

植物の成長と音の関係

Relations of growth and the sound of the plant

森岡 緋那 佐藤 優樹 山本 夏生
Morioka Hina Sato Yuki Yamamoto Natsuki

I 研究動機

私たちは、インターネット上で植物と音楽の関係性について様々な実験を目にした。それらの結果には、統一性がなく、関係の有無が明確には示されていなかった。また、きかせた『音』についてはっきりとした種類や振動数の表記をしているものは少なかった。そのため、私たちは純音を聞かせ自分たちで実際に実験を行うことで、関係性を明らかにしたいと考えた。

II 実験① 実験方法

- 1) 短期間の栽培に適したカイワレダイコンを用いて実験を行う。
- 2) シャーレの大きさに合わせたスポンジを置き、精製水をスポンジが完全に湿るまでそそぐ。(図 1)
- 3) そのスポンジの上にも紙を置き、170個のカイワレダイコンの種子を等間隔に円形状に並べる。(図 2)
- 4) シャーレを 22°C に設定した保冷温庫内に設置し、日光が当たらないよう保冷温庫にダンボールを被せる。
- 5) 6日間栽培する。シャーレ内の水が減っていたら、その都度かえる。
- 6) 6日目に収穫したカイワレダイコンをダンボール上に置き、写真を撮って、パソコン上で計測ソフト『測ルンです』を用いて全長を計測する。(図 3)



図 1 水に浸したスポンジ



図 2 種まき後

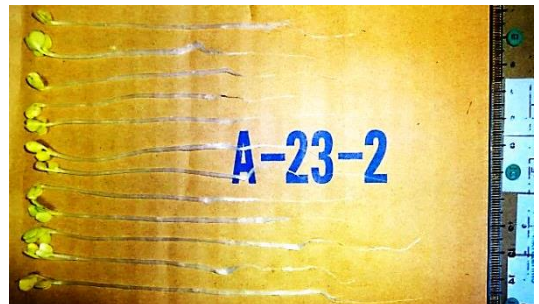


図 3 収穫したカイワレダイコン

- シャーレの設置場所を、保冷温庫の奥と真ん中とし、内部にスピーカーを設置して 500Hz の音を 6 日間鳴らしつづけたもの (音 500Hz) と、何も音を聞かせなかったもの (音無し)、それぞれの組み合わせで栽培を行った。(図 4~6)



図 4 スピーカーを設置した保冷温庫



図 5 奥に設置したシャーレ



図 6 真ん中に設置したシャーレ

シャーレの縁が保冷温庫の壁と接するように設置する。

スピーカーの口

スピーカーの口がシャーレの中央に来るように設置する。

- 私たちはカイワレダイコンの、
 - ・子葉の分かれ目～節 → 茎
 - ・節～根の端 → 根
 と定義し、この 2つの合計を全長とした。(図 7)
- 音は、教材用ソフト『発音』をアンプとスピーカーに接続して鳴らした。(IXフリーソフト 1)
- 計測ソフト『測ルンです』とは、デスクトップ上の長さを測るフリーソフトである。(IXフリーソフト 2)

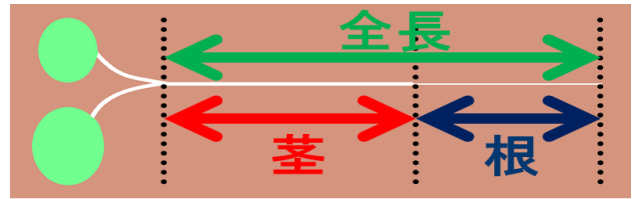


図 7 カイワレダイコンの全長

結果

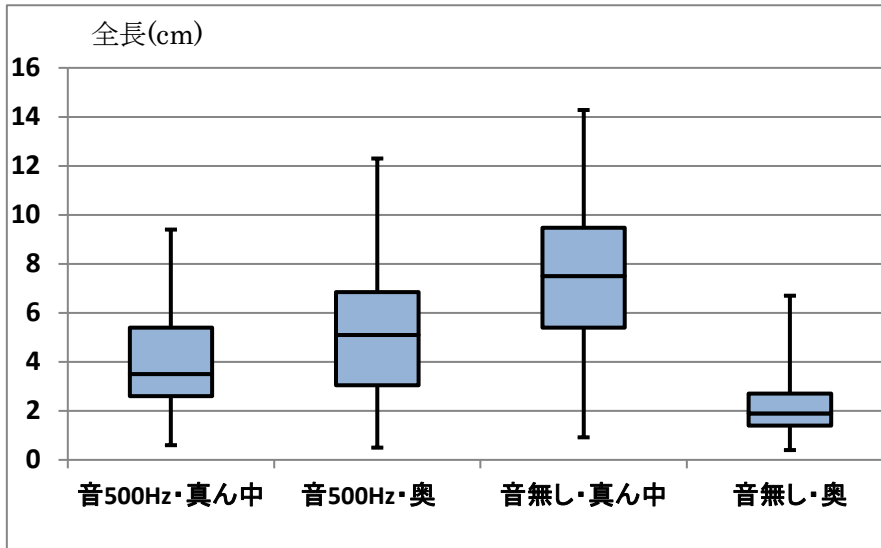


図 8.実験①の結果

表 1.実験①の平均値

(平均値)	音 500Hz	音無し
真ん中	4.0cm	7.2cm
奥	5.1cm	2.3cm

考察

- 私たちは、
- 1)表 1 より、音無し・真ん中で栽培したカイワレダイコンの全長が 1 番大きくなった。
 - 2)奥で栽培したものは図 5 のように保冷温庫のファンに近い。保冷温庫はファンを断続的に回し温度をほぼ一定に保っているため、ファンから断続的な音が鳴っているのです、奥のものはファンからの断続音の影響を大きく受けている。
 - 3)奥で育てたものでも 500Hz の音を鳴らし続けたものは、ファンからの断続音よりもスピーカーからの連続音のほうが強く影響を与えている。
- と考えた。
 これらの考察と図 8・表 1 より、
音無し > 連続音 > 定期的な音 の順で植物が成長するのではないかと仮説をたてた。

そして、この仮説の検証のために 1 番大きく成長した、音無し・真ん中で栽培を行ったが、成長が大幅に悪くなった。

なぜ、同じ実験条件で成長に差が出てしまったのか考察すると、3つの要因が考えられた。そこで、この3つの要因について検証実験を行うことにした。

III 検証 i

私たちが考えた 3 つの要因は、

- 1) 外気温の変化による保冷温庫内の温度変化
 - 2) 同じスポンジを複数回使ったことによるスポンジの劣化
 - 3) 種の保存方法
- である。

検証 i 結果

- 1) 外気温の変化による庫内の温度変化はなかった。→庫内温度は $2 \pm 2^{\circ}\text{C}$ で一定であった。
- 2) 新しいスポンジに変えて栽培したが、成長は改善されなかった。
- 3) 5°C の保冷温庫で保存した種を使用して栽培したが、成長は改善されなかった。

考察

これらの 3 つの要因は成長に影響を与えていなかった。
そこで、栽培方法が悪いと考え栽培方法を見直すことにした。

IV 検証 ii

検証 i の結果から、カイワレダイコンにとって 1 番良い栽培方法を見つける為に栽培方法を比較する。

- ・ [スポンジ栽培](#) と [脱脂綿栽培](#)
- ・ [精製水](#) と [水道水](#)
- ・ 光を遮断する為に [ダンボールを保冷温庫の扉に貼る](#) 方法と、[箱を保冷温庫に被せる](#) 方法
それぞれの方法を組み合わせて栽培しカイワレダイコンの全長を比較した。

検証 ii 結果

[脱脂綿・水道水・ダンボールを扉に貼る](#) これらの方法で育てたものが 1 番成長した。

V 実験②

- 検証 ii より、脱脂綿・水道水・保冷温庫の扉にダンボールをはったもので栽培する。

実験方法

- 1) 図 9 のように小さめのシャーレに脱脂綿を敷く。
- 2) 脱脂綿を 70ml の水道水で湿らせる。
- 3) その上に 6×6 個ずつカイワレダイコンの種を並べる。
- 4) それを 2 つ準備して図 10 のように並べる。
- 5) これを 6 日間栽培する。
毎日観察を行い、脱脂綿が乾いていたら水をかえる。



図 9.シャーレの様子



図 10.シャーレ設置の様子

- 内部にスピーカーを設置して [500Hz の音を 6 日間鳴らしつづけたもの \(音 500Hz\)](#) と、
[何も音を聞かせなかったもの \(音無し\)](#)、
で栽培を行った。
- 短期間で個体数を得るため、保冷温庫を 2 つ使用した。
2 つの保冷温庫での差が大きかったため保冷温庫 A と保冷温庫 B とし、それぞれで比較を行った

結果

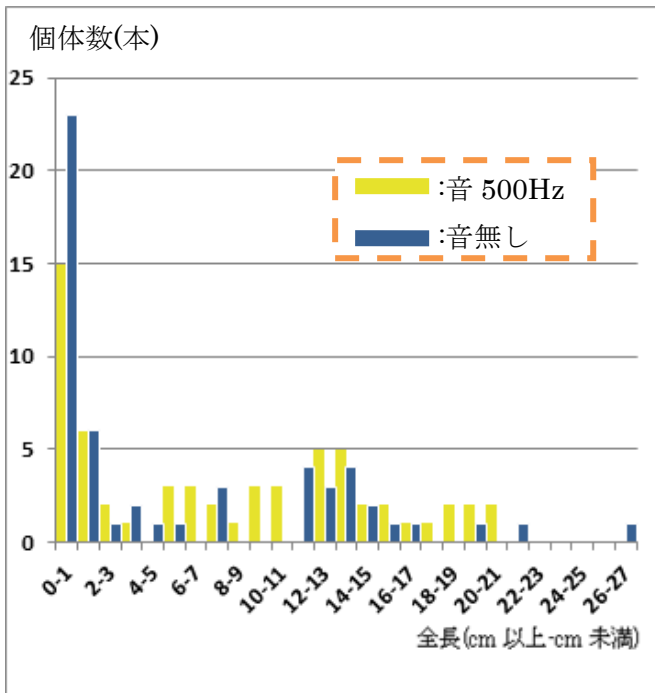


図 11 保冷温庫 A の音 500Hz と音無しの全長

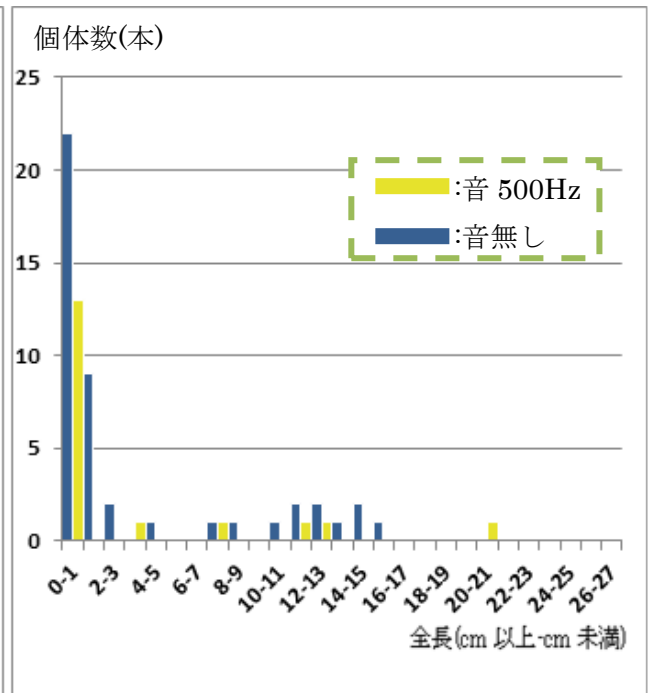


図 12 保冷温庫 B の音 500Hz と音無しの全長

表 2.保冷温庫 A 全長の平均

	音500Hz	音無し
平均値	7.90cm	6.02cm

表 3.保冷温庫 B 全長の平均

	音500Hz	音無し
平均値	3.35cm	3.56cm

- 保冷温庫 A ⇒音 500Hz のほうが育っている
- 保冷温庫 B ⇒音無し のほうが育っている

考察

結果より、保冷温庫 A と保冷温庫 B で矛盾が生じている。
 また、データにばらつきがあった。
 もう少し、ばらつきの小さいデータを出すことが必要であると考えた

VI実験③

- 種を水で浸してから育てると、成長しやすいと聞いたので水に浸して栽培することにした。

実験方法

- 一) 図 13 のように大きなシャーレでカイワレダイコンの種を浸しておく。これを 1 日目とする。
- 二) 2 日目に発芽している種を抽出し、2 つに分けて図 14 のように並べる
 そして音 500Hz と、音無し のそれぞれで栽培を行う。



図 13 種を水で浸したシャーレ



図 14 抽出して並べた種

結果

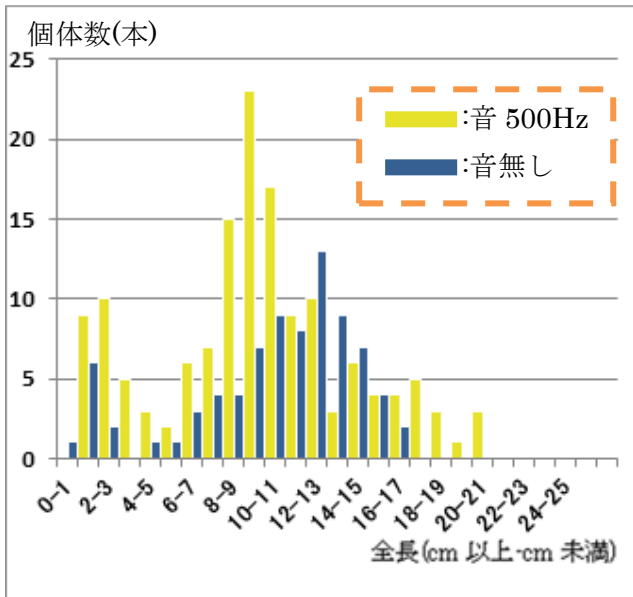


図 15 保冷温庫 A の 500Hz と音無しの全長

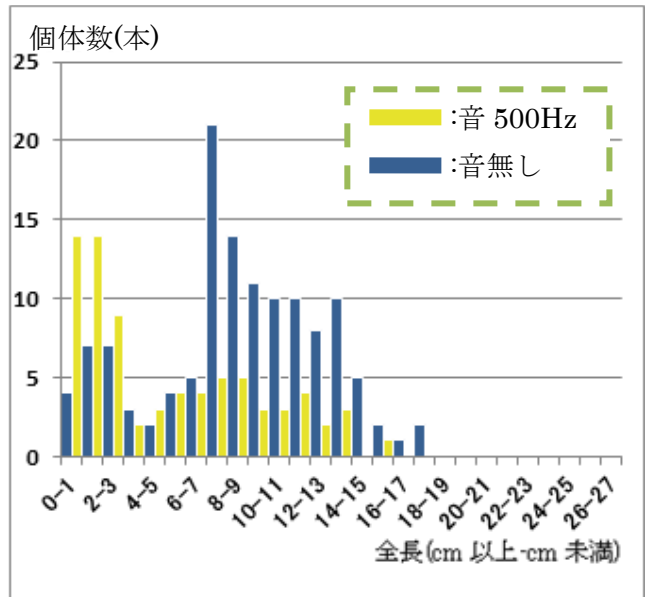


図 16 保冷温庫 B の 500Hz と音無しの全長

表 4 保冷温庫 A 全長の平均

	音500Hz	音無し
平均値	9.61cm	10.32cm

表 5 保冷温庫 B 全長の平均

	音500Hz	音無し
平均値	5.06cm	8.61cm

- 保冷温庫 A⇒音無しのほうが育っている。
- 保冷温庫 B⇒音無しのほうが育っている。

VII 結論

実験③での結果は音なしのほうが育つというものであった。

だが、その平均値を比較してみると、

●保冷温庫 A・・・音無しのほうが **0.71cm** 大きい

●保冷温庫 B・・・音無しのほうが **3.55cm** 大きい

となる。

音による影響であれば、保冷温庫 A, B のどちらも同じくらいの全長の差が出るはずである。

そのため実験で得られたカイワレダイコンの全長差は、**音による影響だと断言できない。**

つまり**音は影響しない可能性がある**と考えられる。

私たちは実験①～③でさまざまな栽培方法で実験を行った。音による影響よりも、カイワレダイコンの成長に強く影響を与えるのは栽培方法であるとわかった。

私たちの実験では、音と植物の成長に関係性があるか十分に検証することはできなかったが、カイワレダイコンの最適栽培条件は

・水は水道水であること。

・脱脂綿上で栽培すること。

・種を植える前に、1日水で浸しておくこと。

という、従来の栽培方法が何よりも育つことがわかった。

VIII 謝辞

私たちが、研究を進めるにあたって夜遅くまで指導して下さった担当の石川先生、物理の佐藤先生、生物の空先生、その他、様々なアドバイスやご指導をして下さった多くの先生方、本当に感謝致します。

IX フリーソフト

1) 『発音』 【理科ネットワーク】より

<http://rikanet2.jst.go.jp/outline.php?id=00026050004b&db=ippan&top=1>

2) 『測ルンです』 作成者: なっちゃん

<http://www.forest.impress.co.jp/library/software/hakarundesu/>

X 参考文献・先行研究

・滋賀県彦根東高等学校

『緑豆と大根の成長における純音から受ける影響について』

・福井県藤島高等学校

『カイワレ大根の成長に関する研究』