

エゾリンドウ及びササリンドウにおける幼苗期の低温処理が 抽台・開花に及ぼす影響

中山昌明・野村浩二

信州大学農学部園芸生産利用学講座

Effect of chilling treatment during the young plant stage
on the bolting and flowering of Gentiana triflora and G.scabra.

Masaaki NAKAYAMA, Koji NOMURA

緒 言

我が国で栽培されるリンドウの主なものにはエゾリンドウ(Gentiana triflora Pall.var.ja-ponica Hara)とササリンドウ(G.scabra Bunge var.buergeri Maxim)がある。エゾリンドウは、本州中部から北海道、千島等の比較的低標高地の酸性土壌の湿地帯に群生する多年草であり、開花時には花卉の先端(花冠裂片)が外側に開かない特徴がある。この種は、切り花用のリンドウとして我が国で最も多く栽培されている種である。ササリンドウは、ただリンドウとも呼ばれ、我が国では北海道を除く本州、四国、九州の原野に分布する多年草であり、エゾリンドウに比べ比較的乾燥地に点在し、群落をなすことは少ない。この種は、切り花以外に鉢物にも多く用いられている。開花時には花卉の先端が外側に反転して美しいが、夜間や低温時には花を閉じるため観賞価値が低下する欠点がある。いずれの種も、通常発芽した年はロゼット状で過ごし、秋に冬芽を形成して越冬し、気温の上昇とともに萌芽して抽台、開花する性質がある。

リンドウの栽培が本格的に始まったのは昭和30年以降であり、当初は山取り株をそのまま栽培していた。現在のような実生からの栽培法が確立したのは昭和40年頃で、以後長野県、岩手県をはじめ、東北地方、西日本の山間地などの冷涼な地域で生産は急増した⁽¹⁾。昭和50年代に入り初めて栽培品種が出現し、以来平成5年3月31日までに52品種が登録され⁽²⁾、現在の品種統出時代を迎えている。リンドウは同科のトルコギキョウと同様、海外ではあまり知られることなく、専ら日本で改良が進められてきた。現在では広く知られるようになり、海外での栽培も手掛けられている。しかし、他の主要花卉に比べると、リンドウは栽培の歴史が浅く、栽培も冷涼な地方に限られるため、育種や栽培技術の面において立ち後れが目立つのが現状である。リンドウの需要をさらに拡大していくためには、花色、草姿、開花期などの多様化が必要であり、それらの要求に応えるためには今後一層の品種、作型等の開発が望まれる。

リンドウの育種に用いられる方法として、系統選抜法、品種間交雑、雑種強勢、種間雑種、人為倍数体などがあるが、中でも主流をなすのは、他の多くの園芸作物と同様に、品種間交雑である。この方法は、それぞれに優れた形質を持つ両品種の特性を併せ持つ新しい品種の育成

などに利用されるが、時間がかかるのが欠点である。リンドウの場合、種子からの品種を固定するには、関係する遺伝子の数にもよるが、およそ7~8代を要するといわれている⁽⁴⁾。リンドウは開花するまで通常2年を要するので、単純に考えると現行の育苗技術では少なくとも14~15年にかかることになる。よって、開花までに要する期間を短縮することができるならば、効率のよい選抜、淘汰が行え、育種期間の短縮につながると考えられる。

商品として園芸植物を栽培するにあたって、その生殖生長を人為的に制御し開花を促進あるいは抑制することは、一般的な栽培技術として不可欠となっている。そのような開花調節の方法の一つとして、低温の質的な作用によるバーナリゼーションを利用する方法がある。バーナリゼーションとは、植物が生長し始めた後、あるいは茎の生長点が活動しているときに一定期間の低温を受け花芽の分化が促される現象、あるいは低温のそういう作用のことであり、春化作用とも呼んでいる。十分な量の低温を受けると、低温期間中には花芽を分化していなくても、有効限界以上の温度に移された後に正常な花芽を形成することが大きな特徴であり、低温そのものが花芽分化に好適である場合とは区別している⁽⁵⁾。このような作用を利用する際に問題となるのは、適切な温度や期間以外に、幼若相を離脱して低温を感受できるようになる植物体の大きさが、それは植物の種類によって様々である。例えば、品種にもよるが、ムギ類やダイコン⁽⁶⁾、スイートピー、スターチス・シヌアータ⁽⁵⁾などは、種子の催芽段階で低温を感受することができるが、キャベツ、タマネギ⁽⁶⁾、ニンジン⁽⁸⁾、パセリー、セルリー、ストック⁽⁷⁾、ルナリア、ウォール・フラワー⁽¹⁰⁾、カンパニュラ⁽¹¹⁾などは、植物体がある一定程度以上の大きさ、あるいは苗令に達していないと低温を感受できない。前者は種子バーナリゼーションと呼ぶのに対し、後者は緑色植物体バーナリゼーション(グリーン・プラント・バーナリゼーション)と呼ばれている。後者の場合、幼若相の期間はそれぞれの種や品種あるいは栽培条件で異なり、詳しく調べられている。このようなバーナリゼーションを開花促進あるいは抑制に有効に利用した例は、上記のような秋まき1年草や2年草の花卉、蔬菜類のほかに、テッポウユリやダッチアイリスなどの球根類においてもみられる^(5,7)。

本実験では、エゾリンドウ及びササリンドウに対するバーナリゼーションの開花促進効果を追求する目的で、実生初年度の幼苗を異なる生育段階で強制的に低温遭遇させ、年度内における抽台及び抽台後の生育、開花への影響を調査した。

材料及び方法

本実験は、1992年10月から1993年10月にかけて、信州大学農学部蔬菜花卉研究室及び同実験圃場において行った。

供試材料は、エゾリンドウの福島系中生とササリンドウの品種ハイジを用いた。種子は1992年10月30日に山砂に播種し、温度が15℃以上となるように調節した加温ガラス室の電熱線温床内で発芽、生育させた。温床の管理は、晴れた日中は寒冷紗を二重にし、夜間は保温マットで覆い、17:00から23:00までは照度約200 lx(植物体上)で補光した。苗が込み合った段階で、住友化成肥料のUF(16-10-14)を1.5g/l混ぜたプロミックスタ培土で3号プラスチックポットに移植した。苗が再び込み合ったものは、同じ培土を用い縦15cm×横10cm×深さ4cmのプラスチックバック(イチゴバック)に移植して、生育させた。

表-1. 低温処理開始時の幼苗の生育段階と低温処理期間

種	処理区		備考
	生育段階	期間	
エ ゾ リ ン ド ウ	I (50日) ^Y	30日 60日	本葉1対が展開し、2対目が出始める状態
	II (80日)	30日 60日	本葉2対が展開し、3対目が出始める状態
	III (110日)	30日 60日	本葉が4~6対形成される状態
	IV (140日)	30日 60日	本葉が7~8対形成され、腋芽の出現が見られる状態
サ サ リ ン ド ウ	I (50日)	30日 60日	本葉1対が展開し、2対目が出始める状態
	II (80日)	30日 60日	本葉2対が展開し、3対目が出始める状態
	III (110日)	30日 60日	本葉3対が展開し、4対目が出始める状態
	IV (140日)	30日 60日	本葉4対が展開し、5対目が出始める状態

Y () 内は播種後日数を示す。

低温処理は約5℃に調節した定温器内で行った。処理は4つの生育段階で開始し、それぞれ30日間及び60日間行った(表-1)。処理期間中は照度約800 lx(植物体上)で24時間照明した。また、乾燥を防ぐために透明なプラスチック製のカップでキャッピングし、適時灌水を行った。また、対照として低温処理を行わない区を設けた。処理個体数は、エゾリンドウで各区16個体、ササリンドウで各区8個体とした。処理が終了したものは、約15~18℃で7~10日間順化をさせた。順化後は、縦40cm×横30cm×深さ6cmのバットに移植して、低温処理を行う前の環境に移し、生育させた。

低温処理終了4ヶ月~2ヶ月後に各区5個体を選び、無加温ビニールハウス内のベットに定植した。定植用ベットは、土壌を深さ約60cmで天地返しし、堆肥、肥料を混ぜ込み、十分水うちした後地ならししてから、30cm間隔で深さ24cmの位置にクロールピクリンをうち、土壌殺菌を行った。定植方法は、株間10cm、条間15cmとした。定植後の管理として、晴天時には、ハウス内を寒冷紗(#300)で遮光した。また、温度は、ビニールハウスのサイドを上げ下げして調節した。

調査は以下の項目について行い、1993年10月30日までにすべての調査を終了した。

1) 低温処理終了2ヶ月後の抽台率

低温処理終了2ヶ月後に生存していた個体のうち、明らかに節間が伸長し抽台していると認められる個体数を、各区について調査した。

2) 定植個体の出蕾株率及び開花率

定植個体のうち、実験終了日までに、出蕾及び開花に至った個体数を区ごとに調査した。なお一部において、抽台後に頂部の節間伸長が止まり、高い位置でロゼット状になったものが観察

されたので、そのような高所ロゼットも調査の対象とした。

3) 定植個体の到花日数

実験終了日までに開花に至った各処理区の開花個体について、播種日から第1花が開花するまでに要した日数を数え、その平均値を到花日数とした。

4) 定植個体における出蕾数及び開花数、開花時の草丈及び葉数

出蕾数は、各区それぞれ実験終了日までの出蕾数を数え、出蕾個体の平均値で示した。開花数は、各区それぞれ実験終了日までの開花数を数え、開花個体の平均値で示した。開花時の草丈及び葉数は第一花開花時の草丈及び葉数を測定し、開花個体の平均値で示した。

結 果

1) 低温処理終了2ヶ月後における抽台率は表-2に示したとおりである。

エゾリンドウでは、I区と無処理区は全く抽台は認められなかったが、II区、III区及びIV区は、30日区、60日区とも抽台が認められた。抽台率は、II区の30日区で20%であった以外はすべて100%であった。

ササリンドウでは、I区、II区の30日区及び無処理区は全く抽台は認められなかったが、I区、II区の60日区はそれぞれ60%、100%であった。III区、IV区は、30日区、60日区のいずれも抽台が認められ、抽台率はともに100%であった。

表-2. 幼苗期の低温処理がリンドウの抽台に及ぼす影響

種	処理区	供試株数	生存株数	抽台株数	抽台率(%)
エゾリンドウ	無処理	16	15	0	0
	I・30日	16	16	0	0
	・60日	16	16	0	0
	II・30日	16	10	2	20
	・60日	16	16	16	100
	III・30日	16	15	15	100
	・60日	16	12	12	100
	IV・30日	16	15	15	100
	60日	16	13	13	100
	ササリンドウ	無処理	8	8	0
I・30日		8	8	0	0
・60日		8	5	3	60
II・30日		8	8	0	0
・60日		8	8	8	100
III・30日		8	8	8	100
・60日		8	5	5	100
IV・30日		8	5	5	100
60日		8	8	8	100

2) 定植個体の高所ロゼット形成株率、出蕾株率及び開花率は表-3に示した。

高所ロゼットを形成したのは、エゾリンドウにおけるⅡ区の30日区、60日区及びⅢ区の30日区で、それぞれ20%、100%及び60%であった(図-1)が、ササリンドウにおいてはそれは全く認められなかった。前者のうち、Ⅱ区の60日区における60%とⅢ区の30日区における20%は、ロゼット直下の腋芽が伸長し、出蕾、開花に至ったが(図-2)、これら以外は地上部の生育がほぼ止まり、出蕾、開花することなく、地際と茎頂にそれぞれ冬芽を形成した。エゾリンドウにおける出蕾株率は、Ⅱ区の60日区及びⅢ区の30日区ともに60%となり、Ⅲ区の60日区、Ⅳ区の30日区、60日区ではすべて100%であった。ササリンドウにおける出蕾株率は、Ⅰ区の60日区が60%、Ⅱ区の60日区、Ⅲ区の30日区、60日区、Ⅳ区の30日区、60日区がそれぞれ100%で、抽台した株すべてが出蕾した。しかし、エゾリンドウ、ササリンドウともにⅣ区の60日区に、気温の低下と基本的な生長期間の不足で開花できなかつた株があり、開花率はそれぞれ20%、40%であった。

表-3. 幼苗期の低温処理がリンドウの高所ロゼット率、出蕾率及び開花率に及ぼす影響

種	処理区	高所ロゼット		出蕾株率 (%)	開花率 (%)		
		抽台率 ²⁾ (%)	形成株率 (%)		高所ロゼット形成株	高所ロゼット無形成株	合計
	無処理	0	-	-	-	-	-
エゾリンドウ	Ⅰ・30日	0	-	-	-	-	-
	・60日	0	-	-	-	-	-
	Ⅱ・30日	20	20	0	0	0	0
	・60日	100	100	60	60	0	60
	Ⅲ・30日	100	60	60	20	40	60
	・60日	100	0	100	-	100	100
Ⅳ区	・30日	100	0	100	-	100	100
	60日	100	0	100	-	20	20
	無処理	0	-	-	-	-	-
ササリンドウ	Ⅰ・30日	0	-	-	-	-	-
	・60日	60	0	60	-	-	60
	Ⅱ・30日	0	-	-	-	-	-
	・60日	100	0	100	-	-	100
	Ⅲ・30日	100	0	100	-	-	100
	・60日	100	0	100	-	-	100
Ⅳ区	・30日	100	0	100	-	-	100
	60日	100	0	100	-	-	40

2 表-2のデータと同様

3) 開花した個体の平均到花日数は図-3に示した。

エゾリンドウにおける到花日数はⅢ区の30日区が最も少なく、播種から数えて323日であった。次いで少なかったのはⅣ区の30日区で、Ⅱ区の60日区、Ⅲ区の60日区がそれに続いた。最も多かったのはⅣ区の60日区の360日で、最も少なかった区との差は37日であった。ササリ

ドウにおける到花日数は、I区の60日区が最も少なく、播種から数えて319日、次いで少なかったのはⅢ区の30日区、Ⅱ区の60日区の順で、それぞれ323日、324日であった。最も長かったのは、364日を要したⅣ区の60日区で、最も短かったI区の60日区との差は45日であった。エゾリンドウ及びササリンドウのいずれにおいても、到花日数は、同じ処理期間では処理開始時の生育段階がI、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳと進んでいるものほど、また同じ生育段階では30日区よりも60日区の方が、多くなる傾向があった。



図1. エゾリンドウにおける高所ロゼット形成株



図2. 高所ロゼット形成後に腋芽が伸長し開花した株

4) 出蕾、開花した個体の出蕾数及び開花数、開花時の草丈及び葉数は表-4に示した。

エゾリンドウにおける出蕾数及び開花数は、いずれも定植の最も遅れたⅣ区の60日区で極端に少なく、出蕾数、開花数とも1個のみであったが、その他の区ではそれほど目立った違いはなかった。ササリンドウにおける出蕾数及び開花数は、いずれも定植の最も早かったI区の60日区が最も多く、出蕾数、開花数とも25個であった。また、エゾリンドウと同様、定植の最も遅れたⅣ区の60日区は出蕾数10個、開花数2個で最も少なかった。エゾリンドウ、ササリンドウとも、低温処理開始時の生育段階が同じであれば、30日区よりも60日区の方が出蕾数、開花数ともに少なかった。

エゾリンドウにおける開花時の草丈は、Ⅳ区の30日区が35.3cmで最も高く、定植の最も遅れたⅣ区の60日区が17.2cmで最も低かった。その他の区ではそれほど目立った違いはなかった。また葉数は、Ⅳ区の60日区が30枚で特に少なかった。それ以外の区間差はあまりなかった。

ササリンドウにおける開花時の草丈、葉数は、I区の60日区が29.1cm、29枚でともに最も大きな値を示したが、その他の区では目立った違いはなかった。

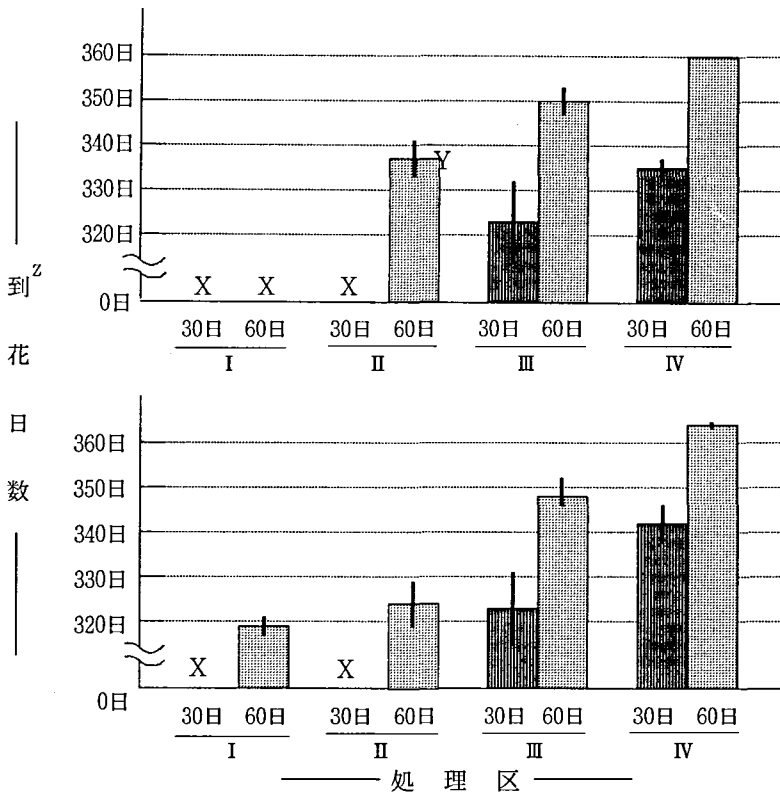


図3. 幼苗期の低温処理がリンドウの到花日数に及ぼす影響
 Z 播種から第1花開花日までの日数、Y 標準誤差、X 不開花区

表-4. 幼苗期の低温処理がリンドウの出蕾及び開花数、
 開花時の草丈及び葉数に及ぼす影響

種	処理区	開花 個体数	出蕾数 (個)	開花数 (個)	開花時 草丈(cm)	葉数(枚)
エゾ リンドウ	無処理	0	—	—	—	—
	I・30日	0	—	—	—	—
	・60日	0	—	—	—	—
	II・30日	0	—	—	—	—
	・60日	3	10±2 ^Z	8±1	26.9±1.4	36±1
	III・30日	3	9±2	8±3	27.7±4.2	37±3
	・60日	5	6±1	4±1	26.6±2.5	36±2
	IV・30日	5	9±3	10±3	35.3±6.3	36±3
	・60日	1	1±0.2	1	17.2	30
	ササ リンドウ	無処理	0	—	—	—
I・30日		0	—	—	—	—
・60日		3	25±6	25±6	29.1±2.1	29±1
II・30日		0	—	—	—	—
・60日		5	17±2	13±0.7	22.5±0.7	25±1
III・30日		5	23±5	17±4	23.7±4.6	26±3
・60日		5	20±2	7±0.9	24.9±3.3	24±0.5
IV・30日		5	11±1	7±0.7	18.4±2.8	21±2
・60日		2	10±1	2±0	20.7±0.3	23±1

Z 標準誤差

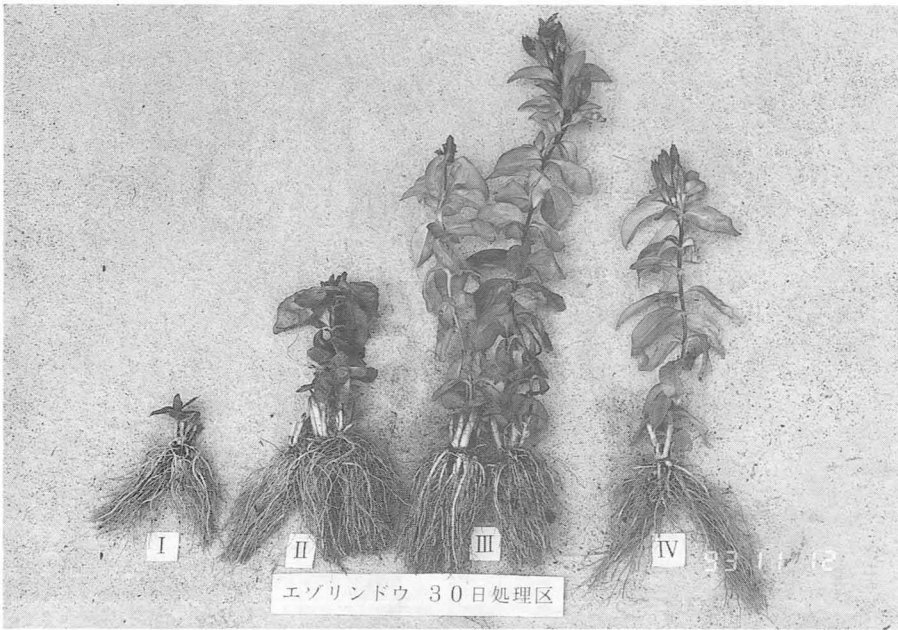


図4. エゾリンドウの各処理区における調査終了後の株の状態

※. 図中のI, II, III及びIVは, 表-1. のものと同様



図5. ササリンドウの各処理区における調査終了後の株の状態
 ※. 図中の I, II, III及びIVは, 表-1. のものと同様

考 察

商品として園芸植物を栽培するにあたり、その生殖生長を人為的に制御する技術が不可欠となっている。バーナリゼーションを利用した方法は、日長や温度の利用とともにその代表的な方法であり、多くの栽培植物に用いられている。対象となる植物について、バーナリゼーションが可能となる生育相、有効な温度、あるいは処理期間などを詳しく調査することは、実際栽培における利用のほか、その植物の生育特性を知るうえでも重要なことである。

本実験では、未だ明らかでない、リンドウにおけるバーナリゼーションの可能性を追求する目的で、エゾリンドウ及びササリンドウの実生初年度の幼苗を異なる生育段階で強制的に低温遭遇させ、年度内における抽台、開花への影響を調査したので、その結果について考察する。

低温処理終了2ヶ月後の抽台率でみると、エゾリンドウでは本葉4対以上が、ササリンドウでは本葉3対以上がそれぞれ形成された状態で30～60日間の低温処理を行うのが、抽台促進には効果的である。エゾリンドウ、ササリンドウいずれも低温処理開始時の幼苗の生育段階が進んでいるほど、また同じ生育段階では処理期間が長いほど、抽台率が高くなる傾向がある。このことから、幼苗の低温に対する感受性は播種以降苗令が進むにつれて増し、処理時の苗令がやや不十分な状態では、比較的長い処理期間が必要になると推測される。このような苗令と感受性の関係は、多くの秋まき1年草や2年草などで認められている。

しかし、エゾリンドウにおける抽台後の生育において、高所ロゼットという特異的な形態が認められる。このことから、抽台促進に効果的な生育段階と開花促進に効果的な生育段階とは必ずしも一致せず、抽台した株が必ず開花するとは限らない。このようなことを示した例として、山中(1977)はリンドウの株の休眠打破において、ジベレリン処理のみでは萌芽はしても根が活動しないため、生育は途中で中止して開花に到らず、やがては枯死するが、ジベレリン処理と低温の併用は開花促進に役立つことを報告している⁹⁾。また、高所ロゼットは、抽台しない株と抽台後正常に開花する株との中間的な形態と考えられる。しかし、高所ロゼット形成後にロゼット直下の腋芽が伸長し開花するものもある。このことは、低温が幼苗のロゼット打破とバーナリゼーションに別々に作用したためとも考えられる。高所ロゼット出現の原因については、低温処理開始時の幼苗が幼若相を完全に離脱していないためか、低温処理の期間が不足しているためか、あるいはそれらによってデバーナリゼーションを起こしやすいような生理的状态にあったことが考えられる。いずれにしても、このような中途半端な状態は、実際の開花促進に利用するには、好ましくない現象だと考える。一方、ササリンドウの品種ハイジにおいては、高所ロゼットの形成は認められず、抽台する株はすべて正常に出蕾している。このことから、抽台促進に効果的な幼苗の生育段階は、花芽形成に対しても有効であり、この場合、幼若相はほぼ完全に離脱していたと推測される。以上から、年内に、比較的高い率で、正常な開花株が得られる処理区は、エゾリンドウではⅢ区の60日区及びⅣ区の30日区、ササリンドウではⅡ区の60日区、Ⅲ区の30日区、60日区及びⅣ区の30日区であると言えよう。上述のように、エゾリンドウの福島系中生とササリンドウの品種ハイジとでは、低温処理を開始する適期や抽台後の生育過程が異なっている。したがって、このような方法で開花年次を短縮しようとする場合には、種、あるいは品種ごとの調査が必要であろう。

到花日数は、低温処理開始時の幼苗の生育段階が進んでいるほど、また同じ生育段階では処

理期間が長いほど、多くなる傾向がある。このことから、到花日数は、低温の効果そのものよりも、むしろ抽台を開始する時期の違いがより大きく影響すると考えられる。

ところで、育種期間を短縮するためには、年内における開花のサイクルを毎年連続して行う必要がある。また、開花後、花粉を交配し結実させ、種子の休眠を打破して、播種が可能になるまでには、少なくとも2ヶ月以上の期間を必要とする。したがって、播種日からの到花日数は可能な限り少ない方がよい。こうした視点から、本実験で開花した処理区の到花日数をみると、エゾリンドウでは、Ⅳ区の30日区が、Ⅲ区の60日区よりも3週間以上早く開花していることから、処理苗令、期間とも最も適切であると考えられる。またササリンドウでは、Ⅱ区の60日区とⅢ区の30日区が、Ⅲ区の60日区とⅣ区の30日区よりも3週間近く開花が早くなっている。また、Ⅱ区の60日区とⅢ区の30日区とでは開花期はそう変わらないが、処理期間がⅢ区の30日区では短くて済むので、それだけ有利であると考えられる。なお、エゾリンドウ及びササリンドウにおける効果的な処理区の到花日数はそれぞれ335日（Ⅳ区の30日区）及び323日（Ⅲ区の30日区）で、若しこれらからの種子を実際に播種するとすれば、本実験で播種した時期（10月30日）よりも遅れることになる。したがって、低温処理の30日間を除く期間の栽培管理を適切に行い、生育を可能な限り促進させるように努める必要があるだろう。また、どの処理区における開花株も、草丈、葉数及び着花段数などに代表される本来の切り花形質とはほど遠く、選抜、淘汰の対象としては、花色や花形などに限定する必要があると考えられる。

以上のことから、エゾリンドウ及びササリンドウはグリーン・プラント・バーナリゼーションが可能ながことが分かった。また、本実験の範囲内において、最も有効な低温処理の時期は、エゾリンドウの福島系中生では本葉を7~8対、ササリンドウの品種ハイジでは本葉を3~4形成した生育段階で、それぞれ30日間の処理を行うのが望ましいと考える。

摘 要

本実験はリンドウの育種年限を短縮する目的で、エゾリンドウ（福島系中生）及びササリンドウ（品種ハイジ）の実生幼苗をそれぞれ異なる生育段階で低温遭遇させ、抽台及び抽台後の生育、開花への影響を調査した。

1992年10月30日に播種し、最低15℃以上の温室内で発芽、生育させた。低温処理は温度約5℃、照度約800 lxの定温器内で行った。処理時期は、播種後50、80、110及び140日目（以下Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ及びⅣ区）で開始し、期間をそれぞれ30日間及び60日間（以下30日区及び60日区）とした。処理を終えた苗は低温処理前の環境に戻した。得られた結果は以下のとおりである。

低温処理終了2ヶ月後の抽台率はエゾリンドウ、ササリンドウのいずれもⅡ区の60日区、Ⅲ、Ⅳ区のそれぞれ30日区、60日区で100%であった。しかし、無処理区、エゾリンドウにおけるⅠ区及びササリンドウにおけるⅠ、Ⅱ区の30日区では全く抽台が認められなかった。全体の傾向としては、幼苗の生育段階が進んでいるほど、また同じ生育段階では処理期間が長いほど抽台促進には効果的であった。

抽台から開花までの過程では、エゾリンドウにおけるⅡ区の30日区、60日区及びⅢ区の30日区の全部又は一部に高所ロゼットが認められたのに対し、ササリンドウではそれは全く認められなかった。実験終了時までの開花率は、エゾリンドウではⅢ区の60日区及びⅣ区の30日区、

ササリンドウではⅡ区の60日区、Ⅲ区の30日区、60日区及びⅣ区の30日区で、それぞれ100%であった。また、高所ロゼットを形成した株でも、Ⅱ区の60日区及びⅢ区の30日区ではロゼット直下の腋芽が伸長し開花に至ったものがあった。しかし、エゾリンドウ、ササリンドウともにⅣ区の60日区には、気温の低下と基本的な生育期間の不足で、出蕾後も開花できない株があった。播種から開花までの日数は、エゾリンドウではⅣ区の30日区が、またササリンドウではⅢ区の30日区が最も短かった。

以上から、エゾリンドウ及びササリンドウはグリーン・プラント・バーナリゼーションが可能であることが分かった。また、本実験の範囲内において、最も有効な低温処理の時期は、エゾリンドウでは本葉を7~8対、ササリンドウでは本葉を3~4対形成した生育段階で、それぞれ30日間行うのが望ましいと考える。

参考文献

- 1) 吉池貞蔵.1992. リンドウ. 誠文堂新光社.
- 2) 長野県農業協同組合中央会. 花卉栽培指標. 29-45.
- 3) 全国新品種育成者の会. 1993. たねと育種. 第7号. 36.
- 4) 藤原一道. 1993. リンドウの品種育成. 農業及び園芸. 第68巻, 第9号 (1993). 1016-1022.
- 5) 小西国義, 今西英雄, 五井正憲. 1990. 花卉の開花調節. 養賢堂.
- 6) 小西国義. 1982. 植物の生長と発育. 養賢堂. 137-148.
- 7) 塚本洋太郎. 1970. 最新園芸技術(7). 園芸植物の開花調節.
- 8) J.G.ATHERTON, J.CRAIGON and A.BASHER. 1990. Flowering and bolting in carrot. I. Juvenility, cardinal temperatures and thermal times for vernalization. Journal of Horticultural Science . 65(4). 423-429
- 9) 山中昭雄 : 1978. リンドウに対するジベレリン処理及び冷蔵との併用が促成開花に及ぼす影響. 園学要旨. 昭53.春.394-395.
- 10) 塚本洋太郎. 1977. 花卉総論. 養賢堂. 313-318.
- 11) 阿部定夫, 岡田正順, 小西国義, 樋口春三. 1991. 花卉園芸の事典. 朝倉書店. 186-188.

付表. 幼苗期の低温処理がリンドウの到花日数に及ぼす影響
(図-3の実数)

種	処理区	処理終了時の 播種後日数	到花日数 ^z	
			①	②
	無 処 理	-	-	-
	I・30日	80	-	-
エ	・60日	110	-	-
ゾ	II・30日	110	-	-
リ	・60日	140	197±4 ^y	337±4
ン	III・30日	140	183±9	323±9
ド	・60日	170	180±3	350±3
ウ	IV・30日	170	165±2	335±2
	60日	200	160	360
	無 処 理	-	-	-
	I・30日	80	-	-
サ	・60日	110	209±2	319±2
サ	II・30日	110	-	-
リ	・60日	140	184±5	324±5
ン	III・30日	140	183±8	323±8
ド	・60日	170	178±2	348±2
ウ	IV・30日	170	172±4	342±4
	60日	200	162±0.5	364±0.5

^z 第1花開花日までの日数

①: 処理終了日からの日数

②: 播種日からの日数

^y 標準誤差