

外的要因による植物の成長の変化

Abstract

Our study aimed to clarify the connection between radish sprouts and external stimulus. We conducted this experiment because we were curious whether sound and electric current (external factors) really affect plant growth, and we wondered whether we could see even greater changes by combining these external factors. However, in this experiment, we focused only on sound in order to investigate if frequency is really related to plant growth. According to previous research, plant growth is promoted when exposed to classical music (500 Hz), while plant growth is inhibited when exposed to rock music (100 Hz). The period of the study was one week, and the measurements were made using electronic instruments. As a result, not much change was observed. As for why the previous study showed changes and our study did not, we thought that the plant seeds could not grow sufficiently with only the nutrients they had and the water we gave them. From now on, we would like to consider what we should do to make a difference in the results of our experiments.

1 はじめに

植物は音楽を聞くことによって成長が促進するという話を聞いたことがある。私たちはそのことに強く興味を持ち、先行研究、先生から話を聞くと「クラシック音楽を聞かせると成長が促進する」「雷が落ちると、きのこが大きく育つ」など様々な研究があることがわかった。そこで音や電気の共通点を考えた結果、周波数に関係しているのではないかと考えた。さらにこれらを組み合わせることで、より効率的に植物を生育させることが可能になるのではないかと考え、この実験をすることに至った。

研究の目的は外的要因を効率的に組み合わせることによって植物の成長を促し、短期間で的大量生産を目指し、食糧問題を解決することである。

問いは「音の周波数によって植物の成長は変わるのだろうか」。この問いを立てたのは、外的要因を組み合わせる前に本当に音と植物の成長に因果関係があるかどうかを調べるためである。

2 実験用具

・かいわれ大根

かいわれ大根は成長が早く、データを多く取ることが可能

・インキュベーター



内部の温度、湿度を一定にする

(図1)

・ファンクションジェネレーター



音を生成し、周波数を自在に変化させることが可能

(図2)

• 振幅増幅器



ファンクションジェネレーター(図2)で生成した音を大きくする
(図3)

• スピーカー



インキュベーター(図1)内で音を出す (図4)

• 電子天秤



1000分の1の位まで重さを計測可能 (図5)

3 予備実験

目的 : 本実験でかいわれ大根の生育条件をそろえるため

実験1: インキュベーター(図1)内の段の違いによる蒸発量の違いを調べる

実験2: インキュベーター(図1)内の段の違いに

よるかいわれ大根の成長度合いの違いを調べる



実際に育てたかいわれ大根 (図6)

実験1の結果

- 天井の照明に近い上段が最も蒸発量が多く下段が最も少なかった

実験2の結果

- 天井の照明から遠い下段のかいわれ大根が上段よりも長く育った

いずれの実験結果も照明からの距離が違うことに起因すると考えられる。実験1の蒸発量の違いは光量の違いにより、得る熱エネルギーの違いが原因であろう。また実験2の光量が少ない下段のかいわれ大根が、光量の多いかいわれ大根よりも長く育ったのは、下段のかいわれ大根が上方の光を目指し、より高く伸びようとしたからだと考える。これら2つの実験から、使用するインキュベーター(図1)の段を中段のひとつに限ることにした。

4 測定方法の変化

実際にかいわれを育て測定する作業を行った。人の目でかいわれ大根の長さを定規を用いて一本ずつ測定したのだが、正確性に欠けるという点で測定方法を変えることにした。そこで伸びの速さではなく、発芽の速さに注目し、カメラを用いて観察を行った。しかし、どのタイミングで発芽したのか定義することが難しく、カメラでの観察を諦めた。これらのことから本実験では重さに注目し、電子天秤(図5)を用いることにした。また、根を除いた茎、葉のみで計量を行った。

5 本実験

5-1 実験方法

本実験は対照実験で、与える音の高さだけを変化させた。与えた音の高さの種類は100、500、1000、10000、20000（Hz）の5種類であり、比較するために音を与えない場合も実験を行った。他の条件は以下の通りである。

温度 25℃

湿度 一定

光 あり

種の数 14×9=126個

初めの水の量 400ml

足す水の量 100ml

水やりの間隔 植える→24時間→87時間

種は以下の写真のように植えた



(図7)

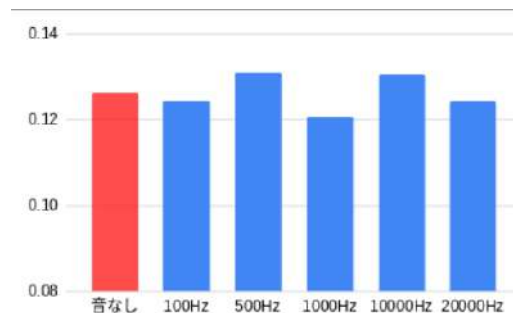
初めの水の量が400mlである理由は、それ以上水を与えてしまうと種が水の中に沈んでしまい、空気に触れることができず、かいわれ大根が発芽しないと考えたからである。水やりの間隔を、植えてから24時間後と87時間後にした理由は、脱脂綿を枯らさないことに重点を置き、かつ学業に影響のない時間を考えた結果である。

5-2 栽培方法

種を水につけた時点から、インキュベーター

(図1) 内の種を取り出す時点までの一週間経った後に、かいわれ大根の重さの測定を行った。かいわれ大根の重さは電子天秤を用いて測定し、その後かいわれ大根の一本の重さの平均を取り、音無しの重さと比較した。

6 結果



(図8)

条件なし	0.1281 g
100 Hz	0.1234 g
500 Hz	0.1311 g
1000 Hz	0.1208 g
10000 Hz	0.1306 g
20000 Hz	0.1223 g

結果は(図8)の通りだ。このグラフは縦軸がかいわれ大根の長さ[cm]、横軸が周波数[Hz]を表している。500Hz>10000Hz>音なし>100≒20000Hz>1000Hzの順で成長した。これは先行研究同様の結果を得ることができたと言える。しかし、一番成長の大きかった500Hzと一番成長の少なかった1000Hzを比べても差が0.01gしかなく、これは誤差であるとみなした。

7 考察

なぜ私達の研究は先行研究と異なり誤差程度の差しか得られなかったのか。考えられる理由は3つある。

1つ目は私達の実験では先行研究と異なり、植物の成長の比較を重さで行ったということだ。これは人間の目で一つ一つの長さを比較するのは正確性に欠けると判断したためであるが、かいわれ大根に与えていたものが水だけであったため、成長途中で養分が足りなくなり、たとえ成長が促進され、長さが長くなったとしても太さが細くなってしまい、結果として重さにはあまり差がでなかったのだと考える。

2つ目の理由としては、まず先行研究には植物の周辺で音源により音を出すというような記述しかなかったが、音の超音波の振動により植物の成長に影響すると考えるならば、音源の位置の変化による振動の当たり方の変化でもまた別の結果になったのではないかと考える。

3つ目の理由としては観察期間が一週間であったということだ。一週間という期間の長さにより成長の差が小さくなってしまったと考えた。

8 今後の課題

- ・肥料などを利用して栄養を与えて実験を行う。

- ・観察期間を2週間程度に伸ばして実験を行う

- ・一本一本の長さの分布を調べてみる。

今回の実験では、収穫したすべてのかいわれ大根の重さの平均を求めそれを比較したが、一本一本の重さを比較するとまた異なった結果が得られるのではないかと思い今後の課題とした。

- ・データ量を増やす。

今回の実験では本実験に使える時間が限られており、すべての実験が一回ずつと実験回数が少なくなってしまった。実験回数を増やすことでより正確な結果を期待する。

参考文献

近藤恭幸・室田憲一・勝田悟（2019）音が植物の生育に及ぼす影響-音暴露期間・時期について

https://www.jstage.jst.go.jp/article/dohikouen/65/0/65_150_2/_pdf/-char/ja

池田圭佑（2016）カミナリが鳴ると植物は成長する

https://www.jspf.or.jp/Journal/PDF_JSPF/jspf2016_12/jspf2016_12-930.pdf

佐藤優紀（2013）植物における音の影響

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/51/3/51_196/_pdf

室陽奈子（2013）音が植物に与える効果の研究

https://nwuss.nara-wu.ac.jp/media/sites/11/ssh19_25.pdf