

収穫後の低温処理がセイヨウナシ ‘パス・クラサン’ の追熟に及ぼす影響*

木村 剛・高木伸友

Effects of Chilling Treatment after Harvest on
Ripening of ‘Passe Crassane’ Pears

Tuyoshi KIMURA and Nobutomo TAKAKI

緒 言

セイヨウナシ ‘パス・クラサン’ は11月下旬に未熟な果実を収穫し、室内で追熟した後、1～2月に出荷される。ところが、一斉に収穫した果実をそのまま追熟すると、収穫時点の熟度の違いによるためか、果実によって追熟の進行がかなり異なる。そのため、適食状態の果実の選別に手間が掛かるだけでなく、未熟果が混入することもある。消費者に適食状態の果実を確実に提供するためには、適食状態になる日を予測するとともに、熟度をそろえることが必要である。

ところで、収穫後の低温処理によって追熟が斉となり、追熟期間が短縮されることは ‘バートレット’^{3,4,9)} をはじめ、 ‘好本号’⁴⁾、 ‘ラ・フランス’⁵⁾、 ‘ル・レクチェ’²⁾ および ‘パス・クラサン’^{1,6)} で明らかにされている。しかしながら、低温処理期間と温度について、研究者によって好適値が異なっている。

そこで、本報では ‘パス・クラサン’ の追熟のそろいがよく、しかも早期に適食状態になる低温処理期間と温度について検討した。

なお、収穫直後の一定期間の温度処理の用語として、冷蔵処理^{5,6,8,9)}、予冷処理^{1,2)}、低温処理^{4,7)} が使用されている。本報では “低温処理” を用いた。

材料及び方法

1. 低温処理期間と追熟

1989年11月22日に赤磐郡赤坂町内の樹齢の異なる6園から任意に収穫した果実96個を供試した。収穫した果実を24個ずつ4区分し、収穫後0, 5, 10, 15日間、3℃で低温処理した。低温処理後、発泡スチロー

ル箱に詰め、各区とも15℃で追熟処理した。

1990年には、11月27日に前年と同様に収穫した果実を20個ずつ3区分し、収穫後0, 15, 25日間、0℃で低温処理した。低温処理後、各区とも10℃で追熟処理した。両年とも追熟中に各区から任意に4果ずつ取り出し、1果につき赤道部2か所を剥皮し、果肉硬度を直径5mmの円柱針 (D, D, エレクトロニクス社製フルーツ硬度計) で測定した。追熟処理中、果肉硬度が徐々に低下し、0.6kgになると食べごろになったので、その時点を適食状態とした。そして、果実の糖度、pHを測定し、食味を調べた。また、追熟処理中の腐敗果数を数えた。

2. 低温処理温度と追熟

前項1の1990年と同様に収穫した果実を20個ずつ3区分し、収穫後0℃, 5℃で15日間低温処理した。低温処理後、各区とも10℃で追熟した。そして、前項1と同様に追熟処理中の果肉硬度、腐敗果数、適食果の糖度、pH、食味を調べた。

3. 追熟処理温度

2か年の実験のうち、収穫後15日間0℃または3℃で低温処理を行った後、15℃ (1989-1990) で追熟した区と10℃ (1990-1991) で追熟した区の追熟中の果肉硬度の変化、腐敗果数、適食果の糖度、pH、食味を比較した。

結 果

1. 低温処理期間と追熟

低温処理期間別の適食日、追熟日数 (追熟開始日から適食日まで) に要した日数) を第1表に示した。ま

*本報告の一部は平成4年度園芸学会中国四国支部大会で講演発表した。

1993年1月19日受理

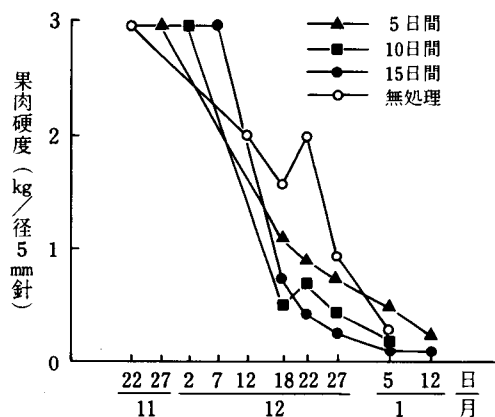
た、追熟処理中の果肉硬度の変化を第1図に示した。収穫後低温処理を行った果実は、追熟開始後果肉が急速に軟化して追熟日数が短縮された。また、収穫日から適食日まで要した日数も短縮された。低温処理10日間区の果実は追熟開始後急速に軟化した。しかし、次の調査日以降低温処理15日間区の果実よりも軟化が遅れた。したがって、低温処理15日間区の果肉が安定して最も早く軟化し、12月19日に適食状態になった。低温処理区の果実は追熟中の果肉硬度のばらつきが無処理区に比べて小さかった。

低温処理15日間区の果実が最も早く追熟したので、翌年(1990年)は低温処理期間を15日および25日とした。その結果を第2表および第2図に示した。前年と同様に低温処理区の果実は、追熟開始後果肉が急速に

第1表 ‘パス・クラサン’ 果実の低温処理期間と追熟^{a)}に要した日数 (1989)

低温処理期間	適食日	追熟開始日からの日数	収穫日からの日数
0日	1月6日	44日	44日
5	1・1	34	39
10	12・23	20	30
15	12・19	11	26

a) 15℃で追熟



第1図 収穫後の低温処理期間と追熟処理中における果肉硬度の変化 (1989-1990)

第2表 ‘パス・クラサン’ 果実の低温処理期間と追熟^{a)}に要した日数 (1990)

低温処理期間	適食日	追熟開始日からの日数	収穫日からの日数
0日	1月17日	51日	51日
15	1・4	23	38
25	1・8	17	42

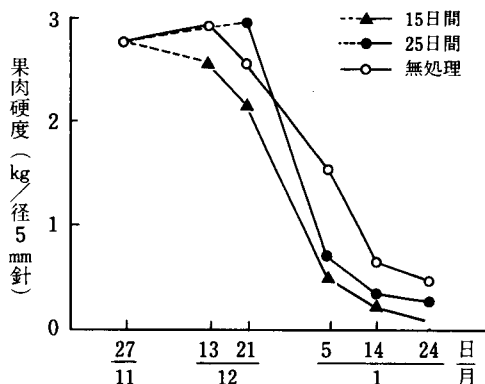
a) 10℃で追熟

軟化し、無処理区の果実より早く適食状態になった。低温処理25日間区の果実は、15日間区の果実に比べて追熟日数が6日短縮された。しかし、収穫日から適食日までの日数は4日多かった。

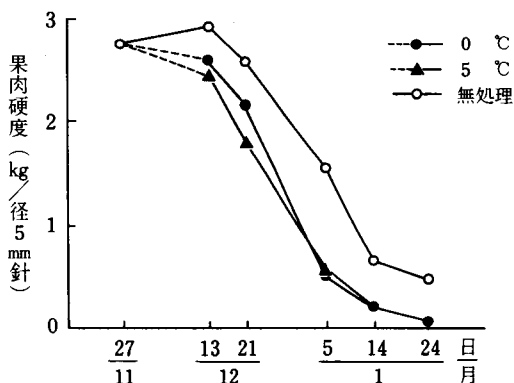
2. 低温処理温度と追熟

低温処理温度0℃区と5℃区の追熟中の果肉硬度の変化を第3図に示した。追熟処理開始後、低温処理区の果実は無処理区に比べて果肉が急速に軟化した。低温処理0℃区および5℃区の果肉硬度はほぼ同様な変化を示した。

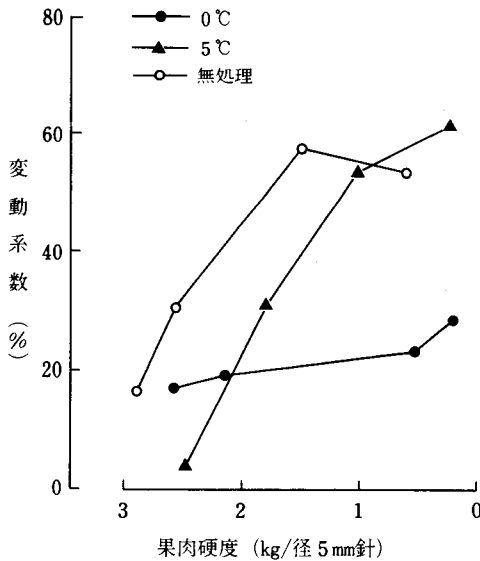
次に、追熟中の果肉硬度の変動係数の変化を第4図に示した。全般に追熟が進むほど果肉硬度のばらつきが大きくなる傾向がみられた。果肉が軟化するにつれて、低温処理5℃区のばらつきが大きくなり、無処理区と同程度であった。しかし、0℃区は比較的斉一であった。



第2図 収穫後の低温処理期間と追熟処理中における果肉硬度の変化 (1990-1991)



第3図 収穫後の低温処理温度と追熟処理中における果肉硬度の変化 (1990-1991)



第4図 収穫後15日間の低温処理温度と追熟処理中の果肉硬度の変動系数

3. 追熟処理温度

収穫後15日間0℃または3℃で低温処理した後、10℃または15℃で追熟した果実の品質および腐敗果率を第3表に示した。15℃追熟処理区の果実は10℃区に比べて香りが少なく、果肉がべたついた感じになり、食味が劣った。また、15℃追熟処理区は追熟中に18.8%の腐敗果がみられたのに対し、10℃追熟処理区では腐敗果はみられなかった。追熟日数は15℃区が11日、10℃区が23日で(第1, 2表), 15℃区が12日早く適食状態になった。

考 察

‘パス・クラサン’の収穫後の低温処理が追熟に及ぼす影響について、Morinら⁸⁾は低温処理せずに15℃で追熟した果実では、呼吸、エチレン呼出量ともに低く、正常に追熟しなかったが、収穫後12週間0℃においてから15℃で追熟すると、呼吸、エチレン呼出量ともに急激に増大し、正常に追熟したと報告している。また、馬場ら⁹⁾も収穫後20日間0℃の低温処理を行ったところ、追熟処理開始直後から呼吸量が高い値を示し、追熟が促進されることを認めている。本実験においても、収穫後5～25日間0～5℃の低温処理を行ったところ、無処理区より早く適食状態になることが認められた。

低温処理期間については25日までの間で、長いほど追熟日数が短縮された。しかし、収穫日から適食状態

第3表 ‘パス・クラサン’果実の追熟処理温度と果実品質、腐敗果率

追熟処理温度	果実重	糖度	PH	食 味	腐敗果率 ^{b)}
15℃	570 g	13.3	4.08	やや不良	18.8%
10	536	13.0	3.86	良	0

a) 15℃区は1989-90, 10℃区は1990-91の値

b) 15℃区は24果, 10℃区は20果に対する腐敗果率

入追熟した日までに要した日数は、低温処理15日間区が最も短く、早期に出荷できる。したがって、低温処理期間は15日間で十分と思われる。杉山ら⁸⁾は‘バートレット’で収穫後0～3週間4℃の低温処理を行った後、追熟中の果実呼吸速度の変化を測定し、低温処理期間は1週間～10日間で十分であると述べている。ただし、慣行の収穫時期より早く収穫すると、1週間の低温処理では不足であると指摘している。このように、適正な低温処理期間は、‘パス・クラサン’においても収穫時期によって異なるかも知れない。11月下旬(慣行の収穫時期)より早く収穫する場合の低温処理期間について再検討する必要がある。

低温処理温度について、今河³⁾は‘バートレット’で収穫後15日間0℃と5℃で低温処理した後、20℃で追熟したところ、5℃区の果実の方が0℃区よりも呼吸が盛んで、多量のエチレンを排出し、追熟が早く進むことを認めている。本実験の‘パス・クラサン’では、低温処理温度0℃区と5℃区とは追熟日数に大きな差は認められなかった。しかし、追熟中の果肉硬度のばらつきは0℃区が5℃区よりも小さかった。本実験では追熟中の呼吸量、エチレン排出量を調査していないが、‘パス・クラサン’では5℃よりも0℃の低温処理効果が大きいものと思われる。低温処理温度に対する反応は品種によって異なるのかも知れない。

消費者に食べごろの果実を提供するためには、適食状態になる時期が予測できなければならない。そこで、11月下旬に収穫後15日間0℃または3℃で低温処理した後、10℃と15℃で追熟した果実の果肉硬度の変化を調べた。15℃で追熟すると収穫後26日目に、10℃で追熟すると収穫後38日で適食状態になった。このように、20℃以下であれば追熟温度が高いほど早く追熟することは、‘ラ・フランス’⁵⁾、‘バートレット’⁸⁾、‘ル・レクチェ’²⁾の結果と一致している。しかしながら、15℃で追熟した果実は10℃の果実に比べて肉質が劣り、香りが少なく食味が不良であった。また、追熟中に腐敗する果実が多かった。さらに、古田ら²⁾、北村⁵⁾はそれぞれ‘ル・レクチェ’、‘ラ・フランス’において10℃でゆっくり追熟した方が、高温で早く追

熟するよりも熟度のそろいがよくなると指摘している。本実験においても同様な傾向がみられた。これらのことから、追熟温度は10℃が適していると思われる。

摘 要

セイヨウナシ ‘パス・クラサン’ の収穫後の低温処理期間、温度が追熟に及ぼす影響について検討した。

1. 収穫後に一定期間の低温処理を行うと、収穫日から適食状態になった日までの日数が短縮された。特に、低温処理15日間区の日数が最も短縮された。

2. 収穫後15日間の低温処理温度0℃区と5℃区とでは、追熟日数に大きな差はみられなかった。しかし、追熟中の果肉硬度のばらつきは0℃区が5℃区より小さかった。

3. 11月下旬に収穫後、15日間0～3℃の低温処理を行い、15℃で追熟すると12月20日ごろに、一方、10℃で追熟すると1月5日ごろに適食状態になった。このように追熟温度が高いと早く追熟するけれども、食味が低下し、腐敗果の発生が多かった。

4. 以上の結果、収穫後15日間0～3℃で低温処理したのち追熟すると、齊一に、しかも早く適食状態になるものと思われた。なお、追熟温度は果実品質などの面から10℃が望ましい。

引用文献

1. 馬場紀子・平野稔彦・茨木俊行・山下純隆 (1989) 洋ナシ ‘パスクラサン’ の予冷・貯蔵技術。福岡農総試研報, B-9: 73-76.
2. 古田道夫・浅野 聡 (1991) 西洋ナシ ‘ルレクチェ’ の追熟特性。新潟食研報, 26: 1-5.
3. 今河 茂 (1988) セイヨウナシ ‘パートレット’ の収穫時の熟度と低温貯蔵後の品質との関係。北海道大学農学部邦文紀要, 16: 230-235.
4. 片岡丈彦・下村正彦・直田進一・行永寿二郎 (1989) チュウゴクナシ ‘萊陽慈梨’ 果実の低温処理中及び処理後の生理的变化。園学雑, 58, 別1: 84-85.
5. 北村利夫 (1987) セイヨウナシ ‘ラ・フランス’ の追熟生理及び品質における収穫日、追熟温度及びエチレン処理の影響。園学雑, 56: 229-235.
6. MORIN, F., RIGAULT, C. and HARTMANN, C. (1985) Consequences d'un sejour au froid sur le metabolisme de l'ethylene au cours de la maturation de la poire Passe-Crassane apres recolte. *Physiol. Veg.*, 23: 353-359 from TAK-AMIZO, (1986)
7. 村山秀樹・長沼真徳・北村利夫・福嶋忠昭 (1991) セイヨウナシ果実の追熟期におけるエチレン生成。園学雑, 60, 別2: 598-599.
8. 杉山直儀・岩田正利・高橋和彦・崎山亮三 (1964) 洋ナシパートレットの追熟について—(第1報) 追熟温度と冷蔵処理の影響—。園学雑, 32: 247-255.
9. ————・—————・—————・—————・高田峰雄 (1965) 洋ナシパートレットの追熟について—(第2報) 冷蔵及び追熟中の成熟過程ならびに呼吸量—。園学雑, 34: 19-25.