←左のすみをホッチキスでとめます

科学にチャレンジ

2025

植物発電の可能性をさぐる

もやし発電から植物発電へ

そしてもやし発電につなぐ。

本当に自然と共生できる発電とは？

豊川市立一宮西部小学校 6年2組13番	ふりがな	こいずみ　みなと
	名前	小泉 湊

取り組んだ期間　6月3日 ～ 8月21日（80 日間）

この研究のすばらしさ（自分としては…）

とってもすばらしい ・ すばらしい ・ もうちょっと

どれかに○をつけましょう

おたがいに利益あり　植物発電

植物発電の可能性をさぐる

一宮西部小学校　６年２組　小泉　湊

１．　研究の動機

今、日本を含めた世界中の国々が再生可能エネルギーに取り組んでいますが、私は、再生可能エネルギーが本当に環境に良いのか疑問に思っています。

すべての再生可能エネルギーが環境に悪いとは思いませんが、特に環境にいいのか疑問に思っているのが「ソーラーパネル」です。

なぜ「ソーラーパネル」に疑問を抱いているかというと、ソーラーパネルをたくさん設置するために山の森などを切り倒して設置しているからです。CO2 を減らすといわれていても、CO2 を酸素にする木や植物を減らしてしまっています。

木の根がなくなったことにより、土砂崩れなども起きやすくなってしまいます。

そこで木などの植物を生かして発電できないか？と思い、小学４年生と５年生の時にもやし発電に取り組みました。

もやしで発電しようと思ったきっかけは、私がもやしが好きで前にもやしを育てた時、強くおしてもポキッとおれなかったので、意外にもやしは重たいものを持ち上げる力がありそうと思ったことです。それで、風力発電の増速機と発電機の仕組みをかんたんにして、風のかわりにもやしの力を使って発電する「もやし発電」が出来そうと思いました。

「もやし発電」が実現できたら、光もいらず水ともやしの種だけで発電出来ますので、植物を活かして発電出来ます。

２年前の４年生の時の自由研究で、もやしがどのくらいまでの重さまで持ち上げることができるのかを調べたところなんと実験した中で一番重い 2kg を持ち上げました。

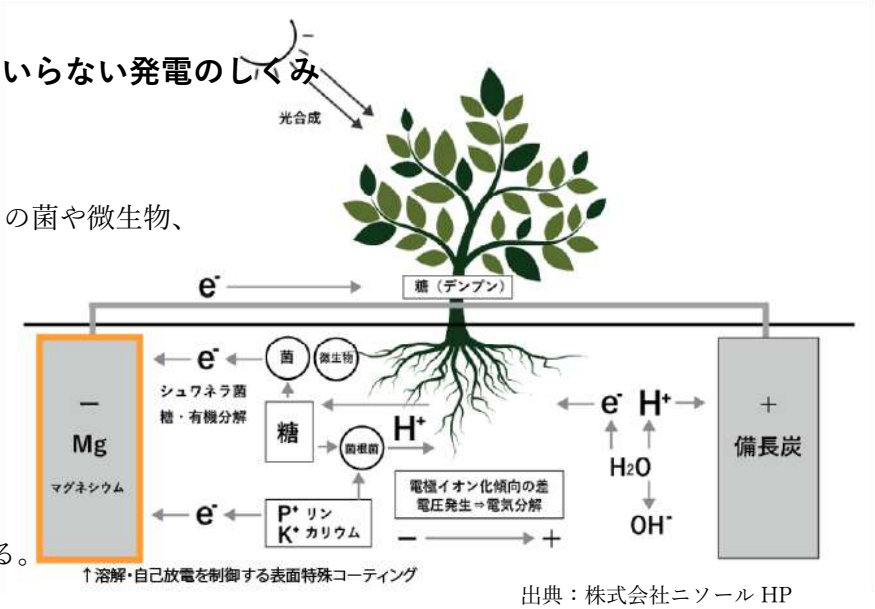
そして去年の自由研究で、発電できそうだと思い３年生の時の自由研究で調べた風力発電機の増速機の仕組みを簡単にして発電機を作りましたが、抵抗が大きすぎて発電できませんでした。

そこで、インターネットで植物を生かして発電する方法があるのか調べたところ「植物発電」という発電方法があることを知りました。なんとその「植物発電」は、植物にも良いことがあるそうです。ほかにも「太陽光発電」では夜や曇りの日は発電できませんが、「植物発電」は、夜や曇りなどの光がなくても植物が育っているなら発電することができます。そしてその「植物発電」という発電方法について気になったことを実験してみることにしました。

２．　乾電池やコンセントのいらない発電のしくみ

ニソール植物発電のしくみ

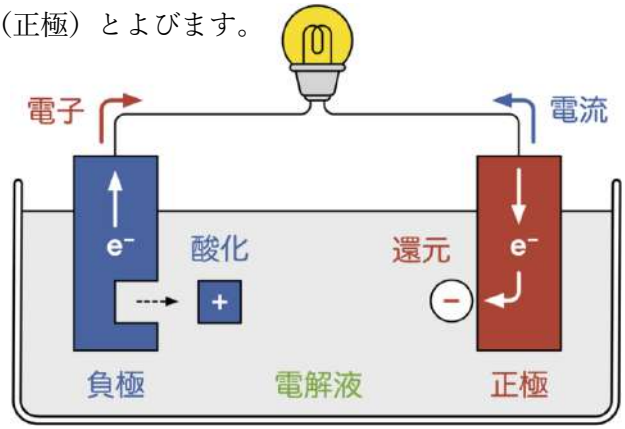
植物から発生する糖（でんぷん）、根の周りの菌や微生物、
植物発育環境の循環作用や
土壌内のミネラルのエネルギーを
電極に集めて 24 時間継続して発電できる。
備長炭とマグネシウム板を電極として、
効率よくエネルギーを集めている。
マグネシウム板をイオン化傾向によって
溶けないように特殊コーティングをしている。
つまりマグネシウム板が溶けないので
ずっと発電できる。



出典：株式会社ニソール HP

アルミ缶発電のしくみ

電池につかう金属の板のことを電極と呼びます。電極には２種類があり、
酸化という化学反応によって電子が生まれる方の電極を－極（負極）とよび、
還元という化学反応によって電子を受け取る方の電極を＋極（正極）とよびます。
このようにして電子の流れができるので、
電流が流れることになります。



出典：やまラボ

実験目的

どういう条件だといっぱい発電するのか？

３．　研究の方法　実験１

使ったもの

ニソール植物発電キット	アルミ缶	自作の備長炭極
株式会社ニソールが販売している実験キット ・一極マグネシウム板 ・＋極備長炭 上：一極　マグネシウム板 下：＋極　備長炭 	ネットで、塩水の中で発電するアルミ缶発電を知りました。植物でも発電できそうと思いアルミ缶を紙やすりで磨いて、左のキットの一極のマグネシウム板の代わりにした。 左：加工する前　真ん中：磨いた後 右：上部を切った後　完成	備長炭の上部にアルミホイルをまいて作った。

電流計	銅線	土の温度を測る温度計	温湿度計

実験内容

実験１の実験のすべてに共通

・電圧Ｖと電流μＡを検流計で測定して、計算で電力μＷもだす。
（1Ａ＝100万μＡ）（μＷ＝Ｖ×μＡ）（1Ｗ＝100万μＷ）

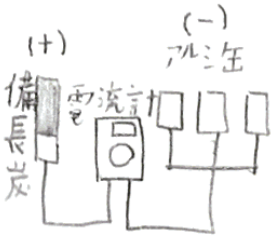
① アルミ缶とマグネシウム板はどちらの方が発電するのか

・マリーゴールドで実験をする。
・「自作の備長炭極１本＋アルミ缶１つ」と「自作の備長炭極１本＋マグネシウム板１つ」の発電量を比べる。
・アルミ缶は１つと並列３つどちらも実験する。
・水をじょうろでまく。

② 植物ありと植物なしの発電量の違い

・「マリーゴールドが植わっている場所」と「同じ土の植物がない場所」と比べる。
・自作の備長炭極１本＋並列でアルミ缶３つと、自作の備長炭極１本＋マグネシウム板１つの２種類で実験する。
・植物ありの方は、①の自作の備長炭極１本＋並列でアルミ缶３つの結果をそのまま使う。
・水をじょうろでまく。

自作の備長炭極とアルミ缶３つの回路図



③ 水ありと水なしの発電量の違い

・「水をたくさんまいた土」と「乾燥した土」で比べる。
・自作の備長炭極１本＋並列でアルミ缶３つと
自作の備長炭極１本＋マグネシウム板１つの２種類で実験。
・マグネシウム板とアルミ缶のどちらも、水ありの方は①の結果をそのまま使う。

④ ＋極と－極のきょりによる発電量の違い

・＋極と－極のきょりに違いをつけて比べる。
・きょりが近い方は間にマリーゴールド１つ（30cm）で実験する。
・きょりが遠い方は間にマリーゴールド２つ（60cm）で実験する。
・自作の備長炭極１本＋並列でアルミ缶３つと自作の備長炭極１本＋マグネシウム板１つの２種類で実験する。

4．　　予想　実験１

① の実験の予想は、「マグネシウム板１つ」と「アルミ缶１つ」を比べた場合は、電圧と電流どちらもマグネシウム板の方がたくさん発電すると思う。
「マグネシウム板１つ」と「アルミ缶３つ」を比べた場合は、アルミ缶３つを並列につないでいるから、電圧は変わらないけど電流は増えるはずだ。電圧はマグネシウム板の方が大きくなって、電流はアルミ缶３つを並列につないでいる方が大きくなると思う。
全部を比べた場合の電力は、アルミ缶が３つだから電流が３倍になると思うので「アルミ缶３つ」が一番多くなると思う。

② の実験の予想は、植物が発電するために必要なものを出しているから、植物なしの場所は全く発電しないと思う。

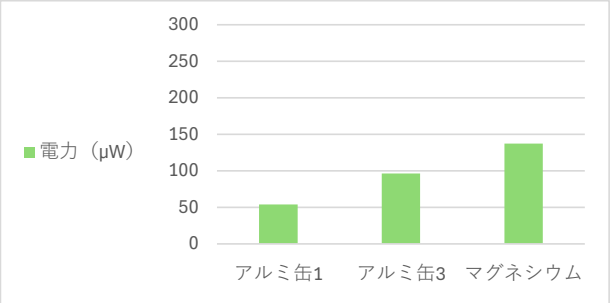
③ の実験の予想は、水があった方が植物の働きが活発になって、発電量が増えると思う。

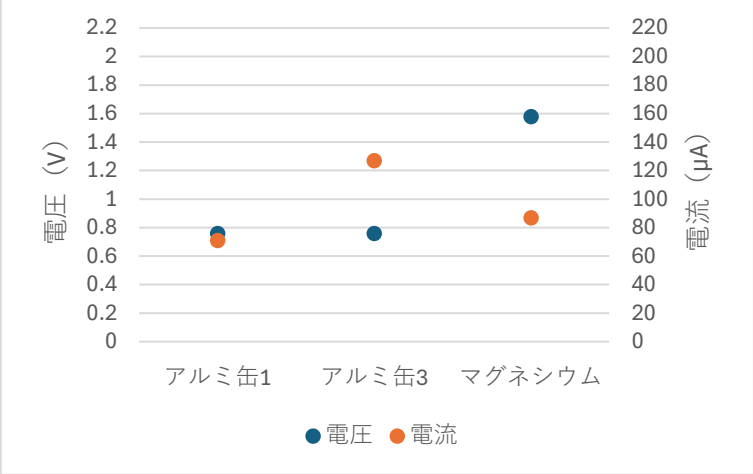
④ の実験の予想は、距離が遠い方が、間に植物が多いから、電力も大きくなると思う。

5．　　研究の結果　実験１

① アルミ缶とマグネシウム板はどちらの方が発電するのか

	アルミ缶1	アルミ缶3	マグネシウム
電圧(V)	0.76	0.76	1.58
電流（μA）	71	127	87
電力（μW）	53.96	96.52	137.46





アルミ缶１つ

アルミ缶３つ

マグネシウム版１つ

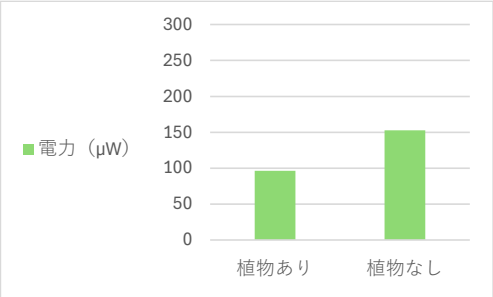
・マグネシウム板の方がアルミ缶より電圧が大きい。
・アルミ缶１つとマグネシウム板の電流はほとんど同じ。
・電流はアルミ缶３つを並列につないでいる方が大きくなった
・電力はアルミ缶３つでもマグネシウム板より弱くなってしまう。

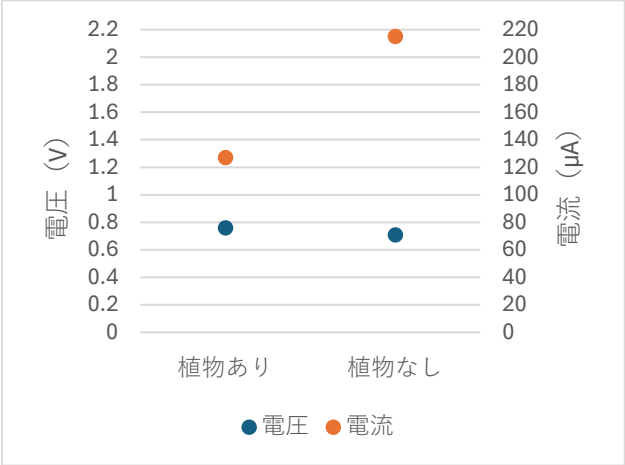
意外！

② 植物ありと植物なしの発電量の違い

アルミ缶３つ

	植物あり	植物なし
電圧(V)	0.76	0.71
電流（μA）	127	215
電力（μW）	96.52	152.65



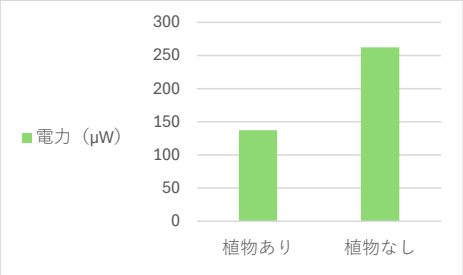


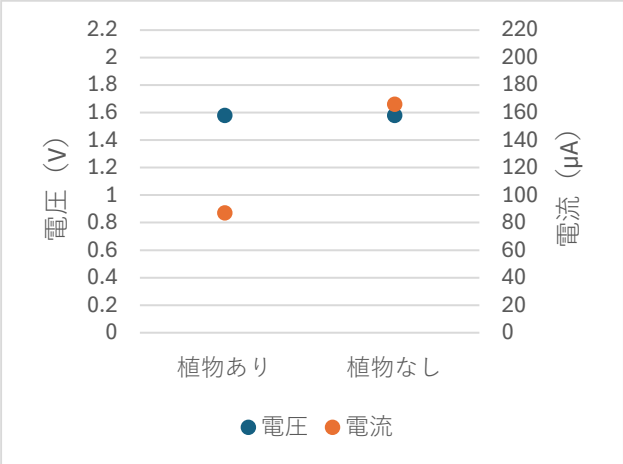
植物あり

植物なし

マグネシウム板

	植物あり	植物なし
電圧(V)	1.58	1.58
電流（μA）	87	166
電力（μW）	137.46	262.28





植物あり

植物なし

・予想と違って植物ありとなしの電圧は同じだが、電流がアルミ缶とマグネシウム板のどちらも２倍くらい多くなっていて、電力でも植物なしの方が多くなった。

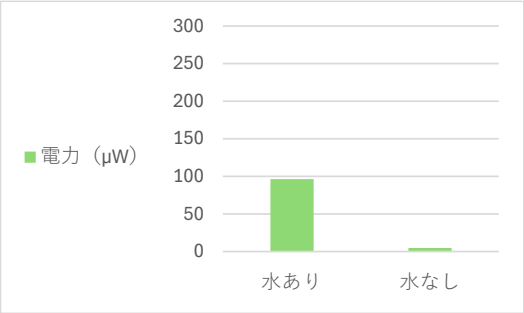
超意外！

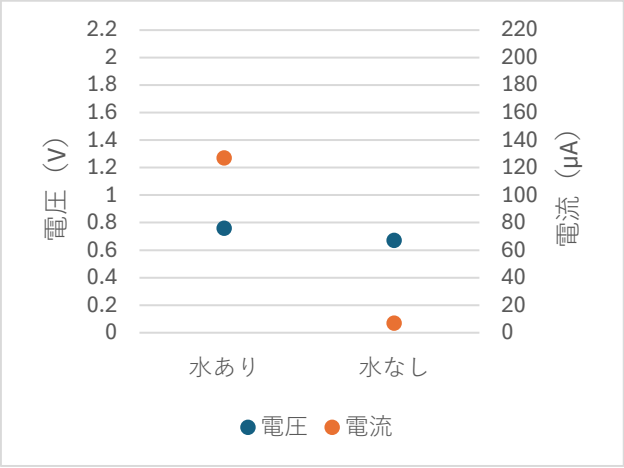
植物発電なのに、植物がない方が発電量が多いのは、どういうことだ？！

③ 水ありと水なしの発電量の違い

アルミ缶３つ

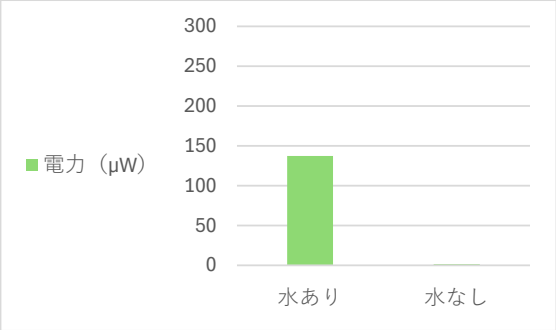
	水あり	水なし
電圧(V)	0.76	0.67
電流（μA）	127	7
電力（μW）	96.52	4.69

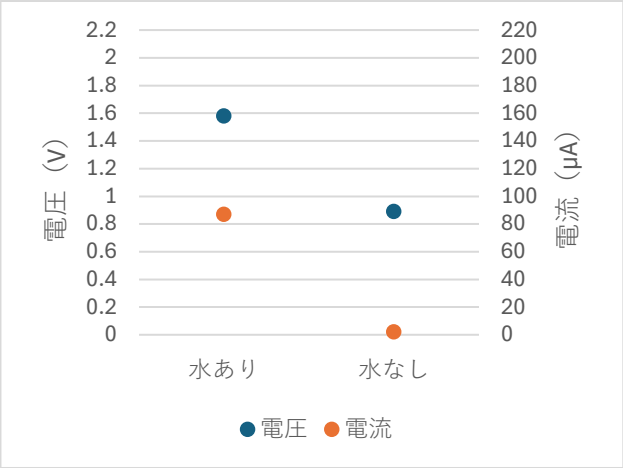




マグネシウム板

	水あり	水なし
電圧(V)	1.58	0.89
電流（μA）	87	2
電力（μW）	137.46	1.78



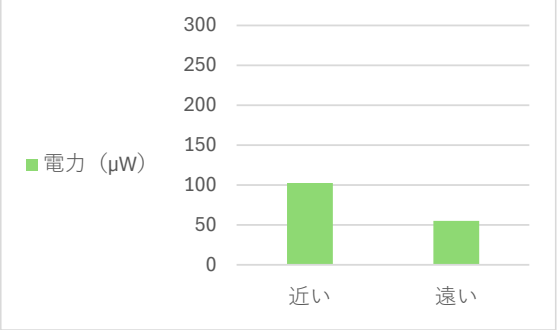


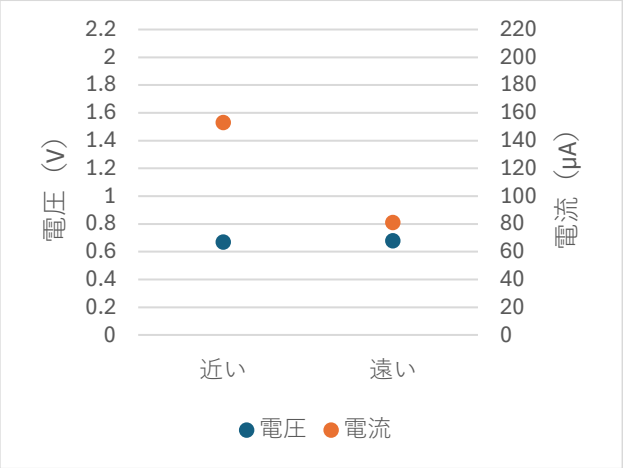
・水なしも発電しているが、電流はほんのちょびっとしか発電していない。
・マグネシウム板でやった時の水なしの電力は水ありの電力の約 1/100 しかない。
・アルミ缶の電圧は、水ありと水なしでそんなに変わっていない。
・マグネシウム板の電圧は、水ありと水なしで約 1/2 になっている。

④ ＋極と－極のきょりによる発電量の違い

アルミ缶３つ

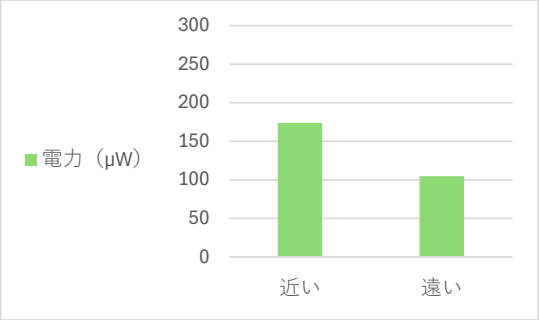
	近い	遠い
電圧(V)	0.67	0.68
電流（μA）	153	81
電力（μW）	102.51	55.08

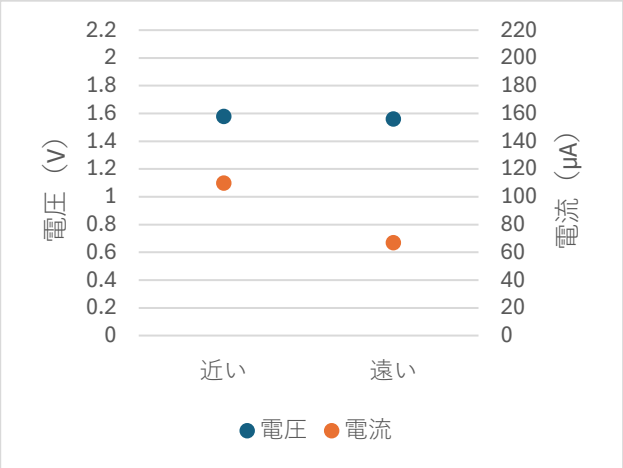




マグネシウム板

	近い	遠い
電圧(V)	1.58	1.56
電流（μA）	110	67
電力（μW）	173.8	104.52





・電圧はどちらもほとんど同じになったが遠い方の電流が近い方の半分になっている。

意外！

６．　考察　実験１より

マグネシウム板を植物がない場所に備長炭極との距離を近くにして土にさして、水をやった時が一番電力が大きくなることが分かった。

・アルミ缶３つでは、どんな条件にしてもマグネシウム板より電力が小さくなってしまうことが実験１のすべての実験の結果を見ると分かった。
・実験１-②で、植物がない方がたくさん発電したのはとても意外だったが、実験 1-④で備長炭極とアルミ缶やマグネシウム板が近い方がたくさん発電していたことから、植物なしの方が備長炭極とアルミ缶やマグネシウム板が近くなっていたからなのかもしれない。
・実験１-③で、水がないと発電量が相当落ちてしまうので、乾燥した地域で使うのは難しい仕組みだと思った。
・間に植物が多ければ多いほど発電するわけでもなく、電極が離れてしまうと発電量が落ちることが分かった。

７．　　実験１をやって疑問に思ったことをニソールさんに聞きに行った

「植物発電」を開発した株式会社ニソールに、自分で、直接会ってお話を伺えないかとメールで連絡をして、OK！をもらえました。
そしてニソールさんの会社のある埼玉県までお話を伺いに行って、実験１をやって気になったことを質問してきました。

Q1　なぜ植物なしの方が発電したのか

A1　マリーゴールドを植える前にまいた肥料が、植物がないので使われず、
肥料が残っていたのでは？と思う。
６か月くらいずっと発電させていれば、肥料の養分がなくなる。
植物は、ずっと発電を続けるために必要。

Q２　発電量を増やすにはどうしたらいいのか

A2　極の数をどっちも増やす。　極に泥をぬってから地面にさす。
土を培養土にして化成肥料をまくと LED ライトが光る。（有機肥料の方が長い間発電できるけど、化成肥料の方が有機より発電量は多い）

Q３　植物発電のなにが、植物にいいのか

A3　菌根菌という菌が植物が元気に育つための養分を作っていて植物発電は菌根菌と同じこともやっていから。
その菌根菌がいま減ってきているので、植物発電はそっちの方に需要があるのではとも考えている。

Q４　電極の距離は近い方がいいのか、遠い方がいいのか

A4　近い方がいい（右の写真くらい）

Q５　一極は、アルミニウムとマグネシウムのほかに何なら発電できるのか

A5　ステンレスなど。プラチナが一番良いが値段が高いのでマグネシウムでやっている。

Q６　植物発電はどこで使われているのか

A6　渋谷のヒカリエ、ごてんばアウトレット、万博のガンダムの足元など。
年間 3000 万円イルミネーションなどで植物発電が売れている。

Q７　どの種類の植物が一番発電するか

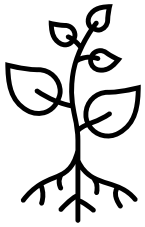
A7　年間だと「たまりゅう」という植物が一番発電している。落葉樹だと冬の発電量が落ちてしまう。

Q８　マグネシウム板の周りの布はなにか

A８　備長炭に当たってショートしないために囲ってある防護シート。

Q９　備長炭の周りに巻いてあるのは何か

A9　太いのはチタンで、ずっと溶けない。細いのは、ステンレス。ステンレス部分はなくてもいいけど、商品だから壊れにくいように巻いている。
銅線だと発電量が 25%アップするけど、反応すると有毒な液体が出てしまうから使えない。
これができたら特許がとれると思う。



ニソールさんの話を聞いて気づけたこと
・土に栄養を増やせば発電量が多くなって、LED も付きそう
・＋極と－極の距離はできるだけ近づける方がよさそう

実験２で実際にやってみる！

ニソールさんにプレゼントしてもらった
↓　フレキシブル LED

↑LED ライト

８．　研究の方法　実験２

実験２の目標「LED ライトを植物発電だけでつけたい！」

① 有機肥料をまいて LED が光るか確かめる

・「キット２つ＋自作の備長炭極２本＋アルミ缶３つ」で LED が光るかを確かめる。
・右の写真の肥料を使う。
・電圧Ｖと電流ｍＡを測定して計算で電力ｍＷもだす。
（電流をｍＡにするのは、たくさん発電しそうだから。）
（1A＝1000ｍＡ）（1ｍＡ＝1000μA）
・水をまく。

② 土を培養土にして、化成肥料をまいて LED が光るか確かめる

A「キット１つ」→B「キット２つ」
→C「キット２つ＋自作の備長炭極＋アルミ缶１つ」
→D「キット２つ＋自作の備長炭極＋アルミ缶２つ」
と順番に増やしていって LED が光るか確かめる。

・右の写真の培養土と化成肥料を使う。
・電圧Ｖと電流ｍＡを測定して計算で電力ｍＷもだす。
・水をまく。

９．　予想　実験２

① の実験の予想は、有機肥料を土に足すことで、今回の実験で使っている全部の電極を使えば LED は光ると思う。
② の実験の予想は、化成肥料を使っているので A で LED は光ると思う。

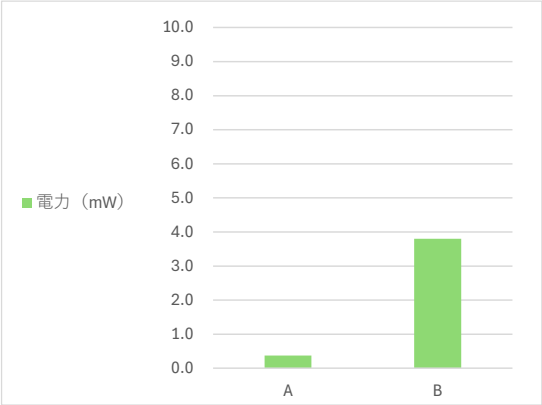
１０．　研究の結果　実験２

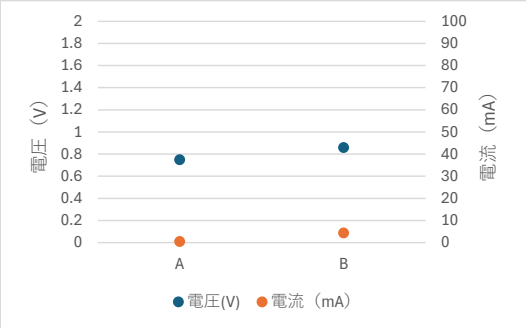
① 有機肥料をまいて LED が光るか確かめる

A：電極を土に入れて水をやった時の結果

B：何とか光らせようと電極のまわりに土を盛ったり、水をたくさんやった時の結果

	A	B
電圧(V)	0.75	0.86
電流（mA）	0.5	4.42
電力（mW）	0.38	3.80
LED	光らなかった	光らなかった





LED は光らなかった。

B でやった工夫をすると電流が約 10 倍になったけど、

電圧が実験１のアルミ缶３つと同じくらいしかない。

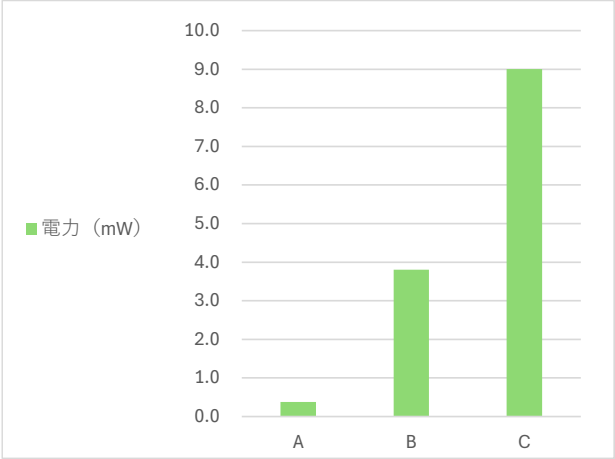
アルミ缶３つに加えて、マグネシウム板２つも使っているのに、どうして？

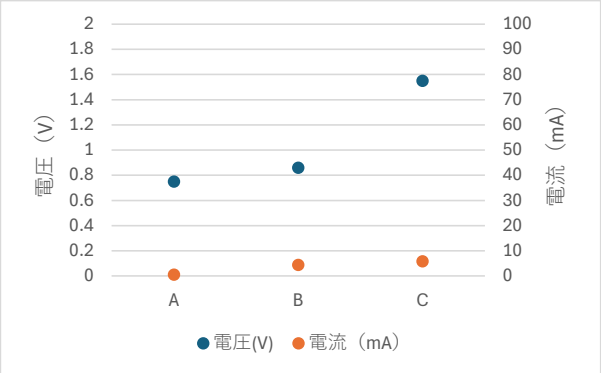
なんと、農業屋に行ったときに、撒いた肥料の量が足りなかったことが分かった。

なので、肥料の量を増やしてもう一度実験してみることにした。

C：肥料を増やした時の結果

	A	B	C
電圧(V)	0.75	0.86	1.55
電流（mA）	0.5	4.42	5.81
電力（mW）	0.38	3.80	9.01
LED	光らなかった	光らなかった	光らなかった





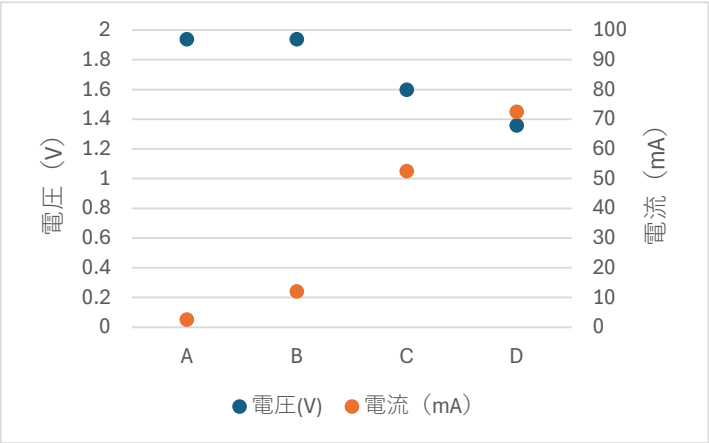
LED は光らなかった。

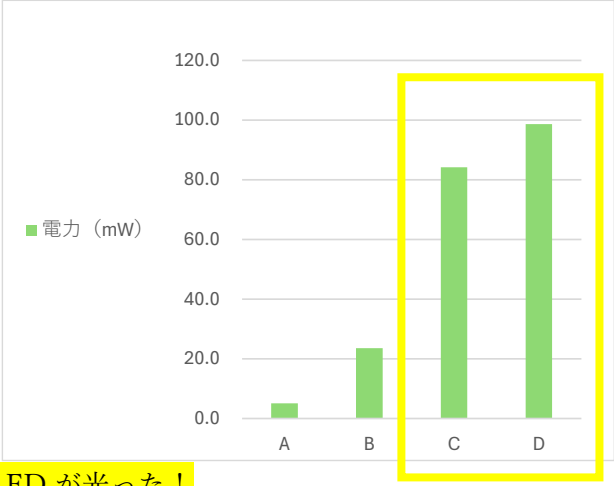
B と比べて、電圧は約２倍、電流も少し増えて、電力が約２.4 倍になったが、光らなかった。

② -1　土を培養土にして、化成肥料をまいて LED が光るか確かめる

肥料をまいてから２時間後に計測した。

	A	B	C	D
キットの数（個）	1	2	2	2
アルミ缶の数（個）	0	0	1	2
自作の備長炭極の数（個）	0	0	1	1
電圧(V)	1.94	1.94	1.60	1.36
電流（mA）	2.61	12.11	52.6	72.5
電力（mW）	5.06	23.49	84.16	98.60
LED	光らなかった	光らなかった	光った！	光った！





C の「キット２つ＋自作の備長炭極１つ＋アルミ缶１つ」で LED が光った！

・電圧はアルミ缶をつなぐと減っていった。

・アルミ缶と自作の備長炭極を１セット加えただけで、
一気に電力が大きくなった。

意外！

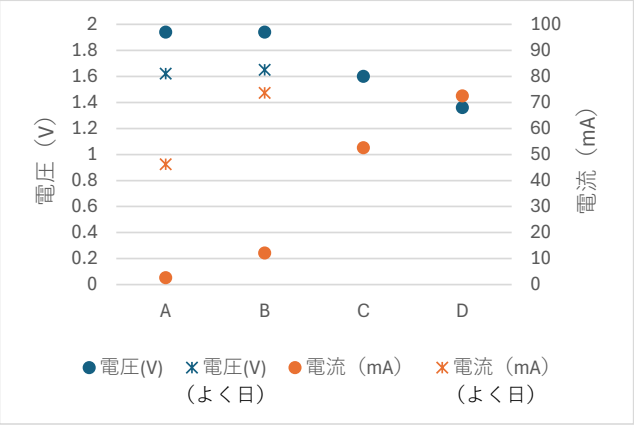
光った！

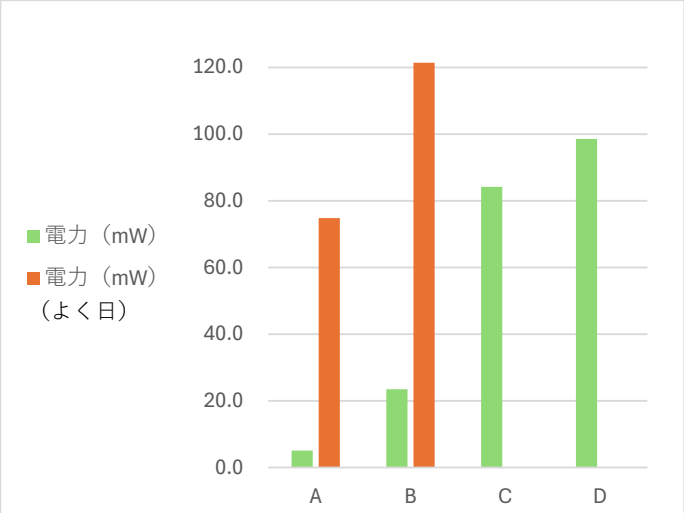
↑C の実験風景

② -２　翌日も確かめた。

おじいちゃんが畑仕事の話の中で、肥料をまいてから植物を植えるまでは１週間おくと言っていたので、１週間はおけなかったが、せめて１日後も計測した。

よく日	A	B
電圧(V)	1.62	1.65
電流（mA）	46.2	73.6
電力（mW）	74.84	121.44
LED	光った！	光った！





キット１つ（A）でも LED が光った。
昨日より電圧は小さくなっている。
電流は圧倒的に増えた。
キット２つ（B）の電力が昨日の一番多い時よりも多い

意外！

１１．　実験２の結果のポイント

実験２-②　土を培養土にして化成肥料をまいたら LED がついた。

・①の実験から有機肥料だけだと、LED が光らなかった。
・①の A と C を比べると、肥料を増やすことで電力が約 30 倍になったため、有機肥料も有効ではある。
・②-1 の実験は、C（キット２つ＋自作の備長炭極１つ＋アルミ缶１つ）で光った。
・②-2 で翌日計測すると、A（キット１つ）でも光った。

→植物発電で LED を光らせるためには、土に栄養が必要。
肥料をまいてから２時間では、土に栄養が十分とけていない様子だった。

１２．　考察　実験１と実験２より

実験２の②-1 で、B から C になった時に電力が一気に増えたことに注目してみる。電圧はちょっと減ったが、それ以上に電流が多くなり、電力が約４倍になった。これは、マグネシウム板とアルミ缶の両方が－極に一緒に存在したことが良い条件になったのではないかと考える。なぜなら、実験１の①でマグネシウム板は電圧が大きくて、アルミ缶は電流が大きかったからだ。
また、マグネシウム板やアルミ缶の－極と備長炭の＋極を交互に植えたことも、色々な場所で電子の移動が活発におきて一気に発電量が増えたのではないかと思っている。

実験１ではアルミ缶の方が、マグネシウム板より電力が弱かったけど、実験２でアルミ缶を加えたことで発電量が一気に大きくなったがとても面白い。
植物発電でより効率よく発電量を増やす可能性がこのあたりにもあると考えている。

１３．　　将来の展望

植物発電は、環境への害が全くなく植物にも良いことがある発電方法です。
ただ、LED ライトを光らせるのも大変だったため、現在は発電量が少ないのが課題だと感じています。
なので、今後、発電量を増やせるようにしていくことが必要だと思っています。

その時に、「12．考察　実験１と実験２より」で書いた「一極に一つの種類の金属だけではなく、複数の種類の金属を使用することや、＋極と－極を交互に植えるなど、たくさん発電する並び方を見つける」ことが有効なのではないかと、今回の自由研究を通して感じています。

１４．　　感想と反省と良かったこと

感想

・想像していないようなことがたくさん起きて楽しかったです。
・実験をはじめた時は、LED なら、キット１セットを土にさせば簡単につくだろう！と思っていたけれど、思うようにつかず大変でした。
・LED ライトが光った時は、すごく感動しました。

反省

・実験１の②の植物ありとなしの実験で、電極の距離という条件も替えてしまった。
・実験２の②-２の実験で、アルミ缶と自作の備長炭を１つずつ加えた実験をやりたかったけれど、時間が足りなくてできなかった。

良かったこと

・ニソールの田崎社長から貴重なお話を伺えてよかったです。
・LED ライトを光らせることができて本当に良かったです。

１５．　　そして再び「もやし発電」へ

やっぱり僕は、もやしで発電することを諦めきれません。
今まで、もやしの力をギアやモーターを使った増速機を通して発電することしか考えていませんでしたが、今回の「植物発電」の実験を通して、もやしの力を別の形で使って発電することができるかもしれないと考えるようになりました。

もやし発電の可能性

・もやしの種を土に植えて、植物発電の電極を使って発電する。
（もやしでやってたくさん発電するのかは、分からないけど）
・後ろに引いて手を離すと走る車のおもちゃのゼンマイを軽くして、それにもやしの力をためて、たまりきったら動くようにする。
・振り子発電という発電方法を使う。その発電方法はたまに重りを押す必要があるから、その押す作業をもやしの力でやる。
・もやしの育つ力で、ピタゴラスイッチのようにからくりを動かす。

１６．　　参考

・株式会社ニソール　田崎勝也社長
・https://www.nisoul.co.jp/business/n-energy/
・やまラボ　楽しい科学の実験室「備長炭で電池を作ってみよう」
https://yamlab.jp/2204211551/