

# 氷の摩擦電気

理数科2年 宮本 潤 田中 響久  
古泉 恒輝 石川凜太郎  
指導教諭 横田 義広

## 1 目的

雷は上空の霰や氷の小さい粒が摩擦することで生じる静電気である。しかし、その発生機構の詳細はいまだ明らかになっていない部分が多い。本研究は雷の発生要因の解明を目的とする。

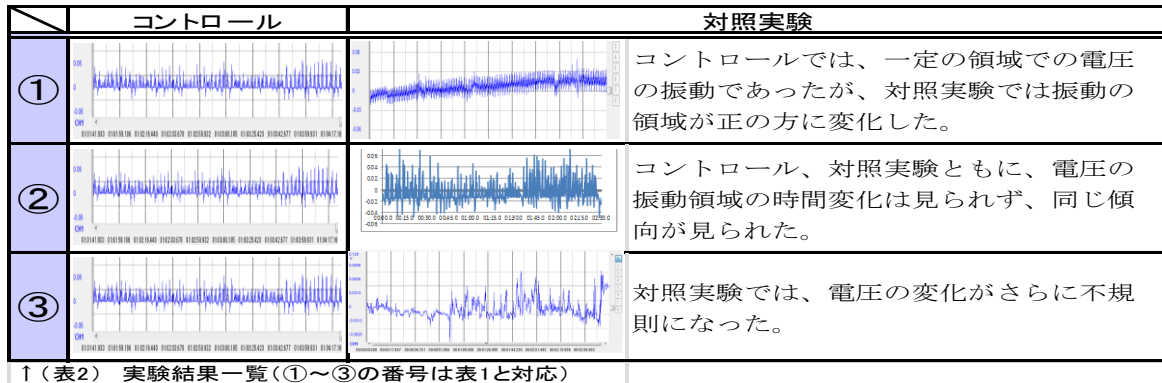
## 2 方法

- 氷以外の物体(アクリル棒、エポナイト棒、ガラス棒、塩ビパイプ)を摩擦させ、電圧と電荷を測定した。
- 氷同士による摩擦電気の変化がどの条件の影響を受けるのかを調べるために、①温度、②氷の規格、③氷を運動させる主体、の条件を一つずつ変化させて実験を行った。(表1)

|              | コントロール   | 対照実験 |
|--------------|----------|------|
| ①温度(°C)      | -20      | 10   |
| 湿度(%)        | 40~50    |      |
| 氷の規格※        | ②質量(g)   | 33   |
|              | ②長さ(mm)  | 65   |
|              | 外径(mm)   | 300  |
|              | 心棒       | 鉄釘   |
| 摩擦条件         | 溶液       | 蒸留水  |
|              | 速さ(往復/s) | 20   |
|              | 方向       | 垂直   |
|              | 運動させる氷   | 負極側  |
| ③氷を運動させる主体   | 自作装置     | 手    |
| ↑(表1) 実験条件一覧 |          |      |

## 3 結果

- 氷以外の物体の摩擦でも、同種の物体を摩擦しても、異種の物体を摩擦しても摩擦電気が生じ、その摩擦電気による電圧の変化は時間とともに振動した。
- 以下のグラフはすべて横軸に時間、縦軸に電圧をとった。



グラフ1

## 4 考察

(1)の結果から摩擦電気は、どのような物質でも同種、異種にかかわらず生じ、さらに、その摩擦電気により生じる電圧は時間とともに変化することが考えられる。また、(2)①の結果の電圧の振動領域の変化は、氷の摩擦により融解した水が原因であると考えられる。(2)③の電圧の不規則な変化から、摩擦により生じる電圧は摩擦するリズムに大きく影響を受けることが分かる。

## 5 結論

- 摩擦電気は同種の物体同士を摩擦させても発生する。
- 雷雲中の氷が持つ電荷の正負は、結晶の大きさによって決まるわけではない。また、雷雲中において、氷の結晶は不規則に衝突や摩擦を繰り返しているため、その電荷の正負は不規則に変化していると推定される。

## 6 参考文献

『雲と雷の科学』 孫野 長治 日本放送協会  
『氷の摩擦電気と、摩擦による表面の変化』 孫野 長治・志尾 弥