

不知火の品種特性と生産安定技術の確立

平山秀文、藤田賢輔、磯部 暁、*重岡 開

緒言

オレンジの自由化によって外国産果実の輸入が増加するに伴って、消費者嗜好が高級化、多様化へと変化してきた。昭和末期頃から本県中晩柑の主要品種である甘夏の価格が低迷し、生産者に大きな打撃を与えている。

そのため、昭和60年度より甘夏と同一立地条件で、現在の消費者嗜好にマッチし、品質優秀、豊産性で栽培しやすい品種の導入探索に取り組んできた中で、農林水産省果樹試験場口之津支場で育成された不知火（平山、1992）を選抜した。

そこで品種の特性及び栽培性を把握するとともに安定生産及び予措、貯蔵技術について検討したので、その結果を報告する。

1 品種の特性

目的

不知火は清見を種子親に、中野3号ポンカンを花粉親に育成された交雑種であるが、極めて果実品質が優秀なことから、本県における品種特性を把握し、栽培技術確立の基礎資料を得る。

材料及び方法

試験1、枝梢及び葉の形態

不知火の葉の形態について、不知火町の甘夏中間台高接ぎ1～3年生各3樹を調査した。また、枝梢については、所内の無加温ハウス内カラタチ台次代6年生及び不知火町の甘夏中間台高接ぎ4年生各3樹について調査した。

試験2、着花（果）性

着花（果）性について、所内の無加温ハウス・カラタチ台次代6年生（A園）及び不知火町の露地・甘夏中間台高接ぎ4年生（B園）の他天水町の無加温ハウス・マーコット中間台高接ぎ5年生樹（C園）、熊本市の露地・普通温州中間台2年生3樹（D園）を各3樹供試し、1樹2枝（30cmバック）を調査した。また開花の早晩と

着果は、所内の無加温ハウス及び露地のカラタチ台次代について、開花日毎の着花率を調査した。

試験3、果実の形質及び肥大

所内の無加温ハウス・次代及び不知火町の露地・高接ぎ各3樹を用い、果実形態は全果実について、肥大は1樹20果について調査した。また芦北町の甘夏中間台高接ぎ5年生3樹を用い、時期毎に1樹全果実について果実の大きさ、果面の粗滑を調査した。

試験4、果実の着色及び果皮色

所内の無加温ハウス・次代及び不知火町の露地、高接ぎ各3樹を用い、1樹20果について果実の着色及び果皮色を経時的に調査した。また芦北町の甘夏中間台高接ぎ樹5年生3樹を用い、時期毎に1樹全果実について果皮色を調査した。

試験5、果実の品質及び収量

所内の無加温ハウス・次代3樹を用い、品質の推移を明らかにするとともに、同一ハウス内の清峰、ネーブルを対照に、樹容積、収量の推移を調査した。また芦北町の甘夏中間台高接ぎ樹5年生3樹を用い、採収時期と品質について調査した。

結果及び考察

1 枝梢及び葉の形態

樹姿は未結果期間においてはやや立性であるが、結果期以降、次第に開張してきた。樹勢は未結果期はやや強く感じられるが、樹齢が進むにしたがい枝梢、葉は小型化し、樹勢はやや弱い傾向にあった。

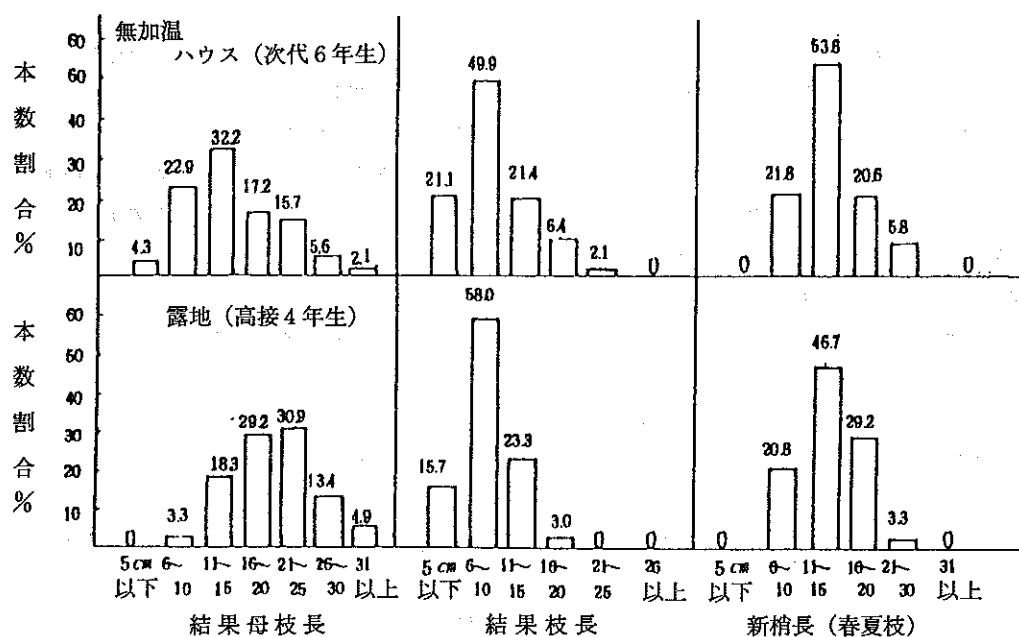
結果母枝の長さは、露地の高接ぎ4年生では16～25cmの範囲の枝に、ハウスの次代6年生では6～20cmの枝に着果が多く、樹齢の経過とともに短い結果母枝に着果する傾向にあった。

結果枝はハウス、露地、樹令間では差がなく6～20cmの枝が50%以上を占めていた。しかし、樹勢、樹齢、結果量等で変わるものと思われた。新梢長は露地、ハウスともに6～20cmの範囲にほとんどが含まれた。

*熊本県農業研究センター天草農業研究所

第1表 葉形態調査 (平成2年)

高接後 年数	葉 身					葉 柄		
	長さ	幅	指数	厚さ	面積	長さ	幅	指数
1 年	7.56	4.25	1.78	0.40	23.5	2.56	1.14	2.25
2 年	6.92	2.94	2.35	0.39	14.3	1.70	0.46	3.70
3 年	6.45	2.63	2.45	0.34	12.1	1.50	0.35	4.29



第1図 結果母枝、結果枝長、新梢長 (平成2年)

2 着花 (果) 性

花は単生花が多く、花粉量は少ない。蕾の時期より柱頭露出、花柱裂開等の奇形花がみられ、露地で多く、ハウスで少ない傾向にあった。

着花は有葉花が多く、露地の有葉花率が高い傾向にあり、また着果率は露地が高く、着果した果実は露地、ハ

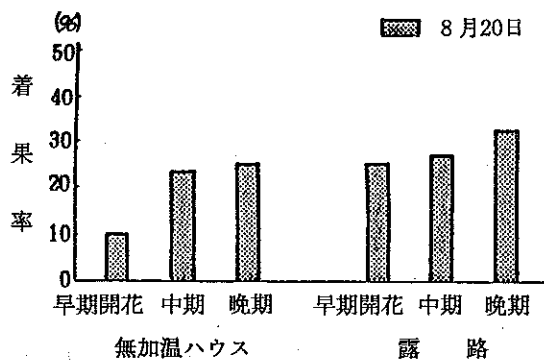
ウスともに90%以上が有葉果であった。開花の早晩と着果性では、晩期開花の着果率が高かった。

3 果実の形質及び肥大

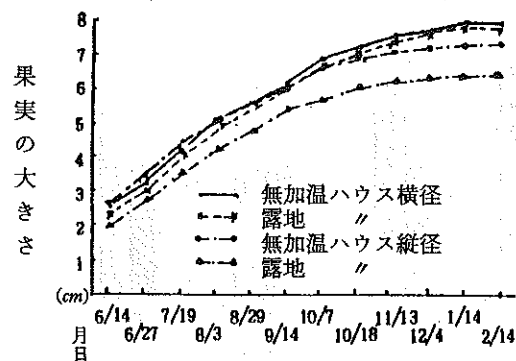
果梗部のデコの発生はハウスで多く、露地で少なく、また着果部位では樹冠上部で発生が多くなった。ヘソの

第2表 着花 (果) 状況 (平成2年)

区	項目 調査場所	新葉率	着花数	有葉花率	葉花比	有葉果率	葉果比	着果率
		%	花	%	枚	%	枚	%
無加温 ハウス	A	52.3	64	73.0	6.5	89.0	50.3	13.1
	C	49.9	62	66.1	6.8	100.0	59.9	11.3
	平均	51.1	63	69.6	6.7	94.5	51.4	12.7
露地	B	70.5	50	74.0	8.7	95.4	39.6	22.0
	D	70.2	34	85.5	8.9	100.0	50.8	17.7
	平均	70.4	42	79.8	8.8	97.7	45.2	19.9



第2図 開花の早晩と着果率 (有葉花)



第3図 果実の肥大推移

第3表 デコの発生程度とヘソの大きさ (平成3年)

区	項目	調査	デコの発生程度 (%)				発生	デコの発生	ヘソの大きさ (%)				
			果数	無 (0)	低 (1)	中 (3)			高 (5)	指数	程	度	無 (0)
無加温ハウス	上部	222	0	22.5	32.0	45.5	69.2	無	○	76.4	16.7	4.8	2.1
	下部	193	6.7	81.9	11.4	0	23.2	低	○	47.0	32.9	12.8	7.3
	平均	415	3.4	52.2	1.7	22.7	46.2			61.7	23.8	8.8	4.7
露地	上部	190	57.4	37.9	3.7	1.0	10.8	中	○	36.4	54.5	9.1	0
	下部	243	78.2	21.4	0.4	0	4.5	高	○	66.7	29.6	3.7	0
	平均	433	67.8	29.4	2.1	0.5	7.7			51.6	42.0	6.4	0

第4表 果実の粗滑 (平成3年)

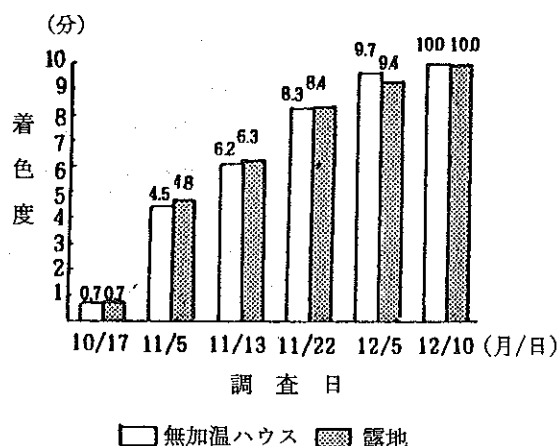
項目	調査	果皮の粗滑程度 (%)					果皮の粗滑指数
		果数	滑(0)	やや滑(1)	中 (3)	やや粗(5)	
12月	155	0	6.5	5	20.6	27.7	62.7
1月	167	0	12.5	58.1	16.8	12.6	51.2
2月	70	0	5.7	34.3	38.6	21.4	64.5
平均	70	0	8.2	45.9	25.3	20.6	59.5

発生は比較的少なく無～小の果実が多かった。果面の粗滑はやや粗～粗の割合が45%を占め、採取時期が遅くなるほど粗くなる傾向が見られた。果実の肥大は生理落果後から11月上旬頃までは良好に肥大したが、その後は鈍化した。ハウスでは初期肥大が良好で露地に比べ果実は大きく、果形指数も高くなったが、肥大率は露地が高かった。

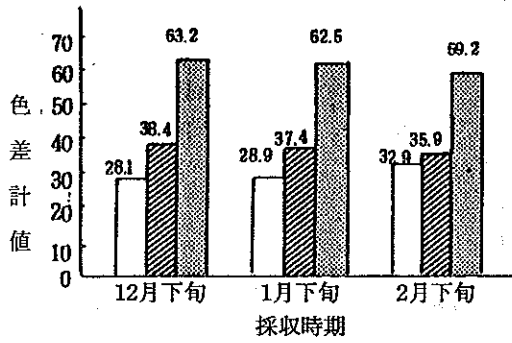
4 果実の着色及び果皮色

果実の着色は10月中旬に始まり、12月上旬には完全では着色となり、橙黄色を呈した。色差計a値(赤味)の時期別推移では12月、1月採取はあまり差はみられないが、2月採取では高くなった。またカラーチャートによ

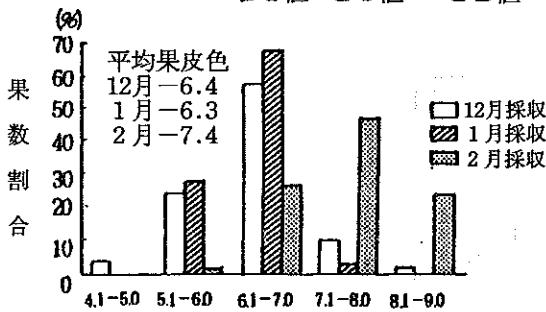
第4図 果実の着色推移



第5図 果皮色の推移 (平成2年)



□ a値 ■ b値 ▨ L値



第6図 一樹内における果皮色(カラーチャート値)の時期別分布 (平成2年)

る時期別の1樹内における分布においても同様な結果となり、完全着色期以降、果皮色が増加してきた。

5 果実の品質及び収量

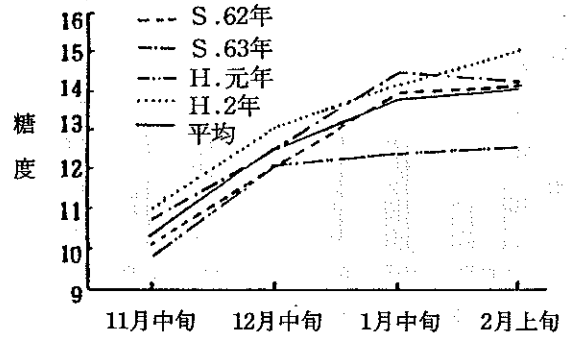
年次間における果実の品質は、糖度では平成元年度を除けば品質差は少なかった。また時期別で採取時期が遅いほど糖度は増加し、12月で12.5度、1月で13.8度、2月で14.1度となった。クエン酸は12月で1.2%、1月で1.0%、2月で0.9%であり、成熟期は2月以降であった。

採取時期と1樹内の分布は、果重では100~400gと分布範囲は広いが200~300gの果実が80%を占め、平均果重は245gであった。

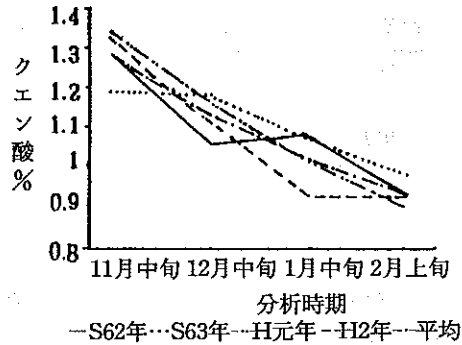
糖度は12月採取で10~14度、1月は12~16度、2月は12~17度となりいずれの時期においてもバラツキは大きかった。クエン酸は12月で1.0~1.8%、1月で0.9~1.6%、2月で0.8~1.3%となり、採取時期が遅くなるほど差は小さくなった。

樹の生育は清峰よりやや劣るものの、1樹当たり収量、㎡当たり収量ともに3品種のうちではもっとも多くなった。

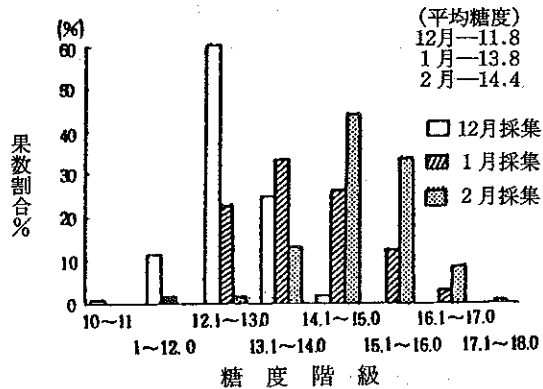
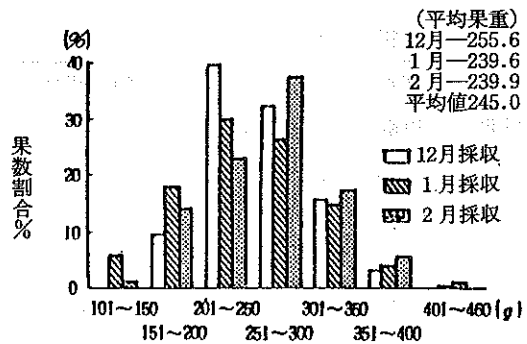
第7図 糖度推移の年次間差



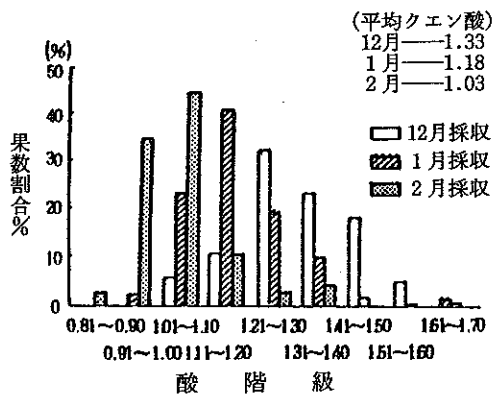
第8図 クエン酸推移の年次間差



第9図 一樹内における果重の時期別分布 (平成2年)



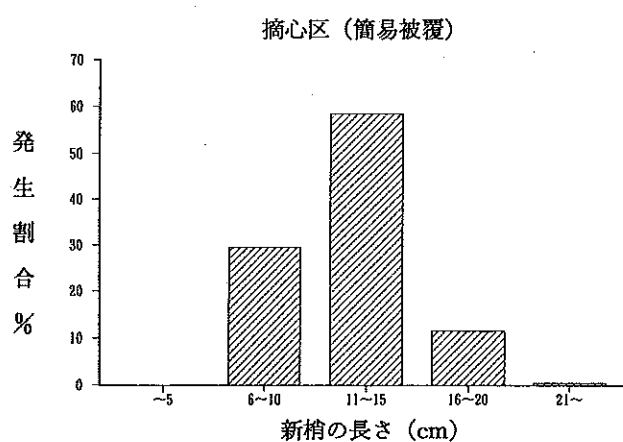
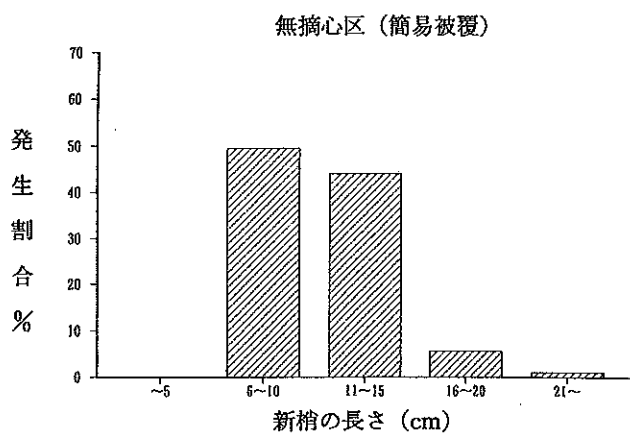
第10図 一樹内における糖度の時期別分布 (平成2年)



第11図 一樹内におけるクエン酸の時期分布 (平成2年)

第5表 樹容積及び収量の年次推移

品種	年次	樹容積				収量			m ³ 当り収量	
		樹高	樹幅	樹幅	樹容積	果数	重量	一果重	果数	重量
デコボン	S. 62	2.0	1.7	1.8	4.3	69	16.9	243	16.7	4.0
	S. 63	2.2	1.8	1.9	5.3	110	25.9	236	20.8	4.9
	H. 1	2.5	2.1	2.0	7.4	70	18.2	260	10.0	2.5
	H. 2	2.5	2.3	2.0	8.4	202	45.7	226	24.1	5.4
清峰	S. 62	2.5	1.9	2.1	5.4	67	12.0	192	8.9	1.6
	S. 63	2.5	2.1	2.1	7.7	101	16.9	177	13.1	2.2
	H. 1	2.6	2.1	2.2	8.5	140	23.9	171	17.0	2.8
	H. 2	2.6	2.6	2.2	10.6	189	38.0	203	17.6	3.6
ネーブル	S. 62	2.0	1.9	1.8	4.6	85	12.9	155	18.8	2.9
	S. 63	2.0	1.8	1.8	4.4	100	16.7	171	22.7	3.9
	H. 1	2.0	1.9	1.8	4.5	52	10.6	204	12.0	2.3
	H. 2	2.4	2.2	2.0	7.2	95	20.6	217	13.2	2.9



第12図 接ぎ木時の枝梢管理と新梢発生割合

2 生産安定技術の確立

1) 不知火の早期成園化技術の確立

目的

不知火は新梢が短く樹冠拡大が遅れるために、早期収量が少ないことが問題である。そこで早期成園化を図るために、高接樹の枝梢管理方法及び簡易被覆による樹冠拡大を図り、早期安定生産技術について検討する。

試験1 高接樹の枝梢管理による早期成園化

材料及び方法

甘夏20年生(中間台)に平成2年4月10日に高接した樹を供試し、枝梢管理として摘心区(簡易被覆)春枝8~10枚摘心、無摘心区(簡易被覆)春枝を無摘心として7月20日、30~45度に斜めに誘引した2区を設定し夏枝

第6表 着花(果)性(平成3年)

区	項目 处理	着葉数	新葉数	着花数	有葉花 率	葉花比	着果数	有葉果 率	葉果比	着果率
		枚	%	花	%		果	%		%
簡易 被覆	摘芯区	276	62.4	23	94.5	12.8	6	100	50.6	27.7
	無摘芯区	241	65.4	20	100	12.1	6	100	40.2	41.2

第7表 果実品質(平成3年)

区	項目 处理	糖 度					酸 度(%)				
		月 日					月 日				
		11.27	12.21	1.21	2.21	3.21	11.27	12.21	1.21	2.21	3.21
簡易 被覆	摘芯区	12.0	13.6	15.3	16.4	17.1	1.72	1.70	1.60	1.59	1.35
	無摘芯区	11.4	14.3	15.3	17.4	18.6	1.75	1.71	1.59	1.55	1.43

第8表 果実の外観(平成4年)

項目 栽培型	果皮の粗滑程度(%)					粗滑 指数	傷害果の程度(%)				傷害果 指 数
	滑 (0)	やや滑 (1)	中 (3)	やや粗 (5)	粗 (7)		無 (0)	軽 (1)	中 (3)	甚 (5)	
簡易被覆	0.6	27.9	55.2	15.3	1.0	39.6	65.1	34.9	0	0	6.9
露 地	0	6.6	52.8	28.4	12.2	56.1	14.6	39.6	27.1	18.7	42.9

第9表 新梢の長さ、葉数(平成4年)

区	項目 位置	新梢の長さ割合(%)						平均新梢長		
		5 cm 以下	6~10	11~15	16~20	21~25	26~30	新梢長 (cm)	葉 数 (枚)	節間長 (cm)
簡易 被覆	上 部	0	15.0	55.0	21.0	8.0	1.0	13.8	8.8	1.6
	下 部	0	73.7	22.7	3.6	0	0	9.8	6.3	1.6
	平 均	0	44.3	38.9	12.3	4.0	0.5	11.8	7.6	1.6
露 地	上 部	0	42.9	38.1	14.2	4.8	0	12.2	9.0	1.4
	下 部	42.9	52.3	4.8	0	0	0	6.8	5.4	1.3
	平 均	21.5	47.5	21.5	7.1	2.4	0	9.5	7.2	1.3

*調査樹：簡易被覆樹齡6年生、露地同6年生

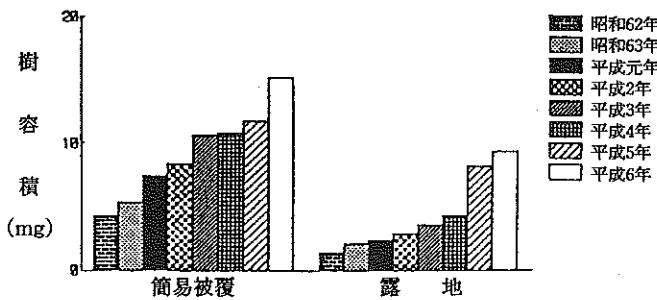
第10表 果実の品質推移 (平成5年)

栽培型	調査月日	果重 g	果肉歩合 %	果汁歩合 %	屈折計示度	可溶性固形物	クエン酸	甘味比
簡易被覆	12.15	243	69.5	73.5	11.7	13.20	1.238	10.72
	1.27	272	68.9	74.2	13.8	15.09	1.005	15.03
	2.18	224	67.2	73.0	14.5	16.49	0.996	16.60
	3.22	242	68.5	71.4	14.7	16.18	0.953	16.98
	4.12	248	68.0	70.6	15.3	17.46	0.911	19.19
	5.11	230	64.7	71.0	16.1	17.87	0.810	22.10
露地	12.15	225	75.6	73.4	11.6	13.31	1.300	10.85
	1.27	279	74.8	71.0	13.8	15.09	1.012	15.01
	2.18	264	72.8	68.8	14.9	16.57	0.994	16.75
	3.22	266	70.1	64.0	15.1	16.69	0.894	20.02
	4.12	239	71.3	63.0	16.3	18.50	0.846	21.88
	5.11	208	69.5	60.1	17.6	19.58	0.805	23.84

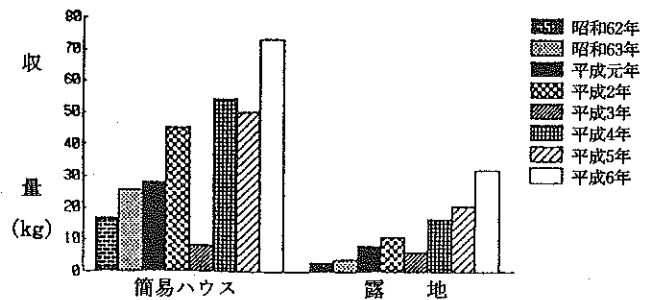
※2月以降は貯蔵果

の発生を促し、発生した夏枝を結果母枝とした。簡易被覆は3月25日にビニール被覆し、温度管理はサイドビ

ニールを開閉して管理した。



第13図 樹容積の推移 (昭和60年1年生苗木植付)



第14図 1樹当たりの収量推移 (次代昭和60年1年生植付)

試験2 簡易被覆による早期成園化

材料及び方法

昭和60年4月に1年生苗木を植え付けた樹及び甘夏20年生を中間台として平成2年4月10日に高接ぎした樹を供試し、間口5~6m、高さ3.8mのハウス3棟を設置した。ビニール被覆は3月10日~6月30日、7月1日~11月24日は除去、11月25日~収穫時まで再被覆した。果実の収穫は1月26日~2月10日までに行った。

結果及び考察

高接樹の枝梢管理

不知火の高接樹の枝梢管理は、接ぎ木後伸長した春枝を無摘心のまま7月下旬に誘引し、夏枝を結果母枝に利

用した無摘心区が新梢の発生本数が多く、樹容積も拡大された。また、翌年の着花は区間に差はなかったが着果率は高くなり、着果した果実も果面が滑らかでデコの発生、果皮色、果実品質も良かった。

簡易被覆による早期成園化

不知火を簡易被覆することにより、長い新梢が多く発生し、葉面積も大きく、果実の外観、果皮色も良かった。しかし、果実品質には差はみられなかった。

また、樹容積、収量では、1年苗木より植付た樹は、樹容積(平成6年度比較)で露地の1.6倍大きく、収量は2.3倍(8年間の累積収量3.0倍)多くなった。

甘夏20年生に高接し、翌年より着果された樹は、樹容積で露地の1.7倍大きく、収量で2.1倍(4年間の累積収量2.1倍)多くなり、簡易被覆することにより樹冠拡大が早く、収量増大及び早期安定生産につながった。

2) 不知火の樹勢強化技術の確立

目的

不知火は着果量が多く、結果樹年齢が長くなるにしたがい、新梢が短くなり、樹勢低下から隔年結果がしやすくなる。そのため地表面管理法の違いが樹勢に及ぼす影響について検討する。

材料及び方法

4年生樹を供試し、畝巾1.2m、畝高20cmの畝を作り、樹冠下に堆肥10kg(1樹)及び肥料3kg(配合肥料)を施用し、軽く土と混ぜたうえに①シルバーポリマルチ、②黒ポリマルチ、③黒白ポリマルチ、④敷き藁、⑤裸地の5区を設け、5月下旬から翌年1月下旬まで被覆した。

第11表 地表面管理と新梢長及び葉面積(平成6年)

区	項目	新梢の状態			葉面積 cm
		長さ cm	節数	節間数 cm	
	シルバーポリマルチ	13.0	8.9	1.46	12.2
	黒ポリマルチ	13.7	8.4	1.63	13.5
	黒白ポリマルチ	13.8	8.4	1.64	13.9
	敷ワラ	14.8	9.4	1.57	13.6
	裸地	13.9	9.2	1.51	11.9

第12表 地表面管理の違いが根量に及ぼす影響

(平成6年)

区	項目	土壌の深さと根量(g)				黒目ポリ との比較	根の種類別割合(%)			
		0~10	11~20	21~30	計		細根	小根	中根	大根
	シルバーポリマルチ	2.8	2.2	2.1	7.1	24.0	59.2	22.5	18.3	0
	黒ポリマルチ	17.8	4.5	1.9	24.2	81.8	26.0	14.9	36.0	23.1
	黒白ポリマルチ	6.6	16.1	6.9	29.6	100	41.6	24.6	27.0	7.8
	敷ワラ	7.0	10.0	4.5	21.5	72.6	28.4	44.2	19.5	7.9
	裸地	1.3	13.2	5.0	19.5	65.9	36.4	36.4	16.4	10.8

(30cm×30cm内根量、風乾重)

第13表 樹容積と収量

(平成6年)

区	項目	樹高 m	樹巾 m	樹巾 m	樹容積 m ³	1樹収量		1果重 g	m ² 当り収量	
						果数	重量 kg		果数	重量 kg
	シルバーポリマルチ	1.3	1.3	1.3	1.39	31	6.5	210	22	4.7
	黒ポリマルチ	1.3	1.4	1.3	1.69	43	7.9	184	25	4.7
	黒白ポリマルチ	1.3	1.5	1.4	1.97	56	10.0	179	28	5.1
	敷ワラ	1.3	1.5	1.2	1.64	49	8.7	178	29	5.3
	裸地	1.2	1.4	1.3	1.35	34	5.1	150	25	3.8

主幹部は高温障害を防ぐために10cm程度開けて管理した。施肥、灌水はポリ等を除き基準にしたがい行った。

結果及び考察

地表面管理法として、堆肥、肥料等施用後、軽く中耕し黒白ポリ、敷き藁、黒ポリをマルチすることにより、地温の上昇、土壌水分が保持されることから、根の活動が良くなり根量が多くなった。また、新梢が長く樹容積が拡大され、収量も多く樹勢強化につながった。

3) 安定生産を図るための結果母枝確保技術

目的

不知火の着花は有葉花が80%以上であり、着果率が高いために着果過多になり、新梢の発生が少なく結果母枝確保が難しくなる。そのために有葉花摘蕾及び夏季の予備枝設定を行い、発生する夏枝を結果母枝に利用する方法を検討する。

試験1 有葉花摘蕾による結果母枝確保

材料及び方法

甘夏中間台19年生に高接した5年生を供試し、簡易被覆3樹、露地3樹(1区1樹3反復)計9樹。有葉花枝の長さ別に1樹20本、ランダムに平成6年5月10日摘蕾処理し、翌年5月10日に着花数を調査した。

試験2 夏季の予備設定による結果母枝確保

材料及び方法

甘夏中間台19年生に高接した5年生樹を供試し、時期毎に（7月6日、7月18日、7月29日）に、2年生枝の坊主枝（長さ15cm程度）を1樹に20本設定した。簡易被覆、露地に分け3反復調査した。

結果及び考察

有葉花摘蕾による結果母枝確保

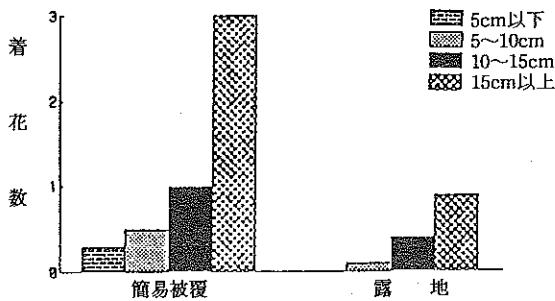
有葉花摘蕾後の新梢発生は、摘蕾枝長の10cm以上で発生がみられ、発生本数は簡易被覆で1本当たり15cm以上で0.9本、10~15cmで0.2本。露地では15cm以上で0.5本、10~15cmで0.1本であった。摘蕾枝の翌年の着花は簡易被覆では15cm以上で3.0花と最も多く、10~15cmで1.0花、5~10cmで0.5花、5cm以下で0.3花であった。露地では簡易被覆に比べ着花数は少ないものの同じ傾向であった。また、翌年の春枝の発生は、摘蕾枝が長いほど発生本数

が多かった。このことから翌年の結果母枝を確保するための有葉花摘蕾は、15cm程度の枝を摘蕾する必要がある。夏季の予備枝設定による結果母枝確保

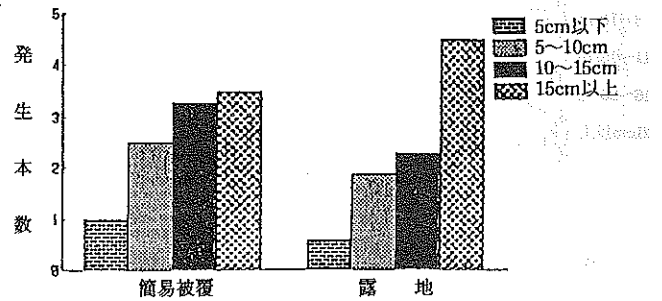
夏季の予備枝設定時期と新梢発生は、7月中旬が最も多く、7月上旬では少なかった。新梢長は設定時期が遅いほど長くなった。露地は短い新梢が多く発生するのに対し、簡易被覆は新梢発生は少ないが新梢が長くなる傾向がみられた。着花は、簡易被覆、露地とも7月中旬が多かった。ただ、夏枝は新梢が細いため、枝の充実を図るための葉面散布等が必要である。夏季の予備枝設定は、新梢を剪除するため果実の肥大が抑えられることがあるので、成木で15~20本程度の設定が良いと思われる。

4) 不知火の大果生産技術確立

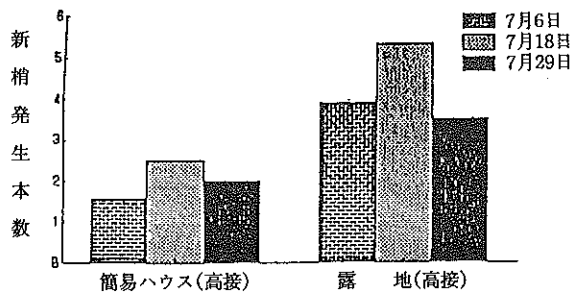
目的



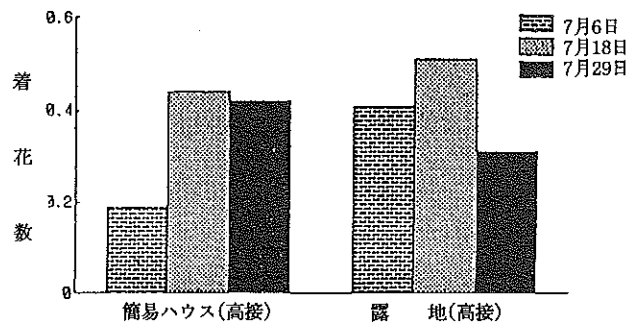
第15図 摘蕾結果枝の長さと翌年の着花



第16図 摘蕾結果枝の長さと翌年の春枝発生本数 (1本当たり)



第17図 予備枝設定時期と1本当たり新梢発生本数



第18図 予備枝設定時期と新梢1本当たり着花数

表14 予備枝設定樹の樹容積、収量 (高接樹)

(平成6年)

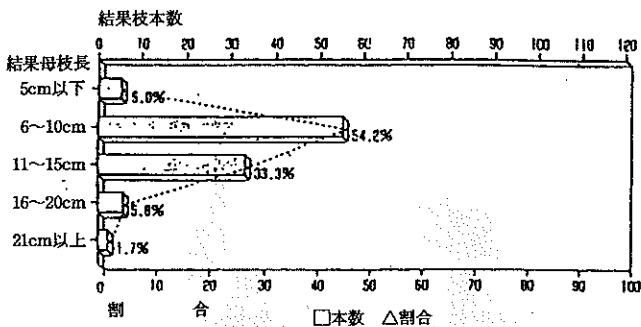
栽培型	予備枝設定時期	樹高	樹巾	樹巾	樹容積	1樹収量		1果重	m ² 当り収量	
						果数	重量		果数	重量
簡易被覆	7月6日	m 2.1	m 2.6	m 2.1	m ³ 8.2	果 201	kg 39.6	g 197	果 25	kg 4.8
	7月18日	2.2	2.8	2.2	9.3	192	39.9	208	21	4.3
	7月29日	2.2	2.8	1.9	9.3	153	35.2	230	16	3.8
露地	7月6日	2.0	2.3	2.1	6.7	155	26.2	169	23	3.9
	7月18日	1.9	2.2	2.0	6.1	144	27.1	188	24	4.4
	7月29日	2.0	2.5	2.4	8.2	162	26.4	163	20	3.2

不知火は着果性が良く、結果過多になりすぎることから小玉になりやすく、販売上問題になっている。そのため樹冠内の着果条件を明かにするとともに果実肥大期から、12月の果実の大きさを予測し、摘果基準の基礎資料を得る。

試験1 樹冠内の着果条件、果実肥大等の追跡調査
材料及び方法

樹齢毎に着果している結果母枝長を1樹全果（3反復）調査した。結果母枝の葉数は枝梢管理毎に調査した。

試験2 生育期における12月果実肥大予測
材料及び方法

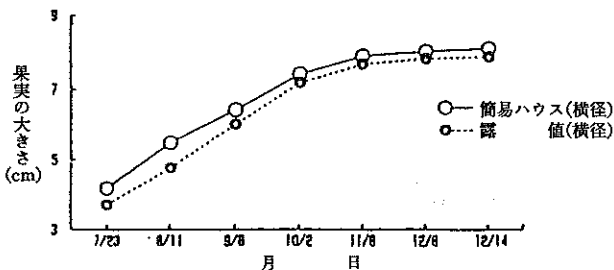


第19図 着果している結果母枝の長さ (高接5年生)

第15表 結果枝の葉数と着果割合

有葉累積数	摘芯区	無摘芯区	露地
1~2枚	2.4%	1.1%	5.1%
3~4枚	11.3%	16.8%	17.2%
5~6枚	58.8%	59.0%	29.3%
7~8枚	26.3%	20.0%	27.7%
9~10枚	1.2%	2.2%	8.7%
11枚以上	0%	0.7%	12.0%

※摘芯区無摘芯区は簡易被覆



第20図 果実の肥大推移 (平成5年)

甘夏15年生(中間台)に接ぎ木し、結実2年目の果実を供試した。果実肥大は、有葉果5~8枚の果実を1樹20果、3反復、計60果にラベリングし、時期毎(7月上旬~12月上旬)に調査した。屋根掛けハウス、露地の果実(横径)肥大を予測する。

結果及び考察

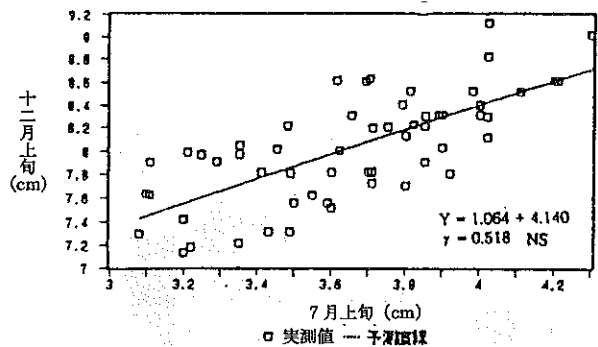
果実の着果及び肥大

樹冠内の着果枝は、6~15cm、葉数5~8枚に80%の着果であり、結果枝が長く、枝が太いほど果実が大きくなる傾向にある。しかし、結果枝が余り長く太い枝は、果面が荒く果梗部にす上がりが見られるため、結果枝の長さは10~15cm、葉数6~10枚程度に着果している枝を残す必要がある。

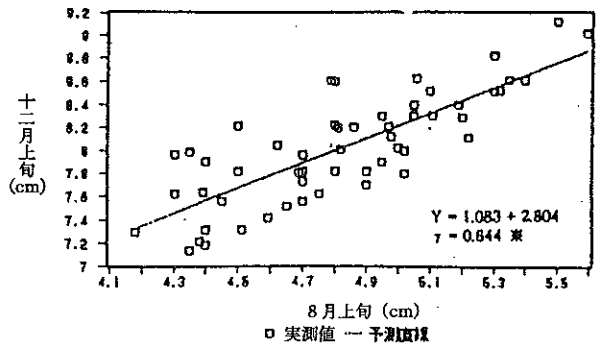
果実の肥大予測

また、摘果時(7月上旬、8月上旬、8月中旬、9月上旬)から12月上旬(収穫前)の果実の大きさを予測すると、7月上旬では有意差は認められないが、8月上旬で0.6以上で5%の有意差、8月中旬以降になると0.7以上となり1%の有意差が認められ、8月上旬以降から、12月上旬の果実の大きさ予測が可能となった。

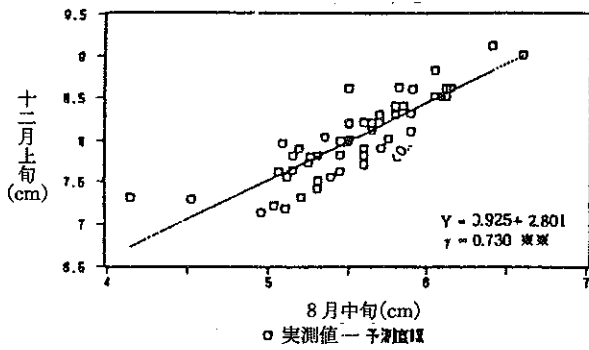
第21図 デコポン肥大予測 (平成4年 露地)



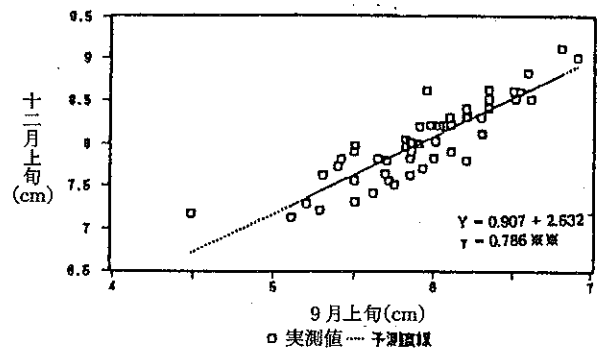
第22図 デコポン肥大予測 (平成4年 露地)



第23図 デコボン肥大予測 (平成4年 露地)



第24図 デコボン肥大予測 (平成4年 露地)



5) 生育期の水管理による食味向上技術確立
目的

不知火は糖度は高いが酸の消失が緩慢であり、収穫期になっても酸が高く食味が問題である。そこで栽培管理の中で果実肥大期の水管理法について検討する。

材料及び方法

甘夏中間台19年生に高接した3年生を供試し、単棟ハウス(5m×20m、2棟)を設置した。ビニールは前年11月下旬に被覆し、翌年6月下旬まで天井ビニール、サイドビニールを被覆、7月~12月中旬までは天井ビニールのみとした。区毎地中に波板を深さ60cmまで入れ周囲も囲んで水分に移動防止につとめた。

試験区

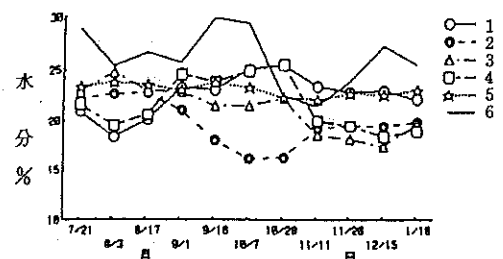
処理区	7月	8	9	10	11	12
1区	乾燥期間 7/20, 8/10		(オープン)			
2区	(オープン)		乾燥期間 9/20, 10/10		(オープン)	
3区	(オープン)				乾燥期間 11/20	
4区	乾燥期間 7/20, 8/10		(オープン)		乾燥期間 11/20	
5区	(オープン)					
6区	(露地)					

注、乾燥期間は葉のしおれをみて、1~2回20mm灌水、月/日・灌水日・オープン期間は1週間に1回20mm灌水、灌水方法ホース灌水

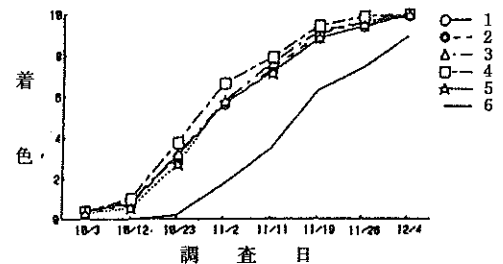
結果及び考察

生育期の水管理は、全期間灌水した区が果実の肥大が良く、酸の消失が早くなるが、糖度がやや低く、浮皮果が多くなる傾向にあった。また、7月上旬~8月下旬、11月上旬~12月下旬に乾燥させ、9月上旬~10月下旬に灌水した区は、糖度が高くなるが酸の消失が遅れる傾向にあった。7月上旬~10月下旬まで灌水し、11月上旬~12月下旬に乾燥させた区は、果実の肥大も良く、糖度の

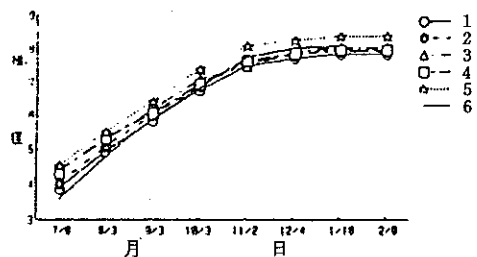
低下が少なく、酸の消失が早まり、食味の良い果実が生産された。



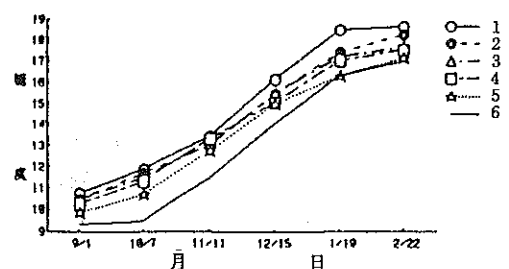
第25図 土じょう水分の推移 (10cm)



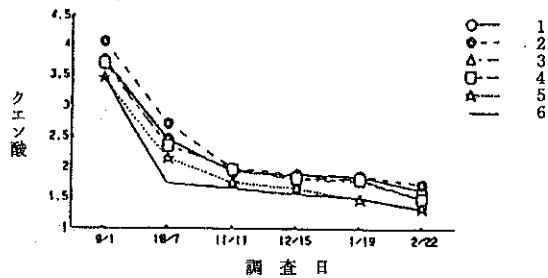
第26図 着色の推移



第27図 果実の肥大推移



第28図 糖度の推移



第29図 クエン酸の推移

3 貯蔵

目的

不知火は2月以降に成熟する晩生種である。このため樹上及び採収後の果実特性を把握し、採収適期を検討するとともに、採収後の予措、貯蔵方法を明らかにする。

材料及び方法

試験1、採収時期

不知火町の露地栽培、甘夏中間台高接ぎ4年生樹を用い、採収時期を12月26日(12月採収)1月25日(1月採収)、2月25日(2月採収)の区を設定し、樹上及び貯蔵果実を比較検討した。なお貯蔵には各採収時期50果を用い、2週間(予措程度約3~4%)予措した後、常温庫内で貯蔵した。

試験2、予措

予措程度を知るため有明町の露地栽培、甘夏中間台高接ぎ3年生樹を用い、12月27日に採収した果実を予措程度0、1、5%の区を設定し各区15果5反復で処理した後、常温庫内で貯蔵した。

また予措中の温湿度条件を知るため、果樹研究所の露地栽培、甘夏中間台高接ぎ3年生樹を供試した。温度条件については、2月2日に採収した果実をポリ個装による高湿下で、各区30果1反復により5~25℃の区を設け7日間処理した後、除袋し、5℃、90%で貯蔵した。湿度条件については1月11日採収した果実を、温度20℃、湿度80%の条件下で、各処理20果5反復により、裸果(低湿)及びポリ個装果(高湿)の処理区を設け10日間処理した後、除袋し温度5℃、湿度90%で貯蔵した。

試験3、貯蔵

貯蔵中の温湿度条件を知るため、芦北町の露地栽培、甘夏中間台高接ぎ4年生樹を用い、12月25日及び1月28日に採収した果実を5%予措後、温度を4℃、10℃、湿度を75%条件下で裸果(低湿)、ポリ個装果(高湿)の処理区を設け各処理15果3反復により貯蔵した。

結果及び考察

1 採収時期

果実の品質のうち屈折計示度は、樹上においては採収時期が遅くなるほど高くなる傾向にあった。貯蔵においては、4月25日までの増加値は12月採収1.5%、1月採収1.0%、2月採収2.2%であり、濃縮による増糖と考えられた。クエン酸含量は樹上及び貯蔵間に大差はなく、2月下旬で1%前後となった(藤田、1994)。

品質面からは採収時期が遅いほど高品質の果実を得られるが、常温貯蔵では3月一杯が限度であり、採収時期の遅い2月採収では、貯蔵後の腐敗果率、減量率ともに急速に高くなることから、採収適期は1月下旬から2月上旬頃であると考えられた。

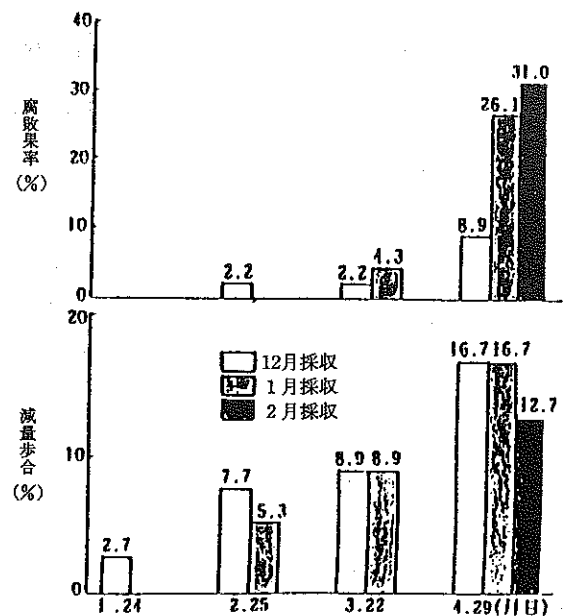
2 予措

予措程度では、屈折計示度、クエン酸含量に処理間に大差はみられないが、果肉歩合、果汁歩合は5%区が最も高くなった。また腐敗果率、減量率についても5%区が最も低くなった。

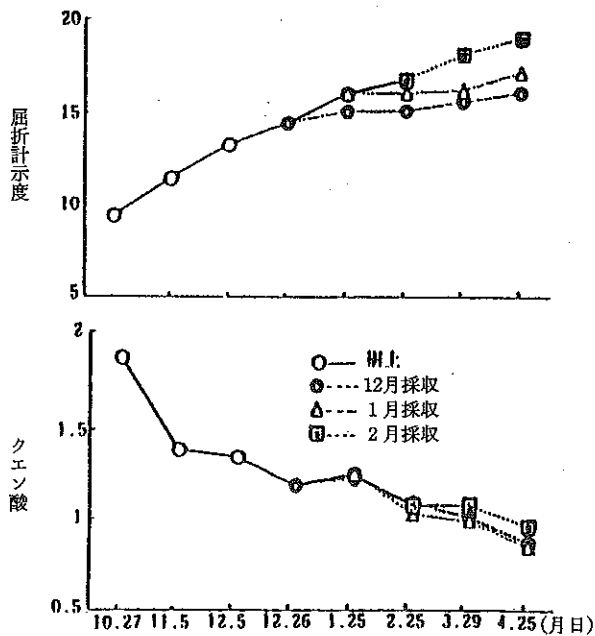
温湿度条件のうち温度では、処理温度が高いほど処理中の減量は高くなるが、貯蔵以降は逆に低く、腐敗果の発生も少なかった(長谷川、1984)。ただ15℃以上ではこはん症の発生があり、またへた枯れの程度も高くなった。湿度では腐敗果率に処理間の差はなかったが、低湿では予措中の減量が急速であったため、こはん症、へた枯れの発生が高くなった。このため、予措は温度10℃以下、湿度は急速な乾燥に留意して行う必要がある。

3 貯蔵

温湿度条件の解明では、減量率、ヤケ果、へた枯れの



第30図 果実の減量歩合、腐敗果率 (平成2年)



第31図 屈折計示度、クエン酸含量の推移 (平成2年)

発生は4℃、ポリ個装区(稲葉、1969)で低くなった。腐敗果率は温度では4℃で低くなったが、貯蔵形態では裸で低い傾向にあるものの明瞭な差はなかった(伊庭、1978)。

果皮色増加率は10℃、裸区で高く、屈折計示度は裸区

では10℃区が高く、ポリ個装区では温度の差はなかった(長谷川、1983)。クエン酸含量はポリ個装で低い傾向にあったが、明瞭な差はみられなかった。

以上のことから、糖度の増加は少ないものの、本来高糖系であることから、4℃程度の低温及び比較的に高湿条件下で貯蔵することにより、減量は少なく、ヤケ果等の発生も少なくなる。

摘要

1、品種の特性

樹姿は開張性、樹勢はやや弱く、樹齢の経過とともに枝梢は短縮化し、葉も小型化してきた。着花(果)は有葉花(果)が多く、着果率は高く、ハウスに比べ露地また晩期開花の着果率が高かった。果形はデコを有する扁円形で、露地に比べハウスでのデコ発生が多かった。果実の肥大は11月上旬頃まで良好であり、ハウスでは初期肥大が露地に比べよかった。着色は10月中旬に始まり、12月上旬には完着し、果皮色は橙色、収穫時期が遅いほど濃く、果面は粗かった。果汁の糖度は高く採取時期が遅いほど増糖し、成熟期は2月以降であった。樹冠の拡大は早くないが、1樹当たり、単位容積当たりの収量は多かった。

2、生産安定技術

高接ぎ樹の早期成園化を図る枝梢管理として、主枝等

表16 果実の減量率、腐敗果率 (平成6年)

項目 予措程度	貯蔵 方法	減量率(調査月日)						腐敗果率(調査月日)					
		1.12	.31	2.10	.28	3.21	4.12	1.12	.31	2.10	.28	3.21	4.12
0%	裸	2.24	4.70	6.41	8.20	11.03	14.24	0	0	0	0	1.8	1.8
1%	裸	3.23			6.73	9.63	12.09	0			1.7	1.7	1.7
5%	裸	2.11			4.59	7.63	10.97	0			0	0	0

0% : 12月28日、1% 1月6日、5% : 1月24日水貯蔵開始

表17 果実品質 (平成6年)

項目 予措程度	貯蔵 方法	平均 果重	果肉 歩合	果汁 歩合	屈折計 示度	クエ ン酸	可溶性 固形物	甘味比
	採取時	254	80.4	76.5	12.8	1.41	14.36	10.24
0%	裸	228	79.9	72.4	14.4	1.03	15.96	15.53
	ポリ	254	78.8	75.4	12.8	0.90	14.11	15.78
1%	裸	230	80.3	71.2	14.7	1.14	16.36	14.45
	ポリ	262	70.5	73.8	13.0	0.90	14.20	15.97
5%	裸	231	81.3	73.1	14.3	1.04	15.97	15.30
	ポリ	252	79.0	72.3	13.7	1.00	15.06	15.10

第18表 温度の違いによる果実の減量率、腐敗果率 (平成5年)

処理区	減量率 (日後)			腐敗果率 (ヶ月後)		
	予措中	15	45	予措中	15	45
		%	%	%	%	%
5℃	0.11	1.5	4.3	0	3.3	33.3
10℃	0.31	1.4	4.0	0	3.2	29.0
15℃	0.58	1.2	3.8	0	6.9	20.7
20℃	0.52	1.1	3.5	0	10.7	17.9
25℃	1.28	0.9	3.0	0	7.6	17.9

第19表 温度の違いによる果実のこはん症、へた枯れ発生度 (平成5年)

処理区	こはん症		へた枯れ	
	予措中	45日後	予措中	45日後
	率度	率度	率度	率度
	%	%	%	%
5℃	0	0	0	0
10℃	0	0	0	9.7
15℃	3.9	1.11	10.3	4.6
20℃	0	0	0	0
25℃	3.3	1.11	10.7	4.8

第20表 湿度の違いによる果実の減量率、腐敗果率 (平成5年)

処理区	減量率 (日後)			腐敗果率 (ヶ月後)		
	予措中	30	60	予措中	2	5
	%	%	%	%	%	%
高湿	0.38	4.0	8.0	0	0	17.0
低湿	4.93	3.3	7.0	0	1.3	16.7

第21表 湿度の違いによる果実のこはん症、へた枯れ発生度 (平成5年)

処理区	こはん症		へた枯れ	
	予措中	60日後	予措中	60日後
	率度	率度	率度	率度
	%	%	%	%
高湿	1.1	0	2.1	0
低湿	9.3	0.74	8.8	0.74

第22表 貯蔵60日目の減量、腐敗、ヤケ果、へた枯れ (平成4年)

採収時期	貯蔵温度	貯蔵形態	減量率	腐敗果率	ヤケ果発生度	へた枯れ発生度
12月25日	4℃	裸ポリ	%	%		
			13.8	0	25.8	32.5
12月25日	10℃	裸ポリ	1.6	2.5	0	11.1
			21.0	0	54.2	55.0
1月28日	4℃	裸ポリ	2.3	2.5	0	33.3
			12.7	15.4	24.2	6.0
1月28日	10℃	裸ポリ	1.5	21.1	3.3	5.6
			18.6	53.8	25.5	49.0
			3.0	33.3	7.7	79.5

第23表 貯蔵60日目の果実品質 (平成4年)

採収時期	貯蔵温度	貯蔵形態	果皮色増加率	果肉歩合	果汁歩合	屈折計示度	クエン酸含量
12月25日	4℃	裸ポリ	%	%	%		
			20.3	78.8	74.3	15.7	1.22
12月25日	10℃	裸ポリ	13.1	74.9	74.1	15.6	1.17
			16.1	78.5	75.3	16.3	1.21
1月28日	4℃	裸ポリ	15.9	74.2	75.5	15.5	1.14
			11.8	76.6	73.3	17.2	1.08
1月28日	10℃	裸ポリ	9.4	74.5	72.2	16.8	1.13
			24.2	79.1	74.1	17.9	1.15
			13.8	74.4	74.2	16.7	1.01

の樹冠上部に接いだものは発生する春枝を8枚程度で摘心し、垂主枝の横枝に接いだものは春枝は摘心せずに伸ばし、7月中旬に斜めに(30~45枚程度)誘引して夏枝の発生を促すことで、樹冠が拡大され、早期多収につながった。

不知火を簡易被覆することで新梢伸長が促進され、樹冠拡大が早く、早期より収量が安定するとともに果実の品質向上が図られた。

樹勢強化法として、地表面に堆肥と肥料を施用後、軽く土壌と混ぜたその上に黒白ポリマルチ、敷き藁、黒ポリマルチを被覆することにより、根の伸長が促されるとともに新梢伸長を助け樹勢強化が図られた。

安定生産を図るための結果母枝確保技術として、有葉化摘蕾及び7月中旬~下旬に予備枝を設定することにより、結果母枝の確保が容易にできるようになった。

大果生産を図るためには、優れた結果母枝(10~15cm)から発生した結果母枝(10~20cm、葉数6~10枚)に着果させ、早い時期に葉果比を整えることで果実肥大が促された。

また、摘果時の果径から12月時の果径が予測でき、収穫時の果実の大きさが均一化された。

果実の食味向上を図るための減酸法として、生理落果(7月月上旬)から10月下旬までは土壤水分を適湿に保ち、11月以降は少水分で管理することにより、酸の消失が早まり、食味向上につながった。

3、貯蔵

採取時期では、時期を遅らすほど果実品質は向上するものの、腐敗果の発生が多いことから、1月下旬~2月上旬頃が収穫適期であった。

予措は5%程度がよく、また予措中はこはん症の発生を考慮し、温度は10℃以下、湿度は急激な乾燥に留意する必要があった。

貯蔵は4℃程度の低温及び比較的に高温条件下で行うことにより、果実の減量は少なく、ヤム果等の発生少なくなった。

(引用文献)

- 1) 長谷川美典・伊庭慶昭(1983). カンキツ類の貯蔵に及ぼす温度の影響 I 果皮色に及ぼす影響. 果樹試報B10, 119-128
- 2) 長谷川美典・伊庭慶昭(1984). カンキツ類の貯蔵に及ぼす温度の影響 II 貯蔵前の温度について. 果樹試報B11, 53-61
- 3) 平山秀文・藤田賢輔・磯部暁(1992). 不知火の導入と栽培技術確立 第1報 品種特性. 九州農業試験研究協議会成績集, 239
- 4) 平山秀文・藤田賢輔・磯部暁(1992). 不知火の導

入と栽培技術確立 第2報 果実の品質推移. 九州農業試験研究協議会成績集, 240

- 5) 藤田賢輔・平山秀文・磯部暁(1994). 不知火の導入と栽培技術確立 第3報 果実の貯蔵性. 九州農業試験研究協議会成績集, 215

- 6) 伊庭慶昭(1978). 中晩柑類の鮮度保持技術. 農及び園53(11), 1337-1343

- 7) 稲葉一男(1969). カンキツ類の貯蔵に関する研究(第3報) 川野ナツダイダイのポリエチレン貯蔵について. 園学要旨昭44秋, 312-313

- 8) 農林水産省果樹試験場編(1995) 不知火の特性調査成績. (臨時) 果樹系統適応性・特性検定試験成績資料. 1-23

**The characteristics of variety and the technical
establishment for stable production about Shiranui.**

1. The characteristics of variety

The tree vigor was slightly poor. The shoots and leaves became smaller in course of tree age. The flower with leaves was mainly formed, and the fruit set percentage was high. As to the fruit set percentage, the vinyl roofed house was higher than open in growing type and the late flowering was higher at flowering time.

The fruit shapes was horizontal ball with neck and the formation of fruit neck was more in vinyl roofed house. The fruits grew till the beginning of November and the complete coloring of fruit was on the beginning of December. Brix was high and the maturation period was since February.

2. The technical establishment for stable production

It produced good results for the earlier growth of trees that the spring cycle shoots germinated after topgrafting were grown without pinching, and after that summer cycle shoots were germinated by oblique training on late July. In case of vinyl roofed house, many good shoots were germinated by moderately high temperature at growing stage and the tree volume was enlarged.

It produced the good results for making the tree vigor stronger, because of promoting the growth of roots and shoots, that the soil applied fertilizer and farmyard manure was covered with black-white polyethylene film and rice straw.

For insuring the bearing branches on next year, the disbudding of spring cycle shoots and the establishment of reserved branches on summer produced the good results.

The ways that select the good bearing shoots and carry out the fruit thinning in early stage produced bigger fruits. And the fruit size on December was predicted by the size of fruit thinning time.

The acid of fruit was reduced by keeping the moderate water in soil from the beginning of July to the late of October

3. Storage

The proper time of harvesting was the late of January to the beginning of February, because the fruit went bad in the late harvesting time.

It produced the good results in the pretreatment that the reduction of fruit weight was 5%, the temperature was under 10 °C and the lipid drying had to be avoided.

In storage, it produced the good results that the temperature was kept on 4 °C and the humidity was kept in comparatively high.