

[成果情報名]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

[要約]宮城県における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 LED は白熱電球と同様に、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 LED を使用した場合、年間照明費は白熱電球に比べ37.3%削減できる。

[キーワード]秋ギク型輪ギク、秋ギク型スプレーギク、赤色 LED、暗期中断用光源、経済性

[担当]宮城県農業・園芸総合研究所 花き・果樹部 花きチーム

[代表連絡先]marc-ff@pref.miyagi.lg.jp

[区分]野菜花き推進部会

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

ギク栽培における開花抑制用の光源として、これまで白熱電球や電球形蛍光ランプ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、秋ギク型ギク類の経済性を含めた検討については未検討である。そこで、本研究では、秋ギク型スプレーギクおよび輪ギクについて、赤色 LED の開花抑制効果および秋ギク型スプレーギクの年3作栽培における経済性を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 秋ギク型スプレーギクおよび輪ギクの3月出し電照栽培において、赤色 LED を用いた4時間の暗期中断を行った場合、慣行の白熱電球を用いて暗期中断を行った場合と比較して、開花および切り花品質に差はなく、同等の開花抑制効果がある（表1）。
2. 赤色 LED の暗期中断用光源による秋ギク型スプレーギクの年3作栽培において、10a当たり・1年当たりの電力費および電球経費と合わせた照明費を試算すると、白熱電球を用いた場合に比べ37.3%削減できる（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 試験時の耕種概要是表3のとおり。
2. 今回の試験では、白熱電球は、電照用電球のみのり（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。
3. 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 m²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 m²に 1 灯）設置。
4. 光環境については、1処理区当たり栽培ベッド面の 12 地点において、照度をライトライザー LA-105（株式会社 日本医化器械製作所）により測定、波長域 350～1,050 の放射照度 (w/m²) を携帯型分光放射計 MS-720（株式会社 英弘精機）を用いて計測した。栽培ベッド面での照度は、白熱電球区が 48.6±1.91x で、赤色 LED 区が 55.7±3.21x であり、赤色 LED 区が白熱電球区の 1.15 倍であった。栽培ベッド面での放射照度は、白熱電球区が 0.902±0.03w/m² であり、赤色 LED 区が 0.341±0.02w/m² であり、赤色 LED 区が白熱電球区の 0.4 倍であった。
5. 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1）。
6. 照明費の比較および光源別費用の年次推移については秋ギク型スプレーギクの年3作栽培を想定したものである。

[具体的データ]

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(2021年度)

品種 (花色)	光源 (処理区)	開花 盛期 ^z (月/日)	到花 日数 ^y (日)	切花長 (cm)	切花重 (g)	節数 (節)	茎径 ^x (mm)	花首長 (mm)	一次 花蕾数 (個)	二次 花蕾数 (個)	花径 (mm)	花房形状 ^w 割合	
												A	B+C+D
スプレー ギク	ガルーダ (黄)	赤色LED 白熱	3/15 3/14	49 ^{NS} 48	121.0 ^{NS} 116.5	1.0 ^{NS} 64.6	41.1 ^{NS} 40.2	6.5 ^{NS} 6.1	64.2 ^{NS} 71.4	15.3 ^{NS} 12.9	0.7 ^{NS} 0.1	72.6 ^{NS} 70.2	100 100
	シータ (白)	赤色LED 白熱	3/15 3/14	49 ^{NS} 48	144.2 ^{NS} 137.2	2.0 ^{NS} 87.7	40.6 ^{NS} 41.4	6.2 ^{NS} 6.3	97.1 ^{NS} 91.1	13.8 ^{NS} 14.3	0.2 ^{NS} 1.5	67.3 ^{NS} 68.1	100 100
	カントリー (緑)	赤色LED 白熱	3/16 3/17	50 ^{NS} 51	107.4 ^{NS} 100.8	2.8 ^{NS} 66.2	36.8 ^{NS} 40.1	5.7 ^{NS} 5.7	103.0 ^{NS} 86.9	10.5 ^{NS} 10.3	0.0 ^{NS} 0.0	33.5 ^{NS} 33.6	100 100
	ロリポップ (桃)	赤色LED 白熱	3/17 3/17	51 ^{NS} 51	91.5 ^{NS} 91.5	7.0 ^{NS} 67.3	26.4 ^{NS} 26.2	5.7 ^{NS} 5.5	81.1 ^{NS} 80.5	9.6 ^{NS} 9.5	0.7 ^{NS} 0.1	59.9 ^{NS} 59.7	100 100
	神馬 (白)	赤色LED 白熱	3/15 3/12	49 ^{NS} 46	107.8 ^{NS} 102.0	3.8 ^{NS} 95.9	48.9 ^{NS} 50.2	6.6 ^{NS} 6.3	21.8 ^{NS} 18.2			46.3 ^{NS} 42.9	
	輪ギク (白)	赤色LED 白熱	3/14 3/12	48 ^{NS} 46	97.6 ^{NS} 90.2	2.8 ^{NS} 87.2	49.2 ^{NS} 44.0	6.6 ^{NS} 6.5	22.8 ^{NS} 19.4			45.0 ^{NS} 40.4	

z 50%開花時

y 暗期中断打ち切り日から開花盛期までの日数

x 切り花の頂端より1/2下がった位置の長径

w 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、平形をB、凹型をC、乱形（やなぎ芽）をDとした。

t 品種ごとのt検定において、NSは5%レベルで有意差なし

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	削減率(%)
照明費(円/年) ^z	(a+g)	67,860	108,212	37.3
電力費(円/年)	(a=e*f)	10,140	84,422	88.0
(内訳)				
電球数(灯)	(b)	111	111	
電球のワット数(W)	(c)	9	75	
年間点灯時間(h) ^y	(d)	390	390	
総電力(kWh)	(e=b*c*d)	390	3,247	
電気料金単価(円) ^x	(f)	26	26	
1年当たり電球経費(円/年)	(g=k*d)	57,720	23,790	
(内訳)				
電球単価(円)	(h)	5,200	550	
総設備費(円)	(i=h*b)	577,200	61,050	
電球寿命(時間) ^w	(j)	3,900	1,000	
1時間当たりの設備費(円/時間)	(k=i/j)	148	61	

z 照明費は電力費と年当たり電球経費の合計とした。

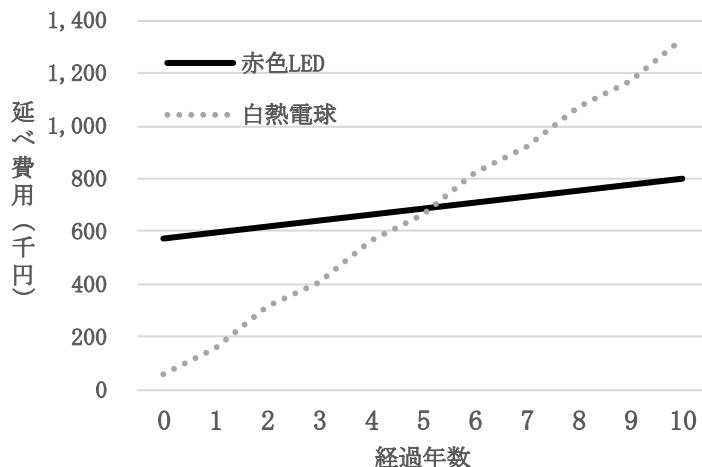
y 年間点灯時間として、暗期中断時間を390時間/年(3作/年)とした。

x 電力料金を26円/kWhと設定した(2022年、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)。また、電球等の経費については、2022年12月時点の料金での試算。

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

試験場所	宮城県農業・園芸総合研究所 花きほ場 ガラス温室
供試品種	スプレーギク：「ガルーダ」「シータ」「カントリー」「ロリポップ」 輪ギク：「神馬」「神馬2号」
試験区構成	赤色LED区：暗期中断用光源に赤色電球形LED電球を使用 白熱（対照）区：暗期中断用光源に白熱電球を使用 各品種10株（調査株）、3反復
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（2022年1月25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	輪ギク：2021年12月3日、スプレーギク：2021年12月24日



- ※ 秋ギク型スプレーギクの年3作栽培を想定したもの。
- ※ ランプ設置数等前提条件は表2と同じ
- ※ 契約アンペア数は30Aで計算、電球等の経費については、2022年12月時点の料金での試算
- ※ 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。

図1 光源別延べ費用の年次推移

(宮城県農業・園芸総合研究所)

[その他]

予算区分：県単

研究期間：2019～2022年度

研究担当者：八島満里菜、足立陽子、佐々木厚（宮城県農業・園芸総合研究所）、津田花愛（宮城県大崎農業改良普及センター）

発表論文等：

- 1) 八島ら（2023）東北農業研究、76:93-94
- 2) 宮城県「普及に移す技術」第98号「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」