

福島県浜通り地域における 果樹農業の再構築に向けて

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

「栽培中断園地における果樹の早期復旧に向けた実証研究」

成果集



ナシのジョイントV字樹形栽培



水稲育苗ハウスを利用した
ブドウの根圏制御栽培

果樹早期復旧コンソーシアム

はじめに

福島県の「浜通り」は、東は太平洋、西は阿武隈高原に挟まれた「相双地域」（相馬、双葉地域）と「いわき地域」からなる地域で、この地域の果樹栽培は主に日本ナシを中心に行われてきました。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災とそれに伴う東京電力第一原子力発電所の事故により、この地域では避難指示区域が設定され、避難生活を余儀なくされたことから、多くの栽培中断園地が発生しました。相双地域では日本ナシの作付面積が、震災前の平成 22 年には、相馬地域で 92ha、双葉地域で 77ha ありましたが、平成 30 年には相馬地域で 52ha、双葉地域で 0ha となっています。

避難生活や放射性物質の汚染により栽培が中断された地域における果樹農業の再生のためには改植が最も有効な手段と考えられ、早期成園化が可能で省力的、しかも生産性の高い栽培技術を確立して導入することが急務であることから、この事業では、

1. ナシのジョイントV字樹形の導入による早期成園化技術の実証
2. 水稻育苗ハウスと盛土式根圏制御栽培法を利用したブドウの早期成園化技術の実証
3. ナシ及びブドウの早期成園化技術の有利性評価

の3つの課題の実証研究に取り組みました。

本資料は、平成 30 年～令和 2 年に実施した実証研究の成果をまとめたものです。これらの成果により、福島県浜通り地域におけるナシ園の早期復旧が加速され、営農再開や農業復興に貢献できること、また、生食用ブドウ栽培の導入・定着により浜通り地域で新たな果樹産地が誕生することを期待しています。

本事業に参画し、それぞれの課題で研究を担っていただいたコンソーシアム構成員の皆様、実証試験に協力いただいた生産者の皆様、また、研究推進に当たり指導・助言いただいた関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

令和 3 年 2 月

目 次

- 【ナシ産地の早期復旧に向けて】** P. 1～18
- 1 ナシのジョイントV字樹形の導入による早期成園化技術の実証
 - (1) ジョイントV字樹形による超早期成園化技術と生産性・省力性の向上
 - (2) ジョイントV字樹形の実証
 - (3) 新品種（「甘太」「王秋」）の品種特性と浜通り地域での適応性
 - (4) 浜通り地域でのナシ晩生種に対する効率的な病害虫防除法
- 【浜通り地域でのブドウ栽培の拡大を目指して】** P. 19～30
- 2 水稲育苗ハウスと盛土式根圏制御栽培法を利用したブドウの早期成園化技術の実証
 - (1) 水稲育苗ハウスを利用した盛土式根圏制御栽培法の実証
 - (2) 盛土式根圏制御栽培による肥培管理技術
 - (3) 水稲育苗ハウス利用時の高温対策
 - (4) 省力的な果房管理技術と新品種「BKシードレス」の省力適性
 - (5) 水稲育苗ハウスと防虫ネットを利用した効率的な病害虫防除法
- 【新たな果樹産地の育成に向けた経営戦略】** P. 31～38
- 3 ナシ及びブドウにおける早期成園化技術導入の有利性評価
 - (1) 新技術導入による経営シミュレーション
 - (2) 浜通り地域における新しい複合経営モデル
 - (3) 新たな果樹産地のマーケット戦略

研究の概要

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

栽培中断園地における果樹の早期復旧に向けた実証研究

ナシの早期成園化技術 (研究成果はP. 1～)



[研究目標]

- 定植2年目から収穫 (目標 1 t / 10 a)
- 定植4年目には慣行の2倍以上の収量

ブドウの早期成園化技術 (研究成果はP. 19～)



[研究目標]

- 定植2年目から収穫
- 作業時間を2割削減

早期成園化技術の有利性評価 (研究成果はP. 31～)



[研究目標]

- 導入技術の有利性評価
- 複合経営モデルとマーケット戦略の提示

実証研究の内容

○ナシのジョイントV字樹形の導入による早期成園化技術の実証



- 新品種の適応性調査
(福島県農業総合センター果樹研究所)
- ジョイントV字樹形による超早期成園化と生産性、省力性の向上
(神奈川県農業技術センター)
- ジョイントV字樹形の実証
(福島県農業総合センター果樹研究所)
- ナシの重要病害虫の発生状況と効率的防除法の確立
(福島県農業総合センター果樹研究所)

○水稲育苗ハウスと盛土式根圏制御栽培法を利用したブドウの早期成園化技術の実証



- ブドウ根圏制御栽培法の肥培管理方法検討
(栃木県農業試験場)
- 新品種の省力性調査
(福島県農業総合センター果樹研究所)
- 水稲育苗ハウス利用時の高温対策
(福島県農業総合センター果樹研究所)
- 水稲育苗ハウス利用と根圏制御栽培法の実証
(福島県農業総合センター果樹研究所)
- 施設栽培ブドウへの防虫ネット利用による効率的病害虫防除
(福島県農業総合センター果樹研究所)

○ナシ及びブドウの早期成園化技術の有利性評価



- 導入技術の経済性評価
(国立大学法人福島大学)
- 樹種複合化の有利性
(国立大学法人福島大学)
- 直売所等での生産物マーケティング調査
(国立大学法人福島大学)

ナシ産地の早期復旧に向けて

1. ナシのジョイントV字樹形の導入による早期成園化技術の実証

(1) ナシジョイントV字樹形による超早期成園化技術と生産性・省力性の向上

ジョイントV字樹形とは

ジョイントV字樹形とは、従来のジョイント栽培では平棚上にあった主枝を 0.7～0.8mの高さまで下げ、側枝を斜立させた新しいジョイント樹形です（図1）。ジョイント樹形譲りの早期多収性はそのままに、樹冠がV字型になったことで、従来の栽培よりも作業姿勢が楽になり、機械の導入が容易になっています。

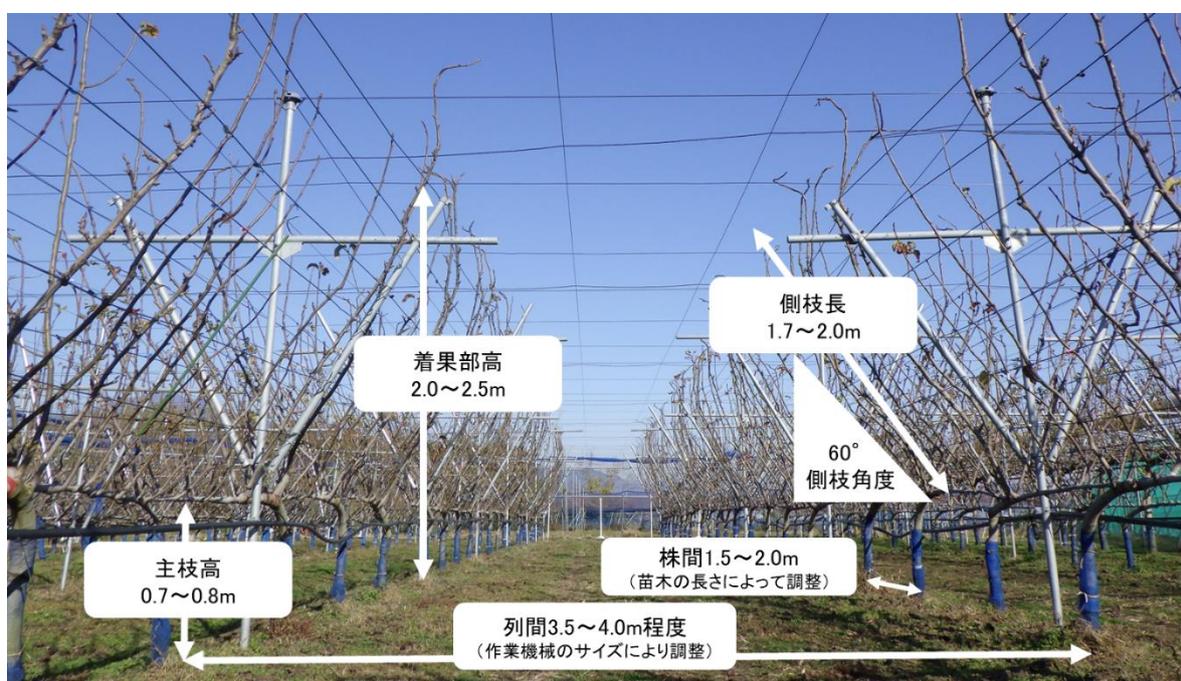


図1 ジョイントV字樹形のイメージ

【専用棚とほ場の設計】

ジョイントV字樹形では樹形に適応した専用の果樹棚が必要になります。専用棚は様々なタイプがありますが、ここでは一例として神奈川県農業技術センターで使用している棚の概略を紹介します（図2～4）。

最初に棚や防鳥網、防風網などの場所を決めます。棚の外周部は、管理

作業や電気柵の設置のために 1.0m程度の通路が確保できることが望ましいです。

続いて植栽位置と中柱の位置を決めます。樹列は南北方向が原則です。また樹列をできるだけ長くすることも作業効率や資材コストを抑える面から重要です。ただし、ほ場ギリギリまで樹列を詰め込むと、防除や管理

作業が大変になるため、樹列の外周部は作業機械が周回できるスペースを確保します。列間は3.5~4.0mが標準的です。なお、接ぎ木の際に苗を誘引線に固定するため、**専用棚は苗**

の定植前までに設置します。既存の平棚の下にも設置可能ですが、その場合は着果部高が平棚の高さで制限されるため、収量が減ってしまいます。

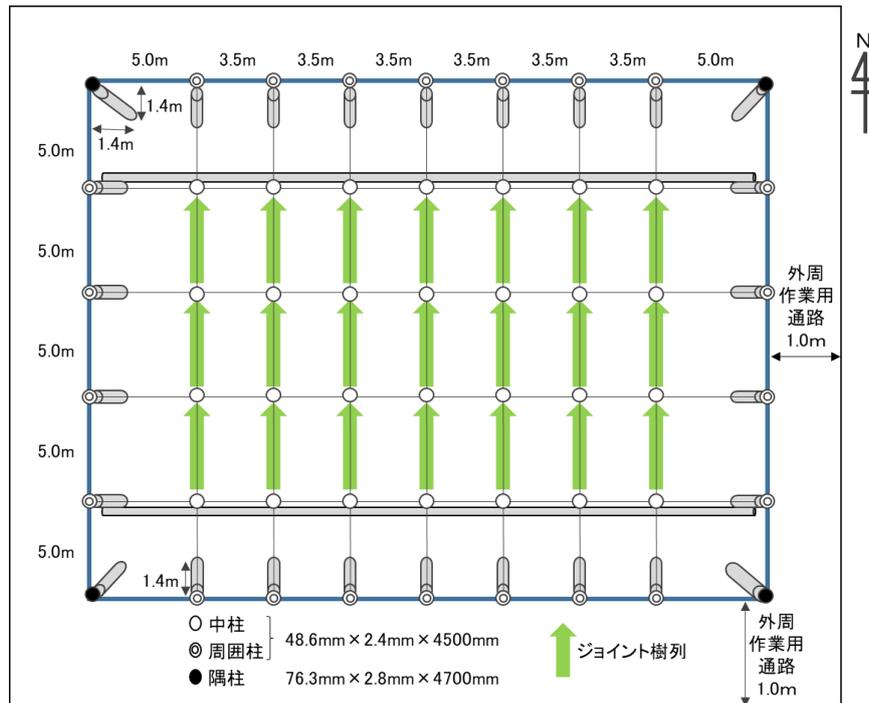


図2 ジョイントV字樹形専用棚の例

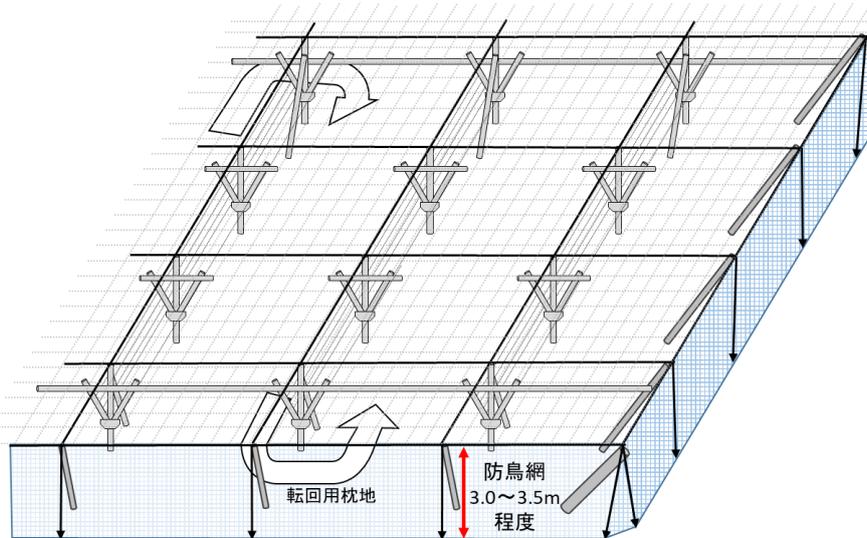


図3 ジョイントV字樹形専用棚の概要(鳥観図)

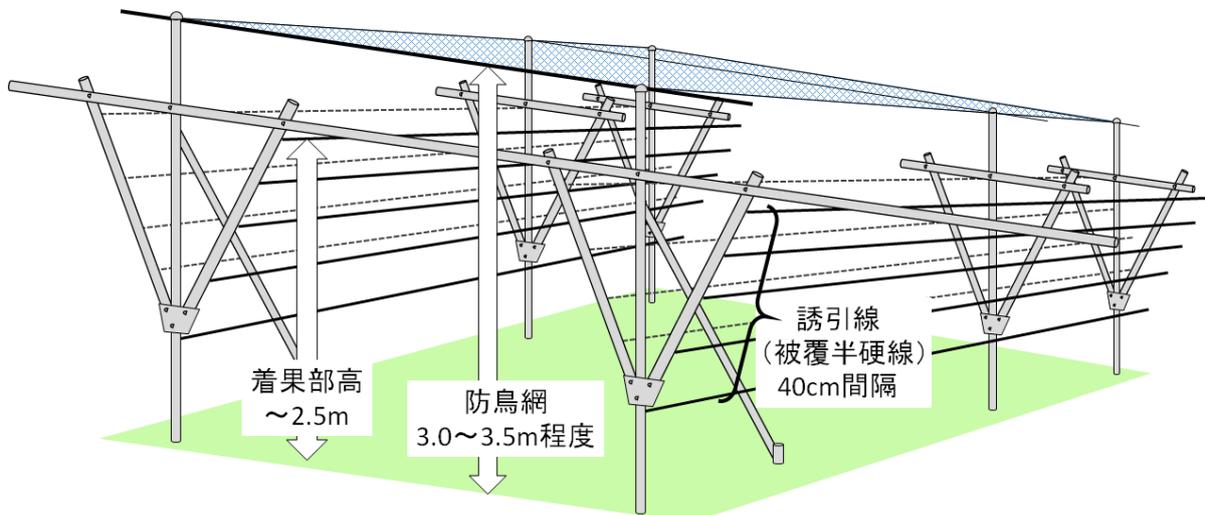


図4 ジョイントV字樹形専用棚の構造

苗木の管理

【苗木】

2.5m程度の長い苗を切り戻さない形で調達します。苗木を再養成するかについては、苗木の長さやそれぞれの長所と短所を考慮して決めます。

1年生苗（購入苗）

- ・ 苗の養成期間が不要
- ・ 苗木の入手先が限られる
- ・ 品種や苗木によっては十分な株間が確保できず、より苗木費用が必要になることがある。

2年生苗（再養成苗）

- ・ 苗の入手先が限定されない
- ・ 初期生育が悪い品種でも株間が確保できる
- ・ 側枝の発生・生育が良好
- ・ 養成にかかる手間と費用が必要

（支柱・誘引用資材等）

【苗木の再養生】

①ポットへの定植

苗木を再養生する場合は、移植場

力や植え傷みが軽減できるポット育苗がおすすめです。（図5）。ポットは不織布製で容量12~20L程度のもを使用し、用土は赤土とバーク堆肥を2:1の割合で混和したものを使います。いや地現象を避けるため、**既存ナシほ場の土を使うことは絶対に避けましょう。**

この段階では、苗木は切り戻さずにおきます。



図5 不織布ポット苗

②ポットの半地下埋設

接ぎ木の際に主枝を曲げやすくするため、ポットは傾けて埋設します

(図6)。ポット同士の間隔は、苗木から次の苗木まで30~40cm程度です。

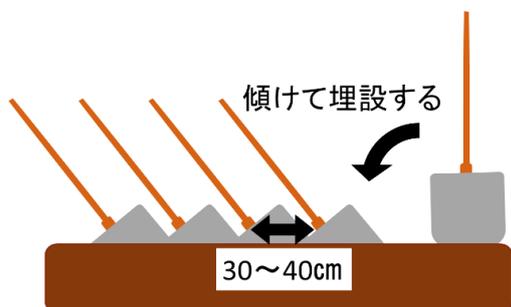


図6 ポットの埋設方法

苗木を並べ終わったら、ポット外側と土の間に空間ができないよう、十分にかん水しながら支柱等を挿して空気を抜きます。苗木の乾燥は生育不良につながるため、苗木を埋設したら必ずかん水設備を設置します。

水はけが悪く、降雨時に過湿・滞水するほ場では、ポットを地表に並べて周囲に盛り土をする高畝埋設にします。なお、高畝埋設は乾燥しやすいため、ポリマルチ等で被覆します(図7)。



図7 かん水設備とポリマルチの設置

③苗木の誘引

続いて、苗木の誘引を行います。苗木から30~40cmの位置に支柱を立て

て、苗木を誘引します(図8)。誘引後、苗木の先端を適切な位置で切り返します。

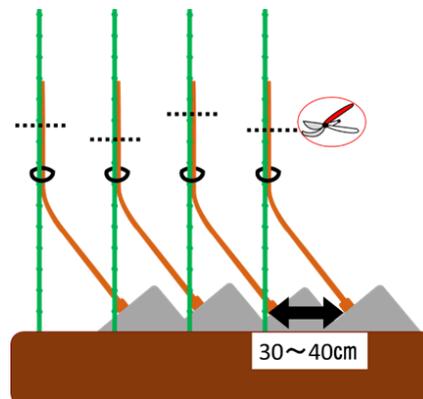


図8 苗木の誘引

【苗木の定植後の管理】

苗木の先端2芽を伸長させます。これまでの研究で、新梢が1本でも2本でも苗木の全長に差はないことが分かっています。また、新梢を2本伸長させた方が、新梢の太さがやや細くなるため、接ぎ木の際に誘引作業がやりやすくなります。

ポットと支柱の間の斜立部分の芽は芽かきをし、残りの芽は摘心して果そう葉を維持します(図9)。

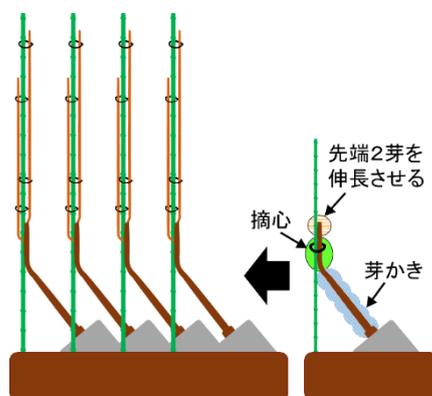


図9 苗木の新梢管理

かん水はかん水チューブ等を使用し、周辺土壌も含めてしっかりと行います。夏季は1ポットあたり1日2L程度を目安に実施します。

施肥は5～8月まで、月1回化成肥料を15g程度施用します。**ジョイント栽培に適した苗木育成のためには、灌水と適切な施肥が重要です。**

【苗木先端の摘心】

苗木の再伸長を促すために、止め葉が出たら、直ちに止め葉を3葉とも摘心します。(図10)。摘心すると脇芽が再伸長を始め、しばらくすると止め葉が発生しますが、これも摘心します。**摘心は8月末頃まで繰り返し実施**します。



図10 先端の摘心前(上)と摘心後(下)

【苗木の夏季防除】

先端部の摘心等で絶えず伸長を促すことから、新梢先端に発生しやすく、発生すると生育を阻害するアブラムシ、ニセナシサビダニ、チャノキイロアザミウマ等の害虫防除も重要です。

【本圃への定植】

主枝誘引線を0.7～0.8mの高さに設置し、苗木を接ぎ木ジョイント可能な距離(苗木長2.5～3.0mで株間1.5m～2.0m)に定植します。標準的な株間は1.5～2.0mですが、苗木の長さによって調整します。ただし、株間が極端に狭いと強樹勢になりやすいため、株間が1.0m以下の場合は苗木を再養生します。

定植の際は苗木と支柱で主枝誘引線の線を挟むような形で定植します(図11)。支柱を南西側に配置すると苗木の日焼け防止にもなります。

定植時期は12月下旬までが目安です。



図11 定植時の位置関係

定植 1 年目の管理

【ジョイント接ぎ木】

◎使用する道具 (図 12)

- ・ 接ぎ木ナイフ
- ・ せん定ばさみ
- ・ 小型カンナ (刃幅 24mm 程度)
- ・ ビニールテープ
- ・ 乾燥防止用癒合剤
- ・ ゴムバンド



図 12 接ぎ木時に使用する道具

◎接ぎ木の作業適期

苗が軟らかくなる水揚げ始期～発芽前までが作業適期です (神奈川県では3月下旬～4月上旬頃)。ただし、この時期を過ぎても接ぎ木は可能です。

① 接ぎ木前の準備

水平誘引する前に、支柱と苗木の主幹部をゴムバンドで固定します。苗を水平に誘引するのが難しい場合はゴムバンドの位置を下げて調整します。

② 水平誘引

苗木を固定したら、**樹列先端の苗木から**順番に芽を欠かないよう節間を持ちながら、主枝誘引線へ慎重に

水平誘引します。苗が固く、折れそうなときは、**曲げる部分を広めにビニールテープで巻きます。**

水平誘引した主枝は誘引線へゴムバンドで2～3か所固定します (図 13)。主枝が波打っている場合は、水平になるよう調整します。主枝ラインの乱れは側枝の発生などに影響がある可能性があります、また、接ぎ木後は調整ができないため、ここでしっかりと調整します。

樹列先端に位置する苗木の先端は上方に誘引するか、上芽で切り返します。

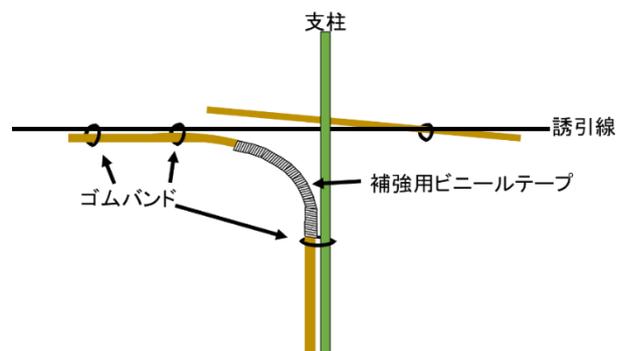


図 13 接ぎ木前の状況

③ 作業を進める方向

接ぎ木は**樹列元側の苗木から樹列先端に向かって順々に行います。**(図 14)。樹列先端や樹列内の複数の位置から作業を始めると、接ぎ木したい箇所まで苗木の先端が届かないことや、すでに接ぎ木した箇所のずれ、主枝部の湾曲等が発生するため避けましょう。

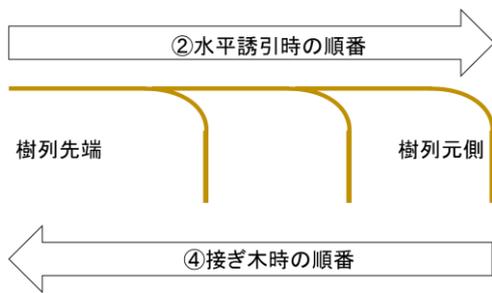


図 14 作業を進める方向

④ 接ぎ木位置の決定

まず、接ぎ木する位置を決めます。ジョイントに適しているのは、台側が水平になる部分で、かつ先端側が上芽となる位置から基部方向に 5cm 程度の部分です (図 15)。適切な位置から外れると、主枝の生育に影響があるため、注意が必要です (図 16)。

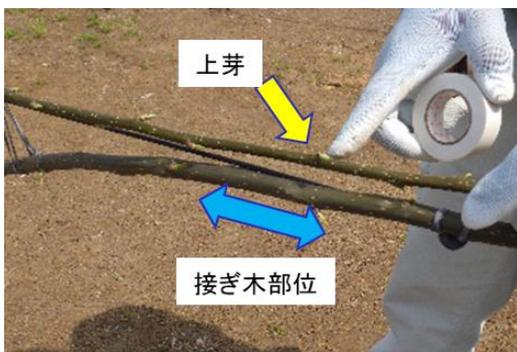


図 15 接ぎ木部位

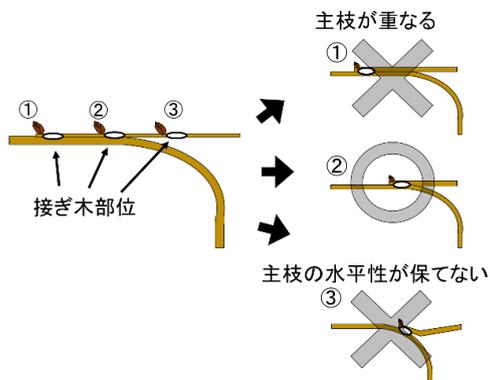


図 16 接ぎ木位置による主枝への影響

⑤ 先端側の調製

上芽から約 1.5 cm 先を残し、苗木を切り戻してから、先端側の下面を 5～7 cm 程度、小型のカンナを手で包み込むように持ち (図 17)、**苗に刃を当てたまま**、4～5 回削ります。刃を苗木から外すと平面に削れないため注意が必要です。接着面が平滑なほど、接ぎ木部の活着やその後の生育は良好になります。枝径の 1/4～1/3 程度、削れば完了です (図 18)。

⑥ 台側の調製

先ほど調製した先端側を台側と合わせて位置を確認し、接ぎ木ナイフで切れ込みを入れます (図 19)。



図 17 カンナの持ち方



図 18 先端側の調製方法



図 19 接ぎ木位置の確認

先端側の接着面と同じ大きさになるよう、台側の接ぎ木部分の基部位置を確認し、そこからナイフを水平に当て、軽くスライドさせるように、形成層の少し内側の木部部分まで削ります(図 20)。この時、接着面ができるだけ平滑になるようにしてください。



図 20 台側の調製

削り終わったら、先端側と台側の接着面を合わせ、横から見て隙間がないことを確認します(図 21)。隙間があると先端の芽が弱くなりやすいため、それぞれの面が平滑に隙間なく接するよう調製しましょう。



図 21 接着面の隙間の確認

⑦ 接ぎ木部の固定

ビニールテープを巻き付けて、たがいの面をしっかりと密着させます。テープは基部から先端に向けて巻いていき、先端まで巻いたらもう一度基部へと戻ります。誘引線も一緒に巻き込んでしまいます(図 22)。この時、先端の芽は必ず外に出し、欠かないように十分注意してください。

テープと苗木の間にある隙間を、乾燥防止用癒合剤で密封します(図 23)。粘性の低い資材では接ぎ木部まで入り込むことがあるため注意が必要です。



図 22 ビニールテープによる固定



図 23 接ぎ木部の密封

ビニールテープは樹の生育とともに伸びるため、**まき直し等のメインテナンスは不要です**。テープは、1年程度経過し、接ぎ木部が良く活着したら、カッターナイフ等で切れ目を入れ、除去してください。従来のリピータイを利用した方法と違い、テープのまき直しや緩める必要がないため、時間短縮 (**従来比 41%**) につながっています。

⑧ 芽かき

主枝部の基部側 1/3 にある上芽と接ぎ木部より下の主幹部の芽は強大な枝に成長し、先端の新梢生育に悪影響を及ぼすため、芽をかきます。

(図 24)。栽培期間中、新梢が頻繁に発生しますので、その都度芽かきを行います。

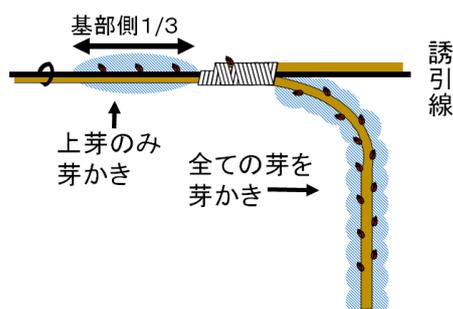


図 24 芽かきが必要な部位

【定植後の管理】

主枝から発生した枝は、側枝として使用可能なものを選んで養成します。

新梢がある程度の長さになったら、テープナーやゴムバンドで適宜、誘引線に固定します (図 25)。



図 25 テープナーを使った誘引作業

【1年目のせん定】

1年目は側枝の切り返しと基部近くから発生した強勢な枝を間引く程度とし、本格的なせん定は2年目以降に行います (図 26)。

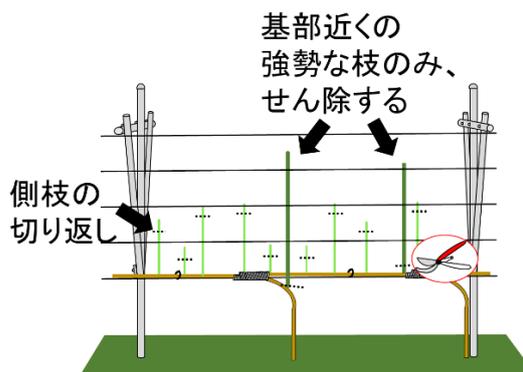


図 26 1年目のせん定

植付け2年目以降の管理

【摘果】

定植1年目は着果させずに、側枝の養育を行います。定植3年目以降は下記の目標着果量を参考に、過度な着果負荷をかけないように注意してください。

- ・ 目標着果量
 - 定植3年目
2,000～3,000 果/10a
 - 定植4年目
4,000～5,000 果/10a
 - 定植5年目以降
成園並み着果量を維持

【摘心】

不要な枝の発生防止と短果枝を維持するため、側枝の途中から生えてくる新梢の摘心を行います。摘心は5月と7月に行い、基部から1～2cm程度残して切除します(図27)。

(新梢伸長抑制剤の散布も可能です)



図27 摘心作業

側枝や予備枝の先端部から複数本の新梢が発生した場合も1本を残して摘心します。

【せん定】

① 秋期せん定

秋期せん定の目的は更新枝の発生促進と先端側側枝の生育促進で、収穫後～落葉前までに行います。除去する枝は以下のような強勢で次年度以降側枝として使うことができない枝を対象とします。

- ・ 基部近くの強勢な側枝
- ・ 主枝直上からの徒長枝

せん定の際は基部のしわ(節)を残すことがポイントです(図28)。

また、秋季せん定では強勢な枝を間引く程度とし、切りすぎないことも重要です。



図28 しわ(節)の残し方

② 冬季せん定

- ・ せん除する枝
 - 主枝直上の徒長枝(ただし、主枝先端1/3から出た枝は直上でも残します)
- ・ 更新する枝
 - 基部が主枝の太さの2/3以上で、短果枝着生が少ない枝(3～4年生)
 - 枝の下半分(基部側)に短果枝着生が少ない枝
- ・ 切り返し
 - 目標の側枝長に達した枝は最上段の誘引線のやや上で切り返します(図29)。



図 29 目標の長さには到達した側枝の切り返し位置

- 主枝から発生した鉛筆くらいまでの太さの新梢は先端 1/3 を切り返します。
- 主枝から発生した鉛筆の 2 倍までの太さの新梢は先端 1/4 を切り返します。
- 主枝から発生した鉛筆の 2 倍以上の太さの枝は切り返さない。
- 短果枝が着生しているが、生育不良の枝は先端 1/2～1/3 程度を強く切り返します。

ポイント

- 側枝間隔の目安は 30cm。40cm 以上間隔が空くようならせん除するような枝でも残します。
- 側枝の更新は品種にもよりますが概ね 4～5 年を目安とします。
- 枝をせん除する際は、新梢が発生しやすいよう、新梢の基部のしわ（節）を少し残しましょう。
- 太い側枝を残す際は、側枝の肥大防止と新梢の発生促進を期待して、側枝の基部にくさび形の切れ込みを入れます（図 30）。



図 30 くさび形の切れ込み

ジョイントV字樹形による
早期成園化・省力性

【早期成園化】

ジョイントV字樹形（以下、JV）は従来のジョイント栽培と同様に、接ぎ木時に主枝が完成し、短期間に樹冠が完成することから早期成園化が可能です。これまで研究では年によって多少バラツキはあるものの、慣行栽培に比べ、早期から多くの収量が得られています（表 1）。

表 1 樹形の違いが2年生苗定植‘幸水’の収量に及ぼす影響

試験区	収量 (t/10a)		
	3年目	4年目	5年目
ジョイントV字トリス	2.8	1.9	2.2
慣行樹形(4本主枝)	0.7	0.5	0.8

【省力性】

これまでの研究でJVを導入することで、慣行栽培（4本主枝）に比べ、年間作業時間の約33%を削減できることが分かっています（データ省略）。

また、JVでは平棚と違い、頭上に広い空間があり、また主枝が低い位置にあるため、さまざまな機械を導入した、さらなる省力化が可能です。ここではその一例を紹介します。

① 自動芝刈り機

供試した自動芝刈り機は、平棚では園の中央部に信号（電波）が届かないことがあり、刈取りができない部分が生じることがありますが、JVではこのような現象は起こらず、スムーズな導入が可能です。導入により従来のラビットモアを使用する管理に比べ、夏季の草管理が無くなり、設置時間込みでも省力化（35.5%削減）が見込めます（図 31）。



図 31 ナシ園で稼働する自動芝刈り機

② バッテリー式せん定ばさみ

JVのせん定では樹形が単純で、主枝が低い位置にあるため、慣行の4本主枝と比べ、省力化（76%削減）や作業姿勢が楽になることが分かっています。さらに、平棚では頭上にはさみを持ち上げる必要がありますが、JVではその割合も少なく、重量のあるバッテリー式せん定ばさみを導入しても、通常のせん定ばさみと比較して、省力化（7.4%削減）や軽労化（心拍増加率 5.5 ポイント低下）が見込めます（図 32）。



図 32 バッテリー式せん定ばさみを使用したせん定作業

③ 電動作業台車

JVでは管理作業に脚立が必要なことがあります。脚立の代わりに電動作業台車を導入することで、収穫作業やせん定作業で軽労化（心拍数増加率が収穫で 8.1 ポイント、せん定で 5.2 ポイント低下）が見込めます（図 33）。



図 33 電動作業台車を使用したせん定

（担当機関：神奈川県農業技術センター）

(2) ジョイントV字樹形の実証



図1 ジョイントV字樹形実証ほ場(南相馬市鹿島区)

実証の概要

ほ場：南相馬市鹿島区ナシ園

定植：2019年3月12～13日

ジョイント接ぎ木：2019年4月

樹間：

「甘太」1年生苗区 0.8m

2年生苗区 1.3m

「王秋」1年生苗区 1.2m

2年生苗区 1.8m

列間：3.6m

樹間は苗木の長さに応じて調整し、すぐにジョイント接ぎ木を実施できる植栽距離で定植しました。

1年生苗木区は、購入した苗を定植後すぐジョイント接ぎ木を行い、2年生苗木区は、購入した苗を果樹研究所内ほ場で1年間養成した後に現地実証ほ場に定植しています。

定植1年目は主枝から発生した新梢を伸長させて棚線に誘引しました。ジョイントV字樹形の新梢長・腋花芽分化率は表1のとおりです。



図2 接ぎ木直後の「王秋」1年生苗



図3 定植1年目の「王秋」2年生苗

定植2年目に初結実させることができました。定植2年目の現地実証ほ場における10a当たりの換算収量は、「甘太」で約900～1,170kg、「王秋」では約630～870kgとなり、早期多収が達成されました(表2)。



図3 「甘太」1年生苗区の着果状況



図4 「王秋」2年生苗の着果状況

表1 ジョイントV字トレリスの新梢長・腋花芽分化率(南相馬市鹿島区)
(調査日:2019年11月18日)

		主枝1mあたり 新梢数(本)	平均新梢長 (cm)	腋花芽 分化率(%)
甘太	1年生苗	12.5	52.7	43.4
	2年生苗	9.3	45.7	44.0
王秋	1年生苗	10.8	32.8	35.7
	2年生苗	8.0	33.2	41.4

表2 ジョイントV字樹形「甘太」「王秋」の収量(南相馬市鹿島区)
(収穫日:「甘太」2020年10月7日、「王秋」10月26日)

		1果重 (g)	1樹当たり 収量(kg)	10a当たり換算		
				植栽本数	収量(kg)	果実数(個)
甘太	1年生苗	563.7	2.5	356	903	1648
	2年生苗	581.6	5.6	207	1169	2068
王秋	1年生苗	601.9	2.7	237	629	1074
	2年生苗	653.6	4.5	158	866	1038

注)10a換算収量=1樹当たり収量×10a当たり植栽本数

(担当機関:福島県農業総合センター果樹研究所)

(3) 新品種「甘太」「王秋」の品種特性と浜通り地域での適応性

浜通りでは、主に「幸水」や「豊水」が栽培されていますが、近年では「甘太」「王秋」等の晩生種が注目されています。

「甘太」の品種特性



図1 「甘太」果実

無袋で栽培できます。短果枝の花芽の着生は良好です。不定芽新梢の発生数は比較的少なく、発生した新梢は特に基部付近で長大になりやすく、主枝先端部の新梢は伸長しないで短果枝化するものが多い傾向です。

果実は酸味がありますが、糖度が高く食味は良好です。「新高」とほぼ同時期の10月上旬に収穫となります。

成園化後、結果枝候補となる新梢

の確保が必要となったときは、満開予定日10日前～満開40日後までに新梢基部にジベレリンペーストを塗布することで、伸長を促すことができます。

「王秋」の品種特性



図2 「王秋」果実

無袋で栽培できます。短果枝の花芽の着生は良好です。

果実は糖度と酸味のバランスがよく食味良好で、貯蔵性に優れています。10月下旬～11月上旬に収穫されます。

不定芽新梢の発生は多いですが、「幸水」に比べると新梢長は短く細いため、腋花芽よりも短果枝を利用した結実確保を中心とします。

表1 果樹研究所内「甘太」「王秋」「新高」の果実品質(2015～2020年平均)

	一果重 (g)	硬度 (lbs.)	地色 指数	糖度 (° Brix)	リンゴ酸 (%)	収穫盛	生育日数 (日)
甘太	528.3	4.5	2.8	13.8	0.12	10月7日	170
王秋	537.2	5.2	3.8	12.7	0.14	11月5日	201
新高(参考)	585.3	5.2	4.7	12.0	0.09	10月6日	176

(担当機関：福島県農業総合センター果樹研究所)

(4) 浜通り地域での「甘太」「王秋」に対する効率的な病害虫防除法

両品種は「幸水」・「豊水」の慣行防除体系で主要病害虫を防除可能

現在、浜通り地域の「幸水」・「豊水」の慣行防除体系では、年間 20 回の薬剤散布が実施されています(表 1)。

表 1 浜通り地域の慣行防除体系の例

散布日	薬剤名	希釈倍数
3/20	石灰硫黄合剤	10
発芽	キノドー水和剤80	1,200
1週間後	ダーズバンDF	3,000
開花	アンビルフロアブル	1,000
直前	チオノックフロアブル	500
落花	スコア顆粒水和剤	4,000
直後	チオノックフロアブル	500
5/8	チオノックフロアブル オリオン水和剤40	500 1,000
5/15	ユニックス顆粒水和剤 チオノックフロアブル	2,000 500
5/24	ファンタジスタ顆粒水和剤 ダイアジノン水和剤	4,000 1,000
6/1	ベルコート水和剤	1,000
6/11	キノドー水和剤80 アドマイヤー顆粒水和剤	1,200 10,000
6/21	ベルコート水和剤	1,000
6/28	ナリアWDG	2,000
7/6	キャプレート水和剤 スブラサイド水和剤	600 1,500
7/13	オーソサイド水和剤80	600
7/21	ストロビードライフロアブル	2,000
7/31	オーソサイド水和剤80 スタークル顆粒水和剤	1,000 2,000
8/6	インダーフロアブル サムコルフロアブル	10,000 5,000
8/16	ダニサラバフロアブル	2,000
8月中下旬	スタークル顆粒水和剤	2,000
9月中旬頃	フルーツセイバー スカウトフロアブル	3,000 2,000
9月下旬	オーソサイド水和剤80	600
10月中下旬	オーソサイド水和剤80	600

※コンシューザーN(150本/10a)を5月20日に設置

※2020年11月時点の農薬登録内容に基づく

調査の結果、「王秋」及び「甘太」は「幸水」・「豊水」の慣行防除体系で、主要病害虫の防除が可能であることが分かりました(表 2)。

表2 各種病害虫の被害果率(%、2020年)

品種(調査日)	黒星病	ナシヒメシンクイ類	カメムシ類
王秋(10/26)	0.8	0	0
甘太(10/6)	1.7	0	0

※輪紋病、カイガラムシ類の発生はなし

薬剤防除は、慣行樹形と同様にスピードスプレーヤでの散布で十分な防除効果が得られます(図1)。



図1 スピードスプレーヤでの薬剤防除

主要病害虫に対する耕種的防除は「幸水」と同様に実施することが重要です。

なお、導入に当たっては、最新の農薬登録情報に留意してください。

また、重要病害虫であるナシ黒星病及びナシヒメシンクイについては、次の点に留意が必要です。

ナシ黒星病

【梅雨期以降の果実感受性】

本病は主に果実や葉に発病し、減収を招き、商品価値を低下させます（図2）。



図2 「甘太」の果実における発病

両品種の梅雨期以降の果実感受性は、「幸水」と同様に感受性が高い時期が認められました（図3）。

「王秋」の果実感受性は、7月下旬以降低くなったため、7月31日頃、8月6日頃（いずれも平年値）の殺菌剤の削減が可能になります（表1、図3）。

「甘太」は「幸水」と同様に6月中旬～7月下旬に感受性が高かったため、「幸水」と同じ防除体系による防除の徹底が必要です（図3）。

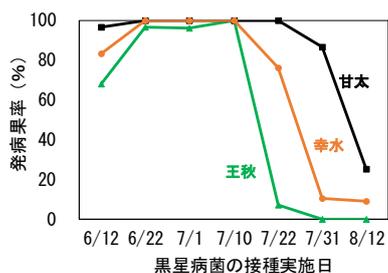


図3 各品種の果実における時期別感受性

【越冬菌密度が低い場合の削減時期】

導入するほ場において、

- ① 前年葉における秋型病斑（図4）
- ② 当年の果そう基部病斑（図5）

のどちらも発生がない場合、越冬菌密度が低いと判断されます。



図4 秋型病斑が発生した葉



図5 果そう基部病斑

その場合、5月中旬の降雨予報が少なければ、感染リスクが低いと予想され、平年の5月15日頃の1回の殺菌剤削減が可能です（表1、表3）。

なお、隣接園で本病の発生が多い場合は通常の防除を実施しましょう。

表3 実証ほの黒星病発病葉率
(%、2020年)

品種	5月28日	6月25日
王秋	0	0
甘太	0	0

※5月12日に殺菌剤を削減

ナシヒメシンクイ

【9月中下旬頃の追加防除の要否】

ナシヒメシンクイは、果実を加害する重要害虫です（図6）。

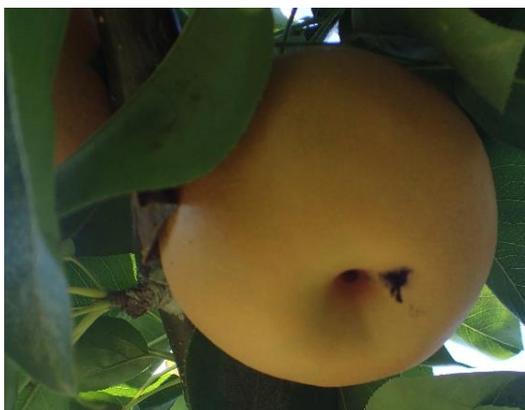


図6 ナシヒメシンクイによる果実被害

2020年の実証ほ場隣接ほ場でのフェロモントラップ調査の結果、第4世代の発生が確認されました（図7）。

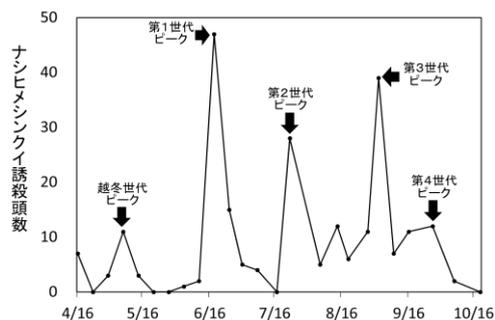


図7 南相馬市ほ場における誘殺消長

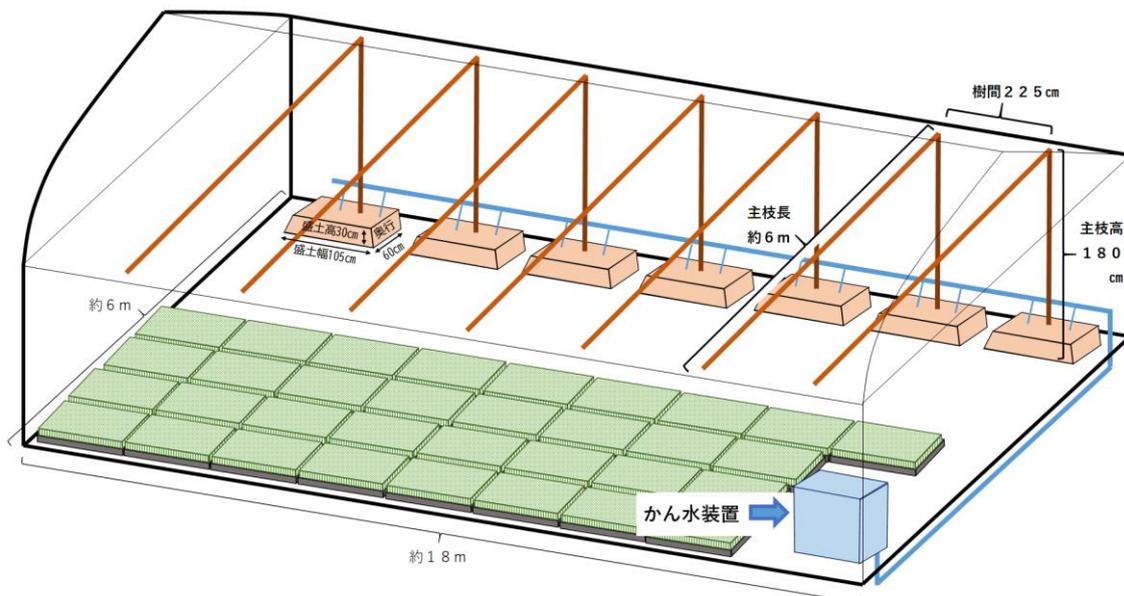
そのため、「幸水」「豊水」等での果実被害や近隣のモモ・ウメ園で芯折れが多く、かつ、生育が前進するなど散布間隔が空いている場合、9月中下旬頃に追加防除を実施しましょう。

(担当機関：福島県農業総合センター果樹研究所)

浜通り地域でのブドウ栽培の拡大を目指して

2. 水稲育苗ハウスと盛土式根圏制御栽培法を利用したブドウの早期成園化技術の実証

(1) 水稲育苗ハウスを利用した盛土式根圏制御栽培法の実証



近年、水稲育苗ハウスの有効利用としてブドウ栽培が見られるようになってきました。現在は、水稲育苗ハウス内縁の土壤にブドウ苗木を直接植える方法が一般的ですが、ここでは盛土式根圏制御栽培法を用いた試験の事例を紹介します。

植栽方法

苗木の間隔が 2.3m程度になるように考慮し、後述の盛土式根圏制御栽培法の植え付け方法によりブドウ苗木を植え付けます。

ブドウ苗木が植えられている培土は地面とは遮断されていますので、かん水装置は必須です。

実際にブドウの果房を着ける枝（結果枝）の高さは 180 cm程度とするため、結果枝を発生させる主枝は

180 cmの高さで、水稲育苗ハウスの横方向に各苗木で 1 本伸ばします。

なお、主枝を支えるための直管パイプ、結果枝を結束する被覆鋼線を事前に水稲育苗ハウスの横方向に張っておく必要があります。

樹体管理

整枝法や果房管理については、品種に合わせた短梢栽培の管理を行ってください。

根圏制御栽培で特に注意すべき点はかん水です。かん水装置（水圧が確

保できる場合は簡易なタイマーによる通水、止水でも良い)を生育期に応じたかん水をするように設定する必要があります。かん水量の目安と施肥については、後述の(2)盛土式根圏制御栽培法による肥培管理技術の項を参照してください。なお、いずれの場合でも、かん水装置が正常に作動していることを定期的に確認する必要があります。また、不意な装置停止時に対応できるように他のかん水方法も用意しておきましょう。



図1 かん水制御装置の例

左:簡易タイマー 中:プログラムタイマー
右:複合管理制御装置

早期成園化の実証

本試験で用いた品種「BKシードレス」は当果樹研究所の水稻育苗ハウス定植3年目相当(1年養成した苗を定植して2年目)で1樹当たり30房程度収穫ができ、10aあたりに換算すると約2,000房、約750kgの収量となりました(表1)。なお、この時点での着房数(結果部主枝長)は試験に用いた水稻育苗ハウスにおけるブドウ樹完成時の約50%でした。

表1 水稻育苗ハウス根圏制御栽培ブドウの10a換算収量(定植3年目相当)

品種	10a 当たり換算		果房重 (g)
	果房数 (房)	重量 (kg)	
BKシードレス			
現地実証ほ場	1,554	1,080	698
果樹研究所	1,924	755	396

(担当機関:福島県農業総合センター果樹研究所)

(2)盛土式根圏制御栽培による肥培管理技術

盛土式根圏制御栽培について

盛土式根圏制御栽培法は移植(植え付け)後の早期成園化及び高品質果実生産、生産性向上、紋羽病等土壌病害回避を目的に開発した栽培法です。遮根シートにより地面と隔離した盛土に苗木を植え付け、樹の成長に合わせて養水分管理を行う栽培法で、ナシ「幸水」を用いて栽培技術を確立しました。その後、ブドウ、モモ等様々な樹種での検討を重ねてきました。本項ではブドウ「シャインマスカット」における肥培管理技術を紹介します。

植え付け

1) 定植準備

果樹の根圏制御栽培をはじめするには、水源と電源の確保が必要です。根圏制御栽培のブドウが最も水量を必要とするのは開花後30日~60日頃

であり、シャインマスカットでは1樹当たり1日36L必要です。また、自動かん水を行うためには、かん水制御装置と電磁弁に供給する100V（または200Vの三相）の電源が必要です。

2) 定植

培土は、赤玉土と完熟バーク堆肥を容積比2：1で混合したものをを用い、培土量は150Lとします。

定植時は、コンパネ等で作成した木枠内部に培土を入れ、押し固めて盛土を形成します（図1）。



図1 盛土の状況

かん水方法

かん水開始となる催芽期のかん水量は6L/樹/日とし、展葉に合わせて順次増加させ、開花期には24L/樹/日とします。結実を確認したら36L/樹/日まで増やします。

結実以降の成木1日1樹当たりかん水量を36Lとします。このとき、1粒重及び収量が最大となり、糖度

も17度以上に達しました。10a当たりの換算収量は3.0tで多収となりました（表1）。

糖度向上を目的としてベレーゾン期以降は24L/樹/日に低下させることができます。ただし、晴天で高温の日が続く等、気象条件によっては水分不足に陥る危険がたまりますので、盛土の乾燥具合や樹体の状態を見つづ慎重に判断する必要があります。

落葉後はかん水を停止しますが、マルチを開け、盛土の乾燥具合を見ながら、概ね1か月ごとに昼間たっぷりとかん水を行います。なお、冬期は配管やかん水装置等が凍結し破損する恐れがあるので、かん水実施後は忘れずに水抜きをして、凍結防止に努めます。

表1 かん水量の違いが収量・果実品質に与える影響

かん水量 (結実以降)	粒重 g	房重 g	糖度 %Brix	換算収量 ²⁾ t/10a
24L/樹/日	13.9	485	18.5	2.1
36L/樹/日	15.4	679	17.4	3.0
48L/樹/日	13.2	509	18.9	2.3
54L/樹/日	13.0	584	17.2	2.6

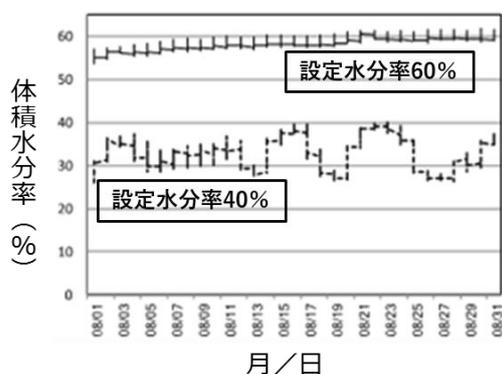
²⁾10aあたり換算収量は、栽植本数200本/10a。

【参考】AIを活用したかん水制御装置の検討
 土壌水分率等をモニタリングしてAIによりかん水量の決定を行うかん水制御装置「ゼロアグリ」を活用する検討を行いました。

設定水分率を60%とした場合、土

壤水分率は概ね一定に保持され、果粒肥大及び糖度が優れました。しかし、設定水分率を40%とした場合は、水分率の変動が大きくなりました。

図2 土壤水分率の経時変化



施肥方法

基肥としてリニア型の緩効性被覆肥料をベースに、即効性窒素を混合したところ、1粒重が増加する傾向が見られました。

緩効性被覆尿素（LP尿素）140日タイプと塩安を窒素成分比8：2で混合して施用することとし、窒素分量で成木1樹当たり100g施用します。基肥は催芽期（かん水開始）までに盛土表面に混和します。また、土壌改良資材として、溶成リン肥、苦土炭カルを基肥と同時期に隔年で2年分を施用します。礼肥はNK化成(16-0-16)を基肥の20%量を盛土表面に施用します。礼肥を施用しないと、翌年の新梢勢力が著しく低下し、収量や果実品質に影響す

ることがあるので注意してください。

【参考】一発施肥体系の検討

肥効調節型肥料を組み合わせ、礼肥を代用する基肥一発施肥体系の検討を行いました。初期の窒素溶出が抑制されるシグモイド型被覆尿素LPSS100,LPS200を組み合わせ、即効性の塩安を配合したところ、収量が向上する傾向が見られ（表2）、根圏ブドウ「シャインマスカット」用一発肥料の開発が可能となりました。

表2 施用資材の違いが収量・果実品質に与える影響

施肥資材*	礼肥 [†] 要/不要	粒重 g	糖度 %Brix	換算収量 [‡] t/10a
塩安:20g + LP70:50g + LPS200:50g	不要	13.2	18.1	2.6
塩安:20g + LP180:100g	不要	13.3	17.4	2.8
塩安:20g + LPSS100:50g + LPS200:50g	不要	14.4	17.7	3.0
塩安:20g + LP140:80g	必要	14.1	17.7	2.9
塩安:20g + LP140:80g (前年礼肥なし)	必要	11.8	19.1	2.1

*窒素溶出タイプはLP70,LP140,LP180がリニア型。LPSS100,LPS200がシグモイド型。

[†]礼肥不要区は全量基肥施肥（一発施肥）体系。必要区は収穫後にNK化成を窒素成分20gを施用。

[‡]10aあたり換算収量は、観測本数200本/10a。

その他の管理

この項で紹介した内容は、「シャインマスカット」における肥培管理技術です。根圏制御栽培における栽培技術は、「果樹の根圏制御栽培法導入マニュアル」

(<https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/singijutu/singi18.pdf>) を併せて参照することを推奨します。

(担当機関：栃木県農業試験場)

(3) 水稲育苗ハウス利用時の高温対策

水稲育苗ハウスを利用してブドウを栽培する場合、夏期にハウス内が高温となり果粒に日焼けが発生することがあります。このため、ハウス内の気温を下げる対策をする必要があります。

ハウス上部窓の設置

通常、水稲育苗ハウスでも巻き上げ式の側窓が付けられていると考えられますが、それだけではブドウの棚面以上の空間には熱気が貯まりやすく、高温になります。このため、上部の換気を行うために天窓や妻窓を設けることが有効と考えられます。本試験ではハウス両端に妻窓、上部2カ所に天窓を取り付けました(図1)。

簡易(小型)換気扇の設置

上記の窓類を付けられないという場合には、上部に自立稼動式の小型換気扇を設置する方法もあります(図2)。この換気扇(「空動扇」希望小売価格18,000円(税抜))は外部のわずかな風で羽が回るとともにハウス内の上昇気流も羽を回す力となるため暑い空気を逃がす効果が期待されます。また、この換気扇にはソーラー発電付きのモデル(「空動扇ソーラー」希望小売価格46,000円(税抜))があり、これは風の無い日でも

モーターにより排気することが可能です。ソーラー発電付きの物を使用し、本ハウス約1aに2台設置した場合、天窓と妻窓を開放した場合と同程度の温度上昇抑制効果が見られました。



図1 水稲育苗ハウスの妻窓と天窓



図2 水稲育苗ハウスの簡易(小型)換気扇

表1 換気方法によるハウス内外気温差

	内気 温 (°C)	外気 温 (°C)	気温 差 (°C)	調査日
天窓開放	38.8	29.7	9.1	6/4,9,14
天窓開放+ 小型換気扇	43.0	33.7	9.3	8/4,5,10
小型換気扇	34.6	27.0	7.6	9/17,18,21

※気温は調査日の11:00~14:00までの毎正時気温の平均

(担当機関：福島県農業総合センター
—果樹研究所)

(4) 省力的な果房管理技術と新品種「BK シードレス」の省力適性

「シャインマスカット」の省力的果房管理技術

1) テキライグシの利用

「テキライグシ」とはトング型の道具で、挟む部分がブラシ（クシ）状になっています。花穂を挟み、花蕾を減らすために使います。これにより、摘粒作業の時間短縮が図られます。本試験では、果房管理時間が慣行より4割ほど削減されました。

使い方は、花蕾が分離した時期に花穂の先端5cm程度をテキライグシで軽く挟み、上から下へ3~4回ブラッシングして摘蕾します（図1）。その後、花穂整形と摘粒作業は通常通り行います。

注意点としては、挟む力で摘蕾の程度が変わり、花蕾を取り過ぎる場合があるため使い方に慣れる必要があります。

2) 花穂整形器の利用

花穂整形器は穂軸を囲むような形状の刃で穂軸を挟み花穂の上下に動かし、連続的に支梗を切除する道具です（図2）。

慣行の花穂整形同様「シャインマスカット」の房尻4~4.5cmを残し、その上の支梗を切除します。本試験では果房管理時間が慣行より2割ほど削減されました。

注意点は、穂軸の太さに合わせた刃（刃の直径が5mmと7mmの2種類あり）を使用することと、必要以上に支梗を切除してしまわないように器具を動かす力を入れすぎないことです。



図1 テキライグシと使い方



図2 花穂整形器とその使い方

3) 花穂上部の支梗の利用

花穂上部の支梗をそのまま1本利用し（図3）、その先の穂軸を切断するため、細かい支梗の切除作業を削減できます。選ぶ支梗は4cm程度のものとしします。本試験では、果房管理

時間が慣行より 5 割ほど削減されました。

注意点は、必ずしも適当な大きさの支梗が選択できるとは限りませんので、その場合は慣行の花穂整形を行うようにします。



図3 花穂上部の支梗を利用した花穂整形

これまで紹介してきた「シャインマスカット」の果房管理方法の作業時間を比較したのが、下記のグラフです。

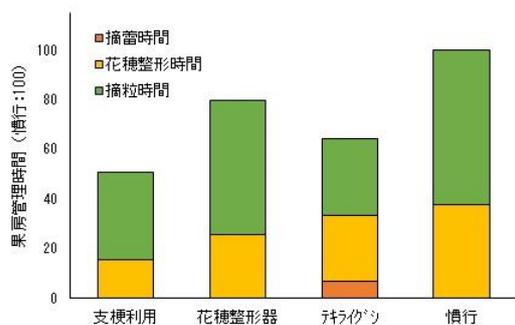


図4 果房管理時間の比較
※慣行の花穂整形法を 100 とした場合

「BK シードレス」の省力性

1) 「BK シードレス」の特性

「BK シードレス」は九州大学が

育成し、2011 年に品種登録されました。黒色系の種子なし品種であり、1 回のジベレリン (100ppm) 処理で十分な果粒肥大が得られるとともに、摘粒の必要がないという特性を持っています。このため、生産面において作業時間の短縮が期待されます。

2) 省力的なジベレリン処理

「BK シードレス」のジベレリン処理は着粒安定と果粒肥大促進を目的として、表 1 の 2 方法が農薬登録されています。このうち、方法 2 を使えばジベレリン浸漬作業を 1 回にできます。

表 1 「BK シードレス」に対するジベレリン粉末の使用方法

処理	希釈倍率	使用時期
方法 1	第 1 回目ジベレリン 25 ppm、第 2 回目ジベレリン 25 ~ 50ppm	満開時 ~ 満開 3 日後 (第 1 回目) 及び満開 10 ~ 15 日後 (第 2 回目)
方法 2	ジベレリン 100ppm	満開 3 ~ 6 日後

※2020 年 10 月現在の登録情報

2) 摘粒作業の省略

「BK シードレス」では摘粒を行わずに収穫期を迎えられます。このため、摘粒作業の時間が省けます (図 5)。

しかし、果粒の密着度によっては果粒肥大に伴い支梗が穂軸からはが

れる場合があります（図6）。

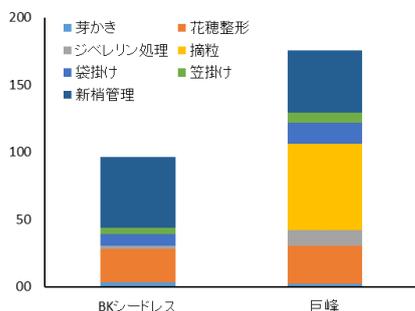


図5 単位面積当たりの作業時間の比較

※いずれも短梢栽培

※「巨峰」の作業時間を 100 とした比較



図6 穂軸からの支梗のはがれ

3) 「BKシードレス」の花穂整形法

①慣行法

花房上部から支梗に着いている花の数をかぞえて行き、10花着いている支梗を最上段として花穂整形を行います。それを含めて7段の支梗を残し、その先を切除します（図7, 8）。



図7 花穂整形(慣行法)の考え方



図8 花穂整形(慣行法)後

慣行法により花穂整形をした場合、成熟期の姿は図9の写真のように全体的に丸形の果房に仕上がります。



図9 花穂整形(慣行法)の成熟果房

③ 房尻整形

大粒系品種の無核栽培で一般的に用いられる花穂整形の方法である房尻整形を用いることができます。房尻3cm程度を残し花穂上部の支梗を切除します（図10,11）。

また、「BKシードレス」慣行の花穂整形よりも省力化が図られます（表2）。

房尻を利用した花穂整形をした場合、成熟期の姿は図12のように円筒形の果房に仕上がります。房尻整形では果粒の密着による支梗のはがれ

が慣行区より少ない傾向が見られました（表3）。



図10 房尻整形の考え方



図11 房尻整形後

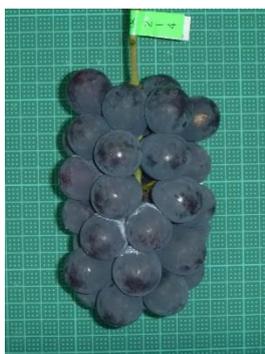


図12 房尻整形した成熟果房

表2 花穂整形方法による作業時間
(100房当たり)

花穂整形方法	作業時間	慣行比
房尻整形	51分	53
慣行整形	97分	100

表3 花穂整形とジベレリン処理時期を変えた「BK シードレス」の果実品質(1)

処理区	果房重 (g)	着粒数 (個)	支梗はが れ率(%)
慣行整形＋ 満開3日後ジベレリン	468.7	49.4	5.5
慣行整形＋ 満開6日後ジベレリン	380.6	41.0	13.8
房尻整形＋ 満開3日後ジベレリン	381.7	39.0	2.4
房尻整形＋ 満開6日後ジベレリン	452.5	43.6	4.0

表4 花穂整形とジベレリン処理時期を変えた「BK シードレス」の果実品質(2)

処理区	平均 粒重(g)	糖度 (° Brix)	酒石酸 (mg/100g)
慣行整形＋ 満開3日後ジベレリン	9.4	18.0	0.41
慣行整形＋ 満開6日後ジベレリン	9.3	18.3	0.39
房尻整形＋ 満開3日後ジベレリン	9.6	18.3	0.39
房尻整形＋ 満開6日後ジベレリン	10.5	18.4	0.39

(担当機関：福島県農業総合センタ
ー果樹研究所)

(5) 水稲育苗ハウスと防虫ネットを利用した効率的な病害虫防除法

水稲育苗ハウスブドウ栽培における防除のポイント

水稲育苗ハウスブドウ栽培は、降雨の影響を受けないため、病害の発生を抑えることが可能です。さらに、側面及び天窗への防虫ネット設置と果実への袋かけを導入することによ

り、慣行の露地栽培と比較して、散布回数の削減が可能です。

防除については表1の防除体系を参考に実施してください。

袋かけは、アザミウマ類など虫害被害及びうどんこ病、晩腐病、べと病など病害被害を予防するため、必ず行いましょう。

表1 水稲育苗ハウスブドウにおける防除体系(2020年11月時点の農薬登録内容に基づく)

防除時期	対象病害虫	防除方法 (薬剤の種類、濃度)	注意事項
5~6月	各種病害虫 (灰色かび病) (コウモリガ)	ハウス内外の環境整備	1. ハウス内やその周辺の除草を行い、病害虫が生息しづらい環境を整備する。 2. ハウス周辺のイチゴ、キュウリなどに発生した灰色かび病を除去する。 3. 周辺でコウモリガの発生がみられる圃では、ガットサイドS(原液)を主幹部に塗布する。
1回目	開花直前 (5月下旬~ 6月上旬頃)	黒とう病 晩腐病 (アザミウマ類) (ハダニ類)	1. ジマンダイセン水和剤 1,000倍 2. アザミウマ類の発生がみられる場合は、アドマイヤー顆粒水和剤 10,000倍を使用する。 3. 今回以降、ハダニ類が多い場合、コロマイト水和剤 2,000倍を散布する。なお、散布時期に注意し、使用に当たっては単用で使用する。
2回目	落花直後 (6月中旬頃)	うどんこ病 晩腐病 灰色かび病 チャノキアザミウマ	1. オンリーワンフロアブル 2,000倍 2. ダントツ水溶剤 2,000倍
3回目	幼果期 (6月下旬頃)	晩腐病 べと病 (アザミウマ類)	1. ホライズンドライフロアブル 2,500倍 2. アザミウマ類の発生がみられる場合は、アドマイヤー顆粒水和剤 10,000倍を使用する。 3. 散布後、摘粒が終わり次第速やかに袋かけを行う。
落葉後	各種病害虫	落葉の処理などハウス内外の清掃	各種病害虫の越冬を避けるため、落葉をよく集めて適切に処分する。

ハウス内外の環境整備

ハウス内やハウス周辺の雑草は、ハダニ類やアザミウマ類、コウモリガなどの害虫の発生源となるため、適宜除去しましょう。

ドアの下に隙間やハウスに破損がある場合、害虫やハクビシンなどの侵入源になるため、こまめにハウス

を確認し適切に補修しましょう。



図1 ハウスのドア下の隙間(赤枠部分)

特に注意が必要な病害虫

1) チャノキイロアザミウマ

微小害虫として様々な農作物に寄生する重要害虫です。ブドウでは、葉、穂軸、果粒を加害します（図2、3）。果粒の被害は、はじめ果皮は黄褐色となり、徐々にコルク化し、商品価値を著しく低下させます。



図2 チャノキイロアザミウマによる被害葉

チャノキイロアザミウマは、4月頃から活動をはじめ、開花前の新梢伸長期（5月頃）に新梢先端の若葉に幼虫が寄生し加害します。発生が多

い場合、最初は葉に被害がみられます。葉の被害は、葉裏の葉脈に沿って水浸状になり、その後褐変します。さらに多発すると葉がわん曲しますので見逃さないように注意し、防除を実施しましょう。



図3 チャノキイロアザミウマによる被害果粒

また、赤色防虫ネットは、白色防虫ネットと比較してチャノキイロアザミウマに対する侵入抑制効果が高いことが明らかとなりました（図4）。

赤色防虫ネットの価格は、1.8m×1mで300円（参考価格）です。

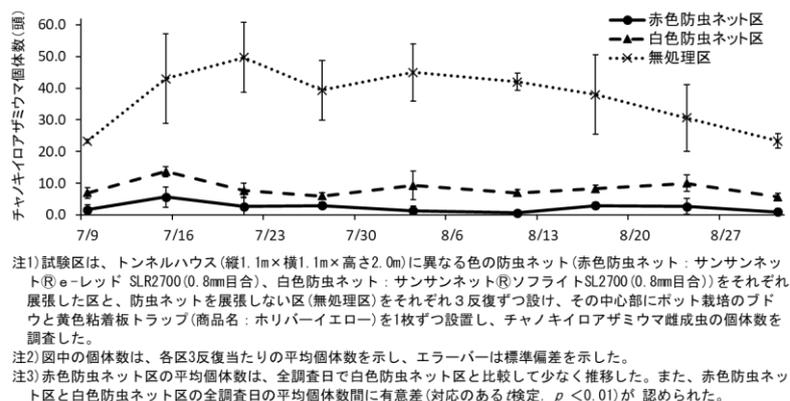


図4 黄色粘着板トラップに対するチャノキイロアザミウマの誘殺頭数(2020年)

2) コウモリガ

幼虫が主枝や幹に食入する枝幹害虫です(図5)。ハウスの場合、ドア下の隙間などから侵入することもあります。

ビニールの穴や破損などの補修、ヨモギなどの寄主となる雑草の除去などを行いましょう。



図5 コウモリガによる新梢被害

3) ハダニ類

加害された葉は、表面が白くかすり状になります(図6)。ハウス内では天敵や天候の影響を受けにくいので、急激に増える恐れがあります。

発生初期を逃さずに薬剤による防除の実施と、発生源となる雑草の除去を行いましょう。



図6 ハダニ類による被害葉

(担当機関：福島県農業総合センター果樹研究所)

新たな果樹産地の育成に向けた経営戦略

3. ナシ及びブドウにおける早期成園化技術導入の有利性評価

(1) 新技術導入による経営シミュレーション

ナシジョイントV字樹形の特徴

経営の観点からナシのジョイントV字樹形（以下、JV）の魅力は次のように整理できます。

1) 早期成園化

苗木の定植および接ぎ木（ジョイント）から3年目で一定程度の収穫が可能となり、福島県浜通り地域における栽培中断園地の営農再開に有効です。

2) 作業の単純化・マニュアル化

新規就農者をはじめ非熟練者にも適した技術であり、経営継承のタイミングでの導入も有効です。

3) 作業時間の削減と軽労化

規模拡大を目指す生産者や高齢の生産者にも効果的な技術です。

これらのメリットがある一方で、生産者にとって最も心配なのが導入に際する費用でしょう。また、改植する場合は未収益期間における減収も予想されます。生産者は技術導入によって生じる費用と享受できるメリットのバランスを考える必要があります。

技術導入の 収支シミュレーション

JVの導入に当たっては慣行樹形（平棚4本仕立て）に比べ10a当たりの導入費用が70万円程度高くなり、累積の収支が黒字化する時期も慣行樹形のほうが早いです（表2 紫色の枠線）。しかし、早期収穫の効果によって10年目の累積収支はJVの金額が慣行樹形に比べて65万円程度上回る見通しです（表2 赤色の枠線）。

技術導入による収入減少の影響

家族2人で70aのナシを栽培し、販路はJA出荷と直売を組み合わせながら、10a当たりの粗収益70万円を基準とする経営を考えます。

同経営において毎年10aずつ改植を進め、7年かけてすべての園地をJVに切り替えるケースのポイントは次のとおりです。

表1 導入費の目安（10a当たり）

樹形	費用	内容
ジョイントV字	約80万円	苗木240~250本@1,500円+支柱・棚の資材費
平棚ジョイント	約40万円	慣行樹形の棚を再利用するため苗木代+追加資材（支柱等）
慣行樹形	約10万円	棚は再利用するため苗木約40本@1,500円+追加資材

注：老木の伐根・整地は自身で行うことを想定。その場合の費用は機械燃料代の1万円程度。

表2 改植後のナシ（幸水）の10a当たりの経営指標の予測値

項目	主要指標	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	10年目
JV	所得（円） （粗収益－経営費）	-41,667	-90,442	128,667	279,150	477,917	615,167	615,167
	N年目累積 キャッシュフロー	-841,667	-932,108	-803,441	-524,291	-46,374	568,793	3,029,461
慣行 樹形	所得（円） （粗収益－経営費）	-41,667	-41,667	-14,217	74,750	170,334	265,917	615,167
	N年目累積 キャッシュフロー（円）	-141,667	-183,333	-197,550	-122,800	47,534	313,451	2,369,969

1) 改植1年目で粗収益からJV導入費(80万円/10a)を差し引いた金額が3割減少し、3~7年目では半分以下にまで減少します。

2) 一方で、JVでは慣行樹形に比べ3割作業時間を節約できることを考慮すると、改植8年目から労働生産性(作業時間1単位あたり収穫量)は1を上回り、全区画が成園化する12年目には1.43となります。

3) 作業時間の節約によって生じる余剰時間をいかに活用するかが核心的な課題となります。

2) 自動かん水による作業時間削減と品質安定

こうした特性や費用を考慮すると、複数の水稻育苗ハウスを有する一定規模の個人経営や営農組織(農業法人等)に同技術の導入の有効性が高いと考えられます。

導入経費と経営シミュレーション

導入に当たっては地植えに比べ10a当たりの導入費用が15万円ほど高くなります(表3)。しかし、根圏制御によって初収穫年度を1年早めることができ、さらに成木完成年度は2年早められるため、累積収支の黒字化の時期は根圏制御の方が早くなります。早期収穫の効果によって10年目の累積収支は地植えに比べて90万円程度上回る見通しです(表4)。

(担当機関：福島大学食農学類)

ブドウ盛土式根圏制御栽培の特徴

経営の観点からブドウの盛土式根圏制御の技術の魅力は、次のように整理できます。

1) 早期収穫

植え付け3年目から一定の収穫が得られます。

表3 導入費の目安(ハウス(3間×10間)1棟)

樹形	費用	備考
ハウス新設費	約80万円	
ハウス改造費	約40万円	天窗と防虫ネットの設置など
根圏制御導入費	約20万円	盛土、シート、自動かん水設備、苗木、棚用パイプ資材、棚線、肥料など
地植え導入費	約5万円	苗木、棚用パイプ資材、棚線、堆肥、肥料など

表4 ブドウのハウス(3間×10間)1棟当たりの経営指標の予測値

項目	主要指標	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	10年目
盛土式 根圏制御	所得(円) (粗収益-経営費)	-5,000	92,000	187,000	285,000	393,000	393,000	393,000
	N年目累積 キャッシュフロー	-605,000	-513,000	-326,000	-41,000	352,000	745,000	2,317,000
地植え	所得(円) (粗収益-経営費)	-5,000	-7,000	35,000	123,000	177,000	249,000	321,000
	N年目累積 キャッシュフロー(円)	-455,000	-462,000	-427,000	-304,000	-127,000	122,000	1,406,000

(2) 浜通り地域における新しい複合経営モデル

ナシのジョイントV字樹形を導入した経営モデルシミュレーションの想定

浜通り地域のナシ産地において家族3名(夫婦+両親(高齢)または片親)でナシを生産する経営を想定します。

販路については、JA(共選)出荷と直売を組み合わせる方法をとります。

シミュレーションでは、浜通り地域(相馬地区)のJA販売データ、福島県及び他県のナシの経営指標のデータを使用します。

以下では、ジョイントV字樹形(以下、JV)(労働時間3割削減)の場

合のナシ品種および販売方法(JA/直売)の最適な組み合わせと規模拡大の可能性をシミュレーションしました。

シミュレーションの結果

慣行樹形(平棚・4本仕立て)では、労働力が家族3名では1.1ha付近で栽培面積が上限となります(所得約700万円)。一方、JV導入によって労働時間が3割省力化されると、2ha弱までの面積拡大が可能となります(図1)。

また、1.2ha以上の栽培では「幸水」のJA出荷が選ばれることから(図1オレンジ色)、規模拡大にあってはJA出荷(共選)の省力性の効果が発揮さ

れます。

所得額では、慣行栽培と同程度の面積であっても、品種構成が異なることから JV では 100 万円程度の所得向上が見込まれます(1.2ha で約 800 万円)。

複合品目について

震災以前、浜通り地域においては、面積拡大に応じてナシ専作ではなく「ナシ+キウイフルーツ」の組合せが選ばれてきましたが、JV の労働時

間の 3 割省力化によるシミュレーションでは、ナシの直売に労働時間を振り向けることが経営に有利とされ、キウイフルーツは採用されませんでした。また、水稻 5ha 規模の経営指標を想定したシミュレーションでも、水稻栽培は採択されませんでした。これは JV のもとでは品種複合によるナシ専作(直売重視)が合理的な経営判断であることを示しています。

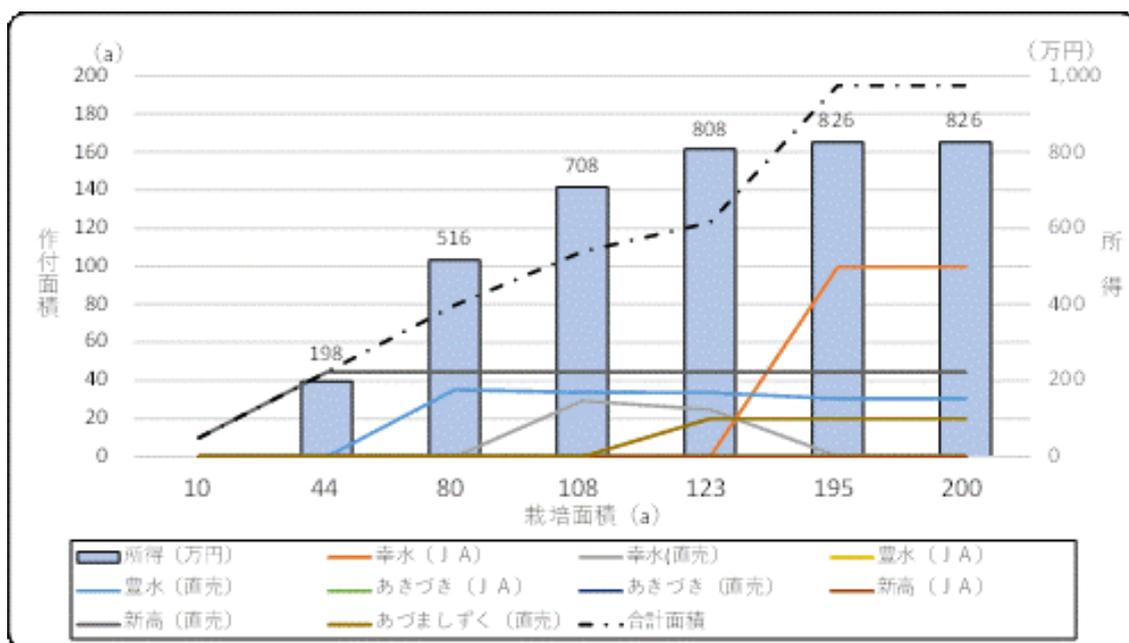


図1 30%省力時の品種別・販売方法別組合せ

ブドウ盛土式根圏制御栽培の複合品目について

ブドウの盛土式根圏制御栽培の導入シミュレーションにおいては、労

働力 4 名、耕地面積 20~30ha の営農組織(農事組合法人等)を想定し、水稻育苗ハウスを活用した地植えでのブドウ生産の有効性を試算しました。

その結果、水稲 14ha と 14ha 分の育苗ハウスブドウ 7a、転作としてのソバ 7.6ha の組み合わせが採択されました。

さらに、盛土式根圏制御栽培ブドウ用として独立したパイプハウス、かん水装置を導入した場合を想定し、昨今の山間地域の集落営農のモデルである 30ha 規模での水田農業とハウスブドウの親和性を検討しました（表 1）。

収益性に関しては福島県の県北地域の「シャインマスカット」の経費を基礎に、浜通り地域の販売単価、ハウス 1 棟当たりの収穫房数、ハウス・かん水設備の建設費用等で修正し、

労働時間は慣行（地植え）に比べ 3 割程度の短縮が見込めることから労働時間を修正して用いました。表 2 のシミュレーション結果によると、浜通り地域及び阿武隈山麓地域の 30ha 規模での営農組織では転作率を 35%と想定した場合ハウスブドウが 31 a 導入され、その際の所得は 1,200 万円余と試算されました。なお、この試算結果では 9 月上旬の労働時間が限界に達しており（図 1）、「シャインマスカット」等の単一品種でなく、8 月中旬以降に収穫の「あづましく」等の品種の組合せが重要であることを示しています。

（担当機関：福島大学食農学類）

表 1 想定した営農組織の経営概要

従業員数	旬別労働時間	年間労働時間	耕地面積	想定作物			
				主食用米	エサ米	作業受託	ハウスブドウ
4名	10時間/人	8,800時間	30ha	10ha	8ha	6ha	0.1ha

表 2 シミュレーション結果

	限界利益（利益係数）	稼働水準(a)	所得額(万円)
主食用米	69,420	1,000	1,226
エサ米	57,671	507	
作業受託	56,967	0	
ハウスブドウ	3,853,099	31	

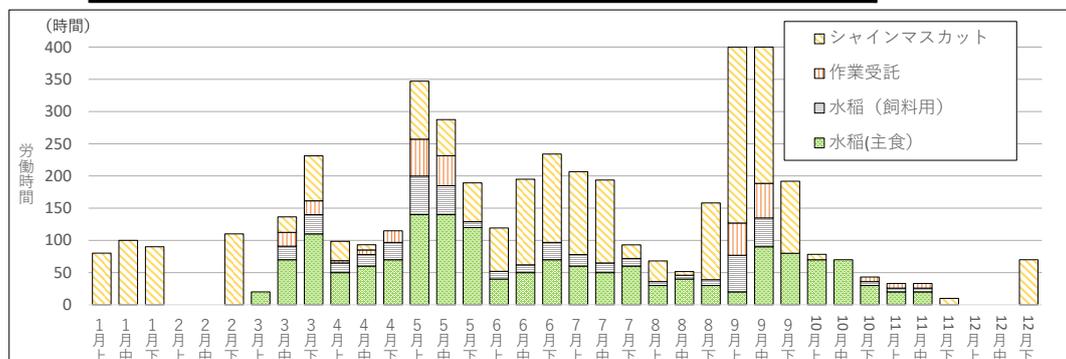


図1 最適解における旬別労働時間

(3) 新たな果樹産地のマーケット戦略

ナシ中生・晩生品種の可能性 県内産地の現状把握

栽培面積で見ると福島県ナシ生産の7割以上を「幸水」「豊水」が占めています。

しかし、図1に示すとおり、「幸水」の北関東3県との価格差をみると、震災・原子力災害によって福島県産が不利にあることが伺えます。

これらの状況を踏まえると、ジョイントV字樹形による早期成園化をするに当たって、現在主力の「幸水」「豊水」に加えて、作期分散や規模拡大の可能性のある中生・晩生品種の導入が有効と考えられます。

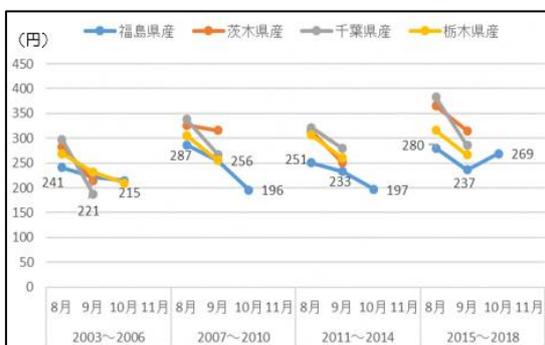


図1 幸水における産地間競争の状況
資料:卸売市場統計。

ナシ中生・晩生品種に対する 消費者の認識

そこでまず、福島市内の農産物直売所において顧客へのナシの購入・消費に関するアンケート調査を行い

ました。その中で品種の紹介・説明資料を示した後で魅力を感じる品種をたずねたところ、中生・晩生品種に魅力を感じる人は購入金額が大きい人を中心に一定数いることがわかりました。また首都圏消費者を対象としたナシの購入・消費に関するWebアンケート調査でも同様の質問をしたところ、「にっこり」「甘太」「王秋」など中生・晩生品種に魅力を感じる人が一定数いることがわかりました。

ナシ中生・晩生品種の消費に 関するホームユーステスト

しかし、晩秋から初冬の時期に、福島産の中生・晩生品種が一般の家庭に受容されるかは不明な部分があります。そこで、福島市の住宅街において10月の「甘太」、11月の「王秋」のホームユーステストを実施し、一般家庭における中生・晩生品種の受容性を明らかにしました。

試食後の世帯の評価をみると、「甘太」は特に味の評価が高く、一方で「王秋」は「甘太」と比較するとやや評価が低い結果でしたが、概ね良好な評価でした。「王秋」の評価については、11月中旬ではナシの時期ではないと感じる人がいるこ

と、風邪予防のためリンゴやミカンを食べること等が理由としてあげられました。

また、世帯の福島産当該品種の購入意向をみると、「甘太」では購入意向が強く、「王秋」においても3割程度は購入する可能性があることがわかりました（表1）。

表1 20歳以上世帯員の男女別の総合評価

甘太（10月）	男性（40名）	女性（41名）	合計（81名）
嫌い	3%	0%	1%
やや嫌い	3%	0%	1%
やや好き	8%	12%	10%
好き	50%	32%	41%
かなり好き	38%	56%	47%

王秋（11月）	男性（40名）	女性（35名）	合計（75名）
嫌い	3%	0%	1%
やや嫌い	8%	6%	7%
やや好き	20%	23%	21%
好き	60%	46%	53%
かなり好き	10%	26%	17%

一方で購入価格意向をみると、「甘太」「王秋」とともに500円/個では3割程度の世帯が家庭用として購入する可能性があり、贈答用（4個化粧箱入り）2,500円でも、約3割の世帯で購入の可能性があるとわかりました。

以上のように、「甘太」や「王秋」などの中生・晩生品種が消費者に受容される可能性を見出すことができました。今後は中生・晩生品種の知名度向上や魅力発信に向けた取り組みを強化していくことが産地には求められています。

双葉地域における産地形成の展望 ハウスブドウ生産の広がり と意義

震災後の双葉地区において水稻育苗ハウスを活用したハウスブドウ生産が始まりました。2015年川内村での試験導入を皮切りに、20年現在で広野町や楡葉町を含め約45戸に生産が広がっています。

川内村でハウスブドウの栽培に取り組む生産者にアンケート調査を行ったところ、そこには多様な生産者の姿がみられました。

- 営農組織（農事組合法人等）
- 個人農家（水田/葉タバコ）
- 小規模・自給的農家

水田部門を主とする営農組織では夏場の貴重な収入減としてブドウが戦略的に位置づけられていますし、水田農業をリタイアした小規模農家にとっては農業への関わりを維持する手段でもあります。また、村・町にとっては新たな特産品開発への期待も大きいものがあります。

販売戦略

近い将来、双葉管内で1万房を超えるブドウの生産量が見込まれる中で、出荷・販売面の対策を中心に、持続的な産地体制をいかに構築してい

くかが課題となっています。

販売面では①地元 JA 直売所への出荷を中心に、②県内卸売市場への出荷、③地元スーパー・食品事業者への出荷を組合せ、なるべく地域内で付加価値を高め、それを循環させることが地域経済の観点からも重要となります。

産地形成に向けた課題

2020 年度に地元 JA の中に生産部会が設立されました。今後はこれを産地の拠点として、生産量と品質の安定、栽培技術の向上、出荷規格の統一と販路開拓などの産地課題に取り組んでいくことになります。

さらに、双葉地区におけるハウスブドウ生産は「農業復興」×「地域づくり」を担う取り組みであり、そこでは図 2 のように農協のみならず地域主体が連携して産地を育てていくことが求められています。

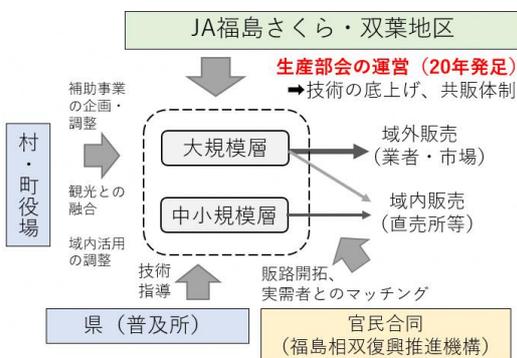


図 2 地域主体の連携と産地体制

(担当機関：福島大学食農学類)

果樹の早期復旧コンソーシアム 参画機関・問い合わせ先一覧

研究代表機関
福島県農業総合センター果樹研究所 〒960-0231 福島県福島市飯坂町平野字檀ノ東1 Tel.(024)542-4191 (代表)
参画機関
栃木県農業試験場 研究開発部 果樹研究室 〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町1080 Tel.(028)665-1241 (代表)
神奈川県農業技術センター 生産技術部 果樹花き研究課 〒259-1204 神奈川県平塚市上吉沢1617 Tel.(0463)58-0333
国立大学法人 福島大学 農学群 食農学類 〒960-1296 福島県福島市金谷川1番地 Tel.(024)504-2847
一般社団法人 食品需給研究センター 〒114-0024 東京都北区西ヶ原3-1-12 西ヶ原創美ハイツ2F Tel.(03)5567-1991 (代表)

研究課題や本資料の全般に関するお問い合わせは研究代表機関に、各技術の詳細については試験を担当した各研究機関にお問い合わせください。

本資料は、食料生産地域再生のための先端技術展開事業（事業番号：JPJ000418）「栽培中断園地における果樹の早期復旧に向けた実証研究」（農林水産省、2018-2020）により実施された実証試験の結果をまとめたものです。

本資料は「私的利用」または「引用」など著作権上認められた場合を除き、無断で転載、複製、放送、販売などに利用することはできません。

令和3年2月 発行