

# LED ライトの波長の違いが与える青ネギの 再生栽培への効果

## Effect of different wavelengths of LED lights on regenerative cultivation of Green Onion

### Abstract

We research the effect of different wavelengths of LED lights on regenerative cultivation of Green Onion. We used red, white and blue LED lights. The length, thickness, sugar content, vitamin C content, and chlorophyll content of the leeks were measured and compared after growth.

### 1. はじめに

近年、調理に使わない野菜の一部を水につけるなどしてもう一度育成し収穫する「再生野菜」が、食品ロスを減らす観点から注目されている。また昨年度の研究と先行研究より光の波長の差が植物の生育に影響を与えることが分かった。そこで本研究では LED ライトの波長の違いが青ネギの再生栽培へ与える効果を調べ、最適な再生栽培方法について検討する。光の波長は植物工場で主に使用される青色と赤色と白色を使った。

### 2. 研究方法

(1) 恒温機内を3つに仕切り、白色、赤色、青色の LED ライトを設置し、照度、温度、照射時間の条件を等しくした。

温度は温度とりという機械を用いて測定し、照度は照度計を用いて測定した。温度は 20.0℃で統一し、照度は 58.7ルクスで統一した。

(2) 根付き青ネギを根元から 10cm の位置で切断したものを恒温機内で水耕栽培した (図 1、図 2、図 3)。



図 1 青色光



図 2 白色光



図 3 赤色光

(3) 2週間後、伸長部分を切り取った。

(4) 伸長部分の長さ(直径)を測定した。また、伸長部分の、ビタミンC含有量と糖度、クロロフィル量を次に示す手順で測定した。

・ビタミンC含有量の測定

収穫した青ネギの身長部分をミキサーを用いてすりつぶした（表4）。すりつぶす時に収穫した青ネギの重さと同じ重さの水を入れてろ過した。ろ過したろ液に可溶性デンプン溶液を3滴滴下してからヨウ素滴定を用いてビタミンC含有量を測定した。ヨウ素滴定で使用したヨウ素溶液は0.50mol/Lのものを使用した。



図4 ろ過する前のすりつぶした青ネギ

・糖度の測定

収穫した青ネギの身長部分を使用してすりつぶしたものを表5の手持屈折糖度計を用いて数値を測定した。数値を読み取る際は目視となるため班員3人全員が確認して数値の信憑性を上げた。手持屈折糖度計は表4の左の青色の部分に水を数滴滴下した後、覗き口から覗き目盛りすべてに青色が浸透させた。その青色の部分にすりつぶした青ネギを十分に広げて数値を目視で測定した。

・クロロフィル量の測定

収穫した青ネギの伸長部分を使用した。青ネギを幅1cm角に切り、赤色で育てたものの試料を2個、青色で育てたものの試料を2個、白色で育てたものの試料を2個準備した。切り取った試料を1個ずつマイクロチューブに試薬のDMF（ジメチルホルムアミド）1mLと一緒に入れた。その時クロロフィルが光によって破壊されることを防ぐためにアルミホイルで包み、光を通さないようにしてから冷蔵庫で1日保存した。（表6）1日保存してクロロフィルが抽出できたものを、分光光度計を使用して吸光度を測定した。測定して出た数値を計算しクロロフィル量を求めた。



図6 クロロフィル抽出前

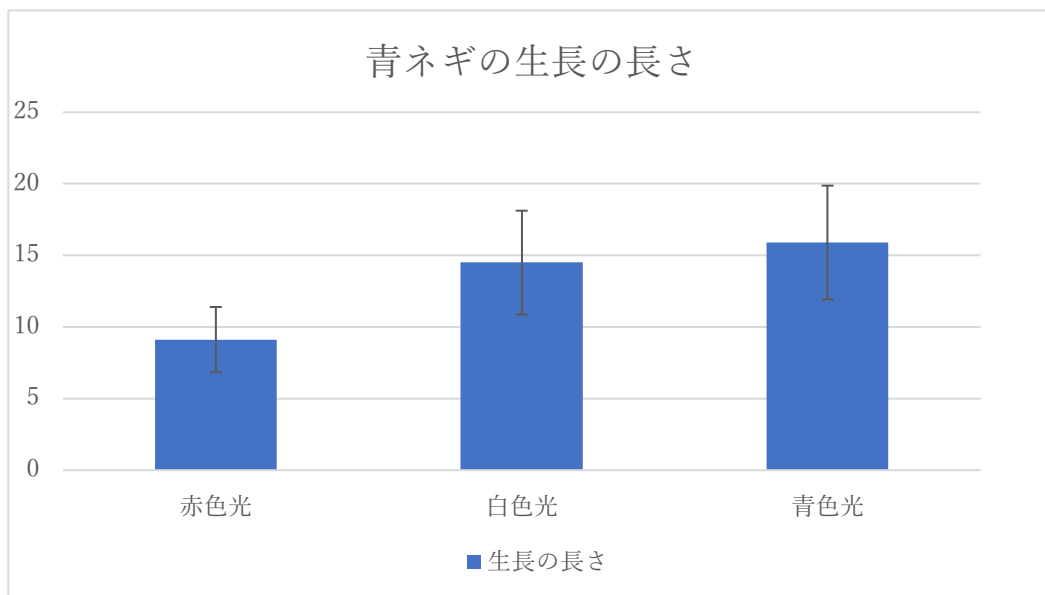
### 3. 実験結果

- ・ビタミンC含有量と糖度とクロロフィル量は赤色、白色、青色の順で多くなった。(表1)
- ・太さと長さでは青色、白色、赤色の順で生長が大きくなった。(表1 グラフ1 グラフ2)

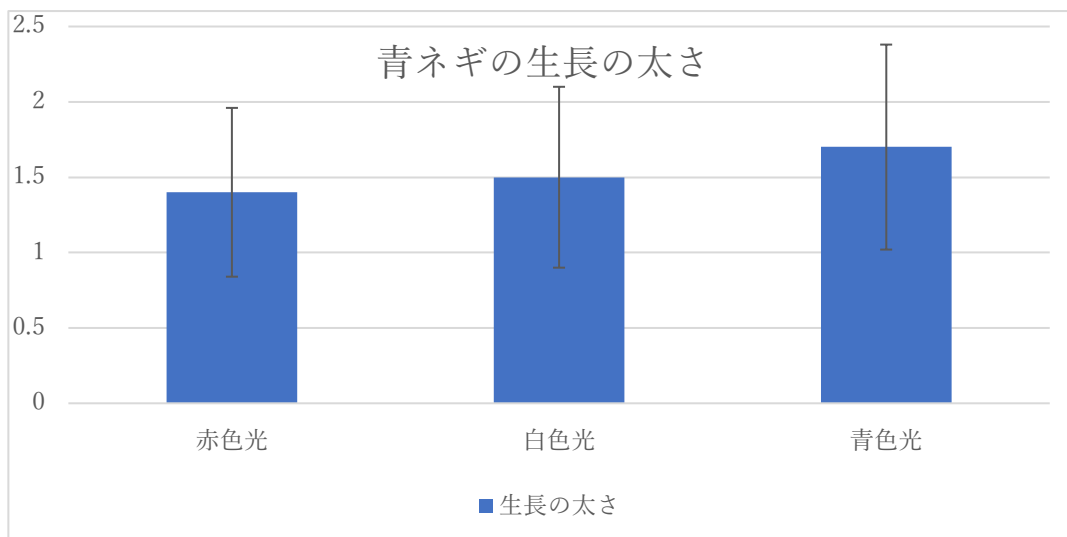
	赤色 LED ライト	白色 LED ライト	青色 LED ライト
長さ [cm]	9.12	14.5	15.9
太さ [mm]	8.4	9.3	10.4
糖度 [%]	3.0	1.5	1.0
ビタミンC含有量 [mol/L]	0.286	0.149	0.125
クロロフィル量 [ $\mu$ M]	63.3	58.0	55.9

表 1 実験結果

- ・長さにおける標準偏差は赤色光が 3.1cm で白色光が 3.8cm で青色光 3.9cm であった。
- ・太さにおける標準偏差は赤色光が 0.6mm で白色光は 0.7mm で青色光は 0.9mm であった。



グラフ 1 : 青ネギの生長の長さ



グラフ 2 : 青ネギの生長の太さ

#### 4. 結論

実験結果より青色光は青ネギの長さや太さの観点から青ネギの生産面において有効で、また赤色光は青ネギの糖度とビタミンC含有量、クロロフィル量の観点から青ネギの栄養面において有効であることがわかった。

#### 4. 考察

クロロフィル量が赤、白、青色の順で多かったことから、カルビン・ベンソン回路が活性化し同じ順に糖度が増加したと考えられる。生長が青、白、赤色の順で大きくなったのは波長が茎頂分裂組織に影響を与えて細胞分裂の数が増えた、または波長が細胞に影響を与えて細胞の大きさが変化したためと考えた。

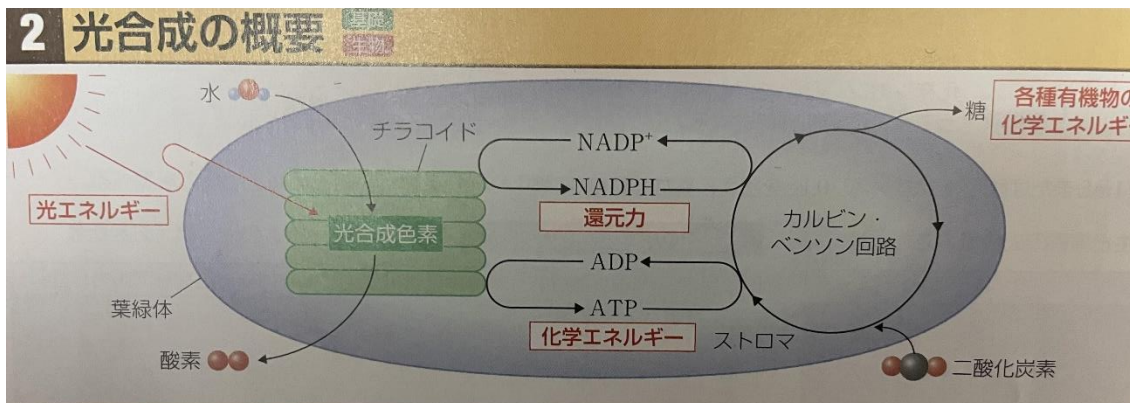


図7 カルビン・ベンソン回路

引用元[九訂版スクエア最新図説生物 neo] 出版 第一学習社 p502より

#### 5. 今後の課題

考察の糖度の高さが赤色光、青色光、白色光の順になった原因にクロロフィル量に関係しているという考えの検証が本研究ではできていないため、今後の課題となっている。また青ネギの太さと長さの生長が青色光、白色光、赤色光の順に大きくなった原因としての考察の検証もできていないため今後の課題となっている。

今回実験で使用した光は青色光と赤色光と白色光の3つだったので、他の色の光を使用して同条件で測定すると差が出るのか検証することが課題となっている。

クロロフィル量とビタミンC含有量に差が出た原因を本研究で考察することができなかつたため、考察しその検証を行うこと。

今回の実験の試行回数が少なかつたため、試行回数を増やしデータの再現性、信憑性を上げることが課題となっている。

#### 6. 参考文献・URL

- ・『ビタミンCの滴定』森祐作 番場孔子 池井大介 森本恵一 黒田順子先生 長野県教育情報ネットワーク (2022年6月5日閲覧)
- ・『クロロフィル定量法』 <https://www.photosynthesis.jp> (2022年8月18日閲覧)