

ユリの遠縁交雑育種にむけた技術体系の確立

浅利幸男・山本英樹・間藤正美・三吉一光*

Improvement and establishment of some techniques
for the breeding programs using wide cross in LilyYukio ASARI, Hideki YAMAMOTO,
Masami MATO and Kazumitsu MIYOSHI

目 次

I 緒言	133	IV 考察	142
II 基盤技術の確立	134	V 摘要	143
1. 胚培養技術の確立	134	引用文献	143
2. 雑種性の確認	136	付記	143
3. 有用母本の育成	138	Summary	144
III 育成品種・系統の概要	139		

I 緒 論

ユリ属植物は北半球の大陸や島に広く自生する中温性の植物であり、7節に96種が知られている¹⁾。日本原産のユリ13種は形態や交雑親和性から4つのグループに分類される²⁾。

国内で主に流通しているユリは、草丈が大きく香りは強いが花色が白、ピンク、赤しかないオリエンタル系と花色が豊富にもかかわらず、花が小さく香りがないアジアティック系に加えて、播種から1年以内で開花するが白花しかない新テッポウユリの3つに大別され、切り花、鉢物、花壇用として年間を通して需要がある。秋田県のユリ全体の生産は、平成15年度の栽培面積26ha、生産額2億2千万円で、花き類ではキクに次ぐ2番めに生産額の多い目品である。一方、他県との競合があるためユリの生産者からは常にオリジナル品種を望む声強い。例えば新テッポウユリにアジアティック系の豊富な花色を導入するには通常の交雑

では不可能で、子房親の雌ずいを短く切りつめ、タテに切れ目を入れて受粉する花柱切断受粉法がとられる。しかし、この場合でも形成する胚は未熟であるため、無菌的に摘出して培養しなければならない。

秋田県では、平成4年から胚培養技術を活用して、花色、形状、香り等新しい形質を持ったユリ新品種の育成を開始した。試験開始当時の技術は煩雑で胚の生存率も低く、まず、胚培養技術の確立に取り組む必要があった。さらに、遠縁交雑で花粉親を特定する雑種性の確認技術の開発にも取り組んだ。

本報告では、胚培養および雑種性の確認に関して確立した技術、母本として有用と思われる4倍体の新テッポウユリの育成ならびに胚培養技術確立の段階で材料としたアジアティック系ユリを用いて育成した品種の概要について述べる。

(* 秋田県立大学 生物資源科学部)

II 基盤技術の確立

1. 胚培養技術の確立

ユリの胚培養の歴史は古く、昭和50年代初めにはMS基本培地で培養する方法が紹介されている。しかし、未熟胚特に初期段階の球状胚では生存率は極めて低かった。その後、新テッポウユリの胚乳上で培養する保護培養³⁾が開発されたが、未熟胚の生育ステージに合わせた新テッポウユリの胚乳が必要であり、雑種胚の数に対応して新テッポウユリの完熟胚を無菌的に取り除く必要があるなど煩雑で雑菌混入の危険が増すうえ生存率も低かった。カルスを経由することでいわゆる培養変異が発生することが多くの植物において報告されている⁴⁾が、多少カルス化しても枯死を回避して開花検定できる植物体をより多くするため、ユリ育種を開始するにあたり胚培養技術の確立に取り組んだ。

試験1 新テッポウユリの胚培養(1996年度)

遠縁交雑で得られる胚の数は少なく、熟度も球状胚

から棒状胚まで幅広く屈曲などの変形もみられるため、まず、材料を獲得しやすい新テッポウユリを用いて保護培養を必要としない培養方法についてピクロラム、カイネチンの濃度組み合わせを検討した。

1. 供試材料

「雪山1号」の成熟胚(自家受粉後6週)および球状胚(自家受粉後4週)

2. 試験区

ピクロラム、カイネチン各0~2 mg/Lの5段階の組み合わせ

3. 培養条件

3%ショ糖、0.7%寒天添加のMS培地、23℃、2,000 Lux、16時間照明

4. 結果

表1に胚の成熟度別のカルス形成率、茎葉形成率、最大葉長を示した。成熟胚のカルス形成率はピクロラ

表1 「雪山1号」の胚培養結果(1996年度から抜粋)

ピクロラム (mg/L)	カイネチン (mg/L)	成熟胚			球状胚		
		カルス 形成率 (%)	茎葉 形成率 (%)	最大 葉長 (cm)	カルス 形成率 (%)	茎葉 形成率 (%)	最大 葉長 (cm)
0	0	0	80	4.8	0	50	3.0
0.01	0	0	100	3.4	50	0	—
0.1	0	0	100	5.8	100	0	—
1	0	100	0	—	50	0	—
2	0	100	0	—	50	50	0.1
0	0.01	0	60	3.0	50	50	0.2
0.01	0.01	0	100	2.8	50	50	3.0
0.1	0.01	0	80	3.0	0	0	—
1	0.01	100	60	0.8	100	0	—
2	0.01	100	0	—	0	0	—
0	0.1	0	60	2.3	50	50	0.3
0.01	0.1	0	100	2.8	50	50	1.0
0.1	0.1	40	60	1.4	50	50	2.0
1	0.1	0	100	3.2	50	0	—
2	0.1	100	20	0.1	50	0	—
0	1	20	60	2.2	0	0	—
0.01	1	0	100	3.4	0	0	—
0.1	1	60	40	0.8	0	0	—
1	1	40	60	1.6	100	0	—
2	1	100	60	0.6	0	0	—
0	2	0	100	4.0	0	0	—
0.01	2	0	100	2.5	0	0	—
0.1	2	20	60	1.6	100	0	—
1	2	100	0	—	100	0	—
2	2	60	60	0.9	0	0	—

ム濃度が高くなるにつれて高くなり、茎葉形成率はピクロラム濃度が0.1mg/L以下の処理区で高くなる傾向が認められた。最大葉長（試験管内で最も伸長した葉の長さの平均値）はピクロラム濃度が高くなると劣る傾向がみられた。球状胚のカルス形成率には一定の傾向がみられなかったが、茎葉形成率および最大葉長はピクロラムおよびカイネチンをそれぞれ0.01~0.1mg/L添加した培地で大きくなった。以上の結果より、新テッポウユリでは胚の熟度に関係なく、ピクロラムおよびカイネチンを各0.1mg/L添加したMS培地において、効率的に幼植物体を得られることが明らかになった。

試験2 遠縁交雑未熟胚の生存率向上に関する試験 (1998年度)

試験1の結果をもとに、遠縁交雑の胚を用いてピクロラムおよびカイネチン添加培地の有効性を保護培養と比較検討した。

1. 供試材料

「ホワイトランサー」×「スターゲザー」の未熟胚 (2mm以下)

2. 試験区

- ①保護培養（新テッポウユリ胚乳上で培養）
- ②ピクロラム、カイネチン各0.1mg/L
- ③保護培養+ピクロラム、カイネチン各0.1mg/L
- ④無処理（ホルモン無添加の基本培地上で培養）

3. 花柱切断受粉法

雌ずいを15~20mm残して切断し、子房に向かってカミソリで切れ目を入れ、さらに受粉面を大きくするように斜めに削いだ。花粉を切断面に塗布し、セロファンテープで閉じて乾燥と他品種の花粉混入を防いだ。

4. 培養条件

試験1と同じ

5. 結果

図1に遠縁交雑で育成した未熟胚の生存率、カルス形成率、茎葉伸長率、生育量を示した。胚の生存率は②ピクロラム、カイネチン各0.1mg/L区が87.5%で最

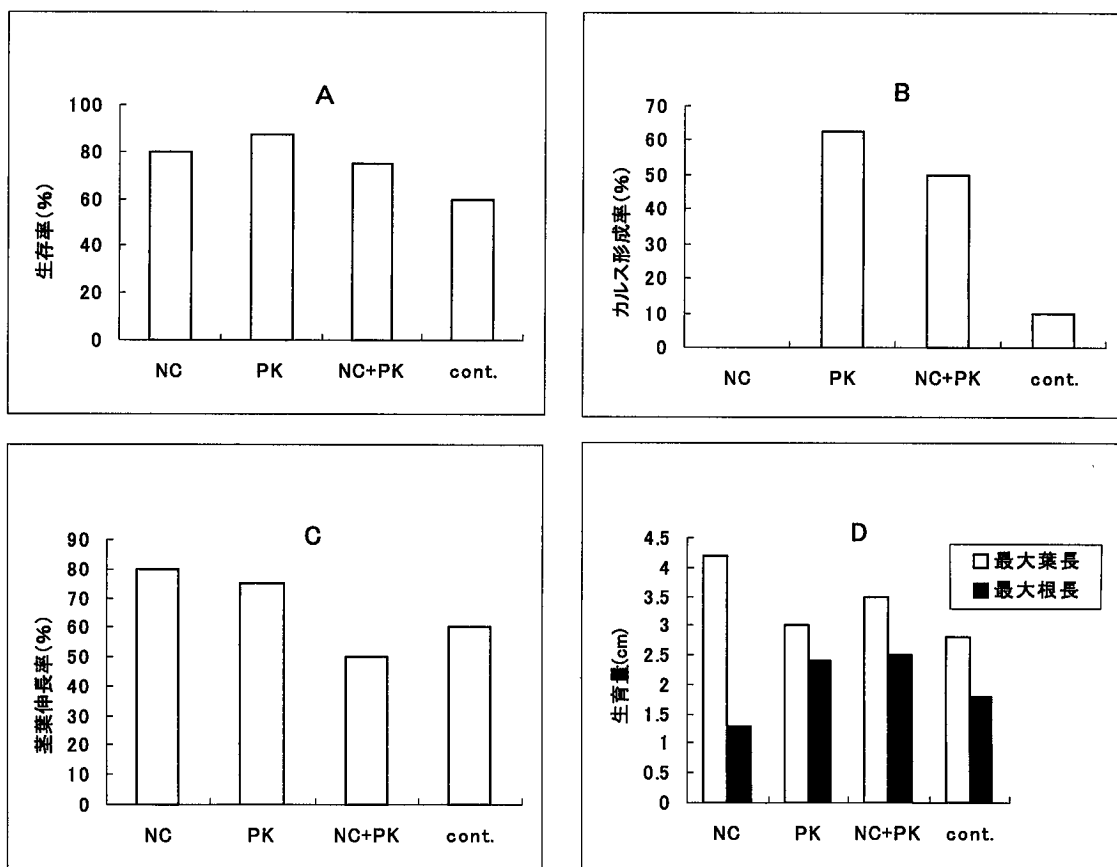


図1 未熟胚の培養方法が (A)生存率、(B)カルス形成率、(C)茎葉伸長率、(D)生育量に及ぼす影響

NC:保護培養

PK:ピクロラム、カイネチン各0.1mg/L

NC+PK:保護培養+ピクロラム、カイネチン各0.1mg/L

cont.:無処理

もすぐれ、次いで①保護培養の80%であった。胚のカルス形成率は保護培養の有無に関係なくピクロラム、カイネチン添加区で50%以上、無添加では10%以下であった。茎葉伸長率（茎葉を形成した試験管の割合）は①保護培養が80%で最もすぐれ、次いで②ピクロラム、カイネチン各0.1mg/Lであった。最大葉長は保護培養した区で、最大根長はピクロラム、カイネチン添加区ですぐれる傾向がみられた。以上の結果より、生存率が高く、茎葉伸長率が保護培養に近いことから、遠縁交雑においても②ピクロラム、カイネチン各0.1

mg/L添加のMS培地が適し、本培養法は複数の節において胚の熟度に関係なく用いることができ、保護培養を必要としないと思われた。

2. 雑種性の確認

新テッポウユリにアジアティック系ユリを交雑して胚培養で育成した3個体が、平成8年度に初めて開花した。子房親はいずれも「雷山1号」であり、花粉親が「佐渡紅」の個体をR・S 95-1、花粉親が「コートダジュール」の2個体をそれぞれ「R・C-1」、「R・C-2」とした（表2、写真1）。

表2 遠縁交雑個体の開花調査(1996年度から抜粋)

株名	子房親	花粉親	草丈 (cm)	花径 (cm)	花型	花色	薬色	備考
R・S95-1	雷山1号	佐渡紅	30	9	LA	淡橙黄	茶	立葉
R・C-1	雷山1号	コートダジュール	34	15	A	白	オレンジ	花卉割れる
R・C-2	雷山1号	コートダジュール	38	11	A	黄白	橙	芳香あり

胚培養によって得られた遠縁交雑個体が雑種個体であること、すなわち、花粉親の遺伝子を持つことを証明する方法について検討した。まず、アイソザイム分析により、次いでRAPD (random amplified polymorphic DNA) 分析⁵⁾を試みた。

1) アイソザイム分析

(1) 供試材料

子房親：新テッポウユリ「雷山1号」

花粉親：アジアティック系ユリ「佐渡紅」

雑種個体：R・S 95-1

(2) アイソザイム分析

供試材料の葉を採取し、新鮮重の5倍量の0.01Mリン酸緩衝液(pH7.0)とともに摩砕し、15,000rpm、4℃で15分間遠心分離した。

上清20μLをPharmaciaの水平型電気泳動システム(Multiphor II)およびAmpholine PAG Plate(pH3.5~pH9.5)を用い、10℃で等電点電気泳動(2mA/cm, 1.2W/cm, 1,500V, 90分)した。

泳動後、酸性ホスファターゼはα-ナフチルリン酸25mg、ファーストガーネットGBC70mg、0.2M酢酸緩衝液(pH5.0)50mL中で28℃で活性染色した。また、ペルオキシダーゼは3,3'-ジアミノベンジジン-4HCl 25mg、30% H_2O_2 83μL、0.2Mリン酸緩衝液(pH6.0) 50mL中で28℃で染色した。

(3) 結果

図2にペルオキシダーゼの電気泳動パターンを示した。新テッポウユリ「雷山1号」、アジアティック系ユリ「佐渡紅」のペルオキシダーゼは比較的異なる泳動像を示し、*をつけたバンドが花粉親「佐渡紅」と雑種個体に共通で、子房親「雷山1号」には見られないことから、この個体R・S 95-1が雑種であると確認できた。

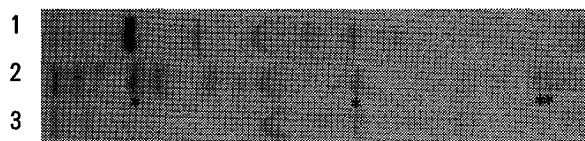


図2 ペルオキシダーゼの等電点電気泳動パターン

1 : 雷山1号
2 : R・S95-1
3 : 佐渡紅

2) RAPD分析による節および品種の識別ならびに雑種性の確認

(1) 供試材料

以下に示した3節10品種を用いて、RAPD分析による節および品種の識別が可能であるか検討した。また、アイソザイム分析と同じ材料にRAPD法を適用して、雑種性の確認を行った。

節	節内種間雑種
Archelirion	Oriental hybrid
①「ヤマユリ」	②「ル・レーブ」
	③「ロサト」
Sinomartagon	Asiatic hybrid
④ヒメユリ「アキタヒメユリ」	⑤「コートダジュール」
	⑥「佐渡紅」
	⑦「モンブラン」
Leucolirion b	Longiflorum hybrid
	⑧「ハヶ岳」
	⑨「雷山1号」
	⑩「雷山2号」

(2) 核酸の抽出

0.1~0.2gの新鮮葉を採取し、CTAB法⁶⁾により核酸を抽出した。最終的に50~100 μ LのTE緩衝液に溶かした。

(3) RAPD分析

プライマーはDNA Oligomer (12) Set (ニッポンジーン) のA01,A02を用いた。PCR(polymerase chain reaction)を以下の条件で行い、試料を2%アガロースゲル電気泳動した。

反応液の組成	
滅菌蒸留水	15 μ L
10 \times PCR緩衝液*	2 μ L
2.5mM dNTP	1.6 μ L
5U/ μ L Taq DNA合成酵素	0.5 μ L
20 μ M プライマー**	0.5 μ L
核酸溶液	0.4 μ L

* 100mM Tris-HCl, pH 8.3,
500mM KCl, 15mM MgCl₂

** A01: TGCCTACAACA
A02: GGCATGGCCTTT

反応条件

95 $^{\circ}$ C, 3分	40サイクル
↓	
93 $^{\circ}$ C, 1分	
↓	
45 $^{\circ}$ C, 2分	←
↓	
72 $^{\circ}$ C, 2分	
↓	
72 $^{\circ}$ C, 5分	
↓	
4 $^{\circ}$ C, 保持	

(4) 結果

プライマーA01を用いた10品種のRAPD電気泳動像を図3に示した。節の異なる種の識別はパターンの違いから可能であった。

Longiflorum hybrid(Leucolirion b節)に属する3品種(レ-78~10)の泳動パターンは互いに似ており、識別は不可能であった。Archelirion節(レ-71~3)、Sinomartagon節(レ-74~7)では、品種間の相違が大きく、品種の識別は可能であった。

そこで、R・S 95-1の雑種性についてRAPD法により検定した。図4はプライマーA01を用いたRAPD電気泳動像であるが、*をつけた4カ所のバンドが花粉親「佐渡紅」と雑種個体に共通でかつ子房親「雷山1号」にはないことから、この個体が「雷山1号」と「佐渡紅」の雑種個体であると確認された。

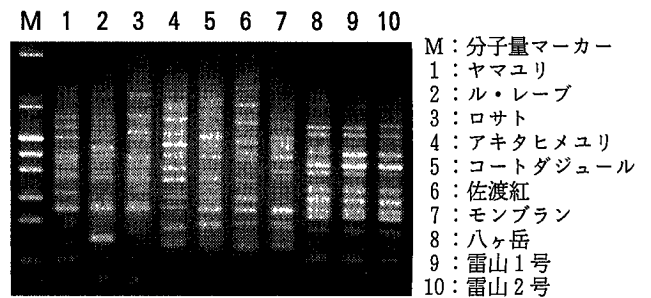


図3 ユリのRAPDの電気泳動パターン

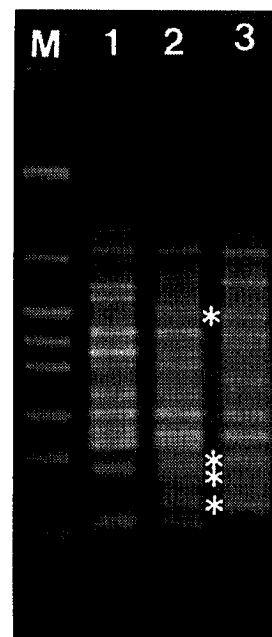


図4 RAPD電気泳動像

M: 分子量マーカー
1: 「雷山1号」
2: R・S95-1
3: 「佐渡紅」

3. 有用母本の育成

遠縁交雑ユリの先駆的品種である「ロートホルン」はテッポウユリを子房親、アジアティック系ユリを花粉親とするLAタイプで、子房親の非還元配偶子が交雑した3倍体であることが知られている²⁾。そのため、花型も他のLAタイプ品種と異なり筒咲き性が強く表れる⁷⁾。リン片をコルヒチンに浸漬した後に培養土に挿して4倍体を得る方法²⁾や培養中のリン片に処理する方法は明らかになっている⁸⁾ので、3倍体を効率的に作出する母本育成を目的に、新テッポウユリの胚を培養中にコルヒチン処理する方法を検討した。

1) 供試材料

新テッポウユリ「雷山1号」の上向き性による選抜株の自殖後代の完熟種子から摘出した50個の成熟胚

2) 培養経過

無菌的に取り出した胚を0.05%(W/V)コルヒチン添

加のMS培地で1週間培養後、MS基本培地に継代した(1999年)。生育した幼植物体を鉢上げし球根を養成した(2000年)。

3) 倍数性確認

プロイディーアナライザー (PartecPA型) によって葉を分析して倍数性の判定を行った。

4) 結果

コルヒチン処理50胚のうち、7個体が開花個体に生育した。開花時の草丈はすべての株が100cm前後であり、花の向きはいずれの株も垂直に対して30°以内と上向きであった。通常の2倍体に比べ花被の周縁部に細かな欠刻がみられ、葉が厚いことが観察された(表3、写真2)。プロイディーアナライザーによるピーク位置の検出結果から7株すべてが4倍体であると推定された(図5)。

表3 コルヒチン処理個体の開花時生育

系統名	草丈 (cm)	葉数 (枚)	花角度 (対垂直)	輪数	開花日 (月、日)
I col 1	106	74	10°	1	6月11日
I col 2	105	65	20°	1	6月10日
I col 3	107	67	20°	1	6月11日
I col 5	110	60	20°	1	6月8日
I col 6	116	74	20°	1	6月9日
I col 7	101	66	30°	1	6月11日
I col 8	110	65	30°	1	8月17日

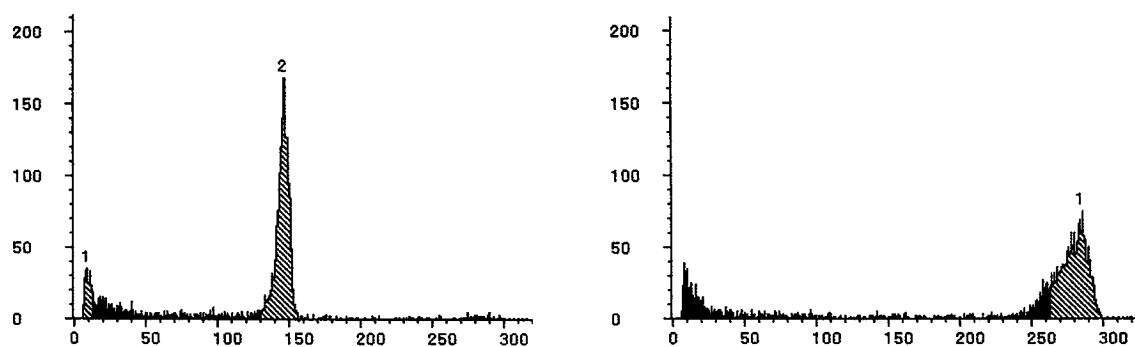


図5 DNA含量測定(左:雷山1号、右:コルヒチン処理個体)
ヨコ軸はDAPIによる蛍光強度、タテ軸は核の検出個数を示す

Ⅲ 育成品種・系統の概要

ユリは装飾法の変化等により多彩な花型、花色の品種が求められている。そこで、種々の花色の母本を用いて新規性のある花色や花型の品種育成に取り組んだ。試験期間を通じ、遠縁交雑で491個体を育成し、花色など形質の優れる19系統を選抜した（表4、写真3）。また、培養系確立時に材料としたアジアティック系ユリ「メントン」、「コネチカットキング」、「サンセル」の相互交雑胚から育成した「アキタクイーン」を登録し（第11525号）、「秋田プチクリーム」、「秋田プチレモン」、「秋田プチゴールド」を登録申請した。

1. 「アキタクイーン」の育成

1) 育成経過

1992年に淡オレンジ色の「メントン」を子房親、花色に濃淡のある「コネチカットキング」を花粉親として交雑し、形成した胚を培養した。1993年に生育した植物体を順化・鉢上げし、球根養成を開始した。1995

年に花色、花容がすぐれる1個体を選抜し、Me・Co 92-5とした。また、木子の生長点培養により培養増殖をした。1998年に二次選抜を行った。また、培養増殖個体の形質が均一であることを確認した。2000年に特性調査を実施し、2001年に品種登録を出願した（図6）。

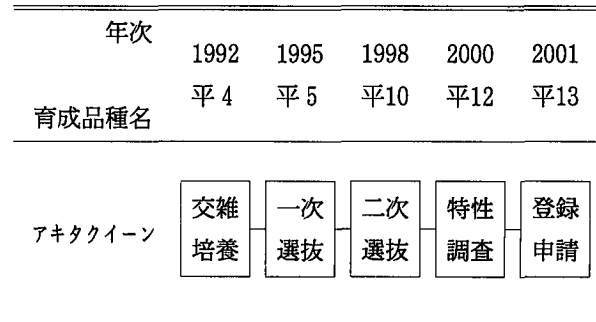


図6 アキタクイーンの育成経過

表4 アキタクイーンの特性一覧

系統番号	交雑 タイプ	交雑 年次	選抜 年次	開花期	草丈 (cm)	花径* (cm)	花 色	スポット	備 考
119	OA	1997	2003	6/下	56	16.0	淡黄	なし	やや筒咲き
148	LO	1997	2003	7/上	117	12.5	淡ピンク	なし	筒咲き
193	LA	1997	2000	7/中	119	16.0	淡オレンジ	多	筒咲き
209	LO	1997	2001	7/中	110	13.5	濃ピンク	なし	やや筒咲き
225	LO	1997	2001	7/上	97	19.0	白	なし	やや筒咲き
363	LO	1997	2001	7/中	100	18.0	濃ピンク	微	やや筒咲き
369	TL	1997	2000	7/中	90	—	淡黄	なし	中心濃黄
379	LO	1998	2000	7/上	117	12.5	赤紫	なし	周縁白・やや筒咲き
396	TO	1998	2000	7/中	75	—	極淡ピンク	なし	
398	TO	1998	2000	7/上	125	12.0	極淡ピンク	なし	やや筒咲き
400	TO	1998	2003	6/下	90	14.5	濃ピンク	極微	下向き
457	TO	1999	2000	7/中	55	—	黄色	なし	香り強い
469	LA	2000	2002	5/中	101	15.5	黄色	微	上向き
472	LA	2000	2002	5/下	110	11.0	淡黄	極微	筒咲き
485	LO	2000	2002	6/下	87	16.0	ピンク	なし	やや筒咲き
498	LA	2001	2004	6/中	105	13.5	淡黄	なし	上向き・筒咲き
522	LA	2001	2003	6/下	85	12.0	黄色	微	上向き・筒咲き
539	LO	2001	2003	7/中	110	14.0	濃ピンク	なし	筒咲き
583	LA	2003	2004	7/下	72	10.0	白	なし	上向き

*：—は未調査

2) 一般特性

この品種は明橙色の切り花向き品種である(写真4)。季咲きの開花期は6月下旬、開花時の草丈は高、茎の径はやや太く、茎の色は上中部が淡緑、下部が緑である。茎の毛じは無、節間長は茎の中央部および止葉下ともに狭い。葉は緑の長楕円形で覆輪はない。葉序は3/8で葉幅、葉長ともにやや大きく、着生角度は15~29°で毛じや白粉はない。りん茎は白の先尖扁円形で、りん片の幅は小、長さはやや大、厚さは中である。珠芽の着生はなく、木子の着生は多い。つぼみの形はIV型、花の向きは15~29°、複散形花序のスカシユリ型で一重、花径、内外花被の幅、長ともに中である。花卉の地色は明橙(JHSカラーチャート No.1304)で、内外花被の斑点はない。特徴として、①草丈が大きく、十

分な切花長がとれる、②茎が全体に緑で草姿のバランスがよい、③花容が整って上向きに咲くため飾りやすいことが上げられる(表5)。

2. 「秋田プチクリーム」の育成

1) 育成経過

1992年に「コネチカットキング」を子房親、「メントン」を花粉親として交雑し、形成した胚を培養した。1993年に生育した植物体を順化・鉢上げし、球根養成を開始した。1995年に花色が淡黄色で葯の生育が不完全な1個体を選抜し、Co・Me 92-1とした。また、木子の生長点培養により培養増殖をした。2001年に二次選抜を行った。また、培養増殖個体の形質が均一であることを確認した。2002年に特性調査を実施し、2003年に品種登録を出願した(図7)。

表5 アキタクイーンの特性一覧

形質	区分 品種名	育成品種		比較品種	
		アキタクイーン	メントン	コネチカットキング	
開花期		6月23日	6月23日	6月20日	
草丈：全長 (cm)		117.4	105.6	99.6	
茎の色 (上部)		淡緑	淡褐	淡緑	
茎の色 (中部)		淡緑	褐	淡褐	
茎の色 (下部)		緑	褐	淡褐	
止葉下の節間長 (mm)		47.9	81.1	69.6	
葉序		3/8	5/13	5/13	
葉の形		長楕円形	狭被針形	狭被針形	
花の向き (°)		15~29	30~59	15~29	
花色：花卉の地色		明橙	明橙	明黄	
花色：JHSカラーチャート		1304	1604	2506	
内花被の斑点 (個/枚)		0	24.3	0	

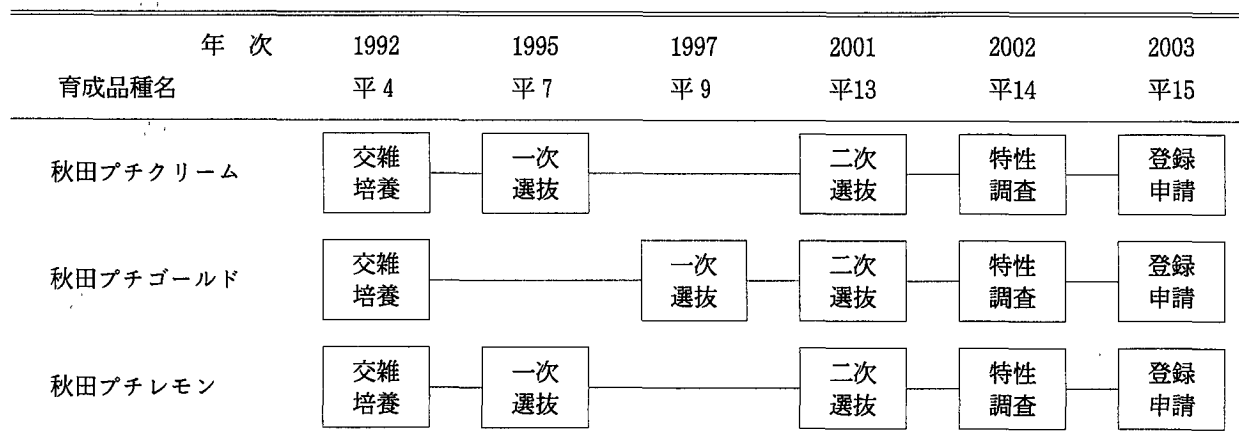


図7 秋田プチクリーム、秋田プチゴールド、秋田プチレモンの育成経過

2) 一般特性

この品種は明緑黄色の切り花向き品種である(写真5)。季咲きの開花期は6月中旬、開花期の草丈はやや低、茎の径はやや細く、茎の色は上部が淡褐色、中下部が褐色である。茎の毛じは無、節間長は茎の中央部でやや広く止葉下でやや狭い。葉は淡緑の長楕円形で覆輪はない。葉序は3/8で葉幅、葉長ともに中である。着生角度は60°で毛じや白粉はない。りん茎は白の卵形で、りん片の幅は中、長さはやや小、厚さは中である。珠芽の着生は1/4未満で木子の着生は少ない。つぼみの形はIV型、花の向きは60~80°、複散形花序のスカシユリ型で一重、花径、内外花被の幅、長さともに中である。花卉の地色は明緑黄色(JHSカラーチャート No.2705)で、内外花被の斑点はない。花房基部の花には葯がなく上部の花に不完全な葯を形成する。花粉の色は黄褐色である(表6)。

3. 「秋田プチゴールド」の育成

1) 育成経過

1992年に「コネチカットキング」を子房親、「メントン」を花粉親として交雑し、形成した胚を培養した。1993年に生育した植物体を順化・鉢上げし、球根養成を開始した。1997年に濃黄色で長い花房で無花粉の1個体を選抜し、Co・Me 92-26とした。また、木子の生長点培養により培養増殖をした。2001年に二次選抜を行った。また、培養増殖個体の形質が均一であることを確認した。2002年に特性調査を実施し、2003年に品種登録を出願した(図7)。

2) 一般特性

この品種は鮮橙黄色の切り花向き品種である(写真6)。季咲きの開花期は7月上旬、開花期の草丈は中、茎の径はやや細く、茎の色は上中部が淡緑色、下部が淡褐色である。茎の毛じは無、節間長は茎の中央部で

表6 秋田プチクリーム、秋田プチゴールド、秋田プチレモンの特性一覧

形質	区分 品種	育成品種			比較品種	
		秋田プチクリーム	秋田プチゴールド	秋田プチレモン	メントン	コネチカットキング
開花期		6月17日	7月1日	6月22日	6月29日	6月21日
草丈：全長 (cm)		79.6	84.0	80.8	82.4	93.6
茎の色 (上部)		淡褐	淡緑	淡緑	淡褐	淡緑
止葉下の節間長 (mm)		36.6	33.4	34.2	37.2	48.4
葉のねじれ		あり	あり	あり	あり	なし
葉幅 (mm)		15.0	14.4	11.6	15.2	11.8
葉長 (cm)		9.2	10.8	9.5	9.3	9.1
葉色		淡緑	緑	淡緑	緑	淡緑
葉の着生角度 (対垂直)		60°	80°	90°	120°	90°
一花茎当たりの花数		5.8	8.6	7.6	9.0	9.8
花の向き (対垂直)		60°	70°	70°	60°	45°
花径 (mm)		118.8	112.0	127.6	112.5	149.0
花色：花卉の地色		明緑黄	鮮橙黄	鮮黄	明橙	鮮橙黄
花色：JHSカラーチャート		2705	2205	2507	1604	2205
内花被の斑点 (個/枚)		0	1.5	0.3	13.3	0
葯の色		黄*	—	—	紫	褐
葯の長さ (mm)		3.0*	—	—	12.0	10.4
花粉の色		黄褐*	—	—	赤褐	黄褐

*花房上位のみにみられる。

調査場所および調査年次：農業試験場ガラス網室(大瀧村)・平成14年
定植：平成13年12月10日、15×15cmのベット栽培

広く、止葉下で狭い。葉は緑の長楕円形で覆輪はない。葉序は3/8で葉幅は中、葉長はやや大である。着生角度は80°で毛じや白粉はない。りん茎は白の先尖円形で、りん片の幅はやや大、長さ、厚さは小である。珠芽の着生は1/4未満で、木子の着生は少ない。つぼみの形はIV型、花の向きは60~89°、総状花序のスカシユリ型で一重、花径、内外花被の幅、長さともに中である。花卉の地色は鮮橙黄色(JHSカラーチャート No. 2205)で、内外花被の斑点は少なく、葯の形成はない(表6)。

4. 「秋田プチレモン」の育成

1) 育成経過

1992年に「メントン」を子房親、「コネチカットキング」を花粉親として交雑し、形成した胚を培養した。1993年に生育した植物体を順化・鉢上げし、球根養成を開始した。1995年に鮮黄色で葯のない1個体を選抜し、Me・Co 92-64とした。また、木子の生長点培養により培養増殖した。2001年に二次選抜を行った。また、

培養増殖個体の形質が均一であることを確認した。2002年に特性調査を実施し、2003年に品種登録を出願した(図7)。

2) 一般特性

この品種は鮮黄色の切り花向き品種である(写真7)。季咲きの開花期は6月下旬、開花期の草丈はやや低、茎の径はやや細く、茎の色は上部が淡緑色、中下部が淡褐色である。茎の毛じは無、節間長は茎の中央部で大きい。葉は淡緑の長楕円形で覆輪はない。葉序は3/8で葉幅、葉長はともに中である。着生角度は90°で毛じや白粉はない。りん茎は白の先尖円形で、りん片の幅、厚さは中、長さは小である。珠芽の着生は1/4未満で、木子の着生は少ない。つぼみの形はIV型、花の向きは60~89°、複散形花序のスカシユリ型で一重、花径、内外花被の幅、長さともに中である。花卉の地色は鮮黄色(JHSカラーチャート No.2507)で、内花被の斑点は極少、外花被の斑点は無で、葯の形成はない(表6)。

IV 考 察

本試験を通して、遠縁交雑ではこれまで不可欠とされてきた煩雑な保護培養が、培地中に添加する植物ホルモンにより代替させることが可能なことを明らかにした。今後の遠縁交雑では、交雑したさく果の成熟度に留意すればよく、培養が簡便に行え、大量の材料を短時間に処理しなければいけない育種の現場においては、大きな進歩である。また、RAPD分析により雑種性を、時期を選ばず迅速かつ正確に判定することが可能なことを明らかにした。さらに、遠縁交雑の先駆的品種である「ロートホルン」がテッポウユリゲノムを1対持つ3倍体であることを念頭において、子房親として用いられることが多い新テッポウユリの選抜株をコルヒチン処理して4倍体を育成した。現在、国内では球根価格の低迷により球根養成農家が激減している。しかし、4倍体新テッポウユリの持つより小球で開花し球根養成が短期間で済む性質を強く受け継いだ、3倍体品種や筒咲き性の強い品種の育成が可能と思われる

る。また、先に育成された「秋田プチホワイト」は無花粉であることがセールスポイントとなっているため、本研究で育成した「秋田プチクリーム」、「秋田プチゴールド」、「秋田プチレモン」の3品種はこれとセット販売が考えられ、今後、種々の花色の無花粉ユリを育成することで「無花粉ユリの秋田」のブランド化が期待できる。また、選抜した遠縁交雑系統は球根増殖後に特性調査をする予定である。最後に、ユリの遠縁交雑で得られる胚は1さく果あたり最大で4~5個と非常に少ない。万が一の枯死に備えるとともに選抜系統を速やかに増殖できるように、当初は培養中の分球を予備球として保存培養していたが、培養スペースなどの制限要因により中止している。このため、枯死株の再現が不可能になるとともに、選抜系統を再度培養して増殖するまで特性検定できない状況にある。より速やかな成果の伝達のためにも改善が必要と思われる。

V 摘 要

1. ユリの遠縁交雑の胚培養には、ピクロラム、カイネチン各0.1mg/L添加のMS培地を用いることで、これまでの保護培養と同等の生存率、生育が得られる。
2. 雑種性の確認は、両親と育成個体の葉をアイソザイム分析またはRAPD分析することにより容易に行える。
3. 小球開花性と筒咲き性を持つ遠縁交雑個体の育成を目的に、培養中の胚に対する0.05%コルヒチン処

- 理で新テッポウユリの4倍体を育成した。
4. 本研究で491の遠縁交雑個体を育成し、19系統を選抜した。
 5. アジアティック系ユリで、明橙色の「アキタクイーン」、明緑黄色で花粉の出にくい「秋田プチクリーム」、鮮橙黄色で花粉の出ない「秋田プチゴールド」、鮮黄色で花粉の出ない「秋田プチレモン」の4品種を育成した。

付 記

本研究は、平成3年9月に開設された秋田県生物資源総合開発利用センターの研究課題「胚培養によるユリの品種育成」に始まり、機構改革により農業試験場の研究課題「ブランド花き・地域特産花き等の新品種育成」として実施されたものである。組換えDNAに対する風当たりが強い現況であるが、バイオテクノロジーの持つ幅広い分野への可能性を認識してほしい。

本研究を遂行するにあたり、圃場業務の田口正敏、千田敦、畠山京誠、菅原達也、佐藤敬亮、下田紀幸、小杉利幸の諸氏、培養業務の佐藤恵美子、加成徳子、保坂優子、上坂優子、小濱結希枝、工藤真由美、佐藤知佳の諸氏、圃場業務補助および培養業務補助の和田節子氏には多大の労をお願いした。ここに記して謝意を表する。

引 用 文 献

- 1) 清水基夫 1987. 分布. 日本のユリ. p42 - 46. 誠文堂新光社.
- 2) 浅野義人 1987. ユリの育種技術. 日本のユリ. p112 - 125. 誠文堂新光社.
- 3) 岡崎桂一 1992. ユリの胚培養と育種. 図解花のバイオ技術. p106 - 111. 誠文堂新光社.
- 4) 池上眞一 1990. ユリ・スターチスのカリクロン変異育種. バイオホルティ 4. p36 - 37. 誠文堂新光社
- 5) 矢野 博 1995. RAPD法による品種識別. p124 - 126. 島本 功・佐々木卓治監修. 植物のPCR実験プロトコール集. 秀潤社.
- 6) 早川孝彦 1995. タバコのDNA・RNA単離法. p45 - 47. 島本 功・佐々木卓治監修. 植物のPCR実験プロトコール集. 秀潤社.
- 7) 川田穰一 1989. 胚培養によるユリの品種改良. バイオホルティ1. p20 - 24. 誠文堂新光社.
- 8) 秋田県農業試験場 1988. 昭和63年度試験研究成果概要. p229.

Summary

Improvement and establishment of some techniques for the breeding programs using wide cross in Lily

Yukio ASARI , Hideki YAMAMOTO ,
Masami MATO and Kazumitsu MIYOSHI

MS medium with 0.1mgL^{-1} picloram and 0.1mgL^{-1} kinetin was revealed to rescue malformed embryos successfully, which obtained in interspecific hybridization and could be applied in breeding programs instead of nurse culture which is considered to be labor consuming and suffering the contamination by microorganisms. Rapid and reliable analysis by isozyme as well as RAPD markers were achieved to select the interspecific hybrid from the putative hybrid populations. Tetraploid of *L. × formolongi* plants were induced in vitro by 0.05% colchicine supplemented in MS medium. The ploidy level was successfully revealed by flowcytometry. Among 50 plantlets obtained after the colchicines treatment in vitro, 7 tetraploid plants were matured and gave anthesis. We had obtained 491 plantlets by wide cross in Lily, and we selected 19 lines by agronomic traits. Four Asiatic hybrids, "Akita-queen", "Akita petit cream", "Akita petit gold", and "Akita petit lemon" were obtained by embryo culture method which we had improved in the present program and they were released to the public.



写真1 育成系統と両親品種
 (左: R・S 95-1、中: 雷山1号、右: 佐渡紅)



写真2 コルヒチン処理個体の開花状況

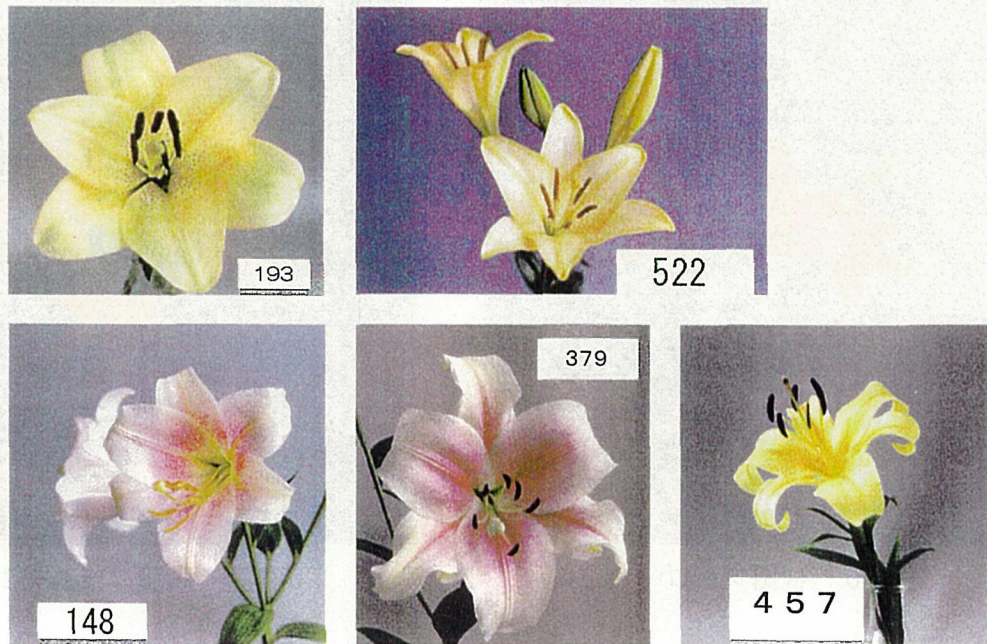


写真3 育成した遠縁交雑系統の一部
 (上段: LAタイプ、下段左・中: LOタイプ、下段右: TOタイプ)



写真4 アキタクイーン



写真5 秋田プチクリーム



写真6 秋田プチゴールド



写真7 秋田プチレモン