

ニホンナシ「幸水」の摘心栽培における長果枝率の抑制が せん定の省力化と収量、果実肥大、樹勢に及ぼす影響

誌名	群馬県農業技術センター研究報告
ISSN	13489054
著者名	吉岡,正明 平井,一幸 柚木,秀雄
発行元	群馬県農業技術センター
巻/号	11号
巻号補足	
掲載ページ	p. 65-78
発行年月	2014年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ニホンナシ「幸水」の摘心栽培における長果枝率の抑制がせん定の省力化と収量、果実肥大、樹勢に及ぼす影響

吉岡正明・平井一幸・柚木秀雄

要 旨

ニホンナシ「幸水」の摘心栽培において長果枝率を慣行の1/2の約30%に抑制することで、せん定作業時間を約35%短縮できた。この長果枝率を抑制したせん定方法は、慣行のせん定法と比べて、収量、収穫期、糖度に差はみられず、枝齢の進行に伴う果実肥大の低下も認められなかった。さらに、枝内の貯蔵デンプン含有量が多く、展葉期も早く、果そう葉数の多い2年枝、3年枝の比率が高くなることから、慣行のせん定法に比べ生育初期から養分転換期における樹体基幹部の貯蔵養分への依存度が低くなり、樹勢低下が懸念される老齢樹での省力、樹勢維持、安定生産に有効と考えられた。

結 言

「幸水」は一般的に若木から成木までは、生育が旺盛で、また、長果枝（えき花芽）の利用率高いことから、結果枝の途中から新梢の発生が多く、短果枝の維持が困難で、枝葉の過繁茂や新梢停止期の遅れによるえき花芽の着生不足を引き起こし、安定生産上の課題となってきた。そのため、生産者は、えき花芽の着生の不良の年には側枝を確保するために、側枝から発生した中果枝を誘引したり（タコ足せん定）、側枝先端の新梢を再度誘引して使う（花追いせん定）など変則的なせん定を余儀なくされてきた。その結果、更に側枝からの新梢多発、樹冠内部の過繁茂、えき花芽着生不良、黄変落葉、果実の不揃いなどを繰り返す悪循環に陥っていた¹⁾。

そこで、筆者らは、これらの問題を総合的に解決する対策として、側枝、予備枝に摘心処理を行う摘心栽培法^{1,2)}を確立し、側枝の1本化と短果枝の維持により結果枝の利用年数の延長を可能とした。また、果実肥大、果実揃の向上、えき花芽着生改善などの効果も確認しており、大玉安定生産技術として県内外の産地に普及してきた。

しかし、生産者はこれまで長果枝の果実肥大が良いことを経験的に認識しており、長果枝利用に対する意識が非常に高く、摘心処理によって、えき花芽

の充分着生した優良な長果枝も従来より多く育成できることから、2年枝、3年枝で短果枝が維持できた場合でも、意識的に長果枝に更新する傾向が見られ、長果枝率はこれまでと同等かそれ以上に高くなっている。このため、高齢者や女性従事者の比率が高まってきている多くの産地では、せん定作業に要する多大な労力が問題となっており、一部の生産者はせん定作業の委託も行っている。一方、産地では「幸水」樹の老木化も急速に進行しており、栽培管理の省力化とともに樹勢の維持、強化も重要な課題となっている。

そこで、本試験では摘心栽培の結果枝の花芽維持効果を活かし、結果枝の更新率（長果枝率）を抑えることによるせん定作業の省力化を検討した。併せて、その結果枝の構成比率が樹体全体の生育、収量、収穫期、樹体養分、樹勢に及ぼす影響を検討した。その結果、いくつかの成果が得られたので報告する。

試験方法

群馬県農業技術センター（群馬県伊勢崎市）内の果樹ほ場に栽植された「幸水」28年生樹を用い、長果枝率を約30%に抑えた省力せん定区4樹、側枝の入れ替えを全く行わない連年短果枝区3樹、長果枝率約60%の慣行せん定区4樹を設け、2010～2012年度に試験を実施した。いずれの区も結果枝の先端2

本以外の新梢及び予備枝先端1本以外の新梢は適期に摘心処理を行った。本試験では、予備枝又は不定芽から発生したえき花芽の着生した新梢を棚付けし、結果枝の間隔を約40cmに配置し、7果を基準に着果させた。なお、本報告ではえき花芽に結実させた一年目の結果枝を長果枝、着果2年目の結果枝を2年枝とし、3年目の結果枝以降も同様とした。また、結果枝と側枝は同意として用いた。結果枝の更新は図1の結果枝更新サイクルを基準に行った。その他の着果管理、病虫害防除、施肥等は群馬県の慣行どおりに実施した。

1 せん定時間、せん定量調査

2010年、2011年に同一の熟練作業員一人でせん定を行い、1樹あたりの作業時間を計測した。併せて、せん定終了後に1樹当たりの全せん定枝の重量を計測した。

2 果そう葉数調査

2011年に枝齢別の果実生産と樹勢への影響を比較するため、時期別に結果枝の果そう葉数を調査した。慣行せん定区の長果枝、2年枝、3年枝及び連年短果枝区の4年枝、5年枝各2本について、予備枝部分及び結果枝先端新梢を除き、展葉した果そう葉の枚数を5月23日から8月19日まで約2週間間隔で調査し、結果より葉果比（葉数/果数）を算出した。

3 収量、収穫期、果実糖度調査

収量調査は、2010年、2011年とも枝齢別に週3回行い、併せて、重量選果機（エトバス社製マイコン選果機）で全収穫果の階級を調査した。果実糖度は収穫毎に非破壊式果実糖度計（クボタフルーツセレクター）を用い、結果枝の齢別に全収穫果実（上限30果）を調査した。また、枝齢による収穫期の影響をみるために結果枝の枝齢別収量から累積収穫率を調査した。

4 主枝・亜主枝からの新梢発生調査

せん定方法の違いによる樹勢への影響を検討するため2010年、2011年の落葉後に、棚面より上がった先の主枝、亜主枝先端部の新梢本数、新梢長、基部径を測定した。併せて、先端部を除いた主枝・亜主枝の予備枝及び不定芽から発生した新梢の本数、伸長量を調査した。

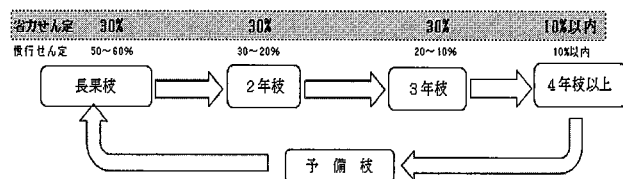


図1 枝齢別比率と結果枝更新サイクル

5 結果枝及び根のデンプン含有率調査

結果枝の枝齢別構成比率が翌年の樹勢へ及ぼす影響を検討するため、結果枝及び根の貯蔵デンプン率を調査した。2011年12月2日に各試験樹から枝齢別に各1本の結果枝を採取した。根は同日に各試験樹とも樹幹から1.2mの位置で対角線上に2カ所、一辺が50cmの正方形で、深さ約50cmの穴を掘り根を採取した。結果枝は予備枝部と結果枝部に分け、根は5mm以下の中根と細根を一定量を分取し、60℃で約36時間乾燥し、カッター式ミルで粉碎後、さらに振動式ミルで微粉碎し分析サンプルとした。デンプンの分析は伊藤ら³⁾のリンゴ苗木の貯蔵デンプン簡易測定法に準じて行った。まず、試験管に微粉碎試料を秤量し、蒸留水を加え沸騰水中で糊化し、一晚静置した。発色は50mlのメスフラスコに上澄み液をとり、1M塩酸を0.3ml加え、0.05Mヨウ素液で発色、定容後、レシオビーム分光光度計（日立U-1100）を用い、波長660nmで測定した。

6 結果枝の環状はく皮による果実肥大、展葉調査

結果枝に環状はく皮を行い、樹体基幹部からの養分供給を遮断し、結果枝内の貯蔵養分と同化生産物のみによる幼果の発育、展葉を調査した。2012年4月12日慣行せん定区の2樹を用い、長果枝から4年枝までの結果枝各3～6本を用い、予備枝先の結果枝部の基に幅1cmで環状はく皮処理を行った。その後、慣行の摘果を行い、5月21日、6月5日に予備部分を除いた結果枝部に着果させた全果実の縦径、横径を計測した。また、5月21日、6月7日に、枝齢別に平均的な結果枝各2本について果そう葉数と新梢葉数を調査した。

結 果

1 せん定時間、せん定量調査

試験期間中の各区1樹当たりの枝齢別結果枝本数を表1に示した。省力せん定区の枝齢別の全結果枝本数は、2010年が62.3本、2011年が66.5本で、長果枝率は平均で33.2%であった。2010年は長果枝率を抑制したため2年枝の比率が57%と高くなった。2011年は基準としていた長果枝、2年枝、3年枝比率は約27～35%となった。連年短果枝区は、2010年で3年～6年枝で構成されており、結果枝の入れ替えを行わずそのまま翌年も使用し、2011年は4年～7年枝での結果枝構成となった。なお、2011年の結果枝本数は枝枯れ病が発生したため、前年に比べ4

吉岡他：ニホンナシ「幸水」の摘心栽培における長果枝率の抑制がせん定の省力化と収量、果実肥大、樹勢に及ぼす影響

本減少した。慣行せん定区では、2010年が長果枝率56.3%、2011年が60.3%、平均で58.2%であった。結果枝構成比率では、2年枝の比率が33.8%で3年枝以上に比べて高かった。全結果枝本数は、平均で約70本と3区のなかで最も多かった。

1樹当たりのせん定時間とせん定量を表2に示した。1樹当たりのせん定時間が、最も短かったのは2カ年とも連年短果枝区の平均78分で、慣行せん定区の約31%であった。省力せん定区は2カ年の平均が約165分で慣行せん定区の約65%であった。

1樹当たりのせん定量は、2010年は試験区による差は認められなかった。2011年は省力せん定区が56.2kgで慣行せん定区と有意な差は認められなかったが、連年短果枝区は46.5kgと他の2区に比べてせん定量が少なかった。

2 果そう葉数調査

結果枝の枝齢別果そう葉数の推移を図2に示した。果実生育期間をとおして、果そう葉数が最も多かったのは2年枝で、6月上旬から200枚以上に増加し、その後も210~220枚で推移した。次いで3年枝が多く、6月上旬からは約200~210枚であった。4年、5年枝は最大で170枚、155枚で推移し、2年、3年枝と比較すると40~50枚少なかった。長果枝は調査を開始した5月23日が114枚と少なかったが、その後急速に増加し7月中下旬には180枚に達した。この間、長果枝の果そう葉は1日約1枚の割合で増加した。

本試験では、平均的な結果枝1本当たりの着果基準を7果としていることから、果そう葉のみでの葉果比は、長果枝で6月上旬は約19、7月上旬は約24、7月下旬以降は約26となった。果そう葉の展葉が停止する6月中旬以降の葉果比は、2年枝、3年枝で約

29~31、4年枝、5年枝では約22~24となった。

3 収量、収穫期、果実糖度調査

各区の1樹当たりの収量を図3に示した。省力せん定区の長果枝の収量は76.2kgで全体の33.3%であった。慣行せん定区の長果枝の収量は134.5kgで全収量の57.7%であった。連年短果枝区は2年間側枝の更新をしなかったため、4年枝の収量が104.7kgで約50%であった。1樹当たりの平均収量では省力せん定区、慣行せん定区ともに約230kgで、連年短果枝区は約209kgであった。この収量は、栽植間隔(7m×8m)、栽植本数(18本/10a)から10a当たり収量に換算すると4,140kg、3,762kgとなった。

各試験区の階級別果実比率を図4、図5及び図6に示した。省力せん定区は3年枝の果実肥大が最も良好で、次いで4年枝、長果枝、2年枝の順であったが、5年枝以外では構成比に大きな差はみられなかった。連年短果枝区では4年枝、5年枝の果実肥大が比較的良好で、3年枝、6年枝、7年枝の果実肥大はやや不良であった。慣行せん定区は長果枝の肥大が最も良く、2年枝、3年枝、4年枝と枝齢の進行に伴って、4L以上の大玉果率が低下した。樹全体の階級別果実比率を図7に示したが、いずれの区も4L以上の大玉化率が70%以上で試験区に差はみられなかった。

枝齢別の累積収穫率調査の結果を図8、図9及び図10に示した。省力せん定区は、4年枝の収穫期がやや早くなったが、長果枝から3年枝までは枝齢による大きな差はみられなかった。

表1 1樹当たりの枝齢別結果枝構成

(単位：本・%)

試験区	年		枝 齢							合計
			長果枝	2年枝	3年枝	4年枝	5年枝	6年枝	7年枝	
省力せん定	2010	本数	19.5	35.5	2.0	4.5	0.5	0.3		62.3
		比率	31.3	57.0	3.3	7.2	0.8	0.4		100.0
	2011	本数	23.3	18.3	23.0	2.0				66.5
		比率	35.0	27.4	34.6	3.0				100.0
	平均	本数	21.4	26.9	11.9	3.3	0.3	0.1		63.8
		比率	33.2	41.7	19.5	5.0	0.4	0.2		100.0
連年短果枝	2010	本数			38.7	14.0	3.3	0.7		56.7
		比率			68.2	24.7	5.9	1.2		100.0
	2011	本数				38.3	10.7	3.0	0.7	52.7
		比率				72.7	20.2	5.8	1.3	100.0
	平均	本数			19.3	26.2	7.0	1.8	0.7	55.0
		比率			35.4	47.9	12.8	3.4	0.6	100.0
慣行せん定	2010	本数	40.5	28.3	1.8	1.5				72.0
		比率	56.3	39.2	2.4	2.1				100.0
	2011	本数	41.8	19.5	6.3	1.3	0.5			69.3
		比率	60.3	28.2	9.0	1.8	0.7			100.0
	平均	本数	41.1	23.9	4.0	1.4	0.3			70.6
		比率	58.2	33.8	5.7	1.9	0.4			100.0

連年短果枝区は7年枝、6年枝の収穫期がやや早まる傾向がみられた。慣行せん定区は長果枝の収穫期が最も遅く、2年枝、3年枝以上と枝齢が進むほど収穫期が早くなる傾向がみられた。各区の樹全体の累積収穫率を図11に示したが、省力せん定区、慣行区ではほとんど差がみられず、連年短果枝区は収穫開始から中期まで収穫期がやや遅れる傾向がみられた。

果実糖度の推移を図12、図13に示した。2010年は比較的天候が安定していたため、全収穫期で12~13%の間で高めに推移した。試験区別では慣行せん定区が最も高く推移し、次いで省力せん定区と連年短果枝区であった。2011年は収穫中~後期にかけて降雨が多く、特に、収穫中期以降の糖度は前年に比べて低めに推移した。なお、果実糖度は2ヶ年ともに試験区間で有意差は認められなかった。

4 主枝・亜主枝からの新梢発生調査

主枝・亜主枝先端1カ所当たりの新梢数、新梢基部径、新梢長を表3に示した。新梢発生数は、省力せん定区が17.9本、連年短果枝区が16.4本で慣行せん定区の13.2本に比べてやや多かった。平均基部径は9.8~10.4mmで、平均長は68.8~70.3cmで試験区間に差はみられなかった。総伸長量は省力せん定区が1233.4cmで最も長く、次いで連年短果枝区、慣行せん定区の順であったが、試験区間に有意差は認められなかった。

先端部を除いた主枝・亜主枝1m当たりの新梢数、新梢長を表4に示した。不定芽の新梢発生数は、各区とも約6本、平均長は約100cmで、試験区間に有意差は認められなかった。1年予備枝は各区とも2~3本を確保しており、そこから発生した平均新梢長は、126cm~130cmで差はみられなかった。同様に2年予備枝、3年予備枝でも試験区間に差はみられなかった。全新梢発生本数は、8.9~10.2本、平均長110.4~111.7cmで試験区間に有意差はみられなかった。

5 結果枝及び根のデンプン含有率調査

結果枝及び根のデンプン含有率調査結果を表5に示した。長果枝から4年枝までの結果枝のデンプン含有率は3.3~4.0%で、試験区間に有意差は認められなかった。全試験区をとおして枝齢とデンプン含有率の間に一定の傾向はみられなかった。同様に根のデンプン含有率についても試験区間で差はみられなかった。

全試験区を合わせた枝齢別のデンプン含有率と換

算デンプン量を表6に示した。予備枝部のデンプン濃度は、4.1~5.1%で結果枝部に比べやや高い傾向がみられた。デンプン含有率と枝の乾物重から推定した枝の総デンプン量は、長果枝が6.5gで最も少なく、最も多いのは4年枝の13.7gであった。結果枝内の総デンプン量は、枝齢の進行とともに結果枝重量が増加するため、長果枝と比較して、2年枝で約1.5倍、3年枝以上で約2倍に増加した。

6 側枝の環状はく皮による果実肥大、展葉調査

環状はく皮による果実肥大調査結果を表7に示した。5月21日の調査では、長果枝から4年枝まで果実の肥大が抑制された。2年枝~4年枝では無処理に比べ4~6%の抑制であったが、長果枝では約20%と果実肥大の抑制が大きかった。また、2年枝以上では幼果の横径よりも縦径の抑制が大きい傾向がみられた。6月5日の調査では、長果枝では前回調査に引き続き約10%の肥大抑制がみられたが、2年枝以上では有意な肥大抑制は認められなかった。

環状はく皮による結果枝1m当たり展葉調査の結果を図14に示した。5月21日の調査では、環状はく皮区の長果枝の葉枚数は無処理区の約75%に減少した。2年枝では無処理区と差がみられず、逆に、3年枝で17%、4年枝では45%増加した。6月7日の調査でも同様に環状はく皮区の長果枝の葉数は無処理区の82%と少なかったが、2年枝では無処理区と差はみられず、3年枝で12%、4年枝で46%増加した。

摘果前の5月上旬の幼果の肥大と展葉の状況を図15に示した。上段の環状はく皮区では、左端の長果枝の果実肥大が最も抑制され、2年枝、3年枝、4年枝では抑制の程度が長果枝に比べ小さくなった。

表2 せん定時間とせん定量

試験区	せん定時間(分)		せん定量(kg)	
	2010年	2011年	2010年	2011年
省力せん定	155 b	174 b	53.0	56.2 a
連年短果枝	77 c	78 c	59.8	46.5 b
慣行	235 a	273 a	58.9	64.7 a
分散分析 ^z	**	**	n.s	*

注) 1人1樹のせん定時間、1樹の全せん定枝の生枝重量。

z n. s. : 有意差なし、*:5%水準、**:1%水準で有意差あり。また、Tukeyの多重検定により、異なる英小文字間に5%水準で有意差あり。

吉岡他：ニホンナシ「幸水」の摘心栽培における長果枝率の抑制がせん定の省力化と収量、果実肥大、樹勢に及ぼす影響

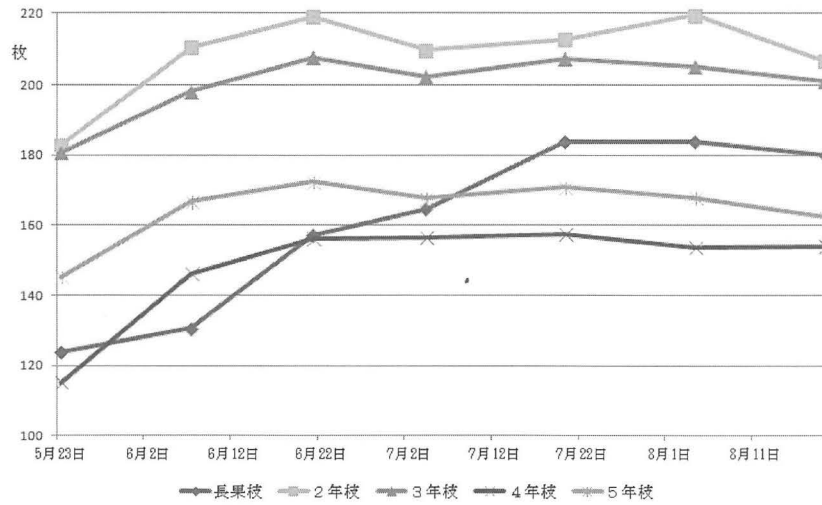


図2 果そう葉の推移 (2011年)

注) 予備枝部を除いた結果枝130cm換算

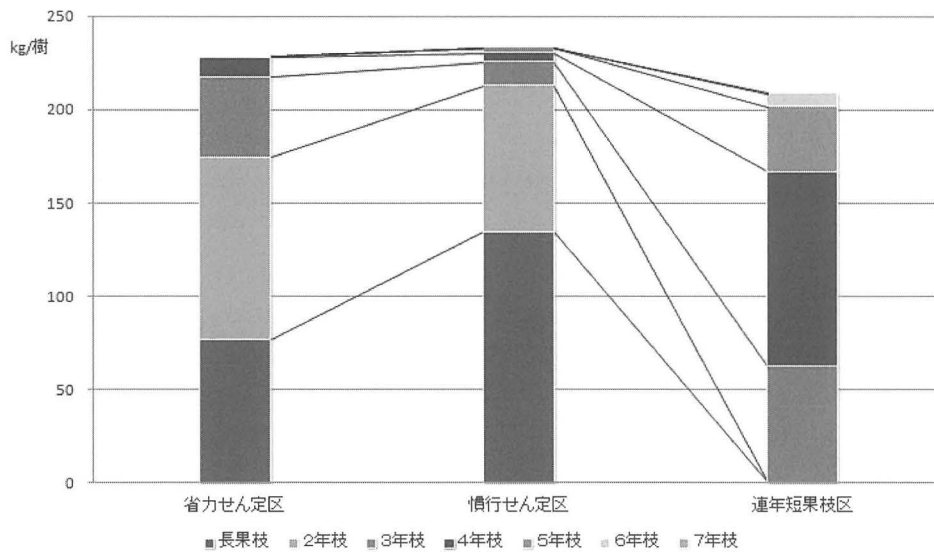


図3 1樹当たり収量 (2010～2011年平均)

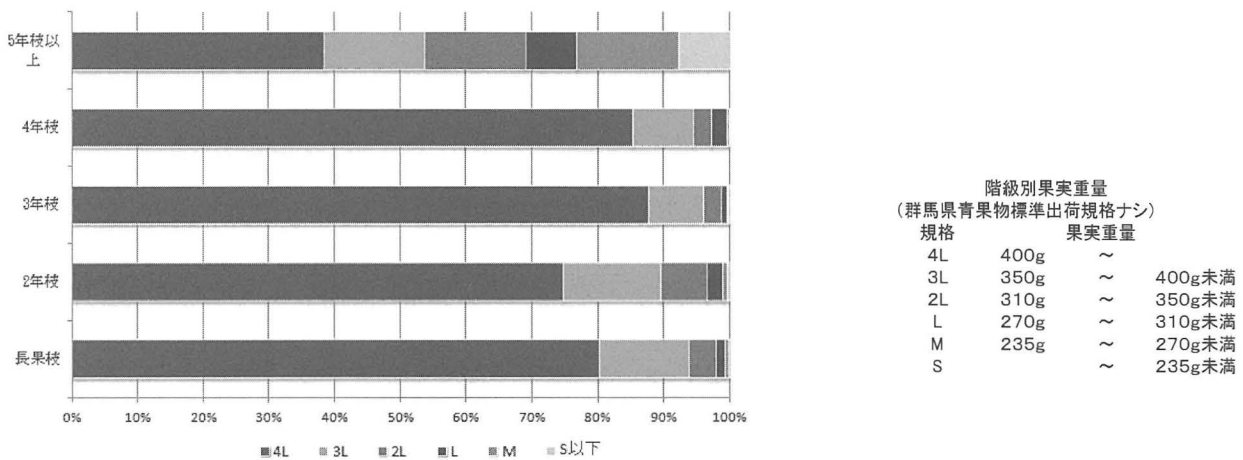


図4 省力せん定区階級別果実比率 (2010～2011年平均)

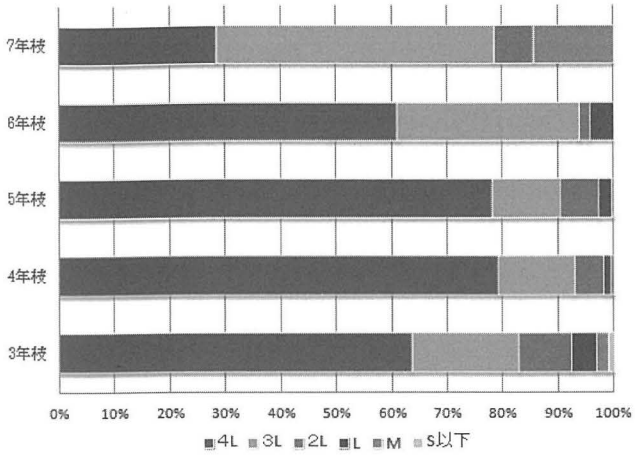


図5 連年短果枝区階級別果実比率 (2010~2011年平均)

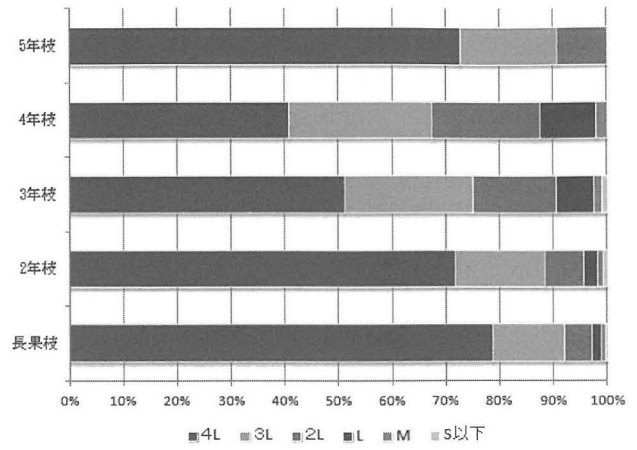


図6 慣行せんだ区階級別果実比率 (2010~2011年平均)

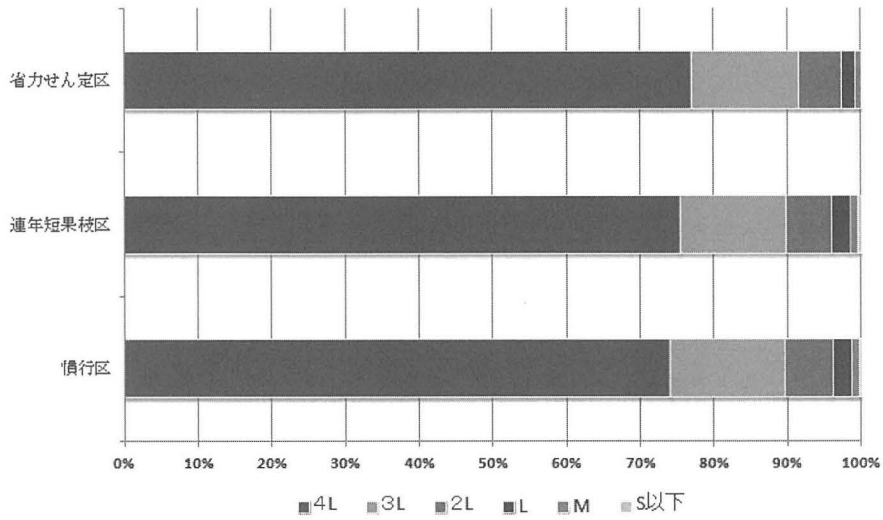


図7 階級別果実比率 (2010~2011年平均)

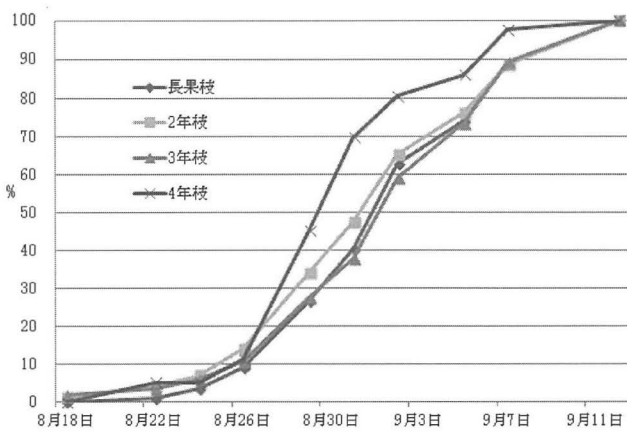


図8 省力せんだ区累積収穫率 (2011年)

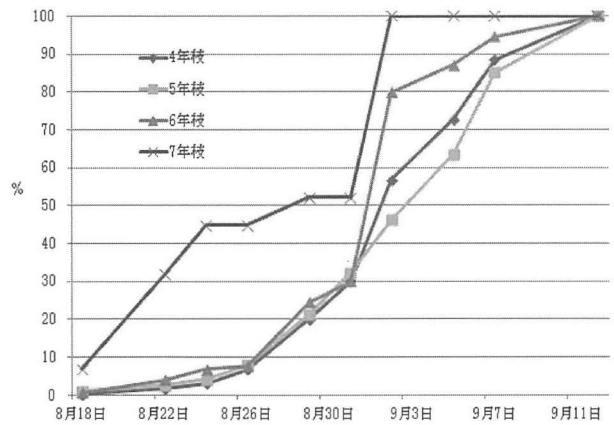


図9 連年短果枝区累積収穫率 (2011年)

吉岡他：ニホンナシ「幸水」の摘心栽培における長果枝率の抑制がせん定の省力化と収量、果実肥大、樹勢に及ぼす影響

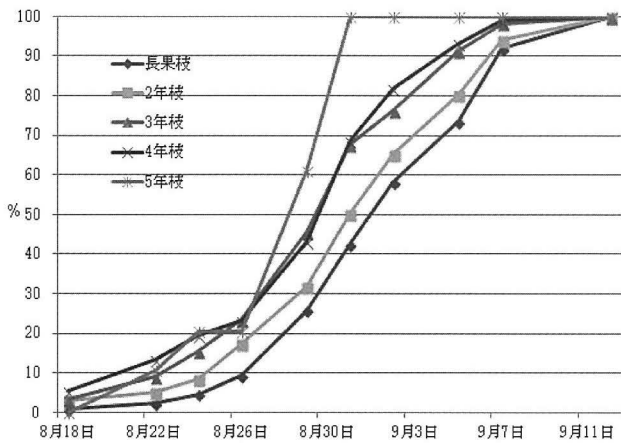


図10 慣行せん定区累積収穫率 (2011年)

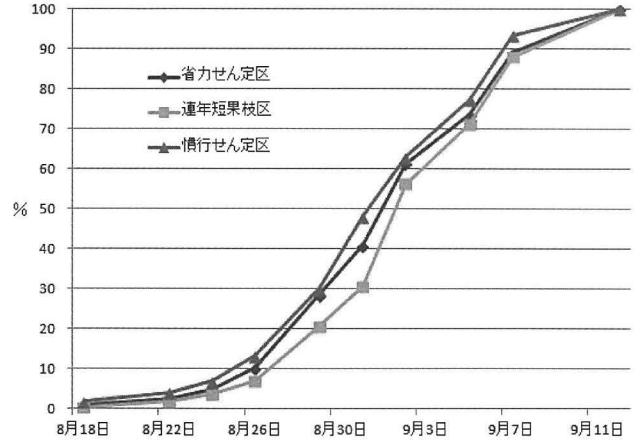


図11 試験区別累積収穫率 (2011年)

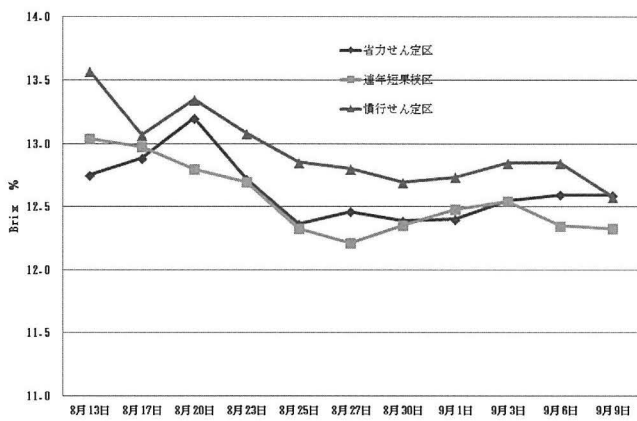


図12 果実糖度の推移 (2010年)

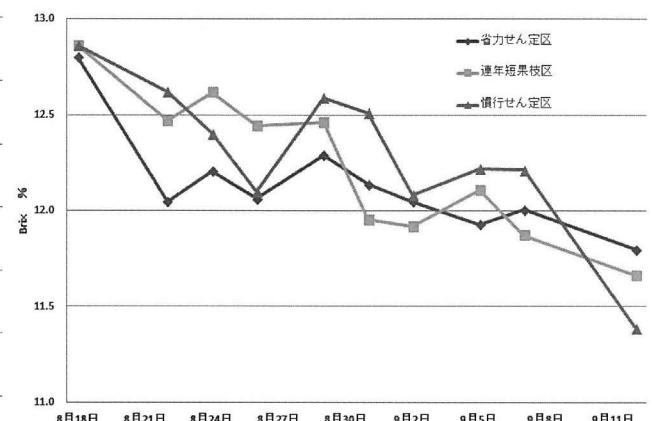


図13 果実糖度の推移 (2011年)

表3 主枝・亜主枝先端1か所当たりの新梢数、基部径及び新梢長 (2011~2011年平均)

試験区	新梢本数	基部径mm	平均新梢長cm	総伸長量cm
省力せん定	17.9	9.8	68.8	1233.4
連年短果枝	16.4	10.4	70.0	1146.3
慣行せん定	13.2	9.8	70.3	928.0
分散分析 ^{z)}	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

z) n. s. は有意差なし

表4 主枝・亜主枝1m当たりの新梢数と新梢長 (2011~2011年平均)

試験区	不定芽新梢			1年予備枝新梢			2年予備枝新梢			3年予備枝新梢			全新梢		
	本数	合計長cm	平均長cm	本数	合計長cm	平均長cm	本数	合計長cm	平均長cm	本数	合計長cm	平均長cm	本数	合計長cm	平均長cm
省力せん定	6.3	638	102	2.3	298	128	0.8	108	136	0.04	6.2	128.7	9.4	1048.2	111.7
連年短果枝	6.4	649	101	2.6	333	126	1.0	130	130	0.04	4.7	122.0	10.2	1120.6	110.4
慣行せん定	6.2	627	102	2.2	280	130	0.5	69	135	0.07	8.6	120.9	8.9	985.0	110.7
分散分析 ^{z)}	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

z) n. s. は有意差なし

表5 結果枝及び根のデンプン含有率 (%) (2011年)

試験区	結果枝						根
	長果枝	2年枝	3年枝	4年枝	5年枝	6年枝	
省力せん定	3.3	3.7	3.5	3.6	3.1		2.8
連年短果枝				4.0	3.4	4.7	2.1
慣行せん定	3.6	4.0	3.5	4.0	3.9		2.7
有意性 ^{z)}	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	-	n. s.

z) 2群はStudentのt検定、3群は分散分析による。n. s. は有意差なし

表6 結果枝のデンプン含有率と換算デンプン量 (2011年)

枝 齢	デンプン含有率%		乾物重 g / 本		換算デンプン量 g / 本		
	予備枝	結果枝	予備枝	結果枝	予備枝	結果枝	合計
長果枝	5.1	3.4	63.1	96.5	3.2	3.3	6.5
2年枝	4.5	3.8	46.4	188.8	2.1	7.2	9.3
3年枝	4.5	3.5	45.6	260.2	2.0	9.2	11.2
4年枝	4.9	3.8	44.0	308.5	2.1	11.6	13.7
5年枝	4.5	3.5	41.9	293.0	1.9	10.4	12.3

注) 全試験区平均 結果枝は、予備枝の先の結果枝部

表7 環状はく皮が果実肥大に及ぼす影響 (2012年)

(単位: mm・%)

調査日	試験区	長果枝				2年枝				3年枝				4年枝			
		縦径	比率	横径	比率	縦径	比率	横径	比率	縦径	比率	横径	比率	縦径	比率	横径	比率
5月21日	はく皮	17.0	81.0	18.7	79.2	20.4	94.0	22.6	96.2	20.9	95.0	23.6	96.3	20.9	93.7	23.2	96.7
	無処理	21.0	100.0	23.6	100.0	21.7	100.0	23.5	100.0	22.0	100.0	24.5	100.0	22.3	100.0	24.0	100.0
	t-検定 ^{z)}	**		**		**		*		**		*		**		*	
6月5日	はく皮	26.1	90.6	30.0	88.8	29.0	99.3	33.9	101.2	29.2	97.3	34.7	100.6	29.5	98.0	34.4	101.2
	無処理	28.8	100.0	33.8	100.0	29.2	100.0	33.5	100.0	30.0	100.0	34.5	100.0	30.1	100.0	34.0	100.0
	t-検定 ^{z)}	**		**		n. s.		n. s.		n. s.		n. s.		n. s.		n. s.	

z) **は1% *は5%水準で有意差有り。n. s. は有意差なし。

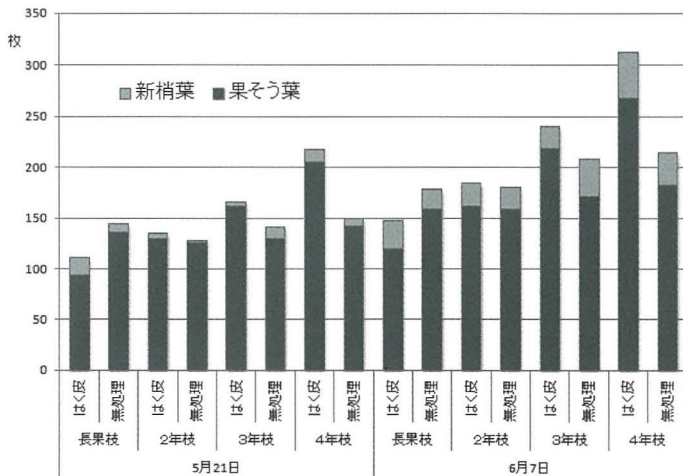


図14 環状はく皮が結果枝の葉数に及ぼす影響 (2012年)

注) 果そう葉は予備枝部を除く結果枝1m換算。

新梢葉は摘心を行わない先端部新梢の合計。



図15 摘果前の幼果発育と展葉の状況 (2012年)

考 察

「幸水」では、一般的に長果枝など若い枝に着果させた果実の肥大が最も良く、2年枝、3年枝と枝齢の進行とともに大玉果率が低下すると言われており、大玉安定生産及び高品質果実生産のための長果枝利用率、側枝密度、側枝間隔、着果量、葉面積指数、予備枝本数など諸要因の解明については、多数の報告^{4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15)}がある。

池田ら¹⁶⁾は、通常栽培では、日射の多くが発育枝葉で受光されており、発育枝葉による光合成産物は発育枝の伸長停止後も枝の肥大のために消費されていることや発育枝の大部分が冬季せん定時に切除されることから、発育枝が多く発生している樹では無駄な光合成が行われている可能性があり、短果枝の光合成能力が高い時期に不要な発育枝をある程度除去し、短果枝葉に光を当てる管理の重要性を指摘している。その点で、筆者ら^{1,2)}は、予備枝の先端以外の新梢及び結果枝の先端以外の果そう葉から発生する新梢を全て摘心処理することで、果そう葉が増加するとともに結果枝上の短果枝花芽が維持でき、また、果そう葉への日当たりが改善できることから果実肥大、糖度の安定と向上につながることを確認している。

これらのことから、本試験では、摘心栽培における果実生産に加えて、せん定作業の省力化、枝齢別結果枝の生育特性や養分の蓄積、利用面から樹勢への影響を検討した。

1 長果枝率抑制によるせん定作業の省力効果

せん定の作業時間について、本試験では「幸水」せん定作業を大きく①主枝・亜主枝先端のせん定、②主枝・亜主枝における不定芽新梢、予備枝新梢のせん除と予備枝の確保、③結果枝の入れ替え作業の3つに分け、それぞれのせん定時間を測定した結果、全体に占める比率はおよそ①が約5%、②が約30%、③が約65%であった。せん定で最も時間がかかるのは③結果枝入れ替え作業で、生産者は予備枝から発生した新梢の太さ、長さ、花芽着生を観察し、長果枝として利用できるかを判断し、可能な場合は不要となった結果枝を切除し、そのスペースに新梢を誘引、棚付し、先端を適切に切り返す。せん定では、この熟練技能を要する作業が繰り返し行われている。本試験でせん定時間を最も短縮できたのは連年

短果枝区で、結果枝の入れ替えを全く行わなかったことから、平均で約70%のせん定時間の短縮につながったと考えられる。しかし、このせん定方法は、えき花芽が着生し充実した長果枝となりうる新梢を使わずに全て切除することから、これまで長年にわたり長果枝育成に努力を重ねてきた生産者が直ちに実施することは心理的にも困難で、また、数年に一度は長果枝への大幅な更新が必要となるため実用性は低いと考えられた。その点、省力せん定区は、長果枝率を約30%に抑え、結果枝の入れ替えを1/2にしたことから、慣行せん定に比べて約35%の短縮となり、連年短果枝せん定よりも実用性は高いと考えられた。この点について、加藤¹⁷⁾は、千葉県の実地における本試験と同様な短果枝を主体とした「幸水」栽培の特長として、側枝の更新が少なくせん定技術が平易になるため、せん定作業を行える要員の範囲が広がると指摘している。本試験の結果からも、せん定作業への雇用導入が進み、高齢者等が経営するナシ園の維持や一般経営における規模拡大にもつながると考えられた。

予備枝の確保は、樹勢に大きな影響を及ぼすといわれており、予備枝の太さ、長さ、位置、本数についても多数の検討が行われてきた。北口¹⁰⁾は老齢樹を用いた試験で、予備枝を慣行に比べて34%多い、1.13本/m²確保することで新梢葉及び葉面積指数の増加を認め、樹勢、収量の維持効果を確認している。浅野ら⁴⁾は、高樹齢「幸水」の優良園の調査から、予備枝は基部径9mm以上の枝を利用し、2本/m²以上確保することが重要と指摘している。また、泉ら⁵⁾は、樹勢維持強化には、予備枝：側枝=2:3~1:2以上が必要と述べている。本試験の連年短果枝区では側枝の更新を全く行わないため予備枝は不要で、長果枝率を抑えた省力せん定区では慣行せん定区の半数の予備枝数でも栽培は可能と考えられた。しかし、樹勢の維持、強化を最優先に考え、予備枝は全試験区で、側枝と同数以上を基準として確保することとした。

せん定量は、結果枝の入れ替えを全く行わない連年短果枝区が最も少なくなると予測したが、2011年のみ減少が認められた。省力せん定区は、慣行せん定区に比べせん定量の減少はみられなかった。これは、結果枝の入れ替えを慣行せん定区の約1/2としたため、結果枝のせん定量は減少したが、その反面、長果枝として使用しなかった不定芽新梢、予備枝新梢のせん定量が多くなったためと考えられた。

2 結果枝の枝齢と果そう葉

果そう葉の重要性について、小豆沢ら¹⁸⁾は「二十世紀」において果実の生産性を高めるためには4程度の葉面積指数が必要であり、多くの果そう葉を確保することが重要と指摘している。摘心栽培における果実生産と樹勢を考える上でも、長果枝と枝齢が進んだ2～4年枝の果そう葉の展葉時期、葉数から光合成能力を評価することが重要と考えられた。

本試験では、5月中旬～収穫期までの結果枝の果そう葉数を調査したが、この果そう葉は短果枝葉と同じと考えられ、池田ら¹⁹⁾は「幸水」「ゴールド二十世紀」の短果枝葉の光合成能力は、養分転換期以降最大となり、その後、収穫期まで高い値が維持されると報告している。本試験で、この果そう葉の展葉時期が早く、かつ葉数も多い結果枝は2年枝、3年枝であり、これらの結果枝を有効に使用することが、果実生産、樹勢維持・強化に重要と考えられた。

更に、枝齢の進んだ4年枝、5年枝では葉数の減少がみられた。これは、結果枝上の短果枝芽の枯死による減少が主な要因で、枝齢の進行につれて結果枝自身は太くなるが、4年枝以上では光合成産物の生産能力はやや低下しているものと考えられた。

一方、長果枝の果そう葉は、5月中旬～6月上旬までは2年枝、3年枝に比べ非常に少なく、6月上旬～7月中下旬にかけて急激に増加した。この間の果そう葉は、1日約1枚という早い速度で増加した。

つまり、初期に果そう葉の少ない長果枝でも、7月中旬以降は4年枝、5年枝以上に果そう葉の増加がみられ、その中には翌年の短果枝花芽も形成されており、結果枝更新サイクルを回す上では重要な結果枝であると考えられた。

「幸水」の葉果比について、平田ら⁸⁾は250 g程度の果実を生産するために必要な葉数は35葉で、白田ら⁹⁾は平均330 gの果実を目標とする葉果比は26.7としている。また、池田¹⁶⁾は「二十世紀」で糖度11度以上の果実生産に必要な葉果比は35～50と報告している。本試験では一本一本の結果枝を果実生産の基本ユニット(単位)と考え、そこに7果を基準に着果させており、結果枝内の果そう葉での葉果比を算出すると、長果枝での葉果比は6月上旬は19、7月上旬で24、7月下旬以降は26となった。2年枝、3年枝の葉果比は6月上旬から約28～31となった。同様に4年枝、5年枝では葉果比は約22～24となった。このことから「幸水」の摘心栽培においては、結果枝単位の果そう葉での適正葉果比は25～30で、果実

重400 g (4L)以上を中心とした大玉生産が可能と考えられた。

本試験では、側枝間隔を約40cmを基準に配置したが、葉面積指数の検討は行っていない。「幸水」の適正側枝間隔については、水戸部ら¹²⁾は35cm、金子ら⁹⁾は36～42cmで、山田ら¹⁵⁾は果実肥大と果実糖度から、適正な樹冠占有面積率は85%で、この時の葉面積指数は2.3～2.4と述べている。また、文室ら²⁰⁾は、6月下旬の夏季せん定による果実品質の向上、花芽形成促進の効果を確認しており、夏季せん定後の葉面積指数は3.0前後が好適としている。本試験では、樹勢の低下を招く恐れのある夏季せん定ではなく、貯蔵養分の浪費を極力抑える観点から、新梢伸長初期の5月上中旬～7月に先端以外の結果枝上の新梢を摘心処理しており、無摘心や夏季せん定の栽培と比べ果そう葉が増加するため、果実へ最短距離で光合成産物を転流できる果そう葉での葉面積指数は慣行栽培に比べて高くなっていると推測された。

3 長果枝率抑制による収量への影響

一般的にナシ栽培では着果数が増加すると収穫果も増加し、収量も増加する。収量と着果数については正の相関が認められ、着果量と果実肥大、糖度については負の相関が認められている^{7,9,12,13)}。「幸水」の高品質生産のためには、安定した着果数を確保できる優良な側枝を育成し、適正な結果枝間隔で配置することが重要である。筆者は、この優良結果枝を育成するための核となる技術が摘心処理であると考え、各試験区とも摘心処理を行い、先端新梢がしっかり伸び、果そう葉の多い揃った結果枝を育成し、それらを40cm間隔を基準に配置し、結果枝1本当たりの基準着果数を7果とした。本試験の省力せん定区と慣行せん定区の間にはほとんど収量差がみられなかった大きな要因は、結果枝本数に差がなかったためと考えられた。枝齢別の収量構成比率で省力せん定区の長果枝の収量は、長果枝数を半減したため慣行の約1/2となったが、2年枝、3年枝の収量は増加した。このことは各区の結果枝の構成比率が、そのまま収量構成比率に反映されたと考えられた。なお、連年短果枝区は、他の2区に比べ収量が減少したが、これは、2ヶ年の試験期間中に枝枯れ病に罹病した結果枝を数本切除したことが大きな要因と考えられる。

一般的に「幸水」の10a当たり収量は昭和50年代には3t以上といわれてきたが、その後、2～2.5t程

吉岡他：ニホンナシ「幸水」の摘心栽培における長果枝率の抑制がせん定の省力化と収量、果実肥大、樹勢に及ぼす影響

度に留まっている園が多く、近年、高樹齢園では更に厳しくなっている^{4,5,10}。本試験の10a当たり換算収量は、省力せん定区、慣行せん定区で約4.1t、連年短果枝区で約3.8tであり、4L以上の大玉果率が70%以上であったことから、何れの試験区でも摘心栽培の大玉安定生産効果が現れていると考えられた。

4 結果枝の枝齢と果実肥大

枝齢別の果実肥大について、水戸部ら¹²⁾は、「幸水」の1年枝(長果枝)に着果させた果実は2年枝、3年枝以上の果実と同程度が大きくなったと報告している。平田ら⁸⁾は「新水」では、5年枝までは高齢枝ほど果実肥大が優れたが、「幸水」では若齢枝ほど大果が生産されると述べている。本試験でも、慣行せん定区では長果枝が最も肥大が良好で、2年枝、3年枝、4年枝と枝齢の進行とともに4L以上の大玉果率の低下が認められた。5年枝では、大玉果率が高くなったが、これは5年枝の本数が極めて少なかったためと考えられる。省力せん定区では、長果枝、3年枝、4年枝の大玉果率が高くなり、慣行せん定区でみられた枝齢の進行による明らかな果実肥大の低下は認められなかった。

長果枝の果実肥大について、林ら²⁰⁾田村ら²¹⁾は、「二十世紀」で1年枝は枝内に持っている貯蔵養分量が少なく、そのみでは果実の初期肥大や展葉を賄えず、他の部位からの養分供給が必要であり、枝齢の進んだ3年以上の結果枝では、その部位の貯蔵養分のみで初期の果実肥大をほぼ賄えると述べている。本試験においても、各枝齢の結果枝基部に環状はく皮を行った結果、長果枝で最も果実肥大が抑制されたが、枝齢が進むにつれて影響が小さくなった。つまり、枝齢の進行とともに結果枝の重量が増し、貯蔵養分量も増加するはずであるが、本試験の慣行せん定区では、枝齢の進行にともない果実肥大が低下した。この要因について、林ら²¹⁾は側枝上の短果枝が古くなるため、芽への養分供給が制限されるためと述べている。しかし、筆者らはそれに加えて、結果枝構成の約60%を占める長果枝が、主枝・亜主枝などに蓄えられた貯蔵養分を優先的に誘引して利用するため、2年枝以上の結果枝では養分不足が生じ、果実肥大が低下するものと考えている。

一方、省力せん定区は、貯蔵養分の誘引力の強い長果枝率が30%と少なく、ある程度枝内に貯蔵養分を持っている2年枝以上の結果枝が全体結果枝の70

%近くを占めているため、2年枝以上の結果枝の果実肥大の低下がみられなかったのではないかと推察した。

5 長果枝率と収穫期・糖度

一般的な慣行栽培では、短果枝の開花期は長果枝に比べ2~4日程度早く、収穫期も同様に短果枝は長果枝に比べ早くなる。水戸部ら¹²⁾は、枝齢による収穫期の差では、1年枝(長果枝)に着果させた果実は、2年枝、3年枝以上の果実より2日程度遅くなったと述べ、加藤¹⁷⁾は短果枝に着生することで収穫期が早くなるとしている。本試験の慣行せん定区でも同様に、長果枝区の収穫が最も遅く、2~5年枝と枝齢の進行とともに収穫期が早くなる傾向がみられた。しかし、省力せん定区では4年枝は収穫期が早くなったが、長果枝、2年枝、3年枝の収穫期の差は小さくなった。試験区全体の累積収穫率でみるとほとんど差がなく、収穫中期までは、長果枝を全く使わない連年短果枝区の収穫期が最も遅れる傾向がみられた。つまり、本試験では、省力せん定区、連年短果枝せん定区でも収穫期の前進効果はみられず、今後、再検討が必要と考えられた。

幸水の糖度について高橋ら¹¹⁾は、着果部の側枝が太いほど、側枝の基部近くに着果しているほど、果実が大きく糖度が高く、また、1樹の中では、着果条件にかかわらず、大きい果実ほど高糖度であると報告している。三好ら¹³⁾は糖度は年次変動が大きく気象要因と相関が高く、特に7~8月の平均気温とは正の相関、降水量とは負の相関があり、果実糖度の上昇を図るためには、樹冠内部への光線の透過量を高める必要があると述べている。吉田ら²³⁾は、「ゴールド二十世紀」で短果枝密度を多くすることで、糖度、果実重の増加を認めている。本試験では全試験区とも摘心処理を行っており、結果枝果そう葉の受光状態は比較的良好と考えられる。果実糖度は、試験区によって差はみられなかったが、全体的には収穫初期~盛期は糖度が高く、収穫が進むにつれて低下する傾向がみられた。収穫初期~盛期は比較的樹冠外週部の受光条件の良い位置に着果した果実が多く、収穫盛期~終期には樹冠内部などの生育条件の厳しい結果枝の果実が主に収穫されることも一つの要因と考えられた。低糖度の果実について、水戸部ら¹²⁾は、樹冠内部の返し枝の1年枝や、1年枝の先端部に着果させた果実でみられたと報告している。

6 長果枝率抑制による樹勢への影響

一般的に樹勢の強弱は、主枝・亜主枝先端部の新梢の発生状況及びそれら骨格枝における不定芽、予備枝からの新梢発生本数、伸長量で評価されている。

本試験の骨格枝先端部の新梢発生数、伸長量の調査では、平均新梢長、基部径には大きな差はみられなかった。また、総伸長量では慣行せん定区がやや少なかったが、樹勢の低下が認められる程ではなかった。なお、骨格枝1m当たりの不定芽新梢及び予備枝新梢の発生数、伸長量は差がなく、結果枝の枝齢構成の違いによる樹勢への影響は、明らかにできなかった。今後、樹勢維持、強化に適したせん定方法を明らかにするには、更に数年間はこれらのせん定法を継続する必要があると考えられた。

樹勢の評価は、新梢の伸長など達観ではみられない樹体栄養面からの検討も重要である。伊藤ら³⁾は、リンゴの苗木生産において苗木の充実程度を評価するため樹体の貯蔵デンプンを測定している。また、根のデンプン含量について杉山ら²⁴⁾は、ウンシュウミカンで秋季から貯蔵養分として蓄積される炭水化物の量は、その年の着果負担と関係が深く、着果の多少は特に根中のデンプン含量に対する影響が大きいと指摘している。本試験では、結果枝内及び根中のデンプン含有率を調査したが、明確な差は認められなかった。しかし、枝齢の進行とともに結果枝自体の重量が増加するため、結果枝中の総デンプン量も増加すると考えられた。

これら結果枝中の貯蔵養分の主体であるデンプン量の違いが、幼果の肥大や初期の展葉に及ぼす影響は大きいと考えられる。

7 結果枝の貯蔵養分の転流・利用

本試験において、長果枝は貯蔵養分量が少なかったが、収穫果の大玉果率は最も高くなった。このことは、田村ら²²⁾の指摘のとおり、長果枝は枝内の貯蔵養分が少なく、それのみでは幼果の肥大と展葉を賄えず、主幹、主枝、亜主枝などから貯蔵養分を積極的に誘引し利用しているためと考えられた。その後、2年枝、3年枝と枝齢の進行にともない貯蔵養分量が増加し、養分的な独立性が高まり樹体基幹部への依存度が低くなるものと推察された。

それを裏付けるため、一時的に樹体の他の部位からの養分の供給を遮断する環状はく皮処理を結果枝基部に行い、幼果の生育、展葉状況から結果枝の養

分的独立性と樹体基幹部への依存度合いを推測した。その結果、環状はく皮処理による幼果の肥大は、枝齢の若い長果枝では大きく抑制され、枝齢の進行にともない肥大抑制が小さくなった。このことから、通常の幼果生育は、主幹、主枝、亜主枝などの供給器官 (source) から、貯蔵養分の供給を受けて行われており、その依存度は長果枝が最も大きく、結果枝の枝齢が進むにつれて小さくなるのが裏付けられた。

更に、この結果枝構成比率が樹全体の果実生育に及ぼす影響を考えてみる。本試験の長果枝率の高い慣行せん定区では、枝齢の進行とともに果実肥大の低下がみられたが、長果枝率を抑えた省力せん定区では果実肥大の低下はみられなかった。また、結果枝基部の環状はく皮によって、3年枝以上では葉数が増加したことから、慣行せん定区では主幹・主枝・亜主枝などの樹体骨格部位に加えて、同じ結果枝である3年生以上の結果枝からも長果枝への養分転流が起きているのではないかと推測された。

つまり、幼果の発育、果そう葉の展葉時期においては、長果枝は貯蔵養分の強力な需要器官 (sink) であり、長果枝率が高い条件下では、3年枝以上の結果枝もその影響を受けているのではないかと推測された。

次に、同一結果枝内の果そう葉、新梢、幼果の需要器官としての強度 (sink strength) を考えてみる。田村ら²⁴⁾は徒長枝、新梢には果実と同等かそれ以上に強い養分吸引力があると指摘している。本試験では環状はく皮処理によって、長果枝では葉数の減少がみられたが、2年枝では展葉数にほとんど影響がみられず、3年枝、4年枝では逆に葉数の増加がみられた。このことは、3年枝以上では結果枝内部の貯蔵養分が他の部位へ転流せず、結果枝内の展葉に使われたためと推測できた。しかも、この環状はく皮を行った3年枝、4年枝でも5月中旬までの幼果に生育抑制がみられたことから、生育初期～養分転換期においては、果そう葉は果実以上に強い需要器官となっていると推察された。つまり、同一結果枝内では、新梢 \geq 果そう葉 \geq 果実の順に需要器官として強度が高いと推測された。このため、結果枝の摘心処理を行わないこれまでの「幸水」栽培では、この強度の高い新梢を放任しておくため、新梢、果そう葉、果実の間で激しい養分競合が生じ、需要器官強度の最も低い果実がその影響を強く受け、小玉果が発生しやすく、次々に発生してくる小玉果を収穫

吉岡他：ニホンナシ「幸水」の摘心栽培における長果枝率の抑制がせん定の省力化と収量、果実肥大、樹勢に及ぼす影響

間近まで摘果するため、最終的に果実の肥大低下や不揃いは改善されず、低収量となる事例が多いと考えられた。この点、摘心栽培^{1,2)}では、結果枝の途中から発生する需要器官強度の高い新梢を抑えることで養分競合が緩和され、果実肥大、揃いの向上と果そう葉数の増加につながり、果そう葉から果実へ最短距離で効率的に光合成産物が供給され、大玉生産が可能となっていると考えられた。

なお、貯蔵養分の主な蓄積部位である主枝や垂主枝は、形成層に近い若い部分から中心部の古い部分まで年齢の違う木部で構成されており、老木では貯蔵の働きをする部位は形成層に近い部位に限られ、当然貯蔵量も少なくなるとされている²⁾。このように貯蔵養分の蓄積能力の低下が懸念される老齢樹における長果枝率の高いせん定は、樹勢の低下をまねく危険性が高いことに留意する必要があると考えられた。

本試験では、生産者の高齢化、ナシ樹の老木化が進む産地状況において、長果枝に偏った結果枝構成を見直すために、枝齢別に展葉、果実肥大、デンプン量などの結果枝の特性を明らかにするとともに、その結果枝の構成比率が樹体全体の果実生産、生育、樹体養分、樹勢に及ぼす影響を検討した。

その結果、「幸水」の摘心栽培における結果枝構成は、従来の50～60%と高い長果枝率を30%程度に抑え、2年枝、3年枝を積極的に利用することが省力・安定生産のために有効と考えられた。

引用文献

- 1) 吉岡正明. 2001. 幸水の摘心栽培. 農業技術体系果樹編第3 (追録16) : 枝306の20-25. 農文協. 東京
- 2) 吉岡正明・松波達也. 2000. 摘心処理によるニホンナシ「幸水」の短果枝着生効果. 群馬園試研報. 5 : 65-75
- 3) 伊藤 正・小川秀和・小野剛史・飯島章彦. 2006. リンゴ苗木の貯蔵デンプン簡易測定法の検討. 長野県園芸研究会第37回研究発表会講演要旨 : 14-15.
- 4) 浅野聖子・島田智人・六本木和夫. 2003. 花芽摘除・摘らいおよび新梢管理等によるニホンナシ「幸水」の樹勢回復. 埼玉農総研研報. (3) : 55-69

- 5) 泉克明. 2004. 高樹齢化したニホンナシ「幸水」に対する施肥、せん定改善による生産力回復の取り組み. 農業技術. 59(6) : 21-26
- 6) 臼田 彰・島津忠昭・牧田 弘. 1987. 幸水の着果管理法の策定に関する研究. 第1報. 幸水の葉果比に関する試験. 園学要旨. 昭62秋 : 748
- 7) 林公彦・牛島孝策・千々和浩幸・姫野周二・吉永文浩・鶴丈和. 1995. ニホンナシ幸水の生育樹相が収量及び果実品質に及ぼす影響. 福岡農総試研報. 14 : 137-141
- 8) 平田克明・秋元稔万・小林英良. 1980. 日本梨幸水、新水の品種特性及び生産力増強に関する研究. 広島果試研報. 6 : 19-34
- 9) 金子友昭・山崎一義・三坂 猛・青木秋広・松浦永一郎. 1988. ニホンナシ幸水のせん定後の適正な側枝配置密度について. 栃木農試研報. 35 : 51-62
- 10) 北口美代子. 2007. ニホンナシ「幸水」高齢樹の予備枝利用による生産力維持. 千葉農総研報. 6 : 49-56
- 11) 高橋建夫・金子友昭・松浦永一郎. 1994. ニホンナシの着果条件と着果数が糖度に及ぼす影響. 栃木農試研報. 42 : 1-8
- 12) 水戸部満・浅野聖子・酒井雄作・奥野 隆・向井武勇. 1991. ニホンナシ新品種の整枝せん定法の基準化による生産力の向上に関する研究. 埼玉園試研報. 18 : 67-79
- 13) 三好恒和・村岡邦三. 星川三郎. 川口松男. 1976. 日本ナシ幸水の良品安定生産のための諸要因について. 群馬園試研報. 5 : 40-49
- 14) 佐藤 守. 2002. ニホンナシ「幸水」の生育特性と剪定指標の探索. 福島果試研報. 19 : 1-53
- 15) 山田健悦・金子友昭・三坂 猛・高橋建夫・松浦永一郎. 1991. ニホンナシ幸水の樹冠占有面積と収量・品質との関係. 栃木農試研報. 38 : 101-108
- 16) 池田隆政. 2009. ニホンナシの気温に対する応答反応の解明と高糖度果実の生産技術に関する栽培生理学的研究. 鳥取県農林総合研究所園芸試験場特別報告. 第1号
- 17) 加藤 修. 2008. ニホンナシ「幸水」の栽培の現状に関する一考察 [3] 主に千葉県東葛飾地域におけるえき花芽利用について. 農業及び園芸. 83 (1) : 1189-1197
- 18) 小豆沢斉・伊藤武義. 1983. 二十世紀ナシの乾物勢生産と養分吸収. 島根農試研報. 18 : 31-47

- 19) 池田隆政・伊藤雄大・吉田亮. 2010. ニホンナシ短果枝葉の光合成能力の季節変化. 園学研. 9(1):87-92
- 20) 文室政彦・村田隆一. 1989. ナシ‘幸水’の果実品質及び花芽形成に及ぼす夏季せん定の影響. 滋賀農試研報. 30:66-73
- 21) 林 真二・田辺賢二. 1991年. くだものつくりの基礎. 鳥取県農業協同組合連合会. 鳥取市. 112-113
- 22) 田村文男・吉田 亮・池田隆政. 2010. 図解ナシをつくりこなす:93-113. 農文協. 東京.
- 23) 吉田 亮・池田隆政・井上耕介. 1998. ニホンナシ‘ゴールド二十世紀’の栽培法に関する研究. 第5報. 短果枝密度の違いが新梢、葉、果実の形質に及ぼす影響. 園学雑. 67(別2):215
- 24) 杉山泰之・大城 晃. 2001. ウンシュウミカンの栄養診断のためのヨウ素比色によるデンプン簡易測定法. 土肥学雑. 72.(1):81-84

(Key words : Japanese pear,‘Kousui’,Pinching,Pruning,Labor-saving)

Effects of Suppressing the Long Bearing Branch Rate in Fruit Branch Pinching Cultivation of Japanese Pear ‘Kosui’ on Yield and Labor, Fruit Enlargement, and Vigor

Masaaki YOSHIOKA, Kazuyuki HIRAI and Hideo YUKI

Summary

In pinching cultivation of Japanese pear ‘Kosui’, inhibiting the long bearing branch ratio by approximately 30% reduced pruning time by about 35%. However, compared to the currently practiced pruning method, there were no significant differences with respect to yield, harvest, fruit growth, or sugar content. These pruning methods decreased the long bearing branch ratio but did not reduce fruit growth associated with the progress of bearing age. As the stored starch content of the branches is high, leafing time is early; therefore, this affects the ratio of second-year branches to leaf number, increasing the number of third-year branches. This pruning method from the early stage of growth compared to routine pruning practices effectively enhanced vigor in old trees, which rely on the storage of nutrients; decreased vigor is a concern in such trees. Thus, this method may stabilize production.