

植物のストレス応答

3507 今井 穂香

3605 伊藤 なずな

要旨

私たちは、光や塩などのストレスに対する植物の応答を、PCR法を用いた実験などで調べた。クローバーなどを用いて、視覚的变化や遺伝子の変化を調べ、成長後の大きさや色における違いの結果を得ることができた。

1. 目的

- ・環境の変化に伴って植物も変化するためどのような反応があるか調べる。
- ・PCR法を実際に用いて研究する。
- ・ストレスを与えたときの变化から植物を生育する際の最適な環境条件を調べる。

- ・塩化ナトリウム
- ・酢酸

iii 実験手順

1. ポットに土を入れトマトの種子を蒔く
2. ポットを温室に入れ1日1回水を与えて育てる
3. ストレスを与えて育てる（塩ストレス）

2. 実験

[実験①塩ストレス]

i 仮説

ストレスを与えられた植物はその環境に適応するために耐性遺伝子を発現させる

ii 使用した器具・装置など

- ・トマト種子
- ・RT-PCRキット
- ・ポット
- ・試験管
- ・プライマー
- ・電気泳動装置
- ・緩衝液
- ・ビーカー
- ・脱脂綿
- ・温室（トマトを育てるのに使用）
- ・寒天培地
- ・ガラス棒
- ・サーマルサイクラー
- ・攪拌機
- ・マイクロピペットチップ
- ・電熱器



図1 トマトの苗（種から育てたもの）

4. ストレスを与えて育てたトマトの葉を用いてRT-PCR法を行う

(RT-PCR法についての補足説明)

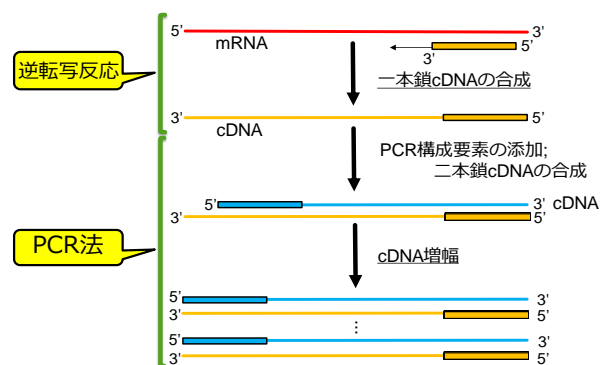


図2 RT-PCR法の概要

『ストレス遺伝子』
“Genome Data Viewer(FASTA VIEW)”

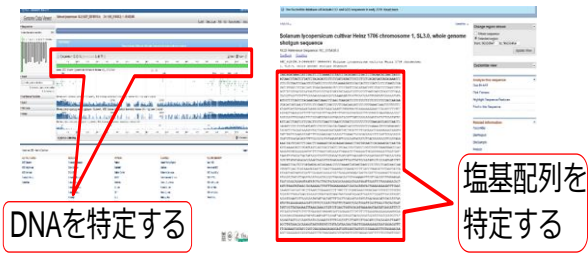


図3 耐性遺伝子の調べ方

『プライマー』
“Primer 3 Plus”

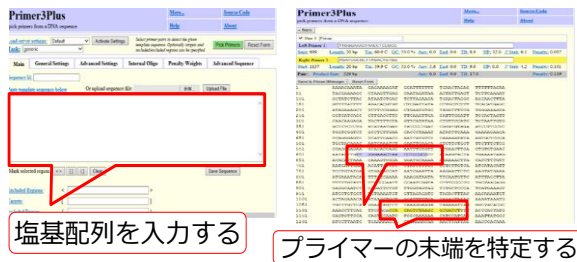


図4 プライマーの特定方法

5. その塩基配列を調べる

iv 結果・考察

採取できた細胞数が少なかったため RNA を十分に得られなかったこと、電気泳動から次の実験まで1週間かかってしまい、バンドを得ることができなかったため失敗した。

[実験②光ストレス]

i 仮説

- ・光の波長によって成長速度が異なり、緑色の光を当てたものが成長しにくい。
- ・光の波長の違いによって外見の変化が生じ、大きさや葉の枚数が個体によって異なる。

ii 使用した器具・装置など

- ・クローバーの種子
- ・ラディッシュの種子
- ・ポット

- ・シャーレ
- ・段ボール箱
- ・LED ライト
(赤・青・緑)
- ・ソケット

iii 実験手順

1. ポットに土を入れクローバーの種子とラディッシュの種子を蒔く
2. 芽が出るまで、1日1回水を与えて育てる
3. ストレスを与えて育てる (光ストレス)
4. 図2の状態でも2週間ほど育て、その後、それぞれの個体の大きさなどを調べる

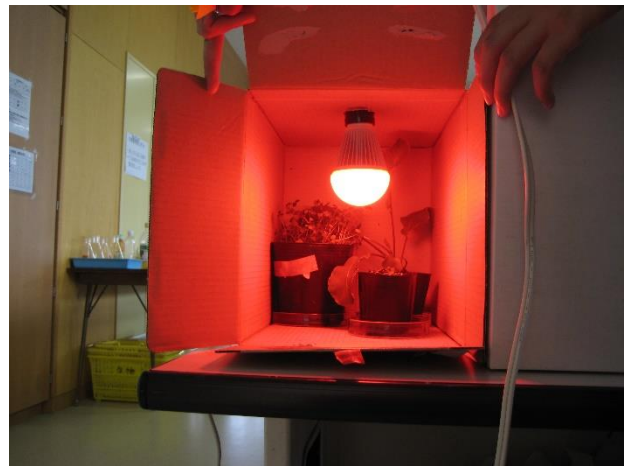


図5 光ストレスを与えている状態

iv 結果・考察

表1 実験②の結果

クローバー	長さ (cm)	葉の枚数	葉の色
赤	17	3枚	薄い
青	17.5	3枚	濃い
緑	9.8	3枚	変化無し



図6 実験後のクローバー

- ・光の波長によって成長具合が異なることが分かった。具体的には、赤色は短期間で育てるものに対して有効である。
(今回の実験ではクローバーを使用したため葉が小さかったので葉の大きさの違いは判断できなかった)
- ・青色は小さな植物の成長を促進する。

また、光の吸収スペクトルに着目すると図7のようである。

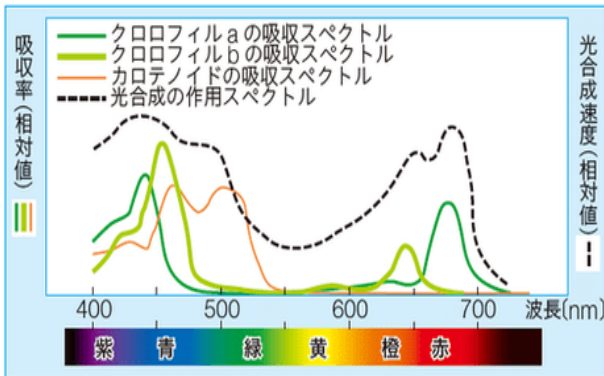


図7 光の吸収スペクトル

図7より

- ・葉緑体の吸収スペクトルは400～500、600～700nmで緑色は500～550nmで吸収されないため緑色は育ちにくいと考えた。
- ・青色は430～490nm、赤色は640～700nmで吸収されるのでよく育ったと光の吸収スペクトルの点からも考えられる。

[実験③光ストレス]

i 仮説

- ・実験②の結果より、植物の生長を促進する赤色と青色の2色の光を同時に当てたものが最もよく育つ。
- ・色の違いによって外見の変化が生じ、大きさや葉の枚数が固体によって異なる。

ii 使用した器具・装置など

- ・クローバーの種子
- ・ポット
- ・シャーレ
- ・段ボール箱
- ・LEDライト
(赤&青・ピンク・アンバー)
- ・ソケット

iii 実験手順

1. ポットに土を入れクローバーの種子とラディッシュの種子を蒔く
2. 芽が出るまで、1日1回水を与えて育てる
3. ストレスを与えて育てる(光ストレス)
4. 図4の状態でも2週間ほど育て、その後、それぞれの固体の大きさなどを調べる



図8 光ストレスを与えている状態

iv 結果・考察

表 2 実験③の結果

クローバー	長さ (cm)	葉の枚数	葉の色
赤&青	7.5	3枚	黄緑っぽい
ピンク	10.5	3枚	明るい薄い緑
アンバー	8.5	3枚	暗い濃い緑



図 9 実験後のクローバー（高さ）



図 10 実験後のクローバー（葉の色）

- ・赤色と青色の光を異なる LED ライトを使って当てていたため他の 2 つの箱に比べて箱の中の温度が上がってしまったので葉が黄緑色で枯れかけており、成長も乏しかった。

- ・アンバー（黄色）は緑色に近いので光の吸収スペクトルも 550～580nm で吸収されないもので育たなかった。
- ・ピンクは赤色と青色の波長を含んでいるのでもとから赤色と青色があり別々のライトで混合させたものと異なり、よく育った。

3. 参考文献

https://www.google.co.jp/search?q=%E5%85%89%E3%81%AE%E5%90%B8%E5%8F%8E%E3%82%B9%E3%83%9A%E3%82%AF%E3%83%88%E3%83%AB&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiHmta33YHJA hUI7rwKHV7bBCcQ_AUIECgB&biw=1920&bih=963#imgsrc=cBiehyY-YZKoMM:&spf=1561365957815

<http://www.living-farm.com/article/15231388.html>

光の色、植物への影響は？——赤い光、生育速める効果（ナゾ謎かがく）

<https://messe.nikkei.co.jp/1d/news/102484.html>