

鉢物用カーネーションの品質保持に及ぼす観賞時の 光強度の影響

駒形智幸・高城誠志*・本図竹司

Effect of Interior Light Intensity on Qualitative Maintenance of Potted Carnation

Tomoyuki KOMAGATA, Seishi TAKAGI* and Takeshi MOTOZU

Summary

The effects of interior light intensity on qualitative maintenance of potted carnation (*Dianthus caryophyllus* L. cv. Baby Heart) were determined. Plants were maintained at different photosynthetic photon flux densities (PPFD) of $9.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, $51.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ and $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ for 35 days. The plants opened 4.5, 7.8 and 13.7 flowers, respectively, when maintained at PPFD of $9.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, $51.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ and $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. The number of yellowing leaves decreased when PPFD increased, and the number of dead flower buds were fewer at PPFD of 51.6 or $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ compared to plants at PPFD of $9.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. The largest corolla diameter and good petal color were obtained at PPFD of $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

On the basis of this investigation, the best result was obtained at PPFD of $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ for qualitative maintenance of potted carnations. It is considered that putting the plants under high interior light conditions such as a place near windows will be effective to maintain the quality of potted carnations.

キーワード：鉢物カーネーション，品質保持，観賞，光強度

I. 緒言

鉢物用カーネーションは本県の主要な鉢花で、そのほとんどが母の日向けに生産されている。しかし、開花がすぐになくなる、あるいは蕾が咲かずに枯れるなど、消費者の手に渡ってからの品質低下が問題になっている。

鉢物の品質保持に対しては、生産、流通、消費の各段階における様々な条件が関与していると考えられるが、比較的強い光を必要とするカーネーション(8)は、主として弱光ストレスによって品質低下が早まっていると考えられている。とりわけ生産段階と消費段階における光環境の較差は非常に大きく、生育に好適な生産時の光条件から、生育に十分とはいえない消費段階での光条件下に、短期間のうちに変化させられることになる。鉢花の出荷後の光条件と品質保持に関しては、アフリカハウセンカ(1)、シクラメン(4, 7)、デルフィ

ニウム(9)などで報告があり、弱光下では花持ち期間の短縮や落蕾、落葉、葉の黄化や枯死、茎の徒長などにより品質低下が早まることが明らかにされている。

そこで本実験では、消費段階における管理指標の資料を得るため、光強度が鉢物用カーネーションの品質保持に及ぼす影響について検討した。

II. 材料および方法

‘ベイベーハート’を供試し、光合成有効光量子束密度を $9.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ($\approx 0.7\text{klx}$, 以下弱光), $51.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ($\approx 3.2\text{klx}$, 以下中光) および $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ($\approx 17\text{klx}$, 以下強光) に設定した人工気象室内へ、2001年5月17日に各区7鉢ずつ搬入して実験を行った。光源は、弱光区では昼白色蛍光灯、中光および強光区ではメタルハライドランプを用い、日長12時間、気温20℃、湿度約60%に設定した。搬

*現在鹿島地帯特産指導所

本報告の一部は平成14年度園芸学会春季大会で発表した。

入後、開花数、黄化葉数、枯死蕾数を3~4日間隔で調査した。また、観賞開始1週間後に開花した花について、開花5~7日後に花径および花色（色彩色差計；日本電色工業社製 NR3000）を測定した。さらに、搬入時に発達ステージの異なる蕾ごとに、開花および枯死状況を調査した。観賞価値のなくなった花、黄化葉および枯死蕾は調査時にその都度除去した。供試株は2000年10月27日に挿し芽をし、11月30日に2.5号鉢に鉢上げ、2001年1月19日に最終摘心、3月29日に3.5号鉢に鉢替えて育成した。栽培は最低夜温10℃に設定したビニルハウス内で行った。

Ⅲ. 結 果

開花数 観賞期間中の1鉢当たりの総開花数は弱光区、中光区および強光区でそれぞれ4.5、7.8および13.7と光が強いほど多くなり（表1）、光強度と開花数には高い相関が認められた（図1）。同時開花数は光が強いほど多く推移し、中光区および強光区では観賞開始17日後に最大となり、その後減少した（図2）。開花数の減少は光が弱いほど早まる傾向がみられたが、観賞35日後にはいずれの光強度でも開花数が1以下となった。開花数の増加はおおむね観賞開始17日までで、それ以降は開花数の増加はほとんどみられなかった（図3）。

表1 観賞時の光強度が鉢物カーネーションの品質保持に及ぼす影響

光強度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	開花数 ^z	黄化葉数 ^z (枚)	枯死蕾数 ^z (個)	花径 ^y (cm)	花色 ^y		
					L*	a*	b*
9.8	4.5c ^x	27.0a	11.9a	4.7b	75.5a	25.4b	-11.6b
51.6	7.8b	18.5b	5.4b	4.7b	72.3ab	33.6a	-12.5b
274.2	13.7a	4.4c	1.5b	5.2a	70.2b	35.6a	-9.4a

z：観賞期間中（5/17~6/21）の総数

y：5/24~26に開花した花について5/31に測定

x：同列のアルファベットはTukeyの検定（5%レベル）により同符号間に有意差なし

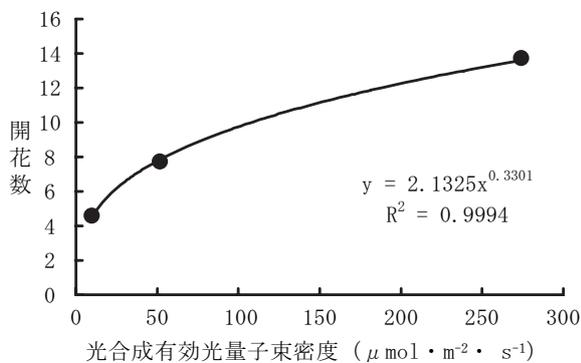


図1 観賞時の光強度と開花数との関係

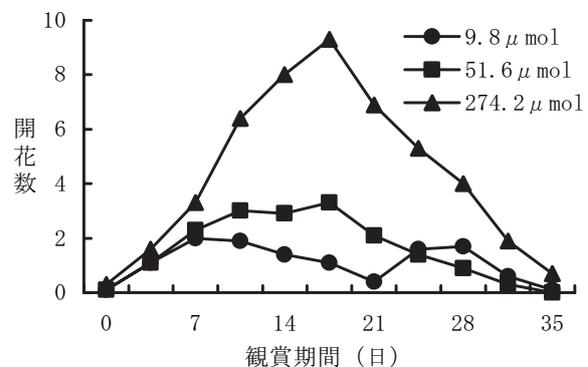


図2 観賞時の光強度が鉢当たり開花数の推移に及ぼす影響

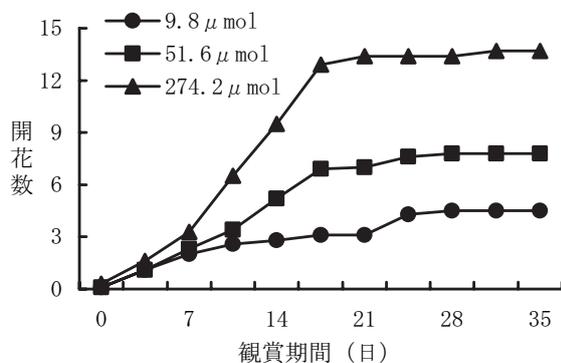


図3 観賞時の光強度が鉢当たりの累積開花数の推移に及ぼす影響

黄化葉ならびに枯死蕾 観賞期間中の黄化葉発生数は弱光区、中光区、強光区でそれぞれ27.0、18.5、4.4となり、光が強いほど少なくなった（表1）。黄化葉の発生は観賞開始17日後からみられ、その後増加したが、増加程度は光が弱いほど大きくなった（図4）。観賞期間中の枯死蕾数は弱光区、中光区、強光区でそれぞれ11.9、5.4、1.5となり、弱光区で最も多くなった（表1）。発生は弱光区では観賞開始17日後からみられ、その後直線的に増加したが、中光区および強光区での発生はやや遅く、増加程度も小さかった（図5）。

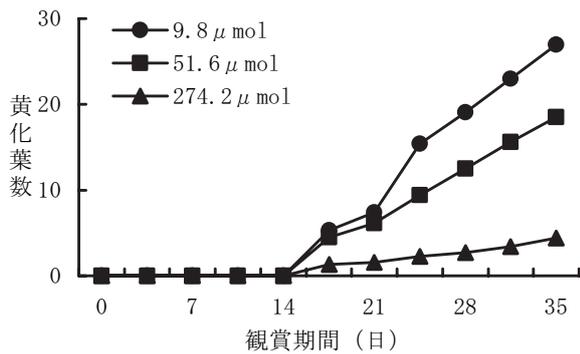


図4 観賞時の光強度が鉢当たりの黄化葉累積数の推移に及ぼす影響

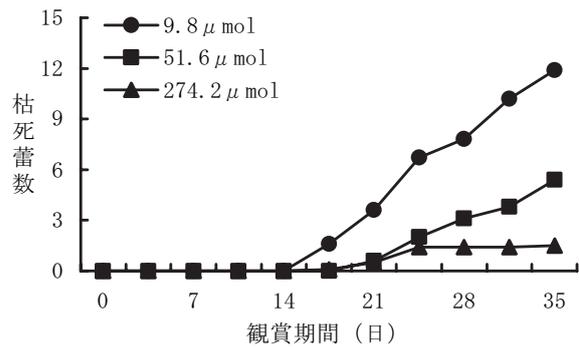


図5 観賞時の光強度が鉢当たりの枯死蕾累積数の推移に及ぼす影響

表2 観賞時の光強度が鉢物カーネーションの发育段階を異にした蕾の開花率, 枯死率, 蕾ステージⅣの開花までの日数および開花期間に及ぼす影響

光強度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)	蕾開花率 ^z (%)			蕾枯死率 ^z (%)			開花までの日数 ^x (日)	開花期間 ^x (日)
	ステージⅡ ^y	ステージⅢ	ステージⅣ	ステージⅡ	ステージⅢ	ステージⅣ		
9.8	18.2	27.3	91.7	81.8	72.7	8.3	7.9	10.1
51.6	0	45.5	100	75.0	27.3	0	6.4	7.4
274.2	69.2	100	100	0	0	0	4.8	10.9

z: 蕾開花率は6/21まで, 蕾枯死率は6/30まで調査

y: 図6の蕾ステージによる(蕾ステージは観賞開始時のステージ)

x: ステージⅣの値

花径ならびに花色 花径は弱光区および中光区で4.7cmだったのに対して, 強光区で5.2cmと大きくなった。花色はL*は弱光区で75.5, 強光区で70.2, 中光区ではこれらの中間となり, 光が弱いほど大きくなった。a*は弱光区で小さく, b*は強光区で大きくなった(表1)。

蕾発達ステージ別の開花, 枯死状況 開花率は光が強いほど, また, 蕾が大きいくほど高くなった(表2)。強光区では蕾ステージⅡ, Ⅲ, Ⅳの開花率はそれぞれ69.2, 100, 100%となったが, 弱光区では18.2, 27.3, 91.7%であった。枯死率は光が弱いほど, また, 蕾が小さいほど大きくなった(表2)。強光区では蕾の枯死はみられなかったが, 弱光区では蕾枯死率はステージⅡで81.8%, Ⅲで72.7%, Ⅳで8.3%となった。ステージⅣの蕾が観賞開始から開花するまでの日数は, 弱光区, 中光区, 強光区でそれぞれ7.9, 6.4, 4.8日となり, 弱光ほど開花までに日数を要した, 開花期間はそれぞれ10.1, 7.4, 10.9日となった。



図6 蕾ステージ(左からⅡ, Ⅲ, Ⅳ)

Ⅳ. 考察

鉢物カーネーションの品質保持に及ぼす観賞時の光強度の影響について, 弱光 ($9.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$), 中光 ($51.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) および強光 ($274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) で検討した。観賞中の開花数は光強度が減少するほど少なくなり, 同時開花数も弱光ほど少なくなった。また, 黄化葉や枯死蕾の発生は弱光ほど多く, 光が弱いほど品質低下が早まった。弱光区では開花数が少ないことに加え, 開花数は観賞開始7日後をピークに早期に減少し, 17日後から黄化葉や枯死蕾が発生し始め, その後急速に増加し, 35日後には開花が無くなった。強光区ではステージⅡ程度の比較的小さな蕾

も開花して開花数が増加したのに対して、弱光区ではステージⅣの蕾の開花率は高かったものの、ステージⅢ以下の蕾の開花率は30%未満と低く、枯死率が高くなった。蕾収穫された切り花や、花序中に多数の蕾を持つ切り花は、蕾の発達および開花に多くの炭水化物が必要であり(2)、蕾段階で採花された切り花カーネーションの開花液にショ糖を添加することにより、開花率が向上することが報告されている(5)。切り花カーネーション生産においても遮光を行って光を制限した場合は、葉および花弁中の糖の総含量およびデンプン含量が低下することが明らかにされている(6)。鉢物用カーネーションは一株に数～十数本の側枝を持ち、それぞれの側枝に多くの未熟花蕾を持つ。これらの蕾を開花させるには相当量の炭水化物が必要と考えられるが、弱光下では光合成速度の低下や呼吸量の増大により炭水化物が減少し、エネルギー不足により開花数が制限されたものと考えられた。このことは、弱光ほど蕾の枯死および黄化葉の発生が増加したことから推察される。棚瀬ら(9)によると、デルフィニウム鉢花は弱光下で小花の花持ちが短く、光合成速度の低下、花器官の糖含量の減少、小花のエチレン生成量の増加がみられ、弱光下では光合成が抑制されることによって小花中の糖含量が減少し、それに伴ってエチレン生成が促進されて花持ちが短縮されるとしている。カーネーションの品質保持にもエチレンが関与していることから、デルフィニウムと同様に弱光ストレスによるエチレンの影響も考えられる。

一方で、弱光条件では開花数は減少したものの、開花が全くなくなるまでの期間は強光条件と大差がなかった。蕾収穫された切り花カーネーションでは、0.2～3klxの間で日持ち期間の影響が認められていない(5)。本実験でもステージⅣの蕾の開花期間は中光区で短かったものの、弱光区と強光区はほとんど差がなかった。しかし、弱光下では小さい蕾は枯死する割合が高いため、開花数が少ないまま経過し、最終的には強光下よりやや早く開花がなくなるといった開花パターンを示したものと考えられる。鉢物カーネーションでは数本の側枝を一斉に摘心して、その後発生する側枝の成長をそろえ、母の日の出荷にあわせて多くの花蕾を確保する栽培方法が一般的である。このような栽培方法では、花は一斉に開花し、その後は開花がなくなるものと考えられ、本実験では強光区でも観賞35日後には開花数が1以下となったことから、3.5号鉢ではおおむね7週間程度が観賞期間の限界と考えられた。

強光下では比較的小さな蕾も開花することから、摘心時期をずらすなどして発達ステージの異なる側枝を連続的に配置することにより、観賞期間を長くできる可能性があるものと考えられる。

光が弱いほど L^* は大きく a^* は小さくなり、花色が薄くなった。カーネーションの花弁表色はアントシアニン生成量との関係が深く、低照度では退色がみられアントシアニン生成量も低い(6)。花色の退色は品質低下の一つと考えられ、鮮やかな花色を保つには強い光を当てる必要がある。

以上から、鉢物カーネーションは弱光下で観賞すると開花数の減少や黄化葉、枯死蕾の発生増加、花色の退色などにより品質低下が大きくなり、 $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 程度の強光下で管理することが品質保持に有効であることが明らかになった。5月上旬の栽培温室内の光強度は $1350 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ($\approx 78\text{klx}$ 、晴天日正午の実測値)とかなり高いが、屋内で観賞される場合、人工光下の一般事務所の床面上の光強度は $6.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (白色蛍光灯を使用し照度0.5klx、 $1 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} = 74\text{lX}$ として算出)と弱光条件であるため(3)、窓際などの明るいところ(直射日光の当たる窓際 $556 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} = 30\text{klx}$ 、直射日光の当たらない窓際 $37 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} = 2\text{klx}$ 、(3))で観賞する方が品質保持に効果的であると考えられる。

V. 摘要

鉢物カーネーションの品質保持に及ぼす観賞時の光強度の影響について、光合成有効光量子束密度 $9.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $51.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ および $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ で検討した。観賞期間中の1鉢当たりの開花数は、 $9.8 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $51.6 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ および $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ でそれぞれ4.5、7.8および13.7と、光が強いほど多くなった。黄化葉数はそれぞれ27.0、18.5、4.4と光が強いほど少なく、枯死蕾数は11.9、5.4、1.5となり、 $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ で最も少なくなった。 $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ で花径が大きくなり、花色も濃くなった。

以上から、鉢物カーネーションの品質保持効果は $274.2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ で最も高く、室内で観賞する場合は、窓際などの明るい場所に置くことが品質保持に効果的であると考えられる。

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. 土井元章 (1995). ポストハーベスの研究動向—花卉の収穫後生理とその制御技術—新花卉. 166 : 15-22.
3. 梶川昭則 (1996). 農業技術体系花卉編 4 : pp519-521. 農文協. 東京.
4. 駒形智幸・高城誠志・本図竹司 (2002). シクラメンの品質保持に及ぼす観賞段階の気温および照度の影響. 茨城農総セ園研報. 10 : 16-21.
5. 小山佳彦・宇田明 (1994). カーネーションの蕾開花におよび品質に及ぼす温度, 照度, ショ糖濃度の影響. 園学雑. 63 (1) : 203-209.
6. MAEKAWA, Susumu (1975). Studies on the Coloration of Carnation Flowers IV. The Effects of Ultraviolet and Visible Light Intensity on the Plant Growth and the Flower Coloration. 神大農研報. 11 : 199-204.
7. 須田晃・西尾譲一・福田正夫 (2001). 観賞時の光条件と栽培時のBA・GA処理がシクラメンの観賞期間に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 33 : 201-206.
8. 田中政信・田中誠 (1987). 北部九州におけるカーネーションの高位生産技術に関する研究. 佐賀農試研報. 24 : 1-77.
9. 棚瀬幸司・牛尾亜由子・市村一雄 (2004). デルフィニウム鉢花の日持ちに及ぼす光量の影響. 園学雑. 73 別 1 : 163.