

# いちご育苗期の高温対策について

令和6年1月15日 芳賀農業振興事務所

- ・地球温暖化によって、令和5年夏期の温度は1980年代と比べて3.7℃上昇。
- ・いちご栽培への影響を少なくするため、育苗ハウスの換気機能の強化（肩換気、循環扇、妻面の除去等）や遮光により、高温抑制を図りましょう。
- ・農作業中の熱中症を予防しましょう。

## 1 温暖化による夏期の温度上昇について

2023年6～9月の宇都宮市平均気温は、1980年代と比べて3.7℃上昇しています。

表1 宇都宮地方気象台データの月平均気温

年（暦年）	6月	7月	8月	9月	平均
80-89	19.8	23.1	25.1	21.2	22.3
90-99	20.7	24.3	25.6	21.9	23.1
00-09	21.4	24.7	25.7	22.4	23.5
10-19	21.5	25.5	26.6	22.8	24.1
20	22.5	23.3	28.2	23.5	24.4
21	21.8	25.2	26.2	21.3	23.6
22	22.2	26.6	26.6	23.6	24.8
23	22.4	27.5	28.5	25.7	26.0

3.7℃上昇

## 2 高温によるいちご栽培への影響

- ・炭疽病の発生リスクが増加（炭疽病の生育適温は28℃）。
- ・挿し苗での活着不良。
- ・花芽分化の遅延。
- ・高温による呼吸消耗で株の充実が不足。
- ・灌水量の増加により、肥料の流亡が増加。
- ・不時出蕾株の増加、芯止まりの増加。

→健苗育成にはハウス内温度上昇を抑制する対策が必要

### 3 育苗ハウス内の温度状況

#### (1)ハウスの違いによるハウス内温度推移

- ・令和3年の夏期にいちご農家（10 ほ場）の育苗ハウスに温度記録装置をいちご株元に設置し、温度状況を調査。
- ・ハウス内最高温度はハウスによって大きく異なり、2021年8月26日では、34.7～42.3℃と7.6℃の差がありました（表1）。
- ・最低温度は、ハウスによる差は少ない傾向（表1）。
- ・循環扇、肩換気、フルオープンなどの高温抑制対策を実施しているハウスでは温度上昇が抑制されていました。

（図1）。

→ 最高温度は工夫により下げられます

表1 令和3年度ハウス内温度調査（10ほ場調査）

	8月10日	8月11日	8月19日	8月20日	8月26日
最高温度 (°C)	34.5～38.2 (±3.7)	32.2～38.2 (±6.0)	33.9～37.7 (±3.8)	33.3～38.4 (±5.1)	34.7～42.3 (±7.6)
平均温度 (°C)	28.1～28.7 (±0.6)	25.8～27.4 (±1.6)	26.0～28.1 (±2.1)	26.3～28.1 (±1.8)	28.3～30.3 (±2.0)
最低温度 (°C)	21.4～23.2 (±1.8)	19.5～20.8 (±1.3)	20.0～21.8 (±1.8)	20.5～22.2 (±1.7)	23.3～24.7 (±1.4)

※ 育苗ハウス内でイチゴ株元に温度記録装置を設置して温度を取得

※ 異なる生産者の温度調査データ(10戸調査)

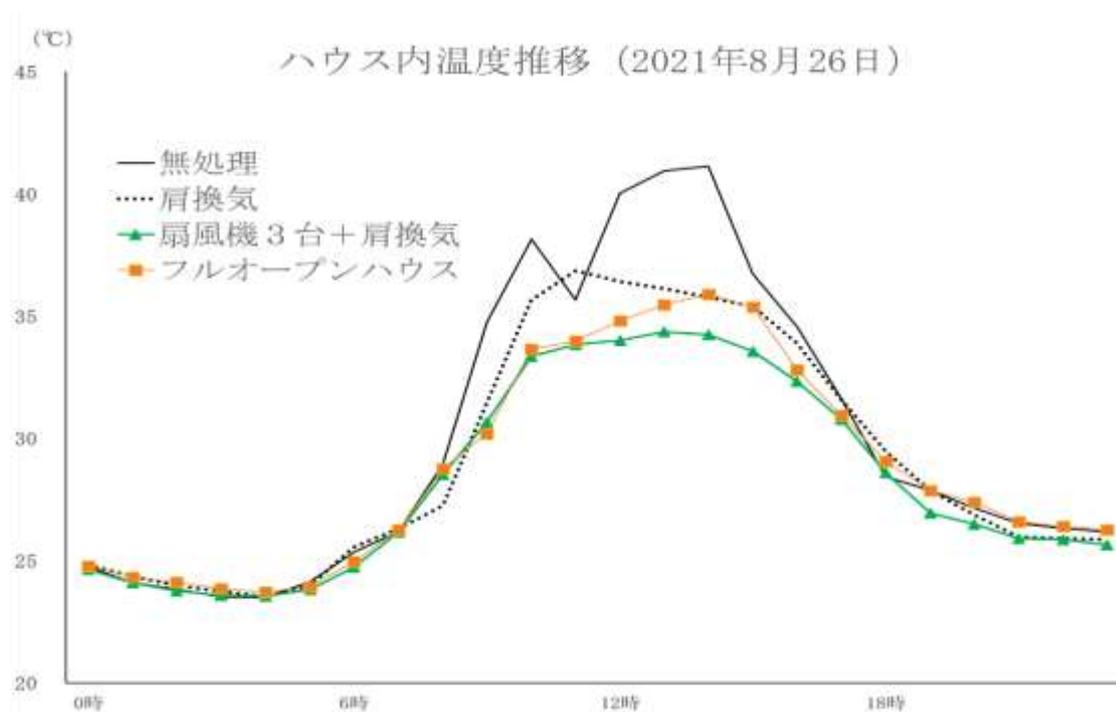


図1 ハウス内温度推移（2021年8月26日）

## (2) 湿度の違いによるハウス内温度推移

- ・令和4年の夏期にいちご農家の育苗ハウスに温度記録装置を設置し、温度状況を調査（11ほ場）
- ・外気温とハウス内温度との関係は、湿度の高低によって異なりました。
- ・ハウス内温度は、湿度が低い場合には、外気温よりも低い時間帯がありました。
- ・湿度が高い場合には、外気温よりも高い時間帯が多くなりました。

湿度が低いと葉からの蒸散や気化熱によりハウス内温度（いちご株元）は低下します。



ハウス内温度を低下させるには、風通しをよくすることが重要  
(ハウス内は外よりも水分が多いため湿度が高い)

### ① 湿度が低い場合（図2）

- ・最低湿度が46%（13時）と湿度が低い日の状況（2022年8月1日）をグラフ化。
- ・日中のハウス内温度は、外気温と比べて、低い時間帯がありました。
- ・外気温よりもハウス内温度が低い時間帯は、水の気化熱や植物体の蒸散が影響しているものと思われます。

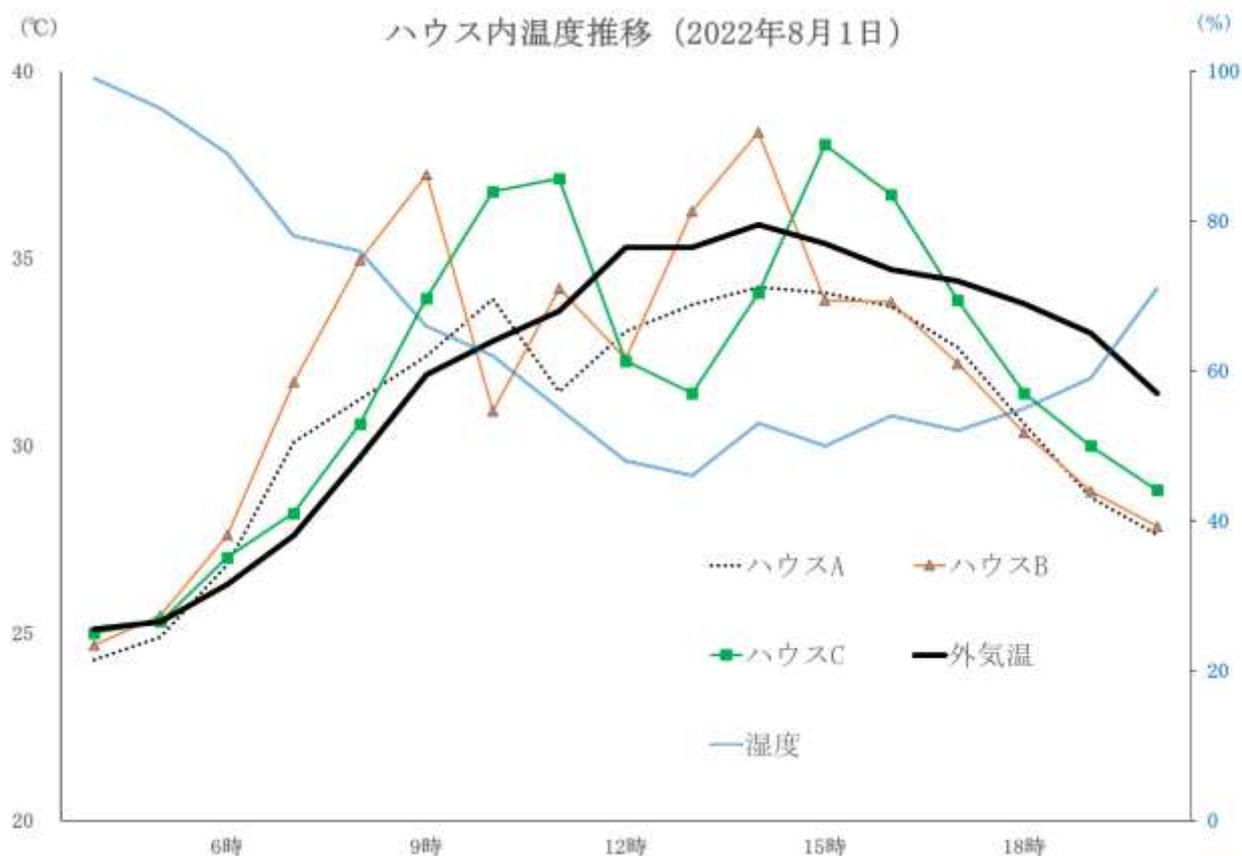


図2 ハウス内温度と湿度との関係（2022年8月1日）

※太線が外気温、細線がハウス内温度、青2重線が湿度

ハウス内温度は、全て異なる生産者の値。いちご株元で測定。外気温、湿度は宇都宮地方气象台数値を利用

## ② 湿度が高い場合（図3）

- ・最低湿度が86%（9時）と湿度が高い日の状況（2023年8月13日）をグラフ化。
- ・日中のハウス内温度は、外気温よりも高い時間帯が多かった。
- ・湿度が高いと、水の気化熱や植物体の蒸散の発生が少ないため、ハウス内温度が下がらなかったものと思われます。

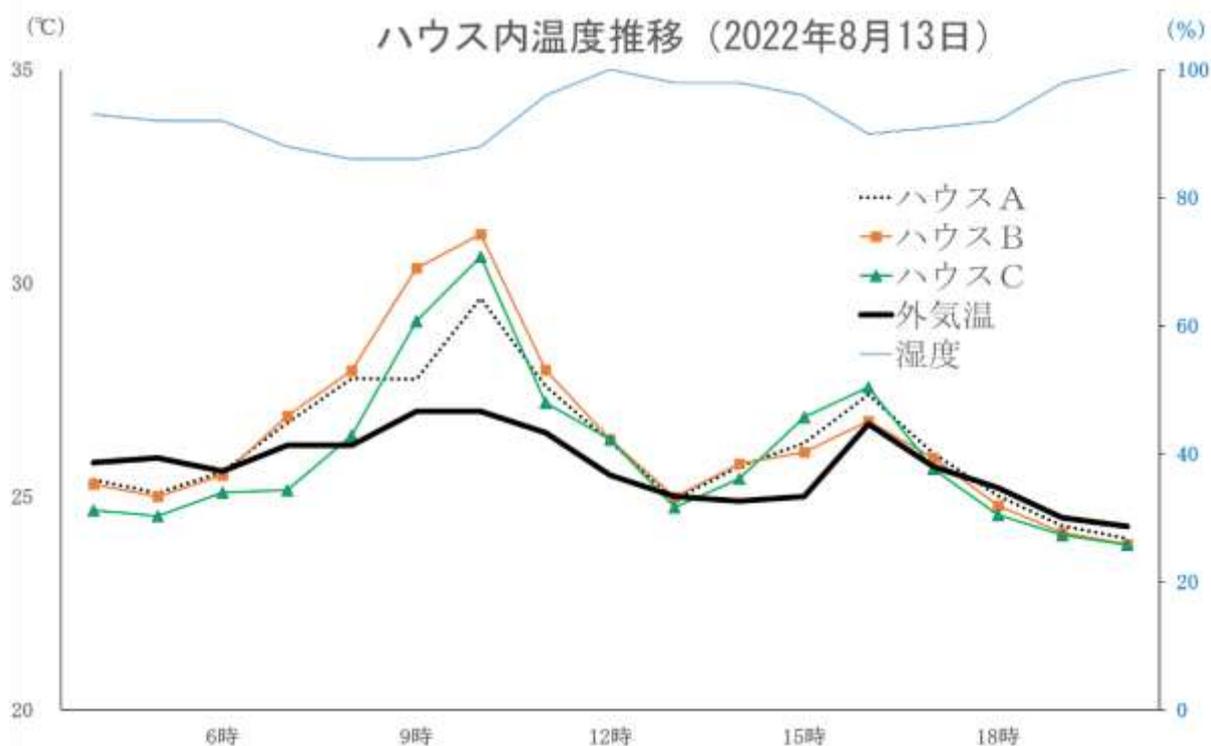


図3 ハウス内温度と湿度との関係（2022年8月13日）

※太線が外気温、細線がハウス内温度、青2重線が湿度

ハウス内温度は、全て異なる生産者の値。イチゴ株元で測定。外気温、湿度は宇都宮地方気象台数値を利用

### (3) 栽培管理によるハウス内温度変化について

- ・ 灌水により、ハウス内温度（いちごの株元）は低下しました。薬散でも、ハウス内温度が低下しました（図 4）。
- ・ ミストエースによるサイドからの灌水では、大きくハウス内温度が低下しました（図 5）。
- ・ 温度が高く湿度が低い場合には、ミストエースによる短時間散水も温度低下に有効だと思われます。
- ・ ただし、植物体が濡れている時間が長いと炭疽病の発生リスクが高まるため、ミストエースの使用には散布時間の調整など工夫が必要と思われます。
- ・ 温度低下の理由は、水の気化熱や植物体からの蒸散と思われます。

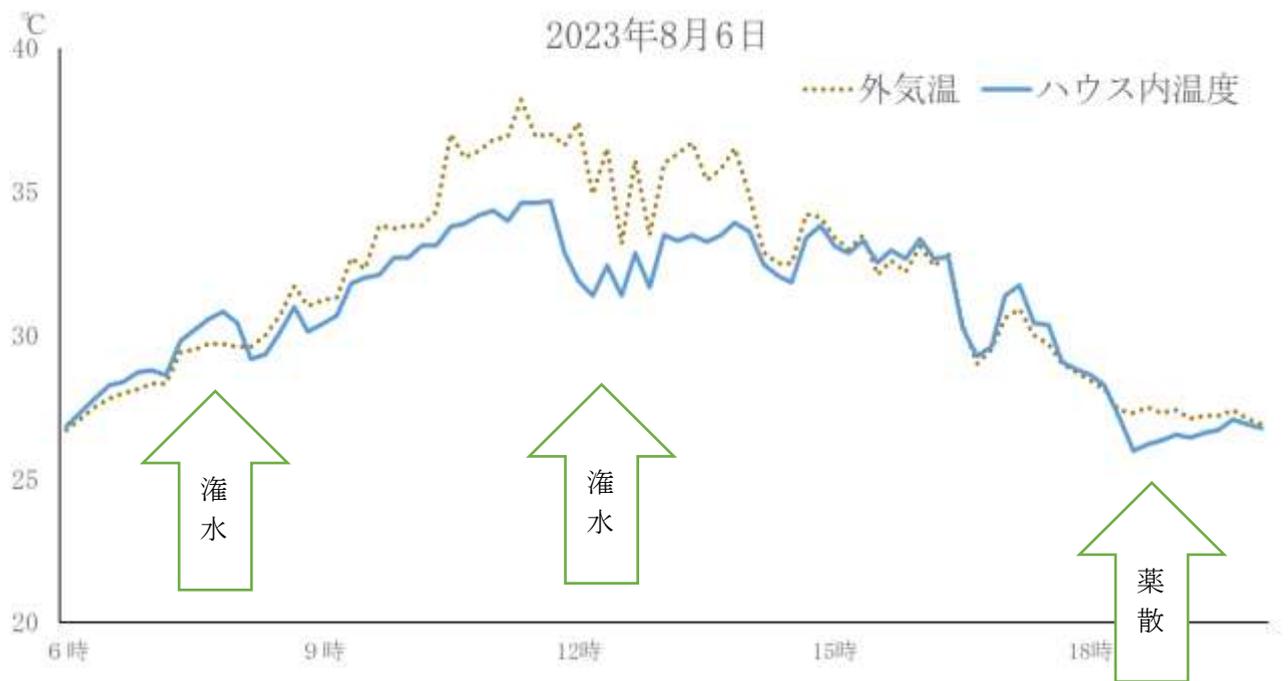


図 4 栽培管理によるハウス内温度の変化 (2023年8月6日)

※灌水方法：チューブ灌水

※外気温は、日よけをして、ハウス隣に温度とりを設置して計測。

※ハウス内温度は、株元付近に温度とりを10個設置して、平均して算出。



図5 栽培管理によるハウス内温度の変化（2021年8月20日）  
 ※外気温は、宇都宮地方気象台の数値を利用

### 温度調査結果まとめ

- ・最高温度は、遮光、肩換気、循環扇等の工夫により下げられます。
- ・湿度が低い時には、気化熱やいちごの蒸散作用により、植物体近辺の温度は、外気温よりも低下させることが可能です。これには風通しを良くし、植物体近辺の湿度を低下させることが重要です。
- ・湿度が低い場合には、灌水や葉散でもハウス内温度は低下します。特にミストエースは温度低下効果が高いです。

#### 気化熱

水が水蒸気になる（気化）ときに、周囲の熱を吸収する性質を持っています。このとき水の周囲から奪われる熱が、「気化熱」です。水が気化されることにより、周囲の温度を下げます。湿度が低いほど気化しやすくなります。

#### 蒸散

植物体の中にある水分を気孔から水蒸気として放出することです。気温が高く、湿度が低いほど、蒸散作用が多くなります。蒸散によって葉の温度が下がります。

#### 4 育苗ハウス内の温度抑制対策

- ① 換気機能の強化（肩換気、循環扇、妻面の除去等）により、温められた空気をハウス外へ排出しましょう。ハウス内は湿度が高いため、結果的に除湿にもなります。
- ② 上記の対策を実施した上でも、ハウス内が 35℃を超える場合には、遮光（遮熱）ネットを展張しましょう。

##### (1) 肩換気

- ・ハウス上部の肩面にビニペットを設置し、開口部を設置します。  
（メリット）
- ・側面の換気よりも、上部の温かい空気を換気できます。  
（デメリット）
- ・降雨時等にビニペットから、水滴が落ちます。ハウス強度が低下します。



##### (2) フルオープンハウス

- ・天井部を固定し、上部に展張している資材を巻き上げます。
  - ・主にウォーター夜冷で使用。
- （メリット）
- ・上部の暖かい空気を逃がし、外気温に近くなります。
- （デメリット）
- ・肩換気よりも強風に弱い。



### (3) 循環扇・(扇風機)

- ・循環扇をハウス内上部に設置し、ハウスの長さにより複数台設置します。
- (メリット)
- ・ハウス上部の熱せられた空気を外へ強制的に排出することができます。
- (デメリット)
- ・電気代がかかります。



(循環扇の様子)



(循環扇を2台設置)



(扇風機により、空気を動かします)

#### (4) 妻面による換気

- ・妻面のビニールを除去します。

(メリット)

- ・妻面からも風が抜け、温度上昇を抑制します。

(デメリット)

- ・風が強い時には、ハウス強度が低下します。
- ・台風等の強風時は閉める必要があります。



(妻面を除去した様子)



(除去した妻面をくるくるで開閉)

#### (5) 遮光（遮光ネット、遮熱ネット）

ハウスの屋根面に、遮光ネットもしくは遮熱ネットを展張します。

晴天日に遮光し、曇雨天には徒長防止のため除去することが望ましい。

夜間には、放射冷却を促進するため、特に遮熱ネットでは除去することが望ましい。

(メリット)

- ・遮光ネットは、太陽光の侵入を減少させ、温度上昇を防ぎます。
- ・遮熱ネットは、太陽光に含まれる赤外線の影響を減少させ、温度上昇を防ぎます。

(デメリット)

- ・徒長気味の生育になります。

#### ・遮熱ネットの特徴

ハウス内の温度上昇の要因は、光の中でも赤外線などの熱線です。遮熱ネットは、赤外線を吸収し温度上昇を抑制するが、光合成に必要な光線は通すため光合成量の低下は少ないと言われています。しかし、一般的に高価な資材です。



(遮光ネットをハウスの肩に仮止めすることにより、上げ下げを簡略化)



((遮光ネット+肩換気) 肩換気の上ビニペットに仮止めし、換気スペースを確保)



(遮光ネットをくるくる換気で開閉 (左が開、右が閉))

## 5 温度上昇に対する栽培技術対策

炭疽病の多発、空中採苗での挿し苗の活着不良、肥料不足による不時出蕾株の多発等に注意しましょう。

農作業中による熱中症を予防しましょう。

### (1) 炭疽病

- ・多発する場合には、チューブ灌水、底面給水等の葉を濡らさない栽培法を検討しましょう。



(チューブ灌水)



(底面給水)

### (2) 空中採苗での挿し苗の活着不良

- ・可能であれば暑い時期は、挿し苗の時期をずらしましょう。
- ・密閉せずに換気した状態での活着が良いへそ挿しを検討しましょう。



(へそ挿し：ストローを培土へ挿します)

### (3) 肥料の流亡対策

- ・灌水量が多くなると肥料の流亡量が多くなるため、育苗後半の肥料切れに注意しましょう。

(とちあいか施肥例：7月上旬切離しの場合)

マイクロロング 7/中 (0.5g/株) + 8/上 (0.5g/株) の2回施肥

# 農作業中の熱中症を 予防しましょう!!

夏に向けて、農作業中に熱中症になる人が増えてきます。

熱中症は正しい知識を身につけることで、適切に予防することが可能です!!

## \* 農作業中の熱中症 \*

- 毎年、約**30名**の方が農作業中の熱中症により死亡
- 死亡事故の約**85%**が**7~8月**に発生している一方で3~6月にも発生



## \* 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



そのほか、日々の体調管理など熱中症に負けない体づくりをしておきましょう!



もっと  
知りたい!!

# 熱中症対策

## \* 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に活躍



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  
のリスクを回避したいときに  
活躍



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り、休憩  
の質を高めたいときに活躍



ミストファン

## \* 熱中症警戒アラートと MAFFアプリの連携 \* \*

熱中症警戒アラートとは?  
熱中症の危険性が極めて高くなると予測さ  
れた際に発表される注意喚起情報

STEP1

MAFFアプリの入手



Android



iOS

STEP2

地域の設定



マイページ  
> プロフィール設定

STEP3

PUSH通知ON



スマートフォン側の通  
知設定も確認

STEP4

通知が届く



登録した都道府県に  
アラートが発生され  
ると通知が届く

## \* 熱中症が疑われる場合には\* \*

### 01 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

### 02 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



### 03 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!!