

吸水種子の低温処理を用いたトルコギキョウ10～12月出荷作型 におけるロゼット化しにくい品種の選定

門脇伸幸・本図竹司・駒形智幸

Selection of Rosetteless Cutivars Using Low Temperature Seed Treatment of
Imbibed Seeds during October to December Harvesting
of *Eustoma grandiflorum* (Raf.)Shinn.

Nobuyuki KADOWAKI, Takeshi MOTOZU and Tomoyuki KOMAGATA

Summary

We selected rosetteless and high-quality cultivars of *Eustoma grandiflorum* (Raf.)Shinn, using low temperature seed treatment of imbibed seeds during October to December harvesting, and tested a total of 88 cultivars.

'Romance Green', having a gathering flower rate of more than 90 percent, better than L standard shipping (Ibaraki Prefecture), and no tip-burn or other physiological disorders, was considered to have very high commerciality.

In addition, 'Bolero White', 'Newlination White', 'Pinocchio', 'Blue Silhouette', 'Moco White', 'Bolero Green', 'Ceremony Snow' and 'Ceremony Blue Flash' have high commerciality, since they have a gathering flower rate is greater than 90 percent, meet the shipping standard M (Ibaraki Prefecture), and do not have tip-burn and other physiological disorders.

キーワード：トルコギキョウ，10～12月出荷作型，吸水種子，低温処理，ロゼット化，品種選定

I. 緒言

トルコギキョウの10～12月出荷作型では、育苗期および生育初期の高温など環境要因により、株がロゼット化（花茎が伸びない状態）してしまい採花率が低下する。このロゼット化を回避および打破する方法としては、冷房育苗や冷蔵育苗が普及しているが、多額の設備投資と管理作業が必要であり、一部の主力産地に限られているのが現状である。

近年、低コストで簡便・省力的な技術として吸水種子の低温処理法（以下、種子低温処理）が開発された（谷川ら2002）が、ロゼット回避効果には品種や地域による差異があり、産地に応じた優良品種の選定が課題となっている。

そこで、種子低温処理を用いた10～12月出荷作型においてロゼット性や切花特性に関する品種特性を明らかにし、優良品種の選定を行った。

II. 材料および方法

1. ロゼット化しにくい品種の選定（2005年）

所内パイプハウスにおいて、トルコギキョウ10～12月出荷作型で種子冷蔵処理を用いて、ロゼット化しにくい品種の特性を調査した。

試験は、'ロマンスグリーン'等67品種（表1）を供試し、育苗容器（プラスチック黒色セルトレイ288穴）に育苗培地（げんき君N150タイプ）を充填し、播種前に培地に十分吸水させ、2005年5月26日に播種した。種子低温処理は、育苗容器毎に黒色ポリフィルム被覆を行い、10℃暗黒下の冷蔵庫内に5週間静置した。冷蔵庫から出庫後、遮光率50%寒冷紗フィルムを展張したパイプハウス内で約4週間育苗し、7月29日にうね幅100cm、株間10cm、条間10cmの8条に定植した。試験ハウスは、定植前後2週間遮光率50%の寒冷紗で外部遮光を行った。施肥管理は基

表1 トルコギキョウ 10～12月出荷作型における品種特性

品 種	2005年							2006年							評 価 (生理障害など)
	ロゼット株率 (%)	開花遅延株率 (%)	採花率 (%)	平均採花日 (月/日)	切花長 (cm)	側枝数 (本)	花蕾数 (個)	ロゼット株率 (%)	開花遅延株率 (%)	採花率 (%)	平均採花日 (月/日)	切花長 (cm)	側枝数 (本)	花蕾数 (個)	
リネーションピンク*	0	0	100	11/13	38	1.9	5.4								
ネイルパープルライム	0	0	100	11/18	51	1.2	5.6	0	0	100	10/25	71	2.5	6.9	覆輪色流れ
ニューリネーションアプリコット*	0	0	100	11/21	57	1.2	4.2	0	0	100	11/5	64	1.5	4.9	細莖, 曲易い
ブルーシルエット	0	0	100	11/26	71	1.5	5.2	0	0	100	11/8	73	1.9	7.3	○
ロマンスグリーン*	0	0	100	12/2	63	1.6	4.5	0	0	100	11/12	72	2.1	6.7	◎
彩の雪 Ver2								0	0	100	10/18	53	2.1	8.3	
リネーションピンクピコティー*								0	0	100	10/24	53	2.5	7.2	
ボレロホワイト*								0	0	100	10/28	60	2.8	8.3	○
春うらら								0	0	100	10/30	46	2.5	7.7	
ニューリネーションホワイト*	0	4	96	11/22	55	2.1	5.6	0	0	100	10/31	60	2.4	6.6	○
サルサマリーン								0	0	100	11/1	51	1.8	6.1	
あすかの爽風								0	0	100	11/2	55	2.0	6.5	
ピノキオ	4	0	96	11/25	59	1.8	5.9	0	0	100	11/4	69	1.7	6.4	○
モコホワイト								0	0	100	11/9	68	2.9	10.2	○
ボレログリーン*								0	0	100	11/11	63	2.0	7.6	○
セレモニースノー*	8	0	92	12/6	56	1.7	4.9	0	0	100	11/15	66	2.0	6.2	○
モコピンク								0	0	100	11/20	78	3.5	12.7	葉先頂芽枯れ
セレモニーライトピンク*	0	8	92	12/3	52	1.8	5.5	0	0	100	11/22	60	2.4	6.8	葉先枯れ
キングオブブルーピコティー2*								0	4	96	10/31	37	1.4	3.5	
セレモニーピンク*								4	0	96	11/23	55	2.4	5.2	葉先枯れ
ニューリネーショングリーン*								4	0	96	10/28	51	2.3	6.9	
キングイエローピンクフラッシュ*								0	4	96	11/9	52	1.9	5.1	
ピッコロエロー	0	4	96	11/24	53	1.6	4.4	0	4	96	11/9	59	1.5	5.2	草姿乱れ
エースホワイト*	0	8	92	12/1	61	1.8	4.3								
マイテレディ	8	4	88	12/4	60	1.9	5.4	0	0	100	11/20	66	2.5	6.9	覆輪色流れ
キングオブイエロー*	0	13	88	12/7	49	1.4	3.5								
チョッパー*								0	13	88	11/22	53	1.9	3.9	
ちぐさ								8	8	83	11/10	52	1.9	5.4	葉先枯れ
彩の粧 Ver2								8	8	83	10/26	43	1.6	4.4	
エクセルクールピンク	0	17	83	11/24	45	1.3	3.0								
カタリーナイエロー*	4	17	79	11/22	53	1.4	3.5								
MEX3173 (ムラカミ)	0	21	79	12/4	64	1.5	6.1								
マスカット	4	17	79	12/5	54	1.4	4.7	0	26	74	11/14	66	2.3	9.2	
あすかの雫	4	17	79	12/7	50	1.2	4.5								
エクセルホワイト	9	14	77	12/2	51	1.6	4.1	8	4	88	11/19	56	1.6	2.6	
彩の雪	4	21	75	11/11	40	1.3	4.4								
セレモニーブルーフラッシュ*	13	13	74	12/12	55	1.4	4.3	0	4	96	11/28	63	2.0	6.2	○
スワン								26	0	74	11/19	47	1.7	5.1	
キングオブスノー*	8	21	71	11/20	38	1.7	3.4	45	0	55	11/17	50	2.1	6.2	
ネクスピンク*								0	33	67	12/6	51	2.5	5.4	
ミラコラル	0	33	67	11/19	36	1.4	4.0								
MEX3118 (ムラカミ)	15	20	65	12/4	47	1.8	5.4								
つくしの羽衣	0	38	63	12/12	65	1.9	4.9								
ルナローズ*								13	50	38	11/26	60	2.1	7.9	ブラインド多
ロジーナローズピンク	13	29	58	11/20	39	1.2	2.8								

* : 八重咲き品種

表1 (続き)

品 種	2005年						2006年						評 価 (生理障害など)	
	ロゼット株率 (%)	開花遅延株率 (%)	採花率 (%)	平均採花日 (月/日)	切花長 (cm)	側枝数 (本)	花蕾数 (個)	ロゼット株率 (%)	開花遅延株率 (%)	採花率 (%)	平均採花日 (月/日)	切花長 (cm)		側枝数 (本)
エクローサブルーピコティ *	8	33	58	12/5	47	1.3	3.1							
ロジーナピンクピコティ *	0	42	58	12/6	42	1.2	1.9							
あすかの萌黄	17	25	58	12/15	59	1.2	4.3							
エクローサグリーン *	4	42	54	12/18	51	1.5	3.8							
おり姫	0	48	52	11/20	33	1.2	3.2							
セレモニームーン *	17	30	52	12/10	41	1.4	3.4							
MEX3212 (ムラカミ) *	0	50	50	11/29	49	1.7	4.2							
一番星	25	25	50	12/3	36	1.4	4.3							
ワイルドピンク	29	21	50	12/9	63	1.8	6.3							
MEX3223 (ムラカミ)	25	29	46	11/26	52	1.7	3.8							
ブルーピコティ北斗星	25	29	46	12/14	47	1.1	3.6							
ロジーナグリーン *	13	43	43	12/2	48	1.4	3.6							
はるか	21	38	42	11/18	32	1.2	1.9							
エクローサホワイト	8	50	42	11/30	41	1.4	3.7							
MEX3298 (ムラカミ)	17	46	38	11/26	47	1.4	3.7							
ピッコロホワイト	21	42	38	12/3	41	1.3	3.8							
雪ぼたん *	4	61	35	11/22	44	1.5	3.6							
ひこ星	17	48	35	12/6	36	1.5	3.8							
チョッピー *								57	13	30	12/3	34	1.3	2.0
サンサーフ	30	39	30	12/12	36	1.1	2.1							
ロジーナピンクフラッシュ *	0	71	29	11/28	42	1.6	4.7							
ミラマリン	25	46	29	12/3	34	1.4	2.3							
エクセルネイビーリング	38	33	29	12/3	46	1.6	4.3							
ブラチナバイオレット	42	29	29	12/12	57	1.6	4.0							
ピッコロサスノー *	46	25	29	12/14	37	1.0	2.3							
ハレーイエロー	50	29	21	12/12	48	1.8	5.4							
キュートイエロー	50	29	21	12/20	42	1.6	4.2							
MEX3172 (ムラカミ)	50	33	17	12/2	41	1.8	5.5							
セレモニーピーチ *	75	8	17	12/25	47	1.8	4.3							
カタリーナホワイト *	38	48	14	12/17	60	1.0	2.3							
アロハキッス	61	26	13	12/9	51	2.3	7.7							
エクローサララ *	46	42	13	11/29	37	1.3	3.0							
02-49 (みかど)	71	17	13	12/1	43	1.7	3.3							
ロジーナイエロー *	57	35	9	11/29	43	1.0	1.5							
つくしの雪	75	17	8	12/15	46	1.5	2.5							
パピオンピンクフラッシュ *	83	8	8	12/24	40	1.5	5.0							
サマーキッス	77	18	5	12/1	50	2.0	6.0							
アクロポリスホワイト *	70	30	0											
ロジーナブルー *	4	96	0											
キュートブルーピコティ	96	4	0											
つくしの薫	96	4	0											
スピカマリン	96	4	0											

*：八重咲き品種

肥として緩効性化成肥料を三要素とも成分で 0.5kg/a、かき殻石灰 6 kg/a、追肥は養液土耕専用肥料を用い窒素成分で 1.0kg/a を、点滴かん水で定植後から 9 月下旬まで施用した。摘蕾は頂蕾のみ 1 回行い、下位節からのわき芽は生育初期に 1 回除去した。温度管理は、10 月下旬から最低夜温 15℃を保つように加温した。

1 区 24 株で、反復は設けなかった。採花時に採花日、切花長、切花重、花蕾数を調査した。3 輪以上または花蕾数の半分以上開花時に採花し、花蕾数は開花輪と長さ 2 cm 以上蕾の合計とした。また、調査終了時(2005 年 12 月 28 日)にロゼット株率、開花遅延株率、採花率を調査した。ロゼット株は主茎不伸長株あるいは主茎伸長緩慢で不発蕾株、開花遅延株は主茎発蕾だが期間内不採花株とした。

2. ロゼット化しにくい品種の選定 (2006 年)

2005 年の試験で、採花率 70% 以上、切り花長 50cm 以上となった品種に新たな品種を加えた 34 品種(表 1)を供試した。育苗容器(プラスチック黒色セルトレイ 406 穴)に育苗培地(クレハセル培土 N200 タイプ)を充填し、2006 年 5 月 24 日に播種、7 月 27 日に定植した。施肥管理は、基肥として緩効性化成肥料を三要素とも成分で 1.0kg/a、かき殻石灰 6 kg/a 施用した。追肥は行わなかった。調査は 2006 年 12 月 30 日に終了とした。評価は、◎印が、茨城県出荷規格 L:切花長 70 cm、花蕾数 6 (八重咲き)・10 (一重咲き) 輪以上、○印は同規格 M:切花長 60 cm、花蕾数 4 (八重咲き)・6 (一重咲き) 輪以上を満たしたものとした。その他の栽培管理および調査方法は、2005 年試験と同様に行った。

Ⅲ. 結 果

1. ロゼット化しにくい品種の選定 (2005 年)

ロゼット株率、開花遅延株率、採花率などのロゼット程度を示す値には、大きな品種間差異があった。採花率は品種間差異が大きく、'リネーションピンク' 'ネイルパープルライム' 'ニューリネーションアプリコット' 'ブルーシルエット' 'ロマンスグリーン' の 5 品種で採花率が 100% であった。採花日は 11 月中旬～12 月となり、品種間差異が大きかったが、約 85% の品種で 11 月下旬から 12 月上旬採花となった。

切花長は 'ブルーシルエット' が 71cm と最も長く、切花長 60cm 以上の品種は 8 品種であった。ほとんど

の品種の側枝数は 1.0～2.0 本程度であり、品種間差異は小さかった。花蕾数は、最少が 1.5 個、最多が 7.7 個と品種間差異が大きいが、採花率の高い品種の花蕾数は概ね 4 個以上であった。

これらの結果から、採花率 70%、切り花長 50cm、花蕾数 4 輪以上を確保できた 14 品種を次年度の供試品種として選定した。

2. ロゼット化しにくい品種の選定 (2006 年)

ロゼット株率、開花遅延株率、採花率などのロゼット程度を示す値には、品種間差異があったが、供試 34 品種中 24 品種で採花率が 90% を超えた。採花日は 10 月中旬～12 月上旬と品種間差異が見られ、約 70% の品種で 10 月中旬から 11 月中旬に採花となった。切花長は 'モコピンク' が 78cm と最も長く、次いで 'ブルーシルエット' 'ロマンスグリーン' が長かった。採花率が 90%、切花長 60cm 以上の品種は 15 品種であった。ほとんどの品種の側枝数は 1～3 本程度であり、品種間差異は小さかった。花蕾数は 'モコピンク' が 12.7 個で最も多く、採花率の高い品種では概ね 5 個以上であった。'モコピンク' 等で葉先頂芽枯れ、'セレモニーライトピンク' 等で葉先枯れ、'マイテレディ' 等で覆輪の色流れ、など生理障害の症状が見られた。

Ⅲ. 考 察

トルコギキョウのロゼット性に関しては、以前より品種間差異があることが認識されていた。福田ら(1994)によると、この品種間差異は、トルコギキョウがある程度雑種性を残して品種が維持されているため、品種内にロゼット性に関する変異が存在し、品種によってその変異の程度が異なるとためとされている。そして、トルコギキョウの抽だい特性に基づくロゼット性の品種分類研究が行われ、各品種のロゼット性の程度や揃いの程度が明らかにされてきた(福田ら 1994, 李ら 2002)。

トルコギキョウのロゼット性の品種間差異は、種子低温処理を行っても発生する(谷川 2003)。種子低温処理は、従来の冷房育苗や冷蔵育苗と比べて低コスト化および省力化が期待されるが、品種間差異が大きいたことが普及拡大の課題である。これまで、10～12 月出荷作型において種子低温処理を用いたロゼット化しにくい品種比較試験が行われて優良品種が明らかに

されてきた（勝谷 2003, 土居 2003）。しかし、トルコギキョウの日本における営利栽培用品種は 300 種以上あるとされ、加えて毎年多くの新品種が育成・販売され品種の変遷が極めて激しく、種子冷蔵処理によるロゼット化回避効果が未解明の品種も多い。そこで、本課題では主要品種に加えて新品種を供試し、ロゼット化しにくく、切花品質の優れる品種を選定できたことは意義深いと考えられた。

本試験において、平均採花日は供試品種の多くが 2005 年には 11 月から 12 月に集中したのに対し、2006 年は 10 月から 11 月と早くなった。2005 年と 2006 年の生育期間中の気象条件には大きな差がなく、気象条件の影響は少ないと考えられた（データ省略）。一方、2006 年には、2005 年より育苗培地を窒素濃度の高いものに変更したが、促成栽培における育苗培地中の窒素濃度を変えた試験によると、育苗培地中の窒素濃度を 100～500mg/L と段階的に変えた場合、窒素濃度が高いほど採花期が早まり、切花長が長くなり、花蕾数も多くなることが報告されている（野添 1995）。これは、本試験でとりあがた 10～12 月出荷作型にも当てはまり、育苗培地中の窒素濃度が違うため全体的に採花日が早くなり、併せて切花長が長く花蕾数が増加したと考えられた。

本試験では、採花率からロゼット化しにくい特性を評価し、併せて切花長や花蕾数および生理障害の有無など切花品質を総合的に評価した。トルコギキョウは質的長日植物のため、生育期間が長日条件となる 10～12 月出荷作型において、切花長が短い状態で花芽分化が促進され、早期に開花に至ってしまう。その防止対策として、遮光短日処理により花芽分化を抑制遅延させ切花長を確保する方法がある。しかし、短日処理は管理作業が複雑な上、高温による品質低下を招きやすいことから、県内では行われていない。代わりに、県内では頂蕾や 2～3 番蕾を摘蕾し（通称：かき上げ）、切花長を長くして花蕾数を多く確保する方法がとられている。生産現場ではこの方法により 10cm 程度切花長を長くしていることから、本試験で選定した優良 9 品種以外にも、この方法により切花長を長く確保できる品種はあると考えられる。一方、Yamada ら（2008）は、赤色蛍光灯を用いた暗期中断処理により発蕾と開花が遅れ節数が増加することから、トルコギキョウの成長や開花を光質の異なる光源を用いた長日処理により、調節できる可能性を示唆している。トルコギキョウの開花調節と切花長確保に関する技術開発が、10～

12 月出荷作型においても確立されることを期待する。

本試験では、生理障害としては覆輪品種において覆輪色が花色部分に染みでる色流れ症状、葉の先端または激しい場合生長点が枯死する葉先枯れ症状が発生した。福田ら（2005）は覆輪色の色流れ症状は、高温条件より涼温条件で発生しやすく、発生程度には品種間差異があることを報告している。よって、10～12 月出荷作型では花蕾生育期が秋季と涼温条件となるため、覆輪品種では色流れ症状が発生しやすいと考えられる。また、伊藤（2005）は、葉先枯れ症状は高温や強日射など様々な環境条件が要因となり花芽分化頃から発生し、特に草体内のカルシウム含有量が低いと発生が多く、品種により症状の程度が異なると報告している。このことから、10～12 月出荷作型では花芽分化期が 8 月頃の高温期に当たるため、品種により葉先枯れ症状が発生したと考えられる。色流れ症状および葉先枯れ症状は、いずれも品種により発生の有無や程度が異なるため、導入する際は生理障害の発生しない品種選定が必要である。

本試験では、採花率 90% 以上、茨城県切花出荷規格 L（切花長 70 cm, 花蕾数 6（八重咲き）・10（一重咲き）輪以上）または M（切花長 60 cm, 花蕾数 4（八重咲き）・6（一重咲き）輪以上）以上、生理障害が発生しないことを選定条件として優良品種を選定した。その結果、規格 L 以上では‘ロマンスグリーン’ 1 品種、規格 M 以上では‘ボレロホワイト’ ‘ニューリネーションホワイト’ ‘ピノキオ’ ‘ブルーシルエット’ ‘モコホワイト’ ‘ボレログリーン’ ‘セレモニースノー’ ‘セレモノブルーフラッシュ’ の 8 品種を優良品種として選定した。

IV. 摘 要

吸水種子の低温処理を用いたトルコギキョウ 10～12 月出荷作型において、延べ 88 品種を供試して各品種のロゼット性と切花特性を調査し、ロゼット化しにくく、切花品質が優れる品種を選定した。

採花率 90% 以上、茨城県切花出荷規格 L 以上、そして葉先枯れ等の生理障害が発生しない、極めて営利性の高い優良品種は、‘ロマンスグリーン’ 1 品種であった。

これに次ぐ、採花率 90% 以上、茨城県切花出荷規格 M 以上、そして葉先枯れ等の生理障害が発生しない優良品種は、‘ボレロホワイト’ ‘ニューリネーション

ンホワイト’ ‘ピノキオ’ ‘ブルーシルエット’ ‘モコホホワイト’ ‘ボレログリーン’ ‘セレモニースノー’ ‘セレモニーブルーフラッシュ’ の8品種であった。

謝 辞 本研究の遂行にあたり種子を提供していただいた株式会社サカタのタネ, 株式会社みかど育種農場, 株式会社ミヨシ, 株式会社ムラカミシードに深く感謝します。

引用文献

- 土居典秀. 2003. 固化若苗定植と種子冷蔵によるロゼット回避と品質向上. 平成15年度花き研究シンポジウム資料. 農業・生物系特定産業技術研究機構花き研究所. 64-69.
- 福田直子・大澤良・吉岡洋輔・中山真義. 2005. トルコギキョウにおける覆輪安定性の数量化による品種間差異の評価. 園学研. 4 (3) : 265-269.
- 福田康浩・大川清・兼松功一・是永勝. 1994. トルコギキョウの高温遭遇後の抽だい特性に基づくロゼット性の分類. 園学雑. 62 (4) : 845-856.
- 伊藤純樹. 2005. トルコギキョウの葉先枯れ症発生軽減対策. 農耕と園芸. 誠文堂新光社. 6 : 44-47.
- 勝谷範敏. 2003. トルコギキョウの種子低温処理と直播の組み合わせによるロゼット回避と品質向上. 平成15年度花き研究シンポジウム資料. 農業・生物系特定産業技術研究機構花き研究所. 55-63.
- 野添博昭. 1995. トルコギキョウ冷房育苗栽培における適正な育苗用土. 農業と科学 449 (4) : 1-5.
- 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.
- 谷川孝弘. 2003. 種子の低温処理による秋および冬切り栽培. 実践花き園芸技術トルコギキョウ (大川清編著). 誠文堂新光社. 209-219.
- 谷川孝弘・黒柳直彦・國武利浩. 2002. トルコギキョウの発芽と抽だいを促進する吸水種子の低温処理方法. 園学雑. 71 : 697-701.
- Yamada, A., T. Tanigawa, T. Suyama, T. Matsuno and T. Kunitake. 2008. Night Break Treatment Using Different Light Sources Promotes or Delays Growth and Flowering of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 77(1) : 69-74.



「ロマンスグリーン」



「モコホワイト」



「ボレロホワイト」



「ボレログリーン」



「ニューリネーションホワイト」



「セレモニスノー」



「ピノキオ」



「セレモニーブルーフラッシュ」



「ブルーシルエット」

図1 選定した優良品種