

## カキにおける J-455(フィガロン), NAA 及びエセホンの摘蕾効果

山村 宏\*・内藤 隆次\*・柴田 由子\*\*

Hiroshi YAMAMURA, Ryuji NAITO and Yuko SHIBATA

Comparison of Thinning Effects of J-455 (Ethyl 5-Chloro-1H-3-Indazolacetate),  
NAA and Ethephon on Flower Bud in Japanese Persimmon (Kaki)

### 緒 言

現在、カキでは、摘果剤として最も有望とされた NAA が農薬登録もれで使用できず、摘蕾、摘果剤として比較的効果が高いことが認められているエセホンも、処理後の気象要因や樹体の栄養条件、果実の種子数により効果の変動が大きい<sup>1),2),3)</sup>ため、実用的には、富有の摘蕾剤として一部で使用されているにすぎない。

J-455(5-クロロインダゾール酢酸エチルエステル)は構造、活性とも、天然の植物ホルモンであるインドール酢酸に類似しており、オーキシン作用を有し、温州ミカンに対する摘果効果が認められている<sup>4),5)</sup>。また温州ミカン用摘果剤として、数年内に農薬登録される可能性が高いが、カキにおいては使用方法がほとんど検討されていない。

本実験では J-455 がカキの摘蕾剤として使用可能か

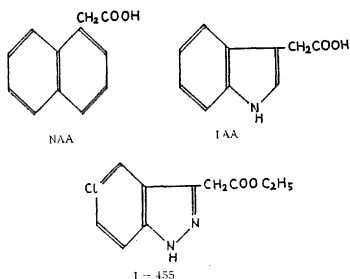
どうかをみる目的で、西条と富有を供試し、エセホンと NAA を比較対照薬剤として検討した。

### 材料及び方法

1978年鳥根大学農学部ほ場の約16年生西条と約21年生富有をそれぞれ5樹供試した。エセホン 50ppm, NAA 25ppm, NAA 50ppm, J-455 25ppm, J-455 50ppm及び無処理の6区を主枝別に設け、1樹を1ブロックとして5反復した。薬剤処理は、満開前約10日に当たる5月21日に行ない、小型噴霧器で、葉、枝、蕾に液がしたたるくらい十分に散布した。各薬剤には展着剤として、Atlox BI を0.05%加用した。処理前に、へたへ印をつけ、同時に着蕾数と遅れ花(二番花)の蕾の数を調べておき、処理後40日目までの落蕾(花、果)状況を毎日調査した。西条の開花期は5月25~30日で、満開日は5月29日であり、富有の開花期は5月26~29日で、満開日は5月28日であった。なお各区とも開花期には禅寺丸の花粉で人工授粉した。

富有の各処理直後、処理後3, 6, 9, 12時間目及び1~6日目まで毎日蕾のエチレン発生量を測定した。エチレン測定のために採取した10個の蕾(開花期に入った処理後6日目には、2花を含めた)は1時間室内に放置した後、約300ml容のガラスびんに密封して、暗黒下25°Cで2時間エチレンを捕集し、1mlのガスサンプルを日立163型GLC(FID)に注入して測定した。GLCは次の条件で使用した。

カラム: 3mm×2m ステンレスカラム。充填剤: 活性アルミナ, 80~100メッシュ(西尾工業 Lot. No. 29731) キャリヤガス: N<sub>2</sub> (40ml/min.)。インジ



第1図 NAA, IAA, J-455 の構造式

\* 果樹園芸学研究室

\*\* 現トッパンビューロー・オブ・エンゲレービング(株)

エクシジョン：70°C. カラム：50°C.

結 果

西 条

第2図は、西条における各処理後40日目までの落蕾、落花(果)の波相を示したものである。J-455, NAA 及びエセホンとも 50ppm 処理区では、処理後2～3日目より落蕾が始まり、6日目にピークに達し、落下のほとんどが蕾または花の時期に起った。NAA 及び J-455 の 25ppm 処理区の摘蕾効果は低かったが、落下のピークはいずれも 50ppm 処理区とほぼ同じ時期にみられた。

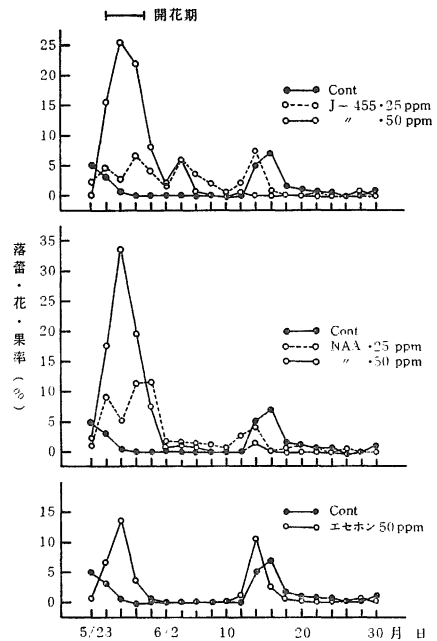
第1表は、西条における処理後40日目までの累積落下率を、蕾、花、幼果の別に示したものである。蕾～幼果を含む全落下率をみると、NAA 50ppm 処理区で最も高く81.4%、次いで J-455 50ppm 処理区の79.5%であった。エセホン処理区的全落下率は41.0%で、NAA 及び J-455 の 25ppm 処理区より低かった。蕾の時期の落下は、NAA 50ppm 処理区で最も多く61.8%、次いで J-455 50ppm 処理区の43.6%、エセホン処理区では20.8%であった。一方、花の時期の落下は、無処理区ではまったくみられないのに対して、J-455 50ppm 処理区で34.4%、同 25ppm 処理区で17.3%、NAA 50ppm 処理区で15.9%の落花があった。幼果期の落下は、落蕾、落花の多かった NAA 及び J-455 50ppm 処理区で少なく、無処理区で最も多い16.8%の落果がみられた。

富 有

第3図は、富有における各処理後40日目までの落蕾、落花(果)の波相を示したものである。各区とも処理後2日目より落蕾が始まり、4日目には落蕾がピークに達し、西条の場合と比べ、摘蕾効果が早くあらわれた。J-455, NAA 及びエセホン処理区とも、落下のほとんどが蕾の時期に起った。また富有では、無処理区の落蕾がかなり多く、そのすべてが遅れ花の蕾であった。

第2表は、富有における処理後40日目までの累積落下率を、蕾、花、幼果の別に示したものである。富有では、西条に比べて遅れ花の着生が多く、着蕾総数の50～60%が遅れ花の蕾であった。蕾、花、幼果を含めた全落下率をみると、NAA 50ppm 処理区で最も高く65.5%、次いで J-455 50ppm 処理区の51.4%、エセホン処理区の44.6%と、ほぼ西条の場合と同様の傾向を示した。NAA 及び J-455 25ppm 処理区は全落下率が低く、無処理区と同程度か、それ以下であった。蕾の時期の落下をみると、J-455, NAA 及びエセホンの摘蕾効果は、西

条の場合とほぼ同じ傾向がみられたが、無処理区の落蕾が30.4%とかなり多く、これはすべて遅れ花の蕾であった。他の処理区も落蕾のほとんどが遅れ花の蕾であり、無処理区より落蕾が多かったのは、NAA 50ppm 処理区の54.2%、J-455 50ppm 処理区の41.1%で、エセホン 50ppm 処理による摘蕾効果は低かった。花の時期の落下をみると、J-455 50ppm 処理区で5.8%と、無処理区より高い落下率を認めた以外、各区ともこの時期の落下は少なく、1%以下であった。

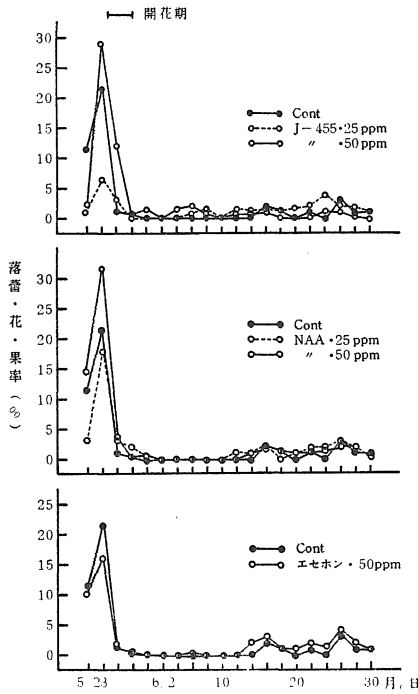


第2図 西条における J-455, NAA, エセホン処理後の落蕾(花・果)の状況

第1表 西条におけるエセホン, NAA, J-455 処理後40日目の落蕾, 落花, 落果率

処理 (ppm)	Cont	エセホン 50	NAA		J-455	
			25	50	25	50
落蕾%	9.2 (1.0)	20.8 (0.4)	27.9 (0)	61.8 (0.8)	12.7 (0.5)	43.6 (0.7)
落花%	0	5.9 (0.4)	13.6 (0)	15.9 (0)	17.3 (0)	34.4 (0)
落果%	16.8 (0)	14.3 (0.4)	10.9 (0)	3.7 (0)	13.1 (0)	1.5 (0)
Total	26.0 (1.0)	41.0 (1.2)	52.4 (0)	81.4 (0.8)	43.1 (0.5)	79.5 (0.7)

注 着蕾時おくれ花% ( )内はおくれ花%



第3図 富有における J-455, NAA, エセホン処理後の落蕾(花・果)の状況

第2表 富有におけるエセホン, NAA, J-455 処理後40日の落蕾, 落花, 落果率

処理 (ppm)	Cont	エセホン 50	NAA		J-455	
			25	50	25	50
落蕾%	30.4 (30.4)	27.1 (27.1)	26.3 (24.6)	54.2 (52.9)	11.0 (11.0)	41.1 (40.2)
落花%	3.7 (3.3)	0.3 (0.3)	0.8 (0.4)	0	0.9 (0)	5.8 (2.7)
落果%	8.3 (3.3)	17.2 (3.7)	14.1 (2.5)	11.3 (2.6)	15.9 (5.3)	4.5 (1.8)
Total	42.3 (37.0)	44.6 (31.1)	41.2 (27.5)	65.5 (55.5)	27.8 (16.3)	51.4 (44.7)

注 着蕾時おくれ花% 54.6 52.0 49.5 64.1 44.5 55.4  
( )内はおくれ花%

幼果期の落下は、無処理区で8.3%であったが、これより落果が少ないのは、J-455 50ppm 処理区の4.5%で、他の処理区では11~18%の落果がみられた。

第4図は、富有における J-455, NAA 及びエセホン処理後6日目までの蕾のエチレン発生量を示したものである。J-455 50ppm 処理後6時間目よりエチレン発生が高まり始め、処理後24~72時間に最も高くなった。落蕾のピークである処理後4日目には、エチレンの発生量

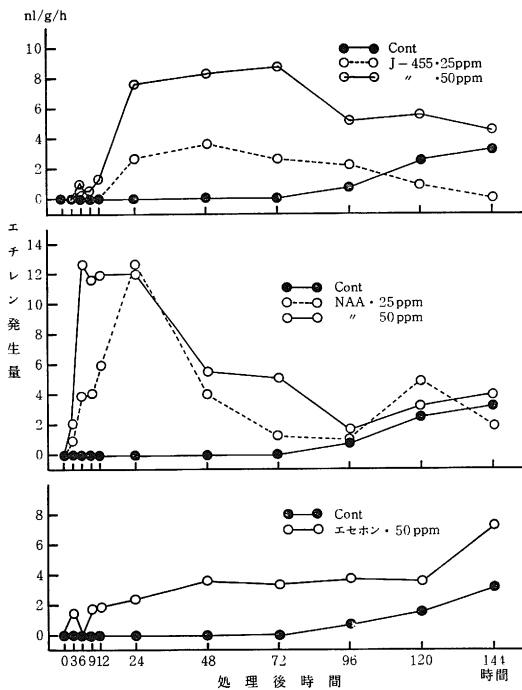
はやや低下した。J-455 25ppm 処理区のエチレン発生量は、50ppm 処理区に比べやはり低かったが、処理後のエチレン発生は同様の経過を示した。一方、NAA 処理後のエチレン発生は、25, 50ppm 処理区とも3時間目より急激に高まり始め、50ppm 処理区では、6~24時間目に最も高くなった。しかし、処理後48時間目には急激にエチレン発生が低下し、J-455 の場合のエチレン発生状況とはかなり相違がみられた。また NAA 25ppm 処理区でも、24時間目にエチレン発生がピークに達し、その後の経過は 50ppm 処理区とほぼ同じであった。エセホン処理区のエチレン発生量は J-455, NAA 処理区に比べ低く、NAA や J-455 でみられるような明白なエチレン発生の山は認められなかった。

なお西条, 富有ともに NAA, J-455 処理後第5図のように葉の下垂がみられ、各 50ppm 処理区で甚しかった。とくに西条は葉が大型で、垂れ気味であるため、各処理による葉の下垂が一層顕著となったが、富有においては比較的軽度であった。

## 考 察

摘蕾と摘果を比較した場合、早期に結果調節の行なわれる摘蕾のほうが、摘果よりも果実の肥大を促進するうえでも、隔年結果を防止するうえでも効果が大きい。しかし、蕾の時期に行なう摘蕾は、果実になってから起こる生理的落果の予想ができないため、着果量が不足する危険性が高い。実用的に摘蕾を考えるならば、まず軽い摘蕾を行ない、人工授粉をしてある程度の着果量を確保し、生理的落果後に必要に応じて手直し摘果をすることが望ましい。

本実験では、オーキシン系の摘果剤 J-455, NAA ならびにエチレン発生剤のエセホンを蕾の時期に散布して、落蕾(花, 果)誘起効果を比較した。その結果、落蕾(花, 果)の累積数では、J-455 と NAA ではほぼ同じで高い効果を示し、エセホンの効果は劣った。しかし、処理後の落蕾(花, 果)の経過をみると、J-455 と NAA では多少異なり、J-455 処理区では落花率が、NAA 処理区では落蕾率が相対的に高かった。このような落蕾, 落花のパターンの相違が、作用の安定性あるいは残存果実の発育などと関係があるかどうかは、本実験の範囲では明らかでない。一方、本実験では西条と富有の二品種で効果を比較したが、各薬剤による落蕾(花, 果)の仕方は両品種でほぼ同様であった。しかし、累積落下率では西条で著しく高く、J-455 と NAA の各 50ppm 処理区で、累積落下率は80%前後となっており、明らかに摘蕾(花, 果)過剰と思われる。このように西

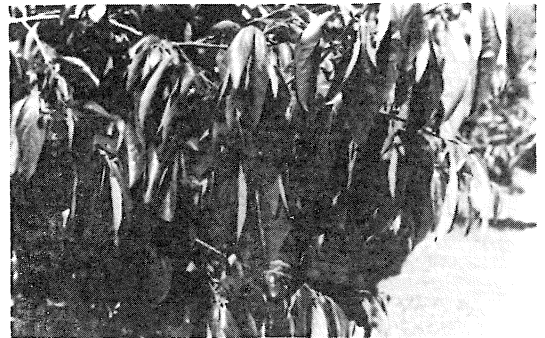


第4図 富有における J-455, NAA 及びエセホン処理後の蕾(花)のエチレン発生

条でより強い効果が現われたのは、同種の葉が富有に比べ大形で、薬剤吸収面積が大きいことも一因と考えられる。

さて西条、富有ともに、落果は摘蕾効果の大小、すなわち残存果実の多少によって異なり、落蕾の多い処理区ほど落果が減少したことと、各薬剤処理区の落果が自然の生理的落果の時期と一致したことから、薬剤の影響が幼果の時期まで持続することは考えにくい。しかし、J-455 処理区では西条、富有ともに NAA 処理区に比べて、落花がかなり多く、処理の影響が花の時期まで持続するものと思われる。このことは、蕾のエチレン発生の経過にもよく現われている。

著者らは、すでにカキにおける NAA の落果誘起作用に、エチレンが介在することを示した。本実験では、満開前約10日の蕾の時期に NAA, J-455 及びエセホンを処理したが、NAA 処理後の蕾のエチレン発生は、幼果の場合と同様に処理後24時間以内に著しい高まりを示した。これに対して、同じくオーキシン作用を持つといわれる J-455 処理後の蕾のエチレン発生は、NAA の場合と若干異なった。J-455 処理数時間後よりエチレン発生が高まり始めるのは、NAA の場合と同じであるが、処理後24~72時間目まで、比較的長時間に渡って、高レベルのエチレン発生がづいた。このように、落蕾



第5図 西条における J-455 処理後の葉の下垂

ピークの寸前までエチレン発生が高く維持されるため、J-455 処理区では他の区に比べ落花も多く、花の時期まで処理の影響が持続するものと思われる。

なお、NAA や J-455 処理区は西条、富有ともに処理直後から葉が下垂し、その程度は西条で著しく、富有ではそれほどではなかった。50ppm 程度の濃度であれば、NAA を満開後約20日の富有や西条に散布しても、葉の下垂はほとんど認められないが、蕾時期の若葉に対するオーキシン散布の影響は大きい。葉の下垂は光合成機能の低下など、樹体への悪影響が考えられる。事実、NAA と J-455 処理区では無処理区より果実の肥大が劣った。このように、オーキシン系の J-455 をカキの摘蕾剤として実用化することは困難であると思われる。今後は摘果剤としての J-455 の利用価値について検討する必要がある。

## 摘 要

J-455, NAA 及びエセホンをカキ西条と富有の満開前約10日に処理し、処理後の落蕾、落花(果)の蕾のエチレン発生量を調べた。

J-455 による落蕾、落花(果)の波相は、富有ではいずれの濃度でも処理後4日目、西条では処理後6日目にピークが現われ、蕾の時期の落下が多かった。NAA やエセホンによる落蕾、落花(果)の波相も J-455 とほとんど同じであったが、エセホンの摘蕾効果は低かった。

NAA 50ppm 処理区は最も摘蕾効果が大きく、富有の落蕾率は54.2%、西条は61.8%であり、J-455 50ppm ではそれぞれ41.1%、43.6%であった。J-455 の濃度が25ppm となると、富有、西条とも落蕾率は $\frac{1}{2}$ 以下となった。また J-455 処理区では落花率が他の処理区に比べ高かった。

NAA 及び J-455 処理後葉の下垂が起り、とくに

西条では激しかった。

富有における NAA 処理後の蕾のエチレン発生は、6～24時間目に最も高くなり、その後は急激に低下した。J-455 処理後のエチレン発生は、NAA の場合とかなり異なり、処理後24～72時間目までの長い期間に渡ってエチレン発生が高まった。エセホン処理区のエチレン発生量は、NAA や J-455 処理区に比べ低く、明白なエチレン発生の山は認められなかった。

### 引用文献

1. 堀口忠夫他6名：園芸学会昭和49年春季大会発表要旨 138-139, 1974
2. 石崎政彦他12名：園芸学会昭和49年春季大会発表要旨 140-141, 1974
3. 村田隆一他9名：園芸学会昭和49年春季大会発表要旨 142-143, 1974
4. 平井康市・禿泰雄：園芸学会昭和53年春季大会発表要旨 36-37, 1978.
5. 野間豊：千葉大園学報27：59-66, 1980.
6. 内藤隆次・山村宏・三賀森智信：島根大農研報 7：1-8, 1973.
7. 山村宏・内藤隆次：園学雑49(2)：171-179, 1980.

### Summary

Three thinning chemicals, J-455, NAA and ethephon were applied to 'saijo' and 'Fuyu' adult trees by spraying at the concentration of 50 or 25 ppm 10 days before full bloom in order to compare their effects on the abscission and ethylene evolution of flower buds and blossoms (young fruits) following treatments.

The peak in the drop of flower buds and blossoms (young fruits) induced by J-455 sprays appeared 4 days in 'Fuyu' or 6 days in 'Saijo' after the applications regardless of the concentrations. The time courses of their drop induced by NAA and ethephon sprays exhibited almost the same patterns with those in the case of J-455 treatments, even though ethephon was less effective in flower bud thinning than the other two chemicals.

NAA spray at 50 ppm was most effective in thinning of flower bud among all treatments in each cultivar showing 61.8 % in 'Saijo' or 54.2 % in 'Fuyu' as the rate of flower bud drop. J-455 spray at 50 ppm resulted in the rate of 43.6 % or 41.1 % in each cultivar. When J-455 was applied at 25 ppm, the rates of flower bud drop became less than one third of those obtained at 50 ppm in both cultivars. So far as the blossom drop was concerned, J-455 applications caused higher rates than the other treatments.

The applications of NAA and J-455 in both cultivars, especially at 50 ppm in 'Saijo' gave rise to severe leaf droop lasting for several weeks but no such symptoms were observed in them when ethephon was applied even at 50 ppm.

NAA-induced ethylene evolution of flower buds in 'Fuyu' reached its peak 6-24 hrs after the treatments and then it depreciated sharply. The ethylene evolution stimulated by J-455 maintained a high level as long period as 24-72 hrs after spraying. The ethephon-treated flower buds released lower amount of ethylene than the NAA- and J-455-treated ones and exhibited no obvious peak in the time course of its evolution.