

ユズ低温貯蔵における高温予措の影響(3)

誌名	高知県農業技術センター研究報告 = Bulletin of the Kochi Agricultural Research Center
ISSN	09177701
著者	谷岡, 英明 田中, 満稔 五百蔵, 茂
巻/号	7号
掲載ページ	p. 169-176
発行年月	1998年3月

ユズ低温貯蔵における高温予措の影響 第3報 貯蔵温度と果皮障害果の発生

谷岡英明*・田中満稔**・五百蔵茂*・青木俊和*

Effect of High Temperature Pretreatment on Yuzu (*Citrus junos* Sieb.ex Tanaka) Fruits before Low Temperature Storage III. Peel damages on Temperature during Storage

Hideaki TANIOKA, Mitsutoshi TANAKA, Shigeru IOROI and Toshikazu AOKI

要 約

ユズの貯蔵温度の違いと貯蔵期間中の変温処理が、果実の貯蔵性に及ぼす影響を検討した。

1. 貯蔵中の果実重量の減少は、高温予措、自然予措とも3℃に比べ5℃貯蔵の方が大きく、変温処理においても5℃貯蔵期間の長いほど大きかった。
2. 早期収穫果実のこ斑症の発生は、3℃と5℃貯蔵では異なり、5℃貯蔵期間が長くなるほどこ斑症の発生は少なかった。
3. 早期収穫した果実の水腐れ症の発生は、5℃貯蔵期間が長くなるほど多くなった。
4. 貯蔵中の果皮色（ハンター値）に関しては、5℃貯蔵期間が長くなるほど着色が進行し、赤味が強くなった。
5. 早期収穫した果実を高温予措後2ヵ月程度5℃貯蔵を行い、その後3℃の変温処理を行うことにより、こ斑症の発生を軽減できた。

キーワード：ユズ、貯蔵、高温予措、果皮障害、こ斑症、水腐れ症、貯蔵温度

はじめに

ウンシュウミカンにおける貯蔵最適温湿度については既に明らかにされており、3℃、85～90%といわれている^{1,2)}。しかし、ユズの貯蔵における最適温度については不明であったことから、これまで研究を進めてきた。

第1報および第2報ではユズの長期貯蔵における予措方法として、30℃で72～120時間の高温予措が貯蔵中の果皮障害（水腐れ症）防止に有効であること、またこ斑症の発生は収穫時期が早いほど多く、高温予措により発生が増加することを報告した^{4,5)}。これらのことから、より健全果率のあがる貯蔵方法として10

月中～下旬収穫果実は高温予措を行わず、年内～2月頃までの出荷とし、11月上旬以降に収穫した果実に高温予措を行い、3月以降、収穫時期が早いものから出荷することで、玉出し出荷率の向上を図ることができると示唆した⁵⁾。しかし、これでは高温予措を行い長期貯蔵（4月まで）するのに適した果実は、こ斑症の発生が少ない収穫後期の限られた果実のみしか利用することができず、収穫期の作業の集中化、収穫後期の霜による果皮障害の危険性、長期貯蔵果の確保等の問題があり、高温予措処理した早期収穫果のこ斑症の発生軽減が望まれていた。

本報告では、高温予措後の低温貯蔵期間中におけ

* 高知県農業技術センター 果樹試験場 常緑果樹科

** 高知県農林水産部 農業政策課

る温度条件について検討し、その結果こ斑症の発生軽減に関する2, 3の知見を得たのでここに報告する。

なお、この研究の実施にあたって、材料のユズを提供していただいた物部村五王堂の田中一男氏に深く感謝する。

材料および方法

試験1. 温度別の貯蔵

1992年、物部村五王堂に植栽されていた16年生ユズから着色8分以上の果実を10月26日に収穫して供試材料とした。収穫した翌日に果実重量を測定し、直ちに予措を行った。予措の方法として高温予措区と自然予措区を設けた。高温予措区ではインキュベーター(日立製CR-41)を用い、30℃で72時間の予措を行った。自然予措区では直射日光のあたらない軒下で収穫日の翌日から72時間の予措を行った。両区とも予措終了時に果実重量を測定し、その後3.0℃±1.0℃で湿度85%±10%、並びに5.0℃±1.0℃で湿度85%±10%のプレハブ型低温貯蔵庫(四電販売株式会社製KPYC-2.5T)に果実を搬入した。供試果数は1処理20果の4反復とし、果実重量、果皮障害、腐敗等の調査については、カンキツの調査方法(農林水産省果樹試験場興津支場編)⁷⁾に準じ、経時的に調査した。

健全果率については、全調査果から、こ斑症、水腐れ症、へた枯れの発生した果実および腐敗果を除いた健全果の割合とした。

試験2. 変温による貯蔵

実験1の結果から、貯蔵温度の違いにより果皮障害の発生に差がみられたので、貯蔵期間中における変温処理について検討した。併せて収穫後期の果実についても同様の変温処理を行い、実験1と同様な調査を行った。

1992～1995年、物部村五王堂に植栽されていた16～19年生のユズから果実を採取し、これらを試験に用いた。予措および調査については実験1と同様に行ったが、早期収穫果実については、前述のプレハブ型低温貯蔵庫を利用して高温予措を行った。また、1995年の貯蔵果実についてのみ果皮色を月1回、1果につき赤道部1ヵ所を調査した。調査には色彩色差計(ミノルタ製CR-2000)を用い、ハンター色差法のハンター値(a(赤色)/b(黄色)×100)で表した。

各区の処理方法を第1表に示した。

第1表 変温貯蔵試験における処理方法

年度	収穫日 (月/日)	予措 方法	処理区
1992	10/26 (早期)	高温	3℃(10/30)→
		高温	5℃ 29日間(10/30-11/27)→3℃→
		高温	5℃ 57日間(10/30-12/25)→3℃→
		高温	5℃ 89日間(10/30-1/26)→3℃→
		高温	5℃(10/30)→
1993	11/1 (早期)	高温	3℃(11/5)→
		高温	5℃ 48日間(11/5-12/22)→3℃→
		高温	5℃ 82日間(11/5-1/25)→3℃→
		高温	5℃(11/5)→
		自然	3℃(11/5)→
		自然	5℃(11/5)→
1993	11/26 (後期)	高温	3℃(11/30)→
		高温	5℃ 23日間(11/30-12/22)→3℃→
		高温	5℃ 57日間(11/30-1/25)→3℃→
		高温	5℃(11/30)→
		自然	3℃(11/30)→
		自然	5℃(11/30)→
1994	10/24 (早期)	高温	3℃(10/28)→
		高温	5℃ 60日間(10/28-12/26)→3℃→
		高温	5℃ 91日間(10/28-1/26)→3℃→
		高温	5℃(10/28)→
		自然	3℃(10/28)→
1994	11/24 (後期)	高温	3℃(11/28)→
		高温	5℃ 29日間(11/28-12/26)→3℃→
		高温	5℃ 60日間(11/28-1/26)→3℃→
		高温	5℃(11/28)→
		自然	3℃(11/28)→
1995	11/6 (早期)	高温	3℃(11/9)→
		高温	5℃ 42日間(11/9-12/20)→3℃→
		高温	5℃ 71日間(11/9-1/26)→3℃→
		高温	5℃(11/9)→
		自然	3℃(11/9)→
		自然	5℃(11/9)→
1995	11/22 (後期)	高温	3℃(11/26)→
		高温	5℃ 25日間(11/26-12/20)→3℃→
		高温	5℃ 56日間(11/26-1/20)→3℃→
		高温	5℃(11/26)→
		自然	3℃(11/26)→
自然	5℃(11/26)→		

結果

試験1. 温度別の貯蔵

第2表に各処理区の減量歩合を示した。12月25日までの減量歩合は、高温予措の5℃貯蔵区で最も高く、次いで高温予措の3℃貯蔵区、自然予措の5℃貯蔵区、自然予措の3℃貯蔵区の順であった。その後は、高温予措の3℃貯蔵区と自然予措の5℃貯蔵区の順序が入れ替わったが、4月下旬の最終調査日には高温予措の5℃貯蔵区と自然予措の5℃貯蔵区がほぼ同じ減量歩合となって最も高く、次いで高温予措の3℃貯蔵区、自然予措の3℃貯蔵区の順となった。また、全般的にみると、高温予措および自然予措のいずれにおいても、5℃貯蔵の方で3℃貯蔵よりも減量歩合が高かつ

第2表 予措方法および貯蔵温度が果実の減量歩合に及ぼす影響 (1992年度)

収穫 月日	予措 方法	貯蔵温度	収穫時 果実重g	減 量 歩 合 (%) ²⁾											
				貯 蔵 中											
				予措後											
				10/30	11/27	12/25	1/11	1/26	2/10	2/26	3/11	3/26	4/12	4/26	
10/26	高温	3℃	122.3	7.2	9.3	10.8	12.1	13.1	14.1	15.4	16.5	17.8	20.7	22.6	
	〃	5℃	122.0	7.0	9.8	11.9	13.8	15.1	16.5	17.8	20.0	20.6	22.4	24.6	
	自然	3℃	123.7	3.6	6.2	8.2	9.5	10.6	11.7	13.2	14.6	16.3	19.4	21.8	
	〃	5℃	122.1	3.9	7.5	10.3	12.3	13.6	15.2	16.8	18.1	19.7	21.9	24.4	

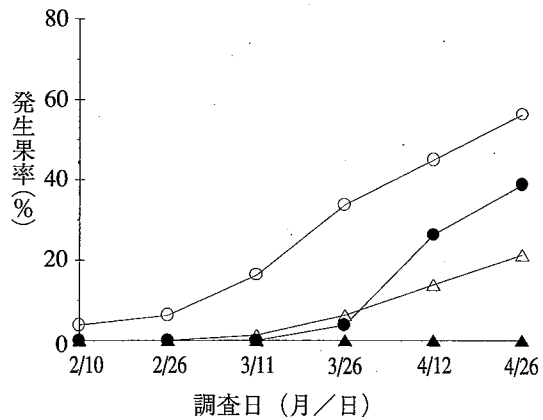
Z) 収穫時の果実重を基準とした。

た。また、同一の温度間でみると、5℃貯蔵区および3℃貯蔵区とも高温予措の方で自然予措よりも減量歩合が高かった。

貯蔵中のご斑症の発生果率を第1図に示した。ご斑症の発生は、5℃で貯蔵した場合は予措方法の違いに関係なく低く推移した。一方、3℃で貯蔵した場合はご斑症の発生が多く、特に高温予措を行った場合に多かった。

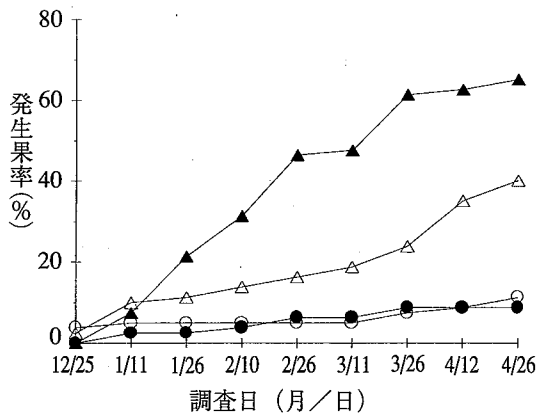
貯蔵中の水腐れ症の発生果率を第2図に示した。水腐れ症の発生は自然予措の5℃貯蔵区で最も多く、次いで高温予措の5℃貯蔵区、自然予措の3℃貯蔵区、高温予措の3℃貯蔵区の順となり、ご斑症の発生とは逆に3℃貯蔵区よりも5℃貯蔵区で、高温予措よりも自然予措で多く発生した。高温予措3℃貯蔵では4月下旬の調査でも全く発生はみられなかった。

貯蔵中のへた枯れ発生果率を第3図に示した。へた



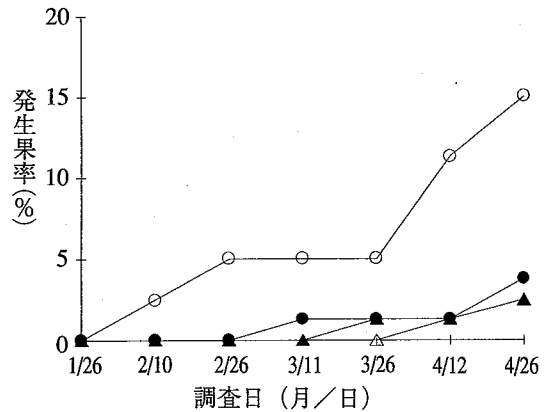
第2図 予措方法および貯蔵温度が水腐れ症の発生に及ぼす影響 (1992年産)

▲ 高温予措3℃貯蔵 △ 自然予措3℃貯蔵
● 高温予措5℃貯蔵 ○ 自然予措5℃貯蔵



第1図 予措方法および貯蔵温度がご斑症の発生に及ぼす影響 (1992年産)

▲ 高温予措3℃貯蔵 △ 自然予措3℃貯蔵
● 高温予措5℃貯蔵 ○ 自然予措5℃貯蔵



第3図 予措方法および貯蔵温度がへた枯れの発生に及ぼす影響 (1992年産)

▲ 高温予措3℃貯蔵 △ 自然予措3℃貯蔵
● 高温予措5℃貯蔵 ○ 自然予措5℃貯蔵

枯れの発生は、自然予措の5℃貯蔵区で他区より多く発生したが、4月下旬時点で発生果が約15%で発生程度も軽く、へたの一部が枯れた程度であった。

貯蔵中の健全果率を第3表に示した。健全果率は、2月10日の調査では高温予措の5℃貯蔵区が最も高く、次いで自然予措の5℃貯蔵区、自然予措の3℃貯蔵区、高温予措の3℃貯蔵区の順となった。その後、自然予措の5℃貯蔵区が水腐れ症、へた枯れの発生により2月下旬に自然予措の3℃貯蔵区よりも低くなり、また4月26日の調査では高温予措の3℃貯蔵区よりも低くなった。全般的には、こ斑症の少なかった高温予措の5℃貯蔵区が健全果率が高く、こ斑症の多かった高温予措3℃貯蔵区では健全果率が低くなった。

なお、軸腐れ、緑かび等による腐敗果は、3月に入ると発生がみられ、4月下旬で自然予措の5℃貯蔵区が10%程度の発生で、その他の区は5~6%程度の発生であった。

試験2. 変温による貯蔵

1993年の早期(11月1日)・後期(11月26日)収

穫果実の予措中および貯蔵中の減量歩合を第4表に示した。早期収穫果実および後期収穫果実とも、高温予措区の予措中の果実の減量は5~7%程度で、自然予措区では約1.5%であった。いずれの収穫時期および予措方法においても、貯蔵中の減量歩合は、5℃貯蔵期間が長いほど果実重量の減少が大きかった。1994年および1995年産果実の減量歩合も同様の傾向であった。

第4図および第5図にそれぞれ1992年、1994年の早期収穫果実におけるこ斑症の発生果率を示した。高温予措した果実では、5℃貯蔵期間が長くなるほどこ斑症の発生が少なくなった。自然予措果実の3℃貯蔵区では、こ斑症の発生が多くなった。1993年および1995年においても年度による発生の差はみられるが、同様の傾向であった。

第6図に1994年の後期収穫果実におけるこ斑症の発生果率を示した。後期収穫の果実でも5℃貯蔵期間が長くなるほどこ斑症の発生が少なくなる傾向がみられた。

第7図および第8図にそれぞれ1992年、1994年の早

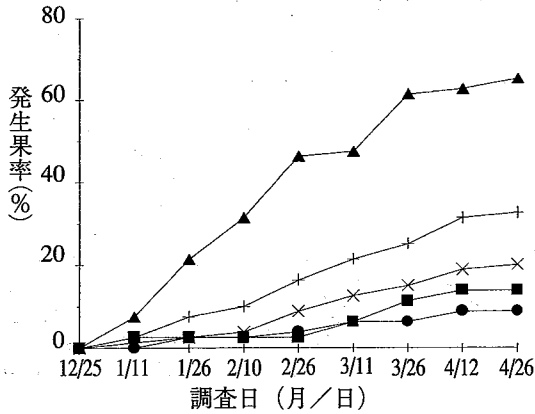
第3表 予措方法および貯蔵温度が健全果率に及ぼす影響 (1992年度)

収 穫 月 日	予措方法	貯蔵温度	健 全 果 率 (%)									
			11/27	12/25	1/11	1/26	2/10	2/26	3/11	3/26	4/12	4/26
10/26	高温	3℃	100	100	92.5	78.8	55.0	52.5	50.0	35.0	31.3	28.8
	〃	5℃	100	100	96.3	96.3	95.0	93.8	93.8	86.3	66.3	47.5
	自然	3℃	100	97.5	88.8	88.8	86.3	82.5	78.8	67.5	47.5	35.0
	〃	5℃	100	97.5	95.0	95.0	90.0	83.8	75.0	53.8	42.5	23.8

第4表 予措処理および貯蔵中の変温処理が果実の減量歩合に及ぼす影響 (1993年度)

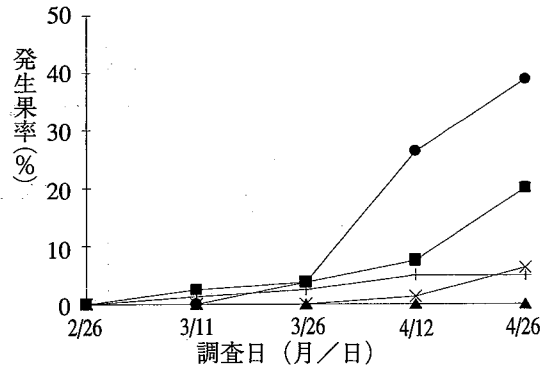
収 穫 月 日	予措 処 理 区 方 法	収 穫 時 果 実 重 g	減 量 歩 合 (%) ²⁾										
			予措後		貯 蔵 中								
			11/5	11/30	12/22	1/11	1/25	2/10	2/25	3/10	3/25	4/11	4/26
11/1 (早期)	高温 3℃→	119.9	5.4		8.4	9.7	10.6	11.6	12.5	13.4	14.6	15.8	17.1
	〃 5℃48日間→3℃	122.6	5.2		9.0	10.1	10.9	11.8	12.6	13.4	14.5	15.5	17.0
	〃 5℃82日間→3℃	121.7	5.1		9.0	10.7	12.0	12.9	13.6	14.2	15.3	16.4	17.8
	〃 5℃→	121.5	5.1		9.0	10.5	11.8	13.1	14.4	15.6	16.9	18.2	20.2
	自然 3℃→	122.5	1.4		5.2	6.8	7.8	8.9	10.1	11.4	12.6	14.3	16.1
11/26 (後期)	〃 5℃→	121.5	1.4		6.3	8.4	9.4	11.0	12.4	13.9	15.5	17.4	19.1
	高温 3℃→	144.1		6.5	7.8	9.0	10.0	11.0	12.1	13.2	14.3	15.6	16.9
	〃 5℃23日間→3℃	144.9		6.1	7.9	9.0	9.7	10.8	11.7	12.5	13.5	14.8	16.0
	〃 5℃27日間→3℃	146.1		6.5	8.4	10.4	11.8	12.8	13.7	14.6	15.5	17.8	18.3
	〃 5℃→	144.1		6.6	8.5	10.6	12.1	13.8	15.4	16.9	18.4	19.9	20.8
自然 3℃→		144.4		1.6	3.6	5.4	6.6	7.9	9.1	10.3	11.8	13.5	15.2
	〃 5℃→	144.7		1.7	4.6	7.2	9.0	11.9	12.1	14.6	16.1	17.8	18.8

2) 収穫時の果実重を基準とした。



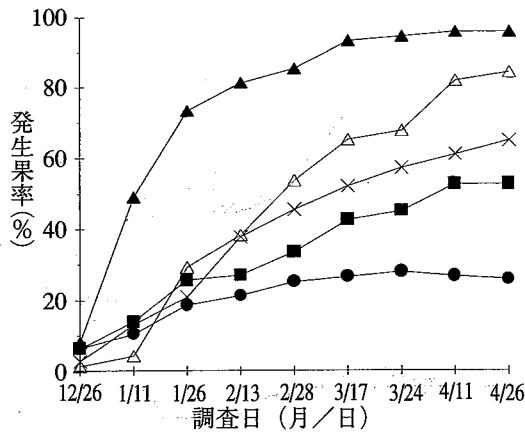
第4図 高温予措を行った早期収穫果実の貯蔵中の変温処理がこ斑症に及ぼす影響 (1992年産)

▲ 3°C貯蔵 × 5°C貯蔵 57日間→3°C ● 5°C貯蔵
+ 5°C貯蔵 29日間→3°C ■ 5°C貯蔵 89日間→3°C



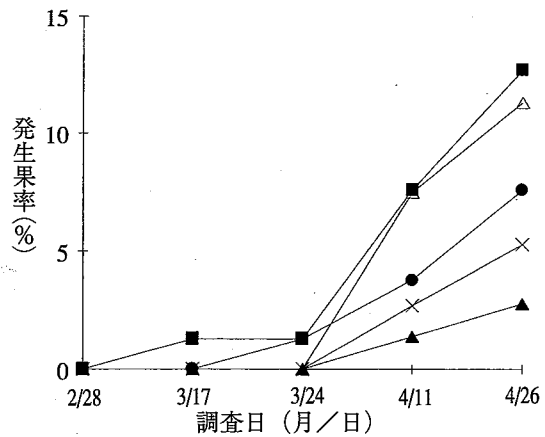
第7図 高温予措を行った早期収穫果実の貯蔵中の変温処理が水腐れ症に及ぼす影響 (1992年産)

▲ 3°C貯蔵 × 5°C貯蔵 57日間→3°C ● 5°C貯蔵
+ 5°C貯蔵 29日間→3°C ■ 5°C貯蔵 89日間→3°C



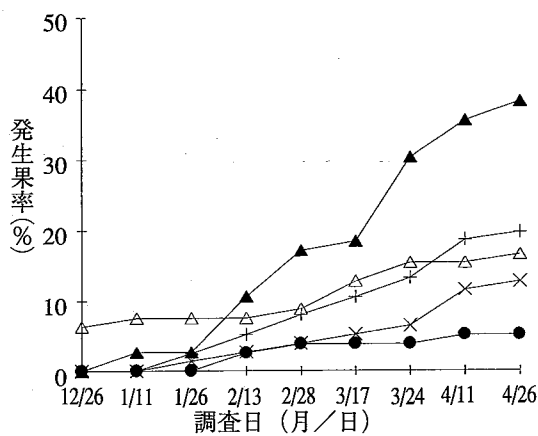
第5図 早期収穫果実の貯蔵中の変温処理がこ斑症に及ぼす影響 (1994年産)

▲ 高温予措3°C貯蔵 ● 高温予措5°C貯蔵
× 高温予措5°C貯蔵 60日間→3°C △ 自然予措3°C
■ 高温予措5°C貯蔵 91日間→3°C



第8図 早期収穫果実の貯蔵中の変温処理が水腐れ症に及ぼす影響 (1994年産)

▲ 高温予措3°C貯蔵 ● 高温予措5°C貯蔵
× 高温予措5°C貯蔵 60日間→3°C △ 自然予措3°C
■ 高温予措5°C貯蔵 91日間→3°C



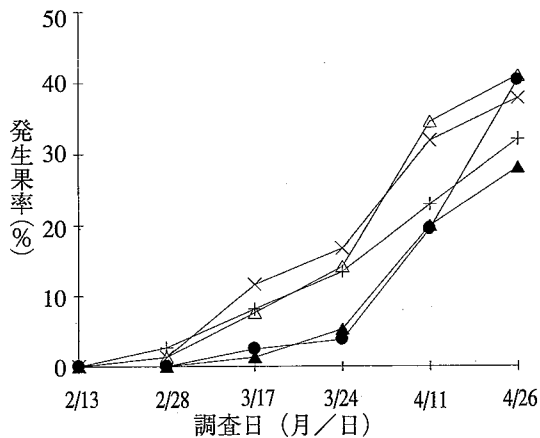
第6図 後期収穫果実の貯蔵中の変温処理がこ斑症に及ぼす影響 (1994年産)

▲ 高温予措3°C貯蔵 ● 高温予措5°C貯蔵
+ 高温予措5°C貯蔵 29日間→3°C △ 自然予措3°C
× 高温予措5°C貯蔵 60日間→3°C

期収穫果における水腐れ症の発生果率を示した。水腐れ症の発生は3月中旬からみられ、こ斑症の発生とは逆に5°C貯蔵期間の長いほど多くなった。第9図に1994年の後期収穫果の水腐れ症の発生果率を示した。早期収穫果と同様に、5°C貯蔵期間の長いほど多くなる傾向であった。

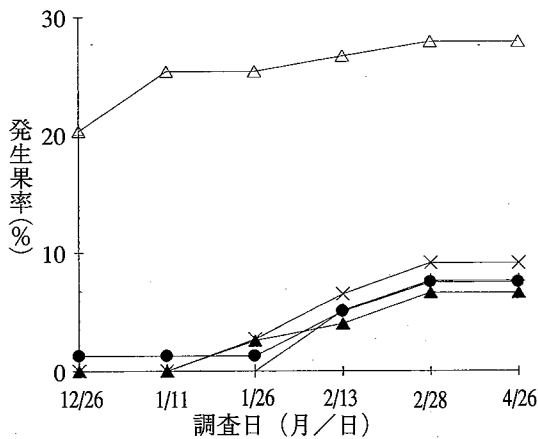
へた枯れ・へた落ち果については、処理による明確な差はみられなかった。しかし、第2報で報告したこ斑症(貯蔵初期の12月に発生し、従来このこ斑症とは異なる症状)⁵⁾が1994年産の果実でみられ、各処理区における発生状況を第10図に示した。本こ斑症は、11月下旬の後期収穫果を自然予措し、3°Cで貯蔵した場合に特に多く発生し、高温予措をすることにより発生は著しく抑えられた。

第11図に1995年産の早期収穫果実の果皮色(ハンター値)の推移を示した。高温予措した果実で



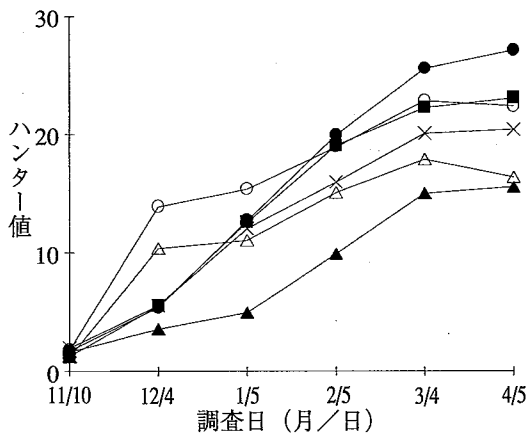
第9図 後期収穫果実の貯蔵中の変温処理が水腐れ症に及ぼす影響 (1994年産)

- ▲ 高温予措3°C貯蔵
- 高温予措5°C貯蔵
- ⊕ 高温予措5°C貯蔵 29日間→3°C
- △ 自然予措3°C
- × 高温予措5°C貯蔵 60日間→3°C



第10図 後期収穫果実の貯蔵中に発生したこ斑 (ピッチング) 症の発生 (1994年産)

- ▲ 高温予措3°C貯蔵
- 高温予措5°C貯蔵
- ⊕ 高温予措5°C貯蔵 29日間→3°C
- △ 自然予措3°C
- × 高温予措5°C貯蔵 60日間→3°C



第11図 早期収穫果実の変温処理が果皮色に及ぼす影響 (1995年産)

- ▲ 高温予措3°C貯蔵
- 高温予措5°C貯蔵
- ⊕ 高温予措5°C貯蔵 42日間→3°C
- △ 自然予措3°C貯蔵
- × 高温予措5°C貯蔵 71日間→3°C
- 自然予措5°C貯蔵

は、5°Cでの貯蔵期間が長いほどハンター値が高くなり赤味が強くなった。自然予措した果実でも5°Cで貯蔵した場合にハンター値が高かった。予措方法による果皮の着色の進行をみると、3°C貯蔵の場合は高温予措および自然予措ともほぼ同様な推移で着色が進んだ。しかし、5°C貯蔵における着色は、高温予措した果実で早く、自然予措の果実では緩やかであり2月の時点で逆転した。後期収穫果実でも各区の果皮色は同様に進行した。

4月下旬時点での健全果率を第5表に示した。早期収穫した果実の健全果率は、こ斑症の発生により大きく影響され、5°Cにおける貯蔵期間が長くなるのに従って増加する傾向がみられた。一方、後期に収穫された果実では、健全果率は主に水腐れ症に影響され、5°Cにおける貯蔵期間が長くなるのに従って減少する傾向がみられた。

なお、1995年は、こ斑症、水腐れ症は少なかったが、へた枯れが多くて健全果率を大きく低下させた。

考 察

前報では、長期貯蔵に適した予措条件⁴⁾ および収穫時期による貯蔵性⁵⁾について明らかにした。今回の試験では高温予措後の温度条件を違えたところ、早期収穫した果実においては温度によって貯蔵中の果皮障害の発生は大きく異なる傾向を示した。すなわち、3°C貯蔵ではこ斑症が多く発生し、水腐れ症は発生しなかったが、5°C貯蔵ではこ斑症がほとんど発生せず、水腐れ症が貯蔵後期から多く発生した。この3°C貯蔵で発生したこ斑症は、後期収穫果の3°C貯蔵ではほとんど発生していないこと、また5°C貯蔵でも発生していないことから、果実の熟度と関係した一種の低温障害であると考えられた。吉松ら⁶⁾はユズの早期採取果実(10月中旬)では貯蔵中のピッチング(こ斑症と同様の症状と考えられる)が多いことを明らかにし、その原因は早期採取果実の貯蔵中の重量の減少が大きいこと、10月中旬の採取時期では気温の寒暖による樹上でのハードニングが充分に行われておらず、3°C前後の貯蔵中の低温に対する耐性が弱いことをあげた。また、岩田ら³⁾は、ナツミカン果実において1~1.5°Cと6°Cの低温貯蔵により2ヵ月を過ぎるころから、前者の温度で貯蔵した果実に低温障害が発生することを認めており、呼吸量等の変化より果実の代謝異常ではないかと示唆している。今回の試験においても同様なことが考えられ、今後は果実内の分析等をふまえての検討が必要である。

第5表 貯蔵終了時における果皮障害の発生状況^{Z)}

年度	収穫日 (月/日)	予措 方法	処理区	こ斑症発生率 (%)	水腐れ症発生率 (%)	健全果率 (%)
1992	10/26 (早期)	高温	3℃(10/30)→	65.0	0.0	28.8
		〃	5℃ 29日間(10/30-11/27)→3℃→	32.5	5.0	52.5
		〃	5℃ 57日間(10/30-12/25)→3℃→	20.0	6.3	62.3
		〃	5℃ 89日間(10/30-1/26)→3℃→	13.8	20.0	61.3
		〃	5℃(10/30)→	8.8	38.8	47.5
1993	11/1 (早期)	高温	3℃(11/5)→	60.0	0.0	33.8
		〃	5℃ 48日間(11/5-12/22)→3℃→	33.8	7.9	52.5
		〃	5℃ 82日間(11/5-1/25)→3℃→	13.7	26.0	55.0
		〃	5℃(11/5)→	2.5	34.2	55.0
		自然	3℃(11/5)→	20.0	57.5	22.5
〃	5℃(11/5)→	2.5	76.8	2.5		
1993	11/26 (後期)	高温	3℃(11/30)→	2.9	1.4	72.5
		〃	5℃ 23日間(11/30-12/22)→3℃→	1.4	15.8	75.0
		〃	5℃ 57日間(11/30-1/25)→3℃→	1.3	18.5	40.0
		〃	5℃(11/30)→	0.0	33.1	22.5
		自然	3℃(11/30)→	1.4	26.5	32.5
〃	5℃(11/30)→	0.0	61.7	3.8		
1994	10/24 (早期)	高温	3℃(10/28)→	95.9	2.8	2.5
		〃	5℃ 60日間(10/28-12/26)→3℃→	64.9	5.3	26.3
		〃	5℃ 91日間(10/28-1/26)→3℃→	52.6	12.7	38.8
		〃	5℃(10/28)→	25.9	7.6	55.0
		自然	3℃(10/28)→	84.3	11.3	12.5
1994	11/24 (後期)	高温	3℃(11/28)→	38.2 (6.6) ^{Y)}	28.1	16.3
		〃	5℃ 29日間(11/28-12/26)→3℃→	19.7 (7.6)	32.1	15.0
		〃	5℃ 60日間(11/28-1/26)→3℃→	12.7 (9.1)	37.8	12.5
		〃	5℃(11/28)→	5.1 (7.5)	40.4	8.8
		自然	3℃(11/28)→	16.7 (27.9)	41.0	6.3
1995	11/6 (早期)	高温	3℃(11/9)→	42.5	0.0	31.3
		〃	5℃ 42日間(11/9-12/20)→3℃→	11.3	1.3	50.0
		〃	5℃ 71日間(11/9-1/26)→3℃→	13.8	7.5	41.3
		〃	5℃(11/9)→	2.5	3.8	60.0
		自然	3℃(11/9)→	17.5	20.0	53.8
〃	5℃(11/9)→	17.5	22.5	32.5		
1995	11/22 (後期)	高温	3℃(11/26)→	5.0	0.0	40.0
		〃	5℃ 25日間(11/26-12/20)→3℃→	5.0	0.0	48.8
		〃	5℃ 56日間(11/26-1/20)→3℃→	3.8	6.3	51.3
		〃	5℃(11/26)→	3.8	7.5	51.3
		自然	3℃(11/26)→	2.5	22.5	65.0
〃	5℃(11/26)→	2.5	16.3	43.8		

Z) 各年とも4月下旬に調査。

Y) () 内は、1994年のみ発生したこ斑症(ピッチング)の発生率。

次に、貯蔵温度管理を変温処理した。5℃貯蔵の期間を1～3ヵ月とすると5℃貯蔵期間が長いほど斑症は少なくなり、逆に水腐れ症が多くなった。従って、これらの果皮障害は貯蔵温度の調節により、ある程度制御できると考えられた。一方、ユズの果皮色は、商品性の面から新鮮なイメージを与えるレモン色の方がよく、赤味が強くなることは好ましくないとされ、本試験から5℃での貯蔵期間が長くなることにより果実の赤味が増してくることが明らかであり、果皮色の面からは、5℃の貯蔵期間は2ヵ月程度までと考えられた。

果皮色と前述の果皮障害を合わせて考えると、高温予措した早期収穫果の貯蔵方法としては、5℃期間が、2ヵ月程度が適当な期間であると考えられた。

農家において、10月下旬から11月上旬にかけての早期収穫果実を2ヵ月間5℃で貯蔵する場合、低温貯蔵庫に限りがあり、同一貯蔵庫で後期収穫果についても1ヵ月間5℃貯蔵を行わざるをえないことも想定される。今回、後期収穫果についても、変温処理を行ったところ、この影響は少なく、特に問題はないものと考えられた。

引用文献

- 1) 伊庭慶昭・山田彬雄・西浦昌男 (1974). ウンシュウミカンの低温貯蔵に関する研究. 1. 果樹試報 B 1 : 59-84.
- 2) 岩崎藤助 (1966). カンキツ栽培法. 東京. 朝倉書店. p.430-452.
- 3) 岩田隆・中川勝也・緒方邦安 (1968). ナツミカン果実貯蔵中の低温障害に関する生理学的研究. 第1報. 園学雑誌 37 (4) : 383-390.
- 4) 田中満稔・青木俊和・中野和彦・谷岡英明 (1992). ユズの低温貯蔵における高温予措の影響. 第1報. 高知農技セ研報. 1 : 85-92.
- 5) 田中満稔・青木俊和・谷岡英明 (1994) ユズの低温貯蔵における高温予措の影響. 第2報. 高知農技セ研報. 3 : 55-60.
- 6) 吉松敬祐・内山善雄 (1982). ユズの低温貯蔵に関する研究. 第2報. 山口農試報. 34 : 43-48.
- 7) 農林水産省果樹試験場興津支場 (1987). カンキツの調査方法. p.13

Summary

In respect to Yuzu, investigations were conducted on the effect upon preservability of difference in storage temperature and treatment by alternating temperature .

1. In both of high temperature and natural pretreatment, weight of fruit in storage decreased at a storage temperature of 5℃ in a greater degree than at 3℃ In treatment by alternating temperature, too, the longer the time of storage at 5℃ was , the more the weight decreased.
2. The appearance of this rind-oilspot in early-harvested fruits differed between storage temperature at 3℃ and 5℃. The longer the time of storage at 5℃ , the less this rind-spot appeared .
3. More of water rot in early-harvest fruits appeared in proportion to the length of the time of storage at 5℃.
4. In respect to rind color (Hunter value) the longer the time of storage at 5℃ was, the more coloring progressed with red color becoming thicker.
5. The appearance of this rind-oilspot could be alleviated when early- harvested fruits were stored at 5℃ for about two months after high -temperature pretreatment, then underwent treatment by alternating temperature at 3℃.