

# 紙製電気盆の試み

遠藤龍介 山形大学理学部

アルミ皿とプラコップを使う電気盆は簡単につくれて便利であるが、誘導分極で現れた電荷を取り除くためにアルミ皿の上面に触るときにショックを感じる。そこで、電気盆自身を紙で作ってみた。アルミ皿のもの比べて性能的にそれほど劣らないものが出来たので紹介する。紙製のいいところは大きい電気盆も容易につくれることである。直径 40cm の段ボール製の電気盆で大きめの静電気ペルを駆動することもできる。

## 1. ボルタの電気盆

いまさらであるが、ボルタの電気盆を説明する。

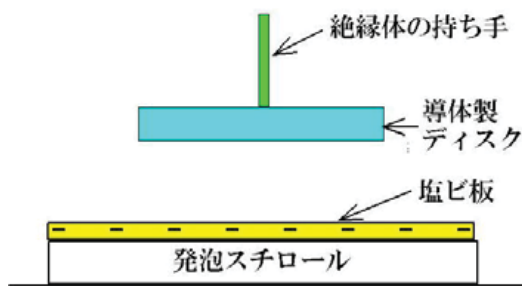


図 1 電気盆と塩ビ板

電気盆は図 1 のように導体のディスクに絶縁体の持ち手をつけた構造をしている。電気盆に静電気をためるには、さらに、静電気を起こすための塩ビ板を、発泡スチロールの絶縁台の上に載せたものを用意する。

電気盆に電気を貯める手順は次の通りである。

- (1) まず、塩ビ板をウールの布などでこすって塩ビ板を帯電させる (図 2)。

ウールの布などで塩ビ板表面をこすって塩ビ板を帯電させる



図 2 摩擦で塩ビ板を帯電させる

- (2) 帯電した塩ビ板の上に電気盆を載せると、電気盆は誘導分極をする。下面には正電荷、上面には負電荷が生じる (図 3)。
- (3) 電気盆上面を手で触れる。これで上面をアースすることになり、上面に現れた負電荷を取り除くことが出来る (図 4)。こうして、

電気盆には、下面にいる正電荷だけが残る。

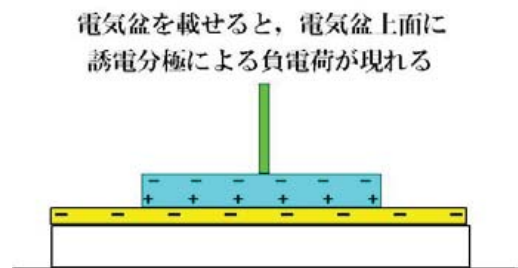


図 3 電気盆を誘導分極させる

電気盆の上面を触ってアースすると電気盆には正電荷だけが残る

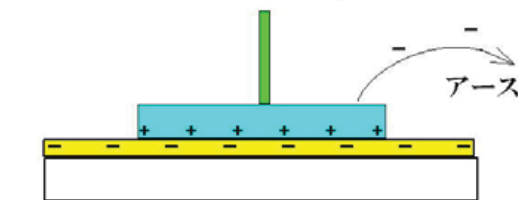


図 4 電気盆に触れてアースする

- (4) 絶縁体の持ち手をもって電気盆を持ち上げれば電気盆は正に帯電したものになる (図 5)。

持ち上げると 電気盆は正に帯電したまま

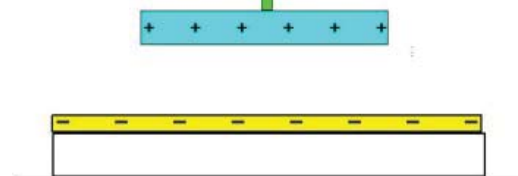


図 5 電気盆を持ち上げる

このやり方では、塩ビ板は帯電したままであるから、電気盆を再度帯電させるには、(1)の操作は省力して、(2)~(4)だけの操作でよいので、繰り返し使える。

電気盆は少なくともその表面は金属で出来ているのが普通である。図6は工作キットの付録がメインの絵本<sup>1)</sup>にはいていたアルミ製円板の電気盆である。直径は95mmと小さめであるが、

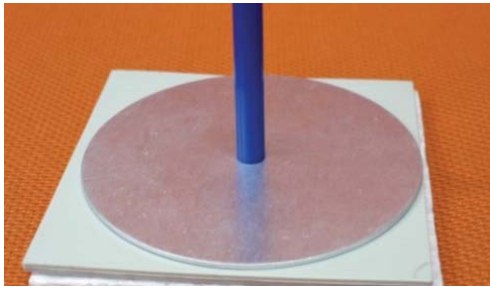


図6 アルミ製ディスクの電気盆

同梱の静電気ベルを鳴らすことができる。自作するには、アルミ皿とプラコップで作る簡易電気盆がよく知られている(図7)。これら金属製の電気盆で気になるのは、上述の操作(3)で電気盆に触るときに、少なからず手に電気ショックをうけることである。



図7 アルミ皿とプラコップの電気盆

## 2. アルミ皿から厚紙へ

小学校への出前実験授業で静電気をテーマにすることがあった。高学年の生徒には考えさせる教材も必要と思い、電気盆を取り上げることにした。最初はアルミ皿とプラコップのものを考えていたが、予備実験でアルミ皿に触るたびに電気ショックを受けて嫌になってしまった。これを防ぐのに最初は割り箸などで触っていた。木や紙は、

静電気をアースするには十分な導体であるが、手にショックを与えるほどではないからだ。しかし、そこまで考えてきて、電気盆自身を木や紙で作ってもいいだろうという発想に至った。

出前授業では、B5サイズ程の厚紙に絶縁体の持ち手をつけて子どもたちに電気を起こしてもらった。静電気を確認するには、例えば、軽い紙などを浮かせる実験がわかりやすく子どもたちにも楽しんでもらえる。しかし、紙を浮かばせるには少々荷が重い。そこで、テンヨーが販売していたポータブルバンデグラフ<sup>2)</sup>についてくるフローターを使った。これは、アルミ蒸着され



図8 ポータブルバンデグラフと付属のフローター

たポリエステルフィルムで、とても軽くてわずかな静電気で浮上させることができる。このフローターのリフィルを購入して、それを参加者に配った。生徒たちも紙製電気盆で浮かせることができた。ちなみに、このポータブルバンデグラフの電気を蓄える部分(普通のバンデグラフの金属球に相当するところ)も紙製である。



図9 フローターを浮かす紙製電気盆

### 3. うちわ話

紙製電気盆の発展形として、プラスチック製のうちわをつかうことも出来る。うちわにはプラスチックの柄がついているので、そのまま絶縁体の持ち手となる。うちわの電気盆でも、ポリエステル製フローターを浮かせることが出来る。



図 10 うちわ電気盆とフローター

うちわの電気盆は青少年のための科学の祭典にも出典したことがある<sup>3)</sup>。このときは、静電気の確認用として、アラザン（ケーキ材料；銀をコーティングした砂糖の粒）を用いた静電気振り子（図 11）を参加者に組み立ててもらった。この



図 11 アラザンの静電気振り子

一端を手で持ち他端を帯電させたうちわに近づけると、アラザンがストローの中で左右に往復運動をして電気を移動させる。

### 4. 段ボール製の電気盆

VAIO が全盛のころ、隣の研究室で購入したパソコンの段ボールをもらってきて電気盆を作成

した。直径 40cm のものができた(図 12)。これで実験をすると、ティッシュをちぎった程度のものであれば浮かせることができる。また、少し大きめの静電気ベルを駆動させることもできる。この静電気ベルは、2 個の貯金箱の缶の間を直径 6cm 弱の銀色のプラスチック球（クリスマスオーナメントの一つ）が往復するものである(図 13)。

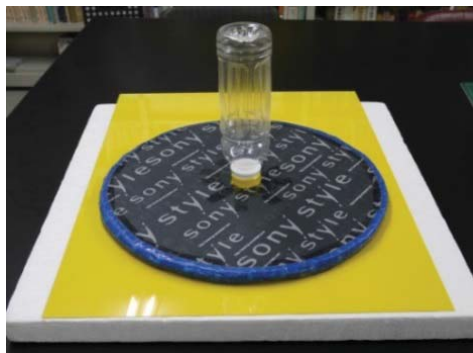


図 12 段ボールの電気盆 (SONY 製?)



図 13 30万円貯金箱×2とクリスマスオーナメントの静電気ベル

### 参考

- 1) 「ワンダーボックス 静電気のふしぎ」メディアファクトリー、1998 年
- 2) 「マジックウェーブ・ステッキ」テンヨー  
アメリカで fun fly stick として売られているもの。現在では、ナリカがファン・フライ・ステッキとして扱っている。
- 3) 遠藤龍介「アラザンとまほうのうちわ」  
青少年のための科学の祭典山形大会出典  
2011 年 7 月

### 雑誌掲載後の訂正

本記事第1ページにある「誘導分極」，「誘電分極」とあるのをすべて「静電誘導」に訂正します。訂正は次の4箇所です：要旨1行目，本文の電気盆操作手順(2)の2行目，図3，図3のキャプション。間違いを指摘してくださった野呂茂樹先生に感謝いたします。