

(様式2)

[成果情報名] イチゴパック詰めロボットに適した中敷き資材の開発と自動化技術の実証
[要約] 開発した中敷き資材「ライトロン改良タイプ」はロボット作業に適しており、パック詰め成功率が大幅に向上する。また、パック詰め後に若干の手直し（3玉以下）をすることで、輸送性が改善し、手詰めと同程度となる。

[キーワード] イチゴ、ロボット、パック詰め、自動化、中敷き資材

[担当部署] 流通技術部；農林産物流通チーム

[連絡先] 0942-45-7984

[対象項目] 野菜 [専門項目] 流通利用 [成果分類] 新技術

[背景・ねらい]

「あまおう」の産地では、労働時間の約3割を占める出荷調製作業を受託するパッケージセンターの整備を進めているが、労働力確保等が課題となり、生産者の要望量に十分には対応できていない。民間企業と連携し、パック詰め作業の自動化技術の開発を行っているが、現行の中敷き資材「ウレタンシート」は押さえながらパック詰めをする必要があり、ロボットでのパック詰めが困難であった。

そこで本課題では、パック詰め作業の自動化技術の実用化に向け、ロボット詰めを可能とする中敷き資材を開発し、自動化技術の実証を行う。

[成果の内容・特徴]

1. 「ライトロン改良タイプ」は、市販されているイチゴの成型中敷き資材である「ライトロン」を元に、果実の転がり防止のため上部にくぼみを付けたものである。「ライトロン改良タイプ」は現行の「ウレタンシート」のように押さえながらパック詰めをする必要がなく、くぼみの効果で果実が転がりにくいため、ロボットのパック詰めに適している（図1、一部データ略）。
2. ロボットのパック詰め成功率は改良前の「ライトロン」では、DX8玉詰めの平均が56%であるが、「ライトロン改良タイプ」を用いた場合は、DX8～12玉詰めの平均が97%、G8～12玉詰めの平均が87%である（表1）。
3. ロボットによるパック詰めでは、果実の損傷程度は小さく、販売に問題ない程度である。また、ロボット詰め後に若干の手直し（3玉以下）をすると輸送性が改善し、すべての等階級で手詰めと同程度である（表2、一部データ略）。

[成果の活用面・留意点]

1. イチゴのパック詰めロボットについては（株）安川電機が開発しており、今後販売予定である。
2. パッケージセンター等にイチゴのパック詰めロボットを導入することで、パック詰め作業の自動化を図ることができる。
3. イチゴをパック詰めする際、果実間に隙間があると中敷き資材の種類にかかわらず輸送後の果実品質が低下する可能性があるため、詰め方に注意する必要がある。

[具体的データ]



図1 ライトロン改良タイプ
(令和6年)

注) ライトロン：市販されているイチゴの中敷き資材

表1 ロボットによるパック詰め成功率（令和5～6年）

中敷き資材	等級	階級 (玉)	パック数	パック詰め 成功率 (%)	
ライトロン 改良タイプ	DX	8	13	100	
		9	14	100	
		11	28	96	
		12	16	94	
			計	71	97
	G	8	19	100	
		9	28	79	
		11	23	87	
12		24	88		
		計	94	87	
ライトロン	DX	8	84	56	

注) 1. 手直しが2玉以下のパックを成功とし、成功パック数/各等階級全パック数×100 (%) で算出
2. ライトロン改良タイプ：令和6年実施、ライトロン：令和5年実施

表2 ロボットによるパック詰めがイチゴの損傷程度、輸送性に及ぼす影響（令和6年）

パック詰め方法	損傷程度		輸送性			
	EC (μ S/cm)		傷面積 (%)		玉おどり	
	DX8 (n=40)	DX11 (n=55)	DX8 (n=32)	DX11 (n=44)	DX8 (n=32)	DX11 (n=44)
ロボット詰め	6.9	5.3	15.9 a	18.8 a	0.47 a	0.98 a
ロボット詰め+手直し	-	-	16.3 a	15.5 ab	0.41 a	0.66 ab
手詰め	5.9	6.1	13.8 a	13.9 b	0.41 a	0.50 b
有意差	*	*	n. s.	*	n. s.	*

注) 1. 損傷程度：3月実施、輸送性：2月実施
2. -は未実施
3. EC（電気伝導度）：数値が高いほど傷による果汁の溶出量が多いことを示す
4. 傷面積：果実全体に対する傷の面積割合
5. 玉おどり：3方向の回転角度の合計値による評価
(0：0°、1：0°～45°、2：45°～90°、3：90°～)
6. *または異文字間に5%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし (EC：Welch の t 検定、傷面積：Tukey の多重比較検定、玉おどり：Steel-Dwass の多重比較検定)

[その他]

研究課題名：ロボット等を活用したイチゴ調製作業の省力化技術の開発

予算区分：県特（あまおう革新的生産技術開発）

研究期間：令和6年度（令和4年度～令和6年度）

研究担当者：塩谷孝介、高山夏音、塚崎守啓、高田菜恵、法村奈保子