

第1表 土壌分析成績

土壌区	吸か距 水ら 渠の離	土 層 層 位	深 さ (cm)	PH (KCl)	腐 植 (%)	全窒素 (%)	NH ₄ 生土(a)	- N (mg/m ²)		遊 離 酸化鉄 (%)	置 換 容 量 (me)	置換性 石 灰 (mg/m ²)	有 効 磷 酸 (mg/m ²)
								風乾土 (b)	(b) - (a)				
泥炭浅層型土壌	吸水渠直上	1	0 ~ 10	5.3	10.5	0.47	2.8	18.2	15.4	4.30	26.0	445	3.7
		2	10 ~ 35	4.3	12.7	0.52	2.4	18.6	16.2	3.95	26.3	395	3.0
		3	35 ~	—	—	—	—	—	—	3.80	—	429	—
	2 (m)	1	0 ~ 9	4.5	9.7	0.46	3.5	21.6	18.0	4.29	24.4	407	3.6
		2	9 ~ 13	5.0	7.3	0.41	2.6	13.4	10.8	4.41	24.4	504	3.2
		3	13 ~ 30	—	—	—	—	—	—	2.00	—	665	—
	5	1	0 ~ 9	4.5	7.7	0.40	2.9	19.6	16.7	3.67	25.0	429	4.7
		2	9 ~ 13	4.5	7.9	0.41	2.0	17.6	15.6	3.06	23.9	460	2.9
		3	13 ~ 25	—	—	—	—	—	—	2.15	—	556	—
	7.5	1	0 ~ 9	4.5	8.0	0.40	2.8	17.6	14.8	3.58	23.9	444	4.1
		2	9 ~ 13	5.3	6.9	0.39	1.1	15.2	14.1	4.04	25.2	459	2.5
		3	13 ~ 28	—	—	—	—	—	—	1.86	—	630	—
グライ土壌	2	1	0 ~ 12	4.5	3.5	0.19	1.2	9.6	8.5	2.84	23.0	466	2.8
		2	12 ~ 25	6.5	1.8	0.12	1.2	1.9	0.7	3.57	25.5	671	2.2
		3	25 ~ 60	—	—	—	—	—	—	2.39	—	623	—
	5	1	0 ~ 12	4.5	3.2	0.20	1.2	8.6	6.9	2.85	21.4	448	2.2
		2	12 ~ 23	6.5	2.0	0.11	1.4	2.1	0.8	3.43	22.7	695	2.8
		3	23 ~ 50	—	—	—	—	—	—	1.88	—	573	—
	7.5	1	0 ~ 11	4.5	3.3	0.20	1.4	11.4	10.0	3.10	23.9	440	2.8
		2	11 ~ 28	5.0	2.3	0.11	1.1	3.6	2.5	2.74	21.4	455	2.1
		3	28 ~ 45	—	—	—	—	—	—	1.86	—	394	—
灰褐色土壌	2	1	0 ~ 12	4.3	4.8	0.27	2.5	18.2	15.7	4.23	18.8	306	3.0
		2	12 ~ 35	6.5	2.4	0.14	0.7	1.7	1.1	4.10	20.5	510	2.6
		3	35 ~ 65	—	—	—	—	—	—	6.52	—	480	—
	5	1	0 ~ 12	4.5	2.4	0.34	4.1	22.2	18.1	3.71	18.7	322	4.4
		2	12 ~ 30	6.8	2.5	0.13	1.1	1.6	0.5	5.21	19.6	514	2.4
		3	30 ~ 65	—	—	—	—	—	—	5.43	—	619	—
	7.5	1	0 ~ 12	4.5	5.6	0.34	2.6	18.9	16.3	3.79	20.4	325	3.7
		2	12 ~ 30	6.5	2.1	0.12	1.2	1.3	0.1	4.41	24.9	484	2.8
		3	30 ~ 65	—	—	—	—	—	—	4.00	—	569	—

水田におけるホイルトラクターの利用に関する研究

— 特に施肥作業について —

石戸谷 孝・武田太一

八木橋六二郎・上出順一

(青森県農試)

1. ま え が き

水田におけるホイルトラクターの利用に關しては、本誌第5号に耕起整地作業について報告したが、トラクターの利用性の向上と、施肥作業の能率化を図る目的から、本報においては、(1)、マニユアスプレッダー利用による堆肥散布、(2)、ブロードキャスター利用による肥料散布

についてその作業性能を実験調査し、併せて経済性の検討を試みたので報告するものである。

2. 供試機の主要諸元

第1表 供試機主要諸元表			
トラクター	銘 納	型 式	出 力
デビッド・ブラウン		850	85PS

マニユアスプレッダー

銘 柄	型 式	全 長	全 巾	全 高	トレッド	最小回転半径	調節レバー	積込容積
デビット・ブラウン	グランド ドライブ	5.1 m	1.692 m	1.58 m	1.67 m	5.25 m	6 段	1.7m ³

ブロードキャスター

銘 柄	型 式	全 長	全 巾	全 高	ダンパー	ホッパー容積	装着方式
マーチン・マークム	P.T.Oドライブ	1.135 m	0.98 m	1.075 m	12 段	0.2 m ³	後部登載型

3. 試験結果及び考察

1. 堆肥散布作業

試験方法としては、堆肥の容積重 $447.8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (完熟)、 $394.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ の2種類の堆肥を供試して、落下分布、散布巾作業能率を調査したが、落下むらにおいては前者の完熟堆肥の場合が稍大きく、しかも散布量調節レバー位置による落下量の差も判然としなかつた。又有効散布巾は2

～2.5 mである。

作業能率は第2表に示す如くで、1台当りの横込み時間は実験Ⅰの場合は9.5分_{2人}、実験Ⅱでは7.0分_{2人}と後者の場合が能率的であることが認められる。運搬移動時間は堆肥置場と圃場との距離に関係するが平均13.5分を要したが、この場合の運搬距離は当地方農家の一般的な距離とみなすことが出来る。

第2表 マニユアスプレッダー1台当作業能率

実 験 番 号	堆 肥 容 積 量 (kg/m ³)	横 込 時 間 (分/2人)	運 搬 移 動 時 間 (分)	散 布 時 間 (分)		レ バ ー 位 置	散 布 速 度 (m/sec)	総所要時間 (分)		毎時当然 料消費量 (ℓ/hr)
				10a 1枚	20a 1枚			10a 1枚	20a 1枚	
Ⅰ	447.8	9.5	13.5	3.5	2.0	5	1.75	26.5	25.0	1.27
Ⅱ	394.0	7.0	13.5	4.5	3.5	3	1.75	25.0	24.0	

注 圃場区画 72m × 13.5m 作業人員 2人

又散布作業方法としては、実験Ⅰでは散布量 $1500 \frac{\text{kg}}{10a}$ 、実験Ⅱでは $750 \frac{\text{kg}}{10a}$ とし、各々の場合について10a1枚と、10a区画2枚を連接して1行程として作業した場合について作業能率を求めた結果、10a区画内では巡回操作が困難なことから時間を多く必要とする。従つてこの種作業機で堆肥散布作業を実施する場合は可能な限り広い面積を対象にし行程として作業を行うことが望ましいと考える。

なお散布量調節レバー位置は $1500 \frac{\text{kg}}{10a}$ 散布では5、 $750 \frac{\text{kg}}{10a}$ 散布では3が適当であつた。

従つて10a当総所要時間は $1500 \frac{\text{kg}}{10a}$ では50分、 $750 \frac{\text{kg}}{10a}$ では24分とみなすことが出来る。

2. 肥料散布作業

ブロードキャスターによる施肥作業では、粉状肥料の

場合は均一散布が不可能であることが認められたので、粒状の化成肥料を供試して実験を行つたが、先づ肥料吐出性能は毎分最大で約80kgまで散布可能であり、散布量の調節はダンパーによつて12段階に調節される。又散布巾はトラクターP.T.O駆動による散布板の回転数によつて異なり、供試トラクターによる場合は最大有効巾はおよそ15mである。又肥料の落下分布は比較的整一であることが認められるが、散布巾を小さくして作業を行つた場合は重なり回数が多くなることによつて散布むらも出易いと考えられることから、可能な限り散布巾を大きくして作業を行うことが望ましいと考えられる。

散布作業能率は第3表に示した如くであるが、この場合10a当の散布量は各々異なるがダンパー開度は一定として、有効散布巾は6mとして 肥料の積み

第3表 ブロードキャスターによる化成肥料散布作業能率

10a当 散 布 量	1行程当 作 業 面 積	ダンパー 開 度	有効散布巾	散布速度	散布時間	肥料 横 込 時 間	10a当総 所 要 時 間	10a当燃 料 消 費 量
43.0 kg	30 a	8	6.0 m	2.00 m/sec	6.0 分	1.0 分	2.3 分	0.06 ℓ
50.0	0	"	"	1.72	4.7	0.7	2.7	0.07
50.0	30	"	"	1.72	6.6	1.2	2.7	0.07
57.0	20	"	"	1.44	6.0	1.2	2.3	0.06

注 圃場区画 54m × 18m 作業人員 2人

込みは2人で行つたものである。この結果10a 正味散布時間は平均2.3分で、横込み時間を含めてもおよそ2.5分

となり、極めて能率的に肥料散布作業を行えることが認められる。

3 施肥作業効率並びに作業量

前述のことから作業効率及び作業量を求めてみると第4表の如くであり、圃場作業効率は堆肥作業16.2%、肥

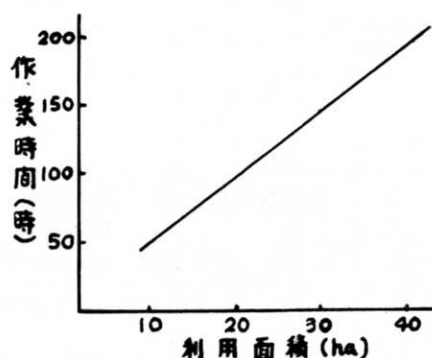
料散布作業は45.9%となり、毎時当り作業量は各々23a、172aとなる。又1日8時間稼働とすれば実作業効率はほぼ90%、96%で、1日当り作業量は各々1ha、13.4haで

第4表 作業効率並びに作業量

作 業 名	毎 時 当 作 業 量			1 日 当 作 業 量				圃 場	10 a 当
	理 論 作 業 量	圃 場 作 業 効 率	作 業 量	1 日 当 作 業 時 間		実 作 業 率			
				作 業 機 の 着 脱 そ の 他	圃 場 作 業 時 間		計		
								作 業 量	
堆肥散布	142.9 ^a	16.2 [%]	23.1 ^a	時 46 分	7. 14 分	8. 00 分	90.4 [%]	100.25 ^a	時 26 分
肥料散布	375.0	45.9	172.1	. 13	7. 47	・	96.4	1338.0	・ 35

注 10a当り堆肥散布量は750Kg(マニユアスプレッダー1台分)とする。

あり、10a当り所要時間は堆肥散布26分、肥料散布3.5分となる。



第1図 利用面積と作業時間

従つて施肥作業における作業能率は、 $29.5 \frac{\text{分}}{10a}$ で利用面積別による作業時間は第1図の如くなる。

この結果本誌第5号に述べた如く、耕起整地作業量は、トラ

クター1台当り約30haとみなされることから、施肥作業における作業時間はほぼ150時間となる。

4 所要労力並びに所要経費

施肥作業における所要労力は、現行の人力作業(たゞし運搬作業は小型トラクター)では10a当りほぼ6時間とみなされるが、大型トラクターによつた場合は第5表に示す如く約1時間である。従つて大型トラクターによる施肥作業は、慣行法の17%となり $\frac{1}{6}$ の労力で作業を行え得る。

第5表 所要労力及び作業経費

作業名	作業能率	燃料消費量	燃料及び潤滑油費	作業人員	所要労力	賃金	作業経費
	分	ℓ	円	人	分	円	円
堆肥散布	26	0.55	14	2	52	87	101
肥料散布	3.5	0.09	2	2	7	12	14
計	29.5	0.64	16	2	59	99	115

注 軽油: 21.5円/ℓ。潤滑油: 200円/ℓ

潤滑油消費量: 燃料消費量の1.5% 賃金: 1人100円/時

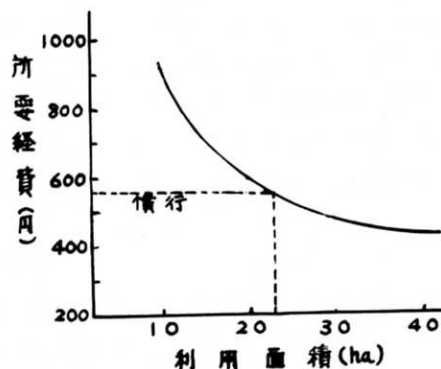
又所要経費は、トラクター運営のための機械固定経費と作業経費によつて構成されるものであり、これを第4表及び第5表に示す。

第6表 機械固定経費算定基準

機械名	規格	価格	耐用年数	残存率	修理率	固定率	年間固定費
トラクター	35馬力	120万円	10年	0.1	0.12	0.265	318,000円
マニユアスプレッダー		33	15	"	0.025	0.123	40,590
ブロードキャスト		13	8	"	0.017	0.184	23,920

注 利率0.065 税率0.005 保険料率0.0025 固定潤滑油費率0.01

この結果、利用面積別による10a当り所要経費は第2図の如くであるが、この図から、慣行における所要経費は約560^円10aとなり、トラクター利用に



第2図 10a当り所要経費 (トラクター利用1000時間/年として)

よる施肥作業においては、その利用面積を30haとすれば10a当り所要経費はほぼ480円となり、充分経済的利用を図ることが出来る。又慣行作業とトラクター作業における所要経費分岐点はほぼ23haとみなすことが出来る。

5 総括

トラクターによる施肥作業のうち、堆肥散布においては、マニユアスプレッダーを牽引した場合その旋回半径が相当大きくなるため、1行程当りの作業面積は可能な限り広くして作業能率及び作業精度の向上を図ることが必要である。又全作業時間のうち、横込み、運搬移動時間の占める割合が極めて大きいため、横込み作業においてはマニユアローダーの利用と、運搬作業においては、ハーフトラック装着による横雪期間中における堆肥運搬性能の検討をし、堆肥作業の能率化を図ることによつて、作業量の拡大と所要経費の軽減も可能となる。

又肥料散布作業においては、特に均一散布を行うために、散布巾及ダンパー開度の調整等いわゆる散布技術の向上を図ることが最も必要であると考えられる。

なおトラクター利用による施肥作業の所要労力は慣行の $\frac{1}{6}$ で実施することが出来、所要経費は、作業量をほぼ23ha以上とすることによつて、慣行経費以下となり、トラクター1台当り適正負担面積とみなされる30haでは、その所要経費は約480^円10aとなる。

従つて以上のことから、施肥作業へのトラクター利用は作業性能及び経済性からも、その利用性は極めて高いと考えられる。