

気象条件がカンキツの生育および果実に及ぼす影響

Effects of Meteorological Element on Flowering and Fruit Quality of Satsuma Mandarin

田 端 市 郎 ※

緒 言

カンキツの生育と収量ならびに品質と気象の関係は、栽培上の基本的問題であるとともに、その原則的事項は或る程度まで広域的に共通し、多くの研究成果によって理論づけられている。しかし農産物には地域による生産性や品質特性があり、地域の気象差による影響も見のがせない。当地域のカンキツ栽培は早生温州みかんの早期出荷を主とする地域であるが、上記の観点から紀南かんきつセンターにおける各種調査成績を用い、発芽および開花時期・果実品質などに及ぼす気象の影響について検討を試みた。その結果2・3の知見を得たので報告する。

材料および方法

1. カンキツの開花期と気温の関係

宮川早生温州と普通温州阿田和16号および川野ナツダイダイについて、1951年から1976年のうち資料不備の年を除く21年間について、各年度の開花時期と3月ないし4月の気温との関係を当センターのデータを用い相関係数により解析した。

この場合に開花始期とは花蕾の10%内外が開花しその後連続して開花が進む時期とし、開花盛期とは80%内外が開花したとき、終期とは花の過半が褐変または落弁し開花中のものが10%以下となった時期をもって表した。気温は旬別平均による最低気温・最高気温・平均気温および平均気温の累積値を用いた。

2. 施設栽培を中心とした早生温州の発芽および開花に要する温度

当センターにおける露地栽培の早生温州について、1971年から'79年における発芽および開花期と平均気温10℃以上の所要日数ならびに有効積算温度との関係を調べるとともに、1974年から'77年における早生温州の加温ハウス栽培について同様の調査を行い、比較検討した。

生育期の表示については、開花期は試験Iと同様で、発芽に関しては、萌芽期とは腋芽が膨大する時期を過ぎ

新芽が1mmとなった時期、発芽期とは新芽が3mmとなりその後連続して伸長する時期とし、展葉期とは2・3枚の新葉が横方向に開き葉としての形態が肉眼で容易に認められる時期をもて表した。

なお本調査に用いた加温ハウス栽培の諸元は表8に示した。

3. 早生温州の果汁成分と気象の関係

当センターにおける宮川早生温州木について、1969年から'78年の間、毎年10月1日における糖度計示度とクエン酸含量と各年度における7月から9月の平均気温・降水量・日照時間との相関係数を求め相互の関係を検討した。たゞし果汁成分値についての1部は10月1日現在に統一するため日数比例で修正したものと、同一園地の資料が欠けるため別の調査値を用いた場合が2・3含まれる。なお参考資料として1969年から'78年における開花盛期と10月1日のクエン酸含量との相関係数を求めた。

成 績

1. カンキツの開花期と気温の関係

品種別開花期の平均値は表1に示すように宮川早生温州の始期は5月4日、成期は5月11日、終期は5月17日であった。川野ナツダイダイはこれより1~2日おそく盛期は5月12日、普通温州の盛期は5月13日で、それぞれの標準偏差は±4~5日とかなり大きかった。また開始期から終期までの期間は13~15日であった。

3月上旬から4月下旬の旬別最高気温・最低気温・平均気温と開花盛期との相関係数は表3に示すとおりで、どれも負の値を示し、3月上・中旬ではほぼ-0.3以下であるが、3月下旬からやや高い値となり、4月下旬には再び低下した。したがって3月下旬から4月中旬の気温が高い場合に開花期が早い関係にあることを示した。

※ 紀南かんきつセンター

表1 温州ミカンおよび川野ナツダイダイの開花時期

品種 開花期 平均値	宮川早生			普通温州			川野ナツダイダイ		
	始期	盛期	終期	始期	盛期	終期	始期	盛期	終期
1951~'76 年平均	5月4日	11日	17日	5月7日	13日	21日	5月5日	12日	20日
標準偏差 (日)	±5.9日	±4.8	±4.1	±5.3日	±3.9	±4.2	±5.1日	±4.6	±5.2

表2-1 カンキツの発芽・開花期における旬別最高、最低、平均値の年次平均値(°C)

時期 項目	3月上旬	3月中旬	3月下旬	4月上旬	4月中旬	4月下旬	5月上旬
最高 気温	13.7±2.23	14.7±1.22	16.0±1.23	18.0±1.83	19.4±1.82	20.7±1.42	22.0±1.50
最低 気温	3.5±2.13	4.3±1.62	6.1±2.31	8.6±2.20	10.2±2.16	11.4±1.80	12.9±1.12
平均 気温	8.6±1.97	9.5±1.32	11.1±1.66	13.0±2.18	14.4±2.14	15.7±2.09	17.4±1.03

表2-2 カンキツの発芽期における旬別平均気温累積値(°C)

時期別	3月下旬~4月上旬	3月下旬~4月中旬	3月下旬~4月下旬
平均気温 累積値	24.1±3.07	38.5±4.60	54.3±6.03

この間の気温との関係を、最低・最高・平均気温の別に見ると、3月下旬には最低気温と、4月上旬には平均気温と、4月中旬では最高気温との相関が高かった。これらの温度の実態は表2-1に示すように、3月下旬の最低気温は6.1°C±2.3°C、4月上旬の平均気温は13.0°C±2.2°C、4月中旬の最高気温は19.4°C±1.8°Cであった。

次に開花始期・盛期・終期と平均気温との相関係数を求めると表4のとおりで、開花の各時期ともにほぼ同一の傾向で、3月下旬から4月中旬の値が高かった。

次に開花始期・盛期・終期と平均気温との相関係数を求めると表4のとおりで、開花の各時期ともにほぼ同一の傾向で、3月下旬から4月中旬の値が高かった。

表3 旬別最高、最低、平均気温と開花最盛期との相関係数

品種 項目 時期	早生温州			普通温州		
	最低気温	最高気温	平均気温	最低気温	最高気温	平均気温
3月上旬	-0.398	-0.183	-0.319	-0.285	-0.202	-0.252
中	-0.121	-0.267	-0.172	+0.131	-0.111	+0.061
下	-0.659**	-0.282	-0.340	-0.417	-0.367	-0.413
4月上旬	-0.336	-0.219	-0.454*	+0.227	-0.328	-0.404
中	-0.258	-0.624**	-0.615**	-0.513*	-0.709**	-0.686**
下	-0.356	-0.009	-0.382	-0.170	+0.107	-0.041

表4 旬別平均気温とカンキツの開花期との相関係数

旬別	品種 開花	早生温州			普通温州			川野夏橙		
		始期	盛期	終期	始期	盛期	終期	始期	盛期	終期
3月上旬		-0.157	-0.319	-0.321	-0.327	-0.252	-0.333	-0.167	-0.158	-0.189
中		-0.129	-0.172	-0.255	-0.031	+0.061	+0.263	-0.126	+0.031	+0.268
下		-0.235	-0.340	-0.341	-0.424	-0.413	-0.487*	-0.621**	-0.555*	-0.413
4月上旬		-0.382	-0.454*	-0.572**	-0.400	-0.404	-0.325	-0.371	-0.372	-0.491*
中		-0.681**	-0.615**	-0.622**	-0.421	-0.686**	-0.293	-0.490*	-0.550*	-0.488*
下		-0.477*	-0.382	-0.514*	-0.002	-0.041	-0.018	-0.434	-0.409	-0.431
5月上旬		—	-0.384	-0.437	—	-0.573**	-0.524*	—	—	-0.254

3月下旬以降の気温の高低を旬別平均気温の累積値によって表し、累積の期間を3月下旬から4月上旬・3月下旬から4月中旬・3月下旬から4月下旬の間に区分し

て開花期との相関係数を求めると表5のとおりで、4月中旬までと4月下旬までとは殆ど差がなく-0.6ないし-0.7の値を示した。

表5 旬別平均気温累積値とカンキツの開花期との相関係数

時期別	品種 開花	早生温州			普通温州			川野夏橙		
		始期	盛期	終期	始期	盛期	終期	始期	盛期	終期
3月下 ~4月上		-0.398	-0.506*	-0.590**	-0.562**	-0.550**	-0.546*	-0.611**	-0.584*	-0.575*
3月下 ~4月中		-0.582**	-0.623**	-0.683**	-0.646**	-0.781**	-0.620**	-0.643**	-0.624**	-0.647**
3月下 ~4月下		-0.609**	-0.608**	-0.999**	-0.596**	-0.785**	-0.578**	-0.618**	-0.603**	-0.615**

以上から当地におけるカンキツの開花期は3月下旬から4月中旬の気温が高いと早いことが判明し、3月下旬には最低気温と、4月上旬には平均気温と、4月中旬に

は最高気温との関係が深い、これらを総合的に表す指標として3月上旬から4月中旬の平均気温の累積値を用いることができた。

表6 3月下~4月中旬の旬別平均気温の累積値と開花期の直線回帰式
(始期は4月20日を、盛期・終期は5月1日を起算日(初日)とする)

項目	早生温州	普通温州	川野ナツダイダイ
開花始期	$Y = 42.6 - 0.748x^{(**)}$	$Y = 57.2 - 1.020x^{(**)}$	$Y = 41.8 - 0.696x^{(**)}$
“ 盛期	$Y = 35.6 - 0.650x^{(**)}$	$Y = 49.4 - 0.924x^{(**)}$	$Y = 38.7 - 0.696x^{(**)}$
“ 終期	$Y = 40.4 - 0.607x^{(**)}$	$Y = 51.0 - 0.777x^{(*)}$	$Y = 44.0 - 0.644x^{(**)}$

注 ()内は回帰式の有高能性, **は1%有意, *は5%有意を示す。

3月上旬から4月中旬の平均気温の累積値を用い、開花期は5月1日を起算日として、直線回帰式により盛花

期を推定すると、早生温州では $Y = 35.6 - 0.650x$ 、普通温州では $Y = 49.4 - 0.924x$ 、川野ナツダイダイでは、

$Y = 38.7 - 0.696x$ となった。なおこの場合の平均気温の累積値は平年に於ては $38.5^{\circ}\text{C} \pm 4.6^{\circ}\text{C}$ であり、上記直線回帰式の標準誤差は ± 2.9 ないし 3.8 日と大きいため、平均気温の累積値が平年値の 38.5°C に対し $8 \sim 9^{\circ}\text{C}$ 以上差がある場合に開花期の早晩が判定できるものと見られた。

2. 施設栽培を中心とした早生温州の発芽および開花に要する温度

早生温州の露地栽培における開花始期までの生育ステージは表7に示したとおりで、萌芽期が3月22日、発芽期が3月31日、展葉期が4月17日、開花始期が5月4日であった。

加温ハウス栽培の試験は1974年から1977年に行ない、加温開始時期および生育ステージは表8に示したが露地栽培に比較して発芽および開花が約2ヶ月促進される。

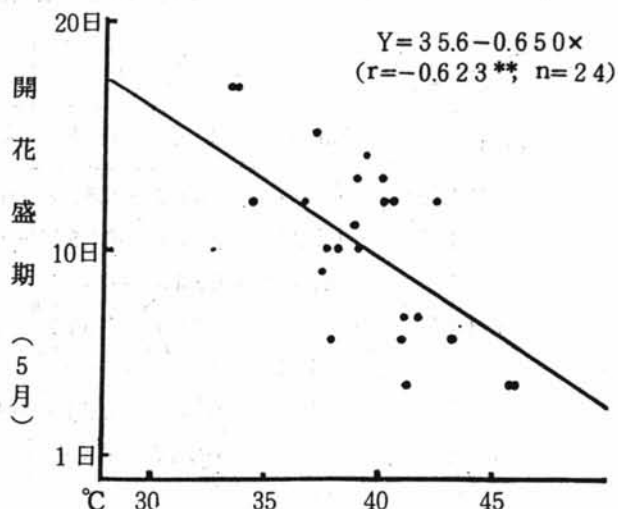


図1. 3月下旬～4月中旬の旬別平均気温の累積値と早生温州ミカン開花盛期の関係

表7 早生温州、普通温州の発芽および開花期 (1971～'79年平均)

項目	品種	早 生 温 州				普 通 温 州			
		萌芽期	発芽期	展葉期	開花始期	萌芽期	発芽期	展葉期	開花始期
平均月日		3月22日	3月31日	4月17日	5月4日	3月26日	4月3日	4月19日	5月8日
標準偏差		±7日	±3日	±1日	±3日	±7日	±4日	±2日	±3日

表8 加温ハウス栽培の諸元と生育状況

年次別	加温開始時期	加温温度	昼間の温度	発芽期	展葉期	開花始期	開花盛期
1974年	12月16日	1月まで 10°C 2月から $13 \sim 14^{\circ}\text{C}$	最高気温 1月 20.9°C 2月以降 $24.7 \sim 28.5^{\circ}\text{C}$	月 日 1/15～20	月 日 2/10～15	2/18～28	3/4～10
1975	2月10日	2月 $13 \sim 14^{\circ}\text{C}$ 3～4月 $15 \sim 16^{\circ}\text{C}$	同上	2/15～17	2/10～26	3/2～7	3/8～15
1976	1月26日	高温区 $13 \sim 17^{\circ}\text{C}$ 低温区 $11 \sim 16^{\circ}\text{C}$	日中平均 23.4°C " 22.9°C	2/12 2/16	2/23 2/26	3/3 3/8	3/10 3/17
1977	2月1日	$15 \sim 17^{\circ}\text{C}$	2月平均 21°C 3月平均 $22 \sim 23^{\circ}\text{C}$	2/14～15	2/24～26	3/5～8	3/13～14

早生温州の露地栽培とハウス栽培における生育ステージ別の所要日数と温度を、日平均気温 10°C 以上の日について整理し表9に示した。この場合露地栽培における起算日は年によって異なるが平均的には3月上旬からであ

る。また加温ハウス栽培について整理のし方としては実施年度別ではなく加温開始時期の順に示した。

表9によって生育段階ごとに露地とハウスを比較すると、発芽については露地では平均温度 12.5°C で所要日数

21.7日・積算温度53.8℃であるが、ハウス栽培では12月加温開始の場合には平均温度15.9℃で31日を要し積算温度は184.4℃で露地の3倍以上を要した。1月26日および2月1日に加温を開始した例の平均温度16.8

℃で15ないし22日を要し積算温度は平均126.4℃で露地の2倍以上を要した。これに対し2月10日から加温した例では平均温度20℃の5日間で発芽し積算温度は露地とほぼ等しかった。

表9 早生温州の露地栽培とハウス栽培における生育ステージ別所要温度の比較

項目	生育期		発芽まで			発芽～展葉			展葉～開花始期			開花まで全期		
	開始時期	年次	日数	積算	平均温度	日数	積算	平均温度	日数	積算	平均温度	日数	積算	平均温度
露地	(3月上旬)	1971	21.7	53.8	12.5	15.3	70.4	14.5	16.9	112.0	16.7	54.1	236.2	14.4
		1979	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
			5.3	15.7	—	3.2	22.3	0.9	2.5	20.5	0.8	6.2	24.8	—
加温ハウス栽培	※12月16日	1974	31	184.4	15.9	26	225.4	18.7	9	111.9	22.4	66	521.7	17.9
	1.26 低温	1976	22	125.9	15.7	12	99.9	18.3	9	63.7	17.1	43	289.5	16.7
	1.26 高温	1976	19	140.7	17.4	11	106.9	19.7	9	88.4	19.8	39	336.0	18.6
	2.1	1977	15	112.5	17.5	10	77.0	17.7	10	86.1	18.6	35	275.6	17.9
	※2.10	1975	5	50.0	20.0	7	64.7	19.2	8	89.7	21.2	20	204.4	20.2
全平均			18.4	122.7	16.7	13.2	114.8	18.7	9.0	88.0	19.8	40.6	288.6	17.1
※印 除外平均			18.7	126.4	16.8	11.0	94.6	18.6	9.3	79.5	18.5	39.0	300.4	17.7

注) 加温ハウス栽培の記載は暦年順でなく、加温開始時期別とした。

発芽から展葉期の間については、露地の平均温度14.5℃・所要日数15.3日に対し、ハウス栽培では発芽における所要温度および日数と同様の傾向で、12月加温開始では平均温度18.7℃で26日と露地よりも多く要し、1月以降に加温開始の場合は平均温度17～19℃と露地よりも高温の条件で所要日数は短縮された。

展葉から開花期までは、露地は平均気温16.7℃で約17日を要したが、ハウスでは平均温度17～22℃と高温条件で所要日数は加温時期に関係なく9日内外で露地よりも大巾に短縮された。

全期間で比較すると、露地では日平均温が10℃以上となってから開花始期までが平均気温14.4℃で約54日・積算温度は236℃であったが、ハウス栽培では12月加温開始の場合は所要日数66日・積算温度約522℃と多くを要し、1月26日および2月1日加温開始では積算温度は300℃内外とやや高いが所要日数は40日内外に短縮され、2月10日加温開始では積算温度は露地とほぼ同じで所要日数は露地の2分の1以下に短縮された。

以上を要約すると、露地栽培での発芽に要する平均気温は12.5℃であるが、加温ハウス栽培では16～20℃が必要とみられ、開花までの所要日数は12月加温では多く要し、1月下旬以降の加温では短縮される。

3. 早生温州ミカンの果汁成分と気象の関係

1964年から'78年における早生温州の10月1日の果汁中の糖度およびクエン酸含量と7～9月の月別平均気温・降水量・日照時間との相関係数を求めると表10のとおりであった。

相互の関係が顕著に認められたのは、9月の降水量と糖度が-0.757で、降水量が多いと糖度が低下することを示した。その実態を相関図によって見ると、9月における降水量の平年値335mmに対し200mm以下の年に糖度が高く400mm以上の年に低くなるものと見られるが、その程度は糖度9.1を中心にして上下巾が0.4程度であった。

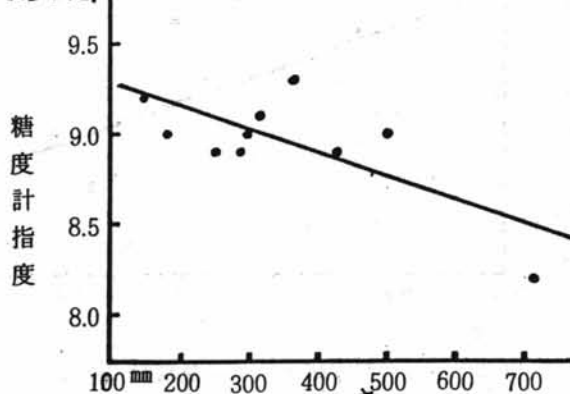


図2 9月の降水量と糖度計指数との関係 (1969～'78年, 糖度計指数は、10月1日現在を示す。)

表10 早生温州ミカンの果汁成分と気象要因の相関係数 (1969~'78)

項目		月別		
		7月	8月	9月
対糖度	平均気温	-0.247	0.152	0.300
	降水量	-0.249	-0.015	-0.757*
	日照時間	0.259	0.121	-0.340
対クエン酸	平均気温	-0.044	0.067	0.114
	降水量	0.168	-0.616	0.329
	日照時間	-0.440	-0.016	-0.486
気象均値	平均気温	25.4±0.799℃	26.5±0.545	23.9±0.972
	降水量	325.0±195.0 mm	334.0±158.1	335.0±166.4
	日照時間	114.0±34.7 H	154.0±35.1	113.0±36.5

注) 相関係数の有意水準 $n-2=8$, 5%: 0.632以上, 1%: 0.765以上

次いで8月の降水量とクエン酸は-0.616を示し、降水量が多い年にクエン酸が低い関係にあるが統計学上の有意性は認められなかった。しかし相関図から見ると8月の降水量が200mmと500mmではクエン酸含量で約0.2%の差に相当するものと見られた。

その他の項目では7月および9月の日照時間とクエン酸が負の相関で、日照時間が多い場合にクエン酸が減少する傾向を示した。

また参考事項として、開花期の早晚とクエン酸含量の相関係数を求めたところ+0.769となり、開花期がおそい年にクエン酸含量が高いことを示した。

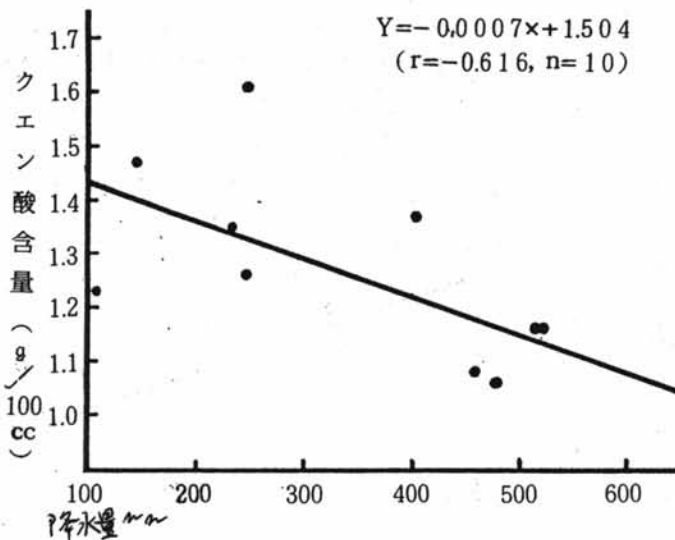


図3 8月の降水量とクエン酸含量の関係 (1969~'78年, クエン酸含量は, 10月1日現在を示す。)

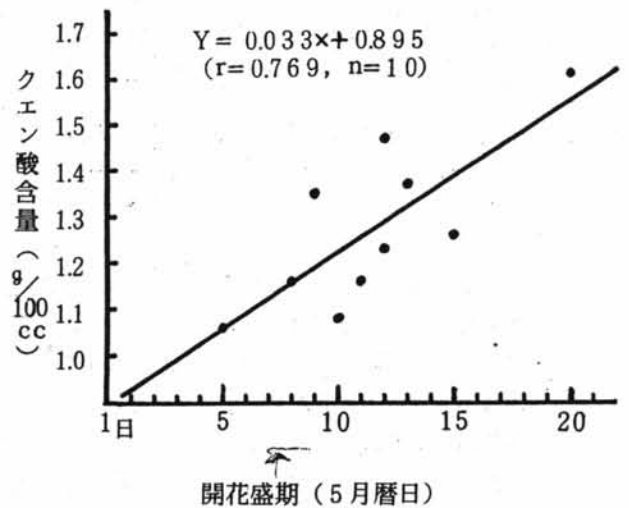


図4 開花盛期(日)の早晚とクエン酸含量の関係 (1969~'78年, クエン酸含量は, 10月1日現在を示す。)

考察 気温

1. カンキツの開花期と温度の関係

当地における温州ミカンの開花始期は5月上旬で、盛期は5月中旬、終期は5月20日前後である。東海地域における開花期は、愛知県では5月下旬¹⁴⁾、静岡県では5月中旬¹⁾、神奈川県では5月下旬⁹⁾であり、これらに比較すると当地域の開花期は約1旬早い。

開花期と気温の関係はすでに多くの研究があり、東海地域においても、原ら¹⁾は3月下旬から4月中旬の気温と、榊原ら¹⁴⁾は4月の気温と、中島ら⁹⁾および西浦ら¹⁰⁾は4月上中旬から5月上旬の気温との関係が深いと報告

している。筆者の調査では3月下旬から4月中旬の気温との関係が高く、上記の報告とは時期が一致しない部分もあるが、これは開花期に差のあることから、花器の発育時期も異なるためと考えられる。

本調査における旬別平均による最高・最低・平均気温との関係では、3月下旬には最低気温と、4月上旬には平均気温と、4月中旬には最高気温との相関が高い、このことは3月下旬の平均気温11.1℃の条件下における最低気温6.1℃±2.3℃以上で発芽生理に入り、4月上旬の平均気温13.0℃±2.2℃、4月中旬の最高気温19.4℃±1.8℃が花器の発育に関係が深く、4月下旬以降の気温との相関係数が低下するのは同旬の最低気温11.4℃・最高気温20.7℃・平均気温15.7℃が露地ほ場における発芽および花器の発育に必要な温度条件が満たされるためと考えられる。この点について池田ら⁴⁾は萌芽には平均気温12.5℃以上の日が数日以上と、開花には平均または最低気温が13.0℃・最高気温18℃以上の日が数日続くことが必要であると述べていること、近似する。

開花期の予測式としては、前述のように3月下旬の最低気温、4月上旬の平均気温、4月中旬の最高気温との相関係数が高いことから、西浦¹⁰⁾が用いているように各項目による重回帰式が望ましいが、なるべく簡便な方法として3月下旬から4月中旬における旬別平均気温の累積値と開花期との1次回帰式を求めた。その結果を開花盛期について述べると、早生温州では5月1日を起算点(4月30日を0とし5月1日を初日)として $Y=35.6-0.650x$ 、普通温州では $Y=494-0.924x$ となった予測の精度としては標準誤差が±3~4日であり、上記平均気温累積値の平年値38.5℃に対しその標準偏差値±4.6℃の2倍近くの温度差がある場合に開花期の早晚が推定できるものと見られた。

2. 施設栽培を中心とした早生温州の発芽および開花に要する温度

早生温州の露地栽培における発芽は前項において最低気温6.1℃平均気温11.1℃以上で関与していることを述べたが、本調査での結果は平均気温12.5℃で約22日を要したことになる。このことは池田ら⁴⁾が発芽には平均気温12.5℃以上が必要としていることと一致する。これに対し加温ハウス栽培での発芽には平均気温として約16℃以上(少なくとも15.7℃以上)必要とみられ、所要日数は加温開始時期が早い程多く要し1月下旬頃の加温開始では露地と同程度の所要日数で、2月10日頃の加温開始では所要日数が短縮されることが判明した。

極端な早期加温は発芽が遅延するとともに着花が少なく開花期が不揃いになることが認められている。^{5) 7) 11)}

が、その影響の大きい限界期は11月下旬であるとの報告⁵⁾や12月上旬とする報告¹¹⁾もある。小中原⁸⁾によれば加温処理(最低気温10℃以上・平均気温20℃内外)で正常な発芽(原文ではほう芽)を示す時期は1月上旬以降で、2月以降では所要日数が短くなるとし、この点について筆者の結果も一致するが、小中原はこの要因は自発休眠があるためで最低気温10℃以下が50日以上、5℃以下では28日以上低温期間を経過しないと正常な発芽をしないと報告している。したがってこの問題は地域による秋冬期の気象によって差があるものと考察される。

生育ステージ別の所要温度と日数については、重里ら⁵⁾は発芽してから開花までは加温時期の早晚による差はないとしていて、津田²³⁾も発芽から開花までの有効積算温度は露地とハウス栽培で差がなく270℃程度であると報告している。しかし本調査においては発芽から展葉の期間も加温時期による差が見られ、展葉から開花始期の段階に至って加温時期による差が見られなくなった点が異なっている。その要因については自発休眠の問題にあわせて本調査では加温温度がやや低かったことが影響したものと考えられる。

なお加温ハウス栽培における適温は生育促進程度と花器の大きさおよび着果率も含めて、夜間15℃昼間25℃内外で、平均温度としては20℃内外とされている。^{5) 7) 11)}が、本試験から見ても平均気温として16℃以上20℃が必要とみられた。

発芽および開花に要する有効積算温度について津田^{24) 25)}の調査があり、露地栽培については本調査とほぼ近い値が示されているが、加温ハウス栽培では本調査結果よりも多く²⁾温度を要している。谷口²⁰⁾によると加温ハウス栽培では日最高気温が25℃より高まるにつれて生育が促進され、日最高気温30℃以上の積算温度と満開期との関係が深いと報告している。これらから見るとハウス栽培では生態を異にする点が多く、積算温度のとり方に問題が残っている。

本調査の結果を要約すると、早生温州の露地栽培における発芽に要する平均気温は12.5℃であるが、加温ハウス栽培では16℃以上が必要とみられ、12月中旬からの加温では発芽および開花の所要日数が多く、1月下旬以降の加温では所要日数が短縮されるとみてよい。

3. 早生温州ミカンの果汁成分と気象の関係

早生温州ミカン果肉の酸濃度は7月下旬にピークに達しその後急激に減少する。また1果当りの絶対量は9月に多くその後減少し^{3) 13)}、また糖は9月ないし10月を中心に増加する³⁾ことが明らかにされている。

気象要因と果汁成分との関係について多くの研究があ

るが、本調査では9月の降水量と糖度が -0.757 を示し、8月の降水量とクエン酸含量が -0.616 で、8月の降水量が多い年にクエン酸含量が少なく、9月の降水量が少ない年に糖度が高くなる関係にあった。そのほかの項目では7月および9月の日照時間とクエン酸が負の相関関係にあり、7月ないし9月の日照時間と糖度は正の相関関係にあった。

夏秋期のかん水または断水処理による研究において、乾燥条件で果汁中の糖度および酸含量が高まり、多湿条件で低くなることが報告されているが^{15) 16) 17) 19) 21) 22)} 本調査においてやゝ特異とすることは8月に降水量が多い場合に糖が低下する影響よりもクエン酸の減少に対する影響が大きかったことがあげられる。

このほか鈴木ら¹⁷⁾によると夏秋期のしや光が糖を低下し酸が高くなると報告していて、本調査による日照の関係とも一致する。

また温州ミカンの酸含量は、開花日の早い年または開花の早い園地のものが少ないことが報告されている。^{3) 18)} が、当地においても開花期との間に $+0.769$ の相関があり同様の結果が認められた。

当地域の早生温州ミカンは9月中旬より青切出荷され、その品質基準は糖度9以上・クエン酸1.3%以下とされているが、これらの結果から見て8月に早魁状態となった年にはクエン酸を低下させるため灌水するのがよく、9月には糖度を上げるため園地の排水を良好にすることが大切と考えられる。また開花期の早晚がクエン酸含量に影響することから、園地別の開花期を調査しておくことも地域又は園地別の出荷時期決定の参考資料として大切である。

摘 要

1. 宮川早生温州・普通温州・川野ナツダイダイの開花期と3～4月の気温との関係を1951年から'76年の間について調査した結果、平均気温が 11.1°C となる3月下旬から、平均気温が 14.4°C となる4月中旬までの気温との関係が高く、上記期間の旬別平均値の累積 $38.5^{\circ}\text{C}\pm 4.6^{\circ}\text{C}$ を基準として開花期の予測が可能であった。

2. 早生温州の露地栽培と加温ハウス栽培における発芽ならびに開花に要する温度を比較したところ、発芽に要する平均気温は露地の 12.5°C に対しハウスでは 16°C 以上の温度が必要であった。

また開花始期までの全期間では、露地では平均温度 14.4°C で54日であったが、加温ハウス栽培での平均気温は 17°C 内外で所要日数は12月中旬の早期に開始したものは66日、1月下旬開始で40日内外であった。

3. 早生温州ミカンの10月1日現在における果汁成分と

7～9月気象要因との関係を調査すると、8月の降水量が多い年にクエン酸含量が低く、9月の降水量が少ない年に糖度が高かった。またクエン酸含量は開花期が早い年にクエン酸含量が低い関係にあることが認められた。

引用文献

- 1) 原節生 (1966) : カンキツの生態に関する研究 (第1報) 静岡県柑試研究報告 第6号, 7-14
- 2) 伊庭慶昭 (1969) : ウンシユウミカンの品質に関する諸問題 農業および園芸 44(7) 1051-1056
- 3) ——— (1977) : ウンシユウミカン品質管理に関する研究 学位論文 22-26
- 4) 池田鍾一・田岡昭敏・中西松太郎 (1981) : ウンシユウミカンの収量変動に及ぼす気象要因の影響の解析 (2) 農業気象学会誌 36(4) 269-273
- 5) 重里保・加藤彰宏 (1977) : 早生温州ミカンの加温ハウス栽培に関する研究 (1) 大阪農技セ研報 14号 53-60
- 6) 小林章・新居直祐・原田公平 (1967) : 温度が温州ミカンの開花結実ならびに成熟期の果実品質に及ぼす影響 農業及び園芸 42(8) 97-98
- 7) 小林章 (1967) : 果樹の早期増収と早期出荷 誠文堂 新光社
- 8) 小中原実 (1977) : カンキツの春のほう芽に必要な低温要求量 農業気象学会東海支部 33号 65-69
- 9) 中島利幸・大垣智昭 (1966) : 温州ミカン園の収量構成予察法に関する研究 (第1報) 神奈川県園試報告 14号, 1-6
- 10) 西浦昌男・伊庭慶昭・木原武士 (1971) : 温州ミカンの開花期の予測について 園芸学会昭和46年秋季研究要旨, 70-71
- 11) 大和田厚 (1980) : ミカンのハウスカ栽培 昭和55年度園学秋季シンポジウム要旨, 1-11
- 12) 坂本辰馬・奥地進 (1968) : 温州ミカン果実の可溶性固形物・酸に及ぼす降水量の影響 園学雑 37, 212-220
- 13) ———・——— (1970) : 温州ミカン果実の酸の消長に及ぼす夏秋季の土壌乾湿の影響 園学雑 39(2) 107-114
- 14) 榊原正義・鈴木鉄男 (1968) : 温州ミカンの発芽と開花時期ならびに果実の肥大と品質におよぼす2・3の気象要因の影響 愛知園試研報第7号, 1-4
- 15) ———・田中実・金原敏治 (1977) : ウンシユウミカンの収量と果実の品質に及ぼす夏季のかん水と施肥の影響 愛知農総試研報 9号 105-111
- 16) 菅井晴雄・鳥潟博高 (1976) : 秋季の土壌水分含量

- が温州ミカンの果実の発育と果汁成分に及ぼす影響
園学雑 44 (4) 330~337
- 17) 鈴木鉄男・岡本茂・山田鋭 (1975) : 温州ミカンの葉色と果実品質に及ぼす照度・チッ素濃度・土壌水分の影響 園学雑 44 (3) 241-247
- 18) 立川忠夫・植田義一・井口功 (1974) : 温州ミカンの品質に関する研究 (第1報) : 静岡県柑試研報 第11号, 14~20
- 19) 谷口哲徹・野呂徳男 (1971) : カンキツのかん水に関する研究 (第2報) 静岡柑試研報 第9号27-38
- 20) 谷口哲徹 (1982) : カンキツの施設栽培における環境と発育生態ならびに果実品質に関する研究 (第1報) 静岡県柑試研報 第18号, 27-36
- 21) 富田栄一 (1971) : 温州ミカン果実品質と開花期に及ぼす夏季の水分と窒素施用の影響 園学雑 40 (3) 225~229 4
- 22) —— (1976) : 温州ミカン果実の品質および翌年の開花に及ぼす秋季の土壌水分と窒素施用の影響 和歌山県果試研報 4号, 10-16
- 23) 津田佳久弥 (1978) : 早生温州ミカンの無加温ハウス栽培における熟期促進効果と問題点 園学東海支部第24回シンポジウム資料 9~12
- 24) 田中実・津田佳久弥・伊沢房雄 (1981) : 早生ウンシユウミカンの早熟栽培に関する試験 昭55年試験研究打合会栽培資料 83~84
- 25) 津田佳久弥・真子伸生・伊沢房雄・大橋幸雄 (1982) : 早生ウンシユウの早熟栽培に関する試験 昭56年試験研究打合会栽培資料 115~116