



令和3年10月13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



## 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所とは



創業支援に特化した厚生労働省所管の  
独法組織として2005年に創設



# 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箇所の研究部圃場で植生に応じた4,000を超える種・系統の薬用植物を栽培・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

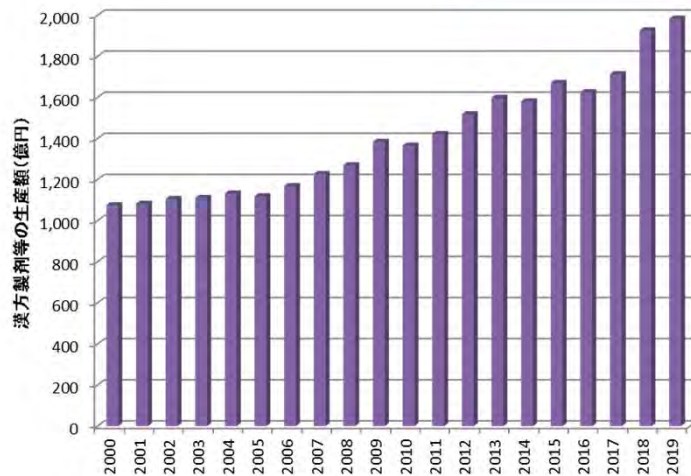
★保有する重要薬用植物の品質や栽培に関する情報などを網羅した「薬用植物データベース」の一般公開を行っている

検索ワード



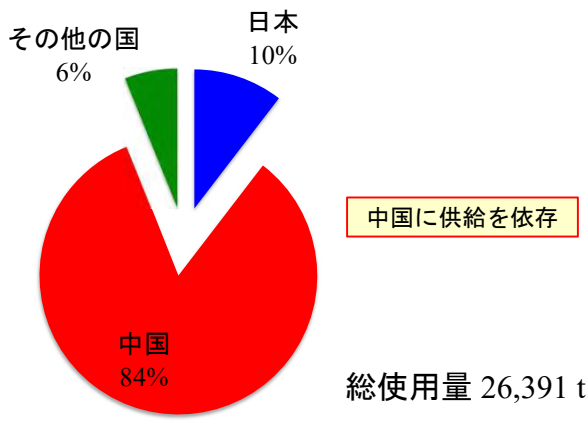
# 漢方製剤等の生産額の推移

20年で1.8倍に増加



薬事工業生産動態統計調査(厚生労働省)による

## 原料生薬の使用量と生産国 (2018年度)



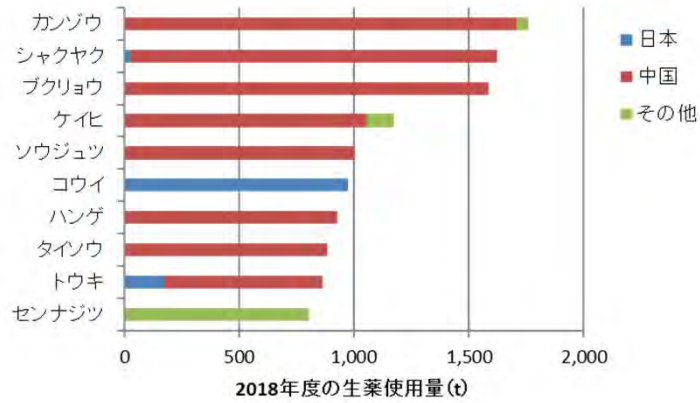
日本漢方生薬製剤協会調べ  
山本ら(2021), 生薬学雑誌, 75(2), 89-105

## 中国産原料生薬の価格変動について



数値は2006年の購入価格を100とした時の各年次の値を示し、中国から直接輸入している使用量上位30生薬を対象としている。  
日本漢方生薬製剤協会, 中国産原料生薬の価格指数調査について(2015)

## 日本での使用量上位10生薬の 使用量と生産国



日本漢方生薬製剤協会調べ  
山本ら(2021), 生薬学雑誌, 75(2), 89-105

## 本日本話しする内容

1. シャクヤクの栽培技術
2. カンゾウの栽培技術
3. ハトムギ「北のはと」の栽培技術

## 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: 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



## 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, 平成29年3月

## 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

## 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		調製 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

## 登録農薬を用いた除草、病害対策

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。

シャクヤクに登録のある薬剤 2020.10.28調べ

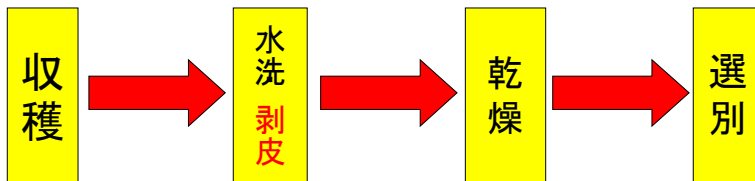
「しゃくやく(薬用)」に登録のある薬剤						
種類	病害虫名称	一般名称	農薬名(商)	使用回数	使用時期	使用方法
殺虫剤 (土壌消毒剤)	根腐病	カー「ムナドリウム塩化物	キルバー	1回	播種または定植の15日前まで	所定量の薬液を土壌中約15cmの深さに注入し直ちに被覆または覆土・鎮圧する
		うどんこ病	TPN水和剤	ダコニール1000	15回以内、ただし年3回以内	収穫45日前まで
殺菌剤	灰色カビ病	ペニシリン水和剤	ペンレート水和剤	8回以内	収穫14日前まで	散布
	一年生雑草	グリホサートカリウム塩液剤	タッチダウンIQ	3回以内*	播種処理・雑草生育期(ただし収穫7日前まで)	雑草基葉散布
グリホサートイソプロピルアミン塩液剤		ラウンドアップマックスロード	1回*	耕起前まで(雑草生育期)		
グリホサートアンモニウム塩液剤		クサクリン液剤、サンフーロンなど	1回*	耕起または定植7日前まで(雑草生育期)		
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回*	耕起7日前まで(雑草生育期)		
除草剤	一年生イネ科雑草(スズメノカタビラを除く)	セトキシム乳剤	ナブ乳剤	2回以内	雑草生育期(3~6葉期)、ただし収穫60日前まで	雑草基葉散布または全面散布
	一年生雑草(ツユクサ科、カヤツリグサ科、キク科、アブラナ科を除く)	トリフルラン液剤	トレファノサイド乳剤	5回以内、ただし年1回	萌芽前(雑草発生前)	全面土壌散布

\*グリホサートを含む農薬の総使用回数は3回以内

※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



## シャクヤクの調製・修治



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。



## 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。

## シャクヤクの機械収穫について



70馬力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。



堀上げられた根を回収。





# 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

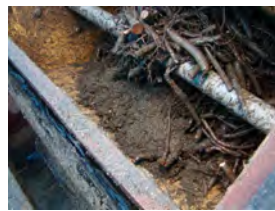
# 加工調製について



根を根茎からはずした後、1か月間土中に貯蔵する。



土中から取り出して一晩浸。



回転箱に根と川砂を入れる。



水を入れる。

## シャクヤクの周皮除去と乾燥について



処理前

処理後



回転箱の中

30分間回転させ、根の周皮を除去する。



川砂を洗い流す。



日陰乾燥する。

## 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

## 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	ペオニフロリン含量 % dw
		貯蔵日数	環境	L* value	
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>cde</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>de</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

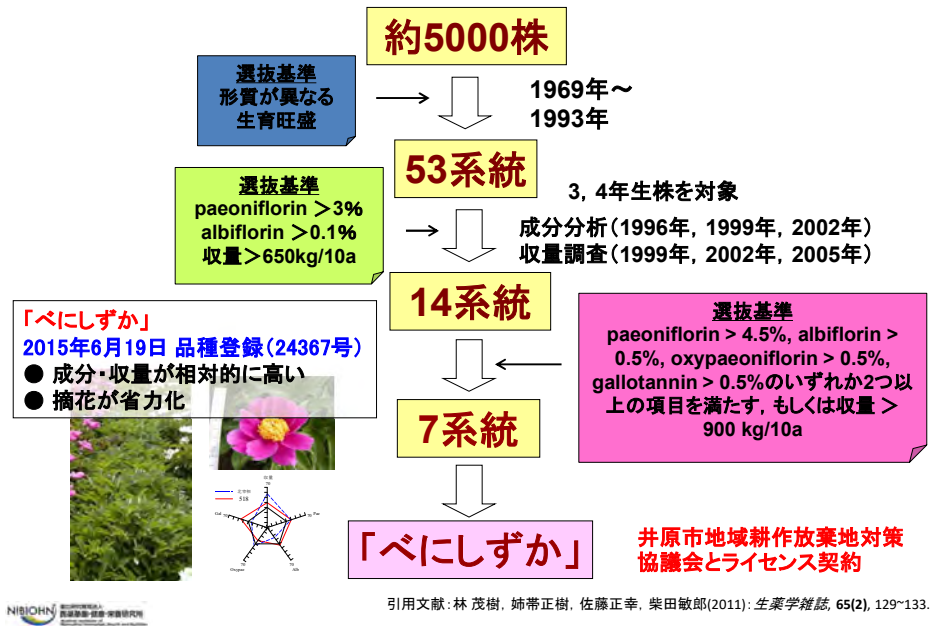
★収穫後に根を株から切り取った後，乾燥を防いで20℃以下にて22日間以上根を貯蔵してから周皮を除去し，その後20℃以下で速やかに乾燥すれば，内部が白く仕上がった生薬が作成可能であり，且つペオニフロリン含量の向上にも貢献することが明らかとなった。

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。

## 医薬健康研における薬用シャクヤクの品種育成



## 岡山県における「べにしずか」の産地化へ向けた事例

2014年10月から井原市で耕作放棄地対策  
として薬用シャクヤクの試作開始

★同市野上町の圃場2.5aにシャクヤクの株400株を定植



★薬用作物栽培推進委員会※を発足

※薬用作物栽培推進委員会: 井原市、市耕作放棄地対策協議会、市農業委員会、JA岡山西、全農岡山県本部、岡山県(備中県民局農林水産事業部、井笠農業普及指導センター)、認定農業者会、県立井原高校(計11名)

## 医薬健康研の取り組み

★H27年度 日本医療研究開発機構研究費（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」

研究代表者 菱田敦之（医薬健康研）

★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」

研究代表者 川嶋浩樹（農研機構）

研究課題：

シャクヤク新品種「べにしずか」の導入による耕作放棄地利用技術の開発

上記研究費の助成をうけて、井原市における産地化へ向けた現地実証試験を実施

## 研究の目的

中山間地（岡山県井原市）に薬用シャクヤク品種「べにしずか」を導入し、そこで生じる問題点の抽出を行うとともに、中山間地に適した栽培、調製加工および軽労化技術を開発し、生薬の品質および経済性を考慮した栽培マニュアルの作成を目指す。



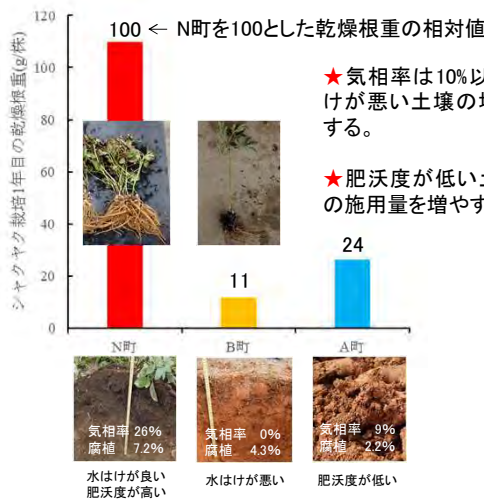
# モデル収穫機を導入した収穫試験



図 岡山県井原市野上町の栽培3年目シャクヤク「べにしずか」におけるモデル収穫機の導入、2017年10月10日に撮影。振動式サブソイル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（特許6880524号）により、小型トラクタ（28馬力）でシャクヤクの連続機械収穫が可能であった。

# 栽培に適した土壌

土壌の排水性(気相率、飽和透水係数)と肥沃度(NPK)が乾燥根重に大きく影響している※



★ 気相率は10%以上が望ましい。水はげが悪い土壌の場合は傾斜地を選択する。

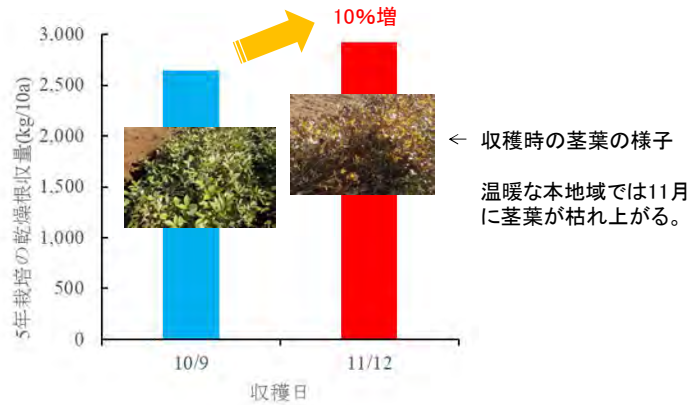
★ 肥沃度が低い土壌では堆肥や肥料の施用量を増やす。

※ 林茂樹、菱田敦之、五十嵐元子、新庄記子、矢野孝喜、川嶋浩樹、川原信夫：中山間地へのシャクヤク「べにしずか」導入に係る技術開発－栽培候補地の選定－日本生薬学会第65回年会（2018.9.16-17、広島）



## 収穫時期について

★収穫時期が遅いほど収量が高くなり、品質が安定する。ただし、収穫時期が早いほど定植が早くなるため、初期生育には有利となる。



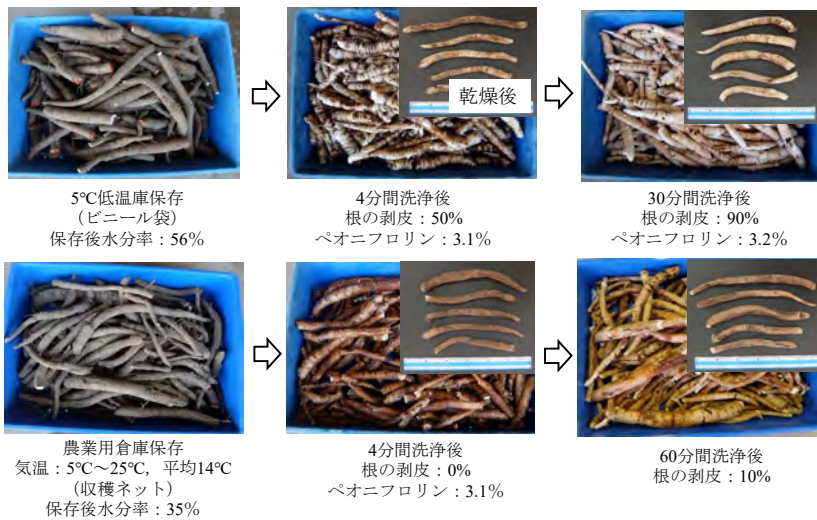
## 市販の洗浄機を用いた加工調製法の開発



加工調製試験に用いたサトイモ洗浄機  
(指浪製作所製, HDUW100-6F, ブラシ:0.5NY×6本)。

水、ブラシの研磨および原料同士の共ズリにより洗浄する。シャクヤク回転機と基本的には同様の構造で、砂の代わりに回転ブラシで剥皮する。

### シャクヤク収穫根の保存条件および洗浄時間の違いが根の性状へ及ぼす影響



★「皮付き」には4分間洗浄、「皮去り」には30分間洗浄がそれぞれ有効と思われた

### 得られた成果に基づき栽培マニュアルを作成

「薬用シャクヤク「べにしずか」の栽培の手引き～岡山県の中山間地編～」

生産者や関係機関に配布



★本研究で得られた成果に基づき、生産者を対象としたマニュアルを作成し、2020年12月に発行した。

Webでダウンロードが可能↓

[http://www.wts9.nibiohn.go.jp/publication/paeonia\\_manual\\_201201.pdf](http://www.wts9.nibiohn.go.jp/publication/paeonia_manual_201201.pdf)

## 本日も話します内容

1. シヤクヤクの栽培技術
2. カンゾウの栽培技術
3. ハトムギ「北のはと」の栽培技術

## カンゾウ(甘草)について

マメ科の多年生草本

主に根を生薬として利用

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.



繁殖様式:

種子



ストロン

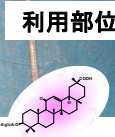


栽培年数: 3年



二次代謝産物

グリチルリチン酸を産出  
JP18規格: 2%以上



## カンゾウの用途



● **漢方薬原料**: 漢方処方での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

## 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**

奈良県の年間降水量の平年値 1,365mm

## 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、光競合に弱いいため、初期の除草は徹底して行う。





## 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

## 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。

## 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

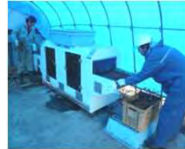


根とストロン  
に分ける



ストロン

### 調製・洗浄



洗浄



翌年の苗とする

### 乾燥



## 除草について

### ★除草剤

- ・パワーガイザー液剤 萌芽前～生育期 1年間に1回
- ・ザクサ液剤 収穫14日前まで 1年間に3回(9回以内)

### ★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

## 機械収穫について

★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(特許6880524号)により、カンゾウの連続的な機械収穫が可能となった。

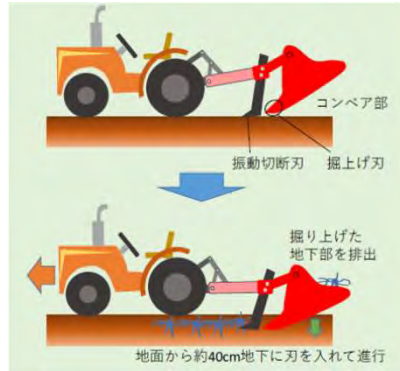


図 収穫機の動作(写真左)および掘り上げた状態(写真右)。村上ら(2021)、薬用作物栽培の手引き～薬用作物の国内生産拡大に向けて～カンゾウ編, 農研機構([https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/files/kanzo\\_war\\_c\\_man2021.3.15.pdf](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/kanzo_war_c_man2021.3.15.pdf))より引用。

## 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

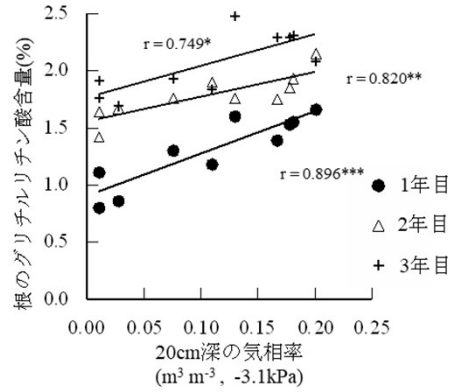


調査地について  
(2013～2015年)

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

## 圃場試験：気相率（排水性）が及ぼす影響

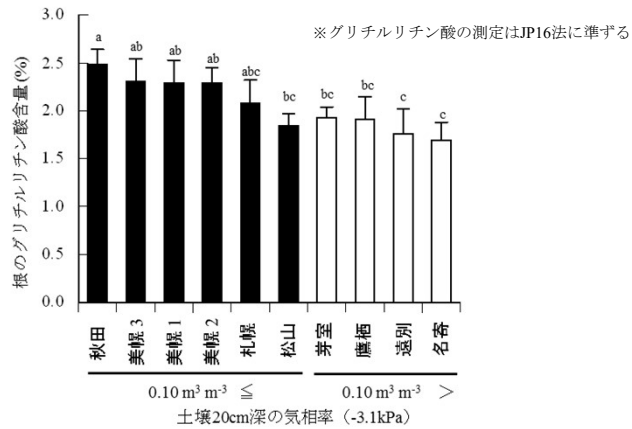
★水はけが良いほど栽培期間が長いほど含量が高い



土壌20cm深の気相率がウラ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

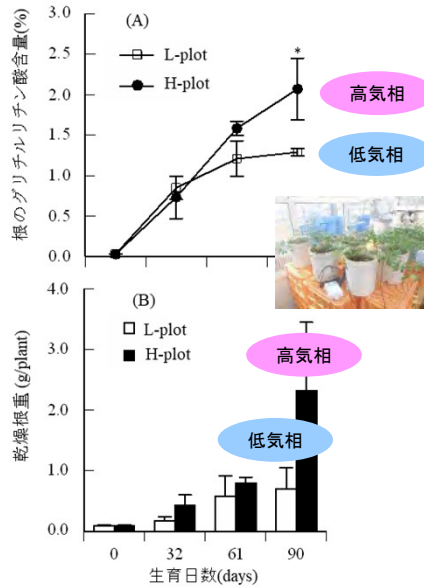
## 各栽培地のグリチルリチン酸含量

★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 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>

低気相区: 0.058 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>

\*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

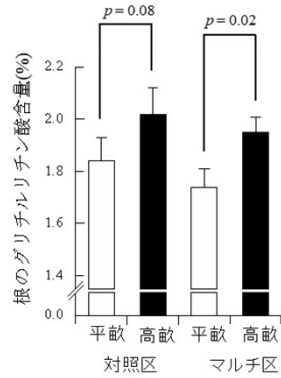


例えば  
国立研究開発法人 農研機構 日本土壌インベントリー  
<https://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/>



## 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リ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, 栃本天海堂との共同研究



# 個体の選抜



生育が健全な個体を選抜  
(病害虫によるダメージがない)



600 個体



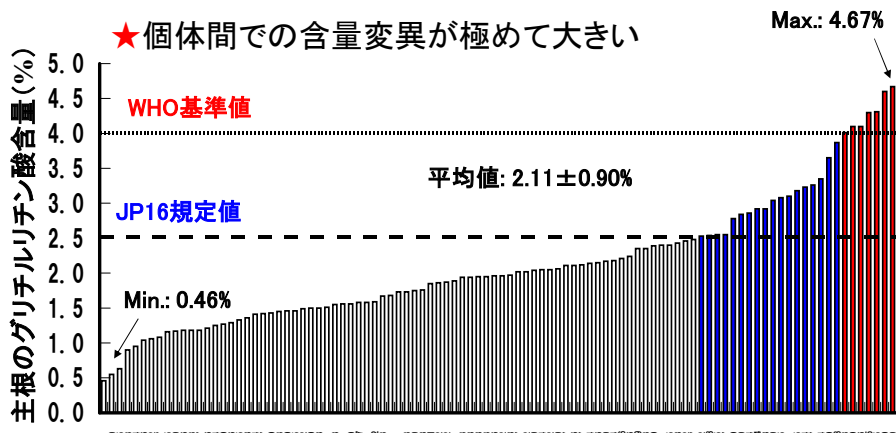
100 個体



グリチルリチン酸測定

# 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



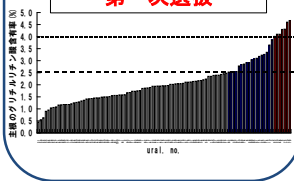
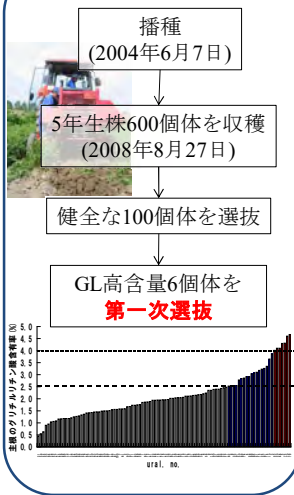
系統No.

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法に準ずる

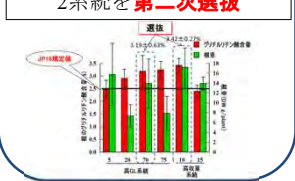
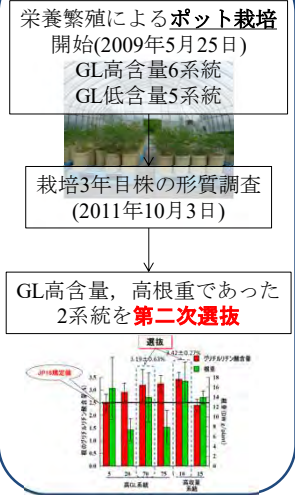
# ウラルカンゾウのグリチルリチン酸 (GL) 高含量系統の選抜経過

## 第1期



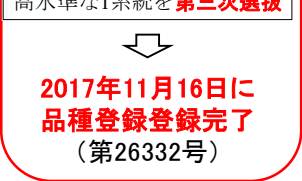
林ら：特開2011-50273, 新規ウラルカンゾウ及びその栽培用ストロン

## 第2期



林ら(2012)：日本生薬学会北海道支部第36回例会講演要旨集, p.62, 札幌

## 第3期

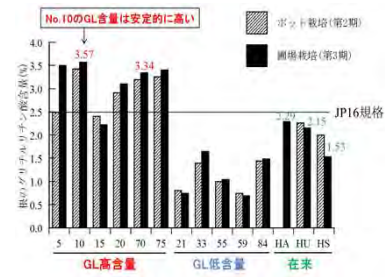


林ら(2014)：日本生薬学会第61回年会講演要旨集, p.284, 福岡

# 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%



## 本日も話します内容

1. シャクヤクの栽培技術
2. カンゾウの栽培技術
3. ハトムギ「北のはと」の栽培技術

## 生薬「ヨクイニン（薏苡仁）」



図「北のはと」の種子。種皮を除いた種子が生薬ヨクイニンとなる。

- ハトムギの種皮を除いた種子
- 色の白い大粒のものがよいとされる
- 滋養強壮、利尿作用、鎮痛剤、イボとり、皮膚のあれ、排膿作用
- 国内使用量：539トン（使用量第16位）、うち国産0.02トン（2018年度）※
- 食用としても広く用いられる

※日本漢方生薬製剤協会調べ  
山本ら(2021), 生薬学雑誌, 75(2), 89-105

## ハトムギ

- イネ科の1年生草本
- 原産地: 熱帯アジア(ベトナム、フィリピン、ミャンマー)
- 日本へは江戸時代に伝わった
- 栽培地: 温帯、熱帯の世界各地(東南アジア、インド、中国、日本ほか)



## ハトムギ生産(平成30年度)

薬用作物名	都道府県名	栽培戸数 (戸)	栽培面積 (a)	収穫面積 (a)	10a当たり 収穫	収穫量 (kg)	生産市町村
ハトムギ	北海道	8	2,397.0	2,397.0	176.8	42,375.0	八雲町、乙部町、士別市
ハトムギ	宮城県	2	440.0	440.0	68.2	3,000.0	涌谷町
ハトムギ	福島県	6	30.0	30.0	26.7	80.0	磐梯町
ハトムギ	栃木県	11	10,535.3	10,535.3	222.1	234,016.0	鹿沼市、小山市
ハトムギ	山梨県	1	2.0	1.0	—	—	北杜市
ハトムギ	富山県	100	40,350.0	40,350.0	141.1	569,500.0	氷見市、小矢部市等
ハトムギ	石川県	23	2,009.0	2,009.0	155.0	31,149.0	羽咋市、宝達志水町
ハトムギ	石川県	9	350.0	360.0	194.4	7,000.0	能美市
ハトムギ	岐阜県	1	31.0	31.0	51.6	160.0	岐阜市
ハトムギ	鳥取県	11	300.0	—	—	33,000.0	鳥取市、八頭町
ハトムギ	島根県	18	8,280.0	8,280.0	145.1	120,104.0	出雲市
ハトムギ	岡山県	2	67.9	67.9	80.0	543.0	津山市
ハトムギ	大分県	17	15,566.1	1,821.0	86.7	15,785.0	豊後大野市、豊後高田市
計		209	80,358.3	66,322.2	159.3	1,056,712.0	

## 局方における「ヨクイニン」の規格（抜粋）

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。**



モチ性

## ハトムギ品種「北のはと」の特徴

寒冷地向けの薬用品種として開発

- ・ 寒冷地適性（極早生）（出穂期6月下旬～7月上旬）
- ・ 短稈品種
- ・ モチ性



降霜前の10月初旬までに結実するため**北海道北部地域でも完熟種子が得られる**

- ★ 冷涼地では害虫や病害の発生が少なく、無農薬での栽培を可能とする
- ★ ウルチ性を示すジュズダマとの交雑のおそれがない



## 「北のはと」の利用

- ★ 2020年の生産量は48tであり、その約40%が有機栽培
- ★ 医薬品や医薬部外品の原料のほか食品として利用される



図 ハトムギ薬用品種「北のはと」を利用した製品の一部

## ハトムギ栽培の概要

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1年目					播種	発芽	追肥	除草・中耕	収穫			

- 必ず種子消毒を行う。
- 基肥の窒素を少なくし、分けつを控える。
- 倒伏防止のため、追肥後は土寄せする。



# 播 種



種子消毒

- ホーマイ水和剤
  - ペンレートT水和剤
- (いずれも種子粉衣もしくは種子浸漬72時間)



4条式プランターで播種

- 播種は5月中～下旬に行う。
- 栽植密度：畦幅 60 cm、株間18～25cm程度
- 施肥：基肥（10aあたり）窒素5kg リン酸10kg カリ5kg程度

# 発 芽



# 除 草

## 除草機の利用



除草剤	●ゲザプリムフロアブル	全面土壌散布	1回
	●バサグラン液剤	雑草茎葉処理	2回以内
	●ラッソー乳剤	全面土壌散布	1回

# 病害防除・追肥



出穂時の‘北のはと’

- 葉枯病予防のため、7月中旬頃にイプロジオン水和剤（ロブラール水和剤）を散布する。
- 出穂直前（7月上旬頃）追肥する。窒素3～5kg、（リン酸5kg）、カリ5～10kg程度
- 追肥後に、倒伏防止のため土寄せする。

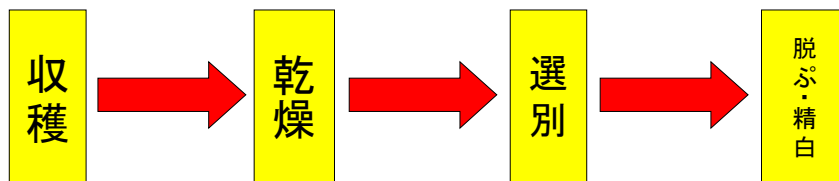
# 収 穫



- 成熟した粒が6～7割程度の時期が収穫適期
- イネ用コンバイン等を用いて収穫できる



# ヨクイニンの調製



# 乾燥・選別



乾燥  
(穀物用縦型乾燥機)



風選し、しいな等を除去する



# 脱ふ・精白

脱ふ



インペラ揺動はとむぎ脱ふ機 (SYH15)



精白



精米機 クリーンワンパスCBS-300 (SATAKE)



# 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」 研究代表者 菱田敦之（医薬健栄研）

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」 研究代表者 川嶋浩樹（農研機構）

の助成を受けて遂行された。

ここに深く感謝の意を表します。