

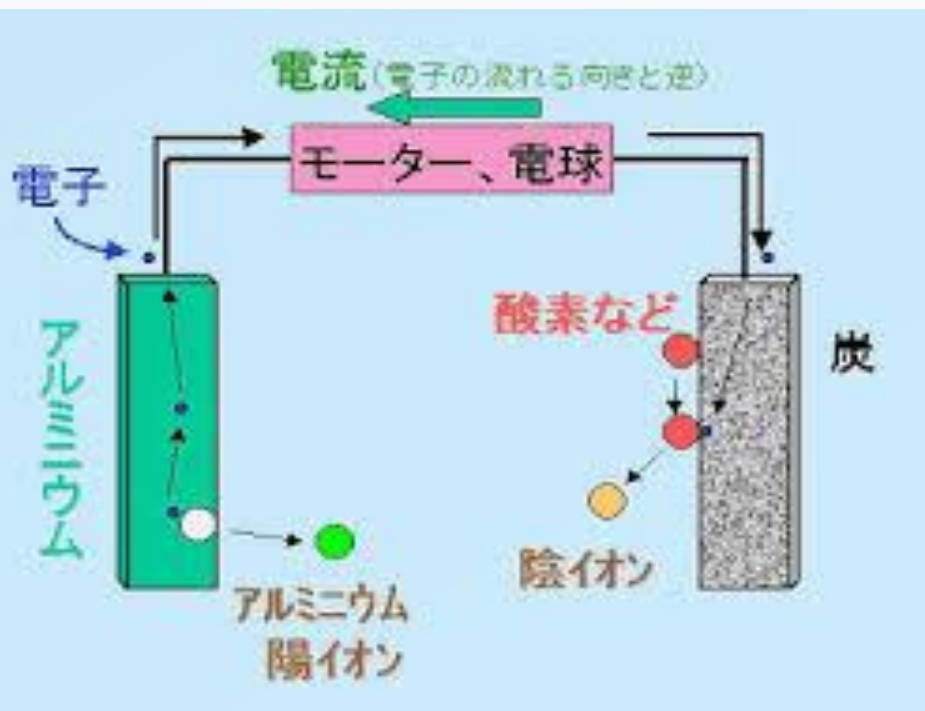
備長炭電池の高性能化 に向けて

宮城県仙台第三高等学校

13班

研究の背景

木炭電池：空気アルミ電池の一種



- ①アルミが溶けアルミニウムイオンを放出。
- ②木炭の隙間の酸素が電子を引き寄せる。

研究の背景

災害時、停電の際には極微量の電気が手に入れることは死活問題



身近な材料で電気を取り出すことが必要



材料が身近で構造が容易な木炭電池に着目



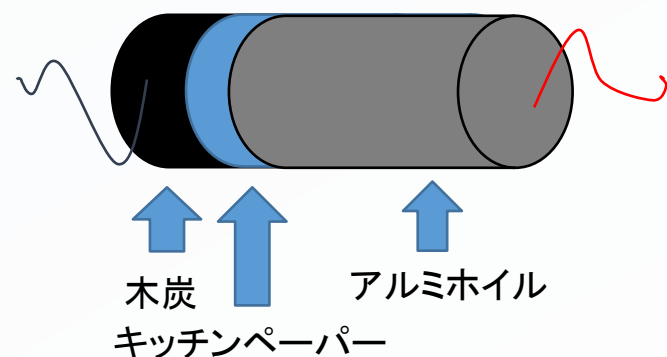
従来の木炭電池の欠点を解決し
実用的な木炭電池を作成する

研究の背景

災害時に求められる
実用的な電池

- スマホの充電ができる(1A, 5Vの出力が必要)
- 身近な材料で作れる

従来の木炭電池の
実用的でない点



- 構造に無駄が多く、重ねにくい
(木炭に使えていない部分がある)
- 大きな電流を流せない(180mA程度)

研究の目的

欠点を解決し実用的な木炭電池を作成する



実験1 木炭の最適な形状

実験2 力と電流の関係

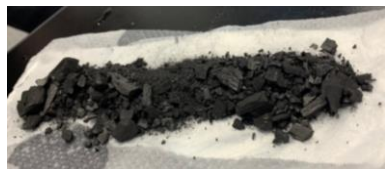
実験3 実用化に向けて

実験1 木炭の最適な形状

材料と方法

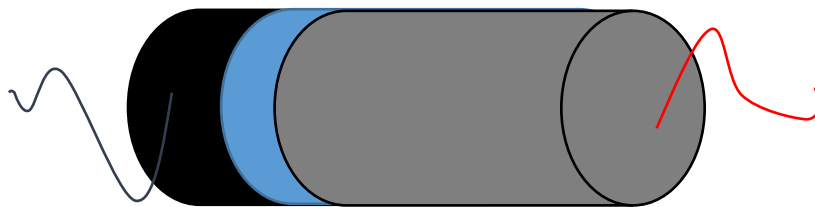
備長炭の形状

- ・円柱型
- ・れき型
- ・粉末型



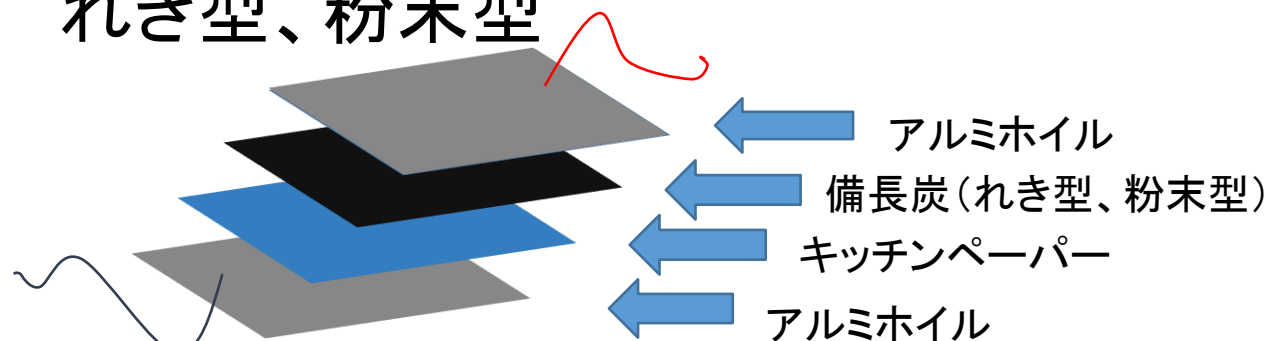
粉末の備長炭は10g
染み込ませる食塩水は3gに統一

円柱型



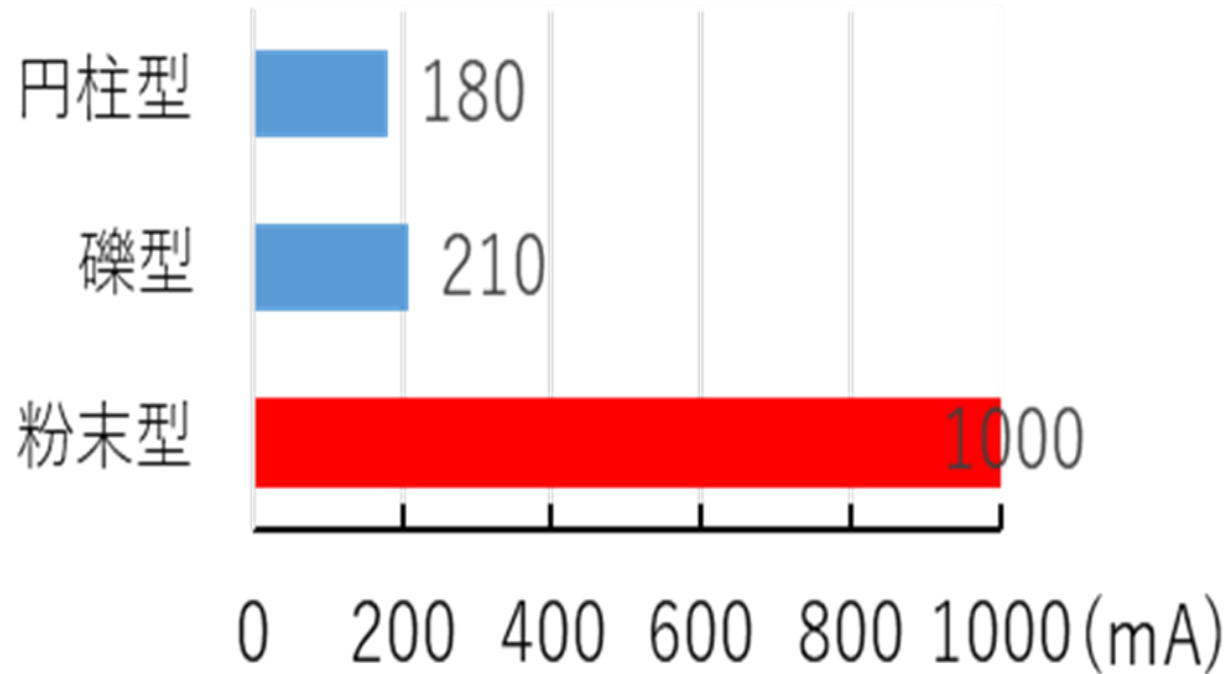
備長炭
アルミホイル
キッチンペーパー

れき型、粉末型



実験1 木炭の最適な形状

結果

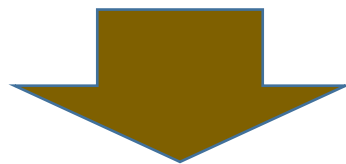


円柱型と礫型にはあまり差がなかったが、粉末型では明らかに流れる電流が増えた

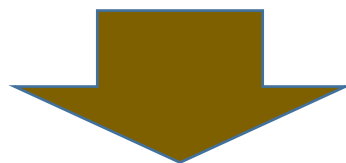
粉末型で最も電流が流れた！

実験1,2では
粉末型、を用いる

実験1中、木炭電池を強く押すほど
電流が大きくなることを発見



電流と加えた力に密接な関係があるのではないか



実験2 圧力と電流の関係を調べる

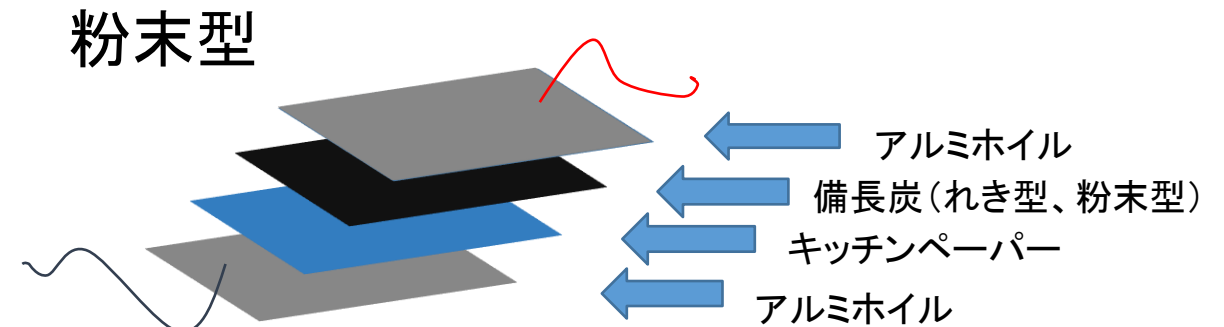
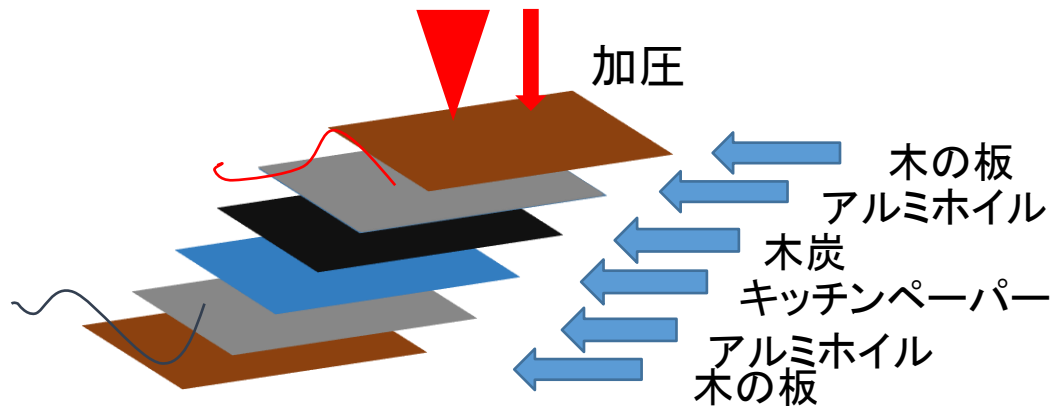
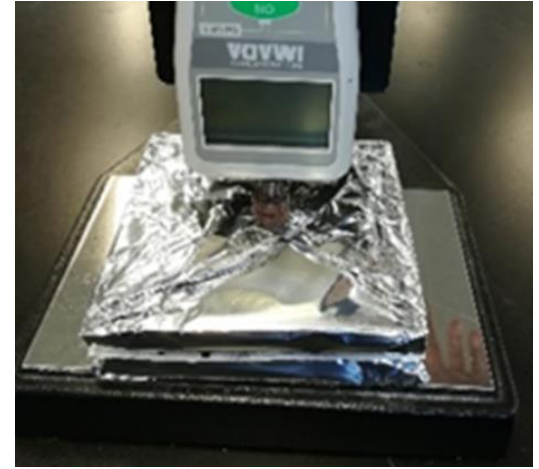
実験2 加えた力と電流の関係

実験方法

予備実験で作成した構造を木の板(100g)で補強する

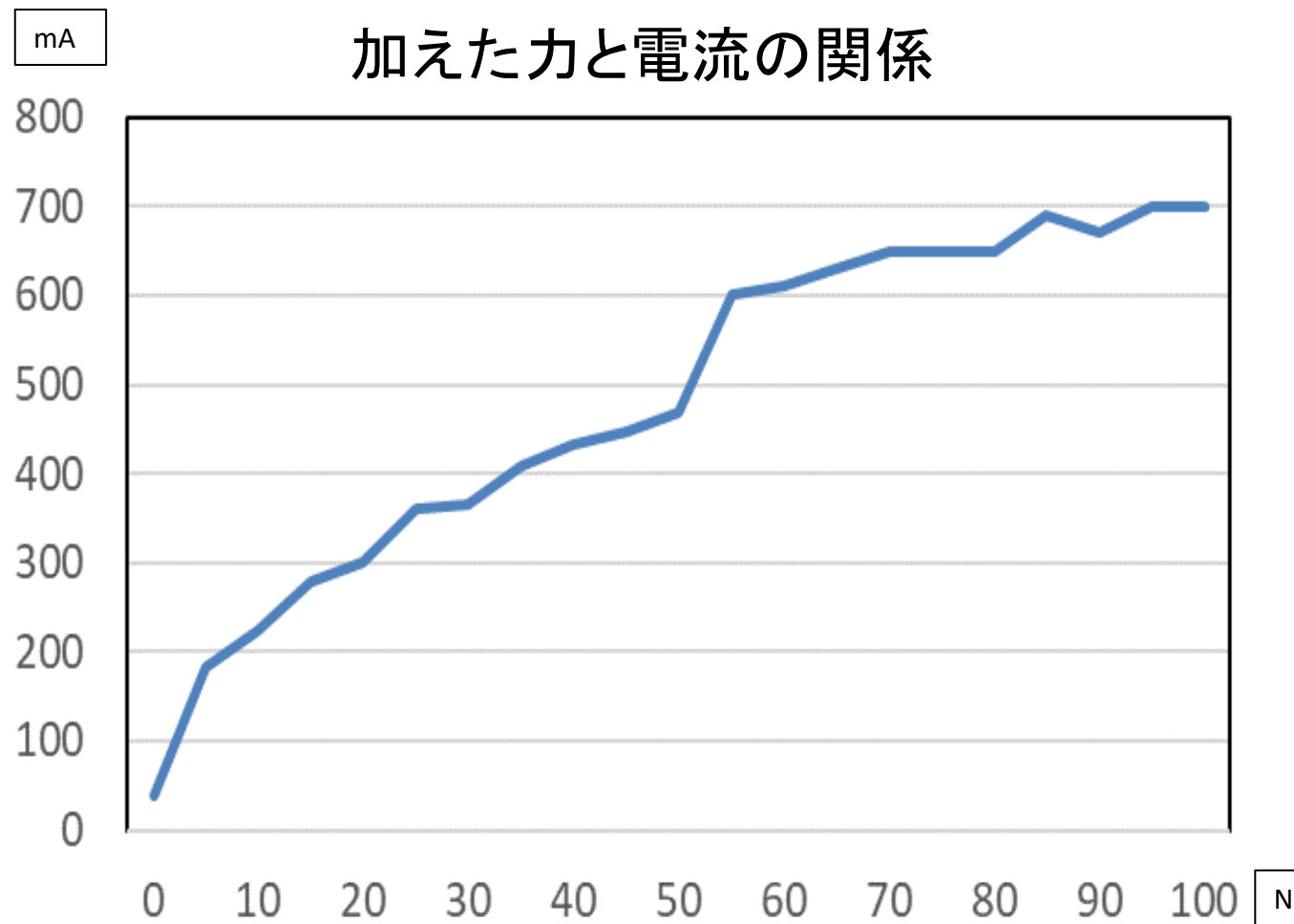
圧力計を用いて5N刻みに電流を測定

※木の重さ(100g)のみの状態をONとした。



実験2 加えた力と電流の関係

結果



力を加えるほど
電流の大きさが
大きくなる

※木の重さ(100g)のみの状態を0Nとした。

実験2 加えた力と電流の関係

結果・考察

木炭電池において加えた力と電流は

正の相関にある

なぜ？



- ・アルミホイルと木炭との接地表面積が大きくなった
- ・圧力によって木炭の粒子1つ1つの間隔が密接になる
 - 木炭の電気抵抗が小さくなる
 - 電流が流れやすくなった

圧力を加える機構を組み込めば実用的な木炭電池が作成できる！



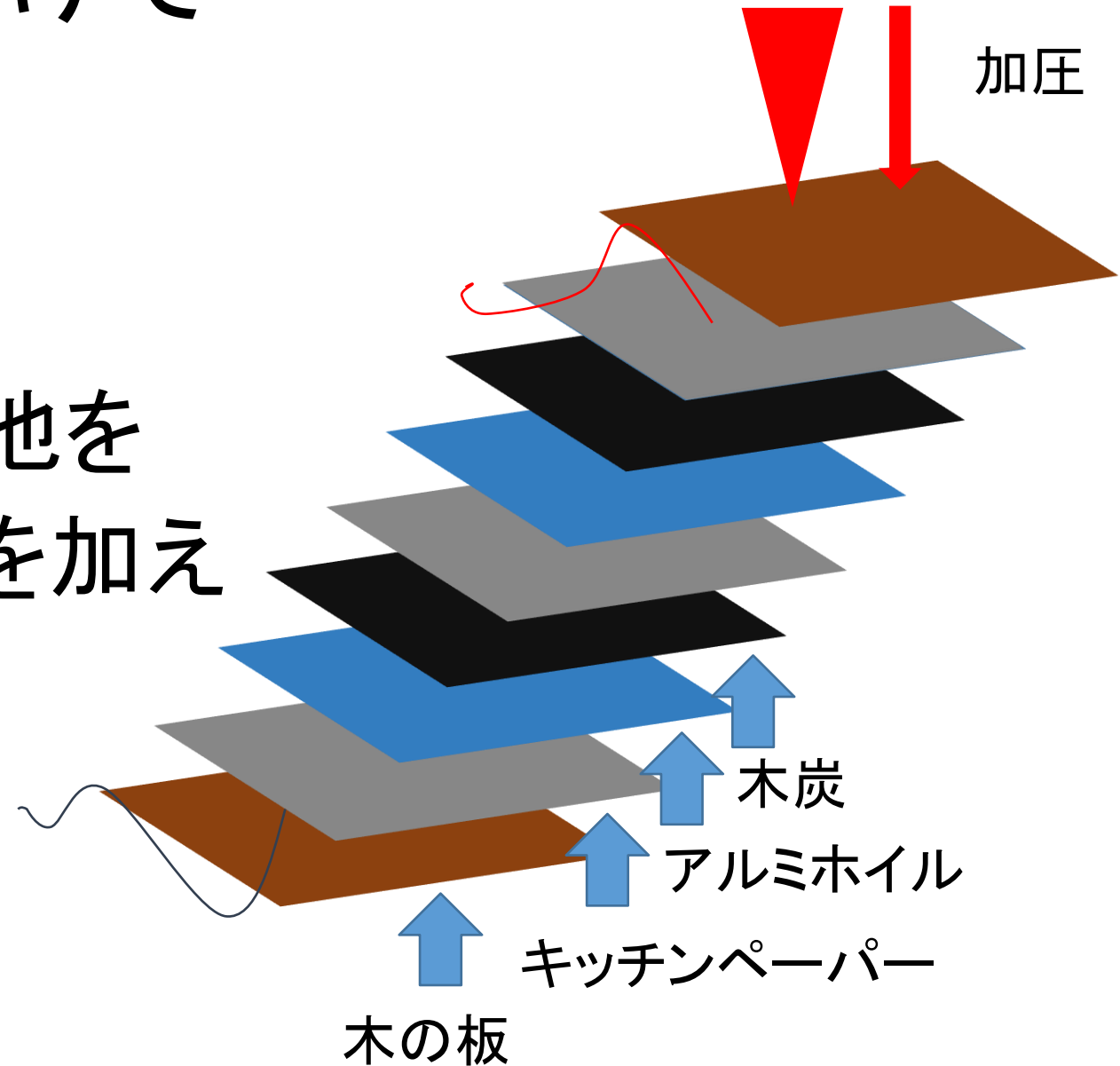
実験3

実用化に向けて

実験3 実用化に向けて

実験方法

実験2と同じ構造の電池を
2つ重ね、漬物器で力を加え
電流を計測した。



※力を加えやすくするため、漬物器の底部に木の板を5枚使用した。

実験3 実用化に向けて

結果

力を加えた直後→1200mA

30分後→150mA

換気後→800mA

考察

層数を増やす→取り出せる電流が大きくなる

・換気後再び力を加えると電流が回復した理由

→力を緩めた際にできた隙間から電池内に反応に必要な酸素が供給された。



まとめ

1. 粉末型の木炭電池が最も電流を流す
2. 木炭電池の構造を重ねて用いれば、より大きい電流を得られる
3. 電池に圧力を加えると、電流が大きくなる
4. 構造内を換気すると、電流が回復する

今後の展望

- ・圧力による電流量の最大値を調べる
炭の量、層数から単位あたりの電流量を調べる
- ・漬物器に重ねる層の数を増やし、

参考文献

- 1) 「炭とアルミの電池」 www.chemistry.or.jp
- 2) 「備長炭電池の最良条件を探る」
www.konkougakuen.net
- 3) 「アルミ缶電池を作ろう」
<http://science.wao.ne.jp>
- 4) 「炭電池の性能評価と小型化」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejpes/139/3/139_NL3_7/_pdf/-char/ja

ご清聴ありがとうございました