

普及技術
分類名〔花き〕

普5	秋ギク型スプレーギクおよび輪ギクの施設電照栽培における赤色LEDの実用性
----	--------------------------------------

宮城県農業・園芸総合研究所

要約

秋ギク型スプレーギクおよび輪ギクの施設電照栽培において、赤色電球形LED電球を暗期中断用光源として利用できる。また、秋ギク型スプレーギクの年3作栽培において、赤色電球形LED電球を使用した場合、年間照明費は白熱電球の約63%になる。

普及対象：キク栽培経営体
普及想定地域：県内全域

1 取り上げた理由

キク栽培における開花制御用の光源として、これまでは白熱電球や電球形蛍光灯が用いられてきたが、近年はLED電球が代替光源として注目されている。これまで、夏秋ギク型輪ギクにおいては市販赤色電球形LED電球（以下「赤色LED」という。）の実用性について検討されているが、秋ギク型については未検討である。そこで、秋ギク型スプレーギクおよび輪ギクについて、赤色LEDの開花制御効果を検討したところ、実用性が認められたので普及技術とする。

2 普及技術

- (1) 秋ギク型スプレーギクおよび輪ギク栽培での電照処理において、赤色LED（市販品、9W）による暗期中断は、慣行の白熱電球（市販品、75W）による暗期中断と同等の開花制御効果があり、切り花品質もほぼ同等である（表1）。
- (2) 秋ギク型スプレーギク栽培での赤色LEDは、白熱電球と比較して、1年当たりの電力費は約12%になる。赤色LEDの電気料と1年当たりの経費を合わせた年間照明費は、白熱電球と比較し約63%になる（表2）。

表1 暗期中断用光源の違いが秋ギク型スプレーギクおよび輪ギクの開花と切り花品質に及ぼす影響

品種	光源 (処理区)	到花日数 ² (日)	切花長 (cm)	切花重 (g)	節数 (節)	茎径 ³ (mm)	花首長 (mm)	一次花蕾数 (個)	二次花蕾数 (個)	花径 (mm)	花房形状 ⁴ 割合			
											A	B	C	D
マイホワイト(H31)*	SP 赤色LED	53NS ⁵	128.3NS	78.6NS	42.3NS	6.5NS	80.1NS	14.2NS	0.9NS	59.8NS	100	0	0	0
	白熱	53	125.6	71.8	40.6	6.5	78.1	13.8	0.3	62.2	100	0	0	0
ピュアハート(R2)	SP 赤色LED	49NS	96.2NS	66.0NS	35.6NS	6.2NS	64.1NS	14.9NS	0.3NS	64.0NS	100	0	0	0
	白熱	49	95.9	64.6	33.2	6.0	62.7	14.4	0.4	63.0	100	0	0	0
ガルーダ	SP 赤色LED	49NS	121.0NS	81.1NS	41.1NS	6.5NS	64.2NS	15.3NS	0.7NS	72.6NS	100	0	0	0
	白熱	48	116.5	64.6	40.2	6.1	71.4	12.9	0.1	70.2	100	0	0	0
シータ	SP 赤色LED	49NS	144.2NS	82.0NS	40.6NS	6.2NS	97.1NS	13.8NS	0.2NS	67.3NS	100	0	0	0
	白熱	48	137.2	87.7	41.4	6.3	91.1	14.3	1.5	68.1	100	0	0	0
レッド マーニックス	SP 赤色LED	43NS	133.0NS	74.0NS	34.1NS	6.2NS	85.2*	13.3NS	0.4NS	65.9NS	100	0	0	0
	白熱	43	126.6	72.2	33.2	6.3	72.9	13.8	1.2	68.1	100	0	0	0
オーロラ	SP 赤色LED	50NS	98.2NS	84.4*	31.8NS	5.5NS	65.8NS	12.5NS	0.2NS	76.3NS	100	0	0	0
	白熱	50	92.4	76.2	30.9	5.5	67.3	11.2	0.1	77.5	100	0	0	0
カントリー	SP 赤色LED	50NS	107.4NS	72.8NS	36.8NS	5.7NS	103.0NS	10.5NS	0.0NS	33.5NS	100	0	0	0
	白熱	51	100.8	66.2	40.1	5.7	86.9	10.3	0.0	33.6	100	0	0	0
ロリポップ	SP 赤色LED	51NS	91.5NS	70.7NS	26.4NS	5.7NS	81.1NS	9.6NS	0.7NS	59.9NS	100	0	0	0
	白熱	51	91.5	67.3	26.2	5.5	80.5	9.5	0.1	59.7	100	0	0	0
神馬	輪 赤色LED	49NS	107.8NS	101.3NS	48.9NS	6.6NS	21.8NS			46.3NS				
	白熱	46	102.0	95.9	50.2	6.3	18.2			42.9				
神馬2号	輪 赤色LED	48NS	97.6NS	92.2NS	49.2NS	6.6NS	22.8NS			45.0NS				
	白熱	46	90.2	87.2	44.0	6.5	19.4			40.4				

² 暗期中断打ち切り日から開花盛期までの日数

³ 切り花の頂端より1/2下がった位置の長径

⁴ 商品価値の高い整った花房の形状である円錐形あるいは円筒形をA、平行形をB、凹型をC、乱形（やなぎ芽）をDとした。

⁵ 品種ごとの記載データの試験を行った年度、記載なしはR3の試験を示す

⁶ 品種ごとのt検定において、*は5%レベルで有意差あり、NSは5%レベルで有意差なし

3 利活用の留意点

- (1) 試験時の耕種概要は表3のとおり。
- (2) 試験時の光環境については表4のとおり（令和4年度試験時のデータ）。
- (3) 今回の試験では、白熱電球は、電照用電球のみ（電照栽培 農業用、K-RD100V75W/D、75W、パナソニック（株）製）を使用した。赤色LEDは、農業用LEDダウンライト（施設園芸専用LED電球 DPDL-R-9W、9W、波長620-630nm、鍋清（株）製）を使用した（図1）。
- (4) 栽培試験において、赤色LED区と白熱電球（対照）区とも、それぞれ54㎡の試験区に光源を栽培ベッド面から1.7mの高さで2.8×2.8m間隔に6灯（9.0㎡に1灯）設置。
- (5) 照明費の比較および光源別費用の年次変動については秋ギク型スプレーギクの年3作栽培を想定。
- (6) 光源別延べ費用について、赤色LEDでは5年程度で白熱電球を下回る（図2）。

（問い合わせ先：宮城県農業・園芸総合研究所花き・果樹部 電話 022-383-8136）

4 背景となった主要な試験研究の概要

- (1) 試験研究課題名及び研究期間
寒冷地に適した環境制御による花きの高品質・安定生産技術の開発（平成31年度～令和5年度）
- (2) 参考データ

表2 秋ギク型スプレーギクの年3作栽培における赤色LEDと白熱電球の照明費の比較(10a当たり・1年当たりの試算)

	赤色LED	白熱電球
照明費（円/年） ^z (f+k)	67,860 (白熱電球の62.7%)	108,212
(内訳)		
電球数（灯） (a)	111	111
電球のワット数（W） (b)	9	75
年間点灯時間(h) ^y (c)	390	390
総電力(kWh) (d=a*b*c)	390	3,247
電気料金単価（円） ^x (e)	26	26
電力費（円/年） (f=d*e)	10,140	84,422
電球単価（円） (g)	5,200	550
総設備費（円） (h=g*a)	577,200	61,050
電球寿命（時間） ^w (i)	3,900	1,000
1時間当たりの設備費(円) (j=h/i)	148	61
1年あたりの経費（円/年） (k=j*c)	57,720	23,790

^z 照明費は電力費と1年あたり経費の合計とした。

^y 年間点灯時間として、暗期中断時間を390時間/年（3作/年）とした。

^x 電力料金を26円/kWhと設定した（令和4年現在、東北電力従量電灯B、燃料調整費および再生可能エネルギー発電促進賦課金は4円で計算）。

^w 赤色LEDについては、LED素子の定格寿命は40,000時間であるが、耐用年数を10年（本栽培条件では3,900時間）、白熱電球については、定格寿命の1,000時間と設定した。

表3 耕種概要

試験ほ場	宮城県農業・園芸総合研究所 花きほ場 ガラス温室
施肥	基肥として窒素成分量が15kg/10a、平成31年度は肥料成分残存のため施肥なし
温度条件	最低気温を暗期中断打ち切り前は15℃、暗期中断打ち切り日から18℃、発蕾後は15℃に管理
栽植密度	ベッド幅85cm、通路幅50cmとして設けた栽培ベッドに、株間7.5cm、条間15cmの中1条抜き4条植え
日長処理	定植日から暗期中断打ち切り日まで4時間（22:00～2:00）の暗期中断、その後は自然日長
定植日	平成31年度:12/20、 令和2年度:12/3(輪)12/24(SP)、 令和3年度:12/3(輪)12/24(SP)
暗期中断打ち切り日	平成31年度:1/24、 令和2年度:1/25、 令和3年度:1/25

表4 処理区の光環境

光源 (処理区)	照度 ^z (lx)	放射照度 ^y (W/m ²)
赤色LED	55.7±3.2 ^x	0.341±0.02
白熱電球 (対照)	48.6±1.9	0.902±0.03

^z ライトアナライザーLA-105（株式会社 日本医化器械製作所）により測定

^y 携帯型分光放射計MS-720（英弘精機(株)）により350～1,050nmのW/m²を測定

^x 平均値±標準誤差



図1 各種光源の形状（左：白熱電球、右：赤色LED）

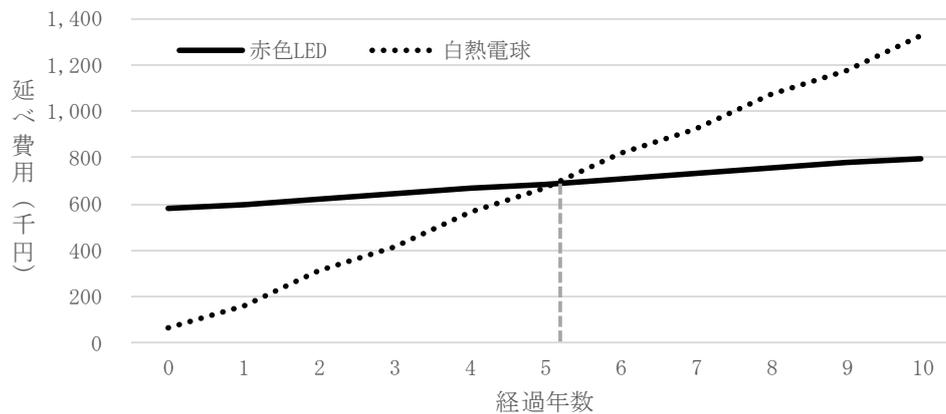


図2 光源別費用の年次推移

※ ランプ設置数等前提条件は表2に同じ

※ 契約アンペア数は30Aで計算、令和4年12月の料金での試算

※ 白熱電球については、定格寿命の1,000時間と設定したため、年間照射時間を390時間として、2年ごとの購入を想定。

(3) 発表論文等

イ 関連する普及に移す技術

夏秋ギク型輪ギク「岩の白扇」の電照栽培における赤色LEDランプの実用性(第88号普及情報)

ロ その他

なし

(4) 共同研究機関

なし