

[特産熱帯果樹等の安定生産技術の開発]

## 菊池レモンの緑色保持における鮮度保持資材および貯蔵温度の影響

近藤 健・菅生信義\*

(小笠原亜熱帯農業センター・\*阪本薬品工業株式会社)

---

【要 約】菊池レモンを収穫後、シトラスキープを果面に塗布し、P-プラスに包装して8℃で貯蔵することで約3ヵ月間、果実を緑色の状態で保持することができる。また、2℃貯蔵では低温障害により果実の黒変、果汁品質の低下がおこる。

---

### 【目 的】

小笠原の特産品である菊池レモンはスタチやカボスと同様に、完熟前の果皮が緑色の状態で収穫されている。収穫期は8月下旬から9月下旬であり、それ以外の時期では出荷がほとんど無いため、流通期間の拡大が求められている。そこで、本試験では菊池レモンの長期緑色保持技術の開発を目指して鮮度保持剤、保存袋、貯蔵温度の効果を明らかにする。

### 【方 法】

2009年9月2日に収穫した菊池レモン果実を2日間室温で予措した後、鮮度保持剤(表1)を処理し、保存袋(表1)に入れて8℃および2℃に設定した冷蔵庫にそれぞれ貯蔵した。貯蔵中、2週間おきに果皮色を測定し、貯蔵開始12週間後に果皮色、低温障害の程度、果実重、果汁の糖度、酸度、pHを測定し、果実の状態を総合的に評価した。

### 【成果の概要】

- 1) 貯蔵開始時の果皮色はカラーチャート(以下、C.C)値0.5程度であったが、貯蔵時間とともに着色程度が進んだ。貯蔵温度8℃の場合、ポリ袋・無処理区の緑色保持期間は貯蔵開始6週間後までであったが、P-プラス・シトラスキープ区では貯蔵開始12週間後まで緑色が保持された(図1)。なお、緑色保持の基準はC.C値2.0未満とした。
- 2) 貯蔵開始12週間後、貯蔵温度2℃では低温障害による果実の黒変・軟化が発生し、商品価値が失われた。貯蔵温度8℃では黒変の発生は見られず、その中で最も緑色保持効果が高かったP-プラス・シトラスキープ区は、ポリ袋で貯蔵した区および鮮度保持剤を使用しなかった区に比べて果皮色値が有意に低く、緑色保持果率は70%であった(表2)。
- 3) 貯蔵開始12週間後の果実重減少率は1.2~1.8%であり、試験区による差は明確でなかった。糖度についても差は見られなかったが、2℃で貯蔵した区では酸度が低下し、pHが上昇した。2)の結果も含めた総合評価では、収穫直後の果実の鮮度には及ばないものの、8℃貯蔵・P-プラス・シトラスキープ区の果実状態が最も良好であった(表3)。
- 4) まとめ: 菊池レモンを収穫後、シトラスキープを果面に処理し、P-プラスに包装して8℃で貯蔵することで約3ヵ月間、果実を緑色の状態で保持することができた。また、2℃での貯蔵では低温障害により果実の黒変、果汁品質の低下がみられた。
- 5) 今後の課題: 低温障害を回避しながら、さらに長期間の緑色保持ができる温度帯の検討が必要である。また、他の鮮度保持剤の有効性、果実の収穫時期および予措方法と緑色保持期間との関係についてもさらに検討する必要がある。

表1 菊池レモンの長期緑色保持試験に使用した鮮度保持資材

分類	商品名	型番・規格	主成分・材質	使用方法	特性・効果
鮮度保持剤	シトラスキープ		植物抽出物	果面に塗布	食品添加物 果実の緑色を長期間保持する、貯蔵中の果実腐敗防止
鮮度保持剤	コートフレッシュ	KF8000-DX	カルナウバロウ	果面に塗布	食品添加物 果面を保護して蒸散を防止する、果実のツヤを出す
保存袋	野菜保存用ジッパー袋 P-プラス	Mサイズ 厚さ0.05mm	ナイロン, ポリエチレン	包装して保存 (1袋当たり5果)	微細孔が袋内のガス分圧を調節して鮮度を保持する
保存袋	ヘイコーポリ	No.13 厚さ0.03mm	ポリエチレン	包装して保存 (1袋当たり5果)	汎用性のビニール袋、対照として使用

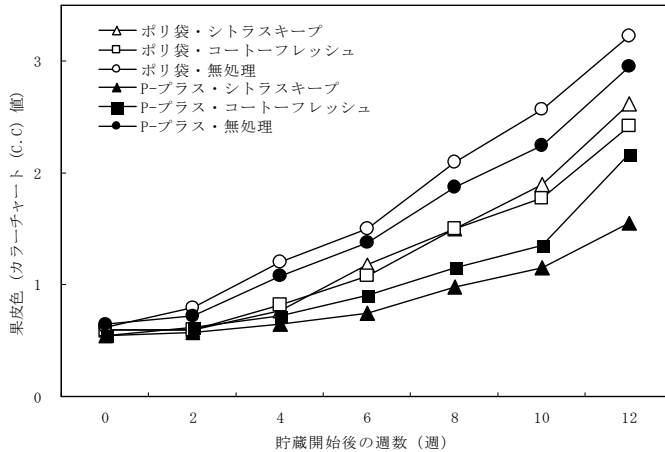


図1 菊池レモン貯蔵中の果皮色の変化 (8°C保存)

表2 菊池レモン貯蔵後の果皮色および低温障害 (12週間貯蔵)

貯蔵温度	保存袋	鮮度保持剤	果皮色				緑色保持果率 <sup>b</sup> (%)	黒変発生 <sup>c</sup> (発生程度 <sup>d</sup> )	
			(c.c.値 <sup>a</sup> )	(L*値)	(a*値)	(b*値)			
2°C	ポリ袋	シトラスキープ	—	46.7	-2.8	33.1	0	99	
		コートフレッシュ	—	45.0	-2.2	30.5	0	100	
		無処理	—	45.9	-6.0	31.1	0	88	
P-プラス	P-プラス	シトラスキープ	—	46.3	-2.2	33.4	0	99	
		コートフレッシュ	—	46.0	-2.6	32.0	0	98	
		無処理	—	44.7	-4.5	29.7	0	100	
8°C	ポリ袋	シトラスキープ	2.6abc	63.8ab	-13.7abc	59.9ab	0	0	
		コートフレッシュ	2.4bc	62.3ab	-14.6bcd	55.6abc	10	0	
		無処理	3.2a	68.1a	-9.2a	67.4a	0	0	
P-プラス	P-プラス	シトラスキープ	1.6d	52.7c	-18.0d	42.2c	70	0	
		コートフレッシュ	2.2cd	58.6bc	-16.8cd	50.0bc	25	0	
		無処理	3.0ab	67.3a	-11.5ab	65.2a	0	0	
収穫時の果実			—	0.5	43.5	-16.3	24.7	100	—

a) カラーチャート値 (農林水産省果樹試験場基準 果実カラーチャート レモン色系)、2°C貯蔵では果実の黒変により該当色なし

b) カラーチャート値1.5以下で黒変がみられない果実の割合

c) 指数0~4の5階評価 (0:黒変が全くみられない, 1:わずかに確認できる, 2:明らかに黒ずんでいる, 3:果面の1/3以上が黒変, 4:果面の1/2以上が黒変)

d) ((指数1×0+指数1×1+指数2×2+指数3×3+指数4×4)/4×調査果数)×100

異なるアルファベット小文字間にクラスカル・ウォリス検定 (Scheffe多重比較) により5%水準で有意差あり

表3 菊池レモン貯蔵後の果実重および果汁糖度・酸度 (12週間貯蔵)

貯蔵温度	保存袋	鮮度保持剤	果実重 (g)	果実重減少率 <sup>a</sup> (%)	糖度 (Brix%)	酸度 (g/100ml)	pH	総合判定 <sup>b</sup>
2°C	ポリ袋	シトラスキープ	134	1.4	7.1a	3.15c	2.69ab	×
		コートフレッシュ	131	1.3	7.2a	3.38abc	2.68ab	×
		無処理	140	1.2	7.0a	3.49abc	2.62abc	×
P-プラス	P-プラス	シトラスキープ	139	1.2	7.2a	3.20bc	2.70a	×
		コートフレッシュ	138	1.2	7.0a	3.48abc	2.67ab	×
		無処理	132	1.4	7.1a	3.34abc	2.65abc	×
8°C	ポリ袋	シトラスキープ	132	1.6	7.1a	4.53a	2.37bc	△
		コートフレッシュ	129	1.2	7.0a	4.26abc	2.39abc	△
		無処理	130	1.5	7.0a	4.25abc	2.41abc	△
P-プラス	P-プラス	シトラスキープ	137	1.6	6.8a	4.35bc	2.35c	○
		コートフレッシュ	130	1.7	6.9a	4.23abc	2.37bc	△
		無処理	139	1.8	7.1a	4.52a	2.35c	△
収穫時の果実			—	—	7.0	4.48	2.22	◎

a) 100-(貯蔵後の果実重/貯蔵開始時の果実重)×100

b) 表2, 表3から果実品質を総合的に評価 (◎:鮮度が高い, ○:青果として販売可能, △:加工用(果汁)として販売可能, ×:販売不可)

異なるアルファベット小文字間にクラスカル・ウォリス検定 (Scheffe多重比較) により5%水準で有意差あり