

青果用サツマイモ株収穫機の開発

九州沖縄農業研究センター 作物開発利用研究領域
上級研究員

あおき のりあき
青木 法明

元 鹿児島県農業開発総合センター大隅支場 農機研究室
研究専門員

まかど かつあき
馬門 克明

1 はじめに

青果用サツマイモの生産に係る作業のうち、収穫・調製作業は育苗・植付作業とともに、特に時間と労力を要する。サツマイモの収穫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掘り取った場合にはイモが貯蔵中に腐敗しやすく、安納芋のように糖度を上げるためにある程度の長期間の貯蔵が必要な品種を栽培するにあたっては、適期の掘り取りが強く求められる。

近年、全国的にサツマイモの経営規模の拡大が進んでおり、今後もこの傾向が進むことが想定されている。経営体強化プロジェクトの実証経営体である西田農産では、約80ヘクタールの栽培面積を有するなど、非常に規模の大きな経営体も増えつつある。このような大規模な圃場面積を有する経営体においては、必ずしも適期にのみ掘り取りを行えないことがあり得ることから、効率よく収穫可能な機械を導入することができれば、作業の効率化だけでなく可販率の向上が期待できる。

サツマイモ収穫の機械化はこれまでも進められており、様々な収穫機が市販されているが、さらに収穫の効率化を進めるため、イモを掘り上げる際に、しょ梗（なり口）

を切り離さずに、株ごと掘り取りを行いコンテナに収納する収穫機（株収穫機）を開発したので紹介する。

2 株収穫機の開発

株収穫機は、青果用サツマイモの収穫に使用されている既存の自走式小型収穫機 GRA650（松山株式会社製）を改良したものである（図1）。株ごと掘り上げて回収できるようにするため、掘り取りコンベアを1本化したほか、収穫したサツマイモを大型コンテナに収容できるように収容部をフォークリフト仕様としている。収穫機で大型コンテナの積み下ろしができ、ホイールロードで取り出すことが可能となっているほか、軽トラックにも直接コンテナを載せることが可能となっている（図2）。コンテナは、株ごとで約350kg（イモ重で200～250kg程度）が収納できる。株収穫機は2人での作業となるが、コンテナ運搬用のホイールロード作業員1名の合計3名での作業で行うことで、作業がより効率化できる。

収穫時にイモに傷がつくと、腐敗菌の侵入による腐敗の要因となる。そのため、コンテナの側面にはプラスチックメッシュを貼り、エアキャップをつけるほか、掘り取



図1 株収穫機と収穫作業



図2 収穫したサツマイモの積みおろし作業

り部については、掘刃のフォークを丸鋼やゴムホースで延長することで傷害抑制を図っており、その効果は現地実証試験で確認されている（図表略）。

3 株収穫機の作業能率

鹿児島県農業開発総合センター大隅支場（鹿屋市）と西之表市において、それぞれ「べにはるか」と「安納紅」の収穫・調製に係る作業時間を測定した（表1）。その結果、株収穫機を用いた時の10a当たりの延べ作業時間は「べにはるか」約2.8時間、「安納紅」で約3.7時間となり、それぞれ慣行の13.1%、24.9%と、圃場での作業時間を大幅に減らすことが可能となる。なお、「安納紅」の方が延べ作業時間の多い理由は、しょ梗が切れやすいことや、畝が大きいこ

とから拾い残しを回収するための人員を追加したためである。それでも、株収穫の作業可能面積は約30ヘクタールとなり、慣行の15人で収穫する体系と同程度となる（図表略）。

収穫後の調製は、ベルトコンベアを用いる事で効率化が可能となる（図3）。表2と表3に、株収穫から調製作業までを含めた延べ作業時間を示す。「べにはるか」「安納紅」ともに、総作業時間は慣行とほぼ同等である。

4 株収穫の特長と課題

総作業時間は慣行と同等であるが、圃場での作業時間が大幅に短縮できることから、晴天時により多くの収穫が可能となり、適期の収穫が容易となる。これは、サツマ



図3 コンベアを用いた調製作業
左：小規模調製、右：大規模調製

表1 株収穫機の圃場における作業能率

品種		べにはるか		安納紅	
		株収穫	慣行収穫	株収穫	慣行収穫(人力)
収穫方法		スチールコンテナ	20kgミニコンテナ	スチールコンテナ	20kgミニコンテナ
収納容器		人力	人力	人力	人力
容器積込		収穫機	人力	収穫機	人力
容器下し		ホイルローダ	人力	ホイルローダ	ホイルローダ
有効作業幅	m	0.8	0.8	1.1	
有効作業速度	km/h	1.46	0.26	0.85	
有効作業量	a/h	11.67	2.08	9.35	
作業人員	人	3	4	3	15
作業時間	min	45.7	288.5	64.2	
作業回転・移動	min	5.8	18.3	1.1	
コンテナ積込	min	1.5	5.1	4.2	
コンテナ下し	min	2.5	6.4	4.8	
合計	min	55.5(0.9h)	318.3(5.3h)	74.3(1.24h)	59.6(1.0h)
a 延べ時間	min	166.5(2.8h)	1,273.2(21.2h)	222.9(3.72h)	893.4(14.9h)
当 慣行対比	%	13.1	100	24.9	100
ほ場作業量	a/h	10.81	3.28	8.1	
有効作業効率	%	92.6	78.8	86.6	
燃料消費量	%	—	—	3.5	

イモの貯蔵性向上に繋がる。また、調製や選別の作業は屋内で行えることから、晴天時に掘り取り量を増やして屋内にストックし、雨天時に調製選別を行うことで、天候に大きく左右されることなく一連の作業が可能となる。また、慣行の作業体系よりも炎天下での作業時間が短縮されることは、作業者の体調管理の面からも有利であると言える。

株収穫機を用いる事により、掘り取りが短期間で終わらせることは、畑を早く空けることが可能となり、サツマイモの後作の

作付けが容易となるなど、畑の有効活用につながる。株ごとまとめて収穫することから、サツマイモ収穫後の畑にくず芋などの残渣が少なく、後作の作業性向上や病害虫発生抑制も期待できる。

株収穫後にしょ梗の切り離しを行わず株ごと貯蔵することで、糖度が早期に向上しやすいくとも明らかとなっている（図4）。このことは、収穫したあと比較的短期間で高糖度のサツマイモが出荷可能であることが期待できる。ただ、株ごと貯蔵すると腐敗率も上昇しやすいくとも明らかになって

表2 株収穫から調製作業までの延べ作業時間（べにはるか、10a当り）

収穫体系	収穫方法	調製方法	収穫	調製	選別	合計
株収穫体系	株収穫	コンベア	5.6時間	23.7時間		29.3時間
慣行体系	慣行収穫	コンベア	21.2時間	12.0時間		33.2時間

注)「べにはるか」の収量1720kg/10aで算出
株収穫体系：株収穫3人・調製7人
慣行体系：収穫4人・調製5人

表3 株収穫から調製作業までの延べ作業時間（安納紅、10a当り）

収穫体系	収穫方法	調製方法	収穫	調製	選別	合計
株収穫体系	株収穫	コンベア	3.7時間	31.2時間		34.9時間
慣行体系	慣行収穫	コンベア	14.9時間	20.9時間		35.8時間

注)「安納紅」の収量3340kg/10aで算出
株収穫体系：株収穫3人・調製15人
慣行体系：収穫15人・調製14人

おり、長期貯蔵を行うのであれば、収穫後早期にしょ梗を切り離す必要がある。

株収穫機の課題としては、初期投資の大きさが挙げられる。構造上、株収穫機は既存の収穫機を改造して作ることはできず、新規に購入する必要がある（2020年7月時点では未発売）。サツマイモ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あるほか、切り離し作業の効率化のためにはコンベアの導入も必要となる。また、株ごとき一時貯蔵する場合には、かさが増すために慣行の1.5倍の貯蔵スペースが必要である。

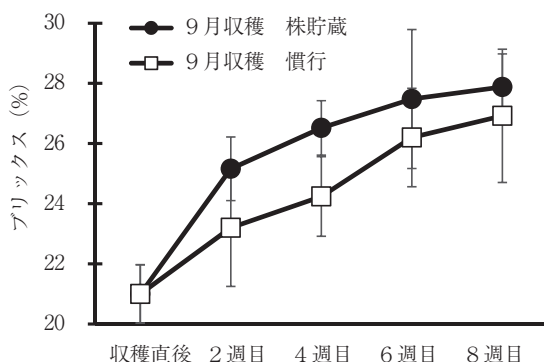


図4 株貯蔵による糖度の早期向上効果

5 株収穫の導入に適する経営体について

サツマイモ株収穫機の作業可能面積は年30ヘクタールで、利用下限面積は貯蔵イモの腐敗率や販売価格にもよるが、3～10ヘクタール程度であると想定している。そのため、作業体系の導入は、10ヘクタール以上の大規模農家に適している。また、圃場での作業時間が短いことから、輪作を行う上で圃場を有効に活用でき、露地野菜等との複合経営農家においても適していると考えられる。

6 株収穫に関するお問い合わせ先

鹿児島県農業開発総合センター 大隅支場
農機研究室 大村幸次 室長
電話：0994-62-2001
住所：〒893-1601 鹿児島県鹿屋市串良町
細山田4938

本研究は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて実施した。