

夢のエコ炭電池自動車を走らせよう！

人吉市立東間小学校 6年 尾方 翔太郎 尾方 健太郎

1 研究の目的

5年生の時、社会科の授業で「夢の自動車を作ろう」と考えた。その時、ぼく達が考えたエコな自動車とは、CO₂を排出しない自動車である。インターネットで調べてみると、今は電気自動車に燃料電池自動車、ソーラーカーなどが開発されていることがわかった。その中で、炭と食塩水で電池ができるということがわかり、家の中にあるもので電池を作り、エコな自家製自動車を走らせることはできないかと考えてみた。炭電池を作る時、どんな炭でも電池になるのか、できるだけパワーのある炭電池にするにはどんなつなぎ方がいいのか、炭の大きさが関係するのか、どんな水溶液でもよいのかなどいろいろと調べてみたい。

2 研究の方法

- (1) 実験1：食塩水は電気を通すのか、単3電池を使って調べる。
- (2) 実験2：木炭電池で自動車を動かすことができるのかを調べる。（食塩水の濃度：水 200cc に塩分1%、10%、20%、35%、炭電池の数：1個、2個、3個と直列つなぎ）
- (3) 実験3：竹炭電池で自動車を動かすことができるのかを調べる。
- (4) 実験4：水溶液の種類を変えて自動車が動くのかを調べる。（りんご・みかん・ぶどう 100% ジュース、牛乳、食酢、水道水、砂糖水、スポーツドリンク）

3 研究の結果

- (1) 実験1：水 500cc 塩 120g で、電圧は 0.9V。考察1：食塩水は、電気を通す。
- (2) 実験2：仮実験1：水 500cc 塩 120g、バーベキューの木炭で調べる。
（電圧 0.1V プロペラ×）→改善点①食塩水濃度を濃くする。②木炭を備長炭に変える。③アルミホイルを固く巻く
仮実験2：水 200cc 塩 50g、濃度 20%、備長炭で調べる。
（モーターを手で回し蓄電する。→改善点①電圧計を外すと動き始める。②アルミホイルがボロボロになるので、1回ずつアルミホイルを変えていく。50cm を車は何秒で動くのかを計測する。）

濃度 1 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 6 V	×	×	×
備長炭 2 個	1. 4 V	×	×	×
備長炭 3 個	1. 4 V	×	×	×

濃度 2 0 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 9 V	△	○	○ 3 秒
備長炭 2 個	1. 8 V	○	○	○1.5 秒
備長炭 3 個	2. 6 V	◎	◎	◎1.2 秒

濃度 3 5 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭大 1	1. 0 V	△	○	○ 3 秒
大 1 + 小 3	3. 3 V	◎	◎	◎1.1 秒

濃度 1 0 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 7 V	×	×	×
備長炭 2 個	1. 4 V	×	×	×
備長炭 3 個	2. 0 V	×	×	×

濃度 3 5 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 8 V	△	○	○2.7 秒
備長炭 2 個	1. 6 V	○	◎	○1.5 秒
備長炭 3 個	2. 3 V	○	◎	◎1.3 秒

考察2：どの濃度も備長炭が増えると、電圧が高くなっている。しかし、濃度が1%10%では、電球などがつかなかった。20%以上では、電球などがついていていた。

(3) 実験 3：竹炭は固いので、水溶液がしみ込みにくいようだ。

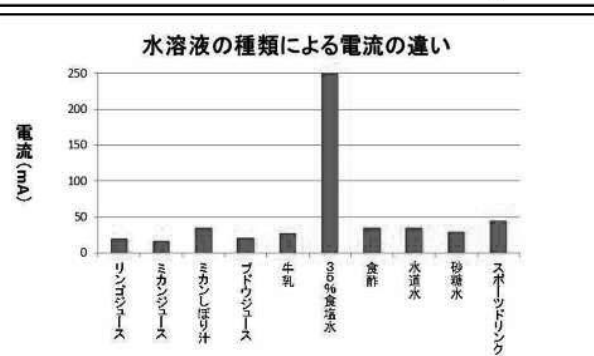
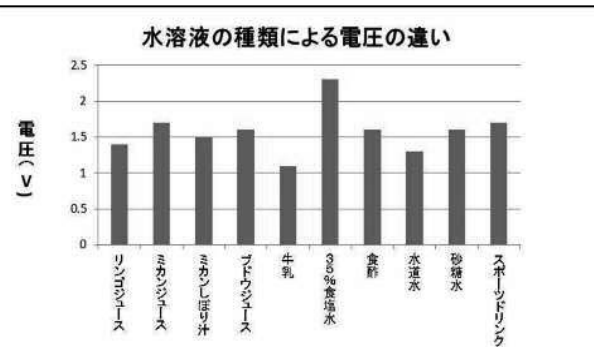
濃度35%	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
竹炭 1 個	0. 2 V	×	×	×
竹炭 2 個	0. 3 V	×	×	×
竹炭 3 個	0. 3 V	×	×	×

考察 3：竹炭電池は、1 個から 2 個 3 個と直列つなぎにしても、電圧が低くてあまり変わらず動かなかった。

(4) 実験 4：水溶液の pH を調べる。

	pH 調べ	電圧・電流	電球	プロペラ	モーター
りんご J	3 酸性	1.4V 20mA	×	×	×
みかん J	1.5 酸性	1.7V 17mA	×	×	×
ぶどう J	1.5 酸性	1.6V 21mA	×	×	×
牛乳	7 中性	1.1V 28mA	×	×	×
食塩水	7 中性	2.3V 250mA	○	◎	◎
みかん汁	3 酸性	1.5V 35mA	×	○	×
食酢	1 酸性	1.6V 35mA	×	×	×
水道水	7 中性	1.3V 17mA	×	×	×
砂糖水	7 中性	1.6V 30mA	×	×	×
スポーツ	3 酸性	1.7V 45mA	×	×	×

考察 4：食塩水は 250mA と 2.3V で炭電池に適していた。電流が関係していると思い、検流計で測定してみた。



4 研究のまとめ

- (1) 食塩水にミノムシクリップを浸して電圧を測ると、0.9V で電気を通すことがわかった。
- (2) ・バーベキュー用の木炭は柔らかく、ボロボロなので電圧が 0.1V と弱く動かなかった。
・備長炭は小さい穴がたくさんあいているので、水溶液がしみ込み易いことがわかった。
・回路はできるだけ単純にして電圧計を外したら、モーターなどがよく動きうれしかった。
・食塩水の濃度は、20% や 35% (飽和水溶液) と濃い方が車が動いた。
・乾電池も備長炭も直列つなぎにすると、電圧が比例してよく動いていた。
・アルミホイルを使っているとボロボロになるので、電池に使われていることがわかった。
新しくすると動き始めた。大きい備長炭の方が、電圧が高かった。
・プロペラが一番動きやすく、車のモーターが二番目だった。豆電球はつきにくかった。
・車を動かすときはお盆に乗せた。車に電池を乗せて動かすことは大変なことだと思った。
- (3) 竹炭は固いので水溶液がしみ込みにくく、電池には向いていない。
- (4) ・果物電池では、みかんや食酢など酸性が強い水溶液は電池になりやすいと本で読んだが、モーターなどが動かなかった。
・みかんのしぼり汁の方が酸性が強いかなと思ったが、ジュースは濃縮されているので酸性が強かった。果汁 100% でも香料や他の成分が入っているので流れにくいと思った。
・他の水溶液も電圧が単 3 電池と同じ 1.5V 以上あったが、モーターが動かず、実験は失敗だと思った。しかし、電圧が高くて 50mA に満たない物は、電池にならないことがわかった。



<実験の様子>