

ビワ「なつたより」の食味評価法と鮮度保持技術

山下次郎・松浦正・谷本恵美子

キーワード：ビワ，なつたより，食味，鮮度保持

A taste rating system and freshness maintenance
technology of the loquat cultivar 'Natsutayori'

Jirou YAMASHITA, Tadashi MATSUURA, Emiko TANIMOTO

目 次

1. 緒言	142
2. 材料および方法	142
1) 貯蔵後の食味評価と糖組成の関係	142
2) 低温管理による鮮度保持効果	142
3. 結果	143
1) 貯蔵後の食味評価と糖組成の関係	143
2) 低温管理による鮮度保持効果	145
4. 考察	148
1) 貯蔵後の食味評価と糖組成の関係	148
2) 低温管理による鮮度保持効果	148
5. 摘要	148
6. 引用文献	149
Summary	149

1. 緒 言

ビワ「なつたより」は、長崎県農林技術開発センターにおいて、主要品種の中で最も食味が優れる「長崎早生」に大果品種である「福原早生」を1990年に交雑して作出した大果で食味の良い品種²⁾で、2009年に登録されている。長崎県内では、主力品種「茂木」にかわる有望品種として年々導入面積、出荷量が増加傾向にあるが、出荷期間は5月中旬から6月上旬の約1か月間と短期間に集中している。ビワは村松³⁾によれば収穫後追熟しないため、食味を重視すると完熟での収穫を余儀なくされるが、成熟時期は気温が高く収穫後の鮮度が低下しやすい。また本県か

ら遠く離れた大消費地の関東、関西地区へトラック輸送する間に腐敗果が発生しやすい。そこでビワ「なつたより」のブランド化を推進する目的で、食味低下の原因を明らかにするとともに、適正な温度管理や、食味を客観的に数値で評価する方法と収穫後の鮮度を保持する技術を検討した。

なお輸送試験等で協力をいただいた、住友ベークライト株式会社、九州名鉄運輸株式会社、東京青果株式会社、全国農業協同組合連合会長崎県本部、長崎西彼農業協同組合の担当者各位に心から敬意を表す。

2. 材料及び方法

1) 貯蔵後の食味評価と糖組成の関係

(1) 食味評価

果樹研究部門内のビワ露地栽培（寒害回避のため樹体上部にビニールを展張し0℃以下にならないように保温、以下同条件）「なつたより」を2012年5月28日に収穫しランダムに27果を選び、果実品質および食味を測定した。果実品質は糖度、酸含量、果肉硬度および果汁量を調査した。糖度の測定はアタゴ（株）DBX-55、果肉硬度および果汁量の測定には（株）山電製のクリープメーターRE-3305を使用した。果肉硬度は、剥皮後果実の赤道部から直径13.0mmのコルクボーラーで果肉をくりぬき、厚さ5mmに調整した果肉切片に、測定歪率80%、測定速度0.5mm/secで、直径8mmの円筒形プランジャーを押し下げて負荷重を測定した。果汁量は同様にしてくりぬいた果肉切片の重量を測り、ろ紙No.2を敷いたシャーレに載せ、直径20mmの円盤形プランジャーを0.5mm/secで押し下げて最大1000gfの負荷がかかった状態で30秒間経過後、ろ紙に浸み出した果汁重量を測定し果肉切片の重量で除した。食味は1名で、評価項目を甘み、酸味、果汁量、柔らかさ、総合に分け官能評価を行った。

(2) 糖組成の品種間差

果樹研究部門内の施設、露地栽培ビワ「長崎早生」、「なつたより」、「茂木」の適熟果を2013年、2014年に各品種10果を収穫し（表1）、当日に果汁を採取した。果汁は-20℃で冷凍保管後解凍し、糖組成の分析を行った。

分析は高速液体クロマトグラフ（島津製作所、LC-10AD）で、検出器に示差屈折率計、順相カラム（Shim-pack SCR-101P）、移動相は純水、流量1.00ml/min、カラムオープン80℃設定で行った。

表1 各品種の果実収穫日

品種	収穫日	
	2013年	2014年
長崎早生	4/30	4/28
なつたより	5/20	4/30
茂木	5/30	5/30

(3) 貯蔵後の糖組成と食味評価

果樹研究部門内のビワ露地栽培「なつたより」の適熟果を2013年5月23日に収穫し4果入りストレートパケットレーに入れ、上部をセロファンで覆い、10℃に設定した（株）日本医化器械製作所低温インキュベーターLP-400P内に静置し、24日から10℃、15℃、常温の温度区分で貯蔵した。5月23日（収穫当日）、5月31日（収穫8日後）、6月11日（収穫20日後）に果実計37個の総合食味を2名で5段階（1:低い～5:高い）に分け、評価した。調査後に前述の方法で糖組成の分析を行った。

2) 低温管理による鮮度保持効果

(1) 減量と萎ちょう

果樹研究部門内のビワ「なつたより」露地栽培の適熟果を2013年5月20日に収穫し、重量を計測した。4果入りストレートパケットレーに入れ、上部をセロファンで覆い、5月21日まで5℃、10℃、15℃のインキュベーターで予冷した後、15℃で貯蔵した。5月20日（収穫日）、5月27日（収穫7日後）、6月3日（収穫14日後）、6月12日（収穫23日後）に果実重量、萎ちょう果の発生程度を各区8果（2パック）調査した。減量率は収穫時と調査日の果実重量の差から算出した。

(2) MA包装

果樹研究部門内のビワ「なつたより」露地栽培の適熟果を2013年5月23日に収穫し、10℃のインキュベーター内に静置した。翌24日に4果ずつストレートパットレーに入れた。MA包装は酸素透過性を調整した2種類（P-1<P-5）の袋（170mm×330mm）を使い、ストレートパットレーごと袋包装し、開口部をヒートシールで密閉した。反復は各区6パック（24果）とし、10℃、15℃、常温で貯蔵した。5月31日（収穫8日後）、6月11日（収穫19日後）にガステック（株）デジタル気体測定器 GOCD-1 により包装袋内の酸素および二酸化炭素濃度を測定した。食味評価は2名で行い、調査後に採取した果汁を用いて、前述の方法で糖組成を調査しショ糖割合を算出した。

(3) 果実形状

果樹研究部門内のビワ「なつたより」露地栽培の適熟果を2013年5月29日に収穫し、常温の実験室において房、果軸を短く切り離れた果実（粒）に分けて、3果を平パックに入れ表面を平パック出荷用フィルムで覆い、15℃のインキュベーター内に静置した。果実は各区5房（15果）を供し、6月5日（収穫7日後）、6月14日（収穫16日後）に房および果実品質（糖度、酸含量）を測定した。食味評価は2名で行った。

(4) 腐敗果

長崎市内に集荷された露地栽培「なつたより」果実（川原集荷所5月22日、北浦集荷所5月29日）3L青秀各5kgを、果樹研究部門内で梱包したまま5℃のインキュベーターで2日間予冷し、3日目以降は、5℃、15℃、常温で貯蔵した。その後の果実の腐敗状況を、集荷後6日目、14日目に各区80果

調査した。腐敗果は、果実を切断し変色部位ごとに内部（種子まわりから変色）、外部（果皮から変色）に分け調査した。

(5) 輸送試験

果樹研究部門内のビワ「なつたより」露地栽培の適熟果を2014年5月22日に収穫し、5月30日まで予冷処理を行った後、翌日包装した。また6月2日に収穫した果実は、当日にパックに詰め、常温で翌日まで保管した（表2）。梱包した果実は6月3日に各区4kg（64果）を関東市場向けビワ専用トラックの荷台中央の最上部に置き出荷した。パック内に日置電機（株）温湿度ロガーLR5001を挿入し30分間隔で測定した。大田市場で6月5日に荷卸し後、東京青果の冷蔵施設で翌日まで保管した。6月6日出庫し、市場関係者、JA全農職員等50名による食味調査を実施した。

果実品質調査は、収穫翌日及び貯蔵後に行った。貯蔵後の調査は、果樹研究部門内のインキュベーター内に15℃で貯蔵していた果実を用い6月7日に行った。採取した果汁は、糖度及び糖組成を前述の方法で調査した。

表2 輸送試験の内容

試験区	収穫日	予冷	貯蔵	輸送	
貯蔵	5月22日	期間	～5月30日	～6月3日	～6月6日
		温度	5℃	15℃	15℃
		形状	房	粒	粒
対照	6月2日	期間	—	～6月3日	～6月6日
		温度	—	常温	15℃
		形状	—	粒	粒

3. 結 果

1) 貯蔵後の食味評価と糖組成の関係

(1) 食味評価

官能評価の項目である、甘み、酸味、果汁量、柔らかさのうち、総合食味と最も相関が高かったのは、甘みの0.85で、その他の項目との相関は低かった。また評価項目間の相関も低かった。果実調査では、糖度、酸含量、果実硬度、果汁量のうち、官能評価と相関が高かったのは糖度と甘みの0.74であり、その他の項目の係数は低かった。糖度と総合食味の相関は0.63で、甘みの係数より低かった（表3）。

(2) 糖組成の品種間差

収穫直後の果実では「なつたより」「長崎早生」「茂木」の3品種のうち、ショ糖割合は「なつたより」

が47%と他の2品種より大きかった。「長崎早生」、「茂木」のショ糖割合は約39%で変わらなかったが、「茂木」の果糖割合が35%と大きかった（図1）。

(3) 貯蔵後の糖組成と食味評価

「なつたより」の総合食味評価はショ糖割合と正の相関があり、 $R^2=0.81$ と高い相関がみられた。ショ糖割合が約30%をこえると食味評価は高かった（図2）。

また、収穫直後のショ糖割合は45%と高かったが、貯蔵中にその割合は減少した。貯蔵期間の外気温は23～29℃で推移したが、15℃、10℃に比較して、ショ糖割合の減少は高温となる常温区ほど著しく、ブドウ糖、果糖の割合が大きくなった（図3）。

4. 考 察

1) 貯蔵後の食味評価と糖組成の関係

「なつたより」は「長崎早生」「茂木」に比べショ糖割合が大きい特徴があり、独特の食味をもっている。食味評価は、甘みとの相関が糖度より高く、同じ糖度でも人間の味覚は糖組成の違いによる食味の差を感じていると考えられた。ビワの食味について、濱口・岸野¹⁾は、「茂木」を材料に糖度と果肉硬度が関与しており、糖度が高くて果肉が硬ければがまずいと評価されると報告しているが、今回「なつたより」の調査では果肉硬度および果汁量と食味との相関係数は低かった。「なつたより」は「茂木」よりも果肉が軟らかく果汁が多い傾向があること²⁾から、貯蔵中の果実の果肉硬度、果汁量の変化は少なく、テクスチャーよりも感じる甘みにより総合食味は判断されているものと思われる。

食味評価は、ショ糖割合と正の相関があり、その割合が約30%をこえると食味がよいと判断される。伊藤⁴⁾によれば果実の糖組成は貯蔵中にショ糖が減少しブドウ糖、果糖が増加し糖度も減少するが、「なつたより」の場合、収穫時のショ糖割合は約47%と他品種に比べ大きいため、貯蔵中の温度が高いほど糖組成は変化し、ショ糖が減少しブドウ糖、果糖の割合の増加が著しく、収穫時のすっきりとした爽やかな甘みに変化し、新鮮さを欠き食味評価が低下すると推察される。

2) 低温管理による鮮度保持効果

ビワは、収穫後及び貯蔵中に果実の減量が進み、果肉硬度が上昇し、萎ちょう果が発生する。「なつたより」は果汁量が多く果肉硬度の変化が少なく柔らかさを保つことができるが、減量が6%をこえると萎ちょう果が出現した。減量抑制には、低温管理またはMA包装資材の使用が考えられる。高見ら⁷⁾は「茂木」を材料として、15~10℃の低温環境下でMA包装による鮮度保持効果を報告しているが、今回の調査

で「なつたより」は酸素透過量が小さい袋で密閉包装することにより、糖度の減少、糖組成の変化が著しく、食味が低下することがわかった。極端なガス濃度の変化は「なつたより」の食味にマイナスであり、鮮度を保持する手段には低温管理が有効である。収穫時の常温は25℃程度であり、家庭内冷蔵庫を想定した5℃程度の低温から常温へ果実を誘導することで、温度差による結露発生や呼吸量増加で鮮度が著しく低下することを考慮すると、低温から常温へ戻す温度差を10℃程度とし、2段階で常温まで誘導する方法を考え試験を行った。現在の関東市場へのトラック輸送では約15℃を目安に荷台の温度管理を行っており、トラックに載せるまで、5~15℃で管理する必要がある。これまでビワの長期低温管理は糖度に影響するという現場での通説があり進んでいなかったが、新堀・中井⁶⁾が報告しているようにビワ果実は予冷後の保冷輸送で品質変化が少なく食味が保持される。「なつたより」の食味を重視した15日間程度の鮮度保持には、ショ糖の変化を抑える5℃の予冷処理の効果が高かった。

また同じ15℃貯蔵の場合でも、収穫後房のまま袋にいれ貯蔵を行ったほうが、粒にばらし保管するよりも収穫16日後まではショ糖含量の低下が少なく食味が維持されたことを考慮すると、収穫直後に房のまま予冷を行うことが望ましいと考えられる。伊藤・佐藤³⁾は、10℃下の低温で保管すると腐敗果が低減することを明らかにしている。同様の結果が本試験でも示され、集荷後5℃で2日間予冷し15℃で管理することにより、腐敗果も常温貯蔵の1/3程度に抑制された。

以上の結果から、5℃房予冷、15℃貯蔵の技術を組み合わせて関東市場までトラック輸送した場合、収穫後15日目においても、慣行流通果実(収穫後4日目)における最短期間の果実とほぼ同等に鮮度を保てることが実証できた。

5. 摘 要

ビワ「なつたより」のブランド化推進を目的に、収穫直後の鮮度を15日間保持する技術確立のため、適正な温度管理や食味を客観的に数値で表現する方法を検討した。その結果下記のことになった。

1) ビワ「なつたより」は他品種に比べ糖組成の中で

もショ糖の割合が大きい。食味は甘みとの相関が高く、良食味の評価指標はショ糖割合30%以上である。

2) 収穫後5℃で房のまま予冷した後、出荷調整し、15℃で流通することで、良食味を維持した15日間の鮮度保持が可能になる。

表3 「なつたより」の食味評価項目の相関係数 (2012)

		甘み	酸味	果汁量	柔らかさ	総合食味
官能評価	甘み	—	-0.24	0.34	0.36	0.85
	酸味	—	—	0.20	-0.18	-0.49
	果汁量	—	—	—	0.63	0.32
	柔らかさ	—	—	—	—	0.48
果実調査	糖度(Brix)	0.74	-0.45	0.03	0.24	0.63
	酸含量(g/100ml)	-0.42	0.62	-0.02	-0.22	-0.66
	果肉硬度(gf)	-0.16	-0.16	-0.18	-0.36	-0.15
	果汁量(%)	0.15	-0.10	0.24	0.26	0.18

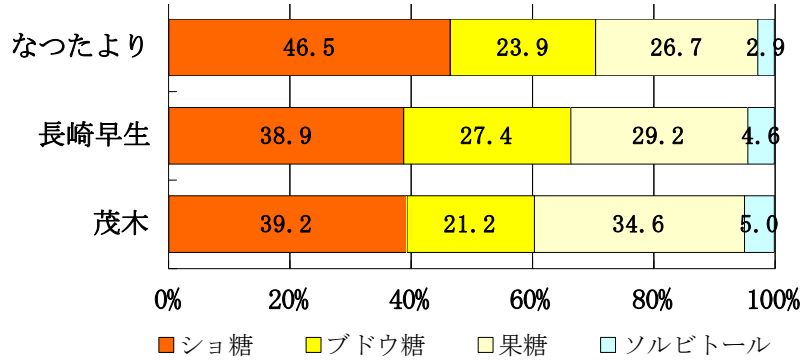


図1 ビワの品種別糖組成割合 (2013, 2014)

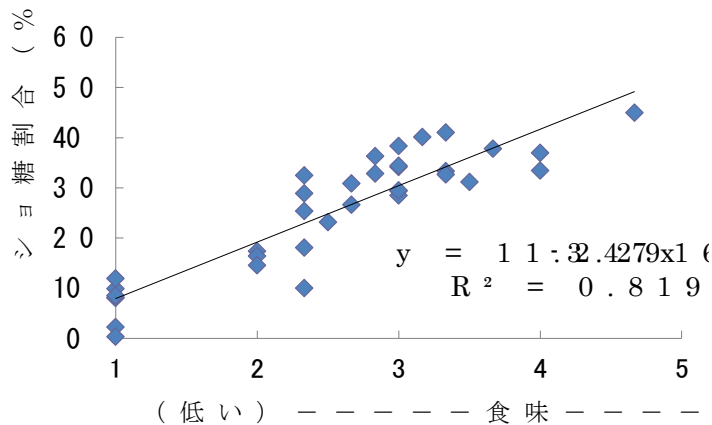


図2 「なつたより」の食味評価とショ糖割合の関係 (2013)

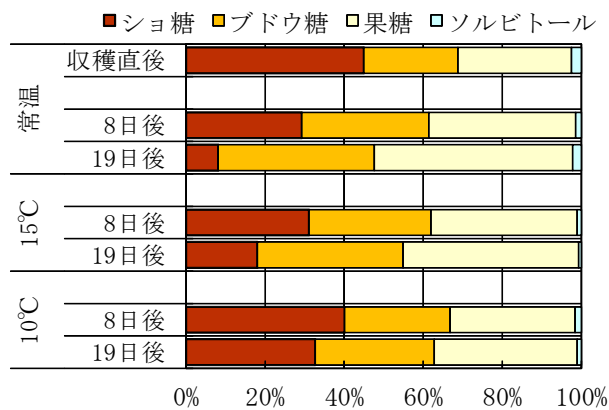


図3 貯蔵中の温度と「なつたより」の糖組成変化 (2013)

2) 低温管理による鮮度保持効果

(1) 減量と萎ちよう

15℃貯蔵においては、収穫後1日間の予冷温度が5℃、10℃、15℃、常温と高いほど果実の減量率が大きくなった。また萎ちようは、15℃低温貯蔵では収穫後14日目まで発生せず、収穫後23日に予冷温度15℃以上で発生がみられ、萎ちようした果実の減量率は6%以上であった(表4)。

(2) MA 包装

密閉した包装内では、貯蔵温度が高いほど酸素濃度は低下して二酸化炭素濃度が高まり、その傾向は酸素透過率の小さい袋で温度が高いほど顕著であった(表5)。

果実の減量は温度が高いほど多くなったが、2種類の酸素透過率の異なる袋による差はなかった。健全果率は酸素透過性の小さい袋の方が15℃、常温貯蔵で小さかった(表6)。糖度は貯蔵温度が高いほど低い傾向がみられ、ショ糖割合の減少が著しかった。

また酸素透過率の低い袋の食味評価が低かった(表7)。

(3) 果実形状

収穫後7日目までは、糖度、酸含量、食味について「なつたより」の貯蔵果実の形状による差はなかったが、16日目には房貯蔵が粒貯蔵に比べて、糖度、ショ糖割合が高かった。食味についても房貯蔵が高い評価であった(表8)。

(4) 腐敗果

集荷果実を低温で管理するほど腐敗果率は低下し、出荷後6日目(収穫後7日目)までは5℃管理で腐敗果の発生は見られなかった。集荷後2日間5℃で予冷し、15℃以下で貯蔵することで集荷後14日目(収穫後15日目)において、腐敗果率は約12%と常温貯蔵の1/3程度に抑制された(表9)。

表4 予冷、貯蔵温度の違いと「なつたより」の減量率、萎ちよう果率 (2013)

予冷 ^z 温度	貯蔵 ^y 温度	減量率 (%)			萎ちよう果率 (%)			萎ちよう果減量率 (%)		
		収穫後			収穫後			収穫後		
		7日	14日	23日	7日	14日	23日	7日	14日	23日
5℃	15℃	1.8 a ^x	3.2 c	5.3 b	0.0 a	0.0 a	0.0 c	-	-	-
10℃	15℃	2.0 a	3.4 c	5.8 b	0.0 a	0.0 a	0.0 c	-	-	-
15℃	15℃	2.1 a	4.0 ab	5.1 b	0.0 a	0.0 a	12.5 b	-	-	6.3
常温	15℃	2.0 a	4.6 a	7.2 a	0.0 a	0.0 a	75.0 a	-	-	7.3

^z収穫後1日間処理

^y予冷後調査日まで処理

^x縦の異なる文字間にはTukey多重検定により5%レベルで有意差有り

表5 包装資材、貯蔵温度の違いと袋内ガス濃度 (2013)

包装 ^z	貯蔵 温度	酸素濃度 (%)			二酸化炭素濃度 (%)		
		収穫後			収穫後		
		0日	8日	19日	0日	8日	19日
P-1	10℃		17.3	18.1		3.17	2.77
P-5	10℃		19.5	19.6		1.72	1.50
P-1	15℃	21.0	14.7	15.2	0.08	5.68	5.51
P-5	15℃		17.8	18.1		3.57	3.22
P-1	常温		9.5	10.7		≥6.00	≥6.00
P-5	常温		15.2	16.0		≥6.00	4.79

^zMA包装の酸素透過量 P-1<P-5



写真1 ストレートパックの形状(左:通常, 右:MA包装)

表6 包装資材, 貯蔵温度の違いと「なつたより」の減量率, 健全果率 (2013)

包装 ^z	貯蔵温度	減量率(%)		健全果率(%)	
		収穫後		収穫後	
		8日	19日	8日	19日
P-1	10°C	0.4	0.7	100.0	100.0
P-5	10°C	0.7	0.9	100.0	100.0
P-1	15°C	0.7	1.0	91.7	75.0
P-5	15°C	0.7	1.0	100.0	100.0
P-1	常温	0.9	1.6	91.7	75.0
P-5	常温	1.0	1.6	91.7	83.3

^zMA包装の酸素透過量 P-1<P-5

表7 包装資材, 貯蔵温度の違いと「なつたより」の果実品質, 食味評価 (2013)

包装 ^z	貯蔵温度	糖度 (Brix)			シヨ糖割合 (%)			総合食味 (1:不味い~5:美味しい)						
		収穫後			収穫後			収穫後						
		0日	8日	19日	0日	8日	19日	0日	8日	19日				
P-1	10°C	12.8	ab ^y	13.8	a	33.4	30.9	4.0	a	2.7	ab			
P-5	10°C	13.9	a	13.5	a	41.0	33.3	3.3	ab	3.3	a			
P-1	15°C	12.6	12.8	ab	12.0	ab	45.0	36.3	16.4	4.0	2.8	b	2.0	bc
P-5	15°C	12.3	bc	12.7	ab	38.3	26.6	3.0	b	2.7	ab			
P-1	常温	11.8	bc	11.5	b	17.4	2.2	2.0	c	1.0	c			
P-5	常温	12.6	ab	11.3	b	23.1	8.0	2.5	c	1.0	c			

^zMA包装の酸素透過量 P-1<P-5

^y縦の異なる文字間にはTukey多重検定により5%レベルで有意差有り

表8 「なつたより」の果実形状の違いによる貯蔵後の果実品質, 食味 (2013)

果実	糖度 (Brix)			シヨ糖割合 (%)			酸含量 (g/100ml)			食味評価 (1:不味い~5:美味しい)								
	収穫後			収穫後			収穫後			収穫後								
	0日	7日	16日	0日	7日	16日	0日	7日	16日	0日	7日	16日						
房	13.8	13.5	a ^z	14.2	a	45.3	45.6	42.8	0.24	0.19	a	0.14	a	4.7	3.7	a	4.0	a
粒		14.3	a	12.2	b		45.9	28.8		0.15	a	0.14	a		3.0	a	2.3	b

^z 縦の異なる文字間にはTukey多重検定により5%レベルで有意差有り

表9 予冷, 貯蔵温度の違いと腐敗果率 (2014 現地果実)

予冷 ^z 温度	貯蔵 ^y 温度	腐敗果率 ^x (%)							
		集荷後6日目			集荷後14日目				
		内部	外部	計	内部	外部	計		
5°C	5°C	0.0	0.0	0.0	b ^w	3.1	2.2	5.3	bc
5°C	15°C	0.0	1.9	1.9	ab	6.9	5.0	11.9	b
5°C	常温	1.9	2.5	4.4	ab	23.1	13.8	36.9	a
常温	常温	3.1	3.8	6.9	a	21.3	16.3	37.5	a

^z集荷後2日間処理

^y予冷後調査日まで処理

^x2集荷所試験の平均値、腐敗果を切断し症状から部位別判断

^w縦の異なる文字間にはTukey多重検定により5%レベルで有意差有り

(5) 輸送試験

トラック輸送中のパック内温度は継時的に低下し市場到着時は17.4℃であったが、大田市場内の冷蔵施設に搬入後は16℃まで低下した(図4)。収穫後5℃で予冷し15℃貯蔵後に東京まで輸送した収穫

後15日目の「なつたより」果実は、慣行流通による収穫後4日目の果実と糖度、シヨ糖割合に差はなく、食味評価でも同等の鮮度(瑞々しさ)が保持できた(表10)。

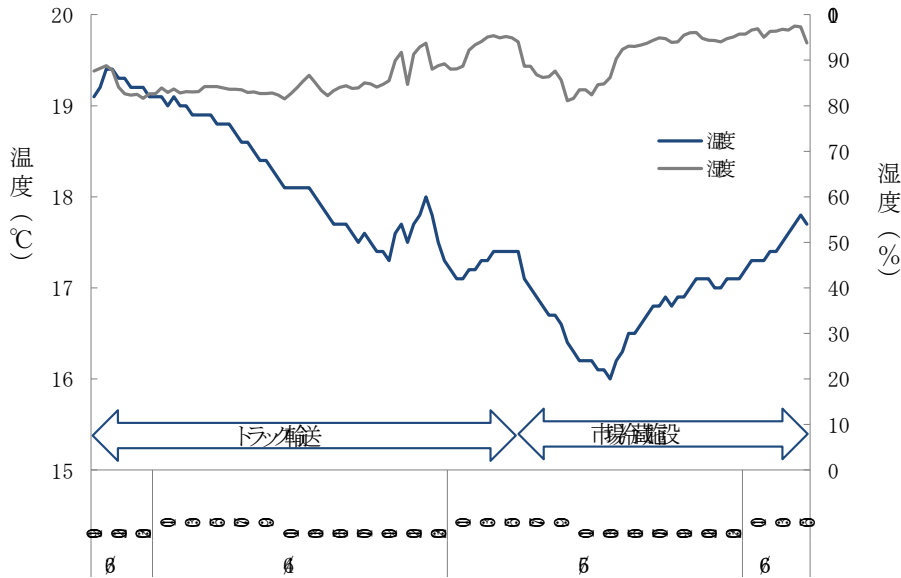


図4 流通時のパック内温湿度変化(2014)



写真2 トラック輸送時の試験果実 内



写真3 大田市場での食味評価

表10 収穫後の管理方法の違いと「なつたより」の果実品質, 食味評価 (2014)

区	収穫後 日数 (日)	温度管理			糖度 (Brix)		シヨ糖割合 (%)		食味評価 ^z 瑞々しさ 1(弱)~5(強)
		予冷	貯蔵	輸送	収穫直後	輸送後	収穫直後	輸送後	
貯蔵 ^y	15	5℃	15℃	15℃	13.8	13.4	51.7	49.4	3.0
対照 ^x	4	—	常温	15℃	13.9	13.3	49.9	47.7	3.0

^z 6月6日、東京大田市場果実担当者50人を対象に、慣行を3として評価

^y 5月22日収穫後、10日間5℃予冷し、2日間15℃貯蔵

^x 6月2日収穫後、1日間常温保管

4. 考 察

1) 貯蔵後の食味評価と糖組成の関係

「なつたより」は「長崎早生」「茂木」に比べショ糖割合が大きい特徴があり、独特の食味をもっている。食味評価は、甘みとの相関が糖度より高く、同じ糖度でも人間の味覚は糖組成の違いによる食味の差を感じていると考えられた。ビワの食味について、濱口・岸野¹⁾は、「茂木」を材料に糖度と果肉硬度が関与しており、糖度が高くても果肉が硬ければがまずいと評価されると報告しているが、今回「なつたより」の調査では果肉硬度および果汁量と食味との相関係数は低かった。「なつたより」は「茂木」よりも果肉が軟らかく果汁が多い傾向があること²⁾から、貯蔵中の果実の果肉硬度、果汁量の変化は少なく、テクスチャーよりも感じる甘みにより総合食味は判断されているものと思われる。

食味評価は、ショ糖割合と正の相関があり、その割合が約30%をこえると食味がよいと判断される。伊藤⁴⁾によれば果実の糖組成は貯蔵中にショ糖が減少しブドウ糖、果糖が増加し糖度も減少するが、「なつたより」の場合、収穫時のショ糖割合は約47%と他品種に比べ大きいいため、貯蔵中の温度が高いほど糖組成は変化し、ショ糖が減少しブドウ糖、果糖の割合の増加が著しく、収穫時のすっきりとした爽やかな甘みに変化し、新鮮さを欠き食味評価が低下すると推察される。

2) 低温管理による鮮度保持効果

ビワは、収穫後及び貯蔵中に果実の減量が進み、果肉硬度が上昇し、萎ちょう果が発生する。「なつたより」は果汁量が多く果肉硬度の変化が少なく柔らかさを保つことができるが、減量が6%をこえると萎ちょう果が出現した。減量抑制には、低温管理またはMA包装資材の使用が考えられる。高見ら⁷⁾は「茂木」を材料として、15~10℃の低温環境下でMA包装による鮮度保持効果を報告しているが、今回の調査

で「なつたより」は酸素透過量が小さい袋で密閉包装することにより、糖度の減少、糖組成の変化が著しく、食味が低下することがわかった。極端なガス濃度の変化は「なつたより」の食味にマイナスであり、鮮度を保持する手段には低温管理が有効である。収穫時の常温は25℃程度であり、家庭内冷蔵庫を想定した5℃程度の低温から常温へ果実を誘導することで、温度差による結露発生や呼吸量増加で鮮度が著しく低下することを考慮すると、低温から常温へ戻す温度差を10℃程度とし、2段階で常温まで誘導する方法を考え試験を行った。現在の関東市場へのトラック輸送では約15℃を目安に荷台の温度管理を行っており、トラックに載せるまで、5~15℃で管理する必要がある。これまでビワの長期低温管理は糖度に影響するという現場での通説があり進んでいなかったが、新堀・中井⁶⁾が報告しているようにビワ果実は予冷後の保冷輸送で品質変化が少なく食味が保持される。「なつたより」の食味を重視した15日間程度の鮮度保持には、ショ糖の変化を抑える5℃の予冷処理の効果が高かった。

また同じ15℃貯蔵の場合でも、収穫後房のまま袋にいれ貯蔵を行ったほうが、粒にばらし保管するよりも収穫16日後まではショ糖含量の低下が少なく食味が維持されたことを考慮すると、収穫直後に房のまま予冷を行うことが望ましいと考えられる。伊藤・佐藤³⁾は、10℃下の低温で保管すると腐敗果が低減することを明らかにしている。同様の結果が本試験でも示され、集荷後5℃で2日間予冷し15℃で管理することにより、腐敗果も常温貯蔵の1/3程度に抑制された。

以上の結果から、5℃房予冷、15℃貯蔵の技術を組み合わせて関東市場までトラック輸送した場合、収穫後15日目においても、慣行流通果実(収穫後4日目)における最短期間の果実とほぼ同等に鮮度を保てることが実証できた。

5. 摘 要

ビワ「なつたより」のブランド化推進を目的に、収穫直後の鮮度を15日間保持する技術確立のため、適正な温度管理や食味を客観的に数値で表現する方法を検討した。その結果下記のこと明らかになった。

1) ビワ「なつたより」は他品種に比べ糖組成の中で

もショ糖の割合が大きい。食味は甘みとの相関が高く、良食味の評価指標はショ糖割合30%以上である。

2) 収穫後5℃で房のまま予冷した後、出荷調整し、15℃で流通することで、良食味を維持した15日間の鮮度保持が可能になる。

6. 引用文献

- 1) 濱口壽幸, 岸野功: ビワ果実の糖度および果肉硬
度と食味, 九農研, 48, 266 (1986)
- 2) 稗圃直史, 福田伸二, 富永由紀子, 寺井理治, 根
角博久, 浅田謙介, 長門 潤, 佐藤義彦, 中山久之,
中尾 敬: ビワ新品種 'なつたより', 長崎農林技
セ研報, 1, 83-100 (2010)
- 3) 伊藤裕朗, 佐藤栄治: ビワ果実の着色度と品質及
び日持性との関係, 愛知農総試研報, 17, 264-272
(1985)
- 4) 伊藤三郎: 果実の機能と科学 (伊藤三郎編), 朝
倉書店, p 48~67 (2011)
- 5) 村松久雄: ビワの栽培, 農山漁村文化協会, p 157
~159 (1970)
- 6) 新堀二千男, 中井滋郎: ビワ果実の品質と鮮度保
持, 園学雑, 60別2, 590-591 (1991)
- 7) 高見寿隆, 田中敦, 山下義昭: MA包装によるビ
ワ「茂木」果実の鮮度保持, 園学雑, 72別2, 494
(2003)

Summary

For the purpose to promote branding of the loquat 'Natsutayori', we examined a method to express appropriate temperature management and taste with numerical value objectively for technical establishment to maintain the freshness just after the crop for 15 days. As a result, follows became clear.

1)The loquat 'Natsutayori' has a bigger ratio of sucrose in sugar composition than other varieties. Correlation between the sweetness and taste is high, and an evaluation index of good taste is sucrose ratio more than 30%.

2)The treatment that precooled in 5 degrees Celsius as a bunch of loquat after cropping, and keeping at 15 degrees Celsius during the commercial distribution enable to maintain a freshness and good taste for 15-days.