

カーネーション切り花の品質保持に及ぼす形状、糖含有量の影響並びに栽培中の気温および日射量との関係

三浦泰昌*・小澤良水**・高橋美沙**・五十嵐大造**・井上知昭**・植松 齊**
今井和男***・松山明彦****・曾我綾香*****・吉田 誠*****

(平成 14 年 1 月 7 日受付/平成 14 年 6 月 12 日受理)

要約: 1999 年 2 月から 6 月まで毎月 1 回、同一温室から収穫されたスタンダード・タイプ・カーネーション‘フランシスコ’の切り花の形状、品質保持期間並びに期間別糖含有量を調査すると共に、品質保持と温室内気象条件の関係について調査した。

1. 切り花の生体重は 2, 3 月が大きくこれ以後 6 月まで低下したが、品質保持期間は 3 月が 4.7 日と短く、5 月が 5.9 日で最も長かった。
2. 5 月収穫の花弁のフルクトースとグルコース含有量は各々 10 mg, 6.5 mg・100 mg⁻¹ DW で最も高く、3 月は 6.0 mg, 4.8 mg・100 mg⁻¹ DW と低かった。
3. 切り花収穫前 10 日間で 11 日から 20 日までの日中並びに夜間の平均気温と切り花の品質保持期間の間に有意な相関関係が認められ、回帰式から夜温 14°C 前後、昼温 22°C 前後が栽培の適温と推定された。

キーワード: カーネーション切り花, 品質保持期間, 収穫時期, 体内糖含有量, 栽培温度

緒 言

カーネーション切り花の品質は主に茎の長さや太さ、節数、葉色、花蕾の大きさや花色などの外観で評価されている。しかし消費者にとってはこれら外観の他に花の品質保持期間が重要である。そこで、異なる産地から市場出荷され、同日に競売されたスプレーカーネーションとスタンダードカーネーションの同一品種について品質保持期間を調査した結果、産地によって大きく異なると共に、入手時の体内水分含量並びに花器官の糖含有量と品質保持期間の間に密接な関係のあることが明らかになった^{1,2)}。

一方、わが国の温室カーネーション栽培では 12 月から本格的な切り花の収穫が始まり、翌年 6 月上旬に終了するのが一般的であるが、このような長期に収穫される切り花の品質が、同一の生産者で常に一定しているかは明らかでない。そこで、同一のガラス温室内で生産されたカーネーションの切り花を、2 月から 6 月まで毎月 1 回定期的に入手して、生体重などの形状、品質保持期間、器官別糖含有量並びに栽培中の日射量と温室内気温を測定し、これら気象要因と切り花の形状並びに品質保持期間との関係について調査した。その結果、切り花の形状並びに品質保持期間

に明らかな時期的変動が認められると共に、品質保持期間と体内糖含有量並びに栽培中の気温との間に密接な関係のあることが推測されたので、取り纏めて報告する。

材料及び方法

神奈川県海老名市の今井園芸で、スタンダードカーネーション‘フランシスコ’を栽培中の 330 m² の温室中央部で、蕾の直上部に Thermo Recorder RS-10 (エスバック社製) を設置し、1998 年 12 月 1 日から '99 年 6 月 7 日まで 15 分間隔で温度を記録した。日射量は神奈川県農業総合研究所 (平塚市上吉沢) の測定値を利用した。切り花は、2 月から 6 月まで毎月第 1 月曜日に収穫したものの中から 60 本を選び、品質保持剤無処理の状態で輸送用ダンボール箱に詰め宅配便で当研究室に低温輸送した。切り花の長さを 60 cm に切り揃えて平均的な形状の 10 本を選び、器官別生体重、花の最大直径と開花段階並びに葉枚数を測定後、直ちに凍結乾燥して乾物重を測定した。

次に純水 150 ml を入れた 300 ml のトルビーカー 5 個に 5 本ずつ浸漬して、2 日毎に 1 ビーカー 5 本の花弁、萼、茎及び葉の生体重を測定し、直ちに凍結乾燥させて乾物重を求めた後、粉碎して糖分析に供した。残り 25 本の中から

* 東京農業大学短期大学部生物生産技術学科, 現住所〒879-7111 大分県大野郡三重町赤嶺 2571-1

** 東京農業大学短期大学部生物生産技術学科

*** 今井園芸〒243-0426 神奈川県海老名市門沢橋 182

**** 神奈川県立中央農業高校

***** 神奈川県農業総合研究所

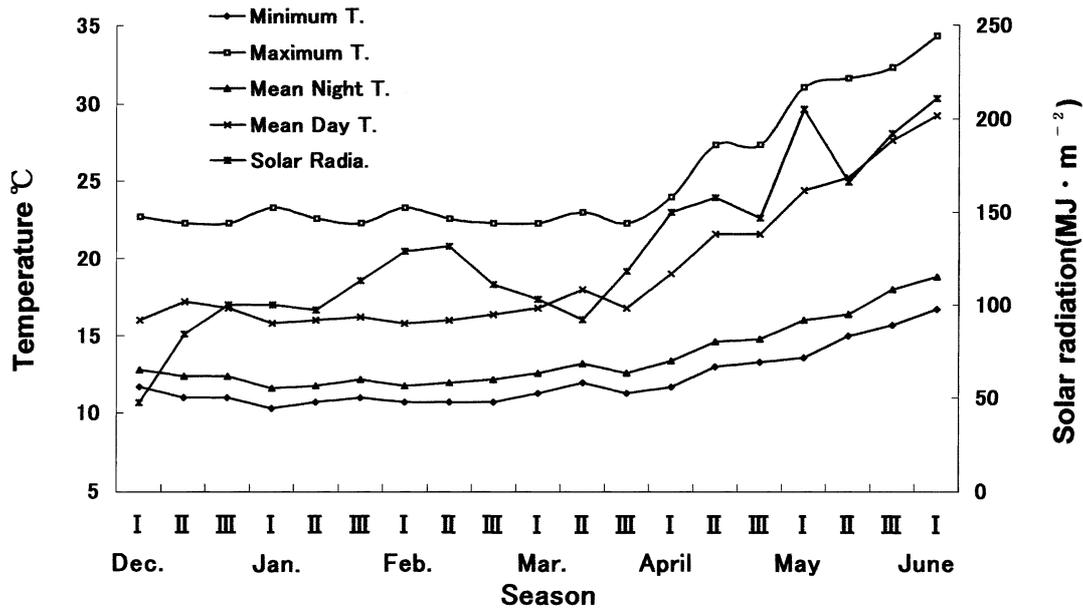


Fig. 1 Change of temperature in the greenhouse and solar radiation during growing period

Table 1 Initial fresh weight and dry matter percent of organs in cut carnation flower

Month	Fresh weight (g/plant)						Percent of dry matter			
	Total	Petals	Calyx	Stem	Leaves	No. of leaves	Petals	calyx	Stem	Leaves
Feb.	32.4a	9.3a	1.9a	14.7a	6.5a	12.0a	20.6a	22.1ab	15.5b	17.0a
Mar.	30.2ab	8.2ab	1.7b	13.5ab	6.8a	13.4a	20.6a	23.0a	15.8b	16.4ab
Apr.	27.6b	9.0a	1.7b	11.6b	5.3b	13.6a	18.8b	21.4b	15.5b	15.4b
May	25.2c	7.9ab	1.7b	11.5b	4.1c	12.8a	18.6b	22.1ab	18.7ab	16.5ab
Jun.	25.6c	7.3b	1.6b	11.8b	4.9bc	13.2a	18.2b	21.0b	20.1a	17.6a

* Significant at 5% levels in different labels by Duncan's multiple analysis

20本を選び、純水 600 ml を入れた 2,000 ml のビーカーに浸漬し、毎日水を交換しながら品質保持期間の調査に用いた。すなわち、午後 5 時に切り花の生体重、花の最大直径、開花段階並びに吸水量を測定した。なお、全ビーカーは東京農業大学短期大学部園芸学研究室に静置し、室温は $21 \pm 2^\circ\text{C}$ に調節し空気湿度は成り行きとして、Thermo Recorder RS-10 (エスペック社製) で温・湿度を 15 分間隔で記録した。室内の照明は午前 6 時から午後 6 時まで点灯し、光強度は花の直上部で $6.3 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ とした。開花段階は花弁が未展開で萼上部に 2~3 cm 程度伸びた状態を 1、ロート状に展開した段階を 2、外側花弁が水平方向に展開した段階を 3、外側花弁がやや下垂した段階を 4、花弁先端が褐変した段階を 5、花弁全体が褐変した段階を 6 とした。なお、品質保持期間は 4 段階に達するまでの日数とした。

切り花の吸水量は切り花 20 本を浸漬した 2,000 ml のトルビーカーの減水量から、純水 600 ml を入れた 2,000

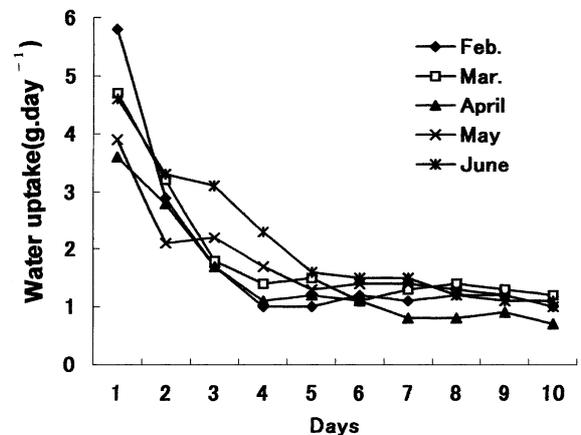


Fig. 2 Change in water uptake of cut flowers during experiment (means of 20 cut flowers)

Table 2 Change in fresh weight (g) of organs during experiment

Organs	Month	Days					
		0	2	4	6	8	10
Petals	Feb.	9.4±0.6	9.9±0.6	9.0±0.5	5.8±0.4	5.2±0.4	3.8±0.3
	Mar.	8.2±0.5	11.4±0.8	10.2±0.6	8.0±0.4	5.4±0.3	5.5±0.3
	Apr.	8.8±0.5	9.1±0.6	10.2±0.6	9.1±0.5	6.9±0.4	6.4±0.2
	May	7.9±0.4	9.7±0.5	9.1±0.5	7.9±0.4	7.6±0.5	7.6±0.4
	June	7.3±0.6	9.1±0.6	8.8±0.6	6.7±0.4	6.1±0.5	4.4±0.4
Calyx	Feb.	1.9±0.1	1.8±0.0	1.6±0.1	1.4±0.0	1.3±0.1	1.3±0.0
	Mar.	1.8±0.0	1.7±0.0	1.5±0.0	1.4±0.1	1.5±0.1	1.5±0.1
	Apr.	1.7±0.0	1.9±0.1	1.8±0.1	1.7±0.0	1.7±0.1	1.5±0.0
	May	1.7±0.1	1.8±0.1	1.7±0.0	1.6±0.0	1.4±0.0	1.5±0.0
	June	1.6±0.0	1.8±0.1	1.8±0.1	1.4±0.0	1.2±0.0	1.2±0.0
Stem	Apr.	14.6±0.5	13.7±0.4	13.2±0.4	13.0±0.3	12.1±0.3	11.2±0.3
	Mar.	13.5±0.6	14.3±0.7	14.3±0.5	13.5±0.4	13.2±0.4	13.1±0.5
	Apr.	11.4±0.3	13.2±0.5	13.2±0.4	11.9±0.3	12.3±0.2	11.9±0.4
	May	11.4±0.4	11.4±0.4	11.4±0.3	10.7±0.4	9.4±0.2	9.4±0.1
	June	11.9±0.5	12.3±0.5	11.9±0.3	10.7±0.4	9.6±0.3	9.4±0.4
Leaves	Apr.	6.4±0.3	6.6±0.4	6.2±0.3	5.7±0.2	5.2±0.3	4.5±0.3
	Mar.	6.7±0.3	7.6±0.3	8.8±0.5	7.1±0.3	7.4±0.3	7.4±0.3
	Apr.	5.2±0.3	6.1±0.2	6.0±0.1	5.5±0.3	6.0±0.4	5.7±0.2
	May	4.1±0.4	4.6±0.2	4.7±0.3	3.8±0.3	3.2±0.2	3.6±0.2
	June	5.0±0.4	5.5±0.3	4.8±0.2	4.5±0.3	4.5±0.2	4.3±0.3

Data are expressed as mean ± SE (n=5)

ml のピーカーの減水量を差し引いて求めた。

試験開始日から 2 日毎に 300 ml ピーカーの 5 本について花弁、萼、茎及び葉の生体重を測定し、直ちに凍結乾燥させて乾物重を求めた後、粉碎器で粉末とした。

糖含有量の測定は、器官別の粉末試料 100 mg を 80% エタノールで抽出し、内部標準としてガラクトース (2.5%) を加えた後、エバポレーターで濃縮し、Sep-Pak Plus C18 カートリッジを通して精製した。更に 0.45 μm のフィルター (DISMIC-13cp Cellulose Acetate) に通した後、高速液体クロマトグラフィーを用いて以下の分析条件で分別定量した。

高速液体クロマトグラフィー：島津製作所 LC-10A
 移動相：純水、流量：1.0 μl min⁻¹、カラム：Shodex SPO810、カラム温度：80°C、検出器：RID-6A、
 注入量：10 μl。

結 果

1. 栽培中の日射量と温室内気温の変動

12 月から 5 月までの旬別積算日射量と、温室内の旬別最高・最低気温、日中 (6~18 時) と夜間 (18~6 時) の平均

気温を Fig. 1 に示した。平均最高気温は 12 月から 3 月までほぼ 22°C であったが、これ以後急速に上昇し 5 月下旬には 33°C に達した。平均最低気温は 12 月上旬から 1 月上旬にかけて緩やかに低下し、2 月下旬まで 11°C 前後で推移した後、3 月上旬から上昇して 5 月下旬には 15°C に達した。日中の平均気温は 12 月上旬から 3 月下旬が低く、特に 1 月上旬から 2 月下旬にかけてが 16°C 前後であった。一方、3 月下旬から直線的に上昇し、4 月中下旬で 22°C、5 月下旬で 28°C 前後に達した。夜間の平均気温も日中とほぼ同様に変化し、1 月上旬から 2 月下旬が 12°C 前後と低く、3 月中旬から 4 月上旬が 13°C 前後、4 月中下旬が 15°C 前後、5 月上旬から下旬が 17~18°C であった。

旬別の積算日射量は 12 月上旬から中旬にかけてが約 50~80 M J m⁻² と低く、これに次いで 12 月下旬から 1 月上旬までと、3 月中旬が約 100 M J m⁻² と小さかった。一方、2 月上旬はほぼ 130 M J m⁻² と大きく、3 月下旬以後はかなりの変動を示しながら増加し、5 月下旬には約 200 M J m⁻² に達した。

2. 切り花の形状並びに品質保持期間の収穫時期による

Table 3 Change in dry weight percent(%) of organs during experiment

Organs	Month	Days					
		0	2	4	6	8	10
Petals	Feb.	20.7±0.5	16.4±0.1	18.2±0.2	24.3±0.3	27.9±0.2	33.6±0.1
	Mar.	18.6±0.4	16.8±0.2	17.9±0.2	20.7±0.2	22.1±0.1	25.0±0.1
	Apr.	18.6±0.3	16.4±0.1	17.1±0.2	18.6±0.3	21.8±0.2	21.8±0.1
	May	18.2±0.2	15.7±0.1	15.7±0.3	17.5±0.3	17.5±0.3	18.2±0.2
	June	17.9±0.3	14.3±0.1	14.6±0.3	17.9±0.4	19.6±0.2	28.2±0.1
Calyx	Feb.	22.5±0.3	21.8±0.2	26.9±0.3	26.9±0.3	29.4±0.1	29.4±0.1
	Mar.	23.6±0.2	21.8±0.3	24.0±0.4	25.2±0.2	26.7±0.1	27.7±0.1
	Apr.	21.0±0.2	18.8±0.2	21.0±0.3	23.0±0.2	23.2±0.2	24.0±0.1
	May	22.5±0.2	18.8±0.3	19.2±0.3	20.7±0.3	24.7±0.2	24.7±0.2
	June	21.0±0.3	18.8±0.3	19.6±0.3	23.2±0.2	24.7±0.1	26.2±0.1
Stem	Feb.	15.5±0.4	14.9±0.2	14.6±0.3	14.4±0.1	14.4±0.1	15.8±0.1
	Mar.	16.1±0.5	14.8±0.4	15.2±0.2	15.4±0.2	15.4±0.1	15.3±0.1
	Apr.	15.5±0.5	14.4±0.2	14.4±0.2	14.4±0.3	14.4±0.3	14.9±0.1
	May	18.8±0.6	16.7±0.3	16.3±0.2	17.7±0.2	19.9±0.2	20.5±0.2
	June	20.1±0.7	18.5±0.4	18.5±0.4	19.9±0.1	20.5±0.1	21.3±0.1
Leaves	Feb.	16.9±0.3	15.1±0.2	16.4±0.1	16.4±0.3	16.9±0.2	16.4±0.2
	Mar.	16.4±0.4	14.9±0.3	14.9±0.2	15.8±0.4	15.8±0.2	15.8±0.2
	Apr.	15.2±0.3	14.7±0.2	14.5±0.1	14.9±0.1	14.4±0.1	14.1±0.1
	May	16.3±0.3	14.9±0.1	14.9±0.2	15.8±0.1	16.0±0.2	16.0±0.1
	June	17.3±0.3	16.1±0.4	15.8±0.2	17.0±0.3	17.9±0.2	17.9±0.1

Data are expressed as mean ± SE (n=5)

Table 4 Correlation between vase life of cut carnation flower and mean day-time and night-time temperature in the greenhouse, and amount of solar radiation before harvest

	Each 10 days before harvest				
	0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	40 - 50
Mean day-time temperature	0.781	0.847 *	0.805 *	0.722	0.647
Mean night-time temperature	0.689	0.922 *	0.774	0.637	0.714
Amount of solar radiation	0.745	0.470	0.548	0.776	0.575

* Significant at the 5% level

変動

入手時の生体重は2, 3月が最も大きく、次いで2月と4月で、5月と6月が最も小さく月間に有為差が認められた。器官別にみると花弁は2月と4月が、萼は2月が大きく、茎と葉身重は2月と3月が大きく、4, 5, 6月が小さかった (Table 1)。

試験期間中の生体重 (Table 2) は各月とも2日目まで増加した後10日目まで直線的に減少した。月別には2月

の減少が大きく4月が比較的小さかった。器官別では花弁と萼の減少が大きく茎と葉身が小さかった。月別では花弁は2月と6月が、茎は5月と6月の減少が大きかった。

試験期間中の乾物率は Table 3 に示すように5, 6月が高く、4月が低かったが、花弁と萼は2, 3月が高く6月が低く、茎と葉身は6月が高かった。また各月とも2日目まで低下した後上昇したが、特に2月の花弁と萼の上昇が顕著であった。一方、茎は5, 6月は試験期間中18%前後でやや

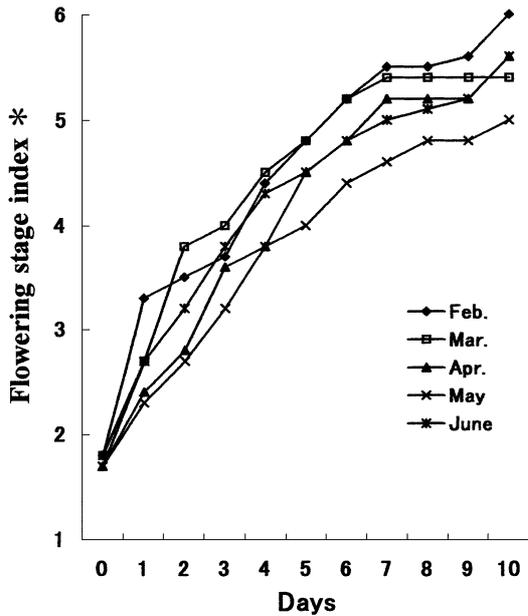


Fig. 3 Changes of flowering stage index during experiment

- *1; Petals 2cm on the calyx,
- 2; Open in funnel shape
- 3; Open in semisphere shape,
- 4; Open in ball shape,
- 5; Etiolation in the tip of petals,
- 6; Etiolation in all petals.

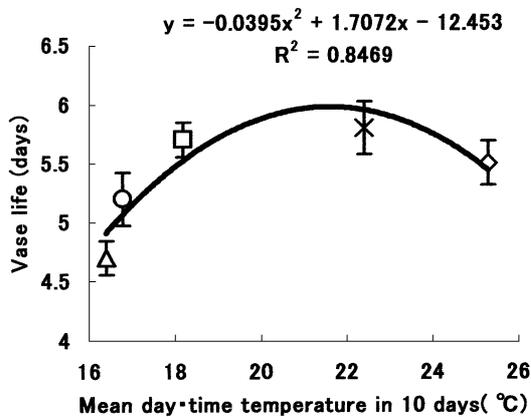


Fig. 4 Correlation between cut flower vase life and mean day-time temperature in the period of 11 to 20 days before harvest
 ○: Feb. △: Mar. □: Apr. ×: May ◇: Jun.

高く、他の月は16%前後であった。葉身では6月が6日目以後に上昇したが、他の月は試験期間中ほぼ一定した値を示した。

試験期間中の吸水量の変化を Fig. 2 に示した。各月とも1日目が最大でこれ以後4日目まで減少した後、1~2ml・d⁻¹の低い値で推移した。

試験開始時の開花段階はほぼ1~2の範囲にあったが

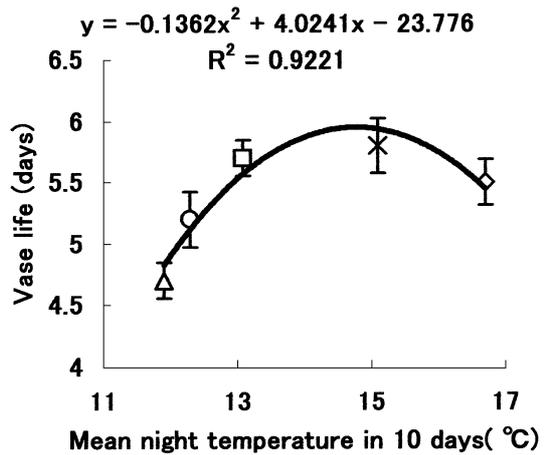


Fig. 5 Correlation between cut flower vase life and mean night-time temperature in the period of 11 to 20 days before harvest
 ○: Feb. △: Mar. □: Apr. ×: May ◇: Jun.

(Fig. 3), 品質保持期間は月によって異なり、3月が最も短く、試験開始後3日目には全てが開花段階4に達し、6日から8日にかけて5に達した。これに対して5月では全てが4に達したのは6日目で最も長く、5に達したのは10日目であった。次いで4月、6月、2月の順で、全てが開花段階4に達したのは各々5.7、5.5、5.3日であった。なお、試験中の実験室内の気温は21±2°Cに維持されたが、関係湿度はほぼ60~80%の範囲で変動した(データ省略)。

3. 切り花の品質保持期間と日射量並びに温室気温との関係

各月の収穫前50日間について、10日間ごとの日中(6~18時)と夜間(18時~6時)の平均気温並びに積算日射量(Fig. 1)と切り花の品質保持期間(日数)との相関を求めたところ Table 4 のように、収穫前11日から20日と21日から30日の日中の平均気温との間に5%水準の有意性が認められた。また、夜間の平均気温と収穫前11日から20日との間にも5%水準の有意性が認められた。一方、積算日射量では収穫前10日間及び31日~40日との相関関係が比較的大きかったが、明らかな有意性は認められなかった。

その中で、5%水準の有意性が認められた収穫前11~20日間並びに21~30日間の日中の平均気温と、11~20日間の夜間の平均気温と品質保持期間の間の回帰式を Fig. 4, 5 に示した。回帰式から日中の平均気温22°C前後、夜間の平均気温14~15°Cで品質保持期間5.9日で最大に達すると推測された。

4. 切り花の糖含有量の収穫時期による変動と試験期間中の変化

試験開始時の花卉では各月ともフルクトースとグルコース含有量が多く、スクロースとピニトールが少なかった。

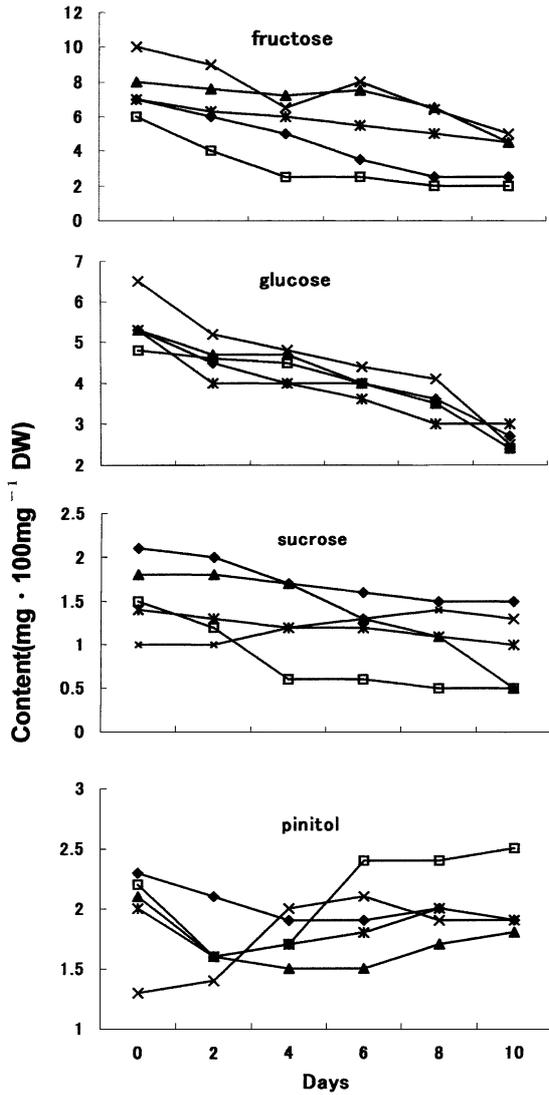


Fig. 6 Changes in sugar content in petals during experiment
 ◆ Feb. □ Mar. ▲ Apr. × May * June

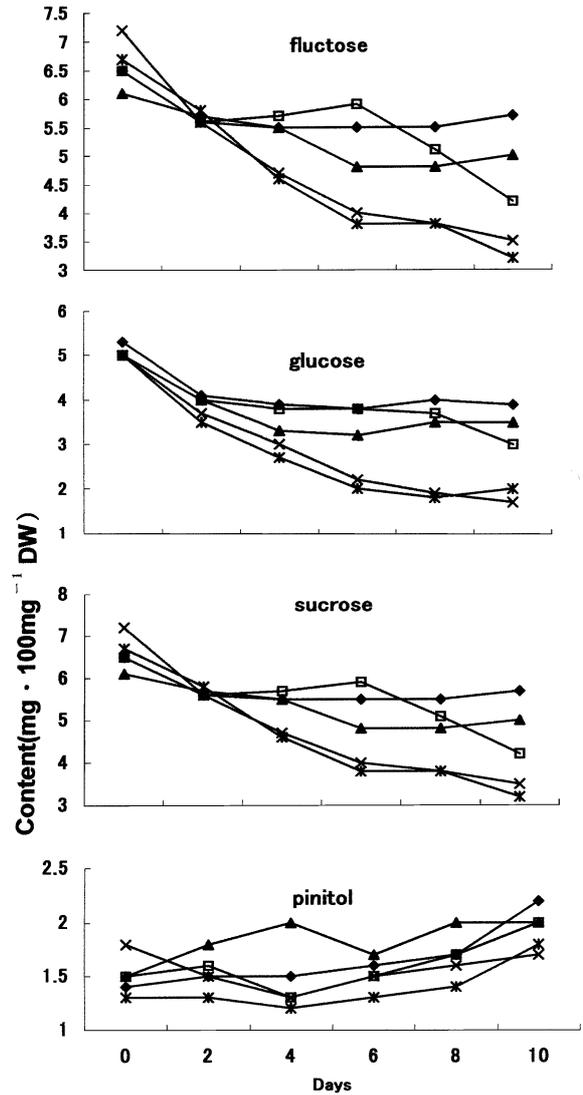


Fig. 7 Changes in sugar content in calyx during experiment
 ◆ Feb. □ Mar. ▲ Apr. × May * June

月別ではフルクトースは5月が10 mg · 100 mg⁻¹ DWで最も多く、3月が6 mgと最も少なかった。また3月では試験開始後4日目まで急速に減少したのに対して、他の月では試験開始後8日目まで緩やかに減少した。グルコース含有量は5月が6.5 mgでやや多く、他の月ではほぼ5 mg前後で、いずれも試験開始後8日目まで緩やかに減少した。スクロース含有量は各月ともフルクトースとグルコースと比較して少なかったが、この中で2月が2.1 mgで最も多く5月が1 mgで最も少なく、他の月はほぼ1.5 mgから1.8 mgの範囲にあった。また2, 3, 4月は試験開始後8日目まで減少し、特に3月の減少が顕著であったが、5, 6月はこの間明らかな減少が認められなかった。ピニトール含有量は4, 5月が1 mg、他の月が2 mg前後と低く、試験期間中の経時的な減少は認められなかった (Fig. 6)。

試験開始時の萼のグルコース含有量 (Fig. 7) は各月と

も5~6 mg、フルクトースは6~8 mgの範囲にあり、いずれも試験期間中緩やかに低下した。一方、スクロース含有量も各月ともほぼ6~7 mgの範囲にあったが、5, 6月は試験期間中ほぼ直線的に低下したのに対して、2月と4月は2日目以後ほぼ一定の値を示した。ピニトール含有量も収穫期による大きな差は認められず、いずれもほぼ1 mgから2 mgの範囲にあり、試験期間中ほぼ一定した値を示した。

葉身の糖含有量の変化を Fig. 8 に示した。フルクトースは5月が3 mgと高い値を示すと共に、試験開始後4日目まで急激に低下したのに対して、他の月は試験期間中を通じて1 mg前後の低い値で推移した。グルコース含有量は5月が2.3 mgで最も高く、3月が1 mgで最も低く、他の月はほぼ1.5 mg前後にあった。いずれも試験開始後4日目まで直線的に低下した後、緩やかに低下した。スクロー

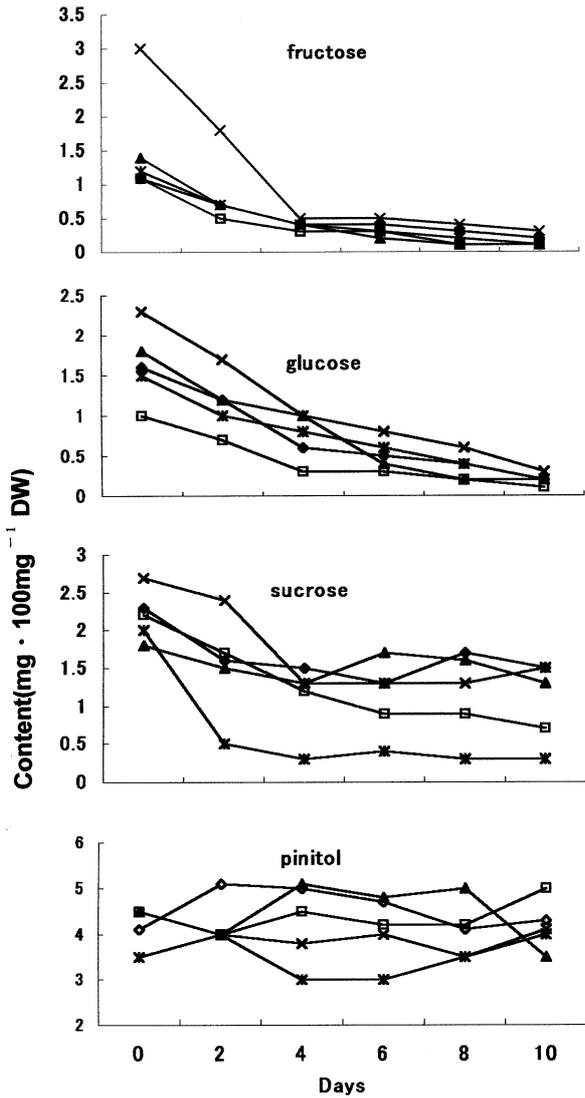


Fig. 8 Changes in sugar content in leaves during experiment
 ◆ Feb. □ Mar. ▲ Apr. × May * June

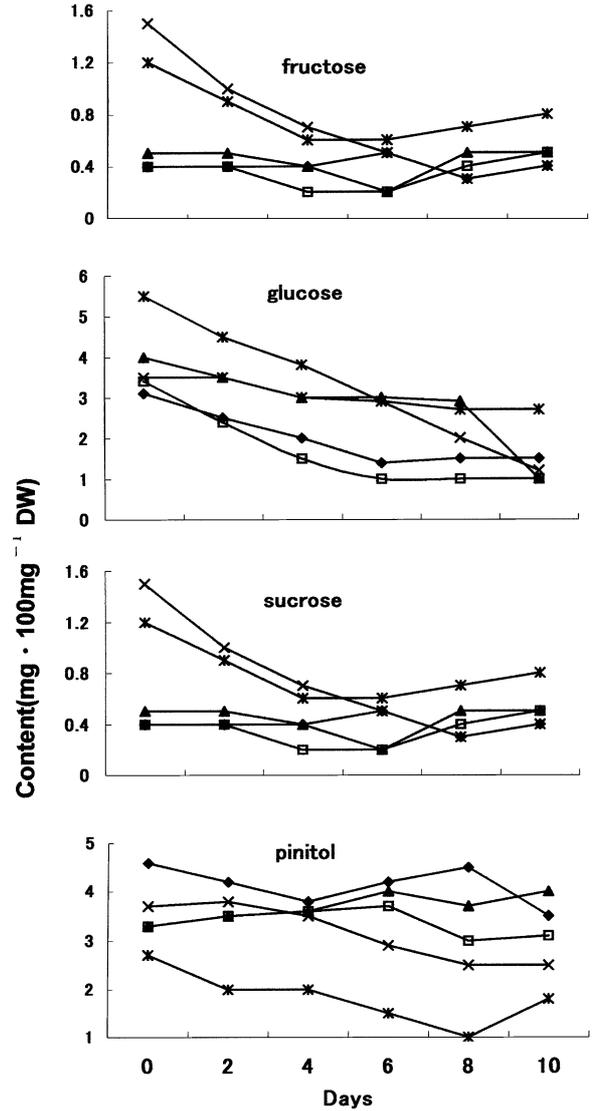


Fig. 9 Changes in sugar content in stem during experiment
 ◆ Feb. □ Mar. ▲ Apr. × May * June

スは5月が3mgで最も高く、4月が1mgで最も低く、他の月はほぼ2mg程度であった。また、4月と6月は試験開始後4日目まで含有量が急激に低下したのに対して、他の月はこの間ほぼ一定した値を示した。ピニトールは各月ともほぼ3~4mgの範囲にあり、試験期間中もほぼこの範囲の値を示した。

茎のフルクトースはFig. 9のように5月が1.5mgで最も高く、次いで6月の1.2mgであったが、他の月は0.5mg程度の極めて低い値を示した。スクロース含有量は5月が1.5mgで最も高く、試験期間中ほぼ直線的に低下したのに対して、3,4月は0.4mgで最も低く、試験期間中に明らかな低下は認められなかった。グルコースは5月が5.5mgと高く、2,3月が3mg前後と低かったが、いずれも試験期間中ほぼ一定の割合で減少した。

考 察

切り花の生体重は2月と3月が大きく、これ以後経時的に低下して5月と6月が最小となった。切り花の収量や生体重、茎の太さや花の下垂度さらに萼割れの発生と夜間の平均気温の関係については1970年代から'80年代にかけて多くの研究が行われ³⁻⁸⁾、10℃以下では茎は太くなるが開花数が減少し、萼割れの発生率が高まるとともに花色が薄くなり、12℃以上では切り花収量は増加するが茎が細くなり、外形的な品質が低下することではほぼ一致した結果が得られている。田中は'スケニヤ'を用いて¹³C同化産物の転流に及ぼす夜間の平均気温の影響について調査し、6℃では同化葉内の残存率が高く、12℃と18℃では転流が促進されるが高温では呼吸も促進されることから、12℃を適温としている⁹⁾。これらの結果を基に米村¹⁰⁾は10~12℃

を適温としている。本調査においても1月から2月の夜間の平均気温はほぼ12°Cに保たれており、これが切り花生体重量の増加をもたらしたと考えられる。

しかし品質保持期間は3月が最も短く、5月が最も長く、生体重や茎の太さなど外見的な形質とは一致しない。また品質保持期間と夜間の平均気温との回帰式から、14~15°Cが適温と推測され、12°Cを適温とするこれまでの結果とは異なった。これについては日中の日射量の影響が考えられる。三浦ら¹¹⁾は明期(20~6時)の入射光量子束800 μmolm^{-2} の条件下で夜温10°Cと15°Cに設定し、大輪品種‘スケニヤ’の生育と¹⁴C同化産物の転流速度を調査した結果、15°Cで明らかに株の生育が旺盛で切り花本数も多く、sourceからsinkへの¹⁴C同化産物の転流速度が日中、夜間ともに大きいことを明らかにしている。また、BUNT¹²⁾は日射量と生長率の間に密接な関係のあることを明らかにしている。これらのことから、日射量と品質保持期間の関係についてはさらに検討が必要である。

収穫前20日間の日中の平均気温並びに夜間の平均気温と品質保持期間の間に密接な関係が認められたが、これは、大輪カーネーションの着蕾から開花まではほぼ2か月であるが、開花までのほぼ20日間に花蕾が急速に肥大すること¹³⁾と符合する。HARRISら¹⁴⁾は蕾の温度が葉身からの¹⁴C同化産物の転流に強く影響するとしている。本試験においても試験開始時のグルコースとフルクトース含有量は5月が最も高かったが、これは花蕾発達中の4月の気温の高さと密接な関係にあると考えられる。また3月下旬以後日射量の急激な上昇は日中の光合成速度の上昇をもたらした¹⁵⁾、これが14~15°Cの高夜温と相まって花弁の糖蓄積を促したと考えられる。一方、6月は夜間と日中の平均気温が各々16~17°C、24~28°Cと高かったことが、株の呼吸量の増加による体内糖含有量の低下と転流量の減少を招き、品質保持期間を低下させたと考えられる。

日中の気温と切り花収量並びに外見的な品質の関係についてはAbou DAHAB¹⁶⁾、HANAN¹⁷⁾、佐本ら¹⁸⁾、宇田ら¹⁹⁾の報告があり、ほぼ18~20°Cが適温としており、山本ら²⁰⁾は天窓の換気は20°Cで行うのがよく、23°Cで換気すると花径の減少や茎の軟弱化が生じ、15°Cでは萼の亀裂(萼割れ)の発生が増加することを明らかにしている。また田中⁸⁾は日中18°C以下では¹³C同化産物の転流速度が低下することを明らかにしている。

一方、本調査における12月から3月までの日中の平均気温は18°C以下であり、特に1月上旬から3月上旬にかけて16°C前後と低く、これが同化産物の転流速度を低下させ、品質保持期間の低下を招いたと考えられる。

以上の結果から、カーネーション切り花の品質保持期間の長い切り花を全期間安定して生産するためには、日射量の少ない12月から3月にかけては日中18~20°C、夜間12°C前後で管理し、日射量の増加する4月以降は日中22°C、夜間14~15°Cで管理する必要がある。

本試験では、これまでの品質評価の指標であった生体重や茎の太さなど切り花の外観と、品質保持期間との間には一定の関係が認められなかった。その点で、消費者にとっ

て切り花の外見と品質保持期間のどちらが重要であるかは、今後のカーネーション生産にとって無視できない問題であり、切り花品質についての生産者と消費者間の論議とコンセンサスが必要である。

引用文献

- 1) 三浦泰昌・関島和幸・平井唯優・五十嵐大造・井上知昭・植松 斉・久保井栄・松山明彦・吉田 誠・鈴木 昭, 2000. 小売店におけるスプレーカーネーション切り花の品質評価と品質保持期間、体内水分率および器官別糖含有量の関係. 園学雑, 69 (4), 497-504.
- 2) 三浦泰昌・平井唯優・関島和幸・五十嵐大造・井上知昭・植松 斉・久保井栄・松山明彦・吉田 誠・鈴木 昭, 2001. 小売店におけるスタンダードカーネーション切り花の品質評価と品質保持期間、体内水分率および器官別糖含有量の関係. 東京農大農学集報, 46 (2), 105-113.
- 3) GIANOTTI, D. and HANAN, J.J., 1976. Selection for tolerance of carnation to low temperatures. *Bull. Colo. Greenhouse Growers, Assoc.*, 312, 1-4.
- 4) HANAN, J.J., 1980. Low temperature selection for standard carnations good in theory; poor in practice. *Res. Bull. Colo. Greenhouse Growers Assoc.*, 362, 1-2.
- 5) HURD, R.D. and ENOCH, H.F., 1976. Effect of night temperature on photosynthesis, transpiration, and growth of spray carnation. *J. Exp. Bot.*, 27, 695-703.
- 6) KIYOTA, D. and HANAN, J.J., 1982. Effect of temperature on carnation cutting production. *Res. Bull. Colo. Greenhouse Growers, Assoc.* 385, 1-3.
- 7) SARGENTINI, S., CONSORTI, S.B. TOGONI, F. and TESI, R., 1984. Temperature and carnation yield in plastic and glass covered greenhouse. *Acta Hort.* 154, 215-222.
- 8) 田中政信・田中 誠, 1987. 九州北部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, 1-8.
- 9) 米村浩次, 1990. 切り花栽培の新技术・カーネーション. 農山漁村文化協会, 88-98.
- 10) 三浦泰昌・村上 高・小林宏信, 1989. 夜温がカーネーションの生育ならびに¹⁴C-同化産物の転流に及ぼす影響の品種間差異. 園学雑, 58 (2), 421-427.
- 11) BUNT, A.C., 1972. Effects of season on the carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). II. Growth rate. *J. Hort. Sci.* 47, 467-477.
- 12) 武田恭明・横山たか子・浅平 端, 1978. 摘心時期及び花芽分化期を中心としたカーネーション側枝の生育比較. 昭53年秋園芸学会発表要旨, 316-317.
- 13) HARRIS, G.P. and JEFFCORT, B., 1972. Distribution of ¹⁴C-labeled assimilates in the flowering shoot of carnation plants. *J. Hort. Sci.* 47, 25-35.
- 14) HURD, R.D. and ENOCH, H.F., 1976. Effect of night temperature on photosynthesis, transpiration, and growth of spray carnation. *J. Exp. Bot.*, 27, 695-703.
- 15) 三浦泰昌, 1983. カーネーション‘スケニヤ’の群落光合成、蒸散と気象要因の関係. 神奈川園試花卉試験成績書(昭和57年度), 14-16.
- 16) Abou DAHAB, A.M., 1967. Effects of light and temperature on growth and flowering of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). *Meded. Landbou, Wageningen*, 67 (13), 1-68.
- 17) HANAN, J.J., 1959. Influence of day temperature on growth and flowering of carnations. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 74, 692-703.
- 18) 佐本啓智・大西謙二・中川 脩, 1977. 環境条件に対する切り花用花きの生体反応 ① 環境条件に対するカーネーションの生態反応. 野菜試栽培部研究年報, 4, 211-216.
- 19) 宇田 明・桐村義孝・藤野守弘・森 俊人・藤原辰行, 1985. 地中熱交換ハウスにおけるカーネーション栽培の問

20) 題点とその対策 昭60年春園芸学会要旨, 352-353.
山本恭介・林 勇・三浦泰昌, 1985. 温室カーネーション

ンの収量, 品質に及ぼす育苗期間, 整枝法並びに換気温度の影響. 神奈川園試研報, 33, 45-53.

Effects of cut flower shape and content of sugars in flower organs on the longevity of vase life in standard type carnation and relationships between the longevity and temperature and solar radiation during the growing period

By

Yasumasa MIURA*, Yoshimi OZAWA**, Misa TAKAHASHI**, Daizou IGARASHI**, Tomoaki INOUE**, Hitoshi UEMATSU**, Kazuo IMAI***, Akihiko MATSUYAMA****, Ayaka SOGA***** and Makoto YOSHIDA*****

(Received January 7, 2002/Accepted June 12, 2002)

Summary : We obtained carnation cut flowers 'Fransisco' from a greenhouse on the first Monday every month in February to June, and investigated the relationship between vase life and content of sugars in the cut flowers. Correlations between the longevity of vase life and temperatures in the greenhouse and amount of solar radiation during the growing period were also investigated.

1. Fresh weight and stem diameter of the cut flowers were highest in February and March, and decreased from April to June. Mean vase life was shortest in March (4.5 days) and longest in May (5.9 days).

2. Fructose and glucose contents in petals were highest in May (10.0 mg and 6.5 mg · 100mg⁻¹ DW) and lowest in March (6.0 mg and 4.8 mg · 100 mg⁻¹ DW).

3. The vase life of carnation was highly correlated with day-time or night-time mean temperatures in 20 days to harvest, and it was estimated that the optimum growing temperature for long vase life of the cut flower was around 22°C in day-time and 14°C in night-time.

Key Words : carnation cut flower, harvesting time, vase life, growing temperature, content of sugars

* Department of Bioproduction Technology, Junior College, Tokyo University of Agriculture. Present address ; 2571-1 Akamine, Miemachi, Oita, 879-7111 Japan

** Department of Bioproduction Technology, Junior College, Tokyo University of Agriculture

*** Imai Garden Limited Co. Ltd, 182 Kadosawabashi, Ebinashi, Kanagawa, 243-0426 Japan

**** Chuo Agricultural Highschool of Kanagawa Prefecture

***** Management and Information Division, Kanagawa Prefectural Agricultural Institute