

試験研究成果普及情報

部門	花植木	対象	普及
課題名：切り花カーネーションにおける効果的な電照処理方法			
<p>[要約] 切り花カーネーションの普通栽培(6月中下旬頃定植)では、10月から栽培終了までの期間、夜間の栽培管理温度を8℃に下げて遠赤色光を終夜電照することで、品質低下を抑えつつ収穫花数を増やせる。ただし、電照効果には品種間差が認められる。</p>			
キーワード ^o カーネーション、電照、遠赤色 LED、赤色 LED			
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 農林総合研究センター 花植木研究室、暖地園芸研究所 生産環境研究室、安房農業事務所		
実施期間	2015年度～2017年度		

[目的及び背景]

切り花カーネーションの普通栽培(6月中下旬頃定植)における電照処理について、前プロジェクト研究において遠赤色光又は赤色光によって開花が促進されることが明らかとなった。今回は電照期間や電照時間について更に検討する。これにより、切り花品質を低下させないで開花促進効果の得られる処理条件を明らかにし、生産性の向上を図る。また、夜間の温度管理と電照処理を組み合わせた方法についての実用性も明らかにする。

[成果内容]

- 1 白熱電球(75W、東芝ライテック(株))による電照処理によって、切り花カーネーションでは開花が早まり、収穫花数が増える傾向が見られる(表1)。電照処理の終了時期については、5月まで電照した区において、調査した「シルエット」(フジ・プランツ(株))、「スターチェリーテッシノ」(ヒルベルダコーイ社)、「バーバラ」(ヒルベルダコーイ社)、「ロイヤルグリーン」(バルブレ&ブラン社)のいずれも収穫花数が増加したことから、栽培終了までの電照が有効である。
- 2 「スターチェリーテッシノ」では、夜間の温度を変温管理した場合、10℃一定管理に比べて2L比率が高まる(表2)。電照による生育への影響は品種間差が認められ、電照によって品質低下する品種では、夜間の温度管理と組み合わせることで、電照による品質低下を抑えられる可能性がある。
- 3 電照処理時間については、増収効果が見られた区は、2L比率の低下や下位等級の比率が増加する傾向が見られる。終夜電照区は増収効果が高い反面、品質は低下し、白熱電球の終夜電照では著しい(表3)。
- 4 「ラスカルグリーン」((有)ジンズ)では、夜間温度管理8℃の遠赤色LED(波長730-740nm、9W、鍋清(株))終夜電照区で、二次側枝の収穫花数が多くなり、二次側枝の切り花品質は夜間温度管理12℃の無処理区と同等である(表4、表5)。

5 遠赤色 LED による電照栽培の導入によって、夜間温度管理を 12℃から 8℃に下げることが可能な場合は、10 年間当たりの光熱費を 10 a 当たりで 5 割近く削減できる（表 6）。

[留意事項]

電照（波長）及び温度に対する感受性は品種で異なるため、成果の導入にあたり品種選定が不可欠である。

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

表 1 電照終了時期が収穫花数と等級別割合に及ぼす影響

品種	電照終了時期	収穫花数 (本/株)	等級別割合 (%) ⁴⁾					収穫部位別平均到花日数 (日)		
			2 L	L	M	S	B	一時側枝	二次摘心側枝	二次側枝
シルエット	1月	7.1	67.6	4.2	12.7	14.1	1.4	147.8	262.9	331.9
	3月	8.5	72.9	1.2	10.6	10.6	4.7	156.5	284.9	327.2
	5月	8.6	66.9	5.8	8.1	9.9	9.3	146.2	263.9	329.1
	無処理	7.2	65.3	2.8	9.7	11.1	11.1	153.4	287.4	334.2
スターチェリー テッシノ	1月	7.4	68.9	17.6	9.5	4.1	0.0	179.0	280.2	326.7
	3月	8.1	60.5	22.2	11.1	4.9	1.2	181.8	279.5	329.3
	5月	8.7	63.0	21.4	8.7	5.8	1.2	181.6	286.2	324.1
	無処理	8.3	62.7	21.1	9.0	6.0	1.2	190.6	295.7	330.1
バーバラ	1月	8.9	50.6	14.6	14.6	13.5	6.7	165.0	274.0	323.6
	3月	7.6	57.9	17.1	11.8	11.8	1.3	170.4	269.5	325.5
	5月	8.6	55.0	13.5	14.0	15.2	2.3	171.3	269.0	324.9
	無処理	8.1	51.2	15.4	17.9	13.0	2.5	167.8	289.9	325.3
ロイヤル グリーン	1月	6.7	68.7	19.4	10.4	1.5	0.0	169.7	270.0	312.0
	3月	7.2	56.9	30.6	11.1	1.4	0.0	175.9	275.9	322.9
	5月	7.2	55.0	13.5	14.0	15.2	2.3	178.3	285.5	307.1
	無処理	6.6	56.5	27.5	13.0	2.3	0.8	188.7	298.3	339.3

注 1) 耕種概要：培養土にげんきくん果菜200（コープケミカル(株)）を用いて平成26年6月17日に株間10cmでプランター（縦60cm×横20cm×高さ20cm）当たり5株を定植し、同年7月8日に1回目の摘心、同年8月28日～29日に2回目の摘心を行って、ビニルハウス内で最低夜温10℃で管理し、翌年5月29日まで調査した

2) 区制：1区1プランター4反復（1月電照終了区と3月電照終了区は2反復）

3) 電照処理：白熱電球（75W、東芝ライテック(株)）を用いて3.5m間隔でプランター地表面から高さ1.5mに設置、平成26年9月5日から開始、自然日長に電照時間を加えて16時間日長となるように適宜調整した

4) 2 L：切り花長75cm以上、L：切り花長65cm以上75cm未満、M：切り花長55cm以上65cm未満、S：切り花長45cm以上55cm未満、B：切り花長45cm未満、又は切り花先端から45cmの位置で水平に持った際に、先端が20度以上下がるもの、又は花数が4輪未満

表2 夜間の温度管理と光源の種類が収穫花数と等級別割合に及ぼす影響

品種	夜間 温度管理	光源	収穫花数 (本/株)	等級別割合 (%) ⁴⁾				
				2 L	L	M	S	B
スターチェリー テッシノ	10℃一定	赤色LED	7.9	42.0	36.7	19.5	1.8	0.0
		白熱電球	7.3	44.9	37.5	12.5	4.5	0.6
		無処理	7.4	56.5	28.8	13.6	1.1	0.0
	変温	赤色LED	8.2	55.3	31.2	10.9	2.0	0.5
		白熱電球	8.0	49.2	37.8	10.9	2.1	0.0
		無処理	7.2	73.3	20.3	6.4	0.0	0.0
ロイヤル グリーン	10℃一定	赤色LED	6.6	30.8	47.2	17.9	3.8	0.3
		白熱電球	7.0	43.2	40.2	10.7	5.3	0.6
		無処理	6.0	24.8	44.1	20.0	7.6	3.4
	変温	赤色LED	7.8	35.9	41.0	18.2	3.8	1.1
		白熱電球	7.1	36.3	45.6	14.6	2.3	1.2
		無処理	6.9	27.7	45.8	19.9	3.6	3.0

- 注1) 耕種概要：ガラス温室2棟を用い、夜間の加温を10℃一定で管理する棟と、変温管理（16時～20時は16℃、20時～翌2時は10℃、2時～7時は8℃）する棟を設け、温室内の幅60cmの隔離ベンチに株間20cm、条間10cmの中央2条抜き4条植えて平成26年6月17日に定植し、同年7月8日に1回目の摘心、同年8月28日～29日に2回目の摘心を行い、翌年5月15日まで調査した
- 2) 区制：1区8株3反復（赤色LED区は6反復）
- 3) 電照処理：赤色LED（波長620～630nm、9W、鍋清(株)）と白熱電球（75W、東芝ライテック(株)）を用いて3.5m間隔で地表面から高さ1.5mに設置、平成26年9月5日から開始、自然日長に電照時間を加えて16時間日長となるように適宜調整した
- 4) 表1の注4と同じ

表3 電照時間が収穫花数と等級別割合に及ぼす影響

品種	光源	電照時間 (目標日長)	収穫花数 (本/株)	等級別割合 (%) ⁴⁾				
				2 L	L	M	S	B
シルエット	赤色LED	終夜	7.6	52.6	6.6	3.9	6.6	30.3
	白熱電球	12時間	6.6	69.7	6.1	4.5	4.5	15.2
	白熱電球	14時間	6.8	57.4	4.4	11.8	4.4	22.1
	白熱電球	16時間	7.2	63.9	4.2	6.9	5.6	19.4
	白熱電球	終夜	7.6	38.2	7.9	3.9	2.6	47.4
	無処理	6.9	64.5	3.6	8.7	8.7	14.5	
スターチェリー テッシノ	赤色LED	終夜	7.7	59.7	16.9	9.1	3.9	10.4
	白熱電球	12時間	6.5	67.7	16.9	10.8	1.5	3.1
	白熱電球	14時間	7.5	66.7	18.7	6.7	4.0	4.0
	白熱電球	16時間	8.1	56.8	16.0	9.9	1.2	16.0
	白熱電球	終夜	8.4	22.6	26.2	8.3	6.0	36.9
	無処理	6.6	72.7	11.4	10.6	1.5	3.8	
バーバラ	赤色LED	終夜	8.4	51.2	22.6	8.3	4.8	13.1
	白熱電球	12時間	7.9	62.0	11.4	10.1	10.1	6.3
	白熱電球	14時間	8.3	66.3	7.2	12.0	6.0	8.4
	白熱電球	16時間	8.8	62.5	12.5	6.8	8.0	10.2
	白熱電球	終夜	9.7	27.8	23.7	10.3	8.2	29.9
	無処理	8.5	62.1	13.0	9.5	9.5	5.9	
ロイヤル グリーン	赤色LED	終夜	8.7	47.1	14.9	6.9	1.1	29.9
	白熱電球	12時間	6.3	60.3	9.5	4.8	0.0	25.4
	白熱電球	14時間	7.4	60.8	6.8	12.2	0.0	20.3
	白熱電球	16時間	7.5	49.3	14.7	9.3	0.0	26.7
	白熱電球	終夜	8.7	28.7	12.6	2.3	0.0	56.3
	無処理	6.5	52.3	13.8	3.1	0.8	30.0	

- 注1) 耕種概要：培養土にげんきくん果菜200（コープケミカル(株)）を用いて平成27年6月19日に株間10cmでプランター（縦60cm×横20cm×高さ20cm）当たり5株を定植し、同年7月6日に1回目の摘心、同年8月24日に2回目の摘心を行ってビニルハウス内で最低夜温10℃で管理し、翌年5月30日まで調査した
- 2) 区制：1区1プランター2反復（無処理区は4反復）
- 3) 電照処理：赤色LED（波長620～630nm、9W、鍋清(株)）と白熱電球（75W、東芝ライテック(株)）を用いて3.5m間隔で地表面から高さ1.5mに設置、平成27年10月1日から栽培終了まで終夜電照を行い、白熱電球照射区は自然日長に電照時間を加えて12時間日長、14時間日長、16時間日長となるように適宜調整した区も設けた
- 4) 表1の注4と同じ

表4 「ラスカルグリーン」における電照処理と夜間温度管理の
組み合わせが収穫花数に及ぼす影響

電照処理	夜間 温度管理	収穫花数 (本/株)			合計 ⁵⁾
		一時側枝	二次摘心側枝	二次側枝 ⁵⁾	
赤色LED終夜	12℃一定	1.9	3.4	0.3 bc	5.7 bc
遠赤色LED終夜		2.2	4.4	0.7 b	7.3 ab
赤色LED暗期中断		2.1	3.9	0.2 bc	6.2 bc
無処理		2.1	4.1	0.4 bc	6.5 abc
赤色LED終夜	8℃一定	2.0	3.4	0.4 bc	5.9 bc
遠赤色LED終夜		2.1	4.6	1.4 a	8.1 a
赤色LED暗期中断		1.9	3.7	0.3 bc	5.9 bc
無処理		2.1	3.3	0.1 c	5.4 c
		ns ⁴⁾	ns ⁴⁾	p<0.01 ⁴⁾	p<0.01 ⁴⁾

注1) 耕種概要：ガラス温室2棟を用い、夜間の加温を12℃一定で管理する棟と、8℃一定で管理する棟を設け、温室内の幅60cmの隔離ベンチに株間20cm、条間10cmの中央2条抜き
の4条植えて平成28年7月1日に定植し、同年7月19日に1回目の摘心、同年9月8日
に2回目の摘心を行い、翌年5月15日まで調査した

2) 区制：1区6株3反復

3) 電照処理：赤色LED（波長620-630nm、9W、鍋清(株)）と遠赤色LED（波長730-740nm、
9W、鍋清(株)）を用いて3.5m間隔で地表面から高さ1.5mに設置、平成28年10月1日から
16時～翌7時の終夜電照を行い、赤色LED照射区は22時～翌2時まで照射する暗期中断区
も設けた

4) 分散分析により、p<0.01は1%水準で有意差有り、nsは有意差無し

5) 異なる文字間にはTukey法により1%水準で有意差有り

表5 「ラスカルグリーン」における電照処理と夜間温度管理の
組み合わせが二次側枝の品質に及ぼす影響

電照処理	夜間 温度管理	平均切り花長 (cm)	平均切り花重 (g)	花数 (輪)	下垂度 ²⁾	節数 (節)
赤色LED終夜	12℃一定	77.2	43.3	5.4	1.4	17.0
遠赤色LED終夜		77.6	42.9	5.8	1.4	16.9
赤色LED暗期中断		81.2	56.7	6.0	1.0	16.5
無処理		78.2	47.2	5.9	1.3	17.7
赤色LED終夜	8℃一定	86.6	45.4	5.3	1.2	16.5
遠赤色LED終夜		78.2	50.1	6.3	1.5	16.5
赤色LED暗期中断		88.2	51.2	6.2	1.5	17.0
無処理		86.5	52.7	6.1	1.1	16.6
		ns ³⁾	ns ³⁾	ns ³⁾	ns ³⁾	ns ³⁾

注1) 耕種概要、区制、電照処理は表4と同じ

2) 切り花先端から45cmの位置で水平に持った際に、先端が下垂した角度を5段階（1：0～10
度未満、2：10～20度未満、3：20～30度未満、4：30～40度未満、5：40度以上）で評価
した値

3) nsは分散分析により有意差無し

表6 切り花カーネーションにおける電照栽培導入による経費比較

電照処理	温度管理	電照設備費 (円/10a/10年)	電気代	燃料消費量	燃料代	10年間当たりの光熱費 (円)
		電球代	配線・器具代 (円/10a/10年)	(kL/10a/10年)	(円/10a/10年)	(電照設備費+電気代+燃料代)
有	8℃	500,000	150,000	920,000	38	2,650,000
無	12℃	0	0	0	115	8,040,000

注1) 電球代は遠赤色光LED（波長730-740nm、9W、鍋清(株)）5,000円/球を約3mの間隔で100球設置した場合

2) 電気代は東京電力（従量電灯B、10A）にて、10月上旬～4月下旬の210日間、1日15時間の電照を想定した場合

3) 燃料消費量は野菜・茶業試験場・暖房機試算ツール（東京・10月21日～4月30日）で算出

4) 燃料代はA重油70円/Lで試算

[発表及び関連文献]

- 1 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）
- 2 平成 30 年度試験研究成果発表会（花植木部門 I）

[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）