

ネギ栽培における乗用型管理機を中心とした機械作業特性

(第1報)

片平 光彦・林 浩之・太田 健・渋谷 功・鎌田 易尾

(秋田県農業試験場)

Characteristics of Machine Working in Welsh Onion Culture Using a Vegetable Cultivation Vehicle (1)

Mitsuhiko KATAHIRA, Hiroyuki HAYASHI, Takeshi OTA, Isao SHIBUYA and Yasuo KAMADA

(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

現在、秋田県のネギ栽培は、歩行型管理機を中心とした機械体系で作業が行われている。しかし、野菜作では、近年生産性向上の観点から多くの作業に利用可能な乗用型管理機が開発され、ネギに対してもそれを利用した機械化作業体系の確立が望まれている。そこで、本試験は重粘土水田転換畑における乗用型管理機を中心としたネギの機械化一貫体系を実証し、機械作業特性と収量性について検討した。また、初穀補助暗渠施工による土壌物理性の改善効果についても検討した。

2 試験方法

(1) 試験場所

試験は、秋田県由利郡大内町の佐々木源治氏圃場(圃場面積:110m×10m, 11a)で行った。試験圃場の土壌は細粒強グライ土(田川統)で、転作3年目(栽培品目:初年目, エダマメ, 2年目, スイカ, キャベツ)である。試験圃場は、転換初年目に疎水材心土充填機(スガノ, SPF12型)を用いて圃場の長辺方向5m間隔で初穀補助暗渠を斜めに施工し、圃場の短辺と平行した方向に10m間隔で施工した弾丸暗渠と交差させた。

(2) 試験機の構成

溝切り・施肥・移植作業は、同時作業機(山形農試開発機)を利用した。各中間管理作業は、乗用型管理機(イセキ, JK-14型)に二連型カルチ(イセキ, CR-2型)とブームスプレーヤ(イセキ, IBS403S型)を取り付けて行った。なお、最終培土作業は歩行型管理機(マメトラ, V-70V型)で行った。収穫作業は、全自動収穫機(小橋, HG100型)で行った。

(3) 耕種概要

栽培した品種はチェーンポット(CP303)で育苗した元蔵で、移植日が6月20日、条間120cm, 株間5.5cm, 施肥量

がN-2.0kg/a, P-2.0kg/a, K-2.0kg/a, 収穫日が11月20日である。

(4) 調査項目

1) 作業特性: 各作業機を用いた場合の作業速度と作業時間から作業能率を算出し、慣行作業と比較した作業特性を検討した。

2) 初穀補助暗渠の効果: 初穀補助暗渠施工区と無施工区の土壌を採取し、塑性限界とpF1.8含水比を測定し、土壌物理性の改善効果について検討した。

3) 収量調査: 全重, 全長, 調製重, 軟白長, 葉鞘長, 分岐長, 規格径割合について調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 移植作業

施肥同時移植機を用いた移植作業は二人組み作業で行い、溝形状が幅58.9cm, 深さ17.8cm, 作業能率2.7h/10aであった。移植精度は株間が5.4cm, 植え付け姿勢が0~30°であった苗の割合が89.0%であった。移植時の碎土率と含水比は、初穀暗渠施工区と無施工区との差が小さかった(表1, 2)。

施肥同時移植機は、チェーンポット育苗箱を2個積載できた。その結果、作業能率は苗の補給回数が慣行よりも少なく、かつ溝切りを同時に行うため、慣行作業よりも55%高くなった。しかし、移植機は苗の積載台と苗繰り出し部の連結角度が写真1に示すように急角度であるため、苗の転びと培土の崩落が多くなり、苗繰り出し部付近でポットの引き出しと修正を行う補助者を必要とした。

(2) 中間管理作業

乗用型管理機を用いた中間管理作業は、作業速度が培土で0.20m/s, 防除で0.42m/s, 作業能率が各々0.7h/10a, 0.1h/10aであった。また、歩行型管理機を用いた培土作業

表1 移植時の圃場状態

項目	碎土率	S.E.	含水比	S.E.
試験区	(%)		(%, d.b.)	
施工区	86.3	4.1	48.9	1.3
無施工区	79.3	5.2	47.7	1.6

表2 移植精度と苗質

項目	溝幅	溝深さ	耕盤深	植え付け角度別発生割合*	株間	苗質
結果	(cm)	(cm)	(cm)	0 30 60 90	(cm)	草丈(cm) 葉数
測定値	58.9	17.8	12.9	73.7 15.3 0.0 11.0	5.4	14.6 2.0

注: *: 調査数225株

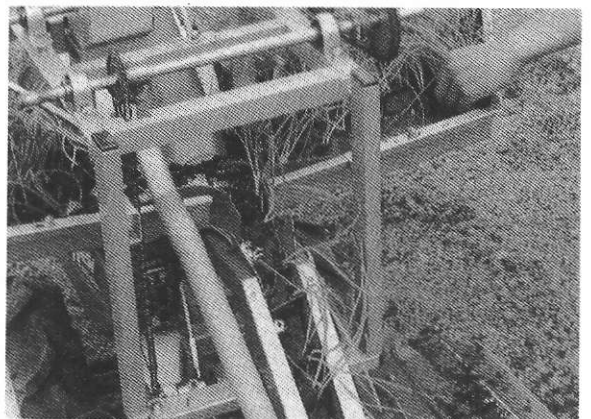


写真1 苗積載台と苗繰り出し部の連結状態

表3 作業能率

作業項目	測定値	作業能率 (h/10a)	作業能率* (h/10a)	省力化率 (%)
溝切り・施肥・移植		2.7	6.0**	55.0
乗用型		0.7		78.1
培土		1.7	3.2***	46.9
除		0.1	1.5***	93.3
防		3.0	50.0***	94.0
収				

注 * : 慣行作業, 数値は秋田県農政部の作目別技術・経営指標(平成12年度版)から引用

** : 施肥時間を含まず

*** : 所用労働時間を作業回数で除し, 一回の作業に要する平均労働時間として算出
なお, 収穫は調製時間も含む

表4 補助暗渠の有無と土壌物理性

試験区	採取時期	層厚 (cm)	塑性限界 (%)	pF1.8含水比 (%)	畑地化 指数*
施工区	00年11月 (3年目)	0-23	50.6	51.2	0.99
		23-36	57.3	76.4	0.75
		36-45	62.0	99.0	0.63
無施工区	00年11月 (3年目)	0-27	47.1	53.2	0.89
		27-36	54.6	76.3	0.72
		36-55	58.3	92.1	0.63

注 * : 塑性限界/pF1.8含水比

は, 作業速度0.16m/s, 作業能率1.7h/10aであった(表3)。乗用型管理機を利用した中間管理作業では, 二連型カルチと10m幅のブームスプレーを使用による有効作業幅の増加から, 慣行作業と比較して作業能率を培土で78%, 防除で93%向上した。また, 培土と防除作業は, 一台の乗用型管理機で行えるため連続した作業が可能となり, 機械の利用効率を高めた。培土機から防除機への組み替え作業は, 二人組みで行った場合, 作業機の着脱に約9分, 薬液タンクへの給水(100L)が約2分の合計約11分であった。ただし, ネギの生育後期では乗用型管理機の高さが65cmであるため, 管理機の下部と培土機が葉先を折る被害が発生した(写真2)。中間管理作業では, 草丈が65cm以下となる定植後約70日までの範囲で乗用型管理機を利用すべきである。

(3) 収穫作業

収穫作業は全自動収穫機を用いて行い, 3人組作業で作業能率が3.0h/10aであった(表3)。

収穫作業は, 管理機に掘り取り機を装着したもので8.3h/10aの作業能率との報告¹⁾があり, それと比較して64%の能率向上であった。しかし, 収穫調製全体に要する時間は前記報告と表3から約40h/10aと想定されるため, 調製作業が可能な範囲で利用することが必要である。また, 全自動収穫機は走行部がクローラ式であるため, 圃場が軟弱である場合にも利用可能であった。収穫物は柔軟な材質の傾斜ベルトで把持されるため損傷が少なく, 機体下部に取り付けられた二種類のロータにより根元の土も良好に除去した。ただし, 全自動収穫機前部に付属した掘り取り部を深く設定した場合, 搬送部に対する土の抱き込み量を多くして収穫物の搬送停止が生じるため, 初期設定を正確に行う必要があった。

(4) 初穀補助暗渠の土壌物理性改善効果と収量性

初穀補助暗渠は, 施工区で畑地化指数0.99, 無施工区で

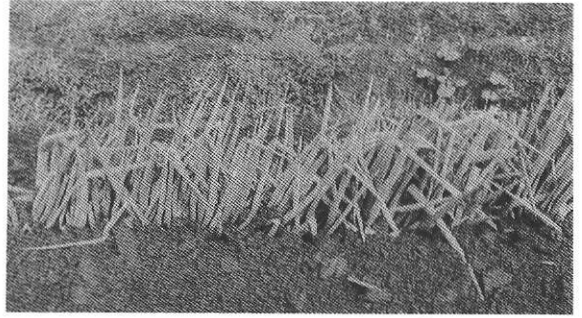


写真2 4回目培土後の状態(9月29日, 定植後101日)

表5 収穫調査結果

項目	本数 (本/㎡)	全長 (cm)	全重 (kg/㎡)	調製重 (kg/㎡)	軟白長 (cm)	調製歩留り (%)
試験区						
初穀暗渠施工	25.6	88.0	3.6	2.8	26.9	77.8
初穀暗渠無施工	21.1	83.0	2.7	2.1	26.8	77.8

表6 規格径割合

項目	規格径割合(%)			
試験区	10mm未満	10~15mm	15~20mm	20mm以上
初穀暗渠施工	2.4	17.6	56.5	23.5
初穀暗渠無施工	1.6	21.3	49.2	27.9

0.89となり, 重粘土水田転換畑の畑地化促進に効果があった。収量は初穀暗渠施工区で284.4kg/10a, 無施工区で212.5kg/10aであった。軟白長は初穀暗渠施工区で26.9cm, 無施工区で26.8cmであった(表4, 5, 6)。

軟白長が両区とも出荷規格の30cmに満たなかったのは, 乗用型管理機で最も狭い車幅が120cmであるため, 条間を慣行よりも広くしたことに起因する。すなわち, 最終培土に用いた歩行型管理機的能力では, 土壌の投擲距離と土量が120cmの条間に対して不足し, 前回培土時に土寄せした位置の高さ以上に土を跳ね上げることができなかった。そこで, 機械作業に適した120cmの条間で軟白長を確保するには, 西畑が開発した投擲距離が長く土量の確保が可能な培土機²⁾等を乗用型管理機に取り付け, それを最終培土まで利用すべきであるが, ネギの葉先を折る等栽培上の問題が依然多く存在する。そのため, 乗用型管理機を取り入れた機械化作業体系では, 慣行機でも最終培土量を確保できるように条間を90cmと狭くし, その栽植様式に対応できる乗用型管理機へ改良することが必要である。

4 ま と め

乗用型管理機を利用したネギの機械化一貫体系では, 生育後期で利用制限を受けるが, 慣行に比して作業能率が高かった。初穀補助暗渠を施工した重粘土水田転換畑でのネギ栽培は, 収量性と土壌物理性が無施工区よりも良好となった。

引 用 文 献

- 1) 橋本信一. 2000. 水田転作野菜(根深ねぎ)の機械化体系の実証. 機械化農業: 4-6.
- 2) 西畑秀次. 2001. 乗用管理機によるネギ管理作業の省力化. 農耕と園芸 8月号: 109-111.