

ニゲラの生育開花に及ぼす日長と温度の影響

上山 茂文・伊藤 吉成

農林水産総合技術センター 暖地園芸センター

Effects of Photoperiod and Temperature on Growth and Flowering in *Nigella damascena*

Shigefumi Ueyama and Yoshinari Ito

*Horticultural Experiment Station
Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries*

緒 言

ニゲラはキンポウゲ科の1年草であり、16種がおもに地中海沿岸から西アジアに分布している。草丈は40cmから80cmになり、花壇苗、鉢物、切り花として利用されている。その中で *Damascena* (和名クロタネソウ) は切り花用に園芸化されている種で、普通日本の西南暖地では、5月から6月に開花する (津田, 1988)。ニゲラの開花調節については、電照による長日処理効果が高いとされている。しかし、開花調節のための十分な検討は行われていない。

多くの植物の日長による花芽分化促進は、温度条件も適温状態で行われる必要があると報告されている (田口, 1969; 小西, 1984; 塚本ら, 1984)。また、原産地が似かよったキンポウゲ科のデルフィニウム (勝谷, 1994, 勝谷・池田, 1997), 長日植物の中の主要品目であるカスミソウ (Kusey et al., 1981), トルコギキョウ (塚田ら, 1989) では、長日処理と加温に関するいくつかの知見が報告され、それらをもとに開花調節が実施され促成栽培が行われている。

本試験は、西南暖地におけるニゲラの開花調節の基礎データーを得るために、長日処理及び温度がニゲラの生育開花に及ぼす影響について検討を行った。

材料および方法

試験 1 長日処理時間が生育開花に及ぼす影響

供試品種を ‘ミスジーキルホワイト’ とし、日長を16時間及び24時間とする区と自然日長区を設定した。長日処理は、60w白色電球を1.5mの高さに吊し、10m²当たり1球の割合で点灯する方法で行い、日没から22時及び6時から日の出までの照明により16時間日長区、日没から日の出までの連続照明により24時間日長区とした。長日処理期間は、定植直後から試験終了までとした。自然日長区は照明なしとした。

試験は暖地園芸センター内ガラス温室で実施し、は種は288穴セル成型トレイを用いて、1995年12月15日に行い、育苗は最低夜温10°Cとした。定植は1月25日に60cm×20cm×20cmのプランター当たり10株とし、摘心は行わなかった。施肥は基肥として緩効性複合肥料 (N:P₂O₅:K₂O=10:10:10) を使用した。そして、長日処理は定植直後の1月25日から行い、加温は最低13°Cとした。切り花調査は1996年6月15日まで行い、抽だい日、発らい日、切り花日、切り花長、切り花重量、節数及び着花数について調査した。供試株数は1試験区当たり20株 (2プランター) とした。

試験2 育苗期の温度条件の違いと長日処理が生育開花に及ぼす影響

供試品種を‘ミスジーキルホワイト’とし、育苗を昼温25°C、夜温15°Cの冷房室（以下冷房区）と常温ガラス温室（以下常温区）で行い、それぞれに長日処理区、自然日長区を設定した。日長処理は試験1の16時間日長と同様とした。

試験は暖地園芸センター内ガラス温室で実施し、は種は288穴セル成型トレイを用いて、1995年9月16日に行い、育苗は冷房室及び常温ガラス温室で行った。10月12日に12cm黒ビニルポットに定植し、切り花調査は1996年5月10日まで行った。施肥、その他栽培管理、調査方法は試験1と同様とした。供試株数は試験区当たり20株（20ポット）とした。

試験3 定植後の温度条件の違いと長日処理が生育開花に及ぼす影響

供試品種を‘ミスジーキルホワイト’とし、13°Cで加温を行う区（以下13°C区）と無加温区を設定し、それに長日処理区、自然日長区を設定した。日長処理は試験1の16時間日長と同様とした。

試験は暖地園芸センター内ガラス温室で実施し、は種は288穴セル成型トレイを用いて1996年12月15日に行い、育苗は最低夜温10°Cとした。定植は1月25日に60cm×20cm×20cmのプランターに10株ずつとし、切り花調査は1996年6月15日まで行った。施肥、その他栽培管理、調査方法は試験1と同様とした。供試株数は試験区当たり20株（2プランター）とした。

試験4 定植日のちがいと長日処理が時期別の生育日数短縮に及ぼす影響

供試品種を‘ミスジーキルホワイト’とし、定植を1月10日、1月25日及び2月10日に行い、それに長日処理区、自然日長区を設定した。長日処理区は日没から日の出までの24時間日長とした。他の照明方法は試験1と同様とした。

試験は暖地園芸センター内ガラス温室で実施し、は種は288穴セル成型トレイを用いて1995年12月1日、15日及び31日に行い、育苗は最低夜温10°Cとした。定植は1月10日より15日毎に3回行い、60cm×20cm×20cmのプランターに10株ずつ定植した。切り花調査は1996年6月15日まで行った。施肥、その他栽培管理、調査方法は試験1と同様とした。供試株数は試験区当たり20株（2プランター）とした。

試験5 長日処理の品種間差

供試品種‘ミスジーキルスカイブルー’、‘ミスジーキルダークブルー’、‘ミスジーキルホワイト’、‘ミスジーキルローズ’の4種とし、それに長日処理区、自然日長区を設定した。長日処理区は16時間日長とした。

試験は暖地園芸センター内ガラス温室で実施し、は種は288穴セル成型トレイを用いて1992年8月1日に行い、昼温25°C、夜温15°Cの冷房室で育苗した。9月5日に60cm×30cmの木箱に各試験区15株定植した。施肥は基肥として緩効性複合肥料（N:P₂O₅:K₂O=10:10:10）、追肥としては粉末液肥（N:P₂O₅:K₂O=14:8:16）を使用した。基肥は10kg/a、追肥は500倍液を400liter/a換算で3回施用した。長日処理区は10月15日、対照区は12月10日にそれぞれ抽だい株の摘心を行い、遅れた株は、抽だい確認後に順次摘心した。日長処理は定植直後から行い、加温は最低夜温10°Cとした。切り花調査は翌年の2月末まで行い、抽だい日、発らい日、切り花日、切り花長、節数、着花数及び茎径について調査した。

結 果

試験1：長日処理時間が生育開花に及ぼす影響

16時間日長区では、定植から抽だいまでの所要日数が、24時間日長区では生育期間中の所要日数が自然日長区にくらべて短縮した。その結果、定植から切り花までの日数は、16時間日長区では18日、24時間日長区では28日間自然日長区にくらべて短くなった（第1表）。

切り花品質は、切り花長で、16時間日長区が長く、節数で、自然日長区が多い傾向にあった。また、着花数は、自然日長区で多く、切り花重量は、16時間日長区及び自然日長区で増加した（第2表）。

第1表 長日処理時間が生育開花に及ぼす影響

日長時間	所要日数(日)			
	定植～抽だい	抽だい～発らい	発らい～切り花	定植～切り花
16時間	56 b	34 a	17 ab	107 b
24時間	55 b	26 b	16 b	97 c
自然	73 a	34 a	18 a	125 a

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、定植は1995年12月15日、60cm×20cm×20cmのプランターに10株、無摘心、液温13°Cに加湿、調査終了は1996年6月15日
Tukeyの多重比較により異なるアルファベット間有意差あり、5%の危険率

第2表 長日処理時間が切り花品質に及ぼす影響

日長時間	切り花 (cm)	節数	着花数 (個)	切り花重量 (g)
16時間	73 a	32 ab	37 b	71 a
24時間	56 b	29 b	30 b	34 b
自然	55 b	48 a	54 a	79 a

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、定植は1995年12月15日、60cm×20cm×20cmのプランターに10株、無摘心、液温13°Cに加湿、調査終了は1996年6月15日
Tukeyの多重比較により異なるアルファベット間有意差あり、5%の危険率

試験2 育苗期の温度条件の違いと長日処理が生育開花に及ぼす影響

冷房区及び常温区は、長日処理により定植から抽だいまでの日数は大幅に短縮した。抽だいから発らいまでの日数についても同様であった。しかし、発らいから切り花までの日数は、自然日長の方が若干短くなり、その結果、定植から切り花までの日数は、長日処理により、冷房区で125日、無加温区で117日間短縮した(第3表)。

冷房区と常温区では、定植時の苗の大きさが若干異なった(冷房区1枚、成り行き区2枚、データ略)が、長日条件においては、切り花までの所要日数に大きな差は認められなかった(第3表)。

第3表 育苗期の温度条件の違いと長日処理時間が生育開花に及ぼす影響

育苗 条件	日長処理	所要日数(日)			
		定植～抽だい	抽だい～発らい	発らい～切り花	定植～切り花
冷房	長日	13	22	27	61
	自然	143	32	12	186
	**	**	**	**	**
常温	長日	13	22	29	63
	自然	107	52	21	180
	**	**	**	**	**

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、育苗は1995年9月16日から26日、冷房は昼温25°C、夜温15°C、定植は1995年9月16日、12cm黒ビニルポットに1株、無摘心、液温13°Cに加湿、長日は16時間日長
調査終了は1996年5月10日
T-検定により*は5%，**は1%の危険率で有意差のあることを示す

一方切り花品質では、冷房区、常温区ともに長日処理により切り花長が長くなり、節数、着花数及び切り花重量が減少した。しかし、冷房区と常温区の間に大きな差は認められなかった(第4表)。

試験3 定植後の温度条件の違いと長日処理が生育開花に及ぼす影響

長日、13°C区では、抽だいから発らい及び発らいから切り花までの日数は、無加温区にくらべて長くなつた。また、自然日長、13°C区においても、抽だいから発らいまでの日数は、無加温区にくらべて長くなつた。その結果、定植から切り花までの所要日数は長日、13°C区が6日間、自然日長、13°C区

では7日間長くなった(第5表)。

切り花品質について、長日、13°C区の着花数は長日、無加温区にくらべ減少した。また、自然日長、13°C区の切り花長は自然日長、無加温区にくらべ減少し、節数は増加した(第6表)

第4表 育苗期の温度条件の違いと長日処理が切り花品質に及ぼす影響

育苗条件	日長処理	切り花長(cm)	節数	着花数(個)	切り花重量(g)
冷房	長日	63	14	5	13
	自然	31	55	23	35
	**	**	**	**	**
常温	長日	66	15	5	13
	自然	31	53	14	25
	**	**	**	**	**

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、育苗は1995年9月16日から26日、
冷房は昼温25°C、夜温15°C、定植は1995年9月16日、12cm黒ビニルポットに
1株、無摘心、液温13°Cに加温、長日は16時間日長、調査終了は平成8年5月10日
T-検定により*は5%、**は1%の危険率で有意差のあることを示す

第5表 定植後の温度条件の違いと長日処理が生育開花に及ぼす影響

日長処理	加温温度	所要日数(日)			
		定植～抽だい	抽だい～発らい	発らい～切り花	定植～切り花
長日	13°C	56	34	17	107
	無加温	58	28	15	101
	ns	**	**	**	**
自然	13°C	73	34	18	125
	無加温	71	29	18	118
	ns	*	ns	ns	**

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、定植は1995年12月15日、60cm×20cm×20cmの
プランターに10株、無摘心、長日は16時間日長、調査終了は1996年6月15日
T-検定により*は5%、**は1%の危険率で有意差のあることを示す

第6表 定植後の温度条件の違いと長日処理時間が切り花品質に及ぼす影響

日長処理	加温温度	切り花長(cm)	節数	着花数(個)	切り花重量(g)
長日	13°C	73	32	37	71
	無加温	77	33	46	67
	ns	ns	*	ns	ns
自然	13°C	55	48	54	79
	無加温	66	41	57	90
	ns	**	ns	ns	ns

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、定植は1995年12月15日、
60cm×20cm×20cmのプランターに10株、無摘心、長日は16時間日長、
調査終了は1996年6月15日
T-検定により*は5%、**は1%の危険率で有意差のあることを示す

試験4 定植日のちがいと長日処理が時期別の生育日数短縮に及ぼす影響

定植から抽だいまでの所要日数は、長日処理により、1月10日定植区では29日、1月25日定植区では18日、2月10日定植区では18日短縮し、1月10日定植区での短縮期間が特に多くなった。また、抽だいから発らい及び発らいから切り花までの所用日数は、1月10日定植区では長日処理と自然日長の間に差が認められず、1月25日定植及び2月10日定植では長日処理区で短縮し、定植日の違いにより、

各ステージ別の長日処理による生育日数短縮割合は異なった。その結果、定植から切り花までの所要日数は長日処理により、1月10日定植区では26日、1月25日区では27日、2月10日区では32日間短縮した（第7表）。

切り花品質では、全ての定植区において、長日処理の有無による切り花長の差は認められなかった。また、節数、着花数及び切り花重量は長日処理により減少する傾向にあったが、2月10日定植区の着花数及び1月10日定植区の切り花重量に有意差は認められなかった（第8表）。

第7表 定植日の違いと長日処理が生育開花に及ぼす影響

定植日	日長処理	所要日数（日）			
		定植～抽だい	抽だい～発らい	発らい～切り花	定植～切り花
1月10日	長日	53	29	18	100
	自然	82	28	16	126
	**	ns	ns	ns	**
1月25日	長日	55	27	16	98
	自然	73	34	18	125
	**	**	*	*	**
2月10日	長日	43	23	15	81
	自然	61	34	18	113
	**	**	**	**	**

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、60cm×20cm×20cmのプランターに10株、無摘心、長日は24時間日長、調査終了は1996年6月15日

T-検定により*は5%，**は1%の危険率で有意差のあることを示す

第8表 定植日の違いと長日処理が切り花品質に及ぼす影響

定植日	日長処理	切り花長 (cm)	節数	着花数 (個)	切り花重量 (g)
1月10日	長日	52	28	36	76
	自然	48	39	59	86
	ns	**	*	ns	
1月25日	長日	56	29	30	34
	自然	55	48	54	79
	ns	**	**	**	**
2月10日	長日	57	27	37	41
	自然	55	46	42	69
	ns	**	ns	ns	**

注) 供試品種「ミスジーキルホワイト」、60cm×20cm×20cmのプランターに10株、無摘心、長日は24時間日長、調査終了は1996年6月15日

T-検定により*は5%，**は1%の危険率で有意差のあることを示す

試験5 長日処理の品種間差

‘ミスジーキルスカイブルー’及び‘ミスジーキルダークブルー’は、自然日長区では試験期間中に開花しなかった。‘ミスジーキルホワイト’及び‘ミスジーキルローズ’における100%抽だい日及び50%発らい日は、長日処理により早くなり、切り花日は、‘ミスジーキルホワイト’で70日、‘ミスジーキルローズ’で82日、自然日長区にくらべて早くなった。また、‘ミスジーキルスカイブルー’及び‘ミスジーキルダーコブルー’の長日処理区で年内に切り花は可能であった（第9表）。

‘ミスジーキルホワイト’の切り花長は長日処理区で長くなり、節数は少なくなった。また、着花数及び茎径は自然日長区で増加した。一方‘ミスジーキルローズ’の切り花長は、長日処理区と自然日長区で同程度となり、その他の形質は‘ミスジーキルホワイト’と同様の傾向を示した（第10表）。

第9表 長日処理が生育開花に及ぼす品種間差

品種名	日長処理	50%	100%	50%	切り花日
		抽だい日	抽だい日	発らい日	
ミスジーキル	長日	10月20日	11月 2日	11月 9日	12月 3日
スカイブルー	自然	12月22日	—	2月10日	—
ミスジーキル	長日	10月20日	10月25日	11月 9日	12月 3日
ダークブルー	自然	—	—	—	—
ミスジーキル	長日	10月16日	10月31日	10月31日	11月27日
ホワイト	自然	11月30日	12月20日	2月 1日	2月 5日
ミスジーキル	長日	—	10月 9日	10月15日	11月19日
ローズ	自然	10月14日	12月20日	12月11日	2月 9日

注) 1992年8月1日は種、夜温25°C、昼温15°Cで冷房育苗、定植は9月5日
 60cm×30cmの木箱に15株、摘心は長日区10月15日、自然区12月10日、10°C加温
 調査終了は平成5年2月28日

第10表 長日処理が切り花品質に及ぼす品種間差

品種名	日長処理	切り花長	節数	着花数	茎径
		(cm)		(個)	(mm)
ミスジーキル	長日	51	7.5	2.3	2.2
スカイブルー	自然	—	—	—	—
ミスジーキル	長日	42	5.1	2.3	1.7
ダークブルー	自然	—	—	—	—
ミスジーキル	長日	38	6.1	2.0	1.8
ホワイト	自然	26	9.7	3.2	2.8
ミスジーキル	長日	16	3.1	2.1	1.1
ローズ	自然	17	6.3	3.9	2.9

注) 1992年8月1日は種、夜温25°C、昼温15°Cで冷房育苗、
 定植は9月5日、60cm×30cmの木箱に15株、摘心は長日区10月15日、
 自然区12月10日、10°C加温、調査終了は平成5年2月28日

考 察

クロタネソウ属のなかで栽培品種のニゲラとして分類されるダマスケナ種は、南ヨーロッパの原産であり、自然状態での開花は5月から6月とされている（津田、1988）。同じキンポウゲ科のデルフィニウムでは、高温長日条件下で花芽分化が促進され、促成栽培において日長延長法が利用されている（勝谷、1994）。

長日植物における長日処理時間は、カスミソウ（Kusey et al., 1981）、トルコギキョウ（塚田ら、1989）などでは長いほど開花が促進されることがわかっている。

本試験においても、24時間日長区での到花日数が最も短くなり、同様の結果が得られた。

一方、長日処理が切り花品質に与える影響について、トルコギキョウ（塚田ら、1989）で、開花節位の短縮と節間長の伸長が報告されている。本試験においても16時間日長区で節間長の伸長、24時間日長区で開花節位の短縮が認められた。しかし、着花数は、自然日長区に比べ長日処理区で少なくなった。この原因是、生育期間の短縮により長日処理区の葉枚数が少なかったことと、抽だい期が16時間日長区で3月21日、24時間日長区で3月22日と、自然日長区の4月8日に比べ、抽だい期以降の日照量が少なかったことによると考えられる。

多くの長日植物では、花芽分化の前段階で花芽分化に不適な低温短日条件を受けた場合はロゼットに入ること（小西、1984）と、ほとんどの植物では花芽分化に対する外界の条件を感応しない幼若期

が存在すること（田口，1969）が報告されている。また、デルフィニウムで、秋期以降の短日期は、15°C以下の自然日長条件でロゼットに入る株が増加し、冬期の低温がロゼット打破として作用すると報告されている（勝谷・池田，1984）。

本試験においても、多くの長日植物と同様に、長日処理により定植から抽だいまでの所要日数が大幅に短縮し、ロゼットすることなく花芽分化した。また、低温短日期以降の、自然日長区で開花が大幅に遅れロゼット状態に入った。

さらに、育苗期では、9月中旬の短日期に冷房育苗を行うことにより涼温短日条件を与えた試験区と、常温育苗を行うことにより高温短日条件を与えた試験においては、いずれも定植後の長日処理により、ほぼ同時期に抽だい開花し、ロゼット状態に入らなかった。一方、同条件で育苗し、定植後自然日長で栽培した試験区についてはロゼット状態になっている。これらのことから、育苗時の本葉枚数が1～2枚の時期は、花芽形成に対する日長、温度等の影響を受けない幼若期であり、定植後の日長条件により花芽分化するかロゼットにはいるかが決定すると考えられた。

そのため、ニゲラにおける定植後に長日処理を行う栽培では、育苗期の温度は、発芽不良等を起こさない程度の生育適温内であれば、冷房育苗、常温育苗のどちらでも可能と判断できる。

西南暖地における長日植物の促成栽培で、加温と長日処理の併用が考えられる。また、一般的に植物の花芽分化の適温について、短日植物では20～25°Cにあるが、長日植物ではかなり低いといわれている（塙本ら，1984）。また、トルコギキョウにおいて日長処理により花芽分化を促進する低温限界は10°C前後とされている（塙田ら，1982）。

本試験の13°Cで行った試験で、長日処理による開花促進は認められたが、無加温区に比べて効果は少なかった。生育ステージ別でみると、13°C区と無加温区の所要日数は、定植から抽だいまで変わらず、抽だいから発らい及び発らいから切り花までの日数で無加温区のほうが短くなった。特に抽だいから発らいまでの期間での差が大きかった。無加温区の最低気温平均値は7.1°Cで、ステージ別にみると定植から抽だいまでが4.8°C、抽だいから発らいまでが7.6°C、発らいから開花までが11.8°Cであった（データ未載）。また、定植から抽だいまでの日数が変わらなかったことから考えて、抽だい期以降の花芽分化には13°Cが抑制的に働くこと、あるいは7°C前後の温度が抽だい開花を促進する温度ということが考えられるが、本試験の範囲では明らかでない。

ニゲラの長日処理による花芽分化促進の適温及び低温限界は10°C以下と考えられる。そのため、促成栽培における定植後の加温温度については、13°Cは不適であり、無加温あるいは7°C程度が良いと判断できる。

次に、日長処理を終了する時期については、その処理による開花促進効果をステージ別に自然日長区と比較する必要がある。

そのため、本試験では、冬至以降の1月10日から15日ごとに3回定植を行い検討した。冬至以降の気候は、日長時間、日照量ともに増加する。そして、長日植物では、1月以降になれば定植時期が遅くなるほど花芽分化の条件が整うため、到花日数は短くなり、長日処理による短縮日数は少なくなると考えられる。しかし、結果は、長日処理により短縮される到花日数は、定植時期が遅くなるほど長くなつた。この要因は、1月10日定植の長日処理区と自然日長区との抽だい日に差があるためと推測される。長日処理区では3月3日（53日目）に抽だい、一方自然日長区では4月1日（82日目）に抽だいしている。3月3日と4月1日の日照量及び温度を比べると、すべて4月1日の方が大きくなり、その差が抽だい後の自然日長区における発らい及び開花を促進し、長日処理区との差を小さくしたと考えられる。一方、1月25日定植の長日処理区では3月23日（55日目）、自然日長区では4月10日（73日目）に抽だいしている。両区の日照量及び温度の差は前述の1月10日定植に比べると小さくなる。その結果、1月25日定植では発らい及び開花までの日数は長日区で相当量短縮されている。

以上のことから考えて、ニゲラの長日処理による開花促進効果は、定植後切り花までの生育期間短縮を期待できるため、秋期定植の促成栽培においては、切り花開始後も点灯を継続し、日照量と温度

が好条件となる彼岸以降に消灯するのが適当と判断できる。

ミスジーキル系の品種で9月定植を行い、摘心株への長日処理を行ったところ、自然日長では試験期間内に開花に至らない品種においても、全て年内から切り花が可能となり、長日処理による開花調節は実用性の高い技術である。

摘要

ニゲラ栽培において、長日処理及び温度が生育開花に及ぼす影響を検討した。

1. 長日処理栽培は、16時間日長が適し、抽だい、発らい及び開花を促進し、開花節位を下げ節間長を伸ばした。また、消灯時期は3月の彼岸頃が適当と考えられた。
2. ニゲラには幼若相があると考えられ、長日処理栽培における育苗期の温度は、定植後の生育開花に影響しなかった。
3. 長日処理栽培での栽培温度は、無加温あるいは、7°C程度の加温が適した。
4. 長日処理栽培は、異なる品種で検討したところ、いずれも西南暖地における開花調節に実用性が高かった。

引用文献

- 勝谷範敏. 1994. デルフィニウム生育と生理生態. 農業技術体系花き編第9巻. 387-392.
 _____.・池田好伸. 1997. デルフィニウムの開花特性に関する研究. 園学雑. 66 (1). 121-131.
 小西国義. 1984. 花きの開花調節 (4). 農及園. 59. 715-723.
 Kusey,W. E. Jr., T. C. Weiler, P. A. Hammer, B. K. Harbaugh and G.J.Wilfret. 1981. Seasonal and chemical influences on the flowering of *Gypsophila paniculata* 'Bristol fairy' selections. J.Amer.Soc.Hort.Sci.106.84-88
 田口亮平. 1969. 植物生理学の諸問題 (15). 農及園. 44. 1010-1014.
 津田秀樹. 1988. 第2巻 (クロタネソウ属). 園芸植物大辞典.P.186
 塚田晃久ら. 1982. トルコギキョウの生理的特性と栽培に関する研究(第2報). 長野野花試研報:2.277-88.
 _____. 1989. トルコギキョウの生理的特性と栽培に関する研究 (第4報) .長野野花試研報. 5. 65-74
 塚本洋太郎ら. 1984. 総論第19章及び20章. 原色花き園芸大辞典. 194-218.

Summary

The effects of photoperiod and temperature on the growth and flowering in *Nigella damascena* were investigated.

1. After planting, the number of days to bolting, budding, and flowering were fewer under 16 - h and 24 - h photoperiods than under natural photoperiods. The flowering node order was less and internode was longer in the 16 - h photoperiod than in the natural photoperiod. We assumed, therefore, that 16 - h was best photoperiod for treatment on long days and that equinoxial days (Higan - about March 20) were the best for stopping the treatment on *Nigella damascena*.
2. In the 16 - h photoperiod after planting, growth and flowering were not significantly influenced by the temperature of seedling, probably because *Nigella damascena* has a juvenile phase.
3. In the 16 - h photoperiod after planting,a nighttime temperature maintained at 7°C by heating or naturally was more effective than that at 13°C by heating.
4. For forced cultivation in the southwest warm regions of Japan, long - day treatment was a more fitting regulation for flowering in some varieties of *Nigella damascena*.