

# 微生物発電の効率化と電子機器の作動

Efficiency of microbial power generation and operation of electronic devices.

大阪府立泉北高等学校 生物班

## 研究の目的（動機）

私達は泥の中に潜む微生物を用いて発電することができるということに興味をもった。そこで、本校の先行研究を見てみると、微生物を用いての発電は可能であるということがわかった。これを踏まえて、私達は装置の設備や環境の変化によって発電量にどのような違いがあるのか、また、微生物発電を用いて電子機器を作動させることが可能なのかを調べるために研究を行った。

## 実験方法

【実験1】泥の違いによって発電量にどれほど差ができるのかを調べた。

1. 針金とカーボンシートを用いて電極を作成する。
2. 図1のように実験装置を作成する。
3. 実験装置を田んぼ、畑、腐葉土、沼、山の斜面、ビオトープの泥をそれぞれ2つずつ(山の斜面のみ1台)作成し、発電量を2週間測定する。

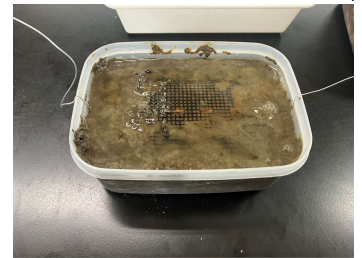


図1 今回用いた装置

【実験2】実験1で発電量の多かった泥を用いて電子オルゴールが鳴るかを調べた。

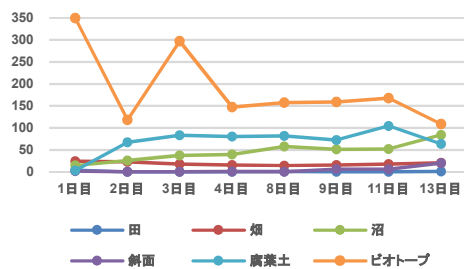
1. 実験1と同じ装置を腐葉土、沼、ビオトープの泥を用いて、それぞれ4つずつ作成し、測定する。
2. 1週間後、すべての装置と電子オルゴールを直列に繋ぎ、音が鳴るかどうかを調べる。

【実験3】実験2を行っている際に環境の影響がないのか疑問に思ったため環境の違いによる変化を調べた。

1. 実験1と同じ装置をビオトープの土を用いて8個作成する。
2. 気温による違いを調べるために、10℃に設定したインキュベーターに2個、36℃に設定したインキュベーターに2台用意する。
3. 光による違いを調べるために2000Lx程度にした装置を2台、アルミホイルを被せ遮光した装置を2台用意する。
4. それぞれの条件で19日間測定する。

## 結果

表1 実験1の電力( $\mu W$ )



畑や斜面の泥に比べ、ビオトープや腐葉土の値が高い。

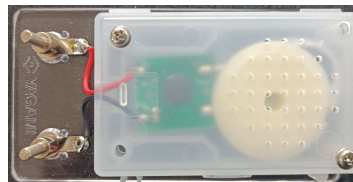
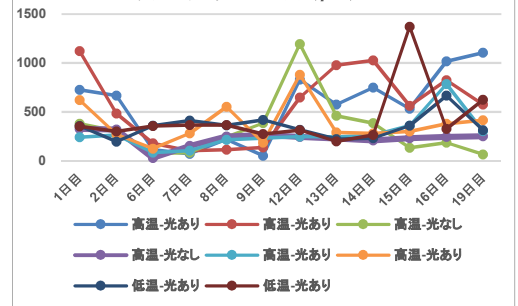


図2 実験2で使った電子オルゴール

電圧値は2007mVで、電流値は3492 $\mu A$ であり、音を鳴らすことができました。

表2 実験3の電力( $\mu W$ )



6~9日目は値にあまり差がなく、9日目以降は安定していない。

## 考察

- 実験1から泥の中に含まれている有機物の量が発電量に影響していると考えた。
- 実験3から明るさの違いは発電量にあまり関係がないと考えられるが、温度は高温のほうが高すぎたため微生物の活動が弱くなり、結果としては低温とあまり変わらなかったのではないかと考えた。さらに、9~13日以降値が安定しなかったのは、使用していた電極の針金が錆びたことが原因だと考えた。

## 今後の課題

- 今回の実験3の結果では、温度の違いによる発電量の変化はわからなかったため、25℃程度で実験し、今回の結果と比較していきたい。
- 発電量には他にどのような要素が影響しているのかを調べたい。
- 装置に使用しても錆びにくく、測定値に影響しないような電極の導線の素材を探していきたい。

## 参考文献

- 「水田の『泥』に住む微生物が電気を作る!?見えてきた微生物燃料電池の実用化。発電と環境浄化が同時にできる「泥の電池」」 <<https://www.rikelab.jp/study/9140>>
- 「微生物が燃料を作る微生物燃料電池！」 <<https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/181012.php>>
- 「微生物の発電」 <[https://www.jstage.jst.go.jp/article/butsuri/71/5/71\\_296/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/butsuri/71/5/71_296/_article/-char/ja)>
- 泉北高校51期生「微生物発電」2021, 6