

西条カキの薬剤摘果における NAA の散布時期、濃度 およびその他の諸要因について

内藤 隆次[※]・山村 宏[※]・三賀森智信^{※※}

Ryuji NAITO, Hiroshi YAMAMURA and Tomonobu MIKAMORI

Effectiveness of NAA Spray in Thinning of Kaki 'Saijo' Fruits as Related to Application Time, Concentration and Other Factors

緒 言

中国地方の主要渋ガキ品種である西条は高木性であり、手による摘果は困難で労働効率の点でも劣り、その効果は理解されながら実際にはごく一部で行なわれているに過ぎない。したがって、着果過多による品質の低下、あるいは極端な隔年結果が栽培上の障害となっている場合が多く見られる。

果樹の摘果剤としては、内外の多年にわたる研究を経てリンゴではデナボン (1-naphthyl N-methylcarbamate)、モモでは石灰硫黄合剤および NPA (N-1-naphthyl phthalamic acid)、温州ミカンでは NAA (naphthalene acetic acid) などが現在のところ最も実用性が高いとされ、その使用が広が¹⁾⁻⁴⁾りつつある。カキについても各地でオーキシン系あるいは非オーキシン系の各種薬剤が検討されてきたが、それらの中で NAA⁵⁾⁶⁾ が富有および平核無に対して比較的安定な効果を示し、実用化が期待されている。

本研究は西条に対する摘果薬剤としての NAA の施用時期および濃度、さらにその場合の好適葉果比などについて1968~1970年の3年間に調査したものである。

本研究を行なうにあたり、調査に協力された脇本初雄および宅明千歳の両氏に深く謝意を表する。

材料および方法

1. 葉の平均面積、同化力および葉果比の調査

西条の摘果基準の資料を得るため、1968年、松江市東川津町の園地で栽培されている7年生の西条、富有およ

び平核無をそれぞれ2~3樹供試し、葉の形状および見かけの同化量の比較を行なった。生育中庸の結果枝の基部より第5節目の葉を7月9日、各品種50枚ずつ採取し、葉面積と厚さを測定した。見かけの同化量の測定は8月20日および9月5日に打ち抜き法によって行なった。その時期に成葉に達したとみられる葉を選び、午前6時30分と午後1時30分に50枚ずつ打ち抜き、乾燥秤量後同化量を算出した。さらに、西条7年生樹5本を供試し、側枝の基部に6月11日、環状はく皮を行ない、側枝別に1果当たりの着葉数を5、10、15、20、25に近い数まで摘果して調節し、1処理5反復とした。生理落果のピークを過ぎた7月10日に最終的な摘果あるいは摘葉を行なって所定の葉果比とした。10月11日に収穫した果実の重量および可溶性固形物含量を測定した。

2. NAA の好適散布時期、濃度および散布部位の調査

NAA の散布処理の時期および濃度と摘果効果については、1968年より3年間、上述の園地で実験を行なった。1968年には比較的樹勢および着果量の等しい7年生西条を1処理区1樹とし、6月28日(満開後20日)に100および200ppm、7月9日に50、100および200ppmを用いた。湿展剤としてアトロックSBIを0.1%加用した。1969年には8年生樹を用い、主枝別処理で、1処理2反復とした。時期は6月20日(満開後19日)および6月27日、濃度は25、50および100ppmで、6月20日には10ppmの区も設けた。1970年には9年生樹を用い、主枝別処理で1処理4反復とし、時期は6月20日(満開後9日)、7月2日および7月9日で、濃度は6月20日には5および10ppm、7月2日および9日には25および50ppmを用いた。いずれの年においても、

※ 園芸学研究室

※※ 島根県農業改良課

特定の枝について処理時および処理45日後に着果数と着葉数を調べ、落果率およびそれぞれの時期の葉果比を算出した。なお、1969年には、NAAによる摘果がその後の果実の発育に及ぼす影響を調べた。10月13日に果実を収穫し、各種形質を調査した。

1969および1970年には、NAA処理直後より落果の日別変化を調べた。また両年において、各処理区の特定の枝の全果実の最大横径を処理前日に測定し、2mm階級でヘタにマークを付し、処理45日後に階級ごとに落果数を調べ、落果率を算出した。

NAAの処理部位と摘果効果の関係について、1968年に調査した。西条7年生2樹を用い、枝別に果実あるいは葉のみに散布した区、果実と葉の両方に散布した区を設け、落果の日別変化、処理45日後の落果率を調べた。処理時期は7月9日(満開後31日)、濃度は100ppmで、果実あるいは葉をビニール布で覆って散布した。

実験結果

1. カキ西条の摘果基準

(i) 品種と葉の平均葉面積および同化力

第1表に示すように西条の葉は富有および平核無に比べ著しく大型であることが認められた。一方、葉の厚さ

Table 1. Comparison of the size and thickness of mature leaves between kaki cultivars, 'saijo', 'Fuyu' and 'Hiratanenashi'. a)

Variety	Size cm ²	Thickness mm
Saijo	174.0±29.0	0.32±0.04
Fuyu	83.4±12.5	0.34±0.03
Hiratanenashi	103.8±16.3	0.39±0.03

a) Leaves of each variety were picked on July 29, 1968 from 7 years old trees grown in the same orchard.

Table 2. Comparison of apparent photosynthesis between kaki cultivars, 'Saijo', 'Fuyu' and 'Hiratanenashi'. (1968)

Variety	Date of measurement ¹⁾	Accumulation of dry matter g/m ² /hr		Accumulation of dry matter per leaf mg/hr	
		Mean	Mean	Mean	Mean
Saijo	August 20	0.20	0.21	3.7	
	September 5	0.22			
Fuyu	August 20	0.46	0.52	4.4	
	September 5	0.57			
Hiratanenashi	August 20	1.26	1.18	12.2	
	September 5	1.09			

a) Measurement was conducted by punch method between 6.5 AM and 1.5 PM.

は富有とあまり差がないが、平核無より明らかに薄かった。これら3品種について、8月20日および9月5日に調べた見かけの同化量を示したのが第2表である。単位面積当たりの見かけの同化量では、平核無が最大で、富有はその約 $\frac{1}{2}$ 、さらに西条は約 $\frac{1}{3}$ で葉の厚さと比例的傾向にあり、品種間で著しく異なった。これを葉1枚当たりに換算すると、葉の大きさが異なるためこれらの差は減少したが、それでも西条は平核無の約 $\frac{1}{3}$ に過ぎず、富有と比較しても明らかに劣り、西条の葉は他の2品種に比べ特異的であった。

(ii) 葉果比

西条について人為的に1果当たりの着葉数を調節し、果実の発育に及ぼす影響について調査した結果は第1図のとおりである。果重および果汁中の可溶性固形物含量はいずれも葉果比が15:1のときに最もすぐれ、ついで20:1のときすぐれた。これらは側枝の基部に環状はく皮を行なって調べたものであり、幹や根部への光合成産物の転流が制限された状態にあった。したがって、樹全体の生育を考慮した1果当たりの必要葉数は、この値より多少多く見るのが妥当であろう。以上のように西条の葉は著しく大型であるが光合成機能で劣るため、好適葉果比は従来富有で示されている15:1とあまり相違がな

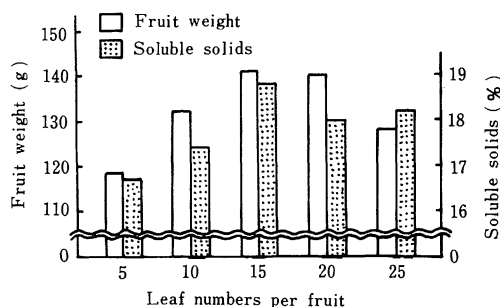


Fig. 1. Effects of leaf numbers per fruit on fruit growth of kaki 'Saijo'. (1968)

いと思われる。

2. NAA の処理時期および濃度と摘果効果

NAA の処理時期および濃度が落果の誘起に及ぼす影響を示したのが第3表である。摘果効果は無処理との落果率の差で示されるが，どの程度の落果率が望ましいかは処理時の葉果比によって当然異なってくる。本実験では平均的な処理時の葉果比約6：1を15：1あるいはそれに近い値にするために必要な落果率50～60%前後を摘果の目標値とした。その見地からすると，満開後19～21

日の処理では，1969年の25および50ppmのみが望ましい摘果効果を示し，同じ濃度でも70年では摘果過多となり，100ppmでは68年および69年ともに摘果過多であった。満開後26～31日の処理では，1968年の50ppm，70年の25および50ppmで望ましい落果率が得られた。1969年の25および50ppmでは摘果不足で100ppmで好結果が得られたが，68年の100ppmでは摘果過多であった。1970年においてのみ，満開後9日に5および10ppmの処理を行なったが，10ppmでも摘果不足

Table 3. Effects of time and concentration of NAA application on fruitdrop of kaki 'Saijo'.

Year	Time of application	Concentration ppm	Fruit drop ^{a)} %	Leaf numbers per fruit	
				Date of application	45 days after application
1968	June 28 (F. B.+20)	0	10.4	5.6	6.6
		100	83.5	3.5	21.2
		200	75.0	5.4	21.6
	July 9 (F. B.+31)	0	10.5	5.9	6.6
		50	50.5	10.8	21.6
		100	73.8	5.5	20.1
1969	June 20 (F. B.+19)	0	11.0	8.5	9.5
		10	36.4	6.5	11.6
		25	52.8	8.9	22.9
		50	50.3	4.9	10.9
	100	71.3	6.8	25.1	
		June 27 (F. B.+26)	0	11.8	9.0
25	30.1		6.1	8.9	
50	28.7		7.7	11.0	
100	66.2		4.9	15.8	
1970	June 20 (F. B.+ 9)	0	32.7	6.2	9.3
		5	42.5	5.3	10.1
		10	37.6	5.6	8.5
	July 2 (F. B.+21)	25	71.3	6.7	22.5
		50	77.5	5.2	23.0
	July 9 (F. B.+28)	25	55.8	6.4	14.0
50		62.5	4.6	16.0	

a) Percent of fruit drop was determined 45 days after application.

Table 4. Effects of time and concentration of NAA application on fruit growth and quality of kaki 'Saijo'. ^{a)}

Time of application	Concentration ppm	Fruit weight g	Seed numbers per fruit	Soluble solids %	Color grade
June 20 (F. B.+19)	10	101	2.4	18.0	2.5
	25	121	2.8	17.8	2.1
	50	97	2.4	17.4	1.7
	100	97	2.0	18.7	2.8
June 27 (F. B.+26)	25	91	1.5	17.8	2.5
	50	101	3.2	17.4	2.3
	100	112	1.4	17.4	2.3
	Control	91	1.7	17.3	2.1

a) Fruits were harvested on October 13, 1969.

であった。以上の結果を通じて、同じ濃度では処理時期が遅くなるほど摘果効果が劣ることが認められた。また処理時期が大体同じであっても摘果効果は年によって必ずしも一定に現われなかった。しかし、満開後約4週間目の25および50ppmの処理では、落果率が60%を大きく越えることはなく、年により摘果不足が起るとしても比較的安全で有効な時期および濃度と考えられる。満開後3週間目では、25ppmでも摘果過多の場合があり、この時期あるいはそれ以前における好適濃度およびその効果の安定性については今後さらに検討する必要がある。

3. NAAによる摘果と残存果実の発育

NAAによる摘果が残存果実の発育に及ぼす影響を示

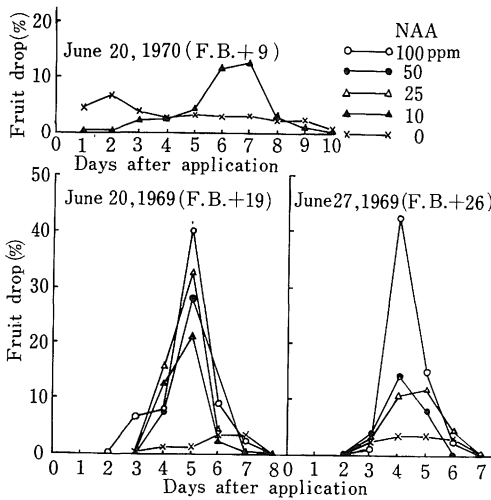


Fig. 2. Time course of fruit drop of kaki 'Saijo' after the application of NAA for thinning. The dates in the figure show the time of application.

したのが第4表である。処理45日後の葉果比が無処理より小さかった満開後26日、25ppm処理区を除き、いずれの処理区でも果重の増加が認められ、果汁中の可溶性固形物含量、果色においてもすぐれる傾向があったが、摘果程度とは必ずしも平行的ではなかった。満開後19日処理の各区の種子数は無処理に比べ多かったが、満開後26日処理の各区ではこの様な関係は認められなかった。なお、1970年の満開後28日、50ppm処理区の落果がピークを過ぎた7月19日に、同区と同じ葉果比(16:1)に人力摘果した区を設けて果実の発育を比較したが、両者でほとんど相違がなく、無処理と比較して明らかにすぐれた。

4. NAA 処理による落果の波相

NAA 処理後の日別落果率を示したのが第2図である。1969年の満開後19および26日のいずれの処理区においても、落果は処理後3~4日目に始まり4~5日がピークとなり、7~8日目に完了した。この時期には自然落果(生理落果)はきわめて少なかった。1970年の同時期の処理でもまったく同様の結果が得られた。しかし、同年の満開後9日の10ppm処理では落果の開始が遅く、ピークは6~7日目であった。この時期には生理落果が多かったが、処理直後の数日間は落果が抑制される傾向が認められた。

5. NAA 処理時の果径階級別の落果率

NAAの摘果作用における選択性を明確にするため、NAA処理時の果径階級別に落果率を調べた。第3図に示すように、いずれの時期および濃度においても落果率は処理時の果径とほぼ逆比例の関係にあり、NAA処理により相対的に小さい果実の落果が促進される傾向が認められた。なお、1970年の満開後9日の10ppm処理で

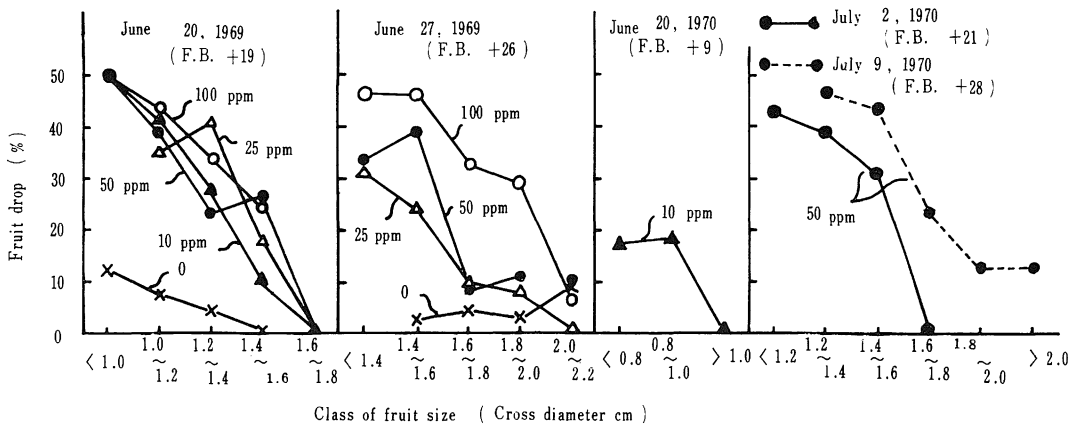


Fig. 3. Relationship between fruit drop of kaki 'Saijo' induced by NAA and fruit size at the time of application. The dates in the figure show the time of application.

Table 5. Effects of partial application of NAA on fruit drop of kaki 'Saijo'.

Sprayed portion ^{a)b)}	Fruit drop ^{c)} %	Leaf numbers per fruit	
		Date of application	45 days after application
Fruit only	27.0	3.7	5.1
Foliage only	56.7	3.0	6.9
Fruit and foliage	73.8	5.5	20.0

a) NAA was applied with hand sprayer at the concentration of 100 ppm on July 9 (31 days after full bloom), 1968.

b) Partial application was done by means of covering fruits or foliage with polyethylene film.

c) Percent of fruit drop was determined 45 days after application.

は最小階級 (<0.8cm) のものが 0.8~1.0cm のものと落果率でほとんど相違がなかった。西条の開花期の巾は広く，約80%開花の時を満開期としているので，この時期にはまだつぼみが残っており，つぼみに対して NAA がほとんど摘果効果を示さなかったことがその原因と思われた。

6. NAA の処理部位と摘果効果

第5表に示すように，果実のみに NAA を散布した場合に比較し，葉のみに散布した場合は著しく落果を促進し，果実および葉の両方に処理した場合には一層顕著な効果が認められた。第4図は処理後の日別落果率を示したものであるが，果実のみの処理では3日目にピークが現われ，果実および葉の両方の処理では大きいピークが3日目に，小さいピークが8日目に現われたのに対し，葉のみの処理では落果の開始が遅れ，7~8日目にピークが現われた。これらの結果から，果実より直接吸収された NAA とともに，葉面から吸収された NAA も果実に移行し，落果促進の作用をもつことが推察された。

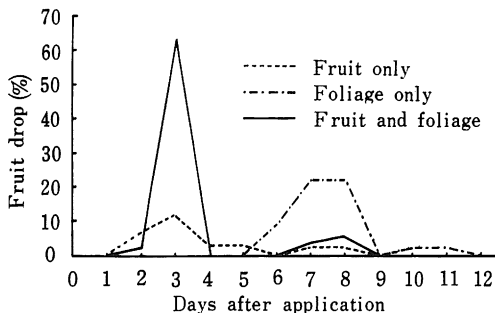


Fig. 4. Time course of fruit drop of kaki 'Saijo' after the partial application of NAA to fruit or foliage. (1968)

考 察

カキの摘果剤としては，現在のところ NAA が最も有望なものと考えられ，平核無では満開後10日頃，濃度 10 ppm で望ましい結果が得られている場合が多いが，年により効果に変動があり，NAA による摘果の実用化の進まない大きな理由となっている。

カキは果樹のうちでも生理落果を起し易いものであり，開花受精後のある期間，各種要因により年によってはかなりはげしい落果を見ることがある。したがって，生理落果が大体終了，着果程度が明確になってから摘果剤を処理すれば，摘果の目標を立てやすく，また効果の安定性も高くなることが考えられる。しかし，この場合摘果時期が遅くなるので，残存果実に対する発育促進効果は早期摘果に比べ劣ることは避けられない。著者らは効果の安定性を重視し，西条の生理落果の盛期が過ぎた満開後3および4週間の時期を中心に NAA の摘果効果について検討を加えた。実験結果によると目標とする50~60%程度の落果率が比較的安定して得られるのは，満開後4週間前後の25および50ppm 散布で，3週間目では25ppm でも過剰摘果の危険性が認められた。満開後9日の5および10ppm の処理は，1970年に1回実験を行なったのみであるが，平核無などの例と比較しその効果が著しく劣った。NAA はつぼみに対してほとんど効果を示さないことが観察され，西条は開花期の巾が広く，この時期におも未開の遅れ花が存在したことも原因の一つと考えられるが，この点についてはさらに調査する必要がある。

NAA の摘果効果は処理前後の天候，処理時の果実の発育程度などと深い関係があることが，リンゴ，温州ミカンなどで認められている。本実験の結果においてこれらの関係を検討してみると，第6表に示すように満開後19~21日の処理では，処理日の最低気温が高く，平均果

Table 6. Environmental conditions and mean fruit size of kaki 'Saijo' at the time of NAA application.

Year	Time of application	Concentration ppm	Fruit drop %	Max. temperature °C	Min. temperature °C	Relative humidity %	Fruit size ^{a)} cm
1969	June 20 (F. B.+19)	25 50	52.8 50.3	27.0	16.6	76	1.33
1970	July 2 (F. B.+21)	25 50	71.3 77.5	27.1	19.5	70	1.23
1968	July 9 (F. B.+31)	50	50.0	27.3	20.3	64	2.08
1969	June 27 (F. B.+26)	25 50	30.1 28.7	26.5	18.0	81	1.72
1970	July 9 (F. B.+28)	25 50	55.8 62.5	27.6	22.0	68	1.73

a) Maximum cross diameter

径の小さかった1970年には効果が強く現われ、過剰摘果となった。これに対して、満開後28~31日の処理では、平均果径と摘果効果との間にとくに関連性はなく、処理日の最低気温の高い年ほど落果率が高い傾向が認められた。結局本実験においては、処理日の夜温の高低が摘果効果ともっとも関係が深いように思われる。NORRIS¹¹⁾らはナシの葉のクチクラを浸透する¹⁴CでラベルしたNAAの量は、25°Cでは15°Cの6.5倍に達することを報告しており、GREENE¹²⁾らもラベルしたNAAmを用い、ナシの葉切片で同様の傾向を認めている。一方、ミカンでNAAの夕刻散布は午前散布に比べ著しく摘果効果が高く、NAAの吸収が湿度の高い夜間に多く行なわれることがその理由と考えられている。したがって、夜温が摘果効果に強く影響する可能性は十分にあると思われる。

本実験ではNAAの摘果作用に関連したいくつかの調査を行なった。まずNAAによって誘起される落果の波相は比較的規則正しく、満開後3~4週間の散布では処理後4~5日に落果のピークが現われ、8日目頃には完了し、効果の判定は短期間に行ない得ることが分かった。満開後9日、10ppmの散布では、処理後一時的に生理落果が抑えられ、その後落果が促進されたが、同様の経過をSOUTHWICK⁴⁾らはリンゴで認めている。一方、本実験における処理時の果径別の落果率の調査で、時期および濃度の如何にかかわらず相対的に小さい果実の落果率の高かったことは、NAAに対する抵抗性が果実の発育程度によって異なることを示すものである。このような選択的摘果作用は栽培的見地からきわめて好ましいといえる。さて、NAAの摘果効果と果実の発育程

度との間にはこのように密接な関係があるが、前述したように落果率に影響する要因は多く、リンゴにおいては落果率の支配要因としての処理時の平均果径について対立した見解が示されている。HORSTALL¹⁰⁾ら、DONOHO⁹⁾らは、開花受精後の幼果の発育はその年の気象条件に著しく左右され、NAAの摘果効果の変動する主要原因もその点にあり、したがって、処理日を単純に満開後の日数で決めることには問題があり、平均果径で判断すべきであるとしている。しかし、BATJER⁸⁾らは摘果効果に最も影響するのは処理時の天候であり、平均果径5~16mmの広い範囲で、果径と摘果効果との間に関連性は認められなかったとしている。この問題はカキのNAA摘果においても重要であり、今後の検討課題と思われる。

LUCKWILL¹³⁾らはリンゴの葉に散布された¹⁴CでラベルされたNAAが4~5日の間に容易に果実に移行することを報告している。本実験においても、NAAの葉面のみの散布で落果が著しく促進され、カキの場合もNAAは葉で吸収され、果実に移行する可能性が示された。したがって、NAAはリンゴにおけるデナボン²⁾のように、とくに果実に集中的に散布しなくても摘果効果はあるが、果実と葉の全面に散布すると著しく効果が高まることより、散布方法、散布量などで摘果効果がかかり左右されることが推察される。

以上のように本実験で比較的安定で目標に近い摘果率が得られたのは、満開後約4週間のNAA25~50ppm散布であった。この時期には生理落果の盛期は過ぎており、摘果の目安も立て易いが、残存果実の発育促進の点で早期摘果に比べ効果の劣ることはやむを得ない。しか

し、この時期の摘果でも残存果実の果重、可溶性固形物含量などの増加に役立つことが実験結果で示されており、また、着果負担の減少による次年度への好影響も期待出来る。従来ほとんど摘果作業が行なわれず、着果過多や隔年結果に悩まされてきた西条の栽培に薬剤摘果を取り入れることの意義はきわめて大きいと考えられ、今後さらに効果を左右する諸要因の解明が行なわれれば、NAA の利用は有望と思われる。

摘 要

カキ西条に対する摘果薬剤としての NAA の施用時期、濃度、さらにその場合の好適葉果比などについて、1968年より1970年まで3年間調査を行なった。NAA の散布処理は、大部分の場合、主枝または亜主枝単位で行なった。

1. 西条の成葉は富有および平核無に比べると著しく大型であるが薄く、葉1枚当たりの見かけの同化量は富有の84%、平核無の31%であった。西条について、環状はく皮した枝の着果量を人為的に調節し、葉果比と果実の発育との関係を調べたが、15:1で最もすぐれ、ついで20:1のときすぐれた。
2. NAA の散布時期および濃度と摘果効果についての3年間の試験を通じ、満開後約4週間の25および50ppmではほぼ目標(落果率50~60%)に近い摘果効果が得られたが、同じ濃度でも満開後3週間の散布では摘果過多の年があった。1970年のみ、満開後9日に5および10ppmの散布を行なったがいずれも摘果不足であった。なお、1969年には、NAAによる摘果が残存果実の発育に及ぼす影響を調べたが、いずれの濃度(10~100ppm)においても果重および可溶性固形物含量が増加する傾向が認められた。
3. NAAによる落果の波相は満開後約3および4週間の処理では、いずれの濃度でも処理後4~5日目にピークが現われ、8日目頃に落果が完了した。満開後9日目の10ppmの処理では、直後には生理落果を抑制しピークは7~8日目に現われた。

ピークは7~8日目に現われた。

4. 処理時の果径階級別の落果率より、時期および濃度の如何にかかわらず、相対的に小さい果実ほど落果率が高かった。さらに、果実あるいは葉に対するNAAの部分散布試験より、葉から吸収されたNAAが落果の誘起に大きな役割を果していることが示された。

引用文献

1. 別府英治：農園 44(6)：1019-1022, 1969.
2. 町田 裕：植物の化学調節 2(2)：93-101, 1967.
3. 大畑徳輔：園芸学会昭和44年秋季大会シンポジウム要旨 1-6, 1969.
4. SOUTHWICK, F. W., WEEKS, W. D. and OLANKY, G. W.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84: 14-24, 1964.
5. 片岡 寛：果実日本 24(12)：48-50, 1969.
6. 渡部 伸：農園 45(6)：981-982, 1970.
7. 北川博敏：柿の栽培と利用、養賢堂、東京、1970.
8. BATJER, L. P. and HOFFMAN, M. B.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92: 50-54, 1968.
9. DONOHO, C. W.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92: 55-62, 1968.
10. HORSFALL, F. Jr. and MOORE, R. C.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 15-30, 1962.
11. NORRIS, R. F. and BUKOVAC, M. J.: Physiologia Plantarum 22: 701-712, 1969.
12. GREENE, D. W. and BUKOVAC, M. J.: Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(2)：240-246, 1971.
13. LUCKWILL, L. C. and LLOYD JONES: J. Hort. Sci. 37: 190-206, 1962.

Summary

In order to establish the proper method in thinning of kaki 'Saijo', a leading variety of astrigent type in the Chugoku district, the effects of NAA sprays in different times and concentrations on fruit drop, and also some factors related to the effectiveness of the spray applications were investigated during the period 1968-1970.

1. Although the mature leaves of 'Saijo' were much larger in size than those of 'Fuyu' and 'Hiratanenashi', they were thinner and distinctively lower in the activity of apparent photosynthesis per leaf than the others. When leaf number per fruit on girdled blanches were adjusted by hand to the ratios from 5:1 to 25:1 after physiological fruit drop came almost to the end, the ratio of 15:1 was found to be most superior, followed by 20:1 for increasing the weight and soluble solids of fruits.

2. Through the three years' tests, the most desirable thinning effect was gained when NAA was sprayed at the concentrations of 25 and 50 ppm about 4 weeks after fullbloom. In these treatments, the percent of fruit drop deviated from 28.7 to 62.5 year by year, which resulted in adequate or lower leaf-fruit ratios. The applications about 3 weeks after fullbloom at the same concentrations caused appropriate fruit drop (50.3–52.8%) in 1969, but over-drop (71.3–77.5%) in 1970. In a single year of 1970, the sprays at 5 and 10 ppm 9 days after fullbloom were added to the treatments, both of which failed to induce appreciable fruit drop.

3. The peak of fruit drop induced by the NAA sprays about 3 or 4 weeks after fullbloom appeared 4 or 5 days after treatments regardless of the concentrations. The spray at 10 ppm 9 days after fullbloom, however, rather suppressed fruit drop for several days soon after treatment and the appearance of its peak was delayed by 3 or 4 days comparing with that in the later sprays with higher concentrations.

4. When fruits were divided into several classes according to the cross diameter by 2 mm interval at the time of application, the percent of fruit drop induced by the sprays was higher in the classes of smaller fruit size.

5. When NAA was applied to the limited portions on shoots; fruits only, foliage only and whole shoot including fruits, the whole shoot treatment was most effective for thinning fruits, followed by the foliage only and fruits only in the order. This result indicated that the NAA absorbed by leaves rather than fruit play an important role in inducing fruit drop.