

水稻生育に及ぼす「ソイルマスター」の影響に関する

調 査 報 告 書

昭和53年 3月

佐 賀 大 学 農 学 部

農学博士 岸川英利

江頭正義

## 目 次

緒言	P1
材料および試験方法	P1~2
1) 材料	
2) 発芽試験	
3) 幼苗生育試験	
4) ポット栽培試験	
試験結果	P2~3
1) 発芽試験	
2) 幼苗生育経過	
3) ポット栽培における生育	
4) 形態および収量調査	
総括	P15
附表	P16~26
写真版	P27~29

## 水稻生育に及ぼす「ソイルマスター」の影響に関する調査

近年、軟弱地盤の土質改良剤である「ソイルマスター」(SOIL・MASTER)は水田や干拓農地の排水路の補強および揚水ポンプなど重量物据付のための地盤の土質改良処理、また水中やヘドロ埋立地の深層改良処理などのため各方面に利用されている。

一方、本剤の旋行後、水路の地盤から溶出した「ソイルマスター」を含んだ水が水田に流れ込んだり、または「ソイルマスター」配合の土壌が水田に混入あるいは客土される場合などが予測される。このような場合を考慮して、本試験は、「ソイルマスター」配合土壌が水稻の生育や収量に如何なる影響を及ぼすかを明らかにするため、ポット栽培試験により調査したものである。

### 材料および試験方法

#### 1) 材料

供試した水稻品種は「レイハウ」である。

「ソイルマスター」は太平商工株式会社提供のもので、土壌は佐賀大学農学部構内の水田土壌を用い、風乾して「ソイルマスター」と配合した。

#### 2) 発芽試験

「ソイルマスター」溶液の水稻種子発芽に及ぼす影響を調べるため、ろ紙をしいたペトリーザラに、その4%水溶液、8%水溶液を注入し、1区につき100粒の2回反覆とし、室音にて発芽を対照区(蒸留水のみ)と比較した。

#### 3) 幼苗生育試験

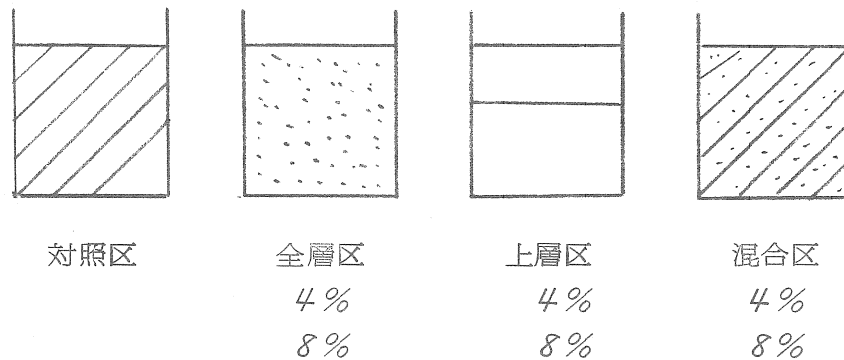
播種より移植までの幼苗の生育を比較するため、苗箱(30×30×10cm)にそれぞれ4%、8%の「ソイルマスター」を配合した土壌をつめ対照区(無配合)とともに、6月3日播種発芽後約30日間5日毎に各区20個体宛、草丈および茎数を調査した。

#### 4) ポット栽培試験

##### A) 試験区

試験区はつぎの7区で構成し、各区とも1/2000aポット5個宛合計35ポットを用いた。

- a. 対照区(水田土壌のみ)
- b. 「ソイルマスター」4%全層配合区
- c. bの上層配合区(下層は無配合)
- d. cの全層混合区
- e. 8%の全層配合区
- f. eの上層配合区
- g. fの全層混合区



## B) 栽培管理

### a. 移植

7月5日上記の各試験区を準備し直ちに幼苗移植を試みたが「ソイルマスター」配合区においてその強アルカリ性のため、2～3日後すべて枯死したのですべてのポットをしばらく放置した。その間しばしば1規定塩酸にてPH調整を行い、再度7月25日移植した。この際はPH7～9であったにもかかわらず、苗が大きいのと抵抗性も増したのか順調に活着した。個体数は1ポット当たり1本植の2株で1試験区当たり10個体、合計70個体である。

移植後はポット内の土壌が「ソイルマスター」のため硬化しないよう、しばしばかくはんした。

### b. 肥料

元肥としては、すでに元肥を施した水田土壌を用いたので特に施さなかった。追肥、実肥はつぎの通り。

追肥：8月8日三菱化成4-6-4、反当換算30Kg

実肥：9月16日同上、反当換算15Kg

### c. 農薬散布

病虫害防除のためつぎの通り散布した。

8月16日 ダイアジノン粒剤

9月6日 バダンサイド粉剤

9月20日 バイジット乳剤

## C) 調査形質

生育調査は草丈および茎数（出穂以後は穂数として）について、1週間毎に生育がほぼ一定に達するまで調査した。その間、出穂状況および成熟期についても調査した。また、収穫時にかん長、穂長および穂数について測定した。その後植物体をガラス室にて自然乾燥して、収量形質として、1株全重、1株穂重、着生粒数、穂実歩合、精糲重、1株玄米重について調査した。

これらの形質の測定値の統計的処理に関して各試験区間の有意差検定のため佐賀大学工学部の電子計算機により分散分析を行った。

### 試験結果

#### 1) 発芽試験

「ソイルマスター」水溶液の水稲種子発芽に及ぼす影響についての試験結果は第1表に示す通りである。すなわち、発芽勢および発芽率はともに、その濃度が高くなるにつれ対照区に比較して低下する。また写真1に示すごとく、根の伸長は対照区よりも短く、阻害されるようである。これらは本剤の含有成分の影響というよりは、むしろその強アルカリ性に原因すると考えられる。

第1表 発芽調査

試験区	発芽勢 %	発芽率 %
対照区	97、5	98、5
4%区	89、0	96、5
8%区	76、5	94、5

※ 発芽勢・・・液に浸後4日目までの発芽率  
発芽率・・・液に浸後1週間後における発芽歩合

#### 2) 幼苗生育経過

苗箱における約1ヶ月間の幼苗の生育経過を第2表、第1図に示す。すなわち、草丈の伸長は、ソイルマスター配合区は対照区に比較して前半は劣るが後半は著しく伸長し、茎数も増加した。しかも幼苗の葉色は、対照区は肥料切れにより淡緑色になったが、ソイルマスター配合区は長い間濃緑色を呈していた。

この原因として、幼苗の生育に対して、ソイルマスターに含まれる微量成分が一時的にせよ有効に作用したのではないか、あるいは土壌との反応の結果、好影響をもたらしたのではないかと考えられる。

しかしながら、根の発達是对照区の方が極めておう盛であった。

これはソイルマスター配合区の方は苗床の土壌が硬化して根の伸長が阻害されたためであろう。

ソイルマスター配合区の間では、濃度の薄い4%区の方が8%区よりやや憂れていた。

第2表 苗箱における苗の生育

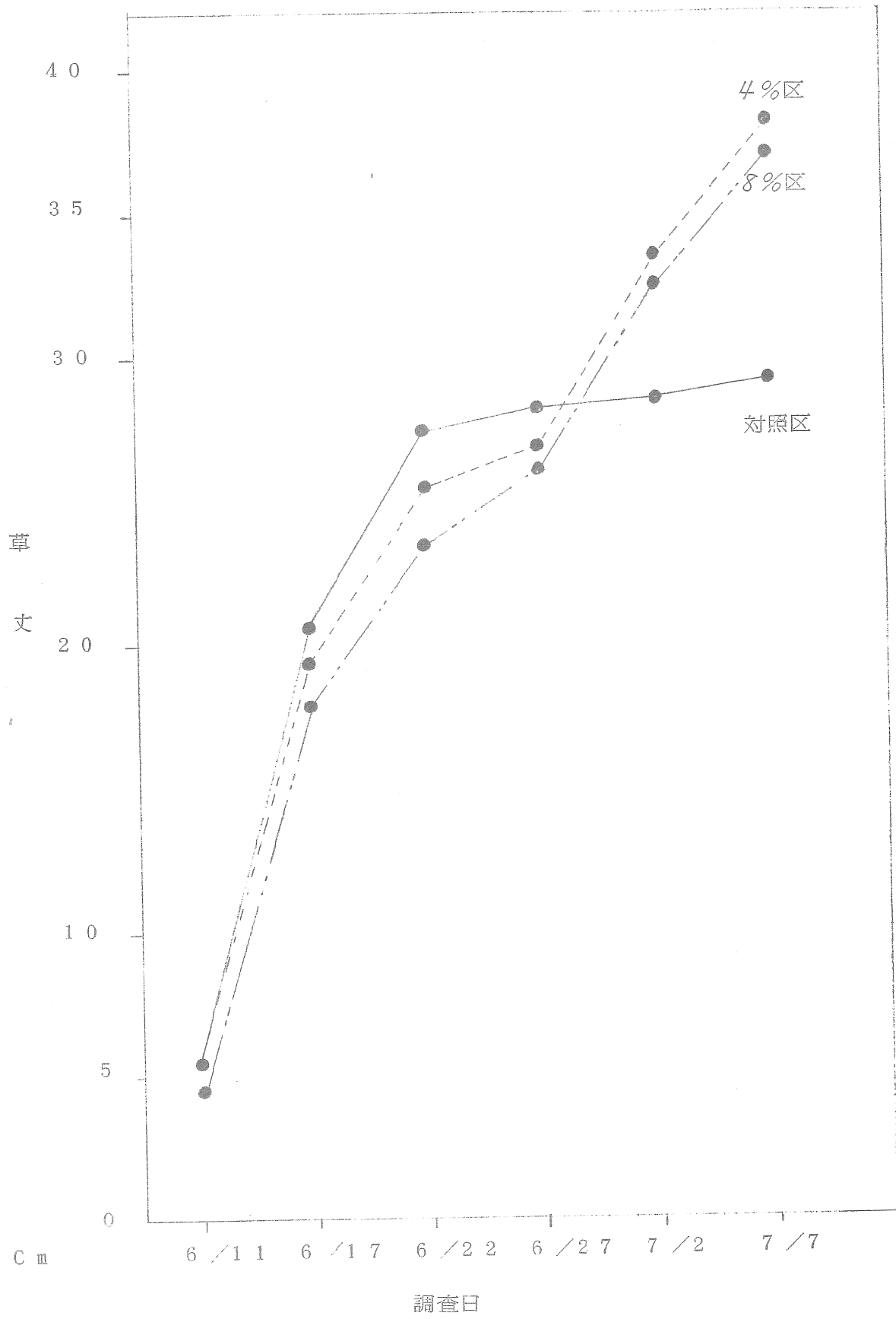
(播種:6月3日)

C <sub>m</sub>	6月11日 草丈	6月17日 草丈	6月22日 草丈	6月27日 草丈	7月2日 草丈	7月7日 草丈
対照区	5、4	20、5	27、5	28、2	28、5	29、2
4%区	15、8	19、4	25、5	26、9	33、6	38、2
8%区	4、5	17、9	23、5	26、1	32、5	37、1

本	茎数	茎数	茎数	茎数	茎数	茎数
対照区	1、0	1、0	1、0	1、0	1、0	1、0
4%区	1、0	1、0	1、3	1、7	2、0	2、0
8%区	1、0	1、0	1、0	1、2	1、6	1、7

※各区とも20個の平均値

第1 図 幼苗草丈の伸長



### 3) ポット栽培における生育経過

#### a. 草丈

ポットに定植後の草丈の伸長状況は第3表、第2図に示した。前述の幼苗期における生育とは逆に、ソイルマスター配合区群は対照区と比較して、伸長はかなり抑制された。特に8%全層区は著しく阻害されている。また配合区の間で8月23日ごろまではその伸長にあまり差異はなかったが、その後大きな差異が認められた。一方配合群において、4%上層区を除き、8月30日ごろまで伸長が減少しているのは、それまで測定していた最長の葉身がかれてしまったので、伸長不十分な新しい葉身について測定したためである。このかれあがりもソイルマスターのマイナスの影響と考えられる。その後は順調に伸長し続けた。

#### b. 茎数

茎数の増加状況は第3表、第3図に示した。茎数の増加についても、幼苗期の生育とは逆に、ソイルマスター配合の場合は対照区と比較して、おおむね抑制されている。特に8%全層区において著しい。しかし4%上層区および8%上層区は最終的には対照区より多くなった。これは両区において遅くまで栄養生長を続けたためであろう。

以上のごとき生育状態について、出穂直前の時期で各試験区の中で平均的なものを比較のために選んで写真2に示した。すなわち、4%配合区群では対照区に比較して上層配合区および混合区はあまり差はないが、全層配合区ではかなり劣っている。また、8%配合区群ではすべて生育不良で、特に全層配合区は極めて貧弱である。

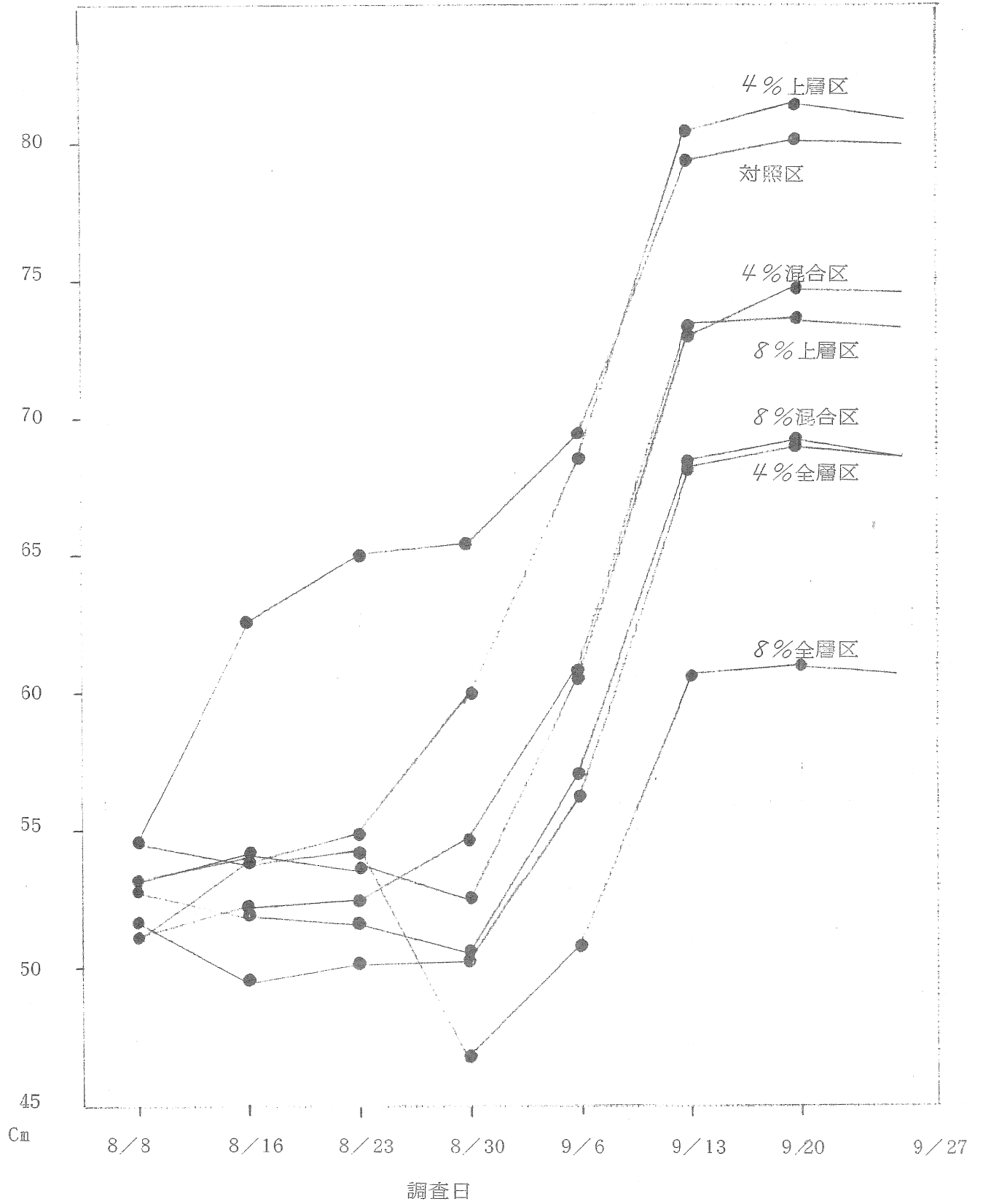


第3表 ポット栽培における生育状況

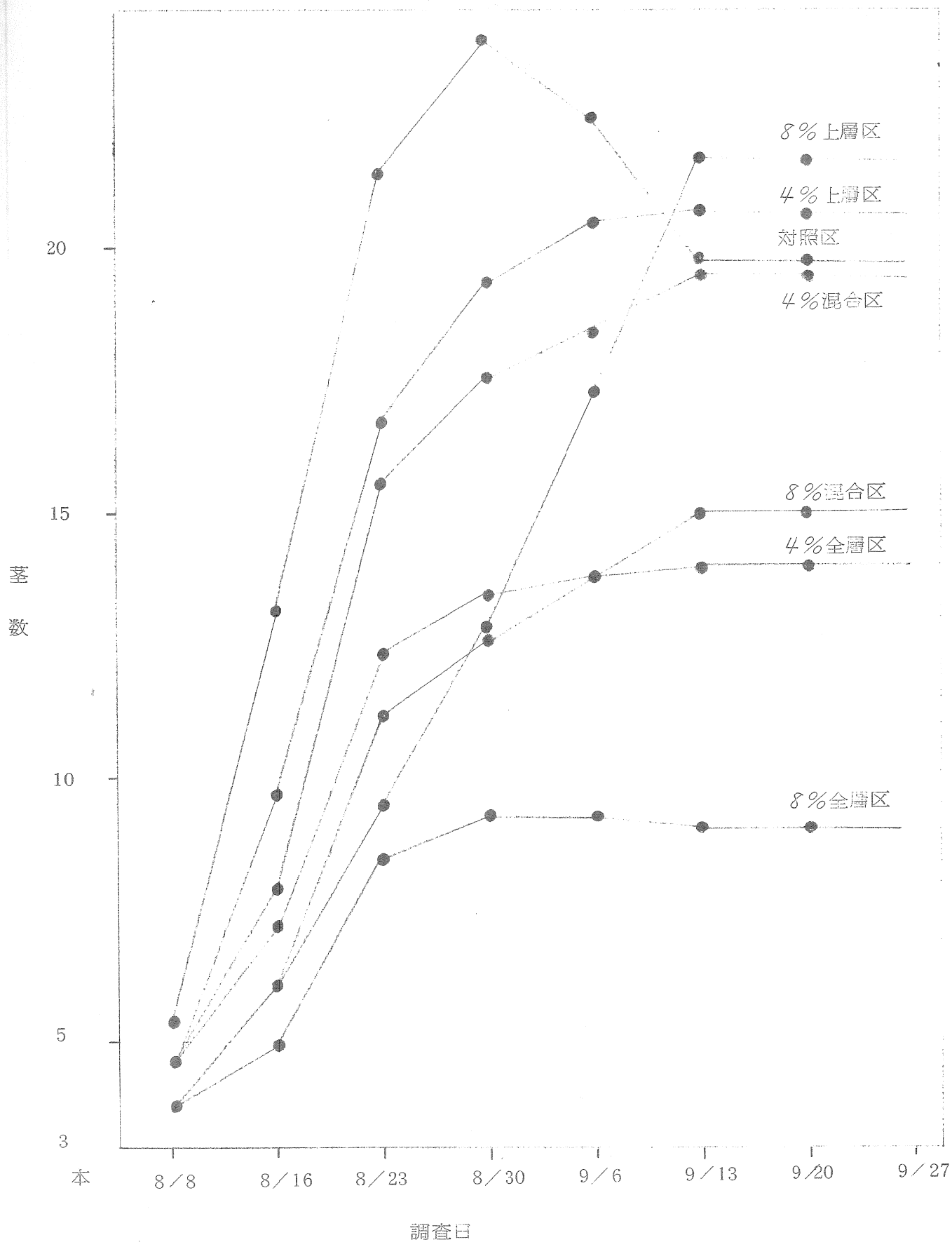
(移植：7月25日)

Cm	8月8日 草丈	8月16日 草丈	8月23日 草丈	8月30日 草丈	9月6日 草丈	9月13日 草丈	9月20日 草丈	9月27日 草丈
対照区	54,6	62,7	65,1	65,5	69,5	79,4	80,2	80,1
4%全層区	51,6	49,5	50,2	50,3	56,3	68,3	69,0	68,8
4%上層区	51,0	53,9	54,9	60,1	68,7	80,5	81,5	81,0
4%混合区	51,2	52,2	52,5	54,7	61,0	73,0	74,7	74,6
8%全層区	54,5	53,8	54,3	46,8	50,8	60,7	61,0	60,8
8%上層区	53,1	54,1	53,7	52,6	60,7	73,4	73,7	73,3
8%混合区	52,8	52,0	51,6	50,6	57,1	68,4	69,2	68,8
本	茎数	茎数	茎数	茎数	茎数	茎数	茎数	茎数
対照区	5,4	13,2	21,5	24,5	22,5	19,8	19,8	19,8
4%全層区	4,7	7,2	12,4	13,5	13,8	14,0	14,0	14,0
4%上層区	4,6	9,7	16,8	19,4	20,5	20,7	20,7	20,7
4%混合区	4,6	7,9	15,6	17,6	18,4	19,5	19,5	19,5
8%全層区	3,9	5,0	8,5	9,3	9,1	9,1	9,1	9,1
8%上層区	3,9	6,1	9,5	12,9	17,3	21,7	21,7	21,7
8%混合区	3,8	6,1	11,2	12,6	13,8	16,0	16,0	15,0

第2図 草丈の伸長



第3図 茎数の増加



## c. 出穂

出穂調査は第4表に示す。出穂始および出穂期については対照区とソイルマスタ-配合区の間にはほとんど差はなかった。出穂始より穂そろい期までの日数は対照区より1~2日長いようである。配合区において出穂までの栄養生長が不良であったので出穂期も遅延すると予測されたにもかかわらず対照区とあまり差がないのは、そのころちょうど台風予報に接し、被害を避けるため全ポットをガラス室に搬入したため、ガラス室の高温の影響が大きく作用し出穂が促進されたためと考えられる。

## d. 成熟期

成熟期は第4表に示すごとく、対照区に比較して配合区の方はいずれも1週間程遅れた。配合区群の方は、種実は成熟しているとはいえ、葉身の色は対照区より濃い緑色を程していた。(写真版3、参照)

第4表 出穂および成熟期

試験区	出穂始	出穂期	穂揃期	出穂期間	成熟期
対照区	8、8	10、8	12、1	3、3	10、20
4%全層区	8、4	10、6	13、0	4、6	10、27
4%上層区	9、4	11、4	13、1	3、7	10、22
4%混合区	9、5	11、8	14、1	4、6	10、27
8%全層区	8、6	10、4	13、0	4、4	10、28
8%上層区	8、1	10、5	13、7	5、6	10、28
8%混合区	8、9	11、2	14、0	5、1	10、28

※各区10個体平均値

出穂始： 1株中で最初に出穂した日  
 出穂期： 1株の約半分が出穂した日  
 穂揃期： 遅れ穂を除くすべてが出穂した日

#### 4) 形態および収量調査

形態的形質および収量決定形質についての調査結果をとりまとめて第5表に示した。この表に基づき、対照区における各種形質の平均値対し、ソイルマスター配合区群のそれぞれの平均値について百分率で比較して、第4、5図に示した。

また、以上の諸形質について各試験区間の差は有意であるか否かにつき電子計算機により統計学的に分散分析を行った結果、そのすべてに有意差が認められた。

ソイルマスター全層配合区は、4%区および8%区ともにすべての形質について対照区より大きく下まわっている。生育の最終的結果として示される収量は対照区の半分以下であり、特に8%区ではわずかにその2割程度である。

混合区についても、全層配合区よりソイルマスターの濃度は薄くなっているにもかかわらず対照区より減少している。特に8%混合は著しい。

ソイルマスターが上層部にのみ配合された場合においては、水稻の根が下層の普通の土壌まで伸長するため、本剤による上述のごとき悪影響はかなり緩和される。実際に8%上層区では収量も対照区の8割近くまでに回復している。この区が穂数について対照区より多くなっているが、稔実歩合が低く、従って籾数も少ないので収量は低下している。また、4%上層区は収量について対照区と優るのも劣らぬ結果を示したことは興味深い現象である。

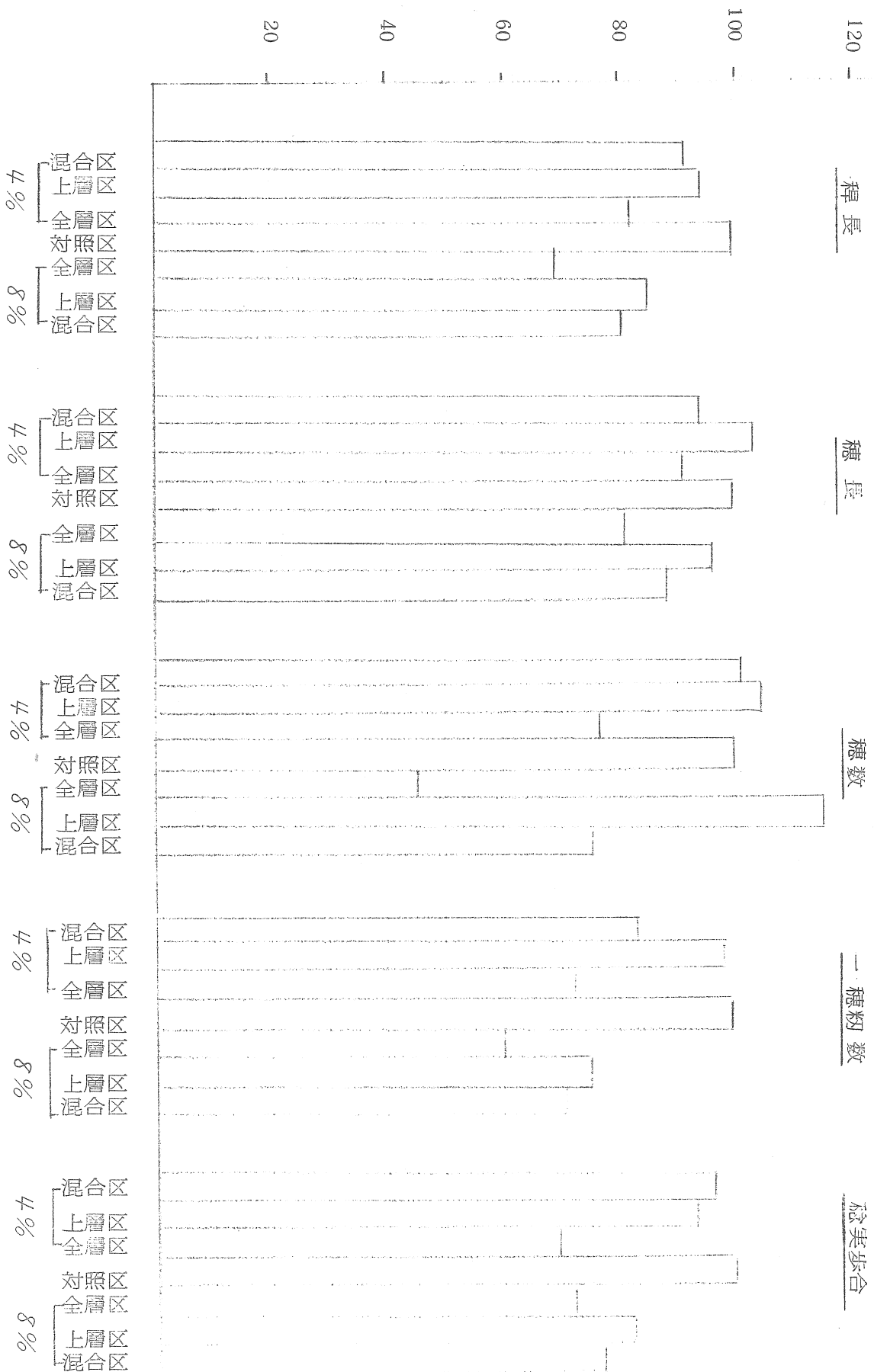
第5表の中の精 籾重歩合は、一株全重に対する一株精 籾重の比率である。この比率が高い程、茎葉から種実への同化差分の転流が良好であることを示すものである。

本試験においてソイルマスター配合区の方は対照区よりもその転流がや々不良であることが示された。

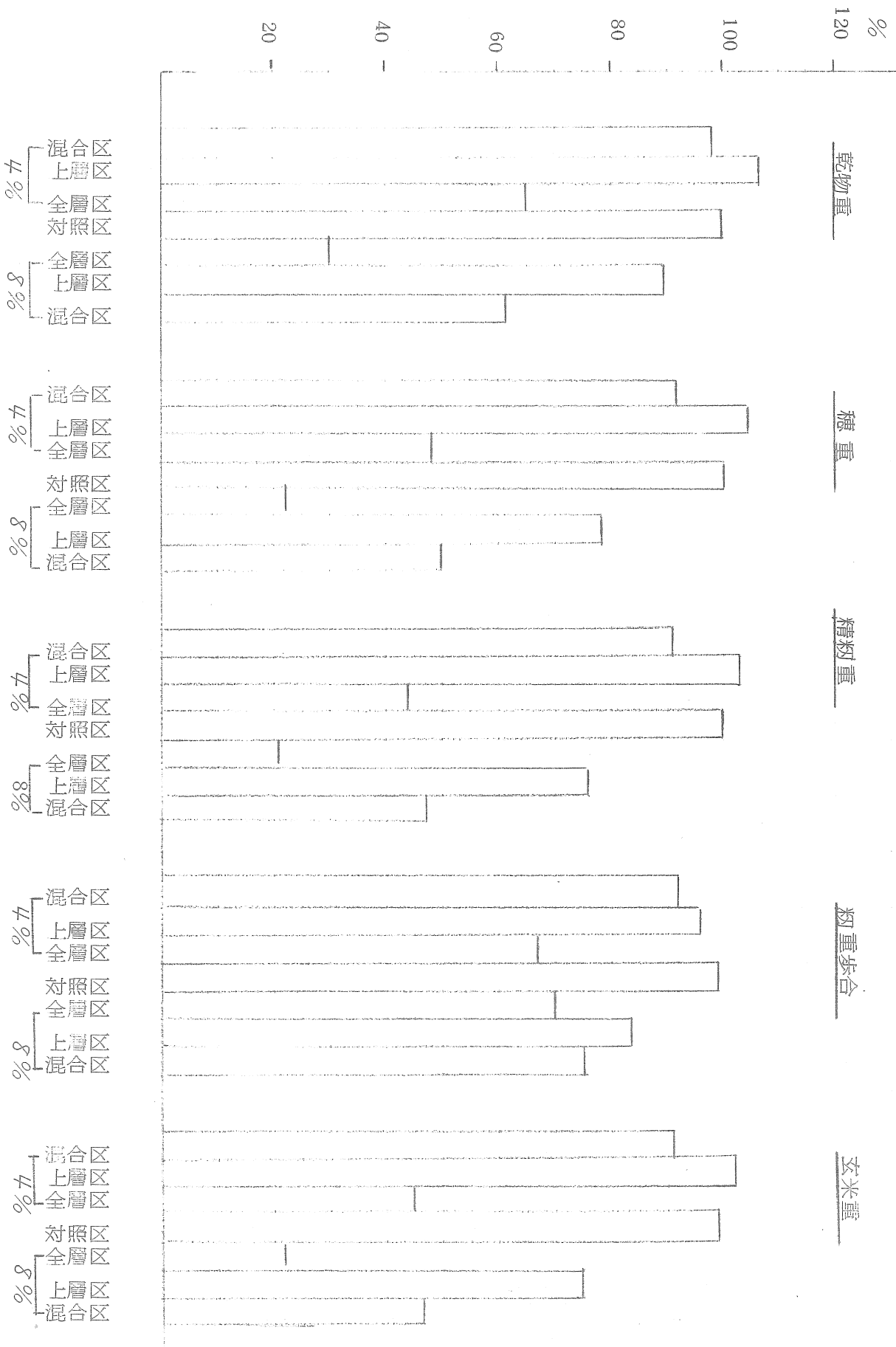
第5表 形質及C<sub>1</sub>収量調査

形質 試験区	稈長		穗長		穂数		一穗粉数		稈実歩合		百分率 %
	C <sub>m</sub>	%	C <sub>m</sub>	%	本	%	数	%	%		
对照区	60,4 $\pm$ 1,02	100	18,5 $\pm$ 0,43	100	19,8 $\pm$ 0,94	100	99,4 $\pm$ 1,57	100	92,9 $\pm$ 0,54	100	
4%全層区	49,8 $\pm$ 0,94	82,4	16,9 $\pm$ 0,21	91,4	15,2 $\pm$ 0,65	76,8	72,3 $\pm$ 1,70	72,7	64,2 $\pm$ 5,15	69,1	
4%上層区	57,1 $\pm$ 1,02	94,5	19,1 $\pm$ 0,32	103,2	20,8 $\pm$ 0,49	105,1	97,9 $\pm$ 2,16	97,9	87,4 $\pm$ 2,97	94,1	
4%混合区	55,2 $\pm$ 0,56	91,4	17,4 $\pm$ 0,22	94,1	20,1 $\pm$ 0,77	101,5	83,2 $\pm$ 2,02	83,7	90,6 $\pm$ 1,19	97,5	
8%全層区	42,2 $\pm$ 1,12	69,8	15,2 $\pm$ 0,28	82,2	9,2 $\pm$ 0,65	46,5	60,5 $\pm$ 1,88	60,9	67,5 $\pm$ 2,73	72,7	
8%上層区	51,7 $\pm$ 1,29	85,6	17,9 $\pm$ 0,31	96,8	23,0 $\pm$ 1,24	116,2	75,3 $\pm$ 3,64	75,7	77,2 $\pm$ 3,05	83,1	
8%混合区	48,9 $\pm$ 0,44	80,9	16,4 $\pm$ 0,35	88,6	15,1 $\pm$ 0,53	76,3	71,7 $\pm$ 1,82	71,5	72,4 $\pm$ 3,62	77,9	
形質 試験区	一株全重 g	百分率 %	一株穗重 g	百分率 %	一株精粒重 g	百分率 %	精粒重歩合 %	百分率 %	一株玄米重 g	百分率 %	
对照区	58,4 $\pm$ 2,50	100	36,9 $\pm$ 1,46	100	34,2 $\pm$ 1,36	100	58,5 $\pm$ 0,33	100	28,3 $\pm$ 1,14	100	
4%全層区	37,6 $\pm$ 1,57	64,4	17,2 $\pm$ 1,23	47,8	15,0 $\pm$ 1,34	43,9	39,5 $\pm$ 2,11	67,5	12,7 $\pm$ 1,11	44,9	
4%上層区	62,6 $\pm$ 2,39	107,2	37,7 $\pm$ 1,67	104,7	35,4 $\pm$ 1,68	103,5	56,4 $\pm$ 1,29	96,4	29,1 $\pm$ 1,29	102,8	
4%混合区	57,4 $\pm$ 1,86	98,3	32,9 $\pm$ 1,23	91,4	31,2 $\pm$ 1,22	90,9	54,1 $\pm$ 0,64	92,5	26,0 $\pm$ 1,02	91,9	
8%全層区	17,1 $\pm$ 1,62	29,3	7,9 $\pm$ 0,85	21,9	7,2 $\pm$ 0,85	21,1	41,1 $\pm$ 1,62	70,3	5,9 $\pm$ 0,70	20,8	
8%上層区	52,4 $\pm$ 4,68	89,7	28,6 $\pm$ 2,96	79,4	26,2 $\pm$ 2,86	76,6	49,3 $\pm$ 2,00	84,3	21,7 $\pm$ 2,42	76,7	
8%混合区	35,8 $\pm$ 1,93	61,3	17,8 $\pm$ 1,16	49,4	16,1 $\pm$ 1,59	47,1	44,5 $\pm$ 2,71	76,1	13,5 $\pm$ 1,33	47,7	

第4图 各種形質比較



第5图 収量決定形質比較





## 総 括

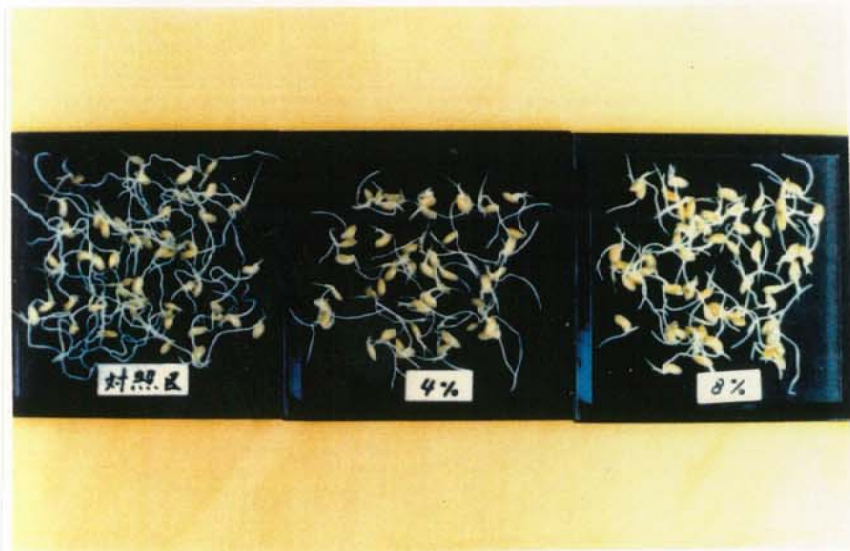
本試験は、ソイルマスター配合土壌に水稻を栽培した場合、その生育や収量がいかなる影響をうけるかについて調査したものである。これらの結果から判断して、ソイルマスターは水稻に対してマイナスの効果を与えることは否定出来ないであろう。

すなわち、ソイルマスター配合濃度が4%以上では、たとえ4%混合区におけるようにその濃度が薄くなっても土壌の全層にわたり配合される場合は、水稻の生育に対してかなりの阻害作用を及ぼすものと考えられる。このことは、水田へのソイルマスターの混入が長年月にわたり蓄積されたり、耕耘により全層に配合されるような場合には、水稻に対して悪い影響をもたらすことを示すものである。

一方において、4%上層区におけるごとく、上層にのみ配合された場合は、その深さにもよるが、根が下層の普通の土壌まで伸長するため、その阻害作用はかなり緩和される。

このことは、実際の水田において、ソイルマスターが表面にのみおかれた場合には、一時的にはその影響はまず無いことを示すものである。

実際の水田においては、たとえソイルマスターが混入しても、雨水やかんがい水の流れによりその濃度が薄くなったり、流亡したりすることがある。それ故、本試験の限られたポット栽培における結果を実際の水田状態にまで普遍化するには大いに議論の余地があるであろう。しかしながら、ソイルマスターの使用に際しては以上の結果を念頭におく必要があるであろう。また、幼苗期における草丈の伸長が対照区に優ったり、成熟時期になってもかなり遅まで茎葉が濃緑色を呈していることは、微量要素の作用とも考えられるが、その機作は明らかでない。さらに、ソイルマスターに含まれる微量要素が、根より吸収され植物体および玄米に残留することも考えられるが、これは化学分析に待つ外はない。これらの事は今後検討を要すると考えられる。



発 芽 状 況

ソイルマスター水溶液区は根の伸長が短い

ソイルマスター 4%配合区



ソイルマスター 8%配合区



左より 対照区, 全層区, 上層区, 混合区

(出穂直前)

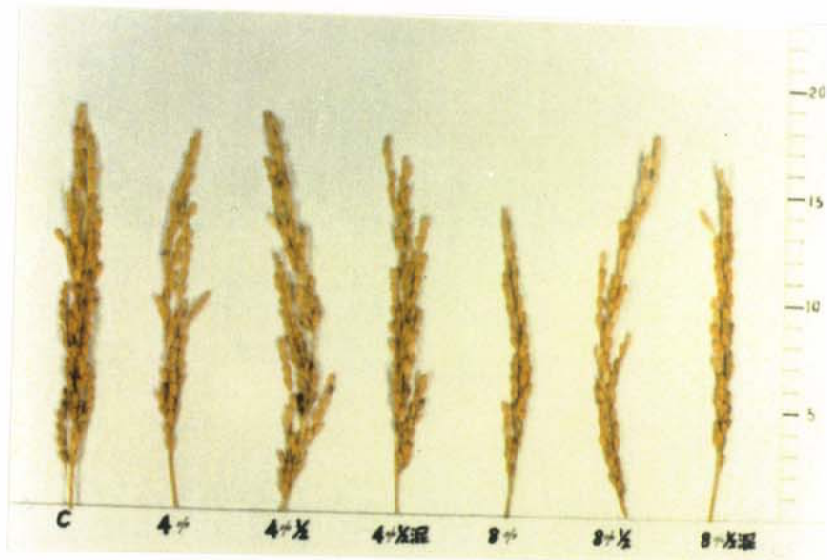
ソイルマスター 8%配合区



対照区, 全層区, 上層区, 混合区

(穂実は成熟しているものの, ソイルマスターは未だ濃緑色を呈している)

穂の比較



対	全	上	混	全	上	混
照	層	層	合	層	層	合
区	区	区	区	区	区	区
	└──────────┘			└──────────┘		
	4 %			8 %		

4%上層区は対照区とほぼ同程度であるが他の区は劣る。  
特に8%全層区, ついで4%全層区は著しい。