

# カキの生育ならびに果実品質に及ぼす摘心の影響

長谷川 耕二郎・中 島 芳 和

(農学部果樹園芸学研究室)

## Effects of Topping on the Growth and Fruit Quality of the Japanese Persimmon

Kojiro HASEGAWA and Yosikazu NAKAJIMA

Laboratory of Pomology, Faculty of Agriculture

**Abstract:** The effect of topping 30-year-old Japanese persimmon cv Hiratanenashi was studied. At 4 times during the months of May, June, July, and August, the trees were topped by cutting shoots at the 4th bud from the growth tip. The effects of fruit set, fruit quality, secondary growth, bloom and the following spring's growth were determined.

1. The occurrence of secondary growth after topping of shoots was influenced by the date of trimming. Topping on May 20 produced secondary growth, but cutting treatments after June 22 did not produced secondary growth.

2. Topping treatments on May 20 or June 22 stimulated the June-drop and reduced the fruit set slightly. There was no consistent effect on fruit size by topping. However, summer topping from June to August improved color development of the fruit and increased soluble solids.

3. Summer topping increased the following spring's sprout at lower positions in the topping shoots, and stimulated the growth of the shoots. Topping decreased the following spring's total flower-number per shoot. However an increase in the flower-number in lower buds of the topping shoot was observed. Therefore, summer topping of long shoots was effective in forming bearing shoots in lower parts of the branch.

### 結 言

カキの習性として、一般に頂芽優勢の度合が強く、その頂芽が伸長した枝の先端数芽に着花する傾向がみられる。そのため、カキの結実部位は次第に樹冠の外側に移行し、さらに結果母枝が長くなると下垂しやすくなって、果実に風害などの機械的障害をもたらすようになる。一方、隣接する樹体と枝が交差するような成木では、すでに結実部位を外側に広げることは困難で、逆に樹冠の内側に結実部位を移行させる必要がある。そのためには、光線が樹冠内部に十分に照射されることが肝要となる。カキの夏季せん定が枝の生長に及ぼす影響について調べた報告があるが<sup>1)2)</sup>、その結実と果実品質に及ぼす影響について調べた報告はみあたらない。そこで本研究では5月から8月までの期間に、時期を変えて新しょうの摘心処理を行い、その年の結実や果実品質、二次萌芽に及ぼす影響と、翌春の新しょうの生長、ならびに着花に及ぼす影響について検討した。

### 材 料 及 び 方 法

1982年に本学農学部附属農場の約30年生の平核無2本を供試した。栽植間隔は東西6m、南北

6.2mであった。1区につき、高さ2m前後の樹冠外側より約25cmの結果母枝20本を選んでラベルした。満開時の5月13日に結果母枝の先端第1枝の花をすべて切除した。第2枝以下の花は結果母枝20本当たり約100花とした。結果母枝上の新しょうの長さが先端より順に第1枝40cm、第2枝30cm、第3枝20cm、第4枝16cm、第5枝12cm、第6枝10cm前後であるものを基準に選んだ。対照無摘心区に対し、5月20日、6月22日、7月23日、8月20日に結果母枝の先端第1枝に摘心を行った区を設けた。また不定芽からの新しょう(以下、不定芽枝とする)を供試し、対照無処理区と5月から8月までの時期別の摘心処理区をそれぞれ20本単位に設けた。結果母枝の先端第1枝は長さ約40cmで15節、不定芽枝は約50cmで13節であり、摘心区の新しょうは先端から5節の上部で摘心した。Fig. 1に結果母枝の第1枝及び不定芽枝の摘心の位置を示した。摘心後の処理枝の

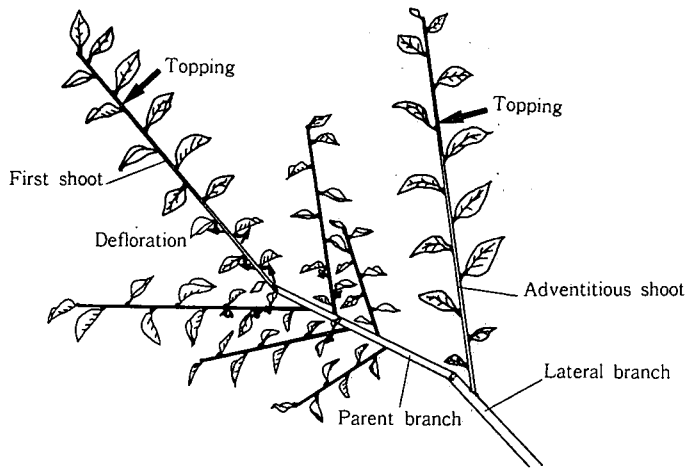


Fig. 1. Topping positions of first shoot of parent branch and adventitious shoot (1982).

長さ、二次萌芽の有無と結実数を調査した。7月1日及び15日に約40cmの結果母枝先端第1枝(無着果枝)ならびに約50cmの不定芽枝を別に各々4本ずつ採取し、花芽調査に供した。花芽調査は各枝の頂芽、第3芽、第5芽、第7芽、第9芽について、りん片はく皮法により解剖顕微鏡下で行い、花芽の発達区分は既報<sup>3)</sup>と同様とした。花芽調査後、各枝は第5節上部と下部とに分けて95℃で1時間、70℃で48時間乾燥し、乾物率を測定した。

各処理区の果実を10月9日に収穫し(但し、8月20日摘心区のみ10月15日に収穫)、果実の重さ、横径(長径と短径)、縦径をキャリパーで測定し、果色は農林水産省果樹試験場1975年作成の「カラーチャート:カキ」により果実の果頂部で判定した。果汁の可溶性固形物含量はATAGO-Hand Refractometerで屈折計示度として求めた。除タンニン後の可溶性固形物含量の測定はSugiuraらの方法<sup>4)</sup>を参照した。すなわち、ポリエチレングリコール(PEG)6000 5%水溶液5mlと果汁5mlを加えて攪拌し、ガーゼでろ過した後、測定した屈折計示度をAとして、その値より換算値(B) = (A - 2.2) × 2を求めた。1983年2月7日にFig. 2のように、前年結果母枝の第1枝及び不定芽枝について先端から第5節上部を切り返しせん定した区を加えた。前年の結果母枝の第1枝及び不定芽枝での対照無処理区、5月から8月までの摘心区、さらに1983年2月7日の切り返しせん定区について3月31日に萌芽調査を行い、5月20日には各処理枝の頂芽から順に萌芽した新しょうの長さ、着花数を調査した。

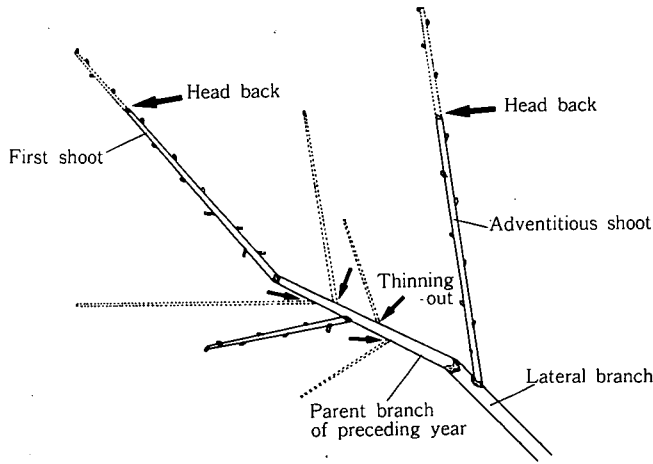


Fig. 2. Head back pruning of first shoot of parent branch and adventitious shoot (1983. Feb. 7).

First shoot of parent branch and adventitious shoot were head back pruned at the 5th node from the growth tip. 2nd, 3rd, 5th and 6th shoot were thinned, and 4th shoot remained.

## 結 果

### 1. 二次萌芽の発生に及ぼす摘心の影響

Table 1 に示したように、二次萌芽は結果母枝の第1枝及び不定芽枝ともに5月20日の摘心区

Table 1. Effect of topping on the outbreak of secondary of Persimmon cv Hiratanenashi

Topping time	First shoot of parent branch				Adventitious shoot			
	Length cm	Number of shoots	Number of outbreaks	Percentage of outbreak %	Length cm	Number of shoots	Number of outbreaks	Percentage of outbreak %
May 20	27	20	4	20	30	20	3	15
June 22	27	20	0	0	35	20	0	0
July 23	31	20	0	0	36	20	0	0
Aug. 20	31	20	0	0	34	20	0	0
Control	40	20	0	0	50	20	0	0

でみられたが、それ以後の摘心区ではいずれも二次萌芽はみられなかった。5月20日摘心区においても、摘心したすぐ下位の芽で先端第1枝で20%、不定芽枝で15%の二次萌芽発生がみられたにすぎなかった。二次萌芽した夏枝の長さは10cm から 20cm 程度であり、8月中旬には伸長を停止していた。

### 2. 結実に及ぼす摘心の影響

結果母枝の先端第1枝を5月20日又は6月22日に摘心した場合、Fig. 3 に示したように、摘心後2週間の期間に果実の生理落果が対照無処理区に比べて増加した。7月23日以後、収穫期の10月

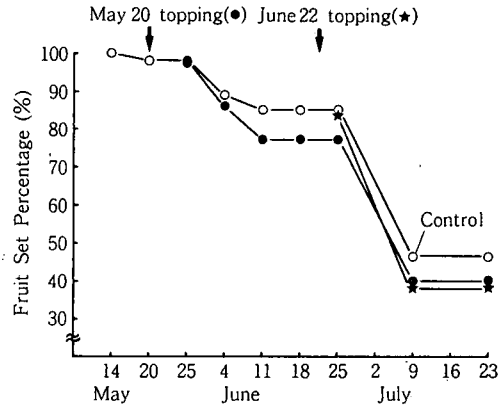


Fig. 3. Effect of topping on fruiting.

9日までの期間には果実の落果はみられなかった。Table 2 には、対照区及び各時期の摘心区

Table 2. Effect of topping on fruiting

Topping time	Number of flowers	Number of fruit sets	Fruit set Percentage %
May 20	90	36	40.0
June 22	100	38	38.0
July 23	102	46	45.1
Aug. 20	100	46	46.0
Control	99	46	46.5

における花数、結実数、結実率を示した。5月20日及び6月22日の摘心区では、摘心処理2週間における生理落果の増加により、結実率がやや低かったが、他の区の結実率は46%で差異はなかった。

Table 3. Effect of topping on fruit quality (1982. Oct. 9)

Topping time	Fruit weight	Fruit-diameter		Fruit length	Degree of fruit colour	Soluble* solids %	Soluble solids** after removal of astringency %
		Long cm	Short cm				
May 20	188.9 ± 3.3	7.83 ± 0.05	7.54 ± 0.05	5.02 ± 0.04	4.08 ± 0.05	17.41 ± 0.15	13.02 ± 0.16
June 22	196.8 ± 3.2	7.96 ± 0.04	7.63 ± 0.06	5.09 ± 0.03	4.20 ± 0.06	17.43 ± 0.15	13.04 ± 0.13
July 23	187.0 ± 4.9	7.75 ± 0.14	7.48 ± 0.08	4.97 ± 0.05	4.36 ± 0.07	18.11 ± 0.14	13.56 ± 0.11
Aug. 20***	206.0 ± 2.1	8.06 ± 0.03	7.79 ± 0.03	5.18 ± 0.02	4.27 ± 0.05	17.58 ± 0.15	13.37 ± 0.13
Control	188.7 ± 4.1	7.79 ± 0.06	7.53 ± 0.06	5.02 ± 0.04	4.07 ± 0.07	16.76 ± 0.15	12.44 ± 0.16

32 fruits from each treatment were examined. ± Standard error

\* Soluble solids value were made using a hand refractometer on the original juice.

\*\* For calculation of soluble solids values removing of astringency by Polyethyleneglycol (PEG)-juice mixture, the refractometer reading less 5% PEG blank value (2.2) was multiplied by two.

\*\*\* Fruits of Aug. 20 topping were picked on Oct. 15.

3. 果実の大きさ、品質に及ぼす摘心の影響

対照区及び各時期の摘心区の収穫期における果重、果径、果色、可溶性固形物含量を Table 3 に示した。10月9日に収穫した果実の大きさは6月22日摘心区で大きかったが、5月20日、7月23日摘心区と対照区との間には差異はなかった。6月22日以後の摘心処理により果実の着色がやや良好となり、摘心処理区は対照区に比べて、果汁原液の可溶性固形物含量及び除タンニン後の可溶性固形物含量がやや高かった。特に、7月23日摘心区の果色が良好で、可溶性固形物含量が高かった。

4. 結果母枝の先端第1枝及び不定芽枝の花芽形成

Fig. 4 に7月1日、15日における結果母枝の第1枝及び不定芽枝について、各々第5節上部と下部とに区分して乾物率を示した。第1枝及び不定芽枝の芽の花芽形成過程を Fig. 5 に示した。

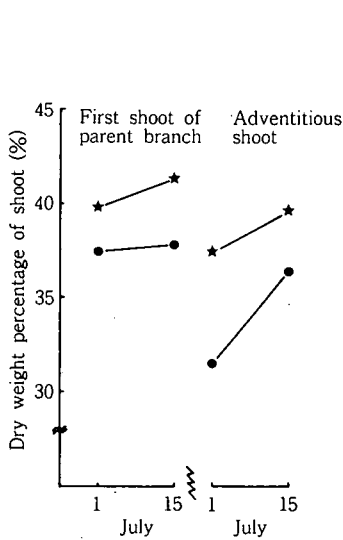


Fig. 4. Dry weight percentage of first shoot of parent branch and adventitious shoot.

- Upper parts of 5th node from tip.
- ★ Lower parts of 5th node.

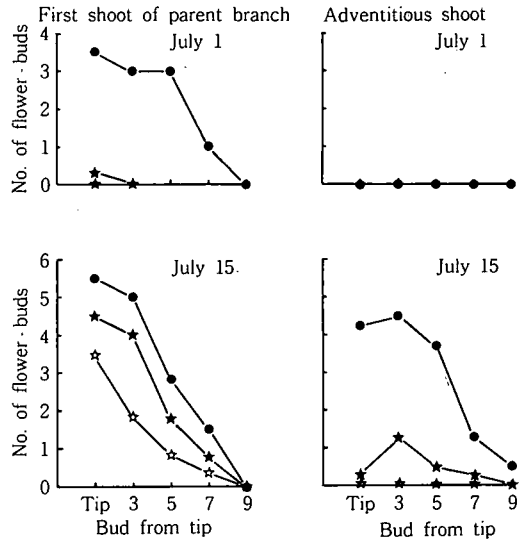


Fig. 5. Flower-bud formation on the first shoot of parent branch and adventitious shoot.

- All flower-buds
- ★ Early sepal formation stage and sepal formation stage
- ☆ Sepal formation stage

7月1日における不定芽枝の第5節上部の乾物率は31%であり、第1枝のものに比べてかなり低く、枝の木化がかなり遅れていた。不定芽枝では7月1日において、花芽分化は全く認められなかった。一方、第1枝では7月1日において、分化した花芽を3個前後有する芽が頂芽から第5芽においてみられ、頂芽の一部にはがく片形成初期の花芽を有するものもあった。7月15日では、第1枝の芽の花芽数はさらに増加し、がく片形成期に発達した花芽もかなりみられ、頂芽に近いものほど花芽数が多かった。不定芽枝でも、7月15日には頂芽から第5芽までの芽では4個前後の花芽がみられたが、これらのうちがく片形成期に達した花芽は少なく、第1枝のものに比べて花芽の発達が遅れていた。

## 5. 翌春の萌芽率, 新しょうの生長, 着花数に及ぼす摘心の影響

Table 4 には前年結果母枝の第1枝及び不定芽枝について, 摘心及び切り返しせん定処理後の芽の数, 萌芽数ならびに萌芽率を示した。

Table 4. Effect of topping treatment on the sprout the following spring (1983, March 31)

Treatment	First shoot of parent branch			Adventitious shoot		
	Bud number	Sprouting bud number	Percentage of sprouting %	Bud number	Sprouting bud number	Percentage of sprouting %
May 20 topping	6.6	6.2	93.9	7.7	5.6	72.7
June 22	6.7	6.4	95.5	9.1	8.8	74.7
July 23	7.8	7.3	93.6	8.0	6.4	80.0
Aug. 20	7.7	7.0	90.9	8.2	6.0	73.2
Feb. 7 heading back	6.7	6.1	91.0	6.7	4.9	73.1
Control	11.3	10.2	90.3	12.8	9.1	71.1

20 shoots from each treatment were examined.

摘心処理及び切り返しせん定処理を行った区では, 先端4芽を切除したことにより, 芽の数が少なくなったが, 下位の芽の萌芽は対照区に比べて良好となった。特に, 6月22日と7月23日の摘心区では結果母枝の第1枝及び不定芽枝ともに萌芽率の増加が明らかであった。結果母枝の第1枝及び不定芽枝の処理枝について萌芽した新しょうの長さを芽の位置別に示したのが Fig. 6, Fig. 7

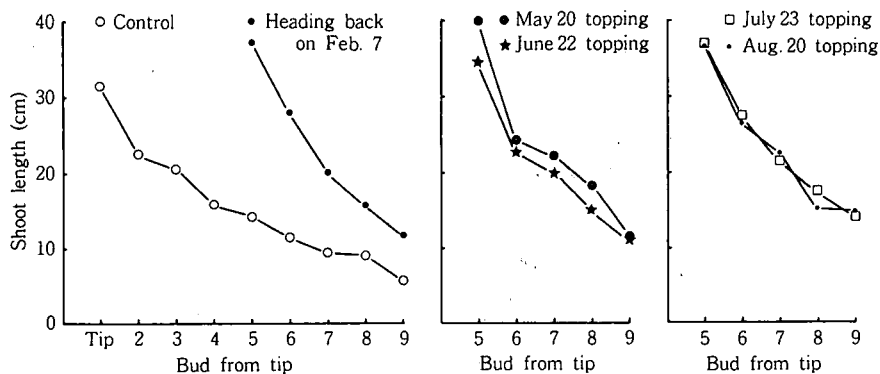


Fig. 6. Effect of topping treatments on the shoot length of the following year May 20 (First shoot of parent branch).

である。各処理枝について頂芽から第4芽まで, 第5芽以下, 全体を合計した新しょう伸長量を示したのが Table 5 である。摘心区及び切り返しせん定区では, 先端4芽を切除したことにより芽数が減少し, 新しょうの数が少なく, 第9芽までを合計した新しょう伸長量の総計は対照区より短かった。しかし, 切除した第4芽以下, 第5芽から第9芽までの各位置における新しょうの生育は摘心区及び切り返しせん定区ともに対照区よりも旺盛であった。なかでも7月23日摘心区の新しょうの生育が良好であった。

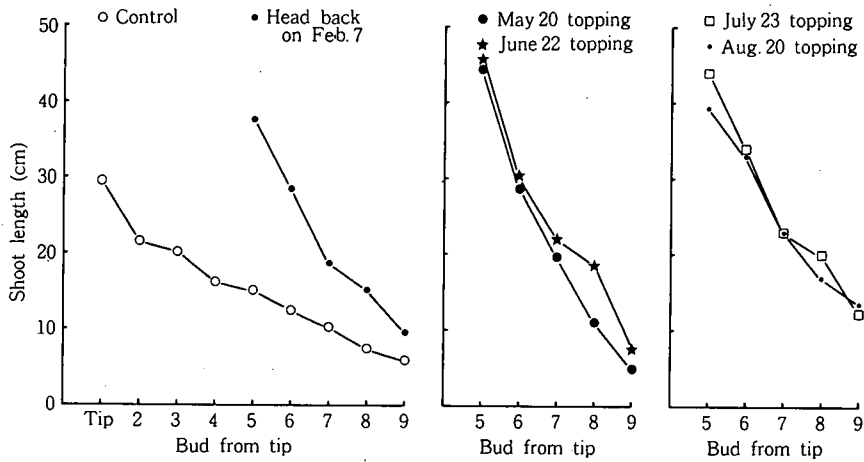


Fig. 7. Effect of topping treatments on the shoot length of the following year May 20 (Adventitious shoot).

Table 5. Effect of topping treatment on the shoot growth the following spring (1983, May 20)

Treatment	First shoot of parent branch			Adventitious shoot		
	Tip-4th buds total	5th-9th buds total	Tip-9th buds total	Tip-4th buds total	5th-9th buds total	Tip-9th buds total
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
May 20 topping	—	117	117	—	108	108
June 22	—	105	105	—	131	131
July 23	—	117	117	—	133	133
Aug. 20	—	116	116	—	125	125
Feb. 7 heading back	—	113	113	—	110	110
Control	91	50	141	87	52	139

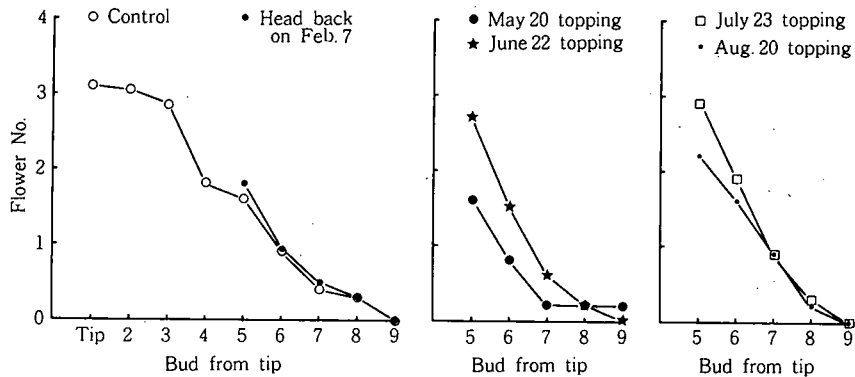


Fig. 8. Effect of topping treatments on the flower number of the following year May 20 (First shoot of parent branch).

Fig. 8 には対照区, 切り返しせん定区, 摘心区各々の結果母枝第1枝の着花数を芽の位置別に示した。Fig. 9 には各区の不定芽枝の着花数を示した。Table 6 には, 各処理枝について頂芽

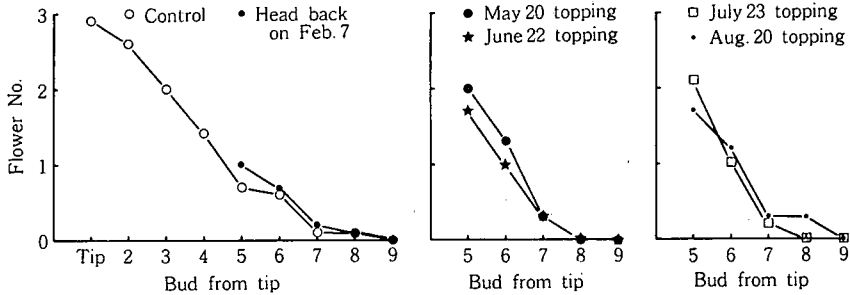


Fig. 9. Effect of topping treatments on the flower number of the following year May 20 (Adventitious shoot).

Table 6. Effect of topping treatment on the flower number of following spring

Treatment	First shoot of parent branch			Adventitious shoot		
	Tip-4th buds total	5th-9th buds total	Tip-9th buds total	Tip-4th buds total	5th-9th buds total	tip-9th buds total
May 20 topping	—	3.0	3.0	—	3.6	3.6
June 22	—	5.0	5.0	—	3.0	3.0
July 23	—	6.0	6.0	—	3.3	3.3
Aug. 20	—	4.9	4.9	—	3.5	3.5
Feb. 7 heading back	—	3.5	3.5	—	2.0	2.0
Control	10.8	3.2	14.0	8.9	1.5	10.4

から第4芽まで, 第5芽から第9芽まで, 全体を合計した着花数を示した。対照区では頂芽から第4芽までの新しょう上の花数が多く, 第5芽以下での花数が少なかった。切り返しせん定区では頂芽から第4芽までを切除したため全体の着花数は著しく減少した。切り返しせん定区と対照区との両区の第5芽以下の着花数の差異はなかった。一方, 結果母枝第1枝の6月22日, 7月23日, 8月20日摘心区や不定芽枝の各時期の摘心区では第5芽以下, 特に第5芽, 第6芽だけを比較した場合, 対照区のそれに比べて着花数が増加した。しかし, 頂芽から第4芽までを含めた全体の着花数では各時期の摘心区は対照区に比べてかなり少なかった。

考 察

1. 二次萌芽の発生に及ぼす摘心の影響

樹勢の強いカキにおいては新しょうの一次伸長の停止後, 7月から8月にかけて新しょうの先端の芽が再び伸長を始めることがある。この新しょうの二次生長は土用芽又は夏枝とも呼ばれるが, 枝の木化が遅れるため, 一般にカキの生育にとり好ましくないとされている。本調査においては, やや長めの新しょうの先端5節を摘心し, 摘心した下位の芽の充実が促されることを意図した。その際, 摘心により二次萌芽が伴わないことが望まれた。5月20日摘心区では, 摘心した節のすぐ下



位の芽に二次生長がみられる場合があったが、6月22日以後の摘心区では二次生長が全くみられなかった。藤村<sup>1)</sup>は富有柿を6月20日と7月4日に夏季せん定し、せん定の時期が早いと副しょうの発生が多いと述べている。高馬<sup>5)</sup>は富有を6月3日から7月23日までの期間に5時期に分けて枝の全長の3分の1を摘心し、6月26日摘心区で夏秋しょうの発生が最も少なかったと述べている。既報<sup>6)</sup>においても西条の7月8日の新しょう先端4芽までの摘心処理で夏秋しょうの発生がみられなかった。ブドウ<sup>7)</sup>、リンゴ<sup>8)</sup>、において摘心ないし夏季せん定の時期が早い程、二次枝の発生が多いことが述べられている。既報<sup>9)</sup>で平核無の芽及び枝のABA(アブシジン酸)含量が6月から7月にかけて増加することを示したが、このABA含量の夏季における増加は芽の休眠の進行と関連していると考えられる。本調査で摘心時期が6月下旬以後の夏季になると二次萌芽がみられなかったことは芽の休眠の進行と関連しているものであろう。

## 2. 結実、果実の大きさ、品質に及ぼす摘心の影響

本調査では結果母枝の先端第1枝の5月20日及び6月22日の摘心処理により、生理落果が増加した。一方、対照区の生理落果はそれほど多くなかった。満開時の5月13日にはすでに結果母枝の第1枝の新しょうの伸長は停止しており、その長さは40cmで15節であり、先端の葉も大きくなっていったことより、5月から6月の期間では枝の先端と幼果との養分競合はみられなかったと考えられる。むしろ、5月20日及び6月22日の摘心による先端4枚の葉の除去は果実への同化養分の供給を減少させ、摘心区の生理落果を増加させたものと考えられる。ブドウでは特に新しょうが伸びやすいため、開花前での摘心による結実の安定、果実発達の増進効果がみられるが、開花後の摘心による果粒重、着粒数、果房重に及ぼす影響は少ないことが報告されている<sup>10)</sup>。カキを用いた本調査の対照区では結果母枝1本当りの新しょうの数6本に着生した葉は平均して約56枚、結実数は2.3個であり、収穫時での葉果比は24であった。結実数が5月20日、6月22日摘心両区ではやや少なかったため両区の葉果比は各々28及び27であった。7月23日及び8月20日摘心区の葉果比はともに23であった。従って、各区の葉数と果実数とのバランスは良好であったと考えられる。10月9日の収穫時の果実の大きさは6月22日摘心区だけが他区に比べて大きく、5月20日及び7月23日摘心区と対照区との果実の大きさの差異はなかった。5月20日摘心区では二次萌芽が一部みられたことも同化養分の消耗を招いたと考えられる。果実の着色、可溶性固形物含量が7月23日摘心区及び6月22日摘心区において対照区や5月20日摘心区より良好であったことは、カキ果実の品質向上に対して夏季摘心の有効なことを示唆するものと思われる。すなわち、やや長めの新しょうの先端数節の夏季の摘心は光線の下位葉への透過を良好にするとともに、第2枝以下の新しょうに着生した果実への同化養分の転流を良好にしたとも考えられる。6月下旬から8月にかけての期間は枝の木化が進む時であり、かつ気温が上昇し、葉の呼吸等による消耗もかなり激しくなる時である。この夏季の新しょう先端の摘心は必要以上の枝葉の繁茂を防ぎ、枝先端部における同化養分の消耗を防いだこととなり、果実の品質向上に役立ったと考えられる。菊池<sup>11)</sup>はリンゴの夏季せん定が果実の着色をよくするほか、ビターピットの発生を低下させるなど果実に好影響を及ぼすことを述べている。一方、夏季のせん定がリンゴの着色を良好にする場合もあるが、可溶性固形物含量は必ずしも増加しないという報告<sup>12)13)</sup>もある。サクランボを用いた実験<sup>14)</sup>では夏季摘心が果実の可溶性固形物含量を増加したと述べられている。夏季せん定が果実品質に与える影響は、樹勢や処理の程度により異なると考えられ、本調査のように、樹勢中位な30年生の平核無を用いての軽い夏季の摘心は枝葉と果実との適度なバランスを与え、果実品質を向上したものと考えられる。

### 3. 翌春の萌芽率, 新しょうの生長, 着花数に及ぼす摘心の影響

切り返しせん定区や前年夏季における摘心区では摘心した下位の芽の萌芽が良好となり, 新しょうの生長が活発となった。これは先端数芽の切除により芽の数が減少し, 処理後の残された芽への養分の分配が良好となったことによると思われる。特に, 処理前の第5芽は処理後では頂芽ともなるわけで, この新しょう生長がとりわけ旺盛であったのはカキの頂芽優勢の性質を表わすものであった。とりわけ6月22日, 7月23日摘心区は切り返しせん定区や他の摘心区に比べて摘心処理した下部の萌芽率が高く, 新しょう生長が良好となった。この6月から7月にかけての摘心処理は, 特に処理した下部の芽の充実を促したものと考えられる。Fig. 5のように前年結果母枝の第1枝では7月1日に, 不定芽枝でも7月15日には花芽形成が明らかとなっていることから, 6月から7月にかけては翌春の着花数を決める重要な時期と考えられる。摘心による先端数芽の除去はそれらの芽の位置に形成された花芽を除去したこととなり, 翌春の着花数がかなり減少した結果となった。しかし摘心区, なかでも6月から8月にかけての摘心処理枝では切り返しせん定区に比べて, 処理した部分より下位の芽での着花が幾分多くなったことは重要である。これは無処理の場合では, 下位芽のため発達が阻害される花芽が夏季の摘心処理により芽の位置が枝の先端に近くなり, 花芽の発達が促され, 翌春着花に到るものが多くなったことによるものであろう。既報<sup>6)</sup>では西条柿を用いて7月8日の先端4芽の新しょうの摘心により, 5~8芽の花芽形成が促進されたことを示した。とりわけ, 平核無や西条のように樹勢が強く, 新しょうが長めになりやすく, 結実部位が枝の先端すなわち樹冠の外側に移行しやすいカキ品種では, あらかじめ夏季摘心を行い, 枝の下位の芽の充実を促し, 樹冠の内側にも結実部を確保することも必要と考えられる。

## 要 約

30年生のカキ品種平核無を供試し, 1982年5月上旬から同年8月下旬まで時期別に新しょうの摘心処理を行い, その年の結実や果実品質ならびに二次萌芽に及ぼす影響を調べるとともに, 合せて翌春の生長と着花に及ぼす影響についても検討した。

1. 摘心後の二次萌芽の発生は摘心時期によって影響を受けた。すなわち, 摘心区では二次萌芽の発生がみられたが, 6月22日以後の摘心区では二次萌芽しなかった。

2. 5月20日及び6月22日の摘心処理は生理落果を助長し, 結実がやや不良となった。しかし, 果実の大きさには大きな差異はなかった。6月から8月にかけての夏季の摘心は果実の着色を促進し, 可溶性固形物含量を増加させた。

3. 夏季の摘心は翌春の下位芽の萌芽を良好にし, 新しょうの生長を活発にした。摘心処理は翌春の着花数を著しく減少させたが, 摘心処理をした位置より下位の芽の着花数をやや増加させた。特に, 長めの新しょうの夏季摘心は枝の下位部に着果枝を形成させるのに効果的であった。

## 謝 辞

本研究におけるカキの供試にあたって, 便宜を図って頂いた本学附属農場の松浦正視場長および今井弘毅, 遠藤正明両技官に謝意を表します。

## 引 用 文 献

1. 藤村次郎, 柿及び梨の苗木に施せる夏季剪定が副梢の成長に及ぼす影響. 園学雑, 3, 9-20 (1932).

2. 竹樋忠雄・野呂癸己次郎, 柿の夏季剪定が結果母枝並に結果枝に及ぼす影響に就て. 農及園, 6, 391-397 (1931).
3. 長谷川耕二郎, カキの花芽形成に及ぼす遮光の影響. 広島農短大報, 6: 259-271 (1980).
4. Sugiura, A.・Kataoka, I. and Tomana, T., Use of refractometer to determine soluble solids of astringent fruits of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* L.). J. Hort. Sci., 58(2), 241-246 (1983).
5. 高馬進, 富有柿増産と所謂徒長枝の結果枝化. 農及園, 16, 1231-1240 (1942).
6. 長谷川耕二郎, カキの花芽形成に及ぼす2年枝の角度および摘心の影響. 広島農短大報, 6: 419-428 (1981).
7. 磯田竜三, ブドウに対する摘心の時期が副梢の発生および副梢上の花序着生に及ぼす影響. 広島農短大報, 6: 1-9 (1978).
8. Miller, S. S., Regrowth, flowering and fruit quality of 'Delicious' apple trees as influenced by summer pruning. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 107(6), 975-978 (1982).
9. 長谷川耕二郎, 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. 高知大学農学部紀要, 41, 1-96 (1983).
10. 松井鑄一郎・中村三夫・鳥瀉博高, ブドウ(品種巨峰)の一番果および二番果の着果と発育におよぼす摘心時期の影響. 園学雑, 47, 16-26 (1978).
11. 菊池卓郎, リンゴの夏季せん定. 農及園, 54, 769-773 (1979).
12. Lord, W. J. and Greene, D. W., Effects of summer pruning on the quality of 'Mcintosh' apples. Hort. Sci., 173, 372-373 (1982).
13. Taylor, B. H. and Ferree, D. C., The influence of summer pruning and cropping on growth and fruiting of apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 109(1), 19-24 (1984).
14. Webster, A. D. and Shepherd, U. M., The effects of summer shoot tipping and rootstock on the growth, floral bud production, field and fruit quality of young sweet cherries. J. Hort. Sci., 59 (2), 175-182 (1984).

(昭和59年9月29日受理)

(昭和59年12月13日発行)

