

# 種子冷蔵によるトルコギキョウの半促成栽培

坂本 浩\*

## Semi-early Forcing of *Eustoma grandiflora* (Raf.) Shinnery by Using Seed Vernalization Treatment

Hiroshi SAKAMOTO\*

トルコギキョウの低コスト半促成栽培技術の確立を目指し、播種後 10・35 日間の種子冷蔵による開花促進効果と電照による効果の比較を行った。供試 4 品種中 3 品種で、種子冷蔵は電照と同等あるいはそれ以上の開花促進効果を示した。種子冷蔵により開花が促進される品種を検索したところ、開花促進効果には品種間差が大きかったが、供試した市販の 41 品種の半数で開花促進効果（7 日以上）が認められた。開花促進効果が大きく（11 日以上）かつ切り花品質があまり低下しなかった（切り花長 80cm 以上）品種は、ピッコロピンクフラッシュ、キャンディドルフィン、キュートパープル、キュートブルーピコティ、エースホワイト の 5 品種であった。

Key Words：トルコギキョウ，種子冷蔵，半促成栽培

### ．緒 言

トルコギキョウ *Eustoma grandiflora* (Raf.) Shinnery は、北米から中南米に自生するリンドウ科の植物で、切り花用花きとして品種改良が進んだ昭和 50 年代後半以降に、全国で作付けが広がった。平成 16 年には全国の栽培農家数 5060 戸、作付面積 467ha、出荷量 1 億 1680 万本に達した。福井県においても、栽培農家数 41 戸、作付け面積 1.5ha、出荷量 29 万 4 千本と、今後作付けの増加が期待される品目の一つである。

現在、本県で多く作付けされている作型は、季咲きを主体とする春定植夏収穫作型であり、出荷期が 7～8 月に集中するため価格が不安定である。その対策として、暖地で行われている 4～6 月に収穫する半促成作型の導入が考えられるが、電照と加温を伴った半促成栽培作型の本県での普及は、生産コスト面から困難であり、より簡易で低コストな促成栽培技術の確立が求められている。

筆者らは前報<sup>2)</sup>で、種子冷蔵処理がいくつかの品種で開花促進に有効であることを報告したが、電照栽培との効果の比較や、種子冷蔵が有効で切り花品質の低下しない品種の検索は行っていない。そこで、本試験では種子冷蔵による低コスト半促成栽培技術の確立を目指し、種子冷蔵と電照による開花促進効果を比較するとともに、種子冷蔵による半促成栽培が適応可能な品種について検討した。

### ．試験方法

試験 1. 種子冷蔵と電照による開花促進効果の比較  
供試品種として、ロイヤルパープル、彩の雪、キャ

ンディマリン、キャンディエローダブルの早生系 4 品種を用いた。

播種後に種子を 10 で 35 日間冷蔵する区としない区(無処理)を設けた。種子冷蔵区は 2000 年 8 月 4 日に播種した。播種床には 200 穴セルトレイに緩効性肥料 3g・L<sup>-1</sup> (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:12:12) を混和したパーミキュライトとピートモスの等量混合土を充填して用い、灌水後のセルトレイをポリエチレン袋で包装後、10 で 35 日間暗黒下に置いた。無処理区では 2000 年 9 月 11 日に同様に播種し、出庫後の冷蔵区のセルトレイとともに無加温ガラス室に搬入して、ミスト下で管理育苗した。

定植を 10 月 18 日に行った。農業試験場の硬質ビニールハウス内で、畝幅 120cm、栽植間隔 15×15cm の 6 条植えとし、施肥は 10a 当たりの成分量で N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O をいずれも 10kg を全量基肥で与えた。施設は、1 月 10 日～4 月 20 日まで最低気温を 15 に設定して加温した。さらにポリフィルムによる畝単位のトンネル被覆を 12 月 11 日～2 月 10 日まで行った。蕾の除蕾は行わず、そのまま開花させた。

それぞれの品種について種子冷蔵しなかった区の半数には、1 月 10 日～3 月 22 日の期間、23 時 30 分～6 時 30 分の時間帯に 1m<sup>2</sup> 当たり 75W (消費電力) 白熱電球 0.7 灯を用いて電照を行った。対照として無電照区を設定した。

以上、それぞれの品種について、種子冷蔵の有無(10 35 日間冷蔵、無処理)、電照の有無(電照、無処理)で 4 区を設定し、1 区 12 株 2 反復とした。

開花した株は、2～3 花が開花した時点で収穫し、開花日、切花長、切花重、花蕾数、節数等を調査した。

\*農業試験場園芸バイテク部(現園芸試験場)

## 試験2. 種子冷蔵処理が有効な品種の検索

試験には、市販の早生、中生系の41品種を用いた(第3表)。

種子冷蔵区を2003年8月1日、無冷蔵区を9月8日に播種した。播種床には、200穴セルトレイに市販培養土(サカタのタネ、スーパーセルトップ)を充填したものをを用いた。種子冷蔵区では、灌水後のセルトレイをポリエチレン袋で包装後、10で35日間暗下に置いて低温を与えた。出庫後は無処理区とともに無加温ガラス室に搬入して、管理育苗した。なお、施設には9月17日から2週間、遮光率50%の遮光資材をかけた。育苗中に液肥を2回施用した。

10月27日に試験1と同様に定植し、11月19日まで無加温、11月20日~4月15日までは、施設の加温設定温度15で栽培した。最初に出蕾した蕾と開花見込みの少ない5mm未満の若い蕾は除蕾した。

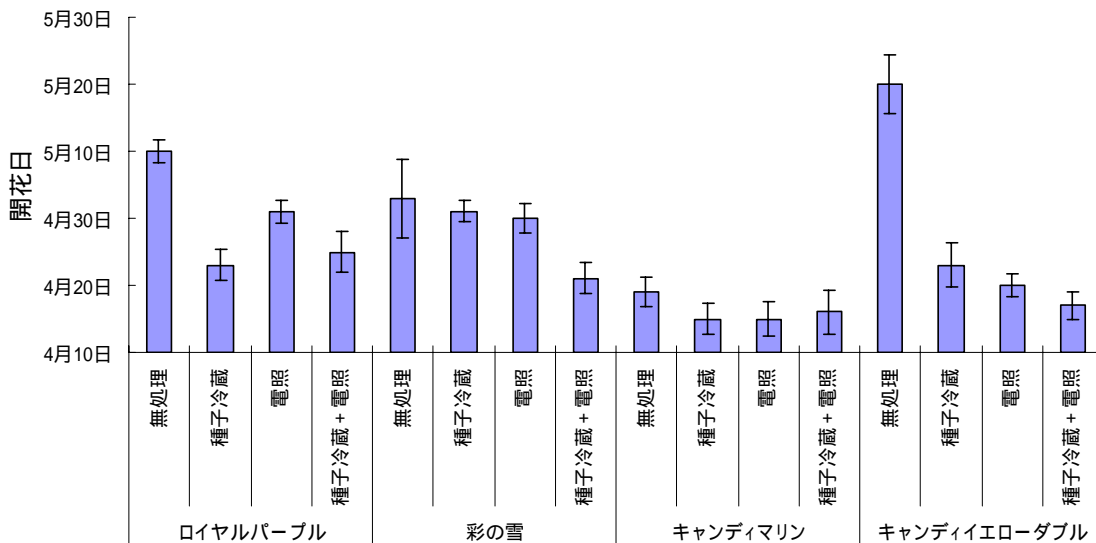
それぞれの品種について種子冷蔵、無処理の2区を設定し、1区12株3反復として、開花調査を実施した。開花した株は、2~3花が開花した時点で収穫し、開花日、切花長、切花重、花蕾数、節数等を調査した。

## 試験結果

### 試験1. 種子冷蔵と電照による開花促進効果の比較

定植後5月末までの栽培期間中の平均気温は15.9であった。

ロイヤルパープルでは、種子冷蔵、電照、種子冷蔵+電照区のいずれの処理においても開花が促進された。特に種子冷蔵、種子冷蔵+電照区では早く開花し、4月23日、25日に開花した(第1図)。種子冷蔵+電照区の切り花長は74cmと短かく、その他の区で80cm前後であった。



第1図 種子冷蔵、電照処理の有無が開花日に及ぼす影響

(平均 ± S.E. n = 20)

種子冷蔵区、電照区、種子冷蔵+電照区のいずれの処理とも切り花重、小花数はやや小さくなった(第1表)。キャンディエローダブルでも種子冷蔵区、電照区、種子冷蔵+電照区のいずれの処理による開花促進効果が大きく、少ない節位で花芽分化を生じ、対照区に比べて開花が25~29日近く前進して4月23~17日の開花となった。しかし、切り花長は70cm弱とやや短く、無処理区に比べて切り花重が低下してややボリュームに劣った。彩の雪では、いずれの処理とも開花日数に差が認められなかったが、種子冷蔵+電照区が無処理区より12日早い4月21日に開花した。キャンディマリでは、無処理区の開花が4月19日となったが、種子冷蔵区、電照区、種子冷蔵+電照区のいずれの処理とも開花日が3日~4日開花が前進した。ただし、いずれの区も切り花長が60cm前後と短く、かつ切り花重も少なくなり、切り花品質が優れなかった。以上、供試した4品種について、切り花長、節数、花蕾数、切り花重、茎径の切り花品質については品種間差が大きかった。処理区間の差が見られた形質は節数と茎径であり、開花日が促進された影響と見られる。

### 試験2. 種子冷蔵処理が有効な品種の検索

種子冷蔵処理により、開花が大きく促進(11日以上)された品種は、ピッコログリーン、ピッコロピンクフラッシュ、キャンディエローダブル、キャンディドルフィン、ピッコロブルー、キュートパープル、キュートブルーピコティ、エースホワイトの8品種であった(第2表、第3表)。このうち種子冷蔵区での切り花長が80cm以上あった品種は、ピッコロピンクフラッシュ、キャンディドルフィン、キュートパープル、キュートブルーピコティ、エースホワイトの5品種であった。これに対して、ピッコロブルーフラッシュ、ロココマリ、スモールシェリーの3品種では、種子冷蔵による開花促進効果は認められたものの、切り花長が著しく短くなり、切り花品質が低下した(データ省略)。

第1表 種子冷蔵、電照の有無が切り花品質におよぼす影響

品種	処理区	切り花長	節数	花蕾数 <sup>y)</sup>	切り花重	茎径 <sup>z)</sup>
		(cm)			(g)	(mm)
ロイヤルパープル	無処理	85	15	22	80	5.7
	種子冷蔵	82	14	12	62	4.8
	電照	79	14	15	58	5.0
	種子冷蔵 + 電照	74	13	10	38	4.0
彩の雪	無処理	71	17	27	79	5.3
	種子冷蔵	73	18	20	67	4.7
	電照	73	17	25	65	5.1
	種子冷蔵 + 電照	72	17	21	51	4.4
キャンディマリン	無処理	59	13	15	39	3.6
	種子冷蔵	58	13	12	33	3.5
	電照	57	13	14	35	3.8
	種子冷蔵 + 電照	60	13	14	33	3.4
キャンディイエローダブル	無処理	69	14	15	97	6.4
	種子冷蔵	68	12	11	56	4.4
	電照	66	12	9	41	4.0
	種子冷蔵 + 電照	67	12	9	48	4.3
分散分析 <sup>x)</sup>	品種(A)	**	**	**	*	*
	処理(B)	n.s.	**	n.s.	n.s.	*
	A × B	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>x)</sup>分散分析(P 0.05)

<sup>y)</sup>開花している小花数と1.5cm以上の蕾数の合計

<sup>z)</sup>基部より10cmの部分測定

第2表 種子冷蔵による開花促進効果が大きかった(11日以上)品種の開花日と切り花品質

品種	処理区	開花日	切り花長	花蕾数 <sup>z)</sup>	切り花重
			(cm)		(g)
ピッコログリーン	無処理	6月8日	79	13	90
	種子冷蔵	5月28日	76	15	105
ピッコロピンク	無処理	6月10日	81	11	105
	種子冷蔵	5月30日	83	17	124
キャンディイエローダブル	無処理	6月6日	65	9	58
	種子冷蔵	5月22日	60	6	54
キャンディ	無処理	6月9日	88	15	88
	種子冷蔵	5月28日	87	16	85
ピッコロブルー	無処理	6月12日	72	14	96
	種子冷蔵	5月29日	67	15	84
キュートパープル	無処理	6月20日	89	17	109
	種子冷蔵	6月7日	89	17	126
キュート	無処理	6月24日	97	15	126
	種子冷蔵	6月9日	92	17	151
エースホワイト	無処理	6月29日	106	17	136
	種子冷蔵	6月18日	96	19	149

<sup>z)</sup>1.5cm以上の花蕾数

一方、キャンディスモールホワイト 他 9 品種では種子冷蔵による開花促進効果が認められなかった(第3表)。

## 考 察

種子冷蔵は、トルコギキョウの種子が登熟中の段階から低温に感応することを利用した高温ロゼット株の発生を回避する栽培技術<sup>3)</sup>であり、促成における開花促進効果は、明らかにされていない。しかし、10月に定植する半促成栽培においても、播種と育苗期が8~9月の高温期にあたるため、高温ロゼット発生の回避処理が必要と考えられる。

トルコギキョウのロゼット性に関しては品種間差が大きく、本試験2で供試し、種子冷蔵の開花促進効果が強い品種、促進効果が中と分類した20品種のうち、12品種で品種の分類がなされており<sup>4)</sup>、エースホワイト 他2品種がロゼットしにくい品種とされた以外、10品種でロゼットしやすい品種に該当した。

これらの高温ロゼットしやすい品種は、平均気温 25 以上で夜温 20 以上の温度条件下では、播種時期に関係なくロゼット化する。ロゼット打破には一定期間の低温が必要である<sup>1)</sup>ため、無処理のトルコギキョウはロゼット化して抽だいと開花が遅れ、種子冷蔵処理を行ったトルコギキョウの抽だいが促進されたと考えられる(写真1)。

しかし、種子冷蔵の効果は品種間差があり、抑制栽培下での種子冷蔵が有効な品種は30%程度<sup>3)</sup>であることから、当面の作型導入に当たっては、試験2で種子冷蔵が有効であった品種をベースに作付けするか、新品種での試作を行った結果で効果が確認された品種を順次導入することが必要となる。

また、試験1,2でキャンディエローダブルの開花日は、試験1の2002年度で、無処理区5月20日、種子冷蔵区4

月23日と、試験2の2004年度で6月6日、5月22日と比較して無処理区で17日、種子冷蔵区で29日の差が見られた。しかし、この2年の加温期間、定植日等の栽培管理に大きな差が見られなかったこと、2004年度と同様に除蕾を行った2003年度の開花日が無処理区5月31日、種子冷蔵区5月20日(表略)と試験2の結果に近い開花日であったことから、除蕾の有無による開花日の差と考えられる。半促成栽培を行う場合、除蕾の程度で開花期が変動する可能性があり、今後の検討が必要であろう。

次に種子冷蔵と電照の費用対効果の比較である。トルコギキョウは、多くの品種で開花が長日下で促進されることから、量的長日植物であると考えられている。従って、花芽分化までの生育日数は長日下で短くなり、日長延長や暗期中断等の電照処理が開花を促進することが知られている<sup>1)</sup>。しかし、半促成栽培における電照は、加温とともに生産コストを増大させる要因の一つとなる。電照による電気料金(平成17年時点)を試算すると、午後11時~午前3時の深夜電照(75w0.7灯/m<sup>2</sup>)を50日行った場合、1m<sup>2</sup>当たり250円必要であり、1本当たり9.3円のコストがかかることになる。



写真1 2月上旬の種子冷蔵区と無処理区の生育状況  
供試品種：キャンディエローダブル

第3表 トルコギキョウ41品種に対する種子冷蔵の開花促進効果

種子冷蔵の効果	無処理区での早晩性			
	極早生 (5月下旬開花)	早生 (6月上旬開花)	中生 (6月中旬開花)	晩生 (6月下旬以降開花)
開花促進強 (11日以上)		ピッコログリーン(S)** ピッコロピンクフラッシュ(S) キャンディエローダブル(M)** キャンディドルフィン(M)	ピッコロブルー(S)** キュートパープル(S)	キュートブルーピコティ(S) エースホワイト(S)
開花促進中 (7~10日)		ピッコロブルーフラッシュ(S)*	ピッコロエロー(S) ひこ星(S) おり姫(S) メアリビーチ(M)** スノウンド(MU)	キュートピンクピコティ(S) キュートバイオレット(S) ロココマリ(M)* アロハバイカラーレッド(MU) ジュリエット(F) ナンシー(F)
開花促進弱 (3~6日)	キャンディグレーブ(M)** ネイルビーチネオ(M)**	ピッコロスノー(S)** アピラブルーリム(M) カタリーナイエロー(M)	古都の初雪(S) ロココリップス(M) スモールシェリー(MU)*	エクセルネービーリング(M) ダブルスモールオレンジ(MU) ペローナ(F) カミーラ(F)
効果なし (-1~2日)	キャンディスモールホワイト(M)**	一番星(S)** メロウピンク(T) ネイルスワロー(M)** ダブルローズ(M)*	キュートスマイル(S) メロウチェリーピンク(T) スクリュブルー(MU)** パ・ブルグレース(F)**	

S: サカタノタネ, T: タキイ種苗, M: ミヨシ, MU: ムラカミシード, F: 福花園。

\*種子冷蔵区でのみ切り花長80cm以下あるいは切り花重80g以下。

\*\*無処理区および種子冷蔵区で切り花長80cm以下あるいは切り花重80g以下。

試験1では、種子冷蔵処理と電照処理の開花日の比較を行ったが、彩の雪以外の3品種で電照と同等の効果を示した。ストッカー(2kw, 圧縮機0.9kw)を夏場35日稼働させるとして、電気料金は6,200円となる。これを切り花1本당りに換算すると(ストッカーに200穴セルトレイ100枚を収納したと試算)、苗1本당り0.3円となり、種子冷蔵に要する電気代は、電照の30分の1となる。加温が前提となる半促成栽培では有用な技術と考えられる。

今後の課題として、冬期の加温設定温度をできるだけ低く設定できるよう、10~15の温度下で花芽分化が可能な品種を検索し、よりコストのかからない半促成栽培技術の開発を目指す必要がある。

## 謝 辞

本研究の取りまとめに当たり、信州大学農学部の土井元章教授には貴重なご助言を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

# Semi-early Forcing of *Eustoma grandiflora* (Raf.) Shinnery by Using Seed Vernalization Treatment

Hiroshi SAKAMOTO\*

## Summary

To establish a semi-early forcing of *Eustoma* with reduced production cost, effects of exposure of sown seeds to 10°C for 35 days or day extension by incandescent lighting on the flowering and the cut flower quality were investigated. Flowering times of three cultivars among four were accelerated by the chilling treatment to the same extent or more than those by the day extension. Although the effects greatly varied among cultivars, halves of 41 commercially-available cultivars flowered earlier (seven-day advance or more) by the chilling treatment. Five cultivars that exhibited both sufficient early flowering (11-day advance or more) and little decrease in cut flower quality (cut flower length more than 80 cm) were selected, i.e. 'Pikoro Pink Flash', 'Candy Dolphin', 'Cute Purple', 'Cute Blue Picoty' and 'Ace White'.

## 引用文献

- 1) 大川清編(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. P132-144. 誠文堂新光社. 東京.
- 2) 坂本浩・小森治貴(2002). 福井県下におけるトルコギキョウの4~5月出し栽培. 福井県農業試験場研究報告 21. p57-64.
- 3) 谷川孝弘・小林泰生・國武利浩(1999). トルコギキョウの高温期定植における吸水種子の低温処理方法と抽だい, 開花株率の品種間差異. 園学雑 68 別2. p378.
- 4) 李潔・能津葉子・小川真貴子・大野始・大川清(2002). 異なる播種時期における抽だい特性に基づくトルコギキョウのロゼット性の品種分類. 生物環境調節 40(2): 229-237.