

リンゴ

1 品種の選択

リンゴは自家結実が困難なので、必ず2品種以上を植栽する必要がある。

(1) さんさ

農林水産省果樹試験場盛岡支場が‘ガラ’×‘あかね’の交配で育成した品種で、8月下旬に収穫できる。果重は250g前後で、‘つがる’よりも着色がよく、弱間早く収穫出来る品種として期待されてきた。

欠点としては果実が小さく、収量がやや劣る。また、隔年結果性がやや強いことなどである。

(2) 千秋^{せんしゅう}

秋田県農業試験場が、‘東光’×‘ふじ’の交配で育成した品種で、9月下旬から10月上旬に収穫できる。果重250gとやや小さいが、肉質緻密で、果重が多く、味濃厚で品質が優れており、1ヶ月くらいは貯蔵できる。

欠点としては、果実がやや小玉なこと、サビと裂果が多いことである。

(3) 陽光^{ようこう}

群馬県農業試験場が、‘ゴールドデリシャス’の実生から選抜した品種で、10月下旬に収穫できる。果重300～350gで、肉質はやや粗で硬いが、甘味と酸味が適度で、食味のよい品種。着色は良好で、貯蔵性もある。

欠点としては、赤道面から下に、強いサビを生じること。

(4) ふじ

農林水産省果樹試験場盛岡支場で、‘国光’×‘デリシャス’の交配で育成した品種で11月中旬～12月上旬に収穫できる。

果重は300g前後で、果肉は極めて硬く、果汁が多く、甘味多く、酸味もあり、食味濃厚で、品質極上の品種である。

貯蔵性に富み、翌年3～4月まで貯蔵可能である。欠点としては、隔年結果性が強いこと、着色が困難な品種であるので、着色系枝変わり品種で対応する。

2 植栽方法

(1) 混植

リンゴの品種は、自家不和合性の強いものが多く、1品種のみでは結実しにくいので、他品種を数品種組み合わせる混植したほうが結実がよくなる。

しかし、3倍体の品種‘陸奥’‘ジョナゴールド’‘北斗’等は花粉を持たないので受粉樹としては適していない。混植する場合は、開花時期の同じかやや早いものを選ばないと受粉しにくく結実が悪くなる。

また、リンゴの花粉は、風によって飛散することがないため、自然状態の受粉は訪花昆虫によって行われるが、受粉が不安定であるため人工授粉を行うほうが確実である。

表1 品種間の受粉和合性

花 粉 雌しべ	デ リ シ ャ ス 系	ふ じ	陸 奥	レ ッド ゴ ー ルド	つ が る	国 光	王 林	ゴ ー ル デ ン デ リ シ ャ ス	祝	世 界 一	ジ ョ ナ ゴ ー ルド	千 秋	北 斗
デリシャス系	×	◎	×	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	×	◎	×
ふ じ	◎	×	×	○	◎	○	○	◎	◎	◎	×	◎	×
陸 奥	◎	○	×	○	◎	◎	○	×	◎	○	×	◎	×
レッドゴールド	◎	◎	×	×	◎	◎	○	◎	◎	○	×	◎	×
つ が る	◎	○	×	◎	×	○	○	◎	◎	◎	×	○	×
国 光	◎	○	×	◎	◎	×	○	◎	○	◎	×	○	×
王 林	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○	×	◎	×
ゴールデンデリシャス	◎	○	×	○	◎	◎	◎	×	◎	◎	×	◎	×
祝	◎	◎	×	○	◎	◎	◎	○	×	◎	×	△	×
世 界 一	○	◎	×	◎	○	◎	◎	◎	◎	×	×	◎	×
ジョナゴールド	◎	○	×	—	○	◎	◎	×	◎	△	×	○	×
千 秋	○	◎	×	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	×	×	×
北 斗	○	×	×	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	×	◎	×

◎：76%以上の結実率 ○：51～75% △：26～50% ×：25%以下

(2) わい性台木

M9、M26台木などを用いたわい化栽培が一般的に行われている。全国の既存園ではM26の活用が主流であったが、浅植えてバーノットが発生し樹勢低下となり、深植えて強勢（特に‘ふじ’）となり、問題となっている。近年ではM9台木の利用が多い。

わい性台木利用の利点は、①結果年齢に達するのが早い、②密植することで早期多収できる、③樹が小さいため栽培管理が容易 などがある。また、短所は、①苗木代や支柱などの先行投資が大きい、②樹の寿命が短い、③樹勢の個体差が大きく、栽培管理に注意がなどの欠点もある。

(3) 栽植密度

標準的な栽植密度を右表に示す。樹勢の強い‘ふじ’や肥沃地などでは、4.0～4.5m×2.0～3.0mの範囲で広めにする。

樹勢低下の場合は盛り土や土壌改良などで樹勢回復を図る。

標準的な栽植密度
列間4m×樹間2m 125本／10a植え

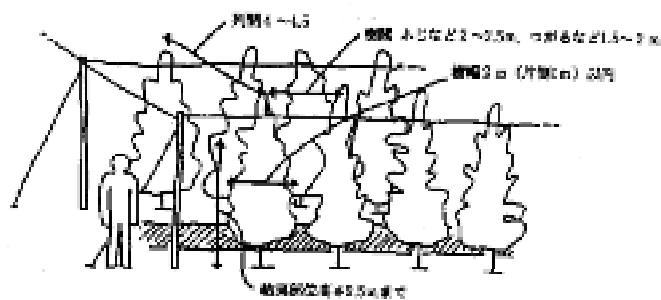


図1 わい化栽培の果樹園イメージと樹形イメージ



3 整枝剪定

(1) 樹形

樹体の大きさは、成木状態で結実部位が高さ3m程度、樹間隔2m程度の植栽距離に対して過繁茂とならない状態で、主幹形(細型紡錘形)を目標とする。

表2 樹齢別収量の目安

樹齢	1 樹当たり収量		10a当たり 収 量
	個数	重量	
1	0 個	0 kg	0 kg
2	5	1	150
3	15	5	750
4	30	10	1,500
5	45	15	2,250
6	75	20	3,000
7～	100	28	4,200

注) 150本/10aの標準栽培

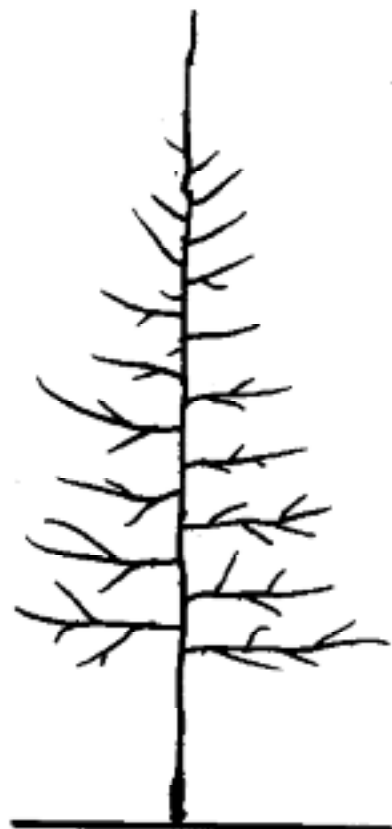


図2 目標樹形

(2) わい化栽培の整枝・剪定

ア. 植え付け

①定植時に85～100cmに切り返す。

イ. 2年目

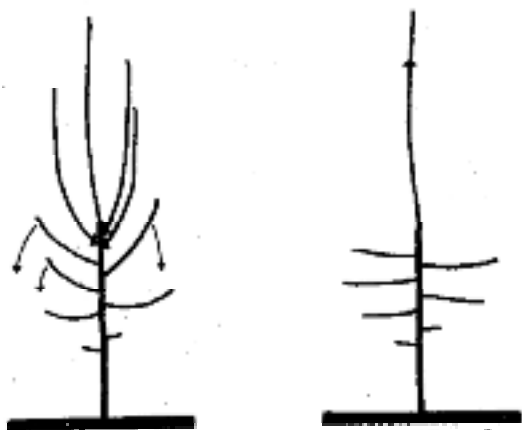


図3 2年目の剪定

ウ. 3～4年目

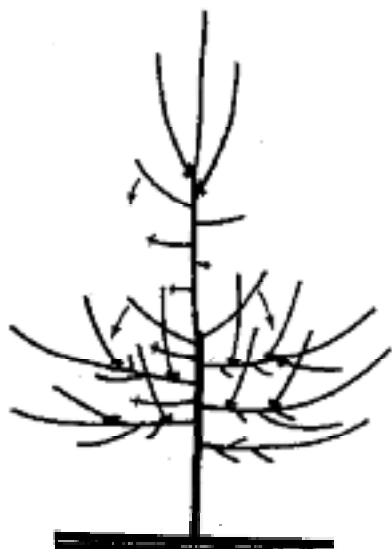


図4 3～4年目の剪定

①‘ふじ’などの強勢樹は2年目以降は主枝延長枝を切り返さない方が分岐角度の広めの枝が確保しやすい

①主幹延長枝と競合する枝や強い枝は剪除する。ただし、側枝のほしい場所はホゾを残して剪定する。分岐角度の広い側枝は出来るだけ残して水平誘引を行い短果枝の発生を促す

③側枝の先端は‘つがる’ように枝の出にくい品種や、枝の伸びが弱く伸ばしたい場合以外は切り返しを行わない

④地上50cm以下の枝は剪除する

①上向きの強い側枝は、ホゾを残して剪定する。

②太りだした側枝（主幹の1/2以上の枝）は基部を少し残して切る。

③主幹の周囲に弱めの側枝をまんべんなく配置する。



図5 幼木から若木の剪定

エ. 幼木～若木

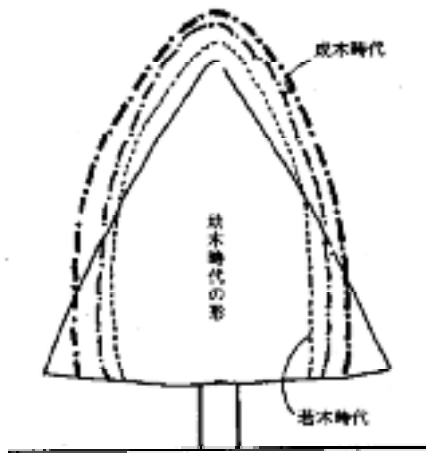


図6 幼木から若木時代の樹形の変化

オ. 成木

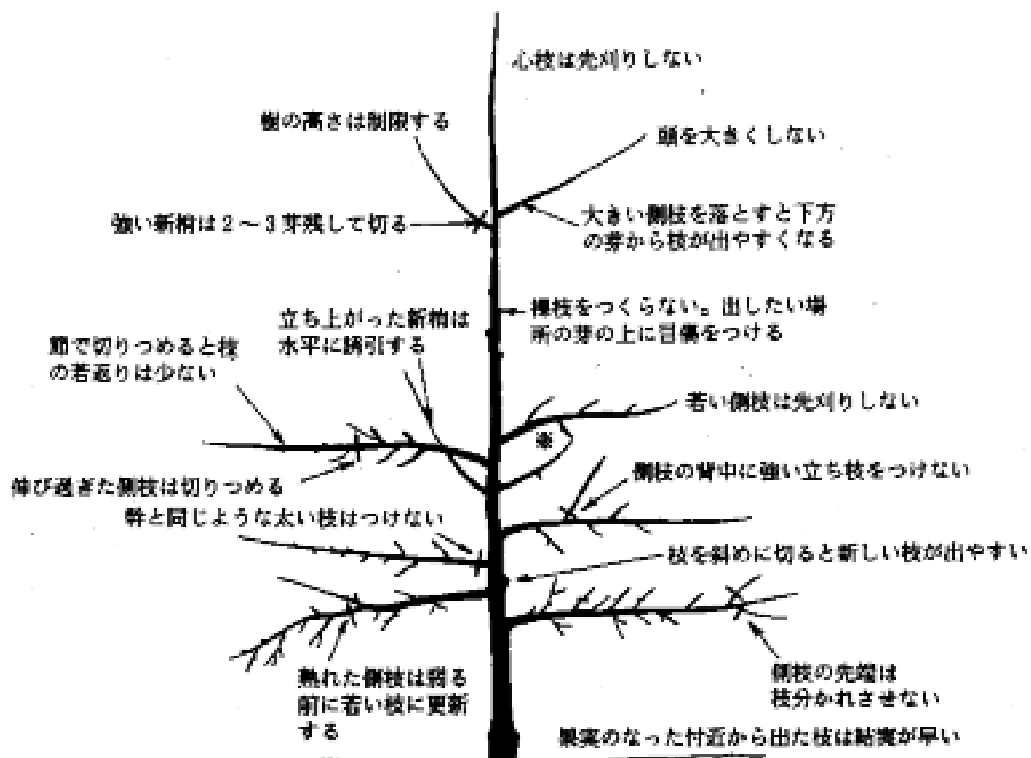


図7 成木の剪定の考え方

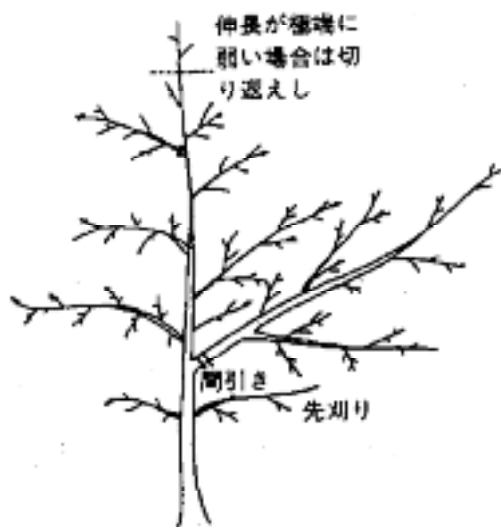


図8 側枝の間引き

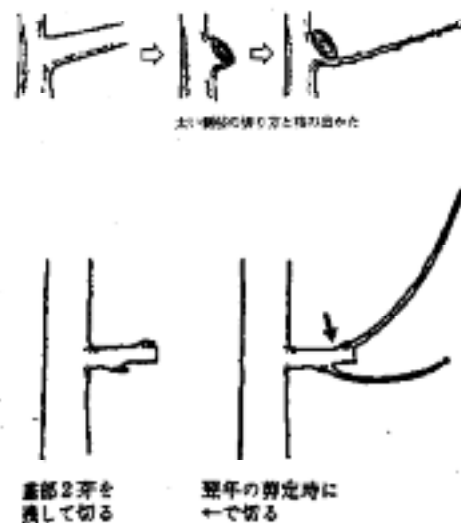


図9 強い側枝の切り方

4 結実管理

(1) 結果習性

リンゴは、1年生のえき芽が生長し、旺盛に長く伸びた枝は発育枝となり、伸びが短い20cm以下の枝は、一般に先端の頂芽が花芽となり翌年開花・結実する。

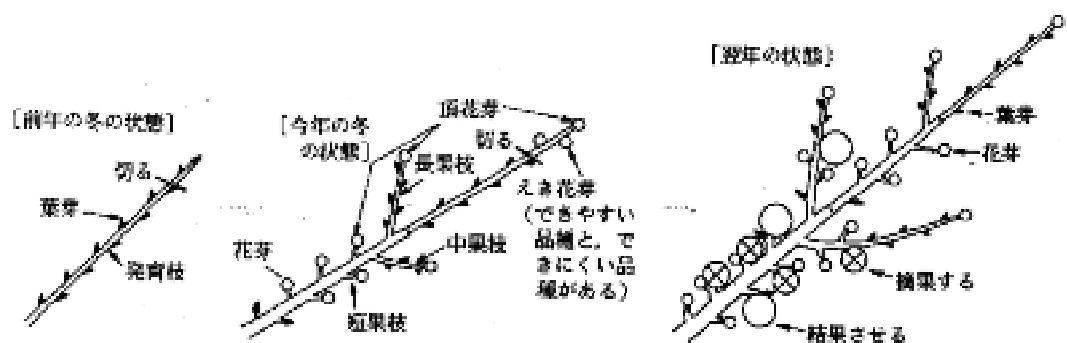


図10 リンゴの結果習性

(2) 人工授粉

現在栽培されている主要品種間の交配不和合は少なく、三倍体品種を除けば、花粉用品種として利用できる。

受粉させる花粉は開花前2～3日の花（側花など）を集め、これを2～3mmのふるいに押しつけて葯だけをとる。新聞紙などに広げ20～25℃に保つと、1～2昼夜で開葯し花粉が出てくる。採取した花粉は石松子（ヒカゲノカズラの孢子）と1：4の割合となるように混合する。

受粉は、中心花に対して行い、一般に開花後5日ぐらいまでに綿棒や毛筆などで行う。

(3) 摘果

摘果の目的は、早期に着果量を制限することで果実肥大を促進し、また、翌年の花芽を確保し、隔年結果を防止することにある。

摘果の時期は、満開30日後まであら摘果を行い、満開60日までに仕上げ摘果を行う。
 ‘ふじ’や‘陸奥’などの隔年結果性の強い品種は早く適正な着果量に仕上げる。

表3 仕上げ摘果の程度

ア. 摘花・摘果の方法

- ①摘花を分蕾期頃より指で行う。えき花芽の花を摘み取る。また、頂芽の中心花を残し、側花を摘み取る。ただし、受粉以前に花を落とすため年の天候に注意して作業する。
- ②がく立ちが確認されたら、頂芽の中心果を残し、側果を摘除する。生育不良な頂芽は花そうごと摘除する（あら摘果）。
- ③残した中心果のうち、大きくて形のよいものを仕上げ摘果基準に合わせて残す。作業労力のない場合、形や大きさの判断できる時期から、一挙に仕上げ摘果を行っている事例もある。

品 種 名	頂芽数	葉 数
つがる 紅 玉 ジョナゴールド 王 林	芽／頂芽 3～4	1頂芽当たり健全葉15枚を標準
千 秋 ふ じ さんさ 陽 光	4～5	ただし、新梢停止期における葉数

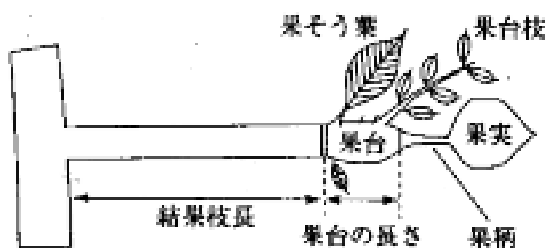


図11 リンゴの結実状態

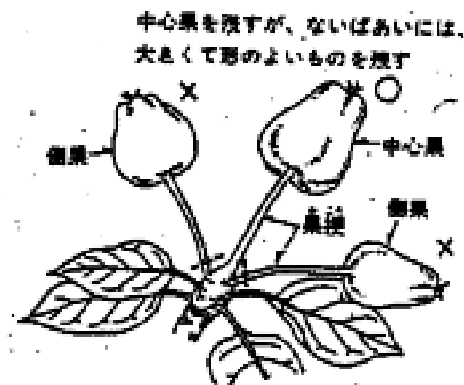


図12 摘果の方法

薬剤摘果

ミクロデナポン水和剤を1000～1200倍で10a当たり400～500㍓使用する。散布時期は満開2～3週間後で、残す予定の中心果の横径が16～18mm（果径10～14mmのものが落ちやすい）になったときに散布する。

‘つがる’‘祝’‘高嶺’‘北斗’や‘デリシャス系’の品種では、落ちすぎる危険があるので、混植樹に飛散しないように注意する。

（４）袋掛けと除袋

袋掛けは着色増進、果面保護など外観の向上と病虫害防除を主たる目的としている。

一般には、落果後35日頃までに袋掛けを行い、除袋は早生種で収穫適期の7～10日前、中生種で同10～20日前、晩生種で30～40日前を目安とし、降雨の状況によって判断する。果実を急に日光に当てると日焼けなどの障害をおこすのでなるべく曇天の日に行う。

着色管理として除袋と同時に果実周辺の葉をつみとり（葉つみ）、日光が当たるようにしたり、果実を手で回して（玉まわし）果実全体に着色を促したりする。

無袋栽培は、名の通り袋掛け作業が省力化でき、糖度など果実品質は向上するが、果面の汚れ、病虫害被害などの欠点もあり、慎重に栽培管理を行う。

５ 施肥

暖地では樹勢が強くなり、花芽形成やわい化程度に問題を生じている事例も散見される。特に、‘ふじ’などの品種は樹勢が強くなりすぎる傾向があり、施肥については慎重な対応が必要である。一般的に、着果するまでは、窒素肥料は不要と考えられる。

生育初期（４～６月）に吸収された窒素は、新梢の伸長と果実肥大に影響を与えるが、過剰な場合は枝葉が徒長し、品質が低下する。生育中期（７～８月）に吸収された窒素は、枝の遅伸びを助長し、果実品質を低下させることが多い。生育後期（９月以降）に吸収された窒素は、果実への影響が少なく花芽の充実が図られる。

表４ リンゴの施肥量

このことから、基肥として全窒素量の80%の窒素とリン酸およびカリの全量を施し、秋肥として９月頃に全窒素量の20%を施肥する。

	10a 当たり施肥量 (kg)		
	窒 素	磷 酸	カ リ
肥沃地	12	4	10
やせ地	20	6	14

６ 生理障害

（１）さび果

果皮の表面は普通クチクラというロウ物質でおおわれて保護されている。しかし、‘ゴールドデンリシャス’などの品種では、クチクラの生成が不良で、幼果の肥大につれてクチクラに亀裂ができ、表皮が露出しやすい。露出した表皮が農薬などで傷つけられるとその傷をふさぐためにコルク組織が形成される。また、多湿条件下ではクチクラの生成が不良でさび果を発生しやすい。対策としては、

- ①落花後10日頃までに小袋をかける。
- ②落花後～15日頃に果面保護剤を散布する。
- ③落果後20日以内のボルドー液の散布をしない。
- ④窒素過多、強樹勢としない。

（２）粗皮病 （マンガン過剰症）

樹皮にいぼ状の発疹ができ、それがしだいに拡大し、やがて輪状に亀裂して樹皮がざらざらになって、樹勢が衰弱する。‘デリシャス系’‘ふじ’‘国光’‘レッドゴールド’などに発生しやすい。原因は、強酸性土壌、結果過多、強剪定での根の生長が阻害されるような条件下で発生が多いが、直接の原因はマンガンの過剰吸収であるとされている。

対策としては、

- ①石灰質肥料を施用して酸性を中和し、水溶性マンガンの吸収量を少なくする。
- ②排水性をよくする。
- ③ミツバカイドウ台木に多いので、マルバカイドウ台木を用いる。
- ④深耕して有機物を施用し、根の生長を促進する。

（３）縮果病（ホウ素欠乏）

果実に部分的なコルク化がおこり、裂果したり凸凹になったりする。生育後期になって発生したものは、果肉内部にだけコルク化が認められることがある。原因は、ホウ素の欠乏によって発生する。対策としては、

- ①ホウ酸かホウ砂を10a当たり2～4kg施用するが、ホウ素は過剰害がでやすいので注意する。
- ②応急的には、ホウ酸かホウ砂の0.2～0.4%液（生石灰半量加用）を散布する。
- ③土が乾燥すると発生しやすいので、空梅雨の年には、かん水するか早めに葉面散布を行う。
- ④深耕して有機物を施用し、保水力を高める。
- ⑤石灰を一度に多量に施用しない。（土壌をアルカリ性にしない。）

（４）ビターピット（苦とう病）

果皮直下の果肉が部分的に死んで斑点ができ、それがしだいに大きくなって、黒褐色に変色して陥没する。胴部からがく底部にかけて発生が多い。収穫期近くになると樹上でも発生が認められるが、収穫後貯蔵中に大発生することが多い。原因はカルシウム欠乏によって発生する。対策としては、

- ①石灰質肥料を施用する。
- ②応急的には、塩化カルシウムの0.3～0.5%液を6月から3～4回果実に散布するか、収穫後、塩化カルシウムの2～4%液に数分間浸漬する。
- ③カルシウムの吸収を阻害する窒素およびカリの加用を控える。
- ④排水性をよくし、強剪定をやめる。

（５）紅玉斑点病（ジョナサンスポット）

最初は黒点を中心にして褐色の斑点が現れ、その斑点はしだいに拡大して黒褐色に変化し、やがて直下の果肉も変色し、くぼんでくる。収穫直後から発生し貯蔵中にひろがる。‘紅玉’に発生しやすい。原因は、8月以後の果実の肥大にともなって果点部の表皮が裂開しやすく傷組織ができにくいため、そこが死んで変色してくる。対策としては、

- ①窒素を遅効きさせないようにする。
- ②7～8月に1%程度の石灰乳を数回散布する。
- ③収穫後できるだけ早く冷蔵する。

（６）収穫前落果

‘つがる’‘デリシャス系’などの品種では、果柄部の離層が異常に早く形成されて、収穫前落果をおこすことがある。とくに暖地や収穫前に高温な年ほど発生が多い。対策としては収穫前30～15日頃に落果防止剤（合成オーキシシン剤）を散布する。

6. 収穫調整

(1) 収穫

リンゴの収穫の時期は地色・着色度（カラーチャート）、果肉硬度計（硬度計）、蜜入り程度（‘デリシャス系’‘ふじ’など）を調べて収穫時期を決定する。

収穫は、日当たりの良い樹冠外周部の果実を、ついで樹冠内部の果実を2～3回ぐらいぐらゐに分けて収穫し、できるだけ果実温度の低い午前中に収穫するようにする。

‘さんさ’は収穫適期をすぎ、果実硬度が低下したものは、食味が劣るので、収穫が遅くならないよう注意する。

‘つがる’は樹の中で、果実の成熟格差が大きく、こまめに収穫する。

‘デリシャス系’の品種はみつの程度を確認して収穫する。貯蔵用には無～少、即販用には中～多のみつ程度が適している。

‘紅玉’は早どりは酸味が強すぎ、遅どりはジョナサンスポットなど生理障害が発生しやすい。

‘王林’は収穫が早すぎると、渋みが残る、食味がよくないので、ひびが発生しはじめてから収穫する。

その他晩生種の収穫は、凍害の発生するまでに収穫すること。

なお、収穫後、果実温度はできるだけ早く下げて、野積みする場合は、建物の北側など、風通しの良い、日光の当たらない冷涼な場所に保管する。

表5 主な品種の収穫時期

品 種	満開後日数
祝	85～95日
さんさ	110～120日
つがる	115～125日
紅 玉	140～150日
ジョナゴールド	140～155日
千 秋	140～155日
王 林	160～175日
ふ じ	175～190日

(2) 貯蔵

鮮度を保ち、貯蔵障害を防ぐために次のことに注意する。

①貯蔵目的に応じて適期に収穫する。

②収穫後直ちに冷蔵庫に入れる。収穫時は気温が高いので、呼吸による消耗が激しく、冷蔵中の約10倍になる。冷蔵庫への搬入が1日遅れれば貯蔵力は約10日減少することになる。

③貯蔵障害が発生しにくい果実を貯蔵する。

ア. 普通貯蔵

冷蔵施設のない倉庫に貯蔵する方法で、夜間は換気窓を開いて冷気を入れ、日中は密閉するなどして低温に保つ。‘国光’‘ふじ’などはこの方法で年内くらいは貯蔵できるが、‘デリシャス系’ではすぐ軟化する。

イ. 冷温貯蔵

果実を常に0℃、湿度80～90%に維持して貯蔵する方法で、あらかじめ庫内を0～-1℃まで下げておき、入庫後は3日くらいで果実温を0℃まで低下させる。

一般に、貯蔵温度が8℃上がるごとに呼吸量は約2倍になるといわれており、貯蔵温度と貯蔵寿命は反比例する。

8 失敗しやすい作業

(1) 花がつかない、少ない 夏季管理を徹底する

せっかく、わい性台木を導入したのに実が成らないどころか花が咲かない。

樹勢が強すぎ、枝の繁りが多くなると、樹冠内部への日光の透過率が悪くなり、花芽が確保しにくい。また、側枝先端が長大化した場合も基部に栄養が行き渡らず、花芽が確保されないことがある。

花芽を確保するために、以下の対策を実施する。

- ①側枝の水平誘引を行い、主幹：側枝が分岐部で7：3以下とし、太い側枝にしない。
- ②6月中旬～7月中旬に側枝上の背面枝について、葉3～4枚、長さ1～2cm残して剪定する。生育量が少ない場合は摘芯やねん枝を活用する。
- ③夏を過ぎても枝の伸長が著しいときは、8～9月にも誘引を行い、可能な限り側枝の伸長を抑制する。
- ④過剰な施肥は慎む。

逆に、生育不足により花芽の確保できないこともあり、この場合は樹勢回復に努めるとともに、適正な着果量に制限する。

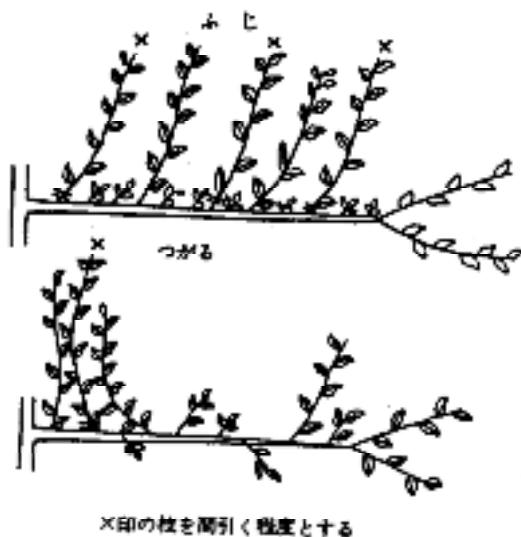


図13 夏季剪定の方法

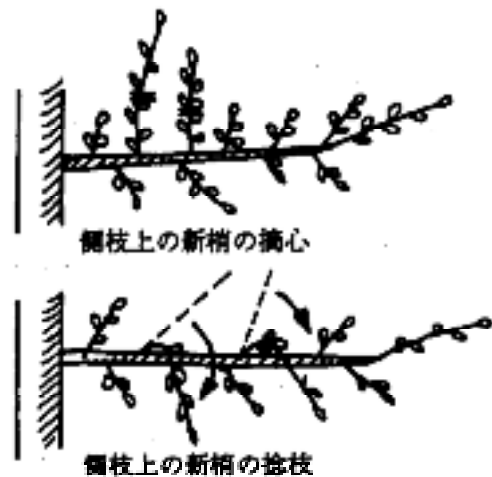


図14 新梢の摘芯やねん枝

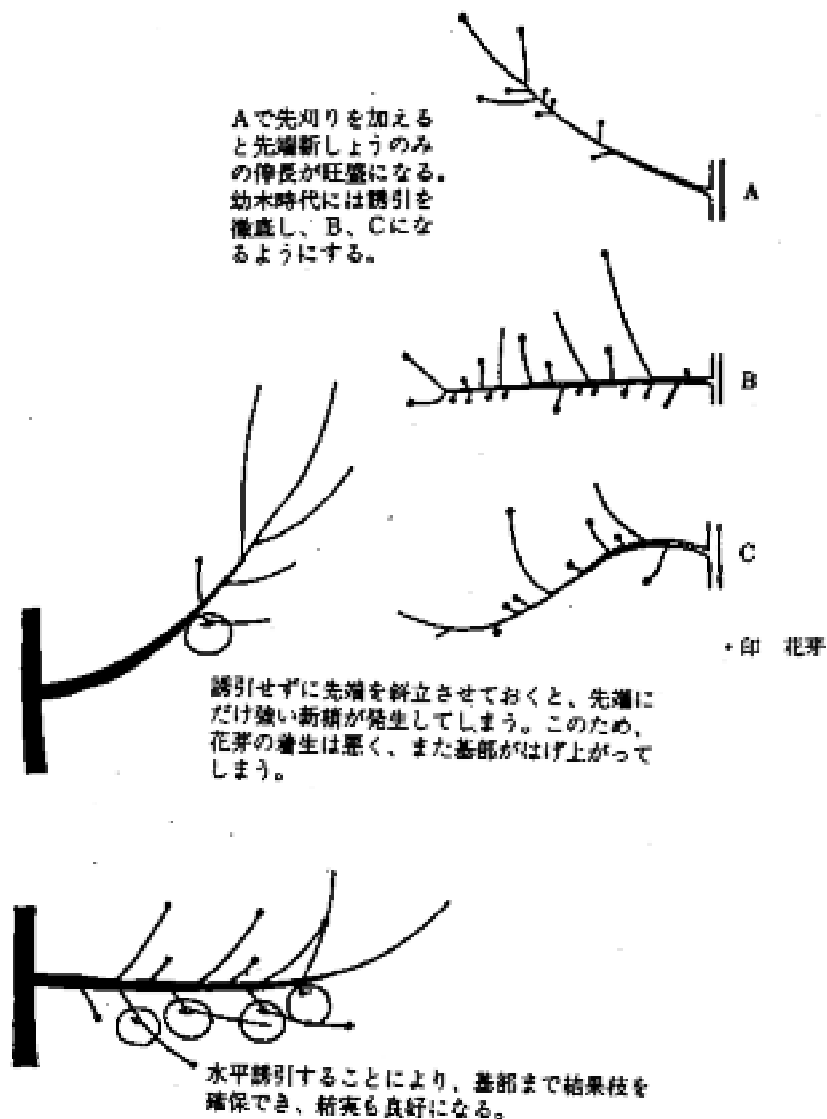


図15 側枝の誘引状態と生育および花芽の着生

◆引用文献

- | | |
|------------------|----------------|
| 果樹園芸ハンドブック | (株) 養賢堂 |
| 果樹園芸各論 | (株) 養賢堂 |
| 技術体系果樹編 (リンゴ) | (社) 農山漁村文化協会 |
| リンゴの作業便利帳 (三上敏弘) | (社) 農山漁村文化協会 |
| 図集 果樹栽培の基礎知識 | (社) 農山漁村文化協会 |
| 原色 果樹病虫害診断 | (社) 農山漁村文化協会 |
| 月刊誌 信州の果実 | 長野県経済事業農業協同連合会 |
| 絵で見る果樹の剪定 | 長野県農業改良協会 |
| 果樹栽培ハンドブック | 滋賀県 |