

# 植物の育成における 周波数を与える影響について

3604 今井 陸人 3638 渡邊 光一 3621 成瀬 優太

## 要旨

あるテレビ番組で植物に音楽を聞かせながら育てることで、その植物の生長が促進されたという現象が紹介されていた。それに関連して、音が生子にも影響を及ぼすのか調べることにした。カイワレダイコンの種子に無音状態、20Hz、500Hz、20,000Hz の周波数の音をそれぞれの人工気象器の中で聴かせながら育てた。最終的な発芽率は、私たちの仮説に反して無音状態で育成した場合が一番高くなり、一番発芽した種子の数が増えたのは、実験開始1日目から2日目の間だったことが多かった。

## 1. 目的

音の周波数の変化による植物の発芽に与える影響を調べる。

## 2. 仮説

一般にロックやクラシック音楽が植物の成長を促進していると言われている。それらの音楽には、500Hz の周波数が最も多く含まれているという情報をインターネットで見つけた。そのため、500Hz の周波数が発芽を促進すると考えた。

## 3. 使用した道具

- ・カイワレダイコンの種子
- ・人工気象器(気温、日照時間を一定に保つ機械)
- ・ペトリ皿
- ・脱脂綿
- ・メスシリンダー
- ・純水
- ・スピーカー
- ・スマートフォンアプリケーション「周波数ジェネレータ」
- ・各種配線
- ・付箋

## 4. 研究・実験の手順

### <予備実験>

発芽に適した条件を見つけるために人工気象器を使用して実験を行った。

- (1) 水を与えすぎると種子が呼吸できなくなり、死んでしまったため、与える水を15mLに減らしたところ、種子が死んでしまうのを防ぐことができた。そのため、それ以降の実験では与える純水を15mLに固定した。ただし、実験開始1日目は脱脂綿が水分を吸ってしまうため、5mL多くして20mLを与えることにした。
- (2) カイワレダイコンの種子の発芽に適した気温は20度から25度であるため、今回の実験では20度で行うことにした。
- (3) 実験を行うと、機械の熱でペトリ皿の水分が蒸発してしまい、種子が発芽しなかった。乾燥を防ぐために、15mLの純水を入れたペトリ皿を二つ余分に用意することにした。
- (4) 周波数を人工気象器内で発するのために、スマートフォンのアプリケーションを使うことにした。ただし、それでは、音が小さいため、スピーカーにつないで、音量をあげた。また、ア

アプリケーションで出すことができた周波数は 20,000Hz までだったため、実験は人間の可聴領域と呼ばれる 20Hz から 20,000Hz の範囲で行うことにした。

### <実験 1>

- (1) ペトリ皿 10 皿に、脱脂綿を敷き、カイワレダイコンの種子 100 粒を 10 粒ずつに分ける。ペトリ皿には 1~10 までの番号を書いた付箋を貼り、混同しないようにした。



図 1 人工気象器内のペトリ皿の配置

- (2) 純水 15mL を与える。初日だけ脱脂綿が吸収する量を踏まえ 25mL にする。



図 2 ペトリ皿の水位と乾燥防止のペトリ皿

- (3) 人工気象器の中にペトリ皿を入れ、気温を 20 度、暗室に保つ。機械の熱による水の蒸発を考え、カイワレダイコンとは別に 15mL の純水を入れたペトリ皿を二皿用意する。
- (4) スピーカーにスマートフォンをつなぎ、アプリケーションを用いて、特定周波数を発生さ

せる。

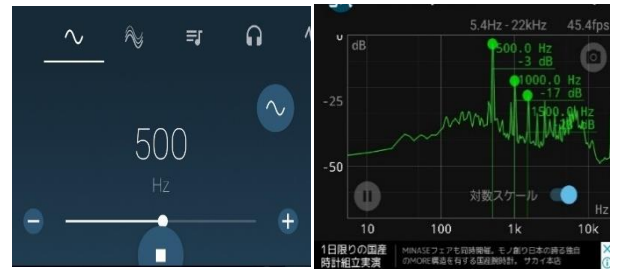


図 3 一定周波数を発生させた様子とそれを確認した様子

- (5) 毎日水を換え、観察を行い、発芽数が止まるか 9 割を超えるまで続ける。

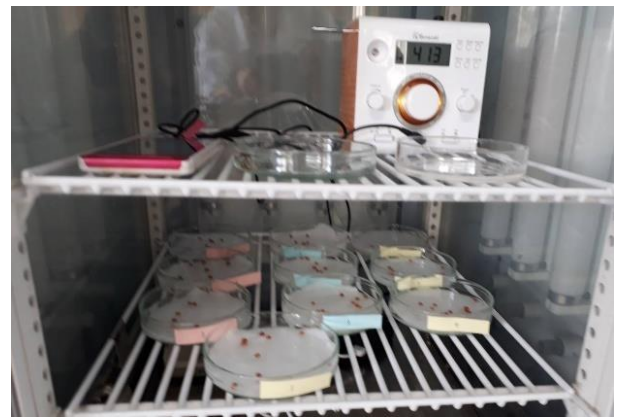


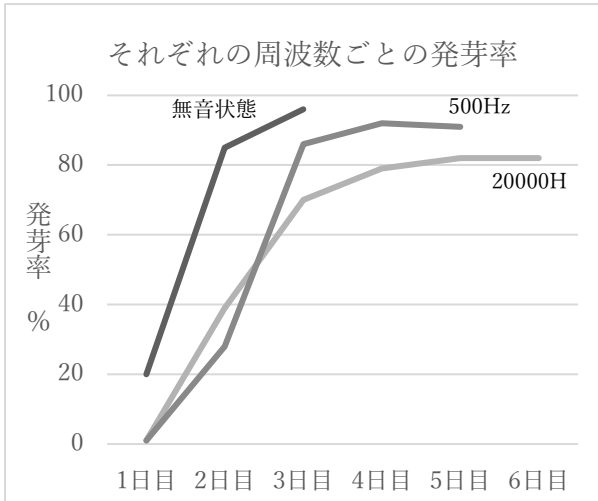
図 4 実験装置を横から見たもの

- (6) 発芽の基準は、芽が確認できたらとする。図 5 の左は発芽している種子で、右は発芽していない種子である。



図 5 発芽した種子(左)としていない種子(右)

実験 1 の結果



グラフ 1 分かりやすくするために、各周波数の発芽率の平均値を求め、グラフにして表し

	5/22 開始	10/7 開始	10/15 開始
1日目	55	2	4
2日目	93	84	78
3日目	93	96	98

表 1 周波数を発生させなかったときの発芽数

	7/3 開始	7/22 開始	10/28 開始
1日目	0	1	3
2日目	15	15	87
3日目	-	54	96
4日目	-	62	-
5日目	79	70	-
6日目	81	-	-

表 2 500Hz の周波数での発芽数

	5/29 開始	11/5 開始
1日目	1	0
2日目	50	6
3日目	87	88
4日目	-	-
5日目	90	-

表 3 20000Hz の周波数での発芽数

<実験 2>

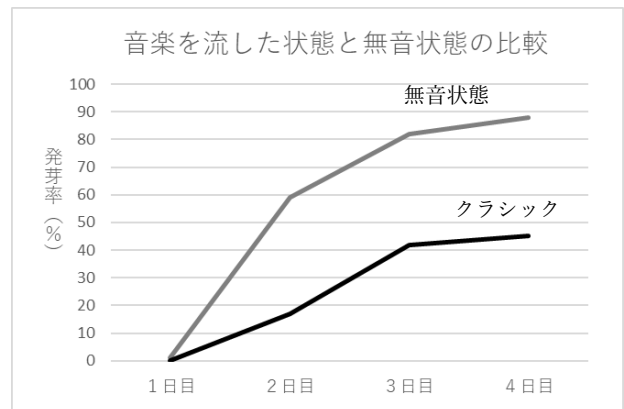
手順は (3) まで、実験 1 と同様にカイワレダイコンの種子を用いて実験を行った。

人工気象器を二台用いて、片方にのみクラシック音楽（モーツァルト交響曲第 40 番第 1 楽章）を流し、もう一方は無音状態にした。

実験 2 の結果

	クラシック音楽	無音状態
1日目	0	1
2日目	17	59
3日目	42	82
4日目	45	88

表 4 音楽を流した状態と無音状態の発芽数



グラフ 2 無音状態と音楽を流した状態の発芽数を比較したグラフ

クラシックよりも無音状態の方で発芽率がよい傾向が見られた。

5. 考察

グラフより、無音状態の結果と、500Hz・20,000Hzの結果に差異が見られたため、一定周波数はカイワレダイコンの発芽を遅らせている可能性が高

いことがわかった。全体的に見ると、どの周波数においても、無音状態より発芽が遅い。第2実験では、クラシック音楽を流した状態では、発芽数が大きく落ち込んでいる。しかし、その結果は人工気象器による脱水がもう一台よりも強く働いてしまい、脱脂綿を乾燥させてしまったことで、発芽しなかったためであると考えられる。全く発芽しなかった5皿を除き、発芽率を計算したところ、無音状態と同様の結果が得られた。このことから、音楽のようにリズムと周波数が変動する音よりも一定周波数の方が植物の発芽に及ぼす影響が高いことがわかった。ただし、実験回数が少ないことと、500Hzの結果と、20,000Hzの結果に明らかな差異が見られないことから、どの一定周波数がどのような影響を与えているのかを判断することは困難だった。また、人工気象器自体が音を発しているため、完全な無音状態ではなかったが、人工気象器の音はすべての実験で共通しているため、対照実験を行っている。さらに、20Hzの実験では、スピーカーが20Hzの周波数を発することができておらず、実際には周波数の定まらない音が発生しており、20Hzの実験結果ではなかった。しかし、人間には聞こえなかったため、十分、周波数の低い音であったか、無音状態と変わらなかったと考えられる。そのため、今回の実験では正確な結果は得られなかったが、全体の傾向としてデータを得ることはできた。

以上より、今回の実験では、一定周波数が発生しているときよりも無音状態のほうが発芽数が高いこと、音楽よりも一定周波数のほうが植物に与える影響が大きいことがわかった。

## 6. 展望

今回の実験では、一定周波数がカイワレダイコンの種子の発芽に及ぼす影響について調べたが、ほかの植物でも得られるのかどうかについて研究を進めたいと考えている。例えば、カイワレダイコンは暗室で育成する植物であるため、人工気象器を常に暗室にしておく必要があった。しかし、先行研究では、音は光合成に影響を与えている可能性が高いという考察があったので、日中での種子の発芽について研究するために豆苗などの植物でも実験をしていきたいと考えている。また、一度の実験期間が長いため、実験回数が少なく平均的なデータとしては不十分であるので、今後はこれまで行ってきた実験を見直し、より正確に音が発芽に影響がわかるように実験を重ねていきたい。

## 7. 謝辞

岐阜県立恵那高等学校教員 北村先生

## 8. 参考文献

・音と植物－新潟県立柏崎高等学校 理数コース (PDF ファイル)

[www.kashiwazaki-h.nein.ed.jp > oto.pdf](http://www.kashiwazaki-h.nein.ed.jp/oto.pdf)

最終閲覧日 12月17日

・植物における音の影響－J-Stage

[https://www.jstage.jst.go.jp > 51\\_196.pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/51_196.pdf)

最終閲覧日 12月17日