

鉢物トルコギキョウの5月上旬出荷のための播種時期、加温及び電照の効果

市東豊弘・細谷宗令^{*1}・齋藤俊一^{*2}

キーワード：トルコギキョウ，鉢物，加温，電照，播種時期

I 緒言

千葉県では、12月の歳末需要に向けたシクラメン生産の経営安定化のために、後作として、5月の「母の日」の出荷を中心とした春作品目の生産が多い。近年の需要の低迷による価格の下落，消費者ニーズの多様化から，新たな春作品目に対する生産者の期待は大きい。

花き類全体の需要動向を見ると，切り花類ではキク，バラ，カーネーション，ガーベラ，トルコギキョウなどが多く生産されている(千葉県，2012)。これら切り花の人気品目のほとんどが鉢物化されているが，トルコギキョウは，例外的に鉢物としての流通は極めて少ない。この原因として，ピシウム菌などによる立枯れが多いこと，販売されている品種は，1鉢にセル苗を2～3本鉢上げする多本植えが一般的なため，1本植えに比べてコストがかかるなどの問題点が指摘されている(内山，2003)。そこで，鉢物トルコギキョウの生産に向けて，1本植えでボリュームが確保しやすい品種として「サファイア」シリーズを選定し，施肥量などの栽培条件を明らかにしてきた(市東，2006)。

鉢物トルコギキョウをシクラメン生産の後作として導入する場合，通常の播種適期である10月播種では，開花が5月下旬以降となるため，5月上旬の「母の日」に出荷できない。そこで鉢物トルコギキョウ「サファイア」シリーズを5月上旬に開花させるために，最低夜温，播種時期，電照の効果を明らかにしたので報告する。

II 材料及び方法

1. 材料，試験場所及び試験区の構成

供試品種として，わい性鉢物品種「サファイアブルー」を用いた。

千葉県農林総合研究センター花植木研究室(千葉市)の

ガラス温室内で試験を行った。試験区として，鉢上げ後の最低夜温を12及び15℃の2処理，播種日を2006年10月6日，10月18日及び11月2日の3時期，日長処理を鉢上げ直後，2週間後，4週間後から開花期までの電照及び無電照の4区とし，各因子を組み合わせ合計24の処理区を設けた。1区毎に20鉢を供試した。

隣接する2つのガラス温室(6×9m)を用いて，それぞれ最低夜温を12及び15℃になるように暖房機を設定した(第1図)。各ガラス温室に日長処理の4区を無作為に配置し，その中に播種日の3時期を無作為に配置した(分割区法)。この場合，最低夜温の主効果と1次誤差が交絡しているため，最低夜温の効果を温室の違いとして統計処理した($\alpha=0.05$)。

各温室内は，日長処理区毎に，電照を開始する午後5時より遮光カーテンで温室内を仕切り，翌朝開放した。光源に100Wの白熱電球を用い，電球の高さをベンチから1m，間隔を1.5mとし，午後5時から10時まで点灯した。

2. 栽培方法

前述の3時期に200穴のセル成型トレイを用いてセルに1粒ずつ播種し，発芽までの地温を20℃とし，ポリフィルムでトンネル被覆した。本葉出葉から鉢上げまで，窒素成分60ppm(N:P₂O₅:K₂O=20:20:20)の液肥を週2回底面吸水によりセルトレイ当たり約3L施用した。それぞれの播種日に播種した苗を2006年12月15日，12月27日，2007年1月11日に4.5号鉢へ鉢上げした。培養土の組成比率は赤土4：腐

温室1 (12℃)				温室2 (15℃)			
電照期間2	播種日1 20鉢	播種日2 20鉢	播種日3 20鉢	電照期間4	播種日3 20鉢	播種日1 20鉢	播種日2 20鉢
電照期間1	播種日3	播種日1	播種日2	電照期間2	播種日2	播種日3	播種日1
電照期間3	播種日2	播種日1	播種日3	電照期間1	播種日1	播種日2	播種日3
電照期間4	播種日2	播種日3	播種日1	電照期間3	播種日2	播種日1	播種日3

第1図 試験区の設定

- 注1) 12棟の温室の最低夜温を12及び15℃に設定。
 2) 播種日1～3：10月6日，10月18日，11月2日。
 3) 電照期間1～4：鉢上げ直後，2，4週間後から電照開始及び無電照。

受理日2012年8月8日

^{*1}元千葉県農林総合研究センター

^{*2}現千葉県農林水産部担い手支援課

本報の一部は，園芸学会(2009年9月，秋田市)において発表した。

葉土3：ピートモス2：パーライト1とし、酸度調整のためピートモス1L当たり苦土石灰2gを混合した。基肥として培養土1L当たり緩効性化成肥料（マグアンプK中粒，N:P₂O₅:K₂O=6:40:6）を3g混入した。発芽後、鉢上げまでの夜温を15℃，昼間は天窓の開閉を25℃ に設定して管理した。

追肥として、窒素成分で60ppm（N:P₂O₅:K₂O=20:20:20）の液肥を鉢上げ後10日に1回，開花まで1鉢あたり500ml施用し，緩効性化成肥料（プロミック小粒，0.8g，N:P₂O₅:K₂O=12:12:12）を鉢上げ後1か月おきに2回，鉢当たり3粒ずつ施用した。

3. 調査方法

開花日は，1鉢当たり3花開花した日とした。2007年4月下旬から6月上旬まで，開花した個体の生育調査を順次行った。調査項目は，草丈，株張り，節数，地際側枝数，中上位側枝数，SPAD値，着蕾数とした。株張りは，株の最大横幅，節数は主茎の節数とし，地際側枝数は地際から発生している側枝数，それより上位節から発生している側枝数を中上位側枝数とした。SPAD値は，葉緑素計（SPAD-502，ミノルタ製）を用い，生育調査時に最長側枝の中間

部の葉身について測定した。

Ⅲ 結 果

1. 開花日に及ぼす栽培条件の効果

開花日は，最低夜温12℃ よりも15℃ の温室で，また播種日が早く電照開始時期が早いほど，開花が早くなる傾向が認められた（第1表，第2図）。最低夜温の効果を含む温室の主効果，播種日及び電照の主効果は高度に有意であった（第2表）。電照と播種日の交互作用は有意ではなかった。開花の促進効果は，最低夜温12℃ の温室と15℃ の温室での平均開花日の差が11日と大きい傾向があり，次いで播種時期で9日，電照処理で7日の差が見られた。（第1表）。なお，最低夜温15℃，2006年10月6日に播種し，鉢上げ直後から電照した区の開花日は，5月3日と早い傾向がみられた。これらから，目標である5月上旬の開花に適する栽培条件は，最低夜温15℃，2006年10月6日播種であった。

着蕾数は，最低夜温12℃ の温室の平均が113，15℃ の温室の平均が102となり，12℃ の温室の方が多くなる傾向が見られた（第1表）。着蕾数に対して，最低夜温を含む温室

第1表 最低夜温，播種時期及び電照開始時期が生育・開花に及ぼす効果

処理区			草丈 (cm)	株張り (cm)	節数	地際 側枝数	中上位 側枝数	SPAD 値	着蕾数	開花日
最低 夜温	播種日	電照開始 時期								
12℃	10月6日	鉢上げ直後	30.8	28.8	8.8	6.0	11.3	52.9	121	5月17日
		鉢上げ2週後	28.6	27.7	8.7	6.0	10.8	54.1	111	5月19日
		鉢上げ4週後	28.4	27.0	8.7	5.6	10.8	54.8	114	5月18日
		無電照	30.1	29.6	9.8	6.2	11.3	52.4	121	5月24日
	10月18日	鉢上げ直後	29.2	28.2	8.1	6.3	10.2	54.2	122	5月20日
		鉢上げ2週後	29.4	28.1	8.6	6.1	11.0	54.1	117	5月22日
		鉢上げ4週後	31.1	28.0	9.3	6.0	11.5	54.2	120	5月25日
		無電照	29.0	28.9	9.3	6.2	10.9	51.9	108	5月29日
	11月2日	鉢上げ直後	27.9	27.6	8.2	5.9	9.7	59.5	106	5月26日
		鉢上げ2週後	28.1	29.0	8.3	6.0	10.1	57.7	110	5月27日
		鉢上げ4週後	29.0	28.1	8.6	5.8	9.5	56.4	107	5月30日
		無電照	28.2	28.3	9.0	6.3	9.7	58.8	103	6月 1日
15℃	10月6日	鉢上げ直後	29.0	30.7	8.5	6.5	10.6	48.8	114	5月 3日
		鉢上げ2週後	30.8	30.4	8.6	5.8	11.6	53.2	112	5月 7日
		鉢上げ4週後	29.5	29.5	8.8	5.7	9.6	53.2	113	5月10日
		無電照	28.8	30.9	9.3	5.9	10.9	55.4	87	5月 8日
	10月18日	鉢上げ直後	29.9	29.4	8.2	5.9	9.8	54.2	117	5月11日
		鉢上げ2週後	30.0	28.8	7.9	5.9	10.1	55.8	106	5月12日
		鉢上げ4週後	29.3	29.4	8.1	5.7	9.6	56.6	90	5月12日
		無電照	28.3	29.4	8.4	6.0	10.3	59.0	107	5月15日
	11月2日	鉢上げ直後	26.8	26.1	7.3	5.7	9.5	57.3	94	5月18日
		鉢上げ2週後	27.9	27.0	8.2	5.2	9.4	56.4	93	5月20日
		鉢上げ4週後	28.8	27.4	8.1	5.9	10.2	55.8	98	5月21日
		無電照	27.8	28.0	8.6	5.5	9.3	61.9	98	5月25日

第2表 分割区法による開花日の分散分析

	平均平方	自由度	F 値	P 値
温室	672.0	1	312.2	<0.001
電照	42.7	3	19.8	0.018
1次誤差	2.2	3	0.4	0.774
播種日	272.0	2	47.3	<0.001
播種日×電照	0.5	6	0.1	0.995
2次誤差	5.8	8		
	995.2	23		

第3表 分割区法による着蕾数の分散分析

	平均平方	自由度	F 値	P 値
温室	718.3	1	56.55	0.005
電照	70.0	3	5.51	0.097
1次誤差	12.7	3	0.16	0.923
播種日	279.8	2	3.42	0.085
播種日×電照	37.0	6	0.45	0.826
2次誤差	81.8	8		
	1199.7	23		

第4表 分割区法による草丈の分散分析

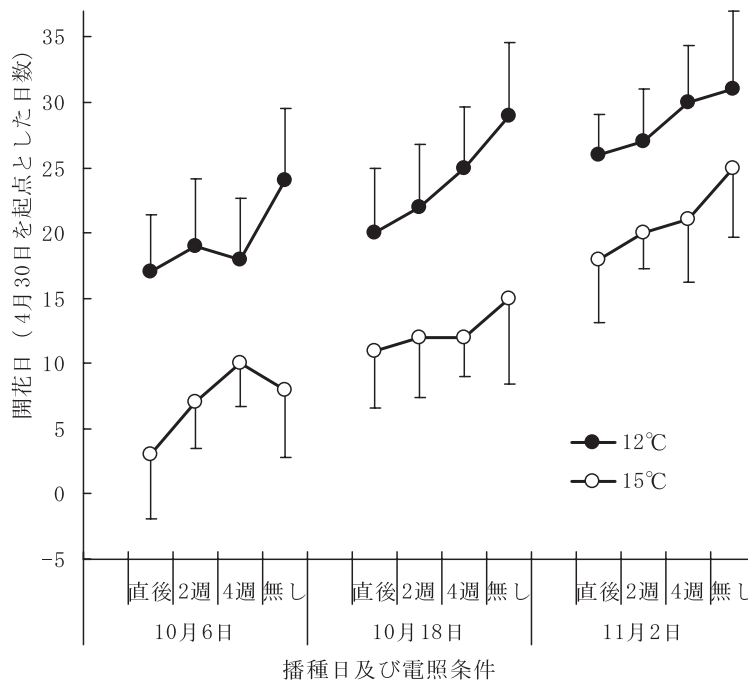
	平均平方	自由度	F 値	P 値
温室	0.35	1	0.39	0.575
電照	0.46	3	0.52	0.699
1次誤差	0.89	3	1.30	0.338
播種日	5.61	2	8.19	0.012
播種日×電照	0.76	6	1.11	0.433
2次誤差	0.68	8		
	8.76	23		

第5表 分割区法による株張りの分散分析

	平均平方	自由度	F 値	P 値
温室	2.47	1	20.33	0.020
電照	1.00	3	8.27	0.058
1次誤差	0.12	3	0.08	0.969
播種日	5.56	2	3.68	0.074
播種日×電照	0.68	6	0.45	0.828
2次誤差	1.51	8		
	11.34	23		

第6表 分割区法による節数の分散分析

	平均平方	自由度	F 値	P 値
温室	1.22	1	41.26	0.008
電照	0.86	3	29.30	0.010
1次誤差	0.03	3	0.27	0.844
播種日	0.78	2	7.20	0.016
播種日×電照	0.06	6	0.55	0.757
2次誤差	0.11	8		
	3.06	23		



第2図 開花日に及ぼす最低夜温、播種日、電照開始時期の効果

注1) 図中の縦棒は試験区内のSDを示す (n=20).

2) 直後、2週、4週：鉢上げの直後、2週後、4週後から電照開始。

の効果は高度に有意であった (第3表)。

2. 生育に及ぼす栽培条件の効果

草丈は、2006年11月2日播種した区の平均が28cm、2006年10月6日及び18日播種した区の平均がいずれも29.5cm と

なり、11月播種になると草丈がやや短くなる傾向が認められた (第1表)。草丈に対して、播種日の効果は有意であり (第4表)、最低夜温を含む温室の効果、電照及び播種日と電照の交互作用は有意ではなかった。

株張りは、最低夜温12℃の温室の平均が28.3cm、15℃の温室の平均が28.9cmとなり、最低夜温15℃の温室の方がわずかではあるが大きくなる傾向がみられた(第1表)。株張りに対して、最低夜温を含む温室の効果は有意であった(第5表)。

節数は、無電照区の平均が9.1、鉢上げ直後から電照した区の平均が8.2と電照により少なくなり、電照期間が長い方が短い区に比べ同じかやや少なくなる傾向がみられた(第1表)。また、最低夜温15℃の温室よりも12℃の温室の方がわずかに多い傾向がみられた。さらに、10月6日播種した区の平均は8.9と11月2日播種した区の平均8.3に比べ節数がやや多くなる傾向がみられた。節数に対して、最低夜温を含む温室の主効果、播種日及び電照の主効果が有意であった(第6表)。

地際枝数、中上位側枝数、SPAD値に対する処理の効果に大きな差はみられなかった(第1表)

Ⅳ 考 察

本試験は分割区法で実施したが、利用できる温室の制約から、最低夜温の主効果と1次誤差が交絡した状況で試験を行った。その結果、開花日、株張り、着蕾数に及ぼす温室の効果が有意になった。用いた2棟のガラス室は、その構造及び管理方法などが同等であるため、温室の効果の大部分は最低夜温の設定温度の違いに起因すると解釈した。本試験の結果から、ボリューム感がある鉢物トルコギキョウを5月上旬に出荷する栽培条件は、品種「サファイアブルー」を用いた場合、最低夜温管理が15℃、播種日が10月6日であった。さらに、鉢上げ直後から電照を開始することで開花が早まる傾向が明らかとなった。

トルコギキョウは、最低気温20℃以上かつ平均気温25℃以上の温度条件で育苗するとロゼット化する品種が多く(Ohkawa et al., 1991)、ロゼット化しないとされる10月以降の播種時期では、多くの鉢物品種で開花が5月下旬から6月以降になる(内山, 1998)。今回の試験では、早生の鉢物品種「サファイアブルー」を用い、10月に播種を行い、最低夜温15℃及び電照処理を組み合わせることで、5月上旬に開花させることができた。また、切り花品種「ボレロホワイト」において同一播種日の場合、育苗日数が長くなると開花が遅くなることが報告されている(福島ら, 2009)。このことから、他の鉢物用トルコギキョウの試験(内山・鎌田, 2000)において育苗日数が90日と長いものに対し、本試験の育苗日数が70日と短いことも開花を早める一つの要因ではないかと考えられた。

トルコギキョウの開花時期について、今回の試験と同様に、他品種でも最低夜温が高く、播種日が早く、電照を早

く開始することで早まることが報告されている(内山・鎌田, 2000)。本試験において、各効果の分散分析から開花日に対して、最低夜温の効果を含む温室の効果が最も大きく、次いで播種日、電照の順であることが明らかになった。トルコギキョウは、限界日長8時間以上の長日で花芽分化する相対的長日植物である(大川, 2003)。また、長日処理の効果は、花芽分化までは強く促進し、分化以降は効果が少ないことも報告されている(塚田ら, 1982; 山田ら, 2008; 工藤ら, 2008)。一般的に、花芽分化が促進されると着花節位は低くなる。今回の試験においても、電照により無電照に比べ節数が少なくなる傾向がみられたが、電照開始時期を早めても開花時の節数に大きな差がみられなかったことから、鉢上げ直後から電照を行っても「サファイアブルー」の花芽分化促進への効果が少ないと考えられた。鉢上げ直後から電照を行うことで、花芽分化促進よりも初期の生育や花芽発達が促進し、開花が早まると考えられた。また、着蕾数は、播種日が11月と遅くかつ最低夜温が高いと少なくなる傾向を示した。これは、「パープルサム」、「ブルーコロネット」においても同様の報告がされている(内山, 1998)。

ボリューム感の指標となる草丈には播種日の効果が強く、株張りには最低夜温の効果が高かった。全体的に、いずれの播種期、最低夜温、電照処理でも草丈及び株張りは30cm程度と鉢物としてのバランスは良好で、葉色も同程度であった。これまでに、定植後の最低温度管理は、鉢物品種「パープルサム」、「ブルーコロネット」において10~18℃では温度が高いほど開花は早まるがボリューム感のない草姿になりやすいことが報告されている(内山, 1998)。しかし、本試験の結果、12℃と15℃の違いは「サファイアブルー」の草姿には影響を及ぼさないことが明らかとなった。

なお、今回の試験は、1作のみの結果であり、外気温などの年次変動が開花に大きく影響することから、安定して5月上旬に開花させることが可能であるかさらに検証が必要であると考えられる。また、近年の燃油高騰から最低夜温15℃以上を維持することは経営的には厳しくなっている。最近では、高昼温低夜温管理(昼温30℃/最低夜温10℃)することで慣行温度管理(昼温25℃/最低夜温18℃)に比べ開花が早まることが報告されている(吉松・渡邊, 2010)。今後は、新たな省エネ型の温度管理法も含めた組み合わせによる開花促進技術が望まれる。

Ⅴ 摘 要

鉢物トルコギキョウ品種「サファイアブルー」を、ボリュームがありかつ需要期である5月上旬に開花させる条件を明らかにするため、最低夜温12℃、15℃、播種時期を10月

上旬、中旬、11月上旬、電照開始鉢上げ直後、2週間後、4週間後、無電照を組み合わせた処理を比較した。

1. 5月上旬にボリュームのある鉢物トルコギキョウ「サファイアブルー」を出荷するためには、10月上旬に播種し、最低夜温15℃で管理し、鉢上げ直後からの電照処理が有効であることが明らかとなった。
2. 開花促進に及ぼす効果は、最低夜温が最も大きく、次いで播種期、電照の順に効果が大きいことが明らかとなった。
3. 5月下旬までの出荷の場合、出荷品種「サファイアブルー」を用い、10月上旬から11月上旬播種、最低夜温12℃、15℃で管理することにより、電照開始時期に関係なく草丈、株張り、葉色はいずれも良好で、ボリューム感のある鉢物が得られた。

VI 引用文献

- 千葉県 (2012) 千葉の園芸と農産: 149
- 福島啓吾・梶原真二・石倉 聡・原田秀人 (2009) 冬期に開花するトルコギキョウの生育と切り花の形質に及ぼす影響. 園学研. 8別2:339.
- 工藤陽史・山口 茂・佐渡 旭 (2008) 秋冬期の暗期中断による長日処理がトルコギキョウの開花及び器官別乾物重に及ぼす影響. 園学研. 7別2:358.
- Ohkawa. K A. Kano K. Kanematu and M. Korenaga (1991) Effect of air temperature and time on rosette formation in seedling of *Eustoma grfandiflorum*. *Scientia Hort.* 48:171-176.
- 大川清 (2003) 実践花き園芸技術. トルコギキョウ栽培管理と開花調節. 58-78.
- 市東豊弘 (2006) 鉢物用トルコギキョウの適品種及び施肥法.
http://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/12_3.pdf
- 塚田晃久・小林 隆・長瀬嘉迪 (1982) トルコギキョウの生理特性と栽培に関する研究 (第2報) 生育開花に及ぼす影響. 長野野菜花き試研報. 2:77-78.
- 内山達也 (1998) 鉢物用トルコギキョウの高品質生産技術. 農耕と園芸. 53 (10):130-133.
- 内山達也・鎌田正行 (2000) 鉢物用トルコギキョウの鉢上げ時期と温度管理, 日長処理が品質・開花に及ぼす影響. 園学雑. 70別1:425.
- 内山達也 (2003) 実践花き園芸技術. トルコギキョウ栽培管理と開花調節. 278-284.
- 山田明日香・谷川孝弘・巢山拓郎・松野孝敏・國武利浩 (2008) トルコギキョウの冬春出し栽培における開花促進のための長日処理方法. 園学研. 7 (3):407-412.
- 吉松修治・渡邊英城 (2010) トルコギキョウの高昼温低夜温管理. 園学研. 7別2:56-2-34.

Optimizing seeding time, heating, and lighting in the pot plant *Eustoma grandiflorum* for flowering in early May

Toyohiro SHITO, Munenori HOSOYA and Syunichi SAITO

Key words : *Eustoma grandiflorum*, pot plant, heating, lighting, seeding time

Summary

To determine the conditions required for flowering of the pot plant *Eustoma grandiflorum* in early May on plants of sufficient volume, we used 'Sapphire Blue' to compare treatments with a combination of minimum night temperature (12 or 15 °C); seeding time in early October or mid or early November; and beginning of lighting immediately after potting, 2 weeks later, or 4 weeks later, or no lighting.

1. The best conditions for flowering on plants of sufficient volume in early May were seeding time in early October, a minimum night temperature of 15 °C, and lighting immediately after potting.
2. Minimum night temperature had the largest effect on early flowering, followed by seeding time and then lighting.
3. For shipment of potted 'Sapphire Blue' up until late May, a seeding time from early October to early November with a minimum night temperature of 12 to 15 °C, regardless of the start time of lighting, gave sufficient plant volume, with good plant height, width, and leaf color.