

## 傾斜地における小型トラクター利用野菜機械化栽培法

## 第1報 傾斜地における小型トラクターの作業精度について

白木 正範・藤沢 修\*・中村 正輝・中村 毅\*\*・仲谷 房治\*

(岩手県園芸試験場高冷地開発センター・\*岩手県園芸試験場・\*\*岩手県立農業短期大学)

Method of Mechanical Cultivation for Vegetables by Using Rotary Tiller in Sloping Field

1. Operation precision of rotary tiller in sloping field

Masanori SHIRAKI, Osamu FUJISAWA\*, Masaki NAKAMURA,

Takeshi NAKAMURA\*\* and Fusaharu NAKATANI\*

(Highland Cool-zone Development Center, Iwate Horticultural Experiment Station  
\*Iwate Horticultural Experiment Station \*\*Iwate Prefectural College of Agriculture)

## 1 は し が き

岩手県北部は傾斜畑が多く、畑地率の高い地帯である。近年野菜類の作付が急速に増加しているが、大型機械化体系の導入が困難な農家のために小型機械化体系による省力化を進める必要がある。しかし、傾斜地における機械の利用は平坦地とは異なり、安全性や作業精度、作業能率に大きな影響を受ける。

本試験では、傾斜地における作業の中で、施肥、耕起について、傾斜度別、作業方法別に機械の適応性を検討したので、その結果を報告する。

## 2 試 験 方 法

## 1 供試条件

## (1) 供試圃場

①平坦地

②傾斜度 6°

③傾斜度 15°

①～③の土質はいずれも洪積火山灰土、面積は各々 400 m<sup>2</sup>

## (2) 供試機械

①歩行型小型トラクター、ディーゼル水冷式7PS

②乗用型ライムソー、積載量 180 L、作業幅 120 cm

③駆動型トレーラー、荷台 180 cm × 97 cm 積載量 500 kg

④ロータリー、作業幅 70 cm

堆肥運搬 ①+③、肥料散布 ①+②、耕耘 ①+④の組合せで作業した。

## (3) 主な調査方法

## 進行低下率

小型トラクターのエンジン回転数、変速比、走行距離を一定にした時の、無負荷時と負荷時の駆動輪の回転数の差と、無負荷時の回転数との比

$$\text{進行低下率} = \frac{A - A'}{A} \times 100$$

A: 無負荷時の駆動輪回転数

A': 負荷時の駆動輪回転数

偏角

等高線走行時、直線を維持するために必要とする角度

## 3 試験結果及び考察

## 1 堆肥散布

トレーラー1台当たりの積込み(500 kg)延作業時間は約13分、圃場への荷降ろし、分散に要した時間が12～13分で、傾斜地と平坦地で大きな差はなかった。傾斜地における走行は、斜面を下りながら荷降ろしする方法をとったが、上りながら行なう方法ではスリップによる走行時間の増加が考えられる。トレーラーに堆肥を積載した状態で等高線に沿って走行する方法は、旋回に無理があるので試みなかった。

運搬時間は圃場までの距離や道路条件によって異なったが、往路に比べて復路が約25%短縮された。

## 2 ライムソーによる肥料散布

小型トラクターの変速レバーを3(平坦地における速度は0.73 m/秒)に固定し、ライムソーのシャッター開度と肥料の散布量との関係を測定したところ、次のような結果となった。即ち、粉状の炭カルはシャッター開度を大きくしないと散布量は少なく、レバーの位置で2が限界で、それ以下では落下にむらがあった。また、停止中における自然落下はほとんど認められなかった。

粒状の化成肥料では、炭カルよりも落下しやすく、粒の小さなASU 486号がMMB 262号よりも多く落下することが認められた。そのため、適量散布するためにはシャッター開度を小さくし、レバー位置が1.5～2.0で良好な結果となった。また、停止中にも落下量が多く、散布時の速度のむらが散布の精度に影響し、散布が不均一になるものと考えられた。

このため、傾斜地における走行方法は、負荷の変動の少ない等高線走行とし、旋回の性能から図2に示すように1つ置きに散布する方法をとった。この方法での速度のむら

はかなり少なく、積載量による影響も少く平坦地並みの作業が可能であった。

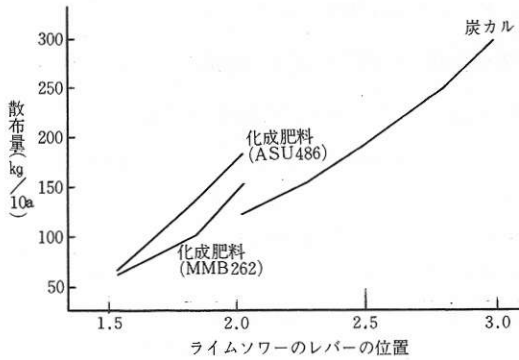


図 1 ライムソーのレバーの位置と散布量

傾斜地において、上下走行は上りと下りで走行速度に差が生じ、しかも傾斜度が大きいほど差が大きくなり、均一散布を行う方法としては不相当であると考えられる。散布時間は傾斜度が大きいほど巡回時間を要したので、平坦地に比べて6°では6~7%, 15°では8~11%増となった。

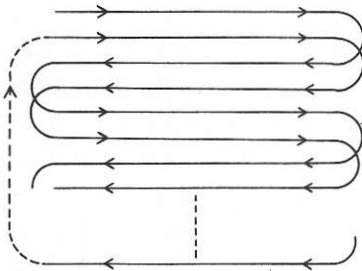


図 2 ライムソーの走行方法

### 3 ロータリー

ロータリー耕を行う場合、傾斜度が6°では巡回時間及び耕耘時間は上下耕、等高線耕ともに平坦地と大差なく、安全性にも問題はなかった。しかし、傾斜度15°の等高線耕上向き走行では、谷側車輪が耕耘部分にかかり、車輪が沈下するために更に傾き、横転の危険がかなり大きかった。また、谷側車輪の駆動力が十分に伝わらないので偏角をつけるのに予想以上の力を必要とするなど、直進を維持することは非常に困難であり実用的な作業方法ではなかった。等高線耕下向き走行では耕耘部分と車輪との関係は上向き走行とは逆になるので横転の危険は減少するが、精度に問題があった。

進行低下率は上下耕の場合、上りでは傾斜度が大きいほど増加し、下りでは逆に傾斜度が大きいほど進行増加となった。等高線耕では傾斜度別による進行低下率に差異はみられなかった。

走行時間は、急傾斜の上りで多く、下りで少なくなるので、上り下りの平均時間では傾斜度による差はそれほどみ

られず、上下耕では傾斜の影響は少ないと判断した。しかし等高線耕では傾斜度が大きいほど走行に時間を要した。これは偏角をとるためと駆動力が十分に伝わらないためであると推定した。

1行程当たりの耕耘幅は傾斜度が15°の等高線耕下向き走行で39.6cmと最も少なかった。これは偏角が大きいために行行程の耕耘部分を重複して耕耘しているためであり、6°においても同様の結果で上下耕よりも狭くなった。上下耕では傾斜度によって耕耘幅に差はみられず、耕耘幅も広く、精度も高かった。

耕深は、上下耕では下りが上りよりも深く、等高線耕では上下耕の上り下りの平均に近い値となった。上下耕における耕深の較差は傾斜度が大きいほど大きく、これは作業機に対する作業者の姿勢によるものと思われる。

作業能率は1行程当たりの耕耘幅と時間で決定されるので、耕耘幅の狭い時間の多くを要する等高線耕が最も能率が悪く、10a当たり作業時間では6°で142分、15°で194分となった。上下耕では傾斜度による時間差は小さく、6°で129分、15°で133分であった。

以上の点から傾斜畑での耕耘方法としては上下耕が最適であると判断した。

表 1 ロータリー耕の作業性能

| 圃場作業法 | 進 行 低下率(%) |        | 20m 走行 時間(秒) |        | 旋 回 時間(秒) | 一行程耕耘幅(cm) | 耕 深(cm) |
|-------|------------|--------|--------------|--------|-----------|------------|---------|
|       | 走 行 の み    | ロータリー耕 | 走 行 の み      | ロータリー耕 |           |            |         |
| 平 坦 地 | 0          | —      | 49.0         | —      | —         | 55.0       | 20.4    |
| 6°    | 等高線耕下向     | 0      | -3.4         | 49.5   | 72.8      | 13.0       | 50.4    |
|       | 上 耕        | 5.0    | 0.8          | 59.0   | 76.5      | 12.2       | 58.2    |
|       | 下 耕        | 5.5    | -3.4         | —      | 71.5      | —          | 54.8    |
|       | 等高線耕下向     | —      | 5.0          | —      | 80.5      | 11.0       | 39.6    |
| 15°   | 上 耕        | —      | 5.0          | 69.2   | 81.5      | —          | 22.6    |
|       | 下 耕        | 7.6    | -10.5        | 70.9   | 69.4      | 13.0       | 57.1    |
|       |            |        |              |        |           |            | 16.4    |

### 3 ま と め

傾斜地における作業機械の適応性と作業精度について検討した結果、堆肥散布では特に作業そのものは平坦地と同じように出き問題は生じなかった。ライムソー利用による肥料散布は、等高線走行が精度の面で良好と考えられた。ロータリーによる耕耘は等高線耕は急傾斜ほど精度、能率安全度の面で劣り、上下耕が適した。