

高 能 率 ネ ギ 移 植 機 の 開 発

瀬野 幸一・斎藤 洋助・芳賀 泰典・田中 進・向田 良一

(山形県立農業試験場)

Improving of High Efficient Welsh Onion Transplanter

Koichi SENO, Yosuke SAITO, Yasunori HAGA, Susumu TANAKA and Ryoichi MUKAIDA

(Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

現在、野菜作における機械開発は、野菜産地における労働力の高齢化、減少化に対応すべく、官民一体となって進められている。一方、県内における野菜栽培は、高収益な転作作物として年々増加傾向にあり、機械化による省力栽培体系の確立が必要とされている。

こうした背景から、山形農試では、1992年からペーパーポットを利用した高能率ネギ移植機の開発に取り組み、市販化されている野菜移植機に使用されていた連続ペーパーポットにヒントを得て、当該ポットを切断せずひも状に移植する方式を考案した。

2 試験方法

(1) 試験年次 1992年～1994年

(2) 開発方針 ・チェーンポットを連続的に引き出し、掻き取らずに移植する。

・管理機による畦立と同時に移植する1行程同時作業機とする。

・市販のディスク式(半自動)ネギ移植機の5倍程度の作業能率を確保する。

(3) 供試品種 吉蔵

(4) 供試苗 育苗日数が30, 40, 50, 60, 70日の3粒播き苗(50日は2粒, 4粒播き有)

(5) 作業性能試験

試作3号機を供試し、育苗日数が異なる苗で植付精度を調査した。また能率試験は、50日苗を供試し行った。

現地試験A 1994年5月23日

現地試験B 1994年7月7日

3 試験結果及び考察

(1) 開発した移植機の特長

図1に試作2号機の概略図を示した。

開発した移植機は、管理機のロータリー上部左右に2枚の連結ポットを搭載し、苗誘導路内を引き落とししながら、開口した溝に定植する方式である。

特長は、既存の管理機にアタッチメントとして装着可能で、溝切りと移植の同時作業を行うため、従来の溝切り作業と同程度の作業時間で移植が完了する。

また、比較的機構が簡単であるため、価格的にも従来機

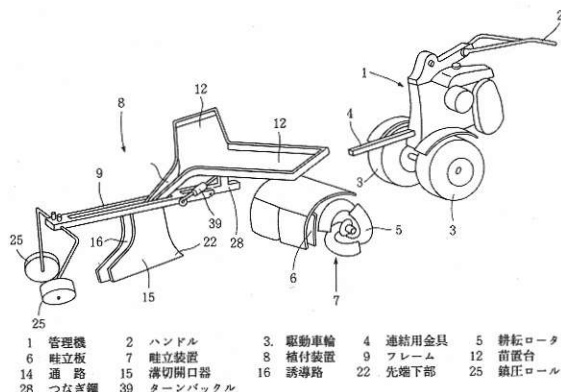


図1 試作2号機の概要

種に比べ安く製品化できると思われる。

なお、チェーンポットは1枚で約14m連続移植でき、連結ポットの結合は現在の所ホッチキスで行っている。

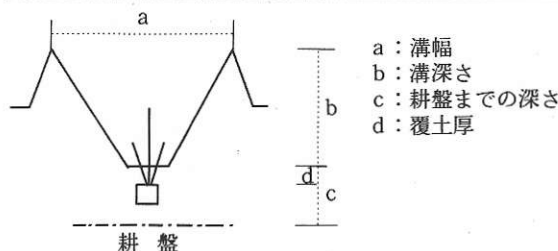
(2) 作業精度と最適育苗日数

表1 圃場条件

区 分	現 地 A	現 地 B
みかけ耕深 (cm)	23.0	22.4
耕盤の硬さ (kg/cm ²)	18.0	9.3
含水比 (%)		
上層	24.9	22.9
下層	28.3	25.7
碎土率 (%)		
10mm 上層	92.3	93.5
以下 下層	93.7	93.0

表2 溝の形状と植付状況

区 分	現 地 A	現 地 B
使用ロータリ	畦盛ロータ	羽根ロータ
溝 幅 a (cm)	67.0	69.5
溝 深 さ b (cm)	23.5	28.1
耕 盤 深 c (cm)	10.9	9.9
覆 土 厚 d (cm)	1.1	0.6



1994年3月に試作3号機を完成させ、植付精度の面から最適苗の検討を行った。

表1及び2に、圃場条件及び溝形状を示した。

両試験圃場とも、砕土率、含水比から判断して、移植作業に最適状態といえる。

このため、溝の形状も十分整形され、溝深さが23.5~28.1 cmと深くすることが可能であった。

溝深さについては、作型、地域などにより要求が異なる場合が多い。深い溝を形成するには、表2に示すように羽根ローターの使用により可能となり、作業時の耕深の確保と併せての対応が望ましい。

ネギの機械移植において、植付精度を高めるには、砕土率の向上は必要不可欠と考えられる。

特に、この開発した移植方式では、ロータリー部から排土される土壌により覆土されるため、砕土率が低下すると、覆土や植付姿勢に影響する。

また、溝切り同時移植となるため、適切な土壌水分での作業が重要なポイントと考える。

次に、開発した移植機に適する苗条件の解明を行うため、育苗日数を異にした苗を供試し、植付精度を評価した。

表3に、移植時の育苗日数別苗の生育状況を示した。

表3 苗の生育

	草丈 (cm)	根長 (cm)	生葉数 (枚)	茎径 (mm)	乾物重 (mg/本)	
					葉	根
70日苗	30.1	11.1	2.2	2.5	103	16
60日苗	25.5	7.9	2.3	2.3	76	16
50日苗2粒	27.8	8.3	2.5	2.3	74	13
50日苗3粒	28.7	8.1	2.3	2.1	59	11
50日苗4粒	26.7	7.2	2.2	1.8	58	8
40日苗	21.6	6.3	2.3	1.7	29	4
30日苗	16.0	6.2	2.2	1.6	14	3

50日苗以上では、草丈が25cm以上となり、草丈の大きな違いはなかった。しかし、40日以下では草丈、葉径、乾物重で差が認められた。また、60日苗以上では、ポット間での根絡みが強く、ポットの切断が発生することが観察された。

図2に、育苗日数と植付姿勢の関係を示した。

移植後の株元の姿勢を判定した結果、60°以上の割合が高かった区は、50日以上で特に2粒、3粒区が高かった。

植付姿勢は、育苗日数の短い区で特に悪化しやすい。これは、茎径が細いため、直立性が不安定になりやすいことが一因として上げられる。

また、70日苗でも植付姿勢が悪化している。これは、草丈が長くなりすぎ、葉や根が絡み合って誘導路内での直立

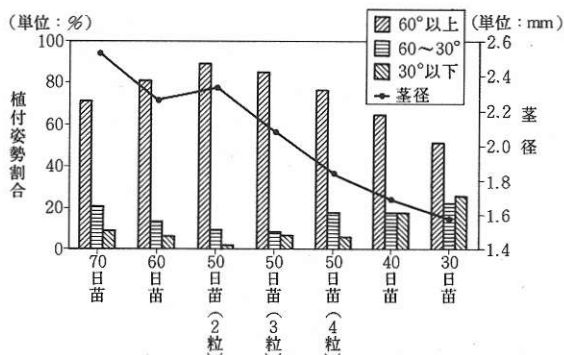


図2 育苗日数と植付姿勢

性が低下するためと考えられる。

以上のことから、開発した移植機に適する苗は、50日程度育苗した苗が最適と判断される。

(3) 作業能率

20m×25m区画の圃場で能率調査を行った結果、平均作業速度0.25m/sで作業は可能であった。

この時の作業人員は、オペレータと補助者の2名で、総作業時間は61.3分、圃場作業量は4.9a/hとなった。

1991~1993年に行ったディスク式半自動移植機の能率は、5a/日程度と試算されたことから、開発機は高能率な移植機と言える。

表4 作業能率 (現地試験A)

圃場面積 (m ²)	497.4
畦間 (cm)	100
株間 (cm)	5.5
平均作業速度 (m/s)	0.25
使用箱数 (枚)	35
作業人員 (人)	2
内 総作業時間 (分)	61.3
直進作業 (分)	33.1
苗補給連結 (分)	14.7
調整 (分)	2.6
旋回 (分)	10.9
圃場作業量 (a/h)	4.9
有効作業効率 (%)	54.4
燃料消費量 (ℓ/10a)	2.2

4 まとめ

(1) 開発した移植機は、溝切り・移植同時作業が可能で、比較的簡単な機構であるため操作しやすい。

(2) 最適な育苗日数は、50日程度と判断された。

(3) 作業能率は、従来の半自動移植機に比べ、5倍以上の作業量が可能となる。