

# ウンシュウミカン用摘果剤エチクロゼートに対するエテホン加 用が摘果効果及び落葉に及ぼす影響

誌名	果樹試験場報告 = Bulletin of the Fruit Tree Research Station
ISSN	09165851
巻/号	17
掲載ページ	p. 45-54
発行年月	1990年1月

ウンシュウミカン用摘果剤エチクロゼートに対する  
エテホン加用が摘果効果及び落葉に及ぼす影響<sup>†1</sup>

鈴木邦彦<sup>†2</sup>・河瀬憲次<sup>†3</sup>・平井康市<sup>†4</sup>

果樹試験場興津支場

424-02 静岡県清水市

Effects of Mixing Ethephon with  
Ethychlorate on Fruit Thinning and Defoliation  
of Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* Marcovitch)

Kunihiko SUZUKI<sup>†2</sup>, Kenji KAWASE<sup>†3</sup> and Koichi HIRAI<sup>†4</sup>

Okitsu Branch, Fruit Tree Research Station

Shimizu, Shizuoka 424-02, Japan

**Synopsis**

The objective of this study was to enhance and stabilize the fruit thinning effect of ethychlorate on satsuma mandarin.

1. Partial removal of all the young fruits is sometimes advantageous for the production of fruits with a high quality. Application of 100 ppm ethychlorate to which 25-50 ppm ethephon was added at 30 days after full bloom was effective, and the defoliation ratio did not increase.

2. The application of 100 ppm ethychlorate to which 5-10 ppm ethephon was added at 30 days after full bloom resulted in a high fruit thinning performance.

3. Ethylene and carbon dioxide production from fruits increased by the addition of ethychlorate, and the fruit thinning effect was enhanced. However, ethylene production in leaf was reduced, and the defoliation ratio also decreased.

**Key words** : Fruit thinning agent, Ethychlorate, Ethephon, Satsuma mandarin

†1 果樹試験場業績番号：B-154（1989年8月15日受付）

†2 現 果樹試験場栽培部 茨城県つくば市藤本

†3 現 果樹試験場口之津支場 長崎県南高来郡口之津町

†4 日産化学工業株式会社生物科学研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町

## 結 言

ウンシュウミカンに対する摘果剤エチクロゼート (Ethyl-5-chloro-3(1H)-indazolylacetate) の摘果効果については、多くの研究がある (鈴木・広瀬1977, 禿・平井1982)。しかし、気象条件や、樹体の生理条件等によって大きな影響を受け、十分な摘果効果が得られない場合もある (加藤・重里1977)。また、気温が比較的高温で推移した場合や幼果の発育ステージが若い時期の散布で効果が強く (岩垣ら1977, 黒川・井伊谷1977)、日射の強い晴天日には光化学分解が起こりやすいため、夕方か曇天日に散布すると強い効果が得られること (鈴木・広瀬1983) などが報告されている。

一方、最近のカンキツ産業界からは、生産調整、品質向上、生産の安定などの面から、結実を自由にコントロールできる薬剤の開発が望まれており、すでに摘果剤として実用化しているエチクロゼートの効果が安定して発揮される処理条件の解明や、最適処理日予測法の確立などが急がれている。

本研究では、エチクロゼートの摘果効果を強め、安定した間引き摘果効果を発揮できる使用方法及び側枝ごとの部分的全摘果技術の確立を目的に、エチクロゼートに対するエテホン (2-chloroethane-phosphonic acid) の加用による摘果効果の増強について検討を行った。

本研究を行うに当たり、絶えず多くのご指導を頂いた果樹試験場興津支場長 広瀬和栄博士に対し衷心より感謝の意を表す。また、実験を遂行するに際し、果樹試験場興津支場養成研修課研修生、内地留学生、特別研修生の諸氏に多大なご協力を得たことをここに記し謝意を表す次第である。

## 材料及び方法

### 1. エチクロゼートに対するエテホンの加用濃度の違いが落果及び落葉に及ぼす影響

#### (1) 高濃度加用試験

果樹試験場興津支場の平坦な圃場に栽植されている16年生の‘シルバーヒル’温州を3樹用い、エチクロゼート (20%乳剤) の100及び66ppm液に対し、エテホン (10%液剤) を50及び25ppmの濃度で加用した区を設け、エチクロゼート100ppm単用区、エテホン50ppm単用区及び無処理区との摘果効果の違い及び落葉に及ぼす影響を比較検討した。

処理区は枝別に無作為に割付け、1樹を1反復として3反復した。処理枝は、着葉数150~200枚程度で、生育が均一な側枝を選んで用いた。散布処理は満開約25日後の1986年6月16日 (天気: 晴, 平均気温: 21.0°C) に行った。薬液の散布程度は枝葉が十分に濡れ、薬液が葉先から滴り落ち始める程度とした。処理後、生理落果がほとんど認められなくなるまでの間、経時的に着果数を調査した。調査枝の摘果は行わなかった。また、落葉後に発生した夏枝数の調査を行った。

#### (2) 中濃度加用試験

前項(1)と同一圃場に栽植されている17年生の‘シルバーヒル’温州を4樹供試し、エチクロゼート

の100及び50ppmにエテホンの50, 25, 12.5ppmをそれぞれ組み合わせて加用し、各薬剤の単用区との間の摘果効果並びに果実品質に及ぼす影響を比較検討した。

各樹から生育が揃った着葉数200~300枚の側枝を選んで処理枝とし、処理は、前項の試験と同様に行った。処理前日に処理枝の着葉数並びに着花数を調査し、葉果比が比較的揃った枝を11本ずつ選んで所定の薬液を散布した。処理日は1987年6月25日(天気：晴れ、平均気温：22.5°C)とした。

11月25日に処理枝の全ての果実を収穫し、平均果重、測色色差計(日本電色工業株式会社製)による果皮の色調の測定、自動糖酸分析器(富士平工業株式会社製)による果汁分析などを行い、果実品質の比較を行った。

### (3) 低濃度加用試験

前々項(1)と同じ圃場に栽植されている17年生の‘興津早生’を3樹供試樹し、エチクロゼートの100ppmにエテホンの10, 5ppm加用区、マシン油乳剤150倍加用区、エチクロゼート単用区及び無処理区を設け、その効果を比較検討した。

1987年6月10日(天気：晴れ、平均気温：21.0°C)に生育の揃った、着葉数600~700枚程度の比較的大きな側枝を選び、着葉数を調査した後、それぞれに調製した薬剤を散布した。処理は、前々項(1)と同様に樹別に3反復した。

収穫期の同年10月5日に残果数を調査し、落果率を算出した。

## 2. エテホンの加用処理が、葉から発生するエチレン及び二酸化炭素量とその変化に及ぼす影響

### (1) 加用処理がウンシュウミカン葉から発生するエチレン及び二酸化炭素量の推移に及ぼす影響

18ℓ缶に植えた、‘山川早生’を12樹用い、処理5日前から昼25°C、夜20°Cのグロースキャビネット内に入れ、1986年6月19日(処理時果径13mm)にエチクロゼート200ppm、エテホン50ppmの各単用区と両者の混用区を設けて処理を行い、葉及び果実から発生するエチレン並びに二酸化炭素の量を経時的に測定した。供試葉は発育枝の中央の正常な形態の本年生春葉を用いた。処理後1, 3, 5, 7日目に、それぞれ葉は15枚、果実は2個を採取し測定した。

エチレン及び二酸化炭素の採取は次の方法で行った。300ml容の三角フラスコ内の空気を加熱しないヘアドライヤーの風で戸外の清浄な空気と入れ替え、測定する葉及び果実を傷付けないよう注意して封入した。その後フラスコの口をゴム栓で密封し、25°Cの暗黒のインキュベータ内に置いた。エチレンは3時間後に、シリンジの針でゴム栓を貫通し、各フラスコから内部の気体を1mlずつ採取し、ポラパックQを充てんしたカラムを装着したガスクロマトグラフィー(島津製作所製、GCM-4CM型)で測定を行った。二酸化炭素は、封入24時間後に同様にして3mlずつ採取し、シリカゲルをカラムとしたガスクロマトグラフィーを用いて測定した。更に、葉面積を自動葉面積計(林電工株式会社製、AAM-4型)で測定した。

### (2) 加用するエテホンの濃度の違いがエチレン及び二酸化炭素の発生量と落葉に及ぼす影響

10号鉢に植えた5年生の‘シルバーヒル’温州を15樹用い、エチクロゼート200ppmに対し、エテホンを200, 100, 50, 25ppm加用した区及びエチクロゼート単用区を設け、樹別に3反復した。処理

は1986年8月11日に行い、供試樹は戸外に置いて前項の試験(1)と同様の方法によりエチレン及び二酸化炭素の発生量を処理4日後に測定した。1回の測定には葉を10枚用いた。

## 実験結果

### 1. エチクロゼートに対するエテホンの加用濃度の違いが落果及び落葉に及ぼす影響

#### (1) 高濃度加用試験

エテホン単用区の摘果効果は非常に高いが落葉が激しく、全体の落葉率は17%であった。落葉の多くは旧葉であり、旧葉のみの落葉率でみると半分以上の57.0%が落下した。一方、エチクロゼート単用区の摘果効果は明らかでなく、無処理区との間に有意な差が認められなかったが、エテホンを加用することによって効果が強まった。また、加用によってエテホン単用よりも落葉が減る傾向にあり、エチクロゼート100ppm+エテホン25ppm区では明らかに落葉率に差が認められた。また、エテホン単用では落葉後に夏芽の発生が多く、エチクロゼート加用区では明らかに発生が少なかった。

#### (2) 中濃度加用試験

前項(1)と同様、エテホンを加用することにより、エチクロゼートの摘果効果は明らかに強まり、エチクロゼートの50ppm区を除きエテホンの濃度が高まるに従って摘果効果が強くなった。エチクロゼートの50ppm区においては、濃度と摘果効果との関係に一定の傾向が認められなかった。

摘果効果を葉果比で比較すると、最も低濃度のエチクロゼート50ppm+エテホン12.5ppmの加用区でも摘果効果は強力であった。果実品質に対する影響は、摘果効果との間に明らかな一定の傾向が認められなかった。特に、1果平均重は、エチクロゼート100ppm+エテホン12.5ppm区及びエチクロゼート50ppm+エテホン12.5~25ppm区ではかなり強い摘果効果が認められたにもかかわらず、やや

第1表 エチクロゼートに対するエテホンの加用処理が‘シルバーヒル’  
温州の落果、葉果比、落葉及び夏芽の発生に及ぼす影響。

葉液の濃度		落果率		葉果比 <sup>γ</sup>			落葉率			夏芽発生 数(調査 枝当たり)
エチクロゼート	エテホン	7/1	7/22	処理前	処理後A	処理後B	新葉	旧葉	全体	
ppm	ppm	%	%				%	%	%	本
100	25	88.0ab <sup>z</sup>	95.0b	2.8	53.8b	49.0b	0.5	21.9b	9.3a	0.0b
"	50	91.6a	94.2b	2.9	62.3b	55.6b	0.3	31.3ab	11.5a	1.7b
66	25	77.8bc	84.2c	3.6	22.3b	20.2b	0.9	28.6ab	9.7a	0.7b
"	50	90.1a	92.2b	3.4	44.0b	44.1b	0.8	33.6ab	15.0a	5.0b
100	0	68.1cd	76.3cd	3.2	13.7b	13.4b	0.7	4.7c	2.3b	1.3b
0	50	93.2a	99.4a	3.8	152.3a	125.9a	0.5	57.0a	17.0a	10.0a
0	0	56.7d	72.7d	2.6	10.8b	10.6a	0.4	3.2c	1.2b	0.0b

<sup>γ</sup> 処理後葉果比のAは散布時(6月16日)の葉数、Bは生理落果及び落葉が終了した後(7月28日)の葉数に対する葉果比を示す。

<sup>z</sup> 同一項目の数字の末尾の同一文字はダンカンの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す。

第2表 エチクロゼートに対するエテホンの加用処理が‘シルバーヒル’温州の着果及び果実の肥大に及ぼす影響。

葉液の濃度		着果率			収穫時	葉果比 収穫時	果径		落葉率	
エチクロゼート	エテホン	7/4	7/13	7/22			横径	縦径		
		%	%	%	%			%		
100ppm	50ppm	72.5bc <sup>z</sup>	13.6g	13.6e	11.8c	158.3 a	45.1	40.9	12.9	
"	25	73.4bc	20.8efg	20.0cde	16.3c	85.9 ab	44.7	38.4	3.2	
"	12.5	85.5abc	24.2efg	24.2cde	18.1c	96.0 ab	42.1	36.6	3.9	
"	0	86.0abc	37.1cdef	36.3abcd	33.1abc	34.6 b	45.2	39.2	0.2	
50	50	68.0c	18.0fg	18.0de	15.8c	77.0 b	43.5	39.7	6.8	
"	25	86.6abc	45.3bcde	39.2abcd	33.4abc	28.9 b	41.2	36.0	6.8	
"	12.5	77.5bc	29.9defg	29.4bcde	27.0bc	40.4 b	42.8	36.9	0.1	
"	0	85.2abc	57.7abc	55.5ab	48.0ab	15.6 b	42.3	37.2	0.1	
0	50	94.1a	49.4bcd	42.7abc	42.7ab	20.2 b	43.6	37.6	8.1	
"	12.5	88.4ab	67.4ab	63.9a	54.5a	15.4 b	44.1	38.4	5.3	
無	処	理	93.6a	77.4a	63.5a	56.3a	15.6 b	43.7	37.8	3.8

<sup>z</sup> 第1表参照。

第3表 エチクロゼートに対するエテホンの加用処理が‘シルバーヒル’温州の果実品質に及ぼす影響。

エチクロゼート	エテホン	1果	果皮の色調 <sup>y</sup>			果肉 歩合	可溶 性固 形物	糖度 計 示度	クエ ン酸 含量	糖酸 比	
		平均 重	L	a	b						
		g				%	%	g/100ml			
100ppm	50ppm	131.8	64.6	23.4	62.1	73.4	10.1c <sup>z</sup>	9.5bc	0.75	12.8	
"	25	116.7	65.1	20.8	61.7	74.9	10.5bc	9.8bc	0.84	11.8	
"	12.5	92.6	65.5	25.0	62.7	75.5	11.3a	10.8a	0.87	12.4	
"	0	112.2	64.5	24.5	66.4	74.4	10.5bc	9.8bc	0.87	11.3	
50	50	126.7	64.5	22.4	61.6	73.3	10.3bc	9.3c	0.97	9.9	
"	25	93.4	64.5	21.6	60.6	75.1	10.2bc	9.5bc	0.89	10.9	
"	12.5	95.0	65.6	19.0	62.0	75.2	10.2bc	9.5bc	0.95	10.0	
"	0	95.2	66.6	22.0	63.7	75.5	11.3a	9.8bc	0.86	11.5	
0	50	107.5	66.1	20.6	62.8	76.1	10.7abc	9.8bc	0.88	11.2	
"	12.5	104.8	64.8	21.8	61.0	75.7	10.9ab	10.1ab	0.86	11.9	
無	処	理	105.2	64.6	21.0	60.7	75.2	10.5bc	9.8bc	0.85	11.6

<sup>y</sup> 着色良好部の値。 <sup>z</sup> 第1表参照。

軽かった。可溶性固形物、糖度計示度などについても、有意差は認められたが、薬剤の濃度との間に一定の傾向は認められなかった。また、加用による葉害は特に認められず、落葉率についてみると最も濃度が高いエチクロゼート100ppm+エテホン50ppm区でやや落葉率が高い傾向にあったが有意な差ではなかった。

### (3) 低濃度加用試験

エチクロゼート単用区の落果率は無処理が48.5%に対し、59.0%で強い摘果効果とはいえなかった。しかし、エテホンを加用することにより、落果率が80%程度に高まり、マシン油乳剤を150倍加

第4表 エチクロゼートに対するエテホンの加用処理が‘興津早生’の着果及び果実の肥大に及ぼす影響.

処 理 区	処理前 着葉数 枚	着果数		落果率 %	葉 果 比	
		処理前 個	処理後 個		処理前	処理後
エチクロゼート100ppm+エテホン10ppm	643	126	26	79.4	5.2	24.7
” +エテホン 5ppm	661	124	21	83.1	5.5	31.5
” +マシン油乳剤150倍	744	114	23	79.8	6.6	32.3
エチクロゼート100ppm単用	680	122	50	59.0	5.7	13.6
無 処 理	645	136	70	48.5	5.0	9.2

用した場合と同じ程度の効果が認められた。葉果比についても、処理前には5.0~6.6であったが、無処理では9.2とほとんど増加が認められなかったのに対し、エチクロゼート単用では13.6、エテホンを加用した場合には24.7~31.5と高まった。

## 2. エテホンの加用処理が、葉から発生するエチレン及び二酸化炭素量とその変化に及ぼす影響

### (1) 加用処理がウンシュウミカン葉から発生するエチレン及び二酸化炭素量の推移に及ぼす影響

葉から発生するエチレンはエテホン単用区で最も多く、処理3日後にピークに達した。エチクロゼート単用区の発生量は少なく、無処理区との間に有意差は認められなかった。加用区ではエチレン単用区よりは少なかったがエチクロゼート単用区よりも多く発生した。果実からのエチレン発生量は、葉と同様にエテホン単用区で最も多く、次いで加用区、エチクロゼート単用区の順であった。エチクロゼート単用区のピークは処理3日目であったが、加用区ではやや遅く5日目頃であった。

葉から発生する二酸化炭素量にも明らかな差が認められた。果実からの発生量は加用区が最も多く、処理7日目でも低下しなかったが、他の区は無処理区と差が認められなかった。

第5表 エチクロゼートとエテホンの処理が葉及び果実から発生するエチレン及び二酸化炭素量の推移に及ぼす影響.

測定 部位	処 理 区 <sup>1)</sup>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (μℓ/day/dm <sup>2</sup> )				CO <sub>2</sub> (mg/day/dm <sup>2</sup> )			
		1 日	3 日	5 日	7 日	1日	3 日	5 日	7 日
葉	エチクロゼート単	0.080b <sup>2)</sup>	0.113b	0.042c	0.039c	0.81	1.12bc	1.26a	1.06a
	エチクロゼート+エテホン加	0.091ab	0.240b	0.209b	0.129b	0.73	1.20b	1.00b	1.16a
	エテホン単	0.173a	0.521a	0.280a	0.192a	0.75	1.39a	1.08ab	1.08a
	無 処 理 区	0.037b	0.099b	0.043c	0.027c	0.65	1.00c	0.99b	0.94b
果実	エチクロゼート単	0.093b	0.410	0.042b	0.037b	4.04b	7.14	5.97ab	5.21c
	エチクロゼート+エテホン加	0.115b	0.207	0.339a	0.146a	5.59a	8.08	7.39a	12.54a
	エテホン単	0.380a	0.456	0.335a	0.241a	4.25b	7.34	5.71b	7.72b
	無 処 理 区	0.094b	0.201	0.027b	0.029b	3.60b	6.16	6.07b	6.54bc

<sup>1)</sup> 単は単用を、加は加用を示す。エチクロゼートは200ppm、エテホンは50ppmで処理した。果実の場合は表面積当たり発生量で算出した。

<sup>2)</sup> 第1表参照。

第6表 エチクロゼートに対するエテホンの加用濃度と新葉からのエチレン及び二酸化炭素の発生及び落葉との関係.

処 理 区		発 生 量 <sup>y</sup>		落葉率 (%)
エチクロゼート	エテホン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C O <sub>2</sub>	
200ppm	0ppm	0.044c <sup>z</sup>	1.08	3.3b
"	25	0.059c	1.12	0.0b
"	50	0.153b	1.10	3.2b
"	100	0.212b	1.27	1.0b
"	200	0.532a	1.08	20.7a

<sup>y</sup> 発生量の単位は第5表と同じ。発生量は処理4日後、落葉率は5日後に調査した。

<sup>z</sup> 第1表参照。

(2) 加用するエテホンの濃度の違いがエチレン及び二酸化炭素の発生量と落葉に及ぼす影響

処理4日後の二酸化炭素発生量には加用したエテホンの濃度による差が認められなかったが、エチレンの発生量はエテホンの濃度が高まるにつれて増加した。25ppm加用区では無加用区との間に有意差が認められなかったが、50~100ppm加用区では明らかに無加用区よりも高まった。しかし、同処理区の落葉は無加用区との間に差が認められなかった。エテホン濃度が200ppmになると急激にエチレンの発生が増加し、それに伴って落葉率が高まった。その時のエチレン発生量は0.5 $\mu$ l/day/dm<sup>2</sup>を超えていた。

## 考 察

ウンシュウミカン幼果に対するエチクロゼートの離層形成効果は、果実の発育程度、散布時の気温等の条件により変化し、十分な摘果効果が発現しない場合があるため、機械油乳剤の加用などによる効果安定対策が検討されてきたが、安定した効果は得られなかった。そこで、効果をより安定化することを目的に離層形成作用が強力なエテホンをエチクロゼートに加用することを検討した。一般に、エテホンは落果が増加すると同時に落葉も増加させるが、エチクロゼートに加用した場合、果実の離層形成を促進するにもかかわらず、落葉は増加せず、実用性が認められた。

エテホンはエチレン発生剤で、pHが4.1以上の条件下においてエチレンを徐々に生成し、散布された作物に生理的な影響を及ぼす (AmChem Products, Inc. 1968)。その結果、植物自身からのエチレンの発生も増加し、種々の生理作用を発現する。本物質が生理作用として、離層形成促進作用をもつことについては、多くの報告がある (Hall and Morgan 1952, Morgan 1968, Edgerton and Greenhalgh 1968)。果樹の実用場面では、ウンシュウミカンの収穫剤として果実の成熟後期に散布し、振動収穫或いは、もぎ取りによる収穫の補助剤として検討された報告もあるが、それらの試験では果実の離層形成作用が認められると同時に、葉に対する離層形成作用も激しく発現し、旧葉を中心に激しい落葉が発生することから、実用化が困難であった (広瀬ら, 1970)。



エテホンの落葉を軽減するため、離層部の組織の崩壊防止を目的に酢酸カルシウムの加用等も試みたが、エチレン発生量が減少し、落葉が減少すると同時に、果実に対する離層形成作用も低下して実用性がなくなった(鈴木ら, 1979)。

本研究では、エチクロゼート剤の摘果効果増強を目的としてエテホンを加用した場合に、落葉が増加せずに果実の離層形成を促進することが明らかになった。その処理時期は従来のエチクロゼート剤単用と同時期かやや早めの満開30~35日前後であり、エチクロゼート100ppmに対して、エテホンの25~50ppmの加用で94~95%の落果率が得られた。これはエチクロゼート単用では得ることができなかった強い摘果効果であった。この処理時期及び両剤の濃度の条件では全摘果剤として利用できることが明らかであり、部分的全摘果による隔年結果防止、品質向上などの場面で利用が可能であると考えられた。一方、エテホンの加用濃度を低下させることは、摘果効果が低下し、全摘果剤としての十分な効果は認め難くなったが、間引摘果剤としての利用の可能性が生じた。そこで、更に低濃度での検討を行った結果、摘果効果が低下して全摘果には至らなくなるが、エテホン5~10ppmでは落葉害が少なく、効果はエチクロゼート単用区よりも高いことが明らかになり、本処理方法は間引き摘果を目的とした場合に利用可能と考えられた。

これらの効果と両物質の加用処理との関係をエチレン及び二酸化炭素の発生の違いから検討した。ウンシュウミカンの生理落果期にエテホンを処理することによって、その果実及び葉からのエチレン及び二酸化炭素の発生が増加したが、エチクロゼートに加用することによって、エテホン単用の場合に比べ、エチレンの発生が抑制された。しかし、その発生パターンはエチクロゼート単用と類似し、発生のピークがエテホン単用よりもやや遅れる傾向にあった。また、葉ではエテホンを単用で散布することによってエチレンの発生が増加し、落葉も増加した。しかし、エチクロゼートに加用した場合、葉からのエチレン発生量の減少程度は果実におけるよりも大きい傾向にあり、落葉も無処理と同程度まで減少した。

離層形成には離脱部のエチレンとオーキシンのバランスが影響するという説(Hall and Morgan 1952)、また、エチレンはオーキシンの移動を阻害する説(Burg and Burg 1967)があり、オーキシンが落果を抑制し、エチレンが落果を促進する(Edgerton and Blanpied 1968)という関係から考えれば、オーキシン吸収量が多い(オーキシン含量が高い)葉で落葉が抑制され、それが少ない果実が落果しやすくなったとも考えられる。

エテホンに対し、オーキシン加用による落葉防止効果についての同様な影響は山本ら(1972)の試験結果でも認められ、エテホンにNAA(1-ナフタレン酢酸)を加用した場合に葉の離層形成抑制効果が認められたことを報告していることとも一致する。

果実と葉の落下の状況を見ると、第1表や第2表に見るように、何れのエテホン濃度の処理でも落果率は、常に落葉率よりも高い値を示し、エテホンの離層形成作用に対するいき(閾)値が果実よりも葉で大きいことが考えられ、このことと、葉でのエチレン発生量の減少や果実での呼吸活性の増大などが影響していると考えられる。

広瀬 (1976) は、N A A の摘果機構について、その摘果効果はオーキシンとしてのホルモン効果よりも、高濃度処理によるエチレン発生とそれにもなる呼吸活性の上昇が、吸収量の多い葉で生じ、葉の炭水化物栄養の水準の低下をきたし、その栄養水準に応じて、結実、肥大を続けさせる結実量を決定するため、果実が落果するとしている。このことから考えると、エチクロゼート単用では濃度がやや低いため果実の栄養水準を引き下げるほどの呼吸消費を生じないが、エテホンを加用することによって葉からのエチレン生成が助長され、それが呼吸活性を高め、栄養水準を低下させ、それに応じて若干遅れて果実の呼吸活性も高まり、果実の呼吸による栄養消費が進行して落果を助長し、葉より果実に選択的な離層形成効果が生じたと考えられる。また、エテホン単用での落葉は、散布から短期間で起きることから、エチレンの直接的な離層形成であると考えられ、それは散布3日目のエチレンの0.5 $\mu$ lの急上昇から推察できる。エチクロゼート加用による落葉防止効果は、そのエチレン発生が0.2 $\mu$ l前後以上にならず、緩慢になる結果であり、それはエチクロゼートのオーキシン効果と関連していると考えられる。

## 摘 要

ウンシュウミカン用摘果剤、エチクロゼートの摘果効果の増強並びに安定を目的にエテホンを加用し、その効果を検討した。

1. 部分的全摘果剤としての効果は、満開30日後のエチクロゼート100ppmにエテホンの25~50ppmを加用することによって得られた。また、エテホンを加用しても落葉率は高まらなかった。
2. 間引き摘果剤としての効果は満開30日後のエチクロゼート100ppmにエテホン5~10ppm加用することによって得られた。
3. エチクロゼートに対するエテホン加用によるエチレン及び二酸化炭素の発生量は、果実ではエテホン単用区と同様に多く、摘果効果は強かったが、葉では、発生量が減少し、落葉も減少した。

## 引 用 文 献

- 1) AmChem Products, Inc. 1968. Haloethanephosphonic acids as ethylene releasing agents for control of plant growth development. Information Sheet. No. 39 : 5.
- 2) Burg, S.P. and E.A. Burg. 1967. Inhibition of polar auxin transport by ethylene. *Plant Physiol.* 42 : 1224-1228.
- 3) Edgerton, L.J. and G.D. Blanpied. 1968. Regulation of growth and fruit maturation with 2-chloroethanephosphonic acid. *Nature.* 219 : 1064-1065.
- 4) Edgerton, L.J. and W.J. Greenhalgh. 1968. Relation of growth, flowering and fruit abscission of apples and peaches with AmChem 66-329. *Abstr. Amer. Soc. Hort. Sci. Meeting, Hort. Science.* 3 : 91. (Abstr.).

- 5) Hall, W.C. and P.W. Morgan. 1952. Evidence on the auxin-ethylene balance hypothesis of foliar abscission. Bot. Gaz. 113 : 310-322.
- 6) 広瀬和栄. 1976. カンキツの薬剤摘果に関する研究—温州ミカン効果に対するNAA (1-naphthaleneacetic acid) の離層形成及び摘果効果について. 京都大学学位論文.
- 7) 広瀬和栄・山本正幸・大東 宏. 1970. カンキツの着色促進に関する研究 第1報エスレル (エチレンガス発生剤) 処理による温州ミカンの着色促進効果について. 園試報. B10 : 17-23.
- 8) 岩垣 功・広瀬和栄・鈴木邦彦. 1977. ウンシュウミカンにおけるJ455の摘果効果に及ぼす温度の影響. 農業及び園芸. 52 : 1527-1528.
- 9) 岩堀修一. 1969. エチレンの植物に対する作用と園芸作物への利用. 植物の化学調節. 4 : 40-51.
- 10) 禿 康雄・平井康市. 1982. フィガロンの生理作用と利用開発. 植物の化学調節. 17 : 65-70.
- 11) 加藤彰宏・重里 保. 1977. 温州ミカンに対するIZAAの摘果効果に及ぼす果実の大きさと降雨の影響. 昭和51年度大阪府農林技術センター業務年報. 157-158.
- 12) 黒川泰幸・井伊谷雄平. 1977. 摘果剤実用化試験(1)J-455散布時の果実の大小と摘果効果. 昭和51年度広島県果樹試験場成績書. 101-102.
- 13) Morgan, P.W. 1968. Effect of AmChem 66-239 on defoliation and ethylene production by cotton. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. 72-78.
- 14) 鈴木邦彦・広瀬和栄. 1977. カンキツの薬剤摘果に関する研究IX ウンシュウミカンに対する5-chloroindazole-8-acetic acid ethylester (J455), 1-( $\alpha$ -naphthalene-acetyl)-3, 5-dimethylpyrazole (TH 656) 及び S-benzyl-1-naphthalene thioacetate (T 773) の摘果効果及び樹の生育に及ぼす影響. 果樹試報. B 4 : 83-98.
- 15) 鈴木邦彦・広瀬和栄. 1983. カンキツの薬剤摘果に関する研究X エチクロゼートのウンシュウミカンに対する摘果及び果実品質向上効果に及ぼす日射の影響. 果樹試報. B 10 : 107-118.
- 16) 鈴木邦彦・広瀬和栄・上杉益美・安武清治. 1979. 酢酸カルシウムの加用によるエスレルの落葉害防止効果及び果実の品質に及ぼす影響. 果樹試興津支場年報 (育・栽・貯・加). 昭53 : 100-101.
- 17) 山本正幸・広瀬和栄・倉本 正. 1972. エスレル散布による薬害軽減および催色効果について. 園試興津支場試験研究年報 (果樹および加工編). 昭46 : 51.