



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～

ミシマサイコ編



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。

ミシマサイコは、国内での使用量が多い生薬の一つである柴胡の原料です。しかし、国内で1年間に使用される約608tの柴胡のうち、日本産は約2%、それ以外はほとんどが中国から輸入されているのが現状です。近年、国内生産量はやや増加していますが、国内生産拡大が望まれる品目です。本冊子は、基本的な栽培体系を軸に、作業を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、付表2の課題番号200番台などで得られた成果）を中心に構成しました。ミシマサイコ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. ミシマサイコ（柴胡）とは	4
(1) ミシマサイコについて	4
(2) 日本薬局方第十七改正における生薬「柴胡」	6
(3) 柴胡が使用されている主な漢方薬	6
3. ミシマサイコの特徴	7
4. ミシマサイコ栽培	8
(1) 主な作業工程	8
(2) 栽培暦	9
5. ミシマサイコ栽培における主な作業	10
(1) 定植準備	10
1) 圃場の準備	10
2) 施肥の方法	10
(2) 播種	10
1) 直播栽培の場合	10
2) 移植栽培の場合	13
(3) 管理作業	14
1) 除草・中耕	14
2) 追肥	14
3) 摘心	15
4) 茎葉管理	16
5) 防除	16
(4) 2年目の管理	17
(5) 収穫	17
(6) 採種	18
(7) 調製	19

6. 開発技術の導入効果	21
(1) 水中曝気処理による種子発芽率向上	21
(2) 初期生育安定化栽培技術	22
(3) 本州各地に適した栽培体系	23
7. 中山間地域における新たな複合経営モデルの例	24
(1) 耕作放棄地（廃茶園等）におけるミシマサイコの導入	24
(2) 中山間地域における ミシマサイコ導入による複合経営モデル	26
8. ミシマサイコの主な病害、農薬一覧	29
(1) ミシマサイコの主な病害一覧	29
(2) ミシマサイコに登録のある農薬一覧	30
9. 資料編	33
(1) ミシマサイコの歴史	33
(2) ミシマサイコの日本薬局方（JP） における取扱いの変遷	33
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（ミシマサイコ）	36
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	37

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。

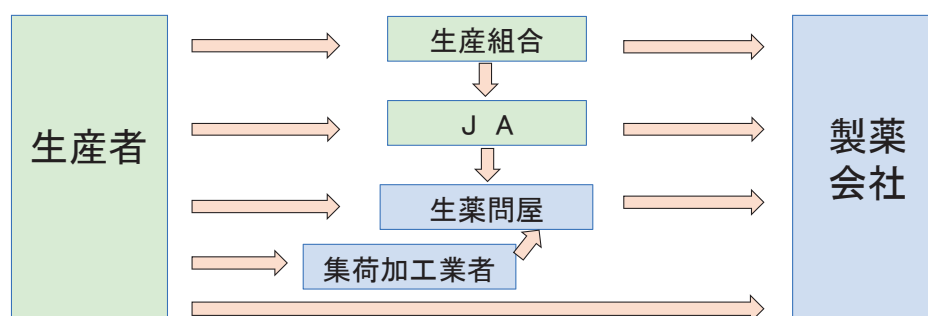


図 1-1 主な流通経路

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（p6 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（エキス製剤・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	エキス製剤が多い	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. ミシマサイコ（柴胡）とは

（1）ミシマサイコについて

柴胡（本冊子では生薬を指す場合には「柴胡」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す。一般用漢方製剤 294 処方のうち、43 処方に配合されており、品目別に見た使用量は多い方から 14 番目に位置します。現在、国内で 1 年間に使用される約 608t のうち、日本産はおよそ 2%、それ以外はほとんどが中国から輸入されています。柴胡は、ミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.) の根が基原です。ミシマサイコは、セリ科ミシマサイコ属（またはホタルサイコ属）の多年生植物で、東アジアの北緯 30 度以北に分布します。日本では、主に関東以西で栽培され、主な産地は高知県、熊本県、愛媛県、静岡県などです。

ミシマサイコは全国で栽培されていましたが、江戸時代には、三島（静岡県）産のものが他と比べて品質が良く、もっとも有名であったことから、ミシマサイコと呼ばれるようになったといわれています。

表 2-1 品種登録されているミシマサイコとその特徴

品種名	登録情報	主な特性・特徴
しなやかみしま	品種登録番号 (登録日) 14536 (2006/12/14) 品種登録者 株式会社ツムラ	成分含有率は高、乾物率は中である。 根：太さは中、色は淡褐色。 草姿：開張型、草丈は低、茎の分枝数はやや少、節間長及び苗条数は中程度。耐倒伏性は強。 葉：線状披針形、大きさは中、緑色の程度は緑色。 開花期は極晩で、抽苔性は極難。複数形花序数は少、小花数、果実の大きさおよび粒重は中。 耐寒性、耐暑性は強。 登録者の保存系統と比較して抽苔しにくいことなどで区別性が認められる。自然交雑実生から選抜、育成された。
黄太静 (キタシズカ)	品種登録番号 (登録日) 17809 (2009/03/16) 品種登録者 株式会社ツムラ	成分含有率は高、乾物率はやや低。 根：太さはやや太、色は淡褐色。 草姿：中間型、草丈はやや高。茎の分枝数は中、節間長は長、苗条数は中程度。 葉：線状披針形、大きさは中、色の程度は緑色。 開花期は晩、抽苔の難易は難。複散形花序数は中、散型花序数はやや小、小花数は中。 果実の大きさは中、粒重はやや軽。 耐寒性は中、耐暑性は中。 対照品種「しなやかみしま」と比較して、草丈がやや高、早晩性(開花期)が晩、抽苔の難易が難であることなどで区別性が認められる。

ミシマサイコは、育成された栽培用の品種がありますが、一般の野菜などの種子と違い、種苗店では販売されていません。育成者（品種登録者）は実需者であり、契約栽培で栽培する生産者に対して供給されることになります。

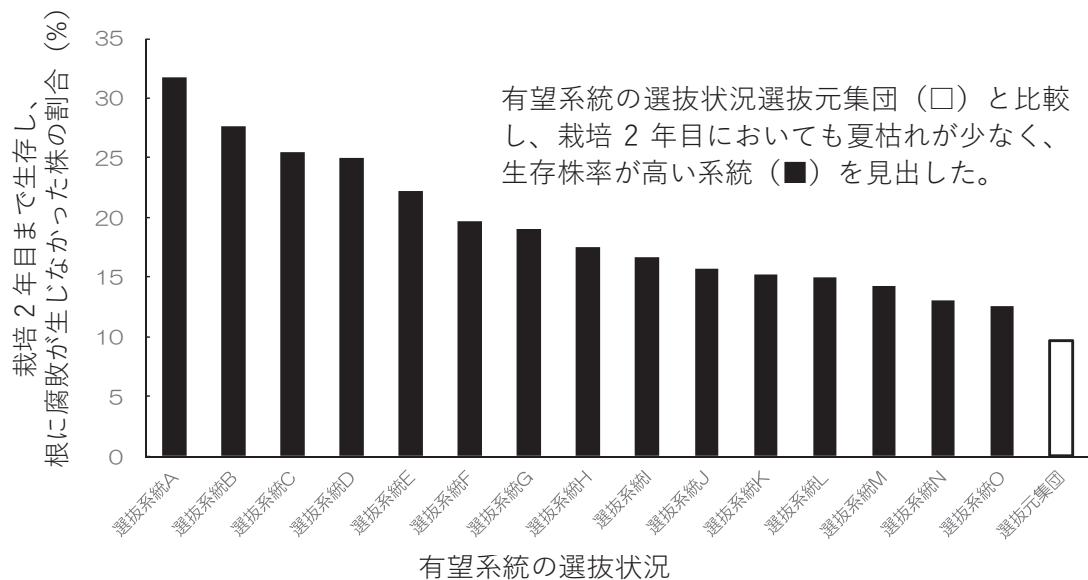
ミシマサイコの品種育成

課題番号 230

ミシマサイコの栽培では、生育の均一性に優れ、高品質・多収であることが要望される。また、耐暑性（夏の高温でも枯死の少ない形質）や抽苔耐性はより高いものが望まれる。農研機構では、九州をはじめとした暖地において、十分な収量と農業的優良形質（生育の均一性、抽苔耐性）を備え、医薬品原料に関わる薬効成分含量や生薬としての性状が適正水準でバラツキの少ない耐暑性系統の開発に取り組んでいる（熊本県合志市で実施中）。



写真：夏枯れが生じた株（右）と、生じなかった株（左）



（図、写真：鈴木）

(2) 日本薬局方第十七改正における生薬「柴胡」

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およ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。柴胡についても、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。

表 2-1 JP17 における柴胡に関する記載

生薬名	サイコ 柴胡
英語表記	Bupleurum Root
ラテン名	BUPLEURI RADIX
<p>本品はミシマサイコ <i>Bupleurum falcatum</i> L. (<i>Umbelliferae</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、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。</p>	
生薬の性状	<p>本品は細長い円錐形～円柱形を呈し、単一又は分枝し、長さ10～20cm、径0.5～1.5cm、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。</p> <p>本品の横切片を鏡検〈5.01〉¹⁾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15～35μm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。根頭部の髄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2～10μmである。</p>

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) 柴胡が使用されている主な漢方薬

サイコ（柴胡）を含む漢方薬の例

小柴胡湯（柴胡・半夏・生姜・黄芩・大棗・人参・甘草）

大柴胡湯（柴胡・半夏・生姜・黄芩・芍薬・大棗・枳実・大黄）

補中益気湯（人参・朮・黄耆・当帰・陳皮・大棗・柴胡・甘草・生姜・升麻）

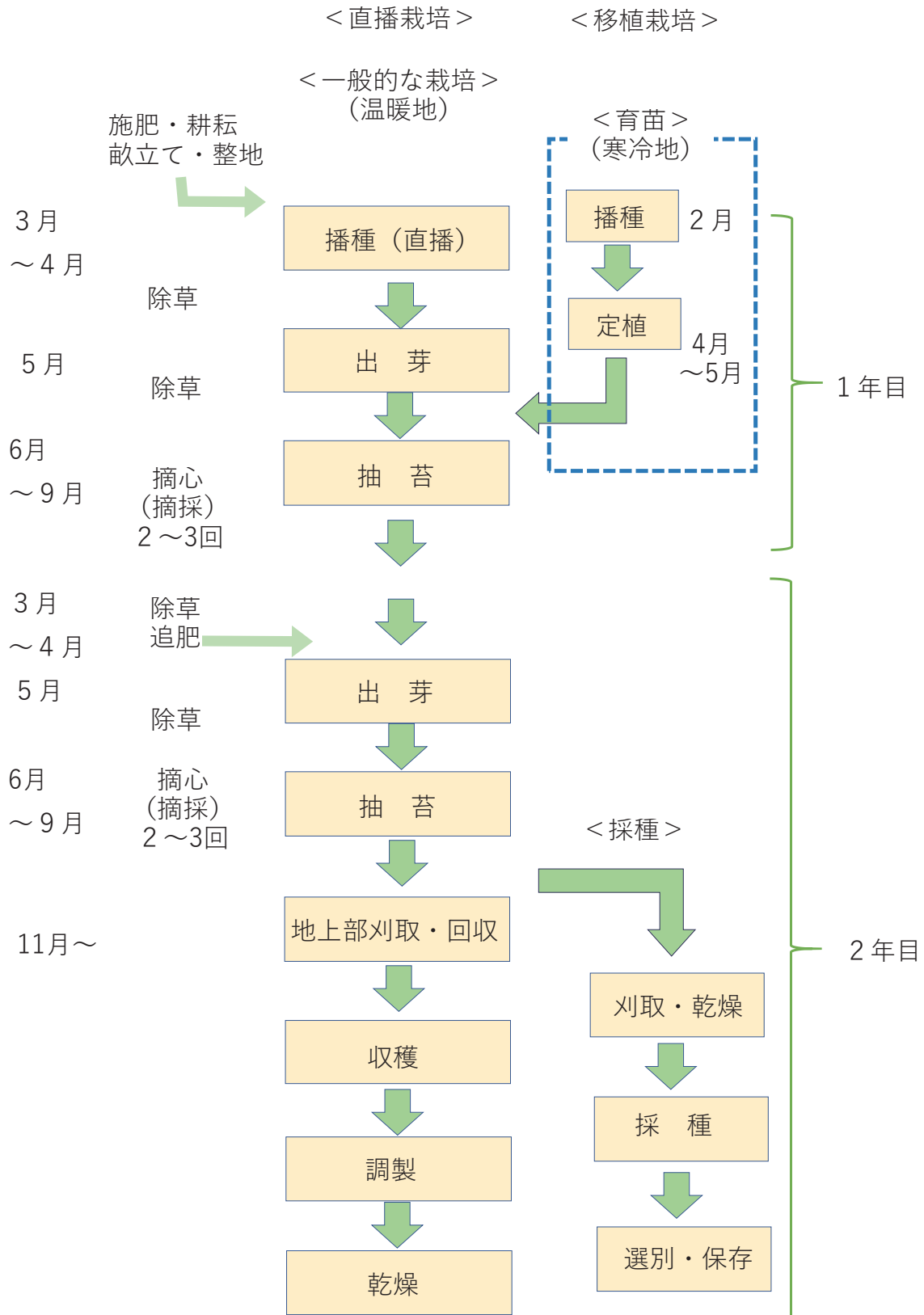
3. ミシマサイコの特徴

植物名	ミシマサイコ	学名	<i>Bupleurum falcatum</i> L.
分類	セリ科ミシマサイコ属（またはホタルサイコ属）の多年生植物		
原産地	東アジアの北緯 30 度以北に分布。日本では、本州、中国、九州の山地や丘陵地の日当たりの良い草原に自生する。		
主な産地	日本では、主に関東以西で栽培されている。高知、熊本、愛媛、静岡など。		
形状	多年生草本。高さ 40～100cm 程度で茎は直立し、上方で分枝する。葉は互生し、広線状披針形～線形。夏～秋に黄色の 5 弁の小花を多数つける複散形花序。利用部位である根茎は太く短くネズミの尾状でやや黄味がかかる。栽培品では分枝することが多い。		
生理・生態的特徴	種子で繁殖する。種子は後熟性があるため播種後、通常は発芽までに 1 ヶ月程度かかる。発芽適温は 20℃程度。6 月ごろには抽苔が始まるため、主に倒伏防止のため 2～3 回摘心する。根の生産を目的とする栽培年数は 1 年または 2 年。採種は 2 年生以上の株で行う。 温暖な地域に適する。日当たりと排水の良好場所が適する。		
生薬名	柴胡	食薬区分	専ら医薬品（葉は非医）
生薬	<i>Bupleurum falcatum</i> の根。根が太くて長い円錐形～円柱形。独特の淡い香りがあり、皮のきめが細かく、支根の少ないものを良品とされる。外皮は淡褐色～褐色。深いしわのあるものもある。茎や細い根を除いて水洗し、天日で乾燥させたもの。		
効能	解熱、鎮静、鎮痛、消炎		
主な処方	柴胡桂枝湯、小柴胡湯、大柴胡湯、柴朴湯、四逆散、加味逍遙散、補中益気湯、柴苓湯など		
栽培について	<ul style="list-style-type: none"> ・収穫対象（薬用部位）は根。収穫期は秋。1 年または 2 年で収穫する。 ・播種時期は 3～4 月。 ・温暖地域に適し、日陰や排水不良地は避ける。 		

4. ミシマサイコ栽培

(1) 主な作業工程

本圃準備



(2) 栽培暦

一般地(温暖地)

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			
2年生収穫 1年目																																							
2年目																																							
採種 (2年目以降)																																							
1年生収穫 1年生																																							

寒冷地(積雪地)

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																																							
直播栽培																																							
移植栽培 育苗 本圃																																							
2年目																																							

圃場準備は雪解けを待つて行う。移植栽培では1年生収穫が行われている産地もある。

出荷先(契約先)によって異なりますが、現在は2年生収穫が行われている場合が多くみられます。1年生収穫も行われています。従来は2~3年以上栽培した根を使用していたといわれています。

採種は2年目の株で行います。寒冷地では生育が遅れるため、採種できない地域もあります。

5. ミシマサイコ栽培における主な作業

(1) 定植準備

1) 圃場の準備

- 排水が良好な圃場を選びます。埴壤土～砂壤土が適しています。
- 1条または平畝にして2～4条で作付けする産地が多くみられます。
- 堆肥、肥料を混ぜて耕起し、
1条とする場合は畝幅50～70cm、高さ10～20cm程度で畝立てします。
2～3条植えでは条間20cm程度で、それぞれの幅に応じて平畝を作ります。
- 有孔マルチを利用すると、除草作業を軽減する効果があります(→p14)。

※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、その利用にあたってはあらかじめ実需者と相談しておく必要があります。

2) 施肥の方法

- 1年目の播種前に基肥を施用します。緩効性肥料を用います。
年間の施用量はN、P、Kの成分量でそれぞれ10kg/10aが目安です。
- 2年目は、春先の萌芽前に、1年目と同量の肥料を追肥として株元に施用します。
西日本の暖地では同量を2～3回に分けて追肥する産地もあります。

表 5-1 施肥の例 (10a 当たり)

年数		N	P	K	備考
1年目	基肥	10kg	10kg	10kg	緩効性肥料
		堆肥2t、苦土石灰100kg			
2年目～	4月	10kg	10kg	10kg	緩効性肥料で萌芽前に1回施用

(2) 播種

1) 直播栽培の場合

- 暖地では直播栽培が一般的です。
- 畝幅70cmで1条播きする場合、栽植密度は約14,000～28,000株/10a(株間5～10cm)が目安です。畝幅70cm、条間20cmで2条播きする方法も見られます(畝幅を広くとり、3条～4条とする産地もあります)。
- 畝上に1cm程度の播き条に条播し、薄く覆土します。標準



図 5-1
ミシマサイコの種子
(写真：久松)

的な播種量は 1kg/10a (約 2L) または播き条 1m につき種子 1g です。発芽まで 1 か月程度かかります。また、発芽率がよくないので、充実した種子を選んでおくとよいでしょう。

- 乾燥を防ぐため、もみ殻やワラをかぶせます。乾燥する場合は、適宜灌水 (散水) することで発芽率が向上します。
- 播種の前に、水中曝気処理 (水浸漬+エアレーション処理) することにより発芽のそろいがよくなります (→p12)。
- 標準的な播種時期は春先ですが、降雪のある地域や春先に降雨が少ない地域では、発芽適温を確保できる秋播きが行われることもあります。寒冷地では、播種する種子量を暖地より増やすと発芽数を確保しやすくなります。
- 密生した箇所では本葉が 2~3 枚出るところから間引きをします。株間は 5~10cm が目安です。
- 株間が大きいほど太い根になりますが、木質化や空洞などの障害が発生しやすくなります。株間を 10cm 以内の密植とすることで、収量、製品化率が高くなります。



手押し式の汎用播種機



播種機による作業の様子
(写真: 高木)



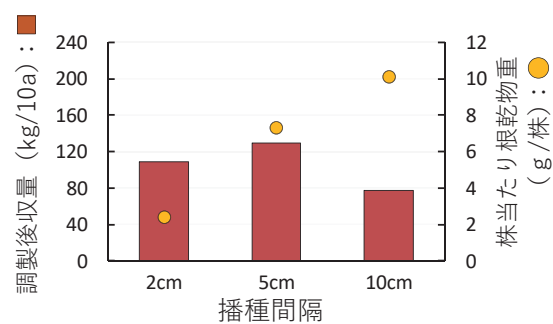
出芽直後の様子 (2条植え)

図 5-2 播種作業

直播栽培の適正な栽植密度

課題番号 220

根の乾物重は播種密度 (栽植密度) が高くなるほど小さくなる。2 年生栽培では、1 年生栽培と比べて根が大きくなり、根頭部の木質化や空洞化などの品質低下が起きやすい。2 年生栽培では、1 株当たりの収量 (乾物重) は播種間隔が大きいほど大きくなったが、総収量は播種間隔が 5cm のときに最も大きくなった。このときの栽植密度は約 28500 株/10a であった。



播種間隔と生育との関係
(図: 白石)

種子の水中曝気処理による発芽促進

ミシマサイコは播種から発芽までの期間が1か月以上と長く、出芽のそろいも悪い。収量の向上と安定化を図るためには、斉一な出芽と初期生育を早めることが重要である。開発した水浸漬およびエアレーション処理（水中曝気処理）は、発芽率の向上と播種後の出芽を早める効果がある。

処理条件を検討した結果、処理期間は20℃で1週間程度、5℃または10℃で2週間程度であり、低い処理温度ほど効果が高い。

構造が簡易で、生産現場での使用が簡便な曝気式大量種子処理装置を開発した。ホームセンターで入手できる材料を用いて低コストで製作できる（材料費は約1万円）。浸漬水量8L、種子処理量400g、の種子処理が可能である。

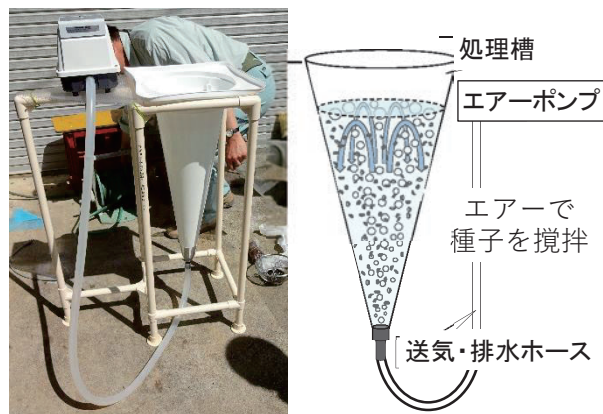
処理後の種子は圧縮空気を短時間あて、表面を風乾させることで播種機を利用した播種が可能である。

播種時の覆土は2mm程度までとし、土壌の水分を一定に保持することで、ミシマサイコの出芽が安定する。マルチや灌水が有効である。

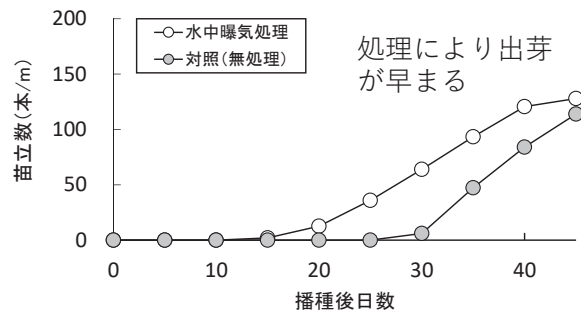
播種後 58 日目の生育状況



3週間処理 無処理 2週間処理



開発した処理装置と部材構成



ミシマサイコ出芽数の推移

播種方法がミシマサイコの出芽に及ぼす影響

試験区	発芽数
発芽促進処理あり+点滴灌水+白色マルチ被覆	205 a
発芽促進処理あり+点滴灌水	226 a
発芽促進処理あり+ジョウロ灌水	46 b
発芽促進処理無し+ジョウロ灌水	31 b

3/9に種子1.26gを3.5mに条播きし61日目に調査、3反復

「ミシマサイコ種子の水浸漬およびエアレーション処理による発芽促進」

<https://www.agri-exp.pref.shizuoka.jp/report/report00005.html>

H31年度薬用作物産地支援栽培技術（関東・北陸）資料

https://www.jadea.org/houkokusho/yakuyou/documents/H31yakuyou_kantou_hokuriku_k03.pdf を参照。

（図表、写真：久松他）

2) 移植栽培の場合

- 降雪のある地域（寒冷地）では、移植栽培が有効です。
- 2月ごろに、ペーパーポット（口径3cm、高さ10cm）へ、1穴2～3粒を播種し、薄く覆土します。発芽までは十分に灌水し、最低温度を15℃、その後は10℃を目標に加温しながらハウスで育苗します。
- 本葉2～3枚になり、凍霜害の影響がなくなる5月ごろに定植します。育苗期間は約70日です。
- 畝幅70cm、株間10cmを目安に定植します。
- 降雨が少ない場合、根が活着するまでは十分に灌水します。
- 直播栽培と同じく、定植後の生育が緩慢なため、こまめに除草します。
- 定植後～生育初期は、ネキリムシによる食害に注意します。



※成形苗の利用は、根の生育や形状に影響を与えることから、その利用にあたっては、あらかじめ実需者と相談しておく必要があります。
ペーパーポットの紙が分解しない場合は取り除く必要があります。

(3) 管理作業

1) 除草・中耕

- 初期生育がばらつくとともに生育が遅いことから、雑草の勢いに負けやすい植物です。播種後または定植後、植物体が十分に伸長するまでは雑草対策が重要です。茎葉が繁茂する前（梅雨明けまで）は除草や中耕をこまめに行います。
- 直播栽培では、播種後の除草剤散布が有効です（→p30）。中耕や除草を積極的に行います。摘心するころには雑草を抑えるくらいにまで生育します。

2) 追肥

- 基肥として緩効性肥料を施用すれば追肥はいりません。
- 暖地では複数回で分施する産地もあります。その場合は、基肥および開花前後～地上部の生育盛期の間に1～2回施用します。施肥の総量は、年1回施肥の場合と同じ量を分割して施用します。

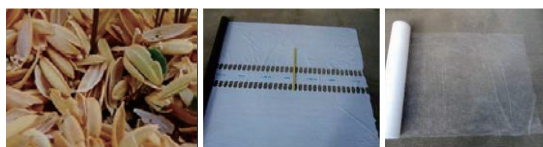
被覆資材による初期生育促進と雑草対策

課題番号 252

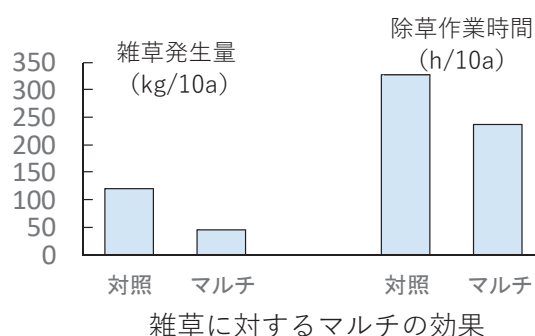
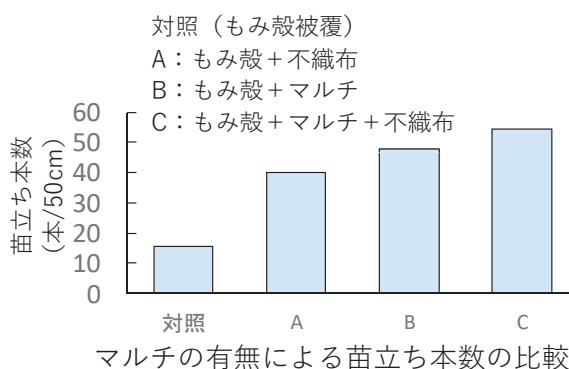
ミシマサイコは出芽が遅いことから、初期生育を促進させるとともに雑草対策が重要である。

被覆資材の利用は初期生育の促進に有効である。マルチ（白黒有孔ポリマルチ）およびべたがけ（不織布）を用いることで、苗立ち本数が増え、ミシマサイコの初期生育が良好になることが確認された。

マルチを利用することにより、無被覆と比べて雑草発生量は約6割、除草作業時間は約3割減少することが確認された。



被覆資材：左から、もみ殻、白黒有孔ポリマルチ、不織布



(写真：高木、図：高木(2020)より作成)

3) 摘心

- 主に倒伏防止を図るために着蕾～開花期に
適宜実施します。地際から 50cm の高さを
目安に摘心します (図 5-5)。その後は前回
の摘心位置から 5~10cm 上を目安に摘心
します。
- それでも倒伏が心配される場合は支柱と紐
で植物体を支持します (図 5-6)。地上部が
地際で折れると根の肥大が損なわれます。
複数条で栽培すると、植物体が相互に支え
合うため倒伏の心配が少なくなります。
- 摘心機 (摘採機) を用いることで作業を省力
化できます。手作業の場合は剪定鋏や鎌が
用いられます (図 5-7)。



図 5-4 開花期の様子

開花(摘心前)



地上 50cm で摘心



図 5-5 摘心

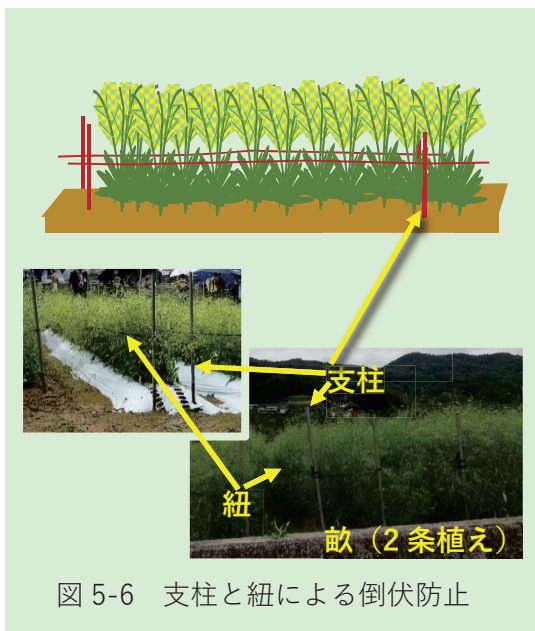


図 5-6 支柱と紐による倒伏防止



一定の高さで
摘採できる



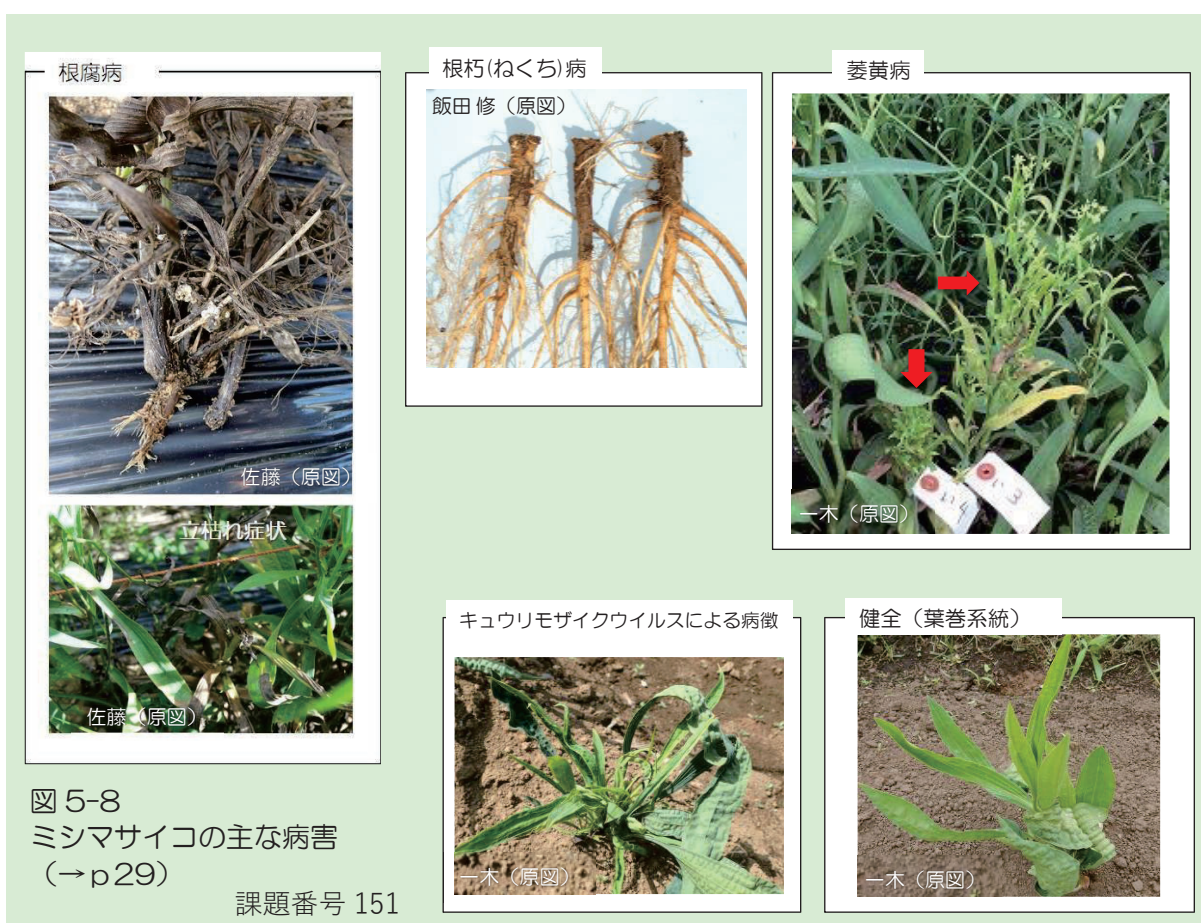
図 5-7 摘採機

4) 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。
- 降雪地域では、降雪前に地際から 5cm 程度を残して地上部を切除し圃場外へ搬出し、地上部の腐れの発生を防ぎます。

5) 防除

- 直播栽培においては発芽後、移植栽培においては定植後からしばらくはネキリムシによる食害に注意します。
- 暑い時期にはハダニの発生が多くみられます。
- 主な病害は、根朽病、根腐病、萎黄病、ウイルスによる病害などです (図 5-8)。
- 使用できる農薬もあります (→ p 30)。収穫までの散布回数などに注意して使用します。



(4) 2年目の管理

- 主な管理、作業は1年目と同様です。
- 初期生育が緩慢なため、特に出芽前～出芽後しばらくの間は除草をこまめに行います。
- 追肥は、緩効性肥料を春先の出芽前に1回施用します。暖地では複数回施用する産地もあります。春先の萌芽前と開花前後～地上部の生育盛期に、合わせて2～3回施用します。施肥の総量は、年1回施肥の場合と同じ量を分割して施用します。
- 収穫株については、生育後期においても摘心して結実させないようにします。



図 5-9 開花前の様子

(5) 収穫

- 茎葉の赤紫色が強くなったころ、温暖地では11月～12月上旬が収穫時期です。寒冷地では収穫時期が早くなります。
- 収穫する前には、地際から5cm程度を残して地上部を刈り取ります。刈り取った地上部はあらかじめ圃場外へ搬出しておくと作業しやすくなります。積雪地域では積雪前に刈り取っておきます。
- 手掘りの場合は畝の横から鍬を入れて、機械収穫の場合はデガーで土を崩します。
- 根は比較的細く、それほど深く土に入っていないため、比較的楽に引き抜くことができます。
- 土はできるだけ落としておくと、後の作業が楽になります。



地上部の様子



地上部を刈り取った状態

図 5-10 収穫時期の地上部の様子

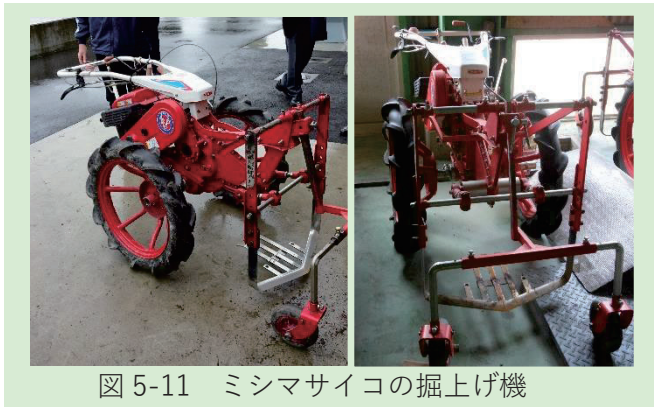


図 5-11 ミシマサイコの掘上げ機



図 5-12 掘上げ作業の様子

(写真：高木)



収穫期に引き抜いた地下部の様子

調製施設に搬入された荷姿

図 5-13 収穫されたミシマサイコ

(6) 採種

- 採種は 2 年目に行います。花数を増やすため、採種する株についても摘心します。採種までに種子が充実する期間を確保できるように、通常栽培より早めに摘心を終える必要があります。
- 寒冷地では開花時期が遅いため、栽培 2 年目は摘心せず早期に結実・登熟を図るとよいでしょう。



図 5-14 ミシマサイコの花 (左) と種子 (右)
(写真：高木)

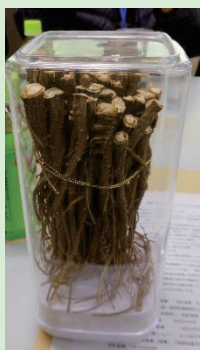


図 5-15
採種用の動力式脱穀機

(7) 調製

- 掘上げた地下部は、莖葉を除去して丁寧に洗浄し、きれいに泥や小石を落とします。
- 日陰で風通しの良いところで、1~2週間程度、自然乾燥させます。
穏やかに乾燥させる方が望ましく、乾燥させすぎると香り成分が減少します。温風乾燥の場合は、40℃程度で乾燥時間は12~48時間程度とします。
- 半乾き（指で曲げても折れずにしなるくらい）のときに、揉むようにして形を整えながらひげ根や細根を除去して主根だけにし、根を下に向け形を整えます。細根は、乾燥すると除去しやすくなります。

※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。



調製後の見本



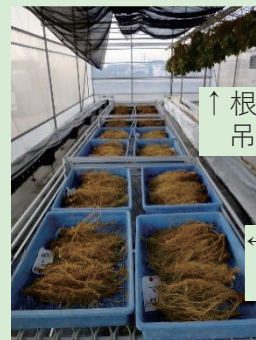
調製後の出荷前の状態



野菜用洗浄機を利用した洗浄作業



泥や小石が取り除かれた根



↑根を下にして
吊り下げる

←棚上に
並べる

日陰で自然乾燥させる



細根が残っている

細根を除去

半乾き程度のときに細根を除去する

図 5-16 ミシマサイコの調製

MEMO

6. 開発技術の導入効果

(1) 水中曝気処理による種子発芽率向上

(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
(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(久松奨、種石始弘)

作型	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		播種										
2年目					中耕・除草等管理作業							
	収穫～調製										採種	収穫

従来の方法	
<p>種子は播種前処理せずに圃場に直播する。播種後は無湛水で、土壌水分管理は天水によるなりゆきとする。</p>	
技術導入前	
収量(kg/10a)	根60+種70
販売単価(円)	7,000
粗収益(円/10a)	910,000
経営費(円/10a)	220,056
所得(円/10a)	689,944
所得率(%)	75.8
労働時間(hr/10a)	539
1時間当たり所得(円/hr)	1,280

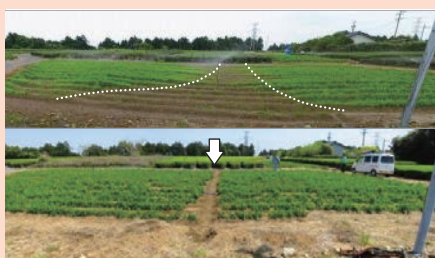


開発した技術の特徴、体系	
<p>種子の播種前水中曝気処理と、出芽までの湛水管理を行うことで、発芽率、出芽揃いが向上する。また、明渠などで湛水を回避すると出芽後の苗の減少が抑制できる。作土を深くして分根が減ることで、根茎の掘り取り時間は50時間(全作業時間の9%)削減される。</p>	
<p><技術の詳細></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水道水8Lに乾燥種子最大400gを浸漬し、曝気量30L/分で下部から曝気。 ・処理期間は、処理温度20°Cで約1週間、処理温度5~10°Cで約2週間を目安とするが発芽が始まったら、処理を切り上げる。 ・処理終了後、湿潤状態で5°C7日間冷蔵可能。 ・苗立数の確保には出芽までの湛水が必須。 ・降雨後、畝間が湛水する場合は明渠を設置。 ・作土は畝の上面から27cm以上確保する。 	
技術導入後	
収量(kg/10a)	根60+種70
販売単価(円)	7,000
粗収益(円/10a)	910,000
経営費(円/10a)	235,306
うち新技術導入費用(円/10a)	15,250
所得(円/10a)	674,694
所得率(%)	74.0
労働時間(hr/10a)	505
1時間当たり所得(円/hr)	1,336



実施例

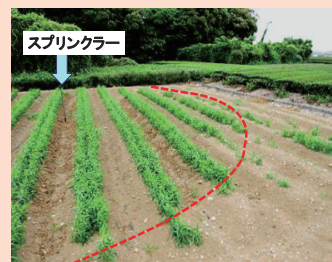
明渠排水による発芽不良の改善



湛水により生育不良が発生(2016年)

畑中央に明渠設置による発芽不良の解消(2018年)

湛水不良(乾燥)による発芽不良





(2) 初期生育安定化栽培技術

(252) ミシマサイコを核とした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(高木和彦)

作型	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							播種	マルチ張り	適宜除草																									採種～調製		
2年目																																		採種～調製	根掘上げ～調製	

従来の方法

- ・播種後、被覆資材(ポリマルチ)やべたがけ資材(不織布)は不使用。一部農家は、播種後水稲もみ殻を被覆。
- ・播種2週間後に除草剤散布。
- ・中山間地の圃場は、灌水用水の確保が困難であり、播種後はほぼ雨水に依存している。





播種後の状況
(水稲もみ殻のみ被覆)

生育が不揃い

開発した技術の特徴、体系

- ・播種後、水稲もみ殻、白黒有孔ポリマルチを被覆し、不織布をべたがけ。除草剤は不使用。もしくは、播種後、水稲もみ殻を被覆、不織布をべたがけ。播種2週間後に除草剤を散布(不織布は散布前に除去、散布後再びべたがけ)。出芽確認約1週間後に白黒有孔ポリマルチを被覆。
- ・不織布は必要に応じ使用、出芽確認後に除去。
- ・播種当日、および播種約1週間後に灌水。

白黒有孔ポリマルチの使用状況

抽苔前の生育状況

技術導入前

収量(kg/10a)	種子56+根75
販売単価(円)	7,000
粗収益(円/10a)	917,000
経営費(円/10a)	230,236
所得(円/10a)	686,764
所得率(%)	74.9
労働時間(hr/10a)	511
1時間当たり所得(円/hr)	1,344

技術導入後

収量(kg/10a)	種子67+根97
販売単価(円)	7,000
粗収益(円/10a)	1,148,000
経営費(円/10a)	290,884
うち新技術導入費用(円/10a)	69,150
所得(円/10a)	857,116
所得率(%)	74.7
労働時間(hr/10a)	404
1時間当たり所得(円/hr)	2,122

導入事例

初期生育安定化栽培技術(白黒有孔ポリマルチ被覆)の実施圃場





写真1 導入地の全景

写真2 新技術の導入状況 (2019年4月)

写真3 開花期の様子 (2020年9月)

(3) 本州各地に適した栽培体系

(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(甲村浩之)、医薬健栄研(五十嵐元子、菱田敦之、淵野裕之、川原信夫)、秋田県農業試験場(横井直人)、新潟県農業総合研究所(諸橋修一)、富山県薬事総合研究開発センター(田村隆幸)、長野県野菜花き試験場(由井秀紀)、山口県農林総合技術センター(安永真)、愛媛県農林水産研究所(白石豊)

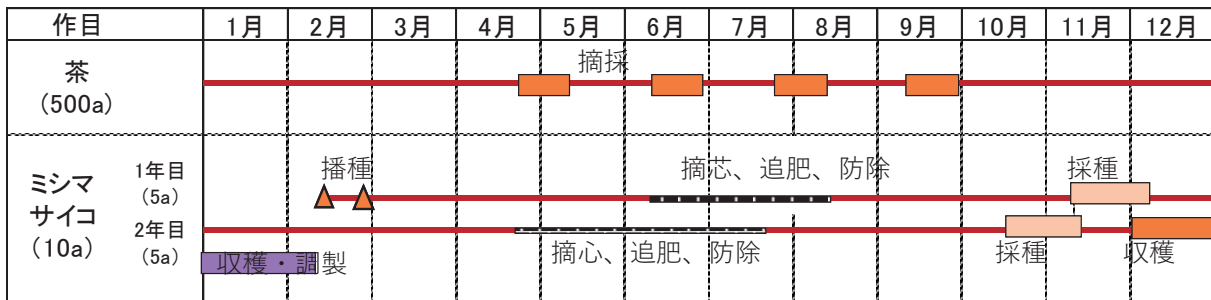
地域	栽培年数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	開発した技術の成果
		上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	
秋田	1年目					播種		適宜除草、摘心				地上部刈取		栽培期間をできるだけ長く確保し直播・密植(株間5cm程度)することなど。85kg/10a
	2年目						適宜除草、摘心				収穫	乾燥・調製		
新潟	1年目	(移植)	播種	育苗	定植	播種		適宜除草、摘心				地上部刈取		1年生は移植栽培、2年生は直播栽培とすることなど。2年栽培で80kg/10a
	2年目					適宜除草、摘心		開花			収穫	乾燥・調製		
長野	1年目	(移植)	播種	育苗	定植	播種		適宜除草、摘心				地上部刈取		定植時期を前進させ栽培期間を延長する。定植直後は十分に灌水する、など。82kg/10a
	2年目					適宜除草、摘心		開花			収穫	乾燥・調製		
富山	1年目	(移植)	播種	育苗	定植	播種		適宜除草、摘心				地上部刈取	乾燥・調製	紙筒ポットによる移植栽培により栽培期間を延長するなど。従来法の収量と比較して同じ2年栽培では約3倍(125kg/10a)、1年栽培でも従来法と同等以上が期待できる。
	2年目					適宜除草、摘心		開花			収穫	乾燥・調製		
広島	1年目				播種		適宜除草、摘心					地上部刈取		発芽時期は特に土壌の過乾燥に注意する。生育初期の除草に努める。適切に摘心して倒伏防止。200kg/10a
	2年目					適宜除草、摘心		開花			収穫	乾燥・調製		
山口	1年目			播種		適宜除草、摘心						地上部刈取		1年生では生育不十分となることから2年生とし、直播栽培することにより品質低下(根の木質化)を回避する。77kg/10a
	2年目				適宜除草、摘心		開花				収穫	乾燥・調製		
香川	1年目			播種		適宜除草、摘心						地上部刈取		適切な時期に栽培する。発芽時期は特に土壌の過乾燥に注意する。110kg/10a
	2年目	地上部刈取			適宜除草、摘心		開花				収穫	乾燥・調製		
愛媛	1年目		圃場準備	播種	出芽	適宜除草、摘心						地上部刈取		播種後1か月前後は土壌水分保持(降雨が期待できなければ灌水)につとめる。100kg/10a
	2年目			出芽	適宜除草、摘心						収穫	乾燥・調製		

7. 中山間地域における新たな複合経営モデルの例

(1) 耕作放棄地（廃茶園等）におけるミシマサイコの導入

(251) 耕作放棄地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(種石始弘、久松奨)

経営モデルの作付概要(茶生産者における新技術によるミシマサイコの導入)



※経営モデルでは、茶(5ha)、ミシマサイコ10a(2年栽培で毎年各5a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	510
ミシマサイコ	10
茶	500
作付け延べ面積(計)	510

労働力

労働形態	人数(人)	年間労働時間(時間)
家族	2	2,656
雇用	1	79

機械設備

耕運機
管理機
播種機
動力噴霧器
草刈機、他
茶の機械一式

経営収支

項目	金額(円)
粗収益	16,241,504
経営費	9,698,288
農業所得	6,543,216
家族労働 1時間当たり所得	2,464

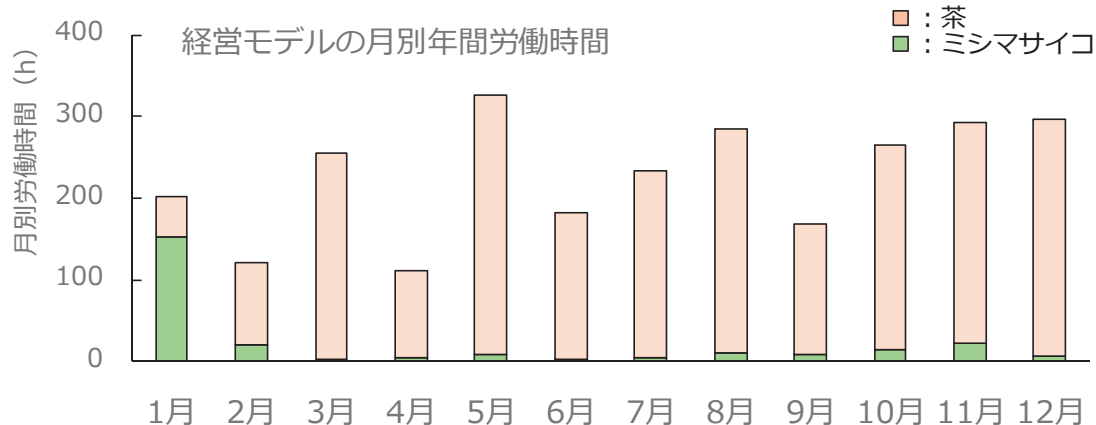
技術・取り組みの概要

冬季の労働時間が比較的少ない茶生産の収益性の向上を図るため、経営を補完する作目として冬季に収穫調製等の作業が集中するミシマサイコを導入する。

茶園跡地は酸性土壌であるため、耕作開始前に時間をかけて土壌pHを5.5以上に調製する。
 直根性で分岐の少ない根茎を生産することで収穫・調製の労力を低減するため、作土を深くする。
 出芽までは曝気処理した種子の発芽安定をはかるため、灌水設備を設置し十分な水分管理を行う。
 出芽後の株の減少を抑制するため、明渠などを設置し降雨後の湛水を回避する。
 償却費を抑制するため、農機具レンタルを利用する。
 (畝立て機、摘芯機、脱穀機、種子選別装置、掘取機、洗浄機)

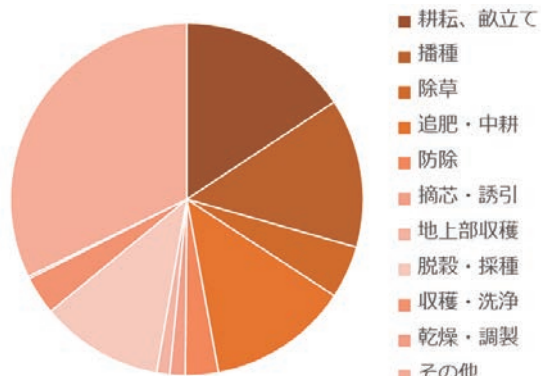
経営モデルの部門別年間収支(単位:円)

項目		経営全体	ミシマサイコ (10a)	茶 (500a)	摘要	
粗収益	販売量(kg)		30	61,188	60kg/2年	
	販売単価(円/kg)		7,000	258		
	販売額	15,996,504	210,000	15,786,504		
	副産物収入	245,000	種子	245,000	0	70kg/2年
	助成金	0	0	0		
	合計	16,241,504	455,000	15,786,504		
経営費	種苗費	0	0	0		
	肥料費	2,485,442	21,555	2,463,887		
	農薬費	1,413,973	11,340	1,402,633		
	光熱動力費	653,797	11,597	642,200		
	諸材料費	51,166	10,916	40,250		
	雇用労賃	69,915	0	69,915	885円/時	
	小農具費	606,122	472	605,650		
	賃借料・料金	9,834	9,834	0	農機具レンタル	
	販売費	0	0	0		
	土地改良水利費	39,300	400	38,900		
	保険共済費	305,000	5,000	300,000		
	その他	568,413	0	568,413		
	減価償却費	2,651,131	37,214	2,613,917		
	修繕費	844,195	8,725	835,470		
合計	9,698,288	117,053	9,581,235			
農業所得		6,543,216	337,947	6,205,269		
所得率(%)		40	74	39		
家族労働1時間当たり所得		2,464	1,336	2,581		
総労働時間(h)		2,736	253	2,483		
家族労働時間(h)		2,657	253	2,404		
雇用労働時間(h)		79	0	79		



経営モデルにおけるミシマサイコの作業別年間労働時間と割合
ミシマサイコ 10a(2年栽培で毎年5aを作付)

作業内容	労働時間(h)	割合(%)
耕耘、畝立て	9	3.7
播種	11	4.2
除草	20	7.8
追肥・中耕	5	1.8
防除	3	1.3
摘芯・誘引	14	5.4
地上部収穫	19	7.6
脱穀・採種	17	6.7
収穫・洗浄	123	48.5
乾燥・調製	28	11.1
その他	4	1.7
合計	253	100.0



※労働時間は1作(2年)の5aあたり労働時間と同じ数値になる。
四捨五入の関係で各割合が一致しない箇所がある。

(2) 中山間地域におけるミシマサイコ導入による複合経営モデル

(253)ミシマサイコを核とした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(津田毅彦)

経営モデルの作付概要(中山間地域の小規模野菜生産者における新技術によるミシマサイコの導入)

作目	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									
ピーマン(7a)										定植▲									収穫																							
ナノハナ(7a)				収穫																					播種●						収穫											
エンドウ(7a)													収穫															播種●														
ハウレンソウ(6a)																									播種●									収穫								
ミシマサイコ(10a)																																										
1年目(5a)				播種●																																	採種					
2年目(5a)																																					採種			根収穫		
				調製																																						

※経営モデルでは、ピーマン7a、ナノハナ7a、エンドウ7a、ハウレンソウ6a、ミシマサイコ10a(2年栽培で毎年各5a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	30
ミシマサイコ	10
ピーマン	7
ナノハナ	7
エンドウ	7
ハウレンソウ	6
作付け延べ面積(計)	37

労働力

労働形態	人数(人)	年間労働時間(時間)
家族	2	1,262
雇用	0	0

機械設備

トラクター	1台
管理機	1台
動力噴霧器	1台
軽四トラック	1台
(生産組合無償借受)	
摘心機	
脱穀機	
とうみ	
掘取機	

経営収支

項目	金額(円)
粗収益	3,087,038
経営費	1,554,290
農業所得	1,532,747
家族労働1時間当たり所得	1,215

技術・取り組みの概要

ミシマサイコはマルチ栽培を導入し、初期生育の促進による増収効果や、雑草発生抑制効果による省力・効率的な作業体系を実現する。

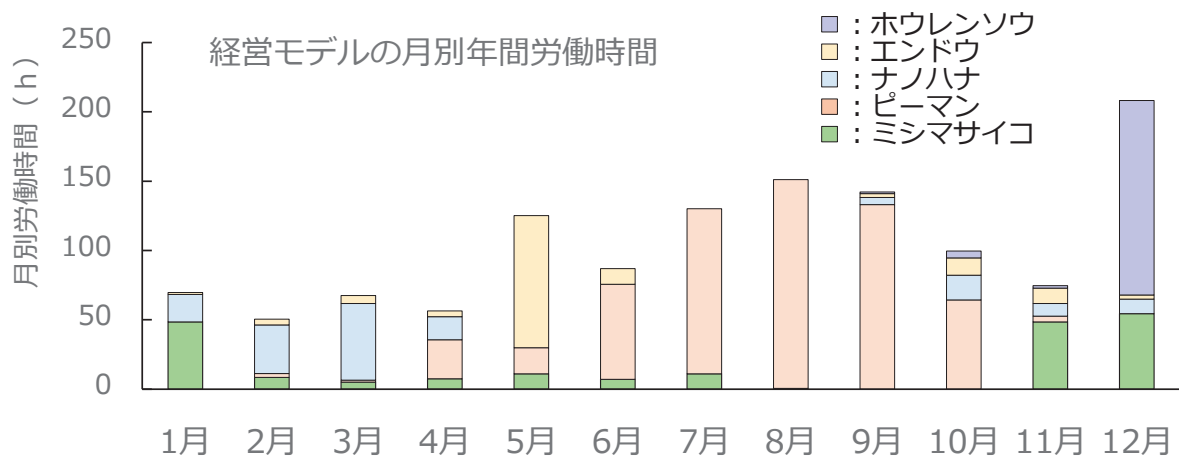
また、耕地面積や労働力等に制限のある中山間地域において、安定的に所得を確保するため、ミシマサイコに既存の軽量品目を組み合わせた複合経営モデルとする。

複合経営モデルの開発にあたって、中山間地域における小規模野菜生産者の作付面積の規模ごとに、ミシマサイコの導入所得水準を検討した(p28)。ここでは、この検討結果を踏まえて、労働時間等も検討し、対象地域の生産者にあわせた複合経営モデルを作成した。

経営モデルの部門別年間収支(単位:円)

項目		経営全体	ミシマサイコ (10a)	ピーマン (7a)	ナノハナ (7a)	エンドウ (7a)	ハウレンソウ (6a)
粗収益	販売量(kg)		33	3,850	473	910	780
	販売単価(円/kg)		7,000				
	販売額	2,817,538	231,000	1,128,050	430,448	627,900	400,140
	副産物収入	269,500	種子 269,500	0	0	0	0
	助成金	0	0	0	0	0	0
	合計	3,087,038	500,500	1,128,050	430,448	627,900	400,140
経営費	種苗費	94,646	3,500	77,000	700	7,146	6,300
	肥料費	141,429	13,300	62,748	29,473	15,400	20,508
	農薬費	74,726	4,965	37,168	13,884	6,038	12,672
	光熱動力費	21,800	3,950	3,500	5,250	2,800	6,300
	諸材料費	94,255	29,814	36,085	3,325	21,203	3,828
	雇用労賃	0	0	0	0	0	0
	荷造・販売費、手数料	875,061	1,400	430,410	142,456	189,384	111,412
	減価償却費	202,406	77,262	46,145	46,271	23,800	8,929
	修繕費	49,968	11,250	14,741	13,825	7,392	2,760
	合計	1,554,290	145,441	707,796	255,183	273,162	172,708
農業所得	1,532,747	355,059	420,254	175,265	354,738	227,432	
所得率(%)	50	71	37	41	56	57	
家族労働1時間当たり所得	1,215	1,758	711	1,035	2,346	1,535	
総労働時間(h)	1,262	202	591	169	151	148	
家族労働時間(h)	1,262	202	591	169	151	148	
雇用労働時間(h)	0	0	0	0	0	0	

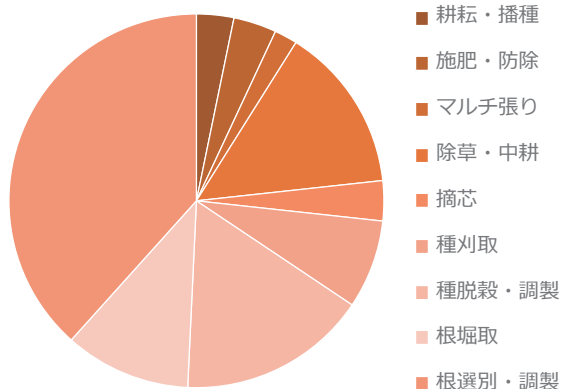
※販売量は、ミシマサイコ1作(2年)の10aあたり収量(根60kg、種70kg)をベースにマルチ栽培による増収効果を10%として試算した。また、各項目の数量・金額は、単位未満を四捨五入しているため、内訳の計と合計が一致しない場合がある。



経営モデルにおけるミシマサイコの作業別年間労働時間割合と年間労働時間

ミシマサイコ 10a(2年栽培で毎年5aを作付)

作業内容	労働時間(h)	割合(%)
耕耘・播種	6.5	3.2
施肥・防除	7.5	3.7
マルチ張り	4.0	2.0
除草・中耕	29.0	14.4
摘芯	7.0	3.5
種刈取	15.5	7.7
種脱穀・調製	33.0	16.3
根堀取	22.0	10.9
根選別・調製	77.5	38.4
合計	202	100.0

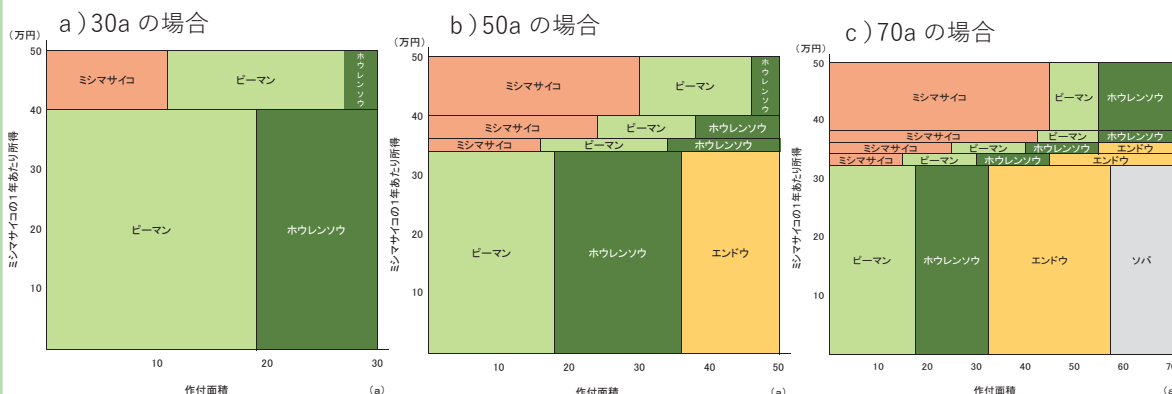


※労働時間は1作(2年)の5aあたり労働時間と同じ数値になる。四捨五入の関係で各割合が一致しない箇所がある。

中山間地域向けの新しい栽培品目としてミシマサイコに期待が寄せられている。しかし、耕地面積に制限のある中山間地域においては、新規作物の導入にあたり、作業性や所得などを考慮して効率的な栽培体系を組む必要がある（p26）。

そこで、ミシマサイコと既存栽培品目とを組み合わせた場合のミシマサイコの導入水準について、パラメトリック線形計画法¹⁾を用いて検証したところ、ミシマサイコで 10a²⁾あたり 32~40 万円の所得が確保できれば、栽培品目として導入可能性が高くなると試算された。

注 1) 農研機構開発の計算プログラム「XLP」を使用。2) 2年栽培で 10a（毎年 5a を作付）を栽培する場合。

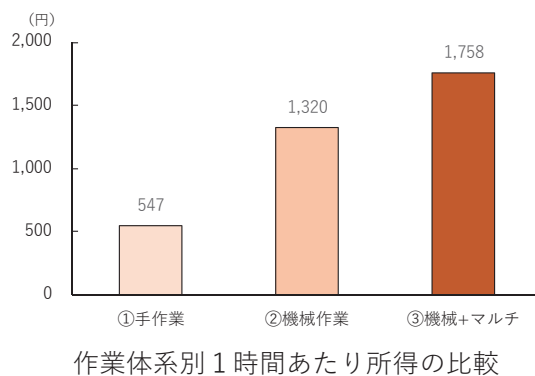
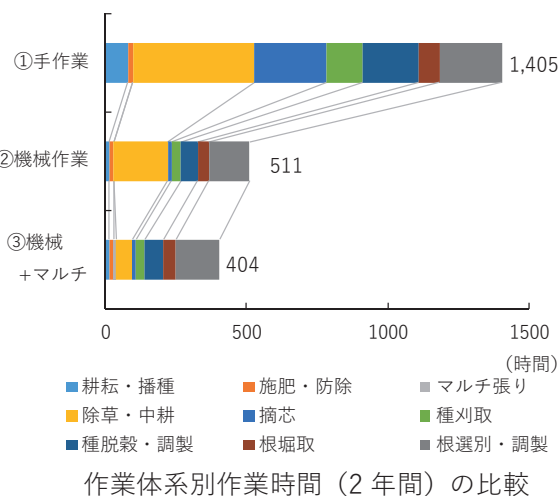


作付面積とミシマサイコの導入所得水準との関係 (徳島県の中山間地域を想定)

今回、ミシマサイコの3つの作業体系すなわち、①手作業体系、②機械作業体系、③機械作業体系（マルチ利用）の経営評価を行ったところ、10aあたりの総労働時間（2年間）は、①1,405時間、②511時間、③404時間となり、機械化することで労働時間は64%削減された。また、マルチを併用することで除草作業が省力化され、労働時間が更に21%削減されることを示した。

コスト面では、機械化による減価償却費や修繕費、マルチなどの資材費で経費は上昇する一方、増収効果により一定の所得水準が維持されるとともに、省力化によって1時間あたり所得は大きく向上することを明らかにした。

このように、マルチを利用した作業体系は従前の作業体系に比べ、より省力・効率的な作業体系であることが確認された。すなわち、高齢者が多く労働力や耕地面積に制限のある中山間地にとって、ミシマサイコが所得確保に適した品目になり得ることを示唆している。



(津田作成)

8. ミシマサイコの主な病害、農薬一覧

(1) ミシマサイコの主な病害一覧

課題番号 151

対象品目		ミシマサイコ		
病原	病名(学名)	病徴・特徴	対策	参考
糸状菌	根腐病 (<i>Fusarium solani</i>)	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。	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。	椎葉駿輔ら 2019. 日植病報 85(3):224., 佐藤豊三・廣岡裕吏 2020. 植物防疫 74(2): 91-96.
	根朽(ねくち)病 (<i>Didymella</i> sp.)	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。	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。	廣岡裕吏ら 2019. 日植病報 85(1):54., 佐藤豊三・廣岡裕吏 2020. 植物防疫 74(2): 91-96.
ファイトプラズマ	萎黄病 (<i>Phytoplasma</i>)	葉の叢生, 黄化。	ヒメフタテンヨコバイの防除, 除草。	塩見敏樹ら 1983. 日植病報 49: 228-238.
ウイルス	病原: キュウリモザイクウイルス <i>Cucumber mosaic virus</i>	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。確定診断には遺伝子診断が必要。	アブラムシの忌避・防除, 除草。	佐藤・一木(植原) 2018. JATAFFジャーナル 6(12): 30-35.
その他		ミシマサイコは個体間の形質の差が大きく, 生育初期に大きく葉が巻く系統が存在する。生育が進むに従い, 葉巻は見られなくなることから, 病気ではないと考えられる。		佐藤・一木(植原) 2018. JATAFFジャーナル 6(12): 30-35.

(2) ミシマサイコに登録のある農薬一覧

「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	クロルフェナピル水和剤	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
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
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)	播種後出芽前(雑草発生前)	全面土壌散布
		ベンディメタリン粉粒剤	ゴーゴーサン細粒剤F	3回以内	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(壤土～埴壤土)
		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
	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
		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	

「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
殺虫剤	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）	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）	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
			Zバルドー	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
	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LM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

「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
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）	雑草茎葉散布
				-	耕起前、播種または定植5日前まで（雑草生育期）	
		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
		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
		グリホサートアンモニウム塩液剤	ラウンドアップハイロード	耕起7日前まで（雑草生育期）	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			

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) ミシマサイコの歴史

柴胡は『神農本草経』の上品に「苳胡：しこ」の原名で収載されていますが、現在は、一般に柴胡と書かれます。通常、漢方薬原料生薬は中国産が本場で良品と言われますが、柴胡は昔から「和産（日本産）の柴胡(和柴胡)」が良品です。特に静岡県や神奈川県野生品はミシマサイコと呼ばれ集荷されていました。近世の本草考証研究から、ミシマサイコは当初「鎌倉柴胡」の名称で紹介されましたが、前述の集散地（静岡県三島）が有名になり、伊豆・箱根地域の野生品が三島柴胡(商品名)として広く知られるようになったとされています。これに次ぐものとして、九州地方（宮崎県・鹿児島県・熊本県阿蘇山系）の野生品が、九州柴胡として1965年頃まで業界に知られていました。

一方、中国では産地によって複数の種類（竹葉柴胡・北柴胡・南柴胡など）があり、本草書では「竹葉柴胡」、「北柴胡」を良品としているものの、和柴胡（三島柴胡）には及ばないといわれています。現在では、日本の野生品はほとんどなく、国内外ともに栽培化が進んでいます。日本産だけでは国内需要を満たすことができないため、中国産の北柴胡及び韓国産植柴胡(ミシマサイコの種子による韓国栽培品)が輸入されています。和柴胡及び植柴胡の基原はミシマサイコ (*Bupleurum falcatum* L.)、北柴胡はマンシュウミシマサイコ (*B. Chinese* DC : ミシマサイコの変種) です。

(2) ミシマサイコの日本薬局方 (JP) における取り扱いの変遷

ミシマサイコが JP に収載されたのは、JP7 (第7改正) からで、それ以前には収載されていませんでした。図 9-1 は、柴胡の 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。また、基原植物が1種ではなく、近縁植物など複数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、総サポニンについて、「0.35%以上」の量的規格は JP15 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。生薬の品質評価・管

図 9-1 柴胡の局方規定・解説書記載内容の変遷（表記は原文のまま引用）

版(年)	基原	総サポニン (サイコサ ポニンa及 びサイコサ ポニンd)	灰分	酸不 溶性 灰分	乾燥 減量	重金 属	ヒ素	異物 茎及び葉	希エタ ノール エキス	その他特記事項
7(1961)	ミシマサイコ <i>Bupleurum falcatum</i> Linnéまた はその変種 (<i>Umbelliferae</i>)の 根		6.0% 以下					茎、葉および その他の異物 10.0%以上を 含まない。		
8(1971)	ミシマサイコ <i>Bupleurum falcatum</i> Linné (<i>Umbelliferae</i>)また はその変種の根		6.0% 以下					茎、葉および その他の異物 10.0%以上を 含まない。		
9(1976)	ミシマサイコ <i>Bupleurum falcatum</i> Linnéまた はその変種 (<i>Umbelliferae</i>)の 根		6.5% 以下	2.0% 以下				茎、葉および その他の異物 10.0%以上を 含まない。 茎葉以外の異 物1.0%以上を 含まない。		灰分、異物の記 載変更。酸不溶 性灰分の規定追 加。
10(1981)	ミシマサイコ							茎、葉および その他の異物 10.0%以上を 含まない。		希エタノールエ キスの規定追 加
11(1986)	<i>Bupleurum</i>							茎、葉および その他の異物 10.0%以上を 含まない。		
12(1991)	<i>falcatum</i> Linné又 はその変種 (<i>Umbelliferae</i>)の 根		6.5% 以下	2.0% 以下				茎葉以外の異 物1.0%以上を 含まない。	11.0% 以上	第一追補で、基 原の項より「また はその変種」の 記載が削除。
13(1996)	根							茎、葉および その他の異物 10.0%以上を 含まない。 茎葉以外の異 物1.0%以上を 含まない。		
14(2001)	ミシマサイコ <i>Bupleurum falcatum</i> Linné (<i>Umbelliferae</i>)の 根		6.5% 以下	2.0% 以下				茎、葉および その他の異物 10.0%以上を 含まない。 茎葉以外の異 物1.0%以上を 含まない。	11.0% 以上	
15(2006)	ミシマサイコ <i>Bupleurum falcatum</i> Linné (<i>Umbelliferae</i>)の 根	0.35%以上	6.5% 以下	2.0% 以下	12.5% 以下 (6時間)	10ppm 以下	5ppm 以下	茎及び葉 10.0%以上を 含まない。 茎及び葉以外 の異物1.0%以 上を含まない。	11.0% 以上	総サポニン量、 乾燥減量と重金 属・ヒ素の規定 追加。
16(2011)										
17(2016)										

高橋ら作成

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。2021年（令和3）にJP18（第18改正）が公示される予定です。

<資料編：参考文献>

- 木島正夫ら 最近の輸入柴胡について、生薬学雑誌 38（2）：161-167（1974）
木村康一ら セリ科植物の生薬学的研究（第21報）柴胡の部見、生薬学雑誌 36-42（1964）
難波恒雄、谿忠人 和漢薬の本草文献的研究（第1報）柴胡について、薬史学雑誌、4（2）2-12（1969）
久保道徳・谿忠人 和漢薬詳解（14）柴胡（その1）柴胡の紹介、和漢薬 29（3）73-75（1979）
久保道徳・谿忠人 和漢薬詳解（15）柴胡（その2）柴胡の紹介（その2）、和漢薬 29（4）87-89（1979）
久保道徳ら 和漢薬詳解（16）柴胡（その3）～植物名物図考に見える柴胡～、和漢薬 29（5）98-101（1979）
久保道徳ら 和漢薬詳解（16）柴胡（その4）柴胡の紹介（其の）、和漢薬 29（6）106-108（1979）
名越規朗 柴胡の基原植物、和漢薬 25（6）561-563（1975）
木村雄四郎 和漢薬の選品と薬効（その3）柴胡について、和漢薬 21（4）：119-123（1971）
藤田直市・木村康一 柴胡考 薬学雑誌 48（3）264-276（1928）
東京生薬協会 <https://www.tokyo-shoyaku.com/>
日本漢方生薬製剤協会 <https://www.nikkankyo.org/>
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（ミシマサイコ）

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
水中曝気処理によるミシマサイコの発芽促進技術（240） ・種子を水浸漬しながらエアレーション処理（水中曝気処理）することにより、発芽率を向上させ、播種後の出芽を早める効果が得られる。	p12、21、24	☆「ミシマサイコ種子発芽促進マニュアル」 「ミシマサイコ種子の水浸漬およびエアレーション処理による発芽促進」 (https://www.agri-
ミシマサイコの初期生育促進技術（252） ・播種後にマルチ（フィルム、もみ殻）やベタがけをすることにより、土壌水分保持して出芽率の向上および抽苔開始頃までの初期生育促進を図るとともに雑草抑制を図る技術体系を提示。	p14、22、26	☆「ミシマサイコの初期生育安定化栽培技術マニュアル」
本州各地に適したミシマサイコの栽培体系（210、220） ・本州各地における栽培実証により、各地に適したミシマサイコの播種・定植～収穫期、栽培方法を提示。	p11、13、19、23	☆「国内生産拡大に向けた薬用作物の栽培技術（ミシマサイコ）」
耕作放棄地におけるミシマサイコの導入（240、251） ・中山間地域の耕作放棄地利用技術として、ミシマサイコを導入した複合経営モデルを実証、提示した。	p12、21、24	☆「ミシマサイコ種子発芽促進マニュアル」
中山間地域におけるミシマサイコ導入による複合経営モデル（252、253） ・中山間地域において野菜を中心とする経営体にミシマサイコを導入した複合系モデルを提示。	p13、22、26、28	☆「ミシマサイコの初期生育安定化栽培技術マニュアル」
ミシマサイコの病害（151） ・ミシマサイコの糸状菌による病害を同定した。	p16、29	佐藤ら（2020）：植物防疫、74(2)、91-96 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）

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

山本ら：生薬学雑誌 73(1), 16-35（2019）

執筆担当者（順不同）

川嶋浩樹・矢野孝喜・尾島一史・鈴木達郎・一木（植原）珠樹・佐藤豊三¹⁾（農研機構）、五十嵐元子・菱田敦之²⁾・刈野裕之・川原信夫（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所）、甲村浩之・野下俊郎³⁾（県立広島大学）、高橋京子・高浦佳代子（大阪大学）、横井直人（秋田県農業試験場）、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）、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）、由井秀紀（長野県野菜花き試験場佐久支場）、種石始弘・久松奨（静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センター）、安永真（山口県農林総合技術センター）、津田毅彦・高木和彦（徳島県立農林水産総合技術支援センター）、白石豊（愛媛県農林水産研究所）

注 1) 現在：新潟食料農業大学、2) 現在：東京農業大学、3) 現在：医療科学大学）

<表紙デザイン：高橋京子>

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。

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～
ミシマサイコ編

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)