

# バグダット電池について

今西 世志美  
小田 奈緒子

# バグダッド電池とは

高さ: 14 cm

幅: 8 cm

口の大きさ: 3.3 cm

鉄の棒

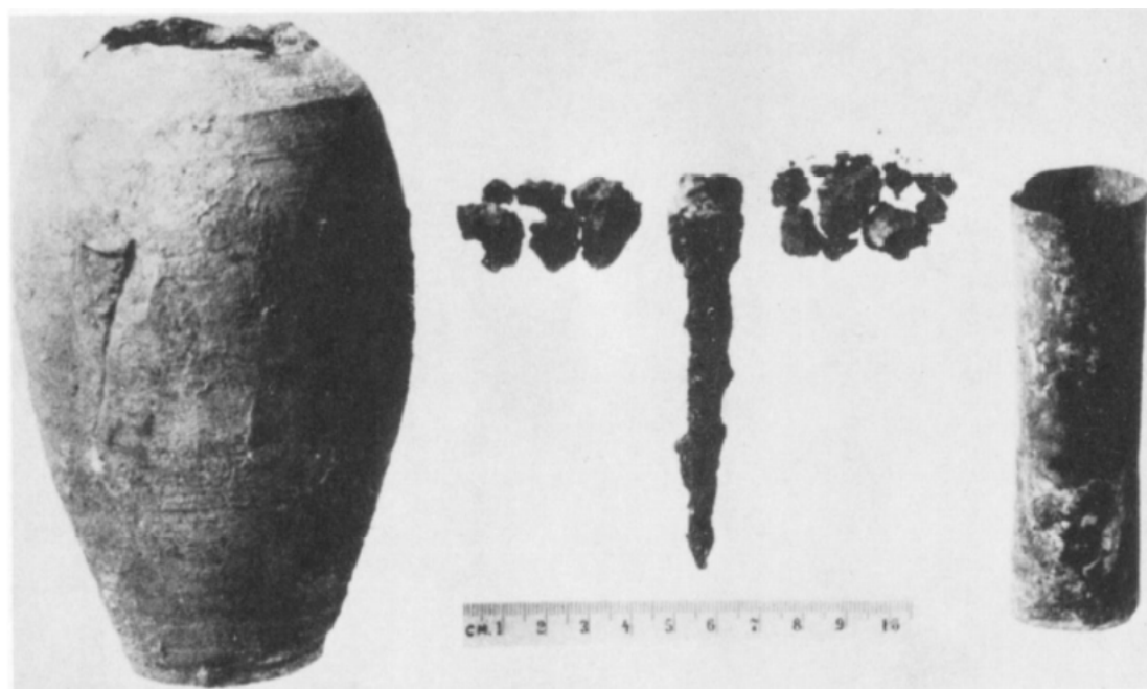
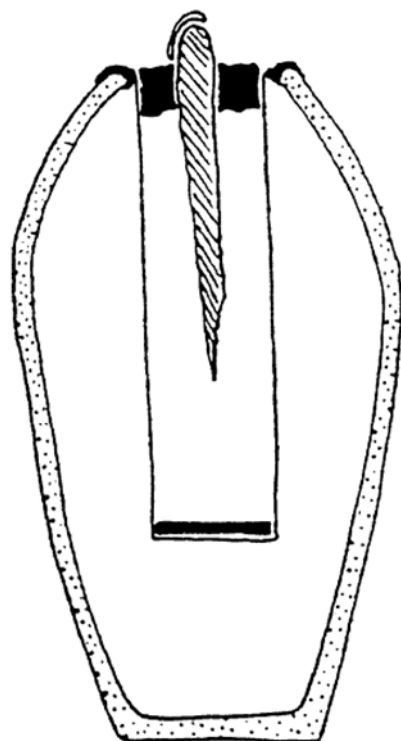
長さ: 7.5 cm

アスファルトの栓から  
吊り下げられていた。

丸められた銅シート

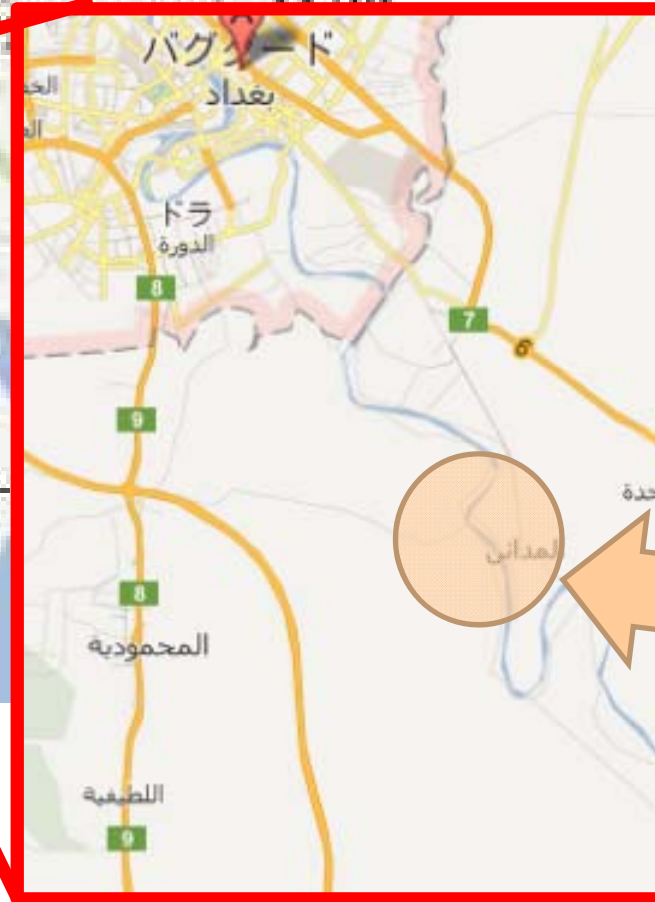
長さ: 9.8 cm

直径: 2.6 cm



パルティア時代(紀元前247年 - 224年)のものと言われている

Keyser 1993



ココ  
(多分)

類似の遺物は11個ある

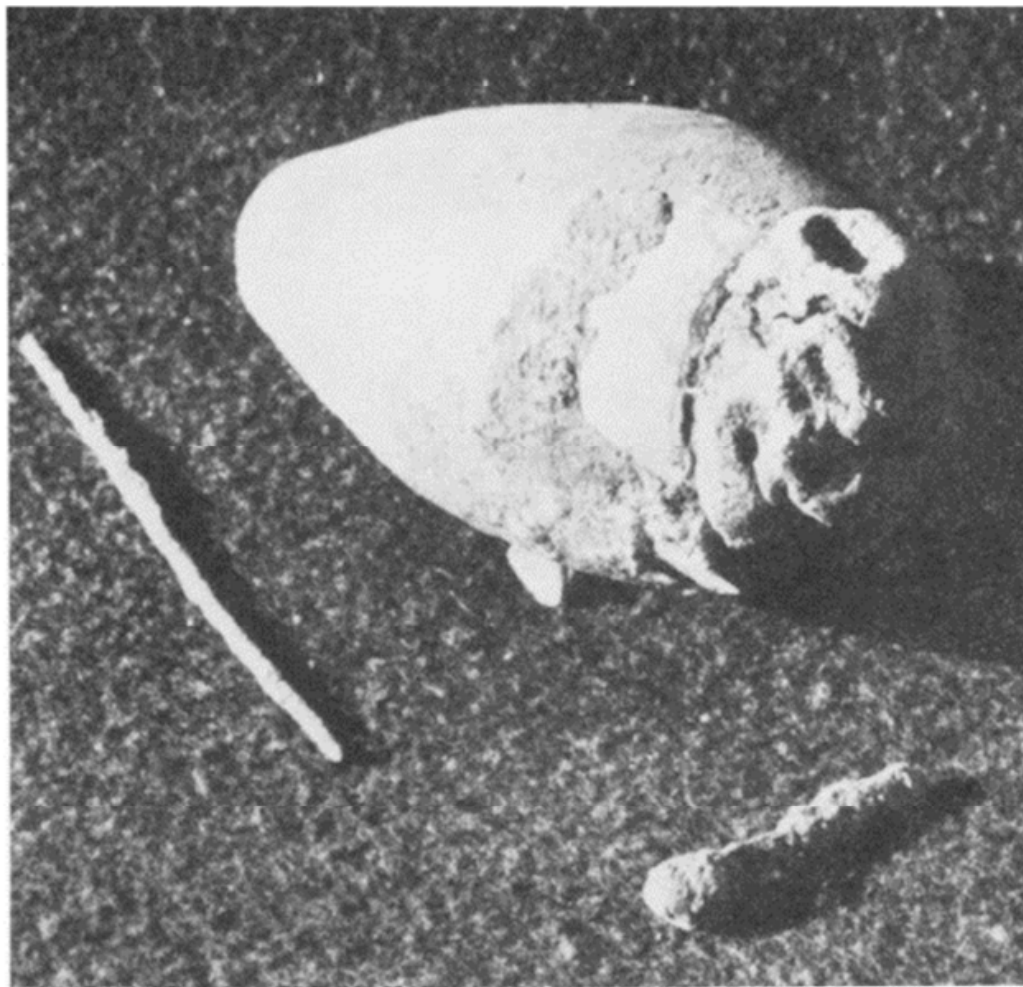
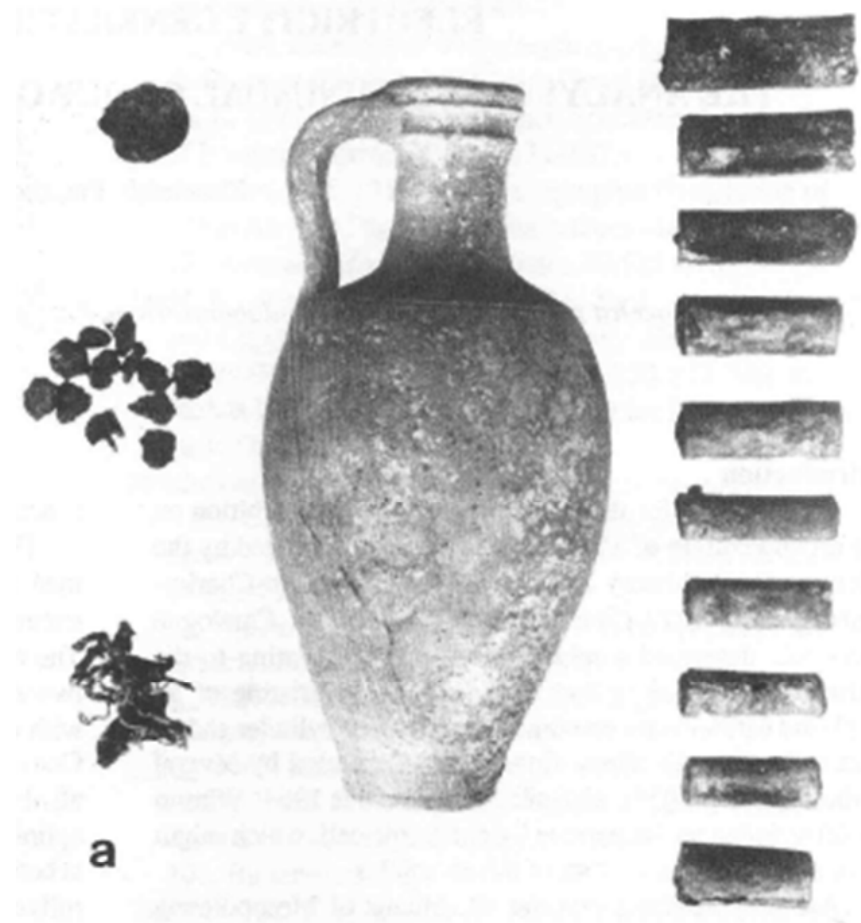
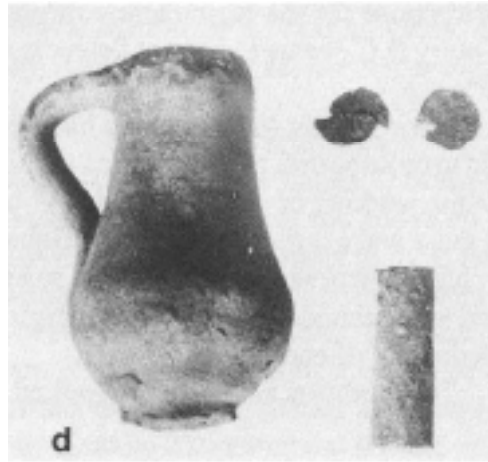


FIG. 2a.—Device from Tel Umar (after Waterman, *Excavations at Tel Umar*, pl. 12)

Keyser 1993

## クテシフォンCtesiphon出土の類似遺物



ブロンズの筒が1個、3個、  
10個入った壺が出土。



・鉄の棒が無かったものもある

・ほとんど金属(鉄、鉛)の棒が外に出た状態で発見されている  
⇒使用時のみ、金属の棒を入れた？

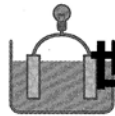
電池として、使えるのか？

使えた場合、何に使ったのか？

使えなかった場合、どう使ったのか？



# 一般入門にみるバグダッド電池の説明



## 世界最古の電池は？

### ■紀元前2世紀にすでに電池があった！？

前章で、電気についての基礎的な知識がわかったところで、電池がどのようにして発明され改良されいったか、そのしくみとともにみていくことにしよう。

電池の歴史が語られる際によく話に出るのが世界最古の電池と言われる「バグダッド電池」だ。これは、現在のイラクのバグダッド東方の郊外にあるホイヤットランブファ遺跡で1932年に発掘された素焼きの壺で、今から約2000年前のペルシャ時代に使われたものだといわれている。

大きさは高さ約10cm、直径約3cm程度の小さなものだが、中には鉄の棒と銅の筒が入っていて、その底には何らかの液体が入っていた痕跡を示すシミが残っていたのだ。いろいろと調査をした結果、どうやら電池として使われていたのではないかという説がある。

実際に同じものを作り、銅の筒の中に電解液としてワインビネガー（酢）を入れて、鉄の棒を指すと、銅の筒と鉄の棒の間に電流が発生したのだ。ただ、電圧は0.9ボルトから2ボルト程度だったらしい。

紀元前2世紀に、このような現在の電池の原型となる電池があったこと自体が驚きであるが、これは一体何のために使われたかということ、どうやら金製品のメッキに使ったようなのだ。

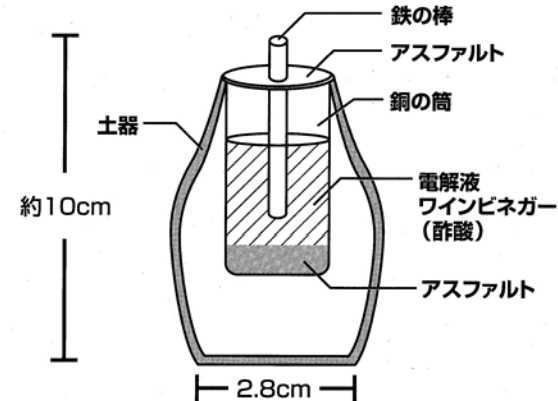
実際のこの電池を使ってメッキを行うと、10円玉程度の大きさでも数十時間かかってメッキすることができたということなので、現在ではメッキするために使った**世界最古の電池**として知られている。しかし、この電池はその後、ペルシャ世界に広がることもなく電池の歴史は19世紀まで途絶えてしまうのだ。

## 世界最古の電池

### バグダッド電池

紀元前2世紀頃

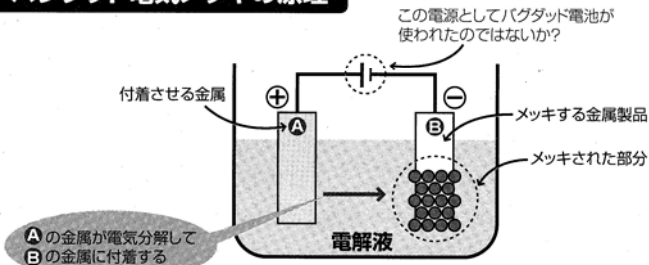
バグダッド近郊ホイヤットランブファ遺跡で1932年発掘



電圧 0.9～2ボルト程度

用途 装飾品のメッキに用いたと言われている

### バグダッド電気メッキの原理





世界最古の電池として  
認められている！？





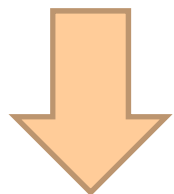
## 目的

- ・電池として機能するのか検証する
- ・電池として機能した場合、古代人はそれを電池と気づくのか
- ・電池として使えない場合、何に使っていたのか

まず、電圧を測定してみた

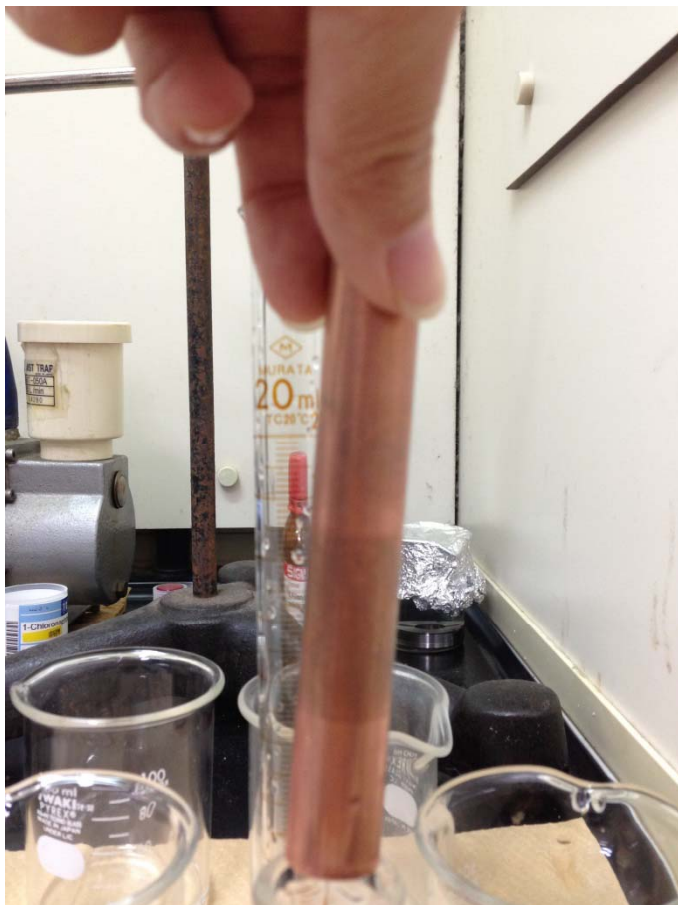


電解液として25%酢酸を用いた



電圧を測定した結果、**0.48V**  
(電流値は0.60mA)



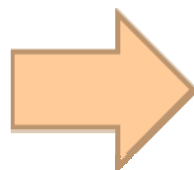


翌週に見てみると・・・



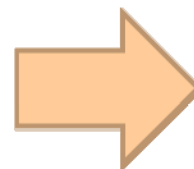
## 濃度を変えてみた

10%酢酸



0.35V

50%酢酸



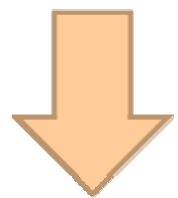
0.48V

25%で最大電圧・・・？



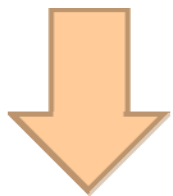
# 電解液の種類を変えてみた

赤ワイン(「レフォスコ」 アルコール13%) 50mL



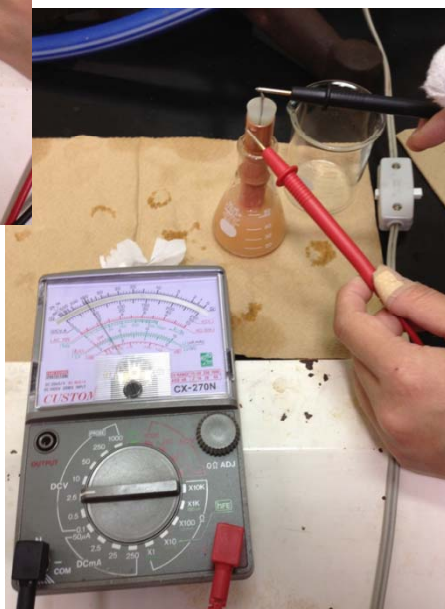
0.50V(1.0mA)

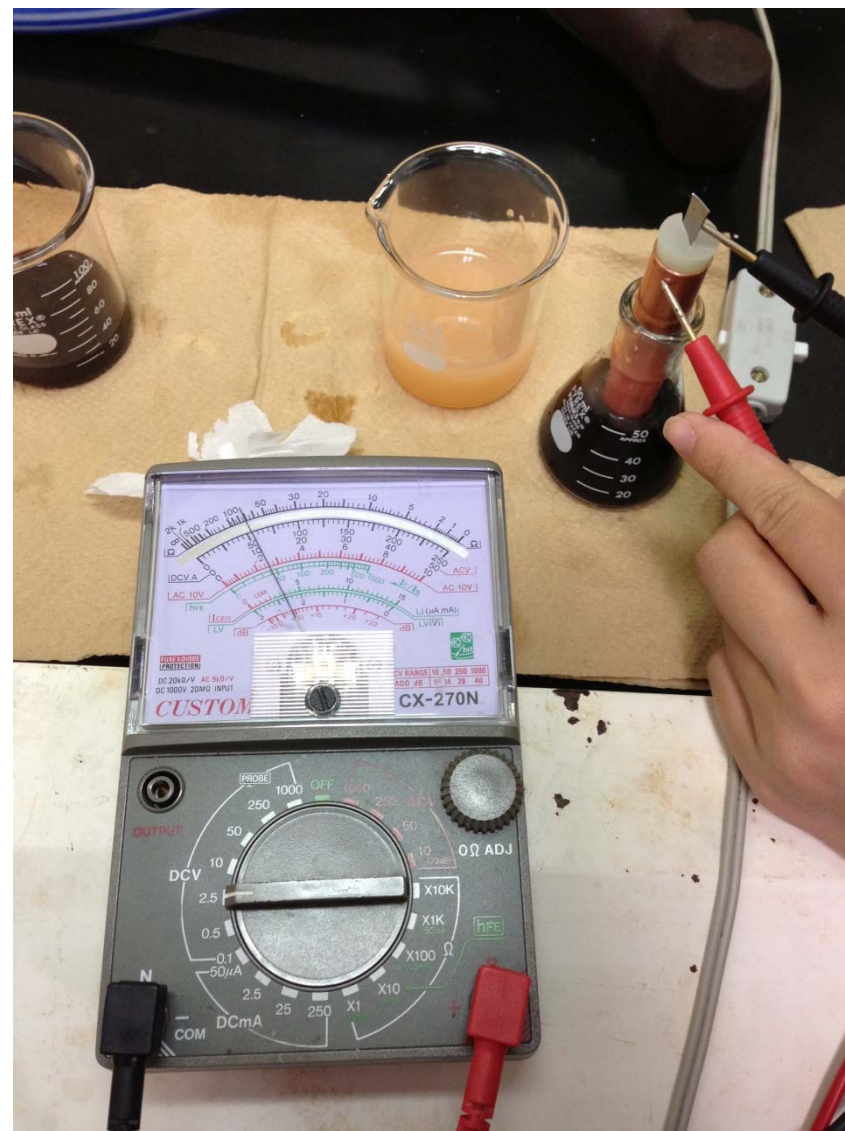
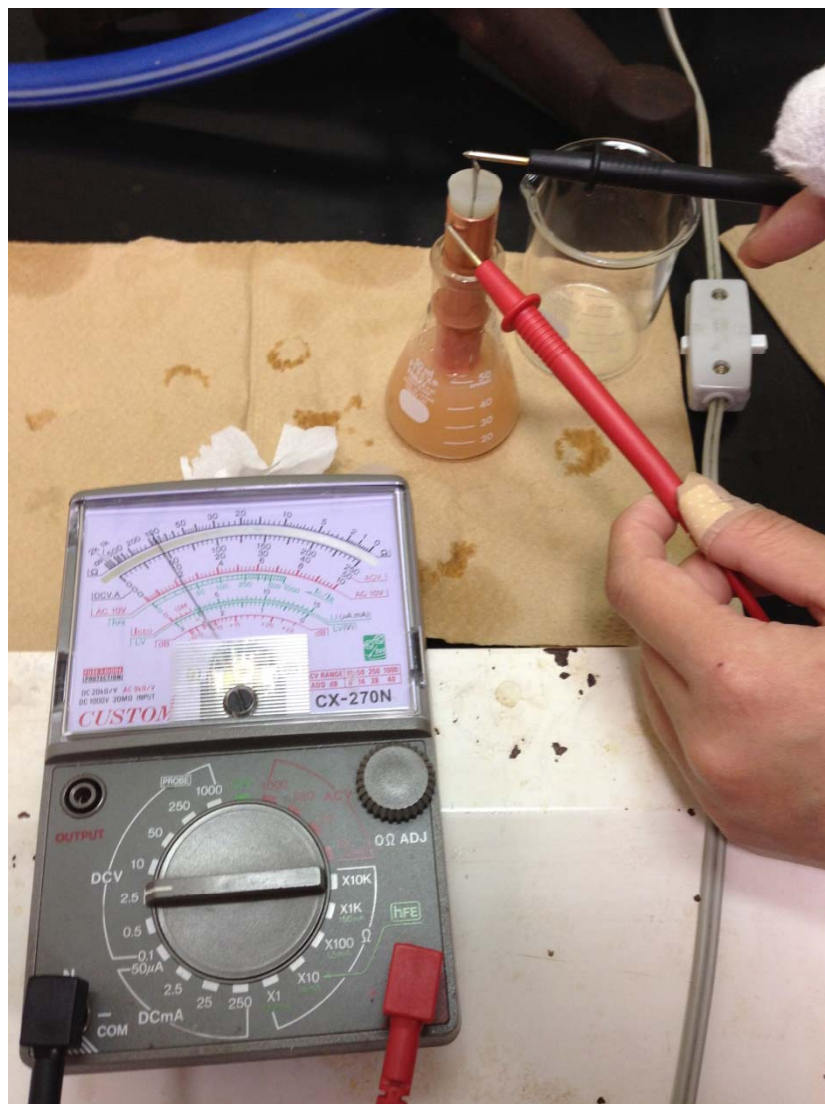
グレープフルーツジュース  
(Sunkist 濃縮還元100%) 50mL



0.47V(1.0mA)

ワインは強かった！！

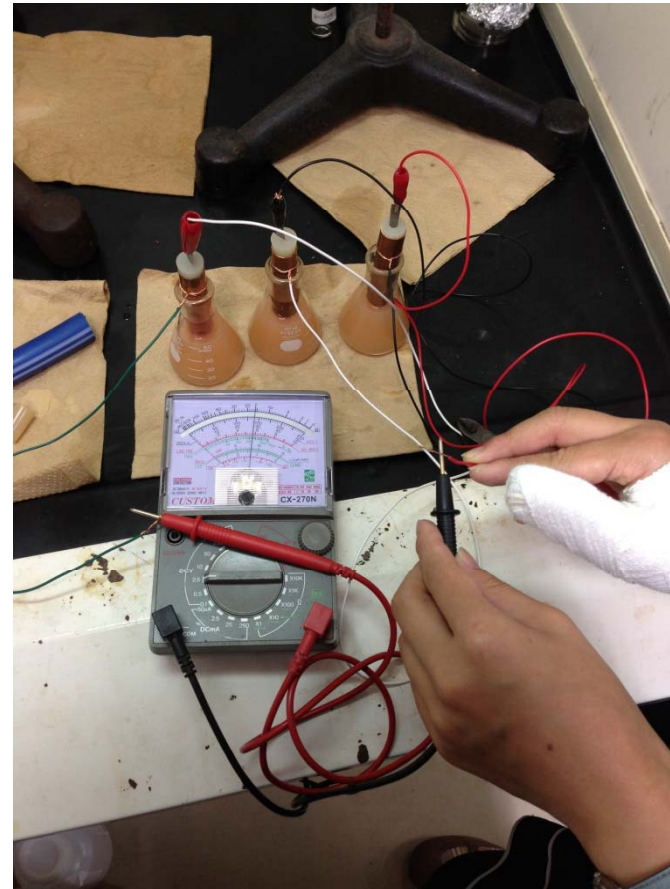






# 直列につないでみた

グレープフルーツ 50mLを用いて  
3つつないだ

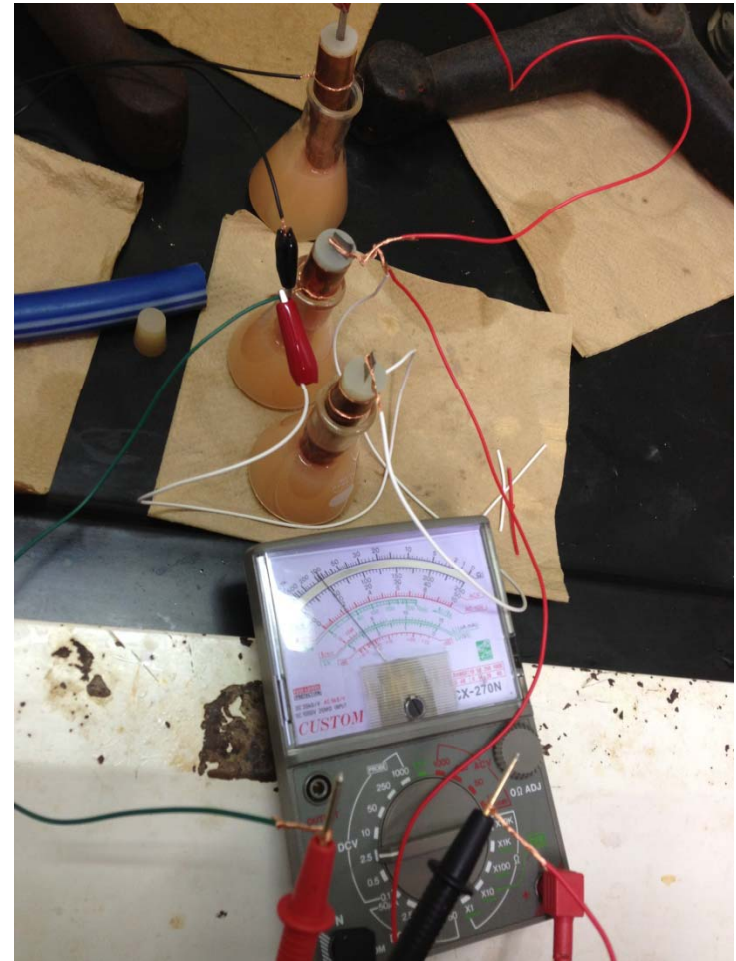


**最大1.4V**(電流は測定できなかった・・・)

乾電池と同じくらいの電圧

# 並列につないでみた

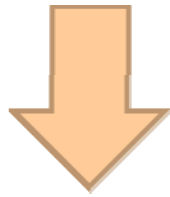
25%酢酸 50mL を3つ



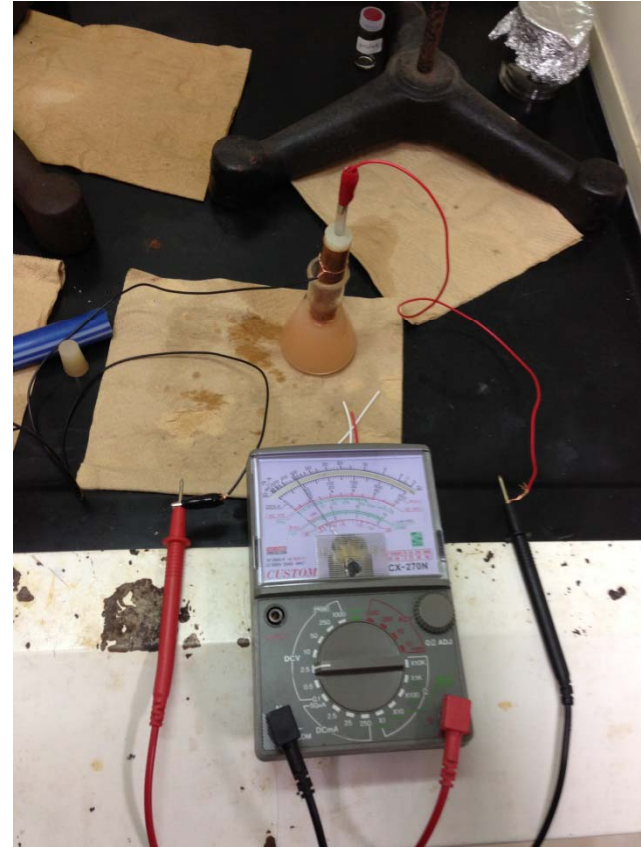
0.45V(電流は測定できなかった・・・)

# 電極の種類を変えてみた

鉄のかわりにアルミニウムを用いた

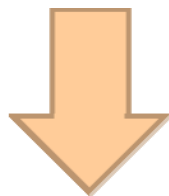


0.45V (最大1.0mA)

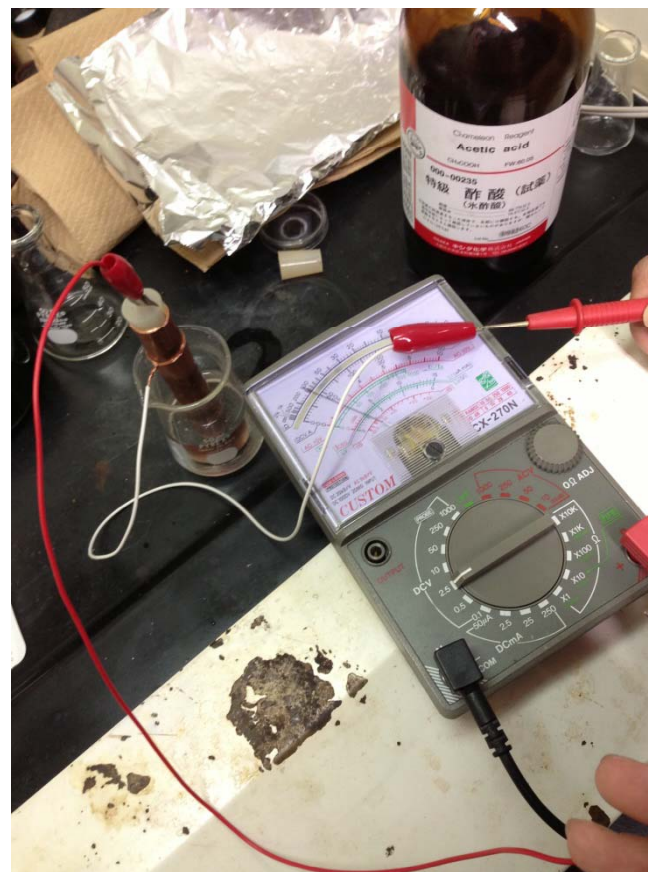


値は変わらなかったが、安定していた！！

鉄のかわりに鉛を用いた



0.48V (最大0.8mA)



# 放置してみた

25%酢酸を用いて、電流を流して1週間放置した  
(対照実験として、電流を流さずに放置するものも用意した)





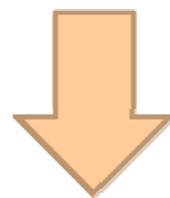
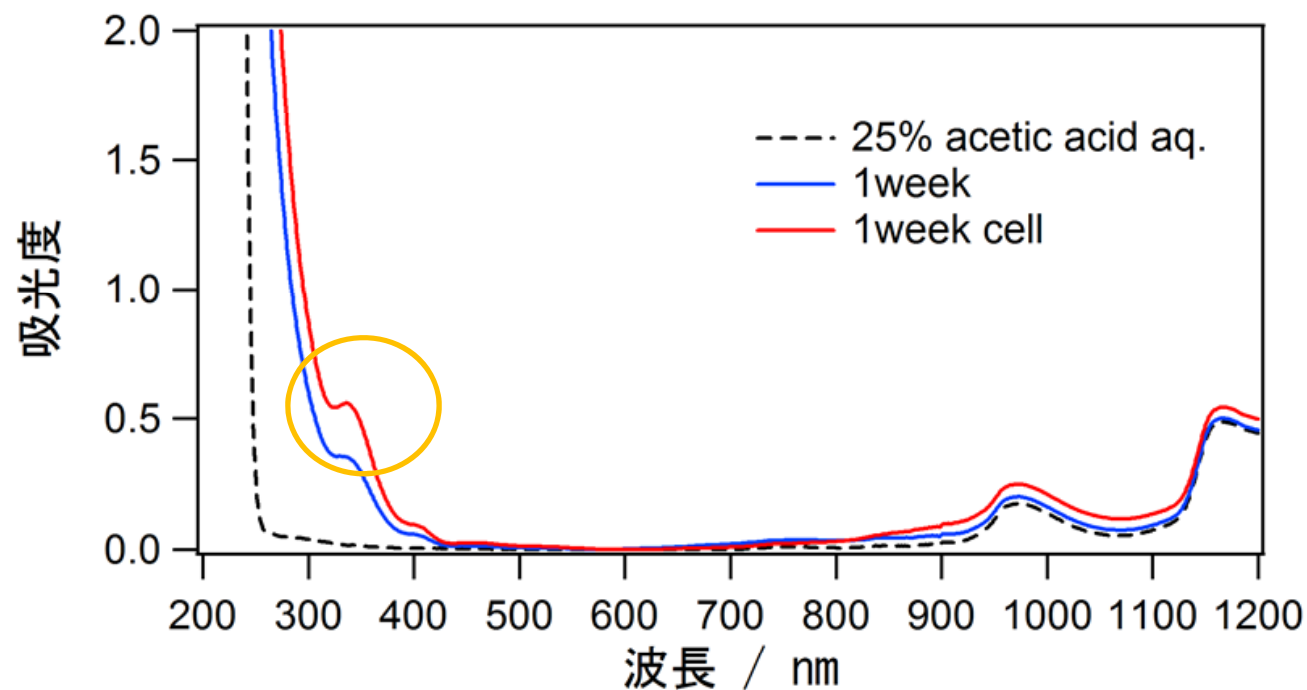


0.51V (2.0mA)

(電流を流していなかったほうは、0.45V(0.1mA))

溶液の色は変化しなかった

## 両方のスペクトルを測った



鉄イオンのスペクトルが確認された!

ちなみに、一カ月くらい放置しておくと



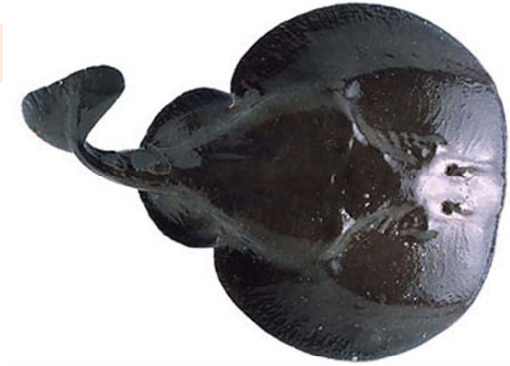
溶液が青緑色になり、鉄のまわりに黄色や黒色の固体がこびりついてた



# 結果

- ・酢酸の濃度について 25%で最大電圧
- ・電解液の種類は、電圧にあまり影響しない
- ・3つ以上直列につながないと、使えなさそう
- ・1週間は電圧が維持された(さらに1カ月間持続)

# 電池の歴史



<http://www.nytimes.com/2006/11/07/health/07migr.html?pagewanted=all&r=0>

古代ギリシャ・ローマでは電気エイ(60V程度)を医療に使用

1780年 ガルバーニが電気が流れることを発見

1800年 ボルタが電池を発明



図 3.1 ガルバーニのカエルの脚の実験

## 電気の存在には気付いたかもしれない

「新版 電気の技術史」 山崎 俊雄, 木本忠昭 著,  
オーム社; 新版 (1992/12)

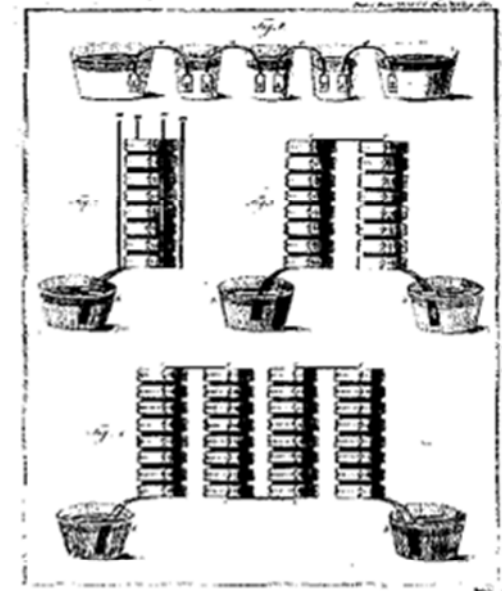


図 3.2 ボルタの電堆とコップの王冠





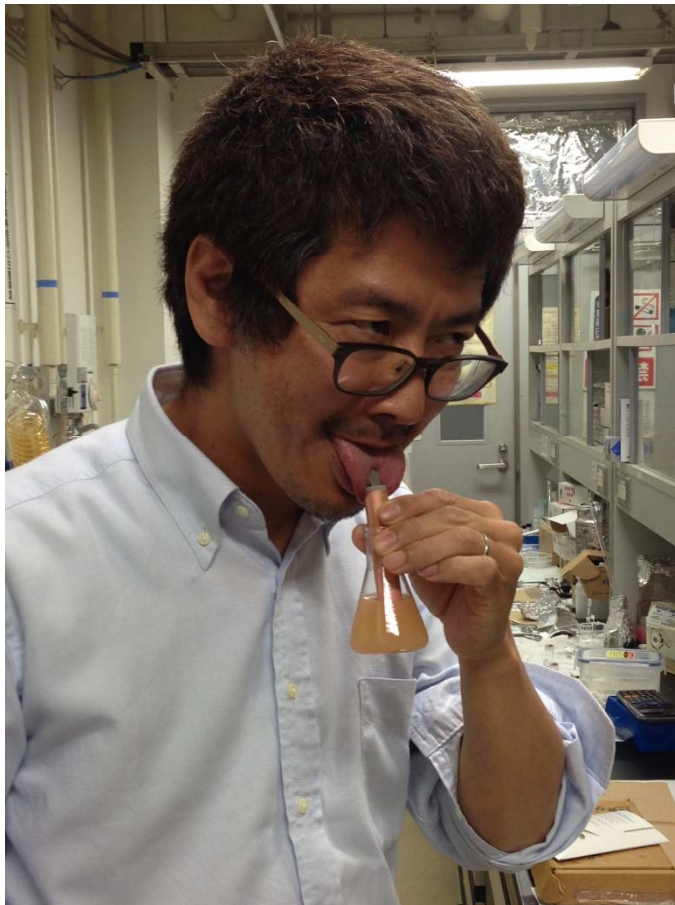
金メッキに使うには、電圧が低すぎる、安定しない

しかも、金メッキにはシアン化金(Ⅰ)カリウム溶液が必要



メッキには使えない！！

ちなみに… なめてみた (長澤先生が)



電気療法には使えなさそう



ピリピリしなかった

⇒3つ直列につなぐと、

「少しピリピリする・・・ような気もする」

(長澤先生談)



舌を電解液の代わりに使えるか！？

⇒ 少しピリピリする...？



鉛板の電池だと  
→ やっぱりピリピリしない...



## まとめ

- ・電解液が入っている痕跡が確認されていない
- ・鉄の棒が入っていないものが多い  
しかも、中に入った状態で見つかったものは1個のみ
- ・メッキ法、電気療法(呪術的用途)にも向いていなさそう

機能はするが、  
電池としては、使われていなかった可能性が高い





### 電池説に肯定的な論文:

“The purpose of the Parthian Galvanic cells: a first-century A.D. electric battery used for analgesia.”

Keyser PT., *J Near East Stud.* 1993 Apr;52(2): 81–98.

### 電池説に否定的な論文:

“Electricity Generation or Magic: The analysis of an unusual group of finds from Mesopotamia”

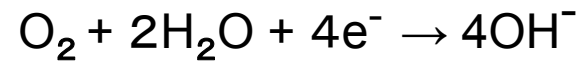
Paszthory E. *MASCA Research Papers in Science and Technology* 1989 6: 31–8.



無機酸を使った場合



有機酸を使った場合





※実験に使用したワインは宮坂研の皆様でおいしく頂きました