

# カキの発芽期以降における花器の発育について

傍島善次・石田雅士・稲葉昭次・宮脇一徳

YOSHITSUGU SOBAJIMA, MASASHI ISHIDA, AKITSUGU INABA and  
KAZUNORI MIYAWAKI

Studies on the development of floral organ in Japanese  
persimmon (cv. Hiratanenashi) after sprouting

**要旨：**カキ平核無の成木を用い、発芽期より開花時までの花器（雌花）の発育過程を明らかにするため、1973年4月初旬より組織学的な調査を行なった。

その結果、花の各器官はがく片、花弁、偽雄ずいおよび心皮の順に外側器官から分化形成された。

それぞれの器官の発育をみると、発芽時ではがく片および花弁の突起が観察されただけで、その他の器官分化は認められなかった。発芽時より5～7日後には偽雄ずいおよび心皮の突起が分化し、急速に各器官の発育が進み、4月中旬には心皮突起の内側基部より胚珠の突起が分化しはじめた。

4月下旬には珠心および珠皮が形成され、珠心内で胚の母細胞が分化した。その後花器の生長にともない、開花のほぼ2日前に胚珠が完成した。また雄ずいは葯壁のみが形成され、タペート細胞および花粉は形成されなかった。

以上のように、カキの花器は発芽時より各器官が分化し、新梢の伸長にともない急速にその発育をとげ、発芽時よりはほぼ6週めで花器の形態が完成されることを認めたが、他の果樹の花芽発育と比較して特異な発育を示した。

## I 緒 言

カキの花芽分化期（雌花）は7月下旬ころであるが、その後の花器官の分化ならびに発育はかんまんて、花の形態が整わないままで越冬し、春季発芽時以降における新梢の伸長にともない、急速に器官の分化ならびに発育が進むことが知られている（蜂巢1930）。

このような花芽発育の過程は、他の果樹の花芽発育の過程<sup>1)2)5)7)9)</sup>とはかなり相違するものであるが、カキの花器の形態形成に関する調査事例は極めて少なく、その発育過程については、なお明らかでない点が多い。

そこで筆者らは、とくに発芽期以降における花器の発育について組織学的な調査を行ない、2, 3の知見を得たので、その結果を報告する。

## II 実験材料および実験方法

京都府立大学農学部付属農場栽植の平核無成木を実験材料として用い、25cm 前後の結果母枝の頂芽（20芽）を、1973年4月初旬の発芽時より所定の間隔で採集し、FAA で固定した後、パラフィン法によって切片を作成し、1%酸性フクシン液および0.2%ファーストグリーン液で2重染色して顕鏡した。なお、新梢伸長後は花蕾着生部の中央より花蕾を採集するようつとめた。

新梢伸長量は、上述した程度の結果母枝の頂芽（20芽）の新梢長を測定して、その平均値をもって表わし、花の各器官の生長量は、それぞれの器官の分化基部より先端部までをマイクロメーターで測定し、10芽の平均値をもって表示した。

京都府立大学農学部果樹園芸学研究室

Laboratory of Pomology, Faculty of Agriculture, Kyoto prefectural University, Kyoto, Japan

昭和48年7月27日受理

### Ⅲ 実験結果および考察

発芽時（4月3日）の花芽の形態は第1図に示すとおり、がく片および花弁の初生突起は、前年の花芽分化期よりかなり発育していたが、その他の器官の分化は全くみられなかった（第1図）。発芽時より5～7日経過した後、花弁突起の内側基部に偽雄ずいの初生突起が認められ、調査芽数のほぼ半数には心皮の初生突起が分化しはじめていた（第2図）。

その後、がく片および花弁の生長が進むにしたがって、偽雄ずいおよび心皮の初生突起はさらに発育するが、心皮突起は4個分化し、4月中旬ころにはそれぞれ心皮内側基部に2個の胚珠初生突起が分化した（第3図）。

胚珠突起の発育速度は著しいものであり（第4図）、その生長の後半には、花器の中央に隆起部がみられ、これが発育して果心組織を形成した（第6図）。

心皮突起は、発育が進むにしたがって先端部より癒合しはじめ、やがてこれが花柱および柱頭組織となり（第5図）、中央部の組織が発育肥大して子房壁となった（第6図）。

4月28日ころには、胚珠突起の先端部に珠心および珠皮の形成が認められ、すでに珠心先端の中央部に胚のう母細胞がみられた（第7図）。胚のう母細胞は2大孢子細胞期ならびに4大孢子細胞期を経て、外側の3大孢子細胞は退化消失し、最内側に残った大孢子細胞が胚のう細胞となり、この細胞内で急速な核分裂が行なわれ、開花のほぼ2日前には胚珠が完成した（第8図）。

また、偽雄ずいは分化後から開花時まで引続いて体積生長を続けるが、葯壁のみの生長であって、タペト細胞ならびに花粉母細胞の分化は認められなかった（第9図）。

他の果樹における花芽発育の調査をみると、江口<sup>2)</sup>らはウメについて、8月中旬ころの花芽分化期以降、各器官の生長が進み、11月中旬には花の形態が著しく大きくなり、雄ずいおよび雌ずいはその形態を整え、葯、花糸、柱頭および胚珠も形成されることを認め、モモ<sup>1)</sup>についても、花芽分化期は8月上旬であるが、9月中旬にはすでに雌ずい形成期に入り、11月末ではウメと同様、花器の形態を備えて越冬することを報告している。その他ナン<sup>7)</sup>、サクランボ<sup>5)</sup>においてもほぼ同様な発育経過が知られており、これらの花芽発育と比較して、カキの花器形成は発芽後において急速に進む点で特異な発育過程を示した。

従来、果樹の花芽分化ならびに花器の形態形成に関

する調査では、とくに花器の主要器官である心皮の発生的観察は極めて少ない。単心皮のモモにおけるRagland<sup>9)</sup>の調査によると、花器の中央部に心皮の初生突起が分化し、ひだ状に発育した心皮はやがて癒合して、上部より柱頭、花柱および子房壁を形成することを認め、開花6週間前には心皮の内側基部に胚珠の初生突起が分化し、その発育が著しいことを報告している。また、花器は外側器官より順次分化して、花の形態が完成されることを観察している。

このように、心皮の発育ならびに胚珠の形成は、癒合雌ずいであるカキの心皮ならびに胚珠の発育とは直ちに比較しがたいが、花の各器官の形成は一般には、花の外側器官より分化発育する点では類似しており、カキの場合も例外ではなかった。

カキの雌花は子房上位であり、その心室数は8個が基本であるが、品種によりあるいは樹体の栄養条件によっては心室数に増減のあることが認められている<sup>6)</sup>。この点については、当実験の結果からみて、その主因は別として、心皮初生突起の分化および発育の異常ならび胚珠の初生突起の発育異常が原因となって異常果が現われるものと考えられる。

また、果頂裂果を起こしやすい品種では、心皮上部の癒合による花柱形成の過程で、接合が不十分なために起こりやすいものと思われる。

さらに、偽雄ずいの発育過程では全く花粉が形成されず、モモ<sup>4)</sup>および温州ミカン<sup>10)</sup>でみられる花粉不稔品種における花粉退化の状況とは、その様子を異にする点で注目された。

つぎに、花の各器官の体積生長について、新梢生長との関連性をみると、第10図に示すとおり、新梢は4月中旬に最もその生長が盛んであり、5月に入って発育は鈍化した。がく片の生長はこれとほぼ平行して

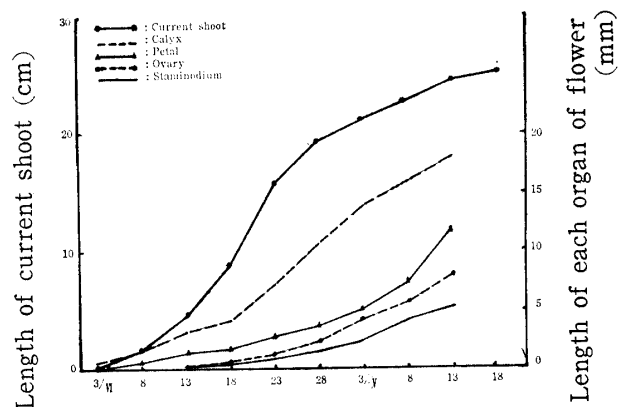


Fig. 10. Growth curve of current shoot and female floral organ in Japanese persimmon (cv. Hiratanenashi).

発育する傾向が認められた。いっぽう、花弁、偽雄ずいおよび心皮は4月中旬以降の生長が著しいことが認められたが、これら花の各器官の生長に変化がみられる原因は明らかではない。

以上当実験の結果からみて、枝梢内の貯蔵栄養の多少が単に新梢の生長に影響をおよぼすばかりではなく、花器の発育に対しても重要な関連性をもつことが考えられる。また新梢生長を促すため春季に窒素施用を行なう場合、窒素過多による新梢の徒長によって、花蕾の充実が抑制されることが考えられるので、実際の肥培においては十分な注意が必要であると思われる。

### 引用文献

1) 江口庸雄 (1928) : 農及園, 3 : 3—20.

- 2) —. 大塚耕三 (1930) : 園芸の研究, 25 : 84—90.  
 3) 蜂巢統三 (1930) : —, 25 : 91—103.  
 4) 石田雅士・稲葉昭次・傍島善次 (1973) : 園芸学会秋季大会発表要旨 : 46—47.  
 5) 岩垣駛夫 (1947) : 園学雑, 16 : 197—202.  
 6) — (1951) : —, 20 : 1—10.  
 7) 宮沢文吾・松原茂樹 (1930) : 園芸の研究, 25 : 78—83.  
 8) 大崎守・佐宗久雄 (1942) : 園学雑, 13 : 24—29.  
 9) RAGLAND, C. H. (1934) : Proc. Amer. soc. Hort. sci. 31 : 1—21.  
 10) YANG, H. J. (1969) : Jour. Jap. soc. Hort. Sci. 37 : 239—245.

### Summary

The development of female floral organ in Japanese persimmon (cv. Hiratanenashi) has been followed from the time of sprouting until full bloom.

The obtained results were as follows.

The differentiation of each organ was initiated from the outer organs, namely in order of calyx, petal, staminodium, and carpel. Only calyx and petal primordia were observed at sprouting, but staminodium and carpel primordia differentiated about 5 to 7 days after sprouting. The ovule primordia were initiated

on the infolded carpel edges near the base of the ovarian cavity in the middle of April, and the growth of them was more rapid. Integument, nucellus and embryo-sac mother cell were formed in the end of April. The formation of ovule was completed about 2 days before full bloom, but no differentiation of tapetum and pollen grains was observed in the staminodium.

Thus, the formation floral organ in Japanese persimmon was completed about 6 weeks from the sprouting time.

### Explanation of plate

Fig. 1. Flower bud at sprouting time (X60).

c : calyx, P : petal

Fig. 2. Differentiation of staminodium and carpel (X60). C : calyx, P : petal,

A : staminodium, O : carpel

Fig. 3. Differentiation of ovule primordia in flower (X60).

A : Staminodium, O : carpel,

Ov : ovule primordia

Fig. 4. Development of carpel in flower (X28).

P : petal, A : staminodium, O : carpel,

Ov : ovule primordia

Fig. 5. Union at upper part of carpel (X28).

A : staminodium, O : carpel

Fig. 6. Development of carpel and ovule(upper

: X28, lower : X60).

P : petal, O : carpel, A : staminodium, Ov : ovule, C : core

Fig. 7. Formation of embryo-sac mother cell in nucellus (X400).

I : integument, N : nucellus,

M : embryo-sac mother cell

Fig. 8. A mature embryo-sac with egg cell, two polar nuclei (X280).

E : egg cell, N : polar nucleus

Fig. 9. Development of staminodium in flower, showing undifferentiation of tapetum and pollen grains (X60).

C : calyx, P : petal, A : staminodium, O : carpel, Ov : ovule



Fig. 1 (3/V)



Fig. 2 (8/V)



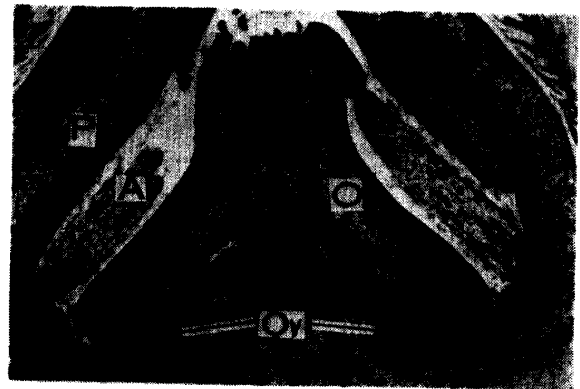
Fig. 3 (18/V)



Fig. 4 (23/V)



Fig. 5 (3/V)



(28/N)

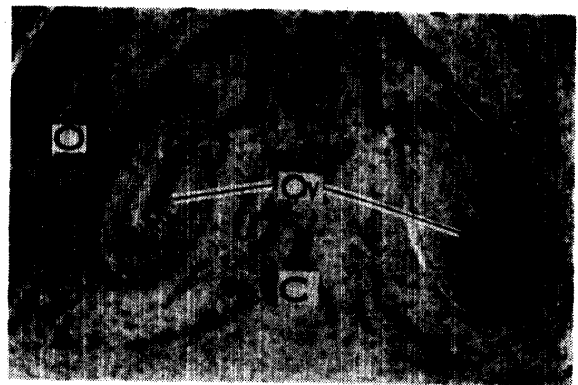


Fig. 6 (3/V)

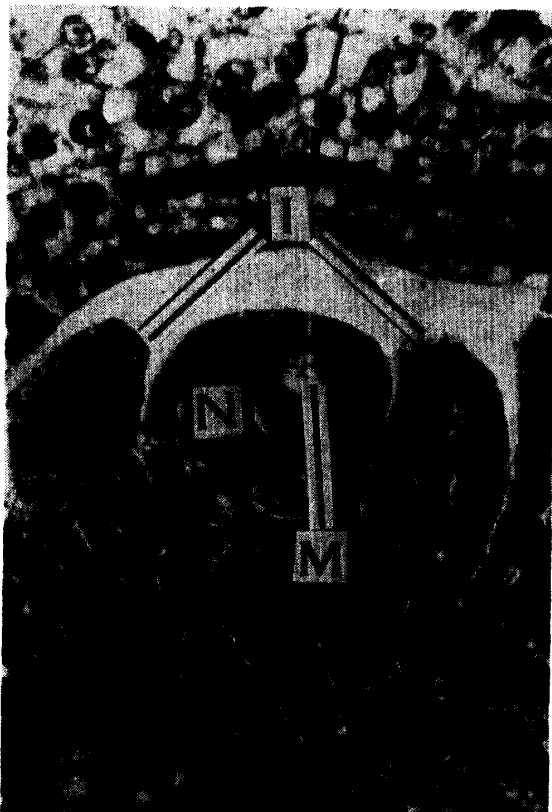


Fig. 7 (28/N)

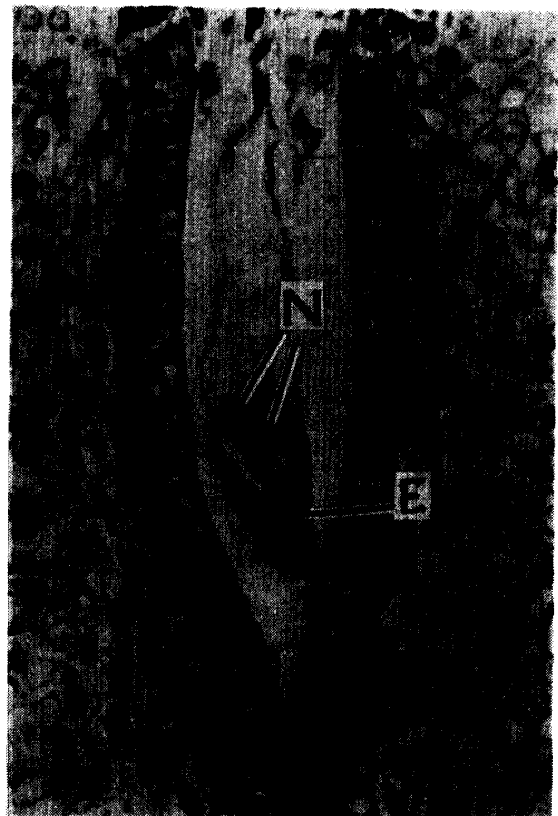


Fig. 8 (13/V)

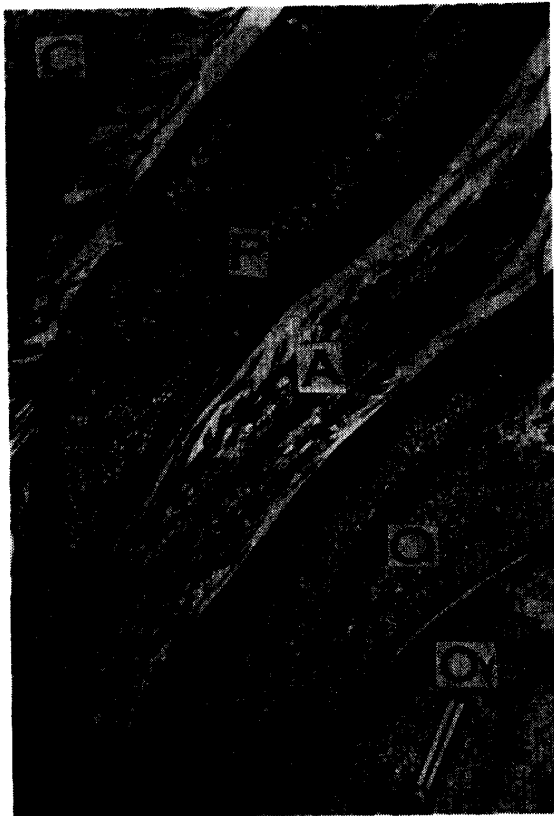
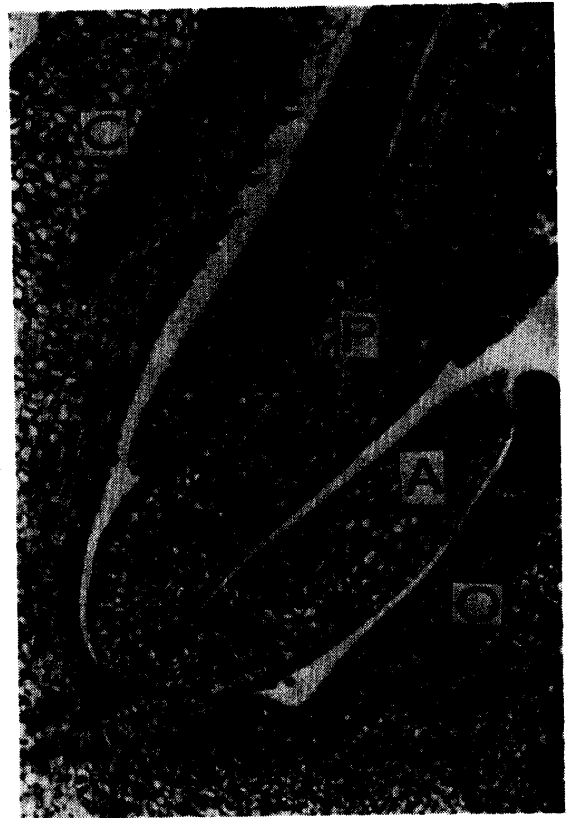


Fig. 9

(23/N)



(13/V)