

カーネーション切り花の開花促進 夜～朝のLED照射が効果的

愛知県農業総合試験場 園芸研究部 花き研究室 主任研究員 地宗紀良

愛知県における切り花カーネーションの主要な作型では、6月に定植、7月に摘心（一次摘心）して、その後発生した一次側枝のうち最も伸長した側枝1～2本を9月頃に再び摘心（二次摘心）し、10月頃から翌年5月まで収穫する（図1）。カーネーションは、長日条件下で開花が促進される植物であり、長日処理での開花促進による収穫本数の増加についての研究が取り組まれてきた。しかし、過去の研究で使われた白熱球による長日処理では開花は促進したものの、茎が軟弱になり、1本の側枝に複数の花蕾が着生するスプレータイプでは、花蕾数の減少などで品質が低下してしまい、普及に至らなかった。

しかし、農業用LEDの開発により特定の波長域に限定した照射が可能となり、赤色波長の照射は品質を維持しつつ開花を促進させること、遠赤色波長の照射は開花を促進する効果が赤色波長照射より高いものの品質を低下させることがわかってきた。そこで、赤色波長はあるが、遠赤色波長のないLEDを用い、照射する時間帯の違いが生育・開花におよぼす影響を検証したので紹介する。

LEDの照射方法・時間など試験の概要

試験に用いた品種はスプレーカーネーション「カーネアイノウ1号（流通名：ドリーミーブロッサム）」である。



写真1 試験に用いた品種「カーネアイノウ1号」

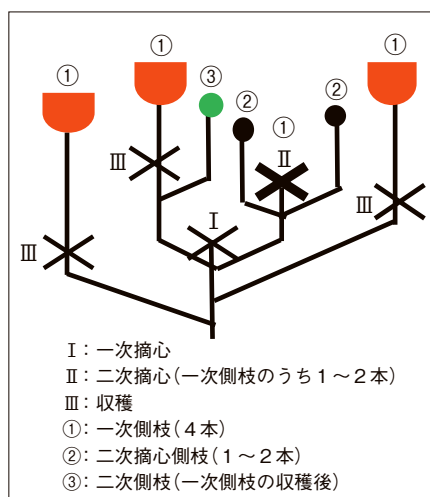


図1 摘心、側枝の模式図

る（写真1）。

2022年6月30日に定植、7月20日に一次摘心し、一次側枝を4本に整理したのち、1本を9月10日に二次摘心した。

LED照射方法については、図2のとおり波長450nmおよび

630nm付近にピークがある8.5WのLED（NEXLIGHT BALL、(有)豊川温室）を光源として用い、隔離ベッド中央に、ベッド表面から1.5mの高さに1.5m間隔で設置した。

試験区は、照射時間帯を変えた3区（朝＋夕区、夕～夜区、夜～朝区）および照射しない無照射区の4区とした。照射した3区の日長は16時間で統一し、照射時刻は朝＋夕区で4～8時および16～20時、夕～夜区で日没1時間前から日の出8時間前まで、夜～朝区で日没8時間後から日の出1時間後までとし、夕～夜区および朝～夜区は日の出および日没の変動に応じて調整した。なお、8月1日および1月1日の照射時刻は図3のとおりであり、夕～夜区および夜～朝区では、自然日長が長い時期

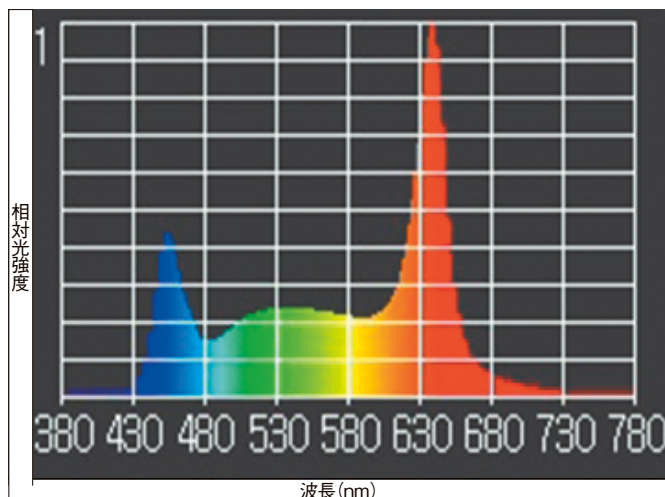


図2 供試光源の波長

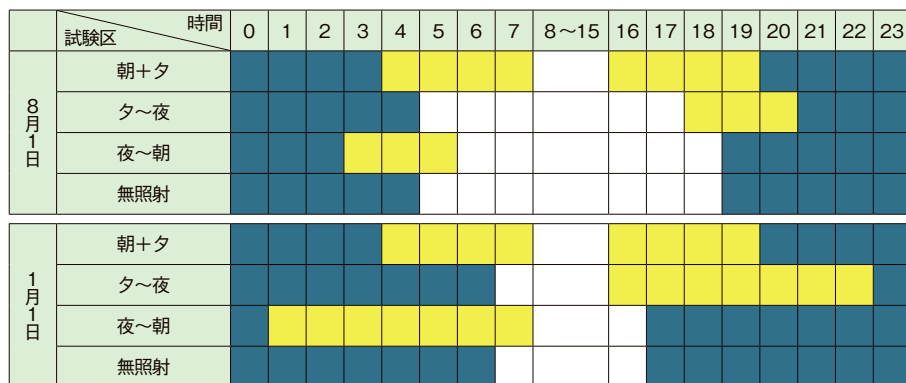


図3 8月1日と1月1日における自然日長と照射時刻

□ 明期 ■ LED 照射 ■ 暗期

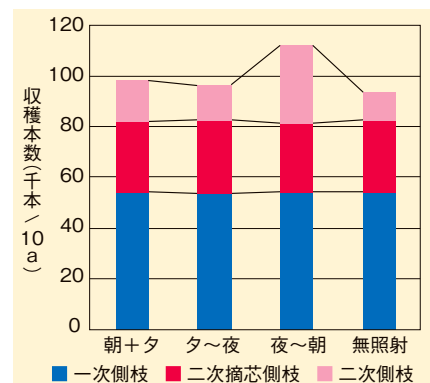


図4 照射時間帯の違いと側枝別収穫本数

表1 照射時間帯の違いと一次側枝および二次摘心側枝の開花

試験区	一次側枝				二次摘心側枝			
	開花日 (月日)	到花日数 ^{*1} (日)	側枝長 (cm)	節数 (節)	開花日 (月日)	到花日数 (日)	側枝長 (cm)	節数 (節)
朝+夕	11月25日	128.7 a ^{*2}	88.4 a	15.9 b	3月16日	187.8 b	98.2 b	15.1 c
夕~夜	11月26日	129.8 a	90.6 a	16.5 a	3月30日	201.5 a	101.6 b	16.1 b
夜~朝	11月5日	109.0 b	81.7 b	14.7 c	3月1日	172.6 c	97.9 b	14.7 c
無照射	11月30日	133.8 a	91.8 a	16.7 a	4月7日	209.4 a	107.4 a	18.0 a

開花始期から24日目までの平均

* 1 : 一次側枝は一次摘心(7月20日)から、二次摘心側枝は二次摘心(9月10日)から開花日までの日数

* 2 : 同列異符号間には、Tukeyの多重検定により5%水準で有意差あり

表2 夜~朝区における無照射区との比較による
10 a当たりの概算

項目	金額(千円)	内訳
増加販売金額	1,078	17,800本×60.6円/本 ^{*1}
電気代(LED)	160	8.5W×7h×21円×284日×450球 ^{*2}
初期費用	2,555	LED電球: 3,800円×450球 電照ケーブル: 15,000円×56本 タイマー: 5,000円×1個

* 1 : 東京都中央卸売市場の市場統計(令和4年10月~令和5年5月の平均単価)

* 2 : 電気代は21円/kWh、照射時間は最も長い時間、照射期間は7月20日~翌4月30日、設置間隔は1.5mで想定

は照射時間が短く、自然日長が短い時期は照射時間が長くなった。照射は2022年7月20日から2023年4月30日まで、調査は2023年5月31日まで行った。

夜~朝の照射で収穫本数が増加

一次側枝では夜~朝区および朝+夕区、二次摘心側枝では照射した3区で節数が少なく、側枝長が短くなったが、出荷における切り花長への影響はみられなかった。到花日数は、無照射区に対し、一次側枝では夜~朝区で約24.8日、二次摘心側枝では夜~朝区で約36.8日、朝+夕区で約21.6日短縮しており、短縮した区は節数が少なかったことから、花芽分化する時期が早まったと推察される(表1)。10 a当たりの収穫本数は、無照射区に対し、夜~朝区で約17.8千本の増となった(図4)。夜~朝区の収穫本数が多かった理由は、二次側枝がほかの区より多かったことであり、一次側枝の収穫が早まったことで二次側枝の発生や伸長の開始が早まったこと、また二次側枝の開花が促進されたことが要因と考えられる。

照射した3区の品質はほぼ同じ

品質については、照射した3区の間で大きな差はみられなかった(データ省略)。照射した3区では、無照射区より節間長が長くなったものの、茎径は同等であった。また、秀品の目安となる茎の硬さや着色花蕾数が4輪以上の本数は、照射した3区で無照射区と同等以上であり、商品性に問題はみられなかった。

夜~朝の照射で収益が増加

収益性については、夜~朝区における無照射区との比較による10 a当たりの概算を表2に示した。電気代は160千円増加するものの、販売金額は1,078千円増加し、1年間の収益は918千円の増加が見込まれる。LED関連の初期費用は2,555千円であり、約3年で回収できることが見込まれる。ただし、増加した経費にはLED関連のみを計上し、出荷本数増加にともなう出荷経費および労働時間の増加分などを含めていないため注意が必要である。

一方、LEDの設置間隔3 m(本試験では1.5 m)で、赤色波長のあるほかのLEDでも、LED照射による開花促進、収穫本数増加の効果が得られており(加藤ら・2024)、設置間隔やLEDの種類などを検討すれば初期費用の低減は期待できる。

技術のまとめと今後の展開

以上のことから、16時間日長下では夜から朝にかけて照射することで品質を維持しつつ、開花促進および収穫本数増加の効果が高くなること、概算では約3年で費用を回収できることがわかった。今後は生産者圃場での再現性を検証したい。

本研究は「令和4年度持続的生産強化対策事業のうちジャパンフラワー強化プロジェクト推進」の事業主体である花き生産供給力強化協議会の支援により実施した。

【監修: (公社) 農林水産・食品産業技術振興協会】