農林水産省
平成29年度薬用作物等地域
特産作物産地確立支援事業

薬　用　作　物
栽培の手引き（2）

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

平成30年3月

薬用作物産地支援協議会

はじめに

漢方製剤・生薬の原料となる薬用作物は、その大部分を輸入、特に中国に大きく依存しています。近年、中国における国内需要の増大や資源量の減少等により、輸入価格が急速に高騰するなど、供給が不安定になりつつあります。一方で、我が国の国内需要は堅調に推移しており、原料の安定供給のためには、国内産地を早急に育成していく事が重要となっております。

薬用作物産地支援協議会は、平成 28 年度に農林水産省の補助事業「薬用作物産地支援体制整備事業」の一環として、これから薬用作物に取り組む方々のために、持ち運びしやすく、写真が豊富で、実際の栽培現場に有用と考えられる「薬用作物栽培の手引き」を作成いたしました。幸いにして、手引きは各方面でご好評をいただき、さらなる品目についてもご要望を受けました。

そこで、新たにオタネニンジン、サンショウ、カンゾウ、カノコソウ、ハトムギ薬用品種「北のはと」を取り扱った「薬用作物栽培の手引き（２）」を作成いたしました。前回と同様に標準的な栽培法を記載していますので、地域の気象条件などに応じてきめ細やかな栽培管理をしていただければ幸いです。さらに、「手引き（２）」では、薬用作物の病害診断と防除を取り上げました。病害に関する情報が栽培関係者に広く共有されることを期待します。

作成にあたっては別記編集委員の方々に執筆を依頼し、協力を賜りました。厚くお礼申し上げます。

薬用作物産地支援協議会
会長　坂野　雅敏

【薬用作物　栽培の手引き（２）　編集委員会】

（敬称略、執筆順）

柴田　敏郎
（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
客員研究員）

酒井　英二
（岐阜薬科大学　薬草園研究室　教授）

林　茂樹
（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
種子島研究部　主任研究員）

菱田　敦之
（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
北海道研究リーダー）

佐藤　豊三
（国立研究開発法人　農業・食品産業技術総合研究機構　遺伝資源センター
研究専門員）

◆目次◆

薬用作物の栽培にあたって……1
　薬用作物と一般農作物との違いについて
　第十七改正日本薬局方
　日本薬局方外生薬規格 2015
　ー栽培の手引書ー　「薬用植物 栽培と品質評価」
　農薬の使用について
　日本における薬用作物栽培面積の推移
　10a の栽培を行うのに必要な種苗量の一例

オタネニンジン栽培について……9
　1．生薬：人参（にんじん）……11
　　日本の生薬人参の輸入量とその輸入先
　　オタネニンジン自生地、東アジアのオタネニンジン生産地
　　日本におけるオタネニンジン栽培
　　ニンジン（人参）の品質規格

　2．オタネニンジン栽培の実際……17
　　オタネニンジンという植物の性質
　　オタネニンジンの栽培法
　　オタネニンジンの栽培暦
　　薬用ニンジンに適用のある農薬例
　　２年生苗移植栽培法について
　　　オタネニンジンの栽培準備
　　　種子の催芽処理
　　　苗床への播種作業
　　　苗床計画の一例
　　　２年生苗の堀上と定植
　　　苗の選別
　　　定植に用いる優良苗
　　　定植
　　　定植計画図（一例）
　　　6 年株の掘取り・収穫作業
　　　掘り上げ後の洗浄

　3．収穫後の調製……43
　　オタネニンジンの調製加工

　4．日覆について……46

　5．その他（オタネニンジン関係の国際標準について）……57

サンショウ栽培について……59

サンショウ
サンショウの規格
サンショウの葉と果実
サンショウの選品

サンショウ栽培の実際……67
サンショウについて
栽培と管理
栽培品種
サンショウの栽培暦
サンショウ（果実）に適用のある農薬例
施　肥
繁　殖
接ぎ木の手順
サンショウ栽培の台木
アサクラザンショウとブドウザンショウ
栽培圃場
収穫物・乾燥
山椒と花椒

カンゾウ栽培について……83
カンゾウ
カンゾウ（甘草）の規格
生薬カンゾウの品質

カンゾウ栽培の実際……91
カンゾウの栽培適地
カンゾウ栽培の要点、植物の特質
カンゾウの栽培暦
カンゾウに適用のある農薬例
カンゾウの栽培体系について（北海道の事例）
ストロン苗の定植について
直播栽培について
生育期間中の管理について（追肥、除草）
収穫、洗浄および乾燥

カノコソウ栽培について……107
カノコソウ
カノコソウ（吉草根）の規格
生薬カノコソウの品質

カノコソウ栽培の実際……113
カノコソウの栽培適地
カノコソウ栽培の要点、植物の特質
カノコソウ栽培の概要
カノコソウ栽培の概要（北海道版）

登録農薬を用いた除草、病害防除　かのこそう
種苗の性状
種苗の洗浄と殺菌処理
【北海道】根茎の仮植
畑の深耕（関東地方の事例）
植付の準備　畦立て（関東地方の例）
カノコソウの定植（関東地方の事例）
高畝栽培と積極的な潅水
カノコソウの収穫について
吉草根の調製

ハトムギ薬用品種‘北のはと’栽培について……131
ハトムギ
ヨクイニン（薏苡仁）の規格
生薬薏苡仁の品質

ハトムギ‘北のはと’栽培の実際……137
ハトムギ‘北のはと’の品種登録と形質
移植栽培におけるハトムギ‘北のはと’と在来種の形質比較
ハトムギ‘北のはと’の栽培適地
ハトムギ‘北のはと’栽培の要点、植物の特質
ハトムギ栽培の概要
登録農薬を用いた除草、病害防除の一例
栽培法について
発　芽
収穫作業
ヨクイニンへの加工
収穫物の運搬
ハトムギの脱ぷ

薬用作物の病害診断と防除……153
はじめに……155
病害から見た薬用作物と一般作物との違い……156

主要 6 品目等の既知病害：トウキ……157
根腐病
斑点症*
雪腐病
苗立枯病

主要 6 品目等の既知病害：ミシマサイコ……162
萎黄病
根朽(乾腐)病*

主要 6 品目等の既知病害：カンゾウ類……165
斑点病

苗立枯病
株枯病
灰色かび病

主要 6 品目等の既知病害：カノコソウ……170
半身萎凋病
白絹病
葉枯病

主要 6 品目等の既知病害：シャクヤク……174
うどんこ病
菌核病
さび病
白絹病
立枯病
円星病
斑葉病
根黒斑病
灰色かび病

主要 6 品目等の既知病害：オタネニンジン……184
炭疽病
灰色かび病*
フザリウム病
根腐病
斑点病

主要 6 品目等の既知病害：その他……190
ジオウ白絹病
ハトムギ葉枯病
キキョウ葉枯病
センブリさび病
シソ斑点病、褐斑病
ボタン灰色かび病
モモ灰星病
ヤブカンゾウ葉枯病
シロバナヨウシュチョウセンアサガ輪紋病
ケイリンサイシンさび病
クマザサさび病*

防除の参考資料……197
土壌還元消毒
登録農薬

＊を付した病名は正式に認められたものではない（p.155 参照）

薬用作物の栽培にあたって

薬用作物と一般農作物との違いについて

1）一作の栽培期間が長いものが多く、畑の利用効率が悪い。

2）正しい種類の種苗の入手先が限られていて、入手が難しい品目が多い。

3）栽培品種がほとんど育成されていない。

4）農薬類の使用がかなり限定されていて、農薬が使えない品目が多い。

5）多くの作業が人力・手作業による場合が多く、機械化が遅れている。

6）収穫後に乾燥・調製工程が必要になる。

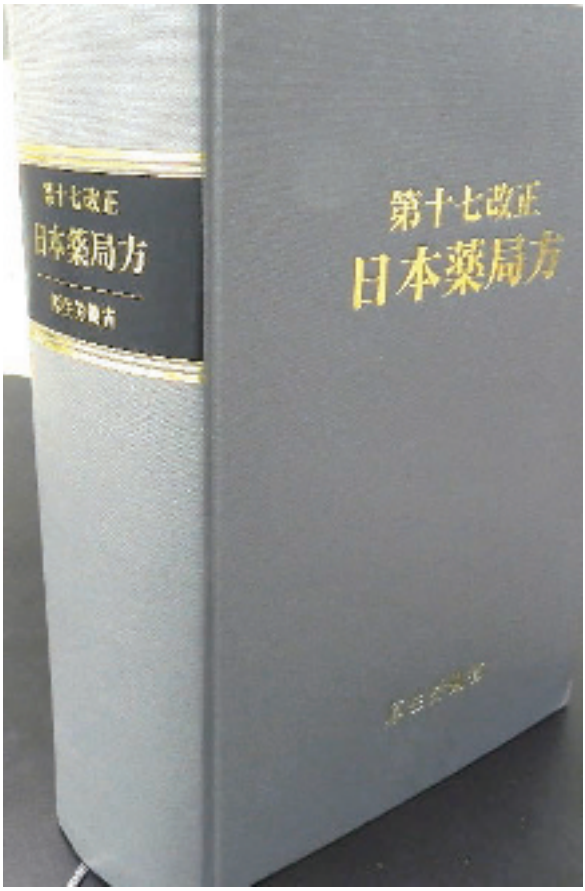
7）医薬品としての品質基準（日本薬局方、日本薬局方外生薬規格）や実需者の　品質規格をクリアする必要がある。

8）農作物のように市場がなく契約栽培が主流であり、実需者との直接取引となる。

9）医薬品原料の場合は、国が定める薬価の範囲での買取りになる。（市場原理とは無関係）。

「第十七改正日本薬局方」

英語名：“The Japanese Pharmacopoeia 17 th edition”
(略名：JP17)



平成28年３月７日厚生労働省告示第64号にて、厚生労働大臣より第十七改正日本薬局方が公示され、平成28年４月１日から適用されている。

厚生労働省医薬・生活衛生局 審査管理課及び地方厚生局並びに都道府県庁に備え置かれている。
(厚生労働省HPからダウンロード可能)

「日本薬局方外生薬規格 2015」
（略名：局外生規 2015）

英語名：“The Japanese standards for non-Pharmacopoeial crude drugs 2015”
(略名：“non-JP crude drug standards 2015”又は“Non-JPS 2015”)

薬生審査発1225第1号、平成27年12月25日付けで
厚生労働省医療・生活衛生局審査管理課長から
全国各都道府県衛生主管部（局）長あてに通知されたもので、平成28年4月1日から施行されている。
(厚生労働省HPからダウンロード可能)

75品目の生薬の規格が記載されている。

-栽培の手引書-

「薬用植物　栽培と品質評価」

薬事日報社　厚生労働省監修

Part 1：1992年～*Part 12*：2011年
合計63種類の生薬の栽培・調製法・品質評価法を収載。
現在継続して作成中。

「薬用植物　栽培と品質評価」(栽培指針)

--Part 1 ～12に記載されている薬用植物一覧--

指針	植物名
1	オウレン
1	ジオウ
1	ダイオウ
1	トウキ
1	ミシマサイコ
2	ガジュツ
2	キキョウ
2	センキュウ
2	ハトムギ
2	ベニバナ
3	エビスグサ
3	カギカズラ
3	ケイガイ
3	シソ
3	シャクヤク

指針	植物名
4	ウコン
4	カノコソウ
4	サフラン
4	ホソバオケラ
4	ムラサキ
5	インドジャボク
5	オオバナオケラ
5	オタネニンジン
5	ゲンノショウコ
5	ボタンピ
6	カミツレ
6	キバナオウギ
6	ゲンチアナ
6	コガネバナ
6	ドクダミ

指針	植物名
7	オオカラスウリ
7	キハダ
7	クコ
7	クマコケモモ
7	ヒロハセネガ
8	クチナシ
8	センブリ
8	トウスケボウフウ
8	ハナトリカブト
8	ブクリョウ
9	カワラヨモギ
9	サンショウ
9	センナ
9	ヒキオコシ
9	マオウ
9	モッコウ

以上の63品目

指針	植物名
10	アミガサユリ
10	ウスバサイシン
10	ウツボグサ
10	オオバコ
10	カンゾウ
10	テンダイウヤク
10	ヒナタイノコズチ
11	ウイキョウ
11	オオツヅラフジ
11	カラスビシャク
11	ヨロイグサ
11	オミナエシ
12	エンゴサク
12	イカリソウ
12	カキドオシ
12	クソニンジン
12	トウガン

Part 3、4、5、8 は現在絶版となっている！

農薬の使用について
大グループ「野菜類」に分類される主な薬用作物

平成29年2月24日現在

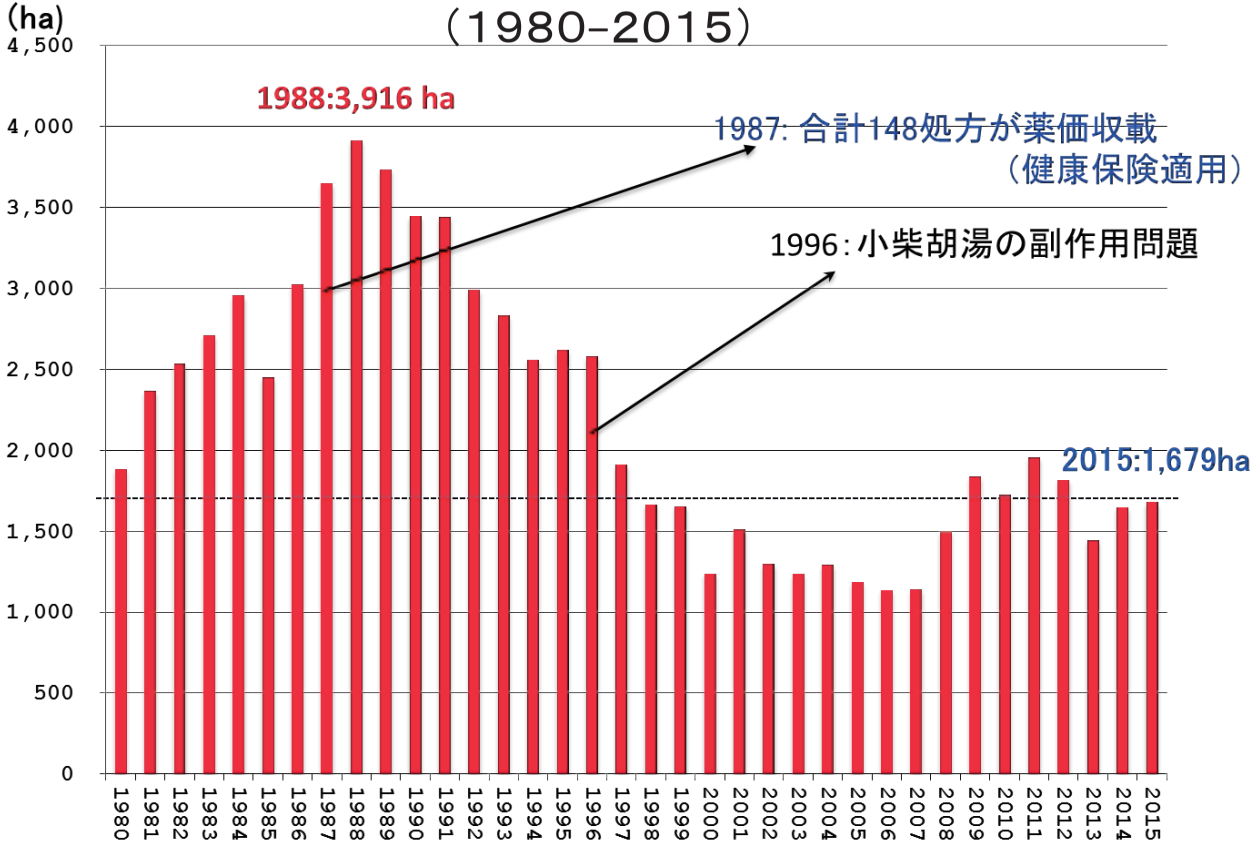
アシタバ（茎葉）	アマチャ（茎葉）	食用アマドコロ（根茎）	食用アロエ（葉）	イチョウ（葉）
ウコギ（茎葉）	ウコン（根茎）	ウスバサイシン（根・根茎）	オウギ（根）*	オウレン（根茎）
オケラ（根茎）**	カノコソウ（根・根茎）	ムラサキウコン（ガジュツ）（根茎）	カミツレ（花）	カワラケツメイ（地上部全草）
甘草***（根・ストロン）	食用ギク（花）	クコ（果実・葉）	食用クワ（葉）	ゲンノショウコ（全草）
コガネバナ（根）	コンフリー（葉）	サフラン（めしべ）	ジオウ（根茎）	シソ（茎葉）
シャクヤク（薬用）（根）	ショウガ（根茎）	セネガ（根）	センキュウ（根茎）	センブリ（全草）
ダイオウ（根茎）	トウキ（根茎・葉）	トウスケボウフウ（根）	ドクダミ（地上部全草）	トチュウ（葉）
トリカブト（薬用）（塊根）	ニンニク（鱗茎）	ハッカ（茎葉）	ヒコオコシ（地上部全草）	ビワ（葉）
食用ベニバナ（花）	ボタンボウフウ（茎葉）	ミシマサイコ（根茎）	薬用ニンジン（根）	ユキノシタ（葉）
食用ユリ（鱗茎）	ヨモギ（茎葉）			

*キバナオウギ，ナイモウオウギ。 **オオバナオケラ，ホソバオケラを含む。
***ウラルカンゾウ，スペインカンゾウ。

「平成13年10月10日付け13生産第3986号農林水産省生産局生産資材課長通知の別表1-1」（平成29年2月24日改定）より抜き出した主な薬用作物。
http://www.acis.famic.go.jp

日本における薬用作物栽培面積の推移

（1980–2015）



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，p1（2017年2月）.

10aの栽培を行うのに必要な種苗量の一例

生薬名	基原植物	科名	10a作付け必要種苗量 種子	10a作付け必要種苗量 苗，種イモ等	増殖年数＊	備考（前提とした繁殖・栽培形態）
オウギ	キバナオウギ *Astragalus membranaceus* Bunge	マメ科	600 g	・・・・	1年	直播栽培
オウギ	ナイモウオウギ *Astragalus mongholicus* Bunge	マメ科	600 g	・・・・	2年	直播栽培
カノコソウ	カノコソウ *Valeriana fauriei* Briquet	オミナエシ科	・・・・	5,600 株	1～2年	株分け栽培
カンゾウ	ウラルカンゾウ *Glycyrrhiza uralensis* Fischer	マメ科	・・・・	5,000 株	3年	ストロン繁殖
サイコ	ミシマサイコ *Bupleurum falcatum* L.	セリ科	800 g	・・・・	2年	直播栽培
シャクヤク	シャクヤク *Paeonia lactiflora* Pallas	ボタン科	・・・・	2,500 株	3～5年	株分け栽培
センキュウ	センキュウ *Cnidium officinale* Makino	セリ科	・・・・	9,000 個	1年	根茎（種イモ）繁殖栽培
トウキ	トウキ *Angelica acutiloba* Kiltagawa	セリ科	250 g	8,000 本	3年	育苗，移植栽培
ニンジン	オタネニンジン *Panax ginseng* C.A.Meyer	ウコギ科	3.2 kg	9,600 本	3～5年	育苗，移植栽培
ハンゲ	カラスビシャク *Pinellia ternata* Breitenbach	サトイモ科	・・・・	40,000 個	1年	塊茎（種イモ）繁殖栽培
ボウフウ	トウスケボウフウ *Saposhnikovia divaricata* Schischkin	セリ科	600 g	・・・・	2年	直播栽培
ヨクイニン	ハトムギ *Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf	イネ科	3 kg	・・・・	1年	直播栽培

＊栽培をスタートさせ，次の世代の繁殖を行えるまでの年数。

☆公的機関より基原の正しい種苗を一定量提供してもらい，それを基に各地元や地方自治体等で種苗を増殖して，生産用種苗を確保してゆく体制作りが必要。
☆契約栽培の場合には契約先から基原の正しい種苗を購入するか，または貸与される場合が多い。

オタネニンジン栽培について

1. 生薬ニンジン
2. オタネニンジン栽培の実際
3. 収穫後の調製について
4. 日覆について
5. その他
    - オタネニンジン種苗，紅参製造法の国際標準について

1. 生薬：人参（にんじん）

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）

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，または軽く湯通ししたもの）

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（JP17）。

主な用途：健胃，強壮，強精，新陳代謝促進作用があり，小柴胡湯，人参養栄湯，十全大補湯 等，一般用漢方処方294種類の漢方製剤の内，72処方に配合される。

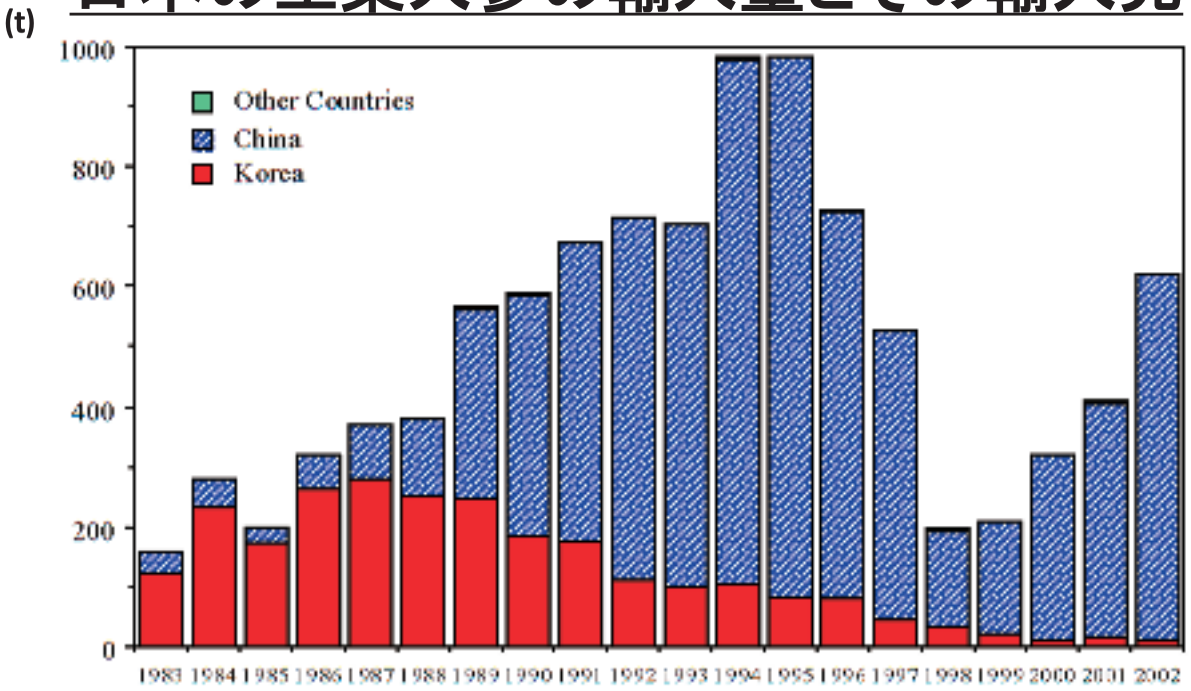
生産地：中国（吉林，遼寧，黒龍江），韓国，日本（長野，福島，島根）いずれも栽培。
調製法により，白参，紅参がある。

5年生株と生根

生薬人参

生薬人参（紅参）

日本の生薬人参の輸入量とその輸入先



2014年度：日本使用量: 688t，中国産：687t（約1tは日本産と韓国産）
（日漢協調べ，2016）

（財）日本特産農産物協会「薬用植物（生薬）関係資料」より

最初は韓国から輸入し，その後，中国に輸入先を変え，現在は全面的に中国に依存している。

ロシア
オタネニンジン自生地
モンゴル
中国
黒龍江省
吉林省
遼寧省
北京
長白山
白頭山
ロシア沿海州
オタネニンジン自生地
日本
韓国
長白山は中国と北朝鮮の国境にそびえ，
複数の山からなる山脈である。
最高峰の山が白頭山で，山頂にカルデラ湖（天池）
があるため白頭山天池または長白山天池と呼ばれている。

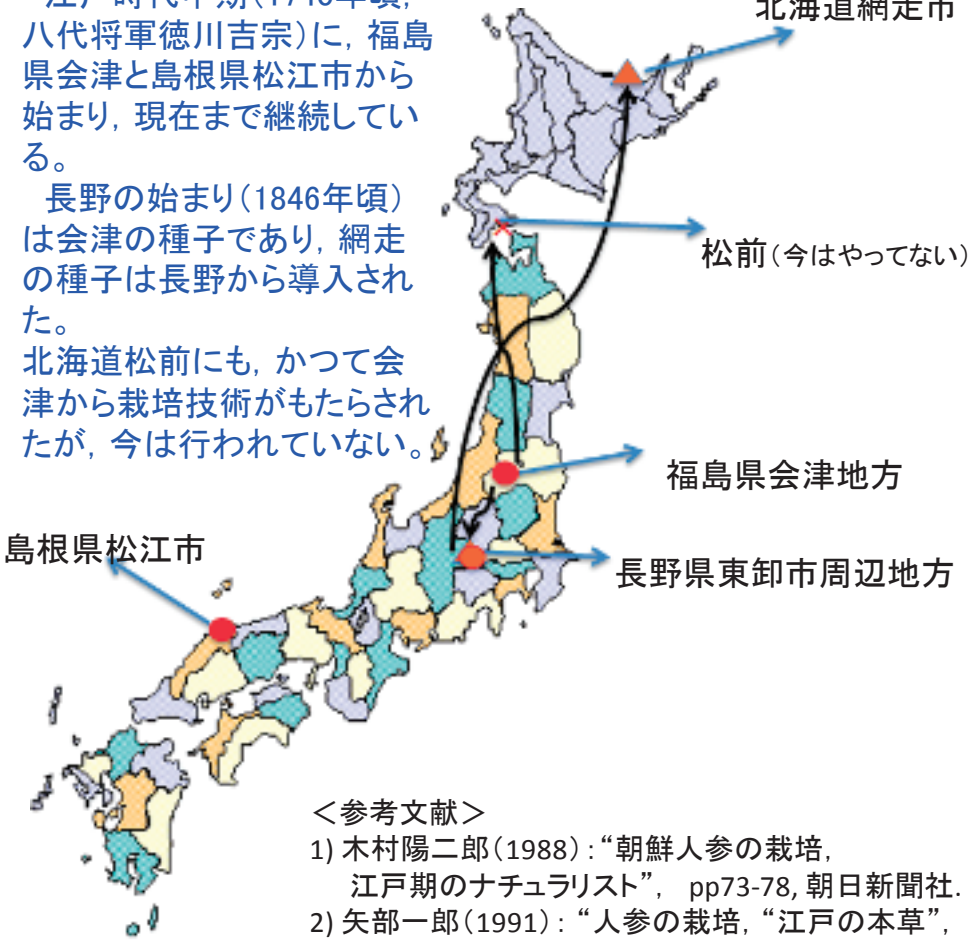
ロシア
東アジアのオタネニンジン生産地
モンゴル
中国
黒龍江省
吉林省
遼寧省
北京
長白山
ロシア沿海州
生産しているが
必ずしも適地ではない
北朝鮮については詳細不明
中国のオタネニンジン主産地
（吉林省南部の長白山山麓地域
汪清，安図，撫松，集安，通化，他）
この他，遼寧省東南部（寛甸，桓仁），
黒竜江省東部（伊春）など。
生産量：約5,000ｔと言われている。
韓国の主産地
（錦基，錦山，他）
生産量：約3,000ｔと言われている。

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，福島県会津と島根県松江市から始まり，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。



＜参考文献＞
1) 木村陽二郎（1988）：“朝鮮人参の栽培，江戸期のナチュラリスト”， pp73-78, 朝日新聞社.
2) 矢部一郎（1991）：“人参の栽培，“江戸の本草”，pp84-90，サイエンス社.
4）信州薬用人参研究会（（1987）；“東信地方の朝鮮人参栽培の歴史”，pp1-26，長野県野菜花き試験場北御牧試験地.

ニンジン（人参）の品質規格（JP17）

「第十七改正日本薬局方」の記載

ニンジン
Ginseng
GINSENG RADIX
人参
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Rg1 ($C_{42}H_{72}O_{14}$:801.01) 0.10%以上及びギンセノシドRb1 ($C_{54}H_{92}O_{23}$:1109.29) 0.20%以上を含む.
生薬の性状　本品は細長い円柱形～紡錘形を呈し，しばしば中ほどから2～5本の側根を分枝し,長さ5～20 cm，主根は径0.5～3 cm，外面は淡黄褐色～淡灰褐色を呈し，縦じわ及び細根の跡がある. 根頭部はややくびれて短い根茎を付けることがある. 折面はほぼ平らで,淡黄褐色を呈し，形成層の付近は褐色である.　本品は特異なにおいがあり，味は初め僅かに甘く，後にやや苦い.

確認試験　(1) 本品の切面に希ヨウ素試液を滴加するとき，暗青色を 呈する.
(2) 本品の粉末2.0 gに水10 mL及び1-ブタノール10 mL を加え,15分間振り混ぜた後,遠心分離し,上澄液を試料 溶液とする.別に薄層クロマトグラフィー用ギンセノシド Rg1 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5 μL及び標準溶液2 μL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/メタノール/水混液(14:5:4)を展開溶媒として約7 cm展開した後,薄層板を風乾する.これに噴霧用バニリン・硫酸・エタノール試液を均等に噴霧し，105°Cで10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,標準溶液から得たスポットと色調及びRf 値が等しい.

純度試験
(1) 重金属〈1.07〉 本品の粉末1.0 gをとり,第4法により操作し,試験を行う.比較液には鉛標準液1.5 mLを加える(15 ppm以下).
(2) ヒ素〈1.11〉 本品の粉末1.0 gをとり,第4法により 検液を調製し,試験を行う(2 ppm以下).
(3) 異物〈5.01〉 本品は茎及びその他の異物2.0%以上を含まない.
(4) 総BHCの量及び総DDTの量〈5.01〉 各々0.2 ppm以下.
乾燥減量〈5.01〉 14.0%以下(6時間). 灰分〈5.01〉 4.2%以下.
エキス含量〈5.01〉 希エタノールエキス 14.0%以上.

2. オタネニンジン栽培の実際

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。黒ボク土や粘土が少ない土壌が適している。

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。

オタネニンジンの栽培法

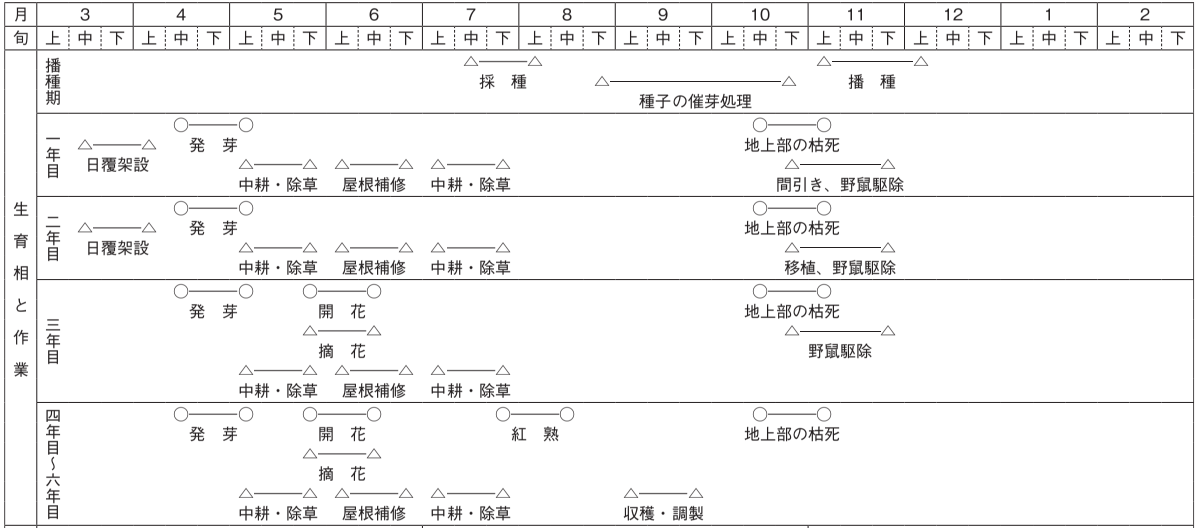
直播法：本圃に直接種子を播き，２年生と4年生で間引きを行い6年生で収穫。

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

オタネニンジン栽培歴（長野県）



作業の内容

☆採種及び催芽
　４～５年生の生育の良い株から採種する。
　採種する株は、５月下旬頃、花蕾を２分の１程度に間引きし、７月下旬紅熟した果実を採取し、果肉を除去した後、種子を水でよく洗い日陰で風乾する。
　種子と川砂を混合（４：６）し、11月まで催芽処理を行う。
☆土作り
　青草、堆肥などの有機質を4,000～12,000kg/10a数回に分けて施し、深さ45cm程度の天地返しを年10回以上行い、土壌の物理学的性質を改善する。

☆播　種
　播種量は、催芽済みの種子を一間口当たり、約900粒とし、条播する。
☆日覆い
　ニンジンは陰地性の植物であり、萌芽したら日光の直射と雨滴を防ぐために小屋かけをする。
　特に夕日を嫌うので、播き床は予め西日が入らない方向に作る。
☆定　植
　10月下旬、一間口当たり32本（８列×４本）～40本（８列×５本）とする。

☆肥　料
　化学肥料は用いない。
☆管　理
　１年に５～６回の中耕・除草と病虫害の防除を励行する。
☆収穫・調製
　収穫は４～６年生の９月上旬～９月下旬に行う。
　床の一方から丁寧に掘り上げる。収穫後の調製法は目的によって４種類に大別される。
☆収　穫
　生根で10a当たり300～600kgである。

「薬用植物　栽培と品質評価」Part 5 (薬事日報社，1996年) より

薬用ニンジンに適用のある農薬例

2017年6月14日現在

農薬の種別	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	D-D剤（1,3-ジクロロプロペン）	テロン，D-D，ヨ	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、	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	3回以内	散布
殺菌剤	クロルピクリン燻蒸剤	トコクロール等多数	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	Z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3回以内*	散布
除草剤	クロルピクリン燻蒸剤	トコクロール等多数	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，タッチダウンな	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多数	1年生雑草	250～500mL/10a	雑草の草丈30cm以下，耕起7日前	1回	畝間散布

その他，「野菜類」に適用のある農薬

*全生育期間2回以内

2年生苗移植栽培法について
（長野県東御市の事例）
オタネニンジンの栽培準備－1

1）石を取り除き，青草を入れた圃場を，40cmの深さまでロータリーにより数回耕耘した後，土壌消毒する。

↑取り除かれた石の山（東卸市）

←作付け畑の消毒

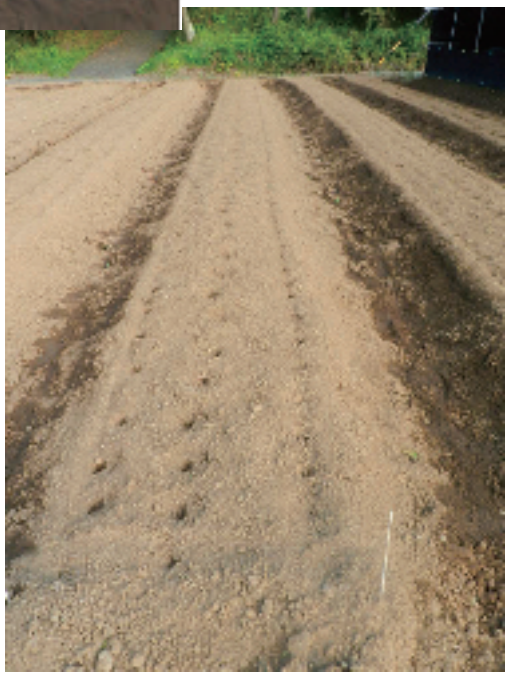
2）クロールピクリンなどの土壌燻蒸剤の潅注による土壌消毒を行う。専用の土壌消毒機を使い１穴当り3 mLを注入する。

オタネニンジンの栽培準備－２

3） 潅注後，ビニールで覆い，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。

↑潅注後，ビニールで覆う

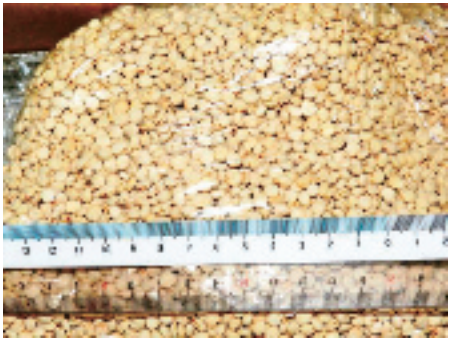
4）シートを除いた後，ガス抜きのため、数回ロータリーで耕耘する。その後、整地して苗床を作る。



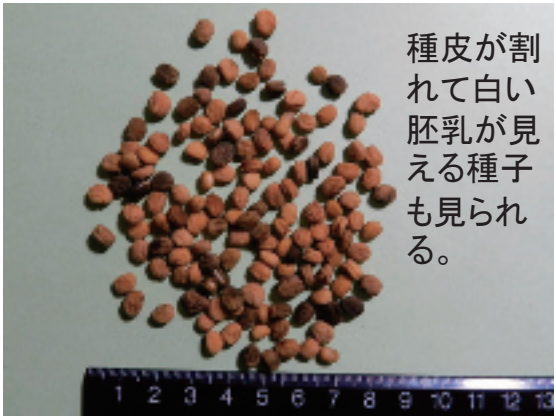
↑消毒が終りシートを除いた直後の畑。

種子の催芽処理

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。



↑採取し果肉を除いた種子
（7月中～下旬）



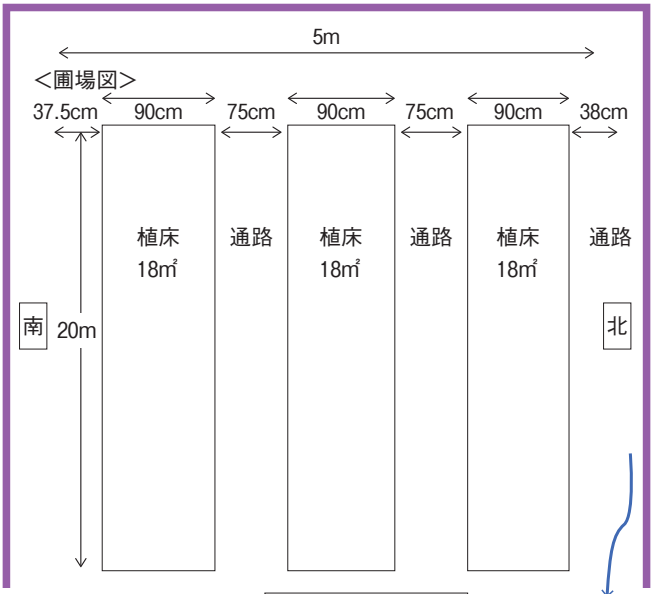
↑芽切り処理(催芽処理)した種子。

苗床への播種作業

↑播種（通常11～12月に行う，早春でも良い）
長野県の事例では，90cm巾の苗床当り約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。→

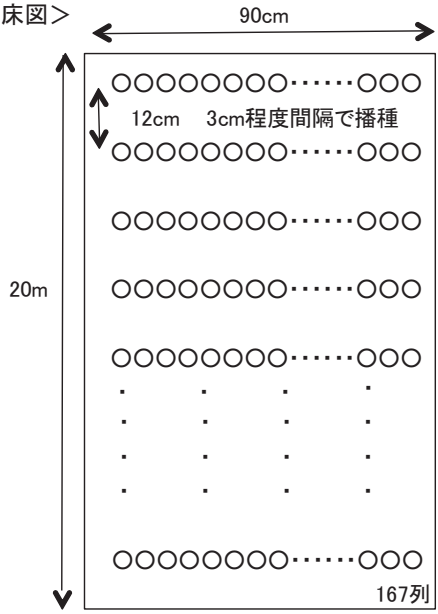
苗床計画の一例



全体面積：100㎡
植床面積：54㎡

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。

＜播種床図＞



必要種子数

30粒×167粒=合計5,000粒/1植床

3植床分＝3×5,000粒
総合計＝15,000粒/1a

約1升＝約1kg＝約16,000粒

発芽した1年目苗（6月上旬）

翌春に発芽が始まったら日覆を設置する。

↑寒冷紗の日覆を設置した苗床

稲ワラの日覆を設置した苗床

↑発芽した1年目苗（6月下旬）

↑1年目苗（10月下旬）

苗床で2年間育苗する。冬期積雪が少ない地域では，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

2年生苗の堀上と定植
10月中旬～11月上旬

日覆下での
3本鍬による
手掘り作業。

苗の選別

←優良苗
↓

苗選別時の留意点
- 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

← ハネ品

定植：苗床と同様に土壌消毒した畑に定植する。

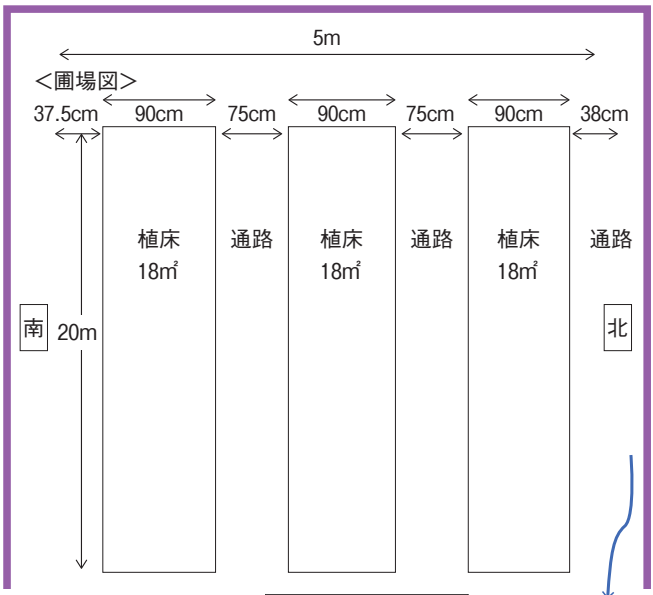
深さ15cm位

1列90cm当り４本植え。

定植が終った畑

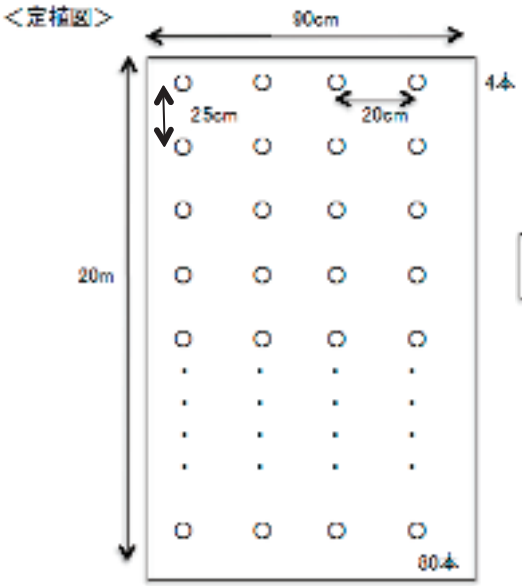
定植後はワラを敷く場合としない場合がある。

定植計画図（一例）



全体面積：100㎡
植床面積：54㎡

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。



必要苗本数

4本×8列=合計320本/1植床

3植床分＝3×320本
総合計＝960本/1a

3年生株の生育状況↑→
（6月上旬）

←４年生株の生育状況
6月下旬

４年生株の生育状況→
9月上旬

← 5年生株の
生育状況，
6月下旬

5年生採種用株（7月下旬）

採種用株
以外の株
は花茎を
切り取る。

果実を付けた5年株↑→

↑5年生株の生育状況，9月上旬

↑6年生株，9月上旬（収穫直前）

6年株の掘取り・収穫作業
9月上旬～下旬

←最初に草刈り鎌で
地上部の刈り取り
作業

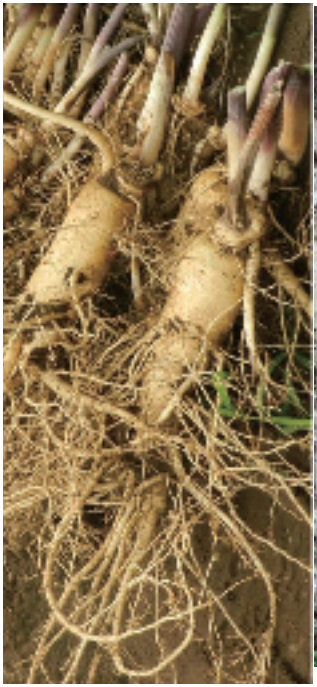
刈り取られた
地上部（茎葉）↓

↑地上部を刈り取った株

3本鍬による掘上げ作業：日覆の下での手掘り作業。

収穫された
6年根　→

昔は「人型」をしたもの（左）が上品とされたが，今は太くずんぐりした型の太もの（下）が好まれるようだ。



掘り上げ後の洗浄

← 畑から掘り上げた生根

↑ 洗浄前に水に浸して土砂が落ちやすくする。

野菜洗浄機による生根の洗浄
（高圧水による洗浄）

右側から根を洗浄機に流し込む ↑

↑ 洗浄が終わった根

3. 収穫後の調製

第17改正日本薬局方の記載

ニンジン
Ginseng
GINSENG RADIX
人参

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Rg1($C_{42}H_{72}O_{14}$:801.01) 0.10%以上及びギンセノシドRb1($C_{54}H_{92}O_{23}$: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Rg1($C_{42}H_{72}O_{14}$:801.01) 0.10%以上及びギンセノシドRb1($C_{54}H_{92}O_{23}$:1109.29) 0.20%以上を含む.

オタネニンジンの調製加工

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（ニンジン）」

1. **生干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温風乾燥したもの。

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. **御種人参または雲州人参**：
　周皮をとらずに85℃の熱湯で10分間湯通しした後，天日乾燥もしくは温風乾燥したもの。

「**紅参（コウジン）**」：97℃の蒸気で2～6時間蒸し，40～60℃で温風乾燥した後，さらに温風または天日乾燥したもの。

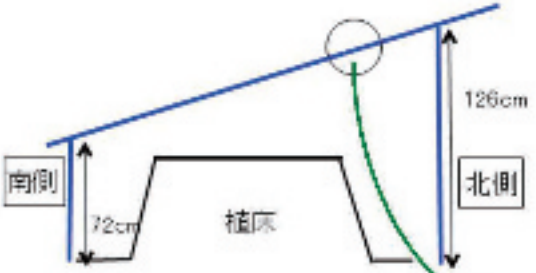
↑ ニンジンの天日乾燥風景（中国吉林省）

生薬ニンジン

生薬コウジン

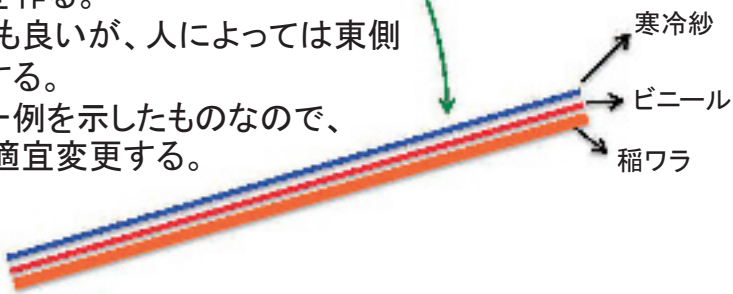
4.日覆について

春になって萌芽したら、直ちに日覆をかける。以下のように行う。
秋に施した敷きワラはそのまま残しておく。



青色線：日覆

・北側を高く、南側を低くする。西側も西日を避けるため日覆を作る。
・東側は作らなくても良いが、人によっては東側にも日覆を設置する。
これらの数字は一例を示したものなので、状況にあわせて適宜変更する。



・日覆の屋根材料は、雨が漏れないようにするため、稲ワラ＋ビニール＋寒冷紗の組み合わせが理想的。
実際には、稲ワラ＋ビニール、ビニール＋寒冷紗、寒冷紗だけ、等々農家によってそれぞれ異なる。

パイプの支柱と寒冷紗を使った日覆例-1

（北海道網走市の事例）

パイプの支柱と寒冷紗を使った日覆例-2

(福島県会津の事例)

パイプの支柱と寒冷紗を使った日覆例-3

（長野県東卸市周辺地域の事例）

木の支柱及び稲ワラと寒冷紗を使った日覆例-1

（長野県東卸市周辺地域の事例）

木の支柱及び稲ワラと寒冷紗を使った日覆例-2

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の事例）

木の支柱と稲ワラを使った日覆例-1

（島根県松江市の事例）

木の支柱と稲ワラを使った日覆例-2

（長野県
東卸市周辺
地域の事例）

日覆下の北側（通路側）に見られる葉焼け症状↓↓

木の支柱とビニールシート状資材による アーチ式日覆例-1

日覆資材：丈夫なビニールシート状のもの。

（中国吉林省の事例）

木の支柱とビニールシート状資材による アーチ式日覆例-2

直播栽培の例↑↑→
9月上旬（収穫期）

（中国吉林省の事例）

寒冷紗によるアーチ式日覆例

山の斜面での
栽培風景　↑→

（中国吉林省の事例）

5.その他

ISO/TC249
オタネニンジン関係の国際標準について

国際標準化機構(International Organization for Standardization:ISO)の中に，東アジアの伝統医学の国際標準を作成するための専門委員会(Technical Committee:TC)が中国の主導で2009年に設立された(ISO/TC249)。

原料生薬や工業製品の品質および安全性，鍼灸，医療機器，情報科学等の分野で5つのワーキンググループから構成されているが，約3年の論議を経て，2014年4月に「ISO17217-1 オタネニンジンの種子と苗の国際標準」(提案国:中国，原文:英文)が，2017年3月に「ISO19610 紅参の工業的製造方法」(提案国:韓国，原文:英文)が発効された。

今後生薬ニンジンを輸出しようとした場合，本標準に基づく等級表示を求められる可能性がある。

(参照:日本規格協会http://www.jsa.or.jp/store/iso.html)

参考資料:柴田敏郎，川原信夫(2015):国際規格「オタネニンジンの種子と苗」の概略 .，薬用植物研究，37 (2), 23-29.

サンショウ栽培について

サンショウ

生薬名：サンショウ（山椒）
基原植物: サンショウ　*Zanthoxylum piperitum* DC.（ミカン科）
原産地: 日本と朝鮮半島に分布（中国には近縁植物が分布）
利用部位: 成熟した果皮（できるだけ種子を除く）
薬効: 辛味成分が大脳を刺激して内蔵器管の働きを活発にする。食欲不振、苦味チンキ（芳香辛味性健胃薬）
漢方処方: 大建中湯、当帰湯
生産地: 日本（和歌山、奈良）、韓国

生薬サンショウ

サンショウの規格（JP17）

サンショウ
Japanese Zanthoxylum Peel
ZANTHOXYLI PIPERITI PERICARPIUM
山椒

本品はサンショウ *Zanthoxylum piperitum* De Candolle (Rutaceae)の成熟した果皮で，果皮から分離した種子をできるだけ除いたものである.

純度試験
(１) 種子 本品は，異物〈5.01〉に従い試験を行うとき，種子20.0%以上を含まない.
(２) 果柄及び枝 本品は，異物〈5.01〉に従い試験を行うとき，果柄及び枝5.0%以上を含まない.
(３) 異物〈5.01〉 本品は種子，果柄及び枝以外の異物1.0%以上を含まない.
灰分〈5.01〉 8.0%以下.
酸不溶性灰分〈5.01〉 1.5%以下.
精油含量〈5.01〉 本品の粉末30.0 gをとり，試験を行うとき，その量は1.0 mL以上である.
貯法 容器 密閉容器.

サンショウの規格（JP17）

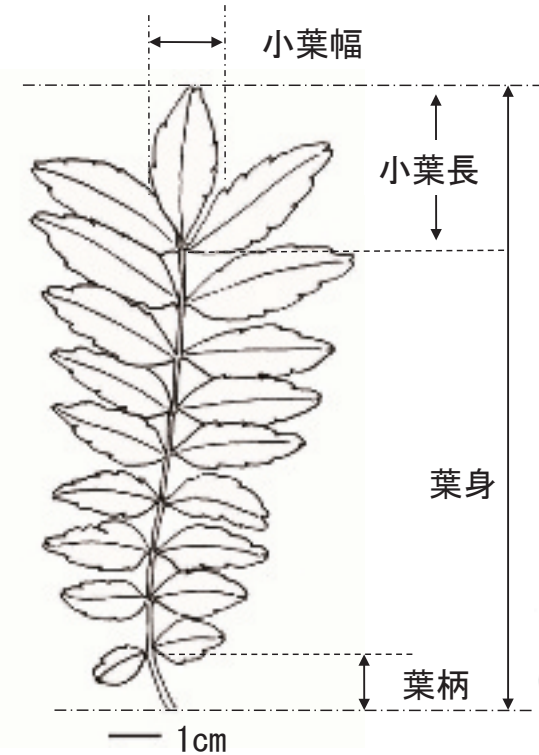
生薬の性状

本品は2 ～ 3分果よりなるさく果で，各分果は扁球形を呈し2片に開裂し，各片の径は約5 mmである．果皮の外面は暗黄赤色～暗赤褐色で，油室による多数のくぼんだ小点がある．内面は淡黄白色である． 本品は特異な芳香があり，味は辛く舌を麻痺する． 本品の横切片を鏡検〈5.01〉するとき，外面表皮とこれに接する1細胞層中には赤褐色のタンニン質を含み，果皮には径約500 μmに達する油室があり，ところどころにらせん紋道管を主とする維管束が点在し，内層は石細胞層からなり，内面表皮細胞は極めて小さい．

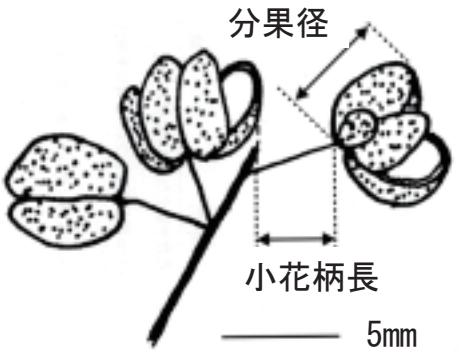
確認試験

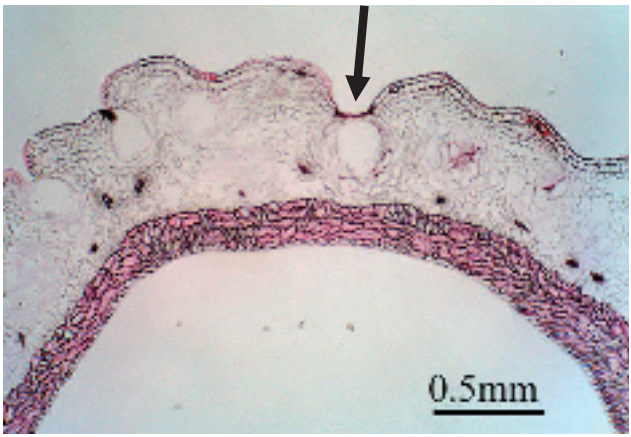
本品の粉末2 gに水10 mLを加え，5分間振り混ぜた後，ジエチルエーテル5 mLを加えて振り混ぜ，遠心分離し，上澄液を試料溶液とする．この液につき，薄層クロマトグラフィー〈2.03〉により試験を行う．試料溶液10 μLを薄層クロマトグラフィー用シリカゲル(蛍光剤入り)を用いて調製した薄層板にスポットする．次に酢酸エチル／ヘキサン／メタノール／酢酸(100)混液(20：20：1：1)を展開溶媒として約7 cm展開した後，薄層板を風乾する．これに紫外線(主波長254 nm)を照射するとき，Rf値0.3付近にスポットを認める．

サンショウの葉と果実



葉は奇数羽状複葉





果皮

サンショウの選品

サンショウの漢名は、蜀椒、川椒、花椒であり、蜀、川はともに四川省を指し、昔から良品の産地とされている。
第17改正日本薬局方ではサンショウを、日本薬局方外生薬規格2015ではショクショウを規定しており、四川省産のものはショクショウにあたる。
サンショウは、大粒で粒の揃った香気の高いものがよく、１年以上を経たものは香味ともに薄い。局方の純度試験では異物として種子の混入を20%未満としており、果皮と種子の分離がポイントとなる。
また、香味については、類縁のイヌザンショウとの区別が必要となる。

日本薬局方外生薬規格2015
ショクショウ
Zanthoxylum Peel
ZANTHOXYLI　PERICARPIUM
蜀椒　花椒　カショウ
本品は*Zanthoxylum bungeanum* Maximowicz 又はフユザンショウ*Zanthoxylum armatum* De Candolle var. *subtrifoliatum* Kitamura（Rutaceae）の成熟した果皮で、果皮から分離した種子をできるだけ除いたものである.

サンショウ栽培の実際

サンショウについて

ミカン科の雌雄異株の落葉灌木で、植物全体に特有のツーンとくる強い香りがあり、果皮にはしびれるような強い辛味がある。
実を取るために栽培される系統（朝倉山椒）には枝にトゲがないが、野生種の多くは対のトゲがある。近縁のイヌザンショウのトゲは１本のため容易に区別できる。また、台木とされるフユザンショウには円錐状の太いトゲがありこれも区別できる。

雄花

雌花

トゲ：イヌザンショウのトゲは1本

栽培と管理

日本各地に分布する植物であるが、栽培には暖地が望ましく、積雪地や寒風の厳しいところには適さない。１月中は氷点下にならず、夏場も25℃を超えないところが良い。また、夏に乾燥する地域も不適。傾斜地で、日照時間がやや短く、西日の当たらない場所がよく、標高300～500mの東南斜面が適地と考えられる。

土質は、有機質の多い埴質壌土が最もよく、砂質壌土、腐植質土など保水力がある程度あることが必要。深い根があまりないため、夏場に乾燥すると大きなダメージを請けることになる。

連作を嫌うため定植場所は、前作地より離す必要がある。また、成り疲れを防ぐために、５月頃に摘果をした方が良い。

本植物は雌雄異株のため、果実を収穫するためには雌株を接ぎ木によって増やすことになる。

栽培品種

★アサクラザンショウ

Zanthoxylum piperitum DC. *f. inerme* Makino

兵庫県八鹿町朝倉で偶然発見され、果実が普通よりも大きく、香りもよく、また種子が果皮と分離しやすいため山椒の優良品種とされている。トゲがないことが特徴。なお、福岡県朝倉郡三奈木村や山口県にもドケのないサンショウの自生がある。果実の色合いから赤芽系統、青芽系統があるが生果用として主に青芽系統が栽培される。

★ブドウザンショウ

アサクラザンショウの変異株といわれていて、果実の粒が大きく房も大型で豊産性の品種。発見された和歌山県清水町を中心に栽培されている。香辛料、薬用として栽培されている。

★サンショウ

全国に広く分布する野生種ため、木の芽様に栽培される。
果実栽培には、雌株の栽培が必要となる。

サンショウの栽培歴

サンショウ栽培暦（和歌山県有田郡金屋町、清水町）

月	2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			1			2
旬		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	上
生育相と作業	台木育苗																		△		△																
																			種子採取																		
				△		△				○		○	△		△	△																					
				播　種						発　芽			間引き			敷き藁																					
	接ぎ木・定植																																				
	△		△			△	△															△		△			△	△									
	接ぎ穂準備		春接ぎ																			基肥料						秋定植									
	1～4年目																																				
	△		△	△		△				△		△							△		△													△		△	
	春定植			追　肥						誘　引									追　肥															剪　定			
	5～16年目																																				
				△		△				○		○							○			△		△													
				追　肥						摘　果									収穫・乾燥			追　肥															

作業の内容

☆採種子　乾燥を防ぐため地中に保存する。

☆苗　床　１ｍ幅の平畦をつくり、畦に垂直に 10cm 間隔で播き溝をつける。

☆間引き　株間 10cm に間引き、敷き藁をする。

☆接ぎ穂　春３月上旬～下旬、秋 10 月中に準備をし、低温で保存する。

☆接ぎ木　作業量に応じて、春と秋に行う。（暦上、秋は省略）

☆肥　料　春芽が動く前に施す。追肥は収穫後に行うが、肥料分が残っている場合には行わなくても良い。肥料は有機質を中心にし、化成肥料はさける。
通年 10a 当たり完熟堆肥 2,000kg、苦土石灰 100kg、鶏糞 300kg、菜種油粕 120kg を春秋２：１で施す。

☆定　植　直径１m、深さ 80cm の穴を、４m間隔で掘り、１穴当たり完熟堆肥４kg、苦土石灰１kg、鶏糞２kg を施した後、定植する。

☆剪　定　冬の休眠中に込み入った枝を剪定する。過度の剪定は樹を痛めるので注意する。

☆収　穫　定植後５年頃より、収穫ができる。
樹勢を保つために、５月頃に摘果を行う。この時期であれば、青果として出荷できる。

☆病虫害　ミカン同様の害（立枯病、さび病、ハダニ類、アブラムシ等）を受ける。
ミカンに準じて、対策を行う。

「薬用植物栽培と品質評価」Part 9（薬事日報社、2000年）より

サンショウ（果実）に適用のある農薬例

2018.01.25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
殺菌剤	ﾎﾞﾙﾄﾞｰ	さび病	1,000倍	－	－	散布
殺菌剤	ｸﾐｱｲﾍﾟﾝｾﾞﾌﾞ水和剤	さび病	600倍	最終収穫後から落葉期まで	3回以内	散布
殺菌剤	ｽﾄﾛﾋﾞｰﾄﾞﾗｲﾌﾛｱﾌﾞﾙ	さび病	2,000倍	収穫14日前まで	2回以内	散布
殺虫剤	ｵﾙﾄﾗﾝ水和剤	ﾁｬﾉｷｲﾛｱｻﾞﾐｳﾏ	1,500倍	収穫14日前まで	1回	散布
殺虫剤	ｶﾈﾏｲﾄﾌﾛｱﾌﾞﾙ	ﾊﾀﾞﾆ類	1,000倍	収穫30日前まで	1回	散布
殺虫剤	ｸﾐｱｲｱﾀｯｸｵｲﾙ	ﾐｶﾝﾊﾀﾞﾆ	150倍	5～10月	－	散布
殺虫剤	ｺﾃﾂﾌﾛｱﾌﾞﾙ	ﾁｬﾉｷｲﾛｱｻﾞﾐｳﾏ	4,000倍	収穫7日前まで	2回以内	散布
殺虫剤	ｻﾝﾏｲﾄ水和剤	ﾊﾀﾞﾆ類	3,000倍	収穫後から開花前まで	1回	散布
殺虫剤	ｽﾋﾟﾉｴｰｽﾌﾛｱﾌﾞﾙ	ｱｻﾞﾐｳﾏ類	5,000倍	収穫3日前まで	1回	散布
殺虫剤	ﾀﾞﾆｴﾓﾝﾌﾛｱﾌﾞﾙ	ﾐｶﾝﾊﾀﾞﾆ	4,000倍	収穫21日前まで	1回	散布
殺虫剤	ﾀﾞﾝﾄﾂ水溶剤	ｱｻﾞﾐｳﾏ類	4,000倍	収穫前日まで	2回以内	散布
殺虫剤	ﾃﾞｨｱﾅWDG	ｱｻﾞﾐｳﾏ類	5,000～10,000倍	収穫前日まで	2回以内	散布
殺虫剤	ﾊﾞｼﾚｯｸｽ水和剤	ｱｹﾞﾊ類	1,000倍	発生初期ただし､収穫前日まで		散布
殺虫剤	ﾓｽﾋﾟﾗﾝ水溶剤	ｱﾌﾞﾗﾑｼ類	4,000倍	収穫7日前まで	1回	散布
殺虫剤	ﾓｽﾋﾟﾗﾝ水溶剤	ｺﾞﾏﾀﾞﾗｶﾐｷﾘ幼虫	200倍	収穫7日前まで	3回以内	樹幹散布
除草剤	ｻﾞｸｻ液剤	多年生雑草	500～1000mL/10a	収穫7日前まで(雑草生育期:草丈30cm以下)	2回以内	雑草茎葉散布
除草剤	ﾊﾞｽﾀ液剤	一年生雑草	300～500mL/10a	収穫7日前まで（草丈30cm以下）	2回以内	散布
除草剤	ﾊﾞｽﾀ液剤	多年生雑草	500～750mL/10a	収穫7日前まで（草丈30cm以下）	2回以内	散布

その他､「果樹類」に適用のある農薬

FAMIC「登録農薬情報」　http://www.acis.famic.go.jp　より抜粋

施　肥

一般果樹にくらべ少量。化成料の多用は樹齢を短くするので注意が必要。

定植前、１穴（径1m、深さ80cmの穴）あたり

堆肥	4kg/穴
苦土石灰	1kg/穴
鶏糞	2kg/穴

通年、萌芽直前（3月頃）と収穫後（8月頃）に以下の肥料を２：１の割合で与える。

堆肥	2,000kg/10a
苦土石灰	100kg/10a
鶏糞	300kg/10a
油粕	120kg/10a

『薬用植物　栽培と品質評価 』Part 9 （薬事日報社、2000年）改変

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。

繁　殖

アサクラザンショウやブドウザンショウの親株から、優良系統を選んで穂木を準備する。香りがよく豊産性の親株から、2～3芽のついた10 cm 程度の枝を採取する。春接ぎの場合は3月上旬までに、秋接ぎの場合は9月上旬から穂木を準備する。

台木には、フユザンショウやイヌザンショウの実生1年生苗が用いるが、生育が遅いため、サンショウの実生苗を用いる場合もある。

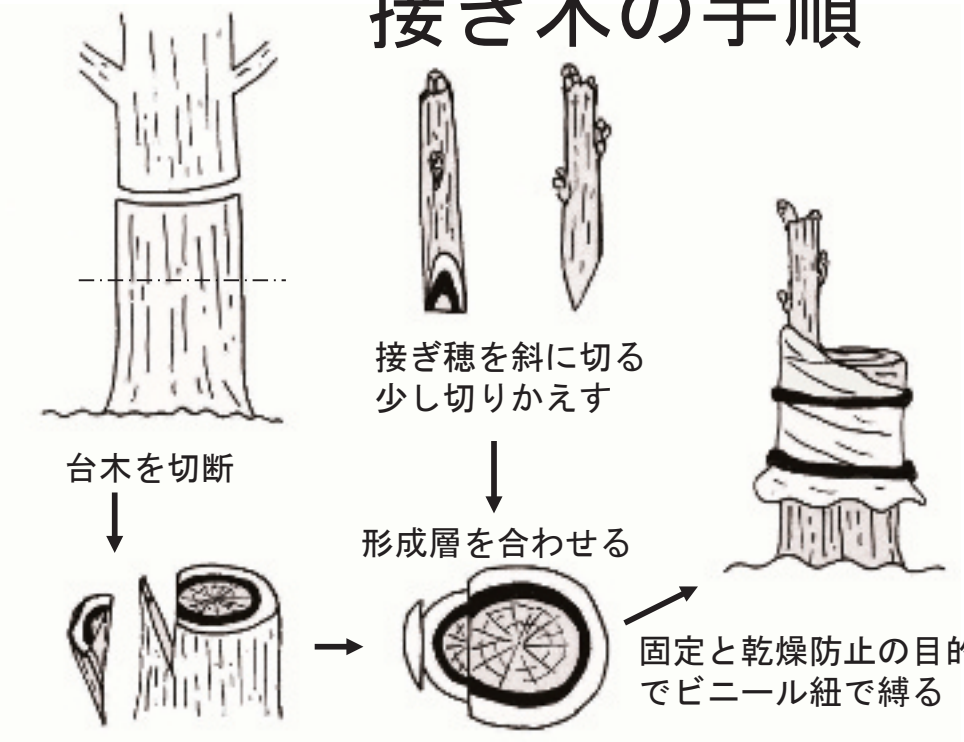
定植用に、葉が落ちてからあるいは萌芽前に、4m間隔で径1m、深さ80cmの穴を掘る。なお、20株程度に1株の割合で雄株があると、受粉が効率よく進み豊産になるといわれている。

収穫は、定植5年目以降から15年目あたりまで可能。7月中旬から8月下旬にかけ果実が色づいた頃に収穫する。

なお、生食用の未熟果実は5月中旬ごろから収穫されるが、これが結果的に摘果効果となり、果樹の寿命を延ばしていると考えられる。

『薬用植物　栽培と品質評価 』Part 9 （薬事日報社、2000年）改変

接ぎ木の手順



台木に切れ込みを入れる

サンショウ栽培の台木

★フユザンショウ

　常緑低木で、関東以西から沖縄島に分布。根が深く張るためサンショウ栽培の台木として利用される。

★イヌザンショウ

Zanthoxylum schinifolium Siebold et Zucc.

　落葉低木。本州から九州、朝鮮・中国に分布する落葉低木。

★サンショウ

　日本全土に分布する雌雄異株の落葉樹。

フユザンショウの台木: 成長すると基部に三角錐状の刺

アサクラザンショウ（上）と ブドウザンショウ（下）

栽培圃場

なだらかな南向き斜面で栽培

収穫（香辛料用の時期）

乾　燥

乾燥は、シイタケ乾燥機を利用

収穫物

↑　香辛料用

←　生薬用

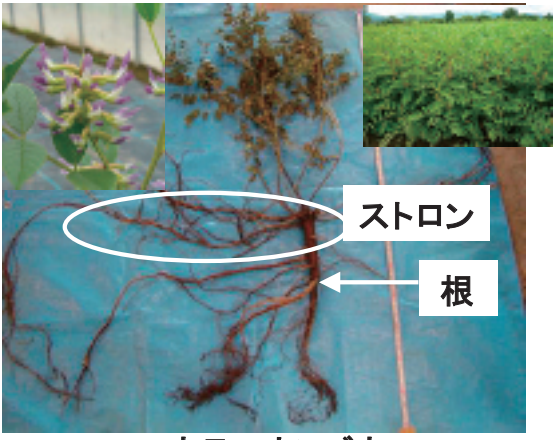
山椒（上）と花椒（下）

花椒（蜀椒）
サンショウの果実表面が窪むのに対して、
花椒は突出するので容易に区別ができる。
ショクショウの名で局外生規2015に収載。

カンゾウ栽培について

カンゾウ

生薬名：カンゾウ（甘草）
基原植物：
　　ウラルカンゾウ（マメ科）、*Glycyrrhiza uralensis* Fischer
　　スペインカンゾウ（マメ科）、*Glycyrrhiza glabra* Linné
利用部位：根およびストロン
品質規格：グリチルリチン酸2.0%以上（JP17）
薬効：去痰、鎮咳、消化性潰瘍薬
漢方処方：葛根湯、芍薬甘草湯、抑肝散など、一般用漢方製剤294処方の内、214処方に配合
生産地：
ウラルカンゾウ：中国（内蒙古、吉林省、黒竜江省、遼寧省、河北省、新疆）、ロシア
スペインカンゾウ：中国（内蒙古、新疆）、ロシア、イラン、パキスタン、アフガニスタン、トルコ、スペイン、エジプト



ウラルカンゾウ

生薬カンゾウ（東北甘草）

漢方薬原料には主にウラルカンゾウの根が用いられる

カンゾウ（甘草）の規格（JP17）

カンゾウ
Glycyrrhiza
GLYCYRRHIZAE
RADIX
甘草

本品は*Glycyrrhiza uralensis* Fischer又は*Glycyrrhiza glabra* Linné (Leguminosae)の根及びストロンで，ときには周皮を除いたもの(皮去りカンゾウ)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，グリチルリチン酸($C_{42}H_{62}O_{16}$：822.93) 2.0%以上を含む．

生薬の性状

生薬の性状 本品はほぼ円柱形を呈し，径0.5 ～ 3 cm，長さ1m以上に及ぶ．外面は暗褐色～赤褐色で縦じわがあり，しばしば皮目，小芽及びりん片葉を付ける．周皮を除いたものは外面が淡黄色で繊維性である．横切面では，皮部と木部の境界がほぼ明らかで，放射状の構造を現し，しばしば放射状に裂け目がある．ストロンに基づくものでは髄を認めるが，根に基づくものではこれを認めない．本品は弱いにおいがあり，味は甘い．本品の横切片を鏡検〈5.01〉するとき，黄褐色の多層のコルク層とその内層に1 ～ 3細胞層のコルク皮層がある．皮部には放射組織が退廃師部と交互に放射状に配列し，師部には結晶細胞列で囲まれた厚壁で木化不十分な師部繊維群がある．周皮を除いたものでは師部の一部を欠くものがある．木部には黄色で巨大な道管の列と3 ～ 10細胞列の放射組織が交互に放射状に配列する．道管は結晶細胞列で囲まれた木部繊維及び木部柔細胞を伴う．ストロンに基づくものでは柔細胞性の髄がある．柔細胞はでんぷん粒を含み，また，しばしばシュウ酸カルシウムの単晶を含む．

カンゾウ(甘草)の規格(JP17)

確認試験

本品の粉末2 gにエタノール(95)／水混液(7：3) 10mLを加え，水浴上で5分間振り混ぜながら加熱し，冷後，ろ過し，ろ液を試料溶液とする．別にグリチルリチン酸標準品又は薄層クロマトグラフィー用グリチルリチン酸5 mgをエタノール(95)／水混液(7：3) 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2 μLずつを薄層クロマトグラフィー用シリカゲル(蛍光剤入り)を用いて調製した薄層板にスポットする．次に1－ブタノール／水／酢酸(100)混液(7：2：1)を展開溶媒として約7 cm展開した後，薄層板を風乾する．これに紫外線(主波長254 nm)を照射するとき，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，標準溶液から得たスポットと色調及びRf値が等しい．

純度試験

(1) 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)．(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) 総BHCの量及び総DDTの量〈5.01〉 各々0.2 ppm以下．

乾燥減量〈5.01〉 12.0%以下(6時間)．
灰分〈5.01〉 7.0%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25.0%以上．

生薬カンゾウの品質

◆和漢薬の良否鑑別法及調製方（一色直太郎　吐鳳堂書店）

◆太さ鞭位で、皮が薄くて赤味を帯び其破折面が鮮黄色で質の堅いしまってをる長くて真直な極くあまいものがよろしい。

◆大低根の大小にかかわりませず、味の甘い内部の黒く朽ちないものや、茶褐色に変じていないものを選ばねばなりませぬ。

◆色相がよくても余り細いものはいけませぬ。

生薬カンゾウの品質

◆和漢薬の選品と薬効（木村雄四郎　たにぐち書店）

◆甘草は外皮が薄く、赤味を帯び、内部が充実して鮮黄色を呈し、甘味の強いものが良く、根が細くて外皮が厚く、中味がしばしば黒変し、苦みのあるものはもっとも下品である。

カンゾウ栽培の実際※

※　漢方薬原料に主として用いるウラルカンゾウを対象とする

カンゾウの栽培適地

アルカリ土壌に自生するが、砂土や赤土、火山灰土壌でも良好な生育を示し、生育適応土壌の範囲は広い。根は主根が地中深く伸張するため、風通しが良く、排水良好で耕土の深い地に適する*。

土壌の気相率（−3.1kPa時）が高いほどグリチルリチン酸含量が高い傾向にあり、品質と収量性を考慮すると気相率10%以上の圃場が望ましい**。

＊「薬用植物 栽培と品質評価」Part10(薬事日報社，2002年)
** 林ら（2017）生薬学雑誌，71(2)：78 −85.

カンゾウ栽培の要点、植物の特質

1）繁殖は種子もしくはストロン。種子繁殖も可能であるが、遺伝的に固定された品種がなく品質や収量が不安定であり、現状ではストロン繁殖が望ましい。

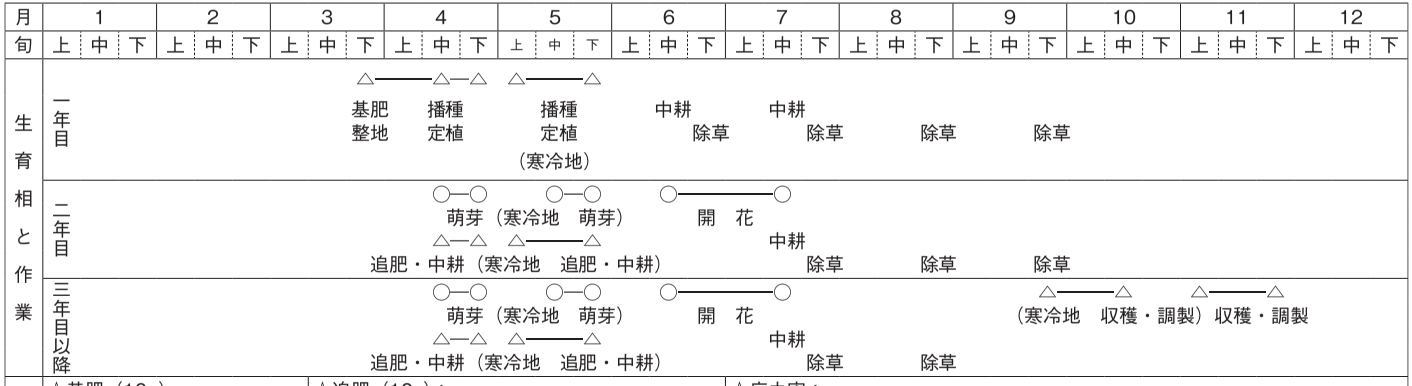
2）生薬生産を目的とする場合、一般的な品種ではグリチルリチン酸含量が日本薬局方規格2.0%を安定的に満たさないことから、高含量品種の導入が望ましい。例えば、「都1号（登録番号23547）」や「Glu-0010（登録番号26332）」など。

3）播種もしくは定植は春に行い、3年目の秋以降に収穫する。グリチルリチン酸含量は栽培期間に伴い増加するが、3年目以降で頭打ちとなる。

4）萌芽期が遅く、光競合に弱いため、初期の除草は徹底して行う。

カンゾウの栽培暦

カンゾウの栽培暦（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北海道研究部）



作業の内容

☆基肥（10a）：
堆肥：500 ～ 1000kg
苦土石灰：60 ～ 100kg
☆播種：
株間 10 ～ 20cm、畝幅 60cm
量 400 ～ 500g（10a）
☆ストロンの定植：
株間 20 ～ 50cm、畝幅 60cm
長さ 10 ～ 20cm
3333 ～ 8333 本（10a）

☆追肥（10a）：
２年目４月中～下旬（寒冷地 ５月上～中旬）
苦土石灰：60 ～ 100kg
窒素：６～８kg
燐酸：５～７kg
加里：８～ 12kg
３年目４月中～下旬（寒冷地 ５月上～中旬）
苦土石灰：100kg
窒素：10 ～ 15kg
燐酸：12 ～ 18kg
加里：15 ～ 20kg

☆病虫害：
生育期間を通じハダニやアブラムシの発生がみられるが、寒冷地では顕著な病害はない。
☆収穫・調製：
播種または定植後３年目以降の 11 月頃（寒冷地では９月下旬～10 月上旬）、地上部を刈り取り、ディガーで根とストロンを収穫。水洗後、根とストロンに分けて速やかに乾燥させる。
☆収量：
ウラルカンゾウ栽培３年目株のストロン、根における乾物収量はそれぞれ、300～400kg、300～400kg（10a）。

「薬用植物 栽培と品質評価」Part10(薬事日報社，2002年)を一部改変

カンゾウに適用のある農薬例

2018.01.22 現在

農薬の種類	農薬の種類	農薬の名称	適用病害虫・雑草	薬量	使用時期	使用回数	使用方法
除草剤	イマザモックス アンモニウム塩液剤	パワーガイザー液剤 （適用地帯は北海道のみ）	一年生広葉雑草	300ml/10a	出芽前(雑草発生始期) 萌芽前～萌芽揃期(雑草発生始期～発生揃期) 生育期(雑草発生揃期～2葉期)但し、収穫60日前まで	1年間に1回	雑草茎葉散布又は全面土壌散布 畦間雑草茎葉散布

その他,「野菜類」に適用のある農薬

カンゾウの栽培体系について
（北海道の事例）

1年目5月上旬~

苗作成

圃場準備

定植

★**栽植密度**:
株間20~30cm　×　畝間60cm　＝　5,000~8,000株/10a

★**圃場準備**：排水性の改善のために、プラソイラー、サブソイラー、トレンチャーのいずれかが施工されており、高畝栽培が望ましい。

★**基施**：炭酸カルシウム100kg/10a、堆肥1,000kg/10a、窒素、リン酸、加里 を各8kg/10aを施用し、ロータリーなどで撹拌・整地する。

ストロン苗の定植について

理想

ストロンを10~20cmに切断

湿った赤玉土等に埋設し、温室やビニルハウス等で催芽する。

芽が白い部位は土中へ埋める。

緑化部位を地上に出し，畝に平行、深さ5cmに定植。

実際

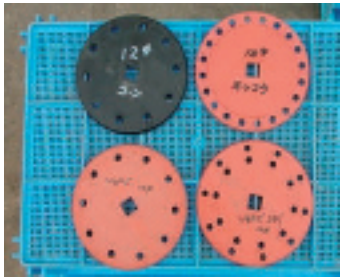
ストロンを10cmに切断

ポテトプランター等で機械移植

直播栽培について

★硬実打破：種子は乾燥すると硬実性があるが、家庭用精米機等（胚芽米レベル）で硬実打破処理すると硫酸処理と同等の高い発芽率（80%以上）が簡易に得られる*。また、室温で一晩水浸して催芽させる方法もある。

★機械播種：4条式プランター等を用いた機械播種が可能**。



直径　3.5mm，20穴の播種板を使用

＊柴田（2005）第3回甘草に関するシンポジウム講演要旨集，名寄，pp.3-7.
＊＊　柴田（2010）薬用植物フォーラム2010講演要旨集，つくば，pp.25-30.

生育期間中の管理について

1~3年目

萌芽
（5月上旬）

追肥
（5月下旬）

除草

追　肥

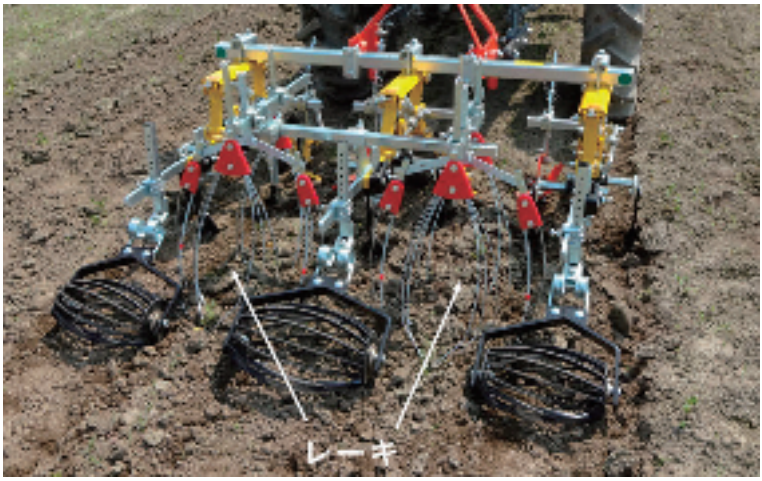
★栽培2年目：5月下旬に、炭酸カルシウム100kg/10a、窒素、リン酸、加里を各10kg/10aを畝間に施用。

★栽培3年目：5月下旬に、炭酸カルシウム100kg/10a、窒素、リン酸、加里を各12kg/10aを畝間に施用。

除　草

★除草剤：萌芽前～生育期にパワーガイザー液剤が使用可（北海道限定、1年に1回）。

★機械除草：カルチによる畝間除草に加え、レーキによる株間除草ができるトラクタ牽引型除草機が有効*。



＊五十嵐ら（2017）薬用植物研究，39(2)：7 −13.

収穫、洗浄および乾燥

3年目秋または4年目春・夏

収穫　　**調製・洗浄**　　**乾燥**

根

洗浄

根とストロン
に分ける

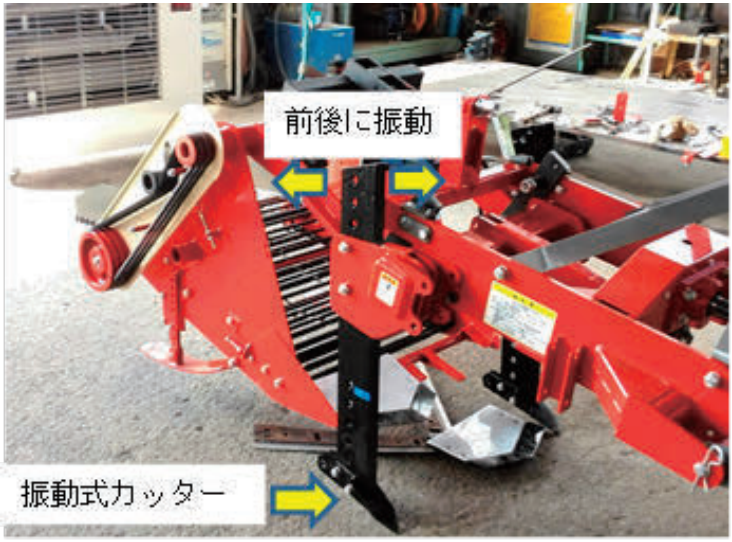
ディガー等
で機械収穫

ストロン

翌年の苗とする

収　穫

★機械収穫：振動式サブソイラとポテトディガーをベースとし、ストロン等の切断機構を有した収穫機の開発（特願2014-246362）により、カンゾウの連続的な機械収穫が可能＊。



＊村上ら（2017）第8回甘草に関するシンポジウム講演要旨集，甲州，pp.54-57.

洗　浄

★機械洗浄：高圧水がスイングして噴射される野菜用洗浄機の使用によりカンゾウの洗浄が可能*。

＊ 柴田（2010）薬用植物フォーラム2010講演要旨集，つくば，pp.25-30.

乾燥

★ビニルハウスや風乾場等における天日乾燥、または機械による温風乾燥などの方法がある。

カノコソウ栽培について

カノコソウ

生薬名：カノコソウ（吉草根）

基原植物：カノコソウ（オミナエシ科） *Valeriana fauriei* Briquet

利用部位：根および根茎

品質規格：精油含量0.3mL以上

薬効：鎮静薬として浸剤またはチンキ剤に用いる、粉末はヒステリーの鎮静剤として利用する

漢方処方：一般用婦人薬に配合されている

生産地：日本 北海道、青森県、岩手県

カノコソウ（開花期）

カノコソウ根茎部の乾燥品

カノコソウの収穫物

生薬 吉草根

カノコソウ（吉草根）の規格（JP17）

カノコソウ

Japanese Valerian

VALERIANAE FAURIEI RADIX

吉草根

本品はカノコソウ*Valeriana fauriei* Briquet (Valerianaceae)の根及び根茎である.

生薬の性状

本品は倒卵円形の短い根茎の周囲に多くの細長い根を付けたもので，外面は暗褐色～灰褐色を呈する．根は長さ10 ～ 15 cm，径0.1 ～ 0.3 cm，外面に細かい縦じわがあり，折りやすい．根茎は長さ1 ～ 2 cm，径1 ～ 2 cm，上端には芽及び茎の残基があり，質は堅く折りにくい．その側面にストロンが付いていることがあり，ストロンは太くて短いか，又は細長くて極めて小さいりん片葉を持つ．根の横切面をルーペ視するとき，皮層は淡灰褐色で厚く，中心柱は灰褐色を呈する.

本品は強い特異なにおいがあり，味は僅かに苦い.

カノコソウ（吉草根）の規格（JP17）

純度試験

(1) 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)．

(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)．

灰分〈5.01〉 10.0%以下．

酸不溶性灰分〈5.01〉 5.0%以下．

精油含量〈5.01〉 本品の粉末50.0 gをとり，試験を行うとき，その量は0.3 mL以上である．ただし，あらかじめフラスコ内の試料上にシリコーン樹脂1 mLを加え，試験を行う．

貯法 容器 気密容器．

生薬カノコソウの品質

◆復刻版　和漢薬の良否鑑別法及調製方（一色直太郎　谷口書店）

◆ なるたけ赤褐色の髭根の多いものがよろしい。暗黒色を呈した髭根の少ないものや小さいものはいけませぬ。

（p. 224）

【解説】

赤褐色で細根が多いものが良品。暗黒色で細根が少ないものは（病虫害や腐れの可能性があり）不適である。

カノコソウ栽培の実際

カノコソウの栽培適地

カノコソウは、寒暖何れの地域でも栽培できるが、主たる栽培系統のホッカイキッソウは、冷涼な土地が適している。土壌は、排水良好で適度な保水力があり、耕土が深く、腐植質にとみ膨軟な土地がよい。

過乾過湿、粘土質土壌では不作となるので避ける。

カノコソウ栽培の要点、植物の特質

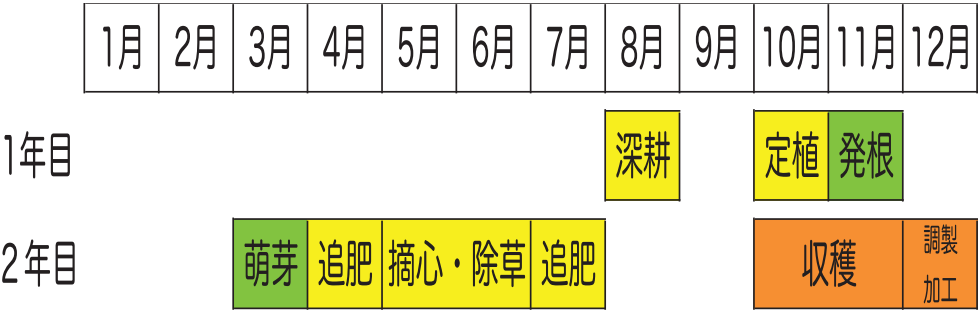
新墾地に植えると非常に良い成績を上げる。連作を嫌うので4～5年は休閑が必要。

種苗は病害対策のため、前作の土砂をよく落として定植前に殺菌剤（ベノミル）で消毒する。

水はけの悪い圃場では高畝にする等土壌排水の改善を行い、生育期間中は適宜灌水する。

本州以南では春植えは行わない。

カノコソウ栽培の概要



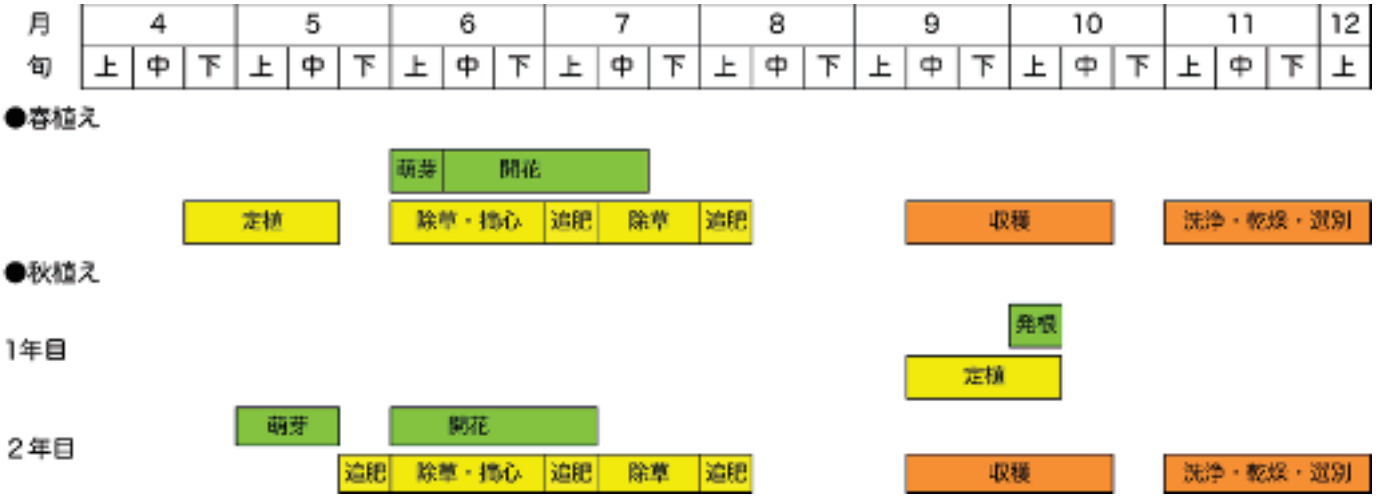
ポイント

定植：10月までに行う、畑は深耕する。種苗の大きさは10-30g。

施肥：基肥；10a当たり堆肥 2,000 kg、苦土 100 kg、窒素、燐酸、カリが成分量で各 3 ～ 5 kg。追肥；4月と7月に2回行う。それぞれ窒素、燐酸、カリは各 3 ～ 5 kg。

管理；生育初期には除草を行い、旱害を避けるため敷わらマルチを行う。開花語、適宜摘心を行う。

カノコソウ栽培の概要(北海道版)



ポイント

定植:北海道の春植えは雪融け直後の4月下旬～5月中旬、秋植えは10月までに行う。圃場は、プラソイラ等で深耕する。種苗の大きさは10-30g。

施肥:基肥は、10a当たり堆肥 2,000 kg、苦土 100 kg、窒素、燐酸、カリが成分量で各 3 ～ 5 kg。追肥は、秋植えは4月に行い、春植え、秋植え共に7月、8月に1～2回行う。それぞれ窒素、燐酸、カリは各 3 ～ 5 kg。

管理;生育初期には除草を行い、旱害を避けるため灌水を行う。開花期(5～7月)、根茎の肥大を図るため摘蕾・摘花を行う。

登録農薬を用いた除草、病害防除

かのこそう

カノコソウの栽培では、「かのこそう」もしくは「野菜類」に適用がある登録農薬を用いることができる。

- 殺菌剤（種苗の消毒）かのこそう半身萎凋病
  - 160倍ベンレート水和剤に30分間浸漬処理

- 除草剤
  - トレファノサイド乳剤　　1年生雑草

    300mℓ/10a　全面土壌散布　定植後萌芽前（雑草発生前）（但し、収穫120日前まで）1作1回
  - セレクト乳剤　　一年生イネ科雑草

    75ml/10a　雑草茎葉散布　雑草生育期（イネ科雑草3～5葉期）（但し、収穫45日前まで）1作1回

種苗の性状

表　定植に用いたカノコソウの種苗

	ドロ付き(生，g)	洗浄(生，g)	乾物重(g)
平均	129.5	34.7	10.7
標準偏差	44.4	18.9	7.8
中央委	103.2	32.6	9.6
最大値	180.5	56.4	22.7
最小値	90.3	15.5	3.4

収穫日：2011年10月3日

カノコソウの種苗（泥付き）

カノコソウの種苗（水洗）

【重要】 種苗の洗浄と殺菌処理

カノコソウの苗は、親株を分割して10～30g 程度の根茎とする。分割した根茎は、切断面から土壌中の糸状菌等病原が容易に感染する。

従って分割した根茎はよく洗浄して前作の土砂を落とし、160倍ベノミル（ベンレート水和剤）に30分間浸漬処理することで病害を防ぐことができる。

【北海道】 根茎の仮植

北海道北部では降雪のためカノコソウの秋植えを実施することができない。また雪融け直後は、ほかの農作業との競合により定植時期を逸する場合がある。

そこで秋に分割調製した根茎は、清浄な培養土を詰めたビニルポットに仮植して雪中に保存し、雪融け後、萌芽した苗を圃場に定植する。

なお定植は萌芽後2週間以内に行う。

【重要】畑の深耕(関東地方の事例)

植付の準備　畦立て
(関東地方の例)

カノコソウの定植
(関東地方の事例)

畦に並行に置く

種苗
約30g

- 定植は10月上旬。定植前に十分深耕する。種苗は 10 ～ 30 gの根茎を用いる。栽植密度は、畦幅が 60 ～ 70 cm、株間が 20 ～ 30 cm。植え付け方法は、根が横に伸びるので根を畦と平行に置くと、中耕除草や掘上げ時に根をいためない。5月下旬から稲わらによるマルチを行うとよい。

高畝栽培と積極的な灌水

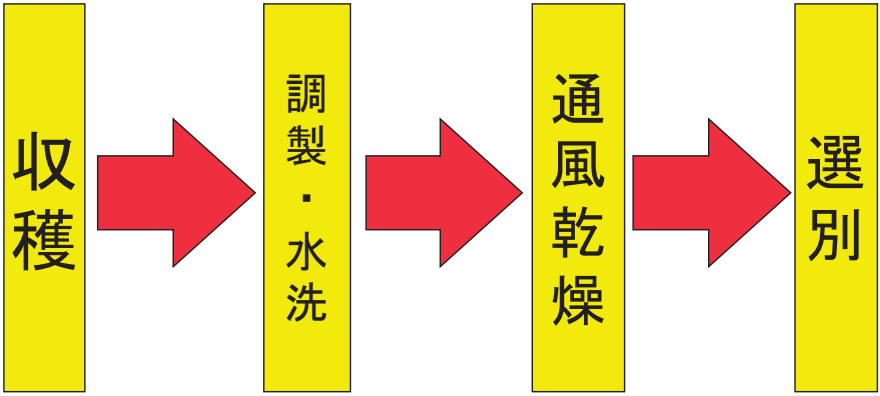
カノコソウの収量低下の原因
- ◆ 粘土質土壌で水はけ不良
- ◆ 春先の干ばつ

対　策
- ◆ 高畝栽培を行い、過湿を防ぐ
- ◆ 積極適に灌水する

カノコソウの収穫について

バイブロスーパーソイラー（II型、Ka 社製、ニンジンやサトイモの収穫用に開発）
用途：根が比較的浅い植物の収穫
例　トリカブト、トウキ、センキュウ、サイシン　等

吉草根の調製



秋に堀上げ、軽く土砂を落とす。地上部を除去し、株が大きな場合は適宜分割する。根茎および細根に付着した土砂は、よく水洗して除去する。水を切った後、陰干しもしくは通風乾燥（40℃）する。

カノコソウ　収穫物

【洗浄工程1】根茎と細根の予備洗浄

【洗浄工程2】仕上げ洗浄

予備洗浄の後、根茎は適当な大きさに裁断して洗浄機（写真）で仕上げ洗浄する。
この洗浄機は、洗濯機のように槽内で水流が攪拌反転して土砂を洗い流す。

【水切り工程】洗浄した地下部の水切り

【乾燥工程】しいたけ乾燥機による乾燥

ハトムギ薬用品種
‘北のはと’栽培について

ハトムギ

生薬名：ヨクイニン（薏苡仁）

基原植物：ハトムギ（イネ科）

Coix lacryma-jobi Linné var. *mayuen* Stapf (Gramineae)

利用部位：種皮を除いた種子

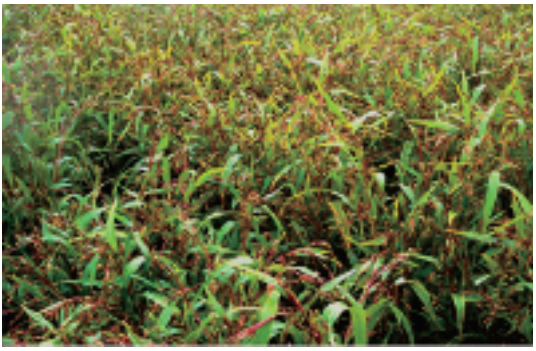
薬効：水分代謝を調節して関節や筋肉の腫れ、神経痛、関節痛や筋肉痛などの病変や胃腸病の改善の目的で漢方処方に配合される

漢方処方：桂枝茯苓丸料加薏苡仁、麻杏薏甘湯、薏苡仁湯、参苓白朮散 等

生産地：中国、ベトナム、タイ、日本（富山県、島根県、栃木県、鳥取県、北海道）

ハトムギ種子（左）とヨクイニン（右）

ハトムギ‘北のはと’の果実



ハトムギ‘北のはと’生育期

ヨクイニン（薏苡仁）の規格（JP17）

ヨクイニン
Coix Seed
COICIS SEMEN
薏苡仁

本品はハトムギ*Coix lacryma-jobi* Linné var. *mayuen* Stapf (Gramineae)の種皮を除いた種子である.

生薬の性状

本品は卵形～広卵形を呈し，長さ約6 mm，幅約5 mm，両端はややくぼみ，背面は丸く膨れ，腹面の中央には縦に深い溝がある. 背面はほぼ白色，粉質で，腹面の溝に褐色膜質の果皮及び種皮が付いている. 横切面をルーペ視するとき，腹面のくぼみには淡黄色の胚盤がある. 質は堅い.

本品は弱いにおいがあり，味は僅かに甘く，歯間に粘着する.

確認試験

本品の横断面にヨウ素試液を滴加するとき，内乳は暗赤褐色，胚盤は暗灰色を呈する.

乾燥減量〈5.01〉 14.0%以下(6時間).

灰分〈5.01〉 3.0%以下.

貯法 容器 密閉容器.

生薬薏苡仁の品質

◆復刻版　和漢薬の良否鑑別法及調製方（一色直太郎　谷口書店）

◆形は玉蜀黍に似て稍小さく、其褐衣（しぶかわ）の去つたものを白様（しろで）といつて色の白い大粒のものが上品であります。褐衣をとらないものを麥様（むぎで）又は赤様（あかで）と申して殻の薄い仁の多い物がよろしい。

（p. 124）

【解説】

トウモロコシに似てやや小さく、種皮（渋皮）を取り去ったものは白いモチ性で大粒のものが上品。種皮をとらないものは殻が薄く胚乳が多いものよい。

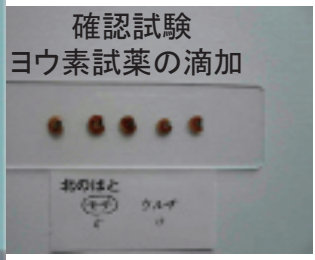
ハトムギ‘北のはと’
栽培の実際

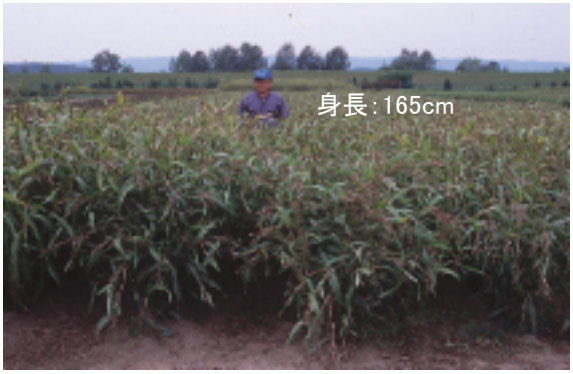
ハトムギ‘北のはと’の品種登録と形質

2004年9月27日　農林水産省種苗課へ出願申請（No.17498）
2007年3月15日　　品種登録（No.15003）
　2005年10月13日　韓国へ新品種出願申請（出願2005-341）
　2007年 4月27日　　品種登録（No.1860）
（現在の品種所有権：ヒューマンサイエンス振興財団技術移転センター）

極早生品種（出穂期が6月下旬～7月上旬）で、霜が降る前の10月初旬に収穫できるため、北海道北部地域で結実可能（栽培可能）。

短稈品種（結実期の草丈140～150cm ）。茎数が多い（27本程度）。果実はやや小粒（100粒重：10.1g）、もち性、収量は穀実重として150（直播栽培）～250kg（移植栽培）／10a





10月上旬　（成熟期）

移植栽培におけるハトムギ‘北のはと’と在来種の形質比較

	出穂日	柱頭色	成熟期の茎数	成熟期の草丈
北のはと	6/24～7/14	赤紫	27.2±3.3	141.2±7.3
中里在来	7/25～8/ 6	白	11.6±1.8	212.4±7.8
岡山在来	8/13～8/25	白	14.9±2.5	221.7±6.2

（2003年、移植栽培による）

中里在来と比べて、出穂期が著しく早く、成熟期も早いこと、柱頭色は濃赤紫であること、茎数が多いこと、草丈が短いこと、稈径が細く、葉鞘色が赤紫であること等、区別性が認められた。
岡山在来は成熟した果実は得られなかった。

基準品種との比較栽培試験の結果、区別性が認められ、形質が安定していることが確認された。

ハトムギ‘北のはと’の栽培適地

◆排水および保水がよく、陽当たりが肥沃地に適する。埴壌土～埴土に適する。

◆北海道における栽培では、名寄市が北限と推定され、栽培地の南下に従い10a当たりの収量は増加する。

ハトムギ‘北のはと’栽培の要点、植物の特質

◆種子は葉枯病予防のため、ハトムギの種子消毒に適用がある殺菌剤（ホーマイ水和剤又はベンレートT水和剤）で消毒する。

◆徒長を防ぐため基肥の窒素量は10a当たり5kgを上限とし、堆肥を施用した場合、適宜減肥する。一方、燐酸は10～15kg、カリは5～10kg程度施用する。

◆7月上～中旬に追肥を行い、10a当たり窒素が3～5kg、カリが5～10kg施用する。

◆追肥後、倒伏を防ぐため、適宜土寄せを行う。

◆必要に応じて夏期に葉枯れ病予防のため殺菌剤（ロブラール水和剤）を散布する。

ハトムギ栽培の概要

ポイント

◆ 播種：5月中～下旬に行う。必ず種子消毒を行う。

◆ 栽植密度：畦幅 60 cm、株間18～25cm程度

◆ 施肥：基肥；10a当たり　窒素5kg 燐酸10kg 加里5kg

基肥の窒素は少ない方がよい

追肥（7月上旬）　窒素3～5kg、（燐酸5kg）、加里5～10kg

追肥は出穂直前に行い、加里を多く施用する。

◆ 管理：7月中旬に葉枯病予防のため、イプロジオン水和剤を散布する。

追肥後、土寄せを行う（倒伏防止）。

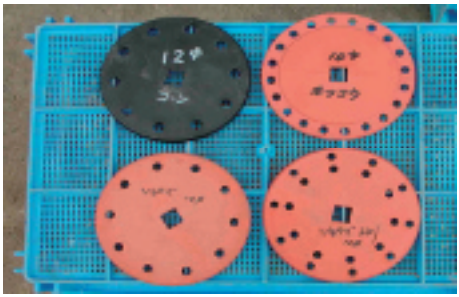
登録農薬を用いた除草、病害防除の一例

ハトムギの栽培では、「はとむぎ」もしくは「雑穀類」に適用がある登録農薬を用いることができる。

- 殺菌剤　葉枯病
  - ホーマイ水和剤
    乾燥種子重量の0.5～1.0%種子粉衣(湿粉衣) は種前 1回
    200倍希釈　72時間種子浸漬処理 は種前 1回
  - ロブラール水和剤
    1,000倍希釈　60～150L/10a 収穫21日前まで 3回以内
    8倍希釈　3.2L/10a 収穫21日前まで 3回以内
    （無人ヘリコプターによる散布）
- 除草剤
  - ゲザプリムフロアブル
    1年生雑草　は種後～出芽前（雑草発生前）
    200mℓ/10a　1回　全面土壌散布
  - バサグラン液剤
    1年生雑草（イネ科を除く）　生育期（雑草の3～6葉期）
    但し収穫45日前まで
    150mL/10a　2回以内　雑草茎葉散布
- 殺虫剤
  - パダンSG水溶剤
    アワノメイガ　1,500倍希釈　60～150L/10a
    収穫14日前まで　2回以内　散布

栽培法について

直播栽培:4条式プランターの播種板の検討



上左: コーン用　直径12mm　10穴
上右: モッコウ用　直径10mm 20穴
下左: ショウズ用　直径10mm 10穴
下右: ショウズ用　直径10mm　2列20穴

	苗立ち数(本/48m)# 2006年7月7日	収量 (kg/48m)# 2006年10月3日	10a換算収量 kg/10a	移植栽培(100)に対する割合 ##
コーン用　直径12mm　10穴	211.3 ± 11.1 a	9.20 ± 0.49 a	306.2	83.5
モッコウ用　直径10mm 20穴	186.3 ± 9.6 b	7.69 ± 0.21 b	255.8	69.8
ショウズ用　直径10mm 10穴	129.7 ± 8.1 c	6.81 ± 0.23 b	226.7	61.8
ショウズ用　直径10mm　2列20穴	173.0 ± 9.6 b	9.03 ± 0.84 a	300.5	82.0
分散分析結果###	**	**		
LSD(0.05)###	17.6	1.02		

#: 3反復の平均値±標準偏差,##移植栽培の10a換算収量は366.7kg

###: ＊＊は危険率1％で有意差あり。abcは異符号間で5％レベルで有意差を認める。

発　芽

ハトムギ　6月上旬

収穫作業

イネ用3条式コンバイン
（ RX2100，Ku社製）

作業時間
5a当たり一人で36分
（10aで約1時間）

2006年10月3日
北海道研究部圃場

ヨクイニンへの加工−1（脱穀）

籾すり機　ライスマスター（SATAKE）

作業効率
脱穀+唐箕選
66.3kg/1h
収率：49.4%

脱穀終了時（甘皮付き、唐箕選終了後）

ヨクイニンへの加工−2（精白）

精米機 クリーンワンパス
CBS-300（SATAKE）

精白の様子
精米レベル：ダイアル1
流量4（10段階中）
作業効率：49kg/1h

精米レベル：ダイアル1で
精白
（収率：87%）

収穫物の運搬

穀物用縦型乾燥機での乾燥

ハトムギの脱ぷ

ハトムギは米麦と比べ硬い外殻があり、米麦用の脱穀機を用いると胚乳が砕け歩留まりが低下することがある。インペラ揺動はとむぎ脱ぷ機（SYH15）は遠心力を利用して外殻に衝撃を与え、外殻を除去するハトムギ専用の機器である。

参考資料

柴田ら（2007）日本生薬学会北海道支部会第31回年会講演要旨集，p.44.
柴田（2007）第7回薬用植物に関するワークショップ講演要旨集，pp.1-4.
柴田（2009）道薬誌，2009-12，pp.7-11.

薬用作物の病害診断と防除

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

病害から見た薬用作物と一般作物との違い

① 一作の栽培期間の長いものが多い
→　病原が攻撃する機会も多い

② 正しい種類の種苗の入手先が限られている
→　種苗が病原に感染・汚染されていると広範囲に病害が蔓延

③ 一部を除き栽培品種がほとんど育成されていない
→　多様な病害感受性の個体が混在。病害抵抗性品種なし。

④ 農薬類の使用が限定的
→　大グループ野菜などに類別され登録農薬もあるが、種類が少ない

⑤ 機械化が遅れている
→　病害防除に労力を裂けない、手作業による人為的伝染

⑥ 収穫後に乾燥・調製工程を要する
→　ポストハーベスト病害にも注意が必要

主要6品目等の既知病害：トウキ（*Angelica acutiloba*）

糸状菌による3病害とキュウリモザイクウイルス*Cucumber mosaic virus*（CMV）によるウイルス病が知られている。なお、台湾から報告されたroot and basal rotの病原菌と同種と思われる菌が各地の萎凋・立枯株から頻繁に分離されるが、病原性は確認されていない。

根腐病

斑点症*

雪腐病

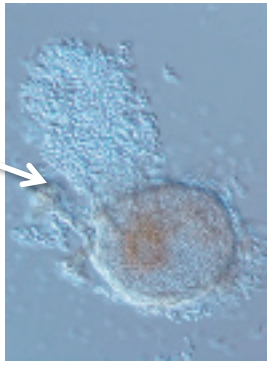
苗立枯病

トウキ根腐病（病原菌：*Phoma* sp.）

地下部が侵される。苗の定植3週間後ごろから、すなわち、北海道では6月上旬、本州ではそれより1～2か月早い時期から発生し約1か月間最盛期が続く。主として根頸部、時には根の先端部や中間部および葉柄基部が侵される。はじめ根の表皮の一部分が淡褐色に変色し、のち髄を含めて上下に拡大し、赤褐色ないし暗赤褐色の大型病斑になる。特に、根頸部の症状が進むと根くびれ症状となり、株全体が萎凋・枯死する。病原菌は人工接種によりセンキュウの根茎とニンジンの根にも病原性を示す。苗床の圃場衛生のほか、本圃の土壌還元消毒（p.198参照）などが防除に有効と思われる。

下葉の萎れ・枯死

地際根の腐敗

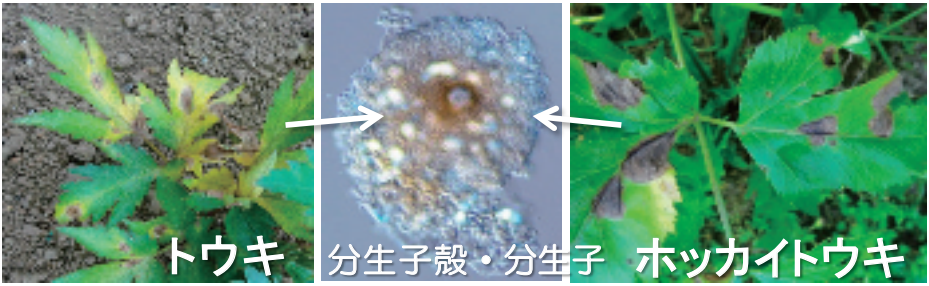


分生子殻・分生子

トウキ斑点症*
（病原菌 ： *Phoma* sp.）

斑点・葉枯性の病害で、夏以降、全国的に発生している。はじめ下位葉に灰褐色の小斑点が現れ、次第に拡大し灰黒色の中央部と灰褐色ないし淡褐色の周縁部から成る枯死斑点となり、周囲が黄化する。細い葉裂片に斑点ができると先端側が黄化後に枯死し、葉枯状を呈することもある。多湿条件で古い病斑内に小黒点状の分生子殻が形成される。ホッカイトウキにもより暗色の病斑であるが、類似の症状が認められている。本病原菌と根腐病菌*Phoma* sp.との異同が明らかになっていないため、この症状にまだ病名が与えられていない。同じ菌であれば地下・地上部両方を侵す同一病害となる。その場合は、地上部残渣のすき込みは土壌中の伝染源密度を高めるので、罹病葉の除去と圃場外への搬出が望ましい。

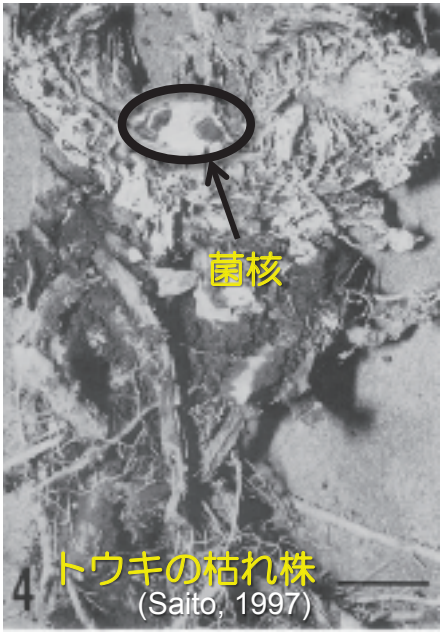
川部眞澄ら(2016) 日植病報, 82: 231-232.



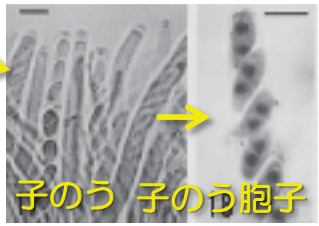
トウキ雪腐病（病原菌：*Sclerotinia nivalis*）

積雪下で植物体全体が腐敗・枯死する。雪解け後、葉と葉柄が茹ったように灰色～灰褐色に腐敗し、乾くと地表に貼り付いて乾枯する。腐敗・枯死部表面に直径1～2 cmで黒い粒状の菌核が生じる。通常地下部にも乾腐状の病斑が広がり、罹病組織内に白色の菌糸塊や不整形の菌核が形成される。

地上部に生じる菌核より地下部に生じるものの方が大きく、互いに合体して不整形で長さ3 cm以上の平たい塊になることが多い。春～夏、この菌核から小さなきのこ（子のう盤）が生じ、その上面から胞子を放出し、健全植物に第一次感染を起こす。北海道では本病原菌はトウキの他にゴボウ、ニンジン、アジュガ、フランスギク、ブタクサおよびヘラバオオバコを侵すことが知られている。雪解け後、菌核から子のう盤が生じる前に発病株を除去・焼却する。



Saito, I. (1997) Mycoscience, 38: 227-236.



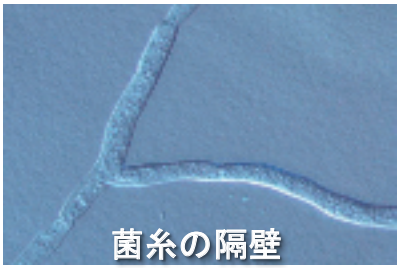
トウキ苗立枯病（病原菌：*Rhizoctonia solani*）

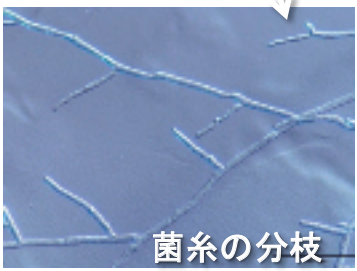
苗の地際と地下部が腐敗・枯死する。葉柄や茎の基部から上部にかけて黒褐変してややくびれ、萎凋・倒伏し、葉は退緑後淡褐色となり、やがて地上部全体が枯死する。一方、地下部は細根が脱落しまばらになる。病原菌は菌糸、厚壁菌糸および菌核を形成する。菌糸融合群はAG-4、培養型ⅢAと報告されているが、別の菌糸融合群もこの病害を起こす可能性が指摘されている。苗床の圃場衛生のほか本圃の土壌還元消毒（p.198参照）などが防除に有効と思われる。

前川和正ら（2004）関西病虫研報，46：43-44.
佐藤豊三ら（2017）日植病報，83：186.

苗のつぼ枯れ状態

株元の菌糸


菌糸の隔壁


菌糸の分枝

主要6品目等の既知病害：ミシマサイコ（*Bupleurum falcatum*）

CMVによるウイルス病のほか、ファイトプラズマ病が知られている。このほか、数種糸状菌により主根が腐敗する「根朽（乾腐）病」が報告されている。なお、現場で言われている炭疽病*は実態が解明されておらず、正式な病名になっていない。

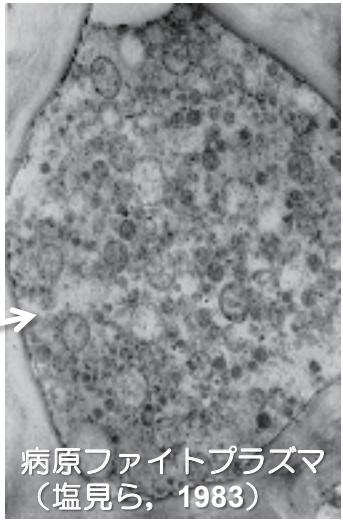
萎黄病

根朽（乾腐）病*

ミシマサイコ萎黄病（病原：Phytoplasma）

新葉の退色・黄化・株の萎縮・下葉の赤褐色化が起きる。ヒメフタテンヨコバイが媒介し、シュンギク、レタス、タマネギ、ネギ、セルリー、パセリ、ニンジン等の作物のほか、野生のタネツケバナにも感染する。媒介昆虫の駆除と付近のタネツケバナの除草が予防につながる。なお、「ファイトプラズマユニバーサル検出キット」が株式会社ニッポンジーンから市販されており、本病原も容易に検出できる。

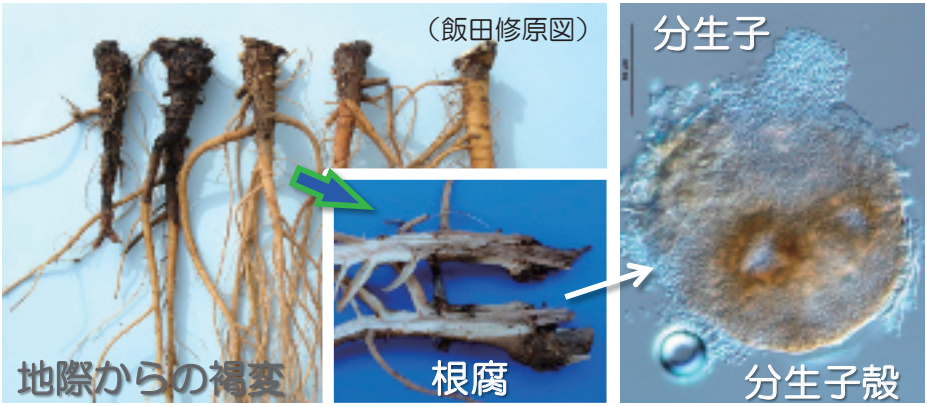
塩見敏樹ら（1983）日植病報，49: 228-238.



ミシマサイコ根朽(乾腐)病*（病原菌：*Setophoma terrestris*, *Diaporthe* sp., *Fusarium* sp. [the *F. oxysporum* species complex]）

主に主根表面が地際部から暗褐色ないし黒色に腐敗する。はじめ主根地際部の片側が暗褐色に変色し、次第に褐変が根の全周を覆い、しだいに下に向かって腐敗が進行し、腐敗部が黒いかさぶた状になり亀裂が入る。最終的に地際部より内部も灰褐色に腐敗し、支根にも腐敗が広がる。健全な根の地際部に上記3種の糸状菌を接種した結果、同様の腐敗が再現されたが、接種菌の再分離が行われておらず、病名が認められていない。現在、同様の症状を示す根から他の糸状菌が分離され、接種試験などが行われている。連作を避け、播種前に土壌消毒が有効と思われる。

倉田浩・藤田早苗之助(1963) 衛生試験所報告, 81: 182-186.



主要6品目等の既知病害：カンゾウ類（*Glycyrrhiza* spp.）

漢方薬の甘草にはマメ科のウラルカンゾウ（*Glycyrrhiza uralensis*）およびスペインカンゾウ（*G. glabra*）が含まれる。糸状菌による3病害が知られているが、つい最近、株枯病および灰色かび病が報告された。

斑点病

苗立枯病

株枯病

灰色かび病

カンゾウ類斑点病（病原菌：*Phoma* sp.）

ウラルカンゾウおよびスペインカンゾウの小葉に長径数㎜の暗色病斑が、葉柄や茎にも長径約1㎜の斑点が生じる。小葉では斑点が古くなると中央から破れ、また、病斑の多い葉から早期落葉が起きる。北海道で初めて見出されたが、最近、近畿地方でも発生が確認された。発病葉を除去し焼却するなど圃場衛生に努める。

菊池健太郎ら（2016）日植病報，82(3):233.

カンゾウ苗立枯病（病原菌：*Pythium aphanidermatum, P. myriotylum, P. spinosum*）

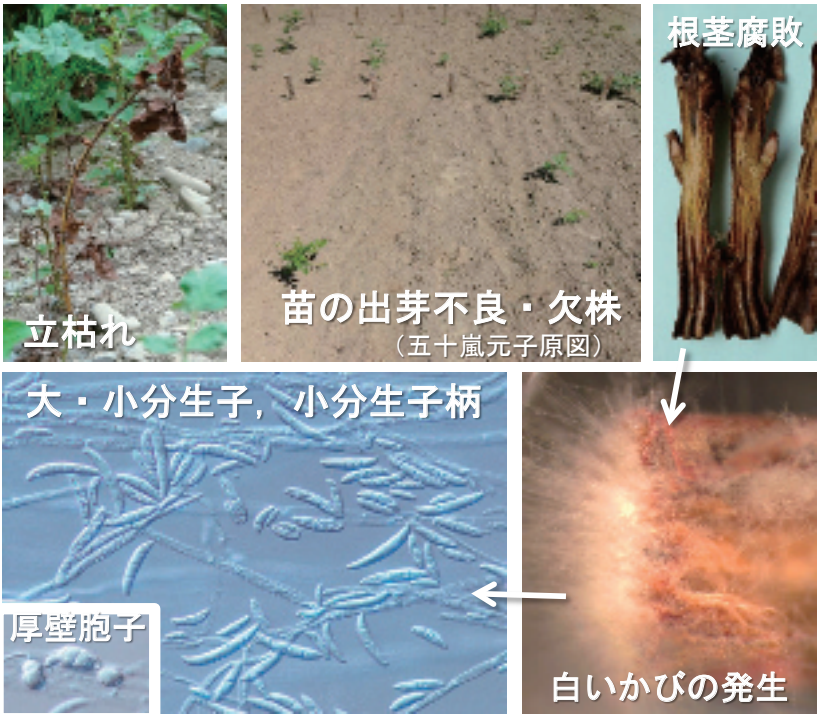
ポット苗で立枯が生じる。30℃を超える高温多湿条件で多発し、主根は健全に見えるが、側根は褐変腐敗・脱落し根の量も著しく少なくなる。顕微鏡観察により褐変部には多くの*Pythium* 属菌に特有の卵胞子が見られる。種子繁殖の場合は、鉢土や堆肥など混合資材の滅菌・消毒を行い、なるべく水道水を潅水に用いる。根茎繁殖では、少しでも褐変部分のある根茎を用いないように心がける。

Ishiguro, Y. *et al.* (2014) J. Gen. Plant Pathol., 80:230-236.

カンゾウ類株枯病（病原菌：*Fusarium solani* 種複合体の1種）

苗や生長期の地際部が暗色に腐敗し上部が萎れて倒伏し、枯死に至る。また、増殖用に切り分けた根茎の維管束部から褐変腐敗が進行して、白いかびが生じ芽が出ない。切り口の褐変した根茎を苗増殖用に用いないことや土壌還元消毒が防除に有効と思われる。

佐藤豊三ら（2018）日植病報 84(1):42



カンゾウ灰色かび病（病原：*Botrytis cinerea*）

主に茎に発生する。はじめ茎の中ほどに水浸状の病斑が生じ、のちに淡褐色となり、病斑が茎の周囲を覆うと上部が萎れ黄化して枯れる。多湿条件で病斑部に淡褐色ないし灰白色粉状のかびが生じるが、これは病原菌の分生子柄と分生子で、次々と生育シーズンの茎に感染する。20℃前後の比較的低温とともに、風通しの悪さや多湿条件が発病を助長するため、密植や雑草の繁茂によりうっぺいした場所で発生しやすい。さらに、本病は生理的な原因で植物が弱った場合、あるいは強風などで茎葉が傷んだときに激発する傾向がある。また、春に雨が多く天候不順の年に発生が多い。過繁茂や雑草による通気不良を避け、発病した茎は抜き取って焼却する。本病原菌は罹病植物残渣中や菌核で越冬すると考えられるが、国内では230種以上の植物を侵すことが知られているため、隣接する圃場で他の作物の灰色かび病が発生した場合は早めに防除する。

佐藤豊三ら（2018）関東病虫研報，65:印刷中

主要6品目等の既知病害：カノコソウ（*Valeriana fauriei*）

数年前まで国内でカノコソウの病害は知られていなかったが、最近、糸状菌による3病害が相次いで報告された（小松、2014; 森田ら、2015; 利根川ら、2017）。

半身萎凋病

白絹病

葉枯病

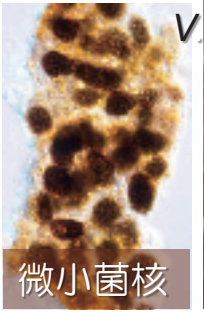
カノコソウ半身萎凋病（病原菌：*Verticillium dahliae, Gibellulopsis nigrescens*）

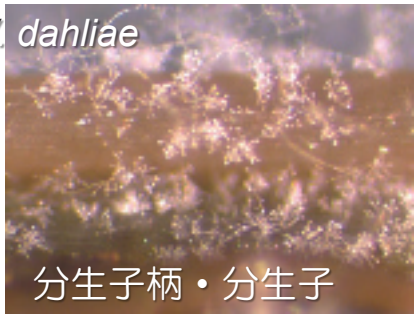
株が片側から萎れて黄化し、後に褐変し枯れ上がる。発病初～中期は、一部の葉が症状を示さない場合が多い。罹病株の地際部を切断すると維管束の褐変がみられる。両病原菌は互いに近縁で培地上の生育は遅いが、*V. dahliae*は微小菌核を形成し、それに対し*G. nigrescens*は微小菌核を形成せず厚壁胞子を形成する。この微小菌核や厚壁胞子が土壌中で長期間生存し、次作の伝染源となる。また、*V. dahliae*は国内で約60種の植物に、*G. nigrescens*は7種の植物に同様の病害を起こす。発病株は速やかに抜き取り圃場外に持ち出すほか、本圃の土壌還元消毒（p.198参照）などが防除に有効と思われる。

小松 勉（2014）日植病報, 80: 251.

片側の萎れ・枯死

根の腐敗


V. dahliae
微小菌核


分生子柄・分生子

*G. nigrescens*のコロニー
（NARO Genebankより転載）

カノコソウ白絹病（病原菌：*Athelia rolfsii* [*Sclerotium rolfsii*]）

茎基部、下位葉と根が腐敗・枯死する。はじめ地際部に水浸状の軟化腐敗が広がり、地上部は急速に萎れて倒伏や枯死に至る。発病茎の地際部やその周辺表土上に白い菌糸の束が広がり、はじめ白く後に褐色ないし暗褐色に成熟する菜種状の菌核が多数形成される。この菌核は土壌中で5年以上生存し、25℃前後で発芽し翌年の伝染源となる。本病原菌の生育適温は約30℃で、雨が多く地温の上がる6月以降発病が多くなる。胞子を形成せず菌糸が隣の株に伸長して感染するため、発病した茎や菌核を見つけ次第、表土とともに株ごと圃場外に持ち出す。また、本病原菌は国内で230種以上の植物を侵すことが報告されているところから、本病の発生前歴のある畑での栽培を避けることが望ましい。

森田琴子ら（2015）関東病虫研報，62: 93-96.

地際の腐敗，倒伏

地際の白色菌糸，菌核

カノコソウ葉枯病（病原菌：*Phoma* sp.）

葉と茎が侵され、地上部の枯死を起こす。はじめ葉に小斑点が生じ、後にそれらは互いに融合して不整形の大型暗褐色病斑となる。茎では片側に縦筋状の褐変が現れ、のちに葉枯れや茎枯れが起こる。病斑上には単細胞でほぼ無色の分生子を大量に含む球形～亜球形の分生子殻が観察される。発病茎葉は見つけ次第除去し、圃場外に持ち出す。

利根川千枝ら（2017）日植病報，83:186

葉の斑点・葉枯　葉枯と茎の片側褐変　分生子

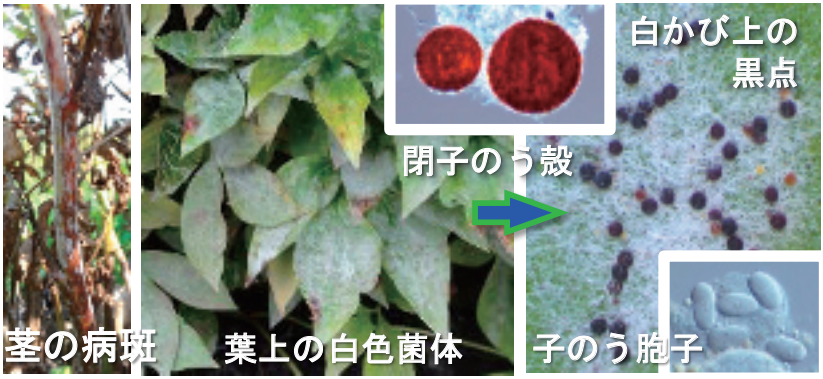
主要6品目等の既知病害：シャクヤク（*Paeonia lactiflora*）

シャクヤクは花きとしても利用されていることから、薬用植物のみに利用されるものより病害についてよく調べられている。糸状菌による17病害、線虫による4病害、ウイルス病および細菌病の各1病害が知られている。なお、*Cladosporium paeoniae* var. *paeoniae-anomalae*による葉斑病の病原菌は斑葉病菌 *Graphiopsis chlorocephala*（異名：*Cladosporium paeoniae*）と同種とされ、葉斑病は斑葉病と同じ病害であるといえる。

うどんこ病
菌核病
さび病
白絹病
立枯病
円星病
斑葉病
根黒斑病
灰色かび病

シャクヤクうどんこ病（病原菌：*Erysiphe paeoniae*）

茎葉、葉柄など地上部に起きる。葉などにはじめ小白斑が現れ、次第に茎葉の全面に広がり、うどん粉をふったように白くなる。新葉に発生すると葉が波打つ。白い粉は大量に形成された病原菌の菌糸と分生子・分生子柄（無性器官）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、生育後期まで上位の罹病茎葉は生き残ることが多い。9月中旬には白い病斑内に黄色、褐色ないし黒色の微粒子状に見える閉子のう殻（有性器官）が散生あるいは群生する。黒色成熟閉子のう殻の中には2～7個ずつ無色単細胞の子のう胞子を含む4個以上の子のうが見られる。これが翌年の第一次伝染源となる。国内ではボタンでも本病原菌によるうどんこ病が知られており、海外では15種以上のボタン属植物が本病原菌の宿主として知られている。本病の防除剤としてダコニール1000が登録されている。その他、圃場衛生を徹底する。

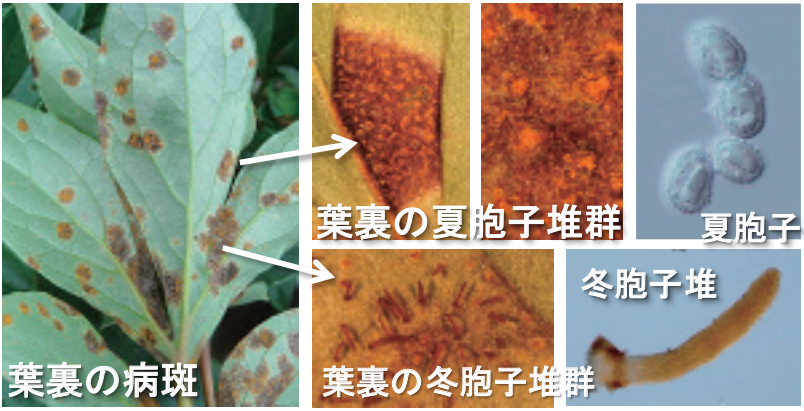


シャクヤク菌核病（病原菌：*Sclerotinia sclerotiorum*）

茎葉や花にも発生する。葉や葉柄では、はじめ水浸状の斑点が現れ、しだいに淡褐色ないし灰白色に乾枯する。茎では下部特に地際で発病することが多く、地上部全体が枯れる。多湿条件で病斑表面に白い菌糸塊やネズミ糞状の菌核が形成されるが、茎の髄内にも小型の菌核が形成される。この菌核が越冬し翌春小さなキノコ（子のう盤）を複数生じ、そこから飛散する無数の子のう胞子が伝染源となる。キノコの発生には20℃前後が適温とされており、また、分生子など無性胞子は形成されないため、春と秋の子のう胞子飛散時期が感染のピークとなる。本病原菌は多犯性であり、国内では約120種の植物を侵すことから、本病の発生前歴のある畑での栽培を避けることが望ましい。また、発病した茎などを見つけ次第、株全体を抜き取り焼却するか圃場外に埋める。

シャクヤクさび病（病原菌：*Cronartium flaccidum*）

葉に発生する。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、表皮が破れて橙黄色の粉が出る。これは病原菌の夏胞子であり、生育シーズンの伝染源となる。夏から秋にかけて、同じ病斑の葉裏から長さ数㎜で暗褐色の細毛が多数伸び出てくる。これは病原菌の冬胞子堆であり、越冬・休眠せずに発芽して担子器と担子胞子を多数形成する。担子胞子はアカマツやクロマツに感染し越冬する。翌年6月中旬、マツ類の罹病枝幹でそうほう（瘡胞）病を起こし、さび胞子を飛散させシャクヤクのみならずボタンにも伝染する。発病葉の速やかな除去と焼却はもちろんのこと、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、シャクヤクの発病がほぼ抑えられる。



シャクヤク白絹病（病原菌：*Atheria rolfsii*）

茎基部、下位葉と根に発生する。はじめ地際部に水浸状の腐敗が広がり、地上部は急速に萎れて枯死に至る。地下部も腐敗し脱落する。発病茎の地際部やその周辺表土上に白い菌糸の束が広がり、はじめ白く後に褐色ないし暗褐色に成熟する菜種状の菌核が多数形成される。この菌核は土壌中で5年以上生存し、25℃前後で発芽し翌年の伝染源となる。本病原菌の生育適温は約30℃で、雨が多く地温の上がる6月以降発病が多くなる。胞子を形成せず菌糸が隣の茎や株に伸長して感染するため、発病した茎や菌核を見つけ次第、表土とともに株ごと圃場外に持ち出し焼却する。また、本病原菌は国内で230種以上の植物を侵すことが報告されているところから、本病の発生前歴のある畑での栽培を避けることが望ましい。

地上部の萎れ

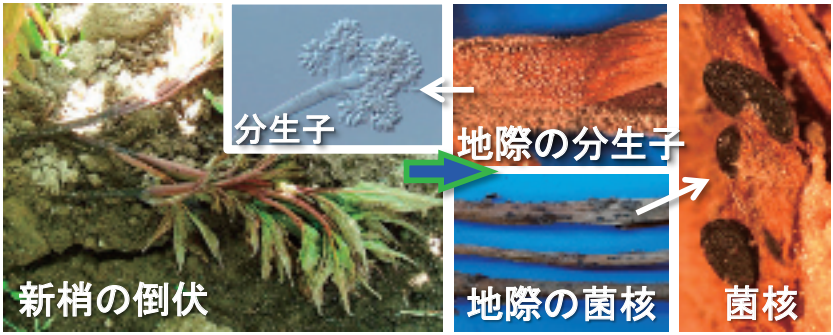
根腐と白色菌糸

地際の菌核（福間貴寿原図）

分離菌の菌核

シャクヤク立枯病（病原菌：*Botrytis paeoniae*）

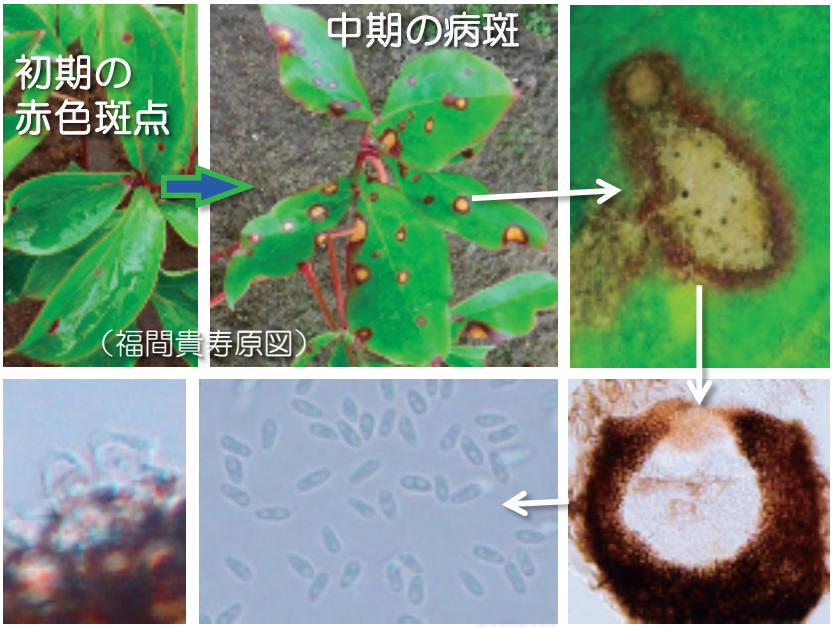
茎葉、葉柄、花梗などに発生する。春、新葉の葉柄の地際が水浸状に腐敗し上部が萎れ、まもなく罹病部は褐～黒変し倒伏枯死する。葉では、はじめ葉縁などに褐色の斑点が現れ、やがて拡大して波状の輪紋を伴う大きな病斑となる。花梗が十分伸びきらないときに侵されると、蕾をつけたまま褐変して枯れる。また、開花前に急に花梗が萎れ、先端部が垂れ下がり枯死することもある。湿度が高いと罹病部に大量の灰白色ないし淡褐色のかびが密生するが、これは病原菌の分生子であり、風で飛ばされて新芽などに次々と感染し発病させる。罹病部に同様のかびが生える灰色かび病も症状がよく似ているが、立枯病は春先に葉柄の地際部や新芽に発生することが多い。本病原菌は罹病地際部に微小な菌核をつくる。これらは病斑に付着したまま、あるいは地上に落ちて越冬し、翌春発芽して新葉の基部を侵す。国内ではシャクヤクの他にボタンにも本病が起きる。発病株は見つけ次第抜き取るとともに、生育期間終了後栽培残渣をできるだけ圃場から持ち出す。



シャクヤク円星病（病原菌：*Phoma* sp.）

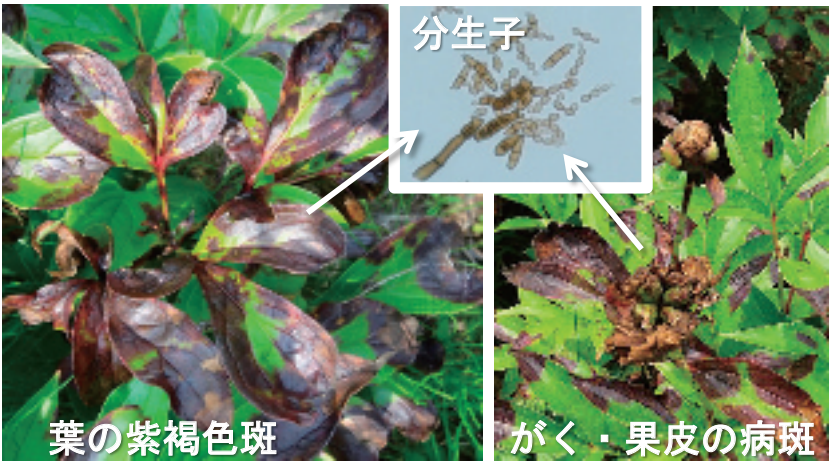
葉に円形の病斑が生じる。はじめ赤紫色の小斑点が現れ、次第に周辺部が赤紫色で中央部が淡褐色の直径1～2cmの病斑となり、病斑中央部に小黒点状の分生子殻が散生する。発病葉は見つけ次第除去し圃場から持ち出す。

福間貴寿ら（2015）日植病報，81: 206.



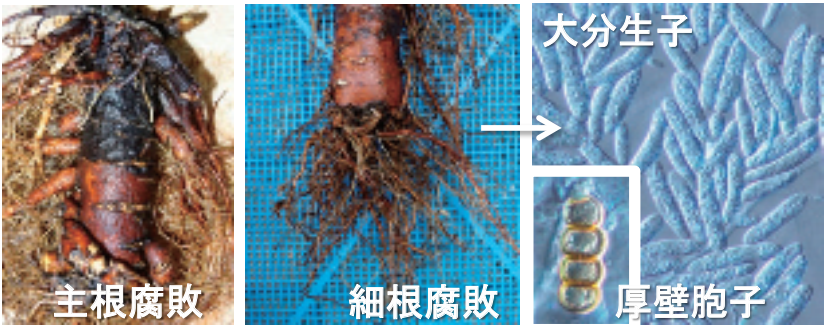
シャクヤク斑葉病（病原菌：*Graphiopsis chlorocephala*）

葉・葉柄のほかにがくや果皮にも発生する。開花期前から葉にはじめ類円形の紫褐色の小斑点が現れ、しだいに輪紋状に拡大し、健全部との境界が明瞭な暗紫褐色の不整形病斑となる。多湿条件で病斑表面に暗オリーブ色ないし灰黒褐色のかびが大量に発生する。これは病原菌の分生子と分生子柄であり、風雨により飛散して次々と伝染する。本病原菌は発病葉上で菌糸の状態で冬を越し、翌春に分生子を形成して第一次伝染源となる。高温多湿が続く梅雨後半から被害が激しくなり、早期の枯れ上がりや落葉を引き起こす。国内では本病原菌はボタンすすかび病も起こすとされる。発病葉は見つけ次第切り取るとともに、生育期間終了後栽培残渣をできるだけ圃場から持ち出して焼却する。



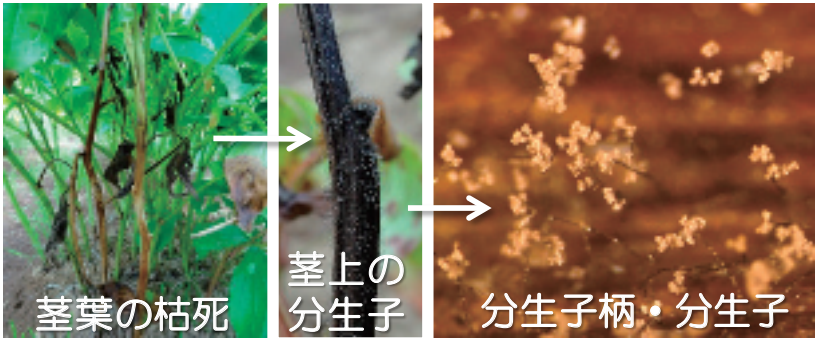
シャクヤク根黒斑病（病原菌：*Ilyonectria destructans*）

主に主根、側根、細根などの地下部に発生するほか、地上に出る前の芽などが侵されることもある。主根では、はじめ表面にややふくらんだ黒褐色の小斑点が現れ、拡大に伴い中央部が少し陥没し、多くは直径1cm以下であるが、3cmに達する大型病斑となる場合もある。初期の病斑部は表層のみが侵されるが、時間の経過とともに腐敗は深くに達する。病斑が多数生じる主根の症状に加え、先端から発病してほぼ全て黒く腐敗するものもある。一方、側根や細根では、腐って消失する。地下部の病勢が著しいときは、葉が周縁部から褐変し、地上部全体が枯死に至る。本病原菌の厚壁胞子は土壌中で数年間生存し、新しく植え替えられた根に感染し発病させる。過剰な土壌水分や20℃付近が感染・発病に好適とされる。通常盛夏より5月から梅雨時に、また、冷夏に発生が多く被害が大きい。移植時の傷口はもちろん、若い根や発根直後の側根および細根は本病にきわめて侵されやすい。施肥量が多すぎると発病が助長されることから、肥料は適量以下に控えることが望ましい。本病原菌は国内でボタンやオタネニンジンなど20以上の植物を侵すことが報告されている。発病株は見つけ次第取り去る。発病した親株からは苗を増やさない。連作を避け定職前に土壌還元消毒（p.198参照）を行う。



シャクヤク灰色かび病（病原菌：*Botrytis cinerea*）

茎葉や花に発生する。茎葉では、はじめ暗緑色水浸状の病斑が生じ、のちに淡褐色となり、病斑が茎の周囲を覆うと上部が萎れて枯れる。花では、はじめ褐色水浸状の小斑点が生じ、しだいに全体に広がり褐変枯死する。発病花の枯死部が茎葉に落下、接触することにより伝染することも多い。また、多湿条件で病斑部に淡褐色ないし灰白色粉状のかびが生じるが、これは病原菌の分生子柄と分生子で、次々と生育シーズンの地上部に感染する。近縁の*B. paeoniae*による立枯病に対して、灰色かび病は花に発生し花腐症状となる場合が多い。また、本病による枯死部には、黒褐色の大型菌核がみられることもある。この菌核が長期間土壌中で生存し、翌年の伝染源となるほか、罹病植物残渣中や土壌中の有機物に生息する菌糸も越冬する。20℃前後の比較的低温とともに、風通しの悪さや多湿条件が発病を助長する。さらに、本病は生理的な原因で植物が弱った場合、あるいは強風などで茎葉が傷んだきに激発する傾向がある。また、春に雨が多く天候不順の年に発生が多い。過繁茂による通気不良を避け、発病した茎は抜き取って焼却する。本病原菌は多犯性であり、国内では230種以上の植物を侵すことが報告されているところから、隣接する圃場で他の作物の灰色かび病が発生した場合は早めに防除する。本病にはベンレート水和剤が登録されている。



主要6品目等の既知病害：オタネニンジン（*Panax ginseng*）

21病害が知られているが、約半数は戦前に朝鮮半島から報告されたものであり、その後の情報がほとんどない。

炭疽病

灰色かび病*

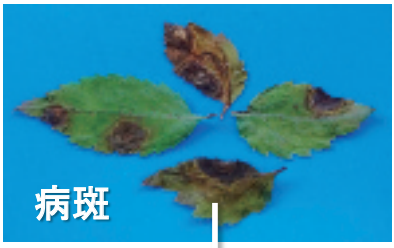
フザリウム病

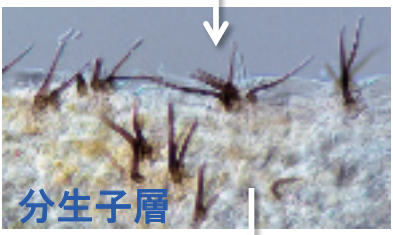
根腐病

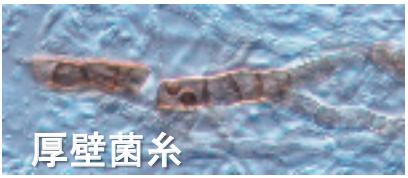
斑点病

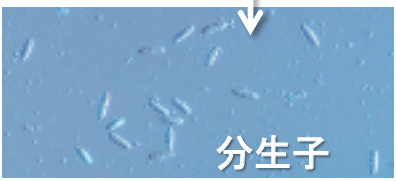
オタネニンジン炭疽病（病原菌：*Colletotrichum panacicola*）

主に苗や葉に発生する。梅雨時、はじめ葉に直径数mmの褐点が現れ、次第に拡大し輪紋を伴い黒褐色円形斑となる。病斑が半分以上を占める葉は急速に黄化するとともに、病斑から腐敗が広がり、苗の場合は枯死に至る。降雨時など多湿条件では、病斑上に剛毛と分生子が生じる。発病圃場から採った種子を使わない。発病苗などは、見つけ次第周辺の健全株とともに取り去る。本病は戦前、朝鮮半島と国内から初めて報告されたが、戦後は国内ではほとんど問題になっていない。







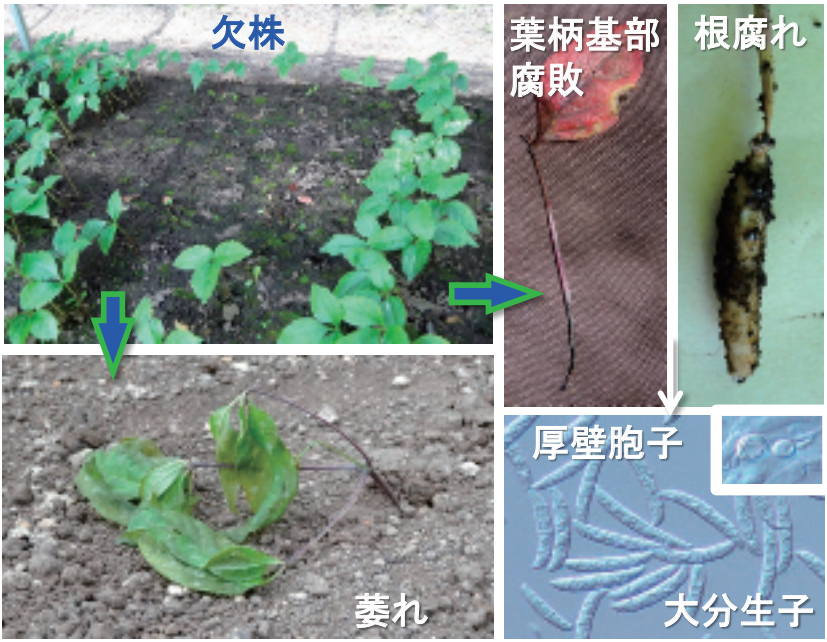


オタネニンジン灰色かび病*（病原菌：*Botrytis cinerea*）

主として茎のほか、花梗や葉にも発生する。 4月下旬頃から、萌芽まもない柔らかい茎の地際部付近に淡褐色の腐敗が起き、しだいに拡大して褐色でややへこんだ細長い病斑となる。その後、病斑部から上は萎れて枯死する。雨天時など湿度の高いときに、病斑上に灰色のかびが大量に生じ、褐色の菌核が見られることもある。葉では傷口から発生することが多く、淡褐色～褐色で不正形の大きな病斑ができる。多湿条件で病斑上に灰色のかびが大量に生える。葉での発病は6～7月の梅雨期が最も激しい。栽培年数が長くなるほど発生が多くなる。春先に降雨が多く、土壌が過湿になりやすい年に多発する。被害をうけた茎葉は見つけ次第取り去る。また、秋に茎葉の刈り取りを行い圃場衛生を徹底する。薬剤（p.199参照）を発芽期と展葉期の2回散布する。

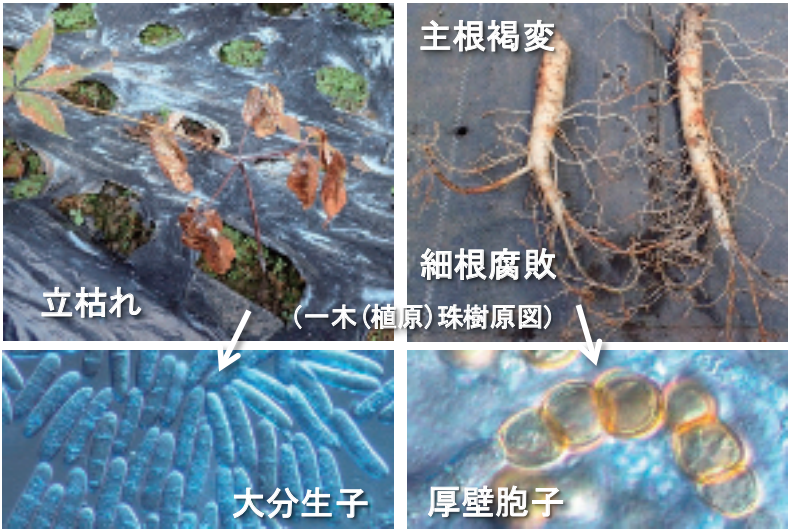
オタネニンジンフザリウム病（病原菌：*Fusarium* sp. [the *F. solani* species complex]

生育期間を通じて地下部に発生する。はじめ葉が萎れ始め、立枯れたり倒伏し枯れる。地際部は水浸状に腐敗し細くくびれる。細根は脱落し、主根も軟化・腐敗する。最初の発生株を中心に同心円状に蔓延し、円形に栽培床が欠株になる。定植前の土壌消毒（p.198参照）により根腐病との同時防除を行う。



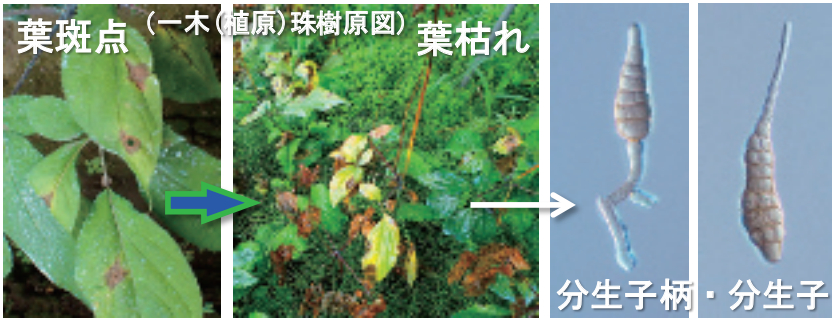
オタネニンジン根腐病（病原菌：*Ilyonectria destructans*）

地下部に発生する。根では、はじめ表面に橙色を帯びた褐色の斑点が現れ、少しづつ拡大するとともに中心部がへこんだ暗褐色の病斑となる。病勢が著しいときは不整形の大形病斑となり、根全体が腐敗することもあるが、腐敗臭はほとんどない。根冠部が侵されると翌年崩芽しないか、芽が出てもすぐに枯死することが多い。病原菌は、厚壁胞子を形成して土壌中で長期間生存し、条件がよくなると発芽し、根に感染する。病斑は緩やかに拡大するが、生育が進むとともに腐敗部も大きくなる。連作を避け、排水に努める。播種または植え付け前に土壌消毒（p.198参照）を行う。苗の立枯れを見つけたときは、速やかに苗床に薬剤（p.199参照）を潅注する。



オタネニンジン斑点病（病原菌：*Alternaria panax*）

主に茎葉のほか、地下部も含めてほとんどの部位が侵される。葉では、はじめその表面に円形または不正形の周縁部の不明瞭な斑点が現れ、これが拡大するとともに内部が淡褐色、周辺が褐色となり、乾燥すると薄くなって破れやすくなる。また、発病葉は全体に黄化し、早期落葉に至る。茎では、はじめ地際部などに褐色の斑点が生じ、上下に拡大するとともに、ややへこんだ細長い大型病斑となる。後にその病斑上に灰黒色でビロード状にかびが生じる。果梗や種実が侵されると乾枯し、種が採れなくなる。早期に茎が発病すると根まで侵され、根冠部から褐変・腐敗することもある。本病原菌は、主として枯死した茎葉上で分生子の形で越冬する。また、菌糸の形で根冠部に潜んで越冬し、翌年、伸び始めた茎などを発病させる場合もある。本病原菌は、 25℃前後で多湿のときに病斑上に大量の分生子をつくり、風雨により飛び散って蔓延するため、早い年では5月上旬頃から発生し始め、梅雨期に盛んに発病する。また、定植4年目以降に目立つようになり、収穫年にあたる6年生株では多くなる。発病茎葉は見つけしだい取り除く。また、秋の落葉後、地際から刈り取って焼却する。萌芽後から梅雨明けまで重点的に薬剤（p.199参照）を散布する。



主要6品目等の既知病害：その他

ジオウ（*Rehmannia glutinosa*）**白絹病**

ハトムギ（*Coix lacryma-jobi* var. *ma-yuen*）**葉枯病**

キキョウ（*Platycodon grandiflorus*）**葉枯病**

センブリ（*Swertia japonica*）**さび病**

シソ（*Perilla frutescens* var. *crispa*）**斑点病、褐斑病**

ボタン（*Paeonia suffruticosa*）**灰色かび病**

モモ（*Prunus persica*）**灰星病**

ヤブカンゾウ（**ユリ科**、*Hemerocallis fulva* var. *kwanso*）**葉枯病**

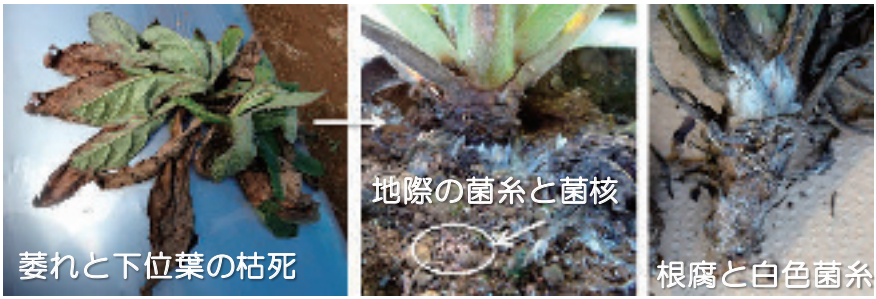
シロバナヨウシュチョウセンアサガオ
（*Datura stramonium*）**輪紋病**

ケイリンサイシン
（*Asarum heterotropoides* var. *mandshuricum*）**さび病**

クマザサ（*Sasa veitchii*）**さび病***

ジオウ白絹病（病原菌：*Atheria rolfsii*）

地際部と根が侵され株全体が枯死する。はじめ地際部に水浸状の腐敗が広がり，地上部は急速に萎れ，下位葉から枯れ上がる。発病株を引き抜くと腐敗した地下部が土中に切れ残る。地際部とその周辺表土上に白い束状ないし膜状の菌糸が広がり，はじめ白く後に褐色に成熟する菜種状の菌核が多数形成される。この菌核は土壌中で5年以上生存し，25℃前後で発芽し翌年の伝染源となる。本病原菌の生育適温は約30℃で，地温が上がり雨の多くなる6月以降に発病が多くなる。胞子を形成せず菌糸が隣の株の根や地際に伸長して感染するため，発病した株や菌核を見つけ次第，表土とともに根株ごと圃場外に持ち出し焼却する。また，本病原菌は国内で230種以上の植物を侵すことが報告されているところから，本病の発生前歴のある畑での栽培を避けることが望ましい。



ハトムギ葉枯病（病原菌：*Curvularia coicis* , *C. ovoidea*, *C. senegalensis*, *C. tomato*, *Pseudocochliobolus nisikadoi*）

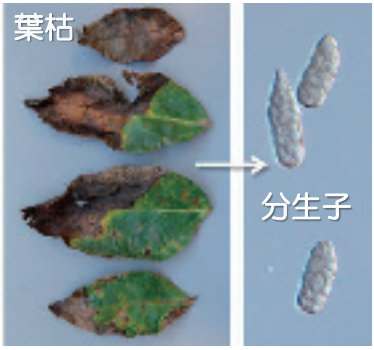
葉、葉鞘、種子などに斑点や枯死が発生する。はじめ葉に褐色ないし黄褐色の小斑点が生じ、しだいに拡大するとともに病斑中央部が淡色となり、しばしば互いに融合して葉枯れに至る。多湿条件で病斑上にすす状の分生子が大量に形成される。種子では灰白色になり、未熟なうちに感染すると不稔になる。種子が保菌していると苗の立ち枯れが起きることもある。罹病残渣を圃場から持ち出して焼却する。また、本病は種子伝染することが知られており、ベンレートT水和剤20による種子消毒が有効である（p.199参照）。ハトムギには本病の他に、いもち病および黒穂病が知られている。

キキョウ葉枯病（病原菌：*Stemphylium lycopersici*）

茎葉に発生する。はじめ葉に黒褐色ないし褐色で0.5～1.5cm、周縁部の明瞭ないし不明瞭な円形斑点を生じる。後に病斑は乾燥し、罹病葉は葉枯や早期落葉に至る。茎には周囲が赤紫褐色を帯び、縁の明瞭な長径1cm程度の淡褐色楕円形斑点が生じる。罹病植物残渣上で菌糸や分生子の形で越冬し、翌年の伝染源となる。分生子は風雨や潅水により周囲に飛散して蔓延する。発病葉は見つけ次第取り除き、焼却するか埋める。キキョウには他にモザイク病、灰色かび病、半身萎凋病、斑点病、茎腐病、立枯病などが知られている。

茎葉の病斑

茎の斑点

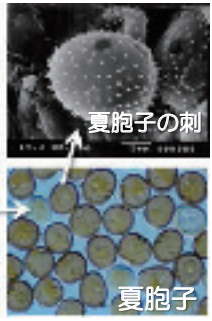


センブリさび病（病原菌：*Uredo* sp.）

地上部全体に発生する。はじめ株の中位葉の表面に直径1～2mmの褐色斑が現れ、その後裏面にやや盛り上がった褐色粉状の夏胞子堆が形成される。夏胞子堆は葉の両面、特に裏面に多く、茎やがくにも散生、あるいは同心円状に群生し、小円形ないし不整形、はじめ表皮に被われ、後に破れて褐色粉状に裸出する。本病は開花直前の雨の多い晩夏から初秋に多くみられ、秋雨期に病勢が進行し、多発圃場では畦が全滅するほどの被害をもたらす。冬胞子は確認されておらず、越年する植物体上で夏胞子堆の形で越冬すると考えられる。1･2年生株が同一圃場で栽培されるところから、各年生株の罹病葉などが相互に伝染源となっていると推測される。播種後比較的長期間被覆していた寒冷紗を除去して初めて、生育初期の発病蔓延に気付くことが多い。特に播種後、隣接する2年生株の畑で発病株を速やかに除去し、埋めるか焼却する。

葉・がく上の夏胞子堆とがくの枯死

下葉の赤褐変と枯死

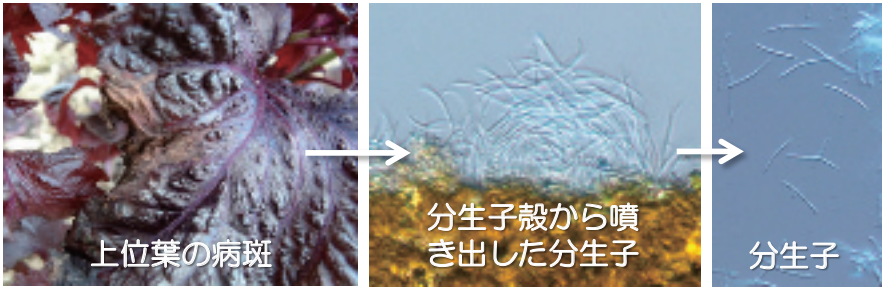


シソ斑点病（病原菌：*Corynespora cassiicola*）

主に葉と茎を侵す。 葉では、はじめ黒褐色の微小斑点を生じる。通常生育期間中は病斑はさほど大きくならないが、多湿条件が続くと直径数mmの病斑となることがある。古い病斑は中心部から淡褐色になる。茎ではしばしば地際部付近で発病し、黒く変色してくびれ、後に株全体が萎凋して枯死する。多湿条件では病斑上に黒褐色ビロード状のかびが密生する。地際部以外では茎にくびれを生じることは少ない。本病は収穫後の葉に発生することもあり、この場合は病斑が拡大しやすく、直径1cm以上になり黒色のかびを生じることもある。罹病植物体内部の菌糸や胞子が土壌などに残って次作の伝染源となる。分生子は風で飛散し、適度な温・湿度条件で発芽して感染する。病斑上には新たな胞子が生じ、次々と伝染・蔓延する。本病原菌の生育適温は28℃付近で、発病適温は25℃付近とされており、高温・多湿条件で発生しやすい。ウリ類の他、ナス、トマト、トウガラシ等にも病原性をもつ。発病葉・株は伝染源となるので、見つけ次第除去して焼却するか埋めるとともに、またほ場内外の排水を良好にする。

シソ褐斑病（病原菌：*Septoria perillae*）

葉にはじめ黒色の小斑点が多数生じ、徐々に拡大し、病斑どうしがつながり合い、大型の褐色病斑となる。やがて病斑部や周辺が乾燥し、葉枯れを起こす。下葉や老化した葉から枯れ上がることが多い。特に生育初期の小さい株は衰弱する。病斑上の分生子が雨滴や露とともに飛散する。密植の圃場では湿度が高まり、多発する。発芽が多い場合には適度に間引く。過湿を避けるため、雨水がたまらないようにする。発病葉は見つけ次第取り除く。シソには他にウイルス病、モザイク病、疫病、さび病、そうか病、半身萎凋病、菌核病、炭疽病などが知られている。



ボタン灰色かび病（病原菌：*Botrytis cinerea*）

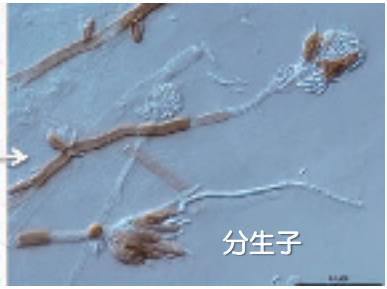
地上部のあらゆる部位に発生する。葉では、はじめ葉縁などに褐点が現れ、拡大して波状の輪紋をともなう大型病斑となる。茎や新芽では水浸状に変色し、やがて暗褐色となって枯れる。若い花梗が侵されると、蕾とともに褐変・腐敗して枯れる。また、開花前に急に花梗が萎れ、上部が垂れ下がり枯死することもある。立枯病と症状がよく似ているが、春先に茎の地際や、新芽に発生する場合は立枯病が多い。一方、花弁に発生し、花腐れになるときは灰色かび病が多い。いずれも病斑上には汚灰白色のかびが密生する。これらは大量の分生子で主に風で飛散し、傷ついた茎葉や軟弱な新芽など次々と発病させる。立枯病の病斑上には小さい菌核ができるのに対し、灰色かび病では偏平で比較的大きな菌核が生じる。これらの菌核は、病斑に付着したままか、地上に落ちて越冬し、翌春発芽してボタンやシャクヤクを侵す。灰色かび病菌は極めて多くの植物を侵すため、隣接圃場との相互伝染に留意する。春期に降雨が多く、不順な天候が続く年に発生が多い。発病部は見つけ次第取り除き、焼却する。

モモ灰星病（病原菌：*Monilinia* spp.）

花、果実、枝と葉に発生する。花では花弁が褐変腐敗する。花腐れの発生が多いと未塾果実でも多発する。果実では収穫の2～3週間前から主に成熟果に発生する。はじめ淡褐色、水浸状、円形の病斑が生じる。病斑は少しへこみ、表皮がもろくなる。病斑は早ければ2、3日で果実全面に広がり、直径1mm以下で淡灰色の粉塊状かび（分生子）に覆われる。収穫後1～2日の輸送中に発病することも多い。枝では発病果の果梗の付け根を中心に褐色の陥没病斑になる。急速に広がると、病斑が枝を取り巻きそこから先端側が枯れる。病勢が緩慢な場合は、病斑からヤニが出ることもある。発病果実に接した葉でも灰褐色の病斑が急速に広がり、表面に淡灰色のかびに覆われる。収穫期前3週間の気温が15～27℃で、降水量、降雨日数が多いと多発する。発病果は見つけ次第、また、発病枝は収穫中に元から切り取って畑の外に持ち出し処分する。発病果を除去した手で未発病の果実に触れない。モモには他に約70もの病害が知られている。

ヤブカンゾウ（ユリ科）葉枯病（病原菌：*Aureobasidium microstictum*）

葉の両面にはじめ褐色の小斑点が生じ、しだいに黄色～黄褐色の条斑が葉脈に沿って拡大し、まもなく葉先から褐色に枯れる。春から梅雨末期にかけて発生する。雨の少ない盛夏期には病勢が衰えるが、秋雨の頃から蔓延が再開し晩秋まで続く。本菌はヤブカンゾウの変種であるホンカンゾウやノカンゾウにも寄生することが知られている。病原菌の生態や伝染環は分かっていないが、発病葉は見つけ次第取り除く。ヤブカンゾウには他にさび病と斑点病が知られている。



シロバナヨウシュチョウセンアサガオ輪紋病（病原菌：*Alternaria crassa*）

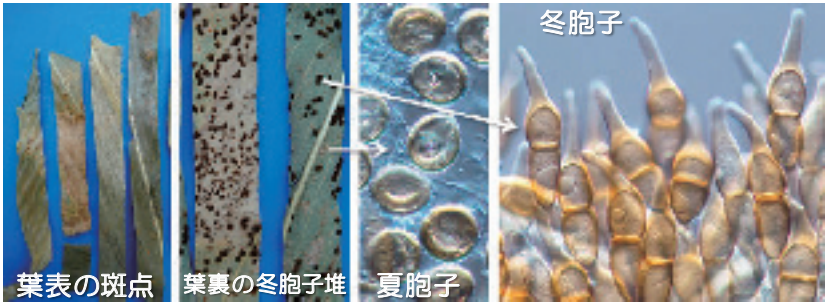
葉に発生する。はじめ葉の両面に健全部との境界の不明瞭な小褐変が生じ、徐々に輪紋状に拡大し、のちに病斑部は乾枯して容易に破れて脱落する。発病後期には、 葉が黄化し早期落葉に至る。花弁では淡褐色の輪紋斑が生じ、のちに花全体が褐変腐敗し乾枯・落花する。果実にも同様の輪紋斑が広がり全体が褐変する。多湿条件の下ですす状の分生子が葉の表裏、花弁および果実の輪紋斑上に形成される。発病葉は見つけ次第取り除き、焼却するか埋める。

ケイリンサイシンさび病（病原菌：*Puccinia asarina*）

葉や葉柄の表面にはじめ淡黄色～褐色の小斑点が生じ、しだいに直径5～15mmの淡黄色の周縁部を伴う円形ないし広楕円形の褐色斑に拡大し、それらが融合して不整形の壊死病斑になることもある。病斑の両面には褐色～黒褐色の浮腫が生じ、まもなく表皮が破けて中から褐色～黒褐色の粉塊が現れる。葉柄でも同様の浮腫が生じ、その部分から曲がったり、後に上部が枯死することもある。本病原菌はウスバサイシンやオクエゾサイシンにも寄生することが知られている。粉塊は冬胞子であり、これが越冬し翌年の伝染源になるものと思われる。発病葉は見つけ次第取り除き焼却するか埋める。

クマザサさび病*（病原菌：*Puccinia longicornis*）

葉の表にはじめ周囲に退色部を伴った直径0.5～1mmの黄褐色～灰褐色の小斑点が散生ないし密生する。病斑の裏面にははじめ黄褐色の粉状斑点が、後に黒褐色～黒色の毛玉状の粒点が生じる。前者は病原菌の夏胞子堆であり、後者は冬胞子堆で、多湿条件でそれらは寄生菌により灰色にかびることもある。本病原菌はヤダケ・チシマザサ・ミヤコザサ・チマキザサ・ミヤマザサなどにも寄生することが知られている。冬胞子が越冬し翌年発芽して担子胞子を形成し、ウツギ・コウツギ・ツクシウツギ・マルバウツギに感染してさび胞子堆を形成する。このさび胞子がクマザサなどに感染して本病を起こす。原料葉の採取時に必ず葉の裏面を確認し、胞子堆のできていないもののみを集める。



防除の参考資料

土壌還元消毒

登録農薬

土壌還元消毒

ハウス土壌や露地畑土壌に有機物を投入、撹拌し微生物を活性化した後、十分な水分を与えビニールで被覆することにより酸欠状態を保つと植物病原微生物の活動が抑制される。引き続き酸欠状態の下で土壌の還元化が進み抑制に有効な成分が蓄積し病原密度が低下する。その後被覆を除去すると有効成分は消失して土壌中には残留しない。一般に投入する有機物には低濃度アルコール、ふすまや米糠など安価な廃棄物が用いられる。いわゆる化学農薬を使用しないため、環境や人体に対する悪影響が少ない。また、同じく化学農薬を用いない太陽熱消毒より高温を必要としないため処理時期に幅があり、処理期間が短く効果が高いといった利点がある。その半面、処理前後にトラクターによる耕転が必要であり、処理土壌表面のビニール被覆に労力がかかるほか、大量の水（水利の悪い場所ではポンプアップなど）を要するといった、労力・コスト面の負担が大きい。しかし、使用できる土壌消毒剤のない薬用作物にとっては、有望な土壌消毒技術と考えられる。詳細は以下を参照されたい。

http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/ethanol/
（旧農業環境技術研究所）
http://lotus.uzusionet.com/pdf/107.pdf
http://www.jppn.ne.jp/tochigi/file/gijutu/point/No08.pdf

薬用作物の病害防除用登録農薬

大グループ野菜に類別されている品目も多い（p.6参照）。農薬に詳しい担当者に使用法を問い合わせて有効活用することが望ましい。

宿主植物	病害（病原）	登録農薬
アマ	センチュウ類	クロールピクリン，ドロクロール，ドジョウピクリン
	立枯病	ベンレート水和剤20，トップジンM水和剤
オタネニンジン	灰色かび病	ロブラール水和剤
	センチュウ類	テロン，DC油剤，D-D
	根腐病	クロールピクリン，ドロクロール，ドジョウピクリン
	斑点病	ロブラール水和剤，ポリオキシンAL水溶剤，ICボルドー66D
カノコソウ	半身萎凋病	ベンレート水和剤
シャクヤク	うどんこ病	ダコニール1000
	灰色かび病	ベンレート水和剤
	根黒斑病	キルパー
センキュウ	べと病*	エムダイファー水和剤，ダコニールエース
	黒色根腐病	ベンレート水和剤
センブリ	さび病	アミスター20フロアブル，ジーファイン水和剤
ディル	うどんこ病	ストロビーフロアブル
トウキ	べと病*	エムダイファー水和剤
バジル	ネコブセンチュウ	テロン，DC油剤，D-D，ラグビーMC粒剤
	ネグサレセンチュウ	テロン，DC油剤，D-D
	菌核病	ロブラール水和剤
ナンテン	べと病*	エムダイファー水和剤
ハッカ	さび病	ドイツボルドーA，KBW，ビティグラン水和剤
ハトムギ	黒穂病	ホーマイ水和剤，ベンレートT水和剤20
	葉枯病	ホーマイ水和剤，ベンレートT水和剤20，ロブラール水和剤
ベニバナ	炭疽病	トップジンM水和剤
	苗立枯病*	ベンレートT水和剤20，トップジンM水和剤
ホップ	べと病	クプラビットホルテ，ドイツボルドーA，クムラス，ビティグラン水和剤，ドウジェット，リドミル粒剤2，キノンドー水和剤40，コサイドボルドー，ナリアWDG，ボルドー，コサイド3000，ユニフォーム粒剤
	うどんこ病	カリグリーン，アカリタッチ乳剤，ハーモメート水溶剤
	灰色かび病	カリグリーン，バスワード顆粒水和剤，ハーモメート水溶剤
ミシマサイコ	炭疽病*	ダコニール1000，トップジンM水和剤
	センチュウ類	テロン，DC油剤，D-D

農薬インデックス「http://www.agro.jp/」の検索結果(2017.12.1)

MEMO

MEMO

MEMO

薬用作物産地支援協議会

一般社団法人
全国農業改良普及支援協会
〒107-0052
東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル9階
TEL 03（5561）9562
URL http://www.jadea.jp
E-MAIL yakuyo@jadea.jp

日本漢方生薬製剤協会
〒103-0001
東京都中央区日本橋小伝馬町16-19
渡林日本橋ビル3階
TEL 03（6264）8087
URL http://www.yakusankyo-n.org
E-MAIL soudan@yakusankyo-n.org