

ファレノプシスの開花調節 I

ファレノプシスの花芽分化

伊藤五彦・楳山彬彦・並木隆和・高嶋四郎

ITSUHIKO ITO, AKIHIKO MOMIYAMA, TAKAKAZU NAMIKI and

SHIRO TAKASHIMA: Controlling the flowering

period of *Phalaenopsis* I

On the flower bud differentiation and

development in *Phalaenopsis*

要旨：ファレノプシスの花芽分化，発達の段階を形態学的に調査した。花芽の発達の段階は，休眠期，肥大期，花茎腋芽形成期，小花原基形成期，かく片形成期，花卉形成期，ずい柱形成期，やく・柱頭形成期および花粉形成期の9段階に区分する。この中で，かく片形成期および花卉形成期は，すみやかに経過する。花茎長と花芽の発達段階との間には，相関的な関係がみられ，花茎長によって花芽の発達段階の大略を知ることができる。ファレノプシスの開花には，夏咲きの場合，15°C 付近の低温は，花芽分化に刺戟的にはたらくものと考えられる。

I 緒 言

ファレノプシスの切花生産とその需要は，近年，次第に伸びている。本邦における温室栽培では，1月から3月にかけて開花するが，その需要は12月，5月および10月に大きい。12月の需要に対しては，開花期に近いので比較的容易に供給され，また，5月の需要に対しては，1月から3月にかけて開花した株の花茎の基部の節から生じる2次花茎によって，その需要をまかなうこともできる。これに対して，10月の出荷を目標とする場合，開花調節が必要である。その場合，春から夏にかけて，花芽の休眠を打破しなければならないが，ファレノプシスの開花については，現在なお不明の点が多く，秋季生産は極めて困難とされている。そこで，ファレノプシスの周年計画生産の基礎研究が急がれている。

ファレノプシスの開花生理についての Rotor^{6, 7}，Went¹⁰らの報告は，この属のランが，比較的短日条件下で，低温の刺戟によって，花芽分化をおこすことを述べている。ラン科植物の花芽分化について形態的調査の報告^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11}は比較的少ない。小杉²はデンドロビウム・ノビルの花芽分化に対する土壤湿度と温度の影響を調べ，低温が明らかに花芽分化に関与していることを認め，西村⁵は，ファレノプシス

の冬咲きの場合における花芽の発育経過を調査して，同じく低温の効果を認め，花芽分化・発達の過程を9段階に分けている。

本研究は，ファレノプシスの開花調節の基礎研究として，夏咲きの場合の花芽分化・発達の経過と各段階の特徴について調査を行なったものである。

II 実験材料および実験方法

供試材料として *Phalaenopsis* hybrid (Mount Kaala) の実生4年生の株を用いた。ファレノプシスは，葉の分化の際に，その葉腋に花芽原基と栄養芽原基が，それぞれ1個ずつ縦に並んで形成され，両原基は，葉の完成と共に一度休眠に入る。花芽原基は，休眠が破られると肥大し，花茎となって伸長し，花茎上に腋芽を分化し，次いで，腋芽の頂端分裂組織は，数個の小花を分化・形成する。ファレノプシスの開花期は，一般に早春であり，低温および短日条件が花芽原基の休眠打破に刺戟的にはたらいっている。

使用した品種 Mount Kaala は，白花の *Ph. amabilis* を主体に近似の性質の *Ph. aphrodite* と桃色花の *Ph. schilleriana* が関与しており，開花期が両原種よりも幾分拡大された白花大輪種である。

調査に使用した株は，前年の秋以後，20°C以上の温室で越冬させ，約100株を1971年5月1日より最低室

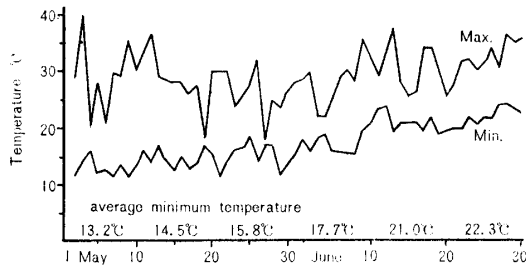


Fig. 1. Maximum and minimum temperature in glass house.

温が12—18°C (5月中)のガラス室 (Fig. 1) に移してのち、5月14日より10日おきに5個体つつを供試した。初期の調査には株ごと使用し、花茎が伸長してからのち、花茎のみを採取し、双眼実体顕微鏡下で解剖して観察した。

調査にあたっては、花茎長を測定し、花芽分化・発達段階との関係を調べた。さらに、各採取日に別の個体から組織を採取し、パラフィン包埋法によって切片のプレパラート標本をつくった。組織はサフラニンおよびファスト・グリーンにより染色して観察した。

III 結果および考察

1. 花芽分化発達の段階

鱗片剥皮法およびプレパラートによる組織観察によって、花芽分化・発達の段階を次のように設定した。

第1段階 (休眠期) 花芽原基は休眠を続けている段階である。苞葉の基部は同心円状を呈し、ほぼ同じ高さか、あるいは、むしろ中央部が凹んで、生長点部分はややなだらかな丘となっている。

第2段階 (肥大期) 休眠が破られ、花芽原基が肥大しつつある段階である。苞葉をとり除くと、同心円は段丘状の構造を示し、生長点部分の丘の傾斜も大きくなっている。

第3段階 (花茎腋芽形成期) 肥大した花芽原基が伸長して花茎となり、腋芽が苞葉に包まれて対生的に形成されている段階で、これを花茎腋芽形成期とした。腋芽は、先端がややとがった、やせた組織である。

第4段階 (小花原基形成期) 第6~9節が分化した頃、花茎腋芽とは異なる丸い形の太った組織が形成される。この組織がのちに小花に発達するので、この段階を小花原基形成期とする。花茎腋芽と小花原基は、その形態によって容易に識別することができる。

第5段階 (がく片形成期) 小花原基は発達して、中央が凹み、外周上の花茎側の2か所と苞葉側の1か所が肥大し、それぞれ、側がく片と上がく片となる。

第6段階 (花弁形成期) それぞれのがく片の中間

部位の内側に3個の突起が生じ、花弁となる。花弁のうち、花茎側の1個は唇弁となる。3枚のがく片はスプーン状を呈する。

第7段階 (ずい柱形成期) 花弁と唇弁に囲まれた中央部に突起構造を生じ、次第に円柱状の組織に発達する。これが、ずい柱であり、この段階をずい柱形成期とする。この段階で、3枚のがく片は、堅く結合し、花弁、唇弁ともスプーン状の構造となってくる。

第8段階 (やく・柱頭形成期) ずい柱の先端に2個のやくが形成され、また、ずい柱の内側、すなわち、花茎側に柱頭が形成される。この段階をやく・柱頭形成期とする。この時期では、柱頭は未だ単なる凹みでしかない。また、唇弁がずい柱を半ばおおうようになり、その上を2枚の花弁がさらにとりかこんでいる。また、唇弁の基部では、その最終的な形態の原形が分化される。

第9段階 (花粉形成期) やく中に花粉が分化されてくる段階を花粉形成期とする。花粉は、細胞の形態によって容易に識別できる。花粉形成期の後期になると、唇弁は完全に分化を完了し、柱頭の凹部は粘液細胞で満たされ、花梗が伸長して蕾の形態を呈するようになる。

2. 花芽分化・発達の経過

5月中旬、生長点部が肥厚し始めた個体が現われ、5月下旬には休眠を打破した個体は完全に肥大期に進み、花茎腋芽形成期に入った個体も現われる。その

Table 1. Development stages of floral initiation in *Phalaenopsis* (Mount Kaala)

Date examined	No. of plants examined	Development stages of flower								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1971										
May	14	5	4	1						
	24	5	3	2						
June	4	5	4	1						
	14	5	1	1	2	1				
	25	5	2			3				
July	4	5	3						2	
	15	5	3							1 1
	25	5	2						2	1
Aug.	4	5	2							3

I : Undifferentiation stage, II : Predefferentiation stage, III : Axillary bud formation stage, IV : Floral primordia formation stage, V : Sepals formation stage, VI : Petals formation stage, VII : Column formation stage, VIII : Anther and stigma formation stage, IX : Pollen formation stage. IV-IX : Stages of the first flower in inflorescence.

後、6月中下旬には、小花原基が形成される。この時期のあと急激に分化は進み、7月上旬に、ずい柱が形成され、ついで、7月中旬から8月上旬にかけて花粉形成期が続く。

前項に述べた段階区分による解剖結果が第1表にまとめられている。

各段階における第1小花以外の小花の分化程度は幾分遅れて現われる。6月24日小花原基形成期に入っていた3個体は花茎の第7～9節まで分化が進んでいる。7月4日以後に採取した個体について花房の各小花の分化段階は第2表に示されている。

Table 2. Stages of floral initiation on each flower spike

Date examined	No. of nodes formed before flowering	Development stages of flower										
		1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	flower bud
1971 July 4	5	7	7	6	4							
	9	7	7	6	4	4						
July 15	8	8	7	7	7	7	7	6	5			
	7	9	9	9	8	8	8	8	7	6	4	
July 25	9	7	7	7	7	5	*					
	8	7	7	7	6	*						
	9	9	9	9	9	*						
Aug. 4	8	9	9	9	*							
	8	9	9	9	9	9	*					
	8	9	9	*								

4 : Floral primordia formation stage, 5 : Sepals formation stage, 6 : Petals formation stages, 7 : Column formation stage, 8 : Anther and stigma formation stage.

* Examination terminated because bud development was none or very slow if any from this node on.

7月中旬には一花房内に花芽分化の種々の段階がみられるが、そのあと分化は進み、8月上旬にはすべて小花は花芽分化を完了する。その後8月中旬より開花が始まる。

3. 花茎長と花芽発達段階の関係

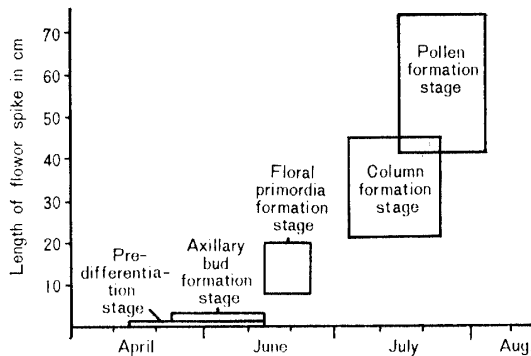


Fig. 2. Relationship between length of flower spike and stages of flower bud development in *Phalaenopsis* Mcunt Kaala.

10日の間隔をもって採取した個体について花茎の長さや花芽の発達段階との関係を調べると、花茎の伸長に比例した花芽の発達が認められる。この関係は第2図に示される。花芽の発達段階が進むに従って1段階内の花茎長の変異の幅は大きくなる。

花芽分化、発達の段階については、西村・小杉・古川(1971)の設定による9段階をもって、その概略をはいくすることができる。この段階中、小花原基形成期からずい柱形成期に至る間は急速に進行する。すなわち、がく片形成、花弁形成の時間は速かに経過するものであって、西村らの観察とはほぼ一致する。本調査

では、西村らの用いた9段階に従ったが、本調査の結果では、第5、第6段階をがく片花弁形成期にまとめることも可能と思われる。一方、花粉形成期は30日以上にわたる比較的経続した期間として示される。

休眠打破率については、調査個体全体として62%となる。5月14日休眠期にあった個体が、その後、休眠

を打破する可能性があるため、実際にはこの数値より大きい。したがって本調査で行われた範囲内の低温が花芽原基の休眠打破に必要な低温の上限付近にあるものと考えられる。なお、5月14日に肥大期に入った最初の個体が存在すること、また、6月14日以後、新しく休眠を破った個体が存在しなかった事実によって花芽分化の誘起は、5月中の低温の影響によるものと考えられる。

この研究を始めるにあたり参考資料を提供いただいた千葉大学小杉 清教授に感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 古宮善義・小杉 清 (1971) : 園芸学会春季大会講演要旨 236—237.
- 2) 小杉 清 (1952) : 園雑 21 : 179—182.
- 3) 横井政人・松田和孝 (1971) : 園芸学会春季大会講演要旨 232—233.
- 4) 古川仁郎 (1971) : 園芸学会秋季大会

- 講演要旨 224—225.
- 5) 西村悟郎・小杉 清・古川仁郎 (1971) : 園芸学会春季大会講演要旨 234—235.
- 6) Rotor, G. B. Jr. (1952) : Bull. Cornell Agric. Exp. Stat. **885** : 1—47.
- 7) ————— (1959) : Withner, C.L. ed. : The orchids, a scientific survey. 397-417, Ronald Press. New York.
- 8) 佐野 泰・片岡 浩一・小杉 清 (1961) : 園学雑誌 **30** : 178—182.
- 9) 沢 完 (1963) : 園芸学会秋季大会講演要旨 **30**.
- 10) Went, F. W. (1957) : The experimental control of plant growth. 148—152.
- 11) 横堀 博・小杉 清 (1971) : 園芸学会秋季大会講演要旨 226—227.
- 12) —————・古宮善義 (1972) : 千葉えびね会誌 **2** : 8—12.

Summary

Morphological observation on the flower bud initiation and development in *Phalaenopsis* hybrid Mount Kaala were carried out. Development stages of flower bud initiation of *Phalaenopsis* contains the following 9 stages such as undifferentiation stage, predifferentiation stage, axillary bud formation stage, flower bud primordia formation stage, sepals formation stage, petals formation stage, column

formation stage, anther and stigma formation stage and pollen formation stage. Both sepals formation stage and petal formation stage were elapsed rapidly. Positive correlation were found between elongation of flower spike and development of floral parts. It seemed that *Phalaenopsis* requires comparatively low temperature (ca. 15°C) for the flower bud initiation.

Explanation of plate

Photographs No. 1—9 illustrate stages before and during flower bud initiation and bud development in *Phalaenopsis* Mount Kaala.

1: Undifferentiation stage, 2: Predifferentiation stage, 3: axillary bud formation stage, 4: Floral primordia formation stage, 5: Sepals formation stage, 6: Petals formation stage, 7: Column formation stage, 8: Anther and stigma formation stage, 9: Pollen formation stage

ac: anther cap, am: apical meristem, an: anther, ax: axillary bud, b: bract, c: column, f: floral primordium, l: labellum, ls: lower sepal, n: nectary, o: ovary, oc: ovary cavity, p: petal, po: pollinia, r: rostellum, s: stigma, us: upper sepal

