

木炭電池でラジオは鳴らせるか

天草市立本渡東中学校 3年 吉村 空良

1 研究の目的

理科の授業で、木炭電池を作ってモーターを回す実験を行った。こんなに簡単に発電できるのなら、これを使って生活に役立つことはできないかと考え、木炭電池の性能や可能性を調べたいと思い研究を行った。

- (1) 木炭の大きさや食塩水の濃度等の条件を変え、木炭電池の能力を調べる。〔実験 1〕
- (2) 木炭電池を複数つなぎ、つなぎ方と電力の関係を調べ、生活の中で使っている電化製品に利用できないか調べる。〔実験 2〕

2 研究の方法及び結果

〔実験 1〕

- (1) 備長炭に濃い食塩水（約 26.5%）をしみ込ませたペーパータオルを巻き、リード線、電圧計及び電流計、光電池用モーターをつないでその能力（起電圧、光電池用モーターが回っているときの電圧・電流）を調べた。
- (2) 大きさ（質量）や形の違う 7 種類の備長炭で木炭電池を作成し、実験を行った。
 - ア 木炭電池の大きさ（質量）、形・太さなどで、木炭電池の能力に多少の差はあるが、あまり大きくは関係していないことが分かった。
 - イ 木炭に巻くペーパータオルは市販の薄手（2 枚重ね）と薄手の 2 種類用いた。薄手のものは 2 枚重ねより一重の方が良く、厚手のペーパータオルを一重にした場合が、一番高い電力が得られることが分かった。
 - ウ 面積は、できるだけ大きくした方が電流を流しやすいと思われ、木炭・ペーパータオル・アルミニウム箔をできるだけ広い面積にして接触させるようにした。※以上のア～ウの 3 点に注意して、以下の実験を進めることにした。

- (3) 食塩水の濃度を変えて木炭電池の能力を調べた。

教科書に「濃い食塩水を用いる」と書いてあったので、飽和水溶液から徐々に濃度を下げて調べていった。少し電力は落ちるが、5%まではあまり大きく低下しないことが分かった。とても意外であった。

〔実験 2〕

- (4) 複数の木炭電池を①直列つなぎ、②並列つなぎにして、その能力を調べた。このとき、食塩水は一番濃い濃度（26.5%）を用いた。
 - ア 直列つなぎでは、4 個をつないだときモーターが回っているときの電圧 1.7V、電流 24 mA が得られた。
 - イ 並列つなぎでは、2 個、3 個と試したが、つなぎ方が複雑になり、安定した電力が得られなかった。※この結果から、木炭電池の 4 個の直列つなぎで(5)の実験を行うことにした。

(5) ラジオが鳴らせるか調べる

- ・市販の小型携帯ラジオを購入し、電源装置につないでどれくらいの電圧、電流でラジオが鳴るのかを調べた。電圧計・電流計をつないで調べたら電圧 1.6V、電流 8mA でラジオが鳴り出すことが分かった。
- ・この結果から、木炭電池 4 個を直列につないで得られた電力よりも小さい電力でラジオは鳴るはずだと考え、挑戦することにした。

ア 1 回目。(4) のアで調べたときと同じように木炭電池を 4 個直列にしてつないだ。しかし、ラジオは鳴らなかった。これは、うまく接触できていないためだと考えた。

イ 2 回目。接触の仕方を工夫するため、木炭電池の外側のアルミ箔をひもでしばり、電池同士をつなぐアルミ箔を輪ゴムでとめる工夫をしてラジオにつないだ。見事、FM のミツバチラジオの放送で音楽が流れる放送を約 5 分間聞くことができた。

3 研究の考察及びまとめ

- (1) 実験 1 から、木炭電池の能力は木炭の大きさで多少差はあるが、あまり関係性は見いだせなかった。大きさ (質量)、形、表面の様子などが関係しているのではないかと考えられる。また、食塩水の濃度は、濃い方が高い電力は得られるが、5% まではそれほど低下しないことが分かった。
- (2) 実験 2 から、木炭電池を 4 個直列つなぎすることで、ラジオが鳴らせることが実証できた。今回は、5 分ほどしか鳴らしていないが、どれくらいの時間鳴らせるか調べてみる必要がある。また、この場合、長時間鳴らし続けるのに食塩水の濃度や木炭の大きさなどが影響しているのかもしれない。
- (3) 最近、台風の被害で長期にわたって停電して、厳しい生活をされている人たちのニュースを見て、私たちの生活に電気はなくてはならないものだと思改めて感じている。この研究で、身近な物質の化学変化を利用して電流を取り出し、弱い電力ではあるが、電化製品に活用できることが試せたので、これを蓄電などすれば、もっと可能性が広がるのではないかと考えている。