

- 8) 千坂英雄・古谷勝司・片岡孝義：雑草研究 22, 別号 97～99 (1977).
- 9) 片岡孝義・金昭年：雑草研究投稿中.
- 10) 草薙得一：第5回雑草防除夏期研究会テキスト (1967).
- 11) 鈴木光喜・須藤孝久：雑草研究20 (3), 105～109 (1975).
- 12) 荒井正雄・宮原益次：日作紀 31 (4), 362～366 (1963).
- 13) 渡辺 泰・広川文彦：雑草研究 21(2), 56～60 (1976).
- 14) 荒井正雄・宮原益次・横森秀文：関東東山農試研報 8, 56～62 (1955).
- 15) 宮原益次：雑草研究 4, 11～19 (1965).
- 16) 片岡孝義・金昭年：雑草研究 22, 別号 100～102 (1977).
- 17) 渡辺 泰：雑草研究 22(2), 80～83 (1977).
- 18) 荒井正雄・宮原益次：日作紀 31(4), 367～370 (1963).
- 19) 野田健児・江口末馬：雑草研究 第8回講演要旨 77～79 (1969).
- 20) 荒井正雄・宮原益次：日本作物学会第137回講演会 (1964).
- 21) 片岡孝義・金 昭年：雑草研究投稿中.
- 22) 片岡孝義・千坂英雄・古谷勝司：雑草研究第13回講演要旨 27～29.
- 23) 荒井正雄・宮原益次：日作紀 24, 163～165 (1956).

ミカンの摘果剤について —最近供試した薬剤から—

農林省果樹試験場興津支場栽培研究室長 広瀬和栄

温州ミカン用摘果剤として開発した NAA(1-naphthaleneacetic acid) は、摘果効果が適度であり、肥大効果高く、隔年結果の防止効果も認められたために実用化され、約 30,000ha 程度の使用実績があった。しかし、昭和51年に再々登録を行なわなかったことから、農薬として登録が切れ、販売が停止された。

そこで、急きょ新摘果剤を開発する必要が生

第1表 J-455 の散布時期と濃度が温州ミカンの摘果効果および果実品質に及ぼす影響

薬 剤	散 布 日	濃 度	着 果 率	葉 果 比	平均果重	糖度計示度	クエン酸含量	落 葉 率
J-455	満開 日後 40	100 ppm	34.1 %	22.7	121.1 ^g	8.9	1.06 %	2.0 %
		200	32.2	23.4	124.4	9.6	1.04	0.3
		300	30.8	26.1	116.4	9.7	1.01	0.5
	50	100	18.6	40.4	117.2	9.9	1.08	2.2
		200	15.7	27.9	106.3	9.9	1.09	7.6
		300	15.5	58.4	106.7	9.8	1.13	0.6
	60	100	37.7	19.9	113.1	9.6	1.00	0.3
		200	34.6	23.0	114.9	10.0	1.12	0.8
		300	28.5	22.0	124.3	9.7	1.09	1.4
NAA	30	200	20.7	37.6	140.9	9.3	1.00	5.8
無 処 理	—	—	38.7	17.7	107.7	9.5	1.12	3.2

じた。とりあえず、これまで、N A A の問題点を補なうことを目的として開発を進めていた J - 455 (5 - chloroindazol acetic acid ethylester)

を主軸とし

て、これの実用化に関する試験を植調協会が窓口となつてミカン産地の試験場(22県)で行なつた。

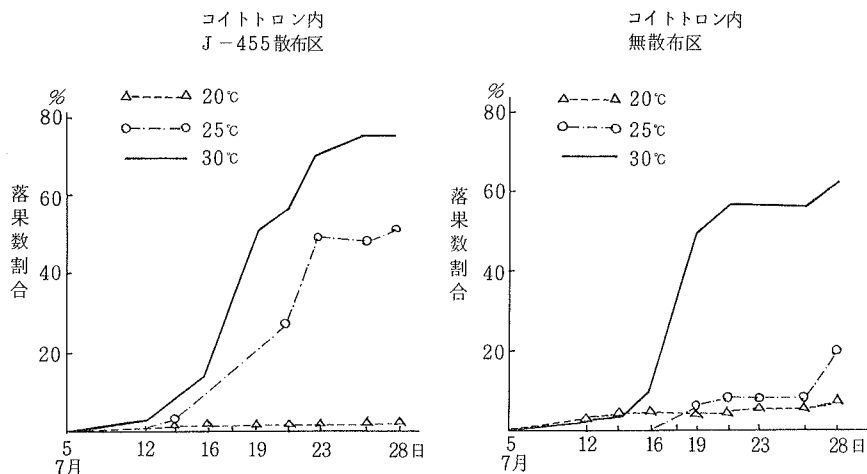
また、それと平行して、植物ホルモ

ン剤を中心とした新薬の開発も開始した。ここでは、これらの成績を中心に述べることにする。

J - 455

摘果効果：第 1 表に示すごとく、摘果効果は満開40日から50日後頃が安定しており、それは、N A A が30日後前後が適期であるのに比べてやや遅い傾向にあった。このことは、N A A の散布適期である満開後30日目がウンシュウミカンの生理落果期間中であり、散布後どのくらいの落果量があるのか推定することが困難であった。それに対して、J - 455 の満開40～50日後に散

布適期のあることは、生理落果が終了し、結果量が推定できる時期でもあり、使用しやすい時期である。



第 1 図 温度処理が J - 455 の摘果効果に及ぼす影響

第 2 表 果実の大小に対する J - 455 の着果率に及ぼす影響

果実の大きさ	0	200	平均	有意性
大	83.3	64.2	73.8	処 理 3 *
小	64.7	36.9	50.9	処 理 小 (1) *
平均	74.1	50.6		大小×処 (1) *
				反 復 2 NS

注) 大 2.5cm 以上 小 2cm 以下。

試験場名	試 験 結 果
大 阪 府 熊 鷹 児 島 本 津	小果で効果が顕著に現われた。 小>中>大の順で落果が多かった。 散布時の果実の小さいもののほど摘果効果も高かった。 果実の小さいものが落ちやすい。 小果の落果する傾向を認めた。

第 3 表 果実の開花時期の早晩および果こう枝の葉の有無が J - 455 の摘果効果と果実の品質に及ぼす影響

処 理			着果率 (11月12日)	1 果 平均重	糖度計 示 度	クエン 酸含量	糖酸比
開花の 早 晩	果こう 枝の葉 の有無	薬剤処理					
早	有	J - 455	69.3	92.6	Bx 11.5	0.91	12.62
		無 処 理	89.7	87.0	11.4	0.97	11.93
	無	J - 455	55.3	85.5	11.3	0.96	11.66
		無 処 理	84.0	81.6	11.7	1.09	10.81
晩	有	J - 455	64.5	103.3	11.4	0.93	12.27
		無 処 理	83.2	98.1	11.4	1.01	10.76
	無	J - 455	46.8	86.1	11.3	1.01	11.23
		無 処 理	78.7	80.5	11.6	1.06	10.97

第4表 有葉花果・直花果に対するJ-455の着果率に及ぼす影響

		果 実 の 質			有意性
		有葉果	直花果	平 均	
J-455	200 ppm	75.1	56.8	66.0	処 理 3 ** J-455 (1) ** 果実の質 (1) NS J×果 (1) NS 反 復 5 **
	無 処 理	85.7	80.2	83.0	
		80.4	68.5		

試 験 場 名	試 験 結 果
果樹試験場 大 阪 熊 本 鹿 児 島 愛 媛	直花果が落果する。 小果で直花果の落果を促進する。 直花果で大玉の落果が多くなった。 直花果が落果しやすい。 有葉果、直花果で効果認めず。

また、N A A の適期である満開後30日は6月25～30日ごろであり、梅雨の終期であるが、満開40～50日は、7月5日～15日ごろに当たり、梅雨が明ける時期で、雨によって散布適期を失することもないといえる。

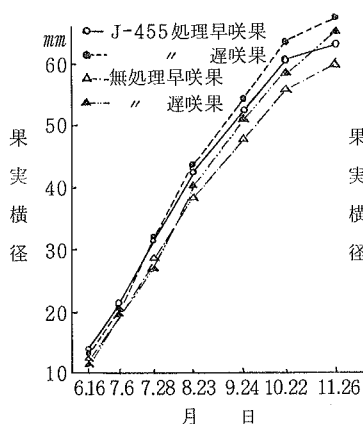
ただ、地域や年による変動が大きいために、その原因の解明と、安定使用法の確立の試験が行なわれる必要がある。このことは、N A A の場合でも、各県の試験場が分担して、それぞれの問題点を解決するために、試験を行なっている。

摘果効果に及ぼす温度の影響：N A A の摘果効果は気温に影響され、高温によって落果過多を示す。それは、高温によってN A A が処理されたことによって生じるエチレンおよび呼吸の活性化がより旺盛となり、それが、維管束の発達を阻害し、離層の形成を促進し、落果を助長すると考えられた。これと同様のことがJ-455で生じるかどうかを試験した結果、第1図に示すごとく、J-455処理によって落果するが、そ

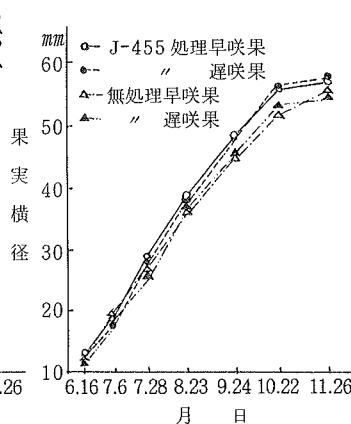
れは、高温であればあるほど落果は多くなり、そのことは無処理区でも傾向は同じであった。従って気温が30℃以上になる場合には落果が多くなり、20℃以下である場合には効果を生じない場合もあると考えられ、それが地域によって変動が生じた1因ではないかと推察された。7月上旬には晴天であれば30℃になる場合が多く、この

ことを考慮すれば、処理濃度はやや低めに使用するのが実用的でないかと考えられる。しかもこの温度の影響は、散布後の高温が問題であることから、予想することはかなり困難である場合が多く、このことは普及上の問題点として残る条件であろう。

果実の大きさと摘果効果：第2表に果実の大きさと摘果効果の表を示す。こゝに明らかなごとく大果は落果しにくく、小果は落果しやすい。その大きさの限界は、2.5 cm程度であり、2 cm以下は落果しやすいといえる。そのことから、実際の散布に当たっては、2.5 cm程度の大きさ



第2図 J-455の処理が開花時期の異なる有葉果の肥大に及ぼす影響



第3図 J-455の処理が開花時期の異なる直花果の肥大に及ぼす影響

の果実が残すべき数量に達した時に散布すればよいわけであるが、なかなかその判定が難かしい。

果実の大きさは開花期によって決まる場合が多く、その開花が早かった果実と遅かった果実の落果率の違いについて調査したのが、第3表である。このように早く咲いた花は残りやすく、そのことは、収穫時期の品質にも関係すると考えられ、J-455を散布した果実がやや酸含量が低いことの1因と考えられる。

花の質と摘果効果：花の質、すなわち、直花または有葉花であったかということによって、J-455の効果は異なり、第4表に示すように、J-455は直花果の落果率の高いことが明らかとなった。NAAの場合には、有葉花果の落果が多い傾向であったが、J-455はその様相が若干違うように見える。この直花果を落果させることは、果実の肥大を目的とする場合に対しては有効であり、第2、3図に明らかなように、有葉花果の初期肥大はやや悪くても、後に直花果を追い越して肥大する。また、いずれの区でもJ-455の肥大効果は明らかで、無処理果よりも肥大するが、その効果は有葉花果でより明らかであった。しかし、NAAによる肥大効果ほどのことはなく、NAAが時としてLLL（3L果）のような過肥大による品質低下を示すの

に対して、J-455はそのような心配はないといえる。その肥大効果は、人為的な摘果による肥大効果によく似ていた。従って、肥大を目的に散布する場合にはややものたりない感じを受ける場合も考えられるが、肥大効果のあることは明らかである。

樹勢による摘果効果の違い：温州ミカンの樹勢を新葉率の高い樹が強勢と考え、低い樹を弱勢と考え、試験を行なった。その結果を表5表に示す。すなわち、J-455は新葉の多少（樹勢の強弱）によって葉果比に大差なく適正葉果比である20枚に1果に近かった。一方、NAA、無処理ではその差が大きかった。そして、その着花量は新葉率の低い樹で多いので、無処理区の新葉率の低い樹は、葉果比が10.1枚に1果というように少ないため、2果に1果は摘果しなければならなかった。J-455は、若干の手直し摘果で、適正摘果葉数になる程度の効果であった。

着果率については、新葉率の高い強勢樹では、無処理区よりも薬剤処理区の着果率が低く、新葉率の低い弱勢樹では、J-455の着果率が最も低くなった。このことは前述の直花果の着果率の低いことと関連し、新葉率の低い弱勢樹は、一般に直花果率が高く、従って、弱勢樹において、J-455の効果が強く現われ、着果率が低

下したものと
考えられる。

一果平均重
に対しては、
新葉率の高い、
強勢樹で果実
が大きくなる。
しかし、J-
455、NAA

第5表 J-455およびNAAの散布処理が新葉率の異なるウンシュウミカン樹の葉果比、着果率および果実の品質に及ぼす影響

処 理		新葉率	葉 果 比		着果率	1 果 平均重	着 色 程 度	糖度計 示 度	クエン ^b 酸含量	糖酸比
新葉率	薬 剤		処理前	処理後						
高	J-455	%	9.3	18.6	%	g		Bx	g	
	N A A	75.5	8.8	18.6	49.0	106.7	9.9	12.2	1.01	12.12
	無 処 理	70.4	9.3	16.9	43.3	112.2	9.8	11.1	0.95	11.53
低	J-455	71.2			64.2	96.3	9.9	11.7	1.04	11.53
	N A A	53.8	5.9	16.8	36.4	93.3	9.9	11.8	0.98	12.08
	無 処 理	55.6	7.3	14.0	48.4	96.4	9.7	11.3	0.97	11.75
		52.0	5.8	10.1	57.3	90.6	9.6	11.4	1.06	10.84

の薬剤区は1果100g，すなわちM級果となり，適正な果実が生産された。他方，弱勢樹では，果実がやや小さく，NAA，J-455，無処理区の順であった。

クエン酸含量については，NAA区はやや低く，無処理区で高い傾向があり，J-455区ではやや低下する傾向があった。それを，糖酸比，すなわち糖度計示度をクエン酸含量で割った値は，最も高いのはJ-455区であり，最も低かったのは，弱勢樹の無処理区であった。これは，有意な値ではなかったが糖含量についてもJ-455区で高い傾向があり，そのことがクエン酸含量で割った値の差を大きくしたものであり，食味は濃厚になったといえる。

着色浮皮に及ぼす影響：第5表に示すように弱勢樹でのJ-455区の着色が進む傾向があり，NAA区は強勢，弱勢樹とともにJ-455よりも着色が遅れた。この傾向は他の試験についても同じ傾向であり，他の試験も合わせて考えるのに，着色は5日間程度早まる傾向がある。

浮皮については，NAAに認められたような，それを助長する傾向はなく，その点は浮皮果の生じやすい西南暖地の温州ミカン生産地帯での使用に問題が少なくなったといえよう。

品質に及ぼす影響：前述した項目に含まれる

第6表 TPA，SLG-522処理がウンシュウミカンの着果，落葉，果実の品質におよぼす影響

処 理		葉 果 比		着 果 率 ^c	落 葉 率	着 色 程 度	1 果 平 均 重	糖度計示 度	クエン ^b 酸含量
薬 剤 名	濃 度	処理前	処理後 ^c						
T P A	ppm			%	%		g	Bx	g
	200	6.4	19.3x	27.6x	13.7	8.8	118.9	10.2	1.08
	100	6.5	18.6x	42.2y	11.0	9.0	119.8	10.0	1.01
S L G - 522	200	6.0	16.1x	39.4y	7.5	8.5	138.8	9.8	1.06
	100	6.5	19.8x	35.5y	9.4	9.0	123.7	9.9	1.14
N A A 無 処 理	300	6.1	15.4x	37.6y	8.3	8.8	114.3	10.1	0.90
		6.3	8.3y	75.8z	3.6	8.3	96.9	9.8	1.12

a 処理前葉果比は6月20日，その他の調査項目については11月23日に調査を行った。

b 果汁100g中， c 同一文字はダンカンの多重検定により5%水準で有意でない。

ので，簡単にまとめると，J-455の摘果剤使用は，糖がやや高まり，酸が低下するため，糖酸比が高まり，うまいミカンが生産される。この傾向は摘果剤としての散布時期以後の散布にも認められ，品質向上剤としての検討がされつつある。

外観的品質については，着色が若干早まり(東海地区で明らか)，果面が滑らかとなり，浮皮は無処理区と差がなく，果実の大きさは適度である。

SLG-522，TPA

SLG-522,TPA (Trichloro phenyl - acetic acid) であり，TPAはFenac といわれ，除草剤として開発されたものである。SLG-522はTPAがかつて摘果効果を認めたところから，その効果のやや柔らかな薬剤として作られたものである。両者ともに植物ホルモンとしてオーキシン活性が認められているこの薬剤の作用性は，NAAと類似すると考えられた。

摘果効果：SLG-522とTPAの試験をNAAと無処理区を対照に行なったので，その結果を第6表に示す。

SLG-522の摘果効果は，処理後葉果比で見ると，1果当たり16～19枚となり，摘果剤

による摘果効果と

して適正であり，その場合の無処理区が1果当たり8.3枚と20枚に1果の割合にするためには25分の1に摘果しなければならないのに対し，SLG-522区は病虫害，

第7表 SLG-522の処理がウンシュウミカンの着果に及ぼす影響

処 理		葉 果 比		着 果 率 ^c
処 理 日 ^b	濃 度	処 理 前	処 理 後 ^c	
	ppm			%
30 日 後	400	7.4	14.7 z	51.5 wx
"	300	6.7	18.3 z	36.2 z y
"	200	6.3	16.9 z	42.2 xy
"	0	6.9	12.2 z	52.7 wx
40 日 後	400	7.8	25.2 y	32.5 zy
"	300	8.0	45.2 x	21.4 z
"	200	7.9	38.8 x	22.7 z
"	0	8.1	14.6 z	59.4 w
50 日 後	400	7.3	33.3 x	38.7 zxy
"	300	5.6	15.2 z	39.9 zxy
"	200	5.6	12.9 z	51.9 wx
"	0	8.0	12.6 z	52.7 wx

a. 処理前葉果比は6月15日に、処理後葉果比、着果率は8月5日に調査した。
b. 満開後日数。
c. 同一文字はダンカンの多重検定により5%水準で有意でない。

第8表 TIBAの処理がウンシュウミカンの着果、落葉および果実の品質に及ぼす影響^a

処 理			着 果 率 ^c		落 葉 率 ^c	着 色	1 果 平均重	糖度計 示 度 ^c	クエン 酸含量 ^{bc}
薬剤名	散 布 日	濃 度	8 月 3 日	11 月 10 日					
		ppm	%	%	%		g	Bx	g
TIBA	30 日 後	300	27.9 w	4.9 z	11.1 wxy	3.0	97.9	9.8 yz	1.31 yz
		200	35.4 w	31.8 y	5.1 w	3.0	109.9	9.6 xyz	1.45 xy
		100	39.9 wxy	32.3 y	8.0 w	2.7	115.6	9.1 v	1.51 x
	40 日 後	400	22.5 v	14.7 z	38.2 z	3.0	69.7	9.5 x	1.22 wz
		300	32.5 w	9.1 z	30.6 yz	2.0	73.3	9.4 vx	1.39 xyz
		200	44.0 wxyz	31.6 y	14.7 wxy	2.8	118.7	8.9 w	1.14 w
	50 日 後	500	34.9 wx	7.9 z	37.2 z	3.5	98.5	10.2 uz	1.31 wyz
		400	60.3 xyz	32.1 y	22.3 xyz	2.3	122.6	9.8 yz	1.23 wz
		300	61.8 yz	10.4 z	21.3 wxyz	4.0	107.3	10.4 u	1.33 wxyz
J-455	40 日 後	200	56.4 xyz	51.6 x	11.3 wx	3.0	118.0	9.3 v	1.31 wyz
無 処 理			62.0 z	57.6 x	9.4 wx	3.2	102.4	9.2 v	1.46 xy

a. 果実の品質に関する調査は11月10日に行った。 b. 果汁100g中。
c. 同一文字はダンカンの多量検定により5%水準で有意でない。

奇形果、ふところ成り果を落果させればよい程度であった。その程度はNAAの300ppm散布区と同等であり、実用濃度としては満開30日後の時期で100から200ppm程度がよいのではないかと考えられた。時期と濃度については第7表に示すが、この表では40日後の散布区がやや過摘果であり、30日後の200～300ppm区が適

正な摘果程度であった。時期と濃度については、今後の検討が必要であるが、NAAよりも時期はやや遅くてもよく、J-455と同時期に有効ではないかと考えられた。

TPAの摘果効果は、NAAよりもやや強く、100ppmでも効果に変動が大きかった。また、同時に調査した落葉率は、TPAで高く、1割以上が落葉し、その点で実用性に問題があると考えられた。

SLG-522の1果平均重は、NAAよりも大きく、もち論、無処理区よりも肥大を促進していた。これは薬剤による影響であると考えられた。TPAも肥大を促進したがNAAと同等であった。NAAが肥大を促進し、浮皮を助長

することに問題があると前述したが、一方で、NAAの肥大効果も期待して散布している農家もあるところから、この肥大促進効果は、浮皮症の助長や、貯蔵性に問題がなければ実用性があるのではないかと考えられる。

SLG-522、TPAの品質に及ぼす影響は、試験が小規模であるので何ともいえないが、糖度計示度が無処理区と同等であり、クエン酸含量も大差なく、着色にも影響を認めなかった。

以上のことから、SLG-522、TPAについては、どちらかといえばSLG-522に実用性が認められ、効果がNAAに類似していると

ころから、今後各県の連絡試験で検討する必要があることを認めた。

TIBAについての試験成績を第8表に示す。この成績で明らかのように、摘果効果は認めるが落葉が多く、実用性に問題があった。また、生産された果実は果梗が太く、果皮がやや厚めとなり、果面がやや粗くなる傾向となった。これは一般に生育旺盛な果実に認められる現象で、TIBAによって果実が栄養生長に傾むいたのではないかと考えられる。そして、落果した後の枝からは夏枝の発生が多く、オーキシン含量が減じたときに起こる現象を示し、TIBAの抗オー

キシンの作用による効果と推察された。TIBA系の薬剤は、このまゝではミカン用摘果剤として実用性はないものと判断された。

ミカン用摘果剤として現在試験中のものについて述べたが、これらの薬剤のなかではJ-455が現在慢性毒性(2年)の試験中であり、農薬登録されるまでに未だ数年が必要であるため、その間NAAも無く、代替剤もなく、しかもミカンは生産の安定化がせまられ、ミカン産業は無手勝流で対応しなければならないことになるわけである。

外 国 文 献 抄 録

世界の食糧生産に関して重要な減収要因
となっている雑草防除の諸問題について (2)

**PARKER, K. and J. D. FRYER : Weed
Control Problems Causing Major Red-
uction in World Food Supplies.**

C. おくれた地域

機械化や生産技術の後進性の中に、小農経営を特色とする広大な地域で、雑草防除は主として手作業に頼っている。アフリカ、インドの主要地帯、アジアおよびラテンアメリカの大部分が該当する。雑草害による作物の減収は、25%程度に見積られる。減収の要因として。

直接要因

(1) 1年生雑草の不十分な、またはおくれた除草——除草に必要な労力は豊富にもかかわず、無関心の場合が多く、一方、モンスーン地

帯やその他降雨条件に支配されることが多いので、除草が不十分になり、適期を逸しておくれる場合が多くある。作付後20日目の除草でも12~22%の減収が見られ、コロンビアのデータによると、棉や稲作で除草剤を使うことによって、慣行よりはるかに減収を少なくする実態が報告されている。7種の1年生作物で除草の改善で19.3%の増収になった。

適期除草の奨励、初期除草効果の高い安価な除草剤の提供など、総じて作物生産に取組む対策が必要である。

(2) 多年生雑草の不完全除草——移動農業や手取除草によって比較的関心のうすいものであるが、土地利用が集約になった地帯で問題となる。

西アフリカの *Imperata cylindrica*(ちがや)、東アフリカにおける *Digitaria scalalum* (参考 *D. adscendens* Henr. めいしば)、アフリカ各地、近東、インドおよびラテンアメリカにおけ