

# リョクトウモヤシ芽生えの荷重による伸長成長の変化

岩崎瑞生 川上莉佳 川田佳奈 竹林彩 星島千穂 松本彩果

指導者：歳森郁夫 洲脇清

## 要旨

成長しているモヤシの上に 260kg のピアノを乗せても、モヤシはそれを持ち上げて成長できることを知った。そこで荷重をかけることによってモヤシの成長にどのような変化が起こるのか興味を持った。先行研究を調べると、ある程度成長したリョクトウモヤシは一本あたり 10g 以上の荷重をかけると生成したエチレンが影響し胚軸の伸長成長が抑制されることがわかった。しかし、発芽時における荷重の影響は示されていない。そこで本研究では、発芽時に一本あたり 10g 未満の荷重をかけるものと荷重をかけないもので実験した。その結果、発芽時に荷重をかけたほうが伸長成長が促進された。そこで伸長成長を促進させた原因は何かを調べるために、実験で栽培したリョクトウモヤシをすり潰し得た水抽出液を用いて比較実験を行った。その結果、得た水抽出液ではリョクトウモヤシの伸長成長への影響は確認できなかった。

We were interested in finding out what changes will occur in the growth of bean sprouts by putting weight on top of the seeds after they were planted. Previous research showed that if over 10grams of weight is placed on the hypocotyl, we can control the elongation of growth and find the effect of ethylene gas. Research the effect also in this previous of weight on planted seeds was not shown. So we conducted an experiment by planting on each seed less than 10grams weight on one group and no weight planted on the other group of bean sprouts. As a result, we found that there was a promotion of elongation growth when we added weight on the bean sprout seeds. Then, we also experimented with the liquid squeezed from bean sprouts from the 2groups in order to study the cause of elongation growth. As a result, we were not able to find any effect of the said liquid elongation on growth of the bean sprouts.

キーワード：リョクトウモヤシ、荷重、エチレン、伸長成長

## 1. 序論

一般にマメ科の植物は土の中で芽生える時に茎頂にフックと呼ばれる部分を形成し、土や石を持ち上げて成長する。そのときエチレンという物質を生成し、伸長成長は抑制される。先行研究では、「エチレン発生量が無処理区に比較して有意に増加した最小の荷重はリョクトウでは 10g であった。」<sup>4)</sup> と述べている。先行研究では、土の中で発芽し 1cm まで栽培した芽生えに荷重をかけていた。そこで本研究では発芽時に、一本あたり 10g 未満の荷重をかけて栽培したものと荷重をかけずに栽培したものを比較

した。どちらも同じ恒温機内で栽培するため、気体であるエチレンの影響は考えにくい。

本研究では、入手・栽培が容易であることからリョクトウを使用した。また伸長成長の比較は、胚軸の長さの測定値を用いた。

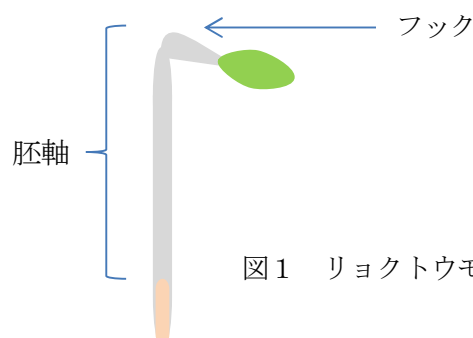


図1 リョクトウモヤシ

## 2. 研究内容

### 実験 1

#### <目的>

リョクトウモヤシの発芽時に荷重をかけることによって伸長成長がどのように変化するか調べる。

#### <仮説>

土の中で発芽する場合、種子は土を押しのけて芽生えることから、荷重をかけたリョクトウモヤシの伸長成長が促進される。

#### <器具>

リョクトウ 80 個, 鹿沼土 23g, 砂利 30g, 荷重 60g, 水, 恒温機 (28°C), シャーレ, プラスチックコップ, ピペット, 電子天秤, カメラ, ものさし, ピンセット,

#### <実験方法>

- ① リョクトウの数を 80 個数える。
- ② 鹿沼土を砕いて, 23g 量る。
- ③ 砂利 30g を量る。
- ④ 水の入ったシャーレに, プラスチックコップを置き, その中に砂利と鹿沼土を入れ水をかける。
- ⑤ リョクトウを水にさらす。
- ⑥ リョクトウが重ならないように, ④の上に置く。
- ⑦ 荷重をかけたものとかけてないものを用意する。
- ⑧ 恒温機で 54 時間栽培する。
- ⑨ 収穫後, 胚軸の長さを測定し, 比較する。

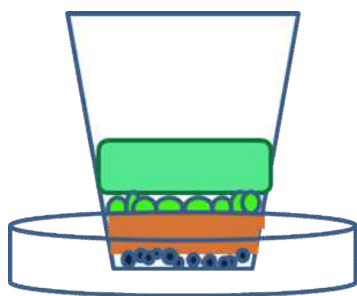


図 2 実験 1 の装置略図



図 3 実験 1 の装置

#### <結果>

荷重をかけたほうが伸長成長が促進された。



図 4 54 時間後の荷重ありのリョクトウモヤシ



図 5 54 時間後の荷重なしのリョクトウモヤシ

	荷重あり(個)	荷重なし(個)
5.0(mm)~	31	27
10~	55	101
15~	69	94
20~	63	88
25~	78	88
30~	114	117
35~	218	125
40~	264	192
45~	204	129
50~	149	37
55~	58	21
60~	15	7
65~	11	7
70~	6	3
75~	3	2
80~	1	1
85~	2	1
90~	1	5
95~	4	2
100~	0	4

図6 実験1の度数分布表

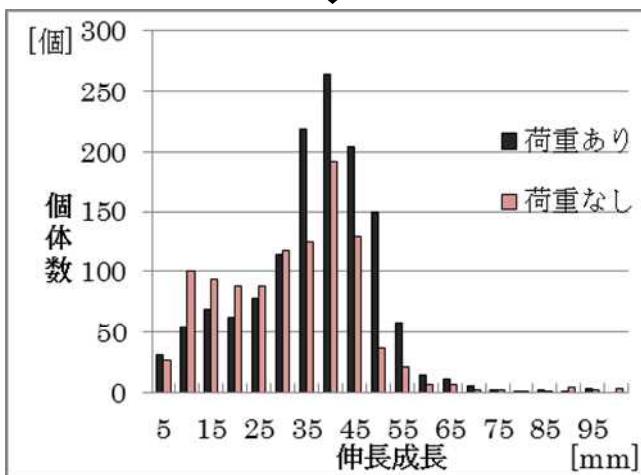
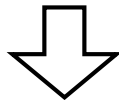


図7 実験1のグラフ

縦軸は個体数，横軸は伸長成長を表す。

荷重ありの方が 35mm 以上から荷重なしを上回っている。また、35mm 未満のとき、荷重なしが荷重ありを上回っていることから、荷重ありの方が伸長成長

が大きい。

<考察>

荷重をかけたリョクトウモヤシの伸長成長が促進された。よって、荷重をかけたことによりリョクトウモヤシの中で伸長成長を促進する物質が生成されているのではないかと示唆された。

実験2

<目的>

荷重をかけることによってリョクトウモヤシの中で伸長成長を促進する物質が生成されたのか確認するために、リョクトウモヤシの水抽出液を用いて伸長成長への影響を調べる。

<仮説>

荷重をかけたリョクトウモヤシの水抽出液を加えた方が伸長成長が促進される。

<器具>

リョクトウ80個, 鹿沼土23g, 砂利30g, モヤシ水抽出液, 水, 恒温機 (28℃), シャーレ, プラスチックコップ, ピペット, 電子天秤, カメラ, ものさし, ピンセット, ガーゼ

<実験方法>

- ① 実験1と同様に栽培したリョクトウモヤシを、荷重をかけたものとかけてないものに分け、それぞれ乳鉢ですり潰し水抽出液を得る。(荷重ありから得た液を<A>荷重なしから得た液を<B>とする。)
- ② <A><B>それぞれタレビンに入れる。
- ③ 実験1と同じ手順でリョクトウを用意したレビンを挿し、恒温機に入れる。
- ④ 実験1同様 54時間栽培する。
- ⑤ 収穫後、胚軸の長さを測定し、比較する。

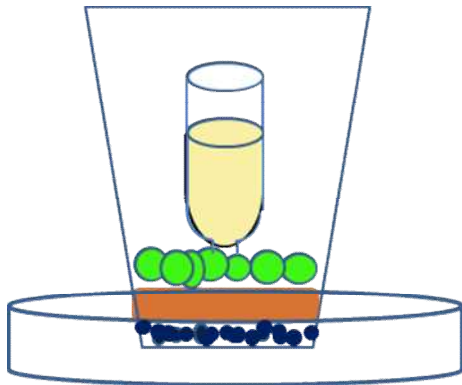


図8 実験2の装置略図

<結果>

<A>を添加して栽培したリョクトウモヤシと、  
<B>を添加して栽培したリョクトウモヤシでは成  
長の差は見られなかった。



図9 54時間後のリョクトウモヤシ<A>



図10 54時間後のリョクトウモヤシ<B>

	<A>を添加 (個)	<B>を添加 (個)
5(mm)~	12	5
10~	49	49
15~	58	62
20~	76	61
25~	78	68
30~	90	98
35~	110	113
40~	113	99
45~	46	35
50~	13	4
55~	2	0
60~	0	0

図11 実験2の度数分布表

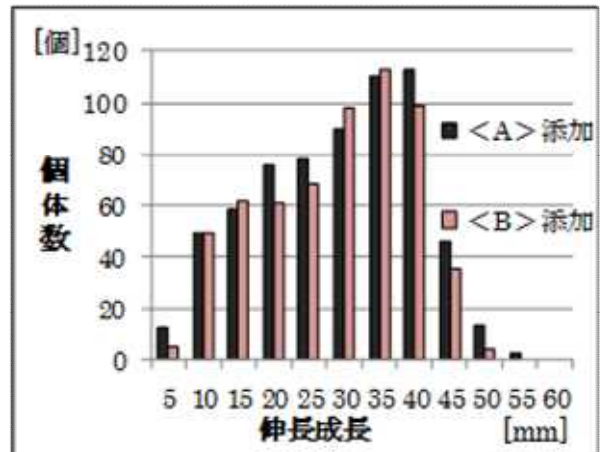
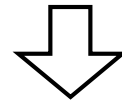


図12 実験2のグラフ

縦軸は個体数、横軸は伸長成長を表す。

<A>を添加して栽培したリョクトウモヤシの方が、  
40mm 以上から<B>を添加して栽培したリョクト  
ウモヤシを上回っている。40mm 未満では規則性はな  
い。

<考察>

伸長成長の促進作用は確認できなかった。これは、  
水で抽出したことにより、伸長成長を促進する物質  
の濃度が低く、作用しなかった可能性が考えられる。  
また、生成された物質が水溶性でなかったため、水

抽出液では効果が出なかった可能性も考えられる。

### 3. 結論

本研究で実験1の結果から発芽時に荷重をかけた方が伸長成長が促進することが確認された。伸長成長を促進する物質が生成されると考えられたが、実験2では液が伸長成長に影響を及ぼすことは確認されなかった。今後は、抽出に使うリョクトウモヤシの量を増やす、また、有機溶媒での抽出も検討する必要がある。

#### \*謝辞

この研究を行うにあたり、暖かく見守って下さった熊代先生に深く感謝いたします。また的確なご指導をしてくださった歳森先生、洲脇先生本当にありがとうございました。

#### 【文献】

- 1) 柴岡弘郎：植物は形を変える－生存の戦略のミクロを探る。共立出版(2003)
- 2) 桜井英博・柴岡弘郎・芦原坦・高橋陽介：植物生理学概論。培風館(2008)
- 3) 幸田泰則・桃木芳枝編著：植物生理学－分子から個体へ。三共出版(2003)
- 4) 鄭紹輝・井之上準：数種の下胚軸伸長型マメ科作物芽生えの荷重に対する反応(1991)