

宿根切花の開花調節に関する研究(第3報)

ユウゼンギク, キハマギクほか数種の生育開花
に及ぼす入室加温期と日長の影響

横井邦彦

Studies on the Regulation of Flowering in Perennial Cut Flowers. III
Effects of forcing time and photoperiod on the growth and
flowering of some perennial plants (*perennial Aster*, *Buphtalmum* etc.)

Kunihiko YOKOI

Summary

The effects of forcing time and photoperiod on the acceleration of flowering in perennial plants were studied. These perennial cut flowers were "Yanagiba-yuzengiku" (*Aster ptarmicoides* L.), "Kakutoranoo" (*Physostegia virginiana* L.), "Shumeigiku" (*Anemone hepensis* Lem. var. *japonica*) and "Kihamagiku" (*Buphtalmum salicifolium* L.).

1. Three plants (Yanagiba-yuzengiku, Kakutoranoo and Kihamagiku) had early uniformity of flowering promoted when they were sufficiently exposed to natural low temperatures in an open field until in the middle of January and under on LD photoperiod. LD treatment influenced flowering, which took a remarkable time when plants were exposed only a short time to natural low temperatures during the forcing time.

The results, suggested that LD could serve as a substitute for low temperature.

2. Forcing of "Shumeigiku" could be attained by removal of the plants to on SD photoperiod after vegetative growth had occurred under LD, with sufficient exposure to natural low temperatures.

Key Words:

perennial plant, flowering regulation, photoperiod treatment, forcing time, *Aster ptarmicoides*, *Physostegia*, *Buphtalmum*, *Anemone japonica*.

緒 言

多様化する切花需要動向に対応するため、露地を有効に利用できる宿根草切花について、その開花生態を調べ開花調節技術を組み立て低コストで良品生産するための試験を行ってきた。前報までに露地季咲で6~7月に開花するアキレア、スピードリオン、りんどう咲きカンパニュラ、アルメリアについて⁵⁾、さらに9月に開花する

シノノメギク⁵⁾、ミケルマス・デージ⁶⁾について報告してきた。今回は宿根性アスターのヤナギバユウゼンギク、カクトラノオ、キハマギクおよびシュウメイギクについて検討を加え、実用性の見通しを得たのでその結果を報告する。

なお、試験は1983~1985年に行い、主として茎葉の伸長と開花に及ぼす低温遭遇と日長の影響について調べた。

実験材料と方法

実験 1. 入室加温時期, 夜温と日長が開花に及ぼす影響

供試した宿根草切花はヤナギバユゼンギク (*Aster ptarmicoides* L.), カクトラノオ (*Physostegia virginiana* L.), の白花品種サマースノー, シュウメイギク (*Anemone hupehensis* Lem. var. *japonica*) およびキハマギク (*Buphtalmum salicifolium* L.) の4品目をを用いた。

前報までと同様株のロゼット打破に及ぼす低温遭遇の影響を見るため, 露地圃場で養成中の株を10月中旬に掘上げ, 株分け後6号鉢に4~5芽あて植付け, 11月より

1か月毎に加温ガラス室に入室し, ただちに日長処理を行った。

日長処理は明期が16時間日長になるよう白熱灯で補光した長日区と, 8時間日長になるようシルバーフィルムで遮光した短日区および自然日長区の3区とした。長日区の補光は, 植物体上150 ux以上になるよう電照した。

入室加温時期および栽培夜温の設定はヤナギバユゼンギクとカクトラノオは1983年11月15日, 12月15日, 1984年1月17日, シュウメイギクは12月15日, 1月17日入室, 夜温 Min. 15, 10, 5°Cの組合せとし, キハマギクは1984年11月2日, 12月2日, 1985年1月5日の3区で夜温 Min. 10°Cのみとした。また, シュウメイギクの長日区のものの一部5月15日に短日区に移した区も設けた。

第1表 ヤナギバユゼンギクの開花に及ぼす入室加温期, 日長と夜温の影響

Table 1. Effects of forcing times, daylength and night temperature on flowering of "Yanagiba Yuzengiku" (*Aster ptarmicoides* L.) (1984)

Night Temp.	Forcing Times	Day Length	Mean dates of Flowering	Stem Length	No. of Leaves	No. of Flowers	Beginning dates of Stem-elongation
15°C	Nov. 15	LD	Apr. 9	55.3 cm	31.3	33.3	Jan. 18
		ND	*				—
		SD	*				June 20(Rosette)
	Dec. 15	LD	Apr. 25	56.5	26.5	38.0	Feb. 17
		ND	*				Apr. 18
		SD	*				June 20(Rosette)
10°C	Dec. 15	LD	May 14	52.5	31.0	65.0	Mar. 15
		ND	*				Apr. 18
		SD	*				June 20(Rosette)
	Jan. 17	LD	May 16	61.5	26.5	75.5	Mar. 15
		ND	Jul. 9	62.5	56.0	127.0	Apr. 18
		SD	Jul. 27	45.0	62.2	37.0	May 15
5°C	Dec. 15	LD	June 23	54.7	26.7	92.7	Apr. 18
		ND	June 9	66.0	56.0	64.0	May 15
		SD	*				June 20(Rosette)
	Jan. 17	LD	June 4	61.8	29.2	73.4	Mar. 16
		ND	Jul. 9	66.0	50.0	94.5	Apr. 18
		SD	Jul. 27	45.5	62.2	37.0	May 15
1984 Filed		ND	Aug. 9	55.5	49.0	141.5	

Day length : LD 16 hours day light, SD 8 hours daylight, ND natural daylight

Flowering date : * unflowered until on 20th June.

実験2. シュウメイギクの短日開始期と開花

シュウメイギクの桃花種と白花種を用い、露地圃場で養成中の株を3月中旬に掘り上げ、株分け後プランター(80×25×15 cm, 10株植) 植えし露地自然日長下で栽培した。短日開始期は6月1日, 7月1日, 8月1日および9月1日の4回とし、それぞれ8時間日長の短日室に入室した。対照区として9月1日にガラス室に入室する自然日長区を設けた。各区10株を供試した。

実験結果

実験1. 入室加温期, 夜温と日長の影響

ヤナギバユウゼンギクについては、表1に示すように

開花は早期入室加温区で早く、到花日数は自然低温経過の多い後期入室区で短くなった。しかし、夜温が低くなるにつれて、早期入室区の開花は遅れ後期入室区との差はなくなり、夜温5℃区では後期入室区のほうが早く開花した。同時期の入室では、夜温の影響が大きく高夜温区であきらかに茎の伸長は早まり、開花も早かった。

また、茎の伸長生長および開花には日長の影響が大きく見られ、長日区であきらかな休眠覚醒による開花促進効果が見られた。この長日の促進効果は低温遭遇の少ない早期入室区でより顕著で、12月15日以前の入室の短日条件では6月下旬まで根出葉の展葉のみのロゼット状態で推移し、開花は見られなかった。いっぽう低温経過の多い1月17日入室の短日区は、5月15日頃から茎の伸長

第2表 カクトラノオの開花に及ぼす入室加温期, 日長と夜温の影響

Table 2. Effects of forcing time, daylength and night temperature on flowering of "Kakutoranoo"

cv. Summer Snow (*Physostegia virginiana* L.)

(1984)

Night Temp.	Forcing Times	Day Length	Mean dates of Flowering	Stem Length	No. of Nodes	Beginning dates of Stem-elongation	
15°C	Nov. 15	LD	Apr. 16	90.2 cm	14.6	Jan. 18	
		ND	—			Apr. 18	
		SD	—			Apr. 18	
	Dec. 15	LD	Apr. 9	89.4	13.6	Jan. 18	
		ND	*			Mar. 15	
		SD	*			—	
	10°C	Nov. 15	LD	Apr. 28	97.6	15.2	Jan. 18
			ND	June 19	76.0	17.3	Apr. 18
			SD	*			Apr. 18
Dec. 15		LD	Apr. 25	104.1	14.7	Jan. 18	
		ND	June 4	92.0	21.0	Apr. 18	
		SD	Jul. 1	91.0	32.3	Apr. 18	
Jan. 17		LD	May 4	92.0	12.4	Feb. 17	
		ND	June 9	99.4	25.6	Mar. 15	
		SD	*			—	
5°C	Dec. 15	LD	May 12	94.4	13.3	Feb. 17	
		ND	June 10	85.0	21.6	—	
		SD	June 10	96.0	27.0	—	
	Jan. 17	LD	May 17	99.5	14.5	Mar. 16	
		ND	June 4	108.0	21.5	—	
		SD	June 10	87.0	23.5	—	
1984 Filed		ND	June 23	88.2	16.3		

Day length; LD 16 hrs. SD 8 hrs.

Flowering date; * unflowered until on 20th June.

第3表 キハマギクの開花に及ぼす入室加温期と日長の影響

Table 3. Effects of forcing time and daylength on flowering of "Kihomagiku" *Buhtalmum salicifolium* (1985)

Forcing Times	Day Length	Flowering Date			* Total products per plant	Stem Length	No. of Leaves
		Flowers per plant					
		1	5	10			
Nov. 2	LD	Jan. 22	Feb. 20	Apr. 20	18.0	50.7 cm	15.1
	ND	Apr. 16	—	—	4.2	27.9	17.1
	SD	—	—	—	0.7	29.8	28.8
Dec. 2	LD	Feb. 15	Mar. 15	Apr. 11	23.0	56.0	13.9
	ND	Apr. 18	May 15	—	5.3	31.1	21.0
	SD	May 10	—	—	1.0	28.8	23.3
Jan. 5	LD	Mar. 10	Mar. 20	Apr. 20	15.0	58.4	17.2
	ND	Apr. 6	Apr. 30	—	6.0	36.7	18.9
	SD	Apr. 6	May 18	—	5.0	24.8	22.9

Daylength; LD 16 hours daylight, SD 8 hours daylight, ND natural daylight

* Total products/plant; Data was taken until May 20.

Sowing date ; May 1. 1984 Potted (18 cm pot) date ; Oct. 1. 1984

Each plants were grown on open field until forcing time.

Forcing temp. ; Min. 10 °C

第4表 シュウメイギクの開花に及ぼす入室加温時期、日長と夜温の影響

Table 4. Effects of forcing times, daylength and night temperature on flowering of "Shumeigiku" (*Anemone hupehensis* Lem. var. *japonica*) (1984)

Night Temp.	Forcing Times	Day Length	Mean date of Flowering	Stem Length	No. of Leaves	Products per plant	Flowering period
15°C	Dec.15	LD	June 18	66.3 cm	11.3	10	38 days
		ND	Sept. 27	93.3	26.6	4	7 Rosette
10°C	Dec.15	LD	Jul. 27	98.8	21.3	18	31
		ND	Sept. 23	131.8	46.2	18	35
		SD	Rosette			0	—
	Jan.17	LD	Jul. 21	89.0	14.5	18	32
		ND	Sept. 20	120.6	50.0	17	30
		SD	Rosette			0	—
5°C	Dec.15	ND	Sept. 26	106.0	25.8	14	14
		SD	Aug. 27	61.4	14.6	6	41 Rosette
	Jan.17	ND	Sept. 23	118.0	34.0	18	37
		SD	Aug. 12	57.0	17.3	3	42 Rosette
	Jan.17	LD					
	May15	SD	June 28	58.7	—	23.5	11

Daylength; Photoperiod LD 16hrs., SD 8hrs. daylight

第5表 シュウメイギクの開花に及ぼす短日処理開始期の影響

Table 5. Effects of short-day treatments on flowering of "Shumeigiku" (1985)

Cultivar	Treatment	Mean date of Flowering	Stem Length	No. of Flowers
Pink	June 1	Jul. 30	51.2 cm	4.55
	Jul. 1	Aug. 26	76.4	6.90
	Aug. 1	Sept. 28	53.8	4.40
	Sept. 1	Oct. 2	62.0	8.30
	Continuous ND	Oct. 10	54.4	8.70
White	June 1	Aug. 10	60.6	7.20
	Jul. 1	Sept. 3	78.1	11.60
	Aug. 1	Sept. 28	44.7	4.60
	Sept. 1	Oct. 1	50.0	4.00
	Continuous ND	Oct. 15	61.4	7.30

SD; Photoperiod 8hours daylength

生長が見られ7月下旬に開花した。しかし、花茎長は短く花数も少なく、切花品質は劣った。

カクトラノオ（フィソステギア）については表2に示すように、最も早く開花したのは12月15日入室区で、それより早期の11月15日入室区は夜温15、10℃区とも開花は遅れた。到花日数は自然低温に充分経過させた1月17日入室区が最も短かった。

日長の影響も大きく見られ、長日区で茎の伸長生長が早まり開花も早まった。この長日の促進効果は、早期入室区であきらかだった。また8時間日長の短日区では、茎葉の伸長は大きく遅れ、開花したものの良品の開花株は少なかった。

キハマギクについては表3に示すように、開花は低温経過の効果が大きく見られ、自然日長では11月2日の入室より低温経過の多い1月5日入室の方が開花も早く、到花日数も短かった。また、開花ごろいも後期入室区ですぐれた。

日長の影響は長日で開花が早まり切花本数も多くなった。短日区は早期入室区ほど開花が遅れ開花本数も少なかった。この長日の開花促進効果も前述の宿根草同様、低温経過の少ない早期入室区で顕著だった。また長日により切花長があきらかに長くなり、良品の切花が得られた。

シュウメイギクについては表4に示すように、自然日長では入室加温期にかかわりなく、抽苔開花はかなり遅れ、いずれも9月下旬となった。長日区では開花は早まったものの、花数少なく開花品質も劣った。短日区では花茎の伸長が見られず、葉の分化生長のみのロゼット状

態を続ける株が多かった。

なお、長日区のを5月15日に一部短日区に移したところ、長日連続区より速やかに花茎の伸長生長が見られ、あきらかに開花は早まった。

実験2. シュウメイギクの短日開始期と開花

表5に示すように桃花種、白花種とも8時間日長の短日処理を行うことにより、開花が早まった。なお短日開始時の生育状況は、8月1日までは根出葉の展葉数は多かったが、いずれも花蕾の形成は認められなかった。しかし短日処理によって、いずれも処理開始後60~70日で良好な開花が見られた。

9月1日短日開始区は、処理開始時にすでに花茎の伸長している株も見うけられ、処理開始後ほぼ30日で開花し、自然日長より開花は早まった。

自然日長区は桃花種が10月上旬に開花し、白花種はやや遅れ10月中旬に開花した。

考 察

一般に初夏から夏季に開花する宿根草の開花生態は、冬季の低温経過によってロゼット状態（休眠状態）が解除され、その後的高温長日により茎葉が伸長し開花にいたる。さらに夏季の高温経過を経て再びロゼット誘導され秋の涼温とともに生長を停止し1サイクルの世代を終え休眠状態に入るとされている^{1,2)}。

したがって、これらの宿根草の開花を前進させるため

には早期に株の休眠・ロゼット打破のための要因解明と、それに伴う開花前進限界の把握、さらにロゼット打破後の花芽形成・開花に及ぼす要因解明が大切である。

本実験で用いた4種の宿根草のうち、ヤナギバユウゼンギク、カクトラノオ、キハマギクではいずれもロゼット打破に低温の影響が大きく働き、十分自然低温に遭わせた後入室加温することにより、すみやかな茎の伸長を示し開花も早まった。この低温経過量は入室加温時期別の到花日数や開花揃いから見て、少なくとも年内いっばいは自然低温に遭わせ1月上旬の入室が望ましく、前報までに用いた宿根切花と同様の低温要求量となった^{3,4,5)}。しかし、シュウメイギクでは前述の3種と異り、十分な低温遭遇で葉数分化の生長相は旺盛となったが、花芽分化発達にともなう花茎の伸長生長は遅れ、花成に対する低温の影響はあきらかでなかった。

このロゼット打破に要する低温経過量は入室後の加温温度とも関連し、高温条件ではより少ない低温遭遇でも充足され、これも前報と同様の結果が得られた⁵⁾。

いっばう、茎葉の伸長と開花に及ぼす日長の影響も、供試した品目で様相が異った。長日で促進されたのはヤナギバユウゼンギク、カクトラノオ、キハマギクで、シュウメイギクでは一定の長日経過後の短日条件が開花を促進した。この前述の長日のロゼット打破・休眠覚醒による開花促進効果は低温経過の少ない場合により顕著で、前報同様あきらかな長日の低温代替作用が認められた^{3,4,5)}。

種類別の露地季咲きではキハマギクが最も早く5月中旬より開花し始め、ついでカクトラノオが6月中旬開花、ヤナギバユウゼンギクは7月下旬に開花したが、長日の開花促進効果は開花期の遅い種類で大きく働くようで、短日条件下ではロゼット状態が長く続きやすく、とくに低温経過の少ない場合に顕著であった。しかし、開花の比較的早いキハマギクでは、ロゼット状態の経過も短くロゼット打破に対する日長の影響は少ないように思われた。

なお、この長日の効果は開花促進のみならず、切花長や花数などの開花品質に与える影響も大きいことから、促成栽培に対しては重要な品質管理技術といえよう。

いっばう、シュウメイギクでは実験1で行った入室加温期が早い場合は、短日条件では長期間根出葉の展葉生長を続け周年にわたり殆ど花芽分化発達は見られなかった。しかし実験2で十分に低温経過し露地自然日長で生育させたものは、6月より短日処理することによって開花前進が見られたことや、自然開花期が9月下旬から10月上旬であることを考えると、9月咲きキク²⁾や前報のミケルマス・デージー⁶⁾と同様の開花生態を示す、花芽

分化までは日長の影響は少なく、花芽発達にしたがい短日の影響が強まる中・短日性植物と考えられる。なお、実験1で高夜温の長日区で開花が早まったことは、葉分化生長が促進され花芽分化苗令に早く到達したことによるものと考えられる。

したがって、実際の開花前進をねらう栽培では、十分な低温経過後、一定期間の栄養生長期間(長日が効果的)を経た後に短日に移すことにより、開花期の調節が可能となる。

摘 要

宿根切花のヤナギバユウゼンギク、カクトラノオ、キハマギクおよびシュウメイギクの開花前進を計るため、入室加温時期と日長が生育開花に及ぼす影響を調べた。

1. キハマギク、カクトラノオ、ヤナギバユウゼンギクについては十分に低温経過させた1月以降の入室と長日処理が、開花を早め開花揃いが良く良品開花が得られた。この長日による開花促進効果には、低温代替作用が見られた。
2. シュウメイギクでは、低温経過を十分にさせた後長日条件で生長を計り、その後短日に移すことで開花前進効果が見られた。

引用文献

1. 小西国義 1982. 宿根草の開花調節・ロゼットとロゼット打破. 園学シンポジウム要旨. 昭57年秋: 79—86.
2. 小西国義 1984. 花きの開花調節2)1. 2年草及び宿根草の開花調節. 農業および園芸 59: 477—484.
3. 横井邦彦 1982. 宿根草のロゼット打破に及ぼす低温と日長の影響(第1報) ジャスターデージー、ユウゼンギク、モナルダについて. 園学要旨. 昭57年秋: 380—381.
4. 横井邦彦 1984. 宿根切花の開花調節に関する研究(第2報) 生育開花に及ぼす入室加温期と日長の影響(アキレア、スピードリオン). 園学要旨. 昭59年春: 290—291.
5. 横井邦彦 1985. 宿根切花の開花調節に関する研究(第1報) アキレア、スピードリオン他数種の生育開花に及ぼす入室加温期と日長の影響. 奈良農試研報 16: 51—59.

6. 横井邦彦 1986. 宿根切花の開花調節に関する研究
（第2報）ミケルマス・デージーの生育開花に及ぼす入室加温期と日長の影響. 奈良農試研報, 17: 46—53.