

## サルビア種間交雑品種「フェニックスシリーズ」の育成

三輪 俊貴

Breeding interspecific hybrid of *Salvia* PHOENIX series

Toshiki Miwa

要約: *Salvia splendens* を子房親に、*S. guaranitica* を花粉親に用いて交配し、18の種間雑種個体を得た。稔性があった1個体を自家受粉し、130個体のF2個体を得た。これらのうち、比較的草丈が低く、草姿・花色の優れた紫・赤紫・鮮赤紫の3個体を選抜し、フェニックスの名を冠してシリーズ化した。これらはサルビア・スプレンドゥス品種にはない紫系の花である。また、四季咲性と耐暑性があり、屋外では初夏から降霜期まで連続して開花する。ある程度の耐寒性もあり、岐阜県平坦地では宿根草として利用可能である。挿し木で簡単に増殖でき、花壇苗の場合は約2ヶ月半で出荷可能である。

キーワード: 種間交雑、種間交雑品種、サルビア、フェニックスシリーズ

## 緒言

岐阜県は全国有数の苗物産地(2009年:生産額全国7位)であるが、夏秋期に出荷できる品目が少なく、この時期の新規オリジナル品目の開発が求められている。

サルビア属は、オーストラリアを除く亜熱帯から熱帯、温帯地域に900種以上が分布しているとされ、中南米では500種を超える種類が発見されている。最も多いのはメキシコで300種近くが分布し、次に多いのは地中海沿岸である。日本にも、アキギリ(*Salvia glabrescens*)、キバナアキギリ(*Salvia nipponica*)等数種が分布している。一年草あるいは宿根草であるが、茎が木質化し低木扱いされるものもある。ほとんどは観賞用に栽培されるが、一部は薬用や香辛料として利用されるものもある。このように原種数が多いにもかかわらず、種間交雑による品種改良はあまり進んでいない。我が国では種間交雑品種として、チェリーセージ(*Salvia × jamensis*)、インディゴスパイヤール(*S. farinacea* × *S. longispicata*)、パープルマジスティ(*S. guaranitica* × *S. gesneraeflora* 'Tequila')、アンソニーパーカー(*S. leucantha* × *S. elegans*)など数品種が利用されているのみである。

我が国において通称「サルビア」として利用されているのは *Salvia splendens* (以下、スプレンドゥス)の園芸品種である。園芸品種の花の色は、鮮赤色、くすんだ桃色、くすんだ淡紫色・濃紫色、白色がある。

花が散っても着色したガクが残り、開花しているように見えることや、草丈が30~50cmでコンパクトにまとまることから、夏秋期の代表的な花壇苗品目として広く利用されてい

る。

全国的な生産状況については、2007年度以降は品目統合により公表数値がないものの、過去の生産割合から、2010年度では約2,200万株が生産されていると推計され<sup>1)</sup>、需要の大きい品目である。スプレンドゥスを自治体の花とする市町村も多く、岐阜市をはじめ安城市、四日市市、東京都町田市、埼玉県鴻巣市、福岡県筑紫野市等が挙げられる。

スプレンドゥスの自生地は、ブラジルの標高2,000~3,000mの高地で、日照に恵まれ、温度と降水量が安定した地域である。そのため、日本の夏の暑さで株が弱り、花が咲きにくくなる欠点がある。寒さにも弱く、日本では一年草として栽培されている。

一方、日本で通称「メドーセージ」といわれて流通する *S. guaranitica* (以下、ガラニチカ)は、強健で初夏から秋まで連続開花する特性を持つ宿根草である。本種は濃青色の花色を持つ品種が一般に流通するが、淡青紫色や紫色の品種もある。盛夏でも旺盛に生育して開花し、-10℃程度までは耐寒性があるため、関東以西の平坦地では容易に冬越し可能である。病害虫もほとんど問題なく放任状態で良く育ち、地下茎を横に伸ばして旺盛に繁殖する。しかし、草丈が高く1m以上になることもあるため、プランター植えよりもガーデン用に向く品目である。

この様なメドーセージの強健性(耐暑性・耐寒性・耐病虫害性)や連続開花性などの優れた形質に着目し、これをスプレンドゥス園芸品種に導入し、優れた新品種を育成することを目的とした。本報告ではその育成経過と栽培方法の概要に

ついて報告する。

### 1. 種間雑種の育成経過

2008～09年に、農業技術センターにおいて、スプレンドゥスを子房親に、ガラニチカ（濃青色）を花粉親にして交配を行った。逆組合せのガラニチカ×スプレンドゥスでは、交配しても種子が充実せずにガクが落ちてしまい、種子が得られなかった。これはガラニチカが種子をつけにくい性質に起因している。

使用した品種・系統は、子房親のスプレンドゥスでは2008年に赤色の3個体（品種名不明）を用いたが、より青に近い紫色の品種を用いれば、交雑個体の花色が青に近づくと考え、2009年はシズラーラベンダーおよびシズラーライラックバイカラー（ともに花色はくすんだ淡紫色）を用いた。花粉親のガラニチカは全て濃青色の品種を用いた。

交配翌年に播種したところ、スプレンドゥスの自然自殖個体に混じって、種間雑種個体が18個体得られた。雑種個体は両親の中間の形態を示し、葉はやや細くて葉色が濃く、鋸歯と葉脈が目立つ形態であった。葉にはガラニチカ由来のメントール様の香気を感じられ、これらの特性から、幼苗時に種間雑種を判別することが可能であった（図1）。

### 2. 種間雑種F1個体の特性

得られた種間雑種個体を育苗し開花させた。うち17個体は青紫色の花色を持ち、草丈は約1mと高かった。葉の形態はガラニチカにより近く、節間や花間長も長くバランスに欠け、花壇苗としての利用には不向きであった。交配により改良するため自殖を試みたが、花粉が少なく自殖しても採種できなかつたため、これ以上の改良は不可能であった。これらの特性を持つ17個体を「タイプ1」とした（表1、図2、図3）。

残り1個体は、形態的に明らかに種間雑種個体であったものの、花粉をよく生産し、自殖すると容易に種子が得られた。花色は赤味を帯びた紫色、草丈はタイプ1よりやや低い約70cmで、各部のバランスがとれた草姿をしていた。葉の形態はスプレンドゥスに近かった（表1、図2、図3）。これらの特性を持つ1個体を「タイプ2」とした。なお、タイプ2は2008年に交配した品種名不詳の赤色スプレンドゥス品種が子房親であった。

### 3. フローサイトメーターによる核DNA量の分析

タイプ1とタイプ2は、形態的に明確な区別性があることから、岐阜大学応用生物科学部の協力を得て、フローサイトメーターを用い、両タイプの核DNA量を調査した。

フローサイトメーターはPartec社のPloidy Analyserを使用し、分析時の流速は $0.5\mu\text{l/s}$ 、測定時のGAIN値は555とした。分析サンプル作製にはPartec社の抽出・検査キットを使用し、葉を細かく刻むチョッピング法により核DNAの抽出と染色を行い、フィルターを通して葉の破砕物を除去したものを分析に供した。

タイプ1を両親と混合して分析した結果、スプレンドゥス（ $2n=44$ ）とガラニチカ（ $2n=84$ ）の中間にタイプ1のピークが見られた。このことから、タイプ1は両親の中間の核DNA量を持った典型的な種間雑種であった（図4）。花粉が少なく種子稔性がない原因は、両親から受け継いだ染色体数が異なるため、減数分裂がうまくいかず、稔性のある配偶子を作れないことが原因と考えられた。

タイプ2も両親と混合して核DNA量を分析した。しかし、タイプ1と同じ両親の中間にはピークがみられず、ガラニチカと同じ場所にピークが見られた（図5）。このことから、何らかの原因でタイプ2とガラニチカが同じ染色体数となり、これにより種子稔性がある個体が生じたものと考えられた。

同時期に国内の種苗会社が育成し発売したスプレンドゥス×ガラニチカの種間交雑品種「ビッグブルー」、「ビッグパープル」を入手し、同じ方法で核DNA量を調査した。タイプ2、ビッグブルー、ビッグパープルを混合して分析した結果、ピークの分離が見られず、核DNA量は同じであった（図6）。このことから、これらの染色体数は同じであると考えられた。

以上のことから、タイプ2と、ガラニチカ、ビッグブルー・ビッグパープルは、相互交配が可能であると考えられる。そこで、タイプ2を子房親とし、これらを花粉親として交配したところ、容易に種子が得られ、それを播種すると、花色の異なる個体が多数得られた。また、これらには種子稔性があり、自殖により多数の種子を得ることができた。

このため今後、花色その他特性について、さらなる改良が可能であり、矮性で耐暑性が強く明青色のサルビアが育成できると思われた。



図1 幼苗時の雑種個体の形態



ガラニチカ (花粉親) タイプ1 タイプ2 スプレンドENS (子房親)

図2 雑種個体および両親の葉の形態比較



[タイプ1]



[タイプ2]

図3 タイプ1およびタイプ2の形態

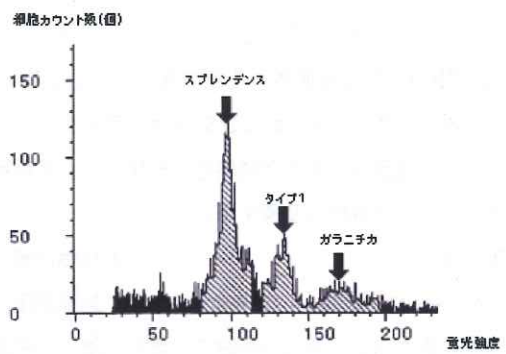


図4 タイプ1および両親の核DNA量の分析結果

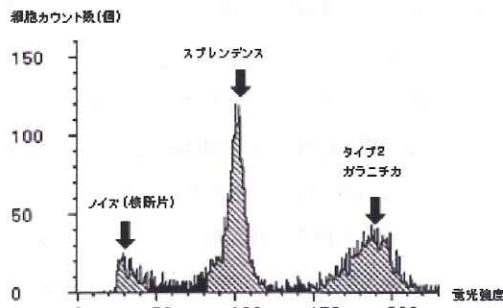


図5 タイプ2と両親の核DNA量の分析結果

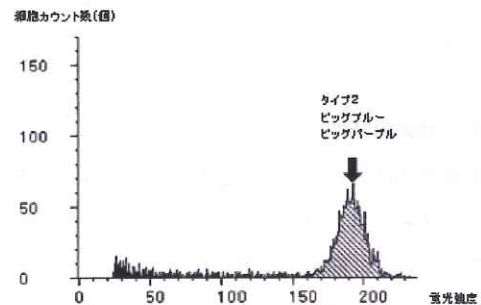


図6 タイプ2およびビッグシリーズの核DNA量の分析結果



図7 タイプ2のF2世代における花色の分離状況

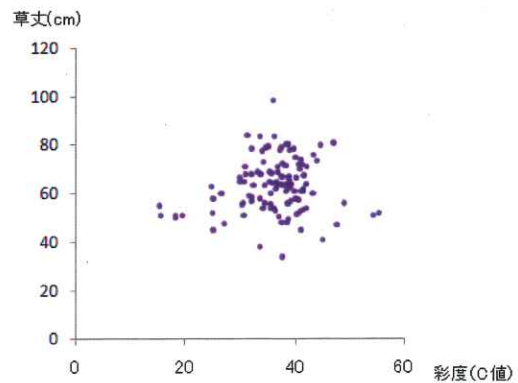


図8 タイプ2のF2世代における草丈と彩度の分布



【フェニックスパープル】

【フェニックスワイン】

【フェニックスルージュ】

図9 フェニックスシリーズ



ビッグブルー (類似品種) フェニックスパープル フェニックスワイン フェニックスルージュ ビッグパープル (類似品種)

図10 フェニックスシリーズ3品種および類似品種の葉と花の比較

表1 スプレンドゥス×ガラニチカの間雑種個体の特性

タイプ名等	草丈	節間長	花色	花穂長	花つき	種子稔性	草姿バランス
タイプ1	高	長	青紫	長	粗	無	×
タイプ2	中	中	赤紫	中	普通	有	△
スプレンドゥス	低	短	赤・紫・白	中	密	有	○
ガラニチカ	高	長	青	短	粗	少	△

表2 フェニックスシリーズの特性

品種名	花冠の地色	がくの地色	花冠筒長 (mm)	花穂太さ (cm)	草丈 (cm)	2次分枝数	最長節間長 (cm)	葉形	葉縁鋸歯の深さ	葉表面のしわ
フェニックスパープル	濃赤味紫(8908*)	暗灰紫(8610*)	47.4	9.5	55.3	7.2	8.9	心臓形	中	小
フェニックスワイン	濃赤味紫(8907*)	灰赤(0419*)	44.7	8.8	65.6	6.6	8.6	心臓形	中	小
フェニックスルージュ	鮮赤紫(9507*)	暗赤(0410*)	43.4	9.3	51.4	8.9	6.5	心臓形	中	小
ビッグブルー (類似品種)	青味紫(8311*)	濃黄緑(3307*)	43.0	9.1	66.9	6.7	9.5	卵形	浅	小
ビッグパープル(類似品種)	鮮赤紫(9507*)	暗赤(0410*)	50.9	10.5	49.5	6.2	6.7	心臓形	中	中

\* JHSカラーチャートの番号

4. タイプ2の自殖と優良個体の選抜

タイプ2は種子稔性があり、比較的草丈が低く花色変化に富んだ個体を得るために、2009年6月に自殖を行ったところ、多数の種子を得ることができた。

これらを播種したところ、約130個体のF2を得ることが

できた。一部は秋に開花したが、寒さのため地上部が枯れて休眠状態になり、年内には開花に至らなかった。無加温ハウスで越冬後、2010年春に萌芽し、夏にはほとんどの株が開花した。

F2世代では、花色は紫色から鮮赤紫色までの連続した変

異が見られ、草丈は高い個体から低い個体まで連続的に分離した(図7、図8)。

得られた130個体のうち、比較的草丈が低く、草姿・花色の優れた紫(系統番号:T4)、赤紫(系統番号:6)、鮮赤紫(系統番号:40)の3つの花色タイプを選抜した。

### 5. フェニックスシリーズの特性

本品種はいずれも紫系の花色を持ち、四季咲性と耐暑性・耐寒性を持つ。草丈は50~60cmとスプレンドゥスよりもやや高く、コンパクトに仕立てるには矮化剤を使用する必要がある。

岐阜県平坦地では、春に株元から萌芽して、初夏に花を咲かせ、降霜期まで連続して開花する。耐寒性もあり、岐阜県平坦地では宿根草として利用可能である。

スプレンドゥス品種の欠点である高温期の生育弱勢化がなく、盛夏でも旺盛に生育し、初夏から降霜期まで連続して花をつける。この様に丈夫な特性から、不死再生の象徴である「フェニックス(不死鳥)」の名を冠しパープル(紫)、ワイン(赤紫)、ルージュ(鮮赤紫)として命名した(図9)。

2011年に品種登録のための比較栽培を行った。類似品種には、最も遺伝的背景や特性が似た「ビッグブルー」と「ビッグパープル」を用いた。

2011年5月初旬に新芽3節程度を切って挿木し、6月に6号鉢に調整ピート(カナダプレミアム社製 PRO MIX-BX)を用いて定植した。施肥は花きロングトータル140日タイプを定植2週間後に1鉢あたり5g施肥した。また、灌水と追肥(液肥)は、生育状況を見ながら、条件が同じになるよう適宜行った。

その結果、フェニックスパープルおよびフェニックスワインは、類似品種と花色やガクの色が異なり、区別可能であった。フェニックスルージュとビッグパープルは花色とガクの色は同じであったが、葉の表面のしわ、花冠筒長、花穂の太さが異なり、区別可能であった(表2、図10)。

年間を通して生育状況を観察した結果、生育温度は-5℃~40℃、生育適温は20℃~30℃と思われた。生育適温では高温になるほど生育が早くなる一方、15℃以下の気温では、生育が緩慢になった。高温にはかなり強いが、35℃以上の昼温が3週間以上続く条件では、生育や開花が遅延した。

本シリーズは栄養系品種のため、繁殖は若枝の挿木により行う。

### 6. 栽培概要および留意点

**【挿木】**挿穂には手で折れるような若枝の1~3節程度を用いる。発根し易いため発根促進剤は必要ない。挿木用土は、調整ピートが主体の保水性の良い用土が適し、挿木後はミスト下で発根を促す。硬化した老化枝は発根が悪く、その後の生育も悪くなるため用いない。挿木から鉢上げまでは、20℃~30℃で2~3週間。2.5号ポットに後述の鉢用土を用いることで、直挿しも可能である。

**【鉢上げ】**発根確認後は、速やかに3~4号鉢に鉢上げする。必要に応じて2.5号ポットへの仮鉢上げを行っても良い。なお、苗が老化すると鉢上後の生育が大きく劣るため、発根確認後は早めに鉢上げを行う。鉢用土は調整ピート単用の場合、ロングトータル100日タイプを、元肥として用土1リットル当たり5g程度混合する。

**【摘芯】**株を充実させ、開花枝を増やすために、必ず摘芯を行う。鉢上後に新芽が2~4節が伸びた頃、原則1節を残して最初の摘芯を行う。摘芯後1~2週間後に同じく新枝の1節を残して再度摘芯する。さらに開花枝を増やしたい場合は、これを繰り返す。新枝が5cm以上になってから摘芯すると、株の生育が一時的に鈍化し、芽の伸びも悪くなるため、新枝が2~3cmの時までに摘芯を行うのが望ましい。

**【追肥】**最終摘芯後、約1カ月で開花する。開花が始まると一気に開花して花がらが落ちるため、花穂が大きくなった開花前での出荷が望ましい。また、この時期は特に養分を吸収するため、下葉の黄化・枯死が起こることがある。そのため、下葉の黄化が見られた場合は液肥(ECは1.0~1.2程度)による追肥を行う。あるいは速効性固形肥料(プロミック等)を追肥するのも効果がある。出荷時には、数日暗黒下に置くと落蕾しやすくなることと、花茎が柔らかくて折れやすいため注意して扱う。

**【灌水】**鉢上げから活着までは、鉢土表面が乾くまで灌水を控える(3~7日に1回程度)。この時期に灌水が多すぎると根の張りが悪くなり、立ち枯れが起こりやすくなる。

摘芯後は、根が回り乾きやすくなるので、灌水回数を多くする(1~3日に1回程度)。

最終摘芯日から出荷(蕾発達期)までは、最も水を必要とするため、鉢土表面が乾かないように灌水する(原則1日1回以上)。この時期に水切れをおこすと、蕾枯れや落蕾が起き、著しく品質を落とす危険性がある。

**【その他の栽培要点】**日光を好むが、7~8月の日中の光は

強すぎるため、30~40%の遮光をする方が良い。

病害は、幼苗時の過湿により根腐れやピシウムなどの立枯れ病が発生しやすい。また、湿度が高いと灰色カビ病が発生する場合があるため、換気を行い湿度低下に努める。

虫害は、コナジラミ、スリップス、ハダニ等が加害するので、適宜防除を行う。粒剤（オルトラン粒剤等）の土壌表面散布は、根傷みによる薬害（葉縁の枯死症状）が起きやすいので注意する。

生理障害としては、根張りが悪く肥料・微量要素が不足すると、葉の一部に白化（クロロシス）が起こることがある。微量要素主体の液肥の施用により回復する場合もあるが、前述の灌水管理により、根張りを良くすることが大切である。

### 考 察

スプレンドゥス×ガラニチカの交配個体の中で、稔性を有するタイプ2が生じた原因として、赤色のスプレンドゥス品種 ( $2n=44$ ) の中に、ガラニチカの染色体数 ( $2n=84$ ) と近い4倍体品種 ( $2n=88$ ) があり、これとの交配による可能性がある。そこで、赤色のスプレンドゥス 18 品種を収集し、核DNA量を調査したが、全て2倍体であった。

このため、スプレンドゥスの減数分裂異常により染色体数が2倍量となった非還元配偶子 ( $n=44$ ) が卵細胞に生じ、それにガラニチカの花粉 ( $n=42$ ) が交配された可能性がある。

この場合は、コルヒチン処理により、倍数化したスプレンドゥスを育成し、これとガラニチカを交配することで、本現象が再現できると考える。

また、F2世代で連続的に様々な花色の個体が生じた。(独)花き研究所の協力を得て、花色とアントシアニン色素の対応関係を調査した結果、構成色素が不明であるものの本品種(フェニックス3品種)には、数多くの色素が含まれていた。種間交雑により親種の花色素合成遺伝子が混合し、それが、F2世代で複雑に分離することにより、連続的に様々な花色変異が生じたものと考えられる。同様に種間交雑により花色が複雑化する例は、モダンローズの成立過程<sup>2)</sup>でも例がある。

なお、サルビア属は数多くの野生種が存在するにも関わらず、交配親和性の問題から種間交雑品種が少なく、今回の様に稔性が得られれば、今後数多くの種間交雑品種誕生の可能性を秘めている。しかし、その際に問題となるのは交配親和性である。

本研究では当初、アキギリ×ガラニチカの交配を試したが、

自生地が日本とブラジルという地理的隔離のためか親和性がなかった。

本品種の親であるスプレンドゥスとガラニチカは同じブラジルに自生していることや、日本に自生するアキギリとキバナアキギリは交配親和性があること等から、地理的に近いもののほど交配親和性は高い可能性がある。

今後サルビア属の種間交雑を行うにあたっては、自生地の地理的關係を重視して、交配親を選択することで、効率的な種間雑種の育成が可能になると考えられる。

### 引用文献

- 1) 農林水産省HP 統計情報・作物統計・作況調査(花き)
- 2) ローズガーデン講座1「バラの歴史と文化誌」P.57~59

### Abstract

I bred new interspecific hybrid salvia cultivars 'Phoenix series' derived from cross between *Salvia splendens* as the female parent and *S. guaranitica* as the male parent.

I obtained 18 F1 hybrid seedlings of *S. splendens* X *S. guaranitica* and discovered only one of these was self-fertile, so I tried self-pollination of this F1 and obtained 130 F2 seedlings.

'Phoenix series' was selected by characteristics of comparatively low plant height and good appearance from these F2 plants.

This series consists of three varieties, flower colors of these are purple, red-purple and vivid red-purple, and these flower colors different from *S. splendens* cultivars.

These flowers June to November at outdoors because this series has character of ever-flowering and heat resistance.

This series are perennial plants in plains of Gifu, because this series has cold resistance.

This series can be easily propagated by vegetative cutting and it is possible to ship it two and half month after vegetative cutting.

### Key words

interspecific hybridization, interspecific hybrid variety, *Salvia*, Phoenix series