

スプレーギク冬季作におけるボリュームアップのための光照射技術マニュアル

1. はじめに

和歌山県は出荷量全国6位のスプレーギク産地であり、施設を利用した周年生産体系が特徴的です。

冬季作のスプレーギクでは、たびたび切り花のボリューム不足（葉面積、茎径の低下など）（図1）が発生し、単価の高い上位階級品の比率の低下が問題となっています。その原因のひとつとして、夜間の電照終了後（消灯後）の日長の短さが挙げられます。消灯後には、スプレーギクが急激に短い日長条件に置かれることで、生育と開花のバランスが崩れ、生長が充分でない状態で開花してしまい、その結果切り花のボリュームが不足することとなります。



図1 冬季作における切り花のボリューム不足（品種：セイプリンス）

上の切り花は消灯後10時間日長条件で開花させたもので、下の切り花は消灯後12.5時間日長条件で開花させたもの

上の切り花は上位節の葉が小さく、茎も短く細くなっており、ボリュームが不足した状態となっている

冬季のボリューム不足対策として、消灯後に電照による日長延長処理で短い日長を補うことが行われます。しかし、日長延長の時間や期間が短すぎると十分な効果が得られず、逆に長すぎると開花が遅れたり（図2）切り花の形が乱れて商品価値が落ちてしまう場合もあり（図3）、効果的な処理方法が確立されていません。



図2 日長延長による開花遅れ（品種：レミダス）



図3 日長延長による品質低下（左）（品種：レミダス）

そこで、冬季作での切り花品質の向上（ボリュームアップ）を図るために、新たにLEDを利用した日長延長処理による生長制御技術を開発しましたので、その内容を紹介します。

2. 新たに開発した日長延長処理技術の概要

新たに開発した日長延長処理技術

(日の出7時、日の入り17時の場合)

消灯から3週間の間、電照栽培用の3波長形電球色LEDを点けて下図の日長延長処理を行い、その後は電照を消して自然日長で管理します。



自然日長と合わせて12.5時間日長となるように朝夕両方で電照を点灯

新たに開発した日長延長処理法と、消灯から開花まで12時間日長相当の日長延長処理を行った場合（対照処理法）と比較したところ、同等以上のボリュームアップ効果が得られ（図4）、さらに開花までに要する日数が短縮されました（図5）。

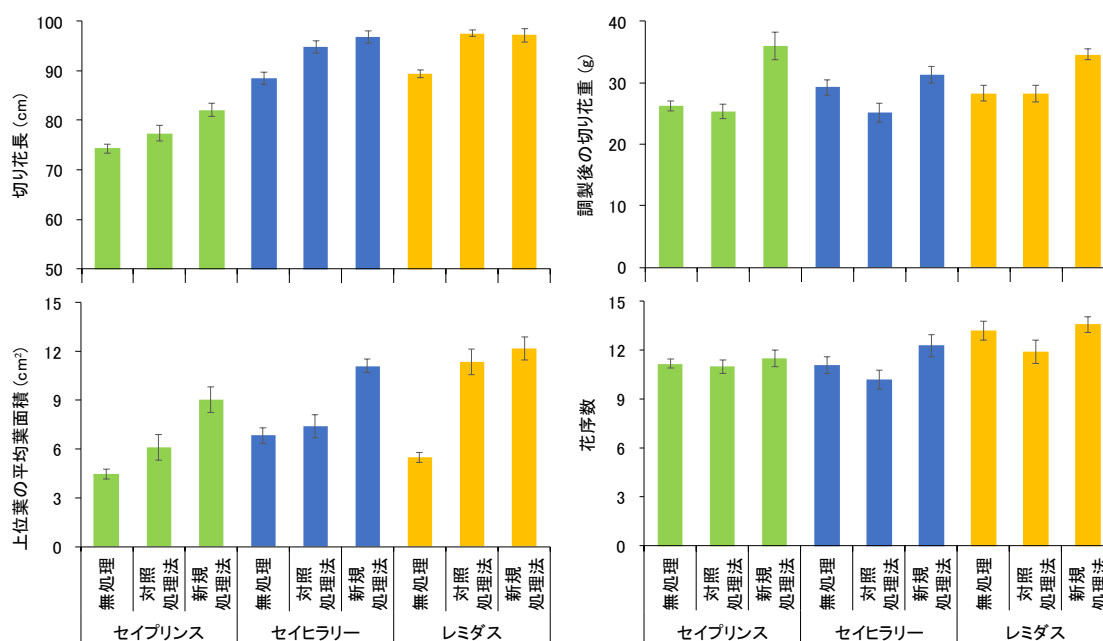


図4 消灯後の日長延長処理の方法が切り花品質に及ぼす効果（1月開花作型）

エラーバーは標準誤差を表す、以後のグラフも同様

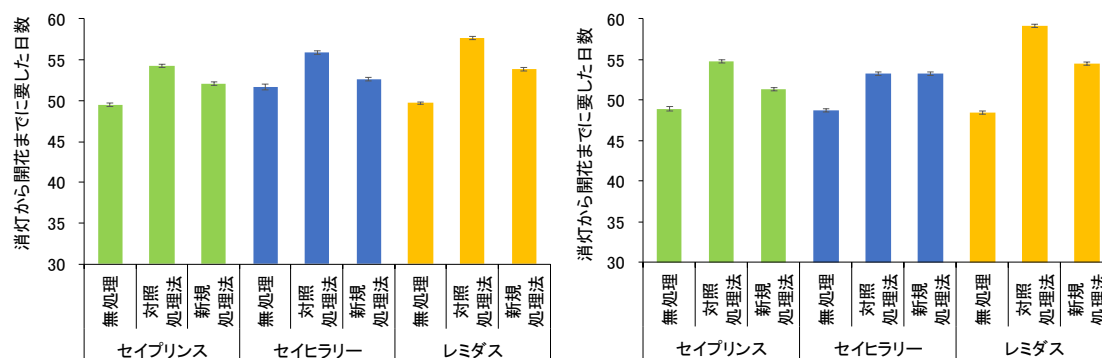


図5 消灯後の日長延長処理の方法が開花までに要した日数に及ぼす効果
(左：1月開花作型、右：2月開花作型)

3. 対象となる品種

以下の県内主要品種について、新たに開発した日長延長処理技術のボリュームアップ効果を確認しています（図6）。



セイプリンス



セイヒラリー



ピュアハート



レミダス



ガルーダ

図6 実証試験で効果を確認した品種

4. 新たに開発した日長延長処理技術のポイント

新たに開発した日長延長処理技術は、花芽分化の進む消灯直後～3週間の時期を長めの12.5時間日長で管理し、以降の花芽発達の時期には電照を終了して自然日長で管理します。

こうすることで、①消灯直後からの長日条件で栄養成長を促して茎葉の充実を図り、②電照終了後は短日条件で開花の遅れを抑えます。

実施にあたっては、次ページから示しますポイントに留意してください。

①光源は電照栽培用の3波長形電球色LEDを推奨します

電照栽培用の3波長形電球色LED（図4）は、一般照明用の蛍光灯やLEDと比べて、高いボリュームアップ効果を示します（図8）。また、同じ電照栽培用LEDでも、赤色光の強い製品は開花が遅れやすいので、注意が必要です。



図7 3波長形電球色LED
（株式会社バイオテック、10W）

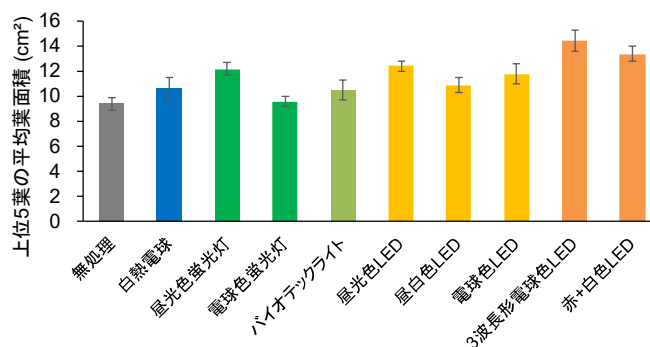


図8 消灯後に点灯した光源の種類が上位葉の面積に及ぼす効果（品種：ピュアハート）

②3波長形電球色LEDの光の強さは直下で55lx、圃場全体で35lx以上を確保してください

3波長形電球色LEDの光の強さ（放射照度：光源の出す光のエネルギー量、単位 W/m^2 ）を $0.1W/m^2$ 以上とすることでボリュームアップ効果が高くなります（図9）。

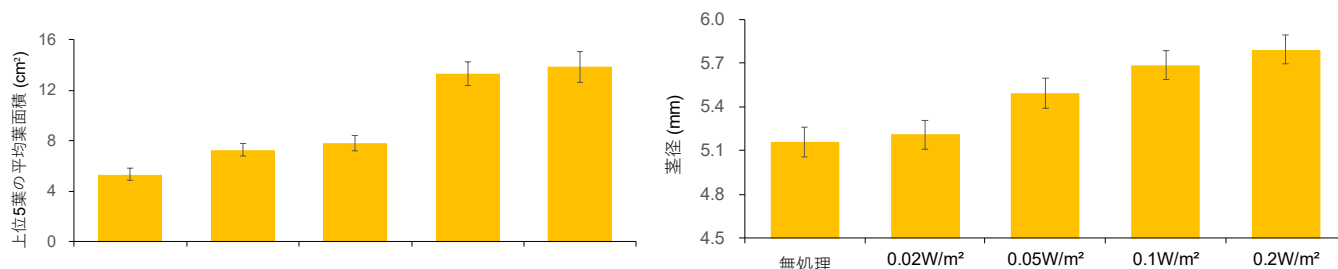


図9 消灯後に点灯したLEDの放射照度が切り花品質に及ぼす効果（品種：レミダス）

放射照度を測定するには専用の測定機器が必要なため、安価に測定可能な照度（人間の目で見えた明るさ、単位 lx）を目安にLEDを設置する方法が簡便です。

一般的な電照の設置条件（設置間隔 $3m \times 3m$ 、設置高さ $1.6m$ ）で3波長形電球色LEDを点灯した場合、直下の放射照度は約 $0.15W/m^2$ 、光源間の放射照度は約 $0.1W/m^2$ となります。同条件で照度を測定すると、光源直下では約55lx、光源間では約36lxとなりますので、圃場全体で35lx以上の照度となるように設置間隔や高さを調整しましょう。

③日長延長処理は朝夕両方で行ってください

3波長形電球色LEDを、図10のように時間帯を変えて点灯しボリュームアップ効果を比較したところ、朝夕両方で点灯した場合に最も効果が高くなりました（図11）。

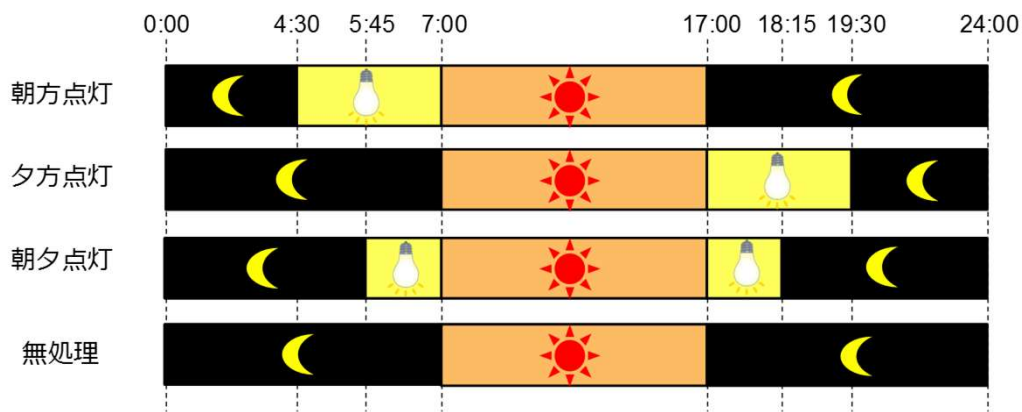


図10 3波長形電球色LEDの点灯時間帯の模式図
(日の出7時、日の入り17時の場合)



図11 消灯後にLEDを点灯した時間帯が切り花品質に及ぼす効果（品種：ピュアハート）
左から順に、無処理、朝方点灯、朝夕点灯、夕方点灯の順

④日長延長処理の時間は自然日長と併せて12.5時間となるようにしてください

自然日長と併せて12時間日長とした場合には、12.5時間日長の場合と比べてボリュームアップ効果の劣る品種がみられました（図12）。

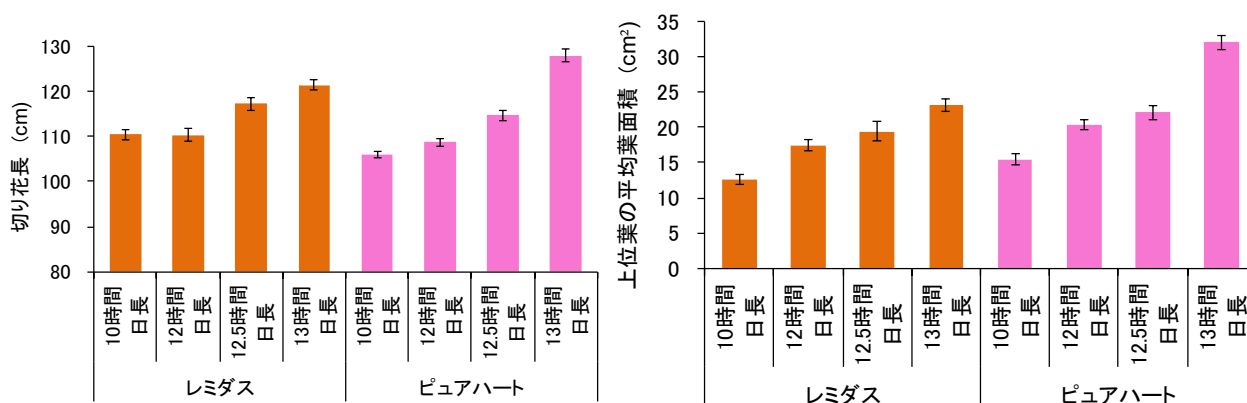


図12 消灯後の日長が切り花品質に及ぼす効果

逆に、13時間日長とした場合には、12.5時間日長の場合と比べて開花が遅れたり切り花の形が乱れやすくなりました（図13）。

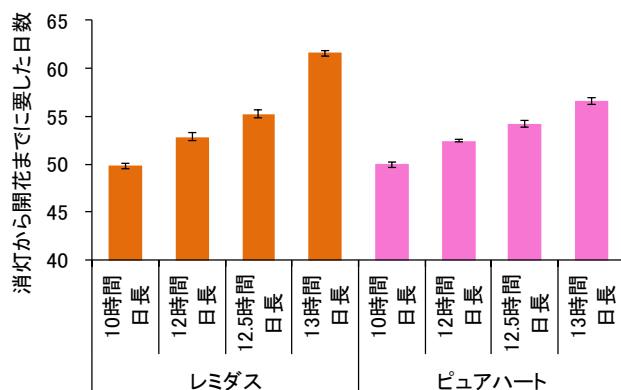


図13 消灯後の日長が開花までに要した日数に及ぼす効果

⑤新たに開発した日長延長処理法の効果は摘心栽培、無摘心栽培どちらでも変わりません

電照栽培用の3波長形電球色LEDで日長延長処理を行った場合のボリュームアップ効果は、摘心栽培、無摘心栽培のいずれにおいても変わりません（図14）。



図14 異なる摘心方法において消灯後の3波長形電球色LED点灯が切り花品質に及ぼす効果（品種：ピュアハート）

⑥十分にボリュームを確保できている条件では、新たに開発した日長延長処理のボリュームアップ効果は低下します

場内で行った実証試験では、1月開花作型と2月開花作型のどちらでも高いボリュームアップ効果を示しました（図15）。

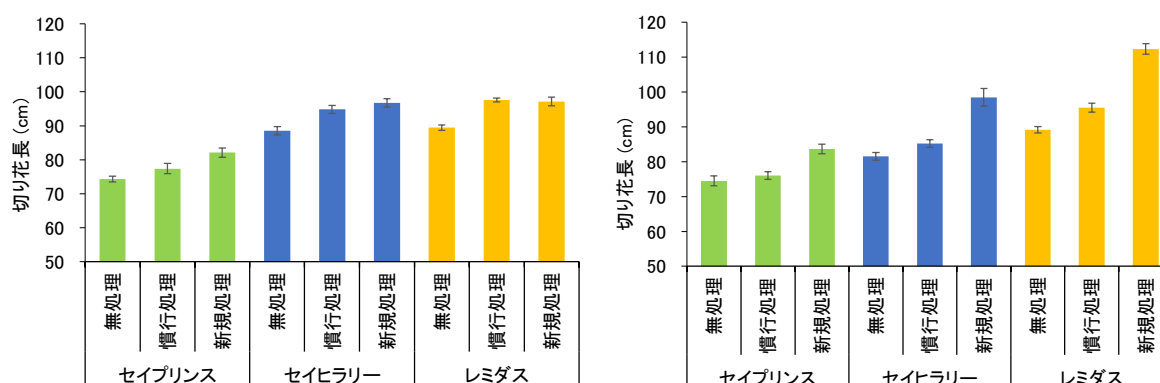


図15 消灯後の日長延長処理の方法が切り花長に及ぼす効果
(左：1月開花作型、右：2月開花作型)

一方で、十分に株が充実し、上位階級品の比率の高い条件においては、慣行の電照処理方法との間に切り花品質の差はほとんどみられませんでした（図16）。



図16 消灯後の日長延長処理の方法が切り花品質に及ぼす効果
(品種：レミダス、上：3波長形電球色LED区、下：電球色蛍光灯（慣行）区)

このような条件下において、さらなる品質向上を目指すのであれば、冬季の施設で不足しやすいCO₂の施用などを検討する必要があると考えられます。

5. 補足事項

①3波長形電球色LEDは従来の光源と同様に暗期中断に利用できます

3波長形電球色LEDを花芽分化抑制のための夜間電照に用いる場合、放射照度を0.1W/m²以上とすることで、慣行の光源と同様に作型によらず十分な抑制効果が得られます（図17）。

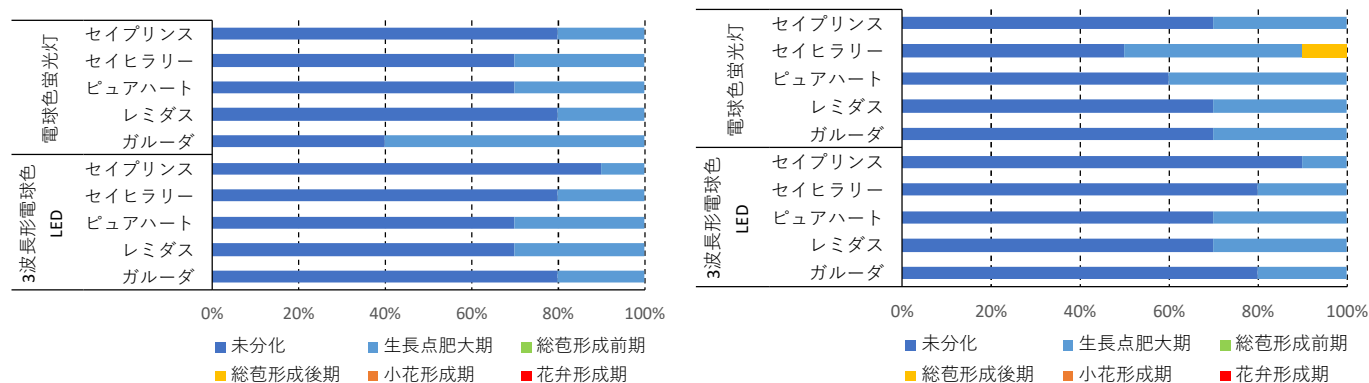


図17 夜間電照開始から8週経過後の花芽分化程度
(左：8月定植作型、右：12月定植作型)

②併せて植物生長調整剤（ビーナイン）を散布する場合は、品種の伸長特性に合わせて1～3回程度散布して下さい

消灯までの生育前半のビーナイン散布は草丈の伸長を抑え、株の充実を図る効果があります（図18）。また、発蕾以降の生育後半のビーナイン散布は花首の伸長を抑え、切り花の草姿を整える効果があります（図19）。伸長性の高い品種では、消灯前からビーナイン散布を行い、3回程度の散布で切り花と花首両方の伸長を抑えるのがよいでしょう。逆に、伸長性の低い品種では、定植～消灯までの期間に1回散布することで株の充実を図り、生育後半の散布は控えるのがよいでしょう。

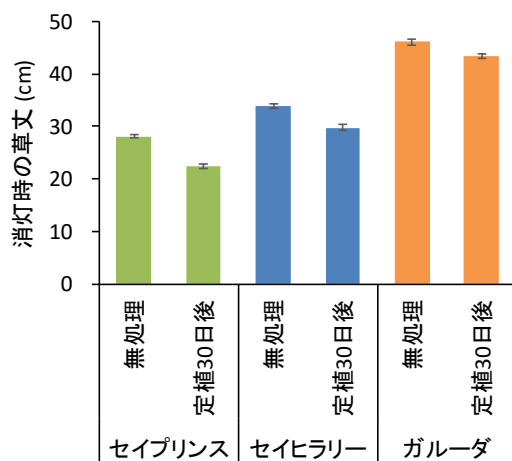


図18 ビーナインの消灯前散布が草丈に及ぼす効果

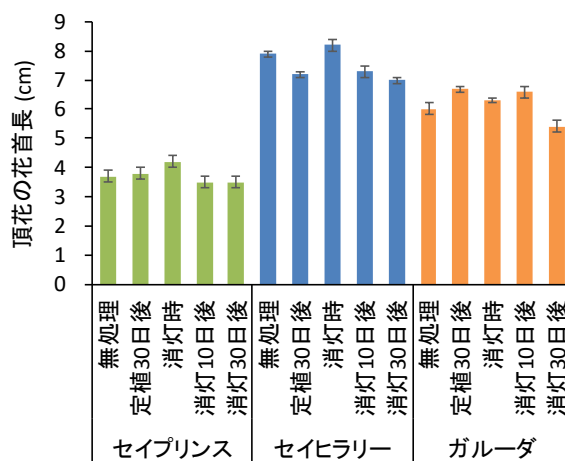


図19 ビーナインの散布時期が頂花の花首長に及ぼす効果

なお、3波長形LEDにより日長延長処理を行った場合、慣行の光源と比べて、切り花長は同等以上となります。品種により草丈や花首の伸長特性は異なるため一概には言えませんが、まず一度栽培して3波長形電球色LEDでの伸長性を確認した上で、ビーナインの散布回数を増やすかどうか検討して下さい。



無処理



対照の日長延長処理
(消灯から開花まで12時間日長条件)



新たに開発した日長延長処理

図20 消灯後の日長延長処理の方法による
生育中の草姿の違い
(消灯45日後、品種：レミダス)

お問い合わせ先：
和歌山県農業試験場
〒640-0423 紀の川市貴志川町高尾160
TEL：0736-64-2300
FAX：0736-65-2016