

## 冬期の夜温がキンギョソウの開花に及ぼす影響

稲葉善太郎\*・大塚寿夫\*\*

静岡県農業試験場南伊豆分場 415-0302 賀茂郡南伊豆町

### Effects of Winter Night Temperatures on the Flowering of Snapdragons (*Antirrhinum majus* L.)

Zentaro Inaba\* and Hisao Ohtsuka\*\*

Shizuoka Agricultural Experiment Station minamiizu Branch, Shizuoka 415-0302, JAPAN

#### Summary

Effects of winter night temperature on the flowering response of snapdragons (*Antirrhinum majus* L.) in pinching and non-pinching cultivation were investigated. In pinching cultivation, as the night temperature was increased, the flowering of the stem was accelerated, generated under the first node of Hatsuharu and Light Pink Butterfly II, and the second node of Verne, respectively. Yields of cut flowers in Hatsuharu and Verne were the largest at a night temperature of 16 °C, but Light Pink Butterfly II was not affected by different night temperatures. In non-pinching cultivation of Light Pink Butterfly II, as the night temperature was increased, flowering was accelerated. Suitable night temperatures in winter for snapdragon cut flower production were suggested to be 6 to 11 °C, 11 °C and 16 °C for Hatsuharu, Light Pink Butterfly II and Verne, respectively.

キーワード：品種，開花時期，キンギョソウ，摘心(無摘心)栽培，夜温

#### 緒言

キンギョソウ (*Antirrhinum majus* L.) の切り花栽培は暖地の無霜地帯を中心に行われ、静岡県では終戦後の1940年代後半から露地の換金作物として栽培され、1955~1960年に最盛期となった(稲葉, 2001)。しかし、露地栽培では低温期に霜害を受けやすく、花芽が枯死するブラインドの発生が多かった(稲葉, 1994)。その後、不安定な露地栽培は減少し、施設栽培が増加した(稲葉, 2001)。しかし、暖地での栽培は海岸線を中心に行われてきたことから、冬期の夜温は5 °C程度で管理される事例が多い(稲葉, 1994)。

暖地におけるキンギョソウの慣行栽培では、7月中下旬には種、発芽後仮植し、9月上旬に摘心した後に定植し、秋~春にかけて連続して切り花を収穫する。この栽培では、12月までの切り花の採花後、1~2月に採花本数が減少し、3月に増加する(稲葉, 1994)。

1985年頃より花が上向きに咲くペンステムン(ベル)咲きや豊富な花色を有する普通咲きのF<sub>1</sub>品種が海外から数多く導入された。これらの品種のなかには、慣行の摘心

栽培で、冬期の採花本数が少なくなるのがあると指摘されている(稲葉, 1994)。

一方、海外では、無摘心で開花させ、収穫後に定植を繰り返しており、開花時期別に早晩性の異なる品種が用いられている。このため、無摘心栽培における品種特性にあわせた研究が進められ、作型が開発されている(Rogers, 1992; Corr・Laughner, 1998)。

キンギョソウの温度反応については、いくつかの品種を用いて報告されている(Miller, 1960; Miller, 1962; Tayama・Miller, 1964; Sanderson・Link, 1967)が、いずれも無摘心栽培において検討されたものであり、必ずしも我が国の栽培方法に当てはまるものではない。

従って、摘心栽培における、冬期の夜温と切り花の開花時期、採花本数および切り花品質等との関係について明らかにすれば、生産性向上に大きく貢献できるものと考えられる。

そこで、本研究では国内外で育成された数品種を供試し、摘心栽培および無摘心栽培における冬期夜温の影響を検討した。

#### 材料および方法

試験1 摘心栽培における冬期夜温の違いが開花に及ぼす影響

試験には、'初春'(普通咲き)、'ライトピンクバタフラ

2002年6月17日 受付。2002年9月27日 受理。

本報告の一部は、1995年の園芸学会春季大会において発表した。

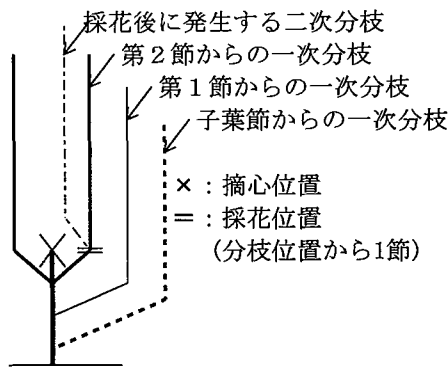
\*Corresponding author.

\*\*現在：静岡県農業試験場。

イⅡ' (ペンステモン咲き) および 'ヴェルン' (普通咲き) の3品種を供試し、暖地での慣行栽培である摘心栽培とした。試験は静岡農試南伊豆分場内の環境制御温室で、冬期の最低夜温を6℃、11℃および16℃の3区とし、1993年11月28日~1994年3月31日まで処理した。日中は、外気温が設定温度を下回らない限り9時~16時まで側窓を開放した。供試品種は、1993年7月30日には種し、8月16日に仮植、9月10日に第2節で摘心して、9月16日に34×34cm、深さ25cmの木箱(以下木箱)に1箱当たり4株定植した。定植用土として山土とパーク堆肥を2:1に混和したものを使用し、施肥は1a当たり換算成分量で窒素1.4kg、りん酸1.6kg、カリ1.8kgを慣行法に従い定植前と切り花開始後に等量ずつ施用した。試験規模は1区1箱3反復とした。摘心後に発生した一次、二次分枝の整理は行わず、開花開始から1994年3月31日までに開花した全分枝を分枝位置から1節残して採花し、発生位置別に開花日、切り花品質を調査した。なお、温度処理開始時点での供試品種の草丈は、'初春'では77~80cm、'ライトピンクバタフライⅡ'では58~60cm、'ヴェルン'では68~70cmであった。

試験2 無摘心栽培における定植後の冬期夜温が開花に及ぼす影響

'ライトピンクバタフライⅡ' (ペンステモン咲き) を供試した。試験場所および夜温設定は試験1と同一とし、1994年1月10日~3月31日まで処理した。日中は、外気



第1図 分枝発生位置模式図

温が設定温度を下回らない限り9~16時まで側窓を開放した。供試品種を、1993年11月8日には種、12月2日に仮植して、1994年1月10日に木箱に1箱当たり4株定植した。定植用土は試験1と同一とし、施肥は1a当たり換算成分量で窒素1.4kg、りん酸1.6kg、カリ1.8kgを定植前に施用した。試験規模は1区1箱3反復とし、定植と同時に環境制御温室に搬入して処理を開始した。処理開始後は無摘心で開花まで調査した。

結果

試験1 摘心栽培における冬期夜温の違いが開花に及ぼす影響

第1図に切り花の発生位置の模式図を示した。いずれの品種も、摘心後に第2節からの一次分枝(以下第2節分枝)が、次いで第1節および子葉節からの一次分枝が、その後第2節分枝の採花部分から発生した二次分枝(以下採花後分枝)が開花した。なお、第1節および子葉節からの一次分枝はおおむね同時期に開花しており、ここでは一括して第1節以下分枝とした。

第1表に夜温の違いによる供試品種の到花日数を発生位置別に示した。第2節分枝、第1節以下分枝および採花後分枝の開花日は、品種により夜温の影響が異なった。'初春'と'ライトピンクバタフライⅡ'では、第2節分枝の開花は処理開始直後におおむね終了しており、夜温が高いほど、その後伸長する第1節以下分枝の開花が促進された。'初春'では、第1節以下分枝の平均開花日は、6℃と11℃とでは8日、11℃と16℃とでは17日の差があり、採花後分枝は11℃以上で開花した。'ライトピンクバタフライⅡ'では、第1節以下分枝の平均開花日は、6℃と11℃とでは19日、11℃と16℃とでは13日の違いとなり、採花後分枝は16℃でのみ開花した。この2品種の同一夜温における第1節以下分枝の開花日を比較すると、'初春'は'ライトピンクバタフライⅡ'よりも16~27日早く開花した。'ヴェルン'は夜温制御開始27~45日後に開花し、夜温が高いほど第2節分枝の開花が促進された。しかし、第1節以下分枝の開花日には各処理区の間には有意差は認められなかった。採花後分枝は夜温16℃での

第1表 キンギョソウの摘心栽培における冬期夜温の違いが開花分枝の発生位置別開花日数<sup>y</sup>に及ぼす影響

処理温度 (℃)	初春			ライトピンクバタフライⅡ			ヴェルン		
	第2節 <sup>x</sup> (日)	第1節以下 (日)	採花後分枝 (日)	第2節 (日)	第1節以下 (日)	採花後分枝 (日)	第2節 (日)	第1節以下 (日)	採花後分枝 (日)
6	88	155 b	—	86	182 c	—	124 b	183	—
11	90	147 ab	189	92	163 b	—	117 b	171	—
16	82	130 a	184	85	150 a	195	106 a	164	187
有意性 <sup>w</sup>	NS	*	NS	NS	***	—	**	NS	—

<sup>z</sup> は種：1993年7月30日、仮植：8月16日、摘心(第2節)：9月10日、定植：9月16日

<sup>y</sup> 到花日数は摘心から開花までの日数(小花4輪開花時)

<sup>x</sup> 第2節、第1節以下、採花後分枝はいずれも開花分枝の発生位置を示す

<sup>w</sup> F検定、\*\*\*: 0.1%水準で有意、\*\*: 1%水準で有意、\*: 5%水準で有意、NS: 有意差なし

<sup>v</sup> 数字右側のアルファベットは同列同符号間で有意差なし(RYAN法5%)

み開花した。

夜温の違いと採花本数との関係を第2表に示した。‘初春’は夜温16℃で採花後分枝が3.3本と他の処理区よりも多くなり、合計本数は8.9本となった。‘ライトピンクバタフライII’の採花本数には各処理区の間有意差はみられなかった。‘ヴェルン’では夜温16℃で第1節以下分枝の採花本数が2.1本と他の処理区よりも多くなり、合計本数は4.3本となった。

切り花品質について第3表に示した。夜温が高くなるほど販売可能本数(以下上物本数)の割合が低下した。‘初

春’では夜温が高くなるほど茎が細くなり軟弱な切り花が増加し、切り花長は16℃で79cm以下が5.0本と最も多くなった。‘ライトピンクバタフライII’では16℃で花飛びが増加して上物本数が減少し、切り花長は59cm以下が1.7本と最も多くなった。‘ヴェルン’では夜温11℃、16℃で花飛び、軟弱、曲がりが増加し、切り花長は夜温16℃で99cm以下が2.0本と最も多くなった。

試験2 無摘心栽培における定植後の冬期夜温が開花に及ぼす影響

試験2の結果を第4表に示した。無摘心栽培では夜温が

第2表 キンギョソウの摘心栽培における冬期夜温の違いが開花分枝の発生位置別採花本数<sup>2</sup>に及ぼす影響

処理温度 (℃)	初 春				ライトピンクバタフライII				ヴェルン			
	第2節 (本)	第1節以下 (本)	採花後分枝 (本)	合 計 (本)	第2節 (本)	第1節以下 (本)	採花後分枝 (本)	合 計 (本)	第2節 (本)	第1節以下 (本)	採花後分枝 (本)	合 計 (本)
6	1.9	3.2	0.0 c	5.1 b	1.9	2.9	0.0	4.8	2.0	1.0 b	0.0	3.0 b
11	2.0	3.1	0.5 b	5.6 b	2.0	3.8	0.0	5.8	1.9	1.2 b	0.0	3.1 b
16	2.0 <sup>w</sup>	3.6	3.3 a	8.9 a	2.0	2.7	0.7	5.4	2.0	2.1 a	0.2	4.3 a
有意性 <sup>x</sup>	NS	NS	***	**	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	*

<sup>2</sup> 開花開始から3月31日までの採花本数

<sup>y</sup> F検定, \*\*\*: 0.1%水準で有意, \*\*: 1%水準で有意, \*: 5%水準で有意, NS: 有意差なし

<sup>x</sup> 数字右側のアルファベットは同列同符号間で有意差なし (RYAN法5%)

<sup>w</sup> 第1表参照

第3表 キンギョソウの摘心栽培における冬期夜温の違いが切花品質・切花長に及ぼす影響

品種名	処理温度 (℃)	合計 <sup>z</sup> 本数 (本)	切 花 品 質 <sup>y</sup>				切 花 長				
			上物 (本)	花飛び (本)	軟弱 (本)	曲がり (本)	<39cm (本)	40~59 (本)	60~79 (本)	80~99 (本)	100< (本)
初春	6	5.1	4.0	0.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.6	2.6	2.0
	11	5.6	3.6	0.3	1.1	0.6	0.0	0.1	0.7	3.6	1.2
	16	8.9	4.1	0.5	3.2	1.1	0.0	1.5	3.5	3.1	0.8
ライトピンクバ タフライII	6	4.8	4.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4	1.7	1.8	0.8
	11	5.8	5.1	0.3	0.0	0.4	0.0	0.5	1.8	3.0	0.5
	16	5.4	3.5	1.1	0.5	0.3	0.6	1.1	2.0	1.5	0.2
ヴェルン	6	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
	11	3.1	2.8	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	2.8
	16	4.3	3.2	0.3	0.5	0.3	0.0	0.0	0.5	1.5	2.3

<sup>z</sup> 開花開始から3月31日までの採花本数

<sup>y</sup> 上物: 商品として販売可能, 花飛び: 小花の花飛び, 軟弱: 茎が柔らかい, 曲がり: 茎の曲がり

第4表 キンギョソウ‘ライトピンクバタフライII’の無摘心栽培における定植後の夜温が開花に及ぼす影響

処理温度 (℃)	発らい日 (月. 日)	開花日 <sup>y</sup> (月. 日)	定植~ 発らい (日)	発らい ~開花 (日)	定植~ 開花 (日)	草 丈		節 数
						発らい時 (cm)	開花時 (cm)	
6	3. 12 a	4. 18 a	61 a	37 a	98 a	28.6 a	89.4 a	36.9 a
11	3. 4 b	4. 8 b	54 b	35 b	89 b	28.2 a	82.0 b	33.6 b
16	2. 23 c	3. 26 c	44 c	32 c	76 c	24.7 b	73.3 c	34.8 ab
有意性 <sup>x</sup>	***	***	***	***	***	*	**	*

<sup>z</sup> 栽培概要, は種: 1993年11月8日, 仮植: 12月2日, 定植: 1月10日

<sup>y</sup> 開花日は小花4輪開花時とした

<sup>x</sup> F検定, \*\*\*: 0.1%水準で有意, \*\*: 1%水準で有意, \*: 5%水準で有意

<sup>w</sup> 数字右側のアルファベットは同列同符号間で有意差なし (RYAN法5%)

高くなるほど、発らいが早まり、開花時期も早くなった。定植～発らい、発らい～開花の両期間ともに夜温が高くなるほど短縮し、16℃では6℃よりも22日早く開花した。草丈は、夜温が高いほど高く推移した(データ省略)が、発らい、開花時の草丈は低くなった。節数は、夜温が高いほど減少する傾向を示したが、11℃と16℃との間に差はみられなかった。

## 考 察

キンギョソウの無摘心栽培では、栽培温度が高いほど生育・開花が促進される(Sanderson・Link, 1967)。また、生育適温は生育ステージによって異なる(Miller, 1962)。しかし、据え置き株を数か月にわたり採花し続ける摘心栽培においては、常に生育ステージの異なる枝が生育していることから、栽培時期による温度の変更は困難であり、冬期間の好適な夜温を選定する必要がある。

稲葉ら(1997)は、'ライトピンクバタフライⅡ'を供試して、摘心時期により第2節分枝の開花時期を調節できるが、第1節以下分枝および採花後分枝の多くは3月になることを示した。このときの夜温は8℃であった。産地でも、夜温5℃では開花遅延する品種があるといわれている(稲葉, 1994)。試験1の摘心栽培において、'初春'と'ライトピンクバタフライⅡ'では夜温設定直後に開花した第2節分枝の開花に夜温による差はなく、その後に第1節以下分枝の開花が促進された。'ヴェルン'では、夜温制御開始27~45日後に開花した第2節分枝において、高夜温による開花促進効果が認められた。また、試験2の無摘心栽培において、定植～発らいおよび発らい～開花の両期間ともに夜温が高いほど短縮した。これらのことから、夜温の影響は生育期間を通じて現れるものと思われ、一定期間設定夜温下で栽培されることで、早晚性の違いにかかわらず設定夜温が高いほど開花が促進されることが明らかとなった。

一般に'初春'は切り花本数の多い品種(稲葉, 1994)、'ライトピンクバタフライⅡ'は秋には順調に開花するが冬期に開花しにくい品種(細谷, 1994)とされている。試験1の結果でもこれと同様に'初春'が最も低温下で開花しやすい品種、'ライトピンクバタフライⅡ'はより高い夜温が必要な品種、'ヴェルン'は最も高夜温を必要とする品種であることが明らかとなった。

アメリカで育成されているキンギョソウのF<sub>1</sub>品種の多くは、開花時期別に4つのグループに分類されている(Rogers, 1992; Corr・Laughner, 1998)。すなわち、冬期・早春の開花に適し冬期の好適夜温が7~10℃であるグループⅠ(以下Ⅰ型)、晩冬・春の開花に適し好適夜温が10~13℃であるグループⅡ(以下Ⅱ型)、晩春・秋の開花に適し好適夜温が13~16℃であるグループⅢ(以下Ⅲ型)、夏の開花に適し好適な夜温は16℃以上で、それ以下の夜温ではブラインドになるグループⅣ(以下Ⅳ型)で

ある。我が国ではこのような分類は一般的ではないが、今回供試した3品種をこれにあてはめると、'初春'がⅠ型、'ライトピンクバタフライⅡ'がⅡ型、'ヴェルン'はⅢ型に近い特性を持つものと考えられた。

試験1における採花本数は、'初春'と'ヴェルン'では夜温16℃で増加したが、'ライトピンクバタフライⅡ'では夜温による差は認められなかった。しかし、'初春'と'ライトピンクバタフライⅡ'では夜温11℃以上で第1節以下分枝の開花が促進されていることから、産地における夜温5℃程度での1~2月の採花本数の減少(稲葉, 1994)については夜温を高めることで改善することが可能と考えられる。また、試験1は木箱で栽培しており、箱栽培と地床栽培とでは採花本数が異なることから(稲葉ら, 1997)、今後、産地での実証も含め、さらに検討が必要と思われる。

切り花は、夜温が高くなるほど品質が低下した。'初春'では夜温が高くなるほど茎が細く、軟弱な切り花が、'ライトピンクバタフライⅡ'では夜温16℃で花飛びが、'ヴェルン'では夜温11℃、16℃で花飛び、軟弱花、茎の曲がりが増加した。また、いずれの品種も高夜温で短い切り花の本数が多くなった。試験2においても、夜温が高い方が開花時草丈が低くなった。これまで、栽培温度とキンギョソウの切り花品質に関する報告はないが、切り花長については生育後期に温度が低くなると草丈が高くなる(Miller, 1962)との報告とおおむね一致した。節数は、夜温が高い方が少なくなったが、夜温11℃と16℃との差はみられなくなった。これは、夜温が高いほど花芽分化が促進された結果と考えられるが、発らい、開花が日長が長くなりつつある時期であることから、温度の影響だけでなく、日長の影響についても検討する必要があると思われる。

以上、到花日数、採花本数および切り花品質などからみて、供試品種に好適な冬期夜温は、'初春'では6~11℃、'ライトピンクバタフライⅡ'は11℃、'ヴェルン'は16℃と考えられた。

## 摘 要

冬期の夜温がキンギョソウの開花特性に及ぼす影響を明らかにするために、摘心栽培および無摘心栽培で検討した。摘心栽培においては、夜温が高いほど'初春'と'ライトピンクバタフライⅡ'は第1節以下分枝、'ヴェルン'では第2節分枝の開花が早まった。採花本数は'初春'と'ヴェルン'は夜温16℃で最も多くなり、'ライトピンクバタフライⅡ'の採花本数には夜温の影響はみられなかった。無摘心栽培の'ライトピンクバタフライⅡ'では、夜温が高いほど開花が促進された。供試品種に好適な冬期夜温は、'初春'では6~11℃、'ライトピンクバタフライⅡ'では11℃、'ヴェルン'では16℃と考えられた。

## 引用文献

- Corr, B. and L. Laughner. 1998. *Antirrhinum*. p. 356-367. Ball RedBook 16th ed. Ball Publishing. Illinois. U.S.A.
- Ball RedBook 16th ed. Ball Publishing. Illinois. U.S.A.
- 細谷勝彦. 1994. キンギョソウ. P. 95-100. 農業技術大系 花卉編. 8. 農文協. 東京.
- 稲葉善太郎. 1994. キンギョソウ. P. 55-75. 農業技術大系 花卉編. 8. 農文協. 東京.
- 稲葉善太郎・若澤秀幸・大塚寿夫. 1997. キンギョソウの摘心方法と開花特性. 静岡農試研報 42: 51-65.
- 稲葉善太郎. 2001. 伊豆のキンギョソウ. 静岡県野菜・花き園芸発達史. p. 332-333. 静岡県野菜・花き園芸発達史編纂委員会. 静岡.
- Miller, J. O. 1960. Growth and flowering of snapdragons as affected by night temperatures adjusted in relation to light intensity. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 75: 761-768.
- Miller, J. O. 1962. Variations in optimum temperatures of snapdragons depending on plant size. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 81: 535-543.
- Rogers, M. N. 1992. Snapdragons. p. 94-112. In: R. A. Larson (ed.) *Introduction to Floriculture*. 2nd ed. Academic, San Diego. U.S.A.
- Sanderson, K. C. and C. B. Link. 1967. The influence of temperature and photoperiod on the growth and quality of a winter and summer cultivar of snapdragon. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 91: 598-611.
- Tayama, H. K. and R. O. Miller. 1964. Relationship of plant age and net assimilation rate to optimum growing temperature of the snapdragon. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 86: 672-680.