

# 音による植物の伸長のメカニズムを探る

兵庫県立神戸高等学校 馬詰知佐、江畑ひなた、仁田峠達也、藤田湧至、前澤徹馬、松川健人、山内悠理子

## 現在の進捗

予備調査 検証実験 **本実験** まとめ

## 研究の背景と目的

先行研究では音が植物に何らかの影響を与えているとされている。しかしそのメカニズムを研究したものはない。また、音(クラシック音楽等)を植物に聞かせるとよく成長するという。そこで私たちは音が植物の伸長を促進させていると考え、それを示し、メカニズムを調べることにした。

## 検証実験

目的: 音が植物の伸長を促進していることを示す。  
定義: 伸長率 $\dots$ 実験後の植物の長さを実験前の植物の長さで割った値  
条件: 温度は30°C。音圧(dB)は一定。音の周波数を0Hz、80Hz、400Hz、2000Hz、10000Hzで実験した。  
長さの測定法: ソフトImageJを用いて長さの相対値を測定  
方法: 用いた植物: エンバク(Avena sativa)(野生種)

①120時間バイオトロン内で育てたエンバクのうち伸長度合いが同じくらいのもを選び画像解析によりエンバクの長さを測定する。

②それぞれの条件の下、インキュベーター内で24時間育てる。

③実験後のエンバクの長さを画像解析により測定する。

④伸長率を算出し統計処理を行う。

⑦考察  
実験回数が1回とまだまだ少ない上に、差が有意かどうか判定できていないが、誤差範囲が重なっていない点から2000Hzにおいて植物の伸長が促進されている可能性があると言える。

⑧課題  
まだ検証実験の実験回数が1回のみなのでまだ実験回数を増やす必要がある。  
また、伸長率の差が有意だと示す統計方法が分かっておらず、差が有意だと結論付けることができない。

## 本実験

目的: 音を与えたことによる植物伸長のメカニズムを明らかにする。

### 仮説①

オーキシンの合成が促進される。

→ オーキシン合成に関わる酵素遺伝子TAA1、YUCの発現が音によって促進されるかを調べる。

### 仮説②

オーキシンの拡散による移動が促進される。

→ 蛍光オーキシンを用いて拡散の様子を観察し、移動速度or存在数を測定する。

### 仮説③

膜タンパク質によって移動が促進される。

→ 極性移動するオーキシンが実験植物を上下反転しても移動するか調べる。

### 仮説④

エクспанシンの働きが促進される。

→ エクспанシンをコードする遺伝子をノックアウトする。

これらの仮説の中からひとつかふたつを選択して実験する。(実験を行うのが現実的でないものもあるため。)

### 課題

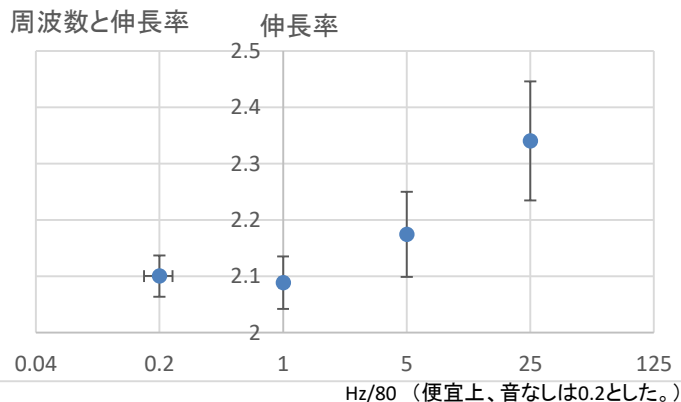
- ①遺伝子が発現されているかを調べる方法が不明。
- ②蛍光オーキシンを手に入れられるかどうか。
- ④ノックアウトできるのかわからない。

### ⑥結果

(1) 伸長率の99%信頼区間を求めその範囲内にある伸長率の値を用いた。

(2) 図中の点は伸長率の平均値、エラーバーの範囲は(伸長率の標準誤差)+(人による測定の際に生じる標準誤差)とした。

\*今回は10000Hzでは実験を行っていない。



## 参考文献

- ①法政大学「音刺激によるカイワレダイコンの成長促進について」(2006年)
- ②カイロ大学「Advances in effects of sound waves on plants」(2014年)
- ③神戸高校「植物の成長と「音」」()
- ④東京農工大学「移動特性の異なる植物の内生オーキシン類の整合性と機能に関する研究」(2018年)