

諫早干拓地の干陸当初における機械化について — 農用トラクター利用の問題点 —

立石静男, 楠原信行, 小島勝次郎
(長崎県総合農林センター)

緒 言

長崎大干拓地の前哨地である諫早干拓地において、干陸当初より干拓管農の資料となす目的で、各部門の試験を実施し、その場に生じるいろいろの問題点を分析解明し、特に管農の要因たる農作業に関し、機械化確立の面から、乗用トラクターの導入可能性、さらに走行性が干拓地の土壌物理性と如何なる関連を持つかを究明し、機械利用の問題点を検討することが急務であると考え、本試験は干拓地の土壌が各種農作業に困難性を伴わせ、極めて多くの重要な問題を潜在するので、干陸当初より熟田化する過程を追って、土壌物理性の変化とトラクターの走行性の関連を追求し、機械化体系の確立に資せんとするものである。

1. 試験方法の概要

(1) 試験場所 長崎県北高来郡森山村地先、諫早干拓地内の長崎大干拓水稲二期作試験地水田。

(2) 圃場調査 供試圃場における土壌の理化学性については、当該環境部においてすでに各種の調査を進めているので、土壌水分及び硬度、土壌状態について調査を実施した。

(3) 供試機具 トラクターは、ホイール型にフォードソン、デキスタ(32PS)、クローラー型にブリストル(32PS)を使用、附属作業にプラウを使用。

(4) 試験区別 接地圧試験と地耐力試験とした。接地圧試験としては、カルソンの土圧計(容量 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 、厚さ 35mm)を地表下 10cm の所に埋没し、その上をトラクターの車輪(ゴムタイヤ)、無限軌道帯を通過せしめ、これが圧力を電気的に自記せしめた。なおトラクターにプラウを装架し、無負荷、負荷(Plowing)の状態も測定して、作業中と走行のみとの比較検討を行った。地耐力試験においては、カルソンの土圧計を地表面に設置し、木板(2枚を重ね、そり返りを補正した)、角材を上を覆い、その角材の頭部をクローラー型トラクターの排土板で、速度 $1.6\text{cm}/\text{sec}$ で上より押し、 10cm の深さに挿入したときの最高値(kg/cm^2)を説

み、次いで地表土より 10cm を削り取り、前と同方法で挿入したときの最高値を読み、順次 10cm を削ぎ取って、前述の方法で測定した。

(5) 測定用機具、電磁オシログラフ、カルソン土圧計、巻尺、採土管、定温器、化学天秤、山中式土壌硬度計、秤、ストップウイッチ etc.

2. 試験成績の概要

(1) 供試圃場地質は海成沖積層、土性は埴土、構造は柱状、可塑性は極強、粘着性は強く透水性は小で、地下水位は $18\sim 25\text{cm}$ 、地表下 $40\sim 60\text{cm}$ より、グライ層となり、土壌表面は大きな亀裂を生じ、その深さ 50cm 程度まで達している。この地は新干拓地(昭和32年10月に汐止工事を完了し、除々に干陸化している)で、ホウキ草、アレチノギク、ヨシを主体とした雑草が繁茂していたものを、モアで刈取った跡地で地表面には直根性の根が良く分布していた。しかし測定に際し根張りは、差程支障はないことが観察された。

(2) 土壌水分及び土壌硬度

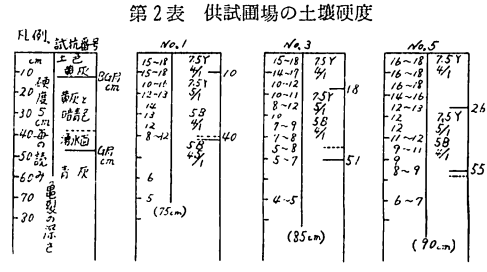
第1表に示す通りで、各地点共 $0\sim 10\text{cm}$ では、 $42.5\sim 45.0\%$ 、 $10\sim 20\text{cm}$ は $46\sim 54.6\%$ で、大半は 48% であり、 $20\sim 30\text{cm}$ では $47.8\sim 66\%$ と高い数字を示しており、 $30\sim 40\text{cm}$ の大部分が 50% を越えた高い値を示している(接地圧試験)。地帯力試験では、一般的に

第1表 供試圃場の土壌水分

	地表からの深さ cm	水分 %		地表からの深さ cm	水分 %
No. 1	0 ~ 10	44.7	No. 4	0 ~ 10	43.4
	10 ~ 20	54.6		10 ~ 20	47.9
	20 ~ 30	49.5		20 ~ 30	47.9
	30 ~ 40	50.0		30 ~ 40	39.8
	40 ~ 50	53.5		40 ~ 50	54.4
No. 2	0 ~ 10	42.7	No. 5	0 ~ 10	45.0
	10 ~ 20	48.3		10 ~ 20	46.3
	20 ~ 30	50.2		20 ~ 30	48.2
	30 ~ 40	49.4		30 ~ 40	51.5
	40 ~ 50	56.4		40 ~ 50	53.0
No. 3	0 ~ 10	42.5	No. 6	0 ~ 10	44.1
	10 ~ 20	48.0		10 ~ 20	48.1
	20 ~ 30	66.0		20 ~ 30	47.8
	30 ~ 40	50.6		30 ~ 40	50.9
	40 ~ 50	51.6		40 ~ 50	50.7

多いが、地表部は少なく、20cm、30cmと深層に従って多くなっている。含水率は地表部で42~49%、地表下30cmでは50~57%と非常に高い数値を示している。未耕地と既耕地の区間には相違は認められなかった。

土壌硬度は第2~3表に示すように、一度耕起を行って、放置した既耕地と未耕地の間には差が認められた。すなわち未耕地は既耕地より一般に高い数値を示しており、さらに云えることは未耕地は地表部から10cmの深さまでは順次高く、20~30cmは低くなって



註：土性は全層共に S : C

第3表 供試圃場の土壌水分及び硬度

区 別	土 壤 水 分 %					土 壤 硬 度 mm			
	地表下5cm	10cm	20cm	30cm	水 位	地表下5cm	10cm	20cm	30cm
a	42.0	43.1	49.1	56.6	地表下 30cm	15.4	16.0	14.6	12.9
b	49.2	48.7	51.2	54.7	地表下 25	8.1	9.2	12.3	11.4
c	—	—	—	—	地表面に停滞	—	—	—	—
d	51.6	53.8	—	—	地表下 25	14.7	16.9	14.4	12.1
e	48.1	51.4	53.9	56.7	地表下 30	10.0	8.5	12.5	10.0
f	46.5	48.5	49.7	50.0					

いる。既耕地は表土近くは低く、20cm のところを最高に両端は低い。これは表層が耕起により未耕地より膨軟になったことを示していると推察される。

(3) 接地圧及び地耐力

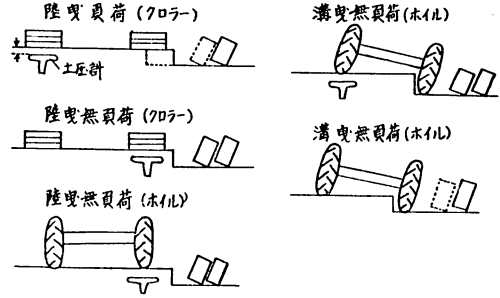
イ. 接地圧試験の成績

第1図に示す如く、クローラー型では無負荷時は、接地圧が前車部より現われ、後車部が通過すると従って大きくあらわれている(最大0.48kg/cm²)。これは後部に重心がかかっていることを示している。負荷時はプラス作業により、キャタピラの前部に重量が平均されて、接地が行われていることを示し、その波の山も

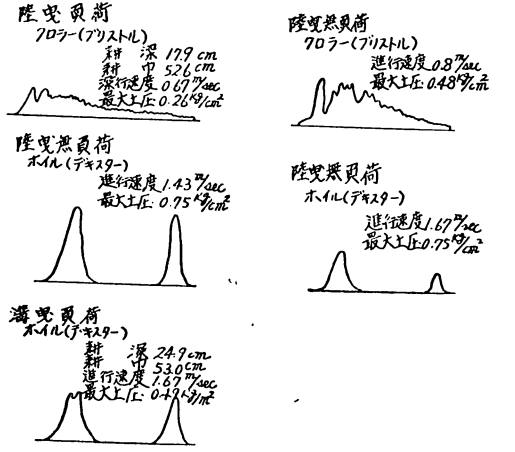
全体に低くなっている(最大0.26kg/cm²)。

ホイール型では、走行のみの場合は前輪、後輪共に差があまり認められないが、ブラウ耕の負荷を行う場合は、前輪は後輪より波の高さは低くなり特に、溝曳きになると、溝側に重量がかかると陸側の前輪は浮いたようになると思われる。負荷時は無負荷より前輪が大きく値の出たのは、トップリンクに力が加わって、前に抑す力(コンプレッション・リンク)が加わったことからの現象である。このことは陸曳きブラウ耕の優位性を物語っている。

第1表 試験区の構成



第1図 接地圧の状況



ロ. 地耐力試験の成績

第4表に示すように、地表部では2.5~3.2kg/cm²となり、地表下10cm、20cm、30cmの順にその値は小さくなり、30cmでは1.5~2.3kg/cm²と半分以下になり地耐力は小さくなり機械走行には極めて困難性を伴う

第4表 地耐力の成績 (単位: kg/cm²)

	地表面	地表下 10cm	20cm	30cm	備 考
a	2.51	1.71	1.60	1.48	同一地点を測定した。
b	3.20	2.60	2.37	2.28	
c	2.34	2.91	—	—	
d	2.28	—	—	—	
e	3.42	3.99	3.65	2.85	
f	2.74	3.25	2.97	2.45	

ものである。

概 要

本試験から云えることは、干拓地における乗用トラクターの走行（農作業を実施すること）については20cm、30cmと深層になると従つて、土壌水分は多くなり、土壌硬度が低いことから、地耐力は小さくなり、土壌条件としては乗用トラクターに対しては、極めて悪くなり、走行の阻害要因となるものであることが考えられる。さらに乗用トラクターの作業姿勢並びに方法によつては、この走行を困難ならしめる結果になる。このことは干陸当初においては、深耕、溝曳作業の方法は、走行を阻害するものとなり問題点の1に

なるものである。

次に土壌硬度と地耐力の間には逆な関係が表われたが、一般には硬度の高いところは地耐力も高い数字を示すべきであるが、この試験において逆な関係があつたことは、土壌に亀裂の有無と土壌水分の多少、耕耘と土壌掘土の乾燥との関連、地耐力とトラクター走行の関係などと各種の問題点が潜在することから、検討を要することである。

地耐力と土壌水分の関係については伴然としていない。このことは、実際にトラクターを走行させて作業を行う場合、スリップの誘因となることから、この点も問題の1つに考えられる。

以上のことから、この試験を実施して、干拓地における乗用トラクターの使用に際する問題点を摘出し今後、乗用トラクターの重心の移動の状態調査、土壌の含有する水分の変化に伴う地耐力と、トラクター走行時の接地圧、スリップなどを測定して、乗用トラクターの走行要因を把握し、干拓地における農作業機械化の合理化を計りたいと思つるものである。