

A row of greenhouses with blue shading film under a cloudy sky. The greenhouses are covered in a translucent blue material, likely the shading film mentioned in the text. The sky is bright blue with scattered white clouds. The foreground shows a dirt path and some green grass.

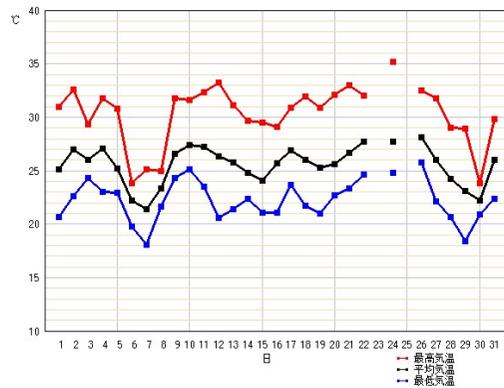
# ハウス内の温度が下がる！ 遮熱フィルムのご紹介

営農支援センター 営農技術課  
石井 玲

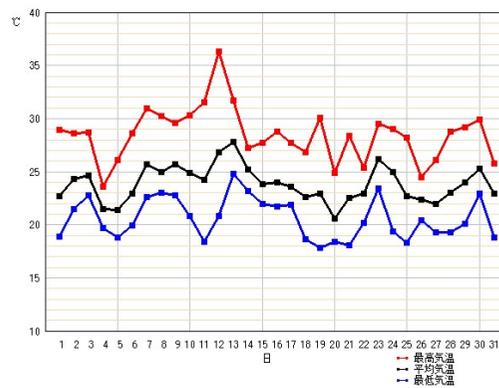
令和5年度の記録的な猛暑の影響により、トマトでは花落ちによる着果不良、着色不良、尻腐れ等の障害が発生し、収量低下の原因となっている。

このような異常気象は今後も継続することが予想され、気候変動に対応した対策を講じることが喫緊の課題となっている。

長沼 2023年8月 気温（日ごとの値）



長沼 2024年8月 気温（日ごとの値）



↑高温によるトマト着色不良障害

	平均	平均最高	平均最低	最高	最低
2023年8月	25.5	30.3	22.2	35.2	18.1
2024年8月	23.8	28.5	20.6	<b>36.3</b>	17.8

出典：気象庁ホームページ (<https://www.jma.go.jp/jma/index.html>)

**長沼町で観測史上最高高温**

## 遮熱の必要性

トマトの生育適温は13～25℃であり、30℃以上の高温に遭遇すると花芽の形成や生育に障害が発生。35℃以上の高温遭遇や日平均気温が28℃を超えると着果不良が顕著に増加する。

▶ **ハウス内温度上昇を防ぐことが重要**



↑高温による落花の様子（ミニトマト）

## 本試験の目的

異なる遮熱フィルムを展張し、ハウス内の温度や作物生育にどのような影響を及ぼすか調査することで、暑熱対策における資材効果の情報集約に役立てることを目的とする。

# 試験概要 供試資材

	供試資材	特徴
慣行区	クリーンテートFX	保温性、透明性のバランスに優れる。
試験区①	クリーンテートSK (シルキイ)	遮熱物質により近赤外線を抑制。 散乱光効果で光を和らげる。
試験区②	POクール	赤外線を反射して遮熱を行う。 透明性が高く採光が可能。

 栽培期間中、寒冷紗・遮光ネット設置なし



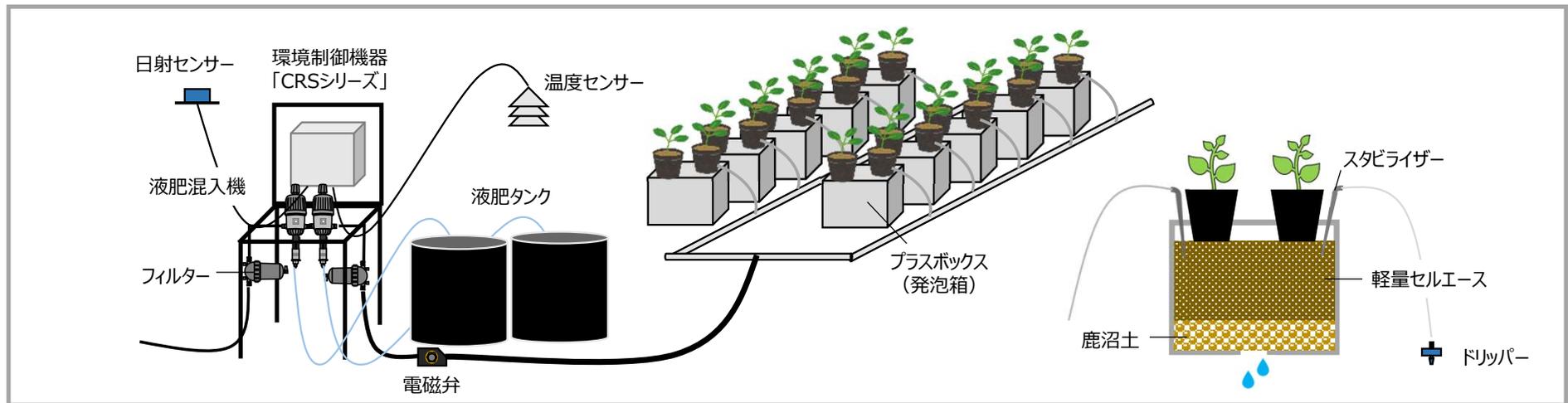
# 試験概要 試験詳細

試験時期：定植6月13日 収穫期間7月29日～9月20日  
供試品目：大玉トマト「れおん」  
仕立て法：主茎1本仕立て7段取り  
栽植密度：株間60cm 条間160cm 2,083株/10a  
栽培様式：隔離床養液栽培  
+ 日射比例灌水（CRSシリーズ）



↑ハウス内の様子

概略図



## 調査項目：生育調査

→茎径、開花花房高、伸長量、開花段数

## 収量調査

→規格別個数と重量、規格外個数と重量、規格外内訳と個数  
(調査株数 2株×2反復)

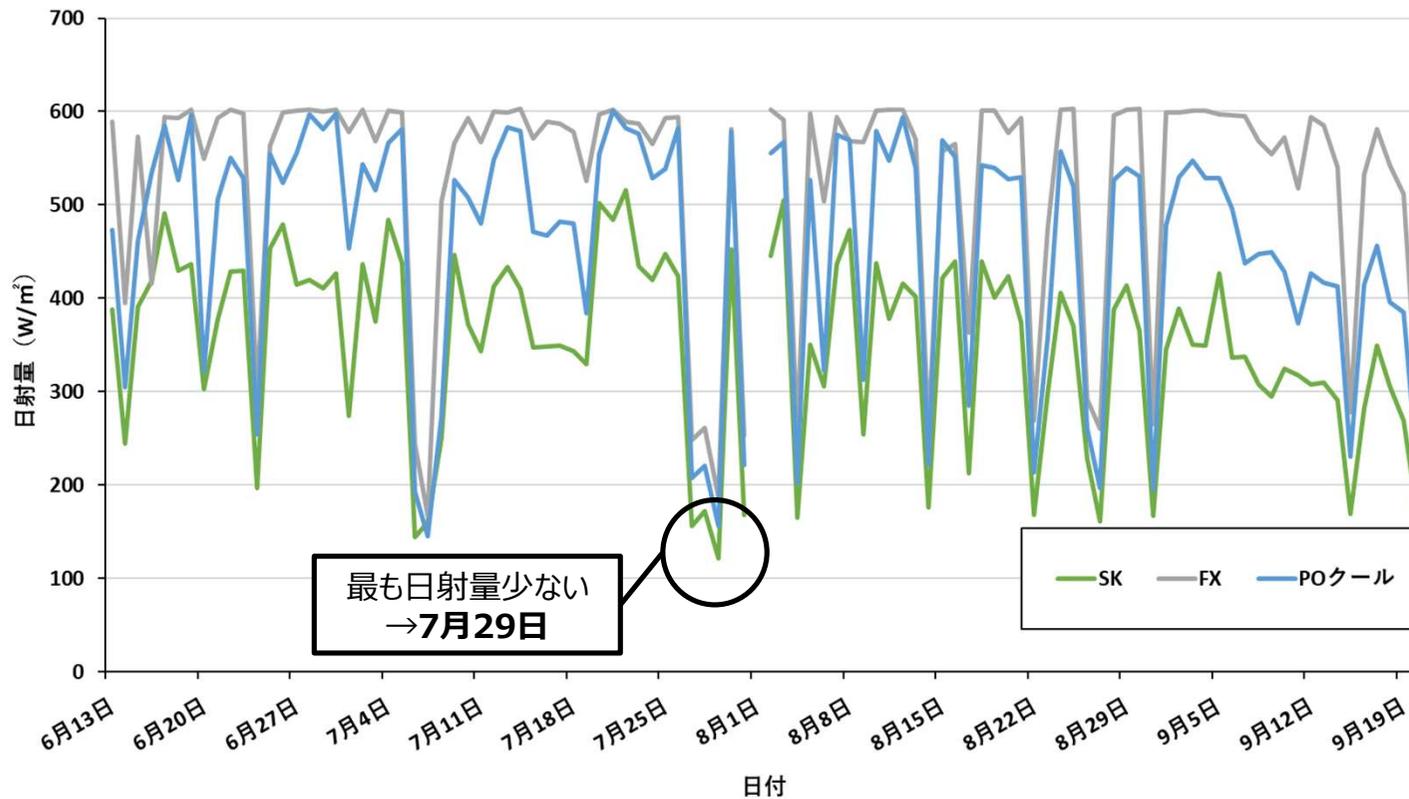
## 環境調査

→ハウス内温度、湿度、日射量、照度 (ハウスファーモ)、  
果実表面温度 (FLIR ONE Pro)

測定機器	ハウスファーモ	FLIR ONE Pro (サーモグラフィカメラ)
		
測定項目	温度、湿度、日射量、照度	果実表面温度

## 栽培期間中（6/13-9/20）の最大日射量の推移

※8/1ファーマアンテナメンテナンスのためデータなし



最大日射量が慣行比

SK : 0.67倍

POクール : 0.86倍

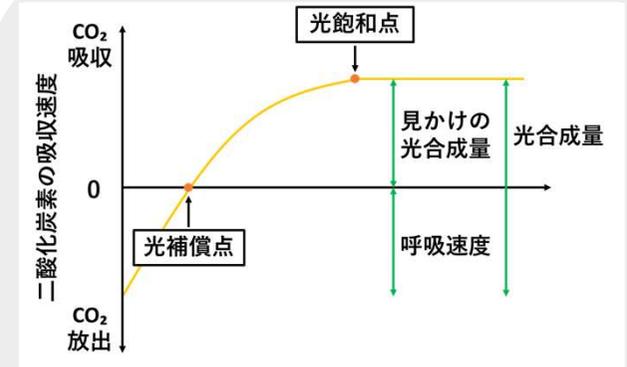
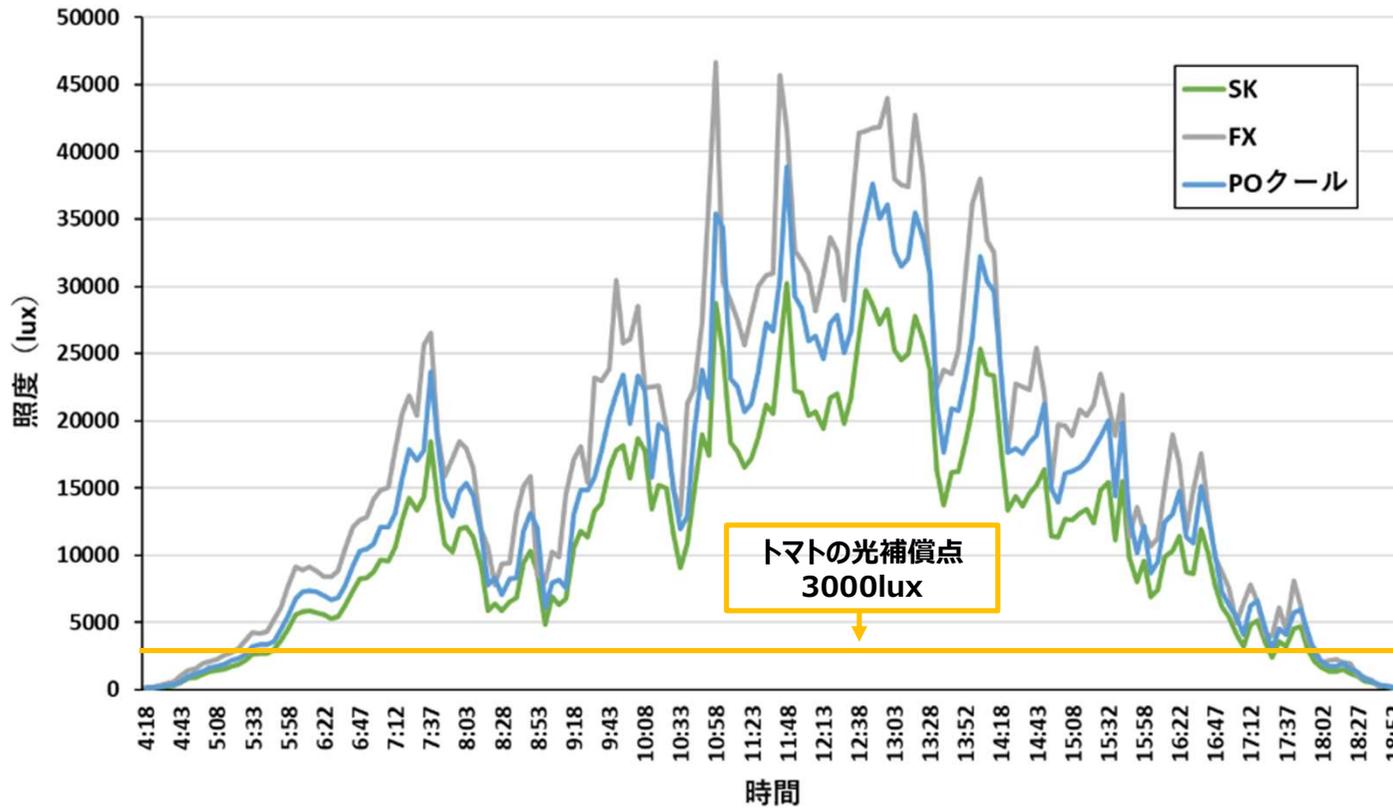
つまり  
慣行区と比較して日射量は、

SK→約3割減

POクール→約1割減

生育に必要な日射は  
確保できているのか？

## 7月29日 日出から日没までの照度 (日出4:22 日没18:59)



### 光補償点

光合成量と呼吸量が釣り合う光の強さ

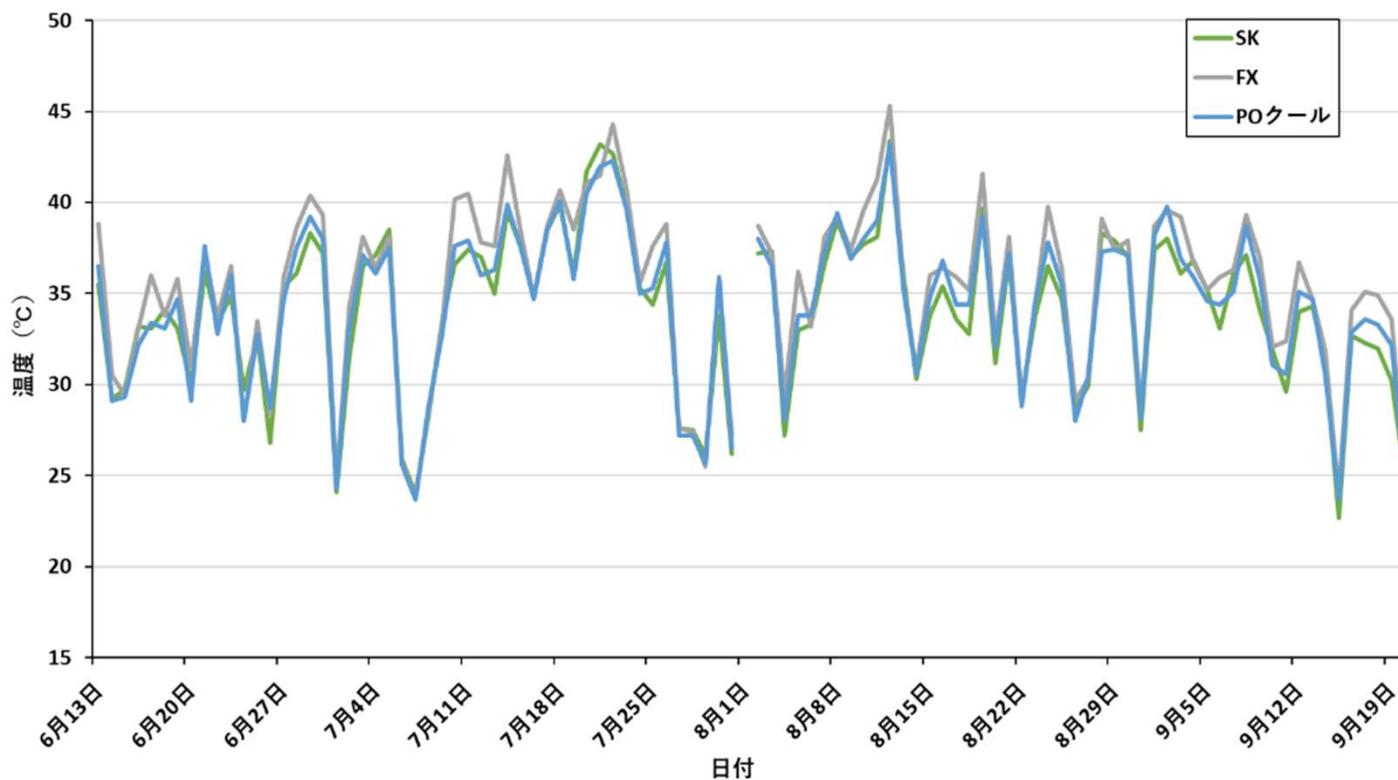
### 光飽和点

光合成量が最大になる光の強さ

**曇天でも光合成に必要な明るさは確保できていた。**

## 栽培期間中（6/13-9/20）の最高温度の推移

※8/1ファームアンテナメンテナンスのためデータなし



資材名	平均最高温度
SK	34.0°C
FX	35.2°C
POクール	34.3°C

期間中の最高温度の平均値

SK : 慣行比1.2°C減

POクール : 慣行比0.9°C減

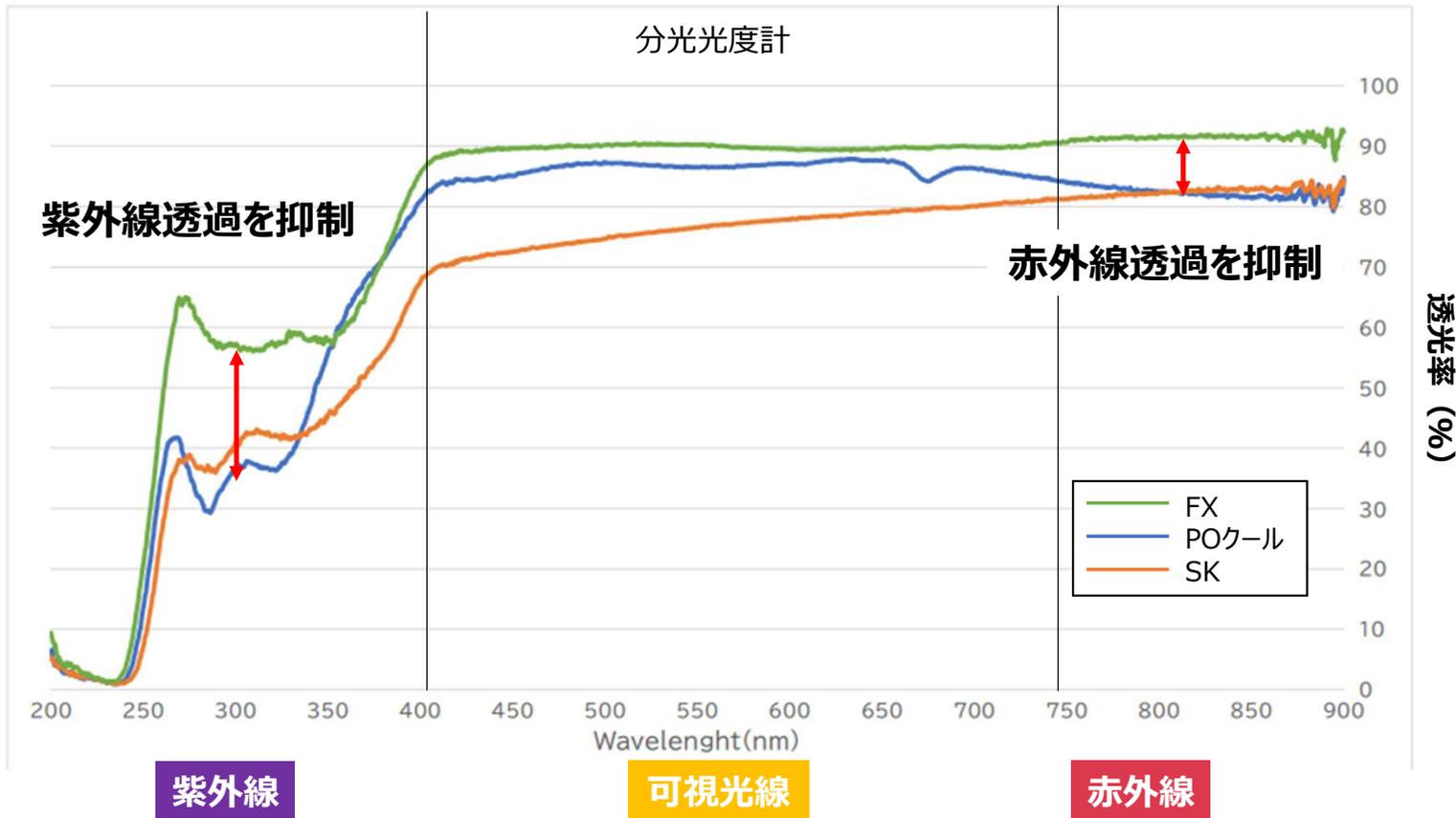
慣行区と比較して

最高温度の下げ幅最大値は、

SK : **最大3.6°C低減**

POクール : **最大2.7°C低減**

## 資材別フィルム透光率

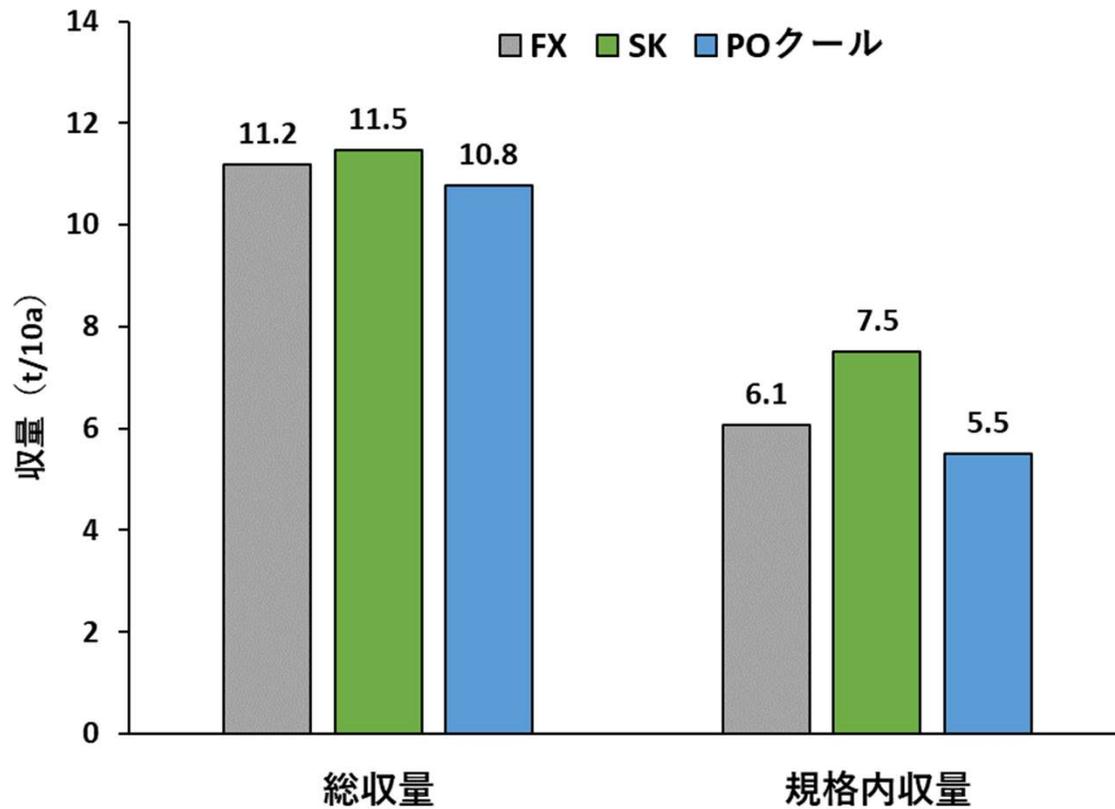


SK、POクールともに、  
赤外線、紫外線領域の  
光線を抑制

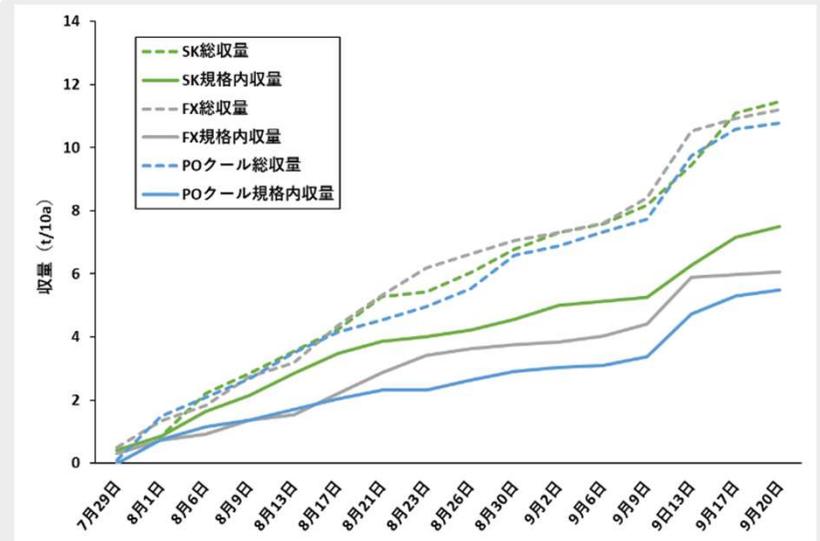
▼  
ハウス内温度上昇の抑制  
に寄与している可能性

POクールは赤外線領域の  
光線のみを抑えており、  
SKは可視光線領域を含  
めた、光線全体の透過を  
抑えていた。

## 総収量および規格内収量



※7段分の収量を10aあたりに換算

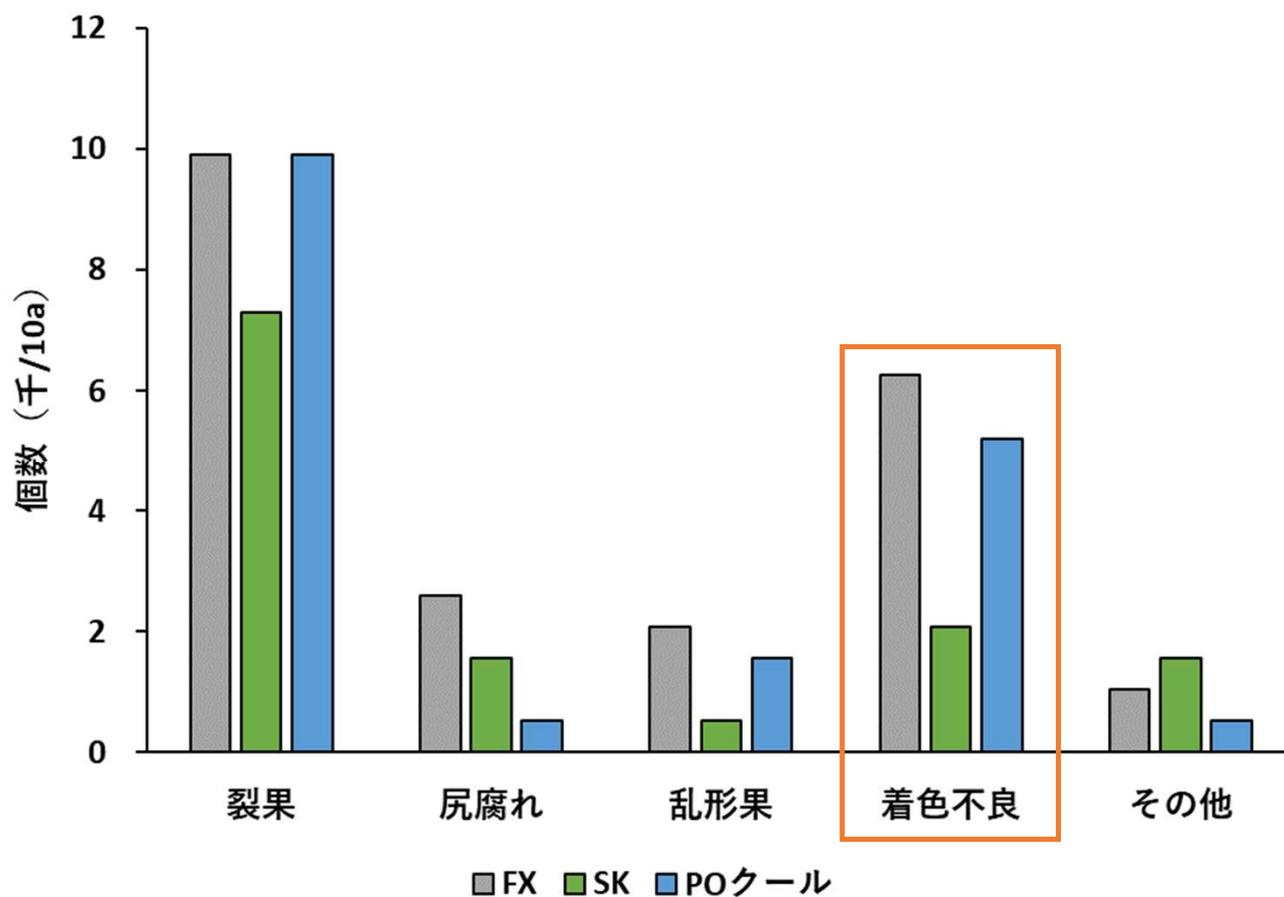


※規格内収量：2S～2Lサイズの良品

総収量に大きな差は見られなかった

SK区で規格内収量が慣行比1.24倍

## 障害果個数内訳



### 着色不良とは？

果実が高温になることで赤色色素であるリコペンが生成されにくくなり、赤色に着色しない現象。

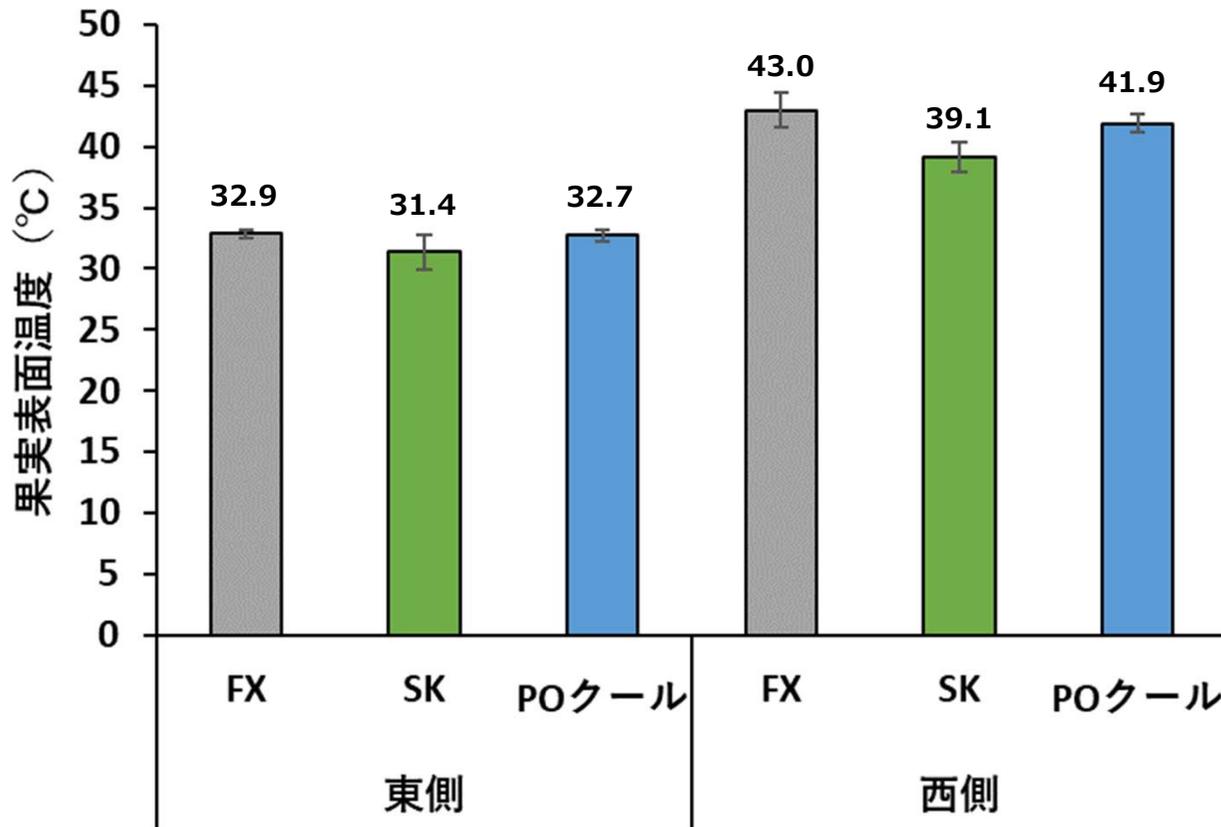


黄変果、グリーンバック果などと呼ばれる

**SK区で着色不良による  
障害果が減少**

## 果実表面温度

直射日光が当たる西側の列と、影になる東側の列からそれぞれ4果選び、FLIRで果実の表面温度を測定した。（撮影日時：8月21日15：00頃）



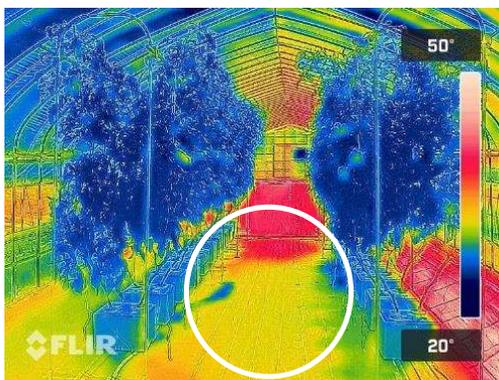
←東側

西側→

SKは慣行区と比べて、  
東側で**1.5°C**、  
西側で**3.9°C**減少した。

## サーモグラフィーカメラで撮影した様子 (撮影日：2024年8月21日15:00)

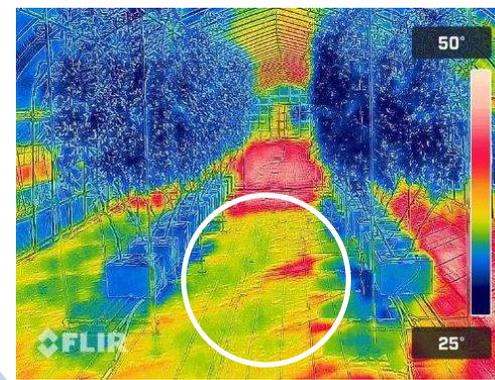
### クリーンテートSK



### クリーンテートFX



### POクール



SK区で通路の表面温度が低く一定に→**散乱光効果**により直射日光が和らぐ

## まとめ（慣行比）

	クリーンテートSK	POクール	備考
最大日射量	約3割減	約1割減	生育に必要な照度は確保されていた。
平均最高温度	1.2℃減	0.9℃減	-
最高温度 最大下げ幅	最大3.6℃低減	最大2.7℃低減	-
光線透過	赤外線と紫外線を含む、光線全体の透過を抑制	赤外線と紫外線の透過を抑制	SK区で散乱光効果により直射日光が和らいだ。
規格内収量	1.24倍	0.91倍	総収量に大きな差は見られなかった。
障害果	着色不良果数が減少	-	-
果実表面温度	直射日光下3.9℃ 減日陰1.5℃減	直射日光下1.1℃ 減日陰0.2℃減	-

- **SK、POクールは赤外線領域の光線透過を抑えることで、ハウス内の温度上昇を抑制した。**
- **SKの散乱光効果により、直射日光がやわらぎ、果実表面温度の上昇が抑制されたことが示唆された。**
- **SK区で果実表面温度の上昇が抑制されたことにより、果実が高温になることで発生する着色不良果数が減少し、規格内収量が増加した可能性がある。**

## 今後の展望

- 令和7年度も試験継続、引き続きデータ収集を行う。
- 慣行区に遮光ネット設置し、試験品との比較を行う。