薬用作物産地支援
栽培技術研修会（関東会場）

資料

平成28年11月2日（水）

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 筑波研究部
飯田　修

本日の内容

1. 薬用植物の栽培にあたって
   - 薬用植物の栽培における特徴
   - よい生薬とは？
   - 薬用植物の栽培の問題点

2. 薬用植物の栽培法
   - ミシマサイコ
   - キキョウ
   - ジオウ
   - **トウキ**

薬用植物の栽培にあたって

薬用植物の栽培における特徴（一般作物との比較）

1. 栽培期間が長いものが多く、土地の利用効率が悪い。
2. 種苗の入手が難しい。
3. 品種がほとんどない。
4. 農薬が使えない品目が多い。
5. 機械化が進んでいない。
6. 乾燥・調製工程が必要となる。
7. 医薬品としての基準（日本薬局方）をクリアする必要がある。
8. 市場がなく、契約栽培が主流になる。
9. 国が定める薬価の範囲での買い取りとなる。

（2015.12.17日本農業新聞　柴田敏郎氏一部改変）

よい生薬とは？

＝ 薬効がある生薬
＝ 成分が安定している生薬
≒ 成分含量が高い生薬

他の規格・基準

- ◆第十七改正日本薬局方
- ◆自社規格
- ◆伝統的評価法（五感）　など

薬用植物栽培の問題点

技術的問題点

◆生産する生薬の性状（形、調製等）が不明

↓（契約栽培）

実需者の規格

◆生産物の生薬としての品質評価が難しい

経営的問題点

◆収益性が低い

- 外国産との価格差
- 薬価
- 手間がかかる

↓

生産コストの削減

↓

規模拡大、機械化による経費削減

ミシマサイコ

生 薬 名　サイコ（柴胡）

基原植物　*Bupleurum falcatum* L.

利用部位　根

薬　　効　解熱、解毒、鎮痛、肝機能改善

漢方処方　小柴胡湯、大柴胡湯、補中益気湯、加味解毒湯など

サイコ（柴胡）の規格（JP17）

ミシマサイコ　*Bupleurum falcatum* Linné　の根

総サポニン含量（サイコサポニンa及びd）　0.35%以上

純度試験

(1) 茎及び葉	茎及び葉10.0%以上を含まない.
(2) 重金属〈*1.07*〉	鉛10ppm以下.
(3) ヒ素〈*1.11*〉	5ppm以下.
(4) 異物〈*5.01*〉	茎及び葉以外の異物1.0%以上を含まない.
乾燥減量〈*5.01*〉	12.5%以下(6時間).
灰分〈*5.01*〉	6.5%以下.
酸不溶性灰分〈*5.01*〉	2.0%以下.
エキス含量〈*5.01*〉	希エタノールエキス 11.0%以上.
貯法	容器 密閉容器.

サイコ（柴胡）の規格（JP17）

生薬の性状

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

本品は特異なにおいがあり，味は僅かに苦い．

本品の横切片を鏡検〈*5.01*〉するとき，皮部の厚さは半径の1/3～1/2で，皮部にはしばしば接線方向に長い裂け目があり，径15～35 μmの油道がやや多数散在する．木部には道管が放射状又はほぼ階段状に配列し，ところどころに繊維群がある．根頭部の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2～10 μmである．

生薬サイコの品質

♦和漢薬の良否鑑別法及調製方（一色直太郎編　吐鳳堂書店）

- ♦鼠の尾のような形状をしている細長根。
- ♦皮が赤黒色で内部が淡褐色で、味の苦い微に香気のあるものがよい。
- ♦なるべく分岐していない真直な根で、内部の色の淡い朽ちていない太いものを選ぶ。
- ♦油くさいものや瘠せた小さいものは良くない。

♦薬用植物栽培採収法（刈米達夫、若林榮四郎共著　南条書店）

- ♦根部が肥大したもので、根のしまり良く切り口の白いものが良品。
- ♦太くとも洞のあるものは不良品。

ミシマサイコの栽培法

栽培適地

- ♦関東以西の温暖地
- ♦日当たりの良いところ
- ♦肥沃で耕作深度がやや深い土地
- ♦水はけが良く、保水力のある土地

ミシマサイコの栽培暦

月	3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			1			2		
旬	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
生育相と作業	一年目 播種						発芽			間引き 除草		病害虫防除	追肥						開花期 摘芯 追肥									収穫								
	二年目 追肥		中耕							追肥			開花期 摘芯 追肥												採種			収穫							

作業の内容

☆基肥（10a当たり）
堆　　肥：1,000～2,000 kg
苦土石灰:50～100 kg
化成肥料（8-8-8）：25～30 kg

☆種子予措
流水24時間浸漬

☆播種量（10a当たり）
800～1,000 g

☆播種
条間 60～70 cmに条播

☆除草剤散布（播種後～出芽前、発芽期）
ゴーゴーサン乳剤 300 ml/10a
ゴーゴーサン細粒剤F 3～5 kg/10a

☆間引き（2～3葉期）
株間 5 cm間隔（千鳥状）

☆病害虫防除
炭　そ　病：梅雨期、秋雨期
根　朽　病：生育後期
アブラムシ：生育期全般

☆追肥
1年目
1回目（6/中～下）
NK化成（17-0-17）：12～15 kg
2回目（9/上～中）
NK化成（17-0-17）：12～15 kg

2年目
1回目（3/下～4/上）
苦土石灰：50～100 kg
菜種油粕：50～100 kg
鶏　　糞：50～100 kg
化成肥料（8-8-8）：35～40 kg
2回目（5/下～6/上）
NK化成（17-0-17）：15～20 kg

☆摘芯（着雷期）
地上部が繁茂した時
地上部50～70 cmで切除
摘芯期間中に2～3回実施

☆収穫
降霜後、地上部が枯死した時期に行う。
地上部を5 cm程度残して刈り取り、根を掘り起こす。
根を良く水洗いし、土砂を落とす。

☆調製
地上部を地際から切り落とす。
洗浄した根が半乾燥の時に、ヒゲ根を取り除く。
形を整える。
水分含量10%程度まで乾燥する。

☆収量（10a当たり乾燥重量）
1年生　30～50 kg、2年生　50～80 kg

☆採種
2年生株から種子を採る。

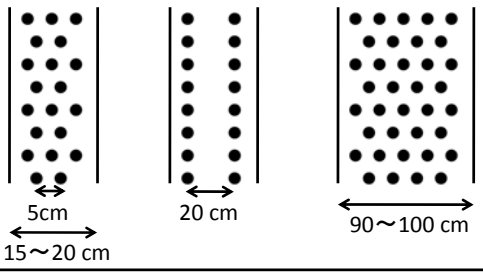
薬用植物・栽培と品質評価*Part 1*改変

播種

播種時期　関東地方　3月中旬～4月上旬
（発芽適温20℃前後）
春先に降水量が少ない地方では秋播き。

播 種 量　1 kg/10 a
量は500 gくらいでもよいが、多めが無難。

播種方法　1条散播、2条直播、床播きなど



施肥

基肥

(10 a当たり kg)
堆肥　　1,000～2,000 kg
苦土石灰　　50～100 kg
化成肥料（8-8-8）20～30 kg

追肥

1回目（6/中～下）
NK化成（17-0-17）
12～15 kg

2回目（9/上～中）
NK化成（17-0-17）
12～15 kg

薬用植物 栽培と品質評価 Part1 一部改変

病虫害

炭疽病（地上部）

昭和61～62年に全国的に大発生

Colletotrichum sp.
Alternaria sp. など

根朽病（根）

Phoma terrestris
Phomopsis sp.
Fusarium oxysporum
などの複合感染

農薬・除草剤

薬剤	名称	種類	適用病害虫	剤型名
殺虫剤	オルトラン水和剤	アセフェート水和剤	アブラムシ類	水和剤
	アドマイアー顆粒水和剤	イミダクロプリド水和剤	アブラムシ類	水和剤
	D-D	D-D剤	センチュウ他	その他
	D-C油剤	D-D剤	センチュウ他	その他
	テロン	D-D剤	センチュウ他	その他
殺菌剤	トップジンM水和剤	チオファネートメチル水和剤	炭疽病	水和剤
	ダコニール1000	TPN水和剤	炭疽病	水和剤

薬剤	名称	種類	適用雑草	剤型名
除草剤	ゴーゴーサン乳剤30	ペンデウィメタリン乳剤	一年生雑草	乳剤
	ゴーゴーサン乳剤	ペンデウィメタリン乳剤	一年生雑草	乳剤
	ゴーゴーサン細粒剤F	ペンデウィメタリン乳剤	一年生雑草	粉粒剤
	バスタ液剤	グルホシネート液剤	一年生雑草	液剤

収穫・調製・採種

収穫期　11月～12月
降霜後、地上部が枯死した後、土が凍結する前。
根を収穫後、良く洗い、土砂を落とす。

調　製　地上部を地際から切り落とす。
ヒゲ根を取り除く（半乾燥の時に行う）。
根の乾燥は短期間に行い、保存する。

採　種　2年生以上の株から採種する。

収量

平均収量（乾燥根）

20～50 kg/10a（1年生）

50～80 kg/10a（2年生）

収量要因

- ♦株数の確保 ➡ 乾燥根重1本=1 g、3万本/10 a
  - ⬇ 収量30 kg/10 a
- ♦1本当たり根重の増加 ➡ 間引きなど

まとめ

- ♦日当たり、水はけが良い肥沃な土地の選定
- ♦病害虫に汚染されていない土地の選定
- ♦適期播種
- ♦生育本数の確保
- ♦有機質肥料の施用に心がける
- ♦生育初期の除草に心がける
- ♦摘芯は早めに行う
- ♦収穫した根の土砂とヒゲ根の除去を丁寧に
- ♦採種は2年生以上の株から行う

キキョウ

生 薬 名　キキョウ（桔梗）

基原植物	*Platycodon grandiflorum* A.De Candolle
利用部位	根
薬　　効	鎮咳、去痰、強壮、排膿、咽喉痛
漢方処方	桔梗湯、荊芥連翹湯、十味敗毒湯など

キキョウ（桔梗）の規格（JP17）

キキョウ　*Platycodon grandiflorum* A. De Candolle　の根

純度試験
- (1) 重金属〈*1.07*〉　鉛10ppm以下.
- (2) ヒ素〈*1.11*〉　5ppm以下.

灰分〈*5.01*〉　4.0%以下.

エキス含量〈*5.01*〉　希エタノールエキス 25.0%以上.

貯法　容器 密閉容器.

キキョウ（桔梗）の規格（JP17）

生薬の性状

本品は不規則なやや細長い紡錘形～円錐形を呈し，しばしば分枝し，外面は灰褐色，淡褐色又は白色である．主根は長さ10～15 cm，径1～3 cmで，上端に茎を除いた跡がくぼみとなって残り，その付近に細かい横じわと縦溝があり，多少くびれている．根頭部を除く根の大部分には粗い縦じわ及び横溝があり，また皮目様の横線がある．質は堅いが折りやすい．折面は繊維性でなく，しばしば大きな隙間がある．横切片をルーペ視するとき，形成層の付近はしばしば褐色を帯びる．皮部の厚さは木部の径よりやや薄く，ほとんど白色で，ところどころに隙間があり，木部は白色～淡褐色を呈し，その組織は皮部よりもやや密である．

本品は僅かににおいがあり，味は初めなく，後にえぐくて苦い．

生薬キキョウの市場品

No.	根長 cm			根径 cm			根重 g		
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小
1	10.9	12.5	7.1	1.1	1.7	0.6	4.6	9.8	2.0
2	11.7	18.5	8.0	1.2	2.3	0.9	6.0	19.8	2.4
3	9.7	14.2	7.2	1.4	2.0	0.8	6.7	12.7	2.9
4	13.8	18.7	9.8	1.2	1.5	0.7	5.9	11.4	1.6

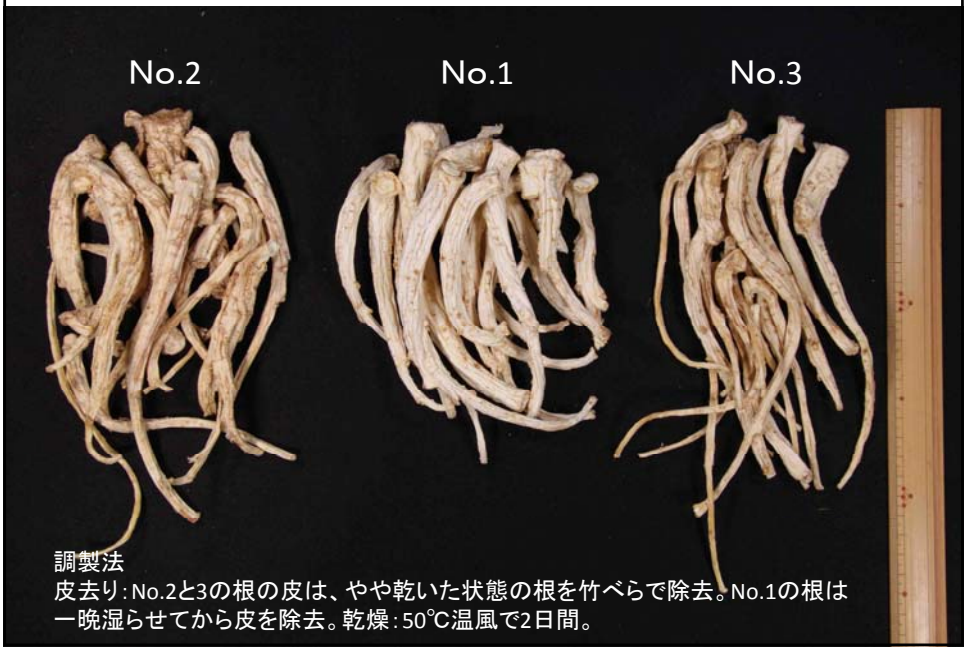
キキョウ5年生根調製　No.2

全株No.2　　生根全重623.2 g (対比100)　　分枝根（細根付き）

分枝根（細根除去、皮付き）
生重260.4 g（対全重比41.8%）

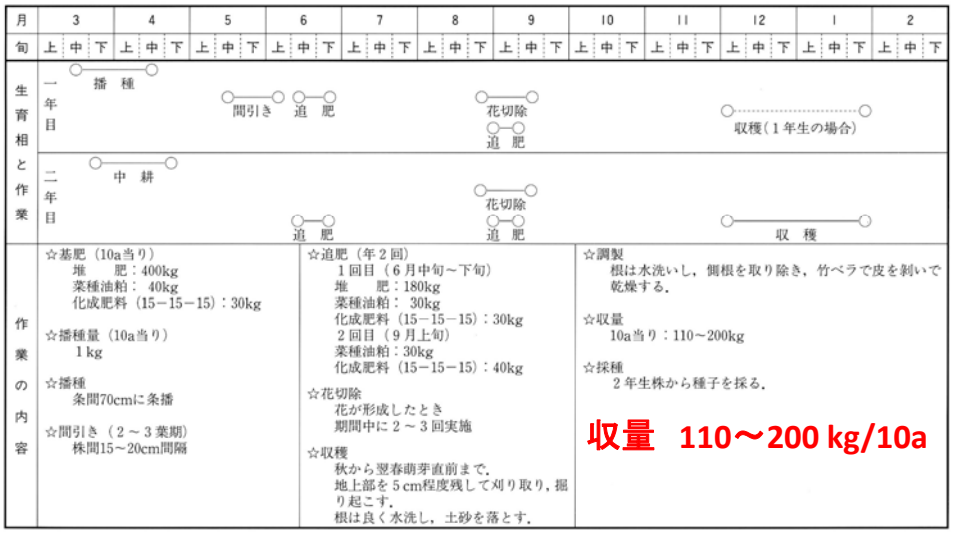
生薬（皮去り乾燥根、50℃2日乾燥）
乾重58.7 g
（対全重比9.4%、対分枝根比22.5%）

キキョウ根調製　No.1,2,3



調製法
皮去り：No.2と3の根の皮は、やや乾いた状態の根を竹べらで除去。No.1の根は一晩湿らせてから皮を除去。乾燥：50℃温風で2日間。

キキョウの栽培暦



薬用植物・栽培と品質評価*Part 2*より

キキョウのマルチ栽培

目的：雑草防除対策としてキキョウのマルチ栽培を検討する。

材料および方法：

植物材料　キキョウ（2009年産）
播種日　　2015年4月23日
播種量　　キキョウ5～6粒/マルチ孔
施肥量（10a当たり）
基肥：堆肥　　1000 kg
苦土石灰　　100 kg
化成（8-8-8）　62.5 kg
IB化成　　50 kg
熔燐　　20 kg
マルチ　　白クロダブルマルチ9515
（みかど化工KK）
孔間14cm×15cm
収穫日　　2016年2月2日

キキョウ発芽・生育状況（2015/07/08）

項目	発芽・生育良好区	発芽・生育普通区	発芽・生育不良区
発芽孔数/全孔数	115/180 孔（63.9%）		
発芽孔数（15 孔当たり）	14 孔（93.3%）	10 孔（66.7%）	5 孔（33.3%）
発芽 1 孔当たり生育数	6.1±2.9 本 (n=14)	3.7±2.8 本 (n=10)	3.0±0.7 本(n=5)
同上範囲	2～12 本	1～10 本	2～4 本
全区平均（45 孔当たり）	4.8±2.9 本(n=29)		
2015/07/08			

欠株数（2015/08/07現在）：17株/180孔（うち13株は移植）

生育状況

2015年6月24日 左：2年生移植株

6月24日

6/24　裸地直播き

8/6

9/16

10/30

11/11

雑草の発生状況(2015/06/21)

7/8　裸地区(2年生移植株)

まとめ

根径 mm		根重 g	
新鮮根	乾燥根	新鮮根	乾燥根
29.9±1.8	17.3±1.1	72.5±15.2	18.6±3.6

播種 2015年4月23日 収穫 2016年2月2日(n=6)

1. マルチの穴、1穴当たり1本以上発芽した割合は63.9%であり、欠株率は36.1%と高かった。1穴当たりの発芽本数は、平均4.8本であった。

2. 雑草は大小の穴から発生したが、発生数はごく僅かで、雑草の抑制に有効であった。

3. 根径は新鮮根で29.9 mm、乾燥根で17.3 mm、根重は新鮮根で72.5 g、乾燥根で18.6 g(乾物率25.7%)であった。

ジオウ

アカヤジオウ

カイケイジオウ

生 薬 名　ジオウ（地黄）

基原植物　アカヤジオウ
Rehmannia glutinosa Liboschitz var. *purpurea* Makino *又は* *Rehmannia glutinosa* Liboschitz

利用部位　根

薬　　効　止瀉、緩下、利尿

漢方処方　六味地黄丸、八味地黄丸、四物湯など

ジオウ（地黄）の規格（JP17）

アカヤジオウ　*Rehmannia glutinosa* Liboschitz var. *purpurea* Makino *又はRehmannia glutinosa* Liboschitzの根（乾ジオウ）又はそれを蒸したもの（熟ジオウ）である.

純度試験
(1) 重金属〈*1.07*〉　鉛10ppm以下.
(2) ヒ素〈*1.11*〉　5ppm以下.

灰分〈*5.01*〉　6.0%以下.
酸不溶性灰分〈*5.01*〉　2.5%以下.
貯法　容器 密閉容器.

ジオウ（地黄）の規格（JP17）

生薬の性状

1）乾ジオウ　本品は，一端若しくは両端が細くなった塊状又は紡錘形を呈し，長さ5～10 cm，径0.5～3.0 cmで，ときに折れ，又は著しく変形している．外面は黄褐色，黒褐色又は黒色を呈し，深い縦溝及びくびれがある．質は柔らかい．横切面は黄褐色，黒褐色又は黒色で，周辺部ほど色が濃い．

本品は特異なにおいがあり，味は初め僅かに甘く，後にやや辛い．

本品の横切片を鏡検〈5.01〉するとき，コルク層は7～15層で，内部は全て柔組織からなり，道管は放射状に配列し，主として網紋道管である．

2）熟ジオウ　本品は，不規則な塊状，一端若しくは両端が細くなった塊状又は紡錘形を呈し，長さ5～10 cm，径0.5～3.0 cmである．外面は黒色を呈し，通例光沢があり，深い縦溝及びくびれがある．質は柔らかく粘性である．横切面は黒色である．

本品は特異なにおいがあり，味は初め甘く，後に僅かに苦い．

本品の横切片を鏡検〈5.01〉するとき，コルク層は7～15層で，皮部は全て柔組織からなり，褐色の分泌物を含む細胞が散在する．木部はほとんど柔組織からなり，しばしば柔組織の一部が壊れ空隙が見られる．道管は放射状に配列し，主として網紋道管である．

ジオウの栽培暦

月	4			5			6			7			8			9			10			11			12			1	2	3
旬	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			
生育相と作業	○―○ 植え付け						追肥			○―――○ 敷き草									追肥			○―――○ 収穫期						種根貯蔵		
作業の内容	☆畑の準備 苦土石灰：pH 6～6.5を目標 ☆基肥（10a当り） 堆　肥：300kg 菜種油粕：120kg ☆植え付け 条間：約80cmの高畦 株間：約20cmの2条植え 種根：5～10cmに切断したもの									☆追肥（10a当り） 1回目 窒　素：3 kg 燐　酸：2 kg 加　里：3 kg 2回目 窒　素：3 kg 燐　酸：2 kg 加　里：3 kg												☆収穫・調製 11月下旬～12月下旬にかけて掘り採る． 流水で土砂を洗い落とし，乾燥する． ☆収量 10a当り：1,500～1,800kg（生根重量） ☆種苗（翌年の種根）の保存 健全な根茎を長いままで，イモ穴に貯蔵する．								

種類

アカヤジオウ

カイケイジオウ

生育～収穫

生育初期

生育中期

生育後期（収穫期）

アカヤジオウ

カイケイジオウ

病虫害

収量

10a当たり生根重量

1,500～1,800 kg

(薬用植物･栽培と品質評価*Part 1*)

200 kg

(薬用植物栽培全科：農文協)

トウキ

トウキ　　ホッカイトウキ

生 薬 名　トウキ（当帰）

基原植物　トウキ*Angelica acutiloba* Kitagawa　又は
ホッカイトウキ *Angelica acutiloba* Kitagawa var. sugiyamae Hikino

利用部位　根（通例、湯通ししたもの）

薬　　効　浄血、鎮静、強壮、
婦人病諸症

漢方処方　補中益気湯、加味逍遙散、
当帰芍薬散、十全大補湯
など

トウキ（当帰）の規格（JP17）

トウキ　*Angelica acutiloba* Kitagawa *又はホッカイトウキ* *Angelica acutiloba* Kitagawa var. *sugiyamae* Hikino　の根を，通例，湯通ししたものである．

純度試験

(1) 葉しょう	葉しょう3.0%以上を含まない．
(2) 重金属〈*1.07*〉	鉛10ppm以下．
(3) ヒ素〈*1.11*〉	5ppm以下．
(4)異物〈*5.01*〉	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．

トウキ（当帰）の規格（JP17）

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．

本品は特異なにおいがあり，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．
皮部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．

生薬トウキの品質

◆和漢薬の良否鑑別法及調製方（一色直太郎編　吐鳳堂書店）

・肥えた大きい鬚根の澤山ついてある馬の尾のような格好。

・外皮が褐紫色、内部が黄白色で、味は始め少し甘く、後に少し辛くて能き香と潤いのあるものがよい。

◆薬用植物栽培採収法（刈米達夫、若林榮四郎共著　南条書店）

・肥大し潤があって柔軟、太根多く、甘味あり香気の強いものを良品とする。

・老根は残茎多く、木化しあるいは脆くて不良である。

栽培暦

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	上	中	下	上	中	下	上	中	下	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（寒地）									追肥（暖地）			△収穫（寒地）			○収穫（暖地）								

作業の内容

★育　苗★

☆播種量：1 dl/3.3m²
5 dl/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
燐　酸：8.0～14.0kg
加　里：6.0～ 7.0kg

☆追肥（10a当り）
窒　素：5 kg

☆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
ベト病
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*

栽培法

育苗（1年目）

- 3月下旬～4月中旬に播種し、翌年3月まで育苗する。
- 根頭部の径が5～8mmの苗を育成する。

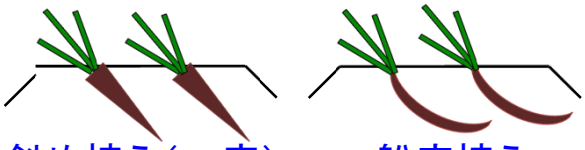
トウキの苗床（基盤研・北海道研究部）

トウキの苗
富山県薬用植物指導センター
「トウキの栽培法」より引用

本圃（2年）

- 3月下旬～4月中旬に苗を掘り上げ、本圃に定植する。
- 11～12月に収穫し、一時乾燥後、湯通し、仕上げ乾燥を行う。

苗の植え方



斜め植え（45度）　船底植え

収穫・調製

収穫

- 11～12月に収穫し、土を付けたまま根を一時乾燥。

湯通し

- 根を60℃の湯に2分程度漬ける。
- 40～45℃の湯に浸し、1～2分もみ洗いした後、十分に水洗いする。
- 再度棚やはざ掛けで乾燥させる。

収量

平均収量（乾燥根/10a）

トウキ	ホッカイトウキ
250～350 kg	300～400 kg

トウキ600 kg/10 a超の報告もあり

（薬用作物（生薬）関係資料：（財）日本特産農産物協会より）