

原油価格高騰に伴う農作物の技術対策

平成18年10月13日
福島県農林水産部

原油価格の高騰により燃料や資材等の価格が上昇しており、今後、11月以降の本格的な需要期を迎え施設を利用する農業の経営に大きな影響を及ぼすことが心配されます。

このため、それぞれの品目の特性にあった適切な温度管理や飼養管理を行い、生産物の収量や品質の確保に努めましょう。

施設栽培における環境調節項目

既存技術と生産コストの見直しなどにより、総合的な取組みで判断し対応することが重要です。作物の生産性を高めるための環境調節項目は、表1のとおりです。これらの環境調節項目を総合的にとらえ、省エネルギー対策に取り組むことが必要です。

表1 作物の生産性を高める環境調節項目

	項目	具体的事項
施設内	光条件	遮光、補光、光質、日長の制御
	温度条件	暖房、冷房、変温、複合制御
	湿度条件	加湿、除湿
	空気流動	換気、攪拌
	二酸化炭素濃度	二酸化炭素施用
	土壤水分	かん水、排水
	作物栄養	施肥、除塩
	土の物理性	団粒化、保水性
施設外	防風	防風垣、防風ネット
	防寒	寒風防止用の遮へい物
	防雪	防雪垣や柵
	排水溝	排水溝

1 共通技術対策

- ・暖房機の清掃・点検を行い、暖房効率を高めます。
- ・夜間の多層被覆を行い、保温性を高めます。
- ・保温方法と被覆資材による熱節減率は、表2のとおりです。
- ・施設の外部被覆や二重被覆の隙間をなくし、保温性を高めます。
- ・特に施設の北側や西側は、冷えやすいので、保温に注意します。
- ・暖房温度の設定は、作物生理に合わせた変温管理を行い、節油を図ります。
- ・施設内温度は、暖房機の設定温度でなく、実際に測定して管理します。
- ・施設内の温度ムラは、病害の発生や生育不良の原因となるため、室内循環扇を使い温度の均一性を高めます。
- ・施設内への光線透過率を高めるため、外部被覆資材を水で洗浄したり、内部被覆資材も古くなった物は新調しましょう。

表2 保温方法と被覆資材の効果

保温方法	被覆資材	熱節減率		(参考)保温効果*	
		ガラス室	ビニハウス	ガラス室	ビニハウス
一層カーテン	ポリエチレンフィルム	0.30	0.35	100.0	100.0
	塩化ビニルフィルム	0.35	0.40	107.6	108.3
	不織布	0.25	0.30	93.4	92.9
	アルミ粉末混入フィルム	0.40	0.45	116.7	118.2
	アルミ蒸着フィルム	0.50	0.55	140.1	144.5
	アルミ箔ポリエチレンラミネートフィルム	0.50	0.55	140.1	144.5
二層カーテン	ポリエチレンフィルム+ポリエチレンフィルム	0.45	0.45	127.2	118.2
	ポリエチレンフィルム+アルミ蒸着フィルム	0.65	0.65	200.0	185.9
	ポリエチレンフィルム+アルミ箔ポリエチレンラミネートフィルム	0.65	0.65	200.0	185.9

注：熱節減率は、被覆材を通過する熱量を算出する際の係数で大きいほど保温効果が高い。詳しくは、「施設園芸ハンドブック」(施設園芸協会) P.127を参照。出典：岡田 1980
*保温効果：一層カーテンポリエチレンフィルムを100とした場合の相対値。

2 変温管理

- ・変温管理とは、図1のとおり、作物の生理にあわせ、夕方から時間ごとに温度設定を変えて管理する方法です。
- ・果菜類では、昼間の光合成によって生成された養分が、夕方から数時間で転流が始まるので、施設内温度をやや高めにし、転流促進を図り、その後は、呼吸の消耗を抑制するために最低温度で管理します。更に、日の出とともに始まる光合成作用を促進するため、早朝に温度を高めます。
- ・変温管理による節油効果は、作型や栽培期間中の外気温、設定温度により、異なりますが10%程度といわれています。
- ・早朝加温については、設定する温度によって節油効果が相殺されることがありますので、注意してください。
- ・栽培する作目の生理にあわせた変温管理を実施します。

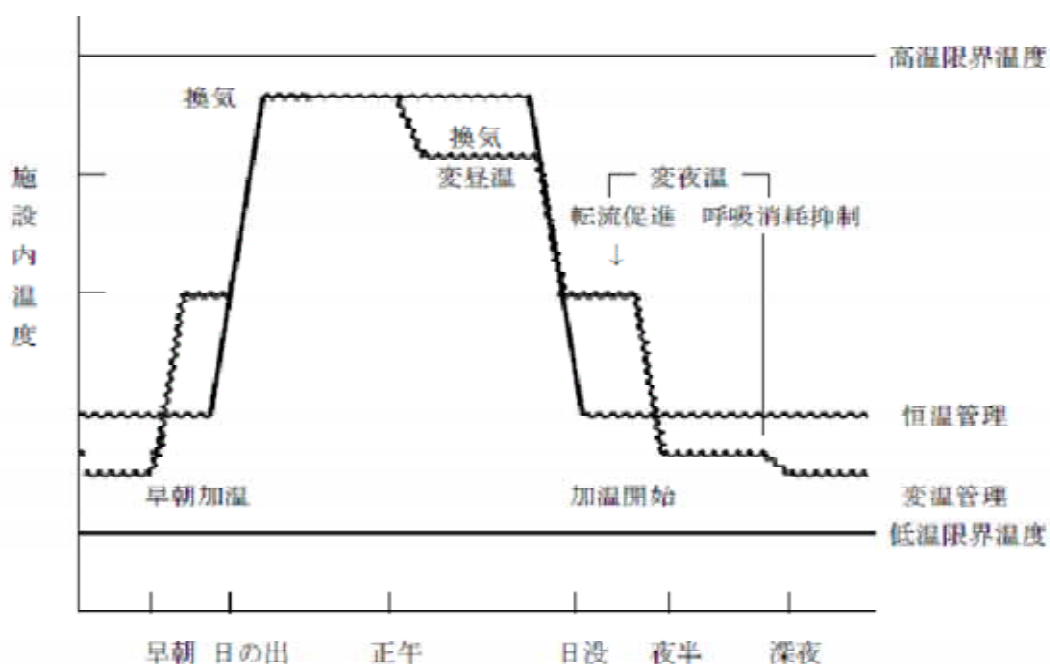


図1 変温管理の概念図(高橋)

3 作付準備

- ・作付前に有機物施用や深耕を行い、根張りを改善し、耐低温性を高めます。
- ・接木が可能な作物は、低温伸長性を確保するための台木を利用します。
- ・複数の施設で栽培する場合、利用するハウスをできるだけ集約化して燃料費を節約します。
- ・作付体系の見直しや低温に強い品種、作目へ一部を転換するなど経営計画の見直しを行います。
- ・栽培管理全般を見直し、一層のコスト削減を徹底します。

4 栽培管理

- ・フィルムマルチを行い、地温の確保に努めます。透明のマルチが地温の確保には望ましいですが雑草の発生に注意してください。
- ・かん水は、地温の低下を避けるため、少量多頻度かん水にします。
- ・追肥は、肥効が発現しやすい硝酸系窒素を用い、少量多回数施用とします。
- ・葉色が薄かったり、草勢が衰えた場合は、液肥の葉面散布を併用します。
- ・訪花昆虫の活動が悪い場合は、登録ホルモン剤により着果促進を図ります。
- ・各作目、品種に応じた変温管理を行います。

5 病虫害防除

- ・施設栽培では、冬期の温湿度管理が不十分になると生育が悪くなり病害に侵されやすくなります。また、低温のため、夜間中高湿度になりやすく、灰色かび病等の病気が発生します。
- ・過湿を回避するため、換気を行います。長時間結露する場合には暖房機による送風運転、循環扇の作動等を組み合わせて室内の空気を循環させます。
- ・伝染源の密度を下げるため罹病した葉などは処分します。また、予察による適期薬剤防除を心がけてください。
- ・施設栽培における天敵農薬や微生物農薬は、低温になると効果が低下したり定着できなくなるため、利用時の環境条件に注意してください。

作物別技術対策

1 野菜

(1) トマト

栽培上の留意点

- ・栽培における最低室温は 10 で、8 以下では生育が鈍り 5 で生育はほとんど停止します。
- ・適地温は 17 前後で、15 以上確保してください。
- ・極端な低温管理は厳寒期の草勢の不安定を招く恐れがあり、草勢等の生育状況には十分注意し、適温管理に努めてください。

変温管理及び省エネ対策

単位：

	午前	午後	夕方から 3時間程度	夜半から深夜	深夜から早朝	厳寒期晴天時早朝 (日の出 30 分前)
基本	25 ~ 28	23 ~ 25	13 ~ 15	夕方と早朝に設定した 中間の温度	10 ~ 12	15 ~ 16 に加温
省エネ	"	"	基本設定温度の 1 ~ 2 の低下と時間短縮			10 以上で無加温

最低夜温 10 以上の確保は不可欠であるため、必ず実測すること。

(2) キュウリ

栽培上の留意点

- ・栽培における最低室温は 10 です。
- ・適地温は 18 ~ 23 で、16 以上を確保してください。
- ・低温管理は、厳寒期の草勢の低下を招き、かんざし症状や肩こけ果の発生が懸念されますので、草勢等の生育状況には十分注意し、適温管理に努めてください。

変温管理及び省エネ対策

単位：

	午前	午後	夕方から 4 時間程度	夜半から深夜	深夜から早朝	厳寒期晴天時早朝 (日の出 30 分前)
基本	28 ~ 30	23 ~ 24	15 ~ 16	夕方と早朝に設定した 中間の温度	10 ~ 12	18 に加温
省エネ	"	"	基本設定温度の 1 ~ 2 の低下と時間短縮			10 以上で無加温

最低夜温 10 以上の確保は不可欠であるため、必ず実測すること。

(3) イチゴ

栽培上の留意点

- ・栽培における最低室温は、土耕栽培で 6 ~ 8 、高設ベンチ栽培で 10 ~ 12 です。
- ・地温は 15 以上を確保してください。
- ・厳寒期の低温管理は草勢の低下を招きやすいので、生育状況には十分注意し、適温管理に努めてください。

変温管理及び省エネ対策

単位：

	午前	午後	夕方から 4 時間程度	夜半から深夜	深夜から早朝	厳寒期晴天時早朝 (日の出 30 分前)
基本	27 ~ 28	25 ~ 26	10 ~ 12	夕方と早朝に設定した 中間の温度	6 ~ 8	10 ~ 12 に加温
省エネ	"	"	基本設定温度の 1 ~ 2 の低下と時間短縮			土耕 6 以上で無加温 高設 10 以上で無加温

最低夜温土耕で 6 、高設で 10 以上の確保は不可欠であるため、必ず実測すること。

【参考】

表 3 果菜類の生育適温及び限界温度 () (高橋ら)

作物	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
キュウリ	35	28~23	15~10	8	25	20~18	13
イチゴ	30	23~18	10~ 5	3	25	18~15	13

表4 野菜の主要病害と発病条件

病害名	多湿	乾燥	発病適温 ()
トマト疫病	(100)		20
葉かび病	(80~100)		20~23
灰色かび病	(90~100)		20
斑点細菌病			27~30
うどんこ病		(85~95)	23
キュウリべと病	(95~100)		20~25
灰色かび病			20
菌核病			18~20
黒星病			17
斑点細菌病	(90~100)		25
疫病			28~30
つる枯病	(95~100)		20~24
うどんこ病		(45~75)	25
イチゴ灰色かび病			20
うどんこ病		(45~95)	20

()内の数字は相対湿度(%) (四訂増補版施設園芸ハンドブック園芸情報センター)

2 花き

(1) スプレーギク

特徴

- ・スプレーギクの品種は非常に多く、生育開花特性は品種群によって異なります。10 ~ 6月までの間に出荷に用いられる品種は、秋ギクタイプのスプレーギクです。
- ・スプレーギクの生育と花芽の分化と発達には日長と温度が大きく関わっており、生育全期間を最低 16 以上で管理します。特に、消灯前1週間から消灯後2 ~ 3週間は、最低気温 18 で管理します。日中は 25 以上にならないよう換気を徹底します。

栽培上の留意点

- ・品種により温度反応が異なります。
- ・栄養生長期中の低温管理(温度不足)によって、消灯から収穫までの期間が長くなり、かえって栽培期間中の燃料使用量が多くなる場合があります。
- ・日中(朝夕を含む)の極端な換気は、開花遅延の原因となります。
- ・日中は、生育ステージごとの最低夜温を下回らないように注意します。

省エネ対策

- ・無摘心栽培で本ほの栽培期間を短くすることにより、省エネを図ります。
- ・二層カーテンに用いるフィルムは、保温効果の高い資材に換えます。

(2) トルコギキョウ

特徴

- ・発芽後は 18 ~ 23 で育苗すると良い苗が得られます。
- ・半耐寒性で、生育低温限界は 7 ~ 8 前後と考えられますが、切り花品質を考慮した場合の生育適温は、昼温 25 、夜温 15 程度です。

栽培上の留意点

- ・開花には比較的高温を必要とし、10 前後の加温では、無加温と開花期はほとんど変わり

ません。

- ・花芽分化は最低夜温に影響され、高温ほど分化が促進されます。分化の低温限界は夜温 10 付近で、適温は 15 前後です。

省エネ対策

- ・二層カーテン、トンネルに用いるフィルムは、保温効果の高い資材に変えます。
- ・育苗は、カーテンなどで仕切るなど、保温効果を高めます。

(3) 鉢花

特徴

- ・多くの種類が露地で越冬できます。
- ・カンパニュラ、ルピナス、ランタンキュラス等は開花のために低温遭遇が必要です。
- ・種類によって適温に大きな差がありますので、注意してください。

省エネ対策

- ・品目によって温度反応が異なるため、類似した品目を施設ごとに集めたり、施設を仕切り加温する面積を制限します。
- ・厳寒期に出荷する際の低温による障害を軽減するためには順化が有効です。シクラメンを昼間 10、夜間 5 で 14 日間低温順化すれば、0 の温度で 40 日経過しても品質劣化は見られなかったという事例があります。(農業あいち 2001. 1 月号技術と経営)
- ・作型や仕立て法を変えることにより、厳寒期の加温面積を少なくすることも可能です。

【参考】

表 4 愛知県における鉢花の夜温管理の現地事例

夜温管理	種 類
無加温	プリムラ・ポリアンサ、クササセラム、アビス、矢車草、キンギョソウ、クサシ、ハビアナ、ランタンキュラス、ポロニア、ミヤコリス 等
5 以下	ブライトルパール、デモルフォカ、ミカネーション、ペラルゴニウム、カハニコラ等
5 ~ 10	プリムラ・マコイデス、プリムラ・ポリアンサ、プリムラ・オブコチカ、ペゴニア・センパフロレンス、ホクシア、ハベナ、ツルギョウ、クレマチス、ハコロメジヤスミン等
10 ~ 15	ホクシア、オカメツタ、シャコバサボテン、イスターカタス、タマギキ、ランタンキュラス、リーガーズペゴニア、ロードヒポキリス、ガベラ、ギョリュウバイ等
15 以上	ハイドランジア、セントポーリア等

昭和 56 年度愛知県花き試験成績より

3 畜産

子豚育成や育雛では、適温域を保ちながら過温を避け、こまめな管理と暖房機器の効率的な稼働、保温効率を高めることで燃料消費量の削減を図ります。

(1) 豚

- ・暖房装置・器具の整備、配管の不備などの点検、換気口の清掃などを行います。
- ・新生子豚の適温域である 30 ~ 35 を維持し、過温にならないように注意します。
- ・畜舎内の適正換気、カーテンの開閉、すきま風の防止など行い、こまめな飼育管理に努めます。

(2) 鶏

- ・暖房装置・育雛器機の整備、配管の点検、換気口の清掃などを行います。

- ・育雛機内は適温である 33 前後とし、雛の状態により調節します。
- ・雛の健康を維持するために、湿度を高く保ち、温度較差を少なくします。
- ・鶏舎内の保温のため、断熱材や二重カーテンを使用します。また、チックガードを高くしたり、敷料を厚くするなどにより保温に努めます。
- ・省エネのため、換気は控えめにしますが、換気不良になりやすいので、換気装置が塵埃や蜘蛛の巣でつまらないよう特に気を付けます。

4 穀類

(1) 水稲

- ・籾の黄化率や出穂後の積算温度（早生 950 、中生 1,000 、晩生 1,050 ）などから刈り取り適期を判断し、適正な水分で刈り取り作業を行います。
- ・乾燥調製施設においては、能力に応じた原料の計画的な搬入体制を確立し、施設の効率的な利用に努めます。
- ・高水分籾の乾燥は、二段乾燥を行います。二段乾燥は生籾を一旦 20 % 以下まで乾燥した後、乾燥効率の悪い深夜から翌朝まで乾燥機を停止し、朝から仕上げ乾燥を行います。この方式により単粒水分のバラツキが解消され、乾燥ムラ、乾燥機による品質低下を防止でき、燃料効率も高まります。

(2) 大豆

- ・普通型コンバインによる収穫時期は成熟後 14 ~ 30 日で、穀粒水分 18 % 以下で行い、汚損粒の混入を防止します。また、作業を効率的に行うため、青立ち株や雑草は事前に抜きとるとともに、収穫作業は朝露が完全に乾いた 10 ~ 16 時に行います。
- ・乾燥にあたっては送風温度 25 ~ 30 程度に低く抑えて、送風湿度を比較的高く維持するなどゆっくり乾燥し、裂皮粒やしわ粒の発生を防止します。特に大粒のタチナガハでは送風温度と湿度に、注意しましょう。

5 果樹

あんぼ柿

有利販売が可能な 12 月中の出荷に向け前進化を図るとともに、計画的な出荷のため、仕上げ乾燥に遠赤外線や温風ヒーターなどを積極的に利用しましょう。なお、乾燥にあたっては、以下に注意しましょう。

- ・連づくりは果実の大きさを揃え、加工日を記入し乾燥期間が明確に判るようにしましょう。
- ・仕上げ乾燥の日数や時間の短縮が図られるように、できるだけ自然（天日）乾燥により乾燥を進めましょう。なお、自然乾燥場は、通風のよい場所を選び設置し、必要に応じ大型扇風機を配置しましょう。
- ・温風ヒーターによる火力乾燥では、庫内には扇風機や除湿器、換気扇を配置するなど、庫内の空気を攪拌し湿度が高くなるように注意しましょう。
- ・庫内の温度は 20 ~ 25 、湿度は 50 ~ 60 % を目標に設定し、入庫原料の量と乾燥程度に応じて乾燥を行います。剥皮後の歩留まりは 30 ~ 40 % 程度とします。なお、換気扇は、入庫後は連続的に使用し、湿度を確認しながら管理します。

注：本技術対策の一部は、平成 17 年 10 月に愛知県農業総合試験場で作成された「石油価格等高騰対策技術指針」を参考に作成しました（愛知県承諾済）。

「原油価格高騰に伴う経営相談窓口」の設置について

生産現場等における品目毎の適切な温度管理等の技術対策・融資等の経営や水産関係の相談を下記窓口でお受けしておりますので、お気軽にご相談ください。

< 経営相談窓口設置箇所一覧 >

【農業関係】

相談窓口設置箇所	管轄区域	所在地	直通電話(FAX)
県北農林事務所	農業普及部	福島市、川俣町、飯野町	福島市杉妻町5-75 024-521-7666 (024-521-7998)
	伊達農業普及所	伊達市、桑折町、国見町	伊達市保原町大泉字大地内124 024-575-3181 (024-575-3064)
	安達農業普及所	二本松市、大玉村、本宮町、白沢村	二本松市金色424-1 0243-22-1127 (0243-22-5839)
県中農林事務所	農業普及部	郡山市	郡山市麓山1-1-1 024-935-1310 (024-935-7030)
	田村農業普及所	田村市、三春町、小野町	田村郡三春町大字熊耳字下荒井176-5 0247-62-3113 (0247-62-6069)
	須賀川農業普及所	須賀川市、鏡石町、天栄村、石川町、玉川村、平田村、浅川町、古殿町	須賀川市花岡34 0248-75-2181 (0248-72-8331)
県南農林事務所	農業普及部	白河市、西郷村、泉崎村、中島村、矢吹町、棚倉町、矢祭町、塙町、鮫川村	白河市字昭和町269 0248-23-1563 (0248-23-1559)
会津農林事務所	農業普及部	会津若松市、磐梯町、猪苗代町	会津若松市追手町7-5 0242-29-5319 (0242-29-5314)
	喜多方農業普及所	喜多方市、北塩原村、西会津町	喜多方市松山町鳥見山字下天神6-3 0241-24-5742 (0241-24-5746)
	会津坂下農業普及所	会津坂下町、湯川村、柳津町、会津美里町、三島町、金山町、昭和村	河沼郡会津坂下町大字見明字南原881 0242-83-2112 (0242-82-3951)
	〃 金山普及所	金山町、昭和村	大沼郡金山町大字川口字上町656 0241-54-2801 (0241-54-2801)
南会津農林事務所	農業普及部	南会津町、下郷町、桧枝岐村、只見町	南会津郡南会津町田島字根小屋甲4277-1 0241-62-5264 (0241-62-5256)
	〃 南郷普及所	南会津町、桧枝岐村、只見町	南会津郡南会津町山口字村上842 0241-72-2942 (0241-72-2452)
相双農林事務所	農業普及部	相馬市、南相馬市、新地町、飯館村	南相馬市原町区錦町1-30 0244-26-1154 (0244-26-1181)
	双葉農業普及所	広野町、檜葉町、富岡町川内村、大熊町、双葉町浪江町、葛尾村	双葉郡富岡町小浜481 0240-22-3159 (0240-22-3735)
いわき農林事務所	農業普及部	いわき市	いわき市平字梅本15 0246-24-6161 (0246-24-6196)
農業総合センター	企画経営部 技術移転グループ	全域	郡山市日和田町高倉字下中道116 024-958-1713 (024-958-1726)

【林業関係】

相談窓口設置箇所	管轄区域	所在地	直通電話(FAX)
県北農林事務所	森林林業部	福島市、二本松市、伊達市、桑折町、国見町、川俣町、飯野町、大玉村、本宮町、白沢村	福島市杉妻町5-75 024-521-7708 (024-521-7988)
県中農林事務所	森林林業部	郡山市、須賀川市、田村市、鏡石町、天栄村、石川町、玉川村、平田村、浅川町、古殿町、三春町、小野町	郡山市麓山1-1-1 024-935-1367 (024-935-1389)
県南農林事務所	森林林業部	白河市、西郷村、泉崎村、中島村、矢吹町、棚倉町、矢祭町、塙町、鮫川村	東白川郡棚倉町 大字関口字上志宝 50-1 0247-33-2121 (0247-33-6949)
会津農林事務所	森林林業部	会津若松市、喜多方市、北塩原村、西会津町、磐梯町、猪苗代町、会津坂下町、湯川村、柳津町、会津美里町、三島町、金山町、昭和村	喜多方市松山町 鳥見山字下天神 6-3 0241-24-5733 (0241-24-5748)
南会津農林事務所	森林林業部	南会津町、下郷町、檜枝岐村、只見町	南会津郡南会津町 田島字根小屋甲 4277-1 0241-62-5373 (0241-62-5387)
相双農林事務所	森林林業部	相馬市、南相馬市、新地町、飯館村	南相馬市原町区錦町1-30 0244-26-1173 (0244-26-1216)
	富岡林業指導所	広野町、榎葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村	双葉郡富岡町小浜 553-2 0240-22-5111 (0240-22-1795)
いわき農林事務所	森林林業部	いわき市	いわき市平字梅本 15 0246-24-6192 (0246-24-6179)
林業研究センター	企画情報部	全域	郡山市安積町 成田字西島坂1 024-945-2231 (024-945-2147)

【水産関係】

相談窓口設置箇所	管轄区域	所在地	直通電話(FAX)
水産事務所	全域	いわき市平字梅本 15	0246-24-6175 (0246-24-6178)
水産事務所(相馬市駐在)	相馬市、南相馬市、相馬郡、双葉郡	相馬市尾浜字追川 18-2	0244-38-6091 (0244-38-6764)