

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 総合理学科 2年

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

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。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。

実験 I

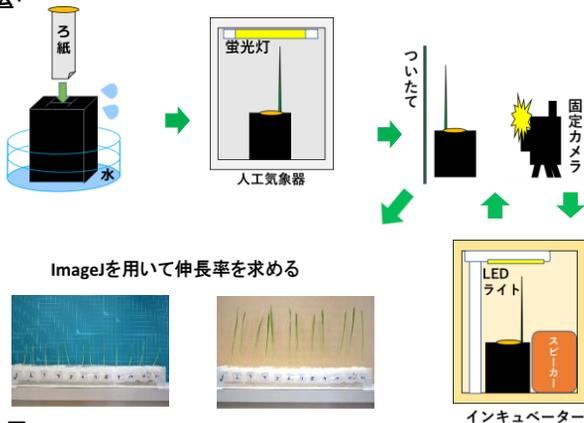
目的: 音が植物の伸長を促進していることを示す

定義: 伸長率 = $\frac{\text{実験後の植物の長さ}}{\text{実験前の植物の長さ}}$

条件: ○温度…30℃ ○光…LED光(一定)
○音…音なし、音あり(80Hz, 400Hz, 1000Hz, 2000Hz, 10000Hz)

実験植物: エンバク(*Avena sativa*・野生種)

方法:



結果:

表1: 音ありと音なしの平均値の比較と有意差

80Hz		400Hz	
平均 +	有意差あり	平均 +	有意差あり
1/2	1/1	11/13	4/11

1000Hz		2000Hz		10000Hz	
平均 +	有意差あり	平均 +	有意差あり	平均 +	有意差あり
2/7	1/2	5/6	2/5	1/1	1/1

特に400Hzで平均値が+になった実験が多く、有意差が確認された実験も他と比較すると多かった。

考察:

全体的に+の結果が多い。

音ありが有意に促進されたとは言えない。

音ありが有意に阻害された結果はない。

400Hzで伸長が促進される傾向

結論

400Hzの正弦波が IAA 合成酵素であるTAAとYUCの合成量を増加させ、IAAの合成量が増加し植物の伸長が促進された可能性がある。

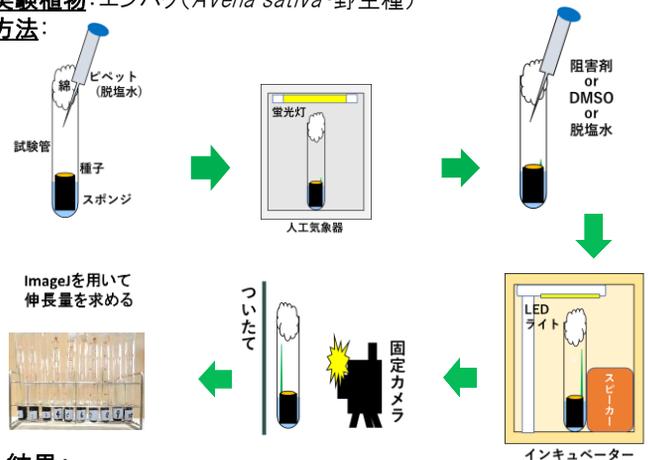
実験 II

目的: 阻害剤を与えると、どのような差が生じるか調べる

定義: 伸長量 = シュート(根元から茎頂)の長さ
条件: ○温度…30℃ ○光…LED光(一定)
○音…音なし、音あり(400Hz)

実験植物: エンバク(*Avena sativa*・野生種)

方法:



結果:

表2: 音ありと音なしの平均値の比較と有意差

脱塩水		DMSO	
平均 +	有意差あり	平均 +	有意差あり
3/4	1/3	3/4	1/3

IAA合成阻害剤①		IAA合成阻害剤②		IAA受容阻害剤	
平均 +	有意差あり	平均 +	有意差あり	平均 +	有意差あり
4/4	2/4	4/4	1/4	4/4	1/4

IAA合成阻害剤を加えた実験では脱塩水やDMSOを加えた実験よりも平均値が+になった実験が多く、有意差が確認された実験もあった。

考察:

阻害剤なしよりも阻害剤ありの方がより顕著に伸長が促進される傾向

音がmRNAの量に影響を与えたという先行研究

音がIAA合成酵素の合成を促進した可能性

【参考文献】

- [1]林謙一郎,2014,オーキシンの生合成と信号伝達経路における化学調節剤
- [2]林謙一郎,2012,Rational Design of an Auxin Antagonist of the SCFTIR1 Auxin Receptor Complex
- [3]桑田昌宏,2018,Cell type-specific suppression of mechanosensitive genes by audible sound stimulation