

農畜産業における
暑さ対策事例集
(第2版)

令和8年6月

静岡県経済産業部

目次

● はじめに

● 事例紹介

◎新規事例

(作物)

水稲(プール育苗・水掛け流し・深水管理・穂肥)	1
水稲(土壌改良資材)	3
水稲(ケイ酸資材)	5

(果樹)

温州みかん(果実の日焼け防止)	7
-----------------	---

(野菜)

イチゴ(循環型クラウン冷却)	9
水わさび(親株密封冷蔵保存・光照射)	11

(花き)

カーネーション(外気導入)	13
ガーベラ(遮熱剤、遮光剤)	15
バラ(遮熱剤・外気導入)	17

◎暑さ対策事例集第1版の追跡調査

(野菜)

ミニトマト(外気導入)	19
-------------	----

イチゴ(本ぽ夜冷処理)	21
わさび苗(高冷地への山上げ栽培)	23
(花き)	
バラ(ウォーターカーテン・夜間冷房・改植時期変更)	25
バラ(遮熱剤・夜間冷房・ミスト)	27
バラ(遮熱剤・開花放任・夜間冷房など)	29
(畜産)	
酪農(ソーカーシステム)	31
養豚(空調機・放射冷却シート)	33

はじめに

近年、地球温暖化の影響により日本各地で記録的な高温が頻発しており、令和7年8月には、静岡市で最高気温が41.4度に達し、観測史上最高記録を更新しました。

気候変動による気温上昇は、本県の農業生産現場においても、多くの農産物や畜産物の収穫量や品質に深刻な影響を及ぼしています。

このような厳しい状況を踏まえ、県内の生産者の皆様の御協力をいただき、令和7年6月に「暑さ対策事例集(第1版)」を発行しました。高温環境下においても、安定した農業経営を維持するための対策技術と、実践事例を幅広く紹介するものです。

今回の「暑さ対策事例集(第2版)」では、新たに、水稻、柑橘を含む9事例を追加収録するとともに、新たな知見を加えた追跡調査8事例も含めています。

これらの事例は、現場で実際に行われて効果が認められた事例を紹介するものですが、気象条件や地域の環境は様々であるため、それぞれの農業現場における高温対策の参考として御活用いただけましたら幸いです。

プール育苗・水掛け流し・深水管理・穂肥

水稲 御殿場市、小山町

栽培概要

- 品 種：コシヒカリ
- 導入面積：1.2ha
- 作 型：5月上旬:田植～9月上旬:収穫(コシヒカリ)

導入技術

技術概要

- プール育苗による徒長抑制と中苗の移植[育苗期]
 - ・1日に3回程度水を入れて水温の上昇を防ぐ。
- 湧水のかけ流しによる稲体温度と地温の上昇抑制[田植え後]
 - ・移植後の水温の異常上昇は生育不良の原因となるため、古沢地域の湧水(15℃)を一日中循環させる。
- 通常より長い深水管理により徒長を抑制[田植え10日後～]
 - ・通常より長く深水管理し、保温に加えて高温による徒長を抑制。
- 穂肥の追肥[穂ばらみ期]
 - ・基肥一発の体系では、近年の高温や異常気象により、本来よりも早く肥料成分が溶出。穂ばらみ期以降に肥切れが発生するので、追肥で養分補給。
 - ※穂肥診断(幼穂の長さ確認)により穂肥の必要性を判断し、出穂18日前に追肥。
 - ※基肥一発体系(化成・有機肥料)窒素6kg/10a、穂肥(化成肥料)窒素1kg/10a

経費

- 10aあたり肥料費1,246円+労働費2,928円(手撒き散布で約1時間)
- ※東部農林管内の1時間あたり労働費

導入のきっかけ

- 北駿地域の水稲「コシヒカリ」の栽培では基肥一発の施肥体系であったが、近年の高温により生育後半に肥料切れを誘発し、白未熟粒等の障害が発生している。

工夫している点

- 稲の葉色を確認して中干しや水管理を行うことで、養分の動きを調整し、食味と収量のバランスを取っている。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量・品質

- 約31.6%(150.2kg/10a)の収量増加(表1)。
- 整粒割合が3.5%増加、未熟割合が6.2%減少(表2)。

費用対効果

- 10aあたりの費用が4,174円に対し、期待される効果は58,500円(今年度の水稲概算金は23,400円/60kg)のため、投資に対して十分回収が可能である。

生産者コメント

- 品質や収量についても、慣行と比べ良い結果が得られた。
- 今年度は通常の栽培下で化成肥料による穂肥を行ったが、来年度は有機肥料を穂肥として用い、良い結果が得られるのであれば、エコ米の栽培にも取り入れていきたい。
- 今後も、収量、食味、安全のバランスが取れた水稻の栽培を進めていきたい。

その他コメント

- 近年、幼穂形成期～登熟期の高温や、高温による肥効の早期発現の影響により、玄米外観品質の低下が顕著に発生し、全国的に問題となっている。
- 育苗管理時の定期的な水の入れ替え、ほ場における水の掛け流しは、水温の上昇を防ぎ効果的であると考えられるが、地域によっては水の安定供給に影響する可能性があり注意が必要である。
- また、田植え後の深水管理は、活用次第では逆に徒長を助長する可能性があり、注意が必要である。
- 穂肥の施用は、幼穂形成期～登熟期の肥料不足を解消し、玄米外観品質の低下を改善する直接的で効果の高い方法であるが、倒伏や食味への影響を考慮し施肥時期や施肥量に注意が必要である。
(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等

■穂肥試験の概要

- ・試験場所：御殿場市古沢(標高468m)
 - ・施用方法：試験区は幼穂を確認し、出穂20～18日前に穂肥※として窒素1kg/10aを追肥
- ※穂肥に使用した化成肥料(マップ456)の成分比 N:P:K=14:5:16%

表1 試験区及び慣行区の米の収量

圃場	区分	穂肥	収量 kg/10a	収量 俵*/10a	千粒重 g	穂数 本/株	穂数 本/m ²	一穂 粃数
古沢	試験区	あり	622	10.4	21.1	24.6	490	85.7
	慣行区	なし	472	7.9	20.4	20.9	330	75.2

※1俵=60kg ※坪刈結果

表2 試験区及び慣行区の食味及び米の品質

圃場	区分	穂肥	食味 スコア	整粒割合 %	未熟割合 %	被害粒 %	死米 %	着色粒 %	胴割粒 %
古沢	試験区	あり	83.5	76.2	16.8	1.0	0.4	0.15	5.5
	慣行区	なし	83.5	72.7	23.0	1.3	0.3	0.15	2.7

土壌改良資材 水稻 焼津市

栽培概要

- 品 種：コシヒカリ、きぬむすめ
- 導入面積：30a
- 作 型：5月下旬：田植～9月中旬：収穫（コシヒカリ）
6月上旬：田植～9月下旬：収穫（きぬむすめ）

導入技術

技術概要

- 土壌改良資材ネバリン施用による収量・品質の向上
- 施用時期：5月中旬
- 施用量：40kg/10a
- 施用方法：背負式動力散布機を使用し、水田に全面散布

経費

- 資材代5,786円/10a（2,893円/袋×2袋/10a）

導入のきっかけ

- JAから試験導入の依頼。

工夫している点

- 試験導入のためメーカーの指示どおりに施用。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 試験ほ場は、慣行ほ場と比較して平均9%収量が増加した。
- 本年度は、籾数の増加が収量増加に与えた影響が大きかった。

品質

- 高温障害として問題となる白未熟粒の発生率は大差なかったが、試験ほ場で収穫されたコメは全量1等となった。

費用対効果

- 10a当たり5,786円の資材代が新たに発生するが、それ以上の収益(収量増83kg/10a×400円/kg=33,200円/10a)が確保された。

生産者コメント

- 品種切替えや水管理など高温障害対策に限られる中、農閑期に実施できる点が良い。
- 生育期間中のイネは、試験ほ場のほうが葉色が良かった印象はあるが、明らかな差が見られたわけではない。

その他コメント

- 近年、幼穂形成期～登熟期の高温や、高温による肥効の早期発現の影響により、玄米外観品質の低下が顕著に発生し、全国的に問題となっている。
- 気候変動への対応には土づくりが重要である。土壤改良資材の効果発現は、ほ場間の差や年次変動の可能性のあるものの、有効な対策の1つと考えられる。

(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等



図1 土壤改良資材「ネバリン」



図2 ネバリン散布の様子

ケイ酸資材 水稲 袋井市

栽培概要

- 品 種：コシヒカリ、にじのきらめき
- 導入面積：20ha
- 作 型：6月上旬：田植～9月上旬：収穫（コシヒカリ）
6月上旬：田植～9月中旬：収穫（にじのきらめき）

導入技術

技術概要

- ケイ酸資材施用による収量・品質の向上
[稲刈後～代かき前]耕うん前にほ場全体にケイ酸資材40kg/10a(ケイ酸34%含有)を均一に施用・耕起し、土と混ぜ込む。
 - ・植物体が硬くなり、葉が上向きに立つことで、太陽の光を効率良く吸収できるようになる。
 - ・受光体勢の改善により、稲の健全な生育を促し、収量・品質の向上が得られる。

経費

- ケイ酸資材 6,534円/10a
※ケイ酸資材の施用にかかる人件費は含まず

導入のきっかけ

- 中遠稲作研究会や静岡県稲作研究会に参加し、ケイ酸資材の施用効果について説明を受け、令和7年度から実践。

工夫している点

- ケイ酸資材が高価なため、出穂期以降に高温となる早生品種の作付ほ場を中心に施用。

その他参考となる事項

- 一般的に登熟初中期の高温(出穂期から20日間において①平均気温27度以上②最高気温34度以上③最低気温24度以上のいずれかが5日以上続く)等によって、白未熟粒が多くなり品質が低下。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量・品質

- 480kg/10a
- 一等米比率 100%

費用対効果

- 資材代の他、施用労力が発生するが、米価の高騰の影響もあり、費用に見合う収益は確保出来たと考えている。

生産者コメント

- ケイ酸資材の施用によって、一定の収量・品質を維持することが出来たため、次年度以降も継続したいと考えている。

その他コメント

- 近年、幼穂形成期～登熟期の高温や、高温による肥効の早期発現の影響により、玄米外観品質の低下が顕著に発生し、全国的に問題となっている。
- ケイ酸資材の施用は、高温でない年では効果は確認しづらいものの、①稲体の受光体制の強化②耐倒伏性の増強③根量増加④植物体温の上昇抑制、について効果が確認されており、玄米外観品質の低下を抑制する有効な対策と考えられる。
(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等

表1 コシヒカリ及びにじのきらめきの生育ステージ
(田植日：令和7年6月3日)

品種名	出穂期	収穫適期
コシヒカリ	8月2日	9月8日
にじのきらめき	8月2日	9月12日

※出穂期、成熟期については磐田市の水田ほ場にて調査した実績値

表2 登熟初中期において高温が観測された日数

	最高気温 34度以上	平均気温 27度以上	最低気温 24度以上
磐田市	1日	19日	20日

※気象庁アメダス磐田観測所の気象データ

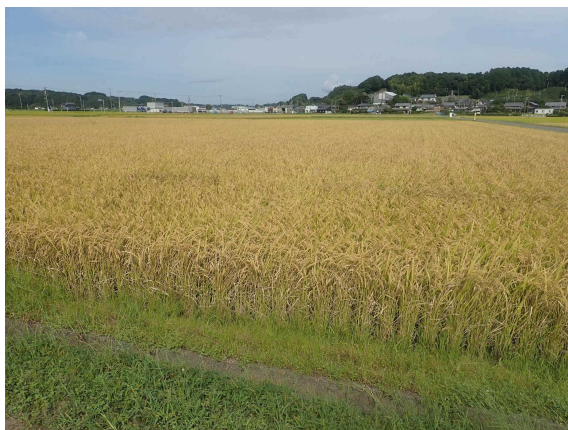


写真 ケイ酸資材を施用したほ場(コシヒカリ)

果実の日焼け防止 温州みかん 浜松市

栽培概要

- 資材効果現地試験
- 品種、試験規模：興津早生 20年生、20樹(各処理区4反復)

導入技術

技術概要

- 遮熱資材①(ネオシェード清冷820SRI、遮光率30～35%)
 - ・7月31日に南西面を被覆、10月3日に除去
- 遮熱資材②(クールホワイト420SW、遮光率25～30%)
 - ・7月31日に南西面を被覆、10月3日に除去
- 保護テープ(みかんまもるテープ)
 - ・7月31日に100果/樹程度貼付
- 炭酸カルシウム水和剤(ホワイトコート)
 - ・8月1日に50倍希釈で散布

導入のきっかけ

- 令和6年度は管内で果実の日焼けが多い印象であったことから、関係機関で検討。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 未調査

品質

- 遮熱資材①②の被覆により、日焼け発生は抑制された(表1)。
- 保護テープは、貼付面と異なる面で日焼けが発生した。

費用対効果

- 未検討

生産者コメント

- 作業時間は、炭酸カルシウム水和剤散布がほかに比べて短い、身体的負荷が大きい(表2)。
- 保護テープの効果向上には、貼付する位置が重要。
- 作業者の年齢や体力等を総合的に考慮し、対策法を選択する。
- 日焼けの発生は年による変動が大きく、気象予報を踏まえた被害予測と費用対効果の検討が必要。

その他コメント

- 夏秋季の高温・乾燥と強日射の影響で、特に極早生・早生温州において果皮の日焼け発生による減収が問題となっている。
- 遮熱資材の被覆は対策として有効と考えられるが、発生程度は年次間差が大きく、今後の普及には費用対効果の検証が必要と考えられる。(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等



被覆資材①設置後



被覆資材②設置後



保護テープ貼付後



炭酸カルシウム水和剤散布後

写真 日焼け防止資材処理後の様子

表1 日焼け防止資材が果実品質(10/3)に及ぼす影響

処理	平均果実重 g /果	糖度 Brix	酸含量 %	日焼け程度 %
遮熱資材①	105	9.5 b ^{※2}	2.02	0.3 b
遮熱資材②	113	10.2 a	2.13	0.6 b
保護テープ	99	9.9 ab	1.98	8.1 a
炭酸カルシウム水和剤	98	10.2 a	1.95	2.4 ab
無処理	95	10.4 a	1.92	7.8 a
分散分析 ^{※1}	ns	**	ns	***

※1 分散分析により**は危険率1%、***は危険率0.1%で有意差あり、nsは有意差なし

※2 Tukey多重検定により異符号間に5%水準で有意差あり

表2 設置作業時間及び作業負荷評価

処理	設置樹数 本	作業人数 人	作業時間 分	作業負荷 評価 [※]
遮熱資材①	4	4	10	中
遮熱資材②	4	4	10	中
保護テープ	4	4	30	軽
炭酸カルシウム水和剤	4	1	10	重

※ 作業者の主観で作業負荷を軽度～中度～重度の範囲で評価

循環型クラウン冷却

イチゴ 志太榛原地域

栽培概要

- 本圃ハウス31a、高設栽培
- 作型:未分化定植+クラウン(茎)冷却
- 品種:きらび香

導入技術

技術概要

- ヒートポンプチラーを利用したクラウン冷却
[8月中旬～9月下旬]
 - ・クラウンにチューブを密着させ、冷却水を流し株元を冷却(図1)。
 - ・冷却水は、15度を目標に冷却器で温度管理し、循環させて利用。

経費

- イニシャルコスト:約355万円/10a
※ヒートポンプチラー(冷却循環機:25kW×2機)
- ランニングコスト:約8～12万円/10a

導入のきっかけ

- 規模拡大する際に、作業の省力化と年内販売金額の確保を目指すため、導入できる技術がないか情報収集して検討。
- 農林事務所と相談して本技術を導入。

工夫している点

- 未分化定植作型と組み合わせることで省力化しつつ、年内の販売額増加を実現している。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 年内収量の増加量 288kg/10a

品質

- 頂果房の1果重を十分に確保できた。

費用対効果

- 約1.35(R6作 収益増80万円/費用59万円)
 - ・クラウン冷却装置を7年償却とした場合、光熱費や労務費含め年間59万円/10aの費用発生(表1)。
 - ・普通作型と比較して、クラウン冷却+未分化定植作型では、約80万円/10aの年内の売上の増加(表2)。

生産者コメント

- 未分化定植で省力化を図りながら、早期の分化が実現できた。
- R7作は栽培スケジュールや管理を見直し、年内収量が約1.1t/10aとR6作より倍増した。今後も、うまく使えば十分償却できると考えている。

その他コメント

- 近年、花芽分化の遅延が全国的に問題となっている。
- 未分化定植とクラウン冷却を組み合わせた本技術は、省力化を実現しつつ年内収量を確保できる技術として期待ができる。
(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等



図1 クラウン冷却装置イメージ

表1 クラウン冷却処理経費 (R6作)

経費項目	金額 千円/10a
減価償却費 ^{※1}	507
光熱費 ^{※2}	74
労務費 ^{※3}	7
計	588

※1 工事一式 11,000千円/31a、7年償却で試算

※2 電気料金230千円/31aで試算

※3 作業人工6.5h・人×時給1,040円で試算

表2 年内販売額・収量の作型別比較(R6作)

	販売額 千円/10a	収量 kg/10a
(A) 未分化+ クラウン冷却	1,518	542
(B) 普通作型	719	254
差(A)-(B)	799	288

親株密封冷蔵保存・光照射 水わさび 静岡市

栽培概要

- 水わさび 育苗ハウス(標高920m)
- 夏越し冷蔵した水わさび二次増殖苗の親株をポリポットに再定植、秋～冬季に二次増殖苗を生産

導入技術

技術概要

- (1)二次増殖苗生産に供した親株を盛夏前に掘り上げ、プラスチック容器に密封。プレハブ冷蔵庫内で8～10月の約3か月間保存。
- (2)冷蔵中は電球色LEDを3時間/日、容器上方から照射。
- (3)10月下旬に出庫してポリポットに再定植。秋冬季に発生する分けつ茎を秋苗、冬苗として採取。

経費

- 条件 二次増殖苗親株冷蔵数 900株/坪(30株/箱×30箱)
- 冷蔵保存期間 約3か月間(8～10月)
- 経費
 - 光熱動力費 45,900円(冷蔵庫、LED照明)
 - 減価償却費 30,400円(冷蔵庫、保存容器、LED照明)
 - 人件費 13,200円(親株掘り上げ・封入、保存容器搬出入)
 - 合計 89,500円
- 親株1株当たり冷蔵経費 100円/株(89,500円÷900株)

導入のきっかけ

- 二次増殖苗は秋に親株を定植し、翌年2～6月に成長した分けつ茎を春苗として採取する。
- 継続して秋冬季に苗を採取するため、育苗施設内で遮熱管理して親株の夏越しを試みたが、高温障害が多発。
- 盛夏前に掘り上げた親株を密封せずに冷蔵して夏越しさせ、秋に再定植する方法では、冷蔵中の親株に障害が多発。
- 実生苗の長期冷蔵保存技術を応用した本技術を導入。

工夫している点

- 親株をプラスチック容器に完全密封して乾燥防止。
- LED弱光を短時間照射して新葉の緑化促進と軟弱徒長を防止。
➢ 活力維持により腐敗防止を図る。

その他参考となる事項

- 親株は根回りの培土を付けたまま掘り上げる。
- 親株は保存容器内に重ねずに培土を密着させて並べ入れる。
- 冷蔵温度は3～5℃設定とする。
- 保存容器は透明または白色半透明のプラスチック製とし、光源には冷蔵庫1坪当たり60W形LED電球(電球色)2～4個を庫内灯として設置する。
- 保存容器は完全に密封し、内部の湿度を飽和状態に維持する。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 慣行法(ビニール袋+段ボール箱による疎封、LED無照射)では親株1株当たり2.7本に対し5本(185%)となった。

品質

- 慣行法よりも基部が太く充実し、春苗と比べても遜色ない。

費用対効果

- 本技術では、春苗採取後に親株1株当たり100円の冷蔵経費が追加で掛かるが、秋冬季の苗の生産供給が可能となるためメリットが大きい。

生産者コメント

- 本技術により秋冬季も苗供給が途切れず、周年でわさび田への定植が可能になるため、わさび田の利用効率が向上し、根茎生産量の増加が期待できる。

その他コメント

- 近年、高温の影響で夏場のわさび苗生産が難しくなっており、需要に対応出来ない状況が発生している。本技術はその対応策として有効であり、今後の普及が期待される。(県農業戦略課)

写真・グラフ等

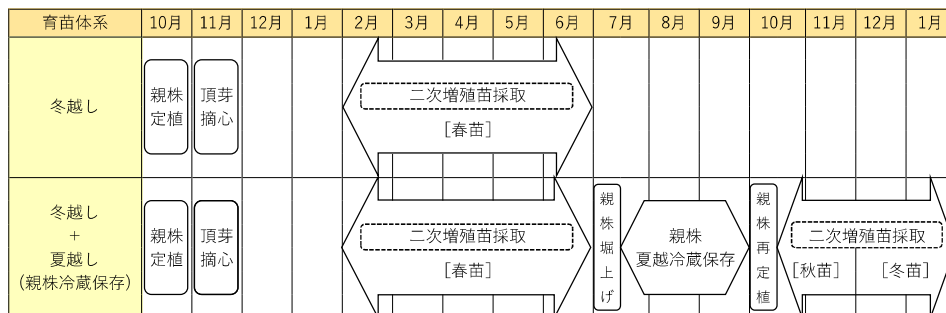


図1 二次増殖苗の生産暦

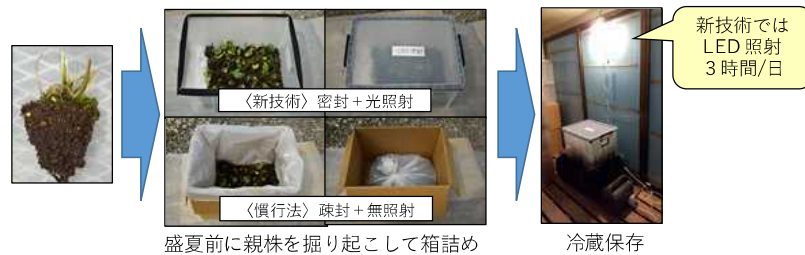


図2 親株冷蔵保存の流れ

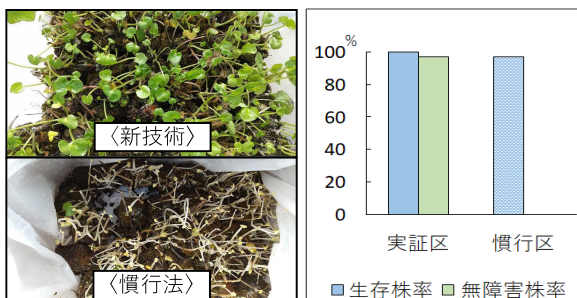


図3 冷蔵終了時の親株の状態と生存株率、無障害株率

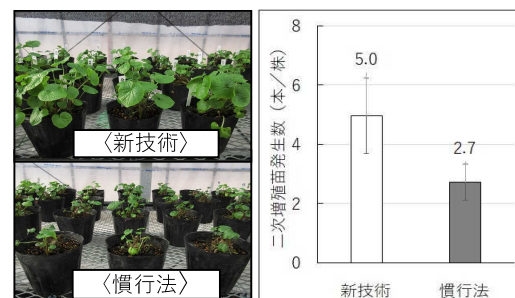


図4 再定植後の親株の生育と二次増殖苗発生数

外気導入 カーネーション 河津町

栽培概要

- ハウス10a、栽培品種数7品種、土耕栽培
- 定植:6月下旬、摘心:7月中旬、修正摘心:9月下旬、収穫:10月下旬~5月中旬

導入技術

技術概要

- 外気導入装置(プッシュエア)の設置(3台、図1)
稼働時期:8月下旬~12月第1週(導入は8月20日)
稼働時間:8時~17時(タイマー設定で気温25℃以上の温度帯に実施)

経費

- ダクトファン 55,000円 + 電気料金

導入のきっかけ

- (株)デルフィー日本の講習で、外気導入による高温対策効果を勉強したため。

工夫している点

- ハウス内に用水路があり、用水路上の空気が冷えやすいため、その部分にファンの呼気口が来るように1台設置し、ハウス内の冷気を全体に行き渡らせるようにした。
- 残りの2台は日中に影になりやすい場所に設置した。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量・品質

- 設置時期が8月下旬と遅かったため、効果は判然としなかった。

ハウス内環境

- 装置導入により、晴天日のハウス内の最高気温は導入前とほぼ同じであったが、温度上昇が緩やかで夕方温度低下が早かった(図2)。温度上昇が緩やかな午前中のハウス内温度は2~3℃温度が低く推移した。

費用対効果

- 設置が8月下旬と遅れたことから品質への効果は判然としなかった。品質が向上しても大きな単価の変化はないため、現時点での費用対効果は不明である。
- ただし、外気導入装置は、コスト負担も低く、定植直後から温度上昇抑制効果があるため、品質向上や採花本数の増加が期待でき、費用対効果は上がると考えられる。

生産者コメント

- 導入前後の土の乾燥状態から植物自体の水の吸い上げが良くなり、蒸散が活発に行われるようになったと感じている。
- 体感では暑さが和らぐ感じは感じられないが、ダクトの穴から冷たい空気を感じることができる。空気が循環しているのを感じるので、ハウス全体での温度ムラは少なくなったと感じている。

- 昨年と比べて今年の夏はそこまで暑くなかったため、節間のつまりも昨年よりは軽減され、草丈が伸びた。次年度は栽培初期から稼働することで品質や採花本数にどのような影響があるのか明らかにしたい。

その他コメント

- 周辺には家屋等の遮蔽物があるため、風が入りにくい場所にハウスが位置している。高温対策資材である遮熱剤と比較すると、塗布による周辺の家屋への影響がないことや毎年コストにならないことから高温対策資材として外気導入を選択した。
(県農林事務所)
- 強制的に外気導入することで、ハウス内の温度を外気と同程度に抑えることができる。また、ハウス内の空気が循環することで、温度ムラがなくなるとともに群落内の湿度を抑えることが可能となった。
- 光合成による炭酸ガス欠乏を心配することがなくなった。(以上 県農産振興課)

写真・グラフ等



図1 外気導入しているハウスの様子

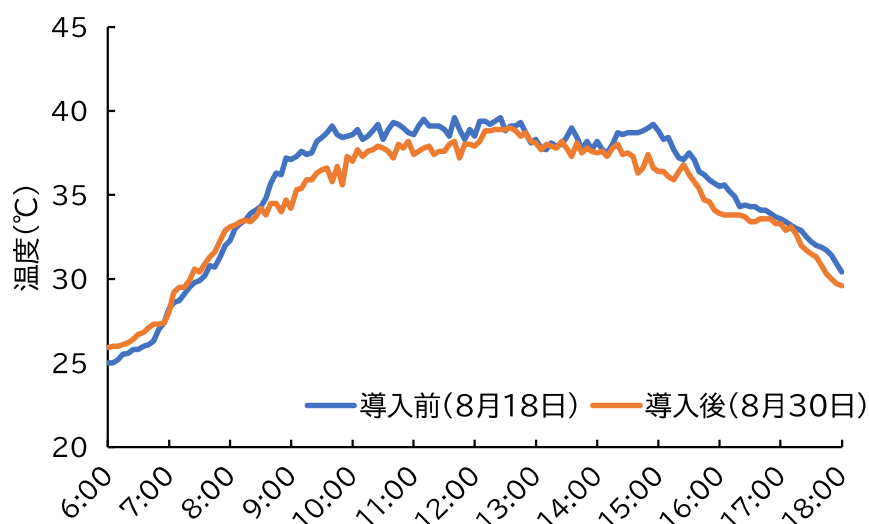


図2 外気導入装置の導入前後におけるの温室内温度の変化 (日平均気温がほぼ同じ日を選定)

遮熱剤、遮光剤

ガーベラ 志太榛原地域

栽培概要

- ビニルハウス40a、隔離栽培
- 夜間冷房:6月～9月に設定温度20℃で実施

導入技術

技術概要

- 遮熱剤塗布回数の違いによる効果、ドローンによる散布作業の省力化検討
 - ① 遮熱剤(2回塗布):レディヒート(株)レディシステムジャパン) 5倍希釈
塗布時期:5月21日、7月23日
塗布方法:(1回目)動力噴霧器を用いて手動で塗布、(2回目)ドローンで塗布
 - ② 遮熱剤(1回塗布):レディヒート 5倍希釈
塗布時期:6月13日
塗布方法:動力噴霧器を用いて手動で塗布
 - ③ 遮光剤(1回塗布):Q4(HERMADIX) 7倍希釈
塗布時期:7月7日
塗布方法:動力噴霧器を用いて手動で塗布
- ※塗布剤の除去:①と②は10月までに大部分が自然に剥離、
③は除去剤(リムービット、HERMADIX)を9月19日に散布

導入のきっかけ

- 周年栽培するガーベラでは、夏季の高温が秋口の収量・品質に影響を及ぼすことがわかっており、いかに株を消耗させず、猛暑を乗り切るかが課題。
- 前年の試験では、遮熱剤は遮光剤に比べて収量が増加した。また、遮熱剤2回塗布することで更なる増収効果がみられたことが明らかになったため導入した。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 7～10月の期間、遮熱剤を塗布した方が遮光剤を塗布よりも収穫本数が多く、遮熱剤2回塗布と遮熱剤1回塗布は同程度だった(図1)。

品質

- 遮熱剤塗布は遮光剤塗布と比べて、花莖長は約20%、花莖径は約5%増加し、夏秋季の切り花品質が向上した(表1)。

費用対効果

- 市況による。R7年時点ではプラスの効果。
- ドローン散布は作業委託費が別途発生するが、均一に塗布できるため、遮熱剤の使用量を3缶→2缶/10a程度に減らすことができた。

生産者コメント

- 遮熱剤を使用することで、夏季の出荷本数が増加した。
- ドローンにより遮熱剤を塗布したことで、作業負担が軽減された。

その他

- 7月下旬以降の積算光量は、遮熱剤2回区と遮熱剤1回区は同程度で、遮光剤区の1.1～1.5倍であった。
- ドローンによる塗布作業の時間は、遮熱剤希釈から塗布終了まで10aハウスで約1時間で、慣行の動力噴霧器による塗布と比べ約65%に減少した。

その他コメント

- 遮熱剤塗布により日中の温度は1.5～2℃低くなった(図2)。さらに、必要な光量を確保でき、収量増加・品質向上に寄与する可能性が示唆された。
- 塗布回数による影響は判然としなかったため、次年度調査する必要がある。
(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等

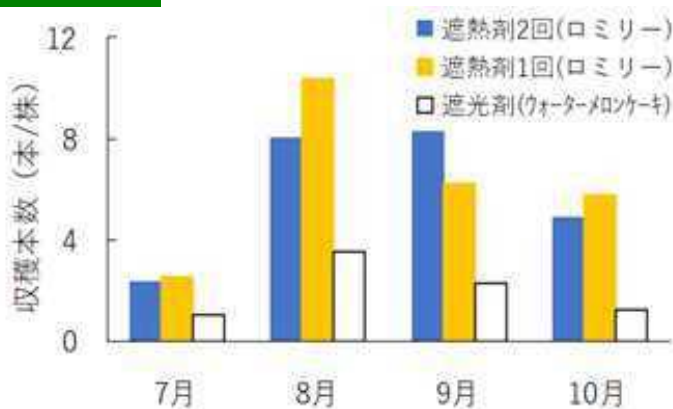


図1 遮熱剤及び遮光剤塗布による月別ガーベラ収穫本数の推移
※調査期間：令和7年7月25日～10月22日

表1 遮熱剤及び遮光剤塗布がガーベラ切り花品質に及ぼす影響

処理	花茎長(cm)							花茎径(cm)						
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
遮熱剤2回(ロミリー)	50.7	54.1	56.5	58.5	56.9	52.1	50.7	6.4	6.0	6.1	5.9	6.0	5.8	5.8
遮熱剤1回(ロミリー)	59.0	56.2	58.4	54.8	51.7	50.9	54.2	6.3	6.3	6.4	6.0	6.1	6.4	6.2
遮光剤(ウォーターメロンケ)	53.0	58.6	49.8	45.2	48.8	52.3	50.5	6.7	6.5	6.2	5.8	5.8	5.5	5.8

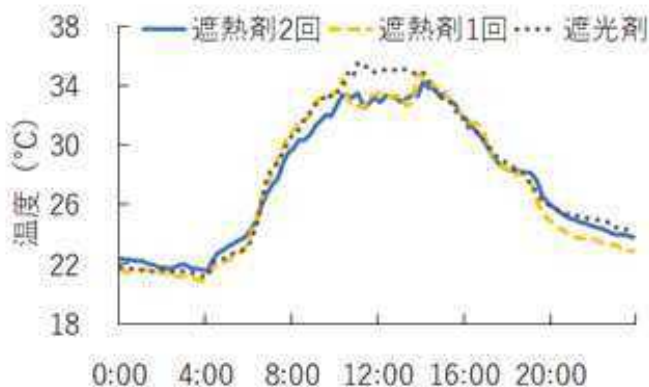


図2 遮熱剤及び遮光剤塗布によるハウス内温度の推移
※調査日：令和7年9月17日

遮熱剤・外気導入

バラ 三島市

栽培概要

- ガラス温室5棟、総面積40a(約1,200坪)、栽培品種6品種
- ロックウール養液栽培、アーチング仕立て
- ヒートポンプ(10馬力8台、8馬力4台) ※夜間冷房なし

導入技術

技術概要

① 遮熱剤の塗布

塗布:遮熱剤(レディヒート、5倍希釈)を6月5日に塗布

除去:除去剤(レディクリーン、8倍希釈)を10月に塗布

※軒が低く温度が上昇しやすいハウス3棟に1回塗布

② 外気導入(アウトサイダー、図1)

稼働時期:7月~秋、稼働時間:8~17時

※軒の低い2連棟ハウスの南側に外気導入装置とダクトを2セット設置。

⇒ 外気を常にハウス内へ取り込み、温度の上昇を抑える。

経費

- ① 遮熱剤 18万円(3万円/1缶×6缶)
除去剤 5.4万円(2.7万円/20L×2缶)
- ② アウトサイダー 6万円(3万円×2台)

導入のきっかけ

- 2024年は高温でバラが衰弱し、一部の株が枯れた影響により、9~12月の収量及び品質が低下した。
- このため、高温による株へのダメージを減らすために、県内他産地で導入が進んでいる遮熱剤、外気導入を実施。

工夫している点

- ① ハウスの妻面にも塗布(妻面が南向きで日が当たるため)
- ② ゴミの巻込みを防ぐため、アウトサイダーの給気部分にネット付きのコンテナを設置

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 具体的な収量データは記録していないが、体感では前年と比べて同等であった。

品質

- 高温障害の影響も少なく、秋以降も生育が旺盛で高品質のバラ切り花を収穫することができた。
- 高温障害が発生する以前(2023年)の時よりも改善していると感じている。

ハウス内環境

- 屋外の光量子束密度※を100%とすると、ハウス内の光量子束密度は遮熱剤塗布前では約70%、塗布直後は約33%に減少した。また、塗布4カ月後では、46%に上昇した(表1)。

※単位時間・単位面積あたりに降り注ぐ、光合成に有効な光の粒の量のこと。

費用対効果

- 検証中

生産者コメント

- 遮熱剤の塗布および外気導入により、体感1~2℃は低下したので作業がしやすくなった。来年も継続する。
- 県内の他産地で行われている秋季の改植も取り入れていきたい。

その他コメント

- 今回の事例は、遮熱剤塗布や外気導入などの高温対策技術を組合わせて、高温の影響を最小限とした環境づくりに努めている。
- 樹体への負担も少なくなり、秋季以降の高品質な切り花生産が可能となっている。
(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等



図1 外気導入の設置状況

表1 遮熱剤塗布前後における屋外及びハウス内の光量子束密度

	調査日	天候	屋外光量子束密度 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$	屋外に対するハウス内光量子束密度の割合※(%)
塗布前	5月13日	快晴	2,013	66
塗布後	6月6日	晴れ時々曇り	1,829	33
	9月29日	晴れ	1,500	46

※屋外での測定値を100%としたときのハウス内6か所の平均値を示す

外気導入 ミニトマト 中遠地域

栽培概要

- 施設面積: 8a(経営全体で33a)
- 栽培方式: ココバック養液栽培
- 品種: 小鈴クイーン

導入技術

技術概要

- 外気導入[8月～11月上旬]
 - ・前室の妻面の上部約50cmのビニルを取り外して防虫ネットに変更し、前室内部の暖房機の送風機能を活用して外気を導入(図1)。

経費

- 防虫ネット代。
- 送風による電気代として、経営全体で月40万円程増加。

導入のきっかけ

- 農林事務所が開催したセミナーに参加し技術を知ったことがきっかけ。
- 本技術導入前の暑さ対策は、カーテン、循環扇、遮光剤(レディソル)を行っていた。
- 令和5年度作から、新たに暖房機の送風機能を活用した外気導入を取り入れた。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量(図2)

- 令和5年度作は、産地と同様に高温による影響を受けたものの、導入技術により10～11月の小玉化が抑えられ、産地よりもやや大きい前年比率になったと考察された。
- 令和6年度作は他の要因により減収したが、小玉化が抑えられる傾向は続き、令和7年度作も引き続き同様な傾向である。

品質

- 裂果が減少した。

費用対効果

- 電気代等の経費が新たに発生するが、それに見合う収益は確保できた。

生産者コメント

- 暑さ対策導入後、着果が順調で樹勢が良い。
- 大玉(L)はMに比べて単価が低いが、収量が多くなるので結果として増収した(令和5年度作)。
- 大玉(L)発生率が上がったことにより、収穫と選別(傷を見て行う)が楽になり、作業が早くなった。
- 引き続き暑さ対策は実施していきたいと考えている。

その他コメント

- 経費がかかることから導入を躊躇する生産者が多い。
- 小規模のハウスやいちごの育苗ほ等の暖房機がないハウスには、簡易外気導入システム(ダクト付換気扇)の活用も有効と考えられる。(以上 県農林事務所)
- 外気導入は高温対策の効果が高いので、生産者に対して有効性を示して、導入推進していく必要がある。(県農業戦略課)

写真・グラフ等

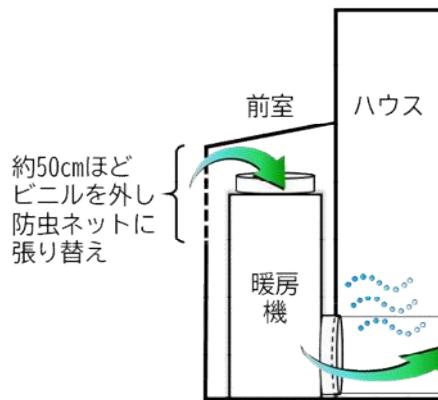


図1 ハウス前室外観と横から見た外気導入のイメージ

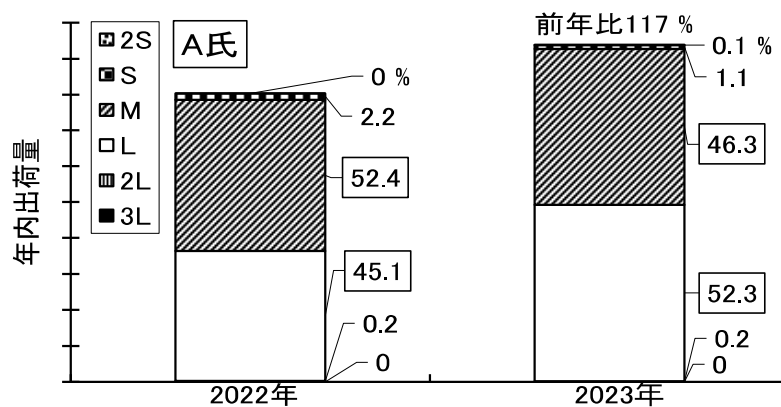


図2 技術導入者のミニマト年内収量

本ぽ夜冷処理 イチゴ 榛南地域

栽培概要

作型	7			8			9			10			11			12			1 ~ 5		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
慣行栽培	▽ 定植									■						■					
早期定植	▽ 定植			■			■			■			■			■					
早期定植+夜冷	▽ 定植			■			■			■			■			■					

導入技術

技術概要

- イチゴ‘きらび香’の早期定植における本ぽ夜冷処理
 - ・9月1日から10月上旬まで、夜間18℃目標に夜冷(最低気温が18℃を下回るまで夜冷処理を行う)。

経費

- ヒートポンプ8馬力3台の電気代15万円程度

導入のきっかけ

- ‘きらび香’の促成栽培は、令和3年までは、11月下旬に出荷が開始されたが、令和4年以降は9月の高温の影響により花芽分化が遅れ、12月中旬に出荷開始が遅れている。
- そのため、ヒートポンプを活用した本ぽ夜冷処理が花芽分化と年内収量に及ぼす影響を検討した。

工夫している点

- 屋根型硬質フィルムハウス12aの大葉栽培から複合品目としてイチゴを導入した。
- 夜冷処理期間中は、遮光カーテンと保温カーテンを利用し冷房効率を高めた。また、サイドはPOフィルムを2枚重ねで利用した。

その他参考となる事項

- 慣行の早期定植に比べ、9月1日から10月上旬まで夜冷処理を行なった早期定植では、花芽分化が8~10日程度促進され、収穫時期が15~17日程度早くなり、11月下旬から収穫できることが判明した。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 本ぽ夜冷処理により11月収量が56kg/10a程度増加。

費用対効果

- $0.99(11月収量 \times 平均単価 \div 電気代)$

生産者コメント

- 令和4年から6年まで3年間、出荷開始時期はいずれも11月23日か24日で、11月下旬からの計画出荷が可能になった。
- 令和6年作は、11月平均気温が平年より高い影響で小玉化した。
- 11月収量は、令和4年、5年に比べ、6年は2分の1以下に減少した。

その他コメント

- 夜冷処理により、高単価となる年内出荷量確保につながるため、夏場の高温による花芽分化遅れの対策に有効である。
- 地球温暖化により、秋季の高温化が進んでいるため、小玉化傾向にある。
(県農業戦略課)

写真・グラフ等

表1 本ば夜冷処理の有無が‘きらび香’の花芽分化と出荷時期に及ぼす影響

年度	本ば夜冷	検鏡	花芽分化状況 ^{z)}										分化株率 %	分化指数 ^{y)}	出荷開始
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
令和4年	有り	9/16	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	30	0.3	11/23
		9/22	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100	1.9	
	無し	9/22	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0.0	12/9
		9/30	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100	2.0	
令和5年	有り	9/20	○	●	●	●	●	●	●	◎	◎	100	2.1	11/22	
		9/20	×	×	×	×	×	×	×	×	○	10	0.1	12/10	
	無し	9/29	×	○	○	○	○	○	○	●	●	●	90		1.2
		10/2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100	2.0	
令和6年	有り	9/24	×	×	○	○	●	●	●	●	□	◎	80	1.8	11/22
		9/24	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0.0	12/8
	無し	10/3	○	●	●	●	●						100	1.8	

z) ×：未分化 ○：分化初期 ●：分化期 ◎：花房分化期 □：ガク片初期

y) 0：未分化 1：分化初期 2：分化期 3：花房分化期 4：ガク片初期

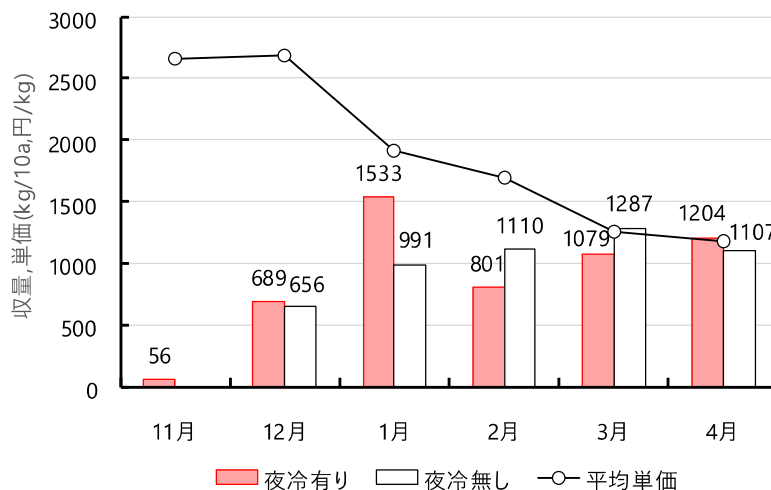


図1 本ば夜冷処理の有無が‘きらび香’の月別収量に及ぼす影響(令和6年)

高冷地への山上げ栽培

わさび苗 沼津市、三島市、御殿場市、富士宮市

栽培概要

- 東部花き流通センター農協わさび苗部会では、夏季の数か月間、わさび苗生産を標高900m以上の山梨県忍野村ハウス(420坪、7棟)で山上げ栽培を実施している。

導入技術

技術概要

- 育苗の途中段階まで沼津市西浦地区で肥培管理を行ない、6月初めから山梨県忍野村に運びリレー栽培を行っている(図1、図2)。
- 一部、忍野村で直接播種を行う取組もみられる。

経費

- 有料道路代(長泉沼津⇔御殿場)
 - ・710円×往復×30回(3ヶ月間、3日に1回) = 42,600円
 - ・燃料代 900円(片道50km)×往復×30回 = 54,000円
 - ・人件費 2,000円×7時間×30日 = 420,000円
 - ・借地代 100,000円
 - ・合計 616,600円
- ◎マーガレット栽培と面積按分(25%) 154,150円

導入のきっかけ

- わさび苗部会は、静岡県山葵組合連合会からわさび苗生産を委託され、春苗及び秋苗の生産に取り組んでいる。
- わさびは涼しい沢で生育する植物であるため、気温が25℃以上となる夏から秋にかけての育苗・栽培は難しく、近年の猛暑ではさらに苗生産が難しくなっている。
- 東部花き流通センターマーガレット部会では山梨県忍野村で山上げ栽培を行っており、施設に余裕があったため、わさび苗についても山上げ栽培に取り組んだ。

工夫している点

- 循環扇を活用してハウス内の通風を改善するとともに、遮光資材を設置している。

その他参考となる事項

- かん水用にミスト噴霧を実施している。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 静岡県内の平地において、夏季にはほとんどのわさび苗が枯れてしまうが、山上げ栽培ではセルトレー苗の50~70%が納品可能である。

品質

- 暑さの影響は全くないわけではないが、納品基準(根鉢の形成、葉の枚数、茎の太さ等)を満たすものを生産できている(図3)。

費用対効果

- 1本当たりの山上げ関連経費は15円程度で、苗価格が通常期に比べ20円高ければ、問題なく生産が可能である。

生産者コメント

- 平地から山上げ地への移動にあたっては高温の影響が見られるので、移動させる際は細心の注意が必要である。
- 移植作業についてもスポットクーラーを利用するなど涼しい環境で行う必要がある。

その他コメント

- 令和6年7～8月における日平均気温は、山上げ地(忍野村)では平地(静岡県東部地域)に比べて4.8～5.9度低く、25度以下であった(図4)。
- 山上げと循環扇、ミスト等の組合せにより、秋季の需要の高い時期に向けたわさび育苗技術として有効である。(以上 県農業戦略課)

写真・グラフ等



図1 山上げハウスの様子 (左：ハウス全景、右：ハウス内部)



図2 わさび苗栽培の様子



図3 出荷用のわさび苗

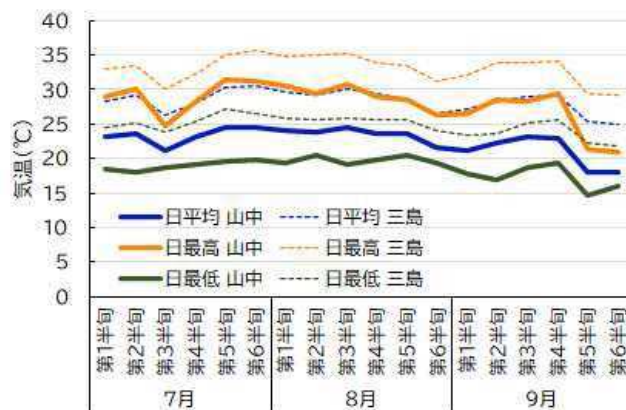


図4 山上げ地域(山梨県山中観測所)と県内産地(三島市)における令和6年夏季の日平均気温、日最高気温、日最低気温の推移

ウォーターカーテン・夜間冷房・改植時期変更

バラ 静岡市清水区

栽培概要

- ハウス2棟(1155m²、825m²)、隔離養液栽培(仕立て:切上げ、アーチング)、ヒートポンプ(6馬力7台、5馬力4台)、複合環境制御装置(MC-6001)、栽培品種7品種

導入技術

技術概要

① ウォーターカーテン(図1)

- ・ハウス内側高さ2m弱に、金属製パイプ16mmを設置し、パイプから垂らした寒冷紗に井戸水を滴らして気化熱を発生させる。水温は18℃。
- ・散水ノズルは2m間隔で、水量は寒冷紗が濡れる程度にバルブにて調整、水量が少ないため散水後の回収はしていない。
- ・5月～8月の午前8時から午後3～4時まで実施(毎日稼働)。

② ヒートポンプによる夜間冷房

- ・5月～6月は日没から午前0時～2時まで、複合環境制御装置によるハウス内温度を18～20℃となるように実施。
- ・7月～9月は、午後8時～9時から午前5時～6時まで毎日実施。設定温度は15℃。午前7時まではサイドカーテンを開けずに、循環送風ファンにより、ハウス内空気を循環させている。

③ 改植時期の変更

- ・改植時期を春季から日射量が減少し採花本数が低下する秋以降に早める。10月下旬から1月上旬にかけて、順次改植を実施し、高温期までに株を十分に生育させる。

経費

- 高温期(7月～9月)の電気代は150万円かかった(ヒートポンプ、井戸水ポンプの電気代が中心)。

導入のきっかけ

- ヒートポンプは冬季加温用として既に導入しており、3～4年前に夜間冷房技術を導入しているバラ生産者の状況・効果を聞いて夜間冷房を開始した。
- ウォーターカーテンは、夜間冷房のみでは切り花ボリュームが不足していると感じたため2～3年前に導入した。
- 春季の改植では苗が活着する時期に高温に遭遇するため、植物へのダメージが大きく、秋季への生育に影響が出ていた。また、高温期に発生する土壌伝染性病害のピシウムやフザリウムの被害が発生し、株の枯死等の対応に苦慮していた。

工夫している点

- 3月～10月は、細霧装置システム(2m間隔片側噴き、室温25℃以上湿度70%以下になると稼働)とウォーターカーテンを組合わせて実施。
- 内気循環送風ファン(45分間稼働15分間休止)を24時間一年中稼働している。
- 井戸水クーラーを4月～9月の晴天日の昼間に使用、27℃以上になると稼働するように設定している。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 高温期のダメージが少ないため、年間を通じて採花本数が増加した。3月～5月上旬や秋季の需要期に採花可能となった。
- 改植一年目の秋の収量が減少するが、高温対策により株へのダメージが少なく切花長が長くなった。このため、採花本数の減少をカバーできている。

品質

- 上位等級の発生率が1～2段階上がった、特に9月以降の秋季は以前の切花長40～50cmのものが50～70cmとなった。
- 40cm以下の切花はほとんど発生せず、90%以上が50cm以上で採花できた。

費用対効果

- 切花長40cm以下のものは単価が半分以下だが、階級が上がったことにより高単価での販売が可能となった。
- 夜間冷房やウォーターカーテンにより夏季の高温被害を防ぐことができるため、一年を通してバラへのダメージが少ない。
- 栽培体系が変わったことで、採花本数の増加や上位等級割合増につながった。
- 高温期に発生するピシウムやフザリウムの被害が減少し、農薬散布回数や枯死株が減少することで種苗・農薬コストや労力が減少した。

生産者コメント

- 8月以降に特に効果を実感、ヒートポンプ等導入前と比べ9月以降の品質が良くなり販売額が増加した。ヒートポンプと内部循環ファンの増設を検討中。
- 春の改植と異なり、秋以降の改植ではピシウムやフザリウムの発生が抑えられるため、枯死による精神的ダメージもない。
- 日中ハウス内温度が30℃を超えていても、夜間は20℃を下回っていた(図2)。

その他コメント

- 夏に高品質なものが収穫できること、改植時期を5月下旬から10月下旬に変更する栽培体系に変えたことが、経営的に大きなメリットとなっている。
- 課題は電気料金で、以前使用していたパット・アンド・ファンと比較すると抑えられているとのことだったが、電気代の値上がりによっては、温度設定等含め使用体系の見直しが求められる。(以上、県農林事務所)

写真・グラフ等



図1 ウォーターカーテン
(寒冷紗取り外した状態、矢印のパイプから水が出る)

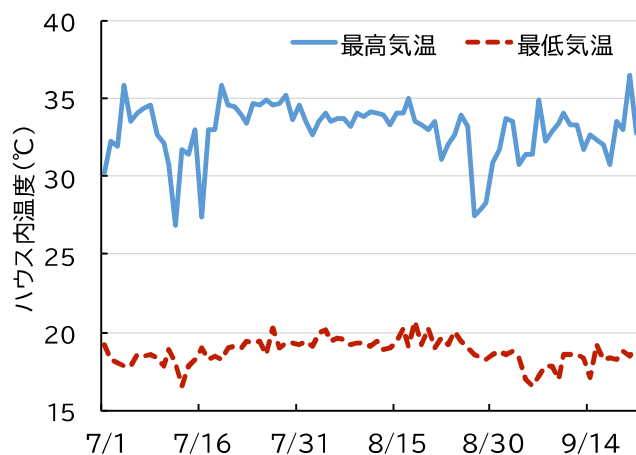


図2 ハウス内の最高温度と最低温度の推移

遮熱剤・夜間冷房・ミスト バラ 静岡市清水区

栽培概要

- 施設面積 43.9a(ハウス9棟)
- ロックウール養液栽培、4条植え、切上げ・切下げ方式
- 複合環境制御装置(エアロビート)、栽培品種 6品種(ST系 5品種、SP系 1品種)
- 改植 4月(採花開始 8月中旬)

導入技術

技術概要

- 遮熱剤とヒートポンプ夜冷、ミスト噴霧の組み合わせで増収・品質向上
 - ① 遮熱剤の塗布(図1) ハウス屋根に2度塗布
 - 4月中旬 遮熱剤(レディヒート)を塗布
 - 梅雨明け 遮熱剤(レディフレックスブルー)を塗布
 - 9月下旬 除去剤(レディクリーン)を塗布して遮熱剤を剥がす
 - ② ヒートポンプによる夜間冷房(図2)
 - 6月下旬～9月下旬、設定18℃～21℃、20時～翌5時
 - ③ ミスト噴霧 バラ苗の改植～活着するまで使用(4月～9月)
 - 飽差で稼働設定(育苗期:5g/m³、梅雨:7g/m³、8月～:9g/m³)

経費

- 遮熱剤(2回) 60万円、除去剤 10万円
- 夜間冷房(3か月) 210万円

導入のきっかけ

- トマト農家が使用しているとの話や、デルフィージャパンの講義を聞いて、遮光剤(レディソル)を導入した。
- 使用感がとても良かったので、暑さ対策の遮熱剤も併用するようになったが、昨年からは光量確保のため遮熱剤のみとなった。

工夫している点

- 遮熱剤を塗布する時は、週間天気予報を見て、晴天が続く日を選んでいる。
- 除去剤を塗布する時は1～2日後に降雨予報がある日を選んでいる。予報が外れ、降雨が無いときは速やかに除去している。

その他参考となる事項

- ミストは気化熱による温度低下の効果のほかにバラ苗への葉面散布による給水の補助としても活用している。
- ハウス側面には通常より薄めた遮光剤を塗布している。
- 高温によるビニール同士のくっつきが予防でき、巻き取り機の故障を回避できるようになった。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 昨年度の秋(9~11月)の収量を100%とすると、今年度は97%と減少した。株の老化と昨年2月から養液にアンモニアを混ぜたことが原因であると考えられる。

品質

- 今年は昨年と比べて茎が柔らかくなり、70cm以下の階級が増加するなど品質の低下が見られた(改植を実施したため、一概に高温対策技術の影響とは言えないと考えている)。

費用対効果

- 今年度は下位階級が増加したこと、7~8月の単価が前年度よりも10円以上低下したため、期待したほどの費用対効果が得られない結果となった。

生産者コメント

- 従業員から夏場の作業が楽になったと大変好評で、今後も続けていきたいが、遮熱剤の塗布のために年に3回は屋根の上に登る必要があり、危険だと感じている。
- ドローンを利用した塗布を検討したい。

その他コメント

- 遮熱剤や夜間冷房、ミスト噴霧などの高温対策技術は農林技術研究所の成果としており、今回の事例はこれらの技術を組合わせて、高温の影響を最小限とした栽培環境作りに努めており、収穫量増加と品質向上につながっている。(県農林事務所)
- さらに樹体への負担も少ないため、秋季からも高品質な切り花生産が可能となり、所得向上につながると考えられる。(県農業戦略課)

写真・グラフ等



図1 遮熱剤塗布したハウス



図2 ヒートポンプ



図3 ミスト噴霧

遮熱剤・開花放任・夜間冷房など バラ 志太地域

栽培概要

- ガラスハウス5棟、総面積50a、ロックウール養液栽培

導入技術

技術概要

- 遮熱剤とヒートポンプ夜冷の組み合わせで増収・品質向上
 - ①遮熱剤(レディフレックスブルー)をハウス屋根面と妻面に塗布(図1)
塗布時期:4月下旬(1回目)、6月中旬(2回目)
除去時期:10月中旬
 - ②開花放任
ヒートポンプを設置していないハウス1棟(300坪)のみ
7月中下旬から1ヶ月半程度採花をやめて、ほ場内で開花させる。
 - ③ヒートポンプによる夜間冷房
稼働時期:7月~9月
設定温度:16℃(一部ハウスでは20℃)、稼働時間:21時30分~5時
 - ④遮光カーテン
稼働時間:日の出~日の入り
遮光率:65%遮光×2棟、15%遮光×3棟

経費

- 10aあたり遮熱剤17.3万円(遮熱剤塗布2回分+除去剤)
- 10aあたり電気代24.4万円/月(夜間冷房実施期間)
- アウトサイダー 45,000円/台

導入のきっかけ

- 周年栽培するバラでは、夏季の高温が秋口の収量・品質に影響を及ぼすことがわかっており、いかに樹体を消耗させず、猛暑を乗り切るかが課題。
- 光合成に必要な光量を確保しつつ遠赤外線を反射する遮熱剤は、新たな高温対策の資材として注目されているため、試験的に導入した。

工夫している点

- 遮熱剤の効果が継続されるよう2回塗布している。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 全ハウスに遮熱剤を塗布したため、数値的な効果の比較はできないが、秋以降の株の状態が安定し、結果として安定生産につながっている実感がある。

品質

- 遮熱剤を塗布していない場合、品質の回復は年明けになることが多いが、使用している場合は、秋頃から品質の回復が見られる。

費用対効果

- 遮熱剤は複数の生産者で共同購入することで、通常の半額近い単価で購入できている。コストを抑えつつ、栽培継続に不可欠な対策として十分見合うと感じている。

生産者コメント

- 塗布の効果：
品質面、収量面どちらも効果を実感している。
遮熱材除去後の10月の出荷量においても増加した。
遮熱剤は今の気候では必須であり、栽培を継続する上で不可欠な対策であると感じている。来年以降も継続して使用したいと考えている。
- 作業性：
温室での作業がかなり楽になり、熱中症対策に効果があった。温室での長時間作業(収穫、摘蕾、病害虫防除等)が可能になり、品質向上につながった。
- 費用対効果：
遮熱材の費用は高いが、効果が確認できたので続けていく予定。

その他コメント

- 遮熱剤により日中のハウス内の温度上昇を抑制している。また、ハウス内への蓄熱を減らして、夜間のヒートポンプの冷房効率を高めている(県農産振興課)。
- 開花放任は、樹勢低下や切り花品質低下などの高温障害の影響回避や秋季以降の収量増加や品質向上に効果がある(県農産振興課)。

写真・グラフ等



図1 遮熱剤を塗布したハウス

ソーカーシステム 酪農 富士宮市

栽培概要

- 飼養頭数 約70頭(うち搾乳牛は45頭程度)

導入技術

技術概要

- 令和3年にソーカーシステム(図1)を導入。令和7年度も継続して使用。
- ソーカーシステムは、牛に水を散布しながら扇風機で乾かすことで、牛体の温度を下げる装置。散水の自動制御により、効率的な冷却効果が得られる。
- 扇風機は牛舎内の温度が20度から、ソーカーシステムは23度程度となった4月下旬から稼働。

経費

- ソーカーシステム本体(アメリカより輸入)
計1,440ドル(2021年時点の為替レートで約16.4万円)
 - コントローラー: 545ドル(単位不明)
 - 電磁弁: 250ドル
 - 穴あけ(タップ): 15ドル
 - ノズル: 12ドル×40頭(搾乳頭数)
 - 空輸代: 150ドル
- その他費用
 - 水道管: 地元の水道工事店から購入(実費)
 - その他追加の部品は国内の通販サイトで購入

導入のきっかけ

- 令和3年の猛暑時には、扇風機だけでは暑熱対策効果を十分に期待できなかったため、動力噴霧器で牛体に水を直接かけていた。
- 他県の酪農家がフリーストール牛舎で細霧装置と扇風機を併用していたのが印象に残っていたことに加え、近隣の酪農家が導入したソーカーシステムを見学したことにより、導入を決意した。
- システムをアメリカの業者から輸入し、専門知識を持った知人と協力して設置作業を行った。

工夫している点

- 機械は業者から輸入したが、配管については周囲の助けを借りながら自作し、コストを削減した。
- アメリカ仕様のノズルのブッシュを、自農場に合わせて穴を調整し、効率性を向上。
- 設定温度やフレキ管の調節により、牛体や牛床の濡れ方をコントロールできるよう管理。
- 天候アプリで気温を見ながら、散布頻度を随時調整。

その他参考となる事項

- 扇風機との併用で「濡らして乾かす」工程を昼夜問わず実施。
- 牛床が濡れすぎること防ぐため、頻繁に清掃する。
- おが粉に微生物衛生資材を朝晩50gずつ混ぜて、搾乳後に散布する。
- 搾乳手順を統一し、衛生管理を徹底する。

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 平均35～36kg/日の乳量を維持。

品質

- ソーカーシステムが原因と思われる乳房炎等の病気の増加や乳量減少は見られていない。

費用対効果

- 暑熱によって牛の体調不良や死亡につながった際にかかる費用や、牛の体調や乳量の維持による収益性の向上を考えると、十分な費用対効果が得られる。

生産者コメント

- 暑熱の影響は継続している。富士宮市内でも暑熱の影響が避けられないことから、県内のより気温が高い地域でも、システムの導入を推奨したい。

その他コメント

- 朝霧地域でも暑熱対策が必要になってきており、より気温が高くなる地域でも是非対策を進めてほしい。(県農林事務所)
- 資材の国内調達や、自作の配管、農場に合わせた施工により、コスト削減のみならず柔軟な運用を可能としている。(県畜産振興課)

写真・グラフ等



図1 ソーカーシステム導入牛舎

空調機・放射冷却シート 養豚 湖西市

栽培概要

- 母豚頭数450頭規模。母豚頭数から予想される肥育豚の年間生産頭数は9,000頭。肥育豚を4万円/頭で販売した場合の予想年間売上は3.6億円。

導入技術

技術概要

- 出荷される肥育豚を飼養する、肥育豚舎に空調機2機を設置し、室温センサーにより運転を自動制御するシステムを構築(図1)。
- 屋根に放射冷却シートを敷設し、屋根からの赤外線量が低減されることで、豚舎内の輻射熱を低減(図2)。

経費

- イニシャルコスト
 - ・空調機:約200万円/台(今回の肥育豚舎には2台設置)
 - ・放射冷却シート:約7,000円/m²(面積320m²で224万円)
 - ・合計:約624万円
- ランニングコスト(試算中)

導入のきっかけ

- 豚は体重が大きいほど暑熱に対する影響が大きく、肥育豚は暑熱被害により採食量が極端に低下し、発育の低下が起こる。
- この発育の低下により肥育期間が延長し、出荷される肥育豚の数が減少する。
- この経営被害を低減するため、豚舎自体を冷却できる装置の開発および実証試験に着想した。

工夫している点

- 空調機の設置に加え、屋根に放射冷却シートを設置し、シナジー効果を発揮して豚舎内を冷却している点。

その他参考となる事項

- 寺田圭、大谷利之、杉山典. 無臭養豚管理技術の開発に関する研究. 令和4年度版新成長戦略研究成果集 p10-11

具体的な成果(収量及び品質等)及び生産者のコメント

収量

- 当該農場の肥育豚の平均出荷日齢は185日だが、当該技術を導入した豚舎では、作動期間中の平均出荷日齢が約10日ほど短縮した。

品質

- 変化なし。

費用対効果

- 出荷日齢が短縮したことで、年間出荷頭数が増加し、収益も増加した。
- 一方で、電気代は年々上昇しており、空調機を常時稼働させたことで使用電力量も増加した。
- そのため収益と支出が相殺され、収益性の向上は限定的である。

生産者コメント

- 今まで実施した暑熱対策の中で、一番効果があったのはトンネル換気だが、設置費用が高くすぐには設置できない。
- 今回の技術は、比較的 low コストで設置することが可能で、対策の効果も見られたため、電気代次第で導入の余地はある。
- しかし、低コストとはいえ設置に約650万円かかること、使用電力が上昇することを考えると、この技術はすぐ導入できない。
- 令和8年度は、暑熱対策未実施豚舎の屋根に厚めの断熱材を敷設予定。

その他コメント

- 今回の対策事例は新成長戦略研究「DXを活用したスマート養豚の構築」から得られた成果であり、中小家畜研究センターが技術開発し、実証した。
- 複数技術の組み合わせによる相乗効果の発揮が期待される。

(以上 県畜産振興課)

写真・グラフ等



図1 空調機の外見

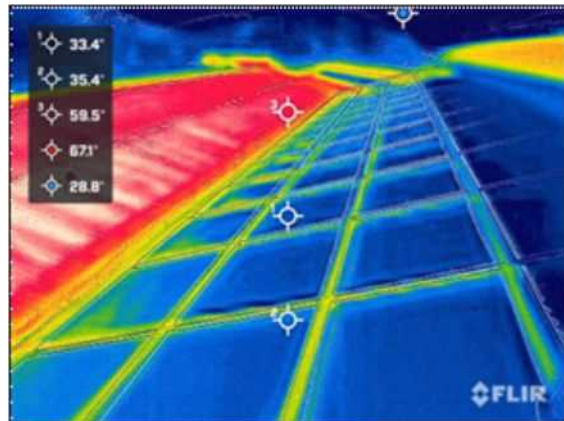


図2 放射冷却シートの温度分布

問合せ先

お問い合わせ先	電話番号
賀茂農林事務所 企画経営課	0558-24-2076
東部農林事務所 企画経営課	055-920-2157
富士農林事務所 企画経営課	0545-65-2195
中部農林事務所 企画経営課	054-286-9276
志太榛原農林事務所 企画経営課	054-644-9212
中遠農林事務所 企画経営課	0538-37-2270
西部農林事務所 企画経営課	053-458-7208
経済産業部農業局 農業戦略課	054-221-3290