



窮理の部屋 215

## 「静電気で発電」ってどうよ？

2025年12月5日(金)より開催してきた企画展「静電気の世界」もいよいよ2月8日(日)でおしまいとなります。ただ、静電気が気になる季節はもう少し続きますね。何かの拍子にバチバチっ！というあの電気をとりだして、うまく電力として使えたら…と考えたことはありませんか？でも、ほんとに有用だったらとうに実用化されているのでは…？

### 静電発電機

「ものをこすりあわせると他のものをひきつけるようになる」ことは紀元前より知られていましたが、その性質“静電気”の探求が進んだのは17世紀以降です。まずは摩擦により静電気を起こす「摩擦起電機」が発明されました。始めは硫黄の玉を手で擦るものだったのですが、やがてガラスを毛皮で擦る方式など、より効率的に静電気を発生させる方法が考えられ、江戸時代の日本にも伝わり「エレキテル」と呼ばれました。1746年には静電気をためておく道具「ライデン瓶」が発明されたことで、大規模な電気実験が行われるようになりました。電気の性質を探求するために必要不可欠な実験器具として、静電発電機が利用されてきました。

1800年にボルタが化学電池を発明してからは、「定常的に流れ続ける電気」「動」電気に研究の主軸がうつっていきます。ですが、19世紀から20世紀にかけても数々のユニークな静電発電機が開発されてきました。静電気の「プラスとマイナスが引き合う」性質を活かして、わずかに存在する電荷の偏りを増幅してよりわけていく方式の「誘導起電機」も誕生します。今回の企画展では、「水滴を落とすだけで発電する」ケルビン水滴発電機(1859年発明)、「金属板のついた円盤をまわすだけで発電する」ウィムズハースト式誘導起電機(1880年頃発明)を展示しました。

また、サイエンスショーでも



写真1:企画展「静電気の世界」に展示していたケルビン水滴発電機(左)とウィムズハースト式誘導起電機(机の上右端)。

展示協力:関西大学非常勤講師 本管正嗣  
准教授 阿部裕悟

活躍する「バンデグラフ起電機」が発明されたのは1930年のこと。意外にも(?)発明から100年経っていません。ローラーとゴムベルトを使い、金属球に電荷をためていくことで高い電圧が得られます。1cm火花がとぶのにおよそ1万ボルトの電圧が必要とされていますので、10cm飛ばばおよそ10万ボルト…数字だけ見るとビックリしちゃいますね。

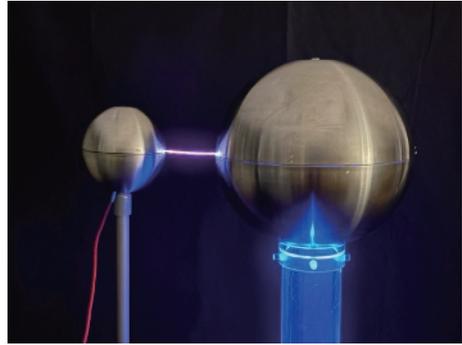


写真2:バンデグラフ起電機による放電

### 静電発電機の使い道は…?

静電発電機の特徴は「高電圧を得られる」「電流はとても少ない」こと。何万ボルトという電圧は家庭用コンセントが供給する100ボルトに比べると随分と大きいですが、放電時に流れる電流は家庭用の電化製品に流れるものの10万分の1もないほどわずかなもの。しかも、パチッと「一瞬」放電するだけなら、全体の電力量としてはとても少ないのです。安定して電気エネルギーを供給するという点では、化学電池や電磁誘導式(磁界の変化で電流が誘起される)の発電機のほうが優れており、電力源として広く普及することになりました。現在、一般に「発電機」といえば、磁石とコイルを使用する電磁誘導式のダイナモです。

では静電発電機は静電気実験以外に使えないのかというと、そういうわけではありません。例えば高電圧を必要とする用途として、物理学研究用の加速器や、レントゲン撮影に用いるX線照射器のための電源として利用されてきた歴史があります(月刊うちゅう2025年2月号メイン記事「バンデグラフ加速器」もご覧ください)。静電気の引き合う・退け合う力を利用する、電気集塵機や静電塗装などの技術にも活用されています。また、静電発電機は大きな磁石やコイルなどを必要としないため、比較的小型軽量で制作することができます。そして、小さくて軽いものほど重力よりも静電気力の影響を強く受けます。そこで、大きな電力を必要とせず、小さな機械の中に組み込む際には静電発電機を電源として活用できる可能性があります。企画展の中ではその一例として、誘導起電機を組み込んだ腕時計を展示していました。

### 参考

静電気学会編「静電気ハンドブック」

島津製作所×Gakken 大人の科学マガジン「ウイムズハースト式感応起電機」

猪口 睦子(科学館学芸員)