



薬用作物栽培の手引き

～薬用作物の国内生産拡大に向けて～

シャクヤク編



農林水産省委託プロジェクト研究
「薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発」
薬用作物コンソーシアム

はじめに

漢方薬や漢方製剤の原料となる生薬の多くは、海外からの輸入に頼っているのが現状です。このため、国内での安定供給を求める声が高まっています。一方、特に中山間地域の活性化や耕作放棄地の活用方法として、薬用作物の導入に期待する声が多く聞かれます。こうした声を受け、産地化に向けた相談会や栽培のための技術研修会の開催および生産体制強化のための補助制度が設けられるなど、国内生産拡大に向けた取り組みが進められています。しかし、多くの品目で技術開発が進んでおらず、省力化や生産性の向上を図る上で、現行の栽培技術には改善の余地があります。

このマニュアルは、農林水産省委託プロジェクト研究「薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発（2016～2020年度）」により実施した成果を踏まえて作成したものです。本プロジェクトでは、薬用作物のうち需要が多いトウキ、ミシマサイコ、カンゾウ、オタネニンジン、シャクヤクの5品目とし、高品質化、低コスト化および生産の安定化を可能とする技術開発に取り組むとともに、収益性向上や作業時間の削減に向けた調査を踏まえ、農業者が利用しやすい成果を発信することを目指して実施してきました。

シャクヤクは、かつては輸出されるほど生産されていましたが、現在は国内使用量の約98%を中国からの輸入に頼っています。シャクヤクは、多くの漢方製剤の原料に使用される重要な品目の一つであることから国内生産の拡大が望まれています。定植から収穫までに5年程度の期間を要しますが、比較的栽培しやすい品目です。本冊子は、基本的な栽培体系を軸に、作業をより省力化する技術や導入事例など本プロジェクトで取り組んだ成果（付表1と付表2の課題番号500番台などで得られた成果）を中心に構成しました。シャクヤク栽培を始める際の参考資料として活用いただければ幸いです。

令和3年3月

薬用作物コンソーシアム

研究代表者 川嶋 浩樹

目 次

1. 栽培の前に注意したいこと	1
(1) 薬用作物の一般的な出荷先と取引形態	1
(2) 生産物の利用に関する注意点	2
2. シャクヤク（芍薬）とは	4
(1) シャクヤクについて	4
(2) 日本薬局方第十七改正における生薬「芍薬」	5
(3) 芍薬が使用されている主な漢方薬	6
3. シャクヤクの特徴	7
4. シャクヤク栽培	8
(1) 主な作業工程	8
(2) 栽培暦	9
5. シャクヤク栽培における主な作業	10
(1) 圃場の準備	10
(2) 苗の採取・準備	11
(3) 施肥の方法	12
(4) 定植	14
(5) 管理作業	15
1) 摘蕾・摘花	15
2) 除草・中耕	16
3) 茎葉管理	16
4) 防除	17
(6) 収穫	19
(7) 調製・出荷	20
6. シャクヤク栽培の導入・活用事例	22
(1) 中山間地域における薬用シャクヤク品種 「べにしずか」の導入事例	22
(2) シャクヤクの特産化と観光資源としての活用事例	23
7. 開発技術とその導入効果	24

(1) 中山間地域への薬用シャクヤク品種 「ベにしずか」の導入	.....	24
(2) マルチを利用した灌水同時施肥栽培	.....	25
8. シャクヤク栽培を取り入れた経営モデル例	.....	26
(1) シャクヤク+植木類による複合経営	.....	26
9. シャクヤクの病害、農薬一覧	.....	28
(1) シャクヤクの主な病害一覧	.....	28
(2) シャクヤクに登録のある農薬一覧	.....	29
10. 資料編	.....	32
(1) シャクヤクの歴史	.....	32
(2) シャクヤクの日本薬局方 (JP) における取り扱いの変遷	.....	34
(3) 薬用シャクヤクの品種	.....	36
付表1 農林水産省委託プロジェクト研究 「薬用作物の国内産地拡大に向けた技術の開発」 における開発技術 (シャクヤク)	.....	37
付表2 農林水産省委託プロジェクト研究 「薬用作物の国内産地拡大に向けた技術の開発」 における実施課題と参画機関一覧	.....	38

1. 栽培の前に注意したいこと

(1) 薬用作物の一般的な出荷先と取引形態

栽培を始めるにあたって必要なのは、①種苗の確保、②栽培加工技術の取得、③医薬品として使用可能な品質の確保、④生産コスト（価格面で輸入品に近いレベルに下げることが目標）、⑤数量および継続性です。

生産物の引き受け手は実需者（生薬¹）を医薬品の製造に用いる者、すなわち集荷業者、仲卸業者、生薬問屋、製薬会社）です。国内には生産物の市場はなく、ほぼ全量が契約により取引されています（図 1-1）。

栽培を始めるにあたっては、あらかじめ実需者とよく相談しておく必要があります。栽培を始める際の相談窓口として、薬用作物産地支援協議会²（薬産協、電話 03-6264-8087）があります。

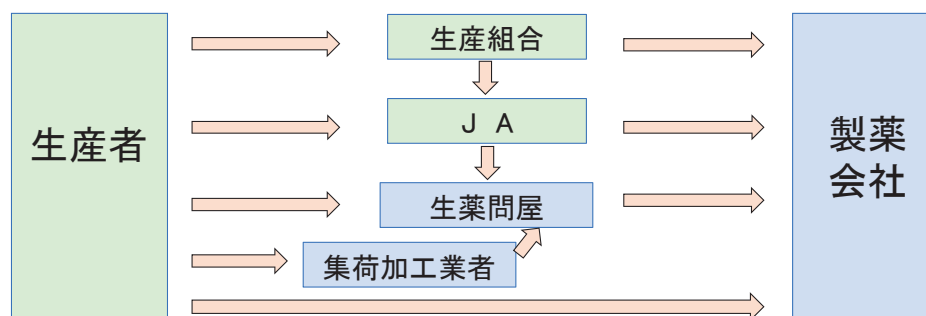


図 1-1 主な流通経路

①種苗の確保

生薬は原料の基原が規定されており、栽培には基原植物（生薬の原材料として同定された植物）を用います。一般農作物と異なり、多くの薬用作物で品種は存在せず、種苗は一般には流通していません。栽培する種苗は、実需者から入手する場合がほとんどです。まずは薬産協へご相談ください。

②栽培加工技術の取得

栽培や調製過程の管理については、日本漢方生薬製剤協会（日漢協）が発行する「薬用植物の栽培と採取、加工に関する手引き」を参照します。本書は、生薬の原料となる薬用植物の栽培や、野生品を採取する際の管理や収穫後の調製過程について、WHO（World Health Organization：世界保健機関）の指針やガイドライン

に挙げられた要求事項を整理した手引書で、日漢協版 GACP³⁾(Good Agricultural and Collection Practice) として発行されています。

③医薬品として使用可能な品質の確保

生産物（生薬原料）の品質については、医薬品としての規格が日本薬局方に規定されています（p5 参照）。さらに、必要に応じて実需者ごとの規格を設定している場合があります。

品質検査に一定のコストがかかることから、実需者で品目ごとに最低数量を決めている場合があります。また、実需者は薬の安定供給が重要なことから、継続的に生産できる体制づくりも重要です。

（2）生産物の利用に関する注意点

薬用作物は、耕作放棄地対策や六次産業化などによる地域振興の素材としても期待されています。しかし、一般の作物とは大きく異なり、例え生産物が余ったとしても、食用できないものもあるため注意が必要です。

食用の可否は「食薬区分⁴⁾」で定められています。食薬区分は、

①専ら医薬品として使用されるもの、

②医薬品的効能効果を標榜しない限り医薬品と判断しないもの、

に区分してリスト化されています。前者は「これらを使用した食べ物は医薬品に該当することから、医薬品医療機器等法⁵⁾上、食品としての製造・販売を行うことが認められていないもの」、後者は「医薬品医療機器等法上、これらを使用した食品の製造・販売が条件付きで可能なもの」です。なお、医薬品の該当性は、その目的、成分本質（原材料）などを総合的に判断されることから、個別具体的な判断については、必ず各都道府県薬務主管課に相談してください。

注 1) 「生薬」：漢方製剤の原料です。「動植物全体・部分・細胞内容物・分泌物・抽出物または鉱物で、医薬または医薬原料に供するもの」をいいます。

2) 薬産協の Web サイト <https://www.yakusankyo-n.org/index.htm>

3) 日漢協版 GACP 「薬用植物の栽培と採取、加工に関する手引き」

<https://www.nikkankyo.org/create/create1.htm>

- 4) 「食薬区分」：経口的に服用するものが、医薬品医療機器等法に規定する医薬品に該当するか否か（食薬区分）は、「無承認無許可医薬品の指導取り締まりについて」（昭和46年6月1日付薬発第476号厚生省薬務局長通知）の別紙「医薬品の範囲に関する基準」により判断されます。
- 5) 「医薬品医療機器等法」：「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」の略称。平成26年に「薬事法」から改められました。

漢方・漢方薬

「漢方」は、日本国内で独自に発展して完成された医学体系であり、漢方医学とも呼ばれ、中国の医学体系とは別物である。漢方医学で用いられる薬が漢方薬である。なお、中国の伝統医学の体系を「中医学」、韓国におけるそれを「韓医学」と呼び、それぞれで「中薬」、「韓薬」が薬として用いられ、日本の「漢方医学」、「漢方薬」とは異なる。ちなみに、「漢方」に対して、江戸時代にオランダから伝わった医学を「蘭方」と称した。

漢方薬は、数種類の生薬が漢方医学理論に従って混合されて作られる。同じ生薬を使用する薬でも、地域や家に伝承されてきた家伝薬、1種類の生薬のみを煎じて使う民間薬（伝承的な薬であり医学的な根拠があるわけではない）とは異なる。

医薬品としては、医者が処方する医療用医薬品（エキス剤・煎じ薬）とドラッグストアなどで販売されている医薬品であるOTC医薬品（一般用医薬品）とに大別される。

日本・中国・韓国における伝統医療の比較

国名	日本	中国	韓国
伝統医学の呼称	漢方医学	中医学	韓医学
薬の呼称	漢方薬	中薬	韓薬
局方収載の生薬関連品目数	324品目（第十七改正日本薬局方）	2711品目（中華人民共和国薬典2020年版）	179品目（大韓民国薬典第十版）
薬の特徴	エキス剤が多い	生薬を煎じて服用する患者が多い	医療機関で生薬から抽出した煎じ薬のレトルトパック利用が多い
医師免許	西洋医のみ（西洋医の免許で漢方処方可能）	西洋医と中医師は別	西洋医と韓医師は別

（高橋ら作成）

2. シャクヤク（芍薬）とは

（1）シャクヤクについて

芍薬（本冊子では生薬を指す場合には「芍薬」と表記します）は、日本の多くの漢方薬（医療用および一般用漢方製剤）を構成する原料の生薬であり、全漢方製剤の約35%で使用されています。1931年には84%の芍薬が国内栽培で賄われており、かつては日本が輸出国だったこともあります。しかし現在、国内で1年間に使用される約1500tの芍薬のうち、日本産は約2%、それ以外は中国からの輸入に頼っている状況です。

芍薬は、シャクヤク (*Paeonia lactiflora* Pallas) の根が基原です。シャクヤクは、ボタン科ボタン属の多年生草本で、中国東北部、内蒙古、朝鮮半島、シベリアにかけての寒地、寒冷地に自生する耐寒性の植物です。開花期は5月ごろです。

シャクヤクの渡来時期について、正確な記録はないものの、奈良時代に薬用として中国から移入されたといわれています。室町時代には、観賞用として栽培された記録があり、特に江戸時代には多くの観賞用園芸品種が作られました。また、徳川幕府は諸国に薬草栽培を奨励し、その庇護のもと大和地域は、シャクヤクの重要な産地であったことが広く知られていました。現在、日本では北海道、長野県、奈良県など、中国では四川省、浙江省、安徽省、江蘇省などで栽培されています。

シャクヤクは、株分けした根頭部（根茎）を秋に定植すると、翌年春に萌芽します。最初に萌芽した当年を1年目として、その年の株を1年生株と呼びます。収穫対象は、5年生株とするのが一般的です。古くから薬用として利用されている在来系統「梵天（ぼんてん）」が代表的な種苗です。品種登録された薬用品種には「北宰相（きたさいしょう）」、「べにしずか」があります。



図 2-1
開花期のシャクヤク（上）と掘り上げた地下部（中）および収穫対象の根（下）

(2) 日本薬局方第十七改正における生薬「芍薬」

日本薬局方（JP）は、医薬品医療機器等法の第41条第1項の規定に基づき、承認されている医薬品の性状及び品質の適正化のために定められた医薬品の規格基準書です（明治19年6月に初版を公布以降、現在第十七改正＝JP17）。近年では、5年ごとに改定されています。芍薬についても、もちろん日本薬局方に収載されています。

日本薬局方において、「基原」とは生薬の原料になるもとの植物・動物および鉱物とその薬用部位ならびに加工方法を表すもので、生薬原料規格の適否を判定する基準のひとつです。

図 2-2 JP17 における芍薬に関する記載（芍薬）

生薬名 シャクヤク 芍薬 英語表記 Peony Root ラテン名 PAEONIAE RADIX	
本品はシャクヤク <i>Paeonia lactiflora</i> Pallas (<i>Paeoniaceae</i>) の根である。本品は定量するとき、換算した生薬の乾燥物に対し、ペオニフロリン($C_{23}H_{28}O_{11}$: 480.46) 2.0%以上を含む。	
生薬の性状	本品は円柱形を呈し、長さ 7~20cm、径 1~2.5cm、外面は褐色~淡灰褐色で、明らかな縦じわ及びいぼ状の側根の跡と横長の皮目がある。横切面は緻密で淡灰褐色を呈し、木部は淡褐色の放射状の線がある。本品は特異なおいがあり、味は初め僅かに甘く、後に渋くて僅かに苦い。

図 2-3 JP17 における芍薬に関する記載（芍薬末）

生薬名 シャクヤク末 芍薬末 英語表記 Powdered Peony Root ラテン名 PAEONIAE RADIX PULVERATA	
本品は「シャクヤク」を粉末としたものである。本品は定量するとき、換算した生薬の乾燥物に対し、ペオニフロリン($C_{23}H_{28}O_{11}$: 480.46) 2.0%以上を含む。	
生薬の性状	本品は淡灰褐色を呈し、特異なおいがあり、味は初め僅かに甘く、後に渋くて僅かに苦い。本品を鏡検〈5.01〉 ¹⁾ するとき、でんぷん粒及びこれを含む。 柔細胞の破片、コルク組織の破片、道管の破片、仮道管の破片、木部繊維の破片、シュウ酸カルシウムの集晶及びこれを含む結晶細胞列の破片を認める。でんぷん粒は単粒、ときに 2~3 個の複粒で、単粒の径は 5~25 μm である。

注 1) 〈5.01〉は第十七改正日本薬局方に規定される試験法を示す。

(3) 芍薬が使用されている主な漢方薬

芍薬を含む漢方薬の例

芍薬甘草湯（芍薬・甘草）

葛根湯（葛根・麻黄・芍薬・桂皮・大棗・甘草・生姜）

当帰芍薬散（当帰・芍薬・川芎・茯苓・朮・沢瀉）

桂枝湯（桂皮・芍薬・大棗・甘草・生姜）

桂枝茯苓丸（桂皮・芍薬・桃仁・茯苓・牡丹皮）

四物湯（地黄・芍薬・川芎・当帰）

小青竜湯（半夏・甘草・桂皮・五味子・細辛・芍薬・麻黄・乾姜）

小建中湯（桂皮・芍薬・甘草・大棗・生姜・膠飴）

大柴胡湯（柴胡・黄芩・半夏・生姜・大棗・芍薬・枳実・大黄）

四逆散（柴胡・芍薬・枳実・甘草）

シャクヤクの系統と大和芍薬

課題番号 523

栽培品種はアジア系とヨーロッパ系に大別できる。アジア系は通常シャクヤクといわれ、中国大陸の寒冷地に広く自生する品種 (*Paeonia lactiflora* Pallas) で、日本や中国の薬用種の基原植物である。一方、ヨーロッパ系は洋種シャクヤク（洋芍）と呼ばれ、南ヨーロッパに分布するオランダシャクヤク (*P. officinalis* L.) が基本的原種とされる。日本へは明治時代に移入、栽培され、薬用にも供されていた。ちなみに *officinalis* は薬用の意である。大和地域（奈良県）は、古来、大和薬種と称される生薬栽培の先進地であった。その中において、大和芍薬（梵天・和芍系）は、臨床実績のある在来系統であり品種登録はされていないが、良品として、煎じ薬（湯液）用刻み生薬として珍重されている。

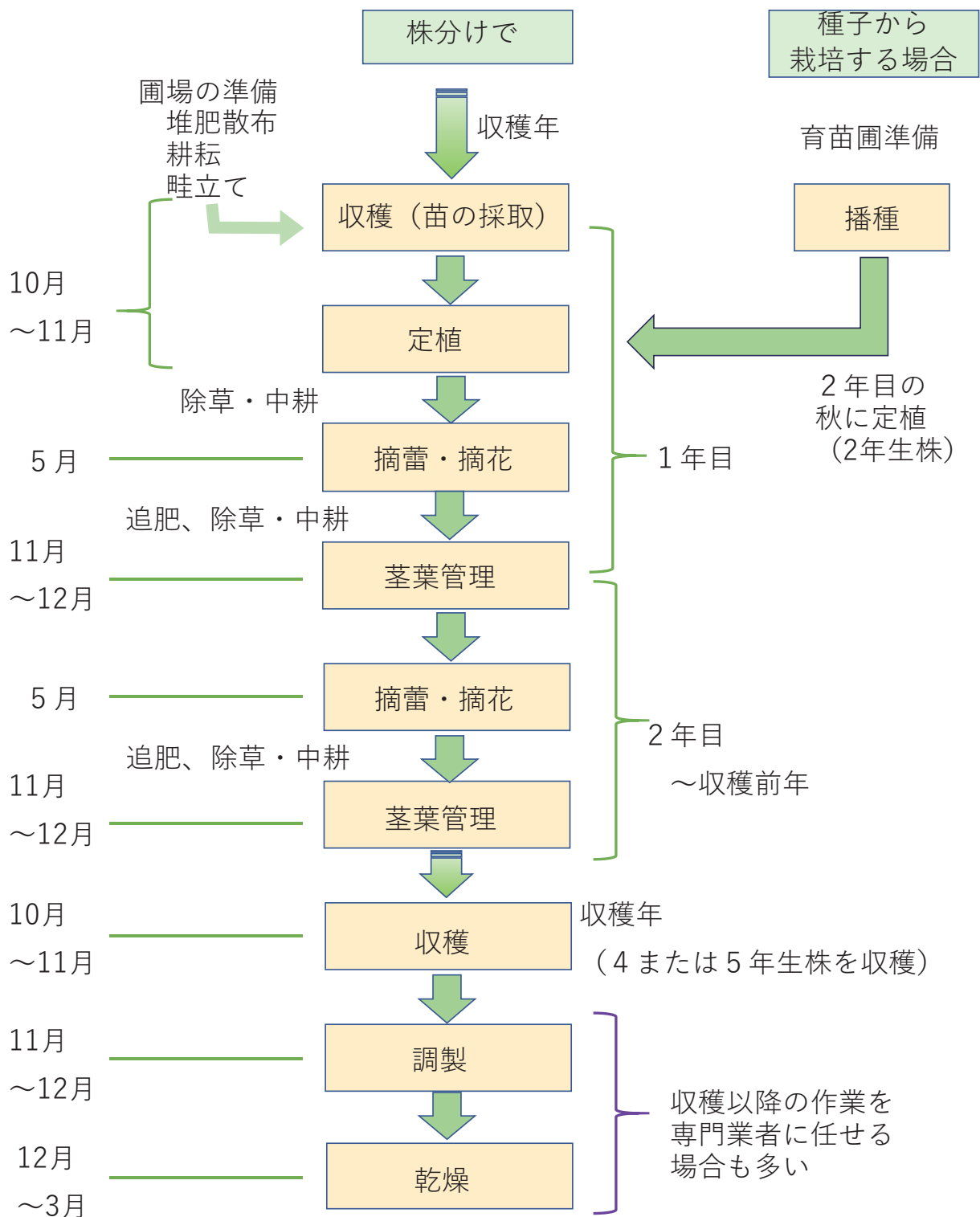
シャクヤクの品種は 3000 以上あるとされる。その中には薬用として使用されている品種もある。実需者によって、中国から導入した系統を利用している場合もある。

3. シャクヤクの特徴

植物名	シャクヤク	学名	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas
分類	ボタン科ボタン属の多年生植物		
原産地	中国東北部、内蒙古、朝鮮半島、シベリアにかけての寒地、寒冷地に自生する耐寒性の植物。		
主な産地	日本では北海道、長野県、奈良県など。中国では四川省、浙江省、安徽省、江蘇省などで栽培される。		
形状	多年生草本。高さ60～100cm程度で直立型と開張型がある。葉は互生する複葉で小葉は楕円形で先が尖る。根茎から長く伸び紡錘状に肥厚する根（塊根）を利用する。開花期は5月ごろで花は白～紅色、一重～八重。園芸種が多く様々な花形がみられる。		
生理・生態的特徴	比較的低温を好むが、最低気温が高いほど開花は早まる。生育適温は日中20～25℃、開花には13時間以上の日長を要する。冬季には地上部は枯死するが、塊根と茎の基部に形成される芽で越冬する。		
	環境に対する適応性は高いものの、元来冷涼な土地を好む。日当たりが良好で耕土が深く、保水・排水が良好な土地が適する。地下水位が高い圃場は避ける。		
生薬名	芍薬	食薬区分	専ら医薬品（花は非医）
生薬	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas を基原植物とし、その根を乾燥させたものが用いられる。根の外皮を除去したもの（皮去り）と除去しないもの（皮付き）がある。根の内部は微赤色～白色、特有のにおいが強いものが良品とされる。		
効能	鎮静、鎮痙、収れん、緩和、鎮痛薬		
主な処方	桂枝湯、四物湯、芍薬甘草湯。小建中湯、小青竜湯、大柴胡湯、当帰芍薬湯など		
栽培について	<ul style="list-style-type: none"> ・収穫対象（薬用部位）は根。収穫期は10月ごろ。定植から収穫までに4～5年を要する。 ・全国で栽培できるが、温暖地より冷涼地の方が適する。 ・収穫時に掘り上げた株を、株分けして定植する。種子から栽培する方法もある。定植時期は10月ごろ。 ・根が長く伸びるため、作土が深く、膨軟で肥沃な土壌でよく育つ。過湿な土壌や固い土壌は避けた方がよい。 		

4. シャクヤク栽培

(1) 主な作業の工程



(2) 栽培暦

栽培年数	1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
一般品種 (収穫年)	掘り上げ・株分け																																			
1年目	圃場準備(耕起・施肥・軟立て)																																			
	定植																																			
	萌芽																																			
	追肥 適宜除草 茎葉除去、追肥																																			
2~4年目	萌芽																																			
	開花																																			
	摘蕾・摘花																																			
	追肥 適宜除草 茎葉除去、追肥																																			
5年目	萌芽																																			
	開花																																			
	摘蕾・摘花																																			
	追肥 適宜除草 茎葉除去																																			
(収穫年)	収穫~調製																																			
	(4または5年生株を収穫する。収穫年は追肥量を控え、枝が徒長しないようにする。)																																			

太平洋側を中心とする温暖地における栽培暦を示します。

寒冷地では、暖地と比べて萌芽～開花期は遅く、低温になるほど遅れます。また、定植時期と収穫時期は早める必要があります。降雪地域では、雪解け後に萌芽が始まります。早め(9月中下旬)に定植して降雪前に発根させておくと、翌年の生育が順調に進みます。

種苗は市販されていません。通常は実需者から購入または提供されたものを使用します。実需者により使用する種苗が違いますので、栽培を始める前にあらかじめ相談する必要があります。園芸用の品種は、一般の種苗店で入手できますが、必ずしも薬用として使用できるわけではありません。

5. シャクヤク栽培における主な作業

(1) 圃場の準備

- 定植前に耕起、施肥、畝立てを行います。
畝はできるだけ高畝(20~30cm)にします。
- あらかじめサブソイラで深耕しておくことで根の伸長が促され、外観品質も良くなります。
- 畝間 120~150cm、株間 30~50cm、2,000~3,000 株/10a 程度(掘り取り機などの作業機に合わせて畝幅を決めるとよい)が目安です。
- マルチをすることで栽培中の除草作業の労力を軽減することができます。

※マルチの利用は根の形状に影響を与えることがあるため、その利用あたりはあらかじめ実需者と相談しておく必要があります。



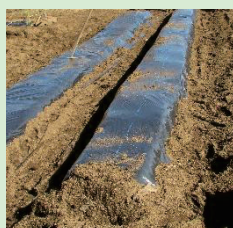
サブソイラによる深耕(心土破碎)



耕耘・施肥



できるだけ高畝にするとよい



マルチにより除草作業時間を削減できる。高畝マルチャーがあれば畝立てと同時にマルチができる。



畝立て作業

図 5-1 圃場の準備作業

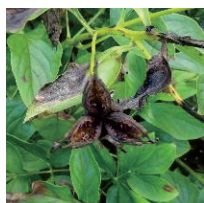
(2) 苗の採取・準備

- 播種する方法もありますが、株分けした苗を定植する方法が一般的です。
- 収穫時に、掘り起こした株を株分けして定植します（収穫作業と重なるため、あらかじめ圃場の準備をしておきます）。
- 掘り起こした根頭部（根茎）は、1苗に4～5つ以上芽が付くように分割します（重さで30～50gが目安）。



種子を播種、育苗する場合

実需者によっては、種子から育苗する場合がある。
育苗用の圃場（苗床）を用意し、播種する。
播種時期は株分けした苗の定植と同じ時期である。



シャクヤクの種子



播種の例
（育苗箱に条播）



苗床での育苗
（移植直前）

播種による育苗方法は「山口県薬用作物栽培マニュアル」
（<https://www.yakusankyo-n.org/data/manual/O17.pdf>）などを参照。

(3) 施肥の方法

- 1年目は堆肥を中心に施用します。生育期間が長いので追肥が中心です。
 - 茎葉が枯れ上がる秋に株元（株の間）へ追肥します。
 - 追肥は、春先の萌芽前後、開花後、茎葉の最盛期、茎葉が枯れた後が目安です。
 - 寒冷地では、暖地と比べて萌芽や開花が遅いため、追肥時期や回数を調整します。
- 年間の施用量は N、P、K の成分量でそれぞれ 20~30kg/10a 程度が目安です。
- マルチを使用している場合は、株間のマルチに穴をあけて追肥する必要があります。
 - 日射量対応型自動灌水装置で灌水同時施肥することによって追肥の労力を省力化する方法もあります（→下欄）。

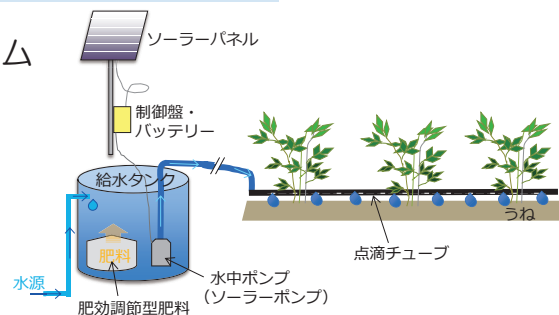


図 5-3 マルチ栽培において株の間に追肥する様子

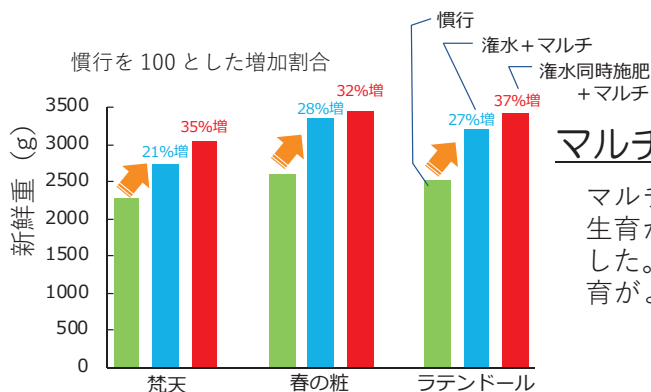
日射量対応型自動灌水装置

課題番号 512

- 低コストで導入できる自動灌水システム
- ソーラー発電で稼働し商用電源不要
 - ①ソーラー発電→バッテリーに蓄電
 - ②一定量蓄電されると一定時間ポンプが作動して点滴チューブで灌水
 - ③日射の少ない曇雨天日は灌水が抑えられる（または停止する）
- 肥効調節型肥料をタンクに入れることで、面倒な液肥作製が不要になる。
CRF 肥料：N-P-K:13-9-11 を施用
- 灌水と同時に施肥できるので、追肥作業を省力化できる。



灌水装置の設置状況



マルチと自動灌水施肥で収量向上

マルチにより土壌水分の変動が安定し、生育が旺盛になり、地下部新鮮重も増加した。灌水と同時に施肥することで、生育がより促進された。

(矢野ら、2020) 他より作成

表 5-1 施肥の例（三重県 A 農園の例、10a 当たり）

時期		N	P	K	備考
定植前	基肥 9月	—	—	—	鶏糞300kgまたは完熟堆肥3t 苦土石灰100kg 過リン酸石灰60kg
	3月	8kg	8kg	8kg	萌芽前後に
定植の翌春～	6月	8kg	8kg	8kg	開花の後
	8月	4kg	4kg	4kg	
	1月	12kg	12kg	9kg	鶏糞300kgを施用

課題番号 522

表 5-2 施肥の例（富山県の例、10a 当たり）

時期		N	P	K	備考
定植前	基肥	6～9kg	26～29kg	9～12kg	発酵鶏糞300kg 苦土石灰100kg 過リン酸石灰60kg
	定植翌年 10月	3～4.5kg	9～10.5kg	4.5～6kg	発酵鶏糞150kg
定植 2年目 以降	6月	6kg	8.8kg	6kg	燐加安15号 過リン酸石灰
	10月	6～9kg	18～21kg	9～12kg	発酵鶏糞150kg 苦土石灰100kg

「薬都とやまのシャクヤク（薬用）栽培マニュアル」より作成
(<https://www.yakusankyo-n.org/data/manual/O11.pdf>)

表 5-3
日射量対応型自動灌水装置による施肥実施例（10a 当たり）

時期		N	P	K	備考
定植前	基肥	完熟堆肥5t 苦土石灰100kg よう成リン肥 (リンスター30)35kg			休耕地での栽培
	定植翌年 4～ 10月	20kg	15.7kg	18.6kg		肥効調節型肥料 (CRF、ロングトータル413)をタンク内へ投入して溶出させ、灌水と同時に施肥
定植 2年目 以降	11月	完熟堆肥400kg(200g/株) 微量要素肥料(F・T・E) 7.2kg(3.6g/株)			株間に施用 約2000株/10aで栽培
	4～ 10月	27.5kg	21.6kg	25.5kg	CRF(ロングトータル413)をタンク内へ投入して溶出させ、灌水と同時に施肥

矢野ら(2020)より作成:課題番号 512

(4) 定植

- 植え穴をあけ、芽を上にして苗を穴に置き、芽が隠れる程度（約3cm）で覆土をします（図5-5、6）。
- 覆土後は、土の上から軽く押さえ、苗と土とを密着させるようにします。
- 10月が適期、11月上旬までには定植します。寒冷地ではより早い時期になります。定植の早い方がよく発根するため、苗が確保できたら、できるだけ早く定植します。



図5-4 株分けした苗



図5-5 定植作業の様子



植え穴をあけ、苗を置く (写真：高浦ら)



芽が隠れる程度に覆土する



図5-6 定植作業

(5) 管理作業

1) 摘蕾・摘花

- 開花、結実によって株が消耗するのを防ぎ、根の成長・肥大を促すために行います。定植して1年目(1年生株)は花をつけることはほとんどありません(図5-7、8)。

- 蕾が小さいうちに手で摘み取るか、蕾が出そろったところに鎌などで刈り落として摘蕾します。開花した状態で摘花した方が、見落としが少なくなるため作業しやすくなります。



図5-7 摘花作業の様子
(写真：高浦ら)



定植翌年5月の様子



2年生株の開花の様子



3年生株の開花の様子



摘花後の3年生株



10月に枯れ上がった3年生株

図5-8 シャクヤクの生育状況

2) 除草・中耕

- マルチ栽培では植え穴を中心に除草します。
- 畝間は、除草を兼ねて中耕を行うこともありますが、シャクヤクの根は通路にまで張り出すため、その細根を切らないように浅く耕す程度にします。
- 種類は限られるものの、利用できる除草剤もあります（→p29）。散布回数などに注意して使用します。

3) 茎葉管理

- 秋に枯れ上がった葉は、刈り取って圃場外へ搬出し、病害虫の発生を予防します。
- 茎葉の生育が旺盛で、風による倒伏が懸念される場合には、支柱を設置するなどして倒伏を防止します（図5-9）。

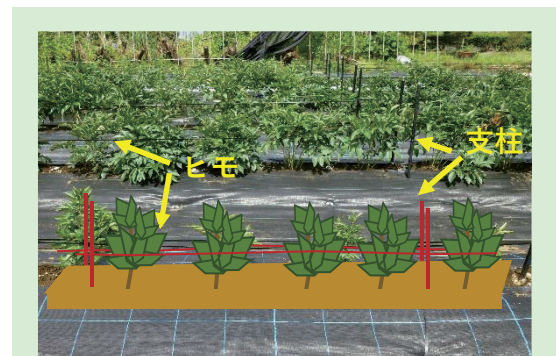
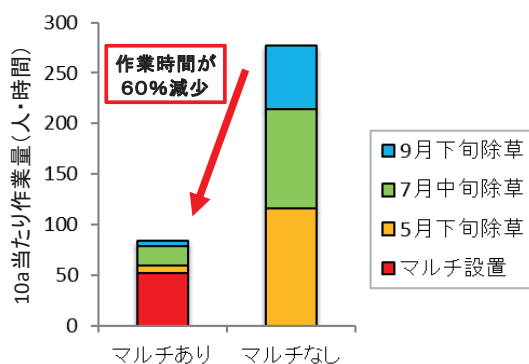


図5-9 倒伏防止措置の例
開張性の株は倒伏しやすい。支柱を打設し、畝と平行にヒモを2本張って支持した例。わかりやすいように繁茂していない株で示している。

マルチによる除草作業の省力

課題番号 512



マルチを設置することで除草作業が大幅に省力化。

→マルチなしに比べて作業時間は60%減少



黒マルチを設置した場合、地温を上昇させる効果があることから、春先の萌芽が促進された。
(図、写真:矢野ら)



4) 防除

- 主な病害は、茎枯病、さび病、立枯病などがあります（図 5-10、11）。
- 主な害虫は、アブラムシ、ネコブセンチュウ、ハスモンヨトウなどです。
- 使用できる農薬もあります（→p29）。収穫までの散布回数などに注意して使用します。



図 5-10 糸状菌による病害（→ p 28）
課題番号 151



図 5-11 ウイルスによる病害（→p28）
課題番号 151

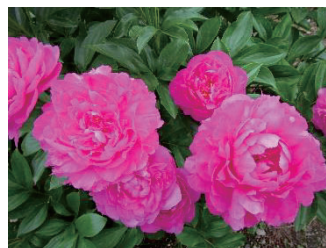
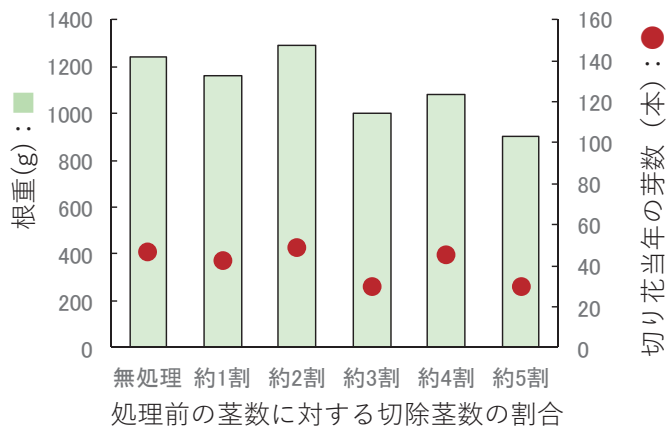


切り花可能な本数

課題番号 511

収穫までの期間が長いシャクヤクでは、その間の収益が得られない。シャクヤクは観賞用として価値が高いことから、適切な園芸用品種を選べば、開花が始まる3年目から収穫までの期間、切り花を出荷して副収入を得ることも可能である。

しかし、地上部を切り取ると、光合成をする葉を減らすことになる。つまり、切り花本数を増やせば収穫対象である根の生育に影響を及ぼす。生育に影響を及ぼさない切り花本数は、切り花前の茎数の約2割までとするのが適当と考えられる。



切除した茎数（切り花本数）が、茎数の2割を超えると、切り花当年の秋の根重を大きく減少させることになる。切り花本数を全体の茎数の2割までとすることで、根重の減少を抑えることができる。（図：小林ら）

(6) 収穫

- 3～5年生（通常は5年生）の株を、10月ごろに収穫します。
- 地上部（収穫時期には枯れ上がっている）は、あらかじめ刈り取って圃場外へ搬出しておくと作業しやすくなります。
- 手掘りの場合はスコップなどで掘り返します。相当な労力を要します。
- 機械収穫の場合は、デガーあるいはバックホーを使用して掘り上げます(図 5-12、13)。



(7) 調製・出荷

- 掘り取った地下部は、土を落として根茎と根とを切り離し（折り取り）ます。土や細根は除去します（図 5-14）。
- 生薬としての性状は、調製（乾燥）後の長さが 7cm～20cm、太さ 1cm～2.5cm の根ですので、太さ 1cm が選別の目安です。



図 5-14 シャクヤクの出荷作業

- 切り離した根（生根）を調製する、あるいは生根のまま出荷します。
- 調製方法には、外皮を除去して乾燥する場合（皮去り）と除去せずに乾燥する場合（皮付き）があります。
- 出荷方法（調製・乾燥などの処理も含む）については、出荷先（契約先）と事前に協議して決めておく必要があります。

園芸品種の活用

課題番号 522、523

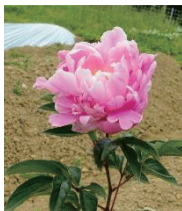
シャクヤクの栽培は、中国では観賞用として5～6世紀以来の歴史がある。「立てば芍薬、座れば牡丹・・・」と美人の形容となっており、花相（花の宰相）とも称される。日本では、江戸時代を中心に一重咲きや金しべ咲き、翁咲きなど、端正な花姿を呈する日本独自の品種が多く育成された。18世紀以降、欧米で作出された洋芍（ヨーロッパ系は洋種シャクヤク）と区別するために、日本各地で育成された在来系統（品種）群は日本芍薬（和芍）と呼ばれる。明治時代以降は品種改良が神奈川県農事試験場など組織的に行われ、1932年(昭和7)には新品種700種が発表されている。戦後、バラ咲きや半八重咲きの豪華な花姿の欧米園芸種が次々と導入された。



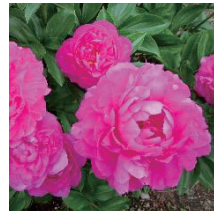
4年生株の開花期



切り花は蕾の段階で採花する



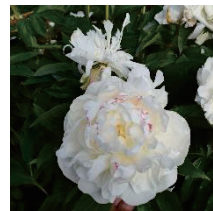
「春の粧」



「華燭の典」



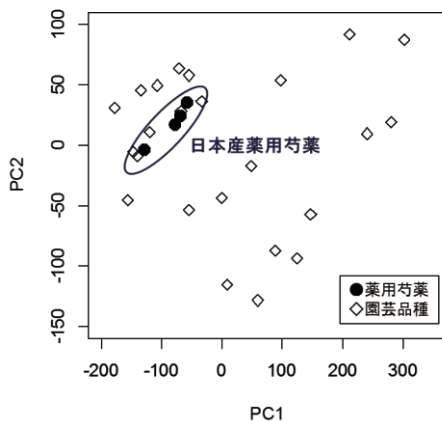
「滝の粧」



「氷点」

薬用種として利用実績のある園芸品種の例

(写真：高浦ら)



同じ遺伝子型の薬用種と園芸種による解析（高浦ら 2018）

いくつかの園芸品種では切り花と薬用と兼用した記録も残されている。薬用としても利用可能な園芸品種は、収穫までの間も切り花や観光資源として貴重な収入源になることが期待される。

日本産薬用芍薬と遺伝子型が同一と判定された園芸品種 24 種を対象に、45 元素の網羅的な測定結果を多変量解析した報告例。地下部の外見では判別できなくても、メタロミクスにより利用可能性を示唆できる。

6. シャクヤク栽培の導入・活用事例

(1) 中山間地域における薬用シャクヤク品種

「べにしずか」の導入事例 (課題番号 521)

耕作放棄地の増加に悩む中山間地域では、その対策が大きな課題です。新規作物の導入による耕作地の維持も対策のひとつです。岡山県の井原市では、井原市地域耕作放棄地対策協議会が主体となり、シャクヤクの導入を進めました。栽培4年目には、品質規格(JP17)を満たした乾燥根の収量が2,005kg/10aとなり、当地において、「べにしずか」の生産が可能なることを明らかにしました。

年	経過概要
2014年	試験栽培開始
2015年	薬用シャクヤク品種「べにしずか」が品種登録(第24367号)される。 同品種利用のライセンス契約、実証試験開始

耕種概要

畝間110cm、株間60cm、1,500株/10a、堆肥を3~5t/10a施用し、深耕、土壌のpHは6.0~6.5を目標として矯正します。

4年生株での収量は、1株当たり1kg以上、10a当たり1,500kg以上(莖数で25本以上)が目標値です。

※栽培年数と莖の数からおおよその収量が推定できます。

土質や管理条件により十分に栽培できない場合があります。

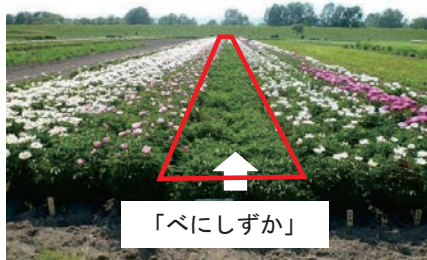


図6-1
現地での栽培の様子
イノシシ除けの柵が設置されている。

薬用シャクヤク品種「べにしずか」

課題番号 521

国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所薬用植物資源研究センターが育成し、2015年に品種登録された薬用品種である。医薬品原料を目的として開発された品種でペオニフロリンと収量が高いのが特徴である。また、寒冷地では開花率が極めて低く、摘蕾・摘花の省力化が可能な優れた品種である。



写真左：掘り上げた「べにしずか」
写真右：開花時期における「べにしずか」の状況(赤枠内)

(写真：林ら)

(2) シャクヤクの特産化と観光資源としての活用事例 (課題番号 522)

三重県鈴鹿地域では、シャクヤクの根を生薬として利用するだけでなく地元企業が連携してシャクヤクの根を入れた薬湯や、葉や花びらの抗菌作用を利用したタオルや消臭スプレーなどが商品化されています。2018年には、鈴鹿産シャクヤクが入った芍薬甘草湯¹⁾が発売されました。

また、2018年から開催されているシャクヤク祭りでは、花を観光資源として、切り花や関連商品の販売、写生大会などが行われています。

一般的に、薬用シャクヤクは蕾のうちに刈り取りますが、鈴鹿地域では花を見た後すぐに花びらを利用し、残りは刈り取られます。シャクヤクを栽培することにより耕作放棄地の解消や、障がい者による調製作業の支援など農福連携の推進が図られています。

注1) 一般医薬品 (OTC 医薬品) として販売されている。



図 6-2 シャクヤクの活用例

7. 開発技術とその導入効果

(1) 中山間地域への薬用シャクヤク品種「べにしずか」の導入

(521) シャクヤク新品种「べにしずか」の導入による耕作放棄地利用技術の開発
 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所(林茂樹、五十嵐元子、菱田敦之、川原信夫)

栽培年数	1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
1年目																																定植				
2~3年目				除草・追肥						摘蕾・摘花			除草・追肥																					茎葉除去・追肥		
4年目				除草・追肥						摘蕾・摘花			除草・追肥																					収穫~調製、株分け		

従来の方法

従来品種「北宰相」:
 摘花作業
 30.6h/10a・人(栽培3年目)

収穫時期: 11月
 乾燥根収量(栽培5年目)
 1,795kg/10a(N町での実測)

調製
 シャクヤクの洗浄・周皮除去用回転箱をオーダーメイドで作成。

開発した技術の特徴、体系

導入品種「べにしずか」:
 摘花作業
 24.0h/10a・人⇒所要時間が22%減

収穫時期: 11月
 乾燥根収量(栽培5年目)
 2,920kg/10a (N町での実測)

参考: 栽培3年目10月の乾燥根収量(実測)
 N町(排水性・肥沃度 高) 1,043kg/10a
 B町(排水性 低) 169kg/10a
 A町(肥沃度 低) 799kg/10a

調製
 市販のサトイモ洗浄機を用いることにより、洗浄時間の制御で「皮付き」と「皮去り」の調製を可能にした。

技術導入前

作業時間(摘花作業・h/10a)	30.6
------------------	------

技術導入後

作業時間(摘花作業・h/10a)	24.0
削減率(%)	22
収量(kg/10a)	2,920

補足資料・その他の技術

栽培に適した土壤

土壤の排水性(気相率、飽和透水係数)と肥沃度(NPK)が乾燥根重に大きく影響している(林ら、2018)。

気相率は10%以上が望ましい。水はけが悪い土壤の場合は傾斜地を選択する。
 肥沃度が低い土壤では堆肥や肥料の施用量を増やす。

水はけが良い 肥沃度が高い | 水はけが悪い | 肥沃度が低い

収穫時期

10月中旬から11月中旬に収穫をおこなう。

← 収穫時の茎葉の様子
 温暖な本地域では11月に茎葉が枯れ上がる。

・収穫時期が遅いほど収量が高くなり、品質が安定する。ただし、収穫時期が早いほど定植が早くなるため、初期生育には有利となる。

市販の洗浄機による加工調製法

洗浄時間の制御により「皮付き」と「皮去り」の加工調製が可能となった(林ら、2019)。

- 「皮付き」 → 5分洗浄
- 「皮去り」 → 30分洗浄

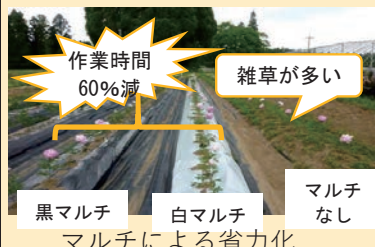
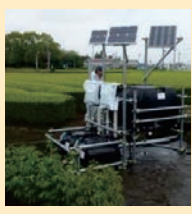
※品質規格(JP17)はすべて満たしている。

(2) マルチを利用した灌水同時施肥栽培

(512) シヤクヤクの効率的栽培技術の開発
農研機構西日本農業研究センター(矢野孝喜・川嶋浩樹)

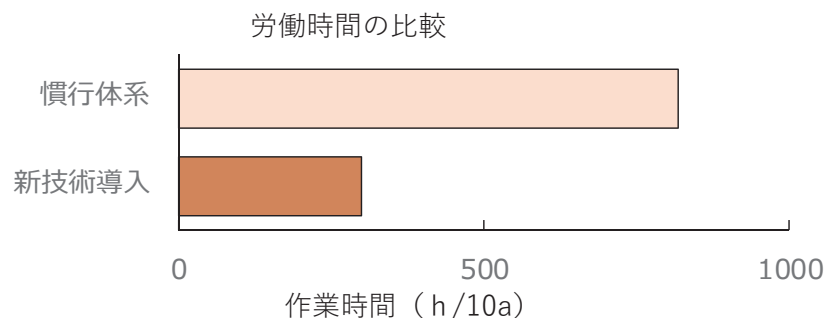
栽培年数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下	上|中|下
1年目										定植		
2年目以降												
収穫年												収穫・調製

従来の方法	
定植後はほぼ放任	苗の本圃定植時に、手灌水をする程度で、その他の期間は天水のみに頼るため、乾燥時は生育が抑制される恐れ
中耕や手作業などによる除草	定植後1-2年の株が小さい時期は除草作業が重要 耕作放棄地では除草作業が重労働
年3、4回の追肥	株元への肥料の散布 雑草対策でマルチを設置した場合、追肥作業が煩雑

開発した技術の特徴、体系	
ポリマルチ、防草シートの利用による	除草作業の省力化
日射制御型自動灌水装置と肥効調節型肥料を併用した灌水同時施肥	→ 土壌水分の安定化により、根頭部の新芽数(翌年の茎数)が増加し、地下部の生育が促進 → 灌水と同時に施肥を行うことにより効率化 → マルチを設置した場合でも追肥が容易
	作業時間 60%減 雑草が多い マルチによる省力化
	自動灌水装置

技術導入前	
労働時間(hr/10a)	818
削減率(%)	—
作業時間(除草作業・h/10a)	701
削減率(%)	—
作業時間(追肥作業・h/10a)	86
削減率(%)	—

技術導入後	
労働時間(hr/10a)	299
削減率(%)	63
作業時間(除草作業・h/10a)	84
削減率(%)	88
作業時間(追肥作業・h/10a)	34
削減率(%)	60

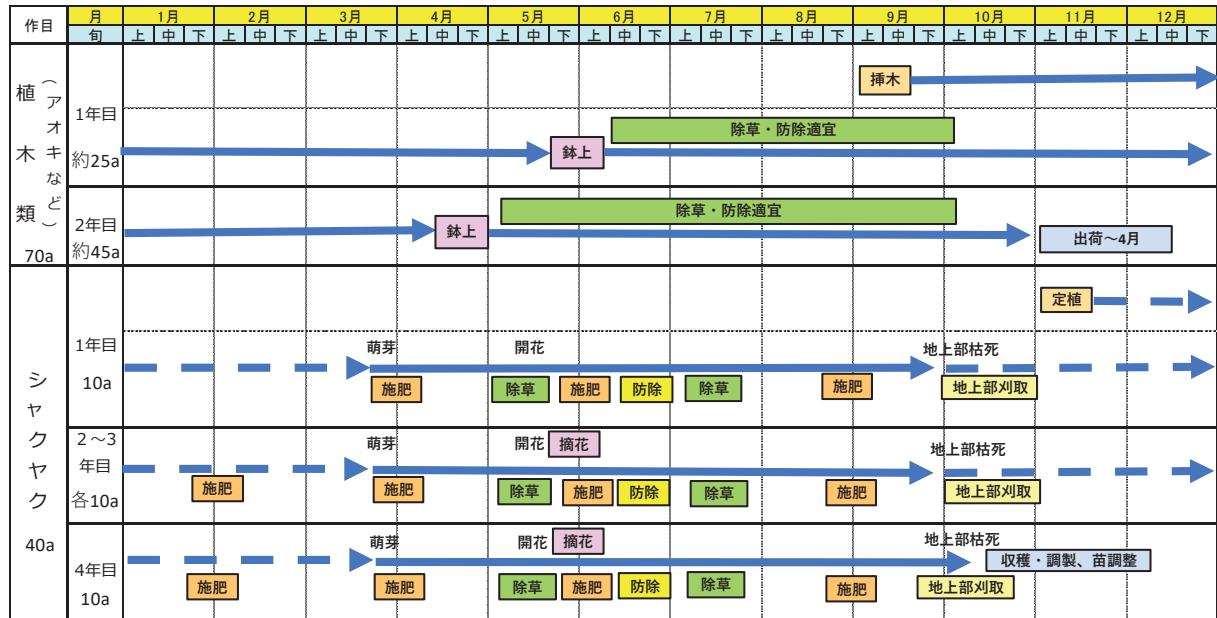


8. シャクヤク栽培を取り入れた経営モデル例

(1) シャクヤク+植木類による複合経営

(522) 中山間地域におけるシャクヤクの導入による複合生産体系の開発：
三重県農業研究所(小林 泰子、三井 友宏)

経営モデルの作付概要(植木類の生産者への新技術によるシャクヤクの導入)



※経営モデルでは、植木類(アオキ、オタフクナンテン、ハギヒラドツヅジなど)70a(1年目約25a、2年目約45a:2年目には鉢などを置くスペースを広げるため面積が増える)、シャクヤク40a(1作=4年、毎年10aを作付)が栽培されている1年間の経営内容を示している。

経営規模

項目	面積(a)
経営耕地面積	120
休耕	10
シャクヤク	40
植木類	70
作付延べ面積(計)	110

労働力

労働形態	人数(人)	年間労働時間 (時間)
家族	2	2,000
雇用	2	2,027

経営収支

項目	金額(円)
粗収益	8,845,000
経営費	6,068,774
農業所得	2,776,226
家族労働 1時間当たり所得	1,388

機械設備

トラクター	1台
掘上げ機	1台
動噴	1台
軽トラ	1台
小型管理機	1台

農舎、ハウス、井戸

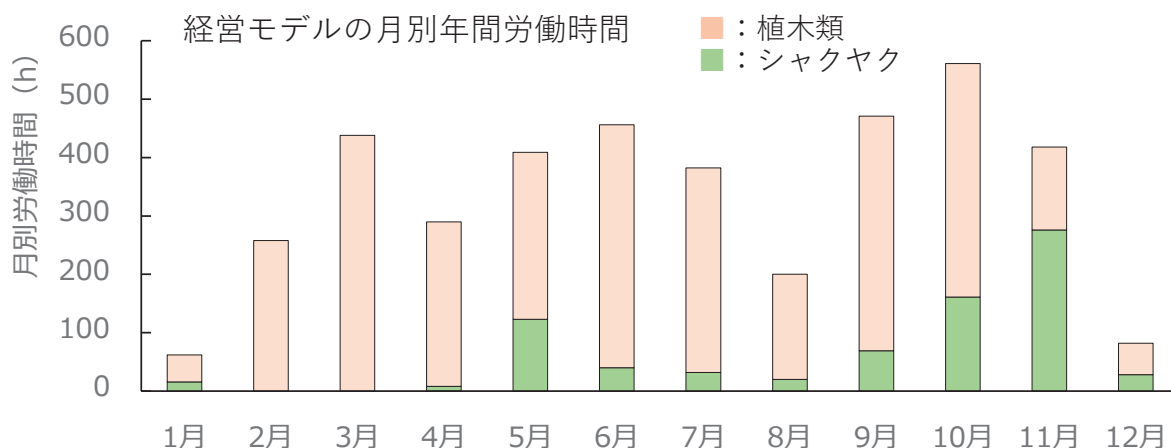
技術・取り組みの概要

植木類の栽培を主として、シャクヤクも導入している。シャクヤクについては薬用品種だけでなく、華燭の典や氷点など兼用品種も栽培している。産官学でシャクヤクの根や花びらを使った商品開発も行っており、抗菌タオルや消臭スプレー、根は薬湯や鈴鹿産シャクヤクを使った芍薬甘草湯も発売されている。また、花については、シャクヤク祭りを開催し集まった観光客に切り花として販売している。将来的には花びらも販売していく予定である。

経営モデルの部門別年間収支(単位:円)

項目		経営全体	シャクヤク (40a)	コンテナ植木、露地植木 (70a)	摘要
粗収益	販売量(kg)	-	2500kg	27500鉢 6000本	
	販売単価	-	300円/kg	250円/鉢 150円/本	
	販売額	8,525,000	750,000	6,875,000 900,000	
	副産物収入	120,000	苗 120,000		120円/株
	副産物収入	200,000	切花 200,000		100円/株
合計		8,845,000	1,070,000	7,775,000	
経営費	種苗費	0	0	0	
	肥料費	586,000	136,000	450,000	
	農薬費	212,000	35,000	177,000	
	光熱動力費	385,000	30,000	355,000	
	諸材料費	1,430,000	10,000	1,420,000	
	雇用労賃	1,783,760	281,600	1,502,160	
	その他	440,000	57,000	383,000	
	減価償却費	1,013,827	161,146	852,681	
	修繕費	218,187	36,658	181,529	
	合計	6,068,774	747,404	5,321,370	
農業所得		2,776,226	322,596	2,453,630	
所得率(%)		31	30	32	
家族労働1時間当たり所得		1,388	712	1,586	
総労働時間(h)		4,027	773	3,254	
家族労働時間(h)		2,000	453	1,547	
雇用労働時間(h)		2,027	320	1,707	

※実需との契約条件により異なるが、導入から3年間は毎年が苗の購入費用(0~240,000円:0~120円/株×2,000株)が必要となる。5年目以降は、株分けするため不要となる。

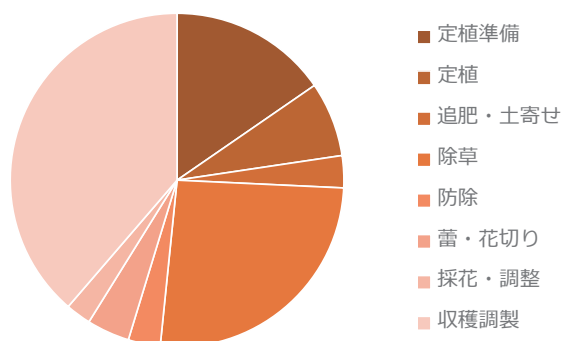


経営モデルにおけるシャクヤクの作業別年間労働時間と割合

シャクヤク 40a(1作=4年で毎年10aを作付)

作業内容	労働時間(h)	割合(%)
定植準備	119	15.4
定植	56	7.2
追肥・土寄せ	24	3.1
除草	200	25.9
防除	24	3.1
蕾・花切り	32	4.1
採花・調整	19	2.5
収穫調製	299	38.7
合計	773	100.0

※労働時間は1作(4年)の10aあたり労働時間と同じ数値になる。



9. シヤクヤクの主な病害、農薬一覧

(1) シヤクヤクの主な病害一覧

(課題番号 151)

対象品目		シヤクヤク		
病原	病名(学名)	病徴・特徴	対策	参考
糸状菌	茎枯病 (<i>Botryosphaeria</i> sp.)	2, 3年生株の茎や葉柄基部が褐変して立枯れたり倒伏する。発病茎と葉柄の地際内部や直下の地際根が褐色に腐敗して空洞化する場合もある。	殺菌剤なし。発病株を放置せず抜き取って焼却する。連作を避ける。	佐藤豊三ら 2019. 日植病報 85: 226-227., 佐藤豊三・廣岡裕史 2020. 植物防疫74(2): 91-96.
	うどんこ病 (<i>Erysiphe paeoniae</i>)	茎葉にははじめ小白斑が現れ、次第に茎葉の全面に広がってうどん粉をふったようになる。新葉に発生すると葉が波打つ。白い粉は病原菌の分生子等であり、春から秋にかけて伝染源となる。病勢の激しい場合は下葉から枯れるが、上位の罹病茎葉は生き残ることが多い。	ダコニール1000などの殺菌剤あり。発病株を放置せず抜き取って焼却する。連作を避ける。	佐藤豊三 2016. 薬用植物研究 38(2): 30-40.
	さび病 (<i>Cronartium flaccidum</i>)	はじめ葉の表側に周辺がやや黄化した紫褐色の小斑点が散生あるいは群生する。病斑は太い葉脈に区切られることが多い。やがてその裏側に淡黄色の粒状の隆起が現れた後、表皮が破れて淡橙黄色・粉状の夏胞子が出る。夏から秋、同じ病斑の葉裏から長さ数mmで暗褐色・細毛状の冬胞子が多数伸び出てくる。	殺菌剤なし。発病株を放置せず抜き取って焼却する。連作を避ける。可能ならば圃場周辺のマツ類を伐採することにより伝染環が断たれ、シヤクヤクの発病がほぼ抑えられる。	佐藤豊三 2016. 薬用植物研究 38(2): 30-40.
	立枯病 (<i>Botrytis paeoniae</i>)	春、新葉の葉柄の地際が水浸状に腐敗・褐変し、上部が萎れ茎は倒伏枯死する。葉では、はじめ葉縁などに褐色の斑点が現れ、やがて拡大して波状の輪紋を伴う大きな病斑となる。葉柄や新芽が侵されると水浸状に変色した後、暗褐色に変わり枯れる。	殺菌剤なし(ベンレート水和剤による灰色かび病との同時防除)。発病株を放置せず抜き取って焼却する。	佐藤豊三 2016. 薬用植物研究 38(2): 30-40.

対象品目		シヤクヤク		
病原	病名(学名)	病徴・特徴	対策	参考
ウイルス	病原： ソテツえそ萎縮ウイルス (<i>cycas necrotic stunt virus</i>)	独特の斑紋を生じる	センチュウ・汁液により伝染する。株分け前に遺伝子診断で感染した株を除く。センチュウの防除を行う。	一木珠樹ら・関東病虫研報受理
	病原： タバコ茎えそウイルス (<i>tobacco rattle virus</i>)	病徴は様々ある。輪紋・線状斑・黄斑など。	センチュウ・汁液により伝染する。株分け前に遺伝子診断で感染した株を除く。センチュウの防除を行う。	一木珠樹ら・関東病虫研報受理

(2) シャクヤクに登録のある農薬一覧

「しゃくやく（薬用）」に登録のある薬剤

種類	対象病害虫・雑草	一般名等	農薬名（例）	使用回数	使用時期	使用方法
殺虫剤 （土壌 消毒 剤）	根黒斑病	カーバムナトリウ ム塩液剤	キルパー	1回	播種または定植の15日 前まで	所定量の薬液を 土壌中約15cm の深さに注入し 直ちに被覆また は覆土・鎮圧す る
殺菌剤	うどんこ病	TPN水和剤	ダコニール1000	15回以 内、ただ し年3回 以内	収穫45日前まで	散布
	灰色カビ病	ベノミル水和剤	ベンレート水和剤	8回以内	収穫14日前まで	散布
除草剤	一年生雑草	グリホサートカリ ウム塩液剤	タッチダウンiQ	3回以内*	畦間処理：雑草生育期 （ただし収穫7日前ま で）	雑草茎葉散布
			ラウンドアップマックス ロード	1回	耕起前まで （雑草生育期）	
		グリホサートイソ プロピルアミン塩 液剤	クサクリーン液剤など	1回	耕起または定植7日前ま で（雑草生育期）	
		グリホサートアン モニウム塩液剤	ラウンドアップハイロード	1回	耕起7日前まで （雑草生育期）	
	一年生イネ科雑 草（スズメノカ タビラを除く）	セトキシジム乳剤	ナブ乳剤	2回以内	雑草生育期（3～6葉 期）．ただし収穫60日 前まで	雑草茎葉散布ま たは全面散布
	一年生雑草（ツ ユクサ科，カヤ ツリグサ科，キ ク科，アブラナ 科を除く）	トリフルラリン 液剤	トレファノサイド乳剤	5回以 内、ただ し年1回	萌芽前（雑草発生前）	全面土壌散布

*グリホサートを含む農薬の総使用回数は3回以内

「野菜類」に登録のある薬剤例

種類	対象病害虫・雑草	一般名等	農薬例（商品名）	使用回数	使用時期	使用方法
殺虫剤	ハダニ類	水和硫黄剤	クムラス	-	-	散布
		プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤	アカリタッチ乳剤	-	収穫前日まで	散布
	アブラムシ類	オレイン酸ナトリウム液剤	オレート液剤	-	発生初期. ただし収穫前日まで	散布
	アブラムシ類、 ハダニ類	デンブン液剤	粘着くん液剤	-	収穫前日まで	散布
		脂肪酸グリセリド乳剤	サンクリスタル乳剤	-	収穫前日まで	散布
	アブラムシ類	ソルピタン脂肪酸エステル乳剤	ムシラップ	-	収穫前日まで	散布
	アブラムシ類	オレイン酸ナトリウム液剤	オレート液剤	-	発生初期. ただし収穫前日まで	散布
	アブラムシ類、 ハダニ類、アザミウマ類	微生物製剤（糸状菌）	ボタニガードES	-	発生初期	散布
	ハスモンヨトウ、ヨトウムシほか	微生物製剤（BT）	エスマルクDF、トアローフロアブルCT、ゼンターリ顆粒水和剤など	-	発生初期. ただし収穫前日まで	散布
	ネキリムシ類	微生物製剤（線虫）	ハイオトピア	-	発生初期	土壌表面散布
	ネコブセンチュウ	微生物製剤（細菌）	パストリア水和剤	-	定植前	土壌表面に散布し混和
				-	定植時	植穴土壌灌注
センチュウ類、 一年生雑草	石灰窒素	石灰窒素55	1回	播種前または植付前	散布後土壌混和	
殺菌剤	うどんこ病	水和硫黄剤	イオウフロアブル	-	-	散布
		炭酸水素ナトリウム・銅水和剤	ジーファイン水和剤	-	収穫前日まで	散布
	褐斑細菌病、軟腐病ほか	銅水和剤	コサイド3000	-	-	散布
	べと病ほか		Zボルドー	4回以内	-	散布
	うどんこ病、さび病、灰色かび病	炭酸水素カリウム水溶剤	カリグリーン水溶剤	-	収穫前日まで	散布
		炭酸水素ナトリウム水溶剤	ハーモメイト水溶剤	-	収穫前日まで	散布
	ピシウム・リゾクトニア菌による病害（苗立枯病など）	キャプタン水和剤	オーソサイド水和剤80	1回	播種前	種子処理機による種子粉衣

「野菜類」に登録のある薬剤例（つづき）

種類	対象病害虫・雑草	一般名等	農薬名（例）	使用回数	使用時期	使用方法
殺菌剤	リゾクトニア菌による病害（苗立枯病など）	メプロニル水和剤	バシタック水和剤75	1回	播種前	種子処理機による種子粉衣
		フルトラニル水和剤	モンカット水和剤	1回	播種前	種子処理機による種子粉衣
	ピシウム菌による病害（苗立枯病など）	メタラキシルM液剤	エイブロン31	1回	播種前	種子処理機による塗抹処理
	フザリウム菌による病害	チウラム・ベノミル水和剤	ベンレートT水和剤20	1回	播種前	種子処理機による種子粉衣
	アルタナリア菌による病害	イプロジオン水和剤	ロブラール水和剤	1回	播種前	種子処理機による種子粉衣
	うどんこ病、灰色かび病	微生物製剤（細菌）	インプレッションクリア、ボトキラー水和剤	-	発病前～発病初期	散布
除草剤	一年生雑草	醸造酢液剤	ビネガーキラー	-	収穫前日まで（雑草生育期：畦間処理） 耕起前、播種または定植5日前まで（雑草生育期）	雑草茎葉散布
		ジクワット・パラコート液剤	ブリグロックSL	3回以内	植え付け前	雑草茎葉散布

上記は一例です。また、登録のある農薬や内容は掲載時点（2021年1月15日現在）のものであり、変更されている可能性があります。農薬を使用する際には最新の情報を確認して、正しく使用しましょう。

最新の情報は、独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）の農薬登録情報提供システムのサイト（https://www.acis.famic.go.jp/index_kensaku.htm）をご覧ください。

(1) シャクヤクの歴史

現在、芍薬の大半は中国からの輸入に頼っていますが、かつては日本が輸出国でした。1931年には芍薬の国内需要量の84%が国内栽培で賄われており、野生種・ヤマシャクヤクも使用されていました。芍薬は薬用として中国から移入後1,000年以上にわたり、多様な品種が国内で育種されてきた数少ない経済作物です。江戸時代には鑑賞用として和芍と総称される多くの園芸品種が作り出されました。

奈良県産のシャクヤクが栽培種として確立されたのは、江戸時代の享保年間といわれています。8代将軍吉宗が推進した薬草政策の一端を担った森野旧薬園(奈良県・国史跡)は、1729年に森野初代藤助賽郭(以下、賽郭)により創始されました。賽郭が多くの薬種を拝領して以降、宇陀を中心に優良な薬草が栽培されるようになり、徳川幕府の庇護のもと、大和は生



図 10-1 「松山本草」におけるシャクヤク
(左)「松山本草」山草・湿草・毒草 頁2、
(右)同 頁5。赤枠内がシャクヤクに関する絵図
(図版写真：高橋ら)

薬の一大産地となりました。特に、賽郭が遺した彩色図譜「松山本草」には、2種の野生種(ヤマシャクヤク、ベニバナヤマシャクヤク)と1種の栽培種(赤花一重)、計3種のシャクヤクが描かれています(図10-1)。また、3代藤助好徳が記した大和国出産之薬種御尋二付奉申上候書付によると、芍薬は大和の気候風土に順応して当時宇陀地域では盛んに栽培されていました。大和地方の自然環境が薬用芍薬の栽培、加工に適しており、現市場では「大和芍薬(通称)」として、品質的に高い評価を受けています。中でも収量が多い重弁白花青茎品種(梵天)は古くから最良の薬用品種として栽培され、今日まで伝承されていますが、薬用種「大和芍薬」の正体はわかりませんでした。

そこで、畿内古文書・記録・図譜の解析及び篤農家への取材調査によりシャクヤク品種の変遷を検証した結果、「大和芍薬」として現在実地臨床で汎用されている白花

八重の「梵天」とは異なる複数の系統が確認されました（図 10-2）。その中には前出の「松山本草」に描かれた赤花一重の系統もありました。一方、芍薬の栽培・加工方法及び薬用部位以外の活用について、経済性向上のためとして江戸時代には切り花としても利用されていたことが確認されました。つまり、現代の栽培においても応用可能であることを意味します。生薬としてのシャクヤク栽培は、植えてから収穫まで数年かかりますが、切り花を利用することで収穫までの間の副収入が期待できます。

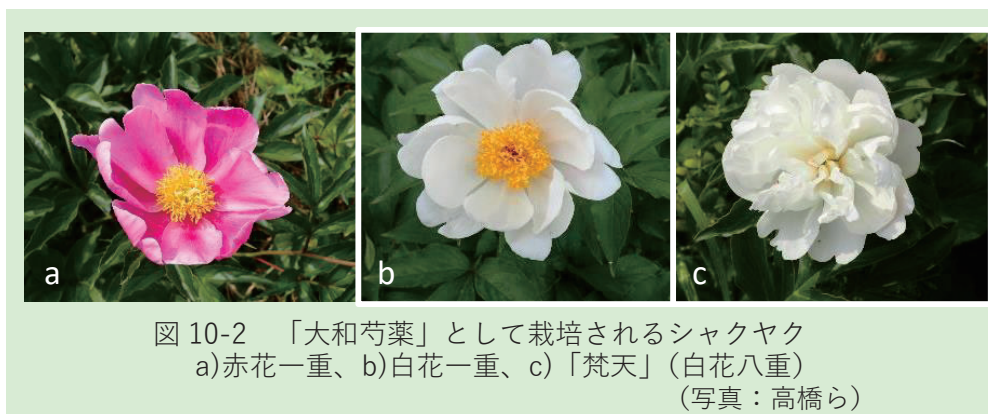


図 10-2 「大和芍薬」として栽培されるシャクヤク
a)赤花一重、b)白花一重、c)「梵天」（白花八重）
(写真：高橋ら)

生薬の基原と時代考証

課題番号 523

生薬の基原は長い歴史の中で変遷しており、古文献から基原を検証する本草考証学研究が重要である。薬草は大半が採薬（自生する野生種を採集）により入手されるが、シャクヤクには長い栽培化・産地化の伝統を有する特筆すべき特徴がある。中国では紀元前に薬用から始まり、観賞用として5～6世紀以来1,500年以上の歴史がある。日本へは奈良～平安時代にかけて、薬用として渡来したとされるが、伝来時期は定かではない。中国のシャクヤクが確実に栽培された記録(観賞用)は、室町時代(1445年)の『仙伝抄』まで下る。江戸時代には、一重咲きや金しべ咲き、翁咲きなど、端正な花姿を呈する日本独自の品種が多く育成され、当時の薬草図譜には多色華麗な品種が描かれている。

一方、近現代の薬用植物栽培関連記述を調査したところ、シャクヤク栽培において江戸時代には薬用部位以外に、経済性向上の手段として切り花利用の記述が認められた。また、現在必須とされている摘蕾・摘花の記載が江戸時代には見られないことが明らかになるなど、栽培方法についても考察できる。生薬栽培実績の歴史考証は、消失した地域に適合した基原品種の発掘や篤農技術の再開など伝統と暗黙知に基づく地域性の強化に有効な手段である。



シャクヤクの野生種
a) ヤマシャクヤク
b) ベニバナヤマシャクヤク
(写真：高橋ら)

(2) シャクヤクの日本薬局方 (JP) における取り扱いの変遷

シャクヤクが JP に収載されたのは JP6 (第 6 改正) からで、それ以前には収載されていませんでした。図 10-3 は、芍薬の JP 規格・解説書記載の変遷をまとめたものです。特に、基原植物の変遷には、①植物分類学の進化、②生薬市場流通品の動向、③植物の絶滅または条約規定、④実地臨床データの還元、⑤原産国の公定書の改変などが関与します。例を挙げると JP9 から JP10 では、学名が *P. albiflora* から *P. lactiflora* と種小名が変更になったのは植物分類学的理由です (両者とも「白または乳白色の意」)。また、基原植物が 1 種ではなく、近縁植物など複数が規定されることもあります。本記載は、同様の成分や薬効を有する同属植物の利用を可とするものです。一方、ペオニフロリンについては、「2%以上」の量的規格は JP13 からですが、それ以外の灰分、酸不溶性灰分、乾燥減量、重金属、ヒ素などの測定値も規格に合致しなければ JP 不適合となります。特に、ペオニフロリンは品質評価上の指標成分であって、高含量が必ずしも良品というわけではありません。生薬の品質評価・管理には、天然物といえども、医薬品の安全性・有効性・均一性・再現性を担保することが求められます。そして規格改正箇所を理解し、栽培・加工・品質管理技術に反映することが重要です。なお、2021 年 (令和 3) に JP18 (第 18 改正) が公示される予定です。

日本薬局方 (JP) における生薬の歴史

JP は 1886 (明治 19) 年に初版が公布されて以来、改正を繰り返し、現在では JP17 (第 17 改正) が公示されている。改正・追補のたびに収載品の追加や削除が行われており、その動向は医療現場における医薬品の使用状況の変遷を反映している。なお、JP 収載品目の 1/6 は生薬と生薬製剤であり、特に生薬分野では原薬たる生薬が、そのまま医薬品として流通する点が化合物医薬品などとは異なる。

JP1 (初版) は明治初期に新しく導入された西洋薬の真偽判別および不良品鑑定技術の必要性から、当時のオランダ薬局方を軸にアメリカやドイツなどの薬局方を参考にして編纂された。第 2 次世界大戦を機に編纂された JP6 (1951 年) では、収載医薬品の 1/3 が新医薬品となるほど大幅に改正され、当時の医療での利用実態を反映する形で和漢薬も多数収載された。

表 10-1 芍薬の局方規定・解説書記載内容の変遷（表記は原文のまま引用）

版(年)	基原	「近縁植物」の具体例(解説書)	ペオニフロリン	灰分	酸不溶性灰分	乾燥減量	重金属	ヒ素	主な変更点・備考
6(1951)	<i>Paeonia albiflora</i> Pallas var. <i>trichocarpa</i> Bunge (<i>Ranunculaceae</i>)の根を乾燥したもの			5%以下					解説書に「花蕾をつければ摘去して根の肥大を計るが花は切花としても賣られる」との記述あり。
7(1961)	<i>Paeonia albiflora</i> Pallas var. <i>trichocarpa</i> Bunge (<i>Ranunculaceae</i>)またはその近縁植物の根	外国より輸入される近縁植物には <i>Paeonia veitchii</i> Lynch などがある。		5.0%以下					「またはその近縁植物」の記載追加。
8(1971)	<i>Paeonia albiflora</i> Pallas var. <i>trichocarpa</i> Bunge (<i>Paeoniaceae</i>)またはその他近縁植物の根	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas var. <i>trichocarpa</i> (Bunge) Sternは中国北部～東北部～朝鮮原産で子房に毛があり、 <i>P. lactiflora</i> Pallas (<i>P. albiflora</i> Pallas)は東シベリア原産で子房に毛がなく、このほか近縁植物として <i>P. obovata</i> Maxim., <i>P. veitchii</i> Lynch., さらに <i>P. japonica</i> Miyabe et Takeda など含まれる。		5.5%以下					科名が <i>Paeoniaceae</i> に変更。灰分が「5.5%以下」に変更。
9(1976)	<i>Paeonia albiflora</i> Pallas var. <i>trichocarpa</i> Bunge (<i>Paeoniaceae</i>)またはその他近縁植物の根	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas var. <i>trichocarpa</i> (Bunge) Sternは中国北部～東北部～朝鮮原産で子房に毛があり、 <i>P. lactiflora</i> Pallas (<i>P. albiflora</i> Pallas)は東シベリア原産で子房に毛がなく、このほか近縁植物として <i>P. obovata</i> Maxim., <i>P. veitchii</i> Lynch., さらに <i>P. japonica</i> Miyabe et Takeda などがある。		6.5%以下	0.5%以下				酸不溶性灰分の規定追加。灰分が「6.5%以下」に：『中国産の一部のもの(赤芍系のもの)には本質的に灰分が多いものがある』ため。
10(1981)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas (<i>Paeonia albiflora</i> Pallas var. <i>trichocarpa</i> Bunge)又はその他近縁植物 (<i>Paeoniaceae</i>)の根	その他近縁植物として、中国では同属植物の <i>Paeonia obovata</i> Maximowicz 及び <i>P. veitchii</i> Lynch などの野生種も生薬調製に用いている。		6.5%以下	0.5%以下				学名が「 <i>P. albiflora</i> 」から「 <i>P. lactiflora</i> 」に変更。
11(1986)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas 又はその他近縁植物 (<i>Paeoniaceae</i>)の根	中国では同属植物の <i>P. veitchii</i> Lynch などの野生種も生薬(赤芍)調製に用いている。		6.5%以下	0.5%以下				<i>P. lactiflora</i> のシノニムの記載削除。
12(1991)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas 又はその他近縁植物 (<i>Paeoniaceae</i>)の根	中国では同属植物の <i>P. veitchii</i> Lynch, <i>P. obovata</i> Maxim. などの野生種も生薬調製に用い、白芍は栽培のシャクヤク、赤芍は野生のシャクヤク及び <i>P. veitchii</i> を原植物とする。	(2～6% : 性状の項に記載)	6.5%以下	0.5%以下				性状の項に参考値としてペオニフロリン量記載。
13(1996)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas 又はその他近縁植物 (<i>Paeoniaceae</i>)の根	中国では同属植物の <i>P. veitchii</i> Lynch, <i>P. obovata</i> Maxim. などの野生種も生薬調製に用い、白芍は栽培のシャクヤク、赤芍は野生のシャクヤク及び <i>P. veitchii</i> を原植物とする。	2.0%以上	6.5%以下	0.5%以下	14.0%以下(6時間)			ペオニフロリン量と乾燥減量の規定追加。第一追補より「その他近縁植物」削除：『市場で見られるシャクヤクは <i>Paeonia lactiflora</i> Pallas を栽培したもののである。「その他近縁植物」とみなされていた <i>Paeonia veitchii</i> Lynch は見られない』ため。
14(2001)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas (<i>Paeoniaceae</i>)の根		2.0%以上	6.5%以下	0.5%以下	14.0%以下(6時間)			
15(2006)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas		2.0%以上	6.5%以下	0.5%以下	14.0%以下(6時間)	10ppm以下	5ppm以下	純度試験(重金属、ヒ素)追加。
16(2011)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pallas (<i>Paeoniaceae</i>)の根								
17(2016)									

高橋ら作成

(3) 薬用シャクヤクの品種

薬用品種とは、薬用に供することを目的に育種されたものです。シャクヤクでは薬用品種としての特性審査項目が設けられています。薬用品種の審査対象は、「しゃくやく種 (*P.lactiflora* Pall.) のみ」であり、一般の項目の他に薬用品種に限る項目として、①枯れ上がり期、②乾燥根の重量、③ペオニフロリン含量、④抽だいの難易、が特性表に掲載されています。特性審査の要件（区別性、均一性、安定性）、名称の適切性、未譲渡性（出願品種の種苗や収穫物を譲渡していないこと）を満たしていることが登録要件です。シャクヤクについては、現在、「北宰相」、「べにしずか」が薬用品種として登録されています。薬用目的で品種登録されている薬用作物はシャクヤク以外にも複数あり、いずれも製薬企業や大学、公設機関などが出願者となっています。

シャクヤクにおいて、「梵天」やいわゆる「大和芍薬」といった古くから実地臨床で汎用される在来系統などは、上記登録要件のうち、未譲渡性などの登録要件を満たさないと考えられるため、このままでは品種として登録できません（品種登録されていません）。一方、薬用品種が生薬原料として実際に利用されるためには、日本薬局方と実需者が定める規格に適合するとともに、五感による鑑別も含めて従来品質との同等性を担保する必要があります。臨床において実績と信頼性のあることが重視されるため、現在、生薬原料として使用されるシャクヤクのほとんどは、従来から栽培されている伝統的な系統（あるいは系統群）で占められています。

<資料編：参考文献>

- 柴田俊郎 薬用作物産地支援・栽培研修会 薬用作物の栽培技術について（2016）
https://www.jadea.org/houkokusho/yakuyou/documents/H28yakuyou_touhoku_2.pdf
- 品種登録迅速化総合電子化システム 登録品種データベース
<http://www.hinshu2.maff.go.jp/vips/cmm/apCMM110.aspx?MOSS>
- 農林水産省 品種登録ホームページ、品種登録制度と育成者権
<http://www.hinshu2.maff.go.jp/pvr/pamphlet/seido.pdf>
- 櫻谷満一 植物品種の知的財産としての保護と活用、高知工科大学、
https://kutarr.kochi-tech.ac.jp/?action=repository_uri&item_id=1869&file_id=19&file_no=1
- 日本薬局方解説書編集委員会編 第十七改正日本薬局方解説書 廣川書店（2018）
- 難波恒雄 原色和漢薬図鑑（上）（下） 保育社（1980）

付表1 農林水産省委託プロジェクト研究「薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発」における開発技術（シャクヤク）

開発した技術（課題番号） ・技術の特徴	本冊子中の 参照ページ	関連資料等
中山間地への薬用シャクヤク品種「べにしずか」の導入（521） ・摘蕾・摘花の省力化が可能な薬用シャクヤク品種「べにしずか」が中山間地において導入可能なことを実証した。	p22、26	☆「薬用シャクヤク「べにしずか」の栽培の手引き～岡山県の中山間地編～」
シャクヤク栽培における園芸品種の活用（511、522、523） ・薬用と兼用できる園芸品種を選定した。園芸品種を活用することにより、摘花される花の一部を切り花として利用して副収入を得ることが可能である。	p18、21、23、27	☆「薬用シャクヤク栽培マニュアル」高浦ら（2018）：Bio Pharm Bull、66(4)、353-357
シャクヤク栽培における日射対応型灌水装置の利用およびマルチ利用による除草作業の省力化（512） ・本装置は低コストで導入できる自動灌水同時施肥システムであり、施肥の効率化が図られる。マルチと併用することで土壌水分の変動が安定し、収量が向上するとともに除草作業が省力化される。	p12、16	矢野ら（2020）：薬用植物研究、42(2)、1-9
シャクヤクを導入した複合経営モデル（シャクヤク+植木類）（522） ・植木類を主業とする経営体に薬用シャクヤクを導入した経営モデル。園芸品種を併用して開花期には観光客の誘致による地域活性化、花を活用した商品開発による副収入による経営安定化を図っている。	p23、24	☆「薬用シャクヤク栽培マニュアル」
シャクヤクの病害（151） ・シャクヤクの糸状菌、ウイルスによる病害を同定した。	p17、28	佐藤ら（2019）：日植病報、85、226-227 一木ら（受理）：関東病虫研報 他

☆本プロジェクトにおける開発技術として発行されたマニュアル

付表2 農林水産省委託プロジェクト研究「薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発」における実行課題と参画機関一覧

品目	課題番号	実行課題名	担当機関
トウキ	110	栽培環境がトウキの生育と品質に及ぼす影響解明	国立研究開発法人医薬・基盤・健康栄養研究所
	120	本州以南におけるトウキの栽培適性の解明と持続的栽培技術の開発	県立広島大学、秋田県農業試験場、新潟県農業総合研究所中山間地農業技術センター、富山県(薬事総合研究開発センター薬用植物指導センター・農林水産総合技術センター園芸研究所)、長野県野菜花き試験場佐久支場、山口県農林総合技術センター、愛媛県農林水産研究所
	130	地域環境に適した高品質なトウキ品種の育成	農研機構
	141	トウキの露地育苗苗を用いた栽培における軽労化技術の開発	岩手県農業研究センター県北農業研究所
	142	野菜用機械を活用したトウキの省力機械化体系の開発	佐賀県(農業試験研究センター三瀬分場・上場宮農センター)
	151	国内産トウキ等の糸状菌病およびウイルス病に関する調査と新規病害の解明	農研機構
	152	土壌肥沃度指標の利用による連作障害土壌の診断技術の開発	立命館大学
	161	トウキを導入した新たな畑輪作体系の開発	十勝農業協同組合連合会
	162	輪作体系におけるトウキ後作への影響解明と対策技術の開発	農研機構
	163	トウキ収穫物の大容量乾燥調製技術の開発	株式会社夕張ツムラ
	171	東北地域におけるトウキの安定生産技術の開発	山形県置賜総合支庁産業経済部農業技術普及課産地研究室
	172	暖地中山間地域におけるトウキの導入による新たな生産体系の開発	宮崎県総合農業試験場葉草・地域作物センター
	173	トウキを含む漢方薬の地場産原料供給を可能にする多品目生産技術の開発	奈良県農業研究開発センター果樹・薬草研究センター
	174	トウキの導入による高収益複合生産モデルの開発	農研機構
ミシマサイコ	210	栽培環境がミシマサイコの生育と品質に及ぼす影響解明	国立研究開発法人医薬・基盤・健康栄養研究所
	220	本州以南におけるミシマサイコの栽培適性の解明と持続的栽培技術の開発	県立広島大学、秋田県農業試験場、新潟県農業総合研究所中山間地農業技術センター、富山県(薬事総合研究開発センター薬用植物指導センター・農林水産総合技術センター園芸研究所)、長野県野菜花き試験場佐久支場、山口県農林総合技術センター、愛媛県農林水産研究所
	230	地域環境に適した高品質なミシマサイコ品種の育成	農研機構
	240	エアレーション処理等によるミシマサイコの発芽促進技術の開発	静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センター
	251	耕作放棄地等におけるミシマサイコ導入技術の開発	静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センター
	252	ミシマサイコの導入による小規模園芸経営における複合生産体系の開発	徳島県立農林水産総合技術支援センター
	253	ミシマサイコの導入による複合経営モデルの開発	徳島県立農林水産総合技術支援センター
カンゾウ	310	北海道におけるカンゾウの適地判断のための気象情報利用方法の開発	農研機構
	320	カンゾウの省力大規模生産に向けた生産技術の開発と導入条件の提示	農研機構
オタネニンジン	411	オタネニンジン休眠生理の解明による育苗期間短縮技術の開発	千葉大学環境健康フィールド科学センター
	421	オタネニンジン薬効成分を指標とした品質評価法の開発	福島県立医科大学
	422	オタネニンジン代謝産物組成による品質管理指標の開発	農研機構
	430	オタネニンジン導入による高収益安定生産モデルの開発	農研機構、福島県農業総合センター会津地域研究所
シャクヤク	511	コンテナ栽培等によるシャクヤクの効率的増殖技術の開発	三重県農業研究所花植木研究課
	512	シャクヤクにおける灌水施肥の省力化技術の開発	農研機構
	521	シャクヤク新品種「べにしずか」の導入による耕作放棄地利用技術の開発	国立研究開発法人医薬・基盤・健康栄養研究所
	522	中山間地域におけるシャクヤクの導入による複合生産体系の開発	三重県農業研究所花植木研究課
	523	シャクヤク等の導入による複合経営モデルの開発	大阪大学、農研機構

参考文献

薬用作物産地支援協会編：薬用作物-栽培の手引き-

御影雅幸・木村正幸編：伝統医薬学・生薬学（南江堂）

水野瑞夫監修：薬用植物学（南江堂）

高橋京子・小山鐵夫編著：

漢方今昔物語-生薬国産化のキーテクノロジー（大阪大学出版会）

水野瑞夫・太田順康共著：くらしの薬草と漢方薬（新日本法規）

国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所：

薬用植物総合情報データベース <http://mpdb.nibiohn.go.jp/>

薬用作物産地支援協議会：<https://www.yakusankyo-n.org/index.htm>

<調べる><https://www.yakusankyo-n.org/data.htm>

薬用作物（生薬）産地化推進のための行政担当者情報交換会 配布資料

薬用作物の産地化に向けた地域説明会および相談会 配布資料

<https://www.yakusankyo-n.org/event.htm> など

竹中工務店編：「approach2018 秋号」

<https://www.takenaka.co.jp/enviro/approach/2018aut/index.html>

山本ら：生薬学雑誌 73(1), 16-35 (2019)

K.S.Takaura et. al. Chem. Phar. Bull. 66, 353-357. (2018)

日本漢方生薬製剤協会(2019)

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/tokusan/yakuyou/attach/pdf/190130sinnpojiumu-13.pdf>

執筆担当者（順不同）

川嶋浩樹・矢野孝喜・尾島一史・一木（植原）珠樹・佐藤豊三¹⁾（農研機構）、林茂樹・五十嵐元子・菱田敦之²⁾・川原信夫（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所）、高橋京子・高浦佳代子（大阪大学総合学術博物館）、小林泰子・三井友宏（三重県農業研究所茶業・花植木研究室）

注 1) 現在：新潟食料農業大学、2) ※※現在：東京農業大学

掲載されている図表、写真について、特に記載のないものは川嶋または矢野によります。

本書に掲載された情報をご利用され障害が生じた場合、参画機関は一切の責任を負いません。

「私的利用」および「引用」など著作権法で認められる場合を除き、無断で転載、複製、販売などはできません。

本書は、発行日時点の情報に基づき作成しています。適宜、最新の情報をご確認ください。

<表紙デザイン：高橋京子>

農研機構（のうけんきこう）は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。



薬用作物栽培の手引き
～薬用作物の国内生産拡大に向けて～
シャクヤク編

2021年（令和3年）3月15日発行

発行責任者

川嶋浩樹

（薬用作物コンソーシアム・研究総括者）

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

西日本農業研究センター

〒765-8508 香川県善通寺市仙遊町1-3-1

TEL (0877) 62-0800 (代表)