

線により誘発されたトルコギキョウの弱ロゼット性系統の選抜

宮下 千枝子・南 晴文・栄森 弘己*

キーワード：トルコギキョウ，ロゼット，抽だい，温度，放射線育種

緒 言

切花として人気の高いトルコギキョウ (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.) は，育苗期に高温に遭遇するとロゼット化する性質がある。ロゼット株は生育や開花が著しく遅延し予定期の採花が不可能となるため，高温期に播種・育苗する夏播き栽培においては，種子や苗の冷蔵処理によるロゼット打破や冷房育苗などのロゼット回避策が必要となる。しかし，これらの処理には育苗コストの上昇や育苗期間の長期化などの問題が生じるため，高温期でも安定してロゼット化しない品種の開発が生産者から要望されている。

福田ら (1994) が7月播種におけるロゼット性の品種間差異を調査した結果では，供試した104品種全ての抽だい株率が5割以下であった。このことから，夏播き栽培に向くロゼット化しない品種の開発には，著しく弱いロゼット性を有する新たな育種素材の開発が必要である。トルコギキョウの品種開発はこれまで主に交雑育種によって進められてきたが，一方で，永富ら (1996) は，線照射組織由来の再分化個体から小輪スプレー咲き等の有用な変異を持つ系統を獲得し，放射線育種の有効性を示した。

そこで我々は，トルコギキョウ種子に線照射して突然変異を誘発し，その後代に高温育苗選抜を行うことで，ロゼット性の著しく弱い系統の作出を試みることにした。この育種計画の最終目的は，都内での夏播き栽培に向く実用品種の育成である。そこで，本研究で作出目標とする弱ロゼット性のレベルは，6～7月の都内のハウスにおける高気温条件 (平均25～28℃，温度幅23～40℃程度) で播種・育苗を行っても安定して90%以上が開花するレベルとした。

本稿では，第一に，線照射と高温育苗選抜により

有望な3系統が得られたこと，第二に，これらの系統の安定した弱ロゼット性が夏播き栽培試験により確認されたことを報告する。

材料および方法

1. 線照射後代の弱ロゼット性選抜 (試験1)

照射当代 (M_1 世代) : 強ロゼット性の固定品種 天竜乙女 (濃桃単色・一重咲き) の乾燥種子を供試し，東京都立産業技術研究所において，100，150，200，250Gyの線を照射した。通常栽培の後に自殖交配を行い，線量区別に数個体分を混合採種した。この種子を照射第2世代 (M_2 世代) として供試した。

M_2 世代 : 2000年12月25日， M_2 種子を200穴セルトレイに播種した。パイプハウスで高温育苗を行い，ロゼットせずに節間伸長する個体を選抜して7.5cmポリポットに鉢上げした。開花株は自殖交配を行い，個体別に系統化して採種し，これを M_3 系統とした。温度管理は，育苗期間については，ロゼット化を誘導しやすいとされる25℃以上 (Ohkawa et al., 1991) に設定した。また，登熟期の植物体の低温遭遇や種子への低温処理がロゼット化を抑制する (Ohkawa et al., 1993) ことを避けるために，鉢上げ以降は最低気温20℃を維持し，採種後の種子は室温で保管することとした。 M_3 世代以降も同様の条件で行った。

M_3 世代 : M_3 系統および対照として強ロゼット性の天竜乙女，マイクロ，京の鈴，弱ロゼット性の涼，メロウピンクの5品種を供試した。なお，本稿で示す各品種のロゼット性の強弱は，過去に実施した夏播き栽培試験における開花株率の傾向に基づいたものである (データ省略)。2001年8月9日に播種して高温育苗を行い，ロゼットせずに節間伸長し開花する個体

*現在 病害虫防除所

を選抜した。開花株は自殖および系統内交配を行って M₄ 種子を採種した。また、品種・系統ごとの開花株率を調査し比較した。

2. 選抜系統の弱ロゼット性の評価 (試験 2)

試験 1 で得られた選抜系統について、2002年と2003年に、大島園芸技術センター圃場で夏播き栽培試験を行った。2002年には M₄ 種子を、2003年には M₄ 個体の系統内交配で得られた M₅ 種子を供試した。対照品種には、天竜乙女、つくしの羽衣、アロハライトピーチ、メロウピンク を用いた。200穴セルトレイに播種し、育苗は換気温度25 に設定したガラス温室で行った。播種と定植は、2002年は7月16日と8月27日、2003年は6月16日と7月28日に行った。栽培はパイプハウスで行い、栽植距離は畝幅90cm、通路100cm、株間12cmの7条植えで、1区35~100株とした。基肥はN、P₂O₅、K₂Oを各0.8kg/a施用し、追肥としてN、P₂O₅、K₂O各0.8kg/aを液肥により施用した。2花以上開花した株が約5割を占めた時期を50%開花期とし、各々の品種・系統についてこの時期に開花株率および切花重・切花長を調査した。切花重・切花長は系統内の標準的な10株を調査して平均値を求めた。

結 果

1. 線照射後代の弱ロゼット性選抜

M₂ 世代では、1区あたり500~1000個体を育苗した。高温育苗の結果、ロゼットせずに節間伸長し開花した株は、250Gy区において25株と最も多く出現した(表1)。これに比べて、無照射区では9株、100~200Gy区においても0~6株と少数であった。開花株の葉や花などの外部形態はほとんどの個体が親品種と同等であったが、一部の個体では花弁や雌ずいの奇形が観察された。

表1 天竜乙女 照射第2世代の開花株数

線量 (Gy)	節間伸長株数	開花株数
250	27	25
200	6	5
150	0	0
100	11	6
無照射	11	9

注) 1区あたりの個体数は500~1000。

M₃ 世代では、8月の厳しい高温下での育苗により一部の個体が枯死し、また、多くの個体がロゼット化した。開花株率は、市販品種では弱ロゼット性の2品種を含めた5品種全てが1%以下と著しく低率であり、M₂ 世代の選抜株由来のM₃ 13系統においても、無照射区、100Gy区、200Gy区由来の9系統全てが4%以下であった(表2)。これに対して、250Gy区由来の4系統のみが22~79%と高い開花株率を示した。

表2 M₃ 系統の開花株率

品種・系統	線量 (Gy) ^a	個体数	開花株率 (%)
M ₃ 系統			
12-x-10	250	37	22
12-x-12		79	43
12-x-18		152	24
12-x-24		116	79
13-x-2	200	142	0
15-x-1	100	123	0
15-x-2		55	0
15-x-9		136	0
10-x-2	無照射	27	0
10-x-3		64	0
10-x-4		167	4
10-x-5		82	0
10-x-9		26	0
市販品種			
天竜乙女	-	72	0
マイクロ	-	60	0
京の鈴	-	84	0
涼	-	31	0
メロウピンク	-	101	1

a) 照射当代における 線照射線量

これら4系統について、それぞれ自殖および系統内交配を行った結果、全体に採種性の低下が認められたものの、12-x-12、12-x-18、12-x-24の3系統では採種が可能であった。これら3系統について、試験2の夏播き栽培試験でロゼット性の評価を行った。

2. 選抜系統の弱ロゼット性の評価

育苗期間中のハウス内の気温変化を図1に示す。2002年は平均29、温度幅23~38と厳しい高温環境であった。一方、2003年は前年よりも播種日が1ヵ月早く、また冷夏の影響もあったため、最高・最低温度ともに前年に比べて低めに推移したものの、平均気温は25とやはり高温環境であった。したがって、両

年ともに、弱口ゼット性の評価を行うには十分な高温育苗条件となった。

選抜系統の50%開花期は、2002年が12月上中旬、2003年が9月下旬～10月上旬であった。選抜系統の開花株率を図2に示す。親品種 天竜乙女 および弱口ゼット性品種 つくしの羽衣 が2002年にそれぞれ0%、26%と著しく低率であったのに対し、選抜3系統は2002年に86～97%、2003年に94～100%と、2カ年にわたり安定して高い開花株率を示した。

2003年における選抜系統の切花重・切花長を図3に示す。12-x-12、12-x-18の切花長はそれぞれ49cm、55cmであり、天竜乙女の冷蔵育苗株とほぼ同等であった。一方、12-x-24の切花長は天竜乙女の約1.3倍あり、F₁品種 アロハライトピーチ、メロウピンクの冷蔵育苗株と同程度に優れて長かった。切花重についても切花長と同様の傾向であった。

選抜3系統の花形質は天竜乙女と同じく濃桃単色・一重咲き・ベル型であり、切花としての品質を損なう変異はまったく認められなかった。

考 察

強口ゼット性品種 天竜乙女 に 線を照射し、照射後代において高温育苗選抜を繰り返した結果、弱口ゼット性系統として有望な系統12-x-12、12-x-18、12-x-24が得られた。これらの系統について2002～2003年に夏播き栽培試験を行い、その口ゼット性を評価した。選抜3系統の開花株率は2カ年にわたって約9割と安定して高率であり（図1、2）、その弱口ゼット性はほぼ固定されていた。

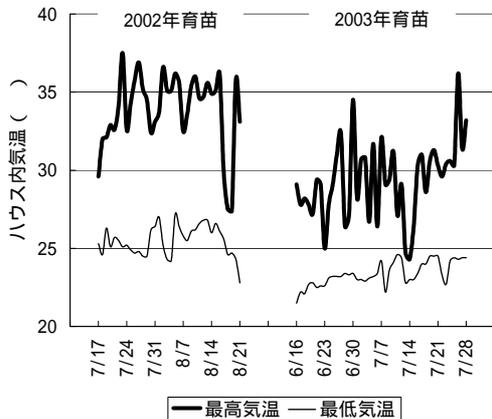


図1 育苗期間中のハウス内の気温変化

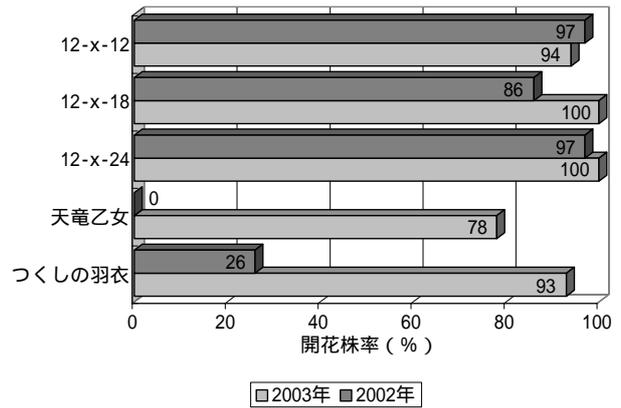


図2 夏播き栽培における選抜系統の開花株率
注) 調査は各々の品種・系統の50%開花期に行った。
1花以上開花している株を開花株とした。

選抜3系統は全て 線照射区由来であることから（表1、2）、その弱口ゼット性は 線照射により付与された形質であると推測される。弱口ゼット性以外の花色・草姿等の形質については選抜系統と親品種とで大きな差異はなく、切花として有害な変異はまったく認められなかった。さらに、12-x-24については、切花重・切花長が親品種よりも顕著に大きく市販F₁品種の冷蔵育苗株と同程度の大きさであったことから（図3）、弱口ゼット性のほかにも切花として優れた形質を獲得していることが判明した。

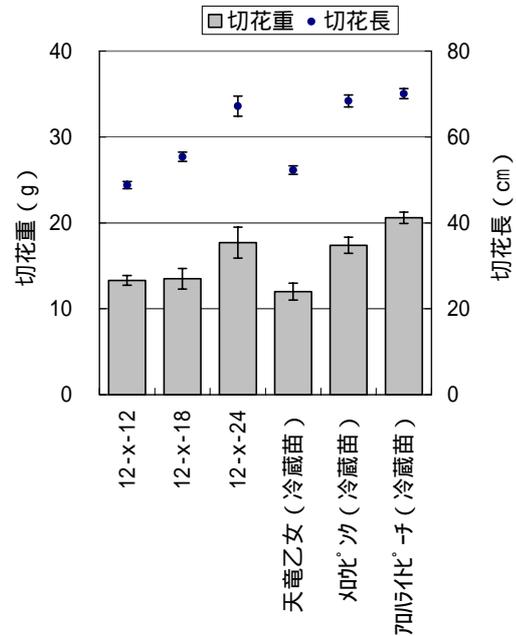


図3 夏播き栽培における選抜系統の切花品質（2003年）
注) 6月16日播種、7月28日定植。ただし冷蔵育苗株は、6月5日播種、7月1～27日冷蔵処理、7月28日定植。縦棒は標準誤差 (n=10) を示す。

李ら(2002)は、近年、ロゼット化しにくい品種の育成が進んでいるものと想定し、最近の品種群について高温期の5～7月播きにおけるロゼット性の強弱を調査した。その結果、供試した241品種のうち抽だい株率が9割以上であったのは、6月播種では7品種、7月播種では4品種のみであった。このように、市販品種の中で著しく弱いロゼット性を有する品種はいまだごく少数である。

以上のことから、本研究により作出された弱ロゼット性系統は、夏播き栽培に向く品種開発のための新しい育種素材として有用である。

摘 要

トルコギキョウの高温ロゼット化しにくい系統を作出することを目的として、天竜乙女 乾燥種子に線照射し、後代について高温育苗選抜を行った。その結果、安定した弱ロゼット性を有する選抜系統が3系統得られた。これらの系統の花色・草姿等の外観は親品種とほぼ同様であった。本研究で得られた選抜3系統は、夏播き栽培に向く品種開発のための育種素材として有用である。

謝辞：本研究を実施するにあたり、線照射試験でご協力頂いた東京都立産業技術研究所 櫻井昇氏、栽培管理等でご尽力頂いた大島園芸技術センターの職員各位、

施肥設計等でご助言頂いた当時環境部 加藤哲郎博士、栽培面でご指導、ご協力を頂いた当場の職員各位に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 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品種分類．園学雑 62(4):845-856.
- 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.
- 永富成紀・上条正明(1996)トルコギキョウの緩照射培養による突然変異3品種の育成．放射線育種場テクニカルニュース 53:288-289.
- Ohkawa, K., A. Kano, K. Kanematsu and M. Korenaga (1991) Effects of air temperature and time on rosette formation in seedlings of *Eustoma Grandiflorum* (Raf.) Shinn. Sci. Hortic. 48:171-176.
- Ohkawa K., M. Korenaga and T. Yoshizumi (1993) Influence of temperature prior to seed ripening and at germination on rosette formation and bolting of *Eustoma grandiflorum*. Sci. Hortic. 53:225-230.

Summary

Chieko Miyahsita, Harufumi Minami and Koki Eimori (2005) : Selection of Heat-tolerant, Low Rosette-forming Lines Induced by Gamma Irradiation in *Eustoma grandiflorum* (Received September 10, 2004 ; Accepted September 30, 2004) .

Key words : *Eustoma grandiflorum*, rosette, bolting, temperature, radiation breeding

The purpose of study is selection of low rosette-forming lines at high temperature in *Eustoma grandiflorum* (Raf) Shinn. Gamma rays doses from 100 to 250Gy were applied to dry seeds of cultivar Tenryu Otome . The mutants that bolted without forming rosettes were selected at high temperature nursing from the progeny of cultivar irradiated at 250Gy. Three low rosette-forming lines have been selected from the mutants. The flower color and plant shape of these lines is almost same as the parent cultivar Tenryu Otome . We suppose that these lines are available for breeding of varieties suitable for sowing in summer.

図版



1. 夏播き栽培における開花期の様子
a: 親品種 天竜乙女 b: 選抜系統 (手前から12-x-12, 12-x-18, 12-x-24)



2. 選抜系統の花
a: 親品種 天竜乙女 b: 12-x-12 c: 12-x-18 d: 12-x-24
e: 左から, 天竜乙女 抽だい株, 同口ゼット株, 12-x-12, 12-x-18, 12-x-24

