

農業機械学会東北支部報

№ 14

1967.10

農業機械学会東北支部

目 次

報 文

点まき機の播種精度評価について	弘前大学 森田 昇・戸次英二	1
青刈類の簡易機械栽培法に関する研究 —施肥機による肥料混合播種の検討—	宮城県農業短大 佐々木邦男	4
マメ科牧草の人工乾燥について	東北農試 山内敏雄・苫米地勇作 月館鉄夫・川村五郎 阿部真三	11
粃およびワラの含有水分とコンバインの作業精度について	秋田農試 三浦貞幸	23
コンバイン・バインダーによる麦の収穫作業性能試験	岩手農試 岡島正昭	26
大区画水田均平簡易化試験	岩手農試 藤沢勝太郎	31
水田の塑性・液性泥におけるレオロジーに関する研究 第一報トラクタ作業からみた泥田のレオロジー研究上の問題	東北農試 中江克己 藤尾福蔵 木村勝一	35
大規模生産における労力利用について (盆花実験農場を素材として)	東北農試 那須野章	41
事務局から		52

点まき機の播種精度評価について

弘前大学農学部 森田 昇・戸次英二

I まえがき

一般に、播種精度は種子が播種床にまかれた後、種子間の距離を偏差、あるいは変異係数によって評価しているが、これは各測点間の分散状態を知る指標にはなるとしても、その供試した播種機の性能を十分に考慮したものであるとはいいがたい。そのほか、この変異係数は播種間隔の広い作物では小さくなり、狭いものでは大きくなる傾向がある。したがって、これを用いる条件として、種子名、およびその平均播種間隔を明記することはきわめて大切なことである。いたずらに、種子名、あるいは播種間隔相互の比較をするならば、かえって誤った判断の原因にもなりかねない。

たしかに、変異係数は種子の分散状態を知って、収量との関連を予知する材料になるので、播種後の精度評価としては有効な方法である。しかし、播種機から排種されるまでの過程については表現されておらず、いささかものたりなさを感じる。そこで、変異係数とは別に、播種精度を表わす一方法として、播種機の備えている理論的播種間隔に対して、実際に播種された間隔の割合をもつて表わす方法をここに提示する。

II 理論 播種間隔

これは播種機の備えている寸法より次の手順で算出する。

接地輪 回転数 $m_1 = V_f / 2\pi R_1 (1-S)$ と

目皿 回転数 $m_2 = V_f \cdot r / 2\pi R_2 (1-S)$ より

セル 線速度 V_c は $R_2 \cdot V_f \cdot r / R_1 (1-S)$ である。

一方、セルの間隔 C_s は $2\pi R_2 / C$ であるから、単位時間にセルから排出する粒数 g は

$$C \cdot V_f \cdot r / 2\pi R_1 (1-S) \text{ である。}$$

これを走行速度 V_f と比較するならば、求める理論・播種間隔 $T_s = 2\pi R_1 (1-S) / C \cdot r$ が得られる。

なお、使用した記号の内容は次のとおりである。

V_f = 走行速度

R_1 = 接地輪半径

R_2 = 目皿半径 (セル中心まで)

r = 減速比

C = セル数

S = 接地輪スリップ比

ここで、この理論播種間隔をみると、走行速度が含まれていない。しかし、実際の作業では走行速度が早くなると、播種間隔が大きくなることを経験する。これは明らかにSなる接地輪スリップによるものである。すなわち、引きずられる状態が強くなっていくのである。

実例を第1図に表わすが、これは接地輪スリップによる走行速度 V_f とセル・線速度 V_ℓ の関係である。仮にスリップ比がある値で一定であると直線で表わされるが、スリップが次第に増加していったと仮定するならば、破線のように

ループを描き、セル・線速度が低減する状況を示す。

以上のように、播種間隔は接地輪スリップの大きさによって決定されるので、播種作業にあたっては播種機の重量、接地輪の大きさ、形状、播種床状態など転動に関連する要素を考慮し、前もって走行速度とスリップ比の関係を把握し、著しくスリップの増大する早い速度はさけるべきである。また、播種間隔を一定に保つためにはほ場内の走行速度を一定にすることが理想的である。

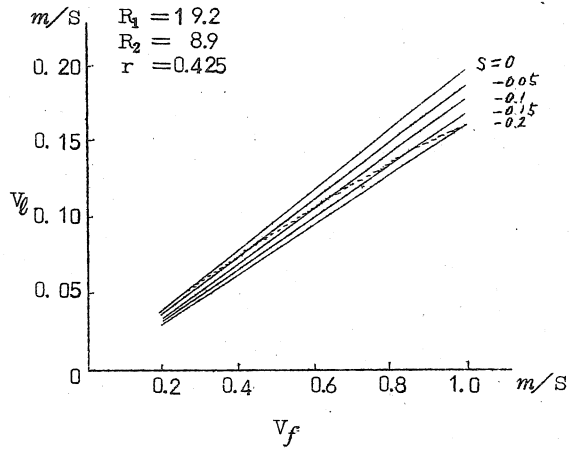


Fig1. Relation of V_ℓ and V_f by slippage of ground wheels.

III 播種性能

前記のように、これは理論と実際のひらきを表わす割合であるから次式によって求める。

$$P_e = (1 - m/T_s) \times 100$$

なお、 P_e = 播種性能

m = 実際播種平均間隔である。

この播種性能の評価方法について、以前にINTERNATIONAL №185 unit planterと川崎式総合施肥播種機を供試して行なった性能試験例により説明する。なお、表の数値はこの主題の目的のために測定したものでないため、いささかそぐわないものもあることを前おきとしたい。

第1表はINTERNATIONAL №185 unit planterを用いてビート(コート種)の落下試験結果であるが、 r が0.425と0.608において、 P_e が小さく表わされている。これはセル・フィルが9.09、8.38と10.0以下で、1セル1粒以下のため、 P_e の数値はスリップ比に相当するものと考えられる。次に、 r が0.774、0.946の場合に、 P_e が2.24、4.08と大きくなっているが、これはセル・フィルが1セル1粒以上になっており、また、走行速度が毎秒0.2mと低速で、スリップの影響が少ないという見地から、この P_e の数値はセル・フィルとの関連を強く表わしていることが推察され、ここに問題があることがうかがえる。

Table 1. Accuracy of seed spacing

r	$m \pm \sigma$	$\frac{\sigma}{m}$	$T_s (s=0)$	$P_e (\%)$	Cell·fill (%)	Vemarks
0.425	5.7 ± 2.4	0.42	5.63	-1.2	90.9	$R_1 = 19.2cm, R_2 = 8.9cm$
0.608	4.1 ± 2.2	0.55	3.93	-4.3	83.8	$C=52, V_f = 0.2m/s$
0.774	2.4 ± 2.2	0.92	3.09	22.4	120.0	materials (seed)
0.946	1.5 ± 1.3	0.85	2.53	40.8	148.9	sugarbeetseed

※ implement: INTERNATIONAL №185 unit planter

第2表は川崎式総合施肥播種機を用いて、大豆の落下試験である。変異係数は0.13~0.19の範囲できわめて小さいのであるが、 P_e は大きくなっている。すなわち、分布状態は良好であるが播種間隔が20.2~30.1%も増大している。これは1セル1粒そう入であるから、走行速度が毎秒0.9mと比較的早い速度において、 P_e とほぼ同じスリップがあったとみることができる。

Table 2. Accuracy of seed spacing

r	$m \pm \sigma$	$\frac{\sigma}{m}$	$T_s (s=0)$	$P_e (\%)$	Vemarks
1	19.6 ± 3.6	0.19	16.3	-20.2	$R_1 = 20cm, R_2 = 6.5cm$
2	21.2 ± 3.4	0.16	"	-30.1	$C=10(2lines), r=0.77$
3	21.0 ± 2.9	0.13	"	-28.8	$V_f = 0.9m/s$
4	21.0 ± 3.5	0.17	"	-28.8	Seed ... soybean

※ implement: KAWASAKI (inclined seed plate) type planter

IV 摘 要

播種精度を表わす一方法として、変異係数とは別に播種性能というものを考えてみた。これは播種間隔について理論値と実際値のギャップを知る指標である。

ほ場に播種した場合、播種間隔に影響するものとしてスリップ比とセル・フィルの2要素が考えられる。仮に、1セル1粒そう入の場合、 P_e はスリップ比にほぼ等しいと判断することができる。また、1セル1粒以上の場合には2要素が混合して表われる。すなわち、走行速度がおそければ、 P_e はスリップ比よりもむしろセル・フィルを強く表わし、走行速度が早くなると、スリップ比とセル・フィルの2要素がある割合で作用する。

以上のように、この P_e は単に播種間隔ののびを表わすにとどまらず、スリップ比やセル・フィルを予測することができ、そこからわれわれはその供試した播種機がどのようなほ場状態において、機構がいかにか作動していたかを推察することができる。

青刈類の簡易機械栽培法に関する研究

施肥機による肥料混合播種の検討

宮城県農業短期大学 佐々木邦男

Studies on the Simple Method of Mechanical Cultivation
for Silage Crops.

Investigations on the Mixed Seeding of Seed and Fertilizer
by Fertilizer Distributor.

1 緒 言

青刈類は一般に、それ自体、商品とされず家畜の反糞を経て始めて商品化されるものであり、簡易に栽培される事が経営上、有利となる。この為には、従来の栽培法の検討も段階的に必要となり、作業工程の同時化及び省略という姿も考えられる。又、これは単一作業機の利用拡大を計ることにもなり、同時に機械栽培体系の単純化にも通ずる。

本報は施肥機 (Fertilizer Distributor) を用いて、肥料と種子を混合し、同時作業を試みたもので、作業工程を省略すると共に、肥料は増量剂的な効果も期待出来、新しい機械栽培法の開発を得るものである。この実用化のアプローチとして、2、3の検討を加えて、過去2年に亘り、本学附属旗立牧場の飼料作物栽培圃場で実施したものを青刈エンバクに例をとって、以下に報告するものである。

2 播種法の検討

従来の播種法は、単に播種のみか又は施肥作業と同時にあっても、施肥位置と播種位置が異なっているのが原則とされておいたのである。しかし、この原則を否定してみる事も新しい栽培法へ拡大するためには必要な段階である。作物によっては、播種位置と施肥位置が同一場所でも、発芽に影響の認められないものもある。特に麦類はその代表的なものの一つである事はよく知られておる。こうした作物の持つ特性を利用して、肥料へ種子を混入して従来とられておった施肥作業と播種作業を同時化し、二つの個別な作業工程を一つに統合した栽培法も成立するのである。このような考え方は川廷¹⁾も指摘しておる。一般に微少な種子や、少量の種子を一定面積に播種する際、その精度を維持するには困難を伴うのが通例である。従って、この方法によるとすれば、単に作業工程の省略にとどまらず、肥料を種子の増量剤としても利用し得る利点があり、播種の均一化は容易となり、播種精度を維持するという有利性も加味される。これにはまづ、作物の肥料に対する影響の程度を知る必要がある。そこで、肥料の Solution を作り、発芽試験を試みた。エンバクについては第1図

の通りであり、N・P・K-Solution
 における肥料の影響の程度を強弱の関係
 でみれば、 $N > P > K$ であらわされ、
 N-Solution が支配的要因となる。従
 って、N-Solution による発芽試験を
 行うことにより、作物間の強弱を知る尺
 度とすることが出来る。但し、この発芽
 試験と実際圃場の関係については今後の
 問題としたい。

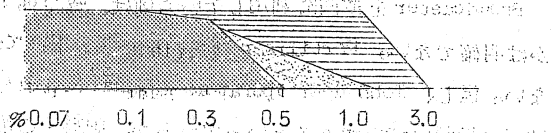
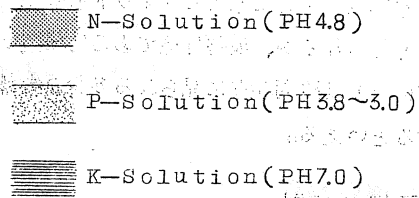
次の段階としてPot試験を行い、出芽²⁾
 (土中から地上にあらわれた発芽をいう
 もので、植物学的に用いられている意味
 の発芽では十分表現出来得ないので出芽
 とした。従って、常に発芽 \geq 出芽の関係
 がある。)の程度から肥料の影響を判定し、実用化の可否を検討する事にする。

この要領は、エンバクについて10a.当り、標準施肥量をN:8kg, P:8kg, K:5kgとして、
 第1表の如く、2万分の1、ワグナーポットに比例換算で算出して区を設定し、1ポット当り50
 粒の種子を肥料と混合して、3cm以内に保つ様播種、攪拌覆土(割り箸で筒状に作成したものを使用)
 を行い、各区それぞれ3ポットづつとしたものである。

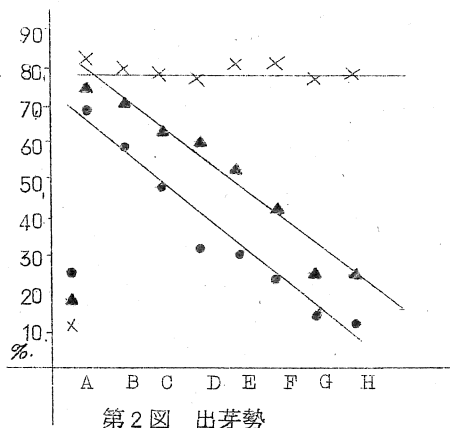
第1表 ポット別施肥量

区	標準区に対する倍率	硫 安	過 石	塩 加
A	0	0g	0g	0g
B	0.5	1	1.35	0.25
C	1	2	2.7	0.5
D	1.5	3	4.05	0.75
E	2	4	5.4	1.0
F	3	6	8.1	1.5
G	4	8	10.8	2.0
H	5	10	13.5	2.5

第2図は、ポット試験の結果を、3段階の出芽勢で
 示したものである。肥料の影響は、初期において強く
 現られるが、時間の経過と共に薄らいで来る。これ
 は肥料が土に吸着した為と考えられるが、初期影響が
 肥料の量に応じて直線的に見られることはやはり問題
 視せねばならない。しかし、実際栽培では、F、G、



第1図 発芽試験

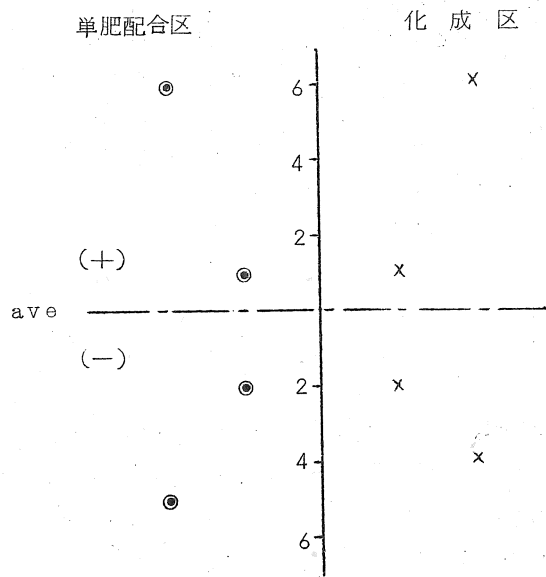


第2図 出芽勢

H区のような多肥料栽培は行なわれないので、標準区を中心に検討する事が実用化の前提となる。播種後55日目における生長量では、標準のC区が最高、次いでD区、葉数はD区、次いでC区となっており、標準区を中心にしてピラミッド型の生育調査結果を得た。播種精度の基準については種々論議はあると思われるが、最終目標である生産量が多く得られる事が高い精度と考える事も出来る。この考え方に立てば初期生育に見られる多少の影響は、上記の結果から許容出来得ると思われ、実用化は成立するといえる。

3 施肥機の検討

Broadcasterを散播に利用している例は、牧草種子を対象に見られるが、肥料との混合播種によるかは明確でない。Fertilizer Distributorを用いて播種作業への利用については未だ報告されていない。但し、John deer operators manual³⁾によれば、grass seed attachmentを用いれば小粒牧草種子の播種は可能であるといっておるが、肥料との混合播種については触れていない。ここでは、これ等特別装置を使用することなしに、このFertilizer Distributorの持つ施肥機構をそのまま利用するものである。Drill Seederの持つ排種機構のfeed rollとFertilizer Distributorの施肥機構のfeed shaftの作用が酷似しておる点は、この方法を容易にするものである。しかし、肥料と種子の形状、質量の差異による播種ムラ⁴⁾(バラつき)が懸念されるので、この確認として、単肥配合、化成肥料それぞれ、80kg/10a、エンバク種子6kg/10aを混合し、index plateの開度を17、Tractorのeng. rpm 1,200、4速の条件で40mの直進作業を行い、両区共4点ずつ、1m²の落下粒数を調べ、そのバラつきを第3図に示したが、顕著なもの認められない。散播となるため、この程度のムラは実用的には許容し得るものと考えられる。



第3図 播種ムラ

4 ほ場試験

播種法及び施肥機の検討により、実用化へのアプローチが得られたので、昭和41年、42年の2年間に亘って圃場試験を実施したが、ここでは昭和41年度の成績を以下に示す事にする。

(1) 供試施肥機

Model LF 組合せ

John Deer Fertilizer Distributor ~~Model LF 組合せ~~ トラクターは Fordson super dexta である。

(2) 圃場

本学附属旗立牧場の大型機械一貫利用による飼料作物栽培圃場で、面積は25a、形状は略L字形で粘質土壌である。

(3) 供試エンバク

品種 前進、播種期4月14日、播種量 $6\text{kg}/10\text{a}$ 、施肥量 高度化成(13-13-13)
 $60\text{kg}/10\text{a}$ 、index plateの開度は15

(4) 作業手順と作業法

播種作業完了までの作業手順は、石灰散布-堆肥散布-砕土-施肥播種-覆土-鎮圧とし、これ等作業に使用する機械はそれぞれ、Fertilizer Distributor - Manure Spreader - Bottom Flow - Disc Harrow - Fertilizer Distributor - Weeder Mulcher - Culti Packerの体系をとった。作業展開の方法は耕起、砕土は往復耕法を主にし、他は外巻き法を主にした。

(5) Sampling

圃場に対角線上にA~E区を設け1区 1m^2 とした。尚、生育調査は5日毎、全区randomにそれぞれ10個体ずつの平均をとった。

砕土率については、 3kg の試料を採取し、土壌すき分けによる秤量法で示した。

(6) 結果と考察

前述の作業手順に従い、一連の機械作業の展開結果は第2表に示す通りである。表中の(t)は圃場内の実作業量を意味し、これは装着してある、Task Meter (T.C.Ind.Co,LTD.chart No. TM12-A)の記録によるものである。尚、石灰散布は $40\text{kg}/10\text{a}$ でindicatorの開度は12、堆肥散布は合計9回の回行作業を要した。

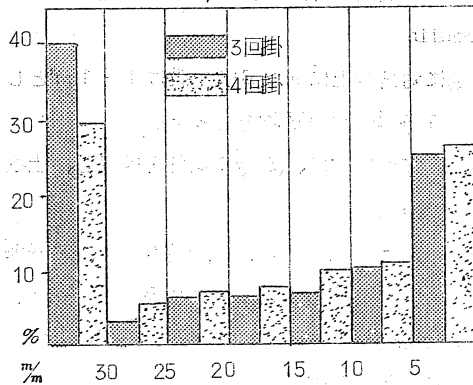
第2表 圃場内機械作業量

作業名	作業機械名	全作業量(t)	t/10a
石灰散布	Fertilizer Distributor	30 min	12 min
堆肥散布	Manure Spreader (John-N).with Loader	135	54.2
耕起	Bottom Plow(16"×1)	124	49.8
砕土	Disc Harrow(20"×7×2) (4回掛)	118	47.6
施肥播種	Fertilizer Distributor	44	17.6
覆土	Weeder Mulcher (4.2m幅, 87本爪)	29	11.6
鎮圧	Culti-packer (2.4"×2)	28	11.2

(この外、肥料と種子の混合作業に、2人組作業で14分を要した。)

機械作業としての一般的な能率基準から見れば、耕起及び砕土は多くの時間を要してゐる。これは粘質土壤で、しかも含水比が18.3%と低かった事が関与していると考えられる。しかし、トラクターの回行回数が多い事は、作業能率や燃費の点で不利となり、加えて、踏圧が作物の生育阻害条件に入る事からも問題である。特に砕土状況は第4図に見られる如く、3回掛で49.9%、4回掛で56.6%しか得られず(20mm以下の土塊の重量%)、乾田直播栽培における砕土目標が60%であるので、反省の余地がある。このためには、砕土機そのものの検討が必要となり、攪拌砕土を行う Rotary Tiller の組合せ体系が効果的と考えられる。

次に播種精度の問題であるが、ここでは、播種された種子の粒数と出芽の程度の関係のみをみる事が出来る。圃場における生育調査の結果は第3表及び第4表の通りである。



第4図 砕土状況

第3表 出芽、莖数及び坪刈収量調査

区 m ²	A	B	C	D	E	ave	備 考
推定播種粒	188	188	188	—	188	188	1000粒重31.9g
出芽数	140	151	132	—	154	144	播種後15日目
莖数	539	412	406	—	370	432	播種後60日目
坪刈収量	3.11kg	2.87	3.02	—	2.62	2.95	播種後75日目

第4表 生育調査

月	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	備考
日	30	4	8	14	19	25	31	3	9	15	21	30	調査方法は 全区 random 10 個体平均値
生長量cm	9.6	10.1	13.4	21.3	30.1	39.7	48.6	57.9	78.5	93.5	111.9	126.9	

宮城県における青刈エンバクの標準播種量は条播で4~5kgであり、本実験は散播のため、6kgの考えて播種を行った。この推定の播種粒数は、概算で1,000粒重から比例換算で容易に求める事が出来る。供試種子についての10a当り6kg換算の粒数は188,000粒と推定され、第3表の出芽数ave.から出芽率即ち成苗率7.66%という結果を得た事になる。供試種子の発芽率は94.2%であったので、その差17.6%が出芽障害となってあらわれた。この要因として(1)肥料の影響(2)砕土精度(3)その他、とに分けて上げられるが、砕土精度が多少低かった事は第4図により認められるが明確な追求は得られない。しかし出芽率即ち成苗率70%を播種作業における精度の許容限界とするならば、本実験はこれを満足するものである。

播種後における覆土は、通常、柴ハローによるのが慣行的であるが、Weeder Mulcherで代用させる事も利用技術の一法である。ここでは縦横2回の攪拌覆土を3~5cmの耕深に、コントロールして行った。種子の露出は多少認められたが、露出種子でも46%程度の発芽をPot試験でみられたので、それ程の心配はないようである。

Fertilizer Distributorにより施肥散播される栽培法は、管理作業を考慮しない前提に立つておるので雑草の繁茂という問題が残るが調査した結果では第5表の通りで、調査時の青刈エンバクが57.9cmの生長量で断然、生育競争で優越しており、青刈作物の為、生育期間が短い等を考え併せれば、重大な問題とはならない。密播は植物的雑草抑制法である事は知られている通りである。

第5表 雑草繁茂量(播種後50日目)

区	個体数 (n)	総生長量 (g)	\bar{g}/n	生体重	乾物重	収量 (10a換算)
A	32	360.5cm	11.26cm	38g	3.7g	3,110kg
B	72	1051.1	14.59	72	8.3	2,870
C	92	1273.9	13.86	69	7.6	3,020
E	144	1898.7	12.48	198	16.9	2,620

宮城県における青刈エンバクの10a当り平均収量は±2,500kgであり、本実験は播種期が多少遅れたにもかかわらず、坪刈による推定収量ではあるが、それを上廻った成績を得た事になる。同様な結果は昭和42年度の成績でも得ておる。尚、この外、牧草混播(Red clover, Orchard grass Italian)や青刈ナタネでも、同様の成績を得ている事を付記しておく。

5 要 約

以上の結果から、Fertilizer Distributor を用いて、青刈エンバクを中心に、施肥播種同時作業（混合）を検討し、圃場実験を行った事から次のように要約される。

- (1) 従来の栽培法の検討は、農業機械を利用した栽培技術を開発する為の方向性を示すものである。
- (2) row crop 以外で、管理作業を原則として必要としない栽培体系をとる作物については、Fertilizer Distributor を用いての施肥播種同時作業への実用的利用は可能である。但し、対象作物は肥料の影響の程度が少く、許容限界内の出芽が得られる特性を持つ事が条件となる。
- (3) Fertilizer Distributor の利用を、施肥播種同時化作業に拡大する有利性は、作業工程の省略と同時に、肥料は均一播種を維持する上に増量剤の効果が加味される。

参 考 文 献

- 1) 2) 川廷謹造 農業機械化技術 養賢堂(1966)
- 3) John Deere. Operators manual OM-M37-356
- 4) 前田、上原 農業機械学会誌 93(1965)
- 5) 西谷国宏 農業機械学会誌

Summary

It is a direction to the simple method of mechanical cultivation for silage crops that the investigation on the mixed seeding of seed and fertilizer by fertilizer distributor. So, I did it through pot-test to field and the main points of this result as below.

- (1) It had a direction to the technique of utilization of farm machinery on power cultivation by investigation at customary cultivation method.
- (2) It is possible to use as fertilizing and broadcasting at the same time by fertilizer distributor for un-row crops. But it need a consideretion at the special quality of crops for influence to germination by fertilizer.
- (3) Fertilizer distributor could has following useful value by this experimental studies that omission of working process and keeping accurate of seeding by fertilizer as spreader add to original use.

マメ科牧草の人工乾燥について

東北農業試験場 山内敏雄・苫米地勇作・月舘鉄夫・川村五郎
阿部真三

1 目 的

牧草の大量収穫調製試験のうちでマメ科牧草についての資料は少ない。しかし、マメ科牧草はたんぱく質飼料として価値があり、良質乾草の調製技術の体系化は重要な問題である。とくに低温多湿な東北地方では良質乾草を生産するためには人工乾燥が必要であり、それによってマメ科乾草の確保が期待出来る。そこで、今回はマメ科牧草のうちでとくにたんぱく質の多いアルファルファの単播について、収穫調製の作業機による圃場ロス追求と、それに引続いて人工乾燥法について検討した。この際、出来るだけ廉価な乾草生産をする意味から現地乾燥法を用いて試験を行い大量生産調製の資料を得ようとした。

2 試験方法

場所 東北農試(盛岡)

圃場 洪積火山灰土

供試機械

トラクター インターB414(40PS)

フォードソンデキスタ(32PS)

作業機

施肥 フェーテライザスプレッダ

刈取 フレールモーア、モーア

転草 ファノレーキ

集草 ファノレーキ

梱包 ルーズベアラ

運搬 小型トラック

乾燥 リスタドライヤ

供試材料 アルファルファ単播(初年目、一番草)

供試面積 60a

試験期間 42年6月5日(刈取日)~6月10日(収納日)

耕種法

施肥 41年9月3日

基 肥 石灰 200 Kg/1.0a
 干拓1号100 Kg/10a (10:30:10)

播種期 41年9月5日

追 肥 42年4月7日

硫安 20Kg 成分 4.2Kg

過石 50Kg 8.5Kg

熔磷 15Kg 3.0Kg

塩加 30Kg 18.2Kg

除 草 42年5月2日 (ギジギシの除去)

3 調査項目

刈取切断長さの調査、ウインドローの形状および層別莖葉分布、圃場ロス、作業能率、燃料消費量、ドライヤについては温度、湿度、燃料消費量、水分の推移

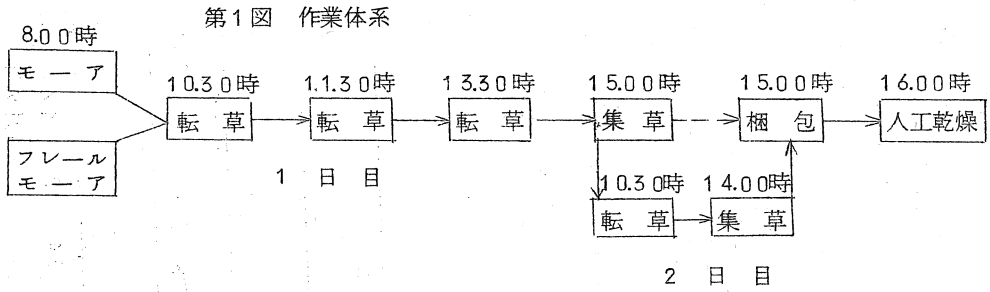
4 作業状況について

作業状況を第1表に示した。試験区はモア区とフレールモア区(ヘイタイマ)に分けて刈取状態、圃場ロスの検討を行なった。

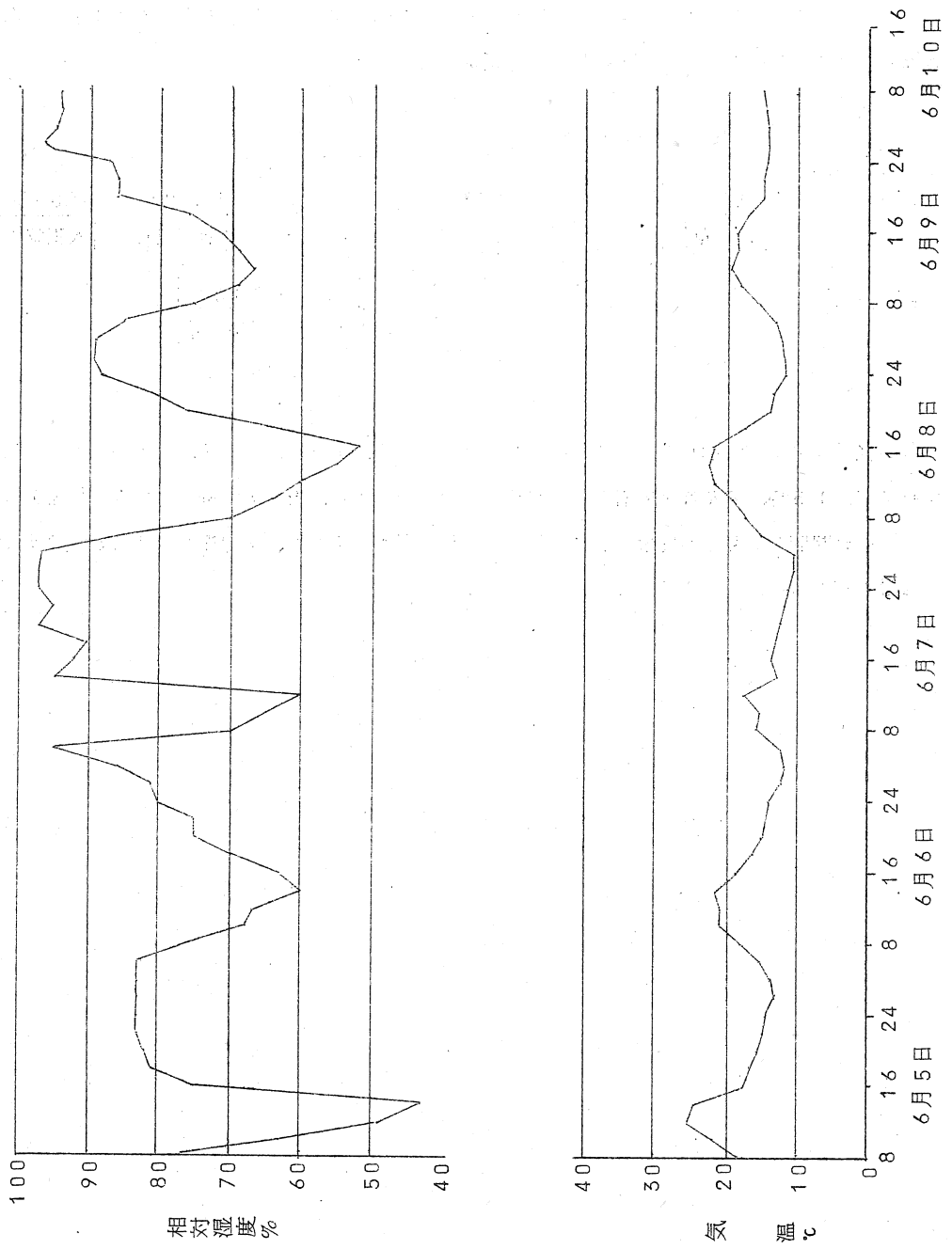
第1表作業状況

項目 \ 作業	施 肥	刈 取		転 草	集 草	梱 包
		モア	フレールモア			
トラクタ	インター	フォードソン デキスタ	インター	インター	インター	フォードソン デキスタ
作業機	ファータライザ スプレッタ	モア	フレール モア	ファノレーキ	ファノレーキ	ルーズベラ
エンジン回転	1600rpm	1700	2100	1400	1600	1350
ギヤ位置	H-2	H-1	H-1	L-4	L-4	L-1
P T O 回転	—	550rpm	540	—	—	—
作業速度	2.30 m/s	1.70	1.81	1.47	1.86	0.52
ロータ回転	—	—	920rpm	—	—	—
ロータ周速度	—	—	32.2 m/s	—	—	—
作業 1ha 当	35分	65	51	55	67	77
能率 時間当	1.7ha	0.9	1.2 1.2	1.1	0.9	0.8
作用巾	3.10m	1.42	1.35	2.47	1.88	1.30
燃料消費量	—	2.8l/ha	6.8l/ha	—	—	—
スリップ率	—	—	0.6%	—	—	—

刈取に供試したトラクタは、モーア区はフォードソンデキスタ(32PS)、フレールモーア区はインター(40PS)で、転草・集草にはファノレーキ、梱包にはルーズペーラを用いた。人工乾燥はリスタドライヤを圃場に移動して現地乾燥を行なった。



作業経過は第1図に示したように両区とも8時に刈取り、10時、11時、13時の3回の転草を終えて、15時、集草作業に着手したが、降雨のため中止し、翌日集草・梱包して人工乾燥を行なった。試験期間の気温と湿度を図2に示した。平均気温が14.8℃、平均湿度が77.6%の悪条件で試験を行なった。



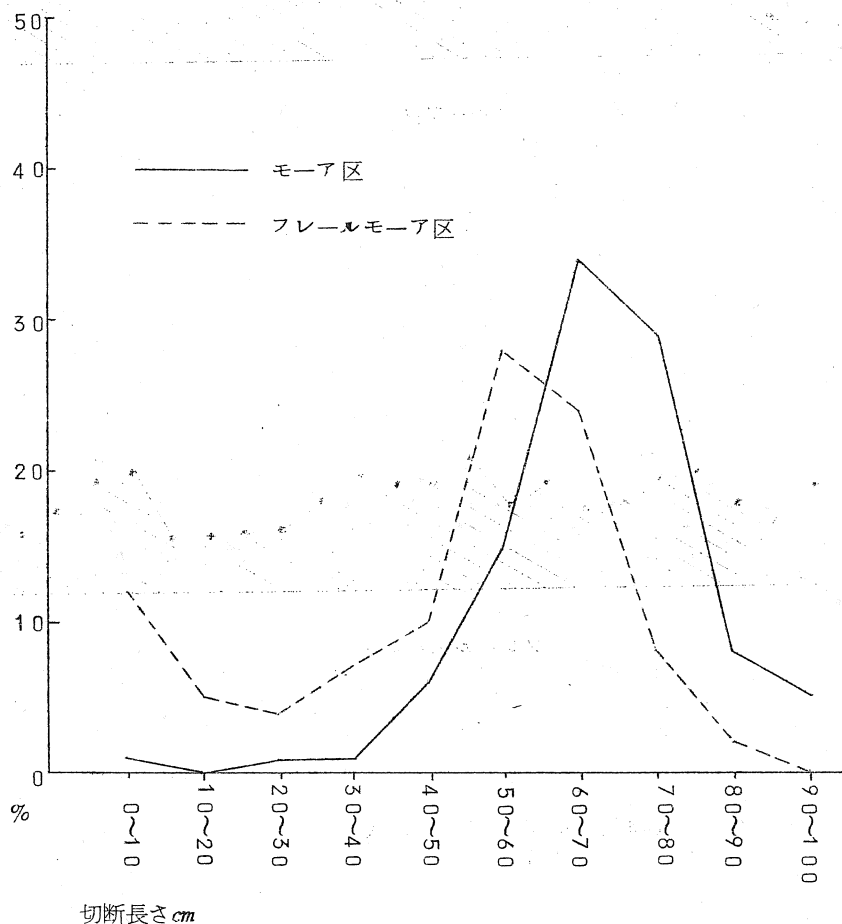
第2图 外气条件

5 試験結果および考察

モアおよびフレールモアによる刈取状態は、第1表に示したように作業速度は両区ともほぼ等しく、刈取作業は容易であった。フレールモアのロータの回転数は920 rpm、周速度は3.22 m/sで正常であった。なお、フレールモアの作業能率がモア区に比べてやや高いのは刈取可能な範囲内で最も早い速度にしたためと、モアに比べて回行がスムーズに進行したためであろう。また、作業速度を早めることによって茎葉の切断長さも長くなり、葉部の損失も少なくなるものと思われる。

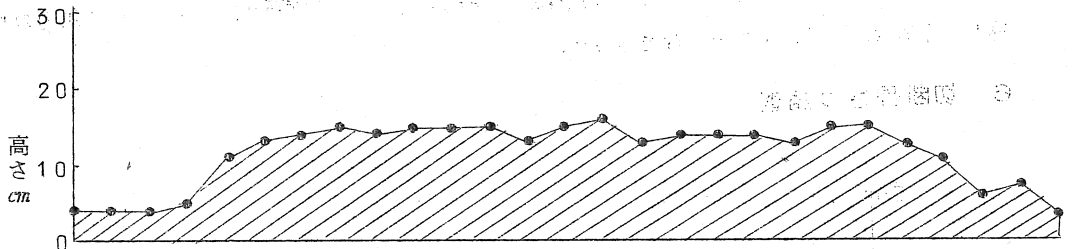
燃料消費量はフレールモア区は6.8 l/ha、モア区は2.8 l/haでこれはトラクタの馬力の相違と、作業機の特性による差からであろう。

6 切断長さの調査

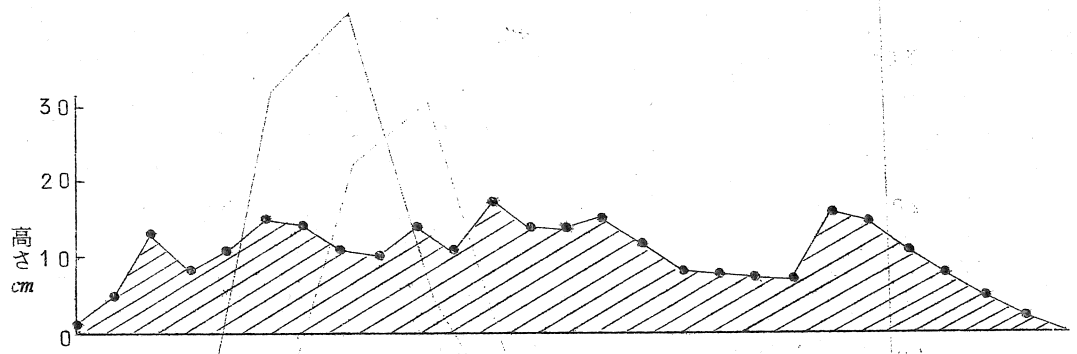


第3図 切断長さ調査

刈取直後の莖葉を両区とも約1kgを分類し第3図に示した。これによるとフレールモーア区は、モーア区に比べて切断長さの短い割合が多く、とくに10cm以下のしめる割合が12%で、そのほとんどが機械的に集めがたい葉部であって、アルファルファに対するフレールモーアの避けがたい弱点となっている。



モーア区



フレールモーア区

第4図 ウィンドローの形状

しかしながら、フレールモーアの長所は第4図に示したように刈取直後におけるウインドローの断面からみて乾きやすい状態にあることである。

第2表 フレールモーア区の層別莖葉分布

	葉 部	莖 部
上 層	40%	60%
下 層	44%	56%

第2表に示したように刈取直後のウインドローの断面の中央の高さから上層と下層に分けて莖葉部の割合をみると、乾きにくい莖部が刈取直後にすでに表面に存在していて乾きを早めていること、また、多少の莖葉の傷のためモーア区よりも乾きを早めている点は注目すべき長所であろう。

7 圃場ロスと莖葉水分について

刈取のロスの調査方法は刈取直後に50×50cmの枠を用いて3ヶ所の平均をとった。この際、落葉または細断により機械的に集めがたいものを刈取時のロスとした。転草あるいは集草のロスの調査には刈取後のウインドローの形状を出来るだけ乱さないように木製のホークを利用し、巾1.8m×長さ12mのビニールに移しかえ、転草にはファノレーキのタインの動作が人力用ホークの動作に似ている関係からホークを利用した。集草にはファノレーキのタインの動作が転草時よりも早くなるのでホークによる反転回数を転草の倍にした。梱包にはビニールなして調査した。

第3表 圃場ロスと莖葉の水分

作業機 項目	モーア		フレールモーア		
	ロス%	水分%	ロス%	水分%	
刈取時	—	82.2	9.1	82.2	
転草時	第1回	0.42	79.6	1.1	77.9
	第2回	0.46	76.7	1.5	73.1
	第3回	0.66	76.3	0.8	65.9
集草時	0.55	75.4	0.4	62.4	
梱包時	0.50		0.5		

その結果は第3表に示したように、刈取のロスはモーア区は0%、フレールモーア区は9.1%であった。転草から集草までの圃場ロスはモーア区は0.4~0.7%、フレールモーア区は0.4~1.5%の範囲であった。梱包ロスは両区とも0.5%程であった。これらのロスの合計をみるとモーア区は2.6%、フレールモーア区では13.4%であった。以上の結果から刈取時のフレールモーアによるロスは多いがファノレーキによる転草時のロスはほとんどないといってよい。刈取時のロスが全葉部の何%に当たるかを知るために葉部の割合を調べてみると刈高さ10cmで刈取ったアルファルファ

の葉部と莖部の割合は葉部が48%、莖部が52%であり、試験結果から約10%は刈取全重量に対するロスとなるが葉部だけから見ると約20%となる。このようにフレールモーアによるロスは問題ではあろうが、むしろ転草用作業機の選定、転草回数をもたらず落葉によるロスの問題に注目すべきであろう。

天日乾燥の水分変化については一応葉部のロスを考えて乾燥度は含水率60%前後におさえた。この時点での乾燥度はモーア区がフレールモーア区よりもおよそ10%程乾き方が遅かった。

8 リスタによる人工乾燥について

試験中の送風、排風、外気の温度、湿度については第5図に示した。

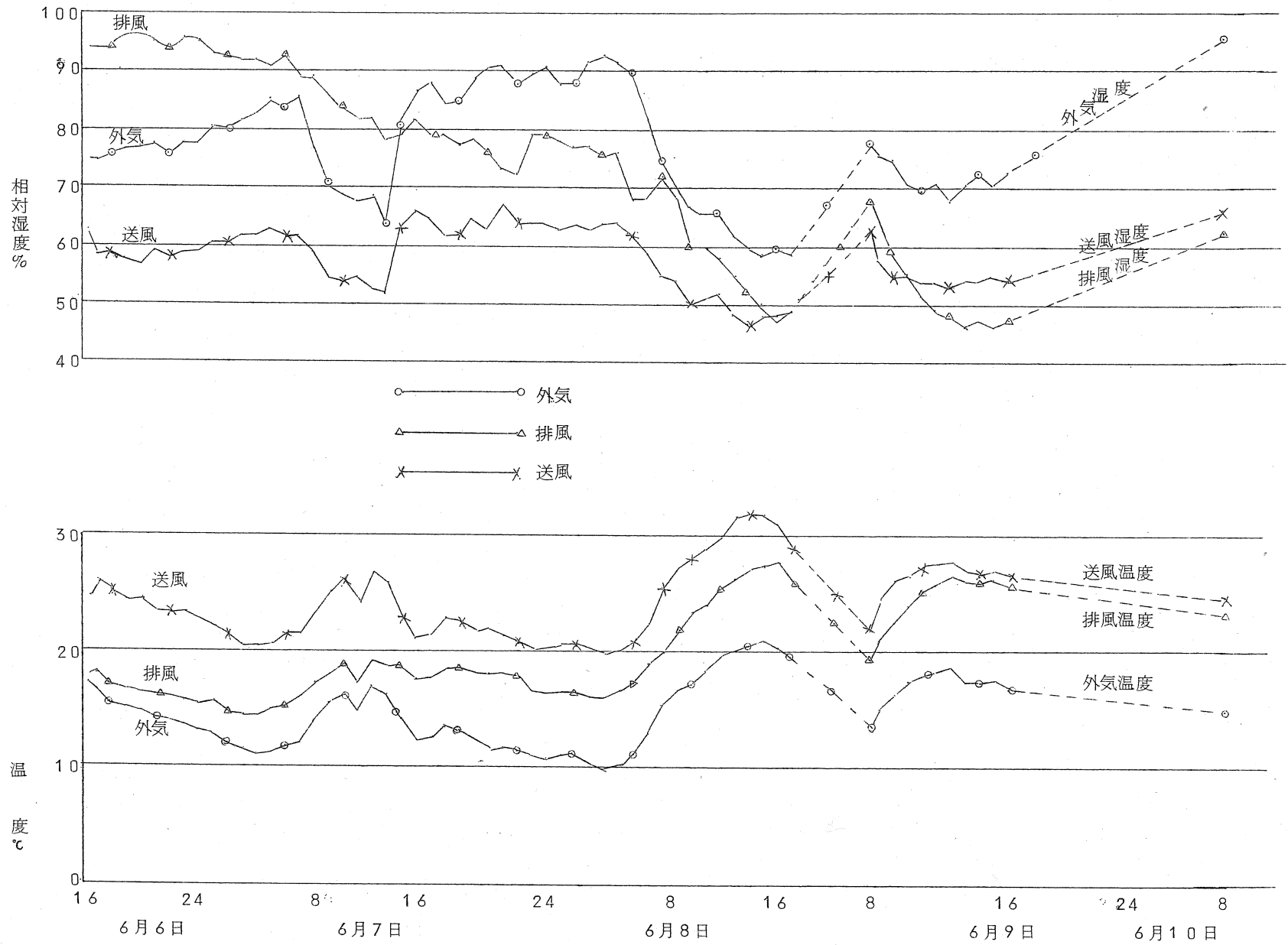
作業状況

リスタのエンジン回転	1800rpm
送風量	1000m ³ /min
ブラッキングプレート	4枚付
堆積面積	26m ²
堆積高さ	1.30m
供試梱包数	192個(平均15Kg)
通風ダクトの大きさ	3.0×4.0×0.5m

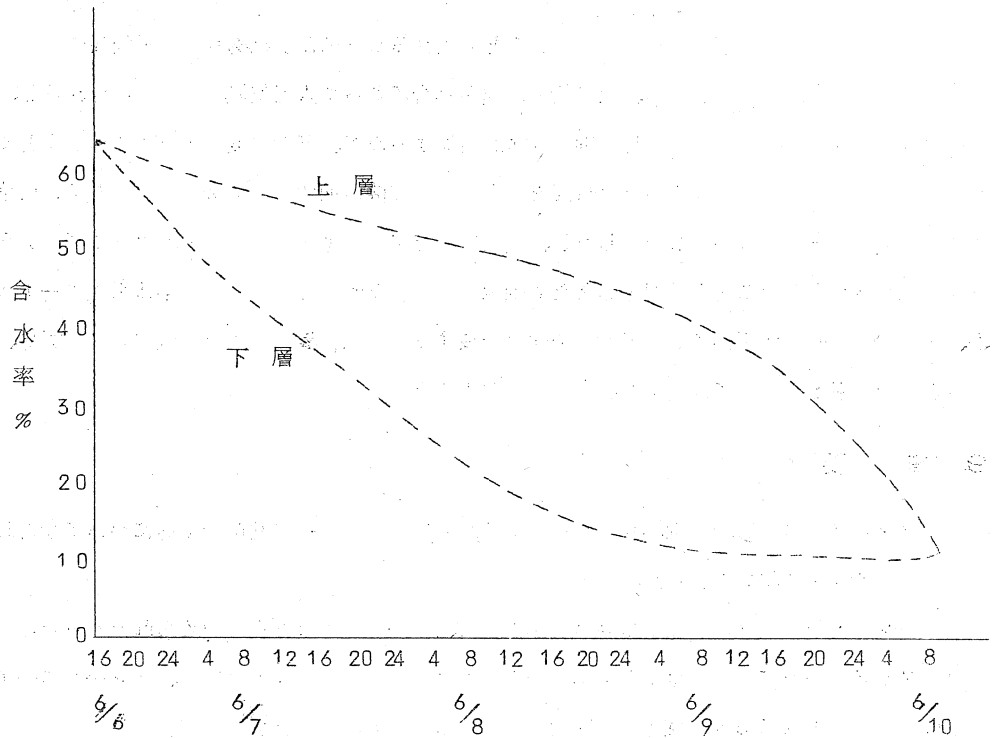
第4表

乾燥前		乾燥後		送風時間	送風湿度	燃料消費量	乾減率
重量	含水率(平均)	重量	含水率(平均)				
2,888Kg	65.5%	1,310Kg	10.0%	59hr	19.8° ~32C	6.7ℓ/hr	0.94%/hr

乾燥に使用した梱包数は192個で1個当りの梱包重は平均15Kgであった。乾燥前の水分は平均して65.5%で水分変化を上層、下層について調査し第6図に示した。乾燥前の莖葉の水分が高く、送風時の相対湿度が高かったため乾燥時間が59時間かかった。乾燥後の水分が10%(平均)であった。



第5図 人工乾燥時の空気条件



第6図 リスターによる含水率の変化

水分15%までの乾減率は下層は1.0%/hr、上層は0.4%/hrであるが乾燥終了時までは平均乾減率が0.9%/hrであった。しかし、乾き方の遅い上層でも湿っている部分は極めて少ないので送風、排風温度の接近してくるあたりにおいて堆積量の約9割以上が乾いていると判断すべきであろう。従って第6図のグラフから気温が15°~20℃の場合には約50時間で15%まで乾かせるものと考えられる。

乾燥ムラの調査は上層、中層、下層に分けて行い、標準偏差及び変異係数で示した。

第5表 乾燥ムラ

	標準偏差	変異係数
上層	10.7 ± 3.7%	34.3%
中層	10.1 ± 2.3 "	22.5 "
下層	9.2 ± 1.3 "	14.2 "

以上のように上層程乾燥ムラが多く表われた。なお、収納された1梱包について葉部と莖部とを

分類した結果は圃場ロスの調査結果とほぼ等しかった。

結 び

以上のことからマメ科牧草でも人工乾燥法をとり入れることにより圃場ロスを最低限におさえて乾燥の調製が可能である。しかし、天日乾燥の進み具合によって人工乾燥時間が短縮されるし、労力的にも軽減される。これと同時に圃場ロスが増加するので、どの程度の水分まで乾かすより合理的なのは引続いて試験を行なわねばならない。作業機の面でも刈取機ばかりでなく、転草、集草用作業機の選定はむづかしい。しかし、今回はファノレーキを用いてジャイロタイプのようにあまりかきみださないことを前提としたため圃場ロスも少なかった。そこで作業体系上モーア体系か、フレールモーア体系かについては今後検討を要する。また、茎葉の水分と圃場ロスの関係、堆積量と乾燥能率との関係についても調査する問題点である。

9 摘 要

アルファルファの収穫時の圃場ロスをモーア刈区とフレールモーア刈区の2区について検討し、引続き人工乾燥法の試験を行った。

- (1) フレールモーア区の刈取時のロスが9.1%で、モーア区はほとんど認められなかった。
- (2) ファノレーキによる転草から集草までのロスはモーア区は0.4~0.7%、フレールモーア区は0.4~1.5%にあり、梱包ロスは両区とも0.5%程度であった。
- (3) 天日乾燥による水分の変化はモーア区は75%、フレールモーア区は62%と著しい差があり、モーア区が乾きが遅い。
- (4) リスタによる人工乾燥では気温が $15^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$ の範囲内であれば15%まで乾かすのに約50時間必要である。燃料消費量は時間当6.7ℓ、乾減率は平均0.9%/hrであった。
- (5) 今後の問題点としてはフレールモーア刈の場合のロス、茎葉の水分と圃場ロスの関係、堆積量と乾燥能率について検討を要する。

籾およびワラの含有水分とコンバインの作業精度について

秋田県農業試験場 三浦 貞幸

I はしがき

籾およびワラの含有水分がコンバインの作業精度を規制する大きい要因としてあげられているので、降雨直後の高水分時から水分の減少する過程においてコンバインによる収穫作業を行い、含有水分の変化にともなう作業精度の変化を追跡して、コンバイン収穫に好適な水分条件を明らかにするとともに、コンバイン収穫の可能限界水分を知ろうとした。

II 試験条件および方法

クラス・マーキュリーコンバイン(諸元略)により、昭和41年10月23～24日に成熟期後16～17日にあたる中晩生種の水稻ミヨシ(稈長61.7cm、穂長17.7cm、立毛角83°、玄米収量36kg/a)を用い、次表に示すように前夜来の雨が止みきれず、きり雨の降る午前7時30分に実験を開始し(籾水分30.5%、ワラ水分76.0%)、以降1～2時間おきに収穫作業を行った。しかし16日は天候の回復が思わしくなく、14～15時頃の最も水分の少なかった時点においても籾で24%、ワラで67%程度であったため、翌日の正午近くから再び続行して籾水分20%、ワラ水分65%程度に至る間の実験を行った。

なおコンバインの調整は実験途中には全く行わず、シリンダーr.p.m.、作業速度、刈高等も出来るだけ一定にするように心がけ水分変化による影響のみを追跡するようにした。

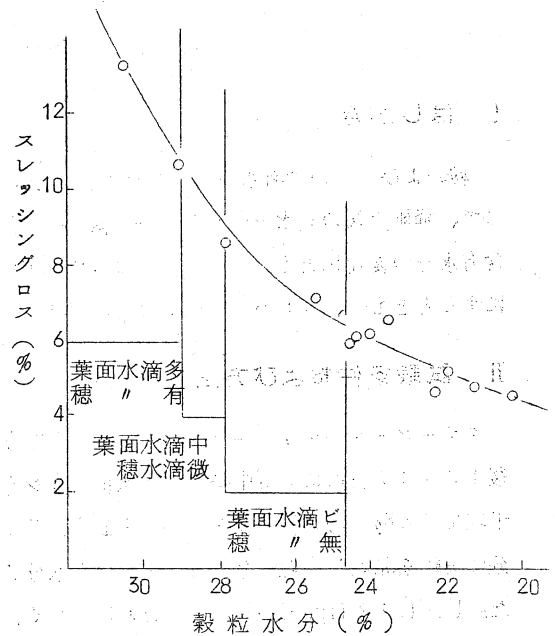
収穫時の天候および含水率

試験 №	期日	時刻	天気	含水率		立毛間 湿度	摘 要
				籾 %	わら %		
1	10.23	7.30	小雨	30.5	76.0	92.1	葉面水滴多、穂小滴あり、東南風0～1m
2	"	8.30	くもり	29.0	73.7	91.4	同上 同上
3	"	9.30	はれ	27.8	72.4	89.4	葉面水滴中(拡散始まる)穂水滴微風速2～3m
4	"	11.00	くもり	24.5	69.5	80.0	葉面水滴少、穂水滴なし、日射あり、風なし
5	10月23日	12時00分	はれ	25.4%	71.5%	74.5%	葉面水滴微、日射あり、西風3～4m
6	"	13.00	はれ	24.4	69.2	68.2	葉、穂露なし、日射あり、西風6～7m
7	"	14.05	はれ	24.0	69.3	66.8	日射あり、西風6～7m
8	"	15.15	くもり	23.5	69.0	75.1	日射なし 北西風7～8m
9	10.24	11.10	はれ	22.3	66.9	63.1	日射あり 風速0～1m
10	"	13.30	はれ	22.0	66.5	60.0	日射あり 北西風3～4m
11	"	14.30	くもり	21.3	66.2	65.5	籾日 北西風3～4m
12	"	15.30	くもり	20.3	65.6	67.5	日射あり 西風 2～3m

(注) 試験開始時は前夜来の雨が止み切れず、きり雨の降る中において開始した。以後の天気は次第に回復に向いつつあったが、10時頃までに2回程小雨のばらつく天気であった。

III 試験結果および考察

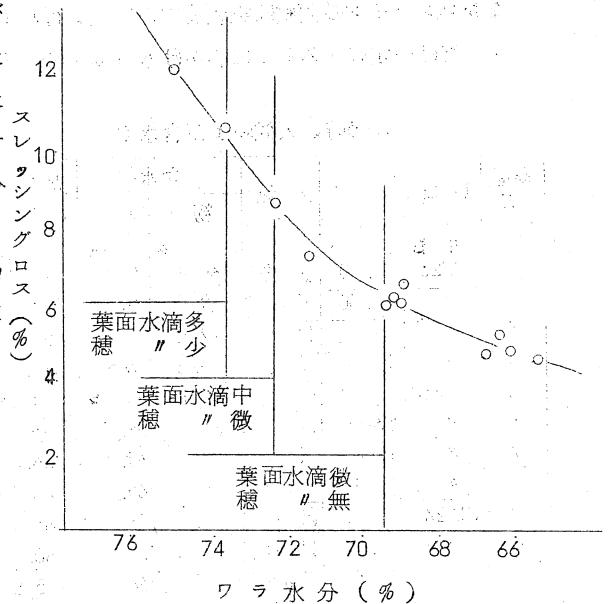
(1) コンバイン収穫における穀粒の損失は第1～第2図に示すように籾およびワラの含有水分によってうける影響はきわめて大きく、籾水分30.5%（ワラ水分76.0%）で損失約13%、籾水分20.3%（ワラ水分65.6%）で損失約4.5%となり、含有水分の低下にともなって穀粒損失の減少する傾向は顕著であった。そして水分低下にともなって減少する損失は、葉面に水滴のみられなくなるまでの段階、即ち籾水分が30%から24～25%（ワラ水分75%から70%）に低下する過程で穀粒損失の減少率が大きく、葉面に水滴がみられなくなつてからの過程（籾水分25%から20%、ワラ水分70%から65%）では穀粒損失の減少する割合はやゝかんまんになるものようであった。



第1図 穀粒水分と損失

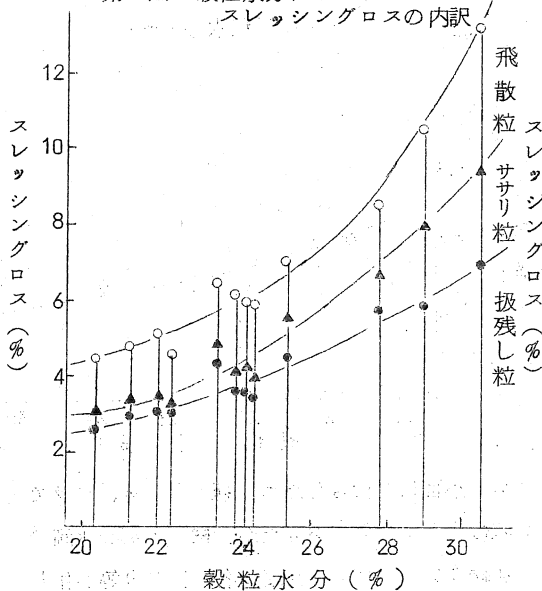
(2) 籾およびワラの含有水分によるコンバインロスの内容は、第3～4図に示したように各損失とも水分が低下するにしたがって減少するが、扱残し粒およびササリ粒でその傾向が大きく、飛散粒は水分変化による差異は比較的少ないものようであった。特にササリ粒は穂に水滴のみられる状態より急激に増加するように見られた。

なお、頭部損失は0.3～0.6%程度と少なく、特に水分との関係も明らかでなかった。

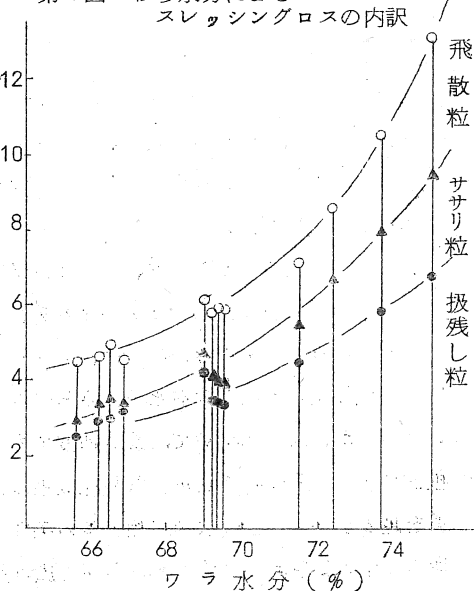


第2図 ワラ水分と損失

第3図 穀粒水分による



第4図 わら水分による



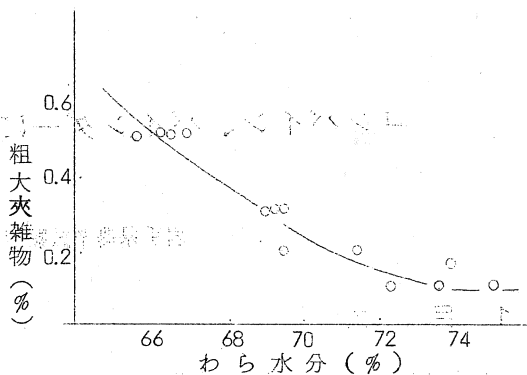
(3) 籾およびワラの含有水分と脱穀性能、即ち穀粒口の内容についてみると、

(i) 穀粒に含まれる粗大夾雑物(主として切ワラ)は、多いところで0.6%程度であったが、水分が低下するにしたがって増加する傾向にあった。この理由は明らかでないが、成熟期後1.6~1.7日と経過した水稻の関係から、ワラの水分が少なくなるともろくなって切断され易くなり穀粒口に混入する割合が多くなるものではなからうか。

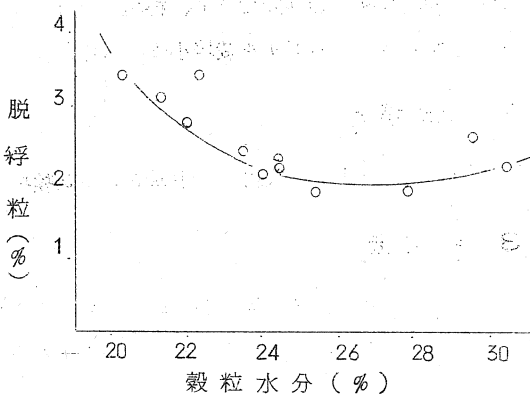
(ii) 脱穀粒は水分低下にもなって増加する傾向は従前の試験結果と同様であったが、本試験では第6図に見られるように籾水分が30%程度に高まると再び増加するものようであったが、そのことの原因は明らかでない。

(iii) 碎粒は0.2~0.5%であり、明らかな傾向はみられなかったが、従前の成績と同様、やゝ籾水分が低下するにしたがっ

第5図 わら水分と穀粒口粗大夾雑物



第6図 穀粒水分と脱穀粒

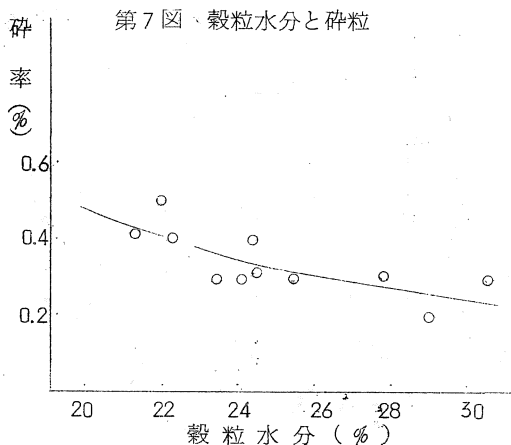


て増加するものようであった。

Ⅳ むすび

以上の結果から、コンバイン収穫において望ましい水分は粃で22%程度以下、ワラでは67%程度以下のように思われた。そして面積消化等の関係からある程度損失が増加しても止むを得ない場合の水分は粃で25%程度、ワラでは70%程度までのようであり、粃で27~28%、ワラで72~73%を越す水分の場合は、コンバインによる収穫作業の困難な含有水分とみるべきではないだろうか、即ち本試験では最低速度であり、収

穫面積も序走距離約30m、試料採取距離10mの小面積で行ったために粃で30%、ワラで75%を越す水分で葉面に水滴が相当多い条件でも収穫作業が可能であったが、機械内部の水滴の附着、屑の発生および流れの状態等からみて広面積の連続作業を行うとすれば、各部に詰り等が生じて作業が困難になるものではなかろうかと思われた。



コンバイン、バインダーによる麦の収穫性能試験

岩手県農業試験場 岡島正昭

1 目的

供試コンバイン、バインダー共主として水稻の収穫を目的として設計されたものであるが、水稻の収穫期間は秋の短期間であり、機械の経済的利用のためには、春期の麦の収穫作業を行う必要がある。供試機によるドリル栽培小麦の収穫作業の適応性を検討した。

2 試験場所

岩手郡滝沢村 岩手県立農業試験場圃場

3 供試機

○クボタ M200R コンバイン(直流型)

○クボタ バインダー HC-75型

4 コンバイン、バインダーの主要諸元

イ) コンバイン

機種名	クボタ M200R	リール回転半径 <i>cm</i>	100
全長 <i>m</i>	6.40	// 回転範囲	29~38 rpm
全高 <i>m</i>	2.60	上下調節の方法	油圧
全重 <i>ton</i>	3.88	○搬送供給部	チェーンエレベーター
全幅 <i>m</i>	2.60		完全浮動式
地上最小間隙 <i>cm</i>	34.0	○脱穀部	
○エンジン		扱胴型式	スパイクツース
銘柄型式	いすず C220ディーゼル	扱胴幅×径 <i>cm</i>	75×54
冷却方法	水冷	使用回転数の範囲	600~900 rpm
標記馬力と回転数	40ps/2600rpm	○コンケーブ	
○走行部		型式	スパイクツース
型式	セミクローラー	受歯の列数	前2列・後2列
軌道板幅 <i>m</i>	0.45	○選別部	
接地長さ <i>m</i>	1.21	ストローラックの型式	ウォーカー型、セクション3
軌道間隔 <i>m</i>	1.48	ストローラック幅×長さ <i>cm</i>	250×72
後輪サイズ	AG7.50-16	// 振動数	231 cpm
後輪距 <i>m</i>	0.92	チャフシープ型式	ピーターセン型 アジャスタブル
前進速度の範囲 <i>Km/時</i>	0.58~7.14	// 幅×長さ <i>cm</i>	113.2×70.4
○切断部		// 振動数	231 cpm
型式	レシプロ刈刃	グレインシープ型式	打抜き丸穴
刃幅 <i>m</i>	2.1	振動数と面積	231 cpm, 0.63 m ²
刈高調節範囲 <i>cm</i>	65~5	○ファンの個数	1
○前処理部		○穀粒取出し方式	袋詰め
型式	ピックアップリール六角	○再精選装置の有無	有

ロ) バインダー

機種名	クボタバインダーHC-75型	前進速度の範囲 <i>m/秒</i>	0.38~1.45
○エンジン	空冷ガソリンLG180H型	走行装置	特殊広幅低圧タイヤ (P.F.タイヤ)
馬力 <i>PS</i>	3~5	○切断部	
始動方式	リコイルスタート	刃幅 <i>cm</i>	50
全長 <i>m</i>	2.16	刈幅 <i>cm</i>	75
全幅 <i>m</i>	1.2	切断速度 <i>m/秒</i>	0.98
全高 <i>m</i>	1.14	○結束材料	麻紐
重量 <i>Kg</i>	215		

5 試験結果

イ) コンバイン

項目	機械名	
	クボタ M200R コンバイン	
試験期日 品種名	S42. 7. 13 晴 キタカミコムギ	
圃場条件 土壌 雑草程度 作付様式	火山灰土壌 ほとんどなし ドリル播き 7条×18cm	
作物条件 畦間×株間 cm 穂長、稈長 cm 1条1m当の茎数 本 立毛角穂先地上高 穀粒水分 % 稈水分 % 10a当り収量(水分15%) 子実歩合 %	19.5cm×条播 7.65±0.57、8.97±5.57 8.45±4.3 大部分直立状態(一部異状) 22.0 52.7 353.57Kg 33.1	
作業条件 シリンダー回転数 シリンダーとコンケーブの間隙 変速レバーの位置 チャフシープ開度 グレインシープ開度 リール回転数 刈幅 m 有効刈幅 m 刈高さ cm 測定区の長さ m 刈取り速度 刈取り面積 a	第1扱胴700rpm 第2扱胴850rpm 前 20mm 後 6mm 1 速 2/5 打抜丸穴 12mm径 28rpm 2.10 2.07 9.8±4.1 1.0 0.29m/sec 25.1	
作業時間の内訳 実作業時間 施回 調整 故障停止 排出移動 圃場内作業 有効作業量 a/H 圃場作業量 a/H 有効作業効率 % 実作業時間率 % 排ワラ流量 ton/H 穀粒口流量 ton/H 総流量 ton/H	52' 31" 23' 22" 4' 15" 23' 54" 0' 00" 1° 52' 00" 21.6 刃巾1m当り 10.2 13.4 " " 6.4 62.0 46.9 1.23 刃巾1m当り 0.59 0.82 " " 0.39 2.05 " " 0.98	
2番口流量 Kg/H 穀粒口流量に対する2番口流量の割合(精粒)	8.6 0.9	
全穀粒の内訳 精粒(穀粒口) % 損傷粒 % 頭部損失 % 飛散粒 % 扱残し % ササリ粒 %	97.97 0.70 0.67 0.33 0 0.33	
合計 %	100.00	
損失合計 %	2.03※(1.33)	

穀粒口の内訳	精粒	%	96.8
	未脱稈粒	%	0.5
	穂切れ粒	%	0.0
	碎粒	%	0.7
	屑	%	2.0
二内番口の内訳	精粒	%	83.8
	碎粒	%	3.2
	未脱稈粒	%	1.0
	屑	%	12.0

※ 損傷粒(碎粒)を損失と見なせば損失合計は2.03%

穀粒タンク内に収納されたものは損傷粒(碎粒)であっても損失と見なさなければ損失合計は1.33%となる。

ロ) バインダー

試験期 品種	S42. 7. 13 晴 キタカミコムギ(作物条件はコンバインの場合と同じ)	
刈取り面積 有効刈幅	a cm 5.4 7.00	
刈株の高さ	横刈り cm 縦刈り cm 8.4 ± 1.16 6.8 ± 1.29	
作業速度	m/sec 0.53	
作業時間の内訳	実作業時間	20' 01"
	施回 "	10' 00"
	故障停止 "	6' 59"
	調整 "	1' 40"
	圃場作業 "	38' 40"
	有効作業量	a/H 0.13
圃場作業量	0.08	
有効作業効率	% 61.5	
実作業時間率	% 51.7	
1束当り刈取り時間	1.9秒	
1束中の茎数	本 261 ± 15.1	
1束重量	Kg 1.15 ± 0.02	
結束位置(根元より) cm	14.7 ± 0.7	
元抗いの程度	高い所 23.3 ± 2.3 ※1 低い所 9.1 ± 2.3	
手刈り結束前円周	cm 51.0 ± 5.3 (径 16.2 ± 1.7)	
" " 後 "	cm 30.0 ± 1.4 (" 9.6 ± 0.6) 4.1.2% ※2	
バインダー刈り結束前円周	cm 52.0 ± 3.3 (" 16.6 ± 1.1)	
" " 後 "	cm 30.5 ± 0.9 (" 9.7 ± 0.3) 4.1.3%	
結束後の茎の抜き取り抵抗手刈り	g 455.6 ± 103.2	
" " " バインダー	g 391.7 ± 127.1	
※3 束の放出角度	° 38.5 ± 5.8	
結束ミス	% 0.5	
1束当りの紐の消費量	cm 49.0 ± 0.8	
10a当 " " m	58.5 (1巻87.0m 58.5 ÷ 87.0 = 0.7巻)	

※1 結束位置は切口の揃いの平均的位置より測定した
元揃いの程度は結束位置より根元のみだれを測定

※2 4.1.2%は束の縮り率である。縮り率 = $\frac{\text{結束前の束の円周} - \text{結束後の束の円周}}{\text{結束前の束の円周}} \times 100$

※3 機械の進行線と束とのなす角度である。

作業精度調査

	調査項目		結束もれ	刈り残し	ヘッドロス 単粒	ヘッドロス 落穂	計
	作物の状態						
イ	横刈り(直立状態) %		0.01	0.05	0.14	0.04	0.25
ロ	縦刈り(") %		0.3	0.27	0.16	0.04	0.77
ハ	縦刈り80°程度倒伏 %		2.57	0.15	0.68	0.38	3.78
ニ	" " " %		0.17	0.03	0.57	0.16	0.93

イ、は播種方向と直角に刈取りを行った時の調査。

ロ、は播種方向と平行に刈取りを行った時の調査。

ハ、は播種方向と平行に刈取りを行ったものであるが、この時の作物の状態は倒伏角80°程度倒伏している状態で穂先の方向が機械側の場合である。

ニ、刈取り方向、倒伏の状態はハと同様であるが、穂先はハの状態と逆の方向の場合である。

6 考 察

イ) コンバイン

本コンバインは水稻の収穫用に設計されたもので、小麦収穫のための特別な付属品は装着せず、シリンダー、コンケーブ共水稻収穫用のスパイクツースの状態で作業した。

作業能率は刃幅1m当り6.4a/時と麦の収穫作業としては能率は低いが、これはシリンダーがスパイクツースのためラズパータイプのシリンダーより脱穀部に茎稈の詰りを生じ易く、コンバインへの作物の供給量を多くすることが出来なかったことが能率低下の原因となった。麦の収穫の場合にはラズパータイプのシリンダーを使用すればもっと能率は向上するものと思われる。作業精度は損失割合2.03% (損傷粒含まず1.33%)、この内ヘッドロス0.67%と50%以上示めている。損傷粒(砕粒)は0.7%と多少多い様であるがこれは、シリンダー、コンケーブ共スパイクツースのためと思われる。

穀粒口の茎稈屑の混入割合2.0%と再精選装置を有しているにも掛わず多少多い様であった。2番口の流量は全穀粒流量に対して0.9%で、この内訳は精粒83.8%、砕粒3.2%、茎稈屑12.6%で、茎稈屑は大部分が土砂、雑草の種子等で、再精選装置は、雑草の種子、土砂の除去には効果があるが、茎稈と穀粒の選別には大きな効果はない様である。

ロ) バインダー

作業能率は1時間当り8aの能率であったが、オペレーターが麦の刈取り作業は始めて、もっとオペレーターが熟練すれば1時間当り10a程度の能率は期待出来そうであった。

1束の大きさは1.15kg(1束重量)と慣行手刈りと同程度の大きさで束の締り程度も、慣行手刈りと比較して慣行手刈り結束前の円周51.0cm、結束後の円周30.0cm(締り率41.2%)に対してバインダー結束は結束前の円周52.0cm、結束後の円周30.5cm(締り率41.3%)と人力結束と同程度の硬さに結束されるが、束の茎稈の抜き取り抵抗測定では、人力結束455.6g/1本、バインダー結束391.7g/1本と人力結束の方が茎稈は抜け難いが、これは人力結束はワラ、バインダー結束の場合は1本の麻紐と結束材料の相異によるものと考えられる。結束位置は根元より15cmと適当な高さであったが、根元は多少不揃いであった。しかし、その後の作業に支障を来すほどのものではなかった。損失割合は結束ミス、刈残し0.6%、ヘッドロス0.2%(単粒、落穂合計)と良好な作業精度であった。損失の内大部分は刈残し結束もれであるが、これは未刈り部分をデバイダーにより倒伏させることが原因しており、ドリル、散播栽培方式の麦の刈取りに適応する様なデバイダーの改良が必要である。

倒伏に対する適応性は倒伏角80°程度まで倒伏した状態でも作物の倒伏方向と機械の進行方向が直角で穂先が機械と反対の方向であれば直立状態と同程度の作業精度(直立の場合の損失0.8%に対して0.9%)で作業出来るが、穂先が機械側であれば損失割合は直立の場合の4倍程度の損失割合となり、作業は不可能であった。

追い刈りは倒伏角60°程度が限界で、これ以上は引越し爪の引起し速度と切断刃の茎稈の切断速度のバランスが崩れるため刈取り作業は不可能である。

大区画水田均平簡易化試験

岩手県農業試験場 藤沢勝太郎

I 諸言

農業構造改善事業によって今までの小区画水田が一躍20～30aの区画に造成整備されたが、造成後の土面の沈下等により均平が一様でない場合が多く、代掻や田植後の水管理に支障を生ずるので、ホイルトラクターを利用し代掻時の重作業均平を軽作業に切換え作業能率を高めるとともに、トラクターの汎用化を計ろうとする。

II 試験方法

1. 圃場高低差(田面差)の調査 (レベル使用)

長辺108m、短辺24mで25.9aの圃場を8m²に1箇所の割合で189箇所について高低調査を行なった。

2. バケットローダーにより土の採取運搬均平運搬作業

ホイルトラクターに装着した油圧ローダー(フロント)に土の積載量0.17m³(188kg)程度採取するバケットを装着し、土を採取運搬することによって均平作業を行なった。なお土の採取および運搬を容易にするため運搬箇所のみロータリーテイラーで耕起した。耕起箇所は高低+3cm、-3cm、いわゆる田面差6cm以内は代掻作業で充分均平できるものと予想し、それ以上の高いところ(+4cm以上)より、低いところ(-4cm以上)に運搬するようにした。

3. 代掻機による均平作業(土量運搬均平作業との比較)

供試代掻機はムツ式で、カゴ車輪とデスクにより碎土を行ない後部内均平板で地均しするため土の移動には効果が少なく、特に高低差の大きい圃場で高低距離の遠いところ程、均平効果は少ない。

4. 角材索引均平作業

代掻後(索引のとき代掻作業しない)代掻機の後部に角材を索引(12cm×12cm×360cm)し、なるべく田面差の高いところから低いところに土を運ぶような方法を取った。

均平前後の各作業法

作業別	トラクター	作業機	均平作業別		
			バケットローダー	代掻	角材索引
耕起・碎土	フォードソン	ロータリーテイラー	○	○	○
土量運搬	〃	フロントローダー	○		
地均し	〃	〃	○		
代掻	インターB414	ムツ式代掻機	○	○	○
角材索引	〃	角材(12cm×12cm×360cm)			○

Ⅲ 試験結果

1. 土量運搬調査

計画運搬量	実運搬量	計画に対する実運搬量	毎時運搬量
10.76m ³ (11,899 Kg)	8.16m ³ (9,024 Kg)	75.84 %	8.87m ³ (9,805 Kg)

計画運搬量に対する実運搬量の75.84%と少い結果は運搬個所の耕土深の浅いことが原因である。

2. 均平作業前後の圃場高低差

イ) バケットローダーによる均平

均平前	高低差	+9	+7	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4
	個所数	1	1	2	6	24	19	23	47	22	15	6	9
	%	0.53	0.53	1.06	3.17	12.70	10.05	12.17	24.87	11.64	7.94	3.17	4.76
均平後	高低差	-5	-6	-7	-8								計
	個所数	7	3	3	1								189
	%	3.70	1.59	1.59	0.53								100

代掻後	高低差	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5	計
	個所数	3	18	23	32	51	23	17	14	6	2	189
	%	1.59	9.52	12.17	16.93	26.98	12.17	9.00	7.41	3.17	1.06	100

均平前に+9cm~-8cm(差17cm)の最大高低差が、均平後において+4cm~-5cm(差9cm)となり50%(52.9%)の均平効果であり、また均平前に圃場全体の80%以上(82.5%)を占める+3cm~-3cmの範囲内が均平後において90%以上(94.18%)となった。

ロ) 代掻による均平

均平前	高低差	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5	計
	個所数	1	4	15	24	33	51	22	25	10	3	1	189
	%	0.53	2.11	7.94	12.70	17.46	26.98	11.64	13.23	5.29	1.53	0.53	100

代掻後	高低差	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-7	計
	個所数	9	11	21	31	52	24	14	16	7	2	2	189
	%	4.76	5.82	11.11	16.40	27.51	12.70	7.41	8.47	3.70	1.06	1.06	100

代掻では、均平前に+5cm~-5cm(差10cm)の最大高低差が、均平後には+4cm~-7cm(差11cm)となり、均平前に圃場全体の90%以上(95.24%)を占める+3cm~-3cmの範囲内では、代掻後において89.24%となり、代掻による均平効果がない。

ハ) 角材索引による均平

均 平 前	高低差	+9	+6	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4
	個所数	1	4	2	11	11	14	15	44	35	21	18	9
	%	0.53	2.11	1.06	5.82	5.82	7.41	7.94	23.28	18.52	11.11	9.52	4.76
	高低差	+5	-6	-7	計								
均 平 後	個所数	2	1	1	189								
	%	1.06	0.53	0.53	100								

角 材 索 引 後	高低差	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
	個所数	1	9	18	13	22	71	18	15	2	7	2	1
	%	0.53	4.76	9.52	6.88	11.64	37.57	9.52	7.94	6.35	3.70	1.06	0.53
	高低差	計											
角 材 索 引 後	個所数	189											
	%	100											

代掻後角材索引においては、均平前に+9cm~-7cm(差16cm)の最大高低差が、均平後には+5cm~-6cm(差11cm)と6.5%の均平であり、均平前圃場全体の80%以上(83.6%)を占める+3cm~-3cmの範囲内においては82.42%となった。

以上の点より考えて最大高低差の大きい(昨年結果より総合してみると、20cm以上の高低差では)圃場においてはトラクターで土量運搬による均平効果は大きい、最大高低差の少ない(20cm以下)ところでは代掻後、角材索引による方法で充分といえよう。

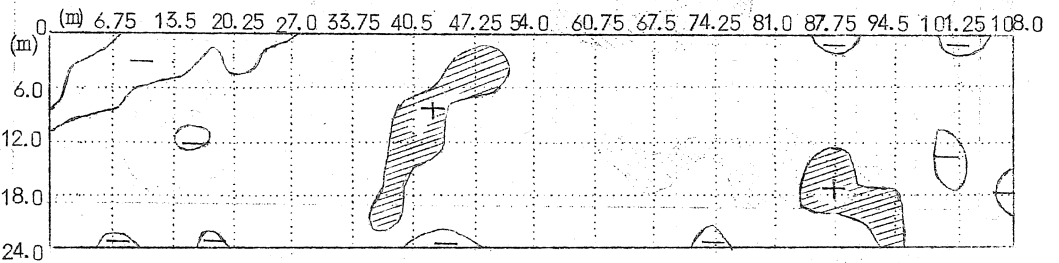
均平前後の田面図

角材索引による均平図

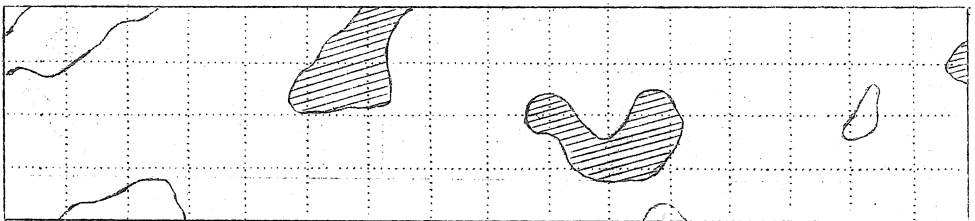
⊕ (4cm以上)

均 平 前

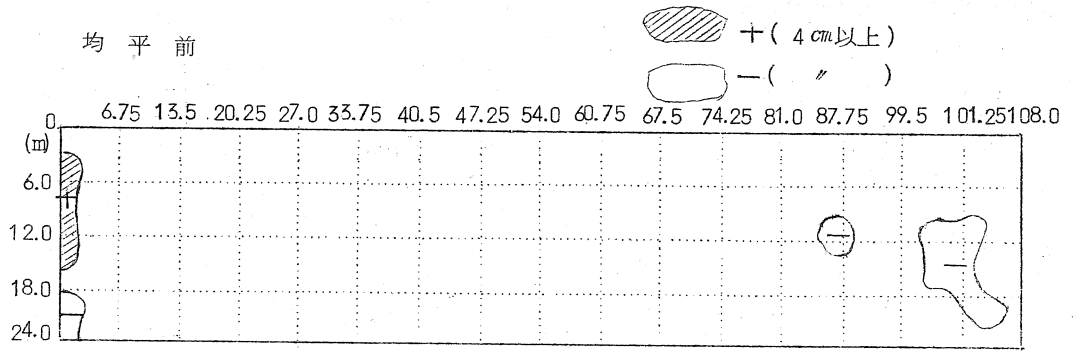
⊖ (")



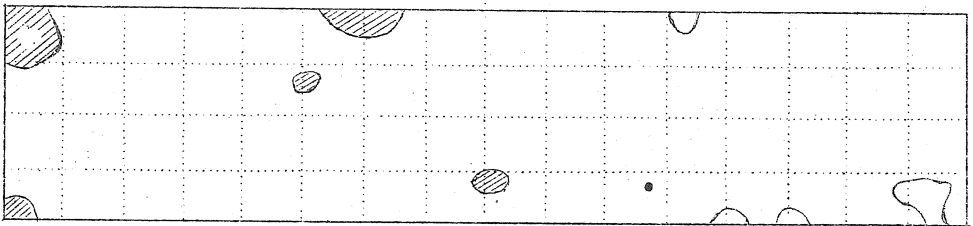
角材索引後



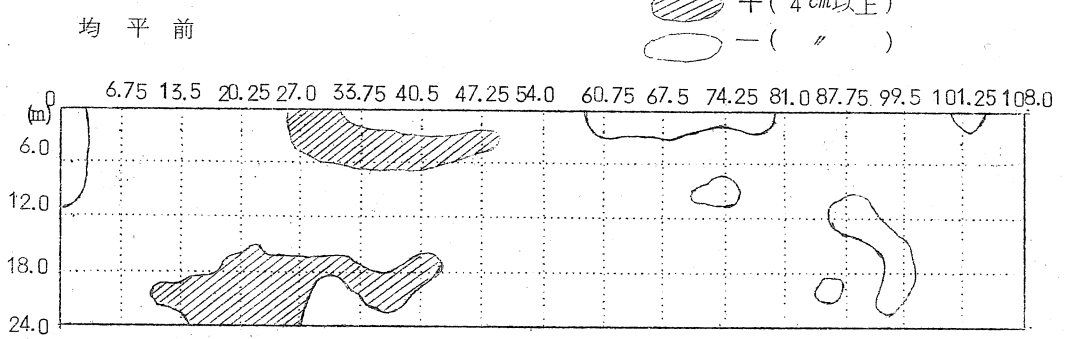
代掻機による均平図



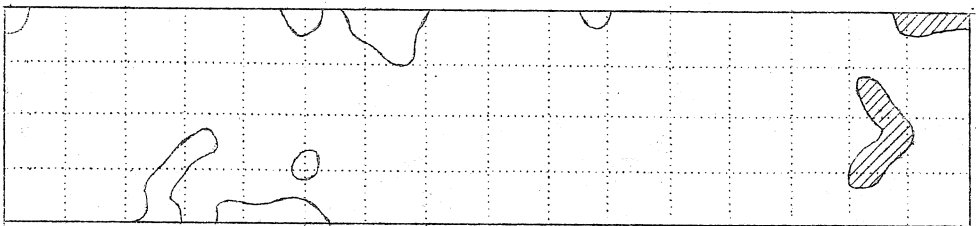
代掻後



バケットローダによる均平図



代掻後



水田の塑性、液性泥におけるレオロジーに関する研究

第 I 報 トラクタ作業からみた泥田のレオロジー研究上の問題点

東北農業試験場 中江克己、藤尾福蔵

木村勝一

1 諸 言

従来農業機械との関連における土壌の研究は、機械化が耕起代掻に止っていたため、塑性範囲までの研究しか行なわれていなかったが、水稲移植機・湛水直播機の出現によって代掻後のドロドロの土を対象とした土壌の研究を必要とすることになった。このような液性限界を大きく越えた土（泥）を対象とした研究は例が少なく、調査法としても手植を対象とした代掻精度の指標として重錘し（下げ振り）貫入深さぐらいしかない。科学の他の分野においては、例えば塗料・接着剤の研究ではその流動と変形の研究がさかんで、レオロジーとしての一つの研究分野を構成している。代掻後の泥はまさにこのレオロジーの範囲に入るもので、流動と変形はその原因となる粘性に支配されるものである。

この報告は東北農業試験場大区画水田のトラクター湛播種作業において、泥の状態によってゴム車輪による土の盛上りの様相が異なり、作業上多くの問題を巻んでいるので、現象的に問題を把握し、水田のレオロジー的研究の端緒としようとしたものである。

2 試験方法

1) 供試水田は東北農試火山灰大区画水田の一画で耕土の深さは場所によってかなり相違しているように観察された。

2) 耕起は 5 馬力中型トラクター・ロータリで一回行ない、代掻は同じくロータリで 2 回くりかえし実施し、その後齒犁型代掻機を一回かけ、代掻後における泥面の均平をはかった。しかし、実際の実験のとき、トラクターを走行させる前に観察したところによれば、田面の高低差が大きく、泥面が水面から露出している場所、または、湛水の深いところも見受けられた。

3) 試験区は、①湛水して代掻均平直後トラクターを走行させた場合、②代掻均平後落水してすぐにトラクターを走行^{も走行させた場合}、③代掻均平後 3 日目に落水してトラクターを走行させた場合、④代掻均平直後すぐに落水して 2 日後にトラクターを走行させた場合の 4 区を設けた。また、各区ともトラクターの理論走行速度を 0.6 m/sec、1.2/sec の二段階にして実施した。

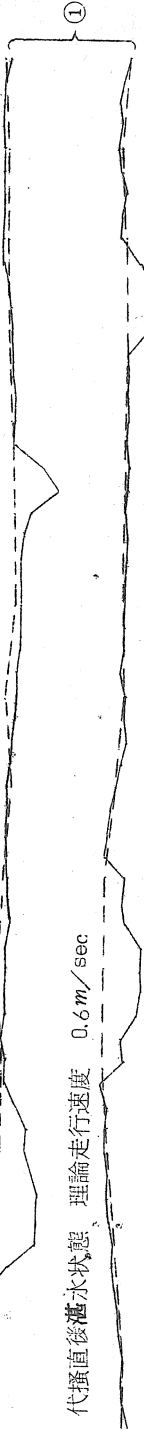
4) 調査項目はトラクター走行による泥の盛上りと、その場所における泥の深さ、含水比、円錐貫入深さ（下げ振り）、矩形板沈下量を測定して、以上の測定項目と泥の盛上り断面積と最大盛

上り高さとの相関を求めて検討した。また、供試圃場の泥を実験室にもちかえり、その中の泥塊を除き残り全部の泥をよくこねて、含水比と静的安息角の関係を調べた。なお、ここで、静的安息角とはスリガラスを水平な台の上に置き、その上に、安息角が小さいときは約5000cc、安息角が大きいときは約1,000ccの泥をビーカで振り落とし、形造られた半球状の泥山を包丁で下から上になでて、出来るだけ高い円錐体の山を形造り、その山の斜面の角度を測ったものである。

3 試験結果

1) トラクター走行による車輪跡の状態(第1図)。トラクター走行による泥の盛上りと跡形は、いずれの走行速度においても、代掻直後灌水して2日後にトラクターを走行させた場合に最も大きく、次に大きいのは代掻3日目の落水状態と代掻直後落水状態であり、最も小さいのは代掻直後灌水状態でトラクターを走行させた場合である。また、理論走行速度と泥の盛上り、跡形の大きさの間には関係が認められなかった。

代掻直後落水状態 理論走行速度 1.2 m/sec



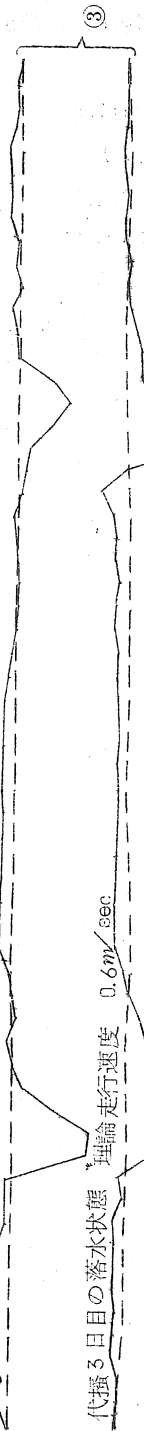
代掻直後落水状態 理論走行速度 0.6 m/sec

代掻直後落水状態 理論走行速度 1.2 m/sec



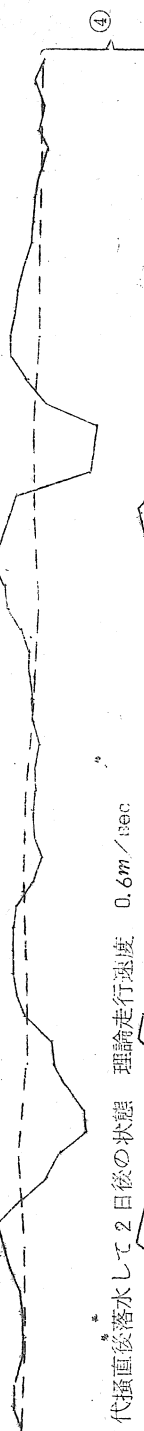
代掻直後落水状態 理論走行速度 0.2 m/sec

代掻3日目の落水状態 理論走行速度 1.2 m/sec



代掻3日目の落水状態 理論走行速度 0.6 m/sec

代掻直後落水して2日後の状態 理論走行速度 1.2 m/sec



代掻直後落水して2日後の状態 理論走行速度 0.6 m/sec

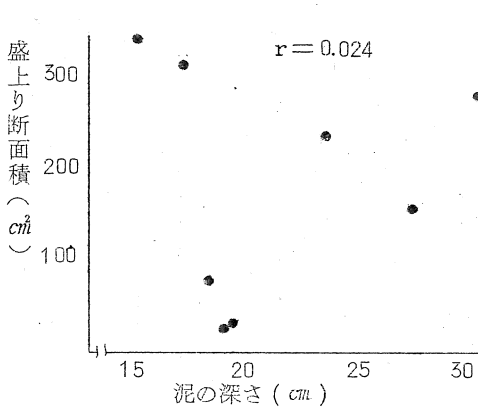
第1図 トラクタ走行による車輪跡の状態

2) 泥の深さと盛上り断面積(第2図)、最大盛上り高さ(第3図)との間には相関が認められなかった。

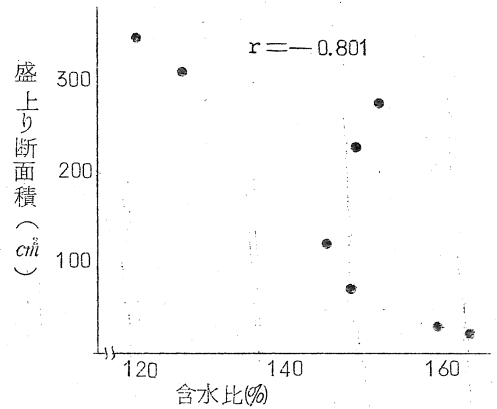
3) 泥の含水比と盛上り断面積との間には(第4図)やや強い負の相関が認められ、同じく含水比と最大盛上り高さとの間には(第5図)、盛上り断面積より強い負の相関が認められた。

4) 円錐貫入深さと盛上り断面積との間には(第6図)相関が認められなかったが、最大盛上り高さとの間には(第7図)弱い負の相関が認められた。ただし泥の軟い方の値がかなり分散しているので信用出来るかどうか疑問である。

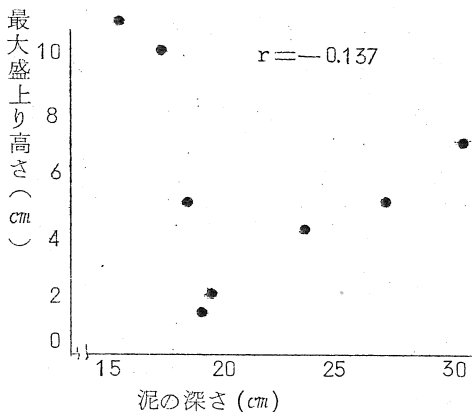
5) 矩形板沈下量と盛上り断面積(第8図)、最大盛上り高さ(第9図)との間には相関が認められなかった。



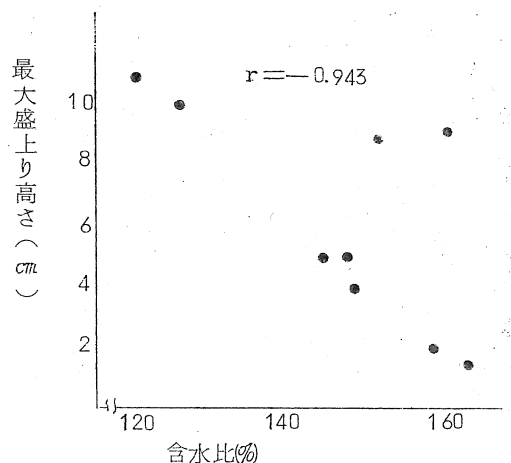
第2図 泥の深さと盛上り断面積



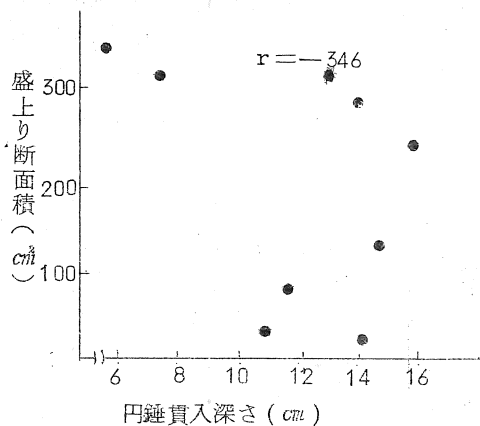
第4図 含水比と盛上り断面積



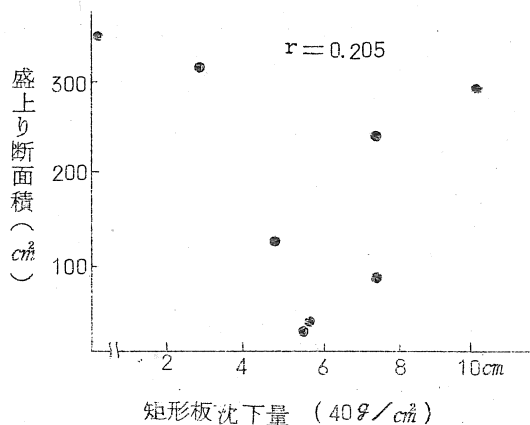
第3図 泥の深さと最大盛上り高さ



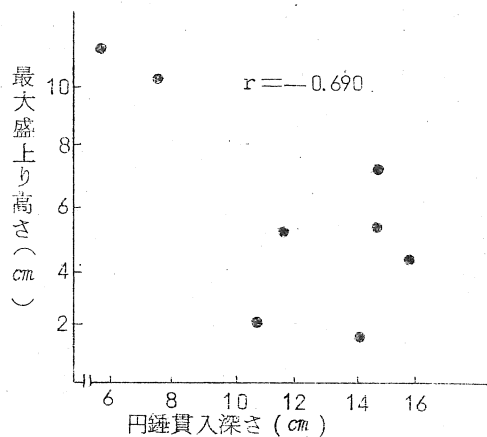
第5図 含水比と最大盛上り高さ



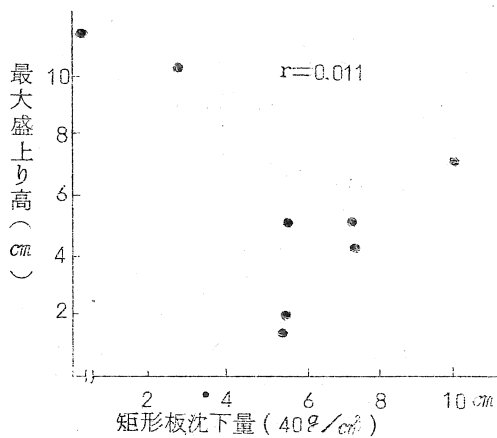
第6図 円錐貫入深さと盛上り断面積



第8図 矩形板沈下量と盛上り断面積

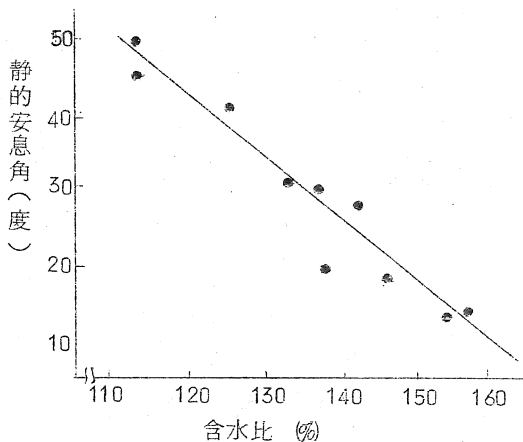


第7図 円錐貫入深さと最大盛上り高さ



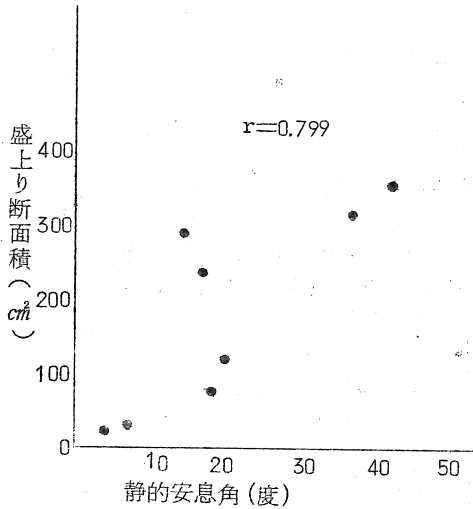
第9図 矩形板沈下量と最大盛上り高さ

6) 泥の含水比が増加すると静的安息角はほぼ直線的に減少する(第10図)。この静的安息角は粘性に基づく泥の流動をよく表わしているものと考えられる。

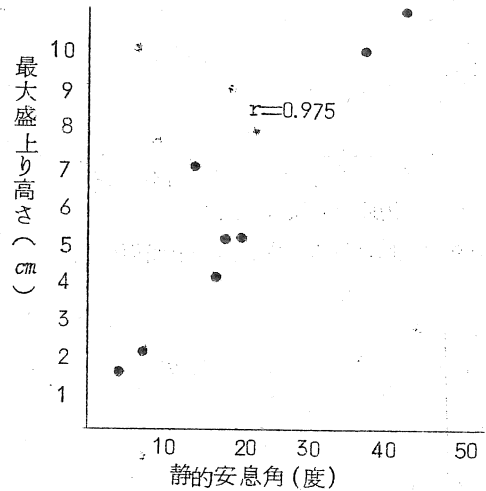


第10図 含水比と静的安息角

7) 圃場試験における含水比と盛り上り断面積、最大盛り高さとの関係と室内測定で含水比と静的安息角の関係図から、静的安息角と盛り上り断面積、最大盛り高さとの関係を求めたものが第11図、第12図である。静的安息角と盛り上り断面積との間にはやや強い正の相関が認められ、さらに最大盛り高さとの間には、盛り上り断面積より強くほぼ完全に近い正の相関が認められた。



第11図 静的安息角と盛り上り断面積



第12図 静的安息角と最大盛り高さ

4 考 察

1) 以上を要約すると、代掻後の土壌におりるトラクターゴム車輪による泥の変形流動の状況と泥の条件の調査項目の中で明らかな相関がみとめられたのは、泥の含水比と静的安息角で、円錐貫入深さ、矩形板沈下量、泥の深さについては明らかでなかった。また、泥の変形流動をつかむ指標としてとった泥の盛り上り断面積と最大盛り高さでは後者の方が相関が高かった。

2) 弾性体では外力に対する変形量を問題にするから、円錐貫入深さ、または矩形板沈下量による硬度の測定は合理的と考えられるが、泥のように粘性流動する壟一液体では外力に対する変形速度が問題であるから合理的とはいえない。したがって、今後は壟一液性泥の物理把握の指標として泥の含水比と静的安息角のほかに、実際の水田で粘度を測る方法を導入する必要がある。しかし、泥の研究は全く未開拓の分野であるので、どのようにして実際の水田で泥の粘度を測るかということは、今後の研究課題であって、先づその手はじめとして粘度計の開発研究をしなければならない。

3) 盛り上り断面積より最大盛り高さの方が相関が高いのは、断面積では高含水比で泥の極端に流動する場合は拡がり面積が大きくなるため、測定誤差も大きくなり、最大盛り高さを指標と

した方が実際の場合には有効である。逆にいえば最大高さは泥の変形の指標であり、流動の状況を把握する適当な方法がなかったことを示しているといえよう。また、泥の含水比と最大盛り高さとの間には直線の関係がみとめられたことは、第1図の代掻直後落水して2日後のように泥の含水比が低く、ほとんど変形だけの状態と第1図の代掻直後満水のようにほとんど流動だけの状態との間には連続的な変化であって、液性限界のような変曲点がないのではないかと想像される。

4) 静的安息角と最大盛り高さとの間に高い相関がみとめられるのは、両者が現象的に類似のものを測定していることによるが、車輪走行による泥の盛り状態を静的安息角の測定によって予察できる点で重要な意味を有するといえよう。

大規模生産における労力利用について

(盆花実験農場を素材として)

東北農業試験場 那須野章

1 研究目的および実験方法

東北地方には高冷地を中心に広く畑作地帯が分布しているが、^苛苛烈な気象条件と劣悪な土地条件および労働手段の低位などによって生産力は一般に低い。これら低位を高冷畑作地帯を対象に生産力の高い機械化営農方式を確立しようとして昭和36年度より7カ年計画で実験農場を設置し、生産力発展機構の解析を試みてきた。

実験農場は盛岡市から約40km離れた雫石盆地を見下す岩手山南麓の標高400m~600mに位置し、大部分は5~6°からなる傾斜地であるが、気象条件が劣悪なばかりでなく、役場・農協・学校・診療所までは6~8kmあるなど営農上あるいは生活上の立地条件には恵まれていない。また、機械導入以前においては開拓地全体が1戸当り労働力は僅に2人であるにもかかわらず、労働手段は低位で、しかも不安定な穀類作物などの作付け割合が高く、乳牛頭数も少ないことから生産力は停滞し農業所得は1戸当り15~16万円、多い農家で30万円程度に過ぎなかった。

実験の当初においては1戸当りの耕地面積は約4~4.5haであったので9戸を対象に37.5PSのトラクターを基軸に耕種生産の機械化を図ったが、社会情勢の変化に伴って離農が行なわれ急激に農家戸数が減少した。したがって37年度以降は4戸の共同経営と1戸の個別経営になったが、離農跡地を継承したため耕地面積は大巾に拡大し、1戸平均機械導入前の約3倍となった。このため、農従事者1人当りの労働負担の増大に対応して、酪農専門的経営を指向し、機械利用が比較的容易で労力節減の可能性の高い牧草を中心に飼料作物に作付け構成を単純化するとともに、新にトラクターおよび飼料作物収穫用作業機の導入などが行なわれた。

本報告は前述のような諸条件の変化に対応して農家の労力利用がどのように変化してきたかを耕

種生産に限定して検討したものである。なお40年度においては個別経営が新に1戸実験に加ったので4戸の共同経営と2戸の個別経営が約80haの耕地を中心に2台の大型トラクターを共同利用して生産を行なっているが、ここでは当初よりトラクターを利用した共同経営と1戸の個別経営について40年度までをとりまとめたものである。(共同経営は年次によって参加戸数が変動しているので労働時間については1戸当りに換算した)

2 実験経過

1) 経営概況

各経営とも酪農部門の規模拡大を図ったので40年度における乳牛頭数は共同経営が63頭、個別経営が13頭に達し、36年度のそれぞれ2.9倍、1.9倍となった。しかし、各農家ともに資力の関係で、経営内育成がとられたため育成牛の占める割合が高く、成牛頭数は必ずしも耕地面積の拡大に伴っていない。このため特に共同経営においては、酪農専門的経営実現までの過渡的対応として養豚養鶏などの中小家畜部門が取り入れられた。また、耕馬については各農家が所有していたが、当初は1台のトラクター共同利用を前提に、3戸に1頭程度を残し排除する計画であった。しかし、トラクターは2台となり、耕種生産の機械化が進展したため、37年度と40年度にそれぞれ排除された(第1表)。

第1表 経営概況

経営別		年次		35	36	37	38	39	40	41
共同 経営	農従者数(人)			6(3戸)	9(5戸)	9(4戸)	8(4戸)	8(4戸)	8(4戸)	8(4戸)
	家畜	乳牛	成育	9	13	17	19	22	27	35
		豚	鶏	7	9	9	11	29	36	33
	畜	耕馬		7	30	16	14.5	100	104	—
		耕馬		295	1248	2343	1036	691	454	—
	耕地面積(ha)			3	2	2	2	1	1	0
個別 経営	農従者数(人)			4	3	2	3	3	3	3
	家畜	乳牛	成育	3	4	4	5	7	8	7
		耕馬		1	3	4	5	8	5	3
	耕地面積(ha)			1	1	—	—	—	—	—
	トラクター共同利用戸数			4.4	4.5	7.8	12.5	12.4(20)	11.2	11.8
トラクター共同利用戸数			—	9	6	5	5	6	6	

注()内借入地

作付け作物については機械導入以前においては普通作物52.7%~64.1%、飼料作物35.9%~47.1%の割合で商品作物として小豆が各戸1ha内外作付けられていた。ところが、実験の当初においては普通作物もかなりみられたばかりでなく、機械化による労力節減が期待され新に甜菜・アスパラガス・りんごなどが作付けられた。このため作物の種類が多く、しかもこれらの作物が不統一に作付けられていた関係で1区画面積は狭く、機械化の困難な労働集約的作物の作付けの高いことなどもあって機械の効率的利用と大巾な労力の節減は困難であった。しかし、37~38年度以降になると耕地面積の拡大に伴って機械化の比較的困難な労働集約的作物の作付けは困難となり、牧草を中心とする青刈り作物や根菜などの作付け構成に移行した。特に牧草の作付け率は年々増加し農家平均36年度の34.1%が40年度86%と増大し、牧草の多元的利用が行なわれ、酪農部門の規模拡大を一層有利にした(第2表)。

第2表 作物作付け状況

作物名	35		36		37		38		39		40		
	共同 経営 面積	個別 経営 面積	共同 経営 面積	個別 経営 面積	共同 経営 面積	個別 経営 面積	共同 経営 面積	個別 経営 面積	共同 経営 面積	個別 経営 面積	共同 経営 面積	個別 経営 面積	
飼料作物	牧草	607	85	598	137	875	280	2,115	390	2,995	945	3,500	845
	青刈り燕麦混牧草		25	169	73	720	30	225	45			1,065	205
	青刈り燕麦	38				50	70		75		105		
	サイレーヅ燕麦												
	青刈りライ麦	33		38		150	10						
	サイレーヅライ麦					183							
	カブ	165	50	277	113	285	100	370 (50)	140	265 (50)	105	160	140
	サイレーヅ玉蜀黍			429	82		39			275	100		55
青刈り玉蜀黍						21	125	30					
カブ混牧草											410		
小計	843	160	1,511	405	2,263	550	2,885	680	3,585	1,255	5,135	1,245	
普通作物	燕麥	24	13			30							
	ライ麦	10		30		177	55	465		30			
	玉蜀黍	430	135	181	28	500	205	445	75	470	55	445	
	大豆	90											
	大豆	254	105	329	85		30						
	大豆	104	20	193	30								
馬鈴薯	30	13	110	11	115								
小計	942	286	843	154	852	290	910	75	730	55	445	0	
その他	甜菜			35									
	アスパラガス				11								
	果樹			12		12							
	南瓜	3		18		35	15						
その他			17	2	35	15	30	10	30	5	45	10	
小計	3	0	82	13	82	30	30	10	30	5	45	10	
合計	1,788	446	2,436	572	3,197	870	3,825	765	4,345	1,315	5,625	1,255	

註 カブの()内は採用用カブ畑面積

なお作物収量については中耕作物は低位で不安定性が大きかったが、無中耕作物については安定増収の傾向が高く、慣行ならびに岩手県平均を大巾に上廻った。

2) 機械の利用状況

当初は営農方式の関係から、普通作物はもちろんのこと商品作物もかなり作付けられることを想定して各種の農機具が導入された。しかし、作付け構成の変化に伴って農機具は次第に統一される傾向がみられた。特に38年度には耕地面積の拡大が急速で圃場作業が間に合わなくなったため、小型トラクターのほか牧草収穫用の作業機の導入が行なわれ、40年度はさらに耕地面積の増加に伴って小型トラクターをはずして45PSの大型トラクター（畑作振興用県有貸付け）などが導入された。

第3表 共同利用機械の変化

年次	36年		3
	機種名	規格様式	機種名
原動機	トラクター1台	ファーガソンMF35(37PS)	トラクター2台
耕耘 整地	ブラウ	16"×1連新墾用	36年と同じ
	ブラウ	12"×2連再墾用	"
	ロータリ	50"アグロテラ	"
	デスクハロー	18"×24枚	"
	ツースハロー	13"	"
施肥 播種	マニエスプレッダー	1屯積	"
	ライムソア	7'	—
	ゴーンプランター	2畦式	—
	シードドリル	13条施肥装置	"
	カルチパッカー	7'	"
	ローラー	60×240cm	"
管 理	ウィーダマルチャー	13'	"
	カルチベーター	スプリングタイン 3畦用	"
	カルチベーター	リヂットタイン 3畦用	"
	スプレーヤー	92ガロン入	"
	動力ダスター	人力背負式	"
	尿散布機	1屯用廻転ランナー付	"
収穫・ 調整・ 運搬	ポテトスピナー	1畦用	—
	モータ	6'	"
	ヘーレーキ	25本爪畜力用	サイドレーキテッター
	ヘーテッター	6フォーク畜力用	ヘーテッター
	バインダー	5'	フォーレージハーベスター
	カッター	10"	—
	スレッシャ	北農式15"×24"	—
	トレーラー1台	2屯積	トレーラー2台

- 註 1. ファーガソン35×トラクター及びファームワゴンは県有
 2. トレーラーのうち2台は共同利用組合の自己製作のものである
 3. その他の年次は前年と同じ

作業機のなかではボトムブラウ・デスクハロー・ツースハロー・マニユアスプレッダー・尿散布機などは各年次にわたってよく利用されたが、スレッシュャーは1カ年、コーンブランター・カルチバッカー・ライムソアー・ウイターマルチャー・バインダー・カッター・ヘイテッダーは2ケ年間で廃止された(第3表)。

耕地面積の拡大に対応して、圃場区画の整備拡大が進められ、40年度には1区画の大きさは共同経営299a、個別経営159aとなった。特に共同経営は300a以上の区画が47.1%となり、しかも農道の整備なども行なわれ、トラクター利用は容易になった。

このためトラクターの利用時間の高いことは顕著で、40年度までを1カ年平均でみると小型トラクター741時間、大型トラクターはそれぞれ、2038時間・2563時間となっている。ま

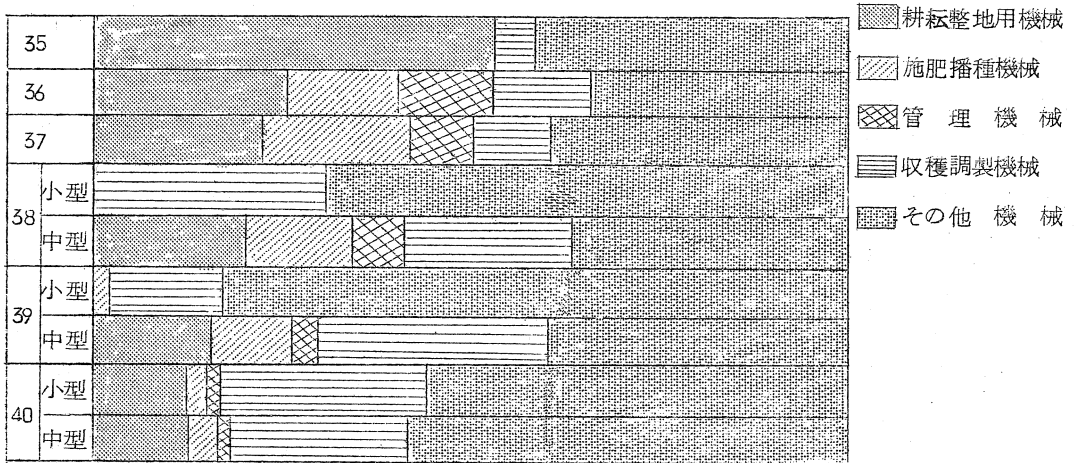
8 年	4 0 年	
規 格 様 式	機 種 名	規 格 様 式
ファーガソンMF35 (37PS) ファモールカブ (13PS)	トラクター2台	ファーガソンMF35 (37PS) ファーガソン35X (45.5PS)
〃	〃	〃
〃	〃	〃
〃	〃	〃
〃	〃	〃
〃	〃	〃
—	—	—
—	—	—
〃	〃	〃
〃	〃	〃
〃	〃	〃
〃	〃	〃
〃	〃	〃
〃	〃	〃
放射回転輪型 6フォーク畜力用 フレイル型刈り巾40"	サイドレーキテッダー ヘイメーカー フォーレージハーベスタ プロアー ファームワゴン	放射回転輪型 フェールSH5 フレイル型刈り巾40" ニューフォーランド
—	—	—
2屯積	トレーラー3台	1屯積 2屯積

貸付の機種である。
る。

たアワメーターでみても大型トラクターは大部分の年次が1000時を越え、一般にいわれる800時間を大巾に上廻っている。作業種類別には耕種生産の利用割合がその大部分を占めているが、そのほかに農外作業が多く、これについて養畜・賃耕・農雑作業の順となっている。また、耕種生産内における作業機別の利用割合では運搬作業機が各年次にわたって最も高くそのほかでは当初においては耕耘整地・施肥播種・管理用作業機もかなり利用されたが、単純化してからは収穫調製作業機の利用が増加している(第1図)。

作付け構成

凡 例



註 その他はトレーラー・ファームワゴンバケットなどであるが、トレーラーの比重が最も高い

第1図 年次別作業機別利用割合(%)

なお、作業機の性能については当初は土地条件の不備・運転技術の未熟・作業機自体の機構上の欠陥などによって低位な機種もかなり認められたが、作付け構成の単純化に伴って、土地条件整備・運転技術向上などが進展し能率化は顕著であった。しかし、作業機自体の機構上ならびに作業精度・傾斜地適応性などについてはさらに検討を要する。

3 結果および考察

1) 労働の投下と利用配分

農業総投下労働時間については、規模拡大の影響を受けたが、35年度に比較し、共同経営が102%と若干増加した程度であり大差なかった。ところが、耕種労働時間は、機械利用の進展・作付け構成の単純化などによって共同経営は77.2%・個別経営は71.6%へと節減が認められた。しかも総投下労働時間中に占める耕種投下労働時間の割合が共同経営は33.7%から25.6%へ、個別経営は31.8%から25.1%へと縮小され、他部門の規模拡大を一層可能ならしめている。ただし年次別にみると共同経営は各年次ともに投下労働時間の節減の傾向がみられたが、個別経営は大巾に増加している年次もみられた。この理由は当該年次における耕地面積の増加率が大きく、しかも実取り玉蜀

黍の作付け面積の割合が高かったこと、小型トラクターを利用して牧草の青刈りを朝夕行なったことなどが上げられよう(第4表)。

第4表 1戸当り耕種労働時間の変化

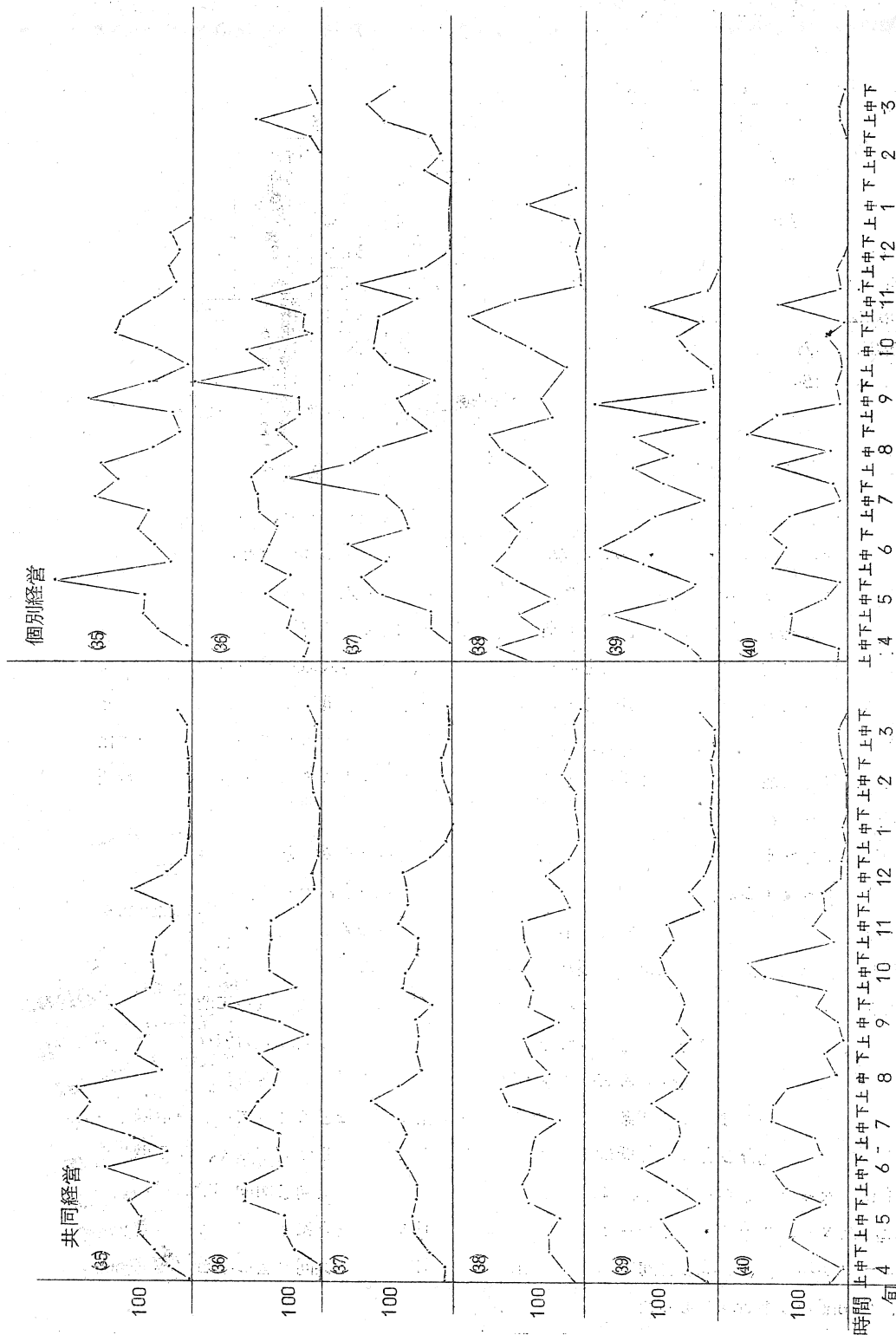
項目 年次別	共同経営					個別経営				
	総労働時間	耕種労働時間	B — A	耕種労働時間 増減割合	耕地面積 増減割合	総労働時間	耕種労働時間	B — A	耕種労働時間 増減割合	耕地面積 増減割合
	(A)時間	(B)時間	%	%	%	(A)時間	(B)時間	%	%	%
35	59827	20184	33.7	100	100	55877	17769	31.8	100	100
36	46775	16756	35.8	83.0	106.7	51204	17577	34.3	98.9	117.1
37	48022	16268	33.9	80.6	177.6	64362	27943	43.4	157.3	220.8
38	54819	17966	32.8	89.0	297.8	62109	21089	34.0	118.7	354.7
39	56440	15400	27.3	76.3	297.8	52730	19546	37.1	110.0	410.3
40	60779	15583	25.6	77.2	304.3	50680	12727	25.1	71.6	327.6

註 総労働時間は公用、兼業などの農外労働は含まれていない。

つぎに、耕種投下労働時間の年間利用配分を35年度と比較して検討すると、共同経営については、35年度は麦類刈り取り・収納・脱穀、牧草刈り取り・収納、かぶの播種などの作業時期には180時間という高い労働ピークとなっていた。農家の農従事者は2人であったから1人1日10時間として10日間完全に就業したとしても1旬の労働可能時間は200時間であることからみると、農繁期はかなり労働強化が行なわれたといえよう。これが、機械導入以降においては、当初は穀菽類、そのほか商品作物の作付け率がかなりみられたので慣行よりは低位に経過しているけれどもまだ大きなピークが認められた。しかし、それ以降はピークも次第に崩されて労働配分の平準化が図られた。たゞし耕地面積が最高に達した40年度においては再び大きなムラを生じ200時間を越えるピークもみられる。

その反面に、4月～11月までの50時間以下の農閑期の出現状況をみると、39年度以前は各年次5～6旬であったものが、40年度においては14旬と約2倍以上になっている。このように繁閑の差を激しくせしめた原因は、作付けの単純化によって、主要作業が牧乾草・サイレーヅ牧草収穫・新播牧草・蕪播種、実取り玉蜀黍収穫などに限定されるようになったためである。このため、実取り玉蜀黍は牧乾草の約3倍の労力を要するが、ほかの作物と作業時期が比較的競合しないという理由で作付けするなど、労力利用配分の合理化が図られたが、収穫作業に人力依存率が高いため10月中・下旬に200時間を越えるピークを形成するなどの不合理な点もみられた。

他方、個別経営においては、経営諸条件の不備による機械化の低調などによって実験開始以後は各年次にわたって利用配分の合理化は低位にとどまり著しく不均等になる傾向が強くなり、35年度より却って不良となった。しかしながら、40年度になると共同経営とほぼ同じ傾向が認められるようになった。たゞし、牧乾草・サイレーヅ牧草の収穫、蕪間引き作業などによって160時間に及ぶ大きなピークがみられ、実取り玉蜀黍の作付け排除なども関係して、共同経営の場合より繁閑差は大きく、利用配分は不合理であった。



第2図 1戸当り耕種生産年間利用配分図

労働配分の合理化に当ってはピークを解消し、年間の配分曲線を一定水準に平準化することが必要である。ところが前述のようにこのような経営条件下では、ピークについては作業時期を前後に調節し、計画的作業遂行などによってかなり解消することは可能と考えられるが、極端な農閑期の余剰労力利用はなお合理化を要する。たゞ共同経営においては、畜舎建設・農道整備・附帯地植林などに合理的に利用される傾向があるが、個別経営においては不十分である。いづれにしても現状においては、合理的作業の遂行のためには作付け構成の単純化を図ることが必要な条件とされるが、一方では単純化すればする程農繁期形成が甚だしくなるという矛盾を現出せしめる(第2図)。

2) 作物別投下労働時間

作物別10a当りの労働投下状況をみると、慣行段階では人力、畜力中心の作業方法であった関係から、いづれの作物も40~50時間以上の労働が投下されていた。これにくらべると機械の利用が行なわれるようになってきてからはかなり投下労働時間は節減されてきている。しかしながら

第5表 作物別10a当投下労働時間

作物名	年次	慣行	36		37		38		39		40	
			共同経営	個別経営	共同経営	個別経営	共同経営	個別経営	共同経営	個別経営	共同経営	個別経営
牧 生 草			20.8	27.6	8.6	16.9	7.5	10.9	6.9	8.8	6.8	5.3
牧 乾 草	43.6	18.9	12.0	19.7	24.2	13.0	23.4	9.2	8.4	9.2	10.6	
放 牧 草				5.8		1.6	6.3	2.2	1.0	3.0	1.8	
サイレーヅ牧草				31.5	38.5	14.4	4.2	16.0	7.7	6.9	8.5	
燕 麦 混 牧 草	37.3	20.9	12.6	17.1	17.6	14.5	30.7		6.1	9.3	7.6	
実取り玉蜀黍	44.6	41.7	43.8	38.7	33.7	34.9	40.2	34.7	39.1	36.7		
サイレーヅ玉蜀黍	53.4	31.6	38.6	33.0		30.1	32.8	19.3	49.9		27.6	
サイレーヅ燕麦				8.6	15.6		10.4					
実 取 り 燕 麦	51.0			10.4								
カブ混播牧草				5.2						9.3		
燕	36.4	29.2	23.3	39.4	28.6	27.8	23.7	27.9	24.9	27.1	20.3	
青刈りライ麦		16.4		4.8	28.0							
実取りライ麦	38.6	33.8		28.7								
サイレーヅライ麦				14.0	36.0	14.5		17.9				
小 豆	48.8	43.1	47.5		53.8							
アスパラガス			42.3									
馬 鈴 薯	76.6	66.6	85.7	58.6								
甜 菜		112.6		73.5								
菜 種				46.7								
南 瓜	25.9	28.2		22.9	16.0							
大 麦	43.3		11.9									
小 麦		20.2										
作付10a当り	45.5	35.7	33.0	26.0	32.0	16.0	18.6	14.2	14.9	12.3	11.4	

- 註 1. 慣行は35年度各農家の平均値
 2. 36年以降については当該作物の平均値
 3. 作付10a当りについては耕種総労働時間である。
 4. 39年度個別経営のサイレーヅ玉蜀黍は実取り後切り込みを行なっているので労働時間は著しく多くなった。

全般的にみて無中耕作物の労力節減は顕著であったが、中耕作物の労力節減は低位にとどまった。そのため、耕地規模拡大に対応してこれら中耕作物の作付けが真先に縮小あるいは排除されたのも当然といえよう。しかし、これら労力節減低位な作物の耕地総面積中に占める割合はかなり低いため作付け10a当りの投下労働時間でみると、38年度以降の減少は急激に行なわれ、慣行の4.5.5時間に対して40年度においては共同経営は1.2.3時間、実取り玉蜀黍の作付けが行なわれなかった個別経営は1.1.4時間と大巾に短縮し耕地規模拡大の支柱となった(第5表)。

中耕作物の労力節減が低位であった原因は、播種・除草・収穫などの主要作業が機械の性能不良・作業機不足・耕地条件不備などによって機械利用がきわめて蹙行的となり人力依存率が高く、しかも能率の低い畜力をかなり利用したためである。ただし、40年度においては各作物ともに畜力は全く排除され、人力依存率も低くなっているが、なお管理・収穫作業などについては問題が残されている(第6表)。

これら中耕作物の大巾な労力節減を図るには機械化作業体系の確立が必要となるが未確立の段階にある。実験の過程で問題となった機械化作業体系推進上の制約要因を列挙するとつぎのとおりである。

第6表 作物別人・畜・動・トラクター別作業数

作物別			作業名	耕整	転地	施播	肥種	管 理	収穫脱穀調製	作業数計
馬鈴薯	人畜動	力	—	—	2	1	2	5		
		力	—	—	2	2	1	5		
		力	—	—	—	1	—	1		
小豆	人畜動	力	—	—	4	1	4	9		
		力	—	—	2	1	—	3		
		力	—	—	—	—	1	1		
実取り玉蜀黍	人畜動	力	—	—	3	4	6	13		
		力	—	—	1	1	—	2		
		力	—	—	—	—	—	—		
サイレー	人畜動	力	—	—	3	2	4	10		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
ジ玉蜀黍	人畜動	力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
牧草	人畜動	力	—	—	3	2	3	9		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
乾草	人畜動	力	—	—	3	3	1	3		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
サイレー	人畜動	力	—	—	1	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
ジ牧草	人畜動	力	—	—	3	5	1	3		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
燕	人畜動	力	—	—	3	1	1	5		
		力	—	—	2	—	1	3		
		力	—	—	—	1	—	1		
40	人畜動	力	—	—	3	1	1	6		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		
40	人畜動	力	—	—	3	2	1	7		
		力	—	—	—	—	—	—		
		力	—	—	—	—	—	—		

註：牧草サイレーは37年度よりつくられている。

- a 作業機の性能低位
- b 作業精度の限界（間引き・除草などのように農機具だけに依存しては十分それが果せない場合）
- c 作業機の不足
- d 機械利用に不適当な栽培方法（栽植密度など）
- e 耕地条件の不備（農道、区画の大小・形状・分散、転石、根株の散在など）
- f 機械利用の計画性の欠如
- g 運転技術の未熟と農機具管理の不適切
- h 作業組合せ人数の不適切

いづれにしても、慣行農法段階においては、品種や施肥などの耕種改善技術に重点がおかれていた。ところが大型機械を利用した大規模生産においては、これらのことももちろん必要であるが、特に労働生産性の高い技術体系の確立がより一層重要である。しかし、各種機械の開発されている現状においては理論的には可能であるとしても現実の農家経営を対象とする場合には規制要因があまりに多く、単純には進展しないといえよう。

4 要 約

以上、実験開始以後は機械利用の進展に伴って、耕種作業能率は向上し労力の節減は図られたが、離農による1戸当り耕地・養畜規模の拡大が行なわれ、農家の労働負担の比重が高くなったのみならず、自給飼料需要増大なども関連して、機械力のみでは解決困難となったため、牧草を中心とした労働粗放的作物の作付け割合を高めると共に、これら作物の収穫用作業機の導入などでこれに対応した。その結果を要約するとつぎのとおりである。

- 1) 各経営とも耕地面積が機械導入以前の約3倍に拡大したにもかかわらず耕種投下労働時間は節減され、しかも総投下労働時間中に占める耕種投下労働時間の割合が縮小し他部門の規模拡大を一層可能ならしめた。
- 2) また、年間の労働配分は平準化の傾向がみられたが、作付けの単純化によって農繁期形成を甚だしくするという矛盾が現出した。
- 3) 他方、作物別10a当りの労力については無中耕作物の労力節減は顕著であったが、中耕作物は低位にとどまった。この原因は、播種・除草・収穫などの主要作業機不足・性能不良などによって人力依存率が高く機械利用が跛行的となったためである。
- 4) しかし、これら中耕作物の耕地総面積中に占める割合が低いと作付け10a当りの投下労働時間は約 $\frac{1}{3}$ に減少し耕地規模拡大の支えとなっている。
- 5) これらの点からみて、機械化作業体系化は望ましいが、このような条件下では合理的作業の遂行のためには牧草を中心とした作付けの単純化が前提条件と考えられる。
- 6) なお、乳牛部門の規模拡大が一層行なわれた41～42年度においては労力の多くかかる、青刈り玉蜀黍、蕪などはほとんど排除され牧草主体となっているが、この傾向は前森山集団農場（岩手県岩手郡松尾村野駄）そのほかもみられる。

事務局から

昭和42年度の支部行事として、研究発表会が9月1日2日の両日に亘って秋田県男鹿温泉 地方公務員共済保養所 男鹿荘会議室にて会員約40名が参加して開催されました。

1日目は午後1時より森田支部長の開会の辞に引続き下記9件の研究発表を行ない、2日目は貸切バスにて八郎瀧中央干拓実験農場の現況を見学し、午後1時秋田駅前にて解散しました。

なお、本号は研究発表会で講演されたものを主体に編集いたしました。

講演課題

- (1) 点播機の播種精度評価について 弘大 農機教室 森田昇・戸次英二
- (2) 青刈り類の簡易機械栽培法に関する研究 —施肥機による肥料混合播種の検討—
宮城県農業短期大学 佐々木邦男
- (3) マメ科牧草の人工乾燥について 東北農試 山内敏雄
- (4) 糞およびワラの含有水分とコンバインの作業精度について 秋田県農試 三浦 貞幸
- (5) コンバイン、バインダー性能調査に関する試験 岩手県農試 岡島正昭
- (6) 大区画水田均平簡易化試験 岩手県農試 藤沢勝太郎
- (7) 田植土壌の硬軟測定法についての一・二の知見 岩手大学 農学部 中村・阿部
- (8) 水田の塑性・液性泥におけるレオロジーに関する研究
第一報 トラクタ作業からみた泥田のレオロジー研究上の問題点
東北農試 中江克己・藤尾福蔵・木村勝一
- (9) 大規模生産における労力利用について —盆花実験農場を素材として—
東北農試 那須野章

正 誤 表

頁	行	誤	正																																																
1	下から16行目 " 9行目	Ⅱ理論・播種間隔 理論・播種間隔	Ⅱ理論播種間隔 理論播種間隔																																																
4~5		第1図図	第1図																																																
6	上から16行目	17.	17、																																																
7	" 5行目	Model LP組合せ	Model LP 組合せ																																																
12	第1表 第1表、作業能率、時間当の行	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>作業</td><td>ka</td><td>当</td></tr> <tr><td>能率</td><td>時間</td><td>当</td></tr> </table> 1. 1 2	作業	ka	当	能率	時間	当	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>作業</td><td>ka</td><td>当</td></tr> <tr><td>能率</td><td>時間</td><td>当</td></tr> </table> 1. 2	作業	ka	当	能率	時間	当																																				
作業	ka	当																																																	
能率	時間	当																																																	
作業	ka	当																																																	
能率	時間	当																																																	
13	下から3行目	集草梱包して	集草・梱包して																																																
18	上から11行目 第4表、乾燥前、重量 下から2行目	ブラッキングプレート 2.888 水分が高く。送風時の	ブラッキングプレート 2,888kg 水分が高く、送風時の																																																
22	下から4行目	15°~80℃	15°~20℃																																																
23	上から12行目	以降	以降																																																
26	下から8行目	バインダー	バインダー																																																
27	ロ) バインダーの表中	全幅 m 2.12	全巾 m 1.42																																																
35	下から6行目 " 1行目	トラクターを走行、③ 円錐	トラクターを走行させた場合③ 円錐																																																
41	" 18行目	哥烈	苛烈																																																
42	第1表 第1表欄外	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td>乳</td><td>成</td></tr> <tr><td>家</td><td>牛</td><td>育</td></tr> <tr><td></td><td>豚</td><td></td></tr> <tr><td>畜</td><td>鶏</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>耕</td><td>馬</td></tr> </table>		乳	成	家	牛	育		豚		畜	鶏			耕	馬	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td>乳</td><td>成</td></tr> <tr><td>家</td><td>牛</td><td>育</td></tr> <tr><td></td><td>豚</td><td></td></tr> <tr><td>畜</td><td>鶏</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>耕</td><td>馬</td></tr> </table> 注()内借入地		乳	成	家	牛	育		豚		畜	鶏			耕	馬																		
	乳	成																																																	
家	牛	育																																																	
	豚																																																		
畜	鶏																																																		
	耕	馬																																																	
	乳	成																																																	
家	牛	育																																																	
	豚																																																		
畜	鶏																																																		
	耕	馬																																																	
43	第2表、40年個別経営面 積合計	125	1,255																																																
44	第3表、施肥播種の欄 " 収穫・調整・運 搬の欄	マニユアスプレッター サイドレーキテッター	マニユアスプレッター サイドレーキテッター																																																
46	上から5行目	利用されたが、単純化し て	利用されたが、作付構成が単純 化して																																																
47	第4表、共同経営の欄 " 個別経営の欄	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>∇</td><td>総労働 時間 (A)時間</td><td>耕種労働時間 (B)時間</td></tr> <tr><td>35</td><td>5,982.7</td><td>2,018.4</td></tr> <tr><td>36</td><td>4,677.5</td><td>1,675.6</td></tr> <tr><td>37</td><td>4,802.2</td><td>1,626.8</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>∇</td><td>総労働 時間 (A)時間</td><td>耕種労働時間 (B)時間</td></tr> <tr><td>35</td><td>5,587.7</td><td>1,776.9</td></tr> <tr><td>36</td><td>5,120.4</td><td>1,757.7</td></tr> <tr><td>37</td><td>6,436.2</td><td>2,794.3</td></tr> </table>	∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間	35	5,982.7	2,018.4	36	4,677.5	1,675.6	37	4,802.2	1,626.8	∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間	35	5,587.7	1,776.9	36	5,120.4	1,757.7	37	6,436.2	2,794.3	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>∇</td><td>総労働 時間 (A)時間</td><td>耕種労働時間 (B)時間</td></tr> <tr><td>35</td><td>5,982.7</td><td>2,018.4</td></tr> <tr><td>36</td><td>4,677.5</td><td>1,675.6</td></tr> <tr><td>37</td><td>4,802.2</td><td>1,626.8</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>∇</td><td>総労働 時間 (A)時間</td><td>耕種労働時間 (B)時間</td></tr> <tr><td>35</td><td>5,587.7</td><td>1,776.9</td></tr> <tr><td>36</td><td>5,120.4</td><td>1,757.7</td></tr> <tr><td>37</td><td>6,436.2</td><td>2,794.3</td></tr> </table>	∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間	35	5,982.7	2,018.4	36	4,677.5	1,675.6	37	4,802.2	1,626.8	∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間	35	5,587.7	1,776.9	36	5,120.4	1,757.7	37	6,436.2	2,794.3
∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間																																																	
35	5,982.7	2,018.4																																																	
36	4,677.5	1,675.6																																																	
37	4,802.2	1,626.8																																																	
∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間																																																	
35	5,587.7	1,776.9																																																	
36	5,120.4	1,757.7																																																	
37	6,436.2	2,794.3																																																	
∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間																																																	
35	5,982.7	2,018.4																																																	
36	4,677.5	1,675.6																																																	
37	4,802.2	1,626.8																																																	
∇	総労働 時間 (A)時間	耕種労働時間 (B)時間																																																	
35	5,587.7	1,776.9																																																	
36	5,120.4	1,757.7																																																	
37	6,436.2	2,794.3																																																	