

環境にやさしい電池を開発せよ！

玉名市立築山小学校 6年 木下 愛

1 研究の目的

私は今、SDGsに興味があり、中でも特に飢餓や食品ロス、エネルギーの問題について考えることがよくある。果物が電池になるということを知り、実際に実験して確かめたいと思った。

2 研究の方法

実験1 フルーツ電池を作ろう

果物に2種類の金属板を差し、発光ダイオードの光り方を調べる。

- (1) 果物の種類をかえて、光るかどうかを調べる。
- (2) 果物の数を増やして、明るさを比べる。

実験2 燃料電池を作ろう

スポーツドリンクと鉛筆の芯で作った装置に電気をため、電子Xロディが何分間流れるかを調べる。

- (1) 乾電池の数をかえる。(1、2、3、4) (ちく電時間は全て1分間)
- (2) ちく電する時間をかえる。(1分、2分、3分、4分、5分) (乾電池の数は全て1個)
- (3) ドリンクの種類をかえて、電池をたくわえやすい液体を見つける。

実験1で使う道具と材料



実験2で使う道具



(1)で使うドリンクの種類

3 研究の結果

実験1 フルーツ電池を作ろう

果物の数	種類	レモン	オレンジ	キウイ	バナナ	トマト	キュウリ	ジャガイモ	ニンジン	カボチャ	とうふ
1こ		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2こ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3こ		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
4こ		◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎

フルーツ電池のつなぎ方

発光ダイオードの明るさ

× …… つかない
○ …… ついていて、暗い
◎ …… ついていて、明るい
◎◎ …… とても明るい

分かったこと・考察(実験1の結果より)

- ・果物以外でも、いろいろな野菜で発光ダイオードを光らせることができるということが分かった。
- ・果物の数を増やすと、明るさも明るくなったので、乾電池を直列につなげた時と同じ役割を果物がしていると分かった。
- ・果物の大きさは小さくても、数が多ければフルーツ電池の力が強くなるという点では、乾電池とは少し違うと思った。
- ・とうふは絶対に電気がつかないと予想して実験したら、なんと、とても明るく光らせることができて、びっくりした。だからフルーツ以外の食べ物でも、さらに実験してみたいと思った。→追加実験へ

実験1の追加実験パート①

フルーツや野菜以外の食べ物でも同様の実験をした。

食品の数	種類	ゼリー	カボチャ	チーズ	こんにゃく
1こ		×	×	×	×
2こ		○	○	○	○
3こ		◎	◎	◎	◎
4こ		◎◎	◎◎	◎◎	◎◎

いろいろな食品で発光ダイオードを光らせることができるということが分かった。

実験1の追加実験パート②、パート③

パート②水分を含んでいない食品でも同様の実験をした。

パート②	塩	小麦粉
1ヶ所	×	×
2ヶ所	○	○
3ヶ所	◎	◎
4ヶ所	◎◎	◎◎

水を含んでいない食品でも同様の実験をした。

パート③	水を含んでいない食品
1ヶ所	×
2ヶ所	○
3ヶ所	◎
4ヶ所	◎◎

分かったこと・考察(実験1の追加実験パート①、パート②、パート③の結果より)

- ・パート①より、果物や野菜以外のいろいろな食べ物で電池になると分かり、びっくりしたが、わくわくしながら実験できた。
- ・パート②より、全部の食べ物で発光ダイオードを光らせることができたが、明るさにはちがいがあって、水分が関係しているのではないかと考えたので、水分を含んでいない食品でも実験してみたくなった。→パート②へ
- ・パート③より、水分を含んでいない食品は、電池になることができないと分かった。→パート③へ
- ・パート④より、電池になることができない食品でも、水を加えると電池になることができるという仮説を証明することができた。
- ・これらのことから、食品が電池になるためには、水分が必要であるということが明らかになった。

実験2 燃料電池を作ろう

(1) 乾電池の数をかえる。(ちく電時間はすべて1分間)

乾電池の数	Xロディの流れる時間	花の様子	気づき
1こ	3分30秒	あわはついていない	・2分10秒をすぎるとXロディがとどろきはじめて、Xロディのスピードはゆるくなった。
2こ	5分50秒	あわはついていない	・Xロディのスピードはゆるくなった。
3こ	9分31秒	あわはついていない	・Xロディのスピードはゆるくなった。
4こ	12分33秒	あわはついていない	・Xロディのスピードはゆるくなった。

(2) ちく電する時間をかえる。(乾電池の数はすべて1個)

ちく電時間	Xロディの流れる時間	花の様子	気づき
1分	3分30秒	あわはついていない	・2分10秒をすぎるとXロディがとどろきはじめて、Xロディのスピードはゆるくなった。
2分	5分50秒	あわはついていない	・Xロディのスピードはゆるくなった。
3分	9分31秒	あわはついていない	・Xロディのスピードはゆるくなった。
4分	12分33秒	あわはついていない	・Xロディのスピードはゆるくなった。

(3) ドリンクの種類をかえて、電池をたくわえやすい液体を見つける。(乾電池3こ、ちく電時間2分)

ドリンクの種類	Xロディの流れる時間	気づき
アエリアス	14分49秒	・アエリアスの味が酸っぱいので、電池の力が強い。
モンペイト	15分22秒	・モンペイトの味が酸っぱいので、電池の力が強い。
100%オレンジ	19分45秒	・100%オレンジの味が酸っぱいので、電池の力が強い。
30%オレンジ	5分40秒	・30%オレンジの味が酸っぱいので、電池の力が強い。
ココア	5分01秒	・ココアの味が酸っぱいので、電池の力が強い。
コーヒ(無糖)	7分45秒	・コーヒの味が酸っぱいので、電池の力が強い。
牛乳	14分43秒	・牛乳の味が酸っぱいので、電池の力が強い。
水道水	12分52秒	・水道水の味が酸っぱいので、電池の力が強い。

分かったこと・考察(実験2の結果より)

- (1)より、乾電池の数を増やしてちく電すると、Xロディの流れる時間も長くなると分かった。
- (2)より、ちく電する時間を長くしても、Xロディの流れる時間はあまり変わらず意外だった。
- (3)より、電力率よくちく電するには、ちく電時間を長くするより、乾電池の数を増やす方がよい。
- (4)より、全てのドリンクでちく電することが分かったが、Xロディを流せる時間にはちがいが見られた。酸味・砂糖・果汁・水などに関係があるのではないかと考えたので、更に実験してみたくなった。

追加実験

① 酸味の関係性を調べる

ドリンクの種類	水	炭酸水	コーヒ(無糖)	コーヒ(砂糖)
Xロディの流れる時間	12分52秒	5分40秒	7分45秒	12分43秒

② 砂糖の関係を調べる

ドリンクの種類	水	炭酸水	コーヒ(無糖)	コーヒ(砂糖)
Xロディの流れる時間	12分52秒	5分40秒	7分45秒	12分43秒

③ 果汁の関係を調べる

ドリンクの種類	水	炭酸水	コーヒ(無糖)	コーヒ(砂糖)
Xロディの流れる時間	12分52秒	5分40秒	7分45秒	12分43秒

④ 水の関係を調べる

ドリンクの種類	水	炭酸水	コーヒ(無糖)	コーヒ(砂糖)
Xロディの流れる時間	12分52秒	5分40秒	7分45秒	12分43秒

分かったこと・考察(実験2の追加実験の結果より)

- ①より酸味は強い方がちく電にはふさわしい。
- ②より砂糖はちく電に有効である。
- ③より果汁は強い方がちく電にふさわしいが、④の実験からは、そのことが証明できない結果になったので、追実験をしよう。
- ④よりちく電には水が必要だといえる。

4 研究のまとめ

- ・実験1からいろいろな食品が電池になることが分かった。私は、賞味期限の切れた食べ物で電気を起こすことで、フードロスを減らし、エネルギーとして活用していくことができると思う。それが持続可能な社会につながると思う。
- ・実験2ではちく電する時間を長くしても、Xロディの流れる時間はあまり変わらず意外だった。
- ・③より、電力率よくちく電するには、ちく電時間を長くするより、乾電池の数を増やす方がよい。
- ・④より、全てのドリンクでちく電することが分かったが、Xロディを流せる時間にはちがいが見られた。酸味・砂糖・果汁・水などに関係があるのではないかと考えたので、更に実験してみたくなった。
- ・追加実験の結果からは、そのことが証明できない結果になったので、追実験をしよう。
- ・④よりちく電には水が必要だといえる。