

夏休み理科教室 平成25(2013)年7月30日(火)

備長炭で電池を作ろう！

愛知工科大学自動車短期大学

教授 工学博士 橋本孝明

助教 長谷川康和

1. はじめに

- 電池は電気を貯めておく池のように考える
とわかりやすいと思います。
- 私たちのまわりにはいろいろな電池が売られています。
- 実は身のまわりの材料で、簡単に電池を作
ることができます！！
- 備長炭を使って電池を作り、電池のしくみを調べましょう。

2. 備長炭電池の材料と道具

- (1) 備長炭
- (2) 食塩
- (3) アルミ箔(はく)
- (4) キッチンペーパー
- (5) 容器(食塩水を作るためのもの)
- (6) 負荷(豆球、モータなどで電池を調べる)
- (7) サーキットテスタ(電池を調べる)
- (8) ワニ口クリップ導線(電池を調べる)

3. 作り方

- ① 食塩水を作ります
- ポイント: 水に食塩水が残るくらい、できるだけ濃い食塩水にします。

3. 作り方

- ② 備長炭を食塩水に浸します。
- ポイント：時間は約1～2分程度です。ただし、片方はぬらさないで下さい。

3. 作り方

- ③ キッチンペーパーを食塩水に浸し、軽くしぼります。
- ポイント: 食塩水をぽたぽた落とさないようにしましょう。

3. 作り方

- ④ 備長炭にキッチンペーパーをまきつけます。
- ポイント：ぬれていない部分の備長炭はまかずに残し、もう一方の備長炭は、キッチンペーパーで全部つつみます。

3. 作り方

- ⑤ アルミ箔をキッチンペーパーの上からまきつけます。
- ポイント: アルミ箔は備長炭にさわってはいけません。

4. 電池が完成しました！

- こんなに簡単に電池ができました。
- 本当に電池ができたのか調べましょう！

4. 1 調べかた

- (1) テスタで電圧をはかる。
- テスタには、アナログ式とデジタル式の2つがあります。
- 今日はデジタル式サーキットテスタを利用します。
- 何(V:ボルト)くらいかはかりましょう。

4. 1 調べかた

- (2) 負荷(ふか)をつないで調べる。
 - 負荷には、
 - ①ムギ球、②豆電球、LED、③モータ、
 - ④メロディ その他
-
- 備長炭電池で動かすことを考えて、電圧が低く、流す電流が少ないものを選びます。

5. 備長炭電池の実験

- (1) ムギ球を用意しました。
- 実験回路を作ってみましょう。
- ムギ球はつきましたか？（かすかでもついたら成功です）
- つかなかった人はなぜか？？考えてみましょう。

5. 備長炭電池の実験

- (2) 他のものもためしましょう。
- 実験回路を作ってみましょう。
- 電池ができたことがわかりましたか？

6. 電池のつなぎ方

- つなぎ方
 - 直列：電圧が高くなります。
 - 並列：電流がたくさん流せます。
-
- このことを頭に入れて、もう一度、備長炭電池の負荷の実験をしましょう！！

7. 電池の勉強

- ちょっと手を休めて電池の勉強をします。

7. 1 電池のはじまり

- 1791年にイタリアの生物学者ガルバーニという人が、カエルの足の神経に2種類の金属をふれさせたところ、足の筋肉がピクピク動くのを発見しました。
- 筋肉に電流が流れたことを発見して、ここから電池の研究がはじまったと考えられています。

7. 2 ボルタの電池

- 電解液：希硫酸、2種類の金属：亜鉛と銅
- 亜鉛が溶け出して電子が出ます。銅は溶けません。
- 銅は＋極に亜鉛は－極となり、導線でつなぐと銅から亜鉛に電気が流れます。
- 現在の電池のもとの、「ボルタの電池」です。
- 1800年、イタリア人のボルタの発明です。

7. 3 電池のいろいろ

- 一次電池：一度使い切ったらおしまいとなるもの

マンガン乾電池、アルカリ乾電池、リチウム電池など

- 二次電池：充電すれば、二度、三度と使えるもの

鉛蓄電池、ニッカド電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池

7. 4 電池のしくみ

- 2つのものがが必要です
 - (1) 電解液*
 - (2) イオン化傾向**の違う2種類の金属
- *金属をイオンにする(金属を溶かす)液
- **電解液に溶けやすい順番のようなもの
(金属でなくてもよかったり、イオン化傾向だけでは説明が難しいこともあります)

7. 5 電解液の例

- 希硫酸（自動車のバッテリーに使用）
- 酢酸（食酢など）
- レモン
- ジュース
- 塩酸、クエン酸、いろいろな酸があります
- 食塩水
- 海水

7. 6 イオン化傾向の違う金属

- Ca(カルシウム)－Na(ナトリウム)－Al(アルミニウム)－Zn(亜鉛)－Fe(鉄)－Pb(鉛)－{H(水素)}－Cu(銅)－Au(金)

身のまわりにある手にはいりやすい金属では、

- (アルミニウム)－(鉄)－(水素)－(銅)

7.7 備長炭電池の場合

- + : 備長炭 (金属ではありませんが、とけません)
- - : アルミ箔 (アルミニウムが食塩水にとけていくと思って下さい。)

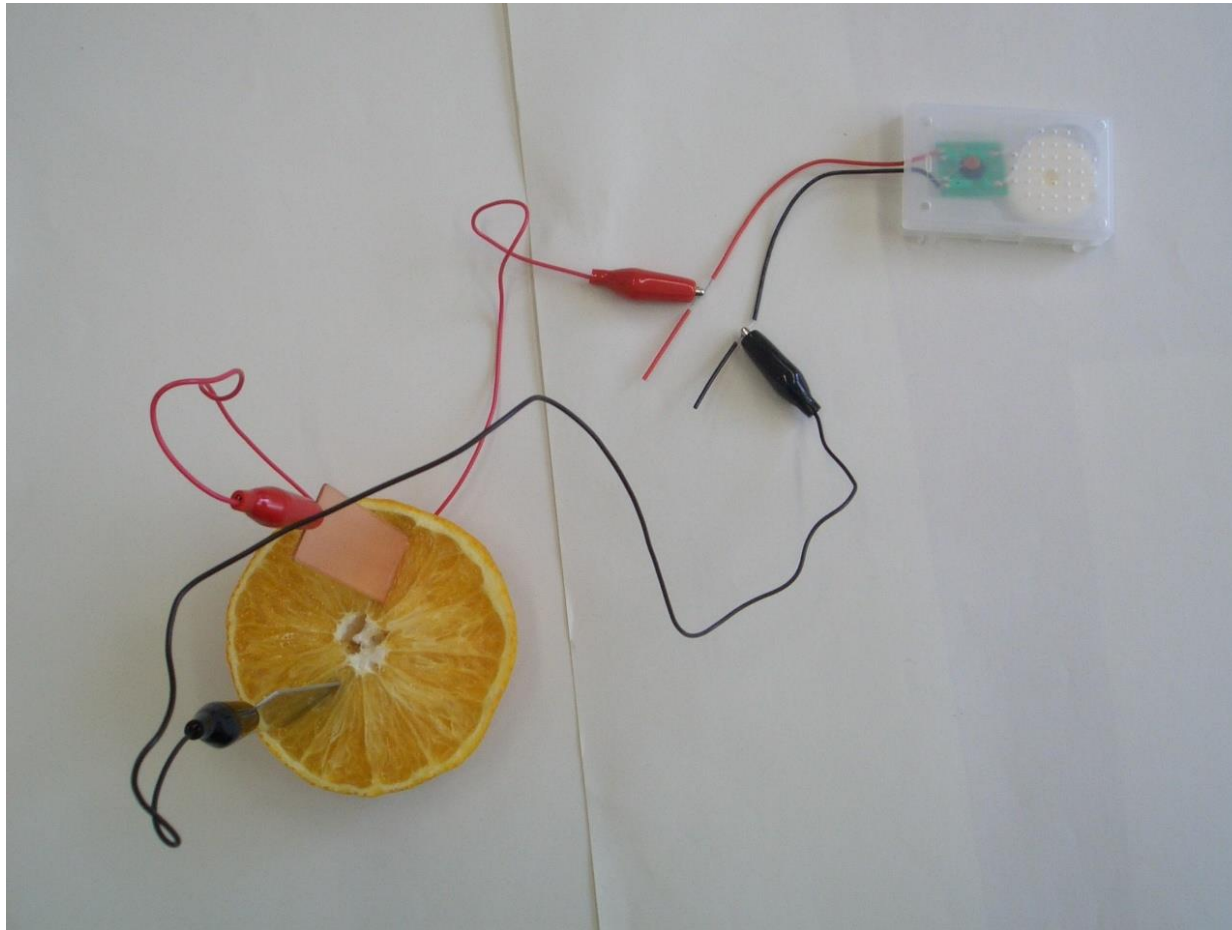
8. レモン電池もすぐできます！

- レモン：スーパーで手に入ります。電解液です。（食塩水と同じ役目です）
- アルミニウム：ジュース缶、ビール缶などに使われています。アルミ箔もあります。（レモンにとけます）
- 銅：電線に使われています。（備長炭と同じ役目です）
- 身のまわりの材料ですすぐ作れます！！

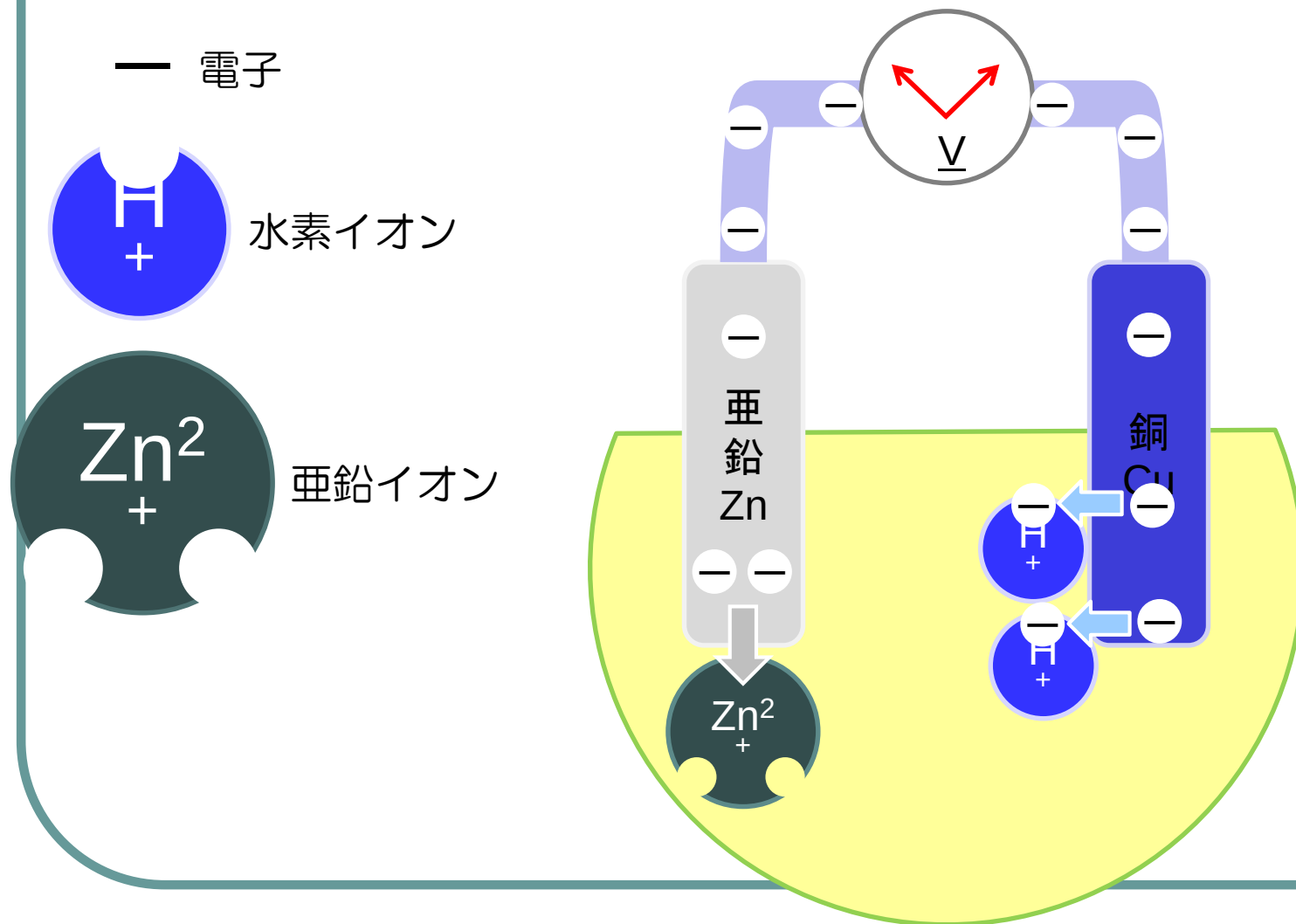
イオンになったり、イオンから金属になる ときの起電圧（水素と比べています）

- $\text{Al}^{3+} \rightleftharpoons \text{Al}$ （アルミニウム） - 1.662（V）
- $\text{Zn}^{2+} \rightleftharpoons \text{Zn}$ （亜鉛） - 0.736（V）
- $\text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}$ （銅） 0.337（V）
- $\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2$ （水素） 0.0（V）
- 水素がイオンになったり、水素イオンから水素分子になったりするときの起電圧と比較しています。

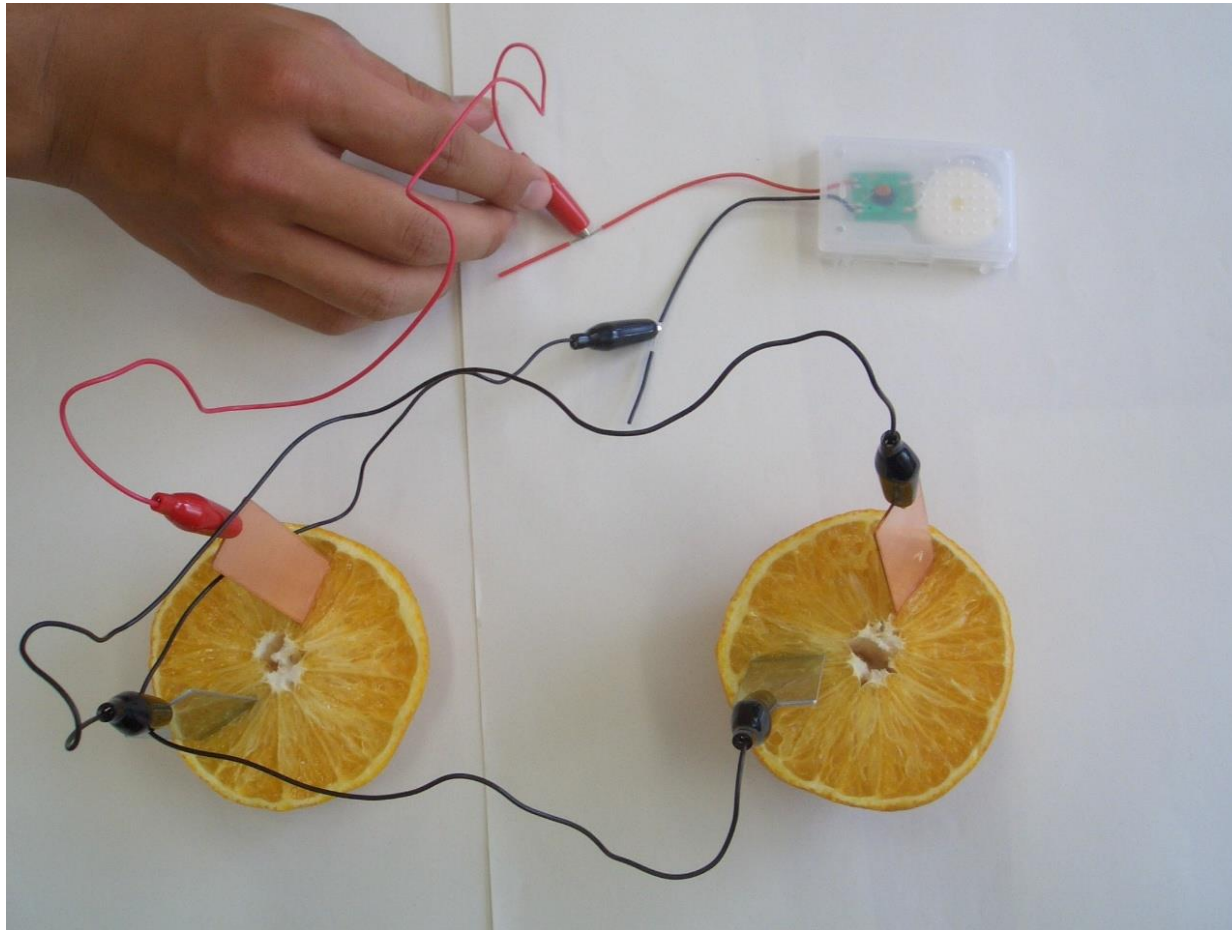
レモンに亜鉛板、銅板をつけます



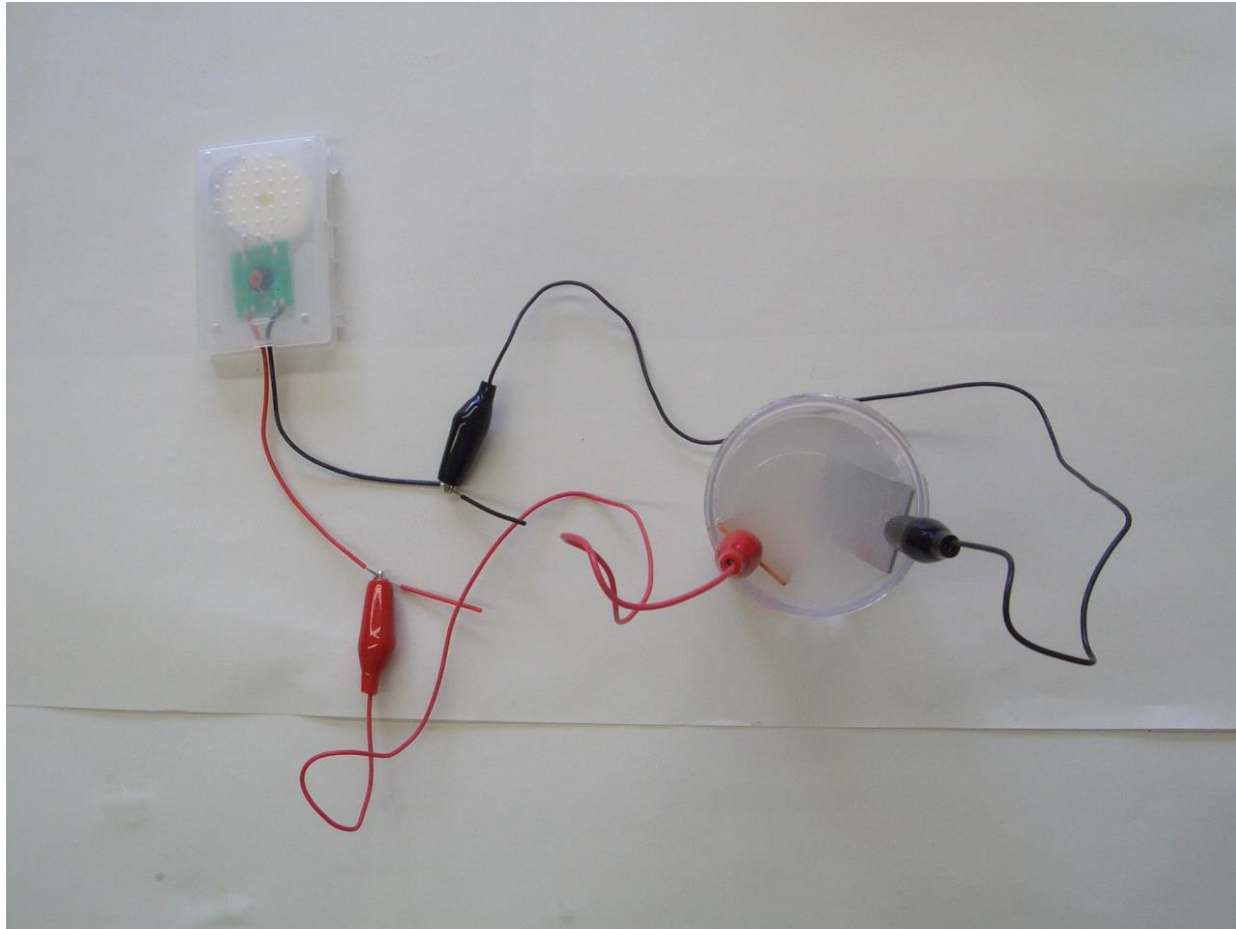
レモン電池の原理



直列にしたら、どうかな？



スポーツドリンクにしてみよう



電池になったことを確かめるには？

- サークキットテストで測る。
- 電球をつける。
- 音を出す。

他にもいろいろと確かめ方があります。

9. おわりに

- 身のまわりを見わたして電池を考え、身のまわりの材料で電池を作ることができます。
- 身のまわりには、科学の芽となる現象や材料がいっぱいあります。
- 安全に十分注意して、いろいろなことを試して、科学の芽を育ててください。