

キイジョウロウホトトギスの日長処理による開花調節

村上豪完・藤岡唯志・古屋挙幸・宮本芳城¹

農林水産総合技術センター暖地園芸センター

Regulations of Flowering of *Tricyrtis macranthopsis* Masam. by Photoperiodic Treatment

Takahiro Murakami, Tadashi Fujioka, Takayuki Furuya and Yoshiki Miyamoto¹

Horticultural Experiment Center

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒 言

キイジョウロウホトトギス (*Tricyrtis macranthopsis* Masam.) はユリ科ホトトギス属の植物で、紀伊半島南部の山野に自生している。50cm位に伸長した茎の葉腋に10花程度の黄色い花を付けた切り花は、茶花として評価が高く、京都などで利用されている。2000年3月には、和歌山県西牟婁郡すさみ町佐本地区において、キイジョウロウホトトギス生産組合が発足し、石垣での栽培（第1図）や切り花出荷、鉢物としての産品化が進められている（宮本，2001）。キイジョウロウホトトギスは、自然条件では9月下旬から10月に開花し、切り花は9月上中旬や11月にも需要が多く、出荷期間の拡大技術が求められている。これまでに、ホトトギス属の日長処理による開花調節については、タカクマホトトギス（新川ら，2001）とホトトギス（富田，2001）で報告されているが、キイジョウロウホトトギスではあきらかとなっていない。



第1図 キイジョウロウホトトギスの石垣栽培の状況
(和歌山県西牟婁郡すさみ町佐本にて)

そこで、キイジョウロウホトトギスの長日および短日処理が開花時期に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

1. 長日処理による開花遅延効果

実験1 長日処理終了時期と開花時期

暖地園芸センター本館裏の傾斜花壇に定植した3年生株を用い、長日処理は、夏至を過ぎ日が短くなってくる2000年6月25日から開始し、終了時期を同年8月20日まで（56日間処理）、9月19日まで（85日間処理）、開花（10月30日）まで（126日間処理）の3水準とした。対照として無処理区（自然日長）を設けた。供試数は各区10株とした。長日処理は、植物体上1.5mに60w電球を照度が50lx以上となるよう設置し、16時間日長

¹現在：果樹園芸課

となるように日没から電照を行った。実験期間中、夏季の強日照による葉焼けを防ぐため、6月下旬からヨシズで60%程度の遮光を行った。肥料は、液肥1000倍液を葉色をみながら適宜施用した。

開花時期は、下垂した茎に葉が左右2列に互生し、先端葉から株元に向かって順次、各葉腋に一つの花が開花するので、先端第1花の開花をもって開花始めとした(第2図)。

実験2 長日処理開始時期と開花

暖地園芸センターの無加温温室において、山土と砂礫の混合土を充填した9cmポリポットで育成した6年生株を用い、長日処理開始時期は、2006年9月1日、9月15日、10月1日の3水準とし、開花まで処理を行った。対照として無処理区(自然日長)を設けた。供試数は各区10株とした。長日処理は、植物体上1mに60w電球を照度50lx以上となるよう設置し、午後5:00~10:00および午前6:00~9:00まで電照を行い、16時間日長とした。なお、夏季の遮光や施肥等の管理は実験1に準じて行った。開花時期、先端第1花の花弁長および最終的な開花輪数の調査を行った。



第2図 キイジョウロウホトトギスの開花状況

実験3 電照照度と開花

暖地園芸センター本館裏において9cmポリポットで育成した6年生株を用い、2006年に植物体直上の水平照度を、100lx, 50lx, 30lx, 20lx, 10lx, 5lxの6水準とした。対照として無電照区を設けた。供試数は各区5株とした。長日処理は、60w電球を用い9月1日から開始し、午後6:00~11:00まで電照を行った。なお、ポット用土(培土)、夏季の遮光や施肥等の管理は実験2に準じて行った。また、調査も実験2と同様に行った。

2. 短日処理による開花促進効果

実験4 短日処理開始時期と生育、開花

暖地園芸センターの無加温温室において9cmポリポットで育成した4年生株を、2004年4月に山土と砂礫の混合土を充填した60×18×15cmのプランターに5株ずつ定植し実験に用いた。短日処理開始時期は、7月1日から(93日間処理)、7月16日から(78日間処理)、8月1日から(63日間処理)の3水準とし、開花まで処理を行った。対照として無処理区(自然日長)を設けた。供試数は各区15株とした。短日処理は、処理区をシルバーポリマルチで午後5:00~午前9:00の間シェードし、8時間日長とした。なお、ポット用土(培土)、夏季の遮光や施肥等の管理は実験2に準じて行った。

6月28日、8月23日、10月1日に草丈と葉数を調査した。また、開花時期と最終的な開花輪数の調査を行った。

実験5 短日処理開始時期と開花

暖地園芸センターの無加温温室において5号鉢で育成した6年生株を用い、2006年に実験を行った。短日処理開始時期は、8月1日、8月15日、9月1日、9月15日の4水準とし、開花まで処理を行った。対照として無処理区(自然日長)を設けた。供試数は各区10株とした。なお、短日処理方法、ポット用土(培土)および夏季の遮光や施肥等の管理は実験4に準じて行った。また、調査は実験2と同様に行った。

3. 花芽分化時期

実験6 花芽分化の時期別調査

暖地園芸センターの無加温温室内において、山土と砂礫の混合土を充填した9cmポリポットで育成した6年生株を用い、2006年に実験を行った。8月1日から開花までほぼ10日間隔で茎5本を採取し、実体顕微鏡を用いて先端葉の腋芽を検鏡し、花芽分化の時期と過程を調査した。なお、花芽分化過程は富田（2001）がホトトギス‘東雲’で用いたステージ分類を参考とした。

結 果

1. 長日処理による開花遅延効果

実験1 長日処理終了時期と開花時期

開花始めは、8月20日まで処理区と9月19日まで処理区が10月23日であり、無処理区の10月19日より4日遅れた。開花(10月30日)まで処理区の開花始めは10月30日と最も遅く、無処理区よりも11日遅れた(第1表)。

第1表 長日処理終了時期が開花時期に及ぼす影響

処理終了時期 (月. 日)	処理期間 (日間)	開花始め (月. 日)	開花の遅延 ^z (日)
8. 20	56	10. 23	4
9. 19	85	10. 23	4
10. 30	126	10. 30	11
無処理	-	10. 19	-

処理開始：2000年6月25日

z：無処理（自然日長）との比較

実験2 長日処理開始時期と開花

開花始めは、9月1日から処理区が11月23日と最も遅く、無処理区の10月18日より36日遅れた。9月15日から処理区の開花始めは11月3日であり、無処理区よりも16日遅れた。10月1日から処理区の開花始めは、無処理区と同じであった(第2表)。

また、開花輪数と第1花花弁長は、処理区間でほとんど差がなかった。

第2表 長日処理開始時期が開花に及ぼす影響

処理開始時期 (月. 日)	開花始め (月. 日)	開花の遅延 ^z (日)	開花輪数 (個/本)	第1花花弁長 (mm)
9. 1	11. 23 ± 4.8	36	1.0 ± 0.0	41.4 ± 3.2
9. 15	11. 3 ± 7.7	16	1.0 ± 0.0	42.0 ± 5.4
10. 1	10. 18 ± 2.3	0	1.9 ± 0.7	38.4 ± 3.5
無処理	10. 18 ± 2.7	-	1.3 ± 0.5	45.1 ± 6.7

z：無処理（自然日長）との比較

実験3 電照照度と開花

開花始めは、100lx区が11月22日と最も遅く、無電照区の10月17日より36日遅れた。50lx区の開花始めは11月19日であり、無電照区よりも33日遅れた。無電照区と比較した開花遅延日数は、30lx区と20lx区が約20日、10lx区が9日、5lx区が3日であった(第3表)。

また、開花輪数と第1花花弁長は、処理区間でほとんど差がなかった。

第3表 電照照度が開花に及ぼす影響

照度 (lx)	開花始め (月. 日)	開花の遅延 ^z (日)	開花輪数 (個/本)	第1花 花弁長 (mm)
100	11. 22 ± 5.6	36	1.0 ± 0.0	43.5 ± 4.2
50	11. 19 ± 6.7	33	1.0 ± 0.0	42.5 ± 6.2
30	11. 7 ± 2.9	21	1.0 ± 0.0	40.5 ± 1.9
20	11. 4 ± 4.6	18	1.0 ± 0.0	41.0 ± 1.8
10	10. 26 ± 5.7	9	1.0 ± 0.0	40.5 ± 2.1
5	10. 20 ± 3.9	3	1.5 ± 1.0	41.0 ± 5.4
0	10. 17 ± 1.0	-	1.0 ± 0.0	40.0 ± 1.6

z: 無電照 (0lx) との比較

2. 短日処理による開花促進効果

実験4 短日処理開始時期と生育, 開花

無処理区の草丈と葉数は, 6月28日から10月1日まで増加しなかった. このことは, 他の処理区も同様であった. 最終的な開花輪数は, 処理区間でほとんど差がなかった (第4表).

開花始めは, 処理した3区間でほとんど差が無く10月初旬に開花し, 無処理区の10月23日に対し, 20日程度早かった (第5表).

第4表 短日処理開始時期が生育に及ぼす影響

処理開始時期 (月. 日)	処理期間 (日間)	6月28日		8月23日		10月1日		開花 輪数 ^z (個/本)
		草丈 (cm)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	
7. 1	93	47.9	17.0	49.1	17.4	48.7	17.2	10.2
7. 16	78	54.7	19.1	56.6	19.8	56.0	19.1	12.2
8. 1	63	48.4	17.2	47.2	17.6	47.4	17.9	9.7
無処理	-	52.4	19.0	51.2	18.8	51.4	18.4	11.6

z: 11月2日までの総開花数

第5表 短日処理開始時期が開花時期に及ぼす影響

処理開始時期 (月. 日)	処理期間 (日間)	開花始め (月. 日)	開花の前進 ^z (日)
7. 1	93	10. 2 ± 4.0	21
7. 16	78	10. 3 ± 4.2	20
8. 1	63	10. 3 ± 3.9	20
無処理	-	10. 23 ± 1.4	-

z: 無処理 (自然日長) との比較

実験5 短日処理開始時期と開花

開花始めは, 8月1日から処理区が9月21日と最も早く, 無処理区の10月19日より28日早かった. 無処理区と比較した開花前進日数は, 8月15日から処理区が17日, 9月1日から処理区が9日であり, 9月15日から処理区の開花始めは, 無処理区と同じであった (第6表).

また, 開花輪数と第1花花弁長は, 処理区間でほとんど差がなかった.

第6表 短日処理開始時期が開花に及ぼす影響

処理開始時期 (月. 日)	開花始め (月. 日)	開花の前進 ^z (日)	開花輪数 (個/本)	第1花 花弁長 (mm)
8. 1	9. 21 ± 1.3	28	4.0 ± 2.4	44.4 ± 2.2
8. 15	10. 2 ± 4.7	17	3.3 ± 2.9	47.1 ± 3.1
9. 1	10. 10 ± 2.1	9	2.4 ± 0.8	45.7 ± 2.7
9. 15	10. 19 ± 2.7	0	3.3 ± 3.7	42.4 ± 4.1
無処理	10. 19 ± 3.0	-	3.0 ± 1.8	44.0 ± 5.6

z: 無処理 (自然日長) との比較

3. 花芽分化時期

実験6 花芽分化の時期別調査

キイジョウロウホトトギスの花芽分化における形態と過程は、ホトトギス (富田, 2001) とほとんど同じであった。最初に、葉の腋部に花らしい原基が形成され (第7表, 分化ステージII), それが肥厚してドーム状になった (同, 分化ステージIII)。次いで、花らしい原基の肥厚部分に3個の突起が生じて外花被となり (同, 分化ステージIV), 外花被の間に内花被が形成された (同, 分化ステージV)。続いて、雄ずいが外花被のすぐ内側に形成され (同, 分化ステージVI), 中心部分に雌ずいが形成された (同, 分化ステージVII)。

8月1日では、調査茎5本のうち、3本はIIの分化初期であり、1本はIIIの茎頂肥厚期、あと1本はIVの外花被形成期であった。8月10日では、2本は分化初期であり、1本はすでにVIの雄ずい形成期であった。これらのことから、暖地園芸センターの所在する御坊市の温度、日長条件下では、花芽分化期は7月下旬から8月上旬であると推測された。先端花蕾は10月3日以降急速に生長し、10月23日から開花茎がみられた (第7表)。

第7表 花芽分化の時期別調査

調査日	試料数	I	II	III	IV	V	VI	VII	先端 花蕾長 (mm)
		未分化	分化初期	茎頂 肥厚期	外花被 形成期	内花被 形成期	雄ずい 形成期	雌ずい 形成期	
8. 1	5		3	1	1				
8.10	5		2		1	1	1		
8.21	5					2	2	1	
9. 1	5						4	1	4.6 ± 1.8
9.11	5							5	5.6 ± 2.1
9.21	5								5.8 ± 1.1
10. 3	5								6.8 ± 2.0
10.11	5								18.8 ± 8.7
10.23	5								41.2 ± 8.1 ^z

富田 (2001) の花芽分化ステージ分類による。

z: 開花輪を含む

考 察

夏至を過ぎた6月下旬から電照による長日処理を開始し、その終了時期を比較した実験1では、開花まで処理した区の開花日が無処理区よりも11日遅く、その効果が最も高いことがわかった。9月19日までに電照

を打ち切った区の開花遅延効果は4日と小さかったことから、9月19日以降の処理が重要と考えられた。電照開始時期を比較した実験2では、9月1日からの処理開始が最も開花遅延効果が高く、無処理区よりも36日遅延したが、10月に入ってからの処理開始では遅延効果がないことがわかった。これらのことから、キイジョウウロウホトトギスの長日処理は、9月1日から開花まで行うことで開花遅延効果が高いと考えられた。しかし、電照開始時期を7~8月に設定した実験は行っていないので、それを行うことによりさらに開花遅延する可能性がある。

米村(1993)は、長日処理において植物が感応する電照照度は、植物の種類や生育ステージにより変わるが、通常10lx以上であり、栽植密度の高い実際栽培で処理効果を確実にし生育を均一にするためには、50lx以上の照度が必要であるとしている。

キイジョウウロウホトトギスにおいても、100lx区と50lx区で高い開花遅延効果が認められ、30lx区以下では効果が劣ったことから、電照で十分な効果を得るためには、50lx以上の照度が必要と考えられた。

一方、短日処理による開花促進効果については、タカクマホトトギス(新川ら, 2001)とホトトギス‘東雲’(富田, 2001)での報告があり、花芽分化後から開花まで処理することで開花期が早まるとされている。

短日処理開始時期を比較した実験4では、7月1日から8月1日の処理区間で開花始めにほとんど差が無く、同等の開花促進効果が認められた。また、8月1日以降の処理開始時期を比較した実験5では、開花促進効果は、8月1日からの処理が最も高く、8月15日以降の処理では劣り、9月15日開始では認められなかった。実験6の花芽分化時期の調査において、キイジョウウロウホトトギスの花芽分化期は7月下旬から8月上旬であると推測された。これらのことから、キイジョウウロウホトトギスの短日処理については、花芽分化期にあたる8月1日より前の処理では開花促進効果がなく、タカクマホトトギス(新川ら, 2001)やホトトギス‘東雲’(富田, 2001)と同様、花芽分化後から開花までの処理により開花促進効果が最も高くなると考えられた。

実験4の無処理区において、草丈と葉数が6月28日から10月1日までの間にほとんど増加しなかったことから、植物体の生育は6月下旬までにほぼ停止することがわかった。また、実験2, 3, 5において、開花輪数と第1花花弁長を比較した結果、処理区と無処理区でほとんど差がなかったことから、日長処理による切り花品質への影響はないと考えられた。

以上のように本研究では、キイジョウウロウホトトギスの開花時期は、長日処理により遅延し、短日処理により早まることがわかり、日長処理により出荷期間を拡大できることがあきらかとなった。

現在、キイジョウウロウホトトギスを栽培している西牟婁郡すさみ町佐本では、電照による長日処理が一部で行われている。しかし、短日処理をするには石垣での栽培であるため、大がかりなシェード設備が必要となる。現在、鉢物の産品化もすすめられており、ポットや鉢物植物に対する短日処理は作業性が良く有効と考えられる。

摘 要

キイジョウウロウホトトギスの出荷期間を拡大するために、日長処理による開花時期の調節技術について検討した。

1. 9月1日から開花まで16時間日長となるように電照を行うと、無処理区よりも36日開花が遅れた。
2. 十分な長日処理効果を得るための電照照度は、50lx以上であった。
3. 8月1日から開花まで8時間日長となるように短日処理を行うと、無処理区よりも28日開花が早まった。
4. 花芽分化期は、7月下旬から8月上旬と推測された。
5. 自然日長下では、植物体の生育は6月下旬までにほぼ停止した。
6. 日長処理は、開花輪数や花の大きさに影響しなかった。

謝 辞

本研究の実施にあたり，材料の提供および調査に快く協力していただいた西牟婁郡すさみ町佐本の山中茂氏，並びに西牟婁振興局農業振興課の関係各位に対し，深く感謝の意を表する。

引用文献

- 新川猛・滝孝文. 2001. タカクマホトトギスの鉢花化技術. 関東東海北陸農業研究成果情報. 平成13年度Ⅲ : 114-115.
- 富田 廣. 2001. 宿根草の開花調節. 埼玉農総研研報(1) : 15-31.
- 宮本芳城. 2002. 和歌山県における自生植物資源の保護と活用. 近畿の園芸. 4 : 33-36.
- 米村浩次. 1993. 農業技術体系. 花卉編1. 生長・開花とその調節. p147-154. 社団法人農山漁村文化協会. 東京.

Summary

In order to enlarge the shipment period of *Tricyrtis macranthopsis* Masam., regulations of flowering time by photoperiodic treatment were studied.

1. Flowering time became slow for 36-days from in control by 16-hrs photoperiodic treatment from September 1th to flowering time.
2. Effective light intensity was more than 50lx.
3. Flowering time became early for 28-days from in control by 8-hrs photoperiodic treatment from August 1th to flowering time.
4. The time of flower bud differentiation was guessed with the beginning of August from the end of July.
5. Under natural photoperiod, the growth of stems almost stopped by the end of June.
6. Photoperiodic treatments did not influence the number and size of flowers.

