

休耕田を利用した 地域イノベーション

水野国際特許商標事務所
弁理士・博士（工学） 水野恒雄

内 容

1. 我が家の田んぼの現状
2. 技術的検討と現状
3. 逆転の発想⇒プロジェクト提案
休耕田の雑草を宝に！
4. プロジェクト構想

我が家の田んぼの現状-1

場所：長野県下高井郡山ノ内町



- ・ 雑草が生い茂り、管理不能
- ・ 害虫の発生源ともなり、近所迷惑

我が家の田んぼの現状-2

場所：長野県下高井郡山ノ内町

3 kmに渡る電気柵

跡形もないがここは田んぼ

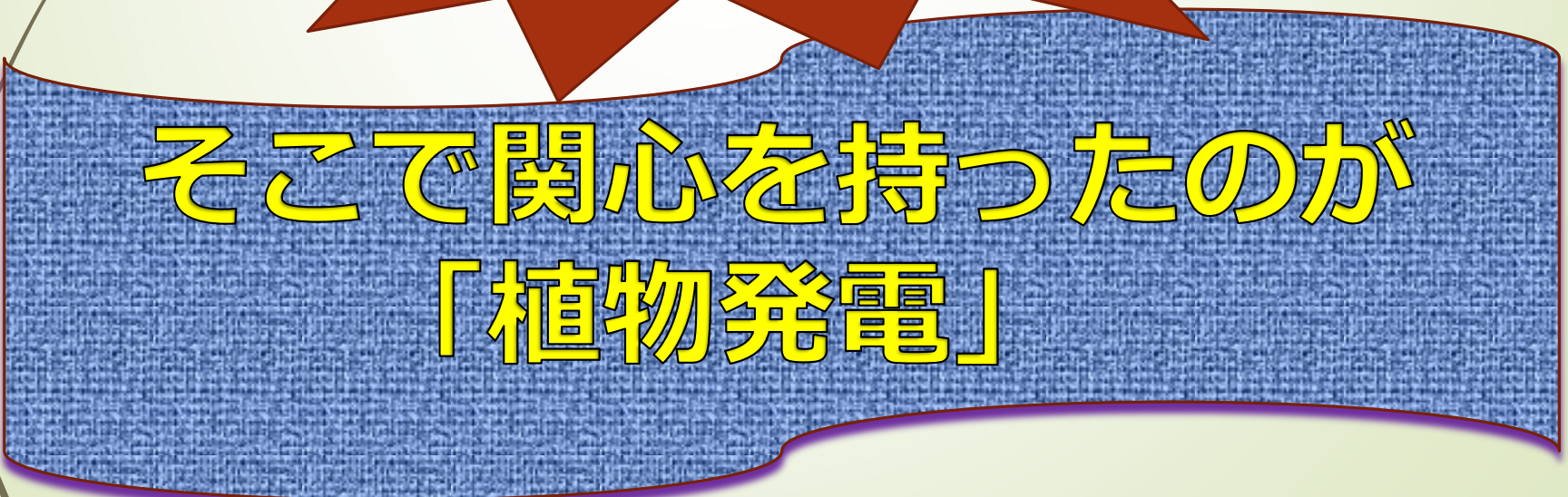
- ・ 猿やイノシシの方が元気、熊の出没も！
- ・ 農作物の被害対策に電気柵設置（町の後押し）



地域の現状は、
農業離れ⇒休耕地の増大
人口流出⇒過疎化



何とかしたい！



そこで関心を持ったのが
「植物発電」

田んぼで発電（東京薬科大学）

<https://www.npo-mission.net/田んぼ微生物発電実験/>

田んぼの稲は光合成をして成長する過程で、有機物の一部を根から土の中へ放出する。有機物を分解し電子を電極で集めて流すことで発電するのが「田んぼ発電」。稲と微生物の生きる力を電気に変える、自然に優しい循環型のシステム。



Plant-e社は街灯の点灯を実用化

<https://mizu8882.blog.fc2.com/blog-entry-807.html>

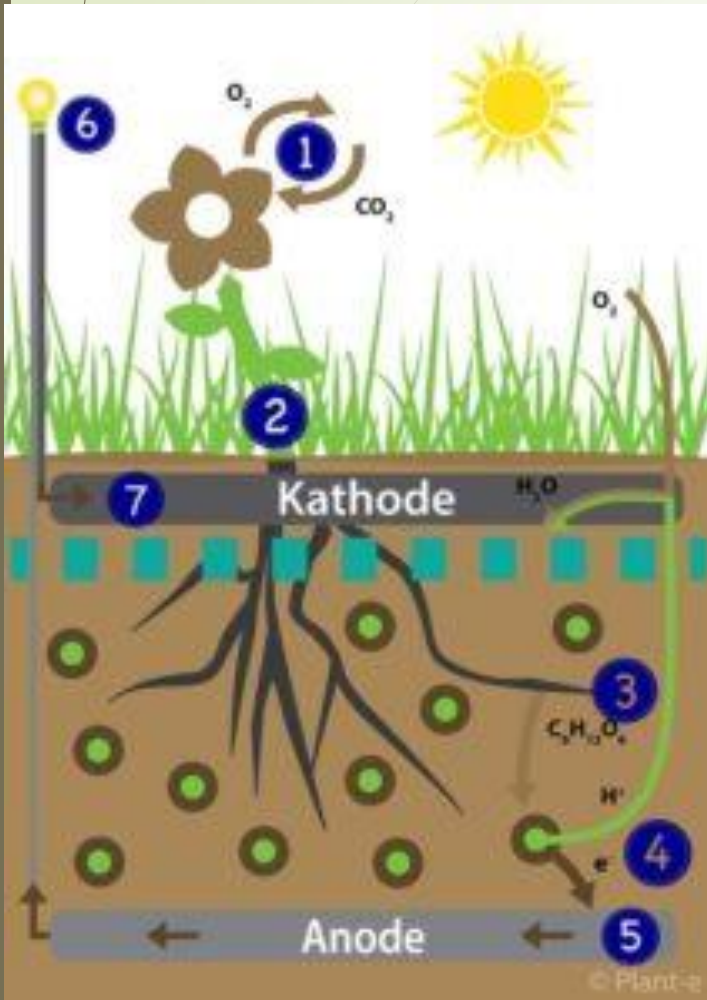
100㎡の敷地で、年間2,800kWhの発電量を確保することが可能。

2014年の日本の平均電力使用量は1世帯あたり年間4,432kWh。100㎡の敷地が確保できれば、家庭の電力使用量のおよそ60%ほどをカバーできるという計算に。



その原理は？

<https://www.parashifter.com/archives/plant-e.html>



1. **光合成**により、 CO_2 と水を用いて植物が**糖と酸素**を作り、根から排出する。
2. 根の周りに存在する**シュワネラ菌**が**糖を分解し、電子と陽子（プロトン）**を作る。
3. この**電子を**、アノードと呼ばれる**負の電極側に集める**。
4. この**電子が電線を通過**することで、**電気として用いられる！**電圧を上げることで、照明にも使える！！
5. 電線を通過した電子は、カソードと呼ばれる電極に流れ、空気中の酸素 (O_2)と陽子(H^+)と化学反応し、水を作り出す。

両電極材はカーボン

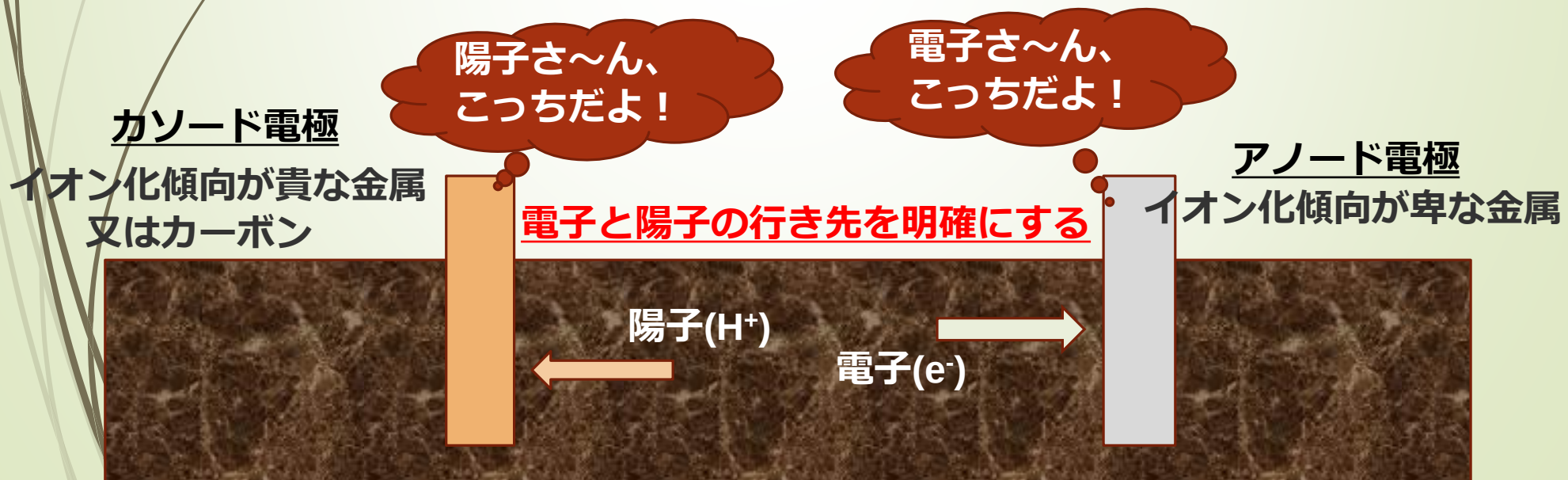
要するに、土壤に有機物があって、バクテリアがいればいいんだね。

技術改良

植物発電の出力電圧は500mV程度
(太陽電池の基本セルと同等)

植物発電だからと言って、植物のエネルギーだけしか使ってはいけないという事はない。

ブレークスルー技術として、電極にイオン化傾向を利用（化学反応を伴う）して高性能化



やってみた！！　まずは電極

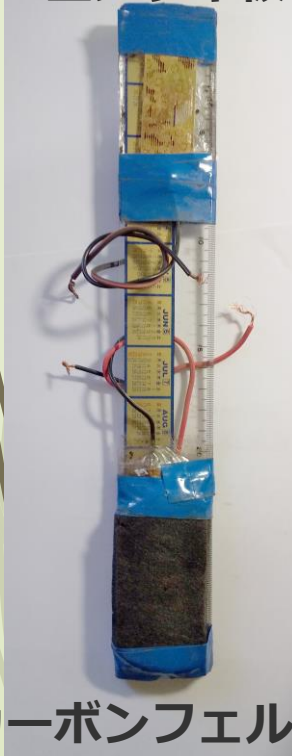
カソード電極：カーボンフェルト、木炭、金メッキ板

アノード電極：アルミニウム（アルミ缶、アルミ箔）

マグネシウム（マグネシウム板、マグネシウム棒）

電極試作例

金メッキ板



カーボンフェルト

木炭



アルミ缶



アルミ箔



マグネシウム板

マグネシウム棒



実験-1

太陽電池の2～4倍の出力電圧



実験-2

山林に電極を差し込んだだけで発電！



畑に電極を差し込んだだけで発電！



樹木でも発電！



実験-3

休耕田で
発電した！！



ニッケル水素電池への充電もできた！

- ・ニッケル水素電池の仕様：定格電圧1.2V、電流容量600mAh

		初期電圧 (充電前)	最終電圧 (充電後)
1	ニッケル水素電池A-1	588mV	1301mV
2	ニッケル水素電池B-1	870mV	1313mV
3	ニッケル水素電池A-2	710mV	1311mV
4	ニッケル水素電池B-2	787mV	1323mV
5	ニッケル水素電池A-3	835mV	1340mV
6	ニッケル水素電池B-3	915mV	1342mV
7	ニッケル水素電池A-4	778mV	1345mV
8	ニッケル水素電池B-4	791mV	1338mV
9	ニッケル水素電池A-5	866mV	1358mV
10	ニッケル水素電池B-5	885mV	1320mV
11	ニッケル水素電池A-6 (金メッキ板使用)	578mV	1223mV

トマトを育てている
植木鉢からの充電



成果を公開

川崎国際環境技術展2019年11月13日、14日
(カルッツかわさき)

テクニカルショーヨコハマ2020
パシフィコ横浜
2020年2月5日～7日



提 案

休耕田を利用した 地域イノベーション

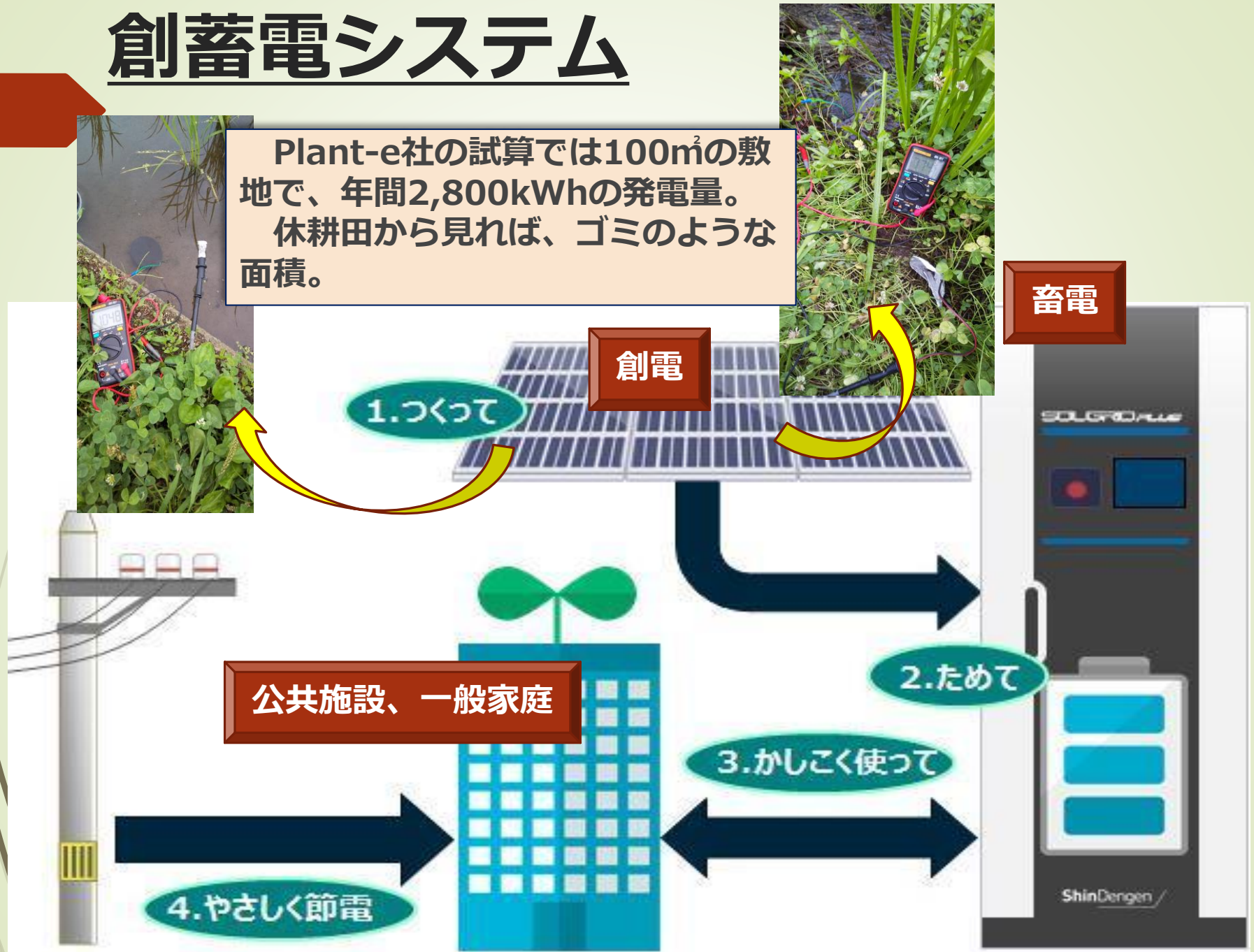
逆転の発想

雑草をお宝（エネルギー源）に！！

休耕田を創蓄電システムへ

創蓄電システム

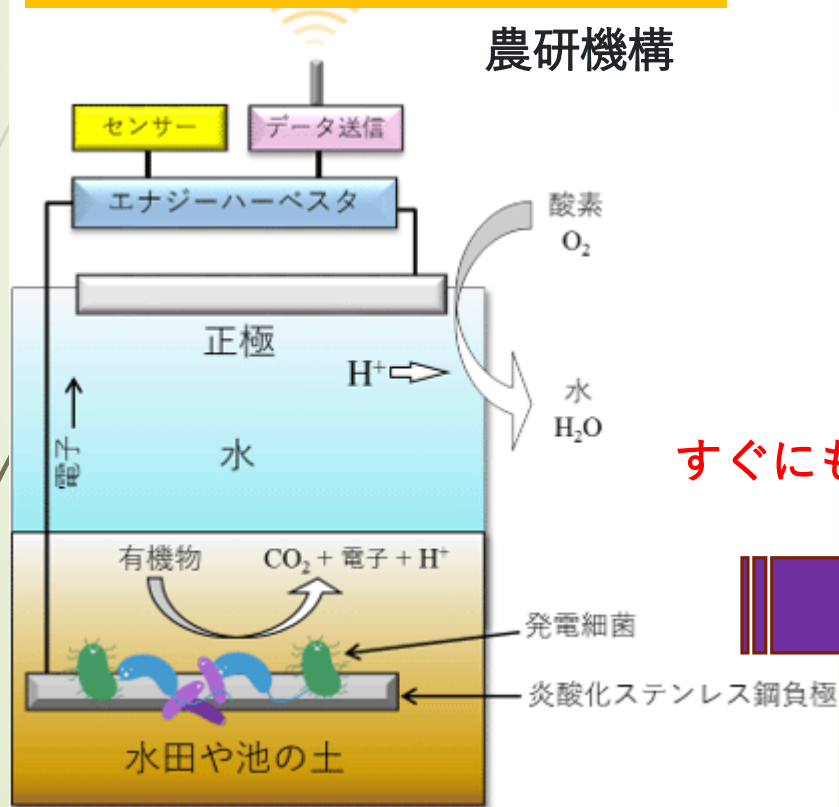
Plant-e社の試算では100㎡の敷地で、年間2,800kWhの発電量。
休耕田から見れば、ゴミのような面積。



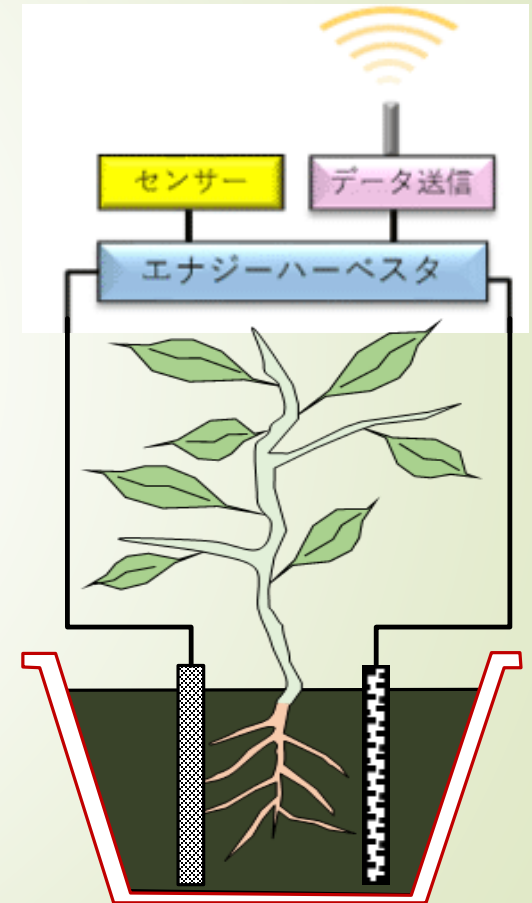
小規模システムにも適用可！

センサー (CO₂) を駆動できる
微生物燃料電池システム

農研機構



すぐにも置き換え可能



<https://smartagri-jp.com/news/767>

植木鉢からのスマホ充電も！



- ・ 観葉植物からスマートフォンを充電できる
- ・ 1日にスマートフォンを
2回から3回フル充電できる



The bioo Lite logo features a lightbulb icon with a green plant sprout inside, followed by the word "bioo" in green and "Lite" in grey. Below the logo, a black smartphone is shown lying flat on a white surface, with a white charging cable connected to its bottom. The cable extends towards the white pot shown in the inset image.

<https://tabi-labo.com/260361/bioo>

個人的にやってもできるレベル

電極だけでも非常用電源になる

・ 例えば災害時に泥水に挿入

プロジェクト構想

誰もが体験しながら参加できる全員参加型

メインプロジェクト⇒大規模システム

サブプロジェクト⇒個人的な小規模実験

＊個人でも数人のグループでもやれる。

＊子供（親子）でも、空き缶、アルミ箔等を利用してできる（夏休みの課題に！）。

- ・どんな金属材料がいいか。
- ・どんなところで電気が採れやすいか。

子供が自然エネルギーに興味を持つキッカケに！

主役はあなた！

新技術であり講師はいない。

一人一人が主体的に、アイデア、技術、実践を積み上げ育てていく。

【参考となるサイト】 <https://asoberu-ogawa.com/>

https://blog.goo.ne.jp/h_ooka1968/e/49d6e6b3d38e454ed3b27fba6ad097d6

まさに、地域住民が主体的に参加できる地域イノベーション事業

～思いつくままに・・・～

県との連携 「地域主導型自然エネルギー創出支援事業」

目的：地域コミュニティレベルでのエネルギー自給率を向上させること
により地域社会経済の活性化を図る。

補助対象者：市町村、民間団体（中小企業者、NPO、地域協議会等）

令和元年度地域主導型自然エネルギー創出支援事業（総額2,000万円程度）

- ・農業用ビニールハウスへの薪ボイラー導入
- ・南相木村役場庁舎及び交流センター内に薪ストーブを各1台導入
- ・川上村統合保育園への地中熱冷房設備の追加導入

「先進的な事業の提案」が期待されている。



NPO法人として応募し、資金獲得

＊植物発電PJを設置し自然エネルギー普及活動⇒「信州モデル」の構築

- ・電極材料と大規模システムの基礎研究：

信州大学「環境・エネルギー材料研究所」への委託研究⇒大学との連携

- ・夏休み子供教室：植物発電の原理説明と実験指導⇒小学生・中学生の巻き込み
子供が自然に親しみ、自然エネルギーに興味を持つキッカケにする
長野県教育委員会の後援依頼

- ・個人・グループでの実験を支援⇒一般人の巻き込み
成果発表会の開催、個人間の交流

- ・女性・主婦：生ごみを土に埋めて電気エネルギーに⇒女性・主婦の巻き込み
- ・意欲ある企業との共同開発⇒ビジネス化の検討

その他

一人でも多くの賛同者を期待しております。

目指せ、“信州モデル”
是非、プロジェクトの実現を！

水野国際特許商標事務所

弁理士・博士(工学) 水野恒雄

〒252-0014

神奈川県座間市栗原中央1-19-8

TEL : 046-257-1601

携帯 : 080-3587-7120

E-mail : pat-mizuno@mbe.nifty.com