

木炭を使った電池の作り方

工学院大学鉄道研究部

1. はじめに

今回は、木炭(備長炭)とアルミホイル、塩水、キッチンペーパーを使って簡単な電池をつくります。

電池はプラレールやミニ四駆のようなおもちゃ、時計やテレビのリモコンなどの日用品に使われていて、持ち運びができるとても簡単に電気を使うことができます。

2. 使用するもの

- ① 木炭(備長炭)
- ② アルミホイル
- ③ キッチンペーパー
- ④ 食塩水(塩水)



図 1.木炭電池の材料

3. 仕組み

そもそも、電気が流れるというのはどういうことでしょうか。電気が流れる、というのを簡単に表すなら、「電子が移動すること」と言えます。すべての元素は表面に電子(でんし)と呼ばれるちいさな粒を持っています。この電子があっちからこっちへ移動する時に電気のエネルギーが得られ、LED が光ったりモーターが回ったりします。身近な例を挙げると、冬場にドアを触ったとき、静電気でバチッとなる現象があります。あれも、体にたまっていた電子が指先からドアノブに伝わって起こります。

電気が流れるというのがどういうものか分かってきたでしょうか。



図2. 静電気を感じる人のイラスト

ここからは、電池がどういう仕組みで電子を移動させているかについて説明していきます。電池は、電極(でんきょく)と呼ばれる部品が2つと電解液(でんかいえき)という液体からできています。電極は+極と-極のこと、電解液は簡単に言えば電気を通す液体のことです。真水は電気を通しにくいので、ほかの物質を溶かしてあることがほとんどです。今回は食塩を溶かします。

電極は金属が使われることが多くありますが、金属でない物質がつかわれることもあります。木炭はその良い例で、木炭はほとんど炭素という物質からできています。この炭素は電気を通しやすい状態のため、金属と同じように電極として使うことができるのです。また、木炭は表面に小さな穴がたくさん空いているため、化学反応を起こしやすくなっているという点もあります。

-極では化学反応によって電子がたくさん余った状態になります。アルミホイルをつくっているアルミの分子が電解液に溶けるとき、電子を置きざりにしていきます。その結果、たくさんの電子が余った状態になるのです。(図3左側)

いっぽう+極では、化学反応によって電子が使われ、電子が足りなくなっています。まわりにある酸素が電子といっしょに水に溶けて、どんどんと電子が水に取り込まれてしまうのです。木炭は反応に直接かかわることはありませんが、酸素を水中にとり込む大事な役目を持っています。(図3右側、ただし図は銅板の電極)

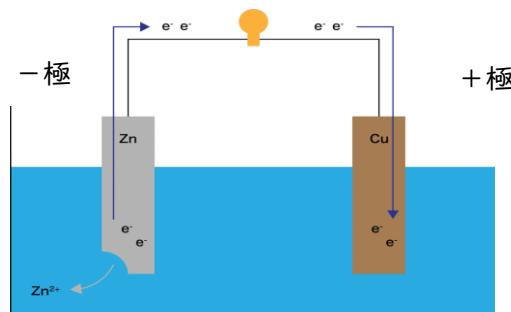


図3.ボルタ電池のイラスト

それでは、電子があまっている一極と電子が足りない+極を導線でつないでみると何が起こるでしょうか？もちろん、電子が移動していくのです。電子は余っているところから足りないところへバランスをとるために動いていきます。これが電池のしくみです。

足りないところへバランスをとるように電子が動くというのはどの電池であってもほぼ同じ仕組みです。アルカリ乾電池やマンガン乾電池、リチウムイオンバッテリーや燃料電池も基本的な仕組みは同じということは、ぜひ覚えておいてください。

4. 作り方

それでは、今回作る木炭電池の作り方を説明します。

① まずは、木炭にキッチンペーパーを巻き付けていきます。1カット分のキッチンペーパーを半分に折って、巻き付けましょう

※木炭を素手で触ると、表面の凸凹で指先を切ることがあります。また、手も汚れるので素手でさわらないようにしてください。



② 次に、あらかじめ作っておいた塩水をスポットでキッチンペーパーに染み込ませていきます。乾いている部分がないように、まんべんなくかけてください



③ さいごに、アルミホイルをキッチンペーパーの上から木炭に巻いていきます。キッチンペーパーにぴったりと巻き付けて、必要なら輪ゴムでとめるのも良いでしょう。このとき、アルミホイルと木炭が直接触れないようにしてください。アル

ミホイルと木炭の触れている部分でショートが起きて電気が流れるため、導線に電気が流れなくなってしまいます。



これで木炭電池は完成です。LED が光るか試してみましょう。
なお、しばらく電気を流し続けるとだんだんとアルミホイルがボロボロになっていくのが見られます。これがアルミが食塩水に溶けて行っている証拠です。

うまくいかない場合はスタッフに気軽にお声がけください。

※実験終了後、キッチンペーパーにはアルミが混じっています。口に含んだりするとしても危険なのでほかの用途に使用せず処分してください。

<参考>

・本田技研工業株式会社「Honda kids 炭電池を作ろう」

<https://www.honda.co.jp/kids/jiyuu-kenkyu/upper/26/>

・図 3. 化学のグルメ「ボルタ電池（仕組み・各極の反応・分極の理由など）」

<https://kimika.net/rr1borutadenchi.html>