

# カキ ‘太秋’ の着花特性

林公彦・千々和浩幸・牛島孝策

(福岡農総試園芸研究所)

カキ ‘太秋’ の結果母枝の長さおよび種類と雌花・雄花の着生数を調査し、併せて新梢腋芽内の雌花と雄花の分化時期および発育状況を調査して着花特性を明らかにした。

結果母枝の長さとも1枝当たり雌花着生数との間には正の相関が認められたが、雄花着生数との間には相関は認められなかった。雄花は幼木では栽植後5年目から着生し、高接ぎ樹では接ぎ木後2年目から着生した。不定芽由来の結果母枝や前年に雌花を着生した定芽由来結果母枝では雌花の着生枝率が高く、1枝当たりの雌花着生数も多かった。前年に雄花を着生した結果母枝は雌花の着生が少なく、雄花の着生が多かった。

長い新梢基部及び短い新梢の腋芽は6月には肥大を停止し、新梢腋芽内の花芽原基は6月13日以降に確認され、8月まで増加した。長い新梢の頂芽付近の腋芽は8月まで肥大し続け、花芽原基の数も9月3日まで増加した。また、花芽原基の雌花と雄花の判別が可能になったのは短い新梢では6月23日、長い新梢では7月3日以降であった。

長い新梢では頂芽付近の芽には雌花が分化した割合が高かったが、基部付近の芽には雄花しか分化せず、短い新梢では頂芽から基部の腋芽まで分化した花芽の原基はすべて雄花であった。新梢腋芽内の雄花芽の発育は雌花芽の発育より早く進んでいた。

以上のことから、カキ ‘太秋’ では新梢腋芽の肥大停止期が早い短い新梢の腋芽や長い新梢基部の腋芽から花芽分化が開始し、これらの部位には雄花が多く、雄花の分化・発育が雌花より幾分早いのではないかと考えられる。

[キーワード: カキ, 太秋, 着花特性, 花芽分化, 雄花, 雌花]

## Characteristics of Sex Expression and Flower Bud Formation in Japanese Persimmons ‘TAISHUU’

HAYASHI Kimihiro, Hiroyuki CHUJWA and Kosaku USHJIMA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka, 818 – 8549 Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 20 : 58 – 62 (2001)

Length and type of branches, and also an adherent number of female and male flowers on a branch were investigated in order to clarify characteristics of sex expression and flower bud formation in Japanese persimmon ‘Taishuu’. In addition, the time of flower – bud differentiation and the growth situation of female and male flower buds in axillary buds of new shoots were investigated.

There was a positive correlation between the length of a branch and the number of female flowers on the branch, but a non – correlation could be recognized between the length of a branch and the number of male flowers on it. In young trees male flowers were formed after four years from planting, and in top – grafting tree the male flowers were formed after one year from grafting.

The proportion of female flowers was higher on branches that sprouted from adventitious buds, and also on the branches that bore a higher proportion of female flowers the previous year. Also, the number of female flowers on these branches was large. The branches that had borne male flowers in the preceding year tended to form male flowers and less female flowers.

The axillary buds on short new shoots and on the base of long new shoots stopped thickening growth in June, and flower buds in the axillary buds were confirmed after June 13th, and they increased till August. The axillary buds near the terminal bud of long new shoots kept thickening growths till August, and the number of flower buds also increased till September third. The discrimination between male and female flower buds became possible on June 23rd on the short new shoots, and after July third on the long new shoots.

On the long new shoots, there was much differentiation into female flower buds on the axillary buds near the terminal bud, but only male flower buds were on the axillary buds near the base. So, on the short new shoots, all of flower buds differentiation were into male flowers from terminal to basic axillary buds. The growth of male flower buds on the axillary buds of new shoots advanced more in growth than that of female flower buds.

[Key words: persimmon, TAISHUU, flower bud formation, flower bud differentiation, male flower, female flower]

## 緒 言

大部分の温帯果樹は春季に発芽伸長した新梢上に6～8月頃花芽を形成し、翌年の発芽期以降に開花結実する。花芽が新梢上に形成される位置は果樹の種類によって異なり、カキは新梢の葉腋に形成される腋芽(冬芽)が花芽となる腋生花芽である。花芽は混合花芽で、冬芽内のりん葉基部に原基を分化し、発芽伸長した新梢の葉腋に花を着生する<sup>7)</sup>。カキの花芽分化期は基本的には6月下旬から7月中旬頃とされており<sup>2,3,4,9,10,11)</sup>、地方により、また品種によって15日程度の変動がみられる<sup>11)</sup>。

カキでは品種によって雌花のみを着生するもの、同一樹内に雌花・雄花の両方を着生するもの(雌雄同株)、さらには中間花(両性花)を着生するものがみられる。カキの雌花・雄花の発現は樹体内の栄養条件が関与している<sup>1,3,5,11)</sup>ことや前年に着生した花性により決定される<sup>14)</sup>等の報告がある。また、雌花と雄花の分化期は同時期で6～7月頃<sup>11)</sup>とされていたが、石田らは1月下旬までの冬芽内の花芽の発育状況では雌花と雄花の形態的な判別は極めて困難であり、‘禅寺丸’では3月上旬に花芽原基の発達が始まってようやく雌花と雄花の区別が可能になると報告している<sup>7)</sup>。近年、米森らは花芽が6月20日から

7月10日までの間に急速に発達するため雌花、雄花の区別はかなり早い段階で可能であり、雄花原基の発育は雌花原基より幾分早いと報告しており<sup>10)</sup>、カキの雌花と雄花の分化期についての見解は統一されていない。

'太秋'は平成7年に農林水産省果樹試験場で育成され、大玉で良食味の品種である。また、'太秋'には雌花、雄花の両方が着生するが、両者の着生割合が年次により変動し収量に直接影響する。今後'太秋'の収量を安定させるためには雌花を安定的に確保する技術の確立が必要であるが、着花特性が解明されていない。そこで、'太秋'の雌花安定確保技術の確立に向けて、雌花と雄花の花芽分化及び発育過程を調査して着花特性を明らかにする。

### 材料及び方法

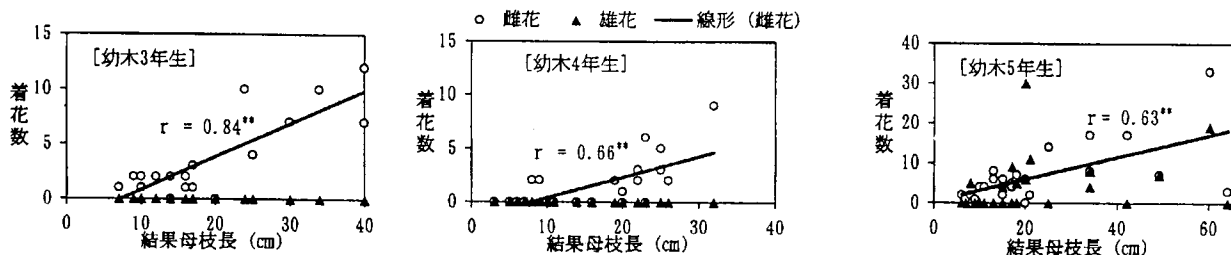
1997年4月に場内ほ場に栽植している'太秋'の幼木と高接ぎ樹を供試し、結果母枝ごとに着花数を調査した。供試樹は、幼木が栽植後3年の中庸な樹、高接ぎ樹が栽植後17年で接ぎ木後2年、3年および9年の樹を供試した。なお高接ぎ樹は1981年に栽植した'松本早生富有'を中間台木として用い、主枝単位で接ぎ木した。結果母枝は、前年の発生由来の違いにより定芽由来の結果母枝と不定芽由来の結果母枝に分類し、さらに定芽由来結果母枝を前年着生した花性により雌花着生枝、雄花着

生枝、無着花枝の3種類に分類した。各結果母枝について長さを測定し、枝上に発生した全新梢の雌花と雄花の着生数を展葉後の4月下旬に調査した。1998年、1999年4月にも同じ樹を供試して同様の調査を行った。

また、'太秋'の接ぎ木後9年経過した高接ぎ樹を供試し、1997年6月3日から8月3日までは10日おきに、その後は9月3日、11月3日、1998年1月4日、3月4日に長さ30±1、15±1の新梢を3本ずつ無作為に採取して、各節位の芽の縦径、横径を測定した後、りん片はく皮法により実体顕微鏡にて花芽原基を観察した。花芽原基の発育段階は西田ら<sup>11)</sup>の方法により、1:分化直前、2:分化初期、3:分化期(雄花側生花原基出現期)、4:がく片形成期(雄花側生花芽分化期)、5:花弁形成期(雄花側生花がく片形成期)、6:雄ずい形成期の6段階に分類した。

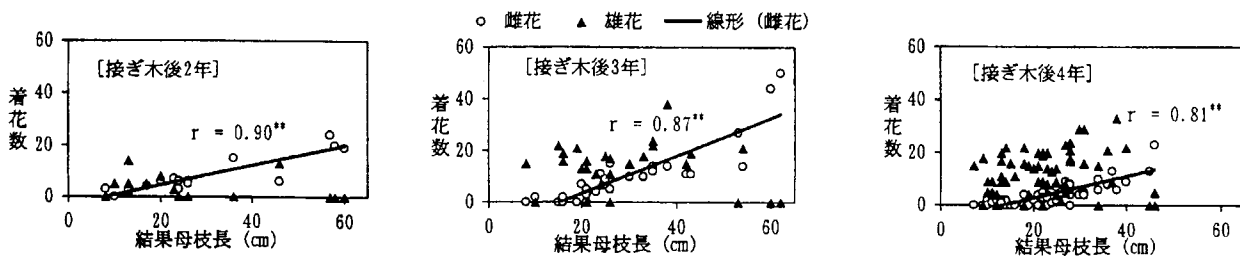
### 結果

結果母枝の長さで1枝当たり着花数との関係を第1~3図に示した。'太秋'では幼木、各高接ぎ樹とも結果母枝の長さで1枝当たり雌花の着生数との間には正の相関が認められ、長い結果母枝ほど雌花の着生数が多かったが、結果母枝の長さで雄花着生数との間には相関は認められなかった。また、雄花は幼木では栽植後4年までは着生せず、5年目から着生したのに対し、高接ぎ樹では



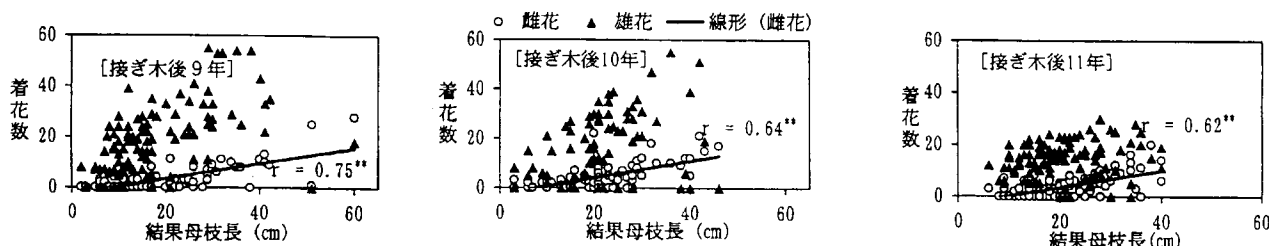
第1図 幼木の結果母枝の長さで着花数 (1997~1999)

1) 3年間同一樹を調査。



第2図 高接木の結果母枝の長さで着花数 (1997~1999)

1) 接ぎ木後2年から調査し、3年間同一樹を調査。



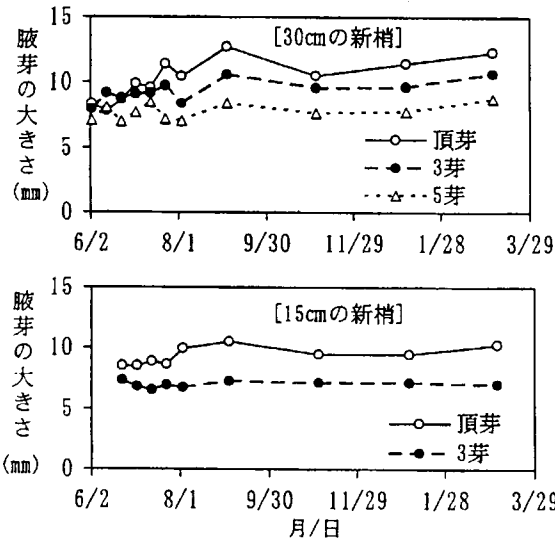
第3図 高接木の結果母枝の長さで着花数 (1997~1999)

1) 接ぎ木後9年から調査し、3年間同一樹を調査。

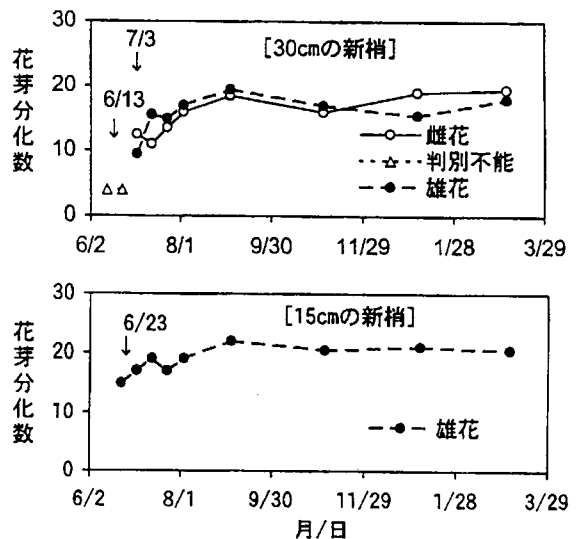
第1表 '太秋'の樹齢別結果母枝の種類と雌雄花の着生 (1997)

調査樹	結果母枝の種類	枝数		母枝の資質		母枝当たり着花数		雌雄花着生枝率		
		発生由来	前年花性	母枝長	基部径	雌花	雄花	雌花	雄花	
										cm
育苗法 <sup>1)</sup>	樹齢 <sup>2)</sup>			本						
苗木	3年生	定芽	無着花	21	19.0	5.9	3.5	0	90.8	0
高接ぎ	2年生	定芽	無着花	16	28.8	7.6	7.9	3.3	93.8	43.8
		不定芽	無着花	7	32.0	9.7	3.3	17.7	62.5	100
	3年生	定芽	無着花	8	39.4	10.0	5.1	21.3	87.5	100
		不定芽	無着花	7	32.0	9.7	3.3	17.7	62.5	100
		不定芽	無着花	7	37.1	9.4	8.9	14.3	85.7	71.4
9年生	定芽	無着花	17	11.6	5.0	2.9	9.2	82.4	52.9	
	不定芽	無着花	35	23.3	8.1	4.8	22.4	85.7	88.6	
	不定芽	無着花	42	13.5	5.7	0.1	20.6	2.4	100	
		不定芽	無着花	7	37.1	9.4	8.9	14.3	85.7	71.4

1) 苗木から栽植して育成したか、高接ぎにより育成したかを示す。  
 2) 苗木では栽植後の年数、高接樹では高接ぎ後の年数を示す。



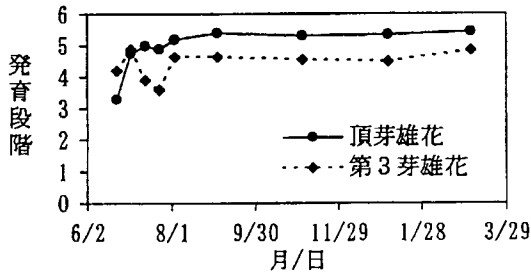
第4図 新梢腋芽の大きさ(縦径+横径)の推移 (1997)



第5図 新梢当たり花芽分化数の推移 (1997)

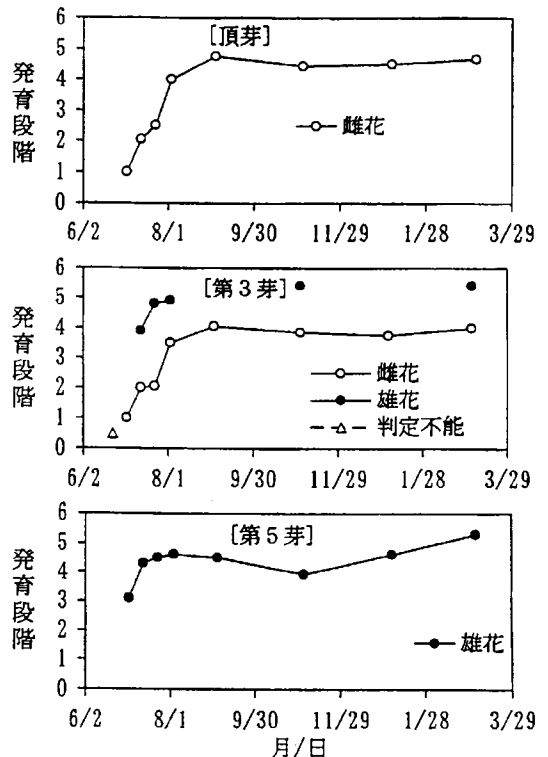
接ぎ木後2年目から着生し、樹齢の進行とともに1樹内の着生数が増加した。

結果母枝の種類と雌花、雄花の着生を第1表に示した。前年の不定芽由来の結果母枝では雌花の着生枝率が高く、1枝当たりの雌花の着生数も多かった。定芽由来の結果母枝を前年の花性別にみると、前年に雌花を着生



第6図 15cmの新梢の節別花芽発育過程 (1997)

注) 花芽発育段階 1: 分化直前、2: 分化初期  
 3: 分化期 (雄花側生花原基出現期)  
 4: がく片形成期 (雄花側生花芽分化期)  
 5: 花弁形成期 (雄花側生花がく片形成期)  
 6: 雄ずい形成期



第7図 30cmの新梢の節別花芽発育過程 (1997)

した枝は雌花、雄花の着生が多く、無着果枝では雌花の着生は多いが雄花の着生が少なく、雄花を着生した枝は雌花の着生が少なく雄花の着生が多かった。

新梢腋芽の大きさ（腋芽の縦径+横径）の推移を第4図に示した。長さ30±1の新梢（以下、「長い新梢」と称す）では、腋芽は頂芽と第3芽では8月まで増加し続け、その後翌年の3月まで肥大せず横這いで推移したのに対し、基部付近の第5芽では6月から翌年の3月までほとんど肥大しなかった。長さ15±1の新梢（以下、「短い新梢」と称す）では、頂芽は8月以降、第3芽は6月以降翌年の3月まで肥大しなかった。

新梢当たりの花芽分化数の推移を第5図に示した。新梢腋芽内の花芽原基は6月13日以降に確認され、8月中は増加したが、その後は増加しなかった。また、花芽原基が確認された時点では雌花と雄花の判別は不可能で、雄花に側生花の原基が出現し雌花と雄花の形態的な判別が可能になったのは短い新梢では6月23日、長い新梢では7月3日以降であった。

新梢の節位別花芽発育過程を第6、7図に示した。長い新梢では頂芽から第3芽までは雌花原基の割合が高かったが、第5芽より基部の腋芽および短い新梢では頂芽から基部の腋芽まで花芽の原基はすべて雄花であった。また、長い新梢では雄花の原基は7月中には花弁形成期に達していたが、雌花の原基が花弁形成期に達したのは8月下旬頃であった。一方、短い新梢の雄花原基の発育は長い結果母枝基部の雄花原基よりさらに発育が早く、6月中にはほとんどの原基が花弁形成期に達していた。

## 考 察

一般に植物では植物体の栄養生長が旺盛な場合に雄花の発現が多く、雌花の発現が少ない。逆に茎葉の伸長が弱いような状態において雌性化が起こっていることが多く、栄養生長と花芽形成とは逆の関係にあることが知られている<sup>19)</sup>。しかし、カキにおいては結果母枝の栄養状態によって性の発現が異なり、やや栄養が不良な条件の結果母枝に雄花の着生が誘導されるとされてきた<sup>11)15)</sup>。‘太秋’における結果母枝の長さや雌花の着生数の関係を調査したところ、双方には正の相関が認められ雌花着生数は長い結果母枝ほど多く、千々和らの報告<sup>1)</sup>と同様に雌花の着生は栄養状態の優れた結果母枝に誘導されると考えられる。また、結果母枝の種類と雌花着生数の関係では不定芽由来結果母枝の方が定芽由来結果母枝より雌花の着生枝率が高く、1枝当たりの雌花の着生数も多かった。定芽由来の結果母枝では前年に雌花を着生した枝、前年の無着果枝の順に雌花の着生数が少なく、前年に雄花を着生した枝には雌花の着生はほとんどみられなかった。これらの平均結果母枝長は、不定芽由来結果母枝が最も長く、次いで前年に雌花を着生した結果母枝が長かったことから雌花着生と栄養状態との間に密接な関係があることが示唆された。

雄花では結果母枝の長さや着生数の間に明らかな関係は認められず、前年に雄花を着生した結果母枝に雄花が多く着生し、雌花の着生はほとんどみられなかったことから、雄花着生に対する結果母枝の栄養状態の影響は雌

花より小さく、米森らの報告<sup>14)</sup>と同様に‘太秋’においても前年に着生した花性により翌春の雌雄発現が決定される可能性が示唆された。雄花の着生開始は、今回供試した樹勢中庸な幼木では雌花着生開始より2年遅れて栽植5年目以降であったが、供試樹以外の樹勢が弱い樹やポット栽培樹等では雌花が着生した翌年には雄花が着生し始めることもあった。一方、高接ぎ樹では高接ぎ当年度は雌花のみを着生したが接ぎ木後2年目から雄花が着生し始め、幼木と高接ぎ樹で雄花着生開始期に違いがみられた。このように、幼木では雄花の着生を開始するためには台木部分の樹齢が雌花が着生し始める成木相に達した後もある程度の期間を経ることが必要である<sup>8)</sup>ことから、根部で生成される雄花着生に対し有効な植物ホルモン等の物質の存在が示唆され、これらの物質が樹全体で一定の割合に達することで雄花着生が誘導されるのではないかと考えられる。ポット栽培や樹勢の弱い幼木では地上部の生長量が少ないため雄花着生に有効な物質が一定の割合に達する期間が短く、高接ぎ樹では台木部分は既にこれらの物質が一定の割合に達する期間を経過しており、雄花着生品種の穂木が高接ぎされて活着した時点で雄花着生が誘導されると考えられる。なお、高接ぎ時点では穂木は母樹の影響で既に当年度の花性は決定しているが、次年度の花芽が分化する6月下旬までには活着するため高接ぎ2年目には台木の影響を受けて雄花着生が誘導されると考えられる。

接ぎ木後9年の‘太秋’高接ぎ樹では、長い新梢基部付近の腋芽および短い新梢の腋芽は6月中に肥大を停止し翌年の萌芽直前まで肥大しなかったが、長い新梢の頂芽付近の腋芽は8月まで肥大し、その後は萌芽直前まで肥大しなかった。新梢腋芽の外観的な肥大に伴い、腋芽内の花芽原基は6月13日以降に確認されて8月～9月上旬まで増加し、その後は発芽期まで花芽原基数の増加はみられなかった。なお、雄花側生花の原基が出現して雌花と雄花の形態的な判別が可能になったのは、短い新梢では6月23日、長い新梢では7月3日以降であった。このように福岡県における‘太秋’の花芽原基の分化は、6月下旬から7月中旬頃にカキの花芽原基が分化するとしてこれまでの報告<sup>2,3,4,9,10,11)</sup>より若干早い6月中～下旬に始まり、遅くまで続くことが明らかとなった。また、雄花は花芽分化開始から10日程度遅れて側生花の原基が出現し、6～7月の早い時点で雄花と雌花の形態的な判別が可能となったことから、米森らの報告<sup>13)</sup>と同様に‘太秋’においても雌花と雄花の区別は花芽原基が分化するかなり早い段階で可能であると考えられる。

花芽原基の雌花と雄花の数を節位ごとにとみると、長い新梢では頂芽から第3芽くらいまでの上位節には雌花の分化数が多いが、基部に近い下位節では雄花の分化しか認められず、また短い新梢では頂芽から基部の腋芽まですべて雄花で、雌花は認められなかった。このように枝の先端部には雌花が着きやすく、枝の基部には雄花が着きやすい傾向は西田<sup>11)</sup>、米森<sup>14)</sup>、Ross・Pharis<sup>12)</sup>らも認めており、本報でも雌花着生に対する頂部優勢性の影響が確認された。次いで、雌花と雄花の原基の発育状況を比較すると、長い新梢では雄花の原基は7月中に花弁

形成期に達したのに対し、雌花の原基が花弁形成期に達したのは8月下旬頃であった。また、短い新梢の雄花の原基は長い結果母枝基部の雄花の原基よりさらに早く、6月中にはほとんどの原基が花弁形成期に達していたことから、雌花の原基よりも雄花の原基の発育が早く進行していると考えられる。

以上のことから、カキ‘太秋’では新梢の伸長とともに腋芽が肥大し、腋芽の肥大が停止するころから腋芽内で花芽の原基が分化を開始すると考えられ、肥大の停止期が早い短い新梢や長い新梢基部の腋芽から花芽分化が開始する。長い新梢の頂芽付近では新梢の伸長が停止した後に腋芽が肥大を停止するため花芽の分化時期が基部よりも遅れると考えられる。しかも、早く分化を開始する部位には雄花が多いこと、新梢腋芽内の雄花の原基の発育が雌花原基より早く進んでいることから、雄花の分化・発育が雌花より幾分早いのではないかと考えられる。

### 引用文献

- 1) 千々和浩幸・牛島孝策・林公彦(1997) 福岡県におけるカキ‘太秋’の生育, 果実品質, 着花及び花粉に関する特性. 福岡農総試研報 **16**: 82 - 86.
- 2) 福田博(1955) 柿の摘葉が花芽の形成・発育に及ぼす影響. 園芸学研究収録 第7輯: 32 - 37.
- 3) 蜂巢統三(1930) 柿の花芽分化に就て(第1報) 雌花. 園芸之研究 **25**: 91 - 103.
- 4) 長谷川耕二郎(1983) カキの花芽分化に関する研究一とくに隔年結果との関連において一. 高知大農学紀要 **41**: 21 - 36.
- 5) 林公彦・牛島孝策・千々和浩幸(1995) カキ‘西村早生’の着花特性(第1報) 着果数と雌花・雄花の着生との関係. 園学雑 **64**(別2): 186 - 187.
- 6) 石田雅士・弦間洋・傍島善次(1978) カキの花芽の発育に関する研究(第2報) 冬芽の形態について. 園学要旨 **53**秋: 2 - 3.
- 7) 小林章(1972) 果樹園芸大要. 東京: 養賢堂, 101 - 103.
- 8) 近藤民雄(1991) 木の花付き促進. 農業および園芸 **66**(9): 1003 - 1010.
- 9) 松原茂樹・川人茂樹(1938) 柿の花芽分化期に就て. 園芸之研究 **34**: 72 - 81.
- 10) 永沢勝雄・平井照朗(1955) 環境の差異が富有柿の花芽形成に及ぼす影響. 千葉大園学報 **7**: 27 - 38.
- 11) 西田光夫・池田勇(1961) カキの花芽分化に関する研究. 東近農研報 **6**: 15 - 32.
- 12) Ross, S. D. and R. D. Pharis(1987) Control of sex expression in conifers. Plant Growth Regulat **6**: 37 - 60.
- 13) 斎藤隆(1979) ウリ類の花の性の分化(3). 農業および園芸 **53**(4): 510 - 514.
- 14) 米森敬三・亀田克巳・杉浦明(1992) カキの雌花, 雄花の着花特性について. 園学雑 **61**(2): 303 - 310.
- 15) 米山寛一・脇坂雄(1957) 柿樹の貯蔵養分と花芽の発育. 農業および園芸 **32**(1): 59 - 60.