

岩手県

水稲育苗ハウスを活用したパプリカの
簡易隔離養液栽培システム導入の手引き
(第1版)



平成30年1月

作成：岩手県農業研究センター 技術部 野菜花き研究室

協力：山形県庄内総合支庁産業経済部 農業技術普及課産地研究室

目 次

I. パプリカについて

1. パプリカの現状
2. パプリカの生理生態

II. パプリカの栽培方法について

1. 簡易隔離床栽培の特徴
2. 土耕栽培の特徴

III. 簡易隔離床栽培によるパプリカ栽培について

1. 品種の選定
2. 育苗
3. 育苗作業の流れ
4. 栽培ほ場への定植
5. 養液かん水の管理について

IV. 栽培中の管理について

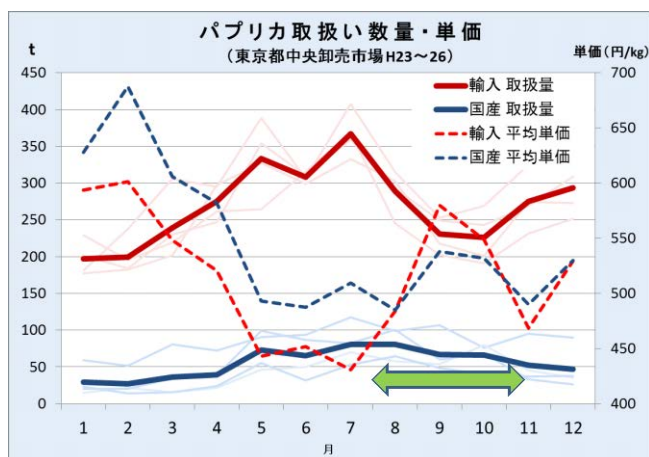
1. 誘引
2. 着果
3. 整枝等
4. 病害虫防除
5. 遮光資材の活用
6. 収穫

V. 光照射追熟処理技術について

VI. 導入にかかるコストについて

I. パプリカについて

1. パプリカの現状



- ・日本で流通しているパプリカの大部分を輸入に頼っており、国内産は少ない状況です。また、夏秋期には輸入パプリカも減少し、単価が高くなる傾向にあります。
- ・パプリカの品種は、養液栽培を前提に海外で育種されたものが多く、土壌病害に弱い場合がほとんどです。
- ・隔離床栽培では、特別な技術や機械類などを必要とせずに栽培に取り組む事ができます。また、土壌から隔離されていることから、土壌病害のリスクが低減できます。

2. パプリカの生理生態

- ・発芽適温は 30℃前後、最高 35℃、最低で 15℃です。12℃を下回ると茎葉の生育が止まり、開花後 15℃を下回ると果実が長くなったり、果頂部が尖ったり、石果の発生が見られます。
- ・開花後は、着果のための適温は 17～30℃で、地温は 20～25℃くらいが適します。
- ・夜温が 25℃で一定にした場合、昼温が 25～30℃では花粉が多く形成されますが、35℃ではほとんど形成されません。また、昼温 25℃以上では温度が高いほど花粉の発芽率が低くなり、果実中の種子数も温度が高いほど少なくなります。
- ・昼温 35℃では、落果も多くなり、着果しても種子のない石果が増加します。また、果形も昼温 25℃以上では温度が高いほど果長が短く扁平になり、変形果の発生も増加します。

II. パプリカの栽培方法について

1. 簡易隔離床栽培の特徴

- ・ほ場の耕起等をせずに栽培が可能です。また、連作障害（土壌病害）の心配がありません。
- ・栽培にあたっては、栽培用の培地や養液を管理するための設備の導入が必要になります。（岩手型かん水システムの流用が可能です。）

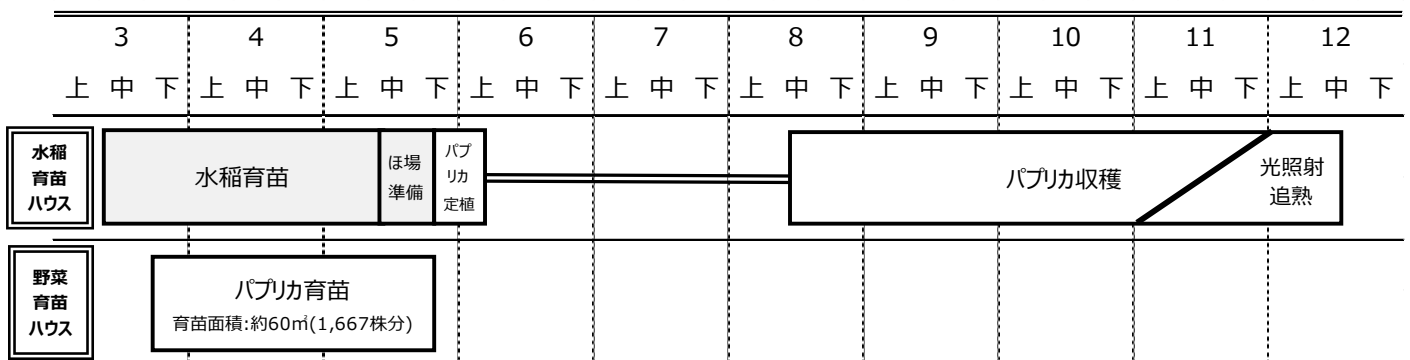
☆こんな場合に・・・

- 水稲育苗ハウス等の有効活用 ⇒ 機械による耕起がいりません。速やかに作付けが可能です。
- 土壌病害の発生の恐れがあるほ場 ⇒ 隔離床栽培のため、土壌病害の恐れがありません。



○簡易隔離床栽培による水稲育苗ハウスを活用したパプリカ栽培について

- ・簡易隔離床栽培によって、水稲育苗後のハウスを活用して、5月下旬～6月上旬頃に定植を行うと単価の見込める8月頃からパプリカの収穫・出荷を行っていく事が可能となります。
- ・栽培のためにほ場の耕起等がいらなため、速やかにほ場の準備ができ、栽培を開始することができます。
- ・簡易隔離床栽培は、ロックウール培地、角材、ビニール等と液肥コントローラーの組み合わせで取り組むことができ、特別な設備等が必要なく、自力施工が可能です。
- ・暖房や光照射追熟技術を活用することで、12月上旬頃まで収穫・出荷することができます。



2. 土耕栽培の特徴

- ・栽培にあたって特別な設備等を必要としません。
- ・土壌病害が発生しやすいため、接ぎ木栽培等の対策が必要となります。

☆こんな場合に・・・

養液栽培のための十分な水源が無い場合 ⇒ 養液栽培に適した水質の水・水量の確保が難しい場合は土耕栽培が安定します。



Ⅲ. 簡易隔離床栽培によるパプリカ栽培について

1. 品種の選定

(1) 代表的なパプリカの品種

・パプリカは、品種によって果実の大きさや着果周期に違いがあります。収穫始期に適度な大きさだった品種は、盛夏期には小さい果実しか収穫できなくなることもあります。このため、大きめの品種も組み合わせた方がいいでしょう。また、着果周期が違う品種を組み合わせることで、出荷量の波を小さくすることもできます。

品種名（メーカー）	色	PMMoV	特徴
スペシャル（エンザ）	赤	L^4	果実のそろいもよく、赤色系の代表的な品種。
アルテガ（エンザ）	赤	L^3	着色が早く着果も安定している。果重はスペシャルとほぼ同等。
バイパー（エンザ）	赤	L^3	節間が長くなりやすいが果実が大きく盛夏期に適度な大きさとなる。
フェアウェイ（エンザ）	黄	L^3	草勢が穏やかで作りやすい。黄色系の代表的な品種。
コレッティ（エンザ）	黄	L^4	大果だが着果が安定している。盛夏期に適度な大きさとなる。
ヘルシンキ（ライクスワン）	黄	L^3	大果で多収品種。

(2) 代表的な台木品種

・養液栽培でも接ぎ木することで草勢が維持され、増収が期待できます。また、土耕栽培では土壌病害対策としても有効です。なお、穂木品種と台木品種の PMMoV 抵抗性タイプを一致させることが望ましいです。

品種名（メーカー）	PMMoV	特徴
台助（園芸植物育種研究所）	L^3	青枯病に抵抗性がある。草勢が維持され増収が期待できる。
台パワー（農研機構）	L^3	青枯病と疫病に抵抗性があり、種子代がやや安価である。
L4 台パワー（農研機構）	L^4	PMMoV 抵抗性タイプが L^4 であるため、スペシャルやコレッティの台木に適する。

(3)PMMoV 抵抗性について

・PMMoV（ペッパーマイルドモットルウイルス）は土壌伝染し、本県のピーマン栽培圃場で発生が問題となっています。この PMMoV に対する抵抗性を持つ品種については、PMMoV の病原型 P1,2 に対する抵抗性 L^3 遺伝子を有している品種(L^3 品種)、病原型 P1,2,3 に対する抵抗性 L^4 遺伝子を有している品種(L^4 品種)があります。

ピーマン類の接ぎ木栽培では、台木と穂木のウイルス抵抗性遺伝子が同じタイプでないと、このウイルスに感染した場合、穂木が萎凋・枯死することがあります。

2. 育苗

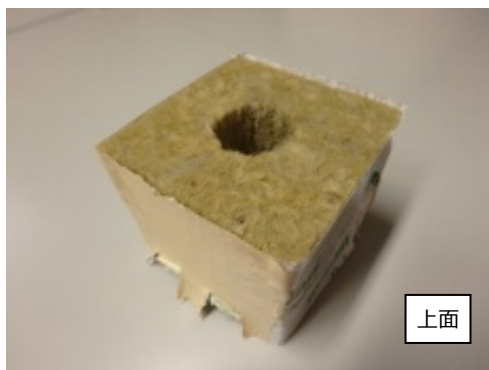
- ・ロックウールで行う養液栽培では、定植する苗についても基本的にロックウールの培地で育苗されたものを利用します。
- ・育苗用のロックウール資材についても様々なものがありますので、用途に合わせて資材の選択をしましょう。

(1)育苗に使用する資材

①ロックウールブロック(移植苗用)



②ロックウールキューブ(定植苗用)



・その他に、ロックウールで育苗をする場合は育苗段階から養液で養・水管理を行う必要があります。底面吸水マットを利用する事で、簡単で比較的安価に育苗用のシステムを構築することができます。

(2) 養液による育苗システムに必要な資材等

①底面給水用マット

遮根シートを併用しないと根がマットに絡むため、定植時に根を傷めることになります。底面吸水マットには遮根シートと貼り合わせたタイプのものもあります。

②点滴チューブ

底面給水マット全体に均一に水を供給するため、点滴チューブを利用します。

③ビニールシート（農ビ・農 PO など）

水をためるためのビニールシート。

④コンクリートパネル等の板

苗を置く面を平らにするため。面が平らになっていないと養液が均一に行き渡りづらくなります。

⑤養液用タンク

育苗スペースに併せて準備します。

⑥養液供給用ポンプ

養液を流すためある程度、汚水等に対応できるものの方が望ましいです。また、育苗する数にもよりますが十分な排水能力のあるものを選ぶようにします。

⑦EC メーター

養液の濃度調節の際に必要となります。

(⑧ON/OFF タイマー付コンセント)

無くても可能ですが、かん水を自動化しこまめな養液かん水を行うことができます。ホームセンター等で取り扱われている 2,000 円程度のもので十分です。



3. 育苗作業の流れ

①播種用のロックウールに播種し、催芽します。

播種用のロックウール培地(200 穴)に播種します。



播種穴に
1 粒ずつ
播種します。

ポイント

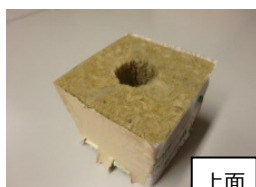
- ・ロックウールにはしっかりと吸水をさせましょう。
- ・播種は播種穴の奥の方に播くようにしましょう。
- ・パプリカは発芽に高めの温度が必要になります。28℃は確保するようにしましょう。
- ・順調にいけば、播種から概ね 1 週間程で出芽します。
- ・ロックウール培地には肥料分は含まれないため、養液で育苗します。養液濃度は EC1.0 程度。

②鉢上げを行う

本葉 4 枚程度まで生育したら、ロックウールキューブに移植します。



移植時期の苗



上面

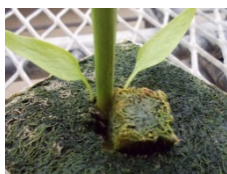


底面



定植用苗

・逆さ植え



・通常植え



ポイント

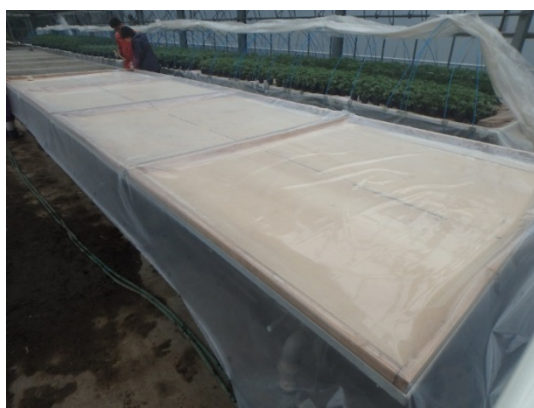
- ・移植時には、図のように逆さに植えることによって、不定根もキューブ内に入るため、比較的発根量も多くなり、定植時の速やかな活着が期待できます。
- ・逆さ植え時に、硬めの苗質となった場合は、苗が折れやすくなる場合があります。その場合は、無理に逆さ植えにせず、通常植えとします。

③定植用苗の育苗床の作成

- ・ロックウールには肥料分が含まれていないことから、育苗は養液で行う必要があります。吸水マットを用いて底面から吸水させることで、簡単にムラのない養液かん水が可能になります。
- ・底面から水を吸収させるため、水が均一に行き渡りやすいように、ベンチの面が平らになるように注意して作成します。コンクリートパネル等を利用するとベンチ面の均平を取りやすくなります。



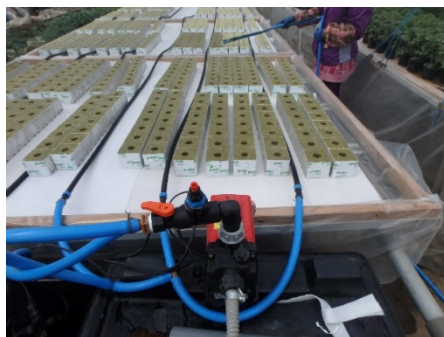
コンクリートパネル等の板で置床を平らにします。



ポイント

- ・枠は、底面吸水マットの全面に行き渡る程度の水をためられれば OK です。
- ・余分な養液を回収できるように、やや角度をつけて、ホース等で養液を回収できるようにしておくと、養液を循環・再利用することができます。

底面から吸水させる養液をためるため、枠をつくり農ビ等を敷きます。



枠の中に底面吸水マットと養液供給用の点滴チューブを設置して、移植したロックウールキューブを並べます。

④ 養液の調製

- ・ロックウール培地には、肥料分は含まれていませんので養液で栽培管理を行う必要があります。
- ・栽培に使う養液は、OAT アグリオのタンクミックス A・B を利用します。タンクミックスについては、**5.養液かん水の管理について (1)養液について** も参照して下さい。
- ・タンクミックスは所定の濃度で調製した濃厚原液を薄めて、適正な濃度に調製して養液として利用します。
- ・養液の濃度は EC1.0～1.5 d S/m くらいで管理しましょう。EC1.0 d S/m くらいからスタートして、生育量が大きくなる育苗後半に向かってやや濃度を高めていくようにすることが望ましいです。

ポイント

- ・点滴チューブは、ドリッパーの間隔が 10～20cm くらいのもので利用します。
- ・底面吸水マットは、遮根シートが一体となっているものを利用するか、別途遮根シートを利用するようにします。遮根シートがないと吸水マットに根が入り込むため、定植時に根を切断しなければならなくなり、活着等に悪影響がでる恐れがあります。
- ・移植後のロックウールキューブには、活着までは様子を見て株元にもかん水を行います。
- ・タイマーなどを用いて、1 時間に 1 回程度の頻度で、養液が全面に行き渡る程度の量をかん水します。
- ・水道用のホース等で簡単に配管できます。育苗規模に応じたかん水量を流すことのできる能力のポンプを選ぶようにします。養液を流すことになるので、耐塩性がある程度無いとすぐポンプが故障する可能性があります。
- ・ホームセンター等で販売されているタイマー付のコンセントを利用する事で簡単にかん水を自動化することができます。
- ・かん水時に吸収されない余分なかん水分についてはホース等でかん水タンクに戻すようにします。かけ流しにする際には、コスト面等に注意が必要です。
- ・藻の発生が見られてくると、コバエが発生してくることがあります。ボタニガード ES 等の生物農薬を利用すると、コバエ発生を抑えることができます。

⑤ 定植時期について

- ・概ね鉢上げから 30～40 日程度の育苗期間が必要になります。
- ・第 1 分枝に最初の花芽がつく頃が定植時期になります。Y 字状の最初の分枝がはっきりする頃まで育苗すると、定植時に通路側に分枝を振り向けやすくなります。
- ・また、ロックウールキューブの底面にしっかりと根が張っていることが、定植後の活着に大きな影響を与えますので、底面全体に根が回ったこと(根が底面の 80%以上回っていることが望ましい)を確認してから植えるようにしましょう。



定植時期の苗

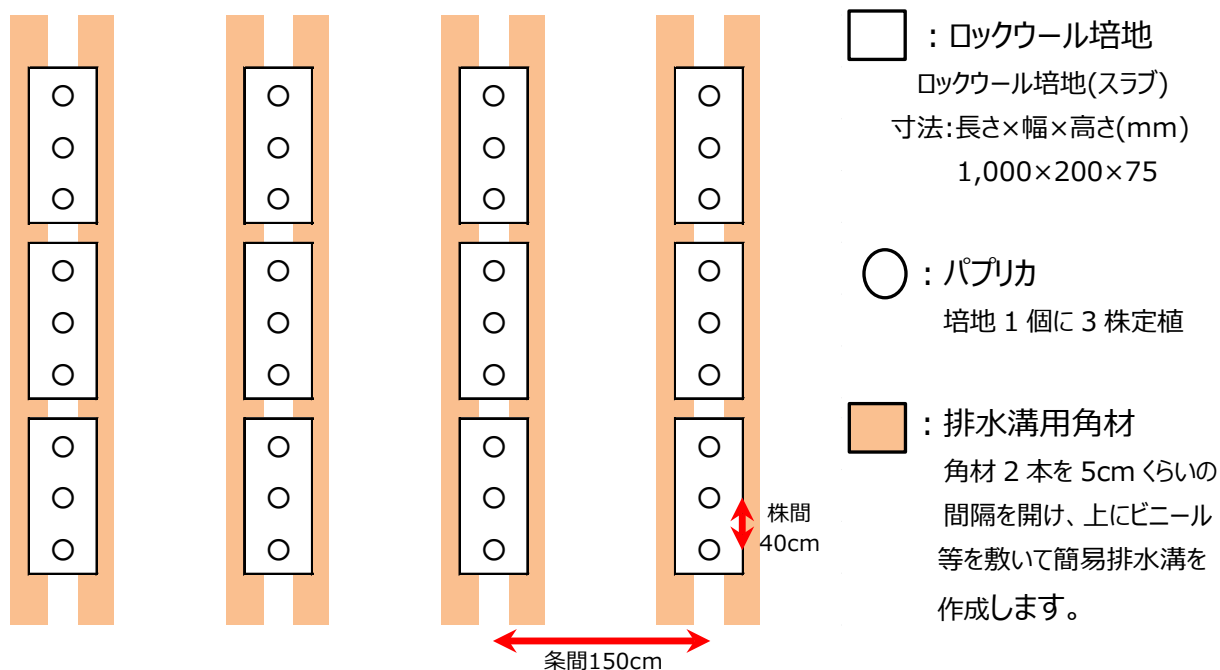


根被覆率
80～90%

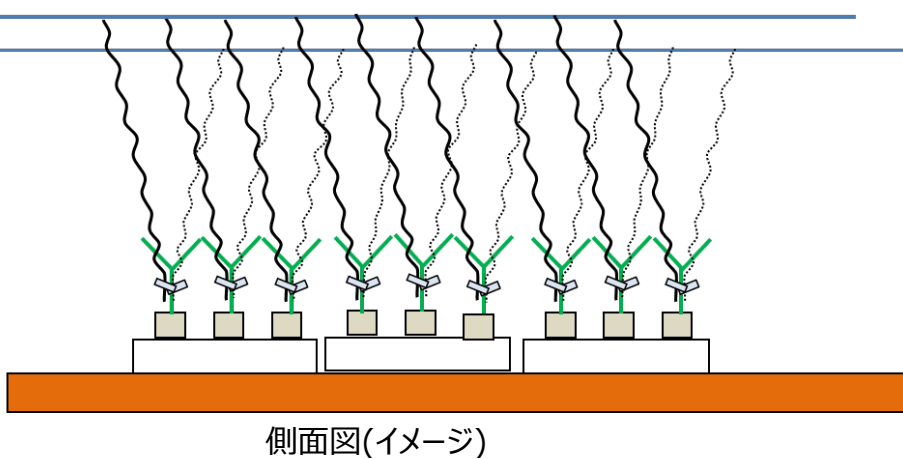
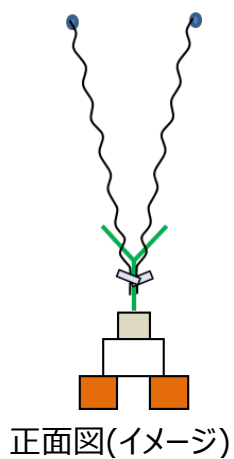
十分な良の根が確保されて
活着良好

4. 栽培ほ場への定植

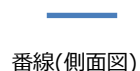
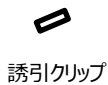
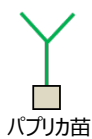
(1) 栽植株式について



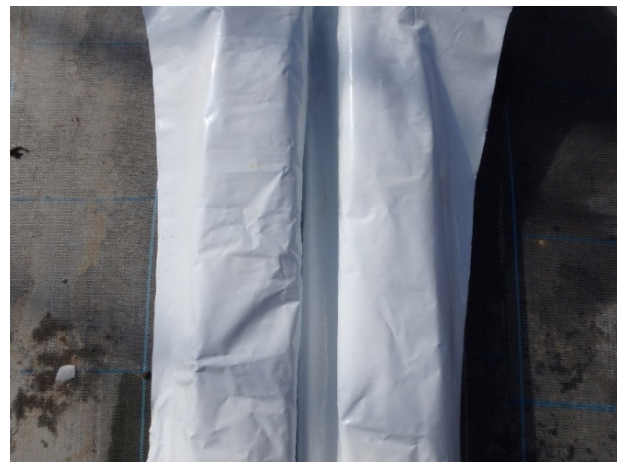
◎ 定植状況イメージ図



◎ イメージ図 凡例

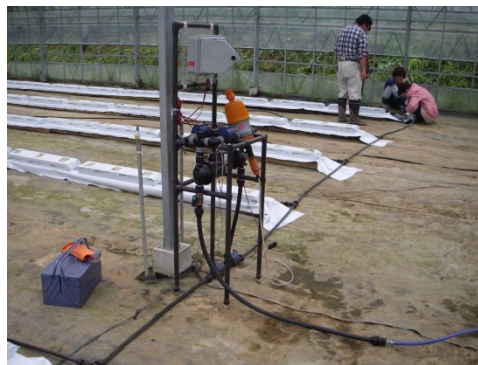


(2)簡易排水溝の設置



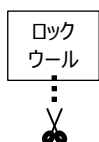
- ・角材等とビニールを組み合わせ、排水のための溝を作ります。
- ・簡易排水溝の端の方に穴を開け、塩ビ管等で各排水溝をつなぎ、ほ場外へ排水します。
- ・水が流れにくい場合は、ビニールで溝を作成する際にやや傾斜をつけるようにすると、排水しやすくなります。
- ・養液を循環させる場合は、病害を起こす菌の混入や循環する養液の養分組成の変化を調べる必要があります。

(3)ロックウール・養液かん水用配管の設置

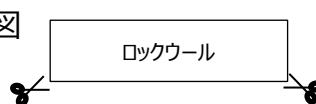


- ・作成した簡易排水溝の上にロックウールを並べていきます。ロックウールにはあらかじめ定植用の穴を開けておきます。株間は40cmになるように穴開け及びロックウールの配置を行います。
- ・養液かん水のための配管はポリエチレン管で行います。ポリエチレン管は加工が容易で、接続用の部品等で接続を行います。設置・加工にあたり大がかりな機械等は必要ありません。
- ・液肥コントローラー、液肥混入機等は岩手型かん水システムのものの方が流用可能です。
- ・配管及びロックウールの設置が終わったら、定植前日にロックウールを養液で満たして、定植直前まで養液とロックウールをなじませておきます。
- ・定植時にはロックウールを包んでいる袋に切り込みを入れて、排水溝に余分な養液を排出させます。切り込みはロックウールの両端の下の角部分にカッター等で入れます。

正面図



側面図



下の角の中央部分(排水溝の真上)に数 cm 程度の切り込みを入れる

(4)定植



- ロックウールの穴を開けたところに、定植苗をおき、養液かん注用のドリッパーを差しこんで固定します。
- ドリッパーを差しこんだ反対側が浮き上がると活着不良となるので、串などを刺して、ロックウールと密着させるようにします。

☆ほ場栽培設備設置～定植までの様子



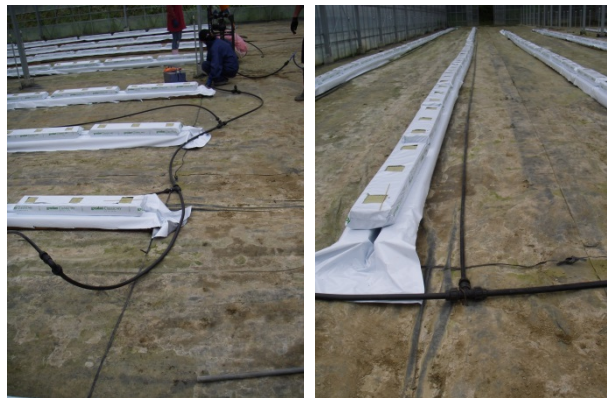
①角材等を並べ、排水溝の基礎を作る



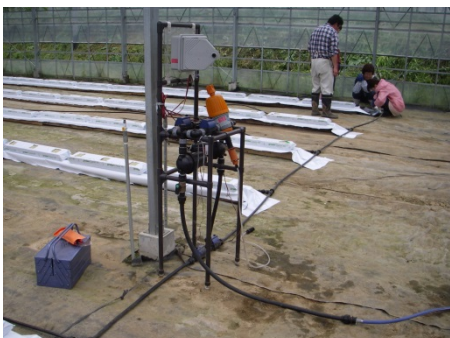
②排水溝の基礎の上に、ビニールを敷き、簡易排水溝とする



③簡易排水溝の上にロックウールを置く



④ロックウールにかん水する配管を組み立てる



⑤養液用配管に液肥コントローラー、液肥混入機を接続する



⑥一度ロックウールを養液で満たし、養液となじませた後、余分な養液を排出してから、定植を行う。

☆ほ場に設置する隔離床に使用する資材類



培地用のロックウールスラブ



簡易栽培床にスラブ設置



キューブに給液用チューブをさして固定



株元にさすアロドリッパー



流量調整用ドリッパー

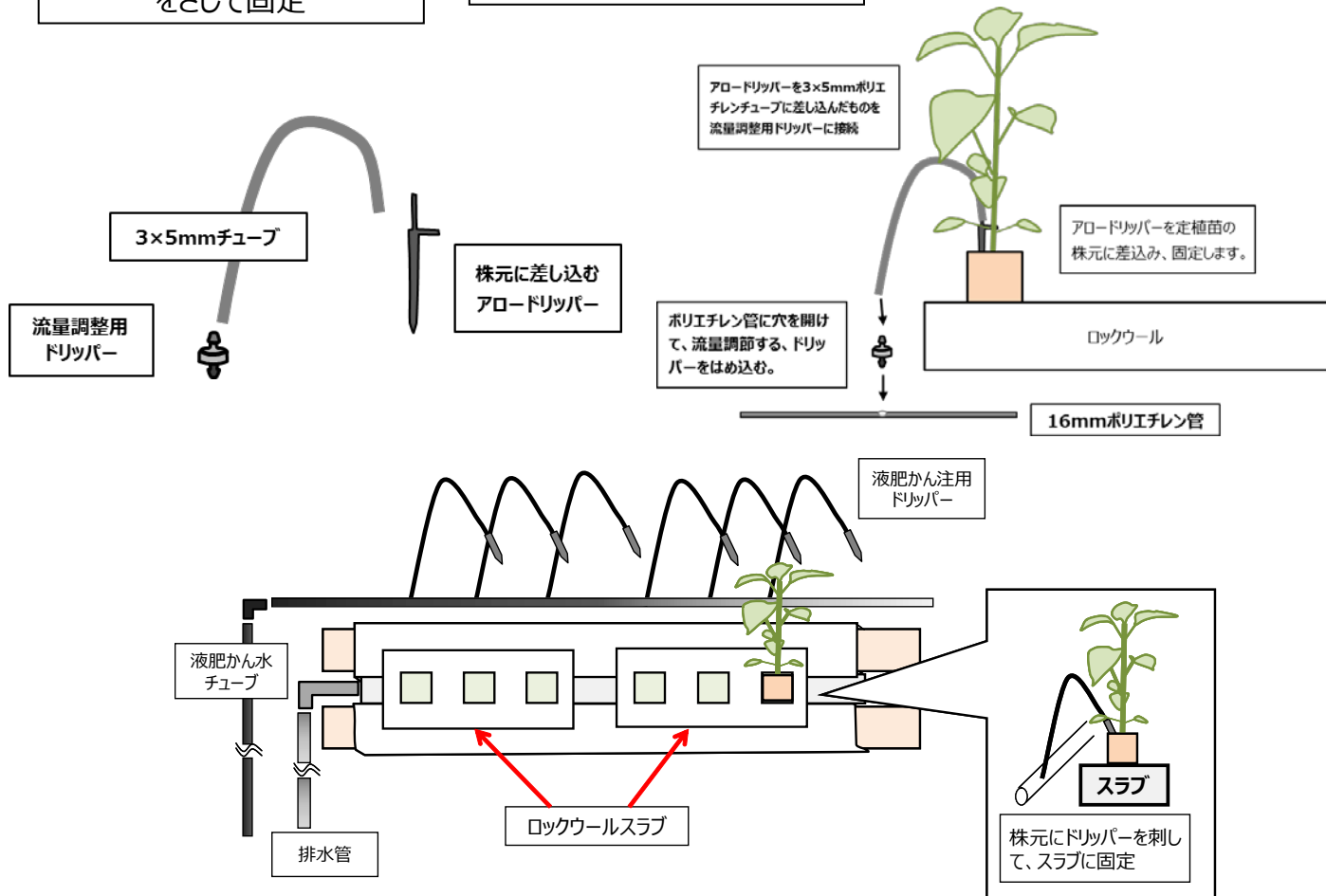


図 ロックウール培地・かん水用配管の設置イメージ

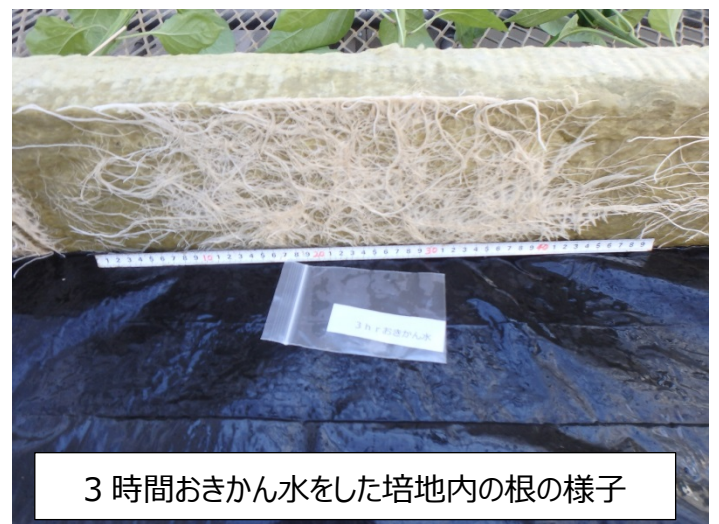
5. 養液かん水の管理について

(1) 養液について

- ・養液は、OAT アグリオのタンクミックスシリーズを利用すると、通常別のタンクに調製する必要のある2種類の肥料を、同一タンクに溶かして濃厚原液を調製することができます。原液を1つのタンクに調製することで、原液を貯留するタンクと液肥を混入するための液肥混入機が1系統につき1台で運用することができます。
- ・タンクミックスは、タンクミックスAとタンクミックスBの組み合わせを基本的に使用します。所定の調製方法に従って濃厚原液を作成し、これを液肥混入機で調製して養液として流します。
- ・タンクミックスAとタンクミックスBは同一タンクに溶解して使用します。
タンクミックスA 10kg (1袋) を約150ℓの水に溶解し、その後タンクミックスB 20kg (1箱) と水を加えて200ℓにしたものを、濃厚原液として利用します。
- ・養液をかん水する場合は、養液に利用する原水の状態などによって液肥混入機の設定どおりの養液濃度になっていない場合もありますので、ECメーターで実際に流れている養液の濃度を確認するようにしましょう。
- ・育苗の際にも、タンクミックスA・Bを利用します。濃厚原液をEC1.0～1.5 d S/m程度に薄めたものを養液として利用します。

(2) 養液のかん水の頻度

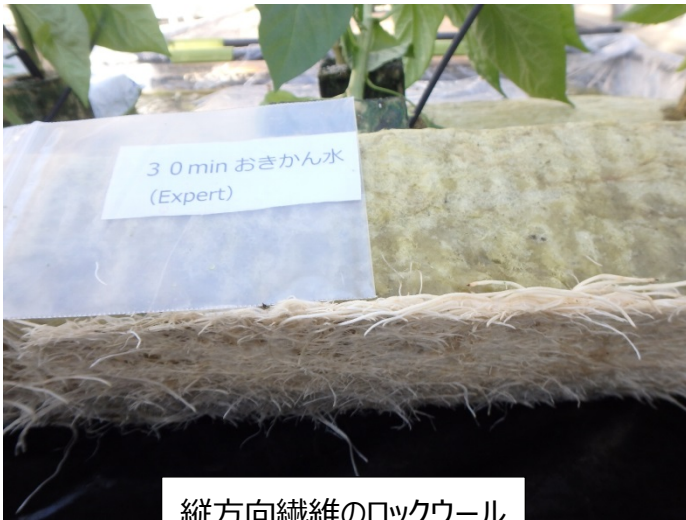
- ・ロックウールは排水性が良いため、多頻度に給液をしても過湿になる恐れはほぼありません。
- ・逆に排水性が良いために、培地内が乾燥しないようにこまめな養液かん水を行う事が大切です。
- ・特に水稻育苗後の作型は、5月末～6月初旬の高温期での定植になりますので、養液かん水不足は活着に大きな影響があります。



- ・より高頻度でかん水を行った区の方が根の張っている量が多くなっています。
- ・高頻度でかん水を行っても根腐れなどの症状は見られていません。

(3)ロックウールの種類による違い

- ・ロックウール培地にはいくつか種類があります。主なものとしては、ロックウールの繊維方向が縦方向で活着しやすく、排水性がとても良いが保水性があまり良くないもの。ロックウール繊維方向が横方向で活着にやや時間がかかるものの保水性が良いもの等があります。



縦方向繊維のロックウール



横方向繊維のロックウール

- ・縦方向繊維の培地は、根が最初に下まで伸びてから横に広がります。
- ・横方向繊維の培地は、根が横に広がりながら徐々に下に向かって伸びていきます。

(4)生育中の養液かん水管理

- ・ロックウールは基本的に余分な水は流れ出るため、過湿になりづらい資材です。特に活着までは、積極的に培養液のかん水を行い、速やかな活着を促すようにしましょう。
- ・活着までは10～15分に1回程度の頻度で、1回につき2～3分程度は培養液をかん水するようにします。
- ・ロックウールキューブに株元かん水をする、より活着は安定します。定植後、初期の活着がされるまでは、株元かん水を行う事が望ましいです。
- ・培養液のかん水は、高温期は特にこまめなかん水を心がけるようにします。1回に長い時間を流すより、高頻度にかん水することが大切です。
- ・給液量の目安としては、かん水してスラブから養液の排水が確認できていればかん水量は十分と思われます。
- ・培養液のECは、生育・葉色を見ながらEC1.5dS/m程度を基本として、EC1.0～2.0dS/mの範囲内で管理します。養液の流す頻度・時間を増やす場合は、多くの肥料が投入されることになるので、給液量にも応じてECを調節します。
- ・葉色や生育を見る場合は、生長点付近を特に注意して観察して下さい。生長点から開花節位までの距離が10cmくらいだと適正な生育をしています。

(5)生育診断

- ・養液濃度の調整にあたっては、草勢を見ながら調節を行っていきます。養液濃度は EC1.5dS/m 程度を基本として草勢を見ながら濃度を調整します。
- ・養液の濃度を調整する際には、パプリカにストレスを与えないよう一度に濃度を大きく変更せずに EC0.1～0.2 程度ずつ変更して数日かけて目標の値に変更するようにしましょう。
- ・朝に生長点付近を観察すると生育状況を把握しやすいです。順調に生育している場合は、朝に確認したときに、夜のうちに生長した部分がツヤのあるやや淡い緑色の部分となって確認できます。お昼頃には、日光があたり色が濃くなり分かりづらくなるので、生育状況は朝に観察するようにしましょう。
- ・生長点から開花節位までの距離が 10cm くらいだと適正な生育をしています。
- ・生長点近くで開花している場合は、草勢が劣っている状態ですので、①昼夜の温度差を縮める、②果実を摘果する、③1 回当たりのかん水量を減らしてかん水回数を増やす、④排水を良好にする、⑤湿度を上げる、などの対策をとって下さい。
- ・草勢が強くなりすぎた場合は、①夜温を下げ昼夜の温度差を広げる、②1 回当たりの養液のかん水量を増やしてかん水回数を減らす、③換気をよくする、④湿度を下げる、などを行って下さい。
- ・夏季には、節間が詰まって来る場合があります。この場合は、高温によるストレス等によって生育が抑制されていることが考えられます。この場合は、遮光等による高温対策や養液かん水の頻度を見直す必要があります。
- ・高温対策として遮光を行う場合、過度な遮光を行うと草勢を落とし落花・落果が増加することもあります。そのため、過度な遮光は避けるようにし、遮光を行う場合もこまめな掛け外しを行うことが望ましいです。遮光について、詳しくは **6. 遮光資材の活用** を参照して下さい。
- ・ハウス内の昇温抑制の方法としては、ハウス内の通路部分に白マルチ等を展張する方法や適正な栽植密度にする等の方法もあります



正常に伸長しているパプリカの主茎



節間が詰まっているパプリカの主茎

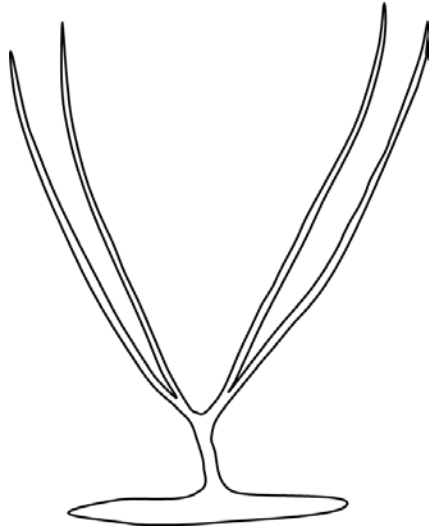
参考) 生育診断の目安と主な原因・対策 (ピーマン)

部位	標準の姿	見られる症状	考えられる原因	対策と注意点
生長点付近	頂芽部はやや淡く、つやがある	全体に濃緑で先端葉が縮んでいる	窒素過多 ダニの害	①温度を上げて葉の展開を促す ②窒素施肥の減肥
		縮葉でえそが見られる	亜硝酸ガス害	ハウスの換気。有機質資材が急激に分解したときも起こりやすい。
花	花弁数 6 枚、3~4 心室、雄ずい 6 本で雌ずいを囲んでいる	極端な長花柱花	窒素過剰 + 低夜温	温度を上げる
		長花柱花~ 中花柱花	標準的	主枝では正常化が多い。長花柱花の方が受粉しやすい。
		短花柱花	着果過多、根の活力低下、養分・水分の不足などによる銅か養分不足	①奇形果摘果、早期収穫による着果負担軽減 ②適度な水分管理 ③葉面散布による追肥
	開花している花から先端まで 10~12cm 程度	開花位置から先端までの距離が短い	草勢の低下 なりづかれ 土壤水分不足 生殖生長へ傾いている	①摘果や整枝、温度管理により果実肥大、着果量の抑制 ②追肥、かん水の実施 ※着果過多になると開花位置が先端になりやすい
		開花位置から先端までの距離が長い	日照不足、高夜温・窒素過多	夜温を下げる。日照量の確保
果実	果実は丸形またはこぶし型 果実の収穫位置は先端から 25cm 程度、節間 4~5cm	先とがり	低温・リン酸不足	生育適温の確保
		ずんぐり果	窒素に対しカリが過剰	適正な施肥、施肥バランスの改善
		石果	低温、草勢低下	生育適温確保と草勢維持。低温時の未受精により発生しやすい
		こぶつき奇形果	低温時の摘心等によるジベレリンの低下	花芽形成時にジベレリン濃度が高まると奇形果を誘発し発生しやすい。
茎	各節で分枝し、太い枝と細い枝になる。太い枝を主枝とする。節間長 4~5cm	節間が長い(徒長)	多肥、高温、多かん水、弱日照	生育適温確保、適度なかん水・整枝による日照量確保
		分枝の太さ調節	誘引・整枝で調整	太い枝はねかせ気味、細い枝は立てる。太い枝に着く花は着果しやすい。細い枝の花は落果多い。
葉	・葉肉が厚く、葉先が尖り丸形の大きな葉で光沢がある ・若い葉は立性で葉齢増加に伴い、水平になり老化すると下方展開になる。 ・活動葉は茎に対して 45~60 度くらいで上方に向く、葉柄長 4~5cm	葉肉が薄く細い、葉先が垂れる	日照不足 高温多窒素	整枝等により日照量の確保 適切な土壤水分
		葉色が濃く全体に過繁茂	窒素過剰	追肥を控える
		中間の活動葉の中肋が飛び出し、逆船底になる	窒素過剰	追肥を控える 施肥過剰の場合、葉も大きく葉柄も長めになる 下位葉についてはよじれるものも見える。
		葉縁黄化	カリ欠乏	カリがきいているときは葉幅の広い、丸みを帯びた形になる
		葉脈間黄化	マグネシウム欠乏	リン酸と苦土のバランスをとった施用

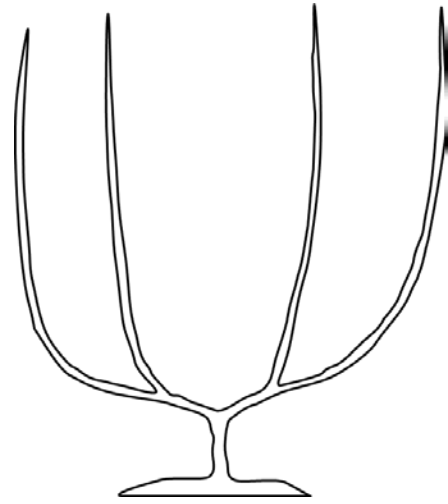
IV. 栽培中の管理について

1. 誘引

- ・吊りひもでの誘引は、定植後 1 ヶ月後くらいが目安です。基本は、「4 本仕立て」となります。
- ・最初の誘引は主枝を「V 字型」に仕立てることで、初期の生育を強めていきます。
- ・主枝が作業者の肩あたりまで伸長した頃を目安に、今度は「U 字型」に仕立てていきます。「U 字型」に仕立てることで、生育が栄養生長から生殖生長に傾き、果実が付きやすい生育になっていきます。



V 字誘引



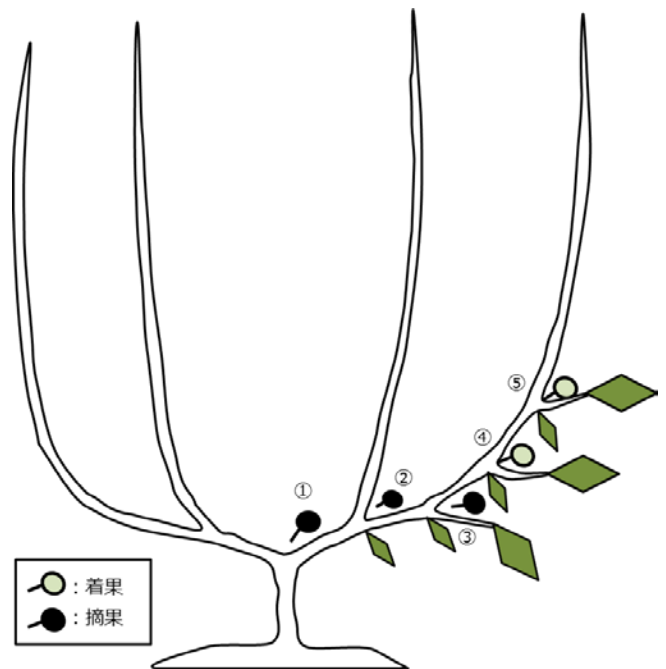
U 字誘引

2. 着果

- ・パプリカは 4 節目から着果を開始します。基本的に「4 本仕立て」として、主枝に着果させるようにします。側枝に着果させた場合、変形果が多くなる場合があります。
- ・4 節目より下位に着果させた場合・・・

(1)まだ植物体が小さいうちに着果させると、果実の肥大や成熟のため樹体への負担が大きくなり、その後の生育への影響が大きくなります。

(2)4 本仕立ての場合は、3 節目以下は主茎の間が狭く、混み合うため果実が茎に挟まれ変形果となりやすい状況になります。4 節目からの着果でも、果実の着果状況によっては茎に挟まれ変形果となる場合がありますので、その際は果実が大きくなる前に挟まれないよう果実の位置を調整します。



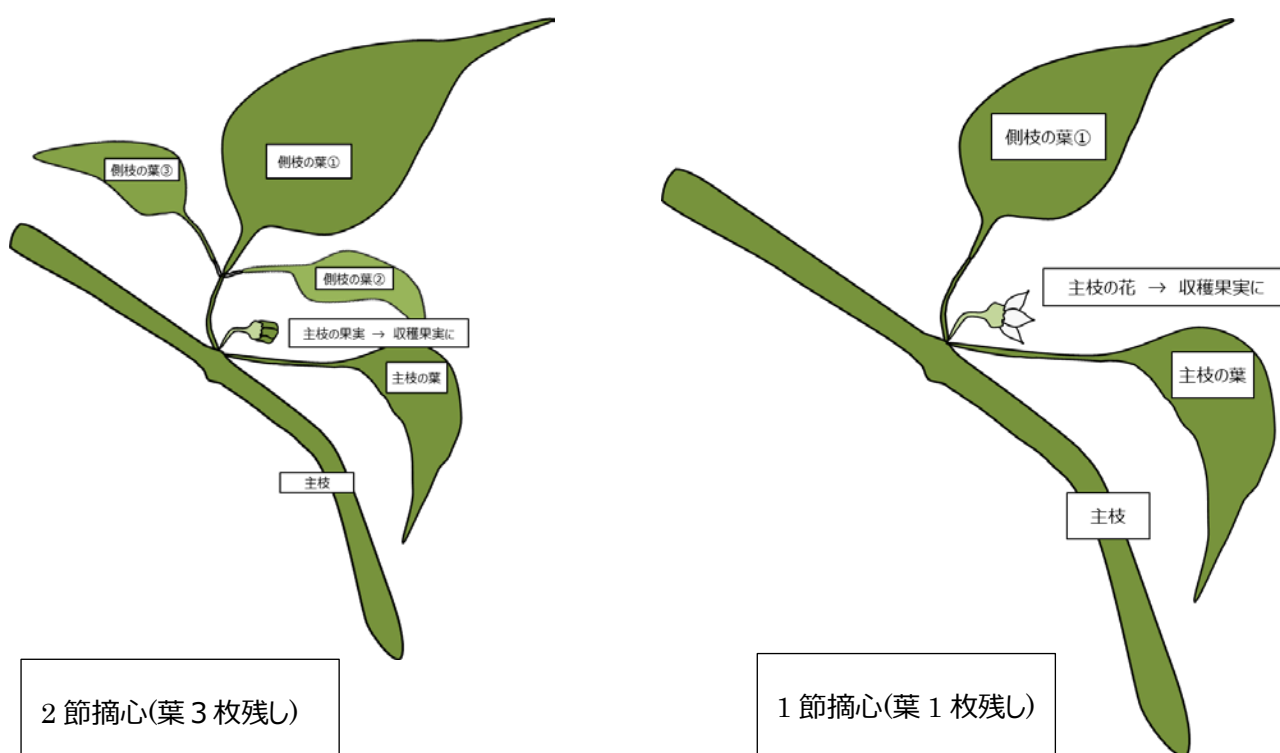
1～3 節目までは摘花して、
着果は 4 節目から行います。

- ・パプリカの着果は、通常のピーマンと異なり、果実が大きく完熟果で収穫することから開花から収穫までの期間が非常に長くなります。ピーマンの場合は、開花から収穫まで 3 週間程度ですが、パプリカの場合は着果から着色し収穫できるまで 50 日以上かかります。
- ・樹体への負担も大きくなるため、通常パプリカは 3～4 段程度連続して着果した後、着果負担のため 2～3 段ほど落花・落果します。
- ・数段着果し収穫し、その後数段落花・落果することから、パプリカには「フラッシュ」と呼ばれる収穫の波が生じます。この「フラッシュ」の影響を小さくするには、いくつかの品種を組み合わせることで収穫時期をある程度ずらすなどの方法が考えられます。

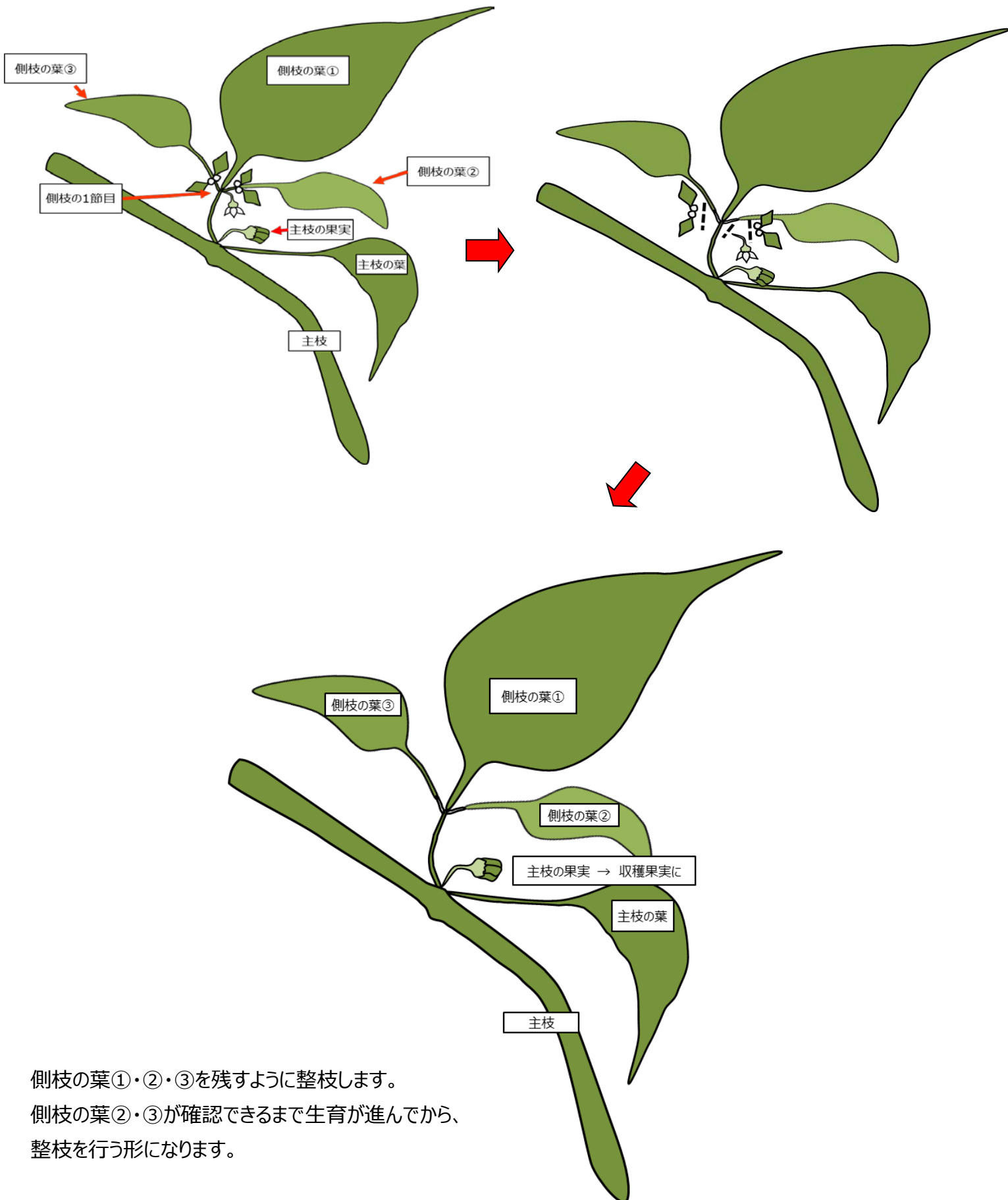
3. 整枝等

(1)整枝

- ・側枝 2 節（側枝の葉 3 枚）を残しての摘心（2 節摘心）が基本です。この時、主枝や側枝の各節から発生した葉は残します。特に、茎葉の小さい生育初期は果実に直射日光が当たると日焼け果が発生しやすいので注意します。
- ・茎葉が旺盛になる生育中～終盤では、花芽や生長点の日照不足が落花の原因となりますので、遅れず適期に整枝作業を行うようにして下さい。
- ・側枝 1 節（側枝の葉 1 枚）を残す形の整枝（1 節摘心）も可能です。側枝 2 節を残す摘心方法に比較して、作業が簡略化され作業性については改善がされます。
- ・側枝 1 節整枝の場合、作業性は改善されますが、葉の枚数が少なくなるため果実に光が当たりやすくなります。果実に光が当たりやすくなることで、夏季高温時には日焼け果が発生しやすくなりますので、遮光等による対策が必要となります。

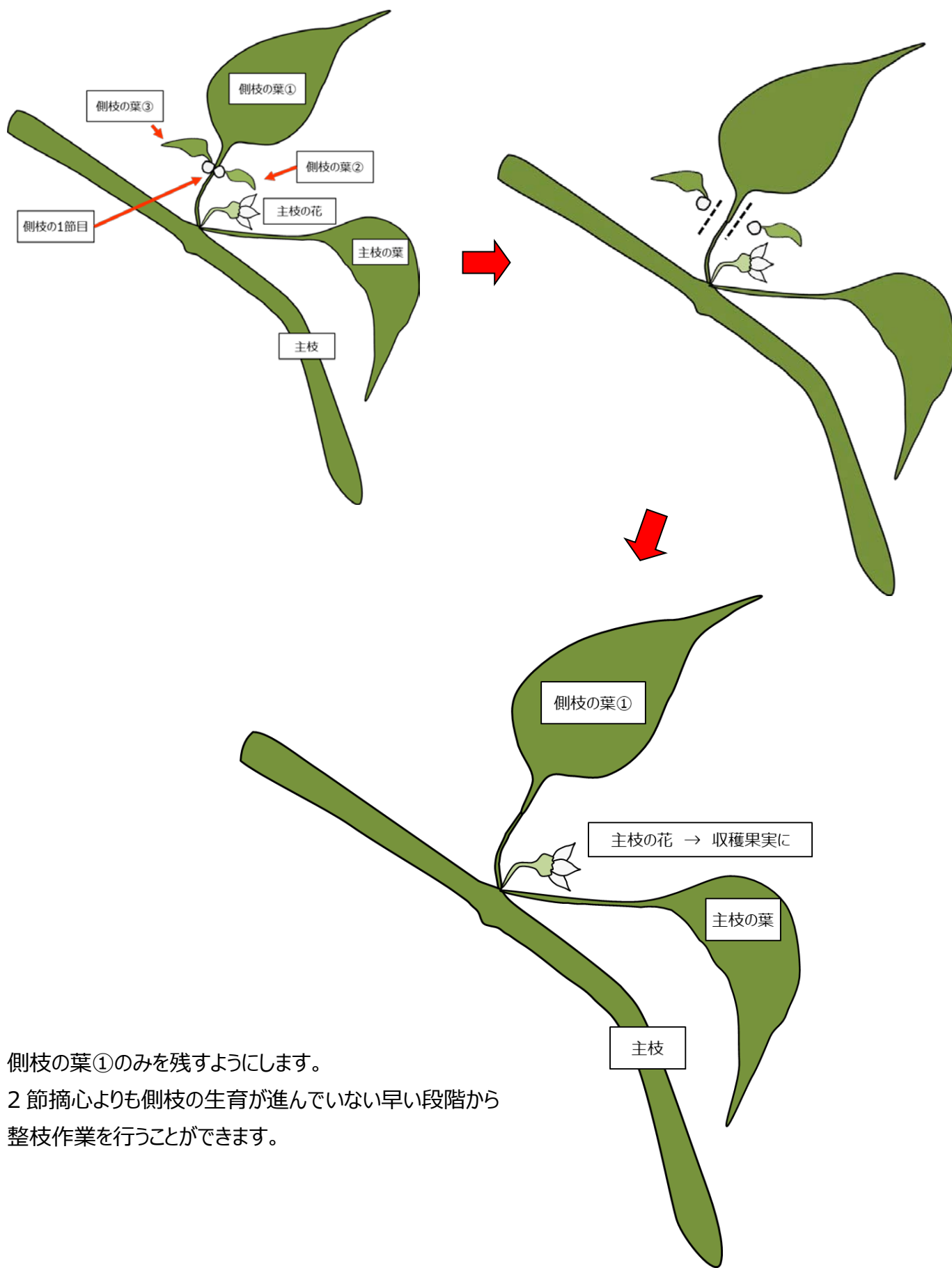


◎ 2 節摘心の整枝方法



側枝の葉①・②・③を残すように整枝します。
側枝の葉②・③が確認できるまで生育が進んでから、
整枝を行う形になります。

◎ 1 節摘心の整枝方法



側枝の葉①のみを残すようにします。

2 節摘心よりも側枝の生育が進んでいない早い段階から
整枝作業を行うことができます。

(2)摘葉

- ・パプリカの葉の寿命は120日程度といわれていますので、摘葉は定植3ヶ月後頃から開始します。但し、葉の黄化が激しくなったり、病害の発生がみられる場合は早めに摘葉を行います。また、摘葉は一度に多くを行わず、少しずつ行うようにします。

(3)主枝摘心

- ・パプリカは、開花後50～70日で収穫となりますので、収穫終了の目安を決めて、それから2ヶ月～70日前に摘心を行います。無加温ハウスの場合、10月下旬～11月中旬頃、降霜により収穫終了となりますので、おおよそ8月末頃に摘心を行うことになります。

4. 病害虫防除

- ・パプリカに使用できる農薬は、「ピーマン」もしくは「野菜類」として登録されているものになります。
- ・低温期は、灰色かび病や菌核病に注意しましょう。ウイルス病が発生した場合は、早めに抜き取ります。また、8月下旬以降は斑点病の発生が増加してきます。予防に努めて、こまめに防除しましょう。
- ・アブラムシ類を中心とした防除とします。7月下旬～9月上旬頃までは、タバコガに注意が必要です。果実が少ない分、ピーマンよりも被害が甚大となりますので早期発見・早期防除に努めます。ハダニが発生した場合は、適用のある薬剤を散布しますが、同じ剤を連用しないようにして下さい。その他では、アザミウマ類やコナジラミ類なども発生しますので、圃場の観察に努め、適期に防除できるようにして下さい。
- ・タバコガ防除には、防虫ネットでハウスへの飛び込み防止による耕種的防除も効果的です。

5. 遮光資材の活用

(1)基本的な考え方

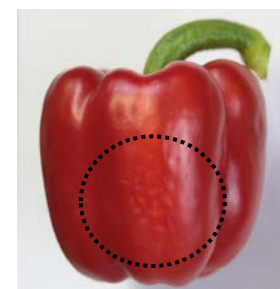
- ・強い日射が直接果実にあると日焼け果が発生しやすくなるので、日射が強い場合には遮光資材を活用しましょう。一方、パプリカは日射量が多いほど着果しますので、過度に遮光すると落果が増加するので注意が必要です。障害果の発生を回避しつつ、着果を妨げないように遮光資材を活用しましょう。



日焼け果

(2)遮光を開始するタイミング

- ・日焼け果は急激に日射量が強くなると発生します。具体的には、梅雨時期で曇天が続いた後に強い日差しが当たる時などに発生しやすいタイミングです。このため、遮光資材は、入梅と同時に準備して、天気予報を見ながら日差しが強くなりそうな時に広げるようにします。
- ・なお、遮光の目的は果実の日焼け果やエイジングスポットとも呼ばれる高温障害の回避です。このため、果実が着果していない場合は遮光の必要はありません。



高温障害
(エイジングスポット)

(3) 遮光の方法

- ・遮光資材の張り方は、大きく分けて屋根フィルムの上にかける外張りと、ハウス内に展張する内張りがあります。外張りは、ハウス内に日射が入り込む前に遮光するので高い遮光効果が期待できます。このため、夏は常に日射量が多い日本海側の産地では外張り遮光が主流です。しかし、外張りの場合、開閉できないので、曇天が続いたとしても外しにくいことが問題です。
- ・やませ等の影響で日射量が比較的少ない太平洋側の産地では、できれば内張りにして必要な時間帯のみ閉めるようにします。



外張り遮光の例



内張り遮光解放時



内張り遮光展張時

内張り遮光の例

(4) 遮光率

- ・外張り遮光を行った場合のデータですが、遮光率 30% 資材を屋根フィルム上に展張したハウス内の晴天日の日射量は、遮光率 50% 資材を展張した場合に比べて、約 17% 増加しました。一方、ハウス内気温は、日平均で 0.2℃しか上昇しませんでした。
- ・また、遮光率 30% でも 50% でも初期の着果

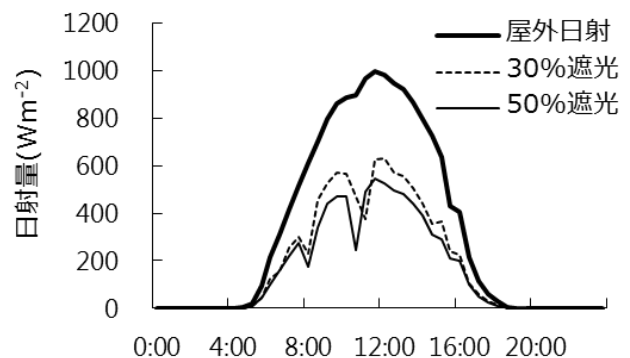


図1 晴天日の日射量の推移 (8月9日)
(山形庄内産地研究室)

負担による着果率の低下はみられますが、その後の着果率の回復は、遮光率 50%に比べて遮光率 30%資材の方が早い結果となりました。

- 商品収量も、遮光率 30%の資材を屋根フィルム上に展張した場合、遮光率 50%の資材を展張した場合に比べて 20%以上増加するので過度な遮光はしないようにしましょう。

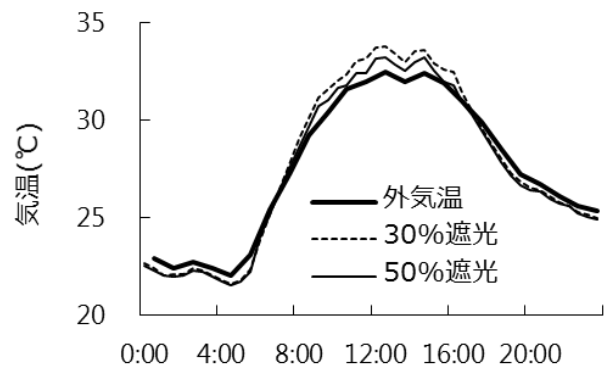


図2 晴天日の気温の推移 (8月9日)
(山形庄内産地研究室)

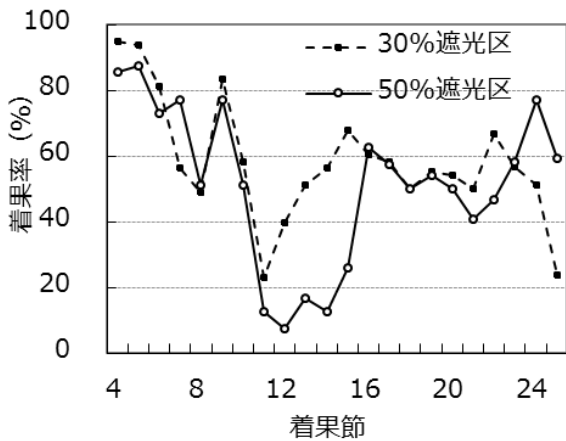


図3 遮光資材の違いが着果率に及ぼす影響
(山形庄内産地研究室)

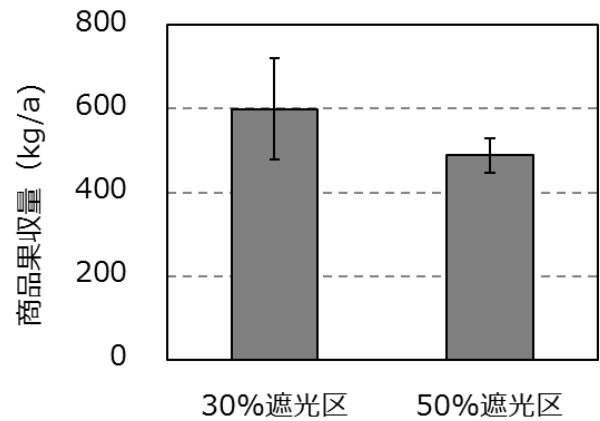
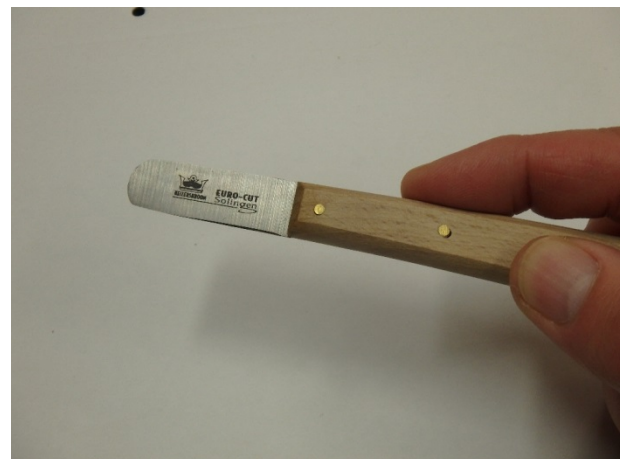


図4 商品果収量
(山形庄内産地研究室)

6. 収穫

- 果実が8~9割程度着色したら収穫します。このとき、1度に多数の果実を収穫すると生長のバランスが崩れやすいので、1回当たりの収穫はできるだけ1主枝から1果のみが望ましいです。
- 収穫は果実の“へた”と枝の間に薄緑の線がありますので、そこで切り離し、へたをつけて出荷します。
- ウイルス対策のため、果実はハウスごとにナイフ（はさみ）を替えて収穫し、収穫方向もできるだけ一定とします。異株がある場合は、その株の収穫を最後に行うようにします。



パプリカ収穫用ナイフ

V. 光照射追熟処理技術について

- ・水稲育苗ハウスでの栽培の場合、定植が通常の栽培よりも1ヶ月程度定植が遅れてしまいます。
- ・そのため、秋期に遅くまで収穫を行い、作期がなるべく長くなるようにすることが増収のため重要なポイントになります。
- ・暖房によって収穫期を伸ばすほかに、収穫後の果実を一定の温度を確保し光を照射して追熟処理を行うことで、収穫後期の着色の進まない果実を効果的に出荷することができます。
- ・簡易な設備によって、収穫後期の増収効果が見込め、10%程度増収した事例もあります。
- ・追熟処理した果実の品質は、通常に成熟した果実と比較しても大きな違いはみられず、通常の果実と同様に出荷することができます。



図 光照射追熟処理の様子

◎ 光照射追熟の方法

- ・追熟の際には、果実をポリエチレンの袋などに入れて保管します。その際、袋を密閉すると、袋内の湿度が高くなりすぎるので、袋の口はゆるく閉じておきます。
- ・温度は20～25℃程度で最も着色が進行します。温度が高い方が着色は進みやすいですが、20℃以上で処理すると果実が軟化しやすくなるので、温度は15～20℃の範囲が望ましいです。
- ・照射する光の強さはおおむね蛍光灯1本の光源で約40～50cmくらい離れた場所の明るさ程度です。
- ・追熟処理は、果実が10%程度着色した頃から可能になります。

(1) 光照射追熟の手順

① 果実の条件

【着色 10%以上】

光照射追熟が行える果実は、表面の10%以上が着色したものです。赤色果実では、着色途中の茶色や黒色ではなく、完全に赤くなった部分が果実表面の10%以上になったものを用います。



赤色品種：スペシャル



黄色品種：フェアウェイ

図 追熟処理の果実着色目安（約10%以上着色～）

※果実の一部に着色が赤色または黄色の着色が見られ始めた頃から処理が可能

②光照射条件

【袋に入れる】収穫した果実は、透明なポリ袋に入れて光照射棚の下に置きます。パプリカは、乾燥に弱いので袋の口は折り込んで閉じましょう。

【光をあてる】光照射棚に置ときは、できるだけ果実同士が重ならないように1段に並べて、すべての果実に光があたるようにします。光が当たらなかつたり弱かつたりすると、着色が進まなかつたり色が薄くなつたりします。

【温度を保つ】光照射追熟に適した温度は、15～20℃です。それ以上高い場合、軟化したり、夏期に発生する高温障害に似た小さなくぼみが発生したりします。温度が低い場合には、着色の進みが遅くなります。蛍光灯からの発熱があるので、光照射棚の周囲をビニルや断熱材で覆うとともに、隙間を調整して適温になるように調整しましょう。



③照射日数と出荷

【5日が目安】果実表面が10%程度着色していれば、光照射を行うことで3～5日程度で90～100%着色します。それよりも日数がかかるようでしたら、上に書いてある「②光照射条件」のどれかがずれている可能性があります。

光照射をすると、果実からの蒸発でポリ袋内に水滴がたまります。出荷の際には、これらの水分を十分にふき取ってから出荷しましょう。

(2)実施時の注意点

- ・**光照射は24時間連続照射が基本です。** 間断照明にすると着色まで時間がかかり、果実が軟化しやすくなります。
- ・光照射追熟した果実品質は、糖度がやや低くなるものの、サラダ等で食べた場合には差は感じず、通常収穫のものと同様です。

VI. 収益性について

表 1-1 導入及び栽培に係る経費(10a、1,667 株)

	初年目	備考
A:販売額	3,025,000	収量 5.5t/10a、販売単価≒550 円/kg
栽培経費	929,589	
(うちシステムに係る経費)	(326,596)	
光熱動力費	154,028	
流通経費	907,500	販売額×0.3
B:支出計	1,991,117	
C=A-B:農業所得	1,033,883	

*販売単価：H29 現地実証実績

表 1-2 栽培経費内訳

栽培経費 内訳		備考
①種苗費	185,632	
②肥料費	272,224	
③農薬費	56,722	
④育苗用設備一式	76,620	
(育苗用設備内訳)		
底面吸水マット	37,800	毎年更新
点滴かん水チューブ	1,620	2 年更新
農業用ビニール	10,080	毎年更新
コンクリートパネル	9,920	5 年更新
養液用タンク	5,200	"
養液用ポンプ	12,000	"
⑤ロックウールスラブ	177,920	2 年更新
⑥配管用部材一式	37,856	5 年更新
⑦かん水システム一式	34,200	
(かん水システム内訳)		
かん水コントローラー	8,800	5 年更新
液肥混入機	16,000	"
電磁弁	6,400	"
ろ過器	3,000	"
⑧光照射追熟設備	12,000	2 台
⑨誘引用資材	76,415	
(誘引用資材内訳)		
誘引ひも	40,408	毎年更新
誘引用クリップ	36,007	3 年更新

*簡易隔離床栽培システムにかかる経費：④+⑤+⑥+⑦= 326,596 円

○ポイント

・播種～定植苗まで自家育苗を行うことが難しい場合は、購入苗を利用する事もできます。

・ロックウールスラブ(培地)は、2 年使用する想定ですが、病害等の発生が懸念される場合は更新を行う事が望ましいです。また、再利用する場合は、次亜塩素酸等でロックウールを消毒することが望ましいです。