

普及技術 6

分類名〔花き〕

トルコギキョウ10月出しとカンパニュラ3月出しの無加温電照輪作体系

宮城県農業・園芸総合研究所

1 取り上げた理由

トルコギキョウの抑制栽培（10月出し）において、赤色LEDランプの終夜照射には早期開花の抑制効果及び切り花品質の向上効果がある（普及に移す技術第90号普及情報）。一方、1年草タイプのカンパニュラ・メディウム（以下カンパニュラ）は、定植日から発蕾期までの暗期中断電照により冬季の無加温ハウスでも開花が促進されることが明らかとなっている。そこで、トルコギキョウで用いた赤色LEDランプを光源とし、本県におけるカンパニュラの無加温電照作型を検討したところ、トルコギキョウ10月出しの後作として3月出しが可能であることが明らかになったので普及技術とする。

2 普及技術

1) 作型

赤色LEDランプによる電照を行うことで、トルコギキョウ10月出しの早期開花の抑制及び切り花品質の向上を図るとともに、その後作に無加温でカンパニュラの3月出しを行うことができる（図1）。

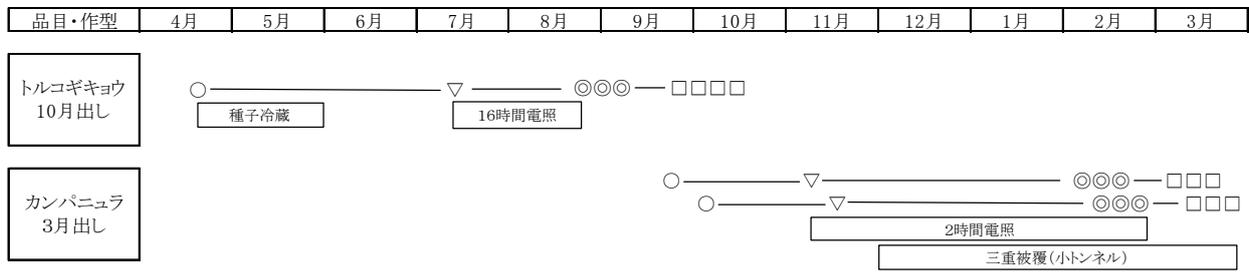


図1 宮城県におけるトルコギキョウ10月出しとカンパニュラ3月出しの無加温電照輪作体系 ○:播種 △:定植 ◎:発蕾 □:収穫

2) トルコギキョウ10月出し栽培

中晩生・晩生品種を用いる。赤色LEDランプで午後4時から翌日8時までの16時間終夜電照を定植日から発蕾期まで行うことで、早期開花の抑制及び切り花品質の向上効果が得られる。ただし、開花抑制日数や品質向上の程度には品種間差がある（図1，表1，表2）。

3) カンパニュラ3月（春彼岸）出し栽培

9月下旬～10月上旬に播種し、トルコギキョウ収穫後の11月上旬～中旬に定植する。赤色LEDランプで午後11時から翌日1時までの2時間暗期中断電照を定植日から発蕾期まで行い、12月以降は三重被覆（外張り，内張り，小トンネル）を行うことで、3月中旬までに切り花が得られる（図1，図2，表3）。

4) 赤色LED電照を導入した場合のトルコギキョウ10月出し栽培及びカンパニュラ3月出し栽培の10a当たり農業所得は、約1,255千円及び344千円である（表4，表5）。

### 3 利活用の留意点

- 1) 赤色LEDランプは、株式会社鍋精製（DPDL-R-9W、波長620-630nm）を用い、地表面から光源先端までの距離は1.5m、2m間隔で設置している（PPFD：0.6~1.4 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ）。
- 2) トルコギキョウの赤色光終夜照射に対する開花抑制及び切り花品質向上効果には、早晚性が同一とされるシリーズ内でも品種間差があるので注意する。
- 3) カンパニュラは、1年草タイプの「チャンピオン」シリーズを用いた結果である。同一定植日における開花期は、「スカイブルー」が他の品種よりも早いので注意する（表3）。また、他の1年草タイプの品種については未検討である。
- 4) 小トンネルは、厚さ0.05mmの農POで側面を高さ90~100cm程度に固定張りし、トンネル上部のみを開閉させている（図2）
- 5) カンパニュラは0℃程度の低温に遭遇しても生育に支障がないが、ハウス内最低気温が零下5℃を下回る場合には、三重被覆でも凍害の恐れがある。
- 6) 本試験の耕種概要は、以下のとおりである。

#### a トルコギキョウ

播種 平成28年4月20日（一部5月2日）、平成29年4月26日  
育苗 播種後10℃暗黒下で5週間種子冷蔵処理後、普通育苗  
定植 平成28年7月11日、平成29年7月10日  
条間10cm、株間10cmの中2条抜き4条植え、白黒ダブルマルチ被覆  
施肥 基肥は無施用、追肥はN500ppmの液肥を3回施用  
電照 平成28年は定植日から8月22日まで、平成29年は定植日から8月24日まで  
調製 第1及び第2小花のみを残し、頂花及び第3以降の小花は切除

#### b カンパニュラ（平成28~29年）

試験区	10月下旬定植	11月上旬定植	11月中旬定植
播種	9月16日	9月23日	10月3日
定植	10月28日	11月8日	11月17日

条間15cm、株間15cmの中1条抜き4条植え、無摘心、黒マルチ被覆  
施肥 無施用（トルコギキョウ後作の残肥のみ）  
電照 定植日から収穫時まで

（問い合わせ先：宮城県農業・園芸総合研究所園芸栽培部 電話022-383-8132）

## 4 背景となった主要な試験研究

## 1) 研究課題名及び研究期間

- a 食料生産地域再生のための先端技術展開事業「周年安定生産を可能とする花き栽培技術の実証研究」（平成25～29年）
- b 宮城から提案する新規園芸品目の生産技術の開発（平成27～29年）

## 2) 参考データ

表1 赤色光の終夜照射がトルコギキョウ10月出し栽培における開花に及ぼす影響(平成28～29年)

品種名	早晩性	試験年	試験区	開花時期 <sup>z</sup>			
				始期 (月日)	盛期 (月日)	終期 (月日)	開花日差 (日)
セレモニー ライトピンク	中晩生	平成28	電照	9月23日	9月25日	9月28日	11
			無電照	9月12日	9月14日	9月17日	
		平成29	電照	10月4日	10月9日	10月16日	12
			無電照	9月25日	9月27日	10月4日	
コレゾ ライトピンク	中晩生	平成28	電照	9月26日	9月30日	10月2日	8
			無電照	9月20日	9月22日	9月24日	
		平成29	電照	10月9日	10月16日	10月25日	10
			無電照	9月25日	10月6日	10月11日	
ロジーナ(3型) ブルー(ver.2)	晩生	平成28	電照	9月25日	9月29日	10月1日	8
			無電照	9月16日	9月21日	9月25日	
		平成29	電照	10月4日	10月11日	10月23日	7
			無電照	9月27日	10月4日	10月9日	
コレゾ ローサ	中晩生	平成28	電照	9月23日	9月26日	9月29日	7
			無電照	9月17日	9月19日	9月24日	
		平成29	電照	10月4日	10月9日	10月13日	7
			無電照	9月29日	10月2日	10月6日	
クレア ダブルピンク	中晩生	平成28	電照	9月26日	9月28日	10月2日	4
			無電照	9月21日	9月24日	9月24日	
		平成29	電照	10月6日	10月9日	10月16日	7
			無電照	9月25日	10月2日	10月9日	
パレオ ゴールド	中晩生	平成28	電照	9月25日	9月26日	9月30日	4
			無電照	9月17日	9月22日	9月27日	
		平成29	電照	10月4日	10月11日	10月16日	7
			無電照	10月2日	10月4日	10月18日	
ボンマリン	中晩生	平成28	電照	9月16日	9月19日	9月22日	5
			無電照	9月12日	9月14日	9月17日	
		平成29	電照	9月25日	9月27日	10月4日	5
			無電照	9月19日	9月22日	9月27日	
ミンク イエロー	中晩生	平成28	電照	9月24日	9月30日	10月2日	4
			無電照	9月23日	9月26日	9月26日	
		平成29	電照	10月9日	10月13日	10月16日	4
			無電照	10月4日	10月9日	10月11日	

z: 開花時期の始期, 盛期, 終期は, 全体の10%, 50%, 90%が開花した日, 開花日差は開花盛期の差 (n=20)

表2 赤色光の終夜照射がトルコギキョウ10月出し栽培における切り花品質に及ぼす影響(平成28~29年)

品種名	早晩性	試験年	試験区	切り花 長 (cm)	切り花 長差 (cm)	茎径 (mm)	抽だい 節数 (節)	茎長 (cm)	有効 花蕾数 (個)	切り花 重 (g)
セレモニー ライトピンク	中晩生	平成28	電照	85 *	13	5.1 *	10.7*	55 *	6.4	62.7*
			無電照	72		4.9	8.3	41	6.3	51.2
		平成29	電照	73 *	14	4.7	10.5*	44 *	5.2 *	45.8*
			無電照	59		4.5	7.5	33	4.4	33.5
コレゾ ライトピンク	中晩生	平成28	電照	94 *	11	6.3	11.7 *	63 *	6.8	89.1*
			無電照	83		6.1	9.7	53	6.3	76.4
		平成29	電照	86 *	11	6.5*	11.4 *	55 *	6.2 *	76.4*
			無電照	75		5.8	8.7	39	5.1	61.6
ロジーナ(3型) ブルー(ver.2)	晩生	平成28	電照	78 *	16	5.6*	9.5 *	45 *	6.1 *	73.4*
			無電照	62		4.8	6.7	31	4.2	46.3
		平成29	電照	84 *	9	5.7	9.9 *	53 *	5.5 *	69.0*
			無電照	75		5.5	7.9	43	4.6	59.1
コレゾ ローサ	中晩生	平成28	電照	88 *	10	6.1 *	11.6 *	59 *	6.4	76.0*
			無電照	79		5.7	9.8	49	6.0	64.1
		平成29	電照	82 *	11	5.8	11.0 *	50 *	6.1 *	68.3*
			無電照	71		5.5	9.0	39	4.9	52.5
クレア ダブルピンク	中晩生	平成28	電照	84 *	9	6.0*	10.0*	56 *	5.2	71.4 *
			無電照	75		5.7	8.5	46	5.4	59.7
		平成29	電照	74 *	12	5.8*	9.2 *	43 *	4.8 *	60.9 *
			無電照	63		5.2	7.1	33	4.2	43.9
パレオ ゴールド	中晩生	平成28	電照	83 *	4	5.0	8.4 *	51 *	4.8	53.8
			無電照	79		5.1	7.5	47	4.5	52.7
		平成29	電照	78 *	12	4.9 *	8.5 *	45 *	4.5 *	53.4*
			無電照	66		4.3	6.6	33	3.6	38.3
ボンマリン	中晩生	平成28	電照	78 *	5	5.5	9.9 *	47 *	4.9	51.2
			無電照	73		5.4	8.5	40	5.1	46.3
		平成29	電照	73 *	11	5.9*	9.7 *	41 *	5.2	53.2 *
			無電照	62		4.7	7.8	33	4.4	34.2
ミンク イエロー	中晩生	平成28	電照	94 *	9	5.5	8.6 *	59 *	6.1	69.8 *
			無電照	85		5.3	7.7	53	5.3	59.4
		平成29	電照	82 *	6	5.0*	8.5 *	50 *	5.4	56.1
			無電照	76		4.7	7.2	41	4.8	50.7

\*: t検定により, 5%水準で有意差あり(n=20)



図2 三重被覆(小トンネル)(平成29年)

宮城県「普及に移す技術」第93号（平成29年度）

表3 定植時期及び多重被覆がカンパニュラの開花及び切り花品質に及ぼす影響(平成28～29年)

品種名	試験区		開花時期 <sup>z</sup>			春彼岸 開花株率 <sup>y</sup> (%)	切り花品質				
	定植時期	被覆	始期	盛期	終期		切り花長 (cm)	茎径 (mm)	葉数 (枚)	有効 <sup>x</sup> 花蕾数 (個)	切り花重 <sup>w</sup> (g)
チャンピオン スカイブルー	10月下旬	三重	2月10日	2月15日	2月18日	0.0	74	6.5	14	15	57.5
		二重	2月15日	2月27日	3月15日	11.1	67	6.6	15	18	70.7
	11月上旬	三重	3月1日	3月4日	3月8日	0.0	74	6.0	12	15	53.4
		二重	3月12日	3月20日	3月23日	57.8	70	7.4	17	22	97.0
	11月中旬	三重	3月11日	3月17日	3月19日	95.6	67	6.8	18	18	43.8
		二重	3月21日	3月23日	4月6日	8.9	71	7.3	18	22	83.0
チャンピオン ピンク	10月下旬	三重	2月17日	2月20日	2月26日	2.2	76	6.1	14	14	57.0
		二重	2月26日	3月11日	3月24日	36.4	70	6.7	16	26	93.0
	11月上旬	三重	3月7日	3月11日	3月17日	58.1	65	5.9	17	15	48.3
		二重	3月16日	3月24日	4月1日	33.3	73	7.2	19	23	100.4
	11月中旬	三重	3月16日	3月19日	3月28日	62.2	72	6.0	19	17	59.9
		二重	3月26日	4月7日	4月15日	0.0	76	6.8	20	20	81.8
チャンピオン ホワイト	10月下旬	三重	2月14日	2月18日	2月21日	0.0	73	6.6	17	12	45.5
		二重	2月18日	3月18日	3月29日	37.8	53	6.5	18	13	52.7
	11月上旬	三重	3月2日	3月8日	3月14日	24.4	68	5.7	20	16	42.0
		二重	3月17日	3月25日	3月31日	20.0	61	7.7	20	17	63.6
	11月中旬	三重	3月12日	3月24日	3月29日	37.8	67	6.6	22	17	47.5
		二重	3月26日	4月6日	4月10日	0.0	68	8.0	24	19	66.0
チャンピオン パープル	10月下旬	三重	2月18日	2月20日	2月27日	0.0	67	6.4	12	12	44.4
		二重	2月22日	3月17日	3月31日	13.3	62	6.6	12	15	60.6
	11月中旬	三重	3月14日	3月21日	3月26日	44.4	65	6.3	15	14	49.4
		二重	3月25日	4月3日	4月10日	0.0	68	7.3	16	21	69.5

z: 始期, 盛期, 終期は, 試験株の10%, 50%, 90%が開花した日

y: 試験株のうち, 3月11～20日に開花した個体の割合

x: 長さ2cm以上の花蕾の合計数

w: 下位葉を15cm除いた切り花の重量

表4 赤色LEDランプ電照導入によるトルコギキョウ10月出し10a当たりの経営収支試算(平成28～29年)

単位:円

項目	金額	備考
粗収益	トルコギキョウ (10月出し)	2,352,240 121×19,440本(市場出荷8割) (単価は平成23～27年の仙台市場10月販売単価のうち中庸3年の平均)
		486,000 100×4,860本(直売2割)
	計	2,838,240 24,300本
項目	金額(税込)	備考
経営費	種苗費	97,200 種子代
	肥料費	22,892
	農業薬剤費	17,788
	光熱動力費	21,746 うち夜間電照用電気代 9,031円(昼6時間+夜10時間, 9W×100個×44日)
	その他の諸材料費	173,526 うち赤色LEDランプ代 32,400円(5年償却) (@3,000×100個×0.5作×1/5)
	租税公課及び諸負担	67,048
	建物及び施設費	209,900
	農機具費	227,021
	共済保険料	14,760
	出荷販売経費	731,266
計	1,583,147	
得られた 成果	農業所得	1,255,093
	所得率	44%
	労働時間	599
	100本当たり経費 1時間当労働報酬	6,515 2,095

※「効率的かつ安定的な農業経営の基本的指標」(平成27年宮城県農業振興課)のうちトルコギキョウ(8月出し)を参考に試算

普及技術 6 トルコギキョウ10月出しとカンパニュラ3月出しの無加温電照輪作体系

表5 赤色LEDランプ電照導入によるカンパニュラ3月出し10a当たりの経営収支試算(平成28~29年)

単位:円

項 目	金 額	備 考
粗収益	カンパニュラ (3月出し)	907,200 60×15,120本 (市場出荷7割) (単価はトルコギキョウの半額)
		648,000 100×6,480本 (直売3割)
	計	1,555,200 21,600本
項 目	金額(税込)	備 考
経営費	種苗費	106,920 種子代
	肥料費	3,364 堆肥, 育苗用液肥
	農業薬剤費	29,292 定植時殺虫剤(粒剤)
	光熱動力費	21,251 うち夜間電照用電気代 2,426円(夜2時間, 9W×100個×120日)
	その他の諸材料費	186,295 うち赤色LEDランプ代 32,400円(5年償却) (@3,000×100個×0.5作×1/5), 小トンネル代 42,055円
	租税公課及び諸負担	67,048
	建物及び施設費	209,900
	農機具費	227,021
	共済保険料	14,760
	出荷販売経費	345,714
	計	1,211,566
得られた 成果	農業所得	343,634
	所得率	22% ※労働時間
	労働時間	486 播種～定植はトルコギキョウの値, 定植後～収穫前はストックの値, 収穫調製はストックの値(定植本数で案分)を使用し,
	100本当たり経費	5,609 芽かき作業(60時間)及び小トンネル開閉時間(36時間)を加算
	1時間当労働報酬	707

※「効率的かつ安定的な農業経営の基本的指標」(平成27年宮城県農業振興課)のうちストック(冬出し)を参考に試算

3) 発表論文等

a 関連する普及に移す技術

a) トルコギキョウ抑制栽培における赤色LEDランプの実用性 (第90号普及情報)

b その他

a) 山口義昭・津田花愛・佐々木厚 (2017), トルコギキョウ抑制栽培における赤色光照射が開花に及ぼす影響, 東北農業研究第70号, p99-100

b) 山口義昭・佐々木厚・津田花愛 (2018), トルコギキョウ抑制栽培における赤色光照射の開花抑制及び品質向上効果, 平成29年度東北農業研究成果情報

4) 共同研究機関

福島県農業総合センター, 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構野菜花き研究部門