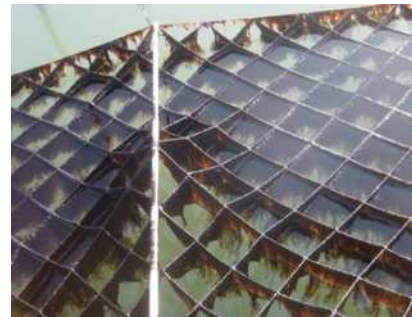




佐賀県農林水産業の 気候変動適応技術集

令和7(2025)年8月 佐賀県 農林水産部



本技術集作成の目的

気候変動が農林水産業へ与える影響が顕在化する中、今後、更に温暖化が進行した場合には、農林水産業への悪影響のリスクがさらに高まり、生活に欠かせない食料や木材の安定供給に支障をきたす怖れがあります。

そこで、生産現場の気候変動リスクを可能な限り回避・軽減することを目的に、これまでの研究や現場での取組を通じて蓄積したノウハウとして、高温条件下においても品質の低下が起きにくい技術、品種・品目の開発に関する情報などを整理しましたので、各産地での気候変動への適応を進める際に参考としてご活用ください。

目次

○過去10年間の気温と降水量・・・	1
○佐賀県の気候の将来予測・・・	2

○農業分野における影響と適応策

▶露地野菜・・・	4
▶施設野菜・・・	5
▶イチゴ(「いちごさん」)・・・	8
▶果樹全般・・・	11
▶ハウスみかん・・・	12
▶露地みかん・・・	13
▶「佐賀果試35号」・・・	14
▶ナシ、ブドウ、モモ・・・	15
▶花き・・・	16
▶茶・・・	18
▶さが園芸888整備支援事業・・	20
▶畜産全般・・・	21
▶水稻・・・	22
▶大豆・・・	23

○林業分野における影響と適応策

▶「サガンスギ」・・・	24
▶特用林産物・・・	25

○水産業分野における影響と適応策

▶ノリ・・・	26
▶漁場環境(玄海)・・・	27

○農作業中の熱中症対策・・・ 28 (農作業事故防止)

○その他

▶お問い合わせ先・・・	29
-------------	----

佐賀県の過去10年間の気温と降水量

■本県より南に位置する主要産地との平均気温・日最高気温平均・35℃以上となる日数の比較（過去10年平均）

（単位：℃、日）

	佐賀市			唐津市			熊本市			宮崎市			枕崎市			鹿屋市		
	平均 気温	日最高 気温 平均	35℃ 以上 日数	平均 気温	日最高 気温 平均	35℃ 以上 日数	平均 気温	日最高 気温 平均	35℃ 以上 日数	平均 気温	日最高 気温 平均	35℃ 以上 日数	平均 気温	日最高 気温 平均	35℃ 以上 日数	平均 気温	日最高 気温 平均	35℃ 以上 日数
6月	24.1	28.6	0.4	22.6	26.7	0.0	24.0	28.4	0.1	23.4	27.0	0.0	23.4	26.7	0.0	23.1	26.9	0.0
7月	27.9	32.1	6.0	26.7	30.7	1.5	27.8	32.1	6.6	27.4	31.2	2.9	27.4	30.6	0.0	27.0	31.1	1.1
8月	29.0	33.7	13.3	27.8	32.1	3.9	29.0	33.8	13.4	28.3	32.2	2.9	28.3	32.1	1.3	27.9	32.5	3.9
9月	25.6	30.0	2.2	24.3	28.2	0.6	25.9	30.6	1.9	25.5	29.3	0.0	26.0	30.0	0.0	25.5	30.0	0.1
10月	19.9	24.8	0.0	19.3	23.5	0.0	20.1	25.5	0.0	20.5	25.1	0.0	21.3	25.8	0.0	20.5	25.8	0.0

佐賀市の夏場の気温は、既に鹿児島県の耕種部門の主産地である枕崎市や鹿屋市と同程度かそれ以上となっている。また、35℃以上となる日数も枕崎市や鹿屋市より多く、8月はおおよそ2日に1回は35℃を超えている。一方、唐津市の夏場の気温は佐賀市と比べて1～2℃程度低く推移している。

■本県より南に位置する主要産地との降水量の比較（過去10年平均）

（単位：mm）

	佐賀市	唐津市	熊本市	宮崎市	枕崎市	鹿屋市
6月	303.0	234.1	381.4	492.7	582.5	687.1
7月	421.7	309.3	408.7	458.4	378.5	590.1
8月	345.3	316.1	266.3	322.5	272.2	323.1
9月	197.2	255.8	189.2	453.6	264.6	373.3
10月	95.3	102.8	86.6	200.0	91.5	127.3
合計	2149.2	1954.5	2113.7	2931.8	2689.4	3123.8

佐賀市を中心とした佐賀県南部の平坦地域は、九州の中でも夏場の温度が特に高く、一方で降水量が少ない地域と考えられ、農林水産物の収量・品質を維持するためには、高温対策技術が欠かせない。

佐賀市・唐津市の年間降水量は他の産地と比較して少ない。

出典：気象庁「過去の気象データ」

佐賀県の気候の将来予測①

【気候変動の影響】

○21世紀末の予測（4℃上昇シナリオでの20世紀末比較）

- ・猛暑日や熱帯夜の日数が **大幅** 増加
- 2019年以降、年平均気温偏差 **高**

4年連続で
「大雨特別警報」が発表

- ・九州北部地方の50mm以上/時間の
大雨の回数が **3倍** 近くに増加

気温の上昇

これまでの変化

100年あたり
1.7℃上昇※

※右のグラフのデータから算出した
100年あたりの平均的な上昇率です。

最新の変化傾向は、
A-PLAT「気象観測
データの長期変化の
傾向」をご覧ください。

<https://adaptation-platform.nies.go.jp/data/jma-obs/index.html>



21世紀末の予測

！ 熱中症等のリスク増加

佐賀県の年平均気温は、20世紀末と比べて、

2℃上昇シナリオで約**1.3℃**、4℃上昇シナリオで約**4.1℃**上昇

年間猛暑日日数 3日 → **約9日** / **約29日**

年間熱帯夜日数 11日 → **約28日** / **約73日**

日数は左から、佐賀県平均の20世紀末の観測値、21世紀末（2℃ / 4℃上昇シナリオ）の予測値

猛暑日は日最高気温が35℃以上の日です。

熱帯夜は夜間の最低気温が25℃以上の日を指しますが、ここでは便宜上、日最低気温が25℃以上の日を熱帯夜として扱っています。

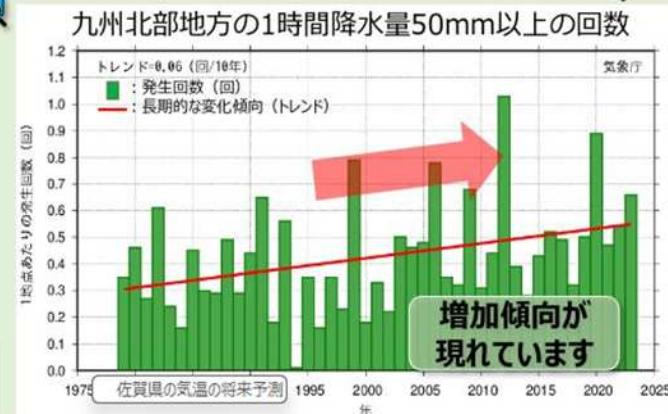
大雨の増加

これまでの変化

気象庁では、甚大な被害をもたらした「平成30年7月豪雨」には、地球温暖化に伴う水蒸気量の増加も影響したと評価しています。

最新の変化傾向は、
A-PLAT「気象観測
データの長期変化の
傾向」をご覧ください。

<https://adaptation-platform.nies.go.jp/data/jma-obs/index.html>



21世紀末の予測

傘は全く役に立たなくなる
ような降り方です

九州北部地方の1時間降水量50mm以上の年間発生回数は、
20世紀末と比べて、

2℃上昇シナリオでは約**1.6倍**、4℃上昇シナリオでは約**2.8倍**に増加

！ 土砂災害や洪水等の災害リスク増加

「出典：気象庁HP「佐賀県の気候変動」佐賀地方気象台・福岡管区気象台より」

佐賀県の気候の将来予測②

【気候変動の影響】

海面水温の上昇



21世紀末の予測

東シナ海北部の年平均海面水温は、
20世紀末と比べて、

2℃上昇シナリオでは約**1.23℃**、
4℃上昇シナリオでは約**3.47℃**上昇

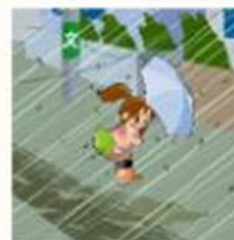
東シナ海北部が示す海域は、気象庁ホームページ「海面水温の長期変化傾向(日本近海)」を参照ください。

台風強度の増大



将来予測 ^{※1}

日本付近の台風強度^{※2}は**強まる**
台風に伴う降水量も**増加**



※1 温暖化に伴う台風の変化を解析した様々な研究結果に基づきます。

※2 中心付近の気圧または風の強さ

「出典：気象庁HP「佐賀県の気候変動」佐賀地方気象台・福岡管区気象台より」

- ・ 気候変動の影響で、気象条件がこれまでとは**全く異なるものに变化**
- ・ **これまで以上に気候変動への対策の強化が必須**

露地野菜

【気候変動の影響】

- ・露地野菜全般では、高温・乾燥の影響により、播種後の発芽不良や苗の立枯れ、生育停滞につながっている。
- ・また、極端な降雨により圃場に長時間滞水した場合には、根傷みから生育停滞や病害の発生が見られる。
- ・たまねぎについては、降雨が少なく乾燥が続くことにより、定植後の活着が悪く、生育が遅れるといった影響がある。
- ・ブロッコリーやキャベツ等の葉茎菜類については、高温の影響により、定植後の生育停滞や枯死による収量低下や、生理障害による秀品率の低下につながっている。

【気候変動への適応策】

(1) たまねぎ

① 育苗期の対策

- ・高温期を避けた作型への変更
- ・段積みによる発芽促進
- ・育苗床への寒冷紗被覆
- ・灌水量の確保



育苗床への寒冷紗被覆

② 土づくり対策

- ・有機物の施用
 - ✓ 稲わら・麦わらのすき込み
 - ✓ 堆肥の施用
- ・排水対策
 - ✓ 表面排水
 - 明渠（額縁明渠等）、高畝栽培
 - ✓ 地下排水
 - 本暗渠の洗浄、補助暗渠（もみ殻暗渠埋没機等）
- ・碎土率向上を意識した耕起



もみ殻暗渠埋没機
による排水対策

③ 定植後の対策

- ・灌水の実施
- ・鎮圧による活着促進

(2) 葉茎菜類

① 耐暑性のある品種の選定

② 育苗期の対策

- ・高温期を避けた作型への変更
- ・育苗ハウスへの遮光資材活用
- ・育苗ハウス内の通風確保
- ・培土の乾き具合に即した灌水量



育苗ハウスの優良事例

③ 土づくり対策

- ・有機物の施用
 - ✓ 稲わら・麦わらのすき込み
 - ✓ 堆肥の施用
- ・排水対策
 - ✓ 表面排水及び地下排水対策
- ・碎土率向上を意識した耕起



定植後の畝間灌水

④ 定植後の対策

- ・灌水の実施（畝間灌水、散水チューブの活用）

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡ P.20参照

施設野菜(加温品目:キュウリ・ナス・トマト等)

【気候変動の影響】

- ・開花～収穫期の高温により、果実の黄変、裂果や日焼け果が発生し、品質が低下している。
- ・定植後の高温乾燥により、苗の萎れや枯れが発生している。
- また、樹勢低下により落花や着果不良が発生し、収量が減少している。

【気候変動への適応策】

(1) 既往技術を活用した栽培管理の改善

- ・遮光・遮熱資材の被覆・塗布 ※P.7参照
- ・細霧冷房
- ・暖房機の送風機能や送風機を用いた外気の導入
- ・日射量に応じた適切な灌水管理
- ・高温期のホルモン処理による着果促進
- ・換気装置(循環扇等)を用いた通風や、換気幅の拡大
- ・収穫時間帯の調整(日射しが強い時間帯を避ける)



遮光被覆資材



細霧冷房

葉が元気
(萎れていない)

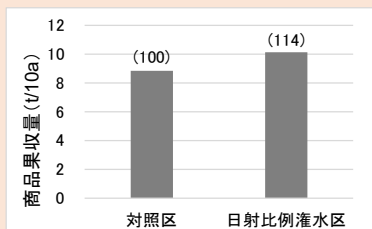


日射比例灌水

葉が垂れている
(萎れかけ)



対照区



日射比例灌水がキュウリ収量に及ぼす影響(佐賀県、2016年)



日射比例灌水制御盤

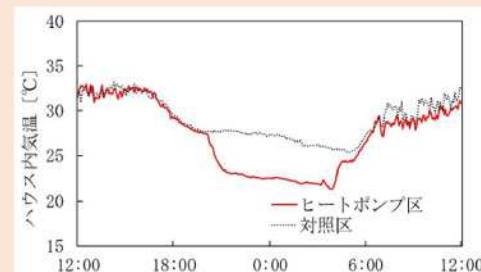
(2) 新品種・新技術の開発、実証

① ヒートポンプを活用した夜間冷房

- ・夜間に冷房を行うことで、夜間のハウス内温度を低下させることができる。
- ・夜間の温度を下げることで、樹勢の維持や果実品質の向上が期待できる。
- ・茨城県の試験では、8月～10月におけるトマトの可販果収量が65%増加した。
- ・佐賀県では、2025年にキュウリの栽培試験に取り組む。



ヒートポンプ



(茨城県農業総合センター園芸研究所
令和6年度 技術情報より)

注) 令和6年8月3日12:00～8月4日12:00のデータ

注) 令和6年7月8日～10月8日の20時～4時に

設定温度20℃で実施した結果

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡P.20参照

施設野菜（雨よけ品目：アスパラガス・こねぎ・ほうれんそう・ピーマン等）

【気候変動の影響】

- ・アスパラガスでは、暖冬により休眠打破に必要な低温遭遇が不十分となり、春芽収量が減少している。
また、夏期の猛暑の影響で樹勢が低下して夏芽収量も減少している。
- ・こねぎ、ほうれんそうでは、夏場に発芽不良や葉先の枯れ、生育停滞が発生している。
- ・ピーマンでは、樹勢低下や障害果の発生により夏場の収量が減少している。

【気候変動への適応策】

（1）既往技術を活用した栽培管理の改善

①雨よけ品目全般共通

- ・こまめな灌水管理
- ・遮光・遮熱資材の被覆・塗布 ※P.7参照



遮光資材の被覆

②雨よけ品目（ハウス無加温）共通

- ・換気幅の拡大
（妻面の解放、フルオープンハウスの導入）



妻面の開放

③葉菜類共通

- ・耐暑性品種の導入



フルオープンハウス

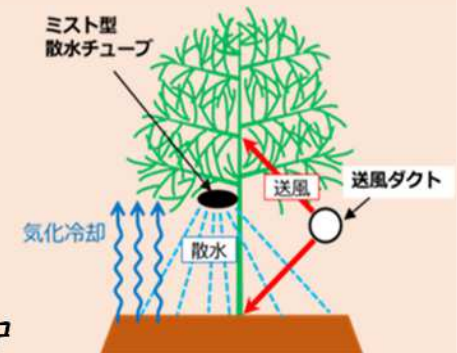


自動灌水装置

（2）新品種・新技術の開発、実証

①アスパラガスにおける散水送風技術

- ・畝面へのミスト散水と、送風機に接続した送風ダクトからの畝面および茎葉部への送風を行うことで、気化冷却を促進し、ハウス内の環境を改善する技術。



- ・夏期の散水・送風により、日中の最高気温が約4.0℃、平均気温が約2.5℃、地温が0.7℃低下。
- ・秋冬期の散水・送風により、休眠打破が促進され、翌年の収穫開始期が約7日前進。
- ・年間収量は約23%増加（2021年度農試成果情報）

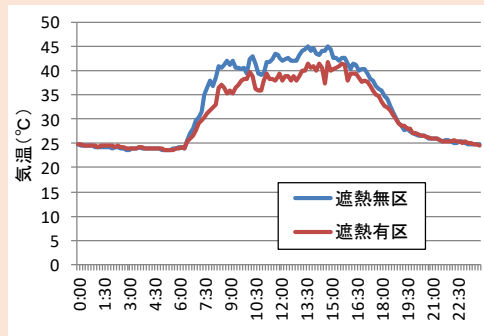
【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡P.20参照

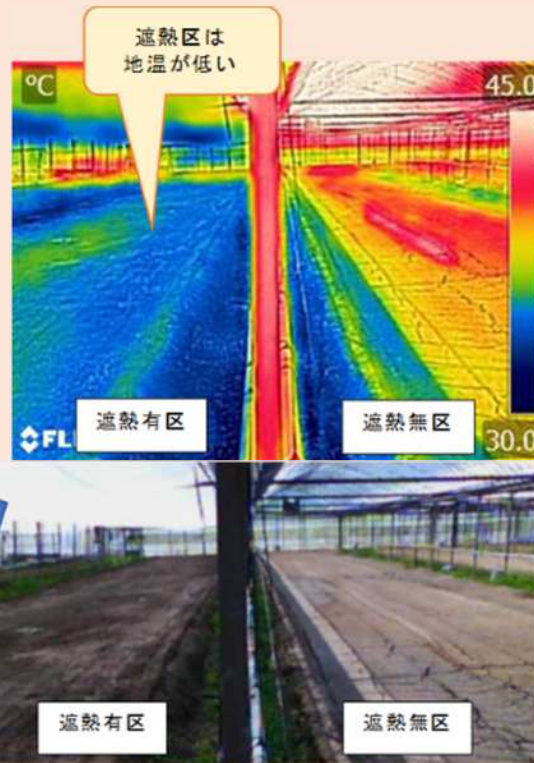
遮光・遮熱資材の導入によるハウス内の下温

【技術の概要・効果】

- ・遮光資材は光線、遮熱資材は熱線を遮ることで、ハウス内気温や植物体温度を低下させる。
- ・高温を生育適温に近づけることで出荷量の増加や品質向上につながる。



遮熱被覆材の有無によるハウス内気温
(佐賀県、2019年)



遮熱被覆材の有無によるハウス内熱画像
(佐賀県、2019年)



遮光被覆資材



遮熱塗布剤（上：塗布前、下：塗布後）

【導入に当たっての留意点】

- ・遮光率が高い資材を利用する場合、曇雨天が多いと、作物への日射量不足の影響が出る可能性がある。
- ・塗布剤は、約3～5カ月間効果が持続する。資材の種類や希釈濃度により、遮光率や遮光期間の変更が可能。
- ・日射量が少なくなる時期まで塗布剤が残った場合は、除去剤を使用する。

【導入コスト】

<被覆資材>

- ・10a当たり10万円～60万円(6m幅)

<塗布剤>

- ・10a当たり5万円～12万円

イチゴ(「いちごさん」)

【気候変動の影響】

- ・育苗期である夏場の高温により、苗の花芽形成が遅延している。
- さらに、定植後の高温乾燥により生育が停滞することで出荷開始時期が遅れ、年内出荷量が減少している。

【気候変動への適応策】

(1) 既往技術を活用した栽培管理の改善

① 育苗時の花芽誘導

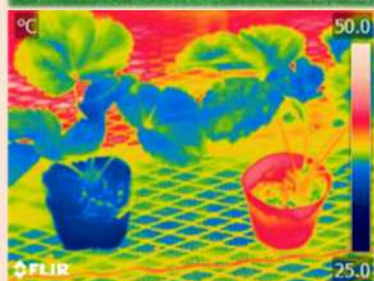
- ・紙ポット育苗※P.9参照
- ・遮光・遮熱資材の被覆・塗布※P.7参照
- ・換気装置(循環扇等)を用いた通風



換気装置

② 定植後の展葉促進

- ・きめ細かなハウス内の温湿度・かん水管理



左：紙ポット 右：ポリポット

③ 定植後の2番果の花芽誘導、春先の軟果・奇形果対策

- ・遮光・遮熱資材の被覆・塗布
- ・換気装置を用いた通風

(2) 新品種・新技術の開発、実証

① 株冷処理(低温暗黒処理)※P.10参照

- ・育苗期後半に苗を終日冷蔵庫内で低温暗黒処理することで、花芽分化を促進する技術。
- ・イチゴ苗を14℃程度の冷蔵庫に15~16日間入庫する。
- ・頂果房の収穫時期が前進化し、年内出荷量が増加する。



株冷処理の様子

② 夜冷短日処理

- ・育苗期後半に苗を夜間冷蔵施設に入庫し、短日及び冷蔵処理することで、花芽分化を促進する技術。
- ・日長を8時間(9時~17時)とし、夜冷温度設定14℃で14~20日間処理を行う。
- ・昼間は寒冷紗等を被覆した雨よけハウスにて管理する。



夜冷库(一例)

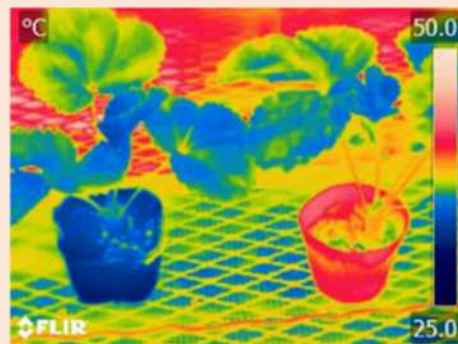
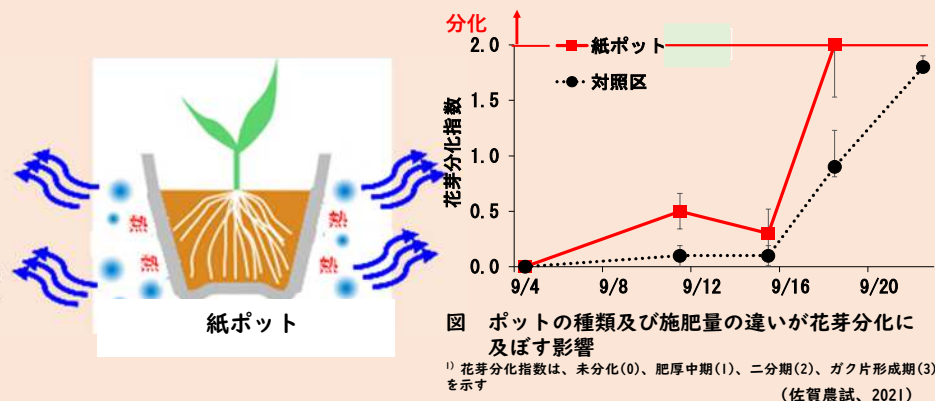
【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」➡P.20参照

紙ポット育苗によるイチゴの花芽分化促進

【技術の概要・効果】

- ・紙製のポットを利用することで、ポット表面から水が蒸発する時に、熱を奪っていくため、花芽分化を促す効果が期待できる。
- ・紙ポットを用いた場合、黒ポリポットと比べて7日程度花芽分化が早く、年内収量が増加する。



紙ポット

黒ポリポット

表 ポットの種類が頂果房収穫日と年内収量に及ぼす影響 (佐賀農試、2021)

試験区	頂果房収穫日 (月/日)	年内商品果収量 (g/株)
紙ポット	12/11	142.9
黒ポリポット	12/22	57.4

注) 定植日：紙ポット2020年9月19日、対照区9月25日

【導入に当たっての留意点】

- ・紙が湿る時間が短いと、花芽分化前進効果が低下する。
- ・灌水量は、黒ポリポットより2～3割程度多く必要。
- ・灌水程度により、ポットが崩壊して強度が低下するため、取扱に注意。
- ・紙ポットはそのまま定植できる。ただし、ポットの崩壊が進んでない場合は、活着が遅れる可能性があるため、ポットの底または側面をはがして定植する。

【導入コスト】

- ・紙ポットの導入経費は、4.2円/ポットであり、黒ポリポット2.5円/ポットよりも1.7円程度高くなる

→10a当たり6,000株定植の場合、
10,200円程度の経費増

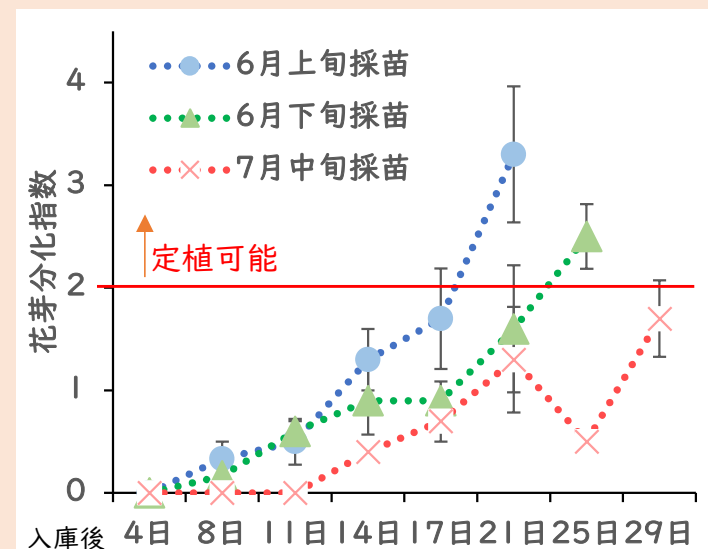
注) 2025年7月時点

注) 黒ポリポット、単年利用の場合

株冷処理によるイチゴの花芽分化促進

【技術の概要・効果】

- ・イチゴ育苗期後半に苗を冷蔵庫内で低温暗黒処理することで、花芽分化を促進する技術。
- ・株冷処理を行う際は、6月上旬までに採苗し、入庫時のクラウン径を10mm以上に育成する。入庫時の硝酸イオン濃度は50ppm程度を目標とするため、最終置肥は8月上旬までとする。
- ・庫内温度は入庫1日目を10℃とし、2日目から徐々に上昇させ、3日目以降は14℃～14.5℃にする。入庫期間は15～16日間程度。
- ・頂果房の収穫時期が前進化し、年内出荷量が増加する。



採苗時期の違いと花芽分化指数の推移(令和6年)

注) 花芽分化指数: 0 未分化、0.5 肥厚初期、1 肥厚中期、1.5 肥厚後期、2 二分期、3 ガク片形成期、4 雄ずい形成期

注) 入庫開始: 8月26日から

注) 供試株数: 各区5株

【導入に当たっての留意点】

- ・炭そ病の防除を徹底する。炭そ病の発生が多い場合は、病害の拡大を防ぐため入庫しない。
- ・入庫後は花芽検鏡を行い、分化状況を確認する。
- ・2果房分化時が高湿となり、1～2果房間葉数が増加しやすいため、定植後～2果房分化まで寒冷紗を被覆する。

【導入コスト】

- ・共用の冷蔵庫を利用する場合は、利用料が必要。



共用の冷蔵庫を活用した株冷処理の様子

果樹全般

【気候変動の影響】

- ・年間を通して気温が高いことや施肥及び発根時期の降水量の減少による肥料の吸収効率の低下に伴い、樹体栄養及び樹勢が低下しているため、連年、安定生産が難しくなっている。
- ・病害虫の発生時期を過去の経験に基づいて予測することが難しくなっており、適期防除による病害虫発生被害の抑制が困難な状況となっている。

【気候変動への適応策】

(1) 基本管理の徹底による気候変動リスクの軽減

- ①樹体栄養の向上及び樹勢の維持に向けた管理
- ・適期かん水の実施による肥料吸収の促進
 - ・土づくりによる根部の活性化
 - ・適正施肥、適正着果管理による樹体生育の健全化



簡易かん水設備



電動式オーガ等を用いた
土づくりによる根部の活性化

(2) 試験研究による技術開発・現地実証

- ①農地環境推定システムによる病害虫発生予想
- ・防除適期を判断するため、生産者の圃場により近いポイントの気象データを予測に活かす

農地環境推定システム 病害虫の発生予測



圃場や地域ごとの
気象データを取得

発生ピーク	予測日
第1世代	05/03
第2世代	06/01
第3世代	06/24
第4世代	07/14
第5世代	07/31
第6世代	08/16
第7世代	09/04
第8世代	09/27
第9世代	11/04

気象情報を基に
病害虫の発生を予測

適期防除

気象変動条件下でも
病害虫被害抑制

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」➡P.20参照
- ・「果樹産地活性化対策事業」➡簡易灌水設備
(1/3以内)
上限額:110千円/10a

【気候変動の影響】

- ・夏季の高温の影響により着色遅延が生じ、収穫の遅れにより着果負担が長期化することで樹勢が低下している。
- ・秋季の高温の影響による秋芽の発芽助長や花芽分化に必要な秋冷積算温度の不足、また、加温前の過度な乾燥が、加温後の発芽・着花不良の要因となっている。
- ・上記が主な要因となり、十分な着果量を確保できないことを理由に、当年の栽培継続を断念する園が増加しており、収穫量が減少している。

【気候変動への適応策】

(1) 既存技術での対策

①果実の着色促進

- ・ヒートポンプの夜間冷房による青果率向上
(2013年度 果樹試成果情報)

②秋芽の発芽抑制

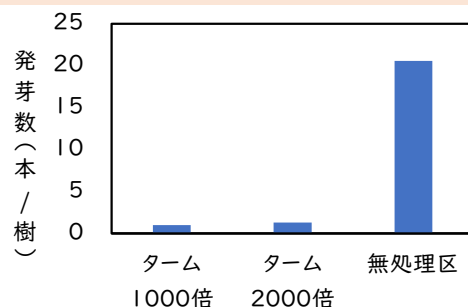
- ・植物ホルモンの適期使用による加温後の発芽率向上

③樹勢維持及び生理落果軽減

- ・炭酸ガス施用(光合成促進)による安定生産



夜間冷房による着色促進
(左:対照区、右:夜間冷房区)



植調剤の散布による秋梢抑制
注) 宮川早生において、9月1日、21日に散布し、10月12日に調査した。

(2) 試験研究による技術開発、現地実証

- ・局所暖房技術による発芽促進
- ・高度冷房技術(地中冷却等)による着花促進
- ・効率的なヒートポンプ冷房による着色促進
- ・加温前の土壌乾燥程度と加温後の発芽、着花率の関係把握
- ・炭酸ガスの効率的施用方法の検討



光合成促進機
(炭酸ガス施用機)

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡P.20参照

露地みかん

【気候変動の影響】

- ・施肥・発根時期の乾燥の影響により、肥料吸収効率は低下し、隔年結果が顕著になっている。
- ・高温・乾燥の長期化で小玉果が増加し、強日射により日焼け果も多く発生しているため、収穫量が減少している。
- ・局所的な降雨により、適度な乾燥ストレスが維持できず、果実品質が低下している。
- ・上記が主な要因となり、2024年度産の収穫量は減少しており、果実品質が不安定になっている。

【気候変動への適応策】

(1) 既存技術での対策技術

- ①適正な水管理による安定した高品質果実生産
 - ・根域制限栽培(2010年度 果樹試成果情報)
 - ・S.マルチ栽培(2024年度上場営セ成果情報)



根域制限栽培



S.マルチ栽培

- ②隔年結果対策による安定生産

- ・生産樹と遊休樹を設ける隔年交互結実栽培の導入



隔年交互結実栽培(左:遊休樹 右:生産樹)

- ③日焼け果防止

- ・炭酸カルシウム資材散布による青果率の向上

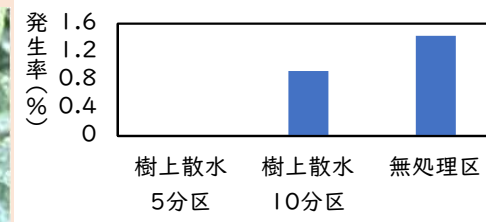
(2) 試験研究による技術開発・現地実証

①日焼け果等軽減対策

- ・白斑が残りにくいバイオスティミュラント資材の活用
- ・樹上散水による日焼け果軽減と着色促進



日焼け防止資材散布後の果実
(左:バイオスティミュラント資材、
右:炭酸カルシウム資材)



散水処理の違いと日焼け果発生率の違い(2017)
注) 樹上散水5分区:5分散水・25分止水、
樹上散水10分区:10分散水・50分止水
処理期間は8/1~9/12とし、9時~16時に
気温35度以上となった場合に散水

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」➡P.20参照
- ・「果樹産地活性化対策事業」➡S.マルチの設置
(最大220千円/10a)
簡易灌水設備
(1/3以内)
上限額:110千円/10a

「佐賀果試35号」

【気候変動の影響】

- ・高温・乾燥の長期化で果実体質が低下し、その後のまとまった降雨で裂果が発生しており、収穫量が減少している。
- ・秋期の高温による果実成熟の停滞や裂果による着果数減少で果実が過度に肥大し、果実品質が低下している。
- ・夏秋季の強日射の影響で、日焼け果が発生し、青果率が低下している。
- ・果実体質の低下や貯蔵期間の高温により、貯蔵中の果実品質の低下や腐敗果が増加している。

【気候変動への適応策】

(1) 栽培管理チェックリストに沿った適正管理の徹底

① 裂果発生防止

- ・土壌水分センサーの設置による適正な土壌水分管理

② 日焼け果発生防止

- ・化繊布被覆

③ 貯蔵中の腐敗抑制

- ・鮮度保持資材の活用



土壌水分計を
活用した水管理



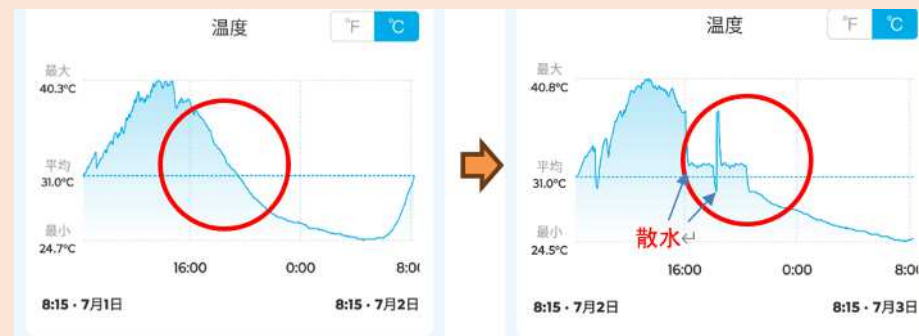
化繊布被覆



鮮度保持資材
による個装

(2) 試験研究による技術開発・現地実証

- ・遮光ネット被覆による裂果軽減効果の実証
- ・昼夜間の樹上散水による裂果軽減効果の実証



樹上散水による昼夜温の抑制効果(2025)

(左:樹上散水無し、右:16時および18時の各15分間樹上散水)

- ・植調剤を活用した果実腐敗の要因となるクラッキング発生抑制
- ・冷風貯蔵による長期鮮度保持効果の検証

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡ P.20参照
- ・「果樹産地活性化対策事業」 ➡ 簡易灌水設備
(1/3以内)
上限額110千円/10a

ナシ・ブドウ・モモ

【気候変動の影響】

- ・ナシ、モモでは秋冬季の高温等の影響により、春季に発芽不良となる障害が発生している。
- ・また、成熟期（夏季）の高温・乾燥により、モモでは極端な果肉の先熟、中晩性ナシでは果肉がみつ状やコルク状となる障害、ブドウでは着色不良が問題となっている。
- ・ナシ、ブドウ、モモでは、上記を要因に、収穫量が減少している。

【気候変動への適応策】

（1）既存技術での対策

<ナシ>

①発芽不良の改善

- ・冬季の芽の生育ステージの数値化（DVI）による加温時期判断
- ・新梢管理の徹底
- ・施肥時期の変更
- ・かん水等による効率的な施肥吸収、落葉の防止
- ・発芽不良の発生が少ない「凍夏」への品種転換



「凍夏」

②果肉障害の防止

- ・果肉障害が少ない「甘太」への品種転換



「甘太」

「シャインマスカット」

<ブドウ>

①着色不良の改善

- ・環状剥皮や植調剤の活用による着色促進
- ・黄緑色系品種「シャインマスカット」への品種転換

<モモ>

①発芽不良、収穫期の前進

- ・低温要求性品種「さくひめ」への品種転換

（2）試験研究による技術開発・現地実証

<ナシ>

- ・環境適応性が高い台木への転換の検討
- ・気候変動に適応できる新品種の開発



台木別の発根の違い

<ブドウ>

- ・着色促進のための植物ホルモン剤処理方法の検討
- ・着色良好の黒系品種の探索

アブサップ区

無処理区



植物ホルモン剤の利用（アブサップ液剤）

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡ P.20参照
- ・「果樹産地活性化対策事業」 ➡ 簡易灌水設備（1/3以内）
上限額110千円/10a
- ・「果樹園地改植支援事業」 ➡ ナシ改植（170千/10a）
国庫対象外の場合

【気候変動の影響】

- ・キクでは、夏季の高温により、夏出荷作型の開花遅延や奇形花発生が起こり、計画生産の阻害や切り花品質の低下が問題となっている。また、冬出荷作型は、夏定植のため、活着不良や病害発生による枯死が問題となっている。
- ・トルコギキョウでは秋出荷作型で、バラでは夏出荷時で、切り花ボリュームの確保が難しくなっている。
- ・ホオズキでは、宿存がく（実）の着色不良に加え、収穫直前の病虫害の蔓延により、出荷率が著しく低下している。

【気候変動への適応策】

（１）既往技術を活用した対策

①全般

- ・遮光・遮熱資材の被覆・塗布※P.7参照
- ・循環扇による通風や換気扇・暖房機による外気導入
- ・ヒートポンプや細霧冷房等による施設内気温の低下

②キク

- ・猛暑期は直挿し後のビニルベたがけを避け、こまめな灌水で対応する

③トルコギキョウ

- ・育苗後期の作型適応処理※P.17参照

④ホオズキ

- ・エテホン処理濃度や時期の見直し
- ・適期防除の徹底



閉鎖系育苗装置

（２）品種・技術の開発、実証

- ・高温下でも開花遅延や奇形花の発生が極めて少ないスプレーギクの育成
- ・トルコギキョウの秋出荷作型における品種比較（切り花品質を確保できる品種構成の構築）



左：「佐賀SK36号」、
右：「佐賀SK37号」



トルコギキョウ

【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡ P.20参照

トルコギキョウの作型適応処理

【技術の概要・効果】

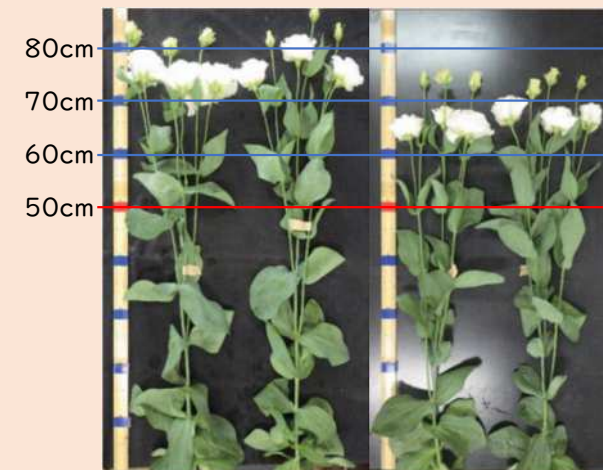
- ・トルコギキョウの秋出荷作型は、高温期に定植するため、早期に抽苔し、切り花のボリュームを確保しにくい。
- ・冷房育苗ハウスまたは簡易な閉鎖系育苗装置(注)を用いて、育苗後期の3週間、20℃で低温管理することにより、花芽分化を遅らせることができ、切り花長を確保できる。

注) 簡易な閉鎖系育苗装置

…コンテナ庫内にエアコン、棚、LED照明等を設置することにより、比較的安価に閉鎖系育苗ができる。



【作型適応処理】



作型適応処理苗 (9/20) 慣行苗 (9/7)

図. 作型適応処理が切り花品質に及ぼす影響 (福島県)

【栽培概要】

- ・育苗場所: (株)いわき花匠
- ・定植場所: 福島県農業総合センター (福島県郡山市)
- ・定植日: 処理苗 R2/7/14~15
慣行苗 R2/7/1~2
- ・収穫期間: 処理苗 R2/9/16~27
慣行苗 R2/9/7~12
- ・品種: 「ハピネスホワイト」

出典: トルコギキョウ作型適応苗の育成方法 (福島県農業総合センター)

【導入に当たっての留意点】

- ・作型適応処理の温度が低過ぎると、定植後に温度差で葉焼けが発生する。
- ・作型適応処理の期間は、1週間でも効果はみられるが、長いほど効果は高まる。
- ・中生～中晩生品種で高い効果が得られる
- ・トルコギキョウは、高温・長日条件で花芽分化が進むため、完全に花芽分化を抑制できる技術ではない

【導入コスト】

- ・簡易な閉鎖系育苗装置 (約30㎡)

保冷库	約26万円
エアコン	約40万円
照明	約23万円
棚部材	約140万円
合計	約230万円

【気候変動の影響】

- ・近年、夏季高温干ばつや豪雨、凍霜害の発生が顕著となっている。
- ・夏季高温干ばつでは、せん枝後の再生芽伸育不良及び着花数の増加等により樹勢低下を招き、翌年産の茶の品質・収量が低下している。
- ・豪雨では、土壌中の肥料養分の溶脱や炭疽病等の病害が発生し、樹勢が低下している。
- ・凍霜害では、当年の収穫対象芽が直接的に被害を受けるとともに病害虫の発生を助長し減収を招いている。

【気候変動への適応策】

(1) 既往技術を活用した肥培管理の改善

① 共通

- ・発生予察に基づいた適期病害虫防除
- ・土づくりによる樹勢維持・向上（強い樹づくり）

② 干ばつ

- ・適正な時期での整枝の実施
秋整枝は秋芽の発生が停止してから実施
干ばつの影響が大きい場合は春整枝を実施

③ 凍霜害

- ・中切り後の適正な施肥による樹勢回復



凍霜害による新芽の枯死

(2) 品種・技術の開発、実証

① 共通

- ・県内における品種適応性および有望品種の栽培製造技術の開発・病害虫発生状況調査
- ・CO₂削減が可能な製造技術の開発

② 干ばつ

- ・中刈り更新時の頭上散水効果
（2010年茶業試験場成果情報）
- ・点滴かん水設備の導入効果
（2012年茶業試験場成果情報）※P.19参照

③ 豪雨

- ・TPN剤及びEBI剤混用散布による炭疽病防除
（2020年茶業試験場成果情報）

④ 凍霜害

- ・寒害・霜害により助長される赤焼け病抑制のための銅剤事前散布法（2013年茶業試験場成果情報）

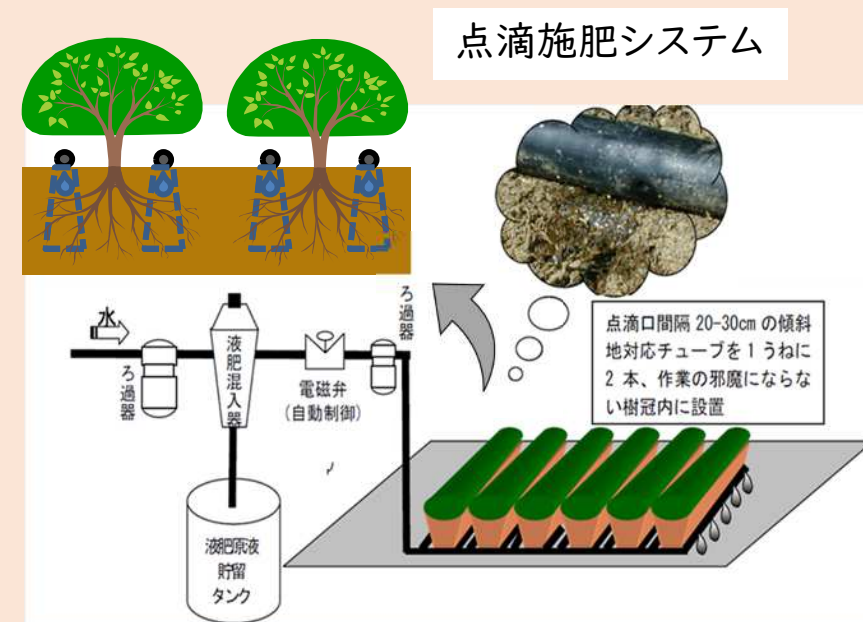
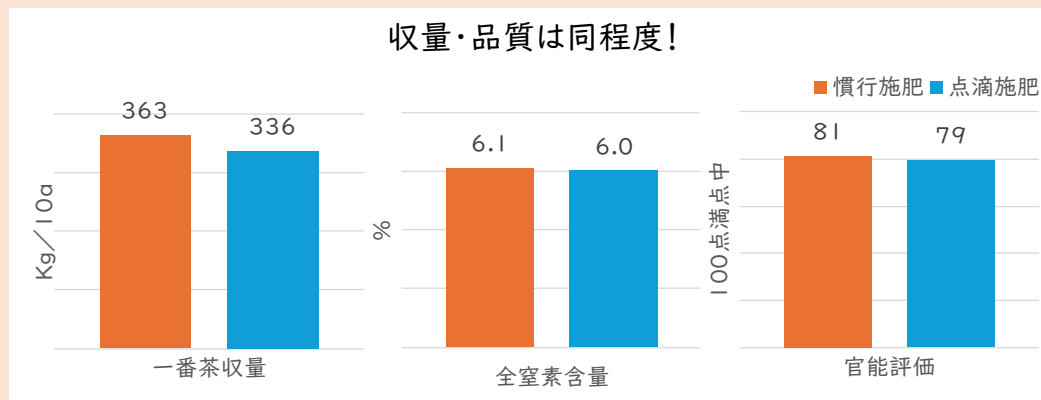
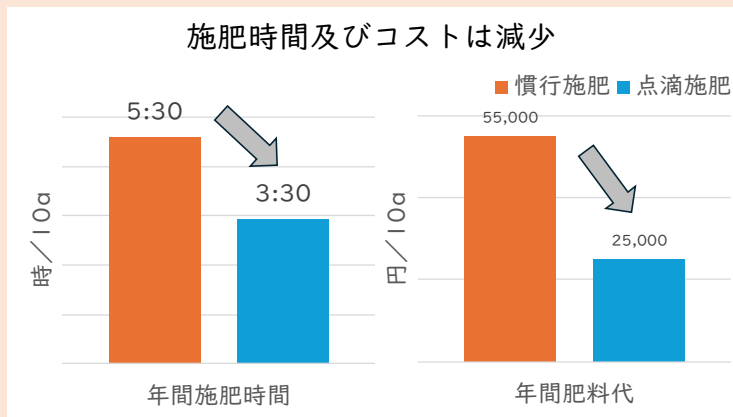
【県による支援事業】

- ・「さが園芸888整備支援事業」 ➡P.20参照

点滴かん水設備の導入効果

【技術の概要・効果】

- ・気候変動(干ばつ)に対応した茶栽培ができる。
- ・収量・品質を維持しつつ、施肥量・肥料代削減ができる。
- ・作業の省力化・時間短縮ができる。
- ・茶園からの窒素流亡を軽減できる。



水源・電源が無くてもタンクとエンジンポンプで導入可能!



【導入に当たっての留意点】

- ① 初期投資が必要になる
- ② 水源の確保が必要

【導入コスト】

- ・点滴資材(10a当たり約55万円)
- ・ポンプ(10a当たり約15万円)

さが園芸888整備支援事業（ハード事業） 気候変動対策関連

補助対象となる機械・装置

分類	対象機械・装置
かん水	・自動かん水装置（自走式散水機含む）
換気等	・自動カーテン装置 （自動谷換気装置、自動巻き上げ装置含む） ・施設全面開放装置 ・循環扇（イチゴは育苗施設の工場扇含む） ・換気扇
空気冷却	・細霧冷房装置 ・ヒートポンプ ・いちご夜冷処理装置
土づくり・排水対策	・堆肥散布機（マニュアルスプレッド） ・排水対策用機械（補助もみ殻暗渠埋設機）
大雨対策	・浸水防止壁 ・排水ポンプ

（注）既存の機械・装置の更新は対象外

補助率

- 経営基盤強化対策
：43%以内（県＋市町）
（中山間地域、大雨・大雪被害防止対策の取組は50%以内）
- ステップアップ経営者育成対策
- 新規就農者育成対策
- 園芸産地育成対策
：60%以内（県＋市町）



自動かん水装置



細霧冷房

畜産全般

【気候変動の影響】

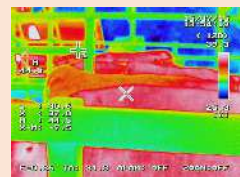
- ・畜産では、暑熱ストレスのため、採食量の減少による生産性の低下、繁殖機能の低下、健康状態の悪化等が起きている。

【気候変動への適応策】

(1) 既往技術を活用した対策※①②を組合わせること

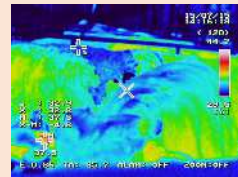
①畜舎環境の対策

- ・家畜の体に直接風を当てて体感温度を下げるための扇風機の風量調整または増設



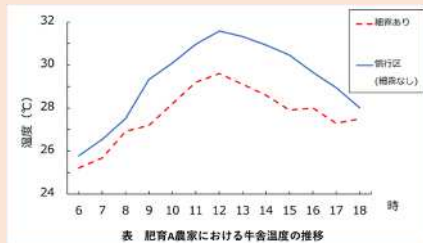
牛体表温度:37.0°C

風速
1 m/s → 2 m/s



牛体表温度:32.8°C

- ・霧状の水(ミスト)の気化熱により畜舎や家畜の温度を下げるための細霧装置の設置



牛舎内温度が2~3°C低下

- ・畜舎の屋根の温度を下げるための屋根への散水

園芸用灌
チューブに
よる散水



スレート材の場合は表面温度が60°C程度まで高くなるがあるが、散水により37°C程度まで低下

- ・畜舎内への日射の侵入を防ぐための、寒冷紗、日陰樹、よしずの設置

※日陰樹は冬場の日射を畜舎内に取り入れるために落葉樹が良い

- ・日射による屋根の温度上昇を防ぐための、屋根への石灰等の塗布

※ドロマイト系石灰は、雨が降っても落ちにくく、水に溶かしても発熱しにくい特性をもつ。

②飼養管理の対策

- ・飼養密度が高くなならないよう、十分なスペースの確保

※家畜が一か所に寄らないよう、温度や日照ムラに注意

- ・採食量を減らさないための、朝夕の涼しい時間帯の給与や給与回数の増加

- ・よだれや排尿等によるビタミン等の不足解消のためのビタミンやミネラルの補給や、飼料の消化吸収を促進するための重曹などの給与

- ・十分な水が飲めるよう、飲水設備の掃除や点検

【県による支援事業】

- ・「肥育素牛生産拡大施設等整備事業」

➡繁殖農家の暑熱対策等による飼養環境改善のために必要な施設等

県1/3(中山間地域の場合4/10)、市町1/10

水稻

【気候変動の影響】

- ・出穂後20日間の平均気温が26.5℃を超えると白未熟粒の発生率が高くなるが、温暖化に伴い、登熟期間に当たる8月中旬～9月中旬の気温が上昇しており、白未熟粒の発生が増加し品質低下につながっている。

【気候変動への適応策】

(1) 既往品種・技術を活用した栽培管理等の改善

① 高温登熟耐性品種への切替



「ひなたまる」 「ヒノヒカリ」
白未熟粒の発生状況

② 登熟期の窒素不足に伴う白未熟粒の発生軽減

- ・ドローン等を活用した穂肥の適正施用
- ・生育にあった肥効調節型肥料の推進
(被膜樹脂の圃場外への流出防止対策とセット)

③ 根の健全化のための水管理

- ・生育初期のわき対策
- ・登熟期間の地温低下対策
- ・早期落水の防止



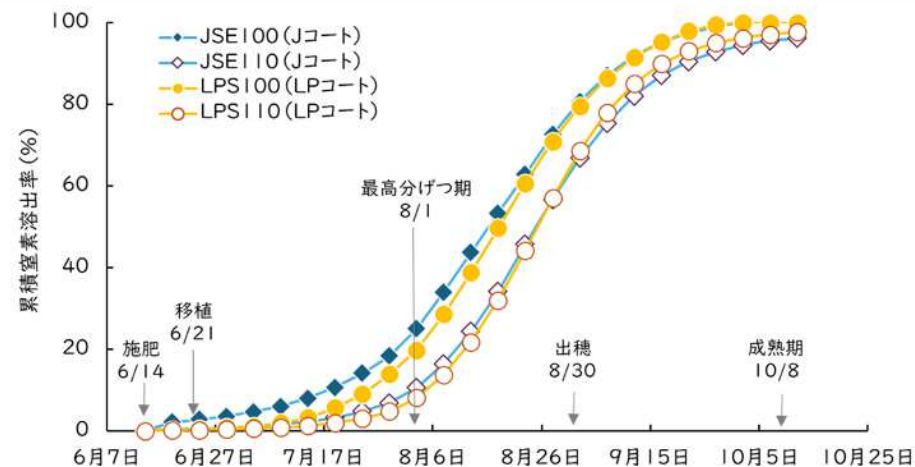
(2) 新品種・新技術の開発、実証

① 品種育成

- ・高温登熟耐性・病虫害抵抗性付与
を基本とした品種育成
- ・高温不稔耐性に係る遺伝子資源の収集

② 全量基肥肥料の改善

- ・既存肥料の溶出パターンの見直し
- ・登熟期間の気温と肥効の関係解析



大豆

【気候変動の影響】

・近年、播種時期の大雨による冠水のため発芽率の低下や、開花期以降の干ばつによる落花・落莢の発生など、1シーズンのうちに冠水と干ばつ両方による障害が発生するようになり、収量の減少につながっている。

【気候変動への適応策】

(1) 既往技術を活用した栽培管理の改善

① 播種前の適度な土壌水分確保と適期播種(7月上中旬)

- ・圃場排水性の改善
- ・適期播種技術の活用
 - ✓ 部分一工程播種技術、
 - ✓ 麦うねを利用した不耕起播種技術、
 - ✓ 複数台トラクタによる組播種作業 など



明渠施工

② 生育期間中の適正な土壌水分の保持

- ・梅雨明け後のコルゲート管の閉栓
- ・大雨時には速やかな排水
- ・干ばつ時のうね間灌水の実施



(2) 新品種・新技術の開発、実証

① 品種育成

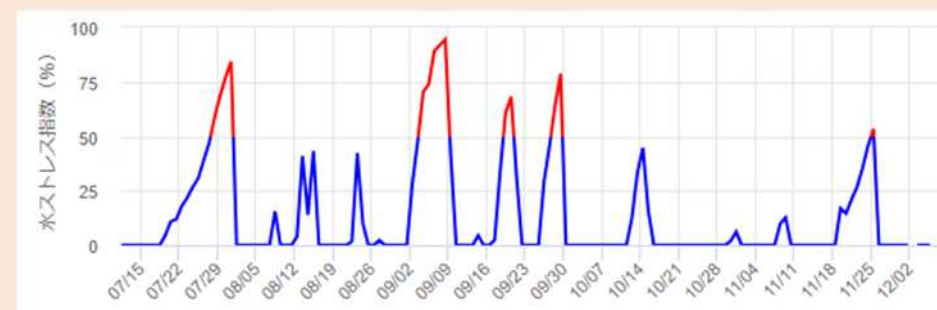
- ・葉焼病抵抗性を有する大豆品種の選定

② 干ばつ対策技術

- ・生育期の灌水処理の効果検証
- ・有効な灌水時期の検討
- ・簡易な灌水方法の開発



灌水方法の検討、効果検証
(うね間灌水)



栽培管理支援システムSAKUMOを利用した灌水時期の検討

「サガンスギ」

【「サガンスギ」とは】

- ・佐賀県が56年の歳月をかけ開発。
- ・従来のスギと比べて1.5倍の速さで成長し、30年で木材として利用できる。
- ・成長が早い ⇒ 二酸化炭素の吸収が旺盛であり、地球温暖化防止に貢献できる。
- ・さらに、従来のスギと比べて1.5倍の強さと半分の花粉量という特徴を兼ね備えている。
- ・早い・強い・優しい三拍子揃った「サガンスギ」を切り札に、さかの林業の活性化を目指す。



【「サガンスギ」苗木生産】

(1) 研究開発の取組

①「サガンスギ」苗木の効率的な育苗技術の開発

- ・「サガンスギ」苗木の効率的な生産技術及び小型穂の活用により苗木生産量を増やす技術を開発。
 - ✓発根後に床替え作業を行わない「直挿し」による育苗技術の確立
 - ✓小型の穂(20cm以下)を活用した育苗技術の確立
 - ✓植栽試験地における成長量調査



【県による支援事業】

- ・「『サガンスギ』の森林100年構想事業」
 - ➡苗木生産施設(ハウス等)の整備に対する支援
 - ・新規参入者等への「サガンスギ」苗木生産の技術指導(「サガンスギ」生産者トレーニングセンター)

【「サガンスギ」への植え替えの促進】

(1) 研究開発の取組

- ①新たな樹高成長評価モデルを活用した地位推定技術の開発
 - ・林木の成長に影響を及ぼす立地環境要因の解明を行い、成長量の予測精度及び汎用性を高める技術を開発(「サガンスギ」の植栽適地の選定等)。
 - ✓航空レーザ測量の成果品、森林簿情報等による樹高成長推定モデルの構築
 - ✓林木の成長に影響を及ぼす立地環境要因の解明



【県による支援事業】

- ・「造林補助事業、次代へつなぐ森林再生事業」
 - ➡「サガンスギ」等の植林や下刈に対する支援
 - 植林に要する経費の90%
 - 下刈に要する経費の100%

特用林産物（主に原木しいたけ）

【気候変動の影響】

- ・本県において気候変動による特用林産物（しいたけ等）への大きな影響は把握していない。
- ・一方、温暖化の進行により、しいたけ菌系にダメージを与える高温障害や病害虫発生の助長等が懸念されるため、引き続き情報収集に努める。

【県の取組】

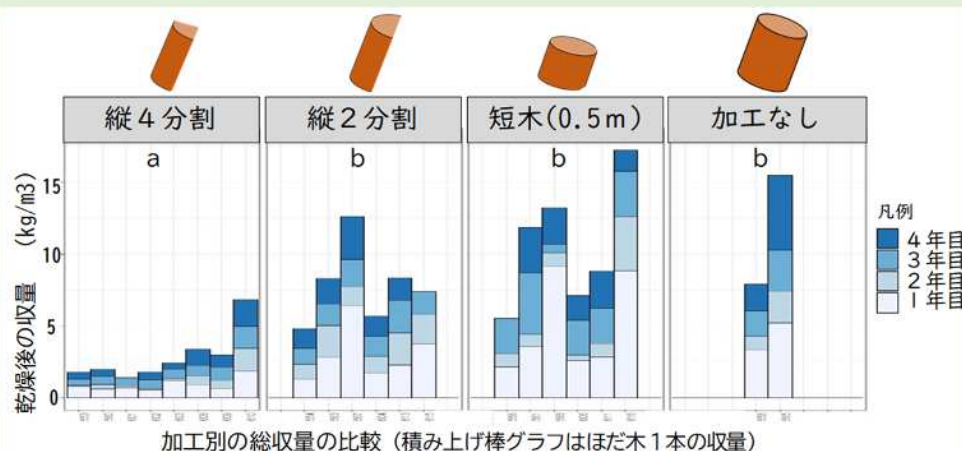
（１）研究開発の取組

①原木しいたけ栽培の省力化

- ・生産者の高齢化が進む中、労働負荷の大きい原木栽培について、以下の観点で省力化等を図る。

- ✓大径原木の省力的な利用方法
- ✓原木の春伐り
- ✓古ぼだ木への発生操作

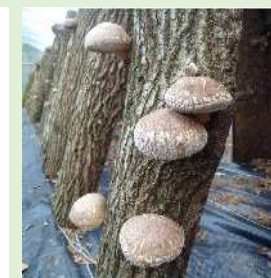
- ・（成果の一例）大径化したクヌギ原木を複数パターンで分割し、しいたけの収量を比較したところ、短く分割したほうが有利であるという結果となった。



（２）県による支援事業

①特用林産産地振興推進事業（きのこ生産施設整備）

- ・しいたけ等生産者の団体に対する補助(1/3以内)。
- （例）乾しいたけ専用乾燥機、しいたけスライサー、林内運搬車



【その他対応策】

（１）栽培方法の見直し

- ・温度管理の徹底
- ・寒冷紗の利用

（２）高温発生型品種の導入

- ・品種によって主に子実体（きのこ）が発生する温度帯が異なる。
- ・より高温帯できのこが発生しやすい品種の導入。

【気候変動の影響】

- ・高水温により、採苗時期が年々、遅くなっている。
- ・秋から冬にかけての少雨及び赤潮の長期化に伴う栄養塩不足により、令和4年度から3年連続で色落ち被害が全域で発生している。

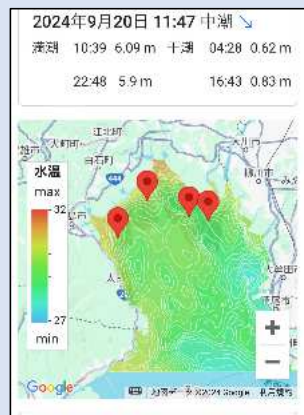
【気候変動への適応策】

(1) 既存技術の活用事例

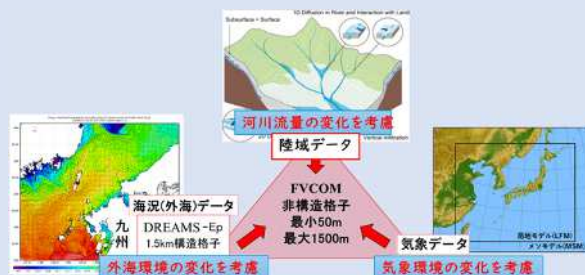
①海況予測システム(UCHIモデル@九州大学)の水温予測に基づいた採苗場所の選定



海況予測システム



令和6年度から、水温・塩分の3日先の予測を配信開始
令和7年度はさらに、3日先の海の流れや潮位予測を追加予定



UCHIモデルの全体像

(2) 新品種・新技術の開発状況

①高水温対策

- ・野生種等を利用した高水温耐性株の開発

野生種の特徴を調査中



南方系の野生種

②色落ち対策

- ・海況予測システムを活用した赤潮の発生や拡大予測

令和8年度に配信予定



赤潮の発生予測イメージ

- ・陸上水槽での色落ち回復技術の開発

現場での回復効果を調査中



ノリ網への栄養塩の添加

漁場環境(玄海)

【気候変動の影響】

- ・高水温による海藻の生育不良や南方系の食害生物の増加により、藻場の面積が減少している。
- ・藻場の減少により、アカウニやサザエ等の磯根資源が減少している。

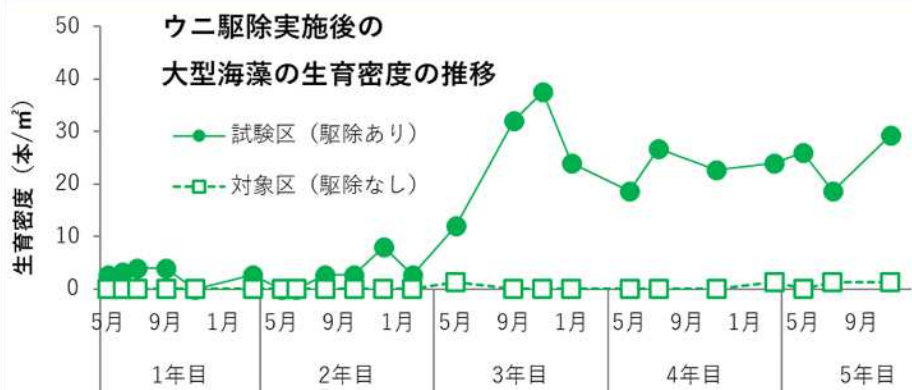
【気候変動への適応策】

(1) 既存技術の活用事例

① 藻場回復マニュアルを活用した食害生物(ガンガゼやムラサキウニ)の駆除

ウニ駆除に使用した道具

- 殻が軟らかいガンガゼはウニかぎ
- 殻が硬いムラサキウニはハンマー



藻場回復マニュアル
(H27.3玄海水産振興センター発行)

(2) 新品種・新技術の開発状況

① 食害生物対策

- ・ガンガゼバスターズ(注)による広域的かつ集中的な駆除の実証

注) 海士漁業者を中心としたウニ駆除の専門集団

駆除効果を調査中



スキューバー潜水による駆除

② 藻場の造成対策

- ・高水温耐性を有する海藻の増殖技術の開発

暖海性海藻の特徴を調査中



暖海性の海藻

③ 磯根資源の増殖対策

- ・アカウニ大型種苗の放流技術の開発

現場での放流効果を調査中



アカウニ放流

農作業中の熱中症対策（農作業事故防止）

農作業中の熱中症

毎年、約30名の方が
農作業中の熱中症で死亡
死亡事故の約85%が
7～8月に発生



予防のポイント

暑さを避ける

高温時の作業は極力避け、日陰や風通しのよい場所で作業



こまめな休憩と水分補給

喉の渇きを感じる前に、こまめに水分・塩分を補給



単独作業は避ける

複数名で作業を行う、時間を決めて連絡をとり合う



熱中症対策アイテムの活用

帽子や吸湿速乾性の衣服の着用、空調服や送風機の活用



熱中症対策アイテム

身体を冷やす

暑い時間帯の作業等が避けられないとき

ファン付きウェア、ネッククーラー



1人作業の備え

やむを得ず1人作業をする際のリスクを回避

ウェアラブル端末、応急セット



環境改善

作業場を涼しくしたいとき

ミストファン



熱中症が疑われる場合には

作業を中断

（代表的な症状）

- ・汗をかかない、体が熱い
- ・めまい、吐き気、頭痛
- ・倦怠感、判断力低下



応急処置

- ・涼しい環境へ避難
- ・衣服をゆるめ体を冷やす
- ・水分・塩分を補給



病院へ

応急処置をしても症状が改善しない場合は医療機関で診療を受けましょう!!



熱中症警戒アラートと「防災ネットあんあん」

熱中症の危険性が高まると予想される場合

「熱中症警戒アラート」

さらに人の健康に重大な被害が生じる恐れがある場合

「熱中症特別警戒アラート」

が発令（前日17時と当日5時）。

佐賀県が運営する「防災ネットあんあん」でも熱中症情報を配信しているため、活用する。

アプリダウンロードはこちらから→



お問い合わせ先

	所属名	電話番号
本技術集に関すること	農林水産部 農政企画課	0952-25-7257
農業分野の対策技術等について (最寄りの農業振興センターへご連絡ください。)	佐城農業振興センター	0952-45-8888
	三神農業振興センター	0952-52-1231
	東松浦農業振興センター	0955-73-1121
	西松浦農業振興センター	0955-23-5128
	杵島農業振興センター	0952-84-3625
	藤津農業振興センター	0954-62-5221
農業分野の新品種・新技術の開発、 実証について (各試験研究機関へご連絡ください。)	農業試験研究センター	0952-45-2141
	果樹試験場	0952-73-2275
	茶業試験場	0954-42-0066
野菜・花き・果樹・水稻の支援事業 について	農林水産部 園芸農産課	0952-25-7119
畜産に関すること	農林水産部 畜産課	0952-25-7121
林業に関すること	農林水産部 林業課	0952-25-7130
水産業に関すること	農林水産部 水産課	0952-25-7144
農作業中の熱中症対策 (農作業事故防止)について	農林水産部 農業経営課	0952-25-7120