

植物の発芽，成長，結実

実験の条件については，変える条件と変えない条件を区別し，その操作と関連付けてその意味をとらえさせる指導が大切です。

本単元について

	3年 (事物・現象を比べる)	4年 (変化とその要因を関係付ける)	5年 (条件制御しながら観察，実験を行う)	6年 (推論する)	中学校 (観察・実験の結果を分析し，解釈する)
生命の連続性		季節と生き物	植物の発芽，成長，結実 動物の誕生		生物と細胞 生物の成長と殖え方 遺伝の規則性と遺伝子

本単元までの学習

- 「昆虫と植物」
- 栽培を通し，植物の成長過程について学習している。
- 「季節と生き物」
- 動物の活動や植物の成長と環境とのかかわりについて学習している。

本単元の後の学習

- 「植物の養分と水の通り道」
- 植物の成長にでんぷんがかかわっている，という見通しをもって学習を進める。
- 中学校「生物の成長と殖え方」
- 生物の成長と殖え方，遺伝現象について学習し，生命の連続性についての理解を深める。
 - 有性生殖の特徴を学習する。

本単元での学習

- 植物の発芽，成長及び結実の様子について興味・関心をもって追究する活動を通して，植物の発芽や成長，受粉と結実が関係していることについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに，それらについての理解を図り，生命を尊重する態度を育て，植物の発芽，成長及び結実とその条件についての見方や考え方をもつ。
- 表や図などに調べたいことと変える条件、変えない条件を整理し、条件の制御について考えながら，実験の計画を立てる。
 - 種子の発芽にでんぷんが使われていることを，ヨウ素液の色の変化から見いだす。
 - 季節による虫などの動物の活動と関係付けながら，受粉や結実のしくみについてとらえる。
 - 雄花や雌花、おしべ、めしべ、花粉などの花のつくりについて、観察を通して理解する。花粉の観察においては，顕微鏡を適切に操作して，花粉の特徴をとらえるのがよい。
- ☆生命尊重の立場から，成長との関係が確認できたところで発芽条件に関わる実験を終了し，花壇などに植え替えるなどして，実験に利用した植物を枯らさないように配慮することが望ましい。
- ☆発芽の条件と成長の条件について混同しやすいので，発芽と成長の意味を観察，実験を通してとらえさせるとともに，条件については，変える条件と変えない条件を区別し，その操作と関連付けてその意味をとらえさせる
- ☆心情面も大切に扱い，生命を大切にしたい気持ちをもてるようにする。

植物の発芽，成長，結実①（植物の発芽）

種子の発芽条件を確かめる実験を通して，実験における条件制御についての理解を深める指導について紹介する。また，種子の構造やそこに含まれているものを調べる観察，実験を通して植物の種子のつくりや働き及び生命の連続性について理解を深める指導についても紹介する。

実験 種子の発芽条件

ねらい

なにをする？

条件を変えて種子をまいたとき，種子が発芽するかどうかを確かめる。

結果は？

水と空気が両方あり，温度がちょうどよいとき発芽した。

結論は？

種子の発芽には水と空気と適切な温度が必要だ。

準備

アブラナやインゲンマメなどの種子，試験管，脱脂綿，冷蔵庫，遮光できる段ボール等の箱，プラスチックカップ，アルミホイル，ガラス棒，千枚通し，沸騰させて冷ました水

A 種子の発芽と温度の関係（1つの条件だけを変えて比較する実験）

方法

- 1 プラスチックカップを2つ用意し，それぞれに脱脂綿を入れ，水を十分にしみ込ませた後，アブラナの種子を3～5個（インゲンマメの場合3個）まく。
- 2 それぞれのプラスチックカップにふたをした後，ふたに千枚通しで多数の穴を開け，空気が通るようにする。
- 3 方法2のプラスチックカップの一方を，冷蔵庫に入れる。また，もう一方を遮光できる段ボール等の箱に入れて室温で数日間放置した後，それぞれの発芽の様子を観察する（図1，2）。

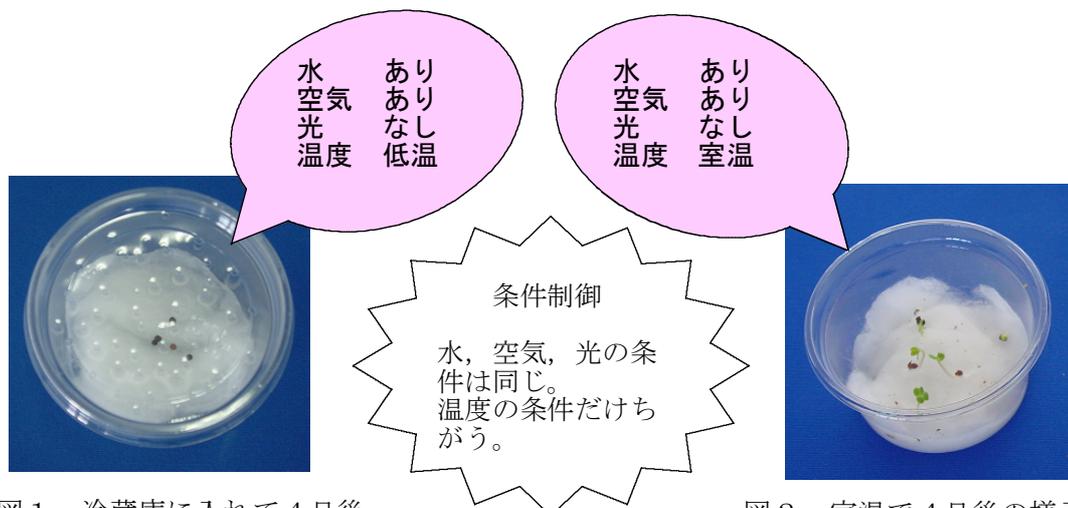


図1 冷蔵庫に入れて4日後の様子

図2 室温で4日後の様子

B 種子の発芽と水及び空気の関係（1つの装置で2つ以上の条件の違いを組み合わせると同時に比較する実験）

方法

- 1 試験管に、沸騰させて冷ました水を半分程度入れ、アブラナの種子を3～5個沈める。
- 2 方法1の試験管に脱脂綿を挿入し、水に十分浸るようにガラス棒で押し込み、その上にアブラナの種子を3～5個まく。
- 3 方法2の試験管の上部に乾いたままの脱脂綿を押し込み、その上にアブラナの種子を3～5個まく。
- 4 方法3の試験管を室温で数日間放置し、発芽の様子を観察する（図3）。

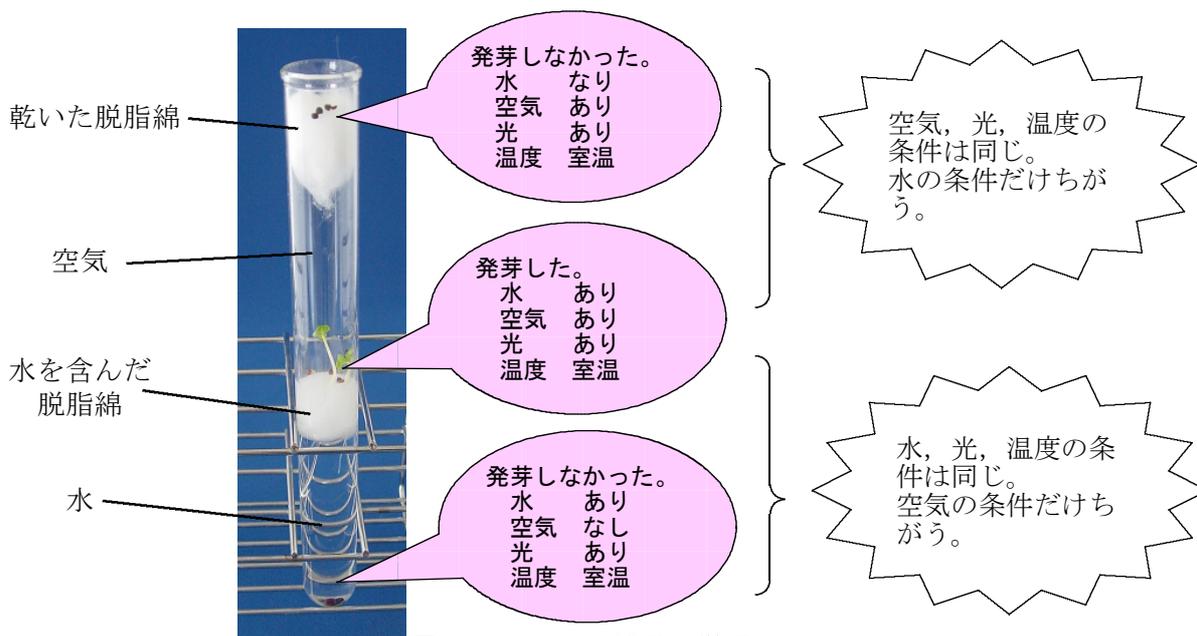


図3 3日後の種子の様子

児童を支援するポイント

「条件を制御する力」を育てる

試験管内のアブラナの種子をまいた3カ所がどのような条件設定になっているかを考えさせ、結果を予想させる。

児童を支援するポイント

「条件を制御する力」を育てる

- (1) 発芽に必要な条件を予想させる。
- (2) 予想した条件が妥当かどうか確かめられる実験計画を立てさせる。
- (3) 「変えている条件」と「変えていない条件」を整理させる。

観察・実験の発展のさせ方

いろいろな植物の種子で同様の結果が得られるか比較させてみる。

参考

発芽にかかわる環境条件は、一般に適当な温度、水、酸素であるが、光の照射が必要なものや一度低温にさらすことが必要なものもある。

観察 種子の内部構造

ねらい

なにをする？

マメの種子の内部を観察し、ヨウ素液をかけてみる。

結果は？

マメの種子には子葉や幼根があり、子葉はヨウ素液をかけると青紫色に染まる。

結論は？

マメの種子には植物の体が入っており、子葉にはデンプンが含まれている。

準備

インゲンマメの種子、ポットなどの容器、ピンセット、柄付き針、カミソリ、双眼実体顕微鏡、ヨウ素液

方法

- 1 授業の1週間前に、インゲンマメの種子を、土を入れたポットに播種し、温度を20℃程度に保って発芽させる。
- 2 授業の6～12時間前に、別のインゲンマメの種子（複数）を、水に浸し、柔らかくしておく。
- 3 方法2のインゲンマメの種子の種皮をピンセットや柄付き針で取り除き、割れ目を柄付き針で開いて双眼実体顕微鏡で内部（図1）を観察する。同時に方法1で発芽したインゲンマメの芽生えを観察し、種子の内部で観察できた構造物と芽生えの各部位の対応関係を確認する。
- 4 別の方法2のインゲンマメの種子を、カミソリを使って半分に切り、切り口にヨウ素液をかけて観察する（図2）。

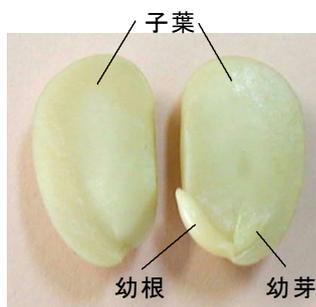


図1 種子の内部

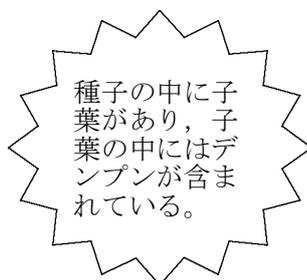


図2 ヨウ素液をかけた種子の断面

観察・実験の発展のさせ方

- 1 インゲンマメの発芽後、本葉が成長したときの子葉をとり、子葉に含まれるデンプンの有無を調べる。
- 2 発芽したインゲンマメの子葉を切り取って栽培し、子葉を切り取らないで栽培を続けた場合と成長を比較する。

参考

- 1 インゲンマメの子葉に貯えられた栄養分は、発芽と芽生えの初期の成長のために使われる。
- 2 インゲンマメ（双子葉類）は、芽生えの成長に必要な栄養を、子葉に貯えている。カキ（双子葉類）やトウモロコシ（単子葉類）のように、栄養を胚乳に貯えている植物もある。

植物の発芽，成長，結実②（植物の成長，結実）

身近な植物の成長の条件を探る実験，花や果実の観察を通して，植物の発芽，成長及び結実とその条件について考えさせる指導について紹介する。

実験 植物が成長する条件

ねらい

なにをする？

条件を変えて植物を育てたとき，植物が成長するかどうかを確認する。

結果は？

光が当たらないと植物は枯れ，肥料がないと成長しなかった。

結論は？

植物の成長には光と肥料が必要だ。

準備

トウモロコシの種子，ポット（又は植木鉢），パーライト，段ボール箱，液体肥料

方法

- 1 授業の2週間前に，3つのポット a，b，c にパーライトを入れ，それぞれにトウモロコシの種子を蒔き，水を与えて，25℃に保ち，発芽させる。
- 2 発芽した芽生えを，授業まで日光を当てて育てる。
- 3 それぞれのポットを，次のように処理する。
 - a：肥料を与え，日光を当てて育てる。
 - b：肥料を与えず，日光を当てて育てる。
 - c：肥料を与え，光を当てずに育てる。c のトウモロコシには段ボール箱をかぶせ光を遮る。
- 4 1ヶ月ほど育て，a は成長し，b は成長が悪く，c は枯れていることを確認する。



参考

パーライトには肥料分が含まれていない。園芸店やホームセンターで入手できる。

観察 花の内部構造と受粉

ねらい

なにをする？

花を縦に切って，断面を観察する。

結果は？

雌花には雌しべが，雄花には雄しべがある。また，雌しべと雄しべの両方がある花もある。

結論は？

実や種子を付ける花には雌しべがある。

準備

朝顔などの身近な花，双眼実体顕微鏡（またはルーペ），ピンセット，柄付き針，両刃のカミソリ

A 花の内部構造の観察

方法

- 1 花を逆さにしてもち、花柄を二等分するように両刃のカミソリの刃を入れ、花びらの付け根まで切り込みを入れた後（図1），手で2つに裂いて、まだ付着している部分を切り離す。
- 2 半分になった花の断面をルーペまたは双眼実体顕微鏡で観察する（図2）。

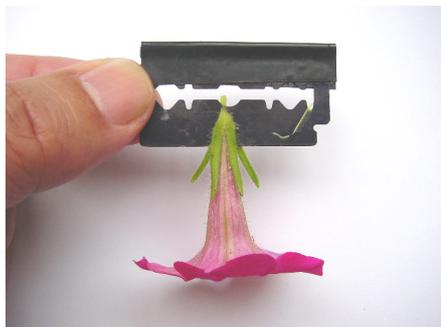


図1 花の断面の作成

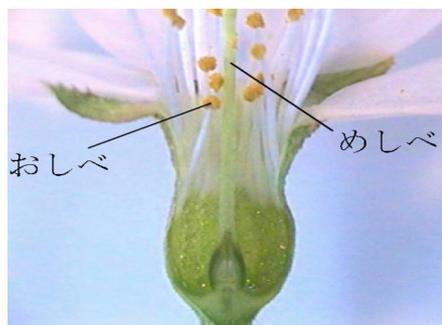


図2 サクラの断面



図3 カボチャの雌花の断面（左）と雄花の断面（右）

B 受粉の観察

方法

- 1 アサガオの花からピンセットでおしべを1本を切り取り，先端部のふくらみ（やく）にある花粉を双眼実体顕微鏡で観察する。
- 2 アサガオの花からピンセットでめしべを切り取り，めしべの先端部（柱頭）に花粉が付き，受粉している様子（図4）を双眼実体顕微鏡で観察する。

児童を支援するポイント

開花前のつぼみからめしべとおしべを取り出して双眼実体顕微鏡で観察し，花が咲いた後のめしべとおしべの様子と比較する。

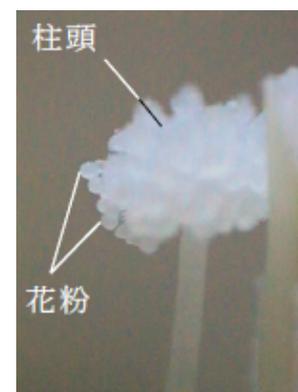


図4 受粉の様子

観察 花と実を比べてみよう

ねらい

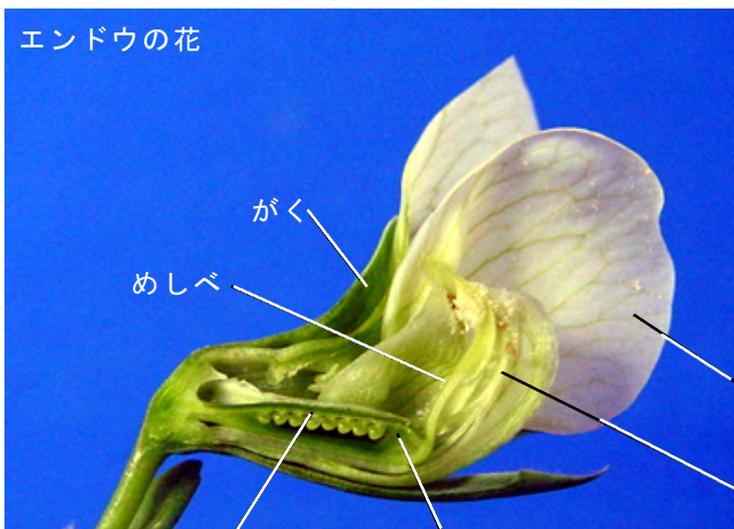
- なにをする？ 花と実を縦に切って、花と実のどことどこが同じ部分か観察する。
- 結果は？ 花と実で、対応する部分がある。
- 結論は？ 花のめしべの子房が実になる。

準備

いろいろな花とその果実（エンドウ、ピーマン、キュウリなど），両刃カミソリ，包丁

方法

- 1 エンドウ、ピーマン、キュウリなど、いろいろな果実を用意し、花のつくりの痕跡を探し、花がどのように咲いていたかを予想する。
- 2 エンドウ、ピーマン、キュウリなど、学校農園で育てている野菜の花を用意し、両刃のカミソリで、観察1のように花を縦断して二等分（図1）したり、子房を輪切りにして観察する。
- 3 いろいろな果実を包丁で縦断したり、輪切りにして（図2），種子や、種子が入っている袋（花が咲いていたときの子房）を観察する。



胚珠が種子になる。 子房が実になる。

