

リボーンベジタブルの限界に挑む！～水菜の巻～

秋田県立湯沢高等学校理数科 生物班

平良木碧唯 渡部美優香 新田栄理 阿部健汰 門脇眞倖

担当教諭 鎌田 一樹

動機

現在の日本では食料自給率が年々減っているにも関わらず、家庭内食品廃棄率が高い。そのため、廃棄する部分を再利用し活用することでエコロジーと関連し、フードロス削減に近づくと考えたから。

仮説

「三大栄養素である窒素、リン酸、カリウムを含み、養分を供給する働きの液体肥料」と「三大栄養素以外のビタミンやアミノ酸を含み、養分吸収力を高める働きの活力剤」の水溶液で育てることによって水菜の成長を促進させ、水だけで育てたものよりも生産量を増やすことができるのでないかと考えた。

使用道具・実験方法

- ・水菜(市販) 10束...①
- ・育てた水菜 10束...②
- ・試験液A(液体肥料)
- ・試験液B(活力剤)
- ・ビーカー 10個...①
- ・試験管 10本...②

1. 試験液A、試験液B、試験液A,Bの混合液を 100倍、500倍、1000倍に希釀したものと水を用意した
2. ビーカーの50mlまで溶液を入れた
3. 一日ごとに水換えをした
4. 1週間毎に伸びてきた水菜を切って①長さ、②乾燥質量を測った

実験結果 ①

濃度 溶液の種類	100倍希釀	500倍希釀	1000倍希釀	そのまま
水				腐った
試験液A	腐った	腐った	腐った	
試験液B	2cm 伸	2 cm 伸	5 cm 伸	伸びた長さは最大値
混合液	3cm 伸	8.5cm 伸	腐った	

- ・実験開始から4日目に試験液Aの100倍希釀、5日に混合液の1000倍希釀、その他は7日目に腐ってしまった。
- ・伸びた長さにはそれぞれの試験液ではらつきが出るような結果になった。

一週間もたたずみ腐ってしまったものが多く、十分な結果が得られなかった。



試験液A,B,混合液の1000倍希釀の1回目はよく成長した。混合液の500倍希釀は毎回よく成長した。

実験の様子



考察

- ① 成長はしたが市販の水菜で実験を行ったため
・成長しきっていた
・根の部分が小さかった

水菜が腐った原因

水菜の支えが無かつたことにより水菜が倒れ、溶液に浸かってしまい雑菌が繁殖したからではないか

- ② 試験液A、混合液で育てたものの生産量が多い
→ 試験液Aに含まれる窒素が葉や茎の生育を促進した

2回目から育たなくなってきたのは、
気温と肥料によりアオコが根の部分に繁殖し、酸素や栄養の吸収を阻害されたからではないか

Aと混合液の100倍希釀のものが枯れてしまったのは濃度が高すぎたことが原因ではないか



- ①では枯れなかつたのに対し、②で枯れてしまったのは
②には根があったため吸収に差が出たから

今後の展望

再生回数を増やすため、生育環境(室温や日当たり)の管理、濃度の調整に気をつける

先行研究

秋田県立能代高等学校理数科 堀井康世、関尻弥他

リボーンベジタブルの効率化(2023)

https://www.istage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/61/9/61_610902_pdf-char/ja

観葉植物で室内の温度上昇を抑えることはできるのか

【秋田県立湯沢高等学校理数科 生物班】

小河原由菜 佐々木凜子 佐藤志夏 高橋 玄 長澤楓子 嶋山啓和 山本真優

【動機】地球温暖化が進んでいる世の中で室内の温度上昇を抑えられることができたら、SDGsの目標の一つである、「気候変動に具体的な対策を」に貢献できるかもしれないと考えたから。

【仮説】吸熱反応を利用して室内の温度上昇を抑えられるのではないかと考えた

【実験】

- ①観葉植物などに入っていない模擬部屋を用意する。
- ②それぞれの湿度・気温を測る(時間帯は前日午後5時～翌日午後3時 9/5～9/7、9/11～9/15の6日分のデータを使用)
- ③結果分析

【実験を行う上で使用したもの】

- ・観葉植物(アグラオネマ、サンスペリア)
- ・模擬部屋 縦26cm×横39cm×高さ53cm
(ビニール袋、発泡スチロール、支柱)
- ・アーテックロガー(気温と湿度を測るために)



【使用した植物について】

アグラオネマ…熱帯(熱帯アジア原産とする)



サンスペリア…熱帯サバナ気候(コンゴ民主共和国、ナイジェリアなど)のため蒸散量が少ない。

・CAM型光合成をする



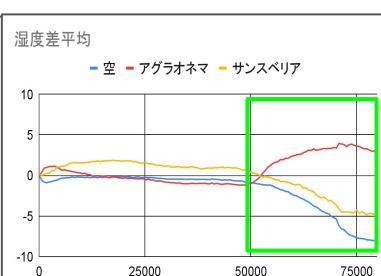
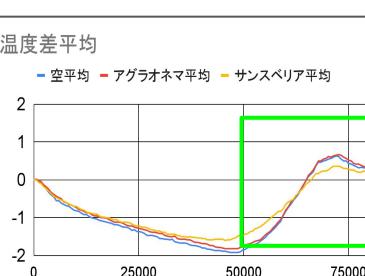
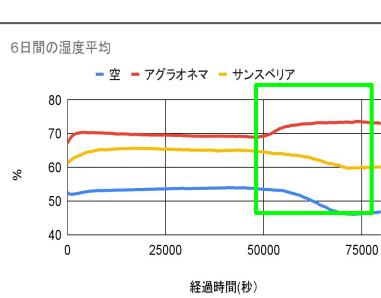
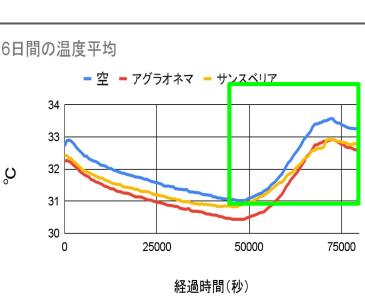
サンスペリア→



アグラオネマ→

【実験データ 6日間の平均グラフ(上)と差の平均グラフ(下)】※緑枠は午前7時頃から午後2時頃

気温 湿度



【考察】

- ・全体的にアグラオネマのほうが温度上昇を抑えられているが、温度上昇に伴って湿度が上がっている。
- 飽和水蒸気量が上昇して、その中の水分量も増加したのではないか。

湿度のイメージ



・湿度のグラフより60000秒後(午前10時頃)からサンスペリアは下がっている。

→光合成により、昼間は気孔を閉じることで、蒸散量を抑えようとしているのではないか。

・実験開始前の空、アグラオネマ、サンスペリアの模擬部屋の気温が統一されていなかった。

→データに影響が出てしまったのではないか。

観葉植物を用いて室内の温度上昇を抑えられる。植物の光合成や蒸散作用以外の他の要因によって室内の熱収支が変化したのではないかと考えられる。

【今後の方針】

- ①植物が蒸散したタイミングが具体的に分かるように酸素センサーを活用して酸素の増減を調べる。
- ②気孔の数と大きさを調べ、湿度への影響、吸熱反応にどのような影響を及ぼしたのか、2つの植物の違いを踏まえつつ考察する。

参考文献

- ・植物による温熱環境の冷却に関する研究

https://www.jstage.jst.go.jp/article/seitaikegaku/25/4/25_111/pdf-charia

- ・効果的な“観葉植物への葉水”のやり方を紹介

<https://plant-mag.com/2022/04/leaf-water.html>

- ・打ち水効果をサーモカメラで観測

<https://www.netsuzero.jp/netsu-lab/lab07#:~:text=%E2%96%A0,-%E3%80%8C%E6%B0%97%E5%8C%96%E7%86%B1%E3%80%8D%E3%81%A7&text=%E6%B0%97%E5%8C%96%E7%86%B1%E3%80%8D%E3%81%A8%E3%81%AF%E6%B6%B2%E4%BD%93.%E6%B8%A9%E5%BA%A6%E3%81%8C%E4%B8%8B%E3%81%8C%E3%82%8B%E3%81%AE%E3%81%A7%E3%81%99%E3%80%82>

化学室にあるものでバイオディーゼル燃料を作ろう

秋田県立湯沢高等学校理数科 化学班

阿部 和真 佐々木 康太郎 須藤 耀磨 田中 はるの 平良 風花 畠山 桜竜
担当教諭 佐藤 栄幸

【動機】

私達はいま世界中で話題になっているSDGsについてなにか貢献したいと思い、廃棄油の削減につながるテーマであると思ったから。

【仮説】

成功例はあるため成功するだろう。
そのため、今回の実験ではそれだけ純度を高められるかがポイントになるのではないか。

【使用した薬品等】

廃油

水酸化ナトリウム(昭和一級)

メタノール(昭和一級)

【バイオディーゼルの作り方】

- ①メタノール100mlを入れたペットボトルに水酸化ナトリウム3gを加え、振って混ぜる
- ②50~60°Cのウォーターバスで熱した廃油500mlに①で出来上がったものを入れて混ぜる
- ③混ぜ終わったらそれをペットボトルに移し、静置する
- ④時間が経つとグリセリンの層とバイオディーゼルの層に分かれるのでバイオディーゼルの層のみを取り出して再び静置する
- これを分離しなくなるまで続ける



【実験】

キッチンペーパーを8分の1に切ったものを各溶液に浸して、燃焼時間と燃え具合を確かめた。また、今回は廃油、メタノール、自作バイオディーゼル、そのままのキッチンペーパーの4つで実験し、比較した。

【判断の方法】

燃焼時間、燃え具合とともにキッチンペーパーをそのまま燃焼させたものを基準とし、その上で他の溶液どうしを比較する。

【結果】

そのまま	廃油	メタノール	バイオディーゼル
50.92秒	11分52秒	11分59秒	12分11秒
—	火力はあるが、ムラがある	静かに燃えている、安定している	廃油の炎が安定した感じ

【考察】

燃焼することからある程度燃料としての適性があると思われる。

油との間に燃え方の差があまり見られなかったのは構成する原子の組成比に大きな差はないからであると思われる。

【今後の展望】

まだ燃料として不明瞭な要素が多いため今後さらなる実験や成分分析の依頼を計画している。また、さらに簡単・安全な実験方法を模索してより簡単にできる実験になることを目指している。

【参考文献】

(バイオディーゼルの作り方 I パーマカルチャー研究所 <https://permaculture-lab.com/2018/05/04/biodiesel1/>

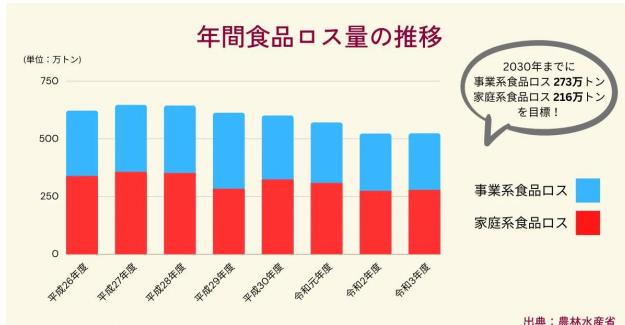
(長崎県・バイオディーゼル 燃料の製造について) 1363586840.pdf (pref.nagasaki.jp)

リボーンベジタブルの限界に挑む！～水菜の巻～

秋田県立湯沢高等学校理数科 生物班
平良木碧唯 渡部美優香 新田栄理 阿部健汰 門脇眞倖

動機

現在の日本では食料自給率が低いにも関わらず、年間多くの食品を捨てている。そのため、廃棄する部分を再利用し活用することでエコロジー関連し、フードロス削減に近づくと考えたから。



仮説

リボベジは平均で1~2回まで出来る

→液体肥料、活力剤を混ぜた水で育てることによって水菜が収穫できる量が水だけよりも増えているのではないか。

実験方法・使用道具

使用したもの

・水菜 10束 ・試験液A(液体肥料)

・試験液B(活力剤) ・ビーカー 10個

実験手順

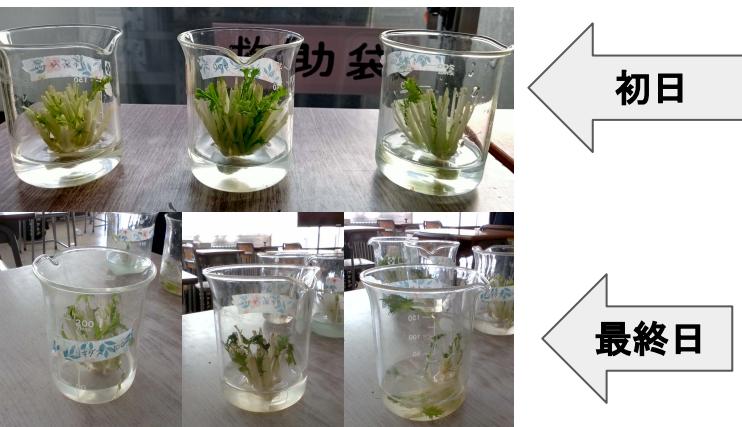
1. 試験液A、試験液B、試験液A,Bの混合液を100倍、500倍、1000倍に希釀したものと水を用意。

2. ビーカーの50mlまで溶液を入れる。

3. 一日ごとに水換えをする。

1週間毎に伸びてきた水菜を切って重さを測る。

実験の様子



実験結果

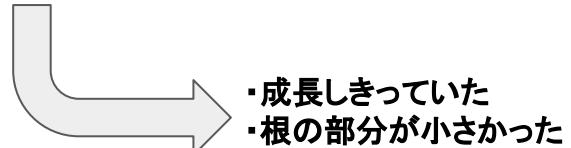
濃度 溶液の種類	100倍希釀	500倍希釀	1000倍希釀	そのまま
水				腐った
試験液A	腐った	腐った	腐った	
試験液B	2cm 伸	2 cm 伸	5 cm 伸	
混合液	3cm 伸	8.5cm 伸	腐った	

- ・実験開始から4日目に試験液Aの100倍希釀、実験開始から5日目に混合液の1000倍希釀が腐ってしまった。
- ・伸びた長さにはそれぞれの試験液でばらつきが出るような結果になった

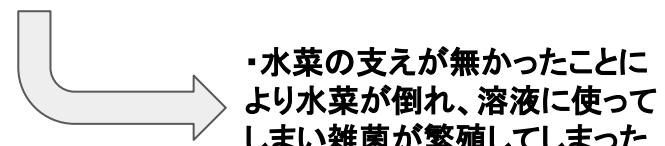
一週間もたたずく間に腐ってしまったものが多く、十分な結果が得られなかった。

考察

成長はしたがスーパーの水菜で実験を行った



水菜が腐った原因



課題と今後の展望

・水菜をいれる容器を変え、研究していく中で気になった水の量にも気をつけて実験をしていきたい。

・今回得た反省を下に次回は成長した分の重さを図って変化を比較していきたい

先行研究

堀井康世, 関侃弥 他 (2023年) リボーンベジタブルの効率化

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/61/9/61_610902/_pdf/-char/ja

農林水産省 (2023)