

第1回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

秀光 年・特進 1 年 組 番 氏名

期日	平成29年度6月24日(土)	テーマ	酵素でバイオ発電
場所	宮城野校舎 化学室II	指導教官	東北大学大学院 工学研究科 教授 西澤 松彦 先生 助教 甲斐 洋行 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

「酵素でバイオ発電」

1. 電極作製 - ナノ墨汁塗布 -

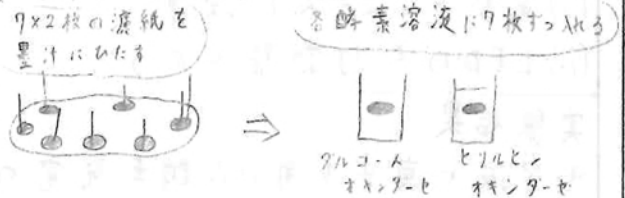
半紙、ナノカーボンからなる墨汁、テスター

- (i) 半紙にナノカーボンからなる墨汁を使い、任意の文字を書く
- (ii) 十分に乾燥させ、2000kΩにセットしたテスターを使い、導電率を測定する。

2. 酵素電極の作製

濾紙、透明コム、針、ナノカーボンからなる墨汁

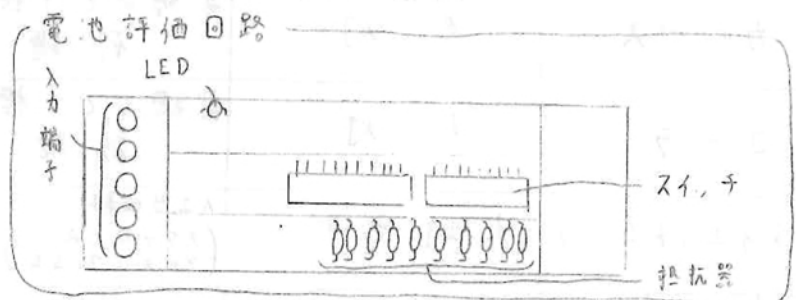
- (i) 酵素をつけるための導電性糊を作製



3. 測定回路の作製

ブレッドボード、入力端子、抵抗、LED、抵抗器、スイッチ、乾電池

- (i) 電池評価回路を組み立てる。
- (ii) 電池評価回路を使い、LED点灯試験を行う
- (iii) テスターを2000kΩにセットし、電池評価回路を使い、抵抗を測定する。



2

① 実験から分かったことや疑問点

今日用いた電極は、グルコースを含む糖分にのみ反応して電流を流すものだった。カルピスととら焼きを用いた実験の結果から、グルコースは果糖ぶどう糖液糖には含まれておらず、砂糖にのみ含まれていることがわかる。

今日の講義で、果物に貼ることで糖度を測定することのできるシールがあることがわかった。よって、今回の実験で用いた電極はグルコースにのみ反応したが、果糖にのみ反応する成分もあるのだろうか。

② 興味深かった点

カルピスと炭酸飲料であるコーラの結果を比較すると、糖分こそ同じだった。ただランプの明るさやつく時間に差が生じた。よって、炭酸ガスの有無がランプの点き方に影響を及ぼしているのではないだろうか。

3 講義メモ

実験記録

4. 発電性能の評価

200mM グルコース溶液、酵素電極、テスター

(i) 200mM グルコース溶液をビーカーに入れる

(ii) 酵素電極をセットする

(この時、グルコースオキシダーゼに似たした濾紙が陽極、ヒリルビンオキシダーゼに似たした濾紙が陰極になる)

(iii) テスターで電圧を計測し、グラフ化

5. 酵素発電 & LED点灯

電池評価回路、水溶液(カルピス、コーラ、ダイエットコーラ)、とり焼き

(i) LEDとピンセットを接続する

(ii) 電極をジュースに浸す

(iii) LEDの点灯試験を行う

実験結果

水溶液や菓子を用いた酵素発電の結果は以下のようになった。

用いたもの	LEDランプ	含まれている糖分	備考
カルピス	点灯	果糖ぶどう糖液糖 砂糖	コーラと比べて長時間点灯した。
コーラ	点灯	果糖ぶどう糖液糖 砂糖	カルピスより明るく点灯したが長時間点灯せず、濾紙の表面から泡が出た。
ダイエットコーラ	点灯せず	人工甘味料 (スクラロース アセスルファムK)	濾紙の表面から泡が出た。
とり	点灯	砂糖	電極同士を近づけることで点灯した。
焼き皮			水で湿らせることにより点灯

4 感想

今日の実験で、これまであまり触れることのなかったバイオ発電について深く追及することが出来た。特に、これまで生物分野のみでしか扱わなかった酵素を、化学はもちろんだが、電流を用いた物理とシリンクをさせたことで、「科学」という統合的なくりでこの実験を捉えることが出来た。また、今日の実験結果において、とり焼きの皮のみ、水で湿らせることにより初めてLEDランプを点灯させることができた。よって、酵素を用いた発電をするには糖だけでなく、水分や塩分が必要であることがわかった。次回はグルコース以外の糖分に反応する酵素電極について調査をしていきたい。