

# 管理機アタッチ式全自動野菜移植機の開発

山形県立農業試験場 ○後藤克典  
日本甜菜製糖会部式会社 南部哲男 今村城久

[キーワード] 野菜移植機、全自動、管理機アタッチ式、チェーンポット®

## 1. はじめに

山形県では、最近マスコミ等でも注目を浴びている「だだちゃまめ」に代表される様に、えだまめの生産に力を入れており、栽培面積は急速に増加している。えだまめの栽培は、そのほとんどが人力による移植栽培であり、今後、さらなる規模拡大や省力化を図るには機械化が不可欠である。ところが、現在市販されている全自動移植機は、価格や能率の面で必ずしも栽培農家に受け入れられていない。そこで、安価でしかも作業能率が高い新しい方式の移植機の開発をおこなった。ここでは、その概要について報告する。

## 2. 開発機目標

移植機の低価格化を実現するために、広く農家に普及している2輪の歩行型管理機を走行部として利用できるアタッチ式の移植機を目指した。具体的な開発目標は以下の通りである。

- ①方式（全自動移植機、管理機アタッチ式）、②目標作業能率（半自動移植機の2倍以上）
- ③想定販売価格（半自動移植機 並）、④育苗トレイ（チェーンポット®）

育苗トレイにチェーンポット®を選定した理由は、隣接するセル（穴）同士の間隔が狭く、セルトレイ（えだまめでは一般に128穴を利用）と同じ面積で、1.5から2倍量の苗を生産できることである。

## 3. 開発機の概要

### 1) 移植機の構造

開発した移植機は、市販の2輪歩行型管理機に装着できるアタッチ式的全自動移植機で、管理機のヒッチにピン1本で取り付けが可能である（図1）。ヒッチの高さはメーカーやタイヤサイズによって多少異なるため、移植機の高さをハンドルによって±5cm調整できるため幅広い機種に装着できる。機体は、苗載せ台、植付け部、コントロールボックス、接地輪、覆土輪から構成されている。



図1 移植機の外観

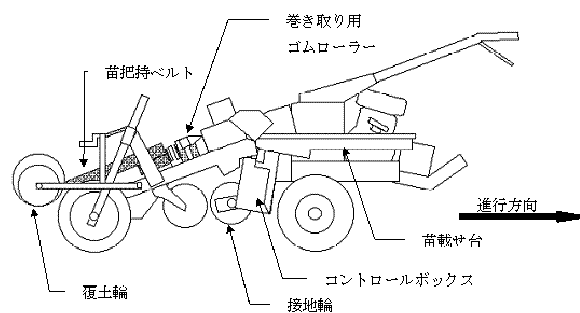


図2 移植機の模式図

### 2) 植付け機構

苗の植付け方法は、次の通りである。①2枚重ねになっているチェーンポット®の紙を、左右対になっているゴムローラーで巻き取り、②裸状態になった苗の葉をベルトで挟んで機体前方へ送る。③開口部により切られた幅4cm程度の溝に苗を送り、④覆土輪によって覆土する。

走行動力は本機となる歩行型管理機を利用し、植付け部の動力は、12Vバッテリーで駆動するDCモーターを利用している。

株間調整は、20cm台、30cm台などの大まかな調整をスプロケット交換で行い、微調整はコントロールボックスのダイヤルで行う。調整範囲は、7cmから52cmまで幅広く設定できる。また、移植部の下にロータリーエンコーダを内蔵した接地輪を設けており、そこで検出したパルス

をモーターの回転数制御に利用しているため、作業時の走行速度が変化しても設定した株間を保つことができる。作業速度は、本機となる歩行型管理機の走行速度に依存するが、植付け部は最高 0.45m/s まで対応している。

表 1 開発機の主要諸元

寸法(概寸)	L 180cm×W 140cm ×H70cm (移植装置のみ)	
走行動力(本体)	2輪歩行型管理機(移植機を管理機に接続)	
作業速度範囲	0.2m/s~0.45m/s	
植付け部	動力	12V DC モーター
	電源	12V バッテリー
	植付け数	1株(往復2株植も可能)
	株間	7cm~52cm (走行速度連動)
	株間調節	主翼: スプロケット交換 副翼: 操作盤ボリューム
適応紙筒	BP308(284穴) BP353(190穴)	
適応作物	枝豆、キャベツ、玉葱、デンゲンサイ、ブロッコリー、ほうれんそう、みつば、パセリ、葉葱、みずな、にら、他 (注) 適応草丈 5cm 以上	

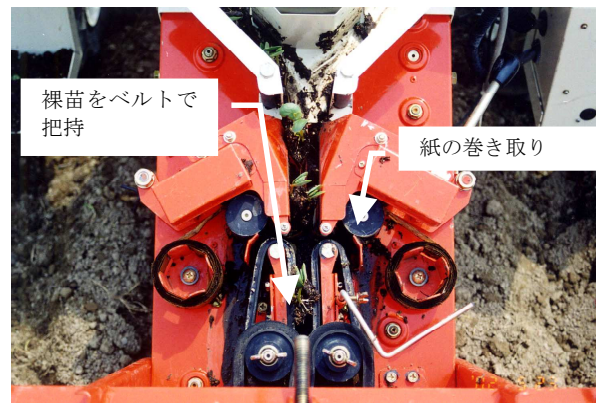


図 3 苗送りの様子

#### 4. 植付け精度と作業能率

県内のえだまめ産地 3ヶ所において、開発機を供試して移植試験を実施した。使用した苗は、各地域まちまちであるが、育苗期間 10~14 日目の初生葉展開中または完全展開した状態の苗を移植した。

植付け直後の苗の姿勢を測定したところ、85%以上の株が直立状態から前後 30 度以内に収まっており、倒伏又は埋没する苗は全体の 5%未満であった(表 2)。植付け株間の精度は、設定の 30cm に対し平均 28.2cm、偏差が 4.4 とばらつきが小さく精度が高かった。圃場作業量は、オペレータの判断により部分的に速度を遅くしたところがあったが、1 時間当たり約 10a であり、半自動移植機と比べ 2 倍以上の能率であった。

また、えだまめ以外の品目としてキャベツ、にらの移植試験を実施したところ、えだまめ移植と同様、植付け姿勢が良く、85%以上の株が直立状態から前後 30 度以内に収まった(表 3)。

表 2 植付け精度 (品目: えだまめ)

		植付け姿勢						株間		苗条件	
		前方	直立			後方	埋没			平均	偏差
+90°	+60°	+30°	0°	-30°	-60°	-90°					
1.4%	2.7%	5.8%	71.8%	11.2%	3.8%	2.8%	0.3%	28.2cm	4.4	8.4~10.4	本葉未展開

注) えだまめ移植試験 3 回の平均値。作業速度は 0.25~0.45m/s

表 3 植付け精度 (品目: えだまめ)

	植付け姿勢				苗条件	
	正常 (傾斜 30 度以内)	斜め (傾斜 45 度以上)	転び (倒伏)	埋没	草丈 (cm)	葉数 (葉)
にら	88.0%	6.0%	4.0%	0%	15.2	2.9
キャベツ	85.0%	—	15.0%	0%	8.9	2.0

#### 5. まとめ

今回開発した管理機アタッチ式全自動野菜移植機は、作業能率、植付け精度ともに高く、えだまめをはじめ、キャベツやにらの植付け等、幅広く利用できる。本機は平成 16 年春より半自動移植機より安い価格で販売が開始されている。えだまめ栽培の規模拡大はもとより、これまで山形県では手薄であったキャベツや玉葱の土地利用型野菜の規模拡大に大きく貢献できるものと期待する。