

早生温州の出荷地域区分に関する研究

—熊野灘沿岸地帯における早期出荷早生温州の果実品質について—

渋谷久治* 田端市郎* 大畑繁* 冢崎敬一**
中村紀久男*** 古崎和義*** 小林昇****

Studies on the Region to marketing of
an early-ripening Variety of the
Mandarin

About a special quality of an early-
ripening variety of the mandarin at
the coast of the Sea of Kumano.

Hisaji SHIBUYA, Ichiro TABATA, Shigeru-
OHATA, Keiichi IEZAKI, Ki kuo NAKAMURA,
Kazuyoshi KOZAKI and Noboru KOBAYASHI.

緒言

本県の熊野灘沿岸に面した地帯は、本州の南端に位置し温暖多雨であるため柑橘栽培に適している。とくに紀南地方のミカン産地では、早くから立地条件を生かした早生温州の早期青切り出荷栽培が行なわれており、主として中京市場を対象に有利な販売を行ない、そのシェアも70%以上をしめている。しかし、今後は生産量の増加に伴つて産地間競争が激化すると考えられ、中京市場においても他産地の進出は目ざましいものがある。

したがつて、さらに市場性を高め産地銘柄を定着する必要があり出荷体制の確立とあいまつて果実品質の向上と均質化が重要な課題となつてきている。その解決策の

一つとして果実品質の出荷地域区分による出荷方法が考えられる。

そこで、熊野灘沿岸の早生温州みかん産地を対象に、地域別に果実品質の実態を調査し、立地条件と果実品質との関係並びに、樹体内の果実品質とその変動や共選場における出荷果実の果汁成分とその変動について検討した。その結果早期出荷早生温州ミカンの出荷地域区分に関して、一応の成果が得られたので報告する。

本研究にあつて御協力いただいた紀州農業改良普及所 坂口、前川技師、経済連熊野支所 前田氏、御浜町農協 大野指導課長、畑林、芝崎、前、向井各指導員、紀宝町農協、山本指導員、元御浜町農協指導課長、浦狩氏、紀伊長島町農協 野呂指導員、紀伊長島町役場 野

* 紀南かんきつセンター

** 紀州農業改良普及所

*** 伊勢農業改良普及所

**** 松阪農業改良普及所

呂氏、南勢町農協、浜屋指導員、南勢町役場 東氏、南島町役場産業課長 上村氏、吉田係員、南島町農協 加藤指導員の各位に対し深甚なる謝意を表す。

本県の熊野灘沿岸約100kmにおける早生温州の産地5地域（紀南南部、紀南北部、紀北、南島、南勢）について、各産地毎に海岸線から1km以内に3地点を選び、1地点2～3園地で1産地8～9園地の合計42園地を対象とした。その概要は第1図、第1表のとおりである。

材料および方法

1. 熊野灘沿岸地帯における果実品質（1972）



第1図 熊野灘沿岸産地の調査地点図

第1表 熊野灘沿岸地帯の調査地概要表

産地区分	調査地点番号	調査地点	調査園地数	海岸からの平均距離	緯度(北緯)平均	標高	地質(母岩)
A 紀南南部	1	紀宝町井田	3	470m	33°44′	32m	第四紀古層
	2	御浜町阿田和這上	3	420	33°46′	22	第三紀層
	3	〃 〃 平見	3	450	33°48′	23	第四紀古層
			計9				
B 紀南北部	4	御浜町志原	3	970	33°52′	17	第三紀層
	5	熊野市久生屋	3	800	33°52′	18	第四紀古層
	6	〃 新鹿町	3	520	33°56′	52	石英粗面岩
			計9				
C 紀北	7	紀伊長島町古里	3	450	34°12′	67	第四紀新層
	8	〃	3	220	34°12′	38	〃
	9	〃	2	550	34°17′	45	〃
			計8				
D 南勢	10	南勢町船越	3	380	34°21′	40	秩父古生層
	11	〃 内瀬	2	180	34°21′	30	中生層
	12	〃 田曾浦	3	400	34°17′	60	〃
			計8				
E 南島	13	南島町村山	3	1,200	34°16′5	130	秩父古生層
	14	〃 河内	3	4,000	34°17′	125	〃
	15	〃 東宮	2	1,000	34°17′	35	中生層
			計8				

調査樹は、宮川早生温州の10年生前後のものを対象とし、サンプリングは結実量、樹勢ともに中庸な園から任意に10樹を選び、調査果実は1樹の赤道面より南側と北側からその樹の平均的な果実を2果、1園地20果を採取した。

調査時期は、1972年9月5日、9月20日、10月5日、10月20日の4回である。

果実分析は、1園地20果を一括して次の方法で行なった。

クエン酸 = 0.156N・NaOH適定法

糖度 = 屈折糖度計示度

果肉率 = 果肉重 ÷ 果実重 × 100

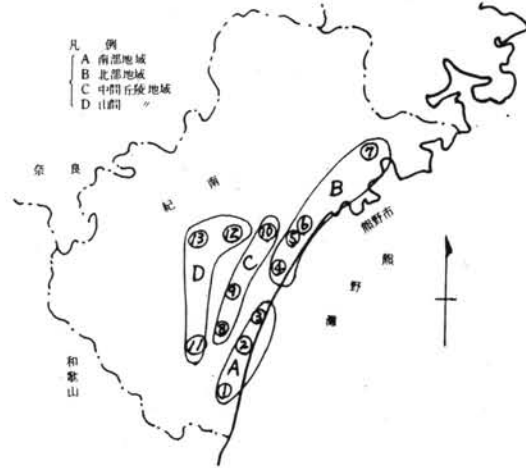
果形指数 = 横径 ÷ 縦径

糖酸比 = 屈折計示度 ÷ クエン酸

果皮色 = 完全着色を10とした肉眼判定

果肉色 = 完全着色を5とした肉眼判定

を1地域につき3〜4地点選んだ。調査園地数は各地域につき9園地(3地点×3園地)で、四地域の合計で39園地を対象とした。その概要は第2図、第2表のとおりである。



第2図 紀南産地の調査地点図

2. 紀南産地の地域別果実品質(1972)

本県の紀南産地を立地条件から四地域(海岸南部、海岸北部、中間丘陵、山間)に区分し、地形の似通つた所

第2表 紀南産地の調査地概要

地域区分	調査地点番号	調査地点	調査園地数	海岸からの平均距離	緯度(北緯)平均	標高	地質(母岩)
A 紀南海岸南部	1	紀宝町井田	3	470m	33°44'30"	32m	第四紀古層
	2	御浜町阿田和上	3	420	33°46'30"	22	第三紀層
	3	" " 平見	3	450	33°48'15"	23	第四紀古層
			計9				
B 紀南海岸北部	4	御浜町下市木	3	770	33°50'00"	17	第三紀層、洪積層
	5	" 志原	3	970	33°51'40"	18	第四紀古層
	6	熊野市久生屋、志原尻	3	800	33°51'50"	15	第四紀新層
	7	" 新鹿、波田須	3	520	33°56'00"	52	石英粗面岩
		計12					
C 紀南中間丘陵部	8	御浜町柿原	3	2,170	33°48'15"	50	第三紀層
	9	" 上市木、上地	3	3,500	33°50'00"	32	第三紀層
	10	熊野市金山町	3	2,930	33°52'00"	80	第三紀層
		計9					
D 紀南山間部	11	紀宝町大里、阪松原	3	4,570	33°48'00"	80	石英粗面岩
	12	御浜町神木	3	4,730	33°52'10"	95	石英粗面岩
	13	" 尾呂志	3	7,700	33°51'50"	130	第三紀層
		計9					

調査樹、調査時期、果実分析方法は、1. の「熊野灘沿岸産地における果実品質」に準じた。

3. 地形と果実品質 (1973)

紀南および紀北の早生温州産地において、海岸線から500m以内で、最も代表的な5地形(台地、水田転作地、南向傾斜地、北向傾斜地、凹地)を対象に、1地形につき9園地を選び合計45園地について果実品質を調査した。調査樹は、宮川早生温州の中成木について、各地形別に結果量、樹勢が中庸な園地から任意に10樹選び、1樹の赤道面より南、北から平均的な果実2果、1園地20果を採取調査した。

調査時期は、1973年9月17日、10月1日、10月15日の3面とした。

果実分析は、1と同じ方法によつて行なつた。

4. 樹内の着果部位と果実品質 (1974)

供試樹は、三重農技、紀南かんきつセンターほ場の、37年生宮川早生温州10a当り100本植、互の間伐実施中の残存樹で樹形は開心自然形の、生育および着果状況が正常なもの5樹を選んだ。樹体の大きさは、高さ258cm、東西巾365cm、南北巾392cmである。

土壌状態および施肥量は、洪積層の平坦地で円礫に富む植壤土、1樹当り施肥量はチツソ400g、リンサン220g、カリ280gで、年に3月、6月、11月の3回分施した。

着果部位区分は、樹体赤道面の四方位(東、西、南、北)、樹体上部ならびに下部の2方位(南、北)、樹冠内中央部の9部位とし、1処理1樹の5反復とした。

調査方法は、1974年9月26日に、果実の大きさのそろつたものを1部位当り5果づつ5樹より採取し、屈折計示度とクエン酸含量(0.156N・NaOH滴定法)について果汁分析を行なつた。

5. 紀南地域の選果場における果実品質

選果場は、紀南地域の第2選果場(阿田和共選(A))、第3選果場(市木共選(I))、第4選果場(熊野共選(K))、神志山共選(C)の4選果場を対象に調査した。

調査果実は、秀品、優品別に選果された果実を、15kg入ダンボール100箱より、1箱当り1果づつ計100果を無作為に選び、糖分(屈折計示度)とクエン酸含量(0.156N、NaOH滴定法)を1果づつ測定した。

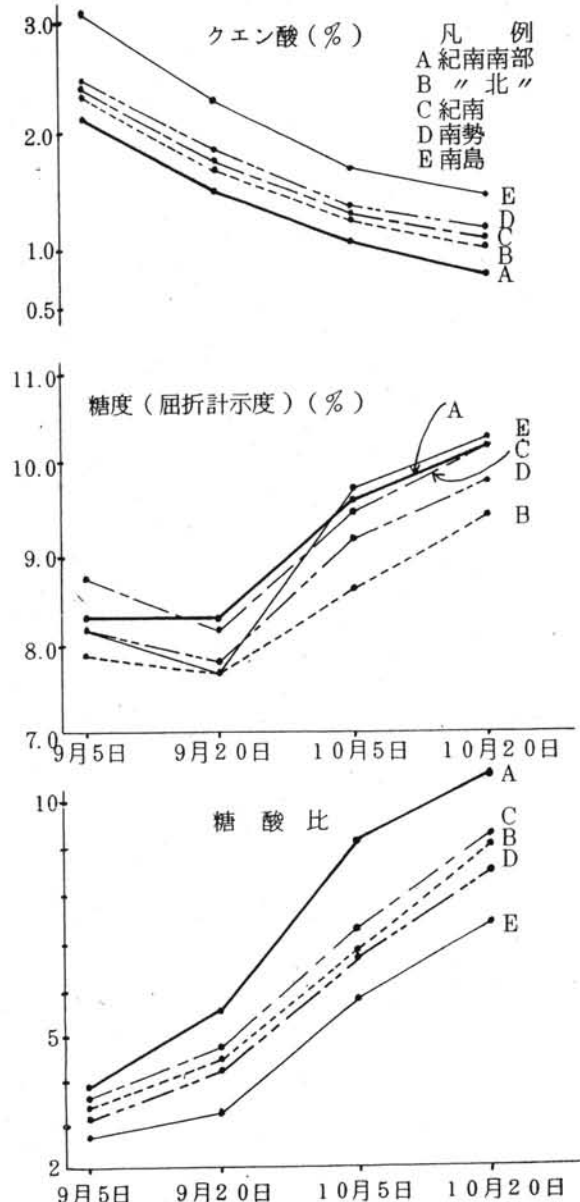
調査時期は、1974年10月11日出荷の果実を10月12日~14日の期間に行なつた。

成績

1. 熊野灘沿岸地帯における果実品質

果実の大きさ及び外観の形質：地域全体をとおして見ると果重は9月5日に70g(SS級)であるが、10月20日には100g(M級)に増大している。果形指数は9月5日に1、2前後に対し、以後10月5日から10月20日にかけて増大している。果皮の厚さは、10月5日まではほぼ2mm以下であったが、10月20日時点ではやや厚くなった。果皮色は、9月5日頃から地色の濃緑色が淡緑色となり9月下旬に着色が始まり、10月5日で5割前後、10月20日には7割前後の着色がみられた。

果実の大きさおよび外観の地域差は、果重、果形指数、果皮色において紀南南部地域がすぐれ、南島地域は果重および果皮色において劣り、他地域では地域間の差は明らかでなかつた。



第3図 熊野灘産地における早生温州の糖、酸の推移

第3表 熊野灘沿岸における早生温州の産地別品質

産地別	一果平均重 (g)				果形指数				果肉歩合				果皮の厚さ(mm)			
	9月5日	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20
紀南南部	70.3	82.1 ^a	88.9	96.0	1.22	1.21	1.26	1.27	81.5	83.9	82.1	81.5	1.8	1.9	1.8	2.1
紀南北部	72.0	88.1 ^a	102.2	111.6	1.18	1.21	1.23	1.25	80.1	80.9	80.9	79.2	1.9	1.7	2.0	2.4
紀北	73.8	75.3 ^b	103.7	99.4	1.21	1.20	1.24	1.23	80.8	82.9	83.8	81.9	1.8	1.9	1.8	2.1
南勢	68.3	82.6 ^a	99.0	104.2	1.20	1.20	1.21	1.23	79.6	81.8	82.3	80.9	2.1	1.9	1.9	2.3
南島	69.9	65.3 ^b	87.0	92.7	1.20	1.21	1.21	1.23	79.5	82.1	82.9	81.4	2.1	1.7	1.8	2.3
有意性	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

果皮色				糖 (BX)				クエン酸				糖酸比			
9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20
1.8	3.3 ^a	6.2 ^a	7.5 ^a	8.3	8.3	9.6	10.2	2.20 ^a	1.59 ^a	1.10 ^a	0.94 ^a	3.8 ^a	5.5 ^a	9.2 ^a	11.0
1.6	2.7 ^a	5.3 ^b	7.3 ^b	7.9	7.7	8.7	9.4	2.42 ^a	1.76 ^a	1.30 ^{ab}	1.03 ^a	3.3 ^a	4.4 ^{ab}	6.7 ^{ab}	9.2
1.8	2.1 ^b	4.9 ^b	9.1 ^a	8.8	8.2	9.5	10.2	2.47 ^a	1.78 ^a	1.33 ^b	1.12 ^a	3.6 ^a	4.7 ^a	7.3 ^{ab}	9.3
1.9	2.3 ^b	5.6 ^{ab}	6.7 ^{bc}	8.2	7.8	9.2	9.8	2.55 ^a	1.90 ^a	1.37 ^b	1.16 ^a	3.2 ^{ab}	4.2 ^b	6.8 ^{ab}	8.6
1.6	2.0 ^b	4.9 ^b	6.4 ^c	8.2	7.7	9.7	10.3	3.10 ^a	2.32 ^b	1.71 ^c	1.45 ^b	2.7 ^b	3.3 ^b	5.7 ^b	7.3
NS	*	*	**	NS	NS	NS	NS	**	*	**	*	*	*	*	NS

注) a, b, ……はNew multiple range test結果で、同一アルファベット小文字間には有意差はない。

果肉歩合と果肉色：果肉歩合は、地域間の差は明らかでないが、9月5日の80%あまりから、その後9月20日に82.3%とやや増加して再び10月20日頃に下降している。紀南南部および北部は、その頂点に達するのが早く、他の地域はそれより遅れる傾向が見られる。果肉色は、全体的に9月20日から10月5日の間に進み、地域間の差は明らかでなかった。

果汁成分：糖分については、地域間の差は顕著でないが紀南南部および紀北が概して良好であり、紀南北部がやや低い傾向であった。全体的には、9月5日から9月20日までには変化が少なく、以後増加して10月20日には10%前後に達した。

北緯度と糖分との関係を南島を除いた調査園地について見ると、 $r = 0.2$ 以上で極めて小さく、緯度との関係は認められなかった。

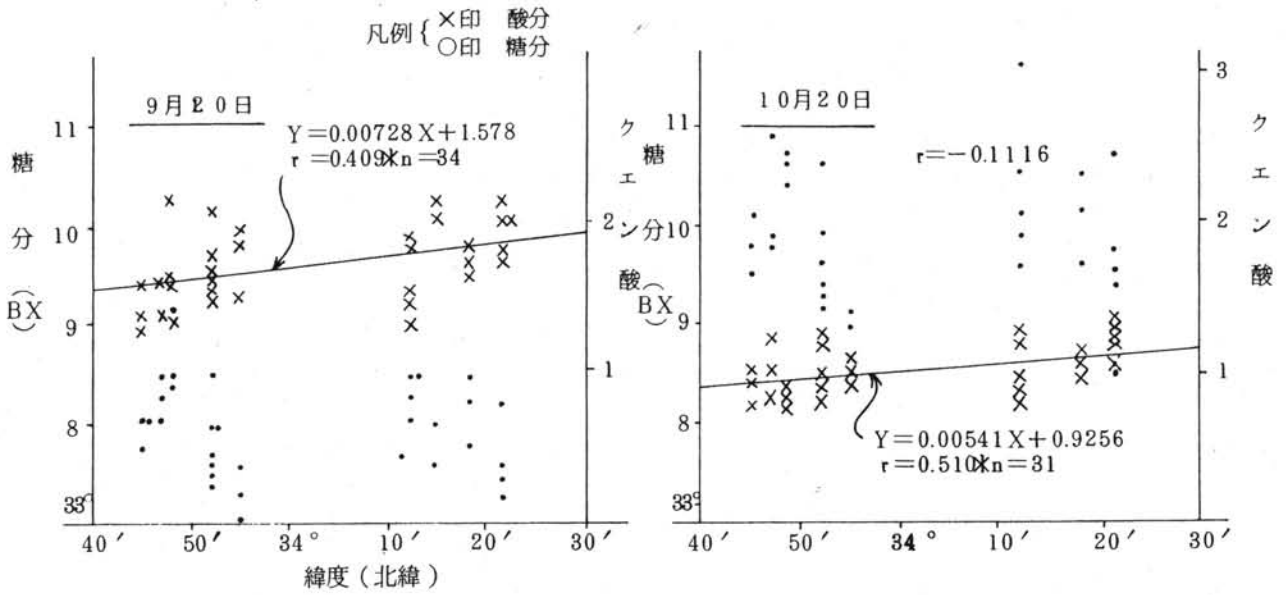
糖度の園地間変動係数を見ると、第4表のとおりで9月5日から10月20日の間において、初期は4%前後、後期は5~6%程度であった。地域別に見ると南勢地域はやや大きいですが、全体的には地域間差も少ない傾向である。

クエン酸含量については、全体的には9月5日の2.2

~3.1%から漸次減少し、10月20日には0.9~1.5%となつている。9月5日から9月20日にかけての減少率が高く、10月5日頃からの減少は緩慢となる。

地域間の差は、調査項目中最も顕著な有意差がみられ、紀南南部が全時期を通して常に低く、9月20日の時点でクエン酸含量1.7%を下廻り他の産地のものより日数に換算して7日以上早く減酸している。次いで紀南北部、紀北、南勢地域であるがこれらの地域間の差は少ない。南島地域は他地域に比較して常に含量は高く、紀南南部より日数にして約20日遅れた。

北緯度とクエン酸含量との関係は、 $r = 0.4 \sim 0.7$ でかなり高い相関が認められた。その回帰式を求めると第4図のとおりである。緯度が1度の差に対して9月20日におけるクエン酸含量が0.073%の差であり、10月20日では、0.054%の差となる。したがって9月20日における1日当り減酸量が、クエン酸含量で約0.0044%とすると緯度が、1度異なることにより約2日間の差を生じ、10月20日における1日当り減酸量を約0.014%とすると約4日間の差が生じることが認められた。



第4図 熊野灘沿岸における緯度と果実の糖、酸との関係

第4表 早生温州果汁の糖およびクエン酸含量の園地間変動係数

項目	地域別	9月5日	9月20日	10月5日	10月20日	備考(園地数)	
糖 度 の 変 動	糖 度 (%)	紀南-南部	8.33±0.328	8.32±0.371	9.61±0.540	10.18±0.476	9
		〃-北部	8.00±0.357	7.92±0.360	9.03±0.453	9.82±0.529	9
		南 勢	8.19±0.439	7.81±0.439	9.14±0.658	9.76±0.668	8
		南 島	8.16±0.272	7.61±0.280	9.58±0.489	10.18±0.555	8
		平均値	8.17	7.92	9.34	9.99	
	変 動 係 数	紀南-南部	3.94%	4.46%	5.62%	4.68%	9
		〃-北部	4.46	4.54	5.02	5.39	9
		南 勢	5.39	5.62	7.20	6.84	8
		南 島	3.33	3.68	5.10	5.45	8
		平均値	4.28	4.57	5.74	5.59	
ク エ ン 酸 の 変 動	ク エ ン 酸 (%)	紀南-南部	2.202±0.183	1.587±0.270	1.099±0.199	0.943±0.140	9
		〃-北部	2.500±0.201	1.773±0.174	1.297±0.151	1.103±0.167	9
		南 勢	2.540±0.141	1.895±0.131	1.368±0.138	1.160±0.087	8
		南 島	3.125±0.208	2.328±0.214	1.715±0.133	1.460±0.198	8
		平均値	2.592	1.896	1.370	1.167	
	変 動 係 数	紀南-南部	8.31	17.01	18.11	14.85	9
		〃-北部	8.04	9.81	11.64	15.14	9
		南 勢	5.55	6.93	9.85	7.50	8
		南 島	6.69	9.19	7.75	13.56	8
		平均値	7.15	10.74	11.84	12.76	

第5表 早生温州早汁の糖酸比の園地間変動係数

項目	地域別	9月5日	9月20日	10月5日	10月20日
糖酸比 (%)	紀南-南部	3.81 ± 0.350	5.36 ± 0.825	9.13 ± 1.822	11.01 ± 1.873
	〃 -北部	3.23 ± 0.380	4.51 ± 0.429	7.03 ± 0.628	9.06 ± 1.109
	南 勢	3.22 ± 0.315	4.15 ± 0.481	6.77 ± 1.033	8.54 ± 1.124
	南 島	2.65 ± 0.207	3.31 ± 0.280	5.63 ± 0.495	7.11 ± 1.079
	平均 値	3.23	4.33	7.14	8.93
変動係数	紀南-南部	9.19%	15.39%	19.96%	17.01%
	〃 -北部	11.76	9.51	8.93	12.24
	南 勢	9.78	11.59	15.26	13.16
	南 島	7.81	8.46	8.79	15.18
	平均 値	9.63	11.24	13.24	14.40

クエン酸の園地間変動係数は、紀南南部における変動が大きく最大値は18%を示した。次いで紀南北部が大きく、南勢地域は5~10%で他地域より小さい傾向を示した。全体を通して10~15%の変動があると考えられる。

時期別の変動係数の推移を見ると、9月5日に7.2%であったものが、順次増加し10月20日では、12.8%と2倍近い変動を示した。

糖酸比は、全体的には9月5日は2.7~3.8で、9月20日には3.3~5.5となり10月20日には7~11に達している。地域間ではクエン酸含量の関係から顕著な差が認められ、紀南南部が常に高く次いで紀南北部、紀北、南勢地域が1つのグループと見ることができ、南島地域は最も低かった。

糖酸比の園地間変動は、最小8%から最大20%に及んでいるが、一般的には10~15%の変動で後期に大きくなる傾向である。

2. 紀南産地の地域別果実品質

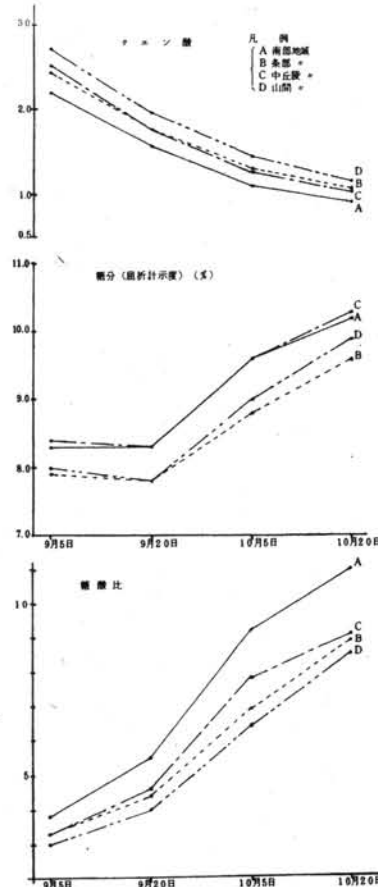
果実の大きさ及び外観の形質：地域全体をとおして見ると、果重は9月5日には65~70gで10月20日には、100g内外に達した。果形指数は1、2内外であるが時期が経つにしたがつてやや増大する傾向がみられる。果皮の厚さは、10月5日までは1.7~2.0mmで変化は少ないが、10月20日には増加している。果皮色は、9月5日に緑色がややうすれ、9月20日には黄色を発現し果頂部がホタル尻状となり、10月5日には5~7分、10月20日には7~8分の着色となった。

地域別の差は、果重については明らかでなく、個々の園の管理による差が現れていると考えられる。その他の外観的形質では、南部地域が統計的有意差はないが、果

形指数が大きく果皮が薄く、果皮の着色が早かった。

山間地域は、これらの形質が劣り、中間丘陵地域、北東地域もその傾向がうかがわれた。

果肉歩合と果肉色：果肉歩合は9月20日を頂点としてその後やや減少の傾向を示すが南部地域が高く、中間丘陵地域、山間地域は低い傾向を示し、北部地域はその中間の値を示した。果肉色は9月20日から10月5日の間に急激に進むが、地域別には西部地域がすぐれ、中山間地域が劣る傾向を示した。



第5図 紀南地域における早生温州の糖酸の推移

第6表 紀南地域における早生温州の地域別品質

地域区分	一果平均重 (g)				果形指数				果肉歩合				果皮色			
	9月5日	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20
南部	70.3	82.1	88.9	96.0	1.22	1.21	1.26	1.27	81.5	83.9	82.1	81.5	1.8	3.3	6.2	7.5
北部	69.8	85.8	97.1	104.5	1.18	1.21	1.24	1.25	80.3	81.3	81.4	79.6	1.7	2.8	5.5	7.3
中間丘陵	72.5	86.0	89.0	100.0	1.16	1.20	1.23	1.24	79.1	82.7	81.0	79.6	1.6	2.4	5.8	8.1
山間	65.0	81.6	93.1	102.3	1.17	1.19	1.22	1.25	78.3	80.6	80.6	79.7	1.4	2.0	5.4	7.4
有意性	**	**	**	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

地域区分	糖分 (BX)				クエン酸 (%)				糖酸比				果皮の厚さ (mm)			
	9月5日	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20
南部	8.3	8.3	9.6	10.2	2.20	1.59	1.10	0.94	3.8	5.5	9.2	11.0	1.8	1.9	1.8	2.1
北部	7.9	7.8	8.8	9.6	2.46	1.78	1.30	1.09	3.3	4.4	6.9	8.9	1.8	1.7	1.9	2.3
中間丘陵	8.4	8.3	9.6	10.3	2.54	1.78	1.24	1.03	3.3	4.6	7.8	10.1	1.9	1.9	1.9	2.2
山間	8.0	7.8	9.0	9.9	2.73	1.99	1.43	1.18	3.0	4.0	6.4	8.5	1.9	2.0	2.0	2.3
有意性 (F検定)	園地差	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	地帯差	NS	NS	*	NS	**	*	NS	NS	*	*	*	NS			
	AとB	NS	NS	*	NS	**	NS	NS	NS	**	**	*	NS			
	地AとC	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	**	**	*	NS			
	帯AとD	NS	NS	*	NS	**	*	NS	NS	**	**	*	NS			
	間BとC	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS			
	差BとD	NS	NS	NS	NS	**	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS			
CとD	NS	NS	*	NS	*	*	NS	NS	*	*	*	NS				

果汁成分：糖度は、9月5日から9月20日の間は、ほぼ8%でその後、急激に増加し10月5日には9%内外、10月20日には約10%に達した。地域間差は、南部地域と中間丘陵地域が糖分高く、北部地域と山間地域が低かった。10月5日では統計的にも有意差が認められた。

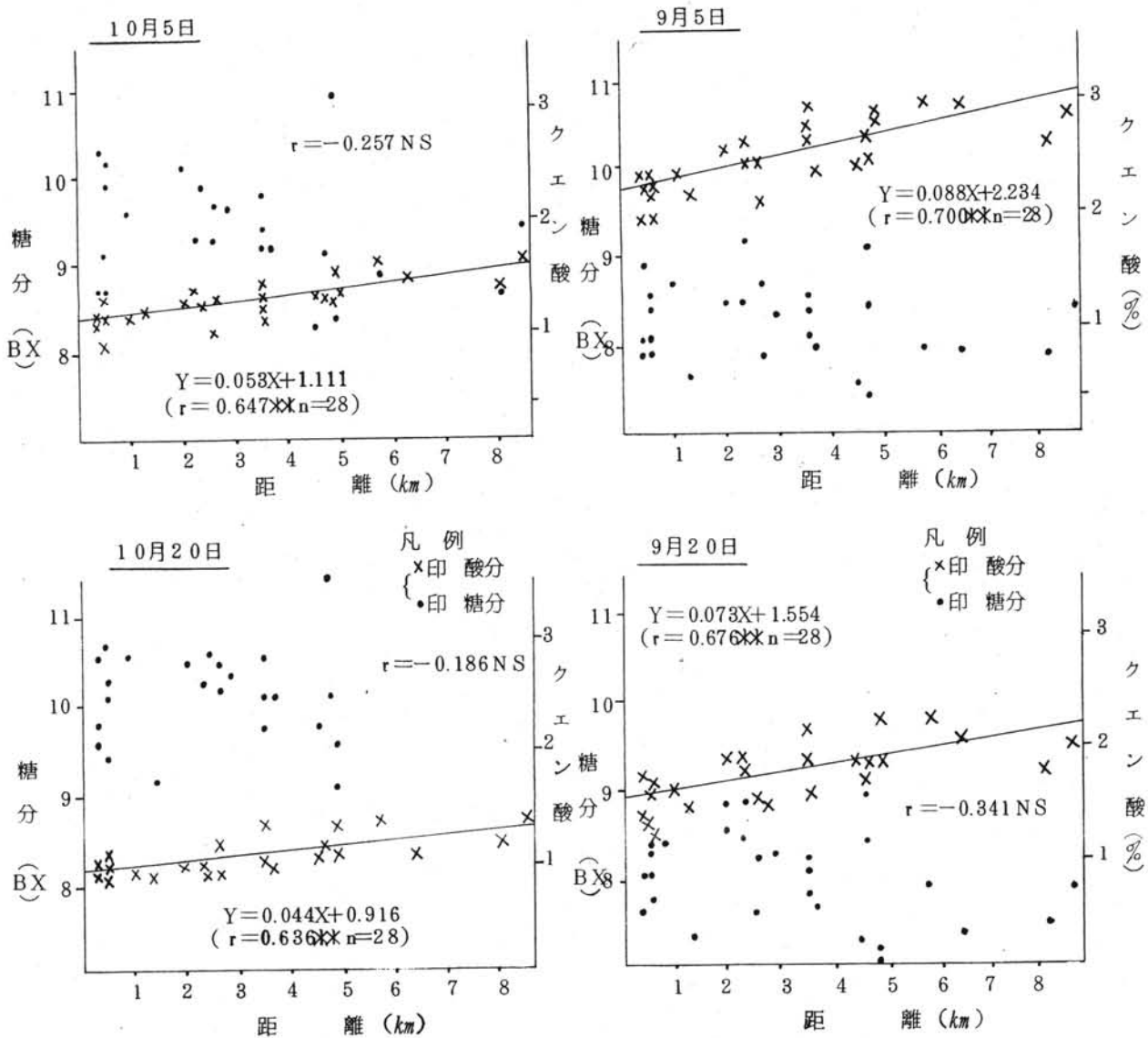
海岸からの距離と糖分との関係については、第6図、第7表のとおりで、平均値において3km内外の地点でやや高く、6km内外の地点で低い傾向が見られたが、海岸からの距離との間にはいずれの時期も相関は低く有意な差は認められない。

クエン酸含量は、地域全体では9月5日には2.2～2.7%で、9月20日には1.6～2.0%となり、10月20日には0.9～1.2%に減少している。地域別の差は、調査項目中でクエン酸含量が最も顕著で南部地域が低く、次いで北部地域と中間丘陵地域が同程度で、山間地域が高い値を示した。

海岸からの距離とクエン酸含量との関係は、第6図、第7表のとおりで、相関が見られ海岸に近いほどクエン酸含量は低く、遠ざかるにしたがつて高くなった。その相関係数は+0.6～0.7であつた。

第7表 海岸からの距離による糖、酸の時期別変化

距離	糖 (屈折計示度) %				クエン酸 (%)				糖酸比			
	9月5日	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20	9.5	9.20	10.5	10.20
0.4～1.0 km	8.2	8.2	9.3	10.0	2.20	1.54	1.16	0.91	3.8	5.3	8.3	11.0
2.0～3.5	8.4	8.3	9.6	10.4	2.54	1.79	1.24	1.03	3.3	4.7	7.8	10.1
4.5～8.5	8.0	7.8	9.0	9.9	2.74	1.99	1.43	1.18	3.9	4.0	6.3	8.4
有意性	NS	NS	NS	NS	*	*	**	**	*	NS	*	*



第6図 海岸からの距離と果実の糖酸との関係

糖酸比は、全体的には9月5日に3.0～3.8で、9月20日は4.0～5.5となり、10月5日には6.0～9.0、10月20日には8.0～11.0に達している。地域別には、クエン酸含量の関係から顕著な差を示し、明らかに南部地域がすぐれ、次いで、中間丘陵地、北部地域の順で山間地域が最も劣った。

3. 地形と果実品質

果実の大きさ及び外観の形質：果実の大きさは、地域差が大きく地形別には大差なく有意差は認められなかったが、転換田、凹地の土壤水分の多い地形でやや大きく、北向傾斜園で小さい傾向であった。

果形指数は地形別には殆んど差がなかったが、南傾斜

園でやや高い傾向を示した。時期別には有意差が認められ、9月17日の1.2前後に対し、10月1日から10月15日にかけて1.24～1.29と高くなった。

果皮色では、南向傾斜園が良好な傾向を示し、10月15日には有意差が認められた。果皮の厚さは、地形別に差が明らかで10月1日と10月15日において有意差が認められ、水田転作園で厚く南向傾斜園で劣った。

果肉歩合と果肉色：果肉歩合は南向、北向傾斜園がやや高く水田転作園がやや低い傾向であったが、有意差は認められなかった。時期的に傾斜園は果肉歩合が早くから高くなる傾向が見られた。

第8表 地形と早生温州の果実品質

項目	地形 調査月日	台地	水田 転作	北向 傾斜	南向 傾斜	凹地	備考 F 検定値	
							地形別	地域別
平均重 (g)	9月17日	85.1	85.0	84.0	86.5	84.1	0.35	21.23**
	10. 1	96.8	100.6	96.0	95.4	100.3	1.40	11.23**
	10. 15	98.8	104.0	93.8	102.3	103.7	1.48	2.30
	平均	93.6	96.5	91.3	94.7	96.0	(2.22)	時(57.58)**
果形指数	9. 17	1.21	1.21	1.21	1.21	1.22	0.67	2.51
	10. 1	1.24	1.24	1.25	1.28	1.25	0.80	0.44
	10. 15	1.27	1.28	1.28	1.28	1.29	0.55	1.85
	平均	1.24	1.24	1.25	1.26	1.25	(1.11)	時(51.33)**
果皮色 (完全=10)	9. 17	2.8	2.4	2.7	2.9	2.9	1.47	2.36
	10. 1	4.0	4.2	4.0	4.2	4.3	0.33	3.78
	10. 15	5.3	5.4	5.2	5.5	5.3	0.90	4.56*
	平均	4.0	4.0	3.9	4.2	4.2	(1.55)	時(407.05)**
果皮厚 (mm)	9. 17	1.94	1.96	1.85	1.83	1.86	1.90	2.91
	10. 1	1.91	2.03	1.85	1.82	1.87	7.73**	0.67
	10. 15	2.28	2.40	2.23	2.19	2.29	4.17*	9.29**
	平均	2.04	2.13	1.98	1.95	2.01	(23.59**)	時(389.34)**
果肉歩合 (%)	9. 17	81.9	81.5	82.1	82.5	81.8	1.14	7.50*
	10. 1	82.1	82.2	83.0	82.9	82.6	1.10	2.30
	10. 15	81.4	81.3	82.3	82.5	82.1	1.09	1.71
	平均	81.8	81.7	82.4	82.6	82.2	(13.60**)	時(17.20)**
糖度 (BX%)	9. 17	7.9	7.5	7.8	7.7	7.8	3.20	0.40
	10. 1	8.4	7.8	8.2	8.1	8.1	1.29	2.15
	10. 15	9.0	8.5	8.9	8.9	8.1	2.50	3.25
	平均	8.4	7.9	8.3	8.2	8.0	(3.23)	時(27.60)**
クエン酸 (W/V%)	9. 17	1.58	1.54	1.53	1.55	1.58	0.36	10.40**
	10. 1	1.00	1.06	1.00	0.94	1.10	1.77	7.16*
	10. 15	0.84	0.85	0.85	0.77	0.87	1.00	2.81
	平均	1.14	1.15	1.13	1.09	1.18	(3.59)	時(674.04)**
糖酸比	9. 17	5.1	4.9	5.2	5.2	5.0	0.72	7.22**
	10. 1	8.7	7.4	8.2	8.9	7.7	2.32	3.56
	10. 15	10.7	10.2	10.6	11.7	9.8	2.75	4.19
	平均	8.2	7.5	8.0	8.6	7.5	(4.84*)	時(280.85)**

注 ①F 検定有意差水準、地形別 (5%) = 3.84 地域別 (5%) = 4.46

②各項目、時 () は時期別変動のF 値を示す

果汁成分：糖分については台地、傾斜地園で高く、水田転作園、凹地で低い傾向を示した。クエン酸含量では、南向傾斜園が低く凹地でやや高い傾向を示したが、地域間の差が大きく地形別には有意差は認められなかった。糖酸比では、水田転作地、凹地が低く南向傾斜園が高かった。

は有意差はなかった。北面下部および樹冠内部が劣り、これらは変動係数も6~7%で高かった。

クエン酸含量は、南面中部および樹冠中央部が低かったが、樹体赤道面より上部と樹冠中央部の間の有意差はなく、北面下部の含量は明らかに高く、次いで南面下部が高かった。変動係数は南面上部、北面上部、北面中部、南面中部などは12~13%で低く、樹体の下部および内部は16~19%で高かった。

4. 着果部位と果実品質

糖分(屈折計示度)は、南面上部、北面上部、北面中部などが高い傾向を示し、これらは変動係数も4~5%で低かったが、樹冠赤道面の各部位および上部について

甘味比は、南面上部、南面中部が高く、北面下部、南面下部が低く、その他の部位は大差なかった。

第9表 宮川早生温州の樹体部位別果実品質の比較 (9月26日、5果平均)

区分	部位別	糖度 (Brix) (%)			クエン酸 (g%)			甘味比		
		平均値	標準偏差	変動係数	平均値	標準偏差	変動係数	平均値	標準偏差	変動係数
部位別	東(中)	8.8 ^{bc}	±0.650	7.4%	1.11 ^a	±0.188	16.9%	8.2 ^{ab}	±1.851	22.6%
	南(中)	8.8 ^{bc}	0.625	7.1	1.07 ^a	0.148	13.8	8.4 ^a	1.449	17.2
	西(中)	8.9 ^{abc}	0.569	7.3	1.11 ^a	0.181	16.2	8.2 ^{ab}	1.475	17.9
	北(中)	9.0 ^{abc}	0.410	4.6	1.12 ^{ab}	0.143	12.8	8.1 ^{ab}	1.256	15.4
	南(上)	9.3 ^a	0.381	4.1	1.11 ^a	0.019	1.23	8.5 ^a	1.215	14.2
	北(上)	9.1 ^{ab}	0.524	5.8	1.15 ^{ab}	0.141	12.3	8.1 ^{ab}	1.203	14.9
	南(下)	8.6 ^c	0.569	6.6	1.23 ^{bc}	0.204	16.6	7.3 ^{bc}	1.427	19.5
	北(下)	8.2 ^d	0.586	7.1	1.32 ^c	0.224	18.8	6.5 ^c	1.768	20.5
	内部	8.6 ^c	0.568	6.6	1.09 ^a	0.207	19.0	8.2 ^{ab}	1.815	22.2
樹別平均	No4-3	8.8 ^a	0.566	6.4	1.31 ^c	0.179	12.7	6.9 ^a	1.114	16.0
	2-3	8.5 ^a	0.504	5.9	1.43 ^a	0.179	15.4	7.6 ^{cd}	1.382	18.2
	6-3	8.6 ^a	0.537	6.3	1.05 ^a	0.143	13.5	8.4 ^{bc}	1.396	16.7
	9-2	8.7 ^a	0.502	5.8	1.14 ^{bc}	0.168	14.8	7.8 ^{bc}	1.854	16.3
	7-4	9.5 ^b	0.475	5.0	1.07 ^{ab}	0.167	15.8	9.1 ^a	1.697	18.6
総平均		8.8	0.614	6.9	1.15	0.189	16.5	8.0	1.566	19.

第10表 樹体部位と果実諸形質についての分散分析表

項目	部位									F検定	
	東(中)	南(中)	西(中)	北(中)	南(上)	北(上)	南(下)	北(上)	内部	部位	樹体
1果平均重(g)	8.7.1	8.6.1	8.9.6	8.8.2	8.7.9	8.8.7	8.8.4	8.8.6	9.0.7	NS	**
果形指数	1.2.6	1.2.3	1.2.4	1.2.5	1.2.3	1.2.5	1.2.3	1.2.6	1.2.4	NS	**
着色(R反射)	18.8	19.2	19.5	20.8	18.9	19.3	19.3	17.3	18.7	NS	**
果皮率(%)	14.6	14.6	14.1	14.0	14.6	14.4	14.5	14.3	13.3	NS	**
糖度(BX%)	8.8	8.8	8.9	9.0	9.3	9.1	8.6	8.2	8.6	**	**
クエン酸(%)	1.11	1.07	1.11	1.12	1.11	1.15	1.23	1.32	1.09	**	**
甘味比	8.2	8.4	8.2	8.1	8.5	8.1	7.3	6.5	8.2	**	**

5. 紀南地域の選果場における果実品質
 共選場間の果実品質：糖分の平均値で高い選果場は8.35%、低い選果場で7.81%でその差は少ないが、クエン酸含量では、低い所で0.857%、高い所で0.983%でその差の割合は糖分より大きい。
 変動係数では、糖分が7.39~10.47%平均8.71%であるのに対して、クエン酸は2.147~28.91%平均25.66%で糖分より高い変動を示した。
 等級別の果実品質：秀品は優品に比して、糖分が高く酸分が低く糖酸比が高い傾向を示したが、共選場によっては有意差のないものがありその差は小さかった。
 変動係数は、秀品が優品に比し糖分の変動がやや小さく、クエン酸の変動が大きい傾向であつた。
 着色程度と果実品質：着色が良好なほど糖度が高くクエン酸含量が低く、着色と果汁成分との関係が高いことを示した。
 変動係数は、糖分が低く、クエン酸含量が高いが、着色別には明らかな差は認められなかつた。

第11表 共選場別の果実品質の変動

選果場	糖 分 (BX)			クエン酸含量 (100cc 中g%)		
	平均値 (%)	標準偏差	変動係数	平均値 (%)	標準偏差	変動係数
A	8.35 a	0.763	9.14	0.983 ^b	0.280	28.48
I	7.81 c	0.613	7.85	0.976 ^b	0.232	23.77
C	8.01 b	0.592	7.39	0.875 ^a	0.253	28.91
K	8.11 ab	0.849	10.47	0.857 ^a	0.184	21.47
平均	8.07		8.71	0.923		25.66

注) 有意性：t 検定による同一アルファベツトは有意差なし。 測定数：1共選200果
 調査月日：10月14日

第12表 等級別の果実品質の変動

選果場 等級別	糖 分 (BX)			クエン酸含量 (100cc 中 g %)		
	平均値 (%)	標準偏差	変動係数	平均値 (%)	標準偏差	変動係数
A 秀	8.51	0.686	8.06	0.957	0.288	30.09
	8.19	0.802	9.79	1.009	0.270	26.76
I 秀	7.87	0.597	7.59	0.968	0.235	24.28
	7.75	0.627	8.09	0.983	0.230	23.40
C 秀	8.07	0.662	8.20	0.833	0.224	26.89
	7.96	0.512	6.43	0.936	0.242	25.85
K 秀	8.47	0.797	9.41	0.858	0.194	22.61
	7.73	0.740	9.57	0.865	0.153	17.69
平均 秀	8.23	—	8.32	0.904	—	25.97
	7.91	—	8.47	0.948	—	23.41

注) 有意性：t 検定、選果場別、秀優間の差を示す。 測定数：各等級100果

第13表 着色程度と果実品質との関係

着色区分	選果場別	糖 分 (BX)				クエン酸含量 (100cc 中g%)		
		測定数	平均値 (%)	標準偏差	変動係数	平均値 (%)	標準偏差	変動係数
7分着色 以上	I	31	8.30 ^a	0.560	6.75	0.908 ^a	0.235	25.88
	C	27	8.41 ^A	0.618	7.34	0.817 ^A	0.212	25.95
	平均	58	8.36	—	7.05	0.863	—	25.92
4~6分 着色	I	84	7.86 ^b	0.580	7.38	0.974 ^b	0.237	24.33
	C	96	8.07 ^B	0.544	6.74	0.868 ^{AB}	0.221	25.46
	平均	180	7.97	—	7.06	0.921	—	24.90
3分着色 以下	I	84	7.57 ^c	0.547	7.34	1.003 ^b	0.226	22.53
	C	73	7.78 ^c	0.548	7.04	0.930 ^B	0.263	28.28
	平均	157	7.68	—	7.19	0.967	—	25.41

註) 有意差はIおよびC選果場ごとのt検定によるa b c、AB同一アルファベット間に有意差なし。

考 察

温州ミカンの区分出荷に関する試験研究は、1971年頃から行なわれるようになり、その研究成果の報告も数多い。それらの中では、果実品質の変動を種々検討したものや、果実品質に影響すると考えられる各種要因と果実品質との相関を見たもの、多変量解析の統計手法を用いて各種要因の寄与度を見たものなどが報告されている。

筆者らは、産地の実態に基づいて最も関係の深いと考えられる海岸線からの距離や、北緯度、地形などの要因との関係を検討しあわせて産地別の果実品質の実態を明らかにしようとした。さらに果実品質の樹内変動や選果場段階での品質変動を検討しながら、早生温州の早期出荷についての品質区分を考えようとしたものである。

調査にあたっては、しつ皆調査によつたのではなく一定の基準に従つて一定の範囲で行つたもので調査果実のサンプリングについては、伊庭ら⁴⁾の果汁分析果の標本抽出法を用い、目標精度を糖分5%、酸分8%においた。

熊野灘沿岸産地の果実品質について検討した結果は、全体的に紀南南部海岸地域が最もすぐれ、次いで紀北、紀南北部海岸、南勢地域がほぼ同程度となり、南島地域が最も劣つた。とくにクエン酸含量と糖酸比においてその差が顕著であつた。南島地域が劣つた原因は、標高が130m近くあり、海岸線からの距離も1km以上あつて他の地域に比し条件が異なつたことによるものと考えられる。

これらの地域別品質差の要因については、種々考えられるが、北緯度とクエン酸含量、糖分との相関を見てみ

た結果、クエン酸含量との間にはかなり高い正の相関が認められたが、糖分との相関は低く一定の傾向は認められなかつた。クエン酸含量との相関が高いことは、主として北緯度と気温との関係が深いことによるものと考えられる。クエン酸含量が温度の影響を強く受けることは、栗原ら¹⁰⁾によつて証明されている。

緯度と果実品質との関係についての報告は見あたらないが、標高差、海岸からの距離、方位、気温などの気象条件とクエン酸含量との相関が高いとする報告は多い。6)、7)、9)、15)、17)、18)、糖分との相関が低いことは、糖分を左右する要因が複雑であり、単に気温だけでなく土壌条件や日照、栽培条件による影響が大きいことが推測される。

松本らも日射量の影響の大きいことを認めている。

熊野灘沿岸地帯の果汁成分について、その変動を検討した結果、糖分においては変動係数が5~6%で地域別にも差が少なかつたのに対し、クエン酸含量の変動係数は6~18%と地域間の開きも大きく、しかも糖分の2倍以上となつた。

これらのことから地域の品質区分に当つては酸含量の均一化を特に重視する必要がある。

また、クエン酸含量において時期が早いほど変動が小さく、遅いほど大きい。このことは熟度が進むに従つて変動が大きくなることを示している。

紀南産地における地域別果実品質については、全体的に南部海岸地域の品質がすぐれ減酸時期も早く、次いで中間丘陵地域、北部海岸地域がほぼ同程度の品質で、山間地域が最も劣つた。とくに糖酸比において南部海岸地域が良好であつた。海岸地域の酸分が低いことについて

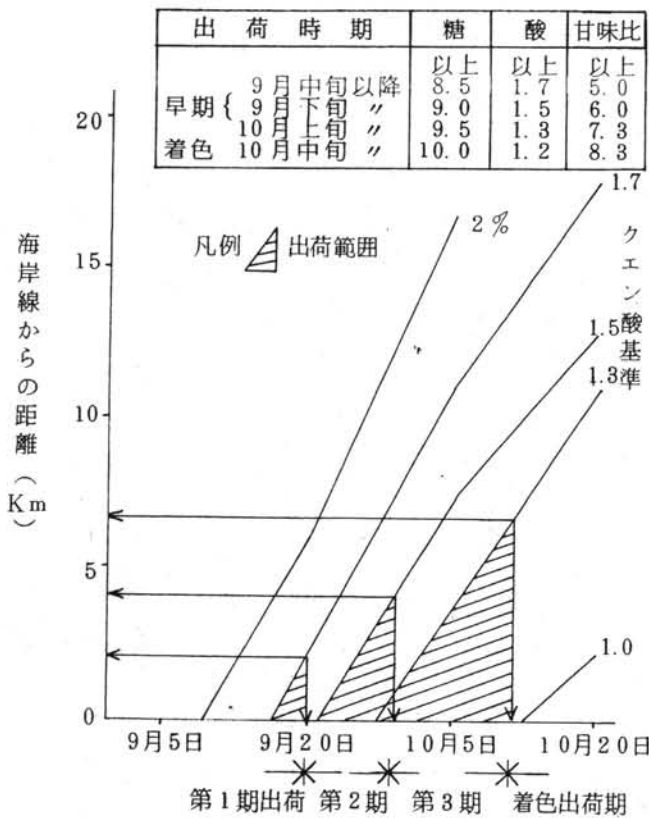
は、西場ら¹²⁾の報告と一致している。

紀南地域の果実品質について、海岸線からの距離との関係を見た結果、糖分(屈折計示度)については相関は低かつたが、クエン酸含量は高い相関が認められた。

海岸線に近い産地では、産地層化や地帯区分の主要な要因として海岸線からの距離が考えられており、これに関する試験研究も多く報告されている。相対的寄与度の高い要因として海岸線からの距離をとりあげているものに、可溶性固形物との関係について石田ら⁶⁾が、糖、酸について神吉ら⁷⁾が、クエン酸について安部¹⁾や西場ら¹³⁾が、それぞれ報じている。

海岸線からの距離とクエン酸含量との相関から回帰式を求めて、紀南地方の早期早生温州の出荷品質基準に基づいて出荷可能時期を考えて見ると、第1期出荷期(9月中旬以前)において酸含量が1.7%以下となる地帯は、海岸線から2km以内の地帯であり、第2期出荷期(9月下旬以前)に酸含量1.5%以下になる地帯は、海岸線から4km以内の地帯となり、第3期出荷期(10月上旬)に酸含量が1.3%以下になる地帯は、海岸から6.5kmの地帯ということになる。

早生温州出荷品質基準
紀南園芸振興協議会



第7図 クエン酸の出荷基準の到達時期と海岸線からの距離との関係

以上熊野灘沿岸産地と紀南地域の実態調査から早生温州の早期出荷の地帯区分を考えて見ると、熊野灘沿岸の海岸線から1km以内の地域の早生温州は、南島地域を除いては殆んどが10月上旬までの早期出荷基準を酸含量1.3%とした場合において、出荷が可能であり、紀南地域においては、海岸線から約6.5kmまでの地帯が可能な地帯ということになる。しかし、外観、品質ともに良好な状態で、しかもかなりの量が早くから出荷出来る早期青切出荷地域は、さらに範囲はせばめられ、9月中旬以前に出荷可能な地域は、紀南南部海岸のみとなり、早期出荷全期間を通して適地と見なされるのは、紀南地域においては海岸線から3~4kmまでの地帯であり、他の熊野灘沿岸産地においては、海岸線から1km以内で、標高が50m以下の所に分布すると考えられる。

地形と果実品質との関係については、栗山ら⁹⁾は平坦地が傾斜地より品質が劣ることを報じ、石田ら⁶⁾は北面傾斜より南面傾斜が品質がすぐれている傾向を報じているが、他の報告の中では一定の傾向を示していないものもある。

紀南地域におけるみかん園の地形と果実品質との関係については、全体的に見て調査地域別の差が大きく地形による品質差は顕著でなかつたが、概して水田転作園や凹地の品質は劣り、南向傾斜園や台地の品質はすぐれていた。

地形という要因は、複雑な要素から成り立っているため画一的なことはいえないが、水田転作地や凹地の品質が劣る傾向については、土壌水分の過剰や日照量の不足などの影響が大きいことが考えられる。

これらの点から単純に地形のみで品質区分することは難しいが、品質区分を行なう場合は地形を配慮する必要がある。

樹内における着果位置と果実品質との関係については、樹冠の赤道面より上部に着生する果実の品質がすぐれ、下部の果実が劣る傾向を示した。西浦ら¹⁴⁾や江口ら²⁾平田ら³⁾も着果部位と果実品質との関係について報じているが、筆者らの成績とはほぼ一致している。

樹内果実の果汁成分の変動係数については、着果部位別の変動係数の差は、それほどの開きはなく、それよりも糖分とクエン酸含量との変動係数の開きが大きく、とくにクエン酸含量の変動係数が糖分の変動係数の3倍となつた。このことは伊庭ら⁵⁾や岸野ら⁸⁾の報告とよく一致している。

以上のことから、着果部位による品質差がかなり見られ、しかもその変動係数がクエン酸含量においてとくに大きいことから、採収時において均質な果実を収穫する

ためには、着果部位を十分に配慮した適期区分採取が必要であろう。また、クエン酸含量の樹内変動が高いことから樹内変動を少なくするための栽培管理を考えて行くことが重要である。

選果場内での果実品質の変動については、かなりの報告例があり、8)、10)、16)選果場内の果実においてクエン酸含量の変動が糖分の変動よりはるかに大きいことを報じ、岸野⁸⁾は、選果場間や生産者間の変動より製品内の果実間変動のほうが大きく、とくにクエン酸含量においてこの傾向が著しいと報じている。

紀南地域の共選場においても、全体的に糖分の変動係数8.7%に対し、クエン酸含量の変動係数は25.7%で3倍以上の開きを示した。また、糖分やクエン酸含量において園地別変動や樹内変動より共選場における変動が高いことが明らかになった。

これらのことから選果場内での果実の品質区分の重要性がうかがわれる。

等級別の果実品質は、糖、酸の平均値において秀品が優品に比して秀れているが、変動係数においては殆んど差がなく、むしろクエン酸含量においては秀品の方が高い変動を示している。着色別には、平均値で着色が良好なほど品質がすぐれているが、変動係数においては差がない。

以上の点から考えて、共選場における品質の均質化を図るためには、酸含量の均一化が最も重要な課題であり、酸含量区分を重視した区分出荷が必要であろう。

岸野¹⁹⁾は選果場内での酸含量区分を行なうことによつて製品の酸含量の変動は余り変りないが、平均値および分布の山をずらすことが可能で製品の酸含量に明らかな違いを生じたことを認めている。栗山ら⁹⁾は酸含量による園地区分を実施したものが、未区分のものとは比べて酸含量の変動巾が小さくなり、大中に均質化されたことを報じている。

従つて、果実品質の均質化のための品質区分方法としては、総合的に行なう必要があり、地帯区分については、立地条件と実態調査に基づいて大まかな適地区分にとどめ、採収出荷の段階で適期分割採取を徹底し、共選場への集選果段階において品質区分選果、品質区分販売を行う等、3～4段階の品質区分操作が必要であろう。その際最も重要と思われることは、糖分の規制も大切であるがそれ以上に酸含量を中心とした品質区分が極めて大切であると考えられる。

なお、区分出荷を考える場合には品質の均質化に必要な摘果、整枝、剪定等栽培管理技術の徹底や、適地適作による品種系統の統一、農家組織のあり方等を充分考慮

に入れ、これらとの有機的な結びつきの上で考えるべきであろう。

摘 要

本県の熊野灘沿岸地帯における早期出荷を対象とした早生温州ミカン園61園地について、その果実品質の実態を調査し立地条件と果実品質との関係、ならびに、選果場における果実品質について検討した。

1. 熊野灘沿岸地帯の早期早生温州の果実品質は、北緯度の最も低く海岸線からの距離が近い紀南南部海岸地域がすぐれ減酸時期も最も早かつた。次いで紀南中間丘陵地、紀南北部海岸、南勢地域がほぼ同程度で、紀南山間地がやや劣り、南島地域が最も劣つた。
2. 早生温州の早期出荷の適地区分について検討すると、9月中旬以前に酸含量1.7%以下となり出荷可能な地域は、紀南南部海岸地域のみとなる。早期出荷期間の10月上旬までに酸含量1.3%以下となり出荷可能と考えられる地域は、紀南地域においては海岸線から3～4kmまでの地帯であり、南部海岸地域、北部海岸地域、中間丘陵地域がこれに該当し、他の熊野灘沿岸地域においては海岸線から1km以内で標高50m以下のところで、南島地域を除く、海岸線の産地がこれに該当すると考えられる。
3. 地形と果実品質の関係は、地域差が大きく顕著でなかつたが、水田転作地、凹地が南面傾斜地や台地の品質より劣る傾向がみられた。
4. 樹体における着果位置と果実品質については、樹間赤道面より上部に着生する果実の品質がすぐれ、樹体下部の果実は糖含量少く、クエン酸が多く劣つて示した。また糖、酸含量の変動係数は、糖分の変動に比し酸含量の変動が大きく糖分の3倍を示した。
5. 紀南地域の4選果場について果実品質を調査した結果、共選場間、等級間ともに糖分含量の差は比較的少く、変動係数も平均8.7%で低いのに比し、酸含量はその差が糖分に比し大きく、変動係数も平均25.7%と糖分の3倍近い変動を示した。
6. 以上の結果から、出荷果実の均質化を図るためには、地域区分を行うとともに適期分割採取の徹底、選果場内での区分選果、区分販売を行ない。さらに栽培管理技術との有機的な結びつきを考える必要がある。

引 用 文 献

- 1) 安部一義(1972)：温州ミカン数値管理標作成に関する試験。カンキツ試験研究打合会議、第1分科会資料、353～358

- 2) 江口浩、田久保美彦(1973)：ミカン果実の均質化に関する試験、常緑果樹試験研究打合会議、栽培分科会資料その1、297～300
- 3) 平田勲、上田実(1972)：温州ミカンの均質化に関する試験、265～266、291～292、351～356
- 4) 伊庭慶昭、西浦昌男(1971)：果汁分析果の標本抽出法について、カンキツ試験研究打合会議、第1分科会資料、249～250
- 5) (1973)：温州ミカン果実の糖、酸含量の変更について、常緑果樹試験研究打合会議、栽培分科会資料 249～250
- 6) 石田善一、向井武(1973)：温州ミカンの地帯区分に関する研究、309～314
- 7) 神吉久遠、岸野功(1973)：温州ミカンの出荷体系確立試験、317～324
- 8) 岸野功(1973)：、245～246、261～264、285～290
- 9) 栗山隆明、下大迫三徳(1973)：区分出荷、247～248、333～334、337～344
- 10) 栗原昭夫、高柳行雄(1970)：制御環境下における温州ミカンの果実の生長反応、園芸試験場報告、A(平塚)第10号、29～38
- 11) 松本和才、許仁王、近泉惣次郎、一色重喜、森重定昌(1971)：園芸学会秋季大会発表要旨、30～31
- 12) 西場静雄、橋本敏幸、加藤義雄、田端市郎、上野武夫(1966)：紀南地域の温州ミカン品質調査について、三重県農業試験場研究報告1、28～32
- 13) 西場静雄、二井茂夫、坂口生、深田康通、橋本敏幸(1974)：ミカン産地層化法に関する試験、常緑果樹試験研究打合会議、栽培分科会資料、227～228
- 14) 西浦昌男、伊庭慶昭、木原武士(1969)：温州ミカンの果実の形質と着果位置が果実品質に於ぼす影響、カンキツ試験研究打合会議、第1分科会資料、193～194
- 15) 中島利幸、大垣智昭、室伏豊(1973)：方位、標高別温州ミカンの品質及び生態に関する調査、常緑果樹研究打合せ会議、栽培分科会資料その1、297～300
- 16) (1973)：選果場における集荷果の品質変動に関する調査、279～282
- 17) 岡田長久(1972)：主成分分析によるミカン産地の層化について、静岡柑試研究報告10 19～46
- 18) 白井敏男(1974)：産地層化法に関する研究、11、25～38