

ポットカーネーション栄養系品種の低コスト生産における 加温温度、長日処理、摘心時期の影響

駒形智幸・本図竹司*

Effects of Night Temperature, Long Day Treatment, and Pinching Time on
Vegetative Propagation-type Pot Carnation Cultivars in terms of Fuel Saving

Tomoyuki KOMAGATA and Takeshi MOTOZU*

Summary

We investigated the effects of forcing temperature, long day treatment, and pinching time on growth and flowering in vegetative propagation-type pot carnations with the aim of determining the most fuel-efficient conditions. From December 20, 2006, until the time of flowering, 20 cultivars of pot carnations were grown in heated glass houses in which the minimum night temperature was 6°C, 9°C, or 12°C (which is the usual cultivation temperature). We compared the cultivars grown at 6 and 9°C to those grown at 12°C, and on the basis of comparison, we selected 5 of the 9°C cultivars and 4 of the 6°C cultivars as low-temperature flowering cultivars to be prepared for shipping on Mother's Day. Long day treatment (day length, 16 h) using the incandescent lamp accelerated flowering time at the night temperature of 9°C, and 18 cultivars were ready for shipping on Mother's Day. In addition, if the pinching time was extended, it was possible to accelerate flowering. In the case of 'Dreaming', if pinching is done 3 weeks earlier than usual and the cultivar is grown at a night temperature of 6°C, it is possible to reduce the fuel input by half.

キーワード：ポットカーネーション，加温温度，長日処理，摘心時期，鉢物

I. 緒言

茨城県のポットカーネーションは、2006年の東京都中央卸売市場における販売金額がおよそ1億2千万円でシェア26%を占め、本県における主要な鉢花品目となっている。ポットカーネーションは、そのほとんどが母の日出荷向けに生産されているが、母の日に出荷するには、5月初旬までに開花させることができるかどうかが生産上の大きなポイントとなっている。そのため生産現場では、主に栽培温度や摘心時期などを変えることによって開花調節を行っている。県内では、年内を加温温度10°C前後のやや低温で管理し、年明けから12~15°Cで管理する事例が多い。しかし、近年燃油価格が上昇してきたことから、より低コストでの栽培技術開発が求められている。切り花

カーネーションの開花調節については多くの研究があるが(藤野ら, 1982; 堀川, 1982; 森岡ら, 1981; 佐藤, 1976; 浦野ら, 1995; 米村ら, 1981), ポットカーネーションについてはわずかである(八木, 1990; 米村, 1980)。さらに、ポットカーネーションに関する報告はいずれも実生系品種を使ったものであり、現在の営利品種の主流である栄養繁殖系の品種については結果が利用できない可能性がある。そこで、栄養系品種における低コスト生産技術確立のため加温温度や長日処理、摘心時期と生育、開花との関係について検討した。

II. 材料および方法

1. 栽培温度が生育、開花に及ぼす影響(実験1)

表1に記した20品種について、最終摘心日以降加

*現在茨城県農業総合センター生物工学研究所

温温度を6℃, 9℃, 12℃とし, 換気温度を20℃に設定した所内のガラス室で栽培し, 生育ならびに開花状況を調査した。種苗会社から分譲されたセル成形苗を2006年10月上～中旬に9cmポットに鉢上げし(‘コッペリア’, ‘カレリア’, ‘プリティローズ’, ‘バンビーノ’は11月2日に鉢上げ), 2007年1月10～12日に12cmポットに鉢替えした。鉢上げ後, 11月18日または11月28日に1回目の摘心を行い, 12月20日に最終摘心を行った。培養土は赤土, 無調整ピートモス, パーライトを容積比2:2:1で混合し, 過りん酸石灰, 重焼りん, ようりんを培養土1Lあたり2gずつ, 肥効調節型肥料(6-38-6)を1.5g, 苦土石灰をピートモス1Lあたり6g添加した。追肥は液肥(15-15-15または14-8-26)を使用し, 窒素濃度150～200mg/Lで鉢上げ約1ヶ月後から週1回の間隔で施用した。11月1日以降, 最終摘心日まで加温温度12℃で管理した。1区あたり6～18鉢を供試した。

2. 長日処理が生育, 開花に及ぼす影響(実験2)

実験1の加温温度9℃区において, 16時間日長(明期4時～20時)とする長日区を設け, 自然日長下での生育, 開花状況と比較した。長日区は75W白熱灯をベンチ上約1.3m, 2.5m間隔で設置した。長日処理は最終摘心日の12月20日から3月31日まで行った。その他の管理は実験1に準じた。1区あたり6～12鉢を供試した。

3. 栽培温度, 長日処理, 摘心時期が生育, 開花に及ぼす影響(実験3)

‘ドリーミン’, ‘マイフェアレディ’を供試し, 実験1に示した3水準の加温温度処理に加え, 9℃加温区において最終摘心日を11月27日(1回目摘心11月2日)に早めて日長を自然日長と16時間日長とした2処理および最終摘心日を12月20日(1回目摘心11月18日)として16時間日長とした1処理, 6℃加温区において最終摘心日を11月27日に早めて日長を自然日長と16時間日長とした2処理の合計8処理で試験区を構成した。また, 加温開始から開花までの燃料消費量を温室暖房燃料消費試算ツール(野菜茶業研究所, 試用版, ver0.8)で試算した。11月1日から加温温度を12℃に設定して管理し, 最終摘心日以降は各区の所定の加温温度で管理した。長日処理は最終摘心と同時に開始し, 処理方法は実験2と同様に行った。その他は実験1に準じた。

Ⅲ. 結果および考察

1. 栽培温度が生育, 開花に及ぼす影響(実験1)

結果を表1に示した。‘バンビーノ’以外の品種では, 加温温度が高いほど開花が早まった。各加温温度における開花時期は品種により大きく異なり, 加温温度12℃では‘コッペリア’が3月9日と最も早く開花したのに対して, ‘ピグレット’では5月3日と品種により開花に約2ヶ月近くの差がみられた。全品種の到花日数の平均は12℃, 9℃, 6℃でそれぞれ118.2日, 128.9日, 137.0日だった。母の日に出荷するには, 母の日の日取りにもよるが, 5月5日までに全株が開花しなければならぬと仮定すると, 表1からこれを満たす品種は加温温度12℃では‘コッペリア’, ‘カレリア’など18品種, 9℃では‘コッペリア’, ‘カレリア’, ‘プリティローズ’, ‘バンビーノ’, ‘サマードレス’の5品種, 6℃では‘コッペリア’, ‘カレリア’, ‘プリティローズ’, ‘バンビーノ’の4品種だった。本実験では母の日出荷が目的であるため, 加温温度12℃では一部の品種, 加温温度9℃以下では多くの品種でさらに開花を促進する工夫が必要である。切り花カーネーションにおける生育適温は昼温15～20℃, 夜温10℃程度とされるが(米村, 1996), 摘心後7～9週間5℃程度の低温で加温し, その後加温温度を上げて管理すると, 摘心直後から加温温度をあげて管理した場合と開花時期は変わらないか品種によってはむしろ早くなることや(浦野ら, 1995), 秋定植の作型では摘心直後から13℃で加温するよりも9週間以上遅らせて加温した方が開花は早まり, 節数も少なくなるとの報告がある(森岡ら, 1981)。これらから, カーネーションの開花促進には, 摘心後一定期間ある程度の低温を経過させてから加温することが効果的であると考えられる。実生系ポットカーネーションでも摘心後1月上旬から3月上旬まで加温温度を5℃～10℃で管理し, それ以後を15℃で管理すれば4月25日前後に開花することから(八木, 1990), 摘心後厳寒期を比較的低温で管理し, その後加温温度を上げて管理すれば低コスト生産が可能であると考えられる。今後は生育時期別に, より効率的な温度管理を検討するとともに, ‘コッペリア’のように6℃加温でも4月上旬に開花する品種は, より低温での加温温度や換気温度について検討する必要がある。

開花時の草丈は全品種で加温温度が低いほど大きくなった(表1)。全品種を平均すると6℃では12℃よ

りも約30%、9℃では15%程度大きくなり、草姿が変化することに留意する必要がある。

表1 加温温度がポットカーネーションの開花ならびに開花時の草丈に及ぼす影響

品種名	加温温度 (°C)	平均開花日 (月/日)	全株開花日 (月/日)	到花日数 (日)	草丈 (cm)	品種名	加温温度 (°C)	平均開花日 (月/日)	全株開花日 (月/日)	到花日数 (日)	草丈 (cm)
コッペリア	12	3/9	3/16	79.7	22.9	シフォン	12	4/20	5/2	121.5	20.3
	9	3/24	3/29	94.6	25.2		9	5/3	5/10	134.3	23.8
	6	4/5	4/10	106.8	30.3		6	5/7	5/13	138.8	26.4
分散分析 ¹⁾		**		**	**	分散分析		**		**	**
カレリア	12	4/4	4/26	91.6	23.2	オレンジデュオ	12	4/22	5/6	123.0	25.0
	9	4/12	4/22	113.8	26.9		9	5/9	5/13	140.4	27.6
	6	4/21	4/28	122.8	32.3		6	5/16	5/21	147.0	29.5
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**
プリティローズ	12	4/8	4/14	109.2	14.8	プリュレ	12	4/22	4/29	123.3	25.0
	9	4/11	4/27	112.8	17.9		9	5/2	5/9	133.5	28.1
	6	4/19	4/26	120.0	21.2		6	5/8	5/15	139.7	32.3
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**
バンビーノ	12	4/10	4/21	111.9	17.2	マイフェアレディ	12	4/23	5/4	124.8	19.4
	9	4/6	4/20	107.5	19.4		9	5/4	5/7	135.3	23.5
	6	4/12	4/19	113.0	25.2		6	5/11	5/14	142.5	26.5
分散分析		ns		ns	**	分散分析		**		**	**
レモンソフト	12	4/14	4/22	115.3	25.3	オードリー	12	4/24	5/4	125.6	22.0
	9	5/1	5/10	132.6	28.7		9	5/7	5/14	138.5	25.0
	6	5/7	5/13	138.7	30.4		6	5/10	5/16	141.7	27.0
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**
ドリーミン	12	4/15	4/23	116.2	24.2	アリエル	12	4/24	5/4	125.6	21.1
	9	4/27	5/10	128.1	27.4		9	5/4	5/12	135.7	24.5
	6	5/9	5/17	140.1	28.5		6	5/13	5/17	144.8	28.5
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**
カミーユピンク	12	4/17	4/30	118.3	22.4	ティータイム	12	4/25	5/2	126.4	19.2
	9	4/29	5/6	130.5	26.1		9	5/8	5/13	139.6	25.9
	6	5/6	5/10	137.7	28.1		6	5/17	5/21	148.8	29.6
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**
カミーユ	12	4/17	4/27	118.8	24.0	メル	12	4/25	5/5	126.9	19.7
	9	4/28	5/9	129.3	26.5		9	5/5	5/11	136.9	22.6
	6	5/9	5/12	140.0	29.2		6	5/18	5/23	149.1	25.6
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**
サマードレス	12	4/18	4/29	119.5	24.8	ポラリス	12	4/30	5/5	131.6	28.7
	9	4/25	5/3	126.9	27.8		9	5/4	5/11	135.9	31.7
	6	5/2	5/8	133.5	32.9		6	5/19	5/23	150.0	33.3
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**
アスコット	12	4/20	5/1	121.2	22.1	ピグレット	12	5/3	5/9	134.2	25.5
	9	5/3	5/11	134.9	26.0		9	5/5	5/11	136.6	27.8
	6	5/10	5/12	141.3	30.8		6	5/12	5/21	143.5	31.1
分散分析		**		**	**	分散分析		**		**	**

最終摘心日の12月20日以降各加温温度で管理し、日中は20℃で換気を行った(11月1日～12月19日は12℃で加温)

到花日数は12月20日から開花までの日数

1)各品種において*は5%、**1%水準で有意差があり、nsは有意差がない

2. 長日処理が生育、開花に及ぼす影響 (実験2)

開花は長日処理で早まった (表2)。長日処理による開花促進は‘マイフェアレディ’と‘カミーユピンク’ではそれぞれ24日、28日と小さかったが、‘アスコット’、‘オレンジデュオ’、‘オードリー’、‘ピグレット’では9日以上と大きく、全品種を平均すると6.2日開花が早まった。実験1と同様に、母の日出荷のための全鉢開花日の限界を5月5日とすると、供試した20品種の内‘マイフェアレディ’、‘アリエル’以外の18品種で母の日出荷が可能となる。カーネーションは相対的長日植物であり、長日条件下で開花が早まること (Chengら, 1971; 藤野ら, 1982; 堀川, 1982; 浦野ら, 1995; 八木, ; 米村, 1980; 米村ら, 1982; 米村, 1996), 長日による開花促進効果は品種間差が大きいこと (佐藤, 1976) が知られている。本実験の結果も長日処理によって開花が促進され、その程度は品種により異なった。母の日出荷が可能と思われる品種数は自然日長の5品種から長日処理によって18品

種に増加した。長日処理の効果は花芽分化と発達の初期までを促進し (Chengら, 1971; 米村, 1996), 蕾の発達は日長の影響をほとんど受けないとされる (米村, 1980; 米村, 1996)。電照開始時期や電照期間について、米村 (1980) によればわい性カーネーションでは摘心後30日以内に電照を開始し、電照期間は30日でよいとしている。実際には摘心前に側枝が伸びている場合があり、摘心後は必ずしも側枝の伸長がそろっているとは限らないので、摘心後できるだけ早く電照を開始し、電照期間は30日よりやや長めにした方がよいと考えられる。

開花時の草丈は‘バンビーノ’、‘コッペリア’、‘カレリア’では長日処理によって5cm以上大きくなったが、多くの品種では長日処理の影響は小さく (表2), 株幅や側枝数に及ぼす影響も小さかったことから (データ省略) 長日処理による品質変化は小さいと考えられる。

表2 長日処理がポットカーネーションの開花と開花時の草丈に及ぼす影響

品種	平均開花日 (月/日)			全株開花 日 (月/日)		到花日数(日) ³⁾			草丈(cm)		
	ND ¹⁾	LD ¹⁾	t検 定 ²⁾	ND	LD	ND	LD	t検 定	ND	LD	t検 定
	コッペリア	3/24	3/21	*	3/29	3/26	94.6	91.0	*	25.2	31.6
バンビーノ	4/6	4/3	ns	4/20	4/8	107.5	104.0	ns	19.4	29.0	**
プリティローズ	4/11	4/6	ns	4/27	4/10	112.8	107.7	ns	17.9	20.5	**
カレリア	4/12	4/6	*	4/22	4/10	113.8	107.7	*	26.9	32.6	**
サマードレス	4/25	4/21	*	5/3	4/28	126.9	122.3	*	27.8	30.4	**
ドリーミン	4/27	4/20	ns	5/10	5/2	128.1	121.8	ns	27.4	23.8	**
カミーユ	4/28	4/20	**	5/9	4/24	129.3	121.5	**	26.5	26.1	ns
カミーユピンク	4/29	4/26	ns	5/6	4/30	130.5	127.7	ns	26.1	26.6	ns
レモンソフト	5/1	4/27	*	5/10	5/1	132.6	128.2	*	28.7	26.1	*
ブリュレ	5/2	4/26	**	5/9	4/30	133.5	127.2	**	28.1	28.1	ns
シフォン	5/3	4/24	**	5/10	4/28	134.3	125.6	**	23.8	23.3	ns
アスコット	5/3	4/24	**	5/11	4/30	134.9	125.0	**	26.0	25.8	ns
マイフェアレディ	5/4	5/1	ns	5/7	5/6	135.3	132.8	ns	23.5	24.5	*
アリエル	5/4	4/29	*	5/12	5/8	135.7	130.2	*	24.5	25.9	*
ポラリス	5/4	4/28	*	5/11	5/3	135.9	129.7	*	31.7	30.7	ns
ピグレット	5/5	4/26	**	5/11	4/30	136.6	127.3	**	27.8	27.4	ns
メル	5/5	5/1	*	5/11	5/5	136.9	132.1	*	22.6	22.0	ns
オードリー	5/7	4/28	**	5/14	5/3	138.5	129.0	**	25.0	23.6	ns
ティータイム	5/8	5/2	**	5/13	5/4	139.6	133.2	**	25.9	24.4	ns
オレンジデュオ	5/9	4/29	**	5/13	5/5	140.4	130.7	**	27.6	25.6	ns

12月20日以降加温温度9℃, 換気温度20℃で栽培(11月1日~12月19日は12℃加温)

1)ND: 自然日長区, LD: 長日区(12月20日~3月31日の間, 4時~20時が明期の16時間日長となるよう75W白熱電球で電照した)

2) t検定において ns は有意差無し, *は5%, **は1%で有意差があることを示す

3)到花日数は処理開始(12月20日)から開花までの日数

3. 栽培温度、長日処理、摘心時期が生育、開花に及ぼす影響（実験3）

結果を表3に示した。開花については両品種とも同様な傾向を示し、栽培温度が高いほど、また、最終摘心時期が早いほど、さらに長日処理により開花が早まった。母の日出荷のための全株開花日の限界を5月5日とすると、‘ドリーミン’では12℃加温区、9℃加温の11月27日摘心区、9℃加温の12月20日摘心・長日区、6℃加温の11月27日摘心区で母の日出荷が可能と考えられた。同様に‘マイフェアレディ’では12℃加温区、9℃加温の11月27日摘心区で母の日出荷が可能と考えられた。これらの結果から、摘心時期を早めることによる開花促進効果は非常に高く、‘ドリーミン’では慣行（12月20日）よりおよそ3週間早い11月27日に最終摘心を行えば加温温度を6℃に下げても母の日出荷が可能であり、‘マイフェアレディ’では11月27日に摘心を行えば加温温度を9℃に下げても母の日出荷が可能と思われる。米村(1980)は、わい性カーネーション‘ピカデリー’を用いた実験で、花芽形成に重要なのは側枝の齢であり、早期に摘心を行うことによって側枝を花芽形成可能な齢に早く到達させ、長日条件によって花成誘導の条件を与えることが早期開花の基本であると考察している。本実験で加温温度9℃において、最終摘心時期と長日処理の有無による開花状況を比較してみると、いずれの品

種も最終摘心時期が早いほど長日処理による開花促進効果が高く、米村の考察を裏付けるものであった。

実験結果をもとに母の日出荷のための燃料消費量を試算し、慣行栽培に対する燃料消費割合を計算した。その結果、燃料消費割合は最終摘心を11月27日に行った場合、‘ドリーミン’では加温温度6℃で44.1%、‘マイフェアレディ’は加温温度9℃・長日処理で72.3%となり、燃料消費量を大幅に削減できることが示唆された。本実験では11月1日の加温開始から最終摘心までの加温温度を12℃とした。そのため、加温温度9℃以下では最終摘心日を12月20日とした場合、11月27日摘心よりも加温開始から12℃で加温する期間が長くなり、燃料消費量が多くなった。加温開始から最終摘心までの加温温度を12℃より低くすれば、さらに燃料消費量を削減できると考えられる。

草丈は、両品種とも加温温度が低いほど大きくなったが、‘ドリーミン’では長日処理により草丈増加が抑制された。摘心時期の影響はみられなかった(表3)。

以上から、11月27日に最終摘心を行い、加温温度を6℃で栽培することによって燃料消費量を12℃の半分程度に抑制できる可能性が示された。加温温度6℃で母の日に安定的に出荷するためには、品種の選定や長日処理を考慮しながら最終摘心の適期を検討するとともに、品種によっては草丈増加の防止が必要と考えられる。

表3 加温温度、最終摘心時期、日長が生育開花ならびに燃料消費に及ぼす影響

品種	加温温度 ¹⁾	最終摘心日(月/日)	長日処理 ²⁾	平均開花日(月/日)	全株開花日(月/日)	草丈(cm)	燃料消費量 ³⁾ (L/100m ²)	燃料消費割合(%)	
ドリーミン	12℃	12/20	無	4/15	4/23	24.2	2,720	100	
		11/27	有	4/ 2	4/13	24.4	1,940	71.3	
	9℃	11/27	無	4/17	4/26	27.2	1,980	72.8	
		12/20	有	4/20	5/ 2	23.8	2,000	73.5	
	6℃	12/20	無	4/27	5/10	27.4	2,000	73.5	
		11/27	有	4/18	4/23	24.8	1,200	44.1	
		6℃	11/27	無	4/28	5/ 4	29.5	1,200	44.1
			12/20	無	5/ 9	5/17	28.5	1,370	50.4
マイフェアレディ	12℃	12/20	無	4/23	5/ 4	19.4	2,740	100	
		11/27	有	4/14	5/ 2	22.9	1,980	72.3	
	9℃	11/27	無	4/29	5/ 3	22.3	1,990	72.6	
		12/20	有	5/ 1	5/ 6	24.4	2,000	73.0	
	6℃	12/20	無	5/ 4	5/ 7	23.5	2,000	73.0	
		11/27	有	4/28	5/ 7	26.8	1,200	43.8	
		6℃	11/27	無	5/ 7	5/15	25.8	1,200	43.8
			12/20	無	5/11	5/14	26.5	1,370	50.0

1)各温度での加温処理は最終摘心日より開始し、最終摘心までは11月1日から12℃加温とした

2)無：自然日長、有：最終摘心日以降3月31日まで、4時～20時が明期の16時間日長となるよう75W白熱電球で電照した

3)暖房開始から開花日までの燃料消費量を温室暖房燃料消費試算ツール(試用版, ver0.8. 野菜茶研)で試算した

IV. 摘要

ポットカーネーション栄養系品種の低コスト生産を目的として、生育開花に及ぼす加温温度、長日処理、摘心時期の影響について検討した。20品種を供試して、2006年12月20日から加温温度6、9℃および12℃で栽培して慣行の12℃と比較し、9℃で5品種、6℃では4品種の母の日出荷可能な低温開花性品種を選定した。一方、白熱灯による長日処理（16時間日長）には開花促進効果が認められ、加温温度9℃において18品種で母の日出荷が可能となった。さらに早期に摘心することで開花期を前進させることが可能で、‘ドリーミン’では慣行よりも約3週間早く摘心して加温温度6℃で栽培すれば、慣行の半分以下の燃料消費量で母の日出しが可能となる。

謝 辞 本研究を行うにあたり、ポットカーネーションの苗を提供して下さったキリンアグリバイオ株式会社、株式会社サカタのタネ、雪印種苗株式会社に深く感謝いたします。

参考文献

- Cheng, L. H. and R. W. Langhans. 1971. Floral initiation, development, and associated phenomena of *Dianthus caryophyllus* L. Part I - Effect of photoperiod. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 (4) : 504-509.
- 藤野守弘・藤原辰行・藤本治夫. 1982. 環境制御による温室カーネーション花茎品質の改善 第2報 生長と開花に及ぼす低夜温と日長の影響. 兵庫農総セ研報. 30 : 49-56.
- 森岡公一・高瀬尚明. 1981. カーネーションの品種生態に関する試研(2) 暖房開始時期が生育開花に及ぼす影響. 昭和57年度花き試験成績概要集(北陸東海近畿). 56. (未発表)
- 堀川法隆. 1982. カーネーションの計画的生産に関する研究(第5報) 電照時期および期間と長日処理方法が開花期に及ぼす影響. 香川農試研報. 34 : 6-10.
- 佐藤義機. 1976. カーネーションの計画的生産に関する研究 2 整枝・長日処理と品種の開花特性. 香川農試研報. 28 : 1-7.
- 浦野永久・浅野昭. 1995. カーネーションの母の日出荷栽培における長日処理・夜温管理方法が開花に及ぼす影響. 茨城農総セ園研研報. 3 : 54-58.
- 八木和弘. 1990. 鉢物カーネーションの4、5月出荷栽培の基本と留意点. 施設園芸. 32 (9) : 13-16.
- 米村浩次. 1980. わい性カーネーション・ピカデリーの開花促進と草姿の調節. 愛知農総試研報. 12 : 101-108.
- 米村浩次・大石一史・大須賀源芳. 1981. スプレイカーネーションの定植時期と日長条件の違いが生育、開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 13 : 235-242.
- 米村浩次. 1996. 農業技術体系花き編7. pp. 25-30. 農文協. 東京.