

高糖度かんしょの収穫技術および貯蔵法を基軸とした長期出荷体系

試験研究計画名：高糖度かんしょの長期出荷に対応した栽培・貯蔵・品質評価技術の開発

地域戦略名：南九州における高糖度かんしょの長期貯蔵・長期出荷

研究代表機関名：(研) 農研機構九州沖縄農業研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

南九州は「安納紅」「べにはるか」など、高糖度かんしょの生産が盛んに行われていますが、温暖な気候であるために病害虫が発生しやすく、病害による貯蔵中の腐敗損失が問題となっています。とくに「安納紅」においては貯蔵中の萌芽による損失も多く発生しており、約2～3割が貯蔵中に廃棄することとなる事例もあります。そのため、長期貯蔵が可能となる技術開発が求められています。

かんしょの掘り取りは晴天時に行われることが望ましく、雨天時や雨天直後に収穫した場合にはイモが貯蔵中に腐敗しやすいことが知られています。しかし、慣行のかんしょ収穫機（写真2）は、掘り取りに時間を要することから、規模の大きい経営体などにおいては、必ずしも晴天時のみに掘り取りを行えないのが現状です。そこで、短時間で収穫可能な収穫機を開発すれば、適期の収穫が可能となり、貯蔵期間中の腐敗の軽減が期待できます。

長期貯蔵中の腐敗の大きな要因は乾腐症であり（写真1）、キュアリングによりある程度の発生抑制が可能であることを明らかにしました。しかし、安納紅は萌芽しやすいことから長時間のキュアリングには適しておらず、別の手法による乾腐症の防除技術の開発が必要とされています。

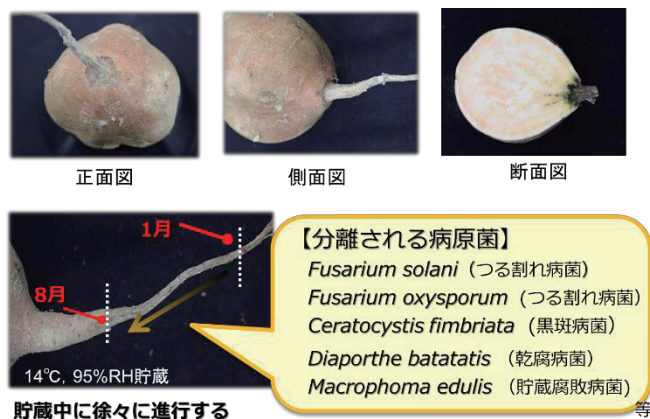


写真1 乾腐症が発生した安納紅



写真2 慣行の収穫機

技術体系の紹介：

1. かんしょ株収穫機の開発

イモを圃場で切り離さず、株ごと収穫可能な収穫機を開発しました。この株収穫機は、既存の自走式小型収穫機 GRA650 を改良した機械で、掘り取りコンベアの1本化と大型コンテナにイモが収容できるように収容部をフォークリフト仕様とし、収穫機でコンテナの積み下ろしが可能な構造となっております（写真3）。大型コンテナには、株ごとで約350kg（イモ重で200～250kg程度）の収容が可能です。



写真3 株収穫機の収穫作業とコンテナ積み下ろし作業

株収穫機の圃場における作業能率は、鹿児島県熊毛地域の安納紅で10aあたり1～1.2時間となり、慣行作業（10aあたり約15時間）に比べ、25%程度の時間で作業が可能です（表1）。

表1 株収穫機の作業能率

収穫方法	株収穫(2019)	株収穫(2018)	慣行収穫(人力)
収納容器	スチールコンテナ	スチールコンテナ	20kgミニコンテナ
容器積込	人力	人力	人力
容器下し	収穫機	収穫機	人力
容器運搬	ホイールローダ	ホイールローダ	ホイールローダ
有効作業幅	m	1.1	1.1
有効作業速度	km/h	0.85	1.03
有効作業量	a/h	9.35	11.33
作業人員	人	3	4
実作業	min	64.2	52.9
旋回・移動	min	1.1	1.2
コンテナ積込	min	4.2	3.6
コンテナ下し	min	4.8	2.9
合計	min	74.3(1.24h)	60.6(1.0h)
10a延べ時間	min	222.9(3.72h)	242.4(4.0h)
慣行対比	%	24.9	27.1
ほ場作業量	a/h	8.1	9.9
有効作業効率	%	86.6	87.4
燃料消費量	L/10	3.5	3.6

2. 尾根切除による乾腐症の防除

乾腐症はフザリウム属菌など複数の菌類が関与し、イモの尾部の根から発症し、貯蔵中に徐々にイモ内部まで進行していきます（写真1）。収穫直後に尾根（尾部の根）を根元から切除（写真4右参照）することで、乾腐症による病害の進行が抑制され、貯蔵中の腐敗は大きく低減できることがわかりました（図1）。



写真4 尾根切除した安納紅
左：無処理、右：尾根切除

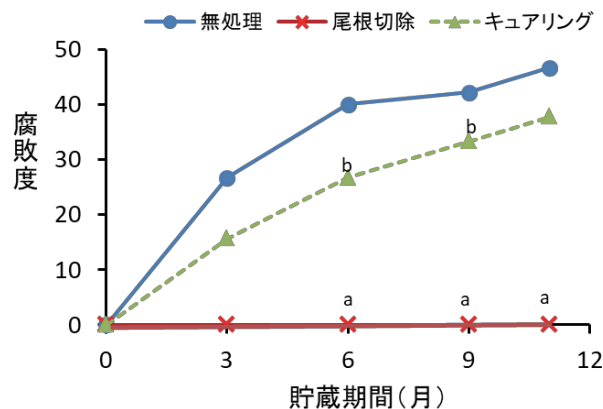


図1 キュアリング及び尾根切除の乾腐症抑制効果
 キュアリング処理は 35°C3 日間。Steel-Dwass の多重比較検定 (n=30) に
 より、異なる小文字間に 1%水準で有意差あり

3. かんしょ長期貯蔵体系

株収穫機と尾根切除を組み合わせた作業体系を確立しました。株ごと収穫したイモをベルトコンベアに流しながら、しょ梗を切り離すと同時に尾根を切除した後、32～33°Cでキュアリングを2日間行い貯蔵する方法です(図2)。乾腐症によるイモの腐敗は慣行の29%から2%に大きく減少します(図3)。イモの調製作業時間は、尾根切除を行うことから慣行作業と比べて増加し、収穫から調製・選別までの総作業時間は慣行よりも長くなります(尾根処理を含む切り離し・選別に10aあたり約31時間を要します)。しかし、晴天時により多くの収穫が可能となり、調製や選別の作業は屋内で行えることから、天候に大きく左右されることなく作業が可能であるという利点があります。

また、株収穫機を用いる事により、掘り取りが短期間で終わることから、畑を早く空けることができるという特長もあります。そのため、かんしょの後作の作付が容易となり、畑の有効活用につながります。また、株ごと収穫することから、かんしょ収穫後の畑にくずいも等の残さが少なく、後作の作業性向上や病害虫発生の抑制が期待できます。なお、萌芽率は高くなりますが、商品性を損なうものではありません。

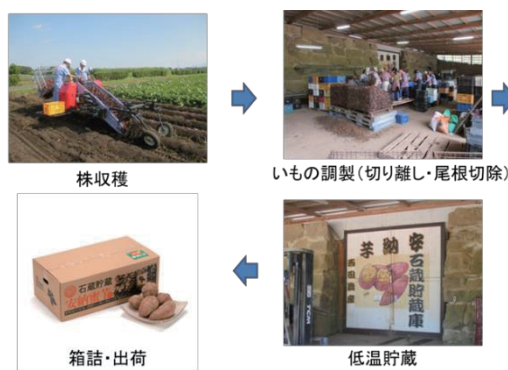


図2 株収穫から出荷までの流れ

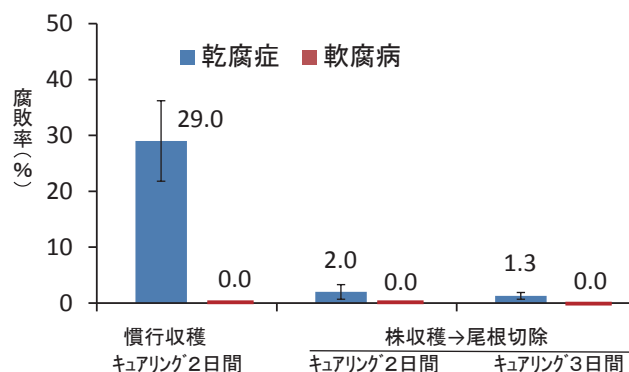


図3 尾根切除とキュアリングの効果

技術体系の経済性は：

経営改善効果

かんしょ塊根の尾根切除を行うことにより腐敗率が大幅に減少することから（図3）、貯蔵ロスの軽減による所得向上効果が期待できます。種子島で安納芋を栽培する経営体（栽培面積約80ha、青果用30%・加工用70%の割合）による実証試験の結果、金額ベースのロス率は、慣行13.2%に対し、新体系では0.85%となり、粗収益は慣行に比べ新体系では10aあたりで約7.6万円増加すると試算されております（図4）。新体系では株収穫機やベルトコンベアの導入費用や減価償却費、尾根処理の労働時間増加による労働費の増加が約2万円ありますが、所得は10aあたり5.9万円の増加が見込まれています。これは、約29%の所得向上となります。

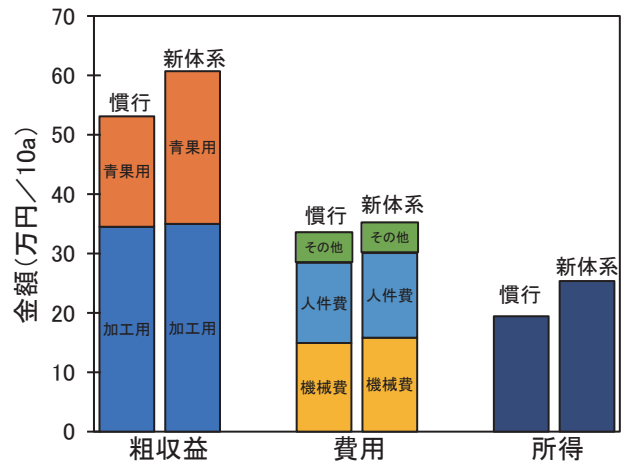


図4 新作業体系の経済性

機械費は、減価償却費、修理費、燃料費の合計

経済的な波及効果

上記の経営評価は、高価格帯で販売可能な安納芋を栽培する経営体により行われたものです。そのため、栽培地域が南九州以外の場合や用いる品種が異なる場合には、所得向上効果が異なる可能性があることが予想されます。しかしながら、乾腐症の感染経路は品種に関わらず同様であることから、本技術体系の導入により、かんしょの貯蔵ロスが軽減され、販売数量の増加や廃棄コストの削減による所得向上が期待できます。また、より長期間の貯蔵が可能となり、夏季など価格の高い時期も含む通年での安定的な出荷も可能となりえます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

現地実証試験の結果、かんしょ株収穫機の作業可能面積は30haで、利用下限面積は貯蔵イモの腐敗率や販売価格にもよりますが、3～10ha程度であると考えられております。そのため、作業体系の導入は、10ha以上の大規模農家に適しております。また、先に述べましたように輪作を行う上で圃場を有効に活用できることから、露地野菜等との複合経営農家においても適しております。

技術導入にあたっての留意点：

株収穫機は既存の収穫機を改造して作ることはできず、新規に購入していただく必要がございます。かんしょの収納に大型コンテナを利用することから、積み下ろしのためのホイールローダやフォークリフト、運搬のためのトラックの装備が必要です。また、株ごとで一時的に貯蔵する際には、慣行の1.5倍の貯蔵スペースが必要となります。また、キュアリング期間が長くなると萌芽率が高くなるため、長期間（5日以上）のキュアリングは行わないことを推奨いたします。

研究担当機関名：(株) 松山、鹿児島県農業開発総合センター、大隅加工技術研究センター

お問い合わせは：(研) 農研機構九州沖縄農業研究センター地域戦略部研究推進室

電話 096-242-7530 E-mail q_info@ml.affrc.go.jp

執筆分担 (鹿児島県農業開発総合センター 馬門克明、大隅加工技術研究センター 上之藺茂、(研) 農研機構九州沖縄農業研究センター 青木法明)