

手軽にできる活性炭電池

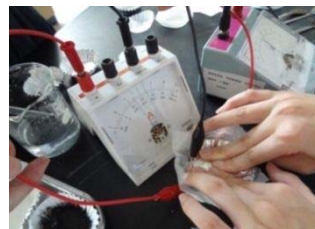
熊本市立北部中学校 2年 坂梨 綾香・飯川 由佳子

1 研究の目的

活性炭と食塩水、紙とアルミカップでモーターを回すことができる電池ができることを知り、「この材料での最強モーター～最速かつ最長回転の～電池」を作りたいと考えた。最強の電池とは、電流を強く、長く流すと予想し、条件を変え、出た結果を生かしより強力な電池を求めた。

2 研究の方法

- (1) 活性炭と食塩水をアルミカップに入れ、付属の薄い中紙とアルミカップをのせる。
- (2) 上のアルミカップと下のアルミカップに導線をつなぎ電流計、モーターにつなぎ、指4本で接触させ、電流計とモーターの回り方を観察する。
- (3) 他の条件を変えず、指定した条件だけを変え、各々最大の電流が流れる条件を見つける。
- (4) (3)での最高の条件が決まったら、その実験結果で最も良いと判断したものを使う。
- (5) 変える条件は、次の通り。各々電流の大きさを電流計で測定した。
 - ① 活性炭と食塩水の割合：活性炭の量を一定にして食塩水の量を変えた。活性炭の量についても変化させて調べた。
 - ② 溶液の濃度：飽和食塩水に水を加え薄めて電流の大きさを調べた。
 - ③ 間を隔てるもの：間に入れたものの種類を変えた。使用したのは、カップの中紙、トイレットペーパー、脱脂綿、プリント用紙、薬包紙、ラップ、ガーゼ、靴包装用薄紙、アルミニウム箔、ティッシュペーパー。紙の大きさも各々「カップ>紙」、「カップ=紙」、「カップ<紙」について調べた。
 - ④ 容器の材質：アルミカップ以外にアルマイトの食器、銅板、鉄板、アルマイトの食器、プラスチックを容器として使って調べた。
 - ⑤ 溶液の種類：食塩水以外に、塩酸、食酢、石灰水、炭酸水、アンモニア水(5%)、水道水、野菜ジュースを使用して調べた。
 - ⑥ カップの大きさ：アルミカップ6号、7号、8号、9号、楕円形を使用して調べた。
 - ⑦ 接触の仕方：アルミカップを押しつける方法として、両手掌全体、片掌、指10本、指5本、何もしない、板、広口瓶の蓋、クリップではさむを試した。



3 研究の結果

(1) 活性炭と食塩水の割合 (図1)

どの活性炭量でも活性炭と飽和食塩水の質量の比が、5 : 3の時に電流は最大になる。6号のカップであれば、活性炭：飽和食塩水 = 1 g : 0.6mL が最大になる。

(2) 食塩水の濃度

飽和が最大。濃いほど良い。(飽和は気温 33.6℃)

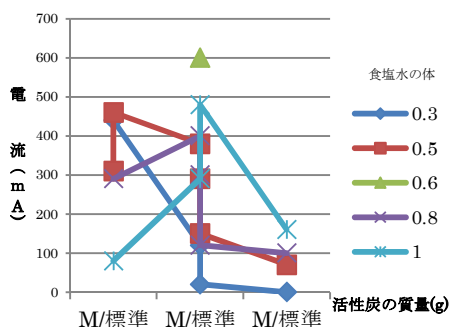


図1 活性炭と食塩水の割合による電流の大きさ

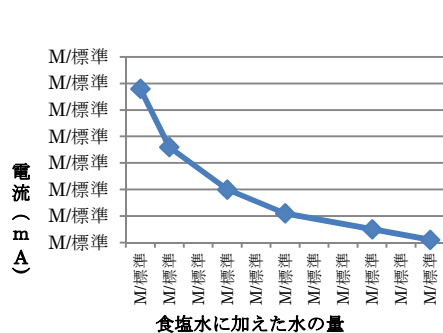


図2 食塩水の濃さとの関係

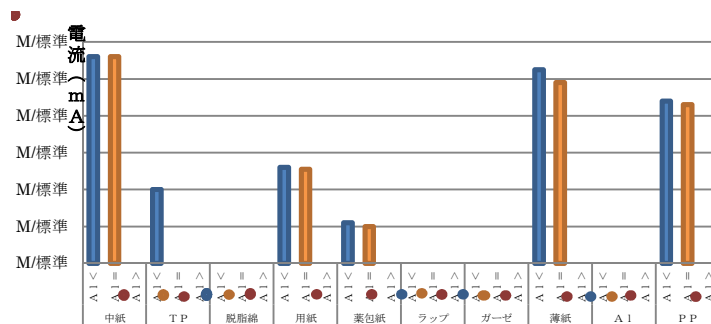


図3 間を隔てるもの

(3) アルミカップを隔てるもの (図3)

カップ間を隔てるものは、カップより大きくカップ同士が触れ合わないようになければならない。また、ラップやホイルのように水を通らないものやガーゼや脱脂綿のように十分に隔てることができないものでは電流を取り出すことができない。アルミカップ同士が最適。

(4) 容器の材質 (図4)

アルミカップ同士が良い。プラカップのように金属でないものは流れない。

(5) 溶液の種類 (図5)

塩酸が最高値を示すが、カップと反応して激しく溶けだすので、食塩水が良い。

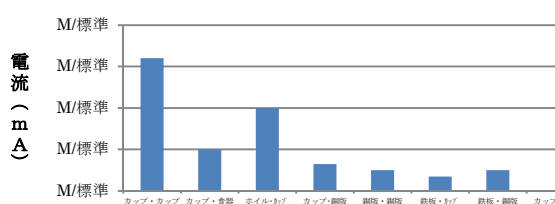


図4アルミカップ以外の組み合わせ

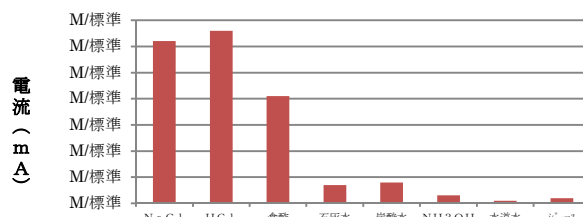


図5 溶液の種類による電流の強さ

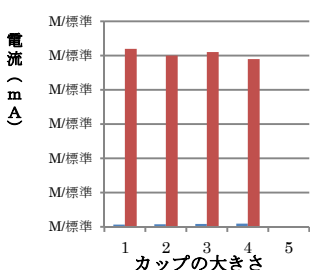


図6 カップの大きさとの関係

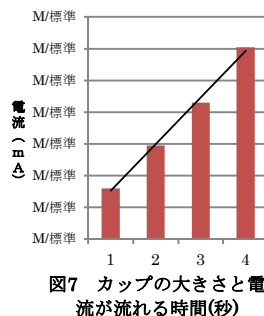


図7 カップの大きさと電流が流れる時間(秒)

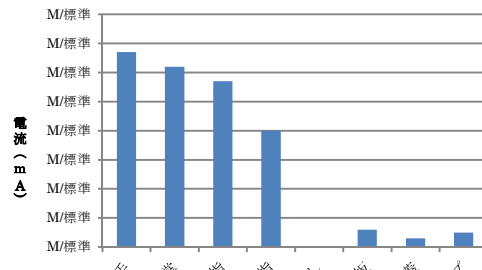


図8 接触方法による電流の大きさ

(6) カップの大きさ (図6)

カップの大きさには電流の大きさはほとんど関係しない。ただし、電流が流れる長さはカップのサイズが大きくなると活性炭の量を増やせるので量に比例して長く回る (図7)。

(7) カップの押さえ方 (図8)

接地面積が広い方が流れる電流は多くなる。ただし、板に挟んだりガラスの蓋で押ししたりするより、手で包むように持つて行う時が最高値を示した。

4 研究の考察

- (1) カップA、活性炭、食塩水、紙、カップBの順に重ねるとアルミカップAが+極となる。
- (2) 6号カップ2枚と活性炭1g、飽和食塩水0.6gを両手で包む時が最大の電流を流した。
- (3) 強く、長く回すほどアルミカップがボロボロになるので、化学変化が起きていると思われる。
- (4) 電流が最大のものが最強のモーターではなかった。「最強」条件を再検討する必要がある。