

トラクタの利用技術に関する調査

高橋 英一・三浦 貞幸・伊藤 俊一

(秋田県農試)

トラクタの利用技術については作業方法、性能あるいは土壌条件を走行性など各分野からの報告があるが、筆者等は主として水田作業に利用されるトラクタがどのような条件で利用されているかを中心にアンケート及び測定によって調査を行ない利用技術改善の資としようとした。

1. 利用の現状

秋田県における乗用型トラクタの普及は昭和39年末で12銘柄34型式 306台となり、そのうち官公有を除いて農家が直接農作業に利用するものは約 240台とみなされる。これらのトラクタは殆んどが水田作業に、一部果樹作に利用されていて、草地および畑地の単一作目に専属的に利用されるものは極めて少ない現状である。

第1表 水田作業種類と利用割合

トラクタ馬力	利用形態	稲作						
		1番耕	2番耕	荒代搔	植代搔	防除	稲搬・米運	堆肥運搬
10~15PS	個人共同	100/100	67/43	39/57	100/100	33/29	72/72	69/57
15~20PS	個人共同	100/100	63/37	38/31	100/77	13/13	88/34	33/21
20~30PS	共同	100	43	29	57	17	17	29
30PS以上	共同	100	39	15	23	60	0	0

水田における作業内容は第1表に示すとおりであるが、1台当り平均作業量の関係は一番耕では共同>個人・高馬力>低馬力となっており、員内利用率は共同>個人・低馬力>高馬力の関係があり、トラクタ利用運営において個人利用および高馬力トラクタは賃耕によって運営維持される場合の多いことが注目される。

2. トラクタの大きさとオペレーターの疲労

トラクタ操作上その構造と体格とは必ずしも合致していない部分のあることはすでに指摘されているが、水田耕起時における操作性とオペレーターの疲労をアンケートから整理してみると第2、3表のとおりである。すなわち坐席から足操作部分、足おき台などの周辺に不満のあることを訴えるものが多く、特に小型、大型にこの傾向が強い。小型では肢部の不自然な保持と制約、大型では足操作部分の踏込力の大きさおよび伸ばし距離の大きいことからくる疲労の大きさであることがうかがわれ、また坐席調整も不十分であることを示している。なお20~30PS級の中型では全身のおよび神経的疲労を除けば体の部分的疲労が少ないとしている。

3. 潤滑油消費

潤滑油の消費量についてみると燃料消費量の2.5~10%の範囲にあって同一馬力級のトラクタでは個人利用のものが共同利用のそれより燃費に対する消費割合は高くまた小型より大型が低くなっていることが注目され、どちらがトラクタ管理上経済上、有効であるかは明らかでない。

第2表 水田耕起時の操縦性(%)

トラクタ馬力	運転手身長	座席からハンドルまで			ブレーキクラッチまで			ハンドル			足おきステップ			作業中油圧操作		視野		全体として	
		遠すぎにくい	作しにくい	近すぎて	遠すぎにくい	近すぎにくい	よ	高しくて	低くて	よ	遠すぎにくい	近すぎにくい	よ	しにくい	しやすい	前方	側方	操しにくい	操しやすい
10~15PS	161.6	0	9	91	0	9	91	5	0	95	0	37	64	22	78	100	0	91	9
15~20PS	163.3	0	7	93	0	16	82	0	3	94	0	32	68	28	72	90	10	85	15
20~30PS	166.2	0	0	100	0	12	88	0	0	100	0	25	75	31	69	100	0	100	0
30PS以上	165.4	17	0	83	55	0	45	0	0	100	33	0	67	8	92	100	0	100	0

第3表 オペレーターの疲労部分(人, () 中比率%)

馬力別	肢部	腰部	首・肩部	腕部	目	全身	精神的疲労	その他	特になし	計	オペレーター平均身長 ^{cm}
10~15PS	6人 (37.5)%	2 (12.4)	1 (6.3)	3 (18.8)		1 (6.3)	2 (12.4)	1 (6.3)		16 100	161.6
15~20PS	17 (45.9)		4 (10.8)	1 (2.7)	4 (10.8)		2 (5.4)	7 (18.9)	2 (5.4)	37 100	163.3
20~30PS			1 (25.0)			1 (25.0)	2 (50.0)			4 100	166.2
30PS以上	4 (36.3)	3 (27.3)		1 (9.1)			1 (9.1)		2 (18.2)	11 100	165.4
計	27 (39.7)	5 (7.4)	6 (8.8)	5 (7.4)	4 (5.9)	2 (2.9)	7 (10.3)	8 (11.8)	4 (5.9)	68 100	

第4表 燃料と潤滑油の消費(年間)

馬力	利用形態	年間燃費	年間潤滑油	燃費に対する割合%
10~15PS	個人	240.0 ^ℓ	21.5 ^ℓ	8.9%
15~20PS	個人 共同	342.0 718.8	27.8 39.5	8.1 5.5
20~30PS	共同	1,258.3	60.7	4.8
30PS以上	共同	1,381.3	60.4	4.4

第5表 作業速度

水田の状態	呼称馬力			備考
	15~18PS	20~30PS	30~40PS	
平坦普通田	m/sec. 0.473	m/sec. 0.544	m/sec. 1.057	
平坦過乾田	—	—	0.613	SiC水分 26.0%
盛土, 切土あり 凹凸差10cm	—	—	0.838	区画整理 地区
作業機巾	cm 88~110	cm 110~160	cm 125~170	

4. 水田耕起時における水田条件と作業性能

耕起開始時から終了時まで各種土壌の抵抗をSR-II型土壌抵抗測定器によって(小形矩形板30kg荷重)測定したが、いずれの土性の場合も0~4mmの沈下量で車輪沈下量と相関をみられるような条件では春耕作業は行なわれていない。また融雪後耕起が開始される時の土壌水分は第1層で26~49%, 平均38%, 第2層で27~54%, 平均43%の範囲であったが、過乾となってこれ以上乾きすぎると作業機破損や暴走のおそれがあると経済的に判断し作業を行なわないとした時の土壌水分は土性SiCで26%であり、反対に過湿となって車輪のスリップ、埋没のおそれがある時作業を行なわない時の水分はCL, LiCで45~49%であった。

作業速度と作業量はトラクタの大きさ、圃場区画の大きさ及び田面条件によって異なり、直進作業速度については第5表、作業量は第6表に示した。当然のことながらトラクタ馬力が大きいほど作業速度は早い、15~18PS級と20~30PS級トラクタ間の速度差は0.07%程度にすぎないが、30PS以上では前者の約2倍の作業速

第6表 作業量及び効率

水田条件	呼称馬力	18.18×54.55m区画			13.64×72.73m区画			27.27×72.73m区画		
		有効作業量	圃場有効作業量	圃場効率	有効作業量	圃場有効作業量	圃場効率	有効作業量	圃場有効作業量	圃場効率
普通田	15~18PS	a/hr 18.9	a/hr 15.4	% 81.4	a/hr 20.3	a/hr 17.7	% 86.9	a/hr 48.8	a/hr 34.9	% 71.4
	20~30PS	28.1	21.7	77.2						
	30~40PS									
過乾田	30~40PS							33.1	25.1	75.8
区画整理田	30~40PS							47.2	28.0	59.9

度であった。このことは20~30PS級と30PS以上のトラクタの耕耘巾がほとんど同程度であるのに対し、15~18PS級の耕耘巾が約30~40%狭いことに起因するものではなかろうか。また区画整理などによる田面の不均一の場合は普通田にくらべ一段と作業速度がおそく、過乾田の場合にさらに遅い速度で耕耘が行なわれ、これが有効圃場作業量と効率に影響することがしられた。

以上の結果からトラクタ利用計画策定時における標準作業量の決定には水田条件が大きく影響することを考慮する必要があり、特に土地基盤整備などが行なわれた初年次などは注意をはらうことが重要であろう。

またトラクタ操作とオペレーターの疲労から考えると構造と調整性について考慮がはらわねばならないと考える。

トラクタ用駆動籠ローター型代かき機の 試作について

小松 幸雄・仲條 平吾

(山形県農試庄内分場)

1. ま え が き

トラクタの負担面積は代かきに支配されることが多く、特に土壌移動を伴わない圃場でのパデーハローなどによる代かきでは、能率が低くかつ行程数が多くなるため耕土が深く、軟かくなり過ぎ後作業に困難を来すばかりでなく、耕盤均平度の劣ることが指摘されている。このためロータリーアタッチとしての、籠ローター型代かき機を試作し検討した。

2. 試作機の概要

1. 使用トラクタ：ファーガソンFE35、水田車輪（外径1,120φ、リム径970、ラブ巾450、高75%12枚形状上形）装着

2. 装着作業機：ファーガソンランドマスターMK

650型

3. 構造：写真1に示すように、ロータリーフランジに高さ30mmの突起刃のついた巾60mmのラブ板9枚を持つ、外径410mm、長さ265mmの籠ローターを取付け、1セット分8組をロータリ軸にはめ込み締付て駆動する。

両側端の籠ローターは特殊構造とし、軸外まで延長されたがってロータリカバー及び飛土受板も265mm両側に延長し、作業機巾は2,360mm作業巾2,320mmとなり、水田車輪装着外巾2,530mmに対しほぼいっぱいまでかかるようにした。

均平装置は木製で厚さ30mm、巾210mm、長さ2,970mmの板2枚をけん引点を下端にして連続けん引させ、前方の板にはトラクター車輪で泥が押出されるので泥寄装置を附加した。

装着状態を写真2に示す。

4. 作業方法：運転者1名、補助者1名の計2名で行ない圃場外周から順次内側に向い、補助者は最初の畦畔ぎわ1周を均平板が作業機巾より広いので、畦畔に乗り

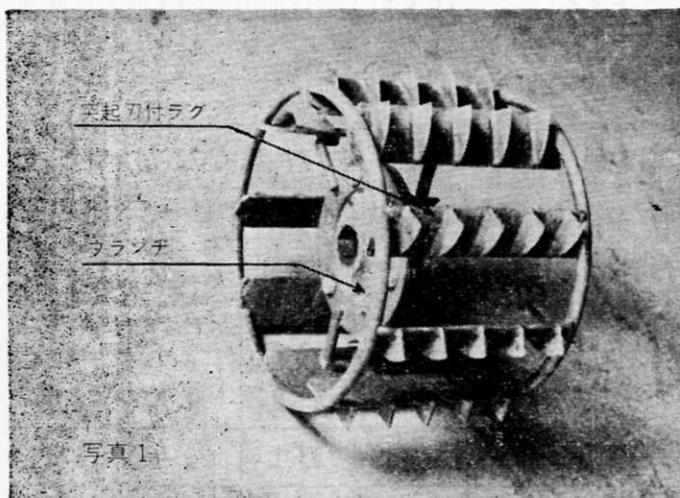


写真 1

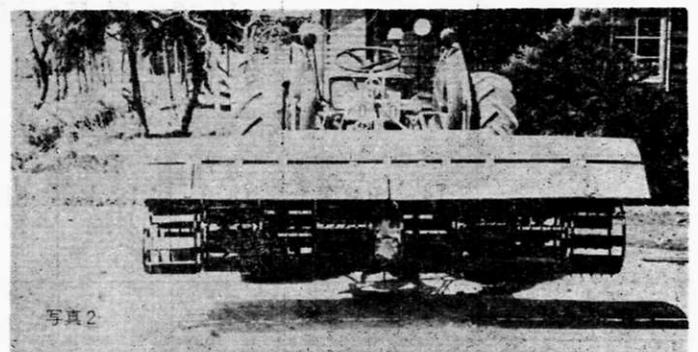


写真 2