

ニンニクのマルチ栽培における種球の植え付け作業を省力化

企画・営農部門 十川和士、西村融典

香川県農業試験場が開発した野菜用半自動多条移植機（商品名：ちどりさん）をニンニク用に改良することにより、ニンニクマルチ栽培の種球植え付け作業を精度よく行うことができ、手作業の3倍の速さで植え付けることが可能となりました。

1 はじめに

ニンニクの畝立てマルチ後に種球を植え付ける「先マルチ栽培」では、一般の土寄せ栽培に比べて早出しが可能で、除草作業や土寄せ作業が省力化できる栽培法の一つとして県内の一部産地に導入されています。しかし、種球の植え付け作業が手作業であることから作付面積拡大の阻害要因の一つになっています。

そこで、県内に広く普及している野菜用半自動多条移植機（商品名：「ちどりさん」）（以下、「ちどりさん」）を改良し、ニンニクのマルチ栽培に対応した移植機を開発しましたので紹介します。

2 「ちどりさん」とは

香川県農業試験場が開発し、平成17年から株式会社和田オートマチックが販売している野菜用半自動多条移植機であり、野菜のセル成型苗を千鳥配置で3～4条植え付けできます。

本機の特長は、ほとんど腰を曲げずに移植でき、モータ駆動のため、静かに作業ができることや、アルミやステンレス製のため、錆に強く、軽量であるため旋回などの取扱が容易な点です。また、名前の由来のとおり、千鳥植えが可能であることから、作物の均一な生育が期待できます。販売価格は72万円（税別）^{*1)}であり、これまで、レタス栽培を中心に県内外に約1,000台普及しています。

平成29年からは自走機能を追加し、移植距離（株間）を任意に設定することで一定間隔に自動で移植できる「新ちどりさん」も販売価格122万円（税別）^{*1)}で発売されました（写真1）。



①セル成型苗を投入筒に投入。



②移植ボタンを押すと移植カップが下がり、植え付け穴を空け移植カップが上がりながらカップが開き、苗を植え付ける。



写真1 「新ちどりさん」によるネギの移植作業（左）と植え付け手順（右）

*1) 販売価格については令和2年7月現在の価格です。

3 改良したポイント

ニンニクマルチ栽培の植え付け作業は、種球を上向きに揃えなければならないことや、土寄せを省力化するために一定の植え付け深を確保することが必要となります。そこで「ちどりさん」の植え付け部を以下のように改良しました。

1) 投入筒の改良

種球を上向きに植えるため、既存の投入筒を内径5.3cmから3.5cmに細くし、投入筒内の種球の反転軽減を図りました（図1、写真2）。

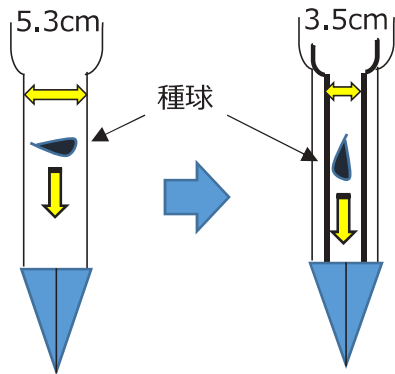


図1 投入筒改良イメージ図



写真2 標準投入筒（左）と改良投入筒（右）



写真3 標準投入筒投入穴（左）と改良投入筒投入穴（右）

2) 移植カップの改良

既存の移植カップから種球の植え付け深を確保するため、全長を1cm長くするとともに、土壌への侵入抵抗を軽減するため、移植カップ先端の角度を5°鋭角に改良しました（写真4）。

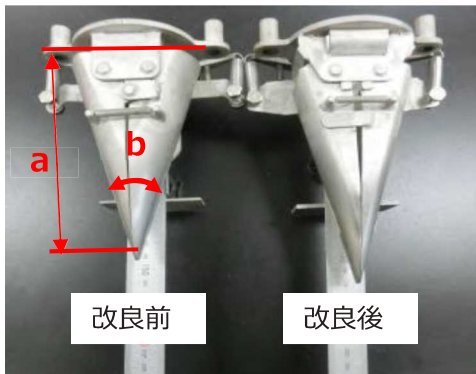


写真4 移植カップ改良前（左）と移植カップ改良後（右）

移植カップ長 (a) : 改良前 14.2cm
改良後 15.2cm

移植カップ先端角度 (b) : 改良前 31°
改良後 26°

4 植え付け精度と作業能率

1) 「ちどりさん」の移植ユニット改良前と改良後の植え付け精度

<試験方法>

植え付け条件：畝幅160cm、畝天幅95cm、条間20cm、株間15cm、3条植え
マルチ栽培

供試品種：「太倉」、4~7gの種球（種球の重さは混在）

植え付け及び調査日：令和元年9月30日

試験区：改良前→「新ちどりさん」に改良前の移植ユニットを取り付けて植え付け
改良後→「新ちどりさん」に改良した移植ユニットを取り付けて植え付け
手植え→深さ10cmの植え付け穴を空け、手作業で植え付け

調査方法：植え付け直後に、上向き率（種球の傾きが45度以内の比率）と植え付け深さ（畝表面から種球の底面の距離）を1区50球3反復調査しました。

< 結果 >

「新ちどりさん」の移植ユニット改良前と改良後の移植精度は、投入筒の改良を行うことで植え付け姿勢の上向き率が向上し、カップの改良を行うことで植え付け深さも5.9cmから8.5cmまで深くすることができました（図2、図3、写真5）。

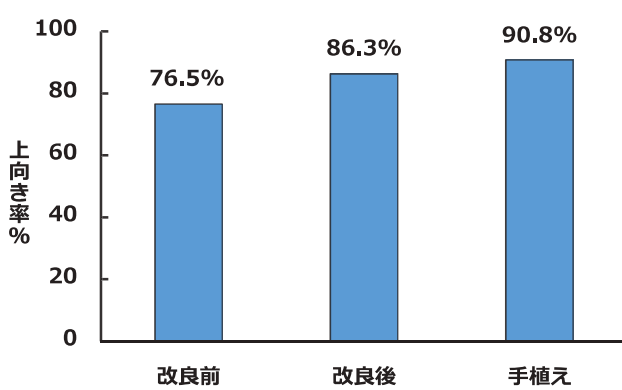


図2 植え付け方法と種球の上向き率

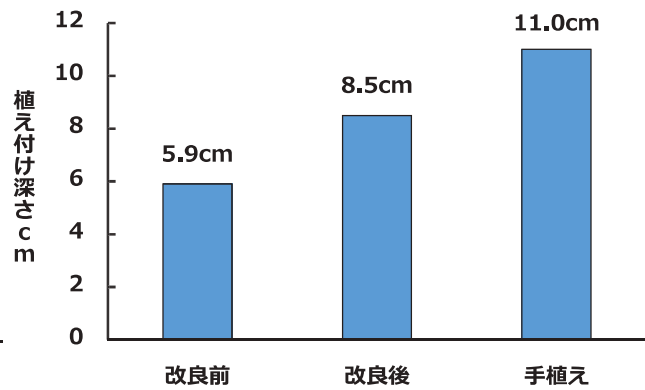


図3 植え付け方法と種球の植え付け深さ



写真5 改良した「新ちどりさん」での植え付け状況

2) 種球の大きさと植え付け精度

<試験方法>

植え付け条件：畝幅160cm、畝天幅95cm、条間20cm、株間15cm、3条植え
マルチ栽培

供試品種：「太倉」

植え付け日：令和元年10月16日 調査日：令和元年11月25日

試験区：機械植え→「新ちどりさん」に改良した移植ユニットを取り付けて植え付け
手植え→深さ10cmの植え付け穴を空け、手作業で植え付け
両区とも種球の重さ別に（3～4g、4～5g、5～6g、6～7g、7～8g）植え付けました。

調査方法：植え付け40日後に、上向き率（種球の傾きが45度以内の比率）と植え付け深さ（畝表面から種球の底面の距離）及び出芽率（出芽本数/植え付け株数×100）を1区15株2反復調査しました。

<結果>

種球の大きさ別による移植精度を調査した結果、種球の大きさにかかわらず上向き率は80%前後と一定でした（図4）。また、植え付け深さは機械植えにおいて種球が大きくなるにつれて浅くなりましたが、手植えと同等以上の出芽率でした（図5）。

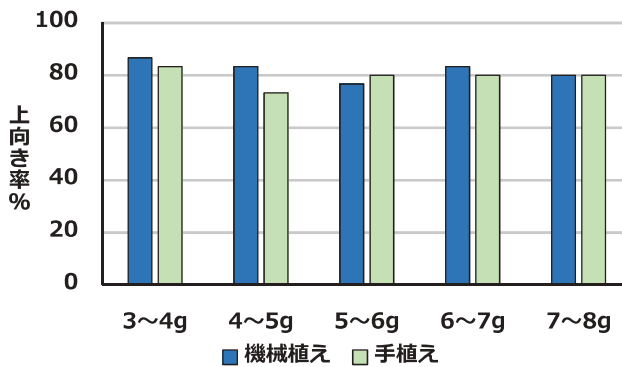


図4 種球の大きさと上向き率

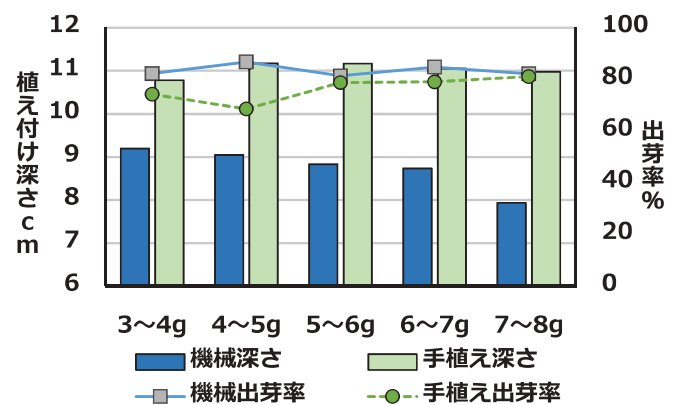


図5 種球の大きさと植え付け深さ及び出芽率

3) 作業能率

<試験方法>

植え付け条件：畝幅160cm、畝天幅95cm、条間20cm、株間15cm、3条植え
マルチ栽培

試験面積：現地栽培農家5a圃場

供試品種：「太倉」、4～7gの種球（種球の重さは混在）

植え付け日：令和元年10月18日

試験区：機械植え→「新ちどりさん」に改良した移植ユニットを取り付けて植え付け
手植え→深さ10cmの植え付け穴を空け、手作業で植え付け

調査方法：機械植えは初期調整、種球の補給、旋回、植え付け時間について作業時間を計測しました。手植えは植え付け穴あけ作業と植え付け時間を計測しま

した。また、10aあたりの作業能率は畝幅1.6m×50m×12畝の条件で試算しました。

<結果>

「新ちどりさん」を用いて、作業能率を手作業と比較した結果、手作業の約3倍の速さで植え付けることができました（表1）。

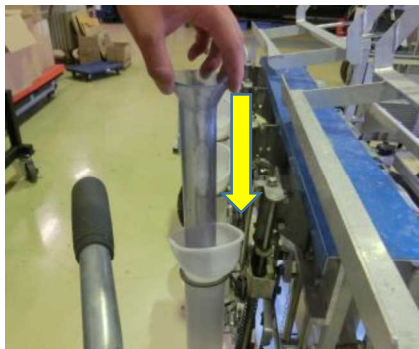
表1 10aあたりの作業能率の試算

作業項目	機械植え	手植え	備考
初期調整	4	-	1回
種球の補給	3	-	5回
旋回	3	-	11回
マルチ穴開け	-	390	
植え付け	449	1,081	
作業人員	2人	2人	2人1組作業
計	459	1,471	
作業能率 (時間/10a)	7.7	24.5	

5 成果の活用方法

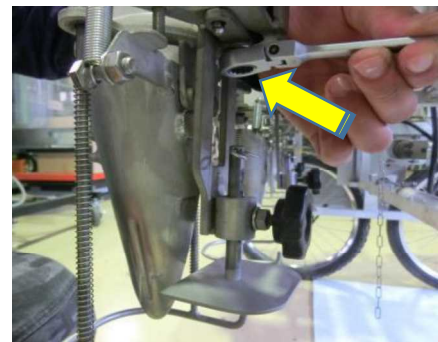
①すでに「ちどりさん」をお持ちの方

改良された投入筒と移植カップは株式会社和田オートマチックより1ユニット2万円(税別)*¹⁾で販売されています。取付け方法は下記の写真の要領で簡単に行えます。



ニンニク専用の投入筒は既存の投入筒の中に差し込むことで簡単に取付することができます。

写真6 投入筒の取付



移植カップは矢印のボルト 1本を緩めることで取り外しができ、簡単に交換することができます。

写真7 移植カップの交換

②新たに「ちどりさん」を購入する方

ニンニクだけを植え付けるのであれば「ちどりさん」を購入時にニンニク仕様で注文すれば本体価格のみで購入することができます。

6 成果活用の留意点

本成果については、マルチ後に植え付けし、土寄せを行わない「先マルチ栽培」を前提とした植え付け方法ですが、一般の土寄せ栽培でも植え付けが可能です。