

キエビネの開花に及ぼすジベレリンの影響

澤 完
(農学部蔬菜園芸学研究室)

Effect of gibbellin on the flowering of *Calanthe sieboldii* Decne.

Yutaka SAWA

Laboratory of Vegetable Crop Science, Faculty of Agriculture

Abstract: In order to examine the effect of gibberellin on forcing for flowering of *Calanthe sieboldii* in new year, three methods were treated. The first was dropping of GA aqueous solution on the flower bud of foliated and defoliated plants (Dropping method). The second was injected GA aqueous solution by syringe (Injected method). And the third was dipped the flower buds in GA aqueous solution (Dip method). The treated concentration of GA aqueous solutions were 125, 250, 500, and 1000mg/l. Each treatment was ten *Calanthe* plants on the third of December. These plants were potted, and then forced at 25°C in phytotron. As a result, growth and flowering of the flower buds were enhanced by gibberellin. The fast flowering date was on the 25th of December by dropping method in foliated plants. However, all flower buds were died by injected method on defoliated plants.

緒 言

エビネ *Calanthe discolor* Lindl. やキエビネ *Calanthe sieboldii* Decne. は高知県の平野部では4月中旬から5月中旬にかけて開花する。

しかし、その花芽分化は、すでに開花の前年の夏に始まり、秋には分化を完了している。古宮ら(1971年)によると、千葉県におけるエビネの花芽分化期は6月下旬から7月上旬にかけてであり、10月下旬には全て花芽は完成すると報告している¹⁾。筆者らもまた、高知県におけるキエビネの花芽分化期が6月下旬から7月上旬にかけてであることを確かめている²⁾。このように開花前年の秋に完成したエビネ類の花芽が、翌年の春に開花すると云うことは、冬の低温・短日や、春になってからの温度の上昇或いは長日などが、エビネやキエビネの開花に影響していることが考えられる。

佐藤ら(1974年)はエビネを5°Cで60日間低温処理したところ、その開花期が早められることを見た³⁾。そしてエビネの花芽分化終了後の幼花蕾が冬の低温に遭遇することが、その花芽の成熟促進に影響することが示された。

このような低温要求性のある花蕾の開花促進には、低温代行作用のあるジベレリン処理が有効である場合が多い^{3,4,6,7,8)}。そこで、自然界でエビネと同様の開花反応を示し、エビネよりも花が大きく色が鮮明で観賞価値の高いキエビネにつき、その年末開花を目的としたジベレリンによる開花促進効果について検討した。

材料及び方法

宮崎県高鍋町の蘭竹センターの圃場で栽培されていたキエビネの成株より、花芽の基部より先端までの長さが約6 cmの大きさのよくそろった花芽を持つ株200個体を選び出し、12月2日に根に損傷を与えないように丁寧に掘り取り箱詰めをし、直ちに宮崎市より南国市に空輸し、掘り上げたその日のうちに、6号の素焼鉢に3株、或いは8号の素焼鉢に4株ずつ植え付けた。但しジベレリン浸漬処理区は翌日の12月3日に植え付けた。培養土としては、壤土：バーク堆肥（バイエム工業製造）：パーミキュライト：砂：ピートモスの混合比が、6：4：2：1：1の土壌を使用した。そして各処理区につき6号2鉢と8号1鉢の計3鉢10個体とし、それぞれ実験に供した。尚植え付けに際し、花芽の基部が地表面に接するような深さに各植物体を植え付けた。

処理としては、花芽のみを残し、植物体に着生している葉を全て葉柄の基部より切除した摘葉区と、全ての葉を着生したままの無摘葉区を設け（Fig. 1）、両区につきそれぞれ、12月3日に下記の3方法でジベレリン処理を行った。尚ジベレリン（以下GA）としては、展着剤が混合されている「武田ジベラ錠」を使用した。



Fig. 1. Material plant (*Calanthe sieboldii*) of pretreatment, left: defoliated plant, right: foliated plant. Photographed at starting day of GA treatment.

(1) 滴下処理：花芽のみを脱脂綿で被い、その上にクイックタイを巻き付けて固定し、その脱脂綿にGAの125, 250, 500及び1000mg/l水溶液を駒込めピペットで3 mlずつ適下した。尚、脱脂綿は5 mm程度の厚さになるように堅く巻き付けた（Fig. 2, 3）。



Fig. 2 Dropping method of GA treatment, left: defoliated plant, right: foliated plant. Photographed at GA treated day.

(2) 浸漬処理 : 300mlのビーカーに GA 125, 250 及び 500mg/l 水溶液を半分程入れ, その中に 植え付け前の株を逆さにして花芽のみを 6 時間浸漬した。

(3) 注入処理 : 2 ml のツベルクリン用注射器に径 $\frac{1}{4}$ mm の細い注射針を付けて, 花芽の中心部の 幼花蕾に傷がつかないように鞘葉を貫き, 花芽内部の空間部に GA の 125, 250, 500 及び 1000mg/l 水溶液を 1 ml ずつ注入した (Fig. 3)。

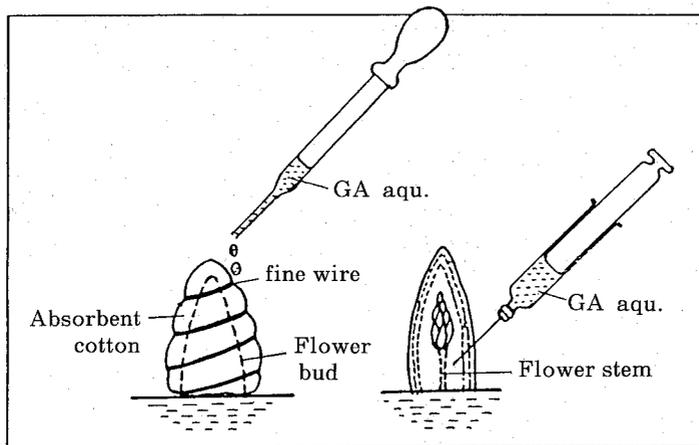


Fig. 3 GA treatment on flower buds. Left: dropping method by pipette. Right: injected method by syringe.

浸漬処理と注入処理は植え付け時に 1 回の処理を行ったのみであったが, 滴下処理は 3 日後に再度同様の GA 処理を行ない, その後 1 週間して 12 月 14 日に脱脂綿を花芽より除去した。

各処理後, 鉢植えの植物体は昼夜温 25°C の自然光下のファイトロン内で, 黒の寒冷紗により 50% 遮光した下で栽培した。

調査は処理後10日目の12月14日より5日ごとに花芽の長さを測定し、発蕾日及び開花日を記録した。尚、花芽の長さは花茎の基部より頂部の花蕾の先端までを計測した。

結 果

1. 花茎の伸長に及ぼす GA の影響

GA 処理後5日目頃より、摘葉125mg/l 浸漬区及び無摘葉500mg/l 滴下区の一部の個体の花芽で、肥大しているものが観察され、処理15日後の12月19日には、摘葉区の125、250、及び500mg/l GA 浸漬区において、本葉の先端部が花芽を被っている鞘葉の先より抽出しているものが観察されるようになった。

それは特に500mg/l 浸漬区で多く、1000mg/l 摘葉区でも一部観察された。

他方、無摘葉区においては150日後に125、250、500mg/l 滴下並びに注入処理区で、葉の抽出展開し始めるものが観察されるようになり、特に125及び500mg/l 滴下区並びに500mg/l 注入区で、比較的多く認められた。処理20日後には、摘葉区の125mg/l 滴下区及び125mg/l 注入区の一部でも葉の抽出するものが見られるようになり、処理25日後の12月29日には、無摘葉の無処理区の一部においても葉を抽出するものが認められた。

GA 処理区においては、花芽を被っている鞘葉から抽出した葉が展開すると共に、花茎が急速に伸長し始めた。即ち、処理30日後の花茎長は無摘葉注入区において、500mg/l 処理で13.9cm、250mg/l 処理で10.8cm、125mg/l 処理では9.3cmと、GA 処理により顕著な花茎の伸長促進が認められた。これに対し、無処理区における花茎の伸長量はわずか1.5cmであり、殆んど花茎の伸長は認められなかった。

さらに処理35日後の花茎長は、無摘葉500mg/l 注入区で22.9cmと無処理区の7.9cmに対し、著しく花茎が伸長した。又滴下処理区においても、500mg/l 区で19.6cm、250mg/l 区で13.4cm、125mg/l 区で17.7cmと、顕著な花茎の伸長促進効果が認められた。しかしながら、1,000mg/l の高濃度の GA 滴下処理では殆んど花芽は伸長することなく、枯死するものが多かった (Table 1)。

Table 1. Effects of gibberellin on the flowering of *Calanthe sieboldii*.

Treatment Method	Conc. of GA (mg/l)	Flower buds		Plant height at 35 days after treatment (cm)	Length of flower stem (cm)	First flowering date	
		Flowering (%)	Wilting (%)				
Foliated Plant	Dropping	125	80	0	17.7	19.5	3/Jan.
		250	60	10	13.4	20.6	31/Dec.
		500	90	0	19.6	28.5	25/Dec.
	Injection	1000	20	30	17.9	26.3	26/Dec.
		125	50	10	10.8	20.3	8/Jan.
		250	60	40	11.7	22.0	6/Jan.
Control	500	70	30	22.9	26.7	30/Jan.	
	—	0	0	7.5	—	—	

Treatment	Method	Conc. of GA (mg/l)	Flower buds		Plant height at 35 days after treatment (cm)	Length of flower stem (cm)	First flowering date
			Flowering (%)	Wilting (%)			
Dropping		125	10	60	7.8	15.1	5/Jan.
		250	30	70	8.0	13.8	6/Jan.
		500	20	20	8.2	16.4	31/Dec.
		1000	30	70	9.5	18.3	26/Dec.
Defoliated plant	Injection	125	0	100	—	—	—
		250	0	100	—	—	—
		500	0	100	—	—	—
		1000	0	100	—	—	—
Dip		125	30	20	9.5	14.6	16/Jan.
		250	20	10	10.8	16.2	3/Jan.
		500	30	20	13.9	20.7	29/Jan.
Control		—	10	0	7.9	12.1	12/Jan.

Plant height of pretreatment (flower bud length) : ca. 6 cm.

一方、摘葉区においては花芽の伸長の見られたものは少なく、特に注入区では25日後頃より花芽を被っている鞘葉が褐変ないし黒変枯死するものが増加し、各濃度のGA処理区ともに全ての花芽が枯死してしまった。

即ち、Table 1に見られるように、摘葉区においては注入処理した場合に枯死率100%と、全ての花芽が伸長することなく枯死してしまった。そして滴下処理においても、花蕾の枯死率は500mg/l処理区で20%であった以外は全ての区で60%以上の高い枯死率を示した。尚、摘葉区においては無処理区においても10%の花芽が枯死した。

他方、無摘葉区においては無処理区と125及び500mg/l滴下処理では全ての花芽が枯死することなく、花蕾の枯死率は1,000mg/l滴下区の30%が最高であった。

2. 抽台・開花に及ぼすジベレリンの影響

GA処理によるキエビネの開花促進効果は125mg/l処理でも認められたが、GAの処理濃度が高くなる程、花芽の伸長は促進され、発蕾までの期間も短くなった。即ち、滴下処理区では処理20日で40%が発蕾し、処理22日後の12月25日に最も早い開花が見られた。そしてGA 500mg/lを花芽に滴下或は注入処理することにより、70%以上が抽台開花した。一方、無処理においても10%の個体で抽台開花するものが認められ、その倒花日数は処理後40日で、開花日は1月12日であった。しかしながら無処理区においては、開花した花芽の花茎の伸長並びに本葉の伸長展開が伴わず、観賞的価値のないものとなった。

尚1月中に抽台開花せず、枯死もせず、花芽のままの状態を保ったものは、無処理区、処理区にかかわらず、全ての個体において4月中、下旬の自然開期になって抽台開花が認められた。

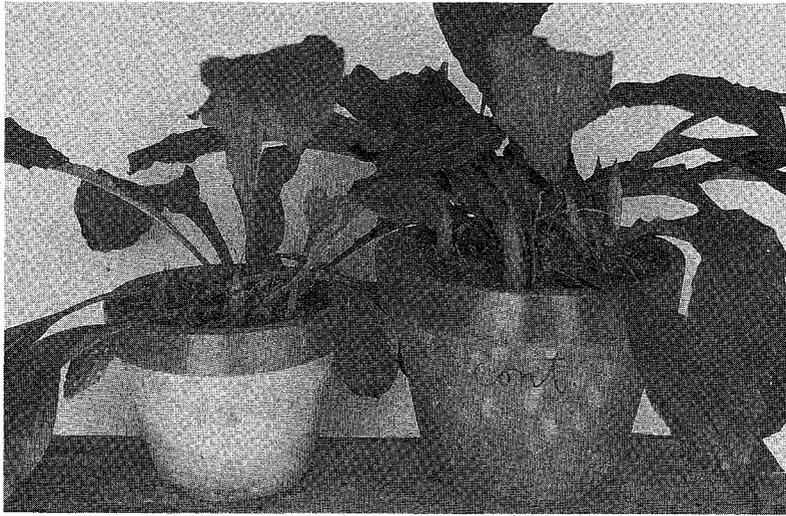


Fig. 4. Control plant of foliated *Calanthe sieboldii*, photographed at eighteen days after treatment.

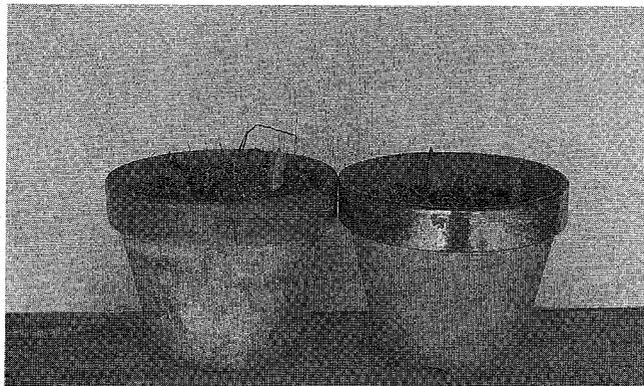


Fig. 5. Control plant of defoliated *Calanthe sieboldii*, photographed at eighteen days after treatment.

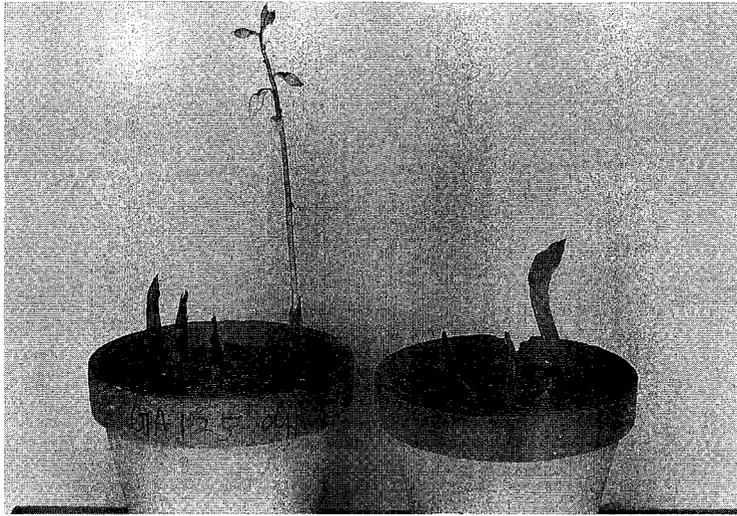


Fig. 6. Defoliated plant of *Calanthe sieboldii*, photographed at eighteen days after dip treatment of GA 125mg/l aqueous solution.



Fig. 7. Foliated plant of *Calanthe sieboldii*, photographed at eighteen days after dropping treatment of GA 125mg/l aqueous solution.



Fig. 8. Foliated plant of *Calanthe sieboldii*, photographed at eighteen days after dropping treatment of GA 500mg/l aqueous solution.



Fig. 9. Foliated plant of *Calanthe sieboldii*, photographed at eighteen days after injected treatment of GA 500mg/l aqueous solution

考 察

自然環境下でのキエビネの開花過程は、開花前年の夏に分化した花芽が冬までの間に各花器を完成させ、冬季の低温により休眠打破され、翌春の気温の上昇に伴い、花茎が抽台し開花してくる。

このような開花反応を示すラン科植物は温帯産のものに多く、わが国に自主するものとしては、キエビネ *Calanthe discolor* の他、シュンラン *Cymbidium goeringii* やシラン *Bletilla striata* などで知られている。そして、これらの種では、いずれも冬の低温に遭遇させることにより抽台開花が促されることが知られ、その抽台開花が GA 処理によって促進されることが澤ら (1977) によりエビネ⁶⁾、及び、シュンラン⁷⁾で、又佐野ら (1961) がシラン⁴⁾によって確かめている。

本実験においてもシュンランやシランなどと同様、キエビネの抽台開花においても GA が顕著な促進作用を示すことが認められた。即ち、自然開花前年の12月初旬に、花芽に500mg/l GA 水溶液を滴下処理したり、花芽中に直接その GA 水溶液を注射器で注入することにより、1月中に半数以上のキエビネを抽台開花させることが確かめられた。これは GA がキエビネの花芽に対し、生理的に冬の低温の代行作用を行ったものと考えられる。

12月初旬より25°Cの人工気象室内に置いただけの無処理区において、10個体中1個体ではあったが、開花した個体があった。但し、その開花は正常でなく、花芽を包んでいる鞘葉の先端部が開いた間から密集した蕾をのぞかせるような状態で出蕾し、そのまま花茎は伸長することなく、開花に至った。

これはキエビネと同じような自生分布を示し、同時期に開花するシュンランやエビネと同様、花芽が低温に殆んど遭遇されていなかったために、花茎の伸長が伴わなかったものと考えられる。従って冬季の低温に十分遭遇した1月中旬以後に25°C前後に加温したならば、かなりの個体が正常に抽台し、伸長した花茎に開花してくるものと推察される。

一般に古い展開葉は頂芽の発育に対して抑制的に作用していることが知られている。澤ら (1977) はエビネにおいて GA 処理の際、展開葉を全て摘除することにより開花が促進されることを確かめている⁶⁾。しかしながら本実験の結果、キエビネにおいては展開葉を全て摘除し、GA との併用処理を行ったところ、展開葉を除去することにより、花芽からの新梢の発育を促すことは殆んど認められず、かえって無摘葉区においては GA 500mg/l 注入処理により、35日後に20%の花芽が枯死しただけであったのに対し、摘葉して GA 注入処理した区では全ての個体において花芽が枯死してしまった。

これは花芽に注入された GA 水溶液が、無摘葉区においては古い葉があるために、蒸散流によって展開葉の方に比較的にすみやかに移動し、植物体内に分散されたのに対し、摘葉区では展開葉がないために、蒸散流による GA の移動が遅く、花芽内の細胞壁の薄い未熟な花蕾や花茎などに GA 水溶液が長時間直接接触することとなり、幼花穂が GA の葉害を受けたか、或いは酸素不足となったためではないかと考えられる。

このことは摘葉区においては翌日になっても花芽内に注入した GA 水溶液がいくらか残存していたのに対し、無摘葉区ではそれが全く認められなかったこと、及び、滴下処理において、摘葉区で花芽の枯死するものが半数以上を占め、無摘葉区でも1000mg/l 滴下区で30%の花芽が枯死したことなどからも、葉害の可能性の強いことが推察される。

要 約

12月初旬の充実したキエビネの花芽 (冬至芽) に GA 処理することにより、その花茎の抽台並びに開花に、顕著な促進効果のあることが確かめられた。

GA の処理方法としては GA 500mg/l 水溶液を花芽に巻きつけた脱脂綿に滴下するか、或いは、GA 500mg/l 水溶液を注射器で花芽内に注入した後、25°C 下で培養することにより、70%以上が抽台し、滴下処理後20日で40%が発蕾し、最も早い開花は処理後22日で見られた。

この GA 処理による開花促進効果は、125mg/l 処理でも認められたが、GA 濃度が高いほど花芽の生育は促進され、発蕾までの期間も短くなった。

他方、無処理区においても、25°C に加温することにより10%の開花率を示したが、その花茎は殆んど抽台することなく開花に至った。

新梢の発達を促す目的で、展開葉を摘除した区を設けたが、摘葉による開花促進効果は全く認められなかった。特に GA 水溶液を花芽内に注入した場合には、枯死する花蕾が多かった。

本実験の結果、自然環境下では4月から5月にかけて開花するキエビネを、その花芽に GA 水溶液を滴下或は注入処理することにより、正月に開花させることが可能となった。さらに GA 処理に先だち低温処理を組み合わせたならば、より早期に正常開花させ得る可能性も高いものと考えられる。

文 献

- 1) 古宮喜義・小杉清：ランの花芽分化に関する研究（第3報）エビネの花芽分化ならびに花芽の発育経過について。園芸学会研究発表要旨，昭和46年度春，236-237（1971）。
- 2) 中川剛彦・澤完：日本産野生ランの開花に関する研究（第1報）。園芸学会中四国支部研究発表要旨 53（1977）。
- 3) 小野寛：2，3の花きに対するジベレリンの影響。第2回日本ジベレリン研究会試験成績表。94-101（1958）。
- 4) 佐野泰・片岡浩一・小杉清：シランの花芽分化とその促成に及ぼすジベレリンの影響。園学雑30：178-182（1961）。
- 5) 佐藤義機・山本保：エビネの開花促進に関する研究（第1報）株の低温処理と日長の影響について，GAの低温代行作用。園芸学会中四国支部研究発表要旨，26（1974）。
- 6) 澤完・市野千恵子・岡田保信：エビネ及びキエビネの開花促進に及ぼすジベレリンの影響。園芸学会発表要旨，昭和52年度春，342-343（1977）。
- 7) 澤完・志佐誠・鳥瀧博高：Cymbidium の開花生理に関する研究（第1報）シュンランの開花に及ぼす気温の影響。生物環境調節 4:90-100（1967）。
- 8) 上本俊平：花きの各発育段階における生長調整，高橋信考ら著“植物調整物質の園芸的利用” p. 242-275，誠文堂新光社，東京（1973）。

(平成元年9月30日受理)

(平成元年12月27日発行)