

微生物燃料電池

～電気をつくる職菌～

福岡県立鞍手高等学校普通科SSH生物班

早原 田代 梶原 篠原 安永 野正 土肥

指導教員 村上

○研究理由

天然資源の枯渇や原子力発電の安全性への懸念などのエネルギーに関する問題に直面する今、安全でクリーンな方法でエネルギーをつくることはできないかと思い研究課題とした。そこで、様々な方法を探ったところ、土の中に生息する微生物で発電する方法を発見した。この研究レポートでは身近なものを利用して発電するしくみを試みた。その過程と結果を報告する。

○実験方法と材料

・材料 ペットボトル（500ml） カーボンフェルト 肥沃な土
導線

・実験方法 ペットボトルを容器として簡易の燃料電池をつくり微生物が土の中の有機物を分解し電気をつくるのを待つ。

○発電の仕組み

シュワネラ菌は山岳から海底の堆積物に至るまで地球上のすべての場所に生息しており、その多様性が知られている。この微生物燃料電池においてシュワネラ菌は地中に埋まっているアノード表面に育って膜を作り、地中の栄養素を分解して高度に還元された電子が付着する生体分子を排出する。その電子はアノードで回収されカソードに移った後、酸素分子と水素イオンが反応して水を生成する。そしてシュワネラ菌によってこの過程が繰り返され電流が発生する。

～実験と観察～

1. ペットボトルを適切な大きさにカットする。
2. あらかじめカーボンフェルトをペットボトルの底の大きさに合わせて切り、導線を通しておく。
3. 下から土、カーボンフェルト、土、カーボンフェルトの順番でペットボトルに入れる。
4. 一週間程度時間を置き発電の有無を確認する。



これでできる予定だったが・・・

一週間たってもLEDがつくことはなく、原因を探りながら何度も試作品を作成した。その試作品を次に示す。



第1号機

参考とした「Mud Watt」と呼ばれる微生物燃料電池作成キットのアノードは湿っていることに気付いた。そこで電気分解の電解質として使われる食塩水に浸して作成した。しかし、LEDの発光は見られなかった。



第2号機

食塩水につけても発光は見られなかったため、文献等で調べてみたところ、アノードを酢酸に浸す操作が行われていることを知った。そこで、酢酸にて実験を行ったが、燃料電池による発光は観察できなかった。

○研究結果

今回の研究では、「微生物燃料電池」の発光は観察できなかった。しかし、試作品として作った「微生物燃料電池」は、仕組みとしては十分なものであったと考えている。また、実験過程において様々な課題を得ることもできた。そのため今後の研究では電極の不備を調べ、改善して取り入れるということや、酢酸の濃度を調整することなどを中心に試行錯誤を繰り返して完成させたいと考えている。

○今後の展望

今回作った「微生物燃料電池」の今後の展望としては、シュワネラ菌を培養した土を10cm×10cm×1cmの容器に入れて装置を作れば0.1wの電力を発電することができることが分かっているため、田んぼの土であっても家庭に置くことができる程度で大きな装置を作成すれば、非常時にライトを光らせる程度の電力は確保できるのではないかと考える。

○参考文献

Keego Tech 「MudWatt」 教室 微生物燃料電池とは