

青島温州の果実の均質化に関する研究

第1報 園地条件および着果条件が果実品質に及ぼす影響

波谷久治*・中村紀久男**・前川哲男***・堀江宏嘉****

Studies on Equality of Fruit Satsuma Mandarin
'Aoshima - Unshyu' (Citrus unshiu Marc)

1. Effect of Orchard or Bearing Condition on Fruit Quality

Hisaji SHIBUYA, Kikuo NAKAMURA,
Tetuo MAEGAWA and Hiroyosi HORIE

緒言

青島温州は、静岡県で尾張温州の枝変わりとして発見されたものであるが、貯蔵ミカンとして外観、品質ともに優れ貯蔵性にも富んでいる。このことは、田中ら¹⁾や立川²⁾によって明らかにされている。本県には、1964年頃から多気町や松阪市の貯蔵ミカン産地に導入されているが、その優ぐれた特性は産地においても認められており、他の系統に比べて市場性も高い。

ところが、成木園が増加するにつれて、大果になりやすいことや、隔年結果性が強いことなどが問題となってきた。確かに青島温州は、立地条件や栽培環境が悪いと優ぐれた特性が十分に発揮でき難い系統であるが、適地に植栽されている場合は、必ずしも隔年結果が強いとはいえず、安定して生産されている例も多い。

本研究は、青島温州の均質生産のための生態および栽培条件を明らかにするために、園地の実態調査と圃場試験を行なったものである。

著者らは1978年～1980年に、青島温州の園地条件および着果条件と果実品質との関係について研究を行なった結果、若干の知見を得たのでここに第1報を報告することにした。

材料および方法

<試験Ⅰ> 園地の地形および土壌条件と果実品質(1978)

調査園地は、松阪市と多気町の青島温州24園地(多気町15園、松阪市9園)を選び、第2表のように地形と土

壌条件とを区分して試験を実施した。

供試樹は、樹令10年生前後で樹勢、着果量ともに中庸と考えられる樹を1園地で任意に5樹選んで用いた。

調査果実は、1978年11月27日～11月28日採収し、1園地20果(5樹×4果)を分析調査した。園地状況調査は、調査果実の採収時に行なった。

<試験Ⅱ> 園地の地形および土壌条件と貯蔵性(1978)

試験Ⅰと同園地の供試樹から、1園地40果(5樹×8果)を試験Ⅰと同時期に採果し、庫外で10日間の予措を行なった後、平箱コンテナにバラ詰し冷房冷蔵庫³⁾に入庫した。庫内の温度は5度C、湿度は90%とした。調査は果重減量、腐敗量、果汁分析を定期的に行なった。

<試験Ⅲ> 着果量の多少と果実の大きさおよび果実品質(1979)

供試園は、試験Ⅰの供試園の中から18園地(松阪市5園、多気町13園)を抽出した。供試樹は、1園地から着果量別(多、中、少)に各1樹を選び、11月28日に収量、階級割合、果皮色(カラチャート色票値)および果汁分析を行なった。果汁分析果は、L級果実を1樹10果について行なった。

<試験Ⅳ> 着果条件と果実品質(1978)

供試樹は、三重県農技センター場内の青島温州9年生を用い、樹勢、着果量ともに中庸な樹5本を用いた。

調査は、20果以上着果している側枝を角度別に上向枝(60～80度)、水平枝(0～15度)、下向枝(-20度～-60度)の三種類を、各10枝づつ選んだ。更にこれを結果

* 園芸部, ** 紀南かんきつセンター

*** 松阪農業改良普及所, **** 紀州農業改良普及所

第1表 調査場所と園地条件

(1978年11月調)

調査番号	調査場所	面積	樹令	標高	地形	傾斜度	土 壤
1-1	多気町神坂	10 ^a	年度 15	m 100	南面傾斜	35 ^度	花崗岩SL
1-2	" "	20	9	120	西面 "	35	" "
1-3	" "	50	10	110	" "	35	" L
1-4	" 平谷	20	13	130	北面 "	35	洪積土CL
1-5	" "	10	15	50	台 地	3	" "
1-6	" "	20	13	120	東面傾斜	30	" "
1-7	" 仁田	30	8	60	北面傾斜	15	花崗岩SL
1-8	" "	10	10	60	東面傾斜	20	" "
1-9	" 四神田	15	12	80	" "	35	" "
1-10	" "	30	15	60	南面傾斜	15	" L
1-11	" 笠木	30	6	50	西面 "	15	" SL
1-12	" 土羽	50	10	40	台 地	5	洪積土CL
1-13	" 兄国	10	6	40	東面傾斜	10	" L
1-14	" "	10	15	40	台 地	0	" "
1-15	" "	7	7	40	北面傾斜	10	" "
2-1	松阪市阿坂町	15	7	50	平旦地	0	黒ボク土L
2-2	" "	10	8	50	水田転作	0	水田土壌CL
2-3	" "	14	8	50	"	0	" "
2-4	" 伊勢寺町	30	8	50	台 地	5	洪積土CL
2-5	" 大河内町	10	9	80	水田転作	0	水田土壌L
2-6	" 六呂木町	10	12	150	"	0	" SL
2-7	" "	10	15	120	"	0	" L
2-8	" 下蛸路町	30	8	40	南面傾斜	10	花崗岩SL
2-9	" 八太町	30	10	50	"	15	" "

第2表 園地条件の試験区分

区 分	園地条件	園地点数	園 地 番 号
地 形	東面傾斜 (E)	4	1-6, 1-8, 1-9, 1-13
	西面傾斜 (W)	3	1-2, 1-3, 1-11,
	南面傾斜 (S)	4	1-1, 1-10, 2-8, 2-9
	北面傾斜 (N)	3	1-4, 1-9, 1-15,
	台 地 (台)	4	1-5, 1-12, 1-14, 2-4
	水田転換 (水)	5	2-2, 2-3, 2-7, 2-8
土 壤	花崗岩 SL	7	1-1, 1-2, 1-7, 1-8, 1-9, 2-8, 2-9
	" L	2	1-3, 1-10
	洪積土 L	3	1-13, 1-14, 1-15
	" CL	5	1-4, 1-5, 1-6, 1-12, 2-4
	黒ボク土 L	1	2-1

枝の長さ別に、長（5 cm以上）、中（2 cm～5 cm）短（1.5 cm以下）に区分して、果実分析を行なった。また、果梗枝の太さ区分を、太（直径4 mm以上）、中（直径3～4 mm）、細（直径3 mm以下）とし、更にこれを有葉果と直花果とに区分して果実分析を行なった。

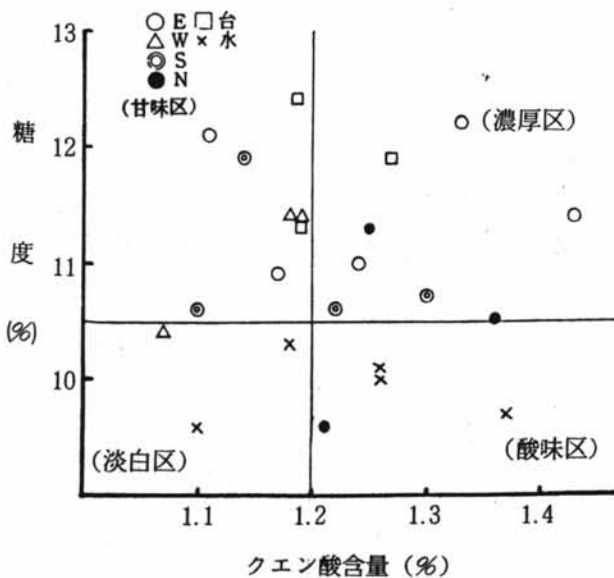
試験結果

1. 園地の地形および土壌条件と果実品質

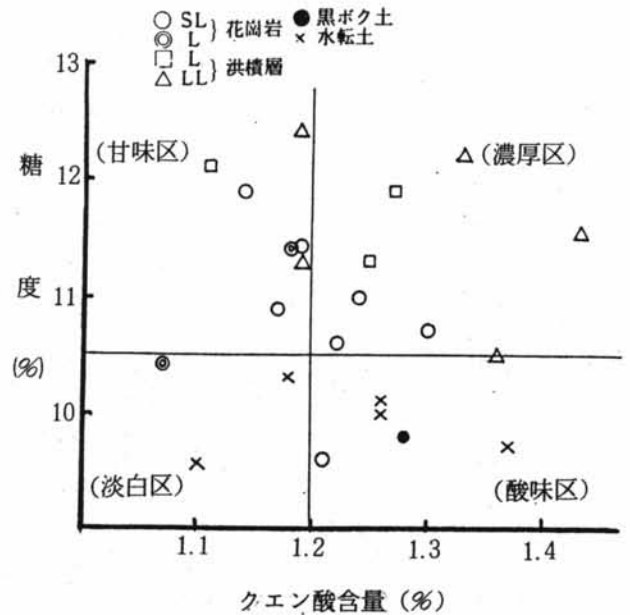
(1) 地形条件と果実品質との関係

糖分と酸分の分布状態を表わした結果は第1図で、地形によって特色のある分布を示した。東面傾斜園の糖分は、いずれの園地も11度以上で高い範囲に分布しているが、酸分は変動が大きく分布範囲が広い。南面傾斜園の糖分は、全体の平均よりやや高く、酸分はやや低いため糖酸比は高い。また、糖分や酸分の変動巾も小さい方である。台地園は、糖分が高く酸分が低いために、他の地形に比べて糖酸比は最も高いが、糖分の変動巾は大きい。北面傾斜園は、糖分がやや低く酸分がやや高いために糖酸比は最も低い。しかも糖分の変動巾は大きい。西面傾斜園は、糖分は平均的な所であったが酸分が最も低かったため糖酸比は高い。水田転換園は、全体に糖度が低く酸の変動巾が大きい。

品質調査の結果では、北面傾斜園と水田転換園で果肉歩合が低く、浮皮の発生が多い傾向を示したこと、北面傾斜園で果実比重がやや低く、西面傾斜園と水田転換園で果形指数が低くやや腰高の傾向であったことなどであった。



第1図 地形条件と果実の糖・酸の分布



第2図 土壌条件と果実の糖・酸の分布

(2) 土壌条件と果実品質との関係

地形条件と同様に糖分と酸分の分布を第2図に示したが、土壌の種類によってその分布に差異が認められた。花崗岩土壌では、平均糖度が109度で全体の中間値を示しているが、その変動巾は大きい。酸分は1.19%で最も低く、その変動巾は最も小さく甘味型のものと淡白型のものが混在しており、壤土に比べて砂質壤土でその傾向が強く出ている。洪積土壌では、平均糖度が113度で最も高いが、酸分はやや高く、酸分の変動巾は大きい。土性別には、壤土のものは甘味型で変動巾も小さいのに比べて、植壤土は酸分の高い所に分布が多くその巾も大きい。水田転換土壌は、平均糖度が9.9度で最も低く、その分布巾も狭いが、酸分は高く分布巾も大きい。この中でも粘質土壌の所や標高の高い園地が酸分が高い。黒ボク土壌は、1園地の調査であるため分布状態は不明であるが、水田転換園の粘質土と同じ傾向であった。その他、黒ボク土壌のものは、果肉歩合低く果皮が厚く、果色も劣った。

以上の結果から、東面傾斜および南面傾斜園か台地で栽培されている園地のものが、糖分が高く品質も優れているが、北面傾斜や水田転換園のものは品質が劣っていることが判明した。また、土壌条件においては、洪積層の赤色粘土質土壌が、糖、酸ともに高く濃厚な味であるのに対して、花崗岩土壌は淡白型であり、水田転換土壌や黒ボク土壌は、酸味型で外観、品質が劣っていることが明らかになった。

第3表 立地条件と果実品質

立地条件	調査園数	1果平均重 (g)	果径指数	果肉歩合 (%)	果皮の厚さ (mm)	果実比重	果汁成分						果皮色		浮皮	
							糖 (BX)		酸 (%)		糖/酸		\bar{x}	cv		
地形 水田転換 土壌	東面傾斜 (E)	4	154	1.43	73.9	3.7	0.858	11.4	4.8	1.24	11.2	9.3	12.8	7.4	6.7	±
	西 " (W)	3	144	1.34	74.0	3.7	0.892	11.1	5.2	1.15	5.8	9.7	0.0	6.4	13.8	±
	南 " (S)	4	146	1.40	74.1	3.9	0.899	11.0	5.8	1.19	7.5	9.4	8.8	6.8	16.8	±
	北 " (N)	3	159	1.45	72.6	4.3	0.856	10.5	8.1	1.27	6.1	7.7	17.6	7.4	15.7	+
	台地	4	153	1.41	73.3	3.9	0.890	11.5	8.2	1.18	7.8	9.9	4.7	7.3	11.2	±
	水田転換	5	156	1.37	71.2	4.2	0.877	9.9	2.9	1.23	8.2	8.4	8.8	7.1	12.7	±
	花崗岩 SL	7	147	1.39	74.0	3.8	0.888	10.9	—	1.21	—	8.9	—	6.9	—	±
	L	2	147	1.39	74.5	3.8	0.891	10.9	—	1.13	—	9.7	—	6.1	—	±
	平均	9	147	1.39	74.1	3.8	0.889	10.9	6.1	1.19	5.4	9.1	13.0	6.7	16.9	±
	洪積層 L	3	159	1.42	72.3	4.3	0.877	11.8	—	1.21	—	9.8	—	7.5	—	±
土壌	CL	5	140	1.43	72.8	3.9	0.946	11.6	—	1.30	—	8.9	—	7.5	—	±
	平均	8	147	1.43	72.6	4.0	0.883	11.6	7.4	1.27	10.2	9.1	10.2	7.5	11.9	±
	黒ボク	1	157	1.30	69.5	5.0	0.844	9.8	—	1.28	—	7.8	—	5.8	—	—
	水転	5	156	1.37	71.2	4.2	0.877	9.9	2.9	1.23	8.8	8.4	8.8	7.1	—	±
	有意性 (F値)	地形	—	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	—
土壌	—	NS	NS	*	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	—	

2. 園地の地形および土壌条件と貯蔵性

(1) 地形条件と貯蔵性

貯蔵果の減量歩合は、3月31日の調査で総平均が16.7%であったが、水田転換園でやや低い他は、地形別に大差はなかった。しかし腐敗歩合は、北面傾斜と東面傾斜の園の果実がやや高い値を示し、減量と腐敗を合わせると、北面傾斜のものが26.7%で最も高かった。貯蔵果の品質変化は、第4表に表わしたが、果肉歩合と果実比重は総体的に日時の経過につれて低下する傾向が見られる

が、地形間には大差は見られなかった。果汁成分の変化は第3図に表わした通りで、貯蔵によって糖分は増加し酸分は減少したが、収穫時に糖分の高かった地形のものは貯蔵中の上昇率は低く、収穫時に糖分の低かった水田転換園や北面傾斜園のものは、糖分の増加率は高くなった。クエン酸の減少傾向は、地形間に大差はなく同じ傾向で減少した。クエン酸含量の低い地形のものは、4月5日において、クエン酸含量の食味限界と考えられる0.6%を下廻るものもみられた。

第4表 立地条件と貯蔵力

(収穫期 S53年11月27日)

立地条件	減量歩合 (%)					腐敗歩合 (%)					全減量歩合 (3月31日)	
	12月16日	1/10	1/24	2/15	3/31	12/16	1/10	1/24	2/15	3/31		
地形	東面傾斜 (E)	3.1	6.5	9.0	11.0	16.6	0	0	0	2.6	7.4	24.0%
	西 " (W)	2.6	6.1	7.4	9.2	14.4	0	0	0	0	2.7	17.1
	南 " (S)	4.1	8.7	10.2	12.5	18.7	0	0	0	0	0	18.7
	北 " (N)	4.2	8.3	10.4	12.9	18.4	0	0	0	5.4	8.3	26.7
	台地	3.8	7.2	9.5	11.7	16.9	0	0	0	0	3.1	20.0
	水田転換	3.2	6.9	8.2	9.8	15.4	0	0	0	0	0	15.4
土壌	花崗岩 SL	3.3	7.4	9.3	11.3	17.3	0	0	0	1.0	3.6	20.9
	L	2.9	6.5	8.0	9.9	15.1	0	0	0	0	4.1	19.2
	平均	3.1	7.0	8.6	10.6	16.2	0	0	0	0.5	3.8	20.0
	洪積層 CL	3.5	7.2	9.6	12.1	17.8	0	0	0	3.9	5.8	23.6
	L	4.9	9.0	11.1	13.8	18.7	0	0	0	0	0	18.7
	平均	4.2	8.1	10.3	13.0	18.3	0	0	0	2.0	2.9	21.2
	黒ボク	4.2	8.6	10.3	12.6	18.3	0	0	0	0	0	18.3
	水田転換土壌	3.2	6.9	8.2	9.8	15.4	0	0	0	0	0	15.4

第5表 園地の立地条件と貯蔵果の浮皮と萎凋程度 (1978)

項目	調査 月日	地 形						花 崗 岩 土 壤			洪 積 土 壤			黒ボ	水田
		E	W	S	N	台	水	SL	L	平均	CL	L	平均	ク土	土壤
浮皮 程度	11.30	±	±	±	+	-	-	±	±	±	±	±	±	-	-
	2.26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4.5	+	±	+	+	+	+	+	±	±	±	+	±	-	-
果皮 萎凋	11.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.26	-	+	±	+	±	-	-	-	-	±	-	-	-	-
	4.5	-	-	±	-	-	-	-	-	-	±	-	-	+	-

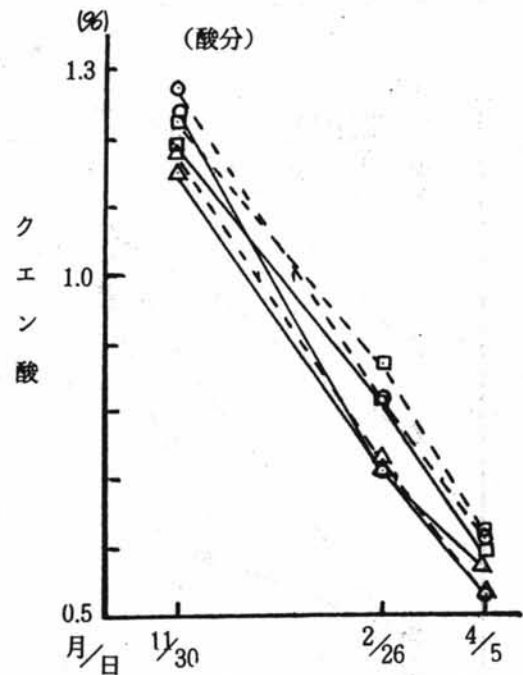
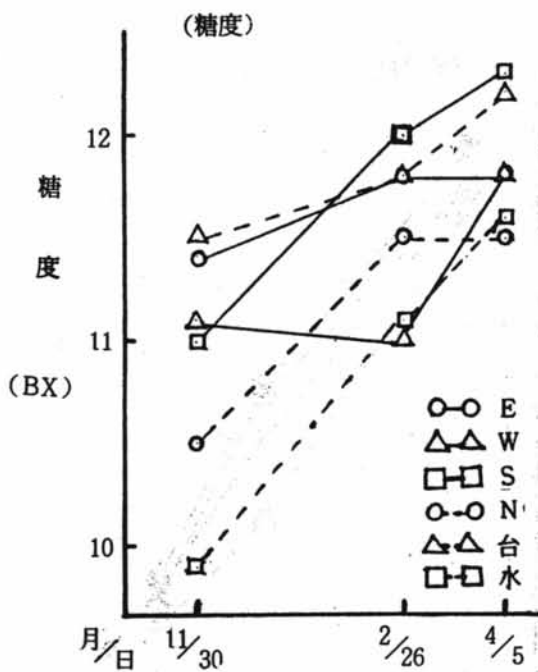
註) (-) 発生なし (±) 微あり (+) 少あり (++) 中あり (###) 多あり (###) 甚多あり

果皮色の変化は、収穫時に色票指数6~7であったものが、2月26日には完全着色を呈しており、地形間の差は認められなくなった。果実の浮皮と果皮の萎凋程度は、第4表に表らわしたが、北面傾斜のものが浮皮が多い傾向を示した以外は、大差がなかった。本試験では、全体に貯蔵中やや浮皮気味となったが、これは冷房貯蔵庫の湿度が高過ぎたためである。

(2) 土壤条件と貯蔵性

減量歩合は、水田転換土壤でやや低い値を示したが、大差は認められなかった。腐敗歩合は、花崗岩の砂質壤土と洪積層の埴壤土で高い傾向が見られた。果汁成分の

変化は第4図に示したが、糖分において洪積土壤のものが高い水準で推移したのに対し、水田転換土壤や黒ボク土壤のものでは、貯蔵中の糖度の上昇率が比較的高く、4月5日には他のものとの差が縮まった。酸分は、各土壤ともほぼ同傾向で減少し、4月5日には酸分の食味限界と考えられる0.6%附近にまで低下した。果皮色は2月26日において、ほぼ完全色となったが、花崗岩土壤と黒ボク土壤の果実に黄変果が多く見られた。浮皮は洪積層の埴土で発生がやや多かった他には大差はなかった。果皮の萎凋は、花崗岩の埴土でやや多い傾向であった。

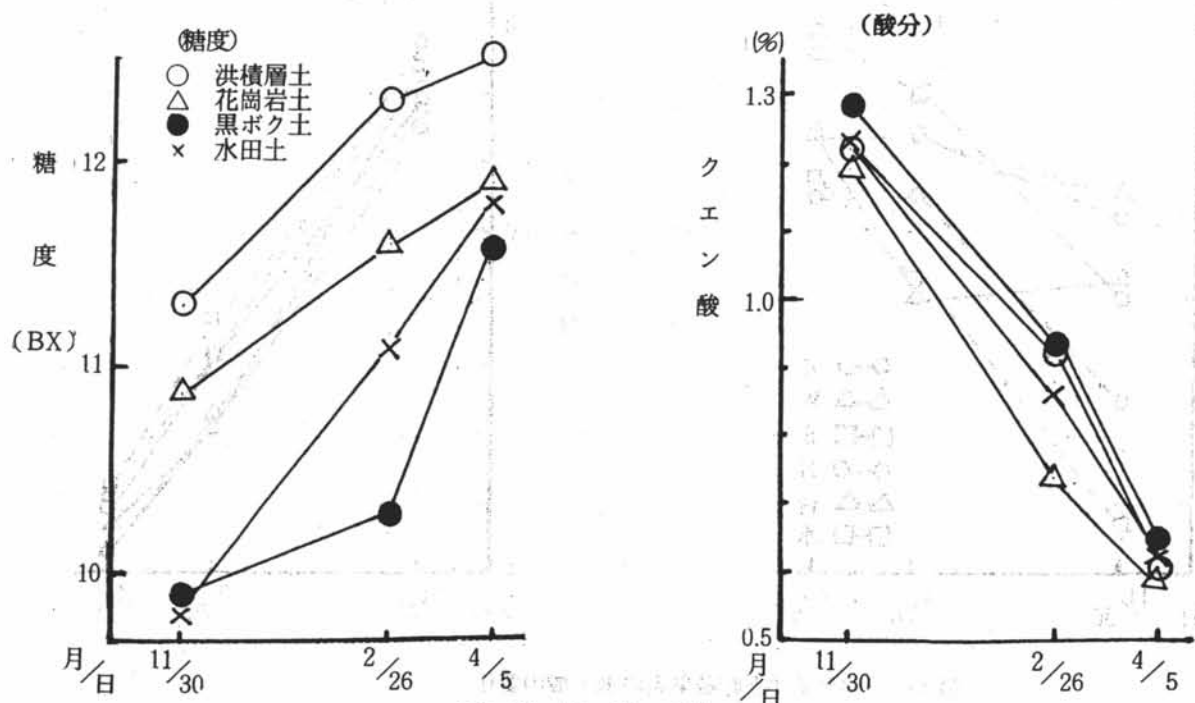


第3図 地形条件と貯蔵果実の糖・酸の変化

第6表 地形条件と貯蔵果の品質変化 (1978)

項目	調査 時期	地形条件						有意性
		E	W	S	N	台	水	
1果平均重 (g)	11月30日	154	145	146	159	153	156	NS
	2. 26	143	174	147	154	137	141	NS
	4. 5	128	133	134	140	136	129	NS
果肉歩合 (%)	11. 30	73.9	74.0	74.1	72.6	73.3	71.2	NS
	2. 26	69.5	71.3	71.9	70.1	70.1	69.7	NS
	4. 5	70.0	72.0	72.4	72.7	71.0	70.4	NS
果実比重 (%)	11. 30	0.876	0.892	0.899	0.856	0.891	0.877	NS
	2. 26	0.787	0.800	0.811	0.780	0.802	0.773	NS
	4. 5	0.699	0.770	0.733	0.767	0.768	0.757	NS
糖分 (BX)	11. 30	11.4	11.1	11.0	10.5	11.5	9.9	NS
	2. 26	11.8	11.0	12.0	11.5	11.8	11.1	NS
	4. 5	11.8	11.8	12.3	11.5	12.2	11.6	NS
クエン酸 (%)	11. 30	1.24	1.15	1.19	1.27	1.18	1.23	NS
	2. 26	0.71	0.71	0.81	0.82	0.73	0.87	NS
	4. 5	0.53	0.57	0.59	0.61	0.53	0.62	NS
糖/酸	11. 30	9.3	9.7	9.4	7.7	9.9	8.4	*
	2. 26	16.8	16.0	15.1	14.0	16.5	12.9	NS
	4. 5	22.2	20.7	21.3	18.9	25.4	19.7	NS
果皮色 (色票No)	11. 30	7.4	6.1	6.8	7.4	7.3	7.1	NS
	2. 26	9.7	9.3	9.8	10.5	9.9	10.3	NS
	4. 5	8.9	9.3	8.8	9.4	9.1	9.1	NS

註) 収穫期 1978年11月27日



第4図 土壌条件と貯蔵果実の糖、酸の変化

第7表 土壌条件と貯蔵果の品質変化 (1978)

項目	調査 月日	花崗岩土壌			洪積赤色土壌			黒ボク	水田転	有意性 (土壌別)
		SL	L	平均	CL	L	平均	土壌	換土壌	
1果平均 重(g)	11.30	147	147	147	148	159	152	181	156	NS
	2.26	149	143	147	127	147	135	156	141	NS
	4.5	132	139	134	122	132	126	138	129	NS
果肉歩合 (%)	11.30	74.0	74.5	74.1	72.6	72.3	72.5	81.7	71.2	*
	2.26	71.4	70.7	71.3	70.2	69.4	69.9	67.4	69.7	NS
	4.5	71.8	71.6	71.8	72.0	71.2	71.7	69.0	70.4	NS
果実比重	11.30	0.888	0.891	0.889	0.892	0.847	0.878	0.894	0.877	NS
	2.26	0.802	0.789	0.799	0.829	0.782	0.811	0.784	0.773	NS
	4.5	0.752	0.752	0.752	0.791	0.770	0.783	0.805	0.757	NS
糖分 (BX)	11.30	10.9	10.9	10.9	11.2	11.8	11.3	9.8	9.9	**
	2.26	11.7	11.2	11.6	12.3	12.3	12.3	10.6	11.1	**
	4.5	12.0	11.5	11.9	12.5	12.5	12.5	11.8	11.6	NS
クエン酸 (%)	11.30	1.21	1.13	1.19	1.22	1.21	1.22	1.28	1.23	NS
	2.26	0.74	0.72	0.74	0.97	0.85	0.92	0.93	0.87	*
	4.5	0.57	0.64	0.59	0.60	0.59	0.60	0.65	0.62	NS
糖/酸	11.30	8.9	9.7	9.1	9.3	9.8	9.5	7.8	8.4	NS
	2.26	16.1	15.5	16.0	15.0	14.6	14.9	11.5	12.9	*
	4.5	21.3	18.2	20.6	21.7	21.8	21.7	19.7	19.7	NS
果皮色 (色票No)	11.30	6.9	6.1	6.7	7.2	7.5	7.3	5.8	7.1	NS
	2.26	9.6	9.8	9.7	10.1	10.2	10.1	10.4	10.3	NS
	4.5	9.1	9.7	9.2	9.1	9.4	9.2	10.0	9.1	NS

註) 収穫期 1978年11月27日 調査果数は毎回 10果

以上の結果から、地形別には北面傾斜園のものが貯蔵性がやや劣ったが、その他の地形のものは大差は見られなかった。土壌別には、花崗岩の砂質壤土と洪積層の埴土のものがやや劣る傾向であった。また、水田換土や黒ボク土壌のものは、貯蔵中の糖分増加率が概して高く貯蔵性も比較的良好であったが、全体的にクエン酸の減少は比較的早く、4月5日に食味の限界点と考えられるクエン酸含量0.6%を下廻るものが見られた。

3. 着果量の多少と果実の大きさおよび果実品質

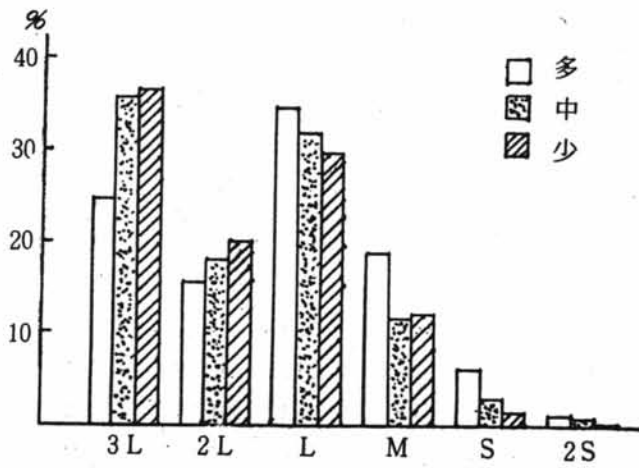
着果量の多少と果実の大きさとの関係は、第5図の通りであるが、2L以上の大果割合は着果量の多い樹で40%をしめ、着果量が中の樹では53.4%、少樹では56.7%と着果量が少なくなるにしたがって、大果割合は増加した。反面、S級以下の割合は極めて少なく、着果量が少ない樹でもわずか7%であった。また、着果量が多い樹では、L級が中心であるのに対し、着果量が中と少の樹

では3L級が中心であった。

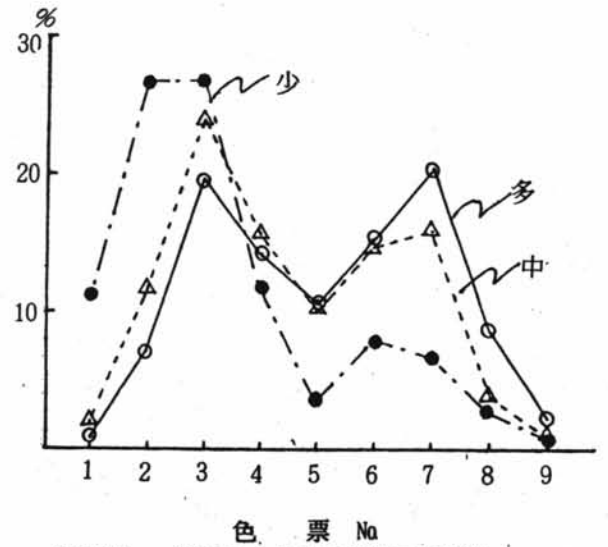
着果量と果皮色との関係は、第6図のとおりで、着果量の多い樹ほど着色の良い果実の割合が高く、色票No6以上の着色良果の割合は、着果多樹で47.3%、中樹で36.1%、少樹で18.2%で多樹と少樹の差は約30%もあった。葉果比と果皮色との相関は、第7図のとおりで、 $r = -0.401$ で負の相関が認められたが、葉果比が40を過ぎるとバラツキが大きくなる。

着果量と果実品質との関係については、第8表のとおりで着果量の多いものは果形指数が高く扁平で、果皮は薄く果肉歩合も高い。果汁成分は、糖度が高く酸分が低いいため糖酸比は高くなる。葉果比と糖分、酸分との相関は第8図のとおりで、いずれも相関係数は極めて低く、これらの関係は明らかでなかった。

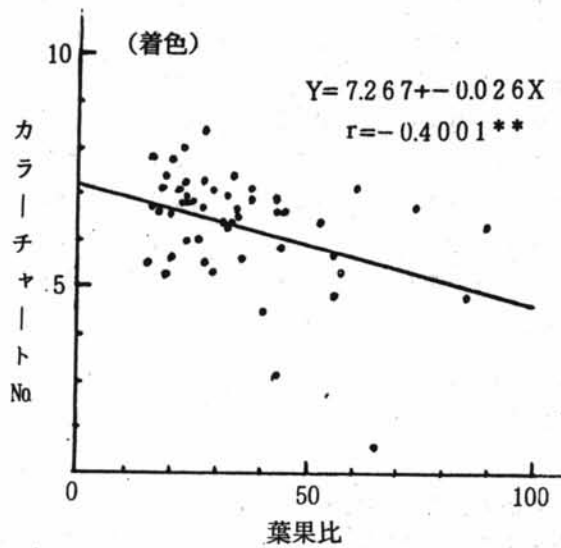
果実の大きさと果実品種との関係については、第9表に表わしたが、果実が大きくなるにしたがって果形指数が高くなり、やや扁平となる。果肉歩合や果実比重は低



第5図 着果量と果実の階級割合



第6図 着果量と果皮の着色程度割合

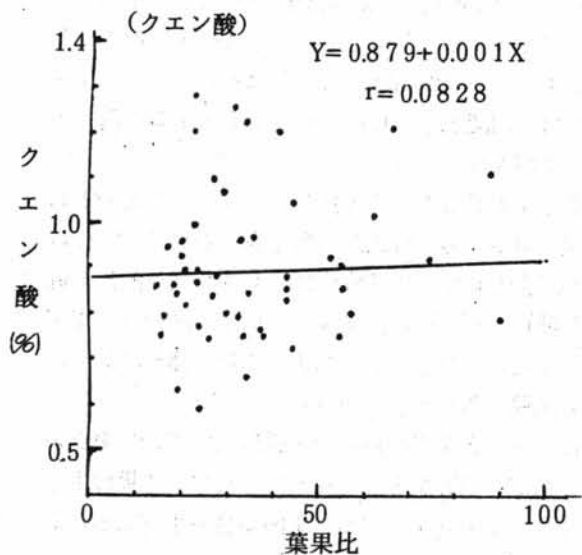


第7図 青島温州の葉果比と果皮色との相関

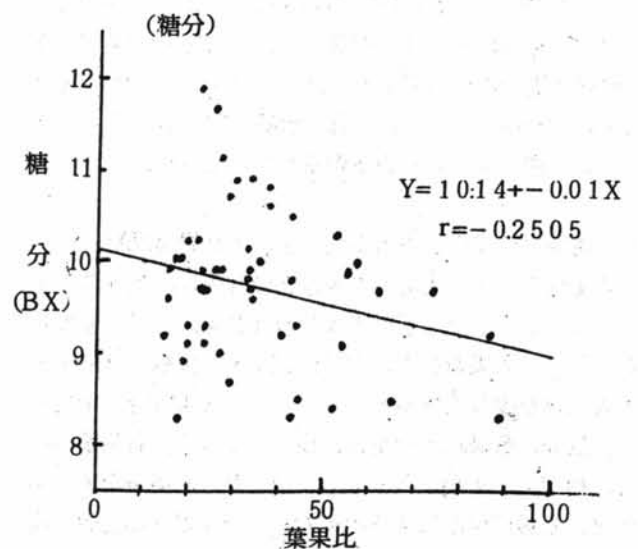
下し、果皮が厚くなって果実の充実度はやや低下する。糖分は、大果になっても差は殆んどなく、酸分が若干減少するため糖酸比は大果になる程高まる傾向があり、2L級が最も高かった。

4. 着果条件と果実品質

結果側枝の角度と果実品質は、第10表に表わした通りで、水平枝に着果したものが外観、品質ともに良好であり、果肉歩合、果形指数ともに高く着色も良好で糖分が高かった。それに比べて上向枝は、糖分に大差はないが



第8図 青島温州の葉果比と糖・酸分との相関



第8表 着果の多少と果実階級割合

着果量	調査園数	調査樹数	葉果比	調査果数	1果平均重	階級割合 (個数%)						大果割合 (2L以上) %
						3L	2L	L	M	S	2S	
多	18	18	24.2	1,806	141	24.4	15.6	34.3	18.7	6.0	1.0	40.0
中	18	18	31.6	1,208	154	35.6	17.8	31.7	11.5	2.8	0.6	53.4
少	18	18	57.0	795	160	36.6	20.1	29.8	12.0	1.4	0.1	56.7
平均(計)	54	54	37.6	3,809	152	32.2	17.8	31.9	14.1	3.4	0.6	50.0

第9表 着果の多少と果実品質

着果量	調査果数	調査樹数	1果平均重	果径指数	果肉歩合	果皮の厚さ	果実比重	糖分 (BX)	クエン酸	糖/酸	果皮色 (チャート)
多	180	18	113	1.42	75.7	3.1	0.86	10.0	0.865	11.5	7.1
中	180	18	127	1.39	74.2	3.3	0.86	9.8	0.880	11.1	6.4
少	180	18	132	1.34	74.8	3.5	0.87	9.7	0.950	10.2	5.4
平均	540	54	124	1.38	74.9	3.3	0.86	9.3	0.898	10.9	6.3

第10表 果実の大きさと果実品質

階級区分	調査果数	1果平均重	果径指数	果肉歩合	果皮の厚さ	果実比重	糖分 (BX)	クエン酸	糖/酸	果皮色 (カラーチャート)
3L	75	183	1.46	72.7	3.9	0.83	10.2	0.87	11.7	7.0
2L	75	151	1.44	73.9	3.7	0.84	10.3	0.86	12.0	7.4
L	75	128	1.42	75.3	3.4	0.86	10.3	0.91	11.3	7.2
M	75	101	1.39	76.5	2.8	0.88	10.3	0.96	10.0	6.7
S	75	81	1.42	77.1	2.6	0.89	10.4	0.99	10.5	6.1

酸分が高く糖酸比は低下した。下向枝は、糖分、酸分ともに最も低かったが、酸分がより低いため糖酸比は高い。結果側枝の角度別に着果した結果枝の長さ、果実品質との関係は、水平枝と下向枝では中程度の長さの結果枝に着果したものが、糖度も高く外観も良好であった。上向枝では、長い結果枝に着果したものが、糖がやや高く糖酸比が高かった。

果梗枝の太さと果実品質との関係では、果梗枝が細いもの程、外観、品質ともに良好となり、特に糖度が高く酸が低くなって、糖酸比は著しく高かった。しかし、1果平均重は小さかった。有葉果および直花果と品質との関係は、有葉果は果皮が厚く粗で、果皮色がやや悪い傾向が見られるが、糖分はやや良好であった。

論 議

1. 園地の地形および土壌条件と果実品質

青島温州が貯蔵ミカンとして優れた特性をもっていることは、すでに緒言でもふれたが、自然的な立地条件によつての品質差や、栽培管理の良否による品質差が他の系統より大きく現れるということは、生産者の栽培体験や、鈴木ら⁴や井口⁵の研究結果等によって問題とされているところである。品質差をなくし果実の均質化を図るためには、青島温州の生理生態の解明と、青島温州の適地条件の解明が先決である。この研究は、すでに植栽されている既設園の地形および土壌条件を解析して、果実品質との関係を見ようとしたものである。

第11表 結果側枝の角度および果梗枝の長さとお実品質

結果側枝の角度	結果枝の長さ	1果平均重	果肉歩合	果形指数	果皮の厚さ	糖度(BX)	クエン酸	糖酸比	着色度
		g	%		mm				
上向	短	125	74.7	1.44	3.2	12.5	1.01	12.4	9.7
	中	128	73.2	1.42	3.2	12.8	0.92	14.0	9.8
	長	139	68.7	1.46	3.6	13.0	0.89	15.2	9.7
	平均	131	72.2	1.44	3.3	12.8	0.94	13.9	9.7
水平	短	131	73.3	1.49	3.3	12.9	0.81	15.9	9.7
	中	137	74.6	1.48	3.6	13.2	0.91	14.4	9.8
	長	159	74.0	1.43	4.2	13.0	0.90	14.4	9.7
	平均	142	74.0	1.47	3.7	13.0	0.87	14.9	9.7
下向	短	125	74.2	1.44	3.1	12.4	0.80	15.5	9.6
	中	126	72.7	1.50	3.2	12.6	0.77	16.4	9.3
	長	122	70.4	1.40	3.1	12.2	0.71	17.3	8.7
	平均	124	72.4	1.45	3.1	12.4	0.76	16.4	9.2

註) ・着色度は完全着色を10とした指数。第12表の着色度もこれに準ずる。
 ・果梗枝の太さは(中)程度のものに統一した。

第12表 果梗枝の形状とお実品質

果梗枝の形状		1果平均重	果肉歩合	果形指数	果皮の厚さ	糖度(BX)	クエン酸	糖酸比	着色度
		g	%		mm				
細	直花果	116	77.6	1.47	2.9	12.2	0.79	15.5	9.8
	有葉果	113	73.3	1.43	3.2	12.7	0.78	16.3	8.9
中	直花果	130	74.8	1.43	3.2	11.9	0.90	13.2	9.9
	有葉果	153	72.4	1.43	3.7	12.2	0.95	12.8	9.6
太	直花果	160	73.8	1.35	3.5	11.8	1.01	11.7	9.5
	有葉果	182	70.9	1.41	4.6	12.1	0.95	12.7	9.3

地形条件とお実品質との関係については、東面および南面傾斜園と台地に植栽されている園の、お実品質が優れており、北面傾斜と水田転換園のものがお実品質が劣ることを、ほぼ明らかにした。このことについて青島温州での成績は殆んど見当らないが、他の温州ミカンについての報告は多い。³⁾²⁸⁾²⁹⁾³¹⁾ 岡田ら³⁾は、糖分に対して日照時間や日射量などの影響が大きく、中でも冬の日照時間と糖分との間に最大の相関を示し間接的な要因として園地の方位の影響が大きいことを報じている。また、鈴木富ら⁴⁾の研究によると、青島温州は他の系統に比して日照量が着色や糖度や翌年の着果量に及ぼす影響がより大きいことを報じている。これらのことから北面

傾斜園で糖度が低く、東面および南面傾斜で糖度が高かったのは、日照量による影響が大きかったものと考えられる。しかし、日照量が最も豊富と考えられる南面傾斜園が、東面傾斜園より糖度が低かったのは、東面傾斜園が洪積層土壌が主であるのに対し、南面傾斜園は、花崗岩の砂質壤土の園が多いため土壌の影響が現われたものと考えられる。台地園で糖度が高いのは、日照量の影響もあるが、大部分の園が洪積土壌で有効土層が浅く、浅根となっているうえに、やせ地であり土壌水分も少ないことが原因と考えられる。糖分が最も低い値を示した水田転換園は、土壌の有効水分が多く、しかも肥料成分の含有量が多いことなどが、糖分の低い原因と考えられる。

土壌水分が品質に影響することは、谷口⁵⁾が土壌の乾燥が糖度を高める効果が大きいことを、秋元ら⁶⁾や鈴木鉄⁷⁾は圃場有効水の多い土壌では、樹勢や果実肥大は良好となるが糖の蓄積は少ないことを報じていることから明らかである。

クエン酸含量については、気温の影響が大きいことが実験的に⁸⁾また現地調査の結果⁹⁾³⁾で認められているが、北面と東面傾斜園の1部でクエン酸含量が高いのは、園地の標高が高いために気温が低く、このことが酸含量に影響したものと考えられる。水田転換園で酸含量の変動巾が大きいのは、保肥力が高く窒素の遅効きによる熟期の遅延が原因となったものと考えられる。

土壌条件と果実品質との関係については、鈴木富ら⁴⁾が青島温州で調査したところによると、糖分に対して土壌条件の影響が大きいことを報じている。また、安田ら¹⁰⁾も洪積土壌の果実は糖度が高いことを報じている。本研究の結果も、洪積土壌の園で糖度が高く、水田転換土壌で糖度は低かった。洪積土壌の園で糖度が高いのは、地形条件と品質のところでも論じたとおり、土層が浅く浅根性で乾燥の影響を強く受けることが原因と考えられる。花崗岩土壌で糖分の変動が大きいのは、地形的に複雑であることと、土層が深いため樹勢が強く枝梢が徒長気味になって日照不良をきたす園地があることなどによるものであろう。水田転換土壌で品質が劣るのは、地形条件のところでも述べたとおりである。黒ボク土壌の場合も、糖度が低いのは、水転土と同じ理由によるものと考えられる。洪積土壌でクエン酸の変動が大きいのは、地形的に標高の高いところが多く含まれているためと考えられる。また花崗岩土壌の果実で、クエン酸含量が少ないのは、有効土層が深く深根性となり養水分の吸収量が増加するためであり、特に8月下旬から9月中旬の圃場有効水分とクエン酸含量との間に関係が深いことは、原田ら¹¹⁾によって証明されている。

以上のように、園地の地形および土壌条件が果実品質にかなり大きな影響を及ぼすことは明らかになったが、このことは、青島温州以外の温州ミカンでは多くの研究がなされて来たが、これらの研究結果ともほぼ一致する。また青島温州の栽培において経験的にいわれて来たことも、ほぼ一致するところであるが、本研究の結果から、青島温州が予想以上に園地環境の影響を、強く受けることが明らかになったものと思われる。

2. 園地の地形および土壌条件と貯蔵性

青島温州が貯蔵性に優れていることは、田中ら¹⁾や立川ら¹²⁾によってすでに立証されているが、本研究においても外観、内容ともに変質果が少なく高品質で貯蔵さ

れていたが、地形や土壌条件を異にした場合の果実の貯蔵性には若干の差異が見られた。

地形では、北面傾斜の果実が、土壌条件では花崗岩土壌と洪積層の埴壤土の果実が、腐敗歩合がやや高かったが、この要因としては、北面傾斜園では日照不足が影響し、花崗岩土壌では酸分が少ないことが影響したと考えられるが、洪積層の埴壤土で腐敗歩合が高かった原因は、明らかではない。水田転換園や黒ボク土壌の果実は、貯蔵中の増糖率が高かったが、これは青島温州が、やや未熟な状態で貯蔵しても貯蔵中に後熟し易いことによるものと考えられる。このことは、立川ら¹²⁾や土屋ら¹³⁾が青島温州は杉山温州等と異なり、5分着色で貯蔵しても2月下旬には完全着色し、着色がよかったものよりも増糖率が高いことを報じていることから明らかである。

クエン酸の減酸程度は、地形では東面および西面傾斜園と台地のものが、土壌的には花崗岩土壌のものがやや早い速度で減酸した。クエン酸の食味限界とされる、クエン酸含量0.6%を切る時期は、早いもので3月上旬、遅いもので3月下旬であり、園地条件によって出荷販売の時期を変えて行く必要がある。

3. 着果量の多少と果実の大きさおよび果実品質

青島温州は、大果割合が極めて高いことは井口ら⁴²⁾など数編の報告があるが、本研究においても2L以上の大果割合が、50%もあることを明らかにした。このことは、着果量の多少によってかなり変動し、着果量が少いと大果割合は高くなるとともに果実の品質、特に着色に大きく影響をする。この点について古野ら¹⁴⁾も報じている。

着果量が少ないと、上記のような影響が他の系統のものより強く出て来る原因は、青島温州は着果量が少ないと遅れ花の結実率が高くなるため、着色が遅れ糖分が低く、酸分が高くなり、しかも腰高果が多くなるものと考えられる。遅れ花の果実品質については、鈴木富ら¹⁵⁾¹⁶⁾によって報告されている。

しかし着果量を多い状態にすれば、品質は向上するが、次年度の着果が少なくなり隔年結果が助長される。隔年結果を是正し、毎年安定した着果をさせるためには、青島に適した摘果技術の確立が望まれるところである。

摘果技術については、最近試験が進められて来ており、鈴木富¹⁷⁾や木原ら¹⁸⁾は、葉果比は25葉以上必要で30葉位が適当であろうとし、50葉になると結実は安定するが収量が少なくなると報じている。また鈴木ら¹⁵⁾は、隔年結果対策や大玉果対策として、摘蕾、摘花を行ない、更に葉数の多い遅れ花に着果したものを、早期に摘果することが効果的であると論じている。

果実の着色が不揃いとなる原因として、平山ら¹⁶⁾原ら¹⁹⁾

立川ら²⁰は開花期が最も関係が大きく、特に満開日以降に咲く花ほど有葉花が多く着色を遅らす原因となると報じているが、着果量が少いと着色不良果率が64.7%と極めて高くなる結果から、着果量が少いと有葉花で開花が遅れるものの割合が多くなるためと考えられる。着色をよくするためにも、隔年結果の是正と摘果技術の確立が望まれる。

4. 着果条件と果実品質

このことは、筆者²¹はすでに報告しているが、結果側枝の角度と果実品質の関係について、本研究の結果、水平枝に着果した果実が、上向枝や下向枝に着果した果実に比して品質、外観ともにすぐれていることや、枝の角度が下がるほど、果実の酸が少なくなり糖酸比が高くなることなどを明らかにした。このことについて、鈴木鉄ら²²は宮川早生を材料として、黒上²³は南柑20号を材料とした試験ではほぼ同様の結果を得ている。これらの原因について鈴木鉄ら²²は垂直枝ほど葉中窒素含量が高く炭水化物含量が低くなり、C-N率とか、ホルモンの活性やバランスに変化がみられ、このことが枝梢の栄養生長や果実の肥大、品質にも大きな影響をあたえるものと考えられると論じている。

側枝の角度別に結果枝の長さや果実品質との関係を見ると、水平枝と下向枝の場合は中程度の長さの結果枝に着果した果実が品質的に安定しているが、上向枝では長い結果枝のものが糖が高く酸が低い。これは長い結果枝に着生したものは、果実の重みで結果枝が下垂した状態になり、下向枝に着果した状態に近くなるためと考えられる。下向枝に着生した長い結果枝の果実は、一果平均重が小さく、糖、酸分ともに低くなり着色も悪い。これは果実が必要以上に下垂したため、光線不足と養分の不足が重なったためと考えられる。別府ら²⁵は早生温州と普通温州で、結果枝の角度によって酸の含量に差が出ることを認めている。

果梗枝の太さと果実品質との関係については、細い果梗枝に着果した果実が、外観、品質ともに良好であり、太い果梗枝のものは品質が劣ることを明らかにした。このことについて、鈴木富ら¹⁵は、青島温州において、開花期が遅いものほど果梗枝は太く糖度が低下しクエン酸含量が高まることを認め、特に直花果でこの傾向が強いことを報じている。また鈴木鉄ら²⁶は、結果枝の角度と果梗の太さとの間には、高い正の相関があることを認めており、垂直上向枝に果梗枝の太いものが多いことを報じているが、このことは筆者らも観察しており、本研究で明らかにしたように、果梗枝の太いものが品質が劣る原因と密接な関係があるものと考えられる。

有葉果および直花果と果実品質との関係については、多くの報告があり、一般の温州ミカンにおいては有葉果の方が直花果より品質がよいという報告が多いが、青島温州では、鈴木富ら¹⁵は、直花果の方が着色がよくクエン酸含量も低く、果肉歩合が高いことを認め、この原因は、直花果の開花期が早いためであると報じている。また、平山ら⁶は満開日以降に咲く遅花ほど有葉果が多く、有葉花の着色が遅れる原因は開花が遅いことによるとし、有葉果を摘蕾することによって着色歩合が高まり、糖分含量がよくなることを認めている。原ら¹⁹や井口²⁷は有葉果と直花果とでは、糖、クエン酸含量ともに差はないと報じている。筆者らの試験結果では、直花果で果梗枝が太いものが品質が劣る傾向を示したが、全体としては有葉果と直花果の間には品質に大差は見られなかった。このことは、原ら¹⁹や、井口²⁷の成績とほぼ一致した。

摘 要

青島温州の優れた特性を最大限に生かし、より均質的な果実を安定して生産するために、本県の中南勢の貯蔵ミカン産地の青島温州園と農技センター圃場の青島温州を用いて、園地条件および着果条件が果実品質に及ぼす影響について検討を行なった。

1. 地形条件としては、日照量の多い東面および南面傾斜園と、日照量も多く土壌が乾燥しやすいと考えられる台地のものが、北面傾斜や水田転換園に比らべて糖度が高く品質が良好であった。土壌条件としては、洪積層土壌が最も糖度が高く品質もすぐれていたが、水田転換土壌や黒ボク土壌のものは品質が劣った。花崗岩土壌のものは、これらの中間であり、外観は良好であるが糖分の変動が大きく、淡白な味のものが多かった。

2. 園地条件と果実の貯蔵性については、地形的には北面傾斜園の果実が、土壌的には花崗岩土壌と洪積層の埴土の果実が貯蔵力がやや劣ったが、全体としては大差はなく、青島温州の貯蔵性はすぐれたものであった。また、園地条件によって貯蔵中に減酸の早いものと、遅いものがあり、早いものでは3月上旬、遅いものでは3月下旬に食味上の出荷限界に達した。

3. 1樹当りの着果量の多少が果実品質に及ぼす影響は極めて大きく、着果量が多いほど糖度が高くクエン酸が減少して糖酸比が高くなり、着色も良好となる。また、果実の大果割合は、着果が多いほど少なくなるが、他の系統に比べると、なほ大果割合は極めて高い。

4. 着果条件と果実品質について、結果側枝の角度との関係では、水平枝に着果した果実が品質が優ぐれ、結果枝の長さとの関係では、水平枝や下向枝では中程度の長さのものがよく、上向枝は長い結果枝に着果したもの

が良好であった。果梗枝の太さと品質との関係では、細い果梗枝のものがすぐれ、有葉果と直花果とでは、その品質に大差は認められなかった。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、終始御指導、御助言をいただいた、当農技センター片岡虎夫園芸部長、玉村浩司前伊賀農技センター場長および現地調査に協力していただいた、関係農業改良普及所、農業事務所、市町村役場農業協同組合の諸氏に深甚の謝意を表する。

参考文献

- 1) 田中諭一郎・立川忠夫・原節生 (1960) : 青島温州の特性, 静岡柑試報 (昭35) 16~18
- 2) 立川忠夫 (1974) : カンキツの品種に関する研究 (第1報, 青島温州について), (11) 1~6
- 3) 岡田正道・白井敏男・谷口哲徹・鹿野英士・鈴木富 (1979) : 産地層化法に関する研究 (第2報), 静岡柑試報, (15) 13~21
- 4) 鈴木 富・鹿野英士・白井敏男 (1982) : 青島温州の品質及び着花量に及ぼす環境条件について, 静岡柑試報 (18) 17~25
- 5) 谷口哲徹 (1971) : カンキツの灌水に関する研究 (第2報), 静岡柑試報 (9) 27~37
- 6) 秋元稔万・古橋信哉・小川勝利 (1969) : 夏秋期の乾湿が温州ミカンの生産力に及ぼす影響, 園芸学会秋季大会要旨, 32~33
- 7) 鈴木鉄男 (1968) : 温州ミカン園に対する夏季かん水の効果とその方法, 農及園, 43 (4) 75~78
- 8) 近泉惣次郎・許 仁玉・松本和夫・佐々木文義・水谷恒雄 (1971) : 園芸学会春季大会発表要旨, 30~31
- 9) 鹿野英士・白井敏男 (1972) : 園芸学会秋季大会発表要旨, 22~23
- 10) 安田典夫・米野泰滋・大森瑩一 (1981) : 三重県における温州ミカン園土壌に関する研究 (第2報), 三重農技研報 (9) 67~74
- 11) 原田豊・坂井義春 (1972) : 温州ミカンの灌水に関する試験, 香川農試成績書 (昭47) 19~24
- 12) 立川忠夫・土屋輝雄・井口功 (1966) : 青島温州の特性に関する調査, 静岡柑試報 (昭41) 224~227
- 13) 土屋輝雄・立川忠夫・井口功 (1968) : 青島温州の着色と貯蔵性について (第1報), 静岡柑試報, (7) 13~20
- 14) 古野信雄・白石利雄 (1977) : 青島温州の結果条件と果実品質, 常緑果樹試験研究打合せ会議, 栽培分科会資料 (昭52) 89~90
- 15) 鈴木富・白井敏男 (1979) : 青島温州の摘果に関する研究, 園芸学会秋季大会発表要旨 (昭54) 30~31
- 16) 平山秀文・金川英明・稲葉一男 (1981) : 青島温州の着色均一化に関する試験, 熊本果試業務報 (昭56) 12~13
- 17) 鈴木富 (1978) : 青島温州の結果安定に関する試験, 常緑果樹試験研究打合せ会議, 栽培分科会資料, (昭53) 71~72
- 18) 木原武士・七条寅之助 (1980) : 青島温州の摘果程度と方法に関する試験, 果樹試興津支場研究年報, (昭55) 78~79
- 19) 原節生・立川忠夫 (1969) : 青島温州の特性に関する調査, 静岡柑試報 (昭43) 343~347
- 20) 立川忠夫・植田義一・井口功 (1970) : 温州ミカンの品質に関する研究, 常緑果樹試験研究打合せ会議, 栽培分科会資料, (昭45) 47~48
- 21) 渋谷久治・玉村浩司 (1978) : 青島温州の着果条件と果実品質に関する試験, 常緑果樹試験研究打合せ会議, 栽培分科会資料 (昭53) 69~70
- 22) 鈴木鉄男・高木敏彦・岡本茂・小原誠 (1981) : 温州ミカンにおける側枝の果実着生の角度と採収果の品質との関係, 農及園, 56 (5) 695~696
- 23) 黒上丸三郎 (1980) : 温州ミカンの棚仕立栽培 (1), 農及園, 55 (2) 289~293
- 24) KaTo, T. and H. Ito (1962) : Toho Ku J. Agr, Res, (13): 1~21
- 25) 別府英治・渡部悦也・山口勝市 (1973) : 温州ミカンの果実の均質化に関する研究, 園芸学会秋季大会発表要旨, (昭48) 96~97
- 26) 鈴木鉄男・高木敏彦・増田幸直 (19) : 温州ミカンにおける時期別の結果枝角度と採収果の品質との関係, 農及園, 55 (4) 559~560
- 27) 井口功 (1980) : 青島温州の生産安定に関する研究 (第1報), 静岡柑試報 (16) 1~10
- 28) 中島利幸・大垣智昭 (1971) : 温州ミカンの集出荷方法改善に関する研究 (第1報), 神奈川園研報, (19) 1~8
- 29) 静岡柑試編 (1974) : 温州ミカンの東部栽培園における品質管理に関する研究, 総合助成試験事業成績書 (昭49) 1~10
- 30) 橋本敏幸他 (1976) : みかん果実品質に対する栽培条件の寄与度について, 三重農技研報 (5) 83~90
- 31) 渋谷久治他 (1976) : 早生温州の出荷地域区分に関する研究, 三重農技研報 (5) 91~106