

イチゴ・トマトにおける 「農の匠」栽培管理の特徴と 環境制御の基本設定マニュアル



令和5年2月

山口県農林総合技術センター

目次

1	はじめに	・・・ 1
2	県内「農の匠」の栽培管理の特徴	・・・ 2
2-1	イチゴ・長期どりトマトに共通した特徴	
2-1-1	光合成促進、暖房の省エネに有効な温度管理	
2-1-2	光合成促進に有効な日中のCO ₂ 濃度管理	・・・ 3
2-2	イチゴでの特徴	・・・ 4
2-2-1	連続した花芽分化に有効な冬期の日平均気温の維持	
2-2-2	安定した根域環境づくり	・・・ 5
2-2-3	安定した植物体管理	・・・ 6
2-3	長期どりトマトでの特徴	・・・ 7
2-3-1	発育促進、収量の確保のための温度管理	
2-3-2	時期ごとのバランスを考えた植物体管理	・・・ 8
2-4	高糖度トマトでの特徴	・・・ 9
2-4-1	果実品質を高めるための温度・土壌水分管理	
3	「農の匠」の特徴を踏まえた環境制御の基本設定	・・・ 10
3-1	環境制御基本設定の概要	
3-2	気温制御（冬期）	・・・ 11
3-2-1	温風暖房機	・・・ 12
3-2-2	谷（天窗）換気・側窓換気装置	
3-2-3	内張り開閉装置	
3-2-4	外気象との連動動作	・・・ 13
3-3	CO ₂ 発生装置	・・・ 15
3-4	液肥灌水装置	・・・ 16
3-5	循環扇	・・・ 17
3-6	換気扇	
3-7	電照（イチゴ）	・・・ 18
4	イチゴ・トマトの時期ごとの環境制御設定（例）	・・・ 19
4-1	イチゴ（9月定植、11～5月収穫）	
4-2	長期どりトマト（9月定植、11～7月収穫）	・・・ 23
4-3	高糖度トマト（11月定植、2～7月収穫）	・・・ 27
5	環境・生育データに合わせた環境制御設定の調整方法	・・・ 30
5-1	理想的な生育を保つために	

5-2 各作物の生育調査と生育の調整方法	・・・31
5-2-1 イチゴ	
5-2-1-1 イチゴの生育の特徴と調整方法	
5-2-1-2 イチゴの生育調査	・・・33
5-2-2 トマト	・・・35
5-2-2-1 トマトの生育の特徴と調整方法	
5-2-2-2 トマトの生育調査	・・・36
5-3 環境・生育データのとりまとめ方法	・・・38
6 おわりに	・・・39

2 県内「農の匠」の栽培管理の特徴

ここでは、山口県内のイチゴ・トマトの「農の匠」の栽培管理や生育の特徴について記載します。

2-1 イチゴ・長期どりトマトに共通した特徴



2-1-1 光合成促進、暖房の省エネに有効な温度管理

イチゴ・長期どりトマト

図3は、イチゴのハウス内気温推移（1月上旬の1日）を示しています。

「農の匠」の温度管理には、以下の3つの特徴が見られました。

- ① 夜明け前からの段階的早朝加温
- ② 穏やかな気温推移
- ③ 日没に向けた高めの気温維持

これらは、光合成促進と暖房の省エネ、結露防止によるカビに起因する病害予防に有効です。

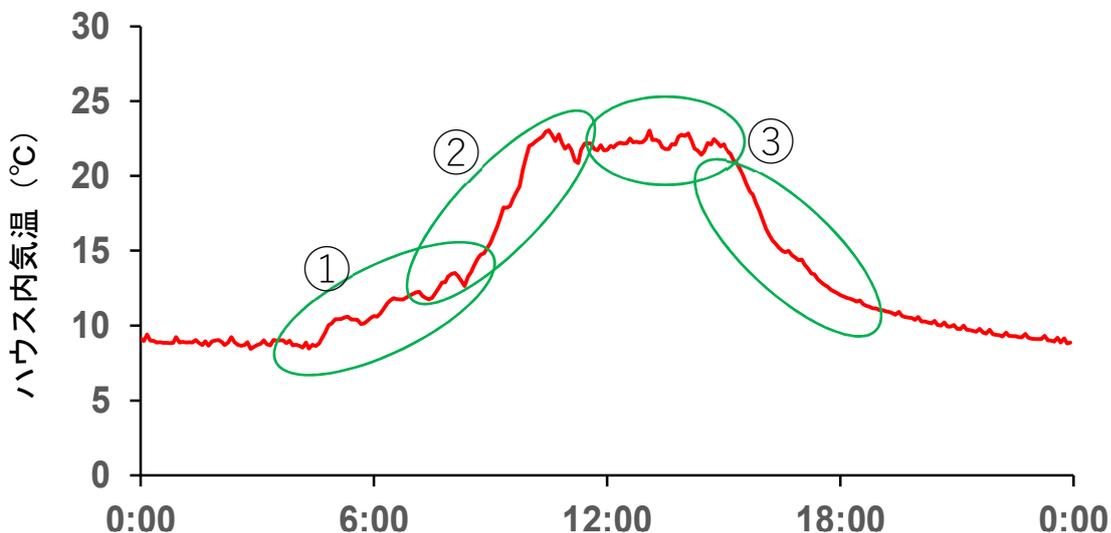


図3 イチゴ「農の匠」のハウス内気温推移（1月上旬）

2-1-2 光合成促進に有効な日中のCO₂濃度管理



イチゴ・長期どりトマト

図4は、長期どりトマトのハウス内CO₂濃度（2月中旬の1日）と内部日射強度の推移を示しています。

「農の匠」のCO₂濃度管理には、以下の特徴が見られました。

④ 日中を通じたCO₂濃度（400ppm以上）の維持

これは、日中の光合成の促進に有効です。

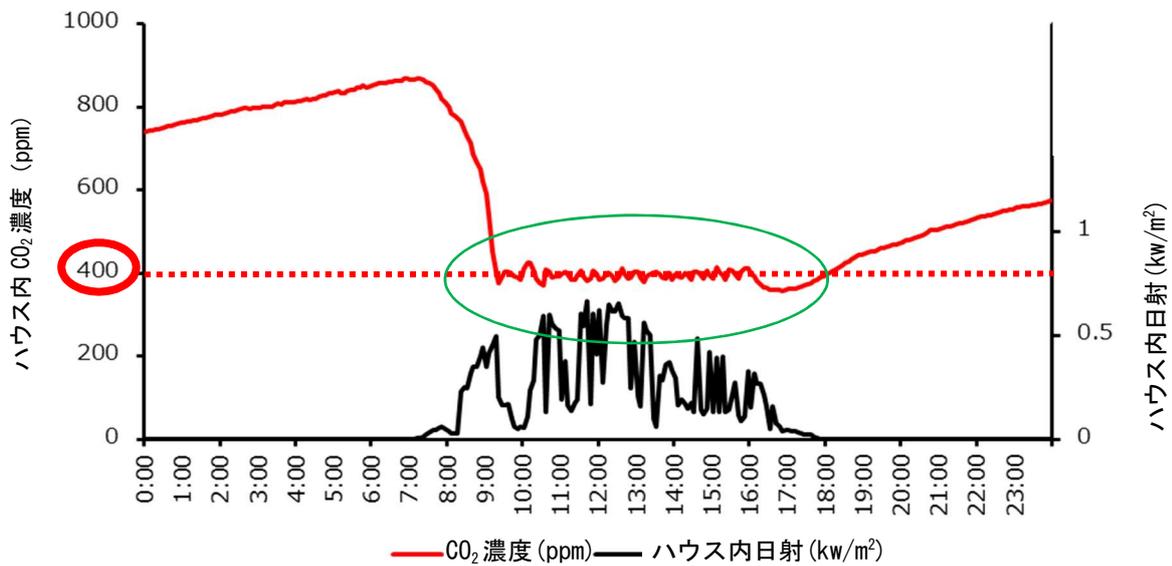


図4 長期どりトマト「農の匠」のハウス内CO₂濃度推移（2月中旬）

2-2 イチゴでの特徴



イチゴ

2-2-1 連続した花芽分化に有効な冬期の日平均気温の維持

図5は、イチゴのハウス内日平均気温推移（1月）を示しています。

「農の匠」の温度管理には、以下の特徴が見られました。

⑤ 冬期の日平均気温を一定維持（15°C付近）

これは、イチゴを弱程度の生殖成長の状態に維持することとなり、連続した花芽分化に有効です。

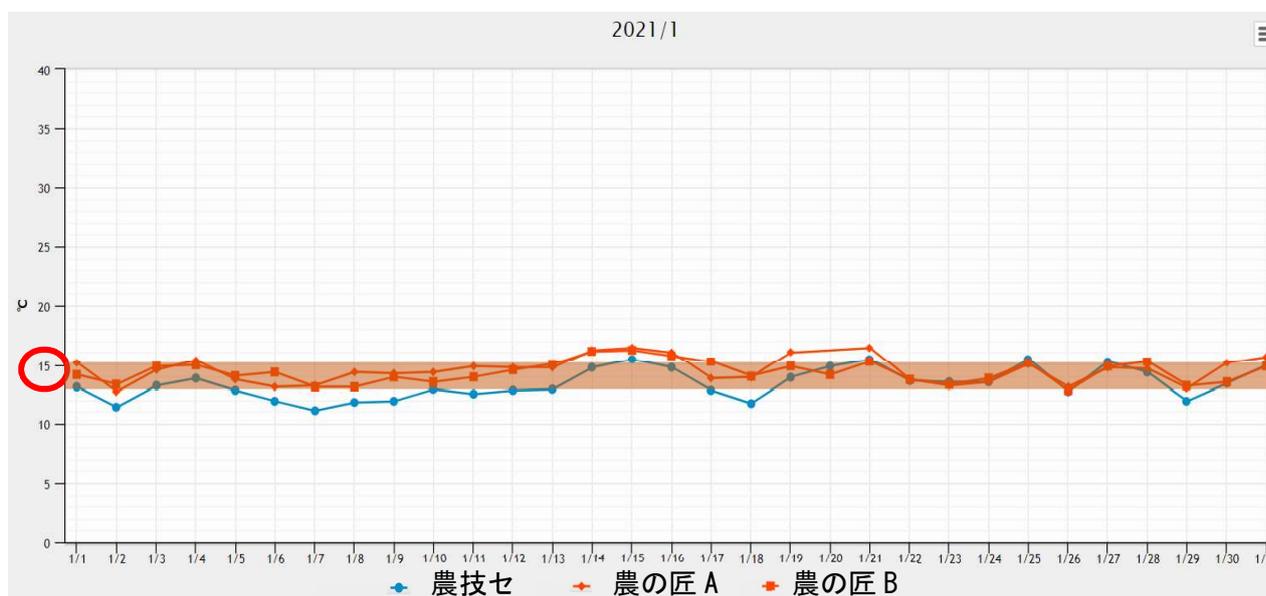


図5 イチゴ「農の匠」のハウス内日平均気温推移（1月）

2-2-2 安定した根域環境づくり



イチゴ

1日の土壌含水率は、1回目の灌水直前に最も低くなります。図6は、イチゴ「農の匠」の土壌含水率（日最低値）推移を現しています。

「農の匠」の灌水管理には、以下の特徴が見られました。

- ⑥ 管理方法（日射比例、タイマー）の違いに寄らず、土壌水分を一律一定に管理

これは、イチゴにとって安定した根域環境を維持することとなり、安定した生育に寄与していると考えられます。

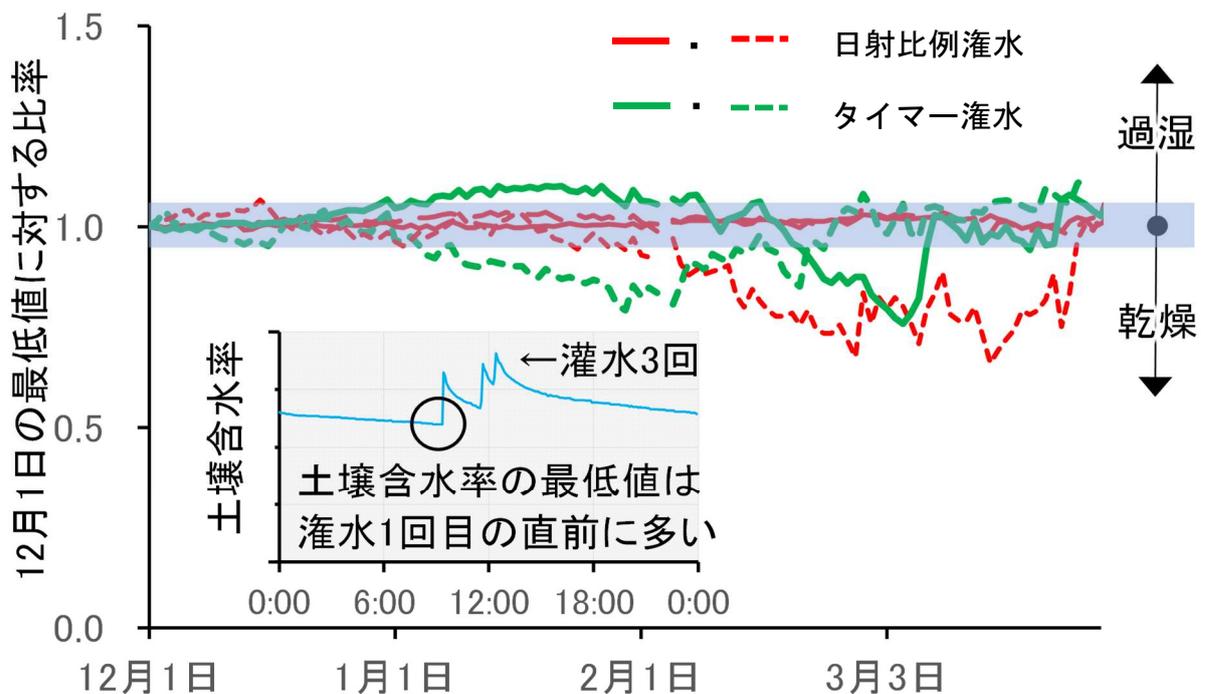


図6 イチゴ「農の匠」の土壌含水率（日最低値）推移

2-2-3 安定した植物体管理



イチゴ

図7は、イチゴの11～2月までの生育（出葉第3葉の葉身長と株あたり葉枚数、葉面積指数）の推移を示しています。

「農の匠」の植物体管理には、以下の特徴が見られました。

- ・収穫開始時の草姿（主に第3葉の葉身長）の一定維持
- ・株当たり葉面積の一定維持

「農の匠」は、葉の大きさ（葉身長）推移に応じて摘葉管理を行うことにより、11月上旬から1月下旬までの株あたり葉面積を一定に維持していることが分かります。

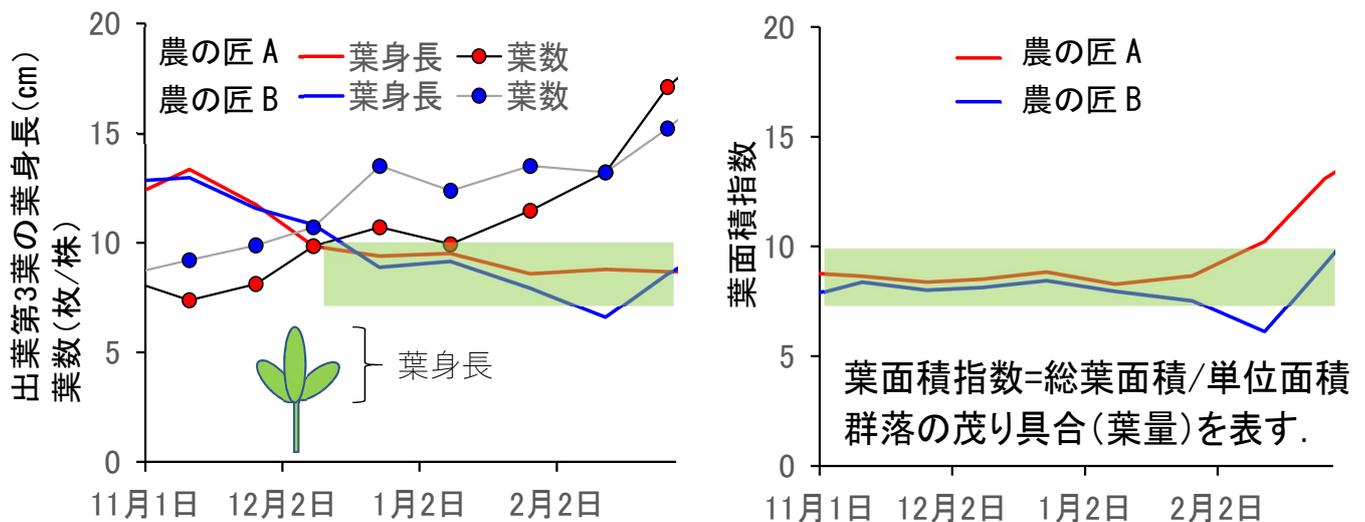


図7 栽培期間中の出葉第3葉の葉身長および株あたり葉数の推移（左）と、葉面積指数の推移（右）

2-3 長期どりトマトでの特徴



長期どりトマト

2-3-1 発育促進、収量の確保のための温度管理

図8は、長期どりトマトおよび高糖度トマトの月別平均気温及び日平均気温の推移を示しています。

長期どりトマト「農の匠」の温度管理には、以下の特徴が見られました。

⑦ 冬期の日平均気温をやや高め（15～17℃）に維持

高糖度トマトに比べると2℃程度、日平均気温を高め維持しており、これは、収穫段数の確保に向けた発育の促進や、収量の確保に有効です。

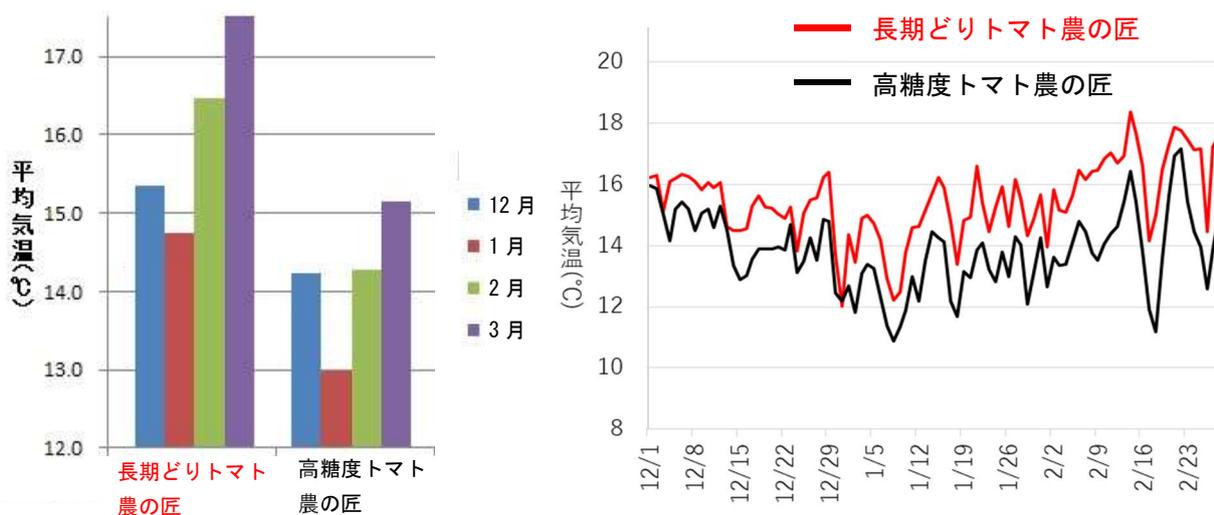


図8 冬期の月別平均気温の推移（左）と、日平均気温の推移（右）

2-3-2 時期ごとのバランスを考えた植物体管理



長期どりトマト

図9は、長期どりトマトの秋～春にかけての生育（成長点から開花果房までの長さ、茎径）の推移を示しています。

「農の匠」の植物体管理には、以下の特徴が見られました。

- ・ 年内はやや樹勢を抑えて、生殖成長寄りに生育を管理
- ・ 年明け頃からはやや強勢・栄養成長寄りに生育を管理

トマトは、「茎の太さ」と「開花果房の位置」で、草勢の強弱や、栄養成長か生殖成長かが判別できるということが知られています。

長期どりトマトの「農の匠」は、毎年同じような生育バランス管理をしており、これらは、冬場の品質向上や、春先の収量の確保に有効です。

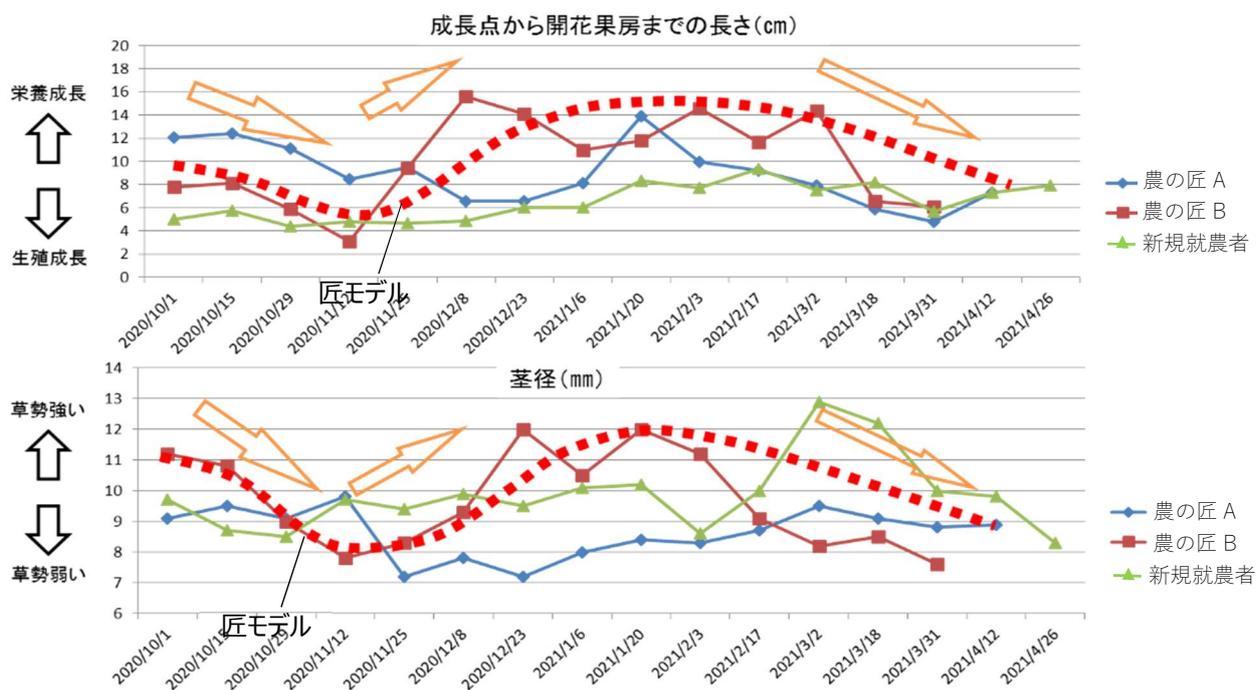


図9 栽培期間中の成長点から開花（1花）果房までの長さの推移（上）と、成長点から15cm下の茎径（長径）の推移（下）

※ 赤い点線は、長期どりトマト「農の匠」の生育を参考に作成した生育モデル

2-4 高糖度トマトでの特徴



高糖度トマト

2-4-1 果実品質を高めるための温度・土壌水分管理

図10は、長期どりトマトおよび高糖度トマトの月別平均気温の推移と、高糖度トマト「農の匠」等の土壌含水率の推移を示しています。

高糖度トマト「農の匠」には、以下の特徴が見られました。

- ⑧ 日平均気温を低め（13～15℃）に維持
- ⑨ 適度な水分ストレスの維持

長期どりトマトに比べると2℃程度、日平均気温を低めに維持しており、これは、果実の熟成期間を長くすることにより、果実品質（糖度）の向上に有効です。

また、土壌水分は低めを維持しながら、「農の匠」は変動が極めて少なく、適度な水分ストレスを維持しています。これは、果実品質の向上と安定に有効です。

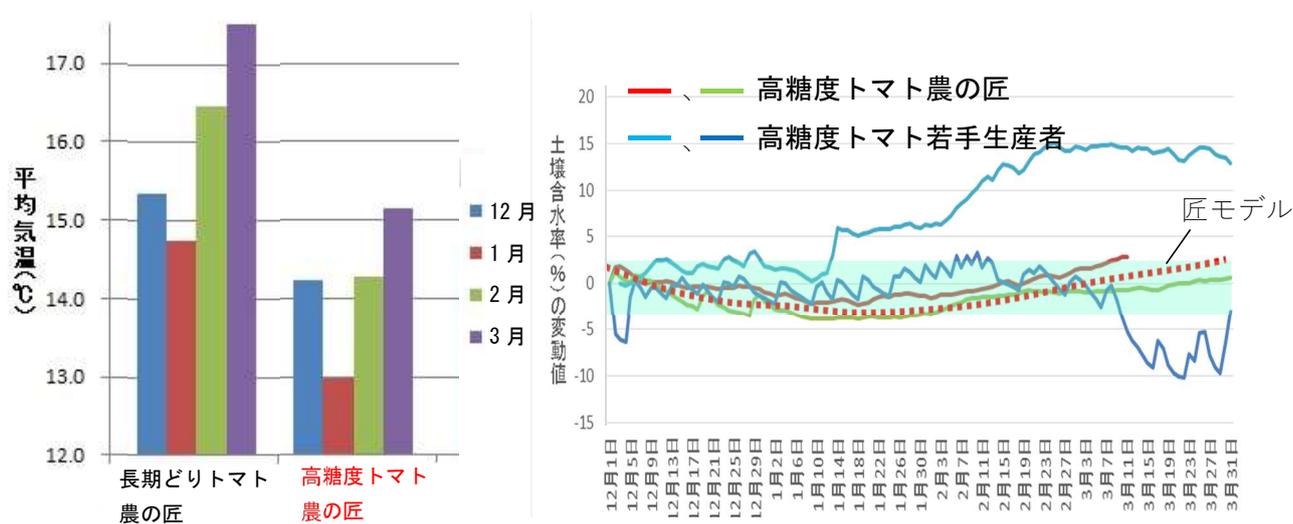


図10 冬期の月別平均気温推移（左）と、活着後からの土壌含水率変動値の推移（右）

※ 赤い点線は、高糖度トマト「農の匠」の栽培管理を参考に作成した土壌含水率の推移モデル

3 「農の匠」の特徴を踏まえた環境制御の基本設定

ここでは、イチゴ・トマトの「農の匠」の特徴を参考に作成した環境制御の基本設定について記載します。なお、設定する環境制御装置は「Evo マスター」を想定していますが、その他の装置でも活用は可能です。

3-1 環境制御基本設定の概要

表1は、環境制御の基本設定の考え方を一覧で示しています。

これまでに紹介した①～⑨に加えて、休眠抑制のための電照動作（イチゴ）や、日射量に比例した灌水、日射量に応じた昼温調節を環境制御の基本設定に取り入れています。

表1 環境制御の基本設定概要

設定の考え方（匠の管理の特徴など）	イチゴ	トマト	
		長期どり	高糖度
① 夜明け前からの段階的早朝加温	○	○	○
② 穏やかな気温推移	○	○	○
③ 日没に向けた高めの気温維持	○	○	
④ 日中のCO ₂ 濃度（400ppm以上）の維持	○	○	○
⑤ 冬期の日平均気温の一定維持（15°C付近）	○		
⑥ 土壌水分を一律一定に管理	○		
⑦ 冬期の日平均気温を高めに維持		○	
⑧ 冬期の日平均気温を低めに維持			○
⑨ 適度な水分ストレスの維持			○
⑩ 休眠抑制のための電照動作	○		
⑪ 日射量に比例した灌水	○	○	○
⑫ 日射量に応じた昼温調節	○	○	

3-2 気温制御（冬期）

ハウス内気温の制御には、温風暖房機、谷換気（天窗）・側窓換気装置、内張り開閉装置が関係しています。表2は、長期どりトマトを例に、これら気温制御に関するハウス内機器とその動作設定の考え方について記載しています。

なお、イチゴとトマトでは最低夜温や昼温にやや違いがあるものの、同じ考え方で制御を行います。

表2 気温制御に関するハウス内機器と動作設定の考え方

ハウス内機器	動作設定の考え方
温風暖房機	<ul style="list-style-type: none">・ 夜間気温を最低12°C維持・ 緩やかな早朝加温・ 曇雨天日の昼温確保
谷換気・側窓換気装置	<ul style="list-style-type: none">・ 温度制御は谷（天窗）換気中心・ 強風・降雨時は閉動作優先・ 早朝加温後→南中前30分に22°C以上となる緩やかな温度上昇、午後は日射量に応じて目標温度を調整・ 風向・風速、外気温に応じて谷換気の最大開度を制限し、温湿度の急激な変化を抑制
内張り開閉装置	<ul style="list-style-type: none">・ 動作時の温湿度の急激な変化を抑制・ 夜間、外気温が高い場合は全閉とせず、やや隙間を開けて暖房機による除湿を期待

次からは、各々の機器設定の概要について紹介します。

図 11 は、目標とする 1 日のハウス内気温推移と、温風暖房機・換気装置の温度設定、内張り開閉装置の開度設定を示しています。

3-2-1 温風暖房機

温風暖房機は、①「夜間の最低気温維持」、②「日の出前からの段階的な早朝加温」、③「日中温度の下支え」ができるように制御します。

3-2-2 谷（天窗）換気・側層換気装置

換気装置は、④「緩やかな温度上昇」となるように午前中の早い時間から徐々に開くように制御し、午後は天候によりますが、⑤「高めの気温を維持」するように制御します。

3-2-3 内張り開閉装置

内張り開閉装置は、早朝に一気に開けてしまうと、温度、湿度の急激な変化が起こるため、⑥「朝開けるときは段階的に開ける」ように制御します。

なお、春から秋にかけては遮光として活用するため、外部日射強度やハウス内気温に連動して動作するように制御します。

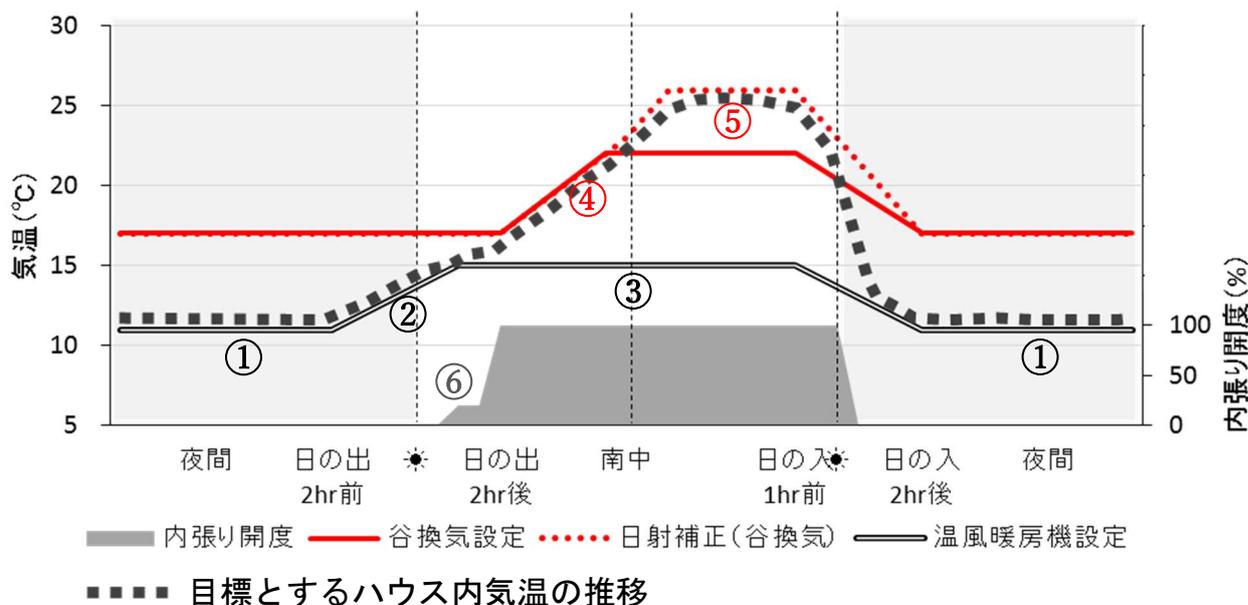


図 11 ハウス内気温制御の概要（トマトの例）

3-2-4 外気象との連動動作

換気装置は、ハウス内の気象条件を穏やかに保つことや、日射条件を基に温度調節をするために、外気象に応じて、開度の制限や目標値の補正を行います。

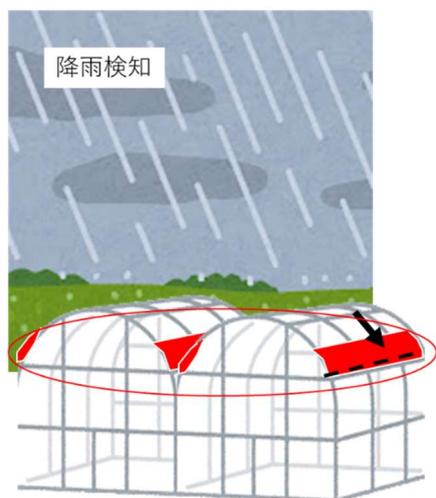
「Evo マスター」ではこれらを「警報動作」と呼び、様々な警報動作を設定することが可能です（表3）。

表3 外気象と連動した換気装置の警報動作（イチゴ・トマト共通）

No.	警報	条件	動作
1	強風警報	強風警報（風速12m/s以上）	谷換気・側窓を全閉
2	降雨警報	降雨（感雨30秒以上）を感知	谷換気を全閉
3	準強風警報	準強風警報（風速8m/s以上）検知	谷換気・側窓を制限
4	風向警報	風向・風速1m/s以上、外気温15°C以下で検知	風上側の谷換気の開度を制限
5	低温警報1	外気温5°C以下	谷換気の開度を制限(20%)
6	低温警報2	外気温10°C以下	谷換気の開度を制限(40%)
7	風警報	風速3m/s以上、外気温15°C以下	谷換気の開度を制限(50%)
8	低温警報3	外気温15°C以下	谷換気の開度を制限(60%)
9	日射警報1	南中後1時間で日射7MJ/m ² 以上	目標値上方修正(+4°C)
10	日射警報2	南中時に日射5MJ/m ² 以上	目標値上方修正(+2°C)

<各警報の概要>

降雨警報による換気開度制限



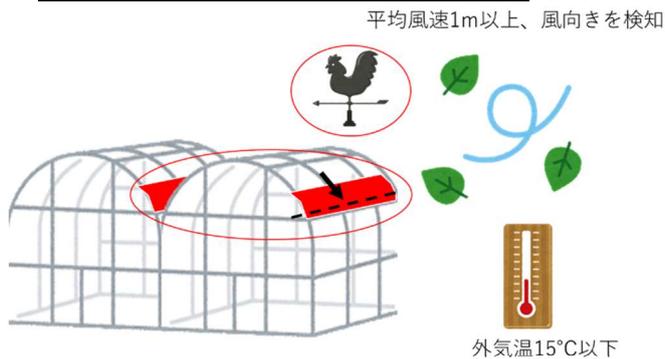
→谷換気を全閉

強風警報による換気開度制限

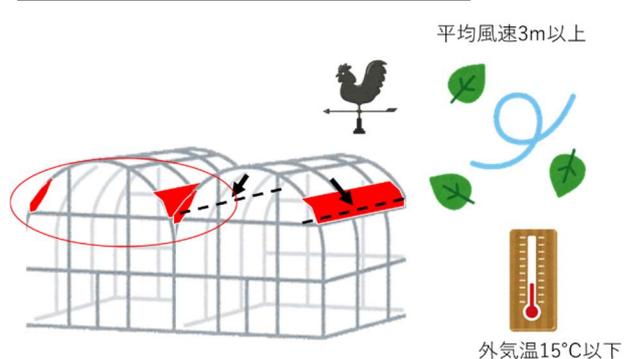


→谷・側窓換気 全てを全閉

風向警報による換気開度制限



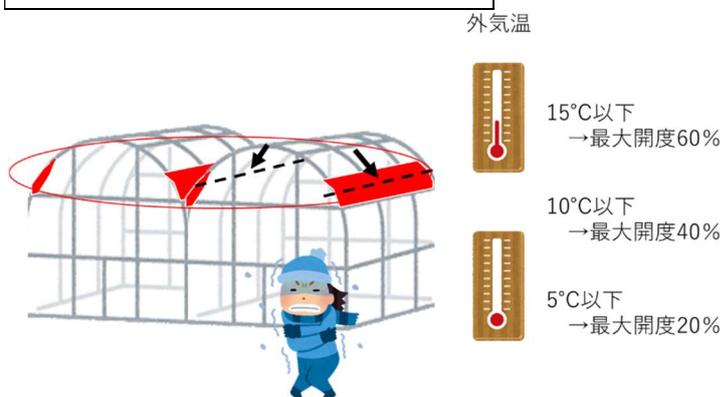
風警報による換気開度制限



→ 風上側の谷換気の開度を制限（0%～）

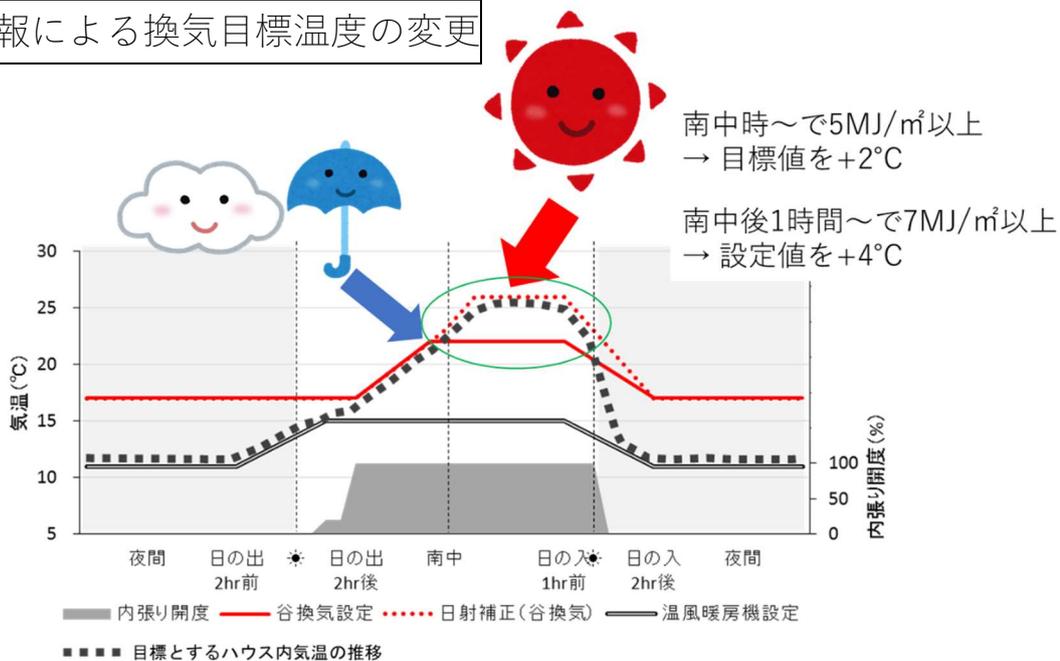
→ 風下側も最大開度を制限（50%）

低温警報による換気開度制限



→ 谷換気の最大開度を段階的に制限

日射警報による換気目標温度の変更



→ 晴れの日と曇雨天の日で昼の目標温度を変えることで、草勢や、栄養成長と生殖成長のバランスの安定化を図ります。

3-3 CO₂発生装置

CO₂発生装置は、日中のハウス内CO₂濃度が、外気の濃度（400ppm）より下がらないように制御します。

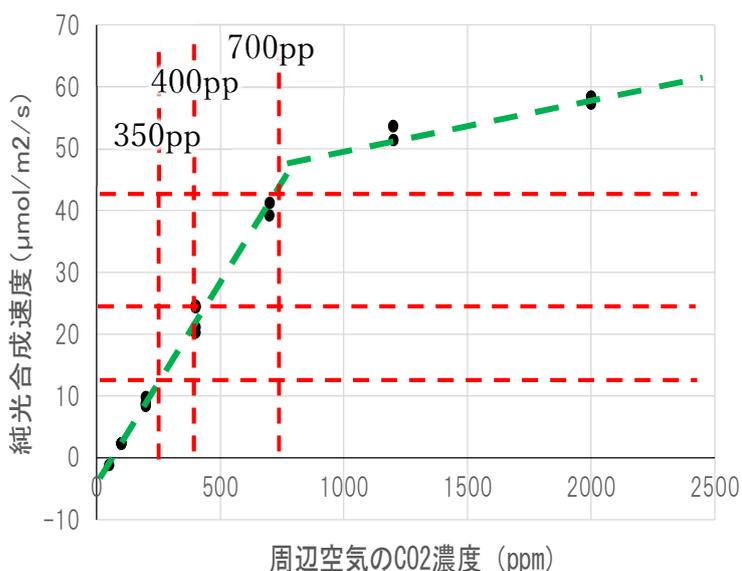
また、換気程度に応じて目標値を補正し、換気しているときは外気並みの濃度に、換気量が小さいときは、外気より高めの濃度に目標値を調節することにより、CO₂が無駄に外に漏れることを防ぎ、効率的に施用することが可能となります（表4）。

表4 CO₂発生機の動作設定（イチゴ・トマト共通）

時間帯	連動対象	目標値、条件	動作
日の出1時間後～日の入1時間前	CO ₂ 濃度	400ppm以下	断続的にON (ON: 15分、OFF: 15分) ※ON時間は施設により要調整
日の出2時間後～日の入2時間前	換気装置	全閉	目標値を500～700ppmに上方修正

※通常、10/下～5/上にかけて施用

CO₂濃度と光合成速度の関係



光強度が一定程度ある場合、700ppm程度までは、CO₂濃度に応じて光合成速度は比例的に増加する。

(外気は400ppm)

※光強度は1500μmol/m²/s. 気温は24°Cの場合（イチゴ）

3-4 液肥灌水装置

液肥灌水装置は、タイマーと日射比例を組み合わせ、少量多回数灌水を行うよう制御します。まず、日の出2時間後を目安に1回灌水し、その後は日射量に比例して灌水を行います（表5）。

1回あたりの灌水量は、栽植面積1㎡あたり200～300mlを基本とします。どのくらいの日射量で1回灌水するかは、作物の生育ステージや土壌含水率の推移、排液の出方（高設栽培の場合）などにより調節します。また、灌水を終了する時間は、季節や天候、植物体の状態により、日の入を起点に調節します（作物や時期毎の設定例は第4項を参照）。

表5 液肥灌水装置の動作設定（イチゴ・トマト共通）

時間帯	連動対象	目標値、条件	動作
日の出2時間	—	強制動作	1回灌水
日の出2時間後～日の入2-4時間前	積算日射量	日射量に応じて灌水	日射量に応じて繰り返し動作

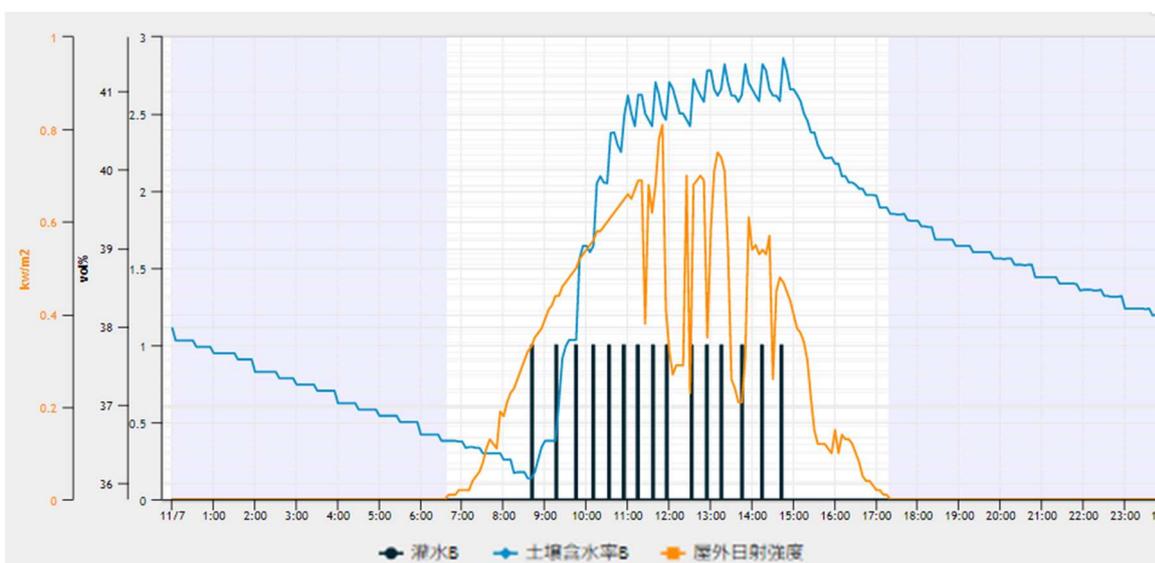


図12 液肥灌水装置の動作状況（11月、長期どりトマトの例）

3-5 循環扇

循環扇は、ハウス内環境の温度・CO₂濃度のムラを少なくしたり、換気が閉まっているときにハウス内に気流を発生させるように制御します（表6）。

表6 循環扇の動作設定（イチゴ・トマト共通）

時間帯	連動対象	目標値、条件	動作
終日	温風暖房機	ON	連続的にON
	CO ₂ 発生装置	ON	連続的にON ※
	換気装置	全閉	断続的にON (ON：300秒、OFF：60秒)

※CO₂局所施用の場合は除く

3-6 換気扇

換気扇は、台風等の強風時にハウス内を負圧にしてビニール等がめくれるのを防ぎ、ハウスを破損や倒壊から守るように制御します。なお、換気扇による換気は急激な環境変化を引き起こしやすいため、原則として気温制御には使用しません。（表7）。

表7 換気扇の動作設定（イチゴ・トマト共通）

時間帯	連動対象	目標値、条件	動作
終日	強風警報 (風速12m/s以上、 30秒検知)	警報で即時動作	連続的にON

3-7 電照 (イチゴ)

冬期の電照は日長 11 時間を基準として、草勢に応じて時間を調整します。出葉第 3 葉の葉身長や、展開葉第 3 葉の葉長 (P33 を参照) により草勢を判断し、その維持に努めます。電照を実施する期間は、日長が 11 時間を切り始める 11 月上旬に開始し、日長が長くなり気温が上昇し始める前の 2 月中旬には終了します (表 8、図 13)。

表 8 電照の動作設定

時間帯	連動対象	目標値、条件	動作
6:30～ 日の出30分後	—	—	ON
日の入30分前～ 17:30	—	—	ON

※日長 11 時間 (暗期 13 時間) の場合

(日出・日入時間が自動で算出される機器を前提とする)

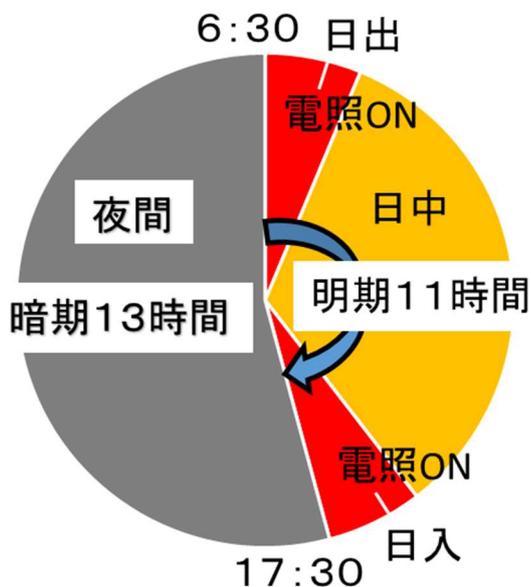


図 13 日長 11 時間設定の場合の電照制御のイメージ

4 イチゴ・トマトの時期ごとの環境制御設定（例）

ここでは、これまで紹介した環境制御の基本設定について、作物、時期ごとの設定の目安について記載します。

4-1 イチゴ（9月定植、11～5月収穫）

①換気装置・温風暖房機

時間	換気設定(°C)					暖房設定(°C)
	10/中～	11/下～	2月～	3月～	4月～	
0:00	12	17	17	12	8	7
日出 -180分	12	17	17	12	8	7
日出 +60分	17	17	17	17	17	15
日出 +120分	17	17	17	17	17	15
南中 -30分	21	21	21	21	20	15
南中	21 23	21 23	21 22	21	20	15
南中 +60分	21 25	21 25	21 23	21	20	15
日入 -60分	21 25	21 25	21 23	21	20	15
日入 +120分	12	17	17	12	8	7
23:59	12	17	17	12	8	7

赤字は晴れの日の日射警報が働いた場合の設定値です。本設定は、無段階で変温管理できる機器を想定して記載しています。

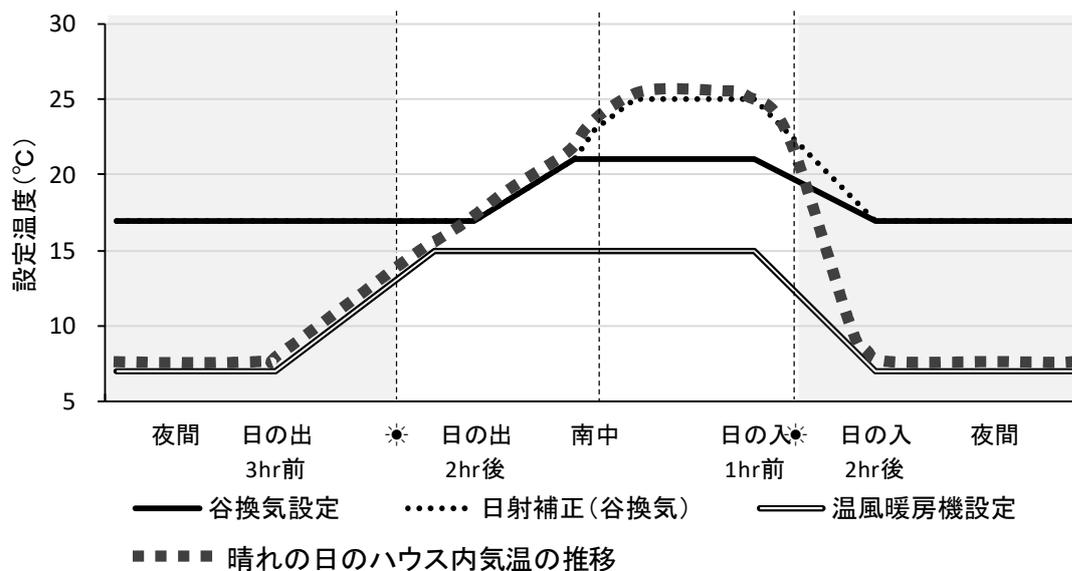


図 14 時間帯ごとの温度設定とハウス内気温の推移（11/下～1月）

換気設定は、10/中～2月は日平均気温を確保するために晴れの日はやや高めの温度設定とし、3月以降は果実品質を維持するためにやや低めの気温設

定とします。

暖房設定では、早朝加温として日出-180分~日出+60分まで、1時間に2℃以内のペースで設定温度を上げていくように制御します。

また、天窗（谷換気）と側窓がある場合、天窗は設定例通りとし、側窓は設定例+1℃とします。なお、外気温が低い12月~3月は温度ムラを避けるため側窓を閉め切りとし、天窗のみで換気します。

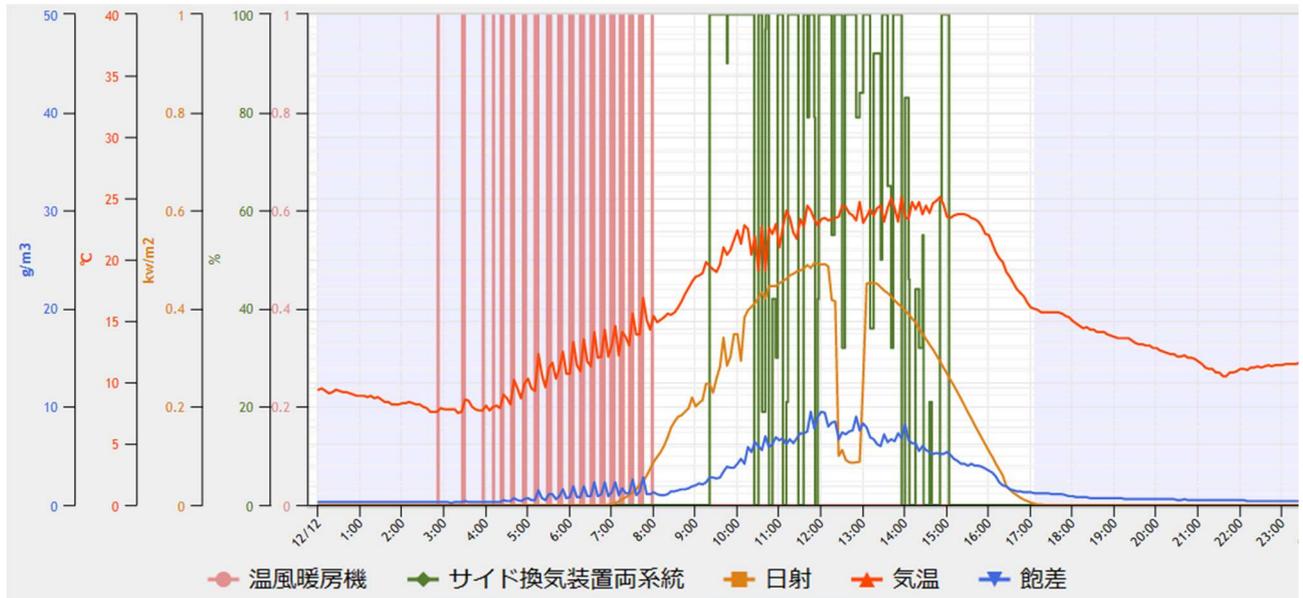


図 15 換気装置・暖風暖房機の動作状況（12月の例）

②内張カーテン

種類	時間帯	動作設定		備考		
		条件	動作			
保温カーテン	日入 ~ 日出-180分	外気温4.5℃以下	AND 内気温17.5℃以下	全閉	10/中~5月に稼働	
		外気温9.5℃以下		約5%開		
		外気温10.5℃以上		全開		
	日出-180分 ~ 日出+60分	外気温9.5℃以下	AND 内気温17.5℃以下	全閉		
		外気温14.5℃以下		約5%開		
		外気温15.5℃以上		全開		
	日出+60分 ~ 日出+90分	外気温9.5℃以下		約5%開		
		外気温10.5℃以上		全開		
	日出+90分 ~ 日入	内気温26℃以上	AND 外部日射0.6kW/m ² 以上	遮光 (約5%開)		3~9月に稼働、日入1時間前まで継続、遮光カーテンが閉まる時を除く
		内気温14.5℃以上		全開		
遮光カーテン	日入 ~ 日入	外気温4.5℃以下		全閉	10/中~5月に稼働	
		外気温5.5~9.5℃		約5%開		
		外気温10.5℃以上		全開		
	日出 ~ 日出+60分	外部日射0.02kW/m ² 以上		全開		
	日出+60分 ~ 日入	内気温28℃以上	AND 外部日射0.8kW/m ² 以上	遮光 (約5%開)		4~6月に稼働、日入2時間前まで継続
内気温28℃以下		OR 外部日射0.8kW/m ² 以下	全開			

本設定は、内・外気温と外部日射強度を条件に、2軸2層の保温・遮光カーテンを制御する場合の設定例です。冬期は2層を組み合わせる保温用に、春～秋は保温カーテンを薄い遮光（遮光率15%程度）に、遮光カーテンを濃い遮光（遮光率40%程度）として活用します。

夜間の保温は、外気温を基準に制御し、外気温が低い場合は2層とも全閉としますが、高い場合は透かして暖房機を動かし除湿を行います。

日の出後は日射や内気温に合わせて開けますが、環境の変化を緩やかにするため、保温カーテンは段階的に開けるように制御します。

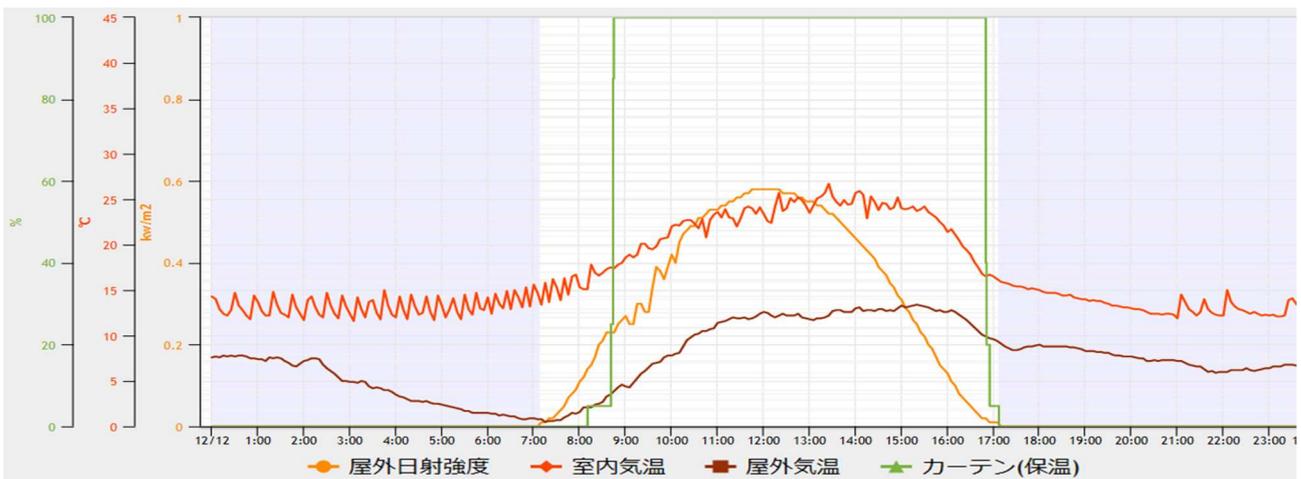


図 16 保温カーテンの動作状況（12月の例）

③液肥灌水装置

固形肥料(ロングタイプ)+養液土耕3号の使用例

(参考)

時期	生育ステージ	液肥混入倍率	給液EC mS/cm	1回の給液 L/10a	灌水設定 MJ/回	灌水量 L/MJ	灌水開始 日出後(分)	灌水終了 日入前(分)	日射量 MJ	遮光率 %	灌水量 L/10a	株あたり ml/株	N/株 (mg)
9月	定植前1週間	二	0	300	強制灌水:10回		120	240	23	15	3000	360	-
	定植から3日間	二	0	300	強制灌水:10回		120	240	23	15	3000	360	-
	定植4~7日	二	0	300	強制灌水:5回		120	240	23	15	1500	180	-
	定植~活着	二	0	300	6.00	50	120	210	23	15	900	110	-
10月	1番果房出蕾	二	0	300	3.00	100	120	210	22	0	2100	250	-
11月	1番果房肥大	二	0	300	2.00	150	120	240	15	0	1800	220	-
12月	収穫開始	二	0	300	1.50	200	120	240	12	0	1800	220	-
1月	収穫期	400	0.3	300	1.50	200	120	240	12	0	1800	220	7
2月	収穫期	400	0.3	300	1.50	200	120	240	15	0	2400	290	9
3月	収穫期	400	0.3	300	1.50	200	120	210	22	15	3300	400	12
4月	収穫期	400	0.3	300	1.50	200	120	210	25	40	2700	330	10
5月	収穫終期	400	0.3	300	1.50	200	120	210	28	40	3000	360	11
6月	収穫終了	400	0.3	300	1.50	200	120	210	29	40	3300	400	12

タイマー（朝1回）+日射比例制御での灌水を行います。下線が環境制御装置、二重下線が液肥混入機での設定項目です。

山口型高設（らくラック）を使用し、元肥としてロングタイプの固形肥料（180日タイプ）を使用した場合を想定しています。

参考として記載しているのは、時期ごとの晴れの日の日射量や灌水量・施肥量等の目安です。遮光する場合は、遮光率分だけ灌水量を減らして灌水します。株あたりの数値は、栽植密度が8.3本/m²の場合を記載しています。

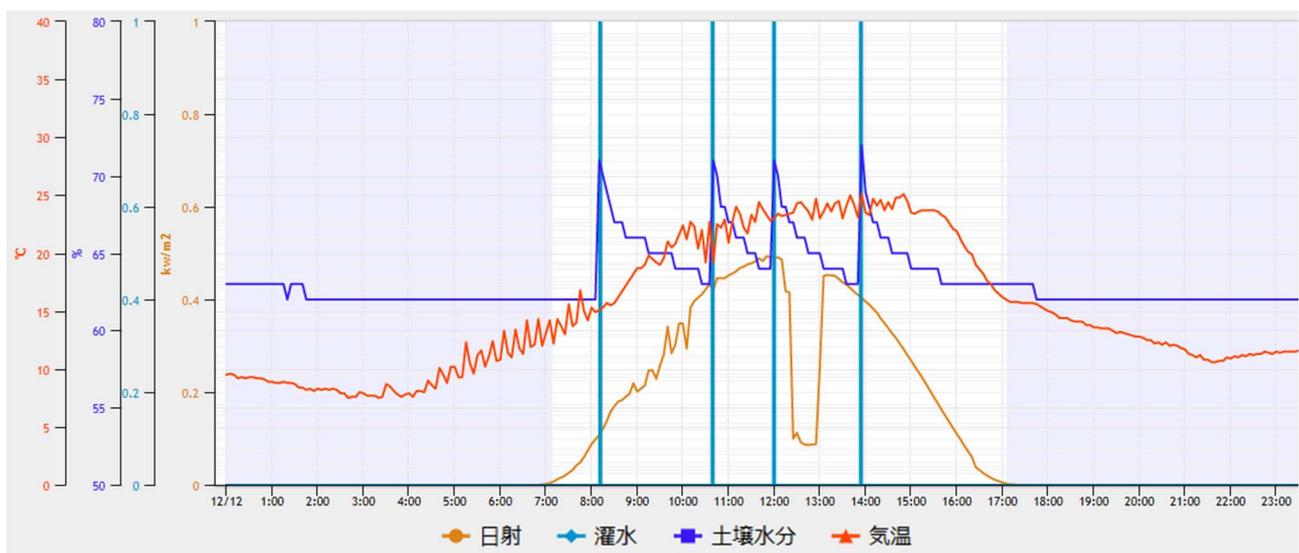


図 17 液肥灌水装置の動作状況（12月の例）

4-2 長期どりトマト（9月定植、11～7月収穫）

①換気装置・温風暖房機

時間	換気設定(°C)					暖房設定(°C)
	10月～	11月～	2月～	3月～	4月～	10/中～5月
0:00	17	17	17	17	15	12
日出 -120分	17	17	17	17	15	12
日出 +60分	17	17	17	17	17	15
日出 +120分	17	17	17	17	17	15
南中 -30分	22	22	22	22	22	15
南中	22 23	22 24	22 23	22	22	15
南中 +60分	22 24	22 26	22 24	22	22	15
日入 -60分	22 24	22 26	22 24	22	22	15
日入 +120分	17	17	17	17	15	12
23:59	17	17	17	17	15	12

赤字は晴れの日には日射警報が働いた場合の設定値です。本設定は、無段階で変温管理できる機器を想定して記載しています。

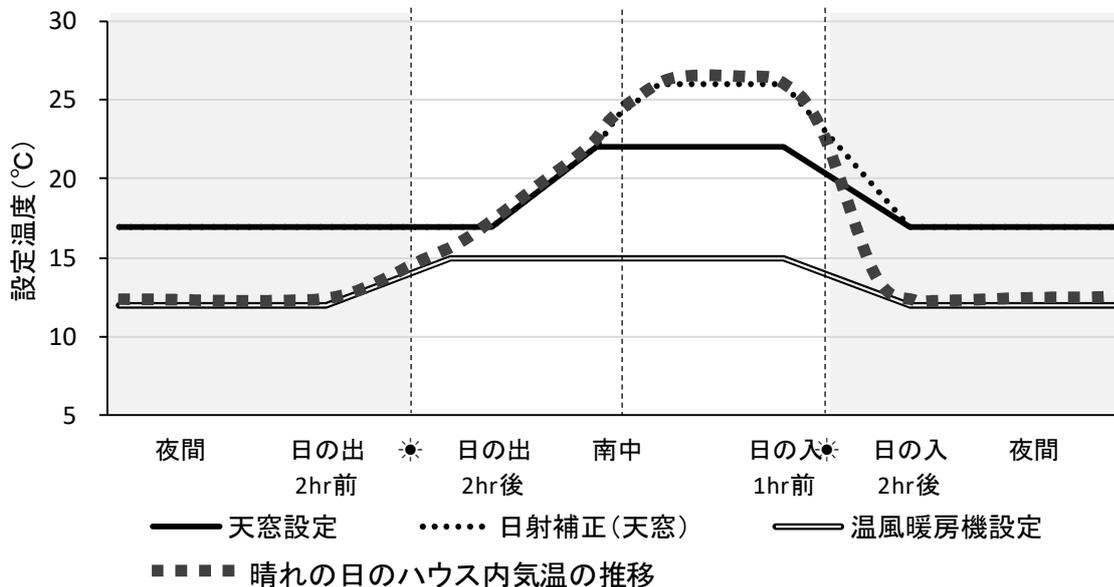


図 18 時間帯ごとの温度設定とハウス内気温の推移（11～1月）

換気設定は、10月～2月は晴れの日には日平均気温を確保するためにやや高めの温度設定とし、3月以降は草勢を維持するためにやや低めの気温設定とします。

暖房設定では、早朝加温として日出-120分~日出+60分まで、1時間に2℃以内のペースで設定温度を上げていくように制御します。

また、天窗（谷換気）と側窓がある場合、天窗は設定例通りとし、側窓は設定例+1℃とします。なお、外気温が低い12月~3月は側窓を閉め切りとして、天窗のみで換気します。

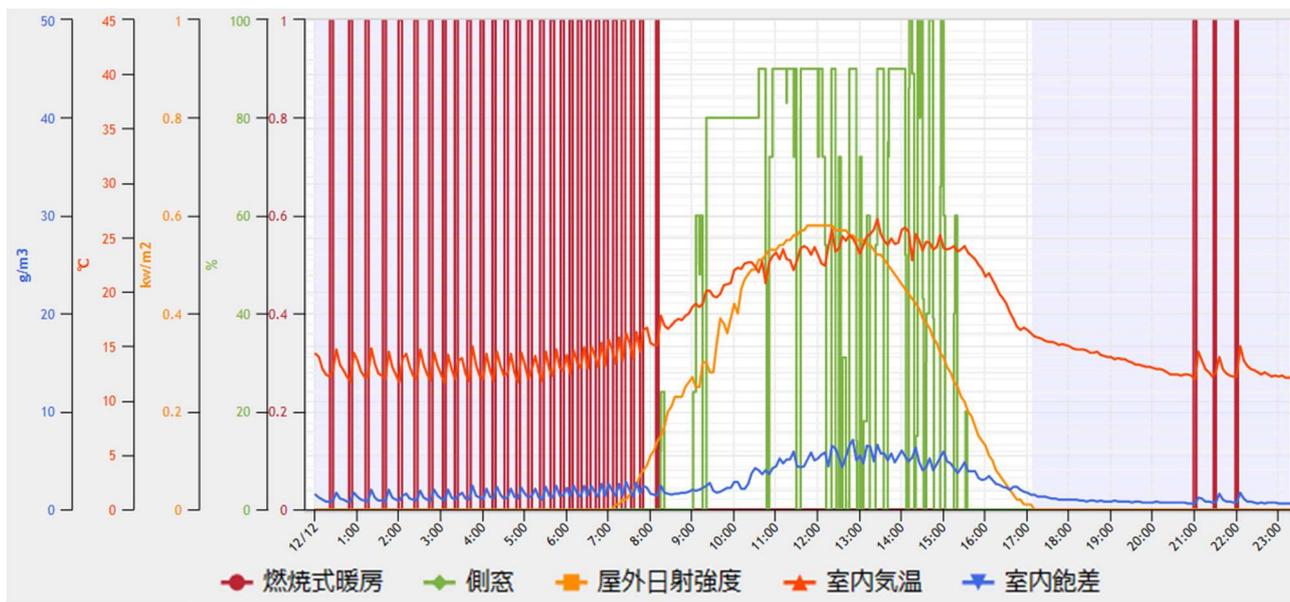


図 19 換気装置・温風暖房機の動作状況（12月の例）

②内張カーテン

種類	時間帯	動作設定			備考		
		条件		動作			
保温カーテン	日入 ~ 日入 +60 分	外気温9.5℃以下 AND 内気温17.5℃以下		全閉	10/中～5月に稼働		
		外気温14.5℃以下		約5%開			
		外気温15.5℃以上		全開			
	日入 +60 分 ~ 日入 +90 分	外気温9.5℃以下		約5%開			
		外気温10.5以上		全開			
		日入 +90 分 ~ 日入	内気温26℃以上 AND 外部日射0.6kW/m2以上			遮光 (約5%開)	4～9月に稼働、一度閉まれば日入1時間前まで継続、遮光カーテンが閉まる時を除く
内気温14.5℃以上			全開				
遮光カーテン	日入 ~ 日入	外気温9.5℃以下		全閉	10/中～5月に稼働		
		外気温10.5～14.5℃ AND 内気温17℃以下		約5%開			
		外気温15.5℃以上		全開			
	日入 ~ 日入 +60 分	外部日射0.02kW/m2以上		全開			
		日入 +60 分 ~ 日入	内気温28℃以上 AND 外部日射0.8kW/m2以上			遮光 (約5%開)	5～8月に稼働、一度閉まれば日入2時間前まで継続
			内気温28℃以下 OR 外部日射0.8kW/m2以下			全開	

本設定は、内・外気温と外部日射強度を条件に、2軸2層の保温・遮光カーテンを制御する場合の設定例です。トマトにおいても、イチゴと同様の考え方で制御します。

③液肥灌水装置

タンクミックスA&B標準液の使用例(9月定植)

時期	生育ステージ	液肥混入倍率	給液EC mS/cm	1回の給液 L/10a	灌水設定 MJ/回	灌水量 L/MJ	灌水開始		灌水終了		(参考)		
							日出後(分)	日入前(分)	日射量 MJ	遮光率 %	灌水量 L/10a	主枝あたり ml/本	N/本(mg)
9月	定植前1週間	0	0	250	強制灌水: 10回	120	180	25	15	2500	-		
	定植から3日間	300	0.5	250	強制灌水: 10回	120	180	25	15	2500	1000	43	
	定植4~7日	300	0.5	250	強制灌水: 5回	120	180	24	15	1250	500	22	
	活着~第1花房開花	120	1.0	250	5.00	50	120	180	24	15	750	300	33
10月	第2花房開花~	120	1.0	250	2.50	100	120	180	23	15	1500	600	65
	第3花房開花~	120	1.0	250	1.67	150	120	180	22	0	2750	1100	119
	第4花房開花~	120	1.0	250	1.25	200	120	180	20	0	3250	1300	141
	第5花房開花~収穫	120	1.0	250	1.00	250	120	180	18	0	3750	1500	163
	11月	収穫	100	1.3	250	1.00	250	120	210	15	0	3000	1200
12月		80	1.6	250	1.00	250	120	210	12	0	2250	900	146
1月		80	1.6	250	1.00	250	120	210	12	0	2250	900	146
2月	増枝	100	1.3	250	1.00	250	120	210	15	0	3000	1200	156
3月		120	1.0	250	1.00	250	120	180	22	0	4750	1900	206
4月		150	0.9	250	0.83	300	120	180	25	15	5500	2200	191
5月		150	0.9	250	0.83	300	120	180	28	40	4500	1800	156
6月		150	0.9	250	0.83	300	120	180	29	40	4500	1800	156
6月	摘芯	150	0.9	250	1.00	250	120	180	29	40	3750	1500	130
7月		150	0.9	250	1.25	200	120	180	29	40	3000	1200	104
7月		150	0.9	250	1.67	150	120	180	30	40	2250	900	78
7月	収穫終了	150	0.9	250	2.50	100	120	180	32	40	1500	600	52

タイマー（朝1回）＋日射比例制御での灌水を行います。下線が環境制御装置、二重下線が液肥混入機での設定項目です。

本設定例は、ゆめ果菜恵（隔離土耕栽培ベッド）を用い、元肥なしで液肥灌水のみで管理した場合を想定しています。

参考値として記載しているのは、時期ごとの晴れの日の日射量や灌水量・施肥量等の目安です。遮光する場合は、遮光率分だけ灌水量を減らして灌水します。株あたりの数値は、栽植密度が2.5本/m²の場合を記載しています。

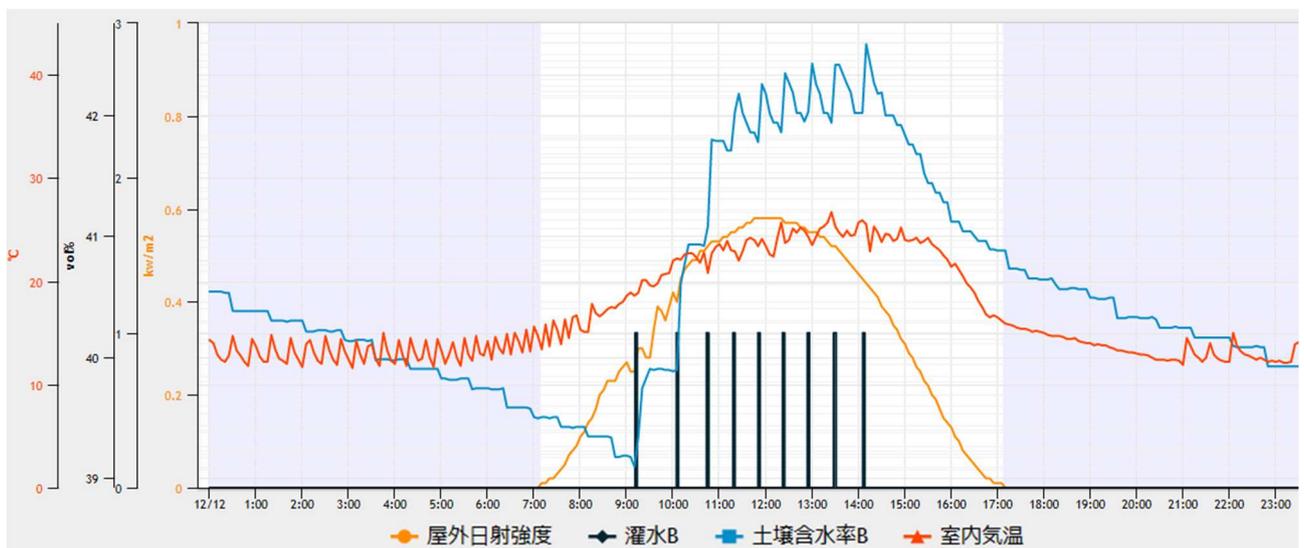


図 20 液肥灌水装置の動作状況（12月の例）

4-3 高糖度トマト（11月定植、2～7月収穫）

①換気装置・温風暖房機

時間	換気設定(°C)		暖房設定(°C)
	11月～	4月～	11～5月
0:00	17	15	12
日出 -120分	17	15	12
日出 +60分	17	17	15
日出 +120分	17	17	15
南中 -30分	20	20	15
日入 -60分	22	22	15
日入 +120分	17	15	12
23:59	17	15	12

本設定は、無段階で変温管理できる機器を想定して記載しています。

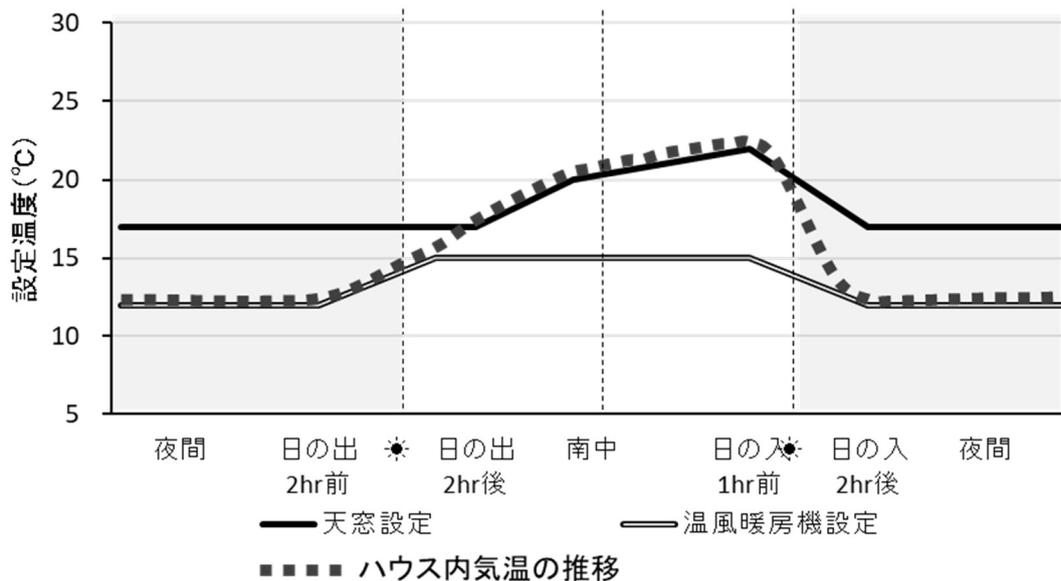


図 21 時間帯ごとの温度設定とハウス内気温の推移（11～3月）

天窓（谷換気）と側窓がある場合、天窓は設定例通りとし、側窓は設定例+1°Cとします。なお、外気温が低い12月～3月は側窓を閉め切りとして、天窓のみで換気します。

高糖度トマト栽培では、日中の気温を低めに保つことにより日平均気温を抑え、果実の成熟期間を長くして糖度を高めます。

②内張カーテン

長期どりトマトと同様の設定とします。

③液肥灌水装置

タンクミックスA&B標準液、10%塩水の使用例(11月定植)

時期	生育ステージ	液肥 混入倍率	10%塩水 混入倍率	給液EC mS/cm	1回の給液 L/10a	灌水設定 MJ/回	灌水量 L/MJ・10a	灌水開始		排水終了 mS/cm	(参考)				
								日出後(分)	日入前(分)		晴れの日の 日射量 MJ	遮光率 %	晴れの日の灌水量 L/10a ml/株	N/株 (mg)	
11月	定植前1週間	0	0	0	150	強制灌水:10回	120	120			0	1,500		-	
11/中	定植~1週間	100	50	4.6	150	強制灌水:10回	120	120	5前後	13	0	1,500	340	44	
	2週目	100	50	4.6	150	1.0	150	120	150	5前後	13	0	750	170	22
12月	3週目	100	50	4.6	150	3.0	50	120	150	5前後	12	0	450	100	13
	第1花房開花	100	50	4.6	150	1.5	100	120	150	10前後	11	0	750	170	22
	第2花房開花	100	50	4.6	150	1.1	140	120	150	10前後	11	0	1,050	240	31
1月	第3花房開花	100	50	4.6	150	0.8	190	120	150	10前後	11	0	1,500	340	44
	第4花房開花	100	50	4.6	150	0.6	250	120	210	10前後	12	0	2,250	510	66
	第5花房開花	100	50	4.6	150	0.6	250	120	210	13~15	12	0	2,250	510	66
2月	第6花房開花	100	50	4.6	150	0.6	250	120	150	13~15	15	0	3,000	680	88
	収穫開始	100	50	4.6	150	0.6	250	120	150	13~15	18	0	3,750	840	109
3月	収穫中	120	50	4.3	150	0.6	250	120	150	13~15	22	0	4,650	1,050	114
4月	収穫中	150	50	4.2	150	0.6	250	120	150	13~15	25	15	4,650	1,050	91
5月	収穫中	150	50	4.2	150	0.6	250	120	150	13~15	28	40	3,750	840	73
6月	摘芯	150	50	4.2	150	0.6	250	120	150	13~15	30	40	4,050	910	79
		150	50	4.2	150	0.7	210	120	150	13~15	32	40	3,600	810	70
7月	収穫終了	150	50	4.2	150	1.1	140	120	150	-	32	40	2,250	510	44

タイマー（朝1回）＋日射比例制御での灌水を行います。下線が環境制御装置、二重下線が液肥混入機での設定項目です。

本設定例は、ゆめ果菜恵（隔離土耕栽培ベッド）を用い、元肥なしで液肥灌水のみで管理した場合を想定しています。ゆめ果菜恵では、土耕栽培のような灌水制限による安定した水分ストレスは与えにくいため、給液に10%塩水を加えてECを高めることにより高糖度栽培を実現します（次頁参照）。

参考値として記載しているのは、時期ごとの晴れの日の日射量や灌水量・施肥量等の目安です。遮光する場合は、遮光率だけ灌水量を減らして灌水します。株あたりの数値は、栽植密度が4.44本/m²の場合を記載しています。

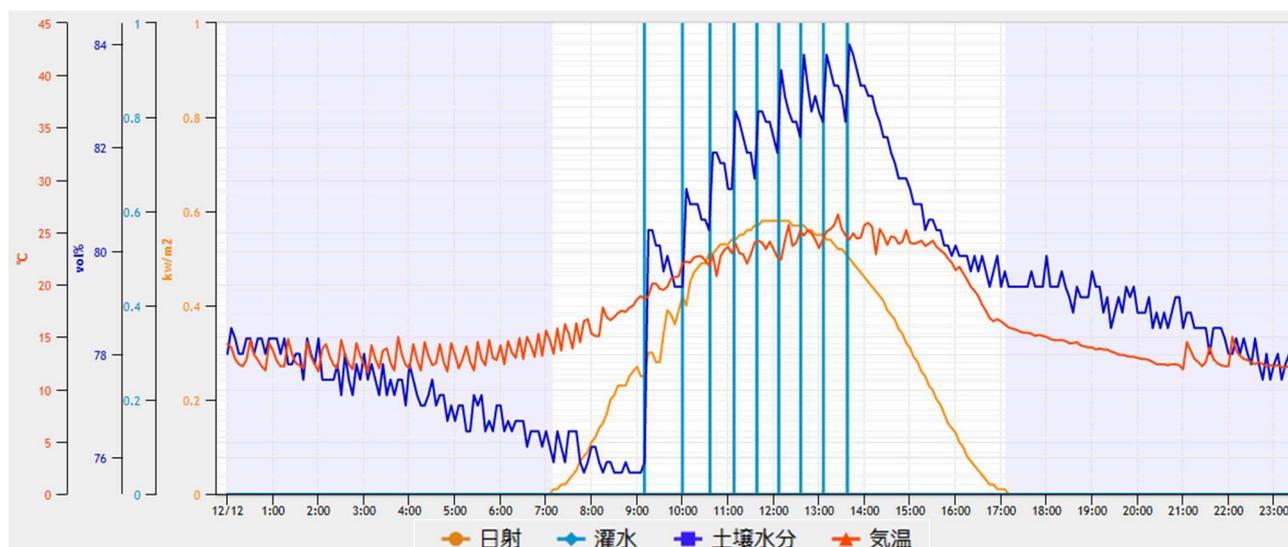
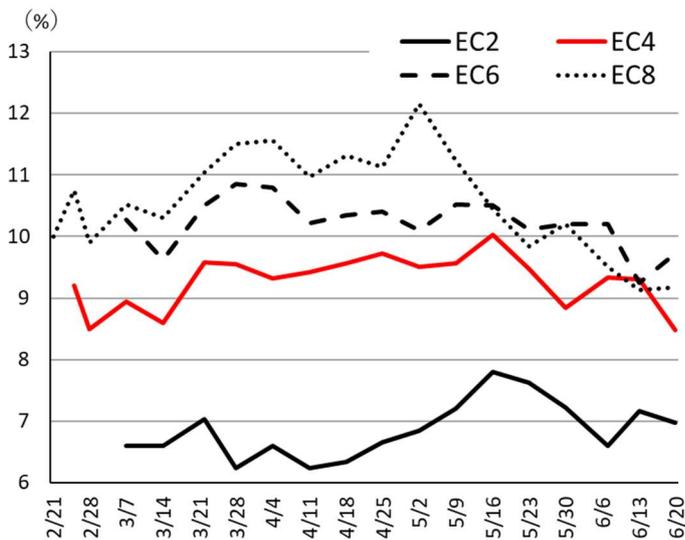
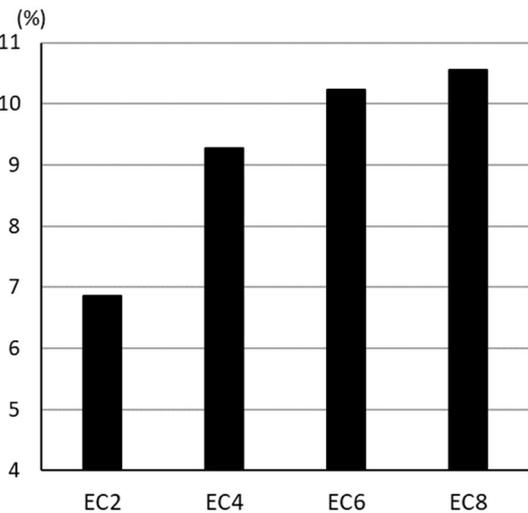


図 22 液肥灌水装置の動作状況（12月の例）

給液 EC と果実糖度 (Brix) ・収量の関係

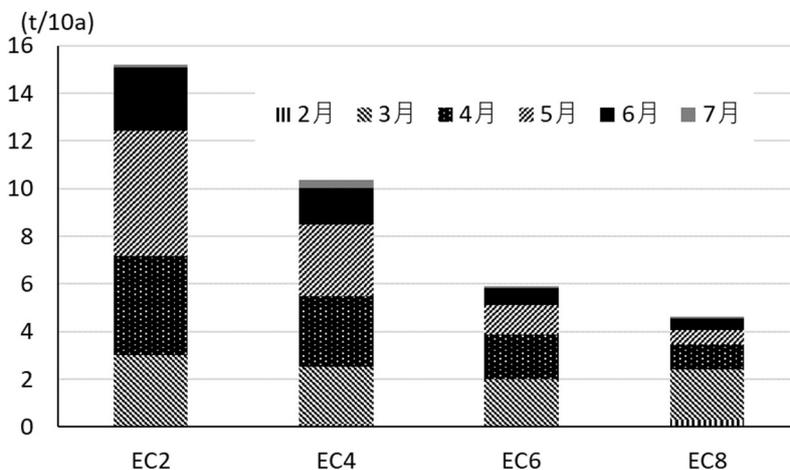


Brix 糖度の時期別推移 (R4.2~6)



Brix 糖度の全期間平均

→ 給液 EC2~8 では EC が高くなるほど果実糖度は高まり、EC4 以上で給液することで、Brix 糖度 8 以上の果実を得ることが可能。



給液 EC 別の可販収量 (時期別の積算)

→ EC2~8 では給液 EC が高くなるほど収量は低下する。

給液 EC4 程度で栽培することで、Brix 糖度 8 以上の果実を 10t/10a 以上得ることが可能。

※R3 年 11 月定植、品種：マイロック、ゆめ果菜恵での試験結果から

5 環境・生育データに合わせた環境制御設定の調整方法

ここでは、環境や生育のデータに合わせて、環境制御設定を調節し、生育を適切に保つ方法について記載します。

5-1 理想的な生育を保つために

作物を理想的な生育を保つためには、ハウス内環境制御や作業管理により、作物の光合成を最大化するだけでなく、作物の生育を最適に保つことが重要となります。

特にイチゴやトマトなどの果菜類は、葉や茎などの体を作る栄養成長と果実を作る生殖成長が同時に進行するため、定期的な生育調査で生育状況を把握しながら、これらをバランス良く保つことが大切です。

そのため、【PLAN】：環境制御装置の設定・作業管理の計画、【DO】：環境制御装置による制御・作業管理の実践、【CHECK】：生育調査による生育状態の把握、【ACTION】：目標とする生育との差を確認して管理目標を検討、といったPDCAサイクルを定期的に回すことで、ハウス内の環境制御による地上部・地下部の制御と、人の手による作業管理を組み合わせ、作物の光合成を最大化しながら生育を適切に保つよう調整します（図23、24）。

基本的には週1回このサイクルを回し、毎週の生育調査の結果と前週の環境データ、週間天気予報を照らし合わせながら、1週間の管理目標を検討し、実行します。



図23 PDCAサイクルによる生育の調整

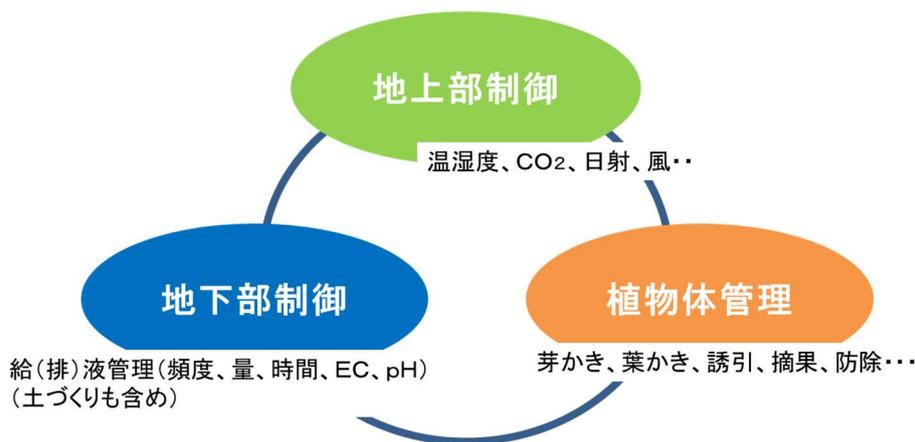


図 24 作物の生育管理の要素

5-2 各作物の生育の特徴と生育調査

本項では、各作物の生育の特徴と調節方法、生育状況の把握方法について記載します。

5-2-1 イチゴ

5-2-1-1 イチゴの生育の特徴と調整方法

イチゴの一般品種は短日・低温で花芽分化が促進され、日長 11 時間、平均気温 15°Cでの管理が一つの指標となります。露地栽培では冬期に休眠し、春に覚醒して一気に収穫期を迎えますが、ハウス促成栽培で冬～春期に安定した収量を得るためには、日長や平均気温を調整することにより、半休眠状態を維持することで生殖成長と栄養成長のバランスを取り、安定して花芽分化させつつ、生育させる必要があります（図 25）。

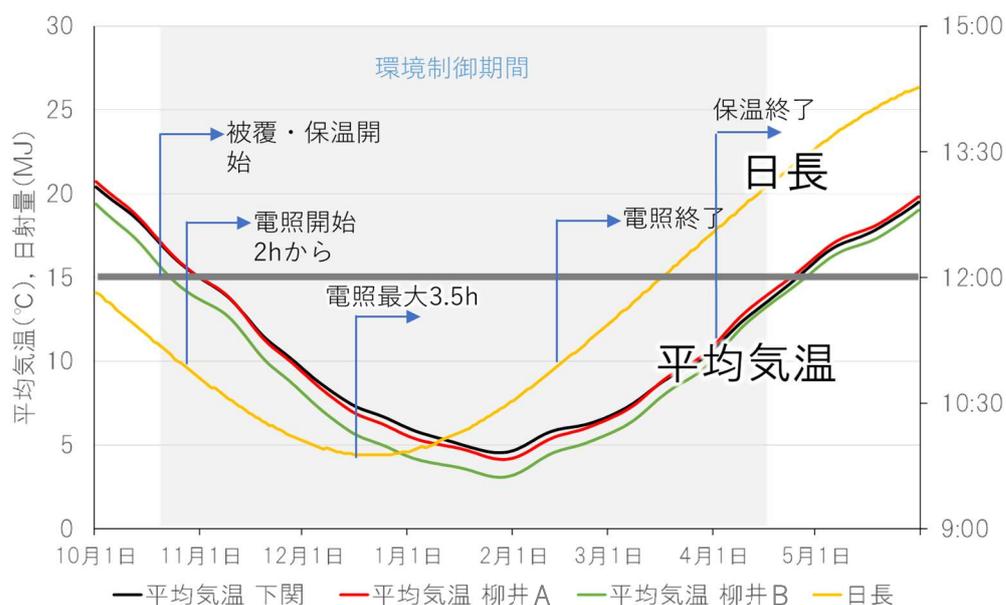


図 25 栽培期間における外部平均気温と日長の推移

そのため、日長 11 時間を基準として、草勢（出葉第 3 葉の葉身長や、展開葉第 3 葉の葉長）を加味した電照管理と、平均気温 15°C を基準としたハウス温度管理により、弱程度の生殖成長を維持するとともに、見かけの姿は一定の草勢を維持することが肝心となります（図 26、27）。

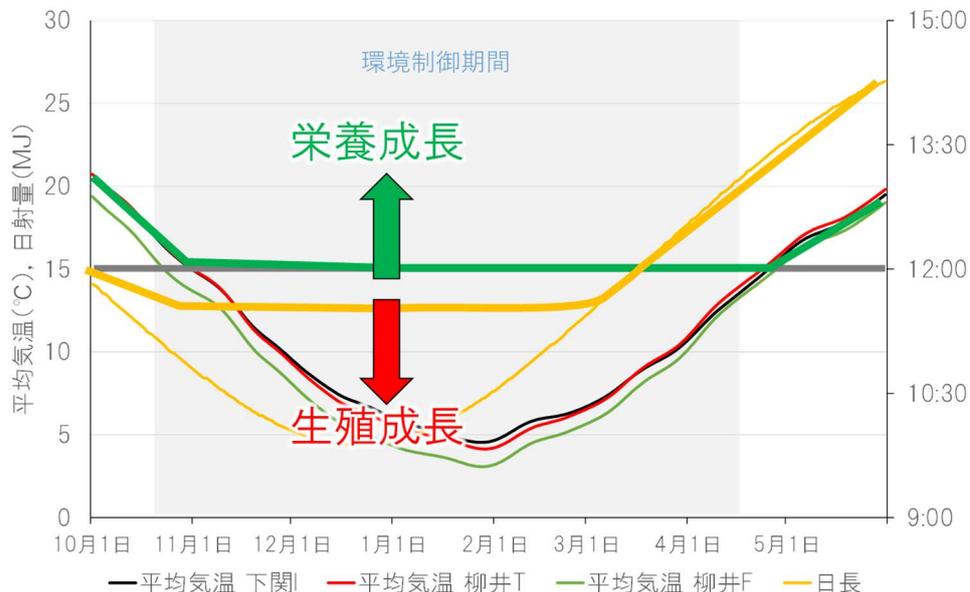


図 26 栽培期間におけるハウス内の日平均気温・日長の目安と栄養成長・生殖成長のコントロール

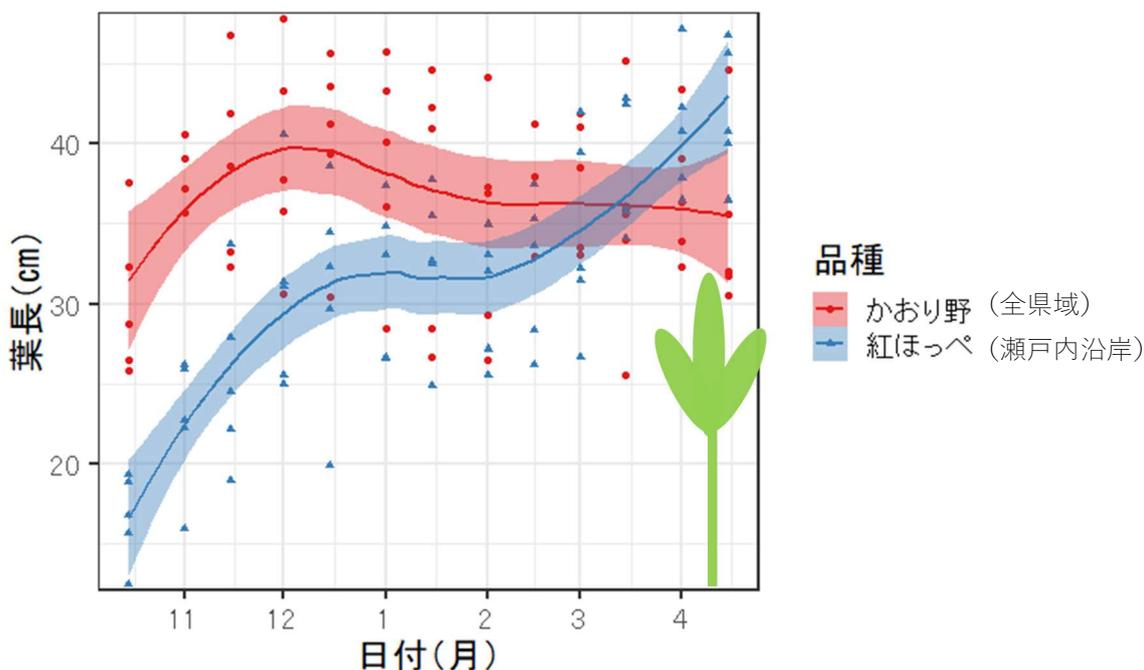


図 27 栽培期間中の展開葉第 3 葉の葉長の推移

5-2-1-2 イチゴの生育調査

生育状態を把握するには、ハウスの中央部付近の中庸な栽培株で、連続5株の調査区を設置し、以下の項目について、毎週同じ曜日に調査します。

- ① 葉長：展開第3葉の下から先までの長さ
- ② 小葉長：出葉第3葉の中央の小葉の葉身（軸は含まない）
- ③ 葉数：株当たり展開している全ての葉の数
- ④ 展開葉数：生育調査日ごとに展開した葉に日付を記入、前回調査日～今回調査日までの展開枚数（葉の間に果房が含まれる場合はそれも加えて数えます）

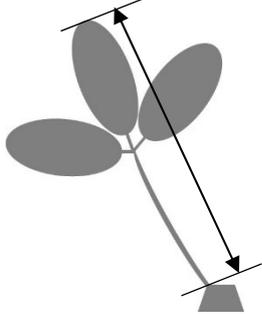
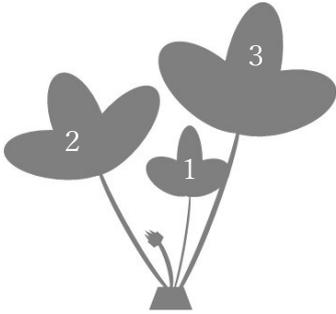
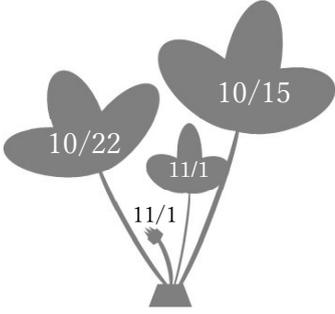
① 葉長	② 小葉長
	
③ 葉数	④ 展開葉
	

図 28 イチゴの生育調査における計測方法

- ⑤ 開花花房：開花花房の番号
- ⑥ 収穫果房：収穫果房の番号

また、毎回の収穫量を収穫コンテナの数などで記録し、10a あたりに換算して週ごとの収穫量 (kg/10a) と累積の収穫量 (t/10a) を記録します。

【イチゴ 生育調査様式 (例)】

月 日		W				平均値
葉長(cm)	(cm)					
小葉長	(cm)					
葉数	(cm)					
展開葉数	(枚)					
開花果房	(番)					
収穫果房	(番)					
収穫量 (kg/日)	月日					
	kg				収穫量合計(kg/週)	
						10aあたり収穫量(kg/週・10a)
						10aあたり累積収穫量(t/10a)

月 日		W				平均値
葉長(cm)	(cm)					
小葉長	(cm)					
葉数	(cm)					
展開葉数	(枚)					
開花果房	(番)					
収穫果房	(番)					
収穫量 (kg/日)	月日					
	kg				収穫量合計(kg/週)	
						10aあたり収穫量(kg/週・10a)
						10aあたり累積収穫量(t/10a)

月 日		W				平均値
葉長(cm)	(cm)					
小葉長	(cm)					
葉数	(cm)					
展開葉数	(枚)					
開花果房	(番)					
収穫果房	(番)					
収穫量 (kg/日)	月日					
	kg				収穫量合計(kg/週)	
						10aあたり収穫量(kg/週・10a)
						10aあたり累積収穫量(t/10a)

月 日		W				平均値
葉長(cm)	(cm)					
小葉長	(cm)					
葉数	(cm)					
展開葉数	(枚)					
開花果房	(番)					
収穫果房	(番)					
収穫量 (kg/日)	月日					
	kg				収穫量合計(kg/週)	
						10aあたり収穫量(kg/週・10a)
						10aあたり累積収穫量(t/10a)

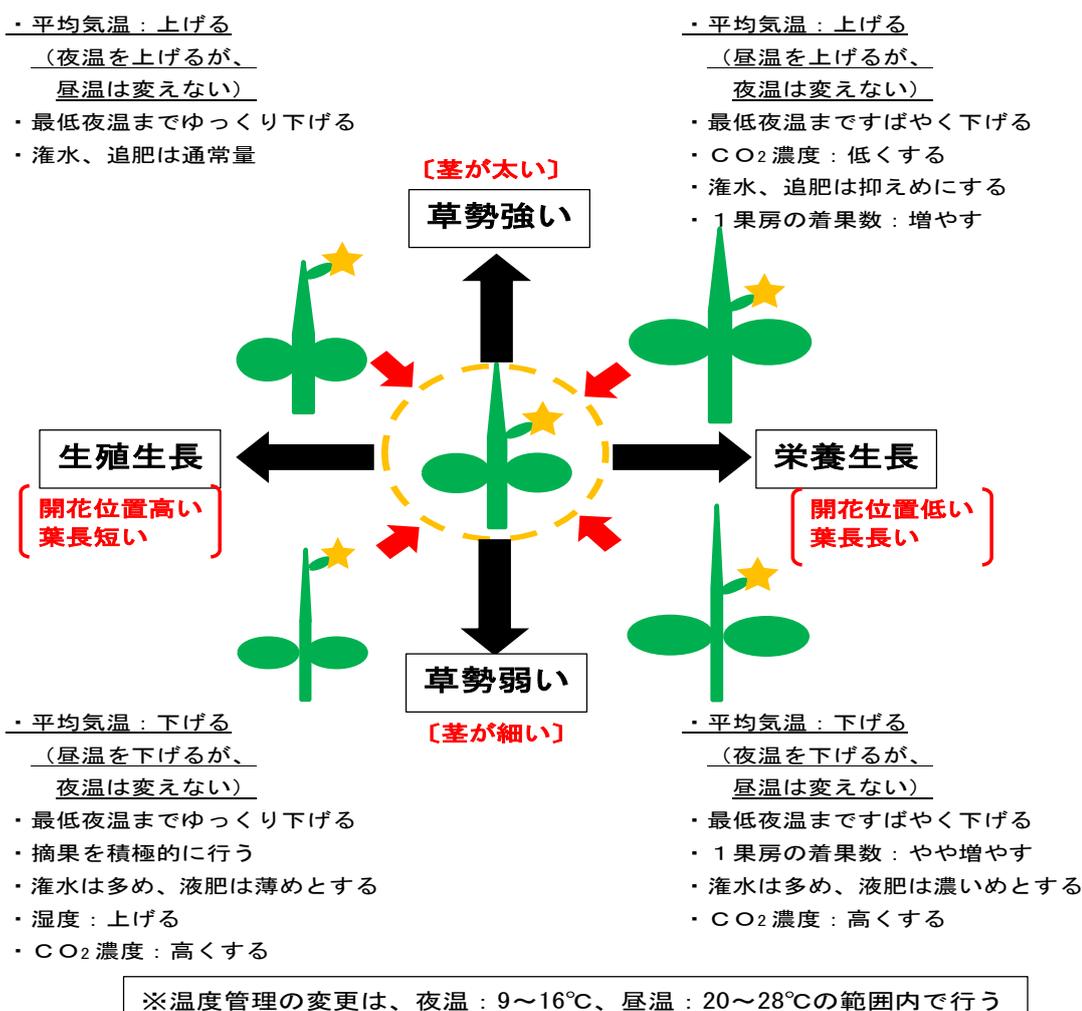
5-2-2 トマト

5-2-2-1 トマトの生育の特徴と調整方法

トマトは、低温で花芽分化が促進されますが、一旦花芽分化が誘導された後は、基本的に定期的に果房が発生します。一般的な大玉トマト品種では、積算気温約 200°Cごとに3枚の葉+果房が発生し、開花から約 1,000°Cで果実が収穫期を迎えます。

ハウス内の平均気温を高め維持することで果房の発生が進み、栽培期間内の開花段数は増加しますが、あまり高くすると生育速度と、葉や茎などを形成する速度のバランスが崩れ、草勢が低下してしまいます。

そのため、生育状態を見ながら温度を調節することで、生育のバランスを保つことが大切です。また、温度以外に、灌水頻度や追肥、炭酸ガス濃度などを調節することにより、生育のバランスを整えることが可能となります(図 29)。



神奈川県、佐賀県資料を基に改変

図 29 バランスの良い状態に近づけるための管理法

5-2-2-2 トマトの生育調査

生育状態を把握するには、ハウスの中央部付近の中庸な栽培株で、通路を挟んで両側に連続5株（計10株）の調査区を設置し、以下の項目について、毎週同じ曜日に調査します。

- ① 茎径：成長点から 15 cm 下の茎径（長径）
- ② 成長点～開花花房までの長さ：成長点～1 花開花した花房までの長さ
- ③ 伸長量：前回の成長点から 15 cm 下～今回の成長点から 15 cm 下
- ④ 開花段：現在の開花段数
- ⑤ 収穫段：現在の収穫段数

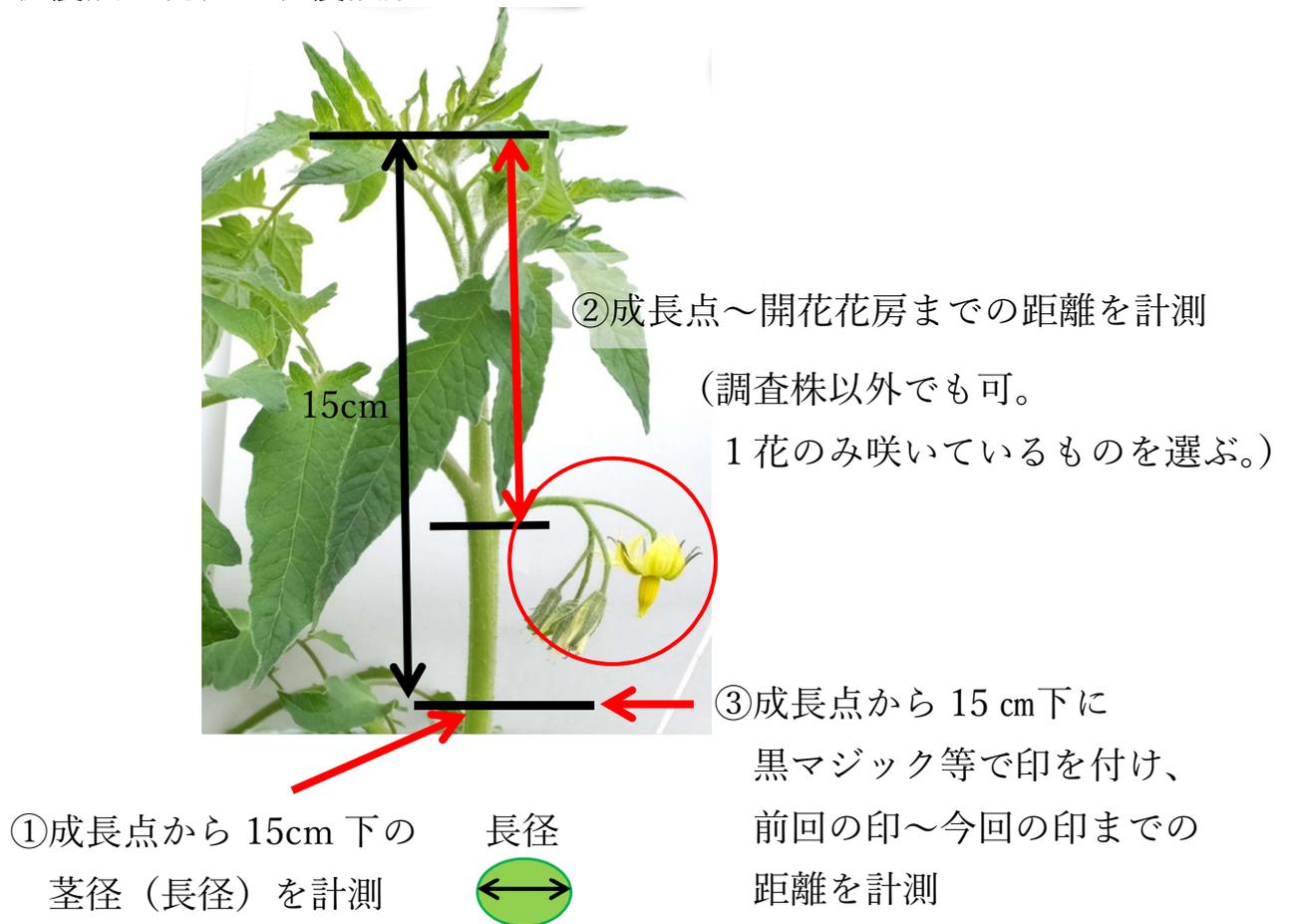


図 30 トマトの生育調査における計測方法

また、毎回の収穫量を収穫コンテナの数などで記録し、10a あたりに換算して週ごとの収穫量 (kg/10a) と累積の収穫量 (t/10a) を記録します。

【トマト 生育調査様式 (例)】

月 日 W											平均値
茎径(mm)											
開花位置(cm)											
伸長量(cm)											
伸長量(cm/日)											
開花段(段)											
収穫段(段)											
収穫量 (kg/日)	月日										
	kg										収穫量合計(kg/週)
10aあたり収穫量(kg/週・10a)											
10aあたり累積収穫量(t/10a)											

月 日 W											平均値
茎径(mm)											
開花位置(cm)											
伸長量(cm)											
伸長量(cm/日)											
開花段(段)											
収穫段(段)											
収穫量 (kg/日)	月日										
	kg										収穫量合計(kg/週)
10aあたり収穫量(kg/週・10a)											
10aあたり累積収穫量(t/10a)											

月 日 W											平均値
茎径(mm)											
開花位置(cm)											
伸長量(cm)											
伸長量(cm/日)											
開花段(段)											
収穫段(段)											
収穫量 (kg/日)	月日										
	kg										収穫量合計(kg/週)
10aあたり収穫量(kg/週・10a)											
10aあたり累積収穫量(t/10a)											

月 日 W											平均値
茎径(mm)											
開花位置(cm)											
伸長量(cm)											
伸長量(cm/日)											
開花段(段)											
収穫段(段)											
収穫量 (kg/日)	月日										
	kg										収穫量合計(kg/週)
10aあたり収穫量(kg/週・10a)											
10aあたり累積収穫量(t/10a)											

5-3 環境・生育データのとりまとめ方法

環境・生育データは、週ごとにとりまとめ、毎週検討することが重要となります。生育に係るハウス内外の環境データや生育調査の結果などは、週ごとにとりまとめることでデータが扱いやすくなります。

以下に、週ごとにとりまとめたデータの例を紹介します。これらの値を毎週確認し、天気予報のデータも加味しながらその週の管理目標を検討し、実行していきます。

【週間データ（トマトの例）】

項目/単位		調査日	11/22	11/30	12/7	12/14	12/21	12/28	1/4	1/11	1/18	1/25	2/1	2/8	
		週※	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W1	W2	W3	W4	W5	W6	
外気象	日照時間	日の出	6:56	7:02	7:08	7:12	7:16	7:19	7:20	7:20	7:18	7:15	7:10	7:04	
		日の入り	17:05	17:04	17:04	17:06	17:09	17:13	17:18	17:24	17:31	17:37	17:44	17:51	
	日射量	積算日射量	MJ/m2	9.1	8.9	10.3	6.2	9.0	8.7	9.4	8.4	8.4	9.8	10.4	10.7
		最大日射強度	kW/m2	0.63	0.60	0.62	0.48	0.62	0.58	0.58	0.59	0.59	0.61	0.66	0.72
	平均気温	日中	°C	11.7	9.9	12.6	7.7	8.0	5.6	7.9	6.0	5.6	7.7	5.4	6.5
		夜間	°C	7.4	6.1	6.5	5.4	4.3	1.3	1.8	1.7	1.4	2.8	1.0	2.0
24時間		°C	8.9	7.7	9.1	6.1	5.4	3.2	4.5	3.4	3.2	4.9	2.9	4.0	
内気象	平均気温	日中	°C	19.0	18.7	20.0	16.9	19.9	18.5	19.6	18.6	18.0	19.4	19.1	19.4
		夜間	°C	12.6	12.2	12.2	12.3	13.0	13.0	12.9	13.0	12.9	13.0	12.8	12.8
		24時間	°C	15.3	15.0	15.5	14.3	15.7	15.1	15.6	15.5	15.1	15.8	15.5	15.7
		DIF	°C	6.6	6.4	7.9	4.6	6.8	5.5	6.7	5.7	5.1	6.4	6.2	6.9
	平均相対湿度	日中	%	87.9	90.0	87.0	92.3	87.0	83.3	87.8	84.8	86.2	85.1	80.4	83.0
	平均CO2濃度	日中	ppm	538	524	506	634	673	717	536	604	642	616	664	624
光合成環境	強光	時間		3.9	4.0	4.9	2.1	4.1	4.0	4.5	4.4	3.8	5.1	4.7	5.1
			良好	3.7	3.8	3.4	4.5	3.8	3.7	3.1	2.9	4.2	3.2	4.0	3.8
	温度不足		0.1	0.3	0.2	1.0	0.4	0.7	0.2	0.6	0.5	0.4	0.5	0.4	
	CO2不足		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	温度・CO2不足		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
土壌環境	給液	灌水量	L/m2	1.87	1.59	1.89	0.96	1.45	1.49	1.66	1.29	1.42	1.64	1.84	1.76
			L/株	0.63	0.54	0.64	0.32	0.49	0.51	0.56	0.44	0.48	0.56	0.62	0.60
			ml/m2/MJ	205	179	184	155	160	172	176	153	170	167	177	164
		EC	mS/cm	1.5	1.4	0.8	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3	1.3	1.6	1.4	1.3
	pH		6.3	6.3	5.8	5.8	5.6	7.7	7.8	7.9	6.8	6.2	5.9	6.1	
	排水	排水量	L/m2	0.49	0.38	0.51	0.13	0.08	0.15	0.35	0.11	0.26	0.39	0.61	0.62
		排水率	%	26.1	24.1	27.2	13.6	5.4	10.0	21.0	8.6	18.3	23.6	33.3	35.2
		EC	mS/cm	1.1	1.4	0.9	0.5	なし	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4
		pH		6.3	6.3	6.0	6.3		7.2	7.2	7.3	6.7	7.1	6.9	7.0
	土壌含水率	日中	%	47.0	46.9	47.0	44.2	40.0	42.2	43.9	42.9	43.8	43.8	44.1	45.8
		夜間	%	45.5	45.3	44.8	43.5	38.4	41.0	42.5	41.3	42.4	42.2	42.3	44.1
24時間		%	46.1	46.0	45.7	44.2	38.9	41.5	43.0	42.0	42.9	43.0	43.1	44.8	
生育状況(当年)	伸長量(当年)	cm/週	14.7	15.1	13.6	15.1	13.6	13.0	14.1	14.8	12.4	13.1	15.4	14.2	
	茎径(当年)	mm	9.1	8.7	8.0	9.0	8.6	9.1	8.6	8.4	8.2	8.7	10.0	9.9	
	開花位置(当年)	cm	5.0	5.8	7.3	6.6	6.4	6.8	4.8	7.4	8.3	9.4	8.5	10.9	
	開花段		8.0	8.5	9.3	9.8	10.3	10.7	11.2	11.8	12.3	12.8	13.2	13.8	
	収穫開始段		1.0	2.0	3.0	3.0	4.0	5.3	5.5	5.5	6.3	6.8	7.5	8.3	
出荷量(当年)	10aあたり出荷量(当年3区A品)	kg/10a	48.9	1322.2	1135.5	740.4	509.2	2563.3	378.5	689.2	668.1	909.6	818.0	869.2	
	累積出荷量(当年3区A品)	t/10a	0.4	1.7	2.8	3.6	4.1	6.6	7.0	7.7	8.4	9.3	10.1	11.0	
生育状況(前年)	茎径(前年)14区	mm	9.2		8.9		8.1		6.4		7.3		6.9		
	開花位置(前年)14区	cm	7.9		6.6		8.8		5.9		6.2		4.6		
出荷量(前年)	出荷量	kg													
	10aあたり出荷量(目標)	kg/10a	1543.0	617.0	1269.0	890.0	764.0	546.0	456.0	1578.0	1367.0	458.0	916.0	1425.0	
	累積出荷量(目標)	t/10a	2.6	3.2	4.5	5.4	6.1	6.7	7.1	8.7	10.1	10.5	11.5	12.9	

※週は1/3を含む週をW1とし、1年を52週に分けてW1~W52で表します。

6 おわりに

本マニュアルは、平成 31～令和 3（2019～2021）年度にかけて実施した研究課題「イチゴ・トマト栽培における UECS「農の匠」モデルのパッケージ化」の成果物として作成しました。

研究課題への取り組みにあたり、県内「農の匠」の皆様、関係機関の皆様には、実証ほの設置、環境・生育データ収集等に多大なる御協力をいただきました。この場を借りまして深く感謝申し上げます。

本マニュアルに例示した環境制御設定はあくまで一例であり、実際には各ほ場の特性や植物の生育状況などに応じて日々調節することが重要になります。環境制御装置を使いこなすには、植物生理をしっかりと理解し、環境要因に対する反応を把握することが必要です。最近では、環境制御や植物生理に関する書籍が多数出版されていますので、本当の意味で環境制御装置を「使える」ように、研鑽を積んでいただけたらと思います。

また、紹介した環境制御設定や生育の調整方法の考え方は、環境制御装置などを導入していない方でも参考となると思います。ぜひ、一部でも取り入れて実践していただき、収量・品質向上の一助になれば幸いです。

令和 4 年度からは、研究課題「施設園芸デジタル化による栽培支援システムの構築」として、独自クラウドサービスの構築や画像診断等を活用した生育診断・病虫害予測機能の開発に取り組んでいます。

本マニュアルを含めてご活用いただき、本県施設園芸産地や生産者の皆様の生産性や収益の向上、新規生産者のリスク軽減に貢献できれば幸いです。