

施設園芸における省エネルギー対策のポイント

令和3年12月

山梨県農政部農業技術課

施設園芸における省エネルギー対策のポイント 目次

1 施設園芸共通

- (1) 外張被覆と多層化 P 1
- (2) 内張カーテンと多層化 P 1
- (3) 高効率暖房機 P 2
- (4) 多段サーモ P 2
- (5) 炭酸ガス発生装置 P 2
- (6) 循環扇 P 3
- (7) ヒートポンプ P 3
- (8) 廃熱回収装置 P 3
- (9) 気密性の確保 P 4
- (10) 暖房装置の点検・整備と清掃 P 4

2 果 樹

- (1) 内張カーテンの設置と二層化 P 6
- (2) ハウス内温度の均一化 P 7
- (3) ビニールマルチによる地温確保 P 7
- (4) 効果的な換気方法 P 7
- (5) 生育後半の温度管理の徹底 P 7
- (6) 作型の変更 P 7
- (7) 品質優先の温度管理の徹底 P 8
- (8) スマート農業の活用 P 8
- (9) ブドウハウスの省エネ対策（現地事例より） P 9

3 野 菜

- (1) 適温管理 P 11
- (2) 変温管理
 - ア トマト栽培における変温管理 P 11
 - イ きゅうり栽培における変温管理 P 12
- (3) 作型の変更 P 12

4 花 き

- (1) 適温管理 P 13
- (2) シンピジウムの低夜温管理 P 14
- (3) コチョウランの温度管理 P 14
- (4) バラの温度管理 P 15

施設園芸における省エネルギー対策のポイント

1 施設園芸 共通

(1) 外張被覆と多層化

ハウス内の熱は、屋根面、妻面、側面の被覆資材を通して失われることから、外張りに保温性の高い資材を用いたり、多層化することで、放熱量を抑制できる。

ア サイド（側面）の多層化

ハウスのサイド内側や外側に被覆資材を追加することで、気密性や保温性を高めサイドからの放熱量を抑制する。屋根面や内張（天張）カーテンの多層化ほど保温効果は高くないが、比較的容易に設置できる。外側はサイド換気が不要な時期のみとなるが、内側は生育期を通じて設置できる。



また、ハウス側面のため、日射量の減少の影響が少なく、光透過率の低い資材や使用済みの資材の再利用ができる。

中空二層構造の保温資材をサイド内側に設置することで燃料節減効果は高くなる。

イ 屋根面の多層化（空気膜）

パイプハウスの屋根の外側にもう一枚被覆資材を展張し、資材の間に空気を充填し、空気膜を作ることで断熱し、放熱量を抑制する。内張カーテンと同等以上の省エネルギー効果が見込める。

ただし、日射量が減少するため、光透過率の高い被覆資材の使用や被覆資材の汚れの清掃が必要である。



(2) 内張カーテンと多層化

施設の内部に張るカーテンは、外張り被覆への対流を遮断するとともに、床面からの放射伝熱を抑える効果がある。カーテンを多層被覆すれば気密性が高まって対流が弱まり、隙間からの放熱が少なくなるため保温効果が高まる。異なる資材を組み合わせる場合は、断熱性の高い資材を外側に張る。内張カーテンなどは、保温性と併せて、開閉時の操作性や防滴性なども検討して選択する。また、内張に中空二層構造などのカーテンを利用することにより、断熱効果がさらに高まる。

ア 内張の多層化 [一重→二重]

一重カーテンを二重にすると、二枚のカーテン間に空気の断熱層が形成され、保温効果が向上する。

カーテン間の距離を空けすぎたり、気密性が低いと、空気の対流や出入りが発生し、保温性が低下しやすいので留意する。



イ 内張の多層化 [二重→三重]

通常の施設栽培では二重カーテンで十分であるが、高温性の品目や高冷地での施設栽培など燃油を多量に使用する場合に、三層カーテンが省エネルギー対策として有効である。ただし、気密性が高くなると湿度も高まるため、病害に対する注意が必要である。

ウ ハウス内トンネル設置による多層化

定植後1ヵ月程度、トンネル被覆による多層化を行い、保温効果を高めることにより、燃油使用量の節減を図る。

(3) 高効率暖房機

老朽化した加温機や熱効率の低い加温機では、重油の消費量が増加するため、熱効率の高い加温機の導入を図る。熱効率の高い新型の加温機に買い換えることにより、10%程度年燃油使用料が削減できた事例もある。

(4) 多段サーモ

多段サーモを導入することで、夜温を中心に外気温や作物の生理にあわせて、ハウス内の最低温度を段階的にコントロールすることができ、収量や品質を維持しながら、燃料消費量の削減が図れる。

(5) 炭酸ガス発生装置

LPG（プロパンガス）や灯油を燃焼して炭酸ガスを発生させることにより、収量増加や品質向上を図る炭酸ガス発生装置は、補助暖房として利用できる（燃焼ガス開放型の小型暖房機と同じ）。

使用にあたっては、燃焼ガスがハウス内に放出されるため、不完全燃焼等には充分注意する。また、花きなど品目によっては燃焼ガスによる影響を受けやすい品目もあるので特に注意する。



(6) 循環扇

密閉された施設内では、空気の動きが少なく、循環扇を利用して施設内の空気を強制的に循環させることで、施設内の温度や湿度のムラを無くし、暖房効率を上げることができる。

また、施設内や作物の結露が発生しにくくなるため、病害の発生抑制にもつながる。



(7) ヒートポンプ

ヒートポンプは、冷媒を介して水や空気から熱を集め、その熱を暖房用として利用する装置である。

ランニングコストは、電気を動力源とした場合、重油暖房機と比較して有利であるが、インシヤルコスト（初期費用）が高いという問題があり、重油暖房機との併用（ハイブリッド方式）が推奨されている。

なお、ヒートポンプは冷房としても使用ができる。



(8) 廃熱回収装置

廃熱回収装置はボイラーの煙突から廃棄するガスの熱（廃熱）を回収し施設内で再利用することにより暖房効率を高め、燃料の使用量を削減する。

なお、ボイラーによっては、煙突からの排煙温度が低下し、結露によってボイラーの缶体が腐食する場合がありますので留意する。



(9) 気密性の確保

天窓、内張カーテンやサイドの開閉部などの合わせが不十分であったり、被覆資材に破損があり気密性が確保できないと、ハウス内の暖かい空気が漏れたり、冷たい外気が流入し、保温性が著しく低下する。

このため、定期的に開閉部分を中心にハウス周りの点検を行い、密性を確保する。特に強風などの後には必ず行う。



(10) 暖房装置の点検・整備と清掃

暖房装置の点検・整備は最も基本的な対策のひとつであり。経年劣化に伴う暖房効率の低下を最小限に抑えるだけでなく次の効果が期待できる。

- ・故障を未然に防ぎ農作物への被害を回避する
- ・暖房装置の寿命を長くする
- ・修繕費を削減できる

ア 熱交換面（缶体）の清掃

A重油を燃料とする場合、燃料に含まれる硫黄や灰分などのカスが缶体内に留まり、これを放置すると煙管が詰まって黒煙を生じたり、不着火になるなどのトラブルの原因となる。また、筐体内に残るカスは湿気を帯びやすく缶体の腐食を助長する。さらに、乾いて固まると除去し難くなることから、暖房シーズン終了後、できるだけ早い時期に掃除を行う。缶体内の清掃で、熱交換がスムーズになり暖房効率が10%程度良くなった事例もある。

<作業内容>

※装置付属の説明書をよく読んで確認してから作業する。

- ・電源を切り、燃料コックを閉める。
- ・加温装置煙突側の煙室のふたをはずしスクリーブプレートを抜く。
- ・煙室にたまったカスを掃き出し、スクリーブプレートの汚れをワイヤブラシで落とす。
- ・煙管にたまったカスは、燃焼室側に押しだし、バーナー下の掃除口から掃き出す



イ バーナーノズル周辺の清掃

バーナーノズル周辺の燃焼カスによる汚れは、燃料と空気の正常な混合を阻害し、不完全燃焼の原因になるため、定期的に掃除を行う。



ウ バーナーノズルの交換

ノズルは使用とともに摩耗し、摩耗が進むと噴霧燃油量が増加し、缶体を痛めたり燃焼状態を悪くしたりする原因になる。

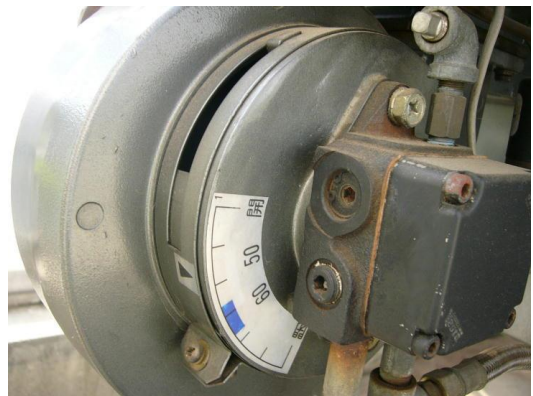
このため、1シーズン毎または燃油を10KL消費する毎にノズルを交換する。ノズル交換で暖房効率が5%程度良くなった事例もある。

このほか、ディフューザーの汚れも注意して清掃する。

なお、着火用の電極棒などバーナー周囲の装置の取り付け位置が変わると、着火不良や燃焼不良の原因になるため、注意して作業する。

エ エアーシャッターの調整

燃焼効率を高めるため、エアーシャッターを開閉して排煙が無色になるよう調整する。



2 果 樹

(1) 内張カーテンの設置と二層化

天張りカーテンの新設や二層化、また使用済みビニールなどを活用したサイドカーテンの新設や二層化により、断熱性が向上する。一般的に一層カーテンで20～30%、二層で30～40%の燃料の節減になる。特に、立木果樹のハウスでは、ハウス内容積が大きいいため、導入効果は高い。また、ハウス内の北側サイドを反射マルチで二重にすることで、断熱性が向上する。

立木果樹では樹高の切り下げや誘引を実施し、できるだけ天張りカーテンを設置する。内張カーテンに防滴効果の低下したビニールを使用すると、日光の透過率が低下して日中のハウス内温度や地温の上昇が悪くなるので使用期間に留意する。

ハウスブドウの事例では、早朝の外気温が -6°C の時、外装と天張りカーテン一層間の気温は -3°C 、一層と二層間の気温は $+3^{\circ}\text{C}$ 、棚面は $9\sim 11^{\circ}\text{C}$ に保たれていた。

天張りカーテン設置の事例では、熱貫流率が大幅に低下し、一層可動式天張りカーテン設置の場合、放熱量節減率が35～40%になり、重油の使用量が20～30%節減した。また、二層可動式天張りカーテン設置の事例では、放熱量節減率が約50%になり、重油の使用量が30～40%節減した。

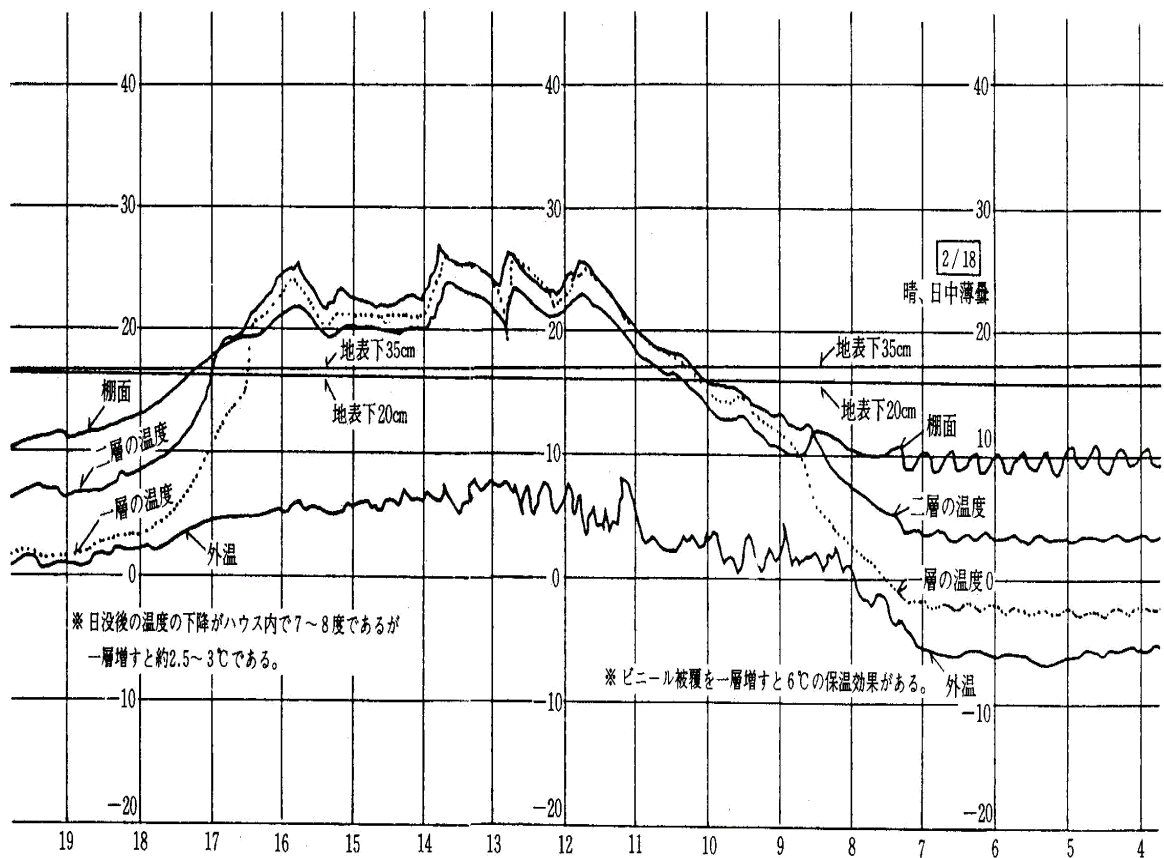


図 ハウスブドウの一重被覆二層カーテンの温度変化 (東八代農改)

ハウスナシの事例では、一層の天張りカーテンの設置で平均35%の燃油削減効果が確認された。

(2) ハウス内温度の均一化

ハウス内の温度分布を測定し、温度センサーの設置場所やダクトの配置方法を見直すことや循環扇の設置により、ハウス内の温度が均一化し、不要な燃油使用を防ぐことができる。また、生育が揃い加温期間の長期化も防げる。

ハウスの周囲に大ダクトを配置することで、低温になりやすいハウス周囲の温度が確保され、ハウス内の温度が均一化しやすい。配置には加温機的能力や風量、ハウス内の高低差などを考慮する。

(3) ビニールマルチによる地温確保

加温開始前の樹冠下へのビニールマルチや被覆後の日中の灌水により地温が確保され、地温上昇が促進できる。透明なビニールほど地温上昇効果が高い。

(4) 効果的な換気方法

生育初期は、天窗中心の換気を行うことでハウス内の温度や地温を確保しながらの換気ができる。

天張りカーテンの開閉を控えることにより、無駄な冷気を流入させずに済み、ハウス内の温度低下を防げる。

(5) 生育後半の温度管理の徹底

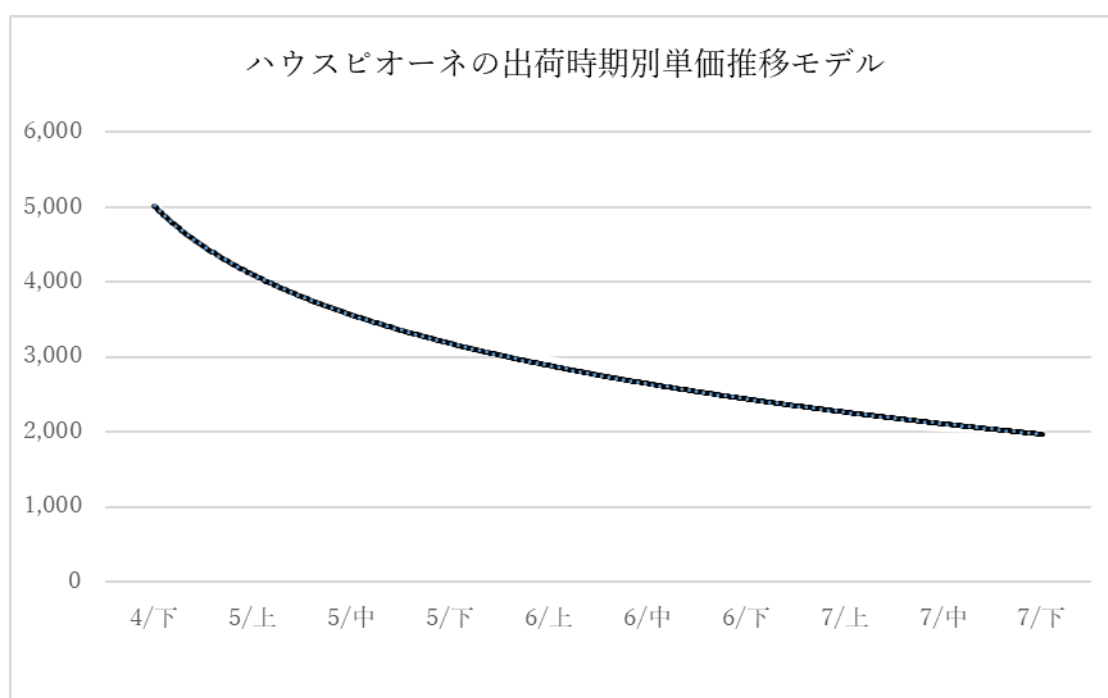
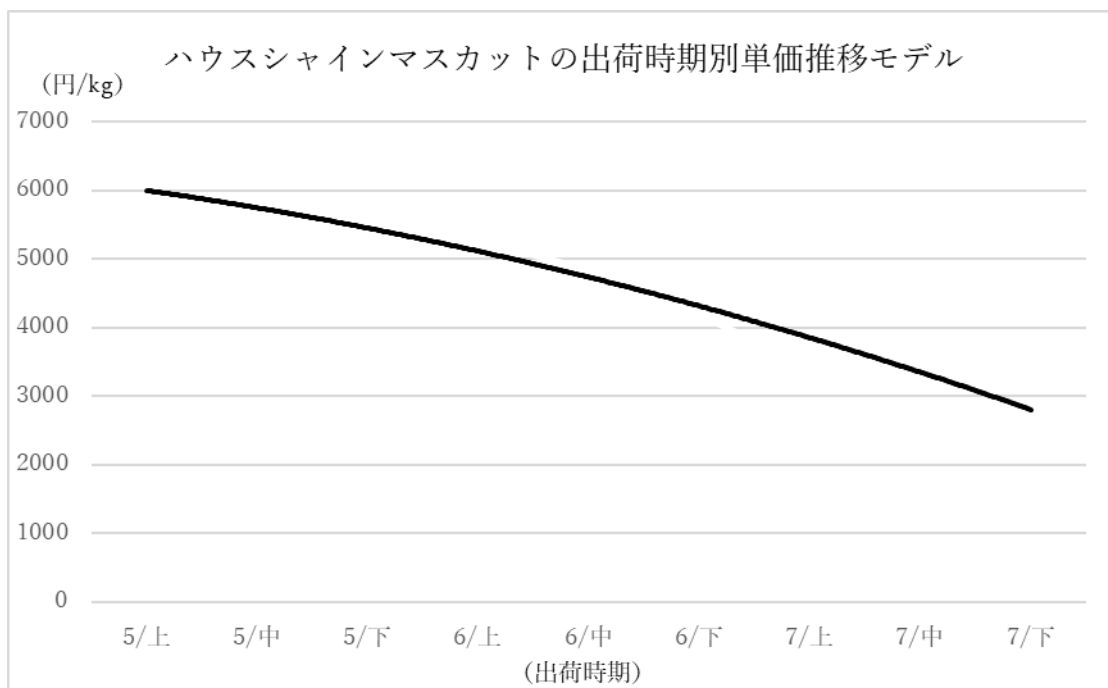
5月以降に成熟期を向かえるハウスでも、ビニールの開閉をこまめに行う温度管理を徹底することで、品質の向上と生育・出荷の遅延を防ぐことができる。

(6) 作型の変更

作型により燃油の使用量は大きく異なる。1～2月の厳冬期に比較的高めの温度管理をする作型では、燃油使用量は多く、作型を遅らせるほど外気温も高くなり使用量は減少する。

しかし、出荷期が遅くなると販売単価が下がるため、燃料費の削減量と販売価格を比較し、作型や温度管理を検討する必要がある。また、露地栽培等の他の作型との労力競合にも注意する。

また、作型を遅らせる場合は、販売に影響の出るような出荷ピークや端境期を作らないよう産地全体で被覆加温計画を検討するとともに、露地栽培との労力競合にも注意する。



(7) 品質優先の温度管理の徹底

省エネ対策を重視し過ぎ温度不足等から生育不良や品質低下しないよう十分注意する。

各品目・品種ごとの栽培基準の温度体系を逸脱しないよう温度管理に注意する。

(8) スマート農業の活用

環境センサーや環境制御機器を導入することにより、遠隔モニターやハウス内の温度管理が的確、迅速にできるため、効率的な温度管理や高温障害等の回避が出来る。

(9) ブドウハウスの省エネ対策（現地事例より）

ア 太陽光を活用した高温高湿度管理

加温開始から展葉2～3枚までは、ハウスを密閉し太陽エネルギーを最大限に活用して高温高湿度管理する（蓄熱効果）。シャインマスカットの場合、脱萌までは、水分が十分あれば一時的に35℃（ピオーネ・巨峰・デラウェアなどでは40℃）を越えても、芽枯れ等の危険性は少ない。このため、高温高湿度管理中は、ハウス内が乾燥しないようかん水や散水をこまめに行いハウス内湿度を十分に保つ。

加温開始から展葉2～3枚までは、天張りカーテンをできるだけ締め切り、ハウス内に無駄な冷気を流入させない。なお、シャインマスカットでは棚面の温度が概ね35℃（ピオーネ・巨峰・デラウェアなどでは40℃）を越える場合は、天張りカーテンも開閉する。

イ 蓄熱効果の活用

生育期でも日の入り直前の高温（35度まで）は、生育に障害を及ぼさないので、夕方早めにハウスを密閉することで、ハウスの蓄熱効果を高めることができる。ただし、栽培時期やハウスの構造、立地条件などによって密閉後の温度上昇に差がでるため、密閉するタイミングを各ハウスごとに確認する。なお、天窓は自動換気としておく。

ウ 天張りカーテンの活用

二層式の天張りカーテンでの温度管理（換気）は、上層のカーテンの開放で間に合わない場合は、下層のカーテンを開閉する。天張りカーテンの開ける幅は必要最低限とし、ハウス内に無駄な冷気を流入させない。

固定式の天張りカーテンで、5～10m間隔に空気が抜ける合わせ部分（合わせは70～100cm）を作っておくことで、天窓とサイドの開閉に伴い棚面の換気が自然にできるため、長期間（果粒肥大期まで）カーテンが使用できる。

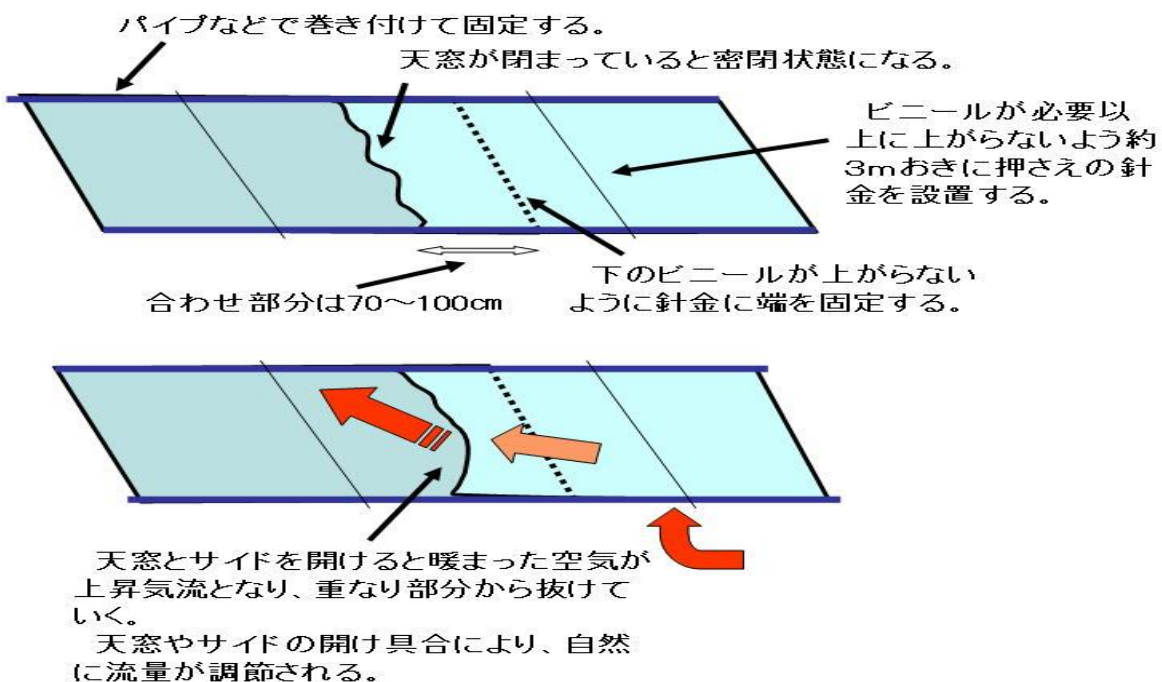
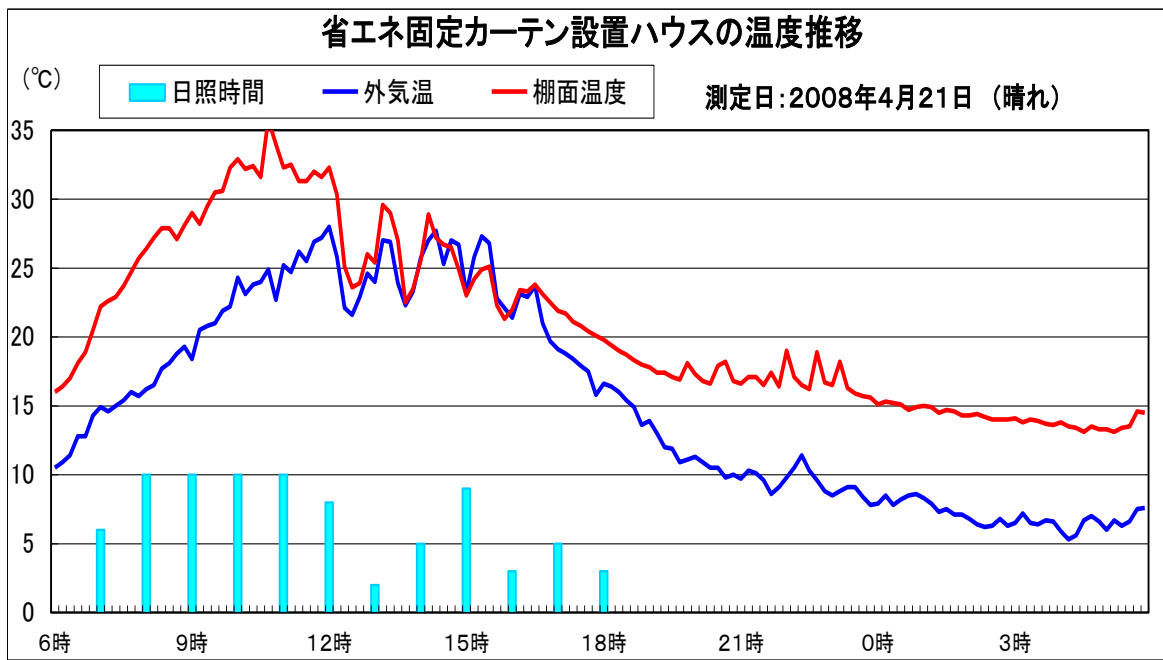




図 固定式天張りカーテンの換気の仕組み



3 野菜

(1) 適温管理

果菜類の生育適温及び限界温度は、次の表のとおりである。これらの適温域では、光合成作用がもっとも盛んに行われ、夜の呼吸消耗が最も少なく、生育が良く収量も多くなる。

表－1 野菜の生育適温及び生育限界温度 (単位：℃)

野菜	昼気温		夜気温		地温		
	最高限界	適温	適温	最低限界	最高限界	適温	最低限界
トマト	35	25～20	13～8	5	25	18～15	13
ナス	35	28～23	18～13	10	25	20～18	13
ピーマン	35	30～25	20～15	12	25	20～18	13
キュウリ	35	28～23	15～10	8	25	20～18	13
温室メロン	35	30～25	23～18	15	25	20～18	13
スイカ	35	28～23	18～13	10	25	20～18	13
カボチャ	35	25～20	15～10	8	25	18～15	13
イチゴ	30	23～18	10～5	3	25	18～15	13

出典 施設園芸ハンドブック

(2) 変温管理

夜間気温が、野菜の物質生産と代謝、転流、呼吸などの諸作用に大きな意味を持つことから、自然の温度変化に準じた温度制御により、生育の促進と併せて省エネ効果をねらう。変温しない管理に比べて5～6%の省エネ効果が期待できる。

表－2 変夜温管理の設定温度 (単位：℃)

野菜	前夜半	後夜半
トマト	11～13	8
キュウリ	13～15	10
イチゴ	13～16	8
ナス	16～18	13

※前夜半：日没後4～6時間 後夜半：それ以降日の出まで

出典 施設園芸ハンドブック

ア トマト栽培における変温管理

日中の温度は、晴天時には午前を28℃以下に、午後を午前より2～3℃以上低くなるように管理する。曇雨天時に15℃以下になる場合には日中でも加温する。

夜間の温度は、多段サーモを利用して変温管理する。日没から4時間程度は、同化産物の転流を促進するため暖房温度を高め設定し、その後は、呼吸による消耗を抑えるため設定温度を下げる。

また、変温管理を行う場合に、最低温度が10℃未満になると、根腐萎凋病、

疫病、灰色かび病、葉かび病などの発生が多くなるとともに、花粉稔性の低下やマルハナバチの活動が停滞することによる着果率の悪化が懸念されるため十分注意する。

表－3 変温管理の事例 (単位：℃)

天 候	早期加温	午 前	午 後	夜間前半	夜間後半
晴 天	1 7	2 5～2 8	1 8～2 3	1 4～1 5	1 0～1 2
曇雨天	1 7	1 5～2 4	1 5～1 8	1 2～1 3	1 0～1 2

早朝加温：日の出前30分、夜間前半：日没後4時間

夜間後半：日没後4時間～日の出30分前

※危険を考慮し、「表－2 変夜温管理の設定温度」の設定温度より若干高めの設定である。

イ きゅうり栽培における変温管理

日中の温度は、晴天時には午前を30℃以下に、午後を午前より2～3℃以上低めになるように管理する。30℃以上になると果実の肥大が緩慢になるので注意する。曇雨天時に15℃以下になる場合には日中でも加温する。

現在、果色が濃く光沢の強いワックス系と呼ばれる品種が主流で栽培されており、これらの品種は、従来品種に比べて夜間温度を高くする必要がある。

夜間の温度は、トマトと同様に多段サーモを利用して変温管理する。日没から5時間程度は、同化産物の転流を促進するため暖房温度を高め設定し、その後は、呼吸による消耗を抑えるため設定温度を下げる。(表－4)

表－4 変温管理の事例 (単位：℃)

天 候	早期加温	午 前	午 後	夜間前半	夜間後半
晴 天	1 8	2 8～3 0	1 8～2 5	1 4～1 6	1 2～1 3
曇雨天	1 8	1 5～2 0	1 5～1 8	1 3～1 5	1 2～1 3

早朝加温：日の出前30分、夜間前半：日没後5時間

夜間後半：日没後4時間～日の出30分前

※危険を考慮し、「表－2 変夜温管理の設定温度」の設定温度より若干高めの設定である。

(3) 作型の変更

野菜の種類、作型により燃油使用量に大きな差が出る。山梨県版農業経営指標において、10a当たりのA重油使用量は、トマト半促成栽培(1月中旬定植)で10KL、きゅうり半促成栽培(1月中旬定植)で12KLとなっている。

トマト半促成栽培の場合、1月中旬定植に対して、1月下旬定植で13%、2月中旬定植で31%、2月中旬定植で43%の節減となる。(表－5)

きゅうり半促成栽培の場合、1月中旬定植に対して、1月下旬定植で15%、2月上旬定植で32%、2月中旬定植で47%の節減となる。(表－6)

ただし、きゅうり、トマトとも、半促成栽培の出荷時期となる3月～6月におい

て、平均単価は後半になるほど下がることから、販売対策と併せて作型の変更を検討する必要がある。

表－５ トマト半促成栽培のは種期別燃料使用量 (単位：k l、%)

は 種	定 植	A重油使用量	同左比
1 1月中旬	1 月中旬	1 0 . 0 0	1 0 0
1 1月下旬	1 月下旬	8 . 7 4	8 7
1 2月上旬	2 月上旬	6 . 9 1	6 9
1 2月中旬	2 月下旬	5 . 7 3	5 7

条件：パイプハウス(丸屋根5連棟 間口6m、軒高1.5m、棟高2.5m、奥行35m)

2層カーテン(被覆資材はポリフィルム)

デグリアワーは甲府のアメダス値をもとに算出

暖房温度は12℃

表－６ きゅうり半促成栽培のは種期別燃料使用量 (単位：k l、%)

は 種	定 植	A重油使用量	同左比
1 2月下旬	1 月中旬	1 2 . 0 0	1 0 0
1 月上旬	1 月下旬	1 0 . 2 0	8 5
1 月中旬	2 月上旬	8 . 1 2	6 8
1 月下旬	2 月下旬	6 . 4 0	5 3

条件：暖房温度14℃、他はトマト半促成栽培に準ずる

表－７ 東京都中央卸売市場における月別販売単価 (単位：円/kg)

野 菜	3月	4月	5月	6月
トマト	3 3 5	4 1 3	2 9 9	2 8 8
きゅうり	3 5 0	2 4 8	2 1 6	2 3 5

山梨県産 平成22～24年の平均

4 花き

(1) 適温管理

花き類の標準管理温度は、表－8に示すとおりである。品種や生育ステージ毎に、適温や最低限界温度があるため、詳細は指導機関に確認する。

表－8 花き類の標準管理温度(並河を改編)

品 目	昼 温	夜 温
バラ	23～25℃	15～18℃
スターチス	25℃以下	8～10℃
シクラメン	20℃以下	12～15℃
インパチェンス		15℃
ハイドラランジア		12～18℃

(2) シンビジウムの低夜温管理

県総合農業技術センターの試験結果では、シンビジウム（鉢花）の高冷地における一貫生産において、加温期間を通して夜間温度を15℃から5℃に、又は開花当年の2月上旬まで15℃から2℃に下げても、良品株率は向上し、加温燃料費は90%近く低減できる。（表－8，9，10）

表－8 低夜間管理（5℃）が開花に及ぼす影響

品 種	夜温設定	花茎発生数	良品株率	開花日	小果数	花茎長
P L	15℃	3.2(本/株)	70%	12月20日	20.8輪	67.6cm
	5℃	3.6(本/株)	100%	12月18日	25.1輪	64.8cm
H P	15℃	4.3(本/株)	100%	12月21日	24.7輪	80.0cm
	5℃	4.0(本/株)	100%	12月18日	26.8輪	80.8cm

品種名 PL：ピンクパールラブ、HP：ハーブムーンパピゴ

良品株率 株当たり花茎数が3以上のもの

表－9 低夜間管理（2℃）が開花に及ぼす影響

品 種	夜温設定	良品株率	開花日	小果数	花茎長
G L	15℃	100%	1月5日	15.8輪	69.4cm
	2℃	100%	12月26日	13.1輪	55.8cm
R F	15℃	17%	—	8.6輪	—
	2℃	83%	12月20日	9.0輪	55.4cm
P L	15℃	100%	12月5日	15.8輪	56.8cm
	2℃	100%	11月18日	17.4輪	57.2cm
H P	15℃	100%	12月30日	18.5輪	64.5cm
	2℃	100%	12月23日	18.0輪	63.6cm

品種名 GL：グレートキャティ'リトルランサン'、RF：ローズワイン'フルフェイス'ロップ'、

JP：ジェンティール'ペパーミント'、RS：ローズワイン'新世紀'

良品株率 株当たり花茎数が3以上のもの

表－10 暖房機の運転時間

夜温設定	燃焼時間	同左比
15℃	820h	100%
5℃	116h	14%

(3) コショウランの温度管理

ア 変温管理

コショウランは昼温を28℃、夜温を18℃としても、終日28℃加温（慣行）と同等に生育し、花茎の発生を抑制できる。開花までの日数や花蕾数、花茎長、花の大きさなどの開花品質は同等以上となる。変温管理による暖房稼働時間は、表－11のとおりとなる。（山梨県総合農業技術センター試験成績より）

表-11 変温管理下での暖房稼働時間 (単位: 時間、%)

	11-4月	5-10月	年間	同左比
慣行(28℃)	2,927	1,237	4,164	100
変温(28-18℃)	1,980	725	2,705	65

イ 短時間昇温

コショウランの涼温栽培(終日18℃加温)において、加温温度を15℃とし、日出前又は日没後に3時間だけ25℃へ昇温することで、冬期における生育の停滞や低温による葉の変色を回避できる。暖房コストは18℃加温と同程度である。

(表-12) (県総合農業技術センター試験成績より)

表-12 日没後または日出前昇温での暖房稼働時間

	12-4月
15-25℃(日没後3h昇温)	792時間
15-25℃(日出前3h昇温)	809時間
18℃(終日)	734時間
21℃(終日)	1,358時間

(4) バラの温度管理

ア 変温管理

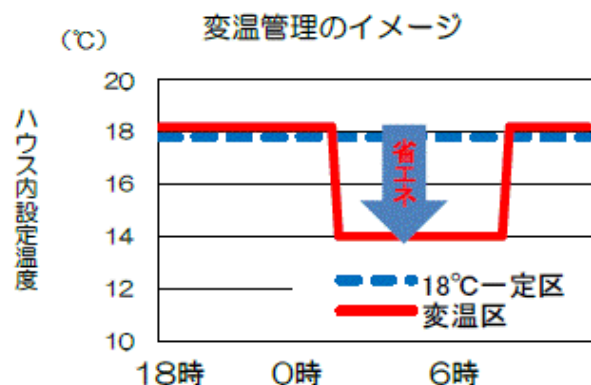
夜間の温度管理は、後夜半(0~6時)の管理温度を18℃から12℃(または、14℃)に下げ、朝方(日の出時)に18℃に戻し、光合成を促進する。

(農林水産省 農業新技術2010)

植物生理を利用した温度管理技術

夜間の2つの時間帯(前夜半、後夜半)のうち、後夜半(0~6時)に管理温度を18℃から12℃(または14℃)に下げ、朝方には18℃に戻し、光合成を促進します。

後夜半の温度低下による植物体への影響を補うために、ロックウール(栽培槽)の下に発熱体(培地専用加温テープ)を設置し、後夜半の間、21℃に加温します。



培地専用加温テープの設置状況

帯面状の発熱体(長さ100m以下、幅22mm、厚さ2mm)で、培土中または表面に設置し毛細根やクラウン部分を局所加温します。



イ 作型の変更（冬期休眠栽培）

厳寒期に最低限の暖房を行い、収穫を行わないで春以降に出荷する栽培方法

(ア) アーチング仕立て（養液栽培）の場合

1月の収穫が終わり次第、徐々に暖房温度を下げていく。養液は少なめに与え、水不足にならないようにする。温室内温度は、5℃以下にならないように管理する。

(イ) 土耕栽培の場合

1月の収穫が終わり次第、徐々に暖房温度を下げていき、暖房を打ち切る。最低温度2～5℃を3～6週間以上遭遇させて、休眠状態とする。剪定は暖房開始前に行う。