カキ‘西条’および‘前川次郎’の開花ならびに 果実品質に及ぼす側枝結縛の影響

長谷川耕二郎・中島芳和

高知大学農学部 783 南国市物部乙 200

Effect of Strapping Lateral Bearing Branches with Wires on Flowering and Fruit Quality of
Persimmon (*Diospyros kaki* L.) cvs. Saijo and Maekawa-Jiro

Kojiro Hasegawa and Yoshikazu Nakajima

Faculty of Agriculture, Kochi University, Nankoku, Kochi 783

Summary

The experiments were conducted to determine what effect strapping lateral branches with covered, insulated wires (partial girdling) had on fruit set and quality in the same season and flower formation for the second year. Seven-year-old Japanese persimmon trees, cvs. Saijo and Maekawa-Jiro which were bearing light crops were used. Concurrently, how painting KT-30 (N-2-chloro-4-pyridyl-N'-phenylurea) on buds in summer affects bud break and flower formation for the following season was examined.

1. Percentages of fruit set in cvs. Saijo and Maekawa-Jiro were increased significantly by the strapping treatment made on 10 June. Fruit size of 'Saijo' was enhanced and the yellow pigment concentration of both cultivars was intensified and the soluble solids content of 'Maekawa-Jiro' was increased by the treatments made on 10 June and 1 July.

2. Strapping branches on 10 June increased the number of flowers threefold and tenfold, respectively, on 'Saijo' and 'Maekawa-Jiro'. Strapping branches on 1 July increased flower density over that of the control but it was less than that of branches strapped on 10 June. Both treatments resulted in fewer and shorter lateral branches in both cultivars as compared to control limbs.

3. The yields in the year of the treatment and the following one were increased by the girdling effect. The yield on branches strapped on 10 June was greater than was that of branches treated on 1 July because branches treated on the former date had a higher percent fruit set than did those treated on the latter date.

4. Compared to the control untreated limbs, the number of flowers initiated was not increased by painting buds with KT-30.

緒 言

カキの若木では果実の着生が少ない場合がみられる。特に、‘西条’は樹勢が強く、定植後6~7年経過しても着花が少なく、枝葉が過繁茂の傾向をもつ。次郎系品種では個体による着花量の差異が激しく生ずる場合があり(4)、着花が連年少ない個体もみられ、これらが果実生産の効率を低下させている。花芽形成を促進する栽培技術として、環状はく皮、目傷処理、断根などの

方法が知られている。カキ若木の主幹に環状はく皮を行って、翌春の着花ならびに収量が増加したことが‘西条’(7, 11)および‘前川次郎’(1)にもある。しかし、環状はく皮が結実や果実品質に及ぼす影響について詳しく調査した報告は余りない。

本研究は‘西条’および‘前川次郎’両品種について着花の少ない個体を選び、側枝ごとに針金の被覆線により結縛処理を行い、結果数の増加と品質向上ならびに翌春の着花促進効果について検討した。また‘前川次郎’については結果母枝ごとの結縛処理が果実品質に及ぼ

す影響についても調査した。なお、合成サイトカイニンである KT-30 {N(2-クロル-4 ピリジル)-N-フェニルウレア} を夏季に芽に塗布し、翌春の着花に及ぼす影響についても併せて調査した。

材料および方法

実験1. 側枝結縛処理とKT-30の芽に対する塗布処理

1988年に本学果樹研究室圃場に栽植の7年生‘西条’と‘前川次郎’とをそれぞれ2本ずつ供試した。これらの供試樹は3年間にわたって着花の少ないものであった。6月10日および7月1日に3年生枝の側枝単位に外径2mmの被覆線(中の針金の直径1.6mm)を用いて結縛処理を行い、それぞれを6月10日結縛区、7月1日結縛区とし、無処理を対照区として1処理区当たり10本の側枝を用いた。結縛は太さ15~20mmの側枝の基部から約10cm上部の位置に行い、被覆線の太さの約半分が食い込む程度の強さとした。‘西条’の側枝結縛処理の状態を第1図に示した。側枝内の花数と6月10日、7月1日および9月26日の結果数より、自然受粉条件下の結果率を求めた。9月1日に両品種について側枝の先端枝の夏枝発生率ならびに新しょう長を調査した。‘西条’は10月2日に、‘前川次郎’は10月28日に収穫し、各々の果実品質を調査した。なお、‘西条’の果肉硬度ならびに糖度は固形アルコールにより4日間脱渋処理後に調査した。

6月10日結縛区、7月1日結縛区の2処理区に加えて、結縛していない無処理区について次の3処理区を設けた。それらは、側枝当たり各々2本ずつの無着果枝(1処理区当たり20本)をラベルし、6月10日および7月1日に、その芽に20ppmのKT-30水溶液を塗布し

た6月10日KT-30区と7月1日KT-30区およびKT-30処理をしない無処理区の3区である。以上の5処理区について9月1日に夏枝発生率を調査し、翌春には1処理区当たり20本のラベルした結果母枝から発生した新しょう数、着花枝数および花らい数を調査した。1989年には‘前川次郎’の満開時(5月16日)に前年6月10日および7月1日からの二つの側枝結縛区と対照区の3処理区の花を採取し、花重を比較調査した。結縛区では花数が多いため、1新しょう当たり1花にし、また生理落果終了時に果数を調整した。1989年の10月4日に‘西条’の果実を、また10月16日に‘前川次郎’の果実を収穫し、果実の品質に及ぼす側枝結縛処理の2年目の影響を調査した。

実験2. 結果母枝結縛処理

1989年に実験1と同圃場に栽植の8年生‘前川次郎’から着花量の中庸な5本を供試した。6月2日(満開20日後)に長さ約25cmの結果母枝(2年生枝)単位に外径2mmの被覆線(中の針金の直径1.6mm)および外径2.6mmの被覆線(中の針金の直径2.0mm)を用いて結縛処理を行い、無処理区を対照区として合計3処理区を設け、1処理区当たり15本の結果母枝を用いた。結縛は結果母枝の基部から2cmの位置に行い、実験1と同程度の食い込みとした。花数と処理時および生理落果終了時の結果数から自然受粉条件下の結果率を求めた。結果数の多い場合、1結果母枝当たり3ないし4果に果数を調整した。結果母枝上の全新しょうのうち夏枝を発生した新しょう数を9月1日に調査し、夏枝発生率を算出した。10月24日に果実を収穫し、品質を調査した。

結 果

実験1. 側枝結縛処理とKT-30の芽に対する塗布処理

‘西条’および‘前川次郎’の結果率におよぼす被覆線による側枝結縛の影響を第1表に示した。両品種ともに生理的落果開始時に処理した6月10日結縛区で落果防止効果が高く、結縛処理により結果率が増加した。したがって、6月10日結縛区の収穫果数が最も多かった。‘西条’および‘前川次郎’の先端第1枝の夏枝発生に及ぼす側枝結縛ならびにKT-30の芽への塗布処理の影響を第2表に示した。‘西条’では6月より、側枝の先端に位置する發育枝の頂芽で85%の夏枝の発生がみられたが、6月10日の結縛処理により夏枝の発生は55%に減少した。‘前川次郎’では全体に夏枝の発生が少なく、KT-30の塗布処理による夏枝発生への影響は明らかで

第1図. ‘西条’の側枝結縛処理の状態。

第1表. ‘西条’および‘前川次郎’の結果率に及ぼす側枝結縛の影響.

品種	処理区	結果率 (%)		
		6月10日	7月1日	9月26日
西 条	対照	65.7	42.9	27.1
	6月10日結縛	64.4	58.9	50.7
	7月1日結縛	66.7	45.6	40.3
前川次郎	対照	83.9	66.1	44.6
	6月10日結縛	85.7	83.9	82.1
	7月1日結縛	84.4	65.6	56.3

第2表. ‘西条’および‘前川次郎’の夏枝発生に及ぼす側枝結縛ならびに KT-30 塗布の影響.

品種	処理区	夏枝*
		発生率 (%)
西 条	対照	85
	6月10日結縛	55
	7月1日結縛	80
	6月10日 KT-30	90
	7月1日 KT-30	85
前川次郎	対照	5
	6月10日結縛	0
	7月1日結縛	0
	6月10日 KT-30	5
	7月1日 KT-30	5

* 20本の先端第1新しょうを調査.

第3表. ‘西条’および‘前川次郎’の新しょう生長に及ぼす側枝結縛の影響.

品種	処理区	春枝 (mm)	夏枝 (mm)	合計 (mm)
西 条	対照	234 a*	349 a	568 a
	6月10日結縛	231 a	89 b	320 b
	7月1日結縛	250 a	332 a	582 a
前川次郎	対照	254 a	7 a	261 a
	6月10日結縛	231 a	0 a	231 a
	7月1日結縛	240 a	0 a	240 a

* 同一アルファベットはダンカンの多重検定 (5%レベル) で有意差なし.

なかった. ‘西条’および‘前川次郎’の發育枝の新しょう生長に及ぼす側枝結縛の影響を第3表に示した. 6月10日の結縛処理では夏枝の発生が少なかったこともあり, 夏枝の長さも対照区に比べて短くなり, 春枝と夏枝とを合計した新しょう長も短かった. ‘前川次郎’では対照区の一部の新しょうで夏枝が発生したため夏枝の平均

の長さは7cmとなったが, 春枝と夏枝の合計の長さは結縛区と有意差はなかった.

‘西条’の果実品質におよぼす側枝結縛の影響を第4表に示した. ‘西条’の結縛区では対照区に比べて果実が大きくなり, 果実の着色も良好となった. ‘前川次郎’の果実品質に及ぼす側枝結縛の影響を第5表に示した. ‘前川次郎’では供試樹の果数が少なく, 全体に果実が大きく, 結縛区と対照区とで果重の有意差はなかった. しかし, 結縛区の果実の着色は対照区に比べて良好で糖度も高く, また, 種子数も少なく, 単為結果した果実数が増加し, 果頂裂果幅は小さかった.

‘西条’および‘前川次郎’の6月10日から12月10日の期間における側枝の太さの変化に及ぼす結縛の影響を第6表に示した. 6月10日の結縛区の側枝において処理の下部位置で肥厚が抑制され, 処理部の上部に比べて細くなった. しかし, 対照区と結縛区との間で結縛処理部における側枝の太さに有意差はみられなかった.

‘西条’および‘前川次郎’の翌春における花らい数に及ぼす側枝結縛ならびに KT-30 の芽への塗布処理の影響を第7表と第8表とに示した. 両品種とも結縛処理により着花枝数が増加し, 花らい数も顕著に増加した. ‘西条’の6月10日結縛区の着花枝数および発達花らい数(花に発達)はそれぞれ対照区の約3倍に増加した. さらに, ‘前川次郎’の6月10日結縛区では対照区の約10倍の花らい数の増加を示した. 一方, KT-30 を塗布した芽の花らい数は対照区と有意な差を示さなかった. 花らいには花に発達するものと, 開花時までには發育を停止し脱落するものとがみられ, 品種の特徴として ‘西条’では脱落花らいの割合が多いのに対し, ‘前川次郎’では脱落花らいが少なかった. 1989年の‘前川次郎’の満開期は5月14日, ‘西条’では5月17日であり, 結縛処理による影響はなかった.

‘前川次郎’の満開時の花の重さに及ぼす結縛の影響を第9表に示した. 6月10日結縛区の花重は対照区に比べてやや重かったが有意差はなかった. 1989年における ‘西条’および‘前川次郎’の果実品質に及ぼす前年度からの側枝結縛の影響を第10表と第11表に示した. 両品種とも各処理間で果実の大きさに有意差はなかった. しかし, ‘西条’において6月10日結縛区果実の着色は対照区に比べて良好であった. また, この区の果実はほとんど無種子果であり, 7月1日結縛区の果実でも無種子果が多くなり, これらの結縛区の種子数は対照区よりも少なかった. ‘前川次郎’では結縛区の果実の

第4表. '西条'の果実品質に及ぼす側枝結縛の影響.

処理区	果色(カラーチャート値) ^z		側溝 (mm)	果重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形 ^y 指数	果肉 ^x 硬度 (kg/cm ²)	糖度 ^x (%)	種子数
	果頂部	赤道部								
対照	2.6 b ^w	2.0 b	0.50 b	90.4 b	47.7 b	66.8 b	71.4 ab	1.5 a	16.2 b	2.1 a
6月10日結縛	3.5 a	3.0 a	0.84 a	130.4 a	54.0 a	72.9 a	74.2 a	1.0 b	16.1 b	2.0 a
7月1日結縛	3.0 ab	2.5 ab	0.46 b	132.6 a	53.5 a	76.0 a	69.9 b	1.7 a	17.2 a	1.5 a

^z カキカラーチャート値.^y (横径/縦径)×100.^x 固形アルコールによる脱液後の測定.^w 同一アルファベットはダンカンの多重検定 (5%レベル) で有意差なし.

第5表. '前川次郎'の果実品質に及ぼす側枝結縛の影響.

処理区	果色(カラーチャート値) ^z		側溝 (mm)	裂果幅 (mm)	果重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形 ^y 指数	果肉 硬度 (kg/cm ²)	糖度 (%)	種子数	
	果頂部	赤道部									完全	不完全
対照	6.5 b ^x	4.9 a	0.51 a	11.3 a	278.7 a	87.2 a	54.4 b	160.7 a	2.6 a	14.1 b	1.2 a	1.7 a
6月10日結縛	7.2 ab	5.5 a	0.80 a	8.6 b	281.4 a	88.4 a	56.1 ab	157.6 ab	2.5 a	15.4 a	0.4 b	0.3 b
7月1日結縛	7.8 a	6.1 a	0.78 a	8.2 b	306.4 a	88.8 a	58.0 a	153.0 b	2.5 a	16.3 a	1.0 a	1.3 a

^{z, y} 第4表と同じ.^x 同一アルファベットはダンカンの多重検定 (5%レベル) で有意差なし.

第6表. '西条'および'前川次郎'の側枝の肥厚に及ぼす結縛の影響.

品種	処理区	側枝の 長さ (mm)	側枝の太さ		
			6月10日 結縛部 (mm)	12月10日	
				結縛下部 (mm)	結縛上部 (mm)
西 条	対照	272 a ^z	15.0 a	20.9 a	20.9 a
	6月10日結縛	281 a	16.1 a	17.9 a	18.6 a
	7月1日結縛	298 a	16.9 a	21.4 a	21.4 a
前川次郎	対照	326 a	20.0 a	23.0 a	23.0 a
	6月10日結縛	299 a	17.7 a	19.2 a	21.7 a
	7月1日結縛	317 a	18.8 a	21.7 a	22.6 a

^z 第3表と同じ.

第7表. '西条'の翌春の花らい数に及ぼす側枝結縛ならびにKT-30塗布の影響.

処理区	新しょう数 ^z	着花枝数 ^z	着花枝率 ^y (%)	花らい数 ^z		
				発達分	脱落分	合計
対照	19.3 a ^x	1.9 b	11 b	2.5 b	17.6 b	20.1 b
6月10日結縛	14.8 a	4.0 a	33 a	7.9 a	33.3 a	41.2 a
7月1日結縛	23.2 a	3.5 ab	24 ab	7.0 ab	29.0 a	36.0 a
6月10日KT-30	17.8 a	1.9 b	14 b	2.6 b	12.3 b	14.9 b
7月1日KT-30	17.7 a	1.8 b	13 b	2.6 b	13.0 b	15.6 b

^z 側枝上の2本の結果母枝を調査.^y (着花枝数/新しょう数)×100により算出.^x 第5表と同じ.

第8表. ‘前川次郎’の翌春の花らい数に及ぼす側枝結縛ならびにKT-30塗布の影響.

処理区	新しょう数 ^z	着花枝数 ^z	着花枝率 ^y (%)	花らい数 ^z		
				発達分	脱落分	合計
対照	18.7 a ^x	2.4 b	11 b	4.4 b	0.1 b	4.5 b
6月10日結縛	16.9 a	13.4 a	79 a	42.0 a	6.9 a	48.9 a
7月1日結縛	18.5 a	13.0 a	77 a	32.6 a	4.9 a	37.5 a
6月10日KT-30	16.7 a	2.2 b	12 b	3.7 b	0.2 b	3.5 b
7月1日KT-30	16.7 a	2.2 b	12 b	3.3 b	0.0 b	3.7 b

^{z, y} 第7表と同じ.^x 第5表と同じ.

第9表. ‘前川次郎’の花重に及ぼす前年からの側枝結縛の影響.

処理区	生体重			子房の大きさ		
	花 (mg)	子房, がく (mg)	子房 (mg)	長径 (mm)	短径 (mm)	縦径 (mm)
対照	1838 a ^z	1269 a	208 a	8.1 a	7.6 a	11.4 a
6月10日結縛	1952 a	1318 a	232 a	8.4 a	7.7 a	10.7 a
7月1日結縛	1815 a	1249 a	223 a	8.0 a	7.4 a	11.4 a

^z 第3表と同じ.

第10表. ‘西条’の果実品質に及ぼす前年からの側枝結縛の影響.

処理区	果数	果色(カラーチャート値) ^z		側溝 (mm)	果重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形 ^y 指数	果肉 ^x 硬度 (kg/cm ²)	糖度 ^x (%)	種子数
		果頂部	赤道部								
対照	10	2.7 b ^w	2.4 b	0.7 b	106.2 a	51.1 b	65.7 ab	77.9 ab	0.9 ab	16.6 a	1.4 a
6月10日結縛	37	3.0 a	2.6 a	1.2 a	100.8 a	50.6 a	64.6 b	78.4 a	0.7 b	16.4 a	0.0 b
7月1日結縛	24	2.7 b	2.4 b	0.6 a	106.3 a	50.9 a	67.6 a	75.3 b	1.3 a	16.4 a	0.5 b

^{z, y, x, w} 第4表と同じ.

第11表. ‘前川次郎’の果実品質に及ぼす前年からの側枝結縛の影響.

処理区	果色(カラーチャート値) ^z		側溝 (mm)	裂果幅 (mm)	果重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形 ^y 指数	果肉 硬度 (kg/cm ²)	糖度 (%)	種子数	
	果頂部	赤道部									完全	不完全
対照	6.4 a ^x	5.3 a	0.9 a	6.7 a	234.9 a	80.4 a	54.9 a	146.4 a	2.3 a	14.3 a	1.8 a	0.5 a
6月10日結縛	6.3 a	5.2 a	0.8 a	8.6 a	231.8 a	81.4 a	54.9 a	148.5 a	2.2 a	14.2 a	1.7 a	0.4 b
7月1日結縛	6.6 a	5.5 a	0.7 a	8.8 a	230.8 a	79.1 a	54.8 a	148.2 a	2.2 a	14.6 a	0.7 b	0.7 a

^{z, y} 第4表と同じ.^x 第5表と同じ.

着色や糖度は対照区と差異を示さなかった.

実験2. 結果母枝結縛処理

1989年における‘前川次郎’の結果率に及ぼす結果母枝結縛の影響を第12表に示した. 被覆線の太さが2 mmの結縛区では特に処理後の生理落果を完全に抑制した.

生理落果終了時の結縛区の結果率は対照区に比べて高かった. ‘前川次郎’の夏枝発生に及ぼす結果母枝結縛の影響を第13表に示した. ‘前川次郎’では対照区でも夏枝の発生が少なかったが, 結縛処理により夏枝の発生はいっそう少なくなり, 対照区と有意な差を示した.

‘前川次郎’の果実品質に及ぼす結果母枝結縛の影響を第14表に示した。結縛処理により、果実は顕著に大きくなり、2 mm 結縛区および2.6 mm 結縛区の果重はそれぞれ対照区の35%および37%の増加を示した。これら結縛区では対照区に比べて果実の着色ははるかに良好となり、糖度は高く、さらに、無種子果実が多くなり、平均種子数は少なかった。結縛処理部では11月には被覆線を包み込むように吻合組織が形成され、2 mm 結縛区は2.6 mm 結縛区に比べて吻合組織の形成が良好であった。

考 察

側枝を針金の被覆線によって結縛処理することにより、‘西条’ならびに‘前川次郎’の生理落果が顕著に抑制された(第1表)。特に、‘前川次郎’では6月10日結縛区の処理後の落果率は4%にすぎず、対照区の47%に比べてきわめて高い落果抑制を示した。‘前川次郎’の結果母枝に2 mm の太さの被覆線で結縛処理をした場合、処理後の生理落果は完全に抑制された(第12表)。結縛

処理部の上部の枝では光合成物質の蓄積が豊富となり、これら光合成物質の幼果への多量の転流が生理落果を抑制する働きをしたものと考えられる。本調査は自然受粉条件下で行ったものであるが、とりわけ‘前川次郎’の6月10日結縛区の平均種子数が少なかったのは主として単為結実果の増加のためと考えられる。‘前川次郎’では種子数が増加すると果頂裂果幅が大きくなる傾向がある(5)。したがって、結縛処理による単為結実果の増加による結実性の向上は果頂裂果を少なくし、商品性を有する果実数の増加にとって有意義と考えられる。

‘西条’では6月10日および7月1日の結縛区の果重はともに対照区に比べて約45%増加した。また両結縛区の結果数と果重とを掛け合わせた側枝当たりの収量はそれぞれ対照区の2.8倍および1.8倍であった。‘西条’における6月10日および7月1日結縛区の収穫時の果色はカキ・カラーチャート値で対照区に比べて1ポイントおよび0.5ポイント上昇した。7月1日結縛区では糖度も増加したが、6月10日結縛区と対照区との糖度の差異はなかった。‘西条’では果実の糖度は高く品質優良であるが、着色が不十分な欠点を持つとされており(6)、結縛による着色の促進効果は‘西条’の欠点を補うこととなり、注目すべき点と考えられる。

‘前川次郎’では果数が全体に少なく、対照区でも果実が大きかったため、結縛による果重の増加効果は少なかったが、6月10日結縛区では対照区に比べて落果が少なく果数が多くなったため、側枝当たりの収量は対照区の1.9倍であった。なお、6月10日結縛区と対照区との側枝当たりの葉果比は18と33であった。結縛区の果実の着色は良好で、糖度も対照区よりも高かった。したがって、側枝当たりの果実への糖の集積量では6月10日結縛区が対照区に比べてはるかに高く、側枝当たりの果実生産効率に結縛処理により高まると考えられる。結縛により果実の着色が良好となった要因

第12表. ‘前川次郎’の結果率に及ぼす結果母枝結縛の影響。

処理区 (被覆線の外径)	結果率 (%)	
	6月2日	7月27日
対照	64.2	47.8
2.0 mm	64.9	64.9
2.6 mm	70.2	60.9

第13表. ‘前川次郎’の夏枝発生に及ぼす結果母枝結縛の影響。

処理区 (被覆線の外径)	新しう数	夏枝数	夏枝発生率 (%)
対照	63	5	8.5 a [*]
2.0 mm	59	1	2.3 c
2.6 mm	51	2	3.1 b

^{*} 第3表と同じ。

第14表. ‘前川次郎’の果実品質に及ぼす結果母枝結縛の影響。

処理区 (被覆線の外径)	果色(カラーチャート値) [*]		側溝 (mm)	裂果幅 (mm)	果重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形 ^{*,y} 指数	果肉 硬度 (kg/cm ²)	糖度 (%)	種子数	
	果頂部	赤道部									完全	不完全
対照	5.8 b ^x	4.3 b	0.3 a	7.3 a	224.4 b	80.3 b	53.3 b	150.8 a	2.3 a	14.0 b	1.5 a	0.4 a
2.0 mm	7.5 a	6.4 a	0.6 a	8.1 a	302.9 a	88.6 a	58.1 a	152.5 a	2.0 a	15.1 a	0.7 b	0.7 a
2.6 mm	8.2 a	6.6 a	0.6 a	7.1 a	307.6 a	89.4 a	58.4 a	153.4 a	2.1 a	15.1 a	0.3 b	0.2 a

^{*,y} 第4表と同じ。

^x 第5表と同じ。

として、‘西条’では夏枝の発生が結縛処理により抑制され、枝葉の繁茂が抑制され、果実の受光が良好となったことが考えられるが、成熟に関連の深いエチレンやアブジジン酸等のホルモン代謝の変化が結縛処理枝内でみられたかもしれない。なお、果実の大きさならびに品質に及ぼす結縛処理の影響をさらに明らかにするために結果母枝に結縛処理を行った調査では、結縛によって1果重は35%増加し、2 mmの太さの被覆線による結縛区の1結果母枝当たりの収量は対照区に比べて1.9倍であった。2 mm結縛区および対照区の葉果比がそれぞれ約18と25であったことから結縛区における果実生産効率の上昇がうかがえる。結縛区の果実の着色はカラーチャート値で約2ポイント対照区より良好となり、また結縛区の果実の糖度も高く種子数も少ないことにより、結縛処理は‘前川次郎’の品質向上に役立つと考えられる。

山本ら(15)は‘巨峰’について側枝単位に環状はく皮を行うとその処理区の果実の糖度ならびに果色が無処理の果実より優れたことを報告している。Escobarら(3)は早生モモの主幹または主枝に環状はく皮を行い、果実の大きさを増加し成熟を早めたと報告している。Cohen(2)はグレープフルーツとオレンジの主枝単位に7月初旬とその約3週間後に再び環状はく皮を行うことにより、15%またはそれ以上果実の大きさが増大した結果を得ている。岡田・高橋(14)は7月に‘青島温州’の主枝または亜主枝に幅3 mmのはく皮をするかまたは木質部までノコギリ傷を入れ、ビニルテープで処理部を覆ったところ、1か月後にカルスが処理部をほぼ埋める程度にゆ合したことを報告している。また果実の肥大は処理によって旺盛になり、果汁の糖度は木質まで処理した方がはく皮までの処理よりも高かったと報告している。中島ら(12)は‘水晶ブントン’7年生樹の側枝を直径1.6 mmの針金で締め付ける処理を時期を変えて行い、果実肥大初期以前の処理で果重、果汁の糖および酸含量が増加し、果皮の着色も進んだことを報告している。

本調査では側枝や結果母枝を針金の被覆線を用いて締め付ける結縛処理を行い、処理した被覆線をそのまま放置した。落葉時には処理部にはカルスが形成されて被覆線を覆っていた。なお処理部の下部の枝の太さは上部に比べて細くなっており、この傾向は6月10日結縛区で顕著であった。結縛処理した側枝上の發育枝について、翌春に枝葉の生長ならびに花らいの着生を調査した。結縛処理した側枝内の發育枝は翌春正常に

ほう芽した。‘西条’および‘前川次郎’の6月10日結縛処理部内の發育枝の翌春の發達花らい数は対照区に比べてそれぞれ約3倍および10倍となり、いちじるしい着花の増加を示した。7月1日結縛区においても翌春の花らい数の増加を示したが6月10日結縛区に比べるとやや少ない増加率であった。結縛区の新しょう長や葉の大きさは小さくなり、対照区に比べて6月10日結縛区の翌春の新しょう長ならびに葉幅および葉長は約3分の2になり、栄養生長が抑制された。一方、‘西条’、‘前川次郎’両品種とも結縛区では着花がきわめて多くなったが、対照区では前年に引き続いて着花が少なかった(第7表、第8表)。

結縛区には摘花を行い、枝葉の生長とバランスをとるため果数も調整した。‘西条’、‘前川次郎’両品種とも結縛処理による次年度の果実の大きさには影響はみられなかったが、収穫果数と果重を掛け合わせた結果母枝当たりの収量は増加した。‘西条’の6月10日および7月1日結縛区の次年度の結果母枝当たりの収量は対照区に比べてそれぞれ3.5倍と2.4倍となり、‘前川次郎’では2.1倍と1.7倍となった。‘前川次郎’では結縛区による着花の増加が顕著であった割には枝当たりの増収が得られなかったのは、結縛区による翌春の枝葉の生長抑制がいちじるしかつたために摘果を強く行ったことによるものである。

結縛区の次年度の果実の着色や糖度は対照区と大差なかった。‘西条’の6月10日および7月1日結縛区ならびに‘前川次郎’の7月1日結縛区の次年度の果実の種子数が対照区に比べて少なかった。‘西条’の6月10日結縛区で種子がほとんど形成されなかったことから、結縛処理により樹液の上部への移行ならびに転流量の変化に伴って処理上部では植物ホルモン含量等の成分が変化し、そのことが受精を阻害する一方で単為結果を誘起する働きの要因となった可能性が考えられる。

‘西条’および‘前川次郎’の花芽分化期が7月初旬前後であること(4)と、本調査で6月10日結縛処理による翌春の着花増進の効果が7月1日の処理より大きかったこととの間には深い関連性があると考えられる。これは6月下旬における枝内の栄養状態と花芽形成との関連性を示すものである。‘前川次郎’の結縛処理による着花増進効果が‘西条’のそれに比べてより顕著であったのは‘前川次郎’において夏枝の発生がほとんどなく、結縛処理により側枝上部で形成された光合成物質が幹や根さらには夏枝への転流を阻止され、その結果側枝上部の發育枝に炭水化物が蓄積し、花芽の形成を促進

したことによると推察される。

6月10日および7月1日に‘西条’および‘前川次郎’の発育枝の芽にKT-30水溶液を塗布したが、翌春の着花を誘起しなかった。McLaughlin・Greene(10)は合成サイトカイニンのベンジルアデニンを満開11日後から61日後にかけて数回、リンゴ‘Golden Delicious’に散布し、翌春の花房数が増加したことを報告している。しかし、カキにおいてサイトカイニンの外生からの施与が着花誘起に効果を示すものかどうかについては合成サイトカイニンの種類や濃度を変えてさらに検討する必要がある。

内藤ら(11)は‘西条’の主幹に6月下旬から7月上旬にかけて幅5mmの環状はく皮を行い、処理後1か月間はく皮部をビニルテープで巻いて保護すると、処理当年の新しょうの生長が有意に抑制され、翌年の着花数や収量が顕著に増加したことを報告している。河野・高田(7)は‘西条’の主幹部に幅1cmから3cmの環状はく皮を6月から8月にかけて行い、主幹先端の枝伸びは処理時期が早いほど抑制され、二次伸長枝の発生率は6月10日と7月10日の処理幅3cm区が少なかったこと、さらにこれら環状はく皮が処理翌年の着花数および収穫果数をいちじるしく増加したことを報告している。青木ら(1)は‘前川次郎’の主幹に毎年6月中旬に環状はく皮を行い、翌年の着花数がいちじるしく増加し、処理樹の4か年の合計着花数および収量が無処理樹の2倍となったことを報告しているが、処理当年の結果率や果実品質に及ぼす環状はく皮の影響については触れていない。また、主幹単位の環状はく皮では樹体全体の衰弱が懸念される。

本調査のような側枝単位の結縛処理では、側枝ごとに着花数や枝の勢いの程度を調節できるので便利であり、6月10日に結縛処理した場合では当年の結実が増加し、果実品質が向上し、しかも翌年の着花および収量が増加するので好都合である。結実の増加のためには生理落果開始時の満開10日後前後から処理を開始した方が有利かもしれないが、カキの葉肉組織の完成は葉面積が最大に達した後、約2週間後の6月中旬頃であるとする報告(13)がある。カキの生理落果が増加し始めるのは満開3週間頃からであり、満開20日後前後に結縛処理すれば当年の結実の増加ならびに翌年の花芽形成の増加は十分可能であり、処理による枝葉の発育抑制も少ないと考えられる。

花芽形成期以前に環状はく皮を行って、花芽形成ならびに結実を増加させ、その結果収量を増加させたこ

とについてLahavら(8)はアボカドで、Laveeら(9)はオリーブで報告しているが、この場合の花芽形成の増加は同一周期における収量の増加と結び付いている。

本調査では着花の少ないカキ樹を供試して側枝単位の結縛処理を行い、当年ならびに翌年の枝単位の果実着生を良好にしたこととなり、2か年にわたってカキの果実着生の増加をもたらす技法として、結縛処理の有効性が期待できる。結縛処理は環状はく皮と同様の生理作用を持つと考えられるが、針金の被覆線で枝を適当にペンチで締めるだけで処理ができ、被覆線を取り外さなくても自然に処理部に治癒組織が形成されるので便利な技法である。なお結縛処理は、翌年には着花数の増加にいちじるしい効果を示すだけでなく、栄養生長の抑制に及ぼす影響が強いため、樹勢の強すぎる樹体に対しては樹勢の調節も可能である。側枝単位では多くの部位に処理をしないと増収効果が少ないので、垂主枝程度の単位で結縛処理を行って他のカキ品種についても増収ならびに果実品質向上の効果をさらに調査する必要がある。

摘 要

着花の少ない‘西条’と‘前川次郎’の7年生樹を供試し、側枝を針金の被覆線で結縛処理を行い、結実や果実品質ならびに翌春の着花促進に及ぼす影響について調査した。なお、合成サイトカイニンであるKT-30{N(2-クロル-4ピリジル)-N-フェニルウレア}を夏季に芽に塗布し、翌春の着花に及ぼす影響についても併せて調査した。

1. 6月10日の側枝結縛処理により、当年の‘西条’および‘前川次郎’の結実量は顕著に増加した。6月10日および7月1日の処理により、‘西条’では果実が大きくなり着色が増進した。また‘前川次郎’では果実の着色が増進するとともに糖度が高くなった。

2. 6月10日の側枝結縛処理により、翌春の着花数が‘西条’では約3倍、‘前川次郎’では約10倍となった。7月1日の処理区でも着花が増加したが6月10日処理区に比べると少なかった。6月10日結縛処理により当年の‘西条’の夏枝の発生が抑制され、また6月10日および7月1日の結縛処理により‘西条’および‘前川次郎’の翌春の新しょう生長が抑制された。

3. 結縛処理により、‘西条’および‘前川次郎’の当年ならびに翌年の収量が増加した。特に着果数の多かった6月10日結縛区の増収効果がいちじるしかった。

4. KT-30の芽への塗布処理では、翌春における着花数が増加することはなく、対照区と同程度であった。

謝 辞 本調査を実施するに当たり、本学果樹研究室専攻生傍島真人君に協力を得たのでここに謝意を表する。

引用文献

1. 青木松信・田中宏一・岡田詔男. 1977. 早生次郎ガキの初期収量に及ぼす窒素施用と環状剥皮処理の影響. 愛知農総試研報. B 9 : 119-130.
2. Cohen, A. 1984. Citrus fruit enlargement by means of summer girdling. J. Hort. Sci. 59 : 119-125.
3. Escobar, R. F., R. Martin, P. L. Rivas and M. P. Suarez. 1987. Girdling as a means of increasing fruit size and earliness in peach and nectarine cultivars. J. Hort. Sci. 62 : 463-468.
4. 長谷川耕二郎. 1983. カキの花芽形成に関する研究 - とくに隔年結果性との関連において -. 高知大農学部紀要 41 : 1-96.
5. 長谷川耕二郎・中島芳和. 1990. カキ‘前川次郎’の果実品質に及ぼす種子の影響. 園学雑. 59 : 255-262.
6. 広島県. 1979. 種苗特性分類調査報告書(カキ). p. 1-436.
7. 河野良洋・高田 光. 1986. 環状はく皮が西条の生育と着果に及ぼす影響. 園学要旨. 昭 61 秋 : 152-153.
8. Lahav, E., D. Zamet, S. Gazit and U. Lavi. 1986. Girdling as a means of shortening the juvenile period of avocado seedlings. HortScience 21 : 1038-1039.
9. Lavee, S., A. Haskal and Y. Ben Tal. 1983. Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. 1. Methods, timing and direct tree response. J. Hort. Sci. 58 : 209-218.
10. McLaughlin, J. M. and D. W. Greene. 1984. Effects of BA, GA₄₊₇, and Daminozide on fruit set, fruit quality, vegetative growth, flower initiation, and flower quality of ‘Golden Delicious’ apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109 : 34-39.
11. 内藤隆次・植田尚文・山村 宏. 1981. カキ西条若木の結実促進に関する研究. (第 1 報). 環状はく皮, はく皮逆接, SADH 散布の効果. 島根大農研報. 15 : 12-21.
12. 中島芳和・水田 篤・杉野 等・スラメト スサント. 1989. ハウスブンタンの果実発育に及ぼす側枝括約の影響. 柑橘研究 15 : 7-12.
13. 新居直祐. 1980. カキ‘富有’樹の新しょうと葉の発育過程について. 園学雑. 49 : 149-159.
14. 岡田正道・高橋哲也. 1986. ウンシュウミカンに対する環状はく皮の時期及び程度と樹体養分及び果実品質. 園学要旨. 昭 61 秋 : 30-31.
15. 山本孝司・高橋国昭・高田 光. 1986. 巨峰の環状はく皮に関する試験. 園学要旨. 昭 61 秋 : 515.