

稲作経営におけるトラクターの共同利用方式の研究

第2報 トラクターの技術的性格の解明

—特に耕起作業と降雨について—

上 野 昭 成・中 村 博 泰

(岩手県農試)

1. ま え が き

岩手県における大型トラクターの普及台数はすでに1,000台を越え、なお増加の傾向にある。その利用方式は主として水田の耕起、代掻を中心にした小組合による共同利用であって、しかもその大部分が年間200～300時間という低稼働となっているのである。近年におけるトラクター普及台数の増加とともに組合員以外の賃耕市場が少なくなり、一層低稼働に拍車をかけてきている。こうした低稼働の原因は利用組織結成の段階で面積規模決定に問題があったことを示している。すなわち規模決定の基準が明らかでなかったために、組織運営上から比較的小面積の組織とし、員外賃耕により収支を均衡させようとする傾向があり、このようなあり方が現在の低稼働の要因をなしている。そこで今回はトラクターの技術的性格の解明の一つの段階として、降雨と耕起作業との関係を明らかにし、降雨条件からみた耕起作業の負担面積決定の基準を明らかにしようとしたのである。

2. 研 究 方 法

岩手県における平地農村地帯から代表的トラクター利用組合9組合を選び、その組合の作業日誌を分析することにより作業日と非作業日とをわけ、それを気象データと関係づけて耕起作業と降雨との関係を追求した。

3. 耕起作業の性格

耕起作業は堆肥散布と代掻作業の中間に位する作業である。近年は田植の早期化の傾向が顕著になり、耕起作業は田植・代掻作業との関連上早く完了しなければならず、必然的に耕起作業開始時期を早めなければならなく

なっている。しかしその前に堆肥散布をせねばならないし、また圃場の乾燥状態からして必ずしも単純に早期化できない状態である。それゆえ年によっては降雨のため耕起作業期間が遅延し、播種期のさい決定されていた田植の計画が影響を受けることになる。このように耕起期間は前後作業による制約を受けている。そこで耕起可能日数および耕起負担面積決定にさいしては、それを規制する要因としての降雨と耕起作業との関係を技術的に数量的に把えるとともに、その地域的な変異を明らかにする必要がある。

4. 耕起作業の実態

トラクターの耕起可能面積を決定するのは、トラクターの1日当り耕起能率と耕起可能日数である。耕起能率はトラクター機種、圃場条件、作業方式によって違って来るが、組合個々では大差がないのでこれを一定とすれば、耕起可能面積を規制するのは耕起可能日数である。トラクターによる耕起日数、(第1表)は耕起面積が同じならば、若干の変異はあるが、ほぼ組合ごとに一定している。しかし、耕起期間は年次ごとに大きな変異がある。すなわちA組合では42年に10日であったものが、41年は30日となっている。G組合でも同様に9日と21日となっている。耕起期間の年による大きな変異は、第1には耕起開始期日が気象状況や堆肥散布などの影響で一定していないことである。しかし、それにもまして大きいのは、耕起期間中において耕起を行なわない日が多く、しかもその変動も大きいことである。A組合をみると41年は15日もあったが、42年のように全然ない年もある。このように耕起期間中における不耕起日数は、ほぼ降雨日数と一致し、耕起期間の長短を左右していることがわ

第1表 耕起作業の実態

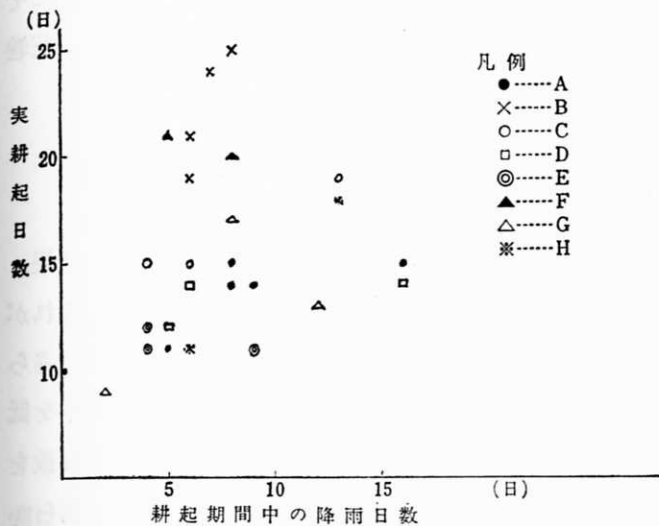
組合名	項目 年 度	耕 起 作 業					耕起期間 中の降雨 日 数	不 耕 起 日 数
		開 始 日	終 了 日	期 間	実耕起日数	面 積 ha		
A	37	4. 21	5. 12	22	14	12.0	9	8
	38	17	5	19	14	17.5	8	5
	39	30	14	15	11	〃	5	4
	40	22	13	22	15	〃	8	7
	41	15	14	30	15	〃	16	15
	42	28	7	10	10	〃	0	0
B	37	4. 20	5. 22	33	25	30.2	13	8
	38	21	20	30	24	42.7	7	6
	39	25	18	24	19	38.3	6	5
	40	28	23	26	21	〃	6	5
C	38	4. 22	5. 19	28	15	20.3	6	13
	39	5. 1	18	18	15	16.4	4	3
	40	4. 19	20	32	19	25.9	13	13
D	38	4. 28	5. 15	18	12	21.0	5	6
	39	26	13	18	14	〃	6	4
	41	15	14	30	14	〃	16	16
E	39	5. 1	5. 15	15	11	19.4	4	4
	40	1	13	14	12	16.0	4	2
	41	6	18	13	11	12.6	9	2
F	39	4. 19	5. 14	26	20	29.2	8	6
	40	26	17	22	21	32.5	5	1
G	40	4. 22	5. 11	20	17	17.3	8	3
	41	23	13	21	13	18.7	12	8
	42	5. 2	10	9	9	〃	2	0
H	40	4. 26	5. 7	12	11	29.6	6	1
	41	22	15	24	18	38.2	13	6

第2表 1日当り耕起面積別日数

組合名	項目 年 度	作 業 日 数 (日)							耕起期間 中の降雨 日 数
		～ 50 a	50～100	100～150	150～200	200～250	250～	計	
B	37	6	11	6	2	—	—	25	13
	38	4	2	7	4	3	4	24	7
	39	1	4	5	1	3	5	19	6
C	38	—	2	9	3	1	—	15	6
	41	2	5	3	3	6	—	19	13
G	40	4	2	6	5	—	—	17	8
	41	2	6	—	2	1	2	13	12
	42	—	1	2	—	2	4	9	2

かる。一方降雨は耕起作業を不可能にし不耕起日数を生じさせるばかりでなく、耕起作業日でも1日当りの耕起作業面積を低下させることによって、実耕起日数を増大させ、耕起期間を長期化させている(第2表および第1図)。もっとも組合によってそのあり方は一様でなく、B組合のように降雨の影響を強く受け、実耕起日数が著

しく増加するものと、A組合のように影響の少ないものがある。この原因は水田土壌の状態の差異によるものと考えられるが、本研究の範囲では降雨と土壌の関係を明確にするまでに至っていない。さらに第2表をみると降雨日数と実耕起日数の関係は一層明瞭で、降雨日が増加すると、1日当り耕起面積が低下した結果として実耕



第1図 降雨日数と実耕起日数

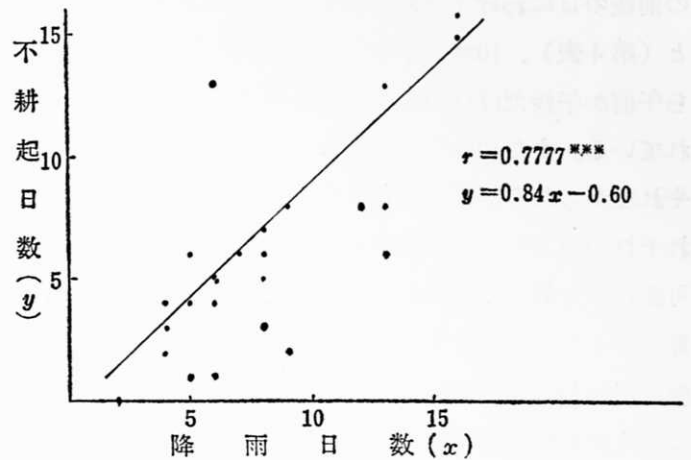
第3表 降雨量別耕起作業開始可能日率

実数 降雨量mm	耕起可能日				
	当日 耕起	翌日 耕起	2日後 耕起	3日後 耕起	4日後 耕起
	日	%	%	%	%
0 ~ 5.0	24	100			
5.1 ~ 10.0	14	100			
10.1 ~ 15.0	4	0	50	100	
15.1 ~ 20.0	11	0	27.3	81.8	100
20.1 ~ 25.0	14	0	42.8	85.7	100
25.1 ~ 30.0	4	0	0	25	100
30.1 ~	7	0	28.6	42.9	25.7 100

第4表 耕起不能日の前後日、および降雨中作業における作業時間割合

雨量	項目 調査 点数	耕起開始日		
		2時間 以内	2~4時 間(半日)	4~ (全日)
0 ~ 10.0mm	38	—	15.8%	84.2%
10.1mm ~	40	5.0%	22.5%	72.5%

起日数が増加していることがわかる。B組合を例にとれば、37年には降雨日数が13日で耕起面積のモードは50~100aであったが、39年の降雨日数6日のときはモードは100~250aと1日当り耕起面積はいちじるしく増加している。以上述べたようにトラクターの耕起期間は降雨と高い関係をもち、降雨は耕起作業を不可能にし、また作業能率を低下させることの両面から、耕起期間の長短と実耕起日数の多少をもたらす。



第2図 降雨日数と不耕起日数

第5表 地域別耕起可能日数

項目 地域	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変異係数
盛岡	25 ^日	13 ^日	18.94 ^日	3.01	15.89%
花巻	26	12	19.69	3.41	17.32
水沢	26	14	20.69	3.02	14.60

注. ※耕起期間4月20日~5月15日(27日間)
※昭和26年~41年の気象データより算出

5. 降雨量と耕起可能日数の算出

耕起の実態条件からトラクターの耕起可能日を算定するためには、降雨量とその後の作業開始日の関係および耕起不能日の前後の日と降雨中の作業における作業時間割合の確定が必要であることが明らかとなった。そこで同様にトラクター日誌から降雨と作業の関係をみると、第3表において降雨量は原則として日数にかかわりなく連続降雨でとらえ、その積算値を降雨量とし、それにより中止後の作業開始日の頻度を算出した。これによると10mm以下なら当日でも作業が可能であり、10mmから15mmの雨になると当日の耕起は無理で翌日になって半分のトラクターが稼動し、2日後には全部のトラクターが稼動している。15mmから30mmまでであると中2日おけば完全に耕起作業が可能になり、30mm以上であると中3日おけば作業が可能になることがわかった。それゆえ実際の作業日の決定には、10mm以内なら当日の作業が可能になり、10mmから25mmまでは中1日おいた2日後、25mm以上になると中2日おいた3日後を耕起可能日としてよいと思われる。

次に連続10mm以下の降雨と10mm以上の連続降雨の場合

の前後の日にかけてそれぞれの日の作業別頻度をみると(第4表), 10mm以下なら15.8%は半日だけ, すなわち午前か午後だけ作業を行ない, 降雨による障害が示されている。また10mm以上になるとせいぜい半日以内しかやれなかったのが27.5%とふえる。以上の結果から, それぞれの地方の降雨量観測値から, かなりくわしい耕起可能日数を算出し, それに基いて適正な耕起負担面積を算定することができる。しかし, この方法では日別の降雨量がわかる観測データが必要となるが, 現実にはこのような数値は簡単に得られない場合が多い。そこで次に, 降雨日数から耕起可能日数を算出する簡便法を一つの試みとして行なった(第2図)。

6. 耕起可能日数の地域的特性

次に耕起可能日数が地域別にその降雨の特性によってどう違うかをみるため, 岩手県の主要地域の耕起可能日数を以上の方式によって算出した(第5表)。この算定に用いた気象データは昭和26年から41年までの16年間で, 地域は盛岡・花巻・水沢の3カ所である。この場合の耕起期間は前述の8組合の一番速い耕起開始日と一番遅い耕起終了日のそれぞれのモードをとって, 4月20日から5月15日の27日間と設定した。これによると, 盛岡では最大25日, 最少13日で平均すれば18.94日, 花巻では最大26日, 最少12日で平均19.69日, 水沢では最大26日, 最少14日で平均20.69日。平均値をみれば南に行

くにしたがって可能日が増加しているが, 変異係数でその安定性をみると, 水沢が14.60%で一番安定し, 花巻は17.32%で一番安定性が低い。

7. むすび

水田におけるトラクター耕起作業の実態分析の結果, 降雨日数が多いと不耕起日数の増大をもたらし, これが直接的にトラクターの耕起期間を延長させること, さらに降雨日数の増加は1日当り作業時間の低下と能率を低下させ, 1日当り処理面積を減少させる結果作業日数を増大させ, 間接的に耕起期間を延長させることが明らかとなった。したがってトラクター耕起可能日を決定するため, 連続降雨量と不耕起日および作業開始の関係を究明し, 10mm以下では当日作業が可能であり, 10mm~25mmでは2日後, 25mm以上では3日後作業が可能になることを明らかにした。さらに10mm以下の降雨日および10mm以上の連続降雨の前後日の作業時間割合の頻度を算出し, トラクター稼動日数算出のための基礎数値を得るとともに, トラクター耕起作業の降雨条件からみた地域的性質を明らかにし, トラクター利用計画における指針を得た。さらに残された問題としては今後土壌条件別に降雨と耕起作業との関係の解明が必要であり, それによってトラクター利用計画のための一層明確な指針が得られるものと思われる。