



令和5年8月30日

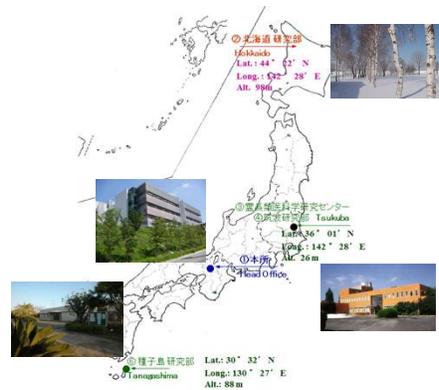
薬用作物産地支援栽培技術研修会 北海道会場 講演資料

# 薬用作物の栽培技術について

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  
 林 茂樹

1

## 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所とは



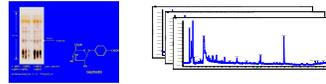
2

# 薬用植物資源研究センターについて

設立：1874年 東京司薬場を東京府下日本橋馬喰町に仮設  
前身：国立医薬品食品衛生研究所薬用植物栽培試験場

## 薬用植物に関する国内唯一の総合研究センター

★薬用植物の栽培・育種に関する技術、化学的・生物学的評価に関する研究開発



★国内3箇所の拠点で植生に応じた4,000を超える種・系統の薬用・有用植物を栽培・保存しており、各研究機関に種苗の供給や栽培技術の指導などを行っている

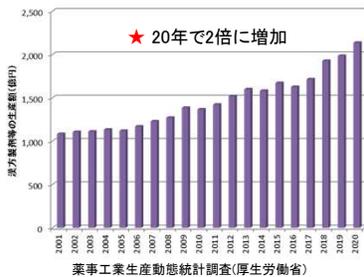
★保有する重要薬用植物の品質や栽培に関する情報などを網羅した「薬用植物総合情報データベース」の一般公開を行っている



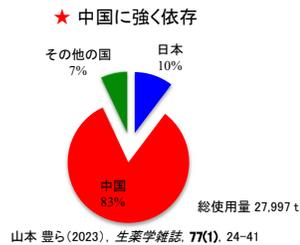
<http://mpdb.nibiohn.go.jp/>

# 漢方薬等の原料となる生薬の供給に関する現状

## 漢方製剤等の生産額の推移



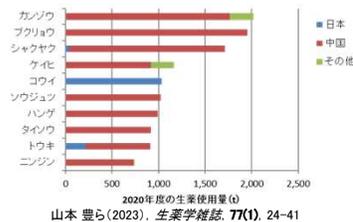
## 原料生薬の使用量と生産国(2020年度)



## 中国産原料生薬の価格変動について



## 日本での使用量上位10生薬の使用量と生産国



## 都道府県別薬用植物の栽培面積と主な品目

令和3年度(2021年度)

順位	都道府県名	栽培面積 ha	主な薬用植物(作付け面積ha)				
			1	2	3	4	5
1	富山県	430	ハトムギ (422.8)	シャクヤク (6.9)	トウガラシ(0.6)	トウキ (0.5)	キハダ(0.1)
2	大分県	386	大麦若葉 (314.6)	ハトムギ (52.9)	クワ (13.1)	サフラン (2.0)	ボタンボウフウ (1.7)
3	鹿児島県	325	大麦若葉 (235.0)	ガジュツ (29.6)	ケール (20.7)	クワ (11.5)	ミヤマサイコ(11.2)
4	北海道	288	センキュウ (83.4)	ハトムギ (57.3)	トリカブト (44.9)	トウキ (34.1)	オウギ (24.8)
都道府県の合計		2,683					

資料: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5年3月

## 薬の法律「日本薬局方」

生薬は、原料となる植物、  
形状、品質等の規格が法律  
によって定められている。

- ◆ 基原植物
- ◆ 生薬の性状
- ◆ 確認試験
- ◆ 純度試験



栽培品は野生品を基準に作成された品質規格を満たさない場合が多く、  
これが栽培化を阻む大きな原因となっている

## 本日の講演内容

1. シャクヤクの栽培技術
2. トウキの栽培技術
3. カンゾウの栽培技術

7

7

## シャクヤク(芍薬)について

第十八改正日本薬局方  
 基原植物: *Paeonia lactiflora* Pall.  
 (ポタン科、多年草)  
 利用部位: 根  
 規格: ペオニフロリン2.0%以上



繁殖様式: 種子または根茎(株分け)  
 栽培年数: 4~5年

用途:

- 漢方薬原料: 漢方処方での30%以上に処方される汎用度が高い生薬原料
- 配合剤原料: 婦人薬, 鎮痛鎮痙薬 等
- 漢方処方: 葛根湯, 加味逍遙散など



8

8

## 生薬シャクヤクの品質について※

### ◆和漢薬の良否鑑別法及調製方(一色直太郎編 吐鳳堂書店)

◆太さ指のように能く肥って堅く、外皮淡紅色を帯び、内部白色を呈せる、長い棒状をなしてある味の苦く渋いものがよしい。

◆細いものや、短く折れたものや、内部の褐色に変じたもの及び虫食ひのあるものはいけませぬ。

### ◆薬用植物栽培採取法(刈米達夫, 若林榮四郎共著 南條書店)

◆太くて断面白色、外面淡赤褐色なものを良品とする

◆古いものは横断面の外縁が黒変する

※薬用作物 栽培の手引き, pp.43-68, 薬用作物産地支援協議会, 2017年

9

9

## 栽培適地について※

◆排水及び保水の良い場所に適する。

◆過湿, 特に停滞水を嫌う。

◆砂壤土, 埴壤土に適する。

※「薬用作物 栽培と品質評価 part3」, 薬事日報社, 1994年

10

10

## シャクヤク栽培の概要※

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
定植年								畑作り	定植	発根		
1~2年目			萌芽	追肥	摘花・除草	追肥	除草・中耕				地上部 刈出し	
3~5年目			萌芽	追肥	摘花・除草	追肥	除草・中耕			収穫		調整 加工

栽培地の気候、土壌によってを最適化する必要がある

### ポイント

- ◆ 定植：10月までに行う。種苗は芽が2~3付いた根茎を用いる。
- ◆ 栽植密度：2,500~4,500株/10a（畦幅80~90cm、株間50cm程度）
- ◆ 施肥(10a当たり)：

基肥：堆肥 2~5t、石灰質肥料100~200kg（植え付け時）

1年目 4月 窒素、燐酸および加里 各6kg

9月 鶏ふん 150kg株間に施用後土寄せ

2年目 4月 窒素、燐酸および加里 各5kg、油粕80kg、苦土石灰80kg

6月 窒素、燐酸および加里 各6kg

9月 鶏ふん 200kg株間に施用後土寄せ

3~5年目 4月 窒素、燐酸および加里 各5kg、油粕80kg

6月 窒素、燐酸および加里 各10kg

9月 鶏ふん 300kg株間に施用後土寄せ

※「薬用作物 栽培と品質評価 part3」, 薬事日報社, 1994年を一部改変

## シャクヤクに登録がある農薬※

医薬品原料を目的としたシャクヤクの栽培では、「しゃくやく(薬用)」もしくは「野菜類」に適用がある登録農薬を用いる。

### シャクヤク(薬用)に適用のある農薬例

農薬の種類	農薬の種類	農薬名	適用病害虫、雑草	希釈倍率または使用量	使用時期	使用回数	使用方法	その他の事項
殺菌剤	TPN水和剤	タニール1000、他	うどんこ病	1,000倍	収穫45日前	15回以内(1年間に3回以内)	散布	
殺菌剤	ベニル水和剤	ベンレート水和剤、他	灰色かび病	1,000倍	収穫14日前	8回以内	散布	
殺菌剤	ベニル水和剤	ベンレート水和剤、他	根黒斑病	20倍	定植前	1回	10分間苗基部浸漬	
殺菌剤	ベニル水和剤	ベンレート水和剤、他	根黒斑病	500倍	定植前	1回	16時間苗基部浸漬	
殺菌剤	カーバムナトリウム塩	キルバー	根黒斑病	原液として60L/10a	播種または定植15日前	1回	土壌消毒	土壌中約15cmの深みに注入し直ちに表層または覆土・耕耘する
除草剤	トリフルアジン乳剤	トリフルアジン乳剤、他	一年生雑草*	300mL/10a	萌芽前(雑草発生前)	5回以内(1年間に1回以内)	全面土壌散布	
除草剤	グリホサートがクム塩液剤	ラウンドアップマックスロード	一年生雑草	200~500mL/10a	播種前まで(雑草生育期)	総使用回数3回以内	雑草茎葉散布	
除草剤	グリホサートがクム塩液剤	タツタワン i Q	一年生雑草	250~500mL/10a	幼齢処理・雑草生育期、収穫7日前まで	総使用回数3回以内	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	クサグーン液剤、他	一年生雑草	250~500mL/10a	播種または定植7日前まで(雑草生育期)	総使用回数3回以内	雑草茎葉散布	
除草剤	セトキシム乳剤	ナブ乳剤、他	一年生イネ科雑草**	150~200mL/10a	イネ科雑草3~6葉期、収穫6日前まで	2回以内	雑草茎葉散布または全面散布	
除草剤	グリホサートアンモニウム塩液剤	ラウンドアップバイロード、他	一年生雑草	250~500mL/10a	播種7日前まで(雑草生育期)	1回	雑草茎葉散布	

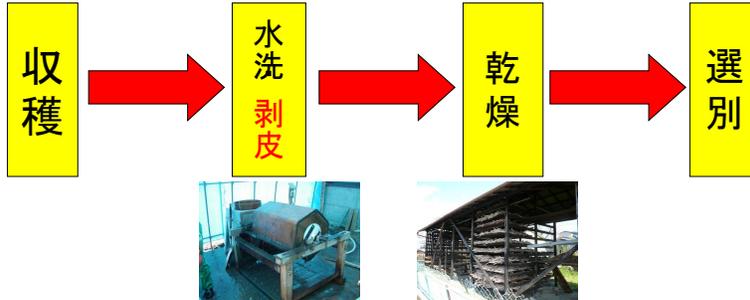
その他、「野菜類」に適用のある農薬。  
\*ウツクサ科、カヤツリ科、キク科、アブラナ科を除く。  
\*\*スズメカズラ科を除く。

※「薬用作物 栽培の手引き」追補資料, 薬用作物産地支援協議会(2022)

登録薬剤や登録内容は変更されている可能性があり、使用する際には必ず最新の情報を確認の上、適用基準に従って使用する



## シャクヤクの加工調製



生薬の加工は、  
根の皮をつけたまま乾燥する方法  
根の皮を除去して乾燥する方法がある。  
 加熱乾燥すると変色するので自然乾燥もしくは低温で乾燥する。

13

13

## シャクヤクの定植について



基肥を施用し、ロータリーで整地後に畝を作る。畝は苗が完全に埋まる深さにする（10cm程度）。



芽を上に向けて、苗を完全に埋め、手で軽く鎮圧する。

14

14

## シャクヤクの機械収穫について



70馬カトラクターにデガーを装着



コンベア部で土が篩い落とされ、根が後方に移動する。



掘上げられた根を回収。



15

15

## シャクヤクの根外しと株分け



● 根茎を切り分け、次作の苗を作成  
(芽が2つ以上, 50~100g)



● 分枝した根を除去する

16

16

## 加工調製について



根を根茎からはずした後、  
1か月間土中に貯蔵する。



回転箱に根と川砂を入れる。



土中から取り出して一晩浸。



水を入れる。

17

17

## シャクヤクの周皮除去と乾燥について



処理前

処理後



30分間回転させ、根の周皮を除去する。



回転箱の中



川砂を洗い流す。



日陰乾燥する。

18

18

## 地域に即した調製加工方法の確立 北海道北部地域の事例

★生薬芍薬は内部が粉状で充実し、白く仕上がった製品が上品とされる。奈良地方では、冬期の乾燥した低温の風による自然日陰乾燥という伝統的な方法により調製が行われてきた。

★北海道北部地域では、冬期の降雪と気温の著しい低下のため屋外での自然乾燥が困難である。このため、多くの場合は温風で機械乾燥され、仕上がった製品の内部は暗褐色に変色し劣品となっている。



北海道北部地域の気候条件に即した調製方法を確立すべく、根の乾燥方法が横断面の色と成分含量へ及ぼす影響を検討

引用文献: 林 茂樹, 姉帯正樹, 佐藤正幸, 柴田敏郎(2010): 生薬学雑誌, 64, 68~75.

## 北海道北部地域におけるシャクヤク収穫後の 調製方法が生薬の品質へ及ぼす影響

収穫時期および周皮除去までの貯蔵条件がシャクヤク根の内部の色およびペオニフロリン含量へ及ぼす影響

試験区 No.	収穫日	周皮除去までの貯蔵条件		根内部の色 L* value	ペオニフロリン含量 % dw
		貯蔵日数	環境		
1	9月18日	0	*****	56.0 ± 2.3 <sup>a</sup>	2.6
10	10月10日	0	*****	63.5 ± 2.9 <sup>ab</sup>	3.9
11	10月20日	0	*****	68.4 ± 1.1 <sup>bc</sup>	5.5
2	9月18日	11	日陰	69.3 ± 1.7 <sup>bc</sup>	4.4
3	9月18日	11	4~7℃	65.6 ± 2.0 <sup>b</sup>	4.4
4	9月18日	22	日陰	73.4 ± 4.4 <sup>cd</sup>	4.2
5	9月18日	22	4~7℃	75.9 ± 3.5 <sup>cdc</sup>	5.3
6	9月18日	32	日陰	82.3 ± 1.6 <sup>c</sup>	3.9
7	9月18日	32	4~7℃	79.4 ± 3.0 <sup>dc</sup>	5.0
8	9月18日	42	日陰	73.7 ± 2.5 <sup>cd</sup>	4.4
9	9月18日	42	4~7℃	73.3 ± 1.3 <sup>cd</sup>	4.6



数値は平均値±標準偏差を、異なる文字間に5%水準で有意差があることを示す(チューキーの多重比較検定, n=3)。

## 収穫後の処理に関する提案

★収穫後に根を株から切り取った後、乾燥を防いで20℃以下にて22日間以上根を貯蔵してから周皮を除去し、その後20℃以下で速やかに乾燥すれば、内部が白く仕上がった生薬が作成可能であり、且つペオニフロリン含量の向上にも貢献することが明らかとなった。

北海道北部地域における  
調製方法の提案



収穫は9月下旬に行い、株から根を切り分け、その根を10月下旬まで約30日間地表面から30~40cm下の土中に貯蔵する。その後、水および砂を用いて周皮を除去して11月下旬まで野外の風乾場にて乾燥した後、温室や乾燥機などで最終的な乾燥を行う。

21

21

## 医薬健康研における薬用シャクヤクの品種育成



22

## 薬用シャクヤク「べにしずか」の産地化

シャクヤク薬用品種「べにしずか」は岡山県で生産栽培され、製薬メーカー等へ出荷されている。

### シャクヤク「べにしずか」の産地化

ペオニフロリン含量が高い※シャクヤク薬用品種を開発し、岡山県で産地化  
※「べにしずか」のペオニフロリン含量は4~5% (日局規格 2%以上)

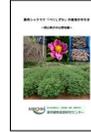
「べにしずか」  
2015年6月19日 品種登録(24367号)  
● ペオニフロリン含量が高い  
● 摘花の省力が可能



※シャクヤクの根: 生薬の国内使用量 第3位  
(2020年度, 日漢協調べ)

★2015年 生産者団体とライセンス契約

★中山間地(岡山県井原市)へ「べにしずか」を導入し、産地化へ向けた技術開発を行い、成果をマニュアルとして発行



栽培マニュアル ☞ <http://www.ts9.nibiohn.go.jp/publication.html>



★2017年 岡山県井原市で生産栽培が開始

★2021年~ 製薬メーカー等へ出荷

23

## 本日の講演内容

1. シャクヤクの栽培技術
2. トウキの栽培技術
3. カンゾウの栽培技術

24

24

## トウキ(当帰)について

第十八改正日本薬局方  
基原植物:

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

利用部位:根

生産地:北海道、群馬県、奈良県など



トウキ



ホッカイトウキ

● 主な薬効は強壮、鎮静、鎮痛、補血であり、貧血、冷え性、婦人病等に用いられる

● 一般用漢方製剤において約3割に処方される汎用度が高い生薬

● 2020年度の国内使用量は912t(第9位)、国内自給率は24%\*



生薬 トウキ

\* 山本 豊ら(2023), *生薬学雑誌*, 77(1), 24-41

25

## トウキの栽培適地について※

- ◆ 気候はやや冷涼な地域に適する
- ◆ 土質は耕土が深く、排水良好な土壌を好む
- ◆ 火山灰質のような軽い土壌では細根が多く、一方、粘土質の重い土壌では根の生育が劣る

※「薬用作物 栽培の手引き」, 薬用作物産地支援協議会(2017)を一部改変

26

26

## トウキの栽培の要点・植物の特質※

- ◆種子繁殖による。苗床で1年間育成し、2年目春に苗を掘り上げて定植。
- ◆栽培年数は2年。定植した年の晩秋に収穫する。
- ◆2年目に抽苔した株は、内部が木質化して生薬として使えないので破棄する。大きな苗を植えると抽苔しやすいため、根頭径7～8mm程度のものを使う。
- ◆採種は3年目株より行う。

※「薬用作物 栽培の手引き」, 薬用作物産地支援協議会(2017)を一部改変

27

27

## トウキの栽培暦※

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	上:中:下
生育相と作業	<p>一年目</p> <p>○—○ 播種(暖地)    △—△ 播種(寒地)</p> <p>二年目</p> <p>○—○ 定植(暖地)    △—△ 定植(寒地)    追肥(寒地)    追肥(暖地)    △—△ 収穫(暖地)    ○—○ 収穫(寒地)</p>											
作業の内容	<p>★育苗★</p> <p>☆播種量: 1dl/3.3㎡ 5dl/10a</p> <p>☆肥料: 無肥料</p> <p>☆間引き: 超密植の箇所を開引き</p>			<p>★定植★</p> <p>☆基肥 (10a当り) 推 肥: 2000kg</p> <p>焼 灰: 8.0~14.0kg 加 量: 6.0~7.0kg</p> <p>☆追肥 (10a当り) 窒 素: 5kg</p> <p>☆定植 定植苗: 根頭部径が0.8cm以下の苗 条 間: 50~60cm 株 間: 20~25cm</p>			<p>☆収穫</p> <p>葉付きのまま収穫し、土砂を振り落とす。 ハサ等にかけて乾燥する。</p> <p>☆調整</p> <p>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。</p> <p>☆収量</p> <p>10a当り: 200~250kg</p> <p>☆主な病虫害</p> <p>べと病 菌核病 ハダニ類 キアゲハの幼虫</p>					

※「薬用植物 栽培と品質評価 Part1」, 薬事日報社(1992)

28

28

## 播種、育苗

### 苗床の作成



- 苗が大きくならないように施肥せず、堆肥を入れる程度とする。
- 条間10cmで10～15g/m<sup>2</sup>の種子をすじ播きし、薄く覆土、鎮圧。
- 苗床の乾燥を防ぐため、敷き藁や被覆資材を用いる。適宜灌水。



市販の播種機を使用することで省力が可能



苗床におけるトウキの生育(播種から約2ヶ月後)

29

29

## 苗の堀上げ、選別

### 苗床の収穫



- 市販の掘取機(短根菜類用)の応用が可能※

### 苗の選別



- 根頭径が7~8mmの苗を使用する
- 市販のアス/バラ選別機の応用が可能※



※柴田敏郎(2010). 北海道研究部における薬用植物栽培研究について, 薬用植物フォーラム2010講演要旨集:25-30, つくば

30

## 苗の定植

### 伝統的な定植方法



- 畦を切り、畦に対して平行に根を寝かせる



- 根を押さえ、地上部が上に向くよう覆土する(船底植え)
- 条間は60~70cm、株間20~30cmの一条植え



31

## 施肥について

1年目(育苗):  
基本的に無施肥

2年目(生薬生産):  
窒素、リン酸、カリウムを各 10~15kg/10a  
窒素とカリウムは基肥と追肥を各半量とする  
追肥適期: 寒・高冷地 6月下旬~7月上旬、温暖地 9月上旬



3年目(採種用):  
春先の萌芽時に窒素、リン酸、カリウムを各 4~6kg/10a

32

## トウキに適用がある農薬※

### トウキに適用のある農薬例

農薬の種類	農薬の種類	農薬名	適用病害虫、 雑草	希釈倍率または 使用量	使用時期	使用回数	使用方法	その他の事項
殺虫剤	クロラントロピロール 水和剤	フルバントロピロール5, 他	キアグハ	2,000倍	発生初期	4回以内	散布	
殺虫剤	クロルフェニル水和剤	コチツロピアル, 他	ハダニ類	2,000倍	収穫14日前まで	2回以内	散布	
殺虫剤	テブフェナジド水和剤	ロムゲンロピアル, 他	キアグハ	3,000倍	発生初期	5回以内	散布	
殺虫剤	アセチアリド水溶剤	モスビン顆粒水溶剤, 他	アブラムシ類	2,000倍	発生初期	5回以内	散布	
殺虫剤	エトフエンプロックス乳剤	トレボン乳剤, 他	キアグハ	1,000倍	幼虫発生期	6回以内	散布	採種用トウキを含む
殺菌剤	アゾキシストロビン水和剤	アズスター-20フロアブル	斑点病	2,000倍	収穫30日前まで	3回以内	散布	薬を収穫する場合は収穫3日前まで
殺菌剤	ベンチオピド水和剤	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	マンネブ水和剤	エムタイパー水和剤, 他	バビ病	600倍	収穫14日前まで	4回以内	散布	
除草剤	グルホシネート液剤	バスタ液剤, 他	一年生雑草	300~ 500mL/10a	雑草生育期定植前 または駐留処理, 収穫 30日前まで	3回以内	雑草茎葉散布 (散播処理)	薬を収穫する場合は収穫7日前まで
除草剤	フエンメジアム乳剤	ベタナル乳剤	一年生広葉雑草	600mL/10a	定植活着後(雑草発 生前期), 収穫60日 前まで	2回以内	雑草茎葉散布 または全面散布	
除草剤	ゼトキシジム乳剤	ナプ乳剤, 他	一年生イネ科雑草*	150~ 200mL/10a	イネ科雑草3~6葉期, 収穫14日前まで	2回以内	雑草茎葉散布 または全面散布	
除草剤	ベンディメタリン乳剤	ゴーゴーサン乳剤	一年生雑草	300mL/10a	定植後(雑草発生前, 収穫120日前まで	1回	全面土壌散布	
除草剤	リニコソ水和剤	ロックス, 他	一年生雑草	100g/10a	中耕・培土後, 収穫 120日前まで	2回以内	散播散布	
除草剤	メタミロン水和剤	ハーブラックWD G	一年生広葉雑草	600g/10a	トウキ生育期(雑草発 生前期)後し, 収穫 30日前まで	2回以内	雑草茎葉散布 または全面散布	メタミロンを含む農薬 の総使用回数: 2回 以内

その他, 「野菜類」に適用のある農薬。  
\*スズメカゲロウを除く。

※「薬用作物 栽培の手引き」追補資料, 薬用作物産地支援協議会(2022)

33

登録薬剤や登録内容は変更されている可能性があり、使用するには必ず最新の情報を確認の上、適用基準に従って使用する

33

## 収穫について

- 秋から冬にかけて地上部が黄化する頃に根の重量が急激に増加するため、収穫適期となる。  
ただし、当該地域の天候や土壌条件に合わせて、また加工調製作業を考慮して収穫時期を判断する。



- 振動式の掘取機等による機械収穫が可能。



34

34

## 加工調製について

- 収穫後、土を軽く落として数株を束ね、茎葉が付いたままハサ掛けにより自然乾燥する(2~3ヶ月)。



- その後、60~70℃の温湯に浸漬し、土砂を落としながら揉み洗いし(湯もみ)、最後にきれいな流水で洗う。
- 再度、ハサ掛けにより自然乾燥する。

35

35

## 採種について

- 3年生の株から採種する。
- 抽苔期に頂花を除去し、開花終期に1株当たり4~5つの花序を残し、それ以外の花を切除する。



36

36

## 本日の講演内容

1. シャクヤクの栽培技術
2. トウキの栽培技術
3. カンゾウの栽培技術

37

37

## カンゾウ(甘草)について

マメ科の多年生草本

基原植物: ウラルカンゾウ, *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.  
スペインカンゾウ, *Glycyrrhiza glabra* L.

主に根を生薬として利用



繁殖様式:

種子



ストロン



栽培年数: 3年



グリチルリチン酸を産出  
JP18規格: 2%以上

利用部位



38

38

## カンゾウの用途



● **漢方薬原料**: 漢方処方70%以上に処方される **最も汎用度が高い** 生薬原料

● **医薬品原料**: グリチルリチン酸

[薬理作用]

抗炎症, 肝機能強化, 抗腫瘍, 抗ウイルス, 抗アレルギー, 抗アトピーなど



● **甘味原料**: グリチルリチン酸はショ糖の **200倍の甘味**

醤油, 味噌, タバコ, お菓子などに食品添加物として利用

39

39

## ウラルカンゾウの植物分布



引用: GBIF 地球規模生物多様性情報機構 (<http://www.gbif.jp/index.html>)

中国(東北, 華北, 西北), モンゴル, ロシア, 中央アジア等に自生  
→ **年間降水量が極めて少ない地域**

名寄市の年間降水量の平年値(1991~2020) 1,007mm

40

40

## カンゾウの栽培適地

アルカリ土壤に自生するが、砂土や赤土、火山灰土壤でも良好な生育を示し、生育適応土壤の範囲は広い。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\*。

土壤の気相率(-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, 生薬学雑誌, 71(2), 78 -85(2017)

## 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年後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)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
前	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
一				△	△	△						
年				基肥	播種	播種	中耕	中耕				
生				整地	定植	定植	除草	除草	除草	除草		
青												
二				○	○	○	○					
相				萌芽	(寒冷地 萌芽)	開花						
と				△	△	△	中耕					
目				追肥・中耕	(寒冷地 追肥・中耕)			除草	除草	除草		
作												
三				○	○	○	○					
年				萌芽	(寒冷地 萌芽)	開花						
業				△	△	△	中耕					
目				追肥・中耕	(寒冷地 追肥・中耕)			除草	除草			
以降												
作	☆基肥(10a): 堆肥:500~1000kg 苦土石灰:60~100kg			☆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			☆病虫害: ☆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。					
業	☆播種: 株間10~20cm、畝幅60cm 量 400~500g(10a)			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			☆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)。					
の	☆ストロンの定植: 株間20~50cm、畝幅60cm											
内	長さ 10~20cm 3333~8333本(10a)											
容												

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

# カンゾウに適用がある農薬※

農薬の種類	農薬の種類	農薬名	適用病害虫、雑草	希釈倍率または使用量	使用時期	使用回数	使用方法
殺菌剤	チオファネートメチル水和剤	トップジンM水和剤、他	株枯病	200倍	播種前	1回	30分間霧状噴
	グルホシネートPナトリウム塩液剤	ザカサ液剤、他	一年生雑草	300~500ml/10a	収穫14日前まで(雑草生育期 定植前又は定植後)	9回以内(1年間に3回以内)	雑草茎葉散布
	ペンディメタリン乳剤	ゴーゴーサン乳剤	一年生雑草	300ml/10a	定植後(雑草発生前)但し、収穫90日前まで 越冬後萌芽前(雑草発生前)	3回以内(1年間に1回以内)	全面土壌散布
除草剤	トリフルラン乳剤	トレファンサイド乳剤、他	一年生雑草*	300ml/10a	出芽前(雑草発生前)	3回以内(1年間に1回以内)	全面土壌散布
	イマゼタックスアンモニウム塩液剤	パワーガイザー液剤	一年生広葉雑草	300ml/10a	定植後萌芽前~萌芽前期(雑草発生前)但し、収穫60日前まで 出芽前(雑草発生前期)	6回以内(1年間に2回以内)(雑草発生前は1回以内)	雑草茎葉散布又は全面土壌散布
	クレトジム乳剤	セレクト乳剤	一年生イネ科雑草	75ml/10a	生育期(雑草発生前期~2葉期)但し、収穫60日前まで 雑草生育期(4科雑草3~5葉期)収穫14日前まで	9回以内(1年間に3回以内)	雑草茎葉散布又は全面土壌散布

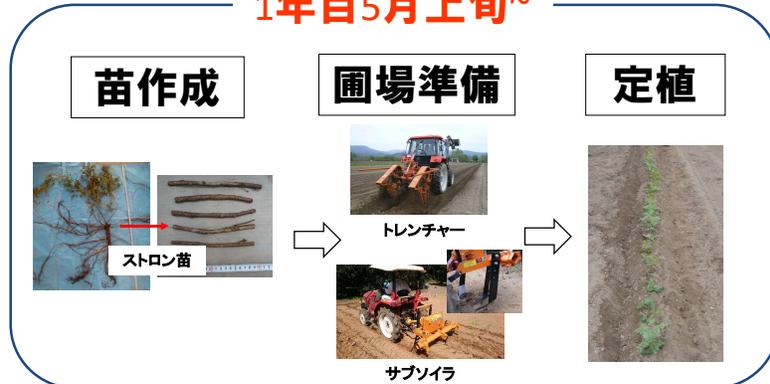
その他、「野菜類」に適用のある農薬  
\* ツユクサ科、カヤツリガサ科、キク科、アブラナ科を除く

※「薬用作物 栽培の手引き」追補資料, 薬用作物産地支援協議会(2022)を一部改変

登録薬剤や登録内容は変更されている可能性があり、使用する際には必ず最新の情報を確認の上、適用基準に従って使用する

# 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~



★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、ロータリーなどで攪拌・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。



芽が白い部分は土中へ埋める。

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

## 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。

47

47

## 収穫, 洗浄および乾燥

3年目秋または4年目春・夏

**収穫**



ディガー等  
で機械収穫

**根**

根とストロン  
に分ける

**ストロン**

**調製・洗浄**



洗浄



翌年の苗とする

**乾燥**



48

48

## 除草について

★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※<sup>1</sup>。  
1週間に1回使用することで、除草労力を大幅に減らすことが出来る※<sup>2</sup>。



※<sup>1</sup> 五十嵐ら: 薬用植物研究, 39(2), 7-13(2017)  
※<sup>2</sup> 詳細は農研機構発行「薬用作物の機械除草マニュアル ~カンゾウ、トウキ、センキュウ~」  
([https://www.naro.go.jp/project/research\\_activities/Medicinal\\_crops\\_20200312.pdf](https://www.naro.go.jp/project/research_activities/Medicinal_crops_20200312.pdf))を参照

49

49

## 収穫機の開発について

### カンゾウ収穫機が2022年より製品化

カンゾウの根は地中深くに、ストロンは水平に網目状に広がることから、収穫が極めて重労働であり、栽培化を阻む要因となっている。そこで、カンゾウの根とストロンを短時間で効率よく収穫できる技術を農研機構と共同で開発した。(特許6880524号)

従来の収穫法に比べて作業時間が1/6に短縮



図 収穫機の動作(写真左, 村上ら 2021)および実機による収穫(写真右).  
※村上ら 2021, 薬用作物栽培の手引き ~薬用作物の国内生産拡大に向けて~ カンゾウ編, 農研機構  
([https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/files/kanzo\\_warc\\_man2021.3.15.pdf](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/kanzo_warc_man2021.3.15.pdf))

50

50

NIBIOHN 国立研究開発法人  
農業・食品産業技術総合研究機構  
National Institute of  
Advanced Industrial Science and Technology

## 日本ではどのような栽培環境が良い？

北海道を主とした国内10地点においてウルカンゾウ「北農試系」を同一条件で栽培し、環境要因が品質および生育へ及ぼす影響を検討した



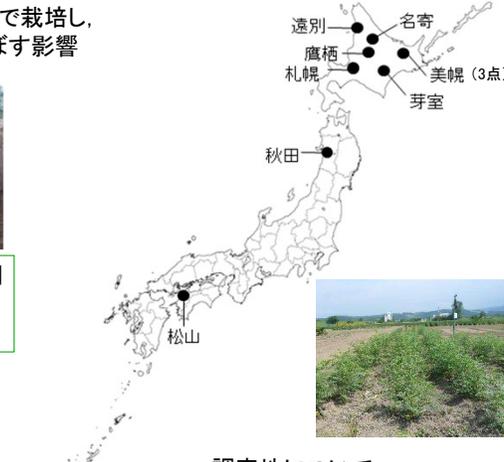
気象要因  
・光  
・温度  
・水



土壌要因  
・物理性  
・化学性

品質・生育





調査地について  
(2013~2015年)



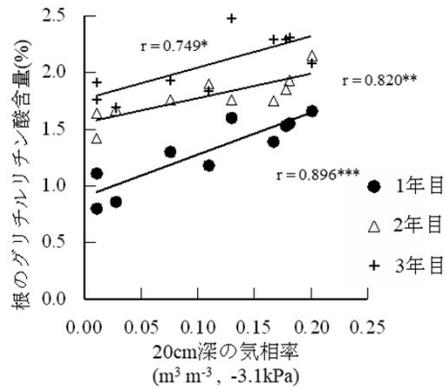
林 茂樹ら(2017): 生薬学雑誌, 71(2), 78-85  
農研機構 北農研, 秋田県農業試験場, 愛媛県農林水産研究所との共同研究 51

NIBIOHN 国立研究開発法人  
農業・食品産業技術総合研究機構  
National Institute of  
Advanced Industrial Science and Technology

## 圃場試験: 気相率(排水性)が及ぼす影響

★水はけが良いほど栽培期間が長いほど含量が高い



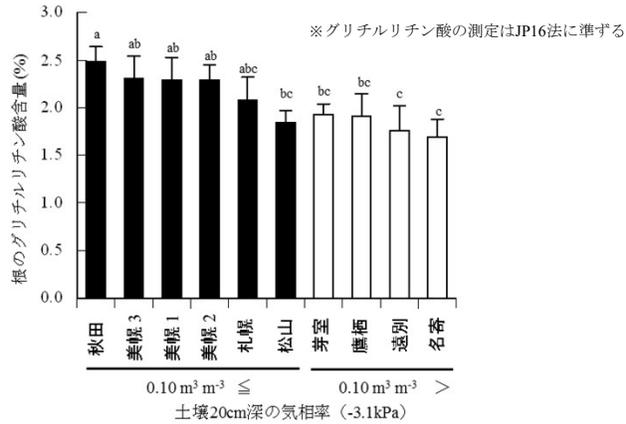



土壌20cm深の気相率がウルカンゾウの根のグリチルリチン酸含量へ及ぼす影響  
\*, \*\* および\*\*\* はそれぞれ5%, 1%および0.1%で有意な相関関係を示す (n=10)。  
※グリチルリチン酸の測定はJP16法に準ずる

52

## 各栽培地のグリチルリチン酸含量

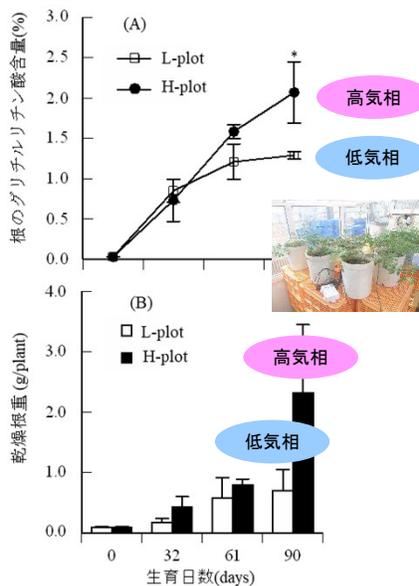
★気相率の閾値を0.1とすることで序列が説明された



各栽培地における栽培3年目ウラルカンゾウのグリチルリチン酸含量

異なる文字間に5%水準で有意差あり (Tukey-KramerのHSD検定, n=4).

## ポット試験における再現性の確認 気相率(排水性)が及ぼす影響



★低気相では含量が低く推移  
→ 酸素濃度が低下して呼吸が  
阻害され、生合成が抑制



1/2000ワグネルポットにおける気相率の違いがグリチルリチン酸含量と乾燥根重へ及ぼす影響

水ポテンシャル-3.1 kPaにおける気相率

高気相区 :  $0.447\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$

低気相区 :  $0.058\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$

\*は5%水準で試験区間に有意差があることを示す (t検定, n=3).

※グリチルリチン酸の測定はJP16法に準ずる

## どのような土壌が良いか？

### ★栽培適地を選択

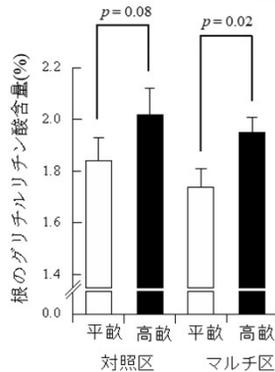
- ・作土および下層の気相率が0.10以上を満たす黒ボク土等の土壌群を選定
- 土壌のデータベース等を活用



例えば  
国立研究開発法人 農研機構 日本土壌インベントリー  
<https://soil-inventory.rad.naro.go.jp/index.html>

## どのような栽培方法が良いか？

### ★高畝栽培(水はけをよくする)により成分含量が向上



畝の形状およびマルチの有無が栽培3年目ウラルカ  
ンゾウの根のグルチルリチン酸含量へ及ぼす影響。  
数値およびバーは平均値および標準偏差を示し、*p*  
値は試験区間の検定による(n=3)。

林ら(2018)：日本作物学会第245回  
講演会要旨集，pp. 134，宇都宮

## グリチルリチン酸が高い品種の育成

### 【育種目標】

国内の圃場栽培でも安定的に日本  
薬局方規格を満たす品種の育成



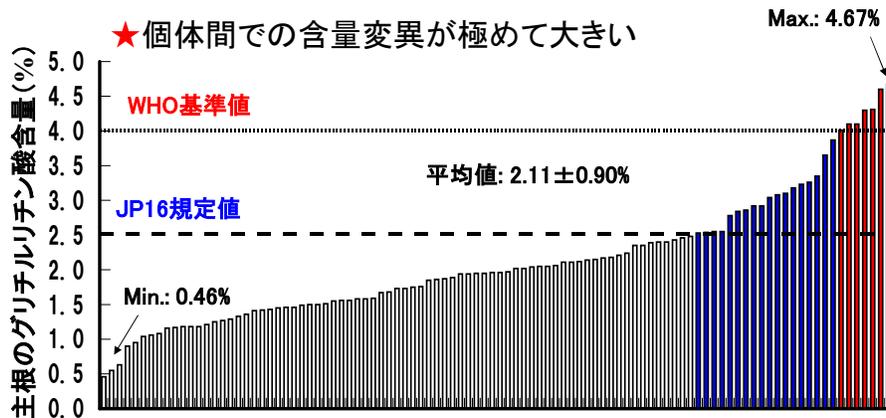
北海道医療大学, 枡本天海堂との共同研究

57

57

## 成分含量の変異について

実生由来5年生カンゾウ100系統における  
主根のグリチルリチン酸含量

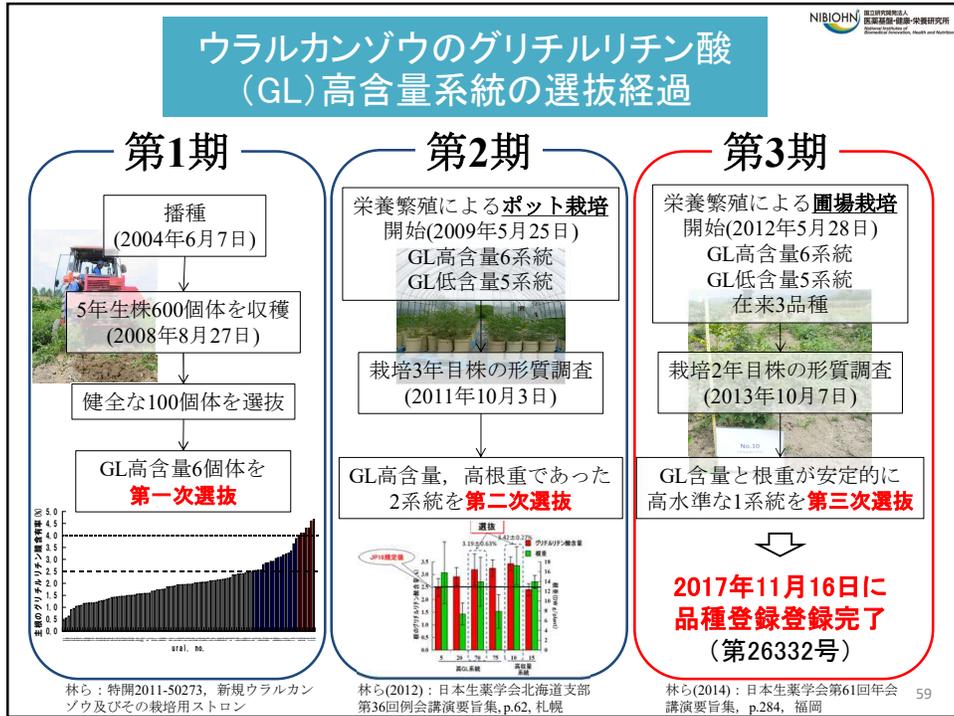


Kojoma, Hayashi *et al.*: *Biol. Pharm. Bull.* 34(8),1334-1337(2011)

※グリチルリチン酸の測定はJP16に準ずる

58

58



59

## ウラルカンゾウ「Glu-0010」を品種登録

### 特徴

- 根重は在来品種の約2倍
- GL含量はJP16規格を安定的に満たし圃場栽培2年目で3.6%

**ウラルカンゾウ「Glu-0010」**  
2017年品種登録(No.26332)

No.10のGL含量は安定的に高い

系統	GL含量 (%)
5	3.57
10	3.57
15	3.34
20	3.34
75	3.34
21	1.53
33	1.53
55	1.53
59	1.53
84	1.53
HA	2.29
HU	2.15
HS	1.53

JP16規格

60

## 謝辞

本研究の一部は

・H27年度 日本医療研究開発機構（創薬基盤推進研究事業）「薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究」

・H28～R2年度 農林水産省委託プロジェクト研究「薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発」

ここに深く感謝の意を表します。