

植物生長調節物質によるカキの結果調節に関する研究(第1報)

カキにおよぼす NAA の摘果効果

杉本好弘・福長信吾

Studies on the Fruits Thinning Agents Application to Persimmon 1.

Effect of NAA application of the fruits thinning.

Yoshihiro SUGIMOTO and Shingo FUKUNAGA

緒 言

果樹の摘果に植物生長調節剤を利用する試みは、わが国でも数多く報告されている。その中で、リングにたいするデナボン、モモにたいするピーチシン、およびミカンにたいする α -ナフタレン酢酸ナトリウム (NAA) はすでに摘果剤として実用の段階にある。

しかし、本県の主要果樹であるカキについては、実用的な摘果剤は現在のところ見出されていない。カキにたいしては、NAA を平核無の摘果剤として用いる試みについていくつかの報告がある¹⁾²⁾。しかし、本県の主要栽培品種である富有についての報告はほとんどない。

著者らは1969年から1971年にかけて、平核無(実験I)と富有(実験II)についてNAAの摘果効果ならびに果実の品質におよぼす影響を明らかにするために実験を行つたので、その結果をここに報告する。

実験材料および方法

実験 I

処理1. 平核無の摘果剤としてのNAAの適正濃度を知るため、奈良県橿原市四条町奈良県農業試験場果樹園30年生平核無5樹を供試し、1969年5月29日(満開2週間後)にNAAの葉面散布を行つた。NAAの濃度は1, 5, 10, 15, 20ppmとした。ランダムに抽出した亜主枝または側枝を1処理区あたり2本宛用いた。各側枝の供試果数は50~170個であつた。散布にはハンドスプレーを用いた。処理前にあらかじめ着果数を調査し処理後の着果数は6月18日に調査した。

処理2. 処理前の開花数の多少とNAAの摘果効果との関係を知るため、農業試験場果樹園30年生平核無1樹を供試し、1969年5月26日(満開11日後)にNAAの葉面散布を行つた。NAAの濃度は10ppmとした。処理はあらかじめランダムに抽出し、開花数を調査した結果

母枝30本について行つた。各結果母枝の開花数は1~18個、平均6, 7個であつた。散布にはハンドスプレーを用いた。処理後の着果数は6月16日に結果母枝ごとに調査した。

処理3. 樹勢とNAAの摘果効果との関係を知るため、橿原市東池尻町岸上氏所有果樹園の40年生平核無4樹を供試し、1969年6月2日(満開2週間後)にNAAの葉面散布を行つた。NAAの濃度は10ppmとした。供試樹は強勢樹、弱勢樹各2本宛とし、それぞれ1樹を散布区、他の1樹を無散布区とした。処理は動力噴霧器による全樹散布とした。処理前にあらかじめ結果母枝を1樹あたり20~30本抽出し、結果母枝ごとに着果数を調査した。処理後の着果数は7月22日に調査した。

処理4. NAAによる摘果が、平核無果実の品質におよぼす影響を知るため、農業試験場果樹園31年生平核無5樹を供試し、1970年6月5日(満開8日後)にNAAの葉面散布を行つた。NAAの濃度は5, 10ppmとした。散布にはハンドスプレーを用いた。NAA散布区その他に对照区として摘らい区、摘果区、放任区を設けた。

1処理区あたり亜主枝または側枝を4本宛用いた。供試枝の着花数は1処理区あたり合計270~570個であつた。摘らい区は5月26日に1結果枝1らいに摘らいし、摘果区は生理落果終了後8月3日に1結果枝1果に摘果した。果実は10月23日に収かく果実重を調査した後、アルコールで脱渋した。脱渋果は糖度と硬度を測定した。糖度の測定にはレフレクトメーターを用い、硬度はユニバーサル型硬度計の直径3mm円筒針で果肉10mmを貫通させて測定した。なおNAA10ppm散布区は処理2の着花数と摘果効果との関係を確認するため結果母枝ごとに処理前と処理後、6月27日と8月3日の着花、果数を調査した。

実験 II

処理1. 富有の摘果剤としてのNAAの適正濃度と散

布時期を知るため、奈良県高市郡明日香村内田氏所有カキ園の60年生富有4樹を供試して、NAAの葉面散布を行った。散布にはハンドスプレーを用いた。散布時期は1970年6月12日(満開9日後)と6月24日(満開21日後)とした。NAAの濃度は25, 50ppmとし、他に対照区として無散布区を設けた。6月12日散布区、6月24日散布区とも2樹宛用い、1樹を人工授粉区、他を放任区とし、各区とも亜主枝単位にNAA 25, 50ppm散布区および無散布区を設けた。各処理区の供試果数は20~100個、平均約60個であった。処理前にあらかじめ結果母枝ごとの着果数を調査し、処理後の着果数は7月13日に調査した。

処理2. NAAによる摘果が富有果実の品質におよぼす影響を知るため、処理1と同じ内田氏カキ園の60年生富有12樹を供試し、1971年6月9日(満開10日後)にNAAの葉面散布を行った。NAAの濃度は25ppmとした。NAA散布区の他に対照区として摘らい区、放任区を設け、1樹1ブロック12反復とした。供試果樹は1処理区あたり合計500~600果であった。散布にはハンドスプレーを用いた。摘らい区は5月14日に1結果枝1らいに摘らいした。各区とも5月29, 31日の両日に人工授粉を行った。処理前にあらかじめ結果母枝ごとの着らい数を調査し、処理後の着果数は7月30日に調査した。またとめ葉の展葉が完了した6月9日に、葉数を調査した。徒長枝には摘枝を行い葉数には加えなかつた。果実の収かくは11月4, 11日の両日に行った。収かく時に果実重と糖度を調査した。糖度の測定にはレフレクトメーターを用いた。

実験結果

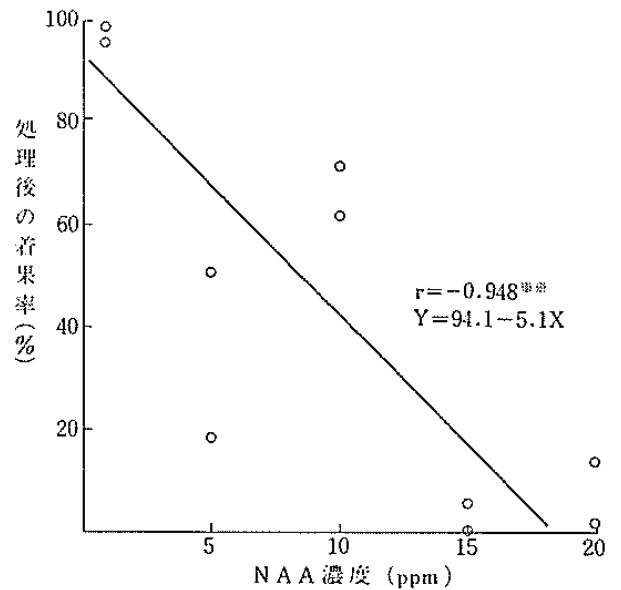
実験I

1. NAAの濃度と平核無の摘果程度

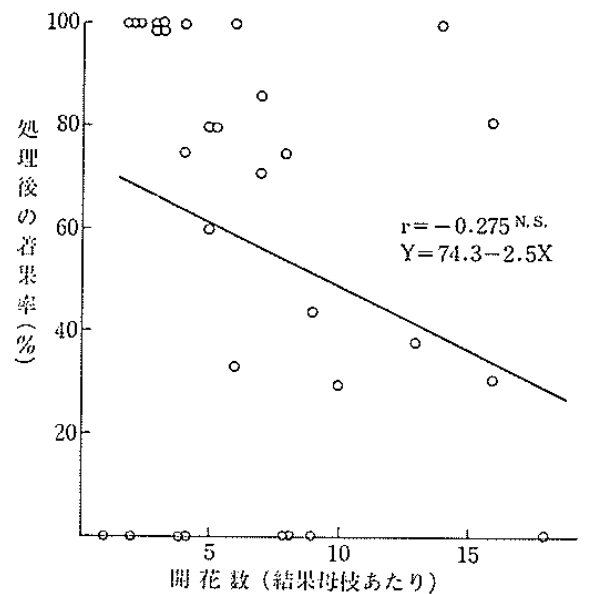
NAAの処理濃度の処理後6月18日の着果率との関係は第1図のとおりであった。NAA濃度と処理後の着果率の間には有意な負の相関が認められた。NAA 1ppm処理では摘果効果が殆んど認められず、5~10ppm処理で、ほぼ適当な値を示し、15ppm以上の処理濃度では過剰摘果となつた。NAA濃度間にみられた摘果の強さは15ppm区>20ppm区>5ppm区>10ppm区>1ppm区の順であった。15, 20ppmの両処理区では6月18日に、葉が内側に軽くまき込み、垂れ下つて乾燥害様の症状を呈しているのが観察された。垂れ下つた葉は硬化していた。この症状はやがて回復した。

2. 処理前の開花数と摘果効果

1969年の実験における結果母枝あたり開花数とNAA



第1図 NAA濃度と摘果効果(平核無)

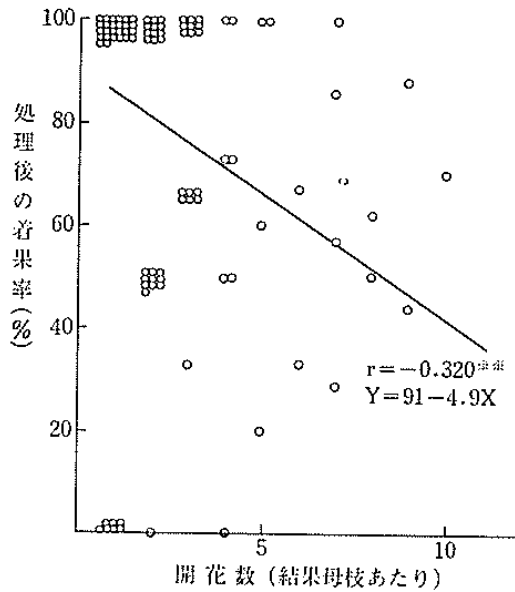


第2図 平核無の開花数とNAA摘果効果(1969)

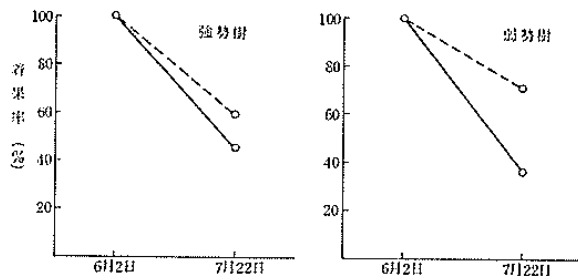
処理後6月16日の着果率との関係は第2図のとおりであった。開花数が少い時は処理後の着果率は高く開花数が多くなるにつれて着果率が低下する傾向を示したが、この傾向は統計的には有意でなかつた。1970年の実験の結果は第3図のとおりであった。結果母枝あたり開花数と処理後6月27日の着果率の間には1969年と同様負の相関が認められた。この相関は統計的に有意であった。

3. 樹勢と摘果効果

樹勢とNAAの摘果効果の関係は第4図に示したとおりであった。NAA散布は強勢樹、弱勢樹ともに処理後7月22日の着果率を低下させた。低下の程度は弱勢樹が



第3図 平核無の開花数と NAA 摘果効果 (1970)



第4図 樹勢と NAA の摘果効果 (平核無)

○—○ NAA 散布
○---○ 無散布

大きく、強勢樹では小さく NAA の摘果効果は強勢樹で劣る傾向が認められた。

4. NAA による摘果と平核無果実の品質

NAA 散布による摘果効果ならびに、それが平核無果実の品質におよぼした影響は第1表のとおりであつた。

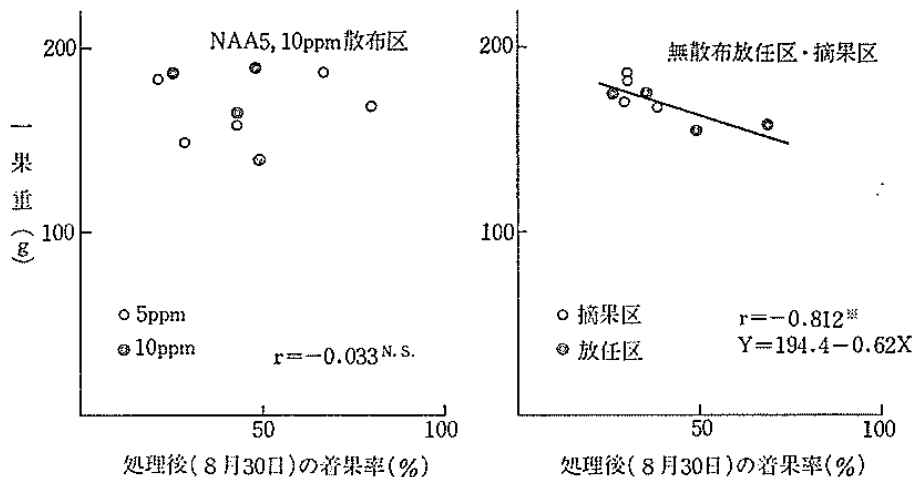
第1表 NAA の摘果効果と果実品質 (平核無)

処 理	処理後の着果率(%) a	糖度	硬度 (kg)	一果重 (g)
NAA 5ppm	81.1	13.2	1.8	164
NAA 10ppm	70.6	14.0	1.6	170
摘 果	—	13.5	1.9	176
摘 ら い	—	13.7	1.9	177
放 任	98.3	13.9	1.9	165
有 意 性	***	N.S.	N.S.	N.S.

a. 着果率は6月27日調査

NAA 散布は無散布にたいし明らかな摘果効果を示した。各処理区ともアルコール脱渋法によつて脱渋は完全に行なわれた。脱渋後の糖度計示度は処理の間に差は認められなかつた。果実硬度は NAA 散布区が無散布区に比してやや低かつたが、この差は統計的に有意ではなかつた。一果重は NAA 5ppm 散布区では放任区と同程度、NAA 10ppm 散布区では放任区よりやや大きかつたが摘らい、摘果区より小さかつた。処理間の一果重の差は統計的に有意ではなかつた。NAA 散布の果実肥大におよぼす影響をさらにくわしく知るため、NAA および手による摘果程度と一果重との関係を第5図に示した。着果率は摘果を行つた8月3日時点のものとした。手による摘果をした場合着果率と一果重との間には、有意な負の相関があり摘果程度が強くなる程、一果重も大きくなる傾向が認められた。NAA 散布区では着果率と一果重との間に一定の傾向は認められなかつた。

実験II



第5図 平核無の摘果程度と果実肥大

第2表 NAA の散布時期、濃度と富有着果率 (7月13日調査)

NAA 濃度	満開10日後散布		満開20日後散布		平均
	授粉	放任	授粉	放任	
0ppm	49.3	63.8	94.7	76.7	71.1
25 〃	31.0	36.2	71.9	63.3	50.6
50 〃	11.7	24.2	67.7	62.5	41.5
平均	30.7	41.4	78.1	67.5	

逆正弦変換値による表

NAA 濃度	満開10日後散布		満開20日後散布		平均
	授粉	放任	授粉	放任	
0ppm	44.6	53.0	76.7	61.1	58.9
25 〃	33.8	37.0	58.0	52.7	45.4
50 〃	20.0	29.5	55.4	52.2	39.3
平均	32.8	39.8	63.4	55.3	

散布時期間の有意性 $F_0=31.43^{***}$ $D_{.05}=12.25$
 濃度間の有意性 $F_0=21.47^{***}$ $D_{.05}=9.37$

1. NAA の散布濃度、時期と富有的摘果効果

NAA の散布濃度、時期と富有的摘果効果との関係は第2表のとおりであつた。NAA 散布により、7月13日の着果率は有意に低下した。着果率は NAA 50ppm 区が最も低く 25ppm 区がこれに次ぎ、高濃度ほど摘果効果が高い傾向を示した。また同一濃度では、満開10日後散布区が、満開20日後散布区よりも着果率が有意に低く散布時期が早い方が摘果効果が高い傾向を示した。処理の中では、満開10日後 25ppm 散布区が授粉区で 31.0%、放任区で 36.2% と適当な着果率を示した。

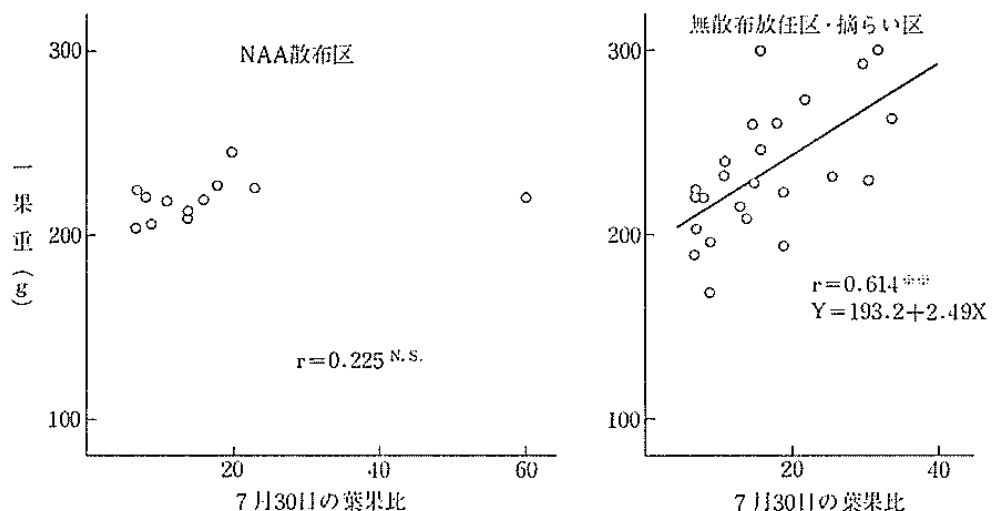
2. NAA による摘果と果実品質

処理後7月30日の摘果効果および収かく時の果実品質は第3表に示したとおりであつた。NAA 散布区は放任区に比して処理後の葉果比、着果率のどちらでも有意な摘果効果が認められた。その摘果効果は葉果比で 17.5着果率で 46.6% であり、ほぼ適当と認められた。NAA 散布区は処理後、葉の垂下と硬化が認められたがやがて回復した。収かく果の一果重は NAA 散布区と無散布放任区との間には差は認められなかつた。摘らい区

第3表 NAA の摘果効果および果実の品質

処 理	処理前 の果数	処理前 の葉果比	処理後 の葉果比	処理後の 着果率 (%)	一果重 (g)	糖度計 示度
NAA 25ppm 散布区	571	7.0	17.5	46.6	219	15.2
摘らい区	—	—	22.9	—	253	15.2
放 任 区	536	7.0	9.9	73.0	216	14.9
有 意 性	N. S.	N. S.	*	***	***	N. S.
L.S.D.	0.05		8.73		14.7	
	0.01		11.90		20.1	

(注) 処理後の調査は7月30日



第6図 富有的摘果程度と果実肥大

の一果重は NAA 散布区および無散布放任区に比して有意に大きかった。糖度計示度は処理間に差は認められなかった。摘果程度と果実の肥大の関係は第6図のとおりであった。NAA 散布区では、7月30日の葉果比が大きくなつても収かく果の一果重は殆んど大きくならなかつた。放任区と摘らい区をあわせてみた場合には7月30日の葉果比と収かく果の一果重との間には高い正の相関が認められた。

考 察

1. 平核無にたいする NAA の摘果効果ならびに果実品質について

平核無の摘果剤としての NAA 濃度は、満開後10日～2週間の散布で 5～10ppm が適当と認められた。これより高い濃度では摘果過多になり、葉に葉害を起し、またこれより低い濃度では摘果効果が不充分であった。この結果は片岡ら¹⁾が平核無にたいする NAA の適正散布濃度は 10ppm としているのとはほぼ一致する。なお本実験で 10ppm 区より 5ppm 区が、また 20ppm 区より 15ppm 区が摘果効果が高かつた。これは実験誤差もあろうが、摘果効果を葉果比でなく着果率であらわしたことに問題があろう。

NAA の摘果効果は開花数の影響を1969, 1970年の兩年とも受けた。すなわち、開花数が多い場合の方が開花の少ない場合よりも摘果効果は高い。山本ら²⁾は温州ミカンでも同様の傾向を認めている。実用上は開花数が多い程高い摘果効果を必要とするので、その点 NAA は平核無の摘果剤として好都合である。

NAA の摘果効果はまた樹勢の影響も受けた。樹勢の弱い木では樹勢の強い木よりも摘果効果が強くあらわれた。しかし樹勢との関係は供試樹が少ないので、さらに確認の必要がある。

カキの生理落果の程度は着花の少ない場合より着花の多い場合の方が大きく、また光線不足によつて大きくなる。片岡³⁾らは NAA 散布後の落果波相が生理落果の波相と一致しており、また遮光によつて NAA の摘果効果が増すことを報告している。温州ミカンでも、NAA の摘果効果が遮光によつて高まることが報告されている⁴⁾。これらのことから、平核無にたいする NAA 散布は、平核無の生理落果を助長させるという形で作用し、従つて生理落果のおこりやすい条件下では NAA の摘果効果は強くあらわれると考えられる。NAA 散布による摘果ムラを少なくするためには肥培管理や剪定に留意し、樹勢や採光などを均一にすることが大切とならう。

摘果は手で行う場合、薬剤で行う場合をとわず収かく

果実の肥大を直接の目的としている。本実験でも、手で摘果した場合、摘果程度と果実肥大との間には正の相関が認められた。しかし NAA 散布の場合では、摘果効果が認められたにもかかわらず、その摘果程度と果実肥大の間には一定の傾向が認められなかつた。このことは NAA による葉害と関連があるように思われる。NAA 満開10日後散布の場合、15ppm 以上の濃度では葉に乾燥害様の葉害がでた。また、葉の硬化も観察された。10ppm 以下ではこのような葉害は認められなかつたが、外観に異常は認められなくても軽い葉害をひきおこし、葉の同化機能等が阻害されたことも考えられる。NAA の散布時期は平核無の果実の細胞分裂の時期と重なる。NAA 散布によつて葉の同化機能の阻害等がひき起されるとすれば、果実の細胞分裂が抑制されることも充分考えられる。この葉害の程度は葉の充実程度等の要因によつて異なるであろうし、その結果、果実肥大にバラつきが生じたものと考えられる。

NAA 散布によつて、果実糖度、硬度、脱渋の難易には、問題となる点は認められなかつた。

2. 富有にたいする NAA の摘果効果ならびに果実品質について

富有の摘果剤としての NAA 濃度は満開10日後散布で25ppm が適当と認められた。この濃度は平核無の場合より高い。三賀森ら⁵⁾は有核の品種である西条の摘果剤としての NAA 濃度は 25～50ppm が適当であると報告している。カンキツでは無核の温州の場合は 200～300 ppm が適当であるが⁶⁾⁷⁾⁸⁾、有核の川野夏橙⁹⁾¹¹⁾、福原オレンジ¹²⁾、ポンカン¹⁰⁾では、この濃度では摘果効果が認められない。また本実験で、満開20日後散布区では人工授粉区が放任区よりも摘果効果が劣つた。これらのことから、種子の存在が NAA の摘果効果の阻害要因として作用していると考えられる。従つて、富有のような有核品種では、受粉・受精の程度が NAA の摘果効果に大きく影響するであろう。なお、本実験の満開10日後散布区において、放任区よりも受粉区の摘果程度が大きかつたが、これは受粉区の供試樹が特に弱勢であつたためと思われる。

NAA 散布は富有においても明らかな摘果効果が認められたにもかかわらず、平核無の場合と同様、収かく果の肥大効果は認められなかつた。満開10日後の NAA 25 ppm 散布は処理後の葉に乾燥害様の葉害を生じさせた。その結果同化機能が低下し、果実肥大が阻害されたと考えられる。しかし、供試樹が60年生ということも、果実肥大に影響しているかも知れない。

3. NAA 摘果の実用性について

以上の実験結果から無核種である平核無については満開後10日～2週間のNAA散布でほぼ安定した摘果効果を示すことが明らかになり、省力摘果法として実用性が考えられる。しかし、なお果実肥大にバラつきの多い点が今後の研究課題として残るであろう。有核種の富有については果実肥大の点で平核無よりさらに難点があり、実用化は多く望めないと思われる。

摘 要

カキ富有および平核無に対する摘果剤としての α -ナフタレン酢酸ナトリウム(NAA)の実用性を検討するため、1969年から1971年にかけて散布試験を行い、摘果効果と果実品質への影響を調べた。

1. 平核無に対するNAAの適正濃度は、満開後1週間～10日処理で5～10ppmであった。摘果効果は処理前の開花数の多い時に高く、また樹勢の弱い木で高くあらわれる傾向が認められた。
2. NAA処理区の平核無果実重は摘らい区、摘果区に比して小さかった。また、脱渋程度、糖度、果実硬度にも差は認められなかった。
3. 富有に対してはNAA 25ppm、満開10日後散布で適当な摘果効果が得られた。
4. NAA処理の富有の果実重は、平核無と同様摘らい区より小さく、放任無摘果と同程度であった。これはNAAの薬害により葉の同化機能が低下したためと思われる。果実糖度の差は認められなかった。
5. 以上のことから、NAAの処理濃度は平核無では満開後1週間～10日で5～10ppm、富有では満開10日後で25ppmが適当と言えるが、平核無、富有とも果実肥大の点で今後の検討を要する。

引用文献

1. 片岡 寛・渡辺信吾・渡辺勝栄：1969. カキ(平核無)の薬剤摘果に関する研究、(第1報)、昭和44年度園芸学会春季大会研究発表要旨、76—77
2. _____・塩原孝一・渡辺勝栄・田村忠夫・深沢欽

吾・押見義孝・1971. _____ (第2報)、NAAの摘果効果に及ぼす遮光およびボルドー液散布の影響、農及園 46, 1067—1068.

3. 重田 保・菊地重次・小寺正史：1969. 温州ミカンの薬剤摘果に関する研究、環境条件がNAAの摘果効果に及ぼす影響、昭和44年度園芸学会秋季大会研究発表要旨、108—109.
4. 三賀森智信・内藤隆次：1970. カキ“西条”の薬剤摘果に関する研究(第1報)NAAの処理濃度および時期と摘果効果、昭和45年度園芸学会春季大会研究発表要旨、122—123.
5. 大畑徳輔：1969. ミカン摘果剤としてのNAAの利用、昭和44年度園芸学会秋季大会シンポジウム講演要旨、1—7.
6. 山本正幸・広瀬和栄・餅田友紀子：1969. 温州ミカンの摘果剤に関する研究(第3報)、散布時の葉/果比の多少と摘果効果およびNAAの消長、昭和44年度園芸学会春季大会研究発表要旨、74—75.
7. _____：1969. 温州ミカンの薬剤摘果、農及園、46, 55—58.
8. _____：1971. みかん—薬剤摘果のすべて、全国農村教育協会、144.
9. 三島燕一・平田 勲：1971. 川野夏橙に対する摘果剤NAA試験、昭和46年度ミカン生育調節剤試験成績集録、日本植物調節剤研究協会、91.
10. _____・_____・平方康夫・重岡 開・泉 康夫：1969. ポンカンに対する摘果剤試験、昭和44年度果樹関係ミカン生育調節剤試験成績集録、日本植物調節剤研究協会、51—52.
11. 奥代直己・吉永勝一：1971. 川野夏橙に対するNAA摘果試験、昭和46年度ミカン生育調節剤試験成績集録、日本植物調節剤研究協会、93—94.
12. _____・_____：1971. 福原オレンジに対するNAA摘果試験、昭和46年度ミカン生育調節剤試験成績集録、日本植物調節剤研究協会、103—104.

Summary

The trial spray of NAA on “Fuyu” and “Hiratanenashi” persimmons was given from 1969 to 1971, and its influences on both the fruit thinning effect and the quality of those kinds of fruit were observed. The purpose was that the efficacy of NAA as a fruit thinning drug might be investigated.

1. The proper density of NAA for “Hiratanenashi” turned out to be 5—10 ppm

when the treatment was made 7 or 10 days later than it had been in full blossom. The fruit thinning effect was most striking when there were many open flowers before the treatment. Also the weaker the tree vigour was, it was seen, the better the effect tended to be.

2. The fruit weight of "Hiratanenashi" in the plot treated with NAA was lighter than that in the disbudded plot as well as in the fruit-thinned one. Besides, there was no difference in the degree of removal of astringency, in sugar and in the firmness of fruit.

3. Concerning "Fuyu" persimmon, the proper fruit thinning effect was secured when NAA, which was 25 ppm, was sprayed 10 days later than it had been at the best.

4. The fruit weight of "Fuyu" persimmon in the plot treated with NAA was smaller than that in the disbudded plot as in the case of "Hiratanenashi" Kind. And it seemed almost the same as that in non-thinned plot free of NAA treatment. It might be probably because the assimilating function of the leaves was made lowered by the chemical injury of NAA. No difference could be seen in the density of sugar in the fruit.

5. It is pertinent as above seen that the density of NAA for treatment should be 5-10 ppm 7 or 10 days later as for "Hiratanenashi" than it was in full blossom, and 25 ppm 10 days later with "Fuyu", but the problem of the thickening of "Fuyu" and "Hiratanenashi" fruits must be put under further discussion and investigation in future.