

## [03]作土の土壌構成と作物の生産性に関する研究

<https://doi.org/10.15017/13245>

---

出版情報：九州大学農学部農場研究資料. 3, pp.1-82, 1975-02. 九州大学農学部附属農場  
バージョン：  
権利関係：



## II. 麦作における試験

### 1. 試験の方法

供試田面積 ; 1試験区 143.6  $m^2$  (長さ16.06m 巾8.94m)

供試農機具 ; 犁 —— 磯野式2段耕犁

碎土機 —— 磯野式翼状碎土機

役畜 —— 馬4オ牡

動力耕耘機 —— スピー式ロータリー型耕耘機、耕巾48cm、爪14本

### 2. 畦立試験

#### (1) 畜力耕区

犁耕工程は前年同様16、24カラ耕について行ない、その成績はオ8表のようである。

オ8表 犁耕試験成績

測定項目	カラ数	16カラ耕				24カラ耕			
	耕程	犁割	犁寄	溝仕上	碎土	犁割	犁寄	溝仕上	碎土
耕深(cm)		11.2	12.7	12.4	—	10.9	14.2	13.6	—
耕巾(cm)		13.3	10.3	6.4	—	10.0	3.9	6.1	—
速度(m/s)		1.17	1.17	1.20	1.15	1.20	1.17	1.21	1.05
旋回(s)		14.5	13.5	13.3	9.1	13.0	13.7	13.9	9.4

土壌条件は、含水率15%、土壌硬度は落下式硬度計で貫入深10.6cmで、犁耕に差支えるような条件ではなかった。標準耕深は12cmに定めたが、いずれも規定以上の耕深成績となった。

碎土は去年の碎土成績を加味して、両区とも1往復宛増加し、16カラ耕区は3往復、24カラ耕区は2往復で行なった。

(2) 動力耕区

耕耘機による耕うんは、大塊耕（中速×低回転）、小塊耕（低速×高回転）について行ない、その試験成績はオ9表のようである。

オ9表 動力耕畦立試験成績

項目 工程	耕深 (cm)	耕巾 (cm)	速度 (m/s)	旋回 (s)
大塊耕	13.3	48	0.45	7.9
小塊耕	13.0	48	0.32	9.5

耕深は両耕区とも12cm以上を耕うんし、ロータリー部への稲株、土塊の付着はほとんど見受けられなかった。

3. 反転すき込み率

オ10表 反転すき込み成績

項目 耕区	5畦の露出 稲株 (個)	坪当り露出 株数 (個)	坪当り反転 すき込み率 (%)
畜16	614	17.4	68.9
畜24	530	15.0	73.2
動大	622	17.6	68.5
動小	358	10.1	81.9

(註) ; 畜力耕区は碎土後の成績

$$\text{坪当りすき込み率} = \frac{\text{坪当り埋没稲株数}}{\text{耕起前の坪当り稲株数}} \times 100$$

畜力耕では、カラ数の多い程すき込み率は高くなり、動力耕では小塊耕程良好な成績となった。これは昨年と同様な傾向である。しかし動力耕は両区とも昨年に比べ飛躍的に碎土程度が良好な成績となった。

特に動小区ではロータリーの高回転により、稲株がこまかく打碎され、原形に近いものが少なかった。

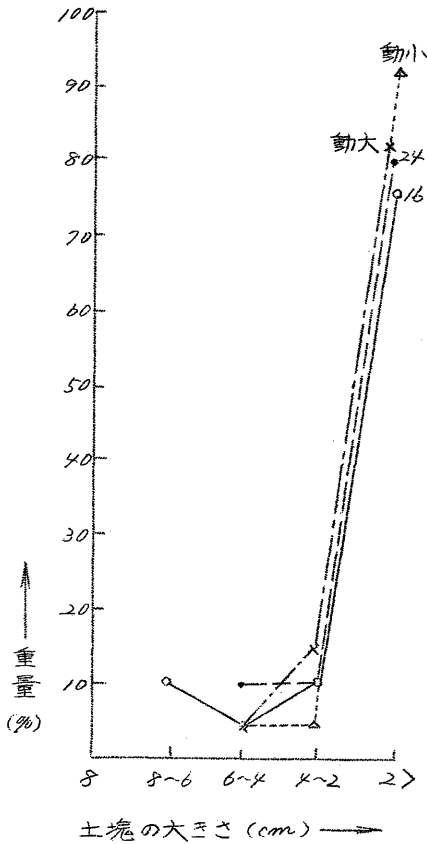
畜力耕は、碎土回数の多い程露出稲株が増加した。

4. 整地後の碎土程度の表示

碎土程度の表示は篩別法によって行なった。各耕区の土塊率はオタ図のように小さく、特に畜力耕区は、昨年より碎土回数を増加したので、その効果は大きく、動力耕区の碎土率に接近した値となった。

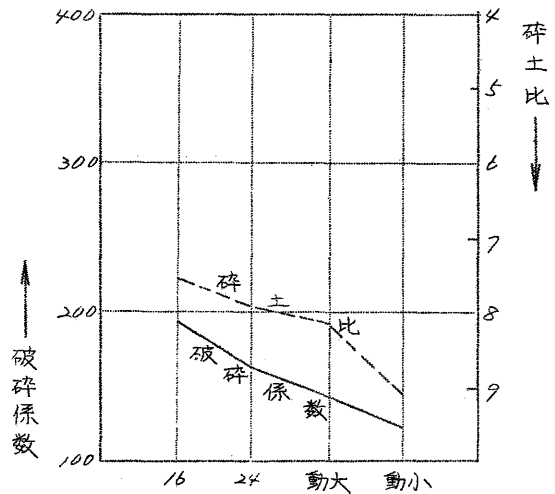
オタ図 各階級の土塊率

(11月10日 整地直後)



オ5図 破碎係数と碎土比

(11月10日 整地直後)

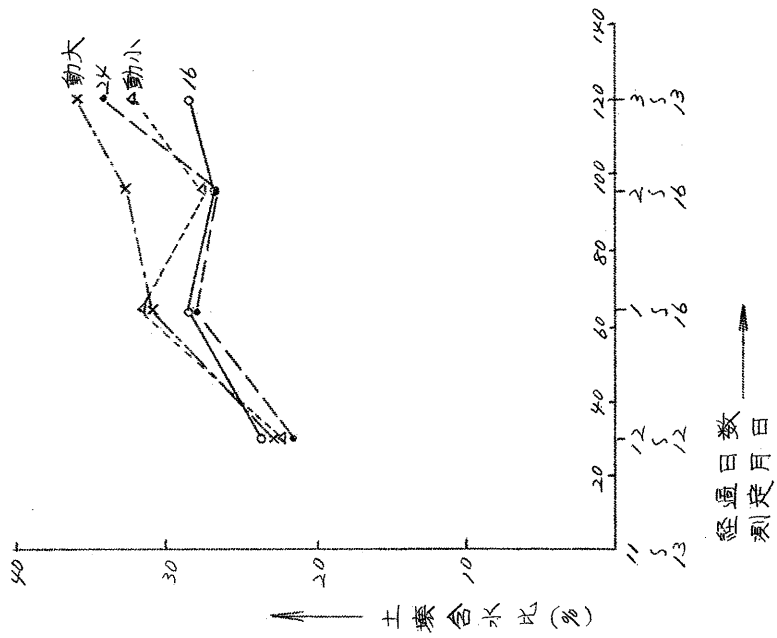


5. 畦立法が畦の土壌水分に及ぼす季節的変化との関係

水分測定は麦の条間から採取し、地表下6~9 cm及び12~15 cmの深さのものについて測定した。しかし、本年は4月以降の測定に支障を来し、満足なデータが得られなかった。しかし測定した分についての結果がオ6図のようである。

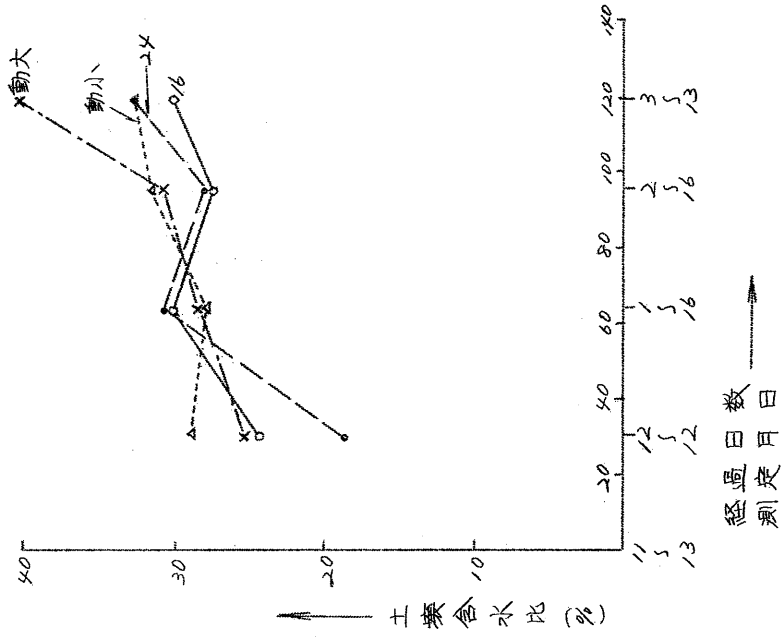
才6図の1 季節的土壤含水比

(地表下6~9 cm)



才6図の2 季節的土壤含水比

(地表下12~15 cm)



上層部では動耕区の方が畜耕区より土壌水分が多くなっている。これは例年の傾向といえる。また動耕区では、大塊区が小塊区より大で、畜耕区では、ノ6区が24区より大きく示している。下層部では動耕区が畜耕区より土壌水分が多くなっている。

6. 畦立法が畦の地中温度に及ぼす季節的变化との関係

曲管地中温度計を用い、5cm・10cm・20cmの深さの地中温度について、9時から17時まで、1時間毎に測定した。

本年は昨年と同様に比べて、気温が非常に高温であった。つまり、昨年の最高温度が、本年では最低温度に相当する。耕区別に地温を見ると、土壌孔隙の大きい畜耕区が動耕区にくらべ高温になった。そして、土壌孔隙の大小に正比例しているようである。

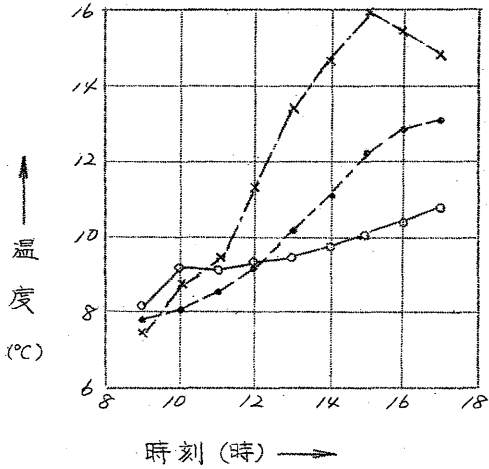
地温測定結果はオフ図のようである。

才ノ回地温測定結果

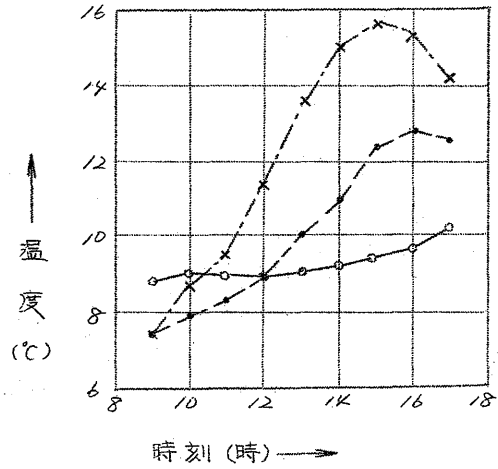
(12月12日測定)

畜力耕区

畜ノ6



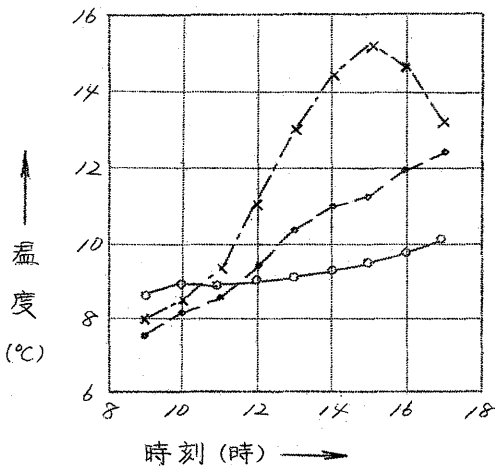
畜ノ24



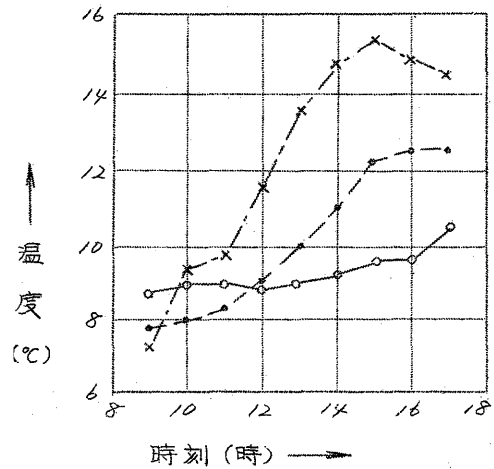
○—○ 20 cm  
 ■—■ 10 "  
 ×—× 5 "

動力耕区

動大

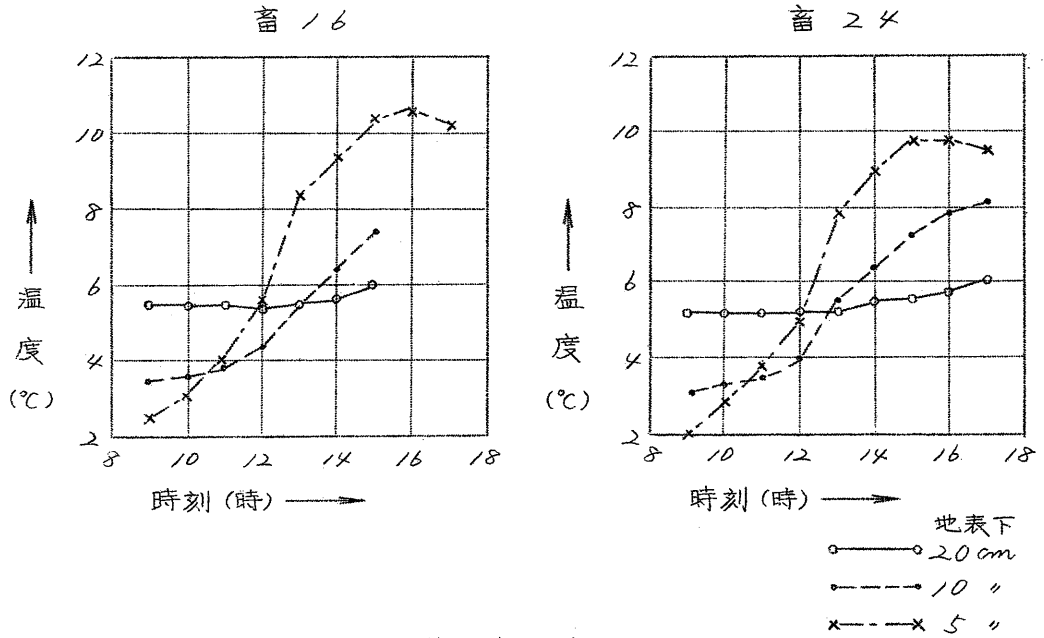


動小

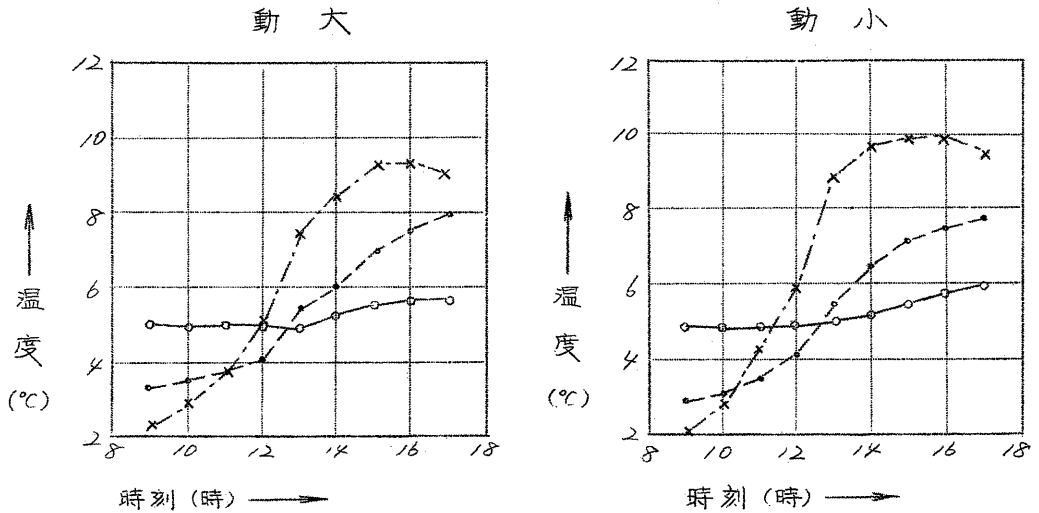


才2回地温測定結果(1月17日測定)

畜力耕区



動力耕区

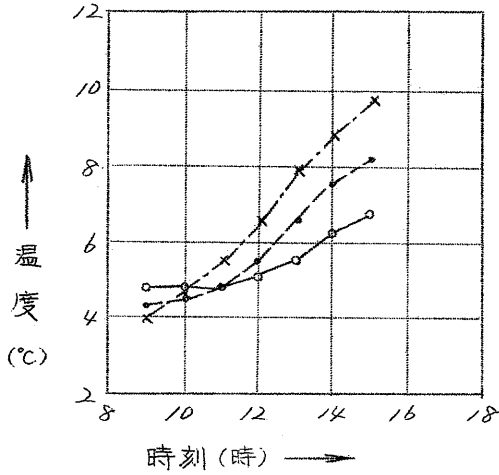


[註] 畜16カラ耕区の10cm・20cmは測定作業中地中温度計を損傷したため測定できなかった。

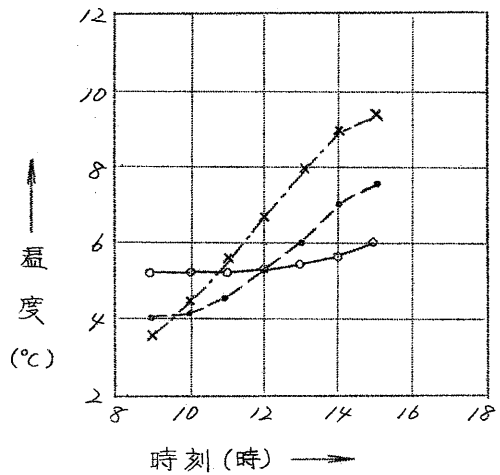
才3回地温測定結果(3月14日測定)

畜力耕区

畜16



畜24

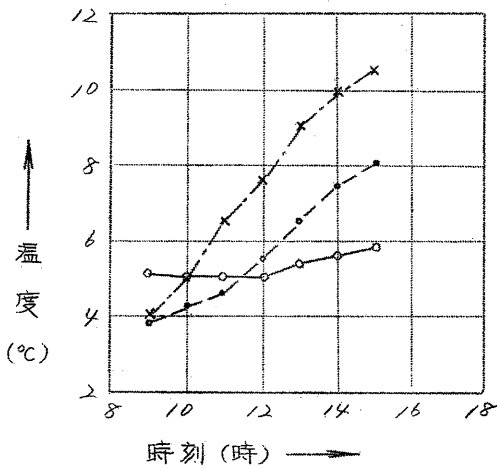


地表下

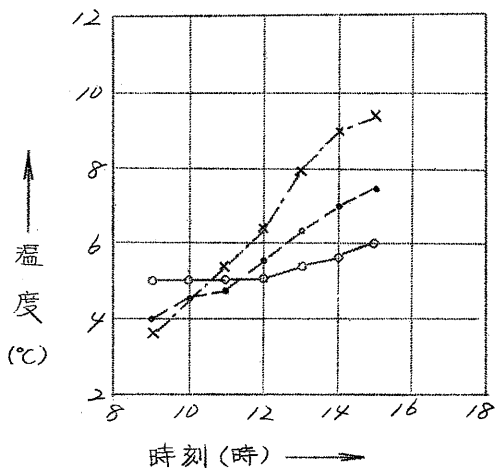
- 20 cm
- 10 "
- ×—× 5 "

動力耕区

動大



動小

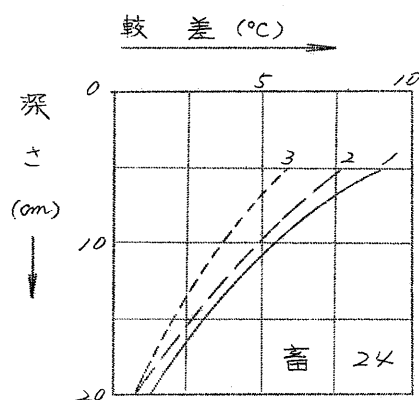
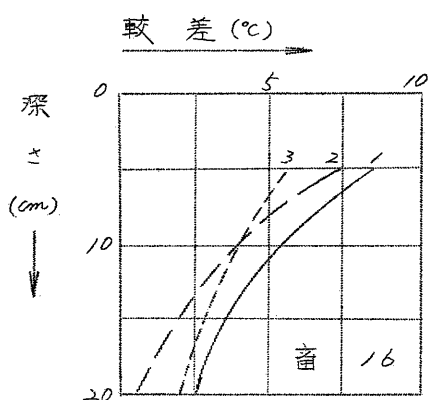


地温較差について

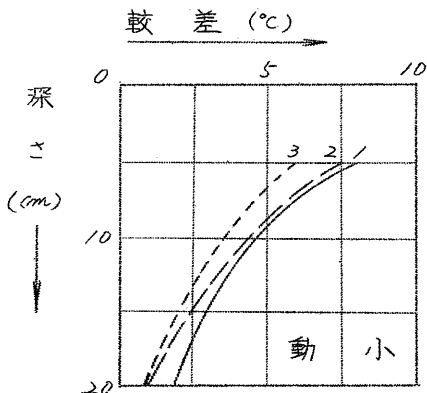
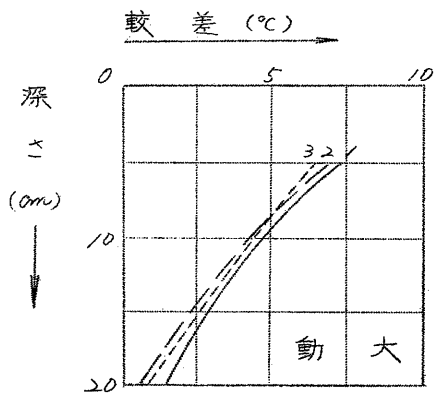
地温の較差は地表部程大きくなり、気温の高低に比例した。較差の季節的变化は、畜力耕区が動力耕区より、やや大であるが、陽春期になるとその差は余り認められないようである。地温較差の結果はオ8図のようである。

オ8図 深さと温度の較差

(9時~17時までの結果)



- 1. 12月12日測定
- 2. 1月17日 "
- 3. 3月14日 "

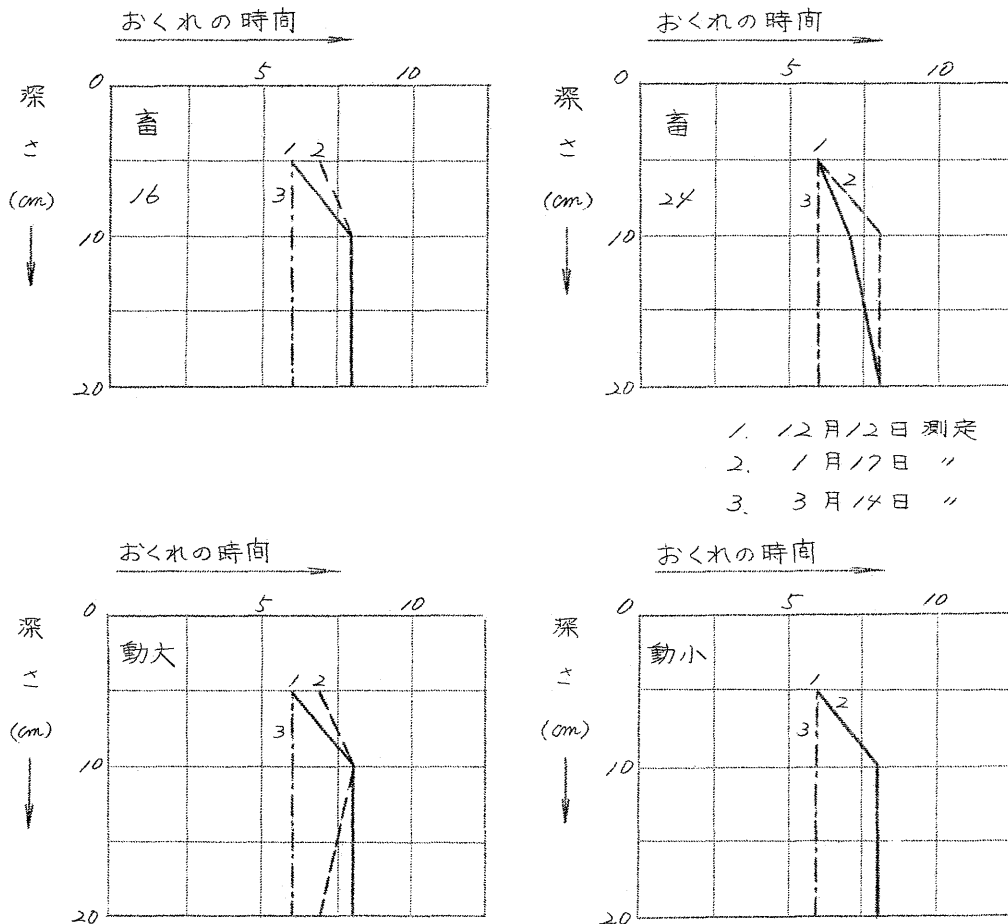


最高最低時のおくれについて

地温の最高最低のおくれの時間は、動耕区、畜耕区とも大差なく、ほとんど類似した傾向が認められた。

オ9図 最高最低時のおくれ

(9時~17時までの結果)

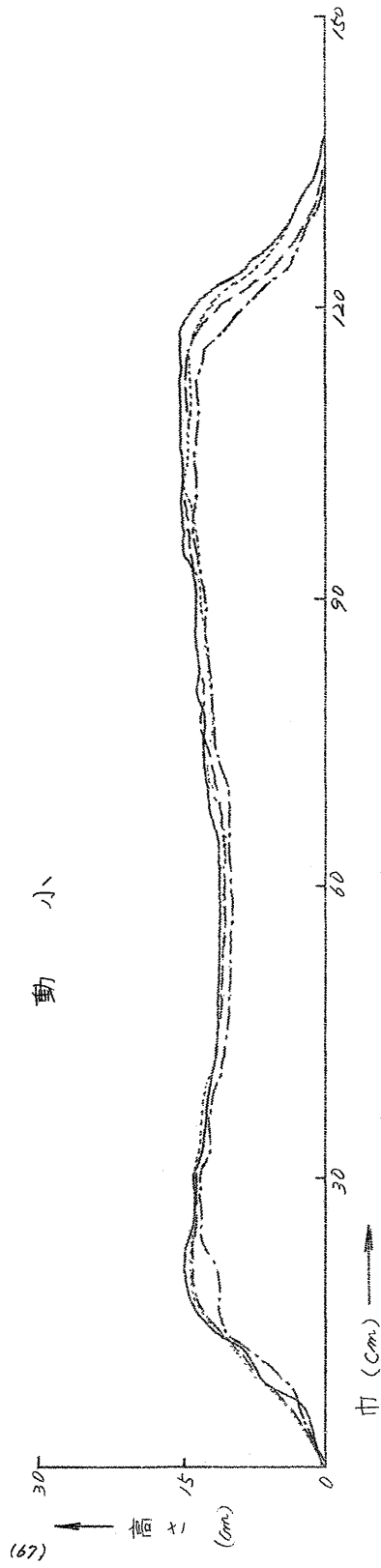
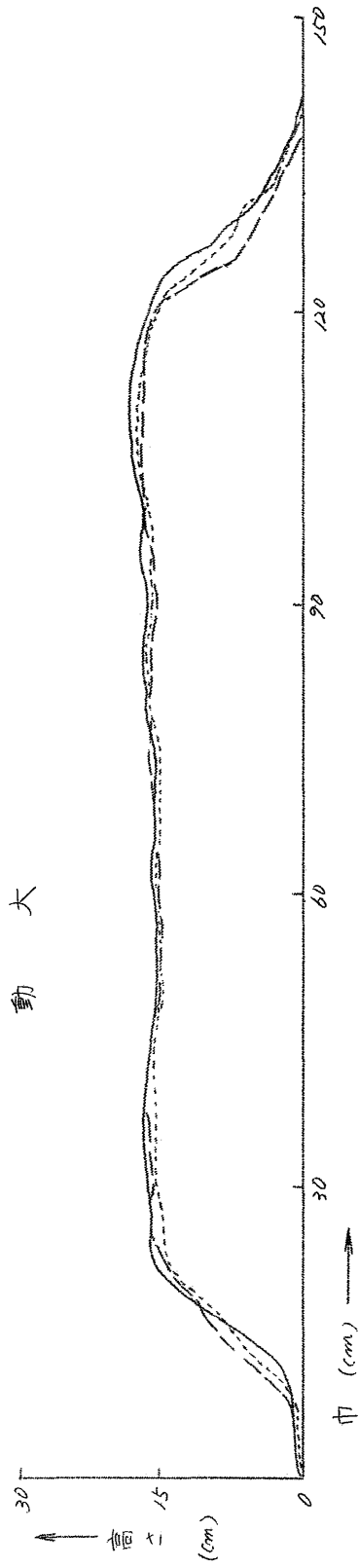


2. 畦立法が畦の形状維持とその変化との関係

今回は畜2メカラ耕区と動大耕区の畦形測定棒が盗難に会い、オメ回目の測定が出来なかった。

畦の形状変化を見るとオ10図のように水平変化は余り認められず、わずかに上下変化が見受けられ、大体例年の傾向と大差がないようである。





8. 畦立法が畦の土壌硬度に及ぼす季節的影響との関係

例年通り、落下式土壌硬度計を用い、麦の生育条間を10ヶ所測定して、その平均値を求めた。その結果はオノノ表のようである。動耕、畜耕との土壌硬度の差異は余り認められない。大体土壌水分に比例して、土壌硬度が変化している。

オノノ表 土壌硬度測定結果 (cm)

工程 \ 測定回数	オノ回 (12月12日)	オ2回 (1月17日)	オ3回 (2月16日)	オ4回 (3月14日)
畜 16	18.2	18.8	17.0	18.2
畜 24	18.5	18.8	17.3	18.5
動 大	17.3	19.7	17.6	18.5
動 小	18.5	19.4	18.8	

9. 畦立法が畦の雑草分布に及ぼす影響との関係

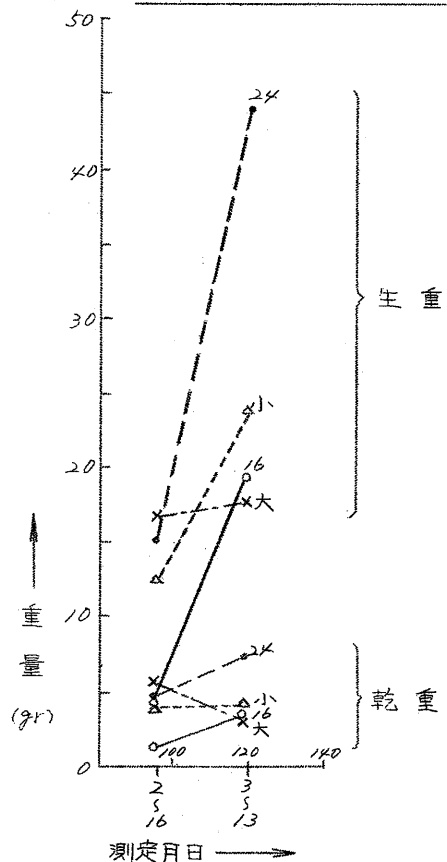
雑草調査は、施肥以外は無管理区を設けて、24 m<sup>2</sup> 間における雑草繁茂量について測定を行なった。1月中旬までは、動耕、畜耕とも、ほとんど雑草の発芽は認められず、2,3月の測定結果はオノノ図のようである。雑草は両区とも畦肩面に最も繁茂し、スズメノテッポウ、ヤエムグラ等が大部分であった。

10. 畦立法が麦作に及ぼす影響との関係

(1) 麦の品種並びに播種期

品種は竹下裸をウスプルン夜と湯浸法によって消毒

オノノ図 雑草調査

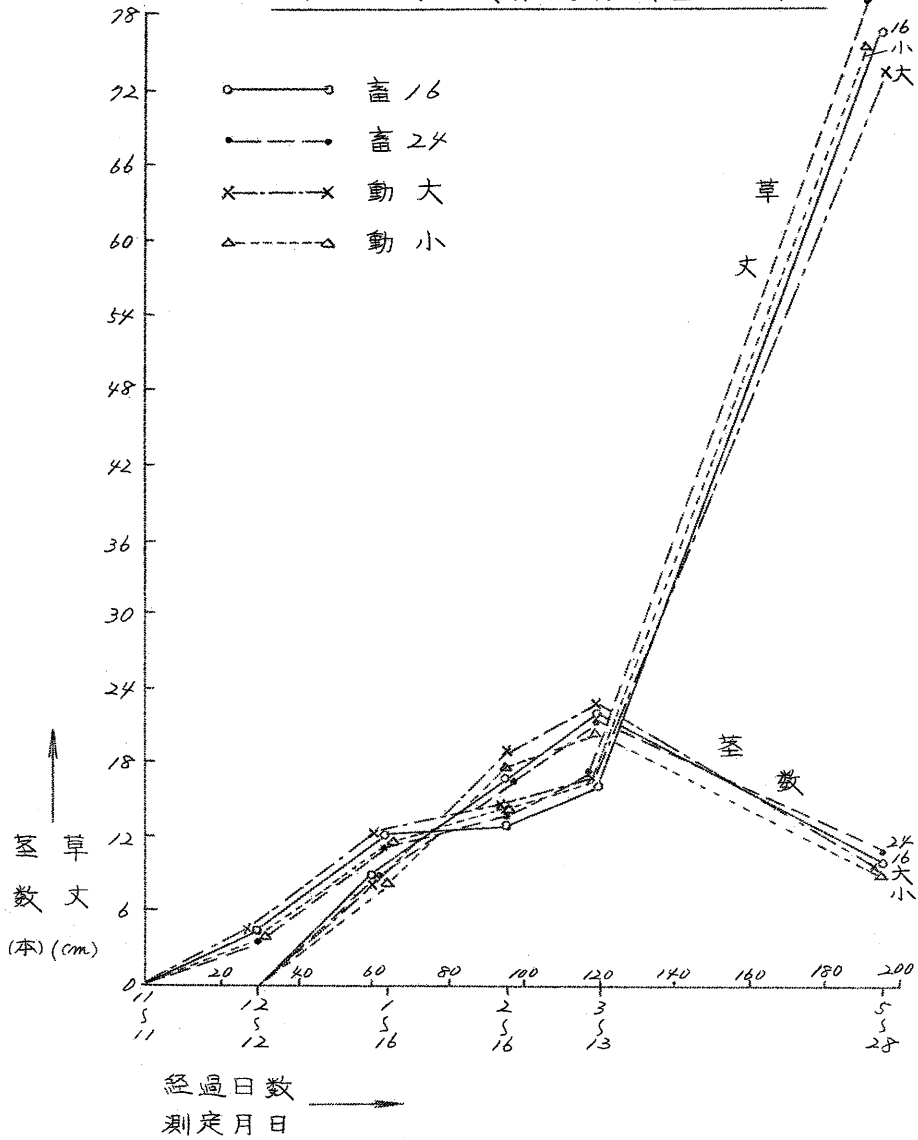


を行ない、かつ播種前に害虫防除としてB.H.Cを混合したものを10a当り54ℓの割合で条播した。播種は11月1日に行なった。

(2) 施肥及び管理

10aの施肥成分基準は、N 2.5kg, P 5.6kg, K 4.5kgとした。

※12図 麦作生育調査成績



施用肥料-----粒状尿素、過磷酸石灰、塩化加里  
施用割合-----N元肥に5割、追肥2回それぞれ2.5割  
あて。

P, Kそれぞれ元肥に10割

管 理-----1月17日・オノ回追肥、土入れ、中耕  
除草、踏圧を行なう。

2月16日・中耕除草、踏圧、堆厩肥散  
布。

3月14日・オノ2回追肥、土入れを行な  
う。

### (3) 生育調査

生育調査は、各耕区毎に測定区を設け、その中から20株  
を送定し、生育過程に伴なって測定した。その結果がオノ2  
図のようである。

動、畜の両耕区の生育過程を見ると、前半は動耕区の方が  
畜耕区より、やや良好な生育となったが、成熟期に近づくに  
つれて、畜耕区の方が生育が進んできた。これは例年の傾向  
であるが、大差は認められない。また、動畜両耕区の茎稈に  
ついて観察すると、動耕区の麦稈は畜耕区のものに比べて細  
い茎になっているのが判然と見うけられた。

### (4) 収量調査

刈取面積 6.6 m<sup>2</sup>

刈取月日 5月28日

乾燥方法 刈取後直ちに掛干して、2週間乾燥させる。

調整方法 千歯で脱穂したものを、キネで脱粒した。

子実乾燥良否 良

オ/2表 収量成績 (10a当)

工程 \ 項目	全重 (kg)	麦稈重 (kg)	子実重 (kg)	子実重歩合 (%)	1升重 (kg)
畜16	624.4	286.9	225.0	36.0	1.35
畜24	630.0	298.1	241.9	38.3	1.35
動大	765.0	371.3	241.9	31.6	1.35
動小	703.1	348.7	242.5	35.2	1.35

昨年同様、小块耕程増収となった。これは、ポット試験とも一致する点で麦作は畜力耕よりも動力耕の方が適していることがいえるようである。しかし、全収量重で動耕区の方が畜耕区より圧倒的に重いことは、条播面積、つまり播巾が広いのではないかと考えられる。それは、作条き切る場合、作業が容易な動耕区の方が、手数を多く要する畜耕区より若干ではあるが広くなるのではないかと考えられるからである。しかし、本水田裏作においては、畜耕区より動耕区の方が増収となったことは、過去3年間の継続実験と同様である。

11. 土塊構成と麦作ポット試験

(1) ポット試験の方法

前年同様  $\frac{1}{20,000}$  (反歩) のワグネル氏ポットを用い、試験圃場の畚外畦に埋め、ポットの底部には、その畦の耕盤と等高に耕盤土をつめ、その上に各試験区毎の土塊をつめた。土塊はそれぞれの試験区の平均したものをつめ、空隙には適当に細土を充填した。ポットの上層土面は畦面と等高とし、

オ/3表 充填土塊の組合せ率

工程 \ 項目	土塊の大きさと組合せ率 (重量%)
畜16	18~12cm 70%, 12~6cm 10%, 細塊 20%
畜24	12~6cm 70%, 6~3cm 10%, 細塊 20%
動大	9~6cm 50%, 3cm内外 30%, 細塊 20%
動小	6cm以下 20%, 微塊 80%

播種面は碎土して、種子ノ粒を円形に点播した。発芽後、均等なもの3株を残して他は間引きし、生育、収量を調査した。

土塊の組合せはオノ表のようである。なお、今年は無肥料区を設けて他区との比較を試みた。

(2) 試験の分類

① 標準試験(畜ノ6, 畜24, 動大, 動小)は同耕種のもをそれぞれ2区づつとし、圃場試験と平行して同一管理のもとに行なった。

② 施肥試験(畜ノ6, 2個, 動小 3個)は、更に次のように3種類に分類した。

(イ) 施肥分肥試験(畜ノ6, 動小) ; これは、標準試験と同じ施肥量であるが、元肥と追肥の配分を変えた場合。

(ロ) 施肥3割増試験(動小) ; 標準施肥基準より施肥量を3割増にし、元肥, 追肥の施用割合を等量にした場合。

(ハ) 無肥料試験(畜ノ6, 動小)

③ 根系分布試験(畜ノ6, 動小)は標準施肥とし、2.5cm 間隔に円形の金網(孔径1.8cm正方形)を設けて根の分布状態を調査したが、雨天続きのため、根系に支障を来たしたので中止した。

肥料は粒状尿素(46%), 過磷酸(16%), 塩化加里

オノ表 施肥配分表

試験区分	施肥区分	肥料(1鉢当りgr)			元 肥 (%)			追 肥 (%)	
		N	P	K	N	P	K	オノ回 (1月16日)	オ2回 (3月3日)
標準試験	標準区	2.4	6.2	2.0	50	100	100	25	25
根系試験	"	2.4	6.2	2.0	50	100	100	25	25
施肥試験	3割増区	3.1	8.1	2.6	50	100	100	25	25
	分肥区	2.4	6.2	2.0	40	100	100	30	30
	無肥区								

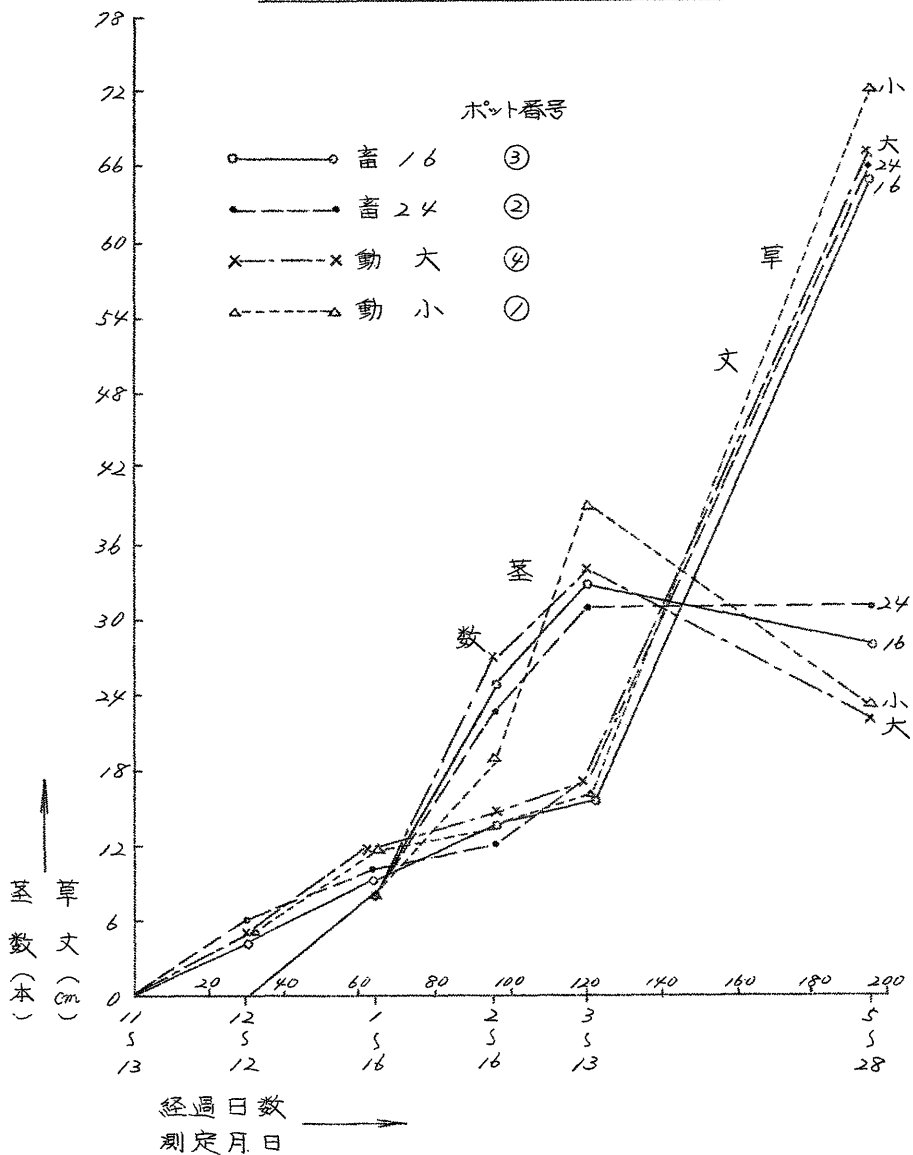
(50%)を用い、その成分量の割合をそれぞれ1g 当りとした。

施肥割合はオノ4表のようである。

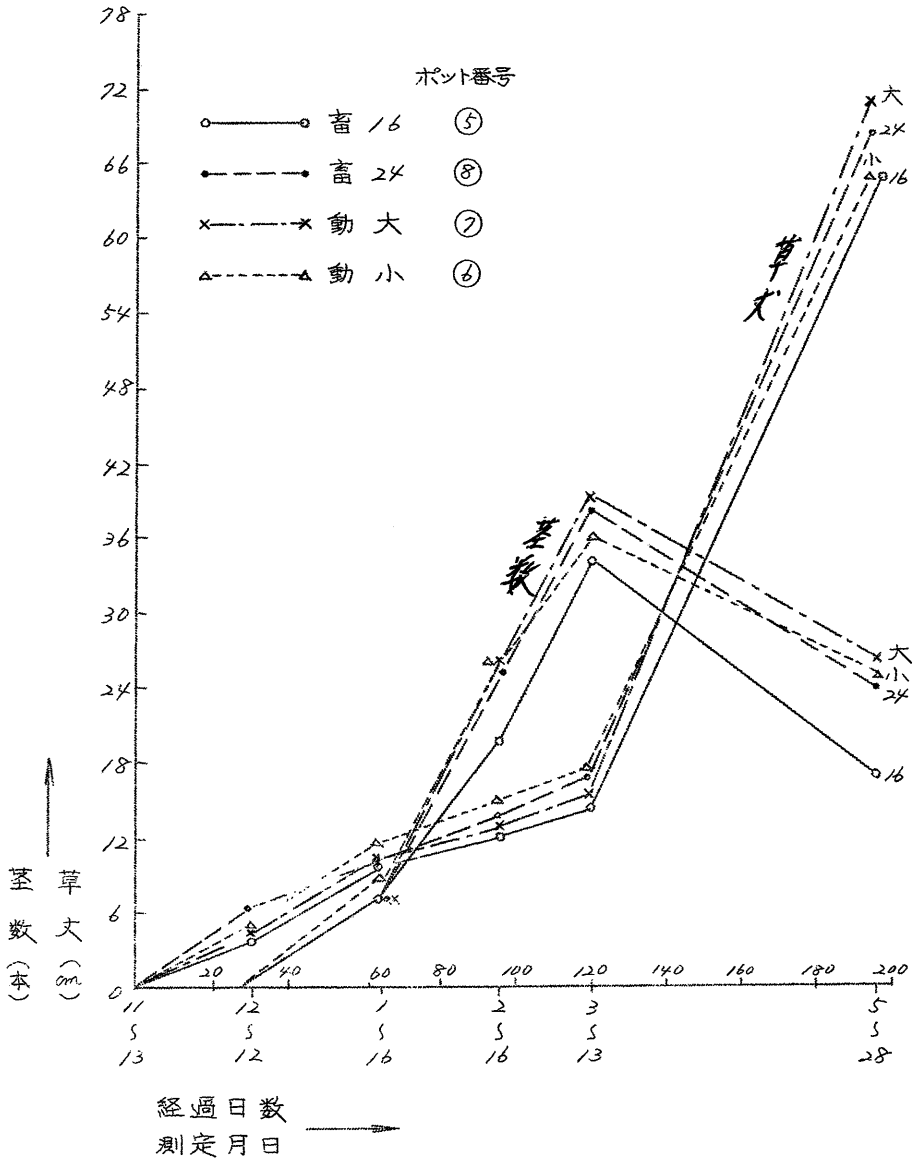
(3) 生育調査

ポット試験における生育成績はオノ3図へオノ5図のようである。

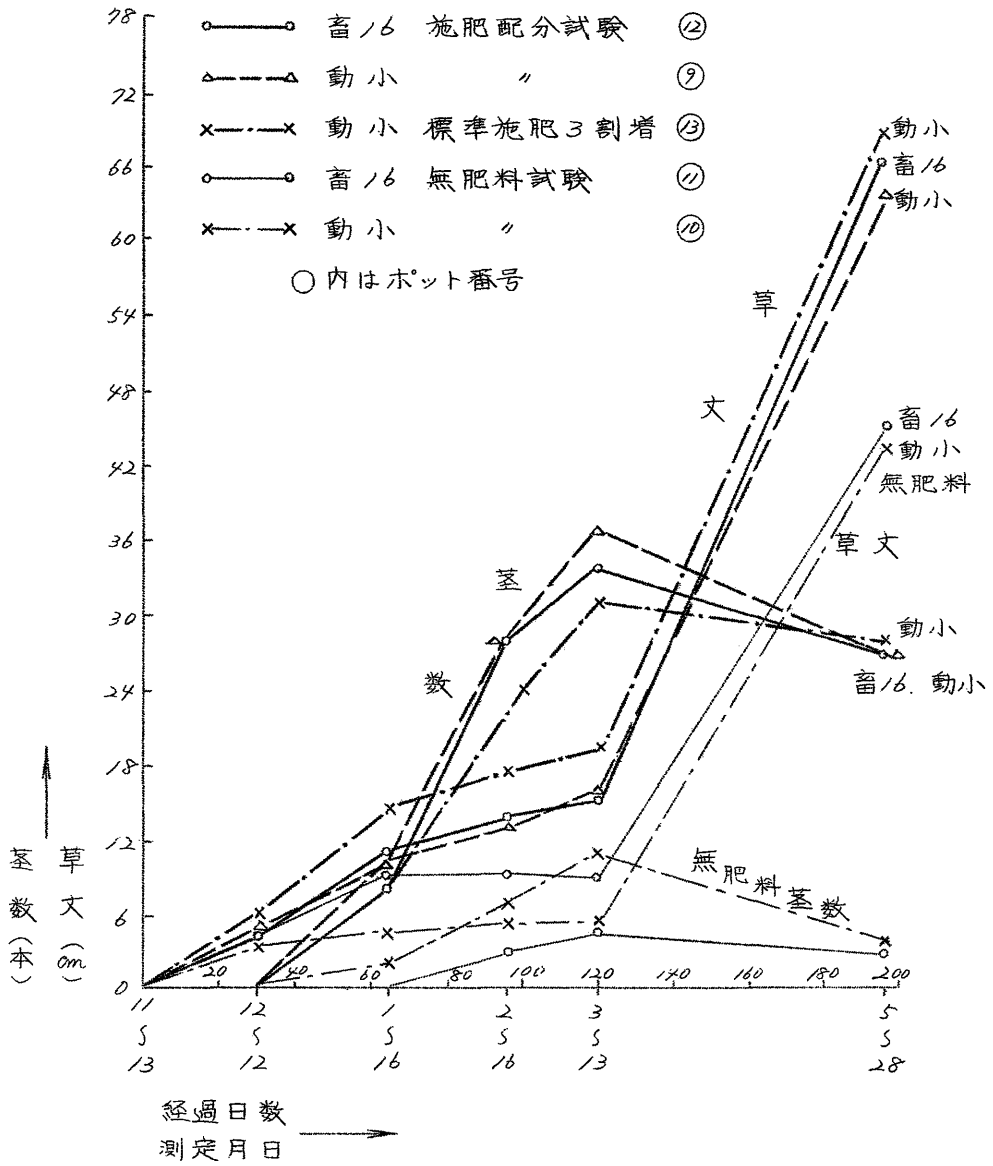
オノ3図 標準試験生育成績 その1



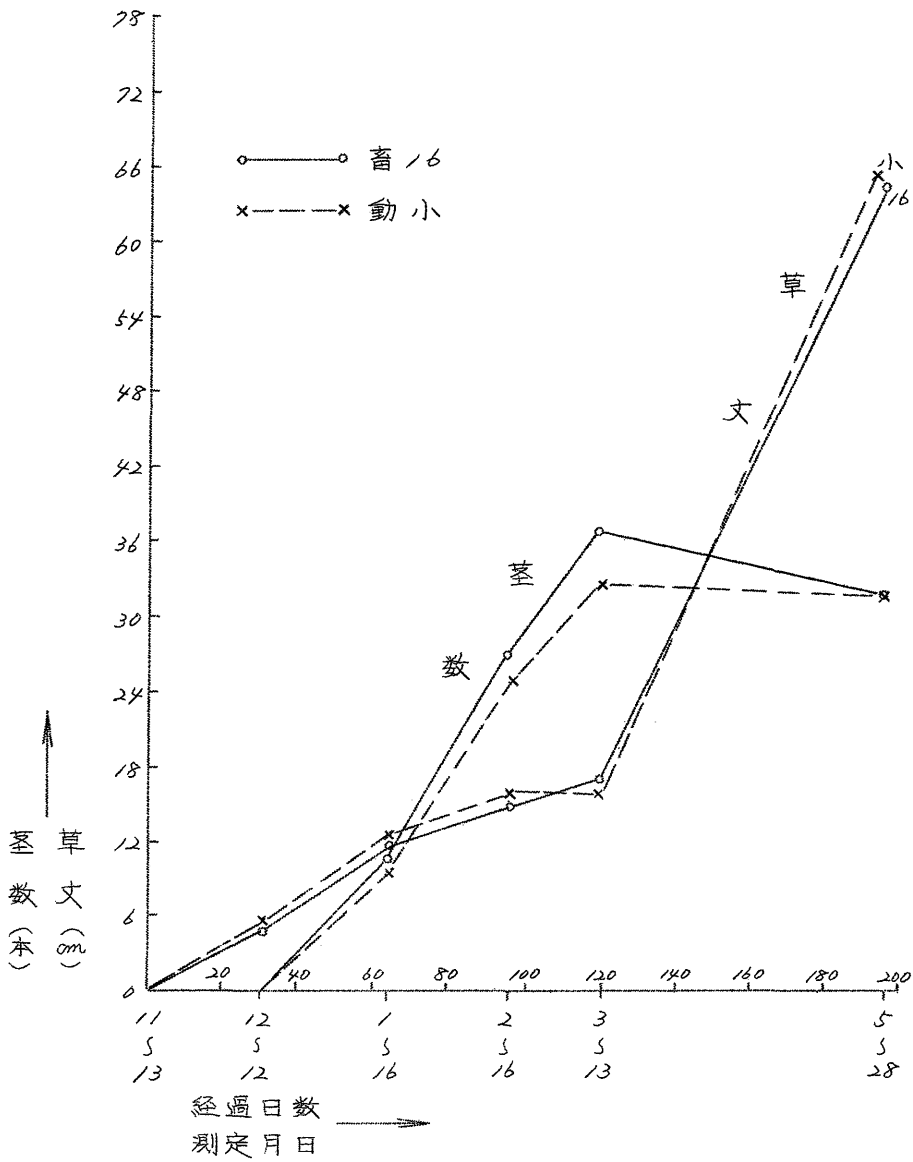
標準試験生育成績 その2



才ノ々圖 施肥試験区生育成績



才ノ5図 根系分布区生育成績



生育経過について、各試験区毎にみると次のようである。

- ① 標準試験区 ----- 先ず試験区そのノについてみると、草丈においては動耕区の方が畜耕区より良好な生育となり、特に動小は尻上りに良くなった。茎数については、分けつ最盛期は動耕区が畜耕区より良好であったが、登熟期になる

と、動耕区は無効分けつが多く尻下りに悪くなったが、畜耕区は最高分けつを維持して動耕区よりも良好であった。また、両耕区共小塊耕の方が大塊耕より草丈、茎数共に良好な成績であった。今年の生育状態は動耕区が畜耕区に比べ、草丈は非常に劣ったが、茎数ではやや優っていた。今年はこの逆になった。

## ② 施肥試験

(イ) 施肥分肥試験(畜ノ6、動小)-----草丈は、幼苗期から幼穂形成期に至るまで、ほとんど同じような生育経過となり、登熟期に至ってわずかに畜ノ6の方が動小耕より優れた。茎数は、生長期において、動小の方が畜ノ6よりやや優れた。しかし完熟期は両区とも変りがなかった。標準区は、畜ノ6の方が動小より良好な結果となったが、分けつ期前半で分肥区の方が良好な生育となった。しかし後半になって両区共ほぼ同じような生育状態になった。去年は元肥と追肥の割合を3対7にした場合、標準区より分肥区の方が草丈、茎数共に劣り、また、登熟期が遅れ病害を誘発したが、今年は7対3の割合であったためか標準区と分肥区との差異は認められなかった。

(ロ) 標準施肥3割増区(動小)-----標準区、分肥区に比べ良好な生育となった。特に初期生育が優秀であった。茎数は分けつ期は他区に比し低調であったが、無効分けつが少なく良好であった。しかし、3割増肥の効果については標準区に比べ認められなかった。

(ハ) 無肥料区(畜ノ6、動小)-----発芽は他区と変りなかったが、それ以後の生長は遅々として進まず、茎数も有効分けつに至らず、しかも登熟期になっても熟せず、他区より10日間刈取りを待ったが黄熟に至らなかったため青熟のまま刈取った。

③ 根系分布試験(畜ノ6、動小)-----草丈は両区とも終始接

近した生育となり、茎数は生長期向中、畜ノムが動小より  
 やや上回ったが完熟期になっては同じ値を示した

生育について、昨年の成績と比較してみると、全ての面にお  
 いて逆の現象を示しているようである。

草丈についてみると、動耕区が畜耕区より高く、昨年とは逆  
 を示している。

土塊別にみると、動畜両耕区とも小塊耕の方が大塊耕に比べ  
 やや高く示している。茎数と土塊の大小との関連は認められな  
 い。すなわち、分けつ最盛期頃迄は、動耕区の方が分けつ数は  
 多い傾向が認められるが、成熟期における有効茎数は畜耕区と  
 大差は認められない。成熟期における生育成績はオノ5表のよ  
 うである。

オノ5表 ポット麦の成熟期における生育成績

試験区分	施肥区分	耕 種 (ポットNo.)	穂 長 (cm)	芒 長 (cm)	茎 数 (本)	穂 数 (本)
標 準 試 験	標 準 区	動 小 (1)	5.8	9.4	8.3	7.7
		畜 24 (2)	5.2	8.8	10.7	10.3
		畜 16 (3)	4.8	8.5	10.0	9.3
		動 大 (4)	5.2	7.3	7.7	7.3
		畜 16 (5)	5.2	9.1	6.0	5.6
		動 小 (6)	5.5	8.8	9.3	8.3
		動 大 (7)	5.2	8.5	8.7	8.7
		畜 24 (8)	5.2	9.1	8.7	8.0
根 系 分布試験	標 準 区	動 小 (14)	5.8	9.4	10.2	10.6
		畜 16 (15)	5.8	9.4	12.0	10.6
施 肥 試 験	分 肥 区	動 小 (9)	5.5	9.1	9.7	9.0
		畜 16 (12)	5.5	9.7	9.0	9.0
	3 割 増 区	動 小 (13)	5.8	9.4	10.0	9.3
	無 肥 料 区	動 小 (10)	3.3	7.0	1.7	1.3
		畜 16 (11)	2.7	7.0	1.0	1.0

表 16 表 ポット麦の地上部と地下部の成績

試験区分	施肥区分	料 種 (ポット No.)	地 上 部 ( 風 乾 重 g )				子実重歩合 (%)	子実重比率 (%)	地 下 部 ( 風 乾 )	
			全 重	全 穂 重	子 実 重	全 稈 重			発根重 (g)	発根率 (%)
標 準 試 験	標 準 区	動小 (1)	82.5	48.0	34.5	34.5	41.8	71.8	15.5	18.7
		畜24 (2)	79.5	47.0	32.2	32.5	40.5	68.5	17.7	22.2
		畜16 (3)	79.5	48.2	34.6	31.3	43.5	71.7	19.7	24.7
		動大 (4)	67.8	40.5	28.8	27.3	42.4	71.1	13.7	20.2
		畜16 (5)	53.8	31.0	22.7	22.8	42.1	73.2	9.8	18.2
	区	動小 (6)	77.5	44.5	30.1	33.0	38.8	67.6	14.0	18.0
		動大 (7)	77.5	44.7	30.8	32.8	39.7	68.9	15.5	20.0
		畜24 (8)	74.7	42.3	28.5	32.4	38.1	67.3	16.7	22.3
		動小 (9)	74.6	43.5	30.0	31.1	40.0	68.9	16.0	21.4
		畜16 (12)	73.5	41.0	27.6	32.5	37.5	67.3	18.7	25.4
		動小 (13)	81.0	46.0	32.3	35.0	39.8	70.2	16.0	19.7
施肥試験	3割増区	動小 (10)	8.9	4.7	3.3	4.2	37.0	70.2	1.8	20.2
	無肥料区	畜16 (11)	5.2	2.2	1.6	3.0	30.7	72.7	2.2	42.3

#### (4) ポット麦の地上部と地下部

6月/日ポット麦の刈取りを行なったが、雨天続きのため根系、土塊調査は天候に左右され晴天日を見計って行なったため、約2週間を要した。そのため、根の脆弱になったものが若干認められ根系試験は失敗した。しかし、他のポットは末根の切れたものも努めて拾い集めて測定した。

動耕と畜耕の根の蔓延状態を見ると、小塊程下層部まで蔓延し平均して分布しているが、大塊は土塊中にはあまり侵入せず、その周辺に沿って伸び、上層部に蔓延していた。

ポット麦の地上部と地下部の成績はオノオ表のようである。

標準試験区の麦子実重量は、標準施肥量区そのノにおいて、畜耕区の方が動耕区よりやや収量がよくなっているが、標準施肥量区そのノでは動耕区の方が畜耕区より収量は多くなっている。

発根量は、畜耕区の方が動耕区より全般的に多くなっている。根の伸長度と草丈、莖数との関係は認めがたい。土塊の自然的風解程度は十分に表われておらず、当初の土塊の形状と大体均しいものであった。

施肥量試験の中で、施肥量配分区の麦子実重量と発根量は、標準施肥量試験区とくらべてみると、その差異はない。また施肥量3割増区は、標準施肥量区との収量差異はなかった。なお無肥料区のポット麦は、生育、収量とも不良で、麦作の施肥に対する重要性を裏付けした。

### III. 摘 要

1. 々年間継続して同一水田で試験を行なった。
2. 水田裏作で畦立した後の碎土程度の表示法は、篩別法による方法が現在では最も理想的のようである。

篩別法による碎土程度の表示をくらべると、畜力耕区が動力耕区より碎土比が1.5〜1.8倍高く、それだけ畜力耕区の方が