優賞

電気を通すえき体と木炭電池

荒尾市立桜山小学校　5年　石橋　理香子

1、研究動機

アルミホイルや塩水につけたキッチンペーパーなどを使って木炭電池を作ることができると知りました。去年えき体は電気を通すのかを調べました。水道水、麦茶、緑茶、さとう水などがあまり電気が通りませんでした。スポーツドリンク、塩水、トマトジュース、しょう油などが、よく電気を通すことが分かりました。そこで電気が通ったえき体をキッチンペーパーにつけ、木炭電池を作るとどんな変化があるのか実験してみることにしました。

2、必要な物

LED・電流計・電あつ計・ワニロクリップコード・アルミホイル・キッチンペーパー・炭・水道水・麦茶・緑茶・さとう水・す・スポーツドリンク・塩水・トマトジュース・しょう油

3、実験方法

〈実験そう置を作る〉
・炭を水ですすいでかわかす（図1）。
・キッチンペーパーを炭の円周と高さより少し大きく切る。
・アルミホイルをキッチンペーパーより少し小さく切る。
・キッチンペーパーとアルミホイルを円周の半分に切る。
・キッチンペーパーとアルミホイルを高さの半分に切る。
・炭にえき体をつけたキッチンペーパーをつける（図2）。
・キッチンペーパーの上にアルミホイルを炭につかないようにつける(図3)。
・炭とアルミホイルにテスターのテストぼうをつけて電あつと電流を計る。
・LEDが光るか確かめる。
・円周が半分のときの木炭電池の電あつと電流を計る（図4）。
・高さが半分のときの木炭電池の電あつと電流を計る（図5）。

図1　炭

図2　キッチンペーパーをまいたところ

図3 アルミホイルをまいたところ

図4　円周の半分

図5　高さの半分

4、実験結果

炭の全体にまきつけた結果は表1にまとめました。炭の円周の半分にまきつけた結果は表2にまとめました。炭の高さの半分にまきつけたのは表3にまとめました。計るときの回路は図6と図7のようにして調べました。

表1の実験では、えき体につけたキッチンペーパーとアルミホイルを炭の全体にまきつけて電あつと電流はどうなるのかを調べました。電流は全部0mAでした。電あつが小さいのは、水、す、さとう水、麦茶でした。電あつが大きさか、たのは、トマトジュース、塩水、しょう油でした。電あつが小さいのと大きいのをくらべたら電あつは約14倍ちがいました。塩水の電あつが大きさか、たのでトマトジュースに塩が入っているか調べたら入っていませんでした。トマトにはビタミンA、カリウム、リコピンというのが入っていることが分かりました。しかし、これらが電気を通すかどうかは、分かりませんでした。

LEDは光りませんでした。調べたら電あつが2VないとLEDは光らないということが分かりました。

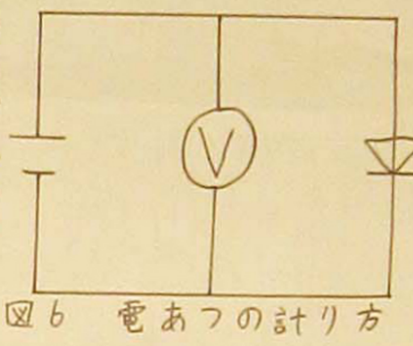

図6　電あつの計り方

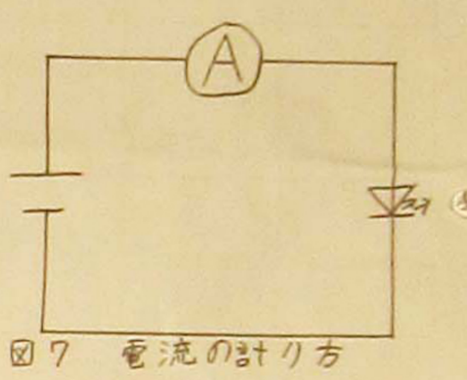

図7　電流の計り方

表1　炭の全体にまきつけたとき

	電あつ	電流	LED
水	23mV	0mA	光らない
麦茶	34mV	0mA	光らない
緑茶	48mV	0mA	光らない
す	32mV	0mA	光らない
さとう水	33mV	0mA	光らない
スポーツドリンク	45mV	0mA	光らない
トマトジュース	330mV	0mA	光らない
しょう油	320mV	0mA	光らない
塩水	325mV	0mA	光らない

表2　炭の円周の半分にまきつけたとき

	電あつ	電流	LED
水	11mV	0mA	光らない
麦茶	30mV	0mA	光らない
緑茶	46mV	0mA	光らない
す	39mV	0mA	光らない
さとう水	50mV	0mA	光らない
スポーツドリンク	280mV	0mA	光らない
トマトジュース	340mV	0mA	光らない
しょう油	315mV	0mA	光らない
塩水	300mV	0mA	光らない

表3　炭の高さの半分にまきつけたとき

	電あつ	電流	LED
水	31mV	0mA	光らない
麦茶	49mV	0mA	光らない
緑茶	48mV	0mA	光らない
す	42mV	0mA	光らない
さとう水	44mV	0mA	光らない
スポーツドリンク	300mV	0mA	光らない
トマトジュース	110mV	0mA	光らない
しょう油	300mV	0mA	光らない
塩水	200mV	0mA	光らない

表2の実験では、えき体につけたキッチンペーパーとアルミホイルを炭の円周の半分にまきつけて電あつと電流はどうなるのかを調べました。電あつが小さいのは、水、麦茶、す、緑茶でした。電あつが大きかったのは、トマトジュース、しょう油、塩水、スポーツドリンクでした。電あつが小さいのと大きいのをくらべたら電あつは約31倍ちがいました。電流は0mAでした。LEDは光りませんでした。表1とくらべてみるとどっちもトマトジュースが一番電あつが大きかったです。電あつが一番小さかったのほどっちも水でした。キッチンペーパーとアルミホイルの大きさが半分だけど電あつは半分ではなかったです。水だけ電あつが半分で位しかちがいはありませんでした。水、麦茶、緑茶、スポーツドリンク、しょう油、塩水が表1の方が電あつが大きかったです。す、さとう水、トマトジュースが表2の方が電あつが大きかったです。

表3の実験では、えき体についたキッチンペーパーとアルミホイルを炭の高さの半分にまきつけて電あつと電流はどうなるのかを調べました。電あつが小さいのは、水、す、さとう水、緑茶、麦茶でした。電あつが大きいのはしょう油、塩水、スポーツドリンク、トマトジュースでした。電あつが小さいのと大きいのをくらべたら電あつは、約10倍ちがいました。電流は0mAでした。LEDは光りませんでした。表1とくらべてみると緑茶の電あつがどっちも48mVでした。スポーツドリンクとトマトジュースの電あつが表1と200mV位ちがいました。水、麦茶、す、さとう水、しょう油、塩は表1と電あつが同じくらいでした。トマトジュース、しょう油、塩が表1のほうが電あつが大きかったです。水、麦茶、す、さとう水、スポーツドリンクは表3のほうが大きかったです。表2とくらべてみると電あつが大きいのはどっちもスポーツドリンク、トマトジュース、しょう油、塩水でした。トマトジュースの電あつをくらべると200mV位ちがいました。塩の電あつをくらべると100mVちがいました。水とスポーツドリンクの電あつを表2とくらべると20mVちがいました。さとう水、トマトジュース、しょう油、塩の電あつが表2のほうが大きかったです。水、麦茶、緑茶、す、スポーツドリンクの電あつが表3のほうが大きかったです。表1と表2と表3をくらべると全部電流が0mAでした。LEDは全部光りませんでした。電あつが一番小さいのはどれも水でした。緑茶の電あつの変化が小さかったです。スポーツドリンクの電あつの変化が大きかったです。しょう油の電あつが全部300mVでした。

5、調べた事

〈電池のしくみ〉
電池は内側のプラス極の材料とマイナス極の材料の間で化学反応で電気を起こして外側へ電気を流すことができるそうです。電池がなくなるのは、電気を外側へ取り出していくことで電池の中で電気を起こしているプラス極の材料とマイナス極の材料の化学変化が終わることです。

〈木炭電池のしくみ〉
アルミニウムが塩水にとけるとアルミニウムにマイナスの電気がたまります。木炭がマイナスの電気をすい取るので電池のプラス極になります。

〈木炭電池の電あつの上げ方〉
木炭にキッチンペーパー、アルミホイルがしっかりとくっつくようにする。
キッチンペーパーにしっかりと塩水をしみこませる。
木炭はよくかわかして使う。

〈自分で作ることができる電池〉
銅とアルミの電池
塩水にひたしたキッチンペーパーを銅の板に乗せ、その上にアルミニウムの板を乗せて作ります。
フルーツ電池
フルーツを半分に切って、銅の板とあえんの板をさして作ります。
スライム電池
せんたくのり、ほう砂を使ってスライムを作ります。スライムに銅の板とあえんの板をさすと電池ができます。

〈LED〉
LEDには＋極と－極があるので向きをまちがえないように気を付けないといけません。
赤や黄のLEDを光らせるには2V以上の電あつが必要です。
白や青のLEDを光らせるには3V前後の電あつが必要です。

6、まとめ

水などの電気が通りにくいえき体は、木炭電池の電あつが一番小さかったです。
塩水やしょう油などの塩が入っているえき体は木炭電池の電あつが高かったです。
しょう油はどの実験でも木炭電池の電あつが大きかったです。塩水は塩しか入っていないけどしょう油には塩以外にもいろいろな成分が入っているので、その成分が電あつを大きくしたのだと思いました。
トマトジュースには、塩が入っていないのに木炭電池の電あつが大きかったです。トマトジュースには、ビタミンA、カリウム、リコピンが入っていてどれかが電気を通すと思いました。
去年調べた電気を通しやすいえき体を使うと電あつが大きくなることが分かりました。
炭をあらってぬれたまま使うと電池になりませんでした。炭をよくかわかして使うと電あつが大きくなりました。
木炭電池でLEDを光らせることはできませんでした。LEDを光らせるには2V以上の電あつが必要です。
実験をした後のアルミホイルにあながあいていました。塩水にとけて化学変化が起こったと思います。

7、やってみたい事

トマトジュースはなぜ電気を通すのかを知りたいです。
しょう油が塩よりも電あつが大きかったのはどうしてか知りたいです。
スライム電池を作ってみたいです。
フルーツ電池はどんなフルーツが電池になるのか調べてみたいです。
木炭電池の直列つなぎや並列つなぎの実験をしてみたいです。
木炭電池でLEDを光らせてみたいです。