農業技能測定試験

2号

学習用テキスト

耕種農業全般

一般社団法人 全国農業会議所

目　次

1 日本農業一般 …… 1

2 耕種農業一般 …… 7

3 安全衛生 …… 49

4 稲作作業 …… 60

5 畑作・野菜作業 …… 69

6 施設園芸作業 …… 80

7 果樹栽培作業 …… 95

8 花き栽培作業 …… 122

9 農作業の用語 …… 126

写真一覧（病害・虫害・被覆資材） …… 128

1 日本農業一般

日本は東アジアの沿岸沖に位置し、主に温帯気候に属していますが、南方の沖縄では亜熱帯気候、北方の北海道は亜寒帯気候で南北の気温差が大きく、海洋性気候のため年間雨量が多い特徴があります。

また「春」「夏」「秋」「冬」の四季が明瞭で、春になると気温が高くなり、植物が成長を始めます。長雨の時期である梅雨の後、晴れが多く高温多湿の夏になります。7月から台風が日本を通過します。冬には季節風の影響で、日本海側では雪が降りやすく、太平洋側では乾燥した晴天が続きやすいです。

近年は、西日本を中心に地球温暖化などの影響で、狭い範囲に短時間でも多くの雨が降る局地的大雨や、広い範囲に長時間にわたり多くの雨が降る線状降水帯が発生しやすくなっています。

水田ではイネが、畑地では畑作物、野菜、果樹や花が栽培されています。

2019年の農業産出額は89,387億円で、耕種農業部門では野菜類が24％、コメが20％、果実が9％、花きが4％を占めます。

表　部門別の農業産出額（2019年）

品目	産出額（億円）	割合（％）	品目	産出額（億円）	割合（％）
野菜	21,515	24	肉用牛	7,482	8
米	17,484	20	生乳	7,629	9
果実	8,399	9	鶏卵	4,595	5
花き	3,264	4	鶏（鶏卵以外）	4,052	5

注）農水省都道府県別推計統計表より

日本の食料自給率は先進国の中でも低く、カロリベースで40％程度です。主要作物で自給できるのはコメのみで、野菜の自給率は比較的高いですが、コムギやダイズなどは自給率が低く、その大部分を輸入に頼っています。

表　重量ベースの食料受給率（2019）

コメ	97%
コムギ	16%
ダイズ	6%
野菜	79%
果実	38%

注）農水省食料需給表より

1 稲　作

稲作とは、イネの栽培のことです。

イネにはアジアを中心に世界で栽培されているアジアイネと西アフリカを中心に栽培されているアフリカイネがあります。

アジアイネはインディカとジャポニカに大別されますが、日本で栽培されているのはほとんどがジャポニカです。インディカは、主に粒が細長く、炊いたときに粘り気がないものが多く、ジャポニカは主に、粒が短く丸みを帯び、炊いたときに粘り気があるものが多いです。

インディカの玄米

ジャポニカの玄米

イネの実（もみ）をもみすりし、もみ殻を取ったものが玄米です。それを精米しご飯にして食します。

玄米や精米したもの（白米）を「コメ」といいます。

家畜のエサにする飼料用米、米粉などにする加工用米の栽培も行われています。

耕うん、田植え、収穫（稲刈り）、脱穀・調整などの稲作作業は、機械化されています。

イネは水田や畑で栽培され、水田では水稲、畑では陸稲（オカボ）が作られま

す。しかし、日本ではほとんどが水稲栽培です。

日本では温暖地の沖縄県から寒冷地の北海道まで、すべての都道府県でイネは栽培されています。

2021年のコメの産出額は約１兆４千億円で、農業産出額の約15％です。コロナ禍以降、外食控えが進み、産出額が下がっています。

コメの代表的な品種はコシヒカリです。作付面積は全国の３分の１以上を占め、1979年以降連続第１位です。

コメの１人当たり年間消費量は、約118kg（1962年度）をピークに、約50．8kg（2021年度）に減っています。

種もみを田に直接播種する直播栽培は、ごくわずかです。

機械化一貫体系が確立され、年間労働時間は10ａ当たり約25時間です。

直播栽培のメリット	直播栽培のデメリット
① 育苗・田植作業の軽減により規模拡大しやすい。 ② 育苗ステージをずらすことで収穫作業を分散できる。 ③ 育苗経費がかからず生産コストの低下	① 気候によって出芽、苗立ちが不安定になりやすい。 ② 品種により倒伏しやすい。 ③ 鳥害を受けやすい。

2 野菜

2021年の野菜産出額は約２兆１千億円で、農業生産額の約24％です。露地栽培のほか、ビニールハウスなどを利用した施設栽培が盛んです。

日本原産の野菜は、ウド、ミツバ、ミョウガ、フキ、ジネンジョなど20種類ほどです。

トマト、キャベツ、ハクサイ、タマネギなどの野菜は、1886年（明治時代）以降に外国から導入されたものです。

日本では、約160種類の野菜が栽培されています。

環境管理機器や被覆資材の普及で、同じ種類の野菜が１年を通して生産されて

います。これを周年栽培といいます。

また、北と南の気候の違い、高地と平地の標高の違いを利用し、同じ種類の野菜を産地を変えながら、年間を通して供給しています。これを産地間リレーといいます。

3 果樹

常緑果樹は、ウンシュウミカンなどのカンキツ類、ビワなどです。

落葉果樹は、リンゴ、ブドウ、ナシ、モモ、カキなどです。

日本で産出額が多い果樹は、ウンシュウミカン、リンゴ、ブドウ、ナシ、モモ、カキです。

リンゴは涼しい地域、ウンシュウミカンは暖かい地域で多く栽培されています。

2021年の果樹の産出額は約9,159億円で、農業産出額の約10％です。

果樹の果実は、ビタミン類、ポリフェノール類、食物繊維、ミネラルが多く含まれており、健康維持や病気予防などの機能性が注目されています。

果樹では高品質な育成品種が７割以上を占め、施設栽培やわい化栽培など新しい技術が導入されています。

4 花き

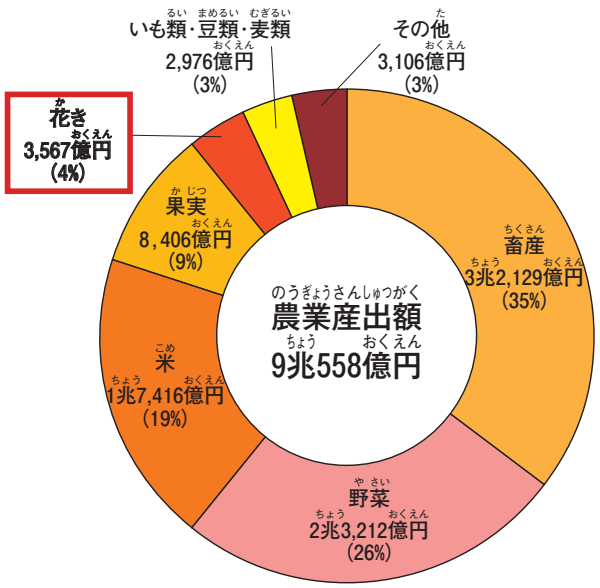
生産（または栽培）・販売する花のことを「花き」といいます。

花き栽培の現状と課題

わが国の花き栽培の歴史

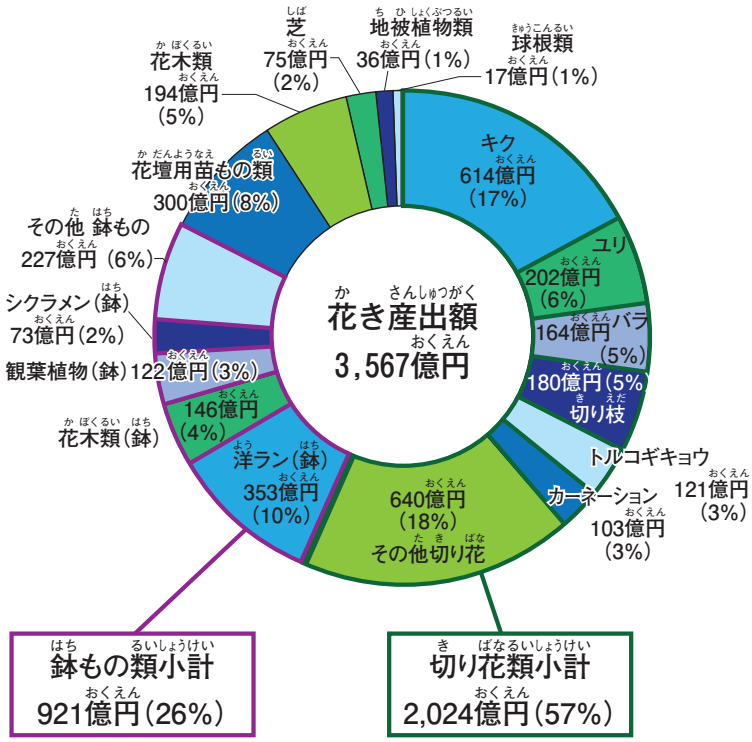
近代の花き栽培は明治以降、欧米の技術や文化の流入とともにわが国にもたらされた新しい品種や様々な技術によって大きく発展しました。特に戦後の生活様式の変化のなかで、現在栽培されている多くの品種が輸入され、生産量・消費量とも著しく増加しました。しかしながらバブル崩壊後の経済の低成長下での消費の停滞・単価の低迷により、わが国の花き生産は大きく変化を余儀なくされています。

我が国の農業産出額（平成30年）



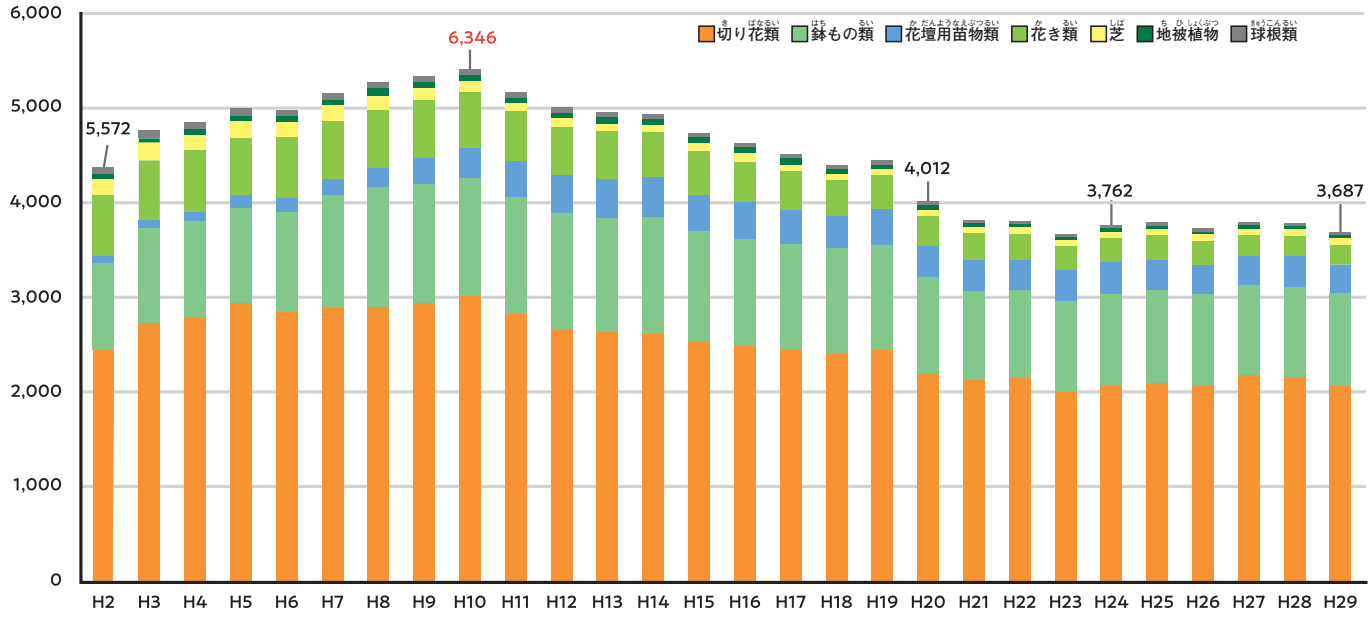
資料：農林水産省
「生産農業所得統計」、「花木等生産状況調査」
※花きについてのみ、「生産農業所得統計」の産出額に、「花木等生産状況調査」の産出額を追加しているため、花きを含めた各品目の産出額合計は、「生産農業所得統計」による農業産出額である９兆2,742億円とは一致しない。

花き産出額の内訳（平成30年）



資料：農林水産省「生産農業所得統計」、「花木等生産状況調査」

花き産出額の推移



資料：農林水産省「生産農業所得統計」、「花木等生産状況調査」

花きの県別産出額（平成30年度）

（単位：億円）

順位	都道府県名	産出額（全国に占めるシェア）	県内の農業産出額に占める割合
1	愛知	543　（16.3）	17％
2	千葉	193　（ 5.8）	5％
3	福岡	172　（ 5.2）	8％
4	埼玉	160　（ 5.5）	9％
5	静岡	157　（ 4.8）	8％

花き生産の統計を見ると、2018年度の数値で農業生産額９兆円に占める花き生産額は約3,500億円で４％です。そのうち切り花は2,000億円で57％、花壇苗や花木を除いたシクラメン・洋ランなどの鉢ものの合計は920億円あまりで26％を占めています。産出額の多い都道府県では愛知県が第一位で全体の16％あまりを占め、千葉県、福岡県がこれに次いでいます。

5 知的財産権について

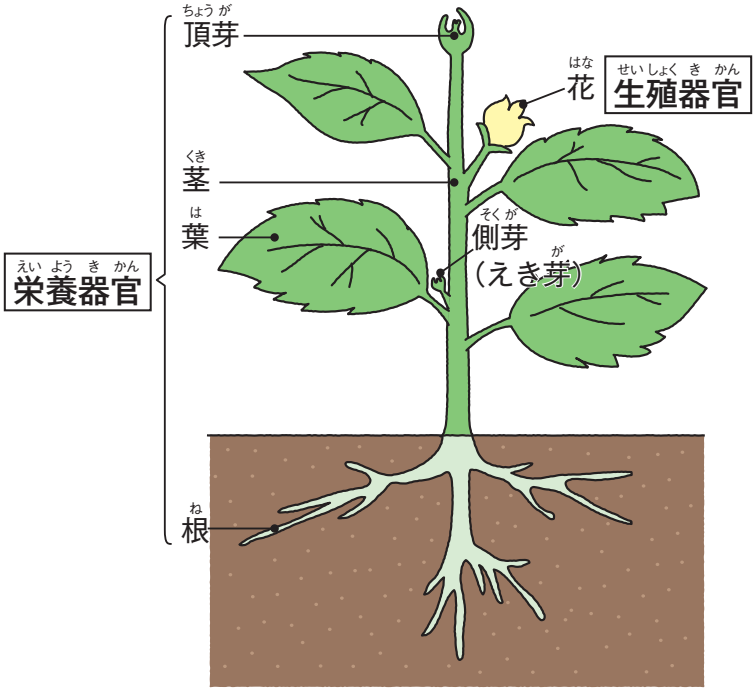
新しい品種や栽培方法などの技術や農産物の商標など、農業においても知的財産権が生じます。登録されている新品種などでは、育成者の許可なく増やすことは出来ません。また、許可なく、海外に持ち出すこともできません。これは花きだけではなく、全ての農産物についても同じです。

2 耕種農業一般

1 各器官の成長

（1）作物のからだ

葉、茎、根は、成長のための器官です。栄養器官といいます。
花、果実は、子孫を残すための器官です。生殖器官といいます。

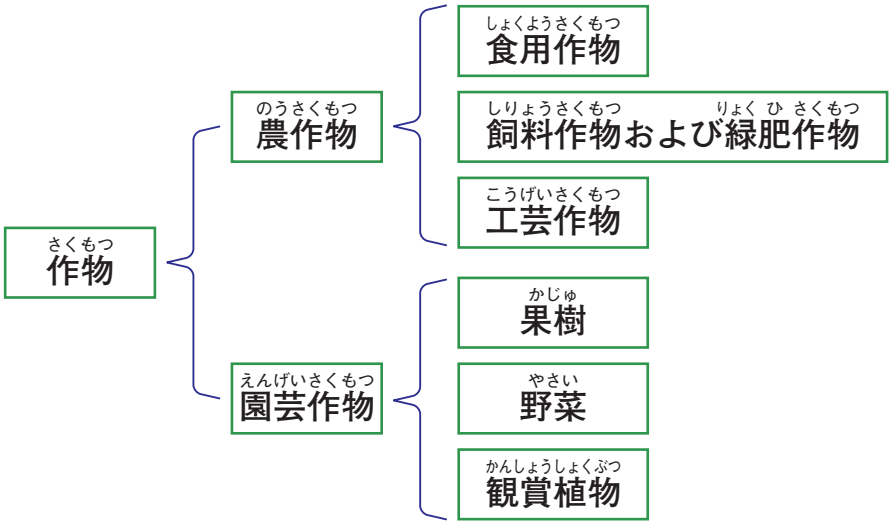


（2）栄養成長と生殖成長

成長には、栄養成長と生殖成長があります。
栄養成長は、葉や茎、根など栄養器官が大きくなる成長です。
生殖成長は、花や果実など生殖器官を作る成長です。
栄養成長から生殖成長へ移る条件や移り方は、作物の種類によって違います。

（3）光合成

作物は、光合成によって炭水化物を合成します。
光合成には、光・二酸化炭素（CO_2）・水（H_2O）が必要です。
光飽和点に達するまでは光が強いほどたくさん光合成をします。



作物とは、人が栽培している植物のことです。農作物は、大面積で栽培されることが多く、機械化されています。

人が主食として食べる「食用作物」（イネ、ムギ、トウモロコシなど）、家畜のエサ（飼料）となる「飼料作物」、肥料として土壌にすき込むために栽培される「緑肥作物」、工芸や油や繊維などの工業原料となる「工芸作物」（ナタネ、ゴマ、ワタなど）に分かれます。

園芸作物は、葉と茎、花、果実などを副食（おかず）として人が食べたり、見て楽しんだりする作物です。果樹、野菜、鑑賞作物に分かれますが、機械化できない作業が多く、狭い面積で栽培されることも多いです。

果樹は概ね２年以上栽培する草本植物および木本植物であって、果実を食用とするものです。一年中葉がついている常緑果樹と、寒くなると葉が落ちる落葉果樹があります。暑い国生まれの果樹は施設で栽培されることが多いです。

野菜は葉と茎、花、果実などを利用する草本類の総称です。季節によって栽培する地域が違う露地栽培が多いですが、周年栽培が可能な施設栽培もあります。

鑑賞作物は、花やサボテンなど見て楽しむ作物が多く、色や形など様々です。

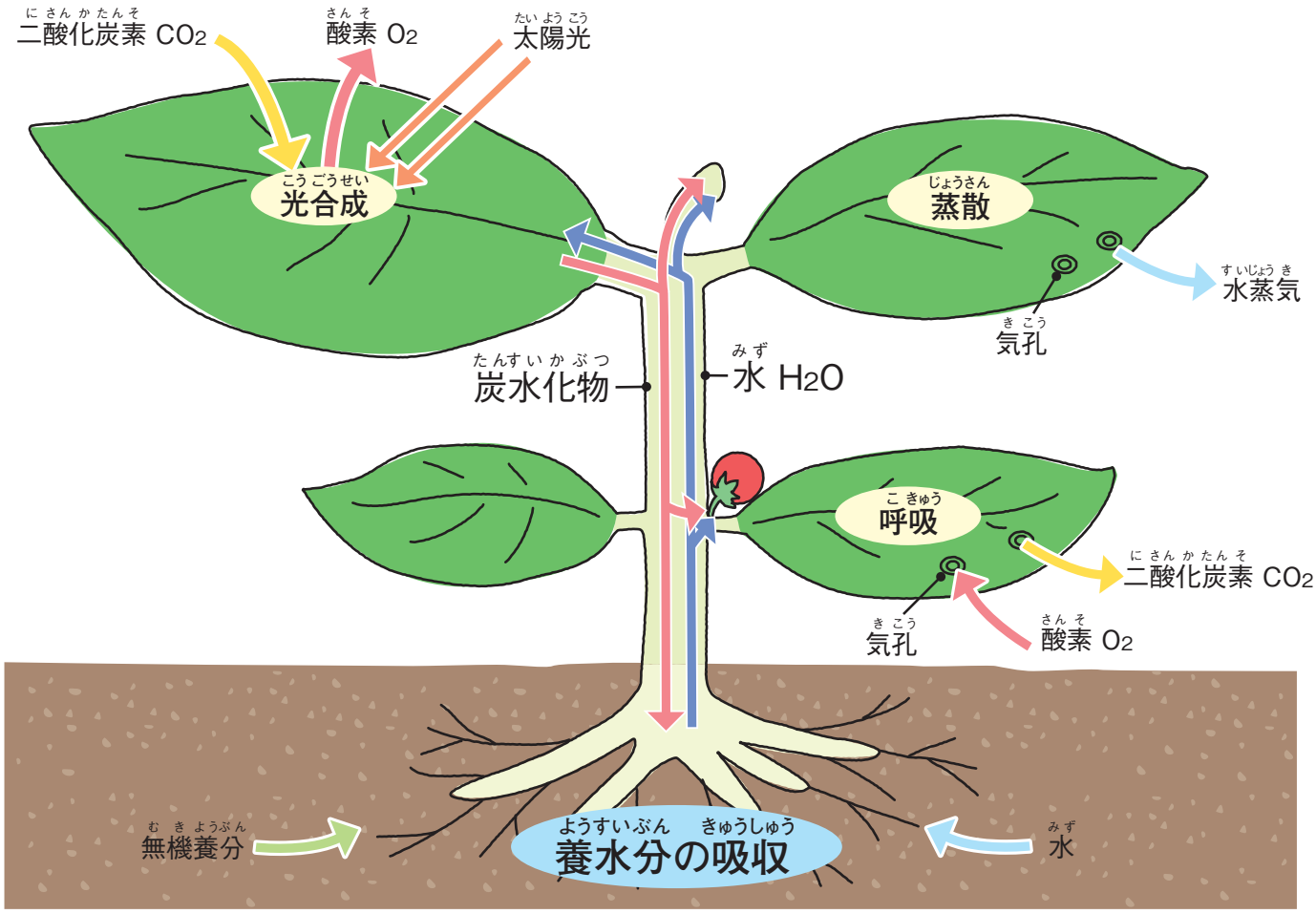
（４）呼吸

作物は、呼吸をしています。

呼吸とは酸素（O_2）と二酸化炭素（CO_2）の出し入れを行うガス交換です。呼吸がさかんになるのは、作物が成長をたくさんしている時や、温度が高い時

です。

夜の温度が高いと呼吸が多くなり、昼間つくった炭水化物がたくさん消費され、作物に蓄えられる量が少なくなります。



（5）蒸散

作物は、葉の気孔から水蒸気を出しています。蒸散といいます。

（6）養水分の吸収

作物は、根を通して土の中の養分や水分を吸収しています。

作物は、気温が高いときや日光に直接あたって暑いときなどに、植物体内の温度が上がりすぎないように余分な水分を体外に出しています。また、乾燥が続き、土に水分が少ないときは、水分を体内にとどめようとします。

（7）花芽形成

栄養成長があるていど進むと生殖成長が始まり、花芽が作られます。これを花芽分化といいます。花芽は花をつける芽のことです。

花芽分化には、次の２つのタイプがあります。

① あるていど成長したのち、規則的に分化するタイプ。

例：トマト、ナス、ピーマン、キュウリなど

② 温度や日長など、環境の変化の影響を受けて分化するタイプ。

短日植物は、暗い時間が一定の時間より長い（明るい時間が短い）と花芽分化する植物です。トウガラシ、シソ、イチゴ、ダイズ、キク、アサガオなどがあります。

長日植物は、暗い時間が一定の時間より短い（明るい時間が長い）と花芽分化する植物です。ホウレンソウ、ダイコン、コムギ、アスター、ナデシコなどがあります。

低温に遭うことで花芽分化する植物もあります。ダイコン、キャベツ、ブロッコリーなどがあります。

2 作付体系と作型

① 作付体系

作物を播種（種子をまくこと）や定植（畑に植え付けること）して栽培することを作付といいます。作物の種類や、順番、方法、季節などの計画と技術などを体系といいます。

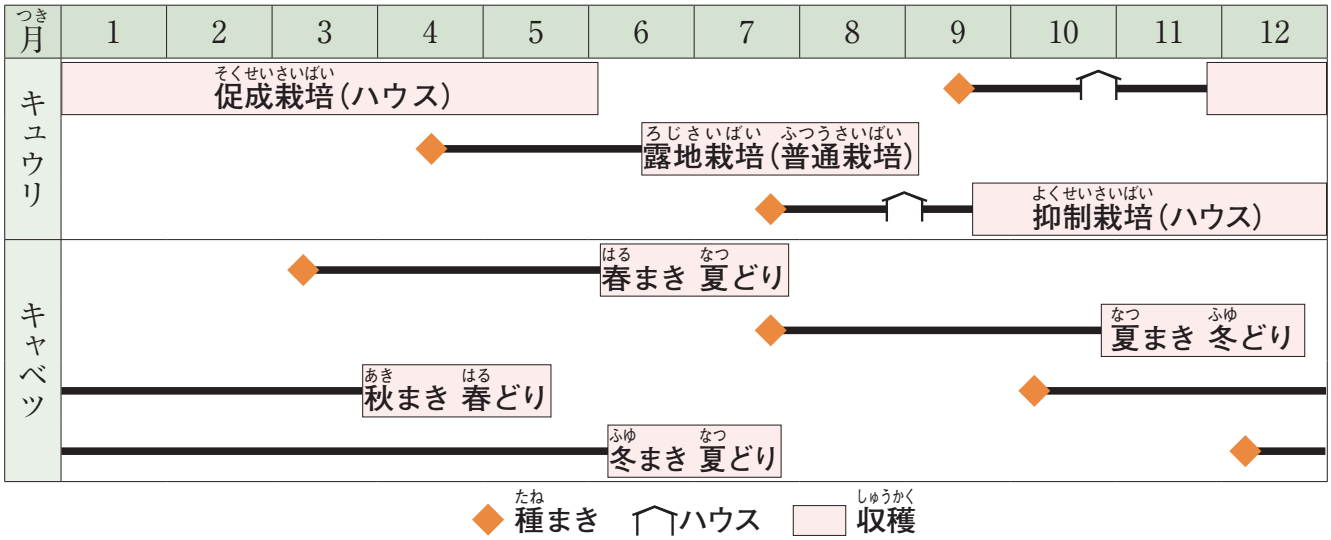
② 作型

地方や地域、季節に応じて異なる自然環境で、作物の経済的栽培を行うための作付体系のことです。

たとえば、キャベツ、ダイコンなどの葉茎菜類、根菜類では、種まきや収穫時期が違う、春まき栽培、夏まき栽培、秋まき栽培などがあります。

また、トマト、キュウリなどの施設栽培では、露地（普通）栽培よりも生育や収穫時期を早める促成栽培、生育や収穫時期を遅らせる抑制栽培などがあります。

作型の例



3 種まき

（1）種まき

種（種子）をまく作業を、種まき（播種）といいます。

種が芽を出す発芽には、水・温度・酸素が必要です。これを**発芽三条件**といいます。発芽三条件を確保するために土をかける覆土をします。

明発芽種子と暗発芽種子

光があたると発芽しやすい種子を明発芽種子（好光性種子）といいます。

例：ニンジン、レタスなど

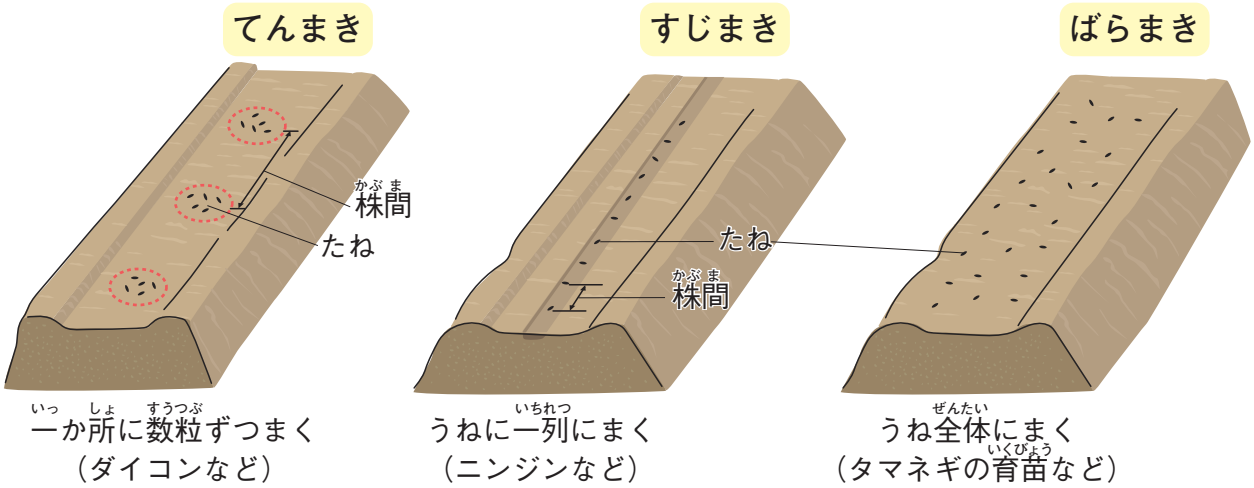
光があたると発芽しにくい種子を暗発芽種子（嫌光性種子）といいます。

例：ダイコン、トマト、スイカなど

明発芽種子は、薄く覆土を行います。暗発芽種子は、厚く覆土を行います。

（2）種のまき方

種まきには、ばらまき、すじまき、点まきがあります。
野菜の種類に応じたまき方をします。



一か所に数粒ずつまく
（ダイコンなど）

うねに一列にまく
（ニンジンなど）

うね全体にまく
（タマネギの育苗など）

（3）直まき

直まきとは、直接、畑に種をまくことです。

根が途中で分かれることなく、まっすぐに伸びる性質（直根性）の作物は、移植すると根が傷みやすかったり、生育が遅れたりしやすいため、直まきします。

例：ダイコン、ニンジン、オクラ、ヒマワリなど

また、葉菜類で栽培期間が短い野菜は、直まきすることが多いです。

例：ホウレンソウ、コマツナなど

（4）種まきに使う農機具

手押し播種機

シーダー

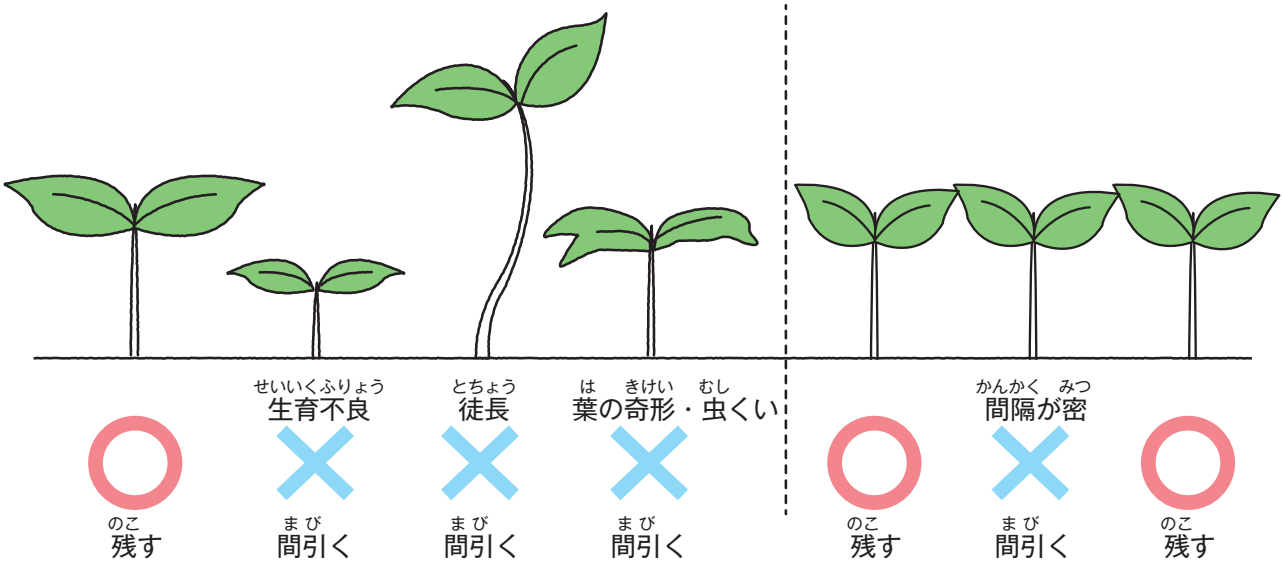
4 F_1（エフワン）種子

一代雑種が両親の優れた形質を顕す現象（雑種強勢といいます）を利用して、異なる固定種をかけ合わせた種子です。現在、多くの野菜でF_1種子を利用しています。

京野菜や加賀野菜など地方の特産野菜は固定種です。自家採取ができます。

5 間引き

直まき栽培では、間引きをします。間引きは、病害虫におかされた苗や奇形の苗、余分な苗を抜いて苗と苗の間隔をちょうど良くすることです。



6 育苗・定植

（1）育　苗

栽培する田畑とは別の場所に種をまき、苗を育てることを育苗といいます。

苗を育てる場所を苗床といいます。

育苗は、イネ、野菜では果菜類（トマト、キュウリなど）と葉菜類（キャベツ、レタスなど）、果樹、花きでします。

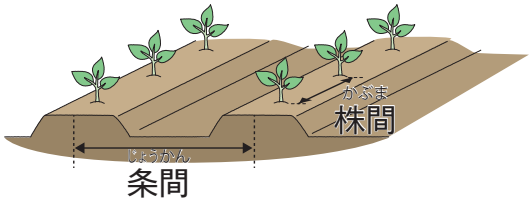
育苗の利点

・雨、風などの天候の変化や病気、害虫から苗を守ることができます。
・健康で生育のそろった苗を作ることができます。

・畑での栽培期間を短くし、畑で他の作物を育てることができます。
・狭い面積で効率よく苗作りができます。

（2）定　植

定植とは、育苗した苗を田畑に植える作業です。移植栽培ともいいます。
作物の種類によって、定植に適した育ち具合や、植えつけの間隔（株間と条間）が違います。作物を定植した列を条と呼び、条と条の間隔を条間と呼びます。
定植には、機械を使う方法と、手で植える方法とがあります。



移植機

手植え

機械植えと手植えの特性

○機械（移植機）を使う方法

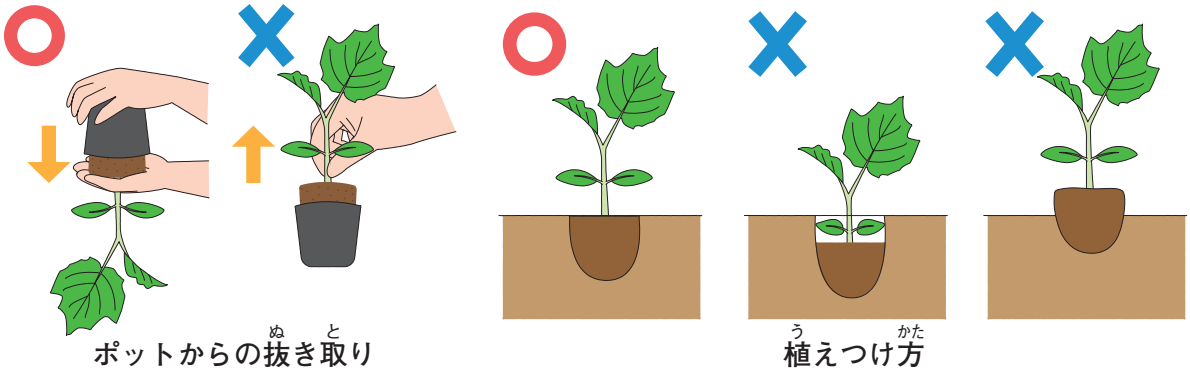
長所：広い面積に短時間で植えつけられます。
短所：苗の生育を均一にそろえるなど、高度な技術が必要です。

○人の手で植える方法

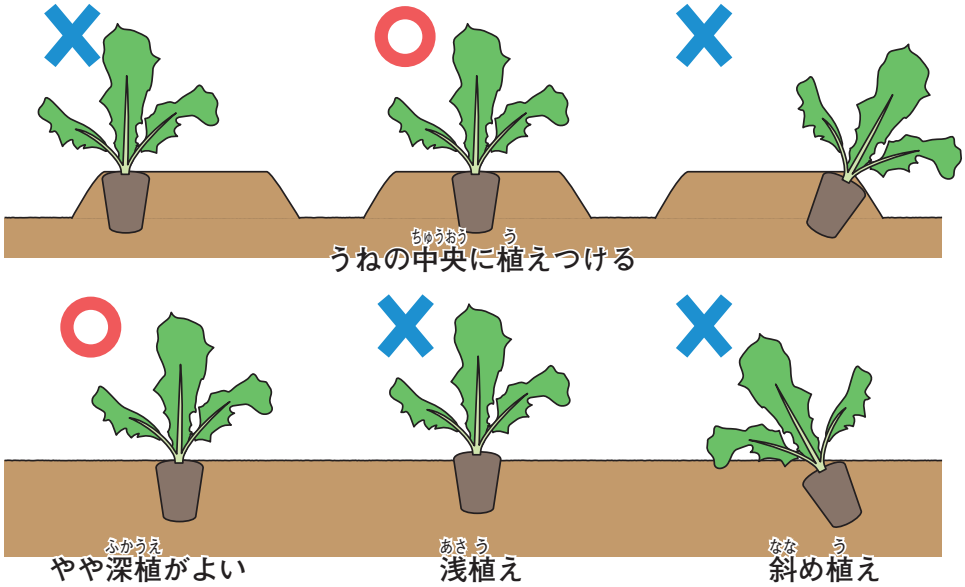
長所：確実に植えつけることができます。
短所：植えつけに時間と労力がかかります。

○苗の適切な定植方法を理解しましょう。

ポット苗の植えつけ方



セル成型苗の植えつけ方



7 育苗方法

（1）育苗方法

① 地床育苗

苗床をつくり、種をまきます。苗床には、温床と冷床があります。冷床には、特別な資材がいりません。温床は電熱線を張り、床土を温めます。

② 箱育苗

育苗箱に種をまきます。育苗箱が必要です。

③ ポット育苗

プラスチック製のポットに種をまきます。ポリポットには、さまざまな大き

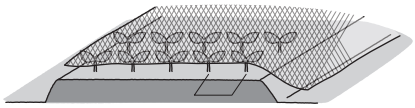
さがあります。

④　ペーパーポット育苗

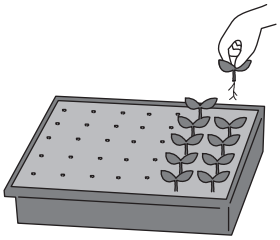
土に分解されるペーパーポットに種をまきます。

⑤　セル成型育苗

専用のセルトレイに種をまきます。セルトレイの穴数は、野菜の苗の大きさに応じたものがあります。

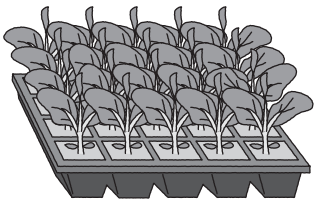


地床育苗

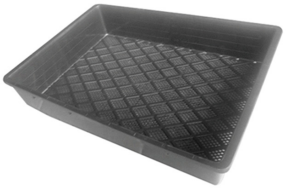


箱育苗

ポット育苗



セル成型育苗



育苗箱

ポリポット

ペーパーポット

セルトレイ

（2）つぎ木苗

つぎ木苗は、台木に穂木をついだ苗です。

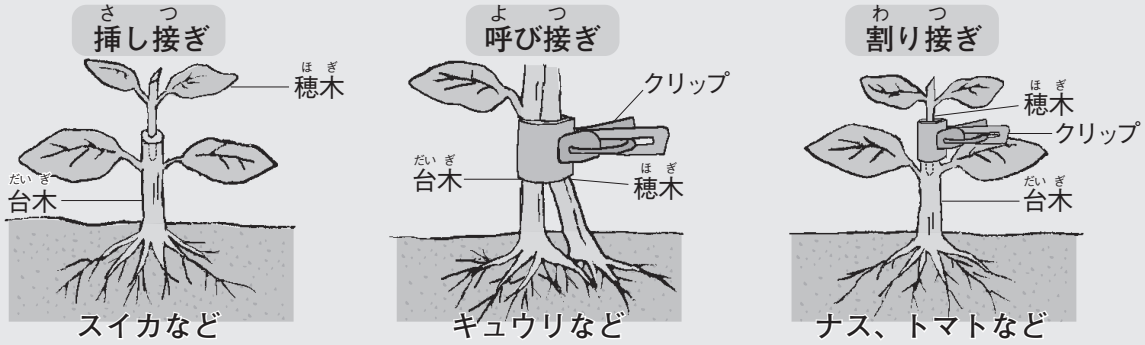
ナス、キュウリ、トマト、スイカなどで行われます。

台木には、病気や害虫に強い品種や作物を使います。

穂木には、収穫量が多く品質がよい優秀な品種を使います。
つぎ木苗の長所は、病気や害虫に強く、収穫量が多くなることです。

台木に使用する品種

スイカ：ユウガオ　／　キュウリ：カボチャ　／　ナス：赤ナス



（3）健苗

良い苗は、節間がつまり、茎が太く、がっちりした苗です。
水分を与え過ぎたり、高温で温度管理をしたりすると、節間が長い、茎が細いなど徒長した苗になります。
光が不足しても、徒長した苗になります。
窒素肥料が不足すると、下葉が黄色くなり、苗の勢いが落ちます。

苗木生産には、栄養繁殖法（接ぎ木など）と種子繁殖法があります。
種子から繁殖した苗は実生苗といいます。
種子繁殖するのは、台木を育成する時や新品種を育成する場合です。
良い苗木は、細根がよく伸びて、病害虫におかされていないものです。
穂木は、病害虫におかされていないものを使います。

接ぎ木の目的

① 同じ品種や同じ系統の個体を増やします。
② 結実開始期を早くします。
③ 高接ぎによって短い期間で品種を更新します。
④ 抵抗性台木によって病害虫の被害を少なくします。

8 かん水（水やり）

（1）かん水

かん水（水やり）も、重要な作業です。

かん水は、作物の生育の様子と土の状態を見ながらします。

必要な水の量は、温度や湿度によって違います。水を多くやり過ぎると根が腐ることがあります。

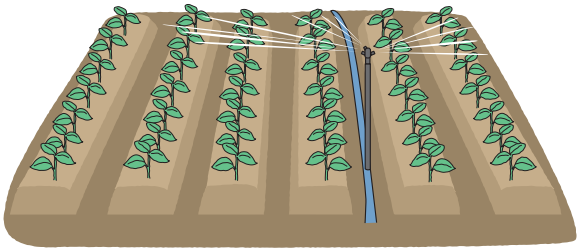
かん水は、夏はおもに朝方と夕方に、冬は暖かな午前中にします。

（2）かん水の方法

① 頭上かん水

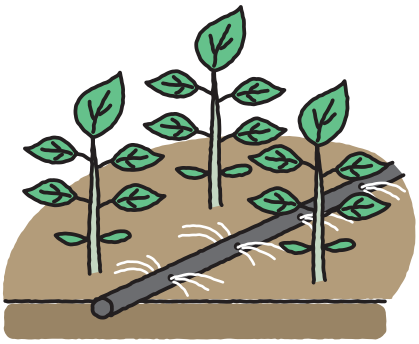
作物の上から水をかける一般的な方法です。ホース、はす口やスプリンクラー、かん水チューブなどを使います。

真夏の日中はホースやタンク内の水が熱くなっている場合があるので、注意が必要です。



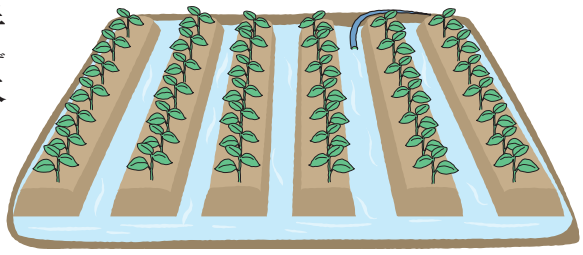
② 株元かん水

作物の株元に水を与える方法です。点滴かん水チューブなどを使います。水の節約ができます。



③ うね間かん水

うね間に水を流す方法です。資材や手間（労力）はかかりませんが、大量の水が必要です。



（3）かん水に使う器具

はす口

水流を弱めてシャワー状にするための小さな穴のある器具で、ジョウロやホースの注ぎ口の先端に着ける。

スプリンクラー

かん水のための散水装置。

かん水チューブ

ビニール等でできたかん水に使うチューブ。たくさんの穴があいていて、中に水を流すことで散水する。

点滴かん水チューブ

少量ずつ、均一に水やりをするためにチューブにあいた点滴孔から水滴をだすかん水チューブ。

9 作物を育てる土

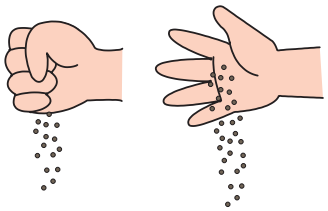
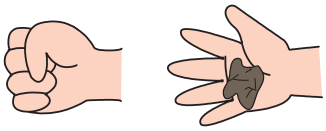
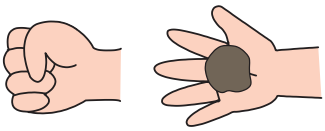
（1）土性区分

日本では、粘土の割合によって土性を５つに分けています。
肥力（保肥力ともいう）、水はけなどは、土性によって大きく違います。

土性	粘土の割合	保肥力	水はけ
埴土	50.0%以上	良い	悪い
埴壌土	37.5～50.0%	良い	少し悪い
壌土	25.0～37.5%	良い	良い
砂壌土	12.5～25.0%	少し悪い	良い
砂土	12.5%以下	悪い	良い

多くの作物の栽培に適しているのは、砂と粘土をほどよく含む壌土や埴壌土です。

○土壌サンプルを見て土性を見分けられるようになりましょう。
○簡易な土性の判定法を理解しましょう。

土をにぎっても固まらない	土をにぎると少し固まるがひびが入る	土をにぎると固まる
		
砂土 ～ 砂壌土	壌土 ～ 埴壌土	埴土

○土性ごとの特性（肥力、水はけ）を理解しましょう。

（2）土壌の種類

日本の農地は、地形に応じて特色ある土が分布しています。

おもな土壌群

① 黒ボク土

台地・丘陵に広く分布。火山灰が中心で、腐植を多く含んでいます。黒い土層です。日本の畑は、半分が黒ボク土です。

② 褐色低地土

沖積低地の自然堤防などに分布。全層あるいはほぼ全層が、黄褐色の土層です。畑に利用されています。

③ 灰色低地土

排水性のよい扇状地や平野部に分布。灰色の土層です。水田に利用されています。

④ グライ土

沖積地のくぼ地に分布。青灰色の土層です。水田に利用されています。

（3）土の団粒構造

団粒とは、土の粒子がいくつか集まって粒状構造を作っているものです。

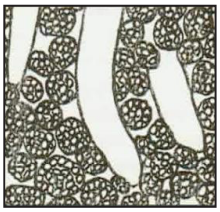
団粒が多い土（団粒構造の土）は、やわらかく、作物の栽培に適しています。
団粒構造の反対が、単粒構造です。単粒構造の土は、粒子がつまり、堅い土です。
団粒構造を発達させるには、堆肥や有機物を入れます。

団粒の多い土の特色

・土壌にすき間があります。
・肥料養分を吸着し、保肥力があります。
・通気性・保水性がよく、作物がよく育ちます。

単粒構造

団粒構造



単粒構造の土の特色

・通気性、透水性が悪く、作物が育ちにくいです。

（4）土の三相構造

土は、固相（土の粒子、有機物）、液相（水分）、気相（空気）で構成されています。この３つを**土の三相**といいます。

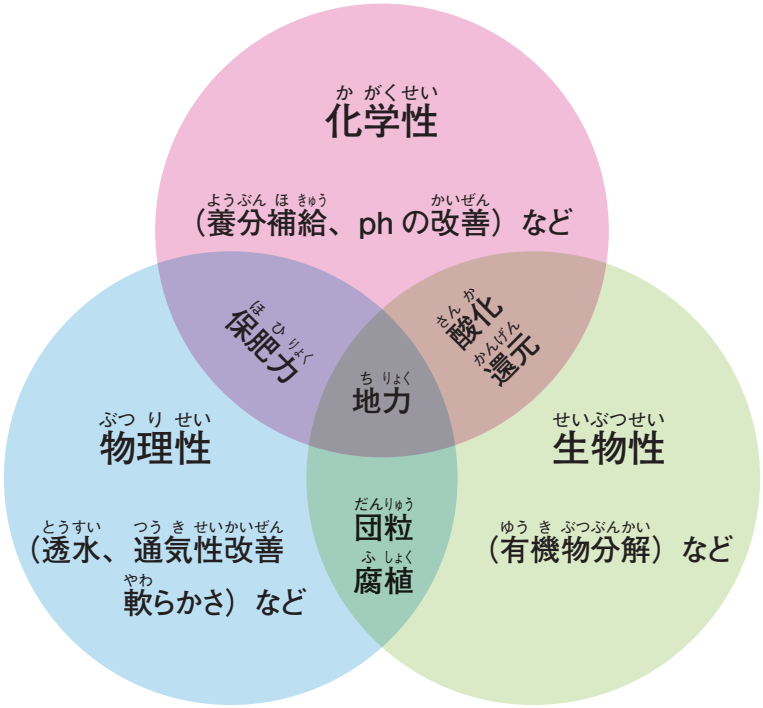
固相、液相、気相のバランスは、作物の生育に影響します。

良い土とは、固相率40 ～ 50%、液相および気相率25 ～ 30%、といわれています。なお、黒ボク土は通常固相率28%以下で、気相率15～ 20%以上です。また地下水位の高い水田の気相率は10%以下であり、三相分布は土壌によっても異なります。

10 土づくり

（1）地力

地力は、土の性質に由来する農地の生産力です。
地力のある土は作物がよく育ち、作物が多く生産できます。
地力を高める土づくりは、農業の基本です。



物理的要因、化学的要因、生物的要因に分けて考えられます。物理的要因には作土層の耕うんの難度、排水性、保水性など、化学的要因は養分保持力、pH、酸化還元電位などがあります。生物的要因は有機物分解能、窒素固定能などがあり、土壌動物、土壌微生物が係わります。

土壌微生物とは、土壌中に生息する微生物の総称です。細菌（バクテリア）、放線菌、糸状菌（カビ）、藻類などがいます。土壌微生物が拮抗したり、共生したりして多様性を保つことで良い土の環境が整いやすくなります。

土壌微生物の他に、センチュウ類やミミズなど土壌動物がいます。

地力のある土の特徴

① 厚くやわらかな土層があり、通気性・保水性があります。
② 作物に必要な養分を適度に含み、土壌酸度が適正な範囲にあります。
③ 土壌有機物を適度に含み、土壌微生物や土壌動物の活動がさかんです。

（2）土づくり

① 耕うん（耕起）・・・物理性の改善

耕うんは、土を掘り返すことです。

土に空気を入れ、土をやわらかな状態にします。
耕うんによって、通気性や保水性、排水性がよくなります。
土を深く耕うんするのが、深耕です。

② 酸性の改良・・・化学性の改善

日本の土は、酸性土が多いです。
作物に適した酸度に改良することが必要です。
酸性の土を改良するには、適量の石灰などをまきます。

③ 有機物の補充・・・微生物相の改善・腐殖の増加

土壌微生物が多く、活動がさかんになるよう、堆肥や有機物などの土壌改良材をまきます。

（3）適正な土壌 pH

土の酸度を表すのが、土壌 pH（ピーエイチ、水素イオン濃度指数）です。
pH7.0前後を中性土、pH6.5未満の土を酸性土、pH8.0を超える土をアルカリ土といいます。
日本の作物の多くは、pH5.5～ 6.5が生育に適しています。

作物の種類と生育に適した土壌 pH

6.5 ～ 7.0	ホウレンソウ	5.5 ～ 6.0	サツマイモ
6.0 ～ 7.0	ダイコン、キャベツ、トマト	5.0 ～ 6.5	ジャガイモ
6.0 ～ 6.5	ナス、レタス	4.5 ～ 5.5	チャ、ブルーベリー
5.5 ～ 6.5	イチゴ、タマネギ、ニンジン		

（4）土の酸度・pH を測定する器具

土壌酸度計（pHメーター）は、土壌酸度を測定する器具です。
このほか、pH測定器には、比色表でpHを測定するタイプ(比色式pH検定器)、土にさして測定するタイプ、数値の表示がデジタル式などがあります。

酸度計

○土の酸度の測定を理解しましょう。

土壌酸度計の使い方

土壌に直接さし込んで、おおよその酸度を測定する簡易な測定器です。

① まず測定する土壌に水を撒いて十分に湿らせます。（手で、握って固まる程度）

② 金属部の電極がすべて埋まるように土壌に挿入します。（土が金属面に密着するようにします）

③ 1分ほどして、数値が安定したら読み取ります。

（5）「耕うん」に使う農機具

① 農具

平ぐわ

まんのうぐわ

スコップ（シャベル）

② 農業機械

乗用トラクタ

プラウ

ロータリーハロー

歩行用トラクタ(管理機)

※トラクタは、ロータリー（耕起・砕土）、プラウ（耕起・反転）を装着して耕うんに使います。

※なお、トラクタは耕うんのほか、作業機を装着して、収穫、防除、播種、運搬などに使える汎用機械です。乗用トラクタはふつうトラクタとよばれ、歩行用トラ

クタは、耕うん機、管理機とよばれます。

10 連作障害

（1）連作障害

同じ作物を同じ畑で栽培し続けると、病害虫が発生しやすくなったり、生育が悪くなったりして、収穫量が落ちることがあります。これを**連作障害**といいます。

連作障害の原因

- 土の中の病原体の増加
- 特定養分の欠乏・過剰
- センチュウなど害虫の増加
- 生育をさまたげる物質の増加

（2）連作障害の対策

連作障害の対策として好ましいものに、輪作などがあります。

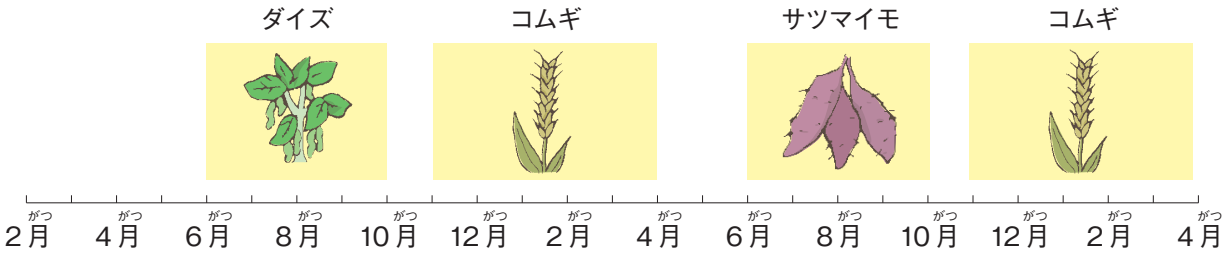
輪作とは、違う種類の作物を周期的に栽培することです。

このほか、つぎ木の利用、耐病性品種の利用、堆肥投入による土壌の改良、薬剤や太陽光による土壌消毒などの方法があります。

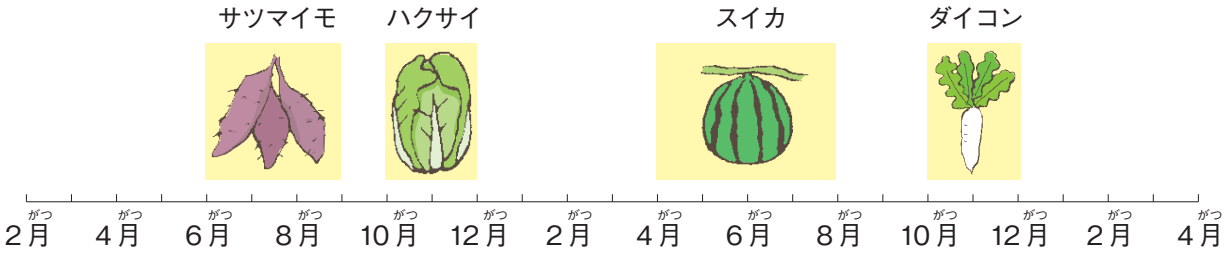
（3）次に同じ野菜を植え付けるまでの目安

土壌や気候の状況によって異なりますが、ショウガ、ゴボウなどでは４～５年、トマト、ナス、ピーマン、サトイモなどで３～４年、キュウリ、スイカ、ジャガイモ、ハクサイなどで２～３年、ダイコン、ニンジン、ホウレンソウなどで１～２年が目安となります。また、トウモロコシ、カボチャ、サツマイモなどは連作可能です。

夏作物と冬作物を組み合わせた２年４作の輪作例



夏作物と秋作物を組み合わせた２年４作の輪作例



11 肥料

（１）作物の必須元素

植物の生育に不可欠な養分を必須元素と言います。必須元素は17あります。

窒素（N）、リン（P）、カリウム（K）、カルシウム（Ca）、マグネシウム（Mg）、イオウ（S）を多量元素といい、マンガン（Mn）、ホウ素（B）、鉄（Fe）、銅（Cu）亜鉛（Zn）、塩素（Cl）、モリブデン（Mo）、ニッケル（Ni）を微量元素といいます。

そのほか、炭素（C）、水素（H）、酸素（O）は空気や水から得られ、光合成により固定されます。酸素（O）、水素（H）は根からの水の吸収、炭素（C）は空気中の二酸化炭素を葉から吸収しているため、肥料として土に施す必要はありません。

（２）肥料の三要素

人間の要望に合わせて品種改良をされた作物を育て収量や品質の良い収穫物を得るには、土にある元素だけでは足りなかったり、収穫物として持ち出したりして足りなくなります。足りていない養分を施しやすくしたのが肥料です。

窒素（N）、リン酸（P_2O_5）、カリ（K_2O）を肥料の三要素といいます。

窒素（N）

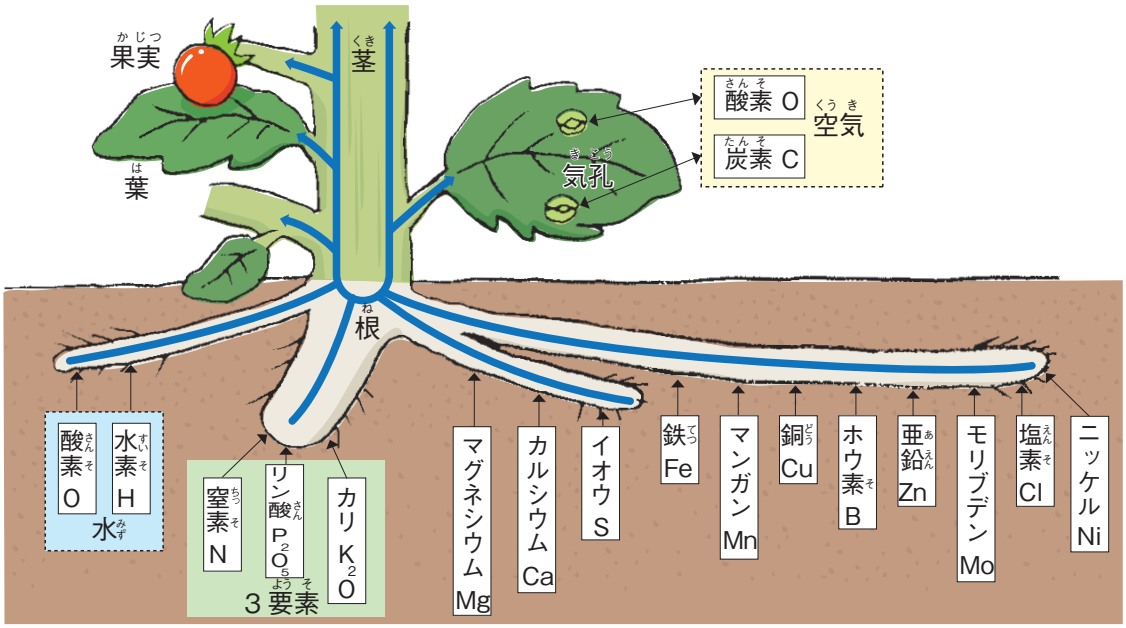
茎葉を伸長させ、葉色を濃くします。
窒素が過剰になると軟弱に育ちやすくなります。
逆に欠乏すると葉の色が薄くなったり、小さくなったりします。
タンパク質、葉緑体の構成成分として、作物の生育と収量性にかかわります。

リン酸（P_2O_5）

主に、開花と結実に影響します。
アルミニウムや鉄が多い土では、水に溶けにくくなるので植物が利用しにくくなります。
エネルギーの伝達など重要な働きをします。

カリ（K_2O）

根の発育に影響します。
カリウムが過剰になると、他の元素の吸収を阻害します。
逆に欠乏すると下葉（外葉）から葉の縁が褐色になったり、葉全体に斑点が生じたりします。
蒸散や浸透圧調整などに関係しています。



作物に必要な無機養分

（3）肥料の種類

① 化学肥料（無機質肥料）

化学的に合成された肥料です。無機質肥料ともいいます。

化学肥料は、肥料の効果が早くあらわれるものが多くあります。

肥料の三要素のうち１つしか含まないものが、単肥です。

三要素のうち２種類以上を含むものが、複合肥料です。複合肥料には、化成肥料と配合肥料があります。

配合肥料は主に化学肥料の単肥の混合から作られます。窒素、リン酸、カリウムの２つ以上の成分を含有し、その合計含量は10％以上を保証しています。多くは有機質肥料を混合しています。

肥料の分類

○単肥

窒素肥料	尿素、硝安（硝酸アンモニウム）など
リン酸肥料	過リン酸石灰、熔性リン肥など
加里肥料	硫酸加里、塩化加里など

○複合肥料

化成肥料	燐硝安加里、燐加安、硫加燐安、塩化燐安、ＮＫ化成、ＰＫ化成
配合肥料	ＢＢ肥料、有機入り配合肥料

化成肥料のうち、窒素、リン酸、カリのうち２種類以上含み、その合計量が30％以上のものが高度化成です。30％未満のものは、普通化成です。

② 有機質肥料

動物や植物由来の有機物質からつくられる肥料です。

魚かす、菜種かす、骨粉などです。

有機質肥料は、肥料の効果がゆっくりとあらわれます。

③ 堆肥

堆肥は、牛ふん、鶏ふん、豚ぷん、樹皮、落葉、稲ワラなどを堆積し発酵させたものです。主要材料の種類により、牛ふん堆肥、豚ぷん堆肥、鶏ふん堆肥、落葉堆肥、稲わら堆肥などがあります。

堆肥には、土壌改良効果だけでなく、肥料効果もあります。

④ 液肥

液状の肥料です。原形が粉末や粒状などの固体でも、与えるときに溶かして液体にしたものは液肥に含めます。

⑤ 速効性肥料と緩効性肥料、遅効性肥料

i 速効性肥料

施肥後すぐに効果があらわれます。効果は短期間です。

液肥や化成肥料などがあります。

ii 緩効性肥料

効果が長く続きます。長いものでは効果が１年間以上持続するものもあります。

肥料を皮膜で覆ったもの、溶け出す量を調整した肥効調節型肥料などがあります。

iii 遅効性肥料

微生物により分解されてから吸収できるようになる有機質肥料や、成分がなかなか溶けない不溶性の化学肥料があります。

（4）肥料の形状など

肥料の形は、使いやすさ、効果などから、さまざまな形に加工されています。粉状、粒状、液状のもの、あるいは円筒形の固形（ペレット）に加工したペレット状肥料などがあります。

最近は、化学肥料と有機質肥料を混ぜた肥料もあります。

粒状肥料

粉状肥料

ペレット状肥料

液状肥料

12 土壌改良材

土壌改良材は、土の物理的性質、化学的性質や微生物相を改良するものです。

土壌改良材の種類には、ピートモス、パーライト、バーミキュライト、木炭、ゼオライト、腐植質資材、石灰などがあります。

13 施　肥

（1）肥料の使い方

作物に肥料を与えることを、施肥といいます。

施肥には、元肥（基肥）と追肥があります。

元肥は、作物を植えつける前に与える肥料です。

効果がゆるやかに長く続く**緩効性肥料**を中心に与えます。

追肥は、作物の生育などに合わせて追加して与える肥料です。

効果がすぐにでる**速効性肥料**（化成肥料、液肥など）を使います。

液肥は、葉面散布にも使えます。

肥料は、種や根に直接ふれないように与えます。作物が枯れることがあるからです。

また、肥料を与えすぎると土中の塩類濃度が高くなり、作物の生育に障害を起こします。これを塩類障害といいます。塩類濃度を調べるには、電気伝導度（EC）を測ります。ECの値が高い土は、肥料が多く残っています。

肥料は、作物ごとの施肥基準に合わせて与えますが、ECの測定値を考慮します。測定値が0.5mS/cmを超えている場合は施肥量を減らし、1.0mS/cmを超える場合は、元肥を施肥しないようにします。

（2）施肥の方法

施肥には、圃場全面に肥料を入れる全面施肥と、根の伸びる部分だけに肥料を施す部分施肥があります。

広く根をはらせたい時は全面施肥、無駄を減らしたいときは部分施肥が有効です。

（3）施肥に使う農機具

ブロードキャスタ

粒状の肥料や土壌改良材を、広い範囲にばらまきます。

マニュアスプレッダ

堆肥などの有機物を圃場に全面撒布します。

ライムソーワ

粉末状・砂状の石灰や有機質肥料を撒布します。

○肥料袋を見て肥料成分などを理解しましょう。

・「10－８－８」とある化成肥料の見方

肥料成分は窒素：10％、リン酸：８％、カリウム：８％です。

成分の合計が30％未満なので、普通化成です。

・「10－８－８」とある肥料（１袋20kg）の成分の重量

窒素　$20\times\frac{10}{100}=2$　２kgの窒素が含まれています。

リン酸　$20\times\frac{8}{100}=1.6$　1.6kgのリン酸が含まれています。

カリウム　$20\times\frac{8}{100}=1.6$　1.6kgのカリウムが含まれています。

○施肥基準に基づき、必要な施肥量を計算できるようになりましょう。

(問) 施肥基準を満たす、施肥量の計算方法

A野菜の施肥基準（10ａ当たり施肥量）

窒　素（N_2）	21kg
リン酸（P_2O_5）	23kg
カ　リ（K_2O）	18kg

使用する肥料（成分含有率）

硫　安	（N：21％）
過リン酸石灰	（P：46％）
塩化カリ	（K：60％）

$$施肥量 = \frac{施肥基準の施肥量}{成分含有率} \times 100$$

(答)

計算式

硫　　安： $\frac{21}{21} \times 100 = 100\,(kg)$

過リン酸石灰： $\frac{23}{46} \times 100 = 50\,(kg)$

塩 化 カ リ： $\frac{18}{60} \times 100 = 30\,(kg)$

14 排水対策

田や畑の排水対策には、地表排水と地下排水があります。地表排水は明きょ、暗きょ、うね立て、などがあります。

（1）地表排水

①　明きょ

圃場全体の排水性改善のため、圃場の水の流れを考えて溝を掘ります。地表面付近の排水性を改善しますが、作物の間に溝を掘るため作業性は悪くなります。

②　暗きょ

圃場全体の排水性改善のため、水はけを悪くしている水の通りにくい土層（硬盤や心土といいます）を壊して排水管を埋めます。素焼き土管や専用の穴の開いた筒を１ｍ程度の深さに埋め、排水性のよい資材で管の周りを保護し、土を埋め戻します。作業性は良いですが施工費が高くなります。

③　うね立て栽培

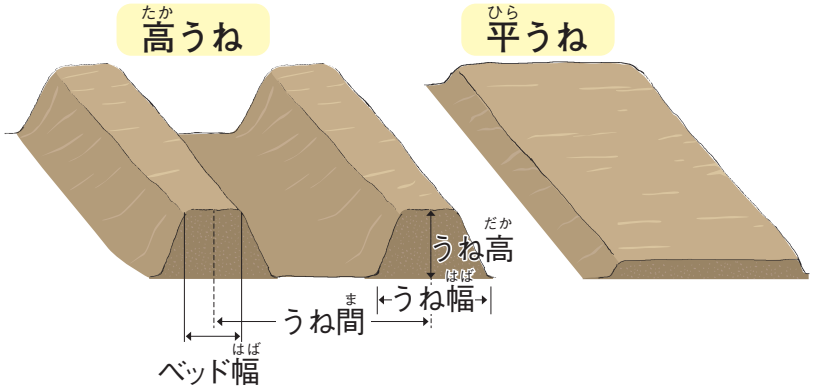
うねの形状

うねは、土を高く盛った栽培床です。目的は、水はけや通気性をよくすることです。

うねをつくる作業が、**うね立て**です。種まきの前、苗を植えつける前にします。

地下水の水位が高い畑では、うねを高くする高うねにします。

果樹では、地表面より高く土を畝状に盛り上げ木を植えます。その盛土の間を水が流れやすくする方法です。木の株元だけ土を高く盛り上げて植栽する場合もあります（客土ともいいます）。排水性の改良は限られた部分だけですが比較的簡単に施工できます。



うね立てに使う農機具

手作業の場合、くわなどを使ってうね立てをします。

機械作業では、トラクタ・管理機にうね立て機、培土機などを装着して作業します。

小うね成形機

高うね立て機

（2）地下排水

暗きょ排水と心土破砕などがあります。

心土破砕は心土破砕機で硬盤や心土に亀裂を入れ、水を流れやすくします。

15 摘心・芽かき・摘葉・摘果

（1）摘心

摘心は、茎や新しい枝（新梢）の先端を切り取る作業です。

摘心によって、葉と果実に養分を行きわたらせます。

摘心をすると、葉の付け根（葉腋）から、新しい芽（わき芽、側芽、新梢）が出やすくなります。

また、作物の形を整えることで、栽培管理、収穫作業がやりやすくなります。

（2）わき芽かき

芽の付け根から発生するわき芽をつみ取る作業です。葉の茂りすぎを防ぎ、日当たりを良くし、実（果実）のつきすぎを防いで果実品質を良くします。

（3）摘葉

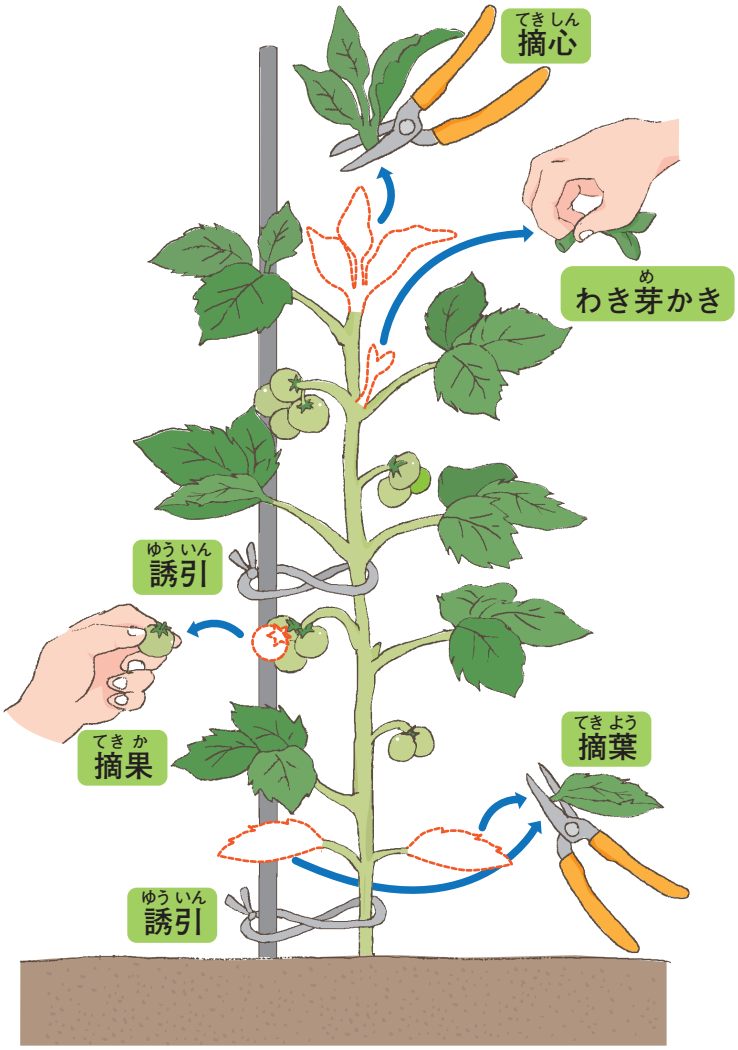
摘葉は、病気の葉や混み合った葉を取り除く作業です。

摘葉によって、空気がよく通り、日当たりがよくなります。

リンゴなどでは、果実への日当たりが良いと、きれいな色がでやすくなります。

（4）摘蕾・摘花・摘果

摘蕾・摘花・摘果は、余分な蕾・花・果実を摘み取る作業です。蕾、花や果実が多過ぎる場合や、病虫害を受けた果実、奇形果などを取ります。



摘果によって、残った果実に養分と水分を集中させ、高品質の果実を育てます。

一般的に、果樹栽培でしますが、スイカ、メロン、トマトなどの野菜栽培でもします。

果樹では、生理落果が終わるまで、予備摘果ではやや多めに果実を残し、その後本摘果（仕上げ摘果）をします。

ウンシュウミカンやリンゴでは摘果に薬剤（摘果剤）を使うこともあります。

隔年結果は、結実の多い年と少ない年が１年おきに起きることです。カンキツ類やカキで起こりやすく、これを防ぐために摘らい・摘花・摘果を行います。

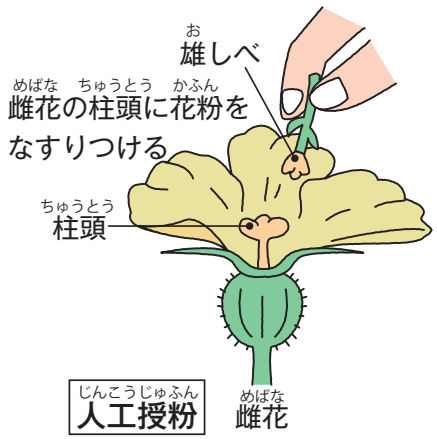
葉果比　品質の良い果実が１個なるのに必要な葉の数。

一果（房）あたりの必要葉数

リンゴ	40 ～ 70	甘柿	18 ～ 20
ナシ	30 ～ 40	巨峰	15 ～ 20
ウンシュウミカン	25 ～ 30	デラウェア	9 ～ 10
モモ	20 ～ 30	サクランボ	4 ～ 7

16 着花処理

（１）人工授粉



花粉がめしべの柱頭につくことを、受粉といいます。

受粉しにくい環境では、人工的に花粉をつける人工授粉をします。

受粉のタイプには、自家受粉と他家受粉の２つがあります。

①自家受粉　同じ花の柱頭に花粉が付く。

②他家受粉　他の花の柱頭に花粉が付く。

花粉が付くだけでは、結実しません。付いた後、受精することで結実します。

ハウス内では、ミツバチ、マルハナバチなどの昆虫が利用されます。

イチゴの受粉には、おもにミツバチを使います。

スイカ、メロン、カボチャは、確実に実をならせるために人工授粉をします。

同じ品種、または同じ花の花粉が柱頭についても受精しない「自家不和合性」を持つ作物で結実させたい場合は、複数の品種の花粉が必要になります。

果樹ではリンゴ、ナシ、ウメ、クリなど、野菜ではキャベツなどのアブラナ科野菜、花ではキク、カーネーション、ペチュニアなどです。

（2）ホルモン処理

植物ホルモンと同じような働きをする化学農薬を花や芽に噴霧したり、薬液に浸漬したりして成長、開花、着果、果実の肥大、着色向上や、成長を抑制する効果を目的に行う作業です。

化学農薬として作物ごとに決められた目的と方法で処理します。

着果促進を目的として処理した時は、種なし（単為結果）になります。

着果促進（トマト、ナス、ブドウなど）、落果防止（ブドウなど）、側芽や花芽を増やす（キクなど）ために使うこともあります。

（3）植物ホルモン

植物体内で合成され、微量で植物の成長や分化を調節する働きがある物質を植物ホルモンといいます。

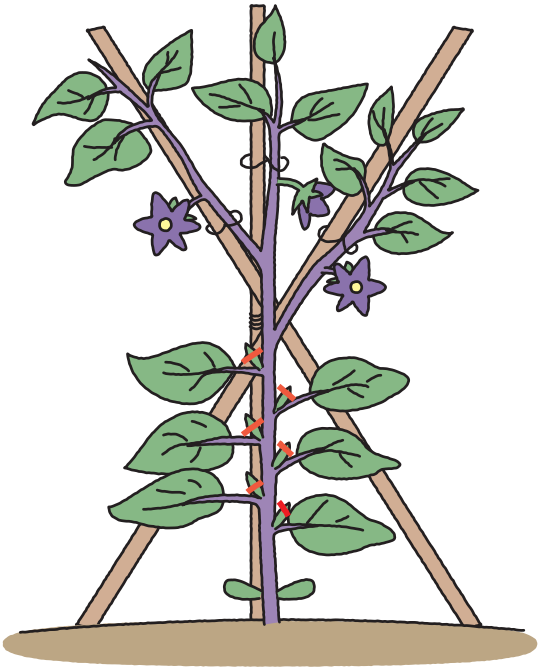
オーキシン	わき芽の成長を抑える効果（頂芽優勢）があります。
ジベレリン	茎の伸長や種子休眠を打破する効果があります。単為結果や果実肥大を促進する効果もあります。
サイトカイニン	側芽を増やしたり、葉の老化を抑えたりする効果があります。
アブシジン酸	種子を休眠させたり、葉や花・果実を落下させたりする効果があります。
エチレン	気体（ガス）です。開花の促進・抑制、果実の成熟などの効果があります。

（4）単為結果

受粉や受精をしなくても果実ができることです。多くが花粉の不稔や自家不和合により受精できず、種なしになります。ウンシュウミカン、パイナップル、バナナ、イチジクといった果樹の他、キュウリなどの野菜も単為結果します。

17 整枝、剪定、誘引

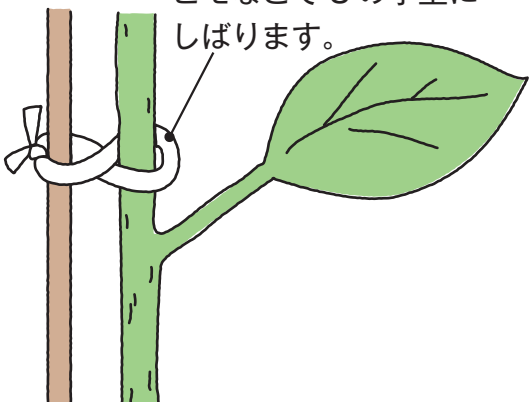
（1）整枝、剪定



整枝は、枝を切ったり誘引するなどして木の形を整える作業です。整枝によって管理がしやすくなり、収量が増えたり果実の品質が良くなります。

剪定とは、枝を切ることです。果樹栽培で広く行われるほか、野菜栽培でもナスの更新剪定など、一部の野菜で行われます。作物の中の方まで日当たりと風通しを良くすることで、果実の品質を良くするほか、病虫害を抑制する効果もあります。

（2）誘引



誘引は、枝を誘導して適切に配置する作業です。

誘引によって、倒れたり、枝が混み合わないようにします。日当たりがよくなり、手入れがしやすくなります。果実の品質も良くなります。

トマト、ナス、キュウリなどの誘引は、主枝や側枝などの枝を、支柱やテープに、ひもや農機具を使って結びつけます。

ブドウやナシなど棚仕立ての果樹では、棚線に結び付けます。

18 収　穫

（1）収穫

収穫は、作物を取り入れる作業です。

ちょうど良い時期（適期）に収穫しなければなりません。

たとえば、収穫の適期は、野菜では色づき（トマトなど）、草丈（ホウレンソ

ウなど)、果実の長さ（キュウリなど)、果樹では、果皮の色、果肉の硬さ、糖・酸含量の測定などによって判断されます。

野菜、花、果樹の収穫は多くは手作業でされますが、ニンジン、ジャガイモなどでは機械化が進んでいます。

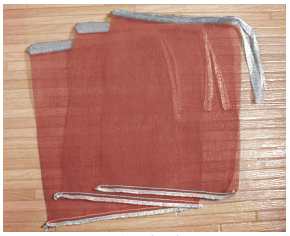
（2）収穫に使う農機具

様々な農具や収穫機を使います。

① 農具

収穫はさみ

コンテナ



収穫袋

収穫台車

② 収穫機

コンバイン（稲）

野菜収穫機（ネギ）

掘り取り機（ジャガイモ）

（3）鮮度保持

作物は、収穫後も呼吸や蒸散をします。時間の経過や温度の影響で、呼吸や蒸散の量が増えると、しなびる、つやがなくなる、軟らかくなるなど鮮度が低下しますので、鮮度を保持する必要があります。

鮮度を保持するにはいくつかの方法があります。

予冷

予冷とは、収穫した野菜や果実を冷却することです。

昼の暑い時間に収穫をすると冷却の効果が出ないことがあるので、朝早く収穫することもあります。

予冷の方法には、冷風冷却、真空冷却などの方式があります。

冷風冷却は、冷たい風を倉庫内で強制的に循環させ、ゆっくり冷やす方式（強制通風）や、段ボール等の容器に設けた通気孔から強制的に冷気を通過させて冷やす方式（差圧通風）などです。保冷庫（冷たさを保つ）としても使えます。

真空冷却は、装置の中で野菜を真空状態に置き、野菜の水分が蒸発するときにでる熱を奪って冷やす仕組みです。予冷時間は短くてすみますが、別に保冷庫が必要です。水分が抜けにくい果実の予冷には向きません。

キュアリング

収穫時などについた傷口にコルク層を形成させ、腐敗を防ぐ方法です。サツマイモや花の球根は高温多湿、カボチャは常温乾燥などがあります。

19 被覆資材の利用

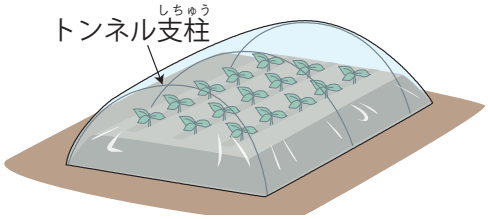
（1）トンネル栽培

トンネル栽培は、野菜や花ではうねを、果樹では棚を被覆資材でトンネル状におおう栽培法です。

トンネル支柱と被覆資材を使います。

トンネル栽培の効果は、保温、風雨と害虫を防ぐことなどです。

被覆資材は、塩化ビニル（塩ビ）、農業用ポリエチレンフィルム（農ポリ）、不織布、寒冷紗、防虫ネットなどで、目的に合わせて選びます。



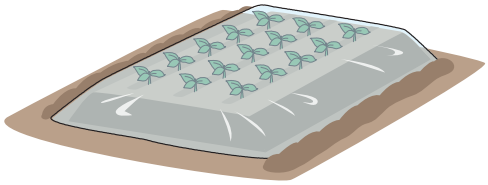
（2）べたがけ栽培

べたがけ栽培は、被覆資材を作物に直接ふれるか、やや浮かせてかぶせる栽培法です。

べたがけ栽培の効果は、発芽の安定、初期生育をよくすること、風雨と害虫を

防ぐこと、などです。

被覆資材には、不織布、寒冷紗などがあります。



（3）マルチング

①　マルチング

マルチング（マルチ）は、有機マルチ材や、プラスチックフィルムなどで土の表面をおおうことです。

マルチの効果には、次のようなものがあります。

・土の温度を調整し、生育環境をよくします
・有機資材の分解による腐食および肥料成分が増加します
・土を柔らかく保つとともに、水分や肥料の流亡を防ぎます
・土の流出を防ぎます
・雨水が土壌に入るのを防止し、糖度の高い果実を生産できます
・果樹の着色を促進します
・病気、害虫を防ぎます
・雑草を防ぎます

稲わらマルチ

フイルムマルチ

②　マルチ資材と特性

被覆資材には、稲わら、草、おがくずなどの有機マルチ材やプラスチックフィルムなどがあります。

プラスチックフィルムの素材や色には、いろいろな種類がありますが、主にポリエチレン（PE）フィルムが使われています。

フィルムの色によって効果が違います。

フィルムの色の種類とその効果

透明	地温を上げる効果が最も高い
緑色	地温を上げる効果が透明と黒の中間で、雑草防止効果もある
白色	地温が上がらないようにする
黒色	雑草を防ぐ
シルバー	地温上昇を防ぎ、病害虫防除・果実着色効果がある

白と黒を合わせた二層フィルム（地温の上昇抑制）、太陽光を反射するシルバーフィルム（反射光の利用・地温の上昇抑制・防虫）、植えつけ穴のあいた有孔フィルム、微生物に分解される生分解性フィルム（廃棄処理の省力）などもあります。有孔フィルム以外は、雨水の土壌への浸透を防ぎます。

③　マルチに使う農機具

平畝ロータリーマルチ

（4）フィルムの処理

トンネルやマルチに使用したフィルムは、使用後の処理に注意が必要です。必ず専門業者に処分を依頼します。

畑などで燃やすことは法律で禁じられています。有毒ガスが発生する危険があるからです。

20 病害虫・雑草防除の知識

（1）病害虫防除

①　基本的な考え方

病害虫が発生しにくい環境をつくります。

早期に発見し、広がらないうちに早めに防除します。

植物の病害の７～８割が、カビ（糸状菌）などの菌類によってひきおこされます。

カビ（糸状菌）の多くは、温暖で多湿な環境を好みます。主に胞子が風で飛ばされることにより、次々と新たな作物に付着・侵入して病気を広げやすいです。

細菌は、バクテリアとも呼ばれ、分裂して増えるため、病気が速く広がってしまいます。

カビ（糸状菌）のような菌糸を形成して増える細菌は、放線菌といいます。

水はけの悪い場所で被害が広まりやすいです。

ウイルスで発生する病気の多くは、昆虫が媒介します。媒介しやすい昆虫はアブラムシなどです。ウイルスで発生した病気は、農薬で抑えることはできません。

病気が発生しやすい温度や湿度を避け、風通しの良い環境要因にも気を付けましょう。また、病気を媒介する害虫の防除に努めましょう。

雨よけ、マルチ、防風などにより、病害虫の発生を抑えることができます。病気が発生した場合は、広がらないうちに早めに除去、または防除します。

②　防除の方法

病害虫の防除は、利用可能なすべての防除技術を利用し、適切な手段を組み合わせて使用することで、化学農薬の量を減らしながら、病害虫や雑草の増加を抑え、経済的な損失を最小限に留める防除手段を総合的に講じる必要があります。

総合的病害虫管理・雑草管理（IPM）と呼びます。

IPM には、いくつかの方法があります。

i　耕種的方法

作物の栽培方法、品種あるいは圃場の環境条件などを適切に変えて、病害虫が発生しにくい条件を整える方法です。

・病害虫に強い品種（抵抗性品種）を使います。

・病害虫の発生を抑える植物を、作物栽培の前に栽培したり、一緒に栽培したりします（コンパニオンプランツ）。　たとえばマリーゴール

ドを栽培すると数種類の土壌センチュウの密度が低下します。

・抵抗性を持つ品種と接ぎ木をします。
・同一作物の連作をやめ、他作物との輪作をします。
・害虫の発生時期は、毎年、ほぼ同じなので、野菜や花の栽培時期を害虫が発生しやすい時期からずらします。
・枯れた枝や落ちた葉にも、病害虫が付くことがあります。いつも圃場をきれいにしておきます。

ii 物理的方法

光や熱、器具や資材を利用して病気や害虫を制御（抑制）する方法です。マルチングも、物理的方法の一つです。

・虫が光に寄ったり、避けたりする性質を利用します
・光を反射するテープを使うと、アブラムシを抑制することができます。
・黄色灯の点灯は、オオタバコガやハスモンヨトウなどの夜行性のガを抑制します。
・粘着テープを使って誘殺します。黄色はオンシツコナジラミなど、青色はスリップスなどを誘殺します。
・太陽熱や温水を使って、病害虫を抑えます。
・防虫ネットなどを利用して害虫の侵入を防ぎます。

畑作では、麦や牧草などを圃場又は作物の周囲に栽培しておくと、アブラムシ類の発生が少なくなります（バリアープランツ）。

iii 生物的方法

病害虫の天敵となる微生物や昆虫類、性フェロモンなどを用いる方法です。

・天敵とは、害虫を捕食したり、寄生して死亡させたりする昆虫や微生物のことです。
・害虫の雌と雄がお互いの居場所を知るために用いる匂い物質のことを性フェロモンといいます。人工の性フェロモンを使用して害虫の交尾を妨害（交信撹乱）し、次世代の害虫を減らします。
・細菌の一種が産生する殺虫性タンパクを主成分とする殺虫剤（BT

剤）を使います。

iv 化学的方法

化学薬剤（農薬）を使用して防除する方法です。

病気の予防・防除に使う化学農薬は、殺菌剤です。

虫害の予防・駆除に使う化学農薬は、殺虫剤です。雑草の予防・駆除に使う化学農薬は、除草剤です。

（2）雑草防除

作物を健康・丈夫に育て、安定的に品質の良い収穫物を得るには、病害虫の住処にもなる雑草を減らす、抑えることも重要です。

① 基本的な考え方

畑に雑草の種子を持ち込まないようにします。

雑草が種子を落とす前に、早めに刈り取るか抜き取ります。除草剤を使うこともできます。

② 除草剤

雑草防除に使う化学農薬は、除草剤です。

i 選択性除草剤と非選択性除草剤

・選択性除草剤

栽培中の作物には影響がなく、雑草だけを防除します。

・非選択性除草剤

散布した場所にあるすべての植物に影響があります。

ii 茎葉処理剤と土壌処理剤

・茎葉処理剤は、成分が茎や葉から吸収されて作用します。

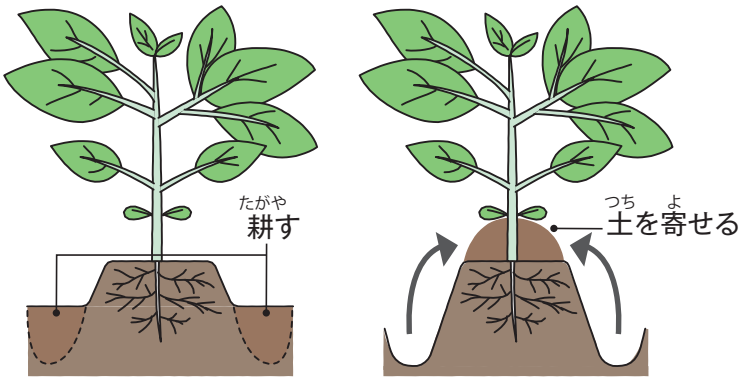
・土壌処理剤は、土壌に散布された成分が土の中に残り、雑草の発生成長を防ぐ効果があります。雑草が大きくなっていると効果が下がります。

③ 除草剤以外の防除

i　光を通さない資材でマルチングをします。

ii　栽培中に中耕（うねのあいだの土を耕す）、培土（株元に土を寄せる）をします。

iii　作物がない畑では耕うんをします。



中耕　　培土

④ 除草剤利用の注意点

i　それぞれの雑草に効果のある除草剤を使います。

ii　登録されていない非農耕地用除草剤は、使ってはいけません。

iii　除草剤散布に使った器材は、病害虫防除に使ってはいけません。

iv　近くに作物がある場合は、専用ノズルやカバーを使い、周囲に薬剤が飛散（ドリフト）しないよう注意します。

除草剤散布で一般的に用いるノズル

殺虫剤散布で一般的に用いるノズル

（3）農薬についての知識

① 農薬の種類

農薬は、病害虫や雑草を防除するために使用される薬剤です。ねずみを殺す殺そ剤や作物の開花や結実を制御するために用いる植物成長調整剤（植調剤）も農薬に含まれます。

天敵など化学合成されたものでない成分のものでも、農薬に含まれます。

農薬
- 殺菌剤
- 殺虫剤
- 除草剤
- 植物成長調整剤
- 殺そ剤
- 交信撹乱剤
- 展着剤

② 農薬の剤型

農薬には、成分の種類と使用方法によっていろいろな剤型があります。

剤型	商品の形状	使い方	溶かしたとき	説明
液剤	液体	水に溶かして（薄めて）使用	透明	成分は水に溶ける
乳剤	液体	水に溶かして（薄めて）使用	濁る	成分は水に溶けない
フロアブル剤	液体	水に溶かして（薄めて）使用	濁る	成分は水に溶けない
水溶剤	粉末状	水に溶かして（薄めて）使用	透明	成分は水に溶ける
水和剤	粉末状	水に溶かして（薄めて）使用	濁る	成分は水に溶けない
ドライフロアブル剤	粉末状	水に溶かして（薄めて）使用	濁る	成分は水に溶けない
粉剤、粒剤	粉末状、粒状	そのまま使用	―	―
油剤	液体	そのまま使用	―	―

③ 農薬の登録と安全使用

農薬の中には、人畜毒性があったり、環境に対する影響があるものがあるため、日本の農薬登録を受けている農薬のみ、日本国内で使用できます。また、安全に使うために多くの決まり（安全使用基準）があります。

農薬は
- 登録のある作物だけに使用できます。
- 登録のある病害虫・雑草だけに使用できます。
- 決められた希釈倍数で、決められた量を使います。
- 作物の収穫まで決められた日数をあけなくてはなりません。
- 作物の栽培期間中に決められた回数をこえて使ってはいけません。
- 使用した記録をつけておきます。
- 農薬や器具の洗浄水を川や水路に流してはいけません。
- ほかの作物や畑に飛んでいかないよう（ドリフト）注意します。
- 使用者の皮膚などに薬剤がかからないように服装をきちんとします。
- 鍵のかかる保管庫に保管し、使用簿をつけます。

④ 農薬使用の注意点

・病害虫や雑草の発生状況によって、効果が登録されている薬剤を使いましょう。登録のない薬剤は使用できません。

・農薬には、使用できる作物、使用回数、使用濃度などを決めた使用基準があります。これを守って使いましょう。

・近くの他の作物に飛散（ドリフト）しないように、専用ノズルやカバーを使い注意して使用しましょう。

・散布機器は、病害虫防除剤用と除草剤用で別のものを使うようにしましょう。前に使用した薬剤が十分に洗い落とせていないことで薬害が起きる可能性があります。

（4）病害虫防除・雑草防除の農機具

① 病害虫防除

肩掛け式手動噴霧器

手動で蓄圧し、薬液を霧状にして作物または雑草に吹きかける装置

背負式動力噴霧器

エンジンまたはモーターで蓄圧し、薬液を作物または雑草に吹きかける装置

スピードスプレヤー（ＳＳ）

大型のタンクを装備し、大量の薬剤を果樹などに一気に散布できる機械。大型のファンが装備されており、高所や広範囲に薬剤を散布できる

② 雑草防除

草刈り機

刈払機ともいう。機械を肩掛け、もしくは背負い、エンジンまたはモーターで回転させた刃（チップソーやナイロンコードカッター）で生えている雑草を刈る機械

自走式草刈り機

ハンマーナイフモア。刈刃の駆動が縦回転のハンマーナイフ式で、草を粉砕する機械

乗用草刈り機

乗用で草を刈ることができる。刈幅も広く、広い敷地の草刈りができる機械

○農薬の希釈方法を理解しましょう。

（問） 1,000倍液の農薬を20ℓ作る場合の農薬の量は何mℓ必要ですか。

（答） 20ℓ＝20,000mℓ

20,000mℓ÷1,000倍＝20mℓ（※）

（薬液量÷希釈倍数＝農薬量）

※粉剤、顆粒剤の農薬量は20g

3 安全衛生

1 健康管理

（1）生活管理

疲労している状態で農機具を使用したり、農薬を散布することはやめましょう。

睡眠時間や食事など規則正しい生活を心がけ、常に元気な状態で農作業を行うことが大切です。

（2）作業姿勢

重い荷物を持ち上げたり移動するとき、できるだけ身体への負担が少ないように腰を下ろして持ち上げるなど心がけましょう。

① 腰をかがめての作業など同じ姿勢が続くときは、時々立ち上がって背伸びをします。

② 細かい作業で目を酷使するときは、目を休めたり遠くを見る時間を作るなど工夫をします。

（3）農機具や高所での作業

農機具や農業機械を使用するときは安定した状況で作業ができるようにしましょう。

① 高所作業で脚立を使うときは脚立が安定していることを確認し、正しい姿勢で作業をします。

② 草刈り機や耕運機を使用するときは自分の足場をしっかり確保して作業をします。

2 安全な農業機械の使い方

（1）作業前の準備

機械の操作方法は、取り扱い説明書を読むなどして、使う前によく理解します。

エンジンの始動の仕方、ブレーキの操作方法、エンジンの止め方をよく理解します。

（2）日常点検

日常点検は、機械の能力を持続し、機械の寿命を長持ちさせ、農作業事故を防ぐことにつながります。

機械の運転前、運転中、運転後に、異常がないか点検します。

点検する時は、運転中の動作点検以外は必ずエンジンを止めます。

（3）機械操作の注意点

① 機械共通

・機械による作業を一時的に中断するときは、必ずエンジンを止めます。

・機械のつまりを除去する作業でも、必ずエンジンを止めます。

② 乗用トラクタ

・トラクタの左側から乗り降りします。

・安全フレームを立てて作業します。

・トラクタの走行中は、左右のブレーキペダルを連結します。

・作業後、トラクタに装着した作業機は、洗浄後取り外すか地面に降ろしておきます。

・作業後、燃料タンクは満タンにしておきます。

・公道を走る場合は免許が必要です。

安全フレーム

ブレーキペダルの連結

（4）無理のない作業計画

疲れると注意力がなくなり、事故が起こりやすくなります。疲れている時の機械作業は危険です。

また、飲酒後の機械作業は危険ですので、絶対にしてはいけません。

作業の合間には、休憩をとります。

（5）安全な服装

機械やベルトに巻きこまれないよう、作業に適した服を着ます。

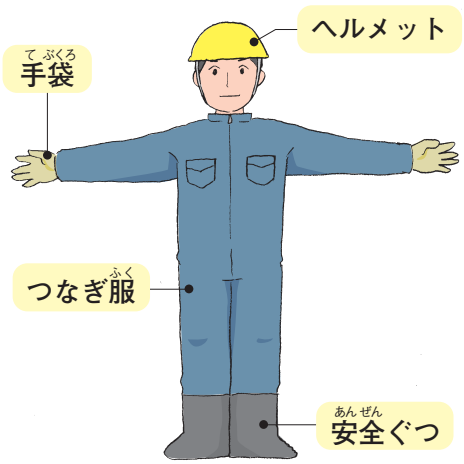
（6）作業後の片付け

機械の清掃・洗浄をします。洗浄した場合は、十分に乾かします。

整備・修理をします。

収納場所にきちんと片付けます。

使用記録簿に記録します。



○管理機、草刈機などのエンジンのかけ方と止め方を理解しましょう。

• 管理機の始動と停止

始動

・主クラッチレバー、耕うんクラッチレバーが「切（オフ）」、主変速レバーがニュートラルなのを確認します。

・燃料コックがある場合、コックを開けます。

・エンジンスイッチをオンにします。

・リコイル式エンジン始動グリップを強く引き、エンジンをかけます。

主クラッチレバー　切

エンジンスイッチ　オン

停止

・アクセルレバーでエンジンの回転数を下げ、主クラッチレバーを「切（オフ）」にし、機体を止めます。

・主変速レバーをニュートラルにし、エンジンスイッチを「切（オフ）」にします。

始動グリップを引く

・燃料コックがある場合、コックを閉めます。

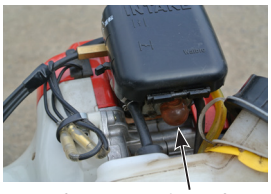
長期間使用しない場合、エンジンが稼働した状態で燃料コックを閉鎖し、ガス欠によりエンジンが止まるまで低速運転します。

• 草刈り機の始動と停止

始動

・スロットレバーを開きます（1／3～半分）。

・ゴムの膨らみ（プライマポンプ）を何度か押して、混合ガソリンをキャブに送ります。
・スイッチを始動の位置にします。
・チョークレバーを「閉じる」にします。（キャブレターにはいる空気の量を減らす）
・ひも（リコイルスタータノブ）を勢い良く引っ張ります。
・エンジンがかからない場合は、この操作を繰り返します。
・エンジンがかかったら、チョークを「開く」にします。
・エンジンがかかったら、スロットレバーを低速いっぱいに戻し、数分間、暖機運転をします。


プライマポンプ

チョーク・ひも

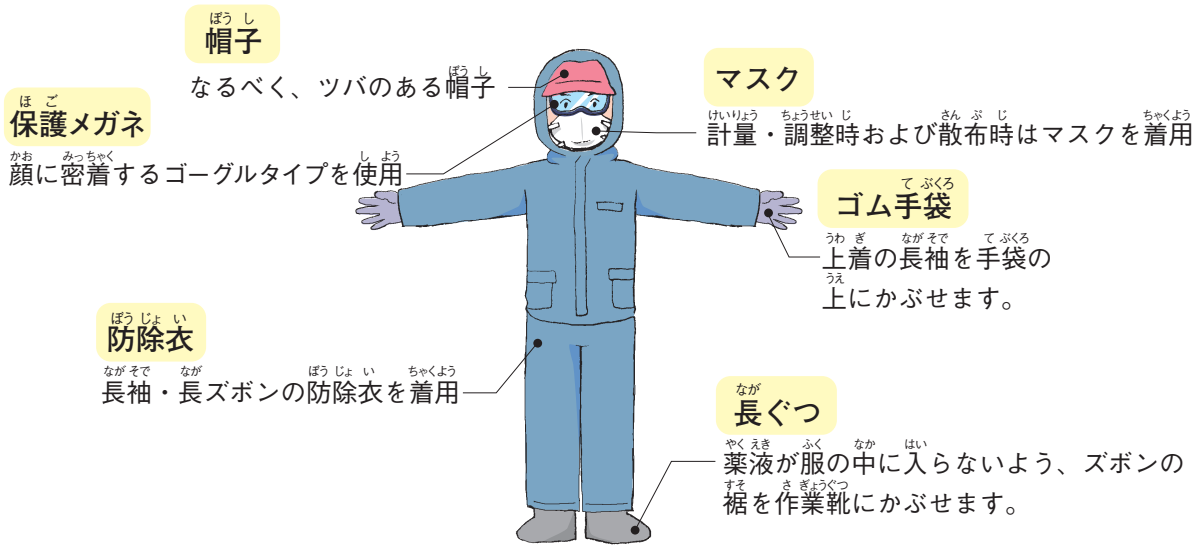
停止

・スロットレバーを低速いっぱいに戻します。
・スイッチを停止の位置にします。

3 農薬散布

（1）服装

農薬散布は、皮膚に薬剤がかからないよう、適切な服装でします。
帽子、長袖・長ズボンの防除衣、ゴム長靴、農業用マスク、保護メガネ、ゴム手袋を着用します。軍手はぬれるので使用してはいけません。
防除衣の上着のそでは手袋の上にかぶせ、ズボンの裾は長ぐつの上にかぶせます。



（2）使用基準の厳守

農薬は、使用した作物を食べても安全なように、使用濃度、使用量、使用時期や回数など、使用基準が決められています。

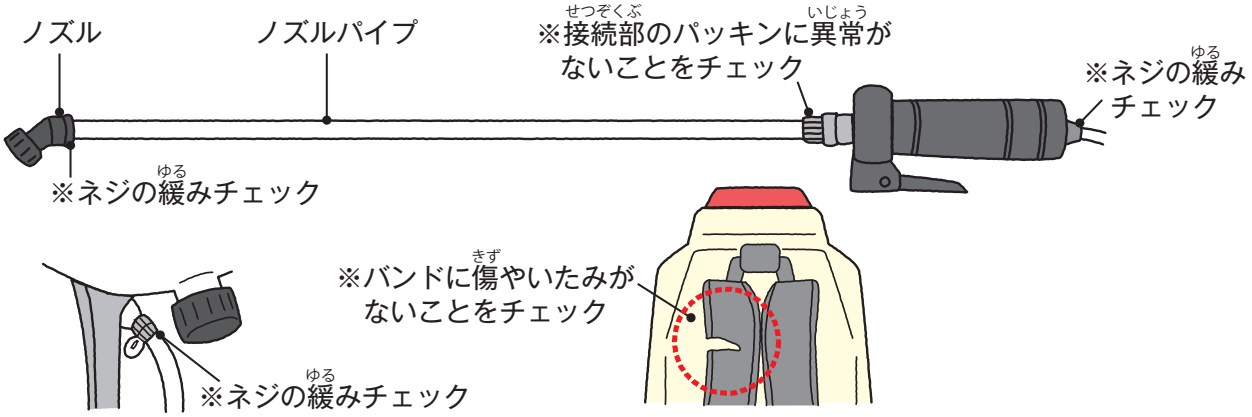
農薬を使う時は、農薬のラベルをよく読み、使用基準を必ず守ります。

ラベルに書かれていること	書いてある意味
登録番号	品質や安全性などのテストを通過した証拠
用途名	殺菌、殺虫など目的がかかれています。
農薬の名称	売りやすい、覚えやすい名称をつけます。
農薬の種類	名称が違っても、同じ種類の農薬があります。
内容量	袋や容器に入っている農薬の量です。
有効成分などの名称と含有量	病害虫に効果のある成分などが書いてあります。
適用病害虫（雑草）および使用方法	使用基準です。
注意事項	安全に使用するための注意がかかれています。
製造場所の名称と住所	基本的には日本国内の住所がかかれています。
最終有効期限	有効期限内に使い切る分だけ、購入します。
ロット番号	何か、問題があった時に使う番号です。

作物名	その農薬を使用できる作物名が書かれています。例えば、トマトと書かれているけど、ミニトマトと書かれていない農薬をミニトマトにまいてはいけません。
適用病害虫名	作物名に対して適用のある病害虫名が書かれています。例えば、トマト　アブラムシ類と書かれているけれど、ミニトマト　アブラムシ類と書かれていない農薬を、ミニトマトにまいてはいけません。
希釈倍数	農薬の原液を水で何倍に薄めるかを表したものです。
使用量・使用液量	作物・適用病害虫に対しての使用量です。そのまま使う農薬の場合、使える重量がかかれています。希釈して使う農薬の場合、希釈した農薬液の量が書かれています。
使用時期	収穫まで空けなければいけない日数がかかれています。例えば、収穫14日前までと書かれている農薬を、収穫の前の日にまいてはいけません。
本剤の使用回数	この回数を超えて適用作物に使用してはいけません。
使用方法	使用方法がかかれています。例えば、土壌処理と書かれている農薬を、葉にまいてはいけません。
○○を含む農薬の総使用回数	作物に対して、その農薬の有効成分が含まれている農薬を何回まで使用できるか書かれています。

（3）防除器具の点検

噴霧機の各接続部に緩みなどがないか、点検します。



（4）正しい散布

農薬を散布する時は、周りに農薬が飛散（ドリフト）しないように注意します。

散布作業は、風の弱い日に行い、風の強い時は中止します。できるだけ朝夕の涼しい時にします。

雨の時や雨の降る直前直後には散布作業はしません。

散布作業は、風を背にして後ろ向きに作業します。薬剤を直接浴びないようにします。

長時間の散布作業はしないようにします。長時間する場合は適度に休憩します。

散布作業の途中やあとで、めまいや吐き気など体に異常を感じたら、すぐに医師の診察を受けます。

調整した農薬は、余らないように畑で使い切ります。水路などに捨ててはいけません。

（5）散布後の処理

散布作業が終わったら器具をよく洗います。手洗いやうがいをします。

（6）農薬の保管

農薬は使用簿を記録し、鍵がかかる専用の場所（保管庫など）で保管します。

毒物・劇物農薬は、普通農薬とは別に保管庫を設け、表示したうえ鍵をかけて厳重に保管します。

4 電源、燃料油の扱い

（1）電源の取扱い

電源には、乾電池やバッテリーといった直流電源（DC）と、コンセントなどの交流電源（AC）があります。単相と三相があります。

単相は一度に送れる電力量が少なく、三相は多くなります。小さな機械には単相電源を、大きな機械には三相電源を用いることが多いです。

三相電源には、正相と逆相があり、合わせて極相といいます。正相を右回転と

すると、逆相は左回転となります。

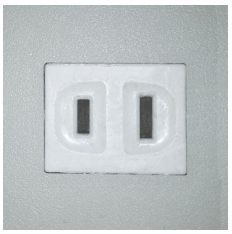
農業では、単相交流100ボルトと三相交流200ボルトが多く使われます。

コメの乾燥機、施設の暖房機など大きな機械で三相交流電源が使われます。

配電盤や引き込み線を、素手で触ると危険です。とくに、濡れた手で電気プラグを扱ったり、ホコリやゴミにまみれたままコンセントに差し込んだりすると、事故につながります。

200ボルトと100ボルトのコンセントの形状

三相交流200ボルト



交流100ボルト

三相交流の注意点

・電圧が高いので、取扱いにとくに注意します。

（2）燃料油の種類

農業機械の燃料油には、ガソリン、重油、軽油、灯油、混合油などがあります。機械によって、使う燃料油の種類が違います。

ガソリンは、灯油と同じく無色透明ですが、見分けるために色を付けています。日本の場合、薄いオレンジ系の色を付けことが義務付けられています。ガソリンは、購入する店によって、色が少し違うことがありますが、問題はありません。

軽油は、薄い黄色、灯油は無色透明です。保管している燃料の種類がわからないときは、使用しないようにしましょう。

ガソリン	管理機、移植機など
軽油	トラクタ、コンバインなど
ガソリンとオイルの混合油	草刈り機（２サイクルエンジン）
重油・灯油	穀物乾燥機、温風暖房機など

（3）燃料油を扱うときの注意

・ガソリン、軽油など燃料油の種類を確認し、農業機械に合った燃料油を使います。機械に合わない燃料油を使うと、故障や事故の原因になります。
・給油は、必ずエンジンを止めてします。
・給油中、周囲に火気がないことを確認します。とくにガソリンは火がつきやすいので注意します。
・給油のときは、燃料油がこぼれたりタンクからあふれないよう注意します。

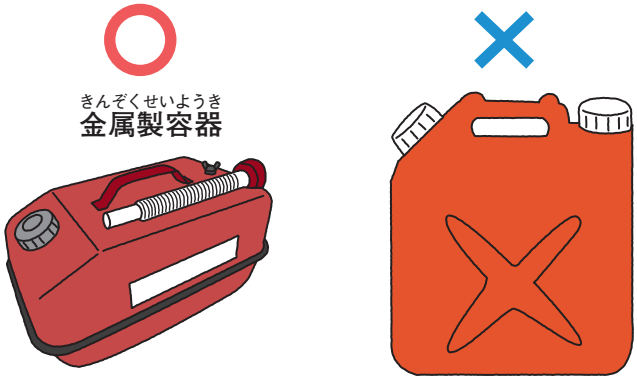
（4）燃料の保管

ガソリンや軽油を入れる容器は法律で制限されています。

ガソリンは金属製容器で保管します。

ガソリンを灯油用ポリ容器（20リットル）で保管することは禁止されています。

軽油は、30リットル以下ならプラスチック製容器（ポリ容器）で保管できます。



（注意点）圧力を抜いてからキャップを開ける

保管場所は火気厳禁にし、消火器を設置します。

室温で気化するガソリンを保管する場合は、気化ガスが滞留しないように換気に気をつけましょう。

燃料は、長期間保管すると変質します。機械の故障につながるので、古い燃料は使用してはいけません。

5 整理・整頓

のこぎり、はさみなどの道具は正しく扱い、保管にも注意します。

使う前の点検と使った後の手入れもします。

○農業機械の点検・整備には次のような工具が使用されます。

整備工具

ボルトやナットの締め付け、取り外しに使用する工具。

ソケットレンチ…ソケット部とハンドル部が分かれているレンチ。ボルト、ナットの大きさや状態に合わせて、いろいろなサイズのソケットをハンドルに取り付けて作業することができる。

両口スパナ…ボルトやナットの締め付け、取り外しに使用する工具。両端にサイズ違いの口部がつく。

メガネレンチ…ボルトやナットに合う円形の口部をハンドルの両端に付けたレンチ

モンキレンチ（アジャストレンチ）…ボルトやナットの大きさによってつかむ部分の幅を自由に変えられるレンチ

六角レンチ…六角穴付きボルトや、止ねじを締めたり、緩めたりする際に使用する工具。

ドライバ…頭部にプラスやマイナスの溝がついた小ねじの締めつけなどに用いる。

ソケットレンチ

両口スパナ

メガネレンチ

ドライバ

モンキレンチ（アジャストレンチ）

六角レンチ

6 脚立の安全な使い方

使う前に、ヒビや折れ・曲がりなどがないか点検をします。

脚立は、安定のよい置き方をするよう注意します。

開き止め（チェーンや留め金）は、きちんとかけます。

天板に乗ったりまたがったりせず、ステップに立って作業します。

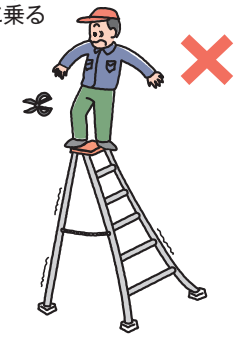
脚立は前後の動きに対しては安定感がありますが、横方向の動きに対しては不安定です。左右の枝を切るときなど、身体を乗り出す姿勢で作業を行うと危険です。

○三脚の安全な使い方を理解しましょう。

いけない作業

●チェーンや留め金を掛けない

●天板に乗る

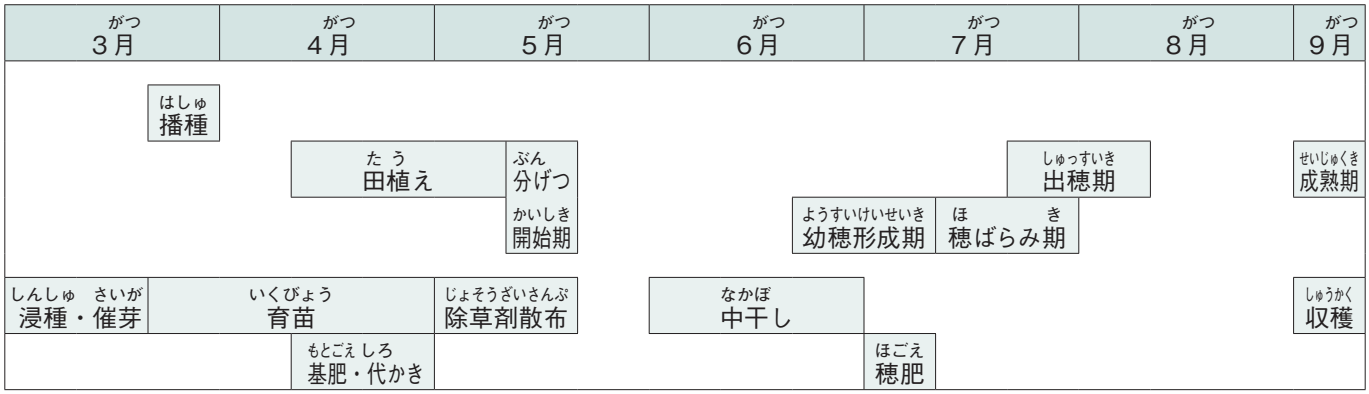


●天板をまたいで乗る

●三脚の支柱から身体を乗り出す

4 稲作作業

日本では一般的に田植機による移植栽培をしています。



イネの生育ステージと主な作業の概略（早生の作期）

分げつ開始期

分げつとは、イネの茎（稈）が増えることです。

通常分げつは移植後３週間ぐらいで始まり、その後６週間ぐらい続きます。

１本の苗の茎（稈）が、20本ほどになると分げつは止まります。

中干し

湛水状態を続けると、穂にならない分げつ（無効分げつ）が多く発生し、土壌の還元状態が進み有害物質が発生し、根の健康状態も悪くなりやすくなるので、かんがいを停止して田面を干します（落水）。

幼穂形成期

分げつが進むと、栄養成長期が終わりを迎え、幼穂形成からの生殖成長期に入ります。

穂ばらみ期

穂が成長し、葉鞘が肥大した時期です。

出穂期

有効茎の50％程度が出穂した時期です。

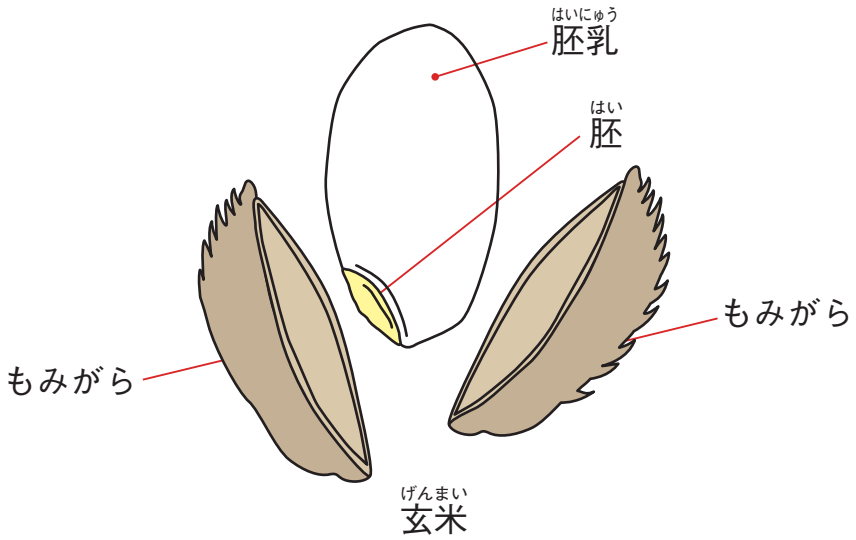
成熟期

穀粒全体が硬くなり、胚乳の透明化が全体に達した時期です。

1 種子準備

（1）種子の構造

種もみは、胚と胚乳から構成される玄米と、それを保護する、もみがらから構成されています。胚は、発芽後に葉や根になる器官を有しており、胚乳は、それらの成長に必要な養分を蓄えています。



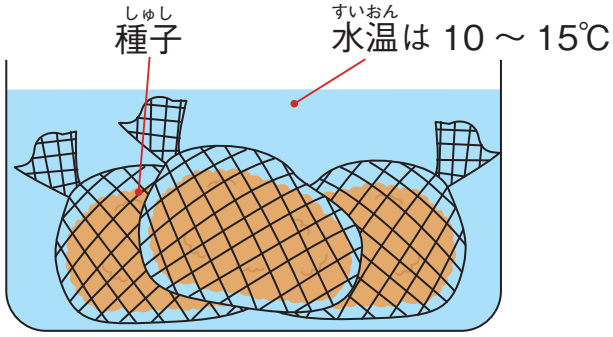
（2）種子消毒

種もみに付いているイネシンガレセンチュウ、ばか苗病やもみ枯れ細菌病、いもち病などの病原菌を殺菌します。

（3）浸種

種子消毒した種もみを水につけて、種もみに十分吸水させます。

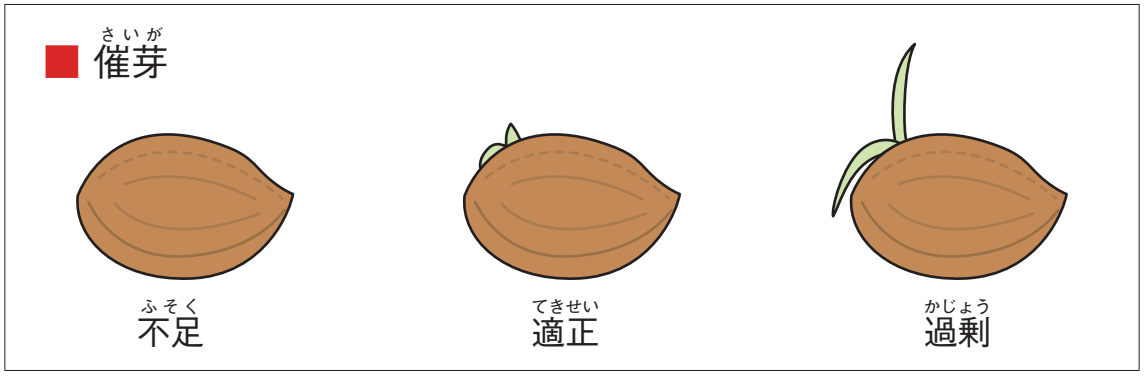
水温は10から15℃で７日から10日で実施します。
積算温度で100℃が目安です。



種子の浸種

（4）催芽

浸種した種もみを種まきする前日に30～ 32℃に加温して芽出しをします。
芽が１mm 程度出た、ハト胸といわれる状態にします。



ハト胸状態の種もみ

2 育苗

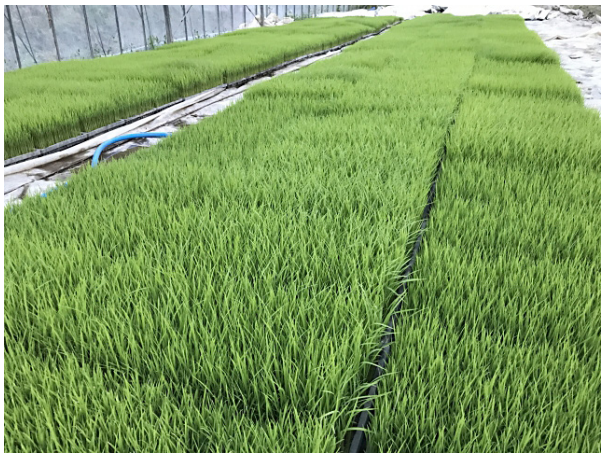
田植機による移植栽培のための苗作りを育苗と言います。

育苗は縦60cm、横30cm、厚さ３cm の育苗箱に肥料の入った土（培土）を入れ、灌水後に種まきをし、覆土します。

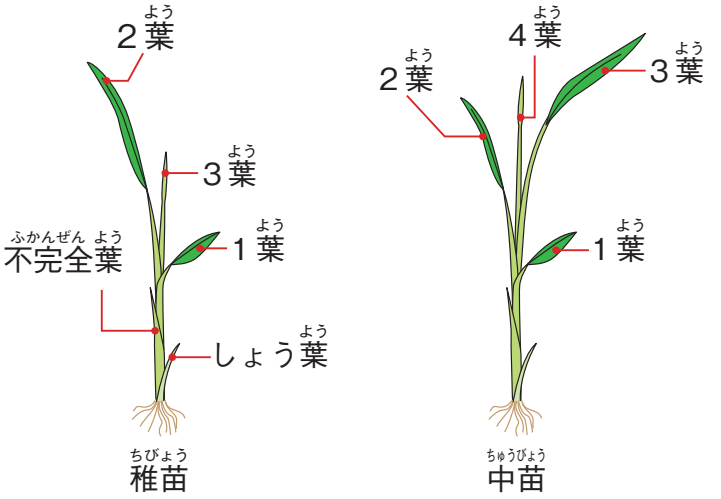
覆土後は、育苗器内かビニールハウス（温室）で保温資材により被覆し、出芽させます。

出芽後はビニールハウス（温室）に並べ、苗が緑色になるまで被覆します。

ビニールハウス内の温度に注意しながら灌水し、育苗期間20日～ 25日で稚苗と呼ばれる苗が、30日～ 35日で中苗と呼ばれる苗ができます。



ビニールハウス（温室）に並べた育苗箱



苗の種類

3 本田管理

（1）水田の準備

水田はトラクタ（ロータリー）で耕うんし、平らにします。水を入れた後、土をかき回して柔らかい状態にします。これを代かきといいます。

トラクタによる代かき

（2）施肥

肥料は代かき前に水田全面に散布します。他に田植えと同時に施肥を行う側条施肥を行うこともあります。

乗用田植機による移植

（3）田植え

田植えは２条から８条植えの田植機で行います。田植機では条間（または畦間といいます）は30cmで植え付けます。株間は田植機で調整します。普通15cm程度で設定します。

（4）水管理

田植え後は水を入れ（入水といいます）、苗を保護します。新しい根や葉が出るようになると浅水にして新しい茎（分げつといいます）を増やします。

その後、幼穂形成（分化）期から分げつが最も多くなる時期まで干害を停止して田面を干落して、根の活力を高め、地耐力を高めるため中干しを行います。中干し後は１日～数日おきに１日～数日間ずつ給水と断水を繰り返す間断かんがいを行います。出穂後も間断かんがいを続け、登熟が十分進んだら落水して田面を乾燥させ固めます。

（5）雑草防除

雑草防除は雑草の草種や生育時期の観察が重要です。

防除方法には、耕種的防除、化学的防除、物理的防除、生物的防除があります。

耕種的防除では秋の耕うん、春先の耕うん、代かきをていねいに行う、深水にするなどで雑草の発生量を減らせます。

一般的には除草剤を使用する化学的防除が主流です。雑草の時期や使用目的に合わせて最も適した除草剤を選び、使用基準に従って適正に使用することが大切です。

除草剤の処理法は茎葉処理剤と土壌処理剤があり、前者は水口を閉め、湛水状態で散布し、７日間そのままの状態を保つことが必要です。茎葉処理剤型の除草剤は落水して散布する剤もあります。

物理的防除には手動または動力の水田用除草機で除草する機械除草があります。イネの活着後なるべく速く除草することが効果的です。

生物的防除には水田にアイガモのヒナを放飼し、雑草を食べさせ、無農薬による安全な米と鴨肉を同時に生産する方法（アイガモ農法）などがあります。

（6）病害虫防除

いもち病やごま葉枯れ病などの病気を防除します。
田植え後に葉や穂を食べる害虫が発生する地域では、害虫を防除します。

いもち病（葉いもち）

カメムシ（アカスジカスミカメ）

（7）追肥

出穂前15日～25日前後にえい花の分化を増やし、退化を抑えるために窒素とカリの追肥(穂肥)をします。なお、えい花とはイネ科植物の花のことをいいます。

4 収穫

栄養成長期から生殖成長期に入ると穂が分化します。穂を分化する時期を幼穂分化期といいます。
幼穂の分化から30日程度で穂が出ます。これを出穂といいます。出穂から30～60日ほどで収穫時期になります。
収穫はほとんどの地域ではコンバインでします。コンバインとは、「刈取機と脱穀機が一つになった機械」です。日本では一般に、「自脱型コンバイン」が使われています。

自脱型コンバインによる収穫

5 調整・出荷

収穫直後のもみは水分が20～27％と高いので、火力乾燥させ水分を14～15％にします。

乾燥後はもみがらを取り除くもみすり作業をして玄米にします。次に玄米からくず米を取り除く調整作業をし、30kg入りの米袋やフレコンバッグで出荷します。

穀物乾燥機

6 収穫後の水田の管理

収穫後はトラクタ（ロータリー）で速やかに耕うんを行い、イネの切り株やワラの分解を進めます。また、多年生雑草の掘り起こしや表層にある雑草の埋め込みにもなります。

● 低コスト稲作について

低コスト稲作の栽培方法には、①直まき（直播ともいう）栽培、②疎植栽培などがあります。

①直まき栽培

直まき栽培は田植えを行わず、種子を直接水田に播いて稲を栽培する方法です。育苗作業がないため、作業時間の短縮や育苗資材が不要になります。

播種方式には湛水直まきと乾田直まきがあります。

湛水直まきは耕起・代かきを行い、土中や表面に播種する方法です。出芽を良くするため過酸化カルシウム剤（カルパー）や鉄でコーティングした種子を用います。

乾田直まきは、乾田状態で播種し、出芽後も畑状態でおき、その後湛水します。播種機械など麦用の畑作物との機械の共用が可能です。

②疎植栽培

疎植栽培は、田植機の株間を広げて栽植密度を下げる栽培法です。

慣行の畦間30cmで、株間15cmを28cmに広げると、育苗箱数が40%以上少なくなります。これにより、種子や育苗資材などの生産コストや労働時間を削減することができます。

直播栽培（播種機を装着した多目的田植機）

写真：農作業便利帳より引用

● 飼料用米について

イネを家畜のエサにする場合は、イネの実を利用する飼料用米と、穂や茎葉を一緒に収穫して利用する方法（稲WCSにして利用）があります。

飼料用米

稲 WCS

栽培には、稲作農家と畜産農家との協力も必要です。

稲発酵粗飼料（稲 WCS）はイネの子実が完熟する前に収穫し、サイレージ化した粗飼料です。茎葉の多収型の専用品種が育成されています。

サイレージの品質を良くするためには「黄熟期」ごろに収穫します。

飼料用米は、水田を活用して生産できる優れた飼料です。飼料用米は、主食用米と同様の栽培方法・農業機械で生産できます。

飼料用米品種は、従来の栽培品種を用いる他に、専用の飼料用米品種が開発されています。その特徴は、①多収性であること、②栽培特性（倒れにくく作りやすい）、③病害抵抗性がある品種が多い、④炊飯の食味や玄米品質に左右されない、⑤大粒種が多い、などです。

飼料用米は、主食用米と比べ、販売単価が安いため、低コストで生産することが必要です。直まき（直播）栽培や疎植栽培、畜産農家の堆肥の利用など生産費を減らし収量を多く得る工夫が必要です。

5 畑作・野菜作業

1 栽培作物の特徴

畑で栽培される作物は、温害に弱い作物が多く、排水などの過温対策が必要です。また連作に弱い作物が多く輪作などの対策が必要です。

（1）穀物

穀物には穀類やマメ類が含まれます。

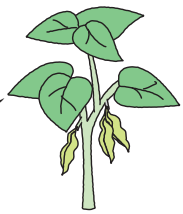
① 麦類

コムギ（小麦）、オオムギ（大麦）、ライムギ（ライ麦）、エンバク（燕麦）などがあります。

日本では特にコムギが多く利用されていますが、80％以上は輸入品です。

コムギは食用が多く、オオムギ、ライムギ、エンバクは食用の他、多くは飼料にも使われます。

② 豆類



マメ科のダイズ、ラッカセイ、アズキ、インゲンなどがあります。また油分の多いダイズ、ラッカセイは工芸作物の油科にも分類されます。また未熟なダイズはエダマメとして、野菜に分類します。

マメ科の作物は根に窒素固定を行う根粒菌が共生しているため、少ない肥料で栽培できます。

ａ　ダイズ

日本では作付面積の80％が水田の転換畑で栽培しています。

日本国産のダイズは、主に豆腐、納豆、煮豆、味噌、醤油に使われています。

未熟なダイズはエダマメとして、野菜に分類します。それぞれに専用品種があります。

b　ラッカセイ

畑や転換畑に種を直まきします。地上の花の受精後、伸びた子房柄が地中にささり、その先端が肥大してさやになります。地中からさやを掘り出して乾燥、脱莢します。

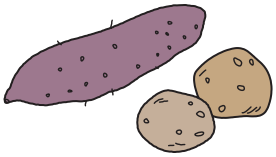
日本では炒りざやや炒り豆、豆菓子などに利用されます。またさやごとゆでても食べます。

③　トウモロコシ

イネ科の作物で、日本では未成熟で生食され野菜に分類されるスイートコーンや、飼料用に栽培され青刈りやサイレージにするデントコーンなどがあります。それぞれに専用品種がありますが、トウモロコシの品種のほぼすべては雑種第１代（F_1、ハイブリッド）です。養分の吸収性が強いため、塩類集積が多い野菜の跡地の過剰養分の除去にクリーニングクロップ（清耕作物）として栽培されます。

（2）イモ類

イモ類とは、地下部にある茎や根が肥大して炭水化物の貯蔵部となった作物です。



ジャガイモやサツマイモなどがあります。いずれも過湿に弱い特徴があります。

a　ジャガイモ

肥大した地下茎をイモとして食べるほか、デンプンや加工食品の原料にも使われます。

生食する場合は野菜に分類されます。冷涼な気候を好みます。畑に種イモを植えて栽培します。

収穫した後、皮が緑になったイモは毒を含んでいるので、食べたり、売ったりしてはいけません。

b　サツマイモ

ヒルガオ科の作物で、肥大した根をイモとして利用します。デンプン原料や焼酎の原料になります。生食する場合は野菜に分類されます。

温暖な気候を好みます。種イモから育った茎を、切り取って苗として植え付けます。

（3）野菜

①　野菜の種類

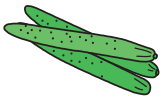
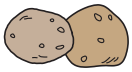
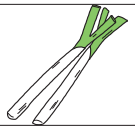
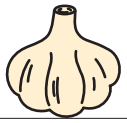
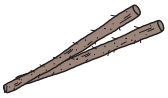
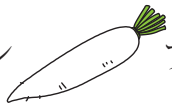
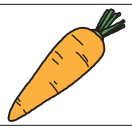
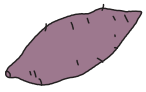
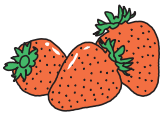
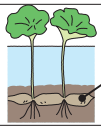
日本で栽培されている野菜は、約150種類です。

収穫量が多いのは、キャベツ、ダイコン、タマネギ、ハクサイ、トマト、レタス、ニンジン、ネギ、キュウリ、などです。

野菜の分類法には、植物学的な方法としての自然分類と、利用器官による人為的分類があります。

自然分類では、同じ科の植物には共通点があります。

自然分類

科	おもな野菜
ウリ科	キュウリ  メロン スイカ カボチャ
ナス科	ナス トマト ピーマン ジャガイモ 
ヒガンバナ科	タマネギ ネギ  ニンニク 
キク科	レタス ゴボウ  シュンギク
ヒユ科	ホウレンソウ
アブラナ科	ハクサイ キャベツ ダイコン  ブロッコリー
セリ科	ニンジン  パセリ ミツバ
サトイモ科	サトイモ
イネ科	トウモロコシ
ヒルガオ科	サツマイモ 
バラ科	イチゴ 
マメ科	エダマメ インゲン エンドウ
キジカクシ科	アスパラガス
ハス科	ハス  レンコン

利用器官による分類

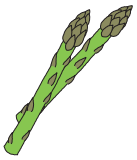
葉茎菜類：葉や茎を食べる

ホウレンソウ

ハクサイ

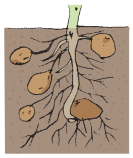
キャベツ

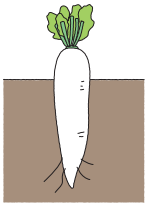
レタス

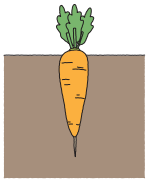

アスパラガス

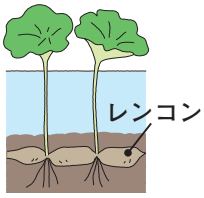
ブロッコリー

根菜類：根や地下茎を食べる

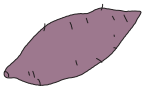

ジャガイモ


ダイコン


ニンジン



ハス


サツマイモ

果菜類：果実や種を食べる

キュウリ

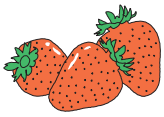
トマト

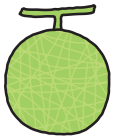
ナス

ピーマン

エダマメ

果実的野菜：栽培では野菜。消費では果物


イチゴ


メロン

スイカ

② 代表的な野菜の特徴（人為的分類による）

i 葉茎菜類

a キャベツ

全国で栽培されています。涼しい気候に適しています。移植栽培をします。

夏は涼しい高原や高冷地で栽培されます。

形が扁平で、固く結球する寒玉が最も流通しています。その他に、柔らかく、結球が緩い春玉や、球形の丸玉などがあります。

b　ハクサイ

漬け物に利用されるほか、鍋料理に欠かせない秋野菜です。涼しい気候で良く育ちます。

移植栽培が一般的ですが、地域によっては直まき栽培もします。

結球型、半結球型、非結球型があります。

c　レタス

葉が玉のように巻くもの、巻かないもの、葉が縮れているものなど、いろいろな種類があります。

涼しい気候でよく育ちます。

移植栽培をします。

種子は好光性です。酸性に弱い性質があります。

高温で花芽分化します。

d　ホウレンソウ

種をまいた後、１か月半から２か月で収穫できます。葉が25cmくらいの草丈になると収穫します。

直まき栽培がふつうですが、最近では移植栽培もします。

品種改良により、栽培の周年化が進んでいます。

e　タマネギ

食用の丸い玉は、葉と茎が重なったものです。

移植栽培をします。

ii 根菜類

a ダイコン

秋から冬の秋ダイコンが主流でしたが、春ダイコン、夏ダイコンの生産も増え、１年を通して栽培されています。寒い時期にはトンネル栽培もします。

直まき栽培をします。

低温が続くと花芽分化します。

b ニンジン

カロテンが豊富です。料理のほか、ジュースとしても利用されます。

涼しい気候で良く育ち、全国各地で栽培されています。

直まき栽培をします。乾燥すると発芽しにくい性質があります。

iii 果菜類

a トマト

種類が多く、糖度の高いミニトマトも人気があります。加工用の品種もあります。

移植栽培をします。つぎ木苗を利用すると耐病性が増し収量が増えます。

わき芽が多数出るため、わき芽を小さいうちに摘み取る「わき芽かき」をします。

b　キュウリ

熟す前の緑色の果実を食べます。サラダや漬け物に利用されます。

露地栽培だけでなく施設栽培もして、１年中収穫されています。

果実の長さ（果長）が約20cmになったころ、収穫します。

移植栽培をします。つぎ木苗を利用すると耐病性が増し収量が増えます。

c　ナス

種類が多く、地域固有の品種が多くあります。

栽培期間が長いので、十分な肥料が必要です。

移植栽培をします。

生育が進むにつれ、支柱立てや芽かき・誘引、整枝をします。

（4）工芸作物

工芸作物とは、利用するために特有の加工が必要な作物です。

茶、コンニャク、イグサ、タバコ、テンサイ、サトウキビなどがあります。

a　茶

茶はチャノキの葉や茎を加工し飲料用にします。常緑の低木で、一度植えたら何年も収穫できます。チャノキの畑を茶園といいます。

収穫作業がしやすいよう、チャノキは腰の高さくらいに仕立てます。

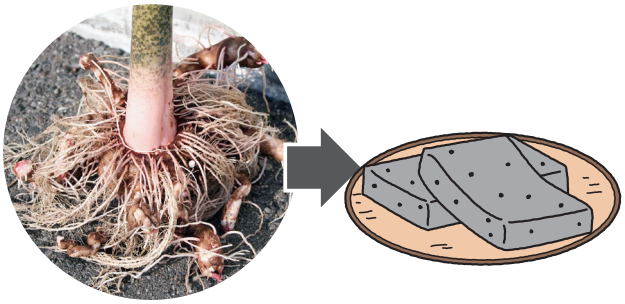
b　コンニャク

地下茎のコンニャクイモを収穫し、コンニャクに加工します。

排水のよい平地や傾斜地で栽培されます。

種イモから育てます。

収穫できるまで数年かかります。



（5）飼料作物

飼料作物とは、家畜のエサ（飼料）となる作物のことです。牧草、イネやトウモロコシやソルガム、エンバクなどがあります。

生草、乾草やサイレージで家畜に与えます。

牧草、イネやトウモロコシの穂と茎葉を一緒に収穫して、酸素（空気）のない状態で密封貯蔵し、発酵させた飼料をサイレージといいます。

収穫は、作物の栄養価が高い時期におこないます。

2 畑作・野菜の栽培管理

①　温度

作物には、種類や生育時期に応じ生育に最もよい範囲の生育適温があり、低温を好むものと、高温を好むものがあります。

品種改良や栽培法の工夫によって、栽培できる地域や時期が広がっています。

高温でよく育つ作物でも、ハウスやトンネル（温室）栽培、被覆資材で作物を被覆するべたがけ栽培などによって、寒い地域で育てることができます。

	生育適温(℃)		生育適温(℃)
キュウリ	18～25	ネ　ギ	15～20
メロン	25～30	レタス	15～20
スイカ	25～30	ホウレンソウ	15～20
ナ　ス	25～30	ダイコン	15～20
トマト	20～25	キャベツ	15～20
ピーマン	20～25	ハクサイ	15～20
タマネギ	15～23	ニンジン	18～22

②　光の強さと光合成

作物は光合成をして炭水化物を合成し育ちます。

一般に、光が強いほど光合成はさかんになります。一定の強さを超えると頭打ちになる光飽和点があります。

作物によって必要な光の強さは違います。

強い光が必要な野菜は、トマト、メロン、トウモロコシ、ニンジンなどです。

弱い光で育つのは、ミツバ、ミョウガなどです。

③　水分

作物の生育は、土壌の水分状態によって左右されます。

水分が不足するとしおれ、養分欠乏の原因になります。

反対に、水分が多すぎると酸素不足になり、根が腐ることがあります。

水分の測定には、土壌水分計、テンションメーターを使います。水分の値は、パーセント（%）あるいはpF値であらわします。適切な土壌水分の値は、35～55%です。

3 種

（1）種

①　発芽

種が芽を出す（発芽）には、水・温度・酸素が必要です。これを「発芽三条件」といいます。

水をやりすぎると酸素が不足し、発芽が悪くなります。

② 種の寿命と保存方法

種には寿命があります。寿命は作物や野菜の種類によって違い、短いもの、長いものがあります。保存条件によって寿命を伸ばすことができます。

種の保存は、低温・乾燥条件でします。

保存状態が悪いと、種の寿命は短くなります。

野菜の種子の寿命

1～2年　ネギ、タマネギ、ニラ、ホウレンソウ、レタス、ゴボウ、キャベツ、ニンジン

2～3年　ダイコン、カブ、ハクサイ、エンドウ、インゲン、ソラマメ、スイカ

3～4年　キュウリ、カボチャ、ナス、トマト

なお、種子の保存方法は「低温・乾燥」の条件を原則としますが、保存条件によってかわります。

③ 加工した種子

種子は、まきやすくしたり、発芽をよくしたり、病気予防などのために処理をしたものが増えています。

・コーティング種子：均一な球状に加工

・種子消毒種子：消毒した種子

・シードテープ：テープに一定間隔で種子をはさんだもの

6 施設園芸作業

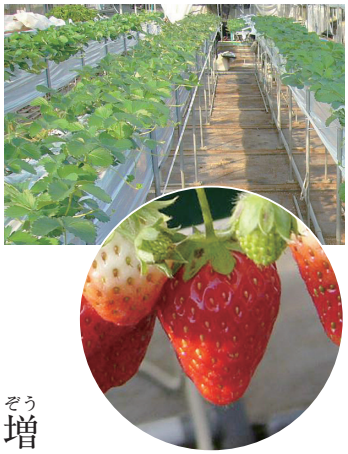
1 施設園芸作物の特徴

（1）野菜

① トマト

ナス科の果菜類です。
強い光を好みますが、高温（昼夜の平均気温25度以上）は苦手です。
低温に耐えますが、急な冷え込みには弱いです。
全国の施設栽培生産量は約56.2万ｔ（2018年）です。
日本の施設栽培で、最も栽培面積が大きいです。
主な産地は、熊本県、愛知県、北海道などです。
産地に適した作型があり、産地間リレーで周年出荷されます。
栄養成長と生殖成長を平行しながら生育します。

② イチゴ



バラ科の果菜類です。
施設栽培が中心で、立ったまま作業できる高設ベンチ栽培が増えています。
全国の施設栽培生産量は約13.5万ｔ（2018年）です。
主な産地は、栃木県、福岡県、熊本県です。
作付面積は減少傾向にありますが、10a当たりの収量は増加傾向にあります。
栄養繁殖します。開花・結実が終わったり、栄養が過剰になったりするとランナーが発生し、その先に子株をつけます。
自然条件では、秋以降の低温・短日で花芽分化します。翌年の春以降、高温・長日になると開花・結実をします。
栽培では花芽分化を早める育苗方法として、低温・短日・肥料中断などの条件を与えます。
高冷地育苗、夜冷育苗、低温暗黒育苗、ポット育苗など様々な育苗方法が普

及しています。

③　キュウリ

若い果実を利用するウリ科の果菜類です。露地栽培だけでなく、施設栽培も行われ、１年中栽培（周年栽培）されています。果実の長さ（果長）が約20cmになった頃、収穫します。カボチャなどの台木に接ぎ木をすると耐病性や収量が増します。雌雄異花で他家受精しますが、授粉・受精しなくても結実する性質（単為受精）があります。

④　その他

ホウレンソウ（ヒユ科・葉茎菜類）、ナス（ナス科・果菜類）、ピーマン（ナス科・果菜類）など、多くの野菜が施設で栽培されています。

ホウレンソウ

ナス

ピーマン

（２）花き（花）

日本では施設を利用して花の栽培も盛んに行われています。生産額は約3,000億円に上ります。開花調節して切り花を周年栽培しているほか、シクラメン、ラン類、観葉植物などの鉢花、ガーデニング材料としての苗生産も行われています。

①　キク

キクは切り花として栽培され、第1位の生産額を上げています。夏ギク、秋ギク、夏秋ギク、寒ギクなどの様々な系統があり、それらを組み合わせて周年出荷されています。輪咲きとスプレータイプがあります。特に短日植物の夏秋ギクと秋ギクを電照栽培で開花調節をする技術が使われています。宿根草に分類され、主にさし芽で繁殖します。

② バラ

園芸利用上は花木に分類され、主に切り花として施設で栽培され周年出荷されています。ロックウールを植え込み材料とした溶液栽培が主流になっています。四季咲き性のハイブリッド・ティー系とフロリバンダ系が主流です。

③ ユリ

主に球根を植え付けて栽培します。切り花として九州・沖縄などを原産とするテッポウユリが主流でしたが、ヨーロッパで改良されたオリエンタルハイブリッドやアジアンテックハイブリッドの人気が高くなっています。球根の冷蔵によって休眠を打破する促成栽培や、冷凍処理によって休眠を遅らせる抑制栽培が取り入れられています。

④ トルコギキョウ

学名はユーストマで、日持ちがよく、品種改良により白やピンクなどの様々な花色や覆輪種などが出現したため、一年草の切り花として近年急速に消費量が伸びています。育苗期に低温に遭遇すると苗がロゼット化し開花が遅れるため注意が必要です。

⑤ カーネーション

かつては切り花の国内消費額で第3位の地位を占めていましたが、近年ユリとトルコギキョウの消費がのびたこととコロンビアからの安価な輸入品によって生産が減少しています。大輪系とスプレー系のものがありますが、スプレーカーネーションが比重を増しています。さし芽で繁殖します。

2 施設の種類と構造

（1）種類

被覆する資材によって、ガラス温室とプラスチックハウスに分けられます。

① ガラス温室

ガラスを使った温室です。

光を通しやすいです。また、耐久性があるので長期間にわたって使えます。

プラスチックに比べ建設費が高くなります。

② プラスチックハウス

ガラスと比べて軽くて扱いやすい硬質あるいは軟質のプラスチック資材で被覆されている施設です。ガラスと比べ耐用年数が短くなります。

板状、または波状の硬質板は、雹などの落下物による衝撃に強い資材です。

硬質フィルムは硬質板より耐用年数は短いですが、軽い資材です。

軟質フィルムは軽く柔らかいため、展張しやすい資材ですが、１～５年程度で張替えが必要です。

③ 雨よけハウス

屋根部分のみをフィルムでおおうプラスチックハウスです。

雨が直接作物にかからないため、病気・害虫の予防、裂果の防止などの効果があります。

（2）構造

① 型式

a 単棟型

屋根がひとつのタイプ。風や雪に強く、換気と日当たりがよいです。

b 連棟型

単棟ハウスを複数つなげたハウスです。単棟型に比べ、暖房の効率がよいです。内部は広く作業性がよくなりますが連結部分の光線が少なくなるなどの欠点があります。

② 屋根の形

a 両屋根型

屋根の両側に傾斜がある一般的な形で、光が均一に入りやすく、野菜や花などの栽培で広く使われています。

b 丸屋根型

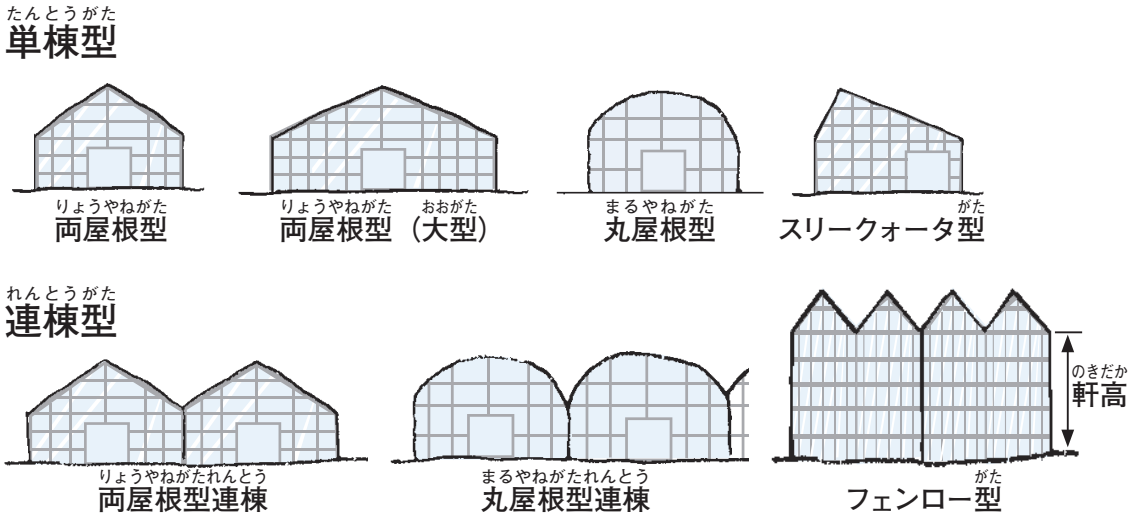
屋根が丸い形をしています。断面が円形のパイプを組み合わせたパイプハウスが普及しています。強風や積雪対策が重要です。

c スリークォータ型

両屋根型の片方の斜面の面積が広いハウスです。広い面を南側にすることで、太陽光が弱い冬期の光を多く取り入れやすい形をしています。

d フェンロー型

オランダ方式で、構造材が細く軒が高い単棟ごとの屋根が狭いため、連棟にして大型化しやすい形をしています。長期栽培に適しています。



3 施設用被覆資材とその特性

外張りと内張り

施設の外側（表面）を覆う外張り資材と、ハウスの内側で、保温や保湿などを目的に用いられる内張資材があります。

外張り資材は、光が透過率、保温性、散光性（施設内をまんべんなく明るくする）、粒滴性（資材に付着した水が、光を遮ったり、病害の原因となったりするのを防ぐ）、紫外線カット（病害虫抑制効果があるが、ミツバチの行動が抑制される）、

遮熱性（施設内高温の原因となる赤外線を抑制）など、様々な機能がある資材から、必要な機能を選んで使います。

内張り資材は、施設内の保温性の向上の他、昼間の遮光、遮熱など、季節や時間、作物などで異なる管理のために、開閉可能に設置されます。

（1）外張り資材

① ガラス

板ガラスが使われます。光を良く透しますが、赤外線を吸収しやすいため、昼は暑くなりやすいです。

② 硬質板

アクリル板（MMA）や、ポリカーバメート板（PC 板）などがあります。アクリル板は伸縮性が大きいため、展張に注意が必要です。PC 板は、最も衝撃に強い外張り資材です。

③ 軟質フィルム

a 農ビ（PVC 農業用塩化ビニル）フィルム

柔軟性、弾力性、保温性などが高く、防曇、防滴、紫外線カットなどの機能も付加しやすい資材です。

重くべたつき、汚れが付着しやすいため、資材の透明度が低下しやすく、破けやすい欠点があります。通常、１～３年で張り替えます。

b 農業用ポレオレフィン系（農 PO 系）特殊フィルム

ポリエチレン（PE）と農酢ビ（PVA 農業用エチレン酢酸共重合体樹脂）フィルムを多層構造にした資材です。農ビより軽く、べたつきや汚れの付着が少ない特徴があります。

裂けにくいですが、度重なるこすれなど強い衝撃を受けた箇所は白濁して光の透過率が大きく下がります。

パイプハウスなどに展張するときは、バンドレスで使用します。

④ 硬質フィルム

農業用フッ素フィルム（ETEF）やペットボトルで馴染み深い PET フィルムがあります。10年以上の耐久性があります。

（2）内張り資材

① 軟質フィルム

外張り資材でも用いる農ビ、農PO特殊フィルムも用いることがあります。普通は、外張り用より薄い資材を使います。

他に、農ポリや農酢ビがあります。

農ポリ（PE　農業用ポリエチレン）フィルム

保温性が劣る資材ですが多くが安価なため、最も使用されている資材です。マルチング資材（40ページ）に使われることが多いです。

農酢ビ（EVA　農業用エチレン酢酸共重合体樹脂）フィルム

ほこりがつきにくく、べたつかない資材です。畳んだまま高温下に放置すると、融着する恐れがあります。農ポリより保温性が高いです。

② 不織布

保温カーテンとして、内張りに使います。光透過性は透明フィルムより低いですが、透湿性・透水性があります。

不織布

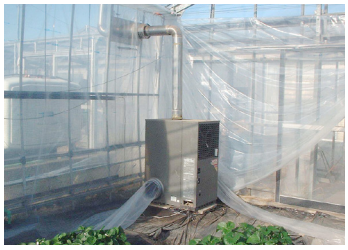
寒冷紗

③ 寒冷紗

光をさえぎるとともに、通気性があります。

4 施設内の装置

（1）暖房装置



暖房方法には、温風方式と温湯方式があります。温風方式は設置が簡単なので、多く利用されています。

燃料は、重油や灯油などが多いです。電気、ガス、木質ペレットを使う暖房装置もあります。

太陽熱利用やヒートポンプの導入も進んでいます。

無加温ハウス

無加温ハウスは、暖房機を使わない方法です。低温に強い作物に適しています。燃料コストがかからないのが利点です。

トンネルを併用すると、夜間の保温効果を高めることができます。

（2）換気装置

施設の中は昼間、太陽の熱で高温になります。換気をして外の空気を入れ、室内の温度が上がりすぎないようにします。

換気方法には、２つあります。

①　自然換気

換気窓や被覆材の一部を開けて、外の空気を入れる方法です。天候の影響を受けます。

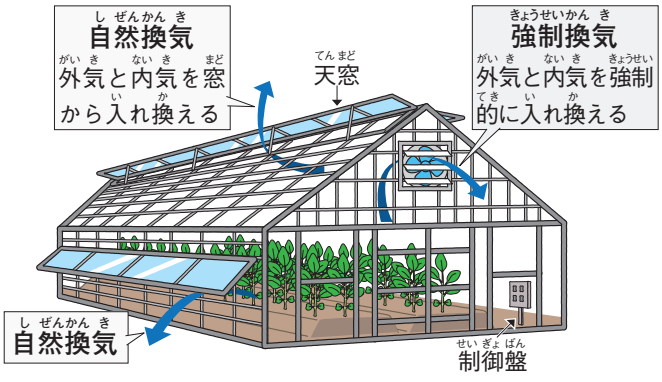
②　強制換気

電力を使って換気扇を回し、強制的に外の空気を取り入れることで、施設内の熱気を外に押し出す方法です。効果は、換気扇の能力や取付位置、気温、湿度などに左右されます。トマトの施設栽培で最も普及しています。

③　換気の順序

換気は、自然換気から行います。

自然換気の順序は、機械制御している場合、カーテン、天窓の順に開きます。それでも、施設内の気温が高い場合、側窓を開きます。



寒い時期に換気を行う場合、側窓を開けたときに外の冷たい空気が作物に直接当たらないように、側窓の開け幅を狭くするか、側面のカーテンを開けないようにします。

自然換気で温度が下がらなければ、強制換気を行うか、遮光をして温度が上がりすぎないようにします。

（3）炭酸ガス発生装置

二酸化炭素（炭酸ガス）は、ある程度の光の強さの範囲であれば作物の光合成を促進します。

施設を日中閉め切る時間が長くなりがちな冬期の栽培や、養液栽培では、二酸化炭素が不足して、光合成が抑制されて作物の成長が悪くなることがあります。

炭酸ガス発生装置

炭酸ガス発生装置を使い、二酸化炭素を補給することで、光合成を促進することができますが、過剰に施用された二酸化炭素は大気中に排出され、地球温暖化の原因物質ともなるため、供給量をしっかり守ることが重要です。

（4）病害虫防除装置

施設内は湿度が高く暖かいので病害虫が発生しやすく、急激に広がることがあります。施設内での農薬散布は、「自走式噴霧器」など自動的に農薬を散布する装置を利用して労力の削減と作業者の安全性を確保しています。化学農薬を使わない方法として、着色粘着テープの使用や、黄色灯（黄色防蛾灯）、青色灯（紫外線殺虫器）などの「防虫照明装置」の使用もあります。

自走式噴霧器

防虫照明

5 環境管理

露地栽培は、天候や気象条件に大きく左右されます。

施設栽培は、地上の環境（気温・湿度・光など）と、地下の環境（地温・土壌水分・養分濃度など）を、調整できます。

（1）温度管理

① 温度管理

作物の生育適温に合わせて施設内の温度管理をします。

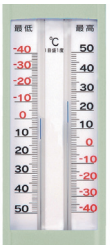
施設内は昼間、温度が高くなりすぎる場合があります。換気によって温度を下げます。温度の高い夏は冷房装置で温度を下げる場合もあります。

温度が低い時期、早朝や夜間は、暖房装置を使って加温し、温度を上げます。

② 温度を測定する器具

着色したアルコールを封入した棒状温度計（現在の温度が表示される）、水銀が封入された最高最低温度計（現在の温度と前回リセットしてからの最高・最低温度が表示される）、現在の温度がデジタル表示されるデジタル温度計（前回リセットしてからの最高・最低温度が記録されている）等があります。

棒状温度計

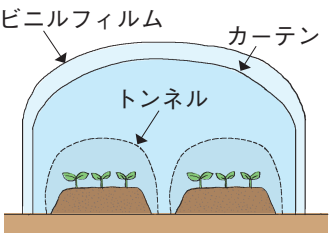


最高最低温度計

デジタル式温度計

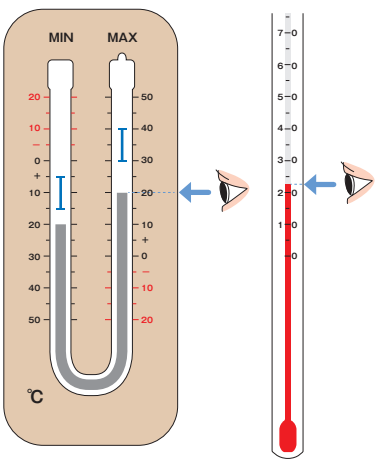
③ 保温方法

保温効果は、被覆資材の枚数（多重・多層化）と資材の種類で決まります。
同じ資材ならば、枚数が多いほど保温効果が高くなります。
すき間を防ぎ、気密性を高めるのも効果的です。
保温性を高める内張りには、2つの方法があります。
①外張りの内側に少し間隔をあけて保温資材を固定する方法、②開閉できる可動式（カーテン）の方法、です。
温室内に１重トンネルや２重トンネルを設置する方法もあります。



○温度計の種類と使い方を理解しましょう。

日本では摂氏が使われています。
温度計は液の真横から数字を見ます。
単位は度または℃です。
アルコール温度計の場合は底の高さを見ます。
水銀温度計の場合は頂点の高さを見ます。

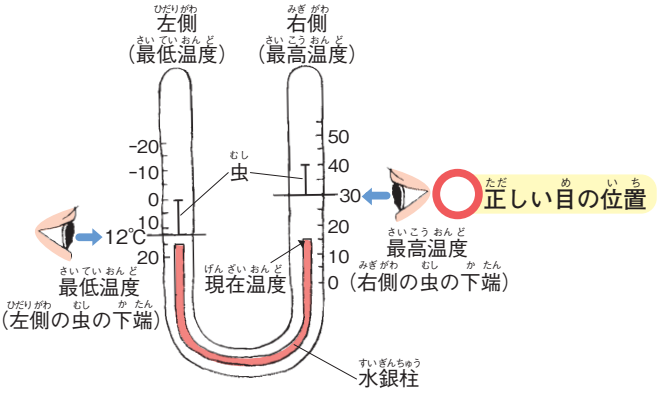


○最高最低温度計の使い方を理解しましょう。

最高温度、最低温度、現在温度の３つを同時に測れます。

最高温度は右側の虫（液内部の温度指標）の下端を測ります。

最低温度は左側の虫の下端を測ります。



（2）水分

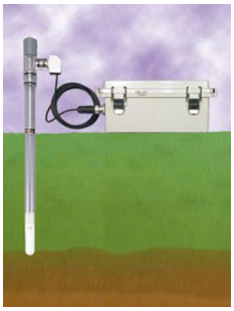
作物の生育は、土の水分状態によって左右されます。

土水分が不足すると作物がしおれる他、養分欠乏症の原因になります。

水分の測定には、土壌水分計（%）やテンションメーター（pF）を使います。

土壌水分15%の場合、砂土ではpF3.2程度、黒ボク土ではpF4.6程度と、同じ土壌水分%でも、土質によってpFが変わるため、一般的にはpFを調べます。

土壌水分計



テンションメーター

pF値は、土の水分が多いほど低い数値です。

作物が育ちやすいpF値の範囲は、1.8～2.7です。3.0以上で水分不足になります。

pF3.8程度で作物がしおれ始め、pF4.0以上が続くと作物は枯死します。

（3）湿度

栽培している施設を閉め切ると湿度が高くなりやすいです。

高い湿度は、過湿により結露やモヤが発生しやすく、病害発生の原因となります。とくに冬季は過湿になりやすいです。

湿度を下げ、結露やモヤを防ぐには、加温や、内張カーテンの短時間開放による換気が必要です。

（4）複合環境制御

温度、湿度、光、二酸化炭素など、環境要素のいくつかを同時に管理することを、複合環境制御といいます。

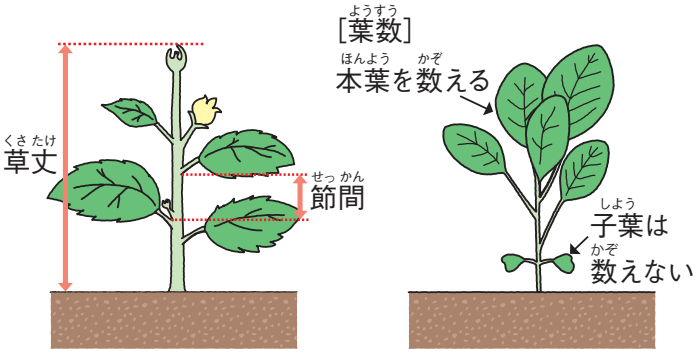
コンピュータを用いて、換気や暖房装置の制御などの自動的な管理が可能になっています。

6 生育診断

水や肥料を与えるときには、作物の生育状態を見ます。生育状態を知るには、葉の数、節と節の間隔（節間長）、草丈、葉の色などを観察します。

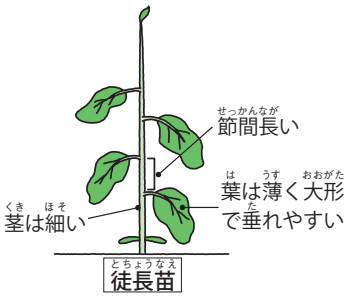
○草丈や節間長を測れるようになりましょう。

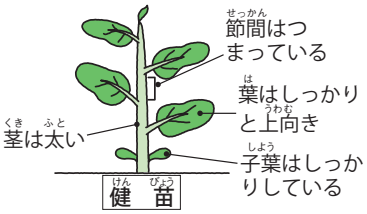
○葉数を理解しましょう。

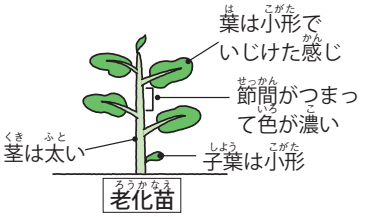


○健康な苗を判断できるようになりましょう。

健康ではない苗は、徒長している、葉や茎に病斑（病気による斑点）や食害痕（害虫に食われた跡）がある、葉脈間が黄色くなっている、子葉が取れている、葉や茎が老化する等の特徴があります。



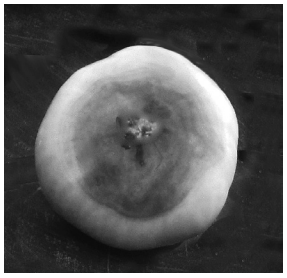




○作物の生育障害の原因がわかるようになりましょう。

- 水不足：茎の先端が下がり、葉がしおれます。
- 過湿：過剰な水分によって土壌が空気不足となり作物が生育障害を起こす現象で、根腐れ、壊死及び根の木化が起こり、最後は枯死します。
- 肥料不足
  - 窒素不足：下葉が黄化
  - 鉄不足：新葉の黄化。
  - カルシウム不足：生理障害（尻腐れ）

  となります。


トマトの尻腐れ

- 肥料の過剰：・窒素：葉が濃緑色になり、過繁茂になり、倒伏しやすくなります。
- 日光不足：茎が細く、節間が長く、葉は薄く大きくなります。

7 養液栽培

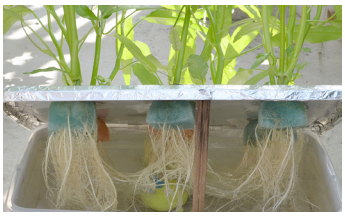
（1）養液栽培

養液栽培は、土を使わず、水に養分を溶かした培養液で作物を育てる方法です。

養液栽培の様式には、固形培地を使う方法と使わない方法があります。

固形培地には、ロックウール、やしがら、ピートモス、れきなどがあります。

培地を使わない方法は、水耕と根の大部分を空気中に張らせる水気耕（ハイポニカ農法）です。



水耕栽培

ロックウール栽培

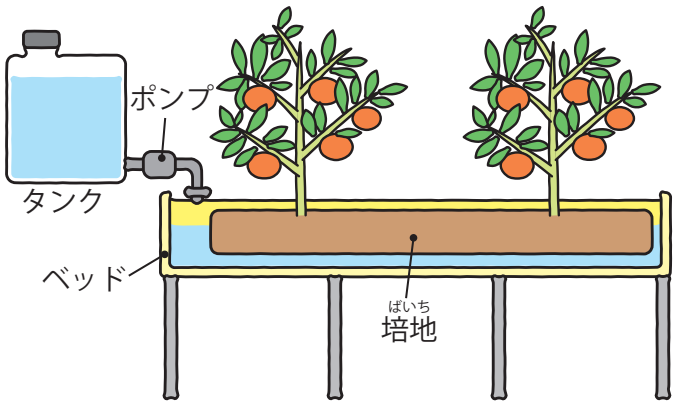
れき耕栽培

（2）養液栽培の特徴

- 土から感染する病気の発生が少ない
- 土づくり、かん水、除草作業を省ける
- 肥料のむだがない
- 培養液を循環させる方式と、かけ流しの非循環式があります。
- 連作障害がない
- 管理が自動化しやすい
- 設備の建設費用がかかる

（3）養液栽培装置

培養液を貯蔵するタンク、栽培ベッド、培養液をベッドに送るポンプなどが必要です。



（4）循環方式とかけ流し方式

循環方式では、常に養液が循環しているので、養液組成や養液量が安定し、廃液処理も少ないですが、病害が発生すると短期間に広がります。

かけ流し方式では、病気の蔓延は少ないですが、廃液処理をしなければなりません。

7 果樹栽培作業

1 果樹の定義・種類

（1）果樹の定義

果樹とは、果実を収穫するために、２年以上栽培する木本植物（樹、または木）および草本植物（草）です。

果物として扱われるメロン、スイカなども果実を収穫しますが、１年以内で枯れる「草」なので、野菜として栽培します。

果物として扱われないクリ、ウメなども果実を収穫しますが、２年以上生育する「樹（木）」なので、果樹として栽培します。

（2）果樹の種類

冬に葉が落ちるのが、落葉果樹です。リンゴ、ブドウ、ナシ、モモ、カキ、クリなどがあります。

葉が１年中あるものが、常緑果樹です。ウンシュウミカン、ユズ、ビワなどがあります。このテキストでは、「日本ナシ」は「ナシ」と書きます

（3）なぜ果樹を栽培するのか

甘くて香りのよい果実は、食生活を豊かにします。

品質のよい果実は高く売れ、小さな面積でも多くの収入になります。

収穫量が多いのは、ウンシュウミカン、リンゴ、ナシです（2021年）。

生産額が多いのは、ブドウ、リンゴ、ウンシュウミカンです（2021年）。

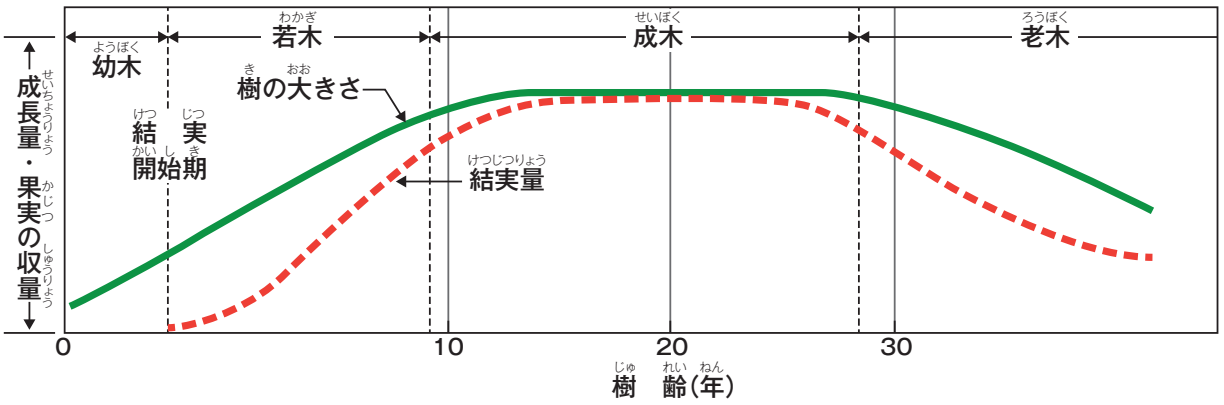
2 果樹栽培の特徴

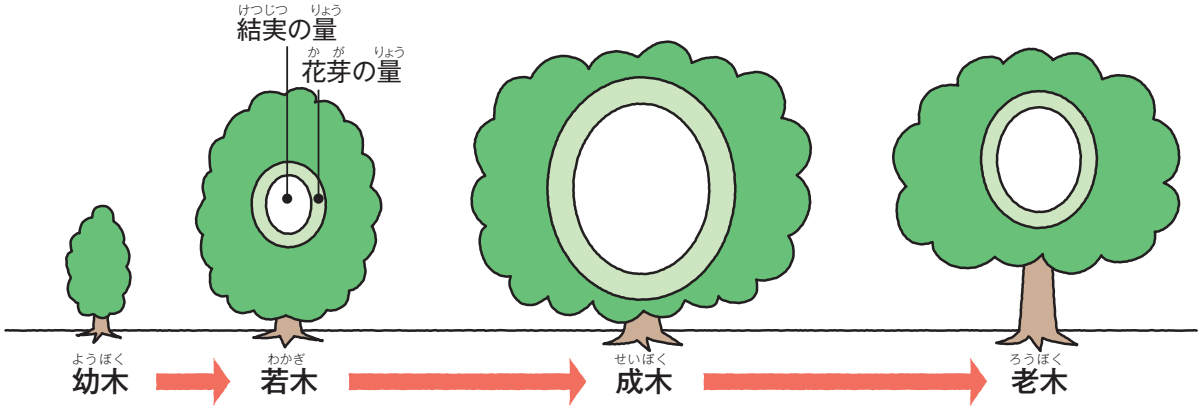
（1）果樹の一生

苗木を植えたら、数年間は木を大きく育て、果実を成らせません。

木が育ったら、果実を成らせ収穫します。

その後、種類により異なりますが、20年から40年、毎年収穫できます。





果樹の一生（樹齢と花芽形成量および結実量）

（2）果樹の生育

① 葉芽・花芽の形成

果樹の芽には、葉が出る「葉芽」と、花だけが出る「純正花芽」、葉と花の両方が出る「混合花芽」があります。

果樹の種類によって、花芽がつくられる時期が違います。多くの果樹では、花が咲いて果実が実る前の年に、花芽がつくられます。

花芽の形成には、２つのタイプがあります。モモやオウトウは、去年伸びた枝に花芽がつきます。リンゴ、ナシ、ブドウは、今年伸びた新しい枝に花芽がつきます。ウンシュウミカンには、両方のタイプがあります。

花芽の位置によって、枝のせん定の方法が違います。

花芽分化を助ける管理

- 窒素肥料の肥効を少なくします。
- せん定を弱めにします。
- 結実過多を避けます。
- 土壌水分をやや少なめにします。

花芽分化の時期

多くの落葉果樹は６～８月に花芽分化します。ブドウは５月下旬～７月、ウンシュウミカンは10月～翌年２月です。

②　開花・結実

花が咲き、めしべに花粉が受粉すると、受精・結実し、果実が成長を始めます。ウンシュウミカンのように、受粉・受精しなくても果実が成長する果樹もあります。

受精しなくても果実が発育することを単為結果といいます。単為結果する果樹は、ウンシュウミカンのほか、イチジク、カキの平核無などがあります。ブドウはジベルリン処理すると、たねなし果実になります。

③　果実の発育・成熟

果実は徐々に大きくなり、糖分をためて、成熟するとほとんどのものは甘くなります。そして、細胞が変化してやわらかくなります。

果実の成長は、まず細胞の数が増え、次に細胞が大きくなります。

（３）果樹の栽培環境

①　気温・日照・降水量・風

新梢（＝新しく伸びる枝）と果実の生育には、適切な気温、日照時間、降水量が必要です。

また、強い風が吹くと、枝が折れたり、果実が傷ついたり落ちたりするので、風を遮るようにして栽培します。

ナシで棚栽培をするのは、台風などの強風で果実が傷ついたり落ちたりしないようにするためです。

②　栄養

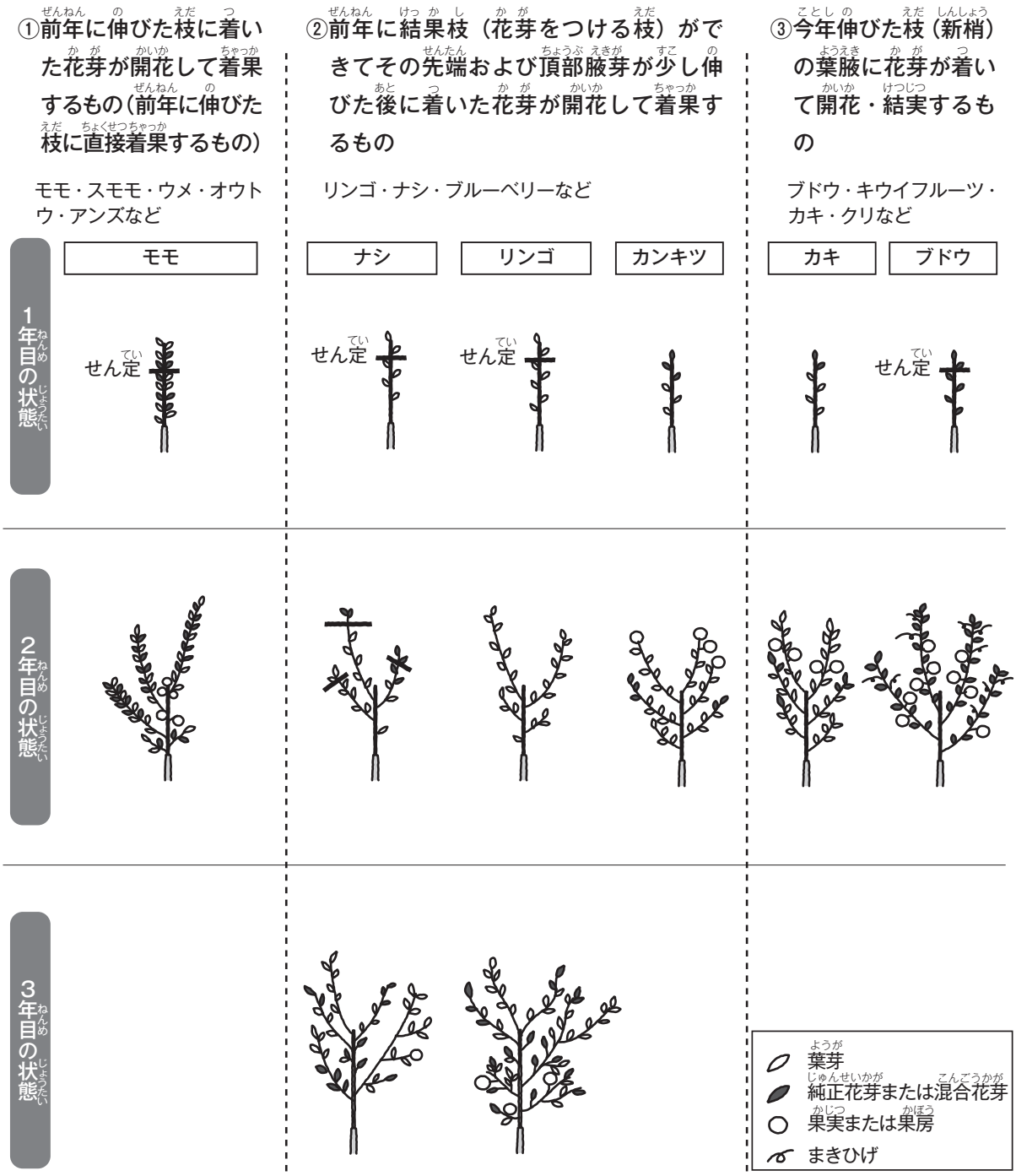
果樹の生育には、窒素、リン酸、カリのほか、バランスのとれた栄養素が必要です。

肥料を与える時期と、与える量が適切であることも大事です。

③　土壌

果樹が根を張り、養分や水分を吸収するためには、適切な土づくりが必要です。

肥料が流れ出しにくいこと、保水性（水もち）、排水性（水はけ）が大事です。



3 果樹の栽培管理

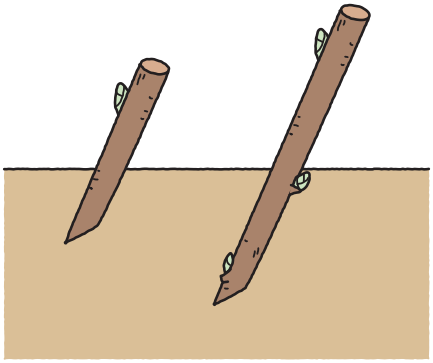
（1）木の管理

① 苗木の生産・育成

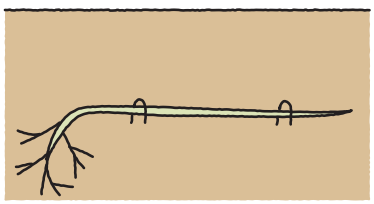
苗木生産には、栄養繁殖法（接ぎ木や挿し木など）と種子繁殖法があります。果樹の苗木は、「台木」に「穂木」を「接ぎ木」して作るのがふつうです。

台木は、根がよく張り、病気に強い品種を選びます。
穂木は、品質の高い果実が実る、すぐれた品種を選びます。
接ぎ木には、枝接ぎと芽接ぎがあります。
台木に枝をつぐことを「枝接ぎ」といいます。
枝接ぎの方法には、切り接ぎ、割り接ぎ、腹接ぎがあります。
台木に芽をつぐことを「芽接ぎ」といいます。
芽接ぎの方法には、T形芽接ぎ、そぎ芽接ぎがあります。

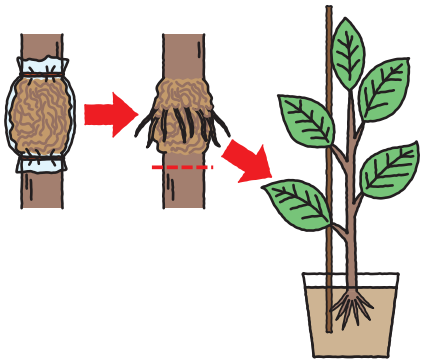
生産方法	解説	特性
接ぎ木繁殖	台木に穂木を接いで苗にする	果樹では一般的
さし木繁殖	枝や葉などの一部を切り、土や培養土にさして芽や根を出させて苗にする	ブドウ、イチジクなど
取り木繁殖	①圧条法 枝の一部を曲げて土に埋め、根が出たら切り離して苗にする	リンゴの台木やブルーベリーなど
	②環状はく皮法 形成層まで環状にはく皮し、ミズゴケをあて、表面をビニルなどで覆って発根を促す。発根したら切断して植え込む。	
実生繁殖	種をまいて苗をつくる	台木を生産する方法



さし木



取り木
①圧条法（発根・発芽）



取り木
②環状はく皮法

種子から繁殖した苗は実生苗といいます。
種子繁殖するのは、台木を育成する時や新品種を育成する場合です。
良い苗木は、ゴボウのような太い根が少なく、細かい根がたくさんあるものです。白いカビやこぶのようにふくれがある苗は病虫害の心配があります。

接ぎ木の目的

i　同じ品種や同じ系統の個体を増やします。
ii　結実開始期を早くします。
iii　高接ぎによって短い期間で品種を更新します。
iv　抵抗性台木によって病害虫の被害を少なくします。

○主な果樹の苗木を理解しましょう。

常緑果樹

カンキツ類

落葉果樹

カキ

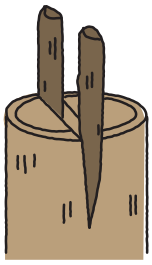
ブドウ

○基礎的な枝接ぎ・芽接ぎの方法を理解しましょう。

《枝接ぎ》

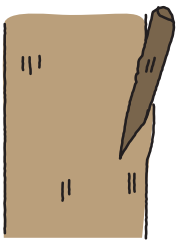
切り接ぎ

台木と穂木の形成層を合わせて穂木を差し込みます。



割り接ぎ

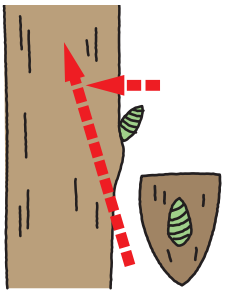
台木を割ってくさび状の穂木を差し込みます。おもに主枝の更新に用います。



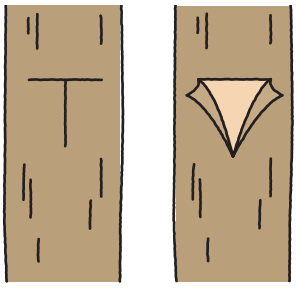
腹接ぎ

枝や幹を切断しないで、その途中に接ぐ方法です。

《芽接ぎ》

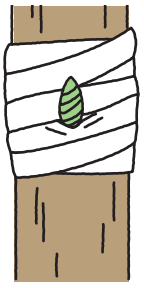


①1芽切り出す。



②台木にT字の切り込みを入れる。

③芽を差し込む。



④芽を出してテープを巻く。

○接ぎ木に必要な器具を理解しましょう。

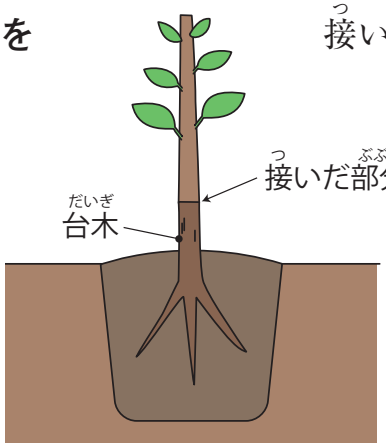
小刀（切り出し）

接ぎ木テープ

つぎろう

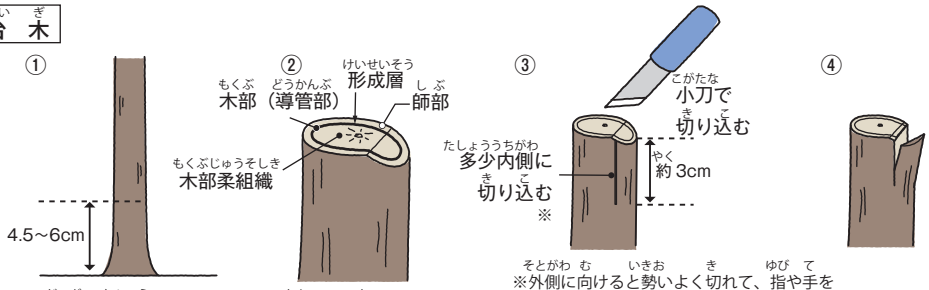
○接ぎ木苗の植え付け方を理解しましょう。

接いだ部分を地上に出します。



○枝接ぎのやり方を理解しましょう。

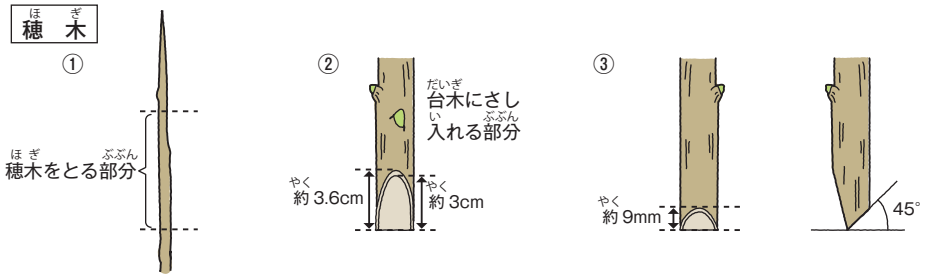
台木



※外側に向けると勢いよく切れて、指や手を切る心配があるため。

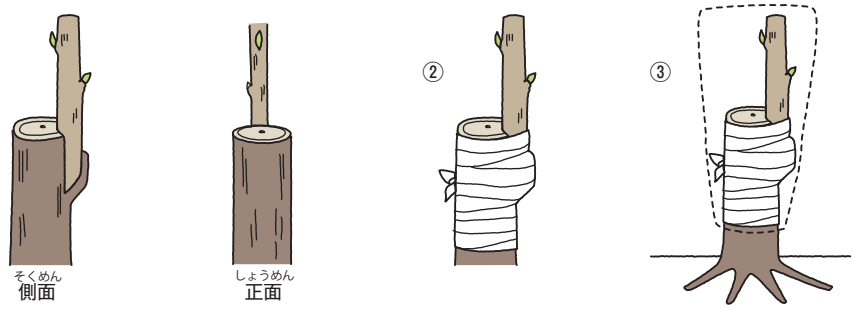
①台木は地表 4.5 ～ 6 cm の高さで切ります。
②肩の部分を 45 度の角度で切り上げて取り除きます。
③斜めになった部分で直下に向けて切りこみます。
④切り口が乾燥しないうちに穂木を接ぎます。

穂木



①穂木は枝の中央部の、芽が充実したところを使います。
②芽を 1 ～ 3 個つけ、うすく約 3.6cm くらい斜めに切り落とします。
③裏を 45 度くらいの角度で、斜めに約 9 mm 程度を切り落とします。

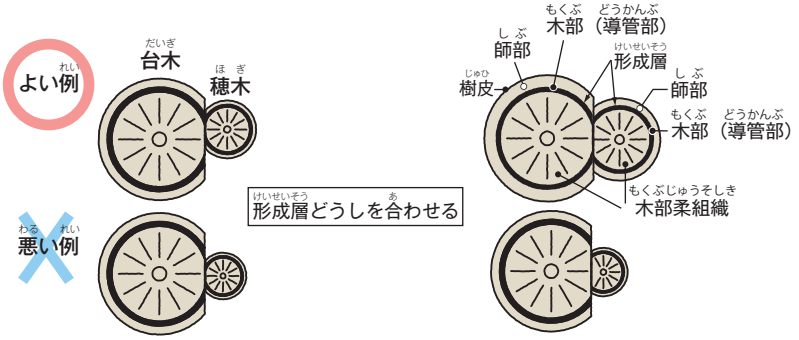
接ぎ方



①台木と穂木の形成層を合わせて穂木をさし込みます。
形成層は肉眼で確認できないので木部（導管部）の外側を合わせます。
②しっかりとテープで固定します。
台木の上面につぎろうを塗ります。
③台木と穂木にポリエチレンの袋などをかぶせます。

台木と穂木の合わせ方

（注意）台木と穂木の間にすき間ができないように注意します。



② 整枝・せん定

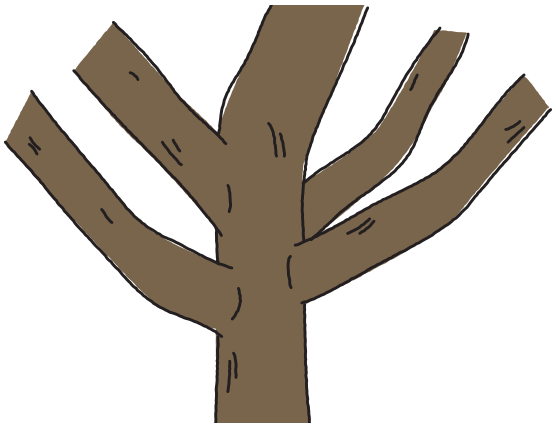
枝を切る程度によって、「強せん定」と「弱せん定」があります。

強せん定は栄養成長を盛んにします。弱せん定は栄養成長を弱め、生殖成長を盛んにします。

果樹には、それぞれの種類や品種に特有な仕立て方（樹形）があります。

主幹形はリンゴ、モモのわい化栽培など、変則主幹形はリンゴ、カキなど、開心自然形はモモなど、棚仕立てはブドウ、ナシなどです。

整枝にあたっては、主幹の１カ所から何本も主枝を出した「車枝」にならないように注意します。



車枝

せん定は、冬にする「冬季せん定」が中心となります。「夏季せん定」は補助的に行います。

せん定には、「切り返しせん定」と「間引きせん定」の２種類があります。

「切り返しせん定」は、新しく伸びた枝を途中で切るもので、新梢（新しく伸びる枝）の成長を盛んにします。

「間引きせん定」は、必要とする枝を残して、いらない枝を切り落とします。風通しや日当たりを良くします。

○せん定の原則を理解しましょう。

せん定する前に、木全体を観察し、主枝や亜主枝の配置、枝の混み具合、実を成らせる位置などを考えて、せん定する枝を決めます。

まず、主枝から始めます。先端から基部に向かって、いらない枝を切ります。

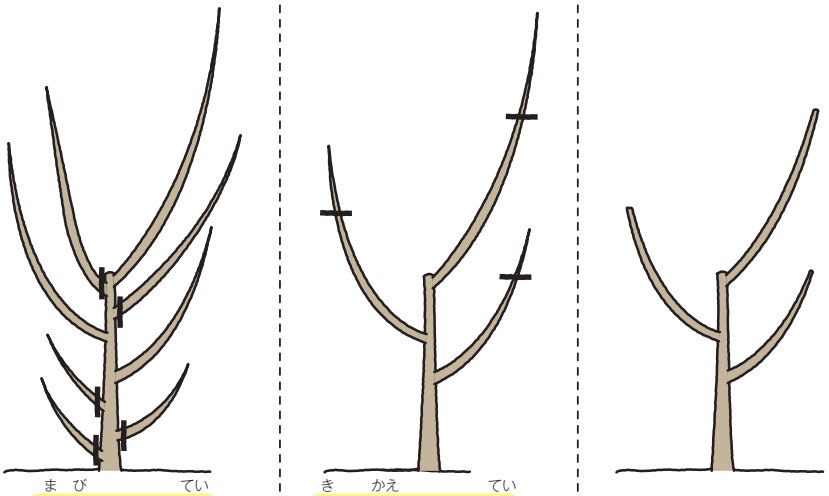
いらない太い枝は、枝の元の部分からのこぎりで切り落とします（間引きせん定）。

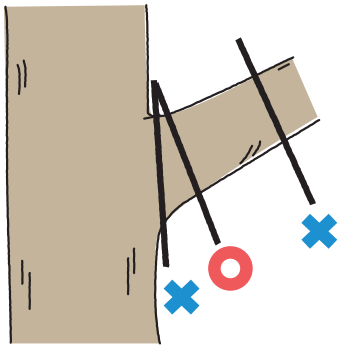
残す細い枝は、伸ばそうとする方向の葉芽の上で切ります（切り返しせん定）。

いらない細い枝は、枝の元の部分から鋏で切り落とします（間引きせん定）。

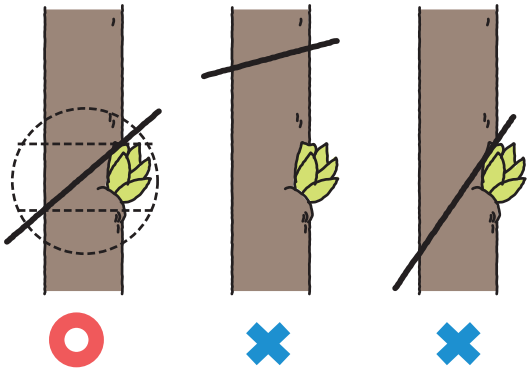
○せん定の方法を理解しましょう。

主幹から伸びた新梢を切る

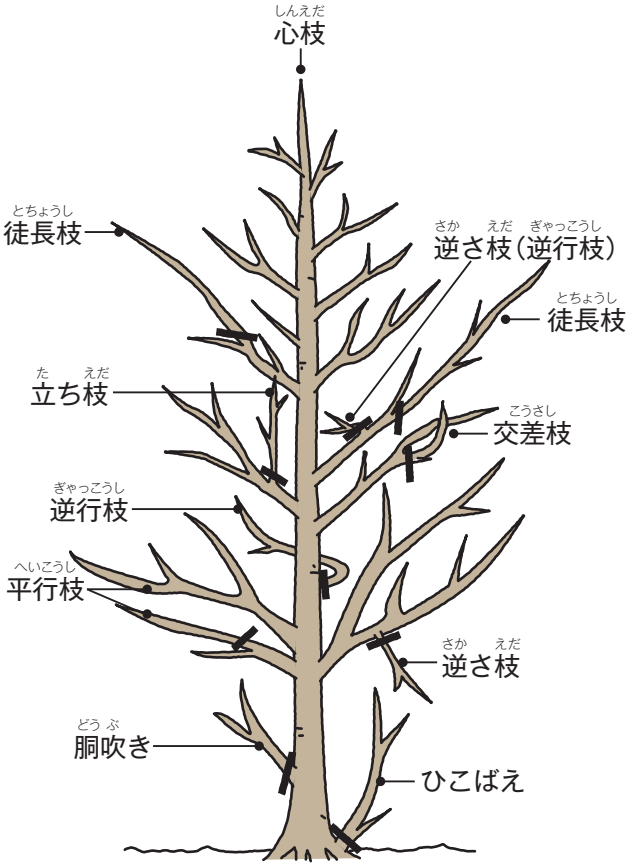




太枝の切り方



細枝の切り方



せん定を必要とする枝

徒長枝、立ち枝、逆行枝、平行枝、逆さ枝、交差枝、胴吹き、ひこばえなどはせん定します。心枝は切りません。

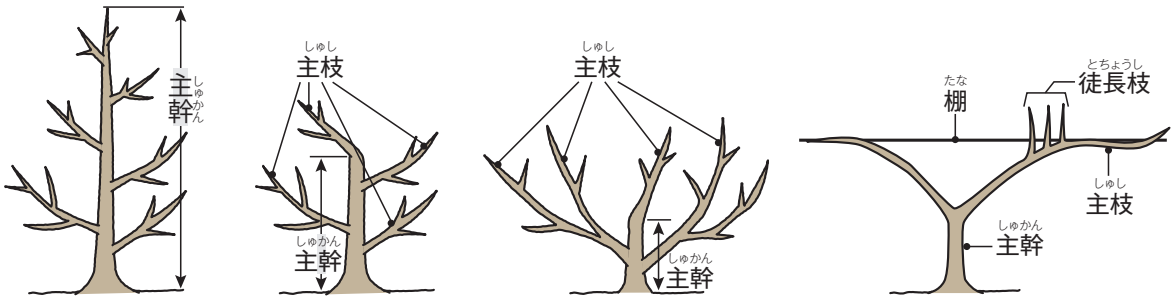
③ 樹形

果樹には、それぞれの種類や品種に特有な仕立て方があります。これを樹形といいます。

主幹形はリンゴ、モモなど、変則主幹形はカキ、クリなど、開心自然形ではモモ、スモモ、ウメ、カンキツ類など、棚仕立てはブドウ、ナシなどで採用されやすい樹形です。

リンゴやモモで採用されてきた矮化栽培が導入される落葉果樹が増えています。矮化栽培は、わい性の台木を使って樹高を低くして、植え付けの密度を密にすることで、作業性の向上や早期多収の他、農薬散布量の軽減などのメリットがあります。

○主な仕立て方（樹形）と果樹の種類を理解しましょう。



主幹形（リンゴ、モモ）（わい化栽培）　変則主幹形（リンゴ、カキ、クリ）　開心自然形（モモ、スモモ、ウメ、カンキツ類）　棚仕立て（ブドウ、ナシ、キウィフルーツ）

④ 誘引

ナシ、ブドウなどは、若い枝を伸ばす方向を整える、誘引の作業をします。

⑤ 結実の管理

花が咲く前から収穫するまでに、次のような作業があります。

ⅰ　摘蕾※・摘花　（※蕾）

品質の良い果実を育て、翌年の花着きを良くするために、余分なつぼみ・花を摘み取ります。弱い苗や若い苗を旺盛に育てるために、全てのつぼみを摘み取る場合や、花や果実を大きくするために、数個のつぼみを残して摘み

取る場合があります。

ii　受粉（受精）

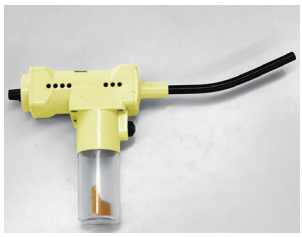
花が咲いたとき人工授粉で、めしべに花粉をつけます。

ハチなど虫を使うこともあります。

結実をよくするために、品種の違う「受粉樹」を植えておきます。

落葉果樹

○人工授粉に使う器具を理解しましょう。



人工授粉器

人工授粉器

ぽんてん

iii　摘果

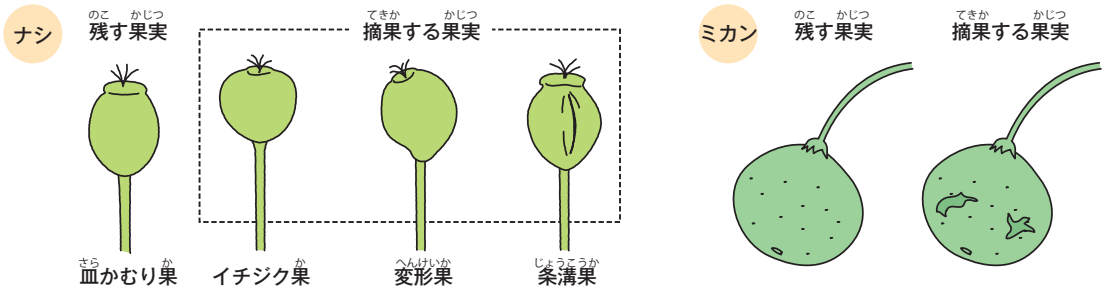
果樹では、生理落果が終わるまで、予備摘果ではやや多めに果実を残し、その後本摘果（仕上げ摘果）をします。

ウンシュウミカンやリンゴでは摘果に薬剤（摘果剤）を使うこともあります。

隔年結果は、結実の多い年と少ない年が１年おきに起きることです。カンキツ類やカキで起こりやすく、これを防ぐために摘らい・摘花・摘果を行います。

○摘果する果実を理解しましょう。

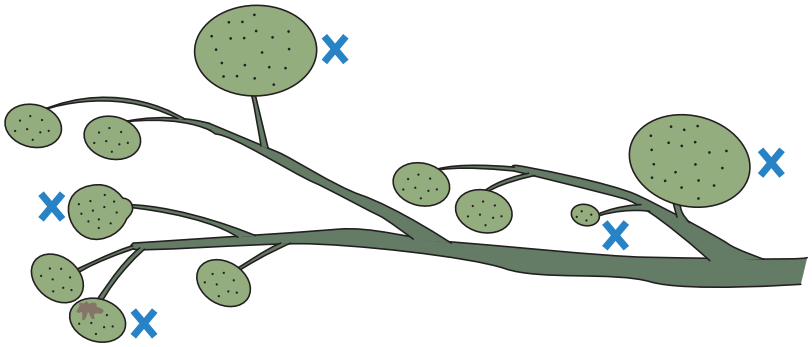
① 病害虫の被害や傷がある果実
② 発育が遅れたり、変形している果実
③ 袋かけしにくい位置の果実



○ブドウの房づくり・摘粒

ブドウでは花振るいの防止や房の形を整えるため、開花数日前に房づくりを行います。房づくりでは、房の肩口で枝分かれしている部分（副穂・岐肩）の除去や房の長さを整えます。また、着粒後、不良果粒などを取り除き、適正な粒数にするため、摘粒を行います。これらの作業は、品種特性や果実品質を考えて行います。

○ウンシュウミカンの摘果を理解しましょう。



摘果する果実

- 葉が少ない枝になっている
- 重なっている
- 変色している
- 形や大きさが悪い
- 逆さになっている
- 傷がある

iv　袋かけ

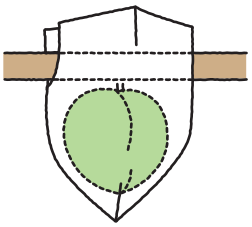
病害虫を防ぎ、果実をきれいに仕上げるため、果実を袋で包みます。

○主な果樹の袋の種類と袋掛けの仕方を理解しましょう。

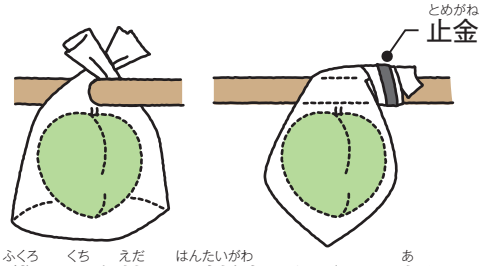
モモ用

ブドウ用

モモ

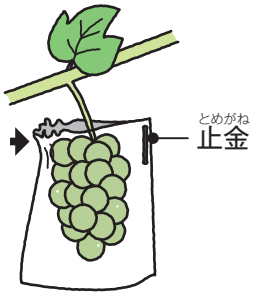


袋をふくらませ、袋の切り込みのところに枝を入れ、果実を確実に袋の中央に入れます。

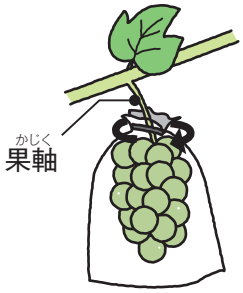


袋の口を枝の反対側ですぼめて合わせ、枝の元の方へ寝かせて枝ごと止金を巻きつけてしっかりしめます。

ブドウ



袋をふくらませ、房を袋のまん中に入れ、止金のついていない方をすぼめます。



止金のついている方をすぼめ止金を横にたおし、果軸に巻きつけて口元をしっかりしめます。

【共通事項】①果実は確実に袋の中央に入れます。
②止金をしっかり巻きつける時に果梗や枝をつぶさないように注意します。

⑥ 収穫

果実を樹（木）につけたまま食べごろまで待つことを成熟といいます。
果実を収穫してから食べごろまで待つことを追熟といいます。
リンゴ、ニホンナシ、カンキツ類などは、成熟したら収穫します。
セイヨウナシ、キウイフルーツなどは、追熟させます。
収穫時期は、代表果実をカラーチャート、屈折糖度計、硬度計などの測定から判断することがあります。

主な果樹の収穫時期

ウンシュウミカン	10月中旬 ～ 12月上旬
リ　ン　ゴ	9月上旬 ～ 11月中旬
ニホンナシ	8月中旬 ～ 11月下旬
ブ　ド　ウ	8月中旬 ～ 10月上旬
モ　　モ	6月下旬 ～ 8月下旬
カ　　キ	9月下旬 ～ 12月上旬

カラーチャート
果実の着色程度を見て、熟度・収穫時期などを判定します。

屈折糖度計
果実の糖度（甘さのレベル）を測定して、熟度・収穫時期などを判定します。

硬度計
果実の硬度を測定して、熟度・収穫時期などを判定します。

○ウンシュウミカンの収穫の仕方を理解しましょう。

▲刃先でミカンを傷つけないように枝から切り離します。引きもぎをすると果実を傷つけてしまいます。

▼二度切りし、残った「軸（果梗）」の長い部分を切り落とします。

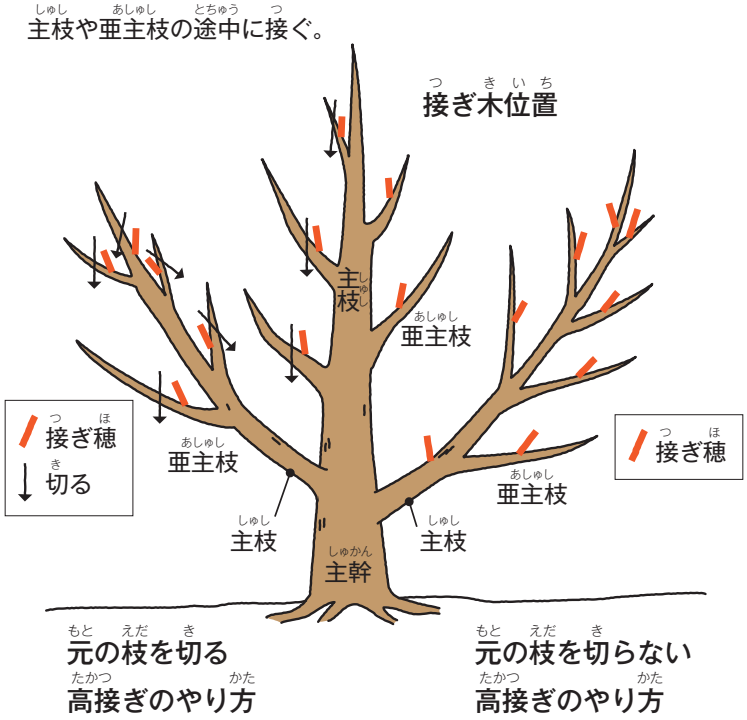
（2）品種更新

① 改植

樹勢が弱り、収量が少なくなった老木や不良な品種の園地では、新しい苗木に植えかえる「改植」を行います。

② 高接ぎ

果樹の枝に、新しい品種の枝を接ぎ木する方法です。元の（果樹の）枝を切るやり方と、力枝として残すやり方の２つのタイプがあります。



（3）土壌の管理

① 土壌表面の管理

清耕法（裸地法）は、果樹園の土壌表面をいつも裸地（＝草が生えていない）状態にしておく方法です。表土が雨水で流れやすくなります。

マルチ法は、根が張っている範囲を、わら、刈り草、ポリエチレンフィルムなどで覆う方法です。土壌の流亡、水分の蒸発を防ぐ効果があります。

草生法は、草をはやし、果樹園の土壌表面を覆う方法です。養分や水分が果樹と競合したり、病害虫の発生源となることもありますが、益虫（天敵）のすみかとなることもあります。

草生法に使われる主な草は、イネ科やマメ科の牧草などです。

折衷法は、長所を活かし欠点を補うために、これらを組み合わせた方法です。

② 土壌の保全・改良

大雨などで土壌が流れないよう、排水溝をつくります。

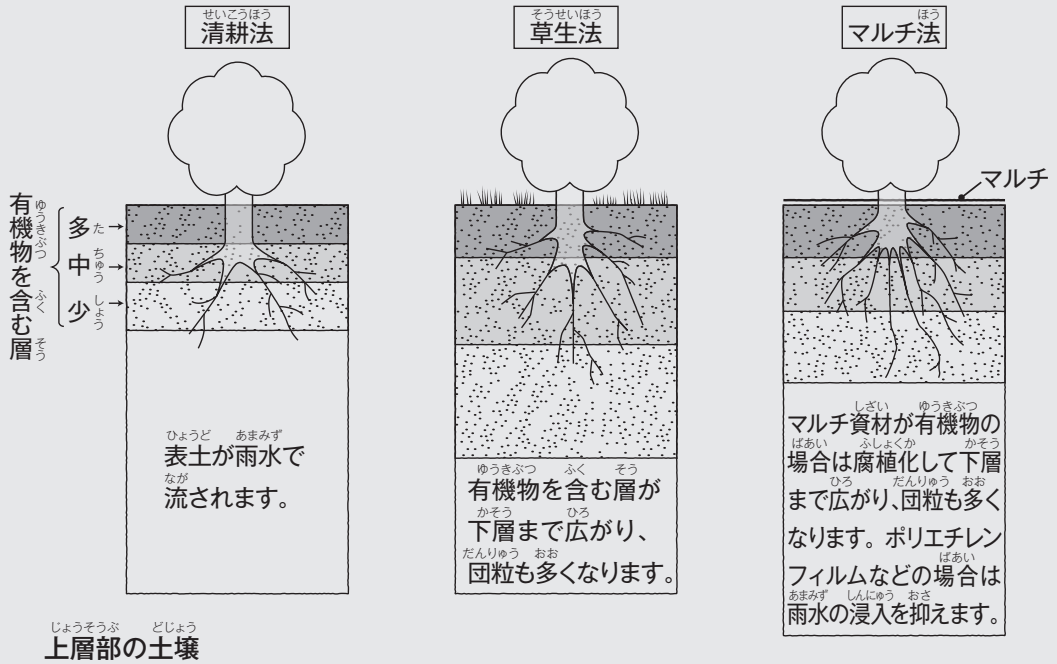
また、土壌が崩れないよう、石垣を積んだりもします。

土壌を深く耕したり（深耕）、有機物を入れると、保水性や通気性がよくなり、根の育ちがよくなります。

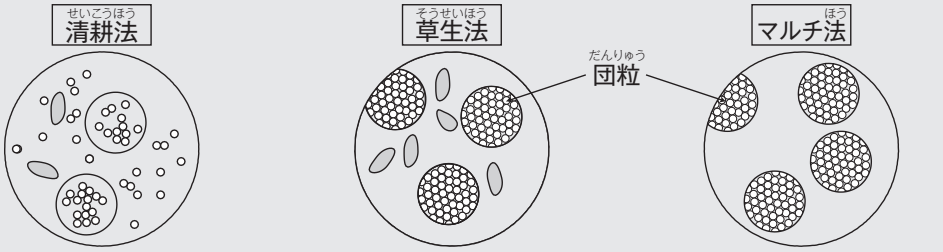
果樹によって、栽培に適した土壌ｐＨ（水素イオン濃度指数）が異なります。

日本は酸性の土壌が多いので、アルカリ性の石灰質資材などでｐＨを調整します。

○土壌表面の管理の仕方とその特徴を理解しましょう。



上層部の土壌



粗大有機物の含有量が少なく、団粒化していないので、雨水に流されやすいです。

粗大有機物の含有量が多く、団粒もよく発達しています。

有機物の腐植化が進み、耐水性の団粒が多いです。

主な果樹の生育に適した土壌のｐＨ

果樹の種類	生育に適する範囲
ウンシュウミカン	4.2～7.0
リンゴ	4.6～7.1
ブドウ	5.0～7.9
ニホンナシ	4.3～6.7
モモ	4.3～6.7
カキ	4.5～7.0
クリ	4.1～6.1
ブルーベリー	4.0～5.0
ビワ	4.3～6.5
イチジク	5.5～7.5

主な果樹の生育に適した土壌のｐＨ

特　徴	おおよそのｐＨ	主な果樹の種類
酸性域を好むもの	4.0～5.0程度	クリ、ブルーベリー
弱酸性域を好むもの	5.0～6.0程度	カンキツ類、リンゴ、ニホンナシ、モモ、カキ
中性域を好むもの	7.0程度	ブドウ、イチジク

③　水分の管理

果樹の種類と、生育に合わせて、水分を与える時期や量を調整します。
また、土壌の適度な保水性（水もち）と、排水性（水はけ）も大事です。

④　施肥

肥料は年に数回与えますが、役目が異なる「元肥」と「追肥」とがあります。
「元肥」は、１年の生育の基礎となる栄養分です。
「追肥」は、元肥だけでは栄養分が足りないときにやります。
元肥は、成長を開始する前の休眠期間中に与えます。落葉果樹では12～１月に、常緑果樹では、３～４月に与えます。

成木では、肥料を土壌の表面に散布する「表層施肥」がふつうです。このほか、深耕したときに有機物などと一緒に全層に施用する「全層施肥」、肥料成分を水に溶かして木全体に吹きかける「葉面散布」もすることがあります。

追肥には、春肥、夏肥、秋肥があり、速効性肥料が使われます。

・春肥：新芽、枝や葉が育つように与えます。芽出し肥ともいいます。

・夏肥：果実が育つように与えます。実肥ともいいます。

・秋肥：樹勢を回復し貯蔵養分が増えるように与えます。お礼肥ともいいます。

（4）その他の管理

果樹が受けやすい気象災害は、強風、寒さ、大雨、干ばつ、大雪、ひょうなどです。

被害を受けやすい地域では、色々な対策をしています。

（5）出荷・貯蔵

収穫した果実は、大きさ、味、外観（見た目）、などによって選果し、出荷します。計画的に出荷するために、貯蔵を長くする技術があります。

カンキツ類は、貯蔵する前に、乾燥させて水分を数パーセント減らす「予措」をします。

リンゴは冷蔵施設で冷やし、酸素を減らし二酸化炭素（炭酸ガス）を増やして、長期貯蔵（CA 貯蔵）をします。

4 果樹の施設栽培

（1）施設の種類

ブドウ、ウンシュウミカン、オウトウ（サクランボ）など、施設の中で栽培する果樹もあります。

栽培施設には、ガラス室や、ビニルハウス、雨よけハウスがあります。

また、暖房機を使って、施設内の温度を上げる栽培方法もあります。

（2）栽培管理

施設内は、外との気温差が大きくなるので、適切な栽培管理が必要です。また、雨があたらないので、水分管理も重要です。

5 おもな果樹の特性と栽培管理

（1）カンキツ類

カンキツ類は、暖かい地方で栽培されています。

日本で出荷されるカンキツ類の71％が、ウンシュウミカンです（2014年）。

ウンシュウミカンは日本原産です。栽培面積が多い品種は、宮川早生（17％）、青島温州（10％）、興津早生（９％）です（2017年）。

カンキツ類は、とくに寒さ、強風に弱いので、防風林や防風資材を使います。

１年ごとに、実が多くなる年と少ない年（隔年結果）が起きやすいです。

ウンシュウミカンの花

（2）リンゴ

リンゴは、冬に寒い地域で多く栽培されています。

栽培面積が多い品種は、ふじ（47％）、つがる（12％）、王林（７％）です（2017年）。

めしべに花粉をつける人工授粉と、摘蕾・摘花・摘果などの作業をします。

病害虫の被害が多い果樹なので、適切な防除が必要です。袋かけをすることもあります。

リンゴでは、わい性台木を使ったわい化栽培が行われています。主幹形仕立てにした木を密植します。早く収量を上げることと樹高（木の高さ）を低くして省力化を目指した栽培法です。

（3）ブドウ

ブドウは、日本全国で広く栽培されています。

栽培面積が多い品種は、巨峰（22%）、ピオーネ（12%）、デラウエア（12%）です（2017年）。近年は、シャインマスカットの栽培面積が増えています。枝を水平に広げ、棚仕立てにします。風雨や病気に弱いため、施設栽培もします。植物ホルモンの「ジベレリン」を使い、種なしブドウも栽培されています。

種なしブドウの作り方

デラウエアでは開花前と、開花後の２回、ジベレリンの溶液に房を浸します。

種なしができる品種であることを確認し、ジベレリンを使う時期と、溶液の濃度をきちんと守ることが大切です。

（4）カキ

カキには甘ガキと、渋ガキがあります。

カキの栽培面積が多い品種は、富有（甘ガキ17%）、平核無（渋ガキ12%）、刀根早生（渋ガキ11%）です（2017年）。

甘ガキは日本特産の果樹で、福島以南の暖かい地方で栽培されています。

栽培されているカキの半分以上は渋ガキです。渋ガキは、渋抜き加工（脱渋）をします。干し柿にすることもあります。

１年ごとに、実が多くなる年と少ない年（隔年結果）が起きやすいです。

（5）ナシ

ナシは、温暖で雨が多い日本の気候に適していて、各地で栽培されています。栽培面積が多い品種は、幸水（30%）、豊水（21%）、新高（７%）などニホンナシです（2017年）。ナシは、他の品種の花粉でないと受精しないので、親和性のある品種の花粉による、確実な受粉が必要です。

ナシは風で実が落ちやすいので、棚仕立てにします。セイヨウナシは、涼しくて雨の少ない地域で栽培されています。

（6）モモ

モモは、涼しい地域で多く栽培されています。

栽培面積が多い品種は、あかつき（15%）、白鳳（13%）、川中島白桃（11%）です（2017年）。

若木の成長が早く、３年で実がなり、７、８年で大きな木になります。

摘らい、摘果のほか、病害虫を防ぐためと、見た目をよくするために袋かけをします。

6 果樹に使う農業資材・農業機械

（1）農業資材

果樹園の資材には、ビニルハウスや棚仕立ての資材、防風や防鳥虫害ネット、防除機、スプリンクラー等のかん水装置などがあります。

また、受粉を助けるハチなどの受粉昆虫、病害虫防除の薬剤、生育にはたらきかける植物成長調整剤（植物ホルモンと同じ効果のある化学薬剤）などもあります。

霜の害を防ぐために防霜ファンを使うこともあります。

凍害を防ぐためにスプリンクラーを使うこともあります。

主な果樹の植物成長調整剤の使用目的

- 果実の皮が浮くのを防ぐ：ウンシュウミカン
- 種なしにする：ブドウ
- 収穫前の落果を防ぐ：リンゴ、ナシなど
- 成熟を早める：多くの果樹
- 根、枝の発生を進める：リンゴなど
- 果実を大きくする：ブドウ

○果樹の主な資材と目的を理解しましょう。

防鳥ネット、防虫ネット、マルチ資材、反射シート、そのほかの資材

防鳥・防虫ネット

マルチ

反射シート

マルチ資材

使い方：果樹の根の回りの地面に敷きます。

目　的：土壌が流れるのを防ぎます。水分の蒸発を防ぎます。雑草を防ぎます。

反射シート

使い方：収穫期に、果樹の下の地面に敷きます。

目　的：太陽の光を反射して、果実の色づきをよくします。

（2）農業機械

農業機械には、土壌を耕すもの、薬剤をまくもの、除草につかうもの、結実管理につかうもの、運搬に使うものなどがあります。果樹栽培では一般に使われるものの他、次のようなものも使われます。

防除：スピードスプレヤー（ＳＳ）

液状の薬剤を噴霧しながら移動し、効率よく薬剤を散布する農薬散布機

栽培管理：高所作業機

２ｍ以上の高さに昇降できる機能を搭載している自走機械

運搬：モノレール

農用のモノレール（単軌条運搬機）には非乗用型と乗用型がある

運搬：運搬車

クローラ型自走運搬車

（3）農具（果樹で多く使われるもののみ）

せん定ばさみ

三脚

果樹せん定鋸

果樹用収穫袋

8 花き栽培作業

花きの基礎

1 花きの分類法

植物の分類はリンネが考案した「科・属・種・変種・品種」などに分類される二名法が一般的ですが、リンネによる植物学的分類（自然分類）は栽培上からは利用しにくいため、園芸生産では草花の形態や生育の習性に基づく園芸的分類が利用されています。

2 草花の園芸的（人為的）分類

草花（花き）の園芸的分類は栽培法あるいは利用方法をもとに行われています。一年草の中にはプリムラ類のように本来は宿根草の性質を持つが、園芸利用上は一年草として分類されるものがあります。

一年草	非耐寒性1年草	サルビア、マリーゴールド、インパチェンス、ベゴニアセンパフローレンス、コスモス、ヒマワリ、ペチュニア、ニチニチソウ
	耐寒性1年草	パンジー、ビオラ、スイートピー、プリムラ類、ハボタン、デージー、キンセンカ、ヤグルマギク、ルピナス、スターチス
二年草		ジギタリス、カンパニュラ、ビジョナデシコ
宿根草		キク、カーネーション、ゼラニウム、シュッコンカスミソウ、キキョウ、ガーベラ、リンドウ、ハナショウブ、マーガレット、シャクヤク
球根類	りん茎	チューリップ、ユリ、スイセン、ヒヤシンス、アマリリス、アイリス
	球茎	フリージア、グラジオラス、クロッカス
	塊茎	シクラメン、球根ベゴニア、アネモネ、カラー、カラジウム
	根茎	カンナ、スイレン
	塊根	ダリア、ラナンキュラス
花木		バラ、アザレア、ツツジ、ツバキ、サザンカ、アジサイ、センリョウ、ボタン、ハイビスカス、ピラカンサ

ラン類	洋ラン	シンビジューム、カトレア、ファレノプシス、デンドロビウム、オンシジューム、バンダ、パフィオペディルム
	東洋ラン	シュンラン、カンラン、エビネラン、フウラン、セッコク
多肉植物 サボテン類		アロエ、シャコバサボテン、リュウゼツラン、カランコエ、ウチワサボテン、タマサボテン、ハナキリン、イケベリア
観葉植物	木本類	フィカス、ドラセナ類、ヤシ類、クロトン
	草本類	シダ類、アナナス類、アンスリウム、ディフェンバギア、スパティフィラム、ポトス
ハーブ類	草本類	セージ、ミント、ラベンダー、レモングラス、タイム、バジル、カモミール、ローズゼラニウム、レモンバーム
	木本類	ローズマリー

3 花き栽培の栽培品目や経営形態からの分類

花きの生産は対象とする種類の特性から（1）切り花生産（2）鉢花生産（3）花壇苗生産などに分類されます。わが国における花き栽培はそれぞれの地域の気候や地形などの条件や特性を生かし、様々な経営が行われています。

（1）切り花生産の特色

切り花生産は、鉢花や花壇苗に比べて輸送コストが安いため、栽培地域の気象や地形などの条件を生かした栽栽培が行われています。

主な切り花の種類と経営的特性

園芸的分類	種苗費	栽培期間	市場価格	栽培に要する労力
一・二年草	安い	3ヶ月から1年	安い	多い
宿根草	やや高い	3ヶ月から数年	やや高い	多い
球根類	高い	3ヶ月から6ヶ月	やや高い	少ない
花木・枝もの	高い	数年から数十年	やや高い	多い（バラ） 少ない（その他）
洋ラン	高い	3年から5年	高い	多い

切り花の品質保持

（2）切り花の品質低下の要因

切り花は養水分の供給が絶たれると、光合成が行われないため、蒸散・呼吸によりしおれ、落蕾、褐変、腐敗、不開花などが発生します。

（3）切り花の品質管理技術

① 収穫

輸送の傷みを防ぐためつぼみで収穫し、直後に水にさし、速やかに温度を下げます。

② 収穫調整・水揚げ

等級・長さをそろえるなどの調整をし、輸送での傷みを防ぐために束をプラスチックフィルムなどで巻くなどのスリーピングを行います。適当な時期に前処理剤を用いて水あげをします。

③ 輸送・コールドチェーン

段ボール箱などに詰めて出荷されますが、小売店までのルートを低温で管理し、エチレンの発生や呼吸消耗を防ぎます。この一連の流れをコールドチェーンとよびます。集出荷のスタートの段階で行うことを予冷といいます。

④ 品質保持剤

・前処理剤

多くの切り花がエチレンによって品質低下がもたらされるため、エチレン阻害剤が有効で、出荷前にチオスフォルト銀陰イオン（STS剤）による処理が行われます。ショ糖やブドウ糖などの栄養の補給も老化を遅らせるとともに、つぼみを開花させる効果があります。抗菌剤も腐敗防止に効果があります。

・後処理

小売店や消費者が生け水に糖質や抗菌剤を処理することを後処理といいます。

4 花壇用草花の種類と特性

花壇の植え込み材料には一二年草、宿根草、球根類、低木、ハーブなど様々な植物が利用されますが、それぞれの季節に適したものが選択されています。

主な花壇用草花の開花期

時期	草花
秋・冬から春花壇に利用するもの	パンジー、ビオラ、デージー、クリサンセマム、プリムラポリアンサ、プリムラマラコイデス、クリスマスローズ、ハボタン
春花壇に利用するもの	チューリップ、リナリア、ネモフィラ、ラナンキュラス
春から夏花壇に利用するもの	ゼラニュウム、デルフィニウム、マーガレット、ラベンダー、ジギタリス、ロベリア、ルピナス、ヒマワリ
春から秋花壇に利用するもの	サルビア、マリーゴールド、アゲラタム、インパチェンス、ジニア、ペチュニア、ベゴニアセンパフローレンス、
夏花壇に利用するもの	マツバボタン
夏から秋花壇に利用するもの	ハナスベリヒユ、センニチコウ、メランポディウム
秋花壇に利用するもの	コスモス、秋キク、スプレーキク

また、このほか樹木などの植え込みの根元を覆い、表土の流失防止や雑草防除、景観形成などを行う目的でグランドカバープランツとして利用されるものもあります。

グランドカバープランツ	シバ、シバザクラ、リュウノヒゲ、ヘデラ、這いビャクシン

9 農作業の用語

暗きょ排水……土の中に土管などを埋めて排水する方法

干　害……雨が降らないために、作物に被害が出ること

施設園芸……施設（ビニールハウス、温室など）の中で作物を栽培する作型

仕立て……果樹の種類や品種に適した木の形

ジベレリン処理……種あり品種を種なしにしたり種なし品種の果粒肥大を促進するためにジベレリンを使うこと

種子予措……イネの発芽および発芽後の生育を順調に行わせるために、種まき前にする種子への作業で、「選種」「消毒」「浸種」「催芽」までの一連の作業のこと（本文では種子準備とした）

種子消毒……伝染性の病気や害虫を、防除するために種子を殺菌・殺虫すること

除草（草取り）……田畑や果樹園、あぜや通路の雑草を取り除くこと

代かき……水田に水を入れて耕うんし、イネ苗が植えられる柔らかい土の状態にすること

浸　種……発芽に必要な水分を十分吸収させ発芽を促進させること

風水害……強風や大雨で、作物に傷害や病気などの被害が出ること

整　地……耕したあとの畑の土を平らに整える作業

選　種……不良種子を除くため種子の比重による選別「塩水選」を行うこと

促成栽培……施設などを使い、普通栽培よりも早い時期に作物を栽培する作型

脱渋（渋抜き）……人工的に可溶性タンニンを不溶性（水に溶けない）の状態に変えること

中　耕……作物の育成中に、畑の土の表面を浅く耕す作業

接ぎ木……枝や芽など、植物や木の一部を切り取って台木や別の木に接ぐ方法

抑制栽培……促成栽培とは逆に、普通栽培よりも遅い時期に作物を栽培する作型

輪　作……作物を収穫した後、その畑に違う種類の作物を育てること

冷　害……夏に天候の異常で気温が低く、作物に被害が出ること

露地栽培……施設の中ではなく、自然条件下で作物を栽培する作型

木本と草本……木本は木質組織（木部）が発達して木部を形成している多年生植物。草本はあまり発達せず草質の茎を持つ植物

写真一覧（病害・虫害・被覆資材）

病害

灰色カビ病
（イチゴ）

菌核病
（キャベツ）

軟腐病
（キャベツ）

うどんこ病
（キュウリ）

べと病
（キュウリ）

疫病
（トマト）

さび病
（ネギ）

根こぶ病
（ブロッコリー）

虫害

ネギアザミウマ（スリップス）
（ワケネギ）

ネギハモグリバエ被害
（ワケネギ）

ハダニ被害
（キュウリ）

モモアカアブラムシ
（ナス）

モンシロチョウ幼虫
（キャベツ）

オンシツコナジラミ
（トマト）

アリモドキゾウムシ
（サツマイモ）

ホオズキカメムシ
（ピーマン）

被覆資材

農ポリ

不織布

寒冷紗

防虫ネット

外国人材受入総合支援事業

農業技能測定試験
Agricultural Skill Assessment Test Level 2
テキスト 耕種農業全般
Text: General Crop farming

発行日　2023年9月

発行者　一般社団法人 全国農業会議所

Published by National Chamber of Agriculture, February 2020

〒102-0084 東京都千代田区二番町9-8　中央労働基準協会ビル

Chuorodokijunkyokai Bldg. 9-8 Nibancho,Chiyoda-ku,Tokyo,Japan 102-0084

専用ホームページ　http://asat-nca.jp/

Dedicated Website　http://asat-nca.jp/

◎無断転写を禁ず / ◎ **All rights reserved**