

リンゴ早生品種「きおう」の鮮度保持技術

平 潤 英 利・佐 藤 博 実*・武 藤 和 夫**・千 葉 行 雄

(岩手県農業研究センター・*岩手県農政部農産物流通課・**岩手県農政部農産園芸課)

Freshness Keeping Technics of Apple Fruits (KIOU)

Hidetoshi HIRABUCHI, Hiromi SATO* Kazuo MUTO** and Yukio CHIBA

Iwate Agricultural Research Center・*Agricultural Products Distribution Division,

Department of Agricultural Administration, Iwate Prefectural Government Office・

**Crop Production and Horticulture Division, Department of Agricultural Administration,
Iwate Prefectural Government Office

1 はじめに

リンゴ早生品種は、果肉が緻密ではないため日持ちしにくく、また、収穫及び流通中の温度が定期的に高いこともあり、鮮度保持が難しく可食期間が短い。しかし、岩手県が育成したオリジナルリンゴ早生品種「きおう」は果肉が緻密で硬度が高いことから日持ち性が良好で、また、甘酸のバランスが良く食味であることから市場等で好評を博している。この「きおう」について、さらなる評価向上と消費拡大を図るため、鮮度保持資材や冷温高湿貯蔵庫を用いた高鮮度短期貯蔵法について検討した。

2 試験方法

岩手県農業研究センター産のきおう/M9 (8年生:平成11年)を供試し、1997年から1999年までの3年間、貯蔵中における減量率、硬度、糖度、滴定酸、包装内ガス組成について調査した。各年次における収穫日、貯蔵条件設定等は表1に示すとおりである。

表1 試験区構成

収穫日	平均果重	試験区 ¹⁾	貯蔵庫条件	温度・湿度	包装形態 ²⁾
1997/9/9	280 g	DB	冷温高湿庫	-1℃95%R.H.以上	ガムテープ1張り
		MA			PPテープH張り
1998/9/7	300 g	DB	強制通風	0℃, 無加湿	PPテープ1張り
		MA			PPテープH張り
1999/9/6	300 g	DB10	強制通風	10℃, 無加湿	PPテープH張り
		DB20		20℃, 無加湿	
		MA10		10℃, 無加湿	
		MA20		20℃, 無加湿	

注: 1) 試験区の「DB」は普通段ボール箱の略称, 「MA」はMA (Modified Atmosphere) 包装段ボール箱の略称

2) 1999年の試験区欄の数字は貯蔵中の雰囲気温度を示す

3) PPテープ: ポリプロピレンテープ

リンゴの貯蔵中の品質保持においては、水分損失 (減量率)、硬度低下、酸含量の減少が主要な指標となる。これらに注目し、品質保持性を検討した。なお、本試験における貯蔵可能日数は、硬度13ポンド以上を目安とし、その他の項目を考慮して設定した。

試験に用いた冷温高湿貯蔵庫は、壁面を冷却することにより庫内を冷却するものである。したがって庫内は基本的に無風である。また、庫内湿度は実測でほぼ97%以上を維持しており、果実の水分損失はほとんど生じない。さらに、温度安定性が極めて高く、実測で±0.2℃程度であることからリンゴでは-1℃貯蔵が可能である。

これに対して、強制通風冷蔵庫では温度変化が±2℃程度生じることから通常2℃程度に設定されることが多い。また、乾燥冷気を循環させることから水分損失が激しく、果実の萎びが生じやすい欠点がある。

試験に用いたMA包装段ボール箱は、ポリエチレンフィルムを内張りし、一定のガス透過性を持たせた段ボール箱で、同時に保湿効果も併せ持っている。

3 試験結果及び考察

(1) 冷温高湿貯蔵 (-1℃/95%R.H.以上) における品質変化 (表2)

冷温高湿条件下における貯蔵中の品質変化を表2に示した。収穫時の硬度が比較的高いこともあり、普通段ボール貯蔵及びMA包装段ボール箱貯蔵のいずれの場合も貯蔵43日後 (調査終了) においても良好な貯蔵性を示した。硬度は、ほぼ収穫時の硬度を維持し、また、食味上問題となる酸含量も減少が少なかった。

(2) 強制通風貯蔵 (0℃/無加湿) における品質変化 (表3)

強制通風貯蔵では、乾燥冷気を循環させることから貯蔵

表2 冷温高湿庫 (-1℃, 95%R.H.以上) による「きおう」の貯蔵中の品質変化 (1997)

区名	硬 度 (lbs)	糖 度 (Brix%)	滴定酸 (%)	デンブ 指数 ¹⁾
収穫時	15.5±1.6a	13.2a	0.39a	1.9a
23日後	DB	14.9±1.2a	13.6a	0.31b
	MA	16.0±1.4a	13.5a	0.35ab
43日後	DB	14.5±0.8a	13.7ab	0.35ab
	MA	15.3±0.8ab	13.8ab	0.34ab

注: 1) デンブ指数5 (100%染色) ~ 1 (10%以下染色)

2) 異符号間は5%レベルで有意差あり (Scheffe's F Test)

表3 強制通風冷蔵庫(0℃, 無加湿)による「きおう」の貯蔵中の品質変化(1998)

調査日	減量率(%)		硬度(lbs)		糖度(Brix%)		滴定酸(%)	
	DB	MA	DB	MA	DB	MA	DB	MA
収穫時	—	—	13.6	13.6	13.4	13.4	0.248	0.248
20日後	2.24	0.51	12.5	13.5	13.6	13.2	0.269	0.254
50日後	4.69	0.86	12.4	13.0	13.9	13.8	0.239	0.234

中の水分損失が問題となる。普通段ボール箱では貯蔵20日後で2.2%, 50日後では4.7%の減量が認められた。この時の外観品質には、萎れ等は認められなかったものの、貯蔵20日後の硬度は12.5ポンドまで低下した。MA包装段ボール箱貯蔵では、貯蔵20日後では収穫時の硬度を維持しており、50日後でも13.0ポンドを維持した。また、酸含量は普通段ボール箱貯蔵及びMA包装段ボール箱貯蔵のいずれにおいてもわずかな減少にとどまった。

(3) 強制通風貯蔵(10℃及び20℃/無加湿)における品質変化(表4)

強制通風条件下における10℃貯蔵及び20℃貯蔵中の品質変化を表4に示した。普通段ボール箱貯蔵では貯蔵7日後で大幅な硬度低下が認められた。特に20℃貯蔵では2ポンド以上低下し、12.3ポンドまで硬度低下したため、貯蔵に不適であると判断された。10℃貯蔵では14日後まで13.3ポンドを維持した。

一方MA包装段ボール箱貯蔵における10℃貯蔵では、31日後でも13.5ポンドを維持し、高い品質保持性を示した。20℃貯蔵では21日後で13ポンド以下まで低下した。

滴定酸は10℃貯蔵区で明らかに20℃貯蔵区よりも良好な保持性を示し、特にMA包装段ボール箱による10℃貯蔵では、21日後でも収穫時の9%減にとどまり高い値を保持していた。

表4 強制通風冷蔵庫(10℃及び20℃, 無加湿)による「きおう」の貯蔵中の品質変化(1999)

	減量率(%)				硬 度 (lbs)				滴定酸 (%)			
	DB10	DB20	MA10	MA20	DB10	DB20	MA10	MA20	DB10	DB20	MA10	MA20
収穫時	—	—	—	—	14.4	14.4	14.4	14.4	0.288	0.288	0.288	0.288
7日後	1.7	2.4	0.2	0.7	13.6	12.3	14.2	14.0	0.245	0.226	0.264	0.231
14日後	2.4	4.0	0.3	1.0	13.3	11.9	14.1	13.7	0.262	0.194	0.270	0.225
21日後	3.0	5.8	0.5	1.1	13.0	11.2	13.9	12.9	0.238	0.201	0.262	0.196
31日後	3.4	7.2*	0.6	1.3	12.2	10.6*	13.5	12.6	0.220	0.125*	0.212	0.211

注. *: 一部水浸状腐敗果あり

(4) MA包装段ボール箱の包装内ガス組成

一般にリンゴのCA貯蔵では、最適なガス組成は酸素、二酸化炭素ともに3%前後が有効であるとされる。MA包装では青果物の呼吸により大気中の酸素を消費し二酸化炭素を生成するため必ずしも理想的なCA条件にはならないが、大気より低酸素・高二酸化炭素条件にすることにより通常の大気条件よりも良好な鮮度保持を示す。本試験におけるMA包装段ボール箱貯蔵では、貯蔵中の酸素濃度が15.3~17.3%まで低下、二酸化炭素濃度が5.2~3.2%まで上昇しており、品質保持に貢献したと考えられた。

4 ま と め

本試験により、リンゴ果実の品質保持において、冷温高湿貯蔵及びMA包装段ボール箱の有効性が示され、以上の結果よりリンゴ早生品種「きおう」の貯蔵条件は表5に示したとおりである。

表5 リンゴ早生品種「きおう」の貯蔵条件

貯蔵庫	包装資材	貯蔵条件	貯蔵可能日数
冷温高湿貯蔵庫	DB箱	-1℃	43日*
	MA箱	95%R.H.以上	43日*
	DB箱	10℃, 無加湿	14日
強制通風冷蔵庫	MA箱	0℃, 無加湿	40~50日
		10℃, 無加湿	31日
		20℃, 無加湿	14日

注. *: 43日間で試験終了時においても良好な品質を保持しており、さらに長期の保存が可能であると考えられる