

光の波長によるハツカダイコンの成長の違い

2年B組 菊池 匠十
2年B組 川本 圭午
2年B組 中村 翔
2年C組 松山 尚恭
指導教員 矢野 幸洋
櫻井 昭

1. 要約

私たちは1年生のときからハツカダイコンについての研究をしている。私たちは2年間にわたり、研究、改良を重ねた。その結果光の波長によってハツカダイコンに成長の違いが見いだされた。

キーワード ダイコン、生物、植物、光、発光ダイオード

2. 研究の背景と目的

私たちは、地球上の身近に関わりやすく、重大な問題をテーマとすることにした。案として食料問題を挙げ、私たちはテーマを決定した。

この問題は植物の光合成を効率的に行うことができれば、植物の供給量が増え、食料問題を解決、そしてバイオテクノロジーなどにも用いることでエネルギー問題にも貢献することができると考えた。そこで私たちは、はじめに当てる光のどの波長が効率的に光合成を行わせることができるかを研究することにした。ハツカダイコンを使用したのは、研究成果が早く出るからという理由と、比較的安易に購入することができるからである。

実験に使用したのは、市販のハツカダイコンの種子、市販の培養土、農業用の

カップ、発光ダイオード（赤、白、緑、赤外線、紫外線）である。

3. 研究内容

3. 1 準備

まず、種からまき、芽がある程度伸びたハツカダイコンを12株用意した。これらは同じように育てられ、同じぐらいまで成長した物である。そのうち10株を〔実験ボックスA〕5個に2株ずつ入れ、残り2株を〔実験ボックスB〕へ入れた。〔実験ボックスA〕は、正面以外の面を木製の板で覆われており、底面と水平の透明アクリル板で上下に仕切られている。ハツカダイコンは下部におくこととし、下部の高さはハツカダイコンの生育に問題のない程度の高さとする（図1全体像および図2断面図参照）。上部には前述の5種の発光ダイオードが設置

されており、光量は照度計によって等しくそろえた。[実験ボックス B] は、形態は [実験ボックス A] と全く同じだが、上部の発光ダイオードを点けていない物である (図 3)。

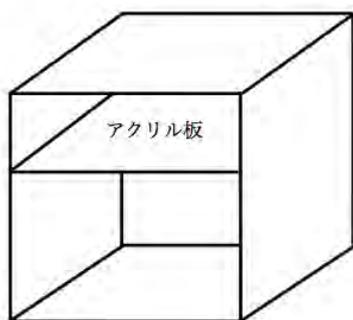


図 1

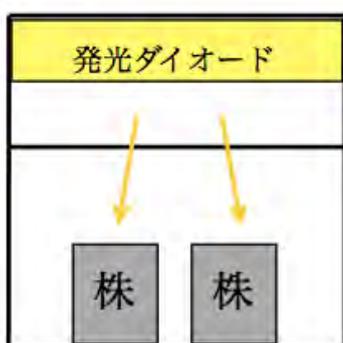


図 2

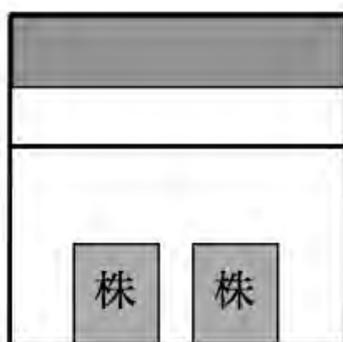


図 3

また、2種のボックスはどちらも開いている面から光が入らぬよう、黒いビニールシートを重ねた物で覆った。

3. 2 実験方法

擬似的に昼と夜を作ることにする。メンバー内で当番制を敷き、下校時に [実験ボックス A] のそれぞれの 1 株を取り出して、[実験ボックス B] へと移す。

[実験ボックス B] 内は暗黒となっているので、これを「夜」とする。

登校時に [実験ボックス B] 内の株をもとの色のダイオードの箱に戻す。また、[実験ボックス B] 内の 1 株は外に出し、日光に当てる。[実験ボックス B] 内の 1 株を除いた全ての株が各発光ダイオード、または日光に当たっているこの状態を「昼」とする。水分は一日に一度すべての株に同量ずつたつぷりと、過不足なく与える。

それぞれの条件で育てた株を次のように名前をつける。

- ・「昼」は日光に当てる株 → 『日光』
- ・「夜」のまま移動させない株
→ 『暗黒』
- ・「昼」は発光ダイオードに当てる株にそれぞれの色をつける
→ 『白』『緑』『赤』『赤外』『紫外』
- ・昼夜なく常に発光ダイオードの光を当てる。発光ダイオードの後に、「常」をつける
→ 『白(常)』『緑(常)』『赤(常)』『赤外(常)』『紫外(常)』

3. 3 実験結果

結果の写真を図4～図6に示す。それぞれの条件を次の表に示す。図4～図6の写真の位置は下の表と一致している。

日光	暗黒	白	白 (常)	緑
緑 (常)	赤	赤 (常)	赤外	赤外 (常)
紫外	紫外 (常)			

<1週目(図4)>

赤(常)が他の株よりも成長の程度が大きいように見えるが、全体的に大きな差はない。

<2週目(図5)>

葉が緑色の株は多いが茎の固さや太さに差が出てきた。具体的には日光、赤(常)、赤が葉も大きく、逆に、紫外線や緑などはカップに茎が垂れて弱々しい外見になっている。

<3週目(図6)>

明確に成長の程度に差がついた。赤色の葉が白くなり、ちくちくしていた。なお、3週目において日光の株の記録がないのは、日光の株を置いていたのは室内の窓際であり日光のあたる時間やその程度を実験ボックスの株と比べて光量が一定ではないと判断し、実験中だが撤去したためである。

4. 考察

実験により、赤色を適度に与え続けたものが比較的良好に成長するが、葉が白く変色してしまうことがわかった。このよ

うな結果から、赤の光の波長が植物にとって成長を促すが、葉緑体を十分に発達させない働きがあると考えた。緑などの光の株が赤の光に当たった株と比べて成長しなかったのは、緑色の光は葉が緑色のため、反射されてしまうというのが要因だと思われる。

5. 今後の課題

なぜ、紫外線や、赤外線などの光により育てられた植物が、細くなってしまったのか、赤色の光で育てられた植物の葉が白くなってしまったのかを突き止めることが今後の課題である。また、ポスター発表で指摘された、実験に用いた個体数の少なさ、光の波長の数値の正確さとその数値を具体的に提示すること、複数の光を組み合わせて株に当てる実験を行うことである。

6. 謝辞

最後に、研究にあたって必要な知識を全く知らなかった私たちに研究のいろはを教えてくださいました顧問の櫻井先生、矢野先生、また、校内外発表にてさまざまな課題と改善案を授けてくださった方々や研究方法からこの論文の作成までさまざまな指導をしていただいた先生方、先輩、友人に心より感謝いたします。



图 4



图 5



图 6