

日持ち性の優れるスプレーカーネーション「カーネ愛農1号」の開発とその特性

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者名	堀田,真紀子 服部,裕美 平野,哲司 久米,貴志 奥村,義秀 犬伏,加恵 稲吉,由佳 二村,幹雄 松野,純子 小野崎,隆 八木,雅史 山口,博康 山口,徳之
発行元	愛知県農業総合試験場
巻/号	48号
掲載ページ	p. 63-71
発行年月	2016年12月

日持ち性の優れるスプレーカーネーション 「カーネ愛農1号」の開発とその特性

堀田真紀子¹⁾・服部裕美²⁾・平野哲司³⁾・久米貴志⁴⁾・奥村義秀¹⁾・犬伏加恵⁵⁾・稲吉由佳⁶⁾・
二村幹雄¹⁾・松野純子¹⁾・小野崎 隆⁷⁾・八木雅史⁷⁾・山口博康⁷⁾・山口徳之¹⁾

摘要：日持ち性の優れるスプレーカーネーション品種「カーネ愛農1号」を育成した。本品種は、農業・食品産業技術総合研究機構が育成したスタンダードタイプの良日持ち性系統108-44を育種素材とし、スプレータイプカーネーションとの交配を2回繰り返した後代系統から選抜し、2015年に育成を完了した。「カーネ愛農1号」は淡ピンク(JHSチャート0402)の花色であり、老化時のエチレン生成量が極めて少なく、花の日持ち日数が19.2～21.3日(気温25℃、相対湿度60%、12時間日長)で、同系色の主力品種「シルエット」の約3倍と極めて良い日持ち性を有する。早生であるため年内収量が多く、茎が硬いため秋季から高品質な切り花を得ることができる。また、花径が大きい等の優れた特性を持つ。

キーワード：カーネーション、新品種、日持ち、エチレン

Breeding and Characteristics of Spray-type Carnation 'Kaneainou 1 go' With a Long Vase Life

HOTTA Makiko, HATTORI Hiromi, HIRANO Tetsuji, KUME Takashi, OKUMURA Yoshihide,
INUBUSHI Kae, INAYOSHI Yuka, NIMURA Mikio, MATSUNO Junko, ONOZAKI Takashi,
YAGI Masafumi, YAMAGUCHI Hiroyasu and YAMAGUCHI Noriyuki

Abstract : 'Kaneainou 1 go' is a new spray carnation cultivar with a long vase life obtained by crossing spray carnations twice with a breeding material designated '108-44', which is a standard carnation line with a long vase life. 'Kaneainou 1 go' cultivar exhibited low ethylene production in the whole flower during senescence. The mean vase life was 19.2-21.3 days (approximately 3 times the vase life of the spray carnation 'Silhouette') under standard conditions (25°C, 60% relative humidity, 12-h photoperiod). The annual cut flower yield of this cultivar exceeded that of the control cultivars, as it flowers earlier. The plant has a strong stem, and large pale pink flowers (0402:JHS color chart).

Key Words : Carnation, New cultivar, Vase life, Ethylene

本研究の一部は園芸学会東海支部(2015年9月)において発表した。

本研究は共同研究「萎凋細菌病抵抗性および花持ち性に優れたカーネーション品種の育成に関する研究」(2006～2011年)及び農業・食品産業科学技術研究推進事業「良日持ち性および萎凋細菌病抵抗性を有するカーネーション品種の開発」(2014～2016年)により実施した。

¹⁾園芸研究部 ²⁾園芸研究部(現海部農林水産事務所) ³⁾園芸研究部(現環境基盤研究部) ⁴⁾園芸研究部(現政策企画局) ⁵⁾園芸研究部(現尾張農林水産事務所) ⁶⁾園芸研究部(現西三河農林水産事務所) ⁷⁾国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

(2016. 10. 12受理)

緒言

切り花において、日持ちは最も重要な形質の一つであり、切り花を購入する時に求める条件として多くの消費者が花の色や香り、美しさとともに、新鮮で長持ちすることを挙げている¹⁾。近年では日本でも、日持ち日数を保証して販売する日持ち保証販売が導入され始め、2014年12月に施行された「花きの振興に関する法律」においても鮮度保持の重要性がうたわれている。

花きの育種は従来、花色や花形等外見的な改良が主であり、日持ち性に着目した育種の取り組みはほとんどなかった。

カーネーションは代表的なエチレン感受性の高い花きであり²⁾、通常、開花後1週間程度で起こるエチレン生成による花卉の急激な萎れを防ぐため、チオ硫酸銀錯塩(STS)等品質保持剤処理による日持ち性向上が図られている³⁾。しかし、薬剤にかかるコスト増や環境汚染の問題が指摘されており、薬剤を必要としない遺伝的に日持ち性の良い品種の開発が課題とされてきた。また、鮮度や日持ちの良さは国産品の強みであり、国産カーネーションの需要拡大の面からも国産品の強みをさらに生かす良日持ち性品種の開発が望まれてきた。

そのような中、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下、農研機構)は、日持ち性による選抜とその選抜系統間での交配を繰り返すことにより、日持ち性の改良が可能であることを報告し、自然老化時のエチレン生成量が極めて少なく、常温で約20日の日持ち性を示すスタンダードタイプのカーネーション品種「ミラクルルージュ」及び「ミラクルシンフォニー」を開発した⁴⁾。

愛知県は、作付面積51 ha、出荷数量4910万本⁵⁾(2014年)で、全国第2位のカーネーション主産地県であり、1994年からスプレータイプのカーネーション育種に取り組み、これまでに8つの県オリジナル品種を開発してきた。しかし安価な輸入カーネーションが国内流通量の推定54%を占めるほど増加し、価格の長期低迷が続いているため、カーネーション生産を取り巻く環境は厳しい。生産者からは、国産カーネーションの強みとなり、かつ消費者が切り花に求める日持ちの良さを追求したスプレータイプのカーネーション品種の開発を望む声が大きくなってきた。

そこで、農研機構が育成したスタンダードタイプの日持ち性に優れた系統を育種素材として、2006年からスプレータイプの日持ち性の優れる品種の開発に取り組んできた。その結果、既存の品種「シルエット」や「チカス」と比較して花の日持ち日数が約3倍の優れた日持ち性を有し、早生で茎が硬く、収量性や商品性に優れたピンクのスプレータイプカーネーション品種「カーネ愛農1号」を開発したので、その育成経過と特性を報告する。

育成経過

育成経過を図1に示した。2006年に農研機構が育成し、優れた日持ち性を有する赤色の系統 108-44⁶⁾を種子親、花形に優れた本県独自の紫ピンク色の育成系統 00sp99C50Aを花粉親とした交配を行った。これにより作出した鮮紫ピンク色の後代系統 06spL70I51Dは優れた日持ち性に加えて切り花の品質に優れていた。「カーネ愛農1号(育成時系統名 10sp1-6)」は、2009年に当事者が保有する花形の良いピンク色の系統 Ma01を種子親、系統 06spL70I51Dを花粉親として交配し得られた実生から選抜した品種である。

1 交配及び一次選抜

2009年10月から12月に系統 Ma01を種子親、系統 06spL70I51Dを花粉親とする交配を始め、100通りの組合せで交配して得られた約6000粒の種子を2010年3月に播種し、5月にビニルハウスに定植した。同年11月から2011年1月にかけて花形、花色及び草姿に優れた98系統を一次選抜した。

2 二次選抜

一次選抜した98系統について1系統あたり8株を2011年6月にガラス温室内へ定植し、開花の早晚性や切り花品質を選抜基準として、12月までの調査結果に基づき5系統を二次選抜した。

3 三次選抜

5系統について2012年に1系統あたり24株を硬質プラスチックハウスで栽培した。併せて、西尾市、知多市、豊橋市において現地三次選抜した。

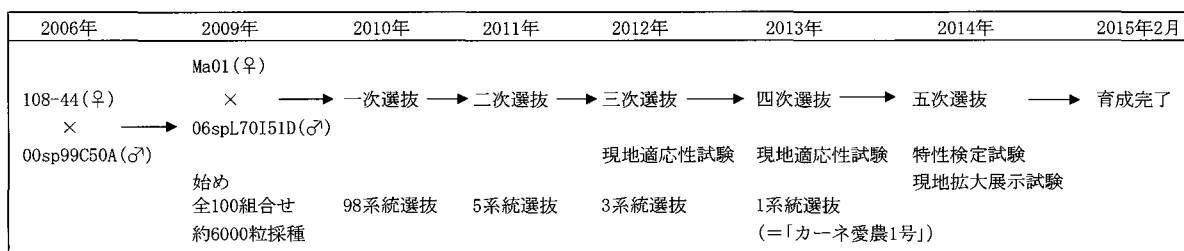


図1 「カーネ愛農1号」の育成経過

4 四次選抜

3 系統について 2013 年に 1 系統あたり 42 株を硬質プラスチックハウスで栽培し、併せて、県内 1 か所(西尾市)において現地適応性試験を実施した。その結果、「10sp1-6(カーネ愛農 1 号)」は、茎が太くしっかりとしており開花が早いことや、花のボリュームがあること、極めて良い日持ち性を持つことを評価して四次選抜した。

5 五次選抜(現地拡大展示試験および市場性評価)

2014 年に場内及び県内 3 か所(西尾市 2 か所、半田市 1 か所)で現地拡大展示試験を行った。その結果、同系色の対照品種「シルエット」に比べ開花が早く、茎が硬く、伸長性が比較的良好いため秋季から品質の高い切り花となること、日持ち性が極めて良いことが評価され、有望と判断された。

現地拡大展示試験で生産された切り花は、2015 年 2 月に全国 11 社の花き卸売業者に出荷され、各社の販売担当にアンケート方式で評価を受けた。総合評価では、「良い」が 9 社、「問題なし」が 2 社で、特に花が大きくボリュームがあることから、花形・花色の項目で高い評価を得た(表 1)。

以上の結果から、「カーネ愛農 1 号」は新品種として実用性があると判断したので、2015 年 2 月に育成を完了し、同年 6 月に品種登録を出願した(出願番号第 30253 号)。

材料及び方法

1 生育・開花特性

(1) 特性検定

2014 年度及び 2015 年度に行った。2014 年度は、5 月 21 日に挿し芽し、6 月 19 日に硬質プラスチックハウスの 90 cm 幅の高設ベッドに 48 株を定植した。栽植方式は、中 3 条抜き 6 株植え(栽植密度 33.3 株/m²)とした。7 月 4 日に摘心、8 月 18 日に一次側枝を 4 本に整枝し、9 月 1 日にその内最も伸長していた 1~2 本を再度摘心した。加温は 11 月 20 日から最低夜温 10°C で行った。

2015 年度は、5 月 21 日に挿し芽し、6 月 19 日に 2014 年と同一温室にて同一栽植方法で定植した。7 月 10 日に摘心、8 月 18 日に一次側枝を 4 本に整枝し、8 月 31 日にその内最も伸長していた 1 本を再度摘心した。加温は 11 月 26 日から最低夜温 12°C で行った。

本県で栽培しているスプレータイプカーネーションのうちピンク色の主力品種「シルエット」と、赤色の主力品種「チカス」を対照品種とした。

(2) 現地拡大展示試験

2014 年 6 月から 2015 年 5 月に西尾市 2 か所及び半田市 1 か所の合計 3 か所の生産者ほ場にて現地拡大展示試験を行った。このうち、2 か所の栽培概要を表 2 に示した。仕立て方法、栽培温度等の栽培管理については各生産者の慣行とし、2014 年 12 月に草丈等の品質調査を行った。

2 日持ち性

(1) 日持ち日数の評価方法

スプレータイプカーネーションは、1 茎多花であり、1 茎中で開花ステージの異なる花蕾が混在している。また、品種により 1 茎中の開花ステージが比較的揃う品種と差が大きい品種があるため、スタンダードタイプに比べ日持ち日数の定義が複雑となり、正確な日持ち性の評価が難しい。そこで、本試験では、一次側枝花蕾を花柄で切断して調査に供する「花の日持ち日数」と、1 茎全体を供試する「切り花の日持ち日数」に分けて調査を行った。なお、全ての調査には、当場の温室で慣行栽培した株から収穫したカーネーションを供した。

花の日持ち性は、一次側枝花蕾の外花卉が水平となる開花ステージで採花し、花柄 5 cm に調整して蒸留水の入った試験管に生け、気温 25°C、相対湿度 60%、12 時間日長 1000 lx に調整した恒温室内で調査した。日持ち日数は、採花日から花卉が萎凋又は褐変により観賞価値を失った日までの平均日数とした。試験管内の蒸留水は適宜追加した。

表 1 「カーネ愛農 1 号」の市場性評価¹⁾

調査項目	良い	問題なし	劣る
花形・花色	10	1	0
葉型・葉色	6	5	0
茎の太さ・硬さ	7	2	2 ²⁾
全体のバランス	5	6	0
総合評価	9	2	0

- 1) 大田花き、第一花き、札幌市場始め 11 社に対し 2015 年 2 月にアンケートを実施。
- 2) 特定地域から出荷された切り花の節が折れやすいと判断されたため。

表 2 現地拡大展示試験の栽培概要

ほ場名	試験規模	施設	挿し芽	定植	1 回目摘心	2 回目摘心	加温温度	栽植密度
ほ場 A	1000 株	硬質ビニル温室	5/21	6/20	7/10	8 月下旬	11°C	32.8 本/m ² 実面積
ほ場 B	200 株	ガラス温室	5/21	6/24	7 月中旬	8 月中旬	11°C	31.3 本/m ² 実面積

なお、2009年に実施した交配親の日持ち性調査のみ、気温23℃、相対湿度60%、12時間日長1000 lx条件下で行った。

切り花の日持ち性は、一次側枝花蕾が2花開花した時点で収穫し、調査に供した。切り花は二次側枝花蕾を全て除去した後、切り花長60 cmに調整して、基部2~3節の着生葉を取り除き、蒸留水入りの花瓶に生けた。調査は、上記花の日持ち調査と同じ条件下で行った。日持ち日数は、収穫日から一次側枝花蕾が3花まで萎れ又は褐変により観賞価値を失った日までの平均日数とした。

(2) エチレン感受性及びエチレン生成量の測定

エチレン感受性の調査は、間欠画像撮影を利用したカーネーション切り花のエチレン感受性検定法⁸⁾に準じて行った。花柄5 cmに調整した一次側枝花蕾を蒸留水の入った試験管に生けた状態で、容積70 Lのアクリル製チャンパー内に入れた。チャンパー内に10 µL/Lの濃度になるようエチレン標準ガスをシリンジで注入し、10分間隔の間欠画像撮影により処理開始から花弁の萎ちょうが生じ始めるまでの時間を測定した。エチレン処理時の条件は温度25℃、湿度は成り行きとし、エチレンガス濃度が均一となるように、チャンパー内でファンを使用した。

エチレン生成量は、日持ち調査と同じ条件下で花柄5 cmに調整した一次側枝花蕾を蒸留水へ生け、花弁がインローリング又は褐変した日に、花のみを20 mLのプラスチック容器に入れ、25℃下で24時間密閉後、内部ガスのエチレン量をエチレン検知管 GASTECNo. 174L(株式会社ガステック、神奈川)にて測定した。

(3) 品質保持剤の処理

エチレン作用阻害剤としてチオ硫酸銀錯塩(STS)を、エチレン生成阻害剤としてα-アミノイソ酪酸(AIB)を用いた。花の日持ち日数は花柄5 cmを残した一次側枝花蕾を、切り花の日持ち日数は二次側枝花蕾を除き60 cmに調整した切り花を供し、採花調整直後にSTS処理区はSTS 0.4 mM液に2時間、AIB処理区はAIB 60 mM液に24時間、25℃、湿度60%、12時間日長1000 lxの条件下で前処理した。その後、蒸留水へ生けて、同条件下で日持ち日数の調査を行った。

結果及び考察

1 生育・開花特性

(1) 特性検定

ア 切り花品質

形態的特性として重要な形質を表3に示した。「カーネ愛農1号」は花色(花弁の地色)が淡ピンク(JHSチャート0402)、花弁縁の形が鈍鋭混在、外花弁の幅がやや広いのに対し、「シルエット」の花色は淡黄ピンク(JHSチャート0702)、花弁縁の形は波状、外花弁の幅はやや狭いことから区別できる。また、側枝が少なく、茎が太いこと等が特徴である。

カーネーションには多様な花色があるが、スプレーカーネーションのうち最も生産量が多い花色はピンクであ

り、スプレーカーネーションの4割程度を占めている⁹⁾。「カーネ愛農1号」の花色は淡ピンクであり、様々な需要に対応でき、普及性は高い。

秋季(11~12月)の切り花形質は、対照品種の「シルエット」と比較し、茎強度、総花蕾数、50 cm切り花重、花径、花弁数とも同程度であり、草丈は同等(2014年)かやや短かった(2015年)。「チカス」に比べると、草丈は短く、総花蕾数は少ないが、着色花蕾数は同等であり、花径が大きく、花弁数が多かった(表4)。

春季(4~5月)の切り花品質は、「シルエット」に比べ、総花蕾数に有意差はなかった。着色花蕾数は少なかったが、2014年度作は5.1個、2015年度作は5.5個と5個以上であった。70 cm切り花重及び花弁数は同程度であった。「チカス」と比較すると、総花蕾数が少なく、花弁数が多く、70 cm切り花重が重かった。また、対照の2品種に比べて、節数は少なく、花径は大きかった(表5)。

一般的にスプレーカーネーションの秀品の基準は、切り花長60 cm、茎強度1.0、着色花蕾数4個以上と言われている。今回対照とした2品種は、本県の主力品種であり、実用品種としての優れた商品性を有している。これらの品種と比較しても、「カーネ愛農1号」は茎強度、花径、花弁数では同等以上であった。なお、対照品種より草丈は短く、着色花蕾数は少ないものの十分秀品となる長さや数を確保できていた。また、「カーネ愛農1号」は側枝が少ないため、摘芽作業が軽減され、省力的な品種といえる。

2015年2月の市場性評価では、一部の市場から茎の節が折れやすいと指摘を受けたため、今後は節折れを防ぐための施肥方法等について調査を行っていく(表1)。

イ 開花日及び収量

開花は、両栽培年度とも10月上旬であり(表6)、開花の早晚性は早生に分類される。年内収量は株あたり2.3~3.0本と対照品種より多く、年間収量は2014年度作が株あたり6.8本(5月末日まで)、2015年度作が6.5本

表3 形態的生態的特性の比較

形質	カーネ愛農1号		シルエット	
	特性値	測定値	特性値	測定値
開花時草丈(cm)	高	114.4	高	121.4
側枝数	少	2.4	中	5.0
茎長(cm)	中	42.3	やや短	39.0
茎の太さ(mm)	やや太	6.0	中	5.2
節間長(cm)	中	8.2	やや短	6.9
葉色	緑	-	緑	-
花弁数	中	37.8	中	37.0
花弁縁の形	鈍鋭混在	-	波状	-
外花弁の長さ(mm)	中	45.1	中	45.6
外花弁の幅(mm)	やや広	33.8	やや狭	20.8
花弁の地色 ¹⁾	淡ピンク	0402	淡黄ピンク	0702
開花時期(早晚性)	早生	-	中晩生	-
花柄の長さ(cm)	中	22.5	中	25.8
折れの難易	やや難	-	やや難	-

特性の表記は、農林水産省種苗特性分類調査報告書(審査基準)による。調査：2015年3月2日(n=10)

1) JHSチャート

(5月8日まで)であり、2か年度とも対照品種より多かった(表6)。

2014年度作の月別収量は、12月～1月が株あたり0.1～0.2本と少なく、10、3、5月の月別収量は株あたり1.2本以上と多かった。2015年度作は、月別の収量に大きな差はなく、株あたり0.6～1.1本で推移した。

2014年度作では、冬季の加温温度が10℃と低く、また4本に整枝した一次側枝のうち多くの株で2本を2回目摘心したために、収穫本数の少ない月ができたと推測される。すなわち、2回目摘心をしなかった一次側枝2

本は11月までにほぼ開花し終わる一方、多くの二次側枝の開花が2月以降に遅れたと考えられる。2015年度作では冬季加温が12℃であり、また2回目の摘心数は1本としたため、一次側枝3本が12月までに開花した後、続けて1月から二次側枝が開花したことによって、月別収穫本数が収穫期を通して安定していたと思われる。

カーネーションの適切な仕立て方法は、品種や栽培密度によって異なり、「カーネ愛農1号」についても今後、収量の増加や安定生産を目的にした仕立て方法や栽植密度を詳細に検討する必要がある。

表4 秋季(11～12月)の切り花形質

栽培年度	品種名	草丈 (cm)	節数	下垂度 ¹⁾	総 花蕾数	着色 花蕾数	50cm 切り花重 (g)	花径 (mm)	花弁数
	シルエット	97.0 a	19.6 b	1.1 a	7.5 a	4.8 a	33.7 a	54.0 a	36.7 a
	チカス	108.0 b	19.8 b	1.1 a	8.4 a	3.8 a	27.6 b	43.0 b	24.0 b
2015年度	カーネ愛農1号	94.2 a	15.9 a	1.0 a	7.7 a	4.6 a	32.8 a	56.5 a	39.7 a
	シルエット	103.8 b	19.0 b	1.3 a	9.6 ab	4.5 a	32.4 ab	57.5 a	37.0 a
	チカス	111.0 c	19.3 b	1.0 a	11.4 b	4.9 a	29.4 b	46.5 b	25.9 b

同一栽培年度の異なる英数字間に Tukey の多重検定により 5%水準の有意差あり (n=10)。

1) 切り花頂部より 45cm の位置で水平に支え、先端の下垂度を水平面から測定し、0～10° を 1、10～20° を 2、20～30° を 3、30～40° を 4 とした。

表5 春季(4～5月)の切り花形質

栽培年度	品種名	草丈 (cm)	節数	下垂度 ¹⁾	総 花蕾数	着色 花蕾数	70cm 切り花重 (g)	花径 (mm)	花弁数
	シルエット	130.7 a	21.6 b	1.0 a	8.6 ab	6.9 b	64.7 a	56.7 b	38.4 a
	チカス	125.6 a	19.7 c	1.0 a	11.1 b	6.2 b	49.8 b	47.2 c	30.4 b
2015年度	カーネ愛農1号	130.7 a	16.1 a	1.0 a	8.8 a	5.5 a	53.3 a	57.6 a	38.0 a
	シルエット	141.3 bc	23.1 b	1.0 a	8.8 a	7.5 b	51.0 a	53.9 b	36.1 a
	チカス	136.1 ac	20.5 c	1.0 a	11.8 b	5.8 a	43.5 b	44.4 c	29.0 b

同一栽培年度の異なる英数字間に Tukey の多重検定により 5%水準の有意差あり (n=10)。

1) 切り花頂部より 45cm の位置で水平に支え、先端の下垂度を水平面から測定し、0～10° を 1、10～20° を 2、20～30° を 3、30～40° を 4 とした。

表6 開花日及び収量

栽培年度	品種名	開花日 ¹⁾ (月/日)	月別収穫本数								年内 収量 (本/株)	年間 ²⁾ 収量 (本/株)
			10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月 ²⁾		
2014年度	カーネ愛農1号	10/8	1.6	0.6	0.1	0.2	0.8	1.7	0.6	1.2	2.3	6.8
	シルエット	10/27	0.2	1.0	0.7	0.5	0.1	0.9	1.1	1.1	1.8	5.5
	チカス	10/18	0.4	0.9	0.5	0.2	0.2	1.3	1.3	1.8	1.7	6.5
2015年度	カーネ愛農1号	10/2	1.1	1.0	0.9	0.6	0.8	0.8	0.9	0.3	3.0	6.5
	シルエット	11/5	0.1	0.7	1.0	0.7	0.7	0.5	0.9	0.2	1.7	4.7
	チカス	11/10	0.0	0.4	0.9	0.8	0.7	0.5	0.9	0.3	1.3	4.6

1) 全供試株の10%が開花に達した日。

2) 2014年度は5月末まで、2015年度は5月8日までの収量。

(2) 現地拡大展示試験

開花日は、ほ場Aが9月24日、ほ場Bが10月26日で1か月の差があった。年内収量にも差があり、ほ場Aでは株あたり2.7本、ほ場Bでは株あたり1.2本であった。両ほ場ともに月別収量に栽培期間内で大きな差はなく、収穫期を通して安定した収量を確保できており、特にほ場Aでは年間収量が株あたり7.4本と多かった。着色花蕾数は両ほ場とも4.0個以上であった(表7)。

生産者の評価は、ほ場Aでは「良い」、ほ場Bでは「普通」であった。

2 日持ち性

(1) 日持ち日数

ア 花の日持ち日数

花の日持ち日数の調査は、2014～2015年に同一条件で3回実施した。「カーネ愛農1号」の花の日持ち日数は19.2～21.3日で、「シルエット」や「チカス」の6.2～7.9日と比較して約3倍となり、3回の調査を通じて安定して優れた日持ち性を示した(表8)。したがって、「カーネ愛農1号」の良日持ち性は、栽培環境にかかわらず発現する形質であり、日持ち性の良さが遺伝的に獲得された形質であることを示している。育種素材の系統108-44の日持ち日数は19.1～23.6日(23℃条件下)⁹⁾で、その交配後代であり「カーネ愛農1号」の花粉親である系統06spl70I51Dの日持ち日数は当場の2009年の調査では37

日(23℃条件下)である。以上の結果から、系統108-44の良日持ち性が系統06spl70I51Dを介し「カーネ愛農1号」へ遺伝したものと考えられる。

「シルエット」及び「チカス」は、一般的な品種と同様、採花後約1週間でインローリング(花卉の巻き込み)して花が萎ちょうしたのに対し、「カーネ愛農1号」は花色が淡く退色するものの、花卉の萎ちょうは見られず、そのまま花卉の張りが失われたり、花卉縁が褐変化した(図2)。

イ 切り花の日持ち性

切り花の日持ち日数は2015年に2回調査し、いずれも花の日持ち日数より短く、14.5～15.3日であった。しかし、「シルエット」や「チカス」の日持ち日数は6.4～8.2日であり、「カーネ愛農1号」は対照2品種の約2倍の日持ち性を示した(表9)。

スプレータイプカーネーションは、1茎に複数の花蕾を着ける。そのため蒸散量が多く、切り花の水分収支(給水量-蒸散量)がマイナスになるまでの時間はスタンダード品種に比べて早いとされ、水分収支の悪化でも萎凋が促進される⁹⁾。「カーネ愛農1号」の切り花の日持ち日数が、花の日持ち日数に比べ短かったのは、この水分収支の悪化によるものと考えられる。一方、対照品種の切り花の日持ち日数が花の日持ち日数と同等以上であったのは、エチレンにより早期に萎凋するため、水分収支の悪化の影響をあまり受けなかったためと推測される。

表7 現地拡大展示試験における「カーネ愛農1号」の生育特性

ほ場名	開花日 ¹⁾ (月/日)	草丈 (cm)	総 花蕾数	着色 花蕾数	月別収穫本数									年内 収量 (本/株)	年間 ²⁾ 収量 (本/株)
					9～10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月			
ほ場A	9/24	106.9	6.5	4.1	1.2	0.6	0.9	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	2.7	7.4	
ほ場B	10/26	95.3	4.9	4.2	0.0	0.4	0.7	0.8	0.4	1.1	1.1	-	1.2	4.5	

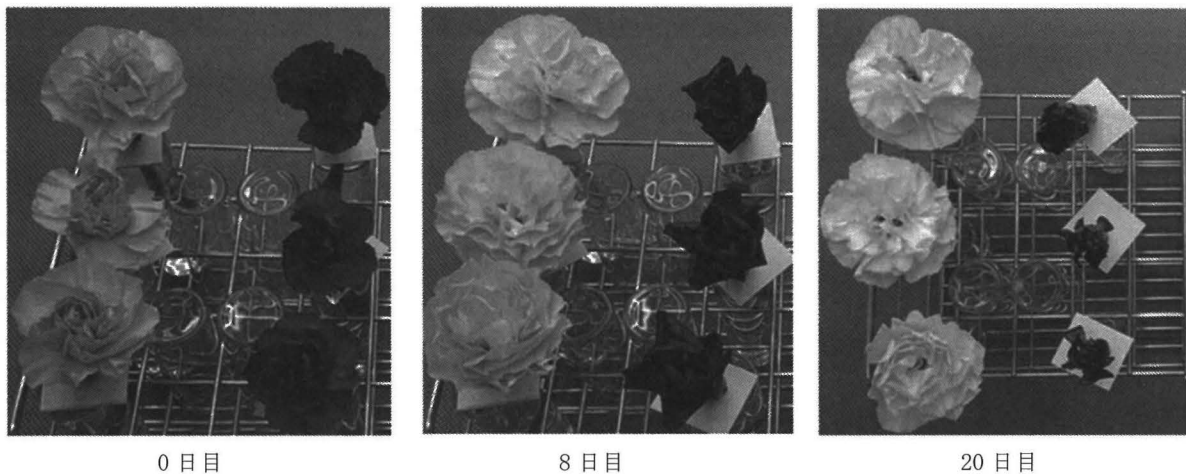
品質の調査は、2015年12月に行った。

- 1) 全供試株の10%が開花に達した日。
- 2) ほ場Aは5月末まで、ほ場Bは4月末までの収量。

表8 花の日持ち日数

品種名	2014.11～12	2015.4～5	2015.11～12	平均
カーネ愛農1号	21.3 ± 0.4 (292)	20.4 ± 1.4 (296)	19.2 ± 1.3 (300)	20.3 (296)
シルエット	7.3 ± 0.2 (100)	6.9 ± 0.3 (100)	6.4 ± 0.2 (100)	6.9 (100)
チカス	7.9 ± 0.4 (108)	6.2 ± 0.4 (89)	6.8 ± 0.2 (106)	7.0 (102)

花の日持ち日数は、花柄5cmを残した一次側枝花蕾を蒸留水に生け、25℃、湿度60%、1000lx、12時間日長の条件下で評価した。値は平均±標準誤差を示す(n=10)。()内は「シルエット」を100とした相対比。



0日目

8日目

20日目

図2 「カーネ愛農1号」(左)と対照品種「チカス」(右)の花の日持ち性比較
25℃、湿度60%、1000 lx、12時間日長の条件下で評価。

表9 切り花の日持ち日数

品種名	2015.4~5	2015.11~12	平均
カーネ愛農1号	15.3 ±0.8 (187)	14.5 ±1.5 (227)	14.9 (204)
シルエット	8.2 ±0.4 (100)	6.4 ±0.3 (100)	7.3 (100)
チカス	8.0 ±0.3 (98)	7.2 ±0.3 (113)	7.6 (104)

二次側枝花蕾を除き、切り花長 60 cm として蒸留水に生け、25℃、湿度 60%、1000 lx、12 時間日長の条件下で評価した。値は平均±標準誤差を示す(n=10)。()内は「シルエット」を 100 とした相対比。

(2) エチレン感受性及びエチレン生成量

「カーネ愛農1号」及び「シルエット」の外生エチレンに対する反応時間はそれぞれ 3.9 時間、4.0 時間であり、両品種は同程度の感受性であった。「チカス」の反応時間は 4.5 時間であり、「カーネ愛農1号」及び「シルエット」は「チカス」より感受性が高かった。また、「カーネ愛農1号」のエチレン生成量は検出限界以下であり、「シルエット」及び「チカス」と比較して極めて少なかった(表 10)。

カーネーションには老化時のエチレンの生成が少ない品種が存在する^{10,11)}一方、通常の品種よりもエチレンに対する感受性が低い品種も存在する¹²⁾。「カーネ愛農1号」の育種素材である系統 108-44 は、老化時のエチレン生成量が少ない「サンドローサ」を交配親の一つに用いて日持ち性による選抜と交配により育成された系統であり、系統 108-44 も老化時のエチレン生成量が極めて少ないこと、エチレン感受性は通常品種と同等であることが報告されている⁹⁾。本試験の結果から、「カーネ愛農1号」の日持ち性の良さは系統 108-44 と同様に老化時のエチレン生成量が極めて少ないことに起因することが明らかとなった。

(3) 品質保持剤が日持ち性に及ぼす影響

表10 エチレン感受性及びエチレン生成量

品種名	エチレン ¹⁾ 反応時間 (h)	エチレン 生成量 (nL/gFW・h ⁻¹)
カーネ愛農1号	3.9 ±0.1a	N. D.
シルエット	4.0 ±0.1a	66.7 ±21.4
チカス	4.5 ±0.2b	27.8 ±8.3

値は平均±標準誤差を示す(n=5)。異なる英文字間に Tukey の多重検定により 5%水準の有意差あり。

1) 10 μL/L のエチレン処理開始から花卉の萎ちよう生じ始めるまでの反応時間。

「シルエット」及び「チカス」の花の日持ち日数は、エチレン作用阻害剤の STS や、エチレン生成阻害剤の AIB の処理により 2 倍程度に延長したのに対し、「カーネ愛農1号」では、STS や、AIB を処理しても、無処理区と比較して日持ち日数の有意な延長効果は認められなかった(表 11)。

品質保持剤が切り花の日持ちに及ぼす影響については、花の日持ちと同様の傾向を示した。「シルエット」及び「チカス」では、STS 及び AIB を処理することで、無処理区と比較し有意に延長した一方、「カーネ愛農1

謝辞：「カーネ愛農1号」の育成には、特定非営利活動法人東海地域生物系先端技術研究会農林水産省産学官連携事業事務局長の石一史氏、愛知県経済農業協同組合連合会技術顧問の加藤俊博氏、愛知県花き温室園芸組合連合会カーネーション部会育種クラブ、海部農林水産事務所、知多農林水産事務所、西三河農林水産事務所、東三河農林水産事務所の各農業改良普及課の協力を受けた。ここに記してこれら関係者各位に厚く感謝の意を表す。

引用文献

1. 農林水産省. 平成24年度食料・農業・農村白書. p. 209(2015)
2. 中村英士, 鈴木利奈, 相羽久仁晃, 兵藤宏. カーネーションの花の老化、萎凋におけるエチレンの生成とその生理的役割. 農及園. 72. 809-814(1997)
3. 市村一雄. 切り花の鮮度保持. 筑波書房. 東京. p. 1-220(2000)
4. 小野崎隆, 池田広, 柴田道夫, 谷川奈津, 八木雅史, 山口隆, 天野正之. 花持ち性の優れたカーネーション農林1号‘ミラクルルージュ’および同2号‘ミラクルシンフォニー’の育成経過とその特性. 花き研研報. 5. 1-16(2006)
5. 農林水産省統計部. 平成26年度産花きの作付(収穫)面積および出荷量. 農林水産統計情報総合データベース(2015)
6. 宇田明. カーネーションを作りこなす. 農文協. 東京. 43(2010)
7. Onozaki, T., Tanikawa, N., Yagi M., Ikeda, H., Sumitomo, K. and Shibata, M.. Breeding of carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) for long vase life and rapid decrease in ethylene sensitivity of flowers after anthesis. 園学雑. 75(3). 256-263(2006)
8. 小野崎隆. 間欠画像撮影を利用したカーネーション切り花のエチレン感受性検定法. 農及園. 78. 50-54(2003)
9. 宇田明. 花卉園芸大百科9カーネーション(ダイアンサス). 農文協. 東京. 87-92(2002)
10. Mayak, S. and Tirosh, T. Unusual ethylene-related behavior in senescing flowers of the carnation *Sandrosa*. *Physiol. Plant.* 88. 420-426(1993)
11. Nukui, H., Kudo, S., Yamashita, A. and Satoh, S.. Repressed ethylene production in the gynoecium of long-lasting flowers of the carnation ‘White Candle’: role of the gynoecium in carnation flower senescence. *J. Exp. Bot.* 55. 641-650(2004)
12. Woltering, E. J., Somhorst, D. and de Beer, C. A.. Roles of ethylene production and sensitivity in senescence of carnation flower (*Dianthus caryophyllus*) cultivars White Sim, Chinera and Epomeo. *J. Plant Physiol.* 141. 329-335(1993)