

ハウス内環境の統合制御を活用した有機苗の安定生産・供給による

有機農業産地形成の実証

(有)かごしま有機生産組合(鹿児島県鹿児島市)

背景及び取組概要

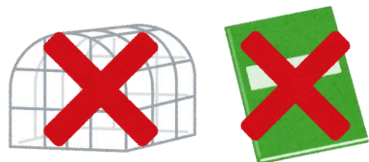
(実証面積) 実証育苗ハウス：0.1ha (実証品目) 有機野菜苗

- 鹿児島県では有機農業が盛んで、新規就農者の2割以上が有機農業を選択しているが、有機苗の生産・入手が困難であり、規模拡大の足かせ。
- かごしま有機生産組合で有機苗の育苗を行ってきたが、人員不足、熟練者の退職等が品質に大きく影響し、高品質な有機苗を安定供給できていない。
- 環境制御技術を導入することで、病害虫の被害は最小限に抑えつつ、育苗者の経験に頼ることなく、高品質な有機苗を安定供給する技術を実証することで有機農業の産地形成に寄与。

課題 (農家)

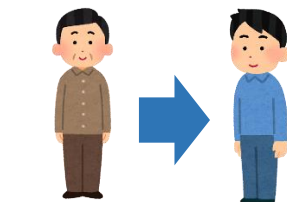


有機苗の生産・入手が困難
有機栽培が拡大できない要因



施設、技術・ノウハウの不足
各農家での栽培は困難

課題 (組合)

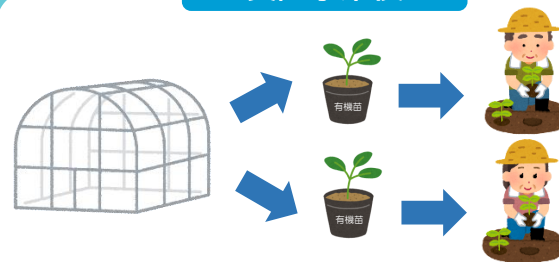


熟練者の退職により
ノウハウのない職員が対応



人員不足により
天候の急変等への対応が困難

実証事業後



かごしま有機生産組合で集約して
有機苗を安定生産・供給



環境制御技術を活用
熟練者でなくても安定生産

取組概要（導入技術）

導入技術

- 統合環境制御システム、CO₂局所施用装置、育苗記録システムを導入

① 統合環境制御システム

- ・底面自動給水
- ・自動換気
- ・細霧発生器
- ・自動制御加温



実証ハウス (0.1ha)

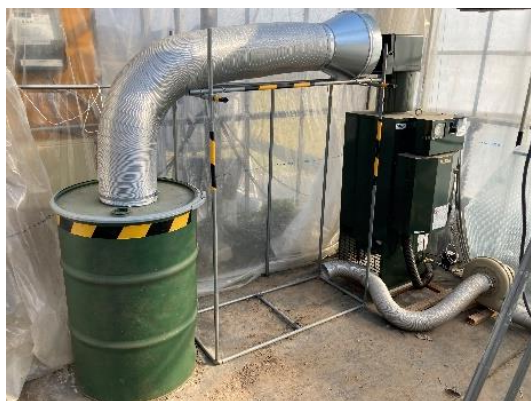


自動換気装置



底面自動給水装置

② CO₂ 局所施用



CO₂ 局所施用装置



CO₂ 局所施用トンネル

③ 育苗記録システム



遠隔観測装置

取組概要（ロジックモデル）

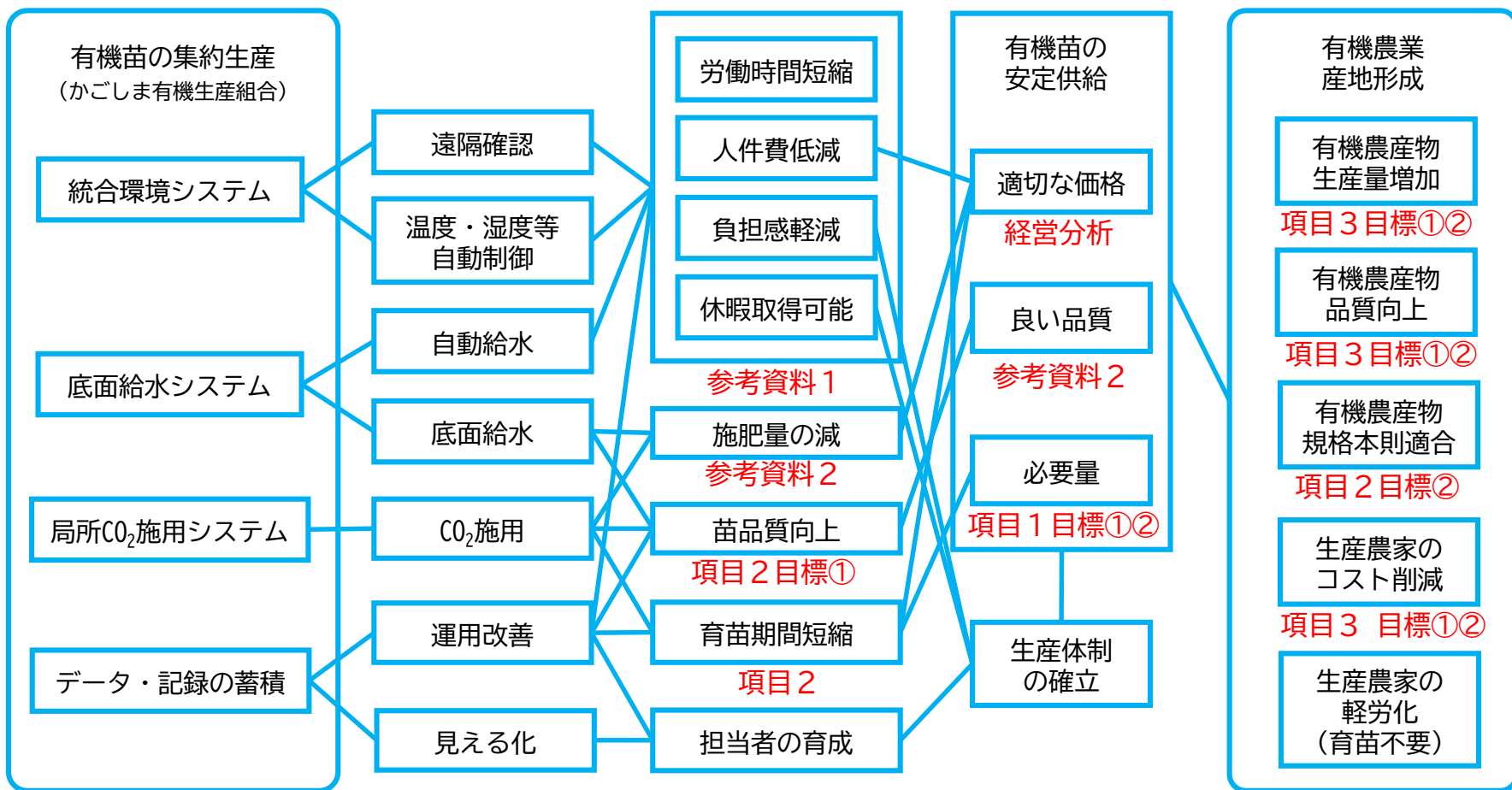
ロジックモデル

- 本実証による育苗での効果（一次アウトカム）と有機苗を使用した生産での効果（二次アウトカム）を達成目標に設定し、定量的、定性的に評価

アクティビティ
(取組)

一次アウトカム
(育苗での効果)

二次アウトカム
(農産物生産での効果)



目標の達成状況 実証項目1 目標①, ② 有機苗割合, 総供給本数

目標の達成状況

1) 作業集約又はシェアリングを効果的・効率的に進めるための目標

○ 目標① 有機苗割合（70%以上（当初目標 50%以上））

- ・ 令和4年実績で有機苗供給割合は63%と当初目標を前倒しで達成
- ・ 令和6年3月までに有機苗11,667本、慣行苗1,288本を供給供給割合は90%となり、修正目標の70%を達成

○ 目標② 苗の総供給本数（20%増）

- ・ 令和4年実績は15%増（10,137本の苗を供給）
- ・ 令和6年3月までに12,955本の苗を供給
令和2年比47%増となり、目標の20%増を達成する見込み

苗の供給本数及び割合

項目	R3実績		R4目標		R4実績		R5目標		R5実績	
	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗
供給本数	8,623	202	5,720	3,813	3,714	6,423	3,178	7,415	1,288	11,667
割合	98%	2%	60%	40%	37%	63%	30%	70%	10%	90%
総供給本数	8,825		9,533		10,137		10,593		12,955	
R2比	-		108%		115%		120%		147%	

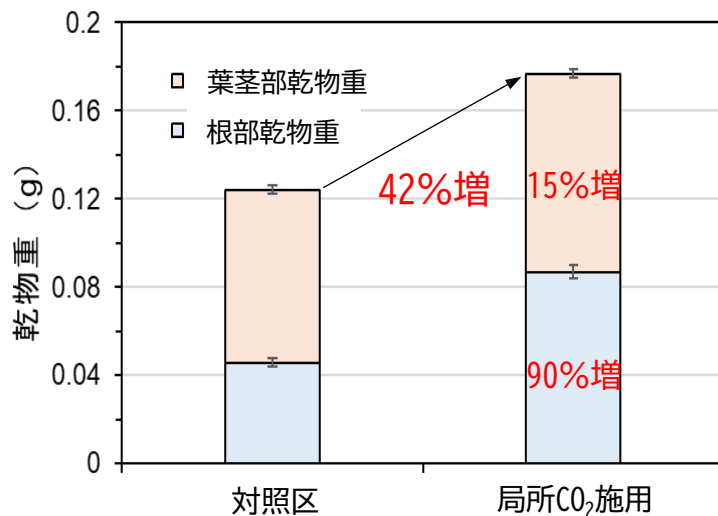
目標の達成状況 実証項目2目標 ① 局所CO₂施用による苗品質向上

目標の達成状況

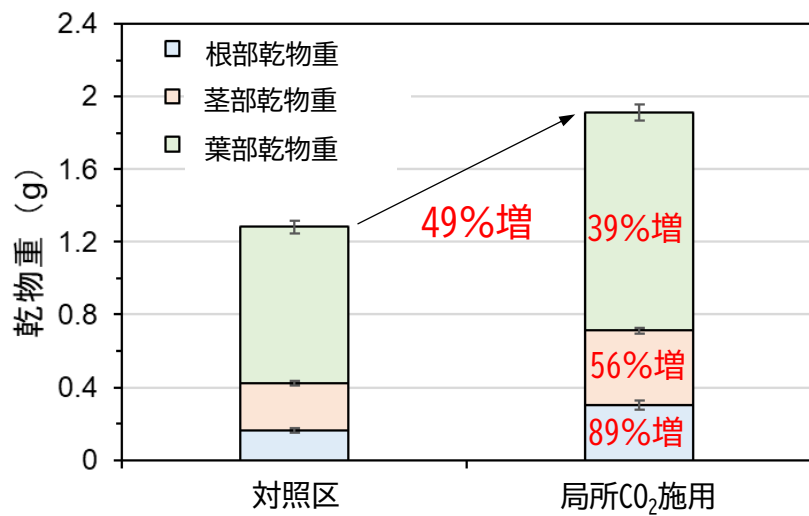
2) 生産者における生産コスト低減、収量・品質向上等についての目標

○ 目標① 局所CO₂施用による苗品質の向上（乾物重5%増）

- ・ 農研機構九州沖縄農業研究センターの育苗施設において局所CO₂施用を800ppmの濃度制御で実施
- ・ 無施用条件下と比較して40%以上の乾物重増加を確認し、目標を達成
- ・ 令和5年度においては、かごしま有機生産組合の育苗実証圃においても目標を達成する見込み



リーフレタス「グリーンウェブ」 (n=40)



キュウリ「Vロード」 (n=10)

目標の達成状況 実証項目2目標 ② ウリ科ナス科の本則適合性向上

目標の達成状況

2) 生産者における生産コスト低減、収量・品質向上等についての目標

○ 目標② ウリ科ナス科の日本農林規格本則への適合性向上
有機苗使用割合70%以上（当初目標 50%以上）

- ・ 令和4年実績で有機苗供給割合は63%と当初目標を前倒して達成
- ・ 令和6年3月までに有機苗9,274本、慣行苗1,213本を供給
供給割合は88%となり、修正目標の70%を達成

ウリ科ナス科の苗の供給本数及び割合

項目	R3実績		R4目標		R4実績		R5目標		R5実績	
	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗	慣行苗	有機苗
供給本数	8,623	0	5,325	3,558	3,714	6,332	3,178	7,310	1,213	9,274
割合	100%	0%	60%	40%	37%	63%	30%	70%	12%	88%

目標の達成状況

3) 産地における経営全体の改善についての目標（報告書提出時点）

○ 目標① 組合直営農場の年間売上高及び売上総利益をそれぞれ1%増

- ・ 令和4年実績の年間売上高は令和2年比77%、売上総利益は66%と目標未達
- ・ 目標未達の要因としては、令和4年に有機苗を使用した深ネギ（春まき冬とり）の作付面積を増やしたことが考えられる
（深ネギは11月以降の収穫のため、売上・利益は令和5年実績に反映）
- ・ 令和5年12月時点の売上高は令和2年比 24%
現在のペースで売上高が増えたと、売上高 34%増 総利益は16%増と想定され、目標の1%増を達成する見込み

○ 目標② 組合員生産者の総販売額（出荷額）及び所得をそれぞれ3%増

- ・ 令和4年実績の総販売額は令和2年比14%増、所得14%増と目標達成
- ・ 令和5年12月時点の総販売額は令和2年比 31%
現在のペースで総販売額が増えたと、令和5年の総販売額、総利益ともに23%増と想定され、目標の3%増を達成する見込み

(実証項目別成果①) 環境制御技術による有機苗安定供給体制の構築

取組概要

- 統合環境制御装置の導入により、病虫害の被害を最小限に抑えつつ、育苗者の経験に頼ることなく、高品質な有機苗を安定供給する体制を構築
- 農業未経験者1名(育苗経験者が助言)が担当

(使用機器)

- ・ 統合環境制御装置・コントローラ・センサー類 (Wow・Weather System-Ver2.0)
- ・ 複合制御盤換気王PRO (JRP-5424D)
- ・ 天窓開閉装置、暖房機 (ハウスカオン HK4027TCV)

(実証面積) 実証ハウス：0.1 ha



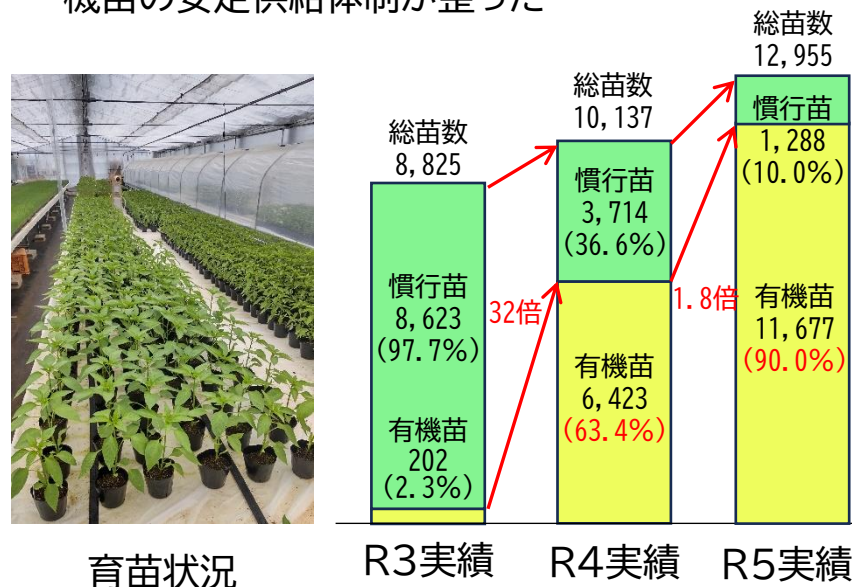
育苗実証ハウス



自動給水装置

実証結果

- 令和4年の有機苗の供給量は6,423本と令和3年の32倍に増加。令和5年は更に生産量を増やし11,677本の有機苗を供給
- 苗の全供給数も令和4年10,137本(令和3年比15%増)、令和5年12,955本(47%増)を供給し、有機苗の安定供給体制が整った



育苗状況

R3実績

R4実績

R5実績

残された課題と対応

- 更に施設の稼働率を向上し、有機苗を増産することで、育苗事業単独での収支均衡を図る
- 生産者のニーズに応えるため、接木苗の技術向上及び生産体制を確立する

(実証項目別成果②) 局所CO₂施用による高品質苗の生産

取組概要

- 局所CO₂施用システムを現地圃場および九冲研内に導入し、有機苗生産における局所CO₂施用処理が苗品質に及ぼす影響を検証

(使用機器)

局所CO₂施用システム(PO製自動換気トンネル、CO₂発生機、窓開閉検知装置、ブロワー等)

(供試品種)

キュウリ「Vロード」、ナス「ふわとろ長」、リーフレタス「グリーンウェーブ」

(施用条件)

- ・トンネル内の苗近傍を800ppmで濃度制御(6~18時、3月30~4月24日)
- ・トンネル換気温度:30℃(6~18時)、18~翌6時はトンネル窓を完全開放



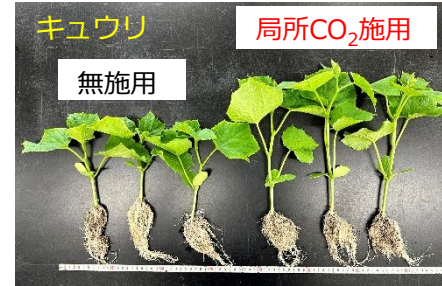
局所CO₂施用システム



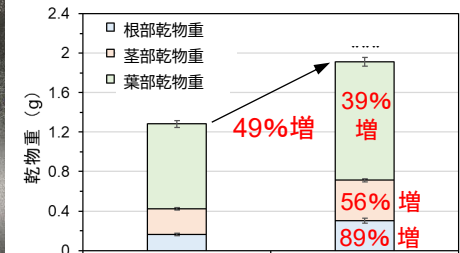
育苗試験風景

実証結果

- 局所CO₂施用により、キュウリおよびリーフレタスで40%以上の乾物重増加
- 局所CO₂施用下での根の乾物重増加による苗品質の向上(T/R比の低下)
- キュウリ・ナス苗で、局所CO₂施用により育苗期間(目安葉数までの日数)が無施用と比べて約4日短縮



処理終了後のキュウリ苗の様子



対照区 局所CO₂施用
キュウリ苗の器官別乾物重

各処理区における処理日数と葉数 (目安葉数: キュウリ4枚、ナス7枚)

		葉数 (枚)					
		3	4	5	6	7	8
キュウリ	Control	15.1	19.1	23.1	27.2	31.2	35.2
	CO ₂	11.7	15.2	18.7	22.2	25.6	29.1
	処理区間差	-3.4	-3.9	-4.5	-5.0	-5.6	-6.1
ナス	Control	5.8	11.0	16.2	21.4	26.6	31.8
	CO ₂	4.1	8.9	13.6	18.3	23.0	27.7
	処理区間差	-1.7	-2.2	-2.7	-3.1	-3.6	-4.1

残された課題と対応

- 令和4年度の結果(スクリーニング)に基づく適性品目への局所CO₂施用の実施とその効果の検証

(実証項目別成果③) 有機苗安定供給による有機農業産地形成

取組概要

- 市場に流通しておらず、施設やノウハウ等の不足から各農家で生産することも困難な有機苗を、集約して生産し、安定的に供給することで、地域の有機農産物の生産を拡大

(使用機器)

- ・ 統合環境制御装置・コントローラー・センサー類 (Wow・Weather System-Ver2.0)
- ・ 複合制御盤換気王PRO (JRP-5424D)
- ・ 天窓開閉装置、暖房機 (ハウスカオンキ HK4027TCV)

(実証面積) 実証ハウス：0.1 ha



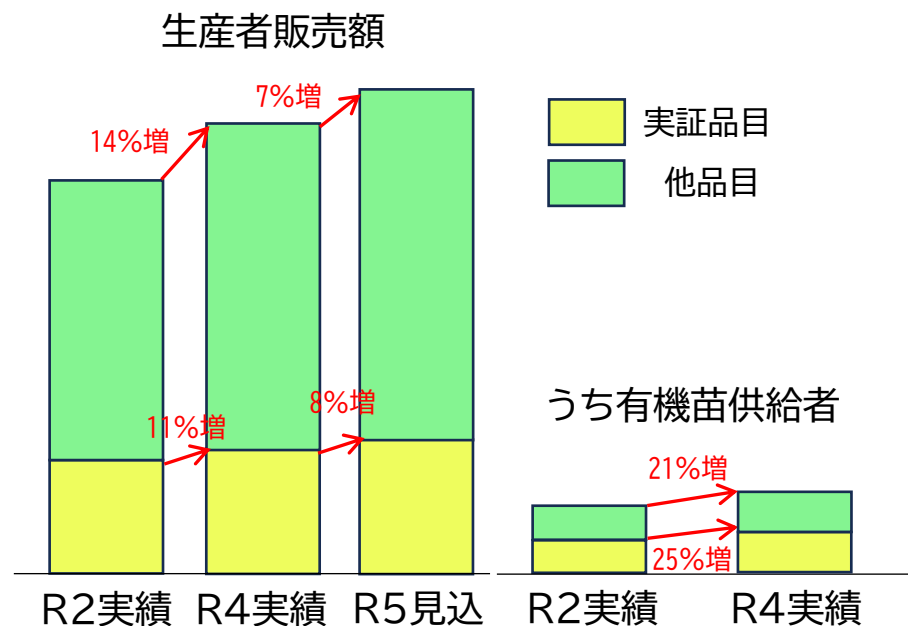
育苗実証ハウス



自動給水装置

実証結果

- 有機苗供給数の増加等により、令和4年組合員生産者の販売額は令和2年比14%増加。令和5年も更に7%増を見込む
- 有機苗を供給した組合員生産者に限定すると、令和4年販売額は令和2年度と比べて21%増加。うち、実証品目は25%増加



残された課題と対応

- 有機苗を供給することで対象品目の販売額が大きく増加。今後も供給体制を拡大することで、有機農業の産地形成に寄与

(終了時成果(全体)) 実証を通じて生じた課題

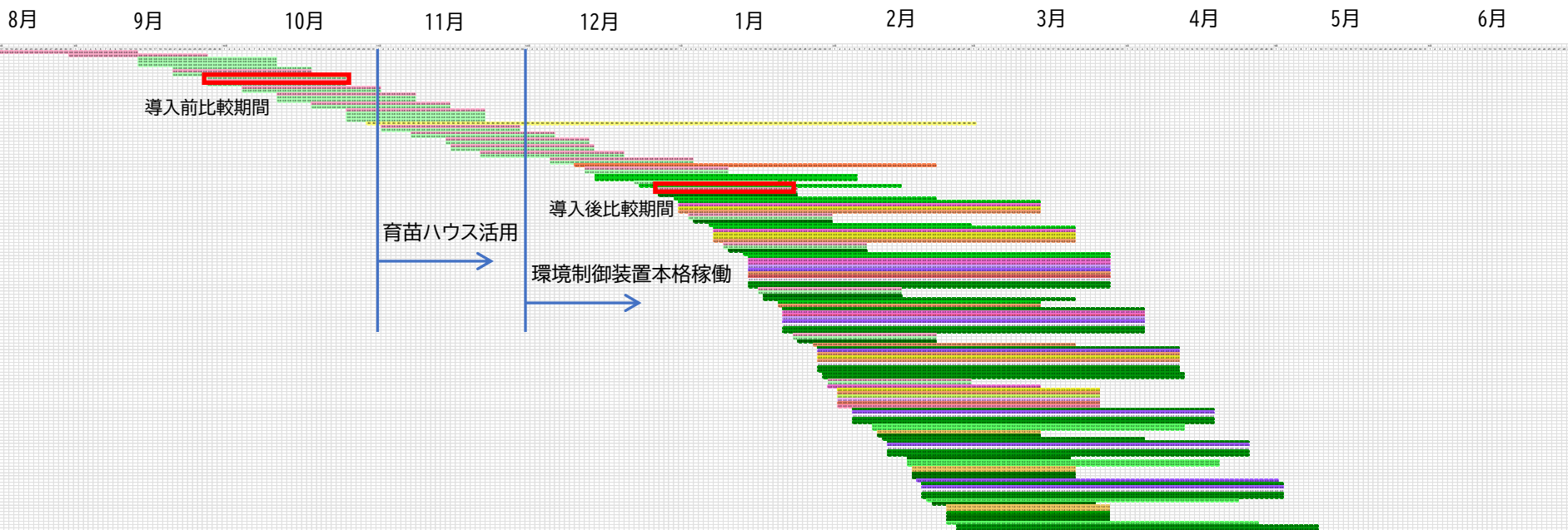
技術的な課題と対応

作業内容	機械・技術名 (型式等)	技術的な課題と対応
かん水	<ul style="list-style-type: none">自動底面給水設備自動細霧給水装置センサー類 (Wow Weather System-Ver2.0)細霧発生用モーターセット (MS617-MC-1-3.7kw)	<ul style="list-style-type: none">防根シートが目詰まりを起こし局所的な水たまりができていたが、ラブリットを使用し、防根シートをラブリットの下方に移し防水シートの使用することで解消
換気 (温度・湿度等 自動制御)	<ul style="list-style-type: none">センサー類 (Wow Weather System-Ver2.0)複合制御盤換気装置 (換気王 JRP-5424D)自動制御カーテン開閉 (おぺくる OPM2-SR-B)	<ul style="list-style-type: none">設定温度付近の温度になった場合、頻繁な動作(例えば側窓の開け閉め)が生じてしまうが、時間制御を併せて設定することで調整

(参考資料1) 統合環境制御装置導入による労働力削減効果

令和4～5年 実証成果

- 環境制御装置導入前に比べて、導入後はかん水の時間が約8% (約92%減)、労働時間全体が約14% (約86%減)と大幅に減少
- 自動換気装置の活用により、ハウス内の気温を保ちやすくなり、ハウスと事務所の往来が減少。ほぼ1名体制であったが、休暇も確保



2023年8月～2024年6月 育苗実績と導入前後比較期間

比較品目：サニーレタス レッドファイヤー
200穴 2ロット

比較期間：播種日～納入日

導入前 9月28日～10月25日(28日間)

導入後 12月27日～1月23日(28日間)

計算の前提：各作業時間を専有面積按分して計算

環境制御装置導入前後の作業時間

(時間/ロット)

作業項目	播種	かん水	苗移動等	換気	施肥	掃除	草刈	記録	その他	合計
導入前	0.33	1.68	0.72	0.00	0.00	0.44	0.75	0.78	0.31	5.02
導入後	0.33	0.13	0.10	0.00	0.00	0.01	0.05	0.04	0.01	0.68
導入後/導入前	100%	8%	14%	-	-	3%	7%	5%	4%	14%

(参考資料2) 統合環境制御装置導入による有機苗の品質等

令和4～5年 実証成果

- 育苗経験が豊富な社員によると、手灌水やスプリンクラーでの灌水だと育苗土が流出し、追肥が必要となるが、底面給水だと育苗土の流出もなく一度も追肥する必要がないとのことであった。
- 苗の品質についても、手灌水と異なり、苗の根が水を求めて伸びることから、根巻きの良い、品質の良い苗ができているとのことであった。
- 使用した組合員生産者からの評価も良く、有機苗の品質は慣行苗の品質と同等以上であったと考えられる。
- 令和5年作付で有機苗を多く供給した「ししとう」について分析したところ、慣行苗のみを供給した令和4年よりも生育が早く、収穫できる期間も長くなり、期間全体としては5%の販売額増。



根巻きの良い苗
(ブロッコリー)



有機苗を使用した栽培
(リーフレタス)

<実証全体について>

有限会社かごしま有機生産組合

E-mail: k-organic@chikyubatake.jp TEL: 099-282-6867

<局所CO₂施用について>

農研機構九州沖縄農業研究センター

<https://www.naro.go.jp/inquiry/index.htm> TEL: 0942-43-8340

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>