

## 補光が冬季のガーベラ切り花の形質に及ぼす影響

小山佳彦\*・和田 修\*・三木直樹\*

## 要 約

秋～春季の補光が養液栽培したミニガーベラ品種‘ランバダ’の切り花形質に及ぼす影響について検討した。

- 1 10月から3月にかけて薄明薄暮時(4時～8時, 16時～20時)に行った3波長域型蛍光ランプを光源とした補光(植物体付近の光合成有効放射:  $3.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )の効果は, 無補光区と比較して1～2月に高くなった。この時期に収穫した切り花は, 長さで17%, 重さで42%増加した。しかし, 補光処理は花径, 切り花本数および側枝数に影響しなかった。
- 2 補光処理による切り花の形質変化は, 光合成生産物の増加が関与した。

## Effects of Supplementary Lighting on Gerbera Cut Flowers Harvested in Winter

Yoshihiko KOYAMA, Osamu WADA and Naoki MIKI

## Summary

The effects of supplementary lighting on gerbera (*Gerbera hybrida* Hort.) cut flowers (cultivar ‘Lambada’) were examined for the soilless cultures during autumn to early spring.

- (1) There was supplementary lighting with a fluorescent lamp of the 3-band radiation type for 8 h per day (4:00-8:00 and 16:00-20:00) from October to March. Light intensity at the plant level was  $3.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  (PPFD). Length and weight of cut flowers subjected to the supplementary lighting, and harvested in winter season (from January to February) respectively increased by 17% and 42%. Flower diameter, number of cut flowers and lateral shoots were not affected by the supplementary lighting.
- (2) Changes in cut flowers were due to accelerated photosynthesis.

キーワード: ガーベラ, 切り花, 補光, 光合成, 形質

## 緒 言

ガーベラ (*Gerbera hybrida* Hort.) は四季咲き性で適切な温度管理と十分な光量があれば季節に関係なく周年開花する<sup>2)</sup>。しかし, 切り花の形質を時期毎に調査した小山<sup>6)</sup>は, 冬季には切り花の長さや重さが減少して品質が低下することを指摘している。

日射と日照量の少ないオランダ, デンマーク, ドイツではバラ, キク, ユリ等に対して光合成促進を目的とした補光栽培がかなり一般化している<sup>10)</sup>。ところが, これまで補光がガーベラ切り花の品質に及ぼす影響に関する知見はほとんどみられない。Leffring<sup>7)</sup>は光強度の弱い補光では, 側枝の発生が抑制されるために切り花本数

が減少し, 逆に強いと切り花本数が増加するが, 補光が切り花の品質に及ぼす影響については言及していない。一方, 国内では森田・西尾<sup>9)</sup>が電照程度の光強度(200～300 lx)を与えた場合に切り花本数が減少することを指摘しているが, Leffringと同様に切り花の品質に及ぼす影響については言及していない。

そこで本報では冬季の切り花品質の向上を目的として, 補光が切り花の形質に及ぼす影響を明らかにしようとした。

## 材料及び方法

ミニガーベラ品種‘ランバダ’を供試し, 前年から栽培した株を母株として1994年4月12日に採穂後, ただちに7.5 cm角のロックウール製キューブにさし芽した。その後, ガラス温室のミスト下で管理し, 5月18日に発根した株を親水性ロックウール粒状綿(細粒)15 lを

1995年8月10日受理

\*中央農業技術センター

充填したプラスチック製白色プランター(内径60×17×15cm)に植え付けた。プランターの内側にはあらかじめ防根透水シートを敷き、根がプランター底部の排水溝に侵入しないように加工した。1プランター当たり3株ずつ植え付け、実験には1区につき2プランター(6株)を用いた。施肥は栽培期間(5月18日~1995年3月31日)を通じて大塚A処方 $\frac{1}{2}$ 単位液(pH5.2, EC1.3mS/cm)を使用し、毎日株当たり350mlを6回に分けて施用した。栽培期間中、葉が過繁茂の状態になった8月1日、8月30日、10月3日、11月10日に株当たりの葉数が15~20枚になるように摘除した。11月22日以降は最低温度が15℃を下回らないように温風暖房器で加温した。

補光には光源として3波長域型蛍光ランプ(GE/HITACHI FL40SS-EX-N/37-B)を使用した。この光源を株の直上80cmの位置に設置し、10月5日から3月20日まで1日8時間(4時~8時, 16時~20時)照射(補光区)した。対照を自然光・自然日長(無補光区)とした。

植え付け後は7月末までは発らした花梗を摘除して株の育成に努めた。収穫は8月より開始し、切り花長、切り花重および花径について月始めから10本ずつ調査し、その平均値を当該月の代表値として示した。

光合成速度の調査には、携帯用光合成ポロメーター装置(KIP-9010, 小糸工業社製)を用い、1995年1月10日(晴天)の11時(PPFD値:1092 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , 葉面温度:30.0℃), 16時(PPFD値:補光区50.1 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , 無補光区51.4 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , 葉面温度:補光区24.8℃, 無補光区25.2℃)および日没後の18時(PPFD値:補光区3.6 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , 無補光区0.0 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , 葉面温度:補光区19.9

℃, 無補光区21.8℃)に測定した。測定には株上部に位置し、ほぼ水平に展開した受光面積の多い葉を用いた。このような葉を株当たり3枚抽出して1個葉について5回連続して測定し、そのうち安定した数が得られた3回の平均値で示した。この時の大気中の炭酸ガス濃度は測定時刻にかかわらず、322~348ppmで、比較的安定した数値を示した。葉の形態および葉面積の調査は2月15日に各株から大きい順に5枚採取した葉について行った。葉面積は自動面積計(林電工社製, AAM-7型)で測定した。また、栽培終了後の4月6日に株当たりの側枝数を調査した。

結 果

10月からの補光の有無にかかわらず11月までの切り花長と切り花重は、ほぼ同程度になった。しかし、切り花長は12月から補光処理の効果が現れ、無補光区との差は1月に最大となった。切り花重に対する補光の影響も12月からみられ、無補光区との差は2月に最大となったが、3月になると再び差は小さくなった(図1)。切り花のボリュームを示す指標の一つとしての切り花重/切り花長値は補光開始2か月後の12月から2月までは無補光区に比べて明らかに大きくなったが、3月になると無補光区のボリュームが増してその差はみられなくなった。これに対して花径には補光の明確な影響は認められなかった(図2)。

無補光区との差が大きくなる1~2月に収穫した切り花の形質を長さ別、重さ別の構成割合についてみると、長さでは60cm以上が無補光区の5%に対し、補光区では60%, 重さでは無補光区ではみられなかった25g以上の切り花が補光区では50%以上を占めた。しかし、39cm以下、14g以下の割合は補光の有無にかかわらず、

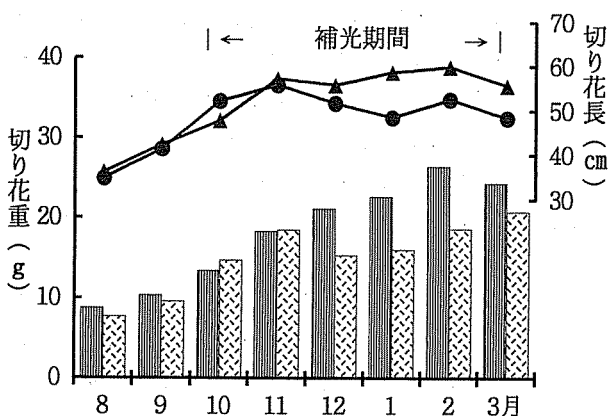


図1 補光の有無と切り花長、重の月別変化

■ 補光・重さ    ▲ 補光・長さ  
 ▨ 無補光・重さ    ● 無補光・長さ

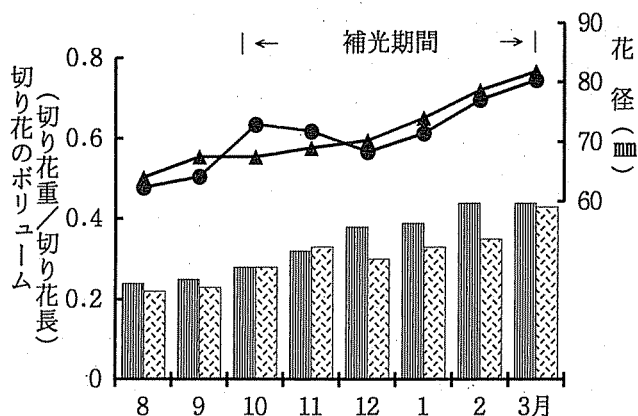


図2 補光の有無とボリューム、花径の月別変化

■ 補光・ボリューム    ▲ 補光・花径  
 ▨ 無補光・ボリューム    ● 無補光・花径

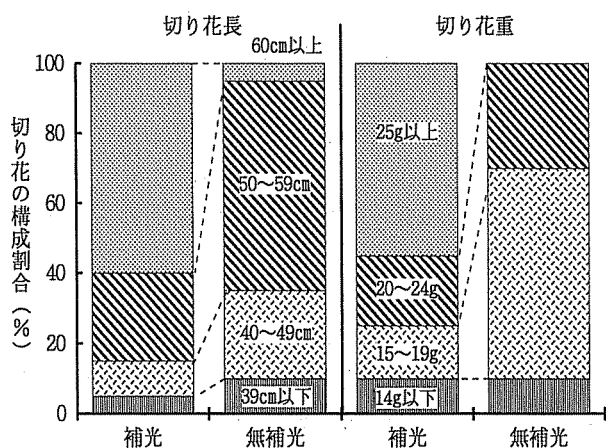


図3 補光の有無と形質別切り花の構成割合  
注) 補光期間(1~2月)中の測定値

表1 補光効果の高い時期の切り花形質と切り花本数

時期(月)	補光の有無	切り花長(cm)	切り花重(g)	切り花本数(本/株)
1	有	58.7	22.6	2.0
	無	48.5	16.0	2.3
2	有	59.9	26.4	2.2
	無	52.5	18.6	2.3

ほとんど差がなかった(図3)。また、この期間に収穫した株当たりの切り花本数は補光区では4.2本、無補光区では4.6本になり、補光の影響は認められなかった(表1)。

11時と補光開始直後である16時における個葉の光合成速度は、ほとんど同程度であったが、無補光区が暗黒条件になる18時には、補光区で $2.8\text{mg}\cdot\text{CO}_2\cdot\text{dm}^{-2}\cdot\text{hr}$ になった(図4)。

補光は葉の形態にも影響し、葉長、葉柄長、葉身長を増加させた結果、補光区の葉面積は $164.6\text{cm}^2$ になり、無補光区の約1.5倍になった。また、側枝数には補光の影響がみられなかった(表2)。

### 考 察

補光技術の進んだオランダでは光源として高圧ナトリウムランプを使用している<sup>10)</sup>。高圧ナトリウムランプは発光効率は高いが、ランプと安定器の価格は蛍光ランプに比べて高い<sup>11)</sup>。照度 $1\text{lx}$ 当たりの光合成に有効な光量子束密度は高圧ナトリウムランプと白色蛍光ランプは同程度<sup>12)</sup>で、本報で使用した3波長域型蛍光ランプは白色蛍光ランプより光量子束密度が高い<sup>13)</sup>ことが明らかにされている。

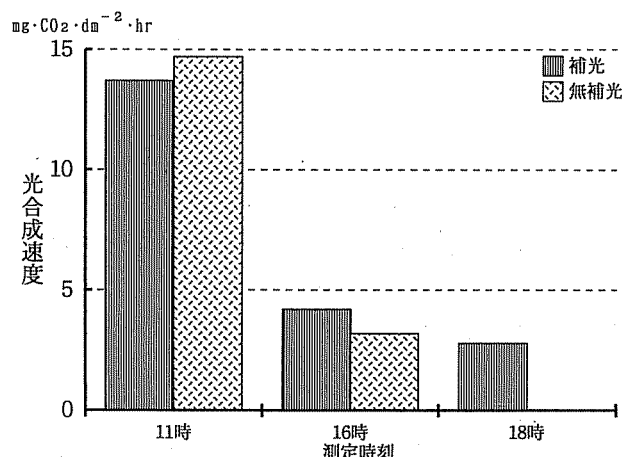


図4 時刻別光合成速度の変化  
注) 1995年1月10日(晴天)に測定

表2 補光が葉の形態および側枝数に及ぼす影響

補光の有無	葉の形態 <sup>1)</sup> (cm)				葉面積 <sup>1)</sup> ( $\text{cm}^2$ )	側枝数 <sup>2)</sup> (本)
	葉長	葉柄長	葉身長	葉幅		
有	43.3	15.0	28.3	12.8	164.6	5.2
無	35.2	11.1	24.1	11.2	111.9	5.3

1. 1995.2.15に各株より大きい順に5枚採取して調査  
2. 1995.4.6に調査

切り花の長さや重さに及ぼす補光の影響について、北宅<sup>9)</sup>は人工照明の光量が少ないと徒長することを指摘している。しかし、本試験では無補光区との差が大きくなった1~2月に収穫した補光区の切り花は、無補光区に比べて長さで17%、重さで42%増加している。すなわち、切り花長よりもむしろ切り花重の増加効果が高く、光量の不足による徒長でないことは明らかである。これは補光により光合成生産物が増加し、増加分の多くが花茎に転流したためと考えられる。しかし、効果が明確になるまでには補光開始から2か月の期間を要している。このことは補光開始時の10月では、自然条件下でも比較的豊富な日射量と日照時間が得られるので、補光による光合成生産物量の増加程度が小さかったためであろう。その後、冬季にむけて日射量と日照時間が減少するにつれて光合成生産物量の差が大きくなり、12月から2月にかけて高い効果が得られ、逆に日射量と日照時間が増加する3月になると効果が低くなることからもうなづける。このことから冬季の切り花品質の向上に必要な補光期間を12月から2月までに限定することができよう。また、補光は短くてボリュームのない切り花の割合を減らすことはできないことから、補光の効果はすべての花茎に対して発揮されるわけではない。この要因に関して

は明らかでなく、今後の検討が必要である。

Leffring<sup>7)</sup>が行ったオランダでの実験では、補光の光強度を強くすることによる切り花本数の増加効果を報告しているが、本報では補光は切り花本数にはあまり影響していない。これはわが国における冬季の自然条件下での日射、日照量はオランダに比べて豊富なため、補光効果が現れにくいと考えられる。さらに強い光強度を与えて自然条件下との差を大きくすれば切り花本数の増加も期待されるが、補光に要する経費を含めた経営面からの検討も必要であろう。

実際に補光を行うにあたっては、薄明後期、薄暮前期は自然光でも相当強い光量が得られるので、石井ら<sup>4)</sup>が述べているように最低限必要な不足光量のみを補うような経済的で効率的なシステムが望まれる。さらに、補光により得られた光合成生産物のスムーズな転流を促すには、冬季の暖房温度との関連を解明しなければならない。

今後、ガーベラに対する補光を実用的な技術にするには、照射する時期と時間帯あるいは光質と光強度に最適温度を加えた検討が必要である。

#### 引用文献

- (1) 土井元章・水野珠美・今西英雄(1992): アフリカハウセンカの流通段階における品質保持に及ぼすSTS処理および光環境の影響: 園学雑 61(3), 643-649
- (2) 浜田 豊(1994): 農業技術体系花き編 9 (農山漁村文化協会) 7-12
- (3) 稲田勝美(1984): 光と植物生育(養賢堂) 389
- (4) 石井征亜・横山 勝・村田高広・田中逸夫(1993): 温室における太陽光の補光制御システムの開発に関する研究: 植物工場学会誌 5(1), 1-10
- (5) 北宅善昭(1994): 植物生産における人工照明技術の最新動向: 農業電化 47(1), 2-6
- (6) 小山佳彦(1995): ガーベラ養液耕におけるコンテナを利用した周年栽培: 施設園芸 37(7), 47-51
- (7) Leffring L. (1981): De Bloemproductie Van Gerbera 55-62
- (8) 蔵田憲次(1994): 施設園芸ハンドブック(施設園芸協会) 235-237
- (9) 森田隆史・西尾敏彦(1994): 光中断がガーベラの生育と開花に及ぼす影響: 生物環境調節 32(4), 263-264
- (10) 大川 清(1993): 農業技術体系花き編 1 (農山漁村文化協会) 449-451