

# サトイモ‘愛媛農試V2号’の 省力化安定生産技術マニュアル



## 目次

- 1 ... はじめに
- 2 ... サトイモの主要作業
- 3 ... 乗用管理機(ハイクリアランス仕様)の活用
- 4 ... 農業用ドローンの活用
- 5 ... サトイモ乾腐病対策
- 6 ... 作業スケジュールと使用農機
- 7 ... 新たな機械化技術導入に係る経営指標

愛媛県農林水産研究所  
令和7年1月

# 1 はじめに

愛媛県は、サトイモの出荷量(R5年実績:8500t)全国第4位の産地を有し、水田営農における高収益品目として、県オリジナル品種‘愛媛農試V2号’の生産振興に取り組んでいます。一方、



愛媛農試V2号

サトイモの栽培管理では、「土入れ」や防除といった夏場の高温時に重労働を要する作業が多くあります。本県でも2015年にサトイモ疫病が初確認されたことで薬剤散布回数が大幅に増加し、生産者の労働負荷が増大しています。加えて、サトイモの土壌伝染性病害の1つである乾腐病が各産地で多発傾向にあり、収量低下の主要因の1つとなっています。こうした状況がサトイモの新規導入や規模拡大を図ろうとする生産者の障壁となっており、管理作業の省力化や乾腐病の防除対策の確立が喫緊の課題となっています。

この度、各種作業の機械利用による省力化や乾腐病対策のための防除技術を検討した成果をマニュアルにまとめました。愛媛県の更なるサトイモ生産振興の一助になれば幸いです。



## 2-1 サトイモの主要作業

### ①施肥・畝立て・マルチ展張作業(2月～3月)



畝立て作業



畝立て整形機



改良した台形畝

緩効性肥料を用いて収穫までマルチを除去しない「**全期マルチ栽培**」が県内で広く普及しており、畝立て時に25cm程度の高い畝を立てるようになりました。また、生育途中の「土入れ」作業時に畝上に土を載せやすいように、従来の丸畝ではなく畝上部が平坦になった**台形畝**とする生産者が増加しています。定植方法によっては、畝立て・マルチ展張と定植作業が同時に行われる場合もあります。

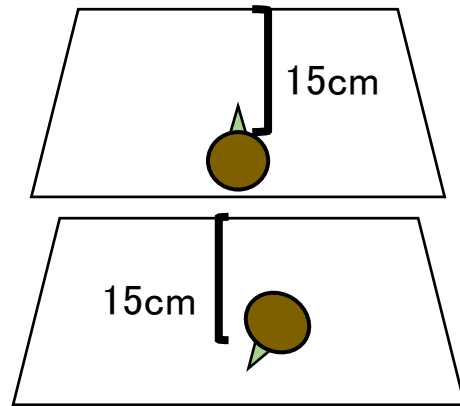
### ②定植作業(3月～4月)



畝立て同時定植



歩行型移植機



種芋の植付深の目安

定植方法には、①種芋を圃場に並べてから畝立て・マルチ展張(畝立て同時定植)、②畝立て・マルチ展張後に種芋を移植、の2つがあり、②では歩行型移植機を用いた機械移植をすることができます。植付深さは、**種芋の頂芽から地表面までが約15cm**であり、浅すぎると収量減少や筍芋等の商品価値のない芋の増加を招き、深すぎると萌芽不良や生育遅延に繋がります。定植する際は、**種芋の向き**にも注意し、大きい種芋を用いる場合は、横かやや下に向けて定植します。

## 2-2 サトイモの主要作業

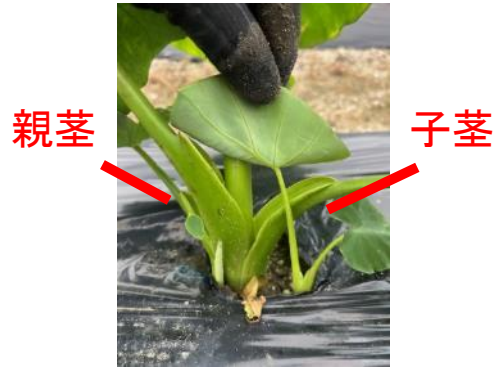
### ③土入れ作業(5月~6月)



歩行型管理機による土入れ



土入れ後の畝



親茎と子茎

子芋から伸長する芽(子茎)が萌芽し始める5月下旬~6月中旬頃に、畝間の土を畝上部に3~5cm程度はね上げる作業が「**土入れ**」です。「土入れ」は、子茎がマルチを破り葉身の展開を助け増収効果をもたらすこと、畝内部の高温・乾燥を防ぎ高品質生産に繋げることを目的に実施します。

#### <参考データ>

1株あたり地上部生育(定植日:2023年4月4日、調査日:8月16日)

	草丈 (cm)	葉柄長 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	子茎数 (本)
土入れ無	208	174	66.6	50.1	4.6
土入れ有	196	163	60.4	45.6	6.1

1株あたり収量(定植日:2023年4月4日、調査日:11月10日)

	親芋重 (g)	子芋 数 (個)	子芋 重量 (g)	孫芋 数 (個)	孫芋 重量 (g)	子・孫 芋重 (g)	筍芋数 (個)
土入れ無	711	7.5	463	16.2	1,017	1,480	4.8
土入れ有	658	7.7	604	15.6	1,189	1,793	1.8

筍芋:芋の形状が細長く、芋全体が硬化して食用に適さない芋

「土入れ」の実施により、子茎数および**子・孫芋重の増加**および商品価値のない**筍芋の減少**が期待できます。

## 2-3 サトイモの主要作業

### ④防除作業(6月～9月)



手散布による防除作業



サトイモ疫病



ハスモンヨトウ(幼虫)

県内のサトイモの生育に悪影響を与える病害虫は、**疫病**、**ハスモンヨトウ**、**ハダニ類**、**アブラムシ類**、**スズメガ類**などです。一般的には、薬液を動力噴霧器を用いて手散布することで病害虫の発生・拡大を抑えます。なお、各病害虫の薬剤抵抗性が発達しないよう、異なる系統の薬剤による**ローテーション散布**するようにしましょう。また、葉に薬液をしっかりと付着させるため、展着剤を加用しましょう。

### ⑤かん水作業(6月～9月)



かん水不足による葉焼け症状



かん水不足で湾曲した葉

サトイモは、生育に水を多く必要とする作物です。特に、生育初期に大きなダメージを受けると減収するリスクが高まります。梅雨期間であっても晴天日が続く場合は積極的に畝間かん水を実施してください。特に梅雨明け後は、高温条件が続くことから、かん水は、**最低3日に1回実施**し、ほ場条件や地上部の変化によって**かん水頻度を増や**してください。水はけが悪く常時滞水するほ場では、**排水対策を徹底**してからかん水作業に入りましょう。

## 2-4 サトイモの主要作業

### ⑥収穫・調製作業



マルチ除去作業



トラクタ直装式収穫機



選別作業

サトイモの収穫作業は、①残存した葉およびマルチの除去、②機械または手作業による芋の掘り取り・分割、③選別作業の行程があります。「全期マルチ栽培」の定着により、収穫時にマルチを除去することが一般的となりました。県内の広い地域で9月から4月頃まで**長期の収穫が可能**なため、作業分散しやすい品目です。

#### <参考データ>

収穫時期の違いによる収量の差（2023）

※収量データは3株の平均値

#### 9月中旬



親芋重：729g

子芋数：9個、子芋重：792g

孫芋数：19個、孫芋重：1,086g

#### 10月下旬



親芋重：777g

子芋数：9個、子芋重：895g

孫芋数：22個、孫芋重：1,229g

‘愛媛農試V2号’は、9月頃から葉が倒れ始め、葉に蓄積していた養分が芋部に移動し肥大が急速に進みます。**葉が倒れていたり葉の色が薄くなっていたりするほ場**から計画的に収穫しましょう。

# 3-1 乗用管理機(ハイクリアランス仕様)の活用

## <乗用管理機を利用した土入れ作業の省力化>

耕起、畝立て、病害虫防除など、多様な作業に対応できるハイクリアランス仕様(車高が通常機種よりも高い仕様)の乗用管理機に注目し、大豆の中耕・培土や麦の土入れに使用するロータリカルチを装着した**乗用管理機による土入れ作業の省力化**を検討しました。



一輪管理機(左)および乗用管理機(右)による土入れ作業

### 土入れ作業時間の比較 (2022)

試験区	作業速度 (m/秒)	作業時間 (秒/m)	巡回時間 (秒)	作業時間 (秒/10a)
乗用管理機(1速)	0.23	4.3	41.0	<b>34分12秒</b>
乗用管理機(2速)	0.51	1.9		<b>18分46秒</b>
慣行(1輪管理機)	0.23	4.3	13.3	<b>62分09秒</b>

供試機器: 乗用管理機 JK14-H120GWT、一輪管理機 AR450(株オーレック)

乗用管理機は、**同時に2~3列の畝に土を跳ね上げる**ことができました(対照の一輪管理機では、同時に1~2列まで)。乗用管理機を利用することで、慣行の一輪管理機に比べ、**作業時間を1/2 ~ 1/3に短縮**できました。

## 3-2 乗用管理機(ハイクリアランス仕様)の活用

### ＜乗用管理機を利用した防除作業の省力化＞

水稲などの防除作業に利用されている防除用機器を搭載した乗用管理機について、サトイモへの利用を検討し、作業時間の短縮効果や機体が茎葉へ接触することによる収量への影響を調査しました。また、走行に伴うサトイモ茎葉の損傷を防ぐ工夫を紹介します。



乗用管理機による防除作業



機体下部に厚手のシート設置



散布ノズル前の塩ビパイプ設置

機体接触によるサトイモ茎葉損傷を抑制するための工夫

### 現地における防除作業時間の比較 (2022)

試験区	動力噴霧器 (分/10a)	乗用管理機 (分/10a)	時間差 (分/10a)
	①	②	①-②
Aほ場	90	15	-75
Bほ場	60	20	-40
Cほ場	80	25	-60

動力噴霧器(慣行)に比べ、乗用管理機を使用することで**作業時間を1/3~1/6に短縮**できました。

供試機器:丸山製作所 BSA-501シリーズ等

※各ほ場で生産者に聞き取り調査



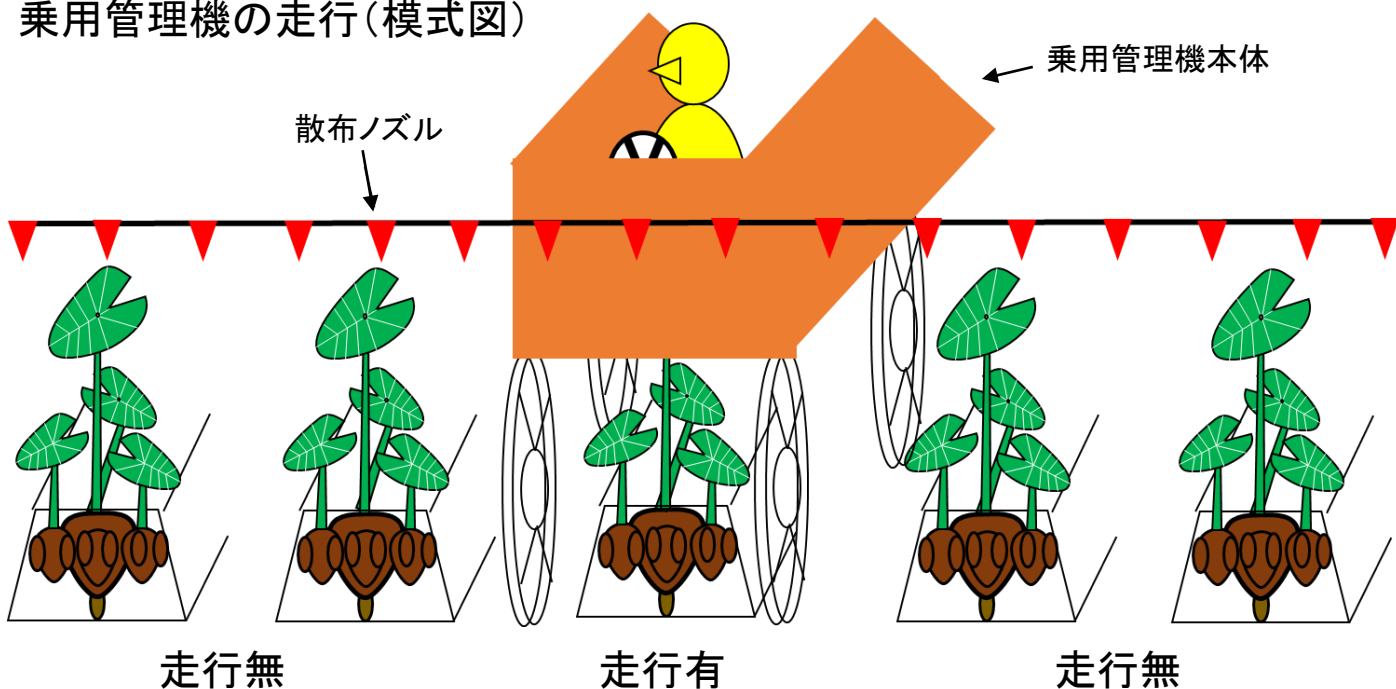
### 3-3 乗用管理機(ハイクリアランス仕様)の活用

#### 乗用管理機の走行の有無による収量への影響 (2022)

試験区		親芋重 (g)	子芋		孫芋		子・孫芋重 (g)
			数 (個)	重量 (g)	数 (個)	重量 (g)	
Aほ場	走行有	502	7.7	869	20.7	1,348	2,217
	走行無	652	7.0	862	27.3	1,407	2,269
Bほ場	走行有	500	7.5	557	28.3	1,260	<b>1,817</b>
	走行無	605	8.5	810	32.0	1,535	<b>2,345</b>
Cほ場	走行有	792	6.6	783	16.4	1,260	2,043
	走行無	702	8.4	902	16.6	853	1,755
農水研	走行有	446	7.7	641	16	1,207	<b>1,848</b>
	走行無	544	7.6	718	16.3	1,422	<b>2,140</b>

#### <参考データ>

##### 乗用管理機の走行(模式図)



走行無区に比べ走行有区で最大2割減収するほ場もありましたが、**5~11列を同時に散布作業できる**ことから、地上部損傷によるほ場全体の減収は、**最大でも数%に留まる**結果となりました。

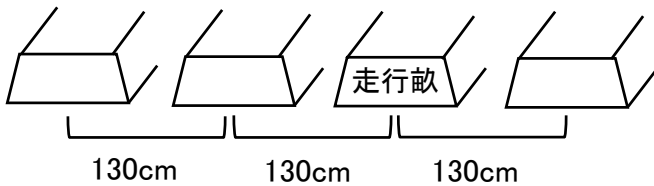
## 3-4 乗用管理機(ハイクリアランス仕様)の活用

### ③乗用管理機を利用する際の留意点

乗用管理機をサトイモの各種作業に利用する場合、機体が走行可能なほ場設計を行う必要があります。使用する機体の仕様に合わせてほ場作りに取り組みましょう。

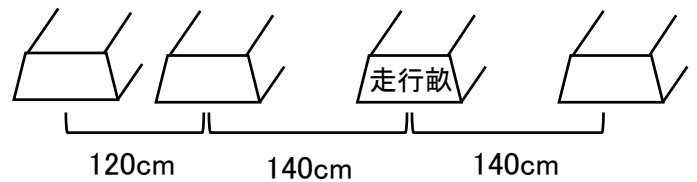
乗用管理機の輪距(トレッド)は、120~150cm程度あるため、走行する際に畝を傷つけないため、ゆとりある畝間(130cm以上)が必要です。

#### ○対策1 全ての畝間を広げる



**メリット:** 畝立て作業がスムーズ  
**デメリット:** 栽植本数が減少する  
溝の雑草が繁茂しやすい

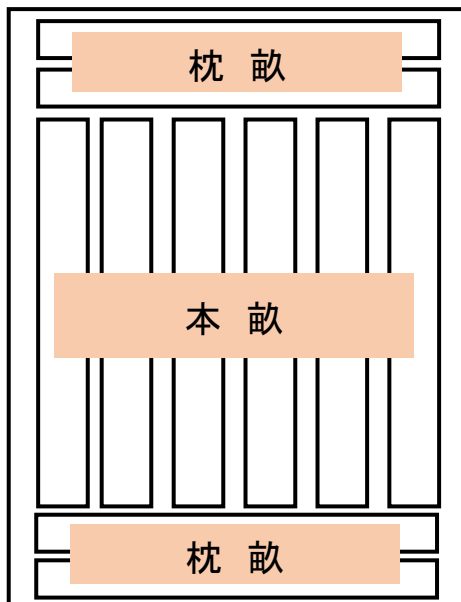
#### ○対策2 走行する畝のみ広げる



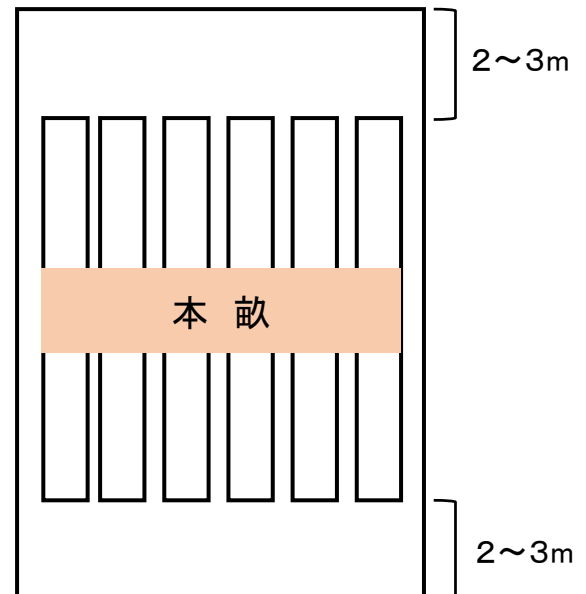
**メリット:** 栽植本数の減少を抑制  
**デメリット:** 畝立て時に注意が必要  
事前に機械の散布幅の把握が必要

### <参考データ>

機体転回のためのスペース確保



一般的なほ場の列植図



乗用管理機が走行するほ場の列植図

乗用管理機が転回するためのスペース(2~3m)を確保する

## 4 農業用ドローンの活用

### ドローン利用による防除の特長

- ① 操縦が簡単で自動飛行機能を有する機種がある
- ② 手散布と比べ高濃度・少量で散布
- ③ 手散布と比べ省力的で10aのサトイモ圃場を約3分で散布可能
- ④ 機動力に優れることから狭小な圃場でも利用が可能

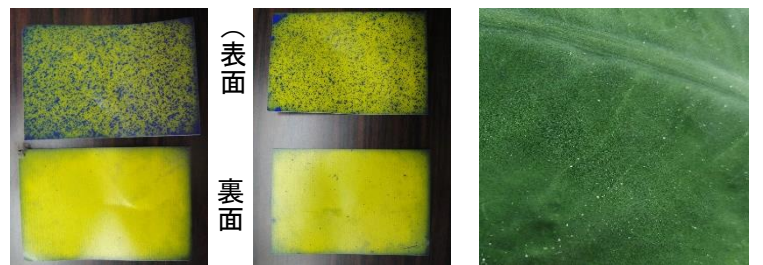


ドローンによる農薬散布

#### 試験1 薬液の付着

サトイモ株の上位、下位付近に設置した感水紙でドローン散布の薬液付着を「見える化」すると、**葉の表面**ではよく付着しましたが、**裏面**では劣りました。

感水紙:薬液付着を変色(青色へ)で判定



地上高1.5m

地上高0.5m

サトイモ葉表の薬液痕

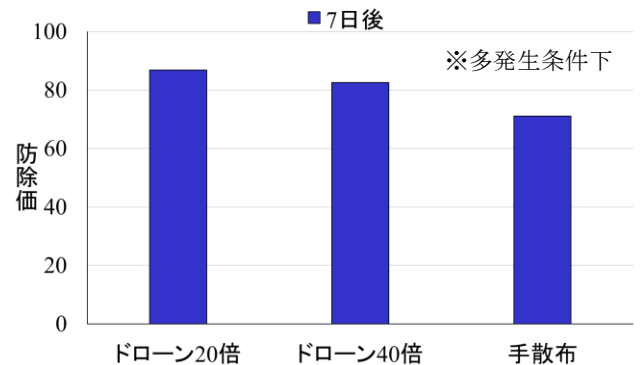
ドローン散布による薬液の付着(感水紙で判定)

#### 試験2 薬剤の効果

ドローンによるダイナモ顆粒水和剤の2回散布(疫病発生後散布)による防除効果は、希釈倍率20倍区および40倍区とも、**手散布区と同等以上の防除効果が得られました。**

#### <参考データ>

現在(2024年9月6日時点)、サトイモに対してドローン防除(高濃度・少量散布)の登録がある農薬は、**殺菌剤 4剤、殺虫剤 5剤の計9剤**です。



本剤2回散布(疫病発生後散布)の防除効果(散布7日後の防除価で判定)

表. サトイモにおける無人航空機防除の登録農薬(2024/9/6現在)

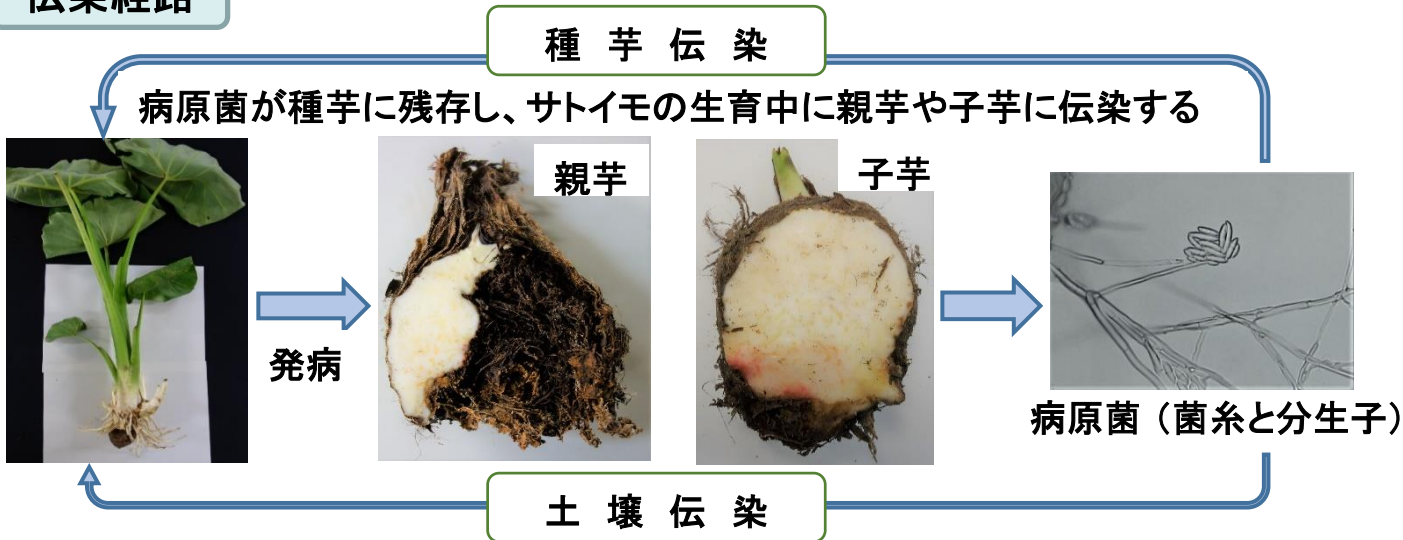
農薬名	適用病害虫名	希釈倍数・使用液量(10a)
アドマイヤー顆粒水和剤	アブラムシ類	80倍・1.6~2L 200倍・2~4L 400倍・4~10L
アミスター20フロアブル	疫病	18倍・1.6L
ダイナモ顆粒水和剤	疫病	20倍・1.6L 40倍・3.2L
カンパネラ水和剤	疫病	16倍・1.6~3.2L
ベネセット水和剤	疫病	16倍・1.6~3.2L
トルネードエースDF	ハスモンヨトウ	20倍・1~2L
ファイントリムDF	ハスモンヨトウ	20倍・1.6L 32倍・1.6~3.2L
プレバソンフロアブル5	ハスモンヨトウ	20倍・1~2L
ヨーバルフロアブル	ハスモンヨトウ	50倍・1.6L

## 5 サトイモ乾腐病対策

### サトイモ乾腐病の特徴

- ・病原菌: *Fusarium solani* (フザリウム ソラニー) 種複合体 (かびの仲間)
- ・生育中の葉や葉柄には病徴が現れないことが多い
- ・芋の内部に**赤色小斑点**や**赤褐変症状**が発生し、症状が進むと**スポンジ状に乾腐し空洞化**
- ・発生は、親芋や子芋で多く、孫芋では少ない

### 伝染経路








病原菌が発病残渣とともに土壌中に残存し、サトイモの発根部や傷口から侵入

### 防除対策

- ・発病圃場からの採取芋は、外観健全でも保菌している可能性が高い  
⇒ **種芋は無発病の圃場から収穫した健全な子芋、孫芋を使用**
- ・病原菌は、被害残渣とともに土壌中に長く生存  
⇒ **連作を避け、イネ科作物と輪作(水田化は有効)**  
⇒ 未熟堆肥の施用を避ける  
⇒ 消石灰や炭カルなどで土壌をアルカリ化する  
⇒ **トラクター等に付着した汚染土(病原菌が残存)を持ち出さない**  
⇒ 土壌消毒(バスアミド微粒剤、キルパーなど)の実施

# 6 作業スケジュールと使用農機

	3月	4月	5月	6月	7月	8月
生育ステージ	<p>地上部</p> <p>定植 (3月) → 出芽 (4月) → 子茎発生 (5月) → 生育最大期 (8月)</p>					
	<p>地下部</p> <p>子芋 着生期 (5月) → 孫芋 着生期 (7月) → 肥大期 (8月)</p>					
作業内容	① 施肥・畝立て・マルチ展開	② 定植		③ 土入れ	④ 防除	
			除草	かん水		
使用農機	 <p>①:トラクタ</p>		 <p>③: 乗用管理機(土入れ時)</p>		 <p>④: 農業用ドローン</p>	
	 <p>②: 半自動移植機</p>		 <p>④: 乗用管理機(防除時)</p>			

※井関農機株式会社、DJI JAPAN 株式会社、ニプロ 松山株式会社の各社HPから製品写真引用

# 6 作業スケジュールと使用農機

9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
<p>肥大期</p>			<p>不織布      土入れ      もみ殻</p> <p>土中での越冬(寒害)対策</p>			
④ 防 除	⑤ 収 穫				⑦ 耕 起 ・ 整 地	
かん 水	⑥ 越 冬 対 策				① 施 肥 ・ 畝 立 て ・ マ ル チ 展 張	



⑤: 掘取り機(トラクタに装着)



⑥: 乗用管理機(土入れ時)



⑤: 収穫機



⑦: トラクタ

# 7 新たな機械化技術導入に係る経営指標

## サトイモ大規模生産(3.0ha)に係る基本資本

機械名	取得金額 (円)	利用率 (%)	減価償却費 (円/年)
トラクタ(30PS)	4,000,000	15	85,714
トラクタ直装型ロータリー	700,000	15	15,000
トラクタ(24PS)	3,000,000	15	64,285
肥料散布機	300,000	15	6,429
畝立て整形機	700,000	100	100,000
半自動移植機	900,000	100	128,571
トラクタ直装型マルチ剥ぎ機	200,000	100	28,571
トラクタ直装型掘取機	2,000,000	100	285,714
毛羽取機	300,000	100	42,857
合計(円/3.0ha/年)			<b>757,141</b>

- ・ 経営規模: 水稲10.0ha、裸麦7.0ha、サトイモ3.0haを想定
- ・ 機械利用率は、経営規模における各品目の栽培面積から算出(サトイモ: 15%)
- ・ 防除および土入れ用機器を除く

## 乗用管理機導入ケース(サトイモ3.0ha)

### ○10aあたりの経営指標

土入れ方法 + 防除方法	単収 (kg)	単価 (円)	販売金額 (円)	経営費 (円)	所得 (円) ※人件費を除く	防除時間 (時間)	土入れ時間 (時間)
歩行型管理機 + 動力噴霧器	3,000	160	480,000	178,095	301,905	7.5	1.0
乗用管理機	2,700	160	432,000	178,809	253,191	1.25	0.3

- ・ 乗用管理機の走行を想定したほ場作りによる栽植本数の減少および地上部損傷による芋部への影響から、単収1割減少とし販売金額を算出
- ・ 動力噴霧器の償却費は、本体価格400千円、サトイモ利用率100%として算出
- ・ 乗用管理機の償却費は、本体価格5,000千円、サトイモ利用率15%として算出
- ・ 防除総回数を5回とし、防除時間を算出
- ・ 経営費は、資材費15万円+減価償却費により算出

# 7 新たな機械化技術導入に係る経営指標

## 農業用ドローン導入ケース(サトイモ3.0ha)

### ○10aあたりの経営指標

防除方法	単収 (kg)	単価 (円)	販売金額 (円)	経営費 (円)	所得 (円) ※人件費を除く	防除時間 (時間)
動力噴霧器	3,000	160	480,000	178,095	301,905	7.5
ドローン + 動力噴霧器	3,000	160	480,000	184,286	295,714	3.25

- ・ドローンの償却費は、本体価格3,000千円、サトイモ利用率33%とし算出(防除面積: 水稻20ha、裸麦14.0ha、サトイモ15.0haと想定)
- ・ドローン利用に係る維持費(保険、メンテナンス等)を年間300千円とし経営費に計上
- ・防除総回数を5回、ドローン+動力噴霧器ではドローン3回動力噴霧器2回散布(ハダニ類対応)とし防除時間を算出

## 乗用管理機+農業用ドローン導入ケース(サトイモ3.0ha)

### ○10aあたりの経営指標

防除方法	単収 (kg)	単価 (円)	販売金額 (円)	経営費 (円)	所得 (円) ※人件費を除く	防除時間 (時間)	土入れ時間 (時間)
歩行型管理機 + 動力噴霧器	3,000	160	480,000	178,095	301,905	7.5	1.0
乗用管理機 + ドローン	2,700	160	432,000	186,905	245,095	0.5	0.3

- ・ドローンの償却費は、本体価格3,000千円、サトイモ利用率33%とし算出(防除面積: 水稻20ha、裸麦14.0ha、サトイモ15.0haと想定)
- ・ドローン利用に係る維持費(保険、メンテナンス等)を年間300千円とし経営費に計上
- ・防除総回数を5回、乗用管理機+ドローンでは乗用管理機2回ドローン3回散布(ハダニ類対応)として防除時間を算出

従来機を用いた作業に比べ、乗用管理機で**約6.6千円/10a**、ドローンで**約4千円/10a**、乗用管理機+ドローンで**約7.4千円/10a**の人件費削減に繋がります。

また、経営指標には含まれませんが、作業時間を大幅に削減することで**適期での作業実施率が向上し、病害虫の多発生にも柔軟に対応できるようになり、高品質安定生産に繋がります。**

※愛媛県の最低賃金(956円/時間)と作業時間の差から算出



お問い合わせ先  
愛媛県農林水産研究所  
〒799-2405  
愛媛県松山市上難波甲311  
TEL 089-993-2020



本マニュアルは、戦略的試験研究プロジェクト「サトイモ大規模省力生産技術開発事業」(R3～R5)の成果を取りまとめたものです。