

水田機械深耕に関する研究

母材を異にする水田土壌の深耕効果

中野 政行 ・ 河野 利雄 ・ 印南 悟朗

I 緒 言

水田深耕については過去においても、試験研究が行なわれたが、農業の機械化に伴い、大型機械が導入され、農林省の企画のもとに全国的に水田機械深耕試験が行なわれた。

深耕の意義については、水稻の根域拡大と作土より溶脱した塩基類の還元富化による土壌改良の二点が考えられるが、県内の機械深耕適地の把握と深耕地の生産力増大のため、大型機械を用い、30cmの深耕を行ない、栽植密度施肥法等の条件を与え、土壌類型を異にする数地域について、昭和35年度より昭和38年に亘り試験した結果の代表例について報告する。

II 試験方法

(イ) 供試作物及び品種、水稻、農林29号

(ロ) 深耕機種 芝浦クローラーK-20

(ハ) 耕起及び碎土、深耕区はプラウにて約30cm、

普通耕は動力耕うん機で約15cmの耕起を行った、深耕の碎土はデスクハローを用いた。

B 試験地

処理別	元 肥				追 肥			
	堆肥	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	第1回 N	第2回 N	第3回 N	K ₂ O
普通肥	100	6.4	9.4	6.4	—	1.2	1.1	1.1
多肥A	〃	〃	14.1	10.2	1.8	〃	1.5	〃
多肥B	〃	〃	7.5* 6.6	6.4* 3.8	1.8	〃	〃	〃

第1表 化学性

調査項目 試験地名	層位	水分 (%)	PH		置換 酸度Y ₁	置換 容量 (me)	置換性塩基 (me)				塩基飽 和度
			H ₂ O	KCl			全塩基	CaO	Mgo	K ₂ O	
A 試験地	1	6.05	5.44	4.40	1.26	23.39	15.82	13.40	1.99	0.25	67.6
	2	4.86	5.40	4.50	1.00	13.96	7.42	6.30	0.80	0.37	53.1
	3	5.11	5.60	4.63	0.50	11.14	6.92	6.20	0.60	0.38	62.7
	4	7.09	5.78	4.80	0.38	19.76	10.14	8.80	0.93	0.38	51.3
B 試験地	1	10.00	5.60	4.22	1.03	33.23	16.42	14.15	1.21	0.21	49.4
	2	10.29	6.05	5.35	0.53	29.09	16.93	14.95	1.01	0.17	58.2
	3	11.01	6.10	5.60	0.21	39.82	22.25	20.22	1.42	0.21	55.8

(ニ) 試験地の位置及び土壌類型

A 試験地 塩谷郡氏家町馬場、灰褐色土壌壤土型

B 試験地 塩谷郡氏家町蒲須坂、黒色土壌粘土火山腐植型

(ホ) 試験処理法

普通植 30cm×14cm m²当り24株

密植 18cm×15cm m²当り36株

施肥量 (a/kg)

A 試験地

処理別	元 肥				追 肥		
	堆肥	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	第1回 N	第2回 N	K ₂ O
普通肥	100	6.4	7.5	6.4	—	1.1	1.1
多肥A	〃	〃	11.3	10.2	2.2	〃	〃
多肥B	〃	〃	7.5* 3.8	6.4* 3.8	2.2	〃	〃

備考、* 印は大谷石粒状肥料(肥料と大谷石粉10:3の比で混合し粒状とした。)

多肥B区は大谷粒状肥料を耕地前に施用し深層施肥とした。

その他の区は代かき前に浅層施肥とした。

総合改善区は堆肥をa当り300kg珪カル36kgを施用した。

III 供試圃場の化学性

調査項目 試験地名	層位	T-N	T-C	C/N	NH ₃ -N(mg)		乾土効果 (2)-(1) (mg)	遊離 Fe ₂ O ₃ %	熱塩酸可溶		磷酸吸 収力 (mg)
					原土(1)	凡乾土(2)			Fe ₂ O ₃ %	MnO mg	
	1	0.46	3.82	11.40	4.83	22.27	17.43	0.71	1.87	11.3	1,235
	2	0.34	3.37	9.70	4.72	12.86	8.14	0.74	1.97	28.7	1,114
	3	0.26	3.02	11.54	3.52	13.02	9.41	2.31	3.50	178.1	1,208
	4	0.26	2.88	11.23	3.15	11.70	8.55	1.45	2.95	58.7	1,378
	1	0.64	9.57	14.90	4.20	25.20	23.20	1.40	2.28	23.7	1,893
	2	0.51	7.99	15.71	2.20	10.05	10.05	2.95	6.51	37.4	1,919
	3	0.60	10.27	17.10	2.30	8.98	6.68	1.80	4.97	145.3	2,243

A 試験地は花崗岩、石英斑岩等を母材とする鬼怒川による沖積土で遊離酸化鉄含量の少ない灰褐色土壌壤土型、B 試験地は火山灰を母材とし下層に火山浮石

(今市土)を有する黒色土壌粘土火山腐植型の土壌である。

IV 試験結果

水稲の生育相

第2表 生育調査成績 (A 試験地1961)

調査項目 処理名		7月3日			8月7日			成熟期					
		草丈 (cm)	茎数 (本)	33m ² 茎数 (本)	草丈 (cm)	茎数 (本)	33m ² 茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)	胡麻葉枯 病斑数 (%)	33m ² 穂数 (本)	有効茎歩 合 (%)
深 植	普通肥区	63.1	24.9	1,992	111.9	17.8	1,424	86.0	21.3	16.8	2.7	1,344	62.0
	多肥A区	68.0	26.1	2,124	118.2	17.7	1,416	89.9	21.5	17.5	1.7	1,400	62.3
	多肥B区	65.2	24.1	1,924	115.2	18.0	1,440	89.3	21.5	17.3	2.0	1,384	66.3
耕 植	普通肥区	63.2	19.1	2,292	111.6	13.5	1,620	85.0	20.4	13.3	2.2	1,596	63.9
	多肥A区	65.7	19.7	2,358	114.8	14.2	1,704	86.8	20.5	13.7	1.9	1,644	59.1
	多肥B区	66.4	20.3	2,436	117.5	14.9	1,788	87.0	20.7	14.3	1.7	1,716	62.7
	総合改善区	66.7	19.6	2,346	115.4	13.8	1,659	89.9	20.4	13.9	1.4	1,654	59.5
普 通 耕 植	普通肥区	6.31	23.1	1,848	107.1	16.3	1,224	80.7	20.5	15.5	8.0	1,240	60.3
	多肥A区	65.7	27.4	2,192	114.9	17.3	1,390	85.6	21.7	16.2	8.5	1,326	59.2
	密植	61.4	17.5	2,100	106.9	12.4	1,488	81.7	19.3	12.2	10.5	1,464	58.9
	多肥A区	61.7	19.8	2,376	106.9	12.6	1,512	82.0	19.5	12.2	11.8	1,464	54.9

第3表 生育調査成績 (B 試験地1961)

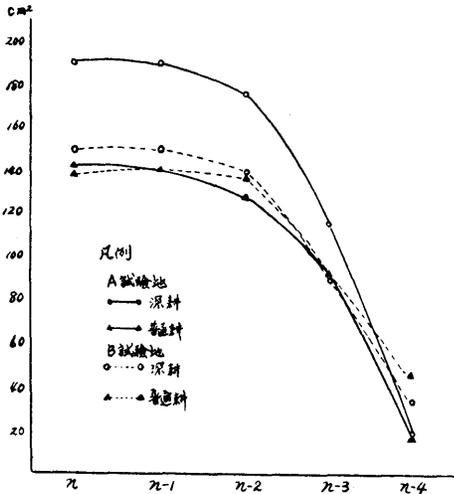
調査項目 処理名		7月5日			8月8日			成熟期					
		草丈 (cm)	茎数 (本)	33m ² 茎数 (本)	草丈 (cm)	茎数 (本)	33m ² 茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)	胡麻葉枯 病斑数 (%)	33m ² 穂数 (本)	有効茎歩 合 (%)
深 植	普通肥区	67.2	21.7	1,752	111.8	16.2	1,296	85.5	21.3	15.8	0.7	1,264	72.1
	多肥A区	69.6	22.1	1,766	116.0	16.5	1,328	88.6	21.7	15.3	0.4	1,224	69.2
	多肥B区	68.1	21.8	1,744	113.5	16.4	1,321	86.1	21.9	15.7	0.5	1,256	72.6
耕 植	普通肥区	66.2	17.0	1,914	107.5	11.5	1,380	84.5	21.5	11.0	0.5	1,320	61.1
	多肥A区	67.3	18.4	2,204	112.0	12.7	1,524	85.8	20.6	12.3	1.2	1,470	62.8
	多肥B区	66.1	19.3	2,310	109.3	13.6	1,630	84.6	20.8	12.6	1.1	1,512	62.0
	総合改善区	69.5	19.1	2,232	110.5	13.1	157.2	85.8	20.5	12.4	1.2	1,488	63.9

普通耕	普通植普通肥区	67.9	21.0	1,680	110.0	15.4	1,230	83.1	21.5	14.2	2.8	1,136	73.1
	密植多肥A区	67.3	18.6	2,332	110.0	13.5	1,620	83.4	20.5	12.4	3.0	1,488	61.4

第4表 葉位別葉面積 (青写真法1961)

試地	驗名	処 理	葉 位	3株総面積 cm ²	1枚当面積 cm ²	処 理	葉 位	3株総面積 cm ²	1枚当面積 cm ²
A 試驗地		深 耕	n	188.33	3.30	普通耕	n	141.63	3.08
		普通植	n-1	189.32	3.32	普通植	n-1	139.71	3.04
		普通肥	n-2	176.92	3.10	普通肥	n-2	128.28	2.80
			n-3	118.82	2.29		n-3	93.69	2.23
			n-4	19.44	1.94		n-4	16.96	2.12
B 試驗地		深 耕	n	149.22	3.17	普通耕	n	136.21	3.03
		普通植	n-1	150.32	3.20	普通植	n-1	138.37	3.07
		普通肥	n-2	137.54	2.94	普通肥	n-2	135.07	3.00
			n-3	88.743	2.01		n-3	90.54	2.16
			n-4	31.04	1.94		n-4	47.68	1.91

第1図 葉位別葉面積



備考 調査株は生育調査の結果より平均値の株を選定して調査を行なった。

第5表 部位別乾物生産量 (A 試驗地1961)

調査期日		8月8日		8月27日		9月15日	
		深 耕	普 通	深 耕	普 通	深 耕	普 通
葉	n	9.6	7.4	9.3	7.1	8.0	7.2
	n-1	9.8	7.3	8.5	7.0	6.9	6.5
	n-2	8.3	6.3	7.0	4.9	5.9	4.3
	n-3	5.5	4.2	1.1			
身	n-4	0.7	0.6				
	n-5	2.6	1.7	4.4	5.4	3.2	2.3
	葉 鞘	41.5	33.7	35.5	31.2	32.5	27.1
稈 穂		31.0	26.8	27.0	26.5	26.3	25.6
		20.1	16.2	69.1	57.1	93.4	83.8
合 計		129.1	103.8	162.4	140.5	176.3	157.6

備考 葉身は登熟するに従い枯死するが枯死した葉位は総てn-5葉として調査した。

第6表 部位別乾物生産量 (B 試驗地1961)

調査期日		8月9日		8月29日		9月15日	
		深 耕	普 通	深 耕	普 通	深 耕	普 通
葉	n	7.3	6.8	8.0	8.0	7.5	7.1
	n-1	7.8	7.0	7.2	7.2	6.0	6.8
	n-2	6.8	6.5	5.8	6.1	4.7	5.2
	n-3	3.8	3.8				
	n-4	1.1	1.8				
身	n-5	1.8	2.0	4.4	4.9	2.2	3.1
	葉 鞘	42.1	43.2	32.0	33.0	30.5	33.0
稈		26.8	25.0	22.7	23.3	22.8	23.1
穂		17.6	18.1	73.5	68.4	104.4	108.1
合 計		115.1	114.2	153.6	150.9	178.1	186.0

備考 葉身は登熟するに従い枯死するが枯死した葉

位は総てn-5葉として調査した。

第7表 第7表根活力 (—NAの消費量1961)

試験地名	処理名	部位	g/g FW/3hr	処理名	部位	g/g FW/3hr
A 試験地	深耕普通植普通肥	上位根	64.75	普通耕普通植普通肥	上位根	57.19
		下位根	38.85		下位根	37.00
	深耕密植普通肥	上位根	57.35	普通耕密植普通肥	上位根	46.25
		下位根	57.35		下位根	45.32
B 試験地	深耕普通植普通肥	上位根	63.83	普通耕普通植普通肥	上位根	60.39
		下位根	43.13		下位根	48.30
	深耕密植普通肥	上位根	63.82	普通耕密植普通肥	上位根	60.30
		下位根	46.57		下位根	50.00

備考 上位根は上位節位よりの根を下位根は下位節位よりの根を示す。

A, B両試験地共に深耕地は、碎土、代かきは十分行なったが、普通耕に比し土塊は一般に大きく結果的には碎土等が不十分であったことと、下層土の作土化により活着等の水稻初期生育が抑えられる懸念があったが、初期生育は殆んど普通耕と差異が見られなかった。

A試験地は最高分けつ期頃より深耕の各処理区は普通耕の各処理区に比し、草丈茎数共に優り成熟期に至り一層明瞭な差が見られ特に稈長で著しかった。

ごま葉枯病の発生についてもA試験地は深耕により減少し熟色も良好で有効茎歩合が高まった。

B試験地は深耕によりA試験地の如き変化は見られなかった。

生育調査の結果、A試験地は深耕により秋勝り的生育を示したが、葉面積にも変化を及ぼすものと考え、葉位別葉面積を生育調査の結果得られた平均値の株を選び青写真法により調査した。

A試験地は深耕により総面積は明らかに、増大し一枚当たり面積は下位葉では差が見られなかったが、上位葉程大きい傾向を示した。

試験地は葉面積にも深耕による変化は見られない。

部位別乾物生産量とこれが推移について、登熟期間に3回に亘り調査したが、A試験地は深耕により葉身で葉面積と同様な傾向を示した。

その他の部位についても深耕により乾物生産量は増加した。

根活力について山田氏(2)等の方法により幼穂形成期について調査した結果、A試験地は深耕により普通植密植共に根活力は増大したかB試験地では差異が少なかった。

根色は深耕区に褐色根が多かったが、A試験地の普通耕は古い根にあっても乳白色根が多かった。

モノリス法(7)により根の分布について調査したが、深耕により深い部分の根が多い傾向を示した。

A, B両試験地共に密植により単位面積当り穂数の増加が見られたが、穂長は短くなる傾向を示した。

施肥位置については深層施肥機の出現がないかぎり、耕起前に深層施肥することが不可能なため深耕により下層施肥を行う以外方法がない。この場合実用的には施肥後灌水までの日数等より、硝酸化成作用が行なわれ、窒素の下層施肥はかえって肥効を低下させるものと考え、磷酸、加里のみを下層施肥としたが、水稻の生育には顕著な変化は見られなかった。

第8表 収量調査成績 (A試験地3ヶ年平均 a/kg)

処理別	調査項目		葉重 (kg)	同 比 (%)	精粒重 (kg)	粗重		同 比 (%)	対象区との比(%)
	普通肥	多肥				葉重	精玄米重 (kg)		
深	普通肥	普通肥	75.5	108.0	71.6	94.8	58.3	107.9	1.7.9
	密植	多肥 A	78.2	112.6	73.0	93.4	56.3	104.4	114.4
		多肥 B	73.4	105.8	71.2	97.0	57.8	107.0	—
耕	密植	普通肥	75.7	109.1	69.5	91.8	56.7	105.1	105.4
		多肥 A	75.5	108.7	68.1	90.2	55.3	102.6	105.2
		多肥 B	76.9	110.7	70.9	92.2	57.9	107.4	—
	綜合改善		81.3	117.3	70.3	86.5	57.4	106.4	109.9

普通 耕	普通 植	普通肥	69.4	100.0	65.1	93.8	53.9	100.0	100.0
		多肥 A	74.9	108.1	60.4	80.6	50.6	93.8	100.0
	密 植	普通肥	72.4	104.5	64.9	89.6	53.7	99.6	100.0
		多肥 A	75.6	109.0	64.0	84.7	52.7	97.6	100.0
	綜合改善		77.6	111.1	63.5	81.8	52.3	96.8	100.0

第9表 収量調査成績 (B試験地2ヶ年平均 a/kg)

処 理 別	調査項目		藁重 (kg)	同 比 (%)	精粒重 (kg)	精重 藁重	精玄米重 (kg)	同 比 (%)	対象区との比(%)
	普通肥	多肥 A							
深 耕	普通 植	普通肥	63.5	99.1	70.9	111.7	58.6	99.8	99.8
		多肥 A	66.9	104.5	73.5	109.9	59.7	101.7	—
		多肥 B	66.5	103.8	73.8	111.0	60.1	102.7	—
	密 植	普通肥	63.6	99.5	74.9	117.8	60.8	103.7	—
		多肥 A	70.4	109.9	79.1	112.4	62.8	107.0	104.0
		多肥 B	70.2	109.6	75.5	107.5	61.0	104.0	—
綜合改善		72.4	113.0	75.5	104.3	61.9	105.6	—	
普通 科	普通植	普通肥	64.0	100.0	73.0	114.1	58.7	100.0	100.0
	密植	多肥 A	67.1	104.8	72.9	108.6	59.9	102.0	100.0

収量調査の結果A試験地(3ヶ年平均)においては深耕の各処理区は、普通耕の各処理区に比し藁重、子実重共に明らかに増収した。

深耕した場合の密植は穂数の増加は見られたが子実収量には影響がなかった。

又多肥、深層施肥の効果も認められない

B試験地では深耕の効果は明らかでなく、本試験地の如き分けつ数の比較的少ない水田においては密植の効果が明らかである。

第10表 湛水中の土壤変化(1961年)

試 験 地 名	処 理 名	採土位置	6月20日				7月3日				7月18日			
			水分 (%)	P H	Eh6 (mv)	Fe ⁺² (mg)	水分 (%)	P H	Eh6 (mg)	Fe ⁺² (mg)	水分 (%)	P H	Eh6 (mv)	Fe ⁺² (mg)
A 試験地	深 耕	1 0~10cm	49.9	6.10	-23	84.7	50.9	6.20	-99	73.8	49.2	6.00	-87	89.4
		2 10~20	47.7	5.90	58	73.8	47.8	6.25	-61	77.9	47.1	6.15	-109	95.7
		3 20~30	46.9	6.10	121	86.2	44.8	6.18	177	61.0	40.6	5.95	-15	84.3
	普通耕	1 0~8	53.8	6.15	-119	42.8	57.0	6.20	-106	50.1	54.0	6.00	-95	46.8
		2 8~15	50.9	6.20	-67	52.9	51.0	6.15	-95	43.7	51.0	5.85	-95	51.5
		3 17~25	33.2	5.85	457	10.8	32.8	6.00	369	17.6	32.4	5.70	360	1.1
B 試験地	深 耕	1 0~10	57.6	6.00	2	172.2	58.0	6.30	-101	177.8	60.0	6.35	-48	188.6
		2 10~20	54.6	6.10	39	163.1	56.9	6.20	-9	166.8	58.1	6.30	-2	185.3
		3 20~28	53.4	5.80	184	135.1	53.6	6.30	181	157.8	55.7	6.25	24	175.3
	普通耕	1 0~8	63.7	6.10	-18	156.1	63.4	6.20	-124	163.8	61.9	6.30	-70	158.2
		2 8~15	56.6	6.15	51	137.8	56.1	6.20	-109	157.3	56.7	6.28	-40	160.4
		3 18~25	40.0	5.90	395	10.6	46.6	5.90	400	47.3	44.8	6.15	430	42.3

備考 普通耕の第3層は鋤床層である

湛水期間中に作土を3層に分け土壤変化について若干の調査を行ったが、土壤水分は両試験地共終始深耕区が少ない傾向を示した。

Eh6は深耕区が普通耕区に比し酸化的に経過し特に作土下半部で著しかった。

Fe⁺²は熊田氏⁴⁾の方法に準じて行ったが、両試験地共深耕により増加するが、A試験地は普通耕の生成量が著しく少なく、深耕によりかなりの生成量が見られた。

第11表 部位別窒素含量 (A 試験地乾物100 g中%) (1961)

調査期日		8月8日		8月27日		9月5日	
		深耕	普通	深耕	普通	深耕	普通
部位別	処理別						
葉	n	2.33	2.26	2.24	2.16	1.23	1.19
	n-1	2.18	1.94	1.57	1.37	0.63	0.49
	n-2	1.95	1.92	1.35	1.46	0.49	0.49
	n-3	1.70	1.51	1.27			
身	n-4	1.27	1.10				
	n-5	0.58	0.69	0.57	0.53	0.56	0.53
	鞘	0.55	0.53	0.39	0.30	0.27	
稈	0.38	0.38	0.26	0.23	0.26	0.24	
穂	1.05	1.05	1.16	1.06	1.05	1.01	

第12表 部位別磷酸含量 (A 試験地乾物 100 g中%) (1961)

調査期日		8月8日		8月27日		9月5日	
		深耕	普通	深耕	普通	深耕	普通
部位別	処理別						
葉	n	0.43	0.43	0.37	0.36	0.25	0.25
	n-1	0.40	0.40	0.34	0.34	0.18	0.15
	n-2	0.40	0.41	0.35	0.32	0.11	0.10
	n-3	0.46	0.44				
身	n-4	—					
	n-5	0.17	0.16	0.14	0.14	0.10	0.11
	鞘	0.34	0.33	0.60	0.62	0.15	0.13
稈	0.66	0.60	0.29	0.26	0.16	0.16	
穂	0.37	0.39	0.80	0.79	1.09	1.04	

第13表 部位別加里含量 (A 試験地乾物100 g中%) (1961)

調査期日		8月8日		8月27日		9月15日	
		深耕	普通	深耕	普通	深耕	普通
部位別	処理別						
葉	n	2.04	2.04	1.56	1.48	1.42	1.49
	n-1	2.22	2.24	2.04	2.00	1.46	1.05
	n-2	2.34	2.40	1.86	1.89	0.75	0.42
	n-3	2.44	2.42	1.43			
身	n-4	1.49	1.39				
	n-5	0.79	0.69	0.53	0.58	0.45	0.36
	鞘	2.57	2.52	3.32	3.28	4.45	4.42
稈	2.44	2.11	2.76	2.54	1.08	1.02	
穂	0.74	0.70	0.74	0.72	0.81	0.77	

第14表 部位別窒素含量 (B 試験地乾物 100 g中%) (1961)

調査期日		8月8日		8月27日		9月15日	
		深耕	普通	深耕	普通	深耕	普通
部位別	処理別						
葉	n	2.29	2.25	1.81	1.85	1.16	1.17
	n-1	2.04	2.10	1.48	1.47	0.50	0.47
	n-2	1.87	1.85	1.11	1.27	0.39	0.40
	n-3	1.71	1.77				
身	n-4	1.32	1.38				
	n-5	0.57	0.61	0.64	0.67	0.49	0.50
	鞘	0.51	0.51	0.37	0.34	0.26	0.26
稈	0.40	0.42	0.20	0.20	0.22	0.22	
穂	0.97	0.98	1.09	1.09	1.07	1.06	

第15表 部位別磷酸含量 (B 試験地乾物100 g中%) (1961)

調査期日		8月9日		8月29日		9月15日	
		深耕	普通	深耕	普通	深耕	普通
部位別	処理別						
葉	n	0.39	0.40	0.30	0.31	0.19	0.18
	n-1	0.42	0.42	0.29	0.30	0.11	0.10
	n-2	0.43	0.43	0.28	0.30	0.10	0.09
	n-3	0.12	0.11				
身	n-4	—	—				
	n-5	—	—	0.08	0.09	0.10	0.09
	鞘	0.55	0.55	0.42	0.43	0.16	0.15
稈	0.47	0.42	0.17	0.17	0.11	0.10	
穂	0.37	0.37	0.78	0.77	0.88	0.88	

第16表 部位別加里含量 (B 試験地乾物100 g中%) (1961)

調査期日		8月9日		8月29日		9月15日	
		深耕	普通	深耕	普通	深耕	普通
部位別	処理別						
葉	n	1.92	1.87	1.41	1.46	1.40	1.43
	n-1	2.10	2.10	1.89	1.92	1.34	1.29
	n-2	2.40	2.34	1.85	1.94	0.48	0.54
	n-3	2.50	2.54				
	n-4	2.65	2.64				
身	n-5	1.02	0.94	0.81	0.80	0.41	0.42
	鞘	2.55	2.61	3.96	3.12	4.20	4.28
稈	1.52	1.51	1.86	1.82	1.20	1.08	
穂	0.62	0.62	0.69	0.67	0.72	0.67	

第17表 無機成分の吸収(1960) (A試験地凡乾物%)

部位 項目		葉						籾					
		水分(%)	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	MnO(mg)	SiO ₂ (%)	水分(%)	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	Hno(mg)	SiO ₂ (%)
深 耕	普通植普通肥区	10.54	0.46	0.13	2.98	20.5	11.01	12.91	1.05	0.68	0.48	4.1	3.29
	” 多肥A区	10.20	0.50	0.13	2.88	21.9	11.27	12.87	1.04	0.70	0.50	4.3	3.25
	” 多肥B区	10.19	0.47	0.12	2.83	21.3	11.66	12.56	1.02	0.67	0.50	3.0	3.22
普通 耕	普通植普通肥区	10.10	0.43	0.12	2.85	13.5	10.04	12.70	1.05	0.69	0.46	4.0	3.23
	” 多肥A区	10.25	0.46	0.13	2.73	15.3	9.47	12.55	1.06	0.65	0.48	3.4	3.22

第18表 無機成分の吸収(1960) (B試験地1960)

部位 項目		葉					籾				
		水分(%)	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	SiO ₂ (%)	水分(%)	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	SiO ₂ (%)
深 耕	普通植普通肥区	10.45	0.40	0.09	2.13	11.96	12.61	1.07	0.80	0.46	5.05
	” 多肥A区	10.20	0.42	0.09	2.59	11.64	12.86	1.17	0.85	0.50	5.24
	” 多肥B区	10.32	0.43	0.09	2.26	12.72	12.97	1.16	0.79	0.47	5.57
普通 耕	普通植普通肥	10.21	0.42	0.09	2.30	11.40	13.01	1.05	0.79	0.47	5.20
	” 多肥A区	10.32	0.45	0.10	2.32	11.57	12.91	1.10	0.80	0.47	5.48

V 考 察

深耕による水稻生育相の変化は、A試験地で深耕により初期生育には殆んど差がなかったが、後期生育は明らかに増大する。

後期生育の増大を葉面積と乾物生産量の推移について見ると、下位葉身の葉面積では差が少ないが上位葉身ほど葉面積が増大する。

菅野等9)は深耕により第3、第4節間の伸びが大きいたしていているが、本試験においても稈長が長くなる傾向を示した。

受光量との関係で葉面積の増大が直ちに同化量の増大となるとは限らないが、上位葉面積の増大により同化作用が或程度有利に展開されることが期待出来る。

各部位の乾物生産量は深耕により明かに増加した。

B試験地は深耕によりA試験地の如き変化は示さなかった。

根の活力について α -NAを用い幼穂形成期に調査を試みたが、A試験地は深耕により普通植及び密植共に明らかに活力が増大した。

山田等11)は硫化水素、有機酸及び土壌の還元の強い場合に根の呼吸が阻害されるとしているが、A試験地は二価鉄生成量の少ない老朽化水田のため、深耕によりFe⁺²生成量の増加に伴い硫化水素の発生が抑えられたことと、深耕区のEh6の低下が少なかったためと考えられる。

深耕によりA試験地はごま葉枯病の発生も減少したが、馬場等1)の研究で明らかな如く、珪酸マンガンの吸収増加によるものであろう。

湛水期間中に土壌の変化について若干の調査を行った結果

Eh6は深耕区で常に酸化的に経過し、特に作土下下部で著しかったが、深耕区は代かきが結果的に不十分であったためと考えられ、水稻の生育にはかえって好結果をもたらしたものと推察出来る。

Fe⁺²の生成は深耕区が増加するか、下層に溶脱した鉄の還元富化によるもので、特にA試験地の普通耕では著しく生成量が少ない。

老朽化の程度と二価鉄生成量2)との間に明らかな関係が見られ、本試験地は老朽化の程度が大きい従って深耕によりFe⁺²の増加は水稻の秋落改善のための重要な要因と考えらる。

各部位別の窒素、リン酸、加里の含量についてはA試験地で深耕により葉身の窒素含量が増加した以外変化は見られなかった。

硫化水素と無機成分の吸収との関係については詳細な研究1) 5) 6) 7) 10)があるが、供試条件により阻害の様相も異なるようで本試験は圃場試験のためか同様な傾向は見られなかった。

深耕区の窒素含量の増加については、深耕による吸着基の絶体量の増加等複雑な要因があるが、山田等10)は根の呼吸量の増大が窒素吸収を助長するとして

おり、深耕区の根活力増大は窒素含量増加の一要因と思われる。

又深耕区は上位葉身の葉面積等、後期生育の増大は窒素が強く関与したものと推察出来る。収穫期の無機成分吸収はA試験地で深耕により珪酸、マンガンの含量が増加したが、溶脱した珪酸マンガンの還元富化によるものと考えられる。

深耕が土壤及び水稲に対する影響について若干の考察を加えたが重田等⁸⁾も塩基類の溶脱程度の著しいものほど深耕の効果が大きいとしているが、A試験地の深耕効果は溶脱した塩基類が深耕により富化されたことによるものと思われる。

なお深耕の効果について、黒色土壤粘土火山腐植型、黒色土壤粘土型、褐色土壤粘土型についても試験したが、各土壤類型共に溶脱は著しくなく、従って深耕の効果は見られなかった。

近藤等³⁾は水稲の多収化のため、深耕地の多肥、密植の効果を認めているが、試験条件が異なるためか

筆者等の行なった数ヶ所の試験では多肥密植の効果は認められなかった。

VI 要 約

土壤類型を異にする数地域で、昭和35年より38年に亘り機械深耕試験を実施したがその結果は次の通りに要約出来る。

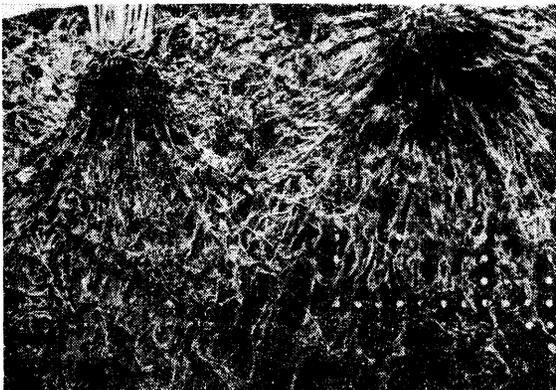
深耕による増収効果は灰褐色土壤壤土型では明らかであるが、その他の土壤では判然としない。

深耕効果の見られた灰褐色土壤壤土型では深耕により水稲の後期生育(葉面積、稈長、乾物重)が増大し根活力にも好影響を及ぼした。深耕により作土の水分含量は減少し、Eh6の低下は少ないが二価鉄生成量は増加した。無機成分については深耕により、上位葉身の窒素含量及び茎葉の珪酸マンガンの含量が増加した。

深耕に伴う密植、多肥の効果は何れの試験地についても認めなかった。

図版1 根の伸長状態(モノリス法)

深耕(A試験地)



参 考 文 献

- 1 馬 場 農技研報告D7. 3~9
- 2 河野中野三浦 栃木農試研究報告1
- 3 近藤, 渡部, 下田, 武田 日作紀30.3 232~236
- 4 熊田, 浅見 (1957) 土肥誌講演要旨集6
- 5 三井, 熊沢, 石原 土肥誌22. 46~52
- 6 岡島, 高成 東北大農研彙報5 .149~163
- 7 作物試験法 137~143
- 8 重田, 小川 滋賀農試研究報告6 .25~29
- 9 菅野, 新妻 東北農業研究4 42~45
- 10 山田, 太田 農業技術13. 8. 341~345
- 11 山田, 太田 農業技術13. 9 385~388
- 12 山田, 太田, 中村 農業及円芸36.12. 1983~1985

図版2 根の伸長状態

普通耕(A試験地)

