

# 白ラディッシュを用いた野菜への色付け実験

木下 愛

## 要約

白いバラや白いカーネーションなどは、着色した水で育てると、花にその色が付く。このことを知り、野菜も同じように育てることで色を付けることができるのではないかと考えた。今回、生活環が短く、短期間で実験が行える白ラディッシュを用いて実験を行った。

実験内容は大きく分けて、色水を吸い上げさせる方法、植物にあてる光の色を変える方法の2つだ。前者では、寒天培地、水耕培地、培養土を用いて、与える水に食紅を加え栽培した。しかしどの方法でも白ラディッシュに色を付けることはできなかった。この原因は食紅を用いた点であると考え、食紅の代わりにドライいちごを水で溶かした水を使い実験を行ったが、白ラディッシュに色は付けることはできなかった。後者では、鉢をセロファン(赤, 青, 黄, 緑, 透明)で覆い、与える水に食紅を加え栽培した。けれども白ラディッシュに色を付けることはできなかった。しかしセロファンの色によって成長に違いがあることがわかった。

## 1. 序論

白いバラや白いカーネーションなどは、着色した水で育てると、花にその色が付く。このことを知ったことをきっかけに、野菜も同じように着色した水で育てることで色を付けることができるのではないかと考えた。もし、野菜にいろいろな色を自由につけることが出来たら、見ても食べても楽しい料理が作れるのではないかと考えた。このことが、結果として野菜が嫌いな人でも楽しんで食べることのできる料理が作れるのではないかと考えた。

今回、生活環が短く、短期間で実験が行える白ラディッシュを用いて実験を行った。また、着色した野菜は食用にすることを考慮して、色素には食紅(赤)と天然のイチゴの赤色色素を用いて着色を試みた。白ラディッシュの成長と光の波長の関係について検討を行ったので合わせて報告する。

## 2. 実験

前述したことを調べるため、2つの実験をおこなった。

【①色水を吸い上げさせる方法】

【②植物にあてる光の色を変える方法】

①-I 寒天培地を用いた白ラディッシュの栽培

<材料>

- ・白ラディッシュ(アメリカ産:ミニ小町)
- ・食紅(赤)
- ・寒天培地

<実験>

市販の寒天に食紅(赤)を用いて着色した培地を調整して、白ラディッシュの種をまいた後、人工気象器の中で栽培した(写真1)。

<結果>

寒天培地がかびてしまい白ラディッシュが育つ様子はなかった。



写真1 寒天培地に白ラディッシュの種をまいた様子

### ①-Ⅱ 脱脂綿を用いた白ラディッシュの栽培

#### <材料>

- ・白ラディッシュ
- ・食紅(赤)
- ・脱脂綿
- ・シャーレ

#### <方法>

脱脂綿を食紅(赤)で着色した水に浸し、その上に白ラディッシュの種をまき、実験①-Ⅰと同様に人工気象器で栽培した。

#### <結果>

発芽はしたが、葉も根も大きくなり、白ラディッシュが育つ様子は見られなかった(写真2)。また根や葉の切片を顕微鏡で観察したが、内部の組織への着色は見られなかった。



写真2 脱脂綿上で白ラディッシュが発芽した様子

### ①-Ⅲ 水耕培地での白ラディッシュの栽培

#### <材料>

- ・白ラディッシュ
- ・食紅(赤)
- ・水槽
- ・活力剤(アイリスオーヤマ株式会社)  
窒素 リン酸 カリウム マグネシウム 銅  
鉄 モリブデン 亜鉛 など

#### <方法>

①-Ⅱの実験で育てた若い白ラディッシュの根を、食

紅(赤)で着色した水に浸け、成長に必要な養分が調整されている活力剤を加え、実験①-1と同様に、人工気象器の中で水耕栽培した。

#### <結果>

枯れはしないが葉も根も大きくなり、白ラディッシュが育つ様子は見られなかった。



写真3 新芽を水耕栽培している様子

### ①-Ⅳ 培養土を用いた白ラディッシュの栽培

#### <材料>

- ・白ラディッシュ
- ・食紅(赤)
- ・培養土
- ・鉢

#### <方法>

鉢の中に培養土を入れ、その上に白ラディッシュの種をまき、着色した水で栽培した。

#### <結果>

葉も茎もしっかりし、3週間程で根が太くなった。3週間後に白ラディッシュの観察を行ったところ着色している様子は見られなかった。



写真4 肥大した根の断面の様子

①-V ドライイチゴの色素を用いた培養土での栽培

<材料>

- ・白ラディッシュ
- ・ドライいちご
- ・培養土
- ・鉢

<方法>

ドライいちごに水を加えて鍋で煮溶かし、濾過して得られた赤色の水を、①-IVの手段で植えた白ラディッシュに与えて栽培した。

<結果>

①-IVと同様に、葉も茎もしっかりしていて、3週間程で根が太くなった。また、葉や茎、根の切片の観察を行ったところ、着色している様子は見られなかった。

【②異なる波長の光での栽培】

<材料>

- ・白ラディッシュ
- ・セロファン(赤, 青, 黄, 緑, 透明)
- ・割りばし
- ・洗濯バサミ

<方法>

IVの手段で植えた白ラディッシュの鉢をセロファン(赤, 青, 黄, 緑, 透明)で覆った。セロファンの上部分がくっつかないように、鉢の壁に沿って割りばしを4か所刺した。また、水やりが出来るように上部は洗

濯バサミで留めた。(写真5)

<結果>

(写真6)に結果を示す。



写真5 白ラディッシュをカラーセロファンで覆って栽培している様子



写真6 使用したセロファンの色により成長に違いが見られた

### 3. 考察

【①色水を吸い上げさせる方法】

①-I 寒天培地での栽培では、白ラディッシュが育つにつれ、カビも培地に繁殖していった。白ラディッシュが育たなかったのは、発芽したばかりの白ラディッシュの生命力よりもカビの威力の方が強かったためと考えられる。次に寒天を用いて栽培する際には、寒天を滅菌する必要がある。

①-II 脱脂綿で栽培すると、発芽・成長するが大きくならなかった。これは、脱脂綿に根が張り巡って窮屈であったことに加えて、脱脂綿に白ラディッシュが成長していくのに必要な栄養がなかったためと考えられる。そこで、根が窮屈でなく、栄養も豊富な条件にし、①-III 水耕栽培を行ったが、うまく成長しなかつ

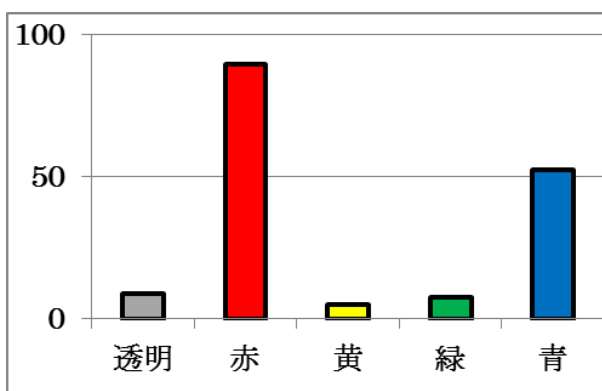
た。これは、環境が変化したためという事に加え、人工気象器内を湿潤に保つための湿気によるカビの繁殖、またそれによる呼吸への影響など、様々な原因が考えられる。

次に、①-IV培養土による栽培を行ったところ、それ以前に試したいろいろな栽培方法での結果と比べて、培養土での栽培が最もよく成長することがわかった。しかしこの方法でも白ラディッシュに色は付かなかった。この原因を食品添加物であると考えて①-Vを行った。だが白ラディッシュに色は付かず、このことから原因は食品添加物ではなく染料の分子が大きく、根の細胞膜に入らないからなのではないかという新たな予想ができた。

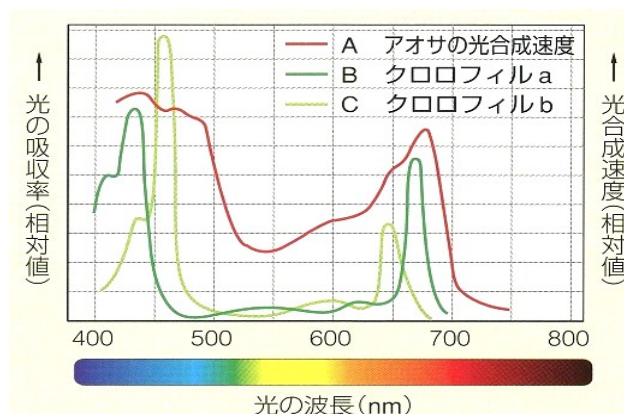
#### 【②異なる波長の光での栽培】

元々赤いラディッシュの色素はアントシアニンということから、光がアントシアニンなどの色素の合成に関わるのかもしれないと思いこの実験を行った。

結果としてはラディッシュに色をつけることはできなかったが、カラーセロファンの色によって成長に違いがあることがわかった。それぞれのカラーセロファンの中の照度を測り、収穫したラディッシュをカラーセロファンの色ごとに5株ずつ量り（図1）を作成し、この結果を光合成の作用スペクトルと比較した。（図2：アオサとラディッシュの光合成色素は同じなので、ここではアオサの光合成速度のグラフを用いる。）すると赤、青色で最も成長することが今回の実験と一致した。



(図1) 照度を同じにそろえたときの成長率を表したグラフ



(図2) アオサの光合成速度を表したグラフ

#### 4. 感想

期待していた野菜への着色はできなかったが、様々な実験を行うことができ、良い経験となった。最終的に着色されたラディッシュができなかった原因は、染料の分子が大きく、根の細胞膜に入らないからなのではないかと思ったが今回、そこまでは実験することが出来なかったので今後、機会があればより深く研究していきたい。

時間の関係で根菜であるラディッシュのみでしか着色実験を行えなかったため、トマトやキュウリ、イチゴなど様々な野菜で試してみたい。

#### 5. 謝辞

TAの小川先生、生物ゼミの小畑先生、滝澤先生、籠崎先生たくさんの助言ありがとうございました。

#### 6. 参考文献

- ◆改訂版 高等学校 生物II (数研出版)
- ◆日本植物生理学会 ホームページ 「みんなの広場」