

ハッサクの果実の肥大と果汁の糖,酸含量の変動に及ぼす摘 果時期の影響

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
巻/号	472
掲載ページ	p. 158-166
発行年月	1978年9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



ハッサクの果実の肥大と果汁の糖、酸含量の 変動に及ぼす摘果時期の影響

富田 栄一・夏見 兼生
(和歌山県果樹試験場夏橙試験地)

Effects of Time of Fruit Thinning on the Fruit Growth and the Variations
of Sugar and Acid Contents in the Juice of Hassaku Fruits

Eiichi TOMITA and Kaneo NATSUMI

Wakayama Fruit Tree Experiment Station, Natsudaidai
Branch, Kawabe-cho, Wakayama

Summary

Effects of the time of fruit thinning on the fruit growth and the variations of sugar and acid contents in the fruit juice of twelve-year-old Hassaku trees (*Citrus hassaku* Hort.) were examined. The numbers of leaves per fruit were 55 in the thinned tree on July 15, and 53 in the thinned tree on August 17, and 31 in the non-thinned tree. Fruit size and sugar and acid contents in the juice were measured on both December 14 and March 24.

1) Fruit growth was superior in the thinned trees in both July and August, and number of L, M size fruits was greater. The ratios of larger fruits above L size were 56.7% in the thinned tree in July, and 44.2% in the thinned tree in August, and 9.7% in the non-thinned tree. The mean fruit weights were 273, 270, and 209g, respectively.

2) The variation of sugar content in the juice examined in December ranged from 9.0 to 10.4% in the thinned tree in July, and from 8.8 to 10.0% in the thinned tree in August, and from 9.2 to 11.0% in the non-thinned tree, and also the variation of acid content ranged from 1.4 to 1.7% and from 1.3 to 1.8%, and from 1.4 to 2.0%, respectively. Average sugar contents were 9.6% in the thinned tree in July, and 9.4% in the thinned tree in August, and 9.9% in the non-thinned tree, and also average acid contents were 1.62, 1.58, and 1.75%, respectively.

When the fruits were stored in room temperature after harvested in December, and examined in March, the variation of sugar content ranged from 9.0 to 10.8% in the thinned tree in July, and from 9.0 to 10.6% in the thinned tree in August, and from 9.0 to 11.0% in the non-thinned tree, and also the variation of acid content ranged from 1.1 to 1.5%, and from 1.0 to 1.5%, and from 1.1 to 1.7%, respectively. The acid content was lowered during storage.

3) Significant negative correlations were found between fruit weight and acid content observed both in December and March. Correlation coefficients were $r = -0.54$ and -0.41 in the thinned tree in July, and $r = -0.56$ and -0.55 in the thinned tree in August, and $r = -0.72$ and -0.55 in the non-thinned tree.

緒 言

最近の中晩生カンキツの主要な品種として、ハッサクの増植が盛んに行われている。ハッサクはその栽培できる地帯が比較的広く、和歌山県の紀北地方では、12月までの年内収穫による貯蔵方式が、有田以南の冬季間の温暖なところでは、果実が樹上で越冬して、4~5月に収穫

する方法がとられている。ハッサクの果実の品質からみた収穫適期は、2~3月頃とみられるが(3)、12月に収穫して貯蔵する方法によっても、食味として十分なことから、その出荷時期も1月から5月までの比較的長期間にわたっている。地域によっては、収穫時期にもかなりの幅があることから、適応性の高い品種として、生産者に歓迎されているものとみられる。

1977年8月26日 受理

こうしたハッサクの栽培も今後の生産量の著しい増大にともなう、品質の良好なものがのぞまれているが、ハッサクの品質に関する試験成績はほとんどなく、主として、ウイルスに関するものや果実の貯蔵方法、生理障害などについての報告がみられる程度である。

筆者らは、ハッサクの果実の商品性からみて、L級以上の大果生産づくりが大切であり、品質の向上と均質化の点から、摘果の問題をとりあげるとともに、品質に関する実態調査を行っている。本報告は、摘果の時期と果実の肥大、品質との関係について検討したものである。

材料および方法

和歌山県有田郡金屋町の日照良好な水田転換園に栽植されている12年生ハッサク3樹を用いた。調査樹は、樹高2.6~2.8m、樹容積20~24m³で、着葉数は11,000~14,000枚程度であった。

1976年7月15日と8月17日に摘果処理を行い、7月摘果区、8月摘果区および無摘果区の3区を設けた。摘果区の葉果比は、53葉ないし55葉に1果の割合とし、無摘果区では31葉に1果の割合であった。摘果にあたっては、結果部位を考慮して、果実の肥大の不良とみられる下部や内成りの果実を中心に行った(6)。

果実の肥大調査は、樹高を2等分して、上部と下部に分け、摘果区では上部と下部に50果ずつ、無摘果区では上部に50果、下部に100果の果実にラベルをつけて、7月から12月まで行った。

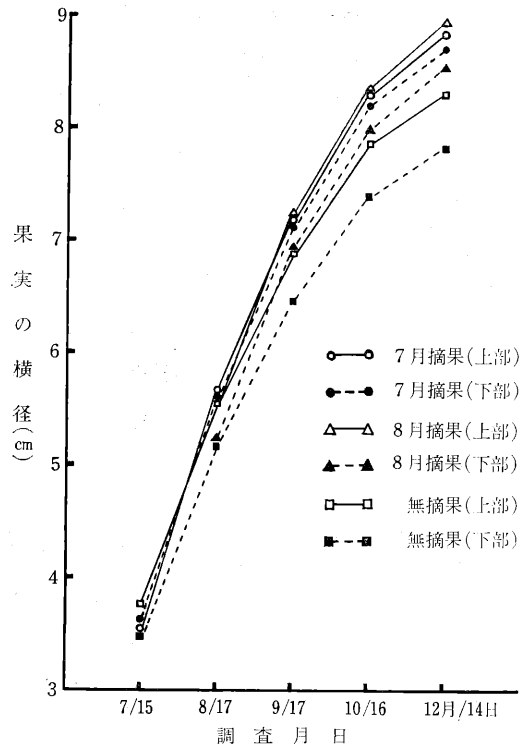
12月14日に結果部位を上部、下部の外成りおよび内成りに分けて、全果実を部位別に収穫した。これらの収穫果を有葉果と直花果に分け、有葉果については結果枝の葉数を調べた。果実の調査は、各処理区の1樹の全果実を結果部位別と結果枝の葉数別に分けて、半数を12月14日に果汁調査し、残りの半数を厚さ0.02mm、大きさ18×24cmのポリエチレンフィルムで1果ずつ包装し、15kg入りコンテナに入れて常温貯蔵し、3月24日に果汁調査を行った。

収穫した果実は1果ずつ果実の横径、果実重を測定して、階級別果数割合を求め、果汁成分については糖含量を糖用屈折計で、酸含量を0.2NのNaOHによる中和滴定法で、クエン酸として求めた。

結 果

(1) 果実の肥大

7月から12月までの間の果実の肥大を、結果部位の上部と下部に分けてみたのが、第1図である。果実の肥大は上部、下部とも7月と8月の両摘果区の間にはほとんど差がなかったが、無摘果区とくらべると、明らかに摘果区がすぐれ、12月の収穫時に摘果区と無摘果区の差



第1図 ハッサクの摘果時期と果実の肥大

は、上部で4~5mm、下部で6~8mmであった。果実の肥大は下部にくらべて上部でよかったが、その差は摘果区で小さかった。

収穫時(12月14日)の果実の階級別割合は、第1表のとおりである。L級以上の大果の割合が、7月摘果区で56.7%、8月摘果区で44.2%、無摘果区で9.7%であり、明らかに摘果区ですぐれた。無摘果区ではS級以下の小果が53.1%もあって、果実の肥大が著しく劣

第1表 ハッサクの果実の階級別割合に及ぼす摘果時期の影響

処理区	階級別割合 (%)					L級以上の割合 (%)
	2S	S	M	L	2L	
7月摘果	—	3.1	40.2	50.8	5.9	56.7
8月摘果	—	5.8	50.0	38.4	5.8	44.2
無摘果	13.6	39.5	37.2	9.7	—	9.7

第2表 ハッサクの果実重の変動に及ぼす摘果時期の影響(12月14日)

処理区	果実重		
	平均重量	標準偏差	変動係数
7月摘果	273 ^g	34 ^g	12.5%
8月摘果	270	37	13.7
無摘果	209	43	20.6

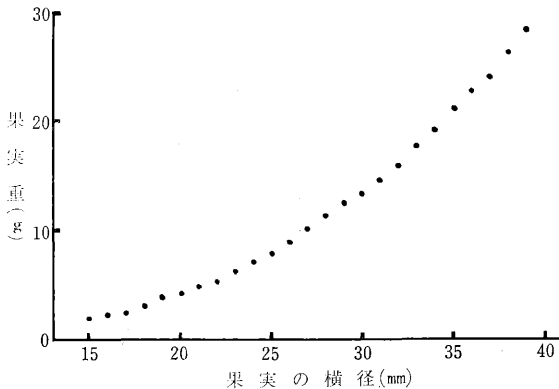
第3表 ハッサクの摘果と各階級の月別の果実の横径 (mm)

階級	7月摘果					無摘果				
	7月	8月	9月	10月	12月	7月	8月	9月	10月	12月
2L	39.8	64.5	80.2	92.0	97.3	—	—	—	—	—
L	37.5	58.6	74.1	85.1	90.4	42.3	62.9	76.5	85.9	90.1
M	33.4	53.2	68.2	78.9	84.1	38.2	56.3	69.5	79.1	83.6
S	32.0	49.7	63.9	73.7	77.4	33.8	50.2	63.3	72.7	76.8

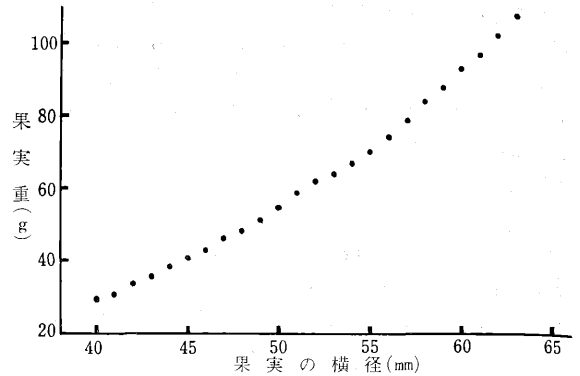
た. 1果平均重は, 第2表に示すように, 7月摘果区で273g, 8月摘果区で270g, 無摘果区で209gであり, その変動係数は, 摘果区の12.5%ないし13.7%にたいして, 無摘果区では20.6%であり, 明らかに摘果区で小さく, 果実の玉ぞろいのよいことが認められた.

7月から12月まで肥大状況を調査した果実について, 12月の収穫時に2L~S級を示した果実の平均横径を, 7月摘果区と無摘果区について, 時期的な変化をみたのが, 第3表である. L, M級の値について, 7月摘果区と無摘果区の果実の横径をくらべると, 7月には5mm, 8月には3~4mm程度, 摘果区で小さい値となっており, 9月以降ではその差が小さくなった. そして, 7月における摘果区のL級の値が37.5mm, 無摘果区のM級の値が38.2mmとほぼ同じであったことから, 摘果をしない場合には, 12月の収穫時にM級にしかならないものが, 7月に摘果をすると, L級にと1階級上昇することが認められた.

第2,3図は7月15日と8月17日における果実の横径と果実重との関係をみたものである. これらの図はこの時期に摘果した果実(小果と障害果)について, 作成したものであるが, 7月には横径で見ると15~39mmの範囲であるが, 果実重では2~28gの範囲となっていて, その差は著しく大きくなっている. 8月には横径で31~63mm, 果実重で15~108gの範囲となっている.

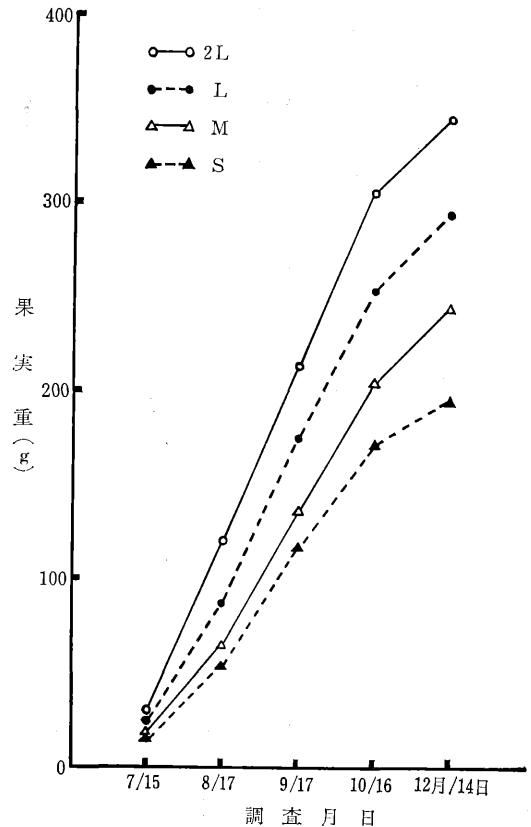


第2図 ハッサクの幼果の横径と果実重との関係 (7月15日)

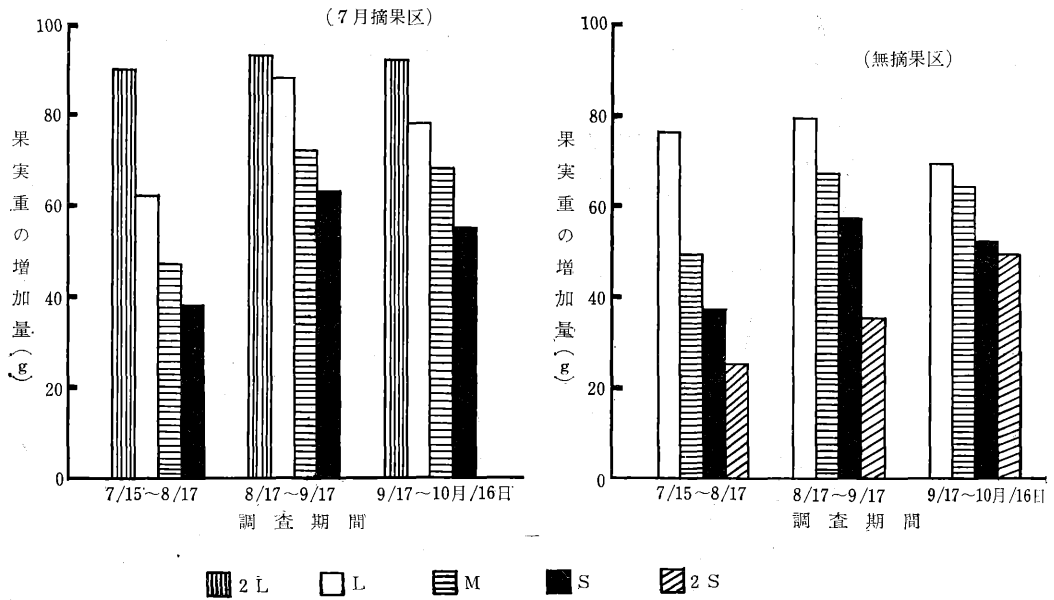


第3図 ハッサクの幼果の横径と果実重との関係 (8月17日)

これらの図と12月の収穫時の果実の横径と果実重との関係(図は省略)ならびに第3表に示した果実の横径の値から果実重を算出して, 各階級の時期的な果実重の変化を, 7月摘果区についてみると, 第4図のとおりである. 2L~S級の果実重が, 7月には30~16gの範囲であり, その差は14gであったが, 果実の生長とともに差は大きくなって, 12月には345~195gの範囲とな



第4図 ハッサクの果実の大きさと果実重の肥大 (7月摘果区)



第5図 ハッサクの果実の大きさと1か月あたりの果実重の増加量

って、その差は 150g と著しく大きくなった。7月から12月までの間の果実の肥大量は、2L 級で 315g(139), L 級で 269g (119), M 級で 226g (100), S 級で 179g (79)であった。同様に、果実の横径の肥大量は、それぞれ 57.5mm(113), 52.9mm(104), 50.7mm(100), 45.4mm(90) であった。すなわち、各階級間の果実肥大の差は、果実の横径でみるよりも果実重でみるほうが大きい。

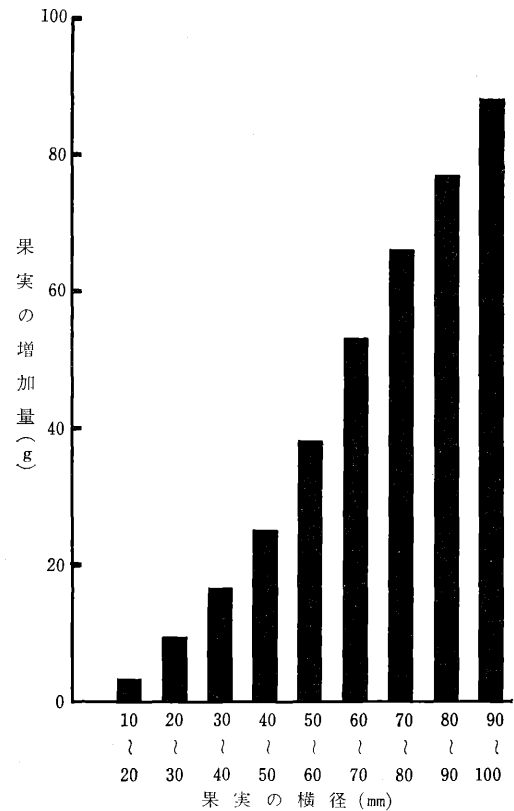
次に、7月から10月までの間の1か月あたりの果実重の増加量を階級別にみると、第5図のとおりである。7月摘果区の1か月あたりの増加量が、2L 級で 90~93g であり、いずれの時期もほぼ一定しているが、L~S 級では 8~9 月の間の増加量が最も大きく、ついで 9~10 月、7~8月の順であった。無摘果区でも L~S 級では同様に 8~9 月に増加量が最も大きかったが、2S 級では 9~10 月に大きいようであった。

ハッサクの果実では 7~8 月の幼果期に果実の大きいものほど、その後の肥大も良好なことが認められたの

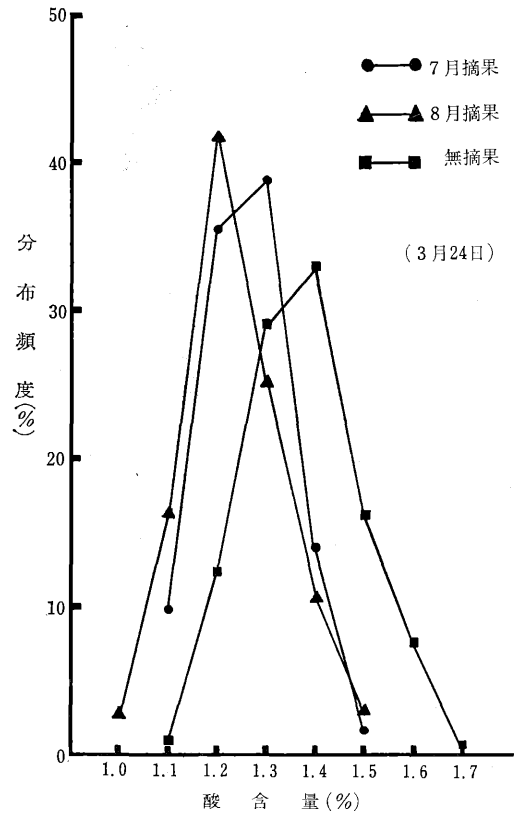
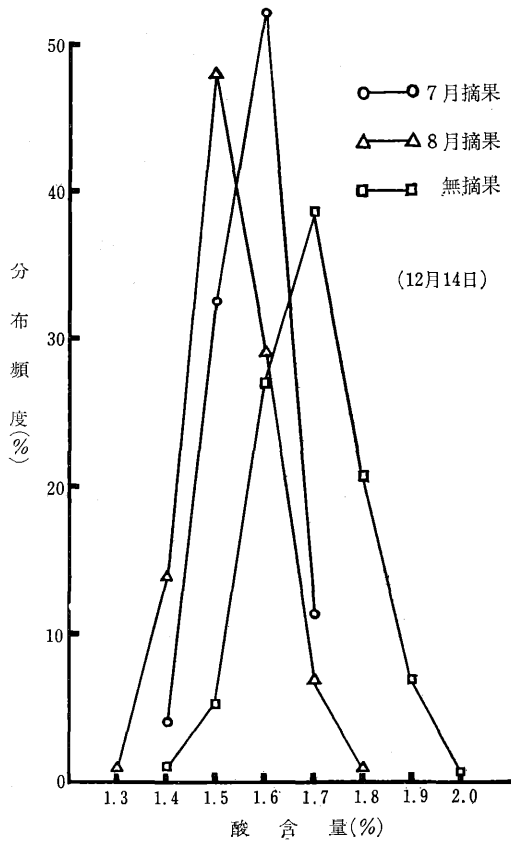
第4表 ハッサクの7,8月の果実の横径と12月の横径との相関関係

処理区	7月の果実の横径(x)と12月の横径(y)の回帰直線	相関係数	8月の果実の横径(z)と12月の横径(y)の回帰直線	相関係数
7月摘果	$y=0.687x+63.1$	$+0.60^{**}$	$y=0.882z+37.9$	$+0.84^{**}$
8月摘果	—	—	$y=0.970z+34.5$	$+0.86^{**}$
無摘果	$y=0.952x+45.7$	$+0.76^{**}$	$y=0.986z+27.4$	$+0.94^{**}$

(注) ** 1% 水準で有意性あり



第6図 ハッサクの果実の横径の肥大と果実重の増加量との関係



第7図 ハッサクの1樹内の果汁の酸含量分布に及ぼす摘果時期の影響

で、7、8月の幼果期の果実の横径と12月の収穫時の横径について、単相関を求めたところ、第4表に示すとおりである。すなわち、7月には7月摘果区で $r=0.60$ 、無摘果区で $r=0.76$ 、8月にはそれぞれ 0.84 、 0.94 と高い正の相関が認められた。9、10月になると、 $r=0.90 \sim 0.98$ とさらに高い相関となった。このことから、8月になると、収穫時の果実の大きさがほぼ推定できるものと思われた。

なお、果実の横径が $10 \sim 100\text{mm}$ の範囲で 10mm ずつ肥大した場合の果実重の増加量をみたのが、第6図である。すなわち、 $10 \sim 20\text{mm}$ の間ではわずかに 3g の増加量であるが、横径が大きくなるとともに果実重の増加量も多くなって、 $90 \sim 100\text{mm}$ の間では 88g となった。

(2) 果実の品質

1樹内の果汁の酸含量の分布は、第7図のとおりである。12月調査では7月摘果区で $1.4 \sim 1.7\%$ 、8月摘果区で $1.3 \sim 1.8\%$ 、無摘果区で $1.4 \sim 2.0\%$ の範囲にあり、酸含量のバラツキは無摘果区でやや大きかった。3月調査では貯蔵中に酸含量が減少して、それぞれ $1.1 \sim$

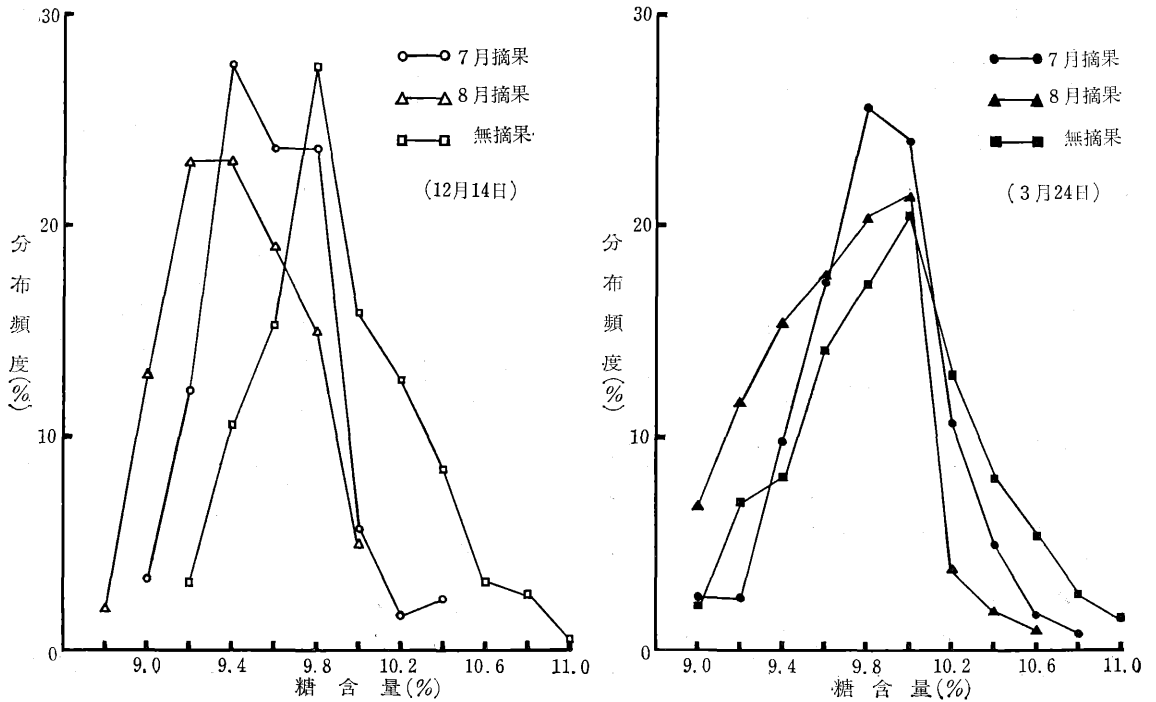
1.5% 、 $1.0 \sim 1.5\%$ 、 $1.1 \sim 1.7\%$ の範囲にあった。

平均酸含量は、12月調査では7月摘果区で 1.62% 、8月摘果区で 1.58% 、無摘果区で 1.75% と、無摘果区でやや高かった。3月調査ではそれぞれ 1.31% 、 1.28% 、 1.42% であった。貯蔵にともなって、酸含量の変動係数は大きくなった(第5表)。

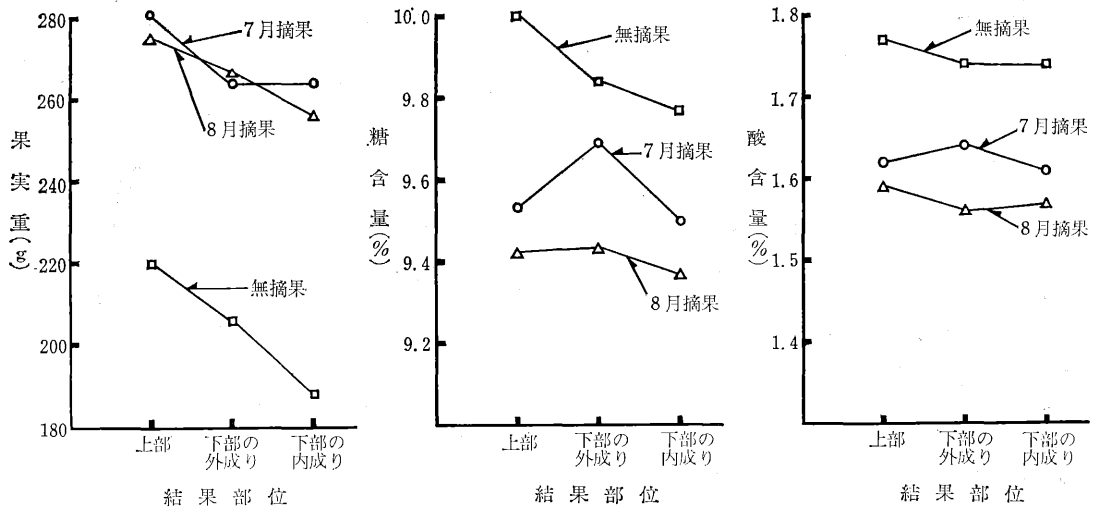
1樹内の果汁の糖含量の分布は、第8図のとおりであ

第5表 ハッサクの果汁の糖含量と酸含量の変動に及ぼす摘果時期の影響

処理区	糖含量			酸含量		
	平均含量	標準偏差	変動係数	平均含量	標準偏差	変動係数
(12月)	%	%	%	%	%	%
7月摘果	9.58	0.29	3.0	1.62	0.07	4.3
8月摘果	9.42	0.30	3.2	1.58	0.08	5.1
無摘果	9.90	0.37	3.7	1.75	0.11	6.3
(3月)						
7月摘果	9.83	0.33	3.4	1.31	0.09	6.9
8月摘果	9.66	0.35	3.6	1.28	0.10	7.8
無摘果	9.91	0.44	4.4	1.42	0.12	8.5



第8図 ハッサクの1樹内の果汁の糖含量分布に及ぼす摘果時期の影響



第9図 ハッサクの結果部位別の果実重、果汁の糖含量および酸含量に及ぼす摘果時期の影響 (12月14日)

る。収穫時の12月調査では、7月摘果区で9.0~10.4%、8月摘果区で8.8~10.0%、無摘果区で9.2~11.0%の範囲にあり、糖含量のパラッキは無摘果区でやや大きかった。12月に収穫して常温貯蔵したのちの3月調査では、それぞれ9.0~10.8%、9.0~10.6%、9.0~11.0%の範囲にあり、処理区間の差は小さかった。

平均糖含量は第5表のとおりで、12月調査では7月摘

果区で9.6%、8月摘果区で9.4%、無摘果区で9.9%と、無摘果区でやや高い傾向にあった。3月調査ではそれぞれ9.8%、9.7%、9.9%であった。貯蔵にともなって、糖含量の変動係数はやや大きくなった。

次に、結果部位と果実重、果汁の糖、酸含量との関係をみたのが、第9図である。果実重は各処理区とも上部で最もすぐれ、下部の内成りで劣ったが、この両部位の

第6表 ハッサクの有葉果と直花果の品質

処理区	果実重		糖含量		酸含量	
	有葉果	直花果	有葉果	直花果	有葉果	直花果
(12月)						
7月摘果	272	282	9.58	9.56	1.63	1.60
8月摘果	268	278	9.43	9.37	1.58	1.56
無摘果	210	206	9.89	9.93	1.74	1.78
(3月)						
7月摘果	269	288	9.85	9.73	1.31	1.27
8月摘果	260	258	9.64	9.74	1.28	1.27
無摘果	209	206	9.91	9.92	1.42	1.45

第7表 ハッサクの果実重と果汁の糖、酸含量との相関関係

処理区	12月		3月	
	果実重と糖含量	果実重と酸含量	果実重と糖含量	果実重と酸含量
7月摘果	-0.06	-0.54**	-0.12	-0.41**
8月摘果	+0.08	-0.56**	+0.10	-0.55**
無摘果	-0.06	-0.72**	+0.02	-0.55**

(注) ** 1%水準で有意性あり

差は、7月摘果区で17g、8月摘果区で19gなのに対し、無摘果区では32gと大きかった。上部の果実重が、摘果区の281gないし275gにたいし、無摘果区では220gと著しく小さく、摘果区の下部の果実重にくらべても明らかに劣ることから、結果量の多い場合には、結果部位とともに、樹全体にわたって、果実の肥大の劣ることが認められた。果汁の糖、酸含量には結果部位による差がほとんどみられなかった。

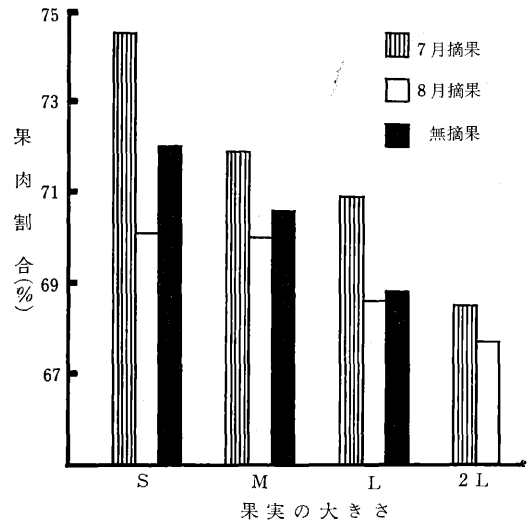
有葉果と直花果の品質を比較したところ、第6表に示すように、12月、3月調査とも果実重、果汁の糖、酸含量は、摘果区、無摘果区ともほとんど差が認められなかった。また、結果枝の葉数との関係についても一定の傾向がみられなかった。

果実重と果汁の糖、酸含量との相関関係は、第7表のとおりである。果実重と糖含量の間には、12月および3月調査とも各処理区についてほとんど相関がみられなかったが、果実重と酸含量の間には、いずれも有意な負の相関が認められた。12月調査の相関係数の値は、7月摘果区で-0.54、8月摘果区で-0.56、無摘果区で-0.72であり、無摘果区で高かった。

なお、果実の大きさと果肉割合の関係をみると、第10図のとおりである。各処理区とも大きい果実ほど、果肉割合が小さくなる傾向を示した。また、同じ大きさの果実について処理区を比較すると、7月摘果区の果肉割合が他の区にくらべて高かった。

考 察

ハッサクの果実は2L、L級の大果の商品性が高いが、



第10図 ハッサクの果実の大きさと果肉割合 (12月14日)

最近のハッサク果実の市場価格が好調なこともあって、産地での摘果作業は必ずしも十分ではない傾向がみられる。ハッサクの摘果基準は、葉果比で60~80葉に1果の割合とされているが(2)、現地のハッサク園では、収量面を考慮して、40~50葉に1果程度にしている園が多く、80葉に1果では収量の低下する傾向がみられる。ただし、隔年結果性からみた適正な葉果比については、明らかでない点も多いが、少なくとも50~60葉に1果程度にはする必要があるものと思われる。著しい結果過多の樹では、翌年の収量がほとんど皆無になることは、筆者(4)も観察しているところである。

本調査では、摘果処理前(7月)の葉果比は、24~27葉に1果の割合であったので、摘果区では約半数の果実を摘果して、葉果比を無摘果区(27葉に1果)のほぼ2倍の53葉ないし55葉に1果の割合とした。無摘果区では7月15日以降にも結果下部の果実を中心に16%程度の落果がみられ、その葉果比は31葉に1果となった。

果実の階級別割合と1果平均重から、果実の肥大に及ぼす摘果時期の影響をみると、7月摘果区が8月摘果区にくらべてややすぐれる傾向にあったが、その差は小さかった。7月摘果区のM級以下の割合が43.3%もあったことから、果実の肥大状況からみて、55葉に1果では摘果の程度がやや不足する傾向もみられた。

第8表の成績は、筆者らが1975年に行った水田転換園のハッサクにおける9月に実施した摘果試験と、1976年に本報告の試験と同時に他の地区での試験結果である。1975年にはL級以上の果実数の割合が、51~52葉に1果の葉果比では95.1%ないし96.1%、40~42

第8表 ハッサクの果実の階級別割合に及ぼす摘果時期の影響

年度	処理区	葉果比	1果平均重	階級別割合 (%)						L級以上の割合
				2S	S	M	L	2L	3L	
1975	(金屋町)		g							%
	9月摘果	51	331	—	—	4.9	53.2	34.8	7.1	95.1
1975	(中津村)									%
	無摘果	42	296	0.2	0.8	21.8	49.9	24.1	3.2	77.2
1976	(金屋町)									%
	9月摘果	52	363	—	0.6	3.3	24.2	39.9	32.0	96.1
1976	(南部川村)									%
	無摘果	40	274	1.1	3.0	43.4	36.6	13.1	2.8	52.5
1976	(金屋町)									%
	7月摘果	53	261	—	6.9	58.8	28.8	5.5	—	34.3
1976	(南部川村)									%
	8月摘果	59	258	—	4.9	64.8	26.6	3.7	—	30.3
1976	(南部川村)									%
	無摘果	28	195	20.0	47.2	31.3	1.5	—	—	1.5
1976	(南部川村)									%
	7月摘果	50	261	—	4.0	40.7	41.2	10.7	3.4	55.3
1976	(南部川村)									%
	8月摘果	48	252	—	5.3	56.3	27.7	9.2	1.5	38.4
1976	(南部川村)									%
	無摘果	24	181	22.6	37.7	30.7	7.2	1.8	—	9.0

葉では 52.5% ないし 77.2% であった。これにたいして、1976 年には金屋町で 7 月摘果区（葉果比で 53 葉に 1 果）で 34.3%、8 月摘果区（59 葉に 1 果）で 30.3%、無摘果区（28 葉に 1 果）で 1.5% であった。同様に、南部川村では 7 月摘果区（50 葉に 1 果）で 55.3%、8 月摘果区（48 葉に 1 果）で 38.4%、無摘果区（24 葉に 1 果）で 9.0% であった。

このことから、園地間の違いによる果実肥大に差があるものとしても、ほぼ同程度の葉果比でも果実の肥大に及ぼす年による差が認められ、明らかに 1975 年のほうがすぐれていた。

この点について、金屋町と中津村のハッサク園で行われた果実の肥大調査の結果を、1975 年と 1976 年について比較すると、果実の横径が、8 月上旬に 3mm、9 月上旬に 5~6mm、12 月の収穫時に 5~6mm 程度、1976 年のほうが劣っていることが認められた。

これは、1976 年には開花時期が遅れ、開花期間も比較的長かったことから、幼果の肥大が遅れたこと、さらに、8 月の干ばつによって、果実の肥大が抑制されたことなどによるものと思われる。同様な傾向は、川野ナツダイダイの摘果試験の結果でも認められている(1)。

次に、1 樹内の果汁の糖含量の分布は、12 月調査では、7 月摘果区で 9.0~10.4%、8 月摘果区で 8.8~10.0%、無摘果区で 9.2~11.0% の範囲にあり、糖含量の高低の差は、それぞれ 1.4%、1.2%、1.8% であった。筆者ら(5)が 1975 年に行った同じ地区におけるハッサクの摘果試験の結果では、1 樹内の糖含量の分布が、9.0~10.2% および 8.8~10.0% の範囲にあったことから、ほぼ同程度のバラツキとみられた。3 月の貯蔵果では、糖含量の高低の差が、7 月摘果区で 1.8%、8 月摘果区で 1.6

%, 無摘果区で 2.0% であり、12 月にくらべてバラツキがやや大きくなる傾向がみられた。同様なことは、1975 年の調査(5)でも、また、川野ナツダイダイの調査(7)でも認めている。

1 樹内の果汁の酸含量の分布は、12 月調査では、7 月摘果区で 1.4~1.7%、8 月摘果区で 1.3~1.8%、無摘果区で 1.4~2.0% の範囲にあった。酸含量の高低の差は、それぞれ 0.3%、0.5%、0.6% であり、その変動係数は、4.2%、5.2%、6.1% と、早期に摘果した区ほど、バラツキの小さくなる傾向が認められた。3 月の貯蔵果では、酸含量の高低の差が、7 月摘果区で 0.4%、8 月摘果区で 0.5%、無摘果区で 0.6% であり、そのバラツキは 12 月調査の場合とほぼ同程度であった。

さきに、筆者ら(7)は、川野ナツダイダイの 1 樹内の酸含量の分布が、2 月において L、M 級を中心とした階級割合を示す摘果区で 1.4~2.3%、M、S 級が中心の無摘果区で 1.5~2.9% の範囲にあり、その変動係数がそれぞれ 9.6%、13.7% となって、摘果により酸含量が低くなるとともに、バラツキも小さくなって、品質の向上することを認めた。

ハッサクの果実の大きさは、川野ナツダイダイにくらべてやや小さいが、酸含量のバラツキは明らかに小さかった。1975 年の調査結果(6)でも、1 樹内の酸含量の分布は、12 月で 1.3~1.8%、3 月の貯蔵果で 1.0~1.6% の範囲にあり、やはり、バラツキは川野ナツダイダイにくらべて小さかった。本調査でも酸含量のバラツキを小さくする摘果の効果は認められたが、無摘果区でもバラツキは 0.6% 程度であり、比較的小さかったことから、ハッサクにおける摘果の効果は、主として、果実の肥大にあるものと思われた。

結果部位と果実の品質との関係は、温州ミカンについて数多く報告されている。筆者ら(7)が川野ナツダイダイの結果量の多い樹について調査したところ、日照のよい上部や外成りにくらべて日照の不足する下部や内成りでは、果実の肥大とともに着色も劣り、酸含量が高くなって、品質が不良になることを認めた。本調査のハッサクでも下部や内成りの果実の肥大および着色の劣る傾向が認められたが、果汁の糖、酸含量には結果部位による差がほとんど認められなかった。同様な傾向は、1975 年の調査(6)でもみられた。12 月の収穫時に着色の良好な果実は、貯蔵中に橙色の色調になって、果色が濃厚になるのにたいし、着色が不良で緑色の残る果実では、貯蔵中に緑色は消失するが、黄色の色調の強い果実になって、明らかに外観の品質が劣った。このことから、ハッサクでは樹冠内の全体にわたって日照が不足しないように、

隣枝，せん定による樹体管理を行うことが大切であり，また，平坦地では密植に注意して，適期に間伐を実施する必要がある。

以上の結果から，ハッサクの摘果にあたっては，果実の肥大と着色の点から，主として，結果下部や内成りの果実を中心に摘果するのが効果的とみられる。摘果の時期としては，7月摘果区と8月摘果区との間に果実の肥大に大きな差がなかったことから，8月上旬までに行えばよいものと思われる。適正な葉果比については，気象要因などの年による差や園地間の差ならびに樹体管理，肥培管理などの点から，検討を加えねばならないが，結果量の多い樹では少なくとも50~60葉に1果の割合にまで摘果をする必要があるものと思われる。

摘 要

12年生ハッサク樹を用いて，7月摘果区（55葉に1果の割合），8月摘果区（53葉に1果の割合）および無摘果区（31葉に1果の割合）を設けて，果実の肥大および果汁の糖，酸含量の樹内変動に及ぼす影響をみた。

(1) 7, 8月に摘果を行うと，果実の肥大がよくなって，L, M級の果実が多くなり，大きな果実の占める割合が無摘果区にくらべて増加した。ちなみに，L級以上の大果の割合をみると，7月摘果区で56.7%，8月摘果区で44.2%，無摘果区で9.7%であった。1果平均重は，それぞれ273g, 270g, 209gであり，7月摘果区と8月摘果区との差は小さかった。結果部位別にみた平均果実重は，摘果区，無摘果区とも上部ですぐれ，下部の内成りで劣った。

(2) 1樹内の果汁の糖含量の分布（12月調査）は，7月摘果区で9.0~10.4%，8月摘果区で8.8~10.0%，無摘果区で9.2~11.0%の範囲にあり，酸含量の分布は，それぞれ1.4~1.7%，1.3~1.8%，1.4~2.0%の範囲にあった。糖，酸含量のバラツキは無摘果区でやや大きかった。

12月に収穫して常温貯蔵し3月に調査したところ，糖含量の分布は，7月摘果区で9.0~10.8%，8月摘果区で9.0~10.6%，無摘果区で9.0~11.0%の範囲となり，

酸含量の分布は，それぞれ1.1~1.5%，1.0~1.5%，1.1~1.7%の範囲となった。

12月調査の平均糖含量は，7月摘果区で9.6%，8月摘果区で9.4%，無摘果区で9.9%であり，平均酸含量は，それぞれ1.62%，1.58%，1.75%であり，糖，酸含量とも無摘果区でやや高かった。なお，結果部位による差はほとんど認められなかった。

(3) 果実重と果汁の糖，酸含量との相関関係をみると，果実重と酸含量の間に，12月および3月調査とも摘果区，無摘果区の両方で有意な負の相関が認められた。その相関係数は，7月摘果区で $r = -0.54$ ないし -0.41 ，8月摘果区で $r = -0.56$ ないし -0.55 ，無摘果区で $r = -0.72$ ないし -0.55 であった。

謝辞 この報告をするにあたって，ご校閲とご教示をいただいた大阪府立大学農学部助教授湯田英二博士に深く感謝の意を表するとともに，調査に協力していただいた有田中央農協指導課の西川 寛技師，松尾祥悟次長，井爪 勇技師，清水 勇課長ならびに園主の上山茂和氏にたいし厚くお礼を申しあげる。

引用文献

1. 夏見兼生・富田栄一. 1977. 川野ナツダイダイの果実の品質に関する調査（第6報）摘果の時期と果実の肥大について. 近畿中国農研. 54: 48—52.
2. 野ヶ峯次雄. 1975. ハッサクの生産と経営. 農及園. 50 (7): 888—892.
3. 富田栄一. 1974. ハッサク果実の樹上越冬に関する調査. 農及園. 49 (10): 1285—1286.
4. ————. 1975. ハッサク果実の樹上越冬に関する調査. 農及園. 50 (8): 1045—1046.
5. ————・夏見兼生. 1977. ハッサクの果実の品質に及ぼす摘果の影響. 農及園. 52(11): 1409—1410.
6. ————・———. 1977. ハッサクの果実品質に関する調査. 昭和51年度常緑果樹試験研究打合せ会議. 栽培分科会資料. 117—118.
7. ————・———. 1977. 川野ナツダイダイ成木の果実の肥大と果汁の酸含量の変動に及ぼす摘果の影響. 園学雑. 46 (3): 289—296.