

クルマツツジと有鱗片シャクナゲ（ヒカゲツツジおよびゲンカイツツジ）との種間交雑

誌名	園芸学研究
ISSN	13472658
著者名	岡本,章秀 嬉野,健次
発行元	園芸学会
巻/号	9巻4号
巻号補足	
掲載ページ	p. 395-401
発行年月	2010年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



クルメツツジと有鱗片シャクナゲ（ヒカゲツツジおよびゲンカイツツジ）との種間交雑

岡本章秀^{1*}・嬉野健次²

¹ 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター久留米研究拠点 839-8503 福岡県久留米市御井町

² 琉球大学農学部 903-0213 沖縄県西原町

Interspecific Hybridization between Kurume Azalea and Scaly Rhododendrons, *Rhododendron keiskei* Miq. and *R. mucronalutum* Turcz. var. *ciliatum* Nakai

Akihide Okamoto^{1*} and Kenji Ureshino²

¹ Kurume Vegetable and Flower Research Station, National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Kurume, Fukuoka 839-8503

² Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa 903-0213

Abstract

The usefulness of scaly rhododendrons in hybridizing with Kurume azalea (cultivar group of *Rhododendron* × *obtusum*) cultivars was examined in order to expand the variations of the Kurume azalea group. One *R. keiskei* and one *R. mucronalutum* var. *ciliatum* were used as pollen parents for pollination of eight Kurume azalea cultivars. The degree of post-mating barriers and the characteristics of hybrid seedlings were compared with those of previous crossings using *R. japonicum* f. *flavum* as a pollen parent. Hybrid albinism was remarkable for pollination with pollen of *R. keiskei*. Both the lack of seed germination and hybrid albinism were remarkable following pollination with pollen of *R. mucronalutum* var. *ciliatum*. We considered that these crossings had stronger post-mating barriers than crossings using *R. japonicum* f. *flavum* as a pollen parent. Of the 16 cross combinations we examined, only Kurume azalea 'Gofuku' × *R. keiskei* produced 12 healthy hybrid seedlings, and five of these flowered five years after pollination. The flower size of seedlings was equivalent to that of Kurume azalea cultivars. The leaves of the seedlings were coriaceous with better gloss than shown by either of parents. These useful traits did not appear in the hybrid seedlings obtained from crossings using *R. japonicum* f. *flavum* as a pollen parent. PCR-SSCP analysis demonstrated that ptDNA of the four hybrid seedlings examined was inherited paternally.

Key Words : distant hybridization, evergreen azalea, PCR-SSCP, post-mating barrier

キーワード : 常緑性ツツジ, 交雑隔離, PCR-SSCP, 遠縁交雑

緒 言

ツツジ属 (genus *Rhododendron*) 植物の中で園芸的に利用の対象とされているのは、主に *Tsutsusi* 亜属 *Tsutsusi* 節 (常緑性ツツジ), *Pentanthera* 亜属 *Pentanthera* 節 (落葉性ツツジ), *Hymenanthes* 亜属 *Ponticum* 節 (無鱗片シャクナゲ), *Rhododendron* 亜属 *Rhododendron* 節 (有鱗片シャクナゲ) および *Rhododendron* 亜属 *Vireya* 節 (ビレアシャクナゲ) の5グループである (Kehr, 1977). 常緑性ツツジと残り4グループ間の交雑に関して, Kehr (1977) は有鱗片シャクナゲ×常緑性ツツジ (種子親×花粉親, 以下同様) は成功するが, その他の組合せは困難, または不可能とした. Eeckhaut ら (2003) は胚珠培養により, 常緑性ツツジ×有鱗片シャクナゲおよび有鱗片シャクナゲ×常緑性ツツジから多くの緑色

実生が得られたとし, 常緑性ツツジを用いた種間交雑では, 交雑相手として落葉性ツツジよりも有鱗片シャクナゲの方が優れると報告している.

有鱗片シャクナゲには200以上の種があり (Chamberlain ら, 1996), 常緑性ツツジ, 落葉性ツツジおよび無鱗片シャクナゲとは異なり, 未展開葉は芽中で内側に巻き, 若枝や葉には鱗片毛が密生する (山崎, 1989). これらの中には, 花色が黄色および青色, 側生花芽を生じる, 花や葉から芳香を放つなど, 園芸の利用価値の高い種がある (Davidian, 1982).

岡本・須藤 (2006) は, 常緑性ツツジに属するクルメツツジ (*R. Kurume* group) に黄色の花色を導入する目的で, クルメツツジと落葉性ツツジのキレンゲツツジ (*R. japonicum* (A. Gray) J. V. Suringar f. *flavum* Nakai) との交雑を行い, 複数のクルメツツジ品種を種子親とした交雑から生存可能な雑種実生を得たが, Kehr (1977) および Eeckhaut ら (2003) の結果からは有鱗片シャクナゲを用いた方が雑種が得られやすいと考えられる. しかし, 黄色および青色の花

2009年10月7日 受付. 2010年3月10日 受理.

* Corresponding author. E-mail: akioka@affrc.go.jp

色をもつ有鱗片シャクナゲは、九州北部の平地で栽培すると、夏季の高温のため花芽形成の阻害や株枯れを起こす(岡本・池田, 2009)。このため、クルメツツジと有鱗片シャクナゲとの交雑では、有鱗片シャクナゲのもつ常緑性ツツジにない観賞性と、クルメツツジのもつ耐暑性を兼備した交雑種を得ることが期待される。

本研究では、クルメツツジの変異拡大を目的とした遠縁交雑における有鱗片シャクナゲの有用性を検討した。有鱗片シャクナゲの材料として、九州北部での栽培において正常な生育を示した(岡本・池田, 2009)ヒカゲツツジ(*R. keiskei* Miq.)およびゲンカイツツジ(*R. mucronalutum* Turcz. var. *ciliatum* Nakai)を用いた。これら2種を花粉親に用いたクルメツツジとの交雑を行い、交雑隔離の程度および得られた実生の特性について、キレンゲツツジを花粉親に用いて交雑した場合(岡本・須藤, 2006)と比較した。

材料および方法

1. 交雑試験

供試するクルメツツジ品種として、岡本・須藤(2006)よりキレンゲツツジ花粉を交雑したとき1花当たりの生存実生数(交雑能力)が10以上であった3品種(‘呉服’、‘若楓’および‘萬代’), 0.1–10未満であった2品種(‘乙女’および‘玉の台’), 0であった3品種(‘雲切’、‘窓の月’および‘式部桜’)を用いた。これら8品種は、九州沖縄農業研究センター久留米研究拠点のガラス室において、鉢植えで栽培管理された挿し木8年生であり、交雑には1品種につき1株を用いた。有鱗片シャクナゲは、種苗会社より購入したヒカゲツツジ(タキイ種苗)およびゲンカイツツジ(新津園芸)の各1個体を用いた。これらは購入後、クルメツツジと同じ施設において鉢植えで栽培管理された各々実生6年生および挿し木4年生の株であった。

交雑は上記の施設内で行い、クルメツツジ1品種当たり8花以上に有鱗片シャクナゲの花粉を交雑した。交雑した8花のうち3花は、花柱内での花粉管行動および花粉管の胚珠への貫入の観察のため、交雑10日後に採取し、残りは朔果として10月中旬に採取した。花柱内での花粉管行動の観察は、Okamoto・Suto(2004)の方法に従った。交雑方法、花粉管の胚珠への貫入の観察、種子の調整、播種、実生養成、発芽数の算定および子葉色の調査は、キレンゲツツジ花粉を交雑したとき(岡本・須藤, 2006)と同様とした。播種1年後に生存実生数を算定し、1花当たりの生存実生数を算出した。

実生の雑種性の判定は、播種1年後の実生に対して、花粉親に用いた有鱗片シャクナゲに特有な葉の鱗状毛の有無について目視、またはSUMP法(井上・横山, 1998)を用いて調査し、鱗状毛を有する個体を雑種と判定した。また、雑種の鱗状毛の形状を詳細に観察するため、葉をFAA(ホルマリン:70%エタノール:酢酸=1:18:1(v/v/v))で24時間固定後、ブタノールシリーズで脱水し、パラフィン切

片(10 μ m厚)を作製した。染色は1%酸性フクシンおよび0.2%ファストグリーンで行った。

2. 雑種実生の特性調査

播種4年後に生存実生の雑種弱勢の程度および成長の速さをみるため、樹勢および主軸の長さを調査した。交雑5年後に開花した実生を対象に花芽のタイプ、小花の数と大きさ、花色、葉の大きさおよび表皮の質を調査した。

3. ポリメラーゼ連鎖反応——本鎖高次構造多型(PCR-SSCP)分析

雑種実生の葉緑体DNAの由来を明らかにするため、クルメツツジ‘呉服’×ヒカゲツツジから得られた実生中、開花の有無にかかわらず生育の優れた4個体およびそれらの両親について、Itabashiら(2008)の方法に従い葉緑体DNAの

結 果

1. 交雑結果

種子親の花柱基部および胎座には、多数の花粉管が認められた。すべての交雑組合せで、花柱内において花粉管がらせん状に伸長している、先端が風船状に肥厚しているなどの花粉管の伸長阻害(Williamsら, 1982)が観察された。花粉管の貫入が認められた胚珠率はクルメツツジ×ヒカゲツツジで3.6–37.3%, クルメツツジ×ゲンカイツツジで7.9–34.8%であった(第1表)。結果率はすべての組合せで60%以上(第1表)、1果当たりの成熟種子数はクルメツツジ×ヒカゲツツジで25.3–290.8個、クルメツツジ×ゲンカイツツジで17.0–156.6個であった(第1表)。種子親として‘呉服’および‘式部桜’を用いた場合、1果当たりの成熟種子数が多かった。発芽率はクルメツツジ×ヒカゲツツジで7.9–46.0%, クルメツツジ×ゲンカイツツジで0–7.1%と(第2表)、花粉親にゲンカイツツジを用いた組合せで著しく低かった。雑種実生の子葉色には緑、黄緑、淡緑、白および斑入りがみられた。斑入りについては、主色をその実生の子葉色として算定した。白子率はクルメツツジ×ヒカゲツツジで25.9–98.1%, クルメツツジ×ゲンカイツツジで36.1–100%であった(第2表)。白子を除いた実生の播種1年後の生存率は、クルメツツジ×ヒカゲツツジで0–80.0%, クルメツツジ×ゲンカイツツジで0–50.0%であった(第2表)。交雑花数当たりの生存実生数から算出した交雑能力は、クルメツツジ×ヒカゲツツジで0–28.0個体/花、クルメツツジ×ゲンカイツツジで0–1.4個体/花であり(第2表)、実施した16交雑組合せ中、8組合せから雑種実生が得られた。雑種実生に認められた

第1表 クルメツツジ 8 品種に有鱗片シャクナゲ 2 種の花粉を交雑したときの花粉管貫入がみられた胚珠率, 結果数および成熟種子数

種子親 (クルメツツジ)	花粉親 (有鱗片シャクナゲ)	花粉管貫入がみられた 胚珠率 (%)	さく果数/交雑花数 ²	成熟種子数/果
呉服	ヒカゲツツジ	37.3	6/6 (100)	290.8
雲切		10.9	5/5 (100)	70.6
窓の月		12.6	5/5 (100)	148.4
乙女		15.7	3/5 (60)	25.3
式部桜		33.3	5/5 (100)	229.2
玉の台		7.0	5/5 (100)	63.6
若楓		3.6	3/5 (60)	40.6
萬代		9.7	3/5 (60)	42.0
呉服	ゲンカイツツジ	15.9	5/5 (100)	140.5
雲切		9.3	5/5 (100)	52.0
窓の月		15.1	5/5 (100)	80.2
乙女		15.2	4/5 (80)	20.0
式部桜		34.8	5/5 (100)	156.6
玉の台		27.6	4/5 (80)	19.5
若楓		23.5	6/6 (100)	71.7
萬代		7.9	5/5 (100)	17.0

² () 内は結果率 (%)

第2表 クルメツツジ 8 品種に有鱗片シャクナゲ 2 種の花粉を交雑したときの発芽率, 子葉色別の発芽実生の割合, 生存率および交雑能力

種子親	花粉親	播種数	発芽率 (%)	子葉色別の発芽実生割合 (%) ²				生存率 ³ (%)	交雑能力 ⁴
				緑	黄緑	淡緑	白		
呉服	ヒカゲツツジ	322	33.5	20.4	11.1	0.9	67.6	80.0	28.0
雲切		353	29.2	0	0	1.9	98.1	0	0
窓の月		742	18.9	0	1.4	0.7	97.9	0	0
乙女		76	7.9	0	16.7	16.7	66.7	50.0	0.3
式部桜		219	31.1	1.5	2.9	0	95.6	0	0
玉の台		318	15.4	6.1	34.7	14.3	44.9	44.4	2.4
若楓		122	22.1	3.7	33.3	37.0	25.9	15.0	1.0
萬代		126	46.0	0	15.5	0	84.5	77.8	2.3
呉服	ゲンカイツツジ	561	6.4	16.7	47.2	0	36.1	30.4	1.4
雲切		260	4.2	0	18.2	0	81.8	50.0	0.2
窓の月		401	0	—	—	—	—	—	0
乙女		20	0	—	—	—	—	—	0
式部桜		173	0.6	0	0	0	100	0	0
玉の台		78	0	—	—	—	—	—	0
若楓		430	3.0	7.7	7.7	7.7	76.9	33.3	0.2
萬代		85	7.1	0	0	16.7	83.3	0	0

² 緑, 黄緑, 淡緑および白は, それぞれ The Royal Horticultural Society colour chart 番号の 141B, 149B, 149D および 155B に相当する³ 播種 1 年後の生存実生数/発芽実生から白子を除いた実生数⁴ 播種 1 年後の生存実生数/交雑した花数

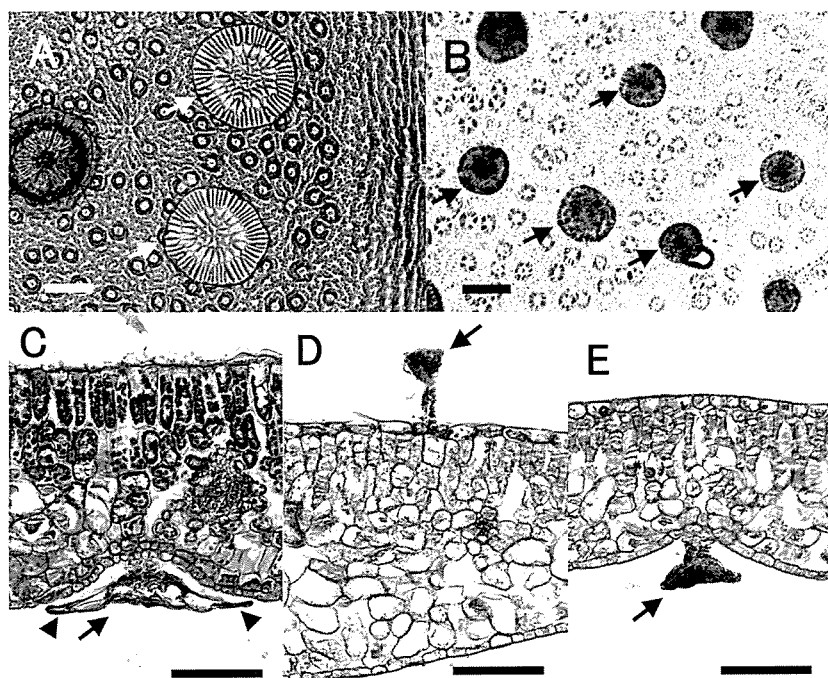
葉の鱗状毛は, 有鱗片シャクナゲとは形状がやや異なり, 縁がなく, 柄が長いことを特徴とした (第1図).

2. 雑種実生の特性

播種 4 年後, 生存実生が 4 交雑組合せに認められ, そのうち健全な生育を示す実生が得られたのは '呉服' × ヒカゲツツジのみであった (第3表, 第2図). 主軸の長さは樹勢が健全な実生で平均 16.4 cm と, クルメツツジ自殖実生の半分にも満たなかった (第3表).

開花した雑種実生の花芽および小花の特性を第4表に示

した. 花芽が着生したのは, '呉服' × ヒカゲツツジから得られた健全な生育を示す実生中の 5 個体であった. 花芽は純正花芽で, 頂生した. 花芽当たりの小花数は, 2.0 ~ 3.0 個と両親と同程度であった. 花冠長は 1.6 ~ 2.6 cm と両親より小さかった. 花冠上半の中央裂片の形はヒカゲツツジと同じか, より丸みを帯びていた. 雄蕊数は 8.0 ~ 10.0 本とヒカゲツツジに近い値を示した. ブロッサの範囲は両親と同程度であった. 花色およびブロッサ色は赤系, または黄白で, 赤系は紫味を帯びることが多かった. 葯は萎縮し,



第1図 ヒカゲツツジとクルメツツジ‘呉服’にヒカゲツツジ花粉を交雑して得られた雑種実生の鱗状毛の比較

A および B は SUMP 法で作製した葉の背軸面のレプリカ像；A はヒカゲツツジ，B は‘呉服’×ヒカゲツツジから得られた実生；C，D および E は葉の横断面の薄層切片の顕微鏡像；C はヒカゲツツジ，D および E は‘呉服’×ヒカゲツツジから得られた実生で，D は向軸面，E は背軸面の鱗状毛；B，D および E は同一個体；矢印は鱗状毛，矢先は鱗状毛の縁を示す；棒線は 100 μm

第3表 クルメツツジに有鱗片シャクナゲ2種の花粉を交雑して得られた雑種実生の播種4年後の生育程度

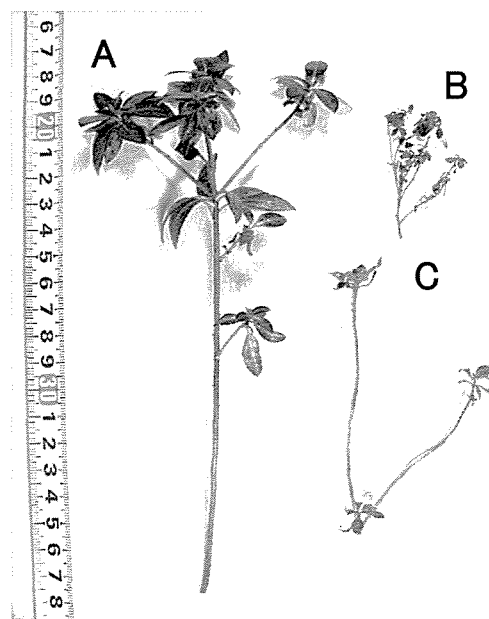
交雑組合せ	樹勢 ^a	実生数	主軸の長さ (cm)
呉服×ヒカゲツツジ	健全	12	16.4±5.3 ^y
	弱勢	8	7.4±3.2
	矮性	7	4.1±2.5
乙女×ヒカゲツツジ	弱勢	1	7.5
若楓×ヒカゲツツジ	弱勢	2	7.2±2.6
呉服×ゲンカイツツジ	弱勢	1	15.7
	矮性	1	5.1
呉服 自殖	健全	1	64.5
萬代 自殖	健全	1	46.2

^a健全：正常に生育している；弱勢：主軸が細く弱々しく伸び、葉が小さい；矮性：節間が短く、枝の伸長が抑制されている（第2図参照）

^y平均値±標準偏差

花粉は退化していた。また、予備的に雑種実生2個体（「No.4」および「No.5」）の2～3花に対してヒカゲツツジの花粉を交雑したが、種子は得られなかった。

開花した雑種実生の葉の特性を第5表に示した。葉は革質でヒカゲツツジと同じであった。葉身長は1.8～3.0 cmと両親より小さいものが多く、葉形は葉幅／葉身長比が0.43～0.52と両親より幅広であった。表面の光沢は両親よりも強い個体が多かった。冬期、花色が赤系の実生は紅葉し、黄白色の実生は黄葉せず常緑であった。



第2図 クルメツツジ‘呉服’にヒカゲツツジ花粉を交雑して得られた雑種実生の樹勢

A，健全；B，矮性；C，弱勢

3. 雑種実生の葉緑体 DNA の由来

葉緑体 DNA の *trnG*-M および *trnL*-F 遺伝子間領域の PCR-SSCP バンドパターンを第3図に示した。バンドパターンはヒカゲツツジ（図中 A 型）とクルメツツジ‘呉服’（図

第4表 クルメツツジ‘呉服’にヒカゲツツジ花粉を交雑して得られた雑種実生開花5個体の花芽および小花の特性

個体番号	花芽のタイプ	花芽数／枝	小花数／花芽	花冠長 (cm)	裂片の形 ²	雄蕊数	花色 ³	ブロッヂ色 ³	ブロッヂの範囲 ⁴
No.1	純正花芽	1.0	3.0	1.8	半楕円	10.0	紫赤 (63C)	紫赤 (66A)	中
No.2	純正花芽	1.0	3.0	1.7	半楕円	9.0	紫赤 (63C)	紫赤 (66A)	中
No.3	純正花芽	1.0	2.0	1.6	卵	10.0	紫赤 (63C)	紫赤 (66A)	中
No.4	純正花芽	1.0	3.0	2.2	半楕円	8.0	黄白 (155A)	赤 (46B)	中
No.5	純正花芽	1.0	2.7	2.6	半円	9.0	淡赤 (54D)	淡赤 (54D)	中
呉服	混合芽	1.6	2.0	2.8	長楕円	5.0	淡赤 (51C) ／白 (155D) ⁵	濃赤 (53B)	中
ヒカゲツツジ	純正花芽	1.1	3.3	3.2	卵	8.8	淡黄 (4C)	金茶 (163A)	中

²花冠上半の中央裂片の形³() 内は The Royal Horticultural Society colour chart 番号⁴狭: 花冠上半の中央裂片のみ, 中: 花冠上半の中央裂片と両側に少し及ぶ, 広: 花冠上半に及ぶ⁵絞り咲き

第5表 クルメツツジ‘呉服’にヒカゲツツジ花粉を交雑して得られた雑種実生開花5個体の葉の特性

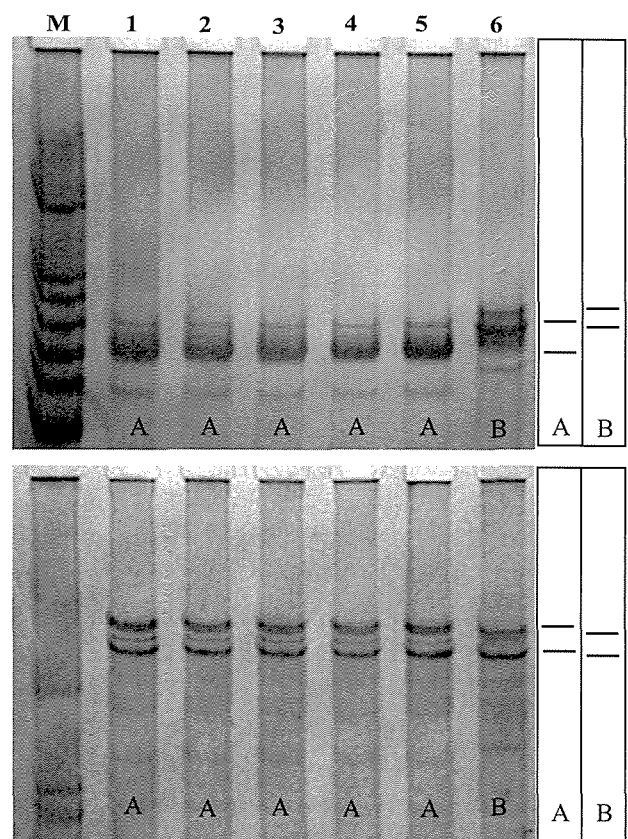
個体番号	葉質	葉身長 (cm)	葉幅／葉身長比	表面の光沢
No.1	革質	1.8	0.49	強
No.2	革質	2.6	0.43	中
No.3	革質	2.5	0.45	強
No.4	革質	2.7	0.49	強
No.5	革質	3.0	0.52	強
呉服	紙質	3.0	0.41	中
ヒカゲツツジ	革質	4.3	0.36	弱

5月中旬に調査

中B型)との間で差異がみられた。調査した‘呉服’×ヒカゲツツジの雑種実生4個体のバンドパターンはヒカゲツツジと同じであり、色素体DNAは父性遺伝していた。

考 察

常緑性ツツジとキレンゲツツジとの交雑では、常緑性ツツジを花粉親に用いたとき、花柱内で花粉管伸長が完全に阻害されるため (Ureshino ら, 2000), 常緑性ツツジは種子親としてのみ利用可能である。本試験では、クルメツツジにおける有鱗片シャクナゲとの交雑を、キレンゲツツジとの交雑と比較することが目的であるため、クルメツツジを種子親、有鱗片シャクナゲを花粉親とする交雑組合せのみ実施し、逆交雑は行わなかった。交雑隔離に関連した諸形質について比較してみると、供試したクルメツツジ8品種にキレンゲツツジ花粉を交雑した場合、花粉管の貫入が認められた胚珠率は8.1～53.5%, 1果当たりの成熟種子数は35～261個, 発芽率は15.5～32.8%, 白子率は‘式部桜’が種子親の場合89.4%, その他7品種では6.9～35.8%, 交雑実生の生存率は0～46.2%であった (岡本・須藤, 2006) ことから、ヒカゲツツジを花粉親としたときは白子の発生が著しく、ゲンカイツツジを花粉親としたときは不発芽および白子の発生が著しく、また花粉管の胚珠への貫入失敗、受精から成熟種子に至る間の阻害 (受精失敗, 接合体の退



第3図 クルメツツジ‘呉服’にヒカゲツツジ花粉を交雑して得られた雑種実生における葉緑体DNAのtrnG-trnM遺伝子間領域 (上) および trnL-trnF 遺伝子間領域 (下) のPCR-SSCP像とバンドの型の模式図
M, 分子量マーカー (100 bp ラダー); 1, ‘呉服’×ヒカゲツツジ「No.2」; 2, ‘呉服’×ヒカゲツツジ「No.5」; 3, ‘呉服’×ヒカゲツツジ「No.7」; 4, ‘呉服’×ヒカゲツツジ「No.6」; 5, ヒカゲツツジ; 6, クルメツツジ‘呉服’; レーン中のAおよびBは、葉緑体DNAの各遺伝子間領域におけるPCR-SSCPバンドの型

化)および雑種実生の夭折については同程度と考えられた。各交雑組合せでみられた種々の隔離障壁の影響を反映した値である交雑能力に関して、キレンゲツツジ花粉を交雑し

た場合（岡本・須藤，2006）と比較すると，キレンゲツツジ花粉を交雑したとき，交雑能力が10未満であったクルメツツジ5品種は，ヒカゲツツジおよびゲンカイツツジの花粉を交雑したときも同程度の値となった．一方，キレンゲツツジ花粉を交雑したとき交雑能力が10以上であったクルメツツジ3品種については，‘呉服’×ヒカゲツツジを除いて値が著しく小さかった．以上から，今回用いた有鱗片シャクナゲは花粉親としてキレンゲツツジよりも優れるとはいえず，Eeckhautら（2003）の示した常緑性ツツジを用いた種間交雑では，交雑相手として落葉性ツツジよりも有鱗片シャクナゲの方が優れるとした報告を支持する結果は得られなかった．

得られた雑種実生は成長が緩慢であった．葉の鱗状毛に関して，クルメツツジ×有鱗片シャクナゲの雑種実生では，有鱗片シャクナゲと無鱗片シャクナゲとの雑種実生の鱗状毛（Kho・Baër, 1973; Martin, 1963）と同様な形状を示すことが明らかになった．今回の調査では，播種1年後の大きさが3 cm未満の実生100個体以上を調査対象としたが，実生が小さくまだDNA分析などができない時期や，調査個体数が多い場合，鱗状毛の有無は本交雑組合せにおける雑種判別法として有用と考えられた．今後，核DNA由来マーカーを利用することにより，雑種性をより明確にする必要がある．なお，雑種判定の目的で行ったわけではないが，雑種実生4個体について葉緑体DNAのPCR-SSCP分析を行ったところ，色素体DNAが父性遺伝していたことから，これらの実生は雑種であることが確認された．

雑種実生の花および葉の形態的特性について，大きさは両親よりも小さく，形状は両親より丸みを帯びる傾向を示した．樹勢が弱勢である雑種実生の葉は，小さく，丸みを帯びていたことから（データ略），健全な生育を示した雑種実生についても葉の特性に交雑隔離の影響が表れていたものと推定された．花芽のタイプおよび葉の質はヒカゲツツジと同様で，ヒカゲツツジの有する特性が優性である可能性が示唆された．葉の光沢は両親よりも強い傾向を示し，サツキ‘大盃’と同程度であった．この原因に関しては，今のところ不明であり，今後エビクチクラワックスの形態との関係（Tarumoto, 2005; Ward・Nussinovitch, 1996）を検討したい．キレンゲツツジを花粉親に用いた場合，花および葉の大きさがクルメツツジとしては大型で，葉は表面の葉脈の溝が目立ち観賞性に劣っていたことから（岡本，2009），実生の外観的な特性はヒカゲツツジとの交雑の方が優れると考えられた．

花色は種子親に用いたクルメツツジに近かったが，ヒカゲツツジ由来の影響も認められた．今後，ヒカゲツツジよりも濃い黄色の花色を示す有鱗片シャクナゲを交雑に用いることで，より黄味の強い花色を呈する実生の出現が期待される．

開花した雑種実生5個体の花粉は退化し，またヒカゲツツジの花粉を交雑した雑種実生2個体からは種子が得られ

なかったことから，得られた実生は雑種不稔性を示すと考えられた．このため，これらの雑種実生を育種材料として利用するためには，複二倍体化による稔性の回復が必要である．

色素体DNAの遺伝性に関して，調査した雑種実生4個体の葉緑体DNAはヒカゲツツジ由来であった．常緑性ツツジとキレンゲツツジとの交雑では，常緑性ツツジの葉緑体ゲノムとキレンゲツツジの核ゲノムとの間に不和合性が存在し，常緑性ツツジ由来の葉緑体ゲノムをもつ実生は白子となる（Ureshinoら，1999）．キレンゲツツジ以外の落葉性ツツジを用いた場合も，健全実生の葉緑体DNAは落葉性ツツジ由来となる（Kobayashiら，2008）．これらから，常緑性ツツジと有鱗片シャクナゲとの交雑においても，常緑性ツツジの葉緑体ゲノムと有鱗片シャクナゲの核ゲノムとの間に不和合性が存在し，健全な生育を示す実生の葉緑体DNAが有鱗片シャクナゲ由来となった可能性が示唆された．

本試験では，クルメツツジの交雑相手として有鱗片シャクナゲ2種各1個体を花粉親に用いた．これらは種苗会社から購入したものであり，それぞれの種の集団から偶然に選ばれた1個体とみなされ，遺伝的な特性などの情報は何ら持ち合わせていない．今後，花粉親の個体数を増やすことで，より交雑能力の高い個体を得られる可能性がある．交雑試験の結果，キレンゲツツジを花粉親に用いた場合よりも交雑隔離が強かったが，雑種実生の特性に関して，花および葉の大きさがクルメツツジの範囲内であったことは，キレンゲツツジとの雑種実生にはみられなかった実用上価値ある点である．また，葉が革質で，光沢が強いことは観賞性において高く評価される．従って，雑種実生の特性の観点から，有鱗片シャクナゲはクルメツツジの交雑相手として有用と考えられた．今後は，常緑性ツツジにない黄色および青色の花色をもつ有鱗片シャクナゲを対象として，常緑性ツツジとの交雑能力に優れた品種選定を目的とした交雑不和合性の評価を行いたい．

摘 要

クルメツツジの変異拡大を目的に，クルメツツジ品種の交雑相手としての有鱗片シャクナゲの有用性を検討した．ヒカゲツツジおよびゲンカイツツジ各1個体を花粉親に用い，クルメツツジ8品種に交雑した．交雑隔離の程度および得られた実生の特性を，以前に行なったキレンゲツツジを花粉親とした場合と比較した．ヒカゲツツジを花粉親としたとき，白子の発生が著しかった．ゲンカイツツジを花粉親としたとき，不発芽および白子の発生が著しかった．従って，これらの交雑では，キレンゲツツジを花粉親としたときよりも交雑隔離が強いと評価された．実施した16交雑組合せ中，クルメツツジ‘呉服’×ヒカゲツツジから健全な生育を示す実生が12個体得られた．それらのうち，5個体が交雑5年後に開花した．花の大きさはクルメツツジ

品種と同大であった。葉は革質で、両親よりも強い光沢を伴った。これらは、キレンゲツツジを花粉親とした交雑から得られた実生にはみられない園芸的利用価値の高い特性であった。雑種実生4個体についてPCR-SSCP分析を行った結果、色素体DNAは父性遺伝していた。

引用文献

- Chamberlain, D., R. Hyam, G. Argent, G. Fairweather and K. S. Walter. 1996. The genus *Rhododendron*: its classification & synonymy. p. 91–99. The Royal Botanical Garden Edinburgh, Edinburgh.
- Davidian, H. H. 1982. The *Rhododendron* species vol. I • *Lepidotes*. p. 51–396. Timber press, Portland.
- Eeckhaut, T., G. Samyn and E. Van Bockstaele. 2003. Inter-specific breeding in the *Rhododendron* genus involving *R. simsii* hybrids. *Acta Hort.* 612: 165–172.
- 井上 勤・横山譲二. 1998. 顕微鏡観察と観察記録の取り方. p. 120–143. 井上 勤監修. 顕微鏡観察の基本. 地人書館. 東京.
- Itabashi, T., K. Ureshino and A. Suzuki. 2008. Plastid DNA inheritance of progenies from diallel cross among related evergreen azalea species belonging to series *Kaempferia*. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 77: 88–93.
- Kehr, A. E. 1977. Azaleodendron breeding. *Quart. Bull. Am. Rhod. Soc.* 31: 226–232.
- Kho, Y. O. and J. Baër. 1973. Improving the cross *Rhododendron impeditum* × *Rhododendron* ‘Elizabeth’ by temperature treatment. *Euphytica* 22: 234–238.
- Kobayashi, N., D. Mizuta, A. Nakatsuka and M. Akabane. 2008. Attaining inter-subgeneric hybrids in fragrant azalea breeding and the inheritance of organelle DNA. *Euphytica* 159: 67–72.
- Martin, A. C. 1963. Rimless scales on lepidote-non-lepidote hybrids. *Quart. Bull. Am. Rhod. Soc.* 17: 236–240.
- 岡本章秀. 2009. クルメツツジとキレンゲツツジとの生殖的隔離機構の解明に基づく常緑性黄花ツツジの作出に関する研究. 九州沖縄農研報. 50: 21–110.
- 岡本章秀・池田 広. 2009. 有鱗片シャクナゲの耐暑性の品種間差. 園学研. 8 (別2): 537.
- Okamoto, A. and K. Suto. 2004. Cross incompatibility between *Rhododendron* sect. *Tsutsusi* species and *Rhododendron japonicum* (A. Gray) J. V. Suringar f. *flavum* Nakai. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 73: 453–459.
- 岡本章秀・須藤憲一. 2006. キレンゲツツジとの交雑における種子親に用いたクルメツツジの交雑能力. 園学雑. 75: 191–198.
- Tarumoto, I. 2005. Glossiness of leaf blades in *Sorghum* (*Sorghum bicolor* L. Moench); its visual and ultrastructural studies. *JARQ* 39: 153–160.
- Ureshino, K., M. Kawai and I. Miyajima. 2000. Factors of intersectional unilateral cross incompatibility between several evergreen azalea species and *Rhododendron japonicum* f. *flavum*. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 69: 261–265.
- Ureshino, K., I. Miyajima, Y. Ozaki, N. Kobayashi, A. Michishita and M. Akabane. 1999. Appearance of albino seedlings and ptDNA inheritance in interspecific hybrids of azalea. *Euphytica* 110: 61–66.
- Ward, G. and A. Nussinovitch. 1996. Gloss properties and surface morphology relationships of fruits. *J. Food Sci.* 61: 973–977.
- 綿野泰行. 2001. SSCP分析法. p. 263–274. 種生物学会編. 森の分子生態学. 文一総合出版. 東京.
- Williams, E. G., R. B. Knox and J. L. Rouse. 1982. Pollination sub-systems distinguished by pollen tube arrest after incompatible interspecific crosses in *Rhododendron* (Ericaceae). *J. Cell Sci.* 53: 255–277.
- 山崎 敬. 1989. 日本のツツジ属. プランタ. 3: 6–14.