

5 施設化

果樹の施設化は、滋賀県のようなやや雨が多い条件下にあって、高品質果実生産にきわめて有効であることや、降雨伝染性病害の減少により省農薬栽培が可能であること等から、本県の果樹経営の中に着実に定着してきている。また、ブドウ、イチジクでは被覆フィルムの保温性を利用した無加温ハウスも導入され、収穫期の前進による有利販売や労働分散に効果を上げている。近年、農業用各種プラスチックフィルム等の開発や、施設化に適する樹形、栽培法が研究、開発されたことにより、施設化の条件が整ってきている。

(1) 施設栽培の得失

施設化のメリットには、降雨の遮断による結実安定、裂果、腐敗果の防止等の品質向上効果、降雨伝染性病害の発生軽減および労働可能日数の増加による労働分散効果があり、ハウス栽培では、雨よけの機能に加えて早期出荷による有利販売、作型の組合せによる経営安定、環境制御による高品質生産などが考えられる。

施設化の最終目的は収益性の向上であるが、施設化のための資材費は露地栽培と比べ多額となり、栽培技術も露地栽培と異なった高度な技術が必要となるため、コスト低減を図るとともに、施設化による得失を十分考慮して取り組む必要がある。

(2) 施設化に適する樹種

全国で施設栽培が行われている落葉果樹は 12 種あり、本県の主要果樹であるブドウ、ナシ、カキ、モモ、イチジク、オウトウ等が対象となる。各樹種の施設化のメリットと留意点は以下の通りである。

ア．ブドウ

黒とう病、べと病等の降雨伝染性の病害回避に有効であり、棚栽培されることから施設化は容易である。病害の発生が多い 4 倍体品種および欧州系品種では雨よけ施設の設置は必須と考える。また、施設化にはジベレリンの適期処理による結実安定、収穫期の降雨遮断による裂果の軽減が期待される。ブドウは温度変化に対する許容量が比較的大きく、温度変化の激しい無加温ハウスでも、品質が安定し、3 月中旬の被覆で 10 ～ 14 日程度の前進が期待できる。ブドウでは早期加温から無加温まで多くの作型が考えられるが、加温開始は低温要求量が満たされ、自発休眠が終了した時期で本県ではおおよそ 12 月中旬が加温限界となる。

イ．ナシ

ナシの雨よけ栽培では黒星病、黒斑病など風雨で多発する病害の軽減効果は大きく、省農薬栽培が可能となる。‘幸水’などではハウス栽培も取り上げられている県もあるが、果皮色がまだらとなり食味も淡泊になりやすい。また収量が少なく、樹勢の低下が生じやすいことから、現在のところ加温栽培はメリットが少ないと考えられる。

ウ．カキ

カキの雨よけ栽培では‘新秋’‘太秋’‘伊豆’などの汚損果（汚染果）の軽減が図れる。病害では落葉病、炭そ病の発生が抑制できる。‘刀根早生’などでは加温ハウス栽培も行われており、早期収穫、収量の安定が図れる。カキの施設化に当たっては、根域制限栽培、平棚栽培等により、低樹高化を図る必要がある。

エ．モモ

収穫期の降雨により食味が低下するが、施設栽培では成熟期に土壌を乾燥条件とすることにより高品質果実の安定生産が可能となる。また、風雨で伝染するせん孔細菌病の軽減に効果がある。

オ．イチジク

雨による品質劣化（裂果、腐敗果の発生、糖度低下）を防止し、水分管理による果実品質の向上をねらいとする。病害では疫病、黒かび病の軽減効果がある。無加温ハウス（3月に被覆、7月から収穫）では収穫期の労働分散が期待できる。

カ．オウトウ

オウトウの収穫期は梅雨期であり、裂果、灰星病の発生が多く、安定生産のためには雨よけ施設が必要である。

表 1 樹種別の温度管理の概要(鴨田)

(3) 施設環境と生育

ア．温度管理

ハウス栽培では温度管理により発芽不良、高温障害、着色の遅れ等が発生する場合がある。

温度制御は、露地栽培で遭遇する温度経過に類似した温度管理を行う。

成熟期の高温によりブドウの着色不良が問題となり、サイド

樹 種	作型	平均気温	平均屋温
ブドウ	無加温	7 ~ 15	22 ~ 29
	加 温	11 ~ 18	23 ~ 28
ナ シ	無加温	外気温	20 ~ 30
	加 温	10 ~ 15	21 ~ 28
リンゴ	無加温	自 然	20 ~ 28
イチジク	無加温	保 温	23 ~ 30
	加 温	12 ~ 13	27 ~ 28
カ キ	加 温	5 ~ 15	25 ~ 28
モ モ	加 温	3 ~ 14	19 ~ 27

の巻き上げ、被覆資材の除去、自動換気等により高温制御を行う。

日中の気温は多くの樹種で 30 以下を目標とする。加温栽培を行う場合は休眠覚醒のための低温要求量が重要となる。休眠覚醒に必要な低温域は 7.2 以下の遭遇時間はブドウ‘巨峰’で 500 時間、ナシ‘幸水’、カキで 800 時間以上である。

イ．水分管理

表 2 樹種別の生育時期と好適土壌水分範囲

(鴨田,1987)

施設栽培では自然降雨が遮断さ

れるため、水分供給はかん水および地下からの移動水に依存する。水分管理は生育初期から果実肥大期はやや湿潤を保ち、成熟期にはやや乾燥条件とすることにより糖度の向上を図る。かん水の目安としては土壌水分計（テンシオメーター）を用い生

樹 種	生育初期 p F	果実肥大期 p F	成熟期 p F
ブ ド ウ	2.2-2.5	2.2-2.7	3.0 以上
日本ナシ	2.2-2.7	2.2-2.6	2.8 以上
カ キ	2.0-2.5	2.2-2.7	3.0 以上
モ モ	2.3-2.5	2.3-2.7	2.8 以上
オウトウ	2.1-2.6	2.2-2.6	2.7 以上
イチジク	2.0-2.5	2.0-2.5	2.7 以上

育初期は pF 値 2.0 ~ 2.5、果実肥大期は 2.0 ~ 2.7、成熟期は 2.7 以上でかん水を開始する。1 回のかん水量は 20 ~ 30mm とする。かん水の方法はスプリンクラー、ドリップ式、ホース等によりかん水する。また、湿害を避けるために十分な排水対策を行うことが重要である。

ウ．光環境

ハウスは平坦地であれば南北方向に設置した方が光条件が均一になる。施設栽培では露地栽培に比べ光量が少なく、新しいフィルムを張った直後で 90 % であり、時間の経過とともにフィルムの変質や汚れなどにより、光透過率は減少する。落葉果樹の光補償点は 300 ~ 400lx であり、光飽和点は 40 ~ 60klx である。過繁茂により光条件が悪化するため、剪定および新梢管理により光条件を良好に保つ必要がある。成熟期における樹冠下への反射マルチの利用は、樹冠下部の光環境改善に効果があり、カキ、モモ、オウトウなどで着色向上が期待できる。

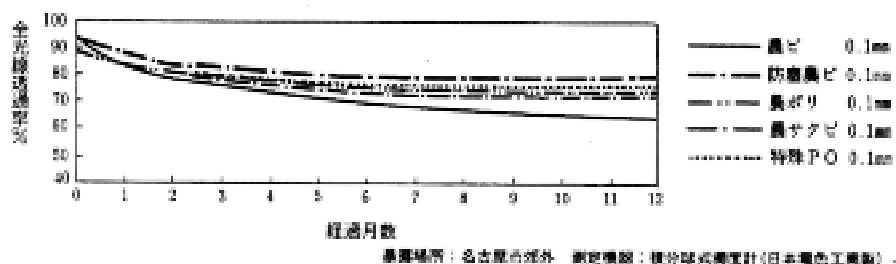


図1 光線透過率の経時変化

（４）施設の種類と構造

施設の種類には鉄骨ハウス、パイプハウス、アーチパイプによる雨よけ施設などがある。

ア．簡易被覆栽培用

ブドウ、ナシなどの棚上に設置し、病虫害の軽減、品質向上をねらいとするものである。ブドウの短梢剪定栽培では間口は 60 ~ 90cm 程度に、FRP（ガラス繊維強化ポリエステル）や針金などを棚上に設置する。間口は大きい方が降雨による影響

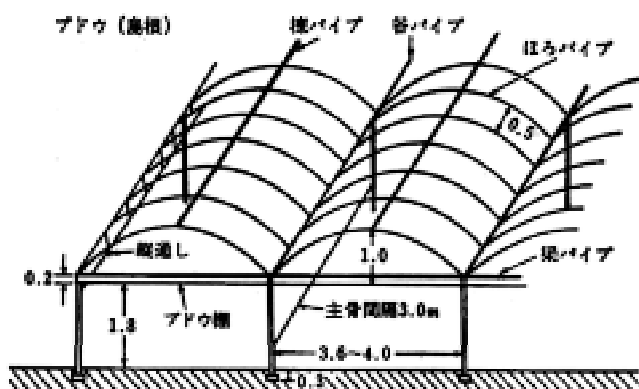


図2 アーチ型パイプハウス構造（桜中、1984）

を受けにくい、強度が弱くなる。4 倍体品種や欧州系品種ではアーチパイプを利用し、間口 2 ~ 4m とする。高温障害防止のため、棚面とビニル被覆谷部との間隔を 40 ~ 50cm とするようにする。

イ．パイプハウス

パイプ径 19 ~ 30 mm の主材料を使用し、軟質フィルムを展張することにより、雨よけ栽培、無加温、加温ハウス栽培に対応できる。施設の形状、仕様は樹種や園地条件により設計する必要があるが、耐風構造であること太陽光線が多く入射すること、温度管理が容易なこと、安価なこと等が設計の条件となる。おおむね間口は 3.5 ~ 6.0m 程度、高さは 3.0 ~ 4.5m である。北部には耐雪型のハウスが必要であり、パイプ径も太いものを使用する。

ウ．被覆資材

農業用フィルムには多くの種類が開発されているが、軟質ポリ塩化ビニル（農ビ）、ポリエチレンフィルム（農ポリ）、エチレン・酢酸ビニル共重合フィルム（農酢ビ）およびポリオレフィン系特殊フィルム（農PO）等が主体であり、近年、農POフィルムの利用率が増加している。農ビフィルムは柔軟性、復元性、透明性、防曇性、保温性に優れている。農POフィルムは農ポリ、農酢ビの保温性が農ビに比べて低いため改良されたものであり、農ビに比べ軽量で、風に強く、汚れやべたつきが少ない。しかし硬く、摩擦強度が弱くこすれに弱い欠点もある。軟質フィルムの耐用年数は1～2年である。なお、使用済みフィルムは焼却せず廃プラスチック類として適切に処分する必要がある。

表3 主要被覆材の特性（栃木、1983）

項 目		農ビ(軟質塩ビ)	農ポリ(PE)	農酢ビ(EVA)
加工性	べ た つ き			
	接 着 性			
物理特性	透 明 性			○
	強度（常温）		○	○
	耐 暑 性		○	○
	耐 寒 性	○		
	耐 候 性			
	防 塵 性	～ ○	○	○
	流 滴 性		×	○
	保 温 性			○
展 張 作 業 性				
コ ス ト				

評価
良
＞ ○ ＞ ＞ ×
不良

表4 農ビと比較した農POフィルムの特徴（施設園芸ハンドブック、1994）

特 徴	関係する主な物性	適用場面・利用上の特記事項
軽量 風に強い 耐寒性大 汚れべたつき少 保温性向上	比重(約 0.95, 農ビ約 1.4) 引裂強度、引張り強さ (製膜法の違い) 低温時の耐衝撃強度 可塑剤を含まない 長波放射吸収剤配合	展張作業性良 強風地帯に適 寒冷地に適 耐候性・開閉作業良 農ビと同等、農ビと農酢ビとの 中間程度もある
こすれに弱い 固い f1-ズ（かるみ度の 初期値） やや大(透明性小)	摩擦強度(分子構造上の特徴) 弾性、復元性(降伏点) 保温強化剤の量と質 樹脂の差、製膜法	バンドレス 展張作業性 散光性資材ほどではない
燃焼C1は出ない	分子組成、安易に燃やすことは問題有り	
広幅(10m)ものあり	製膜法の違い	加工軽減