

セミノール果の貯蔵障害発生と着果位置、採果時期との関係

佐藤 瑞穂

I 緒言

一般に、貯蔵障害の研究は貯蔵面から追究されているが、今のところ十分な対策がない。セミノール果の貯蔵障害を詳細にみると、通常、果実が大きく、着色の良いものに著しく多く発生し、そのうえ12月以後、採果時期がおそくなるに伴って多発していて、不適当な貯蔵条件のみによる障害とは受け取り難い面がある。そこで、樹上の着果位置や採果時期の相違で貯蔵障害の発生に差異が生じているのか否かを調査した。

II 材料および方法

実験1 着果位置、樹園地の違いと貯蔵障害の発生
山麓の平地、A・B園と標高がほぼ70mの傾斜地のC、D園で、いずれも温州ミカンに高接ぎした5年生セミノール1樹を任意に選び、1980年3月17日に樹高を上・中・下段に3等分し、樹冠外周から30cm内側を内部として樹上でラベルしておき、さらに日当たりによる相違を検討するため日当たり側と日陰側をラベルした。直ちに全果を採取して、ワックス処理後、ランダムに収納箱に入れて8℃の貯蔵庫に搬入した。貯蔵後2カ月の5月17日および3カ月の6月17日に果面に発生している赤褐色の障斑の有無を調べた。障害発生度は無(n_1 : 0)、少(n_2 : 1, 小斑点1~2個)、中(n_3 : 3, 直径1~1.5cmの斑点2個まで)、多(n_4 : 7) および多大(n_5 : 10, 果面の $\frac{1}{2}$ 以上)として表示し、発生度は $(n_1 \times 1 + n_2 \times 3 + n_3 \times 7 + n_4 \times 10 / N \times 10) \times 100$ で計算した。貯蔵を3カ月で打ち切って、A、B、C園のそれぞれ樹冠の中段の果実について、健全果と貯蔵障害発生度、'少'、'中'、'多'の果実からそれぞれ5果抽出して糖、酸含量を分析した。果実を赤道部で横に切断したあと、搾汁し、果汁の温度を20℃に調整し、糖の分析は検糖器、酸は0.156規定NaOHで滴定してクエン酸量に換

算する常法に従った。

実験2 着果位置の違いと貯蔵障害および凍結す上がり果

実験1とは全く異なる園で、標高がほぼ60mの南東傾斜地に栽植されているカラタチ台セミノール6年生樹の6本について7月下旬に着葉数、着果数を調査したあと、樹冠上段、中段、下段および方位に分けて1果ごとにラベルした。なお、当地の慣行管理の手法にほぼ従って8月11日と22日の2回に分けて葉果比が60葉/果となるように摘果し、11月1日に果実に2重紙袋を掛けた。翌年の3月21日に果実を採集し、ワックス処理を施して風乾後、8℃の貯蔵庫に入れた。貯蔵後、約4カ月の7月21日に1果ごとに果面の障害斑の有無を調べた。調査後、1果ずつ横に切断してじょう囊内の空洞状況から凍結す上がりの発生の有無を肉眼で判別し検定した。発生度は空洞の数から内(0)、少(1)、中(3)、多(7) および多大(10)とし、 $(n_1 \times 1 + n_2 \times 3 + n_3 \times 7 + n_4 \times 10 / N \times 10) \times 100$ として計算した。発生率は、す上がり果の割合である。引き続き、6樹のうちの1樹の全果を1果ごとに常法に従って、それぞれ果汁の糖・酸含量を分析した。

実験3 着果位置と貯蔵障害の発生度および品質

実験2の樹園地で供試した1樹について、3年後の1983年に追認の意味で、さらに詳しく調査した。着果位置および果実の日当たり側、日陰側をラベルして果実を2月25日に採取して、それぞれ1果ごとに果実の横径、縦径、重さを測り、測色色差計を用いて日当たり側、日陰側の果皮色を観測した。直ちに、TBZ 2,000ppm液に浸漬して風乾後、厚さが0.02mmで20cm \times 27cmのポリエチレン膜に1果ずつ包装して(ポリ個装と呼ぶ)12℃の貯蔵庫に入れて、所定期ごとに貯蔵障害の発生状況を調べた。

実験4 採果時期の相違と貯蔵障害発生

津久見分場にある、カラタチ台9年生セミノール樹

を用いて、1984年10月15日から翌年の4月15日まで1ヵ月ごとに果実を採集した。採果たびに直ちに15℃室でその一部の果実—1樹4果5反復—について果重を秤り、果皮色を測色色差計で計測後、常法に従って果汁の糖・酸含量の分析をして経時的变化をみた。他方、残り果実—1樹6果5反復—をワックス処理して、8℃と12℃の貯蔵庫に入れて1ヵ月ごとに貯蔵障害の発生状況を観測した。

III 実験結果

実験1 着果位置、樹園地の違いと貯蔵障害の発生

貯蔵障害の発生と着果位置との関係は第1表に示すとおりである。貯蔵障害の発生が樹冠上段の果実に最も多く、次いで中段となり、半ば日陰になっている下段や樹冠内部のものに発生が最も少なかった。また、貯蔵果実のラベルした日当たり側、日陰側の決められた範囲内に発生した貯蔵障害斑の数から、それぞれ発生度を計算してみると、前者で50.0、後方で11.5となった。

障害発生の有無と果汁の品質との関係を見ると、第2表に示したとおりである。障害が著しい果実ほど酸含量が低かったが、Brix示度では一定の傾向がみられなかった。すなわち、樹冠の下段や内部に着果していたものは酸含量が高く、熟度が遅れていて貯蔵障害の発生が少なかった。

実験2 着果位置の違いと貯蔵障害および凍結す上がり果

同じ樹園地の6樹について着果している樹冠の上、中、下、内外、方位別および果実の大小に分けて、貯蔵障害の発生状況を調査したが、それらの調査結果を示すと第3表、第4表および第5表のとおりである。着果位置別で見ると、樹冠の上中段になっていた果実に障害が多発し、やや下段になっていたものに少ない傾向がみられた。方位の違いで見ると、調査個体数に差があったが、北側より日の良く当たる南側の果実にその発生が多かった。そして、一般に小果に比べて大果に多発していた。

津久見のセミノールには、一般に平年でも凍結す上がり果がかなりみられる。そこで、果汁分析に際して

第1表 着果位置からみた貯蔵障害の発生度：8℃貯蔵

	A 園		B 園		C 園		D 園	
	貯蔵		貯蔵		貯蔵		貯蔵	
	2ヵ月後	3ヵ月後	2ヵ月後	3ヵ月後	2ヵ月後	3ヵ月後	2ヵ月後	3ヵ月後
樹冠上段	9.4	20.0	21.5	55.0	5.9	28.5	39.8	56.0
樹冠中段	3.6	13.2	15.6	40.4	5.7	23.8	30.0	45.0
樹冠下段	0.5	2.5	7.7	24.7	6.3	35.6	—	—
樹冠内部	0.0	2.7	3.1	15.9	0.6	4.4	10.0	20.0
平均	6.3	12.5	13.4	36.8	5.1	24.0	32.8	49.0

第2表 貯蔵障害の発生した果実の糖・酸含量：8℃貯蔵

	B r i x 示 度					滴 定 酸				
	健全果	障 害 程 度			平 均	健全果	障 害 程 度			平 均
		少	中	多			少	中	多	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A 園	11.1	11.0	11.3	11.5	11.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1
B 園	11.2	11.2	10.8	11.1	11.1	1.8	1.6	1.4	1.4	1.6
C 園	10.6	10.4	10.8	10.2	10.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.4
平均	11.0	10.9	11.0	10.9	10.9	1.4	1.4	1.3	1.2	1.4

注) 樹冠中段の果実を1区当たり5個用いた。

果実を横に切断し、その切断面を観察して凍結す上りの発生の有無を調べた。その結果は第6表および第7表のとおりである。凍結す上り果は樹冠上段の果実が下段のものより多く、また大果が小果より多発している。参考のため、この年の冬季の気温を津久見分場の観測資料で示すと第8表のとおりである。この冬は暖かく1月中旬に-3.9℃、2月上旬に-4.3℃を記録しただけであるが、凍結す上り果があって、そのほぼすべてが果面に貯蔵障害を発生していた。すなわち、貯蔵して販売するためには樹上で凍害に被災しないようにしなければならない。6樹のうちの1樹の全果について、1果ごとに果汁を分析して、着果位置および果実の大小と果汁の糖、酸含量との関係を求めた。それらの結果を示すと第9表のとおりである。着果位置とBrix示度との間には一定の傾向がなかったが、酸含量は樹冠上段・中段の果実が下段のものより低い傾向にあった。

次に、果実の大小とBrix示度との関係をみると、大果が小果より糖含量がやや高く、他方、酸含量はその

逆の傾向であった。すなわち、実験1と同様に、貯蔵障害の発生は酸含量の高いものに少ない傾向が示唆されている。

実験3 着果位置と貯蔵障害の発生度および品質

貯蔵障害発生果の大小や品質と着果位置の関係を1983年に再度詳しく調査した。その結果を示すと、第10表のとおりである。実験1、2の調査結果とほぼ同様に貯蔵障害は樹冠上段から中段の外側になっている果実、一般に大果のものに極めて多発して、一方、樹冠の内側や下段の半日陰になっていた果実には小果が多く、障害の発生も少ない傾向がみられた。方位別でみると北側より日が良く当たる南側で、東側より西側の果実に発生が多かった。一般に熟度が進んだ果実に障害の発生が著しく多いところから、果皮色で赤味が濃い果実に障害が多発しているのではないかと考えたが、色差計で観測したa/b値では傾向が明確でなかった。

第3表 貯蔵障害の発生と着果位置：樹冠上下、8℃貯蔵

	貯蔵果		貯蔵障害発生程度				障害果		貯蔵障害	
	総数	健全果	少	中	多	多大	総数	発生率	発生度	
	個	個	個	個	個	個	個	%		
樹冠上段	155	70	24	35	20	6	85	54.8	21.2	
樹冠中段	337	162	35	87	42	11	175	51.9	20.8	
樹冠下段	109	66	10	24	9	0	43	39.4	13.3	
全体	601	298	69	146	71	17	303	50.4	19.5	

第4表 貯蔵障害の発生した果実の着果位置：樹冠方位、8℃貯蔵

	貯蔵果		貯蔵障害発生程度				障害果		貯蔵障害	
	総数	健全果	少	中	多	多大	総数	発生率	発生度	
	個	個	個	個	個	個	個	%		
樹冠北～東側	106	50	15	27	9	5	56	52.8	19.7	
樹冠東～南側	142	72	15	43	10	2	70	49.3	27.8	
樹冠南～西側	199	91	16	53	33	6	108	54.3	23.4	
樹冠西～北側	154	85	23	23	19	4	69	44.8	17.2	
全体	601	298	69	146	71	17	303	50.4	19.5	

第5表 貯蔵障害の発生した果実の大小：8℃貯蔵

	貯蔵果 総数	貯蔵障害発生程度					障害果 総数	貯蔵障害	
		健全果	少	中	多	多大		発生率	発生度
	個	個	個	個	個	個	個	%	
2 L 以上	38	5	5	9	14	5	33	86.8	47.4
L	198	77	25	59	30	7	121	61.1	24.3
M	268	143	32	64	24	5	125	46.6	16.5
S	91	67	7	14	3	0	24	26.4	7.7
2 S 以下	6	6	0	0	0	0	0	0.0	0.0
全 体	601	298	69	146	71	17	303	50.4	19.5

注) 果実の横径が2 Lは8.1cm以上、Lは7.4~8.0 cm, Mは6.8~7.3 cm, Sは6.2cm 2 Sは6.1cm以下で、選果場での基準。

第6表 凍結す上がり果と着果位置：8℃貯蔵

	貯蔵果 総数	す上がり発生程度					杜刺果 総数	す上がり果	
		健全果	少	中	多	多大		発生率	発生度
	個	個	個	個	個	個	個	%	
樹冠上段	154	35	51	26	42	0	119	77.3	27.5
樹冠中段	324	126	106	45	47	0	198	61.1	17.5
樹冠下段	107	57	38	9	3	0	50	46.7	8.0

第7表 果実の大小と凍結す上がり：8℃貯蔵

	貯蔵果 総数	す上がり発生程度					杜刺果 総数	す上がり果	
		健全果	少	中	多	多大		発生率	発生度
	個	個	個	個	個	個	個	%	
L 以上	228	52	66	43	67	0	176	77.2	29.1
M	261	116	93	30	22	0	145	55.6	12.9
S 以下	96	50	36	7	3	0	46	47.9	6.9

第8表 津久見分場における冬季の最低気温の推移：℃（1980年1月，2月）

		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日
1	月	8.9	7.7	10.5	7.7	2.5	0.9	-0.4	-0.7	0.1	3.3	0.3
2	月	-1.7	-1.9	-1.1	1.7	1.9	2.4	0.8	-0.3	-1.5	-4.3	2.8
		12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日
1	月	1.7	-3.9	2.9	0.9	-2.0	-2.3	-1.9	-3.1	3.1	0.3	0.1
2	月	2.3	1.7	0.1	1.3	-1.2	-2.3	-0.7	6.1	4.0	3.3	0.9
		23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日		
1	月	-1.2	2.0	-0.4	2.1	10.1	9.6	9.1	0.4	1.9		
2	月	-0.3	3.7	3.3	4.7	7.7	3.3					

第9表 着果位置別および果実の大小別貯蔵果の糖・酸含量：8℃貯蔵

着果位置別	供試果数	B r i x 示 度			滴 定 酸		
		平 均	標 準 偏 差	変 異 係 数	平 均	標 準 偏 差	変 異 係 数
		個	%	%	%	%	%
樹冠上段	49	10.4	1.2	11.1	1.6	0.2	14.0
樹冠中段	53	10.1	0.8	8.3	1.6	0.2	10.0
樹冠下段	25	10.3	0.5	4.5	1.7	0.4	14.5
果実の大小別L 以 上	46	10.3	1.0	10.1	1.5	0.2	13.2
M	57	10.3	0.9	9.0	1.7	0.2	9.8
S 以 下	24	10.2	0.7	6.7	1.7	0.2	12.9

第10表 着果位置からみた果実の大小、貯蔵障害の発生度と貯蔵後の糖・酸含量：12℃貯蔵

障 害 果 実 の 発 生 度	果 実 の 横 径	B r i x 示 度	滴 定 酸	果 皮 色			
				日 当 たり 側	日 陰 側 差	平 均	
				a/b値	a/b値	a/b値	
樹 冠 上 段	35.4	7.3	10.2	1.9	1.4	1.4	1.4
樹 冠 中 段 外 側	21.7	7.2	10.4	1.8	1.4	1.4	1.4
樹 冠 中 段 内 側	3.6	6.8	10.4	2.0	1.3	1.3	1.3
樹 冠 下 段	8.8	7.1	10.0	1.8	1.3	1.3	1.3
平 均	20.9	7.2	10.3	1.8	1.4	1.4	1.4
樹 冠 方 位 東	5.3	7.0	10.5	1.8	1.3	1.3	1.3
西	11.9	7.3	9.8	1.7	1.3	1.4	1.4
南	32.1	7.1	10.8	1.8	1.4	1.4	1.4
北	4.1	7.2	10.3	1.9	1.4	1.4	1.4

実験4 採果時期の相違と貯蔵障害の発生

採果時期の異なる果実の貯蔵障害の発生状況は第11表に示したとおりである。貯蔵障害の発生は12月以降3月までは採果時期が遅れ、果実の熟度が進んだものほど多発する傾向がある。10月15日および11月15日採りでは生食に不適当な未熟果ではあるが、2ヵ月貯蔵しても障害斑が観察されていなかった。他方、4月15日採り果では貯蔵障害の発生しやすい8℃貯蔵でも極めて少なかった。これは、気温や地温の上昇に伴って樹体の活動が再び始まり、水分が吸収されたためか、果皮に凸凹が現れて浮皮気味であった。

第12表でみるとおり、1984年の11月から12月は暖かく、12月15日までの百葉箱内の温度は最低気温が+2.9℃であった。通常、百葉箱で測定した温度を気温とし、圃場ではその気温より1～2℃も低く、夜間の植物体の温度は放射冷却によってさらに1～3℃低いことは別報(3)で明らかにしたとおりである。果実や葉の表面

に微細な傷があると、過冷却が起きなくて細胞液の氷点近くで凍るといわれている。当実験中、11月、12月の気温が2.9℃に下がっているが、その際、果皮温が氷点下に降下したとは考えにくい。12月15日採り果で貯蔵障害が発生しているが、その障害が果皮凍結とは関係ないことが分かる。

採収時の果実の品質をみると、第13表のとおりである。12月中旬ごろまでは肥大が促されて果重が増えるが、糖含量が極めて低く、酸含量が高くて甘味比が低い。そのうえ、果皮の赤味が薄くて、貯蔵して減酸させても風味の向上が余り期待できない。12月15日～3月15日の間、樹上におくと果重の増加は余りみられないが、糖含量が徐々に増え、減酸が促され、その果皮色に赤味が増えて商品価値が付与される。なお、4月15日採り果は糖含量が3月15日採り果に比べて余り増加しないが、減酸が著しく、風味が好転しているが、2次肥大によって果実が大きくなり、多少浮皮気味に

第11表 採果時の異なる果実の12℃、8℃貯蔵3ヵ月間の障害発生度：1984年度産果実

	貯 蔵 経 過									
	10月/15日	11月/15日	12月/15日	1月/14日	2月/15日	3月/15日	4月/15日	5月/15日	6月/15日	7月/15日
12℃貯蔵区10月15日採り果	0.0	0.0	0.0	0.0						
11月15日採り果		0.0	0.0	0.0	0.0					
12月15日採り果			0.0	0.0	2.0	9.6				
1月15日採り果				0.0	4.3	16.0	26.7			
2月15日採り果					0.0	7.3	16.7	40.4		
3月15日採り果						0.0	14.5	52.1	55.3	
4月15日採り果							0.0	2.0	8.4	8.8
8℃貯蔵区10月15日採り果	0.0	0.0	0.0							
11月15日採り果		0.0	0.0	0.0						
12月15日採り果			0.0	5.0	46.8	66.7				
1月15日採り果				0.0	24.3	80.3	90.8			
2月15日採り果					0.0	26.7	92.7	93.6		
3月15日採り果						0.0	34.3	93.5	98.7	
4月15日採り果							0.0	0.0	2.4	6.4

第12表 1984年産の12月採り果の採集前1ヵ月の最低気温：℃

11月															
	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日
最低気温	11.0	10.7	15.3	13.9	11.9	8.5	8.4	9.7	14.3	11.1	4.3	4.3	4.2	3.9	4.4
12月															
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日
最低気温	8.7	7.3	4.3	3.6	7.7	9.5	5.7	2.9	6.1	14.5	14.9	12.4	8.4	8.5	8.7

第13表 採果時期の異なるセミノール果実の3ヵ月貯蔵後の形質（1984年産果実）

	1果 平均重	果実 比重	可溶性 固形物	Beix 示 度	滴定酸	甘味比	果皮色
10月15日採り果実	133(79)g	0.94	8.8%	7.4(60)%	3.8(238)%	2.3	-0.3
11月15日採り果実	156(93)g	0.95	9.8	8.7(71)	2.9(181)	3.4	0.6
12月15日採り果実	156(93)g	0.96	10.7	9.5(77)	2.8(175)	3.8	0.8
1月15日採り果実	161(96)g	0.95	11.6	10.5(85)	2.6(163)	4.5	1.3
2月15日採り果実	160(95)g	0.91	12.3	11.2(91)	2.5(156)	4.9	1.4
3月15日採り果実	162(96)g	0.84	13.0	11.9(97)	2.1(131)	6.2	1.5
4月15日採り果実	168(100)g	0.81	13.4	12.3(100)	1.6(100)	8.4	1.5

注1) ()内は4月15日採り果の1果平均重、Brix示度および滴定酸含量をそれぞれ100とした比数

2) 果皮色はa/b値で表示した

果皮に凸凹を生じる欠点がある。これらの結果から商品としてみると、セミノール果は寒害に被災しない範囲で12月中旬以降、遅く採収した方が果実の品質がよくなり、特に、3月中旬ころが好ましく、そのさい、貯蔵温度は8℃より12℃が良策である。

IV 考察

低迷が続いたカンキツ産業の活路を見出すため、津久見市でセミノール栽培が始まって、ほぼ20年が経過した。その間、樹上および貯蔵中の果実、果皮に障害が発生し、一時は栽培の継続が危惧される有様であった。

カンキツ類の貯蔵障害のうち、特にハッサクや温州ミカンの果皮に発生する虎斑症は今日まで多くの研究(1、2)がなされてきたが、その発生機作の解明がまだ不十分で、そのうえおおかたの中晩カン類の果皮障害の原因究明もその途上であって、それらの対策に試行錯誤している状態である。一般に、果皮障害の発現機作の研究方法をみると、その大半が貯蔵面から追究したもので、低温貯蔵中に果皮に変化が起きて果皮の油胞から精油が漏出して褐変するガス障害といわれ、実際にその精油を果皮にかけて赤褐色の障斑を発生(4)させている。なぜ、油胞が破れるのか。もちろん貯蔵中の過湿や徐々に進行する果皮の老熟に伴って漏出することが考えられるが、樹上で果皮がなんらかの傷を受け、貯蔵中に精油を揮発することも考えられ、その点について栽培面から次の4点について考えてみる必要がある。

第1点は、結果位置や果実の大小と貯蔵障害との関係である。第1表、第3表、第5表、第10表に示したとおりで、貯蔵障害は樹冠の上段および外側のものに発生が多い。樹冠の方位で検討すると、第4表、第10表でみたとおり、貯蔵障害の発生は南側で最も多く、次いで南から東方へ、また、南から西方に多く、日陰になる北側や樹冠内部のものに少ない。第5表にみるとおり、LL、L級の大果に発生が多く、S級以下に極端に少なかった。一般的に言って、熟度の進んだ果実に発生が多いと言えよう。

第2点は、着色期以降の果面の日焼けとの関連について考えてみる必要があるが、この点については別報で詳しく検討することとする。

第3点は、冬季の果面の凍結の傷と貯蔵障害発生と

の関連である。果実を横に切断してみると、凍害を受けた果実は、一般に砂じょうが破れて果汁が失われ、じょう嚢内に空洞ができてい—いわゆる凍結す上がり果—。第6表、第7表でみるとおり、樹冠上段で、日当たりが良い位置に着果している大果に凍結す上がり果が多い。じょう嚢が凍って、砂じょうが破れて、す上がりを起こすほどに果実が凍った時は果皮も凍って、何らかの傷あとができていものと推測され、この傷から貯蔵障害斑に移行するのではないかと考えられる。当地では1980年の暖冬時でも、日最低気温が-4.3℃に降下しており、第6表のように凍結す上がり果が起きている。したがって、果皮の傷と貯蔵障害発生との関係を明らかにする必要がある。

第4点は、一般に貯蔵障害の発生が樹冠外周の外側果に樹冠内部のものより多発することから、採集時期を違えて、貯蔵障害の発生と果実、果皮の発育ステージの両者に因果関係があるか否か調べてみた。その結果、貯蔵障害果の発生が採果時期のおそい果実で早いものより多発となり、当障害果の発生が果実の熟度と関係することが示唆される。なお、一般に果物の成熟の早晩は植物生長調整剤の処理によって制御できて、実際栽培ですでに慣用化されているものもある。この点、植物ホルモン剤を利用した詳細な実験を行う必要がある。

V 摘要

大分県におけるセミノール栽培の最大の隘路となっている、貯蔵障害に焦点を定め、その発生原因について、着果位置や採果時期を違えて検討した。

1. 8℃低温貯蔵中の障害果の発生は、一般に日当たりがよくて果実の熟度が進む、樹冠上段、中段の外側果に著しく多発し、他方、半日陰の下段や樹冠内側に着果している熟度の遅れた果実で少なかった。すなわち、貯蔵障害の発生が夏秋季の日焼け、冬季の凍結による傷との関連が示唆される。

2. 10月から4月採り果の品質を比べてみると、早期採集果の糖が低く、一方、クエン酸含量が著しく高かった。通常、貯蔵障害の発生が4月採り果をのぞけば、採果時期がおそく紅の乗った果実で緑色から黄色の早期収穫果より多発し、この点、果実の熟度との関係が示唆される。

謝 辞

本研究について種々御指導を賜った、元大分県柑橘試験場長立川忠夫、秋田忠夫の両氏に謝意を呈します。

VI 引用文献

- 1) 伊庭慶昭・垣内典夫・福田博之・荒木忠治 (1985)
果実の成熟と貯蔵: 86~97. 養賢堂.
- 2) 小川勝利・坂井 堅・黒川泰幸 (1979)
中晩生カンキツ類の貯蔵に関する研究 (第1報)
ハッサクの虎斑症の発生に及ぼす各種要因の影響
広島果樹試研報. 5 : 17~26.
- 3) 佐藤瑞穂・白石利雄・佐藤 隆・秋田忠夫 (1984)
セミノール果の寒害被災状況とその減災対策
大分柑試研報. 3 : 39~50.
- 4) 真鍋 糺・安岡 研 (1982)
成熟期に発生するカンキツ果実のコハン症 (第1報) 発生実態および果皮オイルとの関係
園学要旨. 昭57秋: 92~93.
- 5) 吉村不二男 (1967)
カンキツ類の寒害に関する研究
高知大学農学部紀要. 18 : 1~56.

Summary

Peel-disorder of Seminole Tangelo Citrus fruit during cold storage has been a serious problem in Oita prefecture in Japan. Experiments have been carried out since 1980 to determine the relationship between storage peel-disorder with fruit-bearing parts in the tree crown and various picking times. The following results were obtained:

1. Large and delicious fruit picked from the exterior, especially from the south side of the tree crown suffered more severely from peel-disorder during 8 °C storage than small fruit picked from the interior. These large fruit had almost the same in level of sugar contents, but werelower citric acid content and were more bitter in taste than the latter. These results suggest that storage-disorder of fruit-peels were due to wounding by sun scald through late summer toautumn and by frost injury during winter beforepicking.
2. Among fruit picked from October to April,those picked earlier in the season hadlower levels of soluble solids, remarkably higher levels of citric acid and were more bitterin taste than those picked later. Generally speaking, the green or light orange colored fruit picked in October or November did not suffer from peel-disorder during 8 °C storage about 3 months. Except for fruit picked in April, the reddish orange colored fruit picked later in the season suffered more from peel-disorder. These things suggest that for Seminole Tangelo fruit, the occurrence of peel-disorder during cold storage is related to fruit aging.

These problems will probably be clarified in the papers to come.