平成29年度 省力樹形等新たな果樹生産技術 調査報告書

平成30年3月

公益財団法人 中央果実協会

はしがき

我が国の果樹農業が今後の経営発展をしていくためには、急傾斜地にある園地が多いことや永年作物の園地流動の難しさに加え、規模拡大が生産性向上につながらない技術構造が課題となっています。本課題を解決すべく各試験研究機関において、なしのジョイント仕立てを代表とする省力化樹形栽培が開発され、全国各産地で導入普及が進みつつあります。

今後、園地の集積による規模拡大とともに、省力樹形等の導入による生産性向上を図ることで、果樹農家の経営発展を促進することは果樹農業振興基本方針においても示された 今後の重要な果樹振興施策です。

樹種別にどのような省力技術があるのか、省力樹形の栽培面積や導入上の課題については、実態が明らかにされていませんでした。そこで、アンケート調査により省力樹形等の技術の導入実態、導入による経営評価や技術的な課題、初期投資等の経営上の問題点について把握するとともに、分析、評価を行い国内の省力樹形等の新技術の普及に資するよう報告書の取りまとめを行うこととしました。本調査にご尽力いただきました方々に、深く感謝申し上げます。

本調査結果が様々な場面で活用され、今後わが国果樹産業の発展に少しでもお役に立てれば幸いと考えます。

平成30年3月

公益財団法人 中央果実協会 理事長 弦間 洋

目 次

17	1 23	4
14	レル	$\overline{}$

調査の概要	1
1. 調査の目的	
2. 調査の体制	
(1)推進体制	
(2) 検討委員会の開催	
3. 調査の内容および方法	
(1)調査の実施期間	
(2)アンケート調査による省力樹形等の実態の把握	2
(3)産地、生産者の現地実態調査	4
○ 調査結果の要旨	6
I 樹種別の省力樹形等の取組状況(アンケート調査結果)	10
1. うんしゅうみかん	10
2. 中晚柑	14
3. りんご	17
4. ぶどう(生食用、加工用)	20
5. 日本なし	24
6. かき	26
7.	29
8. うめ	31
9. おうとう	38
10. その他樹種、先進的取組	35
II 産地、生産者の現地実態調査	37
1. うんしゅうみかん	37
静岡県とぴあ浜松農業協同組合果樹産地協議会(「ヒリュウ」台利用わい化栽培、垣根栽培)	37
広島県尾道市瀬戸田地域果樹振興対策会議(うんしゅうみかん主幹形栽培)	39
福岡県八女地域果樹産地協議会(うんしゅうみかんマルドリ栽培、「ヒリュウ」台わい化栽培	.41
2. りんご	45
長野県松本ハイランド農業協同組合果樹産地協議会(りんごトールスピンドルシステム)	45
長野県ながの農業協同組合果樹産地構造改革協議会(りんご半わい化栽培)	46
青森県板柳町果樹産地推進協議会(りんごわい化栽培(標準))	47
3. ぶどう	49
福島県福島地域果樹産地協議会(生食用ぶどう新短梢栽培)	49
4. 日本なし	51
栃木県河宇地域梨生産振興協議会(日本なし根圏制御栽培・ジョイント栽培)	51
栃木県鹿沼なし産地協議会(日本なし根圏制御栽培・ジョイント栽培)	53
鳥取県鳥取東部果樹産地協議会(日本なしジョイント栽培)	56
5. かき	59
熊本県水俣・芦北地域産地協議会(かき平棚栽培、かきジョイント栽培)	59

6. もも・おうとう	63
JA こま野果樹産地協議会(ももY字棚栽培、おうとうY字棚栽培、おうとう垣根栽培)	63
熊本県球磨地域果樹産地協議会(もも棚栽培)	67
III まとめ	71
IV その他資料	73
樹種別道府県別の省力樹形等の面積等(露地、ハウス無加温・加温別)	74
樹種別道府県別の導入予定および導入検討技術	84
アンケート調査票	89

調査の概要

1. 調査の目的

我が国の果樹農業経営が今後発展していくためには、急傾斜地にある園地が多いことや永年作物の園地流動の難しさに加え、規模拡大が生産性向上につながらない技術構造が課題となっている。本課題を解決すべく各試験研究機関において、なしのジョイント仕立てを代表とする省力樹形が開発され、全国産地で導入普及が進みつつある。今後、園地の集積による規模拡大とともに、省力樹形等の導入による生産性向上を図ることで、果樹農家の経営発展を促進することは果樹農業振興基本方針においても示された今後の重要な果樹振興施策である。

以上のことから、省力樹形、根域制限等の取組状況、先進技術の導入事例等を把握し、今後の果樹経 営支援対策の検討に活用することを目的とした。

2. 調査の体制

(1) 推進体制

公益財団法人中央果実協会が、学識経験者等の参加を得て「新たな果樹生産技術に関する調査」検討 委員会を開催し、調査内容、調査方法、調査結果の検討を行った。検討会委員は下記の通りである。

「新たな果樹生産技術に関する調査」検討委員会(敬称略)

座 長 中村ゆり 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門

生產·流通研究領域長

委 員 深町 浩 国立研究開発法人農業·食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門

カンキツ栽培生理ユニット長

岩波 宏 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門

リンゴ栽培生理ユニット長

薬師寺 博 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門

ブドウ・カキ栽培生理ユニット長

長谷川 美典 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 食農ビジネス推進

センター プロジェクトプランナー

(2)検討委員会の開催

第1回検討委員会 平成29年5月9日(火) 三会堂ビル2階 B会議室

第2回検討委員会 平成29年9月25日(月) 三会堂ビル2階 B会議室

第3回検討委員会 平成30年2月13日(火) 三会堂ビル2階 B会議室

3. 調査の内容および方法

(1)調査の実施期間

平成29年4月~平成30年3月

(2) アンケート調査による省力樹形等の実態の把握

産地協議会を対象にしたアンケートにより、樹種別の省力樹形栽培等の新技術の導入実態を調査、分析した。回答のあった産地協議会は、全国 551 産地協議会(平成 29 年 3 月現在)中、327 産地協議会である。

1)調査対象

- ア. 産地協議会ごとに、産地協議会に参画している農業者を対象にとりまとめる。
- イ. 対象樹種は、うんしゅうみかん、中晩柑、りんご、ぶどう(生食用、加工用)、日本なし、かき、 もも、うめ、おうとうである。

2)調査内容

対象樹種別に以下について取りまとめる。該当する調査対象樹種がない場合も、別様式で記入する。

- ア. 産地協議会全体の果樹園面積および対象樹種の面積
- イ. 対象樹種の主要品種
- ウ. 省力樹形や根域制限、マルチ・マルドリを導入している果樹の栽培面積。それぞれ、露地、ハウス (無加温)、ハウス (加温)、雨よけの面積。アンケート調査で対象とした樹種別の省力樹形等技術は、表1の✔を入れたものである。
- エ. 先進的技術の取組状況、今後の導入を予定・検討している省力樹形等技術
- オ. 高所作業機 (農用高所作業機) の導入台数



表 1 アンケート調査で対象とした樹種別の省力樹形等技術

省力樹形等技術	うんしゅう みかん	中晚柑	りんご	日本なし	t t	うめ	おうとう	ぶどう	かき	対象樹 種なし
わい化栽培	~	'	✓ 1)		>				>	
主幹形	~	~								
垣根仕立て	/	~					~	✓ ²⁾		
平棚仕立て					~		~		/	
Y字(棚)仕立て					~		~		~	
ジョイント栽培				✓ 3)	~	~			~	
流線型仕立て				~						
斜立主幹形仕立て					~					
低樹高仕立て					>					
短梢せん定仕立て								/		
中梢せん定仕立て								~		
マンズレインカット								/		
その他	~	~	>	~	~	/	~	~	'	
根域制限	~	~	>	~	/		v	~	~	
マルチ・マルドリ4)	~	~								
スプリンクラー、灌水 チューブ、灌水設備	~	•	✓ ⁵⁾							
作業道(幅1.2m以上) 設置	~	~								
強勢台木利用栽培		~								
収穫ネット設置						~				
H->46-16-75-40			_					_		
先進的取組	~	~	<i>V</i>	~	<i>V</i>	~	<i>'</i>	~	<i>V</i>	<i>V</i>
高所作業機台数			/		~		~		~	~

¹⁾りんごわい化栽培を5樹形(標準、低樹高、低樹高密植、高樹高密植、半わい化)に仕分け

今後の取組

3) アンケートの送付、取りまとめ

産地協議会へのアンケート調査様式の送付、回収は道県協会を通じて、また、協会がない場合は果樹経営支援対策事業の府県窓口を通じて行った。東京都は産地協議会がないため、先進的取組等の技術があれば報告してもらうようにした。

回収したアンケートは、記入漏れ、確認が必要なデータ、技術の詳細が不明等ある場合は、産地協議会や公立試験場等に問い合わせる等して確認・修正を行った。取りまとめは、樹種別に、道府県別に、省力樹形等の面積を整理し、普及状況を把握できるようにした。樹形改造(既存樹の主幹切り下げ、3本主枝を2本主枝にする等)についても一部の産地協議会から報告されたが、集約からは除外した。

²⁾かきわい化栽培をわい台利用、中間台利用に仕分け

³⁾ 日本なしジョイント栽培を、平棚仕立て、Y字棚仕立てに仕分け

⁴⁾マルチのみ、マルチ+手動灌水設備、マルチ+手動灌水+手動液肥混入設備、マルチ+自動灌水設備、マルチ+自動灌水+自動液肥混 入設備の5類型に仕分け

⁵⁾りんごわい化栽培園における灌水設備設置

4) 樹種別の省力樹形等の取組状況および技術内容の取りまとめ

樹種別に省力樹形・根域制限等の普及状況を取りまとめるとともに、これら技術の特徴・課題等がわかるように解説を加えた。

(3) 産地、生産者の現地実態調査

1) 現地調査対象および担当調査委員

省力樹形等の新技術を導入した産地の事例調査や導入した生産者の実態調査を行い、技術的、経営的な課題等を把握した。調査委員は、検討委員5名に加え、星 典宏上級研究員(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センターカンキツ研究グループ)である。

表 2 現地調査対象および担当調査委員

樹種	調査県	対象技術	調査委員	調査日
うんしゅうみかん 中晩柑	静岡県	ヒリュウ台利用わい化栽培、垣根仕立て	深町	10月20日
うんしゅうみかん	福岡県	マルドリ、ヒリュウ台利用わい化栽培	長谷川	10月16日
うんしゅうみかん	広島県	主幹形栽培	星	12月13日
りんご	青森県	標準わい化栽培	岩波	10月24日
りんご	長野県 (2協議会)	高樹高わい化栽培、半わい化栽培	岩波	10月13日
なし	栃木県 (2協議会)	ジョイント栽培、根圏制御栽培	中村	11月13日
なし	鳥取県	ジョイント栽培	中村	10月20日
t \$	熊本県	平棚栽培	中村	10月31日
もも おうとう	山梨県	ももY字棚栽培、 おうとうY字棚栽培・垣根仕立て栽培	中村	10月27日
ぶどう	福島県	新短梢栽培	薬師寺	10月31日
かき	熊本県	平棚仕立て、ジョイント栽培	薬師寺	11月8日

2) 現地調査の内容

現地調査内容の概要は以下の通りである。

- 1. 産地の概要
- (ア) 自然条件(気象、土壌、傾斜)
- (イ)農家数、樹種、面積
- 2. 省力化技術
- (ア) 名称、樹種・品種
- (イ) 取組の背景
- (ウ) 技術の概要 (栽培方法、関連する機械・施設・装備)
- (エ) 効果(収量・品質、省力程度)

- (才) 流通(品質管理、選果、出荷販売)
- (カ) 課題(自然、栽培、労力、経費、慣行栽培との比較)
- (キ) その他
- 3. 今後の取組

○ 調査結果の要旨

樹種別、技術別に普及面積・設置面積、高所作業機の台数を全体的にとりまとめたのが表3である。

- 1. わい化栽培は、りんご (6916.1ha) が多く、うんしゅうみかん (124.1ha)、中晩柑 (17.6ha) でも普及が見られる。主な台木は、りんごでは M9、JM7 等、うんしゅうみかん、中晩柑では「ヒリュウ」である。主幹形 (主幹に直接側枝を配置した円柱形の樹形) は、うんしゅうみかん (6.1ha)、かき (1.0ha) で行われている。垣根仕立ては、加工用ぶどう (190.9ha) で多く、おうとう (2.5ha)、中晩柑(1.2ha)、うんしゅうみかん (0.6ha) でも行われている。
- 2. 通常立木仕立てされる樹種で棚仕立て (ジョイント栽培除く) が行われているのは、かき (平棚 90.0ha、Y 字棚 0.4ha)、もも (平棚 46.6ha、Y 字棚 2.9ha)、おうとう (平棚 4.0ha、Y 字棚 4.6ha) である。おうとうでは、一部で V 字仕立て (1.6ha) も見られる。
- 3. ジョイント栽培は、日本なし (74.1ha) が多く、かき (4.7ha)、もも (0.3ha)、うめ (0.2ha) でも行われている。日本なしでは、ジョイント栽培の他に、一文字仕立て・平行整枝 (28.4ha)、むかで整枝 (4.5ha)、流線型仕立て (1.4ha) がある。斜立主幹形は、もも (221.4ha)、おうとう (3.5ha) で行われている。低樹高仕立て (大藤流、大草流等) は、もも (19.2ha) である。ぶどうでは、垣根仕立ての他に、短梢せん定仕立て (1,343.7ha)、中梢せん定仕立て (797.0ha)、マンズレインカット (24.5ha) がある。
- 4. 根域制限栽培(防根(遮根)シート利用、ポット・ボックス栽培等)は、うんしゅうみかん(27.9ha)、 日本なし(4.7ha)、ぶどう(4.2ha)、中晩柑(0.6ha)、かき(0.2ha)で行われている。マルチ・ マルドリ栽培については、うんしゅうみかんではマルチのみ(2,256.6ha)、マルチ+灌水設備等 (258.5ha)、中晩柑では、マルチのみ(44.0ha)、マルチ+灌水設備等(47.0ha)である。
- 5. うんしゅうみかん、中晩柑、りんごでスプリンクラー、灌水チューブ等設備のある面積は、うんしゅうみかん(2,378.4ha)、中晩柑(1,794.9ha)、りんご(596.1ha)である。かんきつ園における作業道(幅 1.2m 以上)設置圃は、うんしゅうみかん(2,931.6ha)、中晩柑(1220.6ha)である。
- 6. 省力樹形ではないが、中晩柑では樹勢を強化するためにユズ等を強勢台木として利用した栽培 (0.6ha) も行われている。うめの収穫ネット利用面積は、3,707.0ha である。高所作業機は、りん ご (3,432 台)、もも (1,963 台) で多く、かき (77 台)、おうとう (70 台) でも導入されている。
- 7. 先進的取組事例として回答のあったのは 9 産地協議会である。主な技術は、フィールドサーバー (うんしゅうみかん、ぶどう)、灌水情報サイト(うんしゅうみかん)、ジョイント栽培(すもも) である。
- 8. 今後導入を予定・検討している技術について、道府県ごとにその数をみると、うんしゅうみかん 10 県、中晩柑 8 県、りんご 12 道県、日本なし 20 県、もも 7 県、うめ 4 県、おうとう 4 県、ぶどう、12 道県、かき 10 県の産地協議会から回答が得られた。導入を予定している樹種別の主な技術は、うんしゅうみかん(わい化栽培、主幹形、根域制限、マルチ栽培)、中晩柑(低樹高栽培、わい化栽

培)、りんご(高樹高わい化栽培、低樹高密植栽培、半わい化栽培、わい化栽培(標準))、日本なし(ジョイント栽培、根圏制御栽培、一文字仕立て・平行整枝)、もも(低樹高仕立て、棚仕立て)、おうとう(Y字棚仕立て、平棚仕立て)、ぶどう(短梢せん定仕立て、新短梢栽培)、かき(ジョイント栽培、平棚仕立て、低樹高栽培)である。

- 9. 現地実態調査からうかがえる省力樹形等の効果と課題は以下の通りである。ただし取りまとめについては、ある産地の事例であること、成園前の調査も含まれることに留意する必要がある。
- 1) うんしゅうみかんわい 化栽培: 低樹高化による省力化・高品質化が期待されている。樹形維持・連年安定生産の技術確立が必要である。
- 2) うんしゅうみかん主幹形:樹形がコンパクトで管理しやすい。根量が少ない品種では、収量が不安定になりやすく、連年安定生産に向けた対応が必要である。
- 3) うんしゅうみかんマルドリ栽培:高品質化だけでなく、連年結実・収量増の効果もある。初期投資がかかるが、短期間で回収が可能である。
- 4) りんごわい化栽培:果実品質の揃いがよくなる。収量が多くなるため、収穫量あたりの労働時間は 削減される。しかし、樹勢の強いわい性台木を用いた場合は、樹をコンパクトに維持するためには 年2回の摘心(夏季せん定)は必須となる。また、高密植栽培の場合は、年2回程度下垂誘引する 必要がある。密植であるため、トレリスや苗木代のコストが高く、灌水設備や高所作業機も必要と なる。
- 5) りんご半わい化栽培: 収量が多く、収穫量あたりの労働時間は削減される。特に新しい技術を必要とせず、導入コストもそれほどかからないため、灌水設備のない地域や傾斜地でも比較的導入しやすい。
- 6) ぶどう新短梢栽培:長梢栽培と比較してせん定作業時間が短く、通常の短梢栽培と比べても、主幹の位置が棚面より低く、新梢管理や果房管理がしやすい。果房管理、収穫作業も肩、腕や首への負担が少ない。品種別の最適な総主枝長や台木の選定が課題である。
- 7) 日本なしジョイント栽培:早期成園化が可能(4年で成園)であり、樹形が単純であることから導線が直線的で省力・軽労化効果が高い。苗木本数が多く必要で、大苗育苗、接ぎ木等の手間がかかる。
- 8) 日本なし盛土式根圏制御栽培:早期成園化で多収となり、品質も安定している。資材、水源確保(井戸)、灌水装置等初期投資が大きく、灌水装置のメンテナンスも必要である。
- 9) かき平棚栽培:台風被害が少なく受光状態が均一で、収量・品質が安定する。脚立を使用することなく作業できるが、主枝上面から枝が発生しやすいため、新梢管理に時間を要する。全般的には立木栽培より省力・軽労化となるが、棚の資材費が高いこと、棚下作業の肩、腕や首の負担がかなり大きいことが課題である。
- 10) かきジョイント栽培:脚立が不要となり目の高さで着果管理ができること、整枝・せん定作業が容易で、樹高が低く農薬散布量を減らすことができる(定植3年目で収量・品質の評価はこれから)。導入経費は平棚栽培よりは少ない。多くの苗木が必要であり、大苗の育苗、接ぎ木等の手間が

かかる。

- 1 1) もも Y 字棚栽培: 収量は慣行と同程度またはやや増収する。糖度、玉ぞろいがよく商品化率が高い。資材費等初期投資が大きく樹形作りに手間がかかる。完成後は、収穫、結実管理、樹体管理の省力・軽労化が可能である。 高所作業機を使うことにより、収穫・結実管理を省力・軽量化している事例もある。
- 12) おうとう Y 字棚栽培: 収量は、慣行と同程度であるが、商品化率が上昇し、廃棄率も減少する。 夏季せん定を中心とし、冬季せん定は切り返し程度とするため、せん定作業は省力化が可能である。また、結実面が平面的で作業動線が直線的となるため、摘果、収穫、新梢管理等の省力化が可能である。 内側の枝の管理がしにくい。 雨よけ・棚設置の初期投資が大きく、樹形完成までの枝の誘引等に手間がかかる。
- 13) おうとう垣根栽培: 慣行栽培に比べ樹数が多い分、単収が増加するとともに、商品化率が上昇し、廃棄率も減少する。夏季せん定を中心とし、冬季せん定は切り返し程度とするため、せん定作業は省力化が可能である。結実面が平面的で作業動線が直線的となるため、摘果、収穫、新梢管理等の省力化が可能である。雨よけ・棚設置の初期投資が大きく、樹形完成までの枝の誘引等に手間がかかる。高所作業機により両側の作業が可能で、収穫や枝管理が効率的にできる。
- 14) 省力樹形等技術を導入する上での全般的な課題として、トレリスや棚等の資材、多数の苗木、 灌水設備等の経費負担が大きいことがあげられる。中山間地果樹園では、鳥獣害対策のための経費 負担も大きい。機械化・自動化を進めるためには、作業道の整備、平坦地への移転等を重点的に進 める必要がある。

表 3 樹種別の省力樹形・根域制限等の栽培面積、マルチ・マルドリ・灌水設備・作業道・うめ収穫ネットの設置面積、高所作業機の台数

/A.土棉取		栽培面積·設置面積(ha)、高所作業機台数									
省力樹形、マルチ・マルドリ 等技術	うんしゅう みかん	中晚柑	りんご	日本なし	44	うめ	おうとう	ぶどう	かき		
わい化栽培	124.1	17.6	6916.1 ¹⁾		0.2						
主幹形	6.1								1.0		
垣根仕立て	0.6	1.2					2.5	$190.9^{2)}$			
平棚仕立て					46.6		4.0		90.0		
Y字(棚)仕立て					2.9		4.6		0.4		
V字仕立て							1.6				
ジョイント栽培				$74.1^{3)}$	0.3	0.2			4.7		
一文字仕立て・平行整枝				28.4							
むかで整枝				4.5		0.1					
流線型仕立て				1.4							
斜立主幹形仕立て					221.4		3.5				
低樹高仕立て					19.2						
短梢せん定仕立て								1,343.7			
中梢せん定仕立て								797.0			
マンズレインカット								24.5			
根域制限	27.9	0.6		4.7				4.2	0.2		
マルチのみ	2,256.6	44.0									
マルチ+灌水設備等4)	258.5	47.0									
スプリンクラー、灌水チュー ブ、灌水設備	2,378.4	1,794.9	596.1 ⁵⁾								
作業道(幅1.2m以上)設置 圃	2,931.6	1,220.6									
強勢台木利用栽培		0.6									
収穫ネット設置圃						3,707.0					
高所作業機台数			3,432		1,963		70		77		

¹⁾りんごわい化栽培(標準、低樹高、低樹高密植、高樹高高密植、半わい化)の合計

²⁾加工用ぶどう

³⁾日本なしジョイント栽培(平棚仕立て、Y字棚仕立て)の合計

⁴⁾マルチ+灌水設備等(マルチ+手動灌水設備、マルチ+手動灌水+手動液肥混入設備、マルチ+自動灌水設備、マルチ+自動灌水+自動液肥混入設備)の合計

⁵⁾りんごわい化栽培園の灌水設備

I 樹種別の省力樹形等の取組状況(アンケート調査結果)

1. うんしゅうみかん

うんしゅうみかんの省力樹形には、わい化、主幹形、双幹形、垣根仕立て等がある (表 4)。省力樹形以外での省力・軽労化技術としては、栽培管理・収穫運搬作業の機械化、灌水作業の自動化などが考えられる。また、高品質果実栽培を行うには管理作業の増加が見込まれる。しかし、その管理作業を省力・軽労化できれば実質の省力効果が得られることから、根域制限栽培、マルドリ面積および樹の近傍まで作業車(運搬車、防除機、管理機)が進入できる作業道の整備状況についても質問した(表 5)。各産地へのアンケート結果などからうんしゅうみかん栽培の省力化に対する取り組み状況について検討していきたい。

表 4 うんしゅうみかんの栽培面積および省力樹形・根域制限栽培の面積

		栽培面積	į	省力樹开	形面積(h	ıa)		
道府県	果樹統計 の面積 (H28年、 ha)	アンケート 回答によ る面積 (ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合 (%)	ヒリュウ台 わい化栽培	主幹形	垣根仕立て	根域制限 面積(h	
全国計	43,800	25,115	57.3					
計 ¹⁾	42,769	25,115	58.7	124.1	6.1	0.6		27.9
		1				1		
神奈川	1,260	68	5.4					
静岡	5,750	3,218	56.0	27.6	0.5	0.3	シート利用 ボックス・ポット	2.9 2.1
愛知	1,420	387	27.2					
三重	1,210	363	30.0					
大阪	735	100	13.6					
和歌山	7,670	6,841	89.2	0.2			シート利用	1.0
広島	2,020	1,111	55.0		5.2			
山口	740	475	64.2	3.3				
徳島	841	429	51.1					
香川	1,190	386	32.4					
愛媛	6,150	4,426	72.0		0.04			
福岡	1,380	985	71.3	1.5			高畝マルチ	4.6
佐賀	2,580	1,111	43.0	9.1			シート利用	7.2
長崎	3,140	1,728	55.0	49.5			シート利用	0.8
熊本	4,150	2,233	53.8	12.5		0.2	シート利用 石灰鎮圧	0.5 0.3
大分	756	81	10.7			0.1		
宮崎	718	547	76.2		0.2		シート利用	8.4
鹿児島	957	625	65.4	20.5	0.1		シート利用	0.1
沖縄	102	1	1.3					

¹⁾回答のあった府県の合計

平成 28 年度果樹統計によるとうんしゅうみかんの栽培面積が 1 ha 以上ある 34 都府県で栽培面積は 43,800ha あるが、アンケート調査によるとそのうち 19 府県、25,115ha、57.3%を占める産地協議会からアンケートの回答があった。

省力樹形のうち、わい化栽培については、長崎県で 49.5ha、静岡県で 27.6ha、鹿児島県で 20.5ha、 熊本県で 12.5ha、合計では 124.1ha の栽培面積が有り、省力樹形の中では最も多かった。わい化栽培の

実施方法はわい性台木である「ヒリュウ」台利用 の回答がほとんどでカラタチ変異系台木の利用 や低段栽培などの回答は無かった。

「ヒリュウ」台の利用により成木でも樹高は2m程度におさめることができ、脚立を使わなくてもせん定・摘果・収穫作業が行えることから、省力化に有効である(図1)。長崎県をはじめ高糖系うんしゅうの導入・更新には省力化・高品質化を狙い、「ヒリュウ」台利用の実施・計画を有している地域があり、中には独自で「ヒリュウ」台の育成圃場を有している地域もあった。「ヒリュウ」台を用いた高糖系うんしゅうの生育はカラタチ台よ



図1 「ヒリュウ」 台(左)とカラタチ台(右)を利用したうんしゅううみかん

りやや劣る傾向にあるが結実以前の生育差は小さい。葉はやや小型化し枝も細く伸長量も小さくなり、 初期から着花性が良好で結実しやすい。しかし、着花・結実を開始すると生育が急に緩慢となりカラタ チ台との生育差が大きくなるので、結実開始までに十分な樹冠の拡大をしておく必要がある。

「ヒリュウ」台を利用すると樹が小型化するため一樹あたりの収量はカラタチ台より少ないが、栽植本数を増やすことができるので、単位面積あたりの収量はほぼ変わらない。カラタチ台より浅根性で細根の比率が高く、水分ストレスがかかり易いので糖度・着色が向上する。過着果とならない限り連年での着花・結実が期待できる。しかし、幼木でも着花・結実しやすいので、十分な樹冠拡大ができていないうちに着花・結実させると樹冠拡大が不良となるだけでなく、根量も減少しさらに衰弱して、最悪、盆栽のような樹となってしまう。適切な栽培管理ができないとカラタチ台以上に衰弱・隔年結果してしまう特性があるために「ヒリュウ」台導入の実績がない地域、または以前導入がうまくいかなかった地域からは、導入計画は上がらないようであった。

「ヒリュウ」台はカラタチ台とは特性が大きく異なるため、栽培者はそれを十分に理解する必要があり、指導普及機関等による情報の提供や実践指導も重要である。また、「ヒリュウ」台とカラタチ台木の間の樹勢を持つ台木の開発も行われているので、気象条件、土壌条件、穂部品種特性、栽培様式などを考え合わせて、適切な年生、台木の種類を利用することが重要である。

露地栽培の主幹形仕立ては広島県で5.2ha、静岡県で0.5ha、鹿児島県で0.1ha、施設栽培では宮崎県と愛媛県で0.3ha の栽培が行われているとの回答であった。主幹形自体は主に広島県と和歌山県で開発・改良された。このうち広島県の主幹形仕立ては、1本の主幹を立て、主幹に直接50-60cmの側枝を配置した円柱形の樹形とした。この樹形では、関心自然形樹に比べ樹冠骨格の完成が早いので、成園化も早く早期多収が可能である。また、樹冠幅が狭いので光線や散乱光がよく当り、内成り果もないので果実の大きさや品質のバラツキが少なく、作業動線も直線的で作業効率が高く労働強度も低下できる。樹の構造が主幹と側枝の組み合わせで単純化されているため、せん定や摘果、収穫等の作業も省力化でき、薬剤散布でも薬液の付着むらが少なくなるなど利点は多い。広島県では長期間主幹形を維持して連年生産できる栽培体系を確立している(図 2)。また、開心形等から主幹形へ樹形改造を実施する方法も確立している。なお、現地実態調査でも主幹形仕立てを解析しているので参照されたい。

植列に沿った受光面を占有し受光態勢の良い垣根仕立てに近い樹形となる双幹形仕立ても省力化栽培 法の一つとして用いられている(図3)。双幹形仕立ては2本の主枝を配置する仕立てである。作業道に対 して斜め植えにして直方形に近い樹冠にして、単位面積あたりの樹冠占有面積を多くとる場合と、狭幅の段畑などで植列と平行して主枝を配置し、作業スペースを確保して作業効率の向上をはかろうとする場合などがある。双幹形仕立ても主幹形や垣根仕立て樹と同様に受光態勢が良好で、高品質果実の安定生産、省力、軽労化に適した樹形と考えられる。また、主幹形ほどではないが作業動線の単純化や作業の簡略化ができる。アンケート回答では、双幹形として回答があったが、樹形改造により二本主枝にしているものが多かった。



図2 うんしゅうみかん主幹形仕立ての圃場

図3 うんしゅうみかん双幹形仕立て



図4 施設でのうんしゅうみかん垣根仕立て(提供:大分県農林水産研究指導センター農業研究部)



図5 うんしゅうみかん根域制限栽培

垣根仕立てはハウスみかんも含めた一部産地に導入があるが導入面積は少ない。垣根仕立ての方法は種々あるが、植列に沿った受光面をほぼ占有し受光態勢の良い仕立て法である。密植の主幹形や双幹形の発展型として垣根仕立てとしている場合などもある。早期結実のために自らで果実重を支えられない結果枝と果実をネットで支え、結実層を面的に配置する仕立て法などもある(図 4)。樹幅の設定も多岐にわたるが、樹幅が薄いほど内成り果や薬剤の付着むらは少ないが、結果母枝の確保、樹形維持や風害に対する耐性など問題点もある。ただ、アンケートからは将来の導入検討に多く上がっている仕立て法であった。垣根仕立ては結実部位の面的配置が最も効率よく出来る樹形でもあり、将来的な自動管理機械の導入など、省力性と機械化との組み合わせによる高効率化の可能性も高く、さらなる技術開発が期待

されるところでもある。

根域制限栽培とは遮根シート等を利用して根域を制限した栽培法である。水田転換や耕土層が深い土壌などでは品質の向上は難しいので、根域を制限しさらにマルチ等で雨水の浸入を防止すれば、ブランド果実の生産割合が7-9割と高効率で生産できた事例もある(図 5)。栽培面積は宮崎県で8.4ha、佐賀県で7.2ha、静岡県で4.9ha、福岡県で4.6haなどとなっている。根域制限に使用する資材は主には遮根シートが使用される場合が多いが、ボックス・ポット利用、土壌石灰鎮圧処理などの手法も見られる。ボックス・ポット利用は木枠やコンテナ、鉢に栽植して根量を制限する栽培法である。土壌石灰鎮圧処理は、畝幅を2mにとり肥料用消石灰を1㎡あたり10kg投入する。その後、ロータリー耕で深さ10cm程度の土壌と攪拌後、振動ローラーで山中式土壌硬度計26mm以上に鎮圧して固め、処理部から20~30cmの高さまで盛土してうんしゅうみかんを定植する方法である。また、遮根シートの代わりに透水シートやブルーシートを使用することで、効果に差は無く低コスト化ができた事例もある。

表 5 うんしゅうみかんのマルチ・マルドリ、スプリンクラー・灌水チューブ、作業道の設置面積

		栽培面積		省力樹翔	形面積(h	a)	
道府県	果樹統計 の面積 (H28年、 ha)	アンケート 回答によ る面積 (ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合 (%)	ヒリュウ台 わい化栽培	主幹形	垣根仕立て	根域制限栽培 面積(ha)
全国計	43,800	25,115	57.3				
計 ¹⁾	42,769	25,115	58.7	124.1	6.1	0.6	27.9
11. (· 					
神奈川	1,260	68	5.4				
静岡	5,750	3,218	56.0	27.6	0.5	0.3	シート利用 2.9 ボックス・ポット 2.1
愛知	1,420	387	27.2				
三重	1,210	363	30.0				
大阪	735	100	13.6				
和歌山	7,670	6,841	89.2	0.2			シート利用 1.0
広島	2,020	1,111	55.0		5.2		
山口	740	475	64.2	3.3			
徳島	841	429	51.1				
香川	1,190	386	32.4				
愛媛	6,150	4,426	72.0		0.04		
福岡	1,380	985	71.3	1.5			高畝マルチ 4.6
佐賀	2,580	1,111	43.0	9.1			シート利用 7.2
長崎	3,140	1,728	55.0	49.5			シート利用 0.8
熊本	4,150	2,233	53.8	12.5		0.2	シート利用 0.5 石灰鎮圧 0.3
大分	756	81	10.7			0.1	
宮崎	718	547	76.2		0.2		シート利用 8.4
鹿児島	957	625	65.4	20.5	0.1		シート利用 0.1
沖縄	102	1	1.3				

¹⁾回答のあった府県の合計

マルチ栽培に関して、露地のマルチ被覆園地割合は回答園地面積 25,115ha の 10.0%であった。集計方法は異なるが過去には草場ら(2007)によるうんしゅうみかん園地のマルチ被覆割合集計値は 11.7%であった(草場ら(2007) 近中四農研研究資料 4:1-20)。灌水設備等が無くマルチ被覆のみの園地割合は 9.0%であった。

マルチ被覆+自動灌水+自動施肥、いわゆるマルドリ栽培の園地面積は46.7ha、園地割合は0.19%であった。草場ら(2007)の集計値では6.5ha、0.0%であり、マルドリ栽培が各地で導入されていることが見て取れる。

その一方で、マルチ被覆の有無に関わらず灌水設備を有している園地割合は 9.8%であり、草場ら (2007)の集計値では 14.0%であった。近年頻発する極端現象により無降雨期間が発生した場合、灌水設備を持たなかったり、灌水が難しい園地構造であると、品質低下、樹勢低下の発生増加が懸念される。

マルチ被覆の面積は長崎、佐賀、熊本、和歌山の順であったが、マルチ栽培に対する地域の意欲・浸透度とも考えられる被覆割合では、長崎、佐賀、三重、福岡、愛知、熊本の順で、この6県が平均以上のマルチ被覆園地割合を有しており、今後のマルチ被覆面積拡大にも意欲的であった。

運搬作業の機械化のためには、機械が使用できる園地条件であること、もしくはそのように整備することが必要である。動力運搬車が直接、樹の近くまで乗り入れられ、栽培管理の各作業に使用できるためには、作業道の幅員が 1.2m 程度は必要である。作業道の幅員が 1.2m 以上の園地は 2,931.6ha、11.7%であった。園地面積は和歌山県が最大であるが園地割合としてはほぼ平均であった。園地割合はほとんどの県が 20%以下であるのに、佐賀は 63.7%と極端に高く、鹿児島県も 47.1%で、樹近傍への運搬車等の乗り入れが行える園地が多く、各作業の機械化が実施できる可能性が高く、将来的には自動走行車やロボット等の利用によるさらなる軽労省力化が期待される。

省力化のための導入検討技術としては、主幹形や垣根仕立て、灌水・施肥の自動化、自動防除機器、 園地・園内道の整備等などが挙げられた。現在、開発中の機械や技術に対する期待が大きいことがうか がわれる。これらの要望に添えるよう実現可能性を十分に意識した技術開発と開発技術定着のための普 及指導の重要性も大きくなっていくと思われる。

(深町 浩)

2. 中晚柑

うんしゅうみかんと違い中晩柑と一括りに言っても、放任栽培が可能なユズや甘夏から高品質化には 土壌水分制限の必要な「はれひめ」「みはや」、それに準ずる「不知火」「せとか」など栽培方法は大きく 異なる。その中で共通的な省力性を明らかにするため、省力樹形、台木、灌水設備の有無と種類、栽培 管理・収穫運搬作業の機械化について各産地へのアンケートを行ったのでその結果を検討していきたい。 平成28年度果樹統計によると中晩柑類の栽培面積が1ha以上ある40都府県で、栽培面積は26,300ha であるが、そのうち19 府県、12,667ha、48.2%を占める産地協議会等からアンケートの回答があった (表6)。

省力樹形の仕立て方などについてはうんしゅうみかんを参照いただきたい。中晩柑で垣根仕立てを実施しているのは、無加温ハウス内で静岡県と愛媛県のみであったが、実際にはハウス産地を中心にさらにあると思われる。わい性台木の利用は主に熊本県で行われており、露地、施設栽培面積の95%、16.7haは熊本県であった。樹勢低下防止、着花安定のためにシークヮーサーやユズのような強勢台木を利用した栽培の回答(沖縄県0.6ha)もあった。

マルチ被覆園地割合は回答園地面積の0.7%とわずかであり、ほとんどが愛媛県であった(表7)。マルチ被覆の有無に関わらず灌水設備を有している園地割合は11.9%であり、草場ら(2007)の集計値では16.5%であった。一般的にうんしゅうみかんよりはるかに乾燥に弱い中晩柑類は、無降雨期間の発生頻

度が高くなった場合、灌水設備が整備されていないと裂果の発生、品質低下、樹勢低下などが増加、収 益性の低下が懸念される。

作業道の幅員が 1.2m 以上の園地は 1,220.2ha、整備園地面積割合 9.6%であった。園地面積は愛媛県が最大で 466ha であるが、園地割合としては平均を下回る 8.4%であった。整備園地面積がわずかに多い 477ha の熊本県の園地割合は 29.1%で施設を加えるとほぼ園地面積の 1/3 となり、園地割合としては他の県が 1 桁台であるのに対して極めて高く、各作業の機械化が実施できる体制が整っている可能性が高かった。

省力化のための導入検討技術としては、低樹高化、双幹形、根域制限、マルチ被覆、灌水・施肥の自動化、自動防除機器、園地・園内道の整備等などが挙げられた。また、「ヒリュウ」台の導入を開始しているところがある一方で、「トロイヤーシトレンジ」等の強勢台木の導入を検討しているところもあった。品種によって、好適な台木が異なることはあるが、地域性や温度帯によって台木の選択が異なることは気象要因や栽培要因がどう異なっているのか、また、温暖化等の影響で将来の気象特性が変化する中、対応策を明らかにしておくためにも広域連携での検討を実施する必要性がある。

表 6 中晩柑の栽培面積および省力樹形・根域制限栽培の面積

		栽培面積	į.	省力樹飛	杉面積(ha)			
道府県	果樹統計 の面積 (H28年、 ha)	i積 回答によ 対するアン ちいん		ヒリュウ台 わい化栽 培	垣根仕立て	根域制限 栽培面積 (ha、シート 利用)	強勢台木 利用栽培 面積(ha)	
全国計	26,300	12,667	48.2					
計 ¹⁾	25,750	12,667	49.2	17.6	1.2	0.6	0.6	
		_						
神奈川	231	0	0.0					
静岡	1,050	378	36.0		0.1			
愛知	158	72	45.5					
三重	367	119	32.6					
和歌山	2,280	2,074	91.0					
広島	1,470	860	58.5	0.1				
山口	474	101	21.3					
徳島	998	80	8.1					
香川	316	49	15.4					
愛媛	8,100	5,524	68.2		1.1			
高知	1,730	37	2.1					
福岡	340	98	28.7					
佐賀	649	167	25.7					
長崎	505	25	5.0	0.6				
熊本	2,660	1,502	56.5	16.7				
大分	1,150	26	2.3					
宮崎	693	283	40.8			0.4		
鹿児島	2,020	997	49.4	0.2		0.2	2)	
沖縄	559	275	49.1				$0.6^{2)}$	

¹⁾回答のあった県の合計

²⁾シークワーサーやユズ台木使用

表 7 中晩柑のマルチ・マルドリ、スプリンクラー・灌水チューブ、作業道の設置面積

		マルチ・マ	マルドリ設置	面積(ha)		コープリンカニ 海	作業道(幅
道府県	マルチのみ	マルチ+手動灌水設備	マルチ+手 動灌水+手 動液肥混入 設備	マルチ+自動灌水設備	マルチ+自 動灌水+自 動液肥混入 設備	スプリンクラー・灌 水チューブ等設置 面積(マルチなし、 ha)	1.2m以上) 設置圃面 積(ha)
計	44.0	41.6	1.1	1.5	2.8	1,794.9	1,220.6
					_		
神奈川							
静岡	0.1					1.4	5.0
愛知						25.1	
三重						16.6	0.6
和歌山						181.8	170.7
広島		0.7					0.4
山口	0.1	0.1		0.1	0.3		2.3
徳島						2.5	
香川						6.8	
愛媛	41.7	30.6	0.9	0.8	2.5	1,201.0	465.6
高知							
福岡						1.4	
佐賀						74.4	
長崎							
熊本		4.2	0.2			239.9	476.8
大分						7.5	
宮崎						0.6	
鹿児島	2.0	6.0		0.6		35.9	94.6
沖縄	0.1						4.6

(深町 浩)

3. りんご

平成28年度果樹統計によれば、りんごの栽培が1ha以上あるのは42都道府県で、総面積は38,300haであるが、アンケート調査にはそのうち17道県の23,340haを占める産地協議会から回答が得られた。回答が得られた道県の栽培面積比で算出した回答率は60.9%である。表8に、アンケートで回答のあった全国80の産地協議会のわい化栽培の取り組み状況を道県別に示した。わい化栽培以外の省力樹形、根域制限栽培については回答がなかった。わい化栽培面積が最も広いのは青森県であるが、青森県はりんご栽培面積がそもそも広いため、わい化栽培割合で言えば2割程度である。わい化栽培割合が高いのは岩手県で、県内のりんご園の8割以上でわい化栽培を行っていることになる。長野県は密植栽培の導入が多い。また、灌水設備の入っている園地も多い(表9)。わい性台樹は根域が浅く、さらに密植することで養水分の取り合いも起こるため、灌水を行った方が品質の良い果実が採れる。高所作業機の導入も突出して多く、樹高が高くなる高樹高高密植栽培の導入が最も進んでいる。高所作業機には、ブーム式とリフト式がある(図6)

りんごは、わい性台木の種類が豊富で台木を変えることで樹の大きさを調節できる。どの台木を使うかによって樹がどの程度大きくなるか予測できるため、栽植距離も自然と決まってくる。わい化度の強い台木を使えば、樹は小さくなり作業性はよくなる。密植することで初期収量も上がる。しかし、樹が小さいままでは反収は増えず、着果量を増やすと徐々に樹が弱るとともに果実も小さくなる。ある程度の樹勢を維持して収量を確保しながら、作業しやすい樹形となるように仕立てていくのが一般的である。

表 8 りんごの栽培面積、わい化栽培面積、高所作業機台数

4X 0	. 6 9700000000000000000000000000000000000											
		栽培面積	責		わい	匕栽培面積	(ha)					
道府県	果樹統計 の面積 (H28年、 ha)	アンケート 回答による 面積(ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答の 割合(%)	わい化栽培 (標準)	低樹高わ い化栽培	低樹高 密植栽培	高樹高 高密植栽培	半わい化 栽培	高所作業機 台数			
全国計	38,300	23,340	60.9									
計 ¹⁾	37,849	23,340	61.7	6,362.4	162.2	108.4	160.0	123.1	3,932			
		•	•	•	•	•						
北海道	585	405	69.2	362.6			0.1	8.0				
青森	20,800	14,422	69.3	3,104.1	3.5	0.7	0.1	30.1	338			
岩手	2,510	1,807	72.0	1,325.8	140.3	0.3		40.0	100			
宮城	238	4	1.7	2.0				0.1				
秋田	1,410	265	18.8	104.5	0.3			1.6	19			
山形	2,320	632	27.2	70.0				1.0				
福島	1,310	714	54.5	123.0	1.2			5.8				
茨城	111	58	52.3	3.0				11.0	3			
栃木	147	20	13.8	7.7			1.1	11.6	30			
群馬	426	193	45.4	84.5	3.0	0.1		1.1	9			
神奈川	17	0	0.6									
新潟	42	10	24.3	5.1	0.5	0.3	0.2		10			
富山	111	39	35.3	5.3								
長野	7,800	4,767	61.1	1,163.2	13.0	107.0	158.5	12.9	3,420			
愛知	2	1	30.0									
滋賀	3	1	40.0									
福岡	17	2	11.8	1.6	0.4				3			

1)回答のあった道県の合計

表 9 りんごわい 化栽培における灌水施設有りの面積割合 (%)

道府県	わい化栽培 (標準)	低樹高わ い化栽培	低樹高 密植栽培	高樹高 高密植栽培	半わい化 栽培
計	7.9	14.3	16.4	30.6	2.7

青森	0.4				
岩手	3.0	12.8	37.5		
長野	38.8	36.5	16.4	30.8	25.6



図6 りんご園での高所作業機の使用状況

左:ブーム式高所作業機(左、提供:農研機果樹茶業研究部門構草場氏)、

右:リフト式高所作業機(右、提供:農研機構農業革新工学研究センター太田氏)

りんご栽培では、樹勢の強いマルバカイドウを台木とした樹形がスタンダードと呼ばれ、わい性台木を用いたわい化栽培は、平成26年の調査時点でまだ国内のりんご園の3割程度である。わい化栽培は、樹が整然と並ぶため作業性が良く、陽当たりもよいため果実品質も揃い、花芽が着きやすく早期多収となる(図7)。わい化栽培が日本に本格的に導入されて40年以上経つが、いまだに3割程度である大きな理由の一つが、りんご産地の多くが積雪の多い地域であるため、枝の細いわい性台の樹では雪で折れる危険が大きいからである。したがって、積雪の程度でりんごの樹形が決まってしまう側面もある。



図7 りんごのわい化栽培

わい性台木を用いたわい化栽培は、栽植密度と 樹高により大きく分けて5つのタイプに分類す ることができる。

標準的なわい化栽培:10a あたり 125 本植えを基本とし(樹間は樹勢の強い「ふじ」で2m以上)、主にM9、M26、JM7 台を用いた場合が多い。最高結実部位は2.5~3m程度である。地力や品種によっては、あらかじめ樹間や列間を広めにとるか、間伐する場合もある。

低樹高わい化栽培:脚立なしでほとんどの作業を行うことを目指した栽培で、想定される台木はJM1、JM7 など。最高結実部位を2m以下に抑える代わりに、栽植密度は100本/10a以下となる場合が多い(図8)。



図8 りんごの低樹高わい化栽培

低樹高高密植栽培:長野県が提唱した「新わい化栽培」の目指した樹形で、「ふじ」で樹間 2m 以内を維持しながら最高結実部位も 2.5m 以下となる、わい化度の強い台木を用いた省力栽培方法である(栽植密度は 125~250 本/10a)。想定される台木は M9 ナガノや JM1 などで、側枝(フェザー)の多く発生した苗を植えることで早くに結実させ、結実させることで枝の伸びが抑えられ、密植が可能となる。

高樹高高密植栽培:「ふじ」で樹間 1m 以内を維持しながら高収量を目指す栽培である(必然的に樹高は高くなる。3m 以上)。想定される台木は M9 ナガノや JM1、JM7 などで、栽植密度は 250 本/10a 以上となる。樹間 1 m 以内ということは、枝の張り出しが少ないため、高所作業機による管理が容易となるため、多少樹高が高くなっても作業性はよい。この樹間距離を維持するには、側枝が横に張り出さないようにトールスピンドルシステムのように側枝を下方向に誘引することが重要となる。下垂誘引することで花芽も着きやすくなり、樹の生育も抑えられ高密植が可能となる。

半わい化栽培: 半わい性台木(JM2 など)か、わい性台木を中間台(M9/マルバカイドウ、JM7/マルバカイドウなど)として用い、標準的なマルバカイドウ台樹よりも樹高を下げて省力・多収を目指した栽培である。マルバカイドウを台木として使うより、花芽が着きやすい台木を使うことが条件である。最高結実部位を3.5m以下にして作業性をよくする代わりに、栽植密度は80本/10a以下となる。

導入予定・検討技術の調査では、回答のあった80の産地協議会のうち20の産地協議会で高密植栽培の導入を検討している一方、13の産地協議会で、半わい化栽培の導入を検討していた。高密植栽培を行うにはトレリスや灌水設備の設置が必要になるため、地形や環境条件などの理由でそれらの設置が困難な地域では、半わい化栽培に関心があるようである。

(岩波 宏)

4. ぶどう(生食用、加工用)

平成28年度果樹統計によれば、全国のぶどうの栽培面積は18,000haであり、その内アンケート調査に回答した32道府県の総栽培面積は15,657haであった。アンケート調査で回答が得られた産地の栽培面積は6,374haであり、回答率は全国栽培面積比で35.4%、32道府県の栽培面積比で40.7%である。

最も普及面積が大きい省力樹形は、短梢せん定仕立ての1,331.1haであり、次いで中梢せん定仕立てで795.7ha、マンズレインカットで7.4ha、根域制限栽培で4.2haである。短梢せん定仕立てにおいて露地栽培が占める面積率は52%、中梢せん定仕立てにおける露地栽培の面積率は80%である(IVその他資料)。根域制限栽培の場合、水分管理が前提となる栽培法であることから原則として露地栽培されていない。

表 10 ぶどうの栽培面積、短梢・中梢せん定、マンズレインカット、根域制限栽培の面積

	栽培面積		短梢せん	定仕立て					
道府県	果樹統 計の面積 (H28 年、ha)	アンケー ト回答に よる面積 (ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合(%)	面積(ha)	そのうち平行整枝	中梢せん 定仕立て 面積(ha)	マンズレイ ンカット (ha)	根域制限栽培 積(ha)	培面
全国計	18,000	6,374	35.4						
計1)	15,657	6,374	40.7	1,331.1	586.7	795.7	7.4		4.2
北海道	1,150	770	67.0	296.9	13.9	320.9	0.0		
青森	460	193	41.9						
岩手	370	116	31.5	57.0	10.0				
秋田	205	20	9.8	6.0	6.0				
山形	1,560	134	8.6	12.0					
福島	274	85	31.1	16.2	0.3				
茨城	267	49	18.5	4.1	2.6			盛土式	0.47
栃木	212	33	15.5	5.1	2.2		0.1	盛土式	0.43
群馬	142	22	15.5	1.6	1.2		1.2		
神奈川	85	13	14.9	2.5	2.5				
新潟	259	122	47.2	3.6	1.6	4.4			
石川	163	85	52.0	1.2					
山梨	4,120	1,863	45.2	29.7	28.3				
長野	2,420	1,358	56.1	376.2	238.1	440.2	6.1	岡山方式 茨城方式	0.6 0.3
静岡	42	4	10.1	0.4	0.4				
愛知	479	24	4.9	0.4	0.4	3.2			
滋賀	60	15	25.5	15.3	2.0				
大阪	426	289	67.8	13.1	0.1	1.4			
奈良	76	23	30.3	1.4		1.0			
和歌山	142	45	31.7	20.0	0.2	3.0			
島根	249	184	73.9	31.9	30.9			養液土耕 シート木枠利用	1.8 0.2
広島	287	167	58.2	70.0					
山口	87	15	17.4	11.0	11.0	3.0			
徳島	79	37	46.2						
香川	195	73	37.6	66.5	59.0	2.8	0.0	波板利用	0.12
愛媛	157	54	34.3	32.5	32.5				
福岡	835	386	46.2	166.7	126.0				
佐賀	96	32	32.9	1.9	1.8	10.0		シート利用	0.3
熊本	219	14	6.6	3.0					
大分	300	9	2.2	6.0					
宮崎	167	123	73.8	83.0	7.8				
鹿児島	74	17	22.7	11.0	8.0	5.8			

1)回答のあった道府県の合計

加工用ぶどうの省力樹形には、垣根仕立て、マンズレインカットが主な栽培法であり、その他の省力樹形として生食用ぶどうで普及している棚栽培用の栽培法が取り入れられている(表11)。アンケート調査に回答した道府県は7であり、アンケートで回答された産地の総栽培面積は221.9haである。最も普及面積が大きい省力樹形は、垣根仕立ての191haであり、北海道で広く普及している。マンズレインカットの普及面積は17.1haであり、岩手県が大半を占めている。その他の栽培面積は13.9haであり、宮崎県の平行整枝せん定短梢仕立てが9.9haである。その他には、一文字短梢仕立て、GDC (Geneva Double Curtain)幾見式、中梢せん定仕立てが小規模に普及している。

ぶどうはつる性の樹種であること、日本の高温多湿条件下での病害対策を目的に棚栽培が適用され、その枝管理は長梢せん定が従来の栽培法であった。長梢せん定は種あり品種での適用が多いが、せん定量によって樹勢調整ができること、樹冠の拡大が早い長所がある。しかし、整枝・せん定において技術の習得が必要なこと、樹形が乱れやすいこと、作業動線が単純でない短所がある。一方、短梢せん定は、せん定作業が単純であること、作業動線が直線上となり新梢・果房管理が単純化でき、初心者でも取り組みやすい長所がある。このため、ぶどうの省力樹形は、短梢せん定が基本技術となる。

短梢せん定仕立ては、結果母枝を1~2芽で せん定して新梢を平面的に配置する栽培法であ る。一文字整枝が基本樹形ではあるが、樹勢を制

表 11 加工用ぶどうの省力樹形栽培面積

			形面積(ha)
道府県	垣根仕立て	マンズレイ ンカット	その他
計 ¹⁾	190.9	17.1	13.9

北海道	151.8			
青森				
岩手	3.5	16.5		
秋田				
山形				
福島				
茨城	0.5			
栃木				
群馬				
神奈川				
新潟	0.2		一文字短梢仕立て GDC幾見式	1.4
石川				
山梨				
長野	25.4	0.6		
静岡				
愛知				
滋賀				
大阪	0.1			
奈良				
和歌山				
島根			中梢剪定仕立て 平行整枝短梢仕立て	1.3 1.3
広島				
山口				
徳島				
香川				
愛媛				
福岡				
佐賀				
熊本	9.4			
大分				
宮崎			平行整枝短梢仕立て	9.9
鹿児島				

御するため 1 樹当たりの結果枝を増やした平行 1)回答のあった道府県の合計

整枝短梢仕立てが開発されている。平行整枝短梢仕立ては、H型(図9)、WH型に主枝を配置した樹形となる。新短梢栽培は、棚栽培において主枝の配置を棚下20cm 程度に配置することによって、新梢の誘引角度が広くなり、誘引作業が容易になる(図 10)。加えて、目の高さに花(果)房が配置されるため、花穂整形、ジベレリン処理、摘粒、袋掛けおよび収穫などの作業に対する肩や首への負担が少なくなり軽労化が図られる長所がある。総栽培面積は1,331.1haであり、その内平行整枝は586.7haと44%を占めている(表 10)。都道府県別では、長野県が376.2ha、北海道が296.9ha、福岡県が166.7haと多い。平行整枝は、長野県が238.1ha、福岡県が126ha、香川県が59haと多く、次いで愛媛県、島根県、山梨県が約30haの普及面積である。





図9 ぶどうの平行整枝短梢仕立て (H型)

図 10 ぶどうの新短梢栽培(一文字型)

中梢せん定仕立ては、結果母枝を $4\sim6$ 芽でせん定して新梢を平面的に配置する仕立て法である。せん定量を調整することによって樹勢の調整・維持ができ、充実の良い結果母枝を選択できる長所がある。短所は新梢の生育が揃いにくいこと、負け枝が発生しやすいこと、果房処理等の作業性は短梢せん定よりやや劣る点がある。本栽培面積は795.7haであり、北海道で320.9ha、長野県で440.2haと両道県が大半を占めている。

垣根仕立ては、新梢を垂直面に配置する仕立て法であり、主に醸造用ぶどうで採用されている(図 11)。 醸造用ぶどうの場合、従来の棚栽培では早期成園化できないこと、棚下に果房があることから十分な日 射を受けられず醸造用に必要な果実品質を得にくいこと、果皮が弱く裂果しやすいことなどを解決する ために開発された仕立て法である。その栽培面積は 191ha であり、醸造用ぶどうが盛んな北海道で 152ha、長野県で 25.4ha である(表 11)。次いで、熊本県が 9.4ha、岩手県が 3.5ha である。

マンズレインカットは、醸造用ぶどうの早期成園化、高果実品質生産および腐敗果対策を目的に開発された栽培法であり、垣根仕立てに簡易な雨よけ施設を組み合わせた栽培法である(図 12)。

1996 年に特許取得された栽培法であるが、生食用ぶどうでの普及も進んでいる。醸造用ぶどうの場合、樹間は $75\sim150$ cm と密植栽培である。主幹の高さは 1 m程度、主幹長は $1\sim1.5$ mで短梢栽培であり、簡易雨よけの範囲内に収まるように新梢を誘引する。生食用ぶどうの普及面積は 7.4ha であり、長野県で 6.1ha、群馬県で 1.2ha である(表 10)。加工用ぶどうの普及面積は 17.1ha であり、その内岩手県が 16.5ha と大半を占め、次いで長野県が 0.6ha である(表 11)。



図11 ぶどうの垣根仕立て

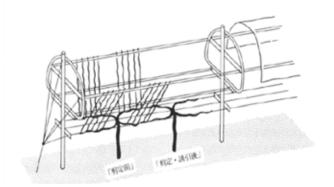


図 12 ぶどうのマンズレインカット栽培 (志村、1999)

根域制限栽培は、コンテナ、果樹用大型ポット、防根シートと木枠(図13)、波板あるいは盛士等で根域を制限し、樹勢を制御する栽培法である。露地栽培の場合、根が広く分布することや降雨等のために適切な肥培管理や水管理が難しく樹勢制御や果実品質に不安定要因が多い。一方、根域制限栽培は根群の範囲が制限されているため、樹体や生育ステージ別に適切な肥培管理と水分管理が可能となる。早期成園化、高品質果実生産、省力・軽労化および多収を目的とした栽培法である。短所として防根対策、灌水施設等の初期投資が高いことがある。総普及面積は4.2haであり、盛土方式である茨城県が0.47haと栃木県が0.43haで比較的多い(表1)。島根県では養液土耕、香川県では波板利用、長野県が茨城と岡山方式、佐賀県がシート利用などの改良方式がそれぞれ小規模に普及している。

導入予定・検討技術の調査では、生食用ぶどうの場合、 短梢せん定の導入を予定する県が多い。短梢せん定でも平



図13 ぶどうの根域制限栽培(広島県)

行整枝短梢仕立ての導入を予定する産地が多い。その一因として無核栽培や「シャインマスカット」の 普及拡大がある。醸造用ぶどうでは、引き続き垣根仕立てとマンズレインカットが導入予定である。導 入検討技術としては、雨よけ栽培と短梢せん定が挙げられている。

(薬師寺 博)

5. 日本なし

日本なしの省力樹形としては、ジョイント栽培、流線型仕立て、一文字仕立て、改良むかで整枝、平行整枝がある。平成 28 年度果樹統計によれば、1 ha 以上栽培されているのは沖縄県を除く46 都道府県で、総面積は12,500ha であるが、アンケート調査にはその内39 道県の5,244ha、42.0%を占める産地協議会等から回答が得られた。全国的に取組が多いのは、神奈川県が開発したジョイント栽培である。平棚仕立て、Y字仕立て合わせて74.1ha で導入されている。アンケートの結果では、福島県と長野県での取り組みが多い。その他、H型平行整枝及び平行整枝は27.2ha、改良むかで整枝が4.5ha、大分県で開発された流線型仕立てが1.4ha、一文字仕立て、二本主枝仕立て、新一文字仕立て合わせて1.2haである。また、根域制限栽培として栃木県が開発した盛土式根圏制御栽培も増えてきており、栃木県を中心に合計4.5haとなっている(表12)。

表 12 日本なしの栽培面積および省力樹形・根域制限栽培の面積

32 12	H/T**& C	▼ >/ Ж <mark>*</mark> Щ	INDAO O	"自力"的形态,但是我们的政众是一个人的人						
		栽培面積		ジョイント栽	培面積(ha)					
道府県	果樹統計の 面積(H28 年、ha)	アンケート 回答による 面積(ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合(%)	平棚仕立て	Y字仕立て	流線型仕 立て面積 (ha)	その他省力樹形 面積(ha)		根域制限栽培 面積(ha)	
全国計	12,500	5,244	42.0							
計 ¹⁾	11,809	5,244	44.4	72.4	1.7	1.4		32.9		4.7
		•	•	•	•					
北海道	46	1	2.8							
青森	119	54	45.7							
岩手	42	8	18.1	0.1						
秋田	195	12	6.0							
山形	137	38	27.7				des roller r			
福島	929	607	65.3	19.8	0.3		新一文字仕立て	0.1	-1-1-1-	
茨城	1,080	735	68.0	1.1	0.02				盛上式	0.2
栃木	783	513	65.5	5.9	0.8				盛土式	3.9
群馬 埼玉	218 410	126 124	57.7 30.2	$0.5 \\ 2.0^{2)}$						
千葉							一文字仕立て	0.5	根域制御栽培	0.1
神奈川	1,580 248	302 32	19.1 12.8	2.2 0.5			一丈子任立て	0.5	低吸削御秋培	0.1
	240			0.5			一文字仕立て	0.3		
新潟	440	307	69.8	1.9	0.1		改良ムカデ	4.5		
富山	177	147	82.9	1.7			QCC-007	7.0		
石川	143	120	83.6	1.1						
福井	67	43	64.2							
山梨	36	14	38.6							
長野	770	445	57.7	13.8	0.5					
岐阜	125	41	32.9	0.2					盛土式	0.2
愛知	379	98	25.9	0.7		0.1				
三重	152	40	26.6	0.5						
滋賀	56	26	47.1	0.03			二本主枝仕立て	0.1		
奈良	74	37	50.0							
和歌山	35	1	2.9							
鳥取	924	199	21.6	5.6						
島根	74	25	33.4	0.4						
広島	144	104	72.5	0.4			.1. 戸野はた白			
山口	199	10	5.0				山口型改良 むかで整枝	0.04		
徳島	224	164	73.2							
香川	41	25	61.0							
愛媛	85	3	2.9	1.7			H型並行整枝	0.5		
高知	131	18	13.7							
福岡	429	209	48.8	5.0	0.02		平行整枝	26.7		
<u>佐賀</u>	255	149	58.3	3.0					シート利用	0.3
長崎	66	12	18.2							
熊本	521	238	45.8	4.6						
大分	374	176	47.0	0.0		1.3				
宮崎	65	26	39.8	0.6	1		+134-4	0.0	 	
鹿児島	36	17	47.2	0.5			一文字仕立て	0.2		

1)回答のあった道県の合計

2)埼玉:樹数を2m×3.3mの樹列間で計算)

ジョイント栽培は、神奈川県が開発したジョイント仕立て法を用いた果樹の栽培方法である。主枝を地面と水平に片側一方向に誘引し、先端部を同様に誘引した隣接樹の主幹肩部に接ぎ木により連結し、複数樹を直線上の集合樹に仕立てる。神奈川県が平成24年に特許を取得しているため(特許第4895249号)、実施に際しては許諾料が必要である。定植2年目で樹冠が完成し、3年目から本格的な収穫ができるため、早期成園化が可能である。苗木を養成して接ぎ木するまでは手間がかかるが、樹形が完成した後は、樹形の単純化、作業動線の直線化によって、管理作業が大幅に削減できるとともに、均一



図14 日本なしのジョイント栽培

な結果枝を効率的に配置できるため、果実の揃いが良好になる。樹間 $1.5 \sim 2m$ 程度の密植として、主枝高 $160 \sim 170cm$ で連結するためには 3.3m 以上の長い充実した 2 年生大苗を作ることが重要である。列間 3m とした場合 10a 当たり $166 \sim 222$ 本の大苗を準備する必要があるため、ジョイント用 2 年生大苗 育苗のための施設を整備している産地もある。日本なしは従来平棚栽培が行われてきたため平棚での取り組みが多いが、上向き作業がなく労働負荷が低い Y 字仕立てでの取り組みも増えてきている。 Y 字棚は設置費用も比較的安価で、主枝高を 1m 程度と低くするため、3m 程度の苗でも利用できる。

平行整枝は、4本の主枝を樹列に沿って直線上に2列に配置し、側枝を肋骨状に平行に誘引した仕立て法である。一文字仕立ては、2本の主枝を樹列に沿って直線上に配置し、側枝を肋骨状に平行に誘引した仕立て法の総称である。福島県では、主枝を棚下50cmの位置に配置して、側枝は平棚に誘引する新一文字仕立てを近年開発し、普及に移している。改良むかで整枝は岡山県が考案した整枝法で、3~4mの1本主枝大苗を樹間2~3mの密植とし、約1mの低い樹高で樹列に沿って水平に誘引し、そこから斜め上方にY字に側枝を誘引する樹形である。省力化と早期成園化が可能な樹形であることから、その後も品種や栽培条件等に合わせて各県で改良が行われている。ジョイント栽培のY字仕立ては、改良むかで整枝とジョイント技術を合わせた樹形とも言える。流線型仕立ては、ジョイント仕立て法を参考に接ぎ木しない樹形として大分県で考案された仕立て法である。全長5m程度の2年生の大苗を樹間3.5mで定植し、主枝は樹列に沿って水平に誘引、主枝先端は上に上げて先端が弱るのを防止する。横から見ると主枝が流線型に見えるのでこの呼称となった。ジョイント栽培同様大苗生産が重要である。早期成園化、作業時間の削減が可能である。

盛土式根圏制御栽培は、防水用のビニールシートの上に遮根シートを敷き、その上に土150Lを盛り、苗木を植え付ける根域制限栽培である。仕立ては2本主枝の一文字 Y 字仕立てである。1年生苗木を植え付け後、主枝を片側に水平に誘引し、斜め上方に Y 字に側枝を配置する。植え付け2年目から側枝に結実させ、同時に反対方向の主枝を養成する。3年目には樹形が完成し、両側の主枝に結実させることができるので「二年成り育成法」と称している。仕立て法は一文字仕立てやむかで整枝と共通であり、樹形の単純化、作業動線の直線化によって、作業時間が大幅に削減できる。水管理に特徴があり、樹の生育ステージに合わせ必要とする水分量を、自動制御で細分化して灌水することで、確実に必要な水分を供給する。10a あたり 200 本で、5年目で5.8t/10a と慣行の2倍の収量が得られる。園地が限られる都市近郊園地や白紋羽病等の土壌病害が問題となる園地での導入が進んでいる。

導入予定・検討技術の調査では、今後、ジョイント栽培を推進するとした産地が多く、また、園地が限られる都市部の産地や白紋羽病等の土壌病害が問題となる産地では、盛土式根圏制御栽培を推進するとしている回答が多い。 (中村 ゆり)

6. かき

かきの省力樹形には、平棚仕立て、Y字仕立て、ジョイント栽培および根域制限栽培がある(表 13)。 平成 28 年度果樹統計によれば、全国のかきの栽培面積は 20,900ha であり、その内アンケート調査に回答した 28 県の栽培面積は 17,546ha であった。アンケート調査で回答が得られた産地の栽培面積は 6,217ha であり、回答率は全国栽培面積比で 29.7%、28 県の栽培面積比で 35.4%である。

最も普及面積が大きい省力樹形は、平棚栽培の 90ha であり、次いでジョイント栽培で 4.7ha、Y字 仕立てで 0.4 ha である。露地栽培がほとんどであるが、平棚栽培では無加温ハウスと雨よけ栽培、ジョイント栽培では熊本県で雨よけ栽培が 0.1ha ある。その他、岐阜県でポット樹を使用した根域制限栽培が 0.2ha 導入されている。高所作業機の導入は 77 台であり、和歌山県や福岡県など 6 県で導入されている。

表 13 かきの栽培面積、省力樹形・根域制限栽培の面積、高所作業機の台数

		栽培面积	責		省力樹	樹形面積(Ⅰ	na)			
道府県	果樹統 計の面積 (H28 年、ha)	アンケー ト回答に よる面積 (ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合(%)	平棚仕立て	Y字仕 立て	ジョイント 栽培	その他	根域制限栽培面積(ha)	高所作業機台数	
全国計	20,900	6,217	29.7							
計 ¹⁾	17,546	6,217	35.4	90.0	0.4	4.7	1.4	0.2	77	
			•		,	!				
青森	44	3	7.1							
秋田	60	3	5.0							
山形	883	2	0.2							
福島	1,170	165	14.1							
茨城	403	97	24.2	0.2						
群馬	195	1	0.7							
神奈川	277	15	5.5	0.2						
新潟	666	500	75.1			2.1				
富山	298	152	51.0							
石川	317	17	5.3							
福井	137	21	15.6							
山梨	634	33	5.2						10	
長野	680	403	59.3	0.4		0.1				
岐阜	1,300	166	12.8	0.5				ポット栽培 0.2		
静岡	533	72	13.5							
愛知	1,220	298	24.4	0.5	0.2					
滋賀	155	5	3.2							
奈良	1,840	33	1.7							
和歌山	2,630	2,725	103.6						30	
島根	338	87	25.8	1.3		1.1			1	
広島	379	1	0.3							
徳島	227	43	18.8							
香川	204	56	27.3	10.	6.0				10	
愛媛	655	431	65.9	10.4	0.2	0.0	主幹形 1.0		10	
福岡 熊本	1,610	778	48.3	47.0		0.3			16	
大分	405 161	99	24.4 1.0	29.6		1.0				
宮崎	125	9	6.8							

1)回答のあった県の合計

現在広く行われているかきの仕立て法は、開心自然形であるが、その樹高は3m以上となる。かきの主な管理作業である、整枝・せん定、摘らい、摘果、収穫作業において高木の場合、脚立の使用が不可欠となる。しかし、脚立上の作業は落下の危険があること、無理な体勢で管理作業を実施する必要があること、脚立の昇降や持ち運びに労力を要する欠点がある。かきの場合、省力・軽労化、安全性の確保の観点から、脚立の使用を不要とする仕立て法が研究されてきた経緯がある。

平棚仕立ては、ぶどうやなし栽培のように高さ 1.8~2.0m ほどの水平の棚面に枝を固定することによって、樹高を低く維持する仕立て法である (図 15)。枝が棚面に固定されることによって、枝折れ、枝揺れ等が軽減でき、果実のすり傷等が減少する長所がある。棚を設置できれば慣行の立木栽培樹を樹形改造して、初年度から収量を落とさず低樹高栽培へ移行できる。収量および果実品質の面でも、平棚仕立ての場合、着果数が増加し、生理落果が減少することから隔年結果の変動が少なくなり、収量の安定化となる。果実が棚面に平面的に配置されることから、光条件が良好にな



図 15 かきの平棚仕立

るため着色が促進され収穫期が早まりやすい。また、傷果や汚損果の発生も減少するため品質向上に繋がりやすい。適用されている品種は、「富有」、「太秋」などがある。平棚仕立ての普及は、福岡県が最も多く 47ha、次いで熊本県で 29.6ha、愛媛県で 10.4ha である。ほとんどが露地栽培であるが、熊本県では無加温ハウス栽培と雨よけ栽培に導入されている産地がある (表 13、IVその他資料)。

ジョイント栽培は、神奈川県で開発された仕立て法であり、開発当初は日本なしを対象とした技術開発であったが、福岡県を中心にかきにおいてもその適用性が検討されて、普及に至っている栽培法である。ジョイント栽培は、主枝先端部を隣の樹の主幹に腹接ぎして、複数の樹を直線上に植栽した仕立て法である(図 16)。

かきの場合、主幹を定位置に配置する低樹高タイプが導入されており、主幹の高さは60cm 程度、株間1.0~1.5mが一般的である。水平方向に配置した主枝から発生した側枝を左右の上方に誘引して2m程度に維持するY字樹形が一般的である。



図16 かきのジョイント栽培

かきへの導入目的は、低樹高化による管理作業の省力・軽労化に加えて早期成園化と高品質化が挙げられる。ジョイント栽培では、着果位置が低いため脚立が不要となる。作業動線も直線上に単純化されるため、摘らい、摘果、収穫に要する時間が短縮されて、せん定も簡略化される。短所としては、施設費、接ぎ木の労力が指摘されている。その他、低樹高になるため獣害対策や除草管理などの課題がある。

ジョイント栽培の普及状況は、新潟県で2.1ha、島根県で1.1ha、熊本県で1.0ha、福岡県で0.3ha、長野県で0.1ha である(表13)。栽培のほとんどは露地栽培であり、熊本県で0.1ha が雨よけ栽培されている。導入品種は、高品質で大果である「太秋」が多い。

Y 字仕立て栽培の基本骨格は、2 本の主枝を主幹長 0.4~0.6m から約 40~60 度の角度で高さ 2.5~

3.0m の Y 字型の支柱先端まで伸ばして形成する(図 17)。主枝は上向けに誘引して主枝先端を強く保っとともに側枝は棚面に誘引する。亜主枝は主枝に対して 80~90 度の側枝を使用し、成木で 1 主枝当たり 2~4 本を確保する。Y 字型の支柱を連結してV字形の棚になるようにする場合もある。樹間は 3~4m、列間は 5~6mである。樹間は品種の樹勢に応じて調整する。初期投資が必要であるが、低樹高化による着果管理の省力・軽労化、作業動線の直線化、光条件の改善に伴う着色向上などが期待される仕立て法である。かきのジョイント栽培は、基本的には Y 字あるいは V 字型仕立てを採用している。 Y 字仕立ての導入産地は、愛知県と愛媛県のみと少なく、両県ともに露地栽培のみで 0.2ha である (表 13)。かきの根域制限栽培は、コンテナあるいは不織布の簡易ポットを使用して根群を制限することよって樹勢を制御する栽培方法であり、岐阜県で研究・開発された技術である。樹形は主幹形を基本として、密植栽培(500 株 10a)する。普及面積は岐阜県で 0.2ha である(図 18)。

かきの導入予定・検討技術の調査では、ジョイント栽培、平棚仕立てを導入予定技術と回答した産地が多い。静岡県では、わい性台木によるわい化栽培の導入が予定されている。導入検討技術としては、ジョイント栽培、Y字棚仕立てを回答した産地が多い。

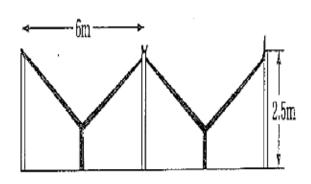


図17 かきのY字仕立て(模式図)



図18 かきの根域制限栽培

(薬師寺 博)

7. \$\$

ももの省力樹形としては、平棚仕立て、Y字仕立て、斜立主幹形仕立て、低樹高仕立てがある。平成28 年度果樹統計によれば、1 ha 以上栽培されているのは沖縄県を除く46 都道府県で、総面積は10,500ha であるが、アンケート調査にはその内25 道県の4,856ha、46.2%を占める産地協議会等から回答が得られた(表14)。ももの省力樹形として最も回答が多かったのは、斜立主幹形仕立てで合計221.4ha である。大草流や大藤流、これらに類似した低樹高開帳形の仕立ては、アンケートでは計19.2haであったが、実際にはこれより多いと推定される。棚等を利用した仕立てとしては、平棚仕立てが熊本県を中心に計46.6ha、Y字仕立ては山梨県を中心に2.9haであった。その他、低温要求時間短縮を目的とした長崎県の「オキナワ」台利用、わい性台木であるユスラウメ台利用、ジョイント栽培等が回答にあったが、近年積極的な取組が行われている新樹形・新技術は見当たらない。高所作業機の導入は山梨県が突出して多い。導入予定・検討技術の調査では、低樹高開帳形を当面進めるとの回答が多かった。

表 14 ももの栽培面積、省力樹形面積、高所作業機の台数

		栽培面積	į			省力村	尌形面積(ha	a)			
道府県	果樹統計 の面積 (H28年、 ha)	アンケート 回答による 面積(ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合(%)	平棚仕立て	Y字仕 立て	斜立主 幹形仕 立て	低樹高仕	:立て	その他	<u>h</u>	高所作業機台数
全国計	10,500	4,856	46.2								
計1)	10,063	4,856	48.3	46.6	2.9	221.4		19.2		1.7	1,963
北海道	13	3	24.2								
青森	129	67	51.8								
岩手	88	3	3.4			0.1					
秋田	116	62	53.1				大草流	1.0			14
山形	649	271	41.7			50.0	低樹高開帳	10.0			
福島	1,810	676	37.4	0.8							
栃木	19	8	40.8	0.2							
群馬	66	13	18.9			0.3					13
新潟	231	73	31.4								
富山	30	5	15.0								
石川	17	9	52.9								
山梨	3,430	1,725	50.3	0.2	2.4						1,820
長野	1,100	682	62.0	0.6	0.6	110.4	低樹高開帳 大藤式応用	7.7			44
愛知	223	83	37.2								
和歌山	765	809	105.8								50
岡山	667	124	18.6								7
広島	89	0	0.4								
徳島	38	13	35.0								
香川	210	103	49.2					-			15
愛媛	82	25	30.1						ユスラウメ	0.2	
福岡	106	42	39.4	12.6	0.03	0.5			ジョイント	0.3	
佐賀	24	16	68.7	1.8							
長崎	28	5	17.9						オキナワ	1.2	
熊本	103	39	38.3	30.2							
大分	30	1	3.0	0.2	0.01		大草流	0.5			

1)回答のあった道県の合計

斜立主幹形は、長野県長野市の千野氏によって考案され、全国に普及した樹形である。1本の斜立させた主幹と地上1~1.5mに配置した2本の亜主枝を骨格とする。亜主枝を長く大きくとり、主幹を南~南西向きに仰角45度を目標に徐々に斜立させることで、樹高4m以下、結果部位を3.5m以下に抑制する。脚立を使わなくても管理できる範囲が多く、作業効率が良い。樹幹上部に大枝を置かないため、樹幹内部の日当たりが良く果実品質が向上する。骨格枝が少ないので、開心自然形に比べて成木化が早く、5年目で成園化が可能である。初期収量をあげるために、並木植えの計画密植とし、4年目以降の間伐を経て、最終的には樹間6-7m(33~28本/10a)の栽植密度とするのが一般的である(山近龍浩、2001、農業技術体系第6巻 技188の14-20)。

平棚仕立ては、熊本県が考案した樹形で、4本の主枝を平行に配置する改良 H型整枝が普及している。 亜主枝はとらずに、主枝に直接側枝を配置して棚面を埋める。植栽密度は、列間 8m、樹間 4m が推奨 されている。徒長枝が発生しやすいため、夏季の新梢管理が重要である。棚付け作業が入るのでせん定 作業時間は増加するが、脚立が不要なためその他の作業時間が短縮できる。台風対策としても効果が高 い。均一に光が当たるので果実品質の揃いは良好である(岡田眞治、2001、農業技術体系第6巻 技 188 の 30-36)。

Y字仕立ては、Y字棚に沿って2本の主枝を誘引し、並木植えとする栽培方法である。樹高は3.5m、仰角50~60度とし、主枝の左右に側枝を約80cm間隔で5本とり、水平方向の支線に誘引して階段状に配置する。列間6m、樹間4m程度の密度栽培が一般的である。樹勢調節と樹形を早期に完成させるため、主枝と側枝の誘引、せん定は9月に行う。平面的で単純な樹形となるため、作業効率が高い。さらに、高所作業機を利用することによって、一層作業能率を上げることが可能である(猪股雅人、2001、農業技術体系第6巻技188の22-28)。



図 19 ももの Y 字仕立て

大藤流仕立ては山梨県塩山市大藤地区で開発され

た開帳形の低樹高仕立て法である。幼木期は低い位置から車枝状に多くの主枝候補枝を発生させて、若木期以降に順次間引いて最終的には3~4本主枝で樹高3~3.5mとする。主枝に亜主枝はおかず、側枝と結果枝で構成する。成木は10a当たり10本程度の疎植である(広瀬文彦、2001、農業技術体系第6巻 技188の4-9)。

大草流仕立ては山梨県韮崎市で取り組まれている開帳形の低樹高仕立て法である。低い位置から2本の主枝を分岐させ、第1亜主枝、第2亜主枝、さらに第1亜主枝から亜主枝的な枝を1本おき、計8本の骨格枝で構成する。骨格枝は添え竹をして低く真っ直ぐ誘引し、樹高を3.5m程度に抑える。10a当たり7~9本植えの疎植である。樹形を維持するために、夏季の新梢管理を徹底する(塚原卓郎、2001、農業技術体系第6巻 技188の10·12)。その他の低樹高開帳形も、骨格枝を大きく開帳させ、樹冠を大きくとって樹高を抑えた樹形である。

(中村 ゆり)

8. うめ

平成 28 年度果樹統計によれば、うめは散在果樹であるため 47 都道府県全てで 1 ha 以上の栽培があり、総面積は 16,400ha である。アンケート調査にはその内 21 道県の 6,866ha。41.9%を占める産地協議会等から回答が得られた(表 15)。主産県である和歌山県、群馬県の回答率は各々95.7%、67.0%と高い。うめの省力樹形として一部で取り組まれているのは、神奈川県が開発したジョイント栽培である。回答のあった群馬、長野の他に、茨城や東京でも行われている。導入予定・検討技術の調査でも、ジョイント栽培を検討している産地が多い。漬けウメ用の生産が多い和歌山県、福井県では、収穫の省力化をはかるために収穫ネットの設置が広く行われている。

表 15 うめの栽培面積、省力樹形面積、収穫ネットの設置面積

		栽培面積		省力檢			
道府県	果樹統計の 面積(H28 年、ha)	アンケート 回答による 面積(ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合(%)	ジョ イ ント 栽培	その他		収穫ネット 設置面積 (ha)
全国計	16,400	6,866	41.9				_
計 ¹⁾	11,817	6,866	58.1	0.16		0.1	3,707
	T	T	T	1			
北海道	50	2	4.3				
青森	241	111	46.1				
秋田	115	44	38.5				
山形	134	3	2.2				
福島	447	10	2.2				
茨城	485	15	3.1				
栃木	300	7	2.4				
群馬	1,020	683	67.0	0.01			
神奈川	383	19	5.0				
福井	506	300	59.3				60
長野	460	113	24.7	0.15			
愛知	412	8	2.0				
三重	274	1	0.3				
和歌山	5,510	5,271	95.7		ムカデ整枝	0.1	3,636
徳島	152	15	6.8				
愛媛	185	60	32.2				11
福岡	316	50	15.8				
佐賀	193	40	20.6				
熊本	173	28	16.2				
大分	267	70	26.2				
宮崎	194	15	8.0				

¹⁾回答のあった道県の合計

ウメのジョイント栽培は、神奈川県がニホンナシで開発したジョイント栽培をウメに応用したものである。ニホンナシのジョイント栽培同様、神奈川県が平成24年に特許を取得しているため(特許第4895249号)、実施にあたっては許諾が必要である。定植1年目に高さ50~60cmに主枝を水平に誘引し、先端部と隣接樹の基部を接ぎ木し主枝を完成させ、主枝上に発生した新梢をY字棚の支線に誘引し2年間育成し、3年目から中・短果枝を中心に結実させる。樹高は2m程度に制限できるため脚立が不要で、樹形も単純なことから、収穫作業が約5割、せん定作業が約3割削減できる。6年目で成園並の収量が得られ、早期成園化が可能である(政策金融公庫 技術の窓No.2049)。



図 20 うめのジョイント栽培

導入予定技術としては、和歌山県が摘心栽培、群馬県がジョイント栽培、導入検討技術としては、秋田県、三重県、和歌山県がジョイント栽培ということで、ジョイント栽培に対する関心が高い。

(中村 ゆり)

9. おうとう

平成28年度果樹統計によれば、おうとうの栽培が1ha以上あるのは24道府県で、総面積は4,740haである。アンケート調査にはその内の9道県の3,905ha、82.4%を占める産地協議会等から回答が得られた。全国の栽培面積の65%を占める山形県における回答率が92.9%と高かったため、回答率が高い結果となっている。

おうとうの省力樹形としては、平棚仕立て、Y字仕立て、垣根仕立て等があり、各々4.0ha、4.6ha、2.5haとなっている。山形県ではV字仕立てと称する主枝を水平に誘引して側枝を上方にV字状に配置する樹形も取り組まれている。おうとうは短い収穫期間に労力が集中することが規模拡大を妨げていることから、結果部位が面的に配置され収穫作業の省力・軽労化が可能なこれらの樹形が開発・導入されている。その他、長野県ではももで開発された斜立主幹形がおうとうでも取り組まれている。おうとう栽培では裂果防止のために雨よけ施設が必須であるが、慣行の立木栽培では雨よけ施設の軒高が7~8mにもなり被覆作業は危険を伴う。棚への誘引等によって樹高を制限することで施設の高さを引き下げることが可能であり、これら省力樹形は作業の安全性を高めるのにも有益である。また、山梨県では高所作業機の積極的な導入によって脚立作業を少なくし、作業性と安全性の向上を図っている。導入予定・検討技術の調査では、福島県では平棚栽培、山形県ではY字仕立てとの回答であった。

表 16 おうとうの栽培面積、省力樹形面積、高所作業機の台数

	栽培面積								
道府県	果樹統計の 面積(H28 年、ha)	アンケート 回答による 面積(ha)	果樹統計に 対するアン ケート回答 の割合(%)	平棚仕立て	Y字仕立 て	垣根仕立て	その他	高所作業 機台数	
全国計	4,740	3,905	82.4						
計 ¹⁾	4,620	3,905	84.5	4.0	4.6	2.5	5.1	70	
北海道	555	443	79.8						
青森	306	235	76.7						
岩手	27	9	33.0			0.3			
山形	3,090	2,870	92.9	$3.7^{2)}$	$3.4^{2)}$		V字仕立て 1.6 ²⁾		
福島	100	42	41.9	0.2					
群馬	39	2	6.1						
新潟	44	2	3.6						
山梨	347	263	75.9		0.9	1.1		70	
長野	107	39	36.3	0.1	0.3	1.1	斜立主幹形 3.5		
滋賀	5	1	18.0		0.01				

¹⁾回答のあった道県の合計

平棚仕立ては、福島県が開発した樹形で、2本の主枝を高さ 180cm の平棚に一文字に誘引し、主枝の両側に側枝を肋骨状に配置する樹形である。植栽距離は7×7m (20本/10a) 程度である。主枝や側枝の形成に時間を要するため、初期収量は少なく、8年目で慣行栽培並となる。樹勢の調整と樹形の維持のために、新梢管理や夏季せん定が必須である。作業時に脚立を必要としないことから作業効率が良く、おうとう栽培で最も制約となる収穫時間が2割程度短縮できる。

Y字仕立ては、山梨県が開発した樹形で、Y字棚に沿って2本の主枝を誘引し、並木植えとする栽培方法である。樹高は5m程度とし、側枝を約50cm間隔で左右8本ずつとり、水平方向の支線に誘引して階段状に配置する。樹形の完成まで、8年程度は必要である。樹勢の調整と樹形の維持のために、5月

²⁾県全体の面積

下旬、7月の新梢管理、9月に夏期せん定を行う。列間 6m、樹間 4m の並木植えとし、平面的で単純な樹形となるため、作業効率が高い。高所作業機を利用することによって、一層作業能率を上げることが可能である。山形県では、樹高を 3m に抑え、側枝は5段程度とし、脚立をほとんど使用せずに収穫や管理が可能な樹形も取り組まれている。

垣根仕立ては、山梨県が開発した樹形である。1 本主枝で樹高は5 m 程度、側枝を約40cm 間隔で両側に7 本ずつとり、樹列に沿って水平方向に張った支線に誘引する。管理はY 字仕立てと同様であるが、Y 字仕立てのように手が届きにくい背面がなく、樹列の両側から容易に作業ができる。また、10a あたりの栽植本数がY 字より多く、収量が多いことから、山梨県ではY 字に替わって導入が進んでいる。

V字仕立ては、山形県で行われている樹形である。1本の主枝を樹高約1.2m程度で樹列に沿って水平に誘引し、そこから斜め上方にV字に側枝を誘引する樹形である。樹間2mの並木植えとし、主枝の先端と隣接樹の基部を接ぎ木した場合はジョイント栽培となる。平棚仕立てやY字仕立てのように側枝を養成する必要がないため、取り組みが容易で、早期成園化が可能である。



図21 おうとうの省力樹形

左上: 平棚仕立て、右上: V字仕立て、左下: Y字仕立て(提供: 山形県農業総合研究センター園芸試験場)、右下: 垣根仕立て

(中村 ゆり)

10. その他樹種、先進的取組

先進的取組事例として回答のあったのは9産地協議会である。対象技術は、フィールドサーバー(うんしゅうみかん、ぶどう)、灌水情報サイト(うんしゅうみかん)、自動灌水制御(日本なし)、ジョイント栽培(すもも)、一文字整枝(キウイフルーツ)、スワルスキーカブリダニ(中晩柑)、低樹高栽培(びわ)である。以下に、主な技術について紹介する。

フィールドサーバーは、気象・画像等のデータを Web 上で見ることのできるモニタリングシステムである。三重県 (南紀) では、フィールドサーバーと営農システムを組み合わせ、気象データ、営農記録、出荷情報等を一元管理し効率的な営農指導に活かしている (図 22)。

灌水情報サイトは、和歌山県有田地域の土質等条件の異なる3地点を例に、うんしゅうみかんの灌水情報(適水分かどうか、今後の灌水の必要性)をホームページで提供するシステムである(図23)。有田地域を対象とするシステムであるが、県内でもよく利用されている(和歌山県果樹試験場からの情報による)。



図22 フィールドサーバー (三重県南紀)



図 23 灌水情報サイト(和歌山県ありだ) www.mikan.gr.jp/ftes/kansuiweb4/top_page.html (2017.8.10 閲覧)

自動灌水制御は、灌水制御装置により、生育、環境条件に適した灌水を行うシステムである。岐阜県 (大垣)では、日本なしの盛土式根圏制御栽培で利用されている。回答がない産地でも、根圏制御栽培 等で同様の事例があると考えられる。 主要樹種以外のジョイント栽培の事例として回答があったのは、すももである(群馬県(高崎)、福岡県(朝倉))。すももジョイント栽培は、樹と樹をつなぐことにより直線上の樹形と単純な枝配置とすることにより、早期多収、省力化が可能な技術である(図 24)。

キウイフルーツー文字整枝は、二本主枝で側枝を両側に骨格状に配置する仕立てである(図 25)。一文字整枝を密植栽培することにより樹勢強化の効果も確認されている(香川県府中果樹研究所からの情報による)。



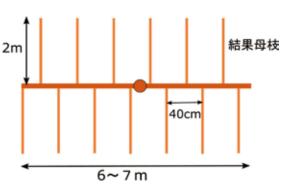


図 24 すももジョイント栽培(提供: 群馬県 農業技術センター)

図 25 キウイフルーツー文字整枝

- II 産地、生産者の現地実態調査
- 1. うんしゅうみかん

静岡県とぴあ浜松農業協同組合果樹産地協議会(「ヒリュウ」台利用わい化栽培、垣根栽培)

1) 産地の概要

JA とぴあ浜松は静岡県西部に位置しており、範囲は浜松市から湖西市におよぶ。地形は北西が南アルプスの末端にあたる秩父古生層に属する丘陵地帯で、南東部は天竜川により堆積した礫層を含む洪積層に属する三方原台地を控え、中央を浜名湖に注ぐ都田川が貫流した洪積低地を形成している。年平均気温 15.7℃で年格差が比較的小さく冬期温暖な気候である。年間日照時間は 2,132 時間と長く、全国トップレベルの日照量を誇る。年間降水量は 1,880mm 前後で夏期に多く、冬期の降雪はほとんどないが、冬期には西寄りの季節風(通称、遠州の空っ風)が強いことが特徴である。近年は 9 月以降の降水量が多いことにより品質が低下しやすい状況にある。

管内の柑橘栽培面積は 518.7ha で、そのうちうんしゅうみかん園地面積は 471.4ha で生産量は約1万トンである。その他の柑橘類としてネーブル、「不知火」、「はるみ」などの中晩柑類も生産しているが中晩柑類の園地面積は 47.3ha とうんしゅうみかんの 1/10 でうんしゅうみかんが主の柑橘産地である。柑橘部会員数は 734 名、平均年齢は 67.6 歳で他産地同様高齢化が進んでいるが、後継者としては現役世代の子息の他、定年帰農者も数十人(予定者含む)おり、後継者の中で一定の数を占めている。うんしゅうみかんでは園地のほぼ 6割で「青島温州」、「寿太郎温州」などの高糖系うんしゅうが栽培されている。

2)「ヒリュウ」台利用わい化栽培

うんしゅうみかん園地 471.4ha のうち高糖系が 284.1ha、早生が 108.5ha、極早生が 74.7ha、ハウス みかんが 4.1ha の構成となっており、そのうち「ヒリュウ」台の利用は「青島温州」および「青島温州」 珠心胚実生系統で 21.3ha 栽培されており、高糖系うんしゅうの 7.4%を占めている。

「ヒリュウ」台利用に取り組む背景としては、 青島温州」の樹体は大きくなる特性があり、管 内の台地や黒ボク土の園地では樹体とともに 果実も大きくなり、管理が大変なため、低樹高 で果実品質の向上が求められた。そこで静岡県 柑橘試験場(現:静岡県農林技術研究所果樹研究 センター)では特にわい性度の大きい「ヒリュ ウ」台に「青島温州」を接ぐことで対応可能と した。現場においても樹が小さいことで管理は しやすくなるため、改植事業とともに導入され た(図1)。



図1 「ヒリュウ」台「青島温州」

導入園地としては、樹体が大型化しやすい耕土層が深く肥沃な園地、作業性の悪い園地 (階段畑、急傾斜地)など条件不利園地を中心に、平成11年から改植事業に載せて数年間、導入が行われた。 平成12年度柑橘生産者大会で「ヒリュウ」台の導入に期待される効果は以下の点とされた。

- 1.地域や土壌条件で偏ることなく青島系優良品種による栽培が可能となり統合選果場に合わせた生産基盤体制の確立が図れる。
- 2.みかんの高品質化栽培に適する農地の拡大が図れることから、生産量や面積等産地の維持発展が望め

る。

3.平坦地にも植え付け可能となり、SS など機械化による省力化が容易となることから、将来的に大規模経営化が図れる。

4.みかん農家の労力が高齢者や女性への依存度が高まる中、「ヒリュウ」台では低樹高栽培が可能なため、 収穫や防除、せん定や摘果などの管理作業の効率化が図れる。

5.青島系の12月から翌年3月までの出荷強化が図れる。

6.カラタチ台「青島温州」では経済樹齢に達するのに 10 年かかるが、「ヒリュウ」台では植栽後 5 年目より結実が可能なため、未収益期間の短縮が図れる。

実際の効果としては、直根の発生が少なく根域が狭い、結実した時点から発育枝の伸長が抑制され、 樹高は 15 年生でも 2m 程度であった、開張性が強く樹形は開きやすい、結実樹齢に達するのが早く早 期収穫が可能、果実品質は土壌による差はあるが約 0.5 度ほぼ高くなる、などであった。

対応すべき課題として、樹がわい化するため1樹あたりの収量は少ない、植栽本数はカラタチ台「青島温州」と比べて2倍程度必要、根域が浅いため有機物を投入し土づくりを徹底する必要がある、着花性が高く樹が衰弱症状を呈す傾向があるので摘蕾が重要、などであった。その他にも「青島温州」で発生しやすい隔年結果と果実が大きいことは変わらないなど、デメリットの解消が十分にできなかったため、改植に伴っての「ヒリュウ」台の導入は徐々に減り、現在では面積はほぼ増加していない。しかし、すでに導入した園地では管理作業の軽労化が図られたことなどから栽培は継続されているようである。省力化の観点からはメリットは大きいことは認められているようである。

今後の取組としては、「ヒリュウ」台「青島温州」の苗木供給はまだできるが特に進めていない。また、 改植に伴い園地条件の整備とブランド率の向上を視野にマルチ被覆による高品質化を中心に取り組んで いくとのことである。

その他の省力樹形としては、垣根仕立て(図2,3)、低樹高栽培(図4)が管内園地で認められた。 垣根仕立てを採用している農家はほとんどなかったが、露地もハウスもその生産は安定しているようで あった。低樹高栽培は静岡県東部産地でも実施している主枝先端以外の枝を下げ、樹高は2.5m程度、 樹幅は広くする栽培法である。今後の改植のモデルケースの1つとするとのことである。

3) その他、産地の特徴

現在マルチを実施している園地 54.7ha の半分以上が部分マルチである。昨今の秋以降の降雨増加に 部分マルチで対応することは難しい。また、完全マルチ被覆での園地登録をしているブランド果実の生 産増加のためにも完全マルチ被覆の推進を図っている。



図2 「ゆら早生」の垣根仕立て



図3 施設「不知火」の垣根仕立て



図4 「寿太郎温州」の低樹高栽培

(深町 浩)

広島県尾道市瀬戸田地域果樹振興対策会議(うんしゅうみかん主幹形栽培)

1) 産地の概要

瀬戸田町は、広島県の東南部、広島県と愛媛県を結ぶしまなみ海道で結ばれる生口(いくち)島と高根(こうね)島の2つの島からなる。生口島は周囲28km、高根島は $12\,\mathrm{km}$ で $2\,\mathrm{s}$ の総面積は $32.5\,\mathrm{km}^2$ であり、島の50%が急傾斜地で占められている。土壌は大部分が水はけの良い花こう岩風化土壌であり、年平均気温は16%と温暖で年平均積算降水量は $1,060\,\mathrm{mm}$ と少なく、柑橘栽培に恵まれた気象条件である。

当産地では、昭和 43 年に本所と 7 支所からなる瀬戸田町農協が発足し、昭和 51 年に中野ダム (41 万トン) が完成、昭和 56 年にはスプリンクラー施設 (306 ha) が設置され、平成 12 年に光センサー選果機を導入するなど産地として近代化か進められてきた。 平成 16 年に JA 三原と合併した後、平成 23 年に三原管内生産果実の選果が瀬戸田選果場に統合され、現在に至っている。

柑橘産地としての歴史は比較的古く、国産レモン発祥の地とされ、明治時代から始められたと言われている。レモン以外でも、うんしゅうみかんでは早生温州の他、広島県の主力品種である「石地」の栽培面積の拡大が図られている。また、収穫期の異なるネーブル、八朔・紅八朔、「不知火」、「はるか」、「清見」などの従来品種も生産量を維持し労力の分散も図られている(図5)。平成29年度産柑橘の予想生産量は9,969トンと見込まれており、早生温州を除けば、レモンが2,221トンと多いのが特徴である。瀬戸田産の柑橘の出荷先としては、主に首都圏東京、広島県内である。

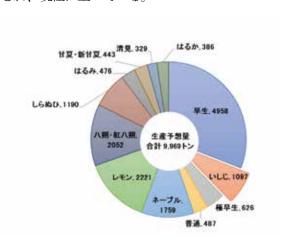


図5 栽培品種と平成29年度産予想量(トン)

生産者数は約680名(うち瀬戸田管内470名)であり、平成29年度の柑橘栽培面積は728 haで、みかん293 ha、中晩柑435 ha となっている。廃園の増加や労働人口の減少は、他の産地と同様に課題となっているが、周辺に造船所などの安定した職場があり、近年、若者が島へ戻り、農業を継ぐなどの事例も散見される。

2) 省力化技術

当産地での省力化対応策の1つとして、主幹形仕立ての導入が進められている。うんしゅうみかんの主幹形仕立ては、主に「石地」を対象に行われ、目標とする樹の高さを2m程度、側枝を同程度の長さに揃えて半径0.6m程度の円筒形に樹形を維持するものである。このコンパクトな樹形によって、作業の省力化が達成され、高品質な果実生産、早期成園化などが図れることから注目されてきている。

「石地」の主幹形仕立ては、広島県立総合技術研究所農業技術センター果樹研究部での検証と平成19年頃から瀬戸田町の実証園地において始められ、平成25年以降に高根、垂水、名荷、中野、林、福田、南の各地区に広がってきた。品種更新などの改植に併せて主幹形へ樹形を変更する傾向にあり、平成27年度に7名、28年度に6名の生産者が新たに主幹形を導入し、平成29年末の時点で導入面積は172 aとなっている(図6)。極わずかながら、「興津早生」でも導入がみられる。

本来、主幹形は、急傾斜地において防除機や運搬車等の利用などと組み合わせて省力化を図る技術であるが、瀬戸田町では、急傾斜地テラス園や石積階段園などへの導入はわずかである。樹間は1.5~2.0 m 程度、樹列間は2.5~3.0 m 程度、スピードスプレイヤーを活用する場合の樹列間は4 m として、比較的傾斜の緩やかな園地に導入されている(図7)。当初、密植栽培する予定であったが、樹の拡大とともに縮抜などを行い、樹形を維持している状況にある。

省力樹形と併せて、防草や雨水の流入を軽減する目的でマルチシート(白色)が導入されている(図7、8、9)。12月の撮影時はすべて株元に巻き上げている状態であったが、樹列を傾斜方向(等高線方向とは直角)に配置し(図8)、マルチシートによる排水を効果的に行っている園地も見られた。新たに主幹形の「石地」を定植した園地では、樹列が直線的に整っていることからマルチシートが敷き易く、容易に導入できたとのことである。そのため、主幹形導入園は、マルチシートを用いた事例がほとんどであった。

技術導入を検討する生産者にとって、円筒 形という画一化された樹形は理解しやすいと 思われるが、果実を安定生産するには着花や 着果、樹勢を考慮した整枝・せん定による樹 形維持が必須であり、太い側枝の早期切除処 理(図10)など、試行錯誤が続けられていた。

当地域で省力樹形の導入が進んだ理由の 1 つに、広島果実連からの大苗供給体制が整っていることがある。通常の苗とは異なり高さ 1.8 m 程度まで直線的に伸長させたこの苗は、2 年生の定植から 3 または 4 年目には成木と同様な収穫が可能となる。

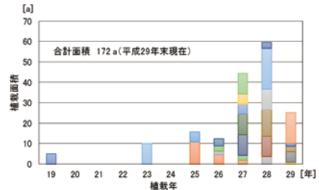


図6 主幹形仕立て新規導入園地の推移 (色分けは生産者の違いを表す)

主幹形の経年変化の園地を段階的に確認したが(図7、8、9)、効果や対応方法が年々明らかになり、 技術としての信頼度を増している。高値販売が期待される「石地」の生産効率を向上することによって、 生産者に魅力的な栽培体系となりつつある。

一方、「石地」は、既存の品種に比べて根量が少なく、果実にクラッキングなどが生じることがある。 また、隔年結果性が強く収量が不安定になりやすい。このため、樹形の導入と併せて、栽培生理的な解明が進むことにより、省力的な樹形として高いポテンシャルを発揮できることが期待される。

開心自然形の樹形と比較して年間作業時間を 1/3 程度削減可能とされているが定量的な省力の評価は、 当産地で確認することはできなかった。

3) 今後の取組

主力品種である「石地」の生産量を増やすため、瀬戸田選果場では、マルチシートを必ず用いるなど 栽培基準を定めた園地(生産者)のみのみかん販売に取り組んでいる。糖度が 12 度以上の早生温州と 「石地」を対象とした特選品、自然熟蜜柑 (じねんじゅくみかん) などのブランド化も試みられ、収益 が向上すれば省力樹形等の導入も促進されると思われる。



図7 主幹形省力樹形、植栽3年目(福田地区)



図8 主幹形省力樹形、植栽4年目(垂水地区)



図9 主幹形省力樹形、植栽9年目(南地区)



図10 主幹形樹の太い側枝(矢印) (星 典宏)

福岡県八女地域果樹産地協議会(うんしゅうみかんマルドリ栽培、「ヒリュウ」台わい化栽培)

1) 産地の概要

JA ふくおか八女は福岡県の南部に位置し、東は大分県、南は熊本県と接している。管内総面積は 562km²で、標高 1,200mを超える釈迦岳・御前岳を源とする矢部川の豊かな水を利用し、米、麦、野菜、 果樹など様々な作物が生産されている。

平成12年にJAふくおか八女かんきつ部会が発足し、平成22年からは新型選果機を導入し、共選共販を行っている。平成28年度の部会員は398名、栽培面積467ha、約10,000 t の生産量である。7月のハウスみかんから4月の「不知火」まで、露地みかんでは9月出荷の極早生「早味かん」から4月の『蔵出しみかん』まで、高品質みかんを長期間販売している。部会員の構成は、60歳未満、60~69歳、

70歳以上がそれぞれ3分の1となっており、他産地同様、高齢化が進んでいる。平成18年から『県営中山間地農村活性化総合整備事業』を導入し、園地の基盤整備を進めるとともに、『マルドリ栽培』を導入し、品質や収量の向上、軽労化を進めている。

2) うんしゅうみかんマルドリ栽培

平成 18 年度から本格的に園地整備が行われ、 毎年 4 ha ずつ改植が行われており、同時にマルド リ栽培も導入されてきた(図 11)。経営支援対策 が有効に利用されており、農協職員、生産者とも 感謝していた。

平成 21、22 年に整備された大倉谷地区では、 20ha の園地の内、10ha がマルドリ方式の導入と なっている。極早生の「早味かん」から早生の「北 原早生」、晩生の「今村温州」「青島温州」まで、 マルチ栽培がされている。

平成 29 年に整備が終了した立花町北山・山下 地区では、5~6名の生産者が、今後、マルドリ 栽培を導入したいと考えている。

平成26年は雨が多い年であったので、マルドリ栽培では、果実糖度、収量が高く、「北原早生」は通常の露地栽培では隔年結果がひどいが、マルドリ栽培では液肥により養分が確実に吸収され(図12)、葉色の戻りもよく、連年結果することも、大きなメリットである。マルドリ栽培では、灌水用の水を確保することが重要で、園地整備で400tの貯水タンクが設置されているが、雨水を利用した水の確保も行われており、ソーラーパネルを利用して、排水路から水を汲み上げている(図13)。

マルドリ栽培をするには、初期投資がかかるが、 その費用はすぐに取り戻せると言うのが生産者の 感覚である。導入費の半分は県からの補助がある ので、実質の個人負担分は 35 万円/10 a 程度と 言うことである。

「北原早生」のマルドリ栽培における収益性、 経費、労働時間の比較をしたものが表 17 である。 単位収量が増えることによって、農家への支払金 額が大幅に増加している。経費については、7~ 8年の耐用年数を見込んで、1年当たりの経費と して計算すると、10a 当たり3万9千円ほどの増 となっているが、収量増による収益で、十分にプ



図11 園地整備とマルドリ園



図 12 液肥混入機と液肥の貯留タンク



図 13 ソーラーパネルを利用した雨水の汲み 上げ

ラスとなっている。一方で、労働時間は一般のマルチ栽培と比較し、マルチの被覆・除去の時間が大幅 に減少し、労働時間が減となっている。

表 17	「北原早生」	マル	ドリ栽培におけ	トろ収益性	経費	労働時間の比較
20 11	. 41001777771	` / *			/ 工具 \	// ロタリ・リー・リー・ノンレーナ人

				経費(円/10a)				労働時間(hr/10a)		
	単位収量	支払単価	10a金額	施設費	肥料費	園地整	増減	マルチ被		増減
	(t/10a)	(円/kg)	(万円/10a)			備費		覆·除去	肥	
マルドリ	3.4	235	80.2	32,539	22,511	18,153	38,815	10	20	-9
部会員 (マルチ)	1.5	222	33.6	0	34,388	0		26	13	

当該地区のマルドリ栽培の方式は、6月頃にマルチを敷いて、みかんの収穫が終わったらマルチを引き上げ、その間に、堆肥や有機肥料などを投入すると言う方法をとっている。マルチの引き上げはパイプを用いた巻き取り方式をとっている。パイプの長さが長いと、巻き上げに苦労するので、パイプは25m程度の長さで利用している。

マルドリ栽培のメリットとして、高 品質(高糖度化)が言われており、そ れは当然であるが、連年結実、収量増 の効果が大きいことをアピールした いと言っていた(図14)。

マルチ栽培はメリットが大きいが、 暑い時期の作業が大変である。上から も下からも熱がジリジリと照り、骨ま で暑くなって、家〜帰って涼んでもな かなか涼しくならないと、農家は言っ ている。

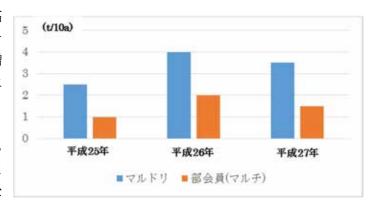


図14 マルドリ栽培における収量増加

3)「ヒリュウ」台わい化栽培

「ヒリュウ」台を用いたうんしゅうみかんのわい化栽培は、樹の小型・低樹高化(図 15)による省力や樹勢の安定を目的に導入されており、加えて、果実品質の向上や隔年結果是正による連年安定生産も期待されている。また、「ヒリュウ」台では細根割合が多く、根が表層に分布するため、マルドリ栽培を行う際に、水分ストレス付与が容易になることも期待されている。

一方、樹体の小型化や樹冠拡大の鈍化によって収量が確保できなくなったり、摘果不足による樹体衰

弱や隔年結果の誘因となることも考えられる。 また、細根が表層に分布することで、土壌乾燥 に敏感になったり、さらに、強風による倒伏な どの問題もあると考えられている。

そこで、樹高 180~200cm に達する(定植後4年間程度)までは着果させない、大苗育苗した苗木を利用する、株間 1.25~2mの密植栽培で早期収量を確保する、有葉花摘らいで翌年の優良母枝を確保する、幼木期は不透水性マルチなどで土壌の保湿を行ったり、乾燥しやすい圃場では灌水をこまめに行う、などの工夫が必要



図 15 「ヒリュウ」台(左)とカラタチ台(右) 「大津 4 号」の樹姿(福岡県・大倉氏撮影)

である。

低樹高化の期待は大きいが、樹勢の衰弱や倒木などの不安があり、あまり大規模に導入はされておらず、「青島温州」、「今村温州」、「大津四号」などの晩生うんしゅうみかんに用いられている。平成27年に「ヒリュウ」台「今村温州」が400本導入されている。

4) その他、産地の特徴

JA ふくおか八女では、多様な販売ルートを確保するため、市場販売だけでなく、契約栽培も多く行っており、生協や大手スーパーと取引を行っている。また、数 10 t ではあるがカナダ、台湾などへの輸出も行っている。安全、安心に関しては JGAP の団体認証を取得しており、青年部を中心に、団体認証を取得し、維持している。

(長谷川 美典)

2. りんご

長野県松本ハイランド農業協同組合果樹産地協議会(りんごトールスピンドルシステム)

1) 産地の概要

JA 松本ハイランドは、長野県中信地区にあり、果樹ではりんご、ぶどう、ももの栽培が盛んである。 管内の果樹栽培面積は573haであり、このうち約63%がりんご園地である。「ふじ」、「つがる」、「シナノスイート」を主に栽培しており、M.9 台木を用いたわい化栽培が盛んである。りんごについては県内の出荷量のおよそ1割を占めている。県内のりんご生産地の中では比較的新しい産地で、新進気鋭の生産者も多く、後継者も育っている。気象災害としては、台風や降雹被害が増えている。鳥獣害も増加傾向である。主に鳥害が多い。

2) トールスピンドルシステムによるりんご栽培

松本・安曇地区は、新しいりんご産地として早くからわい化栽培に取り組んでいたため、老齢樹(わい化20年生前後)を改植して園地の若返りを図る際に、海外(イタリア南チロル地方)の先進的な事例を参考に、より早期多収となるトールスピンドルシステムによる高密植栽培の導入が進められた(図16)。管内のりんご園の12%でトールスピンドルシステムが用いられている。

従来のわい化栽培とトールスピンドルシステム が異なる点は、主に以下の3つである。

- ①わい化度の強い台木を使用する。
- ②枝の伸びを抑えるために早くに結実させる。 そのために、花芽の数を増やすようにホルモン処 理により側枝の多い苗(フェザー苗)を養成し、 定植する。
- ③狭い樹間を維持するため、側枝は下垂誘引する(図 17)。

従来のわい化栽培より密植させて早期多収を狙う栽培方法としては、長野県果樹試験場が提唱した「新わい化栽培」がある。「新わい化栽培」は、わい化度の強い台木を用いたフェザー苗を定植する点はトールスピンドルシステムと同じであるが、樹間は、樹勢の強い「ふじ」で1.5~2mで、最高結実部位は 2.5m程度に抑えることを目標としている点が異なる。

「新わい化栽培」のこの栽植距離では、水平に誘引した側枝は更新されずに固定されるため、側枝が太くなって樹勢も強くなり、樹高を抑えることが困難な場合が多かった。トールスピンドルシステムでは、樹間を「ふじ」で1m程度にまで狭くし、そのために側枝は下垂させる。下垂させることで花芽が着きやすくなるとともに枝も太くならず、果実に養分が集中する。樹高は3.5m程度まで高く



図16 トールスピンドルシステムによる栽培



図17 下垂誘引した結果枝

なるが、枝の張り出しがないため高所作業機による管理が可能であり、労力への負荷は小さい。

トールスピンドルシステムによる栽培のポイントとしては、以下の3つが挙げられる。

①側枝の下垂誘引をこまめに行う。春(4~5月)は前年に伸びた新しょうを、夏(7月)は当年に 伸びた新しょうを、それぞれ軟質アルミ線で下方に誘引する。

②満開2週間後までに粗摘果を終わらせる。トールスピンドルシステムは、果実のサイズや品質の揃 いはよいが、普通樹と比べると果実がやや小さくなる。そこで、摘花をしっかり行って、着果量を早く に制限することで、果実肥大を促進させる。このことで、翌年の花芽の着きもよくなる。登録のある2 種類の摘花剤をそれぞれ2回ずつ、計4回処理する生産者もいる。

③灌水をしっかり行う。開花以降、乾いたら1~2時間行う。定植後、樹が小さいうちから結実させ るため、樹がコンパクトとなりがちである。生産量を増やすには、樹を早く大きくすることが大事であ るため、定植後の灌水は必須となっている。

3) 今後の課題

トールスピンドルシステムは、従来のわい化栽培よりも反収 が増えるため、収穫量あたりの労働時間では省力となる。しか し、狭い樹間を維持しつつ樹を高くして収量をあげるため、従来 のわい化栽培よりも手のかかる部分も多い。収量も多いため、収 穫時間も含めて単位面積当たりの労働時間では省力とはならな い。また、栽植本数も多く、背の高いトレリスも必要となるため (図18)、改植には大きなコストがかかる。 具体的には、トレリ ス代で 120~130 万円/10a、苗木代も 50 万円/10a 必要となる。 苗木については、BA 剤を処理した2年生フェザー苗を定植する とその後の生育もよいが、苗木代がかかることから、現場では1 年生フェザー苗を定植するなどの工夫がなされている。その場 合は、特に初期生育を促すための水管理は非常に重要となる。

トールスピンドルシステムが導入できるかどうかは、灌水設 備があること、高所作業機が入れること、さらに、トレリス代な どの初期投資にお金をかけることができることが条件として挙 げられ、さらに成功するかどうかは、良質の苗木が手に入るか、もしくは自分で作れるかどうかが決め 手になると思われた。



図18 トレリスと密植された苗

(岩波 宏)

長野県ながの農業協同組合果樹産地構造改革協議会(りんご半わい化栽培)

1) 産地の概要

ながの農協は、長野県の北部に位置し、果樹では標高差(300~900m)を生かし様々な果樹(ぶどう・ 日本ナシ・西洋ナシ・もも・プルーンなど)を生産している。管内の果樹栽培面積は 1,335ha であり、 このうち約83%がりんご園地である。「ふじ」、「つがる」、「シナノスイート」を主に栽培しており、マ ルバカイドウを台木とした普通樹の割合が多いが、一部で、マルバカイドウ付きの M.9 台木による半わ い化栽培も行われている。りんごについては県内の出荷量のおよそ5割を占めており、県内で最も大き な産地である。古い産地も多く、また傾斜地も多いため、わい化栽培の普及率は低い。最近は、平坦地 や傾斜の緩い土地のりんご園(普通樹)を改植し、新わい化栽培に取り組む農家が増えている。鹿やイノシシなどの被害が増加傾向である。

2) りんご半わい化栽培

ながの農協では、高密植栽培を進めているが、トレリス建築費、苗木費など初期投資に経費がかかるため、栽植本数が少なくトレリスも不要な半わい化栽培を導入する生産者も多い。マルバカイドウ(普通樹)より樹を小さくするためわい性台木を使うが、トレリスは使わず太い支柱で一本一本の樹を支える。台木としては、JM2 やマルバ付きの M9 や M26、JM7 などが含まれる。これらの台木は、わい性台木とは言え、樹勢が強くなる。マルバカイドウより花芽が着きやすい台木を使うことが条件となる。

花芽が着きやすく樹勢も強いため、収量は多くなる。 開心形にして早くから着果させることで、樹高 も低く維持できる (地上部3m程度)。 特に早くから主枝を2本ないし4本に決めてしまうことで、 樹形 が単純化され、 着果管理やせん定が容易になる (図 19)。 特に目新しい栽培技術の導入はないが、 花芽

が着きやすい台木を使って収量が多くなる ことで、収穫量当たりの労働時間では省力 になる。

マルバカイドウ台より JM2 台の方が、樹はやや小さくなり、花芽も着きやすく果実品質もよいように思われる。しかし、凍害を受けやすく、凍害から来る腐らん病の被害に遭いやすい。一方、マルバカイドウ付きのM9台(M9の中間台木方式)は、花芽が着きやすいばかりでなく、凍害に強いマルバカイドウが付くことで凍害の被害も受け難いように生産者は感じている。



図19 2本主枝のM9/マルバカイドウ台「ふじ」

3) 今後の課題

半わい化栽培は、特に新しい栽培技術を必要とせず、導入のコストもそれほどかからないことから、マルバカイドウ台普通樹を改植する際の選択肢として注目されている。筆者が聞き取り調査した感じでは、トールスピンドルシステムのような高密植栽培と半わい化栽培では、反収は同程度で、作業時間は半わい化栽培の方が短くなるように感じた。一方、果実品質については、トールスピンドルシステムの方が着色や果実の大きさの揃いはよいが、半わい化栽培の方が果実は大きくなる。トールスピンドルシステムで必要な灌水設備のない地域や、傾斜地などでは有利な樹形かもしれない。

現在、半わい化栽培の定義があいまいなため、その有効性が十分に検証されていない。台木の特性も含めて、どのような樹形がより省力的で多収となるのか整理する必要がある。

(岩波 宏)

青森県板柳町果樹産地推進協議会(りんごわい化栽培(標準))

1) 産地の概要

板柳町は、青森県の西部津軽地区の中央に位置し、ほとんどが平坦地で、りんご園・水田に適した生

産性の高い土地である。管内の果樹栽培面積は1,249haであり、このうち約70%がりんご園地である。「ふじ」、「ジョナゴールド」、「王林」が主要栽培品種で、マルバカイドウを台木とした普通樹が多いが、M.26、M.9 台木を用いたわい化栽培もりんご園地の41%を占めている。りんご生産量は県内の出荷量のおよそ5%であるが、りんごの生産における安全性の確保と普及促進を図る条例(りんごまるかじり条例)を制定するなど、町を挙げてりんごの栽培や普及に力を入れている。

2) りんごわい化栽培

積雪の多い青森県では、主幹からでた細い 枝に果実をならせるわい化栽培は枝折れの危 険が大きい。そのため、県全体としてはわい 化栽培の普及率は低いが、板柳町のわい化研 究会は、青森県りんごわい化栽培技術競技会 で今年度まで5年連続で優勝するなど、青森 県のわい化栽培を牽引している(図 20)。

通常、1 m 50 cm 程度の積雪があることから、苗木は1m20cm で切り返し、そこから上の側枝を用いる。台木はマルバカイドウ付きの M9 や M26 が主体である。樹間は樹勢の強い「ふじ」で 2.5m であるが、マルバカイドウ付きであるため樹勢は強く、樹高は 4.5m 程度になる。



図20 板柳町のわい化栽培

5~6月と7月下旬の2回、側枝先端の枝を摘心(夏季せん定)することが、樹勢の強い台木で樹を コンパクトに仕立てるための必須の作業となる。

3) 今後の課題

長野県の高密植わい化栽培を参考に、樹勢の落ち着く M9 自根苗による栽培も検討しているが、M9 は凍害に弱いため、樹勢はやや強くなるが凍害に強い M26 自根苗での高密植栽培を模索している。

(岩波 宏)

3. ぶどう

福島県福島地域果樹産地協議会(生食用ぶどう新短梢栽培)

1) 産地の概要

福島市は日本海側と太平洋側の中間の気候であり、盆地特有の内陸性気候の特徴を示す。主な土壌は森林褐色土であり、その他に褐色低地土、黒ボク土が一部に分布している。近年、梅雨に無降雨日が続いて土壌乾燥する年が多い。総降水量が少なくなったわけではなく、まとまった降雨がある状態である。年平均気温は12.9 ℃、年降水量は1,187 mm である。平成14年(2002年)に晩霜害が発生したが、それ以降晩霜害は発生していない。福島市は扇状地であり中心部の標高は67mであるが、郊外の平野部で標高200mの地域もある。

JA ふくしま未来は、福島県北地域の四つのJA が合併され、太平洋側から山間部の12 市町村で構成されている。正准組合員数9万5千余名と東日本で最大規模である。農産物販売額は約270億円であり、果樹は35%を占めている。もも、りんご、日本なし等全国有数の果樹地帯である。福島市のぶどう部会は96名であり、部会以外の農家を含めると100名程度である。平均的な圃場面積は0.8haである。

2) ぶどう新短梢栽培

(ア) 取組の背景

福島県のぶどうは、もも、りんご、日本なしに次ぐ重要な品目である。当初は、X字型自然形の長梢 栽培の産地であった。平成16年(2004年)に福島県で育成された「あづましずく」(巨峰系四倍体で極 早生品種)の普及促進を図る上で、省力化、早期多収を目的に、福島県農業総合センター果樹試験場に おいて栽培方法等の適用性を検討した。果樹試験場の場内試験および県北農林事務所農業普及部の現地

実証展示圃場の成績を基に、樹体、果実特性および栽培のポイントを解説した「ぶどう「あづましずく」-新短梢栽培の手引きー」を作成し、生産指導の技術指針として活用した。「あづましずく」だけではなく、「巨峰」、「ピオーネ」など新規の定植樹に新短梢栽培が導入された。「シャインマスカット」も本栽培法が適用され栽培面積

が拡大している。 (イ) 技術の概要

新短梢栽培は省力、密植、早期成園化を目的に山梨県の小川孝朗氏が開発・提唱した栽培法である。新短梢栽培は、通常の短梢栽培より主枝を棚下 20cm に配置するのが大きな特徴となる。これによって新梢の誘引角度が広くなり、新梢の誘引時の欠損が少なくなり、誘引作業が容易になる。花(果)房が目の高さに列状に配置される。慣行の短梢・棚栽培に加えて棚下 20cm に主枝誘引線が必要になる。主幹を形成する際に、苗木からでた新梢が棚上 10cm くらいに達した時点で、誘引線の下 5~10cm で摘芯し、先端付近で発生した副梢 2 本を伸ばして主枝候補とする。樹形として、一文字型、H型、WH型がある(図 21)。主枝の両側に約 20cm 間隔で芽座を確保

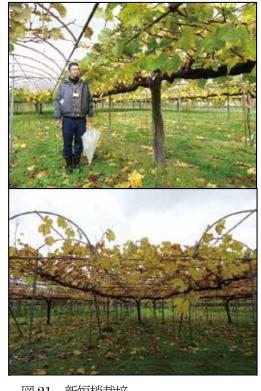


図 21 新短梢栽培 (上; 一文字型、下; H型)

し、1~2 芽せん定する。

(ウ) 効果(収量・品質、省力程度)

長梢栽培と比較して、せん定作業が格段に早く済むため、大幅な省力化となる。荒せん定と本せん定と2回に分けてせん定しているが、長梢栽培に比べて明らかに作業時間が短くなる。加えて、短梢栽培は長梢栽培で必要となる結果母枝の誘引作業が不要となるため、その作業時間も短縮できる。新短梢栽培は、通常の短梢栽培より主幹の位置が棚面より低いことから、新梢管理も軽労化されている。果房管理として、花穂整形、ジベ処理、摘粒、袋掛けおよび収穫では、着房位置が目の高さになるため、肩や首への負担が少なくなり軽労化が図られている。また、果房が一列に配置されているため、見落としも少なく、作業性が良い。長梢せん定より 1~2 芽せん定するため晩腐病菌の越冬密度の低下が図られる長所もある。

(工) 流通(品質管理、選果、出荷販売)

生産農家が箱詰めしたぶどうを JA ふくしま未来に出荷する。箱のサイズは 2kg と 5kg であり、選果場で等級が判定される。品質管理として、毎年 JA による規格説明会が開催されている。

3)課題

品種によって樹勢が異なるため、品種別の最適な総主枝長、樹形(H型、WH型など)は検討の余地がある。5BB 台木では樹勢がまだ強すぎるため、樹勢をより抑制できる台木を探索中である。春先や夏季の水不足対策として水源の確保が課題である。

4) 今後の取組

樹体制御を目的に地域戦略プロで盛土式根圏制御栽培の試験を実施中である。

(薬師寺 博)

4. 日本なし

栃木県河宇地域梨生産振興協議会(日本なし根圏制御栽培・ジョイント栽培)

1) 産地の概要

河宇地域梨生産振興協議会が設置されている JA うつのみやは、栃木県のほぼ中央に位置し、県都宇都宮市を中心に、上三川町、下野市の一部(旧南河内町)の2市1町を管内とする。管内は、県北西部に源を発する利根川水系の鬼怒川・田川・姿川の各河川流域の平地を中心とした水田地域と、平地間の台地の畑作地域からなり、人口50万人超の大消費地・宇都宮市を抱え、都市近郊型農業が展開されている。

宇都宮市は、内陸部に位置するため、日較差が大きい。年平均気温は19.1℃、夏の最高気温は38℃を超えるが、冬は最低気温-10℃を下回り、年較差も大きい。太平洋側気候に属し、年間降水量約1,500mmで、春から夏は蒸し暑く雨が多く、冬は小雨で乾燥し日照時間が長い。農作物は、米麦を基幹に、イチゴ・トマト・ニラなどの園芸作物や日本なし・りんごなどの果樹、畜産物が生産されている。

2) 日本なしの栽培状況 (H27)

管内の日本なし栽培面積は16.2ha、日本なし農家数(梨専門部)は104名である。日本なしの栽培が盛んな地域は、城山地区、清原地区、雀宮地区で、栽培圃場は火山灰土壌が多いが、鬼怒川周辺地域は沖積土である。主な品種は「幸水」、「豊水」、「あきづき」、「きらり」、「新高」、「にっこり」である。管内の果樹専業者の平均栽培面積は1.6ha、最大は4haである。

高齢化は進んでいるものの、40歳以下の後継者が25人程度(約25%)おり、後継者はある程度確保されている。特に、城山地区には34名の生産者がいるが、若い生産者が多く、他地域の者も加えてハウス梨研究会、根圏制御研究会、ジョイント研究会(今年から発足)などの勉強会を開催している。独自GAPにも取組む等、意識も高い。

3) 省力化技術

ア) 名称、樹種・品種

管内では、日本なしについて、根圏制御栽培とジョイント栽培が導入されている。根圏制御栽培は、 管内で5戸が導入しており、面積は 1.5ha である。ジョイント栽培は、管内で6戸が取り組んでおり、 面積は 2.5ha である。

イ) 取り組みの背景

日本なしの栽培面積が大きい生産者が多く、高齢化もあって、せん定作業等に遅れが生じ始めているため、作業の省力化や効率化が必要である。根圏制御栽培とジョイント栽培はどちらも作業動線が直線的であることから省力化に有効であるため、生産性の維持・向上を図るために導入を進めている。

ウ) 効果

根圏制御栽培については、慣行の平棚栽培に較べて平均で 1.5 倍程度の高い収量が得られている。品質については根圏制御栽培、ジョイント栽培ともに慣行と同等である。省力程度は、慣行棚栽培に比べて、どちらもせん定で約 2 倍の効率が得られている。

才)課題

根圏制御栽培: 慣行棚栽培と比較して導入時の初期投資額が高い。給水が電子制御となっているため、 気象災害等で停電になった際には迅速な復旧が必要である。

ジョイント栽培:健全な土壌を有する(土壌病害の発生のない) 圃場で実施する必要がある。樹の耐久性や寿命については不明瞭であり、改植等については今後の課題と考える。また、栃木では1年生苗木を直接圃場に植え付けしてしまうことが多く、ジョイントするまでの苗木の育苗に年数を要することがある。大苗育苗体制等の検討が必要である。

カ) 産地としての今後の方向

2つの技術に優劣はつけず、省力樹形導入希望者の条件にあった技術を提案する。両技術ともに今後の産地維持や新規参入者の要となると考えており、今後も普及に向けて取り組みを継続する。

4) 現地調査

- ・調査した園主(相羽氏)の経営概要: 2人の労働力で、日本なしを2.4ha 栽培している。受粉・摘果・収穫時には雇用を入れており、管内では規模の大きい生産者である。出荷は系統出荷6、直売4の割合で行っている。
- ・省力化技術の取組の背景: 4 本主枝での栽培では労力が大き過ぎて、面積拡大が難しかった。せん定、 誘引、軽減化する技術を探索し、将来的な労力分散、省力化を考え、早期成園が期待できるジョイント栽培を導入した。導入にあたっては、ジョイント栽培での省力化だけでなく、品種でも管理が比較的楽で収量がとれる「にっこり」を多く入れ作業のバランスをとった。
- ・調査園の概要:日本なしジョイント栽培、面積70a、7年生の新植園である。品種は、「幸水」、「新高」、「にっこり」である。栽植密度は、列間3.6m、樹間2.4m、棚の高さは、170~180cmである。棚の設置費用は、設置当時150~170万円/10aであった。その他、晩霜害対策として防霜ファン、降雹対策として多目的防災網を設置している。1年生苗を定植後、圃場で2年間養成してから、3年目にジョイントを行い、5年目にほぼ成園化した。側枝は主枝に直角ではなく斜めに配置し、側枝長を長く確保している。「にっこり」はえそ斑点病顕在性であるため、予防としてところどころ接ぎ木しない樹を設けている。夏季せん定は、摘心2回、誘引2回(適宜)で、冬季せん定は11月から開始し、年内にはせん定誘引を終了する。防除はSS、施肥は年間の窒素量20kg/10aとし、「にっこり」は12月の基肥のみ、「幸水」は5月、9月、12月の3回に分けて施用している。
- ・収量・品質: 定植3年目で初収穫、5年目で成園化し、収量は「幸水」2.5t/10a、「にっこり」4~5t/10a で慣行と同程度である。今年度7年目だが、果数は5年目に5万個で、その後は4万7千個、4万2 千個と少し減少傾向になっている。品質は、糖度、玉伸びともに安定している。
- ・省力・軽労化:人工受粉 (梵天での手受粉)、せん定、誘引が 70a 全て一人で実施できるため、面積拡大による作業労力負担が少ない。
- ・課題: 苗木と棚設置のコストが問題である。3 年目にジョイントしたため、2 年目の収量はとりにくい。大苗として1年目に全部ジョイントしたらどうなるかはわからない。栃木のように黒ボク土で樹勢が強いところは、主枝に発生する直上枝が大きくなりやすいので、2 年かけて伸ばしてからジョイントした方がいいのではと考えている。



図22 現地ジョイント栽培の様子

左上: 圃場全景(多目的防災網と防霜ファンが設置されている)

右上:「にっこり」ジョイント栽培 左下:「幸水」ジョイント栽培

右下:「幸水」ジョイント栽培の接ぎ木部拡大

(中村 ゆり)

栃木県鹿沼なし産地協議会(日本なし根圏制御栽培・ジョイント栽培)

1) 産地の概要

鹿沼なし産地協議会が設置されている JA かみつが(上都賀農業協同組合)は、栃木県の西北部の 3 市 4 町 1 村(鹿沼市・今市市・日光市・西方町・栗野町・藤原町・栗山村・足尾町)を管内とする。北部には男体山・白根山の日光連山、西部には横根高原が広がる。南部、東部に平坦地が広がり、水田・畑作地帯となっている。米を始めイチゴ・ニラ・トマトなどの園芸作物や花卉、日本なしなどの果実、牛・豚等の畜産が盛んに行われている。

鹿沼市は、宇都宮市と同じく太平洋側気候に属し、春から夏は蒸し暑く曇天の日が比較的多く、冬は 小雨で乾燥し日照時間が長い。年平均気温は18.4℃と宇都宮市よりも1℃程度低いが、最低気温は宇都 宮市よりも高い。年間降水量は1,600mmで冬に少なく夏に多い。

2) 日本なしの栽培状況 (H27)

日本なしが主に生産されているのは鹿沼市である。 鹿沼市内の果樹栽培面積は 34.7ha、農家数は 29

戸(果樹を主とした専業農家は28戸)である。特に、武子地区は日本なしの栽培が盛んで、約半分がこの地域である。主な品種は、「幸水」、「豊水」、「あきづき」、「新高」、「にっこり」である。管内の果樹専業者の平均栽培面積は1~1.2haである。共選場は光センサー選果機が導入されている。

全農栃木が、東南アジア方面に「にっこり」5~6玉 (1kg 以上の大きい果実)を輸出している。「にっこり」の商標が中国でとられたこともあり、知財管理に力をいれ、シンガポール、マレーシアで「にっこり」の商標は確保している。防霜ファンは、県の災害対応として、10ha 程度に導入されている。

3) 省力化技術

ア) 名称、樹種・品種

日本なしについて、根圏制御栽培とジョイント栽培が導入されている。根圏制御栽培は、鹿沼市で170a 導入(平成24年に3戸が開始し、その後2戸が導入)されている。ジョイント栽培は、鹿沼市で30a 導入されている

イ) 取組の背景

日本なし栽培では老木化により生産性が低下しているため改植が必要であるが、紋羽病の問題があり、 改植しても生育不良となる危険性が高い。また、改植による未結実期間が発生するので、減収となる。 そこで、県と協力して、土壌病害の問題がなく、定植後2年目から収穫が可能な根圏制御栽培の導入を 進めている。ジョイント栽培については、規模拡大、省力化を目的として新植園に導入されているが、 紋羽病の問題があるためあまり広がらない状況である。

ウ) 産地としての今後の方向

状況に応じて、根圏制御栽培、ジョイント栽培の導入をすすめる。課題として、根圏制御栽培は水源の確保が必須であり、導入には井戸の設置が必要である。根圏制御栽培やジョイント栽培を新植で導入する場合には、棚や防災網については県等、灌水装置は協会等からの補助制度が活用できるが、井戸の設置(約 160 万円)に活用できる補助金はなく、導入時の大きな障害となっている。

4) 現地調査

- ・調査した園主 (麦倉氏) の経営概要: 3人の労働力で、日本なし170a、他きゅうり30a、野菜30a、水稲110a、計340aを経営している。管内の果樹では規模の大きい生産者である。摘果と収穫時に3名を雇用して対応している。販売は、系統出荷6,直売4(根圏制御栽培の日本なしは全て直売)の割合で行っている。
- ・省力化技術の取組の背景:日本なしの栽培開始後 40 年が経過し、老木化のために生産性が低下してきている。改植を行っても紋羽病があり、改植後の生育不良が危惧されることと、改植に伴って減収することが問題であった。
- ・調査園の概要:日本なし根圏制御栽培、面積は40a、5年生樹で改植園である。品種は、「幸水」、「あきづき」、「きらり」、「にっこり」である。栽植密度は列間3m、樹間2m、培土量150L/樹(赤玉土:バーク堆肥=2:1)の根圏制御栽培である。改植前は40aに成木で80本の植栽本数であったが、現在は509本(植え付けしている部分は31a、164本/10a)となっている。仕立ては二本主枝一文字仕立てで、主枝高は約1m、高さ180cm、仰角45度、棚線3段のY字棚を設置し、側枝を斜め上方に誘引している。棚は多目的防災網設置済みの園の古い棚を自ら改良して設置した。灌水制御装置、培土、資材、苗木、井戸を含めて、682万円/10aの経費が必要であった。水源は、井戸水を利用し、吸水量に合わせて細かく点滴灌水している。夏季せん定は6月に摘心1回、7月に誘引を行い、冬季せん定は11月から開始する。結果枝は基本3年で更新し、予備枝の長果枝に腋花芽がつけば、更新

していく。作業の効率化のために、一番下の番線(120cm)より下の果実は全て摘果している。結果 枝は 16 本/樹を目安に配置している。防除は SS、施肥は年間の窒素量で 100g/樹で、固形エコロン グ 100 日タイプを使用し、幸水は春に 80%、収穫後に 20%、他の品種は春に 100%を施用している。

- ・収量・品質:定植2年目で初収穫となり0.9t/10aの収量が得られた。3年目で樹形が完成し(1.8t/10a)、4年目で成園化し(3.6t/10a)、5年目の収量は4.2t/10aであった。品種別の収量は、「幸水」は4.2t/10a、「あきづき」は5t/10a、「にっこり」は $5\sim6t/10a$ 程度である。品質については、今年は $7\sim8$ 月の日照時間が非常に少なく全体的に悪かったが、慣行栽培と比較しても、果形は良好で、安定して良いものがとれている。
- ・省力・軽労化:作業面が身体の正面にあるため作業が楽で、動線が直線的で管理作業がわかりやすい。 誘引にかける時間が少ない。摘果は樹で果数を決めているので、果数の管理がし易い。結果部が目の 高さにあり見やすいので、見逃しが少ない。収穫時も実の位置がわかりやすい。特に、摘果と収穫作 業時間が減少し、全体で約3割の労働時間削減が可能である。
- ・課題:初期投資が大きいことが最大の課題である。また、水管理に手間がかかり、灌水状況の見回りの他、灌水装置のメンテナンス(機械のトラブル、フィルターの目詰まり)が欠かせない。特に今年は、7月の大雨の水害後に地下水が安定せず砂が混じるようになって、フィルターの目詰まりが頻繁に発生し、メンテナンスに手間がかかった。その他、地植えより胴枯れが多いと感じる。また、枝が出てこないと結果枝の確保が難しくなる。今後、経営面積を20~30a増やす予定であるが、借地では井戸の設置ができないので根圏制御栽培の導入は難しい。さらなる規模拡大をしたいが、労力の制限がある。雇用労力を入れても季節雇用であるため、習得するまで時間がかかり、戦力になりにくい。



図23 根圏制御栽培圃場の様子

左上:「にっこり」、右上:「幸水」、左下:「幸水」株元の様子

右下: 貯水タンク、自動灌水コントローラー、電磁弁

(中村 ゆり)

鳥取県鳥取東部果樹産地協議会(日本なしジョイント栽培)

1) 産地の概要

2) 日本なしの栽培状況

日本なしについては、高齢化や主要品種「二十世紀」の販売単価の低迷などがあり、生産者数 (536 戸 $(H22) \Rightarrow 372$ 戸(H27))、生産面積 (219ha(H22) $\Rightarrow 119<math>ha$ (H27))、出荷量 (2,453t(H22) $\Rightarrow 2,331<math>t$ (H27)) が減少している (データは、鳥取東部果樹産地協議会 果樹産地構造改革計画より)。

管内の日本なしの盛んな地域は、山間部の八頭地区、佐治地区であり、品種構成(2015)は、「二十世紀」(ハウス栽培含む)が77.8haと最も多く、次いで「豊水」10.4ha、「新興」8.5ha、「新甘泉」8.0haである。

3) 省力化技術

ア) 名称、樹種・品種

日本なし ジョイント栽培

品種 鳥取県オリジナル品種「新甘泉」「秋甘泉」

*「秋甘泉」は自家和合性であり、「新甘泉」の受粉樹にもなることから、この2品種の混植(2:1)によって、人工受粉作業も不要となり省力化できる。

イ) 取組の背景

平成 20 年代の初め鳥取県主要品種「二十世紀」は販売価格が 300 円/kg 以下になるなど低迷していた。そのため、品種登録されたばかりで、「二十世紀」の 1.5 倍以上の高価格販売が期待できる県オリジナル品種「新甘泉」「秋甘泉」への品種転換を奨励した。しかし、高齢化が進んでいることもあり、改植してから成園化して本格的に収益が上がるまでに8年以上かかることから改植による品種転換が進まない。また、改植に比べて2~3年目から収穫できる高接ぎであっても、接ぎ木やその後の管理に手間がかかるため取り組む農家が少ない状況がある。そのため、鳥取県では「新甘泉」「秋甘泉」の普及をすすめるために、この2品種への改植や果樹園整備の経費の助成、組織的な高接ぎによる品種更新に対する奨励金の交付、苗木供給体制整備などの事業を実施している。JA鳥取いなばでは、県の「新甘泉」生産強化モデル支援事業を活用し、管内に5ヶ所のモデル園を設置した。今回調査したのは、鳥取市河原町小倉の「新甘泉・秋甘泉」+「低コスト網掛け施設」+「ジョイント仕立て」を組み合わせたニューモデル園(図24 左上)である。

ウ) 技術の概要

- ・調査した園主(大谷氏)の経営概要:両親と本人3名の労力で日本なし80aを栽培している。
- ・調査園の概要:このニューモデル園は新植で、圃場面積は 15a、品種は「新甘泉」と「秋甘泉」である。高さ 1.7m の平棚の棚上に多目的防災網を設置している(図 24 左下)。2013 年 12 月に 1 年生苗木を圃場横に植え付け、足場を設置した苗木育成施設で 1 年間養成し、3.3m 以上の大苗を育苗した(図 24 右)。移植しやすくするために不織布ポットに定植し半地中埋没とした。苗木の生長を促すために毎日灌水を行ったが、当時は灌水設備の整備をしていなかったため 600L タンクに汲んだ水をトラックで運搬して灌水を行った。2014 年秋に 2 年生大苗を植え付け、主枝を大まかに倒して棚に誘引しておき、2015 年 3 月にジョイントした。列間 3.6m、株間は試験的に $1\sim1.5$ m と $2\sim2.5$ m を設定した。株間を大きくとった樹では現時点で側枝がうまく配置できない部分もあり、 $1\sim1.5$ m の方が側枝のそろいが良く生育は良好である(図 25)。防除はクローラー式の小型 SS で行い、株間りは敷き藁、列間は雑草草生としている。施肥は窒素で年間 $4\sim5$ kg/10a(5 年生樹)としている。特に、「新甘泉」は窒素が秋に効くと芽枯れが多くなる感触があるとのことで、基肥は行わずに $2\sim3$ 月と 9 月に施肥を行っている。





図24 左上:「新甘泉」ニューモデル園説明、左下:多目的防災網、右:大苗養成の様子





図 25 左:株間 1~1.5m、右:株間 2~2.5m のジョイント栽培

工) 効果

- ・収量:2016年(定植2年目)に初収穫、2017年(定植3年目)は「新甘泉」1,000kg/10a、「秋甘泉」700kg/10aの収量が得られたが、「秋甘泉」は軸基部が裂果して軸抜けすることによる収穫前落果が発生した。定植4年目である2018年で成園化する見込みである。慣行栽培では成園化まで8年を要することから、ジョイント栽培による早期成園化の効果は大きい。県の指導では側枝は主幹1mにつき片側5本とし、側枝あたり約6果を結実させることとなっており、10a当たり約1,600果が見込めるので、毎年4t/10a以上の収量が安定して得られる見込みである。
- ・品質:2017年度は腋花芽主体の果実であったことから、慣行栽培に比べて果実の大きさは差がなかったものの糖度は低い傾向が認められた。しかしながら、次年度以降は短果枝での結実が多くなるため問題はないと考えている。
- ・省力・軽労化:園主の感想としては、樹形が単純であるのでせん定は慣行の半分、動線が直線的なので摘果などの結実管理が慣行の2/3の時間で行うことができるとのことであった。また、多目的防災網を設置しているので袋かけが不要であること、「新甘泉」と「秋甘泉」の混植により人工受粉が不要なことから作業時間は大幅に減少している。

才)課題

一部木材腐朽菌によるものとみられる樹勢低下があり、その部分は改植を予定している。病原菌の特定など原因の解明は今後の課題である。改植用の苗木は既に養成しており、また一樹あたりの樹冠が狭いため収量への影響は限定的である。

ジョイント栽培は、苗木本数が多いために初期投資が大きいこと、大苗育苗や接ぎ木などの開園時の 手間がかかることがデメリットであるが、ジョイントが完成した後は極めて管理が楽で、早期に収益も あげられることから、初期投資の回収は容易である。また、現時点では県からの助成によってほぼ初期 投資をまかなえるので、取組は増えている。

ジョイント栽培の最大の課題である苗木養成については、鳥取県が主導して、鳥取県山林樹苗協同組合の協力を得て、生産者が購入した新甘泉・秋甘泉の 1 年生苗木を鳥取県山林樹苗協同組合に委託し3.3m 規格の大苗(株間1.5m 植えに対応)に育苗する大苗供給体制を構築し、2017 年度から事業を開始する。

今後の方向

2016年に、管内の「新甘泉」の栽培面積は27.8ha(県全体のシェア率36%)となり、ジョイント仕立ての導入も進んでいる。今後も、販売単価が高い新品種の「新甘泉」、「秋甘泉」に加えて早生青なし「なつひめ」などの県オリジナル品種の生産拡大を図るため、栽培作業の省力化が可能なジョイント栽培などの新技術を推進する。

(中村 ゆり)

5. かき

熊本県水俣・芦北地域産地協議会(かき平棚栽培、かきジョイント栽培)

1) 産地の概要

あしきた農業協同組合(JAあしきた)は、熊本県の南端に位置し、葦北郡芦北町・津奈木町、水俣市の1市2町をエリアとするJAである。リアス式海岸のため入り江の多い不知火湾は、丘陵地帯が海岸線まで接近しているため、平地は少ない。気象は温暖多雨(水俣市:年平均気温 16.8 ℃、年間降水量 2,100mm)である。平地は砂壌土、山間地は赤土である。傾斜地を利用した果樹栽培が盛んであり、主に中晩柑を代表する甘夏は、日本一の生産量を誇っている。落葉果樹は、気温が低く柑橘栽培の不適地である山間地にかきが栽培されている。

高地のため寒気が強いため、柑橘栽培の不適地に落葉果樹類を栽培していた。導入当初は、「刀根早生」を栽培していたが、脱渋が必要であること、単価が安いことの理由により約 10 年前から大果で食味の優れた「太秋」の導入が進んだ。当時、定年後の退職者や U ターン者が不耕作の水田や畑に「太秋」を新植した。かき生産の農家数は、77 戸であり、平均年齢は 73 歳である。栽培品種は、「刀根早生」(不完全渋ガキ)と「太秋」(完全甘ガキ)である。栽培面積は、「太秋」で 984 a、「刀根早生」で 188 a、合計で 1,172 a である。 1 戸当たり平均で 15.2 a であり、大きな園地でも 1 ha 以下である。

露地栽培の基本管理は、1~2月(せん定・棚付け・誘引)、4月中旬~下旬(摘蕾)、5月下旬~6月下旬(予備摘果)、7月中旬~下旬(仕上げ摘果)、8月(袋掛け、修正摘果)、10月中旬~11月中旬(収穫)となる。JAあしきた地区の「太秋」では、ブランド化の一環として、果面の汚れ防止、炭そ病対策として袋掛けを実施しているのが特徴的である。

JA を介した共同出荷であり、「太秋」は3 L($350\sim400$ g)を目標としているが、2 L($300\sim350$ g)の出荷が多い。

2) 平棚栽培

取組の背景として、立木栽培では、台風などによる強風害によって落葉、落果、傷果などの被害が問題となっていた。また、高所作業に脚立が必要となるため、作業が非効率であるとともに安全性の確保が課題であった。その対策として低樹高化が図れる平棚栽培が導入された。平棚栽培には、露地栽培とハウス栽培があり、ハウス栽培はもも園からの転換園であった。ハウス栽培の目的は、露地栽培で実施している袋かけが不要になること、炭そ病を対象とした農薬の削減ができる事にあった。無加温ハウスではあるが、露地栽培より収穫期が遅くなり、後期の商材として有利販売できる長所もある。現在、6.6aで栽培されている。

JA あしきた地区の栽培方法は、露地栽培(図 26)とハウス栽培(図 28)がある。いずれも品種は「太秋」である。棚面の高さは、約 180cm であり 3 本主枝の樹形である(図 27)。側枝および新梢を棚面に誘引して結実面を平面に配置する。露地栽培の場合、平棚の施設だけでなく、防鳥用のネットを併設している(図 26)。ハウス栽培は、無加温であり、5m (樹間) ×3m (列間) である。ビニルの被覆は、6 月から 12 月である。ハウス栽培では、露地で実施している袋掛けはしていない(図 29)。



図 26 かきの平棚栽培 (露地) の外観 防鳥ネットあり



図27 かきの平棚栽培(露地) 「太秋」の有袋栽培



図 28 かきの平棚栽培 (ハウス栽培) の外観



図29 かきの平棚栽培(ハウス)の内部「太秋」の無袋栽培

導入の効果として、放任受粉であるが、立木栽培と比較して生理落果が少なくなる。枝を誘引・棚付けすることによって枝の配置が平面的に分散され、台風の強風による落果も減るために、安定生産となり、収量の年次変動が少なくなる。平面での栽培となるため、果実の受光状態が均一になり、樹冠内の品質差は少なくなる。省力程度は、立木栽培に比べて脚立が不要となるため一定の省力化となった。しかし、かきの不定芽は主枝上面から発生しやすいため新梢の誘引・棚付け作業に労力を要するため、大幅な省力化はできていない。

平棚栽培の導入の課題は、施設経費(資材のみ、工賃別)が約100万/10aと高額な点である。県および町の補助によって農家の負担率は50%となっている。枝および果実の管理は棚面に配置されており、立木栽培より省力・軽労化となったが、高齢者が増加する中、棚面での管理作業は重労働であり、軽労化が課題である。樹体管理では、枝が上方に徒長しやすいため、樹齢が進むにつれて棚面への誘引・枝付けが難しくなり、結果部位が棚面より上部に配置されることになり、管理作業が難しくなりやすい。

3) ジョイント栽培

導入の背景は、平棚栽培によって脚立が不要となり立木栽培と比較して作業性や安全性は高まったが、整枝・せん定、摘らい、摘果、収穫などの主要管理作業は腕を上げ続ける作業となるため、腕、肩や首への疲労が大きく省力・軽労化が課題であった。一方、ジョイント栽培は、主幹が低いため着果部位も低く、枝管理も容易である。現在では、作業の省力・軽労化、早期成園化、樹勢の均一化を目的に導入が進んでいる。11 戸の農家で58a 栽培されている。

現地調査した園地は、定植 3 年生の園地であった。標高 300mに位置しているが、以前のカキ園等の園地整備事業で平地に整備された園地である(図 30)。樹間(1m)×列間(3m)で主幹の高さは 40cm であり、隣接した樹に連続して接ぎ木してジョイントの骨格枝が構築されていた。購入した苗木長がジョイントに適した長さでなかったことから、やや主幹を斜めにして隣接樹に接ぎ木している(図 31)。新梢は両サイドに伸ばして固定する V 字形である。新梢の誘引はテープナーを使用している。 3 年目から初結実させている。



図30 かきのジョイント栽培 「太秋」の有袋栽培



図31 かきのジョイント栽培 「太秋」の接ぎ木状況

導入効果として、初期収量は定植3年で0.67 t/10a であった。収量および品質の評価はこれからとなる。初期の接ぎ木(接ぎ込み)に大きな労力が必要となるが、骨格枝が構築できた後は目の高さで着果管理ができること、棚栽培に比べて枝の棚付けが不要となり、整枝・せん定作業が容易になることから、大幅な省力化となる。加えて、樹高も低いため農薬散布量が少なく済み経費削減が期待できる。

ジョイント栽培の導入経費は、棚栽培より少ない経費(資材のみ、工賃別)で約20万/10aでも設置可能である。しかし、ジョイント栽培では、樹間1m間隔(立木栽培は5~6m程度)で定植・接ぎ木して骨格枝を構築するため、多くの苗木が必要となる。加えて、ジョイント栽培用の苗木は、定植後に隣接樹に接ぎ木するため、長尺の苗木を苗木業者に特注する必要がある。加えて、長尺苗木は搬送料も割り増し料金となる。導入園は定植3年生であったが、安定した収量確保のためには結果母枝を連年確保できる側枝の管理技術の開発が必要である。

4) その他の課題

中山間地での共通の課題となるが、園地が自宅より遠距離にあり、周囲に人家もない園地が多いため、 鳥獣害対策の設備がないと夜間を含め鳥獣害によって園地を維持できない。具体的には、幼木時は鹿の 食害、イノシシによる苗の掘り返し対策、結実が始まった園地では鳥獣害(カラス、アナグマなど)の 対策が不可欠である。このため、各栽培の支柱設置だけでなく、鳥獣害対策用の多目的ネット(防風・ 鳥獣害)、電柵の設置を併せた園地の整備が必要である。

5) 今後の取組

新規参入者は、補助を受けやすい「太秋」のジョイント栽培の導入に関心が高い。既存園では、省力・軽労化栽培が求められており、既存樹の主枝を切り下げて、新たに発生した徒長枝を主枝として誘引して低樹高化できるカットバック栽培が試みられている。

(薬師寺 博)

6. もも・おうとう

JA こま野果樹産地協議会(もも Y 字棚栽培、おうとう Y 字棚栽培、おうとう垣根栽培)

1) 産地の概要

JA こま野は、山梨県の西側、南アルプス山脈の麓に位置する南アルプス市を管内とする。南アルプス市は、甲府盆地の西部地域を占める釜無川沿岸地域と御勅使川の扇状地、その上流部に南アルプス山系が連なる地形からなる。冬は最低気温-5~-7℃と寒さが厳しく、夏は最高気温 37℃以上と厳しい暑さの盆地特有の内陸性気候を示す。近年は、温暖化の影響で夏季は気温 35℃を超える日が 20 日程度と増加する一方、冬季は氷点下となる日は減少傾向にある。年間降水量約 1,200mm で、一年を通して雨が少ない。管内の農産物は果樹の割合が 7 割と高く、主に御勅使川扇状地の緩やかな傾斜地で、おうとう、すもも、もも、ぶどう、かき、キウイフルーツ等が栽培されている。観光果樹園も多く、特におうとうのシーズンは観光客で賑わう。

2) もも・おうとうの栽培状況 (H27)

管内の果樹栽培面積は1,640ha、担い手農家数は2,607 戸、認定農業者数は302 名である。定年退職後就農する者以外では、若い就農者はこの10年間で10名程度と極めて少なく、高齢化が進んでいる。もも・おうとう・すももの約3割が西野地区で栽培されており、この地区の土壌は砂壌土で礫を多く含む作土の浅い土壌である。

もも:主な品種 「日川白鳳」・「みさか白鳳」・「白鳳」・「あかつき」・「アルプス美人」・「川中島白桃」で、生産者数1,298 戸、栽培面積は合計447haである。

おうとう:主な品種 「高砂」・「佐藤錦」・「紅秀峰」で、生産者数 835 戸、栽培面積は合計 253ha である。

- 3) 省力化技術(もも)
- ア) 名称、樹種・品種 もも Y字棚栽培 管内で80aほど導入されている。

イ)取組の背景

高齢化や後継者不足を背景に省力・軽労化を目的として導入された。

ウ) 技術の概要

- ・調査した園主の経営概要: 4人の労働力で、もも、おうとう、すもも、ぶどうを合わせて 2ha 栽培しており、管内では大規模の生産者である。
- ・調査園の概要:もも Y 字棚栽培で、面積は 25a、7 年生樹である。品種は、「川中島白桃」、「あかっき」、「紅錦香」、「夢みずき」である。本園はもも 2 作目となるが、いや地はあまり問題にはなっていない。栽植密度は、列間 5m、株間 4mで、樹高は 3.5mである。Y 字棚は、仰角 60 度、棚線を 40cm 間隔で 5 段設置している(使用しているのは 4 段まで)。棚の費用は、設置当時で $30\sim40$ 万円/10a であったが、現在では約 60 万円/10a まで価格が上昇している。管理のポイントは、 $6\sim7$ 月、8 月、9 月の夏季せん定を中心とした管理で、冬季せん定は軽く仕上げのみとして樹形を維持することであるが、この園では 9 月の枝管理は実施しておらず徒長枝が多い状況である。防除は SS で、

地表面管理は雑草草生である。施肥は、年間窒素 20~23kg/10a で、8月、10月に施用している。

- ・収量・品質:定植2年目から収穫を開始し、7年目で成園化となり、慣行栽培とほぼ同様である。収量は2.5t/10aで慣行栽培と差はないが、慣行栽培より玉ぞろいが良く、商品化率は高い。
- ・省力・軽労化:樹形が完成するまで誘引等の手間がかかるが、完成後は、せん定は夏季せん定中心で、 冬は仕上げのみで省力・軽労化となる。高所作業機を導入しており、収穫や結実管理の省力・軽労化 が図れている。摘蕾・摘果は早期摘蕾+仕上げ摘果で省力化を図っている。





図32 もものY字棚栽培

工)課題

初期投資が多いことと、樹形が完成した後は省力的ではあるが、樹形作りに手間がかかることから導入は進んでいない。また、夏の枝管理が徹底できず、樹形が乱れ易いことも問題である。生産者には、もも栽培は手間をかけなくてもそれなりに収穫できるという意識があり、産地としては疎植で開心自然形による栽培が主流である。

その他の問題として、近年4月に枯死する樹が増えている。若木から大きくせん定することによるせん定痕の癒合不良が一因とされ改善を図ったが、現在も枯死(JA供給本数の3割が枯死)は続いている状況で、ナラタケ病等、土壌性病害の可能性もあるため、今後対策が必要である。

今後の方向

栽培方法としてY字棚栽培は省力ではあるもののそれほど導入は進まない見込みである。品種は、大 玉で食味が良く、栽培性にも優れる県育成品種の「夢みずき」(熟期7月中旬、「白鳳」より少し早生) を導入し、管内での産地化を目指す。

4) 省力化技術(おうとう)

ア) 名称、樹種・品種

おうとう Y字棚栽培、垣根栽培

管内でY字棚栽培は50a、垣根栽培は100aほど導入されている。雨よけ率は90%である。品種は、「高砂」、「佐藤錦」、「紅秀峰」である。

イ) 取組の背景

収穫作業の省力化と、風による葉擦れ等の傷果の発生防止を目的に導入された。立木栽培の場合、商

品化率が65%と低いため、商品化率が高まる Y 字棚栽培、垣根栽培を導入した。垣根栽培は Y 字棚栽培が開発され普及に移った後に開発されたが、Y 字棚栽培に比べて収量が多く、枝管理も楽で省力化が可能なので、現在は垣根栽培の導入が増加している。

ウ) 技術の概要

①おうとうY字棚栽培・垣根栽培(当初Y字棚を導入したが、後に間に垣根栽培を導入した園)

- ・調査した園主の経営概要: 2人の労働力で、おうとう、すもも、を合わせて 1ha 栽培しており、管内では平均的な生産者である。
- ・調査園の概要: Y 字棚栽培については、20 年生(垣根栽培は、7 年生)で、品種は、「高砂」、「佐藤錦」、「紅秀峰」である。 Y 字の列間 6m(間に垣根1列入っているので列間 3m)、株間 3m の栽植密度で、樹高5.5~6m(雨よけハウスの軒高が5.5m)である。 Y 字棚は、仰角60度で棚線は40cm間隔で10段設置している。棚の費用は、設置当時で、雨よけハウス450万、棚に100万/10aであった。樹勢の調整と樹形の維持のために、5 月に葉5~6枚で摘心し、収穫後に日が当たるように徒長枝を除去している。 防除はSS、地表面管理は雑草草生、施肥は年間で窒素18~20kg/10aで、7 月と9~10月に施用している。
- ・収量・品質: Y字棚栽培は、定植4年目で収穫開始、10年目で成園化となる。主幹を伸ばすのに5~6年、亜主枝完成まで10年は必要であり、成園化までには慣行栽培と同程度の期間が必要である。収
- 量は、Y字は600kg/10aと慣行栽培と同様だが、 垣根栽培は無駄な空間が無く、樹の本数が多い分収 量が増大する。Y字棚栽培にすることによって、商品 化率が10%上昇した。
- ・省力・軽労化: 夏季せん定中心となるので、冬季せん 定は切り返し程度となり、省力化が可能である。ただ し、Y字棚栽培は、内側に手が届きにくいので、内向 枝の手入れが難しく、その点で垣根栽培が優れてい る。高所作業機を利用しており、収穫や枝管理作業時 間は大幅に低減している。



図33 おうとうのY字棚栽培(間に垣根栽培)

②おうとう垣根栽培

- ・調査した園主の経営概要: 4人の労働力(おうとう収穫時に1名雇用)で、おうとう(加温 15a、雨よけ 30a)、すもも 10a、かき 1ha を栽培しており、管内ではやや規模の大きい生産者である。
- ・調査園の概要:垣根栽培で、面積 15a、8 年生樹である。品種は、「佐藤錦」、「紅秀峰」で、台木は野鼠害防止のために「エドヒガンザクラ」を使用している。列間 3m、株間 3m の栽植密度で、樹高 5m、棚線は 40cm 間隔で 7 段設置している。雨よけハウスの軒高は 5.5m である。棚の費用は、雨よけハウスと棚合わせて $600\sim650$ 万/10a である。5 月に葉 $5\sim6$ 枚で摘心、収穫後夏に日が当たるように徒長枝を除去することで、樹勢の調節と樹形の維持を図っている。防除は SS、地表面管理は雑草草生で、収穫後に一度中耕を行う。施肥は、年間で窒素 $18\sim20$ kg/10a、7 月、 $9\sim10$ 月に施要している。その他、マメコバチを利用して受粉作業の省力化を図っている。
- ・収量・品質:定植4年目で収穫開始、10年目で成園化となる。主幹を伸ばすのに5~6年、亜主枝完成まで10年は必要であり、慣行栽培と同様である。収量は、「紅秀峰」で1.1t/10aと樹の本数が多い分、1.5倍まで増大が見込める。慣行栽培に比べて、商品化率が10%上昇する。

・省力・軽労化: 夏季せん定中心となるので、冬季せん定は 2~3 芽葉芽を残した切り返しを行う等、省力化が可能である。高所作業機で列間を 1 回通って両側の作業が可能で、収穫や枝管理が効率的に行える。 垣根栽培は両側から枝管理が出来るので、作業性が非常に優れている。





図34 おうとうの垣根仕立て(左:雨よけハウス全体、右:ハウス内部)



図35 ハウス内に設置されたマメコバチの巣

工)課題

雨よけと合わせて棚設置の初期投資が大きい。Y字棚栽培、垣根栽培ともに樹形が完成した後は極めて省力的であるが、樹形完成までの枝の誘引等に手間がかかる。Y字棚栽培は、内側に手が届きにくいので、内向枝の手入れが難しい。

今後の方向

収量と省力化の観点から、Y字棚栽培ではなく垣根栽培を推進する。品種は「佐藤錦」に比べてうるみ果が出にくい「紅秀峰」を推進する。また、「紅秀峰」の枝変わりで「佐藤錦」と同じくらいに収穫できる現在品種登録出願中の品種を期待している。

(中村 ゆり)

熊本県球磨地域果樹産地協議会(もも棚栽培)

1) 産地の概要

JAくまは、県の南東部に位置する熊本県球磨地域の1市9町村を管内とする。球磨地域は、九州山地に囲まれた盆地であり、中央を東西に貫流する球磨川の沿岸に広がる水田地帯と、周囲に畑地帯からなる中山間地帯及び山間地帯からなる。気象条件は内陸性気候が強く現れ、特に昼夜の気温較差が大きいこと等から、霧が発生しやすい。年平均気温は人吉市で 15.5° Cであるが、 $7\sim9$ 月は暑く最高気温が 37° Cを超える日も多い。一方、 $1\sim2$ 月の最低気温は 10° Cまで下がり冬の寒さが大変厳しく、4月までは零下となることも珍しくない。年間降水量は約2,400mmで年中多雨で、特に梅雨時期の雨は多い。このような立地条件の中、平坦部から山間部にかけて、水稲や茶・葉たばこ、野菜、果樹など様々な農作物が栽培されている。果樹では、もも、くり、日本なしの栽培が盛んである。

2) もも栽培状況

球磨地域の果樹栽培面積は890ha、農家数は1,574 戸(うち落葉果樹が887ha、1,528 戸)である。 平成27 年度におけるももの栽培面積は25ha、生産量71t、農家数57 戸で県内1位のもも産地である。 その他、日本なしは92ha、1,208t、117 戸で県内3位、くりは726ha、274t、1,280 戸で県内1位と熊本県でも最大の落葉果樹産地である(平成27 年度熊本県果樹振興実績書)。しかしながら、平成3年の台風19号の被害で、管内のもも栽培では壊滅的な被害が生じ、部会員は115名から60名程度に減少した。高齢化と後継者不足により、現在は40名程度まで減少している。

管内でももの生産が最も多いのは錦町で、栽培面積は21ha、生産農家数37戸である。果樹専業の場合、ももと日本なしの両方を栽培していることが多く、両樹種合わせて1~1.5ha 程度の規模である。高齢化の進行と後継者不足が深刻で、後継者は10名程度と厳しい状況にある。主な品種は、「ちよひめ」、「はなよめ」、「日川白鳳」、「白鳳」、「あかつき」等早生~中生の品種である。作型は、加温栽培(5月連休明け以降)、無加温トンネル(6月)、露地早生~中生(6中旬~7月)があり、作型と早生~中生品種の組み合わせでももの収穫期を5月~8月上旬までとし、その後の日本なしの収穫期との作業分散を図っている。

3) 省力化技術

ア) 名称、樹種・品種

もも 平棚栽培、ハウス

平棚: 球磨 6ha/県 12.7ha、ハウス: 球磨 3ha/県 16.9ha

(平成27年產熊本県果樹振興実績書)

イ) 取組の背景

平成3年の台風19号の強風で立木栽培のももの多くが根元から折れる等甚大な被害が発生したことにより、台風対策として棚栽培が導入された。これを機に、それまでは「倉方早生」や「砂子早生」などが主な品種であったが、「ちよひめ」、「はなよめ」、「日川白鳳」、「白鳳」、「あかつき」などの新たな品種に更新された。また、棚栽培とあわせて、長雨対策としてのトンネル栽培も普及した。

ウ) 技術の概要

・調査した園主(古里氏)の経営概要:労働力は2人(本人と配偶者)、摘花・摘果・袋掛け・収穫時に

3名を雇用している。経営面積は、もも85a(雨よけハウス23a、トンネル20a、露地42a、全て平棚栽培)、日本なし62a(トンネル、露地)、かき10aの計152aで、管内では平均的な規模である。

・調査園の概要:もも平棚+トンネル被覆栽培で、品種は「ちよひめ」、「はなよめ」、「日川白鳳」、「白鳳」、「あかつき」、「嶺鳳」、「つきあかり」、「一宮水蜜」、「なつっこ」、「さくら」、「玉うさぎ」、「西王母」等14品種を栽培している。トンネル被覆は2月中旬、開花期は3月下旬、収穫は6月~8月となる。「白鳳」、「あかつき」等の本数は多いが、他は1品種10本程度として、収穫ピークを平準化し労働力分散を図っている。ももは、6月~8月一杯でほとんど収穫を終え、あとは日本なしの収穫に移る。棚の費用は、トンネルと合わせて220~250万円/10a(棚だけで、100万円強/10a)である。

①18年生、20a 列間 8 m、株間 10m、4本主枝

棚高さ 1.8m、トンネル高さは4m、トンネル軒高 2.5m

防霜対策として、スプリンクラー、ボイラー(防霜対策として2~3℃に保温)を使用

②6年生、23a 列間7m、株間5m、4本主枝3列、間に列方向に2本主枝2列

棚高さ 1.8mm、トンネル高さは4m、トンネル軒高 2.5m

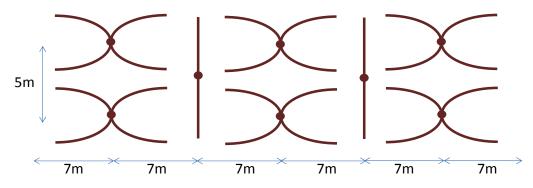


図36 もも棚栽培6年生樹の植列の模式図(●は主幹、線は主枝の配置を示す)

平棚栽培ではあるが、山梨県の大草流仕立てを参考にした4本主枝の樹形で、地際部に近いところから主枝を仰角45度~50度で分岐させている。主枝が棚面に到達するまでは、支柱で誘引し、棚面に到達したら平棚に誘引し固定する。主枝に亜主枝は設けず、大草流仕立ての支柱に替えて主枝上部を平棚で支持するような樹形である。果実は棚面に配置した結果枝だけでなく、棚下の主枝上に直接配置した結果枝にも結実させる。収穫期には反射マルチを設置するので、光環境には問題なく、棚上部から株元に向かって順次収穫できるので収穫作業ピークの緩和に役立っている。ももは5作目であるが、もものいや地対策として、天地返し、残根除去、植え穴はずらす等の対策を実施しており、大きな問題にはなっていない。5月から摘心、気がついたら適宜枝抜きなど収穫までこまめに新梢管理を行っている。盆明けには夏季せん定し、大きな徒長枝をつくらない。11月からせん定を開始し、結実しても下垂しないところまで結果枝は切り戻す。はげ上がり防止と切り口を大きくしないために、太い新梢を抜くときには、段階的に切り戻していくようにしている。防除はSS、地表面管理は雑草草生、施肥は年間で窒素量17kg/10a(成木1樹当たり、18-10-18の化成を収穫後3.6kg、ぼかし肥料を10月に10kg)である。

・収量:定植3年目で収穫、6年目で成園化する。平均では3t/10aの収量がある。立木栽培と比べて 枝を効率的に配置できるので、1.2 倍程度収量が増加する。「はなよめ」で、最大3t/10a、白鳳で $3\sim4t/10a$ 、「あかつき」では4t/10a である。

・品質:風の影響を受けにくくなり、傷果や収穫前落果が減少するため、立木栽培と比べて、糖度、玉張り、玉揃いよく、商品化率が高い。トンネルなし露地の立木栽培では、商品化率が6割程度であるが、

トンネル有りの棚栽培では8~9割に改善する。

・省力・軽労化: せん定は、立木栽培と比べて誘引があるので時間がかかる。しかし、脚立に乗らなくて良いので、収穫や結実管理、樹体管理の省力・軽労化が可能である。収穫残しも無くなる。また、立木栽培で必要な枝受けが不要なので、反射マルチシートの設置が一面にできる。シート設置で防草も兼ねられる。







図37 もも棚栽培

左上:トンネルハウス全景

右上:18年生樹 左:6年生樹





図38 もも棚栽培6年生樹前年冬の様子(提供:古里美典氏)

エ)課題

初期投資が大きい。近年は資材単価が高騰しているため、特に問題である。また、棚張り業者がいな

くなってきていることも大きな問題である。その他、近年凍害が引き金と思われる胴枯れが増加傾向にあり、ももの樹勢が低下している。5月に枯死する樹も目立つ。石灰や苦土が少ない園地で枯死があるようなので、硫酸苦土肥料キーゼライト等を施用して対策を行っている。

4) 今後の方向

もも栽培に取り組む人が少なくなってきている。産地の維持のために担い手の経営安定と新規就労者、後継者の育成が課題である。栽培方法は、台風や長雨対策を考えると現在の平棚+トンネル栽培が適しているため、継続して取り組みを進めたいが、資材費の高騰による生産者負担の増大が課題である。よって、改植事業等を活用して計画的な老木の改植と優良品種の導入を進める。品種では、「さくひめ」に注目している。

(中村 ゆり)

IIIまとめ

今回のアンケート調査は、平成 28 年度果樹統計の各樹種の総栽培面積のうち、うんしゅうみかんでは 57%、中晩柑では 48%、りんごでは 61%、ぶどうでは 35%、日本なしでは 42%、かきでは 30%、ももでは 46%、うめでは 42%、おうとうでは 82%の面積を占める産地協議会等から回答が得られた。アンケートで得られた数字は、道府県によって回答率に大きな差があるため、全国の産地の状況を正確に反映したものではない。しかしながら、各樹種における省力樹形の取組状況の全国的な傾向を把握するには十分な結果が得られていると考える。

果樹栽培において特に多くの労働時間を必要とするのは、受粉・摘果、収穫・調整、整枝・せん定で、 いずれも手作業で行われている作業であり、機械化による省力化・軽労化は困難な状況にある。このた め、作業効率を高めるために各樹種の特性に合わせて様々な省力樹形が開発され産地に導入されている。 りんごの新わい 化栽培、ぶどうの平行整枝短梢せん定仕立て、日本なしやかきのジョイント栽培は近年 特に普及が進んでいる省力樹形であり、今後も広く導入が期待できる。どの省力樹形においても共通す る特徴は、低樹高化による高所作業の削減、樹形の単純化による整枝・せん定等の樹体管理の省力化、 単純で面的な結実部位の形成による受粉・摘果、収穫作業の効率化、並木植え等樹列の直線化による作 業動線の直線化である。また、ぶどうや日本なしなど慣行で平棚栽培が行われている樹種では、上向き 作業の労働負荷軽減のために、作業面が身体の正面となるY字棚の利用が検討されている。また、新た な樹形を導入するためには改植が必要であることから、密植として若木のうちから早期に結実させて収 量をあげることで未収益期間を出来るだけ短縮する早期成園化も極めて重要である。 しかしながら、密 植による早期成園・省力樹形とした場合には定植する苗木本数が多くなり、その経費負担が大きい。ま たジョイント栽培の導入にあたっては大苗を用いる必要があるが、そのためには専用の大苗育苗施設等 が必要となる。さらには、樹形の単純化のためには枝を誘引するためのトレリスや棚などの資材も新た に必要となる他、密植として樹体を小さく維持する栽培方法は根域も浅く小さくなることから、健全な 樹体生育を促すために灌水設備を備えることも必要になる。現在、産地の担い手による優良品種・品目 への改植に対しては、国や県等からの支援事業が行われているところだが、今後も継続した支援が望ま れる。一方、未収益期間がなく新たな資材費もできるだけ不要で、生産者が取り組み易い方法として、 改植ではなく既存樹の樹形改造による省力樹形への転換も検討されている。今回のアンケート結果には 反映されていないが、カンキツ、カキ等で取り組んでいる事例もあり、これらの取り組みの拡大にも期

その他、最近の動きとして高所作業機の利用がある。特に長野のりんご産地や山梨のもも・おうとう産地での保有台数は極めて多く、一家で複数台保有している農家も多い。これまでは省力化・軽労化のために低樹高化が進められてきたが、低樹高とした場合には結果部位が狭くなり単位面積あたりの収量が減るのは避けられない。一方、長野県のりんごの高樹高高密植栽培や山梨県のおうとうの垣根栽培等のように高所作業機の使用を前提に樹高を高くすることによって、作業の安全性と軽労化・省力化を図りつつ収量を増大することが可能である。高所作業機はブーム式とリフト式の2つが普及しているが、ブーム式は樹に近づいて作業しやすい点、リフト式は運搬能力が大きい点が優れている。近年はリフト式でも樹に近づけるようなステップを付けたものも販売されている。

省力化・軽労化のためには機械化・自動化を進めることが必要であるが、機械の導入は急斜面では難しい。斜面で栽培されることが多いかんきつ類では、運搬車等の作業機が樹体そばまで入る作業道が整備されているのは11.7%と限定的であり、今後は作業道の整備を重点的に進めることが必要である。農水省は2018年度より作業負担が大きい傾斜地の果樹園について、作業がしやすい平坦な田畑への移転

を推進するための支援策を強化すると発表した。新たな支援策によって平地での果樹栽培が広がれば、機械化も進むと考えられる。果樹の生産現場では、高齢化と後継者不足が急激に進行しており、平成22年から平成27年の5年間で果樹生産農家数は13%減少、60歳以上の生産者の割合は7.6%増(69.6%→77.2%)と極めて深刻な状況である。果樹栽培の場合には労働時間の制約があり、担い手への果樹園集約化の動きは極めて限定的である。果樹産業は地域の特産物として地域活性化に果たす役割も大きいことから、わが国の果樹産業を維持するために、省力樹形の導入による労働時間の短縮や軽労化が、規模拡大を後押しすることを期待したい。

(中村 ゆり)

IV その他資料

- ・樹種別道府県別の省力樹形等の面積等(露地、ハウス無加温・加温別)
- ・樹種別道府県別の導入予定および導入検討技術
- アンケート調査票

うんしゅうみかんの栽培面積、省力樹形・根域制限等の栽培面積

		ハウス加温		1.3							1.0											6.0	0.1	
はおおりません。	校培田傾(IIa)	ハウス無加温		0.1		0.1																		
田州中田	汉城市归汉	露和		26.5		2.8	2.1										4.6	7.2	8.0	0.5	0.3	C &	9	
F		名務				ツーを通用	ボックス・ホット				シート利用						高畝マルチ	シート利用	シート利用	シート利用	白	当とと	ツート利用	
		ハウス 加温		0.3																0.2	0	0.1		
(ha)	垣根仕立て	ハウス無、加温		0.1		-	0.1																	
省力樹形栽培面積(地植) (ha)	中	露和		0.2		c	7.0																	
帝面積(主幹形	ハウス加温		0.3												0.0						0.0	7.	
樹形栽	丰	露地		5.8		L	0.0					5.2											0.1	
省力	省力樹力わい化栽培	露脚		124.1		11	0.12				0.2		3.3				1.5	9.1	49.5	12.5			20.5	
	hiq	利用台木					ヒリユリ				ヒリュウ		ヒリュウ				ヒリュウ	ヒリュウ	7	ヒリュウ			ヒリュウ	
	果樹統計	に対するア ンケート回 答の割合 (%)	57.3	28.7	L	4.0	0.00	27.2	30.0	13.6	2.68	0.66	64.2	51.1	32.4	72.0	71.3	43.0	55.0	53.8	10.7	6 92	65.4	1.3
栽培面積	イーケント	回答によ る面積 (ha)	25,115	25,115	C	00 0	3,218	387	898	100	6,841	1,111	475	429	386	4,426	986	1,111	1,728	2,233	1α	275	625	1
	果樹統計	111	43,800	42,769	600	1,200	9,790	1,420	1,210	282	0.29,7	2,020	740	841	1,190	6,150	1,380	2,580	3,140	4,150	756	718	256	102
		道府県 の面積 (H28年 ha)	全国計	= +1)	三十十		計画	愛知	111	大阪	和歌山	広島	口口	徳島	香川	愛媛	福岡	佐賀	長崎	熊本	♦	小小小	事山 東 川 島	沖縄

1)回答のあった府県の合計

うんしゅうみかんのマルチ・マルドリ・スプリンクラー・灌水チューブ・作業道の設置面積

小ウス無加温、ウス加 積 (マルチなし、ha) マルチ +手動				マルチ・マルドリ設置面積(ha	ドリ設置	面積(ha)				スプリング	ラー・灌7	スプリンクラー・灌水チューブ等設置面	設置面	作業道(幅1.2m以上)
マルチの 2,256.6 181.0 8.3 17.3 46.7 4.1 でルチー (事) 編本水影幅 (事) 編本水影幅 (事) 編本水影 編本設 (事) 編本水影 編本設 (事) 編本水 (事) 編本 (事) 編本水 (事) 編本水 (事) (事) (事) (事) (事) (事) (事) (事) (事) (事)				露地			ハウスタ		・ウス加汁	積(マルチ	-なし、ha	(設置圃面積(ha)
2,256.6 181.0 8.3 17.3 46.7 4.1 0.7 0.4 2,197.9 8.4 171.7 120.9 0.4 4.5 0.1 0.5 0.5 0.5 0.9 0.0	道府県		マルチ+手動灌水設備			マルチ+ 自動灌水 +自動液 問混入設 備	マルチ + 手動 離 水設		マルチ + 手動 離水設 備	露地	無加温ハウス	加温ハウス	雨上け	露地
120.9 0.4 4.5 0.1 0.5 88.9 0.1 0.9 67.4 ² 13.2 10.0 30.0 8.7 36.7 50.6 13.2 10.0 30.0 8.7 36.7 202.3 96.6 2.0 0.5 0.5 7.2 7.8 2.2 0.5 0.2 0.2 7.2 7.8 2.1 3.2 1.0 0.4 744.6 0.4 207.8 0.3 1.0 0.4 744.6 0.4 394.1 11.0 0.1 4.1 0.3 1.2 7.8 34.2 1.0 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 22.0 0.3 1.6 0.4 0.9 20.5 22.0 0.3 1.0 0.9 20.5 22.0 0.3 0.4 0.9 0.9 22.0 <t< td=""><td>=+1)</td><td>2,256.6</td><td>181.0</td><td>8.3</td><td>17.3</td><td>46.7</td><td>4.1</td><td>0.7</td><td>0.4</td><td>2,197.9</td><td>8.4</td><td>171.7</td><td>0.4</td><td>2,931.6</td></t<>	=+1)	2,256.6	181.0	8.3	17.3	46.7	4.1	0.7	0.4	2,197.9	8.4	171.7	0.4	2,931.6
120.9 0.4 4.5 0.1 0.5 88.9 0.1 0.9 67.4² 10.0 30.0 88.9 0.1 0.9 50.6 13.2 10.0 30.0 8.7 96.7 202.3 96.6 2.0 0.5 1.4 0.5 1.2 2.2 1.4 0.5 0.2 7.2 7.8 2.1 3.2 1.0 0.4 7.4 0.4 207.8 0.3 1.0 0.4 7.4 0.4 394.1 11.0 0.4 74.6 0.4 0.4 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 0.9 20.5 22.0 0.7 1.6 7.6 0.4 0.9 20.5 20.5 22.0 0.7 0.7 0.4 0.9 20.5 20.5 20.5 22.0 0.7 0.7 0.4 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.														
67.42 0.4 4.5 0.1 0.5 88.9 0.1 0.9 67.42 13.2 10.0 30.0 87.7 10.0 36.7 50.6 13.2 10.0 30.0 87.7 10.0 36.7 202.3 96.6 2.0 0.5 0.2 12.2 12.0	神奈川													
67.42 13.2 10.0 30.0 8.7 8.7 86.7 87.7 86.7 87.7 87.7 86.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.7 87.8 87.7 87.8	静岡	120.9		4.5	0.1	0.5				88.9	0.1	0.9		65.5
50.6 13.2 10.0 30.0 8.7 8.7 8 202.3 96.6 2.0 0.5 0 1,220.0 0 1.2 0 1.2 0 1.2 0 1.2 0 1.2 0 1.2 0 1.8 1.2 1.8 1.8 1.8 1.8 1.8 1.8 1.8 1.2 1.8 1.8 1.2 1.8 1.2 1.8 1.8 1.2	愛知	67.4^{2}										36.7		
202.3 96.6 2.0 0.5 1.4 0.2 7.2 7.8 9.7 0.5 1.4 0.5 0.2 7.2 7.8 0.2 0.2 0.2 7.2 7.8 2.1 3.2 3.0 7.0 0.4 744.6 0.4 207.8 0.3 7.0 0.4 744.6 0.4 0.4 394.1 11.0 7.0 0.4 7.0 0.4 0.4 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 22.0 0.3 1.6 0.4 0.4 0.9 20.5 22.0 0.3 1.6 0.4 0.9 20.5 22.0 0.7 7.6 0.4 0.9 20.5 22.0 0.3 1.1 5.1 5.1 22.0 0.3 1.1 20.5 1.1 22.0 0.3 1.1 0.9 20.5	111	50.6	13.		10.0	30.0								69.5
202.3 96.6 2.0 0.5 0.5 1.4 0.0.2 0.0.4 <td>大阪</td> <td></td>	大阪													
9.7 0.5 1.4 0.2 0 7.2 7.8 0.2 0.5 0.2 0 7.2 7.8 2.1 3.2 0 7.0 7.8 7.8 207.8 0.3 1.0 0.4 744.6 0.4 7.8 394.1 11.0 7.0 0.4 7.4 0.4 1.2 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 336.5 0.3 1.6 0 4.1 0.3 0 0.4 0 22.0 0.3 1.6 0 0.4 0 0 0 0 0 22.0 0.7 7.6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 22.0 0.7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<	和歌山				2.0	0.5				1,220.0				792.7
2.2 0.5 0.2 0.2 7.2 7.8 0.2 3.2 3.0 7.8 7.8 2.1 3.0 3.0 7.8 7.8 207.8 0.3 1.0 0.4 744.6 0.4 0.4 207.8 0.3 7.0 3.0 1.2 0.4 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 0.9 20.5 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.9 20.5 22.0 0.7 7.6 0.4 0.4 0.9 20.5 0.5 22.0 0.7 7.6 0.4 0.9 20.5 0.9 27.6 0.1 0.4 0.9 0.9 0.9 0.9 27.6 0.1 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 27.6 0.1 0.1 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9	広島	9.7			1.4					0.2				0.7
0.2 3.2 7.2 7.8 2.1 3.2 3.0 7.0 87.3 9.0 1.0 0.4 744.6 0.4 207.8 0.3 1.0 3.0 1.2 394.1 11.0 7.0 4.1 0.3 1.0 0.4 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 336.5 21.7 0.1 7.6 0.4 0.4 0.9 20.5 22.0 0.7 7.6 0.4 0.4 0.9 20.5 27.6 0.7 7.6 0.4 0.9 1.1 5.1 27.6 0.1 0.1 0.4 0.9 0.9 20.5 27.6 0.1 0.1 0.9 0.1 1.1 5.1	ПП	2.2												16.1
2.1 3.2 3.2 3.0 3.0 4.1 3.0 3.0 4.1 4.1 6.4 744.6 0.4 744.6 0.4 744.6 0.4 0.5	徳島	0.2												
87.3 9.0 1.0 0.4 744.6 0.4 744.6 0.4 0.5	香川	2.1								3.0				
207.8 0.3 7.0 3.0 3.0 1.2 394.1 11.0 6.3 98.6 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 3.5 0.3 1.6 0 0.4 0.9 20.5 0.5 22.0 0.7 7.6 0 0 0.9 20.5 0 27.6 0.1 0 0 0 0 0 0 0	愛媛	87.3	9.0			1.0			0.4	744.6				173.5
394.1 11.0 6.3 98.6 722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 336.5 21.7 0.1 4.1 0.3 1.0 0.4 0.4 336.5 0.3 1.6 0.4 0.4 0.9 20.5 22.0 0.7 7.6 0.4 0.9 20.5 27.6 0.1 60.0 1.1 5.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1	福岡	207.8				7.0				3.0		1.2		100.6
722.3 27.3 2.2 4.1 0.3 1.0 0.4 336.5 21.7 0.1 26.4 56.4 0.9 20.5 3.5 0.3 1.6 0.4 0.4 0.9 20.5 22.0 0.7 7.6 0 0.9 20.5 27.6 0.1 60.0 1.1 5.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1	佐賀	394.1	11.0							5.0				707.0
336.5 21.7 0.1 0.1 56.4 56.4 0.9 20.5 3.5 0.3 1.6 0.4 0.9 20.5 22.0 0.7 7.6 0.9 20.5 27.6 60.0 1.1 5.1 0.1 5.1 5.1	長亭	722.3		2.2			4.1	0.3		1.0				328.6
3.5 0.3 1.6 0.4 0.9 20.5 22.0 0.7 7.6 60.0 1.1 5.1 27.6 60.0 1.1 5.1	熊木	336.5			0.1					56.4				368.9
22.0 0.7 7.6 60.0 1.1 5.1 27.6 60.0 1.1 5.1	大分	3.5		1.6				0.4			6.0	20.5		2.1
27.6 60.0 1.1 5.1 0.1 60.0 1.1 5.1	宮崎	22.0	0			7.6								12.0
	鹿児島									0.09	1.1	5.1	0.4	294.4
	沖縄	0.1												

1)回答のあった府県の合計 2)マルチ・マルドリの合計

中晩柑の栽培面積、省力樹形・根域制限栽面積、強勢台木利用栽培面積、スプリンクラー・灌水チューブ等設置面積、作業道設置面積

		栽培面積		果	省力樹形面積	\sim	(地植、ha)		4日 4年年11月	144次五	(上。)	強勢台木利用栽		スプリンクラー・灌水チューブ等	7一·權办	チューブ	ブ等	作業道(幅1.2m以上)設置	幅1.2m	以上)記	公置
	大年田	7.16	果樹統計	垣根仕立		わい化栽培	栽培		位城市的	收場刷胶栽培 固偵(na)	(na)	培面積(ha)		設置面積(マルチなし、ha	マルチた	th, ha)		H	圃面積(ha)	ha)	
道府県	果樹純 計の面 積(H28 年、ha)	アンゲー ト回答に よる面積 (ha)	に対する アンケート 回答の割 合(%)	ハウス無加温	名称	露地	ハウス / 無加温 九	ハウス加温	名称	露地	ハウス無加温	名務	型	露地	ハウス無加温		雨上け	露地	ハウス無加温	と 間	雨上げ
全国計	26,300	12,667	48.2																		
≣+¹)	25,750	12,667	49.2	1.24		9.1	3.7	4.8		0.3	0.3		9.0	1,467	265.6	52.0	10.1	1,178	38.3	2.9	1.0
神奈川	231	0	0.0																		
静岡	1,050	378	36.0	0.1										1	0.4	0.1		5			
愛知	158	72	45.5												25.1						
三重	367	119	32.6											17				1			
和歌山	2,280	2,074	91.0											182				171			
広島	1,470	860	58.5		ヒリュウ	0.1												0			
ΠП	474	101	21.3															2			
徳島	866	80	8.1												1.3	1.2					
香川	316	49	15.4											4	1.0	1.5	0.7				
愛媛	8,100	5,524	68.2	1.14										1,190	10.4		0.4	463	8.0	0.4	1.0
高知	1,730	37	2.1																		
福岡	340	98	28.7												1.4						
佐賀	649	167	25.7												62.5	12.0					
長崎	505	25	5.0		ヒリュウ			9.0													
熊本	2,660	1,502	56.5		ヒリュウ	9.0	3.7	4.0						74	137.4	27.9	1.0	437	37.5	2.5	
大分	1,150	26	2.3												2.7	4.8					
宮崎	693	283	40.8					·>>	シート利用	0.3	0.1			1	0.1						
鹿児島	2,020	266	49.4		ヒリュウ			0.2	シート利用		0.2				23.4	4.5	8.0	95			
沖縄	559	275	49.1									シークワー サー、ユズ	9.0					5			
1)回答のあった県の合計	た県の合計																				

中晩柑のマルチ・マルドリの設置面積

3.3

りんごの栽培面積、わい化栽培面積、高所作業機台数

	高所作業	瀬山 英		3,932		338	100		19			3	30	6		10		3,420			3
	半わい化	うち灌水有り		3.3														3.3			
	# そ	面積		123.1	8.0	30.1	40.0	0.1	1.6	1.0	5.8	11.0	11.6	1.1				12.9			
	高密植	うち灌水有り		49.0												0.2		48.8			
	高樹高高密植	面積		160.0	0.1	0.1							1.1			0.2		158.5			
面積(ha)	低樹高密植	うち灌水有の		17.8			0.1									0.2		17.5			
わ、化栽培面積(ha)	低樹膚	国		108.4		0.7	0.3							0.1		0.3		107.0			
4	低樹高わい化	うち灌水有り		23.1			18.0									0.4		4.7			
	低樹高	面積		162.2		3.5	140.3		0.3		1.2			3.0		0.5		13.0			0.4
	7/L	うち灌水 有9		502.9		11.4	39.3							0.5				451.8			
	標準か化			6,358.9	362.6	3,104.1	1,325.8	2.0	104.5	70.0	123.0	3.0	2.7	81.1		1.6	5.3	1,163.2			1.6
	果樹統計に対する	アンケート 回答割合 (%)	6.09	61.7	69.2	69.3	72.0	1.7	18.8	27.2	54.5	52.3	13.8	44.4	9.0	24.3	35.3	61.1	30.0	40.0	11.8
栽培面積	アンケート	回答による 面積(ha)	23,340	23,340	405	14,422	1,807	4	265	632	714	28	20	193	0	10	39	4,767	1	1	2
	果樹統計	ツ囲模 (H28年、 ha)	38,300	37,849	585	20,800	2,510	238	1,410	2,320	1,310	111	147	426	1.7	42	111	7,800	2	3	17
	省府俱		全国計	를+ ¹⁾	北海道	青森	岩手	宮城	秋田	工形	福島	茨城	栃木	群馬	神奈川	新潟	二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二	長野	愛知	滋賀	福岡

1)回答のあった道県の合計

#										省力	り樹形栽	樹形栽培面積(地植、ha)	地植、ha												省力料	省力樹形栽培面積(ha)	i横(ha)		
This base This			栽培面積				無	間せん	主仕立て				1	1	1		1	141		長城制限	栽培面積	'ha)	1	1			3	-	
Particle Particle	1	淡 垂	7.14-	果樹統計					N	このうち平	行整枝		Ŧ	すせんだれ	F 77. C	7		1角刀倒)					相和	KTZ.C	5	îv.	461		
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,	直 下 一	平均配 計の面 種(H28 年、ha)	N回答に よる面積 (ha)	に対する アンケー ト回答割 合(%)		ハウス・無加温力温力	~	雨上け		ハウス ハ 無加温 加	~																秦	盤	雨上け
1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	全国計	18,000	6,374	35.4												-													
1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	#H ₁	15,657	6,374	_		144.5		-	276.6		-					Ш	4.	14.	6	1.		Ц	느			1		0.9	13.0
14.00 11.00 11.0 21.0	押块六	1 150	770	67.0	6 026	15.0			6.9			_	L	1 72	-		13		-	-	-		151	_	-	-			
150 151	非	460	193	41.9	2	0.01		İ	1		H	-		1.1.	L		8						101						
1	出	370	116	31.5	2.0			55.0			Н	10.0	Н		Н			Н					3.6		16.	5			
1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	秋田	205	20	9.8	0.5				0.5			5.5							4										
1	三.	1,560	134	8.6	1.0	3.0	3.0	5.0																					
14.2 15.3 15.5 1.6 0.4 0.4 0.4 0.5 0.4 0.4 0.5 0.4 0.4 0.4 0.5 0.4 0.4 0.4 0.5 0.4 0.4 0.5 0.4 0.4 0.5 0.4 0.4 0.5 0.4 0.4 0.5 0.4 0.5 0.4 0.5 0.4 0.5 0.4 0.5 0.4 0.5 0.4 0.5 0.5 0.4 0.5 0.5 0.4 0.5 0.5 0.4 0.5 0	四里	274	822	31.1	0.2	0	0	8.0	0.3		0	+	+	1	+	1	新短梢栽	14	6			1							
1.5 1.5	が 推	267	49	18.5	,	3.0	0.2	6.0	0	2.4	2.0	0		+	+		,	+	は十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二	0	ri o	9	_						
1.	4 温	149	99	15.5	0.6	0.0	4.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	+	-	1	0 -	1. 6	-	A H		٥.	7.0							
1 2 2 2 2 2 2 2 2 2	神奈川	85	13	14.9	1.9	0.3	0.3		1.9	0.3	0.3		\vdash	-	L		!	-	_	L		L			L				
163 1883 1814 1	新潟	259	122	47.2	1.5	0.7	1.2	0.2	0.1	0.3	1.1	0.1	4.4										0.5			一文字短 GDC鑑目	消仕立て計	0.7	0.7
1.10 1.88 1.11 0.4 0.2 2.71 1.0 0.1	早	163	85	2.3	Ì	9.0	0.2	0.4	l		l															2000	3		
2.420 1.58 55.1 34.15 8.4 11.9 4.5 22.8 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 5.2 4.5 1.5 3.2 1.5 0.2 <th< td=""><td>二類</td><td>4,120</td><td>1,863</td><td>45.2</td><td>28.1</td><td>1.1</td><td>0.4</td><td>0.2</td><td>27.1</td><td>1.0</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td></td><td></td><td>Н</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></th<>	二類	4,120	1,863	45.2	28.1	1.1	0.4	0.2	27.1	1.0	0.1	0.1			Н														
4.1 10.1	南	2,420	1,358	55.1	341.5	8.4	11.9		228.7	3.2	1.8						1.		国山方: 茨城方:						0	9			
4.79 2.44 4.9 6.4 6	静岡	42	4	10.1			0.2	0.2			0.2	0.2																	
60 15 20.4 15.3 1.0 <td>愛知</td> <td>479</td> <td>24</td> <td>4.9</td> <td>0.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.2</td> <td></td>	愛知	479	24	4.9	0.4				0.4				3.2																
426 289 67.8 6.1 7.0 0.3 0.1 0.0 0.7 0.5 0.2 0.2 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 0.1 0.0 </td <td>滋賀</td> <td>60</td> <td>15</td> <td>20.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.0</td> <td></td>	滋賀	60	15	20.4				15.3				2.0																	
76 23 30.3 1.0 0.4 0.2 1.0 0.4 1.4 6.2 1.0 0.4 1.4 6.2 1.0 0.4 1.4 0.4 1.4 6.2 1.0 0.4 1.4 0.4 1.4 6.2 1.0 0.0 1.0 0.0 1.0 0.4 1.4 0.4 1.4 0.4 1.4 0.4 1.4 0.2 1.4 <td>大阪</td> <td>426</td> <td>289</td> <td>67.8</td> <td></td> <td>6.1</td> <td>7.0</td> <td></td> <td>1</td> <td>0.1</td> <td>0.0</td> <td>1</td> <td>0.7</td> <td></td> <td>0.2</td> <td>$\frac{1}{1}$</td> <td></td> <td>-</td> <td> </td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	大阪	426	289	67.8		6.1	7.0		1	0.1	0.0	1	0.7		0.2	$\frac{1}{1}$		-		1			0						
249 184 73.9 21.8 21.3 4.7 4.8 3.0 4.8 3.0 4.7 4.8 3.0 4.7 4.8 3.0 4.7 4.8 3.0 4.7 4.8 3.0 4.7 4.8 3.0 4.7 4.8 3.0 4.7 4.8 3.0 4.7 4.8 4.7 4.8 4.7 4.8 4.7 4.8 4.7 4.8 4.7 4.8 4.7 4.8 4.7 4.8 4.7	公司 中	149	23	30.3	0	1.0	0.4		c		\dagger	\dagger	c	1.0	+	$\frac{1}{1}$	+	+	+	+	+	\downarrow						ĺ	
287 167 58.2 18.5 7.6 43.9 18.0 18	加 島 根	249	184	73.9	0.0	21.8	5.2	4.8	7.0	21.3	4.7	4.8	0.0		_	\perp			養液土							中梢剪定	任立く	0	1.3
87 15 17.4 0.5 0.6 10.0 0.6 10.0 3.0 </td <td>六皇</td> <td>287</td> <td>167</td> <td>58 2</td> <td>\dagger</td> <td>18 52</td> <td>7 6</td> <td>43.9</td> <td>t</td> <td>\dagger</td> <td>\dagger</td> <td>\dagger</td> <td>\dagger</td> <td>$\frac{1}{1}$</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>7 7</td> <td>ŧ</td> <td>+</td> <td>7.0</td> <td><u> </u></td> <td></td> <td>1</td> <td>十七時校</td> <td>塩桐圧立く</td> <td>0.7</td> <td>1.1</td>	六皇	287	167	58 2	\dagger	18 52	7 6	43.9	t	\dagger	\dagger	\dagger	\dagger	$\frac{1}{1}$	+	+	+	+	7 7	ŧ	+	7.0	<u> </u>		1	十七時校	塩桐圧立く	0.7	1.1
79 37 46.2 3.2 5.6 2.3.2 2.5 0.3 0.001 破極用 0.1 0.2 0.001		87	15	17.4	l	0.5	0.5	10.0	l	0.5		10.0			Ľ	3.0													
195 73 37.6 7.4 30.2 5.6 23.2 30.2 5.6 23.2 2.5 0.3 0.001 数核利用 0.1 0.1	徳島	79	3.7	46.2							Ш				Н								Ц						
157 154 14.3 15.0 17.0 6.6 1.0 24.9	季川	195	73	37.6	7.4	30.2	5.6	23.2		30.2	_	23.2		2	0.3	0.0()1		波板利		1								
835 386 46.2 2.5 21.2 10.0 20.3 1.9 19.7 47.3 57.2 2.5 21.2 10.0 20.3 1.9 19.7 47.3 57.2 2.5 21.5	愛媛	157	54	34.3		4.1	0.5	17.0		9.9	_	24.9	1	-	1	\dashv		\dashv	\dashv		\dashv								
96 32 32.9 0.7 1.2 0.1 0.2 1.5 3.8 6.2 6.2 8.0 9.4 8.0 210 14 6.6 6.0	細岡	835	386	46.2	2.5	21.2	10.0	20.3	1.9	19.7	_	57.2	1	$\frac{1}{1}$	1	1		1	\downarrow	1	-								
219 14 6.6 3.0 9.4 9.4 300 9 2.2 6.0 6.0 6.0 7.0 1.6 9.4 9.4 14 1.2 6.0 6.0 1.0 6.0 1.0	佐賀	96	32	32.9			0.7	1.2		0.1	0.2	1.5	3.8	6.2					グーを	世		0.3							
300 9 2.2 6.0 6.0 1.6 <td>龍木</td> <td>219</td> <td>14</td> <td>9.9</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3.0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>\dagger</td> <td>+</td> <td>\dagger</td> <td>1</td> <td>+</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>\downarrow</td> <td>+</td> <td>\downarrow</td> <td>$\frac{1}{1}$</td> <td>+</td> <td>_</td> <td><u> </u></td> <td>7.6</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	龍木	219	14	9.9	1	1	1	3.0	1	1	\dagger	+	\dagger	1	+	$\frac{1}{2}$	\downarrow	+	\downarrow	$\frac{1}{1}$	+	_	<u> </u>	7.6	4				
76 123 63 11 8:0 11:0 37.8 0.0 12 E.o. 中刊歌校監博正正	大分	300	199	2.2	\dagger	0	5	6.0	†	1	u c	2	\dagger	\dagger	+	+	\downarrow	+	\downarrow	\downarrow	\downarrow	\downarrow	<u> </u>	1	1	17 小軟柱	CHALL-ST		c
	田佳田	101	123	0.00	-	0.0	11.0	51.0	0	9.1	0.0	1.0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	_	1	1	_	十1月年7	位付ルドノ	Ī	у.у

1)回答のあった道府県の合計

日本なしの栽培面積、省力樹形・根城制限等の栽培面積

	1	I X	1/2/0/	17.11.70		I	K							ŀ		l			
		栽培面槓	day					省力樹形	栽培面布	看力樹形栽培面槓(地植、ha)									
道府県	果樹統計 の面積 (II)の年	アンケート回答に「ABを記する			ジョイント栽培(平棚仕立て)	平棚仕2		ジョイント 栽培(Y字 仕立て)	流線型仕立て		20	その他				根域制图	根域制限栽培面積(ha)	責(ha)	
	ha)	よる間傾 (ha)		工程	ハウス無加温	ハウス 加温	雨上け	露地	露地	名称	解耀	ハウス ハウス 無加温 加	ハウス 同 加温	雨上げ	名称	露地	ハウス・無加温	ハウス加温	雨上げ
全国計	12,500	5,244	42.0																
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	11,809	5,240	44.4	67.4	3.5	9.0	6.0	1.7	1.4		30.2		0.3	2.4		3.7	0.7	0.2	0.2
北海道	46	-	2.8										+						
事 禁	119	54	45.7																
岩手	42	8	18.1	0.1															
秋田	195	12	6.0																
山形	137	38	27.7																
福島	929	607	65.3	19.8				0.3		新一文字仕立て	0.1								
茨城	1,080	735	68.0					0.0						쨦	盛上式	0.2			
栃木	783	513	65.5	5.5		0.4		8.0						膝	盛上式	3.2	0.4	0.2	0.2
群馬	218	126	57.7	0.5															
埼玉	410	120	30.2	2.0															
千葉	1,580		19.1	2.2						一文字仕立て	0.5			根	根城制御	0.1			
神奈川	248	32	12.8	0.5															
新潟	440	307	8.69	1.9				0.1		一文字仕立て 路自ハカデ	0.3								
	177	147	82.9	1.7						,	0.1								
H H H	143	120	83.6										l						
相井	67	43	64.2										l						
本	36	14	38.6																
垂	770	445	57.7	13.8				0.5											
岐阜	125	41	32.9			0.2								镪	路上片	0.2			
愛知	379	86	25.9	0.7					0.1										
111	152	40	26.6																
滋賀	99	26	47.1							二本主枝仕立て	0.1								
奈良	74	37	50.0																
和歌山	35	_	2.9																
鳥取	924	199	21.6	5.6					Ī										
島根	74	25	33.4						Ī										
四門	144	104	72.5	0.4															
ᄪᆖ	199	10	5.0							田口型改良むから繋枝	0.0								
徳島	224	164	73.2																
香川	41	25	61.0																
愛媛	85	3	2.9	1.7						H型並行整枝	0.5								
高知	131	18	13.7																
福岡	429	209	48.8	4.4			9.0	0.0		平行整枝	24.0		0.3	2.4					
佐賀	255	149	58.3	1.1	1.5		0.4							Ÿ	一卜利用		0.3		
長崎	99	12	18.2																
熊本	521	238	45.8	2.6	2.0								1	1					
大分	374	176	47.0						1.3										
回	65	26	39.8																
鹿児島	36	17	47.2	0.5						一文字仕立て	0.5								

加い 1) 回答のあった道県の合計

かきの栽培面積、省力樹形・根域制限栽培の面積、高所作業機の台数

		松石国恒				I	L		1					
道府県		アンケート回答によ			平棚仕立て		が学仕立て	ジョイント栽培	小栽培	50.	その他	根域制限栽培 面積(ha)	限栽培 (ha)	高 馬 馬 大業
			アーベント 回答割合 (%)	露地	ハウス無加温	雨上け	露地	露地	雨よけ	名称	露地	名称	露地	展文
全国計	20,900	6,217	29.7											
<u>≡</u> +1)	17,546	6,217	35.3	88.3	1.4	0.3	0.4	4.6	0.1		1.4	_	0.2	77
 			ţ								Ī			
· 工業	444	χ, (1.)											
	09	S 6	5.0											
福庫	1.170	16.5	14.1											
茨城	403	26	24.2	0.2										
群馬	195	1	0.7											
神奈川	277	15	5.5	0.2										
新潟	999	200	72.4					2.1						
二月	298	152	51.0											
石川	317	17	5.3											
福井	137	21	15.6											
上類	634	33	5.2											10
長野	089	403	59.3	0.4				0.1						
岐阜	1,300	166	12.8	0.5								ポット栽培	0.2	
争岡	533	72	13.5											
愛知	1,220	298	24.4	0.5			0.2							
滋賀	155	5	3.2											
奈良	1,840	33	1.7											
和歌山	2,630	2,725	103.6											30
島根	338	87	25.8	9.0	0.7			1.1						1
広島	379	1	0.3											
徳島	227	43	18.8											
香川	204	26	27.3											10
愛媛	655	431	62.9	10.4			0.2			主幹形	1.0			10
福岡	1,610	778	48.3	47.0				0.3						16
熊本	405	66	24.4	28.6	0.7	0.3		1.0	0.1					
大分	161	2	1.0											
小雨	1													

1)回答のあった県の合計

ももの栽培面積、省力樹形・根域制限等の栽培面積、高所作業機台数

	高所作業機	10数		1,950				14								1,820	44		20	7			15						
	ジョイント 栽培	露地		0.3																					0.3				
	,,,	ハウス加温		1.2																							1.2		
	その他	露地		0.2																				0.2					
	^	利用台木																						ユスラウメ			オキナワ		
	立て	露地		19.2				1.0	10.0								7.7												0.5
省力樹形栽培面積(ha)	低樹高仕立て	名称						大草流仕立	低樹高開帳型								低樹高開帳型 大藤式応用												大草流仕立て
樹形栽培	:幹形	ハウス無加温		0.2													<u> </u>								0.2				
省力	斜立主幹形 仕立て	露地		221.3			0.1	60.2	50.0			0.3					110.4								0.3				
	Y字仕 立て	露地		2.9												2.4	9.0								0.0				0.0
		雨よけ		1.6																					9.0			1.0	
	ま立て	ハウス加温		11.5																					6.7	1.8		3.0	
	平棚仕	ハウス無加温		5.6																					3.6			2.0	
		露地		28.0						8.0	0.2					0.2	9.0								1.8			24.2	0.2
trium/	果樹統計に対する	フノグート 回答割合 (%)	46.2	48.3	24.2	51.8	3.4	53.1	41.7	37.4	40.8	18.9	31.4	15.0	52.9	50.3	62.0	37.2	105.8	18.6	0.4	35.0	49.2	30.1	39.4	68.7	17.9	38.3	3.0
栽培面積	アンケート回答に	よる面積 (ha)	4,856	4,856	3	29	3	62	271	929	8	13	73	5	9	1,725	682	83	808	124	0	13	103	25	42	16	5	39	1
	果樹統計の面目	積(H28 年、ha)	10,500	10,063	13	129	88	116	649	1,810	19	99	231	30	17	3,430	1,100	223	765	299	88	38	210	82	106	24	28	103	30
	道府県		全国計	<u>=</u> +1)	北海道	青森	岩手	秋田	上形	福島	栃木	群馬	新潟	富山	石川	山梨	長野	愛知	和歌山	川風	広島	徳島	香川	愛媛	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分

1) 回答のあった道県の合計

おうとうの栽培面積、省力樹形面積、高所作業機の台数

			, ,	-								-		-
	高所作業	·		20								70		
		雨上げ		2.6				$1.6^{2)}$					1.0	
	乜	ハウス 加温		2.0									2.0	
	その他	ハウス ハウス 無加温 加温		0.5									0.5	
賃(ha)		名称						ン本田幸へ					斜立主幹形	
省力樹形栽培面積(ha)	上立て	雨上げ		2.5			0.3					1.1	1.1	
力樹形	垣根仕立て	ハウス 加温		0.1									0.1	
集	ン 本:	マウス かかる 加温		4.3				$3.4^{2)}$				6.0		0.01
	Y字仕立て	露地		0.3									0.3	
	上立て	雨上け		3.9				$3.7^{2)}$	0.2					
	平 が カン 加温	ハウス 加温		0.1									0.1	
	果樹統計に		82.4	84.5	79.8	76.7	33.0	92.9	41.9	6.1	3.6	75.9	36.3	18.0
栽培面積	1	/ンケート 回答による 面積(ha)	3,905	3,905	443	235	6	2,870	42	2	2	263	39	1
	(114)(14) 田	米倒紀計の 面積(H28 年、ha)	4,740	4,620	222	308	27	3,090	100	36	44	347	107	5
	1	追析県	全国計	<u>=</u> +1)	北海道	青森	岩手	山形	福島	群馬	新潟	山梨	長野	滋賀

1)回答のあった道県の合計 2)県全体の面積

樹種別道府県別の導入予定および導入検討技術

各産地協議会からの回答を道府県単位でそのまま集約した。

うんしゅうみかん

道府県	ゆつみかん 導入予定技術	導入検討技術
静岡	・ハウスみかんの垣根仕立てを拡大 ・ヒリュウ台(寿太郎) ・SS対応型低樹高栽培 ・巻取マルチ栽培の導入拡大	・主幹系、垣根仕立て ・垣根仕立て ・主幹形栽培
三重	・主幹形の苗木改植中の事例あり	・マルチ栽培
広島	・石地温州の主幹仕立て	・いしじ主幹形栽培
愛媛		・巻き上げマルチ、灌水チューブの組み合わせ ・マルチ+自動潅水設備 ・施設栽培における、自動防除機器 ・点滴かん水(液肥散布)自動機器 ・双幹低樹高仕立ての技術の導入
福岡	・わい化栽培(ヒリュウ台今村)の導入拡大・ヒリュウ台 ・セリュウ台 ・根域制限の高畝栽培を拡大実施中 ・ヒリュウ台の導入	・マルドリ設備 ・遮根シート等を利用した地植え栽培、マルドリ栽培
佐賀	・根域制限栽培の拡大、今村温州を主体としたひりゅう台木の推進 ・マルチ栽培の拡大、青島温州、大津4号でヒリュウ台の拡大、断根シートを利用した根域制限栽培の拡大、隔年交互結実栽培	・マルチ栽培
長崎	・ヒリュウ台木品種への更新による「省力化・品質向上」	・根域制限栽培(遮根シート等を利用した地植え栽培)
熊本	・双幹形仕立て(2本主枝仕立て) ・遮根シートと灌水チューブを利用したマルドリ栽培	・わい化栽培(ヒリュウ台)・わい化栽培・わい化栽培(ヒリュウ台木)
大分	・垣根仕立て ・ハウスみかんを主体に、垣根仕立の導入	・スプリンクラー・園内道の整備
宮崎	・日南1号の根域制限栽培 ・ハウスみかんを主体に、垣根仕立の導入	・スプリンクラー・園内道の整備

中晩柑

中晩村	Ī	
道府県	導入予定技術	導入検討技術
三重		・マルチ栽培
広島		・レモンのアーチ状仕立て
愛媛		・巻き上げマルチ、灌水チューブの組み合わせ ・マルチ+自動潅水設備 ・施設栽培における、自動防除機器 ・点滴かん水(液肥散布)自動機器 ・双幹低樹高仕立ての技術の導入
福岡	・低樹高栽培(理想は独立樹) ・低樹高化剪定を推進 ・新品種の導入	・根域制限による中晩柑(みはや)の栽培、マルドリ設備
熊本	・双幹形仕立て(2本主枝仕立て) ・加温・無加温施設への「ヒリュウ台肥の豊」の苗木更新・わい化栽培(ヒリュウ台) ・加温ハウスへのヒリュウ台の導入	・わい化栽培(ヒリュウ台木)
大分	・ポンカンの低木仕立の確立	
鹿児島		・強勢台木利用(台木:トロイヤーシトレンジ) ・強勢台木利用(台木:トロイヤーシトレンジ) ・強勢台木利用(トロイヤー)シトレンジ台の実証試験がうまくいけば普及していきたい。
沖縄		・強勢台木を利用した栽培(台木の品種については検討中です)。

りんご

りんこ	導入予定技術	導入検討技術
道府県		一大大学
北海道	・全ての園地にてわい化栽培(標準)を用いていることから引き続きこれから栽培するものについてもわい化栽培 (標準)を用いる。	
青森	・わい化栽培(標準) ・低樹高密植栽培、半わい化栽培 ・労働力の省力化や早期多収が可能な新わい化栽培や 高密植栽培(トールスピンドル方式)	・今年春に、ジョイント方式における試験栽培のため植え付けを実施し、当管内での有効性について検証する。・半わい化、高密植・低樹高密植栽培は、一部試験栽培しており、今後導入する可能性がある。・高密植栽培・樹高に関わらず高密植栽培について導入を検討している。・フルーツパウダー
岩手	・わい化栽培(標準)の未導入園地については、改植等 品種更新時に推進していく。 ・最高結実部位を2.0mまでは下げられないが、それに近 い形で作業性を考慮した低樹高栽培を推進していく。 ・わい化栽培 ・低樹高わい化栽培(努力はしている)	・低樹高密植栽培 ・今後、積極的な導入を検討するまでは至っていないが、現在、管内の一部でジョイント栽培を試験的に導入している。 ・新わい化栽培(高密植)による加工用紅玉の生産 ・積雪の多少による影響も考慮しなければならないため、現状では検討が進んでいない。
宮城	・JM台を中間台とした半わい化栽培	
秋田	・わい化 ・導入拡大が確実である生産技術は、現在のところなし。	・低樹高わい化栽培、樹高を抑えて側枝を伸ばす栽培方法、支柱が必要ない台木栽培等
山形	・わい化栽培(標準)	• 高樹高高密植栽培
福島	・HTS型苗木導入による半わい化栽培の普及・わい化栽培	・HTS型苗木(丸葉台+JM7台)を活用した半わい化栽 培の導入 ・低樹高密栽培 ・半わい化栽培
茨木	・マルバの低樹高化	・マルバの低樹高化
栃木	・わい化栽培・半わい化栽培技術の向上	・今年度は長野県へ栽培技術の向上のため、視察研修 を8月に行う。
群馬	・低樹高密植栽培 ・低樹高わい化栽培 ・わい化栽培の推進 ・わい化栽培の推進 ・わい化栽培の推進 ・わい化栽培の推進	•低樹高密植栽培 高樹高高密植栽培
長野	・高密植栽培 ・低樹高密植栽培、半わい化栽培 ・高樹高高密植栽培 ・高樹高高密植栽培 ・高樹高高密植栽培 ・高樹高高密植栽培・半わい化栽培 ・高樹高高密植栽培・半わい化栽培 ・高樹高高密植栽培を改植の時には勧めているが、四角い畑が少なく、小規模の畑が点在していることが多いため、トレリスの設置費用やかん水設備の設置費用についてはロスが発生してしまうため敬遠されている。現在は条件が合えば高樹高高密植栽培を勧め、ヒアリングを行いその他の園地に関しては低樹高わい化栽培や半わい化栽培を勧めている。 ・初期投資の低い、半わい化栽培の推進を現在推進中。(野鼠対策が課題)・半わい化栽培 ・半わい化栽培 ・わい化栽培(標準)、半わい化栽培	・現在は取り組んでいないが、今後産地への導入を検討している省力樹形等生産技術 ・高樹高高密植栽培
量川	・イフい1に	

ぶどう

<u> ふこう</u>		
道府県	導入予定技術	導入検討技術
北海道	・ぶどう加工品 垣根仕立て ・全ての園地にて垣根仕立てを用いていることから引き 続きこれから栽培するものについても垣根仕立てを用い る。	
岩手	・醸造用品種の植栽が進んでおり、マンズレインカット栽培が拡大予定。また、生食用では、大粒種中心に新短梢栽培が拡大予定。	
秋田		・生食用におけるハウス(無加温)、短梢せん定仕立て
山形	・短梢せん定仕立て	・平行整枝短梢せん定仕立て
福島	・今後とも省力化栽培としての短梢栽培を導入拡大する。 ・シャインマスカットの規模拡大	・ぶどう短梢栽培用 簡易雨除施設の導入 ・短梢剪定
茨城		・雨よけ栽培やハウス栽培の導入にあたり、灌水装置整備等を進める計画である。
栃木	・平行整枝短梢剪定仕立て	・導入を検討している生産技術はないが、産地として要望があれば積極的に導入を検討していく。
群馬		・短梢せん定仕立て
長野	・平行整枝短梢せん定仕立て・短梢せん定仕立て・短梢せん定仕立て・短枝栽培・平行整枝短梢剪定仕立て・短梢平行整枝栽培の拡大	
静岡	・短梢剪定(平行整枝)	
石川	・短梢せん定一文字仕立て ・短梢せん定仕立て	
愛知	・ジベレリン処理による無核栽培拡大しており、栽培のし 易い平行整枝短梢仕立てを今後普及させる。	

かき

かさ	W = = -111 /h=	
道府県	導入予定技術	導入検討技術
茨城		・ジョイント栽培
長野	•低樹高栽培	
静岡	・わい化栽培(わい台利用)静力台	
新潟	・ジョイント栽培の拡大	・ジョイント栽培
和歌山	・ジョイント栽培	
島根	・ジョイント栽培の拡大	
徳島	・改植で太豊、太天へ	
香川	・低樹高栽培の更なる普及	
福岡	・平棚栽培、ジョイント栽培 ・平棚仕立て	・Y字棚仕立て ・Y字棚仕立て
熊本	・平棚栽培を推進したい。 ・低樹高ジョイント栽培 ・ジョイント栽培導入における、作業の省力化・作業効率 の向上。 ・ジョイント栽培	・Y字棚仕立て栽培を推進したい。

日本なし

	日本なし					
道府県	導入予定技術	導入検討技術 導入検討技術				
秋田		・ジョイント仕立て				
福島	・省力化・早期多収栽培としてジョイント栽培を指導する・ジョイント栽培については今後拡大していければと考えている・毎年、少しづつジョイント栽培への改植を行っており、徐々に生産者に広まりつつある。そのため、ジョイント栽培(平棚仕立て)については、定期的に研修会等を開催し、ジョイント栽培導入拡大に向け、果樹経営支援対策事業を積極的に活用し、今後も管内に積極的に推進していく考え。・栽培面積の拡大や新規栽培者が見込がないことから、現在ある園地(枯れたり・萎縮になっている)ところに新一文字仕立てで早期成園でカバーする。	・根圏制御法を活用したジョイント栽培の導入 ・半わい化、高密植 ・低樹高密植栽培は、一部試験栽培しており、今後導入 する可能性がある。 ・高密植栽培 ・樹高に関わらず高密植栽培について導入を検討してい る。 ・フルーツパウダー				
茨城	・ジョイント栽培の導入支援に努めたい ・ジョイント栽培 ・ジョイント栽培、根域制限栽培	・ジョイント栽培 ・ジョイント栽培 ・ジョイント栽培、根域制限栽培				
栃木	・ジョイント栽培(平棚) ・ジョイント栽培(平棚仕立て)を導入し、改植していく。 ・ジョイント栽培、盛土式根圏制御栽培 ・根圏制御栽培 ・・ジョイント栽培、根圏制御栽培法	・雨よけ根圏制御栽培希望者1名(10a)、ジョイント栽培 導入希望者(若干名) ・ジョイント栽培(平棚) ・二本主枝密植栽培 ・ジョイント仕立て栽培、盛土式根圏制御栽培技術				
群馬		・斜立ジョイントポット育苗				
千葉	・ジョイント栽培、一文字仕立て・ジョイント栽培、一文字仕立て・ジョイント栽培、一文字仕立て・ジョイント栽培・ジョイント栽培・ブョイント栽培	・一文字仕立て、根圏、流線型仕立て				
神奈川		•根域制限				
長野	 ・平棚ジョイント仕立て、H型平行整枝 ・ジョイント栽培(平棚仕立て) ・ジョイント栽培(平棚・Y字(JV-トレリス)仕立て) ・ジョイント仕立て ・ジョイント栽培 					
新潟	・ジョイント栽培平棚仕立て ・ジョイント栽培(平棚仕立て) ・今後も3本主枝仕立てからジョイント栽培への更新を予 定している。					
富山	・ジョイント栽培(平棚仕立て)の継続導入					
岐阜	・盛土式根圏制御栽培法(栃木県開発)による梨栽培面積の拡大を考えている。 ・ジョイント栽培30a見込み	低樹高密植栽培 高樹高高密植栽培				
三重	・ジョイント栽培 ・ジョイント栽培	・盛土式根圏制御栽培 ・盛土式根圏制御栽培				
滋賀	・一部ジョイント栽培を導入されたが、今後増える見込みはない ・H29年3月に既存棚に低樹高棚を増設し14a定植。					
鳥取	・ジョイント栽培(平棚)を新甘泉・秋甘泉を中心に推進・ジョイント栽培を新甘泉・秋甘泉を中心に推進					
徳島		・ジョイントについては興味を持っている生産者は多い が、導入は未定				
香川		・ジョイント栽培				
福岡	・ジョイント・平行整枝栽培 ・一文字、H型、X型などの平行整枝 ・ジョイント栽培、流線型仕立て ・ジョイント栽培(Y字仕立て)					
佐賀	・ジョイント栽培(平棚・Y字)	・ジョイント栽培				
熊本	・ジョイント栽培(平棚仕立て) ・まず、省カ樹形を推進するに当たり、大苗を生産者が育成してからになるので大苗を販売してほしい。新植・改植事業に手を挙げるのは良いが1年で大苗育成をするのは現場サイドは厳しい。ジョイントに取り組みたい生産者がいても取り組みにくいのが現状。	・ミツ症対策等の自動かん水設備 ・ジョイント栽培を推進したい。 ・改良H型仕立て ・ジョイント栽培(Y字仕立て)を試験的に導入し、収穫量 が増えるとおもうので今後導入してみたい。				
鹿児島	・拡大とまではいかないが、今後の栽培方法で「ジョイント栽培(平棚仕立て)」は導入したい農家は多くなると思います。					

ŧŧ

00		
道府県	導入予定技術	導入検討技術
山形	・低樹高仕立て(ハイブリッド)	・低樹高仕立て
福島	・低樹高仕高て(多主枝)栽培→大藤流仕立て栽培の導入普及・低樹高仕立て	・忌地現象対策の一環として根圏制御法の導入検討
群馬	・低樹高仕立て	
長野	・疎植低樹高栽培(開心自然形) ・※面積維持 ・低樹高開帳型樹形 ・ もも栽培については、これといった振興対策がない中、生産基盤の維持強化をねらい、低樹高疎植栽培の推進を進める。	・低樹高仕立て(大藤流仕立て)、ジョイント栽培・大草流仕立て等
愛知		・低樹高仕立てとして、2本主枝の大草流仕立ての改良 樹形を検討している。
愛媛		・マルチ栽培
佐賀	・棚仕立て栽培	・わい化栽培

うめ

	70.7		
ı	道府県	導入予定技術	導入検討技術
	秋田		・ジョイント仕立て
	群馬	・現在、担い手農家がジョイント栽培を試験的に行っています。収穫まで3~4年かかる見込でありますが、結果によっては普及を図りたいと考えています。	・マルチ栽培
	三重		・ジョイント栽培
ı	和歌山	・摘心栽培	・ジョイント栽培

おうとう

00 7 -		
道府県	導入予定技術	導入検討技術
北海道	・省力樹形等生産技術ではないが、主幹開心形の樹形 をとっている園地がほとんどである。	
山形	・Y字棚仕立て	・黒田式 3年枝栽培
福島	・福島県果樹研究所で導入指導して、平棚仕立ての普 及	・平棚仕立て栽培の導入普及
群馬	・わい化栽培の推進	

公益財団法人中央果実協会調査研究事業

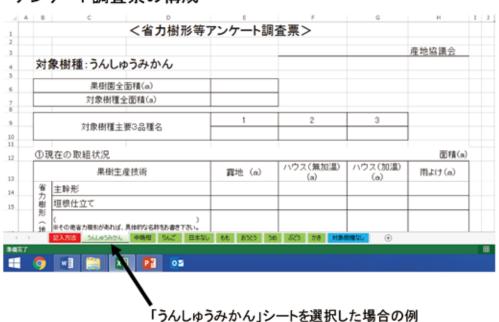
平成29年度「新たな果樹生産技術に関する調査」 <省力樹形等アンケート調査>

※ このアンケートは農林水産省の補助を受けて、公益財団法人中央果実協会が実施するものです。その結果は今後の果樹経営支援対策の検討に活用させていただくものです。お忙しいところお手数をおかけしますが、ご協力のほどよろしくお願いいたします。

<記入についてのお願い>

- 1) 産地協議会に参画している農業者を対象に、とりまとめをお願いします。
- 2)調査は省力樹形や根域制限等の面積、先進的技術の取組状況、今後の導入を予定・検討している省力樹形等技術についてです。樹種によっては、高所作業車の導入台数も含みます。
- 3)調査対象樹種は、うんしゅうみかん、中晩柑、りんご、ぶどう(生食用、加工用)、日本なし、かき、もも、うめ、おうとうです。調査票は、この順に別シートになっています(下図参照)。
- 4)回答は、本調査ファイルの樹種別シートの関係する欄に直接入力して下さい。
- 5)該当する調査対象樹種がない場合は、最後のシート「対象樹種なし」で回答して下さい。主要樹種名の他に、先進的技術の取組状況、高所作業車の導入があれば記入して下さい。
- 6)ファイル名は、都道府県名と産地協議会名がわかるようにして下さい。 例、アンケート○○県○○産地協議会

アンケート調査票の構成



proof principle in Cally to the party of

	く省力樹形等で	アンケート	調査	票>		
til 1	象樹種:うんしゅうみかん					産地協議会
X) :						
	果樹園全面積(a)					
	対象樹種全面積(a)					-
	対象樹種主要3品種名	1		2	3	
①燛	見在の取組状況					面積(a)
	果樹生産技術	露地(a)	'	vウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)
省中	主幹形			, ,	, ,	
力樹	垣根仕立て					
形(地	() ※その他省力樹形があれば、具体的な名称をお書き下さい。					
植	わい化栽培(台木:)					
根域制	() ※具体的な名称をお書き下さい。					
限	()					
マ	マルチのみ					
ルチ	マルチ+手動灌水設備					
・ マ	マルチ+手動灌水+手動液肥混入設備					
ルド	マルチ+自動灌水設備					
ij	マルチ+自動灌水+自動液肥混入設備					
スプリンクラー・灌水チューブ等設置(マルチなし)						
作業	道拡幅(幅1.2mの動力運搬車乗入れ可能)					
複合 省力	フィールドサーバー利用、メッシュ農業情報利用、 複合環境制御、灌水・給液の日射比例制御等の 省力化や高品質・安定生産に向けた先進的な取 組がありましたら、記入してください。			面積(a)		
用語	説明	1				
そのイ	也省力樹形の名称事例 双幹形仕立て(2本主枝(±立て)				
わい	ヒ栽培 ()に台木品種	重をお書き下さい。	,例)台木	::ヒリュウ台		
根域領	制限栽培の名称事例 遮根シート等を利用した	地植え栽培、ボック	クス栽培、	. ポット栽培		
マルト	シートマルチと灌水チュー 用を示す。「液肥混入」は尿					利用した装置の使
	・後の取組予定 ・後導入拡大を予定している省力樹形等生産!	技術				
2) 現	R在は取り組んでいないが、今後産地への導 <i>入</i>	しを検討してい	る省力権	· 樹形等生産技術		
				己入していただい	た方について)	
			_	名前 		
			所	禹		

電話番号

514	象樹種:中晩柑				産地協議会
XJ			٦		
	果樹園全面積(a) 対象樹種全面積(a)				
	2.132/图 压工图 18 (A)		<u> </u>		7
	対象樹種主要3品種名	1	2	3	-
① 現	在の取組状況			•	面積(a)
	果樹生産技術	露地 (a)	ハウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)
省力	主幹形				
樹形	垣根仕立て				
地	() ※その他省力樹形があれば、具体的な名称をお書き下さい。				
植	わい化栽培(台木:)				
根域制	(※具体的な名称をお書き下さい。				
限	(
マ	マルチのみ				
ルチ	マルチ+手動灌水設備				
・ マ	マルチ+手動灌水+手動液肥混入設備				
ルド	マルチ+自動灌水設備				
IJ	マルチ+自動灌水+自動液肥混入設備				
	台木利用(台木:)				
スプ	Jンクラー・灌水チューブ等設置(マルチなし)				
作業	道拡幅(幅1.2mの動力運搬車乗入れ可能)				
複合 省力	-ルドサーバー利用、メッシュ農業情報利用、環境制御、灌水・給液の日射比例制御等の 化や高品質・安定生産に向けた先進的な取 ありましたら、記入してください。	シス・	テムの名称と簡単な	内容	面積(a)
用語	説明				
そのイ	也省力樹形の名称事例 双幹形仕立て(2本主枝に	士立 て)			
		重をお書き下さい。例)	台木:ヒリュウ台		
根域領	制限栽培の名称事例 遮根シート等を利用したは	地植え栽培、ボックス	栽培、ポット栽培		
マルト	シートマルチと灌水チュー 示す。「液肥混入」は尿素等				利用した装置の使用を
強勢·	台木利用 カラタチ台木より強勢のも メロ	台木を利用した栽培。	()に台木品種	重をお書き下さい。例])台木:スイングルシトロ
	・後の取組予定 後導入拡大を予定している省力樹形等生産	技術			
2)#	 在は取り組んでいないが、今後産地への導 <i>]</i>		 计		
<u> </u>	ではは状り値がているいが、1次圧地への等と	くと探引している自	刀倒 沙守工座 艾		
			(記入していただい	た方について)	
			お名前		
			所属		
			電話番号		

	議会	

対象樹種:りんご

果樹園全面積(a)	
対象樹種全面積(a)	

	1	2	3
対象樹種主要3品種名			
主要台木3品種名			

①現在の取組状況

果樹生産技術の名称の中には、本調査中で便宜的に用いたものもあるので、該当する果樹生産技術は、樹形の目安(株間、栽植密度、樹高)を参考に選択の上、データの記入をお願いします。

	田井井本井谷	樹形	樹形の目安(目標とする最終樹形)			うち灌水設備
	果樹生産技術	樹間	栽植密度 樹高(最高結実部位)		面積(a)	有りの面積(a)
	わい化栽培(標準)	2m以上	80~125本/10a	2.5∼3m		
省力	低樹高わい化栽培	2m以上	100本/10a以下	2m以下		
樹	低樹高密植栽培	1~2m	125~250本/10a	2~2.5m		
形	高樹高高密植栽培	1m以下	250本/10a以上	3m以上		
地植	半わい化栽培	3.5m以上	80本/10a以下	3.5m以下		
え	(
	(
根域	(
制限	(

フィールドサーバー利用、メッシュ農業情報利用、	システムの名称と簡単な内容	面積(a)
複合環境制御、灌水・給液の日射比例制御等の 省力化や高品質・安定生産に向けた先進的な取 組がありましたら、記入してください。		
高所作業車の導入台数	()台	

用語説明(本調査での分類説明)

わい化栽培(標準)	10aあたり125本植えを基本とした、主にM9、M26、JM7台を用いたわい化栽培(マルバ付きを含む)。樹高が高くならな
わい10 秋塔(標準)	いように 地力や品種によってあらかじめ樹間や列間を広めにとるか 間代する場合もある

いように、地力や品種によってあらかじめ樹間や列間を広めにとるか、間伐する場合もある。

脚立なしでほとんどの作業を行うことを目指した栽培。想定される台木はJM1、JM7など。 低樹高わい化栽培

樹間2m以内を維持しながら最高結実部位も2.5m以下となるわい化度の強い台木を用いた省力栽培。想定される台木はM9ナガノやJM1など。 低樹高密植栽培

樹間1m以内を維持しながら高収量を目指す栽培(必然的に樹高は高くなる)。想定される台木はM9ナガノやJM1、 高樹高高密植栽培 JM7など。

半わい性台木(JM2など)か、わい性台木を中間台(M9/マルバ、JM7/マルバなど)として用い、標準的なマルバ台樹よりも樹高を下げて省力・多収を目指した栽培。 半わい化栽培

例、ジョイント栽培、平棚仕立て、V字仕立て等

②今後の取組予定

その他省力樹形

とう仮の 取組ア正	
1) 今後導入拡大を予定している省力樹形等生産技術	

2)現在は取り組んでいないが、	今後産地への導入を検討している省力樹形等生産技術	

名前
·K
話番号
折

						産地協議会
対	象樹種:日本なし					
	果樹園全面積	i(a)				
	対象樹種全面	積(a)				
			1	2	3	7
	対象樹種主要3品種名					
① 	見在の取組状況					 面積(a)
	果樹生産技	術	露地(a)	ハウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)
ds	ジョイント栽培(平棚仕:	立て)				
省力	ジョイント栽培(Y字仕立	1て)				
樹形	流線型仕立て					
地坡	(※その他省力樹形があれば、具体的) 的な名称をお書き下さい。				
植 え	()				
<u> </u>	()				
根	(※具体的な名称をお書き下さい。)				
域制	()				
限	()				
複合 省力	ールドサーバー利用、メット 環境制御、灌水・給液の 化や高品質・安定生産に ありましたら、記入してくだ。	日射比例制御等の :向けた先進的な取		活用内容		面積(a)
用語	説明					
ジョイ	ント栽培	神奈川県が開発した樹	形。定植後に主枝を水	平誘引し、先端部と隣接植	樹基部を接ぎ木して主机	支部を完成させる樹形。
流線	型仕立て	大分県が開発した樹形 向きとする樹形。	。全長5mほどの大苗(の主枝を植列に沿って水平	Pまたはやや斜め上方	に誘引し、主枝先端は上
そのイ	也省力樹形の名称事例	一文字仕立て、H型平行	行整枝			
根域的	制限栽培の名称事例	盛土式根圏制御法(栃	木県開発)、ボックス栽	培、コンテナ栽培		
	↑後の取組予定 ↑後導入拡大を予定してし	いる省力樹形等生産 技	支術			
2) 玛	見在は取り組んでいないか	、今後産地への導 <i>入</i>	、を検討している省:	力樹形等生産技術		
				(記入していただいか	た方について)	
				お名前		
				所属		
				電話番号		

		等アンケート調査			産地協議会	
対	象樹種:もも					
	果樹園全面積(a)					
	対象樹種全面積(a)					
	対象樹種主要3品種名	1	2	3		
①現		·			 面積(a)	
	果樹生産技術	露地(a)	ハウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)	
	平棚仕立て					
	Y字仕立て					
省	斜立主幹形仕立て					
力樹形(低樹高仕立て() 内、高さ30cm程度の踏台のみで全作業が 能な面積	可				
地	わい化栽培(台木:)					
植 え	ジョイント栽培					
)	() ※その他省力樹形があれば、具体的な名称をお書き下さい	10				
	()					
	() ※具体的な名称をお書き下さい。					
制限	(
<u> </u>			 活用内容			
用、 等σ	ールドリーハー利用、アッシュ展業情報利 複合環境制御、灌水・給液の日射比例制 が省力化や高品質・安定生産に向けた先進 組がありましたら、記入してください。		717.11.11		par joe (se/	
高所	f作業車の導入台数		()台		
田証	説明					
		3の棚に並木植えとし、亜主	枝を棚線に水平に配置して結	実部位を平面的に仕立っ	でる方法。	
			り低樹高化を図った仕立て法		(0/3/220	
	禀仕立て() 2本以上の主枝		の高さを3.5m以下として作業!!		総称。()に名称を	
わい	化栽培(台木:) ()に	台木品種をお書き下さい。	例)台木:ユスラウメ台			
ジョイ		E枝を水平誘引し、先端部と 立てる方法が広島県によっ	隣接樹基部を接ぎ木して主枝 て開発されている。	部を完成させる樹形。モ	モでは主枝部の高さ155cm程	
その	他省力樹形の名称事例 一文字仕立て					
根域	根域制限栽培の名称事例 盛土式根圏制御法(栃木県開発)、ボックス栽培、コンテナ栽培					
	今後の取組予定 今後導入拡大を予定している省カ樹形等生	上産技術				
2)될	見在は取り組んでいないが、今後産地へ <i>の</i>)導入を検討している省	力樹形等生産技術			
			(記入していただいた	方について)		
			お名前	/s/c 20·C/		
			<u>所属</u>			

- 94 -

電話番号

id 1	象樹種:おうとう					産地協議会
Ja		, ,		7		
	果樹園全面積					
	対象樹種全面和	頁(a)				
	対象樹種主要3点	品種名 -	1	2	3	
罗	見在の取組状況	·		·		面積(
	果樹生産技	析	露地(a)	ハウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)
ì	平棚仕立て					
j	Y字仕立て					
ł	垣根仕立て					
	(※その他省力樹形があれば、具体的) 内な名称をお書き下さい。				
Ī	()				
,	()				
į	(※具体的な名称をお書き下さい。)				
į Į	()				
Į	()				
ת	-ルドサーバー利用、メッジ 複合環境制御、灌水・給液 省力化や高品質・安定生 組がありましたら、記入し	をの日射比例制御 上 産に向けた先進的		活用内容		面積(a)
	作業車の導入台数			() 台	
語	説明					
胡	仕立て	2本主枝でY字形の 方法。	棚に並木植えとし、	亜主枝を棚線に水平に	こ配置して結実部位を	を平面的に仕立て
艮	土立て	垣根状に密植の並 てる方法。	木植えとし、亜主枝	を棚線に水平に配置、	棚面に沿って平面的	かに結実させる仕
ρſ	也省力樹形の名称事例	一文字仕立て				
艮域制限栽培の名称事例 盛土式根圏制御法		(栃木県開発)、ボ	ックス栽培、コンテナ栽	培		
	後の取組予定					
4	後導入拡大を予定してい	る省力樹形等生産技	支術			
<u></u>	在は取り組んでいないが	、今後産地への導入	<u>を検討している</u>	省力樹形等生産技	析	
				(記入していただ	いた方について)	
				간성 iii		
				<u>お名前</u> 所属		

						産地協議会
対針	象樹種:うめ					
	果樹園全面積(a)					
	対象樹種全面積(a)					
				•		
	対象樹種主要3品種名	1	<u> </u>	2	3	
<u>①</u> 瑪	記在の取組状況		面積(a)			
	果樹生産技術	露地	(a)			
	ジョイント栽培					
省力	(※その他省力樹形があれば、具体的な名称をお書き下さい。					
樹形	()					
	()					
収穫	ネットの利用					
				· 活用内容		面積(a)
フィールドサーバー利用、メッシュ農業情報利用、 複合環境制御、灌水・給液の日射比例制御等の 省力化や高品質・安定生産に向けた先進的な取 組がありましたら、記入してください。				Alliria		面"疾(战)
用語	説明					
ジョイ	ント栽培	神奈川県か 木して主枝		対形。定植後に主枝をか せる樹形。	《平誘引し、先端部と	隣接樹基部を接ぎ
その作	也省力樹形の名称事例	一文字仕立	Ľζ			
	↑後の取組予定 ↑後導入拡大を予定している省力樹形等生産	<u>技術</u>				
O \ TF	記在は取り組んでいないが、今後産地への導.	7 た ! 会計!	アハマル	力掛取学生卒 世华		
∠)坊	むには収り組んでいないか、う仮生地への得.	八で快討し	・しいる有	刀倒形守生座坟例		
				(記入していただい	た方について)	
				お名前		
				所属		
				電話番号		

産		

	4	44.1	工工		~ *	1 0 -
$\sqrt{1}$	*	私	本由	•	ぶ	とつ
1	25	17	11±		731	

果樹園全面積(a)				
対象樹種全面積(a)				
公会供廷主带0 0月廷女	1	2	3	
対象樹種主要3品種名				

①現在の取組状況

ぶどう	(生食用)

面積(a)

	果樹生産技術	露地(a)	ハウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)
	短梢せん定仕立て				
省力	そのうち平行整枝短梢仕立て				
樹	中梢せん定仕立て				
形	マンズレインカット栽培				
地植)	(※その他省力樹形があれば、具体的な名称をお書き下さい。				
	()				
根域	(※具体的な名称をお書き下さい。				
制限	()				

ぶどう(加工用) 面積(a)

ると ア 加 エ 川 ア					μα (χ. (ω)
	果樹生産技術	露地(a)	ハウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)
da	垣根仕立て				
省力	マンズレインカット栽培				
樹形	(※その他省力樹形があれば、具体的な名称をお書き下さい。				

フィールドサーバー利用、メッシュ農業情報利	活用内容	面積(a)
用、複合環境制御、灌水・給液の日射比例制御 等の省力化や高品質・安定生産に向けた先進的 な取組がありましたら、記入してください。		

用語説明

短梢せん定仕立て 結果母枝を1~2芽でせん定して新梢を平面的に配置する栽培法 平行整枝短梢せん定仕立て 短梢せん定仕立てで、主幹を平行(H型、WH型)に配置した仕立て法

中梢せん定仕立て 結果母枝を4~6芽でせん定して新梢を平面的に配置する栽培法

マンズレインカット栽培マンズワインが考案した垣根栽培と簡易雨よけ栽培を組み合わせた栽培法

根域制限栽培の名称事例 コンテナ栽培、ポット栽培、防根シート等と木枠等利用栽培、盛土式根圏制御法(栃木県開発)

垣根仕立て 新梢を垂直に配置する仕立て法

②今後の取組予定

1) 今後導入拡大を予定している省力樹形等生産技術

2)現在は取り組んでいないが、今後産地への導入を検討して	いる省力樹形等生産技術

(記入していただいた方について)

お名前

所属

電話番号

		<省力樹形	等アンケート	·調査票>		
						産地協議会
対	∵象樹種∶かき					
	 果樹園全面積	į(a)]		
	対象樹種全面	積(a)				
						-
	対象樹種主要3	品種名	1	2	3	
1	現在の取組状況					面積(a)
	果樹生産技	術	露地(a)	ハウス(無加温) (a)	ハウス(加温) (a)	雨よけ(a)
	平棚仕立て			,-,	,=-,	
	Y字棚仕立て					
省	ジョイント栽培					
力樹	わい化栽培(わい台利用 わい台の品種・系統名					
形	わい化栽培(中間台利用					
地植	中間台の品種・系統名					
	(※その他省力樹形があれば、具体的)かな名称をお書き下さい。				
	()				
	(※具体的な名称をお書き下さい。)				
制限	()				
	l					
	ールドサーバー利用、メッ		シス -	面積(a)		
	、複合環境制御、灌水・給 の省力化や高品質・安定⊴					
	収組がありましたら、記入し					
高	 所作業車の導入台数		()台	ì	
⊞	語説明					
,,,,,	III INC. > 1					
平机	排仕立て	平棚に結果枝を平面的	りに配置する仕立て法	•		
Y字	棚仕立て	≅型の樹形であり、V字	形の棚面に結果枝を配	置する仕立て法。		
ジョ	イント栽培	主枝先端部を別の樹の)主幹に腹接ぎして、ネ	复数の樹を直線上に植栽	战した栽培法。	
わし	心化栽培()	()内に台木(の品種・系統名をお書	きください。		
根垣	战制限栽培の名称事 例	コンテナ栽培、ポット栽	培、防根シート等と木	枠等利用栽培		
_	今後の取組予定 今後導入拡大を予定してし	<u>、る省力樹形等生産</u>	技術			

(記入していただいた方について)

お名前

所属

電話番号

2)現在は取り組んでいないが、今後産地への導入を検討している省力樹形等生産技術

「対象樹種なし」の場合	ì				
果樹園全面積(a)				
			•		
	1	2	3		
主要樹種名					
				•	
フィールドサーバー利用、メッシュ農業情報利			活用内容		面積(a)
フィールトサーハー利用、アッシュ展末情報利用、複合環境制御、灌水・給液の日射比例制御等の省力化や高品質・安定生産に向けた先進的な取組がありましたら、記入してください。					
高所作業車の導入台数			()台	
			(記入していただいた:	方について)	
			お名前		
			所属		

電話番号

産地協議会

