



温州ミカンの貯蔵にたいする採収時期の影響

水野, 進
谷口, 保
荒木, 斉
浜田, 憲一

(Citation)

神戸大学農学部研究報告, 9(1/2):6-10

(Issue Date)

1971

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00227165>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00227165>



温州ミカンの貯蔵にたいする採収時期の影響

水野進^{*}・谷口保^{**}・荒木齊^{**}・浜田憲一^{**}

(昭和46年1月9日受理)

Influence of Harvest Date on the Storage of Satsuma Oranges

Susumu MIZUNO, Tamotsu TANIGUCHI, Hitoshi ARAKI
and Kenichi HAMADA

温州ミカンの生産が数年来急激に増加しつつあるとともに、貿易の自由化にともない海外の果実輸入も今後益々増加するであろう。したがって近い将来ミカンの生産過剰が来るのではないかと懸念があり、この対策として貯蔵を考慮しておく必要があるであろう。温州ミカンは従来簡易貯蔵庫によつていたが、冷蔵設備の発達によりいわゆる低温貯蔵庫がそれにとつて変りつつある現状である。簡易貯蔵庫利用による常温貯蔵では、貯蔵中着色や成熟が或程度進むのに比較して、低温貯蔵はその進行もいちぢるしくおそいことは容易に予想されるであろう。したがって低温貯蔵では、収穫時期の適正な把握が必要である。しかしC A貯蔵を始めとした諸々の貯蔵条件の研究が多いのに反し、収穫時期に関する研究はほとんどなく、わずかに伊庭らが12月中旬収穫のものが、もつとも貯蔵性に富んでいたと報告しているにすぎない。

よつてわれわれは、1968、1969年の両年にわたり、10月中旬より12月中旬まで数回に分けて収穫貯蔵し、採収時ならびに貯蔵中の品質につき検討し、ある程度の結果をえたので報告する。

材料ならびに方法

兵庫農試淡路分場の8年生林系温州ミカン4樹をもち、各樹より1回10果づつ40果を、1968年には10月17日より2週間おきに5回、1969年には10月23日より1週間おきに9回採収し、各採収期とも40果のうち10果は呼吸測定に、同じく10果は採収時の品質分析(果汁の酸量、可溶性固形物、ビタミンC)に、残りの20果は2℃低温室(湿度90%)に貯蔵し、腐敗果を調査し、腐敗果が健全果とほぼ同数になる時期に貯蔵果の品質分析を行った。なお採収時40果につき、坂本・奥地の法⁹⁾を参考として着色程度を観察した。

呼吸は20℃定温室で毛細管使用による通気法⁵⁾で、LYO

NS et al の方法⁴⁾を参考とした中間セル型TCDガスクロマトグラフィーで、発生CO₂量を測定した。酸量は1% N NaOH 滴定値をクエン酸量に換算し、可溶性固形物量は簡易糖度計によつた。ビタミンCは小川・平岡のヒドラジン法⁶⁾によつた。

結果および考察

(1) 果実の発達と呼吸ならびに品質との関係

柑橘類はnon-climacteric 果実の代表的なものであり、バナナや洋ナシのように未熟時に収穫された後、可食適熟果としての成分構成は行なわず、貯蔵中に成分の消失を行うものである。したがって収穫時期、いいかえれば果実の成熟度が以後の貯蔵果の品質に大きく影響するのは当然であろう。果実の生長成熟と呼吸とが密接な関係にあることは、古くより松本(1937)、SHAW(1942)らが認めており、緒方によればバナナ、リンゴなどは、いづれも果実が発達するにつれ呼吸は減退するが、未熟から完熟に移るとき、ひとつのピークが認められ、この時期が果実の発育機能から成熟機能への転換期となると考えられるが、ミカンの呼吸はそれらと違って幼時に低く、果実が生長発達するにつれ次第に増加し、成熟期に最高になると述べている。

したがって温州ミカンについても、果実の発達過程の呼吸様相を検討すれば、その成熟期が明白になると考える。1968、1969年両年における各採収後20℃定温室での14日間の呼吸様相は第1図のごとくであった。EAKS²⁾によれば、圃場温度は収穫後の初期の呼吸率に大きく影響するが、少なくとも3時間以後ではその影響はないと述べている。当実験では20℃に一夜置かれており、圃場温度すなわち収穫時の気温の影響は無視出来ると思われる。採収後1日目のCO₂発生量は、1968年では11月13日以後1969年では11月26日以後、40mg/kg Fruit/Hour 以上であり、両年ともそれ以前のCO₂発生量とは著しく高くなっている。しかもこの高低の関係は14日後においても

*保蔵加工研究室 **兵庫農試淡路分場

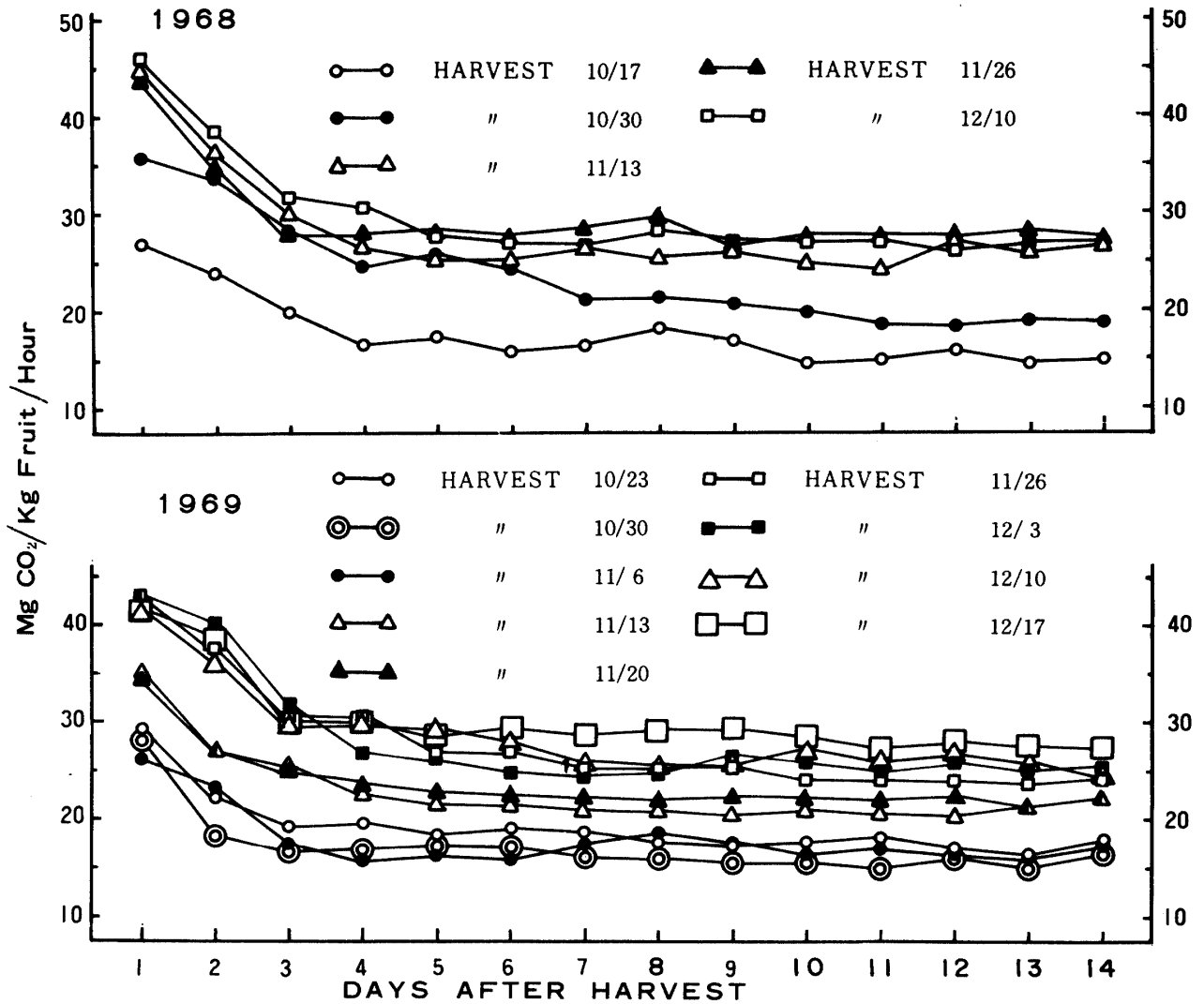


Fig. 1. Respiration behavior at 20°C as related to date of harvest.

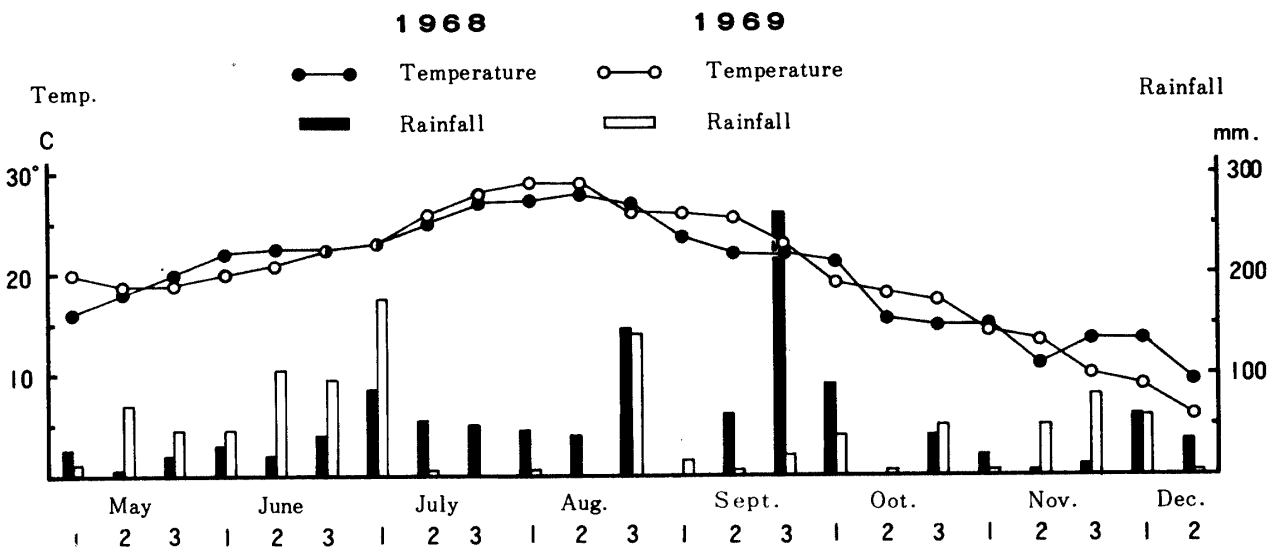


Fig. 2. Changes of ten-days-average temperature and ten-days-total rainfall during the 1968 and 1969 seasons.

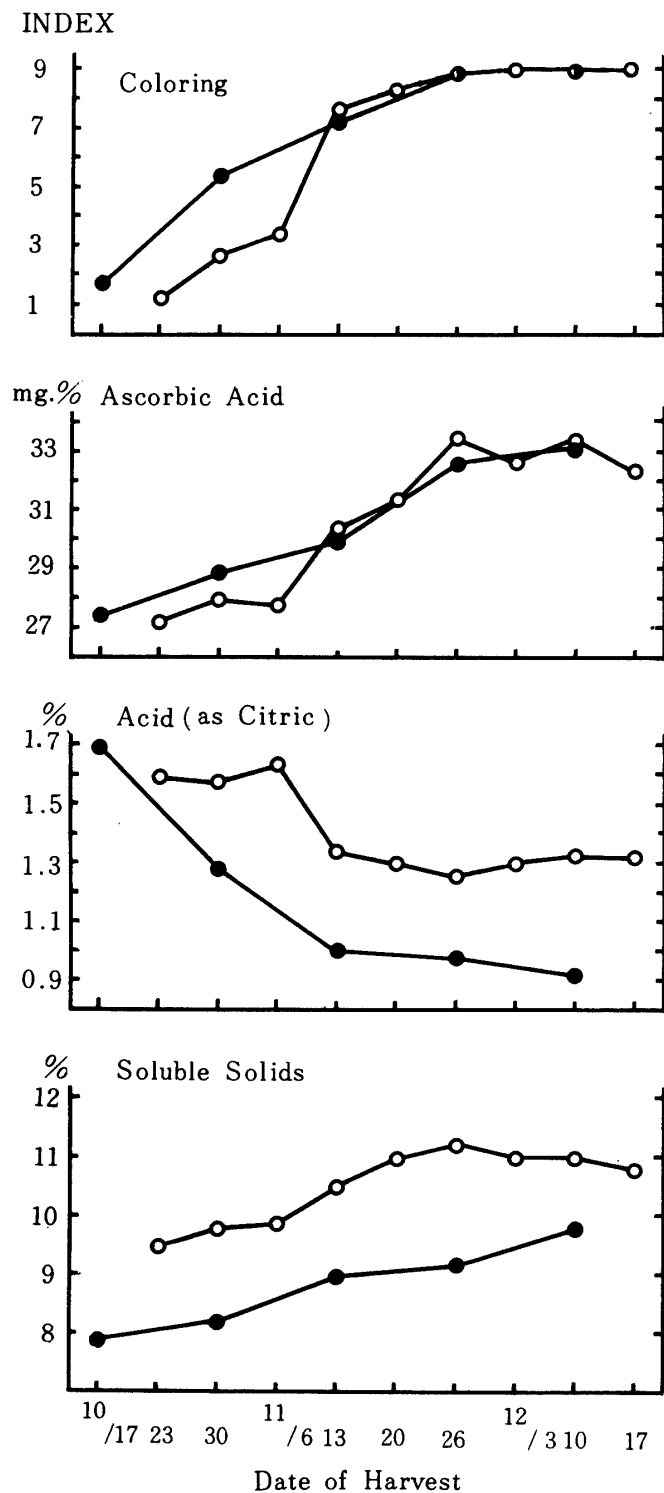


Fig. 3. Influence of harvest date on the chemical composition of Satsuma oranges.

●—● 1968 ○—○ 1969

Coloring Index: 9 = orange; 7 = yellowish orange;
5 = yellow; 3 = greenish yellow, 1 = green.

同様であり、1968年では11月13日以後、1969年では11月26日以後が果実の成熟期にあたることを示すものと思われる。

この両年の気象条件をみると第2図のごときであり、1968年は1969年に比べて8月下旬より10月上旬までの気温が低く、又同期間とくに9月の降雨量が多かった。坂本・奥地によれば、秋季の気温の高低、降雨量の多少が収穫果の可溶性固形物および酸量に影響するとしているが、果実の成熟と気象条件については言及していない。このように両年での気象条件が著しく異っているにもかかわらず、呼吸よりみた果実の成熟期が両年とも、ほとんど変りないことは注目されることである。

さらに両年の品質につき検討すると第3図のごとくであった。着色についてみると11月13日以後、両年とも同様の着色進行を示し11月26日にはほとんど完全着色していた。ビタミンC量についてみると、両年ともほとんど同様の増加過程を示し、11月26日以後一定値になっている。酸量および可溶性固形物は各採取時とも、1968年が1969年より著しく低い結果を示している。坂本・奥地によれば、秋季の気温の高低および降水量の多少が収穫果の可溶性固形物および酸に影響すると述べており、本実験での1968年の9月、10月の気象条件を考えると、この結果も当然といえるであろう。しかし両年とも可溶性固形物の増加傾向、およびとくに酸量の減少傾向は11月13日を一つのポイントとして変化しており、之の点では両年とも同傾向にあるといえる。

以上第1図の呼吸様相および第3図の内容成分より考えて、11月13日が発育過程から成熟過程への転換時であると考えることが出来、少なくとも11月26日頃には完熟果になるものと思う。

(2) 各採取期の低温貯蔵性について

(1)の項で、1968、1969年の採取果の呼吸ならびに内容成分の消長より、11月中旬より成熟期に入ることを明らかにした。本項では1969年の採取果につき、その貯蔵性につき検討する。温州ミカンの低温貯蔵について伊庭¹¹⁾は1～5℃が適当であろうと述べているが、実用段階では普通2～3℃、湿度85～90%である。よって当実験では温度2℃、湿度85～92%の条件下でおこなった。

まず貯蔵中の減量ならびに腐敗果率についてみると第1表のごとくであった。10月23日採取果は2月23日にすでに果重の減量が大であるとともに

Table 1. Influence of harvest date on decay and weight loss of Satsuma orange during storage at 2°C. (1969-1970)

harvest date		period of storage					
		Feb. 23		April 13		May 14	
		A.	B.	A.	B.	A.	B.
Oct.	23	11.78	10	16.02	60	—	—
"	30	8.49	0	13.35	15	17.58	40
Nov.	6	8.91	"	12.28	"	16.61	"
"	13	9.43	"	12.50	10	17.01	25
"	20	8.36	"	13.32	"	18.58	"
"	26	9.78	"	13.08	0	17.90	10
Dec.	3	8.93	"	12.11	"	17.61	5
"	10	8.60	"	11.90	5	16.82	10
"	17	7.85	"	10.61	10	16.00	15

A : % Wt loss as fresh Wt. B : % decay.

Table 2. Influence of harvest date on chemical composition of Satsuma orange holding at 2°C. (1969-1970)

harvest date		harvest time			after storage ※		
		Soluble Solide	Acid as citric	Vitamin C	Soluble Solide	Acid as citric	Vitamin C
		%	%	mg%	%	%	mg%
Oct.	23	9.5	1.60	27.2	8.6	0.91	24.5
"	30	9.8	1.59	28.0	10.0	0.83	31.2
Nov.	6	9.9	1.65	27.8	9.7	0.83	30.6
"	13	10.5	1.35	30.4	10.4	0.84	31.7
"	20	11.0	1.29	31.4	10.4	0.83	30.9
"	26	11.2	1.26	33.6	10.5	0.86	33.6
Dec.	3	11.0	1.30	32.8	11.0	0.81	34.0
"	10	11.0	1.34	33.2	10.6	0.83	31.9
"	17	10.8	1.33	32.1	11.4	0.83	34.0

* Sample of Oct. 23 was analyzed at April 13, and other samples were analyzed at May 14.

腐敗果の発生が認められているが、他の採取期の果実には腐敗果もなく、果重の減量も採取時期のおそいものほど少ない傾向にあった。4月13日の調査では、10月23日の採取果はその半数以上が腐敗し、減量も他の時期に比べて大であった。5月14日の調査では、11月20日までの採取果の腐敗が目立ち、また12月17日の採取果に多少腐敗が増加する傾向であった。

次にこれら各採取期別果実の貯蔵後の品質についてみると第2表のごときであった。もちろんこの分析値は果重の減量（主として水分の蒸散）を無視しており、採取時に対する各種内容成分の減少は表の値より大であるが、品質の点より考える場合、この値を問題とすれば良いであろう。可溶性固形物およびビタミンCの含有率では、各採取期のものもほとんど収穫時と変らないものであったが、酸含有率はいちちしく低下している。一般にミカンでは貯蔵中その有機酸を呼吸源としていることより、貯蔵中に酸含有率が低下するのは当然であろう。

しかし各採取期の間では、ほとんど差は認められなかった。

以上第1、第2表の結果より、11月26日より12月10日までの収穫果がもっとも貯蔵性が高いように思われる。すなわち、第1図にみられた呼吸率の高い果実（11月26日以後の採取果）の貯蔵性（果実の腐敗率および品質）が高いのは明らかであった。ただ採取期がおそい12月17日では、貯蔵中の腐敗率が再び高まる傾向であったが、この点については再検討の必要があると思われる。

引用文献

- 1) BIALE, J. B. and K. E. YOUNG 1962 The biochemistry of fruit maturation. *Endeavour* 21: 164-174.
- 2) EAKS, I. J. 1970 Respiratory response, ethylene production, and response to ethylene of citrus fruits during ontogeny. *Plant*

- Physiol.* 45: 334-338.
- 3) 伊庭慶昭・伊藤三郎・西浦昌男 1968 温州ミカンの採取時期が低温および常温貯蔵によぼす影響. 園学会昭43年秋季発表要旨: 300-301.
 - 4) LYONS, J. M., W. B. MCGLOSSON and H. K. PRATT 1962 Ethylene production, respiration, and internal gas concentration in cantaloupe fruits at various stages of maturity. *Plant Physiol.* 37: 31-36.
 - 5) 水野進・松尾浩気 1968 トマト貯蔵にたいする二三処理について. 兵農大・神戸大学農学部研究報告 8(2): 79-83.
 - 6) 小川俊太郎・平岡栄一 1956 ビタミンC定量法. ビタミン10: 125-129.
 - 7) 緒方邦安 1963 園芸食品の加工と利用. 96-97, 126-127. 養賢堂: 東京.
 - 8) ——— 1963 同上: 108-109
 - 9) 坂本辰馬・奥地進 1968 温州ミカン果実の可溶性固形物に及ぼす気温の影響. 園学雑誌, 37: 115-121.
 - 10) ———・——— 1968 温州ミカンの可溶性固形物, 酸に及ぼす降水量の影響. 園学雑誌, 37: 212-220.
 - 11) 桜井芳人外 1968 果実蔬菜の加工貯蔵ハンドブック. 286-289. 養賢堂: 東京

Summary

The storage behavior of Satsuma oranges, as related to harvest date, was studied during 2 successive seasons.

1. At 20°C, Satsuma orange had a continually declining respiratory rate at all stages of development. Initial respiratory rates of fruits harvested as late as November 13 were higher than in fruits harvested prior to November 6. Also, the fruits were changing color from green to yellow between November 6 and 13. The chemical quantities measured were nearly at the same level for all fruits harvested as late as November 26.

From these, it seems that mid-November is changing point from development process to maturation.

2. During storage at 2°C, the breakdown rates of oranges, which harvested prior to November 20, were clearly higher than in fruits of harvested as late as November 26. Between before and after storage, the principal change in quality constituents was the acid decrease in juice. After storage, the quantitative differences in quality constituents were not observed among the times of harvest.

From 1 and 2, it is evident that the storage life at 2°C is greatly influenced by fruit maturity at the time of harvest.