

令和6年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：3102－337341（経常（各部）研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：露地野菜の収穫作業を省力化するコンベヤキャリア式収穫体系
（研究課題名：多品目の露地野菜の収穫に対応したコンベヤキャリア式収穫体系の確立）
- 2) キーワード：かぼちゃ、ブロッコリー、はくさい、トラクタ直装式、収穫搬送
- 3) 成果の要約：試作したトラクタ直装式コンベヤキャリアは多品目の露地野菜収穫に活用可能で、作業時間は収量や個人差の影響もあるが、かぼちゃで10～40%、ブロッコリーで30～40%、はくさいで10～20%低減された。身体に対する負担軽減効果も大きく、省力化効果が認められた。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：農業研究本部・企画調整部・地域技術グループ・研究主幹
・原 圭祐
- 2) 共同研究機関（協力機関）：中央農業試験場・農業システム部・農業システムグループ、花・野菜技術センター・研究部・花き野菜グループ（空知農業改良普及センター、胆振農業改良普及センター、檜山農業改良普及センター）

3. 研究期間：令和4～6年度（2022～2024年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

露地野菜は、収穫に関わる労働時間や負担が大きいため、収穫作業の省力化や軽労化が求められている。一部の品目で専用の収穫機が実用化されているが、一斉収穫が前提で高額であることから大規模経営を除いた戸別農家では導入が困難である。安価で選択収穫にも対応した収穫方式としてコンベヤキャリアを取り入れた収穫搬出体系が一部で導入されているが、特注生産あるいは自作であるため一般化していない。

2) 研究の目的

露地野菜の収穫を対象に、収穫機より安価なコンベヤキャリアの特徴や仕様を整理し、省力効果や身体に対する負担軽減効果を明らかにする。

5. 研究内容

1) コンベヤキャリアの導入事例調査と試作（R4～6年度）

- ・ねらい：多品目に対応したコンベヤの形状や収納方法などを検討し、共通で使用可能な仕様を明らかにする。
- ・試験項目等：先行事例調査（かぼちゃ3件、ブロッコリー3件、キャベツ1件）

2) コンベヤキャリアを利用した収穫体系の現地実証試験（R4～6年度）

- ・ねらい：試作したコンベヤキャリアによる現地試験を行い、省力化や身体への負担軽減効果を明らかにする。
- ・試験項目等：対象品目：かぼちゃ（2圃場、収納容器：鉄コン）、ブロッコリー（1圃場、収納容器：ミニコン）、はくさい（1圃場、収納容器：段ボール）
調査項目：収量、作業人員、作業時間、負担軽減効果（慣行を3としたときの5段階評価）

6. 研究成果

- 1) ①コンベヤキャリアの基本機能はコンベヤ長さと荷台広さで決まり、コンベヤの長さは収穫人員1人あたり1.2～1.5mで、収穫者3～4人に対し収納者1人の配置が望ましい（データ省略）。トラクタ牽引式は荷台を広くできるため、箱詰め収穫体系でメリットが大きい。トラクタ直装式は小回りが利く分、荷台スペースが小さいため、鉄コンやミニコン収穫体系でメリットが大きい。自走式は圃場条件の悪い環境においても収穫するブロッコリー等で利用されることが多い（表1）。
- 1) ②小規模多品目に対応したコンベヤキャリアを試作した。方式は最も安価で製作できるトラクタ直装式とし、コンベヤ長さは4m、ベルト幅300mmで油圧駆動とした。荷台は1人の収納作業スペースと鉄コンテナ1基、ミニコン40基が積載できる。移動時はコンベヤを90度回転して固定し、道路法で制限される車幅250cmに収まる構造とした（表2）。この仕様に適した人員は収穫2～3人、収納1人、オペレータ1人の4～5人である。
- 2) ①試作したコンベヤキャリアによる収穫作業時間削減効果は、生産技術体系に比べてブロッコリーで30～40%、はくさいで10～20%であった（表3）。はくさいの収納は段ボールのため、収納者は収まりの良い個体を選択することや封函作業が必要で作業が煩雑であった。収納2人作業では荷台の狭さが指摘され、段ボール収納でのトラクタ直装式は最適でないと判断された。かぼちゃの収穫作業時間削減効果は、個人差や収量により異なり10～40%であった。先行事例調査では方式が異なるが、ブロッコリーで30～50%、かぼちゃでは茎葉の枯れあがりやや進んだ圃場ではあるが、30～60%作業時間が低減していた（データ省略）。
- 2) ②身体に対する負担軽減効果に対するアンケート調査の結果、ブロッコリーの収穫・収納、はくさいの箱詰め・運搬、かぼちゃの収穫と収納・運搬で負担軽減効果が大きかった（表4）。

< 具体的なデータ >

表1 先行的に導入されているコンベヤキャリアの方式と特徴

方式	品目	長所	短所	利用規模
トラクタ牽引式	キャベツ	大型収納。荷台が広く箱作りスペースが確保できる。	収穫人数が多い。小回りが利かない。	大規模
トラクタ直装式	かぼちゃ、ブロッコリー	小回りが利く。安価。	荷台スペースが小さい。	小・中規模
自走式	ブロッコリー	圃場条件への融通性。小回りが利く。荷台スペースは比較的広い。	自作でない場合は高額になりがち。	小～大規模

表2 試作した多品目に対応したコンベヤキャリアの仕様と外観

方式	トラクタ直装式	形状	平ベルト	その他
適応馬力 (PS(kW))	70(51.5)以上	長さ (mm)	4,000	・コンベヤに落下防止用の側壁(前方10cm、後方5cm)、終端にストッパー ・コンベヤは90度回転式(固定はトグルクランプ) ・最適人数は収穫2～3人、収納1人
駆動方式	コンベヤ 油圧	幅 (mm)	300	
角度	油圧	高さ (mm)	750	
荷台寸法 (mm)	縦 1,500 横 2,000	速度 (mm/s)	500 正転逆転式	



注)コンベヤ高さは荷台からの高さ

表3 試作したコンベヤキャリアを利用した収穫体系の作業能率

	収穫割合 or収量	平均車速 (m/s)	作業能率 (a/h)	作業時間		作業人員(人)			
				(人・時/10a)	生産技術 体系比	収穫	収納	オペレータ	計
ブロッコリー	21%	0.08	10.8	22.1	60	3	1	1	5
	11%	0.12	16.8	26.8	73	3	1	1	5
	7%	0.18	26.3	26.2	71	3	1	1	5
	5%	0.28	39.4	25.5	69	3	1	1	5
はくさい	75%	—	1.9	21.0	87	2	1	1	4
	75%	—	2.3	21.4	89	2	2	1	5
	55%	—	2.6	19.1	80	2	2	1	5
	54%	—	1.9	20.6	86	2	1	1	4
	49%	—	2.0	19.9	83	2	1	1	4
かぼちゃ	2.25t	0.046	10.1	5.0	62	3	1	1	5
	1.99t	0.049	7.0	7.2	89	3	1	1	5
	1.79t	0.050	7.2	7.0	87	3	1	1	5
	1.49t	0.052	7.5	6.6	83	3	1	1	5
	1.36t	0.061	8.7	5.7	71	3	1	1	5

注)北海道農業生産技術体系で示される収穫作業時間(人・時/10a)はブロッコリー36.8、はくさい24.0、かぼちゃ8.0である

注)ブロッコリーは選択収穫のため、作業時間は収穫割合100%に換算した値

注)はくさいは連続走行ではなくパッチ式で試験をしているので車速計測不能。製函は並走する軽トラ荷台で行い、トラクタオペレータが兼ねる

注)かぼちゃの収量2.25t(1個重2.09kg)と1.99t(1個重1.62kg)以下は別圃場で1.99t以下は作業者が高齢者。両圃場とも茎葉の枯れ上りはない

注)栽植密度はブロッコリー3092株/10a(66cm×49cm)、はくさい2525株/10a(66cm×60cm)

表4 コンベヤキャリアを利用した収穫体系による負担軽減効果

品目	作業	回答数	部位							品目・作業平均
			首	肩	腕	手	背中	腰	足	
ブロッコリー	収穫・収納	3	5.0	5.0	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.7
はくさい	収穫	2	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.4
	箱詰め・運搬	1	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.1
かぼちゃ	収穫	6	3.7	3.8	4.5	4.2	4.0	4.3	4.6	4.2
	収納・運搬	4	3.3	4.3	4.3	3.3	4.0	4.3	4.0	3.9
部位平均			3.8	4.0	4.2	3.8	4.1	4.2	4.4	

注)部位毎の数値は慣行作業に対して1(かなり重くなった)、2(やや重くなった)、3(変わらない)、4(やや軽くなった)、5(かなり軽くなった)としたときの平均値

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・露地野菜の収穫省力化技術として活用できる。
- ・コンベヤキャリアの仕様や特徴は特注あるいは自作する際の参考とする。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等 なし