SHALOM

# 基本的な植物生理について

# ■ 植物の一生

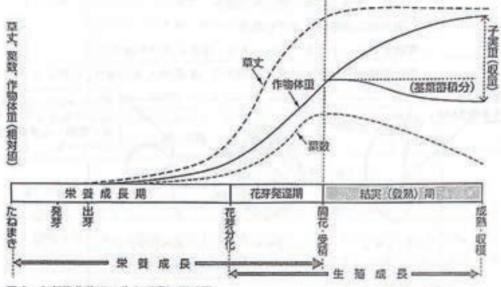


図1 1年生作物の一生と成長の模式図

- ①発芽
- ②根の発達
- ③茎葉の生育
- ④花芽分化
- ⑤果実の発育

#### ◆ 野菜の利用部位による分類



# 1 種子と発芽

#### (1) 種子の構造

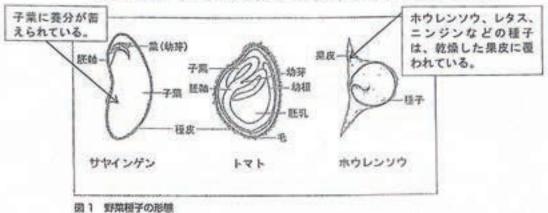
種皮…胚と胚乳の保護

胚 …子葉、胚軸、幼芽、幼根から成る

胚乳…発芽時に幼植物を育てる養分

有胚乳種子…トマト、ナス、ネギ、ホウレンソウなど

無胚乳種子…サヤインゲン、ダイコン、キャベツ、キュウリ、レタスなど



#### (2) 種子の寿命

種子は、長期間の乾燥に耐えられる。 種子の寿命は、作物の種類や貯蔵条件によって異なる。 保存状態が懸かったり、寿命を過ぎた場合には発芽しないことがある。

### 【種子の貯蔵方法】

種子の寿命には、保管中の温度と湿度が関係します。 一般的に温度・湿度とも低い方が長持ちします。

保管する際には、お茶筒やビンなどを使用し、容器 の底に紙袋(封筒)に包んだ乾燥剤(シリカゲルなど)を 入れ、その上に種子を載せて完全密封し、冷蔵庫また は温度変化の少ない涼しいところに置いて保管します。





## 【種子の寿命の目安】

種子寿命	da II	備考
1年	ネギ、タマネギ、スイートコーン、ラッカセイ	-X04
2年	ニンジン、ゴボウ、インゲン、エンドウ、シソ、 ミツバ、ヘチマ、キャベツ、パセリ、セロリ、 ホウレンソウ、ニラ	古い種子は使わない。
3年	ハクサイ、レタス、ダイコン、カブ、ピーマン、 トマト、カボチャ、エグマメ、カリフラワー、ナス	残った種子は貯
4年	キュウリ、シロウリ、マクワウリ、ソラマメ、 スイカ、シュンギク、ツケナ、ユウガオ	蔵して翌年使う。

#### (3) 発芽のしくみ

- ①種子が吸水する。
- ②種子中の水分含量が一定以上になると、種子中の酵素やホルモンが活性化する。
- ③胚乳や子葉に蓄えられた養分が、酵素により分解され、生長のためのエネルギーや組織製造の材料となる。
- ④分解された養分は胚に送り込まれ、幼芽や幼根が成長を開始する。

#### (4) 発芽に必要な条件

①水分

②温度 … 吸水や酵素の活性には、適切な温度が必要

③酸素 … 酵素による養分の分解には、多量の酸素が必要 (呼吸作用が活発化)

④光

\* 作物が必要とする水分や温度、酸素、光は、作物の種類によって異なる。

#### 【発芽と酸素】

発芽には、酸素が必要なため、多くの作物は水に浸けたままでは発芽しないが、 水に漬けた状態で発芽するものもある。

潜水中でもよく発芽する種子	滯水中でも発芽する種子	潜水中では発芽しない種子		
イネ、レタス、セロリ、ニン	トマト	ソバ、ダイズ、ナス、メロン、		
ジン		キャベツ、ダイコン、タマネギ		



## 【発芽と温度】

発芽に必要な温度は作物によって異なり、発芽適温は同一作物でも品種によって 異なる。

また、採種したときの気象要因や種子の齢によっても異なる。

最適温度	firth:	最低温度	発芽させるコツ
低温発芽性種子 (11~18°C)	カブ、約1797-、バセリ ニラ	4~8	やや低温でも発芽する。 20℃以上になると発芽しにくい ため、夏まさは発芽しにくい。
混発芽性種子 (18~25℃)	インゲン、ニンジン レタス、初いが、ダイコン トマト、ゴボウ	4~8 4 10~18	発芽適温の幅が広く、発芽しや すい。
高祖発芽性種子 (25~30°C)	コムギ、ソバ、キャベツ キュウリ、カボチャ スイカ、ナス	4 10~18 18	発芽に温度が必要。 非先は十分地温が上がってから まく。
極高温是芽性種子 (31~37°C)	イネ トウモロコシ ダイズ	10 4~8 4	地温を確保するために温床を作 って発芽に適した温度を確保す る方法もある。

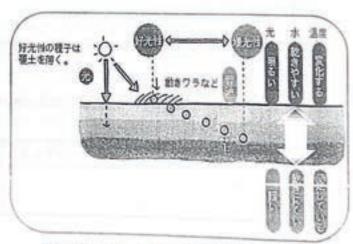
#### 【発昇と光】

作物の種類によって、発芽時に光を好むものと好まないものがある。

好光性種子…光があった方が発芽が促進される種子

線光性種子…光が当たると発芽が抑制される種子

好光性種子	蝶光性種子
レタス	スイカ
ミツバ	キュウリ
セロリ	カボチャ
ニンジン	本字
ゴボウ	タマネギ
シュンギク	= 5
	トマト
	ナス



好光性種子は、乾燥しないよう注意が必要



#### 2 根の発達

#### (1) 根の構造

□ 主根・側根…双子葉植物

浅根性…ウリ科 (キュウリ、カボチャなど)

深根性…ナス科 (トマト、ナスなど)

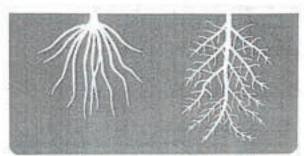
アプラナ科 (キャベツ、ブロッコリーなど)

- 直根性…ダイコン、ニンジン、オクラなど

ひげ根…単子業植物

浅根性…ユリ科 (ネギ、タマネギなど)

イネ科 (スイートコーンなど)



ひげ根 (単子業植物) 主根が発達しない。

直機・側根 (双子葉植物)

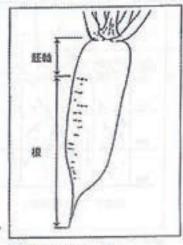


図5 機の配大部分 徒 根の部分の細い侵は、収穫後 にはなくなっているものが多い が、そのあとは残っている。

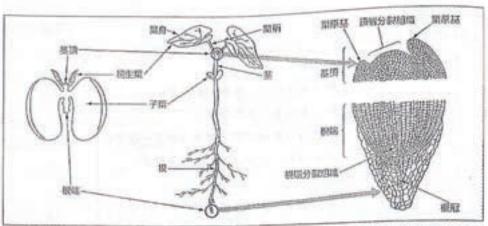
#### (2) 根の役割

- ①植物体の支持
- ②養水分の吸収
- ③同化養分の貯蔵 など

# 【根の伸長】

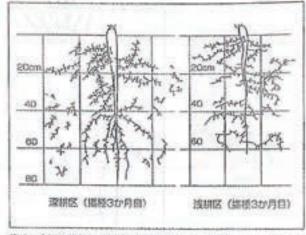
- ・根は、根端分裂組織での細胞分裂によって作られ、根の先端は、根冠に保護されている。
- ・伸長と分岐を繰り返しながら、複雑に枝分かれした根系を発達させる。
- ・根系の発達は、地温や土壌水分、土壌のかたさなどの根圏の環境条件に大きく 影響される。





聞る マメ科作物の1次分裂組織と生育

(Posket, D. E. 1994 (1. L. &)



自2 土壌の積うんのちがいと被馬ダイコンの税系

(税収6)

## 表4-3 根の土壌設度剛性 (Yamaguchi、1983を修正)

pH 5.0

55

6.0

6.5

土壌聚聚への耐性 (生育範囲) 酸性に弱い

pH6.0~6.8 アスパラガス、セルリー、メロン、ホウレン ソウ、ブロッコリー、ハクサイ、キャペフ、 カリフラワー、レタス、タマネギ、ネギ

6.8

酸性にやや強い

pH5.5~6.8

インゲン、カポチャ、ダイコン、ニンジン、キュウリ、トマト。 チス、トウガラシ、エンドウ、ニンニク、カブ

酸性に強い

サツマイモ、スイカ、ジャガイモ、サトイモ

#### 表4-4 根の仲長適温

種類	仲歐領温(C)	種類	件版商温(C)	Jaren .	A Diam (a)
ホウレンソウ	13.3	李孝	19.9	54 - 7-4576	仲民語温(C)
エンドウ	13.7	ハツカダイコン	20.2	34	24,7
グイコン	18.1	カブ	20.2	ゴボウ	25.3
ニンジン	19.3	カボチャ	22.0	44.7	25.5
コマツナ	19.9	ユウガオ	22.0	TA	29.8
and the same of th	100	777	22.9	P.A.F	30.5



## 【養水分の吸収】

- 根は、土壌水分に溶けている養分を水と一緒に吸収 している。
- 養水分の吸収は、根の先端部の若い根、とくに根毛 で活発である。
- ・根から吸収された養水分を地上部にくみ上げる原動力は、主に葉の蒸散作用による水の流れである。

pF値=水が土壌に吸着されている強さを 水柱の高さ(cm)の常用対数で表した値



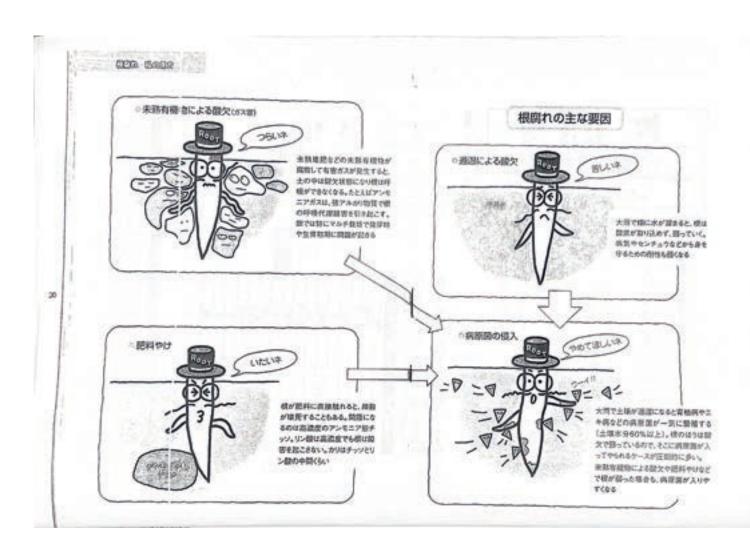
図2 土壌水の分類とpF (土壌物裁資定法、1972)

表4-5 各種野菜の好適地下水位(茨城 農試、1982)

果薬類では粘質土、根菜類で砂質土が適して いる。水田後には保水力が必要なナスもよい。

	AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF
野菜の種類	好通地下水位(cm)
サトイモ	28~33
ショウガ	25~31
ナス	25UT
トウガラシ	30以下
キュウリ	33
キャベツ(夏まき)	35kUF
P.4.P	36
レタス	36~46
ハクサイ	36UF
タマネギ	49以下
ニンジン (夏まき)	60UT
ホウレンソウ	60以下
カリフラワー	70以下
スイカ	71
・インゲン	75
サツマイモ	90





CDG 06002

1950~60年代の試験、ハクサイ、 キャペツ、ダイコンの機で流水時間を 党人で被害申をみてみた。それぞれ流 水時間が長くなるほど被害申が高く なり、48時間(2月間)の流水では被 常穏が40~50%に流した。キャペツ は33時間から48時間のおいたに被 客様が15%も上昇した



#### 一番被害を受けやすい生育ステージ(65) 水流(65)

	-	単常日歌ごとの祖書卓(%)							
989	2700	100	15B	2013	300	40B	45B	508	608
ダイコン	超级数		30		25		20	100	15
ハクサイ	常磁性	35		30	20	15		10	5
#+ncy	发射效		25		20	2012	10		5

員上の試験。ハクサイ、キャベツ、ダイコンの 畑で生涯ステージごとにウキの資金で選求 し(24時間)、被音率を開べた。3高級とも移 役立た以北朝10~16日後の生育初期に 選求したものが被音率が一番高かった



## 品目別、根っこの滞水限界時間

サトイモ・ジン・ プドウ・カキなどは、 なかなかやるキ





#### 野菜の器の砂水性

SASTE NY	7~8 2650	18	26	20	8B
144 244	むサンヤメ さなシンウ カポテナ タヤネギ	367 72	Suppl Suppl	ニラ スイカ	

知水した何で肝炎が生き残れる時間(日前)の前役 関本28年7月上旬に共併之前で立直時にれたって高が 関斗額を、各項で水管が2000。 自時、大州高昌計協場 の開設かった二井内湾北美が、日本した伊の野県サラボ おに関連しておとれたデータ



#### 期間の根の動物性

28	36	Off	20日
1959	44	<b>#</b>	200

各品質の研究教育のない水中に受して 経無が関わる4下の日数を開発したもの (で森田林明大杯・毎回日(自文地)からか)



# 3 茎葉の生育

# ◆光合成

- ・生物が育つためには、養分とエネルギーが必要。 植物は、エネルギーを太陽の光から得られる点で、動物と大きく異なる。
- ・植物は、太陽の光エネルギーを利用して、根から吸収した水と、葉から取り込ん だ空気中の二酸化炭素から、光合成によって有機物を作り出す。 光合成によって作り出した有機物から、水と一緒に吸収した無機養分などを使っ て、生育に必要なタンパク質や脂肪、核酸などの様々な成分を合成する。

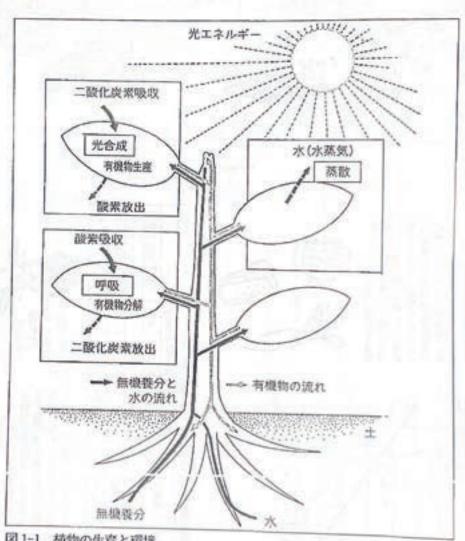
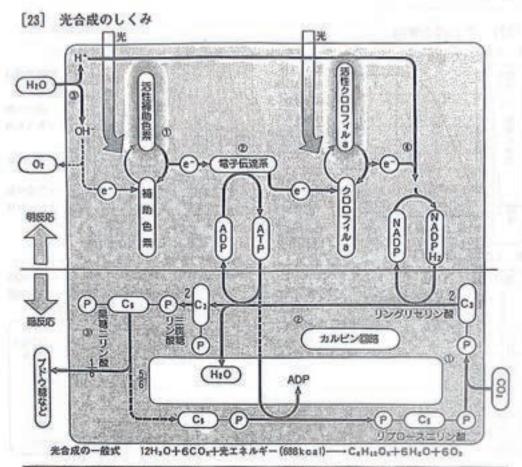


図 1-1 植物の生育と環境





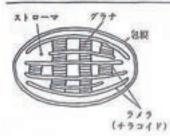
#### ●明反応 (ラメラ(グラナ)中で行われる)

- ① 先エネルギーにより、クロロフィルもやカロチンなどの補助色器が活性化され、電子でを放出する。
- ② 活性辅助色素から放出された。は、明反応の電子 低差系修書を経由する間にATPを生成する。
- ③ ごを失った活性補助色素は他の物質からごをうばいやすくなり、水(実際は水が遮壁してできているOH)からごをうばってもとの状態にもどる(結果として水は分解されたことになり、Ozが放出される)。
- ④ 先エネルギーにより活性化されたクロロフィル。 はwを放出する。wは水が環態してできたけ、と合体 して分子状の Hz となって、福酵器で水素受容体の NADP (ニコチン酸アミド・アデニン・ジスクレオ チドリン酸)に渡されNADP・Hzができる。

この反応はグロロフィルの含有量や光に影響されるが、温度には影響されない。

#### ●特反応 (ストロマ中で行われる)

- CO<sub>t</sub>はC<sub>t</sub>のリプロースニリン般と結合し、C<sub>t</sub> の2分子のPGA(リングリセリン線)になる。
- ② これがATPとNADP-H:で遅光されて、C。 の2分子の三家結りン酸となり、さらにC。の景結 ニリン酸になる。
- ② 集糖二リン酸の6分の1はリン酸がとれてブドウ糖(C<sub>4</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)が生成される。残りの6分の5は 四規制リン酸や七損簡リン酸など複雑な中間物質 を様て再びリプロースニリン酸となり、回路を一 関する。この回路をカルビン回路という。 この反応は明反応でつくられるATPとNADP・ H<sub>2</sub>を利用して行われるもので、CO<sub>2</sub>の渦度や温度 に影響されるが、光の強さには影響されない。 Pdd 3、無理性と常報等を知り

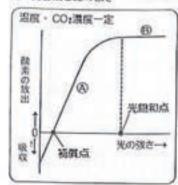


# 葉緑体と葉緑素

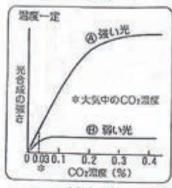
明反応は、クロロフィルなどの色素が含まれるグラナで行われ、 暗反応は、隙間のストロマで行われる。

# [22] 光合成の要因

## (1) 光合成と光の強さ



## (3) 光合成とCO2濃度

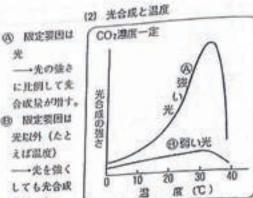


→光の強き に比例して先 合成量が増す。 (1) 協定製因は 光以外(たと えば温度) しても先合成

景は一准。

光

出COz清度 69 光が不足 は光─→した がってCOa荷 度の影響はあ Shhau.

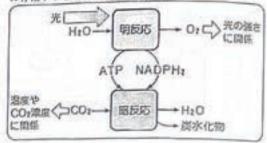


阅 限定要因 温度 一温度の距 景があらわれ ě. **由** 健定要因は 光 →配度の設 唇はあらわれ

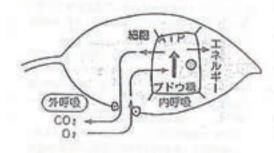
au.

# (4) 明反応と暗反応

(1)~(3)の結果は、光合成には光に関係する(明)反応 と、温度やCO:消度に関係する(略)反応とが一応制度 に存在すると考えて説明される。



## ◆ 呼吸の仕組み





## (1) 茎葉の発生

幼芽が発達・成長すると、茎の先端部の頂端分裂組 織では、細胞分裂が盛んに行われる。

頂端分裂組織では、茎や葉、花などの器官が作られる。

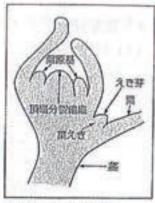


図 1 茎の先端部の形成

## (2) 茎葉の生育環境

## ア光

光合成には光が必要だが、その強さは作物によって異なる。

#### 表3 野菜の好造光強症

CSE TANKE TO SEE	<b>Xisina</b>	in the second second
an actual	2-10W/m IQLL	Xロン (スイカ、カボチャ、キュウリ、ドロモロコン、ナス)   ビーマン、トマト、カトイモ、ショウガ、ニンジン
中でいどの光色度でよくに つ	1.12 - 21.0W/m²	ボヤベツ、1(のサイ)・イチゴ、エンドの、インゲンマメーセル サー、カブ、レタス、ネギ
BUNGELS RO	56W/m bl/F	ミツル ミョウガ・ブキ・シン・セル・ウド

#### イ温度

生育に適する温度は、作物によって異なる。

表 4 野菜の生育資温ならびに開界温度

(2010, 1977, 1981)

<b>第25章 电影</b>	(a) !	<b>以</b> 其類	Park Service	1100		
A STREET ST	45.9	(B.(C):	表知道(	校知(0)		
D 2	群岛 現界	202	n mis	提供 開外		
ピーマン ナス和 ナス トマト	35	30 25 29 23 26 20	$18 \sim 13$	12 10 5		
無定メロン スイカー カリカ キュウリ マクワシメロン カボチャ	35 35	30 - 25 28 - 23 28 - 23 25 - 20 25 - 20	15~10 15~10	16 10 8 8		
八5日 イチゴ	30	23 - 18	10~5	3		

	(b) E	明期期		
		ties	知(0)	
(2) (1) ( <b>對</b>		開門	设置	現化 田野
アカザド	水のレンツの	25	20 ~ 15	B
77578	ダイコン ハクサイ	25 23	20~15 18~13	8 5
tun .	セルリー ミツバ	52 53	18 - 13 20 - 15	5 B
+511	ションギク レタス	25 25	20 ~ 15 20 ~ 15	8 8

# 4 花芽分化

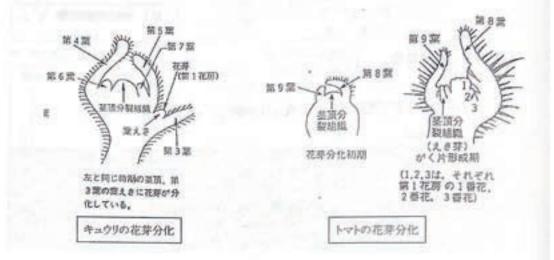
#### (1) 花芽分化とは

分 化 :細胞分裂を経て新しくできた細胞が特殊化すること。その機能や形態

が定まること。

花芽分化: 頂端分裂組織で分裂した細胞が葉や茎になるのではなく、花芽を作り

出すこと。生殖生長の始まり。



#### (2) 花芽分化の要因

- (ア) 日長
- (イ) 温度
  - (ウ) 栄養条件 など

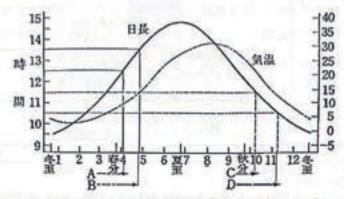
#### ア日長

日長反応による植物の分類

- ①長日植物…限界日長以上で花芽分化・開花する植物
  - → 短い暗期を花芽分化・開花に要する植物 ホウレンソウ、シュンギク、レタスなど
- ②毎日植物…簡異日昼以下で花非分化・間花する植物
  - → 長い暗期を花芽分化・開花に要する植物 キュウリ、カボチャ、イチゴなど
- ③中性植物…花芽分化・開花に対する限界日長を持たない植物 トマト、ナス、ピーマンなど

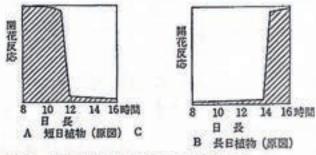
SHALOM

\*限界日長=植物体に開花が起こる日長と起こらない日長の境目の日長



第X・5回 長野市における日長と温度の年変化 (田口)

- A·B 自然日長が長日植物の限界日長に到達する時期
- C·D 自然日長が短日植物の限界日長に到達する時期



第X・4図 植物の日長型と限界日長(田口) 斜線の部分は開花筋囲

#### ◆ 花芽分化を調節する栽培技術

◇キクの開花調節 (キク…短日植物)

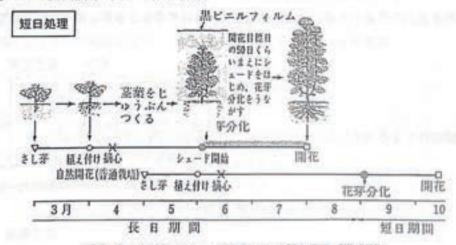
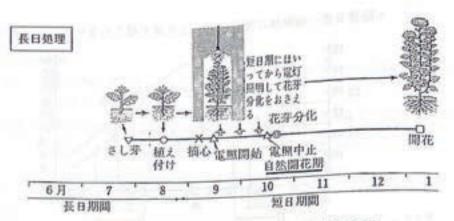


図3-7 秋ギクのシェード操作による開花促進(提式図)





回3-8 秋ギクの電灯照明による開花の抑制(模式図)

#### 温度

#### ●春化 (バーナリゼーション)

植物が一定期間低温におかれることで、花芽分化する現象。

#### ①種子春化

吸水した種子が低温に反応して花芽分化する。 ダイコン、カブ、ハクサイなど

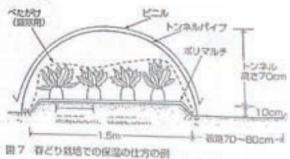
#### ②植物体春化

植物体がある程度の大きさになってから低温に反応して花芽分化する。 キャベツ、プロッコリー、タマネギなど

#### ◆ 花芽分化を調節する栽培技術

#### ◇ ダイコンの花芽分化抑制

春どり栽培では、播種後、 ハウスやトンネルを密閉して高温を保ち、 発芽させ、花芽分化を防止する。





# ◇ イチゴの花芽分化促進

イチゴの花芽分化の条件は複雑で、低温と日 20-0 長の相互作用を受ける。 日 18-0



図1 イチゴの花芽形成に及ぼす 場席と日暮の影響 (斉藤)

#### 表 5 花芽分化をはやめる質菌方法と管理

阿苗方法性	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)
mosterioria :	一般に、7月中旬~8月上旬にかけて、小猫を停車1,000m 前途の日本地へは日上りて日面する。 本年3~4枚のそろった前を用いる。日間海は、原則として足りをは何しなり。元月かれば、出下げ して定転する。
ポット質値	電視のコントロールが収益施設者よりない。例上は指水性のよい無利土(水土ともがからくんがなどを 73 ていどに混合)を用いる。本知を一合政の話を7月上旬までには上げし、バイフハウスで何よ 世界話をする。全角は前中に与えて他の光光を買り、後半は8月上旬ころに登場を切って花井が北の 近世後を育める。無限記は、常に成分を1分量を5150mgでいとがあやす。足様は9月上、中旬
<b>我</b> 有月點	液体制度は各月上旬以降に関係する。対象した機をコンデナルとに対し、収入によて10~150 日本各項的の概念・原用なけでは関する(第12)。体理制度は20日内にはであるが、例如、日本 体内で新したいなどによって異なる。
OF COLUMN 12	一直取らり、他は知過50日でいと前におこなり、他は他ははポットではにかいておこまり、日本は8 ・月下旬に開始し、13~150で20日前前後を開発におごなり、
BOOKE	では原成の20日前ごろの名名(CMANA) (からい) を ) ABIC なら、AUNUM、EVEN ー ) しられるていととする。

## (3) 栄養生長と生殖生長

植物は、茎や葉、根などの栄養器官をある程度確保した後に、日長や温度条件 に感応して花芽の形成を行う。

## ア 栄養生長

種子の発芽後からの、茎・葉・根など栄養器官の生長

#### 〇基本栄養成長期間

発芽から花芽形成に必要最低限の栄養生長量が確保されるまでの期間。 植物の種類や品種によって期間は異なる。

※基本栄養成長期間 短い→早生(わせ)

長い→晩生(おくて)

#### イ 生殖生長

花芽分化から、つぼみ・花・果実などの繁殖器官の生長

SHALOM

# ◆ 野菜の利用部位と栄養生長・生殖生長の関係

◇ 栄養生長した部位を利用 《栽培上の留意点》花芽分化しないように管理する。(栽培時期と品種の選定) ホウレンソウ、コマツナ、シュンギク、キャベツ、レタス、 ダイコン、ニンジンなど

## ◇ 生殖生長した部位を利用

○栄養生長終了後、生殖生長を行う 《栽培上の留意点》生殖成長に備えて、栄養生長を十分に行わせる。 ブロッコリー、スイートコーンなど

○栄養生長生殖生長の開始後も栄養生長を継続する 《栽培上の留意点》栄養生長を適切に管理することで生殖生長を管理。 トマト、ナス、キュウリ、カボチャなど

#### (4) 着花習性

花のつき方は植物の種類や品種によって異なる。 着花習性は、遺伝的性質であるが、温度と日長の影響を受けやすい。

#### ◆着花習性と整枝

〇ナス科・ウリ科の作物

・栄養生長を適切に管理することで生殖生長を管理。

## 図8-7 ナス科野菜の着花習性

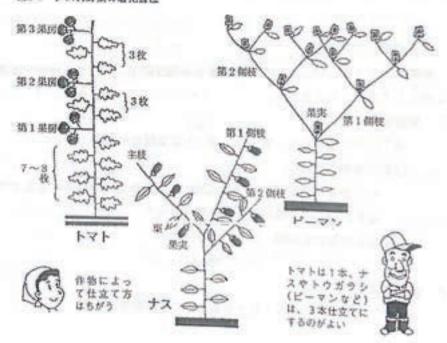




図7-7 カボチャの整枝 早く果実を成らせるのに縮心が必要になる。カ ボチャでは子づるを 4 本伸ばすのが、一般的

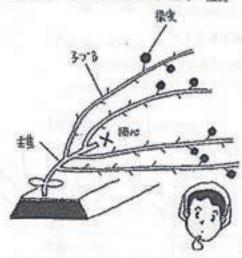
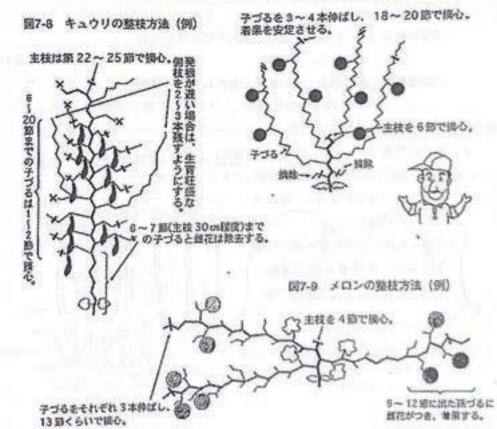


図7-10 スイカの整枝方法 (例)





## 5 果実の発育

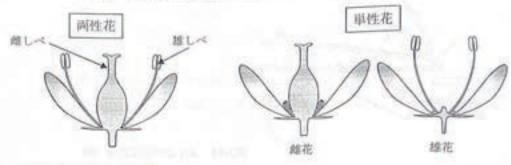
#### (1) 開花と受粉・受精

## ア 花の種類

〇両性花:一つの花に雌しべ、雌しべ両方あるもの。

○単性花:一つの花に雌しべ、雄しべの一方しかないもの。

雌しべだけの花を雌花、雄しべだけの花を雄花という



# ◎雌雄異花と雌雄異株

〇雌雄異花:一つの個体に雌花と維花を咲かせる植物

キュウリ、スイカ

〇雌雄異株:雌の個体と雄の個体が分かれている植物

キウイ、アスパラガス

#### イ 受粉と受精

○受粉: 雄しべの先端にある葯が破

れて花粉が飛散し、雌しべ

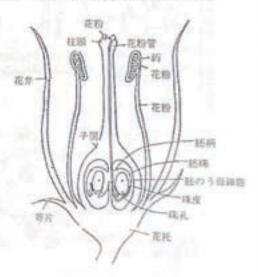
の柱頭につくこと

○受精: 花粉から花粉管が伸び卵細

胞と花粉管の中を移動し

た精細胞が結合すること

# 図区-5 被子植物の花(断面)





# ◆自家受精と他家受精

〇自家受精:同じ花どうし、または同じ個体の花どうしで行われる受精

○他花受精:異なる個体の花どうしで行われる受精

# ◇自家不和合性

自家受粉しても、花粉の不発芽や花粉管の伸長阻害などにより、受精が 妨げられる性質

## 【野菜類の花と受精の分類】

科名	花の種類	受精の種類				
ウリ科	単性花または両生花	他家受精				
アプラナ科	両生花	他家受精				
ナス科	両生花	自家受精				
マメ科	両生花	自家受精、				
イチゴ、ネギ類	両生花	自家受精、他家受精の両方				

# (2) 果実の肥大

## ア 着果

受粉・受精し、種子ができると、子房が肥大する。

発育中の種子から多量のオーキシンが生成されて濃度が上昇し、茎葉から美 分が呼び込まれるようになり、果実が肥大する。

一般に、果菜類の果実の大きさは、1果当たりの種子数が多いほど大きい。

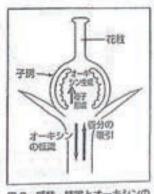
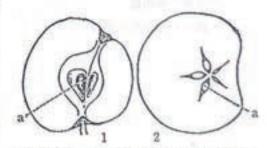


図 6 受精・拡突とオーキシンの はたらき



第X・17 図 リンゴの不整形果実の総断面(1)と 機断面(2) (MoLISCH)

a 锁子

#### ◆単為結果

受精しなくても果実の肥大が起こる現象。 キュウリ



# ◆ 受粉・受精・着果の調節

栽培により環境を調節して花芽分化を促進すると、開花期が自然環境と異なるため、うまく受精ができず、栽培では受粉や受精を調節することがある。

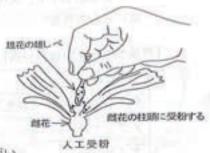
◇ハチ類の放飼

ミツバチ…イチゴ・メロン・スイカなど マルハナバチ…トマト

◇ホルモン処理による単為結果 トマト

◇人工授粉

受精に適した環境にならない場合や 昆虫の肪花がない場合などに行う。 特にウリ科野菜の雌花は開花時間が短い ため、確実に受粉させるために行う。



#### イ 果実の肥大の進み方

子房の維胞分裂は開花期頃までにほぼ完了し、着果後は個々の細胞が急速 に大きくなる。

大きな果実を育てるためには、果実肥大期だけでなく、開花期までの栄養 条件や気象条件にも十分注意する必要がある。

## ◆果実の大きさの決定要因

- 子房の細胞数
- 個々の細胞の大きさ

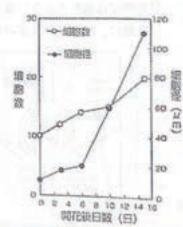


図9 生育にともなうトマトの子 のの mana ( 子が信息付カ同の 数) と細胞径の変化 (浅平ら)





# 日間 メロンのネット形成

メロンのネット形成は、表皮細胞の硬化した には果皮よりも盛り上がる (図 10)。 果実表面で起こる一種の製果現象で、果肉の肥 大に果皮の成長がともなわないことよって生じ く影響される。一般に、果実の肥大がわるい場 る。き製が発生した組織の切り口のやや内側に 形成層ができ、この部分から個口に向かって細 胞が増生されてき裂はしだいに浅くなり、最後

ネットの形成は、果実の肥大のよしあしに強 合には、果皮表面のき裂が少なく、細い目のネッ トができる。











①間にひびがはいる 図 10 メロンのネット形成

の頃にひびがはいる ③ネットができる

④ネットの見成



3. 効ふん堆肥の特徴 (表3)

ふん主体の堆肥はすべて採卵鶏ふんが原料で、発酵・乾燥施設で製造されたものが大部分を占めます。除ぶん堆肥に比べて、産業はや や低く、りん酸と加里は高い特徴があります。飼料にカルシウムを多く添加しているため、石灰が約17%と高いのが特徴です。 プロイラー乾燥ふんにはふんと若干の飼料残渣が含まれる。床面暖房により水分は少ない特徴があります。発酵工程はない場合が多く、 窒素は高く、りん酸と加里は低い特徴があります。飼料にカルシウムを添加しないので、石灰が約3%と採卵鶏ふん堆肥のように高く ありません。

表3、強ふん堆肥の特徴(現物あたり平均値) (千葉県農林総合研究センター)

関ふん堆肥の製品の特徴	水分 (%)	利(96)	FOREST PROPERTY.							EC (mS/cm)	分析 点数
ふん主体	17.6	39.2	2.5	7.9	6.6	3.6	16.6	1.4	8.9	7.2	39(32,32)
プロイラー乾燥ふん	17.4	71.3	4.6	7.8	3.3	2.3	2.9	0.7	8.3	4.6	5(5,5)

#### 注)表1と同じ。

#### 4.無ふん堆肥の特徴(表4)

馬ふん堆肥は牛ふん堆肥に比べて、窒素、リン酸、カリ、石灰、苦土などの養分が低く、C/N比が高いので、土づくり的な資材として 適している。

表4.馬ぶん堆肥の特徴(現物あたり平均値)(千葉県農林総合研究センター)

馬ふん堆肥の製品の特徴	水分 (%)	有模物 (%)	空素 (%)	C/N 批	りん酸 (%)	(96)	石灰 (%)	営士 (%)	pH (1:10)	EC (mS/cm)	分析 点数
馬ぶん堆肥										1.3	



# 3. 畜種別堆肥の特徴

#### 1.牛ふん堆肥の特徴(表1)

ふん主体の増肥には飼料残渣や敷料由来のワラを若干含むものも含まれます。水分50%以上の増肥は窒素、りん酸、油里が約1%程度で低いのですが、養分のかたよりが小さい特徴があります。水分50%未満の堆肥は養分が高く、特に加里が他の畜籍と同程度に多い特徴があります。これらのタイプの多くが乳牛ふんを主体としたものです。副資材入り(オガクズ、モミガラ、チップ、バーク、イナワラ)の堆肥はふん主体に比べて養分が少なく、C/N比が高い特徴があります。肉牛ふんや水分調整を必要とする乳牛ふん深がこれに入ります。

表1. 牛ふん堆肥の特徴 (現物あたり平均値) (干葉県農林総合研究センター)

牛ふん堆肥の製品の特徴	水分 (%)	有機物 (%)	廢素 (%)	C/N It	りん間 (%)	10 EE	石灰 (%)	苦土 (%)	pH (1:10)	EC (mS/cm)	100 000	主な堆肥材料と 製造工程
ふん主体 (水分50%以上)	61	26.2	1.06	13.2	1.02	1.4	1.62	0.61	8.8	3.2	38(12)	3.年示人・発酵所電話
ふん主体 (水分50%末満)	35.9	42.4	1.72	12.9	1.75	2.95	2.81	1.12	9.1	5,8	68(30)	後申示人・ハウス世紀
ふん+副資材	49.1	33.7	1.02	17.3	1.24	1.55	1.55	0.63	8.3	3.4	37(29,28)	肉牛ぶん

- 注1) 有機物は強熱減量として測定。
- 注2) C/N比は強熱減量の2分の1を炭素量として計算。
- 注3)分析点数のカッコ内数字はpHおよびECの分析点数。

#### 2.原ぶん堆肥の特徴 (表2)

ふん主体の堆肥は窒素を3%含むなど、養分が高い特徴があります。耐資材入りの堆肥はふん主体の堆肥に比べると百分が半分程度になります。原含でオガクズを敷料に用い、6ヶ月~1年間飼育部に踏ませて撹拌発酵させるハウス養豚の堆肥もこれに含まれます。

表2.原ぶん堆肥の特徴 (現物あたり平均値) (千葉県農林総合研究センター)

原ぶん堆肥の製品の特徴	水分 (%)	有疑問 (%)	<b>庭素</b> (%)	C/N Et	りん間 (%)	加盟 (%)	石灰 (%)	苦土 (%)	pH (1:10)	EC (mS/cm)	分析 泰数
ふん主体	31.1	48.9	3	8.4	5.3	2.3	5.4	1.8	8.5	5.3	36(28,26)
ぶん+前資材	47.9	35.1	1.4	13.1	2.8	1.6	3.2	1	8.3	4,4	18(16,15)

注)表1と同じ。ただし、ふん+副資材の有機物、石灰、苦土の分析点数は17点。