

(10): 30~32.

2) 武田太一・上出順一(1961). 水田におけるホイールトラクタの利用に関する研究. 農機誌. 23(1): 13~

16.

3) 渡辺 隆(1962). 農業機械化の計画の手引(北海道立農試十勝支場): 13.

水田におけるホイールトラクターの利用に関する研究

——特に耕起整地作業に関する一考察——

武田 太一・石橋 八郎・八木橋六二郎

石戸谷 孝・上出 順一

(青森県農試)

1. 諸 言

水田におけるホイールトラクターの利用に関して、筆者等は1959年以来、①ホイールトラクター及び作業機の機械的性能、②作業技術と作業能率、③圃場区画の大きさが作業能率に及ぼす影響等に関する諸研究を行なってきたが、本報はこれ等の諸実験並びに調査結果に基づいて、特に耕起整地作業に関して、トラクターの利用上からみた作業技術とその経費を計算して検討を試みたものであり、トラクターの水田利用のための参考資料として提供する。

2. ホイールトラクターの機械的性能から見た作業機の種類と作業技術

1. 作業機の種類と作業性能

これに関して筆者等の実験によれば、水田におけるホ

イールトラクターの牽引性能は30馬力級トラクターで、実用最大牽引力(20%スリップ時)は約800kg前後であり、これに対する使用プラウは、一般土壌に対しては14"×2の大きさが適当と判明している。そしてこれに伴う砕土機としては、20"×16のデスクテラーの使用は、プラウによる内返し耕法によって生ずる所謂中高の均平処理に極めて効果的な性能を示すものであり、特に重粘土地帯においては更に20"×14のオフセット・デスクハローによる砕土作業が必要であることを知った。又、最終工程である代掻作業に対してホイールトラクターを使用することは充分実用的であることを認めた。又、ロータリテラーの性能は耕転刃の改良によって、耕深17~18cm程度の耕転が可能になるものと推察された。

ここに各作業機による作業性能を示せば、第1表の通りである。

即ち、耕起については耕深を20cmを目標としたが、ロ

第1表. 作業機の性能(黒石, 昭36~37)

作 業 名	作 業 機	耕深又は回数	所 要 時 間 及 面 積		燃 料 消 費 量	
			10a 当り	1 時間当り	10a 当り	1 時間当り
耕 起	ボトムプラウ14"×2	20 ^{cm}	30 ^分	20 ^a	2.5 ^ℓ	5.0 ^ℓ
"	ロータリテラー5'	18	30	20	2.7	5.4
鋤 返 し	ボトムプラウ14"×2	20	20	30	1.3	3.9
砕 土 又は 均 平	デスクテラー20"×16	3回	30	20	2.0	4.0
"	デスクハロー20"×14	2	20	30	1.5	4.5
"	ロータリテラー5'	1	25	24	2.0	4.8
代 掻	代 掻 機 2.8 m 巾	3	30	20	1.2	2.4

注. 1. 圃場区画は13.5m×72mの10a区画である。

2. トラクターはファーガソンFE-35(37馬力)である。

ロータリテラーでは、平均耕深18cmである。耕起時間はプラウ、ロータリテラーとも10a当り各々30分を要

する。

均平又は砕土にはプラウ、デスクテラー、デスクハ

ロー、ロータリテレーを用いたがこれ等はそれぞれの作業に応じた作業回数を探ったが、所要時間は各単一作業で20~30分/10aの範囲である。

代掻作業は代掻機によったが、3回掛けで略々その目的を達することが出来、所要時間は約30分/10aである。

2. 作業方法(耕法)

一般にトラクターで耕起作業を行なう場合、プラウ耕

とロータリ耕が考えられる。先づ耕起作業については、作業能率的にはロータリ耕が優れているが、トラクターの経済性から見た場合には、その作業の増大を図るため秋耕が是非必要であり、従ってプラウ耕が必要となる。

ここにおいてトラクターの耕起整地作業体系は第2表に示す如く、土地条件と保有する作業機の種類により5種の方法が考えられる。

第2表. 作業技術(耕法) (黒石昭36~37)

作 業 名	作 業 機	I	II	III	IV	V
耕 起	ボトムプラウ14"×2	1	1	1	1	—
"	ロータリテレー5'	—	—	—	—	1
鋤 返 し	ボトムプラウ14"×2	—	—	—	2	—
砕 土 又 は 均 平	デスクテレー20"×16	2	2	2	—	—
"	デスクハロー20"×14	—	3	—	3	—
"	ロータリテレー5'	—	—	3	—	—
代 掻	代 掻 機 2.8 m 巾	3	4	4	4	2
10a当り所要時間(分)		90	110	115	100	60

注. 耕法の1……4は作業順序を示す

即ち、第1耕法は、一般的な耕法でプラウ耕では最も能率的である。デスクテレーの3回掛け程度で充分均平砕土が行ない得るような土壌条件の場合に用いられる。

II IIIの耕法は粘質が強くデスクテレーだけでは砕土が不十分で砕土機としてデスクハロー、ロータリテレーを使用する耕法である。IVの耕法は均平をプラウで鋤返しをし、砕土にはデスクハローを用いた耕法であり、Vの耕法はロータリ耕で能率的には最も優れている。ロータリ耕は能率的で60分/10aで耕起~代掻きを行ない得るが、作業期間が短かいのが欠点である。

3. 圃場区画の大きさが作業能率に及ぼす影響

圃場区画の大きさが作業能率に及ぼす影響については、筆者等は試算によりすでに一応の検討を試みたが圃場実験の結果を示せば略々第3表の通りである。即ち、現状の第3表. 圃場区画の大きさ別耕起時間(黒石昭35~37)

面 積	形 状	10a当り所要時間
10	13.5×72	25~30分
10	18×54	27~32
20	20×100	23~25
40	40×100	20

注. ボトムプラウ14"×2

区画を基準とした場合、作業面積が大きい程能率的である。しかし面積の縦横比率に関しては理論的には所要巡回時間の関係から、一般に縦長の長い程有利と考えられるところで、従って一区画を2枚横に隣接して1作業

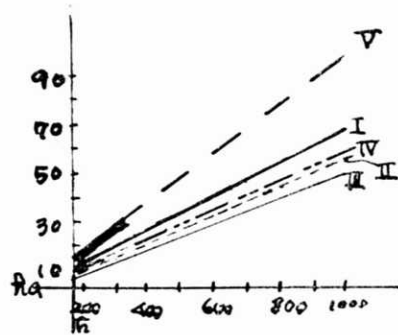
区画とした場合、能率が低下してくるわけであるが実際作業においては理論考察よりも有利な結果を得る場合がある。例えば表中の40a区画において、これは20m×100mの20a区画を2枚横隣接して作業を行った結果であるが、この場合、理論的には約26分/10aと推察されるのであるが、溝開け犁寄せに要した時間は約1/2に短縮することが実作業上可能である。

4. トラクターによる耕起整地作業量

一般に耕起整地作業性能は気象条件により著しく左右され、特に積雪地帯においては、作業時間が極度に制約される。ここにおいて稼働期における気象状況から、トラクターの作業量を検討すれば第4表、第1図の通りである。

第4表. 稼働期における気象状況

月 別	項 目	3.243	
4	日照時数 (時間)	207.3	6.9(1日当り)
	降雨日数 (日)	11.0	36.7(%)
5	日照時数 (時間)	228.5	7.4(1日当り)
	降雨日数 (日)	9.3	30.0(%)
10	日照時数 (時間)	159.4	5.1(1日当り)
	降雨日数 (日)	11.3	36.5(%)
11	日照時数 (時間)	109.9	3.5(1日当り)
	降雨日数 (日)	16.8	54.2(%)
	降雪始 (月.日)	11.23.7	



第1図. 耕法別作業量

即ち、実験を通じてトラクターによる作業量は、春耕期においては多少の降雨、湿潤の日と言えども土壌状態は逐次乾燥に進むため比較的作業は容易であるが、秋耕期においては逆に日を追ってトラクターのスリップが甚だしく、その作業性能は著しく低下することを認識している。従ってトラクターの性能と気象条件からトラクターの年間作業を觀れば、現段階では作業時間は略440時間、その作業量は約20ha~30haと推察される。

5. 耕起・整地作業に対するトラクターの運営経費

① 試算の条件と方法

トラクター経費は式1. 2. 3に示す如く固定経費と作業経費より構成されるが、その試算に当っては、これまで述べて来たトラクターの機械的並びに作業技術的性能を基準とし、又北生連の資料を参考として算出を試みたものであり、特に人件費については当地の実情に即したものとした。本試算は10a区画の圃場を対照として行ったが、その条件及び算定した基準は第6表及び第7表のとおりである。

固定経費算出式

$$Tf = \frac{p-s}{n} + \alpha \frac{p+s}{2} + \beta_1 P + \beta_2 P + \beta_3 P + \beta_4 P + \dots \quad (1)$$

$$= \frac{p-s}{n} + \alpha \frac{p+s}{2} + \beta P \therefore (\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4) \dots \quad (2)$$

$$= PC \quad \dots \quad (3)$$

注 購入価格 P 租税公課率 β_1
 残存価格 s 保険料率 β_2
 耐用年数 n 修理費率 β_3
 資本利子率 α 固定的潤滑費率 β_4

第6表. 固定経費算定基準

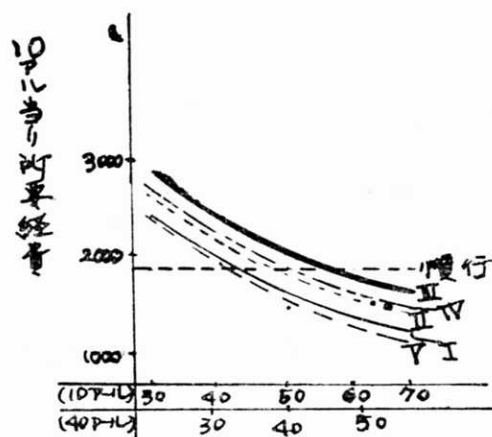
機 械 名	購入価格 p	残存価格 s	耐用 年数 n	資本 利子 α	租税 公課 β_1	保険料 β_2	修 理 費 β_3	固 定 潤滑費 β_4	β	係 数 c_1	国定経費 Tf
ト ラ ク タ ー	1,200,000	$(P \times 10\%)$ 120,000	8	0.075	0.5%	0.25%	10%	1%	0.1175	0.27125	325,500 ^円
プ ラ ウ 14"×2	150,000	$(P \times 10\%)$ 15,000	5	0.075	—	—	$\frac{120}{5} = 24\%$	—	0.24	0.46124	69,187.5
ディスクテラー 2"×16	130,000	$(P \times 10\%)$ 13,000	5	0.075	—	—	$\frac{110}{5} = 22\%$	—	0.22	0.44125	57,362.5
ディスクハロー 20"×14	140,000	$(P \times 10\%)$ 14,000	5	0.075	—	—	$\frac{110}{5} = 22\%$	—	0.22	0.44125	61,775
ロータリーター ラー5'	300,000	$(P \times 10\%)$ 3,000	5	0.075	—	—	$\frac{120}{5} = 24\%$	—	0.24	0.44125	138,375
代 掻 装 置	150,000	$(P \times 10\%)$ 15,000	5	0.075	—	—	$\frac{110}{5} = 22\%$	—	0.22	0.44125	661,875
ト レ ー ラ ー 2 t	330,000	—	8	0.075	—	—	3%	—	0.03	0.1922	63,426
車 庫 費	200,000	—	20	0.075	0.5%	—	5,000円	—	0.05	0.013625	7,725

第7表. 作業経費算定基準

(1)						(2)		
耕法の 種 類	時間当り燃 料消費量	燃 料 及 び 潤滑油経費	人 件 費 2 人 (1日1人500円) 1 日 8 時 間	整 備 移 動 燃料費(20%)	計	耕法の 種 類	10 a 所要 時 間	10 a 当り 作 業 経 費
	e/h	円/h	円/h	円/h	円/h		h	円
I	3.3	88.97	125	23.40	237.39	I	1.5	356.06
II	3.8	102.45	125	26.95	254.40	II	1.8	457.92
III	4.0	107.84	125	28.37	261.21	III	1.9	496.30
IV	3.4	91.66	125	24.11	240.77	IV	1.9	457.46
V	3.9	105.14	125	27.66	257.80	V	1.0	257.80

② 運営経費

作業面積に対する10a当り作業経費は第2図に示す通りである。これによれば慣行経費と同程度の線は、10a区画田においては約40~56ha、40a区画田においては約25%程能率が向上するので、約30~45haと推察する。



第2図. 作業面積別利用経費(試算)

6. 総 括

本研究はトラクターによる水田の耕起整地法について

1) 機械的性能と作業技術に関する検討

2) 作業量及び作業経費の検討

を試みたものである。その結果、

1. トラクター及び作業機の性能と作業技術に関しては

①水田の耕起整地作業において30馬力級トラクターを使用する場合は、14"×2ボトムプラウ、5呎ロータリーテラ、20"×16ディスクテラ、20"×14オフセットディスクハロー、代掻機等の作業機が実用的に適應するところで、その利用方法としては作業機の保有条件と土壤条件によって代表的に5種類の組合せ使用が考えられた。

②作業能率に関しては可能な限り作業面積を大きく採

ることが望ましいが、このために特に縦長の形状において2区画を横隣接して作業を行なうことは効果的であることを知った。

2. 作業量及び作業経費に関しては、現在のトラクターの性能から見て20~30haと推察される。このことは作業経費の点からみれば割高であり、慣行経費の線までにするためには約2倍の作業量を行なうことが必要と考える。

以上の結果から総括してトラクターの実際の利用方法について考察すれば、

(1) 土壤条件を吟味してトラクターに対して適正な作業機を選択することが基本的に肝要であり、次には

(2) 耕地の区画整理を推進すると共に作業時間の増大を図ることである。即ち、そのためには例えば①夜間作業の実施、あるいは②水田、りんご作の複合地帯であればスピードスプレーヤーとの相互利用を図る等が必要である。③又、その他の作業の多面利用にも極力意を注ぐことで、堆肥の運搬及び散布、収穫物の運搬あるいは夏期においては畑作地帯の稼働等年間を通じて可能な限り利用を図ることである。尚、今後研究を要する問題としては、一にトラクターの利用拡張を図ることであり、例えば、

(1) ハーフトラックの性能を究明することは晩秋期及び早春期における耕起作業量の拡大と冬期における堆肥等の運搬作業に役立つところと考える。

(2) 又、病虫害防除作業機及び収穫機等に対する開発研究が必要であり、

(3) その他、トラクターのブレーキ装置等に対する完全防水、デフレンシャルロックの装着等の改良等以上の諸問題と一方、小型トラクターによる深耕田の代掻作業の研究はトラクターの作業量が増大し、反当経費を軽減せしめる点において意義があると考えられる。

大型トラクターによる水田深耕試験

第1報 施肥方法に関する研究

佐 藤 隆・若 松 正 夫

(山 形 県 農 試)

1. ま え が き

大型トラクターによる水田深耕は、生産力増強、土壤

改善、更には営農改善の点から見て極めて重要な問題であり、且つ又、共同化の進展を考慮するとき、早急に確立すべき技術体系と考えられる。昭和36年度は、深耕と