

農業機械学会東北支部報

NO. 8

1961.8

農業機械学会東北支部

研 究 報 告

特殊長尺スクリーン耕耘刀の性能試験

	藤 村 清 一	1
トラクター深耕による土壌の反転移動状態の調査について	小 松 幸 雄	12
土壌破碎と耕起条件との相互関係(2次元的観察)	戸 次 英 二	17
小型トラクター利用による水田の心土破碎に関する試験(才1報)	伊 藤 正 吾	24
水稻直播機の改良に関する研究(才1報)	藤尾福蔵・涌井学	30
水稻湛水直播機の試作について	土尾功位・穂波信雄	39
散粉機タンクよりの粉剤流出について	須 山 啓 介	42
通風乾燥機による牧草乾燥について	稲 田 恒 次	44
フオレージハーベスタ利用の一事例	苫米地 勇 作	49
中型トラクタの作業体系に関する研究(才1報)	苫米地勇作・守尾高雄	53
	月館鉄夫・赤松トミエ	58
水田春耕作業の単純化に関する研究	高橋幸蔵・山崎稔	58
	涌井学・本庄弘幸	64
牛馬頭絡の基礎的な結び方について	毛 藤 勤 治	64
青森県に於ける土層改良事業の現況	戸 次 英 二	64

事 務 局 か ら

35年度総会の結果について

会計報告

編集後記

特殊長尺スクリウの性能調査について

岩手農試 藤村清一・吉田功三

I は じ め

水稻の栽培において東北北陸方面の比較的平均収量の高い地帯でも、10a当標準収穫高が600Kgの少ない手前で停滞しているのが現況である。この障壁を打破し、なお一層の増収をもたらすもの一つとして深耕があげられるが、従来の耕耘機では耕深はせいぜい15cm程度が限度で、ここに乗用トラクタの水田利用が要望され、且つ各地で実施されつつある。然しトラクター利用では何れの型式のプラウにしろ、その幅だけ土量が一方向に寄るとか、中央に盛り上る中高を生じ、その均平のために碎土代償に多大の労働を要し極めて不便で、この点適切な作業方法とか作業機の考究が望まれている。従つて単に深耕のみを考えると、必ずしもトラクターでなくても、強力なロータリー、スクリウ耕耘機で、30cm程度まで耕耘できれば利用性が大きいと言ひ得る。従つてここに古川式スクリウトラクタS-D型の利用について注目しなければならないし、またその性能について調査する必要がある。

II 構 造 の 概 要

機体諸元

本機名称	古川式スクリウトラクタS-D型
変速	前進4段 後進1段
タイヤ	5-12 ダブル型
エンジン	ニツコク式 9C型水冷
HP	r-Dm 1600 9~13HP

この耕耘機は普通のスクリウ刀で耕耘出来るが、最も特徴とする点は特殊長尺スクリウ刀を取付けて深耕出来るということであろう。

この場合普通刀利用と異なる点は

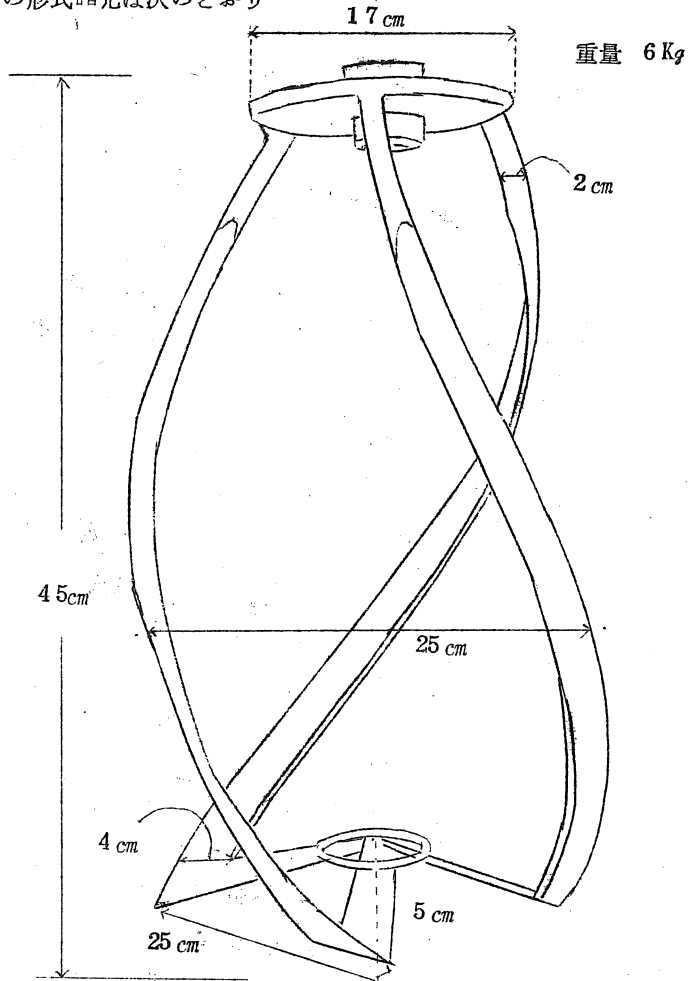
- 1) スクリウ取付軸と地面との垂直距離は40cmであるので長尺スクリウ(長さ45cm)をつけての走行は不可能となるので、スクリウ部のみを尾輪側にあげる必要が

ある。この場合のスクリウ軸間の距離は 35 cm で、スクリウの最大幅は 60 cm である。

2) 耕耘に際しては堀残しの生じないように両スクリウを寄せ、軸間の距離を 30 cm とする。最大幅は 55 cm となり、これが耕耘幅となる。

3) スリップ防止のために車輪を一組余分にとりつける。

特殊スクリウ刀の形式諸元は次のとおり



Ⅲ. 性能調査

1. 碎土性能

深耕区と普通耕区について 50cm^2 を耕深毎に夫々篩を用いて土塊の大きさを分類し、その分布の状態を調査した。適当な篩がなかつたので範囲が偏在しているが一応の傾向を知り得よう。即ち

1) 深耕区は普通耕区に比し表面に大塊が少く深層に多い。

2) 大きさの分布は深層、浅層、を問わず深耕区に大塊が多く、小塊細粒の割合が少ない。

3) 同じ深さ毎での状態も大体同一の傾向が認められる。

稲作の上では表面は比較的細かく、下層に荒いことが望ましいと言われているので、このスクリウ刀によつて深耕するものは好適と言うべきである。

(1) 深耕区

土塊径 深さ	土塊径					計	百分率	土塊径					計
	3.8cm 以上	3.8~ 1.5	1.5~ 0.6	0.6~ 0.5	0.5 以下			3.8cm 以上	3.8~ 1.5	1.5~ 0.6	0.6~ 0.5	0.5 以下	
	Kg												
0~5cm	2,500	4,270	2,690	670	3,190	13320	19	31	20	5	25	100	
6~10	1,760	3,970	4,160	770	3,610	14270	12	28	29	6	25	100	
11~15	3,470	4,560	2,950	780	2,310	14070	24	32	21	6	17	100	
16~20	2,070	6,460	3,660	1,040	2,320	15550	13	41	24	7	15	100	
21~25	2,770	3,380	4,010	1,060	2,560	18780	14.8	44.6	21.4	5.6	13.6	100	
26~	5,490	9,180	5,260	1,540	4,320	25790	21.3	35.6	20.2	6.1	16.7	100	
計	18060	36820	22730	5,860	18310	101780	17.7	36.3	22.3	5.7	18.0	100	

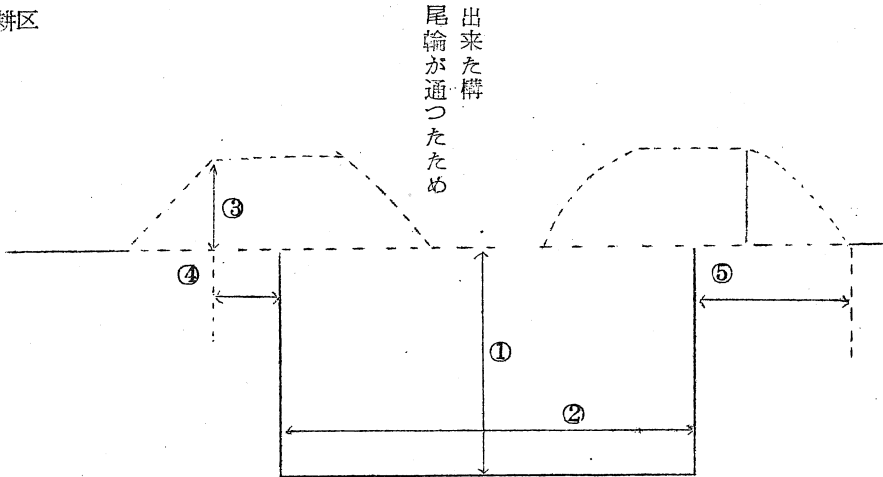
(2) 普通耕区

	土塊径					計	百分率	土塊径					計
	3.8cm 以上	3.8~ 1.5	1.5~ 0.6	0.6~ 0.5	0.5 以下			3.8cm 以上	3.8~ 1.5	1.5~ 0.6	0.6~ 0.5	0.5 以下	
0~5cm	3,500	3,290	2,180	610	3,250	12830	26.6	25.9	18.0	4.0	25.5	100	
6~10	1,430	5,880	2,180	690	3,700	14500	9.8	40.7	19.3	4.7	25.5	100	
11~15	1,560	5,390	2,170	1,160	5,530	18310	8.5	32.1	22.7	6.4	30.3	100	
16以上	80	3,250	3,960	920	2,680	10890	0.7	30.0	36.3	8.4	24.6	100	
計	6,570	18310	13110	3,380	15160	56530	11.4	32.1	24.1	5.9	26.5	100	

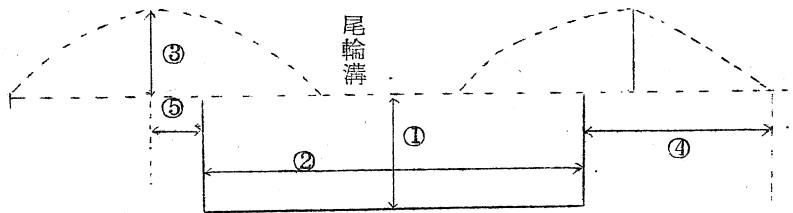
2. 土壌の盛り状態 (単位cm)

	耕 深 ①	耕 幅 ②	盛り高さ③	未耕地に土が とぶ幅 ④	盛り最高度点 点と既耕端より りのずれ⑤
深耕区	30	57	12.5	20	7
普通耕区	15	50	11.7	25	7

深耕区



普通耕区



盛り上り土の高さは両者大体同様であるが、未耕地に土がとぶ幅は普通耕区の方が大きく、土量としては殆んど同一と考えられる。

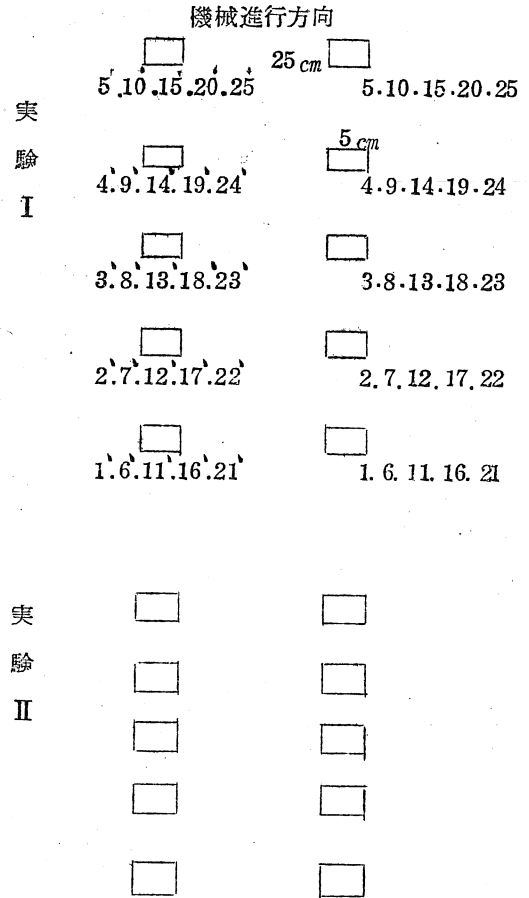
3. 反転性能調査

特殊スクリウ刀による深耕は普通刀の場合に比し反転状態に差があるものと思われるのでこれについて調査した。先づ土壤を深さ30cm、周囲を50cm²に掘り、図のように50cmの各層毎に30×19^m/_mのビニール片に番号を附して2ヶ所に埋め込み、充分に踏み固めてから機械の進行方向を夫々反対にして深耕転起を実施し、地表より5cm毎にビニール片の散在している位置を調査し、これを最初埋込んだ位置と比較した。

ビニール片配置図

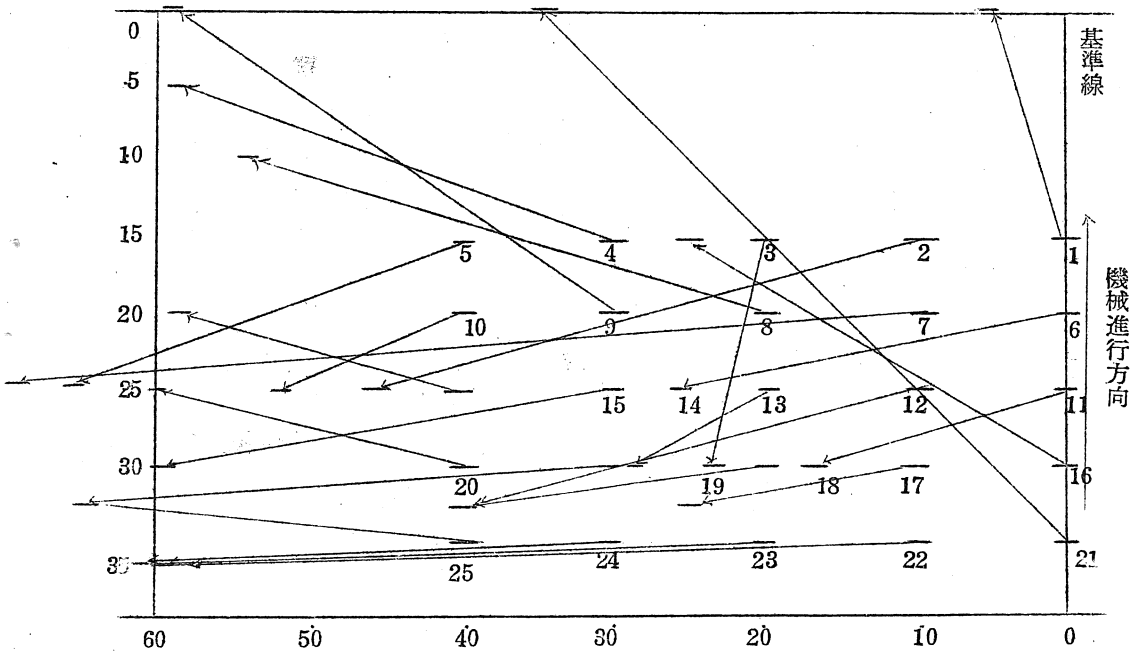
0 地表

5 cm	{ 1 ~ 5 1 ~ 5
10	{ 6 ~ 10 6 ~ 10
15	{ 11 ~ 15 11 ~ 15
20	{ 16 ~ 20 16 ~ 20
25	{ 21 ~ 25 21 ~ 25



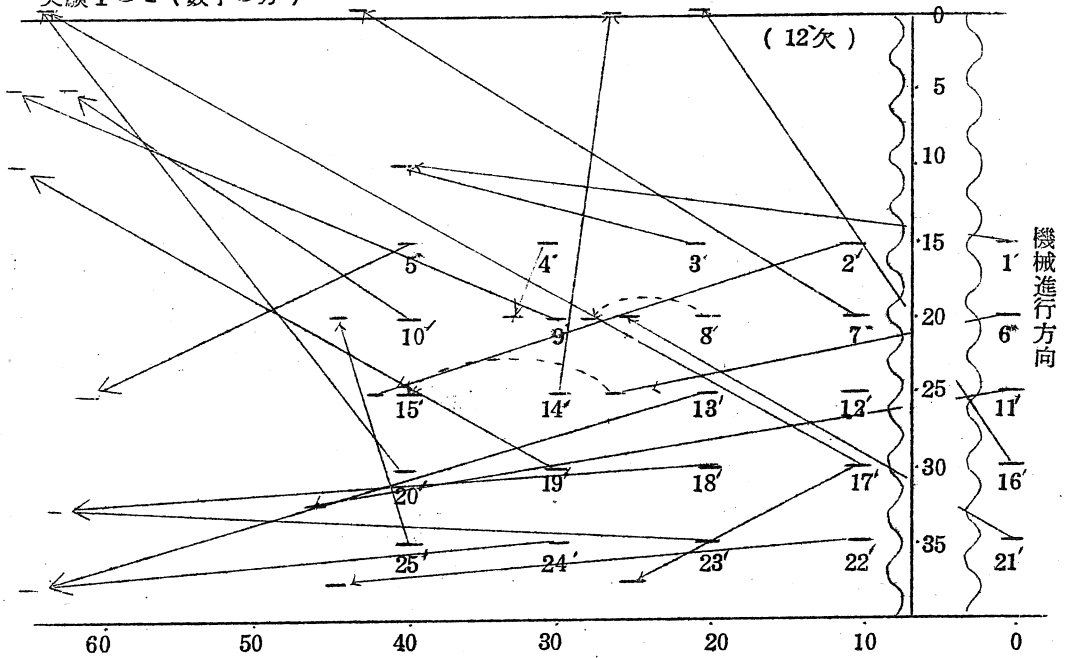
実験 I の 1

(立 体 図)



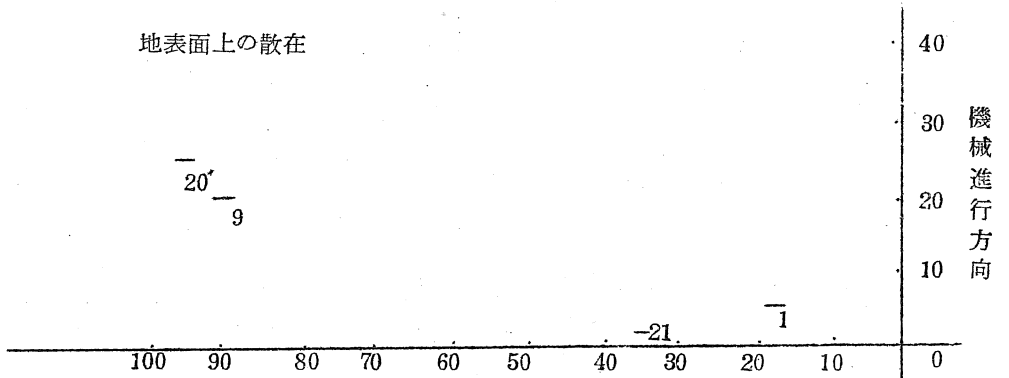
実験 I の 2 (数字の分)

(12 次)

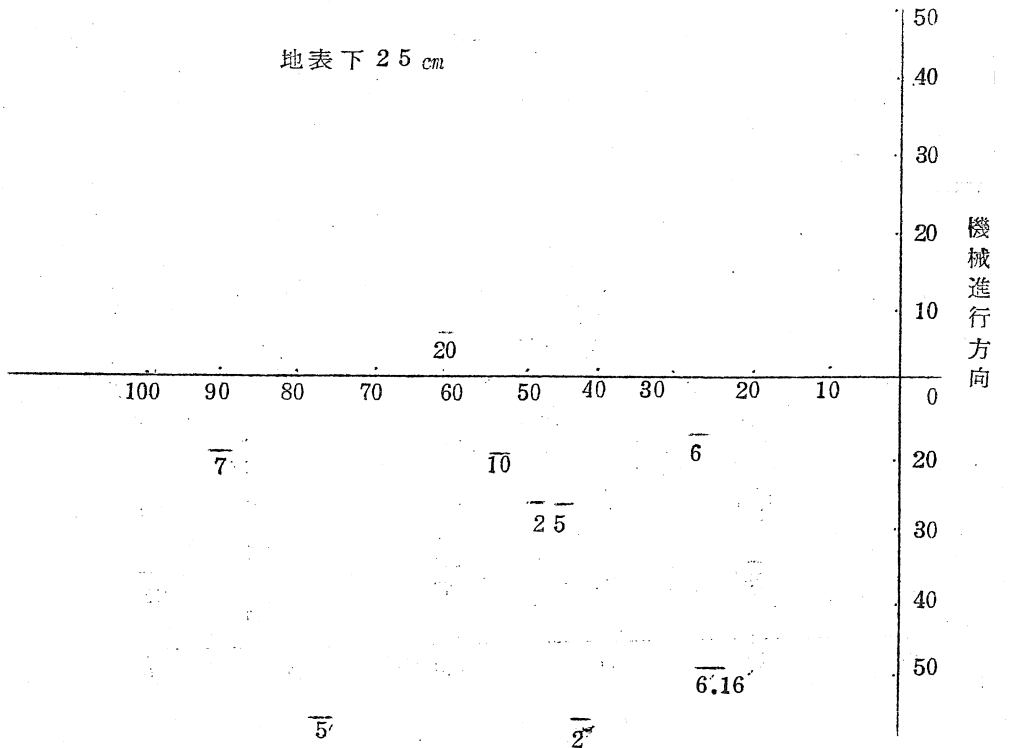


実験 I の平面図

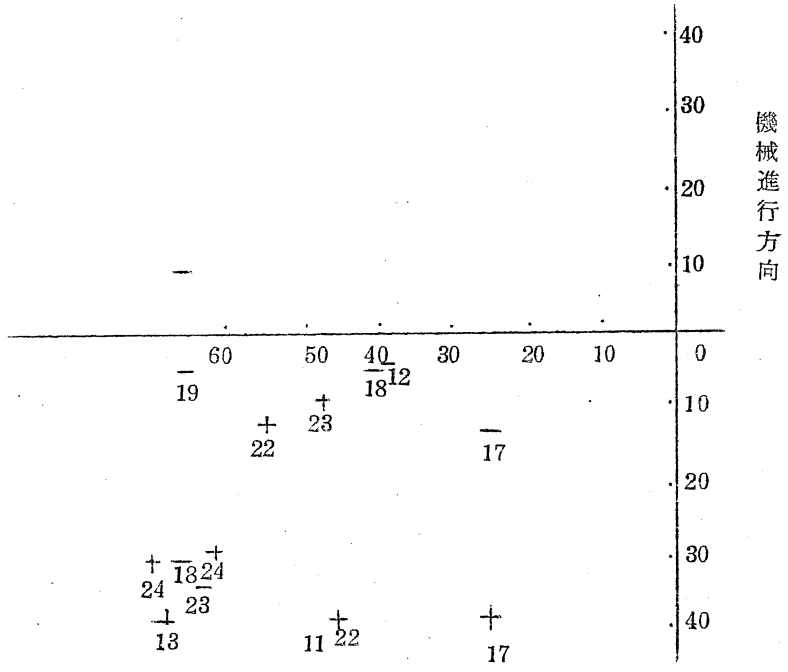
地表面上の散在



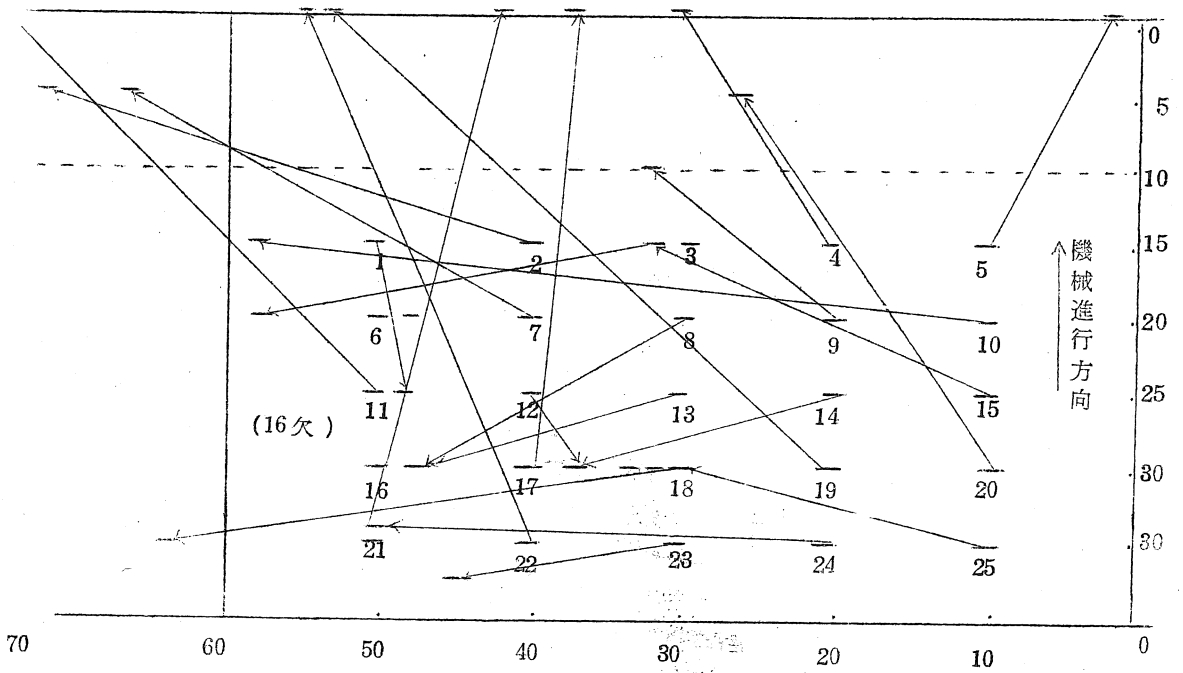
地表下 25 cm



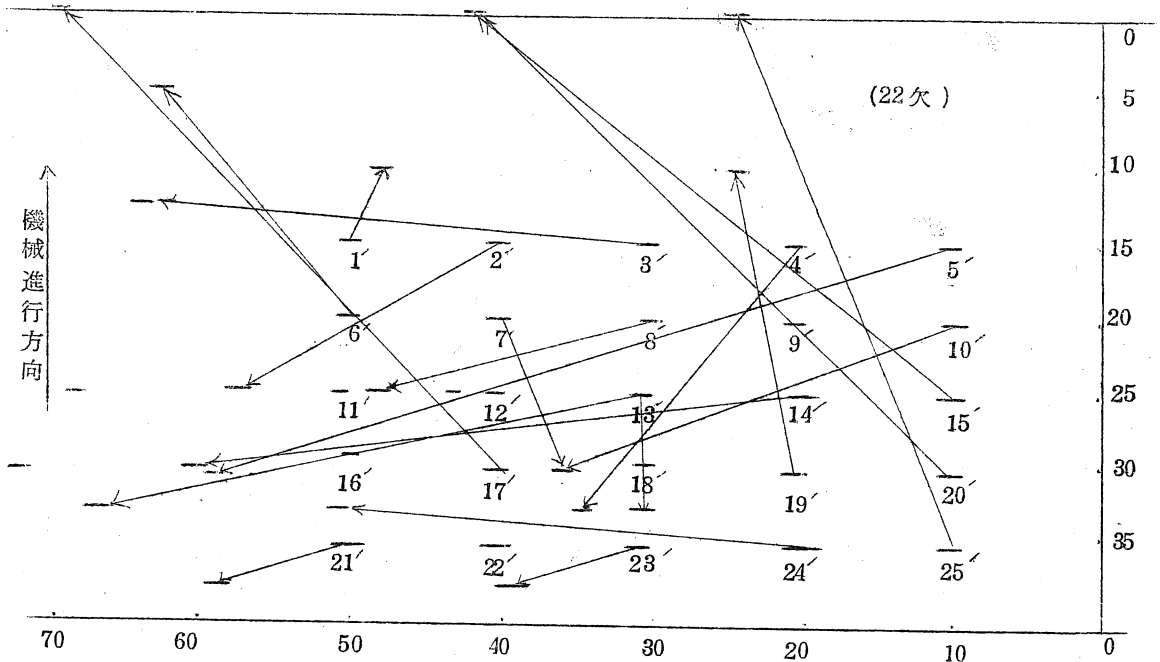
- 33 cm
 地表下
 + 37 cm



実験Ⅱの1 (立体図)



実験Ⅱの2 (数字の分)



実験 II

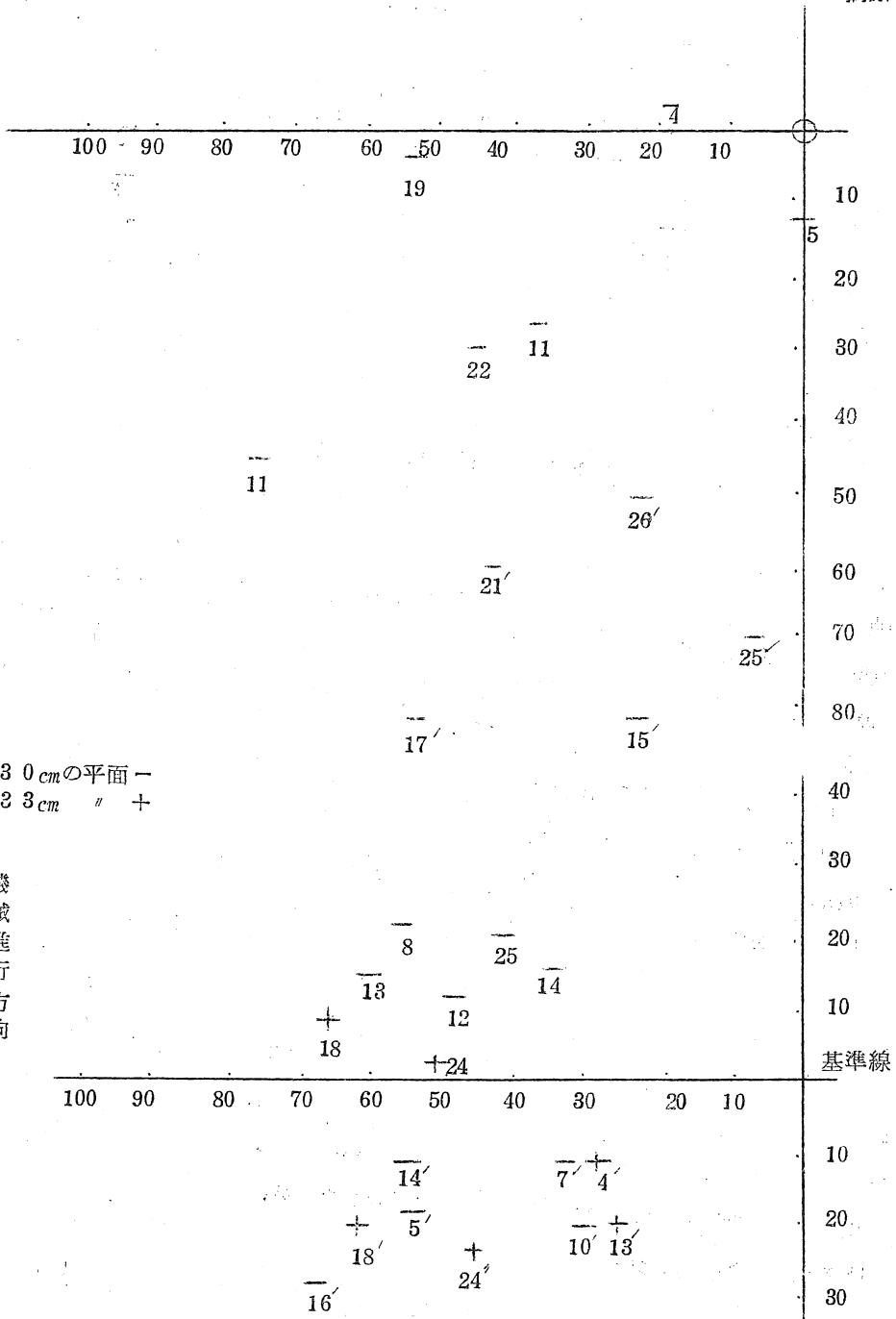
地表面、おける散在平面図

基準
摘標 ⑤

機械
進行
方向

地下 30 cm の平面 -
" 33 cm " +

機械
進行
方向



耕耘によつてビニール片が移動した位置

			I の 1	I の 2	II の 1	II の 2
上方に来たもの			9	13	16	9
そのままのもの			0	2	0	3
下方に入ったもの			16	9	8	12
進行方向に行つて	上	左	9	13	3	1
		右	0	0	12	8
	そのま	左	—	2	—	—
		ま	右	—	1	—
	下	左	16	9	2	1
		右	0	0	6	11

このことから考えるに

- 1) 機械の進行方向に対して手前側に移動し、往くときは左側に、帰るときは右側に移動する傾向があるようである。従つて一往復で土壤の反転混和は良好になるものと認められる。
- 2) 従来のスクリウ型は耕耘機のうちで最も反転が悪く、水田では稲株の露出多く、この点欠点とされていたが、この長尺スクリウの場合は上記の図表等より見ても耕耘後の地層の上中下各部とも、耕耘前の上中下各部が適宜に混和されて、反転混和状態は改善されているようである。
- 3) 平面的なバラツキについては地表面では未耕地の上に盛り上るので広く散在するのはやむを得ないが、地下各層では割合ままとまっている。また概して、基準線の設定法にもよるが、機械進行方向に対して後側に来るようである。またその最大値は前方 80 cm、後方 50 cm、左方 70 cm、右方 50 cm を示しているが進行についての往と復とについて更に検討して見る必要がある。

IV お わ り に

以上の実験はその性能の一端にすぎず、まだまだ調査すべき事項があり、これでもつて全体を云々することはできないが、実際使用して見て碎土の状態、反転の状態は従来より良好であり、而も深耕し得るのであるからトラクタ耕耘に劣らないと言ひ得る。ただ実際の実用性については圃場栽培試験の結果にまたねばならないが、これは現在、耕深、品種、施肥量等を組み合せて実施中である。

トラクター深耕による土壌の反転

移動状態の調査について

山形県立農機具研究所 小松 幸雄・仲条 平吾

I. 緒言

稲作の多収を狙うトラクターによる水田深耕は、昨年度来県内各地で行われており、殊に酒田農業改良普及所による本楯地区の場合は、対象面積も多く、県内関係技術陣が種々の角度から検討しており、本県農業振興上大きな関心がよせられている。

本所では同普及所の依頼により、昨年と今年にわたり土壌の反転と移動状態を現地調査し、施肥管理作業体系確立のための資とした。以下は36年度実施した調査の結果である。

II. トラクターの作業工程

1. 心土犁付プラウ耕区

月 日	作業名	使用トラクター	使用作業機	作業内容
4 20	心土破 砕 耕	小松 W 45 (ガードル付)	北農 14 吋 2 連 心土 付プラウ	耕法内返回り耕速度 119 ㍉ 耕深 { 表土反転 21Cm 心土破碎 28Cm 耕巾 78 Cm
5 2	犁返耕	小松WD45 (ガードル付)	北農 14 吋 2 連 プラウ	耕法外返回り耕反転 土壌の犁返
5 4	砕土	小松WD45 (ガードル付)	北農 20 吋 24 枚 タンデム デスクハロー	2 回掛

2. 普通プラウ耕

月 日	作業名	使用トラクター	使用作業機	作業内容
4 20	プラウ耕	ファーガ ソン FE 35 (ゴムタイヤ)	ファーガ ソン 16 吋リバーシブルプラウ	耕法内返回り耕 速度 125 ㍉ 耕深 31 Cm 耕巾 45 Cm
5 2	犁返耕	小松WD45 (ガードル付)	北農 14 吋 2 連 プラウ	耕法外返回り耕 反転土壌の犁返
5 4	砕土	小松WD45 (ガードル付)	北農 20 吋 24 枚 タンデム デスクハロー	2 回掛

Ⅲ、 調査方法

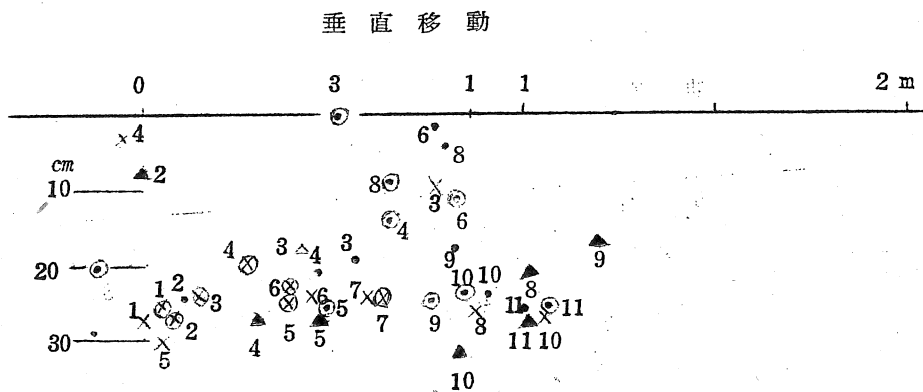
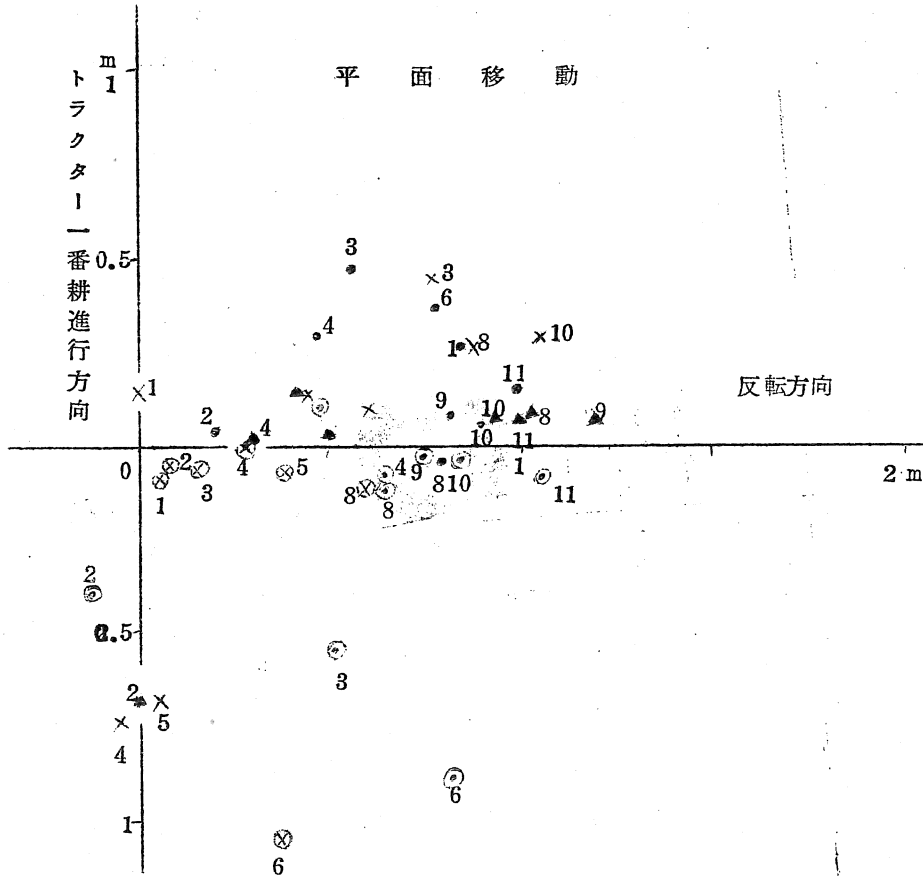
耕起前の圃場（土質は沖積層植栽土）のトラクターの進行方向に直角に、土壌の上、中、深の各層毎10 cm の間隔で1 m間に11ヶつつ計33ヶの色と番号で区分した20×50 mのビニールテープ片を埋込んでおき、トラクターによる乾田整地完了後、その位置からの移動距離を測定した。測定箇所は両区とも5ヶ所ずつ行い、使用したビニールテープ片は各区165枚づつとなる。耕起前のビニールテープ片の埋込深さは(1)の区では表層8 cm、中層16 cm、深層24 cmとし、(2)の区ではそれぞれ7 cm、14 cm、21 cmとした。

尚、ビニールテープ片による測定法は、従来の鋼球埋込法等と比較して、テープ片が完全に土壌内に密着包合され反転移動における土壌の物理的性質を乱さずに、発見し易く、また回収し得ないものがそのまま圃場内に残っても無害である点から見て、稍適当な方法と思われる。

Ⅳ、 調査結果

トラクター整地後の土壌の反転移動状態の調査結果の一例を第1図及び第2図に示す。

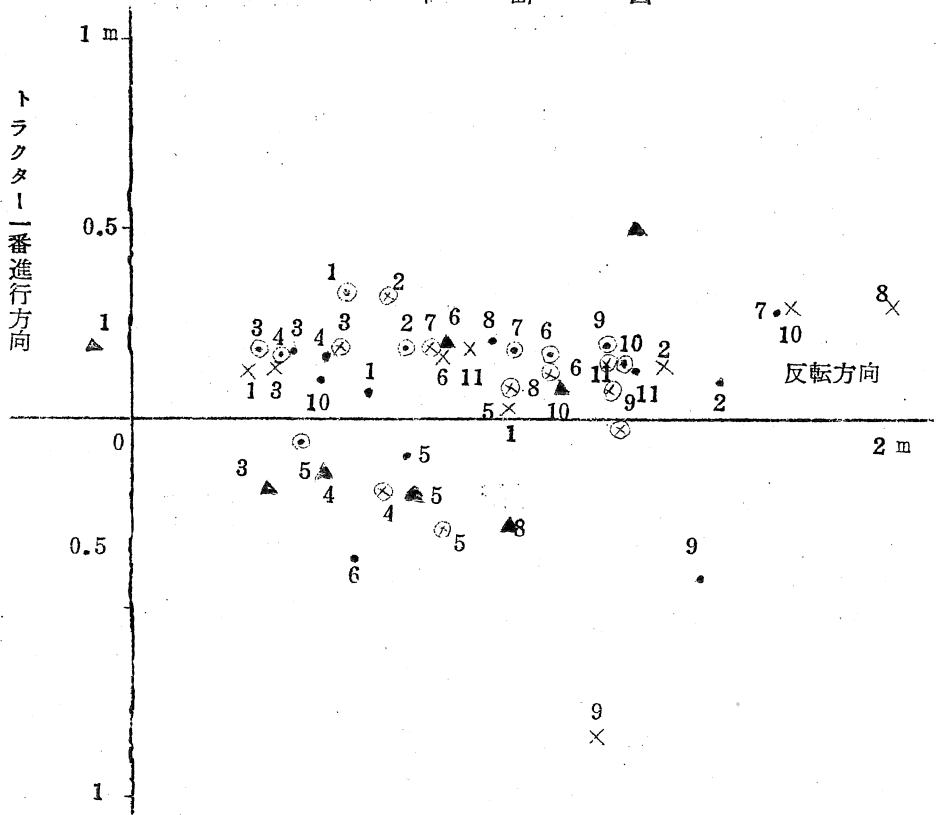
心土破碎耕整地後の心土 (埋込深 24 cm) の移動状態



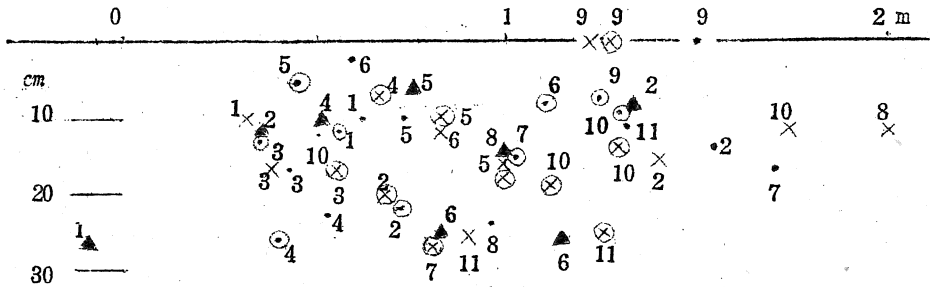
才 2 図

プラウ耕整地後の中層土（埋込深 14 cm）の移動状態

平 面 図



垂 直 移 動



V, 考察

図によつて、埋込ビニールテープ片の移動状態から土壤の反転移動状態を考察すれば、次の如くである。

1. 心土犁付プラウ耕区

a、埋込ビニールテープ片の回収率は795%であつた。

b、表層に埋込んだビニールテープ片の移動量は一番耕時のプラウの反転方向に対して平均+285cmで、他の層に比べ最も大きく、+72~15cmのばらつきになつている。

また進行方向に対する移動量は平均+74cmで、比較的小さいが、+53~39cmのばらつきがある。整地後の埋込深さは平均11.9cmで4~19cmのばらつきであり、表層と中層にその大部分が平均して入つており、20cmをこえる深層に入つたものは極めて少ない。

c、中層に埋込んだものは、反転方向に対しては表層のものよりはるかに移動量少く、平均+76cm、+53~38cmのばらつきがある。進行方向に対しては平均-9.9cm、+45~65cmのばらつきであり、表層の場合と逆の方向にかたより、移動量も若干多いようである。埋込深さは平均13.0で5~20cmのばらつきがあり、表層の場合よりも僅かに深い位置にあるが、前者とほぼ同様な傾向である。

d、心土に埋込んだものは反転方向に対する移動量は平均+8.7cm、+30~13cmのばらつきがあり、また進行方向に対しても平均-4.5cm、+2.9~38cmで前2者に比し最も移動量が少ない。埋込深さは平均19.9cmで11~28cmのばらつきであり、大部分は中層以下の深い位置にあり、表層まで出たものは少なくなつている。

e、10cm以下の表層には表土40%、中層土42%、心土18%程度の割合で、11~20cmの中層には表土46%、中層土34%、心土20%、20cmをこえる深層には表土10%、中層土23%、心土66%程度の割合で混入しており、35年度の場合とほぼ同様な傾向を示している。

2. 普プラウ耕区

a、ビニールテープ片の回収率は898%であつた。

b、表層に埋めたものは一番耕時のプラウ耕反転方向に対し、平均+388cm、+78~5cmのばらつきで移動しており、心土耕区よりもはるかに大きい値を示している。進行方向には平均+144cmで多いが、+38~9cmとばらつきが少ない。

埋込深さは平均15.6cmで8~23cmのばらつきであり、各層に比較的平均して混入されている。

c、中層に埋込んだものは反転方向に平均+42.9cm、+7.9~16cmの移動のばらつきがあり、また進行方向に対しては平均+7.0cm、+3.0~2.6のばらつきがある。深さは平均14.1cm、6~21cmのばらつきで口と同様のことがいわれる。

d、深層に埋込んだものは反転方向には平均+38.1cm、ばらつき+8.2~5.0cmで、進行方向には平均-6.7cmばらつき+3.9~5.2cm、深さは平均14.9cm、ばらつき8~2.1cmで前2項とほぼ同様である。

e、一般に各層の土壤共、反転方向に対する移動量は心土耕区より多いが、進行方向に対する移動量では大差がなく、移動のばらつきが若干少ない。

f、10cm以下の表層には表土35%、中層土36%下層土29%程度の割合で、11~20cmの中層には表

土28%、中層土34%、下層土38%、また20cmをこえる深層にはそれぞれ41%、28%、31%位の割合で混入されており、心土耕の場合と比較して各層の土壤がよく混和されていることが知られる。

土壤破碎と耕起条件との相互関係 (2次元的観察)

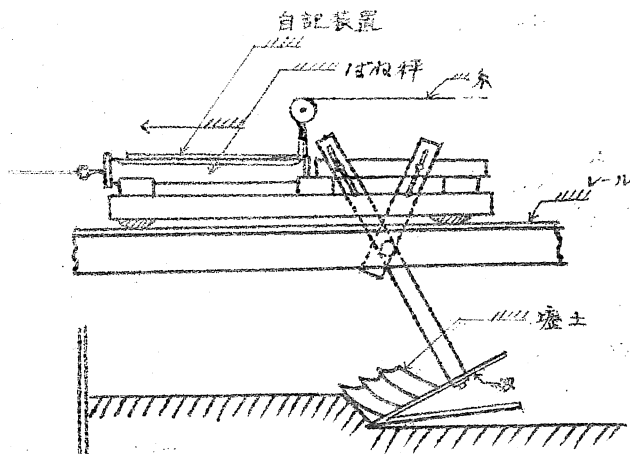
青森県農務課 戸沢 英二

III ま え が き

耕起の場合、土壤自体の持つ性質、プラウと土壤の相互関係、プラウの切削条件などにより牽引力・切削状況・壟土の特徴などが変化してくる。今、例を壟土にとるならば、各種の条件によつてその破碎状態が異なってくる。こうしたさまざまな耕起条件とそれによる土壤の破碎との関連性についての室内実験を行つた。尚この実験では2次元的観察である故、切削耕起と斜面に沿うずり上げの2作用だけであつて、実際には反転作用も働きもつと複雑なものとなるが、この傾向だけでもつかみ、解明しようとした。切削の理論についてはこれまで機械的分析を行つたものは少く、これを究明することは、現在までの理論の欠陥を指摘することができるものと思われる。

II 実験装置と方法

1. 土壤圧縮箱による試料作成：縦15cm横15cm、厚さ3cmの直方体の試料を作り切削用に供した。これらの試料の含水率は6~23%と広範囲に変化させた。
2. 土壤圧縮試験：上記の試料を切削試験に供した後、残りの部分から縦3cm、横3cm、高さ5cmの直方体を切り取り、これをアムスラー試験機により荷重の大きさ、圧縮による剪断角、圧縮後の高さなどを測定した。
3. 試料切削装置：下記の図の如く切削器と牽引力測定装置の2つの部分からなり、レール上を移動できるように作られている。切削刃は長さ15cm、幅3cmの二等辺三角形の



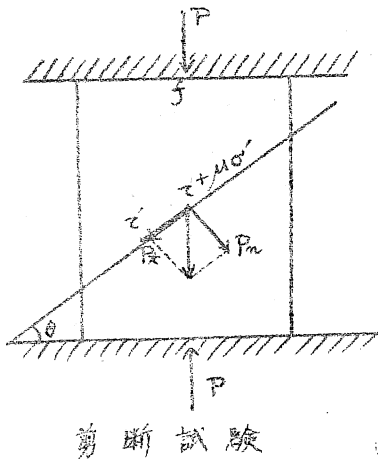
楔状をなし、角度は10°と15°の2種類の刃を使用した。切削刃には垂直逃げ角 (suction) をつけた。これは10°刃に対しては5°から35°、15°刃に対しては5°から30°と変化させてそれぞれ固定した。

切削角を変えることはこれによつて牽引力・切削抵抗・掘形状態・その他の影響する現象を観察するためである。切削速度は切削状況観察のため極めて低速にし、牽引力になるべく影響しないようにした。この実験では牽引速度を除外した。又切削する幅は 3 cm、深さ 1.5 cm と一定にした。

III. 実験結果とその計算及び考察

1. 圧縮試験結果

左図より剪断応力度と圧縮応力度を下記の式により表して、各含水率に対する関係を調べた。



$$\sigma = \frac{P}{f} \text{ Kg/cm}^2$$

p ... 圧縮力

σ ... 圧縮応力度

τ ... 剪断応力度

$$\tau = \frac{\cot \theta}{2} \sigma \text{ Kg/cm}^2$$

尚、剪断応力度の式は後述する。

(a)、各含水率に対する圧縮応力度の関係：含水率の増加に伴い圧縮応力度は漸次減少する。

(b)、各含水率に対する剪断応力度の関係：含水率の増加に伴い剪断応力度は漸次減少する。

(c)、圧縮応力度と剪断応力度との関係：これをグラフで見るとおよそ直線で、この勾配によつて摩擦角・粘着力などがわかる。摩擦角は $19^{\circ}40'$ になり、圧縮力よりも剪断力に対して弱いことを示すものである。

(d)、剪断角と荷重との関係：荷重が大きくなるに従つて剪断角も直線的に大きくなっているが、これは切削実験に於ける滑り角と牽引力との関係を裏付けるものである。

次に圧縮試験による摩擦係数 μ を算出する。圧縮試験図で明かな如く下記のことがわか

即ち

$$\sigma' = \frac{P_n}{f \cdot \sec \theta} = \frac{P \cdot \cos \theta}{f \cdot \sec \theta} = \frac{P}{f} \cos^2 \theta \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$\tau' = \frac{P_t}{f \cdot \sec \theta} = \frac{P \cdot \sin \theta}{f \cdot \sec \theta} = \frac{P}{f} \sin \theta \cdot \cos \theta$$

$$\tau = \tau' - \mu_1 \sigma' \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$= \frac{P}{f} (\sin \theta \cos \theta - \mu_1 \cos^2 \theta)$$

$$= \sigma (\sin \theta \cdot \cos \theta - \mu_1 \cos^2 \theta)$$

$$\mu_1 \cos^2 \theta = \sin \theta \cos \theta - \frac{\tau}{\sigma}$$

$$\therefore \mu_1 = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} - \frac{\tau}{\sigma \cos^2 \theta}$$

$$= \tan \theta - \frac{\tau}{\sigma \cdot \cos^2 \theta} \quad \dots \dots \dots (3)$$

(e)、各 含水率と摩擦係数の関係：摩擦係数は 0.7 から 1.2 の間におよそあり、20 %前後の含水率の時最低を示している。これも切削の際の摩擦係数 μ_n と含水率の関係を裏付けするものである。

2. 切削実験結果 土壌の切削現象を側面からみると、含水率を変えることにより大体次の3つの切削作用を生ずる。即ち、10%以下になると堰片が裂断され、跳び上がり「裂断型」を生ずる。10~23%では堰がすくい面上に層状に積み重ねられるようになる「剪断型」を生ずる。更にこれ以上含水率が高くなると、切削角が小さい場合には堰土が綺麗に破碎されず、ただ亀裂を生じて流れるようになる。即ち「流型」となる。

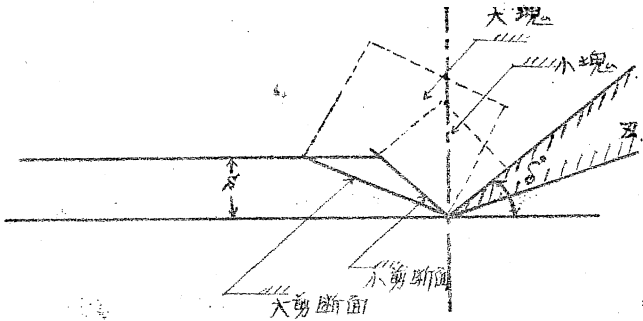
(a)、各含水率に対する牽引力及び比抵抗の関係：切削角を変えていても、含水率の増加にともなつて牽引力も比抵抗も減少するが、比抵抗の方はさほど切削角や含水率などによつて影響されていない。

(b)、牽引力と切削角との関係：どのように含水率を変えていても切削角の増大と共に牽引力も亦増大する。

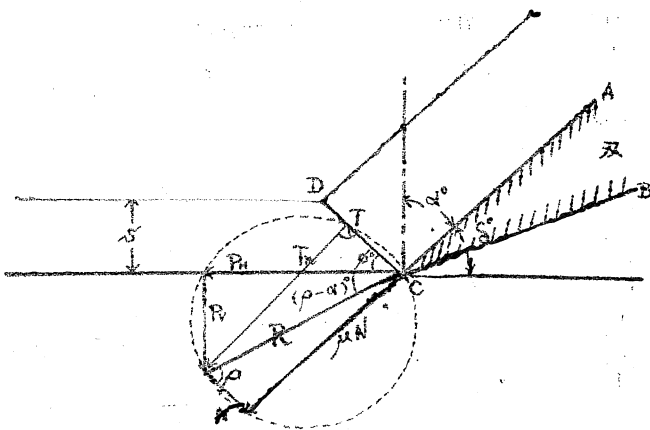
(c)、各含水率に於ける切削角と滑り角との関係：滑り角は大体 35°~55°の角度をもつ

てあり、切削角の増減によつて変化している。即ち12~16%位までは切削角が増大するに従つて滑り角は減少している。16%以上になると漸次増大しはじめるこの現象は次の関係でよく証明されている。

(d)、各切削角に於ける水分と滑り角との関係：この結果を切削状況の観察と結びつけて考察するならば、含水率が16%以下では下図の如く大剪断面ができて長くて、重い塚片が裂断される。これは切削角が大きくなるほどひどいところが、含水率が16%以上になると

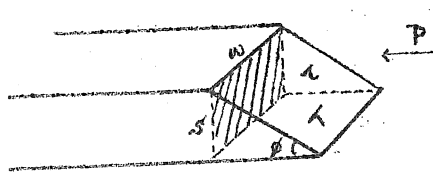


切削状況



- α° --- くい角
- δ° --- 切削角
- β° --- 塚片剪断角
- s --- 切削深さ
- T_n --- 剪断面C, Dに
垂直に働く圧縮力
- P_n --- 主分力
- P_v --- 背分力

切削抵抗分析



s --- 切削深さ
 w --- 切削幅
 T --- 壱片を滑り変形させる力
 τ --- 剪断力

剪断面図

滑り角が逆に大きくなるので、小剪断面を形成し壱片重量小にして長さの短いものを剪断する。

3. 切削抵抗の計算 : 左図の如き「切削抵抗分析」によつて切削抵抗を誘導する。

本実験では2次元切削である故、切削力は主分力 P_H と背分力 P_V との2分力のベクトル和により構成されていることがわかる。

次に、壱片は壱片剪断面で滑り変形しているのであるが、この壱片を滑り変形させる力を T とすると、剪断面図に見る如く、力の平衡関係より次式を得る。

$$S \cdot W \cdot T = T \cdot \sin\phi$$

$$\therefore T = \tau \cdot s \cdot W / \sin\phi \quad \dots \dots (1)$$

この式の中の τ なる剪断力度(強さ)は次の計算による。圧縮試験の項で行つた計算式 $\tau = \tau' - \mu \sigma' = \frac{P}{f} (\sin\theta \cdot \cos\theta - \mu \cos^2\theta)$ より、これの最大となる θ を求めるため微分して零とおくと $\cos^2\theta - \sin^2\theta + 2\mu \cos\theta \cdot \sin\theta = 0$

$$\cos 2\theta + \mu \cdot \sin\theta = 0$$

$$\cot 2\theta = -\mu = -\tan\rho = \cot\left(\frac{\pi}{2} + \rho\right)$$

$$\therefore 2\theta = \frac{\pi}{2} + \rho \text{ 或は } \theta = \frac{\pi}{4} + \frac{\rho}{2} \quad \dots \dots (2)$$

となる。

次に、剪断力度 τ と圧縮力度 σ との関係を見ると

$$\begin{aligned} \tau - \mu\sigma &= \frac{P}{f} (\sin\theta \cdot \cos\theta - \mu \cos^2\theta) \\ &= \sigma (\sin\theta \cdot \cos\theta - \cot 2\theta \cdot \cos^2\theta) \\ &= \frac{\cot\theta}{2} \sigma \dots\dots\dots (3) \text{となるから} \end{aligned}$$

これを(1)式に代入すると T が求まる。

この T は切削刃のすくい面に垂直の反力 N と、これにより生ずる摩擦力 μN から発生せられたものといえる。C・D 面には更に垂直に T_H なる圧縮力が作用している事がわかる。

(a)、各切削角に於ける水分と壱片を滑り変形させるに要する力（剪断力）との関係：曲線の形は一般に山形で含水率 15～16% で最大の剪断力を示す。後は含水率の増加と共に剪断力は減少している。

(b)、滑り角と剪断力との関係：滑り角が大きくなると剪断力が小さくてすみ、滑り角が小さいと大きい剪断力を必要とする。

剪断力が大きくなれば牽引力もわずかながら増加している。

次の切削抵抗分析図より水平分力 P_H と垂直分力 P_V を求める。

$$\begin{aligned} P_H &= R \cos(\rho - \alpha) \\ P_V &= R \sin(\rho - \alpha) \end{aligned} \dots\dots\dots (4)$$

2式より R を消去して

$$P_H = \frac{T}{\cos(\phi + \rho - \alpha)} \cos(\rho - \alpha) \dots\dots\dots (5)$$

$$P_V = \frac{T}{\cos(\phi + \rho - \alpha)} \sin(\rho - \alpha) \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{切削抵抗分析図より } P_V = P_H \tan(\rho - \alpha) \dots\dots\dots (7)$$

次に摩擦角を求める。(5)式より

$$P_H = \frac{T \cos(\rho - \alpha)}{\cos(\phi + \dots)}$$

$$\begin{aligned} P_H &= \frac{\cos(\rho - \alpha)}{\cos(\phi + \rho - \alpha)} \\ T &= \frac{\cos(\phi + \rho - \alpha)}{\cos(\rho - \alpha)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\cos \rho \cos \alpha + \sin \alpha \sin \rho}{\cos \rho \cos (\alpha - \phi) + \sin \rho \sin (\alpha - \phi)} \\
&= \frac{\cos \alpha + \tan \rho \sin \alpha}{\cos (\alpha - \phi) + \tan \rho \sin (\alpha - \phi)}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P_H \{ \cos (\alpha - \phi) + \tan \rho \sin (\alpha - \phi) \} &= T \{ \cos \alpha + \tan \rho \sin \alpha \} \\
P_H \cos (\alpha - \phi) + P_H \cdot \tan \rho \cdot \sin (\alpha - \phi) &= T \cos \alpha + T \tan \rho \sin \alpha \\
P_H \cdot \cos (\alpha - \phi) - T \cdot \cos \alpha &= T \tan \rho \sin \alpha - P_H \tan \rho \sin (\alpha - \phi) \\
&= \tan \rho \{ T \sin \alpha - P_H \sin (\alpha - \phi) \}
\end{aligned}$$

$$\therefore \mu_n = \tan \rho = \frac{P_H \cdot \cos (\alpha - \phi) - T \cos \alpha}{T \sin \alpha - P_H \sin (\alpha - \phi)} \dots \dots \dots (9) \text{となる。}$$

この(9)式に各測定値を代入して μ_n を求める。

次に切削抵抗 R は本来なら 3 つのベクトル和の総合したものであるが、この場合 P_H と P_V で代表しえる。 切削抵抗分析図より

$$R = \frac{T}{\cos (\phi + \rho - \alpha)} \dots \dots \dots (10)$$

或は
$$R = \frac{R_H}{\cos \rho - \alpha} \dots \dots \dots (11) \text{となる。}$$

上記の計算方法にもとづいて次のことを考察した。

- (c) 各含水率に対する摩擦係数の関係：(動的)圧縮試験により求めた μ とこの切削時に於ける μ_n とは切削角や含水率によつて異なつてゐるがその曲線の傾向は余り変らない。即ち、含水率の増加と共に摩擦係数は大きくなつてゐる。 μ と μ_n では値が可成りひらいてゐるが、これは楔状の刃先のすくい面上の摩擦に犁底面の土壌との摩擦が加わつた事とその他の力学的影響によるものと思われる。
- (d) 滑り角、と切削角に対する摩擦係数 μ_n の関係：切削角を大きくしていくと μ_n が減少する。又滑り角が小さくなると μ_n 小さくなる。
- (e) 各含水率と切削抵抗との関係：牽引力の場合と畧々、同じ傾向を示す。即ち、切削角の増大と共に抵抗は大きくなり、又含水率が高くなるに従つて抵抗は小さくなつてゐる。
- (f) 各含水率に於ける切削角と切削抵抗との関係：牽引力の場合と同じく切削角が大きくなるにつれ切削抵抗も漸次増大してゐる。

小型トラクタ利用による水田の心土破碎に関する試験 (才1報) Fe, Mn 集積盤層破碎について

宮城農試 伊藤正吾

I. 目的

耕盤がかたいため水稻生育に種々の障害を与えている水田に対し、これを破碎することにより根の伸長をうながし、稲の生育を良好にして収量の増加を得ることが過去の試験結果で明らかになつた。これを実用に移す場合、従来適当な機械がなかつたが、作業機の改良が進み、これに利用し得る作業機が出現したので、その利用方法及び性能・効果等を調査し、併せて稲作増収に資せんとする。

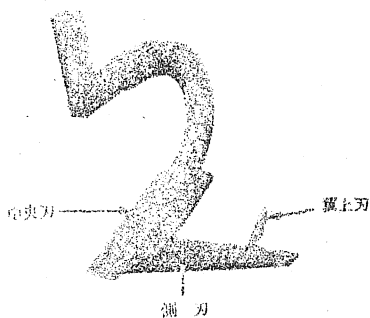
II. 試験方法の概要

1. 試験年次及び場所 昭和35年宮城県岩出山町柏木町氏家勇吉氏圃場
2. 試験規模 10a、1区56.7 m^2 2区制
3. 供試機種 興農式オネスト号2型、塔載エンジンロビンKE-22型3.5~4.5PS
3000~3800r.p.m 鉄車輪 経50cm、ラグ数9ヶ13×10.5cm
作業機 松山式心土 (MR~71)

供試機畧図



心土畧図



4. 試験区の構成及び施肥量

施肥量 (a 当 り) Kg

区 NO	区 名	耕深 cm	成 分 量								
			N	P	K	推肥	硫安	石灰N	過石	熔燐	塩加
1	標 準 区	12	0.675	0.56	0.56	1.125	2.09	1.13	1.50	1.68	0.94
2	心土破 碎標肥区	20	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	" 増肥区	20	0.750	0.750	0.750	"	2.44	"	"	2.78	1.25
4	" N追肥	20	0.750	"	"	"	"	"	"	"	"

(内0.19
追と)

註、 品種 ^{ササノグ} ~~ササノグ~~、5月27日 5本植

5. 供試土壌

土壌類型 灰褐色壤 土マンガン型

土壌断面調査

土壌断面調査票

通し番号	919	調査地点	宮城県玉造郡岩出山町大字 下一木町			耕作者	氏家勇吉								
地目	水田	傾斜	土壌系			票	34番地								
天候	晴	調査前気象	曇			32年10月11日調査									
作厚のさ 12cm	乾・半・湿・ 厚さ層界 (cm)	試料	土性	腐植	泥炭	構造	組織	斑紋・結核	密度	硬度	可塑性	粘着性	湿り	水浸根	備考 附近見取図
		性	性	性	性	性	性	性	性	性	性	性	性	性	
	0	sicL	含		45+127	塊	細含	膜含 27	15		中	大		密	
	10	sicL mm層	"		45+27 154	"	"	豊多集 鉄mm塊状盤 状集塊	19		大	大		(淡)	
	20	sic	"		129H128	なし	中富	Fe米硝富 39 mm点頗富 129	20		中	中			
	30														
	40														
	50														
	60	FSL	"		127+45	なし	"	Fe霰富 29 mm霰含 128	21						
	70														
	80														
	90														

Ⅲ. 試 験 経 過 の 概 要

耕起時期が遅れ、普通耕起を4月26日終了後、5月9日に心土破碎作業を行った。
耕起作業の要領は、往耕は単用犁で普通耕を行ない、復耕の際に心土破碎作業を実施したが、性能調査は時的にも充分検討することができなかつた。耕起後の作業は現地慣行に準じて行い、5月27日挿択した。

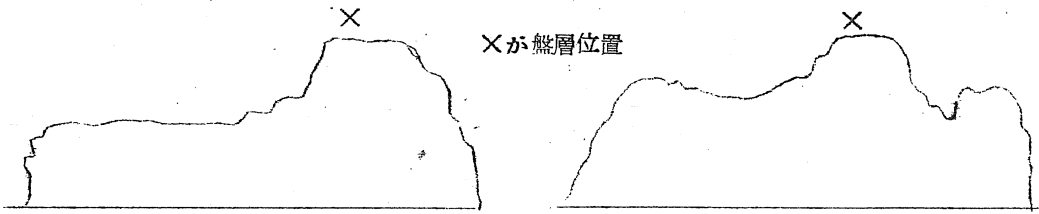
Ⅳ. 試 験 結 果 考 察

P 2 1 押込硬度計使用

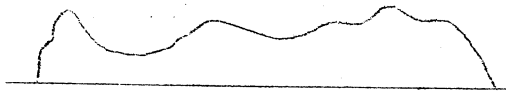
	貫入抵抗 (Kg)		備 考
	平 均	最 高	
試 験 田	a	15.6	土壌水分 28%
	b	17.4	
普 通 田	7.1	11.1	

第2図 土壤硬度調査

試験田



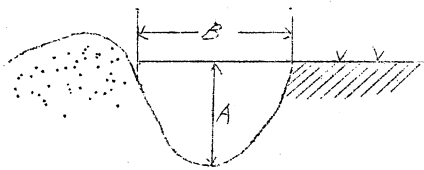
普通田



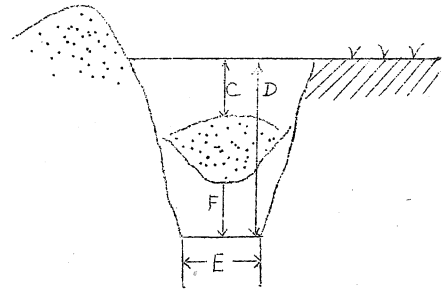
第2表 耕深と耕巾 心土深との関係

	往耕 (単用犁)		もり上り (C)	復耕 (心土犁)		
	耕 深 (A)	耕 巾 (B)		心土耕 (D)	心土巾 (E)	心土耕深 (F)
平均	Cm 162	Cm 187	Cm 105	Cm 205	Cm 108	Cm 5.2

第3図 耕起状態



往耕 (単用犁)



復耕 (心土犁)

第3表 所要時間

直 行 進		施 回		備 考
和 犁	心土破碎	和 犁	心土破碎	
$\frac{m}{秒}$ 0.97	0.037	秒 10.02	秒 12.20	10a 当り所要時間は車輪の スリップ大で測定できなかった

第4表 生育調査

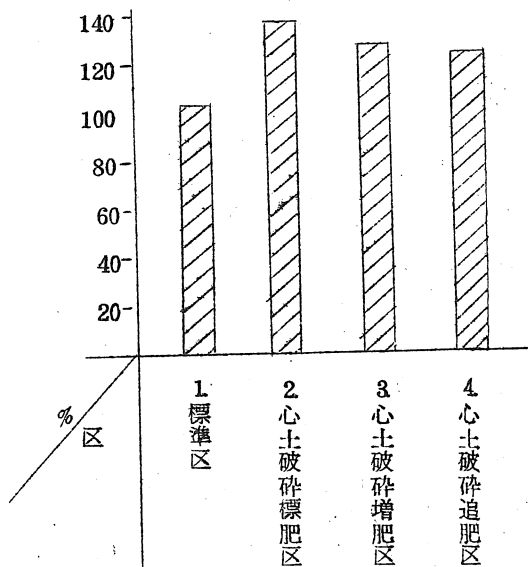
區別	區名	7月7日		7月22日		稈長	穗長	穗數	出穂數	成熟期	倒伏程度
		单丈	数	单丈	数						
1	標準区	506 ^{Cm}	196 ^本	659 ^{Cm}	210 ^本	882	178	183	814 ^{月日}	929 ^{月日}	無
2	心土破碎標肥区	514	254	656	268	923	182	214	815	929	少
3	“ 增肥区	557	295	678	295	965	187	221	816	929	少中
4	“ 追肥区	537	248	675	244	945	187	216	815	929	中

第5表 収量調査

a 当 2区平均

区NO	区名	わら重	精粳重	玄米重	屑米重	粗わら比	収量比
1	標準区	533	468	370	175 ^{Kg}	989%	100%
2	心土破碎標肥区	541	637	497	205	1177	1344
3	“ 增肥区	569	627	489	310	1102	1323
4	“ 追肥区	544	576	444	300	1059	1199

第4回 収量比



V. 考 察

試験地の盤層の出現位置は圃場によつても異なるが、10~20cm程度で、試験地は18~20cmであり、厚さは2~4cmであつた。

1. 耕起作業について 小型トラクタ利用による心土破碎作業は、単用犁により盤層直上まで、普通耕起を行い。盤層破碎は心土犁によるものであるが、Fe、Mn集積盤層のように堅い圃場に於ては、吸込みは良好であるが直進性に欠け、機体安定がやや悪く疲労もやや大きいようである。この対策としては心土犁の形状及び轍間距離・車輪の大きさ・ラグの形状等、走行装置関係の調査研究が必要である。
2. 生育・収量について この土壌に於ける心土破碎の効果は非常にはつきりしている。(才4.5表参照)。しかし心土破碎した場合にはやゝ生育が徒長気味となり、追加区では10%程度の倒伏をみた。粗わら比も、心土破碎標肥区(無破碎)に比較して増肥追肥となるに従い下降の線をたどる。即ち、この成績から、この土壌では心土破碎を行つても漏水による肥料の流亡の心配はないように思考される。

なお引き続き2~3の機種のパフォーマンス等についても調査中である。

水稻直播機の改良に関する研究(才1報) 覆土試験から見た水稻直播機改良の方向

東北農試 藤尾福蔵・涌井 学

I. ま え が き

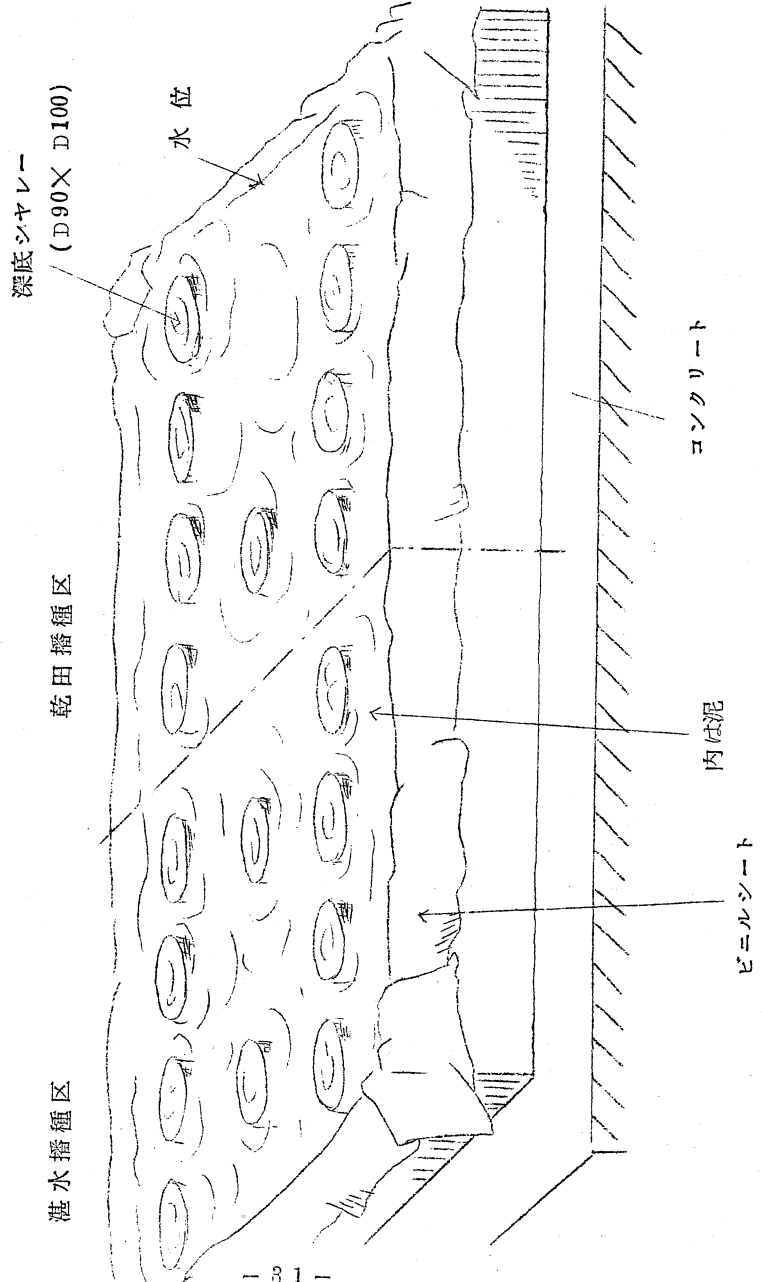
東北地方の水稻直播では灌水播種が安全とされているが、この栽培法ではトラクタ車輪が甚だしく沈下し、その走行が不良になるため、直播機の機能が阻害されて、稲作の一貫トラクタ化が困難である。その一つの対策として、代播を早期に実施して、一たん田面を乾燥し播種作業を乾田状態で実施する方法を実験中である。しかし、この方法による時は、粗に覆土しないと、かんがい水の動きによつて粗が移動し、苗ころびを生じ、苗立ちが悪い。反面、覆土が深過ぎると、発芽及びその後の苗の発育を遅延させるといわれている。

そこで、この研究では、簡単な模型を用い覆土の深さの実験を行ない、さらにこれに類似した過去の研究成果を参照し、覆土深さの許容限界を総合的に検討して、4輪トラクタ用水稻直播機改良の資料としたい。

II. 実験の方法

1. 供試種籾：品種十和田、塩水選、水銀製剤で処理し、ハト胸程度に催芽したもの。
2. 供試土壌：砂壤土、東北農試盛岡試験地より採土したもの。
3. 試験区：湛水直播区と乾田直播区を設けた。前者は水田を代掻したときと同じように練つた泥をシャレーに充填及び覆土し、播種直後シャレー杯に湛水したもの。後者は水田碎土をそのまま充填及び覆土し、播種直後シャレー杯に湛水したもの。

才1図 模 型 試 験 框



4. 実験装置：水田を代掻したときと同様な泥を木框に詰め、それに種籾を播種した深底シャーレを配置した(オ1区)。シャーレへの土の充填は、覆土した表面から $0.05 \frac{kg}{cm^2}$ の圧力をかけたとき、シャーレ底内面上から覆土表面までの高さが6cmになるようにした。

5. 発芽数の測定：播種後3日目から行ない、覆土表面に出現した芽まはは幼苗をピンセットでつまみ上げた。シャーレ内の湛水は発芽数測定の都度新水と交換した。

III. 実験の結果

1. 気象条件：オ1表は播種日から実験終了日までの気象条件を示す。初期から中期にかけては曇り又は雨の日が多く、平均気温も平年より低く、中期の前半は平年に比し気温の高い日が続いたが、後半また低温となった。しかし、末期には天気が回復し、再び高温となった。

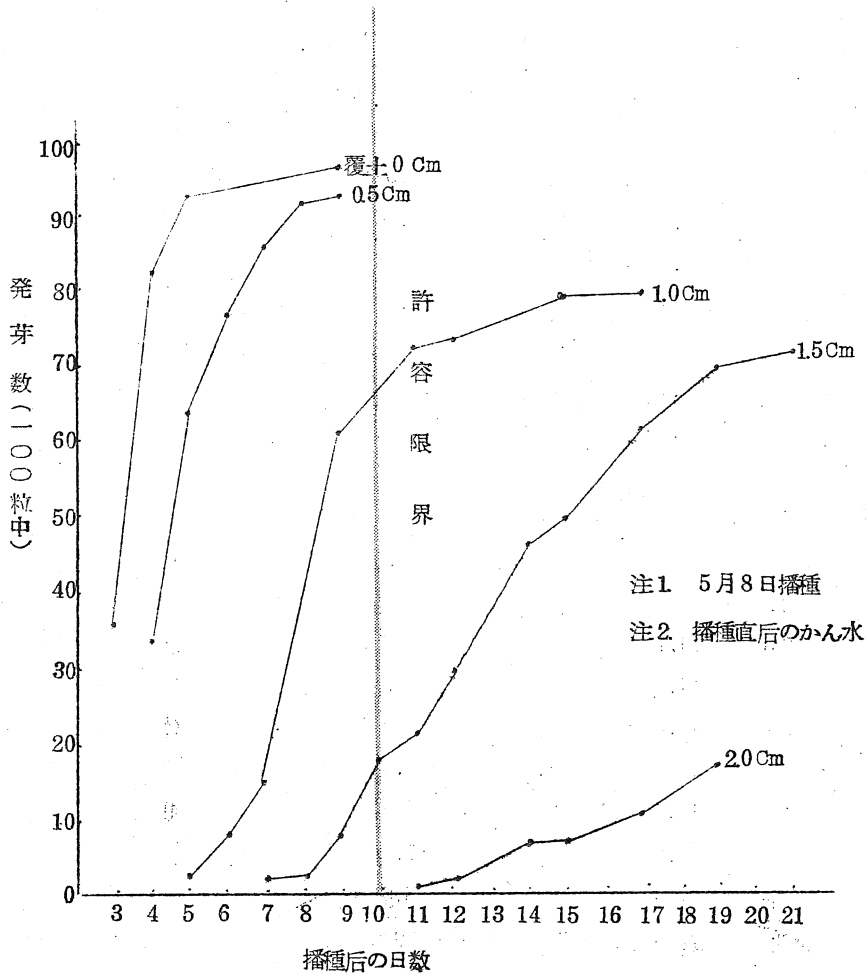
オ1表 気象条件

月 日	平年 気温 (°C)	平均 気温 (°C)	天	気
5. 8	13.0	8.1	☉	
9	12.4	9.6	☒	○ 快晴
10	13.9	11.1	☒	① 晴
11	13.7	12.1	☒	② 薄曇り
12	13.5	12.3	☒	☒ 高曇り
13	12.7	15.1	☉	☉ 本曇り
14	12.6	11.1	☂	☂ 雨
15	13.2	14.5	○	
16	12.3	14.6	☉	
17	13.7	13.7	☉	
18	13.4	10.9	☉	
19	14.4	11.2	☂	
20	14.3	11.6	☉	
21	16.8	14.8	①	
22	15.3	15.3	☉	
23	14.7	15.2	○	
24	14.0	15.2	○	
25	14.0	14.5	①	
26	14.9	20.8	☉	
27	14.6	17.9	②	
28	15.2	17.3	☂	
平均	13.9	13.6		

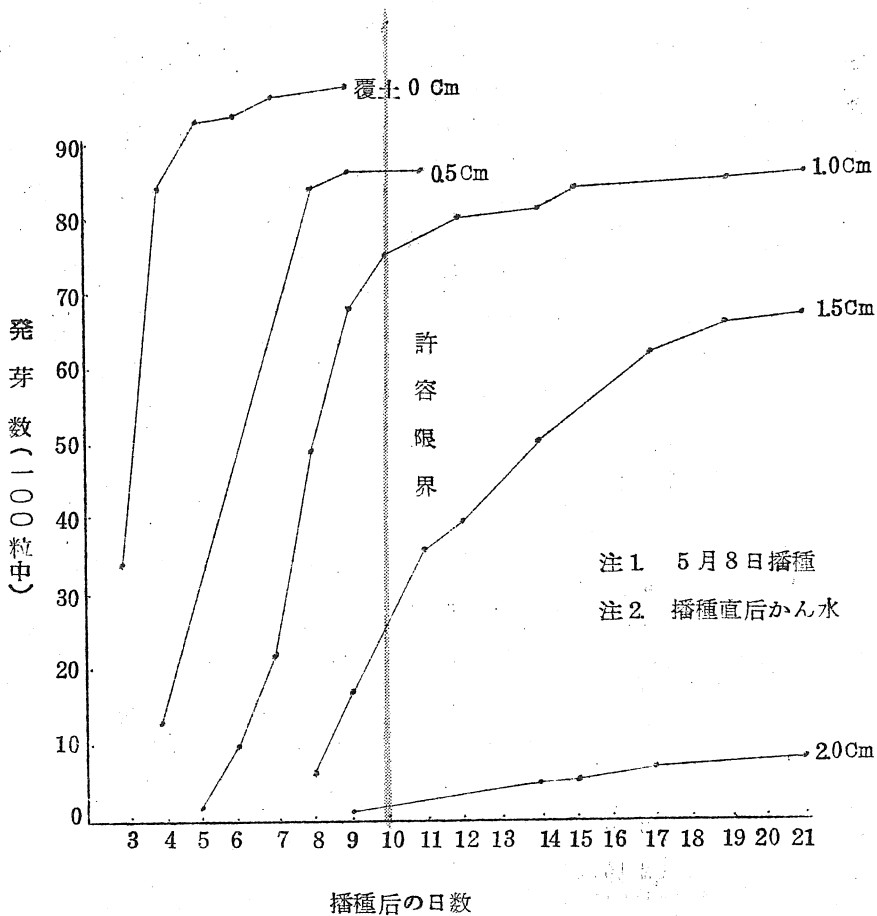
註 平年気温は27年から35年までの平均値

2 発芽状態：第2図は本実験の結果を発芽数の累積曲線で示したものである。種子の発芽状態は、湛水・乾田播種ともに、覆土をせずに種子を土面に接着させた区の発芽が最も速やかで、播種後5日目に既に90%以上の発芽率を示した。そして、覆土が厚くなる程、芽または幼苗の出現が遅延し、覆土20cmの如きは、播種後19日目でも、湛水で17%、乾田で10%弱しか発芽できない。観察によれば、覆土が深過ぎたために発芽の遅れたものは、無覆土に比べ極めて細く弱々しく、甚だしいものは全く冠根を発生しない。なお、発芽しないものを削って見ると、泥中で幼芽は伸びているが、養分欠乏で伸長が停止したような状態を呈していた。

以上のように、覆土すれば発芽は遅れるが、発芽始め以降の発芽のスピードは無覆土、0.5cm覆土、10cm覆土間であまり差異がないように見受けられる。



第2図-1 覆土深さと種籾の幼芽出現との関係（湛水播種の場合）



注1 5月8日播種
 注2 播種直后かん水

第2図-2 覆土深さと種籾の幼芽出現との関係(乾田播種の場合)

この実験では、発芽後の苗の生育状態を調査していないので、この結果から覆土の良否またはその限界を判定することは困難である。そこで、大黒(1936)が「水中覆土が水稻の発芽に及ぼす影響」について行った研究成績(農及園11巻11号)をここに引用し、覆土の問題を考察する。

IV 研究成績の紹介

大黒の実験方法は、水稻陸羽123号を供試し、稔実可良の種籾を粒選し、20℃内外の水に3昼夜浸漬したものを用いている。播種はワグネルポットに行ない、これに荒目の篩を通した水田土壌をつめた。肥料は1.8m²当り硫安1875g、過石1125g、硫加56gの割合に施してからかん水し土とよく混和している。

播種は 1cm^2 に1粒の割合に、胚を東南の位置に向け、1区100粒播種し、Surface(無覆土)、のほかに覆土深さを異なる区を5つ設けた。覆土には Sand 及び Loam Soil の2種を用い、播種後「かんがい水」4cmの深さに保ち、発芽及びその後の生育を調査している

播種後の発芽を見るに、幼芽の出現最も良好なのは Surface 播種で、筆者のものと同様の成績である(才2表)。

才2表 覆土の厚さと種子の発芽又は出現の遅速(引用)

覆土の種類	覆土の厚さ	播種後日数(1は播種当日6月13日)											
		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日
Sand	Surface	0	100%										
	$1/2\text{cm}$	0	0	0	0	20	80						
	1cm	0	0	0	0	3	50						
	$1\ 1/2\text{cm}$	0	0	0	0	0	3	20	60%				
	2cm	0	0	0	0	0	0	0	10	40%			
	$2\ 1/2\text{cm}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6%	
loam Soil	Surface	0	100%										
	$1/2\text{cm}$	0	0	0	10%	20%	100%						
	1cm	0	0	0	0	0	20%	80%					
	$1\ 1/2\text{cm}$	0	0	0	0	0	3%	60%					
	2cm	0	0	0	0	0	0	0	50%	90%			
	$2\ 1/2\text{cm}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20%	30%	

播種後7日目に発芽したものの抜取り調査によれば、覆土の厚いものは幼芽の先端が地表に現れないが、土を掘つて取り出すと、幼芽は伸びているが、幼根の発現をほとんど見ず、土中の幼芽が地表に出現してから始めて発根するという(才3図及び才4表)。

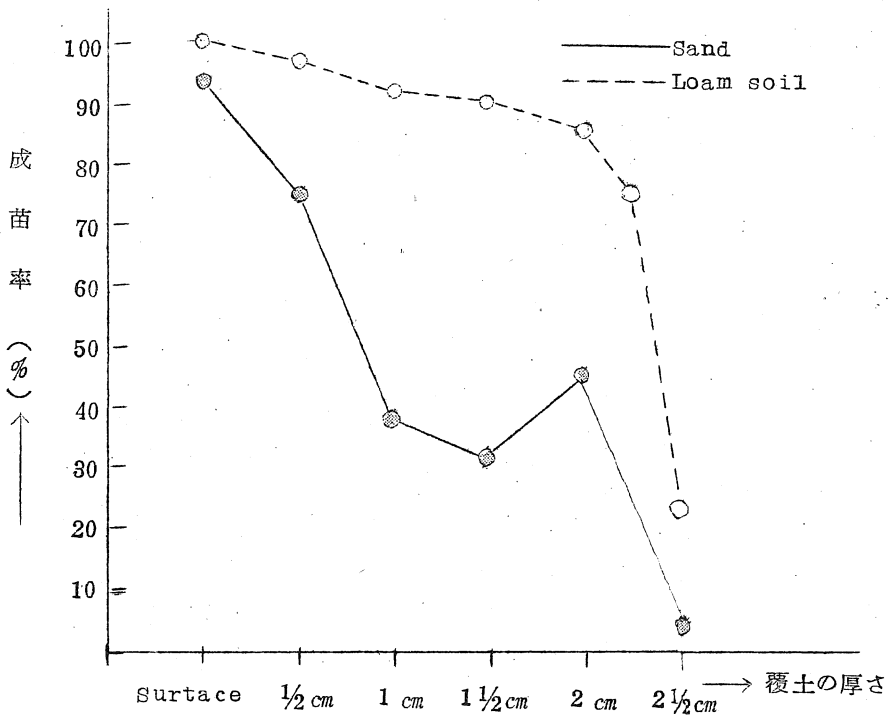


オ 3表 覆土の厚さと幼芽幼根の長さ (播種 7 日目) (引用)

覆土の種類	覆土の厚さ	幼芽の長	幼根の長	覆土の種類	覆土の厚さ	幼芽の長	幼根の長
Sand	Surface	2.3 (cm)	3.5 (cm)	loam Soil	Surface	1.6 (cm)	2.4 (cm)
	1/2 cm	1.4	2.6		1/2 cm	2.0	1.8
	1 cm	1.4	0.0		1 cm	2.0	0.0
	1 1/2 cm	1.1	0.0		1 1/2 cm	1.3	0.0
	2 cm	1.2	0.0		2 cm	1.7	0.0
	2 1/2 cm	1.0	0.0		2 1/2 cm	1.2	0.0

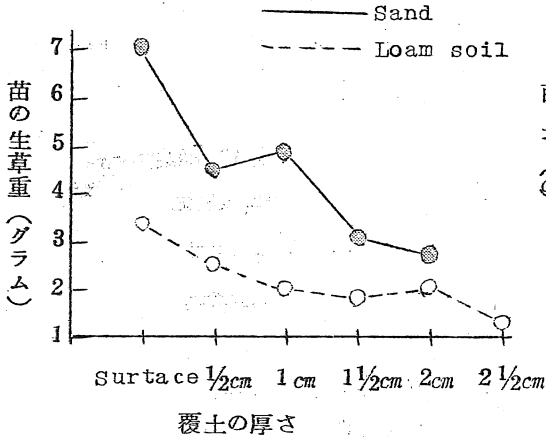
備考 10 個體平均

次に、成苗率を見ると、Sand の覆土の場合、覆土深さ 1/2 cm のものはさほど有害でないが、1 cm 以上 2 cm 以下までは成苗率が 30 ~ 40 % に減じ、2 1/2 cm では 5 % に激減しほとんど問題にならない。Loam Soil 覆土の場合は、覆土深さ 2 cm 以下ではいずれも 80 % 以上の高率を示し、2 1/2 cm では 18 % の低率である (オ 4 ~ 6 図)。

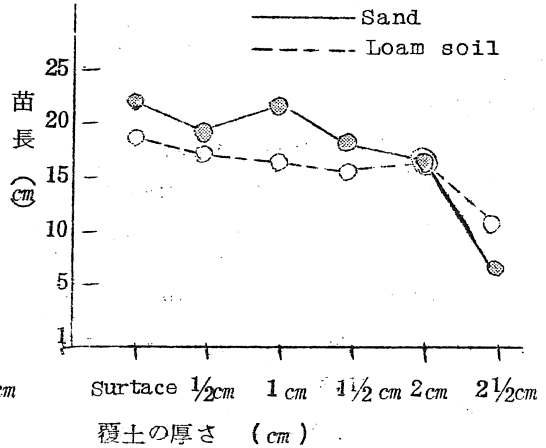


オ 4 図 覆土の厚さと成苗率 (引用)

この結果から、成苗率の土壤間の違いを論ずれば、SandとLoam Soilの場合よりも、はるかに成苗率低く、これはSandの重さにより、種子が重圧され密着して、酸素が欠乏するための結果ではないかといっている。ここで覆土 $2\frac{1}{2}$ cm以上に及ぶ場合にはSand、Loam Soilいずれも成苗率が減少することから、湛水の場合の覆土深さの限界は大体2cmとみなし得るであろうという。



才5図 覆土の厚さと苗の生草重(引用)



才6図 覆土の厚さと苗長(引用)

なお、覆土が厚すぎた場合の苗の発育を見ると、茎の基部が白く軟弱で、根は2段根を形成し、地表に出現しないものは、葉鞘が覆土の浅い場合より異常に伸び、才1葉が抜け出るための生活力なく、葉鞘の横に湾曲して全く根を欠くものがあり、又幼芽が地表に出現しても甚しく軟弱で大部分二段根をもち伸長を停止するという。

V 総括と結論

水稻の発芽及び初期生育促進上から見て、種籾への覆土は負の効果をもたらすが、乾田状態での播種、又は湛水播種でも粘性の少ない砂質土壤及び輕鬆土に於ては、播床での種籾の移動や発芽後の苗ころびを防止して苗立ちを良好ならしめ、初期生育を均一にするには、ある程度の覆土が必要とされる。

種籾への覆土深さの許容限界は、土壤条件のほか、特に温度条件によつても異なると考えられるから、一律に断定できない。又、大黒の実験のように、種籾の発芽及び苗の生育の最適温度(22~30℃)に達してから播種する場合よりも、東北の直播の適期とされる5月上旬の最低温度条件下(13~15℃)のときは、この許容限界は一層せばめられるであろう。今、種籾を播種して正常に幼芽が発育する日数の限界を、経験をも考慮して10日と定めれば、実用的覆土深さの許容限界は1cm程度と見て誤りなからう。

しかし、このような浅い覆土は、現在の直播機では全く不可能である。よつて、種粒に浅く覆土できる装置の考案とその作用理論の研究が今後の重要な一課題となる。

水 稻 湛 水 直 播 機 の 試 作 に つ い て

山形大学農学部 土屋功位・穂波信雄

山形県内にも水稻直播栽培の関心が高まり、それに使用する播種機が要望されているので、乾田用・湛水用の直播機を試作した。いずれも人力用で点播方式にしたが、乾田用は車輪の突起部で所要の間隔に、巾6×長3×深3cmの穴を成形するようにしたものである。

しかし人力乾田用の実験を通して次のような困難を知つたので、人力乾田用の研究は中止した。

1. 表面を細かに碎土し、均平にするのがかなり困難である。
2. 2条以上にした時、突起部を押し込むための重量がかなり大きくなる。
3. 穴に確実に播種するのが容易でない。
4. 覆土が確実でないと、現状では雀害・発芽不揃い等をさげられない。

これに対して人力湛水用には、次の如き利点があると考えられた。

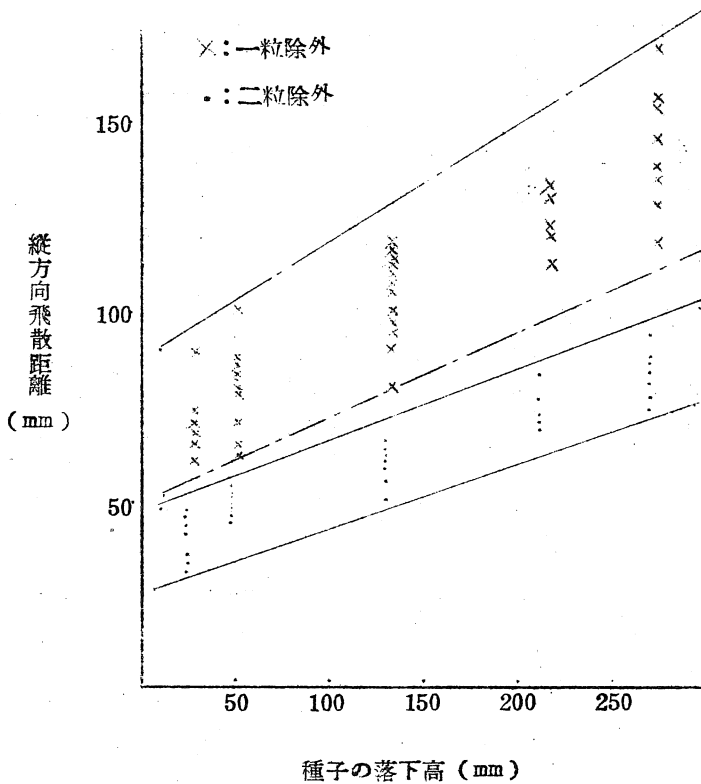
1. 表面均平が比較的容易である。機械代播では30～60分で十分である。
2. 非常に軽量にできるので、操作が容易である。
3. 種子は落すだけでよい。
4. 覆土が要らないし、発芽は比較的斉一である。

湛水用の試作機は次の如きものである。

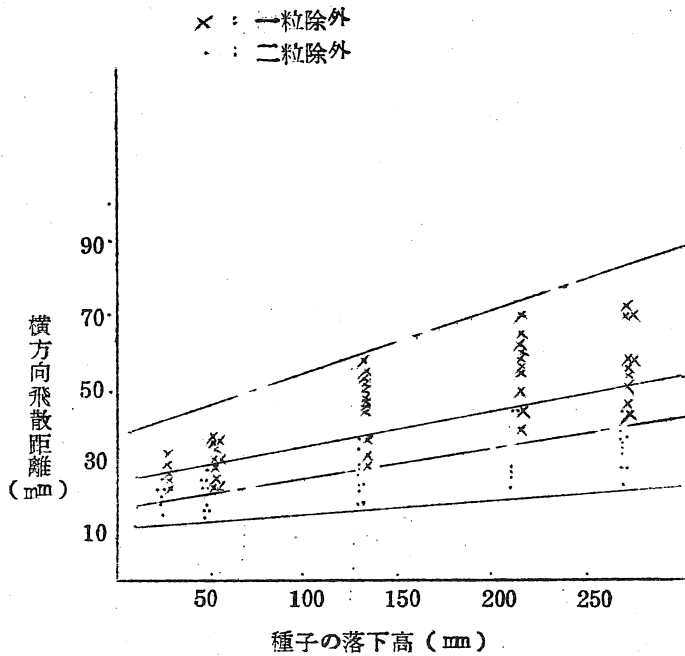
1. そり付の2条点播用である。それは木製で、裏面にはトタン板をあてた。
2. 種子繰出装置には、麦用播種機のロールを使用した。
3. ロールを回転させるため、2条の中間に2ケの木製円板をロール軸に固定し、円板の円周に2寸釘12本を放射状に打付けた。釘の部分がその下部に出るため、釘は泥中につきささり、泥の抵抗によつて円板が自転する。
4. 試作機の全重量は約5kgである。
5. 牽引のためそりの両端にひもをつけた。牽引力は2kg位である。

6. 2条用の試作機の反当所要時間は、約50分である。

試作機は点播を目的としたので、種子の落下距離をできるだけ小さくし、種子粗の飛散度を少なくするようにした。才1・2図は種子の落下高さで種子粗の飛散距離を調べた実験結果である。進行速度は約0.5 m/s、ロールの回転数は毎分60回転である。図より知られる如く、点播にするには種子の落下距離を非常に小さくしなければならない。



第1図 落下高と縦方向の飛散距離の関係



第2図 落下高と横方向の飛散距離の関係

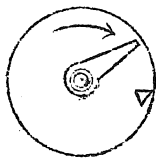
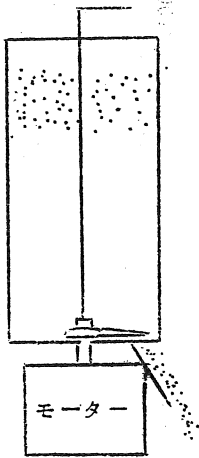
所で山形県内の試作田では、坪あたり170株位のたこ足式を使用しているが、その所要時間は2人で4~8時間になつている。又生育状況は極めて良く、株間間隔はほとんどなくなつている。このような多い株数が必要であるとすれば、点播の意義はなくなるように考えられる。従つて幸い、横方向の飛散度は少ないから、湛水直播は条播方式で進めのがよいであろう。なお試作機を4条用につくれば、反当所要時間は20分位になる見込である。又湛水直播なら動力用より人力用の方が、操作も容易であり、枕地一杯まで播種できるから有利であると考えられた。

散粉機タンクよりの粉剤流出について

岩手大学農学部 須山 啓介

散粉機の薬剤散布量、散布密度を所望の値に選ぶためには、粉剤タンクよりの流出量がある範囲に亘つて任意に正確に且つ容易に調節でき得るものでなければならない。しかしながら粉剤は均一質でなく、しかも外界の影響を受け変化し易く、この問題は非常に複雑にして、困難性がある。

流出量と流出口の大きさ、及びアジテーターの回転数と流出量との関係を検討する目的をもつて、プロペラ式アジテーターによりタンク底部の流出口より粉剤を送出す方式について二、三の実験を行つたので、その結果を報告する。



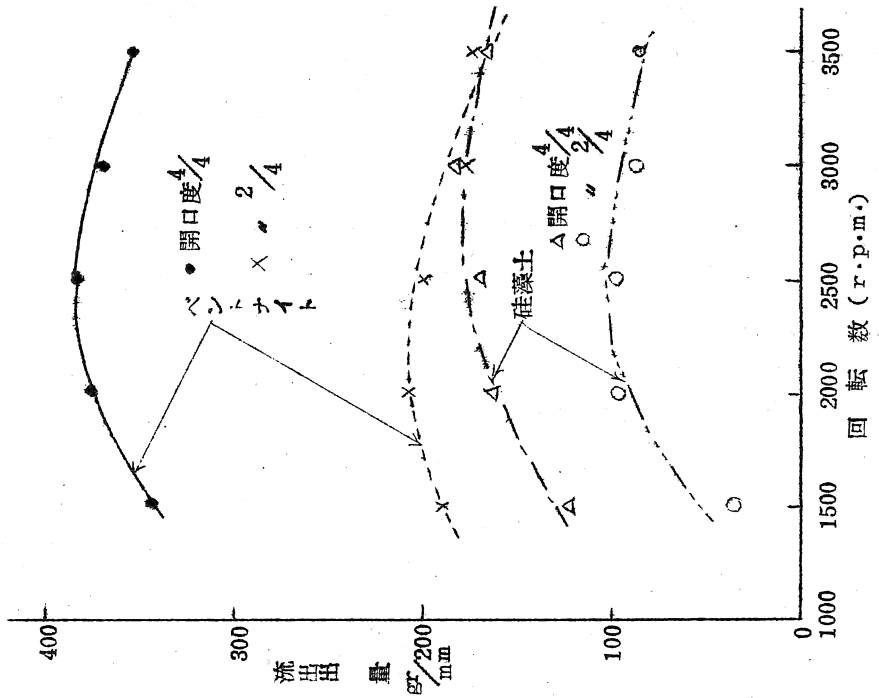
第 1 図

粉剤タンク、アジテーター及び流出口の関係は才 1 図に示す如くである。流出口は一辺 6 mm の正三角形をして居り断面積は約 7.8 mm^2 である。これを開口度 $4/4$ とし、これと相似形で断面積が $1/2$ のとき、開口度 $2/4$ とし、断面積が $1/4 \cdot 3/4$ のときそれぞれの開口度 $1/4 \cdot 3/4$ とした。アジテーターの回転数は毎分 1500 回から 3500 回まで、500 回間隔で変化させた。供試粉剤としてはペントナイト及び珪藻土を用いたが、実験中に於ける平均水分はペントナイト 10.2%。珪藻土 8.8% である。

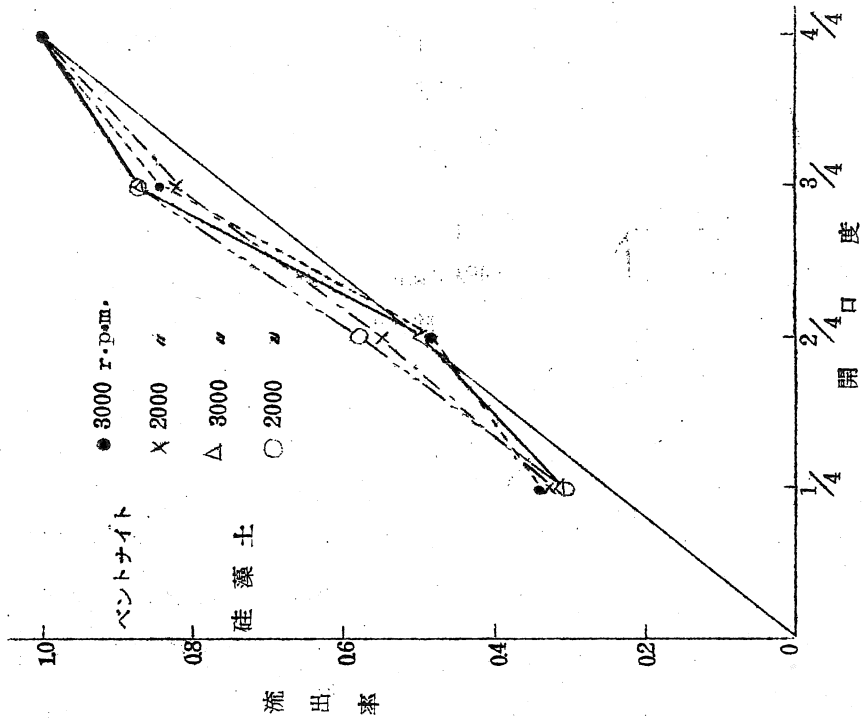
その結果

1) アジテーター回転数と流出量との関係は才 2 図の如く、ペントナイト・珪藻兩者とも同じ様な傾向を示し、流出量は二次曲線で増加し、次才に最大流出値に近づつ、この最大流出以上では回転数を増しても増加せずむしろ回転数と共に流出量は漸減する。そしてこの最大流出値を示すときの

アジテーター回転数は開口度が小さくなれば低くなる。



第2図 アジテーター回転数と流出量の関係



第3図 開口度と流出率の関係

2) 流出量と流出口の開口度との関係は才3図に示す如く、回転数の比較的多い場合にはベントナイト、珪藻土いずれも正比例的関係を示さず、全開のときの流出量を規準にとると、開口度の減少に対する流出量の減少割合は幾分少ない傾向がある。

3) 流出量の変異係数は、ベントナイトで約5%から2%程度の範囲にあり、珪藻土では1500回転のときに特に大きい、それ以上の回転では平均3%程度である。

通風乾燥機による牧草乾燥について

山形農試 稲田 恒次

I. は し が き

昭和35年度における山形県の乳牛飼育頭数は16,730頭で、昭和25年度に比べて約3倍強となつている。従つて飼料作物の作付面積も増加の傾向を辿り、3,217 haで34年度の約40%増となつているが、自給度は極めて低い、特に飼料供与の実態から見て、飼育管理上絶対必要とされる乾草の投与の少ないのは、本県の気象条件が多温で乾草生産に好適でないことが原因と指摘されよう。

しかしながら、良質乾草の四季を通じての生産は、供与計画から観て当然要請される問題であるので、各時期別の常温通風乾燥を利用した場合の能率・経費・品質等についての検討を行つた。

II. 試 験 方 法 概 要

1. 試験区構成

区条才1号	項目	月 日	材 料	方 法	前 処 理
1	36	6. 1 ~ 6. 3	イタリアンライグラス	常温通風乾燥	無処理
2	35	7.26 ~ .8. 2	オーチャードラジノグローバ	"	無処理 3cm長切斷
3		8. 6 ~ 8. 9	"	"	無処理
4		8.23 ~ 8.25	"	火力併用乾燥	無処理・圧通
5		9.14 ~ 9.20	"	"	無処理
6		9.29 ~ 10. 3	"	"	"
7		10. 5 ~ 10. 7	"	火力通風乾燥	"
8		10.10 ~ 10.13	"	"	"

2. 供試乾燥機 山本式 FD-1型 櫃大きさ1坪
 3. 火力利用方法 直接火炉利用
 4. 測定器具 Kett 赤外線含水計、棒状温度計、アノマン式通風乾湿計
 5. 梱包機 岡本式牧草梱包機
 6. 牧草生育状況 イタリアンライグラス稲間直播 5月25日刈取オーチャード、ラジノクローバー 56日目刈取

III. 試験成績

区 別 調査項目	1		2			3
	常温通風	天 日	常 温 無 処 理	通 風 切 断	天 乾	常温通風
実験日時(月日)	6.1~6.3			7.26~8.2		8.5~8.7
気 温 (°C)	22.2±2.9			29.0±1.84		31.6±2.17
関係湿度(%)	57.2±13.27			80.2±4.61		79.0±10.97
地干日数	3 日					
乾燥時間(時分)	48.00	48.30	123.00	123.00	122.00	74.00
運転時間(時分)	32.30		92.30	92.30		74.00
火力併用時間(時分)						
推 積 高 (cm)	70.0	5~10	90	90	5~10	70
床下静圧(mm)	7.0~6.0		14~9			15~9
床下温度(°C)	22.6±2.6		30.5±4.29			31.9±1.7
乾燥前重量(Kg)	77.5		150.0	30.0	15.7	280.0
乾燥后重量(Kg)	57.9		68.0	11.1	7.4	65.1
乾燥前水分(%)	38.3	38.3	68.0	68.0	68.0	87.0
乾燥后水分(%)	14.9	17.1	15.3	15.5	14.5	14.3
毎時乾減水分率	0.488	0.441	0.428	0.427	0.435	0.982
運転毎時乾減水分	0.720		0.570	0.568		0.982
乾燥 100 Kg から水分 1% を減すに要した経費(円)	6.23		4.36			4.04

4		5		6		7		8	
火力併用 無処理庄		火力併用		火力併用 天 乾		火力通風 天 乾		火力通風 天 乾	
8.23 ~ 8.25		9.14 ~ 9.20		9.29 ~ 10.3		10.5 ~ 10.7		10.10 ~ 10.13	
27.0 ± 3.10		24.1 ± 2.21		18.2 ± 2.40		20.0 ± 1.59		19.6 ± 2.11	
75.7 ± 7.75		78.0 ± 10.95		70.3 ± 5.99		78.2 ± 6.84		73.4 ± 1.99	
47.00	47.00	188.00	97.00	97.00	49.00	141.00	63.30	168.0	
32.00	23.00	95.20	97.00		15.30		31.30		
7.10	3.30	1.00	1.00		15.30		17.30		
45.0	55.0	80	70	5 ~ 10	60	5 ~ 10	65	5 ~ 10	
11 ~ 1		20 ~ 10.5		20 ~ 14		17 ~ 13		23 ~ 13	
32.5 ± 7.41		24.3 ± 1.67		21.3 ± 1.13		28.5 ± 5.67		26.6 ± 5.41	
58.2	59.3	214.6	314.9	87.6	164.6	53.2	178.9	50.8	
18.9	19.6	47.2	66.8	16.6	67.9	20.0	48.2	11.5	
77.0	77.0	79.0	75.0	75.5	61.5	61.5	79.5	79.5	
14.0	13.0	10.5	13.0	15.5	14.5	26.4	12.5	22.0	
1.340	1.361	0.496	0.639	0.613	0.959	0.249	1.055	0.342	
1.969	2.74	0.719	0.639		3.032		3.329		
		8.45	7.83		17.16		24.83		

2. 貯蔵調査

		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	
		乾燥方法	26/7 刈常温	3/8 刈天乾 A	3/8 刈天乾 B	4/8 刈常温	6/8 刈天乾	22/8 刈天乾
		梱包方法	梱包機	"	"	人力梱包	梱包機	"
水分含有率 %	貯蔵開始時	15.0	20.0	20.0	14.0	14.0	19.0	
	1月31日	12.0	11.6	12.0	12.0	12.5	14.5	
色 沢	"	稍淡褐色 "	稍褐色 "	稍褐色 "	緑淡褐色 "	緑淡褐色 "	稍褐色 "	
香 味	"	良 "	稍良 "	稍良 "	良 "	良 "	良 "	
嗜好性	"	良 "	良 "	良 "	良 "	良 "	良 "	
備 考		乾燥むら若干あり	通気良好貯蔵	通気稍不良貯蔵	乾燥むら若干あり	乾燥むら若干あり		

No. 7	No. 8	No. 9	No.10	No.11	No.12	No.13
刈火力併用 8分の23	刈火力併用 9分の14	刈天乾 9分の28	刈火力併用 9分の28	刈火力通風 10分の5	天 乾 10分の5	刈火力通風 10分の10
"	"	"	"	"	"	"
15.0 12.0	11.5 11.3	17.0 14.0	16.0 14.4	14.4 14.0	17.0 15.0	13.0 13.0
緑淡褐色 "	稍淡褐色 "	緑褐色 "	良い緑色 "	緑褐色 "	褐色 "	良い緑色 "
良 "	良 "	良 "	良 "	良 "	良 "	良 "
良 "	良 "	良 "	良 "	良 "	良 "	良 "
乾燥むら若干変色の微あり	特に推積不均一のところは褐色に変色	仕上り時稍カビ臭を持つ。			稍カビ、臭を持つ、	

3. 粗蛋白質含有率

区分 項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
種別	ラジノ クローバ	ラジノ クローバ	ラジノ クローバ	オーチャ ード	オーチャ ード	オーチャ ード	ラジノ クローバ	ラジノ クローバ	オーチャ ード	オーチャ ード
刈取 月日	7.26	7.26	7.26	7.26	7.26	7.26	8.3	8.3	8.3	8.3
乾燥 方法	乾燥機	通風乾燥	天乾	乾燥機	通風乾燥	天乾	通風乾燥	天乾	通風乾燥	天乾
粗白 含有 (%)	21.65	21.0	18.2	21.6	14.5	13.5	21.75	15.1	16.8	16.1

Ⅳ. 考 察

1. 常温通風乾燥に於ては、含水率20%以下になると乾減率が緩慢となり、湿度85%以上では特にその傾向が著しい。

2. 前処理として圧遍したものが最も効果的であるが(葉切機利用)、含水率の高いものは茎のからまりが甚だしく、作業が困難である。

3. 3cmに切断したものは、送風開始後短時間で沈下密積したので、無処理に比較して若干乾減率が劣る結果をもたらした。切断の場合は攪拌操作を行いか、長切りにした方が効果的と考えられる。

4. 推積高さの差異と乾減水分率の関係は、一定操作の区を設けないため、適確な比較は不可能であるが、推積の低い場合は水分率も明らかに低い。

5. 天日乾燥に比較して機械乾燥は多くの経費が見込まれるが、施設坪数を大きくし実際性能に即応して使用した場合、既ち投入量を多くした場合は、相当廉価に生産が可能である。

6. 天日乾燥は、好天で湿度の低い場合は常温通風と大差ない結果も見られるが、一般には所要時間も長く、天候によつては不安定で、反転夜間推積等の煩雑さがある。

7. 貯蔵中の上昇温度を比較して変化を見たが、含水率の高いものについては温度上昇も見られたが、乾燥時期・場所等が好条件であつたため、観察の上では品質的な変化はほとんど認められなかつた。しかし、湿度の高い場合や貯蔵場所の不適当な場合は、変質の危険性もあると思われるので、含水率15%以下にする必要があるように推察される。

8. 製品の粗蛋白は天乾よりいづれも多く、ラジノクローバでは30~40%も多く、

操作及び管理を吟味すれば更によい製品が得られたものと思われる。

フオレージハーベスター利用の一事例

東北農試 苫米地 勇 作

I. はじめに

酪農経営において、エンシレージは冬期間の飼料として重要視されている。エンシレージは原料によつて埋蔵の時期が異なるが、いずれの場合でも短期間に多量の物材を処理しなければならない。従つて、この作業は一時に多くの労力を要するため、適期作業を困難にする。最近、適期作業の遂行と労力の節減の目的をもつて、種畜牧場等の大農場において、フオレージハーベスターの利用がみられるようになつた。この調査は岩手種畜牧場で、青刈玉蜀黍の収穫について実施したもので、比較対照として東北農試の結果を用いた。

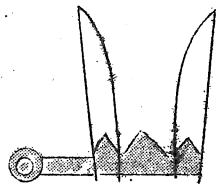
II. 調査方法

1. 区分

- | | |
|------------------|-------------|
| A. フオレージハーベスター利用 | 昭和36年9月2日 |
| B. 9吋カッター利用 | 昭和36年9月5～7日 |
| C. 8吋カッター利用 | 昭和32年9月3～4日 |

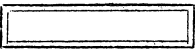
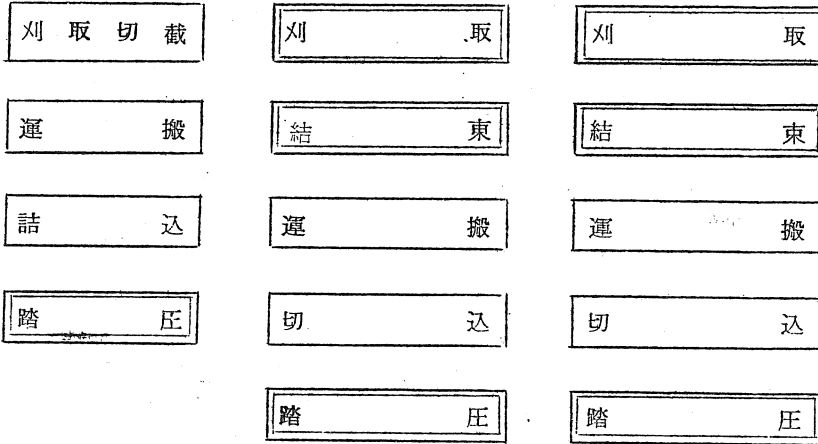
フオレージハーベスターは米国ニューフォテンド会社製、モデル601フオレージハーベスター(ウイスコンシンVG4-Dエンジン付)でトラクタにけん引させる。36馬力のガソリンエンジンを搭載し、刈取切断・送込み・吹上げ等の各部を駆動する。切断部は、両側にナイフが装備され、正面はモーターのカッターバーと同様の構造である。カッターは幅14吋で、ブローアを兼ねた回転刃であることは吹上カッターと同じである。

刈取切断部



2. 作業体系および所要農機具 作業体系はフォレーシハーベスター使用は刈取切断を同時に行い、詰込は単独作業であり、その他の場合は刈取と結束が二段階となり、切截と詰込みが同時に行われるところが異なり、総行程としてはAは作業数一つ少ない。

作 業 体 系



人力作業を示す。

所 要 農 機 具

農 機 名	A		B		C	
	作 業 名	数	作 業 名	数	作 業 名	数
トラクター	刈取切截	1	運 搬	2		
	詰 込	1	切 込	1		
トラック	運 搬	3	運 搬	1		
トレラー			"	3		
馬 車					運 搬	1
フォレーシハーベスター	刈取切截	1				
ブロー	詰 込	1				
吹上カッター			切 込	1	切 込	1
発 動 機					"	1

人力作業は、Aでは踏圧だけであるが、B、Cでは刈取・結末・踏圧となつている。使用農機具は、Cは馬車・カッター、発動機のみであるが、A、Bは各種の大型機械を利用していることが大いに異なる。なお、運搬距離はA、1.700m、B、1.600m、C、200mである。

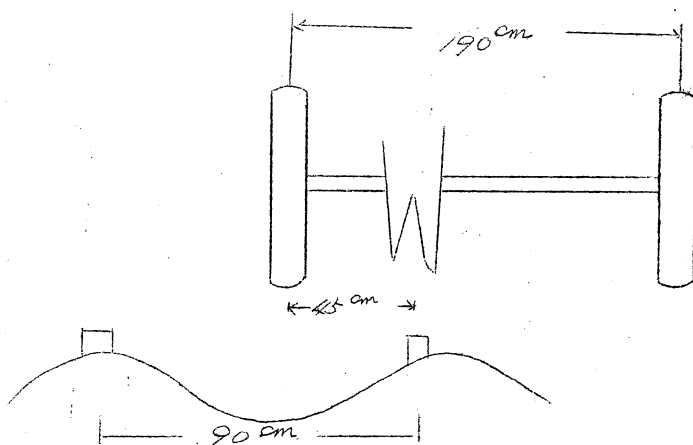
III. 結 果

1. フォレンジハーベスター利用の玉蜀黍の作柄は次の通りである。畦巾は刈取りを機械にあわせ90cmとした。1株本数はやや多く茎は細く長さは中程度であつたが、台風のため若干斜倒した。雑草はやや多かつたが作業にはほとんど支障がなかつた。

作物 調 査

畦 巾	株 間	1株本数	茎 長	100a収量
93 cm	49.7 cm	2.6本	276 cm	4,600 Kg

畦 巾 と 機 械 の 関 係



2. 刈取切截作業は、トラクタの秒速1.25mで、トラクタとしては重作業ではないようである。刈株の高さ16cm、切断長2.53cmであつた。

3. 刈取切截したものは、同時連行するトラックに吹上げ積込まれる。トラック1台に積載する時間は19分であつたが、作柄によつて異なるであろう。また、1台分をブローアードサイローに詰め込む時間は16分であつた。トラック1台の積載量は明確ではないが、刈取面積から算出すると4~5t程度である。

4. 所要労力 各体系別の所要人員及び労力は次の通りである。人員は、Aは13名で作業が可能であるに対し、Bは50名、Cは28名を要し、オレンジハーベスター利用は、

比較的少人員で作業ができる。労力にも大きい差があり、これを労働1時間当処理量で比較すると、Cに対しBは1.53倍、Aは4.46倍であつて、フォレンジハーベスターが能率的であることも明らかである。なおB体系はトラクタ、トラック等の大農具を利用したが、作業能率はCに比較してさほど大きくない。なお、所要労力には追詰め作業の分が加つていないので、実際には、サイロー1基を完了するためには追詰に要する労力が加算されなければならない。

	A			B			C		
	人員	時間	同比率	人員	時間	同比率	人員	時間	同比率
	人	時	%	人	時	%	人	時	%
刈 取				8	47.6	16	4	26.8	16
結 束				9	54.6	18	2	12.0	7
刈 取 切 截	3	24.0	21						
運 搬	3	24.0	21	22	135.0	45	7	39.7	24
切 込 み				6	36.0	12	10	58.5	35
詰 込 み	4	32.0	37						
踏 圧	3	24.0	21	5	30.0	9	5	30.0	18
計	13	104.0	100	50	303.2	100	28	167.0	100
処 理 数 量		50,000 Kg			50,000 Kg			18,000 Kg	
労働1時間当り		483 Kg			165 Kg			108 Kg	
同 上 比 率		446 %			153 %			100 %	

注 Aは全体作業を1日で実施し、B、Cは2日に亘つて行つた。

IV. お 暇

この調査は労力を中心に調査したもので、サイレンジ調製の技術的問題について考察はできないが、フォレンジハーベスターを利用することにより、作業能率が大幅に向上することが認められた。従つて、短期間に多量のサイレンジを作る場合は、利用効果が大きい。しかし、本作業体系では、フォレンジハーベスターの外にトラクタ、トラック等多数の大型機械を併用しなければならないが、B体系の如く、トラクタ・トラック等を利用しても手刈りを行う限り労力節減の効果は期待できないことと比べて、その有利なことは明

らかである。玉蜀黍は刈取後若干日乾をして、水分を減少させて処理することが、良質のサイレージを作る条件の一つであるが、フォレージハーベスター利用の場合は、刈取後直ちに埋蔵するために、水分過多のおそれがあり、過剰水分の除去・調節・収穫時期等の検討を要する。

本調査を行うにあたり、種々御指導・御高配をいただいた岩手種畜牧場飼料課長、長谷川技官及び各位に対し深く感謝の意を表する。

中型トラクタの作業体系に関する研究（才1報）

中型ホイールトラクタによる主要畑作物の栽培試験

東北農試 苫米地勇作・守屋高雄・月館鉄夫・赤松トミエ

I. 緒 言

農業構造の改善のために、機械化を中心とした作業体系の確立は技術研究での一つの課題であろう。筆者等は1960年中型トラクタ作業体系確立上の問題点を摘出するため、中型トラクタと一連の作業機を利用して、東北地方での主要畑作物7種類について栽培試験を行ったのでその概要を報告する。

II. 試験方法

供試作物： 麦・馬鈴薯・青刈玉蜀黍・緑肥大豆・小豆・小麦・牧草（オーチャードグラス）。播種期、播種量、施肥量は当場の一般耕種法に準じて行った。供試圃場：10年輪作とし牧草を4ha、他の作物は1ha（58×173m）ずつ作付した。供試トラクタ及び作業機：才2表の如くである。

III. 実験結果及び考察

1. 作物別作業体系、本試験は全作業の一貫機械化を旨としたが、馬鈴薯・小豆・緑肥大豆・青刈玉蜀黍の株間除草には人力を要した。馬鈴薯の掘取りにはポテトスピナーを使用したが、薯拾いを人力で行った。小麦の刈取結束にはバインダーを利用したが、乾燥のための島立てには人力を要した。小豆の収穫は熟期が長期にわたるため、2回に分けて人力により収穫した。（大豆はバインダーが利用できるものと思われる）。青刈玉蜀黍の刈取結束、牧草の反転・集草牧草のトレーラーへの積上げは作業機が購入できないため人力及畜力で補ったが、機械化の可能な作業である。（才1表）。

才1表 作物別 作業体系

作業名		馬鈴薯	小豆	小麦	燕麥	麦	緑肥	大豆	青刈玉蜀黍	牧草
耕起 碎土 齊土	耕起	デスクプラウ	リミシブル プラウ	デスクプラウ	新選 プラウ (2)	デスクプラウ	リミシブル プラウ	リミシブル プラウ	リミシブル プラウ	リミシブル プラウ
	碎土	デスクハロー (2)	デスクハロー (2)	デスクハロー (2)	デスクハロー (2)	デスクハロー (2)	デスクハロー (2)	デスクハロー (1)	デスクハロー (2)	デスクハロー (2)
	齊土	ツースハロー	ツースハロー	ツースハロー	ツースハロー	ツースハロー	ツースハロー	ツースハロー	ツースハロー	ツースハロー
播種 種鎮	推肥散布	マニヤ スプレッダー	マニヤ スプレッダー	-	マニヤ スプレッダー	マニヤ スプレッダー	マニヤ スプレッダー	マニヤ スプレッダー	マニヤ スプレッダー	マニヤ スプレッダー
	石灰	-	ライムソア	ライムソア	ライムソア	-	-	-	ライムソア	ライムソア
	種鎮	-	-	-	-	ローラー	ローラー	ローラー	ローラー	ローラー
	種鎮	ポテスプランタ	コーン ドリル プランタ	コーン ドリル プランタ	シードドリル	シードドリル	ドリル プランタ	ドリル プランタ	ドリル プランタ	シードドリル
管 理	草除	ウインター (3)	シナー (3)	-	-	ウインター (3)	-	ウインター (3)	-	-
	中耕	カルチベーター	ステアレスホ	-	-	ステアレスホ	-	ステアレスホ	-	-
	培土	リッシャー	リッシャー	-	-	-	-	リッシャー	-	-
	除草	(2) 木 人力手取	(3) 木 人力(木)	-	-	(2) 木 人力(木)	-	(2) 木 人力(木)	-	-
	間引	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	葉散	(3) スプレーヤー	(1) 動力ダスター	(2) 動力ダスター	-	-	-	-	-	-
	除草剤	スプレーヤー	-	-	スプレーヤー	-	スプレーヤー	スプレーヤー	スプレーヤー	スプレーヤー
	施肥	-	-	ドリル フワーチライザ	-	-	-	-	-	ドリル フワーチライザ
	種鎮	-	-	ローラー	-	-	-	-	-	-
	収 穫	取	ホトス ビナー	-	-	-	-	-	-	-
芋拾		ツースプラウ 人力	-	-	-	-	-	-	-	-
刈取		-	人力	バインダー	バインダー	-	人力	人力	(2) モア	-
結束		-	人力	-	-	-	人力	人力	-	-
干燥		-	人力	人力	-	-	-	-	畜力 テッター 畜力 レーキ	-
収納運搬	トレーラー	トレーラー	トレーラー	トレーラー	-	トレーラー	トレーラー	トレーラー	トレーラー	
脱穀	-	自働脱穀機	自働脱穀機	自働脱穀機	-	-	-	-	-	
全作業数	13	16	14	12	9	13	13	13	13	
人力裸手作業数	2	4	1	0	1	3	0	0	0	

註 (1)左肩の()の数字は同一作業のくり返し数
 (2)牧草収穫は2回で、才1回目の反転は3回、才2回目は、2回行つた。

2. 各作業におけるトラクタ及び作業機の調整、トラクタの調整で特に問題となるのは耕間距離である。各作物の畦巾が異なると、中耕除草・培土・薬剤散布・収穫作業ごとに耕間距離及び作業機を調整しなければならない。この調整には3人で約1.5時間を要する。供試トラクタ利用の栽培法では、作物の栽植様式はドリル播型式と、畦巾71cmに統一することが望ましい。このようにすれば、後車輪間隔は、142cmとして、栽培期間中全く調整する必要がなく、作業機の調整にも多く時間を要しない。前車間隔の変更は比較的容易であるから、耕起作業には132cm、播種及び管理作業には142cm、シードドリルを使用する時は特にマーカとして193cmに広げて使用する。後車輪間隔を142cmとしたのは、主に畦巾の関係である。豆類、玉蜀黍は畦巾71cmより狭くとも管理作業に支障ないが、馬鈴薯では薬剤散布作業に茎葉の損傷が多いものと思われる。耕起作業における正規の車輪間隔は132cmであるが、142cmでも運転操作によつて作業に支障は少ない。モアによる刈取作業時の車輪間隔は都合よく142cmである。以上の結果後車輪間隔を一定とするならば142cmが妥当であると考えられる。作業機の調整及び作業方法は、これ迄の試験結果と作業機の解説書によつて行つたが、最適利用法については今後の研究を要する。

3. 作業能率及び燃料消費量：各作業機の作業能率及び燃料消費量は才2表の如くである。作業能率の最も高い作業機は時間当り150aで、低い作業機は16.6aであつた。一般に、作用巾の広い作業機（ウイダー・スプレーヤー・ローラー・ツースハロー）が能率高く、作用巾の狭い作業機（リバースグルブラウ・デスクプラウ・ポテトプランター・ポテトスピナー）が能率が低い。時間当り燃料消費量は耕起整地用作業機と培工作業に使用する。リツジャーが多く、他の作業機は2ℓ以下である。

4. トラクタ稼動時間及労働時間：トラクタ稼動時間の多い作物（馬鈴薯・牧草）は収穫及び管理作業への使用が多い。労働時間の多い作物（馬鈴薯・小豆・青刈玉蜀黍）は収穫運搬及び管理作業に多く時間を要している。（才3表）。これは作業体系の項で述べた如く、収穫作業機の不備と株間除草によるものである。収穫作業は作業機を装備すれば、大巾に労力の軽減が可能であると思われるが、株間除草労力の軽減については、除草剤の利用・作業機の有効な利用法など今後研究を要する。

5. トラクタ及び作業機の能率を高めるには、一定の作業員の組合せが必要である。本試験を通じて理想的と思われた作業組織は才2表の如くであつた。

6. 生育収量、燕麦は牧草跡に作付したが、春季、耕起整地したため牧草が再生して雑草化し、収量が低下した。他の各作物は順調な生育を示したが、施肥量の増加により尚増収が期待できるものと思われた。

表 2

各作業機の作業能率・燃料消費量及び作業組織

トラクタ及び作業機名	規格並 (C)	作業巾	耕 巾	耕 深	作 業 能 率		燃 料 消 費 量		作 業 組 織	備 考
					10a. 当 1時間当	10a. 当 1時間当	ℓ	ℓ		
耕 起 整 地 作 業 用	フォードソン・デキスタ	32PS	60.0	17.0	16.6	86	2.61	1.57	1	1 土落し
	リバーシブルプラウ	12×2	71.0	15.0	80.0	20	3.27	1.09	1	
	デスクプラウ	26×3	163.9	11.6	54.5	11	2.83	0.52	1	
	オフセット・デスクハロー	20×14	387.0	-	150.0	4	2.55	0.17	1	
	ツースロー	20本爪4枠	240.0	-	66.6	9	1.87	6.23	1	1 推肥横込
播 種 作 業 用	ライムソロー	散布巾240cm	500.0	-	37.5	16	1.23	0.33	1	
	マニヤスプレッダー	1.4 m ² 積	86.0	7.5	18.1	33	1.41	0.78	2	
	ポット・プランター	1畦用施肥機付	142.0	-	37.5	16	1.76	0.47	1	1
	コンドリル・プランター	2畦用施肥機付	234.0	-	60.0	10	1.50	0.25	1	1
	シード・ドリル	13条施肥機付	244.0	-	120.0	5	1.92	0.16	1	
管 理 作 業 用	シードスベージング・ドリル	4畦用 (施肥機なし)	393.0	-	150.0	4	1.65	0.11	1	3畦づつ実施
	ローラー	244cm巾	213.0	-	75.0	8	1.73	0.23	2	
	ウイダー	巾390cm	258.0	-	54.5	11	1.85	0.34	1	
	スタアリッジホー	4畦用	213.0	-	75.0	8	2.40	0.32	1	
	カルチベーター	3畦用	284.0	-	42.8	14	1.40	0.32	1	
収 穫 作 業 用	リッジヤー	4畦用	600.0	-	42.8	14	1.15	0.27	2	
	シンナー	散布巾600cm	180.0	-	46.1	13	1.38	0.30	1	
	スプレヤー	巾182cm	86.0	-	20.0	30	1.86	0.93	1	18 芋拾へ
	リヤーマー	畜力用	150.0	-	50.0	12	1.70	0.34	1	4 角刈り
	ヘーテッダー	畜力用	2トン積	-	-	-	-	-	1	4~8 積上及び積
運 搬 用	ポテトスピンナー	1畦用	-	-	-	-	-	-	-	-
	パイノダー	巾150cm	-	-	-	-	-	-	-	-

表3 トラクタ稼働時間及び労働時間 (10a当)

	馬鈴薯		小豆		小麦		燕麥		大豆		青刈玉蜀黍		牧草		
	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	
耕地整理	トラクタ稼働	40	12	60	39	43	34	64	46	57	47	50	35	(15)	33
	労働	40	2	95	4	43	3	96	11	91	8	86	43	(23)	15
播種	トラクタ稼働	53	17	31	20	24	19	48	34	38	32	34	24	(15)	32
	労働	124	5	73	4	43	3	107	12	91	8	76	43	(31)	21
管理	トラクタ稼働	85	27	37	24	14	11	4	3	26	21	37	26	12	7
	労働	863	37	984	47	37	3	8	1	903	84	641	31	24	4
収穫調整	トラクタ稼働	142	44	26	17	46	36	24	17	-	-	21	15	53	28
	労働	1,290	56	560	27	478	38	346	40	-	-	1,248	61	359	60
脱穀	トラクタ稼働	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	労働	-	-	364	18	647	52	309	36	-	-	-	-	-	-
計	トラクタ稼働	320	100	154	100	127	100	140	100	121	100	142	100	(95)	100
	労働	2,317	100	2,076	100	1,248	100	866	100	1,085	100	2,051	100	(437)	100
"		(38.6時)		(34.6時)	(20.8時)		(14.4時)		(18.1時)		(34.2時)		(10.0時)		

註 牧草欄の()は耕起、整地、播種迄の時間を4として算出した場合の数字である。

IV 摘 要

1. 中型トラクタと一連の作業機を利用して、主要畑作物の栽培試験を行い、一定の調整法・作業法における各作業の所要労働時間、各作業機の作業能率、燃料消費量を明らかにした。またトラクタ作業における作業組織についても検討した。これらの結果を参考とし今後各作業機の利用性能を検討して、最適利用法を確立しなければならない。
2. 各作物の畦巾が異なると、管理作業時にトラクタの機間距離及び作業機の調整のため多くの時間を要するので、供試トラクタで供試作物を栽培する場合の栽植様式は、ドリル播型式か畦巾71cmに統一することが望ましい。
3. 本試験では作業機不備のため理想的な作業体系を組むことができなかつた。従つて、人力作業に多くの労力を要した。除草な盲除草とカルチベーターの利用だけでは解決できず、除草剤の併用ヤシナーのカルチベイションアタッチメントの利用など今後研究を要する。
4. 各作物の生育は順調であり、高収量を上げたが、施肥法の改善によりなお増収が期待できるものと思われた。

水田春耕作業の単純化に関する研究

岩手県庁 高橋幸蔵

東北農試 山崎稔・涌井学・本庄弘幸

I. 研究の目的

昭和32年以来行つてきた春耕作業工程の意義解析試験及び単純作業体系試験に基づき、単純作業体系実用化のための実験を行つた。

II. 研究の方法

1. 試験区別作業体系 才1表の通り

試験区 No.	1	2	3	4
略 称	慣行・移植	簡略・移植	簡略・直播	簡略・折表
	ロータリ耕 (27/IV)	既肥施用 (23/V)	既肥施用 (28/IV)	既肥施用 (28/IV)
	既肥施用 (20/V)	金肥施用 (23/V)	金肥施用 (28/IV)	金肥施用 (28/IV)
	ロータリ耕 (20/V)	ロータリ 灌水・うないがき (27/V)	ロータリ 灌水・うないがき (2/V)	ロータリ 灌水・うないがき (2/V)
	金肥施用 (20~30/V)	均 平 (27/V)	均 平 (4/V)	均 平 (4/V)
	灌水・代かき (26/V)	田 植 (2/VI)	播 種 (6/V)	播 種 (4/V)
	均 平 (30/V)			追肥・田植 (14/VI)
	田 植 (2/VI)			
栽 植 距 離	42 cm × 9 cm	42 cm × 9 cm	42 cm 条播	42 cm 条播及び 42 cm × 15 cm

※ 動力土壤消毒機(けん引型)を改造し表層及び下層の二段に分けて肥料水溶液を施した。

※※ 動力直播機(けん引型)にメツシユ・ローラーを取りつけて用いた。

※※※ 直播稻の条間に追肥した後、その位置に移植を行つた。

2. 施肥量その他一般耕種様式は東北農試盛岡試験地の基準によつた。

III 研究の結果

1. 所要労働時間

第 2 表 所要労働時間 (10 a 当)

試験区 作業名	1	2	3	4
	慣行移植 時 分	簡略移植 時 分	慣行移植 時 分	慣行移植 時 分
一番 耕	66			
二番 耕	72			
うないがき耕		120	70	70
厩肥 撒布	99	95	90	90
化学肥料施肥	48	36	30	30
液肥 注入	—	90	44	98
畦畔 切り	51	50	50	50
荒代 かき	46	—	—	—
畦畔 ぬり	150	150	150	150
植代 かき	70	—	—	—
根付 肥	30	30	—	—
均平	120	120	150	150
型つけ	120	120	—	—
計	141 32	13 31	9 45	10 38
比率	100	92 9	65 9	72 5
田植・播種	945	900	28	28
補植				935
計	15 45	15 06	28	15 03
比率	100	95 2	2 8	101 9
中耕	232	152	75	75
除草	250	250	450	400
追肥	50	65	160	95
間引	—	—	240	240
除草剤	—	48	188	188
撒布	90	90	60	60
計	10 22	10 05	19 33	17 38
比率	100	97 3	188 6	170 1
刈取結果	1200	1250	830	1620
計	20 00	20 50	13 50	27 00
比率	100	102 5	67 5	135 0
総計	60 40	59 26	43 35	71 14
比率	100	98 0	74 2	121 8

10 a 当り総労働時間は、簡略直播が最少で、簡略移植は慣行と大差がない。但し、田植前の時間は簡略区は慣行より少なく、特に直播区はそうであるが、折衷区は補植に多く、その労力を要したため、総時間でも慣行を上廻つた。なお、直播区は間引・除草時間が多い。

2. 生育収量

表3 生育収量調査

試験区 月 日	1		2		3		4	
	草 丈	茎 数	草 丈	茎 数	草 丈	茎 数	草 丈	茎 数
6 . 20	30.9	33.1	29.1	28.6	22.8	40.5	20.9	36.4
7 . 11	38.7	53.5	38.9	56.8	33.6	71.8	35.1	73.4
11 . 11	48.4	69.6	48.9	67.3	41.2	72.4	41.5	71.1
2 . 25	68.1	64.6	68.3	64.4	54.4	72.4	55.6	58.6
10 . 3	65.8	61.0	66.7	59.1	60.9	62.5	60.4(59.0)	50.5(19.7)
有効茎歩合	87.6		87.8		86.3		68.8	
穂 長 (cm)	13.9		15.1		14.0		13.5 (14.8)	
穂 重 (g)	1.41		1.71		1.29		1.25 (16.2)	
干 粒 重 (g)	23.47		23.64		23.15		23.70 (23.87)	
平均一穂着粒数	49.9		60.0		46.0		41.2 (55.2)	
一 斤 重 (g)	1.484		1.478		1.4565		1.493 (1.485)	
一 束 重 (g)	824.4		821.1		813.9		829.4 (825.0)	
収 摺 歩 合 (%)	84.4		84.0		83.8		84.4 (83.9)	
10 a 当反収 (ℓ)	603.5		634.0		645.7		695.3 (261.9)	

註) 1) 茎数は30cm間を示す。

2) 10月3日の草丈、茎数は稈長、穂数を示す。

3) 4区の()内は補植の稈長、穂数を示す。

慣行に比して簡略移植はやや初期生育が劣つたが、中期には慣行に追いつき、穂長、穂重・一穂粒数はむしろ慣行にまさつた。なお、慣行は9月上旬に圃場の約1/5が倒伏したが、簡略移植は深層追肥のためか、倒伏が非常に少い。

直播は、単位面積当り茎数、穂数が多かつたため、穂長、穂重共に移植区より劣つた。折衷区は最高収量を上げたが、これは補植による栽植密度増加のためであり、補植分を差し引いた収量は4区中最も少ない。しかも、補植株と直播株との競合により、有効茎歩合が甚だ低かつた。

IV、考 察

1. 作業について

a. 耕耘整地施肥 簡略区の施肥は前年度迄は、うながき又は代かき直後に行っていたがトラクタの運行及び施肥精度の点で思わしくないので、本年は灌水前に乾田状態で基肥を注入し作業を容易にした。しかし、移植の場合、田植前の労働時間が、慣行と簡略とで大差がないのは、あぜ塗り、均平等に多くの労力がかかり、これが耕耘整地簡略化の効果を遮蔽しているからであつて、今後、あぜ塗りの省力化又は省略、均平作業と耕耘整地作業との同時化等が研究されなければならない。

b. 播種 直播では、播種迄の労働時間は前年同様10時間内外で、慣行区の田植迄の所要労働時間の39%に過ぎない。しかし、たとえ浅耕うながきによる簡略整地を行つても、小型トラクタ及び播種機の走行にはかなりの困難があり、又、播種後の浮粒発生も、簡単なメツシュ・ローラーのみでは完全に防ぎ得ない。従つて、播種作業のトラクタ化を前提として耕耘整地法並びに播種機の構造にはなお研究の余地がある。

c. 管理 各区共除草労働の軽減が必要である。特に直播栽培は、手取り除草と間引作業に多くの時間を費した。このうち、間引は播種機の改良によつて節減し得るであろうが、除草作業には、画期的な選択除草剤の検索が必要である。

2. 稲の生育について：簡略移植の生育が秋まさりの傾向を示したのは、下層施肥の効果と見られ、このことは表のNH₄-Nの消長からもうかがわれよう。

オ4表 マンモニア 態窒素の消長 mg/乾土 100 g

		1	2	3	4	備 考	
5	7			14.5	14.3	6月10日追肥	
	21			10.83	8.18		
	26			7.97	13.39		
6	7			7.25	9.30		
	13	13.47	13.39				
	21	16.99	13.50	18.21	12.69		
7	1	11.50	12.13	12.81	13.11		7月12日追肥 (NO 4区を除く)
	11	10.37	10.32	9.17	9.12		
	25	6.01	9.11	9.47	9.06		
8	19	4.02	5.86	5.86	5.49		
	7	4.30	5.37	4.03	3.59		
9	20	3.72	5.07	4.20	4.96	刈取後	
	10	4.17	4.18	4.24	5.766		

なお、酸化還元電位の推移は、下表の通りであるが、うないがき耕を行つたにも拘らず、直播区は慣行よりやや高目の値を示した。一方、簡略移植は常に慣行より低かつた。これは、1、2区と3、4区との圃物条件特に透水性の差によると考えられる。従つて、同じ圃場条件では、うないがき耕は酸化還元電位を低め、初期生育を促すと見られる。それにも拘らず、簡略移植のごく初期の生育が慣行より劣つたのは、基肥条施位置と移植苗位置とが水平的に合致しなかつたためであろう。しかし、根の生育の進むにつれて、基肥位置の不一致の欠陥が現れなくなり、中期以後は下層施肥の効果が現れて、簡略区が増収したのであろう。但し、本実験田のように排水良好な砂壤土で、基肥を下層に施すには、本年度の如き水溶液利用は流亡の点から懸念があり、緩効性又は遅効性の粒状肥料を用いる方が安全であろう。又、現行の液肥利用方式は、磷酸肥料を同時に施し得ない点でも検討を要する。

第5表 酸化還元電位の推位 (Ehp)

試験区 月日	1	2	3	4
5 26			61	109
6 9			-16	70
6 12	-108	-159	101	68
7 1	-118	-254	-125	128
7 11	-70	-25.7	82	-75
7 25	-35	-254	-108	-121

註) 1区5点の平均

V む す び

- 1 以上の結果から、施肥は播種と同時化されなければ、施肥の集中効果が充分發揮されず、初期生育の促進を期し難い。又、追肥の機械化は栽培上から見て困難が多いので、できれば遅効性肥料を土性に応じた適位置に基肥時に施して待ち肥とする方が適當であろう。
- 2 投下労働量や作業の難易から見て、単作水田の機械化は直播栽培を前提に考えるべきであろう。播種機の改良による播種精度の向上や、施肥機の改良による下層施肥の実施によつて、直播方式でも移植を上廻る収量を上げる可能性がある。
- 3 36年度は、従来の小型トラクタによる研究結果を活用して、乗用トラクタによる水田直播栽培の機械化について実験を行いつつある。

牛馬頭絡の基礎的な結び方について

岩手県農蚕課 毛 藤 勤 治

牛馬の頭絡は、牛馬の飼養管理、育成、調教使役、乗駆等に大きな関係を有し、その目的によつてその形体を異にしている。

頭絡を形成する部分は、その部位により①ほほひも②うなじひも③ひたいひも④あごひも⑤はなひもに区分されるが、頭絡の特長は、これ等の部位は夫々1本の綱で形成されていることであり、その結び方も3分岐、4分岐の結編法が多くとられている。

しかも分岐の方向は同一でなくClockwise及びUnclockwiseの結び方に区分される。分岐の方向は頭絡の対称性とその装飾効果に大きな影響をもたらす。

頭絡の型式は地帯性は等しいが、生産、育成、使役における地帯性は全国的に見てやや判然としている。

次に牛馬頭絡の基礎的な結編法は、その出来上りは同様であつても結編の過程が本質的に異つてゐるのは誠に興味深い。ここでは3分岐及び4分岐の結編法のうち、三方の花結び、国旗結び、石畳結びを例にとり、その結編過程を記録した図面を紹介する。

青森県に於ける土層改良事業の現況

青森県 農務課 戸 次 英 二

I. は し が き

青森県における土層改良事業も今年で4年目を迎え、実施した面積は約250haに及ぶんとしている。

実施した地域は上北郡、三沢市、六戸町、百石町、下田村、トラクターが導入された当初はオペレーターの未熟とか運営上の不手際により思うようにいかなかつたが、次々に施行面積も増え、事業としてようやく軌道に乗り出した感じがする。

土層改良事業の目的は耕土培養にあるため、事業を実施して以来、施行農家に対しては深耕と共に推肥の増施を強くすすめて来た。この結果、普通理論的に或は実験的には2-3年経過してからその効果が現われるとしていたが、実際には施行したその年に早 効果が現われ、農家の関心は今や非常に高まりつつある。

しかし施行した農家の中には耕土培養という目的からでなく、労働力の不足を一時的にこ

のトラクターで穴うめしようという考えの者が相当ある。

いずれにせよ土地生産性、労働生産性が遂次高められつつあることは確である。

II. トラクターと作業機

トラクター フォードソン・メーシヤー(42馬力)

作業機 {
 ボットム・プラウ 14'×2
 " 16'×1
 デスクハロー 20'×24

III. 作業方法

内返し耕法

平均耕深..... 21~24cm 1回目..... 前16°
 10°
 平均耕幅..... 60~70cm 2回目..... 前後12°
 5°

(※スリップ率 10~15%)

IV 結 果

才 1 表 作 業 別

作業名 成績		月	4	5	7	8
深耕 24 框 未 満	作業時間	アワ・メーター	161	46	43	145
		時 計	150時45分	54.05	45.35	146.25
	時計	アワメーター	0.94	1.18	1.06	1.01
	施行面積	積 (ha)	28.89	9.65	8.26	36.95
	効 率	ha / アワメータ	0.18	0.21	0.19	0.25
		ha / 時計	0.19	0.18	0.18	0.25
	燃料使用量	(l)	516	175	120	499
燃料消費量	l / ha	3.2	3.8	2.8	3.4	
	l / ha	17.8	18.1	14.5	13.5	
深耕 24 框 以 上	作業時間	アワメーター	11	-	-	-
		時 計	10時55分	-	-	-
	時計	アワメーター	0.99	-	-	-
	施行面積	積 (ha)	1.56	-	-	-
	効 率	ha / アワメータ	0.14	-	-	-
		ha / 時計	0.14	-	-	-
	燃料使用量	(l)	31	-	-	-
燃料消費量	l / ha	2.8	-	-	-	
	l / ha	19.3	-	-	-	
碎 土 作 業	作業時間	アワメーター	4	17	3	7
		時 計	5時10分	19.00	3.00	7.35
	時計	アワメーター	0.78	0.89	1.00	1.08
	施行面積	積 (ha)	2.65	11.95	1.30	5.20
	効 率	ha / アワメータ	0.66	0.70	0.43	0.74
		ha / 時計	0.51	0.63	0.43	0.69
	燃料使用量	(l)	91	67	7	58
燃料消費量	l / ha	4.8	3.9	2.3	8.3	
	l / ha	7.1	5.6	5.3	11.1	

※ ha アワメーター

成 績 表

9	10	11	12	3	計
19	19	13	71	44	561
22.25	13.35	13.50	73.25	44.15	564.20
1.18	0.71	1.06	1.03	1.01	1.01
5.05	2.90	3.05	15.17	9.70	119.62
0.27	0.15	0.23	0.21	0.22	0.21
0.23	0.21	0.22	0.21	0.22	0.21
106	64	33	235	190	1,988
5.6	3.4	2.5	4.0	4.3	3.5
20.9	22.0	10.8	18.7	19.5	16.6
46	-	-	-	-	57
55.45	-	-	-	-	66.40
1.21	-	-	-	-	1.17
15.90	-	-	-	-	17.46
0.35	-	-	-	-	0.31
0.27	-	-	-	-	0.26
191	-	-	-	-	222
4.2	-	-	-	-	3.9
12.0	-	-	-	-	12.7
30	1	4	-	-	66
33.15	0.35	4.00	-	-	78.35
1.12	0.53	1.00	-	-	1.10
25.85	0.30	1.30	-	-	48.55
0.86	0.30	0.33	-	-	0.74
0.78	0.52	0.33	-	-	0.67
127	2	12	-	-	292
4.2	2.0	3.0	-	-	4.4
4.9	6.6	9.2	-	-	6.0

才 2表

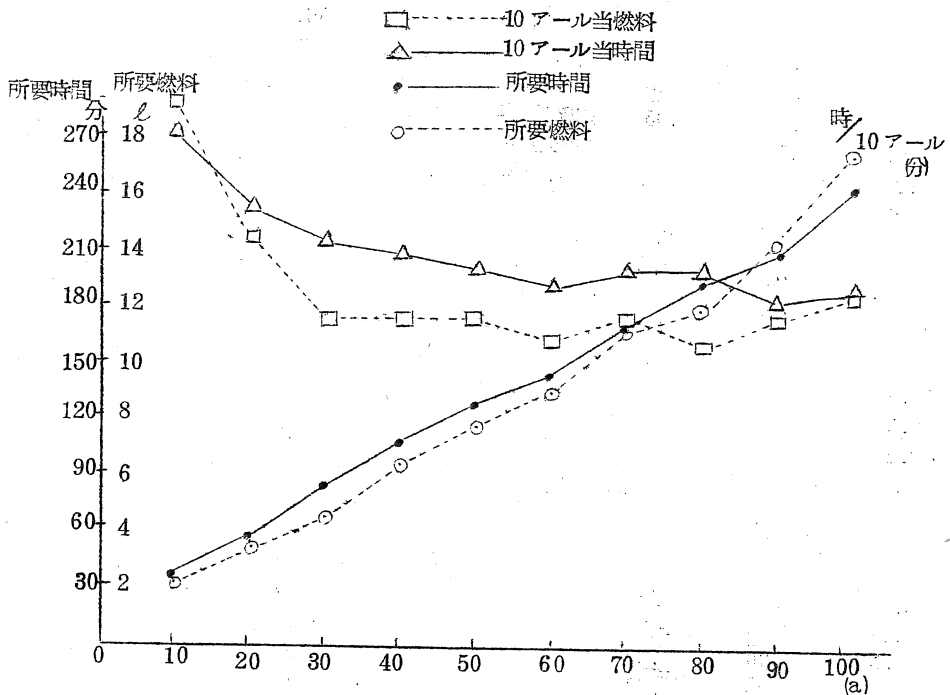
面積の広狭別作業能率 (時計)

35年度

作業名	規模面積 (a)	所要時間	時 10a	燃料 (ℓ)	ℓ 10a	備考
深耕 24 圃 未 溝 BottomPlow (14" × 2B)	10	34分	34分	2.2	2.2 (0)	調査点数 82
	20	58	29	3.6	1.8	" 72
	30	82	27	4.9	1.6	" 61
	40	107	26	6.3	1.6	" 44
	50	127	25	7.9	1.6	" 49
	60	143	24	9.2	1.5	" 17
	70	176	25	11.5	1.6	" 18
	80	196	25	12.0	1.5	" 12
	90	210	23	14.0	1.6	" 5
	100	243	24	17.8	1.7	" 5

※上記の資料は

- 1) 傾斜地、平坦地が混合している。
- 2) 傾斜最大角は 10° 内外である。
- 3) 全て内耕し方法をとつている。
- 4) 耕深は約 20~22cm である。
- 5) ほ場の形状はまちまちである。
- 6) 規模面積が大きくなるに従つて調査数が少ないは、平均規模面積が 20~30a である。



才 3 表 月 別 作 業 状 況

35年

稼働内容	月	4		5		7		8		9		10		11		12		3		計	
		時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%
作業時間		168時10分	57.9	73.05	56.8	49.35	50.5	164.25	51.6	111.25	59.4	19.10	47.5	17.50	57.1	74.55	45.9	45.15	45.7	722.50	53.3
移動		71.35	24.6	23.55	18.5	16.35	17.2	59.10	18.5	24.25	13.0	8.00	19.8	7.30	24.1	49.45	30.5	27.00	27.3	287.55	21.2
修理		9.15	3.1	1.40	1.5	0	0	4.40	1.8	0	0	0	0	0	0	6.15	4.2	0	0	21.50	2.0
整備		21.55	7.5	19.25	15.0	20.50	21.6	47.00	14.7	26.15	14.0	5.25	13.4	2.00	6.4	13.40	8.3	10.00	10.1	166.30	12.2
休憩		1.45	1.0	4.40	3.6	6.50	7.0	14.15	4.4	18.15	9.7	5.15	6.3	1.00	3.6	8.50	5.3	4.05	4.3	64.55	4.7
その他(待機)		17.20	5.9	5.55	4.6	3.20	3.7	28.40	9.0	7.10	3.9	2.30	100.0	2.50	8.9	9.35	5.8	12.30	12.6	89.50	6.6
計		290.00	100.0	123.40	100.0	96.10	100.0	318.10	100.0	187.30	100.0	40.20		31.10	100.0	163.00	100.0	98.50	100.0	1,353.50	100.0
実作業日数(日)		25		11		10		26		19		5		4		18		9		127	

才 4 表 ト ラ ク タ ー 実 動 時 間 の 比 率

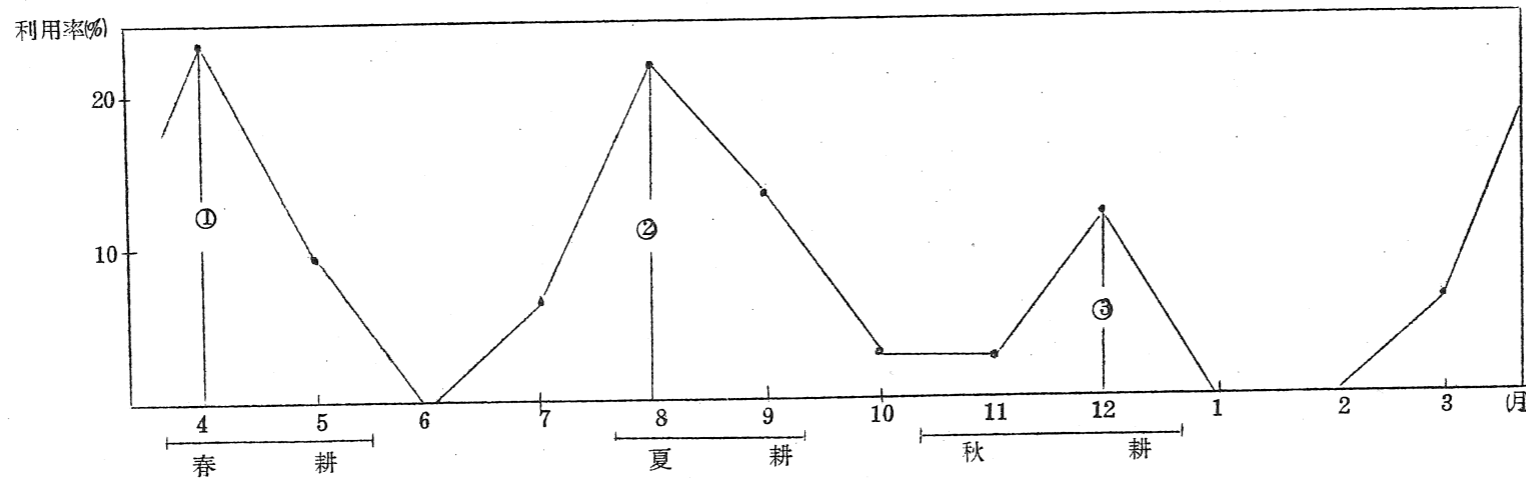
稼働内容	月	4		5		7		8		9		10		11		12		3		計	
		時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%
実作業時間		168.10	70.1	73.05	75.3	48.35	74.5	164.25	73.5	111.25	82.0	19.10	70.5	17.50	70.2	74.55	60.0	45.15	62.6	722.50	71.5
移動		71.35	29.9	23.55	24.7	16.35	25.5	59.10	26.5	24.25	18.0	8.00	29.5	7.30	29.8	49.45	40.0	27.00	37.4	287.55	28.5
計		239.45	100.0	97.00	100.0	65.10	100.0	223.35	100.0	135.50	100.0	27.10	100.0	25.20	100.0	124.40	100.0	72.15	100.0	1,010.45	100.0

才 5 表 ト ラ ク タ ー 一 年 間 利 用 率

	4	5	7	8	9	10	11	12	3	計
利用時間	239.45	97.00	65.10	223.35	135.50	27.10	25.20	124.40	72.15	1,010.45
利用率(%)	23.7	9.5	6.4	22.1	13.4	2.3	2.6	12.3	7.1	100.0

※ 利用時間=実作業時間+移動時間

トラクター年間利用状況



V 考 察

1 昭和35年度の全作業面積は13708haであり、ほとんど耕深24cm未満である。24cm以上は特殊な土地で、限られた地域である。24cm未満が多いのは農家自体が一度に24cm以上にした場合の減収を恐れているためである。

2 碎土面積が耕起面積の40%に満たないのは、農繁期に耕起をすゝめているうちに碎土作業の時間がなくなってしまうためである。このため黒ぼく地帯では碎土は畜力、或は小型トラクターで行うようにしている。

3 効率に耕深24cm未満が0.21haで、碎土作業は0.7haであつた。碎土作業の効率が少々悪いように思われる。深耕24cm以上の場合は傾斜が強かつたり、スリップがひどかつたりする特殊地帯であつたため信頼性が薄い。

4 燃料消費量は1アワー、メーター当り、24cm未満が35ℓで、碎土作業は44ℓであつた。又1ha当りでは24cm未満が166ℓで碎土作業は60ℓであつた。24cm未満の場合標準より燃料消費量は少なく、碎土作業の場合少々多ように思われる。

5 第2表について：調査点数が60アール以下では少なくなつているが、一枚の規模が60アール以上のもものが少なく、主に20～30アールに平均しているためである。グラフによると、50アールまでは徐々に下降を示し、60アール以上では一枚の規模が大きくなつても時間や燃料消費量にさほど影響しないようである。

6 第3表について：オペレーターの全稼働内容を調べると、トラクター実働時間が74.5%で、今年はトラクターを充分活用したものといえる。これは整備時間を充分とつたため、修理時間がほとんどなかつた(2%)ためとも思われる。移動時間が21%にもなつたのは活動範囲が広がつたためである。

7 第4表について：トラクターの実働時間、即ち実作業時間と移動時間の比をみると7:3になつており、第3表でみたとおり、移動時間がかなりの割合を占めていることがわかる。

8 第5表について：年間利用率をみると三つに分けられ、春耕40.3%、夏耕41.9%、秋耕17.8%である