

中晩カン類の貯蔵に関する研究

— ハッサクの貯蔵技術の確立 —

佐藤瑞穂・佐藤 隆・三股 正・白石利雄

I 緒 言

中晩生カンキツ類の生産量の増加にともない、最近、アンコール、セミノール、大谷伊予カン、清見などにみられる果皮障害発現が増えている。ところで、ハッサクの果皮に発現する虎斑症の原因究明とその防止対策について適当な貯蔵手法の開発が遅れている。筆者らは、目下開花時期の早晚、果実果皮の熟度、日焼け障害、さらに凍結す上がり、貯蔵果の低温障害との関係について調べ、その結果を解析中である。今回は実用面からハッサクの系統、貯蔵温度および貯蔵方法の相違や果実の品質と虎斑症発現との関係について検討を重ね、その結果をふまえて常温および低温貯蔵庫内でのポリ個装やTBZ利用について成果を得たので報告する。

II 系統、貯蔵温度の相違に伴う虎斑症発現および品質

1 材料および方法

分場産の早生、普通および紅ハッサクを12月23日採収、直ちにポリエチレン膜に1個ずつ包装（以降、ポリ個装と呼ぶ）して8℃、12℃、16℃に調節した貯蔵庫に入れた。供試果実数はそれぞれ50個で所定期に1果ごとに重量の減少を秤り、虎斑症発現の有無も調べた。その半数の果実について測色色差計を用い果皮色を測定した。また、参考のため採収時の12月23日および実験終了時の5月15日に3系統別に果実横径、縦径、重さ、比重、果皮厚を測り、常法で果汁を分析して可溶性固形物、Brix示度および滴定酸度を比較検討した。虎斑症の発現程度は無（0）、少（1：小斑点1～2個）、中（3：直径1.5～2.0cmのスポット2個まで）、多（7）および多大

（10：果面の1/2以上の障害）として表わした。なお発生度は $(n_1 \times 1 + n_2 \times 3 + n_3 \times 7 + n_4 \times 10) / (10 \times N) \times 100$ で計算した。

2 結果および考察

貯蔵温度の違いに伴う3系統の虎斑症発現と貯蔵中の減量変化は第1表に示したとおりである。虎斑症発現についてみると8℃区ではその貯蔵後16週でも発現してないが12℃、16℃区で減量がほぼ1.5%以上にも達した貯蔵8週目ごろ発生し、16週後には16℃区が12℃区より多く発生している。しかし、系統による虎斑症発現の違いには一定の傾向がみられなかった。次いで、採収時および実験終了時の果実品質を示すと第2表、第3表のとおりである。糖含量については系統間に大差がなかったが酸含量は早生のものが普通および紅ハッサクの両者より多少とも低かったものの、貯蔵終了時になると系統による相違が更に小さくなっていった。果皮厚は普通ハッサクが著しく厚く、早生ハッサク系が最低で、紅ハッサクは普通ハッサクより薄い傾向がみられた。果皮厚が虎斑症発現に関連があるのではなからうかと考えたが明らかでなかった。次に、貯蔵実験終了時の果実の品質をみると酸含量は中間温度の12℃で多少とも低かったが、糖では貯蔵温度による相違に一定の傾向がなかった。果皮色の変化を第4表でみると、一般にa/b値が貯蔵の経過に伴って増大するがその傾向は8℃区で高く、16℃区で最も低く早生ハッサクおよび普通ハッサクで著しかった。すなわち、採収時で紅ハッサクは普通ハッサクに比べて果色に顕著な差異があるものの、8℃で貯蔵した際、その期間が長くなるほど両者の色差が小さくなっていった。果皮が滑らかで赤味が濃い紅ハッサクの特徴を生かすには他に貯蔵手法を検討する必要がある。

第1表 系統, 貯蔵温度と虎斑症発現および減量の相違

処理系統	貯蔵経過 項目	1 果		4 週 後		8 週 後		12 週 後		16 週 後	
		平均重	減 量	減 量	発生度	減 量	発生度	減 量	発生度	減 量	発生度
		g	%	%		%		%		%	
8℃ 貯蔵庫区	早生ハッサク	384	0.6	0	0	1.1	0	1.6	0	2.3	0
	普通	344	0.8	0	0	1.4	0	1.9	0	2.6	0
	紅	362	0.8	0	0	1.4	0	1.8	0	2.4	0
12℃ 貯蔵庫区	早生	387	1.0	0	0	1.7	1.2	2.3	7.5	3.1	11.0
	普通	349	0.9	0	0	1.6	0.8	2.1	6.3	2.8	20.0
	紅	356	1.0	0	0	1.6	0.4	2.1	6.4	2.8	22.8
16℃ 貯蔵庫区	早生	392	1.1	0	0	2.3	3.2	3.4	14.0	4.4	20.5
	普通	348	1.4	0	0	2.5	0.4	3.5	5.2	4.6	20.9
	紅	362	1.4	0	0	2.7	4.0	3.7	10.4	4.7	41.2

(注) 果実を12月23日採収後ポリ個装し, それぞれ所定の温度で貯蔵した。

第2表 系統別にみた果実品質の相違 (採収時)

系 統	項 目	1 果 平均重	横径	縦径	果形 指数	果皮厚	果皮厚		果実 比重	可溶性 固形物	Brix 示度	滴定酸	甘味比
							横	径					
		g	cm	cm		cm	cm		%	%	%	%	
早生ハッサク	普通	364	9.63	7.67	126	0.54	0.056	0.872	10.91	10.0	1.30	8.4	
	普通	331	9.44	7.87	120	0.79	0.084	0.824	10.72	9.8	1.50	7.2	
	紅	334	9.49	7.59	125	0.75	0.079	0.835	11.03	10.1	1.45	7.6	

(注) 1区6果5反復

第3表 系統, 貯蔵温度と品質の違い (実験終了時)

処理系統	項 目	1果平均重	果実比重	可溶性固形物	Brix示度	滴 定 酸	甘 味 比
8℃貯蔵庫区	早生ハッサク	374	0.831	10.89	10.0	1.01	10.9
	普通	339	0.787	10.68	9.8	1.08	9.9
	紅	354	0.820	10.74	9.9	1.04	10.3
12℃貯蔵庫区	早生	372	0.853	10.77	9.9	0.99	10.9
	普通	342	0.804	10.49	9.7	1.06	9.9
	紅	357	0.826	10.80	9.9	0.96	11.3
16℃貯蔵庫区	早生	367	0.861	10.83	9.9	1.03	10.6
	普通	328	0.804	10.71	9.8	1.11	9.7
	紅	339	0.821	10.61	9.8	1.06	9.7

(注) 1区5果4反復

第4表 系統、貯蔵温度と果皮色の相違

処理系統	項目 貯蔵経過	果 皮 色					※
		採 取 時	4 週 後	8 週 後	12 週 後	16 週 後	
8℃貯蔵庫区	早生ハッサク	0.47	0.56	0.65	0.73	0.79	169
	普通	0.50	0.60	0.70	0.78	0.86	172
	紅	0.72	0.82	0.89	0.94	0.97	135
12℃貯蔵庫区	早生	0.46	0.54	0.61	0.68	0.75	162
	普通	0.51	0.59	0.67	0.72	0.79	155
	紅	0.74	0.84	0.92	0.96	1.01	137
16℃貯蔵庫区	早生	0.47	0.48	0.54	0.61	0.64	136
	普通	0.50	0.50	0.55	0.60	0.64	127
	紅	0.73	0.87	0.94	0.99	1.02	139

(注) ※は採取時果色を100とした指数

Ⅲ 系統、貯蔵方法の違いと虎斑症発現、品質との関係

1 材料および方法

3系統ごとにハッサク果実を12月23日採取、それぞれ50果ずつポリ個装したもの、ワックス処理および裸果のままの合計9処理区を設け、8℃貯蔵庫に入れて、上記と同じ手法で調査し、次いで貯蔵4カ月後ポリエチレン膜を取り除き(以降、除袋と呼ぶ)裸果としてその半数を室温において虎斑症発現状況を調べて、残果で果汁分析も行なった。なお、出庫後の温度変動については熱電対を用いて記録紙に自記させた。

2 結果および考察

その観察結果を示すと下記のとおりである。すなわち各処理区とも貯蔵中に虎斑症特有の障害斑の発現がなかったものの、4カ月後ではそれに類似した小斑点が裸果貯蔵の早生ハッサク、普通ハッサクで多少発生していた。その際、重量減をみるとほぼ10%前後となっていた。

次いで、出庫後の虎斑症発現状況を比べると系統間では一定の傾向がなくて、むしろ貯蔵方法の違いで著しい差があった。すなわち、第5表に示してあるように、裸のままの貯蔵でその発現が顕著で、ワックス処理果では少なく、ポリ個装のものが両者の中間であった。さらに、ポリ個装で貯蔵して出庫時に袋を除いて裸としたものも虎斑症の発現が抑えられている。この点、予防的効果が期待できるのではなからうか。

果実品質をみると(第6表)、糖酸含量とも裸貯蔵でやや高い保持であったが、ポリ個装果とワックス処理果の間には大差がなかった。果皮色は各系統とも裸貯蔵果で紅の増大が遅れ、最もa/b値が低く、ポリ個装果とワックス処理果の間には顕著な差がなかった。

以上の結果から、ハッサクはポリ個装にして貯蔵すると果実の品質低下が余りなく、虎斑症の発現が抑えられることになる。次に、筆者は別報でハッサク⁽²⁾の貯蔵果で虎斑症発現がTBZ・ワックス混用処理で著しく軽減されていることを報じている。そこで、TBZの利用を考えて下記の試験を行なって予防効果を確かめてみた。

第5表 系統や貯蔵方法と虎斑症発現および腐敗果発生状況の違い (8℃貯蔵)

系統処理	貯蔵経過 項目	出庫時	出庫3日後		出庫7日後	
		腐敗 %	発生度	腐敗 %	発生度	腐敗 %
早生ハッサク	ポリ個装果	12.0	20.5	20.0	38.9	24.0
	ワックス処理果	8.0	12.7	12.0	28.6	16.0
	裸果	8.0	19.6	8.0	27.6	8.0
普通ハッサク	ポリ個装果	4.0	15.2	8.0	33.8	16.0
	ワックス処理果	16.0	15.6	28.0	28.3	28.0
	裸果	16.0	35.0	20.0	42.0	20.0
紅ハッサク	ポリ個装果	12.0	20.5	12.0	29.0	20.0
	ワックス処理果	8.0	14.5	20.0	24.2	24.0
	裸果	20.0	37.9	24.0	40.0	24.0

(注) 出庫後、室温は14~26℃で推移した。

第6表 系統、貯蔵方法と品質の相違 (8℃貯蔵)

系統処理	項目	1果	果実比重	可溶性	Brix	滴定酸	甘味比	*
		平均重		固形物	示度			
早生ハッサク	ポリ個装果	381 ^g	0.850	10.36 [%]	9.6 [%]	0.93 [%]	11.2	174
	ワックス処理果	376	0.825	10.46	9.6	0.91	11.5	169
	裸果	347	0.841	11.18	10.2	0.96	11.7	160
普通ハッサク	ポリ個装果	330	0.792	10.15	9.4	1.03	9.9	169
	ワックス処理果	324	0.775	9.98	9.2	1.02	9.8	169
	裸果	330	0.792	10.15	9.4	1.03	9.9	157
紅ハッサク	ポリ個装果	351	0.815	10.52	9.7	1.00	10.6	133
	ワックス処理果	342	0.791	10.42	9.6	1.03	10.1	132
	裸果	302	0.817	11.24	10.3	1.06	10.7	133

(注) 1 1区5果4反復

2 * は採収時果皮色 (a/b値) を100とした指数

IV ポリ個装やTBZの利用による虎斑症予防効果

1 材料および方法

津久見分場付近の樹園地の果実を用い、12月19日採収後、直ちに15℃室でポリ個装、TBZ (TBZの3,000ppm, 1,000ppm) とワックス混用処理、ワックス単用

処理区を設け無処理のままの裸で貯蔵したものと比較検討した。24時間後、それぞれ2℃、8℃および16℃の貯蔵庫に入れ、虎斑症発現状況を所定期ごとに調べた。

2 結果および考察

16℃貯蔵の虎斑症発現状況は第7表に示しておいた。すなわち、その発現が裸果で最も多く、続いてワックス処理のものも多く、TBZ処理で虎斑症の発生が抑えら

れ、その傾向は1,000ppm より3,000ppm のほうが著しい。さらにこれらよりポリ個装果で著しい予防効果があった。なお、8℃、2℃貯蔵庫のものでは虎斑症の発現がなかったが貯蔵が5カ月に及ぶと一部の果実にリング

状の褐変や小斑点がみられ、そのうえ2℃貯蔵果では油胞が黒変する症状やポリ個装果の一部で果実全面が褐変する症状が観察された。すなわち、低温では貯蔵臨界日数があって、その点さらに検討の必要があろう。

第7表 ポリ個装、TBZの利用と貯蔵中および出庫後の虎斑症発現および減量との関係（16℃貯蔵）

処 理 項 目	貯蔵後の日数		4 週 後		8 週 後		10 週 後		12 週 後		出庫1週後
	減 量	発 生 度	減 量	発 生 度	減 量	発 生 度	減 量	発 生 度	減 量	発 生 度	発 生 度
ポ リ 個 装 果	0.6%	1.0	1.7%	6.5	2.7%	12.7	3.3%	24.3	30.6		
TBZ (3,000ppm)・ ワックス混用処理果	2.4	0	4.9	11.6	6.1	23.1	7.9	38.2	43.7		
TBZ (1,000ppm)・ ワックス混用処理果	2.1	0	5.1	21.0	6.6	33.3	8.2	48.5	51.3		
ワックス単用処理果	2.4	2.2	5.8	23.4	6.9	39.4	8.6	55.0	57.3		
裸 果	5.4	4.1	12.4	39.1	14.7	40.3	—	—	—		

以上いずれにしても、虎斑症発現がポリ個装にTBZの利用で予防できる見通しが立ったので、下記の実用化のための試験を試みた。

V 常温および低温貯蔵における虎斑症発現とその予防

1 材料および方法

普通ハッサクを用い、12月17日採収、直ちに常温貯蔵庫内（6～8℃）で5～6%の乾燥処理（以降、予措と呼ぶ）した区と無処理区を設け、それぞれTBZ（3,000ppm、以降同一濃度）・ワックス混用処理、ワックス単用処理、次いでポリ個装後出庫時に除袋し前記2処理を施した区および採収から貯蔵の全期間裸のままにした無処理区の合計10処理区設け、常温貯蔵した。以降、所定期ごとに虎斑症発現状況、果皮色変化を調べ、実験終了時に果汁分析も行った。

次いで、分場産紅ハッサク果実を12月23日採り、直ちにほぼ4%予措処理した区としからざる区を設け、それぞれTBZ・ワックス混用処理区、ワックス単用処理区採収直後からポリ個装して貯蔵し出庫時除袋し前記の2処理を施した区、続いて全期間ポリ個装した区と出庫時除袋した区を設け、さらに採収から全期間裸のまま貯蔵した裸果区と出庫時にポリ個装した合計16処理区を設け8℃で貯蔵し、その後上記と同じ手法で調べた。

2 結果および考察

虎斑症の発現をみると採収から出庫時までのポリ個装

の有無で比較した時、前者が後者より著しく少なく、そのうえTBZ処理に抑制効果があった（第8表）。予措処理の有無でみたところ5～6%予措で障害が増えている。なお、虎斑症の発現時期は庫内温度が上昇した3月上旬ごろであった。ちなみに、虎斑症発現の臨界温度⁽¹⁾は既報のとおり11℃以上であるとされている。果実品質は第9表に示したとおりで糖酸含量とも予措しないものが多少低かったが、そのほかは処理間では顕著な差がなかった。果皮色は予措処理で無処理のものよりややa/b値が高い傾向であったが、著しい相違でなかった。

低温貯蔵における虎斑症発現状況が第10表に示されている。すなわち、採集直後にポリ個装して出庫時にTBZ、ワックス混用処理したものはほぼ完全に予防され、また全期間ポリ個装のまま貯蔵したものにも発病の抑制効果のあることがわかった。なお、ワックス単用処理でも、その使用濃度を高めて果面からの蒸散を抑えれば虎斑症発生に予防効果があると推察される。果実品質は第11表にみるとおりである。果皮色は前記したもの（第9表）と逆の傾向となり、予措でa/b値が増大していない。このことは、前回の予措が定温庫内で行なわれ6～8℃で推移したこと、他方、今回は気温とほぼ同様に変化（-0.5～14℃）した倉庫内で処理し、その予措温度に違いがあったことによる。さらに、第2点として紅ハッサクの果皮色の増進が普通および早生ハッサクより高温を必要とするからではなかろうか。なお、予措で腐敗果発生を抑え、糖・酸含量が多少高く保持されるものの、虎斑症の発現が助長されている（第12表）。

第8表 予措の有無, 貯蔵方法と虎斑症発現および減量の違い (普通ハッサク, 8℃貯蔵)

処 理	期 日 項 目	※	3月/7日		3月/19日		4月/5日	4月/12日	4月/17日
		減 量	減 量	発 生 度	減 量	発 生 度	発 生 度	発 生 度	発 生 度
予措処理	ポリ個装・出庫時	%	%	%					
	TBZ・ワックス混用処理果	5.3	5.7	0.3	—	6.1	19.6	28.9	27.5
	ワックス単用処理果	5.5	5.9	1.0	6.2	6.0	25.3	39.0	48.3
	裸 果	5.3	—	2.4	—	8.2	21.1	41.9	45.2
	TBZ・ワックス混用処理果	5.9	7.6	0.3	8.4	3.7	15.0	33.3	41.7
	ワックス単用処理果	5.8	7.7	3.3	8.5	18.3	21.7	65.9	75.2
無処	ポリ個装・出庫時								
	TBZ・ワックス混用処理果	0.6	1.1	0	1.3	0.3	2.0	3.7	4.3
	ワックス単用処理果	0.7	1.2	0.3	1.4	1.7	2.4	6.6	6.6
	裸 果	0.9	1.3	0	1.6	2.0	5.3	15.0	13.0
	TBZ・ワックス混用処理果	3.0	4.5	3.3	5.1	8.0	20.7	37.9	38.6
	ワックス単用処理果	2.9	4.5	6.3	5.2	17.0	35.0	51.3	57.3

(注) 1 果実の予措処理は常温貯蔵庫内 (6~8℃) で行なった。

2 常温貯蔵庫内の気温は6~12℃で推移した。

3 出庫後, 室温は10℃~25℃で推移した。

第9表 予措の有無, 貯蔵方法と品質の違い (8℃貯蔵実験終了時)

処 理	項 目	1 果	果実比重	可溶性 固形物	Brix示度	滴定酸	甘味比	* a / b 値
		平均重						
予措処理	ポリ個装・出庫時	g		%	%	%		
	TBZ・ワックス混用処理果	280	0.821	11.04	9.8	1.03	10.7	0.71
	ワックス単用処理果	282	0.811	10.95	9.7	1.01	10.8	0.73
	裸 果	274	0.820	10.92	9.7	0.97	11.3	0.75
	TBZ・ワックス混用処理果	278	0.806	11.33	10.0	1.10	10.3	0.77
	ワックス単用処理果	291	0.811	11.14	9.9	1.03	10.8	—
無処	ポリ個装・出庫時							
	TBZ・ワックス混用処理果	324	0.810	10.35	9.2	0.90	11.5	0.70
	ワックス単用処理果	316	0.808	10.22	9.1	0.97	10.5	0.68
	裸 果	319	0.823	10.33	9.2	0.96	10.8	0.66
	TBZ・ワックス混用処理果	297	0.811	10.99	9.7	0.97	11.3	0.71
	ワックス単用処理果	305	0.805	10.65	9.5	0.94	11.3	0.69

(注) 1区6果4反復

第10表 予措の有無, 貯蔵方法の相違に伴う虎斑症発現および減量変化 (紅ハッサク, 8℃貯蔵)

処 理	期 日 項 目	果 重	予措直後		出庫時		3 日 後		7 日 後	
			減 量	減 量	減 量	減 量	発生度	減 量	発生度	
	ポリ個装・出庫時	g	%	%	%	%				
予	TBZ・ワックス混用処理果	321	4.0	5.5	8.3	0	—	1.5		
	ワックス単用処理果	319	3.6	5.2	6.7	5.3	12.0	10.6		
措	ポリ個装果	312	4.0	5.5	5.9	3.3	6.2	6.0		
	裸果	327	4.1	5.6	7.8	13.8	9.8	18.5		
処	TBZ・ワックス混用処理果	318	3.6	8.9	10.3	—	11.5	22.8		
	ワックス単用処理果	311	4.0	9.6	11.0	23.2	12.3	31.8		
理	裸果・出庫時・ポリ個装果	312	4.1	12.5	12.8	29.2	13.1	39.8		
	裸果・出庫時・裸果	316	3.9	12.0	13.7	27.4	15.5	39.8		
	ポリ個装・出庫時									
無	TBZ・ワックス混用処理果	314		1.9	3.5	0	4.8	0.9		
	ワックス単用処理果	325		1.9	3.9	2.0	5.3	8.0		
処	ポリ個装果	317		1.9	2.3	2.7	2.6	5.5		
	裸果	320		2.0	4.6	5.5	6.6	17.2		
無	TBZ・ワックス混用処理果	318		7.7	9.2	22.7	—	14.2		
	ワックス単用処理果	321		8.1	—	35.0	—	28.5		
理	裸果・出庫時・ポリ個装果	320		11.6	11.9	6.3	15.4	29.3		
	裸果・出庫時・裸果	316		11.4	13.8	23.3	15.7	41.5		

(注) 1 予措 (12月23日~1月21日) 時の温度は-0.5~14℃で推移した。

2 出庫後, 室温は17~27℃で推移した。

第11表 予措の有無, 貯蔵方法の違いと果皮色との関係 (8℃貯蔵)

処 理	項 目 貯蔵後の日数	果 皮 色				a / b 値	*
		採 取 時	6 週 後	12 週 後	18 週 後		
	ポリ個装・出庫時						
予	TBZ・ワックス混用処理果	0.72	0.83	0.90	0.95	132	
	ワックス単用処理果	0.75	0.85	0.93	0.98	131	
措	ポリ個装果	0.70	0.82	0.91	0.96	136	
	裸果	0.71	0.83	0.90	0.95	135	
処	TBZ・ワックス混用処理果	0.75	0.86	0.92	1.00	132	
	ワックス単用処理果	0.72	0.83	0.89	0.96	134	
理	裸果・出庫時・ポリ個装果	0.74	0.85	0.90	0.98	132	
	裸果・出庫時・裸果	0.73	0.85	0.90	0.97	132	
	ポリ個装・出庫時						
無	TBZ・ワックス混用処理果	0.71	0.87	0.94	0.97	137	
	ワックス単用処理果	0.72	0.85	0.93	0.97	135	
処	ポリ個装果	0.73	0.88	0.95	0.97	134	
	裸果	0.75	0.87	0.94	0.98	131	
無	TBZ・ワックス混用処理果	0.71	0.85	0.94	0.97	135	
	ワックス単用処理果	0.73	0.86	0.94	0.99	135	
理	裸果・出庫時・ポリ個装果	0.72	0.86	0.93	0.94	131	
	裸果・出庫時・裸果	0.74	0.86	0.93	0.99	134	

(注) *は採取時果皮色を100とした18週後の指数

第12表 予措の有無, 貯蔵方法と品質の違い (8℃貯蔵, 実験終了時)

項 目		1果平均重	果実比重	可溶性 固形物	Brix示度	滴定酸	甘味比
処 理		g		%	%	%	
ポリ個装・出庫時							
予 措 処 理	TBZ・ワックス混用処理果	301	0.811	10.72	9.8	1.05	10.2
	ワックス単用処理果	297	0.799	10.67	9.8	1.01	10.6
	ポリ個装果	298	0.805	10.64	9.8	1.06	10.0
	裸果	295	0.817	10.93	10.0	1.07	10.2
	TBZ・ワックス混用処理果	279	0.819	11.13	10.2	1.08	10.3
	ワックス単用処理果	272	0.821	11.10	10.2	1.08	10.3
	ポリ個装果	277	0.808	10.97	10.0	1.09	10.0
	裸果	267	0.831	11.34	10.3	1.09	10.4
ポリ個装・出庫時							
無 処 理	TBZ・ワックス混用処理果	299	0.818	9.83	9.1	0.91	10.8
	ワックス単用処理果	293	0.826	10.31	9.5	0.95	10.9
	ポリ個装果	293	0.817	10.06	9.3	0.93	10.9
	裸果	289	0.841	10.34	9.5	0.91	11.4
	TBZ・ワックス混用処理果	266	0.816	9.99	9.2	0.95	10.5
	ワックス単用処理果	265	0.815	10.47	9.6	0.99	10.6
	ポリ個装果	272	0.819	10.84	9.9	1.03	10.6
	裸果	258	0.822	10.92	10.0	1.01	10.9

(注) 1区5果3反復

以上の結果, ハッサクの貯蔵は3月上旬頃までであれば常温で, 以降その必要があれば8℃付近の低温貯蔵が好ましい。但し, 両者とも採収直後ポリ個装, 出庫時にTBZ・ワックス混用処理することが大切である。なお8℃付近でもその貯蔵期間が長くなると果皮に小斑点がみられる時もあり, さらに2℃付近に温度を下げると果皮が褐変したり, リング状の障害斑が観察され, 低温貯蔵における温度と限界日数あるいは年次間差の有無について検討を重ねたい。また, 紅ハッサクの果皮色は長期の低温貯蔵で普通ハッサクおよび早生ハッサクとの色差が少なくなり, その特性が乏しくなる。この点, 再検討してみる必要がある。

VI 摘 要

ハッサクの系統(早生ハッサク, 普通ハッサク, 紅ハッサク), 貯蔵温湿度および貯蔵方法の相違と虎斑症発現, 果実品質との関係, さらにポリ個装やTBZの利用による虎斑症予防について調べ, その結果を踏まえて万全な貯蔵方策について詳かにしたものである。

1 虎斑症発現は貯蔵温度でくらべると16℃, 12℃貯蔵庫で果重が1.5%以上も減った貯蔵8週後ごろからみられ, 一方, 8℃貯蔵庫では発生しなかった。ポリ個装によってその発現が抑えられた。早生, 普通, 紅ハッサクなど系統の違いによる虎斑症発現には一定の傾

向がなかった。

- 貯蔵温度の相違に伴う品質変化をみたところ糖には一定の傾向がなくて, 酸含量は中間温度の12℃で多少とも低かった。果皮色をみると, 紅ハッサクは普通および早生のものにくらべ貯蔵中のa/b値の増大が緩慢となり, 貯蔵の経過に伴って紅ハッサクの特徴がうすれた。果皮色と貯蔵方法の違いに関して最もよい貯蔵方法は, ポリ個装とワックス処理であり, この両者には大差がなかった。裸果貯蔵の場合各系統とも紅の増大が遅れ著しくa/b値が低かった。
- ハッサクの貯蔵は2月下旬から3月上旬ごろまでであれば常温で, 以降8℃付近の低温で貯蔵すればほぼ完全に虎斑症発現が予防できることが分った。但し, 採収直後ポリ個装して出庫時にTBZ・ワックス混用処理が有効であった。
- なお, 8℃でもその貯蔵の経過に伴って小斑が果皮にみられる時もあり, そのうえ2℃付近に温度を下げるとピッチングやリング状の障害斑が発生するので貯蔵期間の検討を要する。

文 献

- 近泉惣次郎・松本和夫(1983).
カンキツ類果実の虎斑症発現機構とその防止対策.
ハッサク果の虎斑症発現に関する温湿度条件とその感応期間.

- 園学要旨昭58秋：36～37.
- 2 白石利雄・佐藤瑞穂・桑田邦博（1981）.
中晩カン類の貯蔵に関する研究（第1報）ネーブル
オレンジ，ハッサクの果皮障害.
園学要旨昭56秋：382～383.
- 3 秋田忠夫・三股正・佐藤瑞穂（1983）.
中晩カン類の貯蔵に関する研究（第2報）ハッサク
の虎斑症発現と着果位置，植物生長調節物質，採集時
期との関係.
園学要旨昭58秋：416～417.

Studies on the Storage of Mid - and Late Seasons Citrus Fruits

— Establishment of Storage Technique in Hassaku Fruits —

Mizuho SATO, Takashi SATO, Tadashi MIMATA and
Toshio SHIRAISHI

Summary

We have made a survey on the relation of occurrence of "Kohansho" (rind-oil spots) and fruit quality with the difference of the strains in Hassaku (*Citrus hassaku hort. ex Tanaka*), storage temperature, humidity and storage methods. In addition, we have done further work on prevention of the Kohansho by using TBZ chemicals and individual packing fruit with polyethylene film. We clarified the safest method of storage as follows.

- (1) As for the storage temperature of Hassaku, the occurrence of Kohansho has been observed after 8 weeks from the beginning of storage, when the fruits weight decreased above 1.5% at the 16°C, 12°C in the storage house. But the occurrence of Kohansho has not been observed at 8°C in the storage house, and also has been controlled by individual packing fruit with polyethylene film. The occurrence of Kohansho was not shown a constant tendency by difference of the strains of Hassaku, that is, early, common and reddish color Hassaku (Beni-hassaku).
- (2) The relation of the fruit quality with the difference of storage temperature was not shown a constant tendency in soluble solids, and was shown a tendency to be slightly low at 12°C in citric acid content. As for the rind color of reddish orange color Hassaku, the increase of a/b value during the period of storage has come loose as compared with early and common Hassaku. The characteristic of reddish orange color Hassaku has gradually decreased with the storage period. The best method of Hassaku storage regarding to the rind color and some storage methods, was individual packing fruit with polyethylene film and also wax treatment, and there was little difference as to rind color between the both methods. In the case of storage of naked fruits, coloring progress of rind was delayed to all strains and was shown extremely small a/b value.

(3) It proved that the occurrence of Kohansho could be prevented almost completely, when the Hassaku fruits were kept at room temperature from the last decade in February through the first decade in March, and after that kept at 8°C of low temperature. In addition, it was effective on the preventive measures to the Kohansho when the Hassaku fruits were stored by individual packing fruit with polyethylene film after harvest, and treated by wax mixed with TBZ on the end of storage.

(4) There are some cases where small spots on rind are observed as a progress of the 8°C storage, and when storage temperature is dropped about 2°C, where disordered spots like pitting or ringing has occurred. Therefore, it is necessary to examine concerning the period of storage.