温州蜜柑の隔年結果防止に関する研究(第1報)

花芽の分化時期について

伊東秀夫・藤田克治・大垣智昭

(東北大学農学部) (神奈川県立農事試験場園芸分場)

H. ITO, K. FUJITA and T. OGAKI: Investigations on the cause and control of alternate bearing of Unshu orange trees (1)

The time of blossom-bud differentiation

Summary

Recently the alternate bearing tendency has become so detrimental that the investigations for controlling these tendencies are of economical importance for Unshu orange growers in Japan.

Flowers of Unshu orange develop from apical meristem, terminal or in the axiles of current shoot. Rare blossom-bud formation on the branches, that nourished the fruits during the previous season, is the cause of low yield, following the abundant fruit production of the so-called on year. These tendencies stimulate interest in the study of blossom-bud formation in the first place.

In this report, the time of blossom-bud differentiation of Unshu orange is disputed in various references. The determination of the time of blossom-bud formation by microtechnique is fundamentally an anatomical study, undertaken as a necessary prerequisite to an understanding of the physiology of Unshu orange trees and their responses to the environmental factors.

1. Blossom-bud differentiation in Unshu trees appeared in materials collected March 22, 1956. The second node buds are collected successively for histological study and for the purpose of eliminating the vegetative buds in observation only those taken from the branches whose apical and the third node buds flowered in May are examined.

2. Examination of buds collected from the branches, defoliated on the successive dates beginning on September 20, 1956, failed to show any difference in the time of differentiation. Blossom-bud formation takes place just the same time with the control branches.

3. It is shown with Unshu, Natsudaidai and Navel orange that the formative sign of blossom-bud differentiation is observed only after the meristematic activity has become evident. Histological study of the bud of Unshu orange showed that the first evidence of growth, manifested with daughter cell formation, appeared in materials collected March 22, 1956 and in materials collected March 23, 1957. In Navel orange, the blossom-bud differentiation appeared in the materials collected January 21 and the meristematic activity appeared in the materials collected January 10. The earlier blossom-bud differentiation of Navel is preceded by the earlier beginning of the meristematic activity as compared with Unshu orange.

4. It may be concluded that the blossom-bud differentiation of Unshu orange takes place with resumption of meristematic activity, provided with the elevated nutritional level after a long pause of growth during winter.

I. ま え が き

温州蜜柑において、隔年結果が生産上の大きな問題となつている。

隔年結果の実体については、別報に述べるが、結実した枝は翌年開花結実すべき花芽を着けず、結実した枝が多ければ多いほど翌年の開花結実が少くなるのである。従つて隔年結果の問題点は、前年の結実と花芽分化との因果関係の連関にあると言える。広く、花芽の分化に関与する外的・内的条件を究明し、花芽の分化を調整する

方法を見出すことが解決の途を拓くことになる。

本報文においては、先ず、花芽の分化する時期について調査した成績を発表する。花芽の分化時期をそのこと自体として詳しく論議することは余り意義がないが、時期を追つて、花芽の分化と関連して、環境と果樹自体に発現する特定条件を追究することは、花芽の分化の誘因を把握することに役立つと考えられるから、そうした観点に立つて研究を進めた。

本研究の遂行には、古藤 実・八木利幸・鈴木庸夫の諸氏の協力を得た。ここに深甚の謝意を表する。

1958年2月14日受理

II. 材料及び方法

材料 神奈川県小田原市根府川の農試柑橘試験地の60年生尾張系普通温州、樹勢中庸で毎年収量 20~25 貫の樹3本から、5月上旬に伸びが停まり、長さ15~20cmの充実した春枝（第1図）を、各樹から10本ずつ計30本（毎回）採取した。

Fig. 1 Flowering habit of Unshu orange

Left: Spring flush of growth, promising blossom-bud formation

Right: Blossom-bud formation on the spring flush of growth in May, next year

(1) 1956年には、1月10日、20日、30日、2月9日、19日、29日、3月10日、22日、31日に、各枝の頂部から数えて第2芽のみを採取した。残りの芽について、翌春発芽後、5月10日に着花調査を行い、頂芽と第3芽から出た新梢が共に花を着けた枝の第2芽のみについて、詳しく形態的に分化の表徴を追究した。これは確実に花芽となるべきもののみの時期的発達の経過を把握するためである（花芽となり難い芽について調査してそれぞれの調査日に未分化と記載する誤りを避けるためである）。

(2) 1955年の9月20日、10月15日、11月16日、12月

18日と1956年の1月18日、2月18日に、10樹上に太さ1~1.5cmの側枝（平均良好な結果母枝5本、花母枝8本、果実を荷つた枝3本着生）を選び、摘葉し、摘葉の影響を調査した。材料採取日は、以上各摘葉日と3月18日並びに25日である。

方法 形態学的調査は、双眼顕微鏡37.5倍の下で鱗片剝皮法により、また、パラフィン埋蔵法によって厚さ10 μ の切片とし、デラフィールド氏ヘマトキシリンで染色して行つた。

細胞分裂の起つたことを確めるために、パラフィン埋蔵法により、厚さ7 μ の切片とし、ハイデンハイン氏ヘマトキシリンで核染色を行い、1500倍の油浸により、各花芽の生長点部の中央と思われる切片について、その外縁表皮細胞以下の3層の細胞について調査した。

III. 成績

1. 分化過程 分化の判定の規準は ABBOTT, RANDHAWA and DINSA 氏らに準じ、生長点が肥厚し平坦化し、大きさも増すという点において。なお、1~4月の間における生長点の形態上の変化、萌芽との関係については、1953~54及1955年に、同じ樹について調査した藤田・八木^(2,3)氏が詳細に論述している。

1956年の調査は、花芽に分化することが確実な第2芽のみを選んで行つたものであるが、3月10日には萌芽期に達したものが多く、それらを検鏡すると、生長点が高く突出し、分化直前の表徴を示していた。

調査した枝上の頂芽並びに第3芽は5月に花を確認しているから、第2芽も当然百パーセント花芽と考えられるが形態上では3月10日採取のサンプルで始めて分化直前の状態に達し、分化したと認められるのは3月22日の材料である。それ以前に採取したものでは分化の表徴が認められなかった。

Table 1. Time of differentiation of buds on the bloom ascertained shoots (1956)

Date of sampling	Number of shoots examined	Number of shoots bloomed in May on the successive nodes	A very early stage of differentiation	Differentiation		
				Sepal differentiation	Petal differentiation	Stamen differentiation
Jan. 11	30	24	0	0	0	0
20	30	26	0	0	0	0
30	30	28	0	0	0	0
Feb. 9	30	28	0	0	0	0
19	30	28	0	0	0	0
29	30	24	0	0	0	0
Mar. 10	30	27	0	(shortly before differentiation)		
22	60	53	10	41	0	0
31	60	42	2	6	22	12

Fig. 2 Development of blossom-bud of Unshu orange and daughter cell formation

2. 花芽の分化と芽の生長点における細胞分裂との連関 形態上に分化の表徴の現われるためには、細胞分裂の行われることが必要であると考えられる。そこで、細胞分裂の開始時期と花芽の分化時期との関係を調べてみると、1956年の材料で、3月8日までは殆ど全部が休止期にあり、3月22日の材料で始めて分裂を認めた。この時期は形態的に分化の表徴が認められる時期と一致している（第2図、第2表）。

1957年の材料では、3月23日に始めて分裂を認めた。これも形態的分化初期と一致する。

Table 2. Meristematic activity in the growing points of the buds (1956) Owari Unshu

Date of sampling	Growing points examined	Resting	Prophase	Metaphase
Dec. 12	7	7	0	0
16	9	9	0	0
Jan. 10	5	5	0	0
Feb. 1	4	4	0	0
9	9	9	0	0
25	10	10	0	0
Mar. 8	11	11	0	0
22	17	12	4	1

1957年においては、花芽分化期と細胞分裂開始期との連関を確認する目的で、夏みかんとネーブルオレンジについても調査してみたが、温州みかんよりも花芽分化の時期が早いネーブルでは細胞分裂の始まる時期もそれに相応して早いことが認められ、細胞分裂の行われることと形態的に分化の表徴の現われることとの間に密接な連関のあることが一層強く裏書きされた（第3表）。

3. 時期別摘葉枝の花芽分化期 摘葉を行えばその枝の花芽の分化能力は低下するに違いないが、（摘葉後には花芽に分化し得ないと考える見方もある）時期的

Table 3. Blossom-bud differentiation and daughter cell formation (1957)

A. Owari Unshu

Date of sampling	Buds examined	Buds differentiated	Buds daughter cells formed
Jan. 10	23	0	0
31	18	0	0
Feb. 25	20	0	0
Mar. 9	21	0	0
23	23	1	10

B. Natsudaidai

Feb. 25	19	0	0
Mar. 9	20	1	1
23	18	4	3

C. Navel orange

Dec. 30	22	0	0
Jan. 10	18	0	3
21	18	1	5
31	17	2	5
Feb. 16	21	2	14
25	14	9	14

にどんなことになるかを調べた。

この結果では、摘葉が何時行われたものでも、花芽の分化は無処理の枝と変わらず、3月18日と25日の間において起つたことが示されている（第4表）。

IV. 考 察

温州蜜柑の花芽の分化時期について、鱗片剥皮法並びにパラフィン切片法によつて調査したのであるが、上記の通り、大体3月下旬という結果が得られた。

問題は、第1には、この分化の起こる時期の日時そのものと、第2には、この時期が何によつて規定されているかということ、言い換えると、花芽の分化にはたつき

Table 4. Bud differentiation of shoots defoliated at various stages, 1956~1957

Date of sampling	Date defoliated													
	Control		Sept. 20		Oct. 15		Nov. 16		Dec. 18		Jan. 18		Feb. 18	
	Buds examined	Buds differentiated	Buds examined	Buds differentiated	Buds examined	Buds differentiated	Buds examined	Buds differentiated	Buds examined	Buds differentiated	Buds examined	Buds differentiated	Buds examined	Buds differentiated
Sept. 20	20	0												
Oct. 15	20	0	20	0										
Nov. 16	20	0	20	0	20	0								
Dec. 18	20	0	20	0	20	0	20	0						
Jan. 18	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0				
Feb. 18	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0		
Mar. 18	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0
25	20	18	20	15	20	16	20	14	20	15	20	16	20	15

かける環境条件と樹の内部状態に関連する生理的条件が何であるかということである。

第1の問題点の形態的に分化の徴候の現われるのは大体3月中旬以後であつた。花芽でないものを観察して「未分化」という判定を下すことを避ける目的で、第1芽及び第3芽が5月に確実に着花したことを確認した枝の第2芽のみについて（これは100パーセント花芽であるはずである）調査した成績がそうであつた（第1表）。

既往の研究成績をみると次のようである。

高田・倉岡氏⁽¹⁶⁾は、芽の成分の生成・消長の調査と平行して形態的調査を行い、成分においては12月以後に澱粉が増加し、2～3の酵素の反応が大きくなつており、形態的には、外観には変化がないが、検鏡するとやや膨脹することが認められたと言い、花芽の分化の始まるのは1月中旬以降と思われると報じている。

松原・遠山氏⁽¹⁰⁾は、宮崎県において調査し、1月上旬に分化するものと報じている。

岩崎氏⁽⁸⁾は、1月中旬以後に始まり、2月中旬～3月上旬が最盛期であると報じている。

藤田・八木氏⁽⁹⁾は、分化の始まるのは3月中旬で、明確に判定されるのは3月下旬であるとし、花芽の分化は新梢の萌芽と同時に始まると述べている。

以上は、直接検鏡して、形態的に分化の表徴を調べた報告であるが、間接的に花芽を分化させるような処理を時期別に加えることによつて、分化時期を察知しようとした報告もある。

高橋氏⁽¹⁷⁾は、晩秋の施肥によつて、冬の間も葉色の濃さを増し、著しく花芽が増したと記し、高橋・染矢⁽¹⁸⁾氏は、12月26日～3月31日の防寒が花着きを1/5に減らしたと報じ、村松・松尾⁽¹¹⁾氏も冬の落葉が花着きを減らすことを報じている。

岩崎氏⁽⁸⁾は、冬期の日覆が着花と新梢数に及ぼす影響を試験し、節数に対する花数を算出すると、無処理165%に対し、12～3月遮光区が46%、2～3月遮光区が82%、12～1月遮光区は145%であつたと報じている。また、冬期の乾燥の影響についても試験し、結果樹において、無処理165%に対し、12～3月乾燥区は128.8%、12～1月乾燥区は107.8%、2～3月乾燥区は120.3%であつたと報じている。冬期の日覆は花を減らし、時期的にみると、12月から3月の間で、1～2月と2～3月の両期間を較べると、2～3月における処理の影響の方が強く効いている。

以上は、多少のずれはあるが、いずれも、1月から3月の間に花芽の分化が起こるという結果になつている。

これに対して、非常に違つた見解をとるものに、大崎

・佐宗氏^(12,13)の試験報告がある。時期をずらして、8月下旬から順次摘葉・環状剥皮を施した枝について花着きを調べ、普通の結果母枝では9月20日、前年結実した枝では12月22日に摘葉した枝に翌春開花が見られ、それぞれそれ以後の時期に摘葉した枝には開花するものの割合が殖えていることから、花芽はこれらの日時に先ず分化を開始し、次第に殖え、3月下旬頃に終るものと見なされると報告している。

日覆・乾燥或は摘葉などの影響を問題に採入れることは、花芽の分化に対する環境条件の影響を採入れたことであり、同時にそれに対応して樹体内における反応を思い起こさせる。1～3月に花芽の分化が起こるのは如何なる外的内的条件に支配されるからであらうか。摘葉した枝ではたして9月～12月に花芽の分化が起こつていたのであらうか。

春発芽して伸長し、5月中旬に既に伸びが止まつた春枝の芽が翌年の3月に至つてはじめて花芽に分化するということは（第1表、第2図）、一般に6～8月の間に花芽の分化する落葉果樹の場合と較べると奇異の感を与えるし、返り咲きの現象などを考えると、温州蜜柑においても、夏の頃から花芽の分化が起こり得るという考え方も出て来るわけである。

この問題点について、また第1の問題について、最も優れた1つの解答を与えている研究報告はABBOTT氏⁽¹⁾のものである。ABBOTT氏の報告は、柑橘の花芽分化に関する原典として広く引用されるものであるが、一般に分化の日時についてのみ引用され、第2の課題については引用され論考されない憾みがある。

ABBOTT氏は、温州蜜柑（グレイプフルーツ・ネーブルオレンジについても同時に調査している）について、パラフィン埋藏法によつて検鏡し、1928年には2月13日、1929年には1月26日に花芽の分化が認められたと言い、夏枝・秋枝についても調べたが、春枝の場合と違わないことを見ている。

さらに、5月30日に環状剥皮を施し、その枝上の芽が膨らみかかつた9月6日に採取調査したところ、花芽に分化しており、処理を受けた枝は9月21日には開花する事実を見ている。

さらにまた、グレイプフルーツ並びにネーブルオレンジにおいて、夏から秋にかけて長く乾燥の続いた1931年に、10月25、26日に灌水し、10月27日にチリ硝石を施したところ、芽は9日後に膨らみ出し、10月27日に採取した芽は花芽に分化する徴候を示さなかつたのが、11月6日に採取した材料では花芽に分化するものが多数見出されたと報じている。

なお、グレイプフルートにおいて、春の結実の少い樹では、比較的乾燥した天候のあと、夏（6月）に花芽の分化が起つたと言ひ、1930年の春、枝上の果実を摘除しておいて、調査したところ、5月13日に花芽の分化が起こつており、同様に、1931年には7月中旬に花芽の分化の起こつたことを確めている。（1931年には4・5・6月に降雨が少かつた）。

以上の成果の上に立つて、ABBOTT氏は温州蜜柑・グレイプフルート並びにネーブルオレンジを通じ、貯蔵養分が充分蓄積されるだけの長さの好適な環境状態が続いたあとで、生育が始まると、時期を問わず花芽の分化が起こる。冬の間生育が停止することは、やがて春に花芽の分化が起こるための好適な内部状態をつくるのに非常に役立つと考えられると解説している。

ABBOTT氏の論文の内容として、花芽の分化の起こる過程を考察している点こそ重視すべきであると思う。

この見解をもつて見れば、返り咲きの解釈も、冬の遮光によつて花の減る解釈もつく。果実が成つていないことが花芽を分化しやすくすることも諒解できる。

著者ら⁽⁶⁾は本実験に供試した園の樹に対して、1955年1月29日に環状剥皮並びに摘葉を施し、次のような結果を得ている。無処理の春枝では花芽を着生する枝の割合が71.4%であるのに対して、環状剥皮を施した枝では100%、摘葉した枝では40%しか花芽を着ける枝が無かつたが、摘葉と同時に環状剥皮すると50%のものが花芽を着けた。これに対して、前年結実した枝では無処理のものは7.1%しか花芽を着けるものがなく、環状剥皮をすると80%のものが、摘葉し環状剥皮したものでは25%のものが花を着けた。果実を着けこれを結実させた枝では花が着き難くなるが、環状剥皮を施すと、80%の枝が花を着けるようになる。摘葉してさえも、環状剥皮を施すと相当の花着きが見られるのである。

FURR氏⁽⁴⁾は、着花しない結果年令前の、3年生～7年生の柑橘のいろいろな種の実生苗について、成木との接木その他の方法を試みて着花を促そうとしたが、環状剥皮が若樹に花を着けさせ得る唯一の方法であること、3年生苗に対しては7年生苗に対するよりも効果の劣ること、時期としては、6月に施行した場合に開花が最も多く、次いで8月に施行した場合には少数の開花が見られたが、10月以後に施行したのでは全く開花を見なかつたと記している。なお、環状剥皮後は、枝の伸びが止まり、夏枝も秋枝も出ず、6月以後翌春までの長い期間にわたつて何らかの変化が内部には起こつていたと思われると述べている。

以上の知見は、総べて、葉がはたらいて作る物質が、

環状剥皮によつて、その施行部位より上位の部位に集積することによつて花芽の分化を多くし、日覆、結実並びに枝の伸長といった葉の生成物質の減退を起こすようなはたらきが花芽の分化を少くすることを物語つてゐる。花成物質は葉で作られ、篩管を流動するものであるとする最近の学説に照合しても上記の事実は当然起り得る現象である。葉において合成され、篩管を流動するという特性があるがために、花成物質と澱粉の行動とは平行的なもののように見られもする。ABBOTT氏が貯蔵養分という考え方をしたことも不都合ではない。MAGNESS氏⁽⁹⁾らはいんごについて澱粉含量をもつて花成物質の集積状態を代替的に表示させることができたと報じているし、著者ら⁽⁶⁾は柿についてその事実を認めている。

花芽の分化が起こるためには、内部にこのような状態が醸し出されることが必要である。通常は、冬の生育停止期のあとにこの状態が醸し出されると解釈されるのである。

なお、形態的に分化の表徴が現われるためには、細胞分裂が始まることが必要であり、静止状態では形態上に変化が起こらないのである。REECE氏ら⁽¹⁵⁾がマンゴーについて観察報告したのと同様細胞分裂の開始に伴つて形態上に変化が認められるようになるのである。

問題となるのは、大崎氏ら^(12,13)が、時期別に摘葉処理を施して、9月に摘葉したものに着花が見られたことから、この摘葉前に既に花芽に分化していたとする見解（摘葉後には花芽の分化は起こり得ないと判定する。摘葉した枝に花が咲けばそれは摘葉前に分化したと見なす）である。摘葉という花芽の分化に不利な処置は、上記のように通常3月に分化という経過をとる温州蜜柑において、花芽分化を零とはしないで、摘葉後養分合成能力の低下をもたすために、3月における内部の状態を花芽の分化にとつて低いレベルに下げる作用を及ぼし——そのレベルの下がり方は摘葉時期が早いほど大きい——そのレベルの下がり方に相応して花芽の分化率が下がるのだと考える方が妥当であるように思われる。そうとすれば摘葉時期が遅いものほど花芽分化率は高まつていいわけである。大崎氏の成績にも見られる9月摘葉のものから、時期の遅いものほど分化率が高まり、3月摘葉のもので最高の分化率が現われていることは、花芽の分化が9月に始まり、逐次ふえて3月頃最盛期になると考えるよりも、分化期は総べて3月であり、その時の内部状態は摘葉処理によつて低下させられ、早く摘葉されたものほど低下させられる度が大きく、分化率も大きく低下すると解釈する方が妥当であろう。著者らは、摘葉時期を異にした枝上の芽について直接検鏡によつて験し

てみた。その成績が第4表である。9月に摘葉したもので花芽に分化しているが、その時期は3月下旬に入ってからである。摘葉処理以前に分化していたものではない。摘葉のような花芽の分化に不利であると見なされる条件は分化を促進することではなく、その処置後内部状態を花芽の分化に対して低いレベルにおく。前記 ABBOTT 氏がグレイプフルーツにおいて、春の結実の少い樹では、比較的乾燥した気候のあとで花芽の分化が起こったと言っている場合は、内部の状態が全面的に栄養的に高レベルに押し上げられた場合である。こうした状態が醸し出されることは花芽分化を起す誘因となるのであるが、標準よりも押し下げられた状態は花芽の分化を促進しようとは思われない。他面分化能力を零とはしなかった。

V. 摘 要

1. 温州蜜柑における隔年結果防止の対策を立てるために、隔年結果現象の本体をつきとめる研究を行った。
2. 今回の報告は、花着きの根本条件を把握する目的で、先ず花芽の分化時期に関して調査したものである。
3. 第1芽並びに第3芽が花を生じることを5月に確認した枝の第2芽について検鏡した。第1芽並びに第3芽が花を生じた枝であるから、第2芽も100パーセント花芽であるはずである。形態上で花芽に分化した表徴の認められるのは3月下旬採取の材料においてであつた。
4. 芽の生長点の細胞分裂の起っているか否かを検鏡してみると、3月下旬に至つて始めて細胞分裂の起こることが確認された。花芽に分化の表徴が認められる時期と分裂の開始期とが一致している。ネーブルオレンジでは分化の表徴の見られる時期は1月21日であり、温州蜜柑におけるよりも早い、細胞分裂の開始もやはり早く(1月10日の材料で認められた)、細胞分裂の起こることが花芽に分化の表徴の現われるための前提条件であると見られた。
5. 9月下旬から随時時期をずらして摘葉した枝について、花芽分化の表徴の現われる時期を調べた。この場合も、3月下旬であつて、前年中に分化の表徴を現わすものはなかった。摘葉によつて、葉の養分合成作用が奪い去られるから、その枝における花成素をも含む栄養状態は低下し、その処理時期が早ければ早いほど不利な影響の度合は大きい。3月下旬近くになつて処理されたものではその影響は軽微になるはずである。
6. 著者の既報の試験成績並びに ABBOTT 氏の見解

と照合して解釈すれば、温州蜜柑の枝の内部状態は冬の生育停止後において広義の栄養的に最高のレベルにおかれ、細胞分裂の開始に伴つて形態上に判然花芽に分化の表徴を示すに至るものである。

引用文献

- (1) ABBOTT, C. E.: Blossom-bud differentiation in citrus trees. Amer. Jour. Bot. 22, 476~485, 1935.
- (2) 藤田克治・八木利幸: 柑橘の花芽分化に関する研究(第1報) 神奈川農試園芸分場研究報告 3, 1955.
- (3) ———: 同(第2報) 4, 1956.
- (4) FURR, J. R., W. C. COOPER and P. C. REECE: An investigation of flower formation in adult and juvenile citrus trees. Amer. Jour. Bot. 34: 1~8, 1947.
- (5) 伊東秀夫・藤田克治: 蜜柑の枝の果芽形成能力, 農及園 31 (8): 81~82, 1956.
- (6) 伊東秀夫・大垣智昭・梁田容子: 果樹の隔年結果防止に関する研究(第1報) 柿の生産力の仕組について, 農及園 31 (2): 267~270, 1956.
- (7) 岩崎藤助: 柑橘の隔年結果防止に関する研究(第3報) 昭和31年春期園芸学会講演要旨 1956.
- (8) ———: 東海近畿農試園芸部設計並びに成績(昭和32年), 1957.
- (9) MAGNESS, J. R., C. P. HARLEY, M. P. MASURE, L. A. FLETCHER and E. S. DEGMAN: Investigations on the cause and control of biennial bearing of apple trees. U. S. D. A. Tech. Bul. 792, 1942.
- (10) 松原茂樹・遠山良樹: 柑橘の花芽分化に関する研究, 柑橘の研究 10 (1・2): 61~75, 1941.
- (11) 村松春太郎・松尾武美: 温州蜜柑における冬期中の2, 3の操作が開花結実に及ぼす影響, 愛媛農試農研12 (8): 11~18, 1936.
- (12) 大崎 守・佐宗久雄: 柑橘の花芽分化期に関する試験(第1報), 園芸雑 13 (1): 24~29, 1942.
- (13) ———: 同(第2報) 園芸雑 14 (2): 103~106, 1943.
- (14) RANDHAWA, G. S. and H. S. DINS: Time of blossom-bud differentiation in citrus. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 50: 165~171, 1947.
- (15) REECE, P. C., J. R. FURR and W. C. COOPER: Further studies of floral induction in the Haden Mango. Amer. Jour. Bot. 36: 734~740, 1949.
- (16) 高田邦輔・倉岡 輝: 温州蜜柑の花芽の形成時期に関する研究, 園芸の研究 31: 85~92, 1935.
- (17) 高橋郁郎: 温州蜜柑樹に対する冬期の栄養と花芽の生成及び春梢の生長, 園芸に関する研究報告: 123~135, 1934.
- (18) 高橋郁郎・染矢 泰: 防寒覆と花芽の分化及び本年の着花状態, 静岡県産の柑橘 4 (7), 1937.