

燃油・肥料・飼料価格高騰に係る技術対策

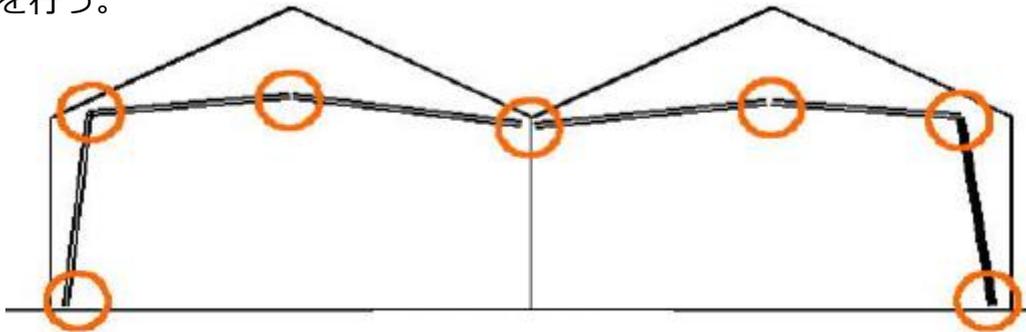
令和3年（2021年）11月18日

熊本県農業技術課
農業革新支援センター

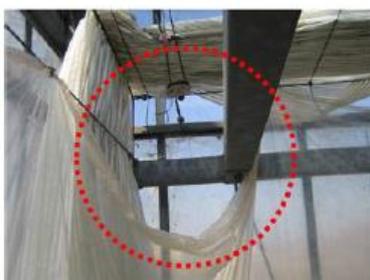
< 燃油高騰に係る施設園芸（野菜・花き・果樹）の省エネ技術 >

<施設ハウスの気密性向上>

- ①ハウス構造部材同士や被覆資材の隙間及び被覆資材の破れ等からハウス内へ外気（寒気）が入り、保温効率が低下するため、隙間を無くしハウス内の気密性を高める。
- ②ハウスバンドの締め直しや被覆資材・留具のゆるみを点検する。
- ③ハウス出入口やカーテンの隙間、サイドの換気部の隙間、換気扇部分の隙間等を無くす。
- ④内張カーテンの裾を抑えて地面との隙間をなくし、被覆フィルムの破損個所の補修を行う。



内張カーテンにおいて隙間がしやすい部分



温室のコーナー部の隙間



サイド部の破れ

<施設ハウスの多層化>

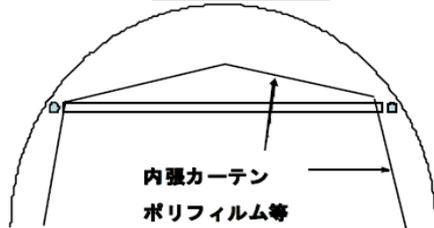
- ①内張カーテンを展張することで保温力が向上する。1層被覆を2層被覆にすることにより約20～30%の燃油削減が可能である。
- ②空気層緩衝シート等のサイドカーテンを追加すると、約8～10%の燃油削減が可能である。
- ③なお、多層化するほど光の透過性は低下するので、作物の生育特性とのバランスを考慮する。

ハウスA (内張なし)

ハウスB (内張あり)

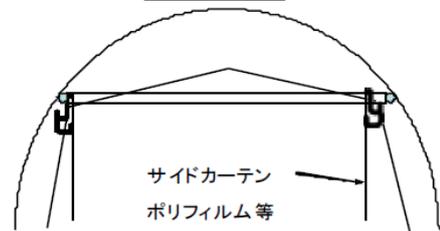
内張りカーテンの追加

外張りのみに比べ
約20~30%削減



サイドカーテンの追加

更にサイド追加で
約8%削減



『燃油の節減効果と費用』

(千円/10a)

ハウスのタイプ	技術対策	節減効果	費用
ハウスA (内張なし)	内張りカーテン	20~30%	約970
ハウスB (内張あり)	サイドカーテン	8~10%	約110
	内張2層カーテン(注①)	20~30%	約970

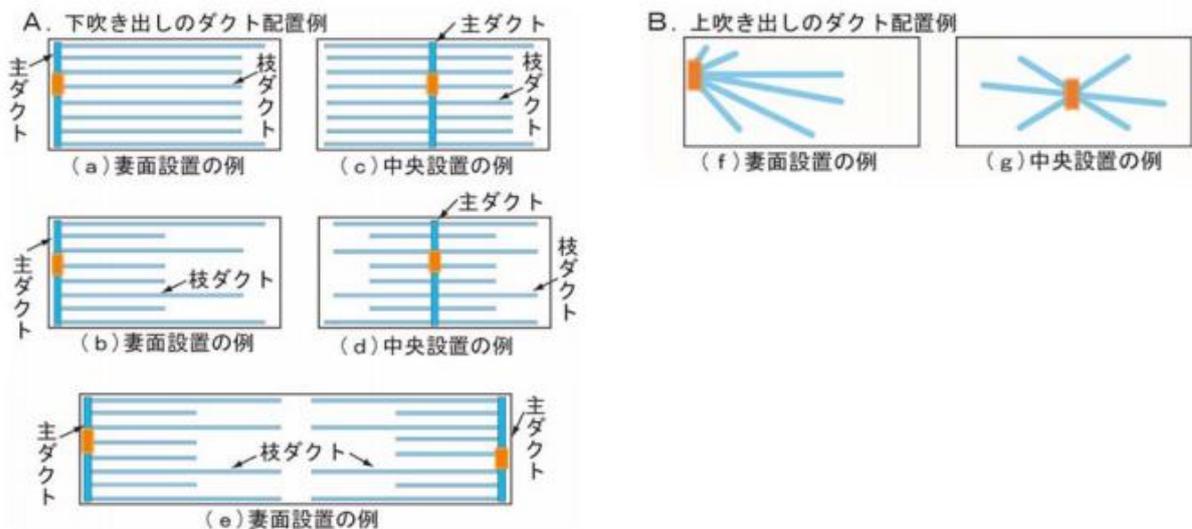
(注①) 内張りハウスBに、更に内張りを展張する場合(3層被覆)

※費用は、地域及び施設条件、材質等によって異なるため、目安となる参考値
また、サイドカーテンはフィルムのみの費用

<温度ムラの改善(送風ダクト・循環扇の利用)>

①送風ダクトを適切に配置して温度ムラを無くす。送風ダクト表面からの放熱が大きいため、暖房機付近では吹き出し量を少なく、遠くでは吹き出し量を多くできるようにする。また、温室内の冷え込みが厳しい所ではダクトの本数を増やしたり、吹き出し穴の大きさ・間隔を増やす。

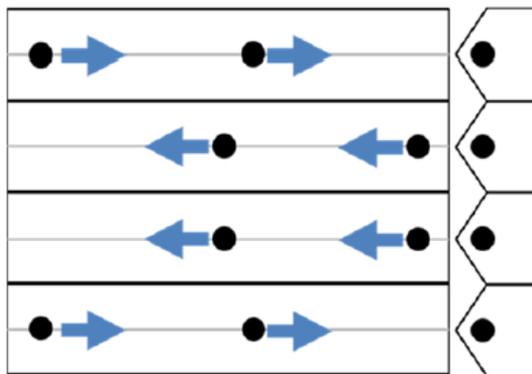
『温度ムラの少ない送風ダクトの設置例』



②循環扇によりハウス内の空気を循環させることで、温度だけでなく、湿度ムラも少なくなり、植物体の結露を約70%程度軽減でき、病気の抑制にも有効である。導入コストは、10aあたり約6台と制御盤を設置して、約370千円(工事費別)。



空気の流れをつくる循環扇



間口の広い温室での循環扇の設置 (例)

<栽培管理による省エネ対策>

- ① 整枝、誘引、摘葉等適期管理を行い、採光を図ることにより、品質の向上と併せて、地温上昇による夜間の保温力を確保する。



ナス 摘葉前

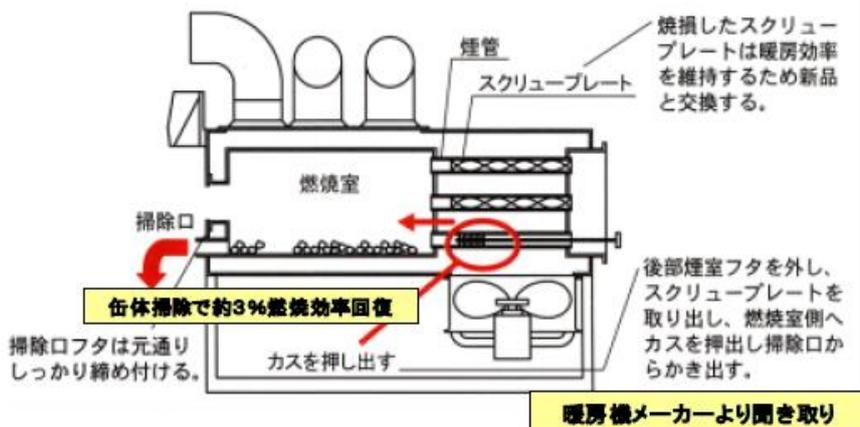


ナス 摘葉後

- ② 夕方は温度が下降しないうちに早めにハウスを閉めこみ、保温する。ただし、多湿傾向になりやすく、病害虫の発生が懸念されるため、換気の徹底や必要に応じて予防のための農薬散布を行う。

<暖房機の清掃、点検、交換による燃焼効率の向上>

- ① 古くなった燃料噴霧ノズルの交換により、約2%の燃焼効率が回復できる。
- ② 缶体内の燃焼した灰等のカスを清掃することで、約3%燃焼効率が回復する。
(燃焼効率を維持し、缶体を長持ちさせるためにも年1回は必ず掃除を行う)



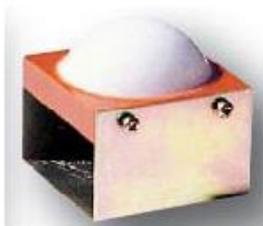
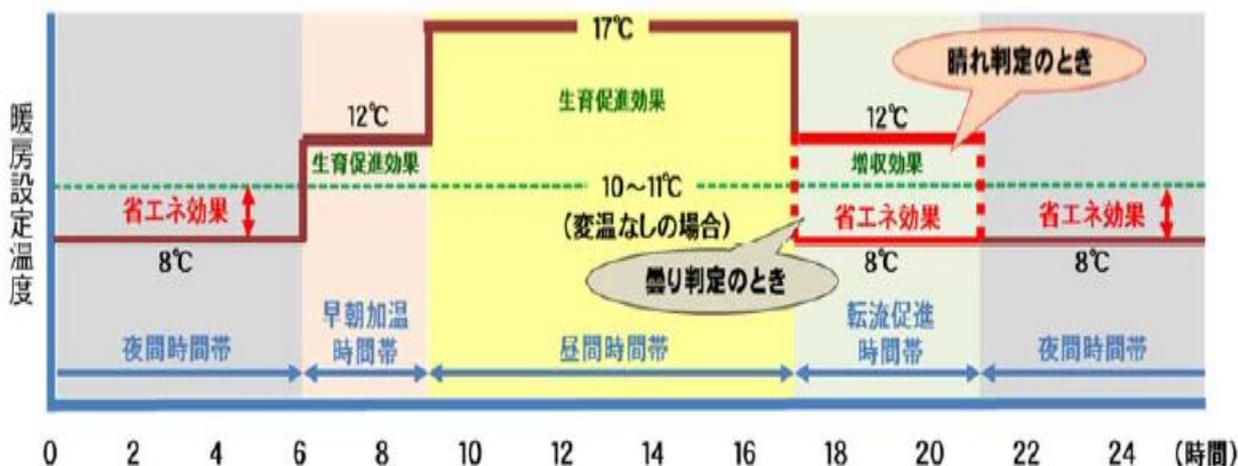
<多段サーモによる変温管理>

- ①1日を午前、午後、前夜半、後夜半の4段階に分けて、品目ごとの研究結果に基づき収量・品質を維持できる適切な温度管理を行うことで、恒温管理（変温なし）に比べて、燃油消費を5%程度削減できる。

変温管理の温度目安（℃）

品目	午前	午後	前夜半	後夜半
促成トマト	25～28	23～25	13～15	10～12
促成イチゴ	25～28	22～25	8～12	6～8
促成ナス	28～30	25～28	13～15	11～12
秋冬メロン				
①育苗期	30～32	26～28	20～22	18
②交配期	30～32	26～28	22～23	20
③ネット発生期	32～33	26～28	24～25	22
④仕上げ期	28～30	26～27	20～22	18
⑤収穫前	28～30	25～26	18～20	16
促成キュウリ	28～30	23～26	13～15	11～12

- ②さらに、日射センサーを用い、晴れの日と曇りの日の転流促進時間帯の温度を変化させることで、光合成の促進と一層の省エネ効果が期待される。



日射センサー

※施設園芸の省エネ技術については、農林水産省においても詳細なマニュアルが公開されているので併せて参照のこと。

【参考】農林水産省「施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル（改訂2版）」

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/index-112.pdf>



＜ 肥料高騰に係る肥料コスト低減技術＞

＜施肥量を減らす施肥技術＞

- ①過剰な施肥を行わない。現状の施肥量や収量レベルを、施肥基準や目標収量と比較し、施肥が過剰でないかチェックし、過剰な場合は減肥する。
- ②土壌分析に基づいた施肥設計により適正施肥を行う。施設園芸や樹園地など、特に土壌に養分集積が起こりやすいほ場では定期的に土壌分析を行い、分析結果をもとに、過剰となっている成分を減肥する。
- ③局所施肥を導入する。圃場全面に一律に施肥をする全面全層施肥に比べ、作物の根の周囲に限定して施肥を行うことで施肥量が削減できる。側条施肥や畝内施肥などの局所施肥を行うことで減肥する。

【留意点】

局所施肥は、根の周りに集中して施肥するので、根に障害が発生しないよう、肥料の選択と施肥量に注意する。特に、有機質肥料は、有機物の分解に必要な酸素が不足しやすく、根の周囲が還元（酸素が不足した）状態になり、有毒なガスが発生しやすくなる。

- ④施肥効率の高い肥料へ切り替える。被覆尿素等の肥効調節型肥料は肥料の吸収率が高いため、肥効調節型肥料を用いることで慣行施肥に比較して2～3割の施肥量の節減が可能である。

【留意点】

代かきや田植えに伴う濁水には、前年以前に施用され肥料成分が溶出した後の被覆肥料の被膜材が含まれることがあるので、代かき後は強制落水はせず、自然落水で水位を調整し、田植えまでは減水に応じて入水する。代かきは浅水で行う「浅水代かき」を行う。

※参考：農林水産省「プラスチックと賢く付き合うための農業生産現場での取組」
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/pura-jun/attach/pdf/index-2.pdf>



＜家畜ふん堆肥の活用＞

- ①家畜ふん堆肥に含まれる肥料成分を利用する。施肥と併せて堆肥を施用する場合は堆肥からの養分供給を考慮することで施肥量を削減できる。堆肥中の肥料成分はその変動が大きく、肥効が不明確であることが問題点であるが、県内で生産される堆肥の大部分は成分分析が行われており、下記の表を参考にすることで、堆肥からのおおよその養分供給量（堆肥1t中肥料相当量×堆肥施用量）が計算できる。

	成分含量（現物%）			肥効率（%）			現物1t中肥料相当量 （成分kg/堆肥現物1t）		
	窒素	リン酸	加里	窒素	リン酸	加里	窒素	リン酸	加里
牛ふん堆肥	1.0	1.0	1.7	20	80	90	2.0	8.0	15.3
豚ふん堆肥	3.1	5.6	2.9	40	80	90	12.4	44.8	26.1
発酵鶏ふん	2.5	4.9	3.3	50	80	90	12.5	39.2	29.7

【留意点】

- 不適切な堆肥の施用は、地下水汚染などの環境負荷を引き起こすので、施肥基準に則した適正施用を遵守する。
- 海外で使用された農薬の成分（クロピラリド）が含まれた輸入飼料が家畜に給与された場合、堆肥を通じてナス科、マメ科、キク科の農作物の生育に障害を起こす可能性があるため、堆肥を購入する場合は、原材料に関する情報を提供元に確認し、クロピラリドが作物生産に影響がでないよう注意する。

※参考：農林水産省「クロピラリド関連情報」

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/clopyralid/clopyralid.html>



- ② 堆肥と化学肥料等が混合した肥料を活用する。堆肥と化学肥料等を混合した肥料（混合堆肥複合肥料）を活用することにより、施肥と土づくり効果を得ることができ、肥料コスト・労働費を削減できる。
- ③ スマート農業を活用する。家畜ふん堆肥などの有機質資材を土壤に施用した際の窒素の肥効を予測するアプリ「有機物質資材の肥効見える化アプリ」を使用することで施肥量の削減が期待できる。

※参考：農研機構「有機物質資材の肥効見える化アプリ」

<https://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/main/organic-fertilizer>



＜安価な肥料の購入＞

- ① 肥料の購入方法や購入先、肥料銘柄の見直しにより肥料コストを削減できる場合がある。
 - 大量一括購入やフレコンバッグでの購入
 - 作物毎の専用肥料から汎用肥料への切り替え
 - 国産の安価な原料（鶏ふん燃焼灰等）を用いて製造された肥料やL型肥料（リン酸・加里含量が少ない肥料）への切り替え

< 飼料高騰に係る飼料コスト低減技術 >

- ①群飼いの場合は順位の優劣があるため、弱い個体の飼料摂取量が減る。このため、スタンションやロープでの保定により、個別給餌を行い飼料の摂取量が平準化するように努める。（餌寄せロボットも同様の効果がある）
- ②飼料の給与ロスを減らすために、少量多回や分離給与により飼料の食べこぼしを減らすように努める。
- ③給与ロスを減らすためには鳥獣害対策も必要である。特に冬期は山野のイサも減るため、飼料を求めて夜間に盗食に鳥獣が来る例がみられる。このため、配合飼料は容器に入れることや侵入が困難な飼料庫において保管する。また、夕方に残飼を回収することも対策に繋がる。
- ④粗飼料給与については、長いものを給与すると、引込みによるロスが発生するため、切断長は短くする。
- ⑤飼料の確保として自給飼料の作付けを検討する。ただし、冬期の作付けは霜害の恐れがあるため、春先にイタリアンライグラスの収量性の高い品種を作付けすることで飼料の確保を行う。なお、奨励品種については、県畜産課ホームページを参照のこと。

参考：県畜産課 HP「牧草・飼料作物奨励品種一覧」

https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/life/82052_100367_misc.pdf



- ⑥食品残渣等のエコフィードについては、「飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律」に適合しているものを利用する。その際は飼料計算を行い、慣行と栄養水準（TDN）が変わらないようにする。
- ⑦飲水のウォーターカップが飼槽にある場合は、給餌した飼料が濡れないように牛房の反対側に飲水設備を移設することも検討して、飼槽の環境保全に努める。

【留意点】

家畜・家きんの飼料は、給与体系として体の維持や増体のために定められた量は必要なことに注意しながら実施すること。