

リンドウの高付加価値を創出するための品種開発

高 橋 寿 一

(岩手県農業研究センター)

Development of Gentian Cultivars for Valuable Characters in Iwate Prefecture

Toshiichi TAKAHASHI

(Iwate Agricultural Research Center)

1. はじめに

岩手県では自然に自生しているリンドウの商材化を図るため、昭和42年から他殖性植物の育種に効果的な一代雑種育種法による品種開発に取り組んできた。また、近年ではリンドウの新たな需要拡大のため、花色や草姿の多様な品種を育成すべく栄養系品種の開発にも取り組んでいる。以下、これまでの取り組みの現状と課題について報告する。

2. 岩手県におけるリンドウ育種の経過

岩手県におけるリンドウの栽培は昭和33年頃に始まったとされている。栽培開始当初は優良な品種がなく、山採りの株や自家採種の種子が種苗として使われていたが、切り花の品質や揃いが劣っていた。岩手県園芸試験場(当時)では、昭和38年頃から栽培に関する研究に取り組んだが、産地化のためには、優れた品種を有することが不可欠であると考え、市場性の高い品種の育成を目的として昭和42年に育種を開始した。育種素材として県内外の自生種(種子及び花粉で採取)や市販の種苗などを収集した¹⁾。当初目的とした固定種の育成は、自殖と選抜の反復だけでは困難で

あったが、集団選抜法によることで比較的安定した特性を有する個体群を育成することが可能となった。さらに選抜集団間の交配による一代雑種育種法を試みたところ、雑種第一代の形質や栽培特性が優れ、極めて有効な育種法であることが明らかとなった²⁾。この方法を採用することにより、昭和52年にリンドウで全国に先駆けて、一代雑種(以下F₁)の「いわて」を品種登録し、その後、早生種から極晩生種までの切り花用6品種を開発して、ほぼ7月下旬から11月上旬までの長期出荷体系が確立された^{4, 5)}。その中で岩手県のリンドウは平成7年度で全国の生産額の50%程度を生産するまでに産地化が進んできている(表-1)。

また、鉢物用リンドウ「いわて乙女」は、平成8年度で系統出荷額1.4億円程度にまで生産が拡大している。さらに、リンドウの新たな需要拡大をめざして花色や草姿の多様な品種の育成に取り組む、切り花用品種では「ポラーノホワイト」と「ポラーノブルー」の2品種、鉢物用品種では「あおこりん」と「ももこりん」の2品種を登録、または、登録出願中である。

表-1 育成系統の主な特徴と来歴

品 種 名	登 録 年	早晩生	用 途	花 色	繁 殖 法	交配親の種名	
						♀	♂
い わ て	昭和52年	中 生	切り花	青	種子系F ₁	○	●
いわて乙女	昭和59年	中 生	鉢 物	青	〃	●	●
イーハトーヴォ	昭和61年	早 生	切り花	青	〃	○	●
ジョバンニ	昭和61年	晩 生	〃	青	〃	○	○
アルビレオ	平成2年	極晩生	〃	青	〃	◎	○
マシリイ	平成4年	極早生	〃	青	〃	○	●
ホモイ	平成4年	中 生	〃	白	〃	○	○
アルタ	平成6年	極晩生	〃	青	〃	◎	◎
ポラーノホワイト	平成8年	晩 生	〃	白	栄養系	◎	○
ポラーノブルー	品種登録出願中	晩 生	〃	青	〃	◎	○
あおこりん	〃	晩 生	鉢 物	青	〃	◎	◎
ももこりん	〃	晩 生	鉢 物	桃	〃	◎	◎

○：エゾリンドウ ●：エゾオヤマリンドウ ◎：リンドウ

3. 効果的なリンドウの一代雑種育種法

野生種のリンドウの形質を固定しようとして自殖を重ねると自殖弱勢の現象が認められた。そこで、リンドウの育種法として昭和47年からF₁利用について検討した。その結果、草丈、分枝数、葉の長さ、株立ち本数等で殆どのF₁種が両親より勝った。また、開花期、花の大きさ、着花数、節数、葉幅においてもF₁種は両親の中間かこれより勝るものが多く、リンドウの品種育成には、F₁の利用が有望な育種法の一つと考えられた²⁾ (表-2)。この方法により、エゾリンドウ (*G. triflora* PALL. var. *japonica* HARA) とエゾオヤマリンドウ (*G. triflora* PALL. var. *japonica* forma. *montana* TOYOKUNI) の交雑により昭和48年にF₁「いわて」を品種登録申請し、昭和52年に品種登録となった (旧種苗法)。

その後に6品種が開発されたが、「イーハトーヴォ」、「マシリイ」はエゾリンドウとエゾオヤマ

リンドウ間のF₁、「ジョバンニ」、「ホモイ」はエゾリンドウ間のF₁、「アルタ」はリンドウ (*G. scabra* BUNGE var. *buergeri* MAXIM) 間のF₁、「アルビレオ」はリンドウとエゾリンドウ間の種間雑種のF₁というように交配組合せは多様である⁴⁾。同様にポットマムタイプの鉢物用リンドウの育成をめざしてエゾオヤマリンドウ間の交雑により鉢物用リンドウ「いわて乙女」を昭和59年に登録し、今までにないタイプの鉢物リンドウとして好評をえて生産が拡大し、鉢物農家の経営の柱となってきた³⁾ (表-1, 3, 4)。

4. 遺伝資源として活用した野生資源 (種子、花粉)

これまでに品種登録した品種の育種素材となった野生資源の自生地は県内外に分布しており、北は北海道から南は九州、四国にまでおよんでいる。

表-2 親系統とF₁との形質比較 (吉池・横山 1984)

調 査 形 質	自殖系統とF ₁ の比較	組合せ割合 (%)	F ₁ の主な特性
開 花 期	遅い親より遅い	0	両親の中間または早い 親より早い
	両親の中間	50	
	早い親より早い	50	
花 色	淡い親より淡い	10	両親の中間
	両親の中間	90	
	濃い親より濃い	0	
着 花 節 数	少ない親より少ない	0	両親の中間
	両親の中間	90	
	多い親より多い	10	
花 の 大 き さ	小さい親より小さい	20	大きい方の親より大きい かまたは両親の中間
	両親の中間	30	
	大きい親より大きい	50	
着 花 数	少ない親より少ない	10	多い方の親より多くなる かまたは両親の中間
	両親の中間	40	
	多い親より多い	50	
茎 の 太 さ	細い親より細い	10	両親の中間
	両親の中間	80	
	太い親より太い	10	
茎 の 色	青い親より青い	0	両親の中間
	両親の中間	90	
	黒い親より黒い	10	
節 数	少ない親より少ない	0	両親の中間または多い方 の親より多くなる
	両親の中間	60	
	多い親より多い	40	
草 丈	低い親より低い	0	高い方の親より高くなる
	両親の中間	10	
	高い親より高い	90	
分 枝 数	少ない親より少ない	0	多い方の親より多くなる
	両親の中間	20	
	多い親より多い	80	
最 大 葉 の 長 さ	小さい親より小さい	0	大きい方の親より大きく なる
	両親の中間	20	
	大きい親より大きい	80	
最 大 葉 の 幅	小さい親より小さい	0	両親の中間または大きい 方の親より大きくなる
	両親の中間	50	
	大きい親より大きい	50	
株 立 本 数	少ない親より少ない	0	多い方の親より多くなる
	両親の中間	20	
	多い親より多い	80	

注) 両親はいずれの組合せでも自殖1回のものを使用し、10系統のF₁の各形質を調査した。

表－3 育成品種の特性（藤原 1995）

品 種 名	開 花 期 月・半旬	開花 順序	花形	花色	斑点の 程 度	茎の 着 色	側枝数	葉身の 形 状	葉 の 着 生 角	葉 色
い わ て	8・6	全	鐘 形	鮮青紫	少	少	無～少	披 針 系	少	濃
いわて乙女	8・5	全	鐘 形	々	無	少	少	披 針 系	中	濃
イーハトーヴォ	8・1	全	狭鐘形	明青紫	少	多	無	狭楕円系	中	濃
ジョバンニ	9・4	全	狭鐘形	鮮青紫	少	少	無～少	狭楕円系	中	濃
アルビレオ	10・3	全	鐘 形	々	中	多	多	広披針系	小	濃
マシリイ	7・4	全	鐘 形	青紫	少	少	無	披 針 系	中	濃
ホモイ	8・4	下	狭漏斗形	黄白	少	無	少～中	狭披針系	大	濃
アルタ	10・4	全	鐘 形	青紫	少	多	中	広披針系	中	濃
ポラーノホワイト	10・1	全	鐘 形	黄白	少	多	多	披 針 系	中	濃

表－4 栽培データ（藤原 1995）

品 種 名	草丈 (cm)	茎数 (本)	茎径 (mm)	節数 (節)	節間長 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	花段数 (段)	総花数 (個)	花長 (cm)	花径 (cm)
い わ て	84.8	7.3	4.5	25.3	—	8.9	2.6	7.3	32.5	—	—
いわて乙女	17.3	2.4	3.9	13.6	1.3	3.8	1.9	1.2	6.0	4.7	1.3
イーハトーヴォ	96.7	6.3	4.6	25.9	4.4	7.8	2.6	4.1	44.4	4.8	1.4
ジョバンニ	125.7	7.6	5.7	29.0	4.0	10.6	3.2	6.3	30.4	5.3	1.3
アルビレオ	142.6	5.6	7.2	27.7	6.2	8.8	3.7	7.8	57.2	2.7	1.8
マシリイ	92.0	5.2	4.3	22.1	4.3	8.4	2.5	4.0	27.1	5.2	1.3
ホモイ	113.3	—	4.6	24.7	5.3	10.4	1.9	6.6	75.3	4.7	1.0
アルタ	106.1	9.0	6.1	22.2	4.8	6.3	3.3	6.7	41.8	5.0	1.5
ポラーノホワイト	121.8	12.5	5.1	18.4	7.4	7.3	2.6	—	70.1	4.7	1.5

注) —：未調査

特に「いわて」、「ジョバンニ」、「いわて乙女」は矢巾系、松尾系、千沼ヶ原系等県内に自生している野生資源を交配親として利用し、成果をあげてきた。

また、北海道系・吾妻系は早生種、矢巾系・松尾系は中晩生種、九州系・鳥取系等は極晩生種の開発の交配親として利用されている（表-5）。

育種素材の主要系統の特徴は早晩生、草丈、花色等多様である。エゾリンドウよりエゾオヤマリンドウの草丈は低い特性を有している⁵⁾（表-6）。

今後、新たな遺伝資源として外国種の導入、利用が課題となっている。

表一 5 主要系統の育種素材と自生地

品 種 名	交配親の系統と自生地	
	♀	♂
い わ て	矢巾系 (岩手県)	松尾系 (岩手県)
い わ て 乙 女	千沼ヶ原系 (岩手県)	吾妻系 (福島県)
イーハトーヴォ	北海道系	〃 (〃)
ジ ョ バ ン ニ	矢巾系 (岩手県)	矢巾系 (岩手県)
ア ル ビ レ オ	九州系	磐梯系 (福島県)
マ シ リ イ	北海道系	吾妻系 (福島県)
ホ モ イ	北海道系白	長野系白
ア ル タ	鳥取系	九州系
ポラーノホワイト	不明 (リンドウ白)	長野系白
ポラーノブルー	不明 (リンドウ)	矢巾系 (岩手県)
あ お こ り ん	不明 (リンドウ白)	石槌系 (四 国)
も も こ り ん	〃 (〃)	〃 (〃)

*種子を採取、または購入し、株育成し、交配親として使用

表一 6 育種素材の主要系統とその特徴 (藤原 1995)

花色	系統名	分 類	特 徴			花 色	花 形
			早晩生	草丈	葉		
青色	北 海 道 系	エゾリンドウ	早生	高い	やや大きい	濃 い	鐘 形
	吾 妻 系	エゾオヤマリンドウ	早生	中	小さい	濃 い	〃
	松 尾 系	〃	中生	中	小さい	中	〃
	千沼ヶ原系	〃	中生	低い	小さい	中	〃
	矢 幅 系	エゾリンドウ	晩生	高い	大きい	濃 い	〃
	磐 梯 系	〃	晩生	高い	細長い	濃 い	〃
	大 分 系	リンドウ	極晩生	高い	幅が広い	濃 い	広鐘形
	鳥 取 系	〃	極晩生	中	やや広い	中	〃
白色	北 海 道 系	エゾリンドウ	中生	高い	細長い	純白色	鐘 形
	長 野 系	〃	中生	高い	細長い	純白色	鐘 形
	玉 山 系	〃	晩生	中	大きい	やや青みが かった白色	〃

5. 新たな可能性を切り開いた栄養系品種の利用

本県の切り花用栄養系品種の第1号となった「ポラーノホワイト」はリンドウとエゾリンドウの昭和53年交配組合せによる種間雑種のF₁個体からの選抜系統であるが、両親の維持が困難な系統であった。草姿がスプレータイプで花卉も展開する白花系統で、組合せ系統の形質確認時から挿し木による越冬芽形成が容易であったため、栄養系の有望品種として注目されていた⁵⁾(表-3, 4)。しかし、効率的で低コストな増殖法が不明であった。また、ウイルスフリー株の育成方法やウイルスフリー株の検定方法が未確立のため、ウイルスフリー株の低コストな増殖方法が確立するまで時間を要し、品種登録は平成8年となった。

同様に栄養系品種の増殖手法が確立したことで、リンドウ系とエゾリンドウ系(矢巾系)の種間雑種F₁個体からの選抜した青系の「ポラーノブルー」も現在品種登録出願中である(表-1)。

また、両親が固定していないが、積極的に変異作出を目的としてリンドウ白系に市販されていた四国石槌山産の桃色系統を交配したところ、桃系と青系に分離がみられた。その中から有望個体を選抜し「あおこりん」「ももこりん」として品種登録出願中である。

6. 確立されたリンドウ栄養系品種の組織培養苗利用法

本県初の「ポラーノホワイト」で組織培養苗利用法が確立され、いわゆるササリンドウ系の他の品種にも利用できることが明かとなった。組織培養による苗生産は従来の挿し木による栄養繁殖と比較して母株の維持・管理面積がわずかですみ、増殖効率も高い。また、茎頂由来の無菌培養であるため無病であること、ウイルスフリー化が可能であり、越冬芽形成が安定し、低コストで苗供給

ができるなどのメリットがあげられる。

組織培養による増殖法は、初代培地、増殖培地ともに、ショ糖3%、ゲルライト0.25%添加MSを用いる。茎頂培養により得られた培養シュートの長さが5cm程度になったら、主枝及び側枝を2, 3節毎に切断し、これを植え継いで増殖するが、植え継ぎ後およそ30～40日で順化適期となる。

次の手順として培養器から取り出した組織培養苗をシュート毎に長さ3cm程度に調整し、直接セルトレイに1cm程度の深さに植え付ける。簡易順化法として植付後2週間程度不織布でセルトレイを被覆し保湿する。また、順化開始後20日程度で底面給水をやめ、エアブルーニング処理を行う。植付後およそ30～40日で根鉢がまわり、定植適期となるが、越冬芽形成の安定のためには遅くとも7月中旬までに定植を終了する。

7. 品種開発上の取り組みの課題

これまで、品種開発はほぼ順調に進んできたかのようにみえるが、それぞれの時期に抱えた課題を解決するための努力を行ってきた結果である。

開発当初は品種数も少ないため、採種業務に関わる労力は少なく済んだが、品種数が多くなるとかなりの労力、経費を必要として、採種事業の継続は困難となった。現在では県としての種子生産事業の体制も確立され、登録品種は種苗センターの業務に移管され、採種上の問題は軽減されてきている。技術的な課題としては早生種等の気象変動による採種不安定や親株維持、採種母株生産時の自殖弱性問題があったが、冷涼地でのハウス栽培による採種の実施及び集団として遺伝的にヘテロシス状態を維持する集団選抜法の実施によりほぼ解決されている。より省力的な親株維持のためには、前述の組織培養法の利用も課題であり、リンドウ系では技術確立されたがエゾリンド

表－7 りんどうの岩手県での発展の経過

年次 (年)	面積 (ヘクタール)	生産額 (百万円)	1本当り単価 (円)	品 種 登 録	栽 培 経 過
昭38					山どりの出荷 栽培りんどうの開始 実生育苗法の模索、確立
50	17	89	24		
51	22	140	27		・直播育苗
52	28	168	27	・いわて登録	
53	44	285	27		
54	84	310	23		
55	90	431	28		・移植育苗開始
56	90	278	20.6		
57	112	676	35.3		
58	115	761	36.1		
59	130	723	37.2	・いわて乙女登録	
60	142	905	41.6		長野県より面積多い
61	165	885	34.6	・イーハトーヴォ、 ジョバンニ登録	
62	200	1,075	36.3		長野県を生産額で抜く
63	234	1,195	38.7		
平成 元年	265	1,506	35.5		・プラグ育苗法の確立 安代10億達成
2	300	2,186	46.4	・アルビレオ登録	
3	337	2,040	42.8		
4	359	2,306	46.4	・マシリイ、ホモイ登録	
5	367	2,344	49.8		
6	390	3,045	57.5	・アルタ登録	
7	428	2,949	—		
8	436	2,240	—	・ポラーノホワイト登録	

ウ系は今後の課題となっている。一方、栄養繁殖系品種利用の場合にも、種苗供給体制の確立が課題であったが種苗センター、経済連育苗センターの連携で体制が作られ、平成8年より「ポラーノホホワイト」の供給が開始されている。また、栄養繁殖系品種はウイルスフリー化した苗の供給が必須であるが、CMV、BBWV等のウイルス検定を実施している。

8. 育種の発展と産地化の経過

これまでの取り組みで切り花ではほぼ、早晩生別品種が育成され7月下旬から11月上旬までの長期出荷体制が確立された。「ポラーノブルー」の開発によりこれまで、出荷の継続に問題のあった「ジョバンニ」と「アルビレオ」の間の継続性の確保が可能となっている。また、鉢物用リンドウでは中晩生品種が開発され、桃色系品種「ももこりん」も産地化に果たす役割が大きいと思われる（表-1, 3, 4）。

岩手県における栽培面積や生産額、切り花単価の経過をみると品種開発が契機となり産地が拡大され、経済成長にも支えられながら切り花単価の向上してきた経過が読み取れる（表-7）。特に昭和52年に品種登録された「いわて」の果たした役割が大きく、リンドウが野生種から園芸品種に脱皮し、高品質生産が可能となった歴史的成果であった。切り花単価も24円から50円程度まで向上してきている。「イーハトーヴォ」「ジョバンニ」も開発され、岩手県は8～9月出荷の産地として、先発産地長野県を栽培面積では昭和60年に、生産額では62年に追い抜き全国一の産地となった。平成になって生産量の少なかった10月出荷には「アルビレオ」、「アルタ」の開発により生産拡大を図ってきている。

鉢物リンドウでも開発された頃のリンドウの鉢物

市場にはいわゆるササリンドウタイプのみで「いわて乙女」タイプはなかったため、どのような需要形成、価格形成をするか、未知数であったが、ポットマムタイプの新しい草姿が好評を得て、鉢物農家の主力品目として大きな需要形成に成功して産地化が定着してきている³⁾。また、品種開発以外では、岩手県独自の育苗技術の開発が産地拡大に寄与してきたと思われる。

9. おわりに

以上のように、これまで、リンドウの高付加価値を創出するため、県内外の遺伝資源を収集し、育種開始当初から一代雑種育種法、近年では栄養系品種の利用法により、主に形質や開花期を育種目標の中心として品種の作出に取り組んできた。併せて育成した品種の特性を発揮させるために、セル成型育苗や株仕立て・肥培管理等の栽培管理法、病害虫対策等の試験を実施してきたが、今後、これまで、手掛けていなかった品種の温度・日長反応等の基礎的な生理生態の解明による需要期対応技術の開発が必要となっている。

品種開発では、温度・日長反応をふまえた生態育種や葉枯れ病等の耐病性育種も課題と思われる。また、今後の育種目標として、寒冷地において主産地としての役割を果たすため「マシリイ」より早い極早生品種、ハウス促成向き品種の開発や、リンドウの仏花のイメージを脱皮する新たな形質の品種育成が必要となっている。そのため、新たな遺伝資源として、外国種等の導入や本県の生物工学研究センターと連携してバイテク利用育種手法も導入しながら、リンドウの品種開発を進めていく必要がある。

引用文献

- 1) 吉池貞蔵. 1984. リンドウの育種に関する研究 第1報 エゾリンドウの自然変異. 岩手園試研報 5:103 - 108.
- 2) 吉池貞蔵・横山 温. 1984. リンドウの育種に関する研究 第2報 一代雑種の利用. 岩手園試研報 5:109 - 116.
- 3) 松川時春. 1989. 鉢物用リンドウの品種改良. 新花卉 143:54 - 65.
- 4) 吉池貞蔵. 1990. 切花リンドウの発展. 新花卉 146:34 - 38.
- 5) 藤原一道. 1995. 資料 リンドウ育成品種の品種特性. 岩手園試研報 7:125 - 132..