

第2回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

M・① 年 組 番 氏名 _____

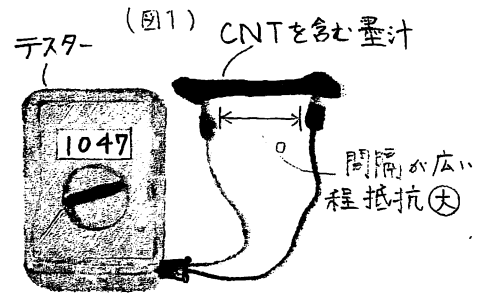
期日	令和元年 6月29日	テーマ	酵素でバイオ発電
場所	南冥3F 化学室Ⅱ	指導教官	東北大学大学院 工学研究科 教授 西澤 松彦 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

<実験Ⅰ>

カーボンナノチューブを含む墨汁の導電率の測定

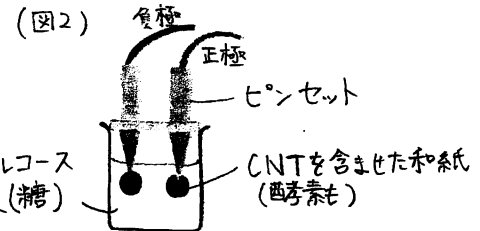
- ① カーボンナノチューブを含む墨汁を紙に塗る。
 - ② テスター(2000kΩに設定)で導電率の測定を行う。(図1)
- カーボンナノチューブが電気を通すことを手助けしている!!



<実験Ⅱ>

酵素による発電

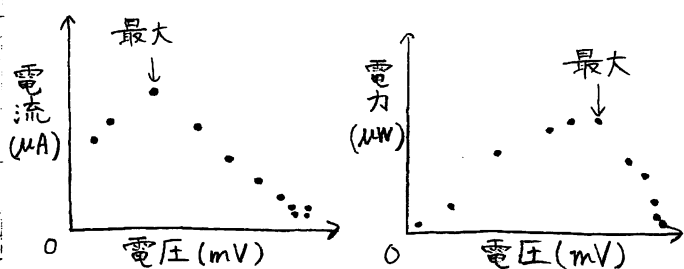
- ① 導電性と紙の作成 (和紙にCNTを含んだ液をしみこませる。)
- ② ブレッドボードの回路の作成及び、①の和紙に正極と負極にそれぞれ違った酵素をしみこませる。
- ③ 右の(図2)のように準備し発電性能を確かめる。



結果1

抵抗(kΩ)	電圧(mV)	電流(μA)	電力(μW)
2000	475	0.23	0.11
1178	489	0.41	0.20
468	495	1.06	0.52
218	500	2.29	1.14
98	464	4.73	2.19
47	404	8.59	3.47
20	336	16.8	5.64
10	235	23.5	5.52
5	141	28.2	3.97
3	60	20	1.2
1	18	18	0.32

結果2



2

① 実験から解ったことや疑問点

<実験Ⅰ> → カーボンナノチューブには電気を流す力(手助けする力)がある!!

<実験Ⅱ> → 結果1・結果2より、発生する電流や電力は、オームの法則から、電圧が高い程だいたい大きくなる。

疑問 ・ 何回<実験Ⅱ>の作業を行っても、結果2のようなグラフになるのか?

・ 結局、結果2のグラフの2つの軸にはどのくらいの相関があり、縦軸の値が最大のときの横軸の

② 興味深かった点: 値の特徴について知りたい。

身近な物(コーラやどら焼き、ゼリーなど)で、酵素を利用して発電できることに感心した。グルコースから、エネルギーを取り出して発電するというバイオテクノロジーを真当りにできた良い経験となりました。これからの人間社会に自然のものでエネルギーを有効活用できることは、とても役に立っていかと思う。

3 講義メモ

カーボンナノチューブ → よく電気を通す

なぜ? 2nmの管が 200μm分ある。カーボンがからみ合うので、電気が通りやすい。

※カーボンナノチューブを含まない墨汁は、電気を通しにくい。

カーボンナノチューブ ← 人体に危険あり?

近い未来...

バイオ発電が大事な役を担っているかも?

少しずつ実用化へ近づいていっている ← 現状 (例) ショップ

BBS溶液でショートさせる理由... 前の物質で実験した際に付着している電子を使い、次の物質に電気を発生させることができるが正確に湿るため。

<実験Ⅲ>

様々な食べ物で電気を発生させる

準備物: テスター & 回路 & 酵素電池を組み合わせたキット, 食べ物(ゼリー, どんら焼きなど), 飲み物(コーラ, カルピス, 野菜ジュース, ゼロコーラなど)

結果

{ 電気が発生したもの... ゼリー, どんら焼き, コーラ, カルピス
電気が発生しなかったもの... 野菜ジュース, ゼロコーラ

考察

- 野菜ジュースとゼロコーラは甘いが、グルコースが含まれていないことが分かる。
- ゼロコーラには、普通のコーラとは違う方法で甘さをつけている..... 人口甘味料!

※どんら焼きは普通の状態では、なかなか発電できない...

→ BBS溶液によって湿らせることで、電気が流れやすいようにする!

↳ 乾燥した状態では酵素電池はうまく機能しない!?

4 感想

最初から最後まで楽しむことができた。大学生の方々に丁寧に説明をしてもらいながら進めたことで理解が深まった。実験も、法則性を導き出すものから、身近なものにもふれるものまで、豊富で良かった。また、発生した電力と電圧をコンテストとして競うことも面白かった。また、今まで経験したことのない酵素と糖(グルコース)を用いたエネルギーで発電という、バイオ発電の1つを体験できて最高でした。個人的には、各グループとのグラフの比較をして、相関関係など様々なことを共有してみたい。そして、酵素の名前や種類、役割など発電の根本的な仕組みについて、もっと詳しく知りたいと思った。