

令和2年度農林水産省茶・薬用作物等地域特産作物体制強化促進事業
薬用作物産地支援栽培技術研修会（北海道会場）

農水委託プロジェクト研究における カンゾウ栽培のための技術開発

農業・食品産業技術総合研究機構
北海道農業研究センター大規模畑作研究領域
村上 則幸
令和2年10月2日

薬用作物への（農業からの）期待

- 1) 米価等の下落が続く中、米、麦、バレイショ、テンサイ、大豆、各種野菜、飼料作物、油糧作物、に続く新たな作物として
薬用作物を導入した新しい輪作体系や営農モデル
- 2) 一般作物の栽培困難地や耕作放棄地利用
耕地の持続的な活用
- 3) 新産業の創出
農業生産体系薬用作物を活用した新産業の創出



地域の持続的発展への貢献

カンゾウの国産生産体制確立に向けた研究開発



カンゾウの栽培国産化の必要：

原料生薬の中でも国内使用量が多く、しかも100%海外に依存している。
H27年度国内使用量1位（1,725t）、H28年度2位（1,838t）^注
生薬の他、甘味料等でも利用されている。

注)山本ら、日本における原料生薬の使用量に関する調査報告 生薬学会誌73(1),16-35(2019)

栽培定着のためには、適地に作付け、省力的に栽培できることが重要

そこで、

農林水産省委託プロジェクト「市場開拓に向けた取組を支える研究開発」
「薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発」(H28～R2)並びに「生産現場強化のための研究開発」
「多収阻害要因診断方法及対策技術の開発」(H27～31)にてカンゾウ栽培に関する以下の開発、開発中。

1. カンゾウの栽培適地マップ（カンゾウ栽培に適する地域を提示）
2. 除草機を用いた除草体系（カンゾウ等の薬用作物の除草方法）
3. 収穫機（省力的に収穫する技術）

3

北農研（北農試）でのカンゾウ研究



効用・用途 息苦しさの防止、解毒、のどの痛み止め、去痰
（きよたん）、消炎、神経痛の鎮痛（ちんつう）鎮静

昭和28年 北海道農業試験場本場（琴似）

長野県で栽培されていたソ聯北東部及
中国を原産とするウラルカンゾウを導入



昭和29年から 北海道農業試験場本場（琴似）

北大薬学部との共同研究開始
海外種の導入と栽培適否試験

昭和32から34年 北海道農業試験場本場（琴似）その他

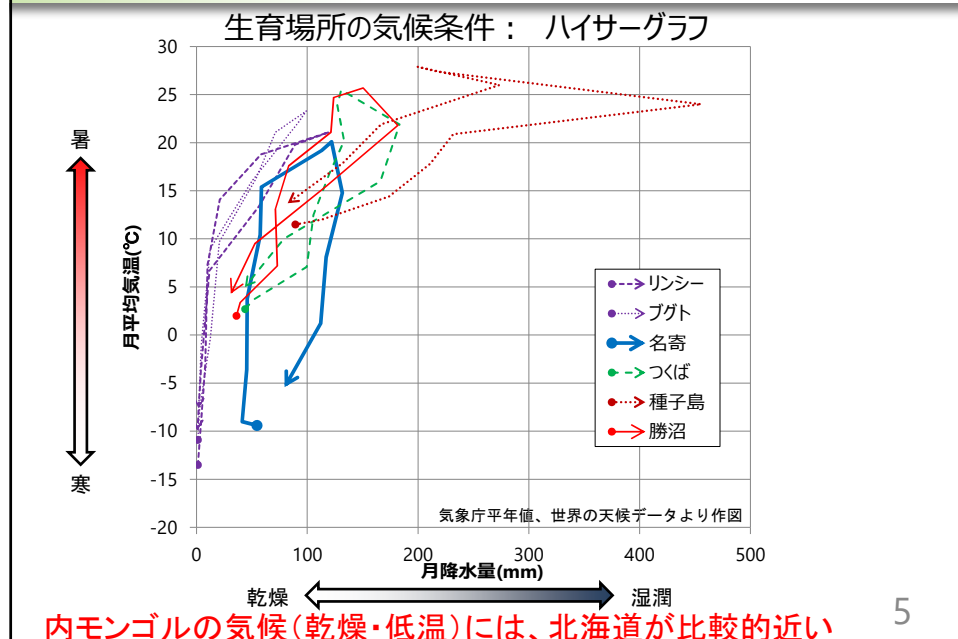
種子の発芽温度に関する試験

種子の発芽促進剤

不良環境地帯での栽培を目的とした適応性調査

4

カンゾウの栽培適地マップ(北農研 井上)



栽培試験および解析方法



- ・北海道内8地点で甘草栽培試験を行った。2013年6月にウラルカンゾウ(北農試系)ストロンを移植、2013年、2014年、2015年の10月に収穫し、生育データを得た。
- ・同地点または近隣の気象観測地点の同一期間の気象観測データを解析に使用した。
- ・日平均気温に対して、ある閾値以上の温度を積算し、有効積算気温として生育量を表現する手法がある。
各年4月1日から10月31日までを生育期間とし、各栽培試験地の移植翌日から収穫前日までの有効積算気温を計算した。
(もっとも結果が良かった閾値0℃を採用)
- ・各栽培地点の土壌断面から、土壌物理性データを得た。

現地試験地の土壌の様子とグループ分け

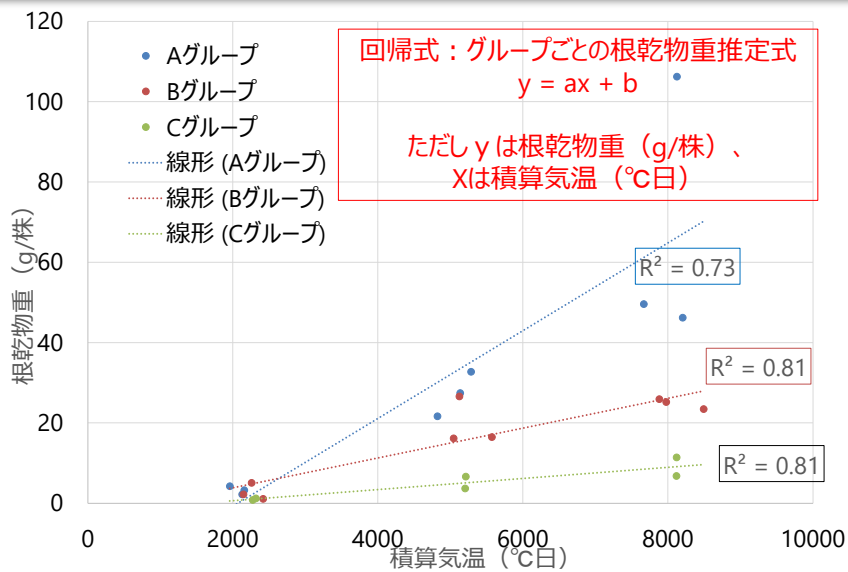


試験地	20cm深		60cm深		土壌群	グループ
	重力水孔隙率 (%)	飽和透水係数 (cm/秒)	重力水孔隙率 (%)	飽和透水係数 (cm/秒)		
B町1	17.8	3.06E-03	25.7	2.75E-03	黒ボク土	A
B町2	18.1	3.14E-03	15.0	2.24E-03	黒ボク土	
M町	7.6	1.85E-04	11.4	2.96E-04	黒ボク土	
B町3	16.7	1.20E-03	9.7	2.24E-05	褐色森林土	B
N町	2.8	2.34E-06	27.3	6.88E-03	褐色低地土	
S市	20.1	2.34E-03	1.4	8.34E-07	多湿黒ボク土	
E町	1.1	2.07E-07	3.1	7.83E-05	灰色低地土	C
A市	1.1	6.24E-07	0.7	4.15E-07	灰色台地土	

20cm深・60cm深の飽和透水係数 $1.0E-04$ 未満を閾値とし、
 両者とも排水良好なAグループ、
 どちらか良好なBグループ、
 両者とも不良のCグループに分けた。

7

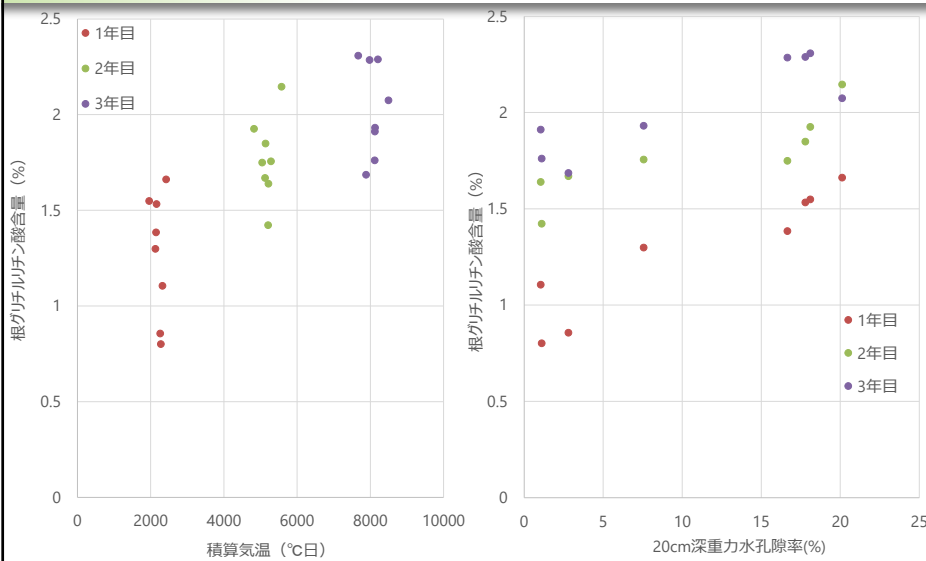
根乾物重と収穫時までの積算気温との関係



グループごとに生育が異なり、水はけが良いほど成長する

8

グリチルリチン酸含量の推定



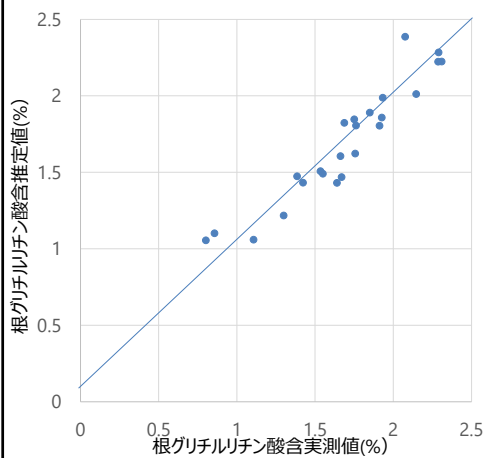
成長するほど、水はけが良いほど、GL含量は増加する

9

グリチルリチン酸含量推定式(重回帰式)



$$Y = a \cdot X_1 + b \cdot X_2 + c$$



ただし、
 Y : 根グリチルリチン酸含量 (%)
 X₁: 積算気温 (°C日)
 X₂ : 20cm深重力水孔隙率 (%)

R² : 0.89
 RMSE = 0.13
 (%)

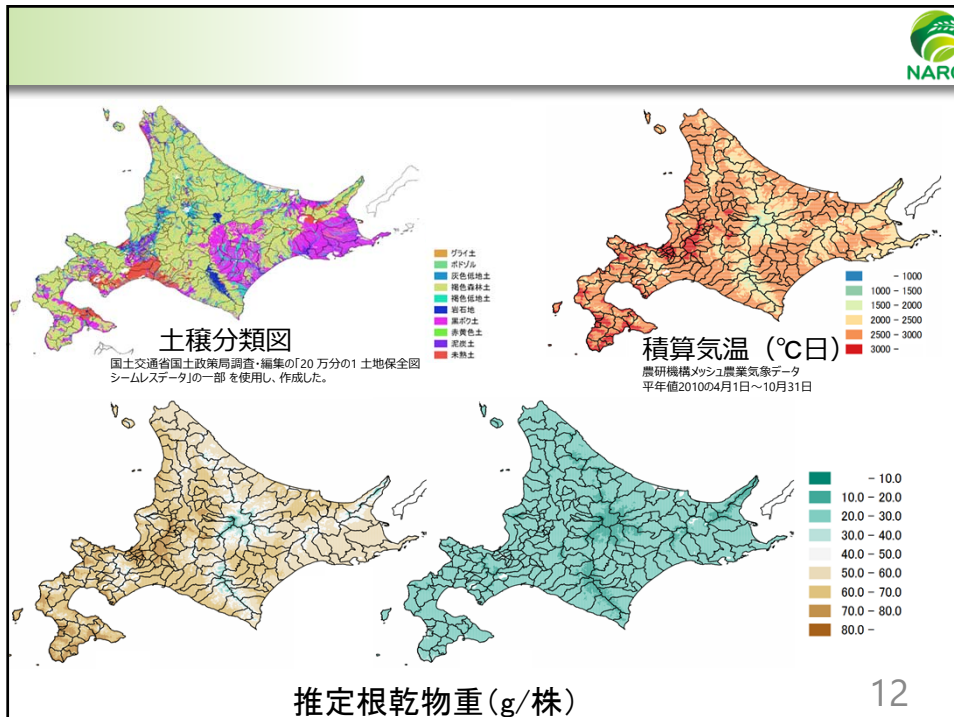
10

根乾物重・グリチルリチン酸含量 (%) 推定値の変化は？

グループ	年	平均積算気温 (°C日)	平均20cm 深重力水 孔隙率(%)	平均根乾物 重推定値 (g/株)	平均GL含 量推定値 (%)
Aグループ	1年目	2079.8	14.5	0.1	1.4
	2年目	5079.1	14.5	32.9	1.8
	3年目	7996.3	14.5	64.8	2.2
Bグループ	1年目	2272.6	13.2	4.9	1.4
	2年目	5245.4	13.2	15.9	1.8
	3年目	8115.0	13.2	26.6	2.1
Cグループ	1年目	2294.2	1.1	1.0	1.1
	2年目	5207.3	1.1	5.1	1.4
	3年目	8117.3	1.1	9.1	1.8

A、Bグループ間で、GL含量に大きな差はない。
 根乾物重約50 (g/株) で収穫が期待できる。
 → Aグループなら3年、Bグループなら4年以上か？
 Cグループは成長速度が極めて遅い。(不適地)

11



12

除草機を用いた除草体系



登録除草剤が少ない薬用作物の除草は作業負担が大きく、栽培拡大の大きな制限要因となっている。そこで、カンゾウ、トウキ、センキュウを対象作物として除草時間の50%以上の削減と軽労化を目指して、機械除草を核とした雑草防除体系を開発し、生産現場で容易に取り組めることを目的に本技術をわかりやすく解説したマニュアルを作成、以下マニュアルより紹介。

薬用作物の機械除草マニュアル（農研機構(2020.03)）

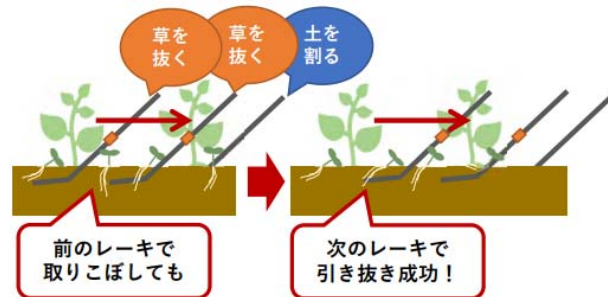
https://www.naro.affrc.go.jp/project/research_activities/Medicinal_crops_20200312.pdf



薬用作物用に調整したレーキ式条間株間除草機
（（株）キウホー製）

13

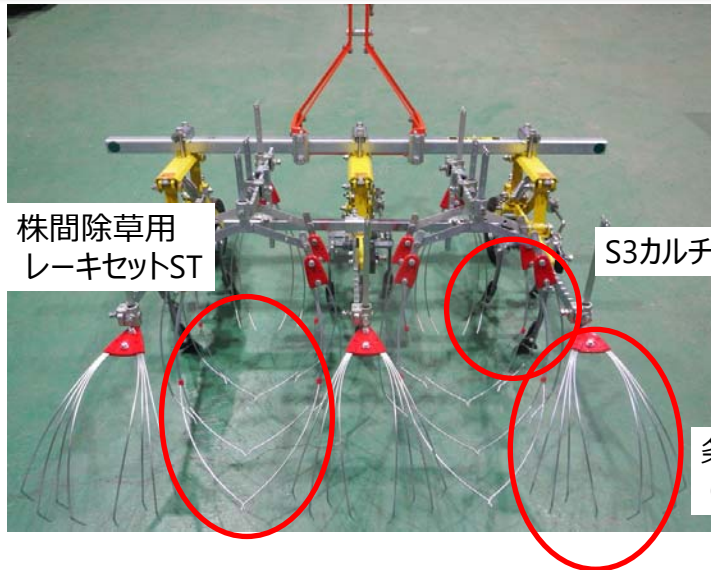
除草機は、作物の生育ステージに合わせて株間除草用レーキの種類を変えながら株間除草を行う。株間除草用レーキは、土を移動させることで雑草を引き抜く効果があり、条間の除草は、条間用レーキまたはカルチベータで行う。株間用除草レーキは引き抜く作用の強さが異なるレーキを組み合わせる（「レーキセット」と表現）する。基本は1列目に土壌表面を割って柔らかくするレーキ、2、3列目に雑草を引き抜くレーキを組み合を配置。



レーキ除草の原理

14

除草機の構成



株間除草用
レーキセットST

S3カルチ

条間除草用
ONレーキ

15

株間用除草レーキセットの選定



レーキ名	V	A	H	C(CL)	B(BL)
作用	土の表面を割る			雑草を引き抜く	
適応ステージ					
生育初期	○	○	○	○	
中期		○		○	○
後期		○		○	○

図5 各種レーキの作用と適用ステージ

各レーキの引き抜く作用の強さは、 $A > V > B > C > H$ 順となります。
本マニュアルでは、次のレーキセットを基本としています。

- レーキセットGE 生育初期：（トラクター側から）V+C+H
 - レーキセットST 生育中期以降：（トラクター側から）A+C+B
- レーキ名のアルファベットは（株）キュウホー製の株間除草用レーキの製品名。

16

効果的な除草機走行のために



－カンゾウの定植－

- 苗は真っ直ぐに深く植える

－カンゾウの損傷と苗の大きさの関係－

- 地下部が発達してくると引き抜かれにくい
- 引き抜かれやすさには苗の形状より定植からの日数による影響が大きい

－除草機の走行回数－

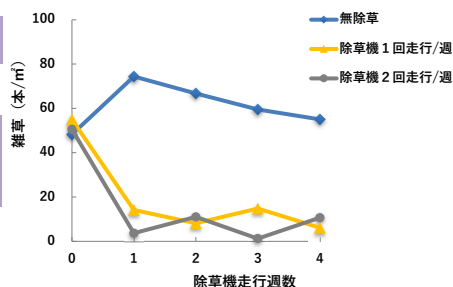
- 週1回の除草機走行で効果は十分

－株間除草用レーキの選定－

- 引き抜く力が異なるレーキセットを使い分ける

医薬健栄研データ

除草機を週1回あるいは2回走行させた時の除草効果を比較



栽培1年目、2年目以降の機械除草



1年目

- 定植後2週目にレーキセットGEで除草開始する
- 定植後3～4週目にレーキセットSTに切り替える

栽培2年目からも株間除草ができるようカンゾウ萌芽後に硬くしまった土壌の前処理を検討

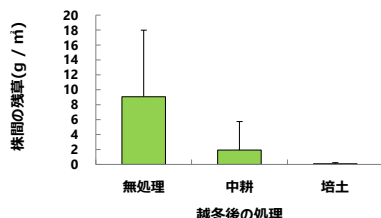
2年目

- 春先は除草機走行前にまず株間に培土する
- 培土翌週からレーキセットSTで除草する



株間に培土した生育2年目のカンゾウ

医薬健栄研データ



バーは標準偏差

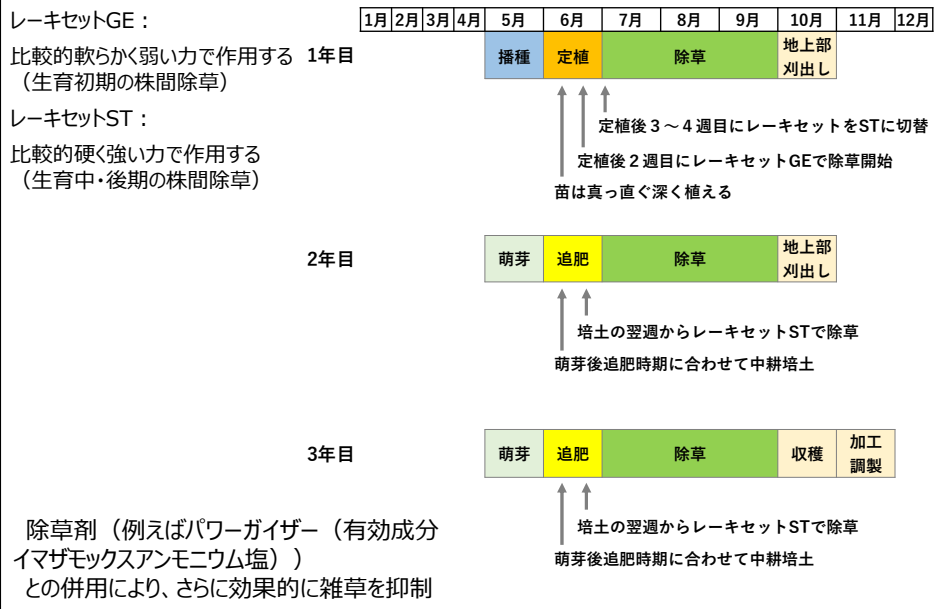
図 越冬後の処理が株間の残草量に与える影響

表 越冬後の処理がカンゾウの収量およびグリチルリチン酸含量に与える影響

越冬後の処理	根の乾燥重量 (g)	ストロンの乾燥重量 (g)	根のグリチルリチン酸含量 (%)
無処理	15.95 ± 3.64 a	8.60 ± 4.91 a	0.86 ± 0.17 a
中耕	14.92 ± 6.39 a	6.95 ± 5.16 a	0.74 ± 0.11 a
培土	16.77 ± 4.34 a	8.53 ± 4.32 a	0.87 ± 0.11 a

平均±標準偏差、異なるアルファベット間に有意差 (p<0.05)

北海道におけるカンゾウ栽培の除草暦



収穫機（北農研、澁谷・村上他）



技術の特徴：

カンゾウはストロンが強固にからみ、ゴボウや大根等の収穫機では収穫が不可能であった。そこで、収穫前に地上から30cm以上の深さまでストロンや側根等を切断することで、収穫率の向上と動力の低減が可能（特許出願中）。



カンゾウ（地上部草丈82.4cm、0から20cm深さの土壤含水率26.7～27.5%）の収穫では、61株（生重量根・ストロン合計7.86kg）の収穫において、作業速度0.10～0.11m/secで堀上げ可能であった

開発機の外観



市販化に向けて技術移転中

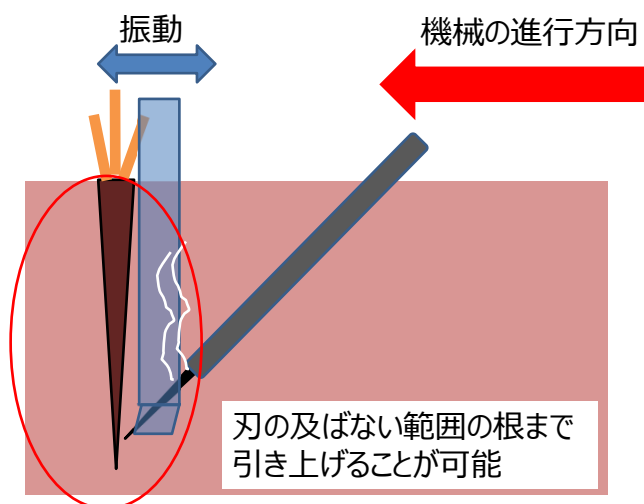


21

収穫の原理



振動で根周辺の土壌を膨軟にして周辺土壌も合わせて持ち上げる



22

他の薬用作物での利用(シャクヤク)



シャクヤク（品種:梵天、4年生株、畦長さ20m、条間160cm、畦高さ30cm、設定株間50cm、大きさは80cm、堀上試験前日に作物体上部はすべて刈り取り済み、平坦圃場）の収穫適応性を調べた結果、作業速度0.14～0.20m/secで円滑に収穫できることを確認した。堀上作物の地下部直径0.7～1.2m、質量5.98～10.15kgであった。



23

おわりに



カンゾウの国内生産に向けて技術開発を進めてきました。

これらの技術が、薬用作物の国内栽培拡大の一助となること、さらに薬用作物を組み込んだ新たな農業の展開につながることを期待します。

ご清聴ありがとうございました。