

《短 報》

日没後の短時間昇温処理 (EOD-heating) による  
鉢花・花壇苗の省エネ栽培技術の開発

高山智子\*・石川貴之\*\*・近藤恵美子\*\*

Development of Energy-saving Cultivation of Potted and Bedding Flower  
by End-of-day-Heating Treatment.

Tomoko TAKAYAMA, Takayuki ISHIKAWA and Emiko KONDO

花きの冬期施設栽培において暖房コストの削減は経営上の重要な課題である。また地球温暖化の要因とされている二酸化炭素の排出抑制も環境保護の点から避けては通れない課題である。これらのことから品質低下や出荷時期の遅延を招くことなく、より低コストで環境に優しい栽培技術の開発が求められている。

今回供試したポットカーネーションでは、長日処理や早期摘心処理の組み合わせにより、従来の夜温設定よりも低い温度で栽培可能な低コスト生産技術が報告されている(駒形・本図, 2010)。この方法は、品種特性をふまえた適期の摘心作業、長日処理のための設備の増設およびそれらの組合せによる夜温設定を検討する必要がある。スプレーギクでは夜温の変温管理による暖房コストの低減が報告され(今給・姫野, 2003)、さらに、日没後に短時間昇温することで、慣行栽培に比べ暖房コストが約15%削減可能な技術が実証された(道園, 2012)。トルコキキョウでは、日没後の短時間昇温処理で暖房コスト削減に加え開花の促進が報告されている(岸本ら, 2009)。この、日没後に短時間昇温する栽培管理方法は、活用にあたり設備投資や特殊な技術を必要とせず、安価で簡便に実施できる特徴を持つ。しかしながら、この技術の適応性については、わずかな品目で検討されたに過ぎない。

そこで、ポットカーネーションでの適応性を始め

とした数種の鉢花・花壇苗品目においてその反応性と実用栽培における可能性を検討した。

材料および方法

1 試験区の設定および方法

試験区は表1に示す4区とした。品目により慣行栽培温度は異なるが、本試験では全ての品目において16°C一定を慣行温度とし、最低夜温を4°C下げた12°Cに設定し日没後の短時間昇温効果を検討した。

最低夜温を12°Cに設定したガラス温室内に小型のパイプハウスを設置し、パイプハウス内にはタイマーとサーモスタットで作動する温風機を吊り下げた。明期はパイプハウスの被覆を外し、各区とも同一の温度条件とし、暗期は各試験区の設定した時間と温度となるよう温風機を作動させて管理した。また、処理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, 試作版, Ver0.9)で試算した。

表1 短時間昇温処理の方法

試験区	時刻												
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	暗期				明期				暗期				
20°C昇温区			12°C				12°C/20°C <sup>1)</sup>			20°C		12°C	
16°C昇温区			12°C				12°C/20°C			16°C		12°C	
16°C一定区			16°C				12°C/20°C			16°C		16°C	
12°C一定区			12°C				12°C/20°C			12°C		12°C	

<sup>1)</sup> 最低温度を12°C、最高温度を20°Cに設定

\*園芸研究所(現 花と緑の振興センター), \*\*園芸研究所

## 2 カーネーションの生育・開花に及ぼす影響

供試品種は‘グランルージュ’で、2011年10月19日に入手した挿し芽苗を3号ポリポットに鉢上げし、無加温ガラス温室で管理した。12月19日に5節でピンチし、2012年1月13日に4.5号鉢に鉢上げして処理を開始した。鉢上げ時にロング70（14-12-14）を4.5g/鉢施用し、2月下旬から液肥（ピータース20-20-20・2,000倍液）を施用した。

## 3 ハイドランジアの生育・開花に及ぼす影響

試験には‘ミセスクミコ’、‘マナスルピンク’の2品種を用いた。2011年4～5月に挿し木をし、5～6月に4寸ポットに鉢上げ、7月下旬にピンチを行い、8月上旬にわい化剤（ビーナイン5,660ppm）と9月上旬に同剤（バウンティ5.7ppm）を処理し、8月15日に追肥（ビッグ1:10-10-10・1粒/鉢）を施用した。2012年1月上旬にパイプハウスに入室し3～10℃で加温管理した。1月25日にジベレリン40～50ppmを処理し、2月1日に5寸鉢に鉢替えして温度処理を開始した。2月3日に‘ミセスクミコ’のみ、わい化剤（ビーナイン5,660ppm）を処理した。試験開始後は液肥（ピータース20-20-20・2,000倍液）をかん水代わりに施用した。

## 4 ファレノプシスの生育・開花に及ぼす影響

花茎が1～2cm程度伸長した株（品種‘V3’）を2012年2月21日から各設定温度下で管理した。栽培管理は、液肥（ピータース20-20-20・4,000倍液）を10日に1回程度施与した。

## 結果および考察

### 1 カーネーションの生育・開花に及ぼす影響

各区の開花日および品質への影響を表2に示した。20℃昇温区と16℃一定区を比較すると、開花日および茎長・花数・花径等の品質に差は見られなかった。16℃昇温区は、16℃一定区より株のボリュームは出るが、開花は遅れ花径が小さくなった（写真1）。このことから、日没後4時間20℃へ昇温し、その後12℃に設定する温度管理で、開花遅延や品質低下を招かず使用燃料の削減が可能と考えられた。本試験では、複数の品種について供試していないので適応性の品種間差は不明だが、ポットカーネーションでもこの簡易な方法による省エネ栽培の可能性が示唆された。

表2 短時間昇温処理がカーネーション‘グランルージュ’の開花に及ぼす影響

試験区	開花日 (月/日)	茎長*1 (cm)	株径 (cm)	分枝数 (本)	花数 (個)	花径 (cm)
20℃昇温	4/1 a*2	18.8 a	18.9 a	4.8 a	18.9 a	5.3 ab
16℃昇温	4/8 b	18.9 a	19.6 a	4.8 a	22.5 ab	5.1 bc
16℃一定	3/29 a	18.8 a	17.4 b	4.5 a	20.2 ab	5.3 a
12℃一定	4/11 b	19.5 a	18.8 a	5.0 a	24.6 b	5.1 c

\*1:最初に開花した花の茎基部から花首までの長さ

\*2: Tukeyの多重検定により、異なるアルファベット間には5%水準で有意差がある。



20℃昇温区

16℃昇温区

16℃一定区

12℃一定区

写真1 短時間昇温処理がカーネーション‘グランルージュ’の開花に及ぼす影響

表3 短時間昇温処理がハイドランジアの生育・開花に及ぼす影響

品種	試験区	開花日 (月/日)	株高 (cm)	株径 (cm)	花房径 (cm)	側枝数 (本)	着花枝数 (本)	茎長 (cm)
ミセス クミコ	20°C昇温区	4/12 a*	24.9 a	41.8 a	17.2 ab	6.0 a	3.6 ab	9.9 a
	16°C昇温区	4/14 ab	30.5 b	45.6 a	18.8 b	6.2 a	4.4 ab	13.2 ab
	16°C一定区	4/14 ab	27.8 ab	46.2 a	16.1 a	6.4 a	3.0 a	11.8 ab
	12°C一定区	4/19 b	29.2 b	44.0 a	18.4 b	6.6 a	5.6 b	14.9 b
マナスル ピンク	20°C昇温区	4/16 a*	30.0 a	43.8 a	13.9 a	5.4 a	4.2 a	20.4 ab
	16°C昇温区	4/16 a	37.6 b	40.6 a	15.5 a	4.2 a	3.8 a	24.6 bc
	16°C一定区	4/13 a	27.1 a	41.4 a	13.5 a	6.0 a	4.2 a	17.5 a
	12°C一定区	4/22 b	34.3 b	35.8 a	14.9 a	4.4 a	4.2 a	26.1 c

\* Tukeyの多重検定により、異なるアルファベット間には5%水準で有意差がある。



写真2 短時間昇温処理がハイドランジア‘マナスルピンク’の生育・開花に及ぼす影響

## 2 ハイドランジアの生育・開花に及ぼす影響

各区の開花日および品質への影響を表3に示した。‘ミセスクミコ’では、20°C昇温区と16°C一定区を比較すると、開花日および株高や花房径等の品質に差は見られなかった。同様に16°C昇温区も16°C一定区と比較して開花日および株高や着花枝数等の品質に差は見られず、むしろ花房径は優れた。一方、20°C昇温区は12°C一定区に比べ開花は早く株高は小さく、わい化効果が認められた。

このことから、日没後4時間16~20°Cへ昇温し、その後12°Cに設定する温度管理で、開花が遅れることなくコンパクトな草姿が期待でき、かつ使用燃料削減が可能と考えられた。

‘マナスルピンク’では、‘ミセスクミコ’同様20°C昇温区と16°C一定区の間に差は見られなかった。16°C昇温区は、16°C一定区と比較して開花日や花房径・着花枝数などは差がなかったが、株高(茎長)が大きくわい化効果が見られなかった(写真2)。

このことから、日没後4時間20°Cへ昇温し、その

後12°Cに設定する温度管理で、開花遅延や品質低下を招かず、省エネ栽培が可能と考えられた。

## 3 ファレノプシスの生育・開花に及ぼす影響

花茎伸長の推移を図1に示した。16°C一定区の伸びが最も大きく、20°C昇温区がこれに続いた。処理終了時の花茎長は、両区間で差がなかった。第1花の花蕾径も同様であった。夜温の上昇により設定温度が維持できなくなったため処理を終了し、同一温度条件下で開花状況を調査した。その結果、第1花および第5花の開花日は20°C昇温区と16°C一定区の差がなく、総輪数も処理による差がなかった(表4)。

以上の結果より、日没から4時間20°C加温としその後12°C加温にする日没後の短時間昇温処理は、夜温を16°C一定とする恒温管理と比較して、ほぼ同等の花茎伸長を示し、花蕾の発達も同程度であることから有効であると推察され、使用燃料の削減効果も認められた。

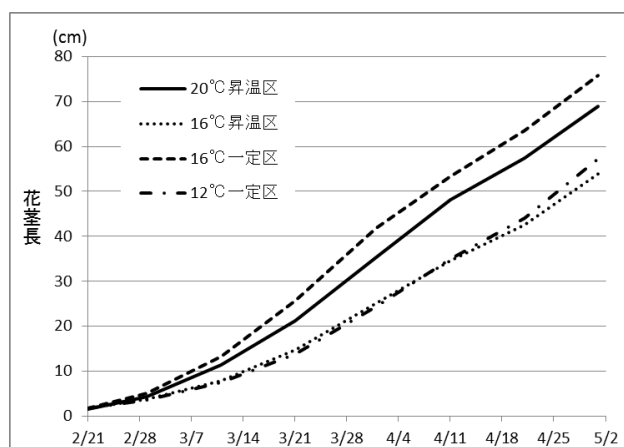


図1 短時間昇温処理がファレノプシス‘V3’の花茎伸長に及ぼす影響

表4 短時間昇温処理がファレノプシス‘V3’の開花に及ぼす影響

試験区	処理終了時			第1花 開花日	第5花 開花日	総輪数 (個)
	花茎長 (cm)	第1花花蕾				
		径 (cm)	縦長 (cm)	(月/日)	(月/日)	
20°C昇温	69.0 a*	6.2 a	8.9 ab	5/30 ab	6/15 ab	9.5 a
16°C昇温	53.9 b	4.3 b	4.8 b	6/5 b	6/18 ab	10 a
16°C一定	75.8 a	7.4 a	13.4 ab	5/28 a	6/12 a	9.5 a
12°C一定	57.3 b	3.8 b	4.6 b	6/6 b	6/19 b	9.4 a

\* : Tukeyの多重検定により, 異なるアルファベット間には5%水準で有意差がある。

#### 4 まとめ

本試験は、冬期に加温栽培を行う施設栽培花きについて、日没後の短時間昇温処理（EOD-heating）が効果的である品目のスクリーニングを目的とした。限られた実験施設の中で、複数の温度区を設定するのが不可能だったため、複数の品目に対し同一の試験区で供試した。対照区として設定した夜温 16°C一定は、品目によっては慣行栽培とは若干異なるが、いずれの品目においても EOD-heating による一定の傾向は認められ、対照区と同等の品質が維持できた。しかし、トルコキキョウで見られた EOD-heating による開花の促進は、いずれの品目でも認められなかった。

温室暖房燃料消費試算ツールにより燃料消費量を試算した結果、16°C一定区に比べ 20°C昇温区では、約 13%の削減になり。短時間昇温処理による省エネ栽培が可能であることが示唆された。今後、実際の生産現場においては、個々の品目に対し慣行栽培を基準にしてさらに効果的な温度設定を検討する必要がある。

#### 引用文献

- 駒形智幸・本図竹司：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。茨城県農総セ園研報 17, 47-52 (2010)
- 今給黎征郎・姫野正己：スプレーギクの暖房コスト低減技術 第1報 夜温の変温管理による暖房コスト低減。九州農業研究 65, 208 (2003)
- 道園美弦：短時間昇温処理による開花促進に基づくスプレーギクの温度制御技術に関する研究。花き研報 12, 1-46 (2012)
- 岸本真幸・加藤正浩・前田香那子・山田真・石渡正紀・道園美弦・住友克彦・久松完：短時間加温処理の時間帯と遠赤色光照射の併用がトルコキキョウの生育に及ぼす影響。園学研 8別 2, 338(2009)