

ニホンナシにおける摘心処理並びに側枝更新数の抑制が せん定枝量の削減に及ぼす影響

川瀬 信三・松嶋 一彦

キーワード：ニホンナシ、せん定枝、摘心、側枝更新

I 緒 言

ニホンナシの栽培では、毎年せん定枝が多量に発生する。せん定枝はこれまで園地で焼却されることが多かったが、近年焼却に伴う環境問題の発生などにより、せん定枝を焼却することが困難となっている。せん定枝の処分方法として、キノコの菌床（吉岡・北口、1984）、豚ふんに混合する堆肥化（市川ら、2001）などの試験が行われてきたが、短期間に安価で大量に処分する方法は確立されていない。

一方、せん定枝を処分する労力や費用は、園地から発生するせん定枝の量を削減することで軽減することができる。

ニホンナシの生育期間中の管理作業として、芽かき、新しょうの摘心、夏季せん定がある。これらの管理作業は、樹形の乱れの防止（金子、1997）、短果枝の着生や維持、樹冠内の光環境の改善による果実品質の向上と花芽形成促進（文室・村田、1989）などを目的として行われているが、同時に新しょうの発生量を抑える効果があると考えられる。しかし、せん定枝量の削減の観点から調査した事例はみられない。

また、せん定枝は、新しょう以外にも2年生以上の旧枝（以下旧枝と記す）が、主として側枝更新により発生する。

そこで、新しょうの摘心と側枝更新数の抑制により、せん定枝量を削減する方法について試験を実施し、一定の成果が得られたので報告する。

II 材料及び方法

1. 新しょうの摘心と側枝更新数の抑制によるせん定枝量の削減

(1) 供試樹及び処理方法

千葉県農業総合研究センター（千葉市緑区）内の果樹研究室ほ場（表層腐植質黒ボク土）に7m×7mの間隔で植栽された、折衷式棚仕立てのフルオープンハウス内の20年生「幸水」及び露地の19年生「豊水」（2000年現在の樹齢）各4樹を供試し、2000年から2002年に摘心・更新削減区及び慣行区を設けた。

摘心の方法は、摘心・更新削減区は各品種2樹を用い、主枝及び亜主枝先の立ち上がり部、側枝先端の1~2芽、予備枝先端1芽のそれぞれから発生した新しょうと、翌年の予備枝もしくは予備枝育成枝に利用できそうな新しょうを除く全ての新しょうを、ロゼット部分から再伸長した新しょうはロゼット部分を、それ以外のものは4葉を残して除去した。慣行区は、側枝上から発生した新しょうの30~50%程度を、摘心・更新削減区と同様な方法で除去した。摘心の処理時期及び回数は、第1表のと

第1表 年次毎の摘心の実施時期及び回数

年次	品種	処理区	実施時期	回数
2000年	幸水	摘心・更新削減	5月上旬~7月中旬	5回
		慣行	5月上旬~6月上旬	3回
	豊水	摘心・更新削減	5月上旬~7月下旬	5回
		慣行	5月上旬~6月上旬	3回
2001年	幸水	摘心・更新削減	4月中旬~6月上旬	4回
		慣行	4月中旬~5月中旬	2回
	豊水	摘心・更新削減	5月上旬~7月上旬	4回
		慣行	4月中旬~5月中旬	2回
2002年	幸水	摘心・更新削減	4月上旬~6月上旬	5回
		慣行	4月上旬~5月中旬	3回
	豊水	摘心・更新削減	4月上旬~5月中旬	3回
		慣行	4月上旬~5月中旬	3回

おりに行った。

せん定時における側枝更新は、摘心・更新削減区では、花芽が減少したもののだけについて、慣行区では「幸水」で30%程度、「豊水」で25%程度について行った。

(2) 調査方法

新しょう発生本数及び新しょう長は、長さ30cm以上の枝を落葉期に調査した。新しょう基部径は、長さ50cm以上の枝について基部から10cm程度上の節間の直径を落葉期に調査した。収量は、全果について重量選果機を用いて調査した。果実品質は、収穫盛期に2L~3

L級の果実を1樹当たり15果調査した。せん定枝量は、新しょうと旧枝とに分けて調査した。樹冠占有面積は、せん定後に投影法により測定した。更新側枝数は、せん定後に切除した側枝数を調査した。

2. 新しょうの摘心が側枝の肥大に及ぼす影響

(1) 側枝の形状と重量との関係

1の試験と同じ供試樹を用いた。せん定により切除した全ての側枝について、2001年3月に旧枝部分の重量、切断した部位の長径及び側枝長を調査した。

(2) 新しょうの摘心が側枝基部の肥大に及ぼす影響

1の試験と同じ供試樹を用いた。長さ1m以上の側枝について、摘心処理を開始する前の2000年3月に基部の長径、枝齡、長さを調査した。さらに、せん定前の2000年12月に側枝基部の長径、側枝から発生した新しょうの本数及び長さ、果台数を調査した。側枝基部の肥大量は、両調査時の側枝基部の長径の差とした。なお、摘心・更新削減区を摘心区とした。

III 結果及び考察

1. 新しょうの摘心と側枝更新数の抑制によるせん定枝量の削減

(1) 慣行栽培におけるせん定枝量

慣行栽培における樹冠占有面積1㎡当たり(以下、㎡当たりと記す)のせん定枝量は、第3表における慣行区の結果から、「幸水」では新しょう、旧枝及び合計がそ

れぞれ446g、265g、711gであり、「豊水」ではそれぞれ882g、380g、1,262gであった。

せん定枝量に占める新しょうの割合は、「幸水」では63%、「豊水」では70%であり、両品種とも旧枝より大きかった。このことから、せん定枝量を削減するには、新しょうのせん定枝量を削減すると効果が高いことが明らかとなった。

また、「幸水」の最適な樹冠占有面積率は85%である(山田ら、1991)ことから、「豊水」においても同様と仮定すると、10aの成園から発生するせん定枝量は、「幸水」で600kg、「豊水」では1,070kgと推定された。

(2) 新しょうの摘心と側枝更新の抑制によるせん定枝量の削減

新しょうの摘心により、「幸水」では、摘心・更新削減区における新しょうの発生本数は㎡当たり5.8本で、慣行区の40%であった。総伸長量は㎡当たり5.3mで慣行区の49%であった。新しょう長及び基部径は91.4cm及び8.6mmで、慣行区のそれぞれ123%、105%であった(第2表)。新しょうのせん定枝量は㎡当たり275gで、慣行区の62%であった(第3表)。

「豊水」では、摘心・更新削減区における新しょうの発生本数は㎡当たり10.1本で、慣行区の57%であった。総伸長量は㎡当たり8.9mで慣行区の57%であった。新しょう長及び基部径は87.2cm及び10.4mmで、慣行区のそれぞれ99%、104%であった(第2表)。新しょうのせん定枝量は㎡当たり500gで、慣行区の57%であった(第3表)。

第2表 摘心処理と側枝更新数の抑制が新しょうの生育に及ぼす影響 (2000~2002年)

品 種	処 理 区	発生本数 ¹⁾ (本/㎡)	総伸長量 ²⁾ (m/㎡)	新しょう長 (cm)	基部径 (mm)
豊 水	摘心・更新削減 慣 行	10.1(57) 17.7(100)	8.9(57) 15.6(100)	87.2(99) 87.9(100)	10.4(104) 10.0(100)

注1) ¹⁾は樹冠占有面積1㎡当たりの値。

2) () 内の数字は慣行区を100とした比数。

第3表 摘心処理と側枝更新数の抑制がせん定枝量に及ぼす影響 (2000~2002年)

品 種	処 理 区	せん定枝量 ²⁾ (g/㎡)			更新側枝数 (本/樹)
		新しょう	旧 枝	合 計	
幸 水	摘心・更新削減	275(62)	195(74)	470(66)	6.3(38)
	慣 行	446(100)	265(100)	711(100)	16.7(100)
豊 水	摘心・更新削減	500(57)	247(65)	747(59)	8.5(41)
	慣 行	882(100)	380(100)	1,262(100)	20.5(100)

注1) ¹⁾は樹冠占有面積1㎡当たりの値。

2) () 内の数字は慣行区を100とした比数。

新しよのせん定枝量は、新しよの摘心により発生本数を制限することで削減できる。しかし、残った新しよが長くなり太くなると発生本数を削減する効果が低下する。今回の試験において、「幸水」では、残った新しよが長くなり効果が低下したが、「豊水」では同程度で効果が低下しなかった。これは、「幸水」は「豊水」に比べ頂部優勢性が強いいため側枝先端から発生した新しよが長くなりやすく（町田、1983）、しかも予備枝を直立に誘引するため、予備枝先端から発生する新しよが強勢になりやすいためと考えられた。

さらに、摘心・更新削減区における㎡当たりの新しよのせん定枝量は、㎡当たりの総伸長量より「幸水」では慣行区に対する比率が12%小さかったが、「豊水」では同程度であった。これは、「幸水」では残った新しよが慣行区より長く太くなったこと、側枝の更新を抑制したため育成した予備枝の切除本数が多くなり、結果的に予備枝から発生した長大な新しよの切除本数が多くなったことによるものと考えられた。「豊水」では残った新しよが慣行区と同程度であったこと、予備枝にやや弱めの新しよを用い、仰角30度程度に誘引しているため、予備枝から発生した新しよの勢力が中庸であることによるものと考えられた。このことから、㎡当たりの新しよのせん定枝量に及ぼす新しよ摘心の効果は、「幸水」でさらに低下した。

摘心・更新削減区における旧枝のせん定枝量は、「幸水」では㎡当たり195gで慣行区の74%、「豊水」では㎡当たり247gで慣行区の65%であった。1樹当たりの更新側枝数は、「幸水」では6.3本で慣行区の38%、「豊水」では8.5本で慣行区の41%であった（第3表）。

摘心・更新削減区の更新側枝数が慣行区のそれより大幅に減少したのに比べ、旧枝のせん定枝量の減少率が小さくなったのは、両品種とも摘心・更新削減区では、短果枝の維持が不良な長大な側枝だけを更新したためと考えられた。

摘心・更新削減区における合計のせん定枝量は、「幸水」では㎡当たり470gで慣行区の66%、「豊水」では㎡当たり747gで慣行区の59%であった（第3表）。

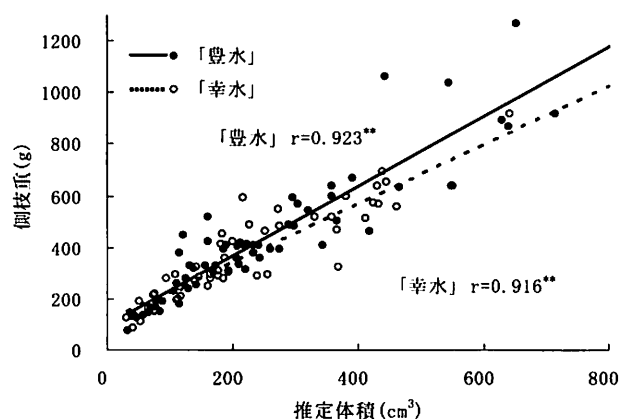
また、摘心・更新削減区の㎡当たり収量、果重及び果

実品質は、両品種とも慣行区と同程度であったが、収穫盛期は「幸水」では同程度、「豊水」では慣行区より4日遅くなった（第4表）。

これらのことから、新しよの摘心と側枝更新本数の抑制により、収量性や果実品質に悪影響を及ぼすことなく、㎡当たりのせん定枝量を慣行栽培より「幸水」で34%、「豊水」では41%削減することが可能であった。

2. 新しよの摘心が側枝の肥大に及ぼす影響

ニホンナシでは、主枝や垂主枝を一定の間隔に整枝し、側枝をそれらの間に配置する。旧枝のせん定枝は、主に側枝更新によって発生するが、生産性を維持するため、短果枝の維持が不良な「幸水」では3年を、短果枝の維持が良好な「豊水」では4年を目標に側枝を更新する必要がある（金子、1983）。しかし、「幸水」では摘心処理により短果枝の着生が良好になる（吉岡・松波、2000）ことや、「豊水」では短果枝の維持が良好なことから、側枝を長期間使用することが可能になる。側枝更新を抑制して側枝を長期間使用する場合、側枝の長さはほぼ主枝や垂主枝の間隔と同程度になる。本試験では、側枝の旧枝部分の重量は、両品種とも推定した体積（側枝基部の長径/2）²×π×（側枝長/3）と有意な正の相関が認められたことから（第1図）、旧枝部分の重量の増加は側枝基部の肥大の影響が大きいと考えられた。



第1図 推定体積と側枝重との関係（2001年）

推定体積は（側枝基部の長径/2）²×π×（側枝長/3）で算出した。

第4表 摘心処理と側枝更新数の抑制が収量及び果実品質に及ぼす影響（2000～2002年）

品 種	処 理 区	収 量 ¹⁾ (kg/㎡)	果 重 (g)	収穫盛期 (月/日)	硬 度 (lbs.)	糖 度 (Brix%)	p H
幸 水	摘心・更新削減	2.91	294	7/30	4.9	12.6	5.17
	慣 行	2.73	287	7/30	5.0	12.7	5.19
豊 水	摘心・更新削減	5.14	476	9/10	4.3	12.9	4.46
	慣 行	4.94	461	9/ 6	4.0	13.0	4.49

注1) ¹⁾は樹冠占有面積1㎡当たりの値。

2) 幸水は、2001年が着果不良のため収量と果重のデータを除いた。

一方、側枝基部の肥大量及び肥大率は、1年間新しょうの摘心処理を行った摘心区と慣行区とは差が認められなかった(第5表)。しかし、新しょうの摘心処理を行って側枝を長期間使用した場合、その側枝基部の肥大が慣行栽培のそれよりも大きくなれば、せん定枝量を削減する効果が低下する。そこで、側枝基部の肥大に関連する要因を抽出するため、側枝基部の肥大量を目的変数、側枝齡、処理前の側枝基部長径、果台数、新しょう発生本数、総新しょう長及び最長新しょう長を説明変数として、変数減少法により重回帰分析を行った。

その結果、慣行区では、「幸水」で側枝齡及び総新しょう長が選択され、標準偏回帰係数の絶対値は総新しょう長が大きく、「豊水」では側枝齡、処理前の側枝基部長径及び最長新しょう長が選択され、標準偏回帰係数の絶対値は最長新しょう長が大きかった(第6表)。「豊水」の側枝の肥大量は、側枝上の新しょう発生本数、総伸長量及び最長新しょう長と有意な正の相関が認められる(川瀬・石田、2000)ことが報告されているが、「豊水」のみならず「幸水」においても側枝基部の肥大には、新しょうの生育が強く関与していることが明らかとなった。

一方、摘心区では、「幸水」で側枝齡及び新しょう発生本数が選択され、標準偏回帰係数の絶対値は側枝齡が大きく、「豊水」では側枝齡、処理前の側枝基部長径、果台数及び総新しょう長が選択され、標準偏回帰係数の絶

対値は総新しょう長及び側枝齡が大きかった(第6表)。「豊水」で総新しょう長の影響が強かったのは、「豊水」は頂部優勢性が弱く、新しょうの発生が多いことから(町田、1983)、5月上旬から7月下旬の摘心処理以降にも伸び出す新しょうがあったためと思われた。また、両品種とも影響の強い側枝齡の係数がマイナスであったことから、数年で切除しなければならない強大な枝を側枝として用いなければ、側枝基部の肥大を抑制できることが示唆された。

これらのことから、摘心処理を適切に行うとともに側枝の更新本数を抑制することで、長期的に見てもせん定枝の発生量を削減できると考えられる。

IV 摘 要

ニホンナシにおいて、摘心による新しょうの削減及び側枝更新本数の抑制によるせん定枝量の削減効果について検討した。

1. 慣行栽培における樹冠占有面積1m²当たりのせん定枝量は、「幸水」で711g、「豊水」では1,262gであった。せん定枝量に占める新しょうの割合は、「幸水」では63%、「豊水」では70%と旧枝より大きかったことから、せん定枝量の削減には、新しょうのせん定枝量を削減することが有効であった。

第5表 摘心処理が側枝基部の肥大に及ぼす影響 (2001年)

品種	処理区	側枝基部長径(cm)		肥大量 (cm)	肥大率 (%)
		2000年3月	2001年12月		
幸水	摘心	2.22	2.42	0.20	110
	慣行	2.17	2.38	0.21	110
	t検定	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
豊水	摘心	2.10	2.35	0.25	112
	慣行	2.20	2.46	0.26	112
	t検定	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

注) 1m以上の長さの側枝を調査した。

第6表 摘心処理における側枝基部の肥大量と側枝の形質との関係 (2001年)

品種	処理区	重回帰式	調整済寄与率	F値
幸水	摘心	$y=0.2999-0.0439x_1+0.0567x_4$ (-0.3776) (0.2786)	22.1	17.0**
	慣行	$y=0.1592-0.0320x_1+0.0005x_5$ (-0.2613) (0.5956)	43.2	46.9**
豊水	摘心	$y=0.4664-0.0583x_1-0.0808x_2+0.0054x_3+0.0008x_5$ (-0.4365) (-0.3162) (0.1407) (0.4572)	38.8	18.6**
	慣行	$y=0.3697-0.0546x_1-0.1060x_2+0.0036x_6$ (-0.3274) (-0.2877) (0.5763)	45.1	30.3**

注1) 1m以上の長さの側枝を調査した。

2) 変数は、y: 側枝基部の肥大量、 x_1 : 側枝齡、 x_2 : 処理前の側枝基部長径、 x_3 : 果台数、 x_4 : 新しょう発生本数、 x_5 : 総新しょう長、 x_6 : 最長新しょう長。

3) () 内は、上段の説明変数の標準偏回帰係数。

2. 新しうの摘心と側枝更新本数の抑制により、収量性や果実品質に悪影響を及ぼすことなく、樹冠占有面積1㎡当たりのせん定枝量を慣行栽培より「幸水」で34%、「豊水」では41%削減できた。

3. 側枝の旧枝部分の重量は、「幸水」、「豊水」とも(側枝基部の長径/2)²×π×(側枝長/3)との間に有意な正の相関が認められた。

4. 側枝基部の肥大量は、慣行栽培では「幸水」で総新しう長が、「豊水」では最長新しう長が長いほど大きかった。摘心処理では、両品種とも側枝齢の影響が大きく、偏回帰係数がマイナスであった。このことから、摘心処理においては、数年で切除しなければならぬ強大な側枝を用いなければ、側枝基部の肥大を抑制し、旧枝のせん定枝量を削減できることが示唆された。

V 引用文献

文室政彦・村田隆一(1989).ナシ「幸水」の果実品質およ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.

市川 明・中谷 洋・増田達明・加納正敏・平山鉄夫(2001).

豚ふんの堆肥化における梨剪定枝の利用法.愛知農総試研報.33:293-298.

金子友昭(1983).農業技術体系果樹編 3.技196.農文協.東京.

金子友昭(1997).農業技術体系果樹編 3.追録第12号.技63-64.農文協.東京.

川瀬信三・石田時昭(2000).ニホンナシ「豊水」の側枝の形態がせん定作業時間に及ぼす影響.千葉農試研報.41:45-50.

川瀬信三・松嶋一彦(2004).ニホンナシにおける摘心処理並びに側枝更新数の削減がせん定枝量に及ぼす影響.園学雑.73別1:244.

町田 裕(1983).農業技術体系果樹編 3.基68-69.農文協.東京.

山田健悦・金子友昭・三坂猛・高橋建夫・松永永一郎(1991).ニホンナシ幸水の樹冠占有面積率と収量・品質との関係.栃木農試研報.38:101-108.

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.

吉岡四郎・北口美代子(1984).食用菌によるせん定枝の有効利用に関する研究(第1報)ナシせん定枝によるヒラタケ栽培.千葉農試研報.25:79-93.

Effect of Pinching and Thinning Renovated Lateral Branches in Pruning on Reduction of Pruned Branches in Japanese Pear

Shinzo KAWASE and Kazuhiko MATSUSIMA

Key words : Japanese pear, pruned branches, pinch, renovated lateral branches

Summary

We investigated how reducing the quantity of pruned branches by pinching and thinning renovated lateral branches in pruning would affect the Japanese pear.

1. In custom cultivation, the quantity of pruned branches per canopy square meter was 711g in “Kosui” and 1,262g in “Hosui”. The pruned shoots amounted to 63% in “Kosui” and 70% in “Hosui”. There were more pruned shoots than old branches, so reducing the quantity of pruned shoots effectively reduced the quantity of pruned branches.
2. Pinching and thinning renovated lateral branches in pruning reduced the quantity of pruned branches per canopy square meter 34% in “Kosui” and 41% in “Hosui” from custom cultivation.
3. The weight of an old branch from a lateral branch correlated highly with (longer diameter of lateral branch basal part/2)² × π × (lateral branch length /3) in both cultivars.
4. In custom cultivation, the degree of enlargement of a lateral branch basal part was high, so shoots in the lateral branch were long in “Kosui”. The same was true for “Hosui”. In pinching treatment, the degree of enlargement of the lateral branch basal part was influenced by lateral branch age, and the partial regression coefficient was negative. These results suggest that, in pinching treatment, if we do not use the powerful lateral branch that we must cut off in several years, we can restrain enlargement of lateral branch basal parts and reduce the quantity of pruned old branches.