原油価格高騰に対する技術対策

Ⅰ　基本的な考え方

暖房機用燃料の重油の高騰は、施設園芸の経営に対して、大きな影響を与える。

重油価格高騰の影響を最小限に留めるためには、ハウス加温の温度設定だけでなく、暖房効率の向上、適正な栽培管理に係るハウスの環境整備や被覆資材の適切な利用など総合的な対策を講じる必要がある。

Ⅱ　具体的対策

１　ほ場環境の整備

排水が悪いと、ほ場周囲からの雨水や雪解け水のハウス内への侵入や、かん水した水が作土の下層部で停滞し、地温やハウス内温度を低下させる原因となり、暖房効率が下がる。

従って、雨水や雪解け水がハウス内へ入らないよう、ほ場周囲に排水溝を整備する。

降雨が続き、ハウス周囲に雨水が溜まる場合は、水中ポンプなどで強制排水する。

２　暖房機の保守点検

（１）暖房機の使用前の点検と整備

暖房機の燃焼室内に燃焼カスが付着すると、燃焼効率が低下するため、事前に点検整備を行う。なお、点検整備を行う際は、必ず電源を切り、コンセントを抜く。

ア　暖房機本体の点検清掃

① 煙管に溜まったカスを燃焼室側に押し出す。

② 煙室に溜まったカスを掃き出し、スクリュープレートの汚れをワイヤーブラシなどで落とし、掃除口から掃き出す。

イ　バーナーノズルの清掃・交換

バーナーノズル周辺の燃焼カスによる汚れは、正常な燃焼を阻害するため、定期的に清掃する。本体をブラシなどで清掃するとノズルの微細な溝や孔を傷つけ、かえって燃焼効率悪化の可能性があるため注意する。

バーナーノズルは使用とともに摩耗して、燃焼効率が低下したり、噴霧重油量が増加したりする。そのため、バーナーノズルは、できる限り１年毎、または、重油１０キロリットル消費毎に交換する。

ウ　エアーシャッターの調節

① 燃焼効率を上げるため、適正な空気量に調節する。

② 調整は、煙突の煙が確認できる日中に強制燃焼させて確認する。

③ 最初にエアーシャッターを閉め黒煙を発生させ、徐々にエアーシャッターを開けて黒煙発生が止まる位置から少し開けた位置に調整する。

エ　温度センサーの点検

暖房機の温度センサーに誤差が生じて、設定よりもハウス内温度が高くなると重油使用量が多くなるため、温度センサーは暖房機使用前に必ず点検する。

オ　温度ムラのないダクトの配置

温度計を数カ所設置して、ハウス内の温度ムラがないかを確認する。温度ムラが　あれば、吹き出し口の解放面積を調整したり、ダクトの途中に穴を開けたりするなど、ダクトの配置を工夫する。

３　ヒートポンプの利用

（１）暖房機との併用（ハイブリッド運転）

ハイブリッド運転は、エネルギー効率の良いヒートポンプを優先して運転し、ヒートポンプのみではハウス内温度の維持が困難となる低温時に暖房機を稼働させる方法である。暖房機と同様、ヒートポンプの暖房効率を高めるため、事前に点検整備を行う。

ア　エアフィルターの点検清掃

室外機のエアフィルターが汚れたままだと、目詰まりによる風量低下で暖房効率が低下するため、エアフィルター、室外機の吸い込み口・吹き出し口の汚れは週１回程度点検し、ブラシなどで清掃し汚れを除去する。

イ　デフロスト（霜取り）運転

外気温が低下すると（概ね5℃以下）、室外機に霜が付着し凍結する可能性が高まるため、ハウス内の空気を逆流させるデフロスト（霜取り）運転が多くなる。導入機種によってその頻度は異なるとされており、特性を理解し注意する。

ウ　温度設定

ヒートポンプを優先的に運転させるため、暖房機の設定温度より 2～3℃高く設定する。温度センサーは暖房機と同じ位置に設置する。

エ　運転時の留意点

ヒートポンプと硫黄くん蒸装置を同時運転すると、ヒートポンプの部品（銅や銅合金）が硫黄と反応し、故障の原因となるため、硫黄くん蒸は行わないようにする。

４ 保温性の向上

（１）ハウス気密性の保持

ハウス内の暖かい空気を外に逃がさず、また、外の冷たい空気をハウス内に入れないように、ハウスバンドの締め直しや被覆資材留具の緩みなどを点検し、ハウスの気密性を高める。

ア　ハウス出入り口の制限

普段利用する出入り口は、最小限にとどめ、使用しない出入り口は隙間の無いように密閉する。

イ　ハウスの隙間の密閉

妻部、出入り口、サイドと谷の換気部のフィルムのつなぎ目の隙間を無くす。内張りカーテンの裾は地面との隙間を無くす。

（２）被覆フィルムの多層化

・内張り（一層カーテンまたは二層カーテンなど）を追加で設置する。
・内張りを設置することで隙間換気伝熱負荷（隙間換気に伴う伝熱量）と貫流熱負荷（ハウスから被覆資材を通過する熱量）を小さくする。
・一層カーテンの設置の際は、外張りと内張りの間隔を広くとり、暖房で暖める容積を小さくする。
・二層カーテンを設置する場合には、断熱性の高い資材を外側に使用する。

（３）断熱性の高い資材の利用
・気泡緩衝材や中空二重フィルムを内張のサイド部や妻部に設置する。
（４）採光条件の向上
・硬質フィルムの場合、洗浄により光線透過率の低下を防ぐ。

５　ハウス内温度の均一化

（１）循環扇の利用
・循環扇により、強制的にハウス内の空気を循環させ、温度ムラを解消する。
・循環扇は、葉面結露の防止や送風による光合成速度の増加などの効果も期待できる。

６　栽培管理の改善

（１）適正な土壌水分管理
・かん水は井戸水を使用する。（又は厳寒期は温水かん水）
・厳寒期のかん水は、晴天日の午前中に行う。
・低温時、曇雨天時のかん水は避ける。
・土壌の乾燥は熱伝導率の低下の要因となるため、土壌水分は適湿を保つ。
（２）生育条件に応じた効果的な温度管理
ア　温度センサーの位置
・温度センサーは、作物の丈や必要な部分に合わせて上下させる。
・必要以上にセンサーの位置が低いと、暖房機が無駄に稼動することになる。
イ　温度管理の改善
・生育ステージに合わせたきめ細かな暖房温度を設定する。
・夕方早めにハウスを閉め込み、夜間のハウス内温度の確保に努める。
ただし、施設内湿度が上がりやすいため、灰色かび病などの病害発生に注意する。
（３）保温性の高い被覆材の使用
・保温性は、農ＰＯより農ビを使用した方が高くなる。作物の特性に応じ、保温性の高い被覆資材を使用する。
（４）作型の変更
・燃料費高騰による影響が大きく、目標とする所得の確保が困難な場合は作型を変更する。

７ 品目別対策

（１）麦類

「部分浅耕一工程播種」は、播種前の荒耕しを省略できるため、播種作業に係る軽油の消費量を３～７割削減することが出来きる。

（２）野菜

変温管理は、作物の生理機能に応じて日中や夜間のハウスの設定温度を変化させて管理する栽培方法であり、夜間最低温度の引き下げによる燃料費節減だけでなく、光合成能力向上による増収を目的としたものである。

昼間は光合成を促進し、夕方から夜半にかけては果実・根・新葉などへ光合成産物を積極的に転流させ、その後は呼吸による消耗を可能な限り抑制する。

（３）果樹

施設栽培は、露地栽培に比較して経費の投資が大きいため、収量の確保や生育促進などの対策を含めて生育ステージに応じた変温管理を行う。省エネのため、低い温度で管理した結果、出荷時期が遅れ、単価が下がり、節約した金額分より所得が下がる可能性もあるので、温度設定は生育の状態を見極めて実施する。また、保温性を高めるため一層カーテン、サイドカーテンの設置を徹底する。

ハウス内の温度ムラは、生育の遅延として現われるため、内部温度の均一化に努める。温度ムラは、ハウス内の上層部と中央部が、下層部や外周部に比べて5℃以上の温度差を生じることがある。加温ダクトの数と位置及び換気扇の温度センサーの位置を点検し、効率的にハウス内を暖める。

ア　ハウスみかん

着果を十分量確保するため、被覆前の水差し法により花芽を確認、加温時期を決定する。また、葉水やかん水を十分行い発芽を促進する。樹勢が低下したり、十分な収量が望めない場合は休園して樹勢回復に努める。

温度管理は、0.5～2.0℃の範囲で徐々に昇温、降温を行う。果実肥大促進、糖度向上、着色促進のため生理落果期から節水期のハウス内温度管理は適切に行い、安易な低温管理は行わない。一日の変温管理は、4段サーモ装置を活用し、省エネと生育促進を図る。

加温機の温度センサーは樹の赤道部、換気扇の温度センサーは樹上部30～50ｃｍに設定する。省エネ対策として、換気扇の温度センサーを寒い月は吸気口側へ、暖かい月はハウス中央付近へ移動する。

イ　ハウスブドウ

透明のビニルをマルチすることで地温の上昇が図られ、生育促進につながる。さらに発芽促進剤を利用し休眠打破、発芽促進、発芽の揃いを良くする。

被覆後は十分にかん水し、加温開始から展葉開始まで日中のカーテンを閉め切り、ハウス内湿度を保持する。40℃以上の高温になる場合は、かん水してハウス内温度を下げる。

果実生産の面からは、樹体の生理生態に見合った温度管理が重要であり、生育ステージごとに変温管理を行う。

ウ　ハウスナシ

休眠覚醒後に被覆（低温遭遇時間7.2℃以下800時間以上を確保）、被覆後は十分にかん水するとともに、発芽促進剤を利用し休眠打破、発芽促進、発芽揃いを良くする。

エ　ハウスモモ

休眠覚醒後に被覆（低温遭遇時間7.2℃以下1,000時間以上を確保）、被覆後は十分にかん水を行う。

（４）花き

花きは種類、品種が多く、生育や花芽分化の温度反応は大きく異なるため、栽培品目や品種特性を十分に把握したうえで、保温や加温、変温管理などの対策によって光熱費の抑制に努める。

花きの暖房設定温度は高い場合が多く、気密性を高める対策を最優先して実施する。具体的には、出入口に冷気の侵入防止のためのサイドカーテンを増設し、妻面、サイド部、谷間のつなぎ目、裾部分の内張りに隙間・破れがないように点検と補修を徹底する

二層カーテンを導入している施設では、二層目に保温効果が高い遮光カーテンなどを

展張することで燃油消費量を低減できる。また畝や通路にマルチやアグリシートを設置して地面からの放熱を極力減少させるなどの対策も有効である。

キクやトルコギキョウなど、定植と収穫を繰り返す品目では、適温で管理することで生育を均一化させ栽培期間の短縮化につながることが多い。逆に栽培温度を低下させて生育のバラツキと栽培期間の長期化を招くよりも、むしろ光熱費を低減できる場合がある。

安易に栽培温度を低下させるのではなく、品目特性、切り花品質、栽培期間、販売単価などを考慮して温度を決定することが望ましい。

ア　輪ギク、スプレーギク

親株での採穂時や発根時に低温遭遇することで大きく開花が遅延する場合がある。電照打切り前の予備加温を確実に実施するとともに、本ぽの前段における栽培管理にも留意する。

イ　トルコギキョウ（３～４月出荷）

11～12 月に最低気温 12℃に加温・電照して年内に発蕾させ、整枝・芽摘みを実施後に低温管理に移行することで計画的な生産が可能となる。初期管理に留意する。

ウ　カーネーション（11～５月出荷）

日没後の短時間昇温処理（17～21 時を 17℃、その後 10℃）とすることで、慣行の 12℃一定と比較し、燃油消費量は同等であるが収穫本数を向上させる効果がある。