

シュッコンカスミソウ二度切り栽培における電照・蒸し込み処理 による二番花の開花促進

Promotion of Second Flower by Lighting and Sultry Method on Flower Production in Second Harvest of *Gypsophila paniculata* L.

熊谷 寛*・工藤陽史**・今村衣里

Hiroshi KUMAGAI, Kiyohumi KUDO and Eri IMAMURA

要 約

シュッコンカスミソウの二度切り栽培における電照終了時期および三重被覆による蒸し込みが二番花の開花に及ぼす影響について検討した。その結果、‘アルタイル’および‘ベールスター’で草丈40cm、‘アルタイル MD’および‘アルタイル LG’では草丈20cmまでの電照で二番花の開花が促進され、さらに、三重被覆による蒸し込みと電照を併せて用いることで、‘アルタイル MD’および‘アルタイル LG’においても5月上旬からの開花となった。また、切り花品質は、電照によって草丈が伸びる品種もあったが、85cm調整時では、全ての処理区間でほぼ同等であった。

キーワード：シュッコンカスミソウ、二度切り、二番花、開花促進、電照、蒸し込み

I 緒言

シュッコンカスミソウ (*Gypsophila paniculata* L) は、地中海沿岸、中央アジア、シベリアにかけてを原産とするナデシコ科の草本植物で、石灰質の土壌や岩間を好んで自生しており、夏季が比較的涼しく乾燥し、冬季は氷点下にまで下がる冷涼な地域に多い¹⁾。熊本県では、古くからシュッコンカスミソウの栽培が盛んであり、現在、作付面積および出荷本数において全国第1位の産地である²⁾。また、2013年産における熊本県のシュッコンカスミソウ生産実績は、作付面積が92.2ha、産出金額が約17億円となっており、主要切り花品目の中でも作付面積および産出金額がもっとも多い品目である³⁾。

熊本県におけるシュッコンカスミソウ栽培は、主に、菊池地域、宇城地域および天草地域の3地域で行われており、定植は7月下旬から始まり、出荷期間が9月中旬～6月と長期間に及んでいる。栽培品種は、全国的に主要品種となっている‘アルタイル’（早生性、(株)ミヨシ)を中心として作付が行われているが⁴⁾、近年、‘アルタイル’と比較し、花が大輪で、かつ、厳寒期に奇形枝の発生が少ない‘ベールスター’（早生性、住化農業資材(株)）の作付が冬春出荷作型を中心に増加している。一方、7月下旬～8月中旬の高温期に定植となる作型では、早生品種の‘アルタイル’および‘ベールスター’において、草丈が十分に確保できないまま開花（短茎開花）するため、草丈が確保できる‘アルタイル LG’（晩生性、(株)ミヨ

シ）、および‘アルタイル MD’（中生性、(株)ミヨシ）等の耐暑性品種の作付が増加している^{5) 6)}。

熊本県のシュッコンカスミソウ栽培では、年内に一番花を収穫し、需要期である5月第2週日曜日の「母の日」に向けて二番花を収穫する二度切り栽培が広く行われている。二番花を「母の日」に向けて出荷するには、年内に一番花を採花後、1月中旬～下旬に株を切り戻し、ハウスの内張りビニルによる二重被覆下において萌芽促進のために高温管理（以下、蒸し込み）を行う。一部生産者では、生育促進を目的とした電照処理や、二重被覆をしたハウスにさらに畝ごとにトンネルをかけ蒸し込み（以下、三重被覆）を行う場合がある。しかし、これらの二度切り栽培における栽培管理は、電照終了時期や蒸し込み方法等において生産者間で統一されていない。そのため、二番花の開花期にバラつきがみられることや、さらに、近年、作付が増加してきている耐暑性品種では、二番花の開花期が「母の日」の需要期に間に合わないといったことが問題となっている。

そこで、本研究では、熊本県のシュッコンカスミソウ栽培において主要品種である‘アルタイル’、‘アルタイル MD’、‘アルタイル LG’および‘ベールスター’の4品種を用いて、二度切り時における電照終了時期および三重被覆による蒸し込み処理が二番花の開花に及ぼす影響について調査を行い、各品種の「母の日」出荷に向けた最適な開花促進の方法について検討を行った。

* 現 熊本県県央広域本部宇城地域振興局農林部農業普及・振興課

**現 熊本県天草広域本部農林水産部農業普及・振興課

II 材料および方法

[試験1] 電照終了時期の違いが二番花の開花および切り花品質に及ぼす影響

試験は、熊本県農業研究センター内のビニールハウス（間口 8.5m, 奥行き 25m）で行った。土壌は厚層腐植質黒ボク土である。

供試品種は、‘アルマイル’、‘アルマイル MD’、‘アルマイル LG’、および‘パールスター’の4品種で、128穴セル成型苗を用いた。定植は、‘アルマイル MD’および‘アルマイル LG’を2014年8月13日に、‘アルマイル’および‘パールスター’を2014年8月29日に白黒マルチを用い、株間40cm, 1条植えで行った。白黒マルチは、白面を上部にして用いた。基肥は、CDU化成S555号を用い、 $N : P_2O_5 : K_2O = 15 : 15 : 15$ (kg/10a)とした。一番花の採花後、2014年12月26日～2015年1月22日までハウスサイド部を50cm開放し、低温処理期間とした。2015年1月23日に、地上部を5cm残す状態で株の切り戻しを行い、切り戻しと同時に二番花採花に向けた蒸し込みおよび電照を開始した。蒸し込みは、厚さ0.05mmのPOフィルムを用いて二重被覆で行い、2015年1月23日から2015年3月23日まで行った。換気設定温度は、蒸し込み時は35℃、蒸し込み終了後は25℃とした。暖房設定温度は、二番花の栽培期間を通じて8℃とした。電照は、地上170cmに150cm間隔で設置し、白熱電球（みのり：75w）を用い、深夜4時間暗期中断（22:00～2:00）で行った。芽の整理は、蒸し込み開始後、側枝が15cm程度に伸びた時点でを行い、1株当たり5本仕立てとした。

試験区は、各品種において、自然日長下で栽培した区（以下、無電照区）、草丈20cm時に電照を終了した区（以下、20cm区）、草丈40cm時に電照を終了した区（以下、40cm区）、出蕾時に電照を終了した区（以下、出蕾区）の計4区を設けた。調査株数は、1区あたり5株とし、二番花の開花時期および切り花品質について調査を行った。なお、切り花幅は、基部を上部に支持し、垂下した開花枝の最大幅を測定した。

[試験2] 蒸し込み方法の違いおよび電照の有無が二番花の開花時期および切り花品質に及ぼす影響

試験は、熊本県農業研究センター内のガラスハウス（間口8m, 奥行き20m）で行った。土壌は厚層腐植質黒ボク土である。

低温処理期間は、2014年12月26日から2015年1月15日までとし、二番花採花に向けた切り戻しは、2015年1月16日に行い、切り戻しと同時に蒸し込みおよび電照を開始した。蒸し込みおよび電照は、2015年1月16日から2015年3月17日まで行った。供試品種およびその他の栽培管理は、試験1と同様に行った。

試験区は、各品種において、二重被覆下で蒸し込みを行い、電照を行った区（以下、二重被覆+電照区）、三重被覆下で蒸し込みを行い、電照は行わなかった区（以下、三重被覆+無電照区）、三重被覆下で蒸し込みを行い、電照を行った区（以下、三重被覆+電照区）の計3区を設けた。なお、三重被覆は、蒸し込み開始時に、鉄パイプで作った枠組み（幅・60cm, 高さ・160cm）を畝に設置し、厚さ0.05mmのPOフィルムを展張したものをういて行い、各品種とも草丈が約20cmになった時点でPOフィルムを除去し、その後は二重被覆での蒸し込みとした。また、三重被覆時の電照は、POフィルムの上部より行った。調査株数は、1区あたり5株とし、二番花の開花時期および切り花品質について調査を行った。なお、切り花幅の測定方法は試験1と同様に行った。

III 結果

[試験1] 電照終了時期の違いが二番花の開花および切り花品質に及ぼす影響

各供試品種における電照終了時期の違いが二番花の開花に及ぼす影響について第1表に示した。電照終了日は、‘アルマイル’および‘パールスター’が、‘アルマイル MD’および‘アルマイル LG’と比較し、10～20日程度早かった。採花期間は、‘アルマイル’および‘パールスター’では、無電照区が5日間であり、電照を行った他の試験区が約10日間程度だったのと比較し、短かった。‘アルマイル MD’および‘アルマイル LG’では、無電照区と比較し、‘アルマイル LG’の20cm区のみ18日間と長かったものの、他の試験区とはほぼ同等であった。平均開花日は、‘アルマイル’および‘パールスター’では、40cm区および出蕾区が、20cm区と比較し8～9日、無電照区と比較し12～15日早かった。‘アルマイル MD’および‘アルマイル LG’では、20cm区、40cm区および出蕾区が同等で、無電照区より11～15日早かった。

第1表 各供試品種における電照終了時期の違いが二番花の開花に及ぼす影響

品種	試験区	電照終了日	採花期間	平均開花日
アルマイル	無電照区	-	5/8～5/13	5/10±1.9 ²
	20cm区	2/20	4/27～5/7	5/2±4.3
	40cm区	3/10	4/21～4/30	4/25±2.4
	出蕾区	3/23	4/21～4/30	4/25±2.7
パールスター	無電照区	-	5/8～5/13	5/11±2.5
	20cm区	2/20	5/1～5/11	5/8±2.2
	40cm区	3/10	4/24～5/7	4/29±4.1
	出蕾区	3/23	4/24～5/4	4/29±3.0
アルマイルMD	無電照区	-	5/14～5/26	5/20±2.2
	20cm区	3/10	5/3～5/13	5/8±2.8
	40cm区	3/23	5/4～5/18	5/9±3.4
	出蕾区	4/2	4/30～5/13	5/9±2.9
アルマイルLG	無電照区	-	5/14～5/26	5/20±4.0
	20cm区	3/10	4/30～5/18	5/7±4.0
	40cm区	3/23	4/30～5/13	5/5±3.2
	出蕾区	4/2	5/9～5/20	5/9±3.8

第2表 各供試品種における電照終了時期の違いが二番花の切り花品質に及ぼす影響

品種	試験区	切花長 (cm)	85cm調整時				花径 (mm)
			切り花幅 (cm)	切花重 (g)	基部茎径 (mm)	節数 (節)	
アルタイル	無電照区	134.2a ^z	45.9b	33.6b	5.4b	14.3a	8.2a
	20cm区	131.7ab	46.4b	31.9b	5.6b	14.2a	8.6a
	40cm区	128.3b	48.7a	37.5a	6.3a	13.2b	8.6a
	出蕾区	130.5b	49.6a	37.3a	6.1a	13.1b	8.6a
パールスター	無電照区	124.3b	48.7a	34.1b	5.7a	13.3a	8.9b
	20cm区	127.1b	48.4a	32.4b	5.7a	13.5a	8.9b
	40cm区	127.9b	49.8a	39.8a	5.7a	13.4a	9.8a
	出蕾区	133.3a	50.2a	33.7b	6.0a	12.4b	9.7a
アルタイルMD	無電照区	123.4b	48.6ab	37.8a	6.3a	13.9ab	8.3a
	20cm区	136.0a	46.6b	33.2b	5.5b	14.3a	8.2a
	40cm区	138.6a	46.8b	33.7b	5.4b	13.2c	8.4a
	出蕾区	140.2a	49.8a	33.1b	5.2b	13.5bc	8.2a
アルタイルLG	無電照区	139.2b	52.4a	35.2a	5.9a	13.0a	8.2a
	20cm区	150.2a	49.4b	30.5b	5.2b	13.2a	7.9a
	40cm区	152.1a	49.3b	30.2b	5.1b	12.0b	8.1a
	出蕾区	146.1a	50.6ab	31.2b	5.2b	12.0b	7.8a

^z品種ごとの同一列による異なるアルファベット文字間にTukeyの検定により5%レベルで有意差あり

各供試品種における電照終了時期の違いが二番花の切り花品質に与える影響について第2表に示した。切り花長は、‘アルタイル’では無電照区と比較し、20cm区は同等であり、40cm区および出蕾区は有意に短かった。‘パールスター’では、無電照区と比較し、20cm区および40cm区は同等であり、出蕾区は有意に長かった。‘アルタイルMD’および‘アルタイルLG’では無電照区と比較し、電照を行った他の試験区が有意に長かった。85cm調整時の切り花幅、切り花重、基部茎径、節数および花径に関する切り花品質は、すべての品種の処理区間において、有意な差がみられた。

[試験2] 蒸し込み方法の違いおよび電照の有無が二番花の開花時期および切り花品質に及ぼす影響

被覆方法の違いがハウス内気温に及ぼす影響について第3表に示した。ハウス内気温は、三重被覆処理を行うことで、二重被覆処理と比較し、平均気温が2.3℃、平均最高気温が4.3℃、平均最低気温が1.6℃上昇した。

第3表 被覆方法の違いがハウス内気温に及ぼす影響

試験区	平均気温	平均最高気温	平均最低気温
	(°C)		
二重被覆	14.3 ^z	30.8	6.2
三重被覆	16.6	35.1	7.8

^z気温については、H27.1.16～3.10までのそれぞれの平均気温

各供試品種における蒸し込み方法の違いおよび電照の有無が二番花の開花に及ぼす影響について第4表に示した。三重被覆除去日は、すべての品種において、電照区が無電照区と比較し、10～18日早かった。採花期間は、‘アルタイル’および‘アルタイルMD’の三重被覆+無電照区で7日間ともっとも短く、‘アルタイルLG’の三重被

覆+電照区で18日間ともっとも長かった。これら以外の試験区の採花期間は、8～17日間であった。平均開花日は、全ての品種において、三重被覆+電照区でもっとも早く、次いで、二重被覆+電照区、三重被覆+無電照区の順であった。

第4表 各品種における蒸し込み方法の違いおよび電照処理の有無が二番花の開花に及ぼす影響

品種	試験区	三重被覆除去日	採花期間	開花日
アルタイル	二重被覆+電照区	-	4/29～5/13	5/3±3.2 ^z
	三重被覆+無電照区	2/27	5/7～5/14	5/9±2.4
	三重被覆+電照区	2/9	4/21～5/2	4/24±3.6
パールスター	二重被覆+電照区	-	4/29～5/14	5/6±3.5
	三重被覆+無電照区	3/2	5/9～5/17	5/12±3.5
	三重被覆+電照区	2/20	4/28～5/8	5/2±3.1
アルタイルMD	二重被覆+電照区	-	5/4～5/19	5/10±3.7
	三重被覆+無電照区	3/10	5/12～5/19	5/15±2.8
	三重被覆+電照区	2/27	4/27～5/14	5/4±4.6
アルタイルLG	二重被覆+電照区	-	5/6～5/20	5/11±4.1
	三重被覆+無電照区	3/10	5/12～5/22	5/17±3.2
	三重被覆+電照区	2/27	4/26～5/14	5/5±5.1

^z平均値±標準偏差

各品種における蒸し込み方法の違いおよび電照の有無が二番花の切り花品質に及ぼす影響について第5表に示した。切り花長は、‘パールスター’および‘アルタイルLG’において、電照を行った試験区が無電照区と比較し、有意に長かった。85cm調整時の切り花品質については、すべての品種の処理区間において、有意な差がみられた。

IV 考察

シュッコンカスミソウは、長日植物であることが知られており、秋～冬にかけての低温・短日条件下において、白熱電球による電照を行うことで、生育・開花が促進されることが報告されており^{7), 8)}、また、電照終了時期については、12月定植の‘アルタイル’において、摘心直後

第5表 各供試品種における蒸し込み方法の違いおよび電照処理の有無が二番花における切り花品質に及ぼす影響

品種	試験区	切り花長 (cm)	85cm調整時				花径 (mm)
			切り花幅 (cm)	切り花重 (g)	基部茎径 (mm)	節数 (節)	
アルタイル	二重被覆+電照区	136.4a ^z	48.8a	34.4a	5.3b	12.9b	8.8a
	三重被覆+無電照区	129.8a	48.8a	31.3a	5.4b	13.7a	8.4a
	三重被覆+電照区	132.0a	50.1a	35.9a	5.6a	13.5a	8.8a
ベールスター	二重被覆+電照区	133.0b	50.3a	35.5a	5.4a	12.6b	9.5a
	三重被覆+無電照区	116.5c	50.7a	33.8a	5.8a	13.5a	9.1a
	三重被覆+電照区	151.6a	51.6a	34.1a	5.7a	12.7b	9.6a
アルタイルMD	二重被覆+電照区	130.7c	48.8a	31.6b	5.4a	13.5a	8.4a
	三重被覆+無電照区	135.6b	49.5a	33.7a	5.6a	13.8a	8.4a
	三重被覆+電照区	143.1a	50.2a	35.5a	5.5a	14.3a	8.5a
アルタイルLG	二重被覆+電照区	148.6a	51.4a	27.7a	5.2b	12.7a	7.9a
	三重被覆+無電照区	139.4b	53.8a	32.3a	5.7a	13.0a	8.0a
	三重被覆+電照区	153.2a	53.7a	32.4a	5.3b	13.0a	8.3a

^z品種ごとの同一列による異なるアルファベット文字間にTukeyの検定により5%レベルで有意差あり

から発蕾までが開花の促進に相当であると報告している⁹⁾。しかし、二度切り栽培における電照の開花促進効果やその処理期間に関する知見はこれまでになく、また、上述した報告に本研究で供試した品種の知見はない。そこで、試験1では、熊本県で栽培されているシュッコンカスミソウ主要4品種を用いて二度切り栽培における電照の開花促進効果および終了時期について検討した。まず、電照による開花促進効果については、今回供試した4品種すべてにおいて、電照を行った試験区が、無電照区と比較し、開花が早まったことから、二度切り栽培においても電照は有効であることが確認された。また、電照終了時期については、‘アルタイル’および‘ベールスター’では草丈40cmまで、‘アルタイルMD’および‘アルタイルLG’では草丈20cmまでの電照で、これまで有効とされていた出蕾期までの電照と同程度の開花日であった。このことについては、これまで電照を用いた試験は、主に日長時間が短くなり、気温も低下する秋～冬に開花する作型で行っていたためであり、今回の二度切り栽培のように冬～春へと日長が長くなり、気温も十分に確保できる作型では、出蕾期まで電照を行う必要がないと考えられた。また、電照終了日についてみると、‘アルタイル’および‘ベールスター’と、‘アルタイルMD’および‘アルタイルLG’で生育ステージは違うものの、全ての品種において日長が約12時間となる3月10日の終了で開花促進効果が得られた。このことから、1月下旬に蒸し込みを開始し、5月の「母の日」に開花を目指す作型においては、生育ステージについてもそうであるが、3月10日前後、すなわち12時間日長ということも電照を終了する一つの指標になりえるのではないかと考えられるが、この点については、今後も検討していく必要がある。

シュッコンカスミソウは、上述した通り日長条件が開花に大きく影響を及ぼしていることが明らかにされているが、それ以外にも、積算温度により開花が決定されるという報告もある¹⁰⁾。シュッコンカスミソウは、生育後期に高温で管理すると、黒花の発生や茎の軟弱化等による切り花品質の低下を招く恐れがあるので、積算温度をより多く獲得し、生育・開花を早めさせようとする場合は、生育初期である蒸し込み時の高温管理が適切だと考えられる。そこで、試験2では、二度切り栽培における三重被覆による蒸し込みと電照が開花に及ぼす影響について検討を行った。その結果、今回供試した4品種すべてにおいて、三重被覆+電照区が、二重被覆+電照区と比較し、開花が早まり、一方、三重被覆+無電照区は、二重被覆+電照区と比較し、開花が遅くなった。このことから、電照を行っている場合には、三重被覆による高温管理により開花は促進されるが、電照を行っていない場合には、三重被覆による開花促進効果は得られないということが明らかとなった。すなわち、二重被覆という、三重被覆と比べて温度は若干下がるものの、ある程度高温条件を確保できる場合においては、さらに温度を高めることよりも、電照を行うことのほうが、シュッコンカスミソウの開花促進には重要であることが推察された。

なお、試験1および試験2に関する切り花品質については、電照により切り花長が長くなる傾向にあったが、品種によりその反応は違い、判然としなかった。また、85cm調整時の切り花幅、切り花重、基部茎径、節数および花径に関する切り花品質についても同様の傾向であった。しかし、本試験により得られた85cm調整時の切り花品質の結果からは、全ての品種および試験区において、熊本県の出荷規格である2Lサイズ(草丈80cm以上・切り花幅45cm以上)に適合することから、切り花品質的には問題ないと考えられた。

以上のことから、シュッココンカスミソウ4品種の「母の日」出荷に向けた二度切り栽培における開花促進に効果的な電照終了時期および三重被覆と電照による開花促進効果について明らかとなった。特に、耐暑性品種の‘アルタイルMD’や‘アルタイルLG’において、三重被覆と電照を用いることで、「母の日」に向けて安定的な出荷が可能になると考えられた。今後は、三重被覆時の電照終了時期等についてさらに試験を行い、より効率的なシュッココンカスミソウの二度切り栽培技術について検討していく必要がある。

V 謝辞

本試験を遂行するにあたり、シュッココンカスミソウ苗をご提供いただいた株式会社ミヨシグループ、住化農業資材株式会社に厚く御礼申し上げます。

VI 引用文献

- 1) 農山漁村文化協会「農業技術体系」花卉編第9巻 宿根草, 163-164.
- 2) 農林水産省 (2013) : 「平成 24 年度産花き生産出荷統計」. 農林水産省大臣官房統計部, 東京, http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_u_kaki/ (2016 年 8 月 19 日閲覧)
- 3) 熊本県農林水産部農産園芸課 (2015) : 「平成 25 年産熊本県花き生産実績」, 3.
- 4) 市村一雄 (2013) : 花き流通最新の動向. 花き研報, 13, 10.
- 5) 谷一道 (2012) : シュッココンカスミソウ「アルタイルMD」の栽培技術. 農耕と園芸, 67 (3), 100-103.
- 6) 谷一道 (2009) : シュッココンカスミソウ「アルタイルLG」の栽培技術. 農耕と園芸, 64 (3), 100-103.
- 7) 児玉きえ子・遊佐吉雄・佐藤泰征 (1987) : シュッココンカスミソウの電照による秋冬切り栽培. 東北農業研究, 40, 343-344.
- 8) 塚田晃久・宮沢洋一・長瀬嘉迪・関口昭良 (1983) : シュッココンカスミソウの生理的特性と栽培に関する研究 (第1報) 生育・開花に及ぼす温度・日長の影響及び間欠電照の効果. 長野野菜花き試報, 3, 61-70.
- 9) 工藤陽史・田添宏美・山口茂・金子英一 (2008) : 栽培温度, 電照期間, および定植時期が大輪系シュッココンカスミソウの生育と開花に及ぼす影響. 熊本県農業研究セ研報, 15, 16-22.
- 10) 武田恭明 (1983) : 宿根草花きの促成技術に関する諸問題[7]シュッココンカスミソウの促成栽培①. 農業および園芸, 58 (3), 343-346.

Summary

Promotion of Second Flower by Lighting and Sultry Method on Flower Production in Second Harvest of *Gypsophila paniculata* L.

Hiroshi KUMAGAI, Kiyohumi KUDO and Eri IMAMURA

We examined the effect of termination season of lighting and sultry method by three-layered covering in second flower on flower production in second harvest of *Gypsophila paniculata* L. Results showed that second flowering was promoted, that ‘Altair’ and ‘Vail star’ were lighting up to 40 cm of plant length, ‘Altair MD’ and ‘Altair LG’ were lighting up to 20 cm of plant length. Moreover, using the three-layered covering with lighting, ‘Altair MD’ and ‘Altair LG’ flowered at the beginning of May. In some varieties, plant length was extended by lighting, while at the time of 85-cm adjustment, cut flower quality was similar in all experimental plots.