

カキの着果調整に関する研究(第1報)

富有の着果調整基準の設定

松本善守・黒田喜佐雄

Studies on Bud and Fruit Thinning of Japanese Persimmon.

The establishment of the standard measure of thinning to gain large fruits of variety Fuyu.

Yoshimori MATSUMOTO and Kisao KURODA

緒 言

カキ栽培にあつては、大玉果ほど収益性が高いので、従来より大玉果生産に関連する調査がなされ、すでに着果調整作業は、隔年結果防止の意味もあつて、実際栽培における必須作業となつてゐる。

佐宗¹⁷⁾は富有を用い、結果母枝単位で1果当り葉数を変えたところ、葉数の増加とともに収穫果重は重くなつたが、15葉以上になると収穫果重の増加はみられず、15葉程度が摘果の限界であると報告している。一方、1結果枝当り1らい(蕾)程度に摘らいすれば果実肥大が良好であつたという報告^{7, 12, 13, 18)}もある。

しかし、このように結果枝および結果母枝単位で着果調整した場合、樹全体の着果程度はどのようになるのか、また佐宗の述べている限界点との関係はどのようになるのかなど不明な点が多い。

現場では、商品的価値のある階級S以上の果実生産を目標としているが、このための指標となる報告はなく、近年問題となつてきた品質面での検討も少ない。

さらに、摘らいは摘果よりも果実肥大効果が高いが、処理期間が開花前20日余りしかなく、大規模経営や複合経営では、この期間内に作業を完了することが困難である。この期間を延長したいという意味から、着果調整時期と果実肥大との関係について詳細な検討が要求されてゐる。

そこで、当場の富有を用い、着果調整と、生理的落果、果重、果実品質(糖度、果色) および翌年の着花との関係を調査し、着果調整の基準を求めるために本実験を行ったので、その結果をとりまとめて報告する。

実験 I 着果調整方法と生理的落果および収穫果重との関係

実験材料および方法

1978年に、奈良県農業試験場の圃場に3.5 m×3.5 mで植栽されている、開心自然形仕立てのやや強勢な10年生富有12樹を供試し、1区4反復として第1表に示した処理区を設けた。

第1表 試験区分と処理内容(1978)

区名	処 理 内 容
I	満開12日前に1結果枝当り2らいに摘らい
II	同上+満開50日後に1結果枝当り1果に摘果
III	満開12日前に1結果枝当り1らいに摘らい

注) 開花期は5月22~29日で、満開日は26日。

摘らいにあつては、結果枝ごとに大きな花らいを1~2個残した。同様に、摘果にあつても、結果枝ごとに大きな果実を1個残した。

供試樹の全花に、石松子で20倍に希釈した花粉を用いて人工受粉し、他の栽培管理は慣行法に準じた。

処理終了後の7月下旬から8月上旬にかけて、樹ごとに着葉数と着果数を調査して、1樹当り葉果比(着葉数/着果数)を算出した。さらにIII区の供試樹については、結果母枝長、結果枝長および1結果母枝当り葉果比も調査した。

着葉数の調査にあつては、新梢基部の小葉は除外した。

収穫は11月11日に一せいに行い、果重を調査した。

実験結果

(1) 生理的落果

結果は第2表のとおりである。すなわち、1結果枝当り1らいにすると全花らい数の約70%、2らいにすると約35%を摘らいしたことになった。

第2表 着果調整方法と生理的落果との関係(1978)

区名	着葉数 枚	花らい数 個(%)	摘らい数 個(%)	生理的落果数 個(%)	同左後の着果数 個(%)	摘果数 個	同左後の 葉果比
I	4492	689 (100)	231 (33.5)	170 (24.7)	288 (41.8)	0	15.6
II	4638	773 (100)	271 (35.1)	210 (27.2)	292 (37.7)	105	24.8
III	3355	633 (100)	443 (70.0)	68 (10.7)	122 (19.3)	0	27.5

注1 数値はすべて1樹当り
2 () 内は花らい数に対する百分比

生理的落果率は、全花らい数に対しては1結果枝1らい区(III区)が10.7%と2らい区よりも低い、摘らい後の開花数に対してはいずれも40%前後で処理による差は明らかでなかった。

(2) 収穫果重

結果は第1図および第2図のとおりである。収穫果重ではIII区が平均293gともっとも重く、II区が238gでこれにつき、I区が217gともっとも劣った。300g以

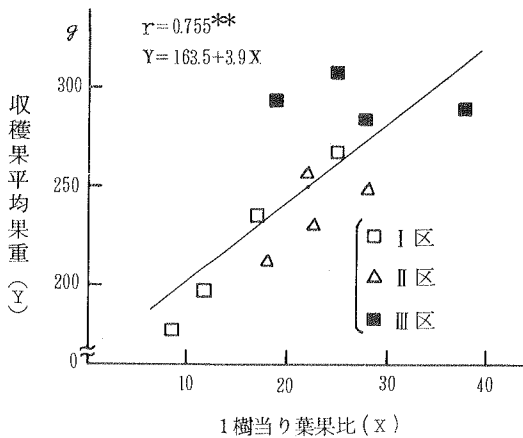
上の果実数をもととIII区がI、II区に比べて明らかに多かった。

全供試樹について、1樹当り葉果比と収穫果重との間には、有意な正の相関関係が認められた。

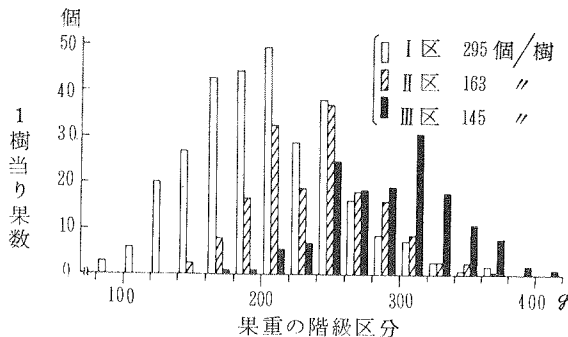
着果調整時期に相違のあるII区は除外して、I区とIII区についてみると、I区では生理的落果終了後に1樹当り葉果比は8~25となり、収穫果重との間に高い相関関係が認められたが、III区では1樹当り葉果比は19~38となり、葉果比の大小に関係なく収穫果重は290g前後であった。すなわち、葉果比20程度までは葉果比の増加とともに収穫果重は増加したが、20以上になると増加はみられなかった。

II区はIII区に比べて1樹当り葉果比は同じ程度でも収穫果重が劣り、着果調整時期の影響がみられた。またII区はI区に比べて、200g以下の果実数は少なかったが、200g以上の果実数が変らなかったの、開花50日後の摘果は、結果的には小玉果を淘汰しただけで、残った果実の肥大を促すまでには至らなかったといえる。

次に、III区について、結果母枝長、結果枝長および1

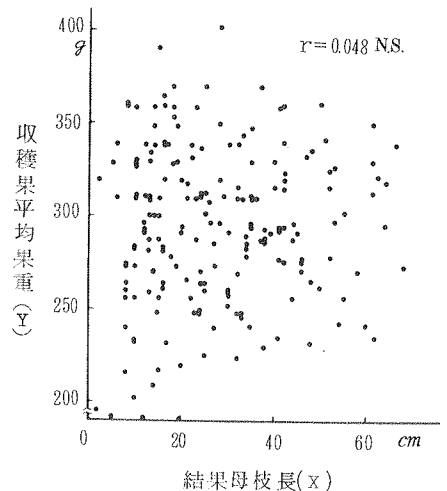


第1図 着果調整方法および葉果比と収穫果重との関係(1978)



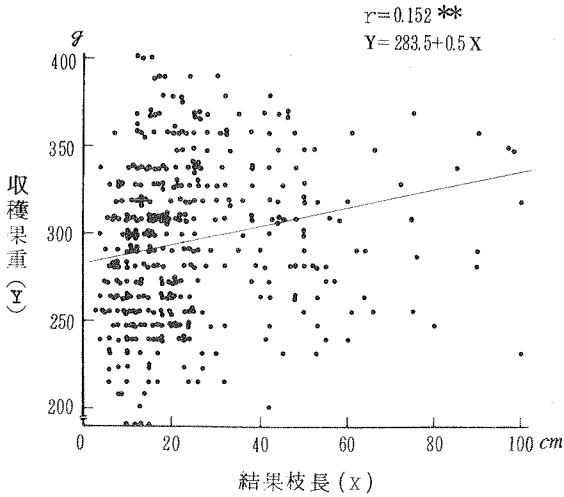
第2図 着果調整方法と収穫果の果重分布との関係(1978)

(注) 果数は供試樹平均着葉数に対応して補正した。

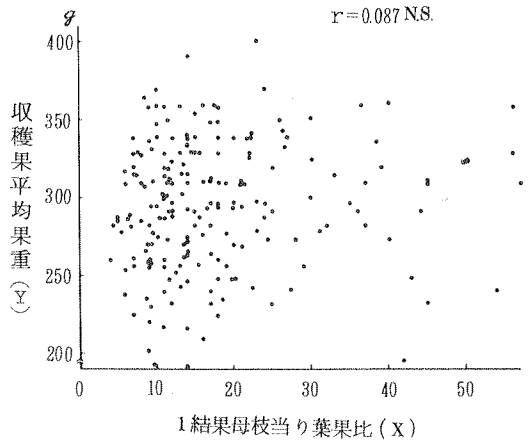


第3図 結果母枝長と収穫果重との関係(1978)

(注) 1結果枝当り1らいに摘らい



第4図 結果枝長と収穫果重との関係（1978）
 (注) 1結果枝当り1らいに摘らい



第5図 1結果母枝当り葉果比と
 収穫果重との関係（1978）
 (注) 1結果枝当り1らいに摘らい

結果母枝当り葉果比と収穫果重との関係を調査した結果は第3図，第4図，第5図のとおりで結果枝長との間にのみ有意な正の相関関係が認められたが，相関係数は $r = 0.152^{**}$ と小さかった。

実験II 着果調整程度と生理的落果，収穫果重，
 果実品質(糖度，果色)との関係

実験材料および方法

1980年に，実験1と同一の圃場に植栽された12年生富有9樹を供試し，1区3反復として，1樹当り葉果比を10，20，30の3区に区分した。

さらに，各供試樹ごとに長さ45～60cmの結果母枝を10本選び，1結果母枝当り葉果比を5，10，20，30および40の5区に区分した。

供試樹は，満開8日前の5月18日に，生理的落果を見込んで目標の着果数よりやや多い目に花らいを残す粗摘らいをし，生理的落果終了後の7月18日（満開53日後）に仕上げ摘果をして所定の葉果比に調整した。

手順は，まず上記の供試した結果母枝について，葉果比5区は無摘らいとし，これより葉果比が大きくなる区は順次摘らい数を増やして1結果枝当り1らいに近づけ，さらに葉果比が大きくなる区では，結果母枝基部の結果枝を全摘らいした。続いて供試した以外の結果母枝につ

いて，1樹当り葉果比10区は無摘らい，20区は1結果枝当り1らいに摘らいし，30区はさらに弱勢な結果枝を全摘らいすることによって，樹全体の葉果比を調整した。仕上げ摘果も同様の順序で行なった。

着葉数と葉果比の調査方法は実験1に準じた。

また，開花期は5月25～29日，満開日は26日で，受粉などは実験1に準じた。

収穫は11月17日に一せいに行ない，収穫果重を測定した。糖度ならびに果色は，供試した結果母枝の先端部の果実それぞれ1～2個について調査した。糖度は屈折計を，果色は果樹試験場作成のカキ用カラーチャートを用いて，いずれも果実の赤道部付近を測定した。

また翌年(1981年)の5月上旬に，供試樹ごとに花らい数と着らい枝数を調べ，1樹当り葉果比が翌年の着花に及ぼす影響を調査した。

実験結果

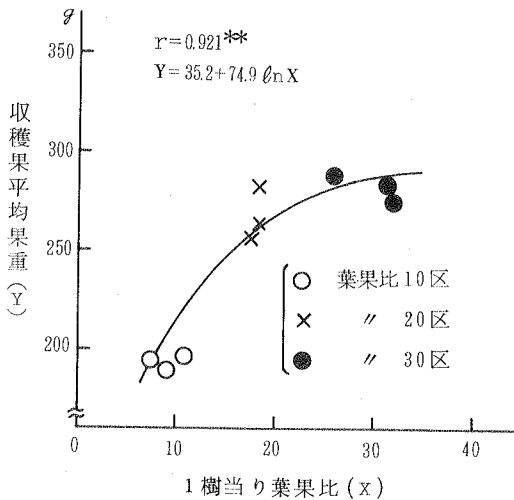
(1) 生理的落果

結果は第3表のとおりである。摘らい区は無摘らい区に比べて，全花らい数に対しての落果率は低かったが，開花数に対してはいずれも50～60%の落果率を示し，処理による差は明らかでなかった。

第3表 着果調整程度と生理的落果との関係(1980)

区名	着葉枚数	花らい数 個 (%)	摘らい数 個 (%)	生理的落果数 個 (%)	同左後の着果数 個 (%)	同左後の 葉果比	仕上げ摘果 後の葉果比
葉果比10	3092	832 (100)	0 (0)	455 (54.7)	377 (45.3)	8.2	9.4
葉果比20	3359	872 (100)	417 (47.8)	225 (25.8)	230 (26.4)	14.6	18.2
葉果比30	3168	734 (100)	373 (50.8)	236 (32.2)	125 (17.0)	25.3	29.7

注 1. 数値はすべて1樹当り
2. () は花らい数に対する百分比



第6図 1樹当り葉果比と収穫果重との関係(1980)

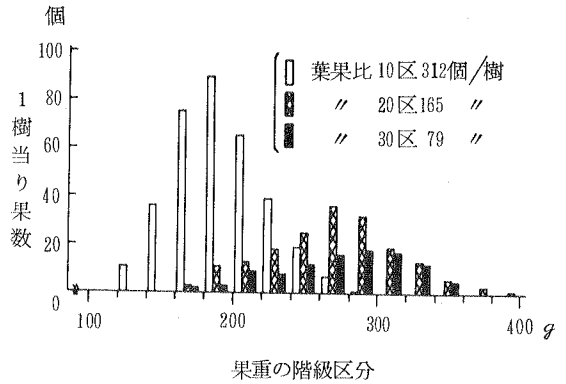
(2) 収穫果重

1樹当り葉果比との関係は、第6図および第7図のとおりで、収穫果重は1樹当り葉果比10区の平均193gに対して、20区は268gで著しく重くなったが、30区は282gで、20区と30区の間に大きな差はなかった。

また、10区の収穫果重が120~280gの間に分布したのに比べ、20区と30区では160~380gの間に分布し、240g以上の果実数が多くなった。さらに20区と30区を比較すると、30区では300g以上の果実数は20区と大差なく、300g以下の果実数が少なかった。

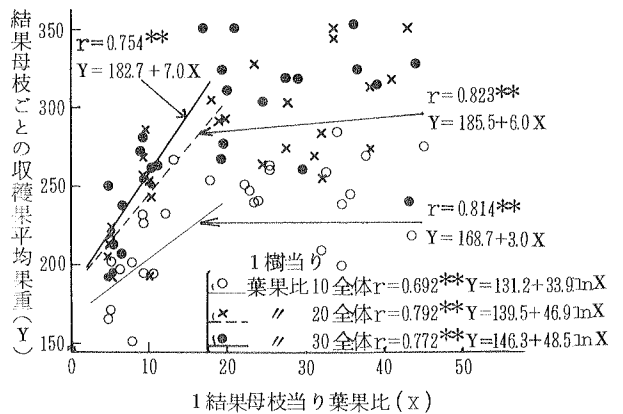
次に、1結果母枝当り葉果比との関係は第8図に示したとおりである。すなわち、1結果母枝当り葉果比と収穫果重との間には正の相関関係が認められ、その傾きは1樹当り葉果比が大きいほど大きかった。

さらに、供試した結果母枝を着果調整程度によって、無摘らいから1結果枝当り1らいに摘らいしたものと、それ以上に摘らいしたものに2区分して、1結果母枝当り葉果比と収穫果重との関係を見ると、前者では有意な正の相関関係が認められたが、後者では何ら関係が認め



第7図 1樹当り葉果比と収穫果の果重分布との関係(1980)

(注) 果数は供試樹平均着葉数に対応して補正した。



第8図 着果調整程度と収穫果重との関係(1980)

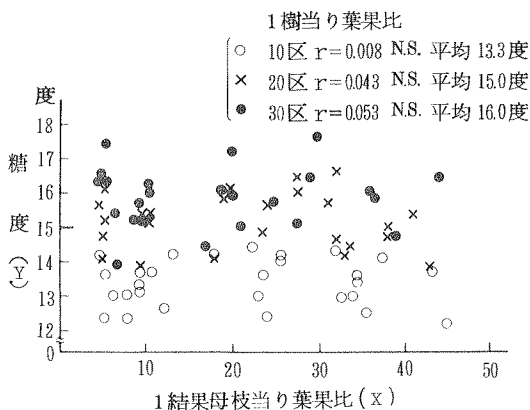
(注) 1. 結果母枝長45~60cm。
2. 相関直線で示した部分は、(無摘らい)~(1結果枝1らいに摘らい)に相当する。

られず、1樹当り葉果比による収穫果重に差がみられただけであった。

(3) 糖度

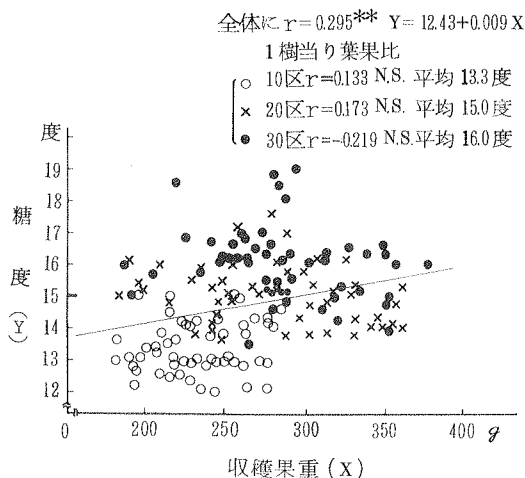
結果は第9図のとおりで、糖度は1樹当り葉果比の増加とともに高くなり、葉果比10区で平均13.3度、20区で15.0度、30区で16.0度となり、10区と20区の差に比べて20区と30区の差が小さかった。

1結果母枝当り葉果比と糖度との間には、明らかな関係が認められなかった。



第9図 着果調整程度と糖度との関係(1980)
(注) 結果母枝長 45~60 cm

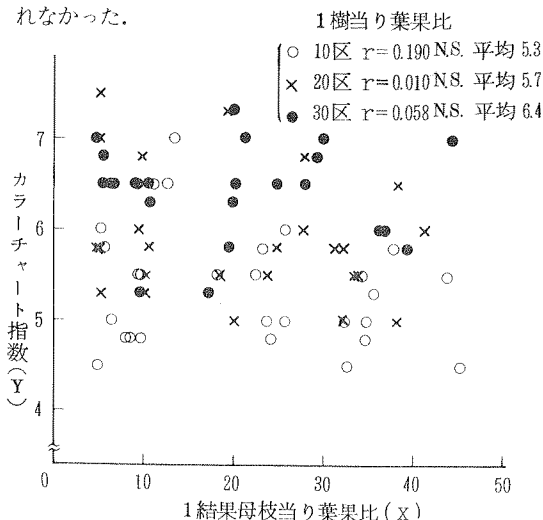
供試した個々の果実について調査した収穫果重と糖度との関係は第10図のとおりで、両者の間に正の相関関係が認められたが、これは1樹当り葉果比の差に起因しており、1樹当り葉果比が同じ区内では明らかな関係が認められなかった。



第10図 1樹当り葉果比別にみた収穫果重と糖度との関係(1980)

(4) 果色

結果は第11図のとおりで、果色は1樹当り葉果比10区で平均カラーチャート指数5.3、20区で5.7、30区では6.4となり、葉果比が増加するにつれて良好になったが、1結果母枝当り葉果比との間には明らかな関係が認められなかった。



第11図 結果調整程度と果色との関係
(注) 結果母枝長 45~60 cm

(5) 翌年の花らい数および着らい枝数

結果は第4表のとおりで、翌年の花らい数は1樹当り葉果比10区で処理前の38%、20区で87%と減少したが、30区は139%と増加した。

第4表 着果調整程度と翌年の着花との関係
(1980, 1981)

区名	花らい数	着らい枝数	花らい数
	個(前年比%)	本(前年比%)	着らい枝数 個(前年比%)
葉果比10	249 (38.3)	135 (39.3)	1.8 (70.7)
葉果比20	739 (86.7)	285 (94.0)	2.4 (91.7)
葉果比30	937 (139.0)	356 (137.7)	2.6 (96.0)
有意性	5%で有意	5%で有意	N.S.

注 数値はすべて1樹当り

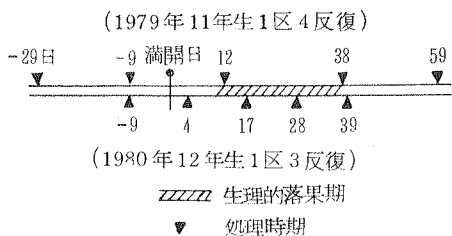
着らい枝数も花らい数とほぼ同様の傾向を示した。

1着らい枝当りの花らい数は、1樹当り葉果比10区でやや減少したが有意な差は認められなかった。

実験III 着果調整時期と生理的落果および収穫果重との関係

実験材料および方法

1979年および1980年に、実験Iと同一の圃場に植栽された富有を供試し、第12図に示した時期に摘らいたは



第12図 着果調整処理時期(1979, 1980)

- (注) 1. 開花期 1979年5月25~29日 満開日27日
 1980年5月25~30日 満開日26日
 2. 処理方法 1結果枝当たり1らい(果)
 3. 仕上げ摘果 開花約50日後に1樹当り葉果比20程度にする

摘果を行った。

摘らい摘果とも、結果枝ごとにもっとも大きい花らいまたは果実を1個づつ残し、生理的落果終了後の7月中旬に仕上げ摘果して、1樹当り葉果比を20前後にそろえた。

受粉その他の管理は実験Iに準じた。

落果調査は、6月始めから7月中旬まで5~7日間隔で行い、また有核果と無核果を外観上判別できる時期を調査した。

1979年には、各供試樹ごとに10果、各処理区ごとに40果について生育期間中7日間隔で果径を測定した。

収穫は11月中旬に一せいに行ない、収穫果重、へたすき果数を調査した。

また実験IIに準じて、処理の翌年への影響を調査した。

実験結果

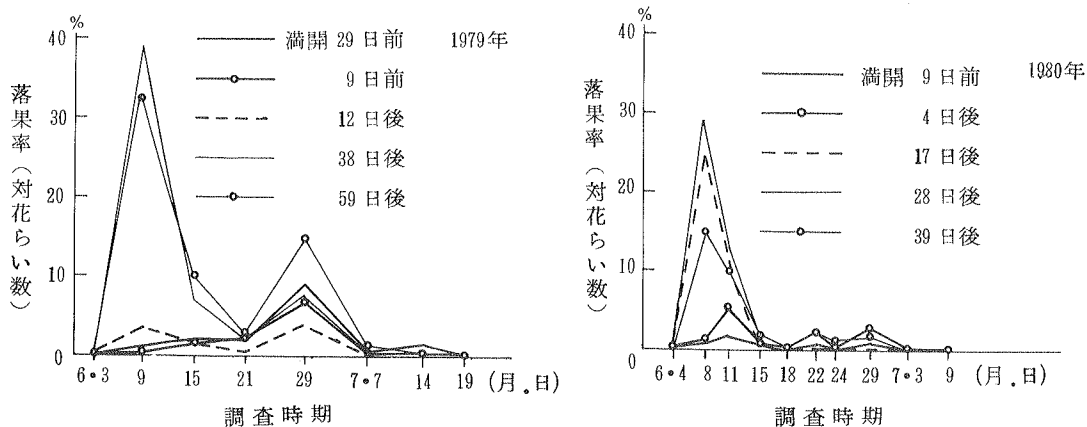
(1) 生理的落果

結果は第5表および第13図のとおりである。生理的落果は満開後2週間目前後から始まり、2年間を通じ、摘らい区と生理的落果開始前の摘果区では、以後の摘果区に比べて落果数が少なかった。

第5表 着果調整時期と生理的落果との関係(1979, 1980)

処理年次	摘らい摘果時期	着葉数枚	花らい数個(%)	摘らい摘果数個(%)	生理的落果数個(%)	同左後の着果数個(%)	同左後の葉果比	仕上げ摘果数の葉果比
1979年	満開 29日前	3664	873 (100)	567 (65.0)	134 (15.3)	172 (19.7)	21.3	21.4
	9日前	3542	723 (100)	453 (62.7)	86 (11.9)	184 (25.4)	19.3	20.6
	12日後	3393	653 (100)	433 (66.3)	58 (8.9)	162 (24.8)	21.0	20.5
	38日後	4104	1207 (100)	301 (24.9)	678 (56.2)	228 (18.9)	18.0	20.0
	59日後	3537	807 (100)	136 (16.8)	502 (62.2)	305 (37.8)	11.6	20.9
1980年	満開 9日前	2464	670 (100)	476 (71.0)	38 (5.7)	157 (23.4)	15.7	18.7
	4日後	2132	516 (100)	330 (64.0)	72 (14.0)	114 (22.0)	18.7	20.0
	17日後	2631	670 (100)	239 (35.7)	247 (36.9)	184 (27.4)	14.3	18.7
	28日後	2160	494 (100)	133 (26.9)	226 (45.7)	135 (27.3)	16.0	19.7
	39日後	1917	531 (100)	207 (39.0)	173 (32.6)	151 (28.4)	12.7	18.7

- 注 1. 数値はすべて1樹当り。
 2. ()内は花らい数に対する百分比。
 3. 満開日は、1979年5月27日、1980年は5月26日。



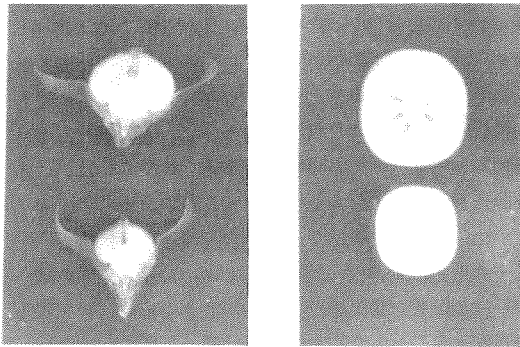
第13図 着果調整時期と生理的落果の波相との関係(1979, 1980)

生理的落果の波相には2つの山があり、第1波は落果開始後間もない6月上旬に、第2波は6月下旬にみられた。第1波は摘らい区と生理的落果開始前の摘果区で小さかったが、以後の摘果区では大きかった。

(2) 有核果と無核果の判別

満開1週間後に果実を横に切断したが、まだ受精胚と不受精胚を区別できず、開花日の遅速による果形の差が大きくて、外観上有核果と無核果を区別できなかった。

しかし、2週間後になると第14図のとおり、受精胚は不受精胚に比べて大きく、外観上も有核果は無核果に比べて肥大が良好で、果頂部がよく盛り上っており、へた片の開きも大きくて、外観的にも両者を判別することが可能となった。

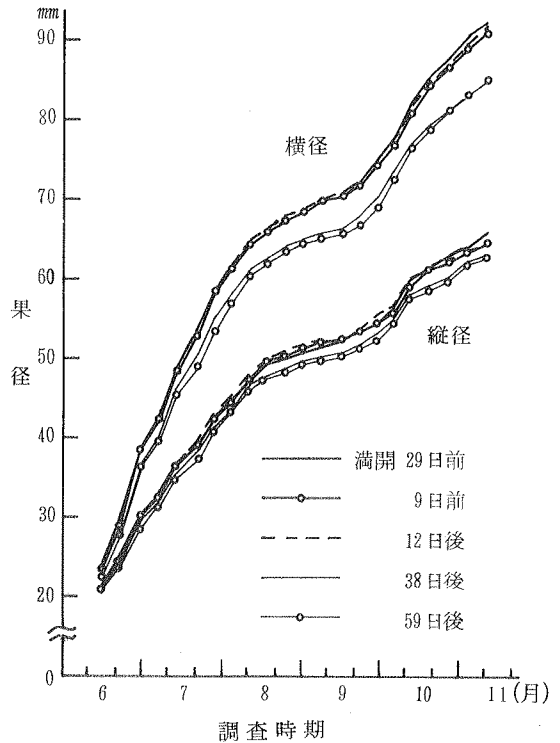


第14図 有核果と無核果の比較(1979)

(注) 1.上—有核果 下—無核果
2.満開2週間後

(3) 果実肥大曲線

1979年に、果径の変化を経時的に測定した結果は第15図のとおりである。すなわち、満開29日前の摘らいから12日後までの摘果区に比べて、38日後および59日後摘果



第15図 着果調整時期と果実肥大との関係(1979)

区では、果実肥大が満開約1か月後の6月下旬から明らかに劣りはじめ、その差は徐々に大きくなった。

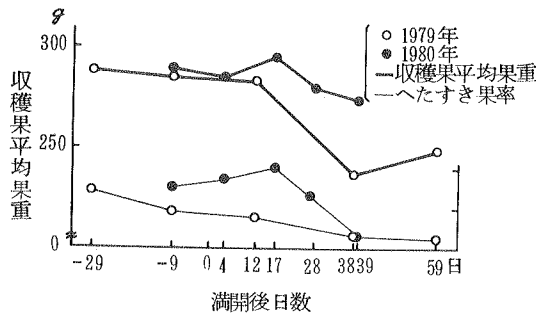
(4) 収穫果重およびへたすき果の発生

結果は第6表および第16図のとおりである。1979年の

第6表 着果調整時期と収穫果の果重分布との関係(1979, 1980)

処理 年次	摘らい摘 果時期	1樹当り 果数 個	収穫果の果重別分布比%												
			140~160 g	160~180 g	180~200 g	200~220 g	220~240 g	240~260 g	260~280 g	280~300 g	300~320 g	320~340 g	340~360 g	360~380 g	380以上 g
1979年	満開 29日前	150	0.3	0.3	1.9	5.9	7.4	11.7	16.2	18.7	15.2	10.0	6.3	4.3	1.8
	9日前	132	0.5	1.3	3.8	9.5	12.5	17.9	15.9	15.3	10.5	6.3	4.0	2.0	0.5
	12日後	157	0.5	0.8	3.8	8.5	9.5	14.2	16.9	15.2	11.5	10.5	4.3	4.0	0.3
	38日後	202	2.3	4.8	11.8	16.7	17.4	18.9	14.0	7.2	3.5	1.8	0.8	0.5	0.3
	59日後	137	1.2	4.7	6.7	13.7	16.8	19.1	14.1	10.4	5.4	4.4	1.2	0.7	0.6
1980年	満開 9日前	116	0	0	1.0	1.7	5.1	14.8	15.9	24.2	18.6	10.0	5.7	2.2	0.8
	4日後	97	0.4	0.4	0.6	2.4	5.4	12.0	24.0	20.2	16.6	12.1	4.1	1.5	0.3
	17日後	129	0	0	0.2	1.9	4.8	10.2	15.3	21.8	20.6	15.9	7.2	1.6	0.5
	28日後	101	0	0.3	0	5.0	9.0	16.6	19.7	21.1	13.8	7.8	5.5	1.2	0
	39日後	102	0	0.3	1.9	2.7	10.3	19.6	20.5	25.4	10.5	5.1	1.9	1.1	0.7

注 (140~g)は果重140g以上160g未満の略符号。



第16図 着果調整時期と収穫果重およびへたすき果率との関係(1979, 1980)

満開29日前から12日後までの間の摘らい摘果では、いずれも収穫果重285g前後で差がみられなかったが、これに比べて満開38日以後の摘果では240g前後と著しく小さくなった。

そこで、翌1980年に満開9日前から39日後の間で処理時期の間隔を短くして調査したところ、処理区間で収穫果重に大きな差はみられなかった。

各区とも収穫果重は平均値を中心に対称的な分布を示した。

へたすき果は、両年を通じて、着果調整時期の早い区ほど多かった。

(5) 翌年の花らい数および着らい枝数

結果は第7表のとおりである。1979年～1980年の調査では1樹当たり花らい数および着らい枝数ともに、満開29日前の摘らい区から12日後までの摘果区では前年値とほぼ等しかったが、38日後と59日後摘果区では前年値の45～60%に減少した。

また1980年～1981年の調査でも、1樹当たり花らい数および着らい枝数ともに、満開9日前の摘らいから28日後までの摘果区では前年値とほぼ等しく、39日後摘果区ではやや減少したが有意な差は認められなかった。

1着らい枝当たり花らい数は、両年とも各処理区間で差がなかった。

考 察

本試験の主目的は、大玉果生産をはかるための着果調整程度とその時期を明らかにすることにある。以下項目別に考察する。

(1) 着果調整程度

本実験では、収穫果重は1樹当たり葉果比20程度までは葉果比の増加に伴い増加したが、20以上になると増加しなかった。また1結果枝当たり1らいかそれ以上に強く摘らいしても、収穫果重に大差がなかった。これらのことから判断して、佐宗¹⁷⁾が報じたように、着果調整程度に限界点が存在し、1結果枝当たり1らいの摘らいは、この限界点かそれ以上にあたると考えられた。

次に、結果母枝単位で着果調整程度と収穫果重との関係を見ると、すべての結果枝を1らいに摘らいすれば、短い結果母枝の葉果比は5～10程度となるが、特に収穫果重が劣ることもなく、限界点は認められなかった。

そこで、結果母枝の長さをそろえ、着果調整程度を変えてみると、無摘らいから1結果枝当たり1らいの摘らいまでの範囲では着果調整程度が軽くなるにつれて収穫果重は増加したが、それ以上強く摘らいしても収穫果重は増加しなかった。

第7表 着果調整時期と翌年の着花との関係(1979, 1980, 1981)

処理年次	摘らい摘果時期	花らい数 個(前年比%)	着らい枝数 本(前年比%)	花らい数 着らい枝数 個(前年比%)
1979年	満開 29日前	853 (97.7)	306 (90.5)	2.7 (108.0)
	9日前	681 (85.5)	267 (98.8)	2.5 (85.8)
	12日後	689 (113.8)	267 (97.8)	2.6 (111.5)
	38日後	341 (44.8)	161 (45.3)	2.0 (91.5)
	59日後	394 (57.5)	158 (51.5)	2.4 (104.0)
有意性	5%で有意	5%で有意	N, S,	
1980年	満開 9日前	600 (101.7)	225 (121.7)	2.7 (84.3)
	4日後	525 (92.7)	196 (103.3)	2.4 (88.0)
	17日後	555 (93.7)	229 (98.3)	2.4 (84.7)
	28日後	405 (89.0)	177 (109.3)	2.3 (81.7)
	39日後	311 (60.7)	143 (78.7)	2.2 (75.7)
有意性	N, S,	N, S,	N, S,	

注 数値はすべて1樹当たり

この屈曲点での葉果比は15~20となりほぼ佐宗¹⁷⁾の述べる数値と一致するが、前述したように短い結果母枝の場合には、1結果枝当り1らいに摘らいて葉果比が15~20以下になっても収穫果重に差がなかったことから判断して、葉果比よりも1結果枝当り1らいにすることがより重要な意味を持っていると考えられた。

しかも、この傾向は、1樹当り葉果比10区のように、樹単位にみた着果負担が重く、同化物質の果実間の競合が強いと考えられる場合に限らず、20区や30区のように着果負担が軽いと考えられる区でも同様に認められたので、樹冠内での着果調整程度にむらがあり、たとえば、結果枝当り1らい以上に着果させた結果母枝があったとすると、その部分の果実は小さくなると予測される。

したがって、大玉果生産の目的からは、樹全体の葉果比よりも、まず均一に1結果枝当り1らいにすることが大切であり、これが着果調整程度の上限であると考えられた。

この条件下での樹単位にみた着果負担が問題となるが、本実験結果から、その上限は1樹当り葉果比20程度であると考えられた。

次に、岸本⁹⁾も指摘しているように、生産性、収量などを考慮すると、経営的にみた着果調整程度の好適値は以上に述べた上限もしくはこれより下に存在するものと考えられる。

しかも、同一品種であっても、樹令、栽培条件の相違により、着果調整程度の上限での果重は相当異なる。すなわち、富有について、佐宗¹⁷⁾の場合200g強であり、中村ら¹³⁾では約240g、本実験では270~290gとなっている。

このことは、果実肥大における着果調整の効果の限界を示唆するものであるが、経営面から最適の着果調整程度を求めようとする場合には無視できない要素である。

本実験では果実は非常によく肥大し、1結果枝当り1らいに摘らいすると、ほとんどの果実が200g(農林水産省出荷規格の階級M)以上となったが、実際栽培における平均的な果実肥大はこれより劣ると考えられるので、商品的価値のある果実の下限とも言える階級S(162~194g)以上の果実を生産するためには、やはり1結果枝当り1らい程度の着果調整が必要と考えられる。

なお、1結果枝当り1らいに摘らいしても、収穫果重に150g以上のばらつきがみられたが、くりかえし述べたように、収穫果重には、1結果母枝当り葉果比は関係しておらず、結果母枝長も関係なく、結果枝長との間にも有意な正の相関関係が認められたが、これらから収穫果重のばらつきを十分に説明することは困難であった。

岸本⁹⁾も、着果負担が軽い場合、結果枝長と収穫果重との間に明らかな関係が認められなかったと本実験結果とほぼ同様な報告をしている。

これについては、着果位置の日照条件や、重田ら¹⁵⁾が指摘しているように、結果枝の発生角度などが関係していることも考えられ、今後の検討が必要である。

糖度と果色においても、やはり樹単位の着果調整程度に影響され、1樹当り葉果比が増加すると糖度は高くなり、果色も良好になった。しかし、1樹内で結果母枝単位の着果調整程度が変わっても糖度や果色に差が認められず、この点前述した収穫果重の場合と異っている。

中村ら¹³⁾は摘らい摘果区と放任区とを比較して同様な傾向を認めており、また果実の大小と糖度との関係をみて大果は小果より糖度が高く、同じ大果でも放任区に比べ摘らい摘果区ではさらに高かったとしているが、大果と小果の糖度差は小さく、同一樹内では本実験でみたように果実の大小による糖度差はほぼ無いと考えられた。

このように、糖度と果色には、収穫果重と異り、樹冠内の着果むらよりも、樹全体の着果負担が強く影響すると考えられ、糖度15度以上が目標ならば、本実験の結果から1樹当り葉果比は20程度にすべきであると考えた。

最後に、摘らいと生理的落果との関係であるが、本実験では1結果枝当り1らいに摘らいた区と無摘らい区を比較すると、全花らい数に対する落果率は無摘らい区が高かったが、摘らい後の花らい数(開花数)に対する落果率は、同程度かやや無摘らい区が高かった。

摘らいによって生理的落果が少なくなったという報告^{5,12)}もあるが、本実験では供試樹の樹令が若く樹勢が強いため、摘らい区の生理的落果が多かったと考えられる。

しかし、各年次を通じて、生理的落果後の1樹当り葉果比はほぼ20程度となり、1樹当り収穫果数も約140個と安定していて、収量的には何ら問題はなかった。

いずれにしても、種子の有無が生理的落果を左右する富有では、摘らい後の受粉が必須条件であることは当然である。

(2) 着果調整時期

実験Iでは、生理的落果後の摘果区は摘らい区に比べて、1樹当り葉果比が同程度でも収穫果重が劣り、無摘果区と比べても、残した果実の肥大促進効果は全く認められなかった。北川^{10,11)}も摘果よりも摘らいの方が1花らい当りの貯蔵養分量が多いので果実肥大は良好になると述べている。

しかし、経営規模が大きい場合や複合経営の場合には、着果調整を開花前20日余りの間にすべて摘らいですますということは非常に困難である。

1979年の結果では、収穫果重は満開29日前の摘らいから12日後までの摘果区では変わらず、38日後以降の摘果区で劣ったので、この満開12~38日後の間に着果調整の適期の限界があると考えた。そこで、翌1980年には処理時期の間隔を短くして調査したところ、処理時期が遅くなると収穫果重は劣るようであるが、満開39日後まであまり大きな差がなかった。

1979年の満開38日後摘果区と1980年の満開39日後摘果区の生理的落果率や仕上げ摘果前の1樹当り葉果比を比べても、むしろ1980年の方が遅くまで多く着果しており両年の結果の相違が、摘果処理前における生理的落果の多少と関連しているとは考えられなかった。1980年の夏は低温で降雨が多く、果実肥大が非常に良好な年で、気象条件の年次差が関係していると考えられる。

1979年に、処理区間の果実肥大曲線を比較したところ、満開約30日後の6月下旬から果径の差が明瞭になってきたことや、平田ら^{2,3)}が富有の果肉細胞の分裂は内果皮で満開後17~18日、外果比で同30~32日に停止すると報告していることなどから、満開30日後より早く、言いかえれば細胞分裂のおう盛な時期に着果調整を終了すればよいと考えられる。

本実験の結果からは、年次による振れがあったものの満開20日後ごろまでに摘果すると摘らいと同程度の果実肥大が期待できるので、着果調整時期は開花前の摘らいに続いて開花後の早期摘果まで延長できると考えた。

摘らいと早期摘果は処理後に生理的落果期を控えているので、落果防止対策としての受粉は必須条件である。

本実験では生理的落果が満開7~10日後の6月上旬から始まったが、生理的落果前に有核果と無核果を判別することはできなかった。

しかし、生理的落果の第1波後に相当する開花2週間後には、外観的にも有核果を選ぶことが可能になった。また梶浦^{4,9)}傍島ら¹⁰⁾も報じているように、第1波の落果で無核果の大半が落果しているので、摘果にあたって有核果を選ぶことはさほど困難ではない。

したがって早期摘果において、受粉樹の密度、ミツバチの飛来など受粉のための条件が良い場合には生理的落果開始前から摘果してもよいが、受粉条件がやや不良な場合や、落果の激しい若木では、生理的落果の第1波終了後に素早く摘果する方法が無難である。

なお、着果調整時期が早い処理区がへたすき果の発生率が高かったが、同様の傾向は中村ら¹³⁾もみている。

1980年は夏季から秋季にかけて降雨が多かったために全般にへたすき果が多い年であったが、果実肥大が特に良い場合には、北川¹¹⁾が述べているようにへたの大きい

花らいを残しても、必ずしもへたすき果の発生は少くないのではないかと考えられた。

(3) 着果調整と翌年の着花

前田¹²⁾宇田ら¹⁸⁾の摘らいに関する報告と同じように、1結果枝当り1らいに摘らいすれば、翌年もほぼ同程度の着花数が得られた。

また、満開28日後までの摘果では翌年の着花状態は変わらなかったが、38日後(7月上旬)以降は花らい数がほぼ半減した。

このことに関連し、岸本⁷⁾が1結果枝当り1果に摘果しても隔年結果は完全に防止できなかったと報告しているのに対して、北川¹⁰⁾はそれは生理的落果後の摘果で花芽分化期に近かったためであろうと、その理由を説明している。また西田ら¹⁴⁾は東海地方で富有の花芽分化開始期は6月末から7月上旬であったと報告している。

これらのことから、連年安定した花らい数を得るには満開30日後ごろまでに1結果枝当り1らい(果)程度の着果調整を実施することが必要となるが、このことは、(1) および(2)で得られた基準、満開20日後ごろまでに1結果枝当り1らい(果)に着果調整すれば、連年安定した生産が可能であるということと全く一致する。

摘 要

富有の大玉果生産のために、着果調整の程度および時期が、生理的落果、収穫果重、糖度、果色および翌年の着花におよぼす影響を調査した。

1. 着果調整により収穫果重は増加したが、1結果枝当り1らいの摘らいが果実肥大効果に対する着果調整程度の限界だった。この傾向は結果母枝単位でもみられ、樹単位の着果負担が軽くても、結果母枝の着果調整程度がこの限界を下まれば収穫果重は減少した。

2. 着果調整により糖度は高くなり、果色は良好となった。しかし、収穫果重と異り、樹冠内での着果調整程度の相違は、糖度および果色に影響をおよぼさなかった。

3. 満開20日後ごろまでの早期摘果は、摘らいと同程度の果実肥大効果をもたらすが、それ以後の摘果では効果がみられなかった。

4. へたすき果の発生は、着果調整時期が早いほど多くなった。

5. 全花に人工受粉した条件では、摘らい区と無摘らい区の開花数に対する生理的落果率には明らかな差がみられなかった。

6. 有核果と無核果の外観的な識別は、満開2週間後に可能となった。

7. 翌年も同程度の着花を得るためには、満開30日後ごろまでに1結果枝当り1らい(果)にする必要がある。

8. 以上のことから、富有では、階級S以上の果実を連年生産するには、満開20日後ごろまでに、1結果枝当り1らい(果)に着果調整すればよいとの結論を得た。

引用文献

1. 平野 暁・森岡節夫 1959. 柿の摘果試験(1)玉揃い. 昭和32年度果樹試験研究年報 274 - 276.
2. 平田尚美・林 真二・黒岡 浩 1974. カキ果実の發育ならびに成熟に関する生理学的研究(第2報)翌年の果肉細胞の分裂と肥大および成熟果実の大きさと品質におよぼす秋季摘葉の影響. 鳥取大農研報 26: 15-27.
3. ————・————— 1978. ————— (第4報) 富有カキ(有核種)および平核無カキ(無核種)における果実の形態学的研究, 鳥取大農研報 30: 14-25.
4. 梶浦 実 1941. 柿の生理的落果に関する研究(1) 自然落果調査主としてその落果波相に就て. 園学雑 12(3): 159 - 178.
5. ———— 1941. ————— (2)授粉及単為結実と落果との関係. 園学雑 12(4): 247 - 283.
6. ———— 1942. ————— (4)開花前に行う各種処理の落果に及ぼす影響. 園学雑 13(2): 89-96.
7. 岸本 修 1963. カキの摘果の基準に関する研究. 園学雑 32(3): 168 - 174.
8. ———— 1964. カキの果実重量に影響する要因に関する研究. 園学雑 33(4): 295 - 301.
9. ———— 1975. カキとナンにおける摘果の適正範囲と最適果重の推定. 園学雑 43(4): 368 - 376.
10. 北川博敏 1970. カキの栽培と利用. 養賢堂: 35-53.
11. ———— 1970. カキ栽培における摘らいの重要性. 農及園 45(6): 919 - 922.
12. 前田 知 1958. 愛宕柿の摘らい受粉試験. 昭和31年度果樹試験研究年報: 318.
13. 中村三夫・川守隆石・浅川正弘 1971. カキの品質と収益の向上に及ぼす摘らい, 摘果の効果について. 岐阜大農研報 31: 75-82.
14. 西田光夫・池田 勇 1961. カキの花芽分化に関する研究. 東近農試報園芸部 6: 15-32.
15. 重田利夫・安延義弘 1957. 柿の果実に関する調査(第1報)(1)結果枝の状態が果実に及ぼす影響(2)枝別時期別摘果の効果. 神奈川農園研報 5: 33-38.
16. 傍島善次・高木 丹 1968. カキの生理的落果防止に関する研究(1)落果波相および分離層形成について. 京郡府大報農学 20: 1-11.
17. 佐宗久雄 1937. 柿における葉面積と果実の發育. 園芸の研究 33: 25-33.
18. 宇田 拡・古橋信哉 1958. 平核無の摘らい摘果試験. 昭和31年度果樹試験研究年報: 315 - 316.

Summary

This experiment was performed in the years from 1978 to 1980 at Nara Prefectural Agricultural Experiment Station, in order to establish the standard measure of bud and fruit thinning to gain large fruits of Japanese persimmon variety Fuyu.

We observed the influence of the time and the degree of bud and fruit thinning on physiological fruit drop, fruit weight, sugar content and coloration in the fruits, and numbers of flowers in the next year after the treatment.

1. The fruit weight was increased by bud or fruit thinning. But even if the degree of thinning was larger than to leave only a fruit unthinned on every shoot, the weight was not increased any more. Even on a tree lightly-loaded with fruits, if it had branches each shoot of which bore more than a fruit, the fruit was decreased in those parts.

2. Fruits got higher sugar content and better coloration by the thinning. However, unlike fruit weight, degrees of thinning on a tree did not influence on sugar content and coloration in the fruits.

3. Fruit weight was more increased by bud or early fruits thinning within 20 days after the full bloom stage.
4. The earlier buds or fruits were thinned, the higher the percentage of the occurrence of Heta -suki fruits was.
5. All the flowers were artificially pollinated. And there was not wide difference in the percentage of fruit set between thinning and non-thinning.
6. It was possible to distinguish between seeded and seedless fruits according to their outward appearances 2 weeks after the full bloom stage.
7. In order to gain the same number of flowers every year, it was necessary to thin fruits in the degree of leaving one fruit per one shoot, within 30 days after full bloom stage.
8. As a result, in order to gain fruits which fell into class S or higher class than it annually, it was necessary to thin in the degree of leaving one fruit per one shoot within 20 days after the full bloom stage.