

# センニンソウ(*Clematis terniflora* DC.)の開花に及ぼす温度, 日長ならびにジベレリン施与の影響

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
著者	鈴木, 誠一 堀, 裕
巻/号	60巻3号
掲載ページ	p. 643-650
発行年月	1991年12月

## センニンソウ (*Clematis terniflora* DC.) の開花に及ぼす 温度, 日長ならびにジベレリン施与の影響

鈴木誠一\*・堀 裕

東北大学農学部 980 仙台市青葉区堤通雨宮町

Effects of Temperature, Photoperiod and Exogenous Gibberellin  
on Flowering of *Clematis terniflora* DC.

Seiichi Suzuki and Yutaka Hori

Faculty of Agriculture, Tohoku University, Tsutsumidori-Amamiyamachi, Aoba-ku, Sendai 980

### Summary

Vegetative growth and flowering of *Clematis terniflora* DC. were favored by day/night temperatures of 24°/19°C and 30°/25°C under natural photoperiods of above 14-hr daylight from May through July. However, at 17°/12°C, the shoot growth was significantly delayed and no flower buds were differentiated.

Even though plants were grown under favorable temperatures, shoot tips became necrotic when grown under an 8-hr day for one month during May or July. Flower buds were differentiated under natural photoperiods and 16-hr photoperiod, but not under 8-hr or 12-hr photoperiods. Buds require about one month under long days for flower induction to take place provided the shoot reached a minimum critical size which also requires about a month after budbreak. After differentiation occurred, continued exposure of plants to 16-hr days delayed flower bud development, bud break, and bloom dates compared to plants transferred to 8-hr days.

Under natural photoperiods, sprays of 100 and 1,000 ppm GA hastened both vegetative growth and flowering but decreased the number of flowers as compared to the non-sprayed control plants. Eight applications of GA at 15-day intervals compared to one spray treatment decreased the number of flowers markedly and more than half of the flowers produced were abnormal ones with degenerated anthers and undeveloped pistils. Moreover, among normal and abnormal flowers, there were found some flowers with more than 4 sepals and/or sepaloid stamens.

### 緒 言

センニンソウ属の野生種で, 本邦を含めて東アジアの温・暖帯に自生するセンニンソウ (*Clematis terniflora* DC.) は, 秋咲きで, 茎頂および葉えき集散花序を生じ, 芳香をもつ多数の白色小花を着ける。本邦では園芸種クレマチスの台木に用いられることがあるが, その多花性と芳香性は育種素材としても有用なものと考えられる。

センニンソウ属の開花習性について, 五井ら (4) は園

芸種 'Comtesse de Bouchaud' を供試し, 天花の分化は日長の影響を受けませんが, 側枝花の分化と発達は 16 時間日長で促進, 10 時間日長では抑制されるとし, また 15°C 以上では高温ほど開花が促進されるとしている。また, Morita (8) は 'Miss Bateman' および 'The President' を含む 5 交配品種の秋冬作を対象として, 時期を変えて温室に入室した結果, 早期入室の株では 16 時間日長の頂芽のみ伸長・開花したが, 入室時期が遅れるとともに頂芽・側芽ともに日長に関係なく伸長・開花したとしている。

ところで, センニンソウは秋咲きで, 大多数の園芸種が春咲き, あるいは四季咲きであるのと異なってい

1990年10月17日 受理。

\*現在: 宮城県農業センター

るが、その開花習性に関しては報告がない。本研究は、将来育種素材に使用される可能性を前提として、センニンソウの開花に対する温度、日長およびジベレリン施与の影響を明らかにしようとしたものである。

### 材料および方法

#### 1. 供試材料

1983年3月、母株を分割して8号素焼鉢に移植し、無加温ガラス室内、自然日長下で栽培した。5月1日、ほう芽した新梢を4芽を残して切り返し、下記の処理を行った(第1図)。各処理3鉢を供試した。

#### 2. 温度に関する実験

5月1日から10月31日まで人工気象室を使用し、昼/夜温を17°/12°, 24°/19°, 30°/25°C(以下、 $T_L$ ,  $T_M$ ,  $T_H$ と記す)の3段階にとり、自然日長下で栽培した。なお、昼、夜温の切換えは、自然日長とは無関係に、午前6時と午後6時に行った。

#### 3. 日長に関する実験

5月1日から8月31日までの4か月間、昼/夜温(上記実験同様、午前6時と午後6時に切換えた)を25°/20°Cに設定した簡易空調ガラス室で栽培し、全期間日

長を8時間および16時間に保つ区( $D_{8-5.6.7.8}$ ,  $D_{16-5.6.7.8}$ )を設けた。また、8時間の日長期間中5月および6月のそれぞれ1か月間を12および16時間日長に保つ区( $D_{12-5}$ ,  $D_{12-6}$ ,  $D_{16-5}$ ,  $D_{16-6}$ )、さらに5, 6月および6, 7月のそれぞれ2か月間を12および16時間日長に保つ区( $D_{12-5.6}$ ,  $D_{12-6.7}$ ,  $D_{16-5.6}$ ,  $D_{16-6.7}$ )を設けた。8時間日長区は午後5時から翌朝9時まで、供試3株をまとめて鉢ごと二重のアルミ蒸着ポリエチレンフィルムで被覆した。また、12時間日長区は上記の方法で8時間日長に保ったうえ、被覆内で午後5時から7時まで、および午前7時から9時までの各2時間補光し、16時間日長区は同様に午後5時から9時まで、および午前5時から9時までの各4時間補光した。なお、補光には70W昼光色蛍光灯を使用し、生長点上1.5mの位置から照射した。9月1日にすべての鉢を無加温ガラス室に移し、自然日長下で10月31日まで栽培した。なお、 $D_{16-5.6.7.8}$ 区は残り苗を使用したので、参考区にとどめ、開花調査のみを行った。

#### 4. GA<sub>3</sub>施与に関する実験

自然日長下、無加温ガラス室で栽培した植物体を供

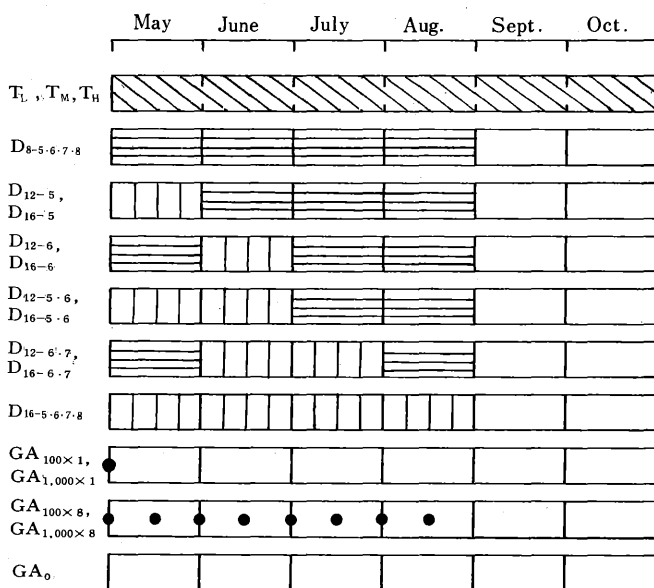


Fig. 1. Experimental design.

T: Temperature series; L, M, H: day/night temperatures of 17°/12°, 24°/19° and 30°/25°C, respectively, under natural photoperiods in a phytotron  $\text{▨}$  from May through Oct. D: Daylength series; From May through Aug. treated in a glasshouse kept at 25°/20°C, and then transferred in an unheated glasshouse under natural photoperiods  $\square$  8, 12 16: 8:  $\text{▬}$  and 12- or 16-hr  $\text{||||}$  photoperiod. 5, 6, 7, 8: May, June, July and Aug., respectively. GA: GA series; Treated in the unheated glasshouse  $\square$  from May through Oct. 0; non-application. 100 and 1,000; GA<sub>3</sub> concentration (ppm). 1 and 8; single and eight applications (●).

試し、展着剤を加用した  $GA_3$ 100 および 1,000 ppm 溶液のそれぞれを 5 月 1 日に 1 回散布する区 ( $GA_{100 \times 1}$ ,  $GA_{1,000 \times 1}$ ) および 5 月 1 日から 15 日間隔で 8 回散布する区 ( $GA_{100 \times 8}$ ,  $GA_{1,000 \times 8}$ ) を設けた。散布は植物体全面に行い、3 株当たり 100 ml を使用した。他に、GA 無散布の区を設けて対照区 ( $GA_0$ ) とした。

なお、本研究では露地対照区を欠いている。 $GA_0$  区は無加温ガラス室で行われており、その結果は露地の実態に近いものと考えられる。しかし、無加温とはいえ、昼間気温は露地に比べて明らかに高いので、以下の記述において  $GA_0$  区はあくまで GA 施与実験の対照区として取り扱った。

## 5. 調査

各区 3 鉢から、最上位の芽から生じた新梢各 1 本を選び、5 月 9 日から伸長を停止するまでの間、1 週間おきに新梢長と葉数(対)を計測した。また、上記新梢に生じた花房(頂花房と側花房のすべてを総称する)について、第 1 花(集散花序の特性として頂花房ないし側花房の頂花から発らい・開花する)の発らい日と開花日、開花期間、および全開花数を記録するとともに、各新梢から任意に 10 花を採取し、3 新梢計 30 花(不完全花についてはすべての花)について花径、および 1 花当たりがく片数を調査した。さらに、必要に応じて、検鏡によって花芽分化の有無、および花器の分化・発達の過程を調査した。

なお、実験期間中の無加温室内平均気温は 5 月から 7 月にかけて  $22^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、8 月が  $25^{\circ}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 、9 月が  $26^{\circ}\sim 24^{\circ}\text{C}$  であった。また、露地に比べて最高気温は数度高く、最低気温は大差なく、特に 5, 6 月の最低気温は  $18^{\circ}\text{C}$  を下回ることが多かった。日長は処理始めの 5 月 1 日の 13 時間 46 分から次第に増加し、6 月 20 日に最長の 14 時間 50 分となった後漸減し、8 月 31 日には 13 時間 4 分、9 月 30 日には 12 時間 2 分となった。

## 結 果

### 1. 栄養生長

1) 温度の影響：実験は自然日長下で実施した。 $T_L$  区は、 $T_M$  および  $T_H$  区に比べ、ほう芽が約 1 か月遅れ、その後の生育も明らかに劣った。 $T_M$ ,  $T_H$  区は順調にほう芽・伸長し、7 月下旬に伸長を停止したが、最終の新梢長や葉数は  $T_H$  区がわずかながら勝った(第 2 図)。

2) 日長の影響：ほう芽の早晚には処理区間で違いがなく、また全区 7 月下旬までに伸長を停止した。 $D_{8-5.6.7.8}$  区の生育は最初から劣り、6 月 6 日までにすべての新梢先端が黒変・座止した。12 時間日長挿入区では、 $D_{12-5}$

区で 6 月 27 日から、 $D_{12-6}$  と  $D_{12-6.7}$  の両区で 6 月 6 日から先端の黒変・座止が始まり、最終的にすべての新梢が座止したが、その後座止部下位の数節のえき芽が伸長した。なお、 $D_{12-5.6}$  区のみは新梢先端の黒変・座止が見られず、最終新梢長は約 100 cm、同葉数は約 20 対に達した。一方、16 時間日長挿入区では、新梢先端の黒変・座止は見られず、最終新梢長および葉数は  $D_{16-5}$  区が著しく劣ったほかは、 $D_{16-6} > D_{16-5.6} \geq D_{16-6.7}$  区の順であった(第 2 図)。なお、 $D_{16-5.6.7.8}$  区の生長は計測しなかったが、 $D_{16-6.7}$  区のそれに近かった。

3)  $GA_3$  施与の影響：本実験は自然日長下、無加温ガラス室で実施した。 $GA_{1,000}$  の区は、 $GA_{100}$  の区に比べて、新梢の伸長開始が約 3 週間遅れた。その後、 $GA_{1,000 \times 1}$  区のみは温度、日長に関する実験の各区とほぼ同様 8 月早々に生長を停止したが、他の 3 区では 8 月中旬まで生長が続き、かつ  $GA_{1,000 \times 8}$  区では生長速度が大きく、最終の新梢長、葉数は温度、日長に関する実験のそれらを上回った。また、 $GA_0$  区は初期生育が若干劣ったものの、生育が後半まで持続した結果、最終新梢長および葉数は  $GA_{1,000 \times 1}$  区と大差なかった(第 2 図)。

### 2. 発らいと開花

1) 温度の影響： $T_L$  区では発らい・開花は認められなかった。 $T_M$ ,  $T_H$  の両区は 6 月 22 日に発らいが認められたが、開花始めはそれぞれ 8 月 10 日と同 3 日で、発らいからの期間が著しく長かった。開花期間はそれぞれ 43 日と 50 日であった。なお、各区株間での発らい日、開花日の幅はともに  $\pm 1$  日程度であり、この点日長処理試験でも同様であった。また、側花房は 10 対前後で、中位のもは良く発達して、四次分枝まで生ずるものが見られた。そのなかで  $T_M$  区は、 $T_H$  区に比べて、側花房の発達がやや勝り、全開花数は 459 個に達した(第 3 図、第 1 表)。

2) 日長の影響：発らい・開花は  $D_{16-5}$  区を除く 16 時間日長挿入区でのみ見られ、日長 8 時間区、および 12 時間日長挿入区では見られなかった。 $D_{16-6}$  区、 $D_{16-5.6}$  区、および  $D_{16-5.6.7.8}$  区では、発らい日はそれぞれ 7 月 17 日、同 15 日、および同 15 日であり、開花始めはそれぞれ 8 月 8 日、同 1 日、および同 2 日であった。一方、 $D_{16-6.7}$  区では発らい・開花が著しく遅れ、それぞれ 8 月 14 日と同 30 日となった。また、上記 4 区で発らいから開花までの期間は 16~22 日、開花期間は 6~15 日であり、温度に関する実験のそれらに比べて明らかに短かった。また、花房についてみると、側花房は 10 数対で、温度に関する実験に比べて多かったが、その発

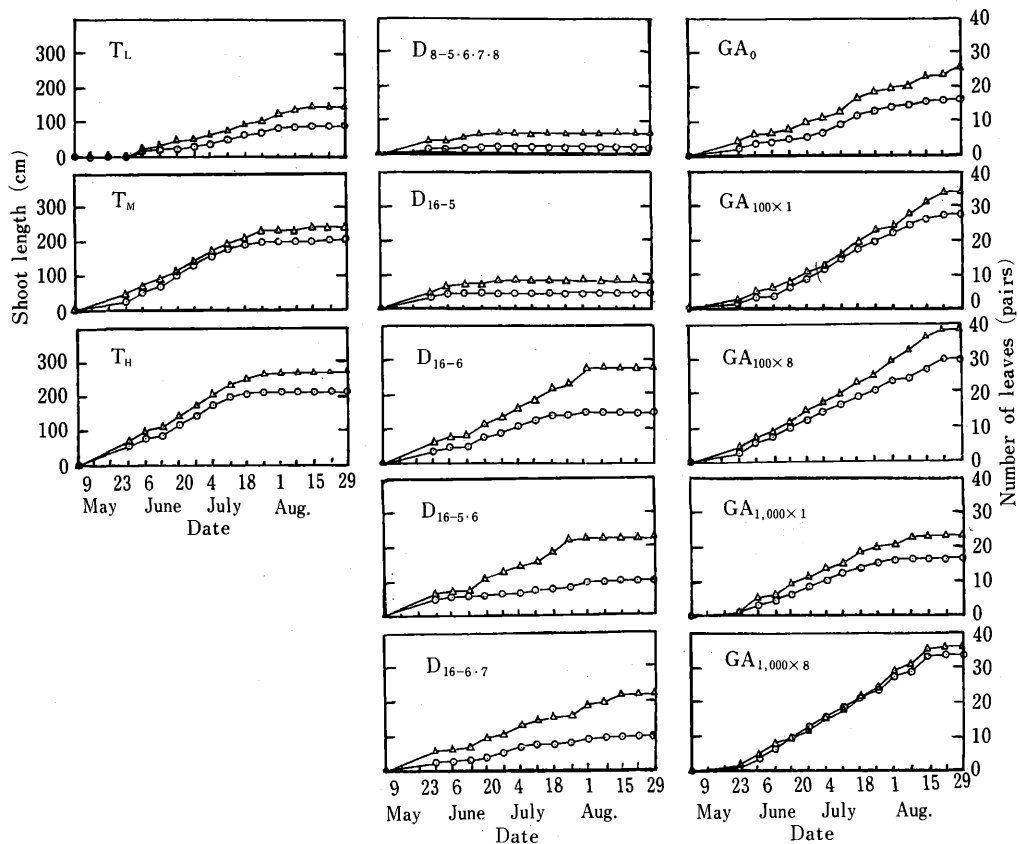


Fig. 2. Effects of temperature, photoperiod and  $GA_3$  on the shoot length ( $\circ$ ) and leaf number ( $\triangle$ ) in *Clematis terniflora*. Values are the means of the uppermost shoots on 3 plants. See Fig. 1 for the symbols of treatments.

達が劣り、三次以上の分枝はみられなかった。したがって、全開花数も少なく、最大の  $D_{16-5.6}$  区でも 120 個にすぎなかった。なお、 $D_{16-5.6,7.8}$  区では 37 個の発らいがみられたが、開花したものは 2 個にすぎず、他の区で発らいした花らいのほとんどすべてが開花したのと大きく異なった。花径は  $D_{16-6}$  区が最大、 $D_{16-5.6}$  区が最小であった(第 3 図、第 1 表)。

**3)  $GA_3$  施与の影響** :  $GA$  施与区の発らい・開花は無施与の対照区に比べて明らかに早まった。1 回施与の  $GA_{100 \times 1}$  および  $GA_{1,000 \times 1}$  区の発らい日はそれぞれ 7 月 15 日と同 1 日、開花始めはそれぞれ 8 月 9 日と同 3 日で、1,000 ppm の区が早かった。側花房はいずれも 10 対前後で、下位のものが比較的良く発達し、全開花数はそれぞれ 190 と 201 で、ほぼ等しかった。一方、8 回施与の  $GA_{100 \times 8}$  区および  $GA_{1,000 \times 8}$  区では正常花のほかにな

完全花が見られ、その数は開花した花の半数以上に達した。実体顕微鏡下での観察によると、不完全花では雄しべの発達が分化初期の段階でとどまっておき、雌しべの分化は認められなかった。発らい日は両区ともに 7 月 15 日で、正常花、不完全花の間でも違いはなかった。開花始めは、正常花の場合、 $GA_{100 \times 8}$  区が 8 月 3 日、 $GA_{1,000 \times 8}$  区が同 1 日であり、不完全花はそれぞれ 3 日と 2 日早かった。側花房はいずれも数対、全開花数はそれぞれ 31, 51 で、1 回施与区に比べて著しく少なかった。また側花房のうち最下位のものが良く分枝したが、着生した花のすべてが不完全花となった。

$GA$  処理区は概して開花期間が 1.5~3 か月と長く、特に  $GA_{1,000 \times 8}$  区では 3 か月に及んだ。全開花数、および花径は 100 ppm 施与区が 1,000 ppm 施与区に、1 回施与区が 8 回施与区に勝った。 $GA_{100 \times 8}$  区の正常花、お

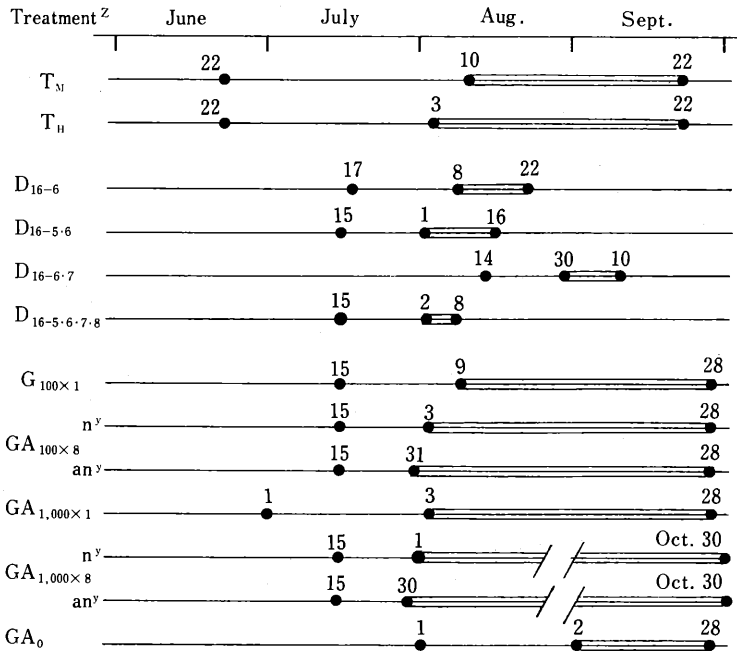


Fig. 3. Effects of temperature, photoperiod and GA<sub>3</sub> on flower budding (●) and flowering period (●—●). The numerals on the figure are the days of the months when flower budding occurred and the beginning and ending of the flowering period. The dates represent the mean day based on the upper most shoots on 3 plants.

<sup>z</sup> See Fig. 1. (In the treatments other than those mentioned here no flower formation was observed).

<sup>y</sup> n; normal flowers, an: abnormal flowers (See description for normal and abnormal flowers in Table 1).

よび GA<sub>1,000×8</sub> 区の不完全花のなかには、雄しべが弁化して5~7枚のがく片をもつものが見られたが、それらは少数ながら GA<sub>100×8</sub> 区の正常花中にも存在した。最後に対照の GA<sub>0</sub> 区では発らいが8月1日、開花始めが9月2日と遅く、発らいから開花始めまでの期間が長かった(第3図、第1表)。

### 考 察

#### 1. 栄養生長

自然日長のファイトトロンで、17°/12℃区では生育が顕著に抑制され、開花が見られなかったのに対し、24°/19℃区と30°/25℃区、特に前者で順調に生育・開花したことから、センニンソウの生育適温は24°/19℃近辺にあると考えられる。

日長に関する実験は、5月から8月末までの4か月間を8時間日長とし、その間5月の1か月間および5、6月の2か月間、それぞれ12時間および16時間の日長を挿入して実施した。その結果、8時間日長区、および12時間日長を挿入したすべての区(ただし、5、6月の2か月間挿入した D<sub>12-5.6</sub> 区を除く)で生育が阻害され、

新梢先端が黒変・座止した。しかし、D<sub>12-5.6</sub> 区、および16時間日長を挿入したすべての区ではそのような障害は認められなかった。

長日植物が短日条件に置かれた場合に、新梢先端が黒変・座止する現象は、Morita(8)が交配種クレマチスで報告しているほかには見当たらないようである。本実験の場合、6月あるいは6、7月を12時間日長とした D<sub>12-6</sub> および D<sub>12-6.7</sub> の両区で、8時間日長が終わって間もない6月6日に発症が始まったこと、5月のみを12時間日長とした D<sub>12-5</sub> 区では発症始めが6月27日と遅れたこと、さらに5、6月を12時間日長とした D<sub>12-5.6</sub> 区、および自然日長下(5~7月の間14時間以上で経過)で行った温度に関する実験および GA<sub>3</sub> 施与の実験では、いずれも発症が認められなかったことなどから、新梢先端の黒変・座止は少なくとも5、6月の間約1か月間の8時間日長によって誘起されるものと考えられる。ただし、終始8時間日長とした D<sub>8-5.6.7.8</sub> 区で、6月6日の時点で既に症状が大きく進んでいた理由はよく分からない。さらに、6月あるいは6、7月を16時間日長と

**Table 1.** Effects of temperature, photoperiod and GA<sub>3</sub> on the number of normal and abnormal<sup>z</sup> flowers formed, flower size and the number of sepals in *Clematis terniflora*.

Treatment <sup>y</sup>	Number of flowers per shoot <sup>x</sup>		Flower diameter <sup>w</sup> (cm)		Number of sepals per flower <sup>w</sup>	
	Normal	Abnormal	Normal	Abnormal	Normal	Abnormal
T <sub>M</sub>	459		2.6		4.0	
T <sub>H</sub>	391		2.2		4.0	
D <sub>16-6</sub>	62		3.4		4.0	
D <sub>16-5.6</sub> -5.6	120		2.4		4.0	
D <sub>16-6.7</sub> -6.7	52		2.9		4.0	
D <sub>16-5.6.7.8</sub> -5.6.7.8	2 (37) <sup>v</sup>		—		—	
GA <sub>100×1</sub>	190		3.1		4.4	
GA <sub>100×8</sub>	13	18	2.6	1.3	4.1	4.0
GA <sub>1,000×1</sub>	201		2.4		4.0	
GA <sub>1,000×8</sub>	18	33	2.1	1.0	4.0	4.3
GA <sub>0</sub>	257		2.4		4.0	

<sup>z</sup> Flowers with degenerated anthers and undeveloped pistils.

<sup>y</sup> See Fig. 1. In the treatments other than those mentioned here no flower formation was observed.

<sup>x</sup> Means of total number of flowers on the terminal and lateral inflorescences of the uppermost shoots on 3 plants.

<sup>w</sup> Means of 30 flowers, 10 each from 3 uppermost shoots.

<sup>v</sup> In this treatment 37 flower buds appeared, of which only 2 bloomed, whereas in the other treatments almost all flower buds bloomed.

した D<sub>16-6</sub> および D<sub>16-6.7</sub> の両区では発症しなかったことから、5月の8時間日長で誘起された黒変・座止への過程は6月の16時間日長によって消去されるが、12時間日長では消去されないものと考えられる。また、16時間日長挿入区のうち、5月を16時間日長とした D<sub>16-5</sub> 区でのみ早期に生育が停止し、開花に至らなかったのは、6月の8時間日長が黒変・座止を来さないまでも、生育を阻害したことが考えられる。いずれにしても、黒変・座止の発生原因とその進行・消去過程の解明は興味ある課題であろう。

無加温ガラス室・自然日長下で実施した GA<sub>3</sub> 施与実験では、100 ppm 区は無処理対照区に比べて生育が良く、かつ8回散布区はもちろん、1回散布区でも生育が持続した。一方、1,000 ppm 区は5月いっぱい新梢の生長が抑えられたが、その8回散布区は6月以降、100 ppm・8回散布区を上回って持続的に生育しているところから、1,000 ppm の濃度は生育初期に限って阻害的に働くものと考えられる。また、1,000 ppm・1回散布区が100 ppm・1回散布区より早く生育を停止した理由はよく分からないが、前者で発らいが早く、かつつばみ数が多かったことが影響したのかもしれない。

## 2. 発らいと開花

自然日長の人工気象室で実施した温度に関する実験では、17°/12°の低温では開花がみられず、かつ8月15日の時点で花芽分化も認められなかった。このような

結果は低温による生育抑制によるものであり、花芽分化に有効な長日期間内に分化可能な限界の大きさ(日長の項参照)に達しなかったことによると考えられる。24°/17°C区と30°/25°C区とでは発らい日は変わらず、開花は後者が1週間早かったが、開花数は前者が多く、花径も大きかったため、24°/19°C、あるいはそれを若干上回るあたりに生育・開花の適温があるものと考えられる。また、24°/19°Cと30°/25°Cの両区では、25°/20°Cで行った日長に関する実験の各区や、無加温ガラス室で行った GA 施与実験の各区に比べて、発らいが20日以上も早かったが、発らいから開花までは逆に長期間を要した。この理由は必ずしも明らかでないが、発らいが早かったのは初期生育が良好で、花芽分化が早まったこと(後述のように分化が長日下で起こるとして、5月10日には日長が14時間を越える)に、開花までに長期間を要したのは長日下で花芽の発達を抑えられたことによることが考えられる。

次に、日長に関する実験は、25°/20°Cに設定した簡易空調ガラス室で実施したが、所定日長を設定するための被覆・照明に伴って温度やガス交換などに関して生育に不利な条件が存在した可能性がある。発らいおよび開花は16時間日長挿入区でのみ見られ、8時間日長および12時間日長挿入区では見られなかった。加えて16時間日長挿入区でも、5月1か月間の挿入区では発らい・開花が見られなかったこと、また6月の1か月

間挿入区と5,6月の2か月間挿入区で発らいおよび開花日に大差がなかったことなどから、センニンソウはほぼ1か月間の長日に反応して花芽を分化するが、それには新梢が一定の大きさ(生育適温下でほう芽して約1か月)に達していることが必要なものと考えられた。なお、検鏡による観察結果では、開花に至らなかったすべての区で、8月15日の時点で花芽分化は認められなかった。

ところで、16時間日長を挿入した場合、6,7月の2か月間挿入区は、6月の1か月間挿入区に比べて、明らかに発らい・開花が遅れ、開花数も少なかった。これらの区はいずれも長日処理後8月31日まで8時間日長に置かれており、また花芽分化時期は、検鏡による確認を欠いているが、ほぼ7月上旬と推定されることから、センニンソウは16時間前後の長日に反応して花芽を分化するが、その後の花芽の発達は長日ではかえって抑制されるものと考えられる。さらに、5~8月の4か月間を16時間日長とした区では、37個の発らいが認められたものの、その大部分は開花せず、開花したものはわずかに2個にすぎなかったが、その結果も上記推定を支持するものと考えられる。

なお、日長処理実験は一応25°/20℃という適温下で実施したにもかかわらず、適日長下における発らい日は温度処理実験のそれよりも著しく遅れ、また生育量や開花数も温度処理実験のそれらに比べて明らかに劣った。このような違いは日長設定上の無理による可能性が大きいが、それにもかかわらず本実験結果は、花芽の分化・発達に及ぼす日長の影響を知るには十分役立つものと考えられる。また、本実験では長日として16時間を使用したか、温度に関する実験から限界日長は14時間前後と推定される。しかし、正確な限界日長と*C. terniflora* 自生地によるその変異、さらには花芽の発育を抑制する日長との関係などについては今後の検討が必要である。

長日で花芽の分化が誘起されるが、その後の花芽の発達が長日ではかえって阻害される現象は、これまでもエゾギク(*Callistephus chinensis* Nees) (1, 3, 5, 10)、アメリカギク(*Boltonia asteroides* L'Her) (2)、カクトラノオ(*Physostegia virginiana* Benth.) (2)などで報告されている。黒沢(未発表)によると、エゾギクは4月2日から同26日まで16時間の長日とし、その後8時間の短日にした場合に最も早く開花し、全期間長日にするとかえって開花が遅れた。このような長日の作用機作については、生長物質の関与とも関連し

て今後の検討が望まれる。

GA<sub>3</sub>施与実験は自然日長下、無加温ガラス室で実施した。このような条件下で、発らいと開花は、GA処理によって無処理対照区に比べ、それぞれ20~30日促進された。ただし、対照区の発らい、開花は温度に関する実験のT<sub>M</sub>、T<sub>H</sub>区に比べて、それぞれ40日、23~30日と予想外に遅れた。この遅れの理由は必ずしも明らかでないが、無加温室の5,6月の最低気温がしばしば18℃に達しなかったことによる初期生育の遅れが考えられる。

なお、温度、日長に関する実験では、発らい、したがって花芽分化は栄養生長期に重なり、開花は新梢伸長および葉数増加が停止した後にみられている。しかし、GA処理区では開花後も、新梢の伸長はともかく、葉数がなお増加しており、この点検討が必要である。

*Hyoscyamus* や *Silene* 属などロゼット期をもつ低温要求性、ないし長日性植物が非誘導条件に置かれた場合、GAに開花促進効果があることが知られているが(6,9)、その効果はGAの種類によって異なるとされている(7)。加えて、開花の促進は、花芽分化の促進によるのではなく、むしろ花芽の発達あるいは花茎伸長の促進によることが多いと考えられている。しかし、本実験では、検鏡によって花芽分化そのものがGAの施与によって若干促進されることが認められている。なお、本実験で認められた開花促進は、誘導条件下におけるものであるが、非誘導条件下においてもGAの効果のみみられるかどうかについては、今後の検討が必要である。

一方、GAは対照区に比べて花数を減少させた。その減少は8回散布区で特に著しく、加えて8回散布区では雄しべが退化するとともに、雌しべの分化が見られない不完全花が生じ、その数は全開花数の半数を越えた。このような不完全花の発生は、花芽がその分化後、GA施与によって生殖生長から栄養生長に引き戻されたことによると考えられるが、GAに多少とも花芽分化促進作用があることから、花芽の発育過程によってGAの作用が異なることが考えられる。加えて、雄しべの弁化によると思われる4枚以上のがく片をもつ花がみられたが、それらが濃度と散布回数に関係なくみられたことについての理由はよく分からない。

以上の結果から、GA<sub>3</sub>によって開花を早めるとともに、開花数の減少を最低限に抑え、かつ受精・受粉力のある花を得るには100 ppmのほう芽時1回散布で十分と考えられる。



## 摘 要

1. センニンソウの栄養生長は自然日長下では昼/夜温 24°/19°C, ないし 30°/25°C で良好であり, 17°/12°C ではほう芽・伸長が著しく遅れ, 発らい・開花しなかった。

2. 適温下で生育させた場合, 5, 6 月の間の約 1 か月間を 8 時間日長に保つことによって新梢先端が褐変・枯死した。花芽分化(とそれに続く発らい・開花)は自然日長(終始 14 時間以上で推移)および 16 時間日長によって誘起されたが, 8 時間および 12 時間の日長では誘起されなかった。このような長日による花芽分化の誘起には, ほう芽後約 1 か月を経た 6 月以降, 約 1 か月間の処理が必要と認められた。

3. 16 時間日長を 6 月末で打ち切って 8 時間日長に戻した区は, 7 月末に戻した区に比べて発らい・開花が明らかに遅れた。したがって, 分化後の花芽・花房の発達は 16 時間日長によって抑制されるものと考えられた。

4. 自然日長下, GA<sub>3</sub>100 および 1,000 ppm 処理は, 無処理に比べて, 概して栄養生長と発らい・開花を早めたが, 特に 8 回散布区で花数を著しく減少させた。8 回散布区では雄しべが退化し, 雌ずいを欠いた不完全花が多数見られた。また, 正常花, 不完全花を問わず, 雄しべの弁化に伴う多かく片花がみられた。

謝 辞 本原稿の御校閲をたまわった阿部定夫博士に深謝の意を表します。

## 引用文献

1. Doorenbos, J. 1959. Response of China aster to daylength and gibberellic acid. *Euphytica* 8: 69-75.
2. 江口庸雄, 1939. 植物の花芽分化前と分化後に於ける日照時間に対する反応の研究. 千葉高等園芸学校学術報告 4: 1-112.
3. 藤野守弘, 1966. アスターの開花に関する研究. 第 1 報. 開花に与える日長の影響. 兵庫農試研究報告 14: 111-114.
4. 五井正憲・平田良信・庵原 遜, 1975. クレマチスの開花特性に関する研究. I. *Clematis jackmanii* Th Moore cv. Comtesse de Bouchaud の開花特性. 香川大学農学部学術報告 26: 94-100.
5. Hughes, A.P. and K.E. Cockshull. 1965. Interrelations of flowering and vegetative growth in *Callistephus chinensis* (cv. Queen of the Market). *Ann. Bot.* 29: 131-151.
6. Lang, A. 1956. Induction of flower formation in biennial *Hyoscyamus* by treatment with gibberellin. *Naturwiss.* 43: 284-285.
7. Michniewicz, M. and A. Lang. 1962. Effect of nine different gibberellins on stem elongation and flower formation in cold-requiring and photoperiodic plants grown under non-inductive conditions. *Planta* 58: 549-563.
8. Morita, M. 1988. Interrelated effects of temperature and photoperiod on the growth and flowering of *Clematis*. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 57: 467-474.
9. Paleg, L.C. and C.A. West. 1972. The gibberellins. p. 146-181. In: F.C. Steward (ed.). *Plant physiology IV B*. Academic Press, New York and London.
10. Runger, W. and B. Wehr. 1967. Über den Einfluss der Tageslänge auf die Blütenbildung und -entwicklung einiger Sorten von *Callistephus*. *Gartenbauwiss.* 32: 28-38.