

音刺激が植物の初期成長に及ぼす影響とメカニズムの解明

兵庫県立加古川東高等学校 課題研究生物班

目的・動機

○先行研究(東北大学遺伝生態研究センター)
 ▷カイワレダイコン
 500Hz、20000Hz→発芽が抑制された。
 ▷イネ、キュウリ
 50Hz→発芽と根の初期成長促進された。
 ・文献毎に異種の植物を使い、結果が異なる。
 →植物の種類により、促進、抑制の違いがあるのか、その違いが何によって起こるのかを疑問に思った。

仮説①

音が植物の初期成長に影響を与えている。

実験①発芽数,伸長量の比較

種子[山田錦,スイートバジル,時なし大根,小松菜,山東菜]を、各種30粒を水10mlに10分間浸した。その後、シャーレに敷いたペーパータオル上に移し、インキュベータ内に音なしと音あり(500Hz)で保管し5日間の発芽数と5日目の長さを測定した。
 ※発芽の判断は目視でおこなった。



図1: 実験の様子



図2: 伸長量測定の基準

結果

表1: 音あり(500Hz)と音なしのp値

種子の種類	発芽(個) [n=30]					茎の伸長 (平均)[cm]
	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	
山田錦	/	/	0.77	0.39	0.16	0.89
スイートバジル	/	0.17	0.69	0.69	1	0.037
時なし大根	0.79	0.31	0.31	0.31	0.31	5.2E-06
小松菜	1	/	/	/	/	1.4E-08
山東菜	0.045	0.31	0.31	/	/	0.023

※p値とは2つの項目に有意な関連があるか、独立しているかを確かめる値。5%未満で有意差があると判断される。表1において黄色のセルは促進、緑色のセルは抑制を示す。

仮説②

音による初期成長の変化には、オーキシンが関わっている。

まとめ・考察

実験①より、音の有無によって植物の初期成長に影響が生じる場合もあるが、異なる種には異なる影響が生じることがわかった。
 実験②より、周囲にオーキシンが存在するとき、音の影響があり、周囲にオーキシンが存在しないとき音による影響がみられなかった。

実験②オーキシン感受性の比較

播種後5日間成長させた植物体
 時なし大根と山東菜の茎を0.90cm
 切り出して切片を作成した。この切片を濃度の異なるオーキシン溶液の中で1日間培養し、切片の長さを計測した。

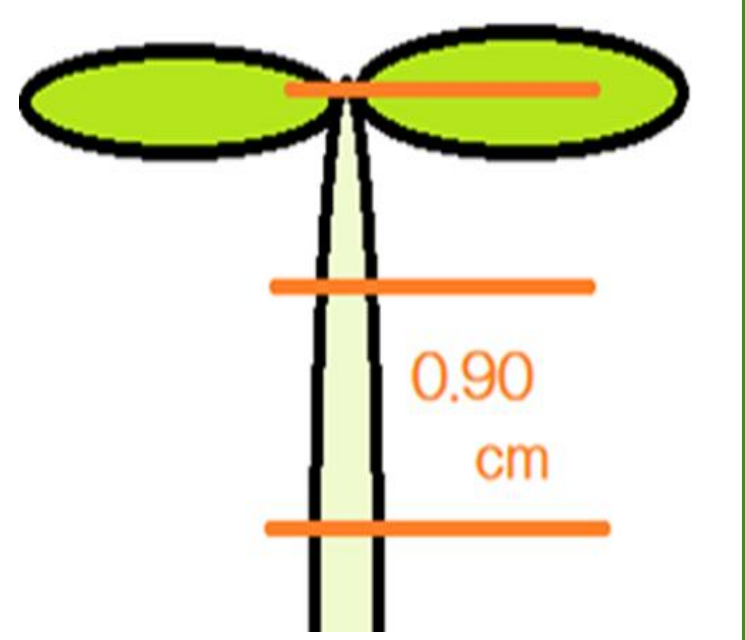


図3: 切片の作成(イメージ)

(音500Hzの有無、5種のオーキシン濃度)

⇒オーキシンの感受性と音の有無の関係を調査

結果

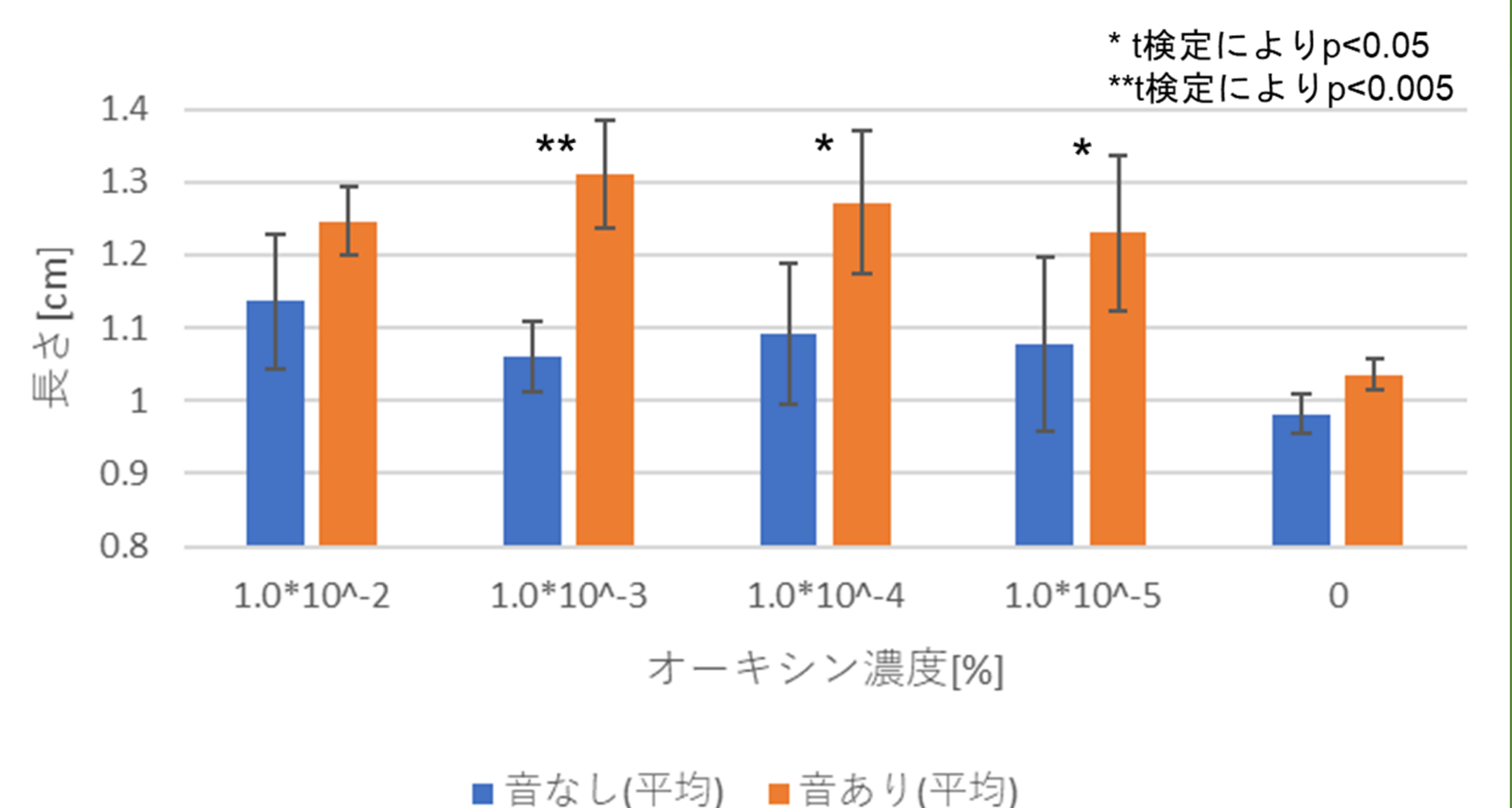


図4. 実験2の結果(時なし大根, n=5)

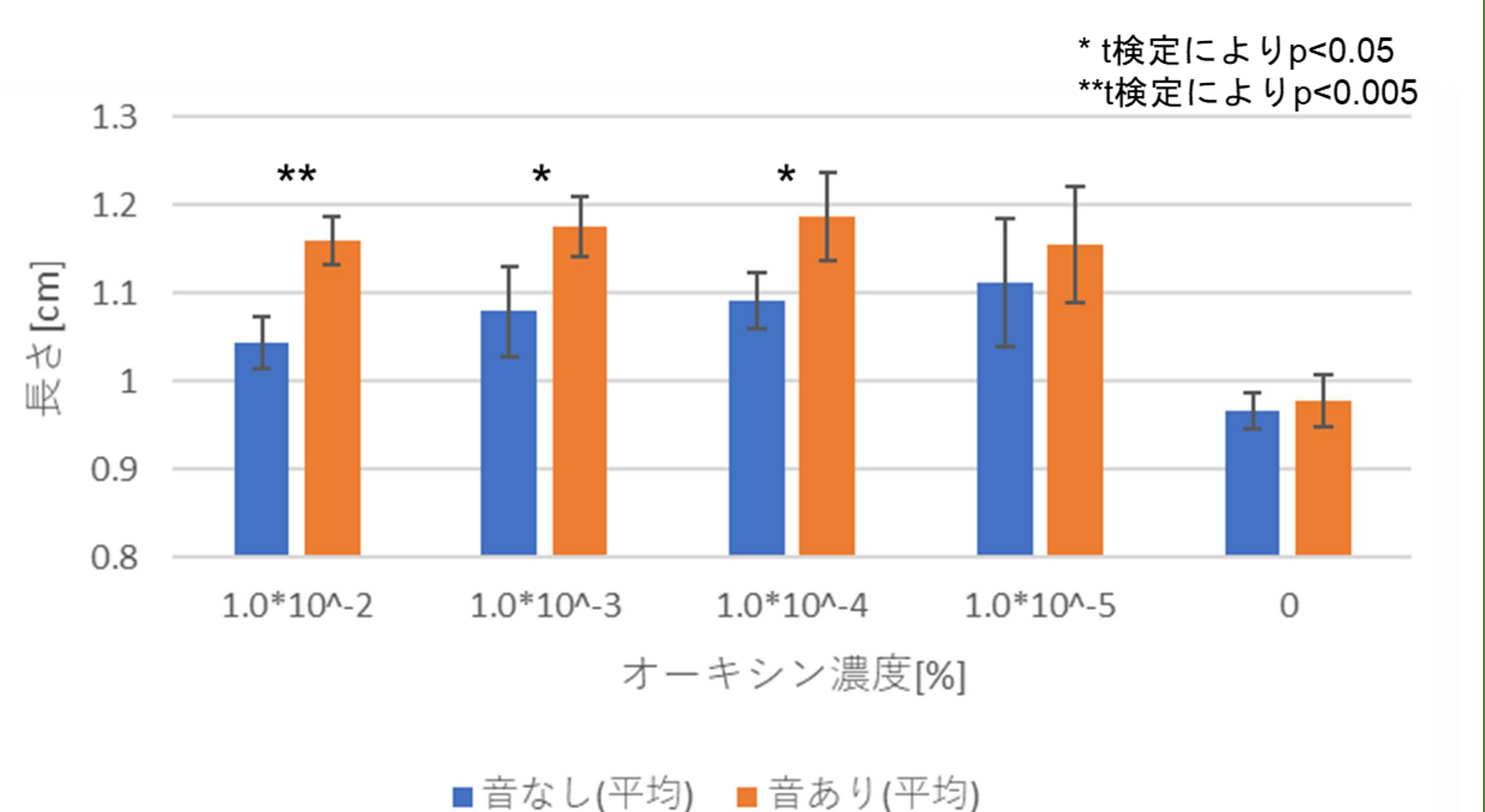


図5. 実験2の結果(山東菜, n=5)

現在の実験状況・今後の展望

実験②の考察より新たに考えた3つの仮説

- 1: 音によりオーキシンの感受性が変化した。
- 2: 音により植物の吸水量が増加した。
- 3: もしくはその両方

これらを立証するための実験方法を検討する。

参考文献

佐野日本大学高等学校 佐藤優紀(顧問: 谷津 潤).
 “植物における音の影響”. (閲覧日時2022-6-22)
 恵那高等学校 今井陸人 渡邊光一 成瀬優太.
 “音と植物の関係性”. (閲覧日時2022-6-29)