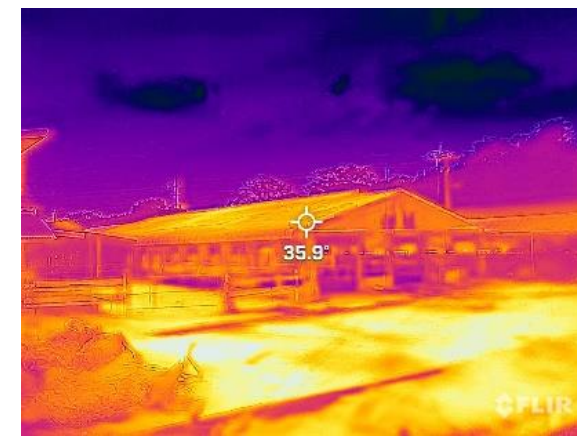


農畜産業の高温適応対策



2024年（令和6年）の記録的な猛暑を受け、県や農業団体等が連携して、部門ごとに高温対策プロジェクトチームを立ち上げ、農畜産業における現在の高温対策技術ならびに支援制度を整理しました。なお、効果が確認された技術や資材等の情報は、随時追加・更新することとしております。

令和7（2025年）年3月
熊本県 農林水産部 生産経営局

- 熊本県主要農作物改良協会 温暖化対策緊急プロジェクトチーム
- 熊本県野菜振興対策会議 温暖化対策緊急プロジェクトチーム
- 熊本県果樹生産振興対策本部 温暖化対策緊急プロジェクトチーム
- 熊本県畜産 温暖化対策緊急プロジェクトチーム

農畜産業の高温化適応対策技術

部門・品目別等		影響	具体的対応策	ページ	
水稲		品質低下	・ 基本管理（土づくり、適期移植、水・施肥管理等）の徹底	水稲－ 1	
野 菜	施設野菜における高温対策の基本			野菜－ 1～3	
	冬春トマト	黄変果	・ 遮光ネットを 4 月上旬から展張	野菜－ 4	
	夏秋トマト	裂果	・ 遮光ネットを 7～8 月中旬に展張	野菜－ 5	
	すいか	うるみ果	・ 夏季高温期（主に 6 月）には収穫前に遮光ネットを展張	野菜－ 6	
	いちご	日焼け果、軟果	・ 散乱光フィルムを展張	野菜－ 7	
	参考事例※ ¹ ①単棟ハウスの遮光ネット開閉を自動化			野菜－ 8	
	参考事例※ ¹ ②屋根散水でいちごの花芽分化を早める			野菜－ 9	
果 樹	基本管理の徹底による被害軽減		・ 土づくり、施肥管理、樹体管理、かん水、施設化	果樹－ 1	
	温州みかん 不知火等	日焼け	・ 短期対策 資材（みかんまもるテープ、サンテ）の活用 ・ 短期対策 樹冠表層摘果、捻枝の実施	果樹－ 2	
		裂果	・ 短期対策 かん水の実施や保水対策（シートマルチ、敷き藁）の実施 ・ 中長期対策 かん水施設整備、水源の確保		
	不知火等	腐敗	・ 短期対策 適期収穫、貯蔵管理徹底、鮮度保持資材（Pプラス等）の活用 ・ 中長期対策 貯蔵庫の環境改善	果樹－ 3	
	なし	みつ症 (やけ果)	・ 短期対策 資材（遮光ネット）の活用、適期収穫の徹底、かん水等の実施 ・ 中長期対策 品種転換	果樹－ 4	
		発芽不良	・ 短期対策 施肥時期の遵守、せん定方法の改善 ・ 中長期対策 品種転換		
	ぶどう	着色不良	・ 短期対策 植調剤(アブジン酸液剤)の活用 ・ 中長期対策 品種転換	果樹－ 5	
			その他落葉果樹		
	かき	日焼け	・ 短期対策 袋掛けの実施		
	落葉全般	晩霜	・ 短期対策 散水氷結法、燃焼法の実施		
	もも	低温不足	・ 中長期対策 品種転換		
	くり	稔の日焼け、しわ			
	畜 産	家畜	へい死	・ 飼養管理対策	畜産－ 1
			生産性低下	・ 畜舎環境の改善	
自給飼料		夏枯れ、雑草競合	・ 寒地型牧草 採草地・放牧地対策	畜産－ 2	
	干ばつ、集中豪雨	・ 水田・飼料畑の暖地型飼料生産対策			

※ 1 参考事例については、本県での事例がない（または少ない）ため、導入に際しては、現地実証などで効果を確認し導入することが望まし

高温対策に関する主な支援策

野菜、果樹	支援策－ 1
家畜	支援策－ 2
自給飼料	支援策－ 3

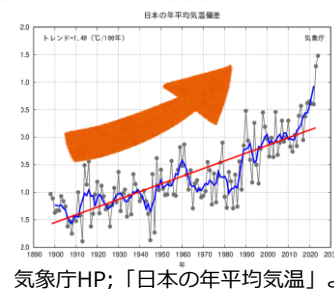
お問い合わせ先

水稻における高温対策技術

近年、高温の影響により、米の品質低下が問題になっています！

■ 年々気温が上昇しています。

- ・ 100年あたり**1.40℃**ずつ気温が上昇
- ・ 2024年は、統計開始以降歴代1位の**異常な高温**
- ・ 熊本県においても、2024年の年平均気温が、平年よりも**+1.7℃**と高かった



■ 高温により登熟不良等が発生し、品質が低下します。



高温対策を適切に行い、米の品質向上を図りましょう！

○ 高温耐性品種の導入が最も有効な対策です！

高温耐性品種（「くまさんの輝き」等）への切換えを検討しましょう。

○ 基本技術の徹底が被害低減に繋がります！

①土づくり ②適期移植 ③水管理 ④施肥管理 ⑤病虫害防除 ⑥適期刈取

① 土づくり

- **心土破碎**、**均平化**等により、ほ場環境を改善
- **堆肥投入**、**土壌改良資材**の活用等により、地力を維持



② 適期移植

- 田植えの適期は**6月中～下旬**（平坦地で中生～晩生の主食用米を生産する場合）です。
- ✕ 田植えが早すぎると…
⇒登熟期が高温時期と重なり、品質低下に繋がります

③ 水管理

- 適正な水管理で高温に強い稲体を育てましょう。
- ・ 中干しの実施により適正茎数を確保し、籾数過剰を防ぐ
- ・ 出穂前後は深水管理
- ・ 適正な間断かん水（2～3日湛水して3～4日落水を繰り返す）により根の活力を維持
- ・ 早期落水をしない

中干し開始の茎数の目安
「くまさんの輝き」：22本
「ヒノヒカリ」：20本

④ 施肥管理

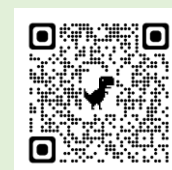
- 基肥の施用はできるだけ**代かき直前**に行いましょう。
- ✕ 施用が早すぎると…
⇒基肥成分の溶出や緩効性成分の溶出時期のずれにより収量・品質低下に繋がります
- 適切な追肥を行いましょう。
- ・ 分施の場合：幼穂や葉色に応じて追肥を実施する
（例）「くまさんの輝き」の場合：出穂前20日（幼穂長3.0mm）のときに、葉色4.0以下の場合は穂肥成分N2.5kg/10a 施用（生育量により加減する）。葉色4.0を超える場合は、葉色や生育量に応じて穂肥量を調整する
- ・ 基肥全量施肥の場合：追肥は原則として使用しないが葉色の状況を見て追肥を検討する

⑤ 病虫害防除

- **防除所のホームページ**や**病虫害防除指針**を参考に、適期に防除



熊本県病虫害防除所



熊本県病虫害・雑草防除指針

⑥ 適期刈取

- **籾黄化率（85～90%）**を確認しながら適期収穫に努めましょう
- 近年は高温により刈取適期が早まる傾向にありますが、目視による判断が基本です

施設野菜における高温対策の基本

- 高温対策は
- (1) 品種での対応
 - (2) 技術対策 (①換気、②遮光・遮熱、③気化熱による冷却)
 - (3) 作型の見直し

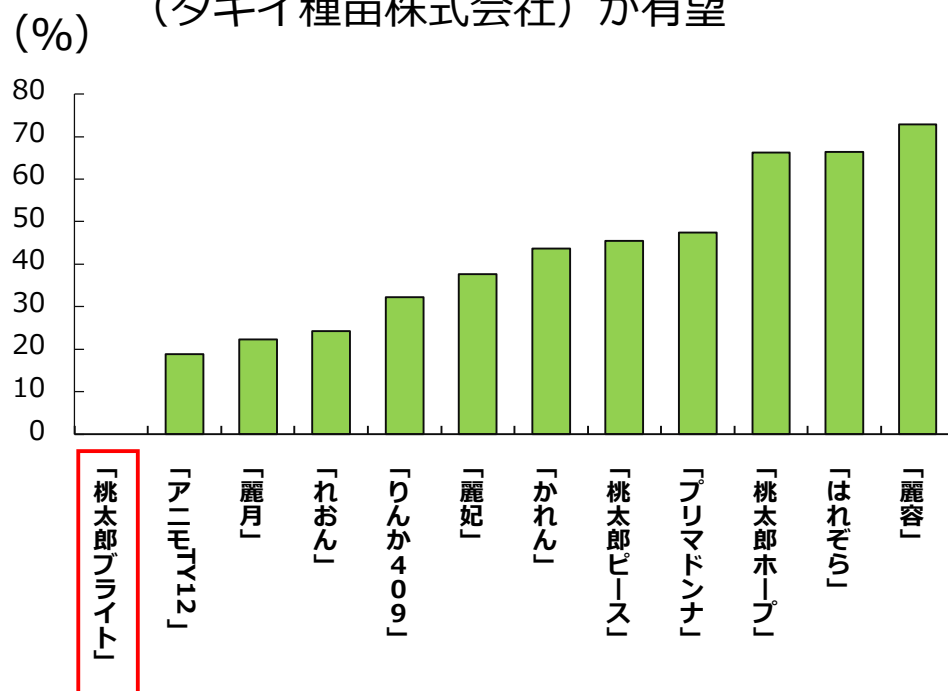
まずは品種や技術対策について検討し、それでも対応が困難な場合には、作型の見直しについて検討する

(1) 品種での対応

- 高温による着果不良、裂果、黄変果、日焼果等の発生が少ない品種を選定する

(参考) 品種によるトマト黄変果対策

冬春トマトの黄変果対策には、「桃太郎ブライト」(タキイ種苗株式会社)が有望



◆ 甚大な黄変果の発生率 (2021年)

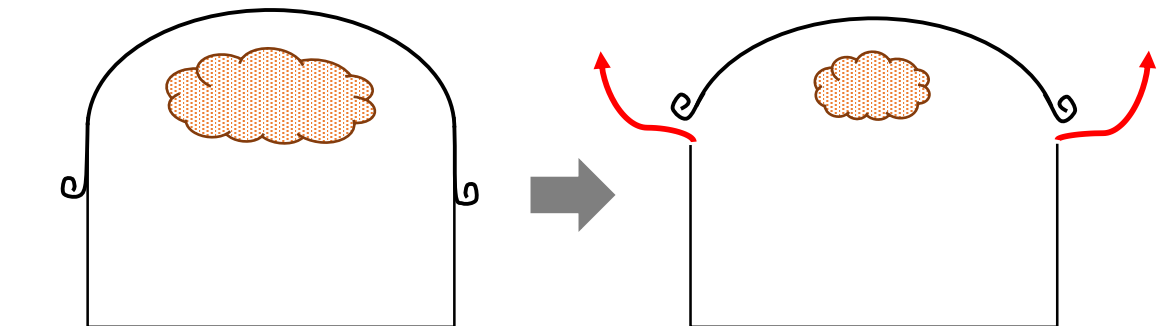
(出典データ)

熊本県農業研究センター 農業研究成果情報「品種の違いによるトマト黄変果の発生程度の割合と発生率」(令和5年6月)及び令和3年調査結果

(2) 技術対策

① 換気

- 熱気はハウス上部に溜まるため、開口幅を広げ、高い位置から抜くのが基本



➤ 主な対策

- ・ 妻面上部の開放、妻面フィルムをネットに張り替え
- ・ フルオープンハウスの導入
- ・ 天窓換気を導入

フルオープンハウス
(アスパラガス栽培での事例)



施設野菜における高温対策の基本

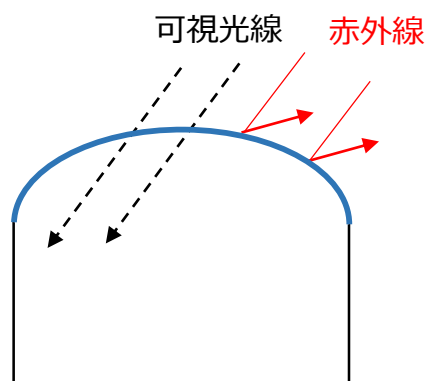
② 遮光・遮熱

- ハウス内に入る**太陽光を減らす**ことで、温度上昇を防ぐ
- 遮光（遮熱）資材には、遮光ネット、塗布剤等がある

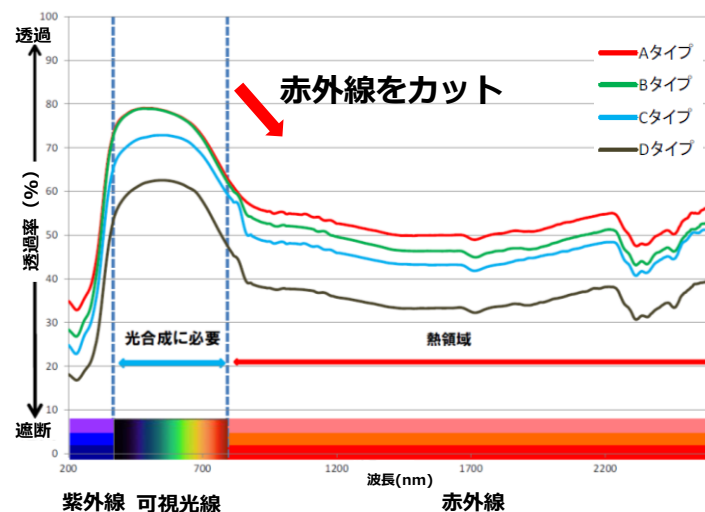
（参考1）赤外線と遮熱資材について



- 植物が光合成に利用するのは**可視光線のうち400～700nmの波長の光**である
- 赤外線は、強い熱作用があり、「**熱線**」とも呼ばれる



遮熱資材は可視光線をハウス内に取り込みながら、赤外線を選択的にカット（反射または吸収）



遮熱資材の太陽光の透過率の例

資材名：青天張の場合（㈱能任七提供）

⇒可視光線の透過率は高く、赤外線の透過率は低い

（参考2）市販されている遮光資材や遮熱資材の例

（メーカー聞き取り、プロジェクトチーム調べ）

		資材名（製造・販売元）
遮光資材	ネット	ダイオネット涼か（㈱イノベックス） ら〜くらくネット（日本ワイドクロス㈱） ワイドスクリーン（〃） サンサンカーテン（〃） ふあふあ（ダイヤテックス㈱） など
	塗布剤	ホワイトクール（白石カルシウム㈱） Q4ホワイト（イノチオアグリ㈱） クールコート（大同塗料㈱） など
遮熱資材	ネット	青天張（㈱能任七） メガクールネット（MKVアドバンス㈱） など
	塗布剤	レディヒート（㈱誠和アグリカルチャ）

※遮熱資材は光線透過特性で選択的に赤外線領域をカットすることが確認されたものを記載。なお、遮熱資材は一般的に高価である場合が多い。



屋根型ハウスでの塗布剤の使用例

塗布剤の遮熱効果の持続期間はおよそ3～5ヶ月（持続期間は使用濃度や降雨量によって変動）

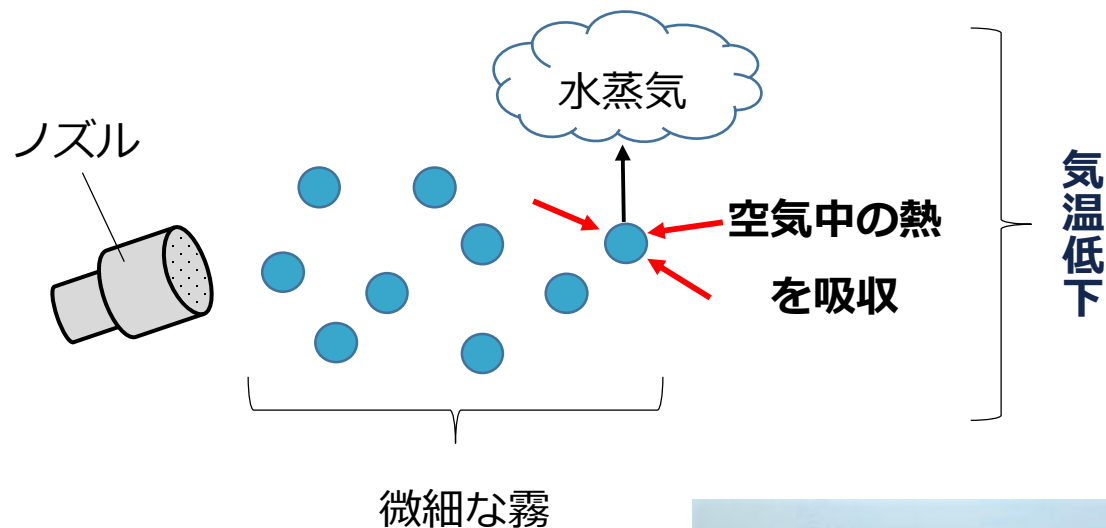
〔資材名：レディヒートの場合
（参照：レディヒートカタログ）〕

（滋賀県「施設果菜類における高温対策の手引き」より引用）

施設野菜における高温対策の基本

③気化熱による冷却

- 水が水蒸気になるときに**空気中の熱を吸収する**性質を利用して冷却



➤ 主な対策

屋根散水、細霧冷房

➤ 留意点

- ・ 屋根散水は低い軒高の単棟ハウスの方が効果大きい
- ・ 細霧冷房は植物体が濡れないよう、粒径が小さいノズルを選定する

※県内では、フェンロー型などの高軒高ハウスで、粒子径10～30μmのノズル(製品名：クールペスコン)を使用している事例がある

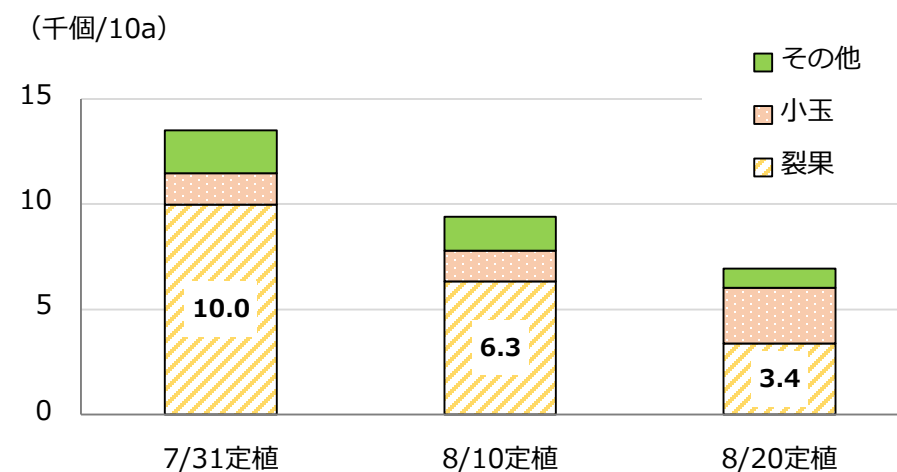


屋根散水

(3) 作型の見直し

➤ 冬春トマトは極端な早植えを避ける

- ・ 慣行の8月20日より早く定植すると、高温の影響を受け、**規格外品（特に裂果）が増加**する



◆年内の規格外果の内訳（2021年）

- ・ 総可販果収量は**慣行（8/20）の定植時期が最も多い**

◆ 可販果収量（2021年） (t/10a)

定植日	年内	年明	全体
7/31	6.4	13.1	19.5
8/10	6.6	14.6	21.2
8/20	7.4	15.7	23.1

(出典データ)
熊本県農業研究センター 農業研究成果情報「トマト促成長期栽培における定植期の前進化が収量および収入に及ぼす影響」（令和6年6月）及び令和3年調査結果

1 技術の概要

- **4月上旬から**遮光ネットを展張することで、黄変果の発生を低減できる
- 遮光ネットは白色のものを使用する

2 導入効果

試験では、日本ワイドクロス(株)ら〜くらくスーパーホワイトライト L55 (遮光率50～55%) を内張展張



- 遮光によって、日中の**ハウス内温度と果実温度が低下**する
- 4月以降の黄変果の発生が少なくなり、**出荷量が増加**する

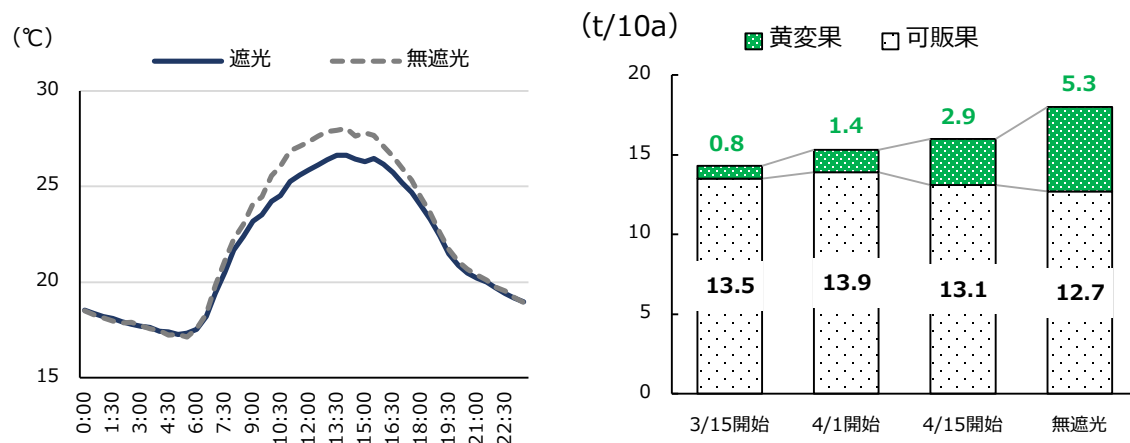


図1 遮光の有無とハウス内気温の推移 (5月)

図2 遮光開始時期と3～6月収量 (2021年)

(出典データ)

熊本県農業研究センター 農業の新しい技術「4月上旬からの遮光がトマト黄変果低減と可販果収量に有効である」(令和5年6月)及び令和2～4年調査結果

3 留意点

- 遮光開始時期が早すぎる(3月中旬)と小玉果が増え、遅くなると(4月中旬)黄変果の発生低減効果が小さくなるため、**遮光開始時期に注意**する
- 遮光資材の外張りは、天候に応じた開閉が難しいため、曇雨天が続くと生育への影響が懸念される
- 黄変果の発生しにくい品種が市販されているので、遮光と組み合わせて利用する

4 経営試算

※熊本県野菜振興対策会議 温暖化対策緊急プロジェクトチームによる試算 (令和7年2月時点)

＜増収効果＞ ※黄変果が低減することによる効果

- 1,198kg/10a
- 341,997円/10a

※図2の「4/1開始」及び「無遮光」の可販果収量にJA熊本経済連過去5年平均の単価実績を乗じて算出

＜導入コスト＞

- 資材の参考価格
352,000円/10a

＜使用想定年数＞ (メーカー聞き取り)
ら〜くらくスーパーホワイト 4年

1 技術の概要

- 遮光ネットを**7月～8月中旬**に展張することで、裂果の発生を低減できる
- 遮光ネットは白色のものを使用し、外張で展張

2 導入効果

試験では、(株)イノベックス
ダイオクールホワイト620SW
(遮光率45～50%)を展張



- 遮光によって、**ハウス内最高気温が2～3℃低下**する
- 裂果の発生が少なくなり、**出荷量が増加**する

表1 ハウス内気温と果実表面温度

	慣行区			遮光区		
	平均	最高	最低	平均	最高	最低
栽培期間通算	22.2	32.0	15.0	21.9	30.9	15.3
遮光期間	24.3	34.2	17.4	23.4	31.5	17.5

※ 遮光期間：平成17年7月8日～8月19日

表2 果実の収量と品質

	総収量 (kg/10a)	良果収量 (kg/10a)	不良果収量 (kg/10a)	(うち裂果)	裂果割合 (%)	糖度 (Brix値)
慣行区	12,293	8,217	4,077	(2,762)	22.5	5.8
遮光区	11,878	9,453	2,424	(1,546)	13.0	5.7

※定植：平成17年4月18日 収穫期間：同年6月10日～9月26日

(出典データ)

「旭川市におけるハウス栽培果菜類の遮光について」(平成17年、北海道)

3 留意点

- 収量・品質調査は品種「桃太郎ファイト」で行ったもの
- 遮光資材の外張りは、天候に応じた開閉が難しいため、曇雨天が続くと生育への影響が懸念される

4 経営試算

※熊本県野菜振興対策会議 温暖化対策緊急
プロジェクトチームによる試算
(令和7年2月時点)

＜増収効果＞

- 1,236kg/10a
 - 484,018円/10a
- ※表2の良果収量にJA熊本経済連過去5年平均の単価実績を乗じて算出

＜導入コスト＞

- 資材の参考価格
308,000円/10a

＜使用想定年数＞(メーカー聞き取り)
ダイオクールホワイト620SW 5年

1 技術の概要

- 夏季高温期（主に6月）の**収穫約20日前**に遮光ネットを展張することで、うるみ果の発生を低減できる
- 遮光ネットはシルバーのものを使用し、外張で展張

2 導入効果

試験では、ダイヤテックス(株)
ふあふあSL50（遮光率約50%）
を展張



- 遮光によって、**ハウス内温度及び果実表面温度が低下**する
- **果実重量や糖度は維持**しつつ、うるみ果や日焼け果の発生が減少する

表1 ハウス内気温と果実表面温度

処理区	気温 (℃)	果実表面 温度 (℃)
遮光資材	36.3	35.9
無処理	39.3	39.9
(温度差)	(-3.0)	(-4.0)

※ H24年7月19の晴天日10:00～11:00に計測

表2 果実の収量と品質

処理区	果実重 (g)	糖度 (brix%)	発生指数(0:無～5:多)	
			日焼け果	うるみ果
遮光資材	1,568	11.7	0.2	0.1
無処理	1,570	11.7	1.5	0.8

※ 交配H25年6月10日、遮光期間6月30日～7月19日
糖度中央部の計測値

(出典データ)
「小玉スイカ半促成栽培における遮光資材を用いた夏季高温期の安定生産技術」
(平成27年、群馬県)

3 留意点

- データは品種「ひとりじめ7」などで調査したもの
- 遮光資材を展張することで、無遮光と比べ収穫適期まで日数を要する場合があるため、試し切りをして熟度を確認する
- 遮光資材の外張りは、天候に応じた開閉が難しいため、曇雨天が続くと生育への影響が懸念される

4 参考データ

※熊本県野菜振興対策会議 温暖化対策緊急
プロジェクトチームによる試算
(令和7年2月時点)

<導入コスト>

- 資材の参考価格
173,000円/10a

<使用想定年数>

(メーカー聞き取り)
ふあふあSL50 5年

1 技術の概要

- ハウス天井の被覆に散乱光フィルムを展張すると**春先の日焼け果や軟果の発生を軽減**できる

2 導入効果

試験では、シーアイ化成(株)パールメイトNを展張



(写真) いちご日焼け果
※上：正常果、下：日焼け果

- 散乱光フィルムの活用によって、**日中のハウス内温度が最大4℃低下**する
- 特に東西畝のハウスにおいて日焼け果の発生が軽減し、**春期（4～5月）の収量が増加**する

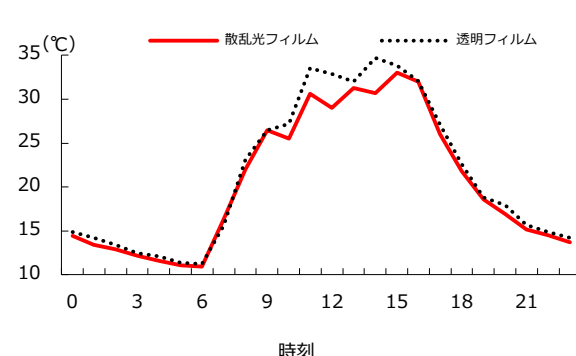


図1 ハウス内の気温の推移(H23年4月17日)
※ ハウス内気温は南北畝調査株の植物体地上部の生長点から10 cm上部付近を測定

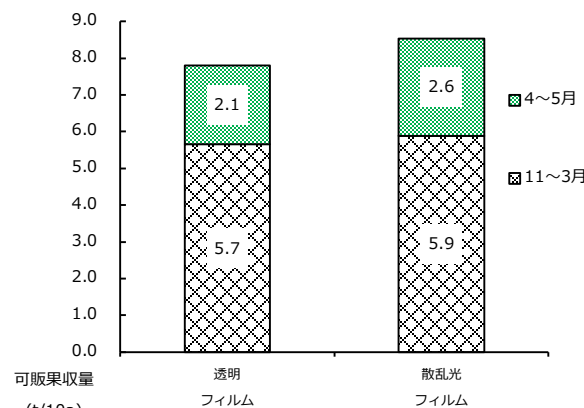


図2 可販果収量 (H23年)

表1 日焼け果の発生状況 (H23年) (単位: 果/20株当たり)

	可販果数	日焼け果
透明フィルム	1,294	12
散乱光フィルム	1,347	0

(出典データ)

熊本県農業研究センター 農業研究成果情報「散光性フィルム被覆下における促成イチゴの収量及び果実品質特性」(平成26年5月)

3 留意点

- 収量データは熊本県育成品種「ひのしずく」で調査したもの
- 試験で使用したパールメイトNは廃盤となっており、後継資材はタキロンシーアイ(株)パールメイトST
- 類似の資材として、「美サンラン イースター (MKVアドバンス(株))」等がある

4 経営試算

※熊本県野菜振興対策会議 温暖化対策緊急プロジェクトチームによる試算
(令和7年2月時点)

<増収効果>

- 739kg/10a
- 433,829円/10a

※図2の可販果収量にJA熊本経済連過去5年平均の単価実績を乗じて算出

<導入コスト>

- 資材の参考価格
160,000円～200,000円/10a

<使用想定年数> (メーカー聞き取り)

- ・パールメイトST 1年 (農ビ)
- ・美サンラン イースター 1年 (PO)

1 技術の概要

- 自動開閉装置を活用して**日射量等に応じて遮光ネットを展開**することができる
- 1台の日射量センサーで複数のハウスの開閉が制御できる
- **外張り**と**内張り**とでそれぞれシステムが開発されている

2 導入効果

- 夏秋トマトでは**裂果の発生が少なく**なり、可販果収量が増加する

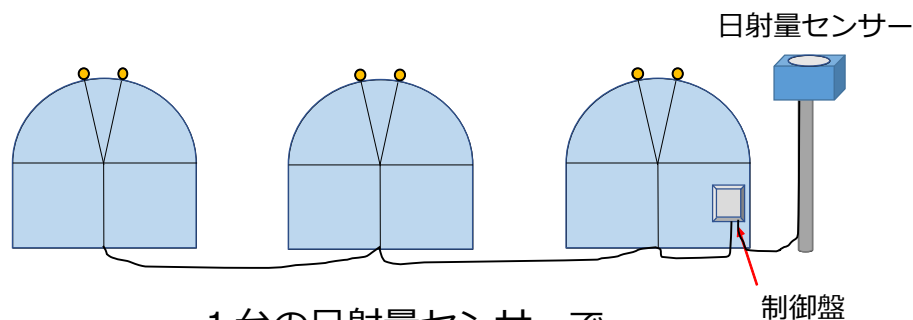
表1 内張り遮光システムの収量及び裂果率
(令和5年、岐阜県)

	粗収量 (t/10a)	可販果 収量 (t/10a)	裂果率 (%)
自動遮光区	15.1	13.6	10.3
無処理区	15.9	13.2	17.7



外張りの自動開閉装置

- ※1 裂果率はB品、C品、格外品を含めた割合
- ※2 遮光資材にはら〜くらくスーパーホワイト W55(遮光率50~55%)を使用
- ※3 自動遮光は午後のみ作動し、令和元年7/26~9/17実施。
- ※ 定植：令和元年5月13日(品種：桃太郎8)



1台の日射量センサーで
複数のハウスの開閉を制御

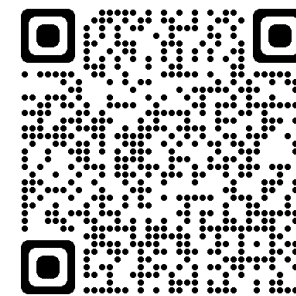
(出典データ)

- ・熊本県農業研究センター 農業研究成果情報「単棟ハウス遮光システムの設置による夏秋トマト栽培ハウス内の環境改善効果」(令和4年6月)
- ・岐阜県中山間農業研究所研究報告「夏秋トマトの自動遮光による劣化低減技術の開発」(令和5年)

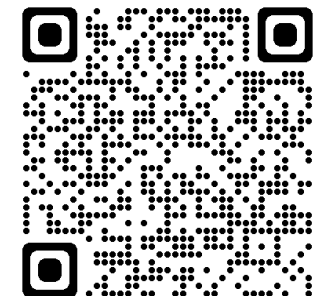
3 留意点

- 外張りの遮光システムの設置方法については「単棟ハウス遮光システム施工マニュアル(熊本県)」を参照
- 内張りの遮光システムの施工方法等は関連データ(岐阜県)を参照

【外張り(熊本県)】
単棟ハウス遮光システム施工マニュアル



【内張り(岐阜県)】
遮光システム関連データ



4 参考データ

※熊本県野菜振興対策会議 温暖化対策緊急プロジェクトチームによる試算
(令和7年2月時点)

<導入コスト>

➤ 資材の参考価格

- ・外張り遮光システム(熊本県) 620,000円/10a
- ・内張り遮光システム(岐阜県) 1,100,000円/10a

※導入コストはハウスの規格によって異なる

<耐用年数>

7年

1 技術の概要

- いちご育苗の単棟ハウスにおいて、屋根散水により**気化熱でハウス内気温の上昇を抑制**でき、花芽分化時期が早まる
- **外張り遮光資材を活用**することで、屋根面を広く濡らすことができ、広い面積で水の気化熱による冷却効果が得られる

2 導入効果

- 屋根散水することで、育苗ハウス内の**日中の最高気温が3～5℃低くなる**（天井に近い位置ほど効果が高い）
- 花芽分化時期が早まることで、**年内収量が増加**する



屋根散水の設置状況
(遮光資材はふわふわSL40を使用)

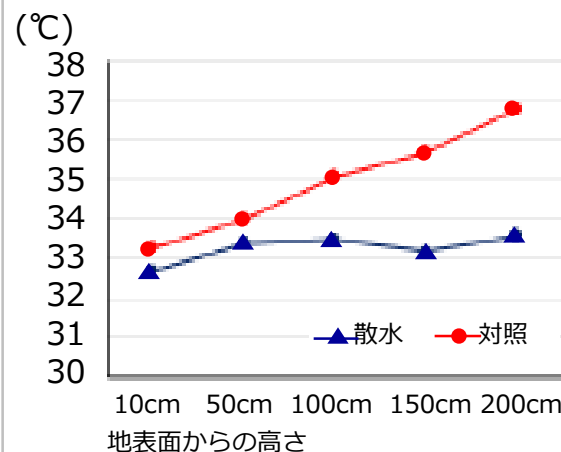


図1 地表面からの高さ別の温度

※ 高さ250cmのパイプハウス
2015年8月22日測定

表1 屋根散水が花芽分化及び年内収量に及ぼす影響

試験年	処理	花芽分化状況 (株)			年内収量 (kg/10a)
		未分化	分化初期	分化期	
2013年	屋根散水	0	3	9	190
	対照	3	5	4	28

※ 花芽分化調査：2013年9月17～18日実施

(出典データ)

- ・屋根散水による施設内冷却技術マニュアル（群馬県、栃木県、農研機構（令和2年））
- ・群馬県農業技術センター研究報告「いちご品種「やよいひめ」育苗ハウスへの屋根散水がハウス内環境と収穫開始時期および年内収量に及ぼす影響」（令和元年）

3 留意点

- 収量データは「やよいひめ」で調査したもの
- 冷却効果を継続させるためには、市販のタイマーつきバルブを活用し、屋根面が完全に乾く前に散水をする
長さ50mのハウスで10時から16時の間に1分散水、5分休止を繰り返す場合、水の使用量は6,300L/日となる
- 散水角度が低い（横向きに散水する）散水チューブを使用することで風にあおられるのを防ぐことができる

- 屋根散水に必要な部材は自作可能
「屋根散水による施設内冷却技術マニュアル（農研機構）」を参照

屋根散水による施設内冷却技術マニュアル →



4 参考データ

※熊本県野菜振興対策会議 温暖化対策緊急プロジェクトチームによる試算
(令和7年2月時点)

<導入コスト>

- 資材の参考価格
193,000円/10a（灌水チューブ[スリットIR育苗]、タイマー他）
※単棟ハウス（間口6m×長さ40m）2棟分で試算。
【本ぽ10a分に必要な育苗ハウスを想定】
※導入コストはハウスの長さや棟数によって異なる

<使用想定年数>（メーカー聞き取り）

5年（散水チューブ）

果樹全般

基本管理の徹底による被害軽減

1 具体的対策（基本管理の徹底）

・土づくり

長雨や干ばつ、寒害等の気象変動の影響を受けにくい**強い樹（根の活性化）**を作る

⇒堆肥やせん定枝チップ等の**有機物の補給**（物理性、化学性、生物性等の改善等）



堆肥



せん定枝チップの利用



・適正施肥の実施

土壌の栄養状態を把握し、適正な施肥を行う

⇒**土壌診断の実施**（N・P・K、pH等）

・樹体管理の徹底

密植を改善することで、安定生産や品質向上につなげる

⇒縮間伐と前年の着果状況に
応じたせん定の実施



間伐の実施

⇒連年安定生産を行うための**適正着果**



適正着果（摘果の徹底）

・かん水の実施

基準に沿ったかん水を実施することで、**果実の体質を強化**する



かん水の実施

・施設化

施設化することで**果皮障害を軽減**し安定生産を図る

⇒簡易ハウス等の導入



かんきつ簡易ハウス



もも トンネルハウス

かんきつ (温州みかん、不知火等)

日焼け果を防ぐ



1 具体的対策（短期）

- みかんまもるテープ、サンテの活用
⇒果実の日射面に貼付あるいは被覆し、**強日射を防ぐ**ことで日焼け果の軽減を図る



テープ処理



サンテ被覆

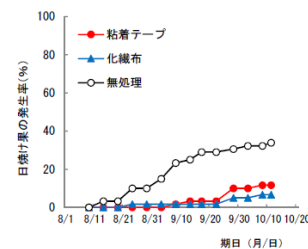


図 資材の違いによる日焼け果の発生推移 (鹿児島県、令和4年)

(出展)
鹿児島県農業開発総合センター
果樹・花き部常緑果樹研究室
「粘着テープによるウンシュウミカン果実の日焼け防止法」

- 樹冠表層摘果や捻枝の実施 (温州みかん)
⇒日焼けしそうな樹冠表層の果実の摘果や枝を捻じ曲げ果実を葉の裏に隠すことで果実への**強日射を防ぎ**、日焼け果の軽減を図る ※熊本県「農業の新しい技術No.676」

「農業研究成果情報No.649」参照



表層摘果



捻枝

かんきつ (温州みかん、不知火等)

裂果を防ぐ



1 具体的対策（短期）

- かん水の実施
⇒干ばつの後のまとまった降雨で発生しやすいことから、降雨が10日以上ない場合は**かん水を実施**する



点滴かん水



スプリンクラーによる散水

- 保水対策の実施 (不知火等)
⇒かん水ができない場合は、保水対策 (シートマルチや敷き藁) を行うことで、水分の急激な増減を抑制する



保水シートの設置

2 具体的対策（中長期）

- かん水施設整備、水源の確保
⇒**安定して水を確保**するため、**さく井等の共同かん水施設**を整備する
なお、さく井が困難な地域では、**簡易水槽**を整備する



簡易水槽例

不知火等

腐敗を防ぐ



1 具体的対策（短期）

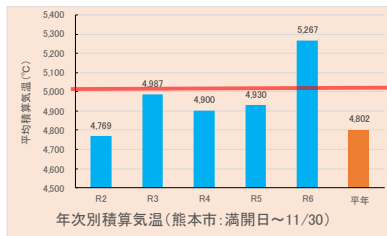
適期収穫

適期収穫を行うことで、樹上での腐敗を軽減する

⇒積算温度等のデータを活用し、総合的に収穫適期を判断

→産地に周知

○満開日からの積算温度



※JA熊本果実連資料から

○着色状況



○水腐れの発生状況



○満開日

年次別満開日（熊本市）JA熊本果実連調べ

	R2	R3	R4	R5	R6	平年
満開日	5月8日	4月26日	5月8日	5月4日	4月30日	5月6日
平年差	2日遅い	10日早い	2日遅い	2日早い	6日早い	

貯蔵管理の徹底

⇒貯蔵管理マニュアルの実践（温湿度管理等）

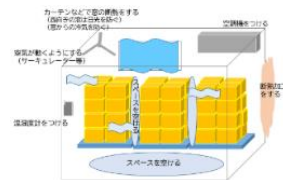
鮮度保持資材（ポリ、Pプラス）の活用

⇒果皮障害軽減のため、果実を個装

2 具体的対策（中長期）

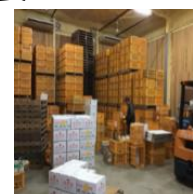
貯蔵庫の環境改善

⇒貯蔵庫内に断熱材やエアコンを整備し、最適な温湿度管理を行う



理想的な貯蔵庫
（貯蔵管理マニュアル）

個装



実際の導入例
（エアコン）

デコポンの貯蔵管理を徹底しましょう

まずは貯蔵庫の点検から

○ 温度計・湿度計はありますか？

感覚だけに頼らず数字を見ながらより正確な管理を心がけましょう

○ 我が家の貯蔵庫の性質を知っていますか？

- コンクリ床、スレート屋根など
→外気の影響を受けて温度変化・乾燥しやすいので、主に1か月程度の短期貯蔵に用いる
- 長期貯蔵に用いる場合は、温度変化を防ぐために天井や壁に断熱材を施すなどの補修をする
- 土間、土壁、瓦屋根など
→外気の影響を受けにくい・乾燥しにくいので長期貯蔵に適する

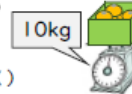
これだけは確実に - 貯蔵管理のポイント -

予措

果皮をほどよく乾かすことが大事

①収穫したときの重さを量る

2～3コンテナを量って乾燥の目安にする（コンテナに目印をつけておく）



②収穫時の天気や果実の状態に応じてどのくらい減量させたら良いかを計算する

晴れ・乾燥ぎみ 3%減量 → 9.7kg
雨・湿気ぎみ 5%減量 → 9.5kg

③2～3週間かけて目標の重さになるまで予措する

- ⚠急激な予措は避ける（こはん症発生を助長）
- ⚠少なくとも1回は腐敗がないかどうか点検
- ⚠こはん症の発生を確認した場合は直ちにポリ個装して貯蔵に移る

④目標の重さになったら貯蔵へ

貯蔵

果皮を乾燥させすぎないことが大事

（温度5～10℃・湿度85～90%が最適）

- ポリ個装・Pプラス等で果実の乾燥を防ぐ（共腐れの防止にも◎）
- 個装出来なければ、コンテナ全体を覆うのも効果的・新聞紙（底面だけでなく全面を覆う）・タイベック（覆った後も中をこまめに確認）

⚠2週間に1回は腐敗やこはん症がないかどうか点検

【温湿度管理の方法】

庫内の結露を防ぐため温度変化は最小限に！

- 過湿のとき
・換気して風通しを良くする（※外気温と庫内の温度差が少ない朝方などに）
・腐敗果が発生したら速やかに除去する
- 過乾燥のとき
・水を撒く、バケツに水を張るなど加湿する
・こはん症の発生が多い場合は直ちにポリ個装を行う

気を付けたい - 腐敗の4大要因 -

予措をしていない

果皮が湿っていると腐敗しやすくなります
1コンテナだけでも重さを量ってみて予措具合を把握しましょう

点検していない

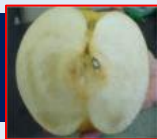
腐った果実に気づかず放っておくと本当は無事だったはずの果実も共腐れ
予措中は少なくとも1回貯蔵中は2週間に1回点検しましょう

コンテナに詰め込みすぎ

風通しが悪くなる、点検しにくくなるなど良いことはありません
コンテナに入れるのは8分目まで

本貯蔵時に裸で貯蔵している

乾燥しすぎるとしなび果やこはん症の原因に
ポリ個装や被覆資材を活用して乾燥から果実を守りましょう



なし



みつ症を防ぐ

1 具体的対策（短期）

- ▶ 遮光ネットの被覆（整備）
⇒遮光ネットの被覆により、**強日射を防ぎ**、みつ症を軽減する
- ▶ 適期収穫の徹底
⇒**満開日からの積算温度4,000℃を目安**にして 遮光ネット 適期収穫を実施する
- ▶ かん水、散水の実施及び施設整備
⇒散水により**果実温度を下げる**ことでみつ症を軽減する



遮光ネット

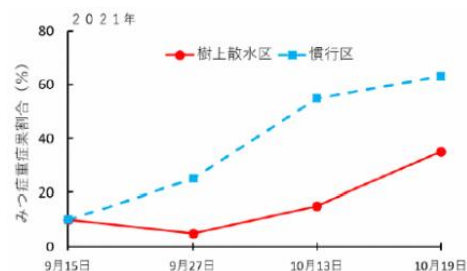


図 ナシ「新高」の樹上散水の有無とみつ症発生割合の推移（2021年）
（熊本県 成果情報No.1043）



散水

2 具体的対策（中長期）

- ▶ 品種転換
⇒**みつ症の発生が少ない「甘太」「秋麗」「あきづき」**等へ転換を図る



「甘太」

発芽不良を防ぐ

1 具体的対策（短期）

- ▶ 施肥時期の遵守
⇒**10月以降の施肥を控える**ことで発芽不良を軽減する
- ▶ せん定方法の改善
⇒発芽不良の発生が少ない、短果枝が着生した枝や予備枝由来の長果枝を利用する



写真
11月～12月加温、10月元肥施用処理による「幸水」ポット苗（2年生）の開花状況
（熊本県 農業の新しい技術No.694）



写真
予備枝由来枝の開花状況（基部側まで開花）

2 具体的対策（中長期）

- ▶ 品種転換
⇒**発芽不良の発生が少ない品種**を検討する



例 「凜夏」

ぶどう

着色不良を防ぐ

1 具体的対策（短期）

- ▶ 植物成長調整剤の活用
⇒ **アブサップ液剤**を散布し、着色を向上させる
※熊本県「農業研究成果情報No.1042」参照



無処理区

処理区

アブサップ液剤散布効果

2 具体的対策（中長期）

- ▶ 品種転換
⇒ **緑黄系品種「シャインマスカット」**や着色が良い**「ブラックビート」**へ転換を図る



「シャインマスカット」



「ブラックビート」

その他落葉果樹

果皮障害等を防ぐ

1 具体的対策（短期）

＜かき（日焼け対策）＞

- ▶ 袋掛けの徹底
⇒ 適期に袋掛けを実施し、**強日射を防ぎ**、日焼け果の軽減を図る



＜落葉果樹全般（晩霜害対策）＞

- ▶ 散水氷結法や燃焼法の実施

■ 散水氷結法

スプリンクラーで樹上から散水（水が凍る時の潜熱で0度を維持）し、翌朝、結氷が溶け終わるまで散水する



散水氷結法

■ 燃焼法

燃焼資材(商品名：デュラフレーム、防霜ロック等)、灯油等を燃焼する。0℃を目安に点火し、火点数は30個/10a以上



燃焼法

2 具体的対策（中長期）

＜もも（低温不足対策）＞

- ▶ 品種の転換
⇒ **低温要求量の少ない品種（「さくひめ」）**への転換を図る



「さくひめ」

＜くり（毬の日焼け、未熟果（しわ果）対策）＞

- ▶ 品種の転換
⇒ 転換品種の検討



くり（左：毬の日焼け、右：未熟果）

家畜 <技術①> 家畜のへい死、生産性低下を防ぐ

1 技術の概要

(1) 飼養管理対策

- 飼育密度が高ならないよう、十分なスペースを確保する
- 良質で消化率の高い飼料を給与するとともに、涼しい時間に給与したり、給与回数を増やしたりし、採食量が減らないようにする
- ビタミンやミネラルの追給及び新鮮な冷たい水を給与する

(2) 畜舎環境対策

- 畜舎屋根への断熱塗料やドロマイト石灰の塗布、屋根裏への断熱材の設置、あるいは屋根散水等により屋根の温度上昇を抑制する
- 畜舎側面への、ひさしや寒冷紗などの遮光ネット、植物のグリーンカーテン等の設置により、畜舎内や家畜に直接日光が当たることを防ぎ、畜舎内の温度上昇を抑える
- 換気扇を利用して、畜舎内の熱がこもらないようにする
- 送風機や細霧装置を利用して、畜体等への送風や散水・散霧により、家畜の体感温度を低下させる



飼養管理対策と畜舎環境対策の2つを組み合わせることで大きな効果を発揮する

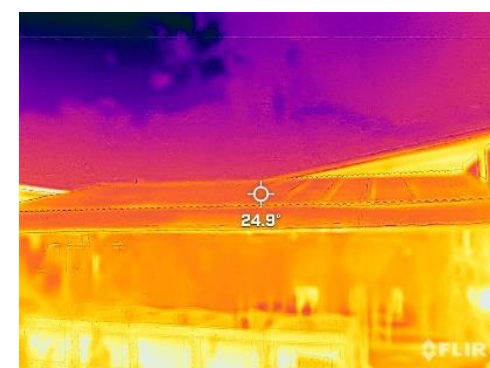
2 畜舎環境対策による導入効果の一例

- 屋根へのドロマイト石灰塗布により、屋根の温度上昇を抑えることができる

屋根へのドロマイト石灰塗布の有無による温度比較



塗布なし : 35.9℃



塗布あり : 24.9℃

3 留意点

- サイレージの変敗が起こりやすい時期でもあるので、給与前には変敗が起きていないかの確認と開封後は早めに使い切るようにする
- 換気扇や送風機はほこりや汚れが付着すると能力が落ちるため、使用前には清掃を行う
- 湿度によっては、散水や散霧の実施が逆効果となるため、温度や湿度を測定の上、実施する



自給飼料＜技術①＞寒地型牧草採草地等管理及び、水田・飼料畑の暖地型飼料生産管理

1 技術の概要

（1）寒地型牧草 採草地・放牧地対策

- 寒地型牧草を利用した永年草地は、夏の高温の影響を受けやすく夏枯れや雑草等との競合により衰退、消滅することが危惧されるため、採草地、放牧地において以下により牧草の再生と草勢の維持に努める

- ①地際10cm以上の高刈りでの収穫
- ②収穫後の適切な肥培管理
- ③広葉雑草対策として選択制除草剤等を利用
- ④放牧地の牧区を区切り集約放牧に取り組む
こまめな転牧により、草勢を維持する
- ⑤放牧による裸地等には新たに播種等を行う
- ⑥放牧地では、バヒアグラス、野芝などの暖地型の新たな草種の導入も検討する

（2）水田・飼料畑の暖地型飼料生産対策

- 温暖化の影響は、干ばつ、集中豪雨、長雨等が想定され、このうち天候に左右される収穫作業の集中、遅れが自給飼料収穫量と品質に大きく影響を及ぼすため、短期間で可能な収穫体系を確立させる
- 自給飼料の多品種導入と適正な肥培管理により収穫時期をずらす等リスク分散を行う
- 排水改良や堆肥、植物活性資材など活用した土づくりにより、飼料作物の「根はり」を良くし、倒伏や病気の軽減を図る

2 導入効果

（1）寒地型牧草採草地・放牧地対策

高標高地域の寒地型永年牧草の適切な維持管理を行うことにより、播種経費が抑えられ、良質な牧草を確保できる
また、平坦地の収穫時期のずれにより、収穫のリスク分散も可能となる

（2）水田・飼料畑の暖地型飼料生産対策

稲WCSを例とすると、多収品種の栽培だけでなく、収穫適期期間が長く倒伏に強い品種（つきあやかなどの極短穂型品種）を一部利用する等、台風等の倒伏回避、長雨による刈遅れによる品質低下の回避が可能



稲WCS展示は
台風後 倒伏の様子
左 つきあやか
右 ミナミユタカ

3 留意点

- （1）放牧地における転牧後の再入牧の期間が1か月等短いときは、硝酸態による中毒を避けるため化学肥料の施肥を避けるなど、放牧と肥培管理計画を立てる
- （2）除草剤や殺虫剤等利用の際は、販売元や指導機関の指導の下、それぞれの病虫害の生態や薬剤の性質を熟知し、耕種的防除対策に努めるとともに、病虫害の発生動向に注意して適正に防除する

高温対策に関する主な支援策【野菜、果樹、花き】

1 攻めの園芸緊急生産対策事業（県）

1) 事業内容

園芸品目（野菜、果樹、花き）での高温対策につながる資材や機材等の導入を支援

（主な要件）

- ・ 10%以上の収量向上または被害等が10%以上軽減すること
- ・ 資材は3年以上使用可能なものであること

2) 事業主体

農業者の組織する団体（3戸以上）

3) 補助率

1/3以内（さく井については1/2以内）

2 産地パワーアップ事業（国（基金事業））

1) 事業内容

高温対策につながる資材や機材の導入を支援

（主な要件）

- ・ 産地で10%以上の販売額(収量)向上を図ること
- ・ 産地の面積要件をクリアすること（例：施設野菜5ha）
- ・ 資材は複数年使用するものであること

2) 事業主体

農業者(個人)、農業者の組織する団体等（複数農業者が参加する産地パワーアップ計画の承認を受けること）

3) 補助率

1/2以内

3 果樹経営支援対策事業（国）

1) 事業内容

果樹園における改植・新植、小規模基盤整備（園内道整備、傾斜の緩和等）、用水・かん水施設の整備を支援

（主な要件）

- ・ 果樹産地構造改革計画に定められた担い手であること
- ・ 地域計画の目標地図において、「中長期的に守るべき園地」として位置付けられた園地であること
- ・ 1カ所当たりの面積は、改植・新植等は地続きで概ね2a以上、小規模基盤整備、用水・かん水施設整備等は地続きで概ね10a以上であること

2) 事業主体

果樹産地構造改革計画に担い手として定められた生産者

3) 補助率

改植・新植：定額

小規模基盤整備、用水・かん水施設整備等：1/2以内

高温対策に関する主な支援策【家畜】

1 畜産クラスター事業（機械導入事業）【国】

1) 事業内容

畜舎の温度制御や家畜の体感温度の低下につながる機械・設備の導入を支援

例：換気装置、細霧装置、送風装置、冷房装置、畜舎温度管理制御システム 等

（主な成果目標）

- ・単位頭羽数当り販売額の5%以上の増加
- ・生産コストの5%以上の削減
- ・農業所得又は営業利益の5%以上の増加

2) 事業実施主体

（公社）中央畜産会 ※県窓口：（公社）熊本県畜産協会）

3) 取組主体

畜産クラスター計画において中心的な経営体に位置付けられた畜産農家等

4) 補助率

1/2以内

2 中小酪農等対策事業【中央酪農会議】

1) 事業内容

- ・乳用牛舎における暑熱対策に必要な技術研修会の開催や、資材・機器の酪農経営体等への支給又は貸付けを支援
- ・暑熱等の被害による飼料作物の不作から、自給飼料が不足する酪農経営体等に対し、代替飼料の供給を支援（主な要件）

- ・事業主体が生産者集団となる場合、3戸以上の酪農経営体等から構成され、集団の規約を有すること
- ・代替飼料の供給に取り組む生産者集団は、5戸以上の酪農経営体等から構成されること

2) 事業主体

生産者集団、農業協同組合、農業協同組合連合会、事業協同組合 等

3) 補助率

- ・1/2以内
- ・定額（代替飼料 5円以内/kg）



サイクロンファン



循環扇



遮光カーテン



屋根への石灰塗布

高温対策に関する主な支援策【自給飼料】

1 畜産クラスター事業（機械導入事業）【国】

1) 事業内容

自給飼料に関する機械の導入を支援

例：播種、収穫調製関連機器 等

（主な成果目標）

- ・単位頭羽数当り販売額の5%以上の増加
- ・生産コストの5%以上の削減
- ・農業所得又は営業利益の5%以上の増加

2) 事業実施主体

（公社）中央畜産会 ※県窓口：（公社）熊本県畜産協会

3) 取組主体

畜産クラスター計画において中心的な経営体に位置付けられた畜産農家等

4) 補助率 1/2以内

2 飼料生産基盤に立脚した酪農・肉用牛産地支援事業（エサ活事業）【国】

1) 事業内容

高栄養の草種の導入や適切な草地更新等により、地域で作付けする飼料の栄養収量を増加させる飼料生産計画（5か年）を作成、実施する取組を支援。

（主な要件）

- ・酪農・肉用牛経営者は、10a/頭以上の飼料作付け面積を有すること
- ・飼料生産計画（5か年）の作成においては、100ポイント以上と設定すること

2) 事業主体

酪農・肉用牛経営者等で構成される地域協議会

- ・生産者団体

3) 補助率

- ・定額（15,000円/ha）

3 国産飼料生産・利用拡大緊急対策事業【国】

うち 飼料作物の生産性向上対策事業

1) 事業内容

- ・草地改良技術の実証、中山間地域飼料増産活動支援
- ・農業者団体等へソフト支援、機械導入

2) 事業主体

民間団体等、飼料生産者集団、畜産農家等

3) 補助率

定額、1/2以内

4 自給飼料増産総合対策事業【県】

1) 事業内容

自給飼料生産・調製の外部支援組織の育成・強化や県内の採草地等を活用した自給飼料増産への取組み等を支援

（主な要件）

- ・優良品種の導入や飼料生産技術の向上など生産性向上の取組みを行うこと

2) 事業主体

農協、農協連、農事組合法人、農地所有適格法人等

3) 補助率

1/2以内

お問い合わせ先

	栽培技術に関すること	支援策に関すること
水稻	熊本県 農林水産部 生産経営局 農業技術課 農業革新支援センター 096-333-2428	熊本県 農林水産部 生産経営局 農産園芸課 農産振興班 096-333-2389
野菜		熊本県 農林水産部 生産経営局 農産園芸課 野菜班 096-333-2392
果樹		熊本県 農林水産部 生産経営局 農産園芸課 果樹班 096-333-2393
畜産		熊本県 農林水産部 生産経営局 畜産課 生産振興班 096-333-2401 草地飼料班 096-333-2399