

実験工作ワークショップ「あつまれ！静電気」実施報告

吉岡 亜紀子*、上羽 貴大**

概要

サイエンスショーを実演するボランティアの有志が、静電気に関する実験と工作のワークショップを開催した。72名と付き添いの保護者が参加した。大阪市立科学館の既存の静電気サイエンスショーを行いながら、参加者には各自で実験や工作を体験してもらった。60分間のワークショップの構成は、(1)風船で静電気を起こす、(2)ライデン瓶で静電気体験、(3)静電気ですりガラスの点灯、(4)バンデグラフ起電機を用いた放電、(5)静電気発見器工作、(6)静電気でおどるおばけ工作、(7)静電気ですりガラス、(8)静電気メリーゴーランド工作であった。

1. はじめに

静電気は、日常生活で誰もがしばしば経験する現象でありながら、その仕組みを体系的に理解する機会は多くない。大阪市立科学館では、2025年12月5日から2026年2月8日にかけて企画展「静電気の世界」を開催し、静電気の歴史、性質、応用を紹介した^[1]。この企画展と連携して、通常はサイエンスショーを実演するボランティア「科学デモンストレーター」の有志が、静電気に関する実験と工作のワークショップを開催した。既存の静電気サイエンスショー^[2]の内容を取り入れつつ、参加者自身が静電気を体験できる実験と工作を組み合わせで構成した。

ワークショップは1日に同内容で3回開催し、参加者は3回の合計で72名と付き添いの保護者であった。内容は(1)風船で静電気を起こす、(2)ライデン瓶で静電気体験、(3)静電気ですりガラスの点灯、(4)バンデグラフ起電機を用いた放電、(5)静電気発見器工作、(6)静電気でおどるおばけ工作、(7)静電気ですりガラス、(8)静電気メリーゴーランド工作の体験を提供し、静電誘導や帯電の性質を、身近な素材を用いた操作を通して楽しみながら理解できるよう工夫した。

本報告は、ワークショップの構成、参加者の反応、運営上の工夫をまとめ、今後の静電気ワークショップの改善に資することを目的とする。

2. 全体の構成

本ワークショップは、企画展「静電気の世界」と連携し、既存の静電気サイエンスショーの内容を取り入れながら、参加者自身が静電気を体験できる実験と工作を組み合わせで構成した。サイエンスショーで静電気の基本的な性質(帯電・誘導・蓄電・放電)の紹介と、参加者が体験・工作を行うことで、静電気と、企画展の内容をより深く理解できるようにした。

全体は約60分間で、以下の8つの体験と実演から構成された。

(1)	風船で静電気を起こす	体験
(2)	ライデン瓶で静電気体験	体験
(3)	静電気ですりガラスの点灯	実演
(4)	バンデグラフ起電機で放電	実演
(5)	静電気発見器工作	工作
(6)	静電気でおどるおばけ工作	工作
(7)	静電気ですりガラス	体験
(8)	静電気メリーゴーランド工作	工作

3. 各項目の詳細

以下、各項目について詳述する。

3-1. 風船で静電気を起こす

最初に参加者に風船を配布し、髪やティッシュペーパーをこすると風船にくっつくことを体験してもらった。摩擦帯電列によると、ゴム風船は、髪やティッシュペー

*大阪市立科学館 科学デモンストレーター

**大阪市立科学館 学芸員

パー(紙)よりーに帯電しやすい。ここで、「+」のステッカーを髪やティッシュに、「-」のステッカーを風船に貼り付けて、「+」と「-」の電気が引き合っていることを確認した。次に、風船2本(どちらも「-」のステッカーが付けられている)を近づけて、反発する様子を観察し、同じ極同士の静電気は反発することを確認した。

以降、「+」と「-」が引き合い、「+」と「+」または「-」と「-」は反発することを意識してもらえよう度々繰り返した。

3-2. ライデン瓶で静電気体験

これを踏まえた上で、ライデン瓶を用いた体験に移った。参加者が使用するライデン瓶(写真1, 2)は、参加者各自に1つつつ配布できるよう、事前にボランティアが作製した。ライデン瓶の作製は、プラスチックコップの外周面をアルミ箔で覆ったものを2個用意し、アルミ箔をたたんで带状にした舌を2個の間に挟んでコップを重ねた。簡単そうに見えるが、アルミ箔をコップにぴったりくっつけて巻きつけたものと、ふんわりと巻いたものでは、帯電量にかなりの差が生じた。



写真1 手作りのライデン瓶(斜め上から見たところ)



写真2 手作りのライデン瓶(斜め下から見たところ)

作製したライデン瓶を用いて、参加者が細長い風船

をティッシュペーパーでこすって静電気を蓄える体験を行った。アルミ箔をきっちりと巻いて作製したライデン瓶は蓄電量が大きく、参加者が瓶の胴体部分と舌部分に触れると「パチッ」と静電気を感じることができた。静電気はためることができること、放電できることを体験的に理解する導入場面となった。

3-3. 静電気で蛍光灯の点灯

ライデン瓶の胴体部分と舌のそれぞれにリード線を取り付け、蛍光灯に接続すると、蛍光灯を点灯させることができる。静電気をエネルギーとして利用できることを示す場面であり、参加者からは「光った!」と驚きの声が上がった。また、一度点灯させることができて、続けて二度点灯させることはできないことも示した。

3-4. バンデグラフ起電機で放電

静電気サイエンスショーで使用しているバンデグラフ起電機(写真3)を用いて、金属球に静電気を貯め、アースされている金属球を近づけることで、約 10~20cm の距離で火花が飛ぶ様子などを見せた。

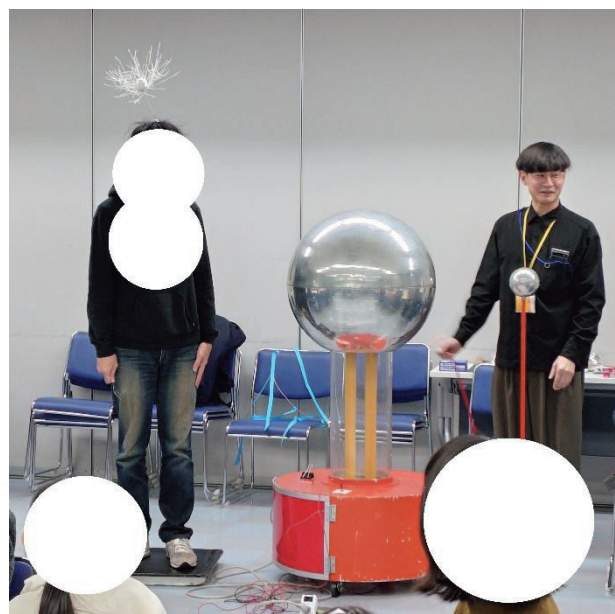


写真3 バンデグラフ起電機

3-5. 静電気発見器の工作

参加者各自が簡易な静電気発見器(写真4)を作製した。静電気発見器は、短く切ったストローに小さく丸めたアルミホイルを入れ、両端にゼムクリップを付けたものである。片方のクリップを指で持って、他方のクリップを帯電した物体に近づけると丸めたアルミホイルが高速で動き、静電気存在を視覚的に確認できる^[3]。

参加者は、何に近づけるとよく動くかを試しながら楽しんでいった。ライデン瓶の実験でも使用した風船を近

づけると、アルミホイルは激しく動く。他にも、髪や手(これまでの体験ですでに静電気がたまっていたと思われる)に近づけて、アルミホイルが動くことに驚く参加者も見られた。



写真4 静電気発見器

3-6. 静電気でおどるおばけ工作

薄いお花紙におばけの絵を描き、おばけの足を机に固定した。おばけをこすらずに、帯電したストローや手を近づけると静電誘導によりおばけがゆらりと起き上がり、まるで踊っているように見える。静電気がどこからくるのかを理解できる体験とした。

3-7. 静電気で魚釣り

紙に描いた魚を机に撒き、帯電したストローなどを近づけると魚が引き寄せられる(写真5)。

参加者は「どの素材をこすればよく帯電するか」「どの向きで近づけると釣れるか」を試行錯誤しながら楽しんでいた。静電誘導を遊びの形で理解できる構成とした。



写真5 静電気で魚釣り

3-8. 静電気メリーゴーランド工作

底に穴をあけた紙コップにストローを差してメリーゴーランドの支柱を作る。別のストローの真ん中にヘアピンやヘアピンのように曲げた針金を取り付け、水平にして、ヘアピン部分を支柱のストローの上端から差す。水

平なストローの端をティッシュでこすって帯電させる。帯電させた別のストローを回転部分に近づけると、回転部分のストローが逃げる方向に回転し、メリーゴーランドのようにくるくる回る様子が観察できた(写真6)。

参加者は「どれくらいこするとよく回るか」「どの位置にストローを近づけると速く回るか」など思い思いに試しながら楽しんでおり、静電気の反発する力・引き合う力を直感的に理解できる締めめの工作となった。



写真6 静電気メリーゴーランド

4. 実施記録

このワークショップは、企画展「静電気の世界」と連携した体験型プログラムとして実施した。2026年1月12日に大阪市立科学館研修室で3回、各回60分間で開催した。参加者は①(10:30-11:30)27名と付き添いの保護者、②(13:30-14:30)24名と付き添いの保護者、③(15:30-16:30)21名と付き添いの保護者の合計72名と付き添いの保護者であった。会場は3つのテーブルを島型にして、その島を5つ配置した(図1、写真7)。

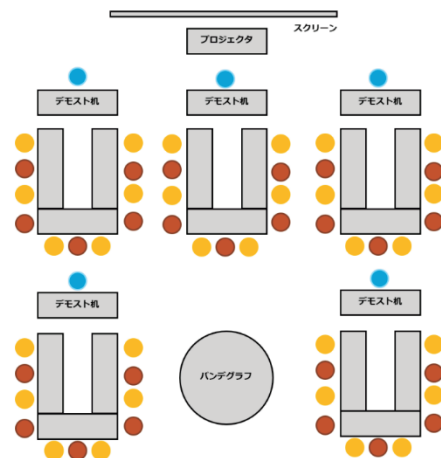


図1 会場設営図



写真7 会場の様子

科学デモンストレーターが各島を周回して作業補助・安全管理を行った。全体進行は演説台から行った。当日運営した科学デモンストレーターは、吉岡亜紀子（司会進行）、坪井建治、林ゆりえ、米田真弓、林陽一郎、松田隼であった。バンデグラフ起電機を用いた実演は、学芸員の上羽貴大と木村優斗が行った。

5. 今後の課題

本ワークショップは、既存の静電気サイエンスショーと参加者体験を組み合わせた構成としたが、運営上の課題として以下の点が挙げられる。

ライデン瓶は、材料の個体差や温度・湿度の影響により蓄電量が安定しない場合があった。事前の動作確認や予備のライデン瓶の準備が必要である。また、蓄電量が大きい場合には安全管理を強化し、触れる位置を明確にしたり、周辺の電子機器への影響を予め考慮する必要がある。

蛍光灯の点灯では、ライデン瓶の蓄電量が不足すると光らないことがあり、参加者の体験に差が生じることがあった。

静電気発見器の工作では、アルミ箔の大きさによって感度が大きく変わるため、島に1つ見本を提示する、大きな写真を前に提示するなど、作りやすさの改善が求められる。

静電気でおどるおばけ工作と静電気で魚釣りでは、帯電の強さが素材やこすり方によって大きく異なるため、参加者が「うまくできない」と感じる場面があった。帯電しやすい素材の提示や、こすり方の説明をより丁寧に行うことが課題である。

静電気メリーゴーランド工作では、ラッピングタイの巻き方によって回転の滑らかさが変わる。また、複数の参加者が同時に帯電させる場面では、机上のスペースが狭くなるため、作業場所の確保や動線の整理が求

められる。

以上の点を踏まえ、今後の実施においては、材料の標準化、帯電のばらつきへの対応、工作手順の改善、安全管理の強化などを検討することで、より安定したワークショップ運営が可能になると考えられる。

謝辞

本ワークショップの企画および実施にあたり、企画展「静電気の世界」との連携調整にご協力いただいた大阪市立科学館職員の皆様、ならびにライデン瓶等の作製や工作補助、参加者対応、安全管理にご尽力いただいた科学デモンストレーターの皆様に深く感謝申し上げます。また、材料準備や会場設営、運営補助にご協力いただいた職員の皆様にも併せて御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 上羽貴大、猪口睦子、嘉数次人「企画展「静電気の世界」実施報告」大阪市立科学館研究報告 36, 45 - 54 (2026)
- [2] 上羽貴大、大倉宏「サイエンスショー「ビリッとびっくり静電気！」実施報告」大阪市立科学館研究報告 31, 43 - 48 (2021)
- [3] <https://www.instagram.com/p/DF48OmXsGSG/> [アクセス日: 2026年7月17日]