

サトイモ種いも生産のための新技術

水田機能を活かした

湛水畝立て栽培種いも生産マニュアル

たんすい

水田で畝間に水を流すだけで高品質，収量アップ
親いもを活用し加工品開発



「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち地域戦略プロジェクト）

湛水サトイモコンソーシアム

- ・ 鹿児島大学農学部（研究代表）
- ・ 南九州大学
- ・ 鹿児島県農業開発総合センター
- ・ 鹿児島県大隅加工技術研究センター
- ・ 宮崎県総合農業試験場
- ・ 鹿児島県・宮崎県 普及担当機関

はじめに

サトイモの起源は湿地であったと考えられています。

むかしは日本でも、水田で栽培される田芋という品種がありましたが、現在この栽培法は南西諸島で残っているのみです。

本マニュアルは、田芋ではなく、畑地で栽培されるサトイモ品種を畝立てマルチで栽培し、その畝間に水を流すことで、子いもや孫いも数が増加するという全く新しい栽培方法についてわかりやすくまとめたものです。

畝間に水を流すということ以外、普通に畑で栽培する方法とほとんど変わりがありません。

また、この湛水畝立て栽培方法では、サトイモにつきものの、芽つぶれ症やいもの裂開、乾腐病、センチウなども抑制できます。

さらに、親いも型品種では、親いもも大きくなるとともに、でん粉含量が増加し、えぐ味が少なくなるなど品質も向上することが分かり、この親いもを活用した加工品も紹介してあります。

本方法の原理は、鹿児島大学名誉教授 岩井純夫先生と鹿児島県農業開発総合センターの池澤和広氏が最初に発見されました。

その後、平成28年度から30年度まで農研機構生研支援センターによる「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち地域戦略プロジェクト）の支援を受けて、サトイモ栽培農家への普及を目指して、本マニュアルを作成いたしました。

サトイモは地域性が高い作物ですので、すべての地域に適合していないかもしれませんが、多くの方々にサトイモの湛水畝立て栽培を実践していただく手引きとなれば幸いです。

今後も皆様からご意見を頂戴し、さらに本栽培方法とマニュアルをより良いものにしていきたいと考えています。ご協力をお願いいたします。

湛水サトイモコンソーシアム

研究代表 遠城 道雄（鹿児島大学）

目 次

	ページ
1 湛水栽培の特徴	1
2 湛水栽培に適する水田の診断と排水対策	3
3 具体的な湛水栽培技術	5
4 湛水栽培の施肥	7
5 湛水栽培で生産された種いもの生産力	8
6 適応性品種	8
7 副芽活用	8
8 病害虫の発生と防除技術	9
9 機械化体系	11
10 湛水栽培及び機械化体系の経営評価	13
11 親いもの特性と加工品	15

1 サトイモ湛水栽培の特徴

(1) 6月から畝間に水を流すだけ

湛水畝立て栽培は、通常通り畝を立て、6月上旬から湛水を開始し、畝間に水深10cm程度を維持しながら、3か月程度湛水を行う。
用水路から水を入れるだけで、スプリンクラー等の設備は必要ない。

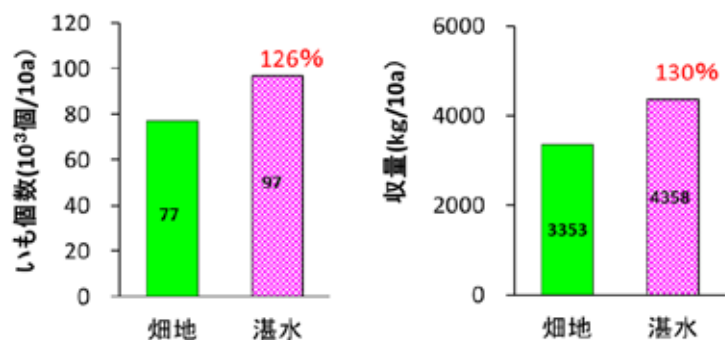


(2) 種いも個数、収量が2割増収

湛水栽培では、畑地（慣行）栽培に比べて規格内の種いも個数、総収量が2～3割増加する。



収穫時のいもの着生状況

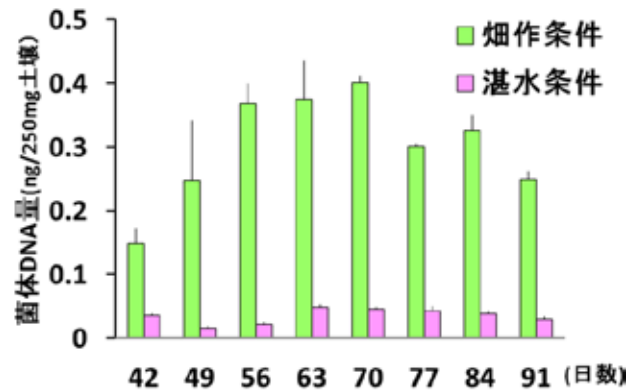


規格内の種いも個数と収量

品種：石川早生丸(規格20～80g)

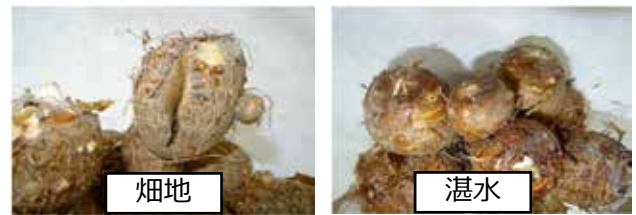
(3) 乾腐病菌の増殖を抑制し、被害が減少

- 湛水栽培における土壌中の乾腐病菌の増殖は、著しく低い。
- 湛水開始後12週間後でも、わずかな増殖に留まり、畑地栽培に比べて大幅に病原菌密度は低い。
- 従って、湛水栽培は乾腐病の発生の抑制に有効な栽培法である。



(4) 裂開症，芽つぶれ症を抑制

- 土壌水分が一定で、急激に乾燥することがないことから裂開症の発生が抑制される。
- また、カルシウム欠乏によって起こる芽つぶれ症の発生も抑制される。



障害いもの発生状況

(5) 親いもの品質が向上し、親いも活用による6次産業化が可能

- これまでほとんど廃棄されていた親いも（品種:大吉）をパウダー、ペーストに一次加工し、これらを用いた加工食品が開発できる。

例 冷麺、煎餅、スナック菓子
小麦粉フリーの加工食品



親いもを乾燥して一次加工したパウダー（左）と開発された冷麺（右）

2 湛水栽培に適する水田の診断と排水対策

(1) 湛水栽培に適する水田の導入条件

畝立て作業や収穫時の作業性を考慮すると、土壌の速やかな乾燥が望まれる。サトイモの湛水栽培は、**排水性の良い乾田が導入条件**になる。

また、減水深が小さく、還元状態が進んだ水田では、サトイモの収量が少なくなる。

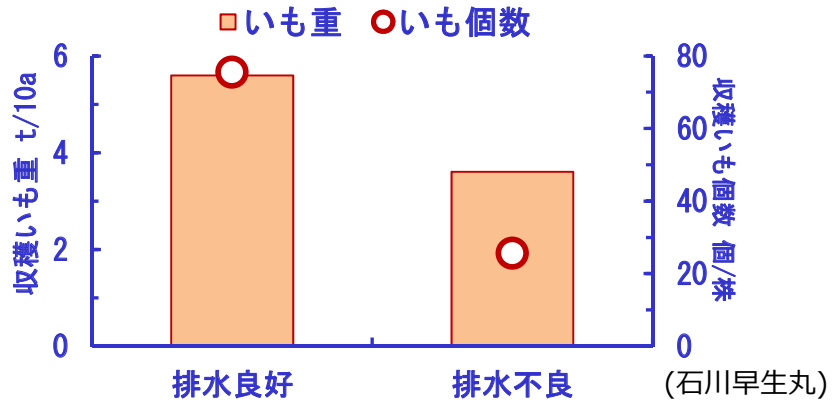


図 排水良好田と排水不良田におけるサトイモ収量等の比較

(2) 湛水栽培に適する水田土壌と、土壌図の活用

- 湛水栽培に適する水田は、多湿黒ボク土、中粗粒灰色低地土である。
- 礫質灰色低地土は礫が多く、作業性が悪い。細粒灰色低地土は粘土が多く、排水性が不良な場合がある。グライ土や黒泥土などは湿田で不適である。
- 土壌の種類や特性は、農研機構農業環境変動研究センターのウェブ配信サイト「日本土壌インベントリー」<http://soil-inventory.dc.affrc.go.jp>, 「e-土壌図」アプリを活用すると、把握できる。

土壌統群	適水田
多湿黒ボク土	○
礫質灰色低地土	△
中粗粒灰色低地土	○
細粒灰色低地土	△
中粗粒グライ土	×
黒泥土・泥炭土	×
強グライ土	×



日本土壌インベントリーのQRコード



Andoroid 版
提供サイト



iOS 版
提供サイト

『e-土壌図Ⅱ』アプリのQRコード

(3) 湛水栽培に適する水田の現場での診断

- ◆排水性の評価は、下記の観察調査や土壌断面のち密度で診断できる。
- ◆対象水田が、すべての項目でチェックがつけば排水性良好と診断される。チェックがつかない水田では、排水対策が必要である。
- ◆排水性については、土壌断面調査で測定されるち密度が25mm以下、最小透水係数が 10^{-4} 以上が望ましい。
- ◆土壌断面を掘らなくても、貫入式土壌硬度計でも排水性診断の調査が可能であり、その貫入抵抗値が $40\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上を示す水田では、排水対策を行うことが望ましい。

チェック	水田の湛水栽培適性に関する調査項目
<input type="checkbox"/>	山手からの押水や湧水がない
<input type="checkbox"/>	降雨後の停滞水が1～2日で排水される
<input type="checkbox"/>	下層土は還元(グライ)臭なし
<input type="checkbox"/>	土壌は粘土含量が少なく、砂壌質である
<input type="checkbox"/>	傾斜地帯の水田で、他水田に比べ標高が高い
<input type="checkbox"/>	排水路からほ場に水侵入(逆流)したことがない

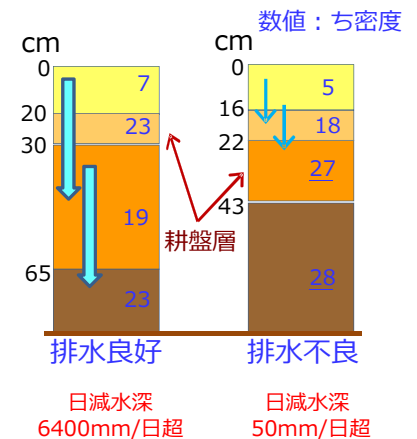


図 土壌断面のち密度 (現地事例)

(4) 排水対策など

- ◆排水不良水田では、サブソイラー等による耕盤破碎を実施する。
- ◆均一な湛水深を確保するために均平耕うんが必要である。
 - ◎栽培前に、横浸透、隣接ほ場への水侵入を抑制する畦塗りが効果的



サブソイラー



均平耕うん



畦塗り機

◆ サトイモ栽培後の水田の復元化技術

- ①均平耕うん → ②鎮圧作業 → ③入水 → ③代かき
 (重量 1 t 程度の鎮圧ローラーを 5 回かける) (②と③は通常の作業を兼ねる)
 ※均平耕うん、鎮圧作業はクローラ型トラクターの利用が望ましい。

3 具体的な湛水栽培技術

栽培スケジュール



	1月	2月	3月	4月	5月	6月
水田	排水対策	種いいもも収調穫製 施肥・畝立て	植え付け	出芽	除草	湛水開始

(1) 種いも調製

- ・種いもの大きさ40～80g
- ・線虫、乾腐病、黒斑病などに罹病なし
- ・芽つぶれ症や裂開症なし



健全いも



芽つぶれ



裂開

(2) 畝立て時期

※早めの準備が重要

- ・菜種梅雨の時期である3～4月は、天候が安定しないので、2月中に施肥・畝立て・マルチを行うなど早めの準備が望ましい。

(3) 植え付け

品種	畝幅 (cm)	株間 (cm)	植付深さ (cm)
石川早生丸	100 ～ 110	20	10
大和		30	10
大吉		30	15



【穴開け機械】
刈払機に「サトイモ用モグ太郎」を取り付け使用すると省力化が図られる。

(4) 雑草対策

- 種いも植え付け後
土壌処理剤による散布を行う。
- 湛水処理の開始前
通路に発生した雑草に対して、茎葉処理剤を散布する。

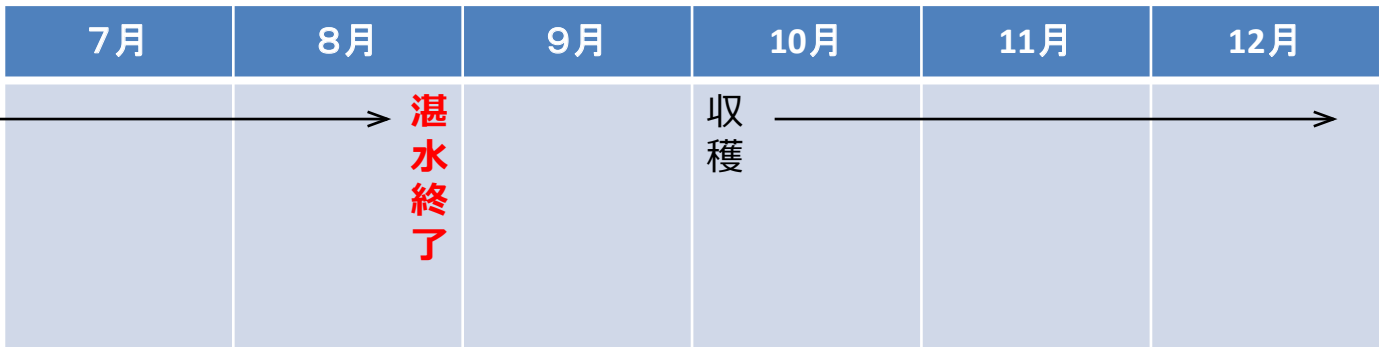
2週間後



1か月後



2か月後



(5) 湛水处理

◆ 湛水方法

開始時期：本数が5枚に生育した6月上旬頃

湛水量：畝間に水深5~10cm程度を維持するよう、少しずつ流す

終了時期：8月末を目処に3か月程度とし、収穫の約2週間~1か月程度前までに終了

開始時期は？



本数5枚頃

畝間の水位は？



水深5~10cm程度で流す

水位を一定にするためには？



各畝の手前に同じ高さの水平板を設置



用水路から水入れ(省力的)



全体が均一に流れるように



4 湛水栽培の施肥

サトイモの湛水栽培では、**速効性窒素が脱窒等による施肥窒素ロスの影響を受けるため、肥効調節型肥料を活用した全量基肥が効果的**です

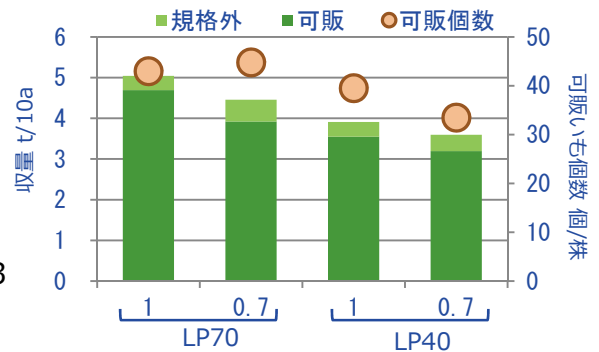
- ◆ **堆肥** 施用時期：植付1か月～2週間前まで 施用量：2t/10a 全面に散布
- ◆ **肥料** 施肥時期：畝立て時

(1) 早生：石川早生丸

- 1 施用量** 窒素 15kg
(10a当たり) リン酸 15kg
カリ 15kg
- 2 肥料** 肥効調節型肥料：LP70
窒素として肥効調節型：速効性 = 7 : 3

3 具体的な施肥事例（10a当たり）

LP70	硫安	苦土重焼燐	塩化加里
25kg	21g	43kg	25kg



収量と個数

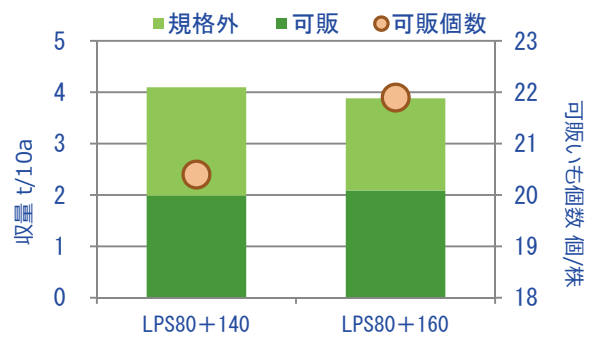
【2016, 鹿児島農総セほ場】

(2) 中生：大和

- 1 施用量** 窒素 21kg
(10a当たり) リン酸 15kg
カリ 23kg
- 2 肥料** 肥効調節型LPS80とLPS160(1 : 2)
窒素として肥効調節型：速効性 = 4 : 1

3 具体的な施肥事例（10a当たり）

LPS80	LPS160	硫安	苦土重焼燐	塩化加里
14kg	28kg	20kg	43kg	38kg

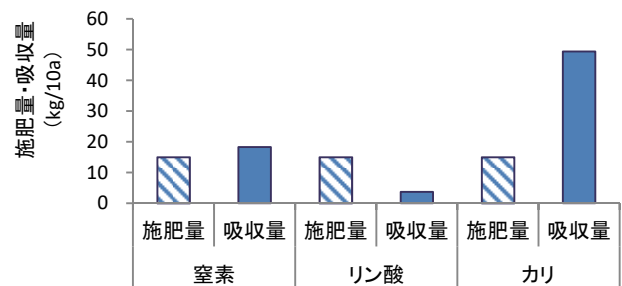


収量と個数

【2017, 宮崎総合農試ほ場】

【留意点】

- ◆ 10a当たり養分吸収量は、窒素が15kg、リン酸が9kg、カリが43kgであった。
- ◆ カリ吸収量は施肥量に比べて多かった。
- ◆ カリ肥沃度など地力の維持、向上のためには、牛ふん堆肥の施用が必要である。



(早生:石川早生丸)

5 湛水栽培で生産された種いもの生産力

【湛水種いも】

- ・生育、いも個数、収量など、畑地と差がない
- ・裂開など障害いもが減少し品質は優れる

【種いも採種時期】

- ・12月上旬から3月上旬まで、いずれの時期に種いもを採種しても良い

【種いも貯蔵方法】

- ・子いもをばらさず、株での貯蔵が最適

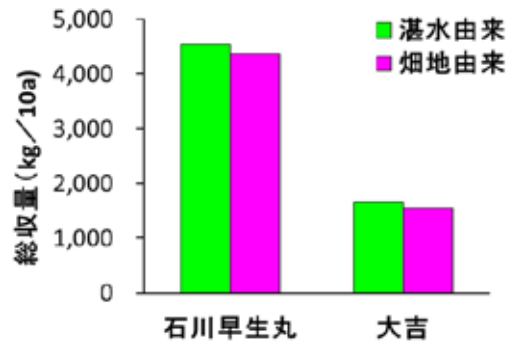


図 種いも栽培法の違いと生産力比較

6 適応性品種

湛水 適応性	品種名		
有り	石川早生丸 	土垂 	ウーハン 
	その他、大吉、泉南中野早生も2~3割増収する		
差なし	大和 	その他、大野芋、唐芋も減収することはない、同等程度の収量である	

◆地元品種での湛水栽培への挑戦

各地での品種で湛水栽培をされるときは、20リットル程度のバケツに土壌を18リットル程度充填し、市販の家庭用かん水装置を用いて、本葉4枚ぐらいから3か月間程度のかげ流しを行うことで、その品種の生育が可能かどうか見極めることができる。

7 副芽等活用

親いもの副芽、腋芽を活用してセル成型苗が作成できる。

- ・石川早生丸 7個、大和 40個、大吉11個 (/親)

◆親いもを25℃で約1か月間培養

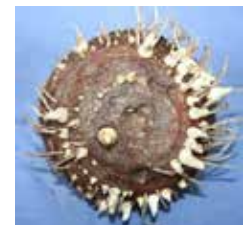
副芽を大量に萌芽させ、約1cm程度に伸長した副芽、腋芽を切り取り256穴チェンポットに移植しセル成型苗を育成

◆セル成型苗の育成

最低夜温20℃で、本数2~3枚になるまで約1か月間育苗

◆植付

5~10cm程度の深植えとし、本数が5枚以上に成長後、湛水を開始



(大和)



セル成型苗

8 病害虫の発生と防除対策

(1) 湛水サトイモ病害虫管理技術

	3月			4月			5月			6月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
発生パターン							<p>梅雨入り セスジスズメ類</p> <p>★湛水では畑地に比べ疫病の初発時期が遅くなる傾向</p>					
防除対策	<p>乾腐病・疫病同時防除 ベンレートT水和剤等 種いも消毒(黒斑病) 水選別を徹底</p>						<p>薬剤散布(害虫) 薬剤散布(疫病) ジーファイン水 セスジスズメ類 プレバソNF等 食害が激しい場合</p> <p>梅雨入り前から7~10日間隔で予防散布</p> <p>初発</p>					

- 種いもは、選別を行い沈んだものだけを使用する。さらに、黒斑病対策としてベンレートT水和剤で種いも消毒を行う。
- 疫病対策は、梅雨入り前（5月下旬）からジーファイン水和剤を予防剤として7～10日おきに散布する。疫病の初発を確認したら、アミスター20フロアブルを7日間隔で2回散布する。
- 5～6月にセスジスズメ類の食害が激しい場合や、7～8月のハスモンヨトウの発生初期にプレバソNFフロアブル等を散布する。

(2) 薬剤散布

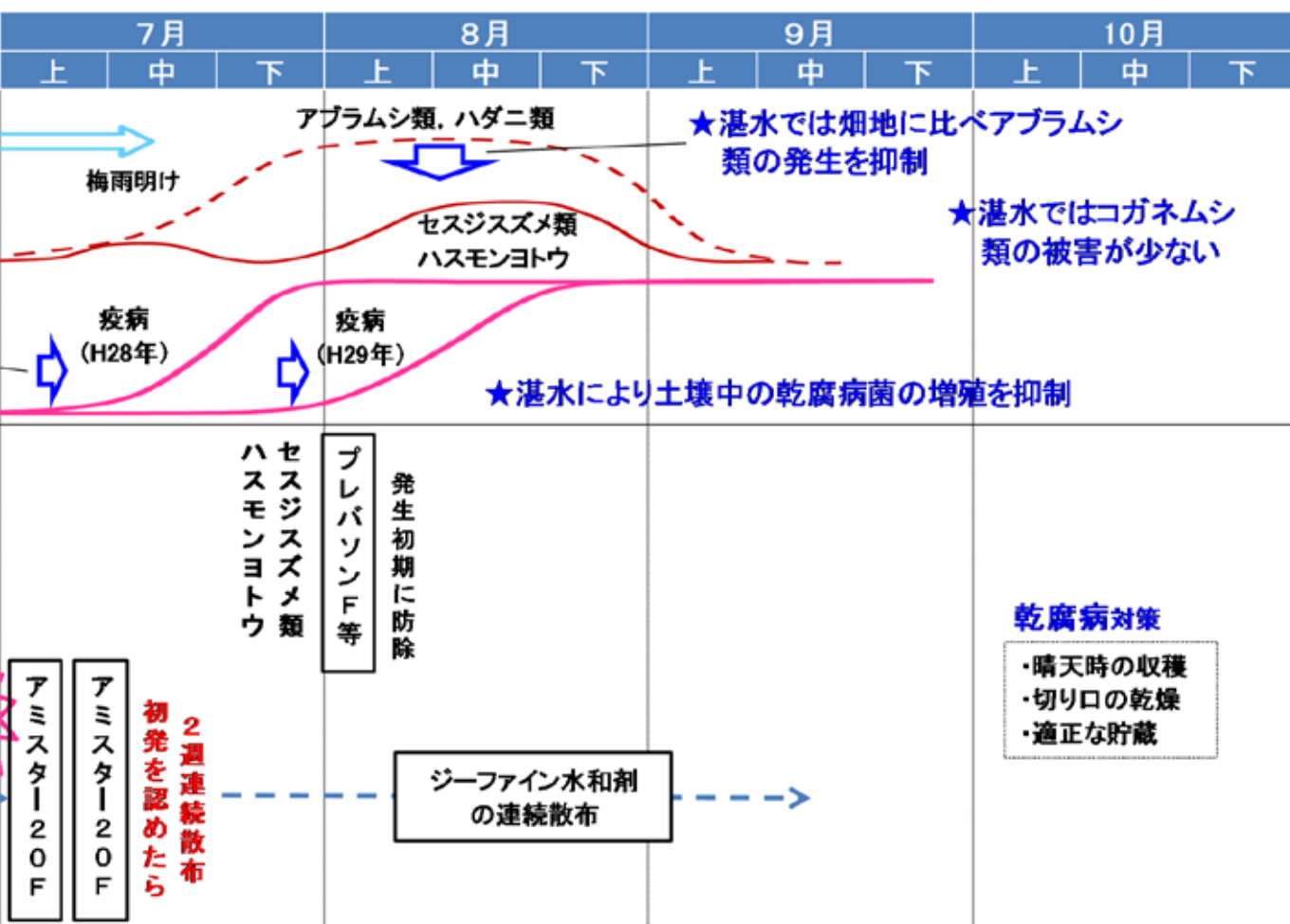
◆ 散布方法

通常、薬剤散布は、動噴と鉄砲ノズルで行うが薬剤がサトイモに十分かかるように、葉表だけでなく株元にも丁寧に散布する。

◆ 散布用通路の設置

ほ場には、10mおきに散布通路を設定することで、繁茂したサトイモでも薬剤散布が効果的にしかも省力的に実施できるようになる。



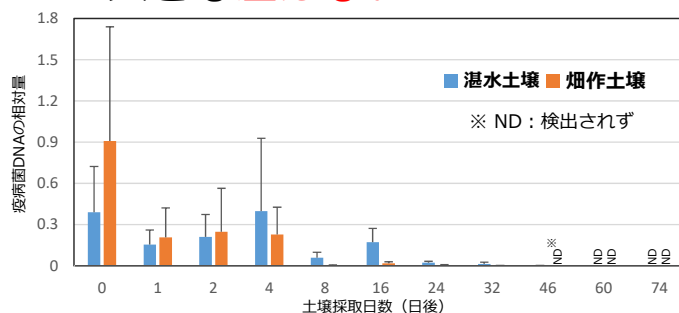
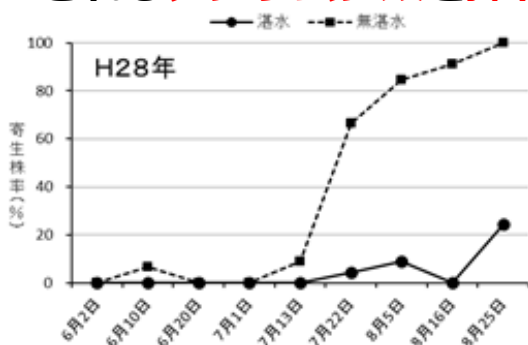


湛水栽培による病害虫抑制効果のポイント

◆ 土壤中の乾腐病菌の増殖を抑制し、被害が減少

◆ 高温乾燥条件で発生が助長されるアブラムシ類を抑制

◆ 土壤中の疫病菌密度の推移に大きな差はない



湛水および畑作土壌における疫病菌DNAの推移

◆ 黒ボク土壌でのネグサレセンチュウ数は収穫時に少なくなる

9 機械化体系

(1) 畝立て



- 畝立同時マルチャ
 - ・2～2.5時間/10a
 - ・畝幅1～1.1mを目安
 - ・大畝成形に努める

(2) 植え付け



- 半自動移植機
 - ・3時間/10a
 - ・適応種いも40～80g
 - ・株間19～40cm調節
 - ・植付最大深15cm

(3) 収穫・いも分離



茎葉処理

- 茎葉処理機（フレール式）
 - ・1.0～2.0時間/10a
 - ・刈高5cm程度で調整する

マルチ回収

- 定置巻取機、自走巻取機
 - ・1.0時間/10a



掘取り

- トラクタ用コンベアディガー
 - ・0.5時間/10a + 人力集積
 - 自走式小型ハーベスタ
 - ・3～4時間/10a (3～4人)
- ※湛水栽培では土の付着が多くなるので、子いも分離機を利用する。



子いも分離

- 子いも分離機（新）
 - ・10～11時間/10a (2～4人)

※本機利用で手作業の4～5倍の能率向上が期待できる。



除根・規格選別

- 毛羽取機+ドラム選別機
 - ・20～30時間/10a (2人)

(4) 子いも分離機の利用法



全長:2010mm 全幅:1370mm 全高:1600mm 質量:104kg



押圧板(ゴム製)



親いも打抜孔交換リング
(親いもの大きさによって交換)

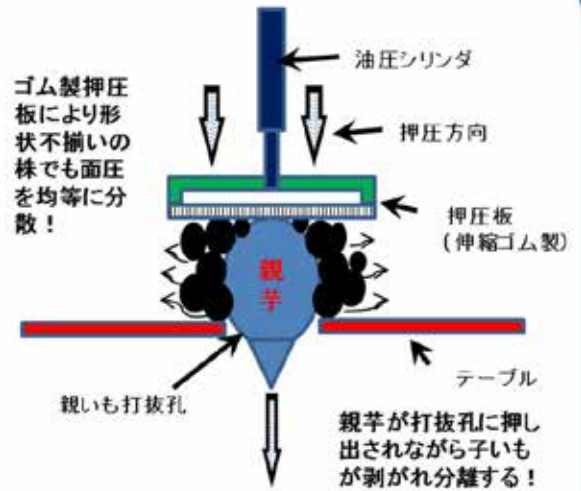


図 子いも分離機の概要と分離原理



① 株を作業台に集積



② 株を逆さにして打抜孔にセット



③ ポキ音まで押圧
※音発生時で70%以上分離しています



④ 押圧シリンダを戻す



⑤ 株をほぐし選別台へ押し出す



⑥ 選別・回収

図 子いも分離機作業フロー

作業のポイント

- ・ 株に土が付いていることで損傷いもが減少する。掘取時の土落としは適当で良い。
- ・ 押圧時に「ポキポキ」と音が出る。最初の音発生で7割以上分離しているので、それ以上の加圧は状態を見ながら調整する。

10 湛水栽培及び機械化体系の経営評価

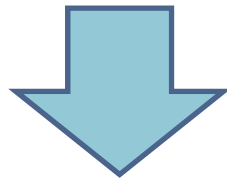
サトイモ種いも生産農家への湛水栽培及び子いも分離機の導入がもたらす経営面の効果について試算しました。

前提条件

水田面積	700a(自作地50a、借地650a)
労働力	家族2名、臨時雇用1名(サトイモ収穫時期のみ)
主要機械装備	トラクタ2台(40・20PS)、田植機4条、コンバイン4条、マルチャ、掘り取り機、動力噴霧機 等

慣行体系

サトイモ栽培面積	28a	水稻栽培面積	667a
サトイモ単収	5,450kg/10a		
販売金額(経営全体)	8,500千円	所得金額(経営全体)※	470千円
サトイモ収穫労働時間	190時間/10a		
種いも生産量	9,200kg		



湛水栽培の導入

- ・サトイモの単収が増加するため収穫労働時間が増加して、栽培面積は減少
- ・湛水栽培導入によって所得は増加

サトイモ栽培面積	21a	水稻栽培面積	667a
サトイモ単収	7,330kg/10a		
販売金額(経営全体)	8,600千円	所得金額(経営全体)※	630千円
サトイモ収穫労働時間	250時間/10a		
種いも生産量	9,400kg		



湛水栽培と機械化体系（子いも分離機）導入

- ・10a収穫労働時間が慣行対比52%に減少
- ・サトイモを約2倍に規模拡大でき、所得は約2,100千円増加
- ・湛水栽培と機械化体系導入によって、さらに所得増加

サトイモ栽培面積	56a	水稻栽培面積	644a
サトイモ単収	7,330kg/10a		
販売金額(経営全体)	11,300千円	所得金額(経営全体)※	2,598千円
サトイモ収穫労働時間	100時間/10a		
種いも生産量	24,700kg		

※所得には水田利用に係る交付金を含めていない。

11

親いもの特性と加工品

(供試品種：大吉)

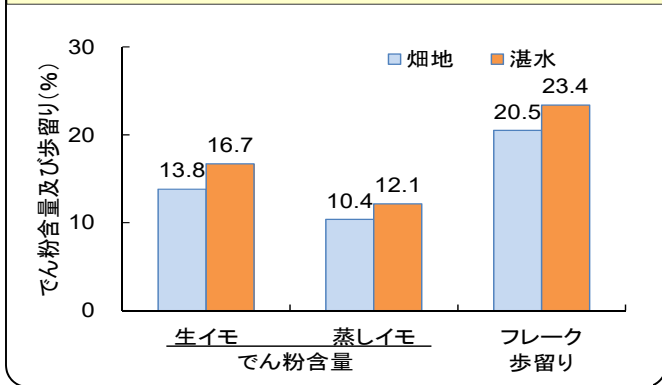
◆親いも加工利用の意義

- 親いもはほとんど利用されずに、収穫後山へ廃棄されたり、そのままほ場にすき込まれ、病害の発生源の一つになっている。
- 病害を減らすためにはこの親いもを持ち出すことが重要である。
- そのためには、親いもをパウダーやペースト等に一次加工し、これを活用した加工製品の開発が大きなカギとなる。

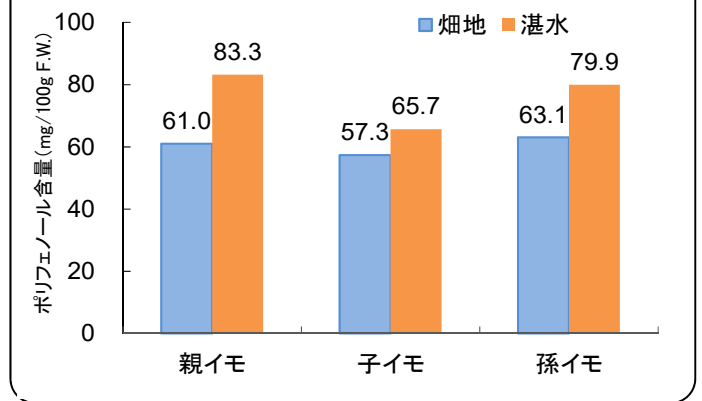
(1) 湛水栽培親いもの特徴

- でん粉含量及びポリフェノール含量が高い
- えぐみが少なく良食味
- アラビノガラクトランなど機能性成分が子いもと同様に含まれる

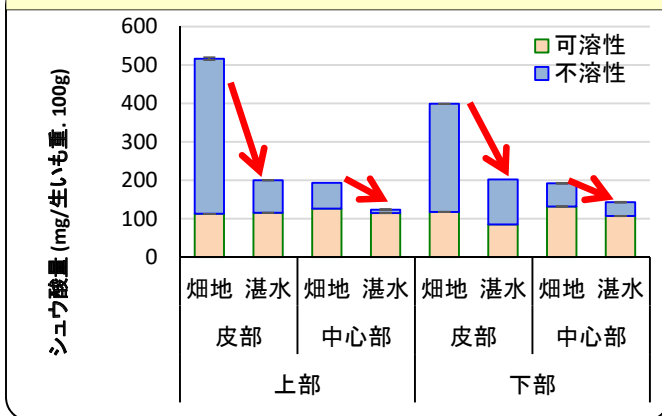
- ・でん粉含量が増加！
- ・乾燥したフレーク歩留まりも増加！



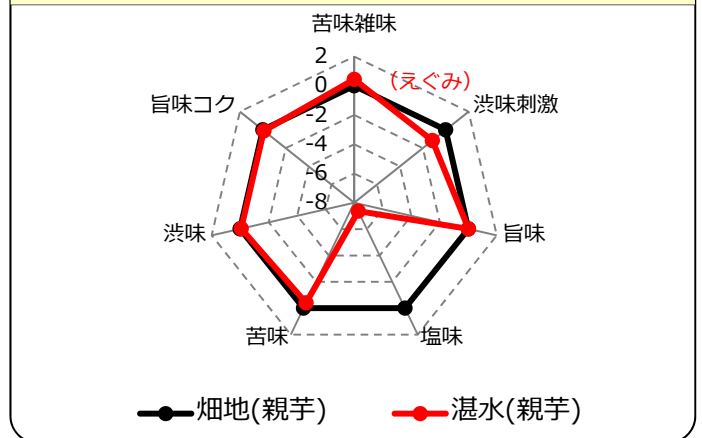
- ・ポリフェノール含量が増加！



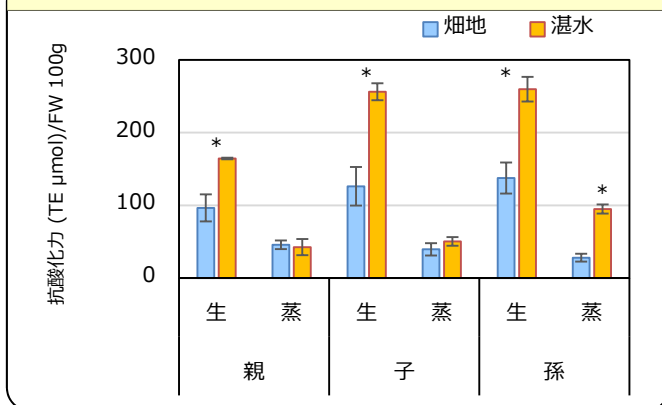
- ・総シュウ酸量が減少！
- ・えぐみが減少！



- ・塩味・えぐみが弱く食味良好



- ・抗酸化活性が上昇！



親いも (品種：大吉)

(2) 親いもを利用した一次加工

前処理(共通)

【剥皮】



剥皮後の親いも

【トリミング】



トリミング後の親いも

【カット】



乾燥



蒸煮



蒸煮後の親いも

◆粉砕



パウダー

◆ドラムドライ



フレーク

◆押し出し



ペースト

(3) 湛水栽培親いもの加工利用

冷麺



- 親いも粉末とさつまいもでん粉で、小麦を使わないグルテンフリー冷麺ができる。
- サトイモがつなぎになり、もちもちの食感になる。

煎餅



スナック菓子



- 親いもペーストにでん粉を加えて、サトイモ風味のサクサク煎餅ができる。
- 親いもペーストや親いも粉末を使用してグルテンフリーのスナック菓子ができる。
- サツマイモなどのスナック菓子よりも、軽い食感を有したスナック菓子になる。

親いも加工品の開発事例

さとっこ揚げ



協力企業：アトスフーズ(株)

シフォンケーキ



協力企業：MELANGE～メランジュ～
(グルテンフリーシフォンケーキの店)

甘酒



協力企業：工房七草
協力機関：鹿児島県工業技術センター

アイスクリーム



協力企業：阿部牧場(有)

本冊子は、「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち地域戦略プロジェクト、平成28～30年度）の成果です。この課題は、右記のコンソーシアム参画機関の担当者により行われました。また、研究の推進にあたり市町村、JA等の関係機関に多大なご協力いただきました。専門プログラムオフィサーの松山短期大学 杉本秀樹教授には、研究の進行と取りまとめに関して多くのご指導いただきました。ここに記して深甚の感謝を申し上げます。

問合せ先一覧

【鹿児島大学】

農学部附属農場

〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1丁目21-24

T E L (099)285-8761

【南九州大学】

環境園芸学部環境園芸学科

〒885-0035 宮崎県都城市立野町3764番地1

T E L (0986)46-1055

【鹿児島県農業開発総合センター】

企画調整部普及情報課

園芸作物部野菜研究室

生産環境部病理昆虫研究室・土壌環境研究室

〒899-3401 鹿児島県南さつま市金峰町大野2200

T E L (099)245-1081

大隅支場園芸作物研究室・農業機械研究室

〒893-1601 鹿児島県鹿屋市串良町細山田4938

T E L (0994)62-2001

熊毛支場園芸研究室

〒891-3101 鹿児島県西之表市西之表4406

T E L (0997)22-0007

【鹿児島県大隅加工技術研究センター】

〒893-1601 鹿児島県鹿屋市串良町細山田4938

T E L (0994)31-0311

【宮崎県農政水産部】

農業経営支援課

〒880-8501 宮崎県宮崎市橘通東2丁目10番1号

T E L (0985)26-7134

【宮崎県農業総合試験場】

土壌環境部・生物環境部

〒880-0212 宮崎県宮崎市佐土原町下那珂5805

T E L (0985)73-2127

畑作園芸支場

〒885-0091 宮崎県都城市横市町10683

T E L (0986)22-1743

