

歩行型野菜移植機の傾斜地における作業性

藤原 敏・高橋 修・高橋 昭喜・大里 達朗*・新田 政司**

(岩手県立農業試験場・*岩手県立農業試験場県北分場・**岩手県農産課)

Performance of Walking Type Vegetable Transplanter on Upland Slope

Satoshi HUIJWARA, Osamu TAKAHASHI, Akiyoshi TAKAHASHI, Taturou OHSATO* and Masashi NITTA**

(Iwate Prefectural Agricultural Experiment Station・*Kennpoku Branch,
Iwate Prefectural Agricultural Experiment Station・**Rice Crop
and Sericulture Division of Iwate Prefectural Government Office)

1 はじめに

農作業における機械化が進むなかで、野菜栽培においてはほとんどが人力に依存している。特に移植・収穫作業には多くの労力を要しており、その機械化が求められている。

そこで、全面マルチ栽培のレタスを対象にセル成型樹脂トレイを利用した野菜移植機の性能と作業性を平坦地・傾斜地において検討したので報告する。

2 試験方法

- (1) 試験場所：岩手県立農業試験場（厚層腐食質黒ボク土）
- (2) 試験年次：1992.5.25 傾斜度 3～5° 気象条件 小雨
1993.5.24 2～3° 晴れ
1994.7.15 5°, 10° 晴れ
- (3) 供試作物：レタス
- (4) 栽培様式：全面マルチ栽培（92～94年）
- (5) 供試マルチフィルム：黒マルチ（92～94年）、
シルバーマルチ（94年のみ）
- (6) 供試移植機：Y社・歩行型・1畦1条植・全面マルチ対応移植機、型式ACP-1M
電熱ヒーターカット方式（92～94年）
- (7) 供試トレイポットのセル数：野菜トレイ
200穴（92～94年）

3 試験結果及び考察

定植時の苗の生育状況を表1に示した。1994年は葉数2.9葉とやや少なく生体地上部重も4.9gとやや軽かった。レタスの移植適期は葉数が3～4枚、草丈は4～6cmとされており、1992～4年のいずれの苗も、移植にほぼ適した生育状況であった。

表1 定植時の苗の生育

圃場傾斜度 ・気象条件	葉数 (葉)	草丈 (cm)	最大葉		生体地上部重 (g/20株)	播種日 (月日)	移植まで 生育日数 (日)
			葉長 (cm)	葉幅 (cm)			
5, 10° ・晴れ	2.9	5.7	5.0	1.7	4.9	—	—
2～3° ・晴れ	3.4	3.4	2.8	1.5	5.4	4.27	27
3～5° ・小雨	4.2	4.3	3.8	2.3	12.8	4.20	35

作業時間割合は天候の影響はあまりみられず、急傾斜地でも平坦地とほぼ同程度であった。ただし小雨中の作業ではスリップが生じやすく、傾斜地での作業速度は上りと下りの平均で0.235m/sと晴天時の0.268m/sよりやや遅くなった。この時の作業能率は10a当り218分と晴天時と比較して若干劣る結果となった。ただし、小雨中でもトラブル等の作業中断はなかった。

マルチ資材による傾斜地の作業速度、スリップ率等を表2に示した。傾斜度が大きいほど上り作業、下り作業ともスリップ率が大きくなるが、同じ10°の傾斜地でもシルバーマルチは黒マルチよりスリップ率は小さかった。移植時期が夏期となる高温下での作業ではマルチが伸びやすいため、シルバーマルチ・白黒ダブルマルチ等の使用が必要である。またスリップ率が大きくなる急傾斜ほど株間の変動は大きく、また上りより下りの変動が大きかった。

傾斜度の違いによる移植機精度を表3に示した。植付深さ、欠株率、植付位置のズレ、良好マルチカット穴率とも急傾斜における作業精度は平坦地と同程度であった。ただし、小雨条件下では、欠株率、良好マルチカット穴率の精度がやや劣る結果となった。原因は畦間に溜まった水によるタイヤのスリップ等である。

マルチカットの穴の大きさは、傾斜地の上り、下りの平均で縦は5.15cm、横は5.65cmであった。

植付姿勢を表4に示した。傾斜度が10°の場合、植付角度75°以上の良好な苗が8割を占め、傾斜度5°以下の圃場では、75°以上の苗が移植株全体の9割以上と移植精度は高かった。なお、植付角度と変形球の発生割合は、75°以上の苗では変形球の発生は2割以下と少ないが、60°以下では作付株の4割以上が変形球と増大した。

収穫物は、外葉数・生育量・球形とも機械移植による株と手植えした株とは同程度であった。また、機械移植によ

表2 移植機の作業速度・スリップ率

全面マルチ 資 材	調 査 項 目	10° (晴れ)		5° (晴れ)		2~3° (晴れ)		3~5° (小雨)	
		上 り	下 り	上 り	下 り	上 り	下 り	上 り	下 り
シルバー マ ル チ	作業速度m/s	0.224	0.264	0.233	0.258	—	—	—	—
	スリップ率(%)	+10.1	-4.4	+4.0	-2.8	—	—	—	—
黒マルチ (参 考)	作業速度m/s	0.190	0.251	0.198	0.232	0.264	0.272	0.232	0.238
	スリップ率(%)	+14.5	-4.8	+12.1	-2.3	—	—	—	—
裸 地 (無マルチ)	作業速度m/s	0.208	0.241	—	—	—	—	—	—
	スリップ率(%)	+8.6	-4.2	—	—	—	—	—	—
株間平均値 (cm)		23.7	27.9	24.2	26.3	24.6	25.6	—	25.2
C. V (%)		7.7	11.3	5.6	4.8	2.0	3.2	—	4.6
平均値の差 (cm)		4.2		2.1		1.0		—	

注. 1. 移植作業は慣行とおり1畦毎順次移植で行った。

2. スリップ率は下式のとおり算出した。

$$\text{スリップ率}(\%) = \frac{\text{コンクリート路面での進行距離 (m)} - \text{供試圃場での進行距離 (m)}}{\text{コンクリート路面での進行距離 (m)}} \times 100$$

3. 設定株間は25cmで作業中の調整はなし。

表3 作業精度

調 査 項 目	10° (晴れ)		5° (晴れ)		2~3° (晴れ)		3~5° (小雨)	
	上 り	下 り	上 り	下 り	上 り	下 り	上 り	下 り
根付深さ (cm) 平均 S.D	+0.5 0.80	+0.4 0.65	+0.4 0.38	+0.7 0.77	+0.6 0.67	+0.2 0.71	+0.0 —	+0.9 —
欠 株 率 (%)	4	3	3	3	0	1	2	10
植付位置のズレ (cm)	1.8	0.7	0.9	1.1	2.7	0.5	0.3	0.0
良好マルチカット穴率 a: 100% b: >90% c: <90%	a: 90% b: 10 c: 0	a: 80% b: 20 c: 0	a: 80% b: 20 c: 0	a: 90% b: 10 c: 0	a: 100% b: 0 c: 0	a: 85% b: 15 c: 0	a: 0% b: 0 c: 100	a: 0% b: 0 c: 100
植付穴苗位置 (%) 中心	60	55	75	70	100	100	100	100

注. 1. 植付深さは、ポット上面が地表面より下の場合を「+」、上の場合を「-」で表示した。

表4 植付姿勢

(単位: %)

植 付 角 度 (立毛角)	10° (晴れ)		5° (晴れ)		2~3° (晴れ)		3~5° (小雨)	
	上 り	下 り	上 り	下 り	上 り	下 り	上 り	下 り
姿勢平均 (°)	78.8	80.3	85.5	88.5	87.0	85.5	90.0	89.3
75° 以上	80	80	90	95	90	90	100	100

る出荷不可能な変形球の株はほとんどみられず、品質は手植え株と同程度と良好であった。

4 ま と め

全面マルチ栽培における傾斜地での歩行型野菜移植機の作業精度は、傾斜度5度前後までは、裸地移植・全面マルチ移植ともほぼ平坦地と変わらない作業精度が得られた。しかし、5度を超えると以下のことが生じ、移植精度が低下した。

スリップ率が大きくなり、株間の変動が増大した。植付

深さ・マルチカット率・欠株率に大きな変動はみられないが、植付姿勢がやや低下した。裸地作業に対してマルチ作業では、特にスリップ率の変動が大きくなり、作業性及び移植精度が低下した。

引 用 文 献

- 1) 高橋 修, 高橋昭喜, 大里達朗, 新田政司. 1992~94. 野菜移植機の開発改良—セル成型樹脂移植機(全自動型移植機)—. 岩手県立農業試験場技術部農業機械科成績概要集.