カンキツの隔年結果防止に関する研究 (第4報)

摘果が隔年結果の防止に及ぼす影響

岩 崎 藤 助

(農林省東海近畿農業試験場園芸部)

T. IWASAKI: Studies on the control of alternate bearing in citrus. IV.
The effect of fruit thinning on the control of alternate bearing

Summary

In order to control the alternate bearing of Satsuma orange, the effects of fruit thinning on the fruit growth and yield in the current year and on number of flowers, shoot growth and yield in the following year were investigated from 1935 to 1950.

1. The decrease in the yield of the current year by the fruit thinning was only slight, because of the increase in size of the remaining fruits. Increases in the number of flowers and yield were obtained in the following year. The total yield of the two succeeding years was increased and annual amount of crop obtained by the fruit thinning was nearly equal in the two years.

2. Removing all the fruits on a particular branch increased markedly the number of flowers and fruit set in the following year on the branch, and the larger the branch, the greater the effect of thinning.

3. It was found that the most desirable ratio of fruit to leaves for the current year's crop and the following year's fruiting was 20 to 25 leaves per fruit for Satsuma orange on trifoliate orange rootstock, and 15 to 20 leaves per fruit for the one on Yuzu (*Citrus junos*) rootstock.

4. The earlier the fruits were thinned (including flower thinning), the more the effect was, though the thinning even in as late as mid-November showed some effect. However, the appropriate time of fruit thinning for Satsuma orange seems to be the early part of August in Okitsu, as physiological fruit dropping has been over by the end of July.

5. Even when the number of flowers was increased by the fruit thinning in the previous year, the number of shoots and their growth were not decreased, but rather increased in most cases.

I. 緒 言

カンキツも摘果をすると残果が肥大して大きくなることについての報告は多数ある^(8, 9, 13, 15, 19~22, 24)。しかしその肥大率はモモ・ナシ・リンゴなどには大ではなく⁽⁹⁾、カンキツの種類または系統によつても違ふが、ある程度以上には大きくなる。他方、著しく多く着花はしても大部分は生理的に自然に落果して⁽¹⁰⁾、無暗に多数の結果はしないから、摘果はしなくてもある程度の大きさにはなる。しかも、温州ミカンはあまり大きいものよりもやや小さいものの方がかえつて甘味が強いほどで、ある程度小さくても一応の商品的価値もある。

隔年結果の防止に摘果が効果のあることは報じられてゐるが^(6, 8, 16, 17, 21, 24)、効果の程度ならびに時期的な研究がまだ十分に発表されていない。それゆゑカンキツではまだ落葉果樹ほどに徹底的な摘果が行なわれていない。

落葉果樹のほとんどのものは花芽が夏に形成されるから、少し時期がおくれれば摘果をしても、残果は大きくなるが、花芽の形成には役立たない⁽¹¹⁾。ところが、温州ミカンの花芽は先に報じたように⁽¹¹⁾、夏季にも分化する

が、大部分は冬季に行なわれ、かつ、その生理的分化期も大部分は非常におそいから、おそくなつての摘果も花芽の形成に効果があるのではなからうかと思われる。

そこで、ここには摘果の方法・程度あるいは時期的な違いによつて、果実の肥大・減収の程度ならびに翌年の着花・収量および新梢の発生に及ぼす影響について報じようと思う。なお、台木による違いについても述べることにする。

II. 摘果が果実の大きさと収量ならびに翌年の着花・結実に及ぼす影響

1. 全面摘果が当年および翌年の収量ならびに果実の大きさに及ぼす影響

a. 材料および方法

供試樹としては場内の傾斜地カンキツ園に栽植されている推定 40 年生前後のカラタチ台温州樹中、軽い隔年結果をするもので成り年に当つたものを用いた。全面摘果では樹別にするのと処理の影響がより顕著に現われるだろうとは思われたが、同一系統で各種の条件が揃つた隔年結果樹を多数選出することができなかつたので、区間の条件をなるべく同一にするため、各樹とも 1 樹を半分

1960 年 12 月 5 日受理

に区切つて、その片方を摘果し、他方を対照無処理とした。

摘果の程度はほぼ 20 葉当たり 1 果の割合になるように小果とか不良果から始めて、摘果区の全面から間引的に摘果した。そして、その年の収量および翌年の着花程度ならびに収量について調査した。着花の程度は、全然着花しないものと著しく多く着花するものはなかつたので、観察によつて着花の少ないものを+とし、適度のものを+とし、やや多いものを+とした。

b. 結果

(1) 1938 年 7 月 19 日に摘果した実験の結果は第 1 表(1)のようである。なお、供試樹は 2 樹を用い、摘果歩合は平均 28% に相当した。そして、当年は 11 月 24 日に採収し、翌年は 11 月 28 日に採収した。

これによると、当年の収量は、摘果区が個数では対照無摘果区の 23% 減であるのに、重量ではわずか 6% 減であり、したがつて、摘果区の果実は無摘果区よりも著しく大きくなつてゐる。そして、摘果区は無摘果区に比べて階級別大果の割合が多くなり、反対に小果の割合が著しく減少してゐた。

翌年の着花は摘果区の方がかなり多くなつてゐる。収量では、無摘果区は前年よりも個数で 37%、重量で 36% 減収となつてゐるのに対して、摘果区は前年の無摘果区の収量よりもかえつて多く、個数では前年よりも 61%、重量では 27% 増収となつてゐる、無摘果区の本年の収量に比べると個数で 96%、重量で 83% も多い。そして、2 か年の平均収量では、摘果区は無摘果区に比べて個数で 23%、重量で 29% の増収となつてゐる。

(2) 1939 年 7 月 21 日に摘果した実験の結果は第 1 表(2)のようである。供試樹は 4 樹を用い、摘果の程度は平均 37% に相当した。そして、当年の果実は 11 月 26 日に採収し、翌年は 6 月 2 日に着花の程度を調査し、11

月 27 日に採収した。

第 1 表(2)によると、当年の摘果区の収量は果数では 37% の減であるが、重量では 8% の減であり、平均重量においては摘果区の方が 47% も大きくなつてゐる。そして、前回の実験と同様に、摘果区は無摘果区に比較して大果の割合が多くなり、小果の割合が著しく少なくなつてゐた。

翌年の着花は摘果区の方が明らかに多く、収量では対照無摘果区は個数で前年の 58% 減、重量では 42% 減であるのに対して、摘果区は対照よりも個数で 86%、重量では 68% も多くなつてゐる、前年よりもかえつて個数で 24%、重量で 6% 多くなつてゐる。そして、2 か年の平均収量では個数は大差がないが、重量では摘果区の方が無摘果区よりも 20% 多くなつてゐる。

つまり、2 回の実験ともほぼ同様の傾向ではあるが、ただ、前回の実験では摘果によつてその年の収量と翌年の収量とが反対になつたのに対して、今回の実験では 2 か年の収量がほぼ同一程度になつてゐる。

2. 局部的全摘果による翌年の着花程度ならびに収量

a. 材料および方法

推定 40 年生のカラタチ台温州樹中隔年結果の成り年に当たつたものを供試し、枝の太さ、葉数、結果数などの点で、なるべく状態の相似した小枝を選出して、樹ごとに枝別に区分した。摘果区の枝上の果実は 1 果も残さないで全部摘み取り、無摘果区の果実はそのまま残して対照とした。なお、処理枝以外の全般的な摘果は行なわなかつた。翌年の着花の程度は開花期に観察して全然着花しないものを 0 とし、適度のものを 4 とし、やや多いものを 5 とし、0~5 点の 6 階級に採点し、これを平均したものである (なお、5 点以上の着花が著しく多過ぎるものはなかつた)。当年の収量は無摘果

区のみについて調査し (摘果区は収穫果はない)、翌年の収量は両区について測定した。その他の実験方法については結果の項で述べることにする。

b. 結果

(1) 1938 年 7 月 19 日に小枝の実験として、1 樹を供試し、親指大の枝 20

第 1 表 全面摘果による当年および翌年の収量ならびに果実の大きさ 1938~40 年

処 理	摘 果 量		当 年 の 収 量			翌年の 着花程 度	翌 年 の 収 量			2 か年の平均収量		
	個数	重量	個数	重量	1 果 平均重		個数	重量	1 果 平均重	個数	重量	1 果 平均重
(1) 1938～39 年	40 年生温州 2 組											
摘 果 区	182	1,240	473	44.0	93	++	760	55.9	74	617	50.0	84
無摘果区	0	—	614	47.0	77	+	388	30.5	79	501	38.8	78
(2) 1939～40 年	40 年生温州 4 組											
摘 果 区	249	1,693	428	49.6	116	++	531	52.6	99	480	51.1	108
無摘果区	0	—	679	53.9	79	+	285	31.3	110	482	42.5	95
t-検 定			**	*	*		*	**	NS	NS	**	NS

註：いずれも 1 樹の半分当たりの収量の平均を示す。(1)は 2 樹、(2)は 4 樹の平均

第2表 局部的摘果による翌年の着花状態ならびに収量
1938～39年（1枝当たり）

処 理	摘果量		当 年 の 収 量			翌年の 着花程 度	翌 年 の 収 量		
	個数	重量	個数	重量	1 果 平均重		個数	重量	1 果 平均重
(1) 40年生温州 側枝 10 組									
全 摘 果	35	316	0	—	—	3.4	37	2,888	78
無 摘 果	0	—	32	2,727	85	1.4	17	1,710	101
t- 検 定						**	**	**	**
(2) 40年生温州 亜主枝 6 組									
全 摘 果	92	755	0	—	—	5	115	8,070	70
無 摘 果	0	—	95	7,332	77	1	28	3,070	108
t- 検 定						**	**	**	**

本を選出して 10 本ずつに区分し、第 1 区は同日全部の果実を摘果し、第 2 区の果実は 11 月 24 日に採取した。翌年の 6 月 3 日に着花程度を調査し、11 月 27 日に採取した。

その結果は第 2 表(1)のようである。そして、供試樹は翌年になつてわずかに着花したのみであり、第 2 表(1)のように、対照の無摘果枝も着花が非常に少なかったのに対して、摘果した枝のみはかなり着花していた。そしてその収量は、無摘果区は個数では前年の 53% で、重量では 63% しかなかったのに対して、摘果した枝は対照無摘果枝の個数では 2 倍以上となり、重量では 69% 増であった。なお、供試樹全体の収量は前年の 1/2 強であった。

(2) 1938 年 7 月 19 日に、前実験よりもさらに大きい枝の実験として、樹勢のやや弱い温州樹 3 本を供試し、各樹から直径 3 cm ぐらいの亜主枝 4 本ずつを選出し、それぞれ半数の枝（3 樹で計 6 本の亜主枝）上の果実を同日に全部摘果し、対照無摘果区の果実は 11 月 24 日に採取した。なお、樹全体の全面摘果は行なわなかった。翌年の着花程度は 6 月 3 日に調査し、その年は摘果をせず 11 月 27 日に収穫した。

その結果は第 2 表(2)のようである。これによると、翌年の着花が無摘果枝はごくわずかであったのかかわらず、早期に摘果した亜主枝のみは多数の着花をしている。

収量では、無摘果区は前年の個数では 29% 重量では 42% であったのに対して、摘果区は無摘果区の個数で 4 倍以上、重量では 2 倍以上の増加を示している。

なお、この年における供試した枝以外の樹全体の着花程度ならびに収穫量は、対照無摘果区の枝とはほぼ同様であった。

III. 果実当たりの葉数の割合が、果実の大きさならびに翌年の着花に及ぼす影響

a. 材料および方法

推定 40 年生のカラタチ台普通温州 3 樹を供試し、1935 年 8 月 29 日に直径 1 cm 大のなるべく揃った枝を各樹から 12 本ずつ選出し、いずれも基部に幅 4 mm 程度の環状剥皮をした。これを各樹とも 2 枝ずつの 6 区に区分し、うち 5 区は摘果および摘果して 1 果当たりの葉数が、0, 5, 10, 20, および 30 枚になるようにした。この際極端に大きいものと小さい

葉は取り除いた。他の 1 区は 1 果当たり 5 葉程度に結実しているものを、同日に全部摘果した。

残した果実は 11 月 26 日に収穫して個数と重量とを測定した。翌年の着花は 5 月 13 日に、全然着花しないものを 0 とし、少ししか着花しないものを 1 とし、適度のものを 5～6 とし、基だ多過ぎるものを 10 としてその程度によつて 0～10 の 11 階級の採点法によつて調査した。なお、葉の大きさについて試験終了後に、各樹から代表的な大きさのものを 20 葉ずつ採集し、これを紙上にえがいた後プランメーターを用いて葉面積を測定した。

b. 結果

その結果は第 3 表のようである。これによると、当年の 1 果平均重は、5 葉区から 30 葉区まで順次に葉数の多いものほど大であった。0 葉区は 5 葉区よりもかえつ

第3表 1果当たりの葉数が残果の肥大ならびに翌年の着花に及ぼす影響 1935～36 年

1 果当 た り 葉 数	当 年 の 果 実				翌 年 の 着花程度
	1 枝当 個 数	1 枝当 重 量	1 果 平均重	1 葉当 果実重	
枚 0	* 1	71	86	—	0
5	9	637	71	13.6	0.5
10	7	648	88	8.8	1.5
20	4	452	118	5.6	5.6
30	4	524	131	4.4	6.0
摘 果	0	—	—	—	7.5
LSD .05			20	2.9	2.7
.01			27	3.9	3.6

註：40 年生温州、枝別試験 6 ブロック

* 8 月 29 日の供試当時には 0 枚区も 1 枝当たり 6 個の果実があつたが、その後間もなく大部分落果して、6 枚で（それぞれ 1 果ずつ）5 果が残つた

て大きく、10葉区とほぼ同様であつた。ただし、0葉区は処理直後に大部分が落果して（36果中31果が落果す）、6本の枝で5果を採取したのみである。葉1枚当たりの果実重はこれに反して、1果当たりの葉数が多いもののほど小となつた。

翌年の着花数は摘果区が最も多く、30葉区と20葉区がこれに次いで多く、葉数が少ない区ほど着花数が少なく、ことに0葉区は全然着花せず、5葉区も供試した6本のうち3本だけがごくわずかに着花したのみである。そして、20葉区と30葉区との区間には大差が認められなかつた。なお、他の区はいずれもかなり新葉が発生したのに、摘果区は花ばかりで新葉はほとんど発生しなかつた。

1葉の大きさは1号樹が平均45cm²、2号樹が46cm²、3号樹が50cm²であり、全部の平均は47cm²であつた。

IV. 摘果時期の早晚が翌年の着花ならびに新梢の発生に及ぼす影響

a. 材料および方法

供試樹としては場内の傾斜地カンキツ園に栽培されている、推定40年生程度のカラタチ台温州樹で、樹勢がやや弱くて軽い隔年結果をしているもので、成り年に当たっているものを用いた。

方法としては、太さ・葉数・結果数・勢いなどの状態がなるべく相似た小枝を選出して、樹ごとに枝別に区分した。そして、それらの枝ごとに時期を変えて、その枝上の果実を全部とつた。

調査は、1938～39年の実験では着花の程度は観察によつて実験II-2と同様に0～5の6階級の採点法によつて調査し、その年の収量を調べた。その他の年は枝ごとに着花数を数え、さらに新梢についても調査した。なお、詳細は実験結果の項で述べることにする。

b. 結果

(1) 1938年に2樹を供試し、直径2cm程度の小枝40本を各樹から選出し、4区に分けて2樹とも1区10枝ずつとし、5月24日に全部の花蕾を摘みとるもの、同日

1/2を摘蕾するもの、7月19日に全部摘果するもの、および無処理の4区とした。無処理区および1/2摘果区の果実は11月24日に採取した。翌年の着花程度は実験II-2と同様に0～5の6階級に採点し、果実は11月2日に採取した。

その結果は第4表のようである。これによると、処理した当年の収量は、1/2摘花区も無摘果区より個数・重量ともにわずかに少ないのみで、大差はない。翌年の着花程度は5月全摘花区が最も多く、7月全摘果、5月1/2摘花区の順で、無処理区（11月24日採取）が最も少ない。

収量も5月全摘花区が最も多く、5月1/2摘花区と7月全摘果とは大差がなく、これらよりも無処理区がやや少ない。ただし、5月全摘花区のみは顕著な有意差があるが、その他の区間には有意差は認められない。

(2) 1939年に6樹を供試して、各樹から直径2cm大の小枝12本ずつを選出して6区に区分し、この枝上の果実全部を7月14日から12月14日まで1か月ごとに摘果した。そして、それらの枝上の翌年の着花数を

第4表 局部的摘花と摘果による翌年の着花状態ならびに収量
1938～39年

処 理	摘 果 量		当 年 の 収 量			翌年の着花程度	翌 年 の 収 量		
	個数	重量	個数	重量	1果平均重		個数	重量	1果平均重
全摘花	—	—	0	—	—	4.0	19	1,582	83
1/2摘花	—	—	15.2	1,180	78	2.1	11	929	85
全摘果	15	114	0	—	—	2.8	11	908	83
無処理	0	—	16.2	1,347	83	1.6	9	789	88
LSD .05						1.5	5.4	155	NS
.01						2.0	7.3	210	

註：40年生温州 枝別試験 側枝20組

第5表 局部的摘果の時期による翌年の着花ならびに新梢の発生
1939～40年

摘果時期	摘 果 量		着花数 1側枝 当たり	花数/ 節数	花数/ 新梢数	花数/ 新芽数	新梢数 1側枝 当たり	新梢数/ 節数	延新芽 数 1側枝 当たり	新梢重 1側枝 当たり	平均 新梢芽 数
	個数	重量									
月 日	個	kg								g	
7. 14	52	200	152	0.27	1.28	0.29	124	0.22	588	375	4.7
8. 14	31	522	133	0.24	1.37	0.39	111	0.20	417	231	3.7
9. 14	30	1,180	144	0.26	1.69	0.40	102	0.18	435	207	4.3
10. 14	31	2,040	131	0.24	1.22	0.31	108	0.20	416	205	3.9
11. 14	32	2,490	136	0.25	1.68	0.46	104	0.19	410	203	3.0
12. 14	30	2,340	106	0.20	1.21	0.29	87	0.16	368	171	4.2
LSD .05			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

註：40年生温州 枝別試験 側枝12組

第6表 局部的摘果の時期による翌年の着花ならびに新梢の発生 1940~42年

摘果時期	摘果量		着花数 1側枝 当たり	花数/ 節数	花数/ 新梢数	花数/ 新芽数	新梢数 1側枝 当たり	新梢数 /節数	延長 1側枝 当たり	新梢 新芽 1側枝 当たり	平均 新梢芽 数	結果数 1側枝 当たり
	個数	重量										
(1) 1940~41 年 40 年生温州 側枝 10組												
月 日	個	kg							cm			
7. 15	21	173	224	0.77	3.1	0.82	74	0.36	38	315	3.9	18
9. 15	14	629	134	0.57	2.4	0.59	56	0.26	41	245	4.1	16
11. 15	14	1,253	89	0.56	1.7	0.53	73	0.39	36	261	3.6	14
12. 15	14	1,285	67	0.35	1.1	0.31	66	0.41	35	257	3.7	5
LSD.05			105	0.07	2.0	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
.01			147	0.09	NS							
(2) 1941~42 年 40 年生温州 側枝 20組												
7. 29	11	095	82	0.29	1.5	0.33	56	0.21	43	267	4.7	10
12. 5	10	840	47	0.15	4.3	0.33	42	0.14	38	166	4.1	5
t-検定			**	**	NS	NS	*	*	NS	**	**	NS

5月16日に調査し、新梢について7月5日に調査した。その結果は第5表のようである。これによると、いずれも有意差は認められないが、1側枝当たり、節数当たりとも11月14日以前に摘果したものはいずれも、12月になって採取したものよりも翌年の着花が多い傾向があり、ことに7月摘果区は43%の増加を示している。8月~11月区間には大差が認められない。

新梢数も7月に摘果したものが最も多く、8月~11月区がこれに次ぎ、12月区が最も少ない傾向がある。新梢の延芽数およびその重量も新梢数と同様の傾向があり、個々の1本当たりの平均新梢芽数には大差がない。ただし花数および新梢数ともに、いずれも有意差は認められない。新梢数と花の割合および新芽数と花の割合も有意差がなく、一定の傾向も認められない。

(3) 1940年に5樹を供試して、直径1.5cm大の小枝を各樹から8本ずつ選出して4区に区分し、この枝上の果実全部を7月15日から12月15日までに4回に区分して摘果した。そして、翌年の着花数を5月8日に調査し、7月7日に結果数および新梢について調査した。

その成績は第6表(1)のようである。これによると早く摘果した区ほど明らかに翌年の着花数が多くなっており、7月7日における結果数もこれに準じている。新梢数はややまちまちであるがいずれも大差はなく新梢の延芽数も7月区がやや多いだけで大差がない。新梢1本当たりの平均新梢芽数および延伸長量も大差がない。

(4) 1941年に5樹を供試し、直径1.5cm程度の小枝を各樹から8本ずつ計40本を選出

して枝別に2区に分ち、1区は7月29日に全部摘果し、他方は12月5日に採取した。翌年5月15日に花数を調査し、新梢数・同大きさおよび結果数を7月6日に調査した。その成績は第6表(2)の如くである。これによると、7月摘果区は12月採取区に比べて翌年の着花が著しく多く75%増であり、新梢数も

33%増加しており、新梢に対する花数の割合は大差ではないがやや増加の傾向がある。新梢1本当たりの平均芽数ならびに延伸長量も摘果区の方がやや大であり、新梢延芽数は摘果区の方が61%増加しており、7月6日の結果数は2倍になっている。

V. 台木の違いによる摘果の程度

a. 材料および方法

これまでの実験はカラタチ台についてのみ行なつたので、台木の違いによる摘果の程度を知るために、適宜に摘果をした推定40~50年生のユズ台およびカラタチ台の普通温州について、1950年の秋に葉数ならびに果実の個数・重量を調査した。

b. 結果

その結果は第7表のようである。これによると、1果当たりの葉数がユズ台では13.7~16.0枚、カラタチ台では17.5~21.4枚の範囲内では、台木ごとにそれぞれ1果当たりの葉数が多くなるほど、1果平均重が大きく

第7表 温州ミカンの葉数と収量ならびに大きさとの関係 1950年

台 木 名	樹号	総葉数	収穫 果数	収穫重量	1果当 葉数	1果 平均重量	1葉当 果重
(1) ヌズ台	A	31,188	2280	192.510	13.7	84	6.2
"	B	33,930	2410	204.560	14.1	85	6.0
"	C	36,880	2368	225.580	15.5	95	6.1
"	D	20,900	1264	128.635	16.0	102	6.2
(2) カラタチ台	E	26,818	1531	132.615	17.5	87	4.9
"	F	21,611	1012	93.250	21.4	92	4.3

註：40~60年生の樹勢中庸の樹について、1樹全体について調査

なる傾向がある。ただし、台木が違っても必ずしも葉数のみには比例しない。すなわち、ユズ台の果実はカラタチ台の果実よりも、1果当たりの葉数がかなり少なくても大果である。1葉当たりの果実重は、ユズ台では6.0～6.2gで樹によつて大差がなく、カラタチ台では4.3gおよび4.9gで、1果当たりの葉数の少ない方がわずかに大であつた。これらの樹の中庸大の葉20枚ずつについて葉面積を測定した結果は、ユズ台の30cm²に対して、カラタチ台は65cm²であり、ユズ台の葉の方が著しく小であつた。なお、これらの樹はいずれも翌年もほぼ適当に着花し、甚だしい隔年結果の現象は見られなかつた。

VI. 考 察

1. 摘果の隔年結果防止上の効果

隔年結果樹で放任すると翌年の着花・結実が著しく減少する樹に対して、成り年に適度の摘果をすると、上記の実験II-1-(2)のように、翌年の着花を増加し、結果数も多くなり、2か年の収量が均一化するだけでなく、その合計収量が増加する。また、II-1-(1)のように翌年には摘果区の収量が、放任区の前年の収量よりもかえつて多いほどに結果し、隔年結果の表裏が逆になることさえある。

なお、摘果をすると残果の發育を助けて、著しく大きくなる。したがつて、摘果によつて収穫果数はかなり減つても、それほど収量は減らない。しかし、摘果した比率ほどには残果が肥大しないので、幾分の減収となるのはやむをえない。

また、樹全体はかなり強度の隔年結果を続けていても局部的に一部の枝の果実を早期に全部摘果すると（環状剥皮をしなくても）、翌年はこの枝上にかなり開花し、同一樹上の無摘果枝の数倍の結果をする。この場合に、摘果する枝は大きい枝を選ぶ方が実験II-2のように、翌年の結実効果が大きいようである。

このようにカンキツでは摘果して結実数を調節すると隔年結果の防止の効果が非常に大である。そして、このように簡単な操作でしかも樹を傷めないで、早急に隔年結果を直したり、あるいは、成り年と裏年とを逆にするということさえも可能な方法は他にないようである。しかも、興津園芸部において多年にわたり、多数の樹について実地に応用しても、隔年結果の防止に摘果が最も効果を取っている。摘果をしても直ちに隔年結果が完全には直らないことがあるが、それは適正な摘果が行なわれていないからであらう。すなわち、カラタチ台温州は葉数の1/2以上も開花し、7葉当たり1果以上も結実することがまれではない。この場合には半数を摘果しても1果当

たり14葉程度になるのみで、隔年結果の程度が軽くはなるけれどもなお完全ではない。そして、このような樹ではさらに強い摘果が必要である。

村松・松尾両氏^(16,17)も4～5年生および9年生の温州を供試しての実験で、摘果をしたものは翌年の着花を多くしたと報じている。PARKER氏^(22,23)もワシントンネーブルおよびバレンシアオレンジについて実験し、摘果したものは、次年の結果数および収量が増加している。HODGSON, CAMERON, EGGERS氏ら⁽⁶⁾はまた、バレンシアは熟期がおそく新旧2代の果実があるため、とくに隔年結果性が大であるから、成り年には摘果が必要であると述べている。しかし、どの程度に摘果したらよいのか隔年結果の防止にどの程度の効果があるのか正確に述べられていない。したがつて、カンキツではごく最近まで摘果が余り行なわれなかつた。そして、今でもなお落葉果樹のように徹底的な適正摘果は行なわれていない。

2. 果実当たりの葉数（摘果の程度）

実験IIIのように環状剥皮をした枝について、果実1個当たりの葉数が5枚では翌年にほとんど着花せず、10枚ではなお少なく、20枚～30枚にするとかかなり着花し、20枚と30枚では大差がなく、さらに早期に全部摘果したものは非常に多数の着花をしている。すなわち、1果当たりの葉数が少ないと、いいかえると結果数が多過ぎると翌年は着花せず、反対に全然結実させないと翌年の着花は多過ぎる状態になり、ころ合いの結果をしたものが翌年の花着きの具合が最もよい。

果実1個当たりの葉数が5～30枚の範囲内では、葉数が多いほど1果の平均重量は大になる。本実験において無葉区の果実が比較的に大きくなつたのは、本区の果実は処理後間もなく大部分が落ちてしまい、たまたま1枝に1果ずつ残つたものが、環状剥皮の傷の一部分が癒合して後、他の枝から養分が移行したものと考えられる。

台木別に成木1樹全体について調査したVの結果でも、1果当たりの葉数がわずかの違いでも多いほど1果平均重が大になつている。

他方1葉当たりの果実重は、実験IIIによると1果当たりの葉数が少ないほど大きい。したがつて、無暗に葉数当たりの結果数を少なくすると、全収量が低下する。なお、翌年の着花が多過ぎると、反面では新梢の発生が悪くなつて、かえつて隔年結果の基になる。

環状剥皮をした温州ミカンの枝についての岩崎（良）氏⁽¹⁸⁾、川口氏⁽¹⁵⁾および湯川・八木・板倉氏ら⁽²⁴⁾の実験でも、いずれも1果当たりの葉数が多いほど果実が肥大している。とくに葉数の少ない時にその違いが大きい。ただし、1果当たりの葉数が余りに多い区は果実の品質

が低下している^(18,24)。このほか樹全体についての摘果試験でも、摘果したものが残果が肥大することについては多数の報告がある^(9,19~23)。

このように、翌年の着花との関係および当年の果実の大きさととの関係から考えて、1果当たりの葉数、すなわち結果数当たりの葉数はある程度まで多い方がよい。したがって、葉数の多い樹には多数に結果させてよいのであるから、葉数を多く保持するような剪定その他の肥培管理が要望されるわけである。しかし、葉の数だけではなくて、実際には葉面積の大きいことが必要なのであるから、葉の数とともにその大きさが関係することはもちろんである。したがって、葉が大きい場合にはその数は若干少なくてもよいはずである。

岩崎(良)氏⁽¹⁴⁾が温州ミカン葉について8~9月に調査した結果では、新葉は旧葉よりも炭素同化能力が大であつて、新葉(1年生春葉)の100に対して2年生旧葉は69、3年生旧葉は28、1年生夏秋葉は44であつたと述べている。新葉と旧葉との割合は、隔年結果樹では成り年と裏年とでかなりの差異がある。すなわち、成り年には着花が多いため新葉の発生が少なく、したがってまた、旧葉への日照がよいのでその落葉が少ないため、旧葉に対する新葉の割合は非常に少ない。これに反して裏年には、着花が少ないために新葉が多数に発生し、しかも旧葉は新葉の日陰になって落ちやすいので、旧葉に対する新葉の割合は多くなる。このように隔年結果樹の成り年には新葉の割合が少ないから、摘果の程度も連年結果樹よりも強くする必要がある。

ただし、光合成作用は葉の質そのものにも関係するがさらに受光量に関与し、裏年の旧葉は新葉の日陰になって受光量が小であるが、成り年の旧葉は新葉が少ないから受光量は大きいはずである。著者の調査では樹冠の外周と内部とは光度が5~10倍の差がある。ゆえに、受光量にも当然差がある。したがって、これらの点も1果当たりの葉数を決定するに当たって、一応考慮する要があろう。

ユズ台の温州はカラタチ台よりも実験Vのように葉数が少なくても大果になる。しかも、ユズ台の葉はカラタチ台よりも小さいことが多く、本実験ではカラタチ台の1葉の平均65cm²に対して、ユズ台では30cm²であつた。ユズ台の葉は小さいのかかわらず、カラタチ台のそれよりも少数の葉で果実が大きくなるのは、台木によつて葉の同化能力に違いがあることが大きな理由と思われる。すなわち、著者の調査では(未発表)、夏秋季には降雨後数日間は両者間に大差がなかつたが、1週間以上晴天が続いて土壤が少し乾燥すると、カラタチ台の温州

葉は炭素同化量が著しく低下したのに対して、ユズ台の温州葉ではそれほど低下せず、晴天が続くほどその差が大きくなつた。なお、この違いが生ずるのはユズ台の方が根が深いため、カラタチ台よりも土壤の乾燥に耐えるからと思考される。

以上のように色々の点で幾分加減すべきであるが、普通の場合カラタチ台の温州では20葉当たり1果程度が適当と思考され、隔年結果樹の成り年で新葉の少ない樹とか、あるいはとくに小葉系統では25葉程度が適当と考えられる。これに対しユズ台温州では15~20葉程度が適当と思考される。なお、興津園芸部において多年にわたつて多数の樹について、葉数と結果数とを数えて摘果した結果でも、この程度で隔年結果の防止に十分の効果があつて、これよりも多く結果させると翌年の着花がとかく少ないことが多い。ただし、カラタチ台温州でも土壤がとくに深いところで、樹勢のおう盛な樹では、さらに少数の葉でもよいかも知れない。

3. 摘果の時期

摘果の時期は早いほど効果が大きく、とくに花の時期に全部摘蕾すると効果が最も大である。しかし、かなりおそくまで効果があつて、局部的全摘果では11月になつてから行なつても、12月に採取したものよりは翌年の着花が幾分多い傾向がある。しかも、局部的全摘果によつて着花が多くなつても、新梢数も減らないでかえつて多くなる傾向がある。湯川・八木・板倉氏⁽²⁴⁾の実験でも早期に摘果したもののほど効果が大きく大である。

しかし、温州ミカンの成り年には全葉数の1/2以上の花、すなわち2葉当たり1花以上の開花をするのは普通であつて、必要数の10倍以上の花が咲くのであるから、これを全面的に摘花をするのは労力の面で容易ではない。さらにそれらの大部分は自然に落果するものであり⁽¹⁰⁾、しかも、開花期から7月一杯は非常に落ちやすく、降雨による日照不足、あるいは乾燥、寒害などによつて思わぬ落果を起こす^(7,12)恐れがあるから、7月下旬までは完全摘果を行なうのは不利である。なお、果実が余り小さい内は見にくくて、葉陰に隠れたものを見逃しやすく、摘果操作がかえつて困難である。また、おそくなるほど隔年結果防止の効果が劣り、残果の肥大も悪くなつてそれだけ収量の減少歩合も多くなる。ゆえに8月上中旬が摘果の適期と考えられ、早くとも生理的落花の最盛期⁽¹⁰⁾を過ぎた7月中旬ごろから始め、なるべく8月一杯に終るのがよいと思考される。

VII. 摘 要

隔年結果を防止するため温州ミカンを供試して、1935~50年に摘果をし、当年の果実の肥大および収量と翌

年の着花、新梢の発生および収量に及ぼす影響を調査した。

1. 摘果をした樹は残果が肥大するので、その年の収量はごくわずかに減るのみで、翌年の着花ならびに収量が著しく多くなつた。そして2か年の収量が均一化し、かつ、その合計収量が増加した。したがって、隔年結果防止の効果が非常に大であつた。

2. 局部的に特定の枝上の果実を全部摘果したものはこの枝上に翌年の着花ならびに結果数がとくに多くなつた。この場合大きい枝を用いるほど、その効果が大きいようであつた。

3. 摘果の程度はカタタチ台温州では、1果当たり20～25葉程度、ユズ台では15～20葉程度が適当と思われた。

4. 摘果の時期は摘蕾を含めて早いほど効果が大きであつたが、11月中旬になつての摘果も幾分効果があるようであつた。そして、7月下旬までは生理的落果が続くので、温州では8月上旬が適期と思われる。

5. 摘果によつて翌年の着花数が多くなつても、新梢の発生も減らないで、むしろ、多くの場合に新梢も増加する傾向が見られた。

引用文献

1. ALDRICH, W.W. 1932. Effect of fruit thinning upon carbohydrate accumulation, formation of fruit buds and set of bloom in apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 28 : 599—604.
2. 浅見与七. 1942. 果樹栽培汎論. 剪定摘果篇. 145—215. 養賢堂.
3. BATCHELOR, L.D. 1948. The problem of small size orange. *Calif. Citrog.* 33(1) : 469, 508—511.
4. BOOTH, C.J. 1929. A study in yield and size of the Navel orange. *Calif. Citrog.* 15(2) : 50, 74—75.
5. 花沢政雄. 1950. 温州蜜柑と摘果. 上下. 柑橘(静岡県協連). 2(7) : 1—3, (8) : 3—6.
6. HODGSON, R.W., S.H. CAMERON, and E.R. EGGERS. 1941. Effect of time and amount of harvesting in alternate bearing and fruit

- size in Valencia oranges. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 38 : 196—202.
7. 岩崎藤助. 1944. 夏季の乾燥と温州蜜柑の落果. *園学雑.* 15 (2・3・4) : 254—261.
8. ———. 1952. 柑橘の摘果と摘花. *農及園.* 27 (7) : 787—791.
9. ———. 1953. 柑橘栽培法. 265—275 朝倉書店
10. ———. 1956. 柑橘の落果波相について. *東近農試研報園芸.* 3 : 1—6.
11. ———. 1959. 柑橘の花芽の分化と発達に関する研究. *東近農試研報園芸.* 5 : 1—76.
12. ———・西浦昌男. 1952. 柑橘の落果に及ぼす日照並に浸水の影響. *東近農試研報園芸.* 1 : 49—60.
13. 岩崎良雄. 1935. 柑橘試験成績図表集. 紀州柑橘同業組合連. 第41図.
14. ———. 1939. 温州蜜柑の同化作用に就て. *柑橘研究.* 9(1・2) : 49—64.
15. 川口正英. 1933. 温州蜜柑の果実の發育に対する葉の影響. *農及園.* 8(8) : 1903—1908.
16. 村松春太郎. 1939. 柑橘の隔年結果防止策. *農芸研究 (愛媛農試).* 15(7) : 223—226.
17. ———・松尾武美. 1936. 温州蜜柑の摘果が次の年の着花に及ぼす影響. *農芸研究 (愛媛農試).* 12(7) : 242—244.
18. 小笠原佐与市. 1959. 温州蜜柑の隔年結果防止と春夏季における管理. *農及園.* 34(6) : 928—932.
19. 長田 実. 1927. 温州蜜柑の結果枝の葉数と果実の發育及成分との関係. *園芸講演集(桜会).* 91—95.
20. ———. 1927. 温州蜜柑の摘果. *農及園.* 2(7) : 758—761.
21. ———. 1931. 温州蜜柑の摘果試験成績. *園芸之研究.* 27 : 71—73.
22. PARKER, E.R. 1933. Some effect of thinning fruit of Washington Navel and Valencia orange trees in California. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 29 : 104—109.
23. ———. 1934. Some effect of thinning orange fruits. *Calif. Univ. Agr. Exp. Sta. Bull.* 576 : 1—32.
24. 湯川 勇・八木利幸・板倉 清. 1955. 温州蜜柑の摘蕾(花果)に関する試験成績. *神奈川農試園研報.* 3 : 28—35.

岩崎藤助・西浦昌男・七条寅之助・奥代直巳 (1961) : 温州ミカンの二重接について (第2報) 樹の發育ならびに果実に及ぼす中間台の影響. *園学雑.* 30(1) : 63—72.

正 誤 表

個 所	誤	正
65 頁第2図説明	中間台部の幹周 (1949～59年)	台部の幹周 (1949～59年)
" 第3図説明	台部の幹周 (1949～59年)	中間台部の幹周 (1949～59年)