

IV 部門別対策

1 施設野菜

(1) 省エネ技術

ア 栽培品種の特性を考慮した変温管理

暖房温度管理は、品目に応じた変温管理を実施し、生育及び収量を確保しつつ暖房燃料を節減させる。表IV-1 は主な品目の変温管理と燃料の節減率等の状況である。また、図IV-1 は変温管理のイメージ図である。

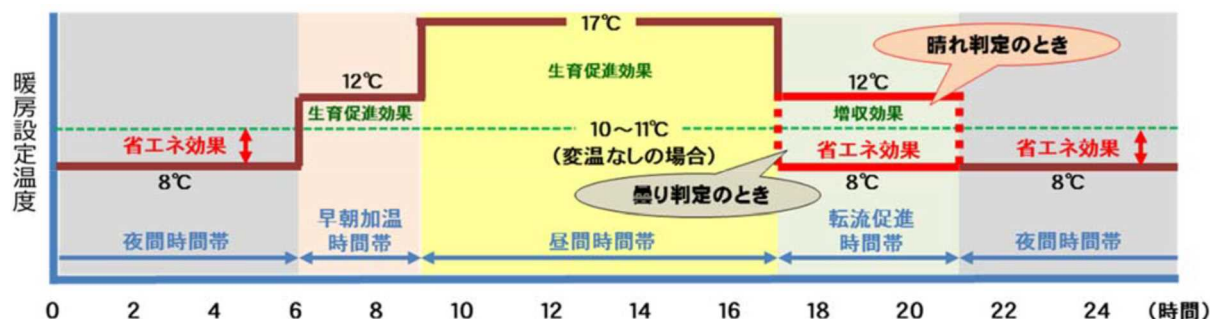
変温管理は、夜の前半の温度を高めにして日中の光合成産物の転流を促進させ、後半の夜温は低めにして呼吸による消耗を抑制する。夜間固定温度に比べて、変温管理でムダな燃料の節減が図られる。

ただし、変温管理の温度設定は、現在栽培されている品種の特性や栽培の状況を考慮して実施する。キュウリで現在主流である果実表面の光沢が優れる品種（いわゆるワックス系品種）は、以前の品種に比べ高めの温度（1～2℃）の方が適するようである。品目ごとの変温管理を基に、品種特性を十分考慮に入れて収量を落とさない温度管理を行う。トマトなどでマルハナバチを利用する場合、夜間温度を下げるとハチの働きが悪くなることがある。その場合はホルモン処理を併用する。

表IV-1 夜間の変温管理と燃料節減率

作物	夜間の設定温度(℃)		燃料節減率(%)	夜間固定時の設定温度(℃)
	前夜半(転流促進温度)	後夜半(消耗抑制温度)		
トマト	14～15	10	5	12
キュウリ	16	10	9	13
ピーマン	20	16～18	9	20
ナス	15	10～12	10	14

注)「施設野菜の暖房用燃料節減技術対策(改訂版)」(昭和56年、千葉県農林部)を改変



図IV-1 変温管理と省エネ効果のイメージ図

注) (「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル(改定2版)」より引用)

- ①夕方から4～5時間は温度を高めて光合成産物の転流を促す。
- ②その後は温度を下げて呼吸消費を抑制する。
- ③早朝(日の出前後の2時間くらい)は再び温度を高めて光合成能力の回復を図る。

イ ヒートポンプと燃油暖房機のハイブリッド運転や局所加温

施設野菜における変温管理以外の省エネルギー技術として、ヒートポンプと燃油暖房機のハイブリッド運転や、株元又は生長点周辺の局所加温技術がある。ピーマンの事例では、ヒートポンプを導入したハイブリッド運転により、運転コストを約5割削減できるとした結果や、ミニトマトの事例では株元加温により15%の燃油削減ができるとした結果がある。

※暖房用ヒートポンプのピーマンにおける経済性評価

(平成24年度試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2419.pdf>

※ミニトマト促成栽培における新規環境制御法による安定生産技術の確立

(平成29年度試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h29_18.pdf

ウ 湿度の抑制

2層カーテンを設置したり、保温開始時期を早めたりすると、暖房燃料の消費量を抑えられるが、温室内の相対湿度が高まって作物に結露を生じ、灰色かび病等の発生原因となる。そこで、湿度低下を図るために次のような管理をする。

- ①秋や春の夜間の外気温が比較的高い時期は、病害予防を優先に考え、カーテンは無使用または1層のみの使用とし、天窗やカーテンを閉める時刻を遅らせて暖房運転時間が極端に少なくならないようにする。
- ②日中に夕方まで高温管理をしている場合は、日没頃に一旦、換気を行い除湿する。ただし、厳寒期は冷気が一気に入ってしおれ等が発生するので行わない。厳寒期以外の時期も換気は窓の開度を小さめで行う。キュウリでは昼間や夜間の換気設定で褐斑病等の発生を抑えることが可能である。
- ③結露時間が長くなると、病害が多発するので、暖房せずに施設を長時間密閉しているときは、ときどきわずかな換気と併用して暖房機を数10分程度稼働させる。これには、結露センサー付きの複合環境制御機などを利用すると便利であり、キュウリではべと病、ミニトマトでは灰色かび病等の発病を抑制できる。
- ④相対湿度が高い時間が長いと、キュウリでは水への溶解度が低い石灰やホウ素の吸収が悪くなり、落下傘葉(カップング葉)の発生が増える。循環扇や暖房機の送風機能を使い適度な通風を行うと、蒸散量をわずかながら増

やすことができ、症状が改善する。

- ⑤栽培ベッド面だけでなく土壌表面全体にマルチ被覆を行い、土壌からの水分蒸発を抑制する。敷きわらによる蒸散抑制効果もある。

※促成キュウリのつる下ろし栽培における新しい温湿度管理法

(平成 22 年度試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2204.pdf>

※結露センサー付き複合環境制御装置による促成キュウリの褐斑病の抑制

(平成 23 年度試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2309.pdf>

※新複合環境制御装置によるミニトマトの好湿性病害防除技術

(平成 28 年度試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h28_49.pdf

(2) 農薬の低減

アザミウマ類やコナジラミ類の侵入抑制としては紫外線カットフィルムの外張りや開口部の防虫ネットの使用が農薬の削減に有効である。ハウス開口部への目合い 0.4mm の防虫ネットの展張を行うことで、キュウリでは土壌還元消毒や、ハウス内湿度低下処理を組み合わせた化学合成農薬の低減が可能となり、トマトでは黄化葉巻病の総合防除に有効となる。ただし、紫外線カットフィルムはミツバチを利用するイチゴや果実の着色が悪くなるナスでは使用しない。また、トマトやピーマンでは紫外線カットフィルムの使用時に多湿条件が続くと葉こぶ（水疱症）の発生が多くなるので、除湿を心掛ける。在来種クロマルハナバチは紫外線カットによって働きが悪くなることがある。紫外線のカット率の高いフィルムを使用する場合は、ハチのメーカーに使用の可否を確認する。

※促成キュウリの減肥・減農薬栽培（平成 20 年度試験研究成果普及情報）

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/09_1.pdf

※トマト黄化葉巻病の総合防除（平成 22 年度試験研究成果普及情報）

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2219.pdf>

(3) 肥料の低減

肥料の削減については、果菜類の長期どり栽培では基本的に難しいが、土壌診断を活用した基肥の適正化や畦部分のみの施肥などを行う。トマトの事例では土壌の可給態リン酸含量が 100mg/100g を超える場合は、リン酸を減肥することで肥料費を削減可能とした結果がある。また、かん水量が多すぎると水に溶けやすい窒素や加里成分が流亡するので、一度のかん水量を 10mm 程度に抑えて、少量多回数を心掛ける。養液栽培の場合は、給液量を日射比例で制御し、曇雨

天日の給液量を削減するか、養液管理法を EC 管理(給液 EC を一定値に管理する方法)から量管理(作物の一日に必要な肥料の量を計算し、給液タンクに一度に投入する方法)に切り替えることで、作物への過剰吸収を防ぐとともに廃棄量の低減により、窒素肥料を削減できる。トマトの事例では量管理により窒素肥料を 3 割程度削減し、ほぼ同等の収量が得られた結果がある。また、栄養診断に基づいた施肥を行うことで、肥料の低減が可能となり、トマトの事例では総施肥窒素量を 2 割～7 割程度の削減可能とした結果がある。

※砂質土の施設トマト栽培におけるリン酸減肥 (令和 3 年度技術指導資料)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/seikafukyu/documents/r305tomatorinsan.pdf>

※量管理法を適用した半促成トマトの養液栽培における適正な窒素施用量

(平成 24 年度試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2411.pdf>

※トマト半促成栽培における栄養診断に基づく施肥法

(平成 15 年度試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/23_5.pdf

※トマト半促成の接木栽培における栄養診断に基づく追肥法

(平成 18 年度試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/21_3.pdf