



野菜電池

～じゃがいもでケータイを充電する～

秋田県立横手高等学校 理数科2年1組 化学班

西村優希 阿部佑沙 春日桃子 鹿角日向 土田萌 塩谷理乃

●研究動機

災害時、電気が使えない状況において家庭にあるもので発電ができないか
と思い、果物電池に着目した。

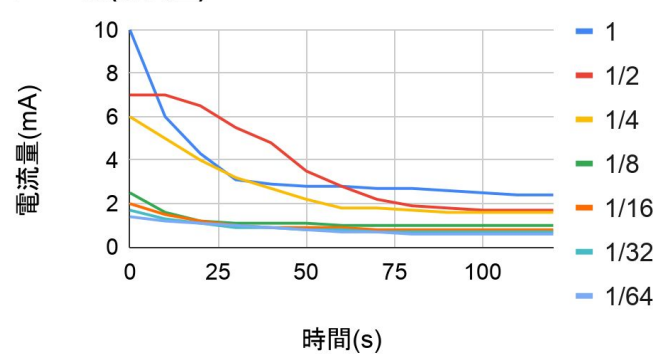
●仮説① イオン量や酸の量が電流量に比例するのではないか。

実験方法：1mol~1/8mol、果物に近い濃度のクエン酸《酸》と塩化ナトリウム《イオン量》の水溶液を50mlにそろえてそれぞれ測定。

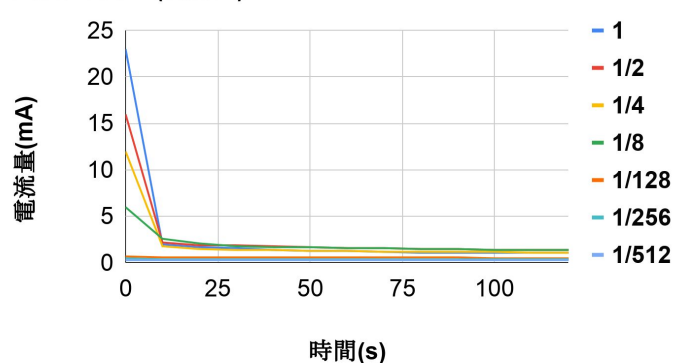
実験結果：クエン酸⇒分極が起こって起電力が低下し、電流量は1分程で約1.5mAになり、安定。

塩化ナトリウム⇒初めはクエン酸よりも大きな電流が流れるが、すぐに電流量が下がり、10秒程で約1mAになり、安定。

クエン酸(物質質量)



塩化ナトリウム(物質質量)

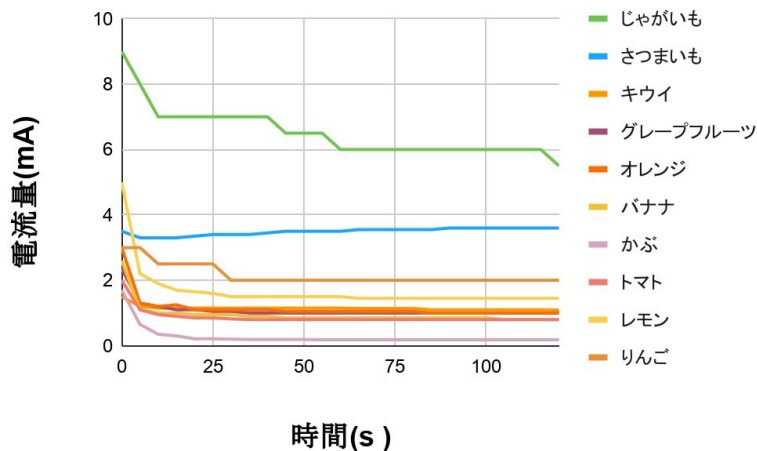


考察：塩化ナトリウムとクエン酸はいずれも物質質量ごとに最大電流量の違いは見られた。しかし、時間の経過とともに違いがなくなった。

●野菜や果物によって電流の流れ方に違いがあるか調べる

実験方法：野菜果物を液体にし、電極をさす。

実験結果：蒸したじゃがいもとさつまいもは電流量が大きくなった。
時間がたっても起電力が低下しない。

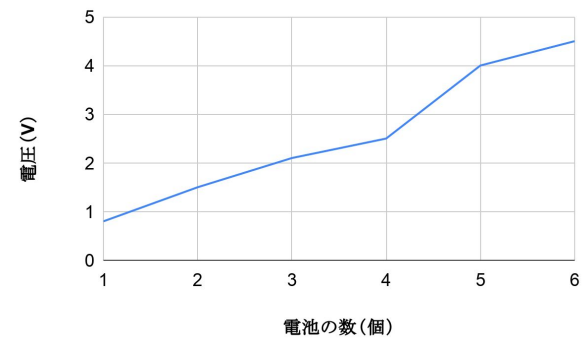


考察：水分の多い野菜や果物は電池を作るのには適していない。
最も適するのは、じゃがいもである。

●仮説② じゃがいもを直列につなぐことで、より大きな電流が得られるのではないか。

実験方法：じゃがいもを一定量入れたビーカーを直列につなぎ、ビーカー(電池)の個数と起電力の大きさとの関係調べる。

実験結果：電池の個数とともに起電力が大きくなった。しかし、電流量を測ったところ電池の個数に関わらず、10mA前後になった。

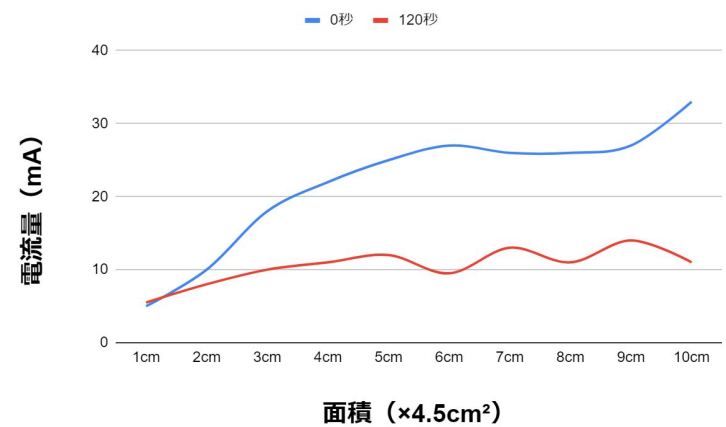


考察：電流量はほぼ変わらず、起電力が増えた。
→電池の数を増やしたため、抵抗も増えたのではないか。

●仮説③ 表面積を大きくした電池を使うことで、抵抗の増加を抑えることができ、より大きな電流が流れるのではないか。

実験方法：より大きな金属板を使い、高さのあるビーカーにじゃがいもを詰める。

実験結果：0秒の時、電流量に違いが見られるが、時間の経過によって面積が小さい時の値に近づく。



考察：表面積の増加に伴った電流量の大きさの変化には上限があるのではないか。

👉得られる電流量に上限、本当にじゃがいもの成分が使われているのか疑問が生じる→酸素ボンベで正極に酸素を加えると電流量が増加！！
★酸素が関係している！！

●仮説④ 正極と空気とじゃがいもが触れる面積を大きくすれば、より大きな電力が得られるのではないか。

実験方法：渦巻き状にした銅板と亜鉛版をさして電流を流す。

実験結果：はじめは大きな電流が流れるが、すぐに低下してしまった。

考察：面積を増やしても空気中の酸素が使われて持続しないのではないか。

●仮説⑤ じゃがいも内部で酸素を発生させれば、より大きな電力が得られるのではないか。

実験方法：じゃがいも電池1個あたりにオキシドール2.5mL、酸化鉄(III)大さじ1/2杯、うずまき電極を使用。

実験結果：4個直列につないだ時、プロペラがかつてないほどに勢い良く回った。安定して得られた電流量は50mA。ガラケーに繋いだら、充電マークがついたままに！！

👉対照実験

実験方法：じゃがいも+オキシドール+酸化鉄(III)で作った電池(A)、酸化鉄(III)を入れずに作った電池(B)を比較する。

※(B)は酸素が発生しない。

実験結果：(A)は充電可能だったものの、(B)は充電不可能であった。

考察：酸素が関係しているのではないか。

●まとめ🍌🍌🍌🍌🍌🍌🍌

果物電池から発想を得て、最終的に蒸したじゃがいもとオキシドールと酸化鉄という、いずれも家庭にある材料を使ってガラケーを充電できるだけの電流量を得ることができた。

今実験ではスマートフォンを充電できるだけの電力は得られなかったが、この野菜電池を応用し、実用化を望めるように今後も実験に力を入れていきたい。