

シュッコンカスミソウの育種に関する研究 第2報 新品種‘紀州霞1号’の育成経過と特性

宮本芳城・小畑利光・加藤一人¹

農林水産総合技術センター 暖地園芸センター

Studies on Breeding of *Gypsophila paniculata* L.

(2) Breeding Process and Characteristics of a New Cultivar ‘Kisyu-kasumi 1’

Yoshiki Miyamoto, Toshimitu Kobata and Kazundo Kato¹

Horticultural Experiment Center

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒言

シュッコンカスミソウ (*Gypsophila paniculata* L.) は、和歌山県の主要花きの一つで、2000年度の作付面積は47haであり、全国でも有数の産地となっている。8月下旬から9月にかけて定植し、秋から翌年春まで出荷する本県の作型では、不開花株の発生（ロゼット化）が問題となり、定植後ロゼット化すると生育、開花が遅れ、計画出荷が困難になる。そのため、ロゼット化しにくい品種の育成が強く求められている。

著者らは第1報(2002)においてシュッコンカスミソウにおいて、カルスからの再分化が可能であり、その培養系は培養変異の拡大に有効であることを確認し、ロゼット化しにくい個体を生育調節剤を用いて試験管内で効率的に選抜できることを報告している。

Kusey et al. (1981)や武田(1984)は、シュッコンカスミソウの主要品種である‘ブリストル・フェアリー’では、系統によって日長や低温に対する反応が異なり、生態的並びに形態的な変異が大きいことを報告している。また、シュッコンカスミソウの育種ではこうした変異を利用したものが多く、‘ブリストル・フェアリー’の枝変わり品種がいくつか育成されている。大輪系八重の品種‘パーフェクタ’は、生育初期にロゼット化しやすく、出荷時期が非常に遅くなる。そのため、‘パーフェクタ’の形質を維持し、ロゼット化しにくい品種の育成が望まれている。

ここでは、大輪八重で早生のシュッコンカスミソウ品種を育成するため、‘パーフェクタ’を供試し、茎頂由来カルスからの再分化による変異の拡大、試験管内での低ロゼット性個体の選抜を行い、その後代から目的のあった新品種‘紀州霞1号’（2000年2月品種登録）を育成した。さらに、育成品種の特長調査を行うとともに低温処理による開花促進効果について検討した。

なお、本試験は、産官共同バイオテク育種のなかで和歌山県農業協同組合連合会との共同で実施したものである。

¹ 現在：農林水産総合技術センター 農業試験場

材料および方法

1. 育成経過

1) 茎頂からのカルス形成および再分化個体の作出

1989年、暖地園芸センター内の育種網室で保存中の品種‘パーフェクタ’から取り出した50の茎頂(0.3~0.5mm)を供試し、カルスの形成、再分化個体の作出を試みた。茎頂は、Murashige and Skoogの培地を蒸留水で1/2に調整したもの(以下1/2MS)を基本培地とし、 α -ナフタレン酢酸(以下NAA) 2.0mg/lおよびベンジルアミノプリン(以下BA) 2.0mg/lを添加した培地を用い、カルス形成を行った。さらに、茎頂置床35~40日後のカルスを5.0mm角に分割し、再分化試験に供試した。再分化には、ホルモンフリーの1/2MS培地を用い、20℃、2,000lx、16時間照明下で培養し、シュート発生後、テフロン性通気フィルターの貼ったふたに変えて培養を続けた。調査は、カルス形成、再分化の有無および再分化個体のビトリフィケーションの発生について調査した。

2) アンシミドール添加培地での低ロゼット性個体の一次選抜

1990年には1-1)で得られた再分化個体を供試し、一次選抜を行った。材料には0.5cm程度のシュートを用い、一次選抜は、宮本ら(2002)の方法に従い、アンシミドール2.0mg/lを添加した1/2MS培地を用いた。培養は20℃、3,000lx、16時間照明下で行い、30日後に幼植物体の草丈により調査、選抜を行った。

3) 栽培ほ場での二次選抜

1-2)で選抜した個体を親株としてさし芽増殖を行い、得られた個体を供試して暖地園芸センター内のガラス温室で系統栽培し、二次選抜を行った。さし芽は1991年7月25日、摘心は8月30日、定植は9月10日に行った。栽植密度は、ベット幅80cm、株間30cmの1条植えとし、無加温、無電照下で栽培した。調査は、ロゼット性の有無、定植30日後の草丈、節数および開花時期について行い、開花調査は3月31日までとした。

4) 開花特性、収量による選抜

1992年から2年にわたり、1-3)で選抜した系統を暖地園芸センター内のガラス温室で栽培し、選抜を行った。1992年はさし芽7月30日、摘心8月28日、定植は9月10日に、1993年はさし芽8月2日、摘心9月5日、定植は9月20日に行った。栽植密度は、ベット幅80cm、株間30cmの1条植えとし、無加温、無電照下で栽培した。切り花調査は3月31日までとし、切り花長、切り花節数、花径および切り花重について行った。

5) 現地適応性検定

1-3)で選抜した系統を白浜町のビニールハウスで栽培し、現地適応性検定を行った。1994年9月20日に摘心苗を定植し、10月5日から16時間日長になるように電照した。栽植密度は、幅80cm、株間30cmの1条植えで3本仕立てとした。調査は3月31日までとし、時期別切り花本数について行った。切り花品質は聞き取り調査とした。

2. 育成品種‘紀州霞1号’の特性

1) 特性調査

‘紀州霞1号’について暖地園芸センター内のガラス温室で栽培し、特性調査を行った。1994年8月1日にさし芽、9月2日に摘心し、定植は9月10日に行った。栽植密度は、ベット幅80cm、株間30cmの1条植えで、3本仕立てとした。また、10月1日から16時間日長になるように電照し、12月10日から最低夜温10℃に設定した。なお、対照品種として‘パーフェクタ’および‘プリストル・フェアリー’を用いた。調査は、種苗分類基準に従い、生育特性としてロゼット性の有無、定植30日後の草丈、節数、開花特性として、切り花長、開花節数、分枝長、節間長、頂花直下の節間長および花径について行った。

2) 低温処理による開花促進効果

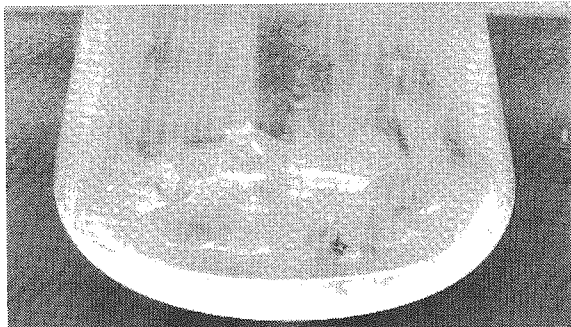
「紀州霞1号」および対照品種「パーフェクタ」を供試し、1994年6月10日にさし芽、6月29日に砂上げ、7月5日に摘心を行い、無加温自然日長下で育苗した。低温処理は、摘心後14日の苗を用い、7月19日から40日間、蛍光灯で16時間照明した2℃、500lxの冷蔵庫で行った。処理中の給水は底面給水により行った。また、対照として、8月1日にさし芽、9月2日に摘心した無処理区を設け、9月17日に定植し、開花揃いの向上および開花促進効果を検討した。栽培は、暖地園芸センター内のガラス温室で行い、栽植密度は、ベット幅80cm、株間30cmの1条植えで、3本仕立てとした。また、10月1日から16時間日長になるように電照し、12月10日から最低夜温10℃に設定した。切り花は75cm程度で行い、切り花品質（切り花長、切り花節数、花径および切り花重）について調査した。なお、調査は3月31日までとした。

結果

1. 育成経過

1) 茎頂からのカルス形成および再分化個体の作出

NAA2.0mg/l, BA2.0mg/lを添加した1/2MS培地でのカルス形成率は100%であった。カルスからの再分化率は51.2%で、合計652の再分化個体が得られた（第1図）。そのうち、ビトリフィケーションは、163個体（25.0%）で認められ、健全個体は489個体であった（第1表）。



第1図 カルスからの再分化（撮影年月：1990年3月）

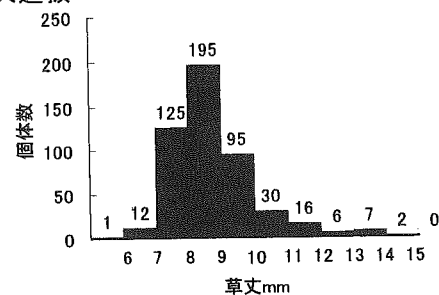
第1表 茎頂からのカルスの形成と再分化個体の作出

供試 茎頂数	カルス形 成率(%)	カルス 置床数	再分化 率(%)	健全 総個体数	健全 個体数
50	100	1,000	51.2	652	489

カルス形成培地：NAA2.0mg/l, BA2.0mg/lを添加した1/2MS
再分化培地：1/2MS(ホルモンフリー)、
培養条件：20℃, 2,000lx, 16時間照明

2) アンシミドール添加培地での低ロゼット性個体の一次選抜

アンシミドール2.0mg/l添加培地で培養した結果、30日後の草丈は、6.2mm~14.6mmに分布し、428個体（87.5%）が10.0mm未満、52個体（10.6%）が10.0~13.0mmと極めて伸長抑制効果が大きかった。そのような状況の中、比較的伸長抑制効果が少なく、13.0mm以上に伸長した9個体（1.8%）を一次選抜し、増殖後「P-01」「P-02」「P-03」「P-04」「P-05」「P-06」「P-07」「P-08」および「P-09」と系統番号をつけた（第2図）。



第2図 アンシミドール添加培地における草丈の分布

選抜培地：アンシミドール2.0mg/lを添加した1/2MS
培養条件：20℃, 3,000lx, 16時間照明
5.0mm程度のシュート置床後30日に調査

3) 栽培ほ場での二次選抜

一次選抜で得られた9系統は「パーフェクタ」に比べて初期成育がよく、ロゼット株率が10.0~50.0%、定植30日後の草丈14.5~20.0cm、節数13.2~13.4節であった。そのうち、「P-03」「P-05」および「P-07」の3系統は、12月末までに開花が認められた。一方、その他6系統では、開花始めは1月20日~2月15日であった。この結果、「P-03」「P-05」および「P-07」の3個体を二次選抜した（第2表）。

第2表 栽培ほ場での二次選抜

系統名	ロゼット株率(%)	定植30日後の生育		開花始(月.日.)
		草丈(cm)	節数(節)	
P-03	10.0	20.0	13.4	12.26.
P-05	10.0	18.8	13.4	12.28.
P-07	10.0	18.9	13.4	12.28.
P-01	20.0	17.2	13.3	1.20.
P-02	30.0	17.0	13.4	1.22.
P-06	30.0	17.0	13.3	1.22.
P-09	30.0	16.6	13.3	1.29.
P-04	40.0	15.6	13.3	2. 7.
P-08	50.0	14.5	13.2	2.15.
パーフェクタ	100.0	11.6	13.2	-

定植：1991年9月10日，無加温，無電照

開花調査：3月31日まで

-：3月31日までに開花しなかったことを示す

4) 開花特性，収量による選抜

1992年の試験では，供試した3系統の切り花始めは‘P-03’で12月25日，‘P-05’および‘P-07’では12月28日であった。切り花品質については，長さ約80cmの切り花について調査した結果，節数14.8～15.2節，切り花重118.0～122.5g，花径は12.5～12.6mmで系統間差がほとんど認められなかった（第3表）。‘パーフェクタ’では3月31日までに切り花が得られなかったが，3月31日までの8株あたり切り花本数は‘P-03’33本，‘P-05’22本，‘P-07’24本であった（第3図）。

1993年9月20日に定植した試験では，切り花開始日は，‘P-03’で1月31日，‘P-05’で1月31日，‘P-07’では1月21日であった。また，‘パーフェクタ’では3月31日までに切り花が得られなかったが，3月31日までの8株あたり切り花本数は‘P-03’12本，‘P-05’11本，‘P-07’7本であった（第4図）。切り花品質については1992年9月10日定植とほぼ同じ傾向が認められた（第4表）。

第3表 選抜系統の開花特性(1992年9月10日定植)

系統名	開花始(月.日.)	切り花長(cm)	節数(節)	切り花重(g)	花径(mm)
P-03	12.25.	80.2	14.9	122.5	12.6
P-05	12.28.	80.5	15.2	121.0	12.6
P-07	12.28.	80.0	14.8	118.0	12.5
パーフェクタ	-	-	-	-	-

無加温，電照：10月1日から16時間日長に調整

切り花調査：3月31日まで

-：3月31日までに開花しなかったことを示す

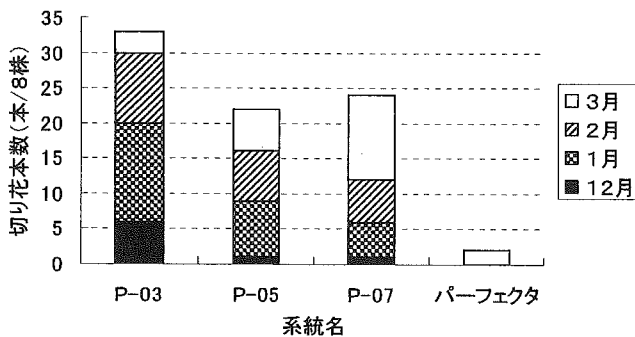
第4表 選抜系統の開花特性(1992年9月20日定植)

系統名	開花始(月.日.)	切り花長(cm)	節数(節)	切り花重(g)	花径(mm)
P-03	1. 5.	81.2	15.2	124.5	12.8
P-05	1.25.	80.8	15.3	121.0	12.7
P-07	2. 2.	81.6	15.2	125.5	12.8
パーフェクタ	-	-	-	-	-

無加温，電照：10月1日から16時間日長に調整

切り花調査：3月31日まで

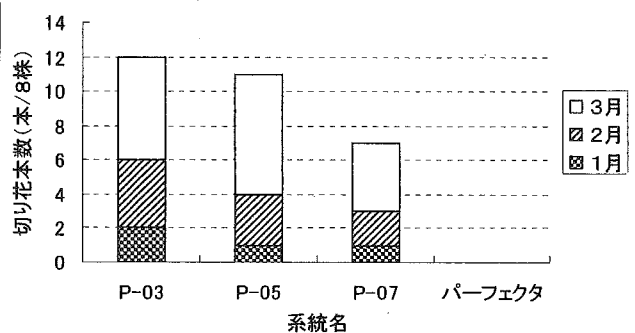
-：3月31日までに開花しなかったことを示す



第3図 選抜系統の時期別切り花本数(9月10日定植)

無加温，電照：10月1日から16時間日長に調整

切り花調査：3月31日まで



第4図 選抜系統の時期別切り花本数(9月20日定植)

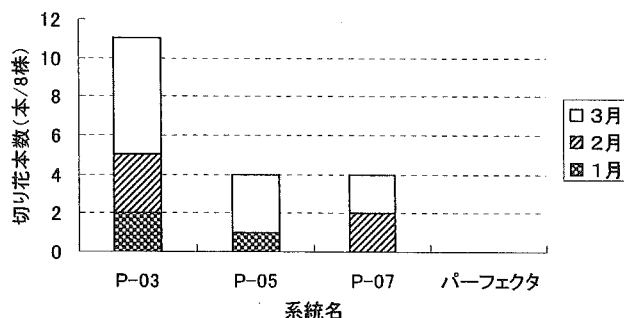
無加温，電照：10月1日から16時間日長に調整

切り花調査：3月31日まで

5) 現地適応性検定

供試した3系統の切り花始めは‘P-03’で1月5日, ‘P-05’で1月25日, ‘P-07’では2月2であった。‘パーフェクタ’では3月31日までに切り花が得られなかったが, 3月31日までの8株あたりの切り花本数は‘P-03’11本, ‘P-05’4本, ‘P-07’, 4本であった(第5図)。

この結果, 3系統の中で最も早生で開花揃いのよい系統‘P-03’を有望と認め, 1995年「紀州パール」と命名(後に「紀州霞1号」に改名), 種苗法に基づく品種登録に出願した。



第5図 選抜系統の現地における時期別切り花本数
定植：1994年9月20日, 白浜町の無加温ビニールハウスで栽培
切り花調査：3月31日まで
電照：10月5日から16時間日長に調整

2. 育成品種‘紀州霞1号’の特性

1) 特性調査

‘紀州霞1号’は, ロゼット株率が5%で‘パーフェクタ’100%に比べて極めて低かった。また, 定植30日後の草丈は19.8cm, 節数13.4節で‘パーフェクタ’と‘ブリストル・フェアリー’の中間の値を示した。11月26日には発らいが確認され(第6図), 開花始めは12月20日で‘パーフェクタ’よりも70日早く, ‘ブリストル・フェアリー’より25日遅かった。この品種は, 茎は硬くて剛直で, 花は白(JHSCC 9501)色八重で, 花径は12.6mmに達する大輪で‘パーフェクタ’に類似する特性を示した(第5表)。2月以降に収穫した切り花の品質は, 切り花長85.3cm, 節数15.2節, 分枝長62.0cm, 節間長10.5cm, 頂花直下の節間長3.7cm, 花径12.6mmであり, ‘パーフェクタ’と同程度であった。

12月～1月に収穫したの切り花では, 切り花長83.0cm, 節数14.2節, 分枝長62.3cm, 節間長9.2cm, 頂花直下の節間長3.8cm, 花径11.4mmであり, 同時期の‘ブリストル・フェアリー’に比べて大輪であった(第7図, 第6表)。

第5表 育成品種‘紀州霞1号’の生育特性

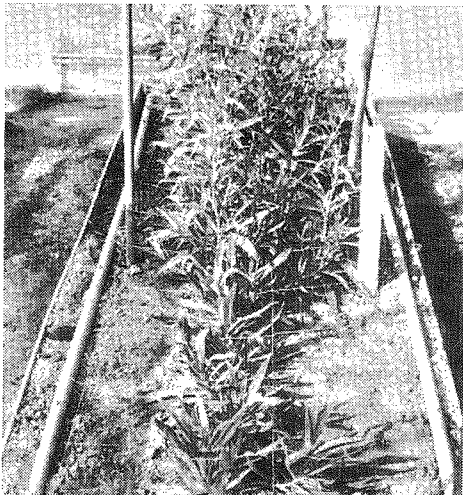
品種名	ロゼット	定植30日後		開 花 時					
	株率 (%)	草丈 (cm)	節数 (節)	草丈 (cm)	節数 (節)	茎の硬さ	花色 (JHSCC)	花弁の重なり	花径 (mm)
紀州霞1号	5.0	19.8	13.4	113.0	28.0	硬	白(9501)	八重	12.6
パーフェクタ	100.0	12.0	13.2	115.5	28.0	硬	白(9501)	八重	12.5
ブリストル・フェアリー	0	25.6	14.6	106.0	26.0	中-軟	白(9501)	八重	7.3

定植：1994年9月10日, 電照：10月1日から16時間日長に調整
加温：12月10日から最低温度10℃に設定

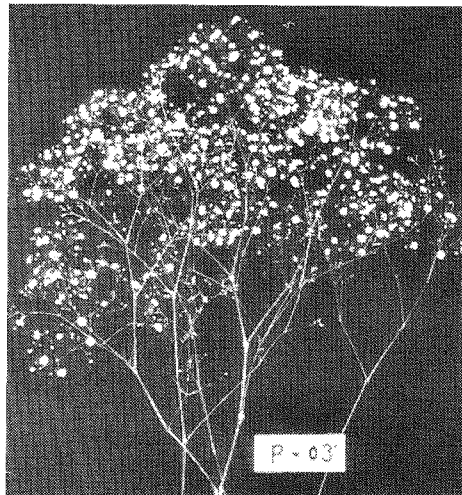
第6表 育成品種‘紀州霞1号’の開花特性

品種名	調査時期	開花始	切り花長	節数	分枝長	節間長	頂花直下の	花径
		(月・日)	(cm)	(節)	(cm)	(cm)	節間長(cm)	
紀州霞1号	12-1月	12.20.	83.0	14.2	62.3	9.2	3.8	11.6
	2月以降	—	85.3	15.2	62.0	10.5	3.7	12.6
ブリストル・フェアリー		11.25.	77.5	15.0	65.2	9.3	2.3	7.2
パーフェクタ		3. 1.	82.5	15.0	63.3	10.2	3.6	12.5

定植：1994年9月10日, 電照：10月1日から16時間日長に調整
加温：12月10日から最低温度10℃に設定



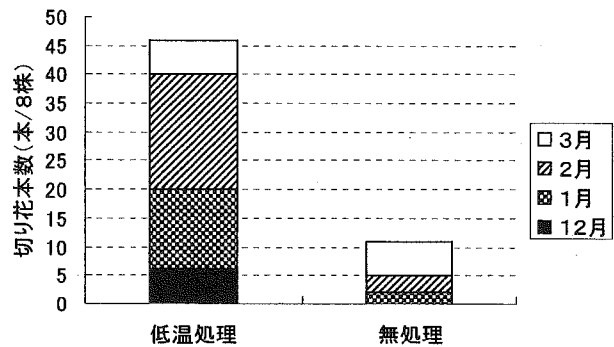
第6図 育成品種‘紀州霞1号’の初期育成
奥：‘紀州霞1号’，手前‘パーフェクタ’
撮影年月日：1994年11月26日
撮影場所：暖地園芸センターガラス室



第7図 育成品種‘紀州霞1号’の切り花
撮影年月：1995年2月

2) 低温処理による開花促進効果

2℃，40日間の低温処理による開花促進効果は，‘紀州霞1号’では極めて高く，処理区では切り花開始日が12月25日で，無処理区に比べて37日早くなった。また，3月31日までの8株あたり切り花本数が46本と，無処理区に比べて34本増加した(第8図)。また，処理区の切り花品質は，切り花長や花径では無処理区とほとんど差がみられなかったが，節数は12.4節(無処理区は1.0節)と少なく，切り花重は74.2g(無処理区は120.0g)軽くなった。一方，対照に用いた‘パーフェクタ’では，3月31日までに処理区において2株(25%)で開花が認められたが，無処理区ではすべての株で開花に至らなかった(第7表)。



第8図 育成品種‘紀州霞1号’の低温処理効果
定植：1994年9月17日，切り花調査：3月31日まで
電照：10月1日から16時間日長に調整
加温：12月10日から最低温度10℃に設定
低温処理条件：7月19日から40日間，2℃，500lx

第7表 育成品種‘紀州霞1号’の低温処理苗における開花特性

品種名	低温処理の有無	切り花始(月.日.)	切り花長(cm)	切り花節数(節)	切り花重(g)	花径(mm)
紀州霞1号	有	12.25.	75.3	12.4	74.2	13.4
	無	1.31.	75.0	13.0	120.0	13.0
パーフェクタ	有	3.1.	77.0	15.0	139.0	13.2
	無	—	—	—	—	—

定植：1994年9月17日，切り花調査：3月31日まで
電照：10月1日から16時間日長に調整
加温：12月10日から最低温度10℃に設定
低温処理条件：7月19日から40日間，2℃，500lx
—：3月31日までに開花しなかったことを示す

考 察

シュッココンカスミソウの育種では、今なお、枝変わり等変異の利用が主流をなしている。

河合(1985)は、培養系においてカルスを経由することにより、培養細胞の遺伝的不安定性のため変異が発生しやすくなることを報告している。また、著者ら(1994)は、‘ブリストル・フェアリー’の茎頂由来カルスからの再分化による変異の拡大により、新品種‘クリスタル・クイーン’の育成に成功している。

本研究では、ロゼット性の強い品種‘パーフェクタ’において茎頂由来カルスからの再分化により変異の拡大を図り、ロゼット性程度の低い個体を得ることができた。しかし、変異の発生率は約2%程度と低かった。また、突然変異を活用した育種の研究が各地で行われ、効率的な変異拡大の方法として、放射線の照射、突然変異誘発剤の利用が行われている。

また、天野ら(1986)は、キクにおいてウニコナゾールやアンシミドールを培地に添加することによって、試験管内でロゼット化を誘導し、伸長抑制効果は、品種の有するロゼット性程度と関係が深いことを指摘している。著者ら(2002)は、シュッココンカスミソウでアンシミドール2.0mg/l添加培地を用いて20℃、3,000lx、16時間照明下で培養することによって、試験管内での伸長とほ場での生育との間で整合性を確認し、試験管内での低ロゼット個体の選抜が可能であるとしている。本研究では、‘パーフェクタ’において茎頂由来カルスからの再分化個体を用い、試験管内で低ロゼット個体の選抜を行った。そのため、小さなスペースで大量の個体を扱うことができた。また、藤岡ら(2000)は、エンドウにおいて短節間個体の試験管内選抜技術について報告している。もし、ロゼット性以外の形質においても試験管内選抜が可能になれば、さらに育種の効率化が図れるものと思われる。

Doiら(1984)や藤田(1987)は、シュッココンカスミソウにおいてロゼット化することと低温要求性の大きいこととの間に正の相関があることを報告している。また、ロゼット化防止対策の一つとして、低温処理があげられている(藤田, 1987; 武田ら, 1981a, 1982; 宮本ら, 2000)。

本研究により育成した‘紀州霞1号’は、白花で大輪八重の品種‘パーフェクタ’の特性を維持し、開花時期は、‘ブリストル・フェアリー’よりも遅いが、9月上旬に定植すると12月下旬から1月にかけて切り花ができる。しかし、摘心苗を用いた3本仕立ての栽培では、同一株における生育揃いに問題があり、最初に抽台した1~2本だけが早く開花する株が多かった。そのため、本研究において2℃、40日間の低温処理苗の活用について検討した結果、同一株間の生育差をなくすことができた。このことは、‘紀州霞1号’の低温要求量は、2℃、40日間の低温処理によって満たされたためと考えられる。最近、品種の多様化が進み、大輪系品種の需要も増加している。今後、さらに低温要求量の少なく、収量性の高い白花で大輪八重品種の育成が期待される。

摘 要

大輪八重で早生のシュッココンカスミソウ品種を育成するため、‘パーフェクタ’を供試し、茎頂由来カルスからの再分化による変異の拡大、試験管内で低ロゼット性個体の選抜を行った。その後、ほ場で選抜を繰り返して目的にあった新品種‘紀州霞1号’(2000年2月品種登録)を育成した。新品種の特性は次のとおりである。

1. ‘ブリストル・フェアリー’に比べて大輪で、茎が硬く、剛直である。
2. 花は白、八重咲きで直径12.0mm以上に達し、‘パーフェクタ’と同程度である。
3. ‘パーフェクタ’に比べて早く開花し、9月上旬に定植すると12月下旬から1月にかけて切り花ができる。
4. 摘心苗を用いた3本仕立ての栽培では、同一株における開花揃いに問題がある。しかし、2℃、40

日間の低温処理によって解消できる。

謝 辞

本研究の実施に当たり、ご協力いただいた和歌山県農業協同組合連合会、和歌山県農林水産総合技術センター暖地園芸センター育種部および西牟婁地域農業改良普及センターの諸氏に感謝の意を表す。

引用文献

- 天野正之・柴田道夫・竹内和俊・浜田正博. 1986. キク遺伝資源の組織培養による長期保存 (第1報) *in vitro* におけるロゼット化植物体の誘導. 園学要旨. 昭61春: 390-391.
- Doi, M., Y. Takeda and T. Asahira. 1984. Differences in flowering response to low temperature among cultivars of *Gypsophila paniculata* L. and among vegetative lines of cv. Bristol Fairy. Mem. coll. Agric., Kyoto Univ. 124: 27-34.
- 藤岡唯志・藤田政良・宮本芳城. 2000. エンドウの *in vitro* における節間長の評価法. 園学雑. 69 (4): 466-471.
- 藤田政良. 1987. 和歌山県におけるシュッコンカスミソウ品種ならびに系統の生態比較. 宿根花きの広域的生態比較に基づく省エネルギー的新作型の開発と生産安定. 昭和61年度科学研究費補助金 (試験研究1) 研究成果報告書: 67-72.
- 河合武. 1985. 海外におけるバイオテクノロジー研究の動向 [1]. 農及園. 60(1): 99-104.
- Kusey, W. E. Jr., T. C. Weiller and P. A. Hammer. 1981. Seasonal and Chemical influence on the Flowering of *Gypsophila paniculata* 'Bristol Fairy' Selection. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(1): 84-88.
- Miyamoto, Y. 1994. Breeding process and Characteristics of a *Gypsophila paniculata* Cultivar 'Crystal Queen'. Achievements of Horticultural Experiment Stations in Japan. XXIVth International Horticultural Congress. 184-185.
- 宮本芳城・藤岡唯志・藤田政良. 1990. シュッコンカスミソウにおける茎頂由来カルスからの植物体再生. 園学雑. 59 (別2): 654-655.
- 宮本芳城・小畑利光. 2000. シュッコンカスミソウの苗冷蔵による促成栽培. 和歌山農林水技セ研報 1: 37-42.
- 宮本芳城・藤岡唯志・藤田政良. シュッコンカスミソウの育種に関する研究 (第1報) 低ロゼット性個体の試験管内選抜法. 和歌山農林水技セ研報 3: 35-42.
- 武田恭明. 1984. 省エネルギー型施設園芸を目的とした宿根花き導入に関する基礎的研究. 昭和58年度科学研究費補助金 (一般研究B) 研究成果報告書: 1-27.
- 武田恭明・土井元章・浅平端. 1981a. シュッコンカスミソウのロゼット化に及ぼす温度, 光および苗齢の影響. 園学要旨. 昭56春: 377-378.
- 武田恭明・土井元章・浅平端. 1982. シュッコンカスミソウのロゼット化抑制に及ぼす温度, 光および生長調節物質の影響. 園学要旨. 昭57秋: 382-383.

Summary

To breed a new cultivar with early, large double flowers of *Gypsophila paniculata* L., variability was increased by callus regeneration of cultivar 'Perfecta', and low rosette plants were selected *in vitro* and in the field.

The resulting new cultivar 'Kisyu-kasumi 1' (registered in February, 2002) demonstrated the following characteristics : (1) larger flowers and stronger stems than those of 'Bristol Fairy' ; (2) white, double 12.0mm flowers , the same as those of 'Perfecta' ; (3) earlier flowering time than that of 'Perfecta' ; the new cultivar was planted in early September, and the cut flowers were harvested from late December to January ; and (4) in pinching culture, the same plants showed non-uniformity in stem growth ; however, this improved by chilling at 2 °C for 40 days before planting.

