

野菜用機械等を活用した トウキの省力機械化体系の開発



佐賀県農業試験研究センター
三瀬分場 月足 公男

本内容は、農林水産省委託プロジェクト研究
「(H28～R2年度)薬用作物の国内生産拡大に向けた技術の開発 (中課題番号16808382)」
により実施したものです



取組んだ研究機関

佐賀県農業試験研究センター
三瀬分場

(佐賀県佐賀市三瀬村三瀬)

佐賀県上場営農センター

(佐賀県唐津市鎮西町早田)

背景・目的

県内の動き

・唐津コスメティック構想

美と健康に関する産業「コスメティック産業」を集積し、化粧品原料の供給拠点に！
原料の生産・加工・販売で地域振興



トウキの栽培

背景・目的

- ・トウキの薬価は安い(日本薬局方の制約)
- ・収益を得るためには量産する必要あり
 - 量産するには**機械化が必須**
- ・タマネギの機械化一貫体系を参考に機械化を検討
 - 機械は新規購入ではなく**野菜用機械の活用**
 - 「**トウキの省力機械化体系の開発**」

トウキについて



トウキ由来の生薬トウキ



トウキ(ヤマトトウキ)

写真は全て、薬用作物産地支援協議会発行の「薬用作物 栽培の手引き」より引用

トウキの栽培暦

栽培暦(慣行: 富山県の資料より引用)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
1年目 育苗			●——● 播種										
2年目 本圃 掘り取り			●——●		●——●——●——●——●							●——●	
			(苗掘り上げ)・定植		追肥 除草(3回) 防除						掘り取り		
3年目 調製			●——●——●										
			ハサ架け		水洗・湯通し・乾燥・出荷								

玄海町栽培暦(玄海町薬用植物栽培研究所)

1年目 本圃 掘り取り	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	●——●——●——●——●	ハウス内育苗
	播種・育苗		定植		追肥 除草(3回) 防除						掘り取り		
2年目 調製	●——●——●——●——●		●——●——●——●——●										※ハウス内で広げて乾燥
	ハサ架け※		水洗・湯通し・乾燥・出荷										

トウキ栽培は玄海町薬用植物栽培研究所(佐賀県東松浦郡玄海町)の暦に準じて実施

収穫から調整・出荷



写真は全て、薬用作物産地支援協議会発行の「薬用作物 栽培の手引き」より引用

機械化体系

- 定植機の活用 → 半自動移植機
- 収穫機の活用 → ジャガイモ収穫機
- コンテナを活用 → 通風乾燥(簡易)
(ハサ掛けによる乾燥を行わない)



報告内容

1. 育苗・機械移植技術の開発
2. 除草の省力化
3. 掘り取り技術
4. 乾燥技術

1. 育苗・機械移植技術の開発

①育苗方法の検討

〈材料と方法〉

- ・ 試験場所: 上場営農センター内 ハウス
- ・ 処理: ①ペーパーポット(10cm)、②地床育苗
- ・ 耕種概要

かん水方法: 頭上かん水、培土: アシスト培土

播種日: H29年2月17日

施肥: N成分 20kg/10a

畝幅: 80cm 1条植え 株間: 25cm

定植日: H29年4月13日、マルチ資材: 白黒ダブルマルチ

- ・ 収穫調査日: H29年12月12日

〈試験結果〉

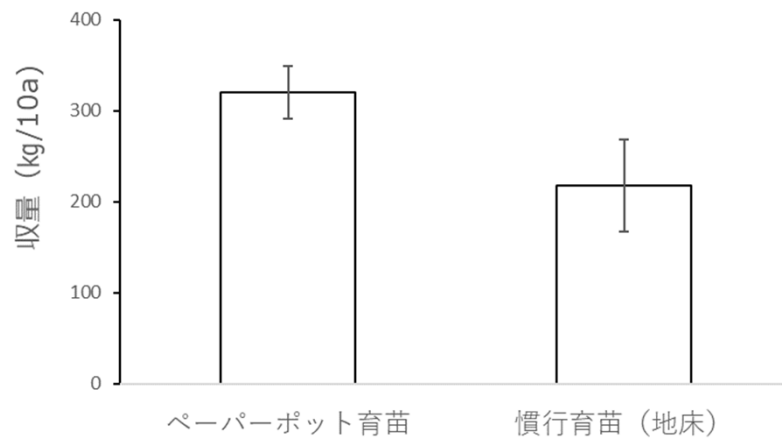


図. 育苗方法の違いによる収量

1. 育苗・機械移植技術の開発

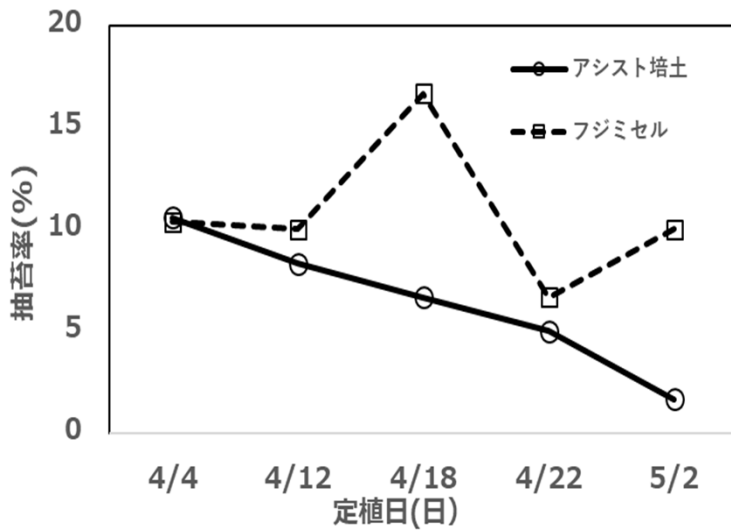
②ポット長の違いと培土の種類、定植時期の違い

<材料と方法>

- ①ポット長 (7.5cm、10cm)
- ②培土 (アシスト培地、フジミセル)

- ・ 播種日：H31年2月14日
- ・ 定植時期：H31年4月4日～R1年5月2日
- ・ 収穫日：R1年12月12日





< 定植時期 >

遅い程抽苔発生率が低い。

< 培土の種類 >

抽苔発生率が低いアシスト培土が適している。

図 定植時期および培土の種類が抽苔率に及ぼす影響

表 定植日の違いによる定植時の苗質および収量の影響

定植日	容器の深さ (cm)	培土の種類	定植時調査					収穫時調査	
			草丈 (cm)	葉数 (枚)	根径 (cm)	根長 (cm)	乾燥根重 (g/株)	欠株率 (%)	収量(生重) (kg/10a)
4月4日	7.5	アシスト培土	4.4	2.0	1.9	10.52	0.02	11.7	1840.5 ±115
		フジミセル	3.9	1.9	1.9	9.90	0.01	12.2	1882.0 ±16
4月12日	7.5	アシスト培土	7.3	2.7	2.7	12.23	0.03	11.7	1596.5 ±113
		フジミセル	7.4	2.8	2.8	12.52	0.03	13.3	1714.8 ±179
4月18日	10	アシスト培土	8.6	2.9	2.3	12.57	0.03	6.7	1711.3 ±122
	フジミセル	14.1	3.1	2.9	13.11	0.04	6.7	1856.9 ±186	
4月22日	7.5	アシスト培土	11.0	3.0	3.0	14.11	0.05	6.7	1625.7 ±72
	フジミセル	15.5	3.3	3.2	11.83	0.06	21.7	1280.1 ±97	
4月22日	10	アシスト培土	10.2	3.3	3.0	13.40	0.03	11.7	1473.3 ±66
	フジミセル	17.0	2.9	3.4	13.56	0.05	8.3	1672.2 ±103	
4月22日	7.5	アシスト培土	13.7	2.8	3.1	14.40	0.05	6.7	1572.6 ±63
	フジミセル	16.7	3.2	3.6	12.56	0.05	10.0	1656.3 ±166	
5月2日	10	アシスト培土	13.2	3.6	3.3	16.10	0.04	8.3	1094.7 ±43
	フジミセル	19.6	2.9	4.2	17.58	0.14	5.0	1422.7 ±80	
5月2日	7.5	アシスト培土	16.0	3.0	3.9	14.09	0.11	1.7	1254.5 ±29
	フジミセル	21.1	2.6	4.1	14.72	0.11	13.3	1048.9 ±113	

注1) 収量：株数を10a当たり4705株として、欠株率(抽苔含む)を換算し算出(±：標準誤差)

2) 培土の特徴

培土の種類	肥料成分(mg/リットル)			培土組成 (%)				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ピートモス	パーミキュライト	パーライト	くん炭	焼成山土
アシスト培土	100	1000	100	60	10	20	0	10
フジミセル	150	1200	120	40	16	16	12	16

< 定植時期 >

5月上旬になると収量の低下が顕著なので、4月下旬の4月22日定植が適している。

< 育苗容器の深さ >

10cmと7.5cmで収量差は無い。

1. 育苗・機械移植技術の開発

③ 苗高の植付け精度への影響

< 処理 >

① 苗高 (23、24、25、26、27cm)

※ 苗高：草丈 + ペーパーポットの高さ
ペーパーポット：高さ7.5cm、口径2.3 cm

- ・ 半自動移植機 (PVH180JWL、1条植え)
- ・ 試験年度：H28年度、H30年度

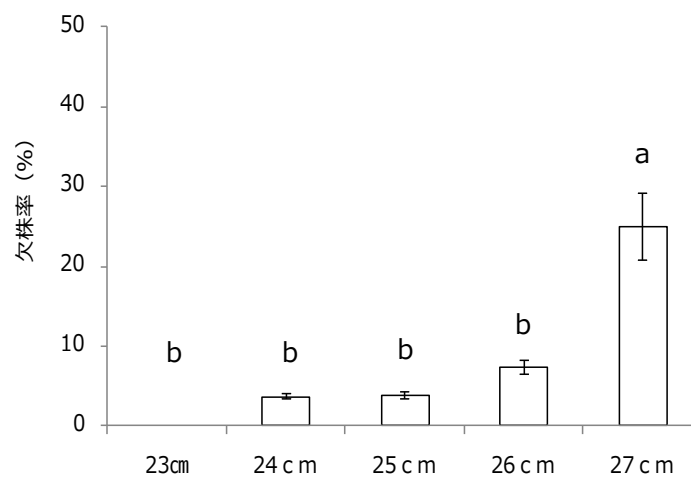


図1 苗高 (草丈+7.5cm) の欠株率(H28)

注1) エラーバーは標準誤差を示す(n=2)

2) Tukeyの多重検定により異符号間に5%水準で有意差あり

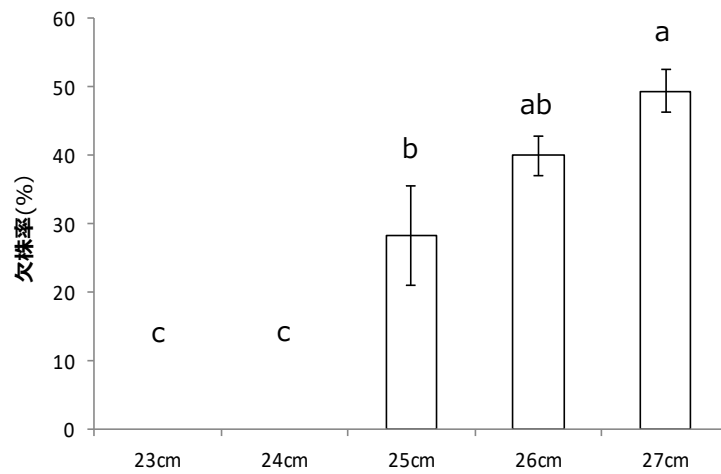


図2 苗高（草丈+7.5cm）の欠株率(2018)

注1) エラーバーは標準誤差を示す(n=3)

2) Tukeyの多重検定により異符号間に5%水準で有意差あり

1. 育苗・機械移植技術の開発

④うね形の収量への影響

<処理>

- ①うね形 高うね：うね幅80cm、うね高20cm、かまぼこ形、1条植え
 平うね：うね幅160cm、うね高10cm、2条植え

- ・定植日：H28年4月19日
- ・定植：半自動移植機（PVH180JWL、1条植え）
- ・収穫：ポテトハーベスタ（K社、HP60K）

表 うね形の違いが地下部に及ぼす影響

	根頭径 (mm)	根長 (cm)	根数 (数/株)	根重(DW) (g/株)	乾燥収量 (kg/10a)
高うね	55.6	17.7	13.1	74.1	285.4
平うね	52.8	15.9	8.1	70.4	233.1
t検定	ns	ns	*	ns	ns

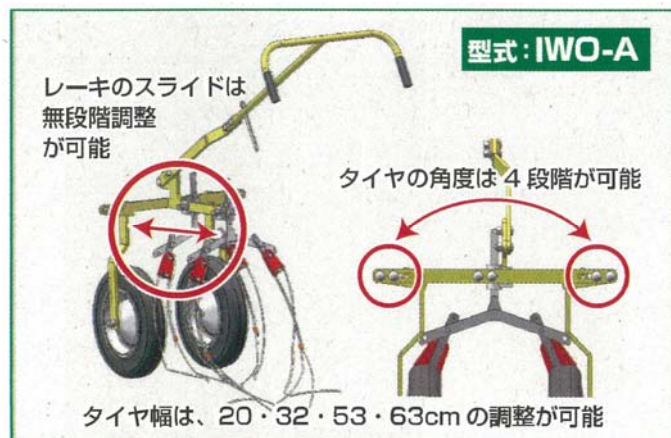


高うね 平うね

図 うね形の違いが根形に及ぼす影響

2. 除草の省力化

手押し式の除草機で、レーキの部分で、表面を中耕して除草を行う。



2. 除草の省力化

< 年間作業時間 >

- ・ 手取り：399時間/10a/年
(133時間/10a × 3回)
- ・ IWO-A：38時間/10a/年
(13時間/10a/年 (0.5時間 × 26回))
(+ 25時間：通路除草 (5時間 × 5回))



3. 掘り取り技術の開発

① 乗用トラクタ用イモ類収穫機
(トラクタ用収穫機)

F社



② 小型自走式イモ類収穫機
(自走式収穫機)

K社 (HP600K)



③ 乗用トラクタ用プラウ
(トラクタ用プラウ)

S社 (OYS14-16×1)



3. 掘り取り技術の開発

- 定植日 : H30年5月10日
- 収穫日 : H30年12月18日
- 栽植様式 : 畦幅80cm、株間20cm、1条植
- 栽植密度 : 6,250株/10a
- 畦の長さ : 25m
- 反復畦数 : ①トラクタ用収穫機 5反復
②自走式収穫機 2反復
③トラクタ用プラウ 反復なし

表 収穫機の作業性

収穫機の種類	作業人員 (人)	作業速度 (m/s)	収穫作業時間 (h/10 a)				
			実作業	巡回	コンテナ収納 ^y	計	延べ
トラクタ用収穫機	1	0.29	1.2	0.3	7.3	8.8	8.8
自走式収穫機 ^z	2	0.08	4.6	0.6	0	5.2	10.4
トラクタ用プラウ	1	0.38	1.0	0.3	12.9	14.2	14.2

注1)圃場形状が25m×40m(50畦)、株数が6250株/10aで算出した

2)^z自走式収穫機は、掘り取り、コンテナ収納が1工程である

3)^yコンテナ収納は、人力作業で行った。

表 収穫機によるトウキの損傷と土の付着程度

収穫機	調査株数 (個)	損傷程度別割合 (%)			損傷株率 (%)	土の付着 程度 ^x
		損傷なし	損傷小 ^z	損傷大 ^y		
トラクタ用収穫機	137	51.8	27.0	21.2	48.2	◎
自走式収穫機	95	62.1	13.7	24.2	37.9	○
トラクタ用プラウ	113	43.4	20.3	36.3	56.6	×

注1) ^z 損傷小は直径5mm以下、^y 損傷大は直径5mm以上の根茎が切断したもの

注2) ^x 土の付着程度は、少◎、やや少○、やや多△、多×の4段階で評価した

4. 乾燥技術の開発



ハサ掛け乾燥



コンテナおよび大型ファンによる乾燥

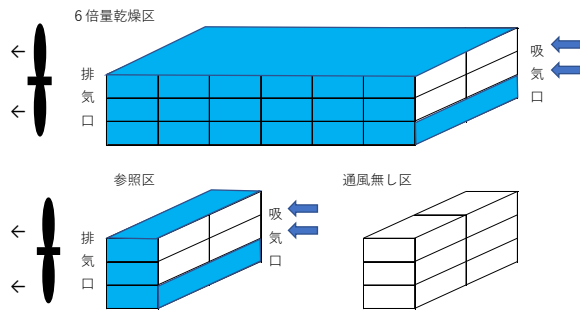


図 通風乾燥の実施方法

- 注1) 図はコンテナの配置法、吸引の方向を示す。
 注2) 下の1段は空コンテナ
 注3) 青色部分は、ビニル被覆した面を示す。

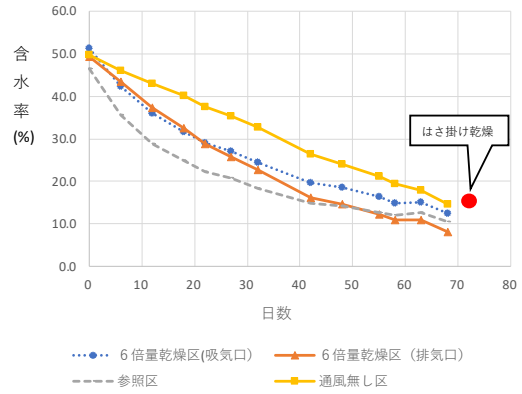


図 トウキの含水率の低下と推移

まとめ

- 地床育苗よりペーパーポットが良い
- 定植適期は4月下旬が適している
- 育苗培土はアシスト培地が良い
- 半自動移植機に適する苗高は24cm以下とする
- うねの形状は高畦が良い
- IWO-Aで除草の省力化が可能
- 収穫機はトラクタ用収穫機および自走式収穫機が良い
- コンテナおよび大型ファンで効率的に乾燥できる

ご静聴ありがとうございました

