

# セイヨウナシ ‘マルゲリット・マリーラ’の収穫適期と追熟方法

誌名	山形県立園芸試験場研究報告
ISSN	02871017
著者名	近野,広行 駒林,和夫 高橋,和博 佐藤,隆士 矢野,和男 高瀬,紘一
発行元	山形県立園芸試験場
巻/号	12号
掲載ページ	p. 11-24
発行年月	1997年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# セイヨウナシ ‘マルゲリット・マリーラ’ の 収穫適期と追熟方法

近野 広行<sup>1)</sup>・駒林 和夫<sup>2)</sup>・高橋 和博<sup>2)</sup>・佐藤 隆士<sup>3)</sup>  
矢野 和男<sup>3)</sup>・高瀬 紘一

## Determining of Harvesting Stage and Ripening Treatment in ‘Marguerite Marillat’ Pear

Hiroyuki KONNO, Kazuo KOMABAYASHI, Kazuhiro TAKAHASHI,  
Takashi SATO, Kazuo YANO and Koichi TAKASE

### 目 次

I 緒 言	11	試験 1 収穫時期に関する試験	14
II 材料および方法	12	試験 2 追熟方法に関する試験	17
試験 1 収穫時期に関する試験	12	試験 3 エチレン処理に関する試験	18
試験 2 追熟方法に関する試験	13	試験 4 追熟中の湿度に関する試験	19
試験 3 エチレン処理に関する試験	13	IV 考 察	19
試験 4 追熟中の湿度に関する試験	14	V 摘 要 (要約)	22
III 結 果	14	VI 引用文献	23

### I 緒 言

近年、セイヨウナシは、結果樹面積の増大に伴い生産量が急激に伸びてきている。

セイヨウナシは収穫後そのまま食することができず、もっともおいしく食するためには、まだ果肉が硬い時期に収穫し、その後一定期間の追熟が必要である。追熟後の果実品質は収穫時期により大きく左右され、収穫時期が早いと食味が劣り、追熟に要する日数が長くなり果実が萎凋して外観も悪くなる。また、収穫が遅れると肉質が粉質化して食味が悪くなるばかりでなく、果実内部が褐変しやすくなり、商品性を著しく損ねることになる。

セイヨウナシ本来の滑らかでとろけるような肉質と独特の芳香をもった優れた品質の果実を消費者に提供するためには、収穫を適期に行うことが重要である。

また、適期に収穫された果実であっても、追熟中の管

理が不適切であると、外観の劣化や食味の低下などをきたし、優れた品質の果実を消費者に提供することができなくなる。

山形県では、セイヨウナシの栽培面積の約80%を‘ラ・フランス’が占める寡占状態となっている。このため出荷が一時期に集中し、セイヨウナシを長期出荷することに限界があり、流通販売上の問題となっている。そこで、セイヨウナシの長期出荷システムを確立するために‘ラ・フランス’以外の品種についても導入を進めてきた。

セイヨウナシの収穫適期判定や追熟の技術は、‘バートレット’および‘ラ・フランス’については多く検討されているが、その他の品種についての報告例は少ない。山形園試では1989年及び1993年に‘ラ・フランス’の収穫適期および予冷方法と追熟温度について報告しており<sup>1),2)</sup>、収穫適期については満開後の日数で165日前後、カラーチャート利用による果皮色が2.5から3.0、ヨード・ヨードカリ反応による指数では1.5前後、満開後からの平均気温の積算は3,300°C前後としている。また、予冷方法及び追熟の温度に関しては、5°Cで10日間の予冷を行った後、気温の日較差が少ない室内で、16°C前後から9°C前後ま

1) 現農蚕園芸課  
2) 現中山間地農業試験場  
3) 現村山農業改良普及センター

でゆるやかに低下する室温で追熟することにより、予冷終了後から14日間から17日間で可食期に入り、20日前後でもっともおいしい可食適期となったと報告している。

一方、'マルゲリット・マリーラ'の収穫適期や収穫後の取り扱いについてはほとんど解明されておらず、他品種を参考にして取り扱われてきた。生産の現場では収穫は早生種の'パートレット'を参考にしたり、収穫後の果実の取り扱い方法については、'ラ・フランス'に準じた方法によって予冷や追熟が行われることが多く、場合によっては予冷は省略され、作業小屋の軒下などで追熟が行われている場合があるなど、収穫後の果実の扱いは不徹底であった。

そこで、著者らは1987年から1995年に'マルゲリット・マリーラ'の収穫適期と予冷および追熟の方法について検討した結果、適切な収穫時期と収穫後の取り扱い方法を明らかにしたので報告する。

なお、本試験の実施に際し、山形県立園芸試験場果樹部職員の方々から多大なご協力をいただいた。ここに記して深く感謝の意を表する。

## II 材料および方法

### 試験1 収穫時期に関する試験

山形県立園芸試験場内に植栽された高接3年(1987年)の'マルゲリット・マリーラ'を用いた。1987年から1994年までの8年間、収穫時期を満開後120日から155日まで、5日おきに収穫時期を設定して試験を行った。(第1表)

収穫時の調査は、果実の熟度を示す指標を検討するために、収穫時に果皮色、果実断面のヨード・ヨードカリ反応、果実硬度、屈折計示度、滴定酸度について調査した。

追熟後の調査は、果実の目減り率(追熟後1果重の収穫時1果重に対する百分率)、果皮色、果実硬度、屈折計示度、滴定酸度、食味(香り、甘味、酸味、肉質、果汁)について調査した。

果皮色は、農林水産省果樹試験場で開発した日本ナシカラーチャート(地色用)を使用し、果皮色の程度は次の指標で表した。

1. (5.0GY5.0/5.8)
2. (3.6GY6.0/6.3)
3. (2.2GY6.6/6.1)

第1表 1987年から1994年までの収穫時期

処 理 区	1987年		1988年		1989年		1990年	
	収穫日	満開後日数	収穫日	満開後日数	収穫日	満開後日数	収穫日	満開後日数
120日区							8月30日	125日
125日区			9月13日	130日	9月2日	129日	9月4日	130日
130日区	9月14日	135日			9月8日	135日	9月10日	136日
135日区	9月19日	140日	9月22日	139日	9月13日	140日	9月14日	140日
140日区	9月24日	145日			9月18日	145日	9月19日	145日
145日区	9月29日	150日	10月3日	150日	9月23日	150日		
150日区					9月29日	156日		
155日区								
満開日	5月2日		5月6日		4月26日		4月27日	

処 理 区	1991年		1992年		1993年		1994年	
	収穫日	満開後日数	収穫日	満開後日数	収穫日	満開後日数	収穫日	満開後日数
120日区	8月27日	122日	8月31日	121日	9月6日	121日	8月29日	119日
125日区	8月30日	125日	9月4日	125日	9月10日	125日	9月5日	126日
130日区	9月4日	130日	9月9日	130日	9月14日	129日	9月9日	130日
135日区	9月9日	135日	9月14日	135日	9月20日	135日	9月14日	135日
140日区	9月13日	139日	9月18日	139日	9月24日	139日	9月19日	140日
145日区	9月20日	146日						
150日区	9月24日	150日						
155日区								
満開日	4月27日		5月2日		5月8日		5月2日	

- 4. (9.2Y7.0/5.8)
- 5. (4.9Y7.3/6.4)
- 6. (2.8Y7.6/7.2)

ヨード・ヨードカリ反応は、水100ml中にヨード 1g, ヨードカリ 5g を溶かした液を、果実の横断面に塗布し、15分後に染色程度を調査した。判定は第1図の指標に基づいて行なった。

果実硬度は、果実の赤道面をφ2cmに剥皮してから、ペネトロメーター型果実硬度計(針頭は5/16インチの円筒形)を使用し調査した。

屈折計示度は、果実を対称となる2箇所から楔形に切り取り、果皮を除いて搾汁し屈折糖度計(ATAGO製)を用いて測定した。

滴定酸度は、屈折計示度と同様に採取した果汁2mlを供試し、0.1N-NaOH溶液で滴定し、リンゴ酸換算で表した。

食味は、香り、酸味、甘味、肉質、果汁について良(多)、やや良(やや多)、やや不良(やや少)、不良(少)の4

段階で評価を行なった。

### 試験2 追熟方法に関する試験

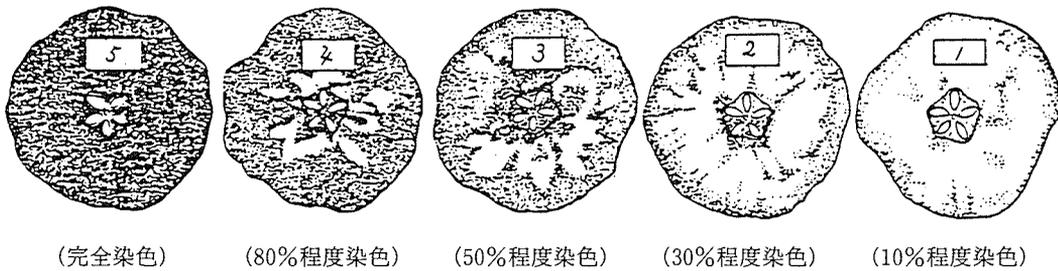
試験1に供試した高接の‘マルゲリット・マリーラ’樹から、収穫適期と思われる果実を用いて試験を行なった。追熟条件は第2表のとおりである。

収穫時および追熟後の調査項目および調査方法は、試験1と同様である。

### 試験3 エチレン処理に関する試験

前述の試験2に供試した高接樹の‘マルゲリット・マリーラ’の果実を用いて試験を行なった。試験の内容は第3表のとおりである。

収穫時および追熟後の調査項目および調査方法は、試験1と同様である。また、可食期となった果実の割合および押し傷が発生した果実の割合を経時的に調査した。可食期は、果皮色の変化と、果梗部を指で軽く押した時の柔らかさで判断した。



第1図 西洋なしのヨード・ヨードカリ液による染色度含と指数 (山形園 1985年)

第2表 1990年から1993年までの追熟条件

試験区	1990年			1991年			1992年			1993年		
	予冷温度	予冷期間	追熟温度									
1 区	5°C	10日	10°C	5°C	5日	15°C	—	—	10°C	—	—	10°C
2 区	5°C	10日	15°C	5°C	7日	15°C	—	—	15°C	—	—	15°C
3 区	5°C	10日	室温	5°C	10日	15°C	—	—	20°C	—	—	20°C
4 区	5°C	5日	15°C	5°C	10日	10°C	5°C	10日	15°C	—	—	室温
5 区	2°C	10日	15°C	5°C	10日	20°C	—	—	—	5°C	10日	15°C
6 区	2°C	5日	15°C	5°C	10日	室温	—	—	—	—	—	—
7 区	—	—	15°C	—	—	15°C	—	—	—	—	—	—

第3表 エチレン処理の内容(1994年)

処理区	収穫日	処理内容	エチレン処理濃度	
第1回エチレン処理	9月9日	収穫後ただちに48時間のエチレン処理	処理1.5時間後 98ppm	処理16.5時間後 103ppm
第1回エチレン処理対照	(満開130日後)	収穫後ただちに室温追熟	—	
第2回エチレン処理	9月12日	収穫後ただちに48時間のエチレン処理	処理1.25時間後 948ppm	処理27.5時間後 360ppm
第2回エチレン処理対照	(満開133日後)	収穫後ただちに室温追熟	—	

試験4 追熟中の湿度に関する試験

試験2に供試した高接樹の‘マルゲリット・マリーラ’の果実を用いて試験を行なった。除湿区は家庭用の除湿器を使用し、対照区は加湿機を用いて湿度の制御を行った。試験の内容は第4表のとおりである。

収穫時および追熟後の調査項目および調査方法は、試験1と同様である。

III 結 果

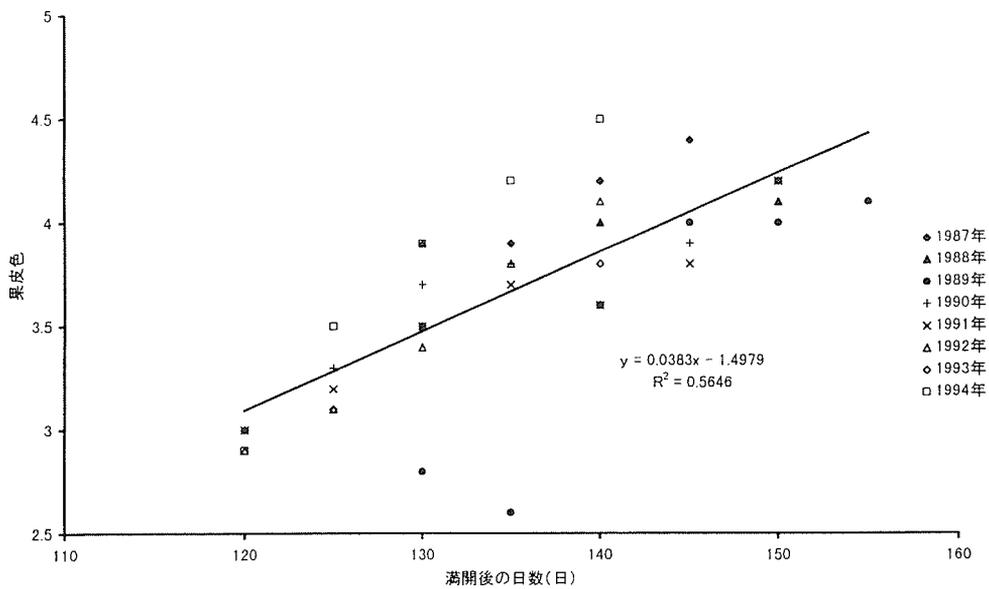
試験1 収穫時期に関する試験

① 収穫時期と果皮色

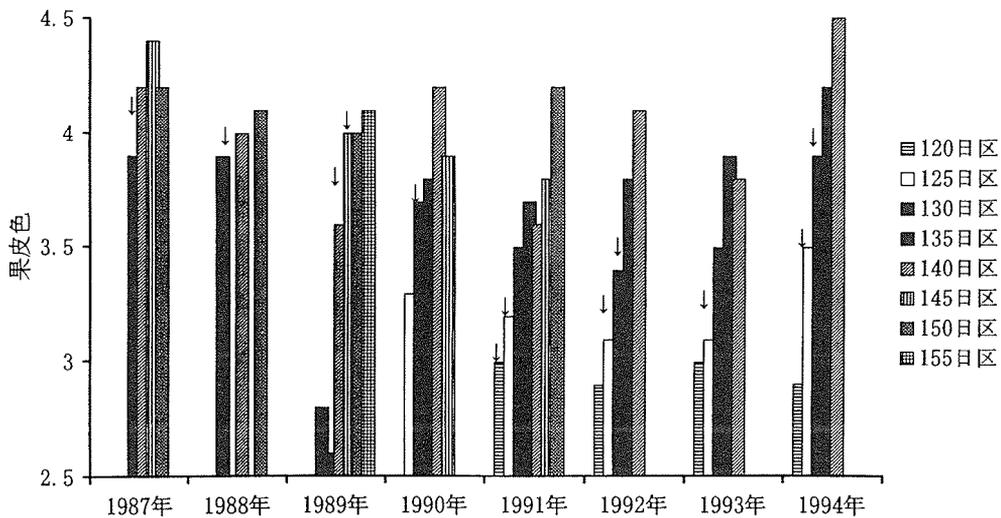
果皮色は8月下旬から収穫時期が遅くなるに従って徐々にカラーチャートの指数で3前後から4前後まで変化し、正の相関がみられた。しかし、同じ満開後日数に収穫し

第4表 追熟中の湿度 (1993年)

処理区	収穫日	処理内容	追熟条件
除湿区	9月14日	追熟中の相対湿度を60~75%に維持	収穫後ただちに15°Cで追熟 (インキュベーター)
対照区	(満開129日後)	追熟中の相対湿度を85~95%に維持	収穫後ただちに15°Cで追熟 (恒温室)



第2図 満開後の日数と果皮色



第3図 年次別果皮色の推移

↓は収穫適期と判断された時期を表す

た果実でも、年次によって果皮色の値が大きく異なることがあった。(第2図, 第3図)

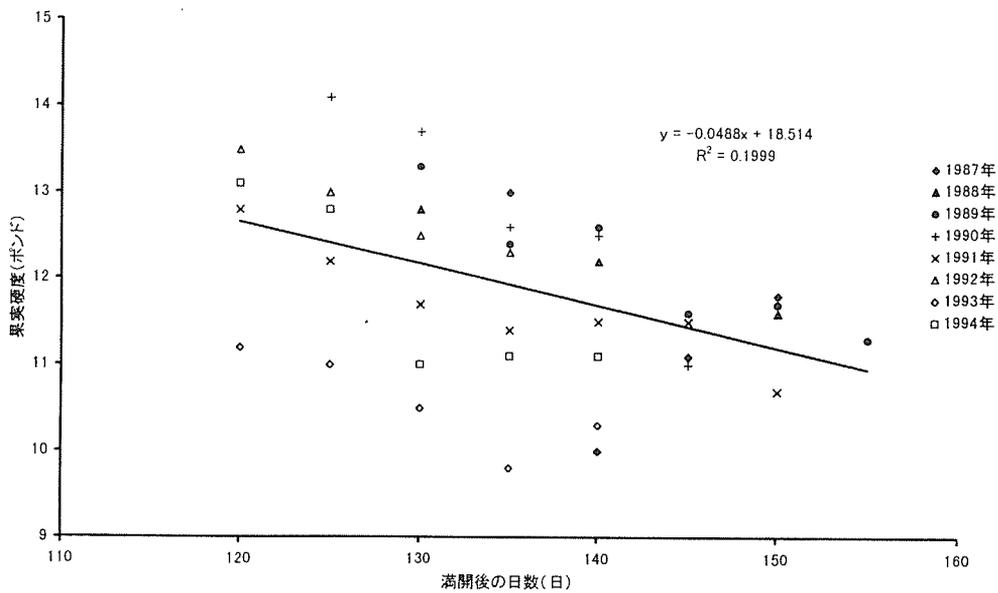
② 収穫時期と果実硬度

果実硬度は収穫時期が早いほど硬く、収穫時期が進むにつれて軟らかくなる傾向がみられ、満開120日後頃は12.5ポンド前後から満開155日後頃には11ポンド程度まで低下するが、年次による差がみられた。特に1993年には、満開後120日頃の収穫であっても11ポンド程度と、相当低い果実硬度になっていた。(第4図, 第5図)

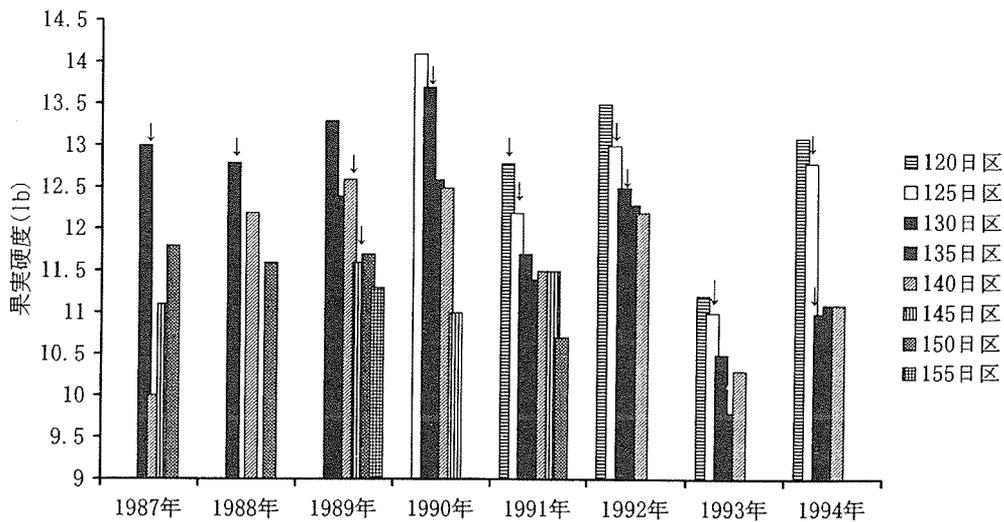
③ 収穫時期とヨード・ヨードカリ反応

ヨード・ヨードカリ反応は、ばらつきが大きいものの、収穫時期が早いほど指数が高く、収穫が遅くなるに従い

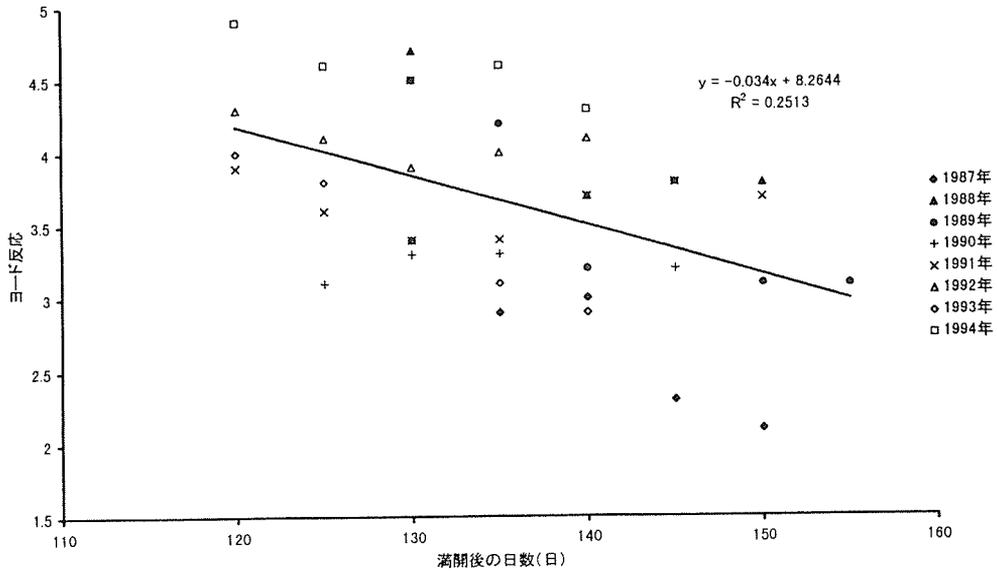
指数が低くなる傾向がみられ、満開120日後では指数4前後から満開155日後には指数3程度まで変化した。しかし、1990年は満開後125日から満開後145日まで指数3前後で経過しており、1991年には満開後120日から満開後150日まで調査したが、指数3.5~4.0の範囲で経過していた。また、1992年においても、満開後120日から満開後140日まで調査したが、指数は4前後での変化しかみられなかった。ヨード・ヨードカリ反応のばらつきが大きい理由としては、反応の現れ方が'ラ・フランス'のように明瞭ではないため、判定に誤差が生じたためと考えられる。(第6図, 第7図)



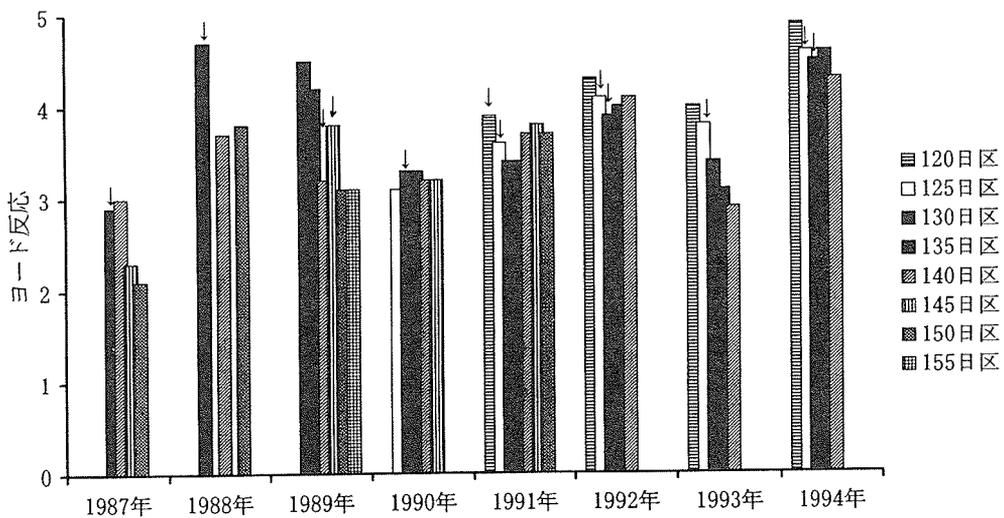
第4図 満開後の日数と果実硬度



第5図 年次別果実硬度の推移  
↓は収穫適期と判断された時期を表す



第6図 満開後の日数とヨード・ヨードカリ反応



第7図 年次別ヨード・ヨードカリ反応の推移  
↓は収穫適期と判断された時期を表す

④ 収穫時期と屈折計示度

屈折計示度は、収穫時期が遅くなるに従って徐々に増加する傾向がみられた。しかし、1989年や1993年のように全体的に低く経過する年と、逆に1994年のように全体的に高く経過する年があり、年次差が大きかった。(第8図)

⑤ 収穫時期と滴定酸度

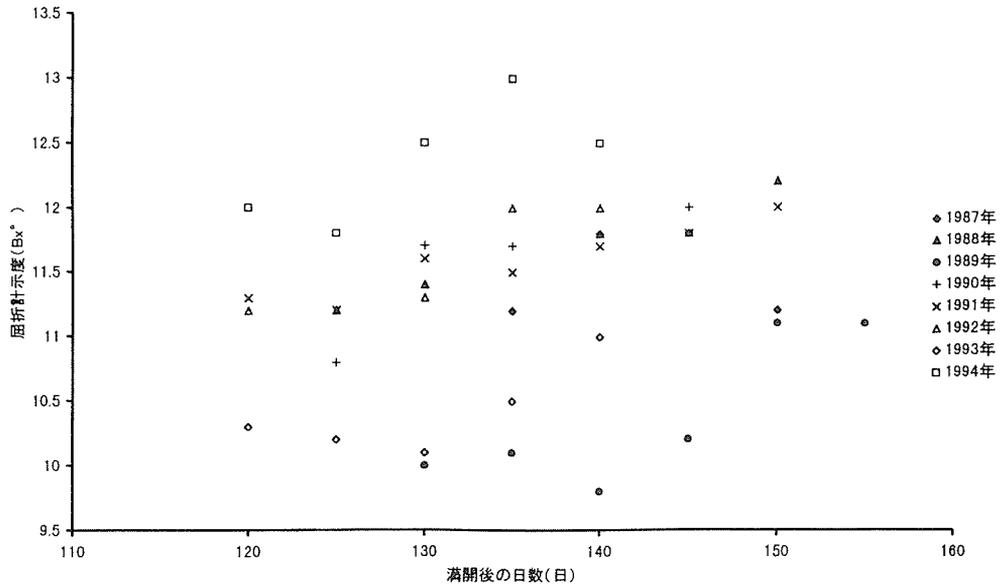
滴定酸度は、収穫時期が早いほど高く、収穫が遅くなるに従って低くなる傾向がみられたが、年次による差が大きく、1992年のように高い値で推移する年と、1993年のように低い値で推移する年がみられた。(第9図)

⑥ 収穫時期と食味

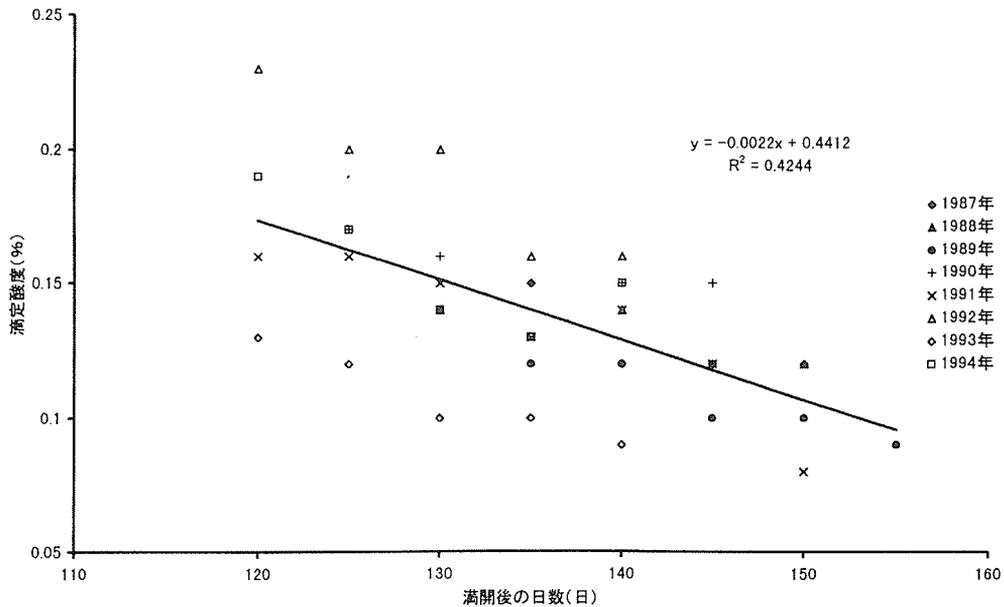
いずれの年においても、収穫時期が早いほど糖度は低く、果汁が少なく、収穫時期が遅くなるに従い糖度が高くなり、追熟後の果肉が粉質化したり、内部褐変する果実の割合が高くなった。

収穫時期が早い満開後120日の果実は、甘みと果汁が少なく感じられることが多く、肉質はセイヨウナシ独特の滑らかさが少なく感じられた。

満開後の日数が125日頃の果実は、1990年や1991年のように甘みや果汁がわずかに少ない場合があるものの、肉質については満開120日の果実に比べて滑らかさがあり、食味は良好であった。



第8図 満開後の日数と屈折計示度



第9図 満開後の日数と滴定酸度

満開後130日の果実は、香り、甘み、果汁ともに多く、濃厚な食味で、肉質はセイヨウナシ独特の滑らかさがあり、品質がもっとも優れていた。

満開後135日の果実は、香り、甘みが多いが、1991年、1993年、1994年のように、果汁がわずかに少なく感じられることが多く、肉質は果肉が粉質化したものが混入することが多かった。

収穫時期の遅い満開後140日以降の果実では、セイヨウナシ独特の香りが少なく、肉質に滑らかさが無く粉質化した果実が多くなった。また、1989年のように満開140日から145日ごろの食味ももっとも良好となった年もあるが、

おおむね満開140日以降に収穫した果実には、追熟中に果肉の褐変症状があらわれ、商品性を著しく低下させることが多かった。

なお、1987年は満開後135日の果実が、1989年は満開後140日から145日の果実が最も食味良好であり、収穫適期と考えられたが、収穫適期以前の満開後130日ごろの果実の食味は、収穫適期の果実に比べてわずかに淡泊であったものの、食味は良好であった。(第5表、第6表)

## 試験2 追熟方法に関する試験

### ① 追熟方法と果実品質

追熟後の果皮色は、いずれの追熟方法においても、指

第5表 1987年から1994年までの収穫時期と追熟後の食味評価

試験区	外				観				香				り			
	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94
120日区					○	◎	◎	◎					○	◎	○	◎
125日区				△	○	◎	◎	◎				×	○	◎	◎	◎
130日区		△	○		○	◎	◎	◎		×	×		○	◎	◎	◎
135日区	◎				○	◎	◎	◎	○				○	◎	◎	○
140日区	◎	○	○	△	×	◎	◎	◎	○	×	×	△	○	△	○	○
145日区	◎		○	×	○				○		×	△	○			
150日区	◎	○	△		○				○	×	×		△			
155日区			○									△				

試験区	甘				味				果				汁			
	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94
120日区					○	○	○	◎					○	○	○	◎
125日区				△	△	◎	◎	◎				○	△	◎	◎	◎
130日区		△	△		○	◎	◎	◎		×	△		△	◎	◎	◎
135日区	○				○	◎	◎	◎	◎				△	◎	○	○
140日区	◎	△	△	△	○	◎	○	◎	◎	△	○	○	×	○	○	△
145日区	◎		△	○	○				◎		○	○	△			
150日区	◎	○	△		○				◎	○	○		△			
155日区			○								○					

試験区	酸				味				肉				質			
	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94
120日区					○	◎	◎	○					○	○	○	◎
125日区				○	◎	◎	◎	○				×	○	◎	○	◎
130日区		○	○		◎	◎	◎	○		×	△		△~×	◎	◎	◎
135日区	◎				◎	◎	◎	○	○				△	◎	○	△
140日区	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	△	○	×	×	○	△	△
145日区	◎		○	◎	◎				○		○	×	△			
150日区	◎	◎	○		◎				×	○	△		×			
155日区			△								△					

注) 外観および果汁は, ◎:良好 ○:やや良好 △:やや不良 ×:不良  
 香りは, ◎:多 ○:やや多 △:やや少 ×:少  
 甘味は, ◎:多 ○:やや多 △:やや少 ×:少  
 酸味は, ◎:少 ○:やや少 △:やや多 ×:多  
 肉質は, ◎:良好 ○:やや良好 △:やや不良 ×:不良  
 '87~'91は予冷条件 5°C10日間 追熟条件 15°C一定  
 '92~'94は予冷条件 無予冷 追熟条件 15°C一定

数で収穫時の3.5前後から,追熟完了後には5から6の間まで変化し,外観的には収穫時の黄緑色から追熟完了後は黄色に変化した。

追熟後の果実硬度は2ポンド前後まで低下し,屈折計示度は収穫時よりも1BX程度増加するとともに,滴定酸度は収穫時よりもわずかに低下した。(第7表)

② 追熟方法と食味

1990年の供試果実の収穫時期は満開後143日と遅く,追熟後の肉質が粉質化していた。

1990年を除いてみると,無予冷で収穫後直ちに15°Cの温度で追熟したときが,3ヵ年とも追熟後の食味が良好で,追熟の揃いも良好であった。予冷を行った後に追熟をした場合は,香りが少なくなる場合が多く,年によっては甘み,果汁が少なくなり,肉質の評価が下がることがあった。(第8表)

試験3 エチレン処理に関する試験

① エチレン処理と追熟果実の推移

第6表 1987年から1994年までの収穫適期の果実品質

収穫期 年月日	満開後 の日数	追熟 日数	一果重 (g)	果皮色	ヨード 反応	硬度 (ポンド)	屈折計示度 (BX°)	滴定酸度 (%)
'87. 9. 14	135	18	716	3.9	2.9	13.0	11.2	0.15
'88. 9. 13	130	20	604	3.9	4.7	12.8	11.4	0.14
'89. 9. 13~18	140 ~145	14	452 ~503	3.6 ~4.0	3.2 ~3.8	11.6 ~12.6	9.8 ~10.2	0.10 ~0.12
'90. 9. 4	130	—	586	3.7	3.3	13.7	11.7	0.16
'91. 8. 27~30	120 ~125	18	521 ~563	3.0 ~3.2	3.6 ~3.9	12.8 ~12.2	11.2 ~11.3	0.16
'92. 9. 4~9	125 ~130	27 ~31	570 ~630	3.1 ~3.4	3.9 ~4.1	12.5 ~13.0	11.2 ~11.3	0.20
'93. 9. 10	125	10	527	3.1	3.8	11.0	10.2	0.12
'94. 9. 5~9	126 ~130	21 ~25	492 ~550	3.5 ~3.9	4.5 ~4.6	11.0 ~12.8	11.8 ~12.5	0.14 ~0.17

注) '87~'91は予冷条件 5°C10日間 追熟条件 15°C一定  
'92~'94は予冷条件 無予冷 追熟条件 15°C一定

エチレン処理した果実は、収穫後9日から10日で80%以上の果実が追熟を完了しており、追熟の揃いも良好であった。無処理で室温追熟した場合は、追熟完了した果実が80%を超えるのに17日以上を要しており、追熟の揃いは不良であった。(第9表)

#### ② エチレン処理と押し傷果の発生

エチレン処理した果実は、追熟が完了した果実の割合が8割を超えるようになった時点では、押し傷果の発生は認められないが、無処理で室温追熟した場合は、追熟が完了した果実が6割に満たない状況においても、押し傷果が55%も発生する場合があった。(第9表)

#### ③ エチレン処理と追熟後の果実品質および食味

エチレン処理した場合の追熟後の果皮色は、黄色味がやや強くなる傾向がみられた。また、屈折計示度は0.3~0.6度低く、滴定酸度は0.02~0.05%高かった。しかし、屈折計示度および滴定酸度の違いは食味には現れなかった。むしろ、無処理で室温追熟した果実の肉質には滑らかさが少なく、エチレン処理した果実の方が食味が優れていた。(第10表)

### 試験4 追熟中の湿度に関する試験

#### ① 相対湿度と追熟後の果実品質および食味

相対湿度を60%から75%に維持した場合は、目減りが多くなり、果皮の萎凋がみられた。追熟完了時の果実硬度および果皮色は相対湿度が85%から95%に維持したときと同程度であったが、相対湿度が低いと追熟のばらつきが大きかった。また、相対湿度が低いと屈折計示度は

高く、追熟所要日数が4日程度長く要した。食味は、相対湿度が低い場合は追熟の揃いにばらつきがあるため、総合的には肉質がばらつき食味が劣る結果となった。ただし、適熟となった果実では相対湿度が低い方が食味濃厚で肉質も優れていた。(第11表)

## IV 考 察

#### ① 収穫時期について

収穫時期(X)と果皮色(Y)の間には正の相関( $r=0.7514^{**}$ )、収穫時期(X)と果実硬度(Y)には負の相関( $r=-0.4470^{**}$ )、収穫時期(X)とヨード・ヨードカリ反応(Y)には負の相関( $r=-0.5013^{**}$ )がみられた。果皮色については、試験を実施した8年間の収穫適期の値をみると指数3.0から4.0までの幅があったが、1991年~1993年以外は指数3.5から4.0の間の値となることが多かった。しかし、'マルゲリット・マリーラ'の果皮色は、同一年における変化の幅が小さく、特に1993年は20日間の収穫幅をとっても、指数3.0~4.0の範囲内での変化しかなかった。

果実硬度とヨード・ヨードカリ反応については年次変動が大きく、収穫適期における果実硬度では、11ポンドから13.7ポンドまでの範囲で変動し、ヨード・ヨードカリ反応についても指数2.9から4.7までと大きな幅があり、収穫適期の判断指標としては問題があると考えられた。

収穫時期と気象要因との関係は、本試験を実施した1987年から1994年までの気象を振り返ると、1993年は低温・多雨、および1994年は猛暑・少雨<sup>9)</sup>で特筆すべき年であっ

第7表 年次ごとの収穫時果実品質と追熟条件ごとの追熟後の果実品質

年	試験区		目減り率 (%)	地色	硬度 (ポンド)	屈折計示度 (BX°)	適定酸度 (%)	ヨード 反応	追熟日数 (追熟期間)
	予冷の期間	追熟温度							
1990	5°C10日間	10°C	2.7	5.7	3.1	13.0	0.10	—	27(9/27~10/24)
	5°C10日間	15°C	2.2	5.9	2.2	12.2	0.09	—	18(9/27~10/15)
	5°C10日間	室温	2.9	5.5	2.0	12.6	0.10	—	11(9/27~10/8)
	5°C5日間	15°C	0.9	5.5	2.3	12.6	0.10	—	13(9/22~10/5)
	2°C10日間	15°C	2.3	5.9	2.1	13.0	0.12	—	18(9/27~10/15)
	2°C5日間	15°C	1.0	5.5	2.3	12.6	0.10	—	13(9/22~10/5)
	無予冷	15°C	1.1	5.6	2.7	12.4	0.12	—	15(9/17~10/2)
	収穫時		—	3.4	12.8	11.6	0.15	3.4	—
1991	5°C5日間	15°C	1.6	5.6	1.8	12.2	0.10	—	17(9/4~9/21)
	5°C7日間	15°C	1.2	5.7	1.9	12.4	0.10	—	15(9/6~9/21)
	5°C10日間	15°C	1.6	5.5	2.7	12.0	0.12	—	15(9/9~9/24)
	無予冷	15°C	1.4	5.7	1.9	12.6	0.09	—	25(8/30~9/24)
	5°C10日間	10°C	5.1	5.4	4.2	12.6	0.09	—	28(9/9~10/7)
	5°C10日間	20°C	1.8	5.3	3.2	12.8	0.13	—	8(9/9~9/17)
	5°C10日間	室温	4.3	5.5	1.4	13.0	0.10	—	13(9/9~9/22)
	収穫時		—	3.2	12.2	11.2	0.16	3.6	—
1992	無予冷	10°C	5.0	5.7	2.9	13.2	0.16	—	31(9/4~10/5)
	無予冷	15°C	5.1	5.6	1.4	13.4	0.17	—	31(9/4~10/5)
	無予冷	20°C	7.1	5.1	2.0	13.5	0.15	—	39(9/4~10/13)
	5°C10日間	15°C	4.1	5.7	1.5	13.2	0.19	—	17(9/14~10/1)
	収穫時		—	3.1	13.0	11.2	0.20	4.1	—
1993	無予冷	10°C	5.7	5.5	2.6	12.1	0.07	—	31(9/14~10/15)
	無予冷	15°C	1.9	5.1	2.2	11.6	0.08	—	13(9/14~9/27)
	無予冷	20°C	4.6	5.1	2.0	12.0	0.07	—	13(9/14~9/27)
	5°C10日間	15°C	3.6	5.2	1.9	11.3	0.09	—	13(9/24~10/7)
	無予冷	室温	5.1	5.0	2.3	12.2	0.08	—	15(9/14~9/29)
	収穫時		—	3.9	9.8	10.5	0.10	3.1	—

注) 1990年は満開143日後の9月17日収穫, 1991年は満開125日後の8月30日収穫  
 1992年は満開125日後の9月4日収穫, 1993年は満開129日後の9月14日収穫  
 追熟日数は予冷期間を含まない

た。

1993年の気象は、6月末から8月第4半旬まで、平年を下回る平均気温で経過し、降水量は多く経過した。この期間中、7月27日に県内に出された低温注意報は8月20日まで継続された。また、気象庁は、この年の梅雨に関して、梅雨明けは特定しない(梅雨明けなし)とした。このような気象経過の中で、‘ラ・フランス’をはじめとするセイヨウナシは、果実硬度が通常の年に比べ低く経過し、‘ラ・フランス’の収穫適期は平年より6日早い10月9日となった。

1994年は夏の猛暑、少雨の年で、山形地方気象台では、梅雨明け後の7月13日から8月19日までの38日間にわたり30°Cを超す真夏日を記録し、降水量も少なかった。この長期にわたる高温と少雨の影響で農作物の生育は一般

に早まったものの、セイヨウナシの主力品種である‘ラ・フランス’の収穫適期は平年より3日遅れの10月17日となった。

この2ヵ年の両極端な気象経過においても、‘マルゲリット・マリーラ’の収穫適期は、満開後日数において年次変動をほとんど示さず、1993年は満開後125日、1994年は満開後126日から130日と、満開後125日~130日ごろが収穫適期であった。

また、過去8年の試験結果からも、満開後の日数が130日頃に収穫適期が集中していることから、満開後130日頃が‘マルゲリット・マリーラ’の収穫適期であると考えられた。

秋田果樹試天王分場でも、‘マルゲリット・マリーラ’の収穫適期は満開後130日から140日であるとしており<sup>3)</sup>、本

第8表 年次ごとの収穫時果実品質と追熟条件ごとの追熟後の果実品質

年	試験区		外観	香り	甘味	酸味	肉質	果汁	渋み	追熟の揃い	商品性
	予冷の期間	追熟温度									
1990	5°C10日間	10°C	やや劣る	多	多	無	やや劣る	多	無	やや劣る	やや劣る
	5°C10日間	15°C	良	やや少	やや少	やや少	劣る	やや少	無	良	やや劣る
	5°C10日間	室温	良	やや少	多	やや少	やや劣る	多	無	良	良
	5°C5日間	15°C	良	多	多	やや少	やや劣る	多	無	良	良
	2°C10日間	15°C	良	やや少	やや少	やや少	劣る	多	無	良	やや劣る
	2°C5日間	15°C	良	多	多	やや少	やや劣る	多	無	良	良
	無予冷	15°C	良	やや少	やや少	無	劣る	多	無	やや劣る	やや劣る
1991	5°C5日間	15°C	やや劣る	やや少	多	無	やや劣る	やや少	無	良	やや劣る
	5°C7日間	15°C	良	やや少	多	無	やや劣る	やや少	無	良	やや劣る
	5°C10日間	15°C	良	多	多	無	良	多	無	良	良
	無予冷	15°C	良	多	多	無	良	多	無	良	良
	5°C10日間	10°C	良	やや少	やや少	無	劣る	少	無	劣る	劣る
	5°C10日間	20°C	やや劣る	やや少	やや少	無	やや劣る	やや少	無	良	やや劣る
	5°C10日間	室温	やや劣る	やや少	やや少	無	劣る	少	無	良	やや劣る
1992	無予冷	10°C	良	やや少	やや少	やや少	劣る	少	無	やや劣る	劣る
	無予冷	15°C	良	多	多	無	良	多	無	良	良
	無予冷	20°C	やや劣る	多	多	無	やや劣る	多	無	劣る	やや劣る
	5°C10日間	15°C	良	やや少	多	無	良	多	無	良	良
1993	無予冷	10°C	良	多	やや少	無	やや劣る	やや少	無	やや劣る	やや劣る
	無予冷	15°C	良	多	多	無	良	多	無	良	良
	無予冷	20°C	良	多	多	無	良	多	無	良	良
	5°C10日間	15°C	良	やや少	やや少	無	やや劣る	やや少	無	良	やや劣る
	無予冷	室温	良	多	多	無	良	多	無	やや劣る	やや劣る

注) 1990年は満開143日後の9月17日収穫, 1991年は満開125日後の8月30日収穫  
1992年は満開125日後の9月4日収穫, 1993年は満開129日後の9月14日収穫

研究とほぼ一致した結果となっている。

以上, ‘マルゲリット・マリーラ’の収穫適期の判断指標としては満開後の日数が最も適すると考えられたが, 実際に収穫適期を判定する際には, 満開後の日数だけでなく, 果皮色や果実硬度, ヨード・ヨードカリ反応の推移なども参考にしながら判断することが望ましい。また, ‘マルゲリット・マリーラ’よりも収穫期が早い‘パートレット’の生育状況なども参考にして総合的に判断することが大切である。

### ② 追熟方法について

1991年から1993年の3ヵ年とも安定して品質の高い果実を得ることができたのは, 収穫後予冷を行わず, ただちに15°Cの一定温度で追熟を行うという方法であった。

追熟方法については, 本県の‘ラ・フランス’や‘パートレット’などの収穫後の果実の取り扱いに準じて‘マルゲリット・マリーラ’においても予冷を行ってから追熟を行うことが多かったが, ‘マルゲリット・マリーラ’の場合は, 予冷を行うと追熟後の果実の香りが少なくなる場合が多く, 年によっては肉質の低下や甘み, 果汁の減少

などがみられ, 予冷を行わない方が追熟後の果実の仕上がりが良好であると考えられる。

秋田果樹試天王分場の報告でも, 予冷区は無予冷区に比べ肉質・果汁が劣る傾向があるとしており<sup>5)</sup>, 本研究と同様の結果となっている。

また, 追熟時の温度については, ‘ラ・フランス’では佐藤らが日較差が少ない16°C前後から9°C前後までゆるやかに低下する室温が良いとしている<sup>2)</sup>が, ‘マルゲリット・マリーラ’の場合は, 15°Cの一定温度で追熟することにより品質の高い果実を得ることができ, 特に収穫後予冷を行わずに, ただちに15°Cの一定温度で追熟する場合は安定して高品質の果実を得ることができた。

### ③ エチレン処理について

セイヨウナシの収穫果に対するエチレン処理については, 高橋は‘ラ・フランス’のエチレン処理では, 処理濃度が高いほど効果が高く, 実用的には250ppmの濃度が適当であるとしている<sup>6)</sup>が, 本試験では, ‘マルゲリット・マリーラ’の場合は100ppm程度の濃度でも十分に効果を発現した。

第9表 エチレン処理果実の食べ頃果率及び押し傷発生の推移 (1995年)

収穫日	試験区		収穫後日数別の食べ頃果, 押し傷果の割合 (%)									
			9日	10日	13日	14日	15日	16日	17日	19日	21日	23日
9月9日	エチレン処理	食べ頃果	85.7									
		押し傷果	0.0									
	対照	食べ頃果	10.0	34.6		57.1		72.7	100.0			
		押し傷果							27.3	33.3		
9月12日	エチレン処理	食べ頃果	86.7			100.0						
		押し傷果	0.0			15.8		68.8				
	対照	食べ頃果	7.4			43.5		57.1				87.5
		押し傷果				21.7		55.6				

第10表 エチレン処理果実の追熟後の果実品質(1995年)

収穫日	試験区	外観	香り	甘味	酸味	肉質	果汁	屈折計示度 (BX <sup>°</sup> )	滴定酸度 (%)
9月9日	エチレン処理	良	多	多	少	やや良	多	13.4	0.13
	対照	やや良	多	多	少	中	多	15.0	0.08
9月12日	エチレン処理	良	多	多	少	良	多	14.0	0.12
	対照	やや良	やや多	多	少	やや良	多	14.3	0.10

第11表 追熟中の湿度と追熟後の果実品質(1993年)

追熟の湿度	外観	香り	甘味	酸味	肉質	果汁	追熟揃い	商品性	目減り率 (%)	屈折計示度 (BX <sup>°</sup> )	滴定酸度 (%)
60~75% Rh	やや良	多	多	少	やや良	多	やや良	良	8.4	12.0	0.07
85~95% Rh	良	多	多	少	良	多	良	良	1.9	11.6	0.08

北村は、‘ラ・フランス’をエチレン処理することで、無予冷の果実と比較して3日~4日の追熟促進効果がある<sup>7)</sup>としている。無予冷の果実と比較すると、‘マルゲリット・マリーラ’においても、エチレン処理によって可食までの期間を短縮する効果がみられ、北村の報告と一致した。

#### ④ 追熟中の湿度について

適熟となった果実についてのみ評価すると、低湿度で追熟した果実は、通常の高湿度で追熟した果実よりも濃厚な食味となったが、追熟時の相対湿度が60~70%と低い場合は、追熟が揃わず肉質の差が大きくばらつき、食味の差がでるうえに、目減りが多く外観が低下することなどから、高湿度での追熟が望ましいと考えられる。

田口らは、‘マルゲリット・マリーラ’の追熟中の相対湿度は80%前後が良好であったと報告しており<sup>4)</sup>、本研究でも同様の結果がえられた。

以上の結果より、‘マルゲリット・マリーラ’は、満開後の日数で130日後頃に収穫を行い、収穫後ただちに、15°Cの一定温度で相対湿度が85%以上の条件で追熟させるこ

とにより、追熟の揃いが良く、食味・外観の良好な果実が得られることが明らかとなった。また、収穫後ただちに100ppm以上のエチレンで2日間程度処理することにより、追熟所要日数を4日程度短縮することが可能である。

## V 摘 要 (要約)

‘マルゲリット・マリーラ’の収穫適期を検討するため、8月下旬から経時的に収穫し、収穫時期と果実品質の関係を検討した結果、収穫適期は、満開後130日頃であった。

‘マルゲリット・マリーラ’追熟条件を検討するため、予冷・追熟の条件を数種類組み合わせ、追熟後の果実品質の関係を検討した結果、収穫後予冷を行わず、ただちに15°Cの一定温度の恒温室内に搬入するという方法が最も安定して果実品質が良かった。

‘マルゲリット・マリーラ’を追熟するときの湿度について検討した結果、相対湿度で85%以上で追熟することにより、追熟揃いが良く、目減りが少なく外観がよい果実が得られた。

‘マルゲリット・マリーラ’のエチレン処理について検討した結果、エチレンを100ppm以上で2日間程度処理す

ることにより、追熟の揃いが良くなり、追熟所要日数が4日程度短縮された。

## VI 引用文献

- 1) 佐藤康一・松田省吾・木戸啓二・佐竹正行・工藤郁也 (1989) ラ・フランスの収穫適期判定について, 山形園試研報 第8号:11-23
- 2) 佐藤康一・野口協一・佐竹正行・工藤郁也・高瀬紘一 (1993), セイヨウナシ‘ラ・フランス’の予冷方法と追熟温度, 山形園試研報 第10号:23-41
- 3) 秋田県果樹試験場天王分場 (1995), マルゲリット・マリーラの収穫適期と判定基準, 消費ニーズ対応のセイヨウナシの高級化技術確立:181-187
- 4) 田口辰雄・加藤作美・森田 泉・瀬田川守 (1992), セイヨウナシ‘マルゲリット・マリーラ’の好適な追熟法, 東北農業研究・45:189-190
- 5) 秋田県果樹試験場天王分場(1995), 予冷温度と予冷期間, 消費ニーズ対応のセイヨウナシの高級化技術確立:287-293
- 6) 高橋和博 (1995), 西洋なし「ラ・フランス」のエチレンによる大量追熟法, 今月の農業・4:118-122
- 7) 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 (2):229-235
- 8) 山形地方气象台・山形県 (1994), 山形県農業気象災害速報 平成6年7月から8月にかけての高温と少雨による酷暑害・干害

## Determining the harvesting stage and ripening treatment in 'Marguerite Marillat' pear

Hiroyuki KONNO, Kazuo KOMABAYASHI, Kazuhiro TAKAHASHI,  
Takashi SATO, Kazuo YANO, Koichi TAKASE

### Summary

Examination results of relationship between the harvest stage and quality of the fruit, for determining the correct time for harvesting 'Marguerite Marillat' pear, suggests that a proper harvest should occur about 130 days after full bloom.

In order to examine various conditions effecting the ripeness of this fruit, the study regarding pre-cooling and post-ripening conditions for various types was combined. The results of examining the relationship of post ripening treatment and fruit quality indicated that pre-cooling should not occur after harvesting and that a procedure where the fruit is stored with fixed temperature of 15 °C(celsius) is more stable and provides good quality fruit.

The results for examining the relative humidity during the 'Marguerite Marillat' pear is ripening has revealed that in an environment with at least a 85% level of relative humidity, the completeness of ripeness is good, loss of weight is limited, and the appearance of the fruit is maintained.

The results from examining the ethylene treatment of 'Marguerite Marillat' pear revealed that exposure to more than 100 ppm (parts per million) of ethylene over a period of 2 days, generated very ripe fruit, and reduced the required ripening period by 4 days.