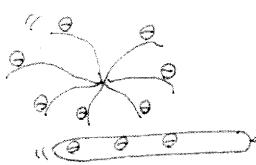
■静電気あそぼう

ペンシルバルーン（長さを半分にしたもの）や、水風船に空気を入れたものなどをこすって、静電気をおこして、どこにくつつくかを試します。たいていの物にはくつつくので、お子さんたちとやるときは、ひとりに1個ずつ風船をわたして、色々試してもらいます。次に、くつかないものや、逆に反発するものを探してもらいます。

実は、これもうまくいかない実験のひとつです。本当は、お友だちの風船とくつつくか試したとき、「あれ？ 風船同士はくつかないで逃げる！」と気づいてほしくてやるのですが、風船同士をこすってしまうとくつついてしまいます。

次は定番の静電気クラゲ。風船とスズランテープは、タオルや紙などでこすると同じマイナスの電気を帯びるので反発し、重力に逆らってフワフワ浮遊します。クラゲの足もマイナスになっているので、反発して広がります。この実験をうまくやるコツは、風船とクラゲ、両方を同じものでこすって、クラゲをなるべく体から離れたところへ放り投げること。ただ、調子にのっているとクラゲが天井にくつついたり換気の吸気口に吸い込まれたりするのでご用心！

お子さんとやるときは、足の長さ15cmくらいがオススメです。また、裂くのに時間をかけないこともコツのひとつです。



静電気クラゲの浮遊



ライデン・カップ（プラカップで作るライデン瓶）は見るだけにしました。はさみをカップの外側と上のひらひらのところに接触させると、パチッと音を立てて放電し、青白い光が見えます。ライデン瓶とは、静電気を貯められるしくみで、オランダのライデン大学で発明されました。

（私はこれを初めて知った時、ライデンは「雷電」と書くのかと思いました！）



ライデン・カップの放電実験

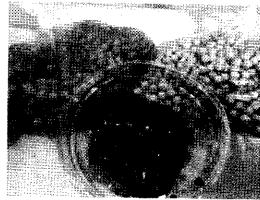
■今回の工作

今回のメイン工作は、静電気シャワーの新バージョン「クロスケ・パニック」と「静電気チェックカ一作り」の2本立てです。静電気シャワーは、以前、木甲斐さんが科学あそび分科会で紹介してくださいました（※）。その後、野呂さんも新しいバージョンをいくつもHPにアップしていらっしゃるので、ご存知の方も多いかと思います。今回は、これまでの「まっくろクロスケ」の他に、プリンターインクで色付けした「さくら」ちゃんと「あお」くんを加え、さらに色をつけない「しろ」とも対比させてみました。お子さんたちには、「カラフルできれい」「クロスケにお友だちができた！」と好評でした。

1. クロスケ・パニック

「まっくろクロスケ」

墨汁と中性洗剤（数滴）をビニール袋に入れ、発泡スチロールビーズを入れ、空気を入れて袋の口を閉じ、よく振って混ぜます。これをクリッキングシートに広げて乾かします。色が薄い場



合は、もう一度同じことを繰り返します。

「さくら」「あお」ダイソーのプリンターフォト用かえインク（エプソンのもの）の

マゼンタとシアンを使いました。作り方は墨汁と同じです。

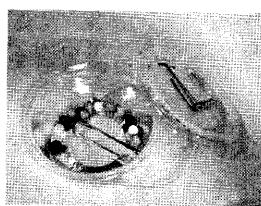
〈クロスケ・ハウスの作り方〉

【準備するもの】

フタ付プリンターカップ（ダイソー10個入り）、アルミテープ（台所用品、5cm幅のもの）を5×5cmに切り分けたもの2枚、クリップ（大）2本、（小）1本

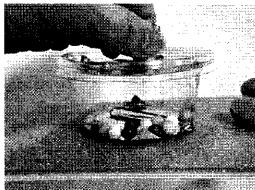
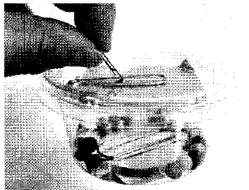
【作り方】

- クリップを差し込むために、カップの底とフタの縁に、カッターで1cm程度、切り込みを入れておきます。
- カップの底とフタの内側にアルミテープを貼ります（クロスケ・ハウスの絨毯と天井）。この時、切り込みをふさがないように注意します。
- 底とフタの切り込みからクリップ（大）を差し込み、クリップで容器内側のアルミテープと、容器外側のプラスチックとをはさむようにします。
- カップの中に、クロスケ、さくら、あお、しろを適量入れ、フタをして出来上がりです。フタにつけたクリップ（大）には、クリップ（小）をつなげて、持ち手にします。



〈クロスケ・パニックの遊び方〉

フタにつけたクリップ（小）の持ち手でカップをぶらさげ、カップの底に帶電したバルーンやスチレンボードを接触させます。すると、カップの中でクロスケたちがジャンプを続けます！ジャンプがおさまったら、今度は接触させていた帶電体を素早く遠ざけると、また、大騒ぎが始まります。これを何回も繰り返すことができます。



上：カラーバージョン
左：クロスケだけの
旧バージョン

<Qなぜクロスケたちはジャンプするのか?>

まず、マイナスに帯電したバルーン（またはスチレンボード）をカップの底に接触させると、クリップを通してカップの内側にしめたアルミテープがマイナスの電気を受け取って帯電します。アルミテープ上のスチロール球もマイナスに帯電し、マイナスのアルミシートと反発して飛び上がります。天井にぶつかると、そこで放電してプラスマイナス0になって落ちてきます。床に触れるとまたマイナスに帯電し・・・と繰り返すので、ジャンプし続けます。

帯電していたバルーンからある程度マイナスが流れてしまうとジャンプはおさまってきます。そこで、バルーンを遠ざけると、今度は急にマイナスに帯電していたものがなくなったことで、底のアルミシートはプラスに帯電するのではないかと思います。そして、今度はプラスになったクロスケが飛び上がり、天井とつながっている手からマイナスをもらって落ちて来るのは？と予想しています。

2. 静電気チェッカー

以前、静電気を帯びているものが、プラスに帯電しているのか、マイナスに帯電しているのかを簡単に調べられるものが作れないかと調べていたら、日本ガイシのHPに静電気チェッカーの作り方が載っていました。早速、材料を手にいれましたが、その後コロナ禍になり、3年以上使うチャンスがありませんでした。昨年、やっとお子さんたちと作ることになり、試しにひとつ作ってみたら、案外細かい作業。仕方なく、ほとんど事前に作り込んだものを台紙に貼るだけになってしまいました。分科会では、各

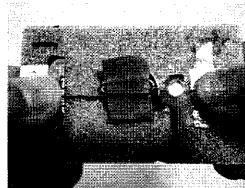
自分で作っていました。これを使って、今度の冬、今まで謎だった静電気のふしげを、少しでも解き明かせたら・・と思います。みなさま、何かわかつたら、是非教えてください！

静電気チェッカーの作り方は下記、日本ガイシのHPに詳しく載っていますので、そちらをご覧ください。今回は、このHPを見て、その通りに作ってみました。変更したのは、虫ゴムではなく、網戸のゴムを使ったことだけです。

日本ガイシ株式会社

【静電気の極性】

その静電気 プラス？ マイナス？



(※) 木甲斐さんが以前分科会で行った静電気の実験は、会報 No.362 (2006年6月号)『静電気シャワーとヒラヒラ君』をご覧ください。

プリンターインクで染めると、なぜ帯電しやすくなるのか？なぜエプソンのインクが他よりも動きが良いのか？などについては、野呂さんにご相談したところ、早速、たくさんの実験をしてくださり、情報・アドバイスもいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。下記はもっと簡単な方法で作れる野呂さんのアイデアです。

静電気あそび「跳る球（簡易版）のつくり」

YouTube

https://www.youtube.com/watch?v=KT_6Tjm8P3Y



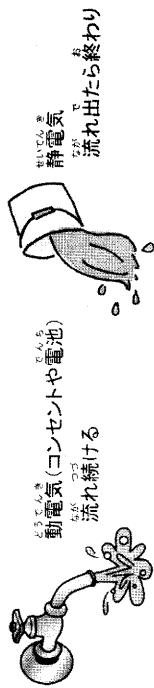
★次ページに、講座でお子さんたちに配布したプリントを掲載します。

せいでんき 静電気パチパチ

原田 佐和子

● 静電気とは？

静電気がつてどんなもの？
2種類のものをこすりあわせると、静電気がおきます。冬、服をぬぐときハチハチ音がしたり、ドアノブをさわったいたん、ハチッと音先に電気が走ったり。。。



● 静電気がおきるしくみ

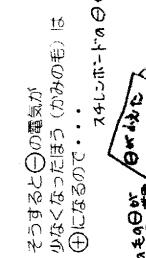
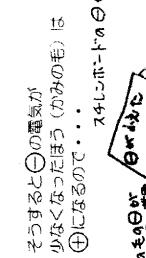
どんなものでも、+とーの電気をちょうど同じだけもつています。マイナスの電気をもつているのは、「電子」というちいしさな粒で、ひとつひとつが動き回ることでできます。

● 静電気がおきるしくみ

物をこすりあわせると、電子がちょっとずれちゃって、もう一方に移動してしまいます。電子（ー）が多くなった方はマイナスの電気をおび（マイナスに帯電）、電子が足りなくなつた方はプラスの電気をおびります（プラスに帶電）。マイナスとプラスは、もとに戻ろうとして引きつけあい。。。こうなります。

ちがうふしがどうしを
こすりあわせると（ー）の電気が
移動する

はじめは、スチレンボード
にじたけ も、+とーと
おひこ



こうなります！

● プラスがマイナスか？

静電気がおきただとき、かたまうがマイナスになれば、こすりあわせたもうちーはプラスになります。
+とーは引きつけあうつくつつく
 $\oplus + \ominus = \ominus + \oplus$

くクロスケ・ペニックを作ろう

発泡スチロールの小さな球に、墨汁で色をつけた「まくろクロスケ大」^①とプリントインク（マゼンタ）で色をつけた「さくら」、なにも墨をつけていない白い「しろ」をプリンタカップにどじこめます。静電気が流れ込むと、ペニックになるのはだあれ？なぜそうなるのかも考えてみよつ。

$\oplus \ominus = \ominus \oplus$

$\oplus + \oplus = \oplus + \oplus$

$\oplus - \ominus = \oplus - \ominus$

$\ominus + \oplus = \ominus + \oplus$

$\ominus - \ominus = \ominus - \ominus$

$\oplus - \oplus = \oplus - \oplus$

$\ominus - \oplus = \ominus - \oplus$

$\oplus + \ominus = \oplus + \ominus$

$\ominus + \oplus = \ominus + \oplus$

$\oplus - \oplus = \oplus - \oplus$

$\ominus - \ominus = \ominus - \ominus$

$\oplus + \oplus = \oplus + \oplus$

$\ominus + \ominus = \ominus + \ominus$

$\oplus - \ominus = \oplus - \ominus$

$\ominus - \oplus = \ominus - \oplus$

$\oplus + \ominus = \oplus + \ominus$

$\ominus + \oplus = \ominus + \oplus$

$\oplus - \oplus = \oplus - \oplus$

$\ominus - \ominus = \ominus - \ominus$

$\oplus + \oplus = \oplus + \oplus$

$\ominus + \ominus = \ominus + \ominus$

$\oplus - \ominus = \oplus - \ominus$

$\ominus - \oplus = \ominus - \oplus$

$\oplus + \ominus = \oplus + \ominus$

$\ominus + \oplus = \ominus + \oplus$

$\oplus - \oplus = \oplus - \oplus$

$\ominus - \ominus = \ominus - \ominus$

$\oplus + \oplus = \oplus + \oplus$

$\ominus + \ominus = \ominus + \ominus$

$\oplus - \ominus = \oplus - \ominus$

$\ominus - \oplus = \ominus - \oplus$

● 静電気のふしぎ

川林卓二著　さ・え・ら書房　1987年
古い本ですが、杉並区には2冊あります。静電気ならば、まずはこの本！