

国内生産拡大に向けた 薬用作物の栽培技術

2020

ミシマサイコ



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」

連絡試験成果集
(2016年～2020年)

ご利用にあたり留意していただきたいこと

- 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。
- 「私的利用」および「引用」等著作権法で認められる場合を除き、無断で転載、複製、販売等はできません。
- 本書に掲載された情報をご利用され損害が生じた場合、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は一切の責任を負いません。

はじめに

ミシマサイコ *Bupleurum falcatum* L. は、本州、四国、九州の山地等に自生するセリ科の多年生草本です。その根は生薬「柴胡」として漢方薬原料に用いられ、古くから国内各地で栽培されていました。1972年の日中国交正常化を機に中国でもミシマサイコが栽培されるようになり、2000年頃には安価で品質のよい原料を求めて中国の産地が急速に拡大されました。その一方で、国内産地の種苗は失われ、生産を担う後継者の育成が途絶えました。

近年になり、中国の経済成長による人件費上昇や、気候変動のリスク増加等の影響により生薬価格が高騰したことから、薬用作物の国内栽培が再評価されるようになりました。

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」の研究課題「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」および「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性栽培技術の開発」では、品質の高いミシマサイコの栽培・調製加工技術の開発を目的とし、「連絡試験」として、全国11箇所の試験地で2016年から4年間にわたり栽培試験を実施し、地域に適したミシマサイコの栽培・調製加工技術の確立を目指しました。

試験1年目～3年目は、全試験地で同一種苗を同一条件下で栽培し、栽培環境とミシマサイコの生育の関係を調査しました。4年目は、これらの結果を踏まえ、各試験地で自家採種を試みるとともに、最適と考えられる期間と方法で栽培しました。収穫したミシマサイコは、各試験地で調製加工して生薬「柴胡」を試作し、品質評価を行いました。試作品は、日本薬局方に準じて評価したほか、日本漢方生薬製剤協会を中心とした委員（生薬に精通した「目利き」）による性状評価（形や色、香りなどを、優、良、可、不可＝医薬品原料として不適、の4段階で評価し点数化）を受けました。

本書は、得られた成果をもとに、地域の栽培環境に適したミシマサイコの栽培および調製加工の方法をまとめたものです。本書が生産現場で活用され、国内生産の拡大に貢献できれば幸いです。

2020年 12月

編者 識

執筆者と所属機関

(氏名の五十音順)

五十嵐 元子*	医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター
一木 (植原) 珠樹	農業・食品産業技術総合研究機構 遺伝資源センター
甲村 浩之	県立広島大学 生物資源科学部
佐藤 豊三	新潟食料農業大学 食料産業学部 (前：農業・食品産業技術総合研究機構 遺伝資源センター)
白石 豊	愛媛県農林水産研究所
田村 隆幸	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
菱田 敦之*	東京農業大学 農学部 (併：医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター)
淵野 裕之	医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター
諸橋 修一	新潟県農業総合研究所 中山間地農業技術センター
安永 真	山口県農林総合技術センター
矢野 孝喜	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
由井 秀紀	長野県野菜花き試験場 佐久支場
横井 直人	秋田県農業試験場

*編者

目 次

第1章 ミシマサイコの栽培と調製（基礎編）	1
生薬「柴胡」の概要と品質	
ミシマサイコ栽培の概要	
ミシマサイコの栽培	
ミシマサイコの調製加工	
ミシマサイコの採種	
第2章 ミシマサイコの栽培と調製（応用編）	7
秋田県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
新潟県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
長野県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
富山県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
広島県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
山口県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
香川県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
愛媛県の栽培概要と栽培・調製のポイント	
資料	25
日本薬局方の規定	
ミシマサイコ的主要病害	
ミシマサイコの登録農薬例	
ミシマサイコの播種・定植時期および収穫時期と収量	
ミシマサイコ直播栽培の適正な播種密度	
寒冷地におけるミシマサイコ栽培の課題	
ミシマサイコ根の乾燥条件と品質	
柴胡試作品の品質評価	
柴胡試作品の総サポニン含量	
柴胡試作品（1年生）の収量と性状評価	
柴胡試作品（2年生）の収量と性状評価	
各試験地の地理的条件	
研究参画機関および担当者	
柴胡試作品評価委員	

第1章

ミシマサイコの栽培と調製 (基礎編)

生薬「柴胡」の概要と品質



生薬「柴胡」

概要

- ミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.)
- 国内年間使用量：約609 t、うち日本産約12 t (平成28年度)
- 利用部位：根

求められる品質

- 日本薬局方 (資料参照) の基準を満たしていること
- 主根が太く真っ直ぐに伸び支根が張らないこと
- 大きすぎないが重量感があること
- 柴胡特有の油気のある香りが強いこと
- 乾燥しすぎず質がしなやかであること
- 細根が除去されていること
- 病斑等による変色がないこと

ミシマサイコ栽培の概要

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年目			播種・発芽		除草・摘心・追肥・除草						収穫・調製加工	
2年目	収穫・調製加工		除草・摘心・追肥・除草						採種	収穫・調製加工		

- 栽培・調製加工は、取引先の指導に従い、栽培地の気象条件に合わせて行う。
- 香りなどの品質は2年生が良いとされるが、取引先により1年生でよい場合がある。



ミシマサイコの播種
(香川県、4月中旬頃)



生育盛期のミシマサイコ2年生
(香川県、7月中旬頃)



発芽後のミシマサイコ
(香川県、6月中旬頃)

ミシマサイコの栽培



播種・定植

- 発芽まで3～4週間要する。
- 直播栽培が一般的であるが、ペーパーポットを用いた移植栽培も可能である。
- 一般的には、2条播き/植え、条間15cm、株間5～10cm程度とする。

栽培管理

- 初期生育が緩慢なため、こまめに除草する。
- 着蕾後は生育に合わせ、摘心（草丈50～70cm程度の位置で、地上部を刈り込む）を2～3回行う。
- 病害発生の原因になるため、特に2年栽培の場合は、倒伏しないようにする。

収穫

- 茎葉が黄～赤紫色に変化し、根が充実する晩秋～冬に収穫する。
- 必要に応じて収穫前に地上部を刈り取り、地下部を振動式デガーなどで収穫する。

ミシマサイコの調製加工



水洗い

- 収穫後速やかに水洗いする。
- 乾燥後は土砂が落ちにくい
ため、丁寧に洗浄する。
- 茎葉を完全に除去する。
- ペーパーポットを用いた移
植栽培の場合は、紙が残ら
ないように完全に除去する。

乾燥・調製

- 急速に乾燥させるとしなや
かさが失われるため、自然
乾燥などで徐々に乾燥させ
る。
- 半乾きの状態になったら、
両手に挟んでよく揉み、細
根を落とした後、仕上げ乾
燥する。
- 病斑や木質化した箇所があ
れば切除する。

貯蔵

- 取引先の指導に従い、吸湿
しないよう梱包する。
- 涼しく乾燥した場所で保管
する。

ミシマサイコの採種



採種用圃場の準備

- 他殖性のため、十分な株数を確保する。
- 栽培には基本的に2年生株から採取した種子を用いる。

開花・結実

- 摘心は1回のみとし、開花時に追肥する。
- 登熟を待ち採種する。

種子の採取と保存

- 風通しの良い場所で乾燥させる。
- 風選し充実した種子を得る。
- 5～10°Cの恒温で保管する。

第2章

ミシマサイコの栽培と調製 (応用編)

秋田県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年目					播種	発芽	除草				地上部 整理	
2年目						萌芽	除草・摘心・(追肥)			収穫	乾燥調製	

作業の内容

播種

播種は、降雨の期待できる梅雨前の5月下旬～6月上中旬に行う。栽植密度は畝幅70～80 cm 播種間隔5 cm程度（機械播種・1条播き）とする。

施肥方法（10aあたりの施肥量）

基肥：炭カル/苦土石灰 100 kg、窒素、リン酸、カリウムを成分量で各 10 kg（I B化成等の緩効性肥料を施用）。

追肥（2年目）：2～3回、窒素成分量で各2～3 kg程度（追肥用化成等の速効性肥料を施用）。

管理

播種後に降雨がない場合は灌水する。栽培中は適宜除草を行う。側枝の発生促進と倒伏防止のために草丈40～50 cmに摘心（刈り込み）する。

収穫と加工調製

10月下旬～11月上旬頃が収穫適期。掘り上げた後、よく水洗し、通風のよい場所で自然乾燥を行う。乾燥中に細根などを揉み落とす。

病虫害

特になし

収量（10aあたり）

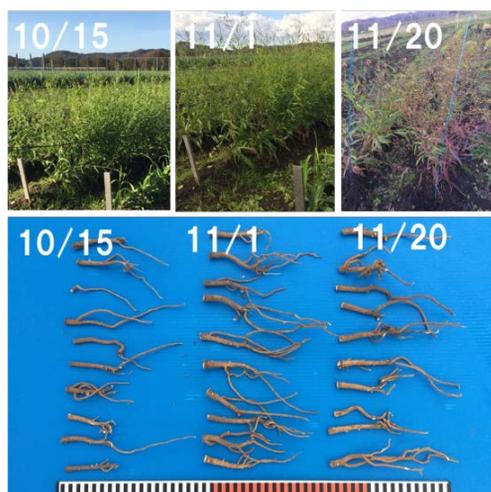
60 kg（乾燥調製品）。

採種方法

秋田県では生育期間が短く、種子が登熟し難いため、十分な量を採種することができない可能性がある。

栽培・調製のポイント

- 秋田県では「直播2年栽培」
ミシマサイコの発芽適温は15～20℃とされ、発芽には水分が必要であるため、播種は梅雨前の6月頃に行うと発芽率が良好になる。しかし、降雪により生育期間が短いため、1年目では十分に根が発達できず、2年間の栽培が必要となる。7月以降の播種では、発芽しても降雪までに越冬に十分な生育量が確保できず、株落ちが多くなる。
- 収量の確保は密植で
栽植密度を下げた場合、1株あたりの生育量は増加するが、生育過剰により根が木質化するなど品質が低下し、増収効果は見込めない。密植の場合、1株あたりの重量は軽くなるが、品質的にはしなやかで良いものができ、単位面積あたりの収量は増加する。
- 早期収穫は収量低下の要因となる
秋田県では、10月下旬頃～11月上旬が収穫適期と考えられる。根は10月中旬ではまだ十分に肥大しておらず、生育期間はできるだけ長く確保した方が収量は向上するが、11月以降の伸びは小さくなる傾向にある。



ミシマサイコの調製品に対する
収穫日の影響
(2018年)



ミシマサイコの直播栽培における
播種日の影響
(2019年)

播種機「ごんべえHS-801」を使用し、播種
間隔 5.5 cmで播種（10月30日撮影）。

ペーパーポット苗を用いた移植栽培1年生。

新潟県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年目		播種	発芽		定植 播種	発芽	除草				収穫 刈込	調製加工
2年目				萌芽	除草						収穫	調製加工
2年目							開花				採種	

作業の内容

播種・定植：

1年生は移植栽培、2年生は直播栽培とする。

播種：1年生移植栽培では、2月にペーパーポットや平箱に播種。

2年生直播栽培では、5月以降に1mあたり0.5g（230粒）程度播種する。

定植：5月上旬頃とし、定植後は土壌が乾燥しないよう適宜灌水する。

栽植密度：畝幅70cm、株間5cm程度とする。

施肥方法（10aあたりの施肥量）：

基肥：炭カル/苦土石灰100kg、窒素、リン酸、カリウムを成分量で各10kg程度を緩効性肥料で施用する。

追肥（2年目）：消雪後、窒素、リン酸、カリウムを成分量で各10kg程度を緩効性肥料で施用する。

管理：草丈が高く着蕾する頃、倒伏防止を兼ねて50cm程度の高さで摘心（刈り込み）を行う。2年栽培の場合は、越冬前に短く刈り込む。

収穫と加工調製：

収穫時期は、地上部が黄化した11月上旬頃。収穫した後、よく水洗いして土を落とし、地上部を切除して、2週間程度自然乾燥する。

収量（10aあたり）

1年生：50kg、2年生：80kg程度（いずれも乾燥調製品）。

採種方法

2年生株を用いる。10月以降、種子が離脱する時期に採種する。

栽培・調製のポイント



圃場の選定

ミシマサイコは湿害に弱いため、排水の良い圃場を選ぶ。

栽植密度

栽培密度を下げると、根の重量は重くなるが、肥大により根の内部が黒変しやすいため、2年生の場合は、株間を5cm程度とする。



栽培管理

定植後1か月程度から草丈が伸長し始めるため、倒伏しないよう適宜摘心（刈り込み）する。

収穫時期

収穫は、降雪前で茎葉全体が黄化する11月中とする。



乾燥、調製加工

収穫後、茎を切除し、根の黒変した部分も除去する。乾燥途中で、形状を整える。

室内で1週間程度乾かすと、手で揉める程度の柔らかさになるため、横向きの側根を下向きに成形する。

その後、乾燥が進むと細根が取れやすくなるため、揉んで除去し、主根と側根にする。

長野県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
移植栽培												
1年目		播種	育苗	定植	除草・摘心					収穫	調製加工	
2年目				萌芽	追肥・除草・摘心					収穫	調製加工	
											採種	
直播栽培												
1年目					播種	発芽	除草			地上部刈取り		
2年目				萌芽	追肥・除草・摘心					収穫	調製加工	
											採種	

作業の内容

播種・育苗

移植栽培の播種時期は2月上中旬。ペーパーポットに播種。最低温度は発芽まで15℃、その後10℃で加温する。直播栽培の播種時期は5月下旬～6月上中旬。畝幅70cm、播種間隔は5cm程度。

定植

移植栽培の定植は4月下旬～5月上旬に行う。栽植密度は、1年栽培では畝幅70cm、株間10cm、2年栽培では株間を5cmとする。

施肥方法（10aあたりの施肥量）

基肥として、堆肥 2,000 kg、炭カル/苦土石灰 100 kg、窒素、リン酸、カリウムを成分量で各10kg（緩効性肥料）。2年栽培では追肥として、4月に窒素、リン酸、カリウムを成分量で各10kg程度（緩効性肥料）。

管理

摘心は着蕾期～開花初期に地際から50cm程度のところで行う。倒伏を防止するため支柱を立てひもを張る。2年栽培では1年目の11月頃に地上部を地際から刈り取る。

収穫と加工調製

収穫は10月下旬～11月中旬頃に地際5cm前後のところから地上部を刈り取ってから地下部を掘り取る。収穫後、地下部を水洗し、根についた茎を切り落とし、自然乾燥を2週間程度行う。

病虫害

根朽病等。

収量（10aあたり）

1年生：40～75 kg、2年生：50～90 kg（いずれも乾燥調製品）。

採種方法

種子は健全で形態的形質が優れた株から採種する。

栽培・調製のポイント

播種・育苗

移植栽培では、ペーパーポットを用いて、1穴に2～3粒播種し、薄く覆土する。ハウス内で育苗し、最低温度10℃（発芽まで15℃）、換気温度25℃を目標に管理する。育苗期間の目安は70日程度である（定植時本葉2～3枚）。

定植

1年栽培では、定植は4月下旬～5月中旬頃に行う。播種・定植時期は、早いほうが収量は多いが、凍害を受けないように気象条件に応じて調節する。

管理

定植後は十分に灌水する。生育初期の降雨が少ない場合には、灌水を行って活着を促進する。生育初期は雑草防除に留意する。

調製

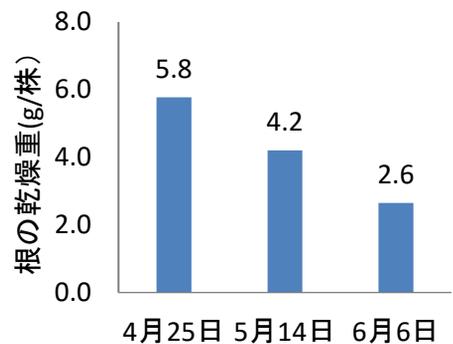
根は根頭部に残った茎の部分とひげ根を取り除き、形を整える。ひげ根は半乾燥時に根を揉むと根を折らずに容易に取り除くことができる。

採種

長野県では暖地より開花時期が遅く、1年生株からの採種は難しいため、2年生株から採種する。



定植前のペーパーポット苗



定植時期と根の乾物重の関係



生育中期（7月上旬）の
ミシマサイコ



ミシマサイコ調製品

富山県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年栽培(ペーパーポット育苗・移植)の場合												
1年目		播種	発芽	定植	ネキリムシ対策	除草	ハダニ対策	摘心			収穫	調製加工
2年栽培(直播栽培)の場合												
1年目					播種	発芽	除草 ネキリムシ対策	ハダニ	摘心		地上部刈取り	
2年目			除草	追肥	除草		摘心	除草	ハダニ対策	採種	収穫	調製加工

作業の内容

1年栽培

播種 ペーパーポット(口径3 cm、高さ10 cm)を用い2月上～中旬。

育苗 15℃以上で管理。発芽までの約1か月は特に用土の乾燥に注意。

定植 4月後半～5月上旬。栽植密度は畝幅70 cm、株間10 cm。

施肥方法(10aあたりの施肥量)

基肥として堆肥1,000～2,000 kg、炭カル/苦土石灰100 kg、窒素、リン酸、カリウムの成分量で各10 kg程度。

2年栽培

播種 直播栽培で、5月下旬～6月上旬に条播(播種機を利用)。播種間隔は5 cm程度。畝幅は170 cm程度で条間20 cmの3条を推奨。

施肥方法(10aあたりの施肥量)

基肥は1年栽培の場合と同様。2年目の追肥として4月に窒素、リン酸、カリウムの成分量で各10 kg程度。

1年栽培・2年栽培共通

管理 生育初期はネキリムシ食害による枯死防止のため巡回して駆除。着蕾期には根の成長促進と倒伏防止のため地際から50 cmで摘心。

収穫と加工調製

積雪前の11月に収穫した後、速やかに茎葉を切除する。根を速やかに水洗し、2週間程度の自然乾燥を行う。

病虫害等 根朽病、根腐病、ネキリムシ、ハダニ、ネズミ。

収量(10aあたり)

1年生: 45 kg、2年生: 80 kg(いずれも乾燥調製品)。

採種方法

2年生以上の株から採種する。採種する株は摘心を制限し、開花時から倒伏対策を行う。

栽培・調製のポイント

ペーパーポット苗

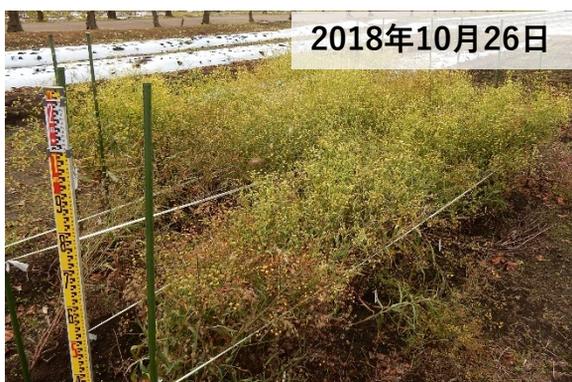


定植後のネキリムシに要注意



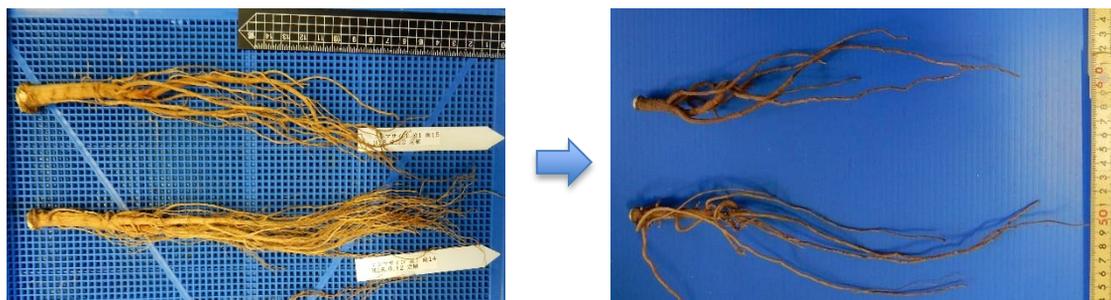
- ・定植する苗は、右端のような成長の早い苗を優先。
- ・生育初期に切断されると枯死。
- ・頻繁に巡回し株元の土中を探して駆除。

2年生の採種株の倒伏対策



- ・1条植え（畝幅70 cm）の場合、倒伏対策が必要。
- ・3条植え（畝幅170 cm）の場合、株同士が支え合い対策不要。

調製加工時の細根除去



- ・半乾燥のときに、根を手で揉み細根を落とし、形状を整える。

広島県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年目				播種	発芽	間引き	除草					収穫
2年目	調製加工		萌芽				摘心	開花		採種	収穫	調製加工

作業の内容

播種・定植

播種は4月下旬頃（広島県北部）。種子量は1条播きで1g/m程度。栽植密度：畝幅70cm、株間5cm程度に間引く。

施肥方法（10aあたりの施肥量）

基肥：堆肥2,000kg、炭カル/苦土石灰100kg、窒素、リン酸、カリウムを成分量で各10kg。緩効性肥料で基肥一発施用する。炭カル/苦土石灰は牡蠣殻利用のものでも可能。

管理

生育初期は除草に努める。発芽までは3週間以上の時間がかかるため、特に過乾燥に注意し、敷き藁や、必要に応じて3日に一度程度の灌水を行う。2年生株は夏期（7月頃）に50cm程度の高さで摘心（刈り込み）し、風による茎折れ倒伏を防ぐ。

収穫と加工調製

収穫適期は開花が終わり、茎葉が紅葉した11月下旬～12月上旬頃。収穫後、茎葉を除去して根をよく洗浄する。一旦乾燥すると土は落ちにくいため、収穫直後によく洗い落とす。粘土質の圃場では、特に注意する。通風自然乾燥を約14日間行う。ブラシ等でひげ根を除去し仕上げ調製する。

病虫害

大きな病虫害発生被害はない。

収量（10aあたり）

直播1年生：90～100kg、2年生：200kg（いずれも乾燥調製品）。

採種方法

2年生で形態的形質が優れた株から11月中の好天時に採種。

栽培・調製のポイント



A



B



C

A : 2019年4月12日直播
B : 2019年6月26日発芽
C : 2019年7月15日一部抽苔

播種量は1g/mとし、均等に手播き。薄く覆土し、敷き藁する。同じセリ科のニンジンの播種に準じる。

※乾きやすい砂質圃場では、園芸培土等で覆土し、保水に努める。



D



E

D : 2018年8月30日 摘心後の生育 (7月2日摘心)

E : 2019年11月5日 1年生株の開花盛期

F : 2018年11月30日 茎葉の紅葉

摘心は、1年生株は不要。2年生株は夏期に約50cmの高さで1回。茎葉が倒伏しにくく、根の収量も増加する傾向。茎葉が紅葉した後の収穫が望ましい。



F

山口県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年目		基肥	播種	発芽					摘心			
2年目			追肥			摘心		摘心		採種	収穫	乾燥

作業の内容

播種

3月上旬～4月上旬に播種し、雑草対策としてペンディメタリン（例：ゴーゴーサン乳剤）を散布する。また、乾燥防止のため敷き藁をする。

施肥（10aあたりの施肥量）

基肥は、堆肥 2,000 kg、苦土石灰 100 kg、窒素、リン酸、カリウムは緩効性肥料を使用し成分量で各 10 kg。

追肥（2年目）は、3月に窒素、リン酸、カリウムを成分量として各 10 kg程度施用する。

管理

播種後は土壌表面が乾かないように灌水する。

発芽まで3～4週間かかり、除草剤を散布していても雑草が生えてくるため、適宜除草する。

草丈が高くなる場合は、倒伏防止のため50 cm程度の高さで摘心（刈り込み）を行う。

収穫と加工調製

11月下旬頃収穫し、根についた土を洗い流し、茎（地上部）を切り落とす。

洗浄の終わったものは、2週間程度乾燥する。

収量（10aあたり）

直播1年生：40 kg、直播2年生：65 kg程度（いずれも乾燥調製品）。

採種方法

種子が離脱するようになったら採種する。

栽培・調製のポイント

圃場の選定：

ミシマサイコは湿害に弱く、排水不良な圃場では根が腐敗しやすいため、排水の良い圃場を選ぶ。水田転換での栽培は難しい。特に、2年栽培の場合、畑地でも透水性の低い土壌では、2年目に根が腐敗することが多い。

灌水等管理：

播種後に乾燥すると発芽が悪くなるため、敷き藁をし、乾燥する場合は灌水する。乾燥しないように灌水することで発芽率が向上する。

収穫時期：

1年生で収穫する場合は、遅く収穫すると収量が多くなるため、12月に収穫する。

2年生で収穫する場合は、遅く収穫すると根の傷み等による減収が発生するため、10月下旬～11月上旬に収穫する。

調製：

乾燥中に、形状を整えるため、少し乾いて柔らかくなった状態の時に横に張った根を下向きに整える。主根は柔らかいが細根が乾いている時に揉んで細根を落とす。

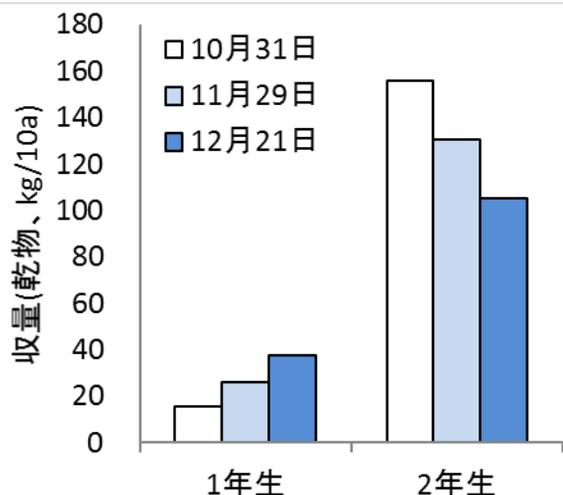


図 ミシマサイコの
収穫時期と収量の関係
(2018年)

ペーパーポットで育苗した苗を用いた。

香川県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年目			播種	除草			摘心	除草	収穫(1年株)			
2年目	地上部刈込み		追肥	除草		追肥	摘心	除草	収穫(2年株)			

作業の内容

播種・栽植密度

3月下旬に行う。畝上面に直播する。播種量は0.5 g/m前後。

水田跡など排水が悪い圃場では高めの畝とする。

畝幅70 cm（1条播きの場合）、畝高さ10～15 cm。

播種後～出芽前までに除草剤（ペンディメタリン（例 ゴーゴーサン乳剤））を散布する。

施肥（10aあたり施肥量）

基肥：堆肥2,000 kg、炭カル/苦土石灰100 kg、緩効性肥料（IB化成など）で窒素、リン酸、カリウムを成分量で各10 kg。

追肥（2年生）：3月頃と7月頃の2回。それぞれ窒素、リン酸、カリウムを成分量で各5 kg。

管理作業

花茎が伸長した7月下旬頃～9月下旬頃に、1～2回摘心（刈り込み）を行う。地上部を畝上面から高さ50 cm程度の位置で刈り取る。台風の被害を受けやすい場所では、支柱、ひも（ハウスフィルム押さえバンドなど）を張って倒伏防止に努める。2年栽培の場合は、1～2月頃に地上部を刈り取り、圃場外で処分する。

収穫と加工調製

低温に遭遇し茎葉が紫色に着色した頃（11～12月）に収穫する。

病虫害

新規に栽培する圃場では、特に大きな被害を受ける病虫害は見られないが、根朽病に注意が必要である。

収量（10aあたり）

1年生：90 kg、2年生：110 kg（いずれも乾燥調製後）。

採種方法

11～12月頃、種子が成熟し充実した状態となり、種子の自然落下が盛んになる前に回収する。

栽培・調製のポイント

摘心



摘心前（7月）



高さ50 cmで摘心後の状態
残さはできる限り圃場外へ持ち出す

収穫と調製



収穫適期（茎葉が紫に着色）



水洗後の根
泥や小石を丁寧に取り除く



日陰にて乾燥



半乾き程度の
ときに
細根を落とす



完試作品



愛媛県の栽培概要

栽培暦

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1年目 (1年生栽培)			播種	発芽		除草	摘心	除草				採種	
2年目 (2年生栽培)	収穫	調製加工	追肥	萌芽	除草	摘心	追肥	摘心	除草		採種	収穫	調製加工

作業の内容

播種：

直播で3月上旬、遅くとも3月中に完了。畝幅70～80 cm、1条播きで播種間隔は5 cm程度とし、覆土は浅くする（条間20 cm程度の2条播きも可）。乾燥防止のためバーク堆肥、籾殻等で被覆しローラーで鎮圧する。栽植密度：25,000～28,500株/10a。播種後、除草剤全面散布（ペンディメタリン（例：ゴーゴーサン乳剤））。

施肥方法（10aあたりの施肥量）：

施肥前に炭カル/苦土石灰100 kg、堆肥2,000～3,000 kg。IB化成等の緩効性肥料を用いる場合には全量基肥とし、窒素、リン酸、カリウム分量で各 10 kg施用。

2年目の追肥は有機化成等で1年目と同量を2回に分肥施用。

管理：

発芽に1か月を要するため、干ばつ時には発芽促進のため灌水。抽苔開始後は、倒伏防止のため夏までに生育に応じて50 cmで摘心（刈り込み）。除草は適宜実施、畝間は茎葉処理剤散布。

2年生株は生育旺盛のため、夏までに数回20～50 cmの高さに摘心。

収穫と加工調製

1年生は12月下旬～1月、2年生は11月下旬～12月に根を掘り上げる。水洗後、雨よけ施設で1～2週間通風乾燥。

病虫害

発芽後にネキリムシ類による食害、アブラムシ等。

収量（10aあたり）

1年生：60 kg、2年生：100 kg程度（いずれも乾燥調製後）。

採種方法

種子の離脱前に刈り取る。1年生は12月、2年生は11月。

栽培・調製のポイント

発芽のポイント

- 種子は前年採種したものを利用。播種までに一昼夜水に浸漬して沈下する充実した種子を選別する。
- 栽培中に落下した種子が3月下旬から発芽を開始することから、発芽適温は15～20℃程度と予想される。
- 暖地での播種適期は3月上旬前後となり、発芽までに1か月以上の期間を要する。
- 乾燥しやすい土壌では、バーク堆肥、籾殻等で表面を被覆し、ローラーで鎮圧する。
- 播種後の土壌の過乾燥は発芽不良の原因となるため、特に発芽が予想される播種後1か月前後に降雨がなければ積極的に灌水を行う。
- 密植に耐える植物であるため、播種量は多めとする。
- 発芽後1～2か月の幼苗期は生育が緩慢なため、除草剤等による雑草対策を徹底する。

1年栽培の注意点

- 高収量を得るためには、適期に播種すること。播種期が遅れるほど収量は低下する。また、収穫は葉の紅葉する12～1月とし、それ以前に収穫しても収量は低下する。
- 播種間隔は5 cm程度が良好。
- 倒伏防止、分枝促進のため夏までに茎の摘心を適宜実施。

2年栽培の注意点

- 1年目の生育は1年栽培より抑制気味とし、施肥量（少）、播種時期（遅）、播種密度（密）等で調節する。
- 2年目の茎葉は生育旺盛で茎が特に折れやすいため、摘心を低位置で夏までに確実に数回実施する。
- 1回目の摘心後に追肥、除草を兼ねて中耕・培土することで、株のぐらつきを防止する。
- 2年栽培で生育が旺盛になると根の肥大は促進されるが、根頭部の木質化や空洞化、褐変等により品質が低下する。調製時にはその部分を切除して出荷する必要がある。

資 料

日本薬局方の規定

(第十七改正日本薬局方)

サイコ

Bupleurum Root

BUPLEURI RADIX

柴胡

本品はミシマサイコ *Bupleurum falcatum* Linné (Umbelliferae)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、総サポニン(サイコサポニンa及びサイコサポニンd) 0.35%以上を含む。

生薬の性状

本品は細長い円錐形～円柱形を呈し、単一又は分枝し、長さ10～20 cm、径0.5～1.5 cm、根頭には茎の基部を付けていることがある。外面は淡褐色～褐色で、深いしわがあるものもある。折りやすく、折面はやや繊維性である。

本品は特異なおいがあり、味は僅かに苦い。

本品の横切片を鏡検〈5.01〉するとき、皮部の厚さは半径の $1/3$ ～ $1/2$ で、皮部にはしばしば接線方向に長い裂け目があり、径15～35 μm の油道がやや多数散在する。木部には道管が放射状又はほぼ階段状に配列し、ところどころに繊維群がある。根頭部の髓には皮部と同様の油道がある。柔細胞中にはでんぷん粒及び油滴を認める。でんぷん粒は単粒又は複粒で、単粒の径は2～10 μm である。

確認試験

(1) 本品の粉末0.5 gに水10 mLを加え、激しく振り混ぜるとき、持続性の微細な泡を生じる。

(2) 本品の粉末1.0 gにメタノール10 mLを加え、還流冷却器を付け、水浴上で15分間穏やかに煮沸し、冷後、ろ過し、ろ液を試料溶液とする。別に薄層クロマトグラフィー用サイコサポニンa 1 mgをメタノール1 mLに溶かし、標準溶液とする。これらの液につき、薄層クロマトグラフィー〈2.03〉により試験を行う。試料溶液及び標準溶液10 μL ずつを薄層クロマトグラフィー用シリカゲルを用いて調製した薄層板にスポットする。次に酢酸エチル/エタノール(99.5)/水混液(8:2:1)を展開溶媒として約10 cm展開した後、薄層板を風乾する。これに噴霧用4-ジメチルアミノベンズアルデヒド試液を均等に噴霧し、105°Cで5分間加熱するとき、試料溶液から得た数個のスポットのうち1個のスポットは、標準溶液から得た灰褐色のスポットと色調及びRf値が等しく、その上側に近接した黄赤色のスポットを認める。

純度試験

(1) 茎及び葉 本品は、異物〈5.01〉に従い試験を行うとき、茎及び葉10.0%以上を含まない。

(2) 重金属〈1.07〉 本品の粉末3.0 gをとり、第3法により操作し、試験を行う。比較液には鉛標準液3.0 mLを加える(10 ppm以下)。

(3) ヒ素〈1.11〉 本品の粉末0.40 gをとり、第4法により検液を調製し、試験を行う(5 ppm以下)。

(4) 異物〈5.01〉 本品は茎及び葉以外の異物1.0%以上を含まない。

乾燥減量〈5.01〉 12.5%以下(6時間)。

定量法

本品の粉末約1 gを精密に量り、共栓遠心沈殿管に入れ、薄めたメタノール(9→10) 20 mLを加えて15分間振り混ぜた後、遠心分離し、上澄液を分取する。残留物は、薄めたメタノール(9→10) 15 mLを加えて更に2回、同様に操作する。全抽出液を合わせ、薄めたメタノール(9→10)を加えて正確に50 mLとする。この液5 mLを正確にとり、希水酸化ナトリウム試液2.5 mLを加えて50°Cの水浴中で1時間加温し、サイコ定量用リン酸塩緩衝液7.5 mLを加える。この液をカラム(55 ~ 105 μmの前処理用オクタデシルシリル化シリカゲル0.36 gを内径約10 mmのクロマトグラフィー管に注入し、使用直前にメタノール10 mLを流し、次に水10 mLを流して調製したもの)に入れて流出させる。薄めたメタノール(7→20) 10 mLでカラムを洗い、次にメタノールで流出し、流出液を正確に10 mLとし、試料溶液とする。別に定量用サイコサポニンa及び定量用サイコサポニンdをデシケーター(シリカゲル)で24時間乾燥し、それぞれ約10 mgを精密に量り、メタノールに溶かして正確に200 mLとし、標準溶液とする。試料溶液及び標準溶液20 μLずつを正確に量り、次の条件で液体クロマトグラフィー〈2.01〉により試験を行う。それぞれの液のサイコサポニンaのピーク面積ATA及びASA並びにサイコサポニンdのピーク面積ATD及びASDを測定する。次式によりサイコサポニンa及びサイコサポニンdの量を求め、それらの合計を総サポニンの量とする。

$$\text{サイコサポニンaの量(mg)} = \text{MSA} \times \text{ATA} / \text{ASA} \times 1/2$$

MSA：定量用サイコサポニンaの秤取量(mg)

$$\text{サイコサポニンdの量(mg)} = \text{MSD} \times \text{ATD} / \text{ASD} \times 1/2$$

MSD：定量用サイコサポニンdの秤取量(mg)

試験条件

検出器：紫外吸光光度計(測定波長：206 nm)

カラム：内径4.6 mm、長さ15 cmのステンレス管に5 μmの液体クロマトグラフィー用オクタデシルシリル化シリカゲルを充填する。

カラム温度：50°C付近の一定温度

移動相：水／アセトニトリル混液(3：2)

流量：サイコサポニンaの保持時間が約8分になるように調整する。

システム適合性

システムの性能：標準溶液20 μLにつき、上記の条件で操作するとき、サイコサポニンa、サイコサポニンdの順に溶出し、それらのピークの理論段数及びシンメトリー係数は、それぞれ4000段以上、1.4以下である。

システムの再現性：標準溶液20 μLにつき、上記の条件で試験を6回繰り返すとき、サイコサポニンa及びサイコサポニンdのピーク面積の相対標準偏差は、いずれも1.5%以下である。

灰分〈5.01〉 6.5%以下。

酸不溶性灰分〈5.01〉 2.0%以下。

エキス含量〈5.01〉 希エタノールエキス 11.0%以上。

貯法 容器 密閉容器

※ 第十七改正日本薬局方より引用。

※ 〈5.01〉 〈2.03〉 〈1.07〉 〈1.11〉 〈2.01〉 は第十七改正日本薬局方に規定される試験法を示す。

ミシマサイコの主な病害

根朽(ねくち)病



症状：はじめ主根地際部が暗褐色に変色し、下に向かって腐敗が広がる。腐敗部は亀裂が入り、黒っぽくなる。支根にも腐敗が広がる。

病原：*Didymella* sp.

対策：殺菌剤なし。発病株を抜き取って焼却する。連作を避け、播種前に土壌還元消毒を行う。

根腐病



立枯れ症状

症状：はじめ地際部や根が褐変し、徐々に褐変部が上下に広がり、根腐れと根の脱落や立枯れが起きる。

病原：*Fusarium solani*

対策：殺菌剤なし。発病株を抜き取って焼却する。連作を避け、播種前にカニ殻資材を畑に投入する。

ミシマサイコ黄化病（仮称）



症状：葉の黄化、変形、生育の遅延など。症状が生理障害と似ており、肉眼では区別できない。確定するには遺伝子診断が必要。

病原：*Cucumber mosaic virus*

対策：アブラムシの忌避・防除、除草。

萎黄病



症状：葉の叢生、黄化。

病原：ファイトプラズマ

対策：ヒメフタテンヨコバイの防除、除草。

補足：健全株（葉巻系統）



ミシマサイコは、形質の個体間差が大きく、中には生育初期に大きく葉が巻く系統が存在する。しかし、生育が進むに従い、この症状は見られなくなることから、これは病気ではないと考えられる。

ミシマサイコの登録農薬例

(2020年10月28日現在)

登録薬剤や登録内容は掲載時点のものであり、変更されている可能性がある。
 使用する際には必ず最新の情報を確認の上、適用基準に従うこと。

「みしまさいこ」に登録のある薬剤

種類	病害虫名称	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	ハスモンヨトウ	クロルフェナビル水和剤	コテツフロアブル	2回以内	収穫21日前まで	散布
	アブラムシ類	アセフェート水和剤	オルトラン水和剤	3回以内	収穫30日前まで	散布
		イミダクロプリド水和剤	アドマイヤー顆粒水和剤	3回以内	収穫30日前まで	散布
	ネキリムシ類	テフルトリン粒剤	フォース粒剤	1回	萌芽期	株元散布
	ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、コガネムシ類幼虫	D-D剤	D-D、テロンなど	1回	作付の10～15日前まで	全面処理または作条処理
殺菌剤	炭疽病	チオファネートメチル水和剤	トップジンM水和剤	2回以内	収穫30日前まで	散布
		TPN水和剤	ダコニール1000	3回以内	収穫30日前まで	散布
		アゾキシストロピン水和剤	アミスター20フロアブル	4回以内	収穫21日前まで	散布
除草剤	一年生雑草	ベンディメタリン乳剤	ゴーゴーサン乳剤	1回（ベンディメタリンを含む農薬の使用回数）	定植後（雑草発生前）、ただし収穫120日前まで 播種後～発芽期または萌芽期（雑草発生始期まで）	全面土壌散布 全面土壌散布（壤土～埴壤土）
		ベンディメタリン粒剤	ゴーゴーサン細粒剤F			
		グルホシネート液剤	バスタ液剤	3回以内	収穫7日前まで（雑草生育期播種前または畦間処理）	雑草茎葉散布
	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30日前まで	雑草茎葉散布または全面散布

「野菜類」に登録のある薬剤例

種類	病害虫名称	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

「野菜類」に登録のある薬剤例

殺虫剤	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
		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
	アブラムシ類、コナジラミ類、うどんこ病	微生物製剤（糸状菌）	ゴツツA	-	発生初期。うどんこ病は発病前～発病初期。	散布
	ハスモンヨトウ、ヨトウムシ他	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（緑虫）	バイオトピア	-	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）	バストリア水和剤	-	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	石灰窒素	石灰窒素55	1回	播種前または植え付け前	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（苗立枯病等）	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
	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

「野菜類」に登録のある薬剤例

除草剤	一年生雑草	グリホサートカリウム塩液剤	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）	雑草茎葉散布
			タッチダウンiQ		耕起7日前まで（雑草生育期：草丈30cm以下）	雑草茎葉散布
		グリホサートイソプロピルアミン塩液剤	サンフーロン		耕起7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	プリグロックスL	3回以内	植え付け前	雑草茎葉散布
		石灰窒素	石灰窒素55	1回	播種前または植え付け前	散布

登録農薬に関する最新の情報は以下のウェブサイトで確認できる。
 独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）
<http://www.acis.famic.go.jp/index.htm>

ミシマサイコの播種・定植時期 および収穫時期と収量

ミシマサイコは直播栽培が主であるが、ここではペーパーポット苗を用いた試験を実施した。

本州北部高冷地・積雪地：播種・定植時期を早めることは困難であるが、収穫時期を多少でも遅らせることができれば、1年生でも収量増加が期待できる。

本州四国暖地：播種時期を早め、12月頃収穫することで、1年生でも十分な収量が確保できる。2年生では、さらなる収量増加が期待できるが、根の木質化や病害が発生しやすい。

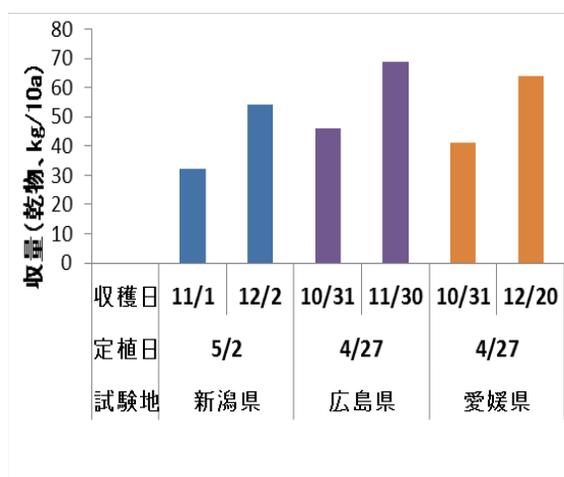


図 ミシマサイコ1年生株の収穫時期の違いによる収量への影響 (2019年)

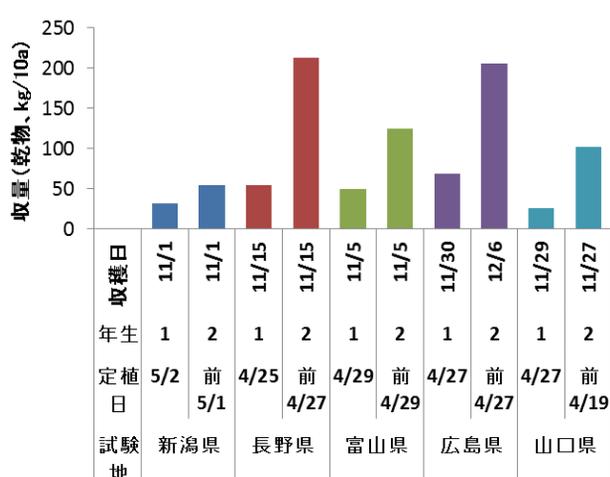
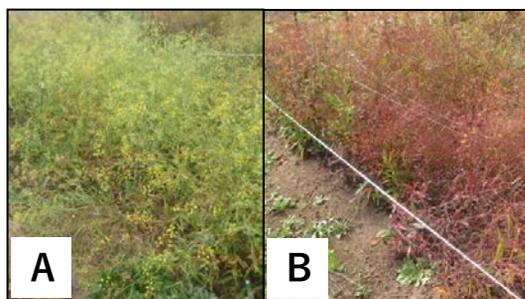


図 ミシマサイコの栽培年数の違いによる収量への影響 (2018～2019年)

いずれも北海道で養成したペーパーポット苗を使用。
収量は1株あたりの重量を14,288株/10aで換算した。



A：2019年11月5日 1年生株の開花盛期
B：2018年11月30日 茎葉が紅葉

収穫適期はBの状態である。

1年生株では、根中心部の空洞化や木質化の心配はないが、2年生株では生育をやや抑制する必要がある。

(県立広島大学)

ミシマサイコ直播栽培の 適正な播種密度

四国西南暖地のミシマサイコ生産地では、主に1畝2条播きの直播栽培が行われるが、本試験では1畝1条播きで栽培試験を実施し、適正な播種密度について検討した。

表 播種間隔と栽植密度

播種間隔 (cm)	栽植密度 (株/10a)
2	71,429
5	28,571
10	14,286

畝幅70cm、1条播きとした。

1年栽培の播種密度

播種間隔は5cm程度が良好で、根の肥大は10cmよりやや劣るものの総収量は多くなることが明らかになった。

1か所への播種量は、種子の発芽率に対応して決定することが望ましいが、通常は2～3粒程度を目標とし、発芽後、密生した場所については適宜間引くことで根の形状や品質は安定する。

直播には、手押しのベルト繰り上げ式播種機を用いることで、点播と畝鎮圧を並行して行うことができ、播種作業の省力化が図られる。

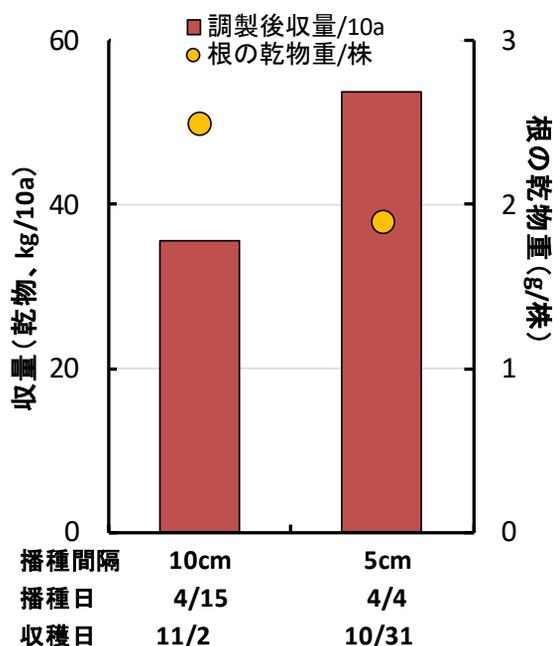


図 ミシマサイコの直播1年栽培における播種密度と収量の関係

畝幅70cm、1条播きとした。

2年栽培の播種密度

根の乾物重は播種密度が高くなるほど小さくなるが、1年栽培と同様に播種間隔5cmで総収量は最も多くなる。

2年栽培では、根頭部の木質化や空洞化、褐変等の品質低下が問題となり、調製時には不良部位を除去して出荷する必要があるが、調製前収量に対する調製後収量割合は、播種間隔10cmより密播することで高くなり、不良部位の発生を軽減する傾向にある。

また、2年栽培では、病害等による枯死株の発生などにより、収穫率（生存株率）は8割程度となる。



図 ミシマサイコ直播2年栽培における柴胡調製品に対する播種間隔の影響

2019年12月13日に収穫し、2週間乾燥した。
播種間隔が密になるほど根の肥大は抑制される。

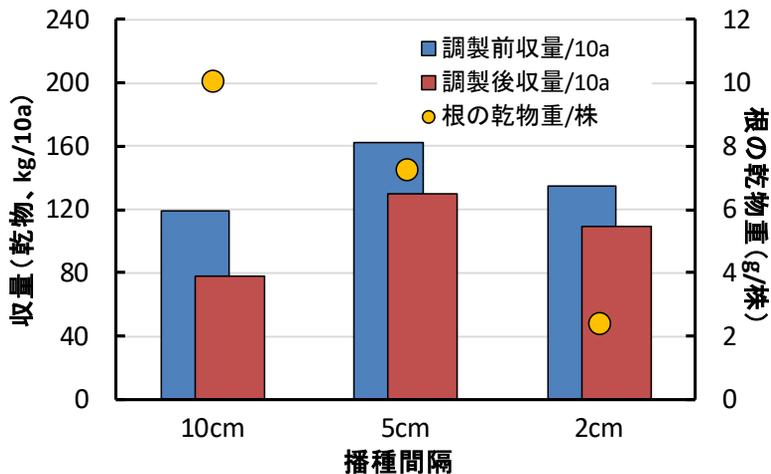


図 ミシマサイコの直播2年栽培における播種密度と収量の関係

2018年4月4日播種、畝幅70cm、1条播き。2019年12月13日収穫。
調製後収量は細根のほか褐変、木質化、空洞化部位を切除した後測定した。

(愛媛県農林水産研究所)

寒冷地における ミシマサイコ栽培の課題

ミシマサイコは、関東以西に自生する暖地性の多年生草本である。低温および積雪により生育期間が短い寒冷地においては、次のような課題がある。

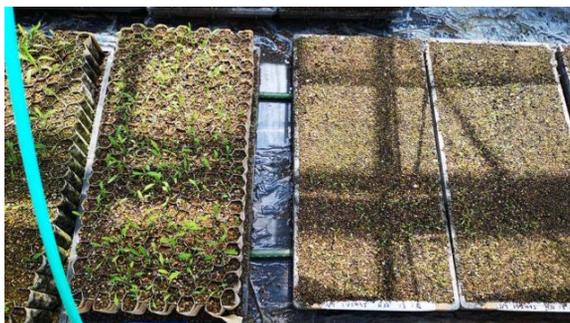
- 直播栽培の場合、2年生は問題ないが、1年生では生育が十分でないことが多い。

対策

ペーパーポット（口径3.0cm、高さ10.0cm）に播種し、加温したハウス内で育苗したのち露地に定植する。移植栽培により、寒冷地でも1年栽培が可能になる。直播と異なり、栽植密度を容易に制御できる利点があるが、収穫時までにペーパーポットの紙が分解しない場合、異物とならないよう除去する必要がある。

播種：2月中旬頃

定植：5月上旬～中旬頃（2条植え、条間15cm、株間10cm程度）



ペーパーポットで育苗中のミシマサイコ
（新潟県、2019年4月2日撮影）



定植後のミシマサイコ
（北海道、2020年7月24日撮影）

- 開花時期が遅いため、種子の登熟に至らないことが多く、自家採種が困難である。

対策

栽培2年目の摘心は行わず、早期に結実させることで、多少の種子が得られる場合がある。

（新潟県農業総合研究所 中山間地農業技術センター）

ミシマサイコ根の 乾燥条件と品質

生薬「柴胡」は、しなやかで潤いがあり香りが強いものが良品とされる。そのためミシマサイコ根の調製加工では、一般的に7～14日間程度の自然乾燥が行われる。温風乾燥を試験した結果、温度の上昇に従い、香り成分が減少することが明らかとなった。

環境や気象条件により、ミシマサイコ根をやむを得ず温風乾燥する場合は、乾燥温度は40℃程度まで、乾燥時間は12～24時間程度とし、根の乾燥状態を確認しながら調整する。過乾燥に注意し、穏やかに乾燥させることが望ましい。



収穫後のミシマサイコ



洗浄後のミシマサイコ



屋外で乾燥中のミシマサイコ

(医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター)

柴胡試作品の品質評価

(第十七改正日本薬局方に基づく)

日本薬局方は、医薬品の品質を適正に確保するために必要な規格・基準等を示す公的な規範書であり、生薬の品質も日本薬局方の基準を満たす必要がある。

2016年～2019年に作製された柴胡試作品について、第十七改正日本薬局方に基づき、乾燥減量、灰分、酸不溶性灰分、エキス含量を調べた。その結果、柴胡試作品は1年生、2年生とも概ね基準値を満たしたが、稀に灰分が基準値以上のものが認められた。これらは、収穫した根に付着した土砂の洗浄不足が原因と考えられた。

表 柴胡試作品（1年生および2年生）の日本薬局方試験による品質評価

	乾燥減量 (12.5%以下)		灰分 (6.5%以下)		酸不溶性灰分 (2.0%以下)		エキス含量 (11%以上)	
	1年生	2年生	1年生	2年生	1年生	2年生	1年生	2年生
秋田	○	○	○	○	○	○	○	○
新潟	○	○	○	○	○	○	○	○
長野	○	○	○	○	○	○	○	○
富山	○	○	○	○	○	○	○	○
広島	○	○	○	△	○	○	○	○
山口	○	○	○	○	○	○	○	○
香川	○	○	○	○	○	○	○	○
愛媛	○	○	○	○	○	○	○	○
北海道	○	○	○	○	○	○	○	○
茨城	○	-	○	-	○	-	○	-
京都	○	-	○	-	○	-	○	-

かっこ内は基準値を示す。

○：2016年～2019年に作製した全ての試作品で基準を満たした。

△：基準を満たさない年があった。

柴胡試作品の総サポニン含量

生薬「柴胡」は、第十七改正日本薬局方において「本品は定量するとき、換算した生薬の乾燥物に対し、総サポニン（サイコサポニンa及びサイコサポニンd）0.35%以上を含む」と規定されている。サイコサポニン類はさまざまな重要な薬効を示すため、日本薬局方ではその含量を規定している。サイコサポニン類は、柴胡中ではアシル体で存在するものも多いため、日本薬局方ではアルカリでケン化を行いフリーにした後に定量を行っている。

一般に、根類生薬のサポニン類は根の表面に存在している場合が多く、そのためひげ根などの細かい根が存在するとサポニン含量が上がる傾向があるが、流通している生薬「柴胡」では、すべてひげ根は除去されているのが現状である。

各試験地では、2016年度から4年間にわたり1年生および2年生株を収穫後、ひげ根を除去するなど統一的方法で調製した。総サポニン含量の定量は、日本薬局方に則り高速液体クロマトグラフィー法により行った。

その結果、各試験地の柴胡試作品はいずれも局方規定値である0.35%を上回った。

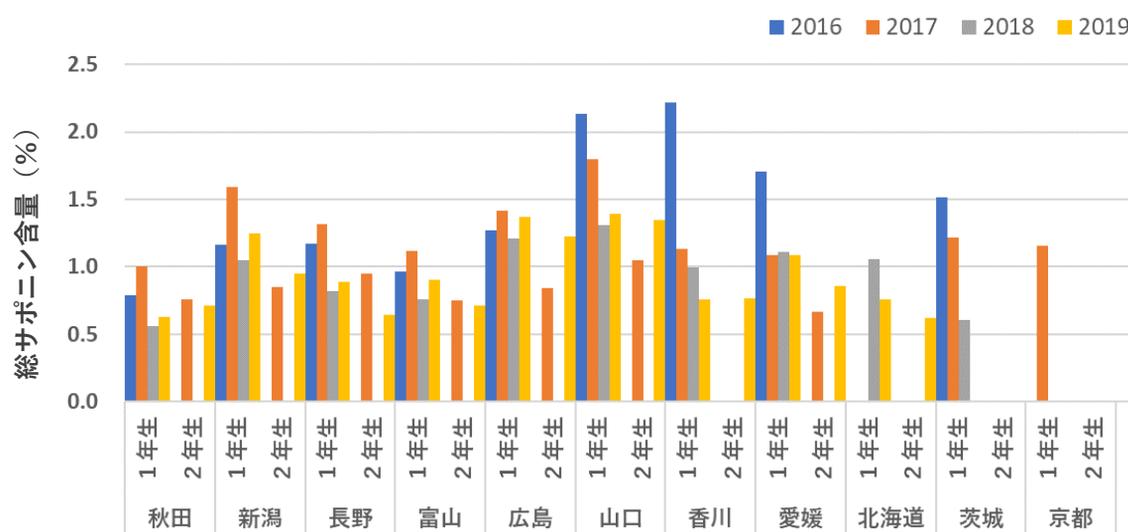


図 ミシマサイコ根の総サポニン含量 (%)

(医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター)

柴胡試作品（1年生）の 収量と性状評価

各試験地で栽培・調製加工した柴胡試作品は、10aあたりの収量を算出したほか、日本漢方生薬製剤協会を中心とした複数の評価委員による性状評価（形や色、香り）を受けた。

2018年は、北海道で播種、育苗した同じ苗を各試験地で同一条件下で栽培し調製加工したのに対し、2019年は、各試験地の気象条件に合わせて播種または定植、収穫、調製加工した。その結果、2019年は、西日本で収量が改善し、調製加工が適切でなかった試験地を除く全ての試作品が、医薬品原料として適している（評点1.0以上）との評価を得た。

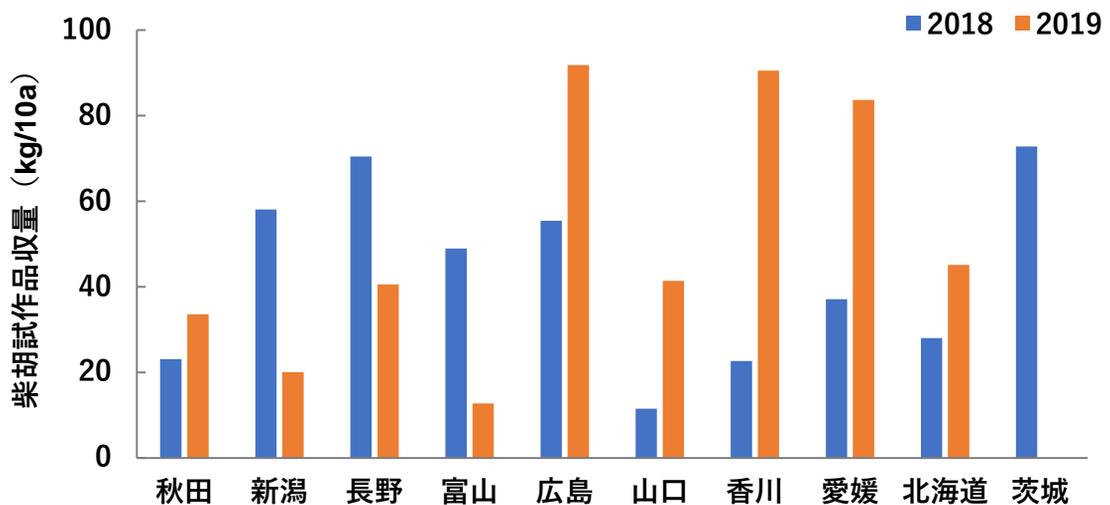


図 柴胡試作品（1年生）の収量

表 柴胡試作品の性状評価

	秋田	新潟	長野	富山	広島	山口	香川	愛媛	北海道	茨城
2018年	0.9	1.8	1.3	1.8	0.9	1.0	0.9	1.9	1.6	1.4
2019年	1.8	1.3	1.6	1.1	0.9	1.5	1.8	1.4	1.6	

評価結果は点数化し、平均値を求めた。

優：3点、良：2点、可：1点、不可：0点（医薬品原料として不適）

（医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター）

柴胡試作品（2年生）の 収量と性状評価

各試験地で栽培・調製加工した柴胡試作品は、10aあたりの収量を算出したほか、日本漢方生薬製剤協会を中心とした複数の評価委員による性状評価（形や色、香り）を受けた。

2018年は、北海道で播種、育苗した同じ苗を各試験地で同一条件下で栽培し調製加工したのに対し、2019年は、各試験地で地域の気象条件に合わせ、播種、収穫、調製加工した。その結果、調製加工が適切でなかった試験地を除く全ての試作品が、医薬品原料として適している（評点1.0以上）との評価を得た。

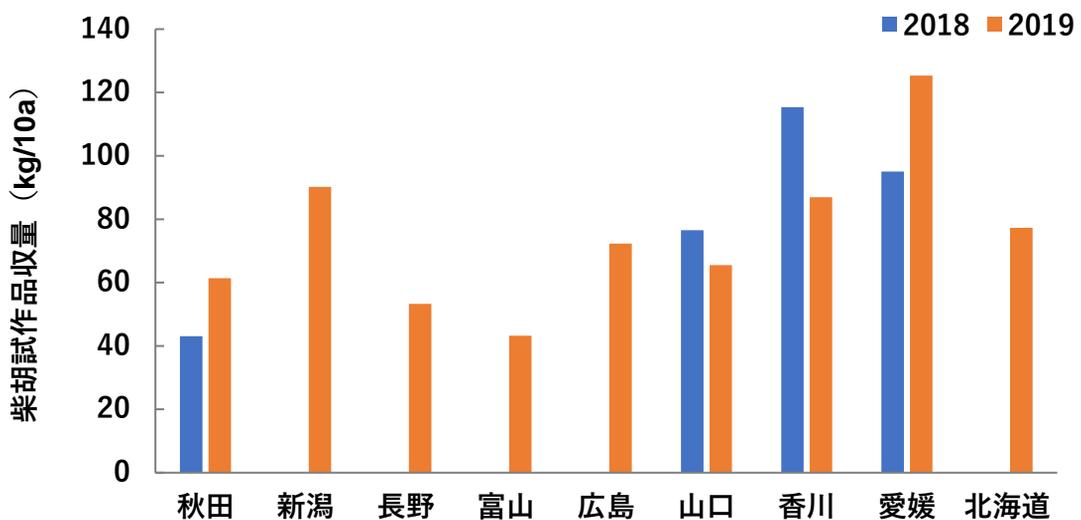


図 柴胡試作品（2年生）の収量

表 柴胡試作品の性状評価

	秋田	新潟	長野	富山	広島	山口	香川	愛媛	北海道
2018年	1.5					1.5	1.2	1.0	
2019年	1.4	1.3	1.6	1.6	0.4	1.7	1.6	1.6	1.6

評価結果は点数化し、平均値を求めた。

優：3点、良：2点、可：1点、不可：0点（医薬品原料として不適）

（医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター）

各試験地の地理的条件

地点名	試験地名	所在地	標高 (m)	土壌群名*
秋田	秋田県農業試験場	秋田県秋田市	33	非アロフェン質黒ボク土
新潟	新潟県農業総合研究所 中山間地農業技術センター	新潟県長岡市	130	褐色森林土
長野	長野県野菜花き試験場 佐久支場	長野県小諸市	810	黒ボク土
富山	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	富山県上市町	62	黒ボク土
広島	県立広島大学 (庄原キャンパス)	広島県庄原市	320	グライ台地土
山口	山口県農林総合技術センター	山口県山口市	60	黄色土
香川	農研機構 西日本農業研究センター (四国研究拠点)	香川県善通寺市	28	低地水田土
愛媛	愛媛県農林水産研究所	愛媛県松山市	31	褐色森林土
北海道	医薬健栄研 薬用植物資源研究センター (北海道研究部)	北海道名寄市	(参考)	
茨城	農研機構 次世代作物開発研究センター	茨城県つくば市		
京都	武田薬品工業株式会社 京都薬用植物園	京都府京都市		

*農耕地土壌分類 (第3次改訂版) による

地点名	平均気温 (°C)											年積算日照時間 (時間)
	年間	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
秋田	10.4	2.0	8.3	13.7	18.4	22.0	23.7	18.8	12.2	6.1	1.4	1400
新潟	12.1	2.8	9.0	15.8	20.4	24.1	25.6	21.1	14.6	8.1	2.8	1357
長野	10.1	2.2	8.8	14.1	18.1	21.8	22.8	18.3	11.9	5.9	0.7	2092
富山	11.6	3.3	9.7	15.0	19.0	22.7	24.1	19.8	13.9	8.3	3.2	1362
広島	12.4	5.2	11.2	15.9	20.0	23.7	24.7	20.3	13.8	7.9	3.0	1637
山口	15.3	8.5	13.8	18.4	22.4	26.0	27.0	23.5	17.2	11.5	6.2	1835
香川	16.2	8.7	14.3	19.1	23.0	26.9	28.0	24.2	18.3	12.8	8.0	2105
愛媛	16.5	9.4	14.6	18.9	22.7	26.8	27.8	24.3	18.7	13.3	8.4	2018

地点名	降水量 (mm)										
	年間	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
秋田	1977	110	121	132	138	202	199	194	179	225	204
新潟	2543	187	116	124	162	248	161	173	186	242	327
長野	1041	68	66	95	140	146	116	165	100	48	27
富山	2964	214	179	218	248	331	235	273	221	280	278
広島	1465	102	106	144	203	249	127	174	86	70	67
山口	1887	154	172	201	307	323	172	182	79	82	59
香川	1072	78	78	111	153	144	85	145	96	60	38
愛媛	1315	102	108	142	224	192	90	130	97	68	46

各試験地に近い地点の気象庁アメダスデータの平年値 (1981~2010年) による。香川の気温と降水量は拠点内で観測。平均気温の太字は最高月を、降水量の太字は3~10月のうちの最少月を示す。

- 栽培試験は、各試験地の露地圃場にて実施。
- 年平均気温は高い順に、愛媛・香川・山口・広島・新潟・富山・秋田・長野で、山口・香川・愛媛では4~11月の期間、平均気温が10°Cを超えている。
- 年降水量は、富山で最も多く約3,000mm、長野・香川で少なく約1,000mm。3~10月の最少降水月は、富山以北と香川では3、4月となり、愛媛では8月、広島・山口では10月となっている。
- 年積算日照時間は、長野・香川・愛媛で2,000時間を超えているが、秋田・新潟・富山では1,400時間前後である。

研究参画機関および担当者

(所属・氏名の五十音順)

秋田県農業試験場	横井 直人
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター	安食 菜穂子
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター	五十嵐 元子
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター	乾 貴幸
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター	川原 信夫
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター (現：熊本大学 薬学部)	杉村 康司
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター	林 茂樹
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター (併：東京農業大学 農学部)	菱田 敦之
医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター	洲野 裕之
愛媛県農林水産研究所	河野 靖
愛媛県農林水産研究所	白石 豊
武田薬品工業株式会社 京都薬用植物園 (現：北里大学 薬学部)	古平 栄一
県立広島大学 生物資源科学部	甲村 浩之
県立広島大学 生命環境学部 (現：岐阜医療科学大学 薬学部)	野下 俊朗
富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所 (現：農業・食品産業技術総合研究機構)	川部 眞登
富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所	杉山 洋行
富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所	西村 麻実
富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所	八重樫 元
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	田村 隆幸
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	寺崎 さち子
長野県野菜花き試験場 佐久支場	石山 佳幸
長野県野菜花き試験場 佐久支場	小澤 智美
長野県野菜花き試験場 佐久支場 (現：長野県野菜花き試験場)	山口 秀和
長野県野菜花き試験場 佐久支場 (現：長野県植物防疫協会 須坂研究所)	山下 亨
長野県野菜花き試験場 佐久支場 (現：長野県野菜花き試験場)	山戸 潤
長野県野菜花き試験場 佐久支場	由井 秀紀
新潟県農業総合研究所 中山間地農業技術センター (現：新潟県魚沼地域振興局)	野本 英司
新潟県農業総合研究所 中山間地農業技術センター	諸橋 修一
農業・食品産業技術総合研究機構 遺伝資源センター	一木 (植原) 珠樹
農業・食品産業技術総合研究機構 遺伝資源センター (現：新潟食料農業大学 食料産業学部)	佐藤 豊三
農業・食品産業技術総合研究機構 次世代作物開発研究センター	大瀧 直樹
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	川嶋 浩樹
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	矢野 孝喜
農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター	井上 聡
山口県農林総合技術センター	木村 靖
山口県農林総合技術センター	重藤 祐司
山口県農林総合技術センター	刀禰 茂弘
山口県農林総合技術センター	日高 輝雄
山口県農林総合技術センター	安永 真

柴胡試作品評価委員

(所属・氏名の五十音順)

株式会社 ウチダ和漢薬	白鳥 誠
小太郎漢方製薬 株式会社	近藤 誠三
小林製薬 株式会社	土田 貴志
小林製薬 株式会社	豊岡 寛美
小林製薬 株式会社	山口 能宏
株式会社 ツムラ	安部 正太郎
株式会社 ツムラ	松葉 知浩
株式会社 ツムラ	吉江 和幸
株式会社 栃本天海堂	山本 豊
株式会社 前忠	前 忠吾
松浦薬業 株式会社	樋口 剛央
薬用作物産地支援協議会	樋口 正視
前：医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター	柴田 敏郎

国内生産拡大に向けた薬用作物の栽培技術 2020

ミシマサイコ

発行日 2020年12月25日

発行 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
〒305-0843 茨城県つくば市八幡台1-2
TEL：029-838-0571

印刷 前田印刷株式会社
〒924-0004 石川県白山市旭丘2丁目16番地

