

ニンジンの発芽する条件 4 ニンジンの発芽は難しい？

浜松市立三方原中学校

野口 今日香

1 動機

私は、小学 6 年生からニンジンの発芽する条件について研究してきた。きっかけは、祖母が「ニンジンは育てるのが難しい」と言って、何度も種をまき直しても上手く発芽しないと困っていたからだ。そこで調べたところ、ニンジンは発芽率が悪く、発芽さえすればほぼ成功とあったので、祖母でも簡単に発芽させることができることを条件に実験を行い、「最強のニンジンの種のまき方の方法」を見つけた。しかし、それはプランターでの結果だったので、二年目は、畑でも発芽する方法を研究した。結果、一年目に見つけた「最強のニンジンの種のまき方の方法」に雑草をのせて乾燥防止をすることで、発芽率をあげることに成功した。三年目には、祖母が、「発芽はしたが、土が固く間引きが大変」ということだったので、苗を畑に移植して栽培する方法を研究した。結果、乾燥がひどくてほとんど発芽しないという結果となってしまった。なので、今年は、天候に左右されない室内で発芽させて、移植できる苗づくりの研究を行うことにした。

2 仮説

ニンジンは直下根なので、根っこがまっすぐに伸びて成長する。その根を傷つけてしまうと、障害が起きて、また根になっていいニンジンにならない。なので、根を傷つけない方法で移植させることができれば成功するのではないかと考える。発芽するために必要な 3 条件の「水、酸素、温度」とニンジンは好光性種子なので、「光」の条件を加えて、より発芽しやすい条件を探り、より高い発芽率になるようにする。また、室内で行うことで、発芽の条件が一定となるので、発芽するのに通常 10 日くらいかかる日数も早くなり、移植するのによい苗づくりが可能になると考える。

3 研究準備

- (1) 段ボールの横に穴をあけ、そこに植物育成ライトをいれる。これを段ボール育苗箱とする。
- (2) プラスチックコップの底をくりぬき、横から開けるように縦に切り、テープで止める。
- (3) 種蒔き用の土は、事前に水と混ぜる。それをプラスチックコップの中につめる。
- (4) ペットボトルキャップで表面を押し込み、深さ 1.5 cm の植穴をつくる。
- (5) そこに 3 粒種をまき、土をかぶせ、その上から種と土とが密着するように、ペットボトルキャップで押し付ける。そのコップを水切りかごに入れる。段ボール育苗箱にセットする。



段ボール育苗箱



LED 植物用育成ライト



水やりは、朝 8 時 一日 1 回

4 実験内容

(1) 実験1 光の影響を調べる

発芽にどの光が有効なのか確認する。光なしの場合も同時に行い違いを比較する。

植物育成用ライトの色の種類を「赤青12時間照射」「赤12時間照射」「青12時間照射」の3パターン行い、「光なしの場合」も含めて、4パターンで比較する。

観察記録 1

発芽箇所の比較

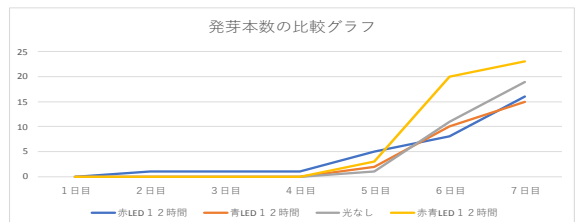
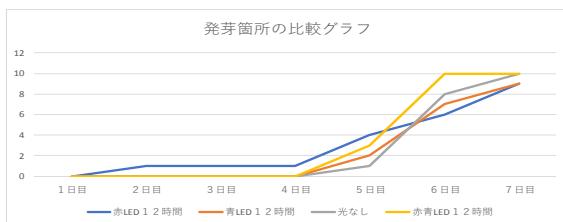
10カップ中

	1 日 目	2 日 目	3 日 目	4 日 目	5 日 目	6 日 目	7 日 目
赤LED 1 2 時間	0	1	1	1	4	6	9
青LED 1 2 時間	0	0	0	0	2	7	9
光なし	0	0	0	0	1	8	10
赤青LED 1 2 時間	0	0	0	0	3	10	10

発芽本数の比較

30本中

	1 日 目	2 日 目	3 日 目	4 日 目	5 日 目	6 日 目	7 日 目
赤LED 1 2 時間	0	1	1	1	5	8	16
青LED 1 2 時間	0	0	0	0	2	10	15
光なし	0	0	0	0	1	11	19
赤青LED 1 2 時間	0	0	0	0	3	20	23



結果

発芽箇所も発芽本数も、赤青LED12時間照射が、一番よかった。

(2) 実験2 照射時間を調べる

インターネットで調べていたら、植物工場の照明設定を学生が間違えて大発見につながった (SHIGYO 法) というものが紹介されていた。通常、植物にも睡眠は非常に重要で、野菜に蛍光灯の光を24時間あて続けると成長速度はかえって下がるというのだが、SHIGYO 法という方法は、24時間、赤と青のいずれかの光を当て続けたら、成長速度があがったという結果になっていて、メカニズムはまだ解明されていないとあった。なので、ニンジンでも照射時間を変えてみて、どのような影響があるかを調べてみる。

実験1で使った段ボール育苗箱を使う。土は表面をほぐして、実験1と同じように種をまく。光の条件を「赤青24時間照射の場合」と「赤12時間/青12時間照射の場合」と「赤青12時間照射の場合」の3パターンで実験した。

実験2 観察記録

発芽箇所の比較

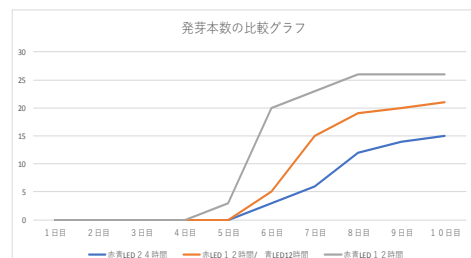
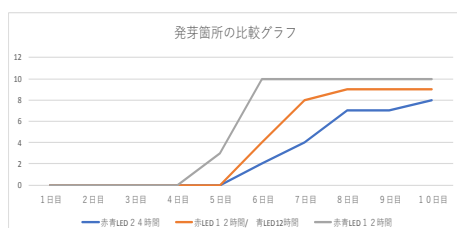
10カップ中

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目
赤青LED24時間		0	0	0	0	0	2	4	7	8
赤LED12時間/ 青LED12時間		0	0	0	0	0	4	8	9	9
赤青LED12時間		0	0	0	0	3	10	10	10	10

発芽本数の比較

30本中

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目
赤青LED 2 4 時間	0	0	0	0	0	3	6	12	14	15
赤LED 1 2 時間/ 青LED12時間	0	0	0	0	0	5	15	19	20	21
赤青LED 1 2 時間	0	0	0	0	3	20	23	26	26	26



結果

赤青 LED 1 2 時間照射のものがダントツで、発芽箇所も発芽本数も多かった。赤青 LED 1 2 時間照射は、6 日目には、すべての箇所で発芽し、本数も同時に6 日目に三分の一も発芽した。

(3) 実験 3 赤青 LED 1 2 時間照射の有効性を調べる

実験 1 と 2 と実験してみて、赤青 LED 1 2 時間照射が一番発芽箇所も本数もよいことがわかったので、その有効性を確認するために、屋外で日光にあてた場合と、室内で光のない場合とで比較してみる。

観察記録3

発芽箇所の比較

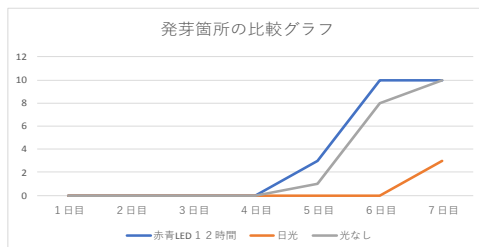
10 カップ中

	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目	6 日目	7 日目
赤青 LED 1 2 時間	0	0	0	0	3	10	10
日光	0	0	0	0	0	0	3
光なし	0	0	0	0	1	8	10

発芽本数の比較

30 本中

	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目	6 日目	7 日目
赤青 LED 1 2 時間	0	0	0	0	3	20	23
日光	0	0	0	0	0	0	5
光なし	0	0	0	0	1	11	19



結果

発芽箇所では、赤青 LED 1 2 時間照射と光なしの場合が多かった。発芽した本数では、赤青 LED 1 2 時間照射が一番多く発芽した。

(4) 実験 4 畑に移植してみる

室内での発芽実験では、植物育成用 LED で赤青 LED 1 2 時間照射が一番有効だとわかったが、そのあとの育苗の段階では、光の量が不足、ひよろひよろ苗になってしまった。日光にあてたものは、発芽した数は少なかったが、移植可能な状態に成長したので、プラスチックコップで育てた場合の苗が移植可能なのか、調べてみることにした。



日光にあてた苗



畑に移植してみた

5 分かったこと

室内で発芽させるための植物育成用 LED の発芽実験で、一番有効なのは赤青 LED 1 2 時間照射だと分かった。発芽させるには、一定の湿度が大切で、光の条件も連続で光をあてるのではなく、1 2 時間休ませることが大事であることが分かった。ニンジンには好光性種子なので、光がないと発芽しないと思ったが、今回の実験では光なしの場合でも 10 か所すべて生えたので、光の条件よりも「湿度」のほうが、発芽には重要だということがわかった。プラスチックコップでの移植は可能だということもわかった。

6 感想

ニンジンは好光性種子なので、発芽するには光が絶対的条件なのかと思ったら、光がなくても発芽したのは驚いた。玄関での実験は、30 度くらいと気温が一定で、直射日光が当たらないため、水分が蒸発して乾くことがなく、一定の湿度の状態を保つことができたことが、よい発芽率になったのだと思う。屋外で日光にあてたほうと、室内で LED にあてたほうの実験では、芽の太さが異なり、日光にあてたほうが、とても太くしっかりとしていた。室内でも LED は光の量が足らなかったのか、弱々しいひょろとした芽になったので、次に実験するときには、光の量を増やして、日光にあてたときの物と同じような苗になるように実験したい。

今回の実験で、発芽の条件がさらにわかったので、発芽には湿度を保つことが一番重要だと祖母に伝えたい。今回の実験を通して、農作物が植物育成用 LED を使った実験が多くされていることを知った。天候不順になると農作物はとても左右されるので、自然任せでは、安定した食料供給は難しいと実感した。植物育成用 LED は、今後の安定した食料供給を確保するための解決策にとっても有効だと思った。

7 謝辞

この研究のきっかけにもなり、ニンジンの種を提供し、いろいろな相談にのってくれた祖母と、研究のまとめ方や添削をしていただいた浜松理科研究会理事長の大石隆志先生、パソコン指導をしてくれた母の協力のもと完成することができました。ありがとうございました。

8 参考書籍・インターネット

はじめての野菜づくり 一身近な野菜からハーブ・中国野菜まで、図解でわかる
監修者：本橋 征輝 出版社：日本文芸社（1998/04） ニンジン P192～

地域照明環境計画策定マニュアル

3-3 動植物への影響

<https://www.env.go.jp/air/life/m-syomei/06-02.pdf>

水耕栽培ナビ

植物育成ライトの効果が知りたい！ ライトの選び方や栽培のポイント

<https://www.suikou-saibai.net/blog/2019/06/20/730>

植物工場の照明設定を学生が間違えて大発見につながった（SHIGYO 法）

<https://www.bio.ac.jp/archives/5298>