

令和 6年度

薬用作物産地支援 栽培技術研修 つくば会場

1. オタネニンジンの栽培について
2. トウキの栽培について

前・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 柴田 敏郎

1. オタネニンジンの栽培について

1. 生薬人参について。
2. オタネニンジンの栽培法について。
 - ・日本の有数な人参産地 長野県東御市における
2年生苗移植栽培法の紹介。
3. 日本百名山「筑波山」麓に設置した
ソーラーパネル下での栽培の紹介。



1. 生薬：人参について

基原植物：オタネニンジン *Panax ginseng* C. A. Meyer (ウコギ科)

(別名：チョウセンニンジン, コウライニンジン)

原産地：中国東北部, ロシア沿海州, 朝鮮半島 (現在は絶滅危惧種)

使用部：根 (細根を除いたもの, または軽く湯通したもの)

細根は毛人参と呼ばれて使用される。

品質規格：ギンセノシドRg1を0.10%以上, ギンセノシドRb1を0.20%以上を含む (JP18)

主な用途：健胃, 強壮, 強精, 新陳代謝促進作用があり, 六君子湯, 小柴胡湯, 十全大補湯 等, 一般用漢方製剤294処方内, 72処方に配合される他, 医薬品や健康食品原料として広く利用される。

生産地：中国 (吉林省, 遼寧省, 黒龍江省), 韓国, 日本 (長野, 福島, 島根) (栽培)

調製法により, 生干 or 皮付人参, 白参, 湯通し人参 (雲州 or 御種人参), 紅参がある。

2020年度使用量：人参：740 t, 供給, 日本:0.3t, 韓国：7.6t, 中国：732t

紅参：21t, 供給, 日本：0.03t, 中国：21t (日漢調べ、2023年)



6年生根



5年生株



人参



紅参³



東アジアのオタネニンジン生産地



中国, 韓国の産地は, 日本では関東北部, 東北, 北海道南部に相当する。
 (北海道中部以北は必ずしも適地ではない。)



生薬の種類と収穫後の調製加工法の違い

秋に収穫し、水洗いした後の処理により名前が異なる。

「人参」（主に漢方エキス製剤用）

1. 生干（きぼし）人参または皮付人参：

水洗後ひげ根や細い分枝根を除去した後、そのまま天日もしくは加熱乾燥したもの。

2. 白参：根の周皮を削り、天日もしくは加熱乾燥したもの。

3. 湯通し人参（御種人参または雲州人参）：

周皮をとらずに85℃の熱湯で10分間湯通した後、天日乾燥もしくは加熱乾燥したもの。

「紅参」（主に、煎じ薬用や健康食品用）

90～93℃の蒸気で2～4時間蒸し、65～70℃で6時間加熱乾燥した後、さらに火力または天日乾燥したもの。

7

生薬の種類と収穫後の調製加工法の違い

ニンジン

Ginseng

GINSENG RADIX

人参

第18改正日本薬局方の記載

本品はオタネニンジン *Panax ginseng* C. A. Meyer (*Panax schinseng* Nees) (Araliaceae) の 細根を除いた根又はこれを軽く湯通したもの 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、ギン セノシド $\text{Rg1}(\text{C}_{42}\text{H}_{72}\text{O}_{14}; 801.01)$ 0.10% 以上及びギンセノシド $\text{Rb1}(\text{C}_{54}\text{H}_{92}\text{O}_{23}; 1109.29)$ 0.20% 以上を含む。

コウジン

Red Ginseng

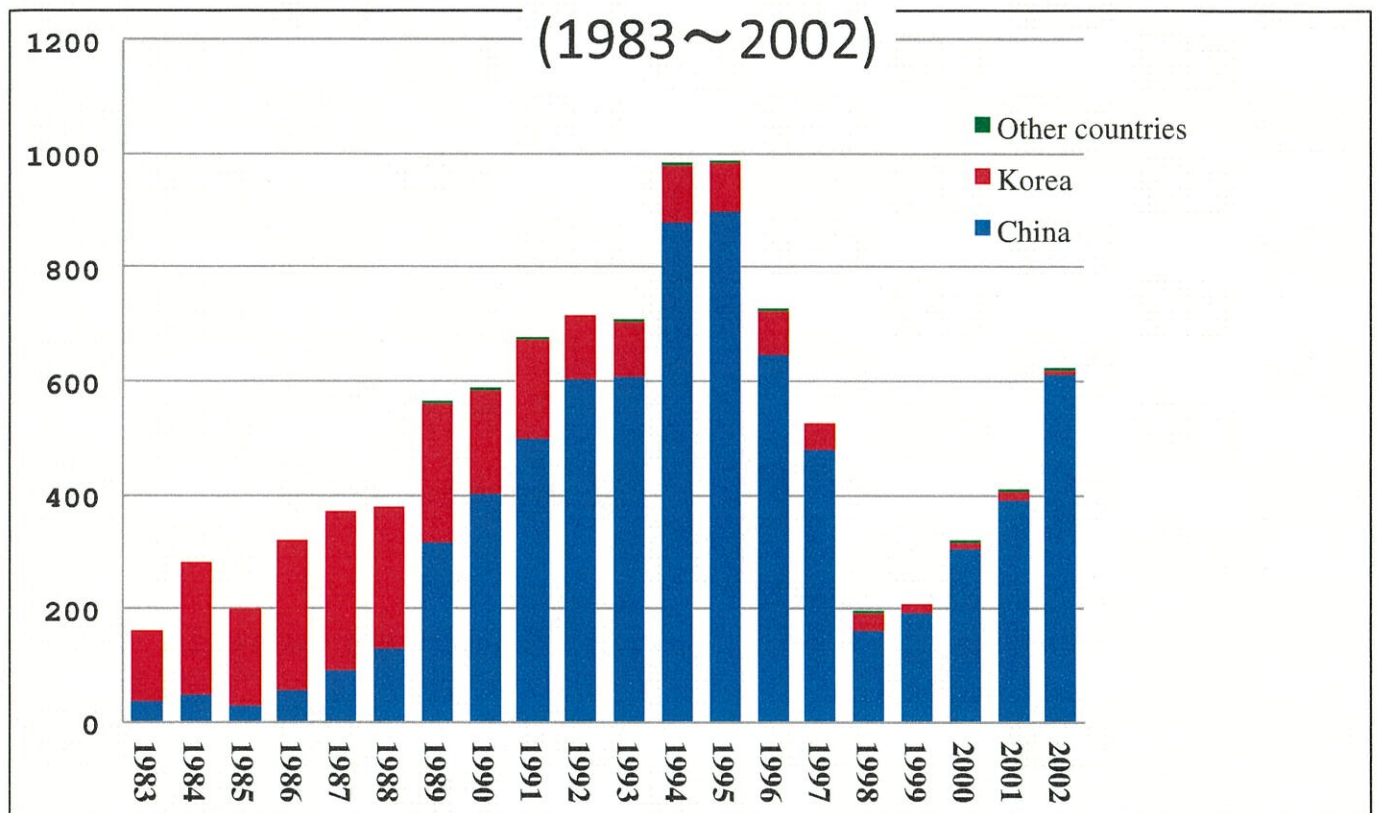
GINSENG RADIX RUBRA

紅参

本品はオタネニンジン *Panax ginseng* C. A. Meyer (*Panax schinseng* Nees) (Araliaceae) の 根を蒸したもの 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、ギン セノシド $\text{Rg1}(\text{C}_{42}\text{H}_{72}\text{O}_{14}; 801.01)$ 0.10% 以上及びギンセノシド $\text{Rb1}(\text{C}_{54}\text{H}_{92}\text{O}_{23}; 1109.29)$ 0.20% 以上を含む。

8

(t) 日本の生薬人参の輸入量とその輸入先の推移-1

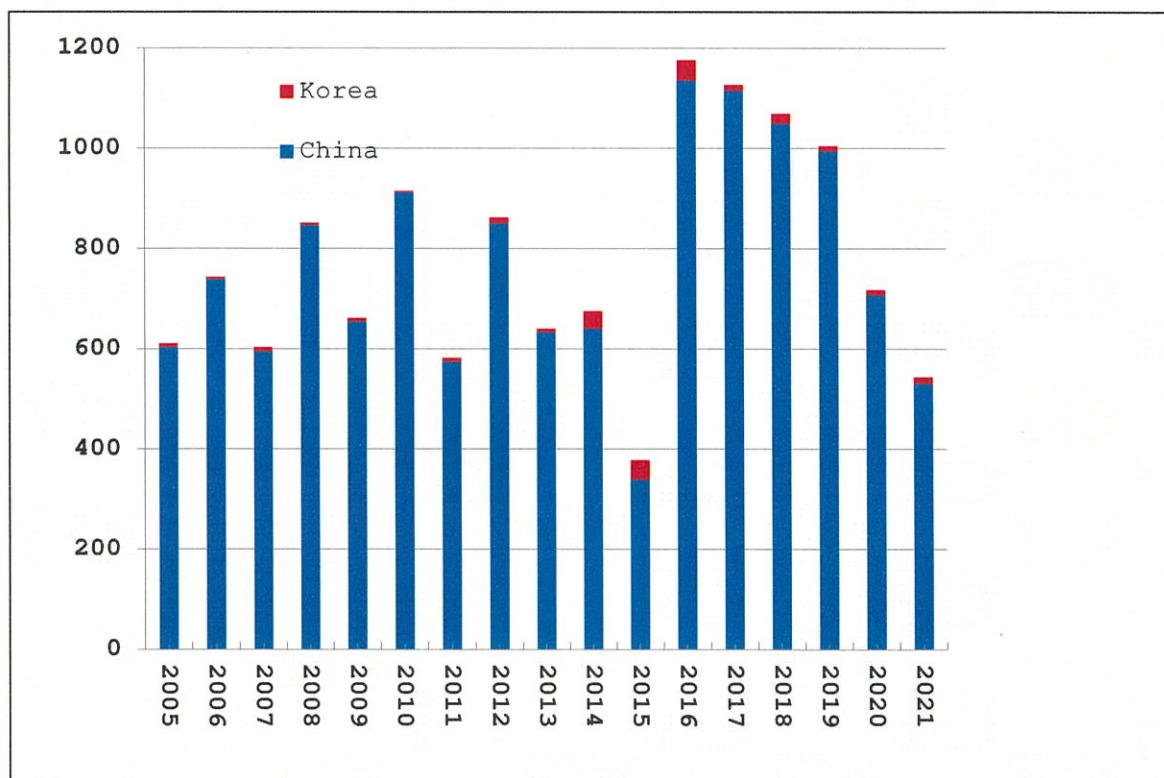


日本は最初は韓国に依存してきたが、徐々に中国産に切り替え、1989年を境に中国産への依存度が高まり、現在ではほとんどが中国産である。

9

日本の生薬人参の輸入量とその輸入先の推移-2

(2005～2021)

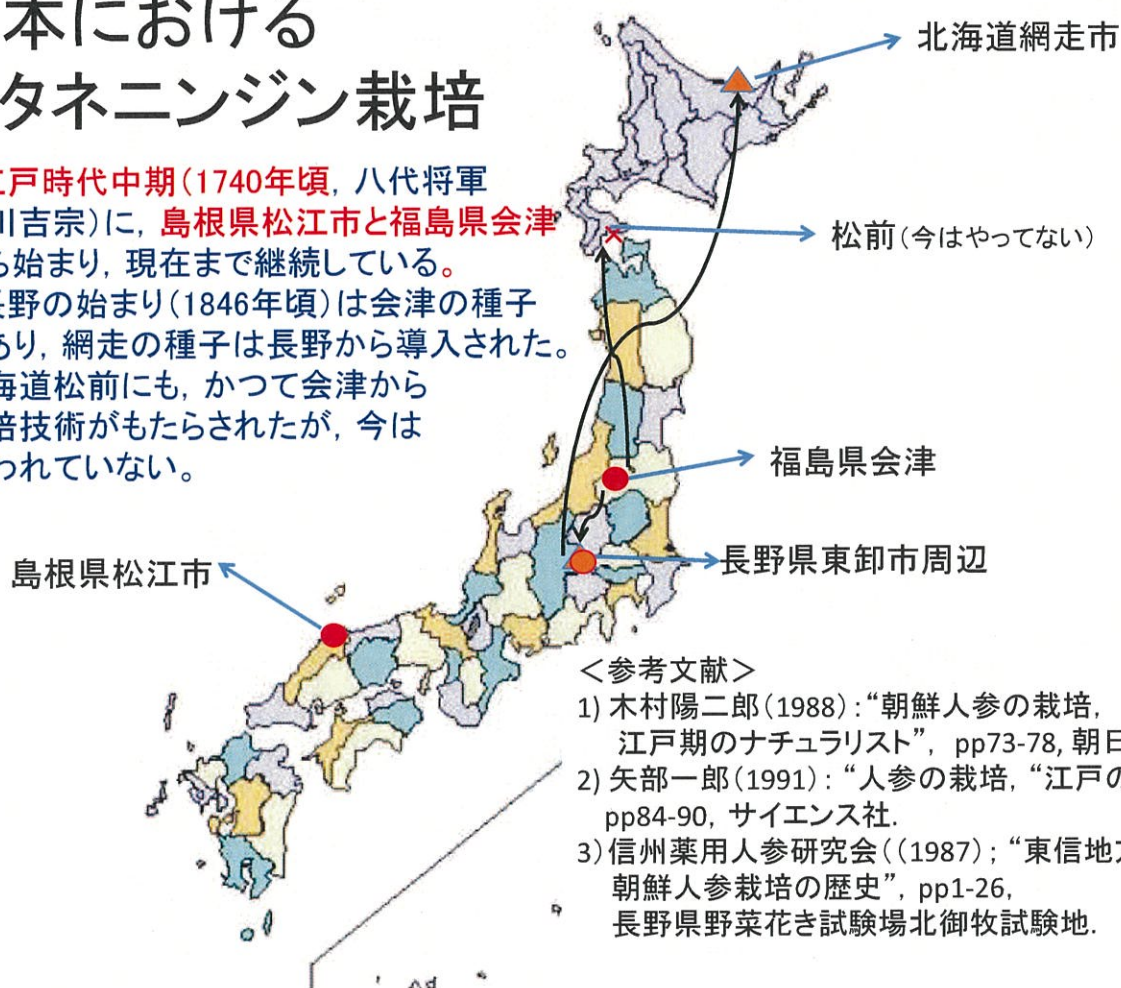


10

日本における オタネニンジン栽培

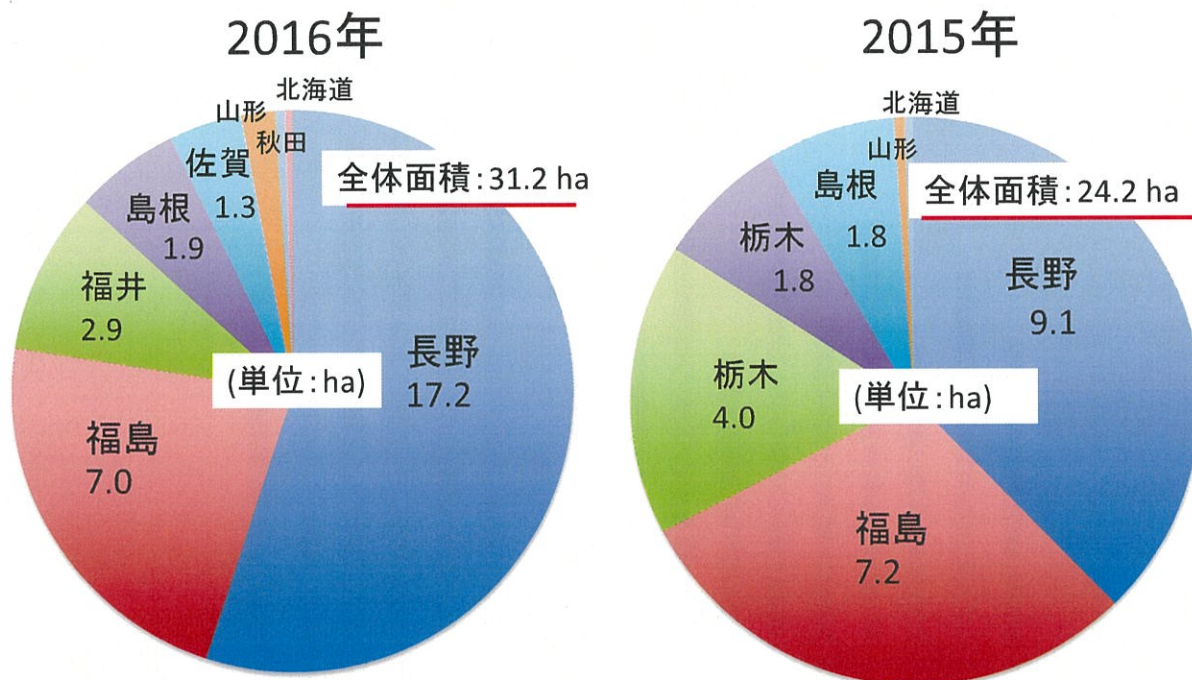
江戸時代中期(1740年頃, 八代将軍 徳川吉宗)に, 島根県松江市と福島県会津から始まり, 現在まで継続している。

長野の始まり(1846年頃)は会津の種子であり, 網走の種子は長野から導入された。北海道松前にも, かつて会津から栽培技術がもたらされたが, 今は行われていない。



11

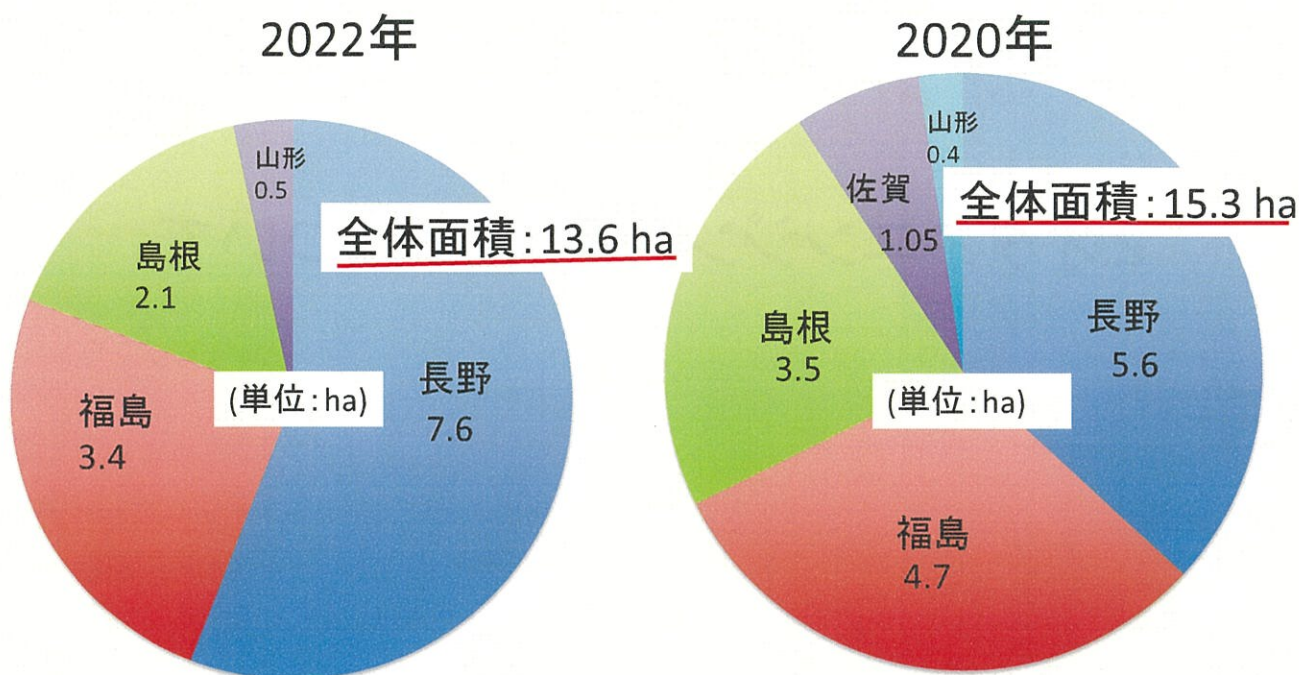
オタネニンジンの国内地域別栽培面積-1



出典: 公益財団法人 日本特産農産物協会:
薬用作物及び和紙原料等に関する資料(2017年2月).
薬用作物及び和紙原料等に関する資料(2018年3月).

12

オタネニンジンの国内地域別栽培面積-2



出典: 公益財団法人 日本特産農産物協会:

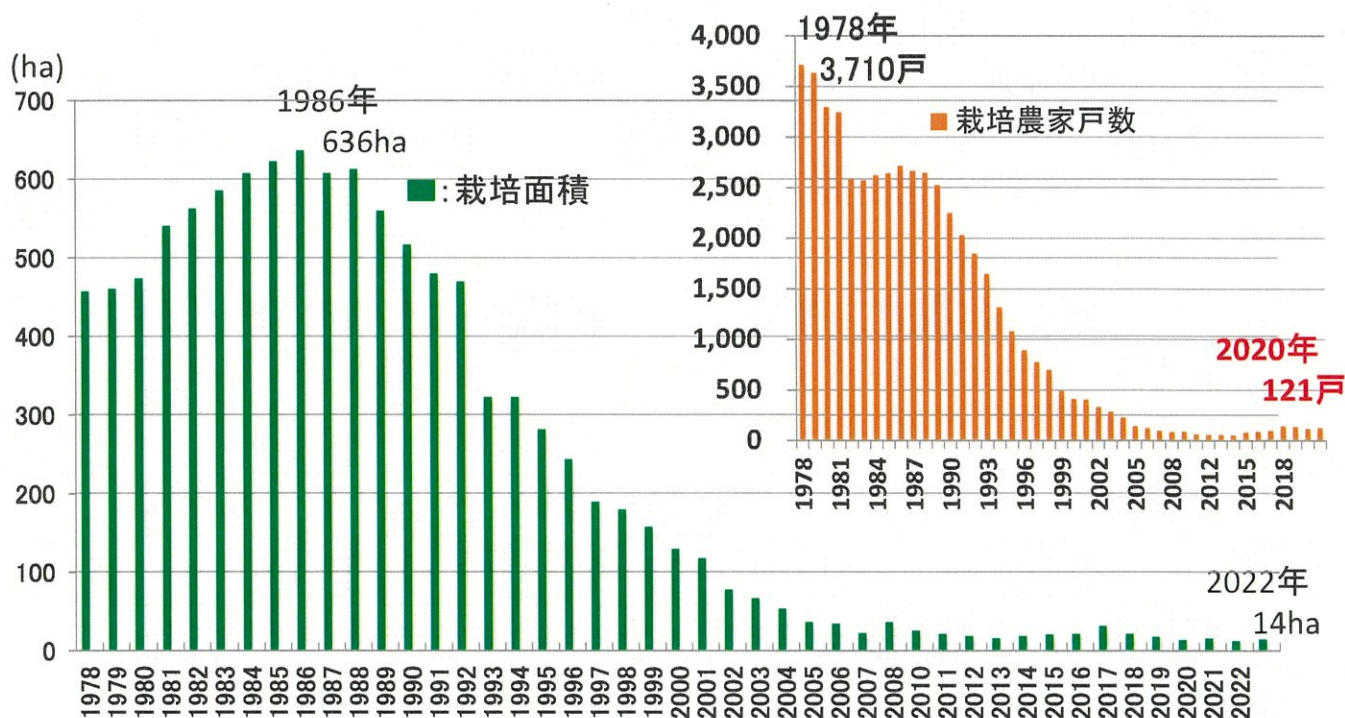
地域特産作物(工芸作物, 薬用作物及び和紙原料等)に関する資料(2024年3月),

地域特産作物(工芸作物, 薬用作物及び和紙原料等)に関する資料(2022年3月)

13

日本の人参栽培面積と栽培農家戸数の推移

(1978~2020, 2022)



出典: 公益財団法人 日本特産農産物協会:

地域特産作物(工芸作物, 薬用作物及び和紙原料等)に関する資料(2024年3月),

14

2.オタネニンジンの栽培法について

15

オタネニンジンという植物の性質

- 1) 日陰の植物のため強い光に弱く、日覆なしでは枯死する。
→→必ず90～95%遮光する。西日も避ける。
- 2) 化学肥料を施用すると枯死する。動物性堆肥も完熟してないと枯死する。→→青草や腐葉土を多量に入れ、肥料は油カスなど有機質肥料を少量与える。化学肥料は絶対施用しない。
- 3) 過湿に弱く、日覆から雫がしたたり落ちるとそのあたりの株は枯死する。→→水はけ良好な畑を選び、日覆は雨漏しないように(水滴が落下しないように)する。
- 4) 土壌は柔らかくないと根の肥大が悪い。→→青草や腐葉土を多量に入れ、30～40cm位の深さまで何度も耕耘する。
- 5) 連作すると根腐れを起こす。→土壌消毒すれば連作可能。
- 6) 生育が緩慢なため、収穫まで4年以上(～6年)の栽培年数が必要となる。種子は採種後、催芽処理が必要である。

16

強い日射では生育できないので、
栽培に日覆が必要。



木の支柱に
ワラと寒冷紗の日覆例



1作目はワラだけ、2作目以降は
その上に寒冷紗をかける例が多い↑。

(長野県東卸市周辺地域)



ワラを使った日覆例



18
(島根県松江市)

オタネニンジンの栽培法

直播法：本圃に直接種子を播き、2年生と4年生で間引きを行い5～6年生で収穫。

1年生苗移植法：苗床で1年間育成した苗を堀上げ、良い苗を選んで本圃に移植し、4～6年生で収穫。

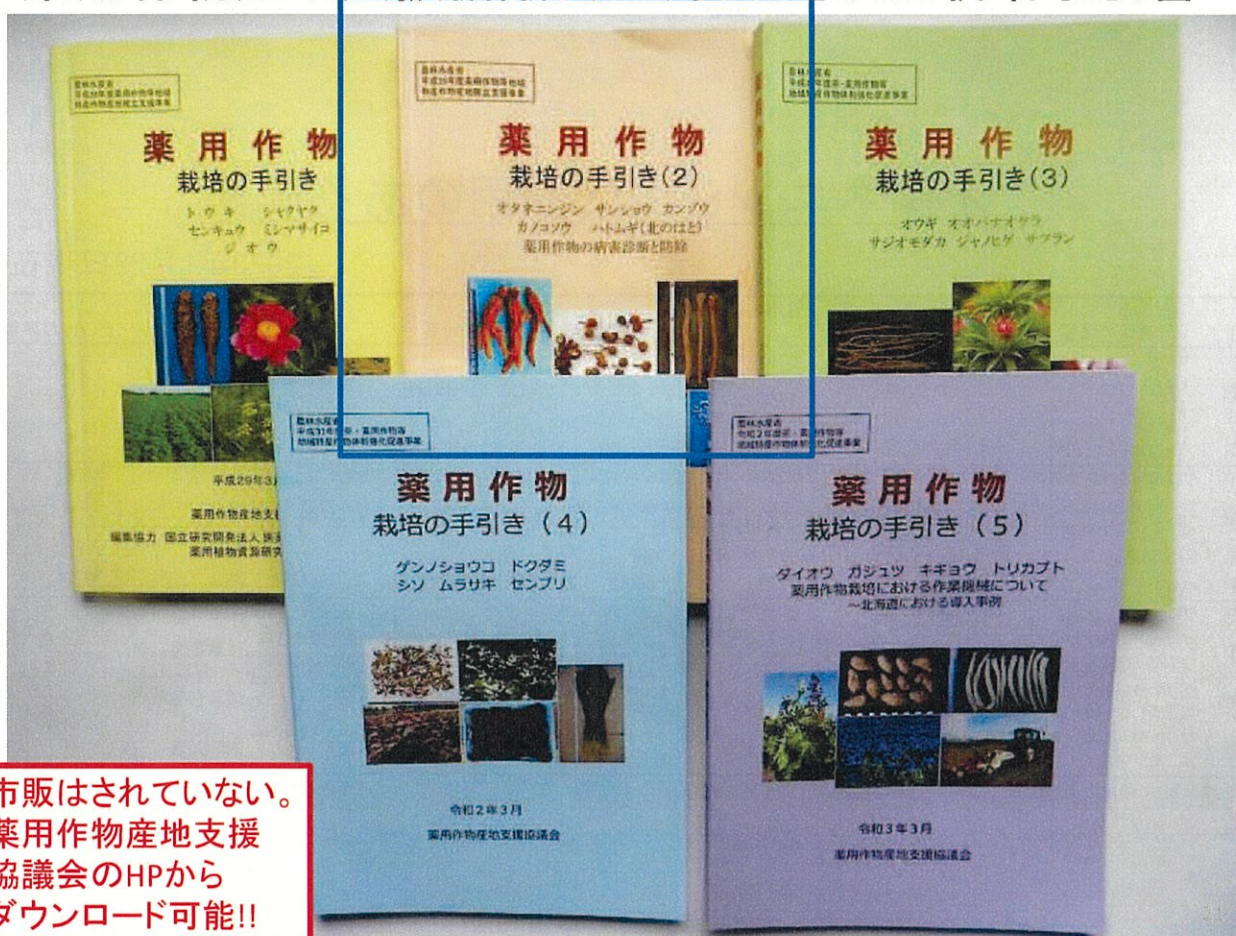
韓国で行われていると言われている。

2年生苗移植法：苗床で2年間育成した苗を堀上げ、良い苗を選んで本圃に移植し、4～6年生で収穫。直播法で2年生の時に間引をした苗の中から良い苗を選んで移植することもある。長野や福島及び中国で行われている。

オタネニンジンの栽培暦（2年生苗移植栽培法）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
一年目					△	△		△	△	△	△	△
二年目				○	○	○	○	○	○	○	○	○
三年目				○	○	○	○	○	○	○	○	○
四年目				○	○	○	○	○	○	○	○	○
五年目				○	○	○	○	○	○	○	○	○
六年目				○	○	○	○	○	○	○	○	○
七年目				○	○	○	○	○	○	○	○	○
作業内容	☆土作り（苗床、本圃共に）：春に牧草を播き、7月中～下旬にすき込む。堆肥や切り藁、青草、落ち葉等4～5t/10a位の有機質も一緒に鋤込む。油粕40kg/10aを加える。理想的には40cmの深さまで耕転する。 ☆土壌燻蒸：クロルピクリン（20～30L/10a）を灌し、2週間後にガス抜きのため3～4回耕転する。 ☆苗床：25～30cm盛土した巾90cmの床を準備する。 ☆播種：催芽して種皮が割れた種子を、3～4cm間隔に条間12cmで条播する。1.8m×0.9m当り900粒播種。覆土は3cm程度。 ☆本圃への定植：3年目の秋に堀上げ（2年生苗）、重さ5g以上、根長10cm以上の苗を選んで定植する。 苗床同様25～30cm盛土した巾90cmの植床（植床間75cm）に、株間20cm、条間25cmで定植する。定植後はワラを敷く。 ☆日覆：苗床、本圃ともに日覆を設置し、90%以上遮光する。材料はワラ、寒紗紗、ビニール等を重ねて作成し、雨漏りしないようにする（別紙参照）。 ☆追肥（10a当たり）：化学肥料は使わない。 4年生根：5月下旬～6月上旬：油かす 4～5 0kg 5年生根：5月下旬～6月上旬：油かす 6～7 0kg 6年生根：5月下旬～6月上旬：油かす 8～9 0kg ☆病害虫防除：別紙参照 ☆収穫・調製：定植後3～4年目、地ぎわから地上部を刈り取った後、堀上げ、細根を除去して水洗いし、根の周皮を削るかまたは、周皮を剥ぎ取り85℃の熱湯で10分間湯通しした後天日もしくは機械乾燥する（白参、御種人参）。を ☆収量：10aあたり推定生根収量は400～600kgを目録とする。 ☆採種：8月上旬に果実が赤く完熟してきたら採取し、果肉を水で洗って種子を得る。4年生以上の株から採種するが、採種しない株の花茎は切除する。 ☆催芽：直ちに種子の3～5倍量の赤玉土など排水、保水性の良い土と一緒に植え木鉢などに入れ、乾燥しないように秋まで貯蔵した後に播種する。											

薬用作物産地支援協議会より発刊された栽培手引書



市販はされていない。
薬用作物産地支援
協議会のHPから
ダウンロード可能!!

「薬用作物栽培の手引き(1)～(5) に掲載されている品目

「薬用作物栽培の手引き」 2017.3

トウキ, シャクヤク, センキュウ, ミシマサイコ,
ジオウ

「薬用作物栽培の手引き(2)」 2018.3

オタネニンジン, サンショウ, カンゾウ, カノコソウ,
ハトムギ(北のはと), 薬用作物の病害診断と防除

「薬用作物栽培の手引き(3)」 2019.3

オウギ, オオバナオケラ, サフラン, サジオモダカ,
ジャノヒゲ

「薬用作物栽培の手引き(4)」 2020.3

ゲンノショウコ, ドクダミ, シソ, ムラサキ, センブリ

「薬用作物栽培の手引き(5)」 2021.3

ダイオウ, ガジュツ, キキョウ, トリカブト,
薬用作物栽培における作業機械について
-北海道における導入事例-

「佐藤 豊三:「薬用作物栽培の手引き(2)」 2018年3月」より

薬用作物の病害診断と防除

・はじめに

本文の多くは主に「薬用植物研究」薬用植物の病害(1)～(4)および「病害虫・雑草の情報基地/日本植物病害大事典 病害新情報(全国農村教育協会)」を参考にして作成し、また、写真の多く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の拡大に向けた技術の開発」等で撮影したものを利用した。*を付した病名は正式に認められておらず、日本植物病名目録に採録されていない。本稿が薬用作物生産の国内振興に少しでも貢献できれば幸甚である。

【目次】

- ・病害から見た薬用作物と一般作物との違い
- ・主要6品目等の病害診断と防除

トウキ, ミシマサイコ, カンゾウ類, カノコソウ, シャクヤク, オタネニンジン

その他(ジオウ, ハトムギ, キキョウ, センブリ, シソ, ボタン, モモ, サイシン, クマザサ)

・防除の参考資料

土壌還元消毒
登録農薬

オタネニンジンに適用のある農薬

2023年1月22日現在

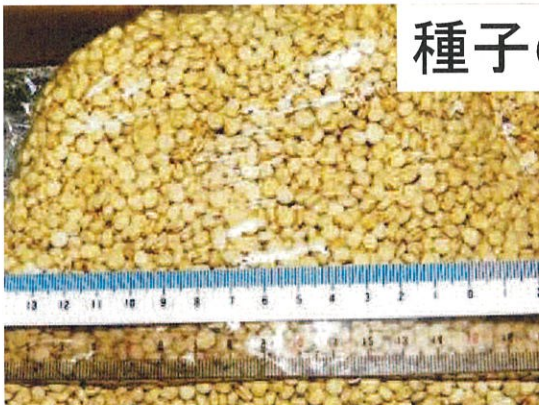
農薬の種類	農薬の種類	農薬名	適用病害虫、雑草	希釈倍率	使用時期	使用回数	使用方法	その他の事項
殺虫剤	ジクロロプロペン	テロン、D-D、等	ネコブ・ネグサレセンチュウ、コガネムシ類幼虫	15~20L/10a	作付け10~15日前	1回	土壌燻蒸	
殺虫剤	アセフェート水和剤	オルトラン水和剤	アブラムシ	1,500倍	収穫180日前まで	5回以内	散布	
殺菌剤	クロルピクリン燻蒸剤	ドクロロール 他	根腐病	3ml/1穴		1回	土壌燻蒸	
殺菌剤	イプロジオン水和剤	ロブラール水和剤	灰色カビ病、斑点病	1,000~1,500倍	収穫14日前まで	4回以内	散布	
殺菌剤	銅水和剤	ICボルドー66D	斑点病	50倍			散布	
殺菌剤	ポリオキシン水和剤	ポリオキシン水和剤	斑点病	1,000倍	収穫30日前まで	年5回以内*	散布	
除草剤	クロルピクリン燻蒸剤	ドクロロール 他	1年生雑草	3ml/1穴		1回	土壌燻蒸	
除草剤	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年生雑草	500mL/10a	収穫180日前まで(雑草生育期:畦間処理)	10回以内(1年間に2回以内)	雑草茎葉散布	
除草剤	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、タッチダウンiQ	1年生雑草	250~500mL/10a	耕起7日以前(雑草生育期:草丈30cm以下)	1回	雑草茎葉散布	
除草剤	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、等	1年生雑草	250~500mL/10a	雑草の草丈30cm以下、耕起7日前	1回	畝間処理	

その他、「野菜類」に適用のある農薬

*全生育期間20回以内

23

種子の催芽処理



「白ダネ」↑ 7月中~下旬に採取した種子

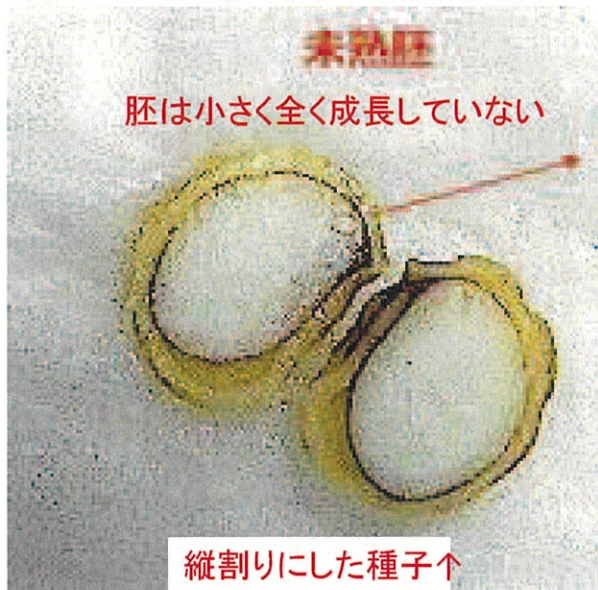


↑ 芽切り処理(催芽処理)した種子。

↑ 催芽処理：果肉を除去した種子7：川砂3の割合で混合して素焼鉢に入れ、日陰に置き時々灌水する（3~4ヶ月）。採種直後にジベレリン処理（50ppm、24時間浸漬）した後、催芽処理を行う方法もある。

24

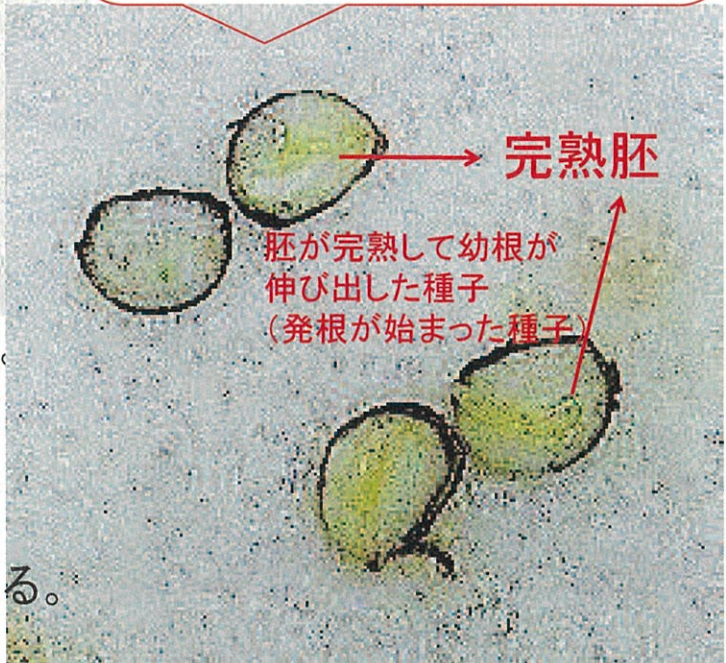
採取した時の種子の胚の様子



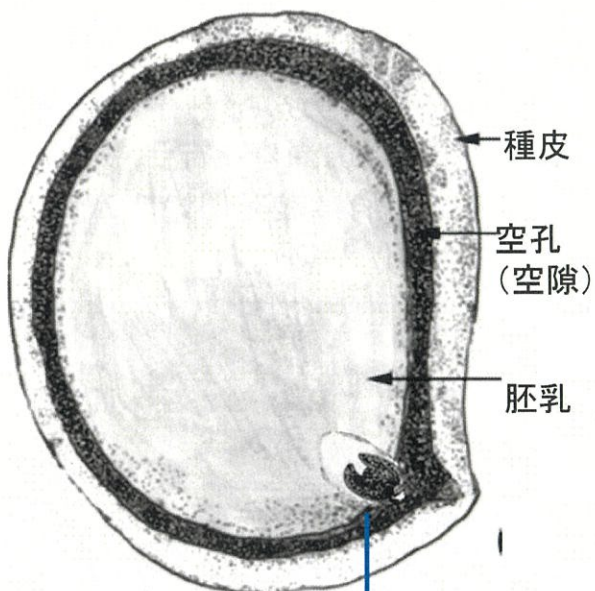
この段階では発芽能力がない。

このように胚が完熟した後、低温に一定期間遭遇した後に温度が上がってくると発芽に至る。

約1ヶ月間25℃, その後15℃下で胚の成熟は進行し、3～4ヶ月で完熟に至る。

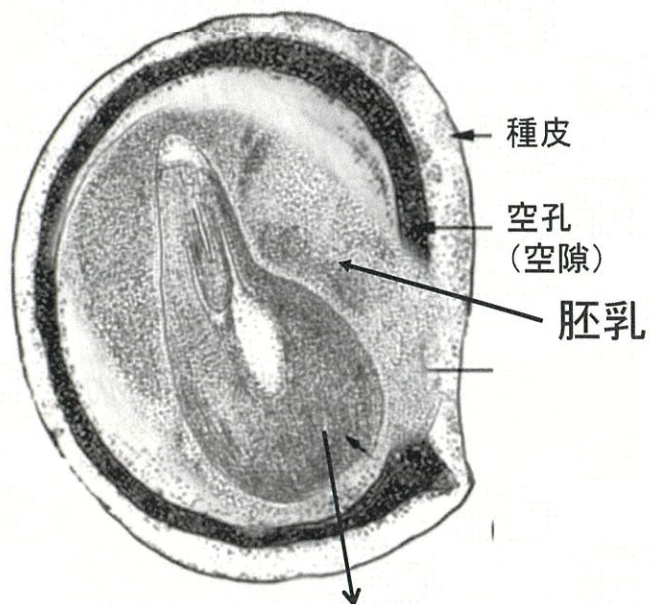


催芽処理前(採取直後)の
種子の横断面図
胚未成熟の種子



胚(未熟胚)
(発芽能力がない)

芽切り処理が完了した(催芽処理後)
種子の横断面図
胚が成熟した種子



完熟胚
(発芽能力を有している)

催芽, 低温処理が完了した種子



発根が始まっている。

種皮が割れて胚乳が見えてくる。

播種時の種子の状態

27

オタネニンジンの栽培準備



↑石を取り除き, 約40cmの深さまでロータリーにより数回耕耘する。



↑取り除かれた石の山(東卸市)

↓作付け畑の消毒
クロールピクリンなどの土壌燻蒸剤の
灌注による土壌消毒を行う。
専用の土壌消毒機を使い1穴当り
3 mLを注入する。



28



灌注後、ビニールで覆う

↑ 気化した薬液が土壌中に飽和するようにする。 10~14日間被覆し、その後シートを除去してガス抜きをする。

消毒が終りシートを除いた直後の畑→

この後、ガス抜きのため、数回ロータリーで耕耘する。その後、緑肥(スダックス、ソルゴー、エンバクなど)を栽培して梳き込み、完熟堆肥、米ぬかを入れ、何回も耕運する。

その後、整地して苗床を作る。一例では、床幅90cm、床高18~21cm。



29



播種作業



催芽済の種子

↑ 播種 (長野県の事例では11~12月)
つくばでは低温処理した後、3月頃播種。

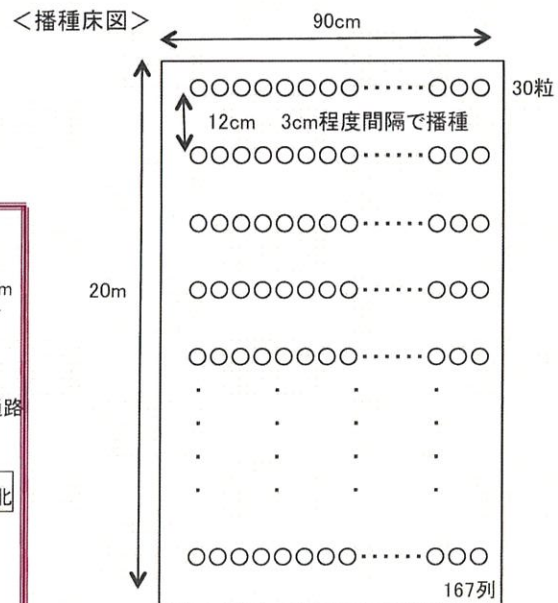
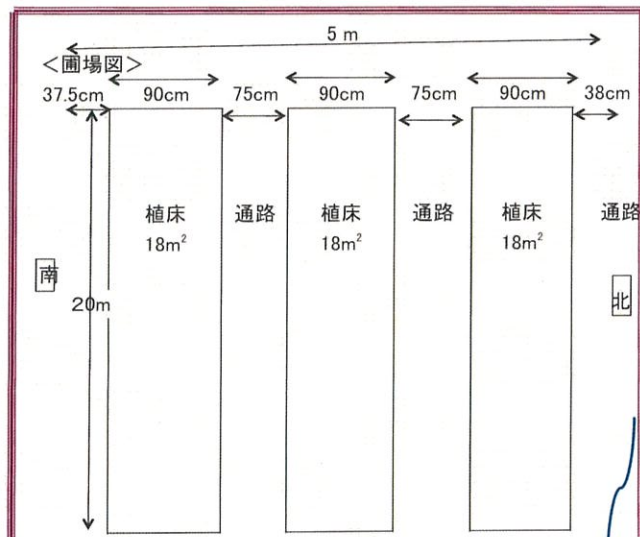
長野県の事例では、90cm巾の苗床に1列当り約20粒~70粒(農家により異なる)を幅6~12cm 間隔で播種する。覆土は約3cm。

播種後、床を稲ワラで覆う。→



30

苗床計画の一例



必要種子数 $30粒 \times 167列 = 合計5,000粒/1植床$

3植床分 = $3 \times 5,000粒$
総合計 = $15,000粒/1a$

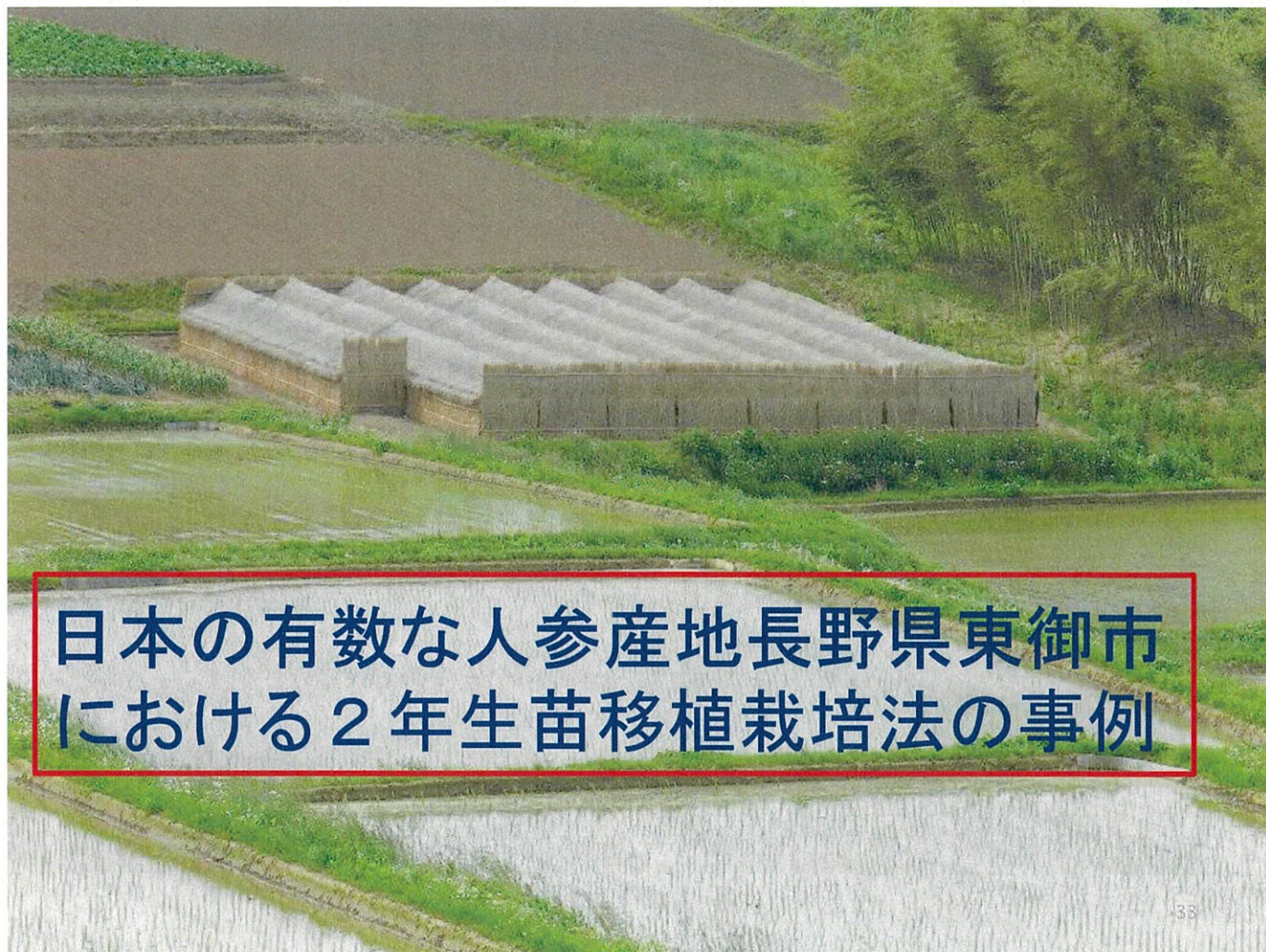
約1升 = 約1kg = 約16,000粒

雨水などが植床に入らないようにするための排水溝を秋のうちに作っておく。

発芽した1年目苗(5月上旬)



寒冷紗の日覆を設置した苗床



発芽した1年目苗(6月下旬)

稲ワラの日覆を設置した苗床





苗床で2年間育苗する。長野では冬期積雪が少ないため、日覆は冬期に除去しない。



2年目の苗, 敷きワラは除去する。 6月下旬



2年生苗, 9月上旬

37

2年生苗の堀上と定植 10月中旬～11月上旬



地上部の除去作業



38

苗の掘り起こし作業



定植苗の選別

←優良苗↓

- ・長さ、太さ
- ・分枝が少ない
- ・傷がない
- ・芽が大きく充実している

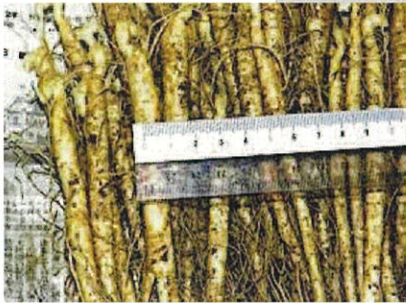


↑はね品→

定植に用いる優良苗↓



↑不良苗(ハネ品)



41

定植：苗床と同様に土壌消毒した畑に定植する。

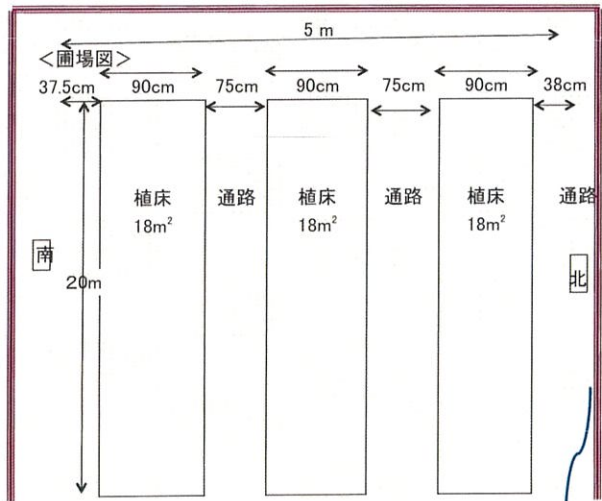


1列90cm当り 4本植え



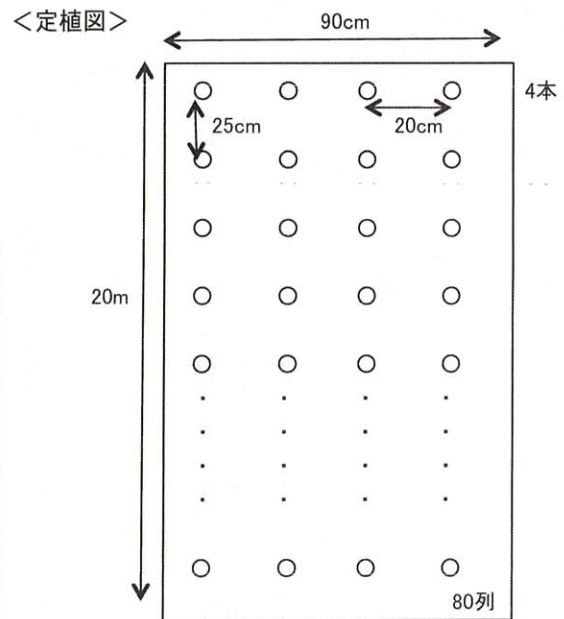
42

定植計画図(一例)



全体面積: 100m²
植床面積: 54m²

雨水などが植床に入らない
ようにするための排水溝を
秋のうちに作っておく。



必要苗木数

4本 × 80列 = 合計320本/1植床

3植床分 = 3 × 320本
総合計 = 960本/1a

43



3年目株の生育状況(9月上旬)

44

4年目株の生育状況 6月下旬



4年目株の生育状況 9月上旬





5年目株の生育状況, 6月下旬

47



5年生採種用株
7月下旬

果実を付けた5年株↑→



48

果実を付けた
6年目株



49



6年目株

収穫作業

9月上旬～下旬

←最初に草刈り鎌で地上部の
切除作業



51



↑刈り取られた地上部（茎葉）

↑地上部を刈り取った株

52



6年生株収穫作業

(長野県東卸市周辺地域)

↑掘り上げ作業：日覆をかけた
ままでの手掘り作業。



3本鍬による掘上げ作業：日覆の下での手掘り作
業。



(長野県東卸市周辺地域)

↓収穫された6年根



55

収穫された極めて
立派な6年根
(長野県東卸市周辺地域)



40cm

56

今後の問題点-1

収穫した根の表面が赤色に着色したもの（赤サビと呼ばれている）は劣品となり、出荷できない。赤さびの原因は硝酸アルミニウムという説もあるが定かでなく、今後の研究課題である。



57

今後の問題点-2

新たに作付けする場合、日覆の設置費用が必要。パイプの支柱と寒冷紗の場合でも300-400万円/10a必要で、初期投資の負担が極めて大きい。栽培面積が増えない要因の一つである。



パイプの支柱と
寒冷紗を使った
日覆例



(福島県会津若松市
の事例)↑→

58

3.日本百名山「筑波山」麓に設置したソーラーパネル下でのオタネニンジン栽培

自然エネルギーの活用による脱炭素社会への変換が世界的に求められている中、ソーラー発電用パネル下を利用したオタネニンジン栽培が進行している様子を紹介します。



チョウセンニンジン5年根

筑波山の麓に設置したソーラーパネル下での朝鮮人參栽培について
52haの敷地面積



トウキの栽培法について

1. 生薬トウキについて
2. トウキ栽培法及び
収穫後の調製法について
3. 資料
 - ・ 種子保存条件
 - ・ 登録農薬リスト



1. 生薬トウキについて

基原植物：トウキ *Angelica acutiloba* Kitagawa (セリ科)

ホッカイトウキ *Angelica acutiloba* var. *sugiyamae* Hikino (セリ科)

原産地：いずれも日本（自生地や栽培化に至った経緯は定かでない）。

使用部：根

主な用途：強壮，鎮静，鎮痛，血液の循環を改善する作用があり，貧血症，腹痛，生理不順，婦人の更年期障害等に用いる。当帰芍薬散，十全大補湯，加味逍遙散，等，一般用漢方製剤294処方内，81処方に配合。

生産地：日本（北海道，群馬，奈良，他），中国（四川省）（いずれも栽培）

2020年度，使用量： 911t，供給， 日本産：219t，中国産：692t（2021年，日漢協調会）



トウキ（ヤマトウキ，オオブカトウキ）



ホッカイトウキ

トウキ

Japanese Angelica Root

ANGELICAE ACUTILOBAE RADIX

当帰

トウキ(当帰)の品質規格(JP18)

「第十八改正日本薬局方」の記載

本品はトウキ *Angelica acutiloba* Kitagawa 又は ホツカイトウキ *Angelica acutiloba* Kitagawa var. *sugiyamae* Hikino (Umbelliferae) の根を、通例、湯通ししたものである。

生薬の性状 本品は太くて短い主根から多数の根を分枝してほぼ紡錘形を呈し、長さ10～25 cm、外面は暗褐色～赤褐色で、縦じわ及び横長に隆起した多数の細根の跡がある。根頭に僅かに葉しょうを残している。折面は暗褐色～黄褐色を呈し、平らである。

本品は特異なおいがあり、味は僅かに甘く、後にやや辛い。

本品の横切片を鏡検<5.01>するとき、コルク層は4～10層からなり、その内側に数層の厚角組織がある。皮部には分泌細胞に囲まれた多数の油道及びしばしば大きな隙間がある。皮層と木部の境界は明らかで、木部では多数の道管と放射組織とが交互に放射状に配列し、外方の道管は単独又は数個集まってやや密に配列してくさび状を呈し、中心部付近の道管は極めてまばらに存在する。でんぷん粒は単粒又はまれに2～5個の複粒で、単粒の径は20 μm以下、複粒は25 μmに達することがある。でんぷん粒はしばしば糊化している。

純度試験

(1) 重金属<5.01> 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)。

(2) 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)。

(3) 葉しょう 本品は、異物<5.01>に従い試験を行うとき、葉しょう3.0%以上を含まない。

(4) 異物<5.01> 本品は葉しょう以外の異物1.0%以上を含まない。

灰分<5.01> 7.0%以下。

酸不溶性灰分<5.01> 1.0%以下。

エキス含量<5.01> 希エタノールエキス 35.0%以上。

貯法 容器 密閉容器。

63

<類似植物> 生薬トウキとしては使えない！！

ミヤマトウキ *Angelica acutiloba*
Kitagawa var. *iwatensis* Hikino

分布：本州中部以北・北陸・東北～北海道南西部
(青森や北海道では海岸線にも分布)



←富山県南砺市
西赤尾町
庄川左岸道路



←山形県鶴岡市
湯殿山参籠所
(撮影：中部大学
南基泰先生)



↑北海道河西郡中札内の溪流



↑北海道様似郡様似町の海岸

64

日本の当帰, 中国の当帰, 及び韓国の当帰は, 元になる植物(基原植物)がそれぞれ異なる!

中国の当帰の基原植物はカラトウキ (*Angelica sinensis* Diels):
甘肅, 雲南, 四川, 陝西, 貴州, 湖北省などに分布
味は極めて辛い

韓国の当帰の基原植物はオニノダケ (*A. gigas* Nakai):
中国東北部から朝鮮半島, (日本(九州)?)に分布
味は辛い

中国や韓国でも当帰は使われているが, 生薬名は同一であっても
日本と中国, 韓国ではその原植物がそれぞれ異なるため,
日本では中国及び韓国の当帰は使えない。

中国からの輸入品当帰は, 日本から種子が中国に持ち込まれ
栽培されたもの。

65

トウキの種類及び産地による精油成分含量の比較

生薬名	植物の種類 (学名) W	栽培地	精油成分*		
			Ligustilide % D	Butylidenphtalide % D	合計 % D
当帰	トウキ	奈良	0.168	0.068	0.236
当帰	トウキ	徳島	0.153	0.061	0.214
日当帰	トウキ	韓国	0.161	0.028	0.189
日当帰	トウキ	台湾	0.021	0.014	0.035
	<i>(Angelica autiloba</i> iagawa)				
北海当帰	ホッカイトウキ	北海道	0.143	0.082	0.225
	<i>(Angelica autiloba</i> vr. <i>sugiyamae</i> Hikino)				
中国産当帰	カラトウキ	四川省 (中国)	1.07	0.211	1.281
	<i>(Angelica sinensis</i> Diels)				
韓国産当帰	オニノダケ	韓国	nd	nd	
	<i>(Angelica gigas</i> Nakai)				

*血液凝固阻害活性(駆お血作用)を示す成分の一つと考えられている。

引用文献: 高野ら, 東京衛研年報, 41, 62-69 (1990), 改変.

トウキ(ヤマトトウキ)とホツカイトウキの比較

茎色：赤紫
葉形：細い
葉色：暗緑色
根：分枝根は多く細い。
色は黄褐色～赤褐色。



トウキ(ヤマトトウキ)



ホツカイトウキ

茎色：緑
葉形：広い
葉色：淡緑色
根：分枝根が少なく太い。
色は淡い黄褐色



トウキ(ヤマトトウキ)



ホツカイトウキ

漢方薬ではトウキが多く使用される。

ホツカイトウキ2年目株, 6月中旬



医薬基盤健康栄養研究所薬用植物資源研究センター
北海道研究部圃場(北海道名寄市)

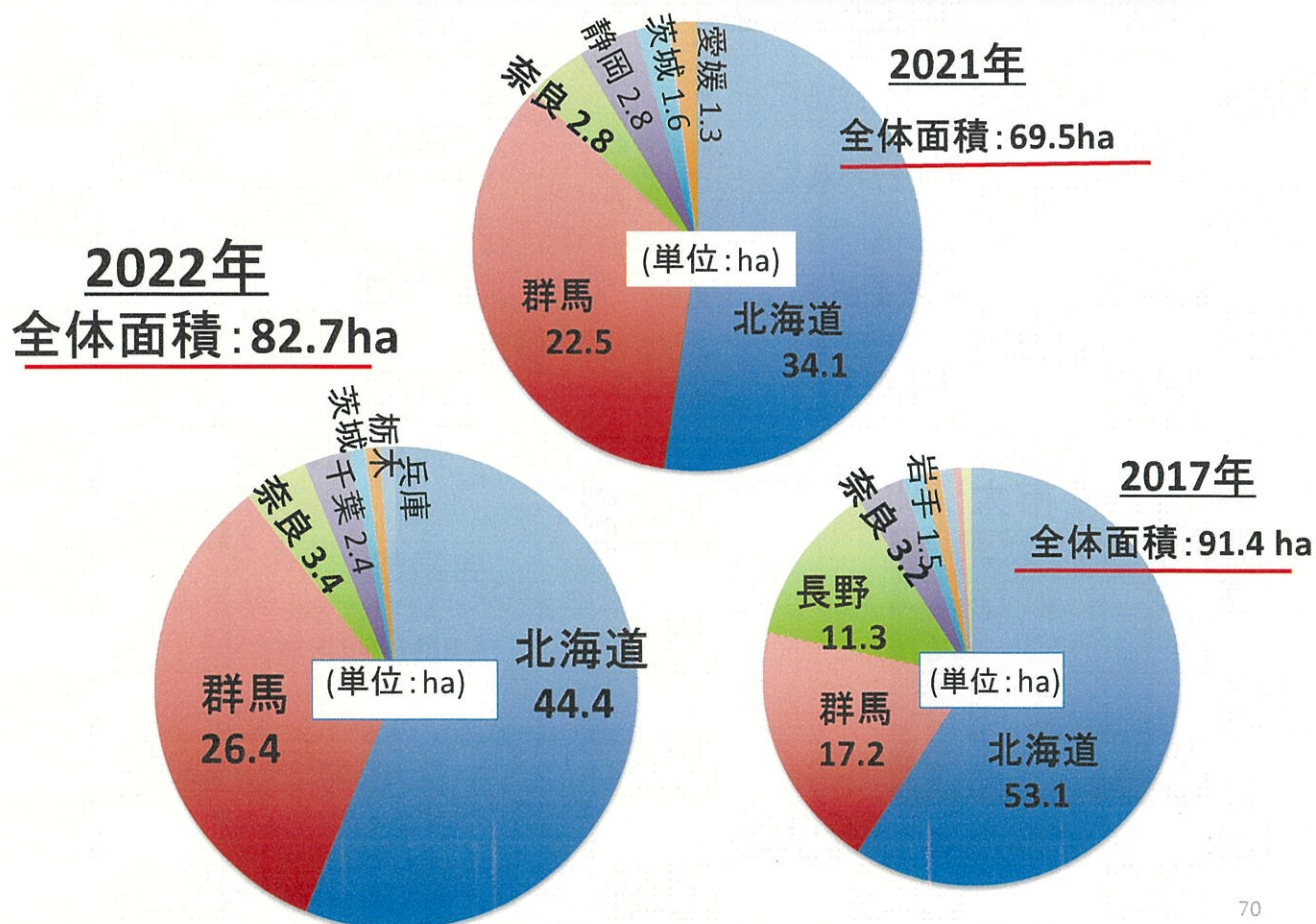
ホッカイトウキ3年目株, 6月中旬



医薬基盤健康栄養研究所薬用植物資源研究センター
北海道研究部圃場(北海道名寄市)

69

トウキの国内地域別栽培面積(1ha以上)



70

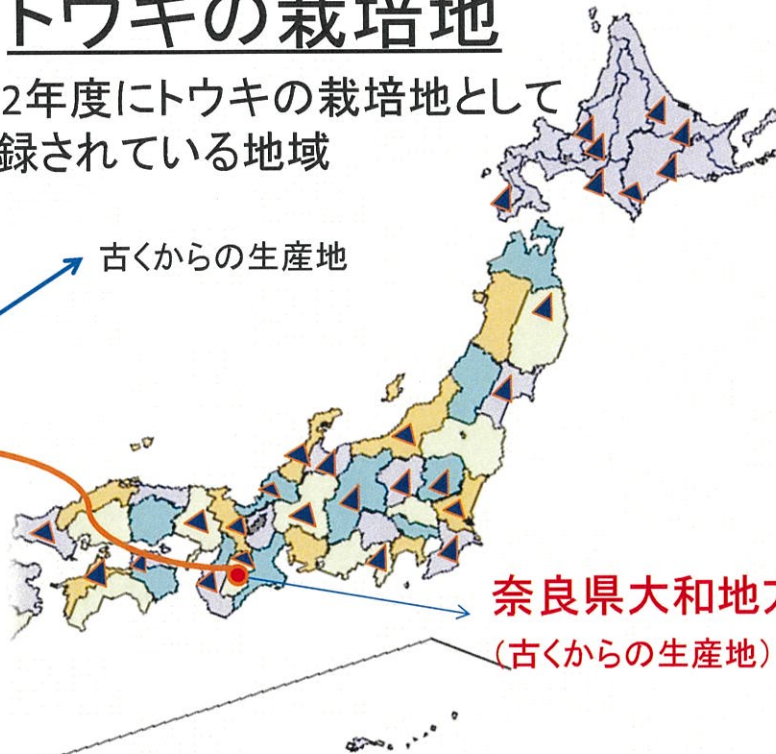
トウキの栽培地

▲ : 2022年度にトウキの栽培地として記録されている地域

奈良県拡大図



古くからの生産地



奈良県大和地方
(古くからの生産地)

出典: 地域特産作物(工芸作物、薬用作物及び和紙原料等)に関する資料, 公益財団法人日本特産農産物協会, 令和6年3月⁷¹

トウキの栽培の歴史

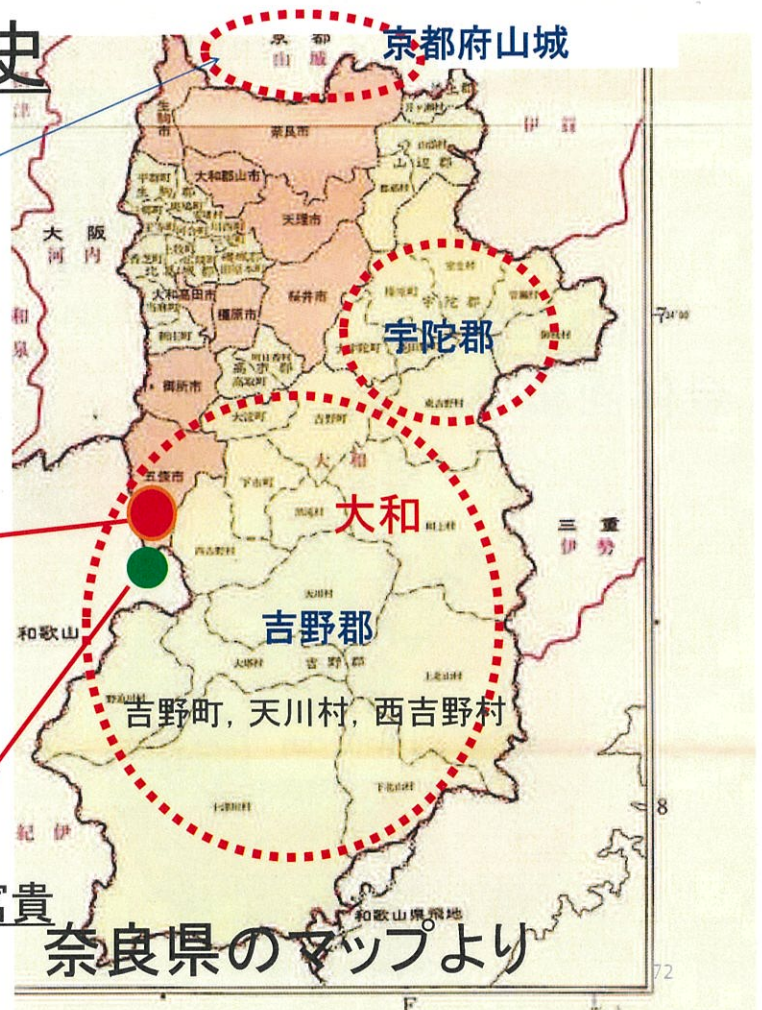
農業全書(1698年)に栽培法が詳細に記述され、京都府山城周辺にて、江戸初期～中期には栽培が行われていたようだ。

広益国産考(1844年)では、「大和の吉野郡宇陀郡に作り多くいたす也」と記載され、江戸後期には奈良県が主産地であったようだ。

奈良県五條市大深町



和歌山県伊都郡高野町東富貴



奈良県のマップより

2. 栽培法及び収穫後の調製法について

73

トウキ栽培の特徴, 植物の特質

- 1) 繁殖は種子→→春に苗床に播種し, 1年間育成し, 2年目春に苗を掘り上げて定植する。
- 2) 栽培年数は2年→→2年目(定植した年)の晩秋に収穫する。但し, 2年目に抽苔した株は内部が木質化して生薬としては使えないので, 抽苔株は破棄する。大きな苗を植えると抽苔しやすいので, 使用する苗は根頭径7~8mm程度のものを使う。小さな苗は2~3本まとめて1株とする。
- 3) 採種は3年目株より→→2年目秋に収穫しないでそのまま畑で越冬させ, 3年目夏に開花・結実させ採種する。トウキとホツカイトウキは容易に交雑するので, 一緒の畑で採取しない。
- 4) 収穫後の調製加工: 掘上げ後, 茎葉付き・土付きのまま稲架掛けし, 2月頃に湯につけて土を洗い, その後再び稲架掛けして春まで乾燥させる。→→冬期に雪が多量に降る地域では屋外での自然乾燥が困難。凍結したものは使用できない。

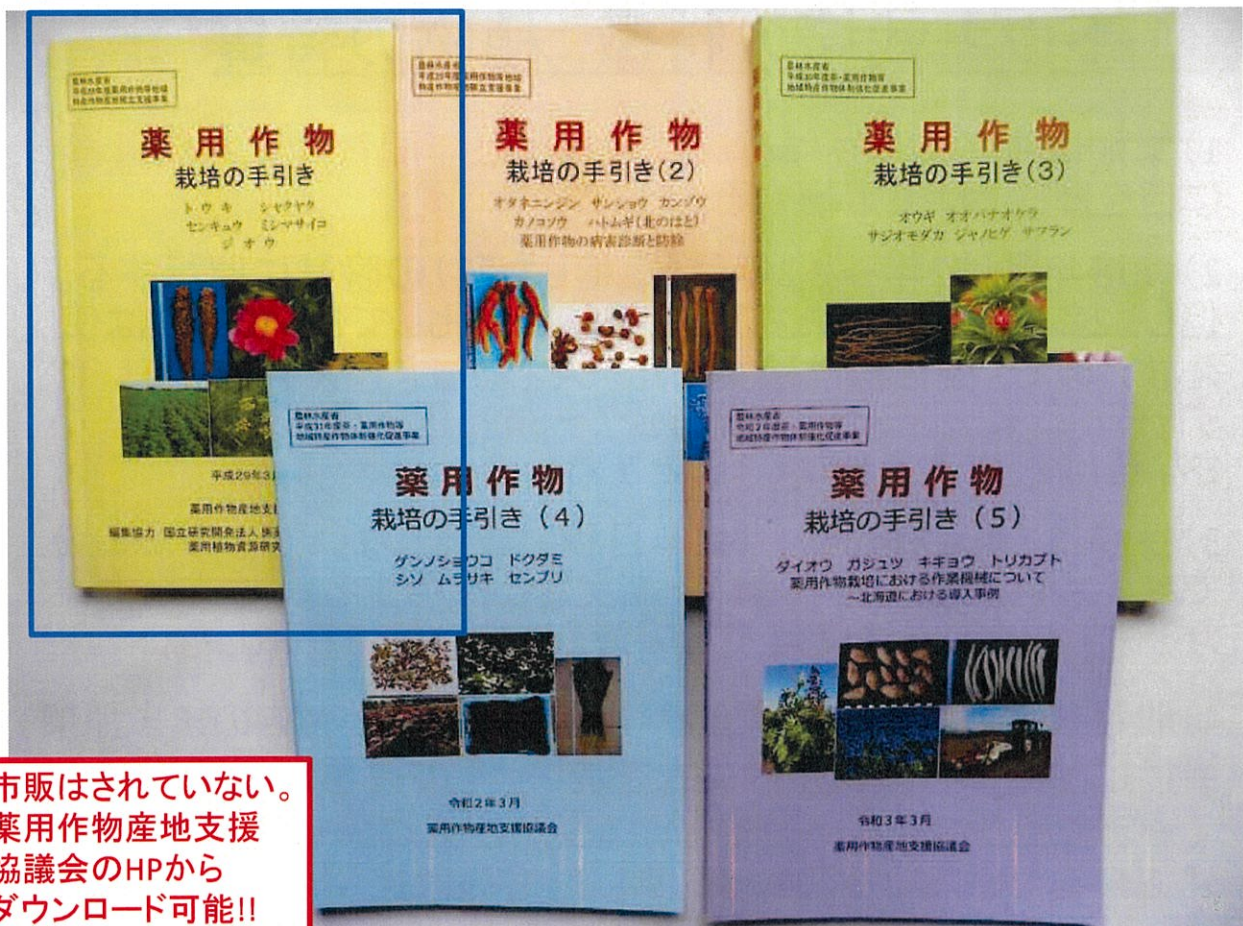
74

トウキ栽培暦

月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
生育相と作業	一年目 ○—○ 播種(暖地) △—△ 播種(寒地)											
二年目	○—○ 定植(暖地) △—△ 定植(寒地)	追肥				追肥				△—○ 収穫(暖地)	○—○ 収穫(寒地)	
作業の内容	★育苗★ ☆播種量：1 d/3.3m ² 5 d/10a ☆肥料：無肥料 ☆間引き：超密植の箇所を間引き			★定植★ ☆基肥(10a当り) 堆肥：2,000kg 窒素：6.0～8.0kg 磷酸：8.0～14.0kg 加里：6.0～7.0kg ☆追肥(10a当り) 窒素：6.0～8.0kg 加里：5.0～6.0kg ☆定植 定植苗：根頭部径が0.8cm以下の苗 条間：50～60cm 株間：20～25cm				☆収穫 葉付きのまま収穫し、土砂を振り落とす。 ハサ等に掛けて乾燥する。 ☆調製 八分程度乾燥後、温水中にて湯通し、良く土砂を落とす。 再度乾燥し、茎部を取り除く。 ☆収量 10a当り：200～250kg ☆主な病虫害 べと病 菌核病 ハダニ類 キアゲハの幼虫				

「薬用植物 栽培と品質評価」Part 1 (薬事日報社, 1992年) 改変

薬用作物産地支援協議会より発刊された栽培手引書



「薬用作物栽培の手引き(1)～(5) に掲載されている品目

「薬用作物栽培の手引き」 2017.3

トウキ, シャクヤク, センキュウ, ミシマサイコ,
ジオウ

「薬用作物栽培の手引き(2)」 2018.3

オタネニンジン, サンショウ, カンゾウ, カノコソウ,
ハトムギ(北のはと), 薬用作物の病害診断と防除

「薬用作物栽培の手引き(3)」 2019.3

オウギ, オオバナオケラ, サフラン, サジオモダカ,
ジャノヒゲ

「薬用作物栽培の手引き(4)」 2020.3

ゲンノショウコ, ドクダミ, シソ, ムラサキ, センブリ

「薬用作物栽培の手引き(5)」 2021.3

ダイオウ, ガジュツ, キキョウ, トリカブト,
薬用作物栽培における作業機械について
-北海道における導入事例-

「佐藤 豊三:「薬用作物栽培の手引き(2)」 -2018年3月」より-

薬用作物の病害診断と防除

・はじめに

本文の多くは主に「薬用植物研究」薬用植物の病害(1)～(4)および「病害虫・雑草の情報基地/日本植物病害大事典 病害新情報(全国農村教育協会)」を参考にして作成し、また、写真の多く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の拡大に向けた技術の開発」等で撮影したものを利用した。*を付した病名は正式に認められておらず、日本植物病名目録に採録されていない。本稿が薬用作物生産の国内振興に少しでも貢献できれば幸甚である。

[目次]

- ・病害から見た薬用作物と一般作物との違い
- ・主要6品目等の病害診断と防除

トウキ, ミシマサイコ, カンゾウ類, カノコソウ, シャクヤク, オタネニンジン

その他(ジオウ, ハトムギ, キキョウ, センブリ, シソ, ボタン, モモ, サイシン, クマザサ)

・防除の参考資料

土壤還元消毒
登録農薬

- 155 -

77

施肥について

1年目(苗床)

基肥(播種時)

堆肥: 2,000kg/10a

炭酸石灰

または苦土石灰: 100kg/10a

追肥(9月上旬)

施さないか

または油カス: 20～30kg/10a

3年目(種子採取時)

追肥(4月下旬～5月上旬)

窒素: 4～6kg/10a

リン酸: 4～6kg/10a

加里: 4～6kg/10a

2年目(本圃)

基肥(苗定植時)

堆肥: 2,000kg/10a

炭酸石灰

または苦土石灰: 100kg/10a

窒素: 6～8kg/10a

リン酸: 8～14kg/10a

加里: 6～8kg/10a

追肥(6月下旬及び9月)

それぞれ

窒素: 6～8kg/10a

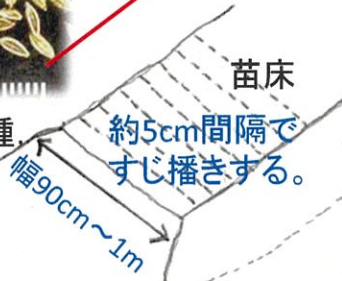
加里: 5～6kg/10a

土壌の種類, 前作の状況によって異なるので
あくまで一例である。

播種・育苗



種子は水選して
沈んだものを
使用する。



春に苗床に播種、
(135g/10m²)。
軽く覆土・鎮圧、
し、乾燥を防ぐ
ため敷き藁を
行う。

発芽適温は
15～20℃。

10m²の苗床
から約5aの
本畑分の苗ができる。

↑苗床イメージ図



春播き: 3月中旬～4月中旬
秋蒔き: 10月中旬～11月中旬
(ハウス育苗の場合)
北海道の春播き: 6月上旬

3週間位で発芽
が始まるので、
敷きワラを除去→



↑発芽直後(6月上旬)
の苗床の様子

苗が大きくならないように、堆肥を入れる程度で通常肥料は
入れない！全く無肥料状態に近い畑であれば堆肥に加えて
油カスを1a当り5～6kg施す。追肥も与えない！

79

育苗(1年間)



↑1年間育苗、
1年目9月中旬の様子

80

苗の掘上げ, 定植

(3月中旬～4月上旬)
北海道:5月上旬)



← ↑ 2年目春の苗床
↓ 掘り上げた苗

↑↓振動付きデガーで苗を掘上げる
パイブロスーパーソイラーII型 (Ka社製)



定植

約45度の角度で斜めに植える。

株間20～25cm
畝幅50～60 (～70) cm



平畝の場合

高畝の場合

定植のイメージ図↑



↑定植した苗

定植用の苗の選別 ↑→
根頭径7～8mm程度が
(ボールペン位のものが最良),
10mmが限界。それ以上
の苗は使わない, もしくは
「芽くり処理」を行う。

苗は乾燥に弱いので直ぐに
定植するか, 乾燥を防ぐため
土に仮埋めする。



苗の「芽くり」のやり方

ボールペンより太い苗はそのまま植えると抽苔する確率が高いので、「芽くり」を行い、その後、一旦仮植えし(斜めに植える, そうしないとえぐった所に水がたまってそこから腐ってくる), 芽を出した株を本圃に定植する。



苗の葉を根の上部ギリギリで切り落とす。



芯をえぐり取る。



芯をえぐり取る。



作業が終了した苗。



芯の周囲に潜在芽があつて、そこから萌芽する。⁸³

トウキの栽培- 2年目の株(収穫年)



↑ → 2年目 6月中旬

医薬基盤健康栄養研究所
薬用植物資源研究センター
北海道研究部



トウキの栽培- 2年目の株



- ・抽苔した株は生薬として使用できないので、抜き取って処分する。

2年目6月下旬 ↑ (北海道網走)

2年目 7月中旬 →

医薬基盤健康栄養研究所
薬用植物資源研究センター
北海道研究部



トウキの栽培- 2年目の株



2年目8月中旬 ↑

医薬基盤健康栄養研究所薬用植物資源研究センター 北海道研究部



2年目9月上旬 个

医薬基盤健康栄養研究所薬用植物資源研究センター 北海道研究部⁸⁷

トウキ2年生株におけるリグスチライド含量の時期別変化 (1978年)

掘り上げ日	草丈	地下部乾燥重量	Ligustilide
	cm	g	% D
6月1日	19	5	0.048
7月1日	75	14	0.096
8月1日	90	25	0.145
9月1日	105	47	0.252
10月1日	105	80	0.357



栽培地：北海道白糠郡音別町

各時期に15株掘り上げて乾燥させた。

出典：関崎ら，生薬学雑誌，38（4），361-362（1984） 改変。

秋遅く収穫するほど乾物重、リグスチライド含量は上昇するので、葉が黄色を帯びてきた頃に掘り上げる。

トウキの栽培- 収穫・乾燥

2年目11月～12月頃(北海道では10月上旬以降)葉が黄化してきたら振動式デガーで収穫する。↓



←振動付きデガー



←↑収穫後、1～2日圃場に置いて少し乾かした後、土付き・茎葉付きのまま稲架掛け乾燥する。

トウキの品質に及ぼす影響

ホッカイトウキの希エタノールエキス含量に及ぼす収穫時期及びはさ掛け乾燥の影響

収穫日 2001年	乾根重 g/株	乾燥歩留 %	収穫直後*			はさ掛け3週間後**		
			希エタノール			希エタノール		
			デンプン %	糖類合計 %	エキス %	デンプン %	糖類合計 %	エキス %
9月19日	28.7	25.2	25.0	14.3	25.7	15.6	25.9	38.4
9月26日	32.4	28.1	27.0	16.8	28.4	17.2	28.5	39.5
10月3日	33.7	29.6	34.6	13.4	23.9	14.4	32.4	42.9
10月10日	43.3	29.6	30.5	11.9	21.7	12.1	37.5	48.3
10月17日	41.6	30.9	28.8	14.5	25.7	14.3	32.4	42.8
10月24日	47.4	31.1	24.9	13.1	24.9	16.3	30.8	41.5
10月31日	55.7	31.1	26.3	13.6	24.9	17.2	28.5	41.1

JP18規定値: 35%以上

*: 50℃温風乾燥3日間 ** : 屋外ではさ掛け乾燥後に27℃温風乾燥7日間。

各時期7株を掘り上げ、5株ずつ供試。

・秋遅く収穫した方が乾物重、歩留まりは上昇する。

・はさ掛け乾燥期間中にデンプンが糖化して希エタノールエキス含量が増加する。

引用文献

姉帯正樹, 柴田敏郎, 他: 当帰の調製法と化学的品質評価(第7報)
収穫時期の違いによる希エタノールエキス、糖及びデンプン含量の変化
北海道立衛生研究所報告, 52, 78-80 (2002)。

掘り上げ後、はさ掛け乾燥（自然乾燥）した後、湯もみ洗いを行って生薬に仕上げる。

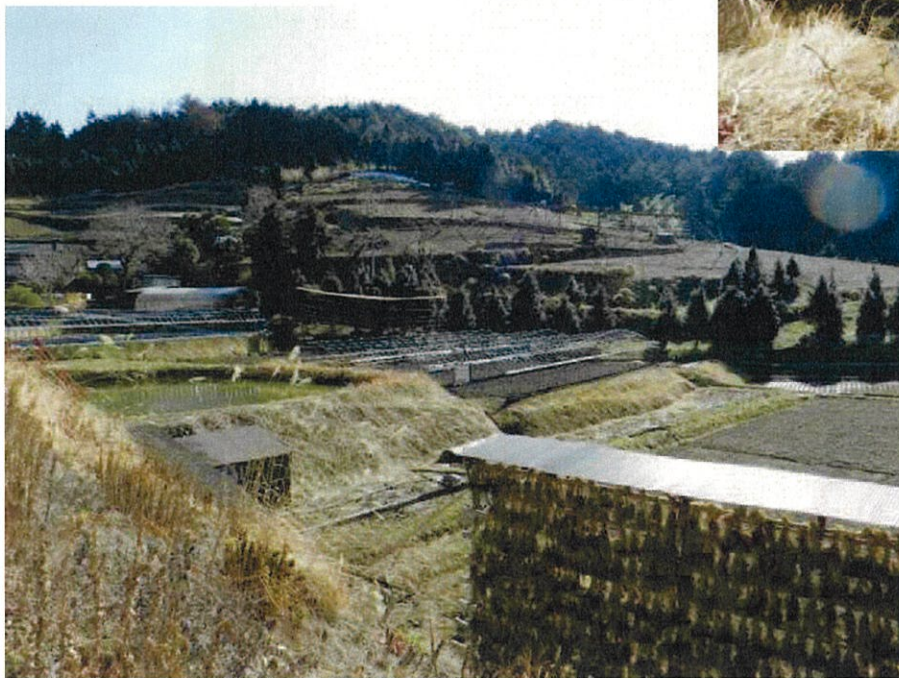
収穫時には根が複雑に絡み合い、その隙間に土が入り込んだ状態となっているが、この土を除去することが必要である。

しかし、通常の根洗いでは土の除去は極めて困難である。

生根



奈良・和歌山地方における 湯もみ洗い作業 (和歌山県伊都郡高野町東富貴) 2月中旬



協力: 福田商店
奈良県桜井市



↑↑→ハサ掛け乾燥中の土付きの根
(収穫した翌年の2月頃の様子)

湯もみ洗い作業に使用する道具



↑ 湯湧かし用ドラムカン↑



↑ 湯もみ洗い後の流水洗浄用のタライ



↑ 湯もみ洗い用機械（農家が開発）⁹⁵



土付きハサ掛け乾燥



↑ ハサから降ろしたトウキの土付き株



ポリ容器に入れ↑, 60~70℃の湯を入れる↑

ビニールをかけ、重石を載せて30分～1時間程度湯に浸けて、根を軟らかくする。



湯もみ洗い
(従来の方法)



↑↑→板の上で土砂を
落としながら揉み洗い
する。腰に負担がかか
る大変な作業。
(日本・奈良)

湯もみ洗い(現在の方法) 農家が開発した機械による



99



- ・初心者でも容易にできる。
- ・腰への負担が少なく
長時間労働が可能。
- ・時間も短縮できる。



100



湯揉みが終わった後、水で再度洗う↑



↑ 流水サッととうして終わり



↑ 洗い終わった生トウキの根

101



湯もみ洗いが終了した株



102

再びハサ掛けして乾燥させる



乾燥が終わったら地上部を切って完了(4月上旬) → 出荷



乾燥根収量目標: 250kg/10a 以上

生薬トウキ

3. 資料

- ・ 採種について
- ・ 種子貯蔵方法
- ・ 使用可能な農薬

105

採種法について

3年目の株から採種する。



106

頂花の切除作業



主茎が伸びて来たら頂花を蕾の段階で切除。
側枝が伸長し先端に蕾を着生するので、その花を開花・結実させて種子を採る。

107



主茎の頂花を切除する前に採種株の茎色（赤紫）や葉形・葉色の形質で選抜する。不適の株は抜き取り処分する

3年目株 6月中～下旬 ↑主茎の頂花をすべて蕾の段階で切除する。

開花，受粉・受精

側枝に着生した花を開花させて受粉させる。
トウキの花は雄蕊先熟（他家受粉）なので、
できるだけ沢山の花を咲かせ、受粉，受精を促す。



雄蕊先熟＝雄蕊から花粉が飛び出している時には、その花の雌蕊の柱頭はまだ受粉，
受精できない。

109

受粉後の登熟 花の間引き

花が大方終わったら
株当たり4～5花房残して
あとの果房は切り落とす。
こうすると充実した種子
を得ることができる。
(この作業は手間がかかる
ので、可能であれば実施
する)



110

登熟中

この時期になるとカメムシ類が飛来して若い果実を吸汁するので、防除(トレボン乳剤の散布)することが望ましい。



種子はカメムシに吸汁されるとシイナになって発芽力を失うるので注意する。

トウキの系統保存と採種

(時期は北海道における作業暦)



↑育苗, 6月上旬播種
1年目9月中旬の様子



↑↑抽苔開始期, 3年目6月下旬, **頂花は除去する。**
茎色(赤紫)や葉形・葉色の形質で選抜。



種子はカメムシに吸汁されるとシイナになるので注意。



↑開花盛期,
3年目7月下旬～8月上旬



↑↑開花終期, 3年目8月中旬, **開花終期に1株当たり4～5花房を残して花を切除する。**
採種: 9月上旬～下旬～(10月上旬)



異なる容器，温度で3年9ヶ月貯蔵したトウキ種子の発芽率(%)

貯蔵容器	貯 蔵 温 度			
	室温(約20℃)	10℃	1℃	-20℃
紙袋	0	2.3±1.53	49.0±4.36	41.3±2.08
ビニール袋	0	50.0±5.57	72.3±5.13	69.7±8.74
スチールビン	0	48.3±2.08	71.7±9.07	70.7±6.03
ブリキ缶	15.0±1.00	63.0±9.85	72.0±3.46	74.0±5.29

貯蔵前発芽率:74.0±4.17 (46日目) 種子の含水率:6.8～8.6%
 発芽試験:100粒3反復,20℃,明条件,
 置床後29日目における発芽率(平均値±SD)

紙袋以外では, 3年間程度であれば1℃でもほぼ維持できる!

113

トウキに適用のある農薬

2023年9月8日現在

農薬の種別	農薬名	適用病害虫, 雑草	希釈倍率	使用時期	使用回数	使用方法	その他の事項
殺虫剤	ブレバソフロアブル5	キアゲハ	2,000倍	発生初期	4回以内	散布	
殺虫剤	コテツフロアブル	ハダニ類	2,000倍	収穫14日前まで	2回以内	散布	
殺虫剤	ロムダンフロアブル	キアゲハ	3,000倍	発生初期	5回以内	散布	
殺虫剤	モスピラン	アブラムシ	2,000倍	発生初期	5回以内	散布	
殺虫剤	トレボン	キアゲハ	1,000倍	幼虫発生期	6回以内	散布	根部収穫用栽培
殺虫剤	トレボン	キアゲハ	1,000倍	幼虫発生期	6回以内	散布	採種用栽培
殺菌剤	アミスター-20フロアブル	斑点病#	2,000倍	収穫30日前まで	3回以内	茎葉散布	葉を収穫する場合は収穫3日前まで
殺菌剤	アフェットフロアブル	苗立枯病	500-1,000倍	育苗期	5回以内	土壌灌注	
殺菌剤	エムダイファー	べと病#	600倍	収穫21日前まで	4回以内	散布	
除草剤	ベタナール乳剤	一年生広葉雑草	1,300倍	収穫60日前まで	2回以内	全面, 雑草茎葉散布	
除草剤	パスタ液剤	一年生雑草	300~500倍	収穫30日前まで	3回以内	雑草茎葉散布	葉を収穫する場合は収穫7日前まで
除草剤	ナブ乳剤	一年生イネ科雑草*	500~600倍	収穫14日前まで	2回以内	全面, 雑草茎葉散布	
除草剤	ゴーゴーサン乳剤	一年生雑草	330倍	収穫120日前まで	1回,	全面土壌散布	
除草剤	ロロックス	一年生雑草	100g/10a	収穫120日前まで	2回以内	畝間散布	
除草剤	ハーブラックWDG	一年生広葉雑草	600g/10a	トウキ生育期(雑草発 600g/10a 生摘期)但し, 収穫30日前まで	2回以内	雑草茎葉散布 または全面散布	
除草剤	キルパー	一年生雑草	60L/10a	は種または定植5日前	1回,	土壌表面に散布混和	

その他, 「野菜類」, 「せり科葉菜類」に適用のある農薬。

* スズメノカタビラを除く。

#正式に認められている病名ではなく, 日本植物病名目録に採録されていない。

114

