

1. 植物の成長パート3

～光の色は小松菜の成長にどう影響しているか～

浜松市立大平台小学校

6年 植田祐貴

1 研究の動機

一昨年、昨年と二年間、肥料の条件の違いがツルレイシの成長にどう影響するか調べた。そこで、今年は、光の色の違いが成長にどう影響を与えるか調べることにした。今までツルレイシを育てたが、大きく育つため、広い場所が必要になるので、今年は、小さくて簡単に育てられる小松菜を育てることにした。また、今まで屋外で育てたが、昨年、台風の被害を防ぐのが大変だったので、今年は室内で育てることにした。妹が、科学館でイチゴのペットボトル室内栽培を教えてもらってきたので、それを参考にして、牛乳パック室内栽培をやってみることにした。使用する光には、消費電力が少なく、発熱の少ないLEDに興味があったので、LED電球を使用することにした。

2 研究の方法

(1) 光の色を変えた小松菜の栽培

牛乳パックの鉢(図1)に培養土を入れ、小松菜の種子を4つずつまいたものを、14個作った(図2)。それを2つずつ、LED電球を1つつけたダンボールの栽培ボックスに入れた(図3)。栽培ボックスのLED電球は、午前7時から午後7時の間、タイマーで点灯するようにした。光の条件は、赤色LED、青色LED、緑色LED、ピンク色LED、白色LED、日光、光なしの7つとした。

約1週間に1回、小松菜の高さ、葉の数を観察した。観察した項目をグラフにし、7つの条件での成長を比較した。

また、7つの条件で栽培した葉で、光合成によって作られるデンプンの量がどのように違うか、ヨウ素デンプン反応で調べた。

(2) 光の色を変えた小松菜の栽培2

(1)で、日光より、それ以外の光の条件の成長が悪かったので、光の量が足りていないのかと考えた。そこで、LED電球を1つから3つに増やした栽培ボックスを作って(図4)、(1)と同じ方法でもう一度実験した。

(3) 光の三原色と光の色

LED電球の赤、青、緑を使って、それぞれの色を混ぜると何色になるか調べた。

(4) 光を当てる時間を変えた小松菜の栽培

(2)で成長が良かったピンク色のLED電球を使って、1日に12時間光を当てる場合と1日に24

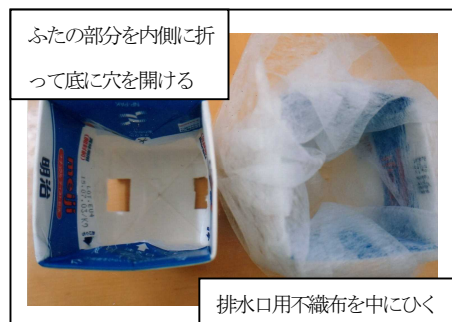


図1 作成した牛乳パックの鉢



図2 種子をまいた牛乳パックの鉢



図3 栽培ボックスに鉢をセットした様子

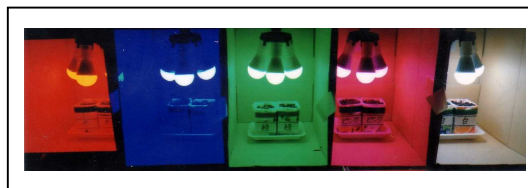


図4 LED電球を3本に増やして栽培した様子

時間当たっての場合で成長に違いが出るか観察した。実験方法は（２）に同じ。

3 研究結果

（１）光の色を変えた小松菜の栽培

7つの条件で栽培した小松菜の観察記録をグラフにした(図5、6)。1番成長が良いのは、日光だった。その次は、ピンクと白だった。また、赤はあまり成長が良くない。緑と青は、赤よりも成長が悪く、光なしが、一番成長が悪かった。日光は、光のある方向に伸びるが、赤は、光のある方向に伸びない。赤の葉は丸まってしまった。青と緑は、茎が細く倒れてしまった。光なしは、初めに茎が細長く伸びたが枯れてしまった。

5種類の光の条件、赤、青、ピンク、白、日光の葉で、光合成で作られるデンプンの量が違うかをヨウ素デンプン反応で調べた。緑と光なしは、枯れてしまいできなかった。図7より、光合成で作られるデンプンの量は、日光>ピンク=白>赤>青であった。

この結果から、赤、青、緑、ピンク、白は、光が足りないのではないかと思った。そこで、光の量を増やし、もう一度、同じ実験をしてみることにした。

（２）光の色を変えた小松菜の栽培2

使用するLED電球を3本に増やした栽培ボックスを使って栽培した小松菜の観察記録をグラフにした(図8、9)。一番成長が良いのは、ピンクと白だった。その次は青と日光だった。また、赤と緑はあまり成長しなかった。光なしは、今回も初めに茎が細長く伸びたが、枯れてしまった。赤は、今回も葉が丸まっていて、光の量を増やしても、あまり成長に変化はなかった。青や緑は光の量を増やすと、成長が良くなった。青や緑の光は、植物が吸収しにくい光なのではないかと思う。白は、2つの鉢で成長に大きく差が出た。

6種類の光の条件、赤、青、緑、ピンク、白、日光で、光合成で作られるデンプンの量がちがうかをヨウ素デンプン反応で調べた。光なしは枯れてしまいできなかった。図10より、光合成で作られるデンプンの量が多いのは、白>ピンク>青>日光>赤=緑であった。

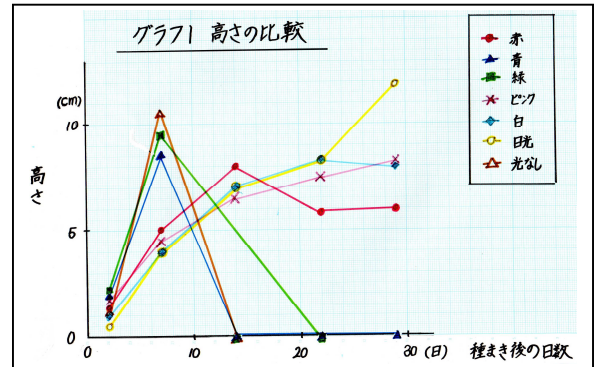


図5 小松菜の観察記録（高さ）

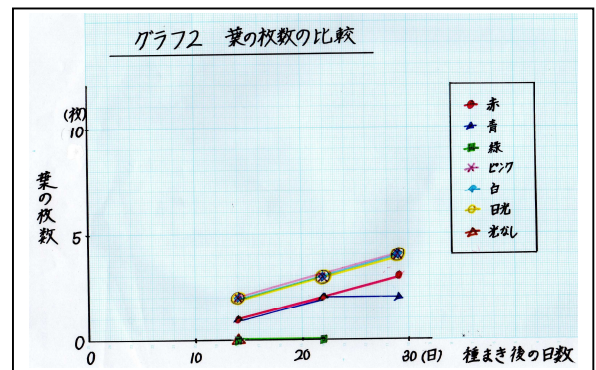


図6 小松菜の観察記録（葉の枚数）

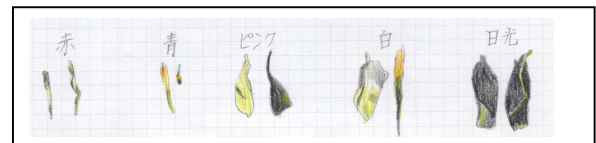


図7 ヨウ素デンプン反応の結果（左から、赤、青、ピンク、白、日光）

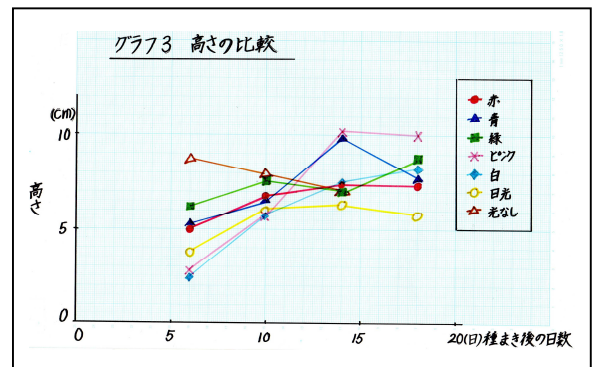


図8 光の量を増やした小松菜の観察記録（高さ）

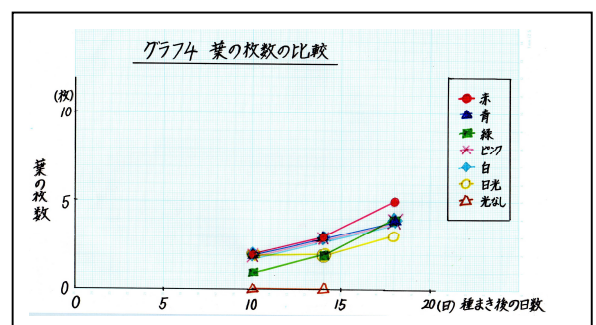


図9 光の量を増やした小松菜の観察記録（葉の枚数）

(3) 光の三原色と光の色

図 11 のように、栽培ボックスと LED 電球を使用して実験したところ、赤と青の光を混ぜるとピンク色、青と緑の光を混ぜると水色、赤と緑の光を混ぜるとオレンジ色っぽい黄色、赤、青、緑の 3 つの光を混ぜると白色になった。(1)、(2)の実験で使ったピンク色の電球は、赤と青、白色の電球は、赤と青と緑の光が混ざっていることが分かった。

(4) 光を当てる時間を変えた小松菜の栽培 (省略)

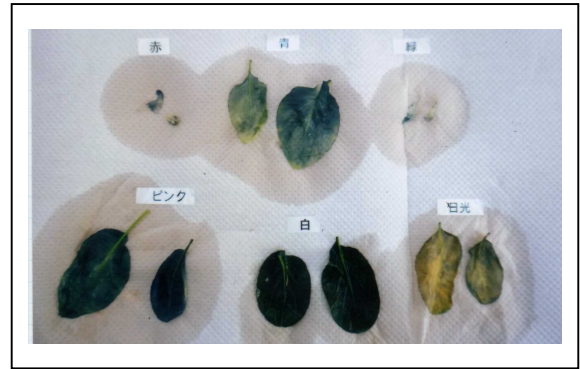


図 10 ヨウ素デンプン反応の結果（上：左から、赤、青、緑、下：左からピンク、白、日光）

4 研究のまとめ

(1) の実験から、電球 1 本では光が足りないということが分かった。また、成長の良さと光合成で作られるデンプンの量の多さが比例したため、光合成で作られるデンプンは、成長に使われていると考えられる。

(1)、(2) の実験から、青と緑の光は、光の量を多くすると成長が良くなったため、小松菜に吸収されにくい光の色だと考えられる。赤の光は、光の量を変えても成長が変わらなかったため、吸収されやすい光の色だと考えられる。

今回の実験で、ピンク色と白色の光が、成長が良く、デンプンも多く作られていたことから、小松菜の成長には、光の三原色のうち、赤と青の両方の光が必要だと分かった。また、この研究では、青の光が一番重要な役割を果たしていることが分かった。その理由として、赤の光だけでは、葉が丸まってしまう、緑の光だけでは成長が悪いといったことがあげられる。緑の光は、本では、光合成には必要ない光と書かれていたが、光なしよりは成長しているため、植物の成長に何らかの役割はあるかもしれない。

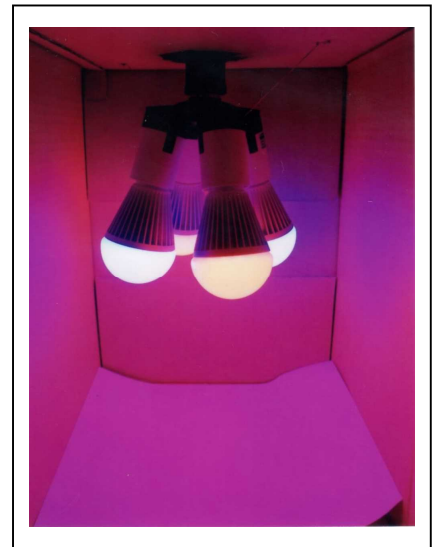


図 11 光の色の実験の様子（青と赤の電球を使用→ピンク色）

5 感想

(1) の実験で、光の量が思ったより足りなかったため、光の量を増やして (2) の実験を行うことになったので、(4) の光を当てる時間を変える実験を行う期間が少なくなってしまう、とても残念だった。けれど、光の量が多い場合と少ない場合を比較できて、発見することが多くて良かった。(4) の実験については、もう少し長い期間観察して違いが出るか確かめてみたい。

赤の光は、観察している途中、葉が丸まっていたり、光のあるほうに伸びていなかったりしたので、不思議に思った。

6 参考にした本

図解おもしろ子ども菜園（竹村久生著、農文協）、

植物の観察と実験を楽しむ（松田仁志著、裳華房）

総合学習遊んで学ぶ野菜の本 4 かんたんのできる野菜の実験と観察（伊東正監修、偕成社）