

## カンキツの摘果剤に関する試験 (第1報)

J-455(5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester)

がウンシュウミカンの摘果効果および果実品質に  
及ぼす影響

真 子 正 史

M. MANAGO

Experiment of Citrus fruit thinning by a chemical material. (I).

Effect of J-455 (5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester) on fruit thinning and fruit quality of Satsuma mandarin (*Citrus unshiu Marc.*)

### I 緒 言

ウンシュウミカンの摘果剤として、NAA ( $\alpha$ -Naphthalene acetic acid) が利用されてきたが、1978年に製造中止となった。一方梅雨明け後に散布しても摘果効果を発現する薬剤の探索が鈴木ら(19)によって行われ、IAAの誘導体の一つであるJ-455 (5-chloroindazol-8-acetic acid ethylester, 商品名 フィガロン) の摘果効果が明らかにされてきた。'75年より植物調節剤研究協会の連絡試験として、全国的な規模でJ-455の実用化試験が開始され、筆者は散布時期、散布濃度と摘果効果、他薬剤との近接、混用散布と摘果効果、連年散布が樹の生態変化におよぼす影響、果実品質および貯蔵性におよぼす影響について検討してきたが、'81年3月19日にウンシュウミカン用として登録されたのを機会に、これまでの成績をとりまとめて報告することにした。

### II 材料および方法

#### 1. 処理時期、濃度の違いと摘果効果との関係

宮川系早生温州の12年生、30年生、改良西山系普通温州の12年生、尾張系普通温州の50年生を供試し、NAAを対照薬剤として、J-455を10a 当り 300 l 換算で散布した。

処理区として、J-455の75、100、200ppmの満開後45、50、60日、NAA200ppmの満開後30日、無処理の11区を設け、4反復で行なった。処理前に300～500葉の側枝を選び、着葉数、着果数を、落果が終了した8月5～10日にかけて残果数を調査した。摘果効果は葉果比を算出して比較した。

ワセウンシュウは11月10日、フツウンシュウは11月25日に採取して、果実品質を調査した。

#### 2. 果実品質と貯蔵性に及ぼす影響

宮川早生と 柏木系普通温州を供試し、J-455の75、100、200ppmを満開後45、50、60日めに、NAA200ppm

\*本研究の要旨は昭和54年度園芸学会秋季大会で発表

を30日めに散布，無処理の5区とし，樹別に3反復で行なった。宮川早生は10月16日，柏木系は11月27日に採取し果実形質，果汁成分を調査した。貯蔵性については，採取後常温貯蔵（ $7 \pm 4^\circ\text{C}$ ， $80 \sim 92\%$  RH，12月1日～3月20日）して，貯蔵中の生態変化について調査した。

### 3. マシン油乳剤，ジネブ水和剤との近接，混用散布が摘果効果に及ぼす影響

辻村系普通温州を供試し，J-455の満開35日後（7月1日）散布を中心に，マシン油乳剤（機械油乳剤97）100倍液を近接，混用散布した。

J-455の濃度は75，100，200ppmとし，処理区はマシン油乳剤の10，5日前，当日J-455単用及び混用，5日後散布とした。主枝別処理の3回反復で行ない，処理前後の葉果比を調査した。

更に尾張系を用いて，ジネブ水和剤（ダイファー水和剤），マシン油乳剤との近接，混用散布が摘果効果に及ぼす影響について検討した。

処理濃度はマシン油乳剤の100倍，ジネブ水和剤500倍J-455の100ppmとし，処理区は満開40日後（7月5日）J-455散布を中心とし，マシン油乳剤6日前，5日後，ジネブ水和剤6日前，3日後散布区及び当日混用区，対照にマシン油乳剤，ジネブ水和剤を6月29日散布，無散布の9区を設定した。処理は重主枝別の3回反復で行ない，処理前後の葉果比，果実品質について調査した。

J-455及びマシン油乳剤散布と葉のガス代謝については，藤中系普通温州の1年葉を用い，J-455(200ppm)，マシン油乳剤（100倍）と両剤の混用溶液を塗布し，風乾後葉の表裏面からのガス代謝について，ガラス容器内で一定時間インキュベートして $\text{CO}_2$ の放出， $\text{O}_2$ の吸収を調査した。

### 4. 連年散布が樹の生態と果実の収量等に及ぼす影響

宮川早生（35年生18樹），辻村系（45年生18樹）を用い，1975年から6年間連年散布した。

処理区は35日後に75ppm，以下45日，75，50日，100，60日，200，対照区にN A Aを30日後200ppm及び無処理区の6区を設け，散布量は10a当り600l換算で散布した。処理は1樹ごとの3回反復で行ない，試験開始年度から樹勢，幹周，樹容積，着花度，萌芽度，処理前後の葉果比，収量，階級構成，果実品質等について調査した。

### 5. 満開後60～80日にかけての2回散布が果実品質に及ぼす影響

藤中系（18年生20樹）を供試し，満開後60日（7月25日）と80日（8月14日）に2回散布した。

処理区は100ppm→100ppm，66→100，100→66，66→66，無処理の5区を設け，1樹ごとの4反復で行なった。着色ははじめの10月18日から収穫期にかけて果実品質調査を行ない，収穫後は常温貯蔵（ $7 \pm 3^\circ\text{C}$ ， $80 \sim 90\%$  RH）して，貯蔵中果実の生態変化を調査した。

### 6. 調査方法

(1) 葉果比 300～500～葉の側枝を選び，全葉数，着果数を調査して，葉数÷着果数で算出した。

(2) 樹勢 50（樹勢が極端に悪い）～150（樹勢が極端に強い）までの指数で表示した。

(3) 樹容積 7掛法で算出した。

(4) 幹周肥大 接木部上部の幹周を1月に調査した。

(5) 果実品質 果実形質（果肉率，果実比重，浮皮率，果皮色）および果汁成分（屈折示度，クエン酸，全糖，還元糖）は10～15果をサンプリングし，常法（カンキツの各種調査法による）にて調査した。

(6) 果実の貯蔵性 果重目減り率は同一の30果について，1カ月ごとに調査した。腐敗率は80～100果中の腐敗果数を種類別に調査後除去し，生理障害果は色変わり，油胞黒変，ピッティングとして類別した。果実外観品質の果皮色は濃橙色，橙色，黄色に，果実の充実度は果皮のしおれ程度によって，しおれ過多，充実，予措もどりに類別して調査し，それぞれの割合を算出した。

(7) 葉および果実のガス代謝 果実全体の呼吸量は15果を供試し，デシケーターに静置後，通気式の赤外線ガス分析計で測定した。葉のインキュベートは特性ガラス容器（第2図）を作成し，一定時間における葉の表裏面からの $\text{CO}_2$ 放出， $\text{O}_2$ 吸収を測定した。葉のガス透過性は葉の一方に純ガス（ $\text{CO}_2$ または $\text{O}_2$ ）を流し，他方へのガス透過量で表わした。果実内ガス量は減圧水置換法でガスを捕集し，1気圧下でガス量を測定した。ガス分析はガスクロマトグラフィー（TCD，活性炭とモレキュラーシーブの並列カラム（ $\text{CO}_2$ ， $\text{O}_2$ を同時分析）で分析した。

(8) 収量，階級構成，隔年結果性 1樹全果を採取し，1果づつ階級を調査後，収量，大果率（M級果以上の割合）を1樹当り，または $\text{m}^2$ 当りで算出した。隔年結果性は連続3年間の収量の変動幅 {A年，B年，C年の収量から（1A-2B+C1）+（A+2B+C）×100を算出} から求めた。

## III 成 績

### 1. 処理時期，濃度の違いと摘果効果との関係

第1表 J-455の処理時期、濃度の違いと処理後葉果比との関係('72)

	ワセウンシュウ				フツウンシュウ					
	12年生		30年生		12年生		25年生		50年生	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
無 散 布	7.2	8.3	10.0	11.7	7.4	36.6	4.8	8.3	8.4	11.8
N A A 200ppm 満開30日	7.6	10.9	11.8	18.9	7.7	34.5	5.8	18.7	6.0	15.7
J-455 75ppm // 45日	4.5	6.5	10.6	25.3	6.5	26.8	5.8	13.7	7.8	15.9
// // // 50日	7.4	10.2	9.7	14.6	7.0	31.2	7.2	14.1	5.4	18.7
// // // 60日	9.4	10.9	12.9	16.5	5.7	28.0	7.8	12.6	8.4	14.2
// 100ppm // 45日	9.7	12.6	9.5	13.9	7.7	29.6	6.3	14.4	9.0	21.2
// // // 50日	9.6	14.4	10.9	23.7	6.1	38.2	8.2	43.2	7.9	13.2
// // // 60日	6.9	12.1	8.2	13.3	8.3	32.3	6.1	20.8	5.6	12.1
// 200ppm // 45日	5.9	10.0	10.1	19.9	6.4	33.6	4.6	26.6	7.3	38.2
// // // 50日	7.4	12.0	9.2	20.0	5.9	47.8	5.0	36.8	6.7	44.8
// // // 60日	6.1	10.7	9.7	14.0	6.9	33.2	5.2	17.8	8.5	30.8
有 意 性										
一 処 理	N.S.	*	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	***
無処理:処理	—	△	—	*	—	N.S.	—	**	—	**
N A A : J-455	—	N.S.	—	N.S.	—	N.S.	—	N.S.	—	*
J-455 濃 度	—	*	—	N.S.	—	N.S.	—	**	—	***
J-455 散布日	—	**	—	*	—	N.S.	—	**	—	*
反 復	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	△	N.S.	N.S.	N.S.	*

J-455による摘果効果は品種、樹齢の違いによって異なり、ワセウンシュウ、フツウンシュウとも12年生の若木ではあまり効果がみられず、25年生以上の成木で摘果効果が認められた。N A Aに比べ、摘果効果はほぼ同等であったが、フツウンシュウの50年生では、本剤の効果が高かった。

本剤の濃度間に摘果効果の差がみられたのはワセウンシュウの12年生、フツウンシュウの25年生、50年生で、散布濃度が高くなるほど摘果効果は高かった。ワセウンシュウ30年生とフツウンシュウ12年生では有意差はみられなかった。

摘果効果が認められなかったフツウンシュウ12年生以外の散布区では、散布日間に有意差がみられ、満開45~50日の散布で摘果効果が高かった(第1表)。

## 2. 果実品質と貯蔵性に及ぼす影響

ワセウンシュウでは果皮の着色が早まり、果汁成分では、屈折示度が高く、クエン酸含量が低くなるために、甘味比が高くなった。

処理濃度間にははっきりした傾向はみられないが、満開50日後の100ppm散布区で品質向上効果が高かった(第2表)。

フツウンシュウの果実品質では、N A Aと比較した場合、果実形質では、果肉率はN A A区で低く、無処理と本剤の間には差がなかった。果実比重はN A A区でやや低下する傾向がみられるが5%水準での有意性はみられなかった。果皮色はN A A、無処理区に比べ、本剤の処理区で着色促進効果が認められたが、処理区間には差がなかった。果汁成分では、屈折示度は処理間に有意差がみられ、N A A区で低く、その他の処理区間には差がなかったが、無処理区に比べ、本剤の処理区で高くなる傾向がみられた。クエン酸含量は処理間に差がなかった。還元糖は屈折示度と同様の傾向を示した。

貯蔵中の果実生態変化では、予措目減り率、果重歩留

第2表 J-455の散布がワセウンシュウの果実品質に及ぼす影響('77.10.16)

	果皮色	屈折示度	クエン酸	甘味比
J-455 満開45日 75ppm	9.7 a	10.4 a b	1.76 b	5.9 a
// // 50日 100 //	9.6 a	10.8 a	1.64 b	6.6 a
// // 60日 200 //	9.2 a b	10.2 a b	1.68 b	6.1 a
無 散 布	8.8 b	9.4 b	2.00 a	4.8 b
有 意 性	*	*	*	*

第3表 J-455の散布がフツウウンシウの果実品質に及ぼす影響（77.12.14）

	果肉率	果実比重	果皮色	屈折示度	クエン酸	還元糖
J-455-	%					
45日-75ppm	76.2 a	0.88 8.8 A	10.1 a	1.22 1.99 a		
〃 50日-100	75.2 a	0.86 9.4 A	10.2 a	1.29 2.01 a		
〃 60日-200	75.1 a	0.87 8.8 A	10.3 a	1.37 2.12 a		
N A A-						
30日-200	74.3 b	0.85 7.5 B	9.3 b	1.24 1.73 b		
無 散 布	75.5 a	0.87 7.3 B	9.7 ab	1.24 1.88 a b		
有 意 性	*	△	**	*	N.S.	*

第4表 J-455の散布と貯蔵中の果実生態変化との関係（78.3.18）

	予措 目減 り率	果重 歩留 り率	腐敗 率	濃橙色果率		黄色果率	
				XII/27	III/18	XII/27	III/18
J-455-	%						
45日-75ppm	4.6	85.8	8.9	26.3 a	46.7 a	23.8	17.3 b
〃 50日-100	5.1	85.8	5.7	32.7 a	46.2 a	21.0	12.4 b
〃 60日-200	5.2	86.4	7.0	22.3 a	46.2 a	25.2	19.9 b
N A A-							
30日-200	5.0	86.6	8.2	10.2 b	27.8 b	26.0	40.6 a
無 散 布	5.5	84.9	5.2	10.9 b	37.0 b	29.6	23.8 b
有 意 性	N.S.	N.S.	N.S.	*	*	N.S.	*

第5表 J-455の散布と貯蔵後期の果実形質（79.3.18）

	果皮色	果皮しおれ	果肉率	果実比重	浮皮度
J-455-	%				
45日-75ppm	8.0 a	3.0 a	74.6 a	0.836 a	1.8 b
〃 50日-100	8.5 a	3.0 a	74.0 a	0.821 a	2.2 b
〃 60日-200	8.0 a	2.7 a b	73.2 b	0.811 b	2.2 b
N A A-					
30日-200	7.4 b	2.7 a b	72.7 b	0.802 b	2.7 a
無 散 布	7.9 a	2.5 b	73.5 b	0.803 b	2.5 a
有 意 性	*	*	*	*	*

り率、腐敗率にはいずれも有意差はなく、果皮色を濃橙色、橙色、黄色に区分したところ、濃橙色果率は12月、3月とも処理間に有意差がみられた。いずれもN A A区や無処理区に比べ、本剤の処理区で高く、処理濃度間には差がなかった。黄色果率は12月には処理間に有意差はみられないが、3月にはN A A区で高かった(第4表)。

果実形質では、果皮色はN A A区で濃橙色果への進みが悪く、J-455処理区と無処理間には差がなかった。果皮のしおれ程度は処理間に有意差がみられ、無処理に比べ、J-455の満開後45日-75ppm、50日-100ppmで果皮のしおれは適度で、その他の区でしおれ程度は不足する

第6表 J-455の散布と貯蔵後期の果汁成分（73.3.18）

	屈折示度	クエン酸	全糖	還元糖	甘味比
J-455-	%				
45日-75ppm	10.5 a b	1.22	7.17 a	2.15 a	12.4
〃 50日-100	10.9 a	1.29	7.40 a	2.30 a	12.7
〃 60日-200	10.8 a	1.37	7.55 a	2.42 a	13.3
N A A-					
30日-200	10.1 b	1.24	6.29 b	1.78 b	12.9
無 散 布	10.4 a b	1.24	6.74 b	1.77 b	12.4
有 意 性	*	N.S.	*	*	N.S.

第7表 J-455の散布と果実内ガス条件との関係（80.12.15）

	浮皮程度	果実内ガス濃度		果実空隙内ガス量		
		O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	全体	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
J-455-	%					
45日-75ppm	2.0 b	16.6	2.3	16.9 b	2.81	0.39 b
〃 50日-100	1.7 b	16.5	2.0	17.7 b	2.92	0.35 b
〃 60日-200	2.2 b	16.7	1.9	17.7 b	2.95	0.34 b
N A A-						
30日-200	3.6 a	15.9	2.5	20.3 a	3.22	0.51 a
無 散 布	1.6 b	16.4	1.9	15.4 b	2.52	0.29 b
有 意 性	*	N.S.	N.S.	*	N.S.	*

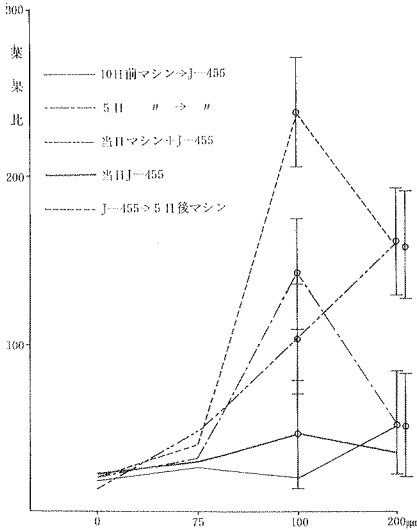
傾向がみられた。果皮のしおれ程度が適度であった前記2区で、果肉率、果実比重は高かった。浮皮度は処理間に有意差がみられ、N A A区、無処理区に比べ、本剤処理区で浮皮程度が低かったが、本剤の処理区間には差がなかった(第5表)。

果汁成分では、屈折示度はN A A区で低く、J-455の満開後50日-100ppm、60日-200ppmで高かった。クエン酸含量には差がなかった。全糖、還元糖ともN A A、無処理に比べ、本剤の処理区で高く、処理区間には差がなかった(第6表)。

果実内のCO<sub>2</sub>%, O<sub>2</sub>%には差がなく、果実空隙内ガス量は無処理区とJ-455処理区に比べ、N A A区で高かった、O<sub>2</sub>量には差がなく、CO<sub>2</sub>量は果実空隙内ガス量と同様の傾向を示した(第7表)。

### 3. マシン油乳剤、ジネブ水和剤との近接、混用散布が摘果効果に及ぼす影響

本剤はマシン油乳剤との近接、混用散布によって、75 ppmの濃度まで摘果効果に影響はみられず、100、200 ppmの濃度で処理間に交互作用がみられた。本剤の単用散布に比べ、10日前にマシン油乳剤を散布した区はJ-455の濃度にかかわらず摘果効果助長の影響はみられないが、J-455-100ppmの散布前後5日にマシン油乳剤を



第1図 J-455とマシン油乳剤の近接散布が摘果効果に及ぼす影響 (1%水準における信頼限界)

第8表 J-455とマシン油乳剤, ダイファーマの近接散布と摘果効果, 果実品質

	葉果比		果実品質 (12月7日)		
	処理前	処理後	果実比重	屈折示度	クエン酸%
J-455-100ppm-7月5日	14.5	77.1A	0.84	11.1	1.23
マシン油-150倍-6月29日	12.6	16.8D	0.83	11.3	1.35
ダイファーマ500倍-6月29日	11.8	15.0D	0.83	11.5	1.33
マシン油→6日後J-455	11.5	62.4A B	0.83	11.2	1.24
J-455→5日後マシン油	11.9	58.9A B	0.83	11.1	1.22
ダイファーマ6日後→J-455	11.4	47.3B	0.84	11.3	1.30
ダイファーマ+J-455	13.7	38.7C	0.84	11.4	1.31
J-455→3日後ダイファーマ	15.5	34.7C	0.83	10.9	1.39
無散布	13.4	15.7D	0.83	11.5	1.30
有意性	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.

近接散布した場合と200ppmの当日混用および5日後にマシン油乳剤を散布した場合に摘果効果は助長された(第1図)。

マシン油乳剤, ジネブ水和剤との近接, 混用散布と摘果効果との関係では, 単用散布によって摘果過多の傾向がみられたが, マシン油乳剤との近接, 混用散布によって, 摘果助長効果はみられなかった。

ジネブ水和剤との近接, 混用散布によって, 摘果効果が抑制される傾向が示された。ジネブ水和剤との混用散布, 3日後のジネブ水和剤散布区でこの傾向が強かった

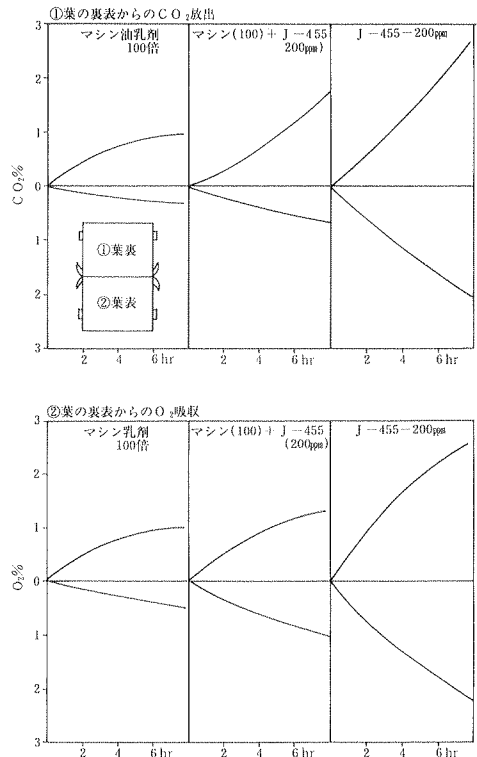
(第8表)。

単用およびマシン油乳剤との混用散布と葉の表裏面からのガス代謝との関係では, インキュベート時間が長くなるにしたがい, 葉の両面からのCO<sub>2</sub>放出, O<sub>2</sub>吸収は高くなり, この傾向はJ-455>マシン油乳剤+J-455>マシン油乳剤の順であった。葉の表面に比べ, 裏面からのCO<sub>2</sub>放出, O<sub>2</sub>吸収が高く, この傾向はマシン油乳剤の単用, マシン油乳剤+J-455区で強く, J-455単葉区で葉の両面からのCO<sub>2</sub>放出, O<sub>2</sub>吸収が高かった(第2図)。

4. 連年散布が樹の生態と果実の収量等に及ぼす影響  
ワセウンシュウでは, 摘果効果は散布量が通常散布の2倍であるため比較できないが, 年次間, 樹間差が大きく, 処理間に有意差はなかった(第9表)。

フツウウンシュウでは, 6年間の処理後葉果比の平均値はNAA区で高いが, 年次間の差が大きく, 処理間に有意差はなかった。

1果平均重はNAA区で高く, J-455と無処理間には有意差がなかった。大果率はNAA区で高い傾向がみら



第2図 J-455とマシン油乳剤の散布と葉のガス代謝('80.7.20 処理直後)

第9表 J-455の連年散布がワセウンシュウの樹、果実生態に及ぼす影響（S.50~55）

	葉果比		1果平均重	大果率	収量 kg/m <sup>2</sup>	幹周肥大指数	樹勢
	前	後					
J-455-			g	%			
30日-75ppm	11.8	27.4	114B	74B	2.6	108	100
〃 45日-75	〃	12.9	23.5	117B	81B	2.4	109
〃 50日-100	〃	13.2	20.0	117B	78B	2.7	111
〃 60日-200	〃	13.7	19.5	114B	78B	2.8	112
NA A-							
〃 30日-200	〃	13.0	33.3	137A	91A	2.4	116
無 散 布	9.9	15.0	122B	84B	2.8	109	109
有 意 性	N.S.	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	N.S.

第10表 J-455の連年散布がフツウンシュウの樹、果実生態に及ぼす影響（S.50~55）

	葉果比		1果平均重	大果率	収量 kg/m <sup>2</sup>	幹周肥大指数	樹勢
	前	後					
J-455-			g	%			
30日-75ppm	—	—	104B	75	2.0	108	100
〃 45日-75	〃	7.7	19.9	104B	79	2.3	108
〃 50日-100	〃	8.4	18.8	102B	76	2.3	108
〃 60日-200	〃	8.2	20.0	105B	81	2.0	107
NA A-							
〃 30日-200	〃	7.6	72.0	113A	84	2.0	107
無 散 布	11.4	19.6	102B	77	1.7	106	100
有 意 性	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

れるが有意差はなかった。

1 m<sup>2</sup>当りの収量は無散布区に比べ、処理区とくに45日後-75ppm, 50日-100ppm区で高い傾向がみられたが有意差はなかった。

幹周肥大指数は処理間に差はなく、樹勢は本剤の処理区でやや低下の傾向がみられるが、年次間の差も大きく遠観調査では差がなかった（第10表）。

ワセウンシュウの収量を3年ごとの変動幅でみた場合には処理間に差はないが、4回の変動幅を平均した場合には処理間に有意差がみられ、無処理に比べ、NA A区で変動幅が48.4%と高く、隔年結果性が強くなる傾向を示した。本剤と無処理区間には有意差はないが処理区で変動幅はわずかに大きかった。J-455処理区内では、満開50, 60日後散布区で変動幅は低い傾向を示した（第11表）。

フツウンシュウの収量の変動幅は処理区間に有意差はみられなかったが、無処理区に比べ、NA A区で高く、J-455区で低い傾向が示され、とくにJ-455の満開45, 50日後散布区でこの傾向は強かった（第12表）。

第11表 J-455の連年散布がワセウンシュウの隔年結果性に及ぼす影響

	収量の変動幅					平均
	S 50~52	51~53	52~54	53~55		
J-455-						
30日-75ppm	16.9	18.0	20.3	41.0	24.0 b	
〃 45日-75	〃	28.6	26.0	23.0	31.8	
〃 50日-100	〃	19.0	21.0	24.1	18.5	
〃 60日-200	〃	15.5	10.8	16.7	41.1	
NA A-						
〃 30日-200	〃	34.4	38.4	50.3	70.6	
無 散 布	8.2	17.2	21.5	20.2	16.7 b	
有 意 性	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	

第12表 J-455の連年散布がフツウンシュウの隔年結果性に及ぼす影響

	収量の変動幅					平均
	S 50~52	51~53	52~54	53~55		
J-455-						
45日-75ppm	6.1	6.7	9.9	22.7	11.3	
〃 50日-100	〃	12.4	7.1	7.4	15.4	
〃 60日-200	〃	26.3	13.2	12.5	23.4	
NA A-						
〃 30日-200	〃	15.1	6.9	29.9	53.2	
無 散 布	11.7	15.8	26.5	37.5	22.8	
有 意 性	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	△	

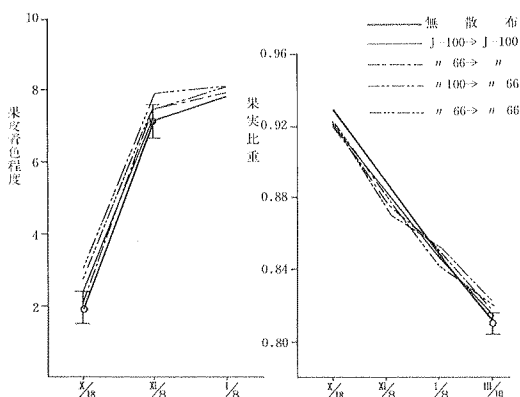
5. 満開後60~80日にかけての2回散布が果実品質に及ぼす影響

66~100 ppm を満開60~80日後にかけて2回散布によって、無処理区に比べ、着色ははじめの10月18日頃より着色程度が進み、収穫期の11月8日、貯蔵中の1月8日とも着色程度は高かった。本剤の処理区間では、66→66 ppm, 100→66 ppm 区で着色ははじめから貯蔵中期まで着色程度が高く、とくに66→66 ppm 区の収穫期までの着色促進効果が高かった。

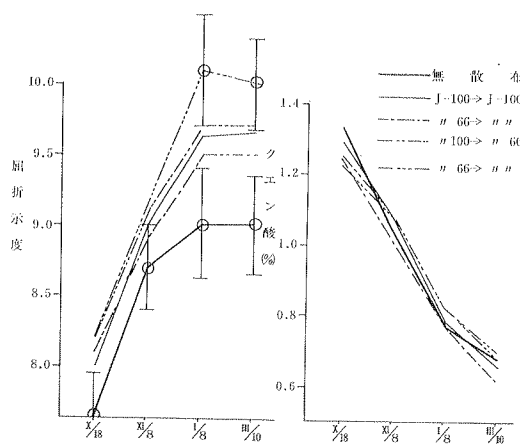
果実比重は処理区間に差はあまりみられなかったが、貯蔵後期の3月10日には無処理に比べ、100→66, 66→66 ppm 区で高かった。着色ははじめから収穫期までは無処理区に比べ、処理区で低く経過し、貯蔵中はJ-455区で高くなる傾向がみられた（第3図）。

屈折示度は無処理区に比べ、処理区で高く経過した。J-455 処理区間では、66→66>100→66>100→100>66→100 ppm 区の順であった。無処理区とJ-455処理区との屈折示度の差は収穫前に比べ、貯蔵中に大きくなった。

クエン酸含量は収穫前、貯蔵中とも処理間に有意差はなかった。



第3図 J-455の満開後60~80日にかけての2回散布と果実形質(5%水準における信頼限界)



第4図 J-455の満開後60~80日にかけての2回散布と果汁成分(5%水準における信頼限界)

#### IV 考 察

J-455の摘果効果については鈴木ら(17, 18, 19, 20)によって明らかにされて以来、常緑果樹植物調節剤研究協会の連終試験として取り上げられ、満開後40~50日の100ppm散布によって、NAAと同等の摘果効果を持つことが明らかにされた。

本剤の摘果効果は12年生の若木では効果不足で、25年生以上の成木で摘果効果は高いことが明らかになった。鈴木ら(17)、野間(13)は有葉果に比べ、直花果で落果しや

すく、新葉が少なく果実生育がおくれる樹で摘果効果が高いことを報告しており、樹勢の安定した成木で摘果効果が高くなるものと考えられる。

散布濃度と摘果効果との関係では、散布濃度が高くなるほど摘果効果は高くなる傾向がみられ、栗山ら(9)も満開後40日散布で同様の傾向を認めている。

散布時期では、満開後45~50日散布で摘果効果が高く、鈴木ら(17)の結果と一致した。広瀬ら(3, 4, 5, 25)はNAAの摘果効果が満開後20~30日の散布で二次生理落果を助長させるとしていることからすると本剤は二次生理落果のピーク時又はピーク後の散布でも離層形成を促進させるものと考えられる。白石ら(14, 15, 16)は本剤の早期散布(満開後30日)でも後期散布(満開後60日)でも離層形成を促進することを報告している。

J-455の間引摘果剤としての実用化にあたって、野間(13)や植物調節剤研究協会の連絡試験('78~'80年)の結果から、散布時期は果実の横径によって決定すべきだとの報告が出され、果実横径20~25mmの時の散布で適度な摘果効果が得られるとされている。しかしながら開花後の果実肥大は樹の栄養条件、気象条件、生理落果状況によって異なるために摘果効果も不安定で、これらの諸条件との関係を明らかにしたうえで、適確な散布方法を確立する必要がある。

NAAの散布によって、着色促進、果実肥大促進効果が得られる反面、収穫おくれで浮皮助長の傾向を示すのに対し、本剤の散布によって着色促進、増糖効果、果肉率、果実比重が高くなることが明らかになったが、このことは鈴木ら(18, 19)、平井ら(2)も認めている。

本剤の散布によって貯蔵中の果皮色の進みがよく、果皮のしおれ程度が適度で、果肉率、果実比重、充実果割合が高くなり、屈折示度も高くなって貯蔵性が向上することが明らかになった。NAAの散布によって果実の貯蔵性が低下することからすると、本剤の果実品質に及ぼす効果の作用性が異なるものと考えられる。

マシン油乳剤との近接、混用散布によって、J-455の100ppm以上で摘果効果が助長されることが明らかになったが、NAAでも同様の傾向が認められ、7日前後の近接、混用散布はさけるよう指導されてきたことから、本剤でも5日前後の近接、混用散布はさけるべきだと思う。

ジネブ水和剤との近接、混用散布によって摘果効果が抑制される傾向がみられたことから、落果過多が心配される条件下での散布方法として、今後検討する必要があるが、散布量等問題も多い。

マシン油乳剤散布によって葉の $\text{CO}_2$ 放出、 $\text{O}_2$ 吸収が抑制されるのに対し、J-455の散布によって促進され、混用は両者の中間値を示すことが明らかになった。J-455とマシン油乳剤との近接、混用散布が葉のガス代謝（ $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、エチレンその他揮発物質）、水分代謝に影響を及ぼし、このことが落果助長効果を左右するものと考えられる。上田(24)はマシン油乳剤散布と葉の光合成との関係について検討し、マシン油乳剤の葉害はオイルの葉肉組織浸透によるガス代謝阻害に起因して光合成能力が低下するとしているが、今後近接散布と葉の生理代謝との関係について、とくに気象条件を加味して検討する必要がある。

J-455の連年散布によって樹の生態的变化はあまり認められないが、ワセウンシュウでは樹勢低下の傾向がみられ、フツウンシュウでも'81年の調査で旧葉が少なく、新梢発生も少ない傾向がみられることから、精密な調査が必要である。

富永ら(22, 23)はNAAの連年散布によって地下部への影響は少ないが、地上部では樹がコンパクトになり、生殖生長型の樹になること、禿ら(7)、平井ら(1)はJ-455は散布後には速やかに根に移行すること、散布後数日間はエチレンが発生するが、代謝分解した後はエチレン発生が無散布樹よりも少ないこと、葉の水分ストレスが小さいことを明らかにしている。さらに松島ら(11)はエチレン処理は葉の光合成、新しょう伸長、節間長、根量を抑制し、葉の気孔を閉鎖するとしている。このことから、エチレン発生剤の処理と樹の反応についてはもちろんのこと、根に移行して分解した代謝産物が根および樹に及ぼす影響について精査する必要がある。エチレンおよびその代謝物質が樹勢低下に影響するものとするれば、樹勢の弱い品種や系統や耕土が浅く、やせ地では散布方法、回数、連年散布については注意が必要となる。

J-455の満開後60~80日にかけての2回散布によって、果皮の着色促進、増糖効果が得られ、果実の貯蔵性が向上することが明らかになった。平井(2)、禿ら(7)によって品質向上効果の機作が検討されているが、まだ証明されていない。間学谷ら(12)はエチレンの存在が浮皮を助長するが、この浮皮が果皮生育の助長によるものか、アルベド組織の崩壊によるものか解明する必要があるとしている。J-455は散布後すみやかに根に移行し、根の伸長、養水分吸収に抑制的に働き、樹勢低下をまねくとすれば、品質向上効果を証明することが可能となる。

以上のことから、J-455の満開後45~50日（果実横径

20~25mm）の100ppm、10a当り300lの散布で適度な摘果効果が得られ、実用可能であるが、連年散布による摘果効果の不安定さや樹勢等に及ぼす影響を考えると、実用化に当たってはNAA以上に散布時の樹、果実状況（果実肥大、生理落果、樹勢、樹齡、品種、系統）、散布前後の気象条件をよく確かめた散布方法の確立が急務である。本剤の散布によって果実品質、果実の貯蔵性が向上することから、品質向上剤としての利用も有望であるが、この機作の解明が先決である。

## V 摘 要

J-455（5-Choroindazol-acetic acid ethylester）がウンシュウミカンの摘果、果実品質、貯蔵性、樹の生態に及ぼす影響について調査し、実用性を検討した。

1. J-455の満開後45-50日-100ppm（300l/10a）散布で適度な摘果効果が得られたが、成木に比べ若木で効果は不十分であった。

2. 摘果剤としての散布で増糖、着色促進効果が得られ、NAAに比べ、浮皮助長の傾向はみられなかった。

3. 貯蔵中の果実品質はJ-455の散布によって、濃橙色果率、充実果率が高く、果汁成分のうち屈折示度が高まった。

4. マシン油乳剤との近接、混用散布によって摘果効果は異なり、J-455の100~200ppmの散布に対し、マシン油乳剤の5日前後の近接散布は摘果効果を助長し、摘果過多の傾向を示した。

5. 葉の両面からの $\text{CO}_2$ 放出、 $\text{O}_2$ 吸収量はJ-455処理によって多くなるが、マシン油乳剤の散布によって低下した。

6. 連年散布によって樹勢はやや低下する傾向がみられた。NAAの散布は隔年結果性を助長し、果実肥大促進効果が得られるのに対し、J-455ではこの傾向は認められなかった。

7. 満開後60~80日にかけての2回散布によって、着色促進、増糖効果が得られた。

8. 本剤は摘果促進、品質向上剤として実用可能であるが、実用化にあたっては果実肥大、生理落果、気象状況を適確に判断して使用する必要がある。品質向上、樹勢低下の機作の早期解明が望まれる。

## 引用文献

1. 平井康市・禿 泰雄（1978）. J-455（ファイガロ



ン)の作用性, 昭和53年春園芸学会発表要旨 36~37.

2. —————・—————・富永茂人・大東 宏(1980).  
 フィガロンの作用性(第2報), フィガロンの散布が温州ミカン果実の品質に及ぼす影響, 昭和55年春園芸学会発表要旨 40~41.

3. 広瀬和栄・惟村光宣・鈴木邦彦(1977). カンキツの薬剤摘果に関する研究(VIII), ウンシュウミカン葉における1-naphthaleneacetic acid (NAA)の代謝について, 果樹試報 B 4 71~82.

4. —————・—————・山本正幸・大東 宏・竹野文武(1972). カンキツの薬剤摘果に関する研究(V), カンキツの幼果および葉における<sup>14</sup>C-1-naphthaleneacetic acidの吸収と転流について, 園試報 B12 77~94.

5. 広瀬和栄・松本和夫・白石雅也(1976). ウンシュウ幼果の離層形成部位における維管束形成に関する走査電顕像, 昭和51年春園芸学会発表要旨 100~101.

6. —————・山本正幸・大畑徳輔(1972). カンキツの薬剤摘果に関する研究(III), 温州ミカンに対する1-naphthaleneacetic acid (NAA)の摘果効果, 園試報 B12 55~61.

7. 禿 泰雄・平井康市・間亭谷徹(1981). フィガロンの作用性(第3報), 温州ミカンの浮皮軽減作用について, 昭和56年春園芸学会発表要旨 36~37.

8. 河瀬憲治・吉永勝一(1980). 薬剤によるウンシュウミカンの浮皮防止に関する研究(第3報), J-455の効果, 昭和55年秋園芸学会発表要旨 118~119.

9. 栗山隆明・吉田 守(1977). 温州ミカンの薬剤摘果に関する研究(第1報), 気温がJ-455の摘果効果におよぼす影響について, 昭和52年春園芸学会発表要旨 32~33.

10. 真子正史(1979). 摘果剤の実用化に関する試験, J-455(フィガロン)の散布がウンシュウミカンの果実品質, 貯蔵性, 収量に及ぼす影響について, 昭和54年春園芸学会発表要旨 86~87.

11. 松島二良・米村敬三(1980). エチレンがカンキツ類の落果, 落葉ならびに生育, 光合成, 蒸散抵抗, アブサイシン酸含量におよぼす影響, 昭和47年春園芸学会発表要旨 44~45.

12. 間亭谷徹・禿 泰雄・平井康市(1981). 温州ミカンの浮皮発生に及ぼすエチレンの影響, 昭和56年春園芸学会発表要旨 34~35.

13. 野間 豊(1979). J-455による温州ミカン幼果の摘果に関する研究(第1報), 処理時の幼果の形質と摘果効果との関係, 昭和54年春園芸学会発表要旨 34~

35.

14. 白石雅也・喜多景治(1980). フィガロン散布による温州ミカン直花および有葉果の離層形成, 昭和55年秋園芸学会発表要旨 116~117.

15. —————・薬師寺重治(1978). 摘果剤によるカンキツ類の離層形成機構に関する研究(第1報), J-455の早期散布による離層形成過程の走査電顕像, 昭和53年春園芸学会発表要旨 38~39.

16. —————・—————(1978). —————(第2報), J-455の後期散布による離層形成過程の走査電顕像, 昭和53年春園芸学会発表要旨 40~41.

17. 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-chloroindazol-8-acetic acid ethylester (J-455), 1-( $\alpha$ -naphthaleneacetyl)-3, 5-dimethylpyrazole (TH-656)及びS-benzyl-1-naphthalenethioacetate (T-773)の摘果効果及び樹の生育に及ぼす影響, 果試報 B 4 83~98.

18. —————・—————(1977). ウンシュウミカンに対するJ-455の摘果効果及び果実の品質について, 昭和52年春園芸学会発表要旨 34~35.

19. —————・—————(1977). ウンシュウミカン用新摘果剤のスクリーニング, 昭和52年春園芸学会発表要旨 110~111.

20. —————・—————・牧田洋子(1978). ウンシュウミカン用新摘果剤の研究(第1報), J-455, T E P A, G R-61, M T I O I, N P Aの散布によって発生するC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>及びCO<sub>2</sub>の経時変化と摘果効果について, 昭和53年春園芸学会発表要旨 42~43.

21. —————・—————(1979). ウンシュウミカン用新摘果剤の研究(第2報), J-455の部分散布による無散布部位への影響, 昭和54年春園芸学会発表要旨 36~37.

22. 富永茂人・工藤和典・小野祐幸・岩垣 功・大東宏・西山富久(1976). NAAの連年散布がウンシュウミカンに及ぼす影響(第1報), ウンシュウミカン樹の発育について, 昭和51年春園芸学会発表要旨 96~97.

23. —————・—————・—————・大東 宏(1976). NAAの連年散布がウンシュウミカンに及ぼす影響(第2報), ウンシュウミカンの果実および葉内成分について, 昭和51年春園芸学会発表要旨 98~99.

24. 上田 実・満田 実・三島泰一(1980). マシン油乳剤の葉害に関する研究(第3報), 油浸斑の発現と

光合成能について，昭和55年秋園芸学会発表要旨 120  
～121.

### Summary

Effect of J-455 on the fruits thinning and on the fruits quality during storage after cropping were determined. Influence of this chemical on the growth habit of tree was also investigated.

1. Spraying 100ppm solution 45 to 50 days after full bloom was effective for the thinning purpose. Treatment to the young trees was not so effective as to matured trees.

2. By spraying this chemical sugar content and coloring speed increased but rind puffing was not so accelerated as in case of NAA application.

3. Rates of orange colored and substantial fruits and brix content increased by the spraying of J-455.

4. Application of 100-200ppm solutions five days before or after spraying of machine oil promoted the thinning effect but too much fruits were dropped.

5.  $\text{CO}_2$  evolution and  $\text{O}_2$  absorption from both side of leaf was increased by J-455 treatment, on the contrary decreased by summer oil treatment.

6. Application of J-455 every year reduced the tree vigour. NAA application increase the degree of alternate bearing and developing of fruits. However, these effect of NAA was not obtained by J-455.

7. The fruit rind color was promoted and sugar contents increased with twice spraying of J-455 in 60-80 days after full bloom.

8. Though J-455 was useful for fruit thinning and improvement of fruit quality, it is necessary to use in consideration of the fruit growth stage degree of the physiological fruit dropping and climatic condition. It is more important to clarify the physiological mechanism of J-455 on the influence on tree vigour and improvement of fruit quality.