

‘清見’の簡易被覆栽培における栽培技術開発

平山秀文*・榊 英雄*・重岡 開**・磯部 暁*

緒 言

オレンジの自由化、輸入果実の増加に対して国産カンキツの消費を増大させ収益性を高めるには、これらに付加価値を高めるための技術開発が緊急の課題である。そこで、高品質果実として消費者ニーズにあった‘清見’について、高品質化するための簡易被覆による樹体管理や栽培技術並びに水分制御による品質向上技術、生理障害（虎斑症等）を防止し品質の維持向上を図るための貯蔵技術を確立する。

1. ‘清見’の樹形改造・整枝・せん定技術による低樹高安定生産技術の確立

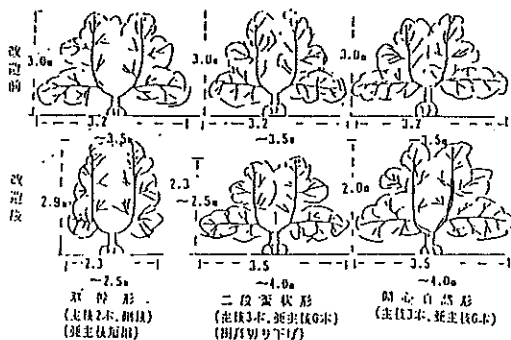
1) 成木の樹形改造技術の確立

(1) 研究目的

‘清見’は樹勢が強く新梢生長が旺盛で樹高が3mにも達するため、管理や収穫作業に多大の労力を要している。被覆栽培においては現在のハウスは間口6.0m、谷高2.5m、妻高3.9mであり、樹冠縮小、樹高切下げによる被覆栽培に適合した樹姿を維持するための剪定技術を確立する。

(2) 材料及び方法

昭和63年3月に11年生‘清見’12樹（露地3樹）を供試し、第1図に示すように双幹形、二段盃状形、開心自然形の3方法で行った。同年4月にハウス幅4.5m、高さ3.6m、長さ35mの簡易ハウス1棟を設置した。ビ



第1図 樹形改造図

ニール被覆は4月上旬に（天井ビニール、サイドビニール）行い、サイド部に網を設置し、換気はサイド部のビニールを閉鎖して調節した。ビニール被覆期間は4月～7月上旬、11月中旬～収穫時とし、夏期は除去して管理した。

(3) 結果及び考察

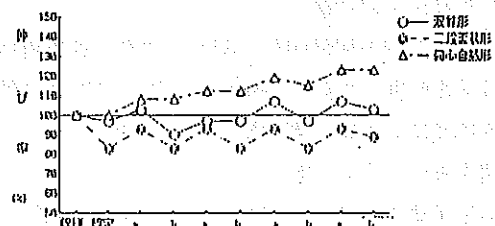
①樹高は二段盃状形が2.6m程度と最も低く推移し、処理前（昭和63年）の82～90%、双幹形では85～100%に維持できた（第2、3図）。

②樹冠容積は簡易被覆でハウス内の温度が高い条件下であったが、二段盃状形、双幹形とも処理前の樹冠容積以下に維持できた（第4、5図）。

③着花（果）性は年毎に若干差はあるものの、二段盃状形、双幹形で高かった（第一表）。樹冠内の階層別着果数は、地上2.0m以下の着果割合が二段盃状形で84%、双幹形77%、開心自然形72%となり、二段盃状形が地上収穫が可能な範囲に着果が多く、収穫労力の低減につながった（第2表）。

④樹形と新梢長は、二段盃状形、双幹形で樹冠上部の新梢がやや長くなる傾向がみられた。葉面積は二段盃状形でやや大きく、開心自然形で最も小さかった。葉面積指数（LAI）値は双幹形で最も高く、次に二段盃状形であり、開心自然形でやや低かった（第6図）。

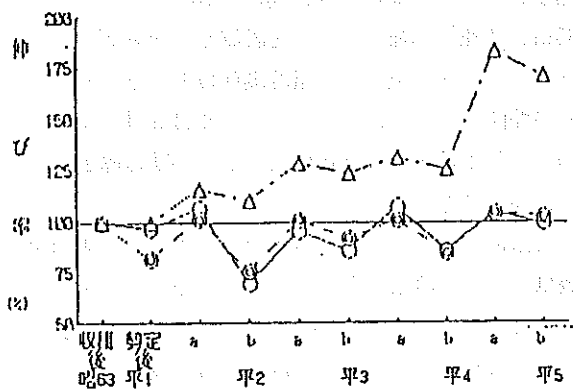
⑤収量は二段盃状形で着果が安定し、累計収量も多く、次に双幹形となり樹形改造による収量低下はみられなかった（第3表）。



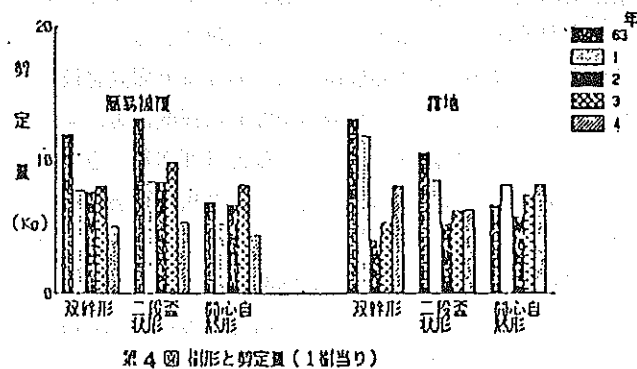
第2図 樹形と樹高の推移（昭和63年）

*果樹研究所

**現天草農業研究所



第3図 樹形と樹容積の推移 (高島樹園)



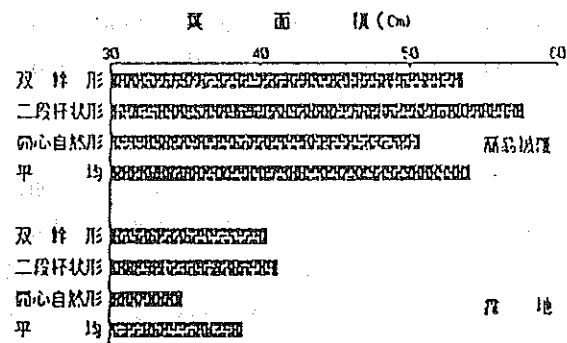
第4図 樹形と剪定量 (1樹当たり)

第1表 樹形と着花(果)性 (平成元年~平成4年平均)

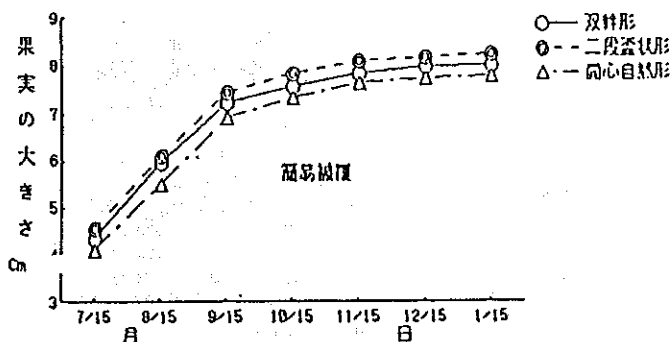
区	樹形	着葉数	新葉割合	着花数	直花割合	葉花比	着果性			
							着果数	直果割合	葉果率	
簡易被覆	双幹形	380	54.7	223	47.1	3.0	13	26.0	35.4	7.7
	二段盃状形	384	53.0	255	32.2	2.8	13	24.6	39.3	6.5
	開心自然形	395	55.2	296	48.9	3.2	11	33.6	47.2	5.7
	平均	386	54.6	258	42.7	3.0	12	28.1	40.6	6.6
露地	双幹形	347	54.4	203	50.7	6.3	14	19.4	61.6	8.4
	二段盃状形	366	53.9	209	38.8	3.2	16	38.7	30.2	9.6
	開心自然形	286	53.5	132	48.5	3.9	8	34.1	55.3	6.7
	平均	333	53.9	181	46.0	4.5	13	30.7	49.0	8.2

第2表 樹冠の階層別着果数 (平成4年12月)

栽培法	樹形	着果の階層割合			1樹の着果数
		0~1.0m	1.0~2.0m	2.0m以上	
簡易被覆	開心自然形	24.4%	47.9%	27.9%	355個
	二段盃状形	35.8	48.1	16.1	324
	双幹形	26.6	47.3	26.1	364
	平均	28.8	47.8	23.4	347
露地	開心自然形	13.4	38.5	48.1	447
	二段盃状形	33.3	38.9	27.8	493
	双幹形	17.0	36.9	46.1	401
	平均	21.2	38.1	40.7	447



第5図 樹形と葉面積



第6図 樹形と果実の肥大推移 (横径)

第3表 樹形、樹容積と収量

(昭和63年~平成4年平均)

区	樹形	樹高	樹幅	樹幅	樹容積	収量		m ² 当り		m ² 当り	
						果数	重量	1果重	果数	重量	
簡易被覆	双幹形	3.1	3.5	2.7	19.9	248	47.3	229	13.1	2.4	
	二段盃状形	2.6	3.2	2.9	17.1	265	47.3	222	15.3	2.7	
	開心自然形	3.0	3.0	2.9	17.5	216	42.8	235	12.8	2.5	
	平均	3.0	3.2	2.8	18.2	243	45.8	229	13.7	2.5	
露地	双幹形	3.0	3.3	2.3	15.7	234	38.8	213	13.5	2.2	
	二段盃状形	2.6	3.1	2.9	16.5	234	38.8	213	14.3	2.3	
	開心自然形	3.2	3.3	3.3	24.4	288	45.4	198	11.4	1.9	
	平均	2.9	3.2	2.8	18.9	252	41.0	208	13.1	2.1	

⑥果実品質は、樹形改造による糖度がやや低下する傾向がみられるが、有意な差はなかった（第4表）。

⑦以上の結果から、簡易被覆栽培における低樹高整枝として、二段盃状形仕立てが樹高を2.6 m程度に維持することができ、収穫能率が向上するなど管理作業の省力化につながった。双幹形は着果層が外なり傾向が強く、管理作業・果実品質は向上したが、亜主枝を短縮するため葉が樹冠の外側に集中し、樹冠内部の着果は少なく枯れ枝、病害虫の発生が多く、しかも樹冠上部の新梢が強くなり、整枝剪定が難しかった。

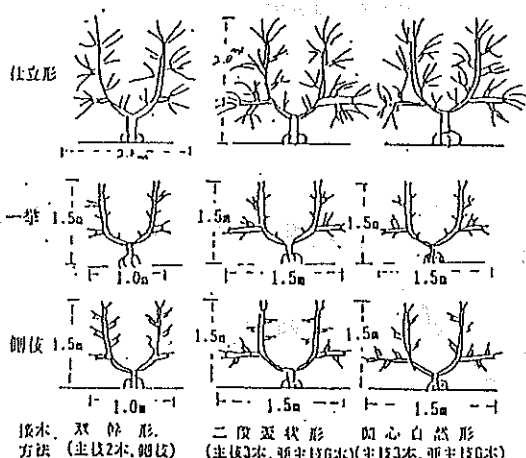
2) 高接更新樹の整枝技術の確立

(1) 研究目的

高接更新樹において施設栽培に適合した高接法、整枝技術を確立し、低樹高による安定生産技術を確立する。

(2) 材料及び方法

平成2年4月、16年生、「川野なつだいたい」24樹を供試し、第1図に示すように双幹形、二段盃状形、開心自然形の3方法と、更新方法として一挙更新法、側枝接法の2処理を行った（植栽間隔3.0m×5m）。枝梢管理は、接木当年に発生した春枝を8～10枚で摘芯し、夏秋



第1図 接木方法と整枝目録

第1表 接木方法と1樹当り着葉数及び新梢長

(平成3年調査：接木2年目)

樹形	接木方法	樹高	樹幅	樹幅	樹容積	1樹当り着葉数	新梢本数	新梢		新梢長割合(%)					
								長さ	葉数	10cm以下	11～20	21～30	31～40	41～50	51以上
双幹形	一挙	2.1	2.1	2.0	6.0	3,661	288	26.2	11.5	12.9	27.1	27.4	17.5	9.8	5.3
	側枝	2.1	1.9	1.9	5.4	1,982	161	29.9	12.9	10.2	29.5	21.4	16.0	11.9	11.0
	平均	2.1	2.0	2.0	5.7	2,822	225	28.1	12.2	11.6	28.3	24.4	16.8	10.8	8.1
二段盃状形	一挙	2.1	1.9	1.9	5.4	3,334	310	26.5	11.8	10.3	38.3	28.6	14.0	5.7	3.1
	側枝	1.8	2.1	1.9	4.8	1,870	164	29.7	12.2	13.4	33.7	25.4	14.0	8.4	5.1
	平均	2.0	2.0	1.9	5.1	2,602	237	28.1	12.0	11.9	36.0	27.0	14.0	7.1	4.0
開心自然形	一挙	2.1	2.1	1.9	5.9	3,696	292	27.3	12.0	9.9	36.3	24.6	13.8	9.2	6.2
	側枝	2.0	1.9	1.9	4.7	2,840	189	34.4	14.7	4.1	15.2	25.9	22.5	15.8	16.5
	平均	2.1	2.0	1.9	5.4	3,268	241	30.9	13.4	7.0	25.7	25.3	18.2	12.5	11.3

梢は無摘芯とした。同年5月、間口4.5m、高さ3.5m、長さ35m、3棟（単棟ハウス）を設置し、天井ビニール、サイドビニールを被覆した。温度調節はサイド、天井ビニールの開閉によって行った。ビニールは3月上旬～7月上旬、11月中旬～2月下旬に被覆し、夏期は除去した。

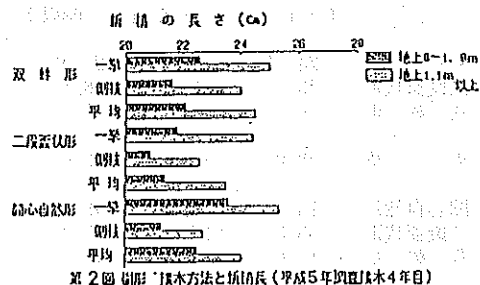
(3) 結果及び考察

①更新方法による接木2年目の1樹当り着葉数、新梢発生本数は、いづれの樹形とも一挙更新法が多く、側枝接法で劣る傾向がみられた（第1表）。新梢長割合は、二段盃状形で新梢長30cm以下の割合が75%と最も多く、次ぎに双幹形の64%、開心自然形の58%であった。接木方法では、二段盃状形の一挙更新法で多く、次ぎに同樹形の側枝接法で、開心自然形の一挙更新法では少なかった。

接木後3～4年目の新梢の長さでは二段盃状形で最も短く、次に双幹形であった。接木方法では、側枝接法が短い新梢を発生した（第2表）。

②樹冠容積は開心自然形仕立てが最も大きく、次ぎに双幹形であり、二段盃状形で劣った。接木方法では、一挙更新法が双幹形、開心自然形で樹容積が大きく、年次間の伸びも大きかった。側枝接法では、開心自然形で最も大きかった（第3表）。

③着花は二段盃状形で最も多く、次ぎに双幹形であり、開心自然形でやや少なかった。しかし、接ぎ木方法では二段盃状形の一挙更新法が多く、双幹形、開心自然形で



第2図 樹形・接木方法と新梢長（平成5年調査接木4年目）

は側枝接法が多かった。着果率では、着花の少ない開心自然形で最も高く、次ぎに二段盃状形、双幹形の順となり、接木方法では、側枝接ぎ法がやや高い傾向がみられた。ただ、開心自然形は異なった(第2図、第4表)。

④収量は二段盃状形で最も多く、次に開心自然形、双幹形の順であった。接木方法では、二段盃状形、双幹形は一挙更新で多く、開心自然形は側枝接ぎで多かった(第5表)。

⑤以上の結果から、樹形では、樹形構成時から樹高を抑えた二段盃状形が樹姿も小さく収穫作業等の省力化が可能となり、早期収量も多かった。双幹形は、年数が短い点はあるが、樹幅を抑えることからやや新梢が長くなり、着花(果)がやや劣り、収量に影響した。接木方法では二段盃状形、双幹形は一挙更新が良かったが、年数が経過するに従い、接木方法による差は失われた。

第2表 接木方法と階層別新梢長

(平成4年調査:接木3年目)

樹形	接木方法	樹冠1.0 m以下				樹冠1.1 m以上			平均				
		樹高	樹幅	樹幅	樹容積	長さ	葉数	節間長	長さ	葉数			
双幹形	一挙	2.4	2.9	2.6	12.2	21.6	8.4	2.6	24.0	9.9	2.4	22.8	9.2
	側枝	2.3	2.5	2.1	8.5	22.6	8.8	2.6	24.0	9.6	2.5	23.3	9.2
	平均	2.4	2.8	2.4	10.3	22.1	8.6	2.6	24.0	9.8	2.5	23.1	9.2
二段盃状形	一挙	2.4	2.4	2.2	9.5	21.8	8.7	2.5	24.4	9.8	2.5	23.1	9.2
	側枝	2.0	2.4	2.0	6.6	20.9	8.5	2.5	22.6	9.9	2.3	21.8	9.2
	平均	2.2	2.4	2.1	8.1	21.4	8.6	2.5	23.5	9.9	2.4	22.5	9.2
開心自然形	一挙	2.4	2.7	2.3	10.5	21.3	8.8	2.4	22.9	10.2	2.4	22.1	9.5
	側枝	2.3	2.7	2.3	10.9	24.5	10.5	2.3	28.7	11.7	2.5	26.6	11.1
	平均	2.4	2.7	2.3	10.7	22.9	9.7	2.4	25.8	11.0	2.5	24.4	10.4

第3表 樹形、接木方法と着花(果)性

(平成5年度)

樹形	接木方法	着葉数	新葉割合	着花数	直花割合	茎花比	着果数	直果割合	葉果比	着果率
双幹形	一挙	340	76.8	51	24.2	6.7	3	5.0	113.3	5.9
	側枝	355	80.6	60	20.0	5.9	5	6.7	71.0	8.3
	平均	348	78.7	56	22.1	6.3	4	6.2	92.2	7.1
二段盃状形	一挙	411	74.5	94	20.6	4.4	4	8.3	102.8	4.3
	側枝	471	79.2	66	28.8	7.1	9	6.3	52.3	13.6
	平均	441	76.9	80	27.7	5.8	7	4.3	77.0	9.0
開心自然形	一挙	340	80.0	39	20.5	8.7	5	20.0	68.0	12.8
	側枝	378	77.5	59	18.0	6.4	5	6.7	75.0	8.5
	平均	359	78.8	49	19.0	7.6	5	13.4	71.8	10.7

第4表 接木方法と樹高、樹容積の推移

樹形	接木方法	平成3年度				平成4年度				(2)/(1)
		樹高	樹幅	樹幅	樹容積(1)	樹高	樹幅	樹幅	樹容積(2)	
双幹形	一挙	2.1	2.0	2.1	6.0	2.4	2.9	2.6	12.2	203.3
	側枝	1.9	2.1	1.9	5.4	2.3	2.5	2.1	8.5	157.4
	平均	2.0	2.1	2.0	5.7	2.4	2.7	2.4	10.4	182.5
二段盃状形	一挙	2.1	1.9	1.9	5.4	2.4	2.4	2.2	9.5	175.9
	側枝	1.8	2.1	1.9	4.8	2.0	2.4	2.0	6.6	137.5
	平均	2.0	2.0	1.9	5.1	2.2	2.4	2.1	8.1	158.8
開心自然形	一挙	2.1	2.1	1.9	5.9	2.4	2.7	2.3	10.5	177.9
	側枝	2.0	1.9	1.9	4.7	2.3	2.7	2.5	10.9	231.9
	平均	2.1	2.0	1.9	5.3	2.4	2.7	2.4	10.7	201.9

第5表 樹形、接木方法と樹高、樹冠容積及び収量（平成5年度調査、接木4年目）

樹形	接木方法	樹高	樹幅	樹幅	樹容積	収量		m ³ 当り		
						果数	重量	一果重	果数	重量
双幹形	一挙	2.4m	3.0m	2.0m	10.1m ³	58個	17.9kg	309g	5.7個	1.8kg
	側枝	2.4	3.1	2.0	10.3	56	17.8	318	5.4	1.7
	平均	2.4	3.1	2.0	10.2	57	17.9	314	5.6	1.8
二段 盃状形	一挙	2.0	2.6	2.3	8.5	132	35.3	267	15.5	4.2
	側枝	2.1	2.7	2.6	10.3	92	27.3	293	8.9	2.7
	平均	2.1	2.7	2.5	9.4	112	31.3	280	12.2	3.5
開 心 自然形	一挙	2.6	3.0	2.6	14.4	111	34.8	314	7.7	2.4
	側枝	2.6	2.9	2.6	13.9	117	34.9	298	8.4	2.5
	平均	2.6	3.0	2.6	14.2	114	34.9	306	8.1	2.5

2. '清見'の簡易被覆栽培と品質向上技術の確立

1) 保温管理による品質向上技術の確立

(1) 研究目的

秋期からの簡易被覆による保温管理が果実品質、樹勢に及ぼす影響について明らかにする。

(2) 材料及び方法

場内12年生'清見'を用い、昭和63年から5ヶ年間、簡易被覆条件下（第1表）で果実肥大、果実品質の推移を調査した。被覆期間中の土壌水分管理は、高めに保った（pF1.8~1.9を目安に灌水）。

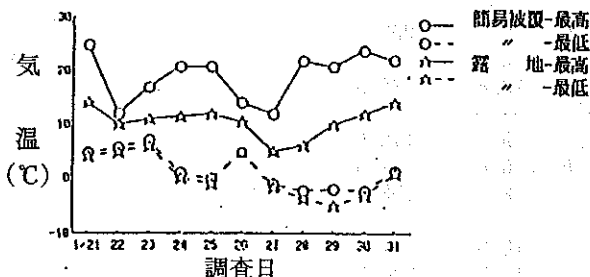
第1表 簡易被覆方法

年次	被覆時期
63年度	10月18日~収穫時（3月下旬）
元~3年度	3月下旬~7月上旬 11月中旬~収穫時（3月下旬）

注) 昭和63~平成2年度は被覆期間中最低気温がマイナス以下に下がるような時は、ストーブにより補助加温をした。

(3) 結果及び考察

①簡易被覆した場合、最低気温では補助加温をした日は



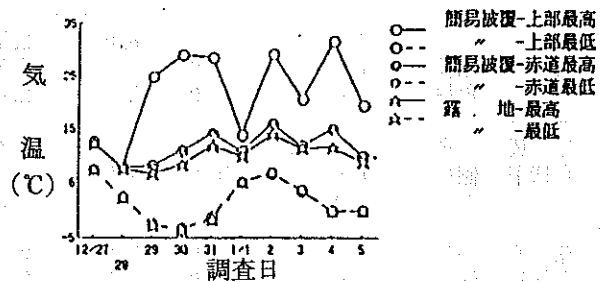
第1図 簡易被覆内の温度変化（元年度）
注) 7/15以下の時はストーブによる補助加温

外気より1℃程度高くなったが、補助加温しなかった日は露地と同じであった。被覆区では日中の温度が高く、日較差が露地よりかなり大きかった（第1、2図）。

②果実は、11月中旬まで肥大したが、それ以降はほとんど肥大せず、簡易被覆区が露地に比べて肥大率で1%程度高かった。元年以降、発芽前からの被覆により発芽、開花が露地区より早く、果実肥大が促進され、11月の被覆時点では被覆区が露地区より横径、縦径とも大きい傾向にあった。その後、11月被覆時点から収穫時期まで、63年度同様に年次間差はあるものの、被覆区が露地区よりやや高い程度で差はなかった。'清見'の場合、6~8月にかけての肥大率が大きく、11月以降の肥大があまりみられないこともあり、この時期の保温管理による肥大促進効果はあまり期待できなかった（第2、3表）。

③果皮色は簡易被覆区でa値、a/b値とも高く、赤味の強い果実であった。

④果実品質では、63年度は保温管理による差はなかった（第3、4図）。元年度以降、生育時期別の果実品質では、初期の段階で糖度・酸濃度とも被覆区が露地区に比べやや低い傾向がみられたが、11月の被覆時には糖度は大差はなく、酸濃度は被覆区が低かった。その後、各区



第2図 簡易被覆内の温度変化（3年度）
注) 補助加温無し

とも糖度は高くなり、酸濃度は低くなった。元年度は、被覆区が露地区より糖度が高く、2年度は逆に露地区が高かった。また、酸濃度では元年度は被覆区と露地区は大差がなかったが、2年度は露地区が高い傾向にあった(第5表)。これは、露地区では元年度冬期に降雨が多く、糖度の上昇が少なく酸の減少が大きかったが、2年

度は降雨が少なかったため糖度は上昇し、酸の減少が少なかったものと考えられた。このように露地区はその年の気象条件に大きく左右されたが、簡易被覆では、土壌水分をコントロールすることによって品質向上が図られるものと考えられる。

第2表 果実肥大の推移(昭和63年度)

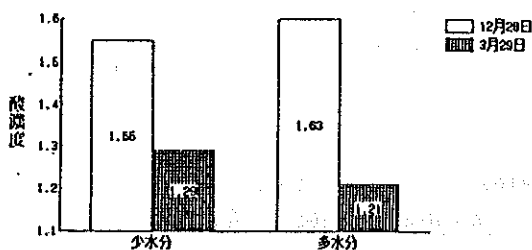
項目						肥大率(%)									
	10/20	11/21	12/13	1/12	2/22	10/20 ~11/21	11/21 ~2/22	10/20 ~2/22							
処理区															
簡易被覆	横径 7.87cm	縦径 6.57	横径 8.37cm	縦径 6.87	横径 8.38cm	縦径 6.91	横径 8.35cm	縦径 6.92	横径 8.39cm	縦径 7.00	肥大率 5.4	肥大率 4.6	肥大率 6.3	肥大率 6.6	
露地	横径 7.70	縦径 6.54	横径 8.07	縦径 6.79	横径 8.04	縦径 6.81	横径 8.03	縦径 6.83	横径 8.07	縦径 6.86	肥大率 4.9	肥大率 3.8	肥大率 -0.1	肥大率 4.7	肥大率 4.9

第3表 簡易被覆後の果実肥大(平成元~2年度の平均値)

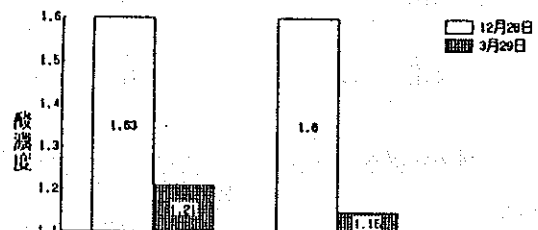
処理区	11月(被覆前)			3月(収穫時)			肥大率	
	横径	縦径	果形指数	横径	縦径	果形指数	横径	縦径
被覆区-多水分	8.02cm	6.93cm	115.7	8.28cm	7.14cm	116.0	3.2%	3.0%
露地区	7.81	6.70	116.6	7.98	6.93	115.2	2.2	3.4

第4表 果実品質の推移

項目	元年度				2年度					
	糖度	可溶性固形物	酸濃度	甘味比	調査日	糖度	可溶性固形物	酸濃度	甘味比	
簡易被覆	11/1	9.3	10.34	1.65	6.25	11/21	9.7	10.56	1.57	6.72
	12/7	10.2	11.62	1.29	9.03	12/28	10.5	11.56	1.40	8.28
	1/9	11.4	12.14	1.10	11.09	1/31	11.6	12.67	1.15	11.04
	2/17	11.6	12.90	1.02	12.68	2/25	11.6	13.10	1.12	11.65
	3/28	12.0	13.22	0.89	14.92	4/9	11.9	12.84	0.87	14.77
露地	11/1	9.2	10.08	1.92	5.26	11/21	9.7	10.88	2.02	5.43
	12/7	10.4	11.73	1.44	8.17	12/28	10.8	12.24	1.66	7.39
	1/9	11.7	12.64	1.41	8.96	1/31	11.8	13.45	1.54	8.73
	2/17	12.1	13.49	1.28	10.52	2/25	11.5	13.16	1.49	8.82
	3/28	11.7	12.88	0.92	14.03	4/9	12.9	14.25	1.26	11.35



第3図 土壌水分の違いによる酸濃度(63年度)



第4図 保温管理の違いによる酸濃度(63年度)

2) 土壌水分管理による品質向上技術の確立

(1) 研究目的

秋期からの簡易被覆において、土壌水分が果実品質に及ぼす影響を明らかにする。また、生育時期別の土壌乾燥と果実品質との関係も明らかにする。

(2) 材料及び方法

試験1

場内12年生「清見」を用い、昭和63年から4ヶ年間簡易被覆条件下（第1表）で秋冬季（10～3月）の土壌水分（第2表）管理による果実肥大、果実品質の推移を調査した。

第1表 簡易被覆方法

年次	被覆時期
63年度	10月18日～収穫時（3月下旬）
元～3年度	3月下旬～7月上旬 11月中旬～収穫時（3月下旬）

注) 昭和63～平成2年度は被覆期間中最低気温がマイナス以下に下がるような時は、ストーブにより補助加温をした。

第2表 土壌水分管理

少水分…pf 3以上を日安に被覆期間中 1～2回少量灌水
多水分…全期間pf 1.8～1.9を日安に灌水

第3表 土壌水分の推移（平成2年度）（単位水分%）

処理区	11/19	12/28	1/22	2/5	4/2
少水分	21.8	18.0	19.4	18.6	16.8
多水分	21.6	21.7	22.2	19.4	22.9

第4表 果実肥大の推移（昭和63年度）

処理区	項目	果形指数					肥大率 (%)			
		10/20	12/21	12/13	1/12	2/22	10/20 ～11/21	11/21 ～2/22	10/20 ～2/22	
少水分	横径	8.05cm	8.45cm	8.46cm	8.51cm	8.60cm	118.5	5.0%	1.7%	6.8%
	縦径	6.87	7.14	7.15	7.20	7.27		3.8	1.8	5.7
多水分	横径	7.87	8.37	8.38	8.35	8.39	115.2	5.4	0.9	6.3
	縦径	6.57	6.87	6.91	6.92	7.00		4.6	1.9	6.6

第5表 簡易被覆後の果実肥大（平成元～2年度の平均値）

処理区	11月（被覆前）			3月（収穫時）			肥大率	
	横径	縦径	果形指数	横径	縦径	果形指数	横径	縦径
少水分	7.94cm	7.03cm	112.9	8.25cm	7.24cm	114.0	3.9%	3.0%
多水分	8.02	6.93	115.7	8.28	7.14	116.0	3.2	3.0

試験2

所内16年生「清見」8樹を用い、平成4年10月13日に4樹ずつ2区に分け、1区をタイバックによりマルチ被覆し、他方を露地区とし果実肥大・果実品質を調査した。

(3) 結果及び考察

試験1

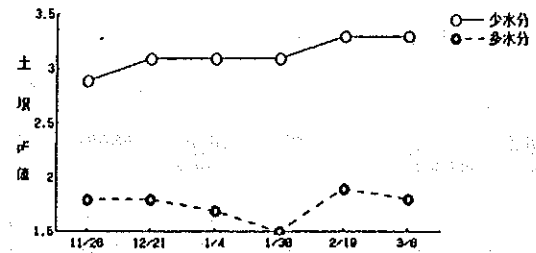
①被覆期間中の土壌水分は、被覆の少水分区では18～19%、多水分区では20～23%の範囲で推移した。（第3表）。3年度は少水分区では17～18%でpF値は3.0以上で多水分区はpF1.5～1.7の範囲で推移した（第1図）。

②果実の肥大は、11月以降ほとんど肥大がなく、土壌水分による差はみられなかった（第4、5表）。

③63年度は、糖度は少水分区が高く、酸濃度は少水分区がやや高いものの、糖度程の差はなかった。元～3年度の結果からも、少水分区で糖度の増加率が高く、酸濃度の減少率が低かった（第6、7表）。

試験2

④露地区における土壌水分の違いによる果実品質は、10月中旬から透湿性資材を用いてマルチ被覆したため土壌乾燥が促進され、収穫時（2月6日）では、糖度が無処理区に比べ0.7高かった。果実肥大には差がなかった。



第1図 土壌pF値の推移（3年度）

第6表 果実品質の推移

処理区	項目 調査日	元 年 度				2 年 度				
		糖度	可溶性 固形物	酸濃度	甘味比	調査日	糖度	可溶性 固形物	酸濃度	甘味比
簡 易	11/1	8.9	10.03	1.76	5.70	11/21	9.7	10.56	1.57	6.72
	12/7	10.2	11.40	1.38	8.28	12/28	10.2	11.23	1.27	8.82
	1/9	11.1	12.09	1.30	9.37	1/31	11.0	12.21	1.23	9.95
	2/17	11.5	12.79	1.19	10.76	2/25	10.9	12.40	1.18	10.48
	3/28	12.0	13.45	1.03	13.12	4/9	12.4	13.72	0.97	14.15
被 覆	11/1	9.3	10.34	1.65	6.25	11/21	9.7	10.56	1.57	6.72
	12/7	10.2	11.62	1.29	9.03	12/28	10.5	11.56	1.40	8.28
	1/9	11.4	12.14	1.10	11.09	1/31	11.6	12.67	1.15	11.04
	2/17	11.6	12.90	1.02	12.68	2/25	11.6	13.10	1.12	11.65
	3/28	12.0	13.22	0.89	14.92	4/9	11.9	12.84	0.87	14.77

第7表 被覆後の果実品質の増加率及び減少率（平成3年度）

処理区	増加率				減少率			
	糖 度		可溶性固形物		甘味比		酸濃度	
	11/1~ 12/21	12/21~ 2/25	11/1~ 12/21	12/21~ 2/25	11/1~ 12/21	12/21~ 2/25	11/1~ 12/21	12/21~ 2/25
少水分	21.8%	12.7%	19.2%	14.8%	62.9%	23.1%	26.6%	7.0%
多水分	15.3	9.1	14.2	12.1	28.2	49.3	11.0	24.7

第8表 土壌水分と果実品質（平成4年度）

処理区	一果 平均重	果肉 歩合	Brix	可溶性 固形物	クエン 酸	甘味比
マルチ	208g	75.8%	12.9	14.34	1.52	9.65
無処理	198	73.3	12.2	13.78	1.70	8.41

3. '清見'の虎斑症防止技術の確立

1) 栽培管理条件と貯蔵中の虎斑症発生原因の解明

(1) 研究目的

簡易被覆栽培で、土壌水分、保温管理した果実が貯蔵中の虎斑症発生に及ぼす影響を明らかにする。また、合わせて収穫時期、着果部位の違いが虎斑症発生に及ぼす影響を明らかにする。

(2) 研究方法

平成元~4年度の4年間、前報の果実を供試し、栽培法（簡易被覆、露地、マルチ）、土壌水分（少水分、多

水分）、着果部位（外なり、内なり）別に貯蔵し、貯蔵中及び出庫後の虎斑症発生について調査した。

(3) 結果及び考察

①貯蔵中の虎斑症発生は、貯蔵場所、貯蔵形態、年次による差が大きい。簡易被覆果と露地果では簡易被覆果がやや発生度が低かった。元年、2年度は虎斑症の発生が少なく、3ヶ月間の貯蔵で、簡易被覆区が2.6（元年度）0.9（2年度）で、露地区が4.1（元年度）、2.4（2年度）の発生度を示した。簡易被覆区では低いものの差は小さく、3年度は3ヶ月目に急激に増加し、栽培法の差は明かではなかった。4年度は2ヶ月目では差がなかったが、3ヶ月目に露地区が急増した。

②出庫後の虎斑症発生は、元年度は簡易被覆区で少なく、

第1表 供試果実の採収日と出庫日

年次	採収日	出庫日
元年度	2年2月9日 3月6日	6月11日
2年度	3年2月20日	5月20日
3年度	4年2月18日 3月6日	5月19日
4年度	5年3月4日	5月14日

第2表 栽培方法の違いによる虎斑症発生度（2年度）

栽培方法	貯蔵期間		出庫後	
	2ヶ月	3ヶ月	2	6日目
簡易被覆	0.2	0.9	0.6	18.7
露地	0.5	2.4	1.2	14.9

簡易被覆区は少水分管理した。常温貯蔵。

露地区で多かった。2、4年度は差が明かでなかった。

③土壌水分管理では、管理被覆内で少水分管理することによって、貯蔵中、出庫後の虎斑症発生が少ない傾向にあった。これは、温度条件が同じであったこともあり、年次間のフレはみられなかった（第3表）。

④露地のマルチ処理による土壌水分の違いでも、土壌水分の少ないマルチ区で虎斑症の発生が少なかった（第3

表）。

⑤採取時期では、2月採取果が3月採取果より虎斑症の発生が多かった。これは、2月区の方が貯蔵期間が長いために虎斑症発生が多くなったものと考えられた（第4表）。

⑥着果部位では、簡易被覆区、露地区とも外なり果で貯蔵中、出庫後の虎斑症発生が多かった（第5表）。

第3表 土壌水分別の貯蔵中、出庫後の虎斑症状発生（平成4年度）

処理区		腐敗果率		虎斑症発生度				
		5/14	6/16	貯蔵中		出庫後		
				5/14	6/16	2	5	8日目
簡易被覆	少水分	15.4%	16.6%	0.0	4.5	3.1	6.9	7.5
	多水分	16.9	21.1	1.3	11.8	7.6	8.3	8.3
露地	マルチ被覆	14.9	14.4	0.3	1.8	3.4	4.2	4.3
	無処理	15.9	27.8	0.8	10.8	12.2	20.0	24.1

第4表 採取時期と貯蔵中、出庫後の虎斑症状発生（元年度）

処理区	元年度				3年度	
	貯蔵中 (6/11)	出庫後			貯蔵中	
	2	4	8日目	4/8	5/14	
2月採取	7.8	8.1	10.5	10.5	1.4	14.2
3月採取	2.6	0.0	0.0	3.4	0.0	5.9

採取日は元年度（2/9、3/6）、3年度（2/18、3/6）

簡易被覆の常温貯蔵果

2)貯蔵、出庫法と虎斑症発生原因の解明

(1) 研究目的

貯蔵方法、出庫方法が虎斑症発生に及ぼす影響を明らかにし、適正な貯蔵場所、貯蔵形態を明らかにする。

(2) 材料及び方法

平成元～4年度の4年間、前報の果実を供試し、貯蔵場所（低温、常温）、貯蔵形態（ポリ個装、裸）をそれぞれ組み合わせて貯蔵し、貯蔵中及び出庫後の虎斑症発生について調査した。

なお、出庫後の包装形態はポリ個装と裸（無処理）とした。

(3) 結果及び考察

①低温貯蔵（6℃）と常温貯蔵では、低温貯蔵では貯蔵中の虎斑症発生は3ヶ年ともほとんどみられなかった。常温貯蔵では、年次間の差が大きく、1、2年度は発生が少なかったが、3、4年度は発生が多かった（第1表）。

②採取時期では、元年度は低温貯蔵はほとんど発生がなく差はなかったが、常温貯蔵では貯蔵期間が1ヶ月長い2月採取区で10.2度、3月採取区で5.2度と貯蔵場所により採取時期（貯蔵期間）の差がみられた。

第5表 着果部位別の虎斑症発生（平成3年）

処理区		腐敗果率		虎斑症発生度			
		4/25	5/20	貯蔵中		出庫後	
				4/25	5/20	2日目	6日目
簡易被覆	外なり	8.3	11.5	0.0	0.6	0.5	21.5
	内なり	6.4	9.4	0.0	0.0	0.8	10.4
露地	外なり	23.1	34.4	1.0	4.7	0.0	30.9
	内なり	13.3	26.7	0.0	0.0	3.2	8.7

2月20日採取し、常温貯蔵した。

③土壌水分の違いでは、少水分、多数分区分とも貯蔵温度の高い10℃貯蔵で貯蔵後（2ヶ月間貯蔵）、出庫後の虎斑症が多くなった。

④貯蔵形態での虎斑症発生は、貯蔵中はポリ個装果で少なく、無処理果（裸果）で多かった。

⑤出庫後の虎斑症発生では、貯蔵形態のポリ個装果で発生が少なかったが、出庫時にポリ袋を除去して出庫した場合は果実の湿度変化が大きく、虎斑症が増加する年もあった。また、逆に裸貯蔵したものを出庫時にポリ個装し出庫すると、ポリ個装より虎斑症発生が少なくなった。このように、貯蔵形態と出庫時の果実包装形態に対するポリ個装の効果は低温貯蔵した果実では、出庫時の包装形態の方が虎斑症発生に強く影響した（第2表）。

第1表 貯蔵場所、貯蔵形態と虎斑症発生度

貯蔵場所	貯蔵形態	元年度 (3/6 →6/11)	2年度 (2/20 →5/20)	3年度 (2/25 →5/19)	4年度 (3/6 →5/14)	(貯蔵期間)
常温	ポリ個装	0.0	0.0	12.7	3.2	
	裸	5.1	1.2	20.4	15.6	
	平均	2.6	0.6	16.6	9.4	
低温	ポリ個装	0.0	—	0.3	0.5	
	裸	0.0	—	1.7	1.1	
	平均	0.0	—	1.0	0.8	

第2表 貯蔵形態の違いによる虎斑症発生度（平成2年度）

栽培法	果実形態	出庫後の日数				
		2	6	10	13	16日目
貯蔵形態	ポリ個装	0.0	1.2	3.0	9.2	14.2
	裸	0.0	0.4	2.5	14.4	17.0
出庫形態	ポリ個装	0.0	0.0	1.1	2.9	5.3
	裸	0.0	1.6	4.4	20.7	25.9

簡易被覆果実2月下旬採取し、5月下旬まで低温貯蔵

3) 虎斑症防止技術の確立

(1) 研究目的

出庫後の虎斑症発生を少なくするための出庫方法について明らかにし、その防止技術を確立する。

(2) 材料及び方法

試験1

平成2年度産、被覆栽培果実、露地栽培果実を2月下旬に採取し、低温貯蔵（2℃、95%）した。5月下旬に第1表の方法で出庫し、室温に置き虎斑症の発生を調査した。

第1表 貯蔵形態及び出庫方法

処理区	貯蔵形態	出庫方法
A	ポリ個装	ポリ個装のまま3日間（6℃→10℃→15℃）かけて出庫した。出庫後もポリ個装
B	ポリ個装	ポリ個装のまま貯蔵庫（2℃）から室温にすぐ出庫した。出庫後もポリ個装
C	ポリ個装	A区と同じ処理後、出庫後はポリ袋を除去し、裸果
D	ポリ個装	B区と同じ処理後、出庫後はポリ袋を除去し、裸果
E	裸果	貯蔵庫（2℃）から室温にすぐ出庫した。出庫後も裸果

試験2

平成3年度は天草郡栖本町産の果実を供試し、裸果で平成4年2月25日から5月19日まで低温（2℃、95%）貯蔵した果実を、変温出庫（2℃→10℃、1日→常温）と直接出庫（2℃→常温）した時の出庫後の虎斑症の発生を調査した。

(3) 結果及び考察

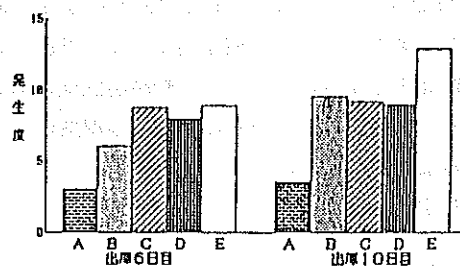
①出庫後の虎斑症発生には、貯蔵中の果実形態よりも出庫後の果実形態の方が強く影響した。すなわち、出庫後の果実形態では、ポリ個装することにより虎斑症発生がかなり抑制された。特に、貯蔵中は裸果で出庫後にポリ

個装した区で、発生が少なかった（第1図）。

②出庫方法では、出庫時に徐々に温度を上げ出庫するならば出庫をすることによって、出庫後の虎斑症発生が少なくなる傾向がみられた。3年度はならし出庫により被覆果・露地果とも貯蔵形態が、裸果の場合には、虎斑症発生に対する抑制効果がみられたが、ポリ個装の場合は効果が明らかでなかった。

③裸果ではすぐに室温に出庫した場合、露地区が被覆区より虎斑症の発生が少なく、被覆区は出庫後の日数が長くなる（10日以上）ほど、発生率が急激に増加する傾向がみられた。

④以上、本研究で栽培条件、貯蔵条件による虎斑症発生条件を明らかにし、さらに出庫方法を組み合わせることによって、‘清見’の虎斑症の発生を極力少なくすることが出来ると考えられた。すなわち、‘清見’の簡易被覆栽培では、秋冬季の土壤水分をある程度（pF3以上）少なくすること、収穫期を遅くする（常温貯蔵の場合貯蔵期間を2ヶ月程度）こと、貯蔵温湿度は低温、高湿になるよう管理し、出庫時に急激な温湿度の変化を少なくするような出庫方法を行う。



第1図 出庫方法の違いによるこぼん症発生度（2年度）

摘 要

①簡易被覆栽培における低樹高整枝として、二段盃形状仕立てが樹高を2.6 m程度に維持することができ、収穫能率が向上するなど管理作業の省力化につながった。

②高接更新樹では、樹形構成時から樹高を抑えた二段盃形状が樹姿も小さく収穫作業等の省力化が可能となり、早期収量も多かった。接木方法では二段盃形状、双幹形は一挙更新が良かったが、年数が経過するに従い、接木方法による差は失われた。

③‘清見’は6～8月の肥大率が大きく、11月以降の肥大があまりみられないこともあり、この時期の保温・土壤水分管理による肥大促進効果はあまり期待できなかった。

④秋冬期に簡易被覆やマルチにより土壤水分を少なくすることによって糖度の増加が図られた。

⑤貯蔵中・出庫後の虎斑症発生は、年次による差が大きい、簡易被覆栽培することによって少ない傾向がみられた。

⑥土壌水分管理では少水分管理することによって、採収時期では2月採収果が3月採収果より、着果部位では内なり果が外なり果より、貯蔵中・出庫後の虎斑症発生が少なかった。

⑦低温貯蔵では貯蔵中の虎斑症発生は3ヶ年ともほとんどみられなかった。また貯蔵形態では、ポリ個装果で発生が少なかった。

⑧出庫後の虎斑症発生には、貯蔵中の果実形態よりも出庫後の果実形態の方が強く影響した。すなわち、出庫後の果実形態では、ポリ個装することにより虎斑症発生がかなり抑制された。特に、貯蔵中は裸果で出庫後にポリ個装した区で発生が少なかった。

⑨出庫方法では、出庫時に徐々に温度を上げ出庫するならし出庫をすることによって、出庫後の虎斑症発生が少なくなった。

⑩以上、栽培条件及び貯蔵・出庫方法を組み合わせることによって、‘清見’の虎斑症の発生を極力少なくすることが出来ると考えられた。すなわち、‘清見’の簡易被覆栽培では、秋冬季の土壌水分をある程度（pF 3以上）少なくすること、収穫期を遅くする（常温貯蔵の場合貯蔵期間を2ヶ月程度）こと、貯蔵温湿度は低温、高温になるよう管理し、出庫時に急激な温湿度の変化を少なくなるような出庫方法を行うことにより、虎斑症発生を少なくすることができた。

引用文献

1. 木原武士他3名 S47~52. 樹形改造に関する研究
常緑果樹試験研究打ち合わせ会議
2. 岩垣功他3名 S44~51. 樹形改造方法と収量構成
の変化 常緑果樹試験研究打ち合わせ会議
3. 井伊谷雄平他3名 S48~53. 樹形改造が瀬戸内ミ
カンの果実品質に及ぼす影響 常緑果樹試験研究打ち
合わせ会議