

革新的技術開発・緊急展開事業  
(うち経営体強化プロジェクト)  
経営体(大規模施設園芸)コンソーシアム

## 温泉パプリカ生産管理マニュアル



令和 2 年 3 月

株式会社タカヒコアグロビジネス  
有限会社ベストクローブ  
大分県農林水産研究指導センター  
大分県西部振興局



## 目 次

はじめに .....	- 6 -
(1) 会社の概要 .....	- 6 -
(2) 会社としての基本的な理念と各種認証 .....	- 7 -
(3) GLOBAL G.A.P 認証取得 (平成 29 年～) .....	- 7 -
G・A・P (ギャップ) とは .....	- 7 -
(4) J-クレジット制度 登録認証 .....	- 8 -
J-クレジット制度とは .....	- 8 -
(5) パプリカについて .....	- 8 -
1 事前対応 .....	- 10 -
(1) 周年出荷体系の作型と注意点 .....	- 10 -
(2) 年間作業計画表および雇用計画表 .....	- 10 -
(3) パプリカの生理生態 .....	- 11 -
(4) 品種の確定と確保、品種特性一覧 .....	- 12 -
(5) 年間を通じた労務管理 .....	- 15 -
①年間計画 .....	- 15 -
②月間計画 .....	- 15 -
③日計画 .....	- 16 -
2 栽培・作業のポイント .....	- 18 -
(1) 栽培のながれ .....	- 18 -
①事前準備 .....	- 18 -
②浸漬処理 .....	- 18 -
③播種 .....	- 19 -
④発芽処理 .....	- 19 -
⑤移植 .....	- 20 -
⑥スペーシング .....	- 21 -
⑦培地の準備 .....	- 21 -
⑧定植 .....	- 21 -

⑨摘果・摘葉	- 22 -
⑩誘引	- 22 -
⑪収穫	- 23 -
⑫コンテナの色分け	- 23 -
(2) 養液管理	- 24 -
①単肥配合と原水について	- 24 -
(ア) 単肥配合の目的について	- 24 -
(イ) 原水について	- 24 -
(ウ) 単肥配合の注意点	- 24 -
②実際の処方箋と EC 管理について	- 24 -
③養液分析後の処方	- 25 -
(3) 収穫果実の着色基準	- 25 -
(4) 収穫後の流れ	- 25 -
①選果	- 26 -
(5) 作替えの流れ	- 26 -
①ドリッパーの取り外し	- 26 -
②クリップの取り外し	- 27 -
③枝を切る	- 27 -
④茎枝引き下ろし	- 28 -
⑤茎枝出し&搬出	- 28 -
⑥ロックウールキューブの切り離し&搬出	- 28 -
⑦ドリッパーの殺菌、床清掃	- 29 -
⑧誘引紐の調整	- 29 -
(6) ハウス周辺管理	- 29 -
(培地の残渣について)	- 30 -
3 GLOBAL G. A. P取り組み事例	- 31 -
(1) 改善例	- 31 -
(2) 汚染リスク対策	- 31 -

(3) 労働安全対策.....	- 32 -
4 統合環境制御管理.....	- 33 -
(1) 各制御状況.....	- 33 -
(天井塗布剤について) .....	- 34 -
(2) 温度管理.....	- 35 -
(3) 飽差と湿度管理.....	- 36 -
(4) 光環境：光飽和点と光補償点.....	- 36 -
(5) 風と炭酸ガス (CO <sub>2</sub> ) .....	- 38 -
(6) 生育状況の確認.....	- 39 -
①生育調査の目的.....	- 39 -
②生育調査項目.....	- 40 -
③調査項目の測定方法.....	- 40 -
(7) 生育に応じた環境制御技術（栄養生長と生殖生長のコントロール） ....	- 41 -
(8) スラブスケール（培地重量計）を活用した養液管理.....	- 43 -
5 病虫害管理.....	- 45 -
(1) 害虫（天敵利用技術含む）.....	- 45 -
①アザミウマ類.....	- 45 -
②アブラムシ類.....	- 46 -
③ハダニ類.....	- 46 -
④夜蛾（ヨトウムシ、タバコガ類） .....	- 47 -
⑤キノコバエ .....	- 48 -
⑥コナジラミ類.....	- 49 -
(2) 病害.....	- 49 -
①うどんこ病 .....	- 49 -
②灰色かび病 .....	- 50 -
(3) 生理障害.....	- 51 -
①尻腐果 .....	- 51 -
②日焼け果.....	- 51 -

③石果.....	- 51 -
④ひび果.....	- 52 -
⑤原因不明（葉の凹凸）.....	- 52 -
6. 参考データ.....	- 53 -
(1) 国内外のパプリカの流通と生産状況.....	- 53 -
1) 国内外のパプリカ産地.....	- 53 -
2) 日本のパプリカの輸入量と消費量.....	- 53 -
3) パプリカの輸入状況.....	- 53 -
4) 販売の方法.....	- 54 -
(2) 参考資料：パプリカの成分表.....	- 55 -
(3) 農薬一覧表.....	- 56 -

## はじめに

今後、国内の施設園芸を推進・展開するために、大分県での次世代施設園芸拠点（パプリカ）で得られた栽培・作業管理を中心にノウハウを整理し、分かりやすく写真・図解で説明して、今後、同様な施設園芸団地に取り組もうとする事業者（生産者）および現場の管理者、大規模施設園芸の導入や運営に対して指導・助言を行う行政・普及指導機関、さらには、大規模施設園芸・植物工場の経営に関心のある方々の参考となるよう、本書を作成した。

但し、栽培品目はパプリカで、大分県での準高冷地（標高約700m）と地熱を活かした「2作型の周年栽培」での実践事例として作成しており、気候条件や作型がそのまま適用できない地域も多いことと思われるが、参考になる部分があれば幸いである。

### （1）会社の概要



<b>会社名</b>	株式会社タカヒコアグロビジネス	<b>G.A.P</b>	GLOBALG.A.P
<b>標高</b>	約700m	<b>登録</b>	J-クレジット制度
<b>栽培品目</b>	パプリカ等	<b>従業員</b>	約40名(社員・パート含む)
<b>施設面積</b>	29,108㎡		
(内訳)	栽培面積24,192㎡	育苗面積3,226㎡	出荷調整施設 1,690㎡

## (2) 会社としての基本的な理念と各種認証

- 【理念】 ・人を育み、大切に思い、お互いに高め合う風土を基盤とする。
- 【心構え】 ・仕事を通じて自分を磨こう。
- ・明るく、楽しく、そしてプロとしての自覚を持とう。
  - ・マイナスの言葉を口にせず、言葉の重みを理解しよう。
  - ・家族や大切な人に誇れる仕事をしよう。
  - ・あたり前のこと、決めたことを徹底してやり切ろう。
- 【誓い】 ・仕事を通じて幸せを実感できる職場を目指し、従業員全員が「社会への貢献」や「自身の仕事」を誇れるように、常に感謝の気持ちを持ち、更に一歩上を目指して邁進していく事を誓う。

## (3) GLOBAL G. A. P認証取得（平成29年～）

GLOBAL G. A. Pを取得する過程で、作業の指示内容、指揮命令系統、組織が明確となり、栽培管理の効率化、危機管理体制の構築等を通じ経営にプラスに働いている。

GLOBAL G. A. Pを活用した作業改善事例、としては、「3. GLOBAL G. A. P取り組み事例(1)改善例」を参考にさせていただきたい。

### G・A・P（ギャップ）とは

GOOD（適正な）、AGRICULTURAL（農業の）PRACTICES（実践）のことである。

GLOBAL G. A. P（グローバルギャップ）認証は、適正な農業を実践していることを証明する国際基準の仕組みである。世界120か国以上で普及し、事実上の国際基準となっている。欧米の大手小売と取引する際にはGLOBAL G. A. Pの取得が最低条件となる。近年では、日本の小売でもGLOBAL G. A. Pなどの国際認証を取得した生産者からの仕入れを優先している事例もある。

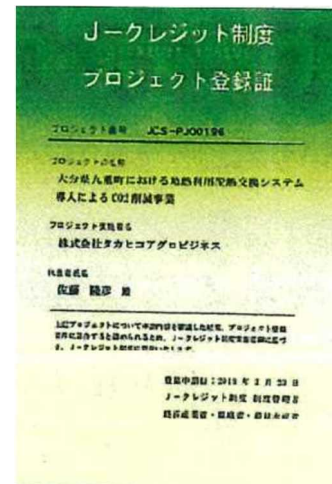
GLOBAL G. A. P認証は、食品安全、労働環境、環境保全及び持続可能な農業のための仕組みを認証するもので、企業の信頼性向上や、従業員の意識改革に貢献する。

（参考）GLOBAL G. A. Pは、全国で約700件、大分県では8件で認証を取得している（令和元年11月現在）



#### (4) J-クレジット制度 登録認証

「温泉熱利用型の農業用熱交換システム」を導入したことで、当ファームは稼働当初から化石燃料（重油）型ボイラーを一切使用せず、CO<sub>2</sub>排出のない環境に優しい農業生産を実現している。



#### J-クレジット制度とは

J-クレジット制度とは、省エネルギー機器の導入や森林経営などの取組による、CO<sub>2</sub>などの温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度である。

国内クレジット制度とオフセット・クレジット（J-VER）制度が発展的に統合した制度で、国により運営されている。

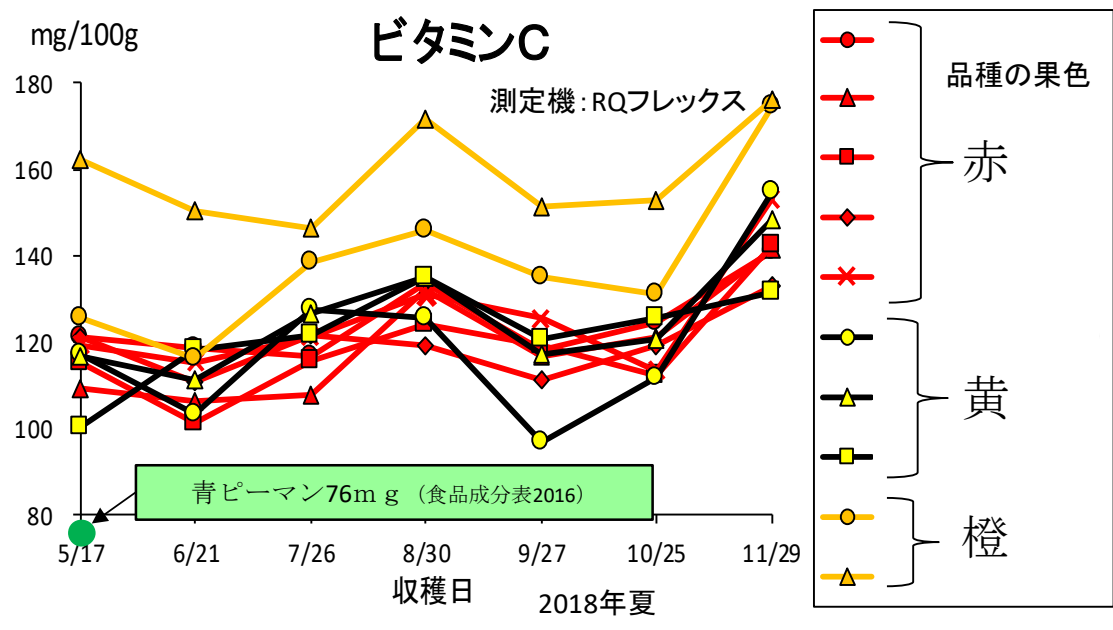
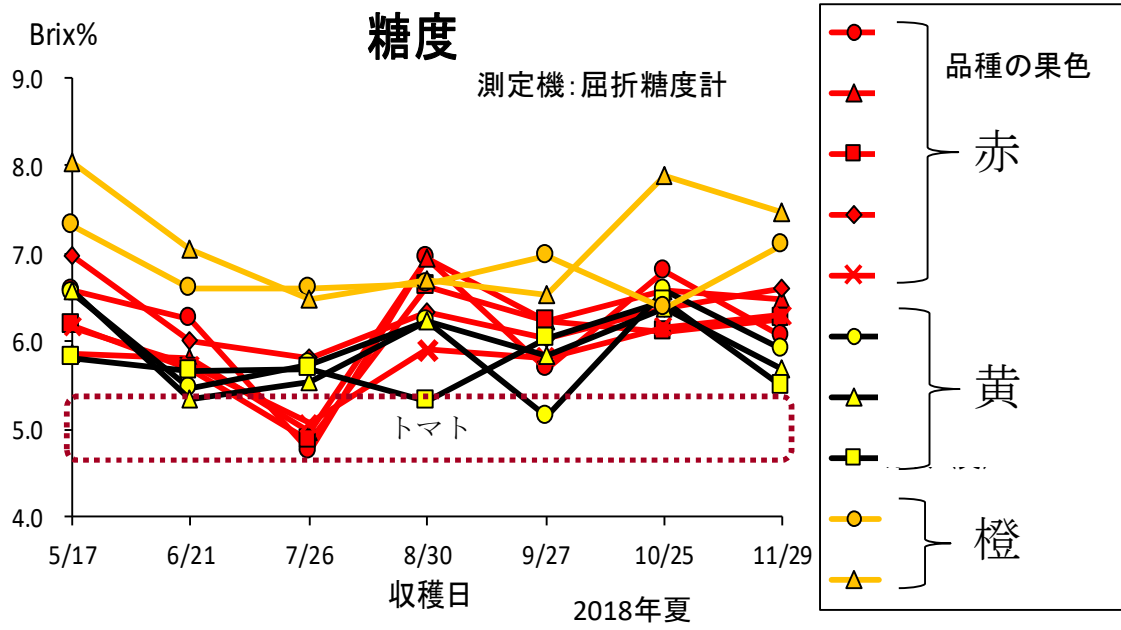
クレジットを創出することで、ランニングコスト削減・クレジットの売却・地球温暖化対策に取り組んでいることのPR・社内の意識改革等の効果が期待できる。

#### (5) パプリカについて

栽培品目としてパプリカを選択した理由は、「栄養・食味にすぐれており、今後消費増が見込めること」、「国産比率が2割以下で、生産拡大しても他生産者への経営に影響が少ないこと」である。

実際に、時期別・品種別に糖度を調査した結果、慣行栽培のトマトより高かった。また、ビタミンCも調査した結果、レモン果汁よりも含有量が多いと言われる慣行栽培の青ピーマンと比較しても、パプリカはさらに多く含まれていることが明らかになった。





# 1 事前対応

## (1) 周年出荷体系の作型と注意点

大規模経営体には**年間の安定した労働力確保**が重要となる。そのためには周年栽培による**年間安定した雇用体型**の構築が必要である。さらに、周年栽培を行うことで**年間を通じた生産物の販売**が可能となり、販売先との信頼関係を高めることもできる。このように周年出荷体系を構築することが経営上重要である。

当拠点では温度管理を2つの棟で分けて管理できるため、具体的な周年出荷体系のポイントは、標高約700mの準高冷地帯を活かした**夏秋型（4～12月収穫：1.2ha）**と、温泉熱を利用した**冬春型（11～7月収穫：1.2ha）**の2作型を組合せることにある。栽培スタートから2年間作型を検討して、平成30年度から現在の夏秋型と冬春型の形に定まった。

この組み合わせでは、2作型が重なり、気候が良く生育が進む5、6月に出荷量が選果量を上回る問題もあったが、作業・販売関連の見直し等を行い、令和元年にはその問題もクリアしている。

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2 度 8 年	棟 西					×	定植		収穫				
	棟 東								×				
2 度 9 年	棟 西	収穫				×	定植		収穫				
	棟 東	収穫								×	収穫		
3 0 年 度	西 棟		×	夏秋型									
	東 棟	冬春型									×	収穫	

## (2) 年間作業計画表および雇用計画表

主な作業は播種、育苗、枝の調整（誘引、摘枝等）、収穫、出荷調整、作替、農薬散布であるが、年間作型表をもとにした月別作業内容から作業量をみると、次表のようになる。

「5～8月」は、2作型の収穫時期が重なること、気候的にも生育が良好となり収穫・わき芽取り・誘引作業等の作業も増加することにより、年間を通して一番作業時間が多くなる。この時期に対応が遅れると「収穫物の廃棄」「誘引遅れによる枝折れ」などによる収量の低下に繋がる。このため、労働力の確保、管理作業の効率化等の作業遅れ回避の対応が重要である。

「11～12月」は2作型の収穫時期が重なるため、作業量が多くなる。しかし、気温や日射量の低下に伴い生育ペースも落ちているので「5～8月」ほどではない。

また、「1月と8月」は作替えが発生するが、迅速な作替えを行うことで、栽培期間が延び収量向上に繋がる。このため、この時期は短期・集中的な雇用の確保が必要となる。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
西棟作業	作替	定植調整	調整	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷
西棟作業量	☆	○	○	○	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎
東棟作業	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷	作替	作替 定植	調整	調整 収穫出荷	調整 収穫出荷
東棟作業量	○	○	○	○	◎	◎	◎	☆	○	○	◎	○
全体作業量	☆	○	○	○	◎	◎	◎	☆	○	○	◎	◎

○：普通 ◎：多い ☆：かなり多い

### (3) パプリカの生理生態

- ・花芽分化は栄養支配型に属し、発育が旺盛であれば花芽分化も促進される。
- ・日中温度が27～28℃で、夜温は夜温20℃前後で良質の花芽が形成される。  
(しかし、一番花までの葉数が増加することで開花が遅れる。)
- ・結実・果実肥大適温は25℃で適地温は24℃前後。**30℃以上の高温で落蕾・落花が多くなる。**
- ・35℃以上では花粉はほとんどみられず、発芽能力もなくなる。
- ・培地水分の多い方が良質な花芽が形成され、開花結実が良好となる。
- ・多窒素で花数は多くなる。カリは特に関与しないが、果実肥大には大きく影響する。
- ・リン酸は生育初期に吸収されないと生育不良を招き、花芽形成や発育が阻害される。
- ・開花から収穫までの日数は、夏期50～60日、春・秋期60～70日、冬期70～90日程度である。
- ・1株3本仕立てで、**主枝採り**が基本である。  
側枝に着果させると、その上の節の着果数減少や収量・収穫のバラツキの要因となる。栄養生長に傾いたときには、側枝に1果着果させ、生殖生長側にする事例もあるが、大分県拠点では基本的に側枝には着果させていない。
- ・パプリカの場合、一定程度着果するとその着果負担の影響で生長点の伸長量が鈍り、花が自然落下するが、果実を収穫して着果負担を減らすと再度伸長を始め開花・着果する。この一連の流れをフラッシュという。このように、栄養生長と生殖生長を繰り返す。

返すのが特徴だが、パプリカは着果している期間が特に長いため、収穫の山谷が大きくなる。この山谷を小さくすることが、作業や出荷の安定に繋がる。そのためには環境制御や栽培管理を通じて**栄養生長と生殖生長とのバランス**を保つことが重要である。

#### (4) 品種の確定と確保、品種特性一覧

パプリカは、赤、黄、橙、緑、白、黒、紫、茶など果色別に多くあるが、**一般的に栽培されているのは主に「赤、黄、橙」の3種類である。**

通常の大果系の品種は、外国の種苗会社を中心に国内品種も試験したが、現時点ではエンザ社とライクズワーン社（両者ともオランダ）の品種で占めている。

また、販売上最低3色の果実が必要で、これらの品種を同一ハウスで栽培するため、個別の品種の特性に応じた管理が難しくなる。このこともあり、栽培する品種は比較検討することが重要である。

また、果色別に、2品種以上を栽培するのが望ましい。2品種以上を導入するのは、毎年気候が異なるので、品種による気候変動への反応の違いを確認する一方で、リスク分散の意味もある。

**パプリカの色の割合は、赤：黄：橙＝5：4：1程度**とするのが、市場ニーズの面からも望ましい。パプリカは品種一覧表にあるように、品種も多く、各メーカーから毎年のように新品種が発表されるので、全体の1割程度で新品種の試験栽培を行い、地域に適した品種を取捨選択により選定していくことが重要である。

なお、品種選定で重要なのは、①1果重、②着果率、③節間長、④障害果（尻腐、焼け果等）の発生等である。これらを季節別に調べ、夏秋型か冬春型のどちらに向くのかの確認し、需要（販売）先に合った1果重・果形等を確認して選定することが重要である。また、ゴールデンウィーク後から夏期については、店頭に何日置けるかの日持ち性の確認も必要である。

他方、**今の栽培品種は、1果200g前後の大玉系が主流**だが、日本の食卓ではやや大きすぎるくらいがあるため、今後150g前後の中玉系などの需要が増えることが予想される。



パブリカの  
品種特性  
一覧表

問い合わせ先	エンザ社	有限会社ベストクローブ	〒875-0342 大分県白杵市野津町落石1762 TEL0974-32-3226 FAX0974-32-3223
	ライク・ズワーン社	高田種苗株式会社	〒531-0041 大阪市北区天神橋8丁目3番10号 TEL06-6353-0551 FAX06-6357-1938
	横浜植木株式会社		(本社)〒232-8587 横浜南区唐沢15番地 TEL045-262-7400 FAX045-231-3968 (九州営業所)〒830-0053 福岡県久留米市藤山町1566番地52 TEL0942-27-6616 FAX0942-27-6617

果色	品種名	種苗会社	果実サイズ		病害抵抗・耐病性等			草丈	草勢	収量 (t/ha)	特性等 早生性：早い ナガノ・サッポロ>ネスビット・ケシー>ファブリス・ファルコ	
			カタログ記載値	抵抗性	耐病性	うどんこ病						
赤	シロッコ	Scirocco	エンザ	L-M	180~200g	Tm:0-3			中		着果性優れ、開放的な草姿。ブロッカー果形。栄養成長ぎみの管理必要。	
	ナガノ	Nagano	RZ	L	180~200g	Tm:0-2		強い	コンパクト	中	草勢は中程度、草丈は比較的小さいがややすっきりとした草姿となる。サッポロと同様に早生性の高い品種。果形はサッポロより美しいブロッカータイプとなるが、やや大きめのサイズとなる。サッポロと同様に果実の色上がりが非常に早く、若干朱色がかった後に鮮やかな赤色となる。収量レベルは赤色パブリカ品種の中でトップクラス。日本の赤色パブリカの主要品種。	
	サッポロ	Sapporo	RZ	L~M	170~190g	Tm:0-2			やや高	強	草勢は強く、非常に早生性の高い品種。節間は伸び、やや草丈は高くなる。果形はやや尻すばみとなるが良く揃う。果実の色上がりが非常に早く、若干朱色がかった赤色から鮮やかな赤色となる。収量レベルは赤色パブリカ品種の中でトップクラス。その早生性、収量性から高く評価されている品種。ナガノより草勢が強い。	
	アルテガ	Artega	エンザ	M 75~80mm	150~180g	Tm:0-2			高	強	夏作ではM~Sサイズ、冬作ではL~Mサイズに玉揃いする。草勢強く色上がりが早いため、極めて多収となる。着果性がよいため、夏場の小玉防止には、摘果や十分な灌水、低温管理がおすすめ。高温期の果実の障害が極めて少なく、夏場の果実品質は強い。早生で回転速い。冬場は日射量と温度が十分であれば果形が乱れない。	
	マルドナド	Maldonado	エンザ	L~M 85mm	180g	Tm:0-3			高	強	32.5kg/m <sup>2</sup>	果実L~Mサイズ。草勢強く、収量は世界最高クラス。日射量の多い地域で好成绩を出しやすい。草丈が高いため、3本仕立にして、高幹高温室での長期採りや、一般温室での短期採りにお奨め。生殖成長ぎみの管理必要。
	マラネロ	Maranello	エンザ	L 85~90mm	190~220g	Tm:0-2			低	強	32kg/m <sup>2</sup>	果実はLサイズで、世界最高クラスの収量。オランダで栽培される赤色品種のなかで長年に亘りトップシェアを誇る。着果性がよく、色上がりが早い。採光性と作業性のよいすっきりとしたオープンな草姿で、収穫作業が早い。草丈は低い。果実は硬め。温度高めで生殖成長ぎみの管理必要。
	マベラ	Mavera	エンザ	L-M 85mm	180~200g	Tm:0-2	TSWV		低	強		果実L~Mサイズ。草丈が低い。色上がりが早く、収量は世界最高クラス。生殖ぎみで着果しやすい。低温期も高温期も果形の乱れは少なく、玉揃い優れる。果実の持ちが良く、果肉にスティップ症(カルシウム障害)の黒ずみ斑が出にくい。夏場に小玉になりにくい。
	ケシー	Keessie	RZ	L	180~210g	Tm:0-3			中	やや強		ナガノの改良品種。高温期の果実サイズの落ち込みが比較的小さい。草勢は中程度、草丈はコンパクト。ナガノと同様に果実の色上がりは早く、早生性の高い品種。果形、果色ともに美しく、果実の品質が非常に高い。収量性もナガノと同等かそれ以上。
	ファブリス	Fabris	RZ	L	180~200g	Tm:0-3	TSWV	強い	やや高	強		赤色パブリカの最新品種。収量性が高く果実品質も高い品種。ややナガノ、サッポロよりは遅いが早生品種。草勢はかなり強く、草丈はナガノより高い(30~40cm程度)。長期栽培に向く。
	UN-506R		横浜植木		180~200g	PMMoV-L3				強		色抜けが良く、鮮やかな赤色になる。未熟果の色はライムグリーン。樹勢が強く、木パテしにくい。ひび割れが少なく秀品率が高い。
	ダボス	Davos	RZ	L	190~210g	Tm:0-2			やや高	強		草勢は強く、ナガノ、サッポロと同様に早生性の高い品種。ややすっきりとした草姿となる。果形はナガノよりやや丸みを帯びた美しいブロッカータイプとなる。サッポロと同様に果実の色上がりが非常に早く、若干朱色がかった後に鮮やかな赤色となる。収量レベルは赤色パブリカ品種の中でトップクラス。サッポロ、ナガノの改良品種、より果形が美しく、草勢は両品種の中間、果実サイズは両品種より大きい。
	ファルコ	Falko	RZ	L~M	170~190g	Tm:0-3	TSWV	強い	コンパクト	強		赤色パブリカの新品種。非常に収量性が高く果実品質も高い品種。果実サイズはナガノと同等か少し小さく、丸みを帯びた美しい果形となる。草勢はかなり強く、やや葉が茂る。ややナガノ、サッポロよりは遅いが早生品種。収量レベルはナガノ、サッポロと同等かそれ以上。
	ネスビット	Nesbitt	RZ	L	190~210g	Tm:0-3			中	強		赤色パブリカの新品種。収量性が高く果実品質も高い品種。ややナガノ、サッポロよりは遅いが早生品種。草勢はかなり強く、草丈は比較的小さい。病害抵抗性・耐性が幅広い。
	コダイラ (35-1178 RZ)	Kodaira	RZ	L~M	170~190g	Tm:0-3	PVY	強い	ある程度高	強		日本、韓国、イギリス向けの比較的小さい果実を着ける赤色パブリカ品種。平均果重は170~190g(ナガノより若干小さい)。果形はキレイなブロッカー(獅子型)タイプで、鮮やかな赤色果実となる。草姿はスッキリとしていて、草丈はある程度高い。

果色	品種名 種苗会社			果実サイズ		病害抵抗・耐病性等			草丈	草勢	収量 (行ンダ)	特性等	
	RZ:ライク・ズワーン社			カタログ記載値		抵抗性	耐病性	うどんこ病					
黄	ポランテ	Volante	エンザ	L-M 85mm	180~ 200g	Tm:0-3				低		果実L-Mサイズ。真冬の色上がり早く生産の回転が早い。冬越し作型にお奨め。レモン色でずしりと重い果実は、日持ち性に優れ、高品質で玉揃いが良い。低温期にも果形の乱れは少ない。 着果性優れ、果実硬い。高めの温度管理必要。	
	コレッティ	Coletti	エンザ	M 80mm	160~ 180g	Tm:0-3				低	中	果実Mサイズ。冬越し作型では、生産の回転が早く、収穫期間を通じて生産が安定。生殖成長気味で着果性良い。採光性と作業性に優れたすっきりとしたオープンな草姿。夏越し作型では、果尻からのアザミウマ潜入を防ぐ害虫管理が必要。 栄養成長ぎみの管理必要。	
	カイト	Kaite	エンザ	L~M 85mm	170~ 190g	Tm:0-3				高	強	果実はL-Mサイズによく揃い秀品率が高い。世界屈指の多収で玉数が採れる。着果性は良い。草丈は高いため、3本仕立にして、高軒高温室での長期採りや一般温室での短期採りにお奨め。真冬は色上がり遅いため、光を最大限に採り入れ、収穫前後の果実は高めの温度で管理して着色を助けると良い。夏越し作型には特にお奨めの品種。	
	ボリダーノ	Validano	エンザ	L 85- 90mm	180~ 200g	Tm:0-3				中程 度	強	極めて多収。夏場も小玉になりにくく、果形が乱れない。着果性良い。管理作業が少ない草姿。	
	オールラウンダー	Allrounder	RZ	L	190~ 220g	Tm:0- 3				やや 高	中	黄色パブリカの最新品種。収量性はRZ社のパブリカ品種の中でトップレベル。草勢は中程度。草丈は高くスッキリとした草姿。やや果形が乱れる傾向はある。アントシアニンはほとんど発生しない。その収量性の高さから、オランダ国内では栽培が拡大。	
	ジョリット	Jorrit	RZ	L~M	170~ 200g	Tm:0-3				高	強	黄色パブリカの新品種。果実品質、収量性ともに非常に高い品種。草勢は強く、草姿はオープンタイプで草丈はやや高くなる。果実サイズはややステイヤーより小さく、アントシアニンの発生はほとんど無い。果形は美しいブロッカータイプで、食味も良い。やや高い夜温を必要とするので、夏秋栽培により向く。	
	UN-502Y		横浜植 木		200g	PMMoV- L3 TSWV					強		1果重200gほどで大玉。色は鮮やかな黄色。未熟果の色は緑。樹勢は強く旺盛。ひび割れが少ない。
	ステイヤー	Stayer	RZ	L	190~ 220g	Tm:0-2				中	中	収量性の非常に高い品種。草勢は中程度、草姿はオープンタイプで草丈もある程度高い。果形は美しいブロッカータイプ。その収量性の高さからオランダ、韓国で多く栽培されている。低温条件下でアントシアニンが発生し易いことから、主に夏秋栽培で使われている。	
	スベン	Sven	RZ	L	190~ 210g	Tm:0-2	TSWV			コン パクト	強	早生性に優れ、収量性も高い品種。草勢は強く、やや栄養成長に偏る。草姿は比較的コンパクトでパイプハウスでの栽培にも向く。耐暑性に優れていて、高温条件下においても安定して着果。果形は美しいブロッカータイプ、果色も良い。	
	ヘルシンキ	Helsinki	RZ	L	180~ 200g	Tm:0-2					中	強	着果性に優れた高収量性品種。草勢は強いが草丈は中程度。果色はオレンジがからない鮮やかな黄色で、果形も美しいブロッカータイプ。収穫前半と後半で果形の変化がほとんどない。他の黄色品種と比較してBrixで平均1度近く糖度が高い。比較的低温、低日照条件下での栽培に耐える。側枝の発生が弱く、整枝作業を軽減。
橙	オランダ ディーノ	Orandino	エンザ	L-M 80 ~85mm	190~ 200g	Tm:0-3				高		L-Mサイズで、オレンジ品種のなかでは最も多収。着果性がよく、芯止まりしないため生産の波が穏やか。つくりやすい。果実はブロッカーで玉揃いが良く硬い。生殖成長ぎみの管理必要。	
	オービット	Orbit	エンザ	L 85~90 mm	190~ 220g	Tm:0-3				高	強	29.5kg/ ㎡	多収。オープンな草姿。生殖成長ぎみの管理にすることで、果実サイズと果形が揃う。
	E20B.0060		エンザ	L-M 80 ~85mm	180~ 200g	Tm:0-3				低		草丈が低いオレンジ品種。果実はL-Mサイズでオランダディーノよりもわずかに小さく、玉揃いが良い。着果性良い。ブロッカーな果形によく揃い、果実硬い。栄養成長ぎみの管理必要。	
	アランシア	Arancia	RZ	L	190~ 210g	Tm:0-3	TSWV			中	強	オレンジ色パブリカの最新品種。やや縦長だが、果形が非常に美しく、果色も鮮やか。早生性があり、ある程度収量性も高い。ある程度耐暑性があり、高温着果性に優れている。ブギーより収量も出る。	
	ブギー	Boogie	RZ	L~M	170~ 190g	Tm:0-2				中	強	世界各国で長く使われているオレンジ色品種。草勢は強いが、草丈は中程度。3~4本仕立にて比較的向く。着果良好、高収量性品種。果形が美しく、棚持ちに優れる。比較的耐暑性、耐寒性に優れている。	
	UN-503D		横浜植 木		180g	PMMoV- L3				比較 的お とな しい		色は鮮やかなオレンジ色。未熟果の色は濃い緑。果実の玉揃いが良い。樹勢は比較的小となし。	
	ジャックミ ラー (35-1177 RZ)	Jack Miller	RZ	L	190~ 220g	Tm:0-3				やや 高	中	中玉/大玉サイズのオレンジ色パブリカ品種。草勢はおとなしめで、草姿はスッキリし、草丈はやや高い(7054と同等程度)。収穫が安定し、収穫期を通して果重が安定している。色上がりも早く均一である。非常に収量性が高い。	

Tm:0: タバコモザイクウイルス、トマトモザイクウイルス

Tm:0-2: タバコモザイクウイルス、トマトモザイクウイルス、トウガラシマイルドモットルウイルス (レース2)

Tm:0-3: タバコモザイクウイルス、トマトモザイクウイルス、トウガラシマイルドモットルウイルス (レース2, 3)

PVY: ジャガイモYウイルス、TSWV: 黄化えそ病 L: うどんこ病

### (5) 年間を通じた労務管理

労務管理計画を立てるにあたり、まずは作業内容毎でどのくらいが標準的な時間なのかを把握する必要がある。そのためには、**作業毎の労働時間を記録し、面積あたりの作業時間を把握する**ことが重要となる。



大分拠点における組織体制（H31：現在）

他方で、パート等作業員が管理作業に習熟することにより作業効率は改善していく。このため、最小限の人数で効率的に作業が行われるように、適宜作業計画やシフトの調整を行う必要がある。この作業の把握や計画の策定を省力化するためには、特に大規模施設ではICTを活用したデータ管理が有効で、PDCAサイクルを回し、効率的・継続的に改善していくことが必要である。

#### ①年間計画

会社の経営目標、収量目標を立てて、それに向けた安定的な生産ができるような作型、栽培計画を確定させて、年間の大まかな作業内容を整理する。

周年雇用を確保するためにも、時期によって作業内容の山谷が発生しないような計画を立てる。

#### ②月間計画

年間計画をもとに月別の作業内容を具体的に整理する。また、年間の経営目標、収量目標を達成するために必要な月別の目標値も設定する。作業時間が把握できていれば、作業内容に必要な作業人数の計画も大まかに立てることができるため、シフト決め等に活用することができる。

なお、パート作業員も週5日のフルタイムの場合と、週2日、3日勤務の場合があるの

で、大分拠点では、前月の第3週に本人の希望を聞き取り、農場長が翌月のシフトを作成している。

### ③日計画

大分拠点では、朝礼時に一日の作業計画の説明と併せて、ホワイトボードを活用して、エリア担当を明確化し、作業内容について大まかな指示を出している。それぞれのエリアには**パートリーダーを設置**し、細かな作業指示、栽培管理の進捗状況の把握を行っている。

個人毎で作業時間の記録は紙ベースで行っており、それをデータ化することで、個別の作業スピードの把握を行っている。他の拠点ではICT技術を活用した作業時間の把握を行っているところもある。これらのデータは、作業計画の基礎として、シフト再編に活用することができる。

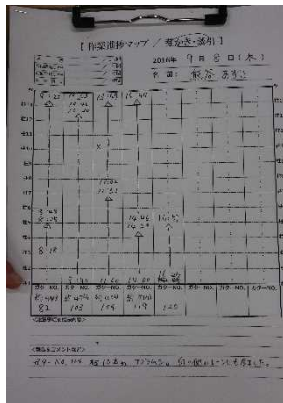




朝礼における一日の作業指示



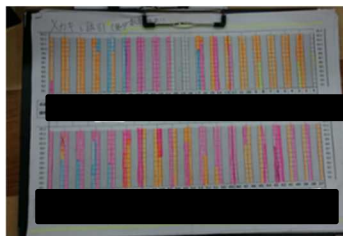
ホワイトボードを活用したエリア指示



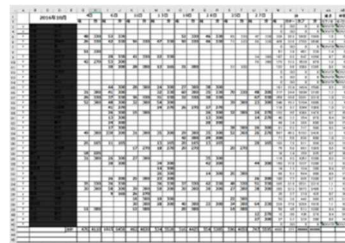
個別作業時間の把握（紙ベース）



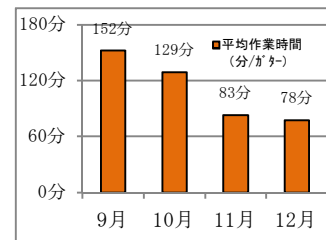
個別作業時間の把握（ICT／他拠点）



個人の記録



作業情報の収集



作業時間の把握

## 2 栽培・作業のポイント

### (1) 栽培のながれ

#### ①事前準備

発砲スチロール製のプラグトレイに育苗用培土を詰める。



#### ②浸漬処理

培土を詰めたプラグトレイに水を浸漬し、培土に十分に水分を含ませる。



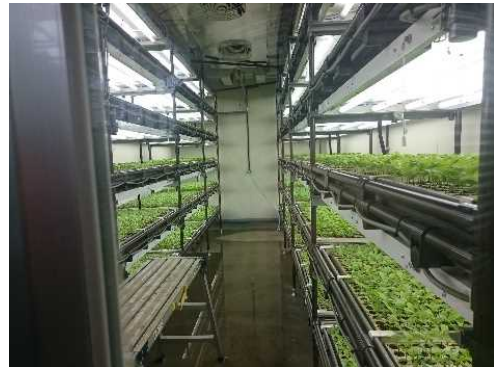
### ③播種

割り箸等を用いてセルトレイ 1 穴あたり 1 粒を播種して軽く覆土する。



### ④発芽処理

播種したプラグトレイを発芽室内にて発芽から約 2 週間生育。  
温度25℃、湿度90%、炭酸ガス500ppm～



### 苗テラスの育苗管理

用途： パプリカ自根、直播定植用  
 播種後日数： 21日  
 葉期： 4葉期  
 セルトレイ： 200穴  
 培地： ナ・テラ（MKVドリーム）

播種後日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
セルトレイ 72穴																							
	発芽室						苗テラス																
設定気温	27℃一定						明期25℃/暗期19℃																
明暗時間	暗黒						明期16時間/暗期8時間																
炭酸ガス濃度	1000ppm																						
養液EC	1.8dS/m																						
灌水スケジュール				○	○			○				○				○			○	○	○	○	
							2日おき灌水						1日おき灌水						毎日灌水				
セルトレイ 128穴																							
	発芽室						苗テラス																
設定気温	27℃一定						明期25℃/暗期19℃																
明暗時間	暗黒						明期16時間/暗期8時間																
炭酸ガス濃度	1000ppm																						
養液EC	1.8dS/m																						
灌水スケジュール				○	○			○				○				○	○	○	○	○	○	○	
							1日おき灌水						毎日灌水										

### ⑤移植

発芽したプラグ苗をロックウールに仮植し、育苗室にて大苗（30～40cm）に育苗する。温度 21℃、EC 2.3mS/cm。〔作業時間：のべ20人／3日〕



## ⑥スペーシング

葉が重なり出す頃に、風通しと採光をよくするため間隔を広げる（1回）。  
〔作業時間：のべ8人／1日〕



## ⑦培地の準備

培地を設置し、新しい袋で穴が開いていない場合は、定植間隔に四角い穴をカッターで開ける。また、かん水用のドリッパーを培地に挿してかん水する。



## ⑧定植

苗を育苗室から栽培室に移動させ、培地のカットした穴に苗を設置する。



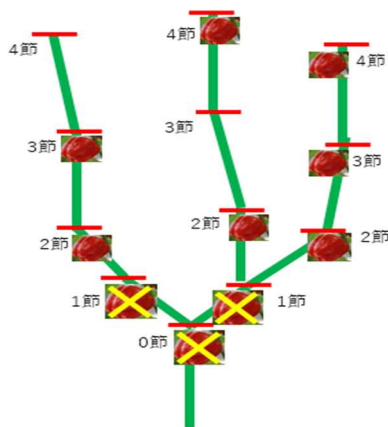
### ⑨摘果・摘葉

着果負担を軽減させるため0～1節はすべて摘果（下記図）。実は主枝成りで、生育初期の側枝は除去するが、一定以上大きくなれば側枝の葉を1枚残しとする。



最初に蕾が付く位置を0節とし、枝分かれた次の節から1節と数える。

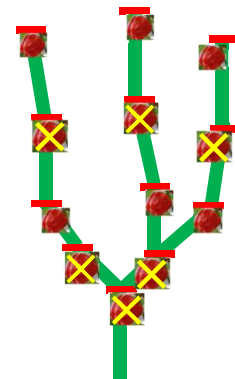
0節



摘果のイメージ図

2節目以降は樹勢をみて適宜摘果

複雑な摘果を試したところ、作業性が悪化したため、2019年夏秋作は作業性を重視した右図摘果方法を検討している。



### ⑩誘引

枝を折らないように注意し、それぞれの枝に早めに誘引紐を巻き付ける。



### <摘枝、誘引のポイント>

- ・生長点から10 c m以内は枝が折れやすいため摘枝（芽かき）も誘引もしない。
- ・側枝が枝分かかれし、5 c m以上になったものを取る。
- ・主枝に着果が確認できるまでは側枝に1つ花を残す。ただし、主枝に着果（果径約3 c m以上）が確認出来たら側枝に残していた花、実を取る（葉は残す）。
- ・誘引は紐と枝に隙間ができないように巻く。
- ・誘引の際に葉、花、実を巻き込まない、ひっくり返さない、潰さないようにする。
- ・摘枝（芽かき）した葉や実は**農場外に持ち出して処分する**。

### ⑪収穫

開花から60～80日前後、作業前にナイフをアルコール消毒して果実を収穫。  
ピーマンとは異なり、二度切りはしない。



コツ！：左手で果実を持ち、主枝と果柄の間の最も太い箇所にナイフを当て、上から半分くらいのところまで切るが、残りはナイフを少し傾けて角度をつけて果実をもぐ。

### ⑫コンテナの色分け

摘葉・摘果したものは黒および黄コンテナ

収穫果実は青コンテナ



異物の混入や基準値を超える残留農薬違反を防ぐために、必ず摘葉・摘果（残渣）用と出荷用コンテナは分ける。

(2) 養液管理

①単肥配合と原水について

(ア) 単肥配合の目的について

目的としては、①肥料コストの削減、②原水に含まれる成分に応じた養液管理、③パブリカ（及び品種）に応じた養液管理、④作型（時期）に応じた養液管理、⑤循環式での養液組成の安定化である。

(イ) 原水について

大分の拠点では基本雨水を利用しているので、pHが高くなる重炭酸（HCO<sub>3</sub>）は高くないが、地下水を利用する場合は、温泉地域なのが高いことが想定される。重炭酸が高い場合はpHが高めに推移するので、重炭酸濃度は100を越えない原水を利用することが望ましい。

もし越える場合は、ダウン剤的に正リン酸（H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>）、硝酸（HNO<sub>3</sub>）を使う。

(ウ) 単肥配合の注意点

単肥の肥料の管理で注意することは、下記のとおりである。

1. 濃度単位を間違えないこと（ppm、me、mM）。
2. 単肥の種類を化学式（別添）や純度等を確認すること（硝酸カルシウムは2種類あるので注意する）。
3. 単肥の単純選択ミスをしな（硫酸カリと硝酸カリ、硫酸マグネシウムと硝酸マグネシウム等）。
4. 混ぜる量タンクを間違えない（A、Bタンク）。
5. 硝酸（HNO<sub>3</sub>）は劇薬なので取り扱い（保管）に注意する。

使用する単肥名	
Aタンク	化学式
硝酸石灰(2水塩)	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ・4H <sub>2</sub> O
塩化カリ	CaCl
アンモニア水	NH <sub>4</sub> OH
硝酸カリ	KNO <sub>3</sub>

Bタンク	分子式
硝酸カリ	KNO <sub>3</sub>
第1リン酸加里	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
硫酸加里	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
硫酸マグネシウム	MgSO <sub>4</sub> ・7H <sub>2</sub> O
硝酸マグネシウム	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ・6H <sub>2</sub> O

微量元素	
DPTA鉄 もしくは DPTA鉄溶液	

硫酸マンガン32%	MnSO <sub>4</sub> ・4H <sub>2</sub> O
硫酸亜鉛23%	ZnSO <sub>4</sub> ・7H <sub>2</sub> O
ホウ酸11.3%	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
硫酸銅	CuSO <sub>4</sub> ・5H <sub>2</sub> O
モリブデン酸ナトリウム	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ・2H <sub>2</sub> O

②実際の処方箋とEC管理について

育種・本圃でのEC管理は下記を基本とする。生育期間中は、培地内EC3.5を安定的に維持するために、3.5を越える場合はかん水量を増やすか給液ECを下げる。3.5を切る場合はかん水量を減らすか給液ECを上げる。

処方箋

時期	N	P	K	Ca	Mg	S
定植前	16.3	4.5	6.9	12.0	3.6	4.2
定植後	15.3	3.6	6.5	7.9	5.7	4.8

(注1) pHは、5.5～6.0の範囲

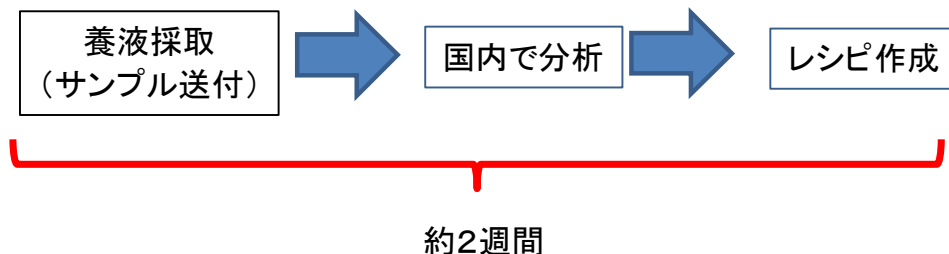
(注2) 高温期(5～10月)は、尻腐症対策で、窒素については、アンモニア態窒素を入れない。



### ③養液分析後の処方

分析は2週間に1回行い、定期的に養液を送って分析する（有料）。

循環式栽培では養液バランスが崩れやすいので、改良処方箋により原液を作成すること。



### (3) 収穫果実の着色基準

**収穫果実の着色は9割着色**とし、季節を問わず完熟状態で収穫する。ただし、夏期は気温が高く、収穫後の着色が早いために、8割程度の着色程度とし、やや薄い緑が残る程度で収穫する。収穫作業前に毎回目合わせを行う。

### (4) 収穫後の流れ



①選果

栽培室から選果室へ移動し、選果機にかける。



<選果基準> (参考値)

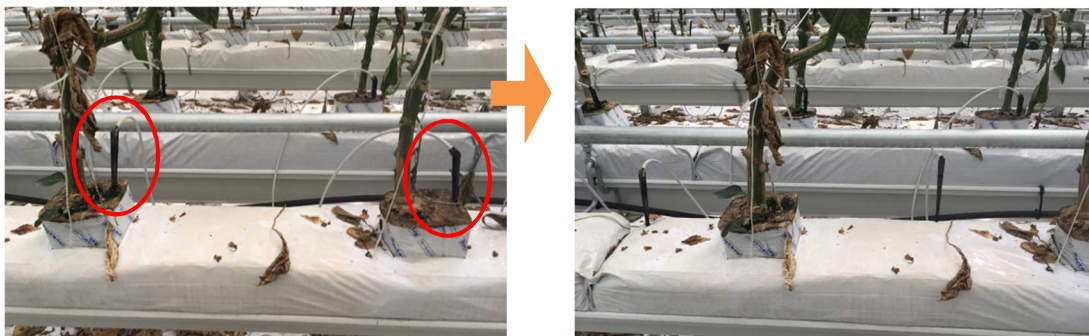
選果サイズ	重量
2S	～90g
S	90～129g
M	130～159g
L	160g～

選果基準は、A品・外品・廃棄品。ただし、細かな出荷基準を設定しすぎると、選果作業に時間を要するので注意すること。

(5) 作替えの流れ (収穫終了後、かん水を止めて葉が乾燥した以降に実施)

①ドリッパーの取り外し

清掃しやすいようにドリッパーを培地の角に刺す。



## ②クリップの取り外し

茎に設置したクリップを取り外す。



## ③枝を切る

葉が枯れてから株元を剪定ばさみで伐採する。



#### ④茎枝引き下ろし

茎枝を折りながら引き下ろしてレールの間に山積みにする



#### ⑤茎枝出し&搬出

レールの間に山積みにした伐採物を軽トラックで搬出する



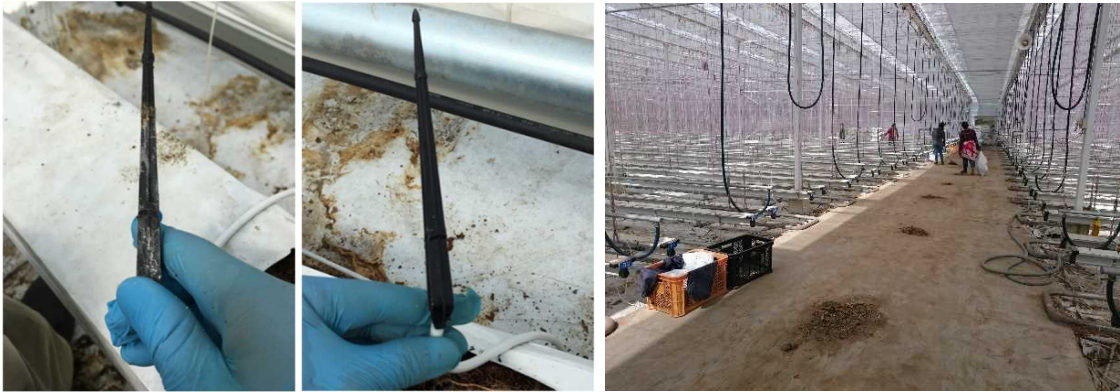
#### ⑥ロックウールキューブの切り離し&搬出

ロックウールキューブを培地から切り離し、茎枝出しと同じ要領で搬出する



### ⑦ドリッパーの殺菌、床清掃

ドリッパーを次亜塩素酸で消毒し拭き取る。床に落ちた枝葉を除去し清掃する。



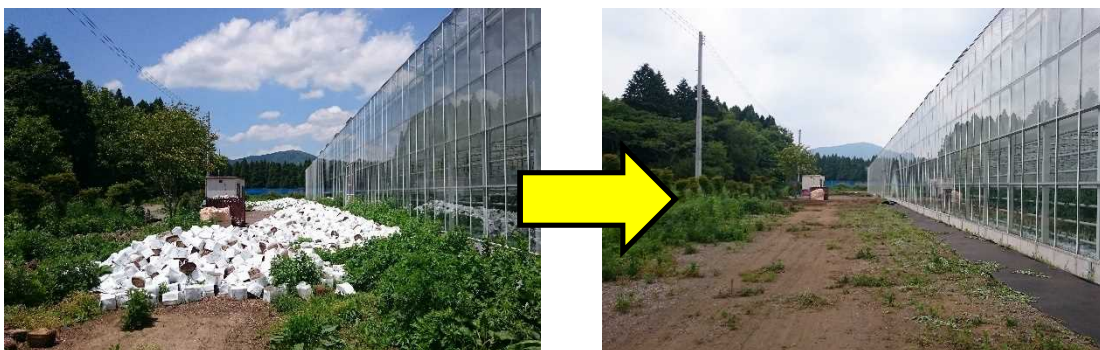
### ⑧誘引紐の調整

誘引作業が始まるまでに、誘引紐の補填、調整を行う。



### (6) ハウス周辺管理

ハウス周辺は害虫の発生源となることを避けるために、廃棄培地や廃棄植物体等を放置せず適切に処理する。また、草刈りを行って周辺部を清潔に維持管理する。



#### (培地の残渣について)

無機培地で主に利用されているロックウールは、養液管理のコントロールがしやすい面から、多くの大規模園芸施設で利用されている。しかし、廃棄時に産業廃棄物として処理する必要があるため、土壌改良材として活用できる有機質培地のヤシガラ等を使用する施設が増加傾向にある。

大分拠点では、ヤシガラ培地を利用しており、2作毎に培地を交換する時には、使用済みのヤシガラ培地は自社露地圃場の土壌改良材として有効活用している。

### 3 GLOBAL G. A. P取り組み事例

大分県拠点では、持続可能で安心・安全な経営を行うことを目指して、平成29年に「GLOBAL-G. A. P認証」を取得した。

具体的には、肥料の整理棚や鍵のかかる農薬保管庫の導入、肥料・農薬の管理の徹底、責任者の明示、適切な病虫害防除、労働安全の徹底等を実施し、施設内の見える化と安全管理の徹底を行った。認証の取得後も継続的に改善を行っており、信頼性の高い企業として安全管理を実践している。



#### (1) 改善例

	在庫管理	農薬管理	果実の品質管理
改善前			
改善後			
			遮光カーテンの設置

#### (2) 汚染リスク対策

外部持ち込みの回避	注意書き	手洗いの徹底
		
ゲスト立ち入り時白衣を着用	ゲスト用	POP設置

(3) 労働安全対策

テープの色分けによる危険度の見える化	人と機械等の出入口の分離
	



## 4 統合環境制御管理

### (1) 各制御状況

○遮光ネット・保温ネット



制御内容：高温期の温度管理

○グロー（スラブ）スケール



制御内容：適正養液管理の把握

○液化炭酸ガス



制御内容：CO<sub>2</sub>の供給

○ミスト



制御内容：温度、湿度管理

○熱交換器



制御内容：温泉水を使った循環水の加温

○循環扇



制御内容：温度、湿度の濃度差解消と葉面境界層の打破（後述参照）

### ○温湯管



制御内容：温度

### ○環境制御システム



制御内容：各機器の調整

従来行われてきた環境制御は換気、暖房、遮光等のそれぞれの制御機器を個別に管理していたが、複数の項目を関連付けて管理することで、より効率的な生産を行うことができる。国内外で一体的に環境制御を行うシステムが開発されており、愛彩ファーム九重ではPrivaという統合環境制御システムを採用している。

例えば、日照が多い時間帯にはCO<sub>2</sub>を多く供給して光合成効率を高める、ハウス内が高温になった際に天窓・ミスト・循環扇を組み合わせることで自動的に環境を調整する等の制御が行われている。

システム管理については、栽培管理者が植物の生育状況や天気等を勘案し、適宜パブリカ生産に適切な環境条件になるよう管理を行っている。

#### (天井塗布剤について)

当拠点は標高約700mと比較的高標高に位置しているが、光透過性の良いガラスハウスを使用しているため、夏期晴天時は「天窓開放」「遮光」「ミスト」を活用してもハウス内気温が35℃を越える場合がある。このため、高温が主要因と思われる「着果不良」や「尻腐症」、「焼け果」が増加する。

天窓に防虫ネットを張っており、ある程度換気効率が悪いことも高温の原因のひとつではあるが、害虫の侵入被害防止の観点からはネットを除去するのは好ましくない。

そこで、平成30年度から、天井塗布剤による高温対策を実施している。塗布により、商品果率や日持ち性等の品質向上が認められ、かつ作業者が直達光をきつく感じる効果が和らげる効果もあり、ハウス内作業環境が改善され、作業性向上効果も見られた。

塗布剤利用のポイントは下記のとおりである。

1. 散布する手間とコストがかかる（当拠点では散布器具を工夫して散布の省力化を図った）。
2. 塗布効果が4ヶ月ほどと長い（本来塗布効果が必要なのは夏の2ヶ月程度）ので、曇天時が続く場合（梅雨時期）や10月以降の秋季にマイナス面が出ないように、状況に応じ散布時期を工夫したり除去剤（剥離剤）を活用したりする。

3. 今回使用した各資材については、遮光率が30～40%程度になるようそれぞれ資材に示された目安量を参考に塗布している。



(写真) 塗布なしの状況

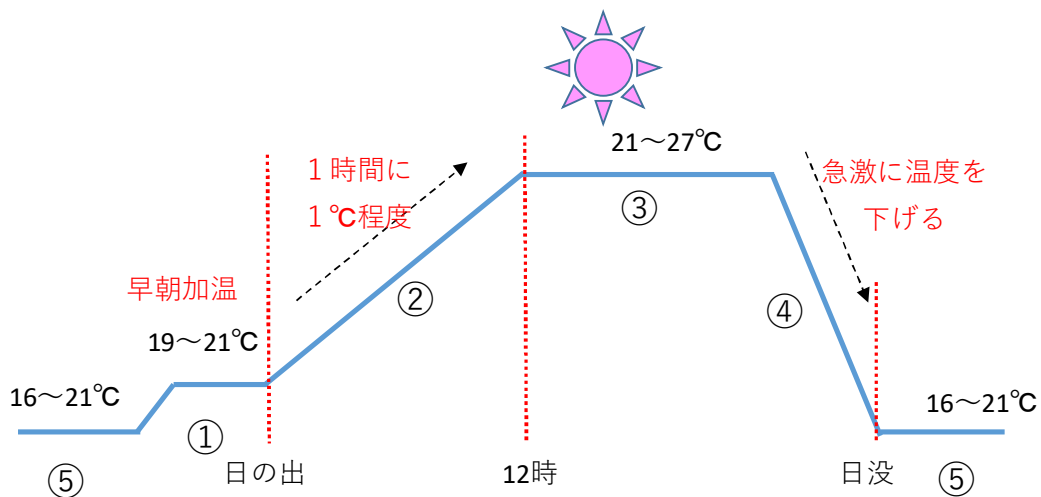


(写真) 塗布した状況 (初期)

## (2) 温度管理

パプリカにおける温度管理のポイントは以下のとおりである。

- ①日の出2時間前から早朝加温：この時間帯の温度を確保できると、生長点、花、茎などが素直に発達し、受粉も良好になる。
- ②日の出後には、（特に冬季）室温を1時間に1℃を目安にゆっくり上げる。もし急激に温度上昇してしまうと、果実の結露を招き、果実の微細裂皮や灰色かび病の発生を助長してしまう。
- ③夏季は換気・遮光・細霧冷房を用い、28℃以内を目安に管理し、花粉稔性の低下を防ぐために35℃以上にならないように注意する。高温下でも湿度を高めに保ち適正な飽差を維持する。
- ④日没後に、室温を急落させる（クイックドロップ）と、葉が先に冷えることで相対的に暖かい果実への転流が促進され、果実肥大促進が期待される。
- ⑤夜温については、夏季は高温すぎると花や生長点が弱くなり、着果不良または小果となるため、換気を行ってできるだけ気温を低下させる。冬季は低温すぎると花や生長点が強くなり、花粉の稔性が落ち、受粉不良で奇形果が増えるため、暖房して気温を18℃以上に維持する。



### (3) 飽差と湿度管理

気孔からの適正な蒸散を維持するために、飽差値を3~6 g/m<sup>3</sup>程度に保つことが好ましい。飽差が6以上になると、植物は水分欠乏の危険を感知して気孔を閉じ蒸散量は減少する。気孔が閉じると気孔を通じての炭酸ガスの吸収も減少してしまう。逆に飽差が3以下になると、空気が湿り過ぎて植物組織内と空気に水蒸気圧の差がなくなり、気孔は開いていても蒸散量は減少する。具体的な管理としては、下記の相対湿度と飽差の換算表を参考にして、その時の温度によって目標湿度を変更することで、目標飽差に近づけることができる。

また、湿度の上下が大きいと「うどんこ病」が発生しやすくなり、湿度が高すぎると冬季「灰色かび病」の発生を助長する。

各相対湿度と気温における飽差 (g/m<sup>3</sup>)

相対湿度 (%)	気温 (°C)																		
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
40	6.4	6.8	7.2	7.7	8.2	8.7	9.2	9.8	10.4	11	11.7	12.4	13.1	13.8	14.6	15.5	16.3	17.3	18.2
45	5.9	6.2	6.6	7.1	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.1	10.7	11.3	12	12.7	13.4	14.2	15.0	15.8	16.7
50	5.3	5.7	6.0	6.4	6.8	7.2	7.7	8.2	8.7	9.2	9.7	10.3	10.9	11.5	12.2	12.9	13.6	14.4	15.2
55	4.8	5.1	5.4	5.8	6.1	6.5	6.9	7.3	7.8	8.3	8.7	9.3	9.8	10.4	11.0	11.6	12.3	12.9	13.7
60	4.3	4.5	4.8	5.1	5.5	5.8	6.2	6.5	6.9	7.3	7.8	8.2	8.7	9.2	9.8	10.3	10.9	11.5	12.1
65	3.7	4.0	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.1	6.4	6.8	7.2	7.6	8.1	8.5	9.0	9.5	10.1	10.6
70	3.2	3.4	3.6	3.9	4.1	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8	6.2	6.5	6.9	7.3	7.7	8.2	8.6	9.1
75	2.7	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1	4.3	4.6	4.9	5.1	5.4	5.8	6.1	6.4	6.8	7.2	7.6
80	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.4	4.6	4.9	5.2	5.4	5.8	6.1
85	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.6
90	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0
95	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
99	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

過度な蒸散  
 とても高い蒸散  
 高い蒸散  
 通常の蒸散 (目標)  
 低い蒸散  
 とても低い蒸散

### (4) 光環境：光飽和点と光補償点

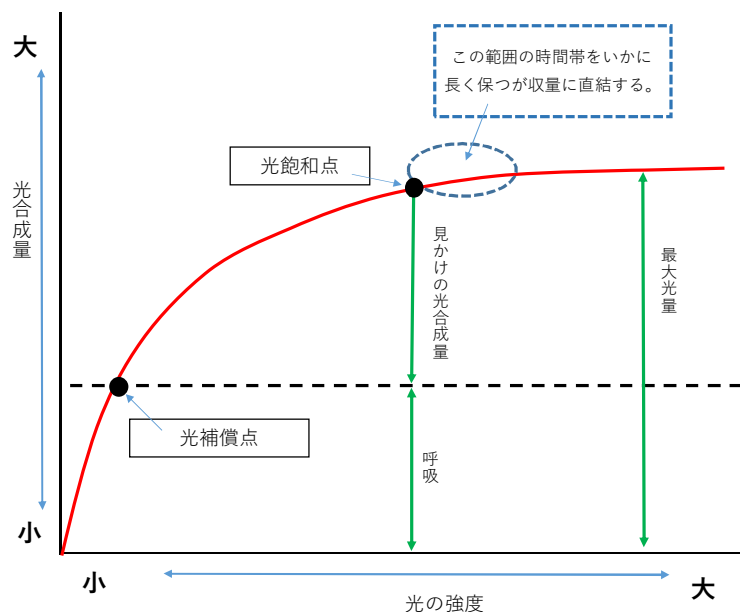
収量向上のためには、光合成量を最大限に高めることが重要となる。光合成には光が必

要であるが、パプリカの光飽和点（植物の光合成速度がそれ以上上昇しなくなる光の強度）は750W/m<sup>2</sup>（注）と言われており、日本では夏季は光過剰、冬季は光不足になることがある。

夏季は光量が十分に確保されることが多く、必要以上の強光は「焼け果」「尻腐れ果」を助長する。対策としては遮光カーテンを広げたり、天井ガラス面にレディヒート等の遮熱塗布剤を塗布することなどが考えられる。

冬季は逆に光量が不足するため、光を最大限確保するための対策が必要となる。天井ガラスの透過率を高めるために洗浄したり、骨材や地面等の光反射率を高めるため、極白色の資材を使うことなどが考えられる。

なお、光飽和点と似た言葉に光補償点というものがあるが、これは植物が光合成により生産する量と吸収により消費する量が釣り合うときの光の強さのことである。この光補償点以下の光の強さでは植物は生長することができない。



（注）以前は光の単位として照度（ルクス：lx）が使用されていたが、ルクスは人間の目の感度に合わせた明るさの単位であり、植物生理を考えるうえでは適さない。現在、光合成の論文では光合成有効光量子束密度(PPFD)が用いられるが、環境制御では光のエネルギー（放射束密度：W/m<sup>2</sup>）の場合が多い。

実際の管理においては、次表の換算表を参考に、各測定装置での数値管理を行う。

## 光の単位換算表

日照 lux	日射 W/m <sup>2</sup>	光量子 屋外 μ mol/m <sup>2</sup> /s	光量子 屋内 μ mol/m <sup>2</sup> /s
400	10	21.5	15.1
2,150	50	108.0	75.6
4,500	100	215.0	150.5
7,060	150	323.0	226.1
10,100	200	430.0	301.0
13,900	250	538.0	376.6
20,200	300	645.0	451.5
34,700	400	860.0	602.0
44,600	500	1,075.0	752.5
55,200	600	1,290.0	903.0
67,000	700	1,505.0	1053.5
79,400	800	1,720.0	1204.0
94,000	900	1,935.0	1354.5
106,000	1000	2,150.0	1505.0

太陽光の波長は一年を通して一定ではありません。

換算はこの表の通りになるとは限りません。

換算はluxからW/m<sup>2</sup>まで、そしてW/m<sup>2</sup>からμ mol/m<sup>2</sup>/sまで1つ1つ換算を行ってください。

なお、その他の光環境の課題としては、紫外線の問題がある。緯度が低い（北半球では南）ほど、また標高が高いほど紫外線は強くなる。従って、九州の標高の高いところは紫外線が日本でも特に強く、5～10月の間は、この紫外線は、果皮の硬化による微細裂皮を誘発しやすい。

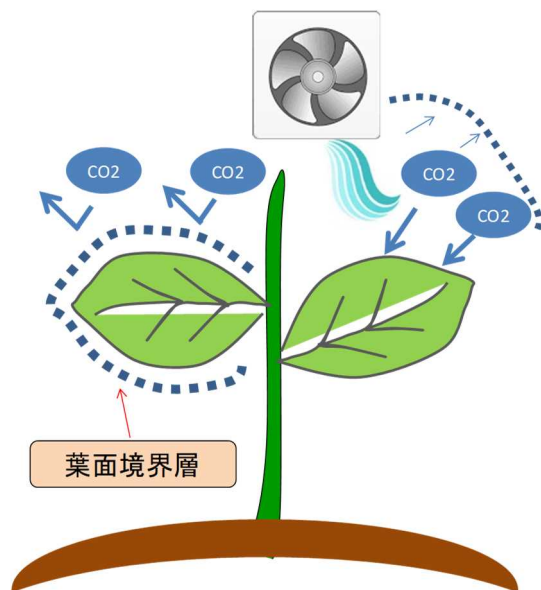
5～10月のオランダではこの点が特に問題視されていないのは、日射が日本の約半分ほどしかないためと思われ、日本では紫外線に対する配慮が必要である。

### (5) 風と炭酸ガス (CO<sub>2</sub>)

植物は自発的にCO<sub>2</sub>を吸収しているのではなく、CO<sub>2</sub>の濃度差による拡散で植物体に入っていくため、葉の周りの空気のみである「葉面境界層」が厚いとCO<sub>2</sub>が入りにくくなる。この葉面境界層による抵抗に打ち勝ってCO<sub>2</sub>を気孔に到達させるには、**秒速0.5m程度**の風が必要である。具体的には、換気や循環扇によって空気の流れを作る必要がある。CO<sub>2</sub>は光合成で消費されるため、閉鎖環境であるハウス内にCO<sub>2</sub>を施用することで増収が見込まれるが、同時に植物体付近に風を送ることで、上述のメカニズムにより光合成の効率を上げることにつながる。

また、飽差値が3以下で湿度が高すぎる場合にも、循環扇を使って葉面付近の空気を動かし、水分の蒸発や植物の蒸散を促すことで、病気を防止し、光合成を促進させることができる。

さらに、空気の流れは、ハウス内の温湿度むら対策や灰色かび病対策から見ても重要な技術である。



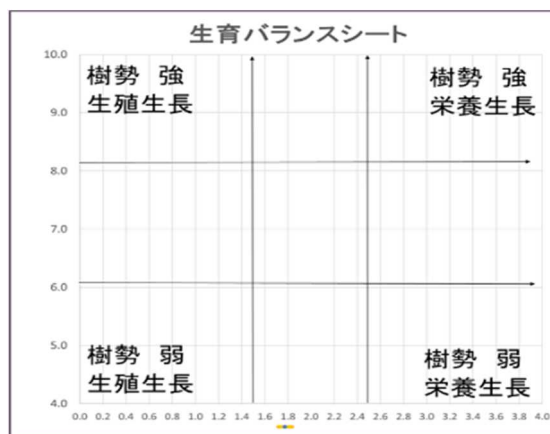
## (6) 生育状況の確認

### ①生育調査の目的

定期的に生育を調査することで、管理している温度やかん水量などの環境に対して植物体がどのように反応したかを確認することができる。このとき、「伸長量」と「茎径」を下図のようにバランスシートに落とし込むことで、植物体が「栄養生長」「生殖生長」のどちらに傾いているか、また草勢が強いのか弱いのかをおおまかに捉えることができる。このバランスを取ることで植物の光合成量を最大化させ、収量向上に繋げる。測定結果と「温度」「日射量」「炭酸ガス」との関係、「着果量」の動向を読み取り、中長期的に理想とする植物の状態（草勢）に近づけるために、環境制御を行う判断材料とする。

環境制御の判断材料とするためのこの調査は毎週行う。その際、できる限り同一曜日、同一時間に、同じ人が行うことが望ましい。また調査株数は多いほど精度が高まるが、現実的には5株2反復の10株程度が適当と思われる。

なお、調査時には花や果実が傷つくことがないように、またなるべく生長点への負担がかからないよう注意を払う必要がある。

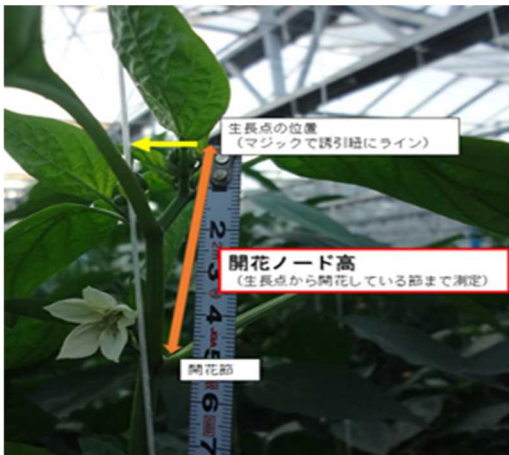


## ②生育調査項目

判断材料としたい目的により、生育調査項目は異なる。パプリカ栽培では、環境制御を行うために、伸長量、莖径、開花ノード長を測定することで「栄養生長」と「生殖生長」、草勢の「強」「弱」のバランスを把握することができる。その他の項目については目的に応じて調査を行う。

## ③調査項目の測定方法

### 開花ノード長



生長点の最上部の位置を誘引紐にマーカで印を付ける。そこから開花節までの長さを測定する。

開花節の花は、木割れした状態以降の花とする。測定は必要に応じて行う。

測定器具：メジャー

### ノード長



開花節からその下の節までの長さを測定。

測定は必要に応じて行う。

測定器具：メジャー



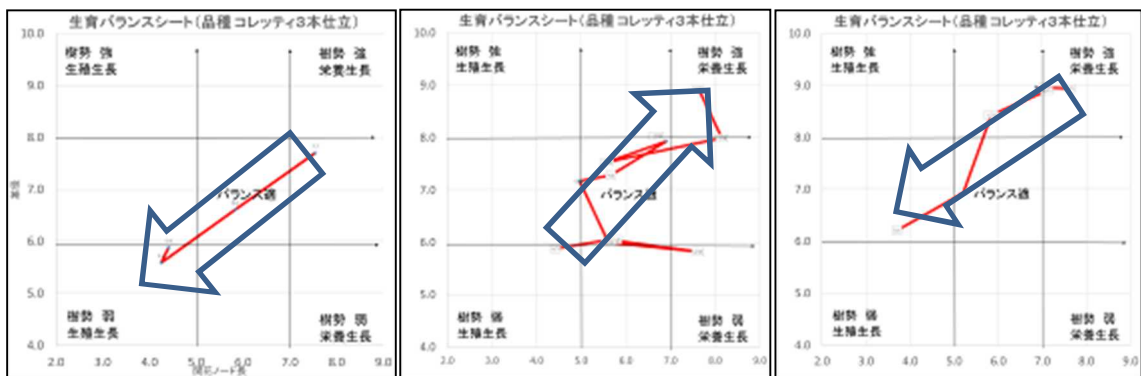
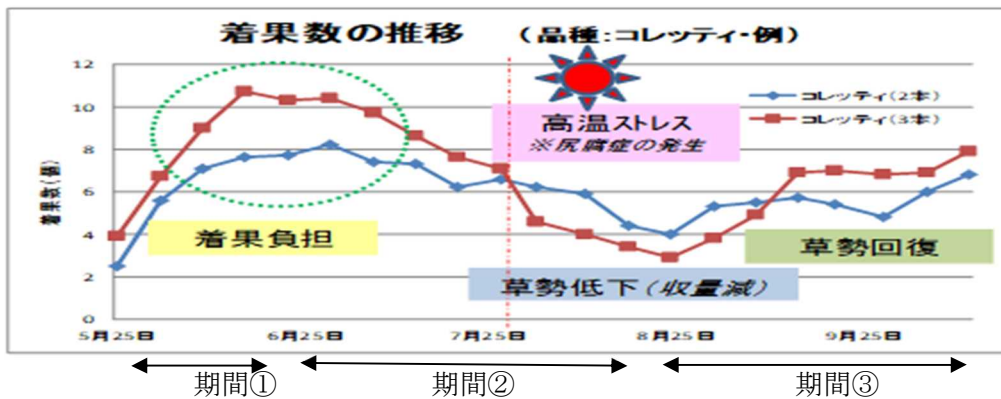
伸長量	誘引紐に印をした調査日の生長点と先週の生長点の位置の距離を測定 測定器具：メジャー
茎径	誘引紐に印した先々週の生長点の位置の茎径を測定 測定器具：ノギス



(7) 生育に応じた環境制御技術（栄養生長と生殖生長のコントロール）

パプリカの着果数の推移を示したものが以下のグラフである。このグラフの期間①、期間②、期間③に、上記調査方法により得られた開花ノード長（横軸）と茎径（縦軸）を組み合わせたバランスシートを見比べると、着果負担が増える時期（期間①、③）に樹は栄養生長から生殖生長へ、着果負担が減る時期（期間②）に、樹は生殖生長から栄養生長になっていることが分かる。

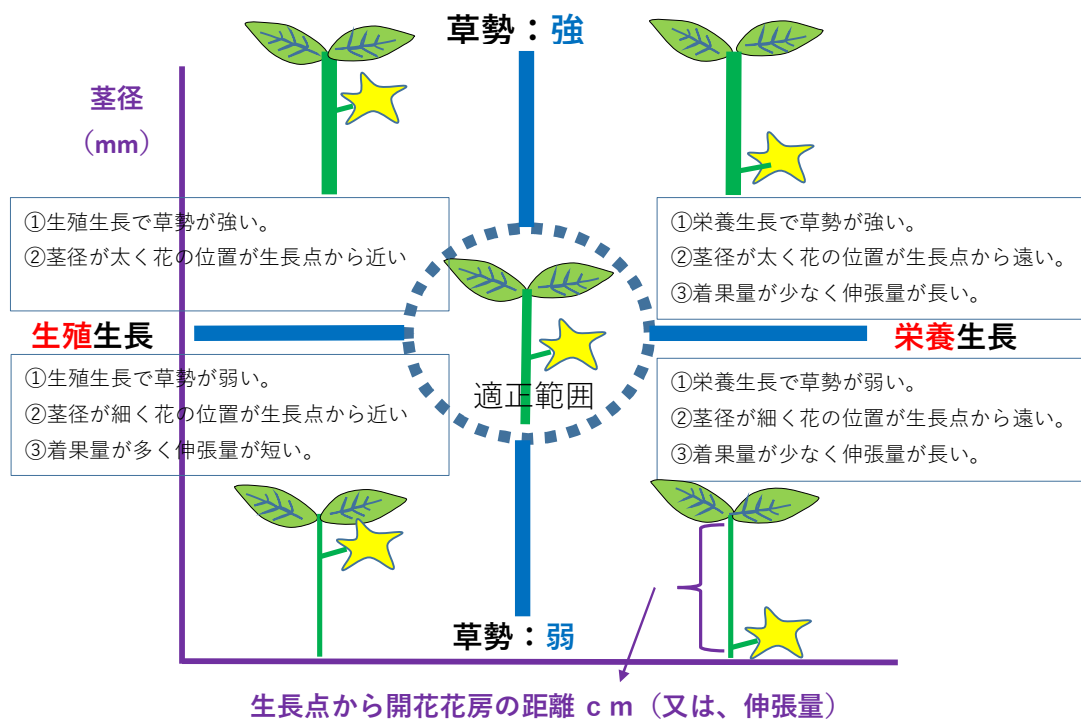
このように、定期的に生育調査をすることで、樹の状態がどのようになっているかを把握することができる。また、樹の状態を把握した上で、その後の生育をどのように持って行きたいかをコントロールするために、各環境制御機器の調整や草勢管理を行い、ストレスの強弱をかけることにより、樹のバランスを維持していく。



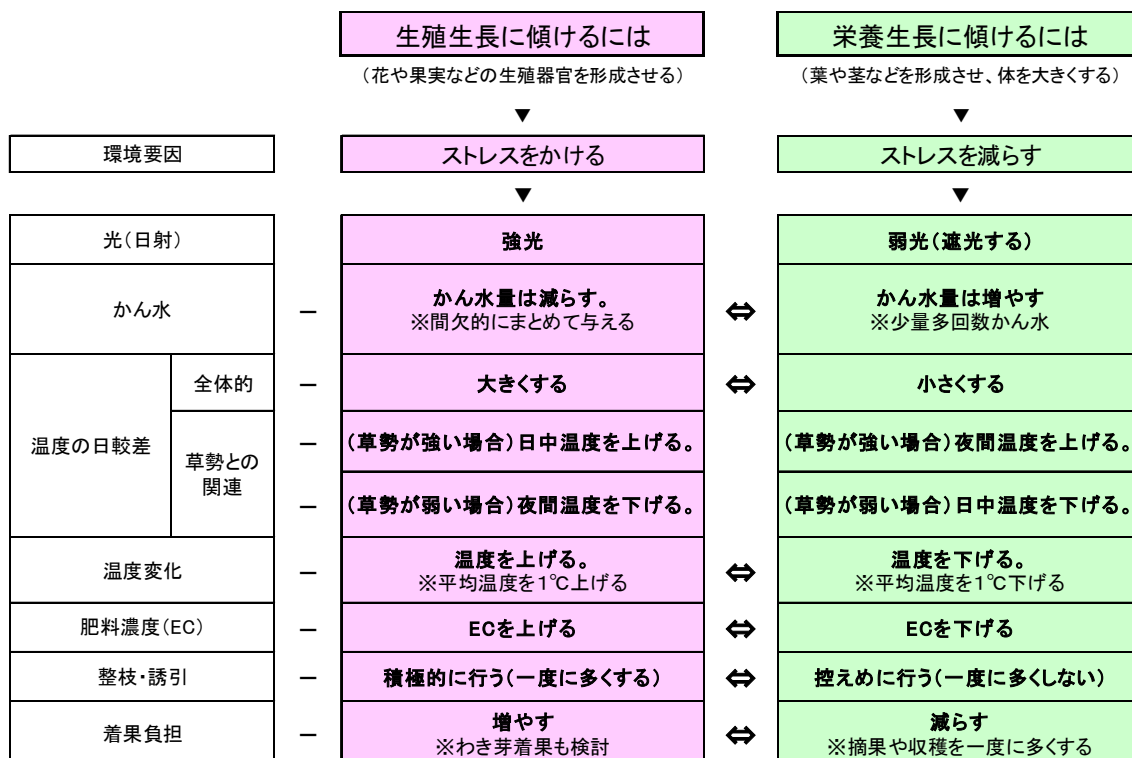
期間①のバランスシート

期間②のバランスシート

期間③のバランスシート



(生育データと環境データとの関連)



出典：有限会社ベストクロップ提供資料

実際の管理・調査結果から「伸長量 (cm)」「着果数」「ハウス内温度」「日射量 (ハウス外)」「炭酸ガス」との関係を見ると下記のような (イメージ) 図になる。

「着果負担が大→伸長量が減る」「伸長量が大→着果負担が増加傾向」の傾向を基本に、これに「温度」「日射量」「炭酸ガス」が影響して複雑な動きになっている。

このグラフで、「伸長量」と「着果量」を中心に「温度」「日射量」「炭酸ガス」との関連を読み取り、「着果量」と「伸長量」のバランスをとり、「フラッシュ (着果と生理落花から来る出荷の波)」の影響を小さくするようなハウス内環境制御管理技術にフィードバックすることが重要である。

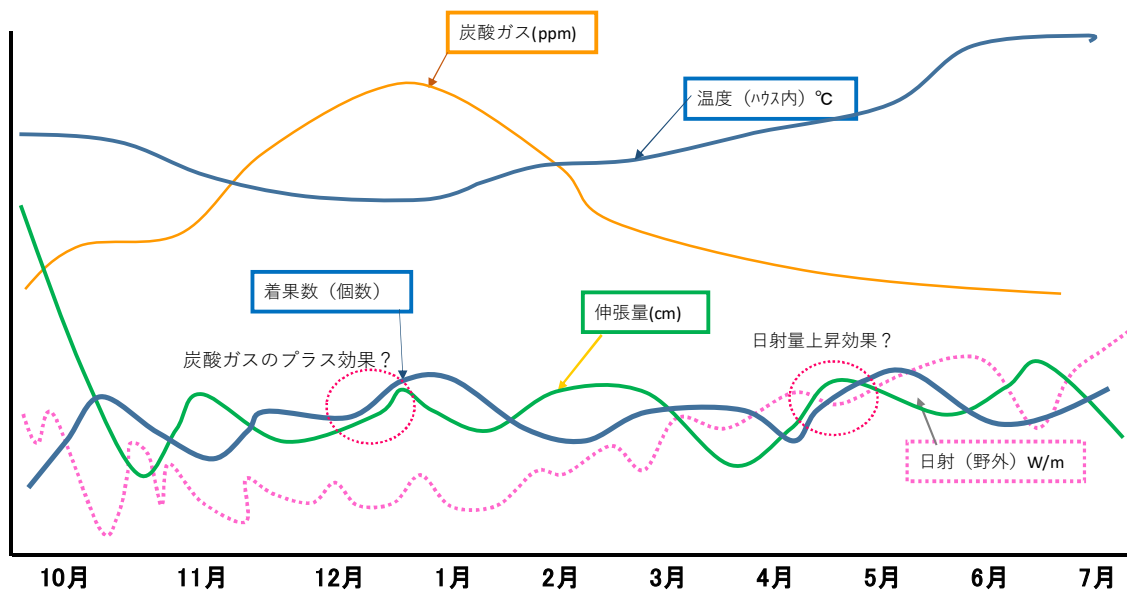
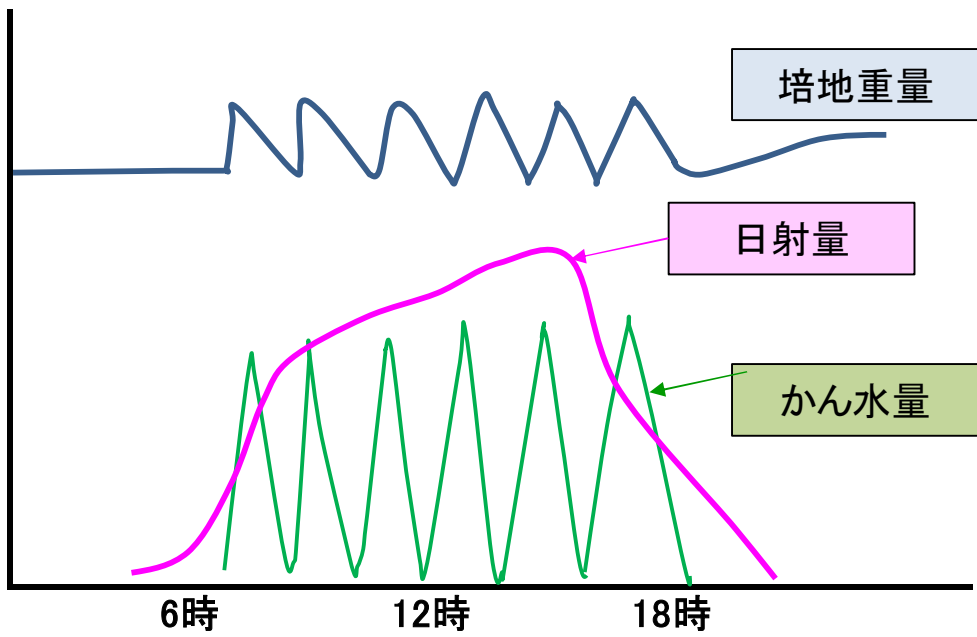


図 ハウス内環境と生育の動き (イメージ)

#### (8) スラブスケール (培地重量計) を活用した養液管理

**スラブスケール導入前は排水率を目標にかん水量を決定していた。**しかし、排水が出るまで適正なかん水量の判断ができず、調整が後手に回ることが課題であった。これに対し、スラブスケール導入後はリアルタイムで培地内の水分の動きが確認可能となったため、日射量に応じてより細かなかん水調整ができるようになった。





培地重量、日射量、かん水量のイメージ図

## 5 病害虫管理

### (1) 害虫（天敵利用技術含む）

害虫は低密度では問題にならないことが多いが、密度が高くなるにつれ、収量・品質に悪影響を与える。また個体数が増殖するスピードが指数関数的に高まるため、早期の発見と防除が重要である。

初発は、施設内の一部にスポット的に発生するため、パート作業員に日頃の管理作業時に発見してもらい、その情報を管理責任者へ速やかに報告する体勢づくりが重要になってくる。

#### ①アザミウマ類

**生態：**ミカンキイロアザミウマ、ミナミキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ等が発生する。花粉を餌にしているため花に寄生するが多い。卵から成虫までの発育期間は15℃で34日、20℃で19日、25℃で12日、30℃で9.5日程度とされ増殖が早い。

**被害：**数頭の寄生ではあまり問題にならないが、多数寄生すると葉や果実にかすり・ケロイド・しみ状の被害を与える。また、食害以外にもウイルス病を媒介するため注意が必要である。

**発見：**花への寄生が多いので、花の観察を密に行う。青色の粘着板を農場内に設置して発生状況を確認するのも効果的である。

**防除：**薬剤抵抗性が発達しやすいため、天敵を利用した防除が望ましい。



花に寄生したアザミウマ類



果実に生じたかすり症状

(注意点) 周年での栽培であるため、アザミウマ類がハウス内に常在している可能性が高く、初期発見・初期防除が重要である。

また、アザミウマ類はTSWV（黄化えそ病）を伝搬するため特に注意が必要である。ハウス内外の雑草に寄生し、ここから移動してくることも考えられるので、除草対策も重要である。

## ②アブラムシ類

**生態：**モモアカアブラムシ、ワタアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシが主に発生する。モモアカアブラムシは生長点付近に寄生する傾向がある。有翅虫の飛び込みから無翅虫発生が始まり、発生箇所の密度が高まると再度有翅虫が発生し、農場内に広がる。

**被害：**モモアカアブラムシとワタアブラムシは、多発生し密度が高くなると吸汁害による生育抑制と多量の排泄物によるすす病（葉、果実の汚れ）被害を発生させる。ジャガイモヒゲナガアブラムシは、すす病が発生しにくいですが、吸汁した部分の黄化がみられる。また、ウイルス病を媒介するため注意が必要である。

**発見：**最初はスポット的に発生するので、管理作業中に注意して発生を見逃さないようにする。

**防除：**薬剤抵抗性が発達していることがあり、同一圃場内の個体群でも発達具合が異なる場合があるので、薬剤選定に注意が必要。



生長点に寄生したアブラムシ



葉裏への寄生状況

## ③ハダニ類

**生態：**カンザワハダニ、ナミハダニが主に発生する。25℃で卵期間が約4日、幼虫から成虫まで約5日である。乾燥、高温を好む。

**被害：**寄生が多くなると葉脈間が黄化し、生長点付近は萎縮する。さらに密度が高くなると落葉する。

**発見：**葉の表面がまだらに黄化する。

**防除：**主に葉裏に寄生しているので、薬剤が十分葉裏にかかるように防除する。また、世代交代が早く薬剤抵抗性が発達しやすいため、同系統の薬剤は連用を避ける。



ハダニが寄生した葉の表面（葉脈間が黄化して少し萎縮する）



寄生した葉の表面（比較的初期）

#### ④夜蛾（ヨトウムシ、タバコガ類）

**生態：**タバコガ類は5月中旬頃からフェロモントラップでの誘殺が確認される。その後4～5回の発生ピークがみられる。ハスモンヨトウは8月から9月にかけての発生が多い。

**被害：**タバコガ類とハスモンヨトウの幼虫が果実を食害する。果実内部に侵入し種子を中心に食害する。ハスモンヨトウは葉の食害も行う。果実の食害時に軟腐病を媒介することもある。

**発見：**タバコガ類は果実に円形の穴を空けて侵入するため注意して観察を行う。ハスモンヨトウは若齢期に集団で葉の食害を行うので、早期発見に努める。

**防除：**果実に侵入した幼虫には薬剤がかかりにくいいため、防虫ネットを用いた侵入防止が効果的である。また、フェロモントラップや黄色灯で成虫の発生状況を把握し

発生に備える。



葉の食害痕



果実の食害痕

タバコガの幼虫

#### ⑤キノコバエ

**生態：**体長2～3mm程度で極小。幼虫はいわゆる典型的な“ウジ”の体型で白い体と黒い頭部を持つ。腐食部分に発生したカビの菌糸に産卵を行う。日長休眠性はないので、冬期でも発生を繰り返す。成虫は全身がほぼ黒一色。

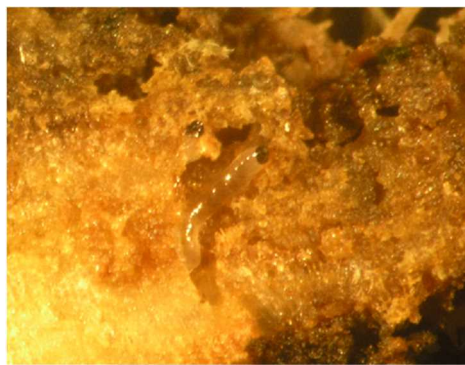
**被害：**腐熟化した有機物を好み、作物の地下～地際部を食害する。被害部は褐色～黒色に腐敗し、根部異常に伴う生育不良を発生させ、激しいときは株が折れてしまう。

**発見：**黄色粘着板を設置し成虫の誘殺を行う。また、生育不良株が発生した場合には根部に蛆状の幼虫がいないか調査する。

**対策：**防虫ネットによる成虫の侵入防止、施設周辺の除草、残渣管理による発生軽減が有効。幼虫はIGR剤の感受性が高いので、多発時には培地表面への散布を行う。



<パプリカ圃場で確認されたクロバネキノコバエの一種>



食害された株元

幼虫

## ⑥コナジラミ類

**生態：** オンシツコナジラミとタバココナジラミは体長1 mm程度の白色をした虫で主に葉裏に寄生する。発育適温はオンシツコナジラミは20～25℃、タバココナジラミは約30℃。

**被害：** 成虫や幼虫の密度が高くなると吸汁による生育阻害や排泄物によるすす病の発生がみられる。

**発見：** 植物体が揺れた際に白い成虫が飛ぶので確認しやすい。幼虫、成虫ともに葉裏に寄生しているため成虫の飛来を確認した際には周辺の観察を行う。

**対策：** スワルスキーカブリダニによるアザミウマ類との同時防除が可能である。薬剤散布を行う際はネオネコチノイド系薬剤や気門封鎖剤を用いる。

## (2) 病害

### ①うどんこ病

**生態：** 病原菌は糸状菌の一種で不完全菌類に属する。内部寄生型で葉肉組織に蔓延する。15～28℃で発病し最適温度は25℃。胞子は乾燥条件下で飛散し多湿条件下で葉への侵入が盛んとなるため、乾燥と湿潤を繰り返す環境で発生が拡大しやすい。

**被害：**葉表に淡黄色に退色した部分が発生し葉裏に霜状のかびを形成する。病状が進むと株全体で落葉しやすくなり、生長点付近を残して落葉してしまう。

**発見：**まず葉裏に発生して、葉表から見ると葉が透けて見える（写真参照）ので、特に初期発見としては、下から見上げて葉裏のチェック・観察が重要である。

**対策：**温湿度管理が重要で、施設内をあまり乾燥条件にしないこと、発生後、温湿度差が大きいと発生を助長するため、（飽差管理を念頭に）ハウス内湿度を70～80％程度に保つ必要がある。また、落葉した葉は感染源となるので、できるだけ持ち出して処分する。

薬剤は（登録の範囲内で濃度を薄くしても）散布量を十分確保して、葉裏にしっかりかかるように散布する。激発してからの防除は困難なので初期防除に努める。



葉裏



葉表

## ②灰色かび病

**生態：**病原菌は糸状菌の一種で不完全菌類に属する。生育適温は22～23℃で施設内の気温が15℃前後の低温多湿条件下で発生しやすい。

**被害：**茎・葉・果実に褐色の病斑を生じる。茎に発生した場合は発生箇所から上部は枯死する。病斑には灰色のかびが生じる。

**発見：**ハウス内が15℃程度で推移した際に発生がないか注意する。農場では果実の収穫痕等で発病し、株上部が枯死する症状が多くみられたため、株上部の萎れや各節部分に注意する。

**対策：**低温多湿条件下で発生しやすいので、換気を行い湿度を上げないように努める。加温機の設定前後の気温で降雨が続く際は強制的に加温して温室内の湿度を下げる。

### (3) 生理障害

#### ① 尻腐果

高温時に、果実への転流が滞りカルシウムや水分の補給が不足すると発生する傾向がある。栽培初年度に夏期高温期の水分不足が原因とみられる発生が多くみられた。

(適正な水分管理) かん水管理の適正化とともに発生が減少する傾向にあり、スラブスケールでの培地内の適正な水分管理が重要である。

(温度管理) 天窓・遮光ネット・天井塗布剤・細霧冷房による高温対策

(養液管理) アンモニア態窒素はカルシウムの吸収阻害が強いため、高温期(5~10月)には、単肥配合処方をする中でアンモニア態窒素の入れないことが重要である(肥料管理の項目参照)。

(参考) 尻腐果が多く発生した場合は、尻腐果が水分の調整役を果たしている場合もあるので、少し間をおいて摘果するのがよい。



#### ② 日焼け果

直射日光が果皮に長期間あたることにより、日焼け症状を呈す。梅雨明け後には上位部のわき芽の葉を通常の1枚残しから2枚残しにして直射日光を直接果実に当てない管理が必要である。

また、「尻腐症」対策と同じく、天窓・遮光ネット・天井塗布剤・細霧冷房による高温対策も重要である。



#### ③ 石果

高温による不受精が原因と考えられる。特に高温期では花粉の量が減少し発芽能力が低

下するため、発生しやすいと考えられる。農研機構の過去の調査では30℃以上で発芽能力が低下し、35℃以上で花粉量の大きな減少と発芽能力の喪失がみられることが明らかになっている。

#### ④ひび果

果実の肩部分が割れる。高温期の発生は直射日光（紫外線等）が原因と考えられる。低温期については、収穫までの日数が長くなり果皮が老化して割れやすくなる。また、果実に露がつく場合にも発生が助長されるため、湿度管理に注意する。

#### ⑤原因不明（葉の凹凸）

冬春作の栽培室において、株の中断あたりの葉から上部にかけて激しい凹凸が現れ、長期間発生していた。病虫害の要因は考えられず、原因については不明のままであるが、トマトの例からすると、葉の生長が一度止まりその後再度生育が旺盛になり葉の二次生長時になったことが推定される。実際に、写真で見られるような生育が旺盛な葉でその傾向が見られた。



## 6. 参考データ

### (1) 国内外のパプリカの流通と生産状況

#### 1) 国内外のパプリカ産地

パプリカは、企業的な大規模ハイテク温室は、北海道（釧路）、宮城、茨城、千葉、岡山、大分に、夏越しの産地は北海道、山形、福島、長野、茨城、群馬、島根、大分に、冬越しの産地は、愛知、高知、島根と九州各県にある。

これにカラーピーマンが加わり、総面積はおよそ100ha前後、生産量は年間5千～1万tと推定される。

ちなみに、韓国のパプリカ総面積は450ha(2014)ほど、オランダやスペインには1000ha単位の栽培面積がある。

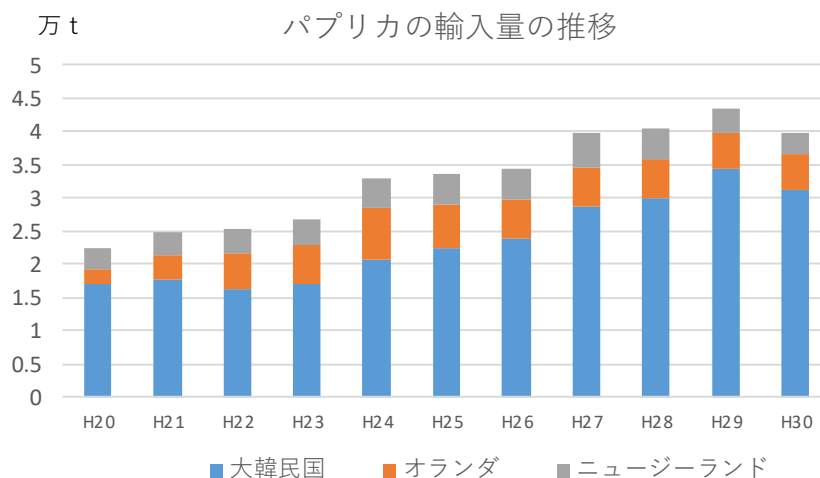
#### 2) 日本のパプリカの輸入量と消費量

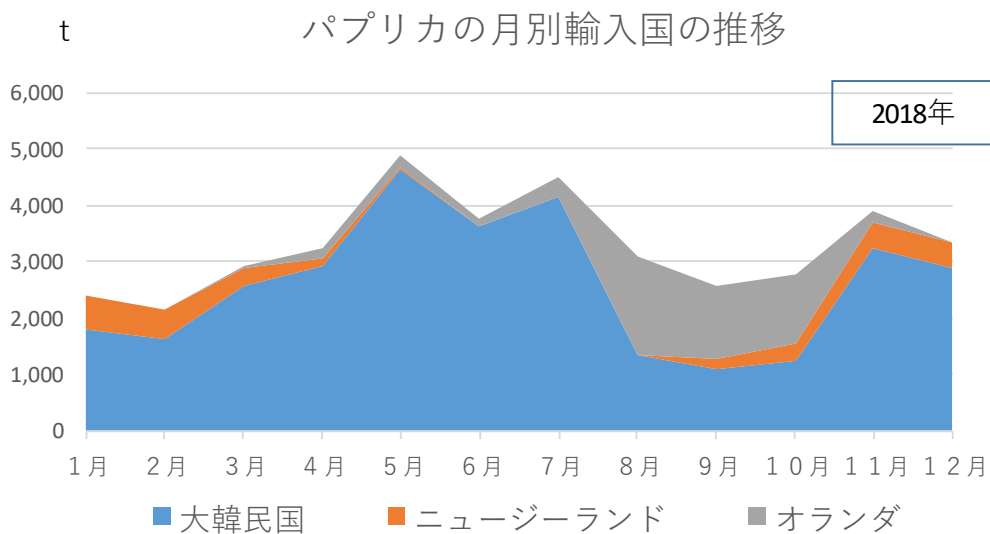
輸入量は、年々増えて増加傾向で現在は3.4万t（2014）で、国内の生産量が5千～1万tとすると、国内の消費量は4～4.5万tと思われる。従って、国内の消費量からすると約8割が輸入品となる。

また、これを人口で割ると、国民1人当たりのパプリカの消費量は年間で350g、パプリカの1玉が150～200gとすると年間に2玉程度の消費で、欧米に比べて一桁少ない数字である。

#### 3) パプリカの輸入状況

韓国、オランダ、ニュージーランドがほとんどを占め、韓国が全体の8割で第一位である。単価的にも、オランダ・ニュージーランド産の450～500円/kgに比べて韓国産は300～350円/kgと安く取引をされてきたが、年間を通じた安定供給体制をいち早く築き、最近では400円程度に上昇している。





為替相場の問題はあるが、輸入品の周年で安定して供給されるのを背景に、我が国のパプリカの消費量は着実に伸びており、輸入品が8割を占める状況では、国内産を取り巻く状況は良好な状況だと判断される。

#### 4) 販売の方法

日本で量販店での販売の場合は、やや小ぶりの果実が求められ1果重が150～180gのMサイズが好まれ、1玉ずつ包装されていることが多い。

一方で業務用としては、調理加工の省力のために200g前後の大玉が好まれ、個装なしのバラ詰めが好まれる。

スペインやイタリアのように消費量が多い国では店頭でばら積みされ、量り売りするシステムが多く、流通的には大きなコストダウンが図れる。

(以上、「世界と日本のパプリカ」(施設と園芸NO.170) ベストクropp「橋本文博」を編集・追加)

(2) 参考資料：パプリカの成分表

種類	単位	オランダ産 パプリカ (赤)	種類	単位	オランダ産 パプリカ (赤)
熱量	kcal	30	ビタミン A (レチノール活性当量)	μg	88
たんぱく質	g	1.0	α-カロテン	μg	0
脂質	g	0.2	β-カロテン	μg	940
炭水化物	g	7.2	β-クリプトキサンチン	μg	230
脂質	g	0.2	ゼアキサンチン	μg	n. d.
植物繊維	g	1.6	カプサンチン	μg	n. d.
カルシウム	mg	7	ビタミン C	mg	170
鉄	mg	0.4	ビタミン E (α-トコフェノール)	mg	4.3
マグネシウム	mg	10	γ-トコフェノール	mg	0.2
リン	mg	22	ビタミン K	μg	7
カリウム	mg	210	ビタミンB1 (チアミン)	mg	0.06
亜鉛	mg	0.2	ビタミンB2 (リボフラビン)	mg	0.14
銅	mg	0.03	ビタミンB3 (ナイアシン)	mg	1.2
マンガン	mg	0.13	ビタミン B6	mg	0.37

日本食品成分表2015年版のデータ参照

(3) 農薬一覧表

ピーマン農薬一覧表 (殺菌剤)

FRAC コード	系統名		商品名	一般名(成分名)	濃度等	使用時期	本剤 総使用 回数	成 分 総 使 用 回 数	毒 性	適用病害虫										備考 (散布量方法等)	
	①	②								軟腐病	斑点細菌病	うどんこ病	疫病	灰色かび病	菌核病	白絹病	斑點病	黒枯病	炭疽病		
NC		無機殺	カリグリーン	炭酸水素カリウム水溶液	800~1,000倍	収穫前日まで	—	—	音												野菜類登録 100~300%/10a
NC		無機殺	ハーモメイト水溶液	炭酸水素ナトリウム水溶液	800~1,000倍	収穫前日まで	—	—	音												野菜類登録 150~300%/10a
NC	M01	無機殺 無機殺	ジーファイン水和剤	①炭酸水素ナトリウム ②銅水和剤	750~1,000倍	収穫前日まで	—	—	音												野菜類登録 150~300%/10a
M01		無機殺	コサイド3000	銅水和剤	2,000倍	—	—	—	音												野菜類登録 100~300%/10a
M01		有機銅	サンヨール	D B E D C乳剤	500倍	収穫前日まで	4	4	音												100~300%/10a
24	M01	抗生物 無機殺	カスミンボルドー	①カスガイマイシン ②銅水和剤	1,000倍	収穫前日まで	5	5	音												100~300%/10a
M02		無機菌	硫黄粉剤50 (施設栽培)	硫黄粉剤	3kg/10a	—	—	—	音												株間散布
M05		その他	ダコニール1000	T P N水和剤	1,000倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
M10		その他	モレストン水和剤	キノキサリン系水和剤	2,000~3,000倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
1		ベンズ	トップジンM水和剤	チオファネートメチル水和剤	4,000~6,000倍	収穫前日まで	3	※2	音												100~300%/10a
2		ジカル	ロブラールくん煙剤	イブロジオンくん煙剤	300~400立方メートル100a	収穫前日まで	4	※3	劇												くん煙
2		ジカル	ロブラール水和剤	イブロジオン水和剤	1,000倍	収穫前日まで	4	※3	音												100~300%/10a
2		ジカル	スミレックスくん煙顆粒	プロシメドンくん煙剤	1,000~1,500倍	収穫前日まで	4	※3	音												100~300%/10a
2		ジカル	スミレックス水和剤	プロシメドン水和剤	6g/100立方メートル	収穫前日まで	5	5	音												くん煙(通常10~15時間)
3		EB I	トリフミン水和剤	トリフルミソール水和剤	1,000~1,000倍	収穫前日まで	5	5	音												100~300%/10a
3		EB I	サバロール乳剤	トリホリン乳剤	3,000~5,000倍	収穫前日まで	5	5	音												100~300%/10a
3		EB I	ルピガン水和剤	フェナリモル水和剤	1,000倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
3		EB I	ラリー水和剤	ミクロフタニル水和剤	1,000倍	収穫前日まで	4	4	音												100~300%/10a
U6	3	アミド EB I	パンチョTF顆粒水和剤	①シフルフェナムド②トリフルミソール水和剤	4,000~6,000倍	収穫前日まで	4	4	音												150~300%/10a
7		アミド	カンタスドライフロアブル	ボスカリド水和剤	2,000倍	収穫前日	2	2	5	音											100~300%/10a
7		アミド	アフェットフロアブル	ベンチオピラド水和剤	1,000~1,500倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
7		アミド	アフェットフロアブル	ベンチオピラド水和剤	2,000~4,000倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
7	M05	アミド その他	ベジセイバー	①ベンチオピラド ②T P N水和剤	2,000倍	収穫前日まで	3	3	音												株元灌注1%/株
11	7	ストロ アミド	シグナムWD G	①ピラクロストロピン ②ボスカリド水和剤	1,000倍	収穫前日まで	2	2	3	音											100~300%/10a
11		ストロ	アミスター-20フロアブル	アゾキシストロピン水和剤	2,000倍	収穫前日まで	4	※4	音												100~300%/10a
11	M5	ストロ その他	アミスター-オブティフロアブル	①アゾキシストロピン ②T P N水和剤	1,000倍	収穫前日まで	3	※4	3	音											100~400%/10a
11		ストロ	ストロビーフロアブル	クレソキシムメチル水和剤	3,000倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
11	4	ストロ アミド	ユニフォーム粒剤	①アゾキシストロピン ②メタラキシルM粒剤	3g/株	収穫前日まで	3	※4	※2	音											株元散布
12		その他	セイビアフロアブル20	フルジオキソニル水和剤	1,000倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
14		有機リ	リゾレックス水和剤	トルクロホスメチル水和剤	1,000倍	収穫前日まで	2	※1	音												株元灌注(1%/株)
21		その他	ライメイフロアブル	アミスフロム水和剤	2,000~4,000倍	収穫前日まで	3	3	音												100~300%/10a
21		その他	ランマンフロアブル	シアゾファミド水和剤	2,000倍	収穫前日まで	4	4	音												150~300%/10a
21	M05	その他 その他	ドーシャスフロアブル	①シアゾファミド ②T P N水和剤	1,000倍	収穫前日まで	3	4	3	音											100~300%/10a

※1 4回以内(種子粉衣は1回以内、は種前の土壌混和及びは種時の土壌灌注は合計1回以内、株元灌注は2回以内)  
 ※2 4回以内(種子への処理は1回以内、は種後は3回以内)  
 ※3 5回以内(種子粉衣は1回以内、は種後は4回以内)  
 ※4 4回以内(粒剤は3回以内)



ピーマン農薬一覧表（殺虫剤）

IRAC コード	系統名	農薬名		濃度等	使用時期	本剤 総使用 回数	成分 総使用 回数	毒性	適用病害虫										備考 (散布方法等)
		商品名	一般名(成分名)						ハダニ類	アブラムシ類	コナジラミ類	アザミウマ類	ミカンキロアザミウマ	オオタバコガ	タバコガ	ハスモンヨトウ	タバコガ	オオタバコガ	
1A	カーバ	ハッサ乳剤	B P M C 乳剤	1,500~2,000倍	収穫前日まで	3	3	劇											100~300%/10a
1B	有機リ	スプラサイド水和剤	D M T P 水和剤	1,000倍	収穫前14日前まで	3	3	劇											100~300%/10a
3A	合ピレ	アーテント水和剤	アクリナトリン水和剤	1,000倍	収穫前日まで	2	2	毒	●	●									150~300%/10a
3A	合ピレ	アグロスリン乳剤	シベルメトリン乳剤	2,000倍	収穫前日まで	5	5	劇											100~300%/10a
3A	合ピレ	アディオ乳剤	ベルメトリン乳剤	2,000~3,000倍	収穫前日まで	5	5	毒											100~300%/10a
3A	合ピレ	ロディー乳剤	フェンプロバトリン乳剤	2,000倍	収穫前日まで	5	5	毒											100~300%/10a
3A	合ピレ	アセタミブリド水溶剤	アセタミブリド水溶剤	2,000倍	収穫前日まで	3	3	劇	●	●									100~300%/10a
4A	ネオニ	モスピラン顆粒水溶剤	アセタミブリド水溶剤	4,000倍	収穫前日まで	2	※1	劇		●	●	●							※5
4A	ネオニ	アドマイヤー顆粒水溶剤	イミダクロプリド水和剤	5,000~1,0000倍	収穫前日まで	2	※2	劇		●	●								100~300%/10a
4A	ネオニ	ベストガード水溶剤	ニテンピラム水溶剤	1,000~2,000倍	収穫前日まで	3	※3	毒		●	●								※5
4A	ネオニ	スタークル粒剤 アルバリン粒剤	ジノテフラン粒剤	1g/株	生育期(収穫前日まで)	2	※4	毒		●									株元散布 ※5
5	スピノ	スピノエース顆粒水溶剤	スピノサド水和剤	5,000倍 2,500~5,000倍	収穫前日まで	2	2	毒			●								100~300%/10a
6	マクロ	アフファム乳剤	エマメクチン安息香酸塩乳剤	2,000倍	収穫前日まで	2	2	毒			●								100~300%/10a
6	マクロ	アグリメック	アハメクチン乳剤	500~1,000倍	収穫前日まで	3	3	劇	●	●	●								100~300%/10a
6	15	マクロ I G R	アフファムエクセラ顆粒水和剤	1,500倍	収穫前日まで	2	2	4	毒										100~300%/10a
9B	その他	コルト顆粒水和剤	ピリフルキナゾン水和剤	4,000倍	収穫前日まで	2	2	毒		●	●								100~300%/10a
13	その他	コテツフロアブル	クロルフェナピル水和剤	2,000倍	収穫前日まで	2	2	劇	●	●		●	●						100~300%/10a
15	I G R	カウンター乳剤	ノバルロン乳剤	3,000倍	収穫前日まで	4	4	毒											100~300%/10a 他の農薬と混用 又は農着剤等を 加用すると薬害 を生じるおそれ があるので、混 用はまける
21A	ダニ剤	サンマイトロフロアブル	ピリダベン水和剤	1,000~1,500倍	収穫前日まで	2	2	劇			●								100~300%/10a
21A	ダニ剤	ダニトロンフロアブル	フェンピロキシメート水和剤	1,000~2,000倍	収穫前日まで	3	3	毒	●										150~300%/10a
22A	その他	トルネードエースD F	インドキサカルブ水和剤	2,000倍	収穫前日まで	2	2	毒											100~300%/10a
28	ジアミ	フェニックス顆粒水和剤	フルベンジアミド水和剤	2,000~4,000倍	収穫前日まで	2	2	毒											100~300%/10a
UN	その他	フレソフロアブル	ピリダリル水和剤	1,000倍	収穫前日まで	2	2	毒			●								100~300%/10a
UN	その他	モレスタン水和剤	キノキサリン系水和剤	2,000~3,000倍	収穫前日まで	3	3	毒	●										100~300%/10a
UN	その他	ファインセーフフロアブル	フロメトキン水和剤	1,000~2,000倍	収穫前日まで	3	3	毒			●								100~300%/10a
	生物	スワルスキー (施設栽培)	スワルスキーカブリダニ剤	250~500ミリリットル/10a (約25,000~5,000頭/10a)	発生直前~発生初期 (対象害虫)	-	-	-	●	●	●								野菜類登録 放飼

※1 3回以内(粒剤の定植時までの処理は1回以内、散布、くん煙及び定植後の株元散布は合計2回以内)  
 ※2 3回以内(育苗期の株元散布及び定植時の土壌混和は合計1回以内、散布は2回以内)  
 ※3 4回以内(育苗期の株元散布及び定植時の土壌混和は合計1回以内、散布は3回以内)  
 ※4 3回以内(育苗期の株元散布、定植時の土壌混和及び灌漑は合計1回以内、散布は合計2回以内)  
 ※5 ワタアブラムシで抵抗性発達事例有り

革新的技術開発・緊急展開事業(経営体強化プロジェクト)  
経営体(大規模施設園芸)コンソーシアム  
次世代施設園芸大分拠点関係機関一覧

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構【農研機構】 (野菜花き研究部門)
(株)タカヒコアグロビジネス
(有)ベストクロップ
大分県西部振興局生産流通部
大分県農林水産研究指導センター農業研究部
大分県農林水産部地域農業振興課普及・研究班

発行

農業・食品産業技術総合研究機構

〒305-8666 茨城県つくば市観音台 3-1-1

本マニュアルの無断での複製・転載は禁じます。内容に関する問い合わせは農研機構ウェブサイト  
の問い合わせ窓口(<http://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>)までご連絡下さい。