

## 植物の一生と環境応答～植物の持つ「感覚」と植物ホルモンのはたらき

### 目的

- 植物の環境応答に光受容体と植物ホルモンが関わっていることがわかる。
- 植物の発生は環境に応答しながら進行することが具体例とともにわかる。
- 様々な植物ホルモンとそのはたらきがわかる。
- 植物の環境応答に細胞内シグナル伝達と遺伝子発現調節がどのように関わっているか知る。
- 植物の環境応答に関する知見が農業等に応用されていることが具体例とともにわかる。

### 課題1 植物の環境応答について、以下の内容を確認せよ。

- 植物は、光受容体などを使って周囲の環境に関するシグナルを受容する。
- 受容したシグナルに応じて植物は様々な応答をする。
- 植物の環境応答のプロセスには、多くの場合、植物ホルモンが関係している。

### 課題2 種子の休眠・発芽に関して以下の問に答えよ。

- ① 種子の休眠・発芽に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。
- ② 光発芽種子に関係している光受容体と、その役割を確認せよ。
- ③ 「発芽が遠赤色光で抑制され赤色光で促進される」という性質は、どのような生物学的な意義があるか説明せよ。
- ④ 「長い期間低温にさらされる」ことで発芽するという性質は、どのような生物学的な意義があるか説明せよ。

### 課題3 茎の伸長と肥大に関して以下の問に答えよ。

- ① 茎の伸長に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。
- ② 茎の肥大に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。
- ③ 「強風や踏みつけなどによるストレスを受けると茎が肥大成長する」という性質は、どのような生物学的な意義があるか説明せよ。

### 課題4 植物の屈性に関して以下の問に答えよ。

- ① 屈性と傾性の違いを、「キュウリの巻きひげの接触傾性」と「オジギソウの接触傾性」の例で説明せよ。
- ② オーキシシンがどこで作られ、どこでどのように作用しているかに着目しながら、マカラスムギの幼葉鞘の光屈性のしくみを説明せよ。
- ③ オーキシシンの極性移動にオーキシシン輸送タンパク質がどう関わっているか説明せよ。
- ④ 光屈性、重力屈性について、茎と根とで応答が異なる理由を説明せよ。
- ④ 光屈性、重力屈性について、茎と根とで応答が異なることは、どのような生物学的な意義があるか説明せよ。

### 課題5 気孔の開閉に関して以下の問に答えよ。

- ① 孔辺細胞が吸水すると気孔が開くしくみを説明せよ（細胞壁の厚みの違いに注目）。

- ② 孔辺細胞が脱水すると気孔が閉じることは、どのような生物学的な意義があるか説明せよ。
- ③ 気孔の開閉に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。

**課題 6 花芽形成に関して以下の問に答えよ。**

- ① 花芽形成と日長の関係性について確認せよ。
- ② 光周性にはどのような生物学的な意義があるか説明せよ。
- ③ 花芽形成に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。
- ④ 低温を経験しないと発芽しないという性質は、どのような生物学的な意義があるか説明せよ。

**課題 7 果実の成長と成熟に関して以下の問に答えよ。**

- ① 果実の成長に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。
- ② 果実の成熟に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。
- ③ エチレンは気体ではたらく特殊な植物ホルモンである。気体として空気中に放出されてはたらくことにはどのような意義があるか考察せよ。

**課題 8 葉の老化と落葉に関して以下の問に答えよ。**

- ① 葉の老化に関係している植物ホルモンと、その役割を確認せよ。
- ② 落葉に気体の植物ホルモンであるエチレンがはたらくことにはどのような意義があるか考察せよ。

**課題 9 植物の一生に光受容体と植物ホルモンがどのように関わっているか確認せよ。**

**課題 10 教科書 P 262 を読み、「外部からのシグナルが細胞内のシグナルに変換され、遺伝子発現が変化する」という流れを、具体例とともに理解せよ。**

**課題 11 「植物の環境応答」に関する学習内容をふまえて、以下の技術がどのように実現しているか考察せよ。**

- 本来の開花時期とずらした花の生産・出荷
- 「もやし」の生産
- 種なし果実の生産

**確認しておきたい用語**

屈性 傾性 正の光屈性 膨圧 就眠運動 概日リズム 植物ホルモン オーキシン  
インドール酢酸 (IAA) 極性移動 頂芽優勢 ジベレリン イネ馬鹿苗病 単為結実  
カルス エチレン 離層 アブシシン酸 気孔 光周性 長日植物 短日植物 中性植物  
長日処理 単日処理 限界暗期 光中断 フロリゲン 春化 春化処理 光発芽種子  
フィトクロム

## 授業を通じて成長したい人のための発展課題

発展課題は、「創造力」を養うために、2通りの方法で「解」を見つけてみてください。

方法1：資料を見たり、検索をしたりせずに、学習した内容を基に自分の頭で考え、ある結論を導いてみる。

→自分の頭で考えるトレーニング。創造力につながる！

方法2の結論と違う結論、大いにアリ！

むしろ、様々な可能性を提示できることが大きな価値です。

方法2：資料を見たり、検索したりして、「もっともらしく、自分としても理解し納得できる」ような結論をまとめてみる。

→調べる力、難解な内容を咀嚼する力、簡潔にまとめる力につながる！

### 発展課題1

植物は「動かない」という生き方をする生物である。生存・繁殖のためにはどのような「感覚」を持つ必要があるか考察せよ。

### 発展課題2

陸上においては、「光が足りない」という問題だけでなく、「強すぎる光にさらされる」という害も大きいといわれている。これを「光障害」という。この問題に対して植物はどのように対応しているか考察せよ。(構造の変化？機能の変化？しくみの変化？)

### 発展課題3

植物はなぜクロロフィルだけでなく、様々な光受容体を持つ必要があるのか考察せよ。

### 発展課題4

「3年B組金八先生」での「腐ったミカン」のエピソードは、どの植物ホルモンのどのようなはたらきと関係しているか。また、それをヒトの現象に比喩として適用することにはどのような問題点があると考えられるか。

### 発展課題5

昔使われていた街灯（ガス灯）の近くでは、街路樹が早く落葉するという現象が知られていた。これはなぜか考察せよ。

### 発展課題6

サクラの花は通常は春に開花するが、まれに秋に開花することがある。

① サクラはどのようにして春が来たことを感じ取り開花すると考えられるか。

② なぜまれに秋にサクラが咲くことがあるのか（なぜ季節を勘違いしてしまったのか）。

### 発展課題7

植物のカルスから、サイトカイニンとオーキシンの濃度により様々な組織が分化する。なぜたった2種類の植物ホルモンの濃度差でカルスからの様々な組織を誘導することができるのか考察せよ。

### 発展課題 8

なぜ同一の植物ホルモンが、様々な時期、様々な組織に対して異なる応答を引き起こすことができるのか考察せよ。

### 発展課題 9

動物のホルモンと植物ホルモンに関して、以下をまとめよ。

- ① 動物のホルモンと植物ホルモンに共通する特徴
- ② 動物のホルモンのみで見られる特徴
- ③ 植物ホルモンのみで見られる特徴

### 発展課題 10

「植物の環境応答」に関する学習内容をふまえて、人類の食糧問題解決のために、今後どのような研究を行っていくとよいか考察せよ（収量を増やす？農地を増やす？etc…）。

### 発展課題 11

「植物の環境応答」に関する身近な例や技術応用の例を挙げよ。