

試験研究成果普及情報

部門	花植木	対象	普及
課題名：赤色 LED と遠赤色 LED 光源を組み合わせた秋出しトルコギキョウの品質向上			
〔要約〕 秋出しトルコギキョウ栽培において、定植直後から発蕾期まで赤色 LED（波長 620-630nm）を終夜電照処理すると発蕾が抑制され節数が増加し、発蕾期以降に遠赤色 LED（波長 730-740nm）に切り替え、日長 16 時間になるように電照処理すると無照射と比べて切り花長が伸長し、切り花の品質向上が図れる。			
キーワード トルコギキョウ、秋出し、LED、品質向上、切り花長			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター 暖地園芸研究所	野菜・花き研究室
	協力機関	安房農業事務所	
実施期間	2015 年度～2017 年度		

[目的及び背景]

トルコギキョウは本県の主要切り花品目の一つであるが、燃油高騰と輸入品の増加により、冬春出し（12月～翌年5月出荷）作型から暖房費がほとんどかからない秋出し（10～11月出荷）作型への転換傾向が見られる。しかし、秋出し作型は夏季の高温・長日の影響による切り花品質の低下が問題となっている。このため、切り花の品質向上のため LED 光源を利用した栽培技術を開発する。

[成果内容]

- 1 赤色 LED（波長 620-630nm）と遠赤色 LED（波長 730-740nm）を組み合わせた電照を行うことにより、切り花トルコギキョウ「ボレロホワイト」（（株）ミヨシ）で切り花長が増加する傾向が見られた（表 1、写真 1）。
- 2 11 品種を供試したところ、赤色 LED と遠赤色 LED を組み合わせた電照で切り花長の増加が確認されたため、汎用性のある技術であると考えられる。なお、定植直後から赤色 LED（終夜電照）により電照処理することにより発蕾が抑制され、節数が増加する。さらに、発蕾期以降遠赤色 LED（明期延長で 16 時間日長になるように電照）により電照処理することにより節間が伸長し、切り花長が増加することで切り花品質が向上する（表 1、表 2）。
- 3 本試験で使用した光源である赤色 LED（波長 620-630nm、9 W、鍋清（株））及び遠赤色 LED（波長 730-740nm、9 W、鍋清（株））では、定植床より 1.5m の高さから電照を行った場合、光源直下から水平方向に 1.5m 以内で切り花長が増加することから、光源の設置はベッド方向に 3 m 間隔で設置する（表 3）。
- 4 本電照処理により切り花品質が向上し、1 本当たりの単価が 5 円増加するとした場合、10a 当たりの定植株数を 30,000 株として 10 年で 1,500 千円の粗収益の増加が見込めるため、電照設備導入経費（表 4）、電気代（表 5）を引いても 373 千円程度の増

益となる。

[留意事項]

発蕾を遅らせて節数を増加させるため、晩生の品種では開花が適期より遅れる可能性がある。

[普及対象地域]

県内全域の切り花生産者

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

表 1 電照処理の時期及び時間が「ボレロホワイト」の切り花品質に与える影響

	処理区		発蕾日	開花日	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	茎長 (cm)	節数 (節)
	定植から発蕾	発蕾後						
1	赤色光 (終夜)	遠赤色光 (終夜)	9月11日	10月16日	102.8 ab	72.7 a	64.3 a	9.0 abc
2	赤色光 (終夜)	遠赤色光 (EOD 3 時間)	9月11日	10月18日	101.6 ab	72.7 a	63.0 ab	9.1 ab
3	赤色光 (終夜)	遠赤色光 (16時間)	9月13日	10月18日	104.8 a	70.6 a	65.0 a	9.2 ab
4	赤色光 (終夜)	無	9月13日	10月20日	101.1 ab	75.3 a	63.8 a	9.3 a
5	無	遠赤色光 (終夜)	9月10日	10月14日	99.0 b	67.8 a	58.5 ab	8.7 bc
6	無	無	9月 9日	10月14日	97.7 b	66.2 a	56.7 b	8.5 c

- 注 1) 平成 28 年 5 月 25 日に播種を行い、40 日間育苗した後、10℃に設定した人工気象器内で 5 週間冷蔵した苗を 8 月 8 日に定植
- 2) 電照は定植から発蕾、発蕾後の 2 つの期間に分けており、例えば 1 では定植から発蕾まで赤色 LED、発蕾以降は遠赤色 LED による電照処理を行ったことを示す
- 3) 括弧内は 1 日当たりの電照時間を示し、EOD 3 時間は日没後 3 時間の電照処理、16 時間は日長が 16 時になるように日没後電照を行うことを示す
- 4) 発蕾日、開花日はそれぞれ平均発蕾日、平均開花日
- 5) 切り花長は切り口から有効花蕾までの長さ、茎長は切り口から第 1 花着蕾位置までの長さ
- 6) 同一項目内の異なる文字間には Tukey の HSD 検定により 5 %水準で有意差あり

表2 電照処理がトルコギキョウ品種の発蕾、開花及び切り花長に及ぼす影響

品種	処理区	発蕾日 (月日)	開花日 (月日)	開花始め (月日)	開花終わり (月日)	発蕾-開花 (日)	切り花長 (cm)
ボレロホワイト(BW)	R光+Fr光	9月13日	10月26日	10月20日	11月1日	52	84.9
	R光	9月14日	10月27日	10月23日	10月30日	56	84.6
	無処理	9月12日	10月22日	10月20日	10月25日	54	82.5
ピッコローサスノー(PS)	R光+Fr光	9月13日	10月29日	10月26日	11月1日	59	84.5
	R光	9月13日	10月30日	10月26日	11月3日	63	82.9
	無処理	9月12日	10月30日	10月26日	11月1日	58	77.4
ロマンスグリーン(RG)	R光+Fr光	9月16日	11月1日	10月26日	11月6日	46	101.1
	R光	9月18日	11月5日	11月2日	11月8日	51	94.1
	無処理	9月12日	10月28日	10月24日	10月30日	47	90.8
ロベラブルーフラッシュ(RB)	R光+Fr光	9月17日	11月3日	10月30日	11月8日	54	87.8
	R光	9月17日	11月7日	11月3日	11月11日	50	77.4
	無処理	9月14日	10月29日	10月24日	11月6日	53	78.0
ロジーナラベンダー(RL)	R光+Fr光	9月15日	11月8日	11月3日	11月17日	39	78.0
	R光	9月18日	11月12日	11月9日	11月17日	42	77.7
	無処理	9月16日	11月8日	11月2日	11月15日	44	73.8
レイナホワイト(RW)	R光+Fr光	9月17日	11月9日	11月2日	11月17日	50	88.6
	R光	9月18日	11月6日	11月7日	11月10日	52	85.5
	無処理	9月12日	11月3日	10月30日	11月3日	52	77.8
ボヤージュイエローII型(VYII)	R光+Fr光	9月20日	11月11日	11月6日	11月16日	55	90.8
	R光	9月22日	11月13日	11月9日	11月18日	65	87.2
	無処理	9月16日	11月5日	11月3日	11月8日	64	85.0
ボンボヤージュホワイト(BVW)	R光+Fr光	9月19日	11月11日	11月8日	11月15日	47	83.3
	R光	9月18日	11月7日	11月4日	11月11日	48	78.7
	無処理	9月13日	11月6日	11月2日	11月10日	46	79.6
セレモニーブルーフラッシュ(CB)	R光+Fr光	9月19日	11月16日	11月9日	11月26日	45	95.7
	R光	9月19日	11月20日	11月17日	11月25日	48	93.3
	無処理	9月18日	11月8日	11月5日	11月9日	46	87.4
ハビネスホワイト(HW)	R光+Fr光	9月23日	11月26日	11月18日	12月5日	50	95.3
	R光	9月23日	11月27日	11月17日	12月6日	52	88.8
	無処理	9月19日	11月13日	11月7日	11月20日	52	90.1
コレソライトピンク(KP)	R光+Fr光	9月26日	11月30日	11月28日	12月6日	62	102.4
	R光	9月27日	11月28日	11月22日	12月10日	58	97.3
	無処理	9月23日	11月21日	11月20日	11月29日	68	97.1
平均	R光+Fr光	9月18日 a	11月9日 a			51 a	90.2 a
	R光	9月19日 a	11月10日 a			53 a	86.1 b
	無処理	9月15日 b	11月4日 b			53 a	83.6 b
分散分析	品種 (A)	***	***			*	***
	処理 (B)	***	***			ns	***
	A×B	ns	ns			ns	ns

- 注1) 平成29年5月25日に播種を行い、42日間育苗を行った後、人工気象器内で5週間冷蔵処理を行った苗を8月9日にプラスチック製プランターに定植した
- 2) 光源は定植床地表面より1.5mの高さに電球を設置し電照を行った。
- 3) R光は赤色光(赤色LED、9W、鍋清(株))を示し、Fr光は遠赤色光(遠赤色LED、9W、鍋清(株))を示す。R光+Fr光区は定植から発蕾までR光による電照を行い、発蕾以降Fr光による電照を行った。R光区は定植から発蕾までの電照のみを行った。R光による電照は終夜電照し、Fr光による電照は16時間日長になるように日没から電照を行った
- 4) 発蕾日、開花日、開花始め、開花終わりはそれぞれ平均発蕾日、平均開花日、平均開花始め、平均開花終わり、発蕾-開花は平均発蕾日から平均開花日の日数
- 5) 切り花長は切り口から有効花蕾までの長さ、茎長は切り口から第1花着蕾位置までの長さ、茎径は切り口から5cm程度の位置の径
- 6) 同一項目内の異なる文字間にはTukeyのHSD検定により5%水準で有意差あり
- 7) 分散分析は***は0.1%水準、**は1%水準、*は5%水準で有意差あり、nsは有意差無し

表3 光源直下1.5m以内とそれ以遠における切り花品質

区分	発蕾日 (日)	開花日 (日)	切り花長 (cm)	茎長 (cm)	切り花長 - 茎長 (cm)	切り花重 (g)	節数 (節)
光源直下1.5m以内	9月15日	11月3日	109.8	60.0	49.8	60.6	8.5
光源直下1.5m以遠	9月13日	10月30日	101.8	56.5	45.3	62.0	8.1

- 注1) 平成29年5月31日に播種を行い、41日間育苗した後、10℃に設定した人工気象器内で30日間冷蔵処理を行った苗を8月10日に定植した
- 2) 2反復で行い、1つのベッド上に定植床地表面より1.5mの高さに光源を1つ設置して電照を行い、光源付近と直下から片側5m22cm(12cm×12cm ネット43目分)の範囲について発蕾調査及び、切り花調査を行った
- 3) 電照は定植から発蕾まで赤色光(赤色LED、9W、鍋清(株))を終夜照射し、発蕾以降は遠赤色光(遠赤色LED、9W、鍋清(株))を16時間日長になるよう日没から電照処理を行った
- 4) 発蕾日、開花日はそれぞれ平均発蕾日、平均開花日
- 5) 切り花長は切り口から有効花蕾までの長さ、茎長は切り口から第1花着蕾位置までの長さ、茎径は切り口から5cm程度の位置の径、有効分枝は有効花蕾が2輪以上ついている枝、無効花蕾は有効花蕾が2輪未満の枝、有効花蕾は蕾の長さが1.5cm以上の蕾、無効花蕾は蕾の長さが1.5cm未満の蕾

表4 電照栽培における電照設備導入経費

光源	電球単価 (円/球)	電球数 (球/10a)	配線・器具 (円/10a)	10a当たりの 導入経費 (円/10a)
赤色LED	2,900	100	-	-
遠赤色LED	5,000	100	-	-
合計	-	-	150,000	940,000

- 注1) 電球単価は平成28年電球購入時の単価を参考にした
- 2) 設置級数は3m間隔での設置を想定した(100個/10a)
- 3) 電照設備の耐用年数は10年程度と見込まれる

表5 電照栽培における10年の電気料金

光源	電球数 (球/10a/10年)	電照時間 (時間/10年)	消費電力 (kWh/10年)	電気代 (円/10年)
赤色LED	100	4,860	4,374	118,098
遠赤色LED	100	2,830	2,547	68,769
合計	200	7,690	6,921	186,867

- 注1) 電照時間は赤色光では平成30年8月1日から同年9月15日(秋出荷作型の定植時期から発蕾時期)までの積算時間、遠赤色光では平成30年9月16日から同年11月15日(発蕾時期から概ね出荷完了時期)までの積算時間を参考に10を乗じた値
- 2) 消費電力は赤色LEDの定格消費電力9w、遠赤色LEDの定格消費電力9wから算出した
- 3) 電気料金は新電力料金目安単価27円/kWhを参考に算出した

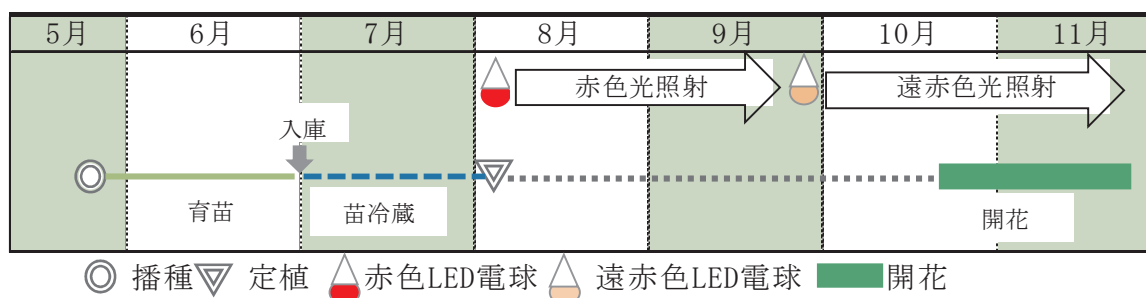


図2 電照を利用した秋出しトルコギキョウの栽培体系



写真1 電照栽培が切り花品質向上に与える影響

注) 左が電照処理を行った切り花、右が無処理の切り花、品種は「ポレロホワイト」

[発表及び関連文献]

- 1 平成30年度試験研究成果発表会（花植木部門Ⅰ）
- 2 プロジェクト研究事業「花き生産におけるLED光源を活用した栽培体系の確立と防除技術の開発」研究成果集（平成30年3月）

[その他]

プロジェクト研究事業「花き生産におけるLED光源を活用した栽培体系の確立と防除技術の開発」（平成27～29年度）