

原著論文

## カラムナータイプリンゴ‘タスカン’若木樹の生育， 果実品質に及ぼすせん定方法および側枝誘引の影響<sup>†1</sup>

猪俣雄司・工藤和典・増田哲男・別所英男

和田雅人・鈴木邦彦<sup>†2</sup>

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構

果樹研究所リンゴ研究部

020-0123 岩手県盛岡市下厨川

The Effect of Pruning and Training  
Method on the Growth and Fruit Quality  
of a Columnar-Type Apple Tree ‘Tuscan’<sup>†1</sup>

Yuji INOMATA, Kazunori KUDO, Tetsuo MASUDA,  
Hideo BESSHO, Masato WADA and Kunihiko SUZUKI<sup>†2</sup>

Department of Apple Research, National Institute of Fruit Tree Science  
National Agriculture and Bio-oriented Research Organization  
Shimokuriyagawa Morioka, Iwate 020-0123, Japan

### Summary

The effect of pruning method (strong heading-back pruning (60cm heading-back, 30cm heading-back), thinning-out pruning, control) on the growth, fruit quality and dry matter production of the columnar-type apple tree ‘Tuscan’ (from 2-7-year-old trees) on ‘Marubakaido’ (*Malus. prunifolia* Bork. var. *ringo* Asami) root-stock was studied. Moreover, bending the lateral branches to a horizontal position in winter was examined to promote flower bud formation.

Heavy heading-back resulted in lower tree height, smaller trunk cross-sectional area and lower total shoot numbers, length and dry matter production compared with light heading-back, thinning-out. Therefore, it was concluded that thinning-out pruning had to be mainly carried out for rapid tree canopy expansion.

The maximum distribution areas of branches and fruits were gradually shifted to the upper area of the tree canopy. The light penetration decreased at the middle and bottom areas of the tree canopy in proportion to tree age, but there was no difference in terms of the pruning method. Thus it was concluded that pruning had to be done so that sufficient light could reach the middle and bottom areas of the tree canopy.

---

<sup>†1</sup> 果樹研究所業績番号：1361

(2003年12月10日受付・2004年6月2日受理)

本報告の一部は平成11および14年度園芸学会春季大会で発表した。

<sup>†2</sup> 現在 東京農業大学短期大学部 生物生産学科 156-8502 東京都世田谷区桜丘

The pruning method did not affect fruit weight, Brix or fruit acidity.

Flower bud numbers were increased by bending the lateral branch to a horizontal position in winter, which increased the fruit weight, Brix and fruit acidity.

The bending treatment may also reduce the alternate flowering habit.

**Key words:** apple, columnar type, pruning, training

## 緒 言

リンゴを省力的かつ安定的に生産するためには、品種特性に見合った整枝せん定法の確立が必要である。そのためには、せん定時における枝の切り方や誘引の仕方の違いによる樹の反応を知ることが重要である。

側枝の発生が少なく節間が短いことなどを特徴とするカラムナータイプリンゴ (Fisher, 1969) は、高密度栽培向け品種、受粉樹などとしての有用性が指摘され (Tobutt, 1985)、これを利用した新しい栽培法の確立が期待されている。しかし、現在のカラムナータイプ品種は果実品質が劣り、さらに多くの品種・系統では隔年結果性のあることが知られている (猪俣ら 1999; 今, 1998)。消費者の嗜好にあった果実を安定して生産するためには、高品質で隔年結果性の持たない品種の育成とともに、安定した花芽着生等により高い果実生産性を確保するための整枝せん定技術の開発が必要である。

本研究は、普通台木を用いたカラムナータイプ樹の整枝せん定法を確立するため、マルバカイドウ (*Malus prunifolia* Bork. var. *ringo* Asami) に接ぎ木した 'タスカン' を用いて、整枝せん定法の違いが、樹の生育、果実品質、物質生産性に及ぼす影響について検討するとともに、側枝の誘引が花芽着生へ及ぼす影響についても検討した。

## 材料および方法

### 1. 供試材料

試験には、マルバカイドウに接ぎ木した 'タスカン' を用いた。

1994年春に台木部分が地上から約15cm出るように1年生苗を圃場に定植した。植栽距離は、樹間1m、列間4mの東西植えとし、樹形は、主幹を切り戻さず1本主枝法とした。なお、試験圃場の土壌は湿性黒ボク土で有効土層は約50cmである (福田ら, 1987)。

試験期間中は、各年とも側枝長15~20cmに1果を目安としたが、後述する解体試験樹については、調査年にあたっては幹断面積あたりの果実数でそろえた。生育調節剤散布、葉摘みなどの着色管理、新梢の夏季せん定は

行わなかった。樹冠下は除草剤散布は行わず手で除草した。これ以外の栽培管理については一般の慣行法にしたがった。

### 2. 処理区および調査項目

#### 1) 冬季のせん定方法の違いが樹の生育および果実品質に及ぼす影響

処理区として、冬季に枝の混んでいるところについてある程度の間引きせん定を行い、その後残った30cm以上の長さの新梢を30cmに切り戻した30cm切り返しせん定区 (以下30cm区と示す)、同様に、60cm以上の長さの新梢を60cmに切り戻した60cm切り返しせん定区 (以下60cm区と示す)、枝の混んでいる部分を間引く程度のせん定を行った間引きせん定区 (以下間引き区と示す)、全ての枝を切除しない放任区の4区を設け、各区4樹を供試した。

樹体生育量としては、2~7年生樹について樹高、樹冠幅、接ぎ木部から20cm上部の幹断面積、10cm以上の新梢 (当年に生育した枝とし、1年枝とした) の発生本数および総伸長量、せん定枝重量 (新鮮重)、枝齡毎10cmあたりの短果枝数 (例えば、2年枝の場合、2年枝に着生した全短果枝数 / 2年枝総長 × 10) を調査した。また、全ての区で結実が始まった5年生樹以降については、1樹あたり収量、果実重、果汁糖度、果汁酸度を調査した。

#### 2) 冬季のせん定方法の違いが樹の受光態勢に及ぼす影響

2~7年生樹を用い、地表面から高さ50cm毎に新梢の総伸長量と新梢以外の枝の総長、平均相対光量子量 (主幹を基点として、0~50cm間の東西南北各方向の平均値) および葉面積 (主幹から東西南北各方向の0~50cmのブロック間に存在する全葉) を調査した。新梢を含む枝の測定は毎年同じ2樹を用いて10月に行い、葉面積、相対光量子量測定は毎年7月中に行った。なお、相対光量子量は、樹冠下の各測定部位における光量子量と樹冠外の瞬間の光量子量を棒状光量子センサ ((株) 小糸工業製 IKS-225) を用いて晴天日に測定し、樹冠外の光量子量に対する相対値として求めた。葉面積は、新梢葉と短果枝葉それぞれの平均葉面積を総葉数に乗じて算出し

推定した．

3) 冬季のせん定方法の違いが樹の物質生産性に及ぼす影響

2年生（未結果）樹と7年生（結果）樹を用いて解体調査を行った．生育のそろった2樹を選び，果実（摘花した花器，摘果した果実を含む），葉，新梢，新梢以外の枝，細根（2mm以下），太根（2mm以上）の各器官について年間の乾物増加量を求めた．なお，果実は収穫期（9月中下旬），葉は落葉期直前（11月上旬）に採取し，枝幹および根については11月中旬に樹を掘り上げて採

取した．各器官とも採取直後に生体重を測定し，そのうち約10%量を103℃で24時間乾燥し，乾物率から乾物量に換算した．果実，葉，新梢，細根については，全てを年間の新生部とし，新梢以外の枝，太根は福田ら（1987）の方法にしたがい乾物生産量を推定した．すなわち，新梢以外の枝については，枝の長さ（L）と基部および先端の直径（ $r_1$ および $r_2$ ）とを測定し，枝を円錐台形と仮定して，容積（Z）を次の等式から算出した．

$$Z = 1/3 \cdot L[(r_1+r_2) \cdot r_1 r_2]$$

本方法により求めた開花前（4月上旬）と生育終期

Table 1. The influence of pruning system on tree growth in ‘Tuscan’.

	Tree age (year old)					
	2	3	4	5	6	7
Tree height (cm)						
Heading-back pruning (30cm)	167 ± 4 <sup>z</sup>	206 ± 4	237 ± 3	243 ± 4	286 ± 4	341 ± 14
(60cm)	217 ± 5	274 ± 4	332 ± 3	365 ± 3	444 ± 10	501 ± 1
Thinning-out pruning	256 ± 3	322 ± 9	388 ± 1	430 ± 3	493 ± 6	526 ± 3
Non pruning	256 ± 3	318 ± 3	387 ± 16	430 ± 15	497 ± 8	521 ± 6
Tree width (cm)						
Heading-back pruning (30cm)	50 ± 9	72 ± 8	86 ± 9	95 ± 7	103 ± 20	119 ± 15
(60cm)	44 ± 8	56 ± 4	62 ± 3	82 ± 9	111 ± 3	114 ± 12
Thinning-out pruning	47 ± 3	60 ± 5	72 ± 2	90 ± 4	124 ± 11	126 ± 5
Non pruning	47 ± 3	63 ± 5	69 ± 7	89 ± 7	133 ± 14	134 ± 15
Cross-sectional area (cm <sup>2</sup> )						
Heading-back pruning (30cm)	5.1 ± 0.8	9.0 ± 0.7	13.6 ± 2.2	17.9 ± 3.1	21.6 ± 3.7	25.9 ± 4.3
(60cm)	5.6 ± 0.1	10.2 ± 0.4	17.2 ± 0.0	23.5 ± 1.1	31.4 ± 0.5	41.9 ± 0.9
Thinning-out pruning	5.6 ± 0.3	10.6 ± 0.4	19.1 ± 0.7	27.8 ± 0.8	36.4 ± 1.6	48.4 ± 2.4
Non pruning	5.6 ± 0.3	11.8 ± 0.6	18.7 ± 1.2	28.1 ± 1.7	39.3 ± 2.8	51.1 ± 1.2
Number of shoot						
Heading-back pruning (30cm)	8 ± 0	15 ± 1	19 ± 2	21 ± 4	26 ± 6	18 ± 5
(60cm)	9 ± 0	15 ± 2	27 ± 4	27 ± 1	26 ± 1	20 ± 3
Thinning-out pruning	10 ± 1	11 ± 2	17 ± 1	18 ± 2	29 ± 1	25 ± 3
Non pruning	10 ± 1	12 ± 1	21 ± 1	22 ± 2	31 ± 2	28 ± 2
Total shoot length (cm)						
Heading-back pruning (30cm)	517 ± 55	893 ± 152	1090 ± 211	896 ± 260	1010 ± 302	877 ± 286
(60cm)	605 ± 52	944 ± 100	1286 ± 71	995 ± 73	1003 ± 63	895 ± 107
Thinning-out pruning	-	688 ± 72	1111 ± 71	941 ± 19	1219 ± 82	1103 ± 128
Non pruning	553 ± 50	682 ± 55	996 ± 128	870 ± 82	1289 ± 89	1095 ± 52
Number of flower bud						
Heading-back pruning (30cm)	-	-	-	0.1 ± 0.0	1.8 ± 0.3	0.3 ± 0.2
(60cm)	-	-	-	0.1 ± 0.1	1.5 ± 0.4	0.7 ± 0.4
Thinning-out pruning	-	-	-	0.4 ± 0.2	1.6 ± 0.3	0.9 ± 0.2
Non pruning	-	-	-	0.4 ± 0.1	1.8 ± 0.1	1.6 ± 0.3
Total volume of pruning branch (g)						
Heading-back pruning (30cm)	242 ± 80	310 ± 53	400 ± 128	257 ± 103	180 ± 80	266 ± 94
(60cm)	177 ± 53	304 ± 31	328 ± 45	162 ± 26	240 ± 40	286 ± 40
Thinning-out pruning	43 ± 3	310 ± 125	391 ± 113	367 ± 156	345 ± 192	427 ± 143
Non pruning	0	0	0	0	0	0

<sup>z</sup>Average ± S.E.

Tree width was a average value of west-east and south-north length, cross-sectional area was measured at 20 cm up from the grafted point.

Shoot was a branch more than 10 cm which had occurred this year, Number of flower bud was indicated at numbers per 10 cm branch without shoot.

(11月上旬)における新梢以外の枝の全容積差から容積肥大率を算出し、乾物増加量は新梢以外の枝全体の乾物重に本比率を当てはめることにより求めた。一方、太根については、根と枝幹部の生育率は同じ(Knight, 1934)として、地上部の肥大率を太根にも当てはめることによって年間の乾物増加量を推定した。

4) 冬季の側枝誘引処理が花芽着生および果実品質に及ぼす影響

処理区として、毎年冬季せん定終了後において、残った新梢を水平面から約30度の仰角となるように誘引した新梢誘引区、並びに、誘引を行わなかった対照区の2区を設け、それぞれ4樹を供試した。調査は、枝齢別の

花芽着生量および果実品質について行った。

結 果

1. 冬季のせん定方法の違いが樹体生育に及ぼす影響

2~7年生樹までの生育量の年次変化を第1表に示した。

樹高は、間引き区および放任区が高く、次いで60cm区、30cm区の順で低くなった。樹冠幅は、3~4年生樹では30cm区で広がったものの、6年生樹以降では、放任区が広く、間引き区、60cm区、30cm区の順で狭くなった。これと同じ傾向が総新梢伸長でもみられた。幹断面

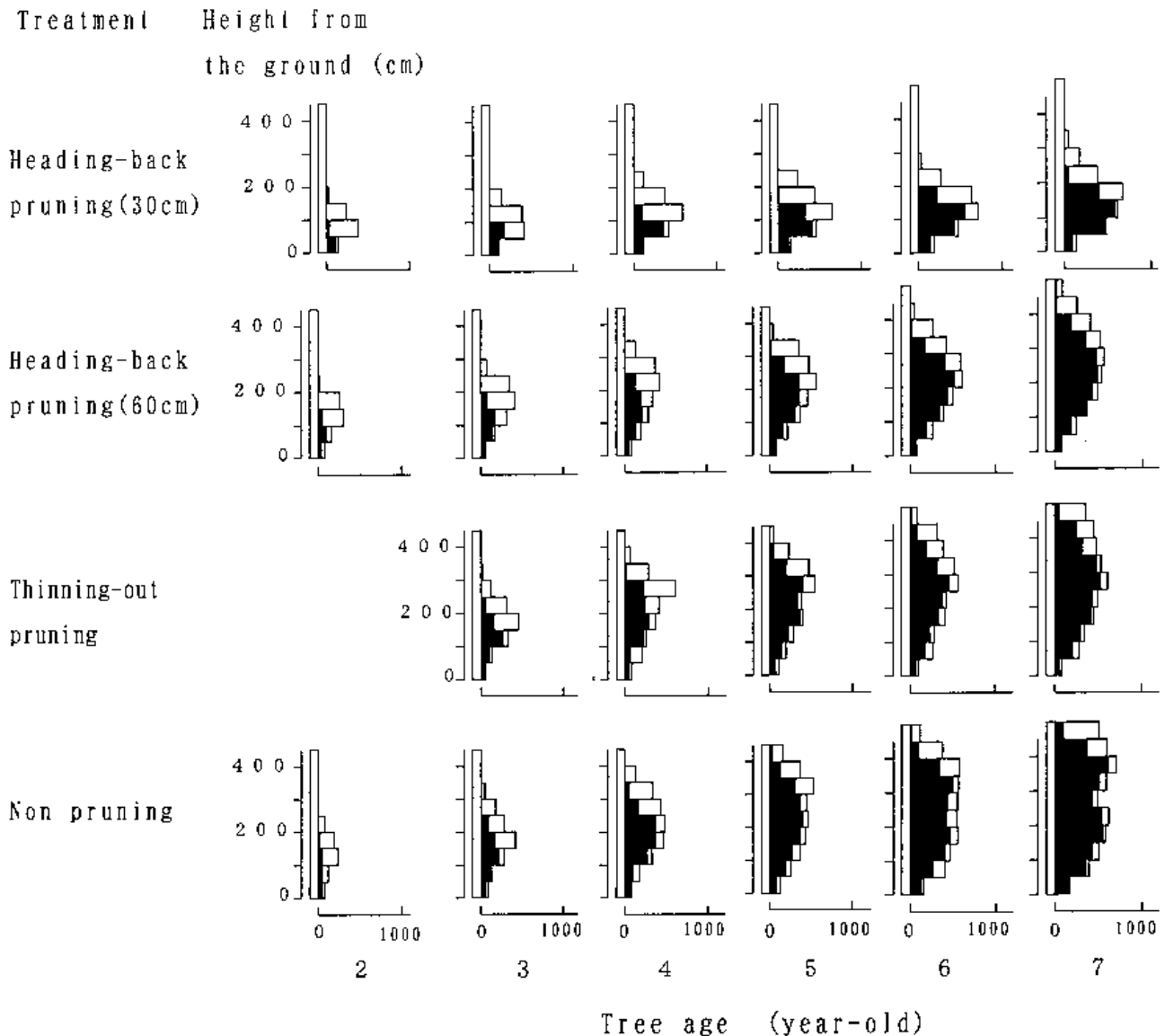


Fig. 1. The effect of the pruning system on the distribution of each height increment.  
 : Branch without shoot,    : Shoot

積は3年生樹，新梢本数は6年生樹以降から差が認められ，間引き区と放任区で多く，次いで60cm区，30cm区の順で少なくなった．間引き区および30cm区，60cm区の間でせん定枝重量に明確な差はなかった．

6および7年生樹の花芽着生については，6年生樹では差はなかったものの，7年生樹では，放任区で広く，間引き区，60cm区，30cm区の順で少なくなった．枝齢別花芽着生数は，各処理区とも2年枝で最も多く，枝齢が進むにつれて減少した（データ略）．

新梢と新梢以外の枝の高さ毎の分布は，第1図に示したように，樹齢が進むにつれて樹冠上部に向かって最大分布域が移動し，7年生樹では，30cm区で150cm前後，60cm区と間引き区で300cm前後，放任区で350cm前後に

多く分布した．また，各処理区とも，樹齢が進むにつれて樹冠下部の新梢量が減少した．果実着生部位の最大分布域も樹齢が進むにつれて樹冠上部に向かって移動した（データ略）．

## 2．冬季のせん定方法の違いが果実品質に及ぼす影響

5～7年生樹の果実品質の年次変化は，第2表に示した．1樹あたりの収量は，間引き区と放任区で多く，次いで60cm区，30cm区の順で少なくなった．そのため，5年生樹からの3年間の1樹あたり累積収量は，間引き区，放任区で約18kg，60cm区で14kg，30cm区で10kgとなった．果実生産効率（累積収量を幹断面積で除した値），果実重，果汁糖度，果汁酸度については，処理区間に差はなかった．

Table 2. The influence of pruning system on fruit productivity in ‘Tuscan’.

		Tree age (year old)		
		5	6	7
Yield per tree (kg)				
Heading-back pruning	(30cm)	0.5	3.6	5.5
	(60cm)	0.9	4.1	8.5
Thinning-out pruning		2.4	4.6	11.8
Non pruning		2.0	5.1	10.7
Cumulative yield (kg)				
Heading-back pruning	(30cm)	0.5	4.1	9.6
	(60cm)	0.9	5.0	13.5
Thinning-out pruning		2.4	7.0	18.8
Non pruning		2.0	7.1	17.8
Tree efficiency <sup>z</sup>				
Heading-back pruning	(30cm)	0.03	0.18	0.37
	(60cm)	0.04	0.16	0.32
Thinning-out pruning		0.09	0.19	0.39
Non pruning		0.07	0.18	0.35
Fruit weight (g)				
Heading-back pruning	(30cm)	125 ± 1 <sup>y</sup>	145 ± 5	154 ± 6
	(60cm)	135	154 ± 13	147 ± 15
Thinning-out pruning		149 ± 11	143 ± 9	169 ± 11
Non pruning		139 ± 11	145 ± 5	161 ± 9
Souble solid (Brix %)				
Heading-back pruning	(30cm)	10.0 ± 0.4	10.1 ± 0.1	9.8 ± 0.1
	(60cm)	10.0	10.3 ± 0.2	9.8 ± 0.1
Thinning-out pruning		10.3 ± 0.3	10.2 ± 0.2	9.7 ± 0.3
Non pruning		10.0 ± 0.2	10.2 ± 0.3	9.9 ± 0.0
Fruit acidity (%)				
Heading-back pruning	(30cm)	0.77 ± 0.02	0.70 ± 0.03	0.71 ± 0.02
	(60cm)	0.78	0.69 ± 0.01	0.70 ± 0.03
Thinning-out pruning		0.77 ± 0.01	0.73 ± 0.01	0.74 ± 0.01
Non pruning		0.76 ± 0.01	0.73 ± 0.02	0.77 ± 0.01

<sup>z</sup> Cumulative yield / cross-sectional area.

<sup>y</sup> Average ± S.E.

3. 冬季のせん定方法の違いが樹の受光態勢に及ぼす影響

3~7年生樹の受光態勢の年次変化について第2図に示した。

相対光量子量は、樹齢が進むにつれて樹冠中下部で低下し、7年生樹では、樹冠中部以下の領域で30%以下となった。葉面積については、6年生樹までは樹齢が進むにつれて樹冠中上部で増加し、70年生樹では、30cm区

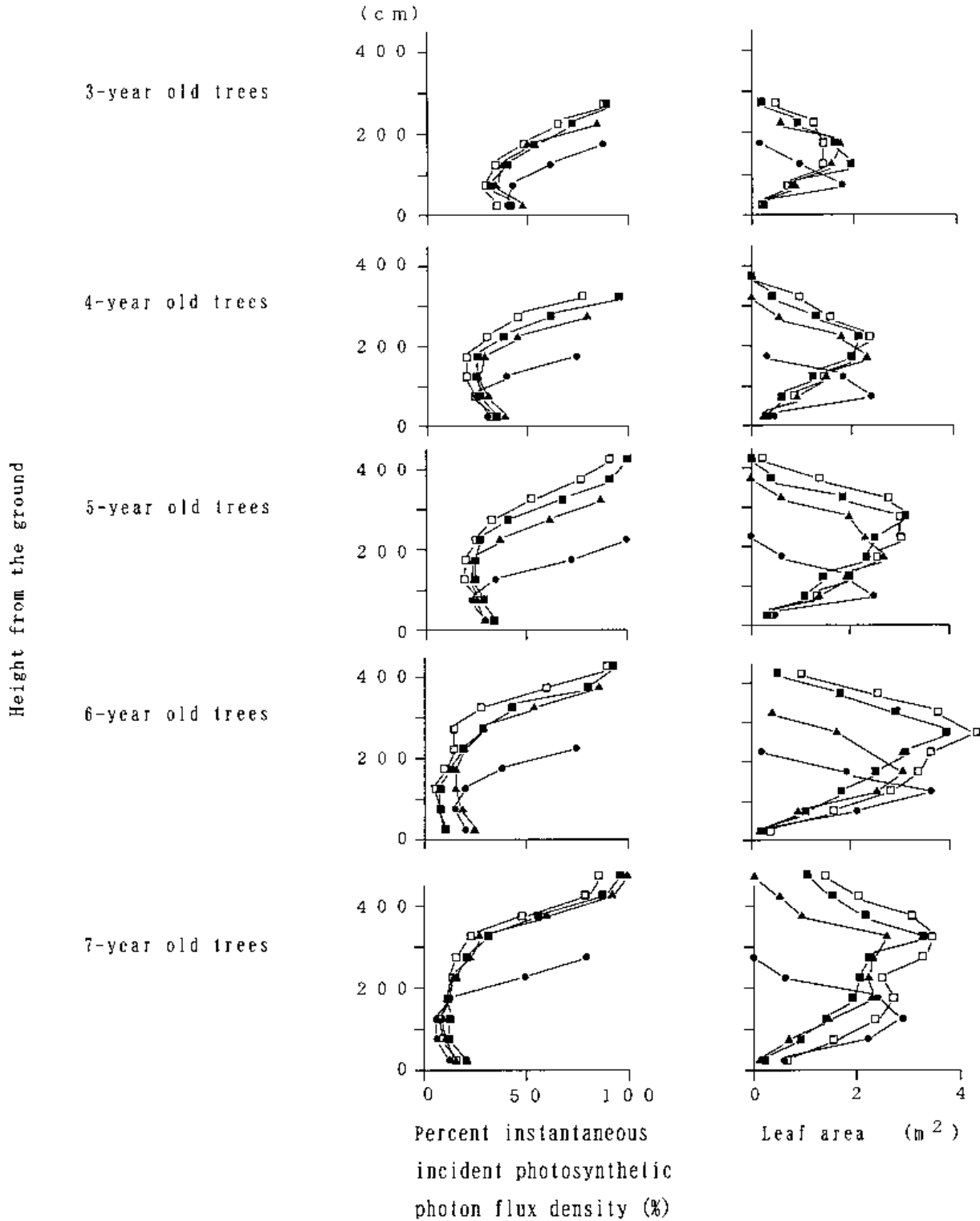


Fig. 1. The effect of the pruning system on the distribution of each height increment.  
 □ : Branch without shoot,    △ : Shoot

は150cm前後，それ以外の処理区は300cmから350cmの間に最大分布した．また，樹冠先端部から葉面積最大分布域に入るにしたがって相対光量子量は低下した．

#### 4. 冬季のせん定方法の違いが樹の乾物生産量に及ぼす影響

2年生（未結果）および7年生（結果）樹の乾物生産量，器官別分配率について第3表に示した．なお，7年生樹の着果程度は，各処理区とも幹断面積1cm<sup>2</sup>あたり1.25果程度にそろえた．

2年生樹の年間乾物生産量（全器官における乾物増加量の和）は処理区間で差はなく750g前後だった．しかし，葉の乾物生産能（総乾物生産量を葉の乾物重で除した値）（福田ら，1987；小池ら，1990）は，放任区や60cm区に比べて30cm区で低い傾向がみられた．器官別分配率は，葉で差はなかったが，新梢，細根は30cm区，60cm区，放任区の順で，新梢以外の枝，太根は放任区，60cm区，30cm区の順で多く分配される傾向が認められた．

7年生樹の年間乾物生産量は，放任区（8,416g），間引き区（6,832g），60cm区（6,180g），30cm区（3,731g）の順で多かった．一方，葉の乾物生産能および果実生産能（果実の乾物生産量を葉の乾物重で除した値）は，間引き区，60cm区，放任区，30cm区の順で高い傾向が認められた．器官別分配率は，30cm区で新梢に多く新梢以

外の枝で少なく分配され，その後は処理区間に明確な差はなかった．

#### 5. 側枝誘引処理が花芽着生および果実品質に及ぼす影響

側枝誘引1年目から3年目までの花芽着生および果実品質の年次変化は，第4表に示したように，側枝誘引に

Table 4. The influence of bending treatment of the lateral branch on number of flower bud and fruit quality in ‘Tuscan’.

	Year after bending treatment		
	1	2	3
Bending treatment			
Number of flower bud (Numbers/10cm)			
1-year old branch	0	0	0.1 ± 0.4 <sup>z</sup>
2-year old branch	1.6 ± 0.4	2.5 ± 0.6	2.2 ± 0.6
3-year old branch	1.0 ± 0.1	2.3 ± 0.5	1.7 ± 0.4
Fruit weight (g)	163 ± 6	172 ± 6	194 ± 6
Souble solid (Brix %)	10.8 ± 0.3	10.6 ± 0.1	9.6 ± 0.2
Fruit acidity (%)	0.77 ± 0.02	0.75 ± 0.03	0.80 ± 0.01
Control			
Number of flower bud (Numbers/10cm)			
1-year old branch	0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
2-year old branch	0.0 ± 0.0	1.0 ± 0.4	0.6 ± 0.1
3-year old branch	0.1 ± 0.1	2.5 ± 0.7	0.8 ± 0.1
Fruit weight (g)	165 ± 5	143 ± 9	166 ± 8
Souble solid (Brix %)	9.7 ± 0.1	10.2 ± 0.2	9.0 ± 0.4
Fruit acidity (%)	0.72 ± 0.02	0.73 ± 0.01	0.77 ± 0.03

<sup>z</sup> Average ± S.E.

Table 3. The influence of pruning system on the dry matter production and the assimilate partitioning rate in ‘Tuscan’.

	Fruit (g)	Leaf (g)	Shoot (g)	Branch (g)	Root (< 2mm) (g)	Root (> 2mm) (g)	Total (g)	Total dry /leaf dry weight	Fruit dry /leaf dry weight
2-year old trees									
Heading-back pruning (30cm)	-	148 <sup>z</sup> (20%) <sup>y</sup>	149 (20%)	188 (25%)	120 (16%)	134 (18%)	739 (100%)	5.03	-
(60cm)	-	149 (19%)	146 (18%)	242 (30%)	109 (14%)	153 (19%)	798 (100%)	5.37	-
Non pruning	-	144 (18%)	118 (15%)	263 (33%)	91 (12%)	175 (22%)	790 (100%)	5.45	-
7-year old trees									
Heading-back pruning (30cm)	519 (14%)	803 (22%)	265 (7%)	1321 (35%)	82 (2%)	741 (20%)	3731 (100%)	4.65	0.65
(60cm)	832 (13%)	1017 (16%)	203 (3%)	2727 (44%)	123 (2%)	1278 (21%)	6180 (100%)	6.08	0.82
Thinning-out pruning	1043 (15%)	1075 (16%)	202 (3%)	3258 (48%)	99 (1%)	1155 (17%)	6832 (100%)	6.36	0.97
Non pruning	1135 (13%)	1568 (19%)	245 (3%)	4076 (48%)	108 (1%)	1284 (15%)	8416 (100%)	5.37	0.72

<sup>z</sup> Average ± S.E.

<sup>y</sup> Each numbers of the parenthesis were meaned at the assimilate partitioning rate.

より、2年枝以上において花芽が増加した。

果実品質については、果実重は誘引2、3年目で重く、果汁糖度および酸度は高くなる傾向がみられた。

## 考 察

カラムナータイプ樹の樹姿は円筒形になる (Fisher, 1969) など普通タイプの樹と生育特性が異なるため、普通タイプの樹と違った整枝せん定法を検討することが必要となる。

せん定方法は間引きせん定と切り返しせん定に大きく分けられ、目的に応じてそれぞれを使い分けることが必要である (塩崎, 1993)。また、成木に達するまでの期間が短いほど経営的には有利であるため、樹冠拡大は早いほどよい。そこで、各処理区の7年生樹における樹体容積を計算すると、30cm区は3.76m<sup>3</sup>、60cm区は4.93m<sup>3</sup>、間引き区は6.50m<sup>3</sup>、放任区は7.43m<sup>3</sup>となり、せん定時における新梢の切り返しを毎年強く行うほど樹冠拡大が抑制されることが明らかになった。したがって、カラムナータイプ樹の場合、間引きせん定を主体に行うことにより樹冠の拡大を早められると考えられる。

カラムナータイプ樹では、花芽着生は2年枝に一番多く、枝齢が進むにつれて減少することから、花芽を安定して確保するためには、せん定時に樹齢の短い枝を多く残すことが必要と考えられる。しかし、本研究で供試した‘タスカン’では、樹齢が進むにつれて樹冠下部の新梢量は減少し、果実着生部位は樹冠上部に次第に移動した。これは、安定した果実生産や省力化の観点からは非常に不利な現象であり、せん定法の改良などにより改善しなければならない。一般に、リンゴは耐陰性が弱く (小林・吉村, 1953)、受光量低下とともに新梢本数は減少し (浅田・小笠原, 1996; Jackson・Palmer, 1977)、樹冠内への光透過量が30%以下になると花芽着生数は減少する (Cain, 1971; Jackson・Palmer, 1972)。本研究の各処理区では、樹齢が進むにつれて樹冠中下部の相対光量子量が低下し、特に30%以下の領域が増加した。したがって、カラムナータイプ樹の栽培では、樹冠下部まで光透過量が多くなるように枝を適正に配置し、新梢や花芽を確保するとともに、樹勢に応じた栽植密度を選択することが重要である。また、7年生樹では、切り返し程度が強いほど花芽着生量が減少する傾向があったことから、花芽の確保からもせん定方法として間引きせん定を主体に行った方がよいと考えられる。なお、常に2年枝などの若い枝を確保するためには、新梢が発生しづらい部位においてある程度の切り返しせん定を行って新梢の

発生を促し、枝の確保に努めることも必要であると考えられる。

高い生産性を確保するためには、樹勢を維持しながら、生産された同化産物の多くが果実へ分配されることが重要である。今回の試験では、各処理区とも15%程しか果実へ分配されず、その多くが枝幹部に分配されていた。わい性台木における‘ふじ’樹では40~50%程果実へ分配される (福田ら, 1987; 小池ら, 1990; 倉橋・高橋, 1995) ことから、今後、整枝せん定法を改善することにより果実への分配を高め、高い生産性を確保することが重要と考えられる。果実生産効率については、処理間に明確な差はなかったが、7年生樹までの1樹あたりの収量については、切り返し程度が強いほど少なかった。これは、樹冠容積が小さかったことに加えて、葉の乾物並びに果実生産能が低かったことが原因と考えられる。したがって、強い切り返しせん定では果実生産性を維持できないことが懸念される。生産性を維持する観点からは、間引きせん定を主体に樹冠の早期拡大を早く図ることにより、収量性を高めることが重要と考えられる。一方、着果部位が低いほど省力的であるため (福田ら, 1975)、着果部位が高くなる間引きせん定では不利とみられる。そのため、間引きせん定を主体とする場合でも、樹冠内部まで光が充分透過するよう整枝せん定を改良し、着果部位の樹冠上部への移行を抑制することが重要と考えられる。

多くのカラムナータイプ品種では、隔年結果性があるため (猪俣ら, 1999; 今, 1998)、安定生産のためには、隔年結果性を軽減させる栽培法を確立することが重要である。そこで、本研究で、せん定時に側枝を誘引したところ、誘引3年目までは花芽着生を増加させる傾向が認められた。また、果実品質も改良される傾向がみられた。側枝を誘引するためには、トレリス棚の設置と誘引の労力が必要であり、今後は必要経費や省力化の観点からの詳細な検討が必要であるが、側枝誘引処理は、隔年結果性軽減技術として利用できる可能性の高いことが明らかになった。

## 摘 要

マルバカイドウに接ぎ木したカラムナータイプリンゴ‘タスカン’(2~7年生樹)におけるせん定方法の違いが、樹の生育、果実品質、乾物生産に及ぼす影響、並びに、側枝誘引処理が花芽着生に及ぼす影響について検討した。

せん定法の影響をみるため、間引きせん定のみを行っ



た間引きせん定区，間引きせん定後新梢を30cmに切り戻した30cm切り返しせん定区，同様に60cmに切り戻した60cm切り返しせん定区，および全く枝を切除しない放任区を設けた．

7年生樹の樹高，幹断面積，新梢本数，総新梢伸長は，間引きせん定区，放任区に差はなく，次いで60cm切り返しせん定区，30cm切り返しせん定区の順で少なくなった．樹冠幅は，3，4年生樹では30cm切り返しせん定区で広がったが，6年生樹以降から放任区，間引きせん定区，60cm切り返しせん定区，30cm切り返しせん定区の順で広がった．花芽着生数は，枝の切り返し程度が弱いほど多い傾向があった．また，各処理区とも2年枝に一番多く着生し，枝齢が進むにつれて減少した．

新梢および新梢以外の枝の高さ毎の分布は，樹齢が進むにつれて樹冠上部に最大分布域が移動し，樹冠下部の新梢量が低下した．果実の高さ毎の分布についても同様の傾向があった．

1樹あたり収量は，間引きせん定区，放任区で多く，60cm切り返しせん定区，30cm切り返しせん定区の順に少なくなった．果実生産効率と果実品質に明確な差はなかった．

樹冠内における相対光量子量は，樹齢が進むにつれて樹冠中下部で低下し，30%以下の領域が増加した．また，樹齢が進むにつれて樹冠中上部で葉面積が増加した．

年間乾物生産量は，2年生樹（未結果）では明確な処理差はなかったが，7年生樹（結果）では，放任区，間引きせん定区，60cm切り返しせん定区，30cm切り返しせん定区の順で多かった．葉の乾物生産能および果実生産能は，放任区，間引きせん定区，60cm切り返しせん定区，30cm切り返しせん定区の順で高かった．

せん定時の側枝誘引処理は，花芽を安定して着生させ，果実品質を向上させる傾向がみられた．

以上のことから，マルバカイドウを台木としたカラムナータイプ‘タスカン’樹では，樹冠拡大を早く図り，収量性を高めるために間引きせん定を主体に行うのがよいと考えられた．

#### 引用文献

浅田武典・小笠原理高. 1996. リンゴ幼木の新梢形成に及ぼす

遮光の影響. 弘大農報. 60: 1-10.

Cain, J. C. 1971. Effects of mechanical pruning of apple hedgerows with a slotting saw on light penetration and fruiting. J.Amer.Soc. Hort.Sci. 96: 664-667.

Fisher, D. V. 1969. Spur-type strains of McIntosh for high density plantings. British Columbia Fruit Growers' Association Quarterly Report. 14: 3-10.

福田博之・千葉和彦・久保田貞三・川村英五郎・山根弘泰. 1975. リンゴの収穫, せん定における大型作業機械利用に関する研究. 果樹試報. C 2: 43-72.

福田博之・工藤和典・櫻村芳記・西山保直・瀧下文孝・久保田貞三・千葉和彦. 1987. わい性台木利用によるリンゴの密植栽培. 第1報. わい性台リンゴ樹の生産力. 果樹試報. C 14: 27-38.

猪俣雄司・工藤和典・和田雅人・鈴木邦彦・増田哲男. 1999. リンゴカラムナータイプ樹における花芽着生特性. 園学雑 68別2: 236.

Jackson, J. E. and J. W. Palmer. 1972. Interception of light by model hedgerow orchards in relation to latitude, time of year and hedgerow configuration and orientation. J.Appl.Ecol. 9: 341-357.

Jackson, J. E. and J. W. Palmer. 1977. Effects of shade on the growth and cropping of apple trees. Experimental details and effects on vegetative growth. J.Hort.Sci.52: 245-252.

Knight, R. C. 1934. The influence of winter stem pruning on subsequent stem- and root-development in the apple. J.Pom. & Hort.Sci. 12: 1-14.

小林 章・吉村不二男. 1953. 遮光が果樹の苗木の生育に及ぼす影響. 園芸学研究集録. 6: 64-68.

小池洋男・吉沢しおり・塚原一幸. 1990. リンゴわい性台樹の適正着果量と乾物生産の分配. 園学雑. 58: 827-834.

今 智之. 1998. カナダにおけるカラムナータイプリンゴ品種の育成. りんご技術. 58: 13-15.

倉橋孝夫・高橋国昭. 1995. Y字形棚整枝と主幹形整枝リンゴ樹‘ふじ’の乾物生産と器官別分配の比較. 園学雑. 64: 509-505.

塩崎雄之輔. 1993. リンゴ・普通栽培. p. 28-43. 最新果樹のせん定. 農山漁村文化協会. 東京.

Tobutt, K. R. 1985. Breeding columnar apples at East Malling. Acta Horticulturae. 159: 63-68.