

セイヨウナシ追熟途上果のMA包装

佐藤博実・千葉泰弘

(岩手県園芸試験場)

Modified Atmosphere (MA) Packaging of Half-ripened Pear Fruits

Hiromi SATO and Yasuhiro CHIBA

(Iwate Horticultural Experiment Station)

1 はじめに

近年、プラスチックフィルムで簡単に低O₂・高CO₂条件を作り出し鮮度保持ができる、MA包装技術を用いた青果物が流通しはじめている。

セイヨウナシは‘食べごろ’になったあとの日持ちが著しく劣る果実であり、‘食べごろ’時期のコントロールが課題となっている。そこで、MA包装を利用した追熟コントロールを検討した。

2 試験方法

1993年10月12日(満開後157日)に収穫した‘ラ・フランス’(平均果重約200g)を用い、5℃で16日間予冷したあと、15℃で追熟させ、7日目、11日目、14日目の追熟途上の果実を、ガス透過性の異なる2種類のプラスチックフィルム(PI: O₂透過性/CO₂透過性=4000/20600, PII: 9100/57100(単位 ml/m²・day・atm))とエチレン除去剤(E)の組み合わせで各区5個ずつ包装し、20℃で貯蔵した。

これらの果実について、包装後開封までの減量歩合(減量率)、硬度(ペネトロメーター、5/16インチプランジャー)、糖度(Brix屈折計)、滴定酸度、さらに食味、内部褐変の発生程度を調査した。

15℃で追熟を開始してから、途中で包装し、‘食べごろ’になるまでの日数を貯蔵限界日数とし、品質変化から概算した。また包装内のガス濃度は、ガスクロマトグラフで調べた。呼吸速度は石川ら¹⁾の方法により算出した(対照区のみチャンバー法)。

3 試験結果及び考察

(1) 密封包装した試験区(対照区以外)における果実の水分保持効果は、包装しない場合(対照区)に比べて大きく、また包装時期が早いほど効果も大きかった。

(2) 供試した条件では、追熟途上の包装により、追熟後の果実糖度・酸度が包装しない場合(対照区)に比べて若干下回った。

(3) 追熟中の包装が適切でない場合(PI使用の各区)、品質劣化(糖度・酸度低下、食味劣化、内部褐変多発)が著しくなった。

(4) 供試した条件(果実約950g、包材面積1250cm²(A4大)、20℃)では、PI・PIIともにガス透過性が不十分で、呼吸商が1以上の嫌気呼吸状態になった。すなわち、ガス透過性の低いPIではO₂濃度/CO₂濃度が1.1~1.7%/14~30%、呼吸商は6~8という典型的な嫌気呼吸状態となり、果実の異味・異臭が強く、商品性は皆無となった。一方、PIよりガス透過性の高いPIIではO₂濃度/CO₂濃度が4~10%/5~9%、呼吸商は2~3となり、PIに比べて追熟果の食味・商品性が上回った。

(5) エチレン除去剤の除去効果は大きかったが、呼吸や果実品質に与える影響は判然としなかった。

(6) 無包装・15℃・7日目の追熟後の包装でも追熟は進行し、かつ早い時期の包装処理のほうが、‘食べごろ’時期を遅延する効果が大きいことがわかった。

表2 貯蔵後の食味官能評価結果

区名	甘 ¹⁾ 味	酸 ²⁾ 味	果 ³⁾ 汁感	肉 ⁴⁾ 質	渋 ⁵⁾ 味	異 ⁶⁾ 味	異 ⁷⁾ 臭	芳 ⁸⁾ 香	評 ⁹⁾ 価
①7HCTRL	5	1	5	5	5	5	5	5	4
②7HPI	1	2	2	1	5	3	1	3	1
③7HPI+E	3	2	1	1	5	3	1	3	1
④7HPII	4	2	4	3	5	5	5	5	4
⑤7HPII+E	4	3	4	3	5	5	5	5	4
⑥11HCTRL	4	2	4	5	5	5	5	3	3
⑦11HPI	1	1	1	1	3	3	1	3	1
⑧11HPI+E	1	1	1	1	3	3	1	3	1
⑨11HPII	3	3	3	2	4	5	3	3	2
⑩11HPII+E	3	3	3	2	5	5	5	3	3
⑪14HCTRL	3	3	4	5	5	5	5	3	4
⑫14HPI	1	3	2	1	3	3	1	4	1
⑬14HPI+E	1	3	2	1	3	3	1	3	1
⑭14HPII	3	3	3	3	4	5	3	3	2
⑮14HPII+E	3	3	3	3	5	5	5	3	3

注. 1) 甘味: 1(弱い)~3(普通)~5(強い)
 2) 酸味: 1(弱い)~3(普通)~5(強い)
 3) 果汁感: 1(少ない)~3(普通)~5(多い)
 4) 肉質: 1(ざらつく)~3(普通)~5(滑らか)
 5) 渋味: 1(強い)~3(感じる)~5(無い)
 6) 異味: 1(強い)~3(感じる)~5(無い)
 7) 異臭: 1(強い)~3(感じる)~5(無い)
 8) 芳香: 1(無い)~3(感じる)~5(強い)
 9) 総合評価: 1(非常にまずい)~3(旨くもまずくもない)~5(非常に旨い)

表1 供試果の追熟後の品質

区名	追熟 ¹⁾ 日数	減量率 ²⁾ (%)	硬度(lbs)	糖度(Bx%)	滴定酸度(%)	内部褐変指数 ³⁾	商品性指数 ⁴⁾	貯蔵限界日数
①7H CTRL	19	6.1	1.4	15.4	0.133	0.6	0.3	10~13
②7H PI	19	0.8	4.2	12.8	0.095	0.7	0.4	-
③7H PI+E	19	0.9	2.8	14.5	0.107	1.6	0.1	-
④7H PII	19	0.8	2.2	14.0	0.146	0.9	0.6	13~15
⑤7H PII+E	19	1.1	2.0	14.0	0.139	0.2	0.9	13~18
⑥11H CTRL	20	4.7	1.6	14.2	0.110	0.8	0.4	12~15
⑦11H PI	20	0.7	2.9	12.4	0.083	0.6	0.7	-
⑧11H PI+E	20	0.9	3.1	12.4	0.077	0.8	0.6	-
⑨11H PII	20	0.6	2.8	12.6	0.107	0.5	0.8	13~16
⑩11H PII+E	20	0.8	2.6	12.1	0.107	0.8	0.6	13~15
⑪14H CTRL	20	3.0	1.6	12.6	0.101	0.6	0.8	13~16
⑫14H PI	20	0.5	2.4	12.1	0.091	0.6	0.6	-
⑬14H PI+E	20	0.7	2.7	11.8	0.092	0.2	0.6	-
⑭14H PII	20	0.4	2.0	12.6	0.112	2.0	0.2	12~14
⑮14H PII+E	20	0.6	2.0	12.5	0.101	1.4	0.4	12~14

注. 1) 追熟日数: 追熟開始より包装袋を開封、分析した日までの日数
 2) 減量率: 20℃へ移庫後(包装後)の重量減少
 3) 内部褐変指数 0: なし 0.5: 僅かに認められる
 1: 縦断面の1割未満が褐変
 2: 縦断面の1~3割が褐変 3: 縦断面の3~5割が褐変
 4: 縦断面の5割以上が褐変
 4) 商品性指数 0: 商品性なし 1: 商品性あり

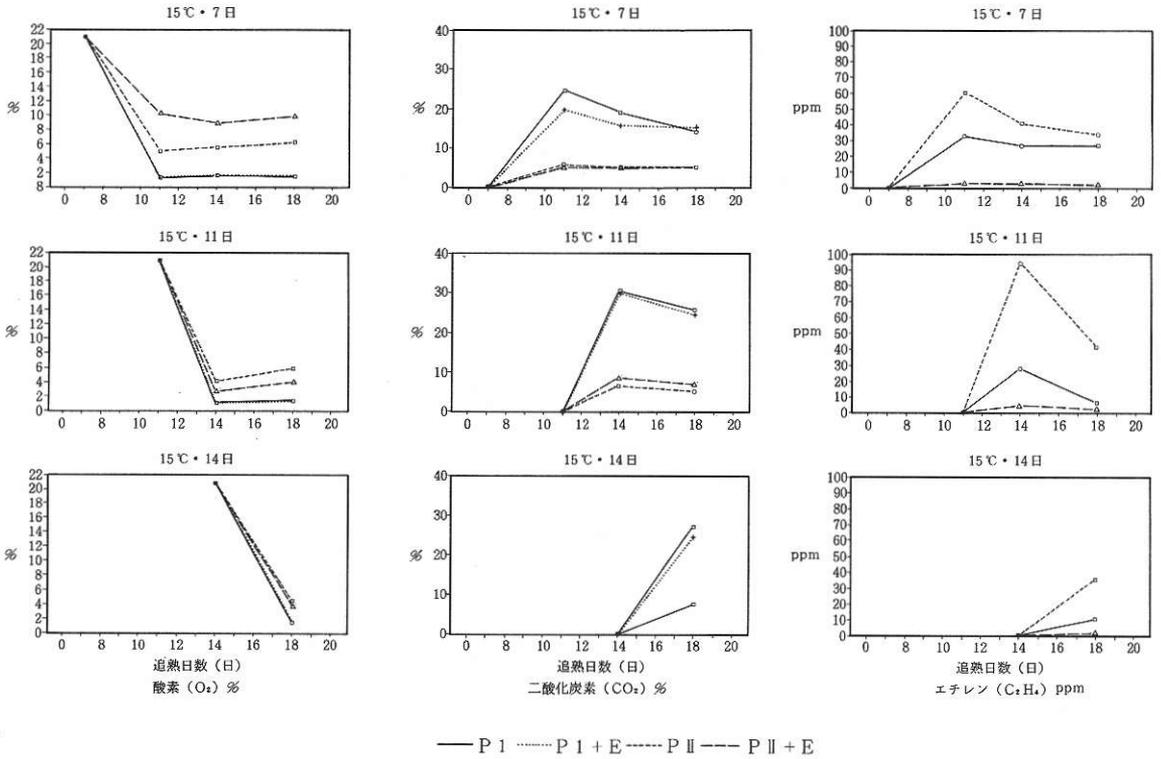


図1 パウチ内における酸素・二酸化炭素・エチレン濃度の変化

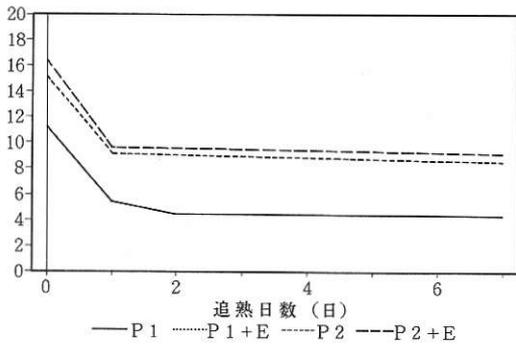


図2 包装果実の酸素吸収速度 (15°C, 11日追熟後包装)

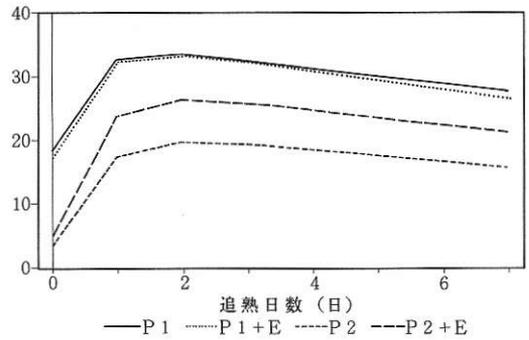


図3 包装果実の二酸化炭素生成速度 (15°C, 11日追熟後包装)

4 まとめ

予冷処理後、追熟温度を15°Cとした‘ラ・フランス’約1kgを追熟途中(7日目, 11日目, 14日目)でフィルム包装(A4大, 2種類)し, 20°Cで貯蔵した。

その結果, ガス透過性の低いP Iでは典型的な嫌気呼吸状態となって異味・異臭が強く, 商品性は皆無となった。一方、ガス透過性の高いP IIでは, P Iに比べて追熟果の食味・商品性が上回った。エチレン除去剤の果実品質向上効果は判然としなかった。

引用文献

- 1) 石川 豊, 佐藤博実, 石谷孝佑, 平田 孝. 1992. MA (Modified Atmosphere) 包装ブロッコリーの呼吸評価. 日本包装学会誌 1(2) : 143-153.

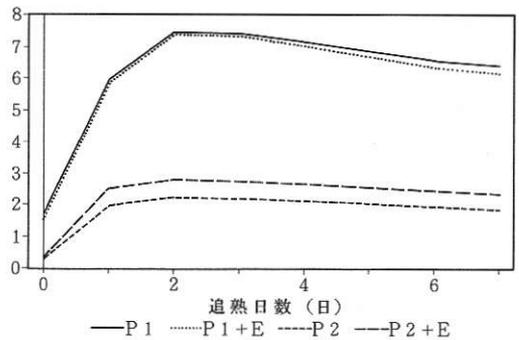


図4 包装果実の吸収商 (15°C, 11日追熟後包装)