

## 電気を通しやすい物は何だろう！？

～こ体？えき体？きよりは？～

千葉市立都賀小学校

4年 坂巻 春太・太晴

### 1 研究の動機

学校で「金ぞくは電気を通す」と習ったが、レモンが電気を通すと聞き、金属以外の固体も電気を通すのか疑問に思った。また、温泉で電気風呂に入った際に、お湯の中なのに体がビリビリとしびれた。風呂の中を移動するとビリビリも弱まることもあった。そこで、電気は金属以外の固体や液体でも通るのか、通るとしたら、電極と電極の距離と電気の流れやすさには関係があるのかを疑問に思い本研究を始めた。

### 2 研究の方法と内容

(1) <実験1・2> 果物や野菜は電気を通すのか、通すとしたら、どのような果物や野菜が電気を通しやすいのかを調べる。

1 4種類の果物と9種類の野菜を用意して、銅釘で作った電極を2cmの間隔で果物に刺し、電気が通るかを調べる。微量な電流でも反応しやすいようにLEDを用い、明るさの判断は目視での5段階に分けた。その際、検流計で電流の大きさも測る。

(2) <実験3> 梅干しや卵など、果物や野菜以外の食品が電気を通すのか、通すとしたらどのような食品が電気を通しやすいのかを調べる。

梅干しや卵、チョコレートといった8種類の食品を用意し、実験1と同じ実験装置で調べる。卵に関しては、ゆでたもの、生のもの、白身、黄身と分けて実験を行う。

(3) <実験4> たくさんの液体を用意し、液体が電気を通すのか、通すとしたらどのような液体が電気を通しやすいのかを調べる。

2 4種類の液体を用意し、実験1と同じ実験装置で調べる。水道水の他に市販の軟水や硬水を用意し、食塩水や砂糖水は、それぞれで作ったもので実験を行う。

(4) <実験5> 電極同士の距離によって、電気の通しやすさが変わるのか。

実験4でたくさん電気を通した液体を用いて、電極同士の距離を2cm、5cm、10cm、15cmと離して実験を行う。実験装置は今までの実験で用いたものと同じものを使い、LEDの明るさや検流計で電流の大きさを測る。

### 3 研究の成果とまとめ

(1) 実験1・2の結果とまとめ

予想とは異なり、用意した全ての果物と野菜で電気が通り、LEDを光らせた。どの果物も同じような光り方をしており、通しやすさを考えることは難しかったが、果物と野菜を比べると、野菜の方がLEDの光り方が弱く、そこに通しやすさの条件があるのではないかと考えた。



＜実験1・2＞ 果物や野菜とLEDの光り方の写真記録

(2) 実験3の結果とまとめ

用意したほとんどの食品が電気を通さないと考えていたが、タブレットラムネやチョコレート以外の食品は電気を通し、特に梅干しやヨーグルトは強くLEDを光らせた。この結果から酸っぱい物は電気を通しやすいのかと考えた。



＜実験3＞ 他の食品とLEDの光り方の記録写真

(3) 実験4の結果とまとめ

油以外の液体はLEDを点灯させた。食塩水、レモンジュース、醤油がとても明るかったため、塩分が増えればより通りやすいと結論付け、塩分濃度を変えた食塩水で実験したところ、やはり、10%よりも20%の方が明るく光った。

＜実験4＞

すばい物とし、はいずぬの結果

\* 明るくなる順に川原で1から5まで

| ④ 言葉の通り     | 予想 | 結果 |
|-------------|----|----|
|             | 5  | 4  |
| 54 海水       | 0  | 5  |
| 55 醤油       | 0  | 4  |
| 56 酢        | 0  | 4  |
| 57 食塩水(10%) | 0  | 5  |
| 58 食塩水(20%) | 0  | 5  |

＜分かつ事＞

海水と食塩水20%はレベル4でよく光り、かつい木金と赤計が0.1Aまで重りた。


塩分10%から20%にした方がよく電気が通す。塩分が多いほど電気が通るのか。

＜実験4＞ 液体とLEDの光り方の結果

#### (4) 実験5の結果とまとめ


実験4でよく電気を通した液体である海水を使って実験を行った。電極同士の距離が2cmの時は強くLEDを光らせたが、5cm、10cm、15cmでは大きな変化が見られなかった。距離が関係していることがわかったが、規則性は見つけられなかった。

58 海水(2cm)



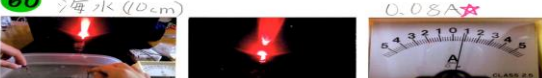
0.1A★

59 海水(5cm)



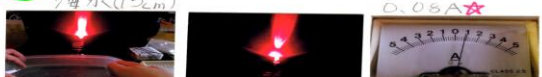
0.08A★

60 海水(10cm)



0.08A★

61 海水(15cm)



0.08A★

<実験5>

きりをはなした実験の結果

★明る★を暗★の順で1へ5で表す

| ① 言 べ る 物   | 予 想     |   | 結 果 |     |     |
|-------------|---------|---|-----|-----|-----|
|             | 香 入 太 明 |   | 1回目 | 2回目 | 3回目 |
| 58 海水(2cm)  | 4       | 4 | 5   | 5   | 5   |
| 59 海水(5cm)  | 4       | 4 | 4   | 4   | 4   |
| 60 海水(10cm) | 3       | 3 | 4   | 4   | 4   |
| 61 海水(15cm) | 3       | 3 | 4   | 4   | 4   |

<わかった事>

2cmの時はとても明るく、レベル5だった。

5,10,15cmは、きりがかかってレベル4へんかはなかった。

#### <実験5> 電極の距離とLEDの光り方の結果

#### 4 全体のまとめと感想

実験1～4の結果から、実験に使用した食べ物と液体はほとんどのものが電気を通すことがわかり、金属以外のものも電気が通るということを知ったが、最高でも0.13Aぐらいだったので、電流は流れていても、とても弱いことがわかった。レモンやグレープフルーツは果物そのものの状態よりも、ジュースにした方が電流をよく通したので驚いた。固体や液体といった状態が電流の流れやすさに関係していると考えられる。また、塩分濃度が濃い食塩水やしょっぱい物、酸っぱい物がLEDをより明るく点灯させ、検流計の数値も高かったので、塩分濃度と電流の流れやすさには関係があると考えられる。一方で、油はまったく電流が流れなかったので、不思議に思った。電流が流れないものについても調べてみたいと思う。

電極同士の距離は2cmと近ければ流れる電流も大きく、LEDも明るく光ったが、5cm、10cm、15cmでは違いが無かったので、電極同士の距離と電流の大きさについては、離せば離すほど小さくなるというわけではなさそうである。

電気風呂での体験から今回の実験を行ったのだが、電気を通した液体に指を入れてもビリビリとしなかったので、温泉の電気風呂は一体どれくらいの電流を流しているのかと新たな疑問が沸いた。

#### 5 指導と助言

家族で温泉に行った中で感じたことや、学校で習ったことと見聞きしたこととの違いについてなど、生活の中で生まれた疑問に向き合い実験を行っている点が素晴らしい。自分たちの疑問を解決するために1つの素材に対して1回の実験で結論を出すのではなく、いくつもの素材を用意して複数回の実験を行っていることで実験結果に再現性や実証性を生み出すことができている。

また、実験の結果から塩分濃度に焦点を当て、新たな実験を行うなど、実験の結果から生まれた新たな疑問を解決しようと、1つの結果に満足せずに問題を解決しようと実験を重ねており、大変感心する。結果がわかり易いように記録写真や表を見やすく配置し、丁寧にまとめられた素晴らしい研究論文である。

(指導教諭 村松 功一 坂本 徹)