

正逆電気クラゲについて

大倉 宏*

概要

クラゲにみたてた荷造りひもを帯電した塩ビパイプ、あるいはロングバルーンを使って空中に浮かせるデモンストレーションは、静電気実験でも人気が高い。紙や毛皮などでこすると両者とも強く負に帯電する性質を利用したもので、したがって静電気の反発力を利用したものであった。報告者は1本のロングバルーンの両端を湿度が40%を超える状況下でも安定的にそれぞれ正負に帯電させること成功させた。これにより観客をひきつけるダイナミックな演示実験ができるようになると同時に、静電気には正負があること、異なる静電気の間では引き合い、同じ静電気では反発すること、ゴムの絶縁性、摩擦帯電列などさまざまな静電気に関する基本的な事項がひとつの実験の中に現れる興味深い教材を開発することができた。

1. はじめに

荷造りひもを20~30センチに切って片方の端をしぼり割いたもの(以下クラゲと称する)を静電気を使って浮かせる実験は、米村でんじろう氏のデモンストレーションなどで有名である。

当初塩ビパイプで浮かせていたが、最近はロングバルーンを使うデモンストレーションが多くみられるようになった。クラゲとロングバルーンを共に負に帯電させ、静電気の反発で宙に浮かせるのである。

この実験をやっていると時々バルーンにクラゲがくっついてしまうことがある。海老崎氏¹⁾はこれに着目し、むしろ積極的にこの現象を利用した「逆電気くらげ」というデモンストレーションを考案した。この報告はそれと似たデモンストレーションではあるが、海老崎氏のものとは多少異なる部分(おそらくオリジナル)がある。

2. 正逆電気くらげのやり方

①荷造りひも(いわゆるレコード巻、平テープと呼ばれているもの)で「クラゲ」を作る。海老崎氏はタフロープ(商品名。ポリプロピレン(PP)製)を使ったようだが、報告者は百貨ショップのポリエチレン(PE)製のひもで作った。

②ロングバルーンの上にクラゲを置き、クラゲの頭(縛った部分)を指で押さえ、足の部分をキッチンペーパーを使ってそっとなでるようにしながらバルーンに貼りつける(バル



ーンの端の方でやる)。ここでの目的はバルーンによく貼りつけることであり、このとき強く擦ってはいけない。

③もう片方をよ



*大阪市立科学館 学芸課
ここにメールアドレスを入れてもいいです

く毛皮で擦る。

④くらげの頭をつまみ上げ宙に放り投げ、そのクラゲの下に毛皮で擦った側を持って行くとクラゲはバルーンに反発して浮く。

⑤クラゲがくっついてきた側をクラゲの上に持ってくるとクラゲはバルーンに引きつけられるようにして浮く。

3. 考察

海老崎氏の逆電気クラゲとの決定的な違いは、氏のクラゲは正に帯電しているのに対し、報告者のクラゲは負に帯電していることである。

この違いは、荷造りひもが PE 製であるか PP 製であるかは関係なく、使用したロングバルーンの種類に依っているのではないかと思われる。

報告者は、Qualatex(クオラテックス)社製の 350Q を使用しているが、海老崎氏は鈴木ラテックス社のバルーンを使っている。サイズはおそらく 260Q だと思われる。Qualatex の 350Q(幅 3in=7.5 cm、50in=125 cm)は鈴木ラテックス(幅 5 cm、長さ 150 cm)に比べてやや短い太く、帯電する電荷も大きいように思える。会社によりゴムの質がおそらく異なるのだろう。鈴木ラテックスのバルーンを入手して試してみたのだが、報告者の方法は上手くいかなかった。

もともと、荷造りひもも、バルーンも負に帯電しやすい。海老崎氏は、荷造りひもよりバルーンの方が負に帯電しやすい¹⁾がこれは微妙(もちろん氏も認識している)で、場合によっては、荷造りひもの方が負に帯電してしまうこともあるということなのだろう。Qualatex を使えば、摩擦帯電列は一側から+側へ並べると、荷造りひもくバルーンくキッチンペーパーくヒトの手く毛皮となっているようだ。

バルーンに荷造りひもを貼りつけるとき、キッチンペーパーを使うのは意味がある。ヒトの手は正に帯電しやすく、手だけで貼りつけようとする荷造りひもが手にまとわりついてしまう。キッチンペーパーより導体のアルミホイルが良いのではないか、別の素材ではと、いろいろ試してみたが、やはりキッチンペーパーが良いようである。

ゴムは絶縁性が良いので両端を正負に帯電させ、くらげを自由に操ることができる。報告者の方法・組み合わせでは、湿度 40% 台なら正逆電気クラゲの演示を安定して成功させることができる。

そして実際に電池のサイエンスショーでボルタ電池以前の静電気の紹介ということで何度も観客の前で演示した。なぜくらげが反発したりくっついたりするのかを考えてもらうことで、バルーン 1 本でボルタの時代も知られていた静電気にプラスとマイナスがあったことを観客に気づいてもらうことができた。

しかし、湿度が 50% を超えるとバルーンをこの方法で正に帯電させることにまだ成功していない。弱くは帯電するのにくっつくの出るが、宙に浮かせるまでには至っていない。その点は海老崎氏の方法でも同様であろうと思われる。もともとラテックス、PP、PE は負に帯電しやすいからである。正電気クラゲ(バルーンもクラゲも負に帯電させる)なら湿度 70% でも成功させたことがあるが、逆電気クラゲ(報告者の場合バルーンを正と負に帯電させる)は今のところ 40% 台でしかできない演示である。

参考文献

- 1) 海老崎功「静電気の引力斥力の実験」平成 17 年度(第 37 回)東レ理科教育賞奨励作