

## 論文

# カンキツ果実の着色増進に関する研究 (第2報) 幼果時における生長調節物質の散布がワセウンシュウ 果実の着色に及ぼす影響

渡部 潤一郎・天野 勝司・小山 一夫  
井上 莊三・内見 清公

Studies on the Coloring of Citrus Fruit

Coloring during Maturation of Wase Satsuma Fruit as Affected by  
Growth Regulator Applications at Early Stages of Fruit Development

Junichiro WATANABE, Shoji AMANO, Kazuo KOYAMA,  
Shozo INOUE and Kiyotada UTSUMI

## 緒言

わが国の主要カンキツであるウンシュウミカンの生産量は、昭和40年代初めより増加の一途をたどり、その結果、供給が需要を上回るようになった。さらに、消費は高級化、多様化の道をたどって増加せず、ついに、昭和47年には生産過剰から大暴落する事態となった。そこで、各産地とも、経営の合理化と品質の向上を営農の最重要課題として受けとめ、産地間競争に備えた。一方、外国産果実の自由化要求は強く、条件の悪い園地の減反や、中晩生カンキツへの高接更新などの方策が進められた。

昭和59年度のウンシュウミカンの生産量は、裏年に当たることと、昨年春の寒害及び夏の干害により、半年の7割作程度で、市況も比較的高価に推移している。しかし、品質が良くなれば価格の維持は難しい。

今回われわれは、果実の品質向上を目的として各種の生長調節物質を散布し、二三の知見を得たのでここに報告する。

## 材料及び方法

1983年度の供試樹は、愛媛大学附属農場の安山岩を母岩とする土壤に、階段式に栽植された30年生の宮川早生を使用し、また、1984年度の供試樹は、同農場の5年生興津早生を使用した。1983年度は亜主枝単位に、1984年度には主枝単位に、次のような処理区を設定した。1)ルチン区(ルチン9%、水溶性マンガン1%、水溶性ホウ素2%) 2)クマリン区 3)CCC区 4)ダミ

ノジット区 5) 対照区の5区を設け、また、それぞれの処理に対して1回散布と2回散布の区を設けた。

散布液は、1983年度と1984年度の両年とも同じ濃度を用い、ルチン2,500倍、クマリン10,000倍、CCC 500倍、ダミノジット400倍とした。散布時期は、1983年度の第1回を6月14日、第2回を7月18日に、また、1984年度には、第1回を6月27日、第2回を7月18日に散布した。なお、1983年度の摘果は6月10日に25葉に1果の割合で行い、1984年度には結果量の関係で7月30日に、葉果比のやや高い35葉に1果の割合で行った。そして、各処理区とも、1983年度は3樹を用いて3反覆し、1984年度には2樹を用いて2反覆とした。肥培管理は慣行法に従った。

果実の肥大測定は、1983年度には1区より30果を選び、6月15日より10月31日まで行った。また、1984年度には、1区より24果を選んで7月30日より11月5日まで行った。

果実の色調測定は、肥大測定に使用した果実について1983年度には11月2日、1984年度には11月5日に、採取した後直ちに行った。測定方法は果頂部、赤道部、果梗部の3か所について、デジタルカラーメーター（TC-360DP型東京電色KK）を使用して測定した。

上記色調測定に使用した果実を常法で絞り、糖度（ブリックス）は屈折糖度計で測定し、また、酸度は0.1NのNaOHで中和滴定し、クエン酸に換算した。

炭酸同化量の測定には、1983年度に鉢植の3年生大谷イヨカンを用いた。生長調節物質の散布は、ワセウシユウに使用した同じ濃度で9月9日に散布した。CO<sub>2</sub>濃度の測定は赤外線ガス分析器（日立-堀場EIA-1A）を用いた。

## 結 果

### 1. 生長調節物質の散布と炭酸同化

数個結実した鉢植えの3年生大谷イヨカンにルチン及びダミノジットを散布し、炭酸同化量の変化を調べた結果は表-1の通りである。

表-1 生長調節物質の散布と炭酸同化量

測定年月日 処理区	1 9 8 3 mgCO <sub>2</sub> /100 cm <sup>2</sup> /hr		
	9 / 3	9 / 12	9 / 20
ルチン区	11.16 (100)	13.12 (117.56)	13.66 (122.40)
ルチン対照区	11.20 (100)	11.72 (104.64)	12.24 (109.29)
ダミノジット区	10.98 (100)	12.76 (116.21)	9.38 ( 85.43)
ダミノジット対照区	10.59 (100)	13.35 (126.06)	7.13 ( 67.33)

注 9 / 9 散布、( )内の数字は比数

散布3日後における測定値でみると、ルチン区は比数にして対照区より12%増加し、ダミノジット区では約8%減少していた。また、散布11日後の測定で、ルチン区は3日後と同じ12%の増加を示す一方、ダミノジット区では散布3日後と反対に27%近く増加していた。

## 2. 果実肥大

### (1) 横径肥大

1983年度の1回散布の場合、ダミノジット区は対照区よりもよく肥大し、他の3処理区では肥大がむしろ抑制されていた。また、ルチン区ではあまり差がみられなかった。一方、2回散布の場合には、全処理区とも対照区に比べて抑制されていた。しかし、1回散布の場合と同様に、ルチン区では対照区と比べてあまり差がみられなかった。

1984年度の1回散布の場合、ダミノジット区とルチン区の発育が促進され、クマリン区とCCC区では反対に抑制された。また、2回散布の場合にはCCC区のみが発育を抑制し、他の3処理区では促進され、特に、ダミノジット区とルチン区では発育が著しく促進された。

以上の2か年にわたる、各生長調節物質の散布による横径肥大大量については、ダミノジット区で1983年度の2回散布以外いずれも発育を促進しており、また、ルチン区では、年次によって異なるが、ダミノジット区と同様に果実の横径肥大を促進した。クマリン区では1回散布の場合、両年度ともに抑制されているが、2回散布では変らないか、あるいは、反対に促進されていた。CCC区については、散布回数と年次に関係なく、横径の発育を抑制した。

### (2) 1果平均重

1983年度と1984年度の2か年における、生長調節物質の1回及び2回散布した区の1果平均重は表-2の通りである。

表-2 生長調節物質の散布と果実の肥大

散布回数	年次 項目 処理区	1983		1984	
		肥大量(㎎)	1果平均重(g)	肥大量(㎎)	1果平均重(g)
1回	ルチン区	40.52 <sup>ab</sup> ※	88.84 <sup>ab</sup>	29.67	132.27
	クマリン区	39.14 <sup>a</sup>	81.33 <sup>a</sup>	27.42	100.49
	CCC区	39.55 <sup>a</sup>	83.22 <sup>a</sup>	27.18	113.02
	ダミノジット区	42.66 <sup>b</sup>	100.55 <sup>b</sup>	29.54	128.73
	対照区	41.12 <sup>ab</sup>	90.18 <sup>ab</sup>	28.46	115.24
2回	ルチン区	40.14	87.47	32.00 <sup>b</sup>	139.65 <sup>b</sup>
	クマリン区	39.77	85.55	29.10 <sup>ab</sup>	113.84 <sup>ab</sup>
	CCC区	38.50	81.21	26.65 <sup>a</sup>	99.01 <sup>a</sup>
	ダミノジット区	39.65	84.01	32.35 <sup>b</sup>	135.20 <sup>ab</sup>
	対照区	40.41	86.14	27.40 <sup>a</sup>	115.14 <sup>ab</sup>

注. 1983年は6/15~10/31, 1984年は7/30~11/5の横径肥大大量

※ ダンカンの多重範囲検定(5%)

一般に、ダミノジット区及びルチン区では果実が重く、また、クマリン区とCCC区では軽かった。しかし、1983年度にみられた、ダミノジットが1果平均重に及ぼす影響は、1回散布と2回散布で効果が異なった。また、1984年度のダミノジットとルチンの散布区では果実が重く、クマリンとCCCの散布では逆に軽くなる傾向を示し、統計的にも有意な差が認められた。

### 3. 果実の品質

#### (1) 糖度

表-3 生長調節物質の散布と果実の品質

散布回数	年次項目 処理区	1983			1984		
		可溶性固形物	酸 度	甘 味 比	可溶性固形物	酸 度	甘 味 比
1 回	ルチン区	10.43	1.402	7.44 <sup>a</sup> *	8.95	1.024	8.74
	クマリン区	10.73	1.418	7.57 <sup>ab</sup>	9.30	1.120	8.30
	CCC区	11.10	1.318	8.42 <sup>b</sup>	9.65	0.976	9.89
	ダミノジット区	10.93	1.344	8.13 <sup>ab</sup>	9.75	1.016	9.60
	対 照 区	10.93	1.360	8.04 <sup>ab</sup>	9.20	0.960	9.58
2 回	ルチン区	11.60	1.396	8.31	8.40	0.928	9.05 <sup>ab</sup>
	クマリン区	11.90	1.360	8.75	8.85	1.176	7.53 <sup>a</sup>
	CCC区	11.60	1.396	8.31	9.60	0.968	9.92 <sup>b</sup>
	ダミノジット区	11.80	1.382	8.54	8.50	1.104	7.70 <sup>a</sup>
	対 照 区	11.57	1.383	8.36	8.95	0.952	9.40 <sup>ab</sup>

※ ダンカンの多重範囲検定 (5%)

1983年度の1回散布では、CCC散布区が対照区よりも果汁の糖度が高かったが、ダミノジット区では差がなく、クマリン区とルチン区ではいずれも糖度が低く、中でもルチン区で特に低かった。一方、2回散布のクマリン区とダミノジット区は、対照区のそれと大差なかった。

1984年度では、1回散布は対照区に比べてルチン区で糖度が低く、クマリン区で変わらず、他の2処理区では高くなった。一方、2回散布では対照区よりCCC区で糖度が高かったほか、他のいずれの処理区でも低く、特に、ルチン区とダミノジット区では低かった。

以上の結果から、両年度を通じた一般的な傾向として、CCC散布によって対照区に比べて糖度の高まる傾向が明らかに認められ、また、反対にルチン区では糖度の低くなる傾向を示した。しかし、クマリン区とダミノジット区では必ずしも一定の傾向が認められなかった。

(2) 酸度

1983年度の1回散布では、対照区に比べてルチン区とクマリン区で高く、2回散布ではルチン区とCCC区でやや高い程度で、処理区間に大きな差はみられなかった。また、1984年度の1回散布では、CCC区以外の3処理区で酸度が高く、中でもクマリン区で特に高かった。一方、2回散布ではクマリン区とダミノジット区で酸度の高くなる傾向が明らかであった。

一般に、クマリン区では両年度を通じて果汁の酸度が高かったが、他の処理区では、年次及び散布回数の相違によって酸含量に差がみられた。総じて、いずれの処理区も、1983年度は1984年度に比べて非常に果汁の酸含量が高かったといえる。

(3) 甘味比

ルチン区では散布回数と年次にかかわらず果汁の糖度が低くなるため、甘味比も同様に低くなる傾向であった。また、反対にCCC区では糖度が高く、酸度には大きな変化がないため、甘味比の高くなる傾向にあった。一方、クマリン区では1983年度の2回散布で甘味比が高くなっているものの、一般的には低く、ダミノジット区では高低まちまちであった。なお、1983年度には、糖度も高いが酸度も非常に高く、その結果、甘味比はむしろ低かった。

4. 果皮の着色

(1) 果頂部

表-4 生長調節物質の散布と果頂部の着色

散布回数	処理区	1983					1984				
		L 値	a 値	b 値	色相	彩度	L 値	a 値	b 値	色相	彩度
1	ルチン区	59.11	23.24 <sup>a</sup>	28.45	50°46'	36.74	60.85	22.67	37.72	59°10'	44.01 <sup>ab</sup>
	クマリン区	59.24	26.19 <sup>b</sup>	28.61	47°32'	38.79	61.67	22.60	37.65	59°00'	43.91 <sup>ab</sup>
	CCC区	59.99	24.17 <sup>ab</sup>	29.20	50°24'	37.91	60.51	22.64	37.97	59°10'	44.21 <sup>ab</sup>
	ダミノジット区	59.19	24.12 <sup>ab</sup>	28.71	49°58'	37.50	60.08	25.66	37.63	55°40'	45.55 <sup>b</sup>
	対照区	59.43	24.42 <sup>ab</sup>	28.50	49°22'	37.56	60.73	20.53	37.12	61°00'	42.42 <sup>a</sup>
2	ルチン区	58.99	25.80 <sup>ab</sup>	28.05	47°24'	38.11 <sup>a</sup>	59.22	21.00 <sup>a</sup>	37.30	60°35'	42.81
	クマリン区	58.96	27.09 <sup>b</sup>	28.51	45°45'	39.82 <sup>b</sup>	58.51	22.62 <sup>ab</sup>	37.79	58°50'	44.04
	CCC区	58.64	25.34 <sup>ab</sup>	28.28	48°10'	37.73 <sup>a</sup>	58.58	24.39 <sup>ab</sup>	38.36	57°35'	45.46
	ダミノジット区	58.95	26.05 <sup>ab</sup>	28.39	47°28'	36.44 <sup>bc</sup>	57.22	26.20 <sup>b</sup>	37.62	55°10'	45.84
	対照区	59.12	24.18 <sup>a</sup>	28.54	49°10'	36.48 <sup>c</sup>	56.74	21.68 <sup>ab</sup>	36.64	59°25'	42.57

→ タンカンの着色範囲検定 (5%)

L値は1984年度の2回散布において、ルチン区、クマリン区及びCCC区が対照区に比べて良好で、特に、ルチン区で良好であった。しかし、その他の年次並びに処理区間では有意な差が認められなかった。一方、a値は1983年度のクマリン区と1984年度のダミノジット区で対照区に比べて高く、また、色相及び彩度もa値と同じ傾向であった。しかし、b値のほ

うは、1984年度の2回散布のCCC区においてわずかに高い程度で、他の処理区では対照区とあまり差が認められなかった。

(2) 赤道部

表-5 生長調節物質の散布と赤道部の着色

散布回数	処理区	年次 LCS 表色素 指数	1983				1984					
			L 値	a 値	b 値	色相 彩度	L 値	a 値	b 値	色相 彩度		
1 回	ルチン区		59.52	17.63 <sup>a</sup>	28.13	57 <sup>57</sup> <sup>b</sup>	33.20	53.89	7.10	31.88	77 <sup>30</sup>	32.66
	クマリン区		57.13	18.89 <sup>ab</sup>	26.95	55 <sup>00</sup> <sup>b</sup>	32.91	56.19	10.31	33.59	73 <sup>00</sup>	35.14
	CCC区		58.76	21.97 <sup>b</sup>	28.41	52 <sup>18</sup> <sup>a</sup>	35.91	55.86	9.48	33.56	74 <sup>15</sup>	34.87
	ダミノジツ区		57.85	18.83 <sup>ab</sup>	28.06	56 <sup>08</sup> <sup>b</sup>	33.79	55.56	9.33	32.95	74 <sup>10</sup>	34.25
	対照区		57.15	18.94 <sup>ab</sup>	27.84	55 <sup>46</sup> <sup>b</sup>	33.67	53.32	7.80	31.90	78 <sup>30</sup>	32.84
2 回	ルチン区		58.71	24.19 <sup>c</sup>	27.94	49 <sup>07</sup> <sup>ab</sup>	36.96	52.67	8.52 <sup>a</sup>	31.41	74 <sup>50</sup> <sup>b</sup>	32.55 <sup>d</sup>
	クマリン区		57.11	23.20 <sup>abc</sup>	26.51	48 <sup>49</sup> <sup>a</sup>	35.23	55.91	9.50 <sup>a</sup>	33.12	74 <sup>00</sup> <sup>ab</sup>	34.46 <sup>b</sup>
	CCC区		57.74	23.90 <sup>bc</sup>	27.96	49 <sup>30</sup> <sup>ab</sup>	35.21	57.13	16.37 <sup>b</sup>	34.93	64 <sup>50</sup> <sup>a</sup>	38.58 <sup>b</sup>
	ダミノジツ区		58.20	21.65 <sup>a</sup>	28.35	52 <sup>38</sup> <sup>c</sup>	35.67	52.75	12.52 <sup>ab</sup>	32.79	69 <sup>00</sup> <sup>ab</sup>	35.10 <sup>ab</sup>
	対照区		58.35	21.88 <sup>ab</sup>	28.04	52 <sup>03</sup> <sup>bc</sup>	35.57	53.16	11.68 <sup>ab</sup>	32.19	70 <sup>05</sup> <sup>ab</sup>	34.24 <sup>ab</sup>

※ ダンカンの多重範囲検定(5%)

1983年度のL値は処理区間で有意な差が認められなかった。しかし、1984年度では、ダミノジツ区の2回散布以外の各処理区とも、対照区に比べて良好であった。一方、a値については、1984年度にはルチン2回散布以外の全ての処理区で対照区より高く、特に、CCC区で高かった。また、色相及び彩度についてもa値と同様の傾向であった。しかし、b値については対照区に比べて各処理区とも有意な差はなかった。

(3) 果梗部

表-6 生長調節物質の散布と果梗部の着色

散布回数	処理区	年次 LCS 表色素 指数	1983				1984					
			L 値	a 値	b 値	色相 彩度	L 値	a 値	b 値	色相 彩度		
1 回	ルチン区		57.28	22.32	27.78	50 <sup>46</sup>	35.64	60.08	19.22	36.21	62 <sup>00</sup>	41.00
	クマリン区		58.38	23.05	27.85	50 <sup>24</sup>	36.15	60.56	19.18	36.91	62 <sup>30</sup>	41.60
	CCC区		59.29	23.78	28.63	50 <sup>24</sup>	37.22	59.37	19.34	36.30	61 <sup>50</sup>	41.13
	ダミノジツ区		59.02	22.06	28.57	52 <sup>20</sup>	36.10	60.28	21.49	36.62	59 <sup>40</sup>	42.46
	対照区		59.00	21.88	28.31	52 <sup>20</sup>	35.78	57.93	17.63	35.22	63 <sup>20</sup>	39.39
2 回	ルチン区		58.80	25.41	28.19	47 <sup>58</sup>	37.95	59.73	18.86	35.78	62 <sup>10</sup>	40.45
	クマリン区		58.27	25.15	28.03	48 <sup>07</sup>	37.66	58.90	21.74	35.72	58 <sup>40</sup>	41.82
	CCC区		58.76	24.58	28.61	49 <sup>23</sup>	37.73	58.89	25.44	35.99	54 <sup>50</sup>	44.07
	ダミノジツ区		58.92	23.76	27.63	49 <sup>23</sup>	36.44	56.14	24.03	36.35	56 <sup>30</sup>	43.57
	対照区		58.48	23.19	28.16	50 <sup>32</sup>	36.48	56.64	20.00	34.96	60 <sup>10</sup>	40.28

L値については、年次あるいは処理区間で差が認められ、特に、1984年度は処理区間の差が大きかったが、しかし、統計的に有意でなかった。また、a値は、CCC区が対照区に比べて良好で、特に、1984年度の2回散布で良好であった。さらに、色相及び彩度についてもa値と同様の傾向が認められた。一方、b値は、1983年度のクマリン区が対照区に比べて低く、1984年度では、クマリン区とCCC区が対照区に比べて高かった。

## 考 察

今回われわれは、抑制物質としてクマリンとCCCを散布した。しかし、ダミノジットは高野ら<sup>1)</sup>によると果実発育のある時期には抑制するとしているが、角ら<sup>2)</sup>の報告では、ブドウの枝の伸長に対して抑制的に働いたが、高い濃度の範囲では促進的に働いたとしている。このような特性をもったダミノジットは、散布時期や濃度によってその効果の異なることが期待できるので、生長促進及び抑制物質の効果と比較することにした。

ルチン散布が炭酸同化量に及ぼす影響について、加藤ら<sup>3)</sup>の甘藷における調査では、みかけの同化量が増加するとしている。今回の大谷イヨカンの調査でも、炭酸同化量の増加が認められた。一方、ダミノジットの散布直後に低下した同化作用も3日後には回復しており、この低下は日野ら<sup>4)</sup>の報告と同様であった。このように、ルチンの散布では、ダミノジットの散布直後にみられるような、同化作用の一時的な低下なしに同化量を高めることができるため、散布回数を増すことによって果実に相当大きな影響を及ぼすものと期待される。

果実の肥大については、クマリンとCCCが抑制的に作用し、特にCCCは果実肥大を強く抑制した。一方、肥大促進効果を期待して用いたルチンもその目的を達した。また、ダミノジットも果実の肥大を促進した。さらに、1果平均重に対してダミノジットが促進的な効果を示したので、この区の果実はルチン区の果実と同様に重く、CCC区及びクマリン区では反対に軽かった。

以上のことから、生長調節物質の散布による果実の肥大促進効果は、渡部ら<sup>5)</sup>の指摘した幼果時の着果負担と着色に関係して、また、立川ら<sup>6)</sup>及び岩垣ら<sup>7)</sup>の調査した、開花時期の早晩による果実の初期発育と着色との関係で指摘されているのと同様に、初期生育を促進することによって達成されたものと考えられる。一方、果実の発育を生長調節物質で抑制する場合は、果実内の物質代謝に対しても抑制効果をもつのか、あるいは、果皮組織のみに影響を及ぼすものであるのかという点は栽培管理を合理化するうえで重要な問題である。それについて白石ら<sup>8)</sup>は、GA<sub>3</sub>の散布が果皮の発育を遅延させ、また、クロロフィルの分解を抑える効果をもつことは明らかであるが、果肉組織に対してはあまり影響を及ぼさないと述べている。また、村松<sup>9)</sup>は温度について、果肉と果皮では異なる影響を与えると言う。したがって、この実験に用いた生長調節物質についても、果肉と果皮とでは異なった形で現れたものと考えられる。今回の散布で果実の発育を抑制したCCCは、果肉中の糖分の充実を良好にする効果を示し、また、着色促進についても良い影響を及ぼした。

果実の糖酸含量に及ぼす生長調節物質の影響は重要で、特に、糖度への影響は着色への関係が

高い<sup>10)</sup>だけに重要である。岩政<sup>11)</sup>によると、果実の種類によって程度が異なるが、カンキツ果の果皮は果肉の影響を強く受ける。すなわち、果皮が晩生のウンシュウミカンで果肉がワセウンシュウのキメラの果実では、早生の果肉の成熟が進めば、それに伴って、晩生ウンシュウミカンに由来する果皮組織の着色も進むことを報じている。今回の調査では、ルチン区で果汁の糖度が低く、また、CCC区では反対に高くなった。ただ、栗山ら<sup>12)</sup>の報告では、ダミノジットが果実の成熟をやや促進して、果汁成分をわずかではあるが高めるといふ。しかし、われわれの調査では、糖度が一般に高い傾向にあるとはいふものの、1984年度の2回散布では値が低くなり、その効果に変動が認められた。つまり、ダミノジットは、果実肥大のところを考察したように、その影響が不安定であることを示している。また、1984年度のルチン区で糖度が低くなったのは、果実肥大が促進された結果として、いわゆる「希釈効果」が現われたためと考えられる。

一方、酸含量については、ダミノジット区、ルチン区及びクマリン区で、いずれも一、二の例外を除いて高くなった。しかし、CCC区では対照区と変わらず、その結果、甘味比の値が高くなった。ワセウンシュウの場合には、酸含量の低いことが着色促進と同様に品質を決定する上で重要な要因と考えられるが、その意味で、CCCには果実の品質改善を期待できる。

1983年度は雨が少なく、干害が発生する程であったために酸含量が極端に高く、また、甘味比の値については、糖度よりも酸含量の増加の影響が強く現われた。

生長調節物質の散布が果皮と果肉に及ぼす影響は、直接的な面では異なるはずであるが、しかし、間接的な影響は果肉から果皮に及んでいる。

ワセウンシュウの着色は、橙黄色が濃厚になることよりも、まず、クロロフィルの分解による緑色の消失が早くなることがより重要である。一般に、カンキツ果の場合の脱緑は、果頂部、赤道部、果梗部の順で起るが、このクロロフィルの分解には、環境温度<sup>13, 14, 15)</sup>果実の充実度<sup>10, 11)</sup>及び生長調節物質<sup>16, 17, 18, 19)</sup>などが効果を示す。

今回散布した生長調節物質の着色への影響は、ルチン区以外のいずれの処理区でも、果頂部で着色の進行が良好であった。特に、クマリン区とダミノジット区で良好であるが、クマリン区ではその後の着色が進行せず、また、果実全体としてみると、CCC区やダミノジット区で着色が良好であった。時任ら<sup>20)</sup>は、ダミノジットが着色になら影響を及ぼさないとしているが、これについては散布時期の違いが問題になると考える。結局、着色への影響は、果実の糖含量を高めるCCCの散布と、ダミノジット処理によって着色が良くなった。要するに、生長調節物質散布による着色促進効果は果実の糖質の蓄積と密接な関係にあり、早期開花や幼果時の発育促進処理も、結局は早く果実の内容を充実させ、その結果として着色を良好にしたものと推察される。

今回の調査でも、ルチンとダミノジットのいずれの処理によっても果実の肥大が促進されたが、しかし、ルチン区では糖度が低くなり、また、着色も不良であった。一方、CCC区の場合には、たとえ果実の肥大が悪くても、糖度の高くなった果実では着色もまた良好であった。



以上のことから、CCCとダミノジットでは、果実の肥大に対して影響を及ぼすメカニズムが異なっているとしても、いずれも糖度を高めて、組織の充実度を良好にする効果を示したので、今後これからの生長調節物質の散布時期や濃度の検討を進めてゆけば、着色を増進させる効果が期待され、果実の品質改善技術として実用化する可能性があるものと考えられる。

## 摘 要

1. 愛媛大学農学部附属農場に栽植せる5年生興津早生及び30年生宮川早生を使用して、幼果時の生長調節物質の散布が果実肥大、果汁成分及び採収時の着色に及ぼす影響を調査した。
2. 散布した生長調節物質の濃度は、ルチン2,500倍、クマリン10,000倍、CCC500倍、ダミノジット400倍であった。散布時期は、1983年度の第1回目を6月14日、第2回目を6月24日に、また、1984年度の第1回目を6月26日、第2回目を7月18日に散布した。
3. 1983年度に鉢植えの3年生大谷イヨカンを使用し、ルチンとダミノジットを散布して炭酸同化量を測定した結果、ルチン区の散布3日後には同化量が増加したが、ダミノジット区ではむしろ低下することが明らかとなった。しかし、ダミノジット区でも散布9日後の測定では炭酸同化量が増加していた。
4. 幼果時に生長調節物質を散布した場合、CCCとクマリンは果実の肥大を抑制し、ルチンとダミノジットは反対に肥大を促進した。
5. 生長調節物質の散布が果汁に及ぼす影響では、CCCの散布が糖度を高める効果が一番高く、また、遊離酸については、CCC以外の処理区でその含量が増加した。
6. 着色に及ぼす影響については、CCCとダミノジットの散布が良好な効果を示した。この二つの生長調節物質については、それらの散布時期や濃度の検討を進めれば、果実品質改善技術として、今後実用化する可能性が十分あるものと考えられる。

## 謝 辞

本研究を遂行するにあたり、ご指導をいただいた愛媛大学農学部柑橘学講座松本和夫教授及び本学附属農場長門屋一臣教授に対し深く感謝の意を表する。

## 引 用 文 献

- 1) 高野泰吉・中島三夫 (1979) 温州ミカン果皮の発育に及ぼすジベレリンあるいはSADH散布の影響。園芸学会昭和54年度春季大会研究発表要旨 38-39.
- 2) 角利昭・浜地文雄 (1971) ブドウ(巨峰)の品質向上に関する研究(第1報) B-ナインによる結実安定に関する試験。園芸学会九州支部昭和46年度大会発表要旨 25.
- 3) 加藤徹・吉弘昌昭・中山信弘 (1972) 園芸作物に対するルチンの生理的役割ならびにその利用に関する研究(第2報) サツマイモに対する散布効果。園芸学会中四国支部昭和47年度大会発表要旨 27.

- 4) 日野昭・真鍋守久・倉岡唯行 (1974) 果樹の光合成作用に関する研究 (第3報) 農薬散布が各種果樹幼木の光合成速度に及ぼす影響。農業および園芸 49 (9) : 87-88.
- 5) 渡部潤一郎・秋好広明・天野勝司・井上荘三・村上和夫 (1984) カンキツ果実の着色増進に関する研究 (第1報) 着果負担の相違及びNAA散布が早生ウンシュウ果実の着色に及ぼす影響。愛媛大学農学部紀要 29 (2) : 101-111.
- 6) 立川忠夫・植田義一・井口功 (1971) 温州ミカンの開花の早晩が果実に及ぼす影響。園芸学会昭和46年度春季大会研究発表要旨 46-47.
- 7) 岩垣功・加藤義昌 (1981) 温州ミカンの幼果の発育と果実品質との関係。園芸学会昭和56年度春季大会研究発表要旨 24-25.
- 8) 白石真一・栗山隆明 (1969) カンキツの色素に関する研究 (第6報) 果実の着色と果実成分に及ぼすジベレリンの影響。園芸学会九州支部昭和44年度大会発表要旨 2.
- 9) 村松久雄 (1977) ミカンの生理と栽培。農文協。東京。109.
- 10) 白石真一 (1976) 温州ミカンの着色を増進する栽培技術。果樹園芸 29 (8) : 38-40.
- 11) 岩政正男 (1970) ミカンの季節・着色。果樹園芸 23 (10) : 71-74.
- 12) 栗山隆明・吉田守・白石真一 (1969) 温州ミカンの品質に関する研究 (第7報) 果実成分の時期的変化ならびに植物調節剤の影響。園芸学会昭和44年度秋季大会研究発表要旨 44-45.
- 13) 苫名孝・宇都宮直樹・片岡郁雄・藤本欣司 (1979) 樹上における果実の温度環境に関する研究 温州ミカン果実の温度環境と成熟との関係。園芸学会昭和54年度春季大会研究発表要旨 16-17.
- 14) 新居直祐・原田公平・門脇邦泰 (1970) 温度が温州ミカンの果実の肥大ならびに品質に及ぼす影響。園芸学会雑誌 39 (4) : 309-317.
- 15) 長谷川美典・伊庭慶昭 (1982) カンキツ類の貯蔵に及ぼす温度の影響 (第3報) 果皮色に及ぼす影響について。園芸学会昭和57年度秋季大会研究発表要旨 498-499.
- 16) 片岡郁雄・久保康隆・杉浦明・苫名孝 (1983) ブドウ果実の着色に関する生理学的研究 (第2報) 温度、しや光及び生長調節物質が着色とPAL活性に及ぼす影響。園芸学会昭和58年度春季大会研究発表要旨 110-111.
- 17) 兵藤宏 (1982) ミカン果実着色の生理学。果樹園芸 35 (11) : 34-38.
- 18) 中島利幸・大垣智昭・酒井俊生 (1970) ミカン生育調整剤試験成績集録。44 : 193-194.
- 19) 岩垣功・広瀬和栄・鈴木邦彦 (1979) フィガロンが温州ミカンの品質におよぼす影響。農業および園芸 54 (8) : 87-88.
- 20) 時任俊広・新沢建郎 (1971) 植物生育調節剤による温州ミカンの生育抑制に関する研究 (第1報) 秋芽の抑制と翌年の着果について。園芸学会九州支部発表要旨 26.

## Summary

1. To examine the effect of growth regulator applications at early stages of fruit development on satsuma fruit quality, 5-year-old Okitsu Wase trees as well as 30-year-old Miyagawa wase were selected at the Experimental Farm of Ehime University.
2. Growth regulators used in this experiment were rutin, coumarin, CCC and daminozide. These chemicals were sprayed at the concentration of 400, 100, 2000 and 2500 ppm, respectively. In 1983, the first application was made on June 14 and the second on June 24 while in 1984, on June 24 and July 18.
3. In 1983, rutin and daminozide were sprayed on the potted Ohtani Iyo trees of 3 years old and the rate of photosynthesis affected by the spray was measured. Three days after rutin application, it was observed that the rate of photosynthesis was increased while in the plot of daminozide application, decreased. However, it was recovered and even increased 9 days after the daminozide spraying.
4. Fruit growth was depressed by CCC and coumarin applications while it was enhanced in the rutin and daminozide plots.
5. Soluble solids content of the juice was highest in the plot of CCC followed by the daminozide and rutin plots in the order. Application of growth regulators except CCC increased acid content of the juice.
6. Coloring was enhanced in both of the CCC and daminozide plots.
7. From the results, it is concluded that the application of CCC as well as daminozide is useful for producing fruit with excellent quality.