

ブルーベリー加工用栽培マニュアル



平成 26 年 1 月
山口県農林総合技術センター

はじめに

ブルーベリーは、近年の健康志向の高まりを受けて、全国的に生産が拡大しており、本県においても生産は増加傾向にあります。現在、県内で生産された果実は生果での販売が主体ですが、生果の需要は限られており、生産者の収益を向上させるためには、加工原料としての利用も積極的に行う必要があります。しかし、加工原料として利用するためには、果実生産に係るコストを削減し、安価な果実を生産する必要があります。

本県におけるブルーベリーの栽培は、土耕栽培が一般的ですが生育が不安定となりやすく、収量が低下すると果実重当たりのコストが高くなります。また、近年増加しつつある養液栽培は安定した生産量が得られますが施設費が高く、生産にかかるコストが高くなってしまいます。さらに、ブルーベリーは、小さな果実を手作業で一粒ずつ収穫するため、栽培に係る労力が多く生産コストが高くなっています。そのため、安価な果実の生産が難しく、加工原料として利用しにくい状況です。

そこで、これらの問題を解決する方法として、本県で開発した低コストで生産量の安定する針葉樹樹皮培地栽培と、収穫労力を軽減するネット収穫、防鳥・防虫ネットを簡易に設置する技術を紹介します。この技術が現場で活用され、生果だけでなく加工原料にも利用しやすい安価な果実生産がされることで、本県のブルーベリー栽培の収益性が向上することを期待します。

目次

I 針葉樹樹皮培地栽培	
1 針葉樹樹皮培地栽培とは	-1-
2 導入のメリット	
3 導入方法	-2-
4 定植後の管理	-7-
5 樹皮の入手	-8-
II ネット収穫	
1 ネット収穫とは	-9-
2 ネットの設置方法	-10-
3 収穫方法	-13-
4 ネット収穫の効果	-14-
III 防鳥・防虫ネットの簡易設置	
1 防鳥・防虫ネットの簡易設置について	-15-
2 主な対象害虫（ヒロヘリアオイラガ）について	
3 設置前の準備	-16-
4 必要な資材	-17-
5 設置の手順	-18-
6 必要資材費	-22-
7 設置作業時間	
8 注意事項	
9 その他	
IV 生産コスト試算	-23-

I 針葉樹樹皮培地栽培

1 針葉樹樹皮培地栽培とは

土の上にスギ、ヒノキなど針葉樹の樹皮（以下、樹皮）を 30cm の厚さに敷設して培地とし、その培地に苗木を定植する栽培方法（図1）。ほ場に植穴を掘って定植する慣行の土耕栽培と比較して、多くのメリットがある。

なお、本栽培法により収穫された果実は、加工用のみでなく、生果としての出荷も可能である。

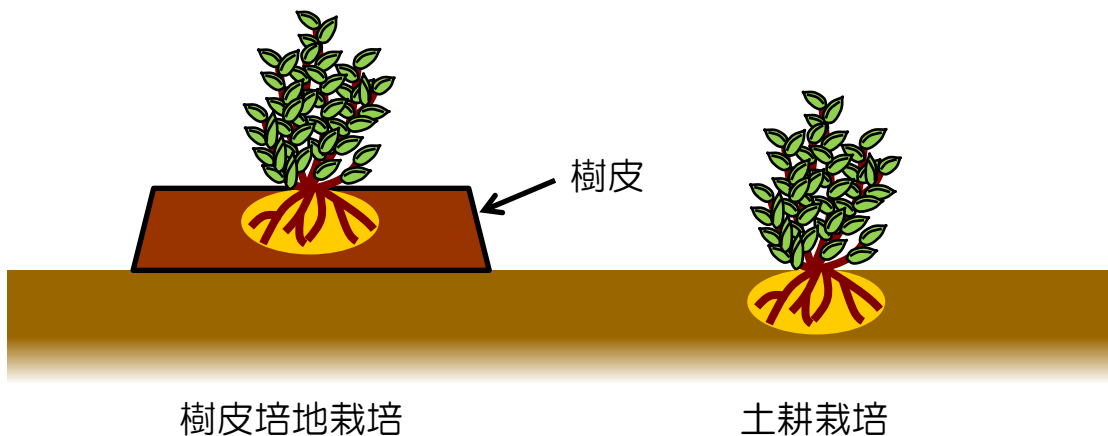


図1 樹皮培地栽培と土耕栽培

2 導入のメリット

- 土耕栽培と比較して、初期の生育、収量が優れる（図2）。
- 樹皮培地の中に根域が形成されるため、土壌条件に影響されることなく栽培可能である。そのため水田転換園等、土耕栽培が困難なほ場においても、ブルーベリー栽培が可能である。
- 土耕栽培では定植前に土壌のpH調整が必要であるが、本栽培法では樹皮のpHがブルーベリー栽培に適した範囲にあるため、定植前の硫黄華等によるpH調整は不要である。また、定植後もpH調整の必要はない（図3）。
- 樹皮は保水性に優れるため、通常的气象条件下では、ほぼ無灌水で栽培可能である。
- 雑草の発生が減るため、除草労力が大幅に削減される。

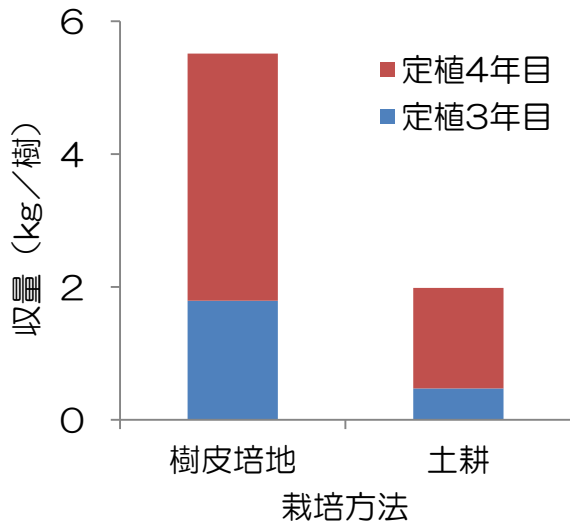


図2 樹皮培地栽培と土耕栽培の収量比較

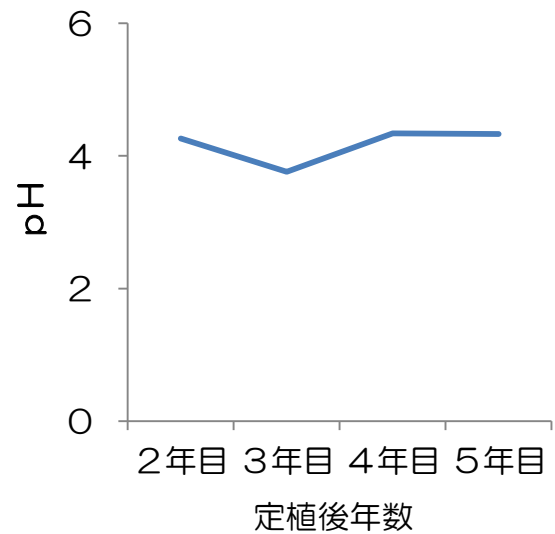


図3 樹皮培地栽培における培地のpH推移

3 導入方法

本栽培法では、ピートモスと籾殻の混合資材を使用して、育苗ポットで1年間育成し、根を十分に伸長させた苗木を樹皮培地に植え付ける。

育苗せず、樹皮培地に苗木を直接定植することもできるが、この場合、定植年に灌水が必要となることがあるため、ほ場に灌水設備を設置しなければならない。

(1) 育苗

苗木の育苗ポットへの植え付けは秋または春に行う。

○用意するもの

- 10L程度のポット
- ピートモス 5L/樹
酸度調整がされていないもの。
- 籾殻 5L/樹

育苗コストを下げるため、ピートモスの代用として、ピートモスと等量混合して使用する。

ピートモスの半量を籾殻で代用しても、生育はピートモス100%と同等である(表1)。

籾殻が手に入らない場合は、全量ピートモスでもよい。

表1 ピートモスと籾殻の混合資材が苗木の生育に及ぼす影響

試験区	樹高 (cm)	樹幅 (cm)	新梢本数(本)	
			20cm以上	合計
ピートモス+籾殻	28.0	31.7	3.6	17.2
ピートモス	25.9	35.2	2.6	17.2

注) 10Lポットに各資材を充てんし、1年生「オニール」を移植
育苗期間は2007年3月から11月まで

・苗木

本県のような温暖な地域では、サザンハイブッシュまたはラビットアイが望ましい。

結実を良好にするため、同系統の中から2品種以上を混植する。単位面積当たりの植栽本数はp4(2)樹皮培地の設置を参照。春以降の新梢伸長を促すため、花芽をすべて切除する。秋植えの場合は、植え付け後、落葉してから切除する。春植えの場合は、植え付け前の休眠期にあらかじめ切除しておく。

○植え付け方法

- ①ピートモスと籾殻を等量ずつ容器に入れ、水を加えて吸水させながら、よく混合する(図4)。
- ②混合した資材(以下、育苗資材)10Lを育苗ポットに入れる。
- ③苗木を植え付ける。
- ④秋植えの場合は、落葉後に花芽を切除する。



混合と吸水



育苗資材の完成

図4 ピートモスと籾殻の混合と吸水

○育苗中の管理

＜灌水＞

- 育苗資材が乾燥しないよう、定期的に灌水する。ピートモスは一度乾燥すると再吸水が困難であるため、乾燥させないように注意する。

＜施肥＞

- 秋植えの場合は翌春の発芽前に、春植えの場合は植え付け6週間後に1回目の施肥を行い、その後、4～6週間隔で2～3回施肥を行う。
- 1回当たりの施用量は1樹当たり窒素成分で1～2g程度とする。
- ブルーベリーはアンモニア態窒素の施用で生育が優れるため、肥料はアンモニア態窒素主体のものを用いる。
- りん酸と加里の施用量は窒素と同程度でよい。

(2) 樹皮培地の設置

○用意するもの

- スギ、ヒノキなど針葉樹の樹皮（図5）
樹皮は、粉碎等をしていない未加工のものを用いる。粉碎すると保水性が著しく低下し、乾燥しやすくなるため、本栽培法の培地としては適さない。樹皮は、原木市場や製材所等から排出されるものを利用する（p8参照）。



図5 針葉樹樹皮

○設置方法

①植栽間隔の決定

サザンハイブッシュでは列間 2.5～3m、株間 1.5～2m（166～266本/10a）、ラビットアイでは列間 3～3.5m、株間 2.5～3m（95～133本/10a）とする（図6）。

②樹皮の敷設

- 樹皮を厚さ 30cm、幅 2mの畝状に敷設する（図7、図8）。
- 敷設の際には、しっかりと樹皮を踏圧しながら 30cm まで敷設する。踏圧が不十分だと、短期間（1～2か月程度）で樹皮培地の厚さが減少し、追加敷設が必要になる。また、培地の密度が均一にならないため、樹皮培地に凹凸ができる。

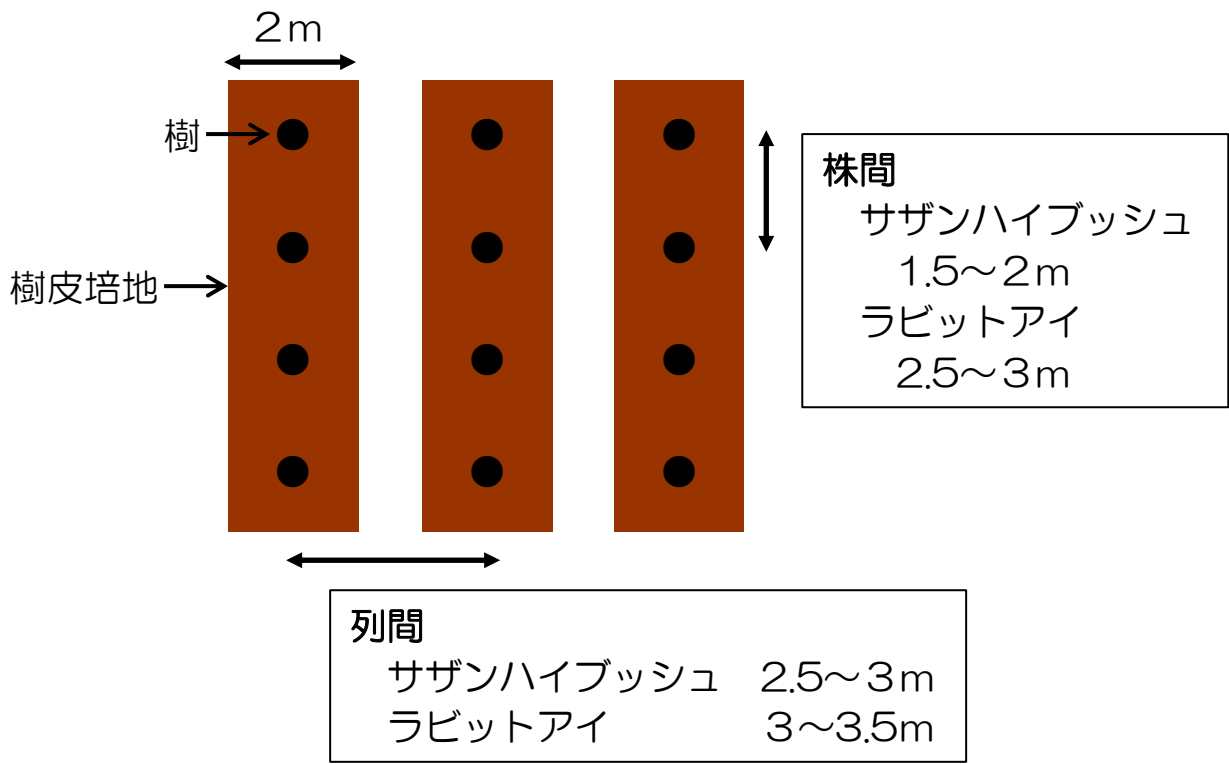


図6 植栽間隔

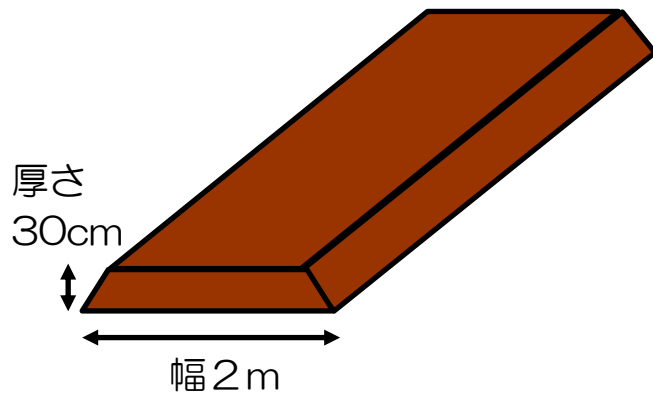


図7 樹皮培地の大きさ



図8 樹皮の敷設

(3) 苗木の定植

苗木の樹皮培地への定植は秋または春に行う。

○用意するもの

・苗木

前述の方法で1年間育成し、根を十分に伸長させた苗木を用いる。

根の伸長程度は、苗木をポットから取り出して確認する。

ポット全体に根が回り、根鉢が形成されている場合は、直ちに定植可能である。

根鉢の半分以上が崩れる場合は、根の伸長が不十分である。この場合、さらに1年間育苗し、根を伸長させるのが望ましい。

根の伸長が不十分なまま定植することも可能であるが、定植後に灌水が必要となる場合があるため、灌水設備の設置が不可欠である。

- ・ピートモスと籾殻の混合資材（またはピートモス 100%）30L/樹
前述（p 3参照）の方法で作成する。

○定植方法（図9）

- ①設置した樹皮培地に植穴を掘る。植穴の大きさは、直径 45～50cm、深さ 20～25cm 程度とする。
- ②苗木の根鉢を植穴に入れる。
- ③植穴と根鉢との隙間に、吸水させたピートモスと籾殻の混合資材（またはピートモス 100%）を 30L 程度入れる。
- ④苗木の株元に樹皮を数 cm の厚さで被せる。

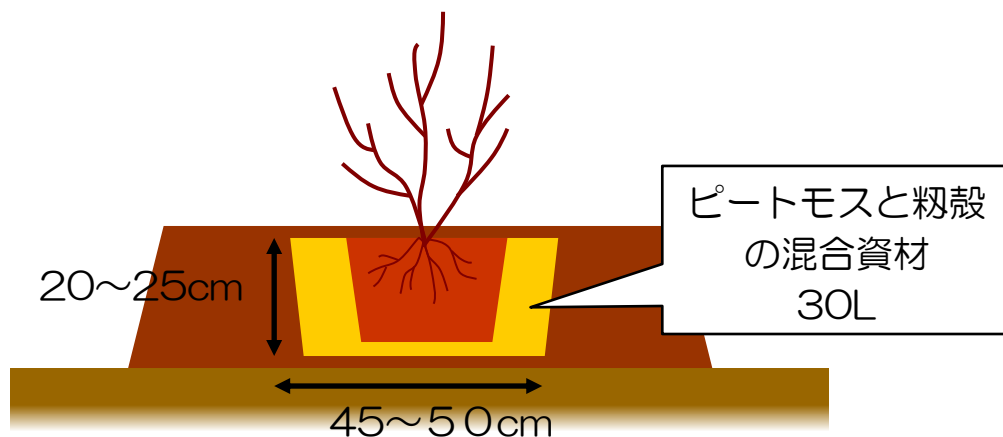


図9 苗木の定植方法

4 定植後の管理

(1) 灌水

- 1年間育成し、根が十分に伸長した苗木を定植する場合、通常の気象条件下ではほぼ無灌水で栽培可能である。
- 苗木を育成せずに定植する場合、あるいは育苗中に根が十分に伸長しなかった場合には、定植年に灌水が必要になることがある。株元の樹皮をかきわけ、植穴に施用したピートモスと籾殻との混合資材の水分状態をよく確認し、乾燥する前に灌水する。定植1年目に根が順調に伸長すれば、定植2年目以降はほぼ無灌水で栽培可能である。

(2) 施肥

- 育苗時と同様、アンモニア態窒素主体の肥料を使用する。
- 施肥量は樹の大きさに応じて調整する。窒素施用量の大まかな目安は表2のとおりである。
- りん酸と加里の施用量は窒素と同程度とする。

表2 施肥量の目安

定植後 年数	窒素施用量 (g/樹)			
	3月	5月	7~9月	合計
定植年	1~2	1~2	1~2	3~6
2年目	3~5	3~5	3~5	9~15
3年目	5~7	4~6	4~6	13~19
4年目	7~10	6~8	6~8	19~26
5年目 以降	12~	6~	6~	24~
	10a当たりの施用量は以下のとおり(kg/10a)			
	2.5~3	1.2~1.5	1.2~1.5	5~6

(3) その他

- 定植2年目までは、新梢伸長を促すため、着果させない。花芽が着いている場合は剪定時に切除する。
- 定植3年目からは果実の収穫が可能となる。ただし、着果量が多いと樹勢が弱くなるため、着果過多には注意する。

5 樹皮の入手

山口県森林組合連合会の木材共販所から入手できる場合があります。
ご希望の方は、各自で最寄りの木材共販所にお問い合わせください。

岩国木材センター 0827-77-0234

徳山共販所 0834-88-0713

山口共販所 083-927-2859

福栄共販所 0838-52-0101

Ⅱ ネット収穫

1 ネット収穫とは

樹冠下部に設置したネットの上に、熟した果実を振り落とし、手桶でまとめてすくい取る収穫方法。この方法により、従来の一粒ずつ手で摘み取る方法より効率的に収穫ができる（図 10）。

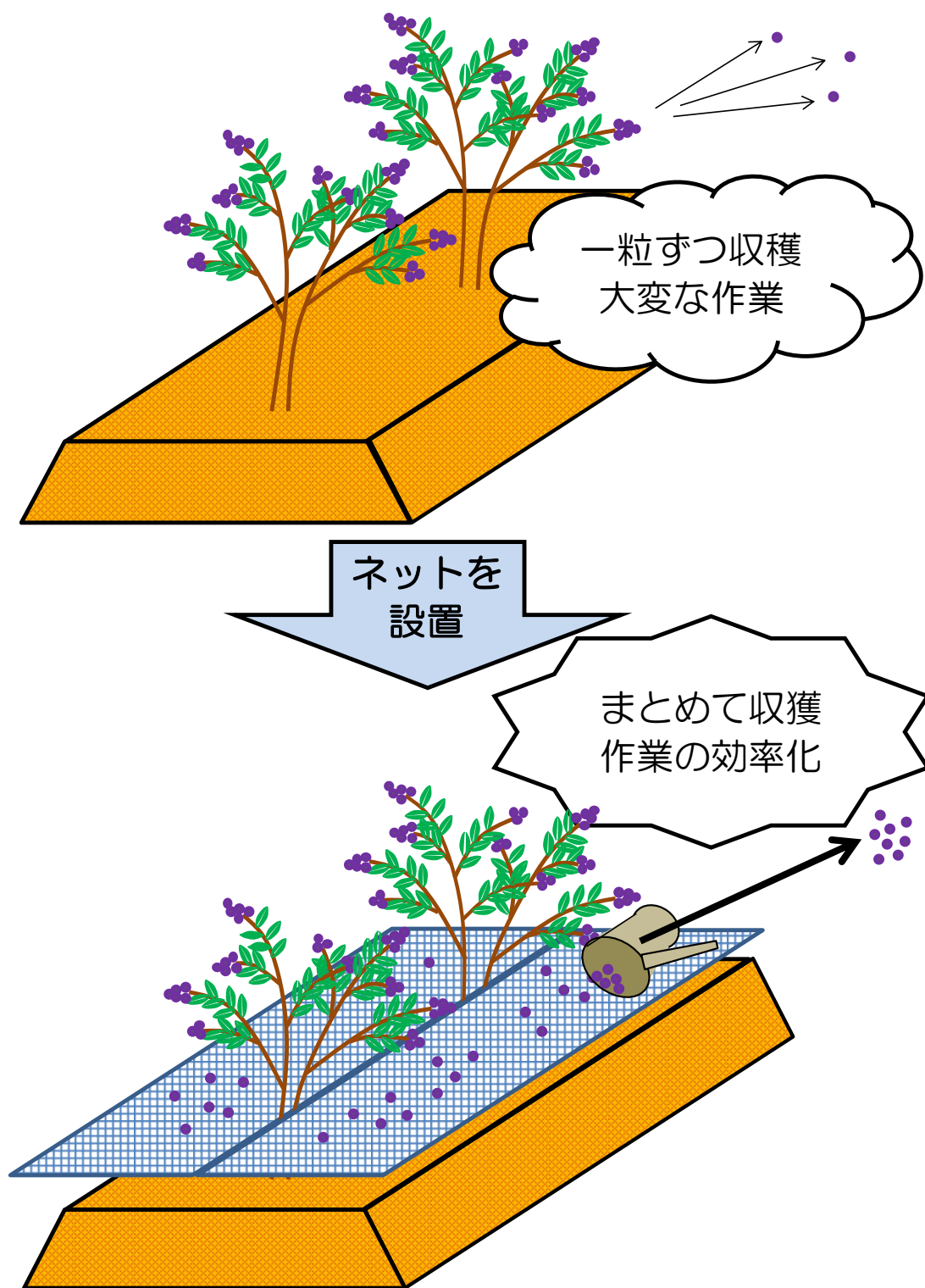


図 10 ネット収穫

2 ネットの設置方法

(1) 必要な資材

表3 1 a当たりの材料の目安

材料(規格)	数量	単価(参考)
柱用直管 (φ19mm×1m)	27本	200円
ネット固定用直管 (φ19mm×5.5m)	18本	1,000円
パイプバンド(直管をクロスして止める金具)	27個	20円
パッカー(直管φ19mm用)	54個	25円
ネット(4mm目 幅1.5m 長さ12m)	6枚	1,200円
合計金額		32,490円

※列間3m株間3m3列に植えた園で2樹ごとに柱を設置する場合

(2) 構造

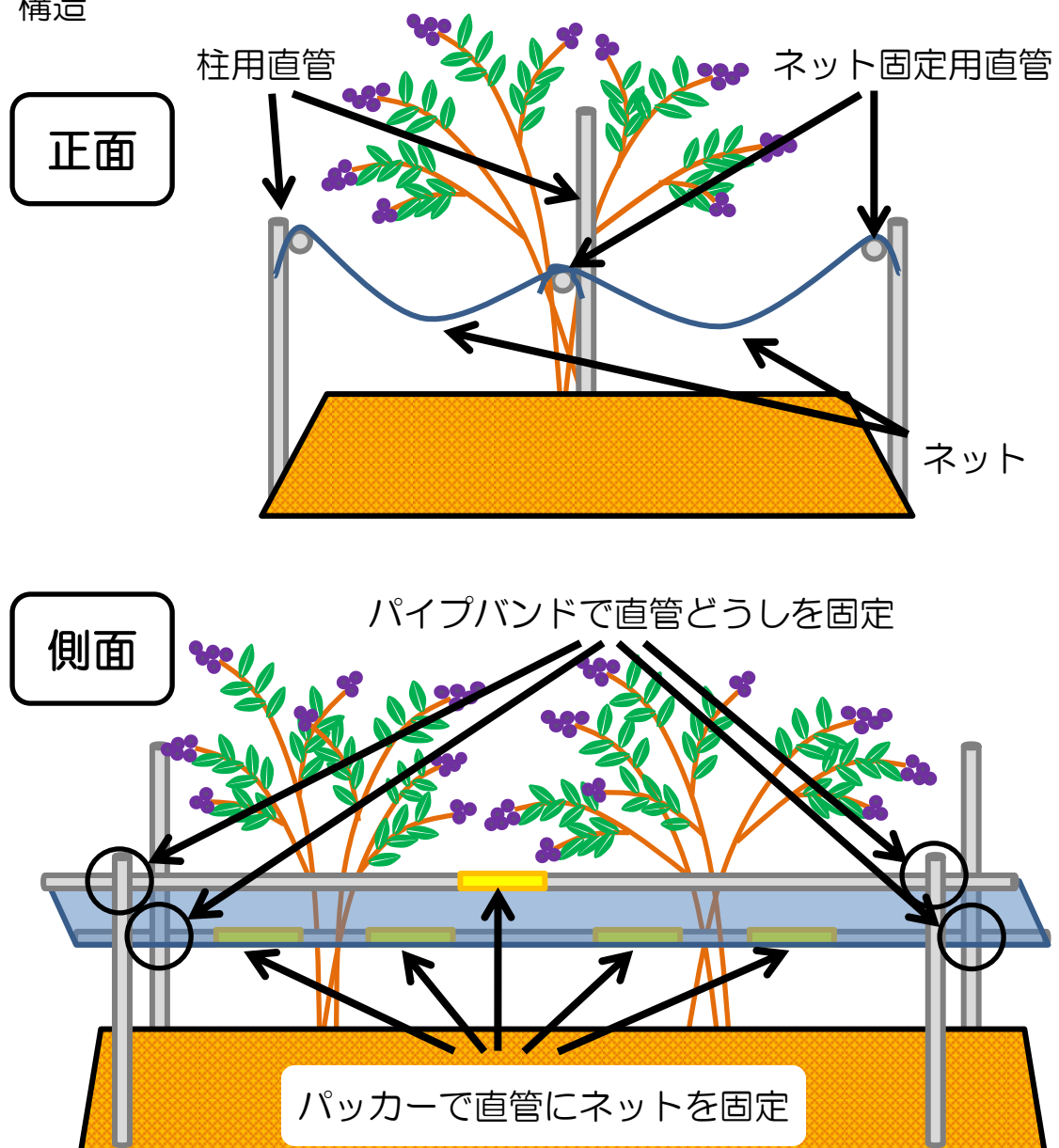


図11 ネット収穫の構造

(3) 設置手順

①うねの中央と外側に柱となる直管を打ち込む（図 12）。

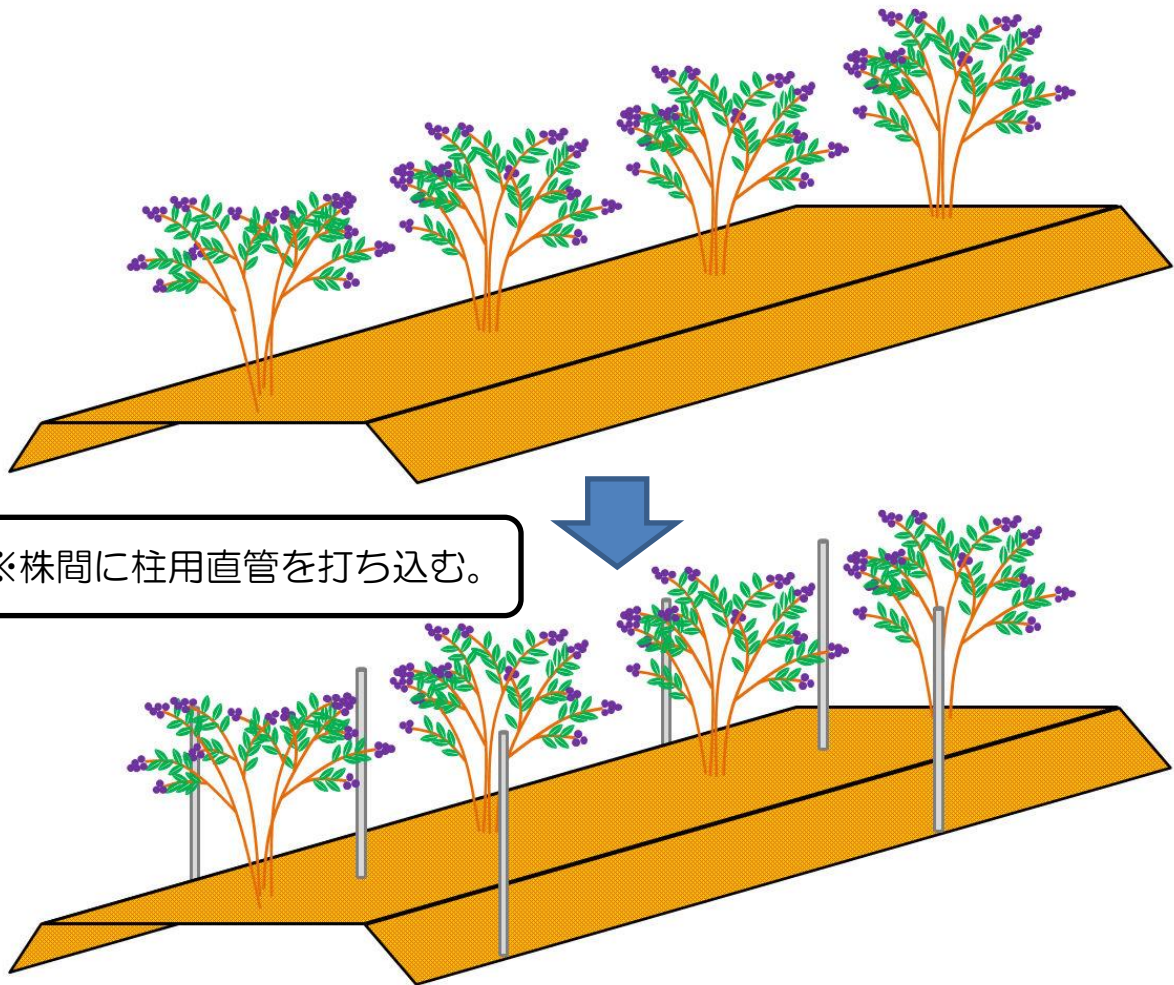


図 12 柱用直管の打ち込み

②打ち込んだ直管の間にネットを固定する直管を渡して固定する（図 13）。

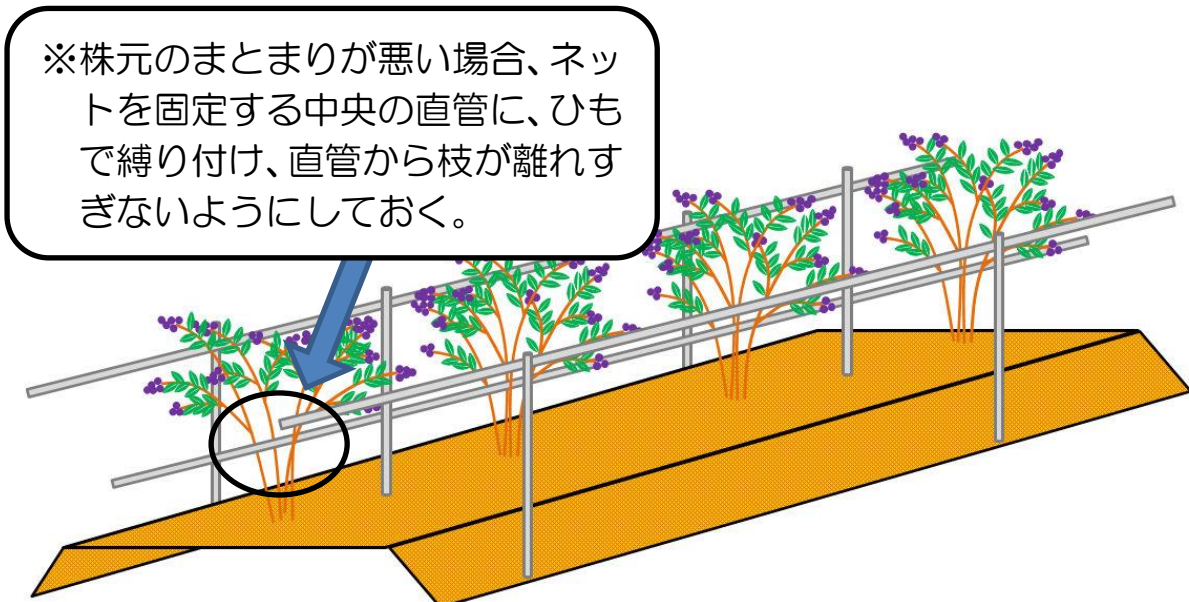


図 13 ネット固定用直管設置

③ネットを張ってパッカーで固定する（図 14・15）。

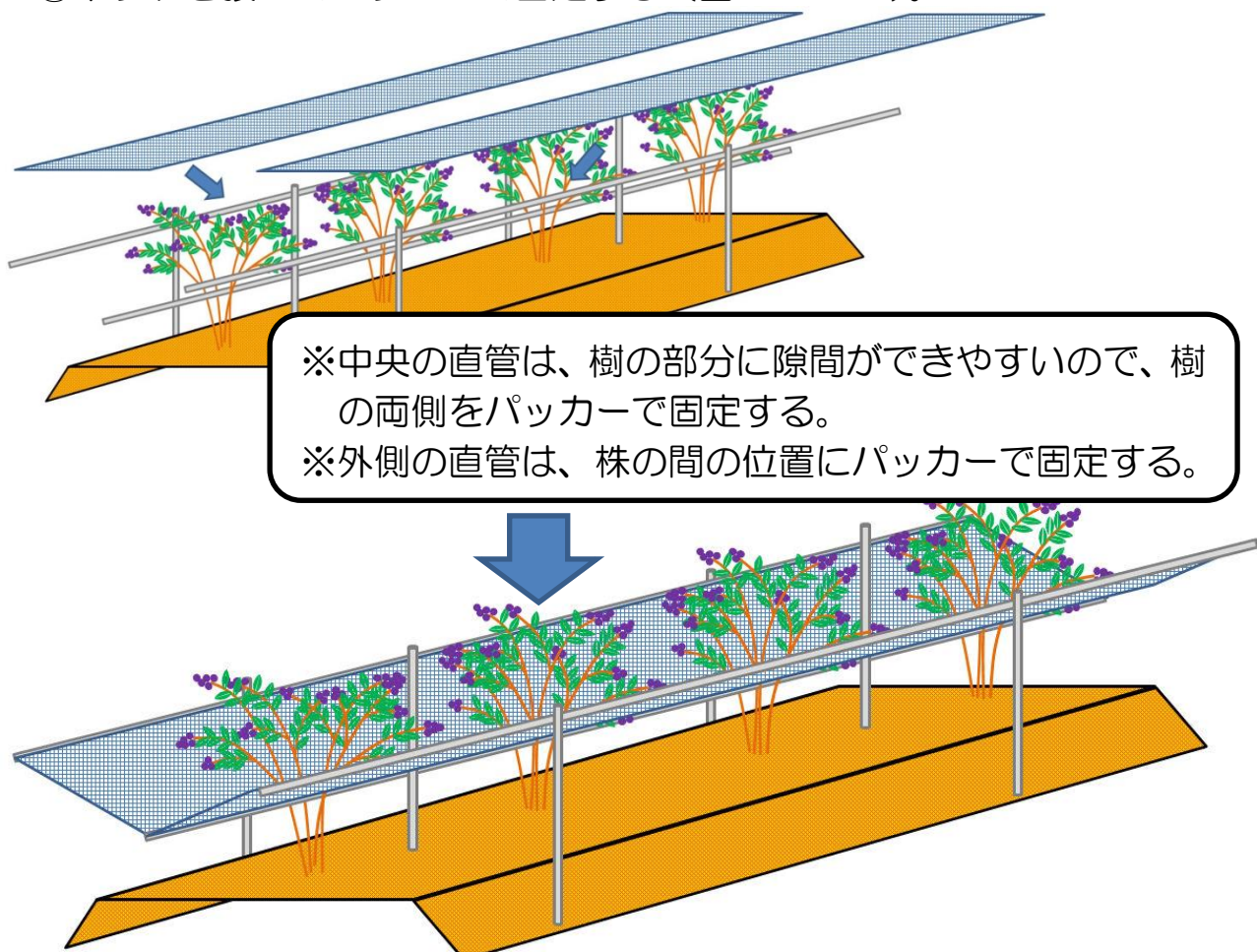


図 14 ネットの固定

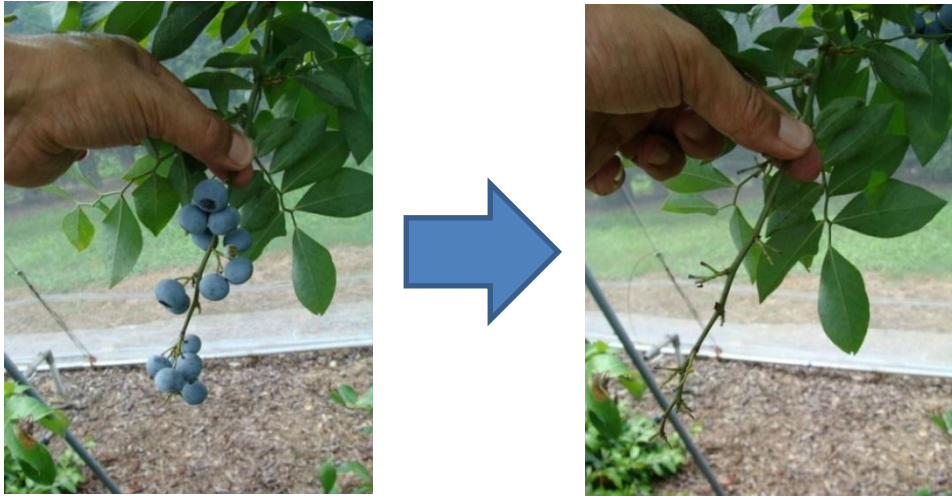


※所々くぼんだ部分を作ること、果実を一か所に集まり易くする。

図 15 完成写真

3 収穫方法

- ①果房の付け根を持ち、3～5cm程度の振り幅で素早く振ってネット上に果実を落とす（図16）。



※果実に近い位置を振動させる。遠くなると果実が落ちにくい。

図16 果実の振り落とし

- ②ネットに落ちた果実を手桶ですくい取る（図17）。



※縁の薄い手桶を使用する。縁が厚いとうまくすくい取れない。



※かるくネットを押さえるようにして、手桶を滑らせる。



※一度にすくいきれない場合は、手桶の果実をコンテナに移して再度すくい取る。

図17 果実のすくい取り

- ③すくい取った果実には枯葉等のごみや未熟果、過熟果が混入しているので除去する。また果柄のついた果実も混入しているので、果柄を取り除く（図 18、表 4）。これらの除去は、②ですくい取る前にしておいても良い。



図 18 収穫した果実の状態

表 4 ティフブルーを2日間隔で収穫した場合の混入割合

混入物	重量割合	備考
果柄のついた果実	7%	作業内容ではあまり変わらない
過熟果・傷果	6%	収穫間隔が長くなると増える
未熟果	7%	振り落とし作業を荒くすると増える
ごみ(枝・葉等)	0.6%	

4 ネット収穫の効果

ネット収穫により収穫に係る作業時間を短縮することができる（表 5）。収穫回数を少なくできるとさらに収穫時間は短縮できる。

表 5 1 a 当たりの作業時間

	ネット収穫	手収穫
収穫	40 分×10 回	22 時間
選別	5 分/kg×100kg	/
ネットの設置	1 時間 30 分	
ネットの撤去	30 分	
合計	17 時間	22 時間

※列間 3m、単収 100kg/1a、品種「ティフブルー(ラビットアイ)」

※ネット収穫は 10 回収穫した場合

※手収穫は県指標の収穫時間（出荷調製作業を含まない）

Ⅲ 防鳥・防虫ネットの簡易設置

1 防鳥・防虫ネットの簡易設置について

本技術は、ブルーベリー栽培において問題となるイラガ類（特にヒロヘリアオイラガ）及び鳥害対策を従来の直管パイプネットに比べ安価で簡易に設置することを目的に開発された。2 a程度の小規模な園地を対象とした簡易な構造である。

2 主な対象害虫（ヒロヘリアオイラガ）について（図 19）

★イラガ類の幼虫は葉を加害する。幼虫の毛には、毒があり刺されるとかなり痛いため注意する。

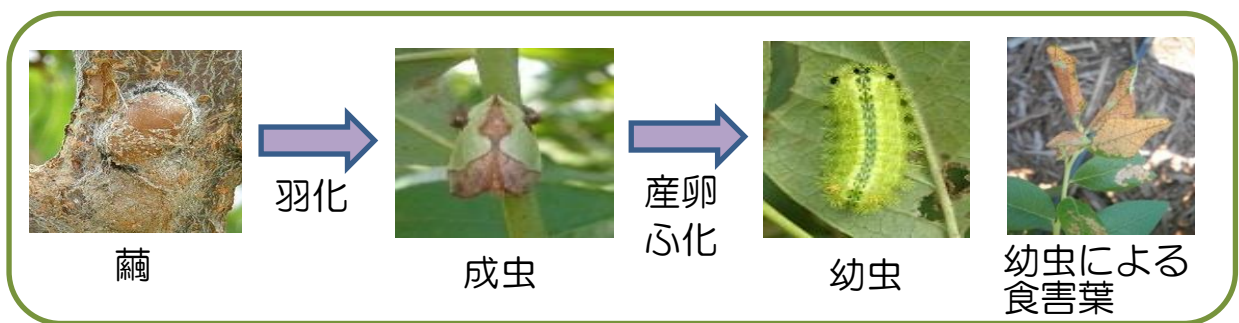


図 19 ヒロヘリアオイラガの一生



★ネットの被覆は、ヒロヘリアオイラガの越冬世代成虫の羽化前（5/10頃）に行う（図 20）。被覆前に繭の除去を徹底する。繭は樹幹基部にあることが多い。

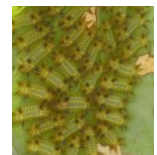
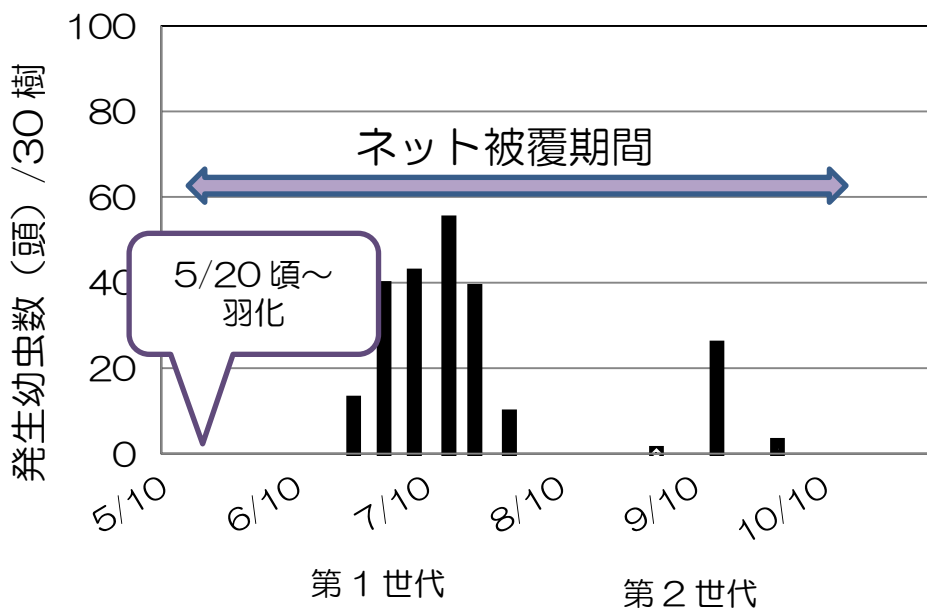


図 20 ヒロヘリアオイラガ（幼虫）の発生消長（2012年）

3 設置前の準備

アーチパイプの設置向きを決定する。



→風向きやほ場の形を考慮する（図 21・22）。

★アーチパイプは風向きと平行に立てる。

★風あたりが強いほ場の場合、螺旋杭やパッカーを基準数より多く設置するなどして補強する。

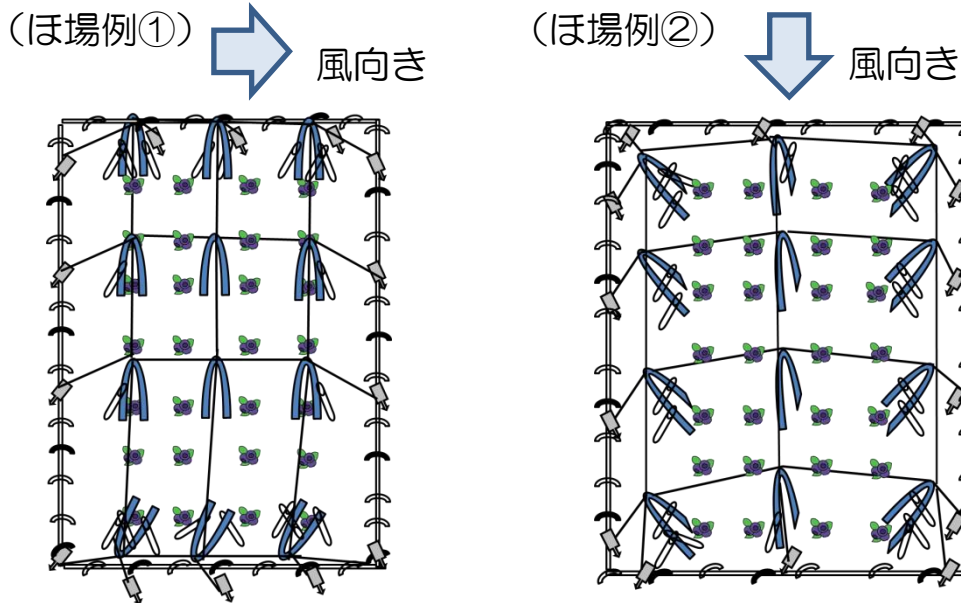


図 21 風向きを考慮したアーチパイプの設置

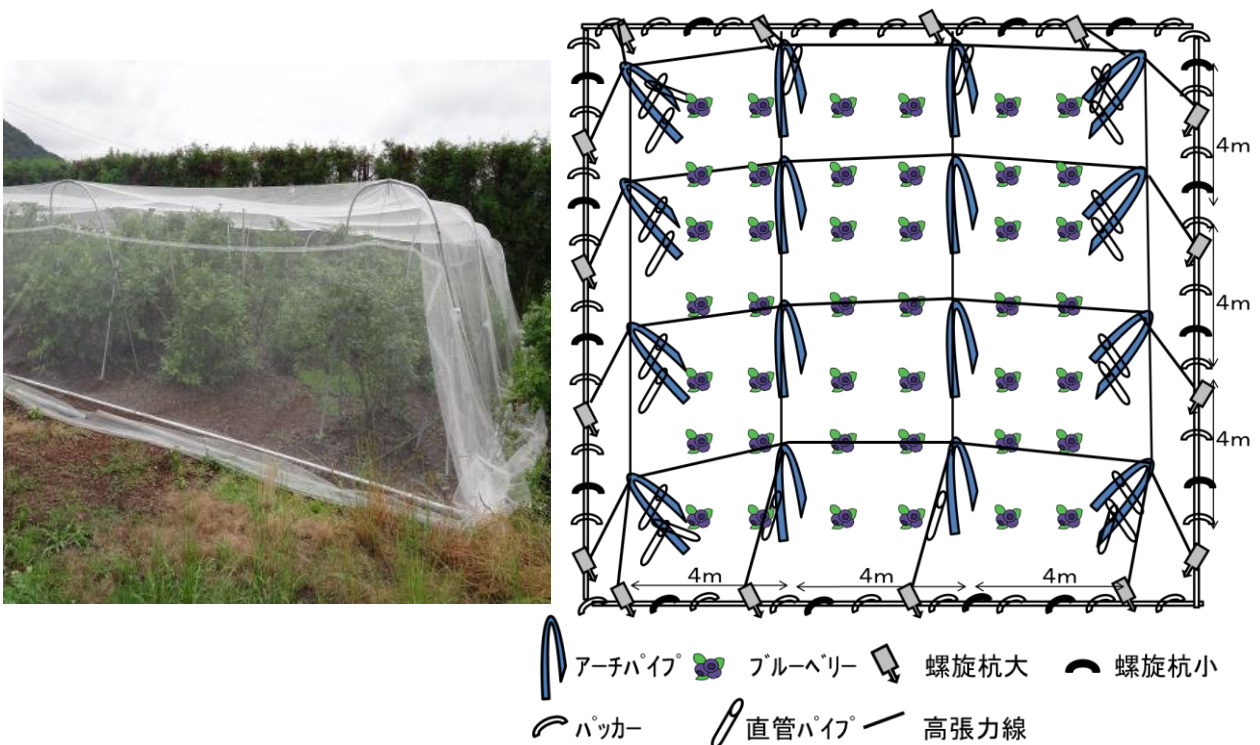


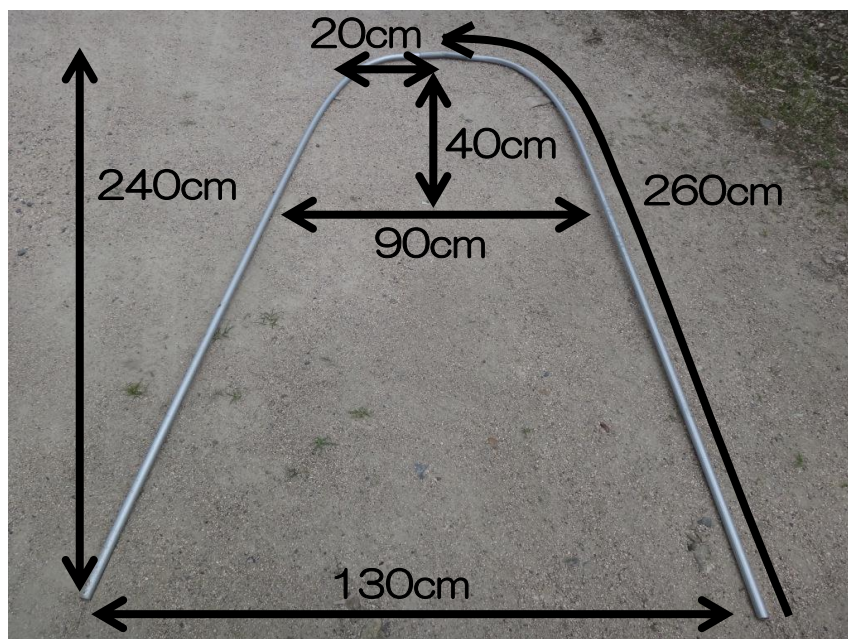
図 22 ネット設置のほ場図（例）（約2 a）

4 必要な資材

表6 2a当たりの必要量 (例)

資材名	規格	必要数
直管パイプ (半アーチに曲げ加工)	Φ22mm	32本 (16アーチ)
天井ジョイント(天ボス)	Φ22mm用	16個
スウェージ加工直管パイプ	Φ25mm、5000sw、5m 周囲ネット止め用	12本
ドリルネジ	周囲パイプの結合用	8個
螺旋杭大	4m間隔	16本
螺旋杭小	4m間隔	16本
高張力線 (例 SPEワイヤー)	300m巻	1巻
パッカー	Φ25mm用(周囲パイプ径)	32個
ロックタイ		48本
補強パイプ(周囲)	Φ19mmや22mm、 約1.5m	24本
防虫ネット(4mm目合い) (例：キラリネット)	ほ場の面積に合わせて要加工	

※その他、水系、金テコ、ドリルなどがあると便利



天井ジョイント



高張力線

直管パイプをアーチ状に曲げ加工したもの

※地上部の高さを200cmとして40cm埋め込むと想定した長さ

図23 ネット設置の資材

5 設置の手順

①骨組み設置

- 水系等を利用し、均平を取るとともに4m間隔に印をつける(図24-1)。
- 金テコなどで4m間隔に穴をあける(図24-2)。このとき、穴が大きくなるので回して開けないように注意する。
- アーチパイプ2本を穴に打ち込み(約40cmの深さ)、天井ジョイントにより頂部をつなぎアーチにする(図24-3)。これを、4m間隔に設置する。
- 打ち込み後は、踏み固める(図24-4)。
- 両妻面のみ外側へ30度傾けて設置する(図24-5)。



ポイント



1



2



3



4



5



図24 骨組み設置

★両妻面を通路として使う場合は、妻面のアーチパイプは余裕をもって打ち込む。

②アーチパイプの補強

- 周囲に設置したアーチパイプは、腰の高さくらいのパイプで補強する（図 25-1）。また、ネットが傷まないようにパイプの端部を防草シートや寒冷紗などで被覆する（図 25-2）。
- アーチパイプの肩部を高張力線で補強する（図 25-3）。



1

2

3

図 25 アーチパイプの補強

③螺旋杭の打ち込みと周囲のパイプの設置

- アーチパイプの両妻面に螺旋杭大を設置する（図 26-1）。螺旋杭大の間に螺旋杭小を設置する。
- 周囲にネット固定用のスウェージ加工直管パイプを設置し、螺旋杭の穴に差し込み固定する（図 26-2・3）。



1

螺旋杭大

2

3



スウェージ加工
直管パイプ



ドリルネジで
接合



螺旋杭小で
固定

★周辺パイプ
は螺旋杭の中
に差し込んで
固定する。

図 26 周囲のパイプの設置

④天井線の設置

- 螺旋杭大の一端に高張力線を固定し、アーチパイプの頂部でロックタイ2本により十分な張力を取りながら固定し、反対側の螺旋杭大に高張力線を固定する（図27-1・2・3）。
- さらにアーチパイプ頂部の横方向にも螺旋杭大とロックタイにより高張力線を張る（図27-4・5）。



1

2

3

★ワイヤークリップがない場合は手で結ぶことも可能。

★出入口は足元にパイプがあると危険！



4



5

図27 天井線の設置

⑤高張力線の先端被覆

- ネットが傷まないように、固定した高張力線の先端はビニールテープなどで覆う（図28）。



図28 高張力線の先端被覆

⑥ ネットの被覆

- 被覆したネットの裾は、周囲に設置したパイプにパッカーで固定し、アーチパイプには固定しないようにする (図 29)。



ポイント



図 29 ネットの被覆

⑦ ネットの除去と片付け

- 周囲に設置したパイプからパッカーを取り外す (図 30-1)。
- この時、ほ場周囲にスペースがあると、ネット取り外し後、折りたたみやすい (図 30-2・3)。ネットの重量はキラリネットの場合、約 10kg/2a で持ち運びは可能。 (図 30-4)。



1



パッカー外し

★パッカーを取り外すとき、ネットを傷めないように注意する。



2



3



4

図 30 ネットの除去と片付け

6 必要資材費

表7 約2 aにネットを被覆する場合の主な資材費の目安

簡易ネット資材費（ネット含む）	約9万円
例）慣行直管パイプ資材費（ネット含む）	約24万円

※資材費は平成24年での見積金額から試算

※ほ場条件（風あたりやほ場の形など）によって必要資材数が異なる。

また、周囲パイプや補強パイプについては、廃材等を利用した費用で算出している。

7 設置作業時間

約2 aを2名で作業した場合におけるネット被覆の作業時間は約7時間、ネット取り外し、片付けの作業時間は約30分。

8 注意事項

- ネットの劣化防止のため11月以降はネットを取り除く。
- ネット支柱の高さ2メートルとした本被覆法では、最大瞬間風速16.5m/sでネット及び支柱への影響はないが、安全のため台風時にはネットを除去する。また、大面積では耐風性が低下するので注意する。樹高、栽培者の身長に応じてできるだけネット支柱の高さを低くすることで風の影響を減らすことができる。
- ネット被覆初年目は、イラガ類の繭が樹上で越冬していることが多いため、ネット被覆前に繭の除去を徹底する。除去できなかった場合は、ネット内で成虫が羽化するため、成幼虫を見つけ次第捕殺するとともに、必要に応じて薬剤散布を行う。
- 雑草が繁茂するとネットにからみ、ネットに穴があくので適時除草剤等で除草する。

9 その他

4mm目合いの防虫ネットを使用することで、イラガ類（イラガ、ヒロヘリアオイラガ）、ヤガ類、果樹カメムシ類、ハスモンヨトウ、オオタバコガ、シロイチモジヨトウ、ヨトウムシ、コガネムシ類などが防げる（図31）。



図31 左：コガネムシ、右：カメムシ

IV 生産コスト試算

針葉樹樹皮培地栽培とネット収穫を組み合わせ、生産コストを抑えることで、加工用果実として出荷できる安価な果実生産が可能となる。

表 8 生産コスト試算

		土耕栽培+手収穫	低コスト栽培
出荷量(a) (kg/10a)		700	910
	減価償却費(円/10a) (うちネット収穫設備)	27,510	60,000 (32,490)
	雇用労賃(円/10a)	226,423	189,270
	その他生産費(円/10a)	224,877	224,877
費用合計(b) (円/10a)		478,810	474,147
生産コスト(b/a) (円/kg)		684	521

※低コスト栽培は針葉樹樹皮培地栽培とネット収穫を組み合わせた栽培

※低コスト栽培の出荷量について、針葉樹樹皮培地栽培の4年目と6年目の平均収量が、土耕栽培の1.3倍になったことから土耕栽培の1.3倍とした

※減価償却のネット収穫設備は、収穫時期の異なる品種を半分混植することを想定し、面積の半分の資材費とし償却期間5年として算出した

※雇用労賃については、下表10a当たりの労働時間に平成25年山口県最低労働賃金701円/時間を掛けて算出した

※その他生産費は県指標における、肥料費、動力光熱費、諸材料・小農具費、修理費、販売費、管理費の合計

表 9 10a 当たりの労働時間 (単位：時間)

作業	土耕栽培+手収穫	低コスト栽培
除草	30	10
かん水	8	0
収穫	220	195
その他	65	65
合計	323	270

※除草、かん水について、土耕栽培+手収穫は県指標、針葉樹樹皮培地栽培は培地上にほとんど草が生えず、かん水も必要ないため、除草を10、かん水を0とした

※収穫について、加工用果実としての出荷を考慮して、土耕栽培+手収穫は県指標の収穫出荷からパック詰め等に係る出荷調製作業100時間を削除し、低コスト栽培技術はネット収穫のネットの設置と撤去を含んだ1a当たりの労働時間から収量が増加した分を加算した

※その他は県指標における、施肥、防除、摘蕾・摘果、土壌改良の合計

作成

山口県農林総合技術センター

☆農業技術部

○園芸作物研究室果樹栽培グループ

山口県山口市大内長野882

TEL・FAX 083-927-0245

○資源循環研究室病害虫管理グループ

山口県山口市大内御堀1419

TEL 083-927-7032

☆経営技術研究室地域経営技術研究グループ

山口県山口市大内御堀1419

TEL 083-927-7014