

「現地実証展示圃成績(平成 25 年度)」

担当機関名、 代表者名	魚津市農業技術者協議会 会長 紙尾昌志
実施期間	平成25年度
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	加工業務用バレイショの収穫作業の効率化の現地実証
目的	当センター管内では、水田転換畑で加工業務用バレイショを作付けしている。ところが現在、収穫作業時間が過剰なため、人件費がかさんでおり、経営安定化のため収穫作業の省力・効率化による人件費削減が課題となっている。今回は水田転換畑における自走式収穫機の現地適応性（作業性や収穫物の損傷程度）と省力効果を検証する。
担当者名	新川農林振興センター担い手支援課園芸振興班 主任普及指導員 藤井 均
<p>1. 実証場所 富山県魚津市本江3496</p> <p>2. 実証方法</p> <p>1) 供試機械名 HP600 (小橋農機) 等</p> <p>2) 試験条件</p> <p>(1) 圃場条件 黒ボク土、実演当日(8月2日)の未明に21mmの降雨があり掘り取り時の土壌含水率は26%であった。</p> <p>(2) 試験区の構成 試験区：自走式ハーベスタ (小橋農機製、HP600) 慣行区：トラクタアタッチメント型 (トラクタ15psにコンベア式掘り取り機 (ニプロ製、D65A) を装着) ハーベスタを用いて掘り取り後手回収</p> <p>(3) 耕種概要 品種名：‘はるか’、施肥量(kg/10a)：基肥N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=10-15-15、追肥 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=3-3-3を培土時に施用施用、植付け日：3月30日、栽植密度：3,000株/10a、培土：5月24日、29日(歩行型管理機を使用)、除草：ゴーゴーサン乳剤30(植付け直後)、茎葉処理日：7月24日、収穫日：8月2日</p> <p>3. 実証項目</p> <p>1) 収穫作業能率、精度 単位面積当たりの収穫に要した時間及び掘り残しの程度</p> <p>2) 商品化収量調査 収穫物の損傷程度</p> <p>3) 作業強度 作業員(41歳男性)の作業姿勢、心拍数 (polar、CRX3M、GPS) *慣行の心拍数は芋の回収作業のみ計測</p> <p>4. 実証結果</p> <p>1) 掘り取りから回収までに要する時間は、作業員4人で比較すると試験区は慣行区より</p>	

も10aあたり作業時間は3時間程度少ない。回収を除く掘り取り時間は試験区よりも慣行区の方が10aあたり4.53時間も少ないが、回収が手作業なため、時間を要していると考えられた（表1）。

2) 掘り取り時に生じる傷、皮剥けの発生は試験区で出荷に支障のない程度ではあるが3%発生した（表2）。収穫当日の未明まで降雨があったためと考えられた。

3) 作業姿勢は、慣行区は前履、しゃがみの姿勢が多いことから膝や腰に負担が多い。一方、試験区は座位の割合が多く体への負担が少ない。さらに、試験区の後方コンベア部は座位100%と特に作業姿勢が良いことから、身体的負担が少ないと考えられた（表3）。

4) 心拍数割合は、179bpm未満～161bpm以上の割合は 慣行区>試験区前方コンベア部>試験区後方コンベア部の順。161bpm未満～143bpm以上の割合は試験区後方コンベア部>試験区前方コンベア部>慣行区の順、143bpm未満～125bpm以上の割合は試験区前方コンベア部>慣行区>試験区後方コンベア部の順で高くなった。

作業中の心拍数は、188～130bpmで推移し、最大と平均心拍数は慣行区>試験区前方コンベア部>試験区後方コンベア部の順で高くなった。最小心拍数は試験区前方コンベア部>慣行区>試験区後方コンベア部の順で高くなった（表4）。

これらのことから、苦痛を感じる高い心拍数は 慣行区>試験区前方コンベア部>試験区後方コンベア部の順で多いことから、慣行区は身体的負担が試験区よりも大きいと考えられた。

5) 心拍数は、掘り取り開始から60secまではいずれの区も上昇した。また、60sec以降は試験区後方コンベア部がほぼ150～160bpm程度で平衡となったのに対し、試験区前方コンベア部はほぼ160～170bpm程度で平衡、慣行区は調査中においては平衡とならず188bpmまで上昇を続けた（図2）。

これらのことから、特に慣行の手回収の作業は長時間持続できる作業ではない可能性が示唆された。

6) 消費カロリーは、慣行区>試験区前方コンベア部>試験区後方コンベア部の順で多くなった（表5）。

## 5. 経営評価

試験区は慣行区と比較すると、人件費が少ないが減価償却費が多くなるので、損益分岐点の売上高が300万円、作付面積が2ha程度多くなる（表6）。

## 6. 利用機械評価

試験区は、収穫作業が早く、掘り取り精度が良く、作業性が慣行区よりも大きく改善されることから早期の導入が望まれる。

## 7. 成果の普及

今回のデータを活用することで生産者等に普及促進を図り、県単事業等を活用し産地に導入を図りたい。

## 8. 考察

試験区は、慣行区よりも掘り取りスピードが早く、掘り取り精度、損傷の程度はほぼ同等であった。また、作業時の姿勢が良く、心拍数の極度な上昇が抑えられていることから、作業者の負担が少ない。このことから、作業者の作業効率が継続的に維持されると予想され、大規模面積作業の際は10aあたり作業時間がさらに少なくなると示唆され

た。

9. 問題点と次年度の計画

HP600をさらに効率的に運用するには、収穫物の製品率を栽培技術でさらに向上させ、機器上での選別を省力化することで走行スピードUPを図ることが必要であると考えられた。

10. 具体的なデータ

表1 掘り取り、回収作業にかかる作業時間

区名	100mあたり 作業時間 a 秒	10aあたり作 業時間 b a×70% hr	作業者数 c 人	10aあたり延 作業時間 d b×c hr/10a	10aあたりの 掘り取りだけ の作業時間 hr
試験区	1,545	6.13	4	24.5	6.13
慣行区	1,731	6.87	4	27.4	1.6

表2 掘り取り精度 %

作業機名	損傷芋率	掘り残し率
試験区	3	-
慣行区	-	-



前方コンベア部 後方コンベア部

図1 試験区作業箇所的位置関係

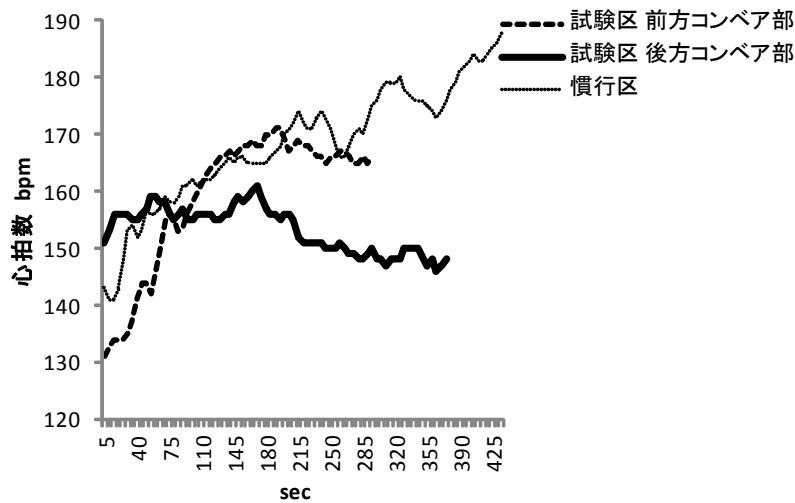


図2 作業機器・箇所の違いと作業者の心拍数の時系列変化

表3 作業機器・箇所の違いと作業者の姿勢時間割合 %

作業機名	作業箇所	座位	立位	座位前履	前履	しゃがみ
試験区	前方コンベア部	70	-	30	-	-
	後方コンベア部	100	-	-	-	-
慣行区		7.9	-	-	52.5	39.6

座位: 椅子や地面に膝をおろしている姿勢

立位: 上体の曲げ角度が45度未満

座位前履: 椅子や地面に腰をおろし、上体を角度45度以上曲げている姿勢

前履: 膝を伸ばした状態で、上体を45度以上曲げた姿勢

しゃがみ: 膝を深く曲げ腰を落とした姿勢

表4 作業機器・箇所の違いと作業者の心拍数

区名	作業箇所	ゾーン別割合					心拍数		
		179bpm未満～ 161bpm以上	161bpm未満～ 143bpm以上	143bpm未満～ 125bpm以上	125bpm未満～ 107bpm以上	107bpm未満～ 89bpm以上	最大	平均	最小
		%					bpm		
試験区	前方コンベア部	64	21	15	0	0	171	159	130
	後方コンベア部	1	99	0	0	0	161	153	146
慣行区		78	19	3	0	0	188	168	141

被験者の安静時心拍は85程度

表5 作業機器・箇所の違いと作業者の消費カロリー kcal/人

作業機名	作業箇所	1時間あたり	10aあたり
試験区	前方コンベア部	824	5051
	後方コンベア部	766	4696
慣行区		927	6368

表6 各収穫機(作業機)を用いた時の損益分岐点について

区名	単収	単価	売上高	変動費			収入-変動費	固定費			損益分岐 点売上高	損益分 岐点に達 する作付 面積	
				材料費	出荷経 費*	人件費		作業機、掘 り取り機減 価償却費	その他機器 減価償却費	修繕費			固定費 /(1-(変動 費/売上 高))
試験区													
慣行区	3	53	159,000	80,000	0	51,920	27,080	570,570	997,074	548,627	12,425,668	7.8	
						54,240	24,760	49,478		366,427	9,073,654	5.7	

\* 単価が出荷経費を差し引いた契約生産のため0円

表7 機械の参考価格 円

2畦畝立機	1,231,000
半自動移植機	727,000
中耕3連作業機	725,550
フレルモア	448,000
自走式収穫機	3,990,000
トラクタアタッチ型掘り取り機	346,000
トラクタ用リアフオークリフト	851,000
トラクタ 25ps	3,000,000

10. 参考写真



図1 HP600を用いた掘り取り作業