

# 労力削減! 収支改善! 環境制御機器を用いた ミニトマト栽培実証

営農支援センター  
営農技術課

# 施設園芸におけるスマート農業技術



## 環境制御技術の利点

- ① 管理労働時間の短縮
- ② データ管理による品質の安定化、収量増加
- ③ データの蓄積による生育・収量の分析

## 環境制御技術の課題

- ① 初期投資額が大きい
- ② 電源の確保
- ③ 道内に適した技術・知見が未確立

# 自動給液システムの比較一例

## 「ウルトラエースK」

- メーカー：渡辺パイプ(株)
- 測定項目：日射量、EC、pH、土壌水分、灌水量等
- 制御項目：灌水量・時間、混合比率など
- 特徴：日射比例、土壌水分などによる変動給液が可能  
PC・スマホなどで遠隔制御できる  
初期費用が大きくなりやすい

## 「ういずOne」ミニシステム

- メーカー：全農
  - 制御項目：灌水量・時間、混合比率など
  - 特徴：簡易隔離床栽培向け  
タイマーと混入比率を手動で設定  
隔離床入門編として道内普及拡大中
- 【その他】ドサトロン(サンホープ)、Arsprout(アルスプラウト)



隔離床養液栽培  
向け肥料：  
2液式  
アクワン2号  
(全農)  
硝酸石灰





# ～自動給液機器を導入する前に～ 原水の選定

- 井戸水や河川水を利用する場合は、事前に分析が必要
  - ①海に近く地下水脈が浅い地域 → 塩濃度 (Na, Ca, HCO<sub>3</sub>)
  - ②鉱山・温泉・産廃処理場の近く → 重金属 (Hg, Cd, As, Pb)
  - ③湖沼跡地、湿地帯の造成地 → 着色水 (Fe, Mn, フミン等)
  - ④化学工場跡地等 → 重金属
- 水質分析依頼が必要 (全農等の分析センターへ送って全18項目分析)
- 基準を上回った場合は水道水を利用 (ただしpH6.5以下)
- 特に重炭酸 (HCO<sub>3</sub>) 濃度に注意 (基準値30～50ppm)
- 障害例: 「ドリッパーや点滴チューブが詰まり、給液できない」

# 環境制御機器導入図 (長沼研究農場)

複合環境制御装置



天窗自動開閉



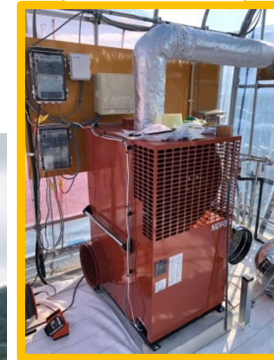
細霧冷房



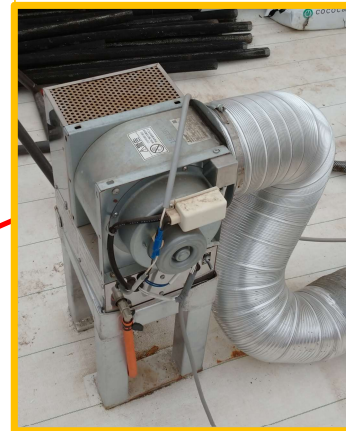
遮光ネット自動開閉



暖房機



CO2発生装置



自動給液機器



側窓自動開閉



## 実証内容 (令和2年～4年)

- ・ 低軒高パイプハウスでも導入可能な自動環境制御による収量向上、経済効果、省力効果

# 加温・CO<sub>2</sub>施用を行ったミニトマト栽培実証試験結果(R3)

【結果】環境制御区(加温・CO<sub>2</sub>施用)・環境制御区2(無加温・CO<sub>2</sub>施用)・慣行区との比較

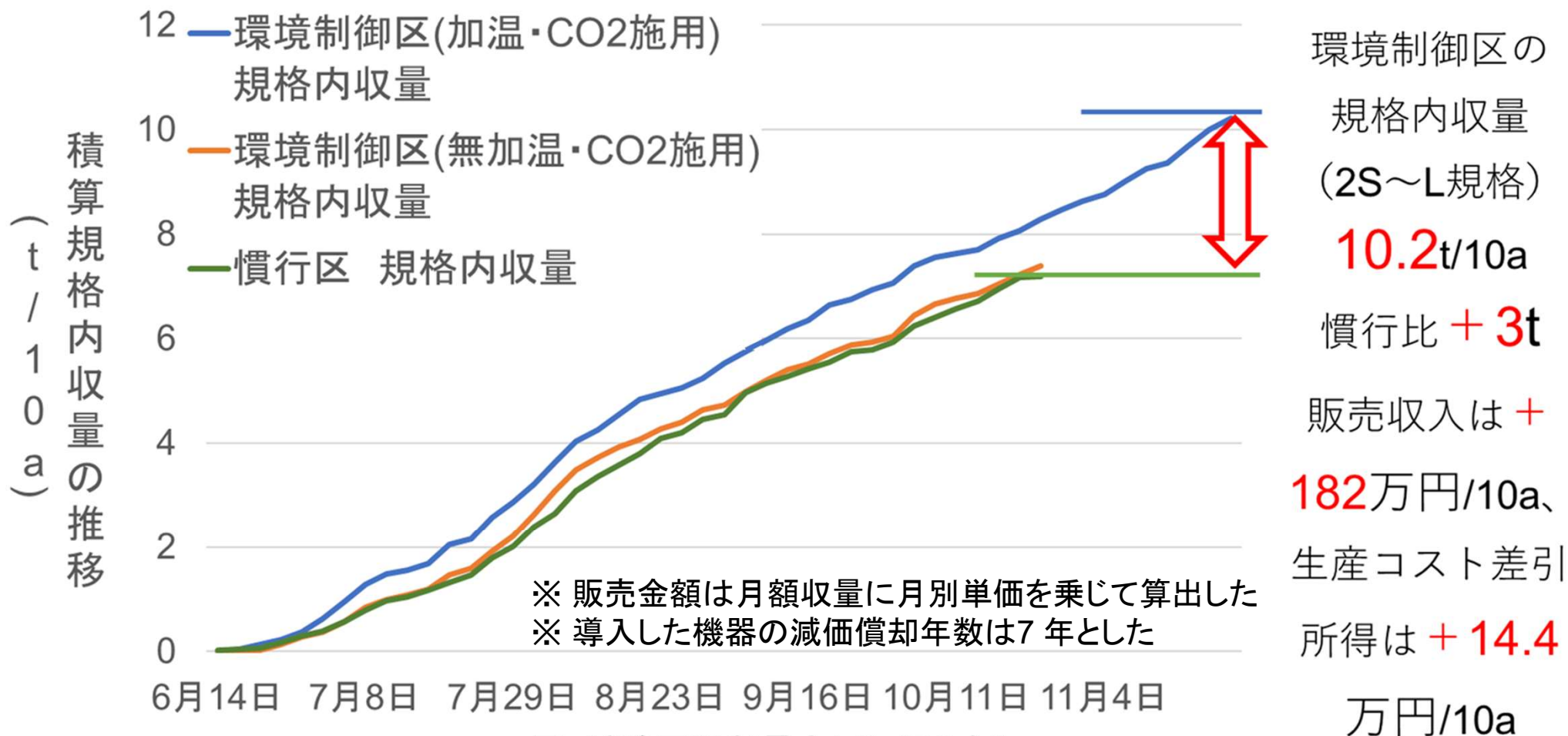


図. 試験区別収量まとめ (R3年)

# CO<sub>2</sub>施用の効果

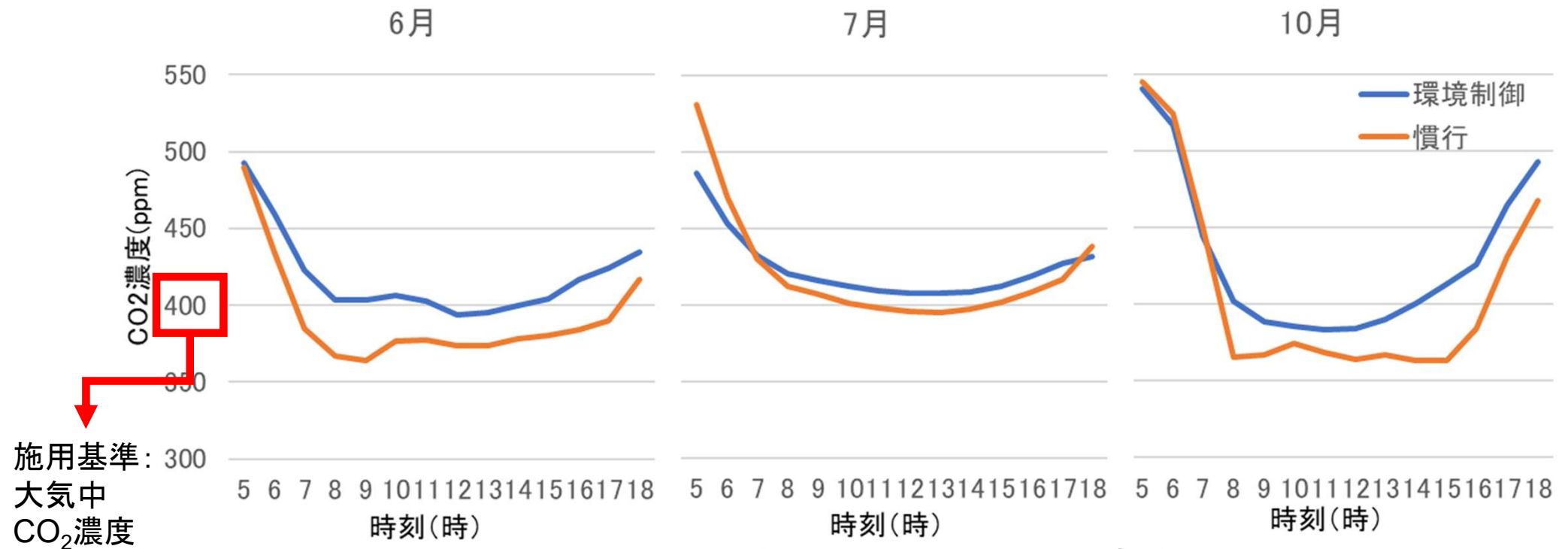


図. R4 年時期別ハウス内CO<sub>2</sub>濃度

- 側窓が開く時間帯では、高濃度のCO<sub>2</sub>を施用しても外気へ逃げてしまう
- 春先・秋口:環境制御区のハウス内平均CO<sub>2</sub>濃度は大幅に高く推移した
- 夏季:側窓や妻窓を全開にするため、外気からCO<sub>2</sub>が流入し、概ね差は無かった

# CO<sub>2</sub>施用の効果

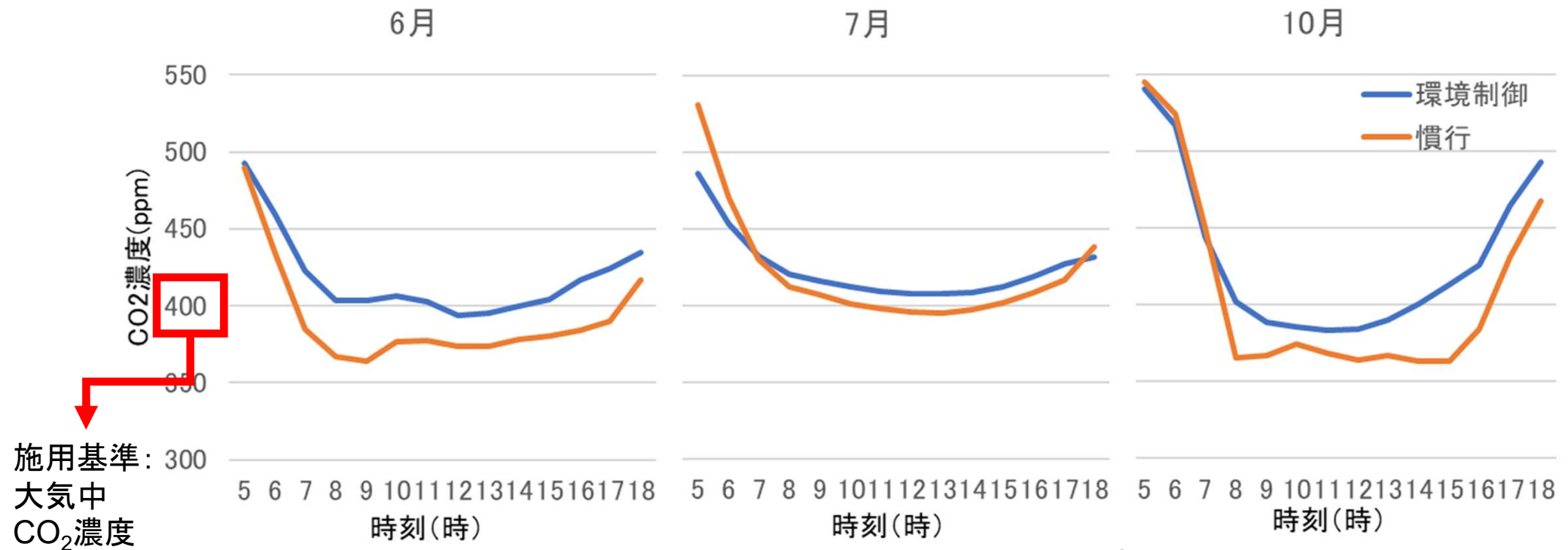


図. R4 年時期別ハウス内CO<sub>2</sub>濃度

- ・夏秋どり作型では効果的な施用時期は限られる
- ・燃料費高騰、みどりの食料システム戦略の影響 (CO<sub>2</sub>ゼロエミッション等)

外気送風を行うことで、燃油コストを抑えながらCO<sub>2</sub>濃度低下は回避可能か？



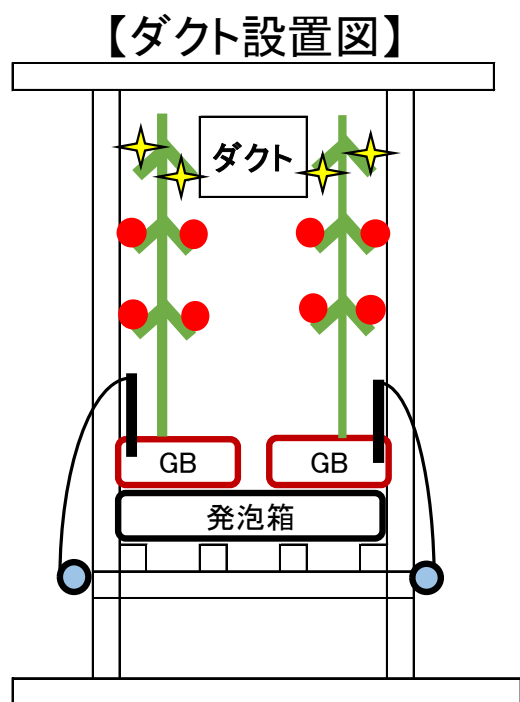
## R5 年度：燃油コストを抑えた環境制御

(1) 背景：夏季ハウス内CO<sub>2</sub>濃度は大気並み程度を維持していた。  
燃料費高騰、農水省による施設園芸のCO<sub>2</sub>ゼロエミッション

(2) 試験項目

- ・ 外気導入：植物の生長点付近に通したダクトによる外気送風でCO<sub>2</sub>濃度低下を回避する
- ・ 日射量調整：夏季高温期の遮光による高温障害対策

図. R5 年使用機器一覧

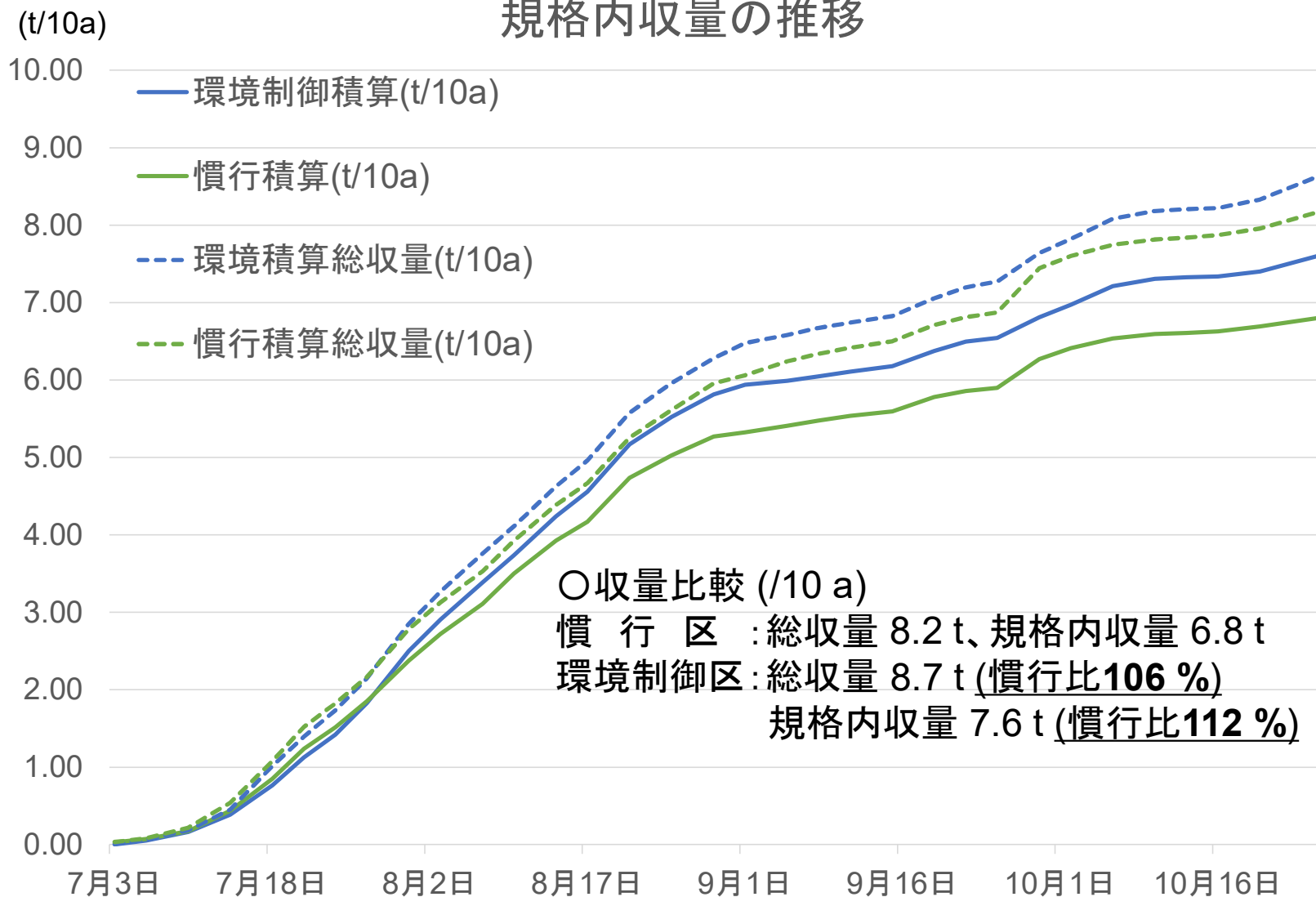


### 環境制御機器導入図（長沼研究農場）



# R5年:収量調査結果

## 規格内収量の推移



### ①販売額

試験区 505 万円/10 a  
(慣行比 **+52 万円/10 a**)

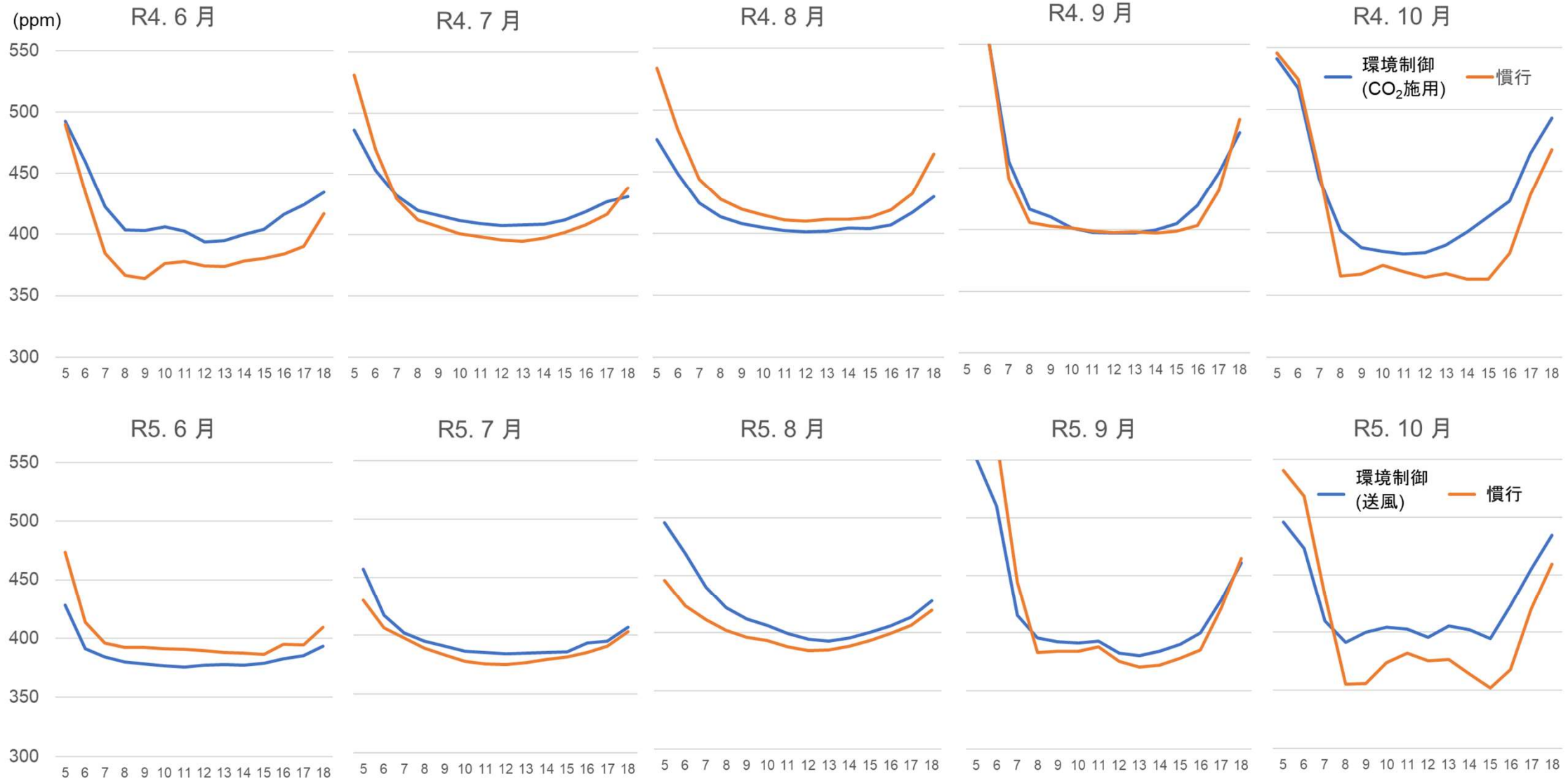
### ②差引所得

試験区 216 万円/10 a  
(慣行比 **+7.6 万円/10 a**)

※ 販売金額は月額収量に  
月別単価を乗じて算出した  
※ 導入した機器の減価償却  
年数は7年、その他資材は  
3年とした



# 外気送風を行った場合のハウス内CO<sub>2</sub>濃度比較 (R4~5年)



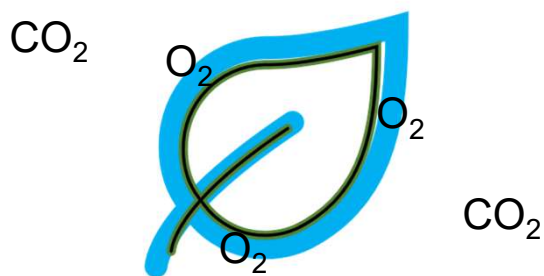
# R5年:ハウス内環境 (CO<sub>2</sub>濃度) 結果



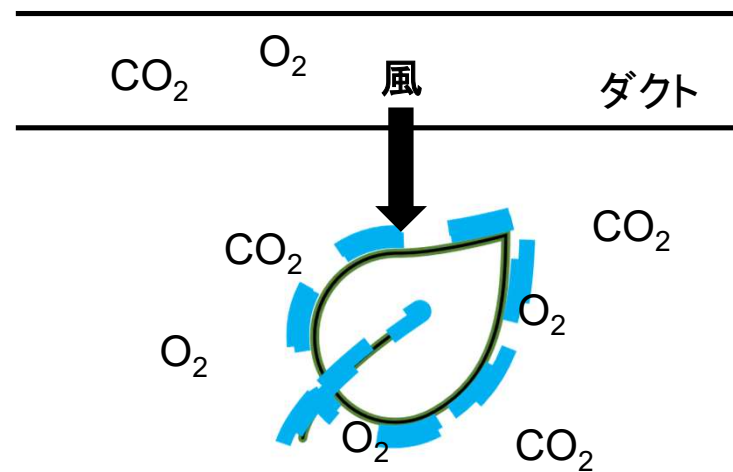
ダクト送風の様子 (動画)

- ① ダクト送風により慣行より高いCO<sub>2</sub>濃度を維持する効果が見られた
- ② 葉面境界層を破壊し、光合成効率向上させる効果があったと考えられた

葉の周囲には酸素の厚い空気層「葉面境界層」が形成されている



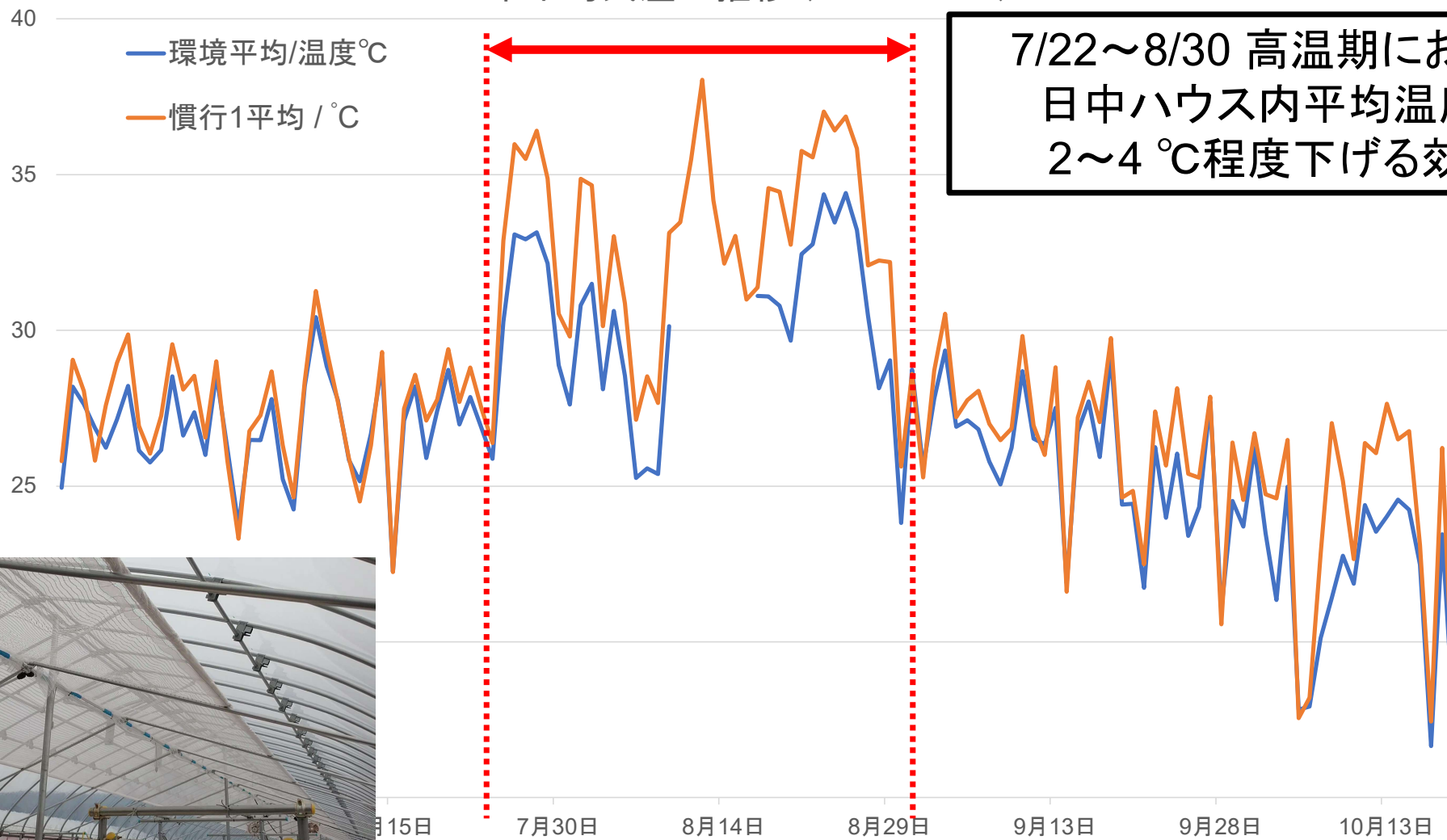
光合成効率の低下を招く



空気の流れを作ること葉面境界層が破壊される

# R5年:ハウス内温度結果

日中平均気温の推移 (8:00~18:00)

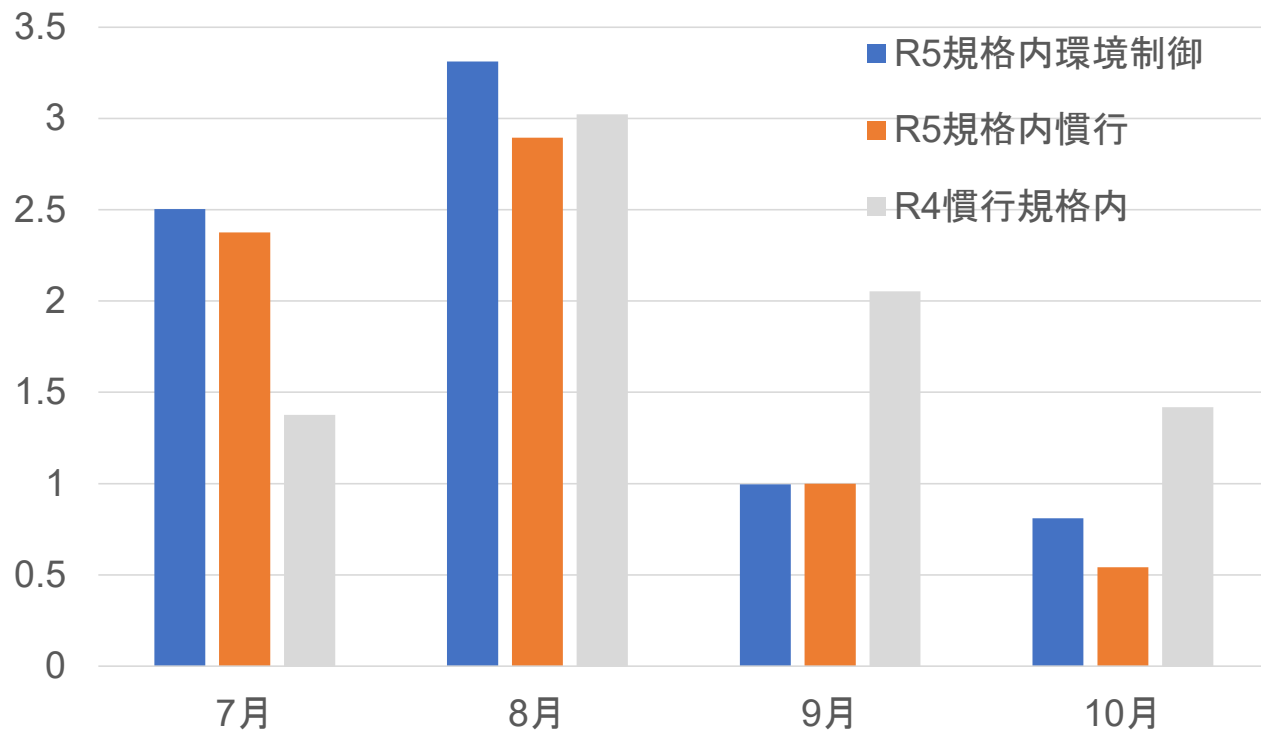


遮光カーテン (遮光率30%)

# R5年：月別収量結果

## 月別規格内収量比較

(t/10a)



## 9～10月の減収

→高温障害による花落ちの影響  
30%遮光率の遮光資材では  
高温対策として不十分であった  
と考えられた。



遮光区において発生した花落ち

高い性能の遮熱・遮光資材、気化熱の利用など、さらなる高温障害対策が必要



R6 年度  
長沼研究農場  
における試験

- ① 安価な送風機を使用した  
畝間間外気送風の2年目試験
- ② 遮光・遮熱資材+αでできる  
高温障害対策
- ③ 排液量削減に向けた  
新しい隔離床養液栽培システム

