

水稻の散播栽培に関する研究

第1報 播種時の降雨対策としての耕耘法及び播種法について

森 康 明

要 約

森 康明 (1974) : 水稻の散播栽培に関する研究 (第1報) 播種時の降雨対策としての耕耘法及び播種法について。広島農試報告 36: 1~10

水稻散播栽培における播種時の降雨対策としての、耕耘法及び播種法について、水稻の出芽苗立、倒伏、収量などの面より論議し、一耕程方式及び折衷方式は、散播栽培における播種時の降雨対策技術になり得ることを認めた。

一耕程方式 (不耕起→播種→耕耘) は、二耕程方式 (耕耘→播種→耕耘) に比べ降雨後早くから播種→耕耘作業が可能であり、倒伏に強く収量も二耕程方式に劣らない、この場合播種後4~5cm浅耕が出芽苗立を高める重要なポイントであり播種量は800g/a前後が必要である。

折衷方式 (耕耘→散播→湛水) は、二耕程方式を予定し、1回目の耕耘後に多量の降雨をうけ、播種後の覆土耕が不可能になった場合の対策として、無代かきのままで湛水散播にちかい播種法に切替える方法であるが、代かき方式の湛水散播に比べ発芽苗立が極め、よく、倒伏にも格段の強さを示し、収量も他の方式とかわらないものと考えられた。

しかし、二つの方式については、今後さらに研究すべき点 (品種、漏水対策、雀害防止、除草、施肥法) も多い。

I 緒 言

本県における水稻直播栽培は、1961年ごろよりはじめられた。

乾田直播栽培は、本県の土地条件及び気象条件に基づく播種作業の困難性、発芽苗立の不安定、漏水に伴う用水不足、雑草害などによる減収のためあまり普及しなかった。

湛水直播栽培は、播種時の気象条件に対する順応性が高く、漏水に対する不安が少ないため、本県でも昭和37年以来急速に普及し、1965年には1,532haの栽培面積にまで及んだが、倒れやすいこと、さらにその後の田植機の急速な普及によって減少の傾向にある。

しかし、近年労働力不足の深刻化にともない、省力稲作としての直播栽培が再認識されるようになり、倒伏に比較的強い乾田直播栽培の面積が増加しつつあり、特に収穫作業の機械化や、効果的な除草剤の開発によって可能になった乾田散播栽培法には強い関心が寄せられている。

乾田散播栽培に関しては多くの報告^{4,8,16,17,19})があり、栽培面積も1973年に中国地方では1,100ha*に及んでいる。しかしながら本栽培法が現在普及している地域は、比較的にめぐまれた立地条件のところであり、本県の立地条件で今後本栽培法が広く定着するためには、適応地域や範囲のより広い散播栽培技術の確立が必要と考える。播種時の不良環境条件に対応する技術として、小林ら、⁷)国武ら、^{9,10})太田ら¹¹)の方法があるが、筆者は前に述べた観点より省力性を失うことなく行える、播種時の降雨対策技術を確立する目的で、多雨条件下でも播種作業が可能と考えられる一、二の耕耘法及び播種法について1972年に試験し、耕耘法及び播種法の相違が水稻の出芽苗立、倒伏及び収量に及ぼす影響を検討した。その結果播種時の降雨対策技術としての可能性を認めたのでここに報告する。

II 試 験 方 法

播種10日前にバラコート水溶性 20ml/aを処理して、スズメノテッポウなどの既生雑草を枯死させた後、第1表に示した処理区を設け5月16日に中生新千本を播種した。各方式の概略は次のとおりである。

*昭和49年近畿・中国地域春季試験研究打合せ会議資料

第1表 試 験 区

方式	耕 深	耕 耘 法 又 は 播 種 法	
		播 種 前	播 種 後
二 耕 程	浅 耕	5 cm深のロータリー耕	4~5 cm深のロータリー耕
	深 耕	12cm深のロータリー耕	4~5 cm深のロータリー耕
一 耕 程	浅 耕	不 耕 起	5 cm深のロータリー耕
	深 耕	不 耕 起	10cm深のロータリー耕
折 衷	浅 耕	5 cm深のロータリー耕	播種直後深水湛水
	深 耕	12cm深のロータリー耕	播種直後深水湛水

- (注) 1. 折衷方式には界面活性剤浸漬種子を播種した。
2. 各方式とも播種当日まで不耕起の状態であった。

二耕程方式は、乾田散播栽培の標準的な方法で、播種前に所定の深さに1回耕耘し、種子を散播した後に4~5 cm深の浅耕を作らない覆土をする方法である。

一耕程方式は、降雨の際前者より早くから播種作業が可能と考えられる方法で、不耕起の乾田面に種子を散播し、その上を所定の深さに1回耕耘して覆土する方法で

ある。

折衷方式は、二耕程方式を予定し1回目の耕耘をした後に多量の降雨があった場合の対応策として行い、乾田散播と湛水散播の折衷的な方法で、所定の深さに1回耕耘して、散播後雀害防止を兼ねて直ちに深水(5~10cm)湛水(無代かき方式)する方法である。

第2表 施肥量 (kg/a) 及び施肥時期

肥料名	全 量	耕耘前	追肥1	追肥2	穂 肥	成 分 量		
			6月5日	6月19日	7月31日	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
平 炉 さ い	12	12						
磷 加 安 14 号 (14-10-13)	7.14		1.43	3.57	2.14	1.00	0.71	0.93

- (注) 1. 追肥1：水稻2葉期，追肥2：湛水開始期，穂肥：出穂期前25日。
2. 施肥割合は、追肥1：追肥2：穂肥を2：5：3とした。

第3表 各調査の基準及び調査時期

調査項目	時 期	調 査 方 法
土 塊 調 査	5月18日	20cm×20cm×耕深の土塊を全部採取し、風乾後土塊の直径別に分類した。
出 芽 調 査	6月14日	0.25m ² (50cm×50cm)×2ヶ所について調査し、出芽長1cm以上を出芽数とした。
株 埋 没 深 調 査	8月2日	50株を抜取り、茎の土中埋没深を測定した。
根 系 調 査	9月2日	モノリス法により地下30~35cm，幅30cm，厚さ5cmを抜取り水洗後調査した。
株 支 持 力 調 査	10月12日	平均株30個体について稲茎3本を地上20cmの高さではさみ、地際角が45°に傾斜するまで引張ったときの荷重を測定し、1茎当りで示した。

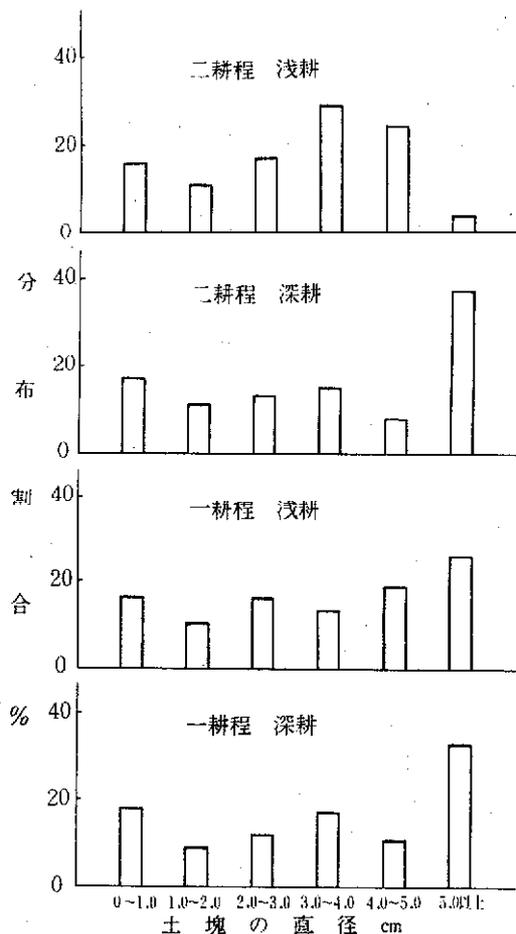
播種量は、各処理とも600g/a及び800g/aの二段階とし、できるだけ均一に手まきした。施肥量及び施肥時期は第2表のとおりである。

雑草防除は、5月16日にベンチオカーブ乳剤80ml/a(折衷方式は除く)、6月11日にDCPA乳剤50ml/a(折衷方式は落水して散布)、6月23日にベンチオカーブ・シメトリン粒剤300g/a(以上いずれも製品量)をそれぞれ散布し、8月中旬にヒエの抜取りをした。

病害虫防除は、シマハガレ病(ヒメトビウソ)対象に1回、ニカメイチュウに2回、ウンカ類に3回、モンガレ病に1回、イネツトムシに1回薬剤散布を行なった。

その他、5月26~27日に芽干し(打衷方式のみ)、6月15日に湛水開始(打衷方式は播種当日)、7月25~29日に中干しを行なったほかは間断灌漑を行ない10月20日に刈取った。

本試験の調査は、水稲調査基準によったほかは第3表



第1図 耕耘法のちがいによる土塊の大きさの分布状況

(注) 土塊風乾重測定値を变换した。

によって行なった。試験は1区20m²、3区制で実施した。供試圃場は、燐灰岩を含む花こう岩の湖成沖積土壌で粘着性は中、排水性の良好な圃場である。なお、隣接圃場の湛水散播(代かき方式)を参考田として比較した。

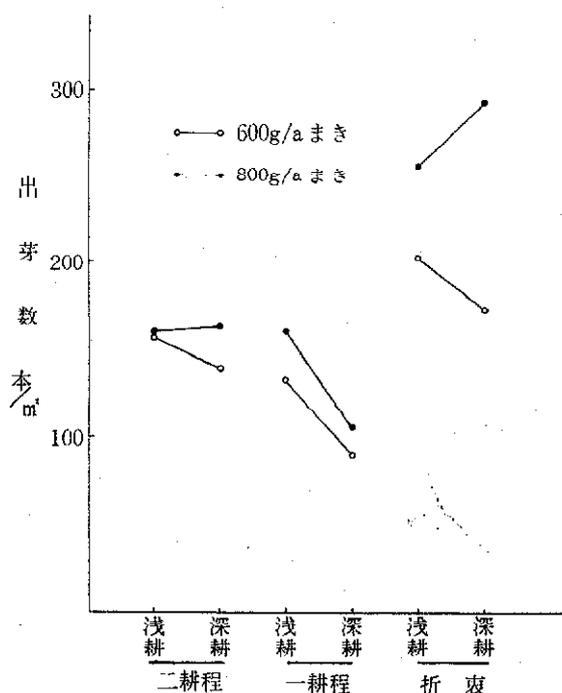
III 試験結果

1. 播種時の耕耘方法と土塊の大きさ及び水稲の出芽との関係

耕耘播種後の土塊を20cm×20cm×耕深の部分より全量採取し、土塊を直径別に分別その重量割合を示したのが第1図である。

二耕程方式の深耕区及び一耕程方式の深耕区では、直径5.0cm以上が最も多く、次いで1.0cm以下、3.0~4.0cmの順であった。一耕程方式の浅耕区は、前二者に比べ直径5.0cm以上の割合がやや減少し、2.0~5.0cmの割合が増加した。二耕程方式の浅耕区では、直径3.0~4.0cmが最も多く、次いで4.0~5.0cm、2.0~3.0cmとなり5.0cm以上は極めて少なかった。

一方、水稲の出芽は播種後の低温でややおくれたが、出芽のむらはなく第2図に示したように、二耕程方式では浅耕区、深耕区ともに150本/m²前後の出芽数が得られ、耕耘のちがいによる差はほとんどみられなかった。一耕程方式では、浅耕区は150本/m²前後の出芽がみられたのに対し、深耕区では100本/m²前後の出芽数しか得られなかった。折衷方式では浅耕区、深耕区ともに



第2図 耕耘法と出芽との関係

230本/m² の出芽数が得られ、前二者に比べ著しく多ししかも出芽が早かった。また、苗の立ち上りも湛水散播（代かき方式）に比べ著しくすぐれていることが観察された。

2. 耕耘法及び播種法のちがいと株支持力及び倒伏との関係

崩壊による土の移動がなくなったと思われた8月2日に、株埋没深の調査をした。稲株の平均埋没深は第4表に示したように、一耕耘方式、二耕耘方式ともに深耕区が浅耕区より深い傾向であり、折衷方式では耕耘のちがいによる株埋没深の差は認められなかった。これをさらに詳しく株埋没深を0.5cm毎に分級してその分布状況を

第4表 株埋没深(平均)

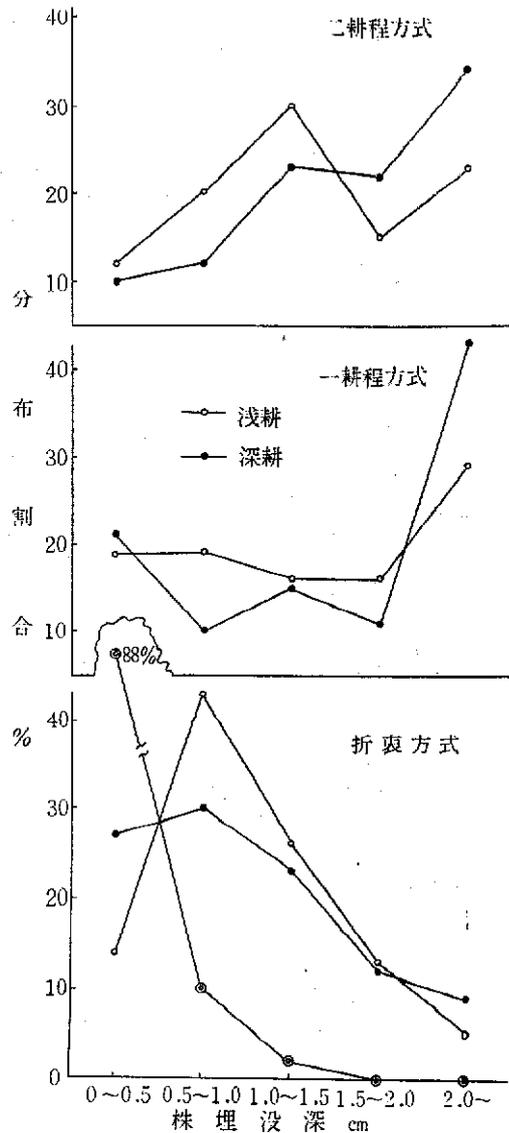
方式	耕耘深	播種量 g/a	平均株埋没深 cm	標準変異	偏差係数 %
二耕耘	浅耕	600	1.3	0.71	55.2
		800	1.7	0.84	53.3
	深耕	600	1.6	0.80	47.8
		800	1.9	0.88	47.0
一耕耘	浅耕	600	1.7	1.12	66.4
		800	1.6	1.30	75.4
	深耕	600	1.7	1.01	63.1
		800	2.0	1.33	66.1
折衷	浅耕	600	1.1	0.49	46.6
	800	1.1	0.63	63.5	
衷	深耕	600	1.0	0.49	45.6
		800	1.1	0.55	50.0
湛水散播		600	0.1	0.29	—

(注) 湛水散播は参考田における測定値。

第5表 層別根量の分布割合(%)

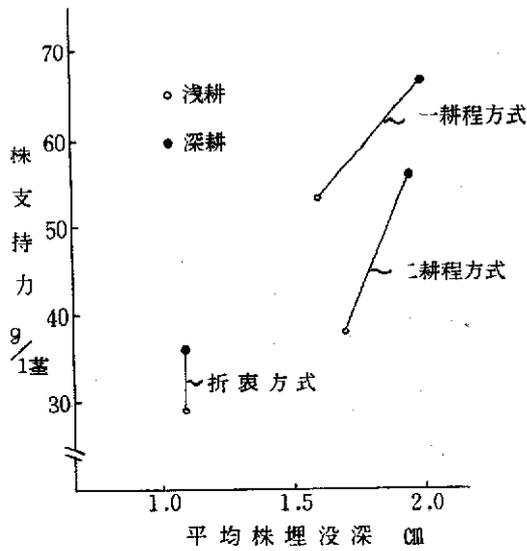
方式	耕耘深	地表からの深さ				計
		0~10cm	10~20	20~30	30以深	
二耕耘	浅耕	93.4	4.8	1.6	0.2	100.0
	深耕	93.0	5.4	1.3	0.3	100.0
一耕耘	浅耕	85.6	9.1	4.7	0.6	100.0
	深耕	94.9	3.0	2.1	—	100.0
折衷	浅耕	94.8	3.6	1.2	0.4	100.0
	深耕	90.7	6.0	2.7	0.6	100.0
湛水散播		88.0	9.0	2.8	0.2	100.0

(注) 湛水散播は参考田における測定値。



第3図 耕耘法及び播種法のちがいと株埋没深の関係 (注) ◎印は、湛水散播(参考田)

みたのが第3図である。二耕耘方式の浅耕区では1.5cmより浅い埋没株の割合が高く、深耕区では1.5cmより深い埋没株の割合が高くなっている。一耕耘方式では2.0cmより深い埋没株の割合が深耕区で特に多いことが認められ、浅耕区では2.0cmより深い埋没株の割合が減少し0.5~1.5cmの埋没株の割合が増加した。折衷方式についてみると、浅耕区では0.5~1.0cmの埋没株が約40%を占め、次いで1.0~1.5cm, 1.5~2.0cm, 0~0.5cmの順であった。深耕区では、浅耕区に比べ0~0.5cmの埋没株の割合が増加し、逆に0.5~1.0cmの割合が減少した以外は、浅耕区とほとんど同じ分布割合であった。折衷方式は、二耕耘方式及び一耕耘方式に比べると株埋没深が浅かったが、湛水散播(代かき方式)における0~0.5cmの埋没株88%、1.5cm以深の埋没株0%に比べると格段の差であった。



第4図 株埋没深と株支持力の関係

株埋没深と株支持力の関係を第4図に示した。

株支持力を耕耘法及び播種法別に比べてみると、一耕程方式が最も大きく、次いで二耕程方式となり、折衷方式は前二者に比べて著しく小さかった。耕深別にみると、いずれの方式においても深耕区の株支持力が大きい傾向である。耕耘法や播種法のちがいにもよるが、平均株埋没深が1.5cmより深くなると、株支持力が急に大きくなる傾向がみられた。

水稻根量の層別分布割合は、第5表のごとく各処理区

とも0~10cmの層に90%以上が存在し、耕耘法や播種法がちがっても、水稻根の分布割合には差が認められなかった。

実際の倒伏程度は第6表に示した。9月16日の台風20号で参考田の湛水散播(代かき方式)は極度の倒伏(転び型)をみたが、本試験の各区はすべて倒伏しなかった。成熟期には、折衷方式の各区になびき型~転び型倒伏がみられ、その程度は少~中でバインダーによる刈取作業に支障なく、耕深のちがいによる倒伏程度の差はなかった。二耕程方式及び一耕程方式は各区とも全く倒伏しなかった。

3. 耕耘法及び播種法のちがいと水稻の生育、収量との関係

全般的に、水稻の初期生育はやや劣ったが、湛水開始後は順調な生育であった。

耕耘法及び播種法のちがいによる生育の差は、第6表及び第7表に示したように比較的になかったが、二耕程方式に比べ折衷方式がやや旺盛で、一耕程方式はやや劣った。出穂期は、衷折方式が他の方式に比べ発芽苗立が早かった関係で2~3日早くなり、成熟期もわずかに早くなる傾向であった。一耕程方式及び二耕程方式では浅耕区より深耕区の方が出穂、成熟期ともにやや遅れる傾向であった。

第7表及び第8表に、収量調査及び収量構成要素調査結果を示した。穂数は二耕程方式が若干多く、次いで折

第6表 出芽及び生育状況調査

方式	耕深	播種量 g/a	出芽数 本/m ²	7月24日		出穂期 月.日	成熟期 月.日	倒伏程度		株支持力 g	有効茎歩合%
				草丈 cm	茎数 本/m ²			台風20号 (9月16日)	成熟期		
二耕程	浅耕	600	157	52	549	8.25	10.16	0	0	38.4	101
		800	159	53	599	8.24	10.17	0	0		
	深耕	600	140	52	525	8.26	10.18	0	0	56.2	106
		800	163	53	636	8.26	10.18	0	0		
一耕種	浅耕	600	133	52	588	8.25	10.17	0	0	53.1	91
		800	160	52	613	8.25	10.17	0	0		
	深耕	600	90	51	535	8.27	10.18	0	0	66.5	108
		800	106	52	460	8.26	10.18	0	0		
折衷	浅耕	600	203	57	588	8.23	10.17	0	2.5	29.3	80
		800	256	57	731	8.23	10.17	0	1.3		
	深耕	600	173	56	637	8.23	10.17	0	1.7	36.3	77
		800	293	59	827	8.23	10.17	0	2.6		
湛水散播		600	—	—	—	8.27	10.23	5.0	5.0	—	—

(注) 湛水散播は参考田における調査結果 2) 倒伏程度 0=無……5=甚

衷方式、一耕程方式の順であり、耕深別にみると二耕程方式及び折衷方式では、浅耕区と深耕区の間に差が認められず、一耕程方式では深耕区が減少した。また、播種量別では各方式とも800g/a播の穂数が多く、特に折衷方式においてその差が大きかった。

有効茎歩合は、二耕程方式及び一耕程方式はともに高かったが、折衷方式はやや低かった。

一穂えい花数は、一耕程方式の深耕区が特に多かった

以外は、各区間に差が認められなかった。

登熟歩合は、他の方式に比べて一耕程方式がやや高い傾向であった。

精玄米収量は、二耕程方式の浅耕区が61.1kg/aでやや多かったが有意差は認められず、その他の区は53.6~58.4kg/aの範囲にあった。また、播種量のちがいと収量の関係は、各方式によってまちまちでありその差は少なかった。

第7表 稈長・穂長及び収量調査

方式	耕深	播種量 g/a	稈長 cm	穂長 cm	わら重 kg/a	もみ重 kg/a	もみ/わら 比	もみずり歩合 %	精玄米重 kg/a	同左比 %	くず米重歩合 %
二耕程	浅耕	600	67	19.2	66.9	78.3	1.17	78.0	61.1	100	7.1
		800	70	19.2	68.2	75.7	1.11	77.1	58.4	96	8.3
	深耕	600	69	19.7	63.2	74.0	1.17	76.5	56.6	93	9.0
		800	70	19.4	61.8	72.3	1.17	76.8	55.5	91	8.4
一耕程	浅耕	600	68	19.3	61.8	72.3	1.17	77.4	56.0	92	7.7
		800	68	19.3	61.3	69.3	1.13	77.4	53.6	88	8.1
	深耕	600	70	19.1	58.8	70.0	1.19	76.8	53.7	88	7.9
		800	69	19.1	62.3	72.9	1.17	77.8	56.8	93	6.9
折衷	浅耕	600	70	19.4	66.1	72.0	1.09	75.6	54.4	89	9.3
		800	68	18.9	66.8	72.1	1.08	77.3	55.7	91	7.7
	深耕	600	69	19.2	65.6	70.2	1.07	77.2	54.2	89	7.9
		800	70	19.1	68.6	72.7	1.06	77.4	56.2	92	8.0

第8表 収量構成要素及び品質(等級)

方式	耕深	播種量 kg/a	穂数 本/m ²	一穂えい 花数	登熟歩 合 %	m ² 当り(×100)		玄米 千粒重 g	玄米品質	
						一穂えい 花数	登熟 歩合		等級	順位
二耕程	浅耕	600	557	62	80.7	345	279	23.2	3下	1
		800	561	59	79.7	331	264	23.2	4上	7
	深耕	600	557	67	75.8	373	283	22.9	4中	10
		800	591	59	80.6	349	281	22.8	4上	6
一耕程	浅耕	600	516	63	86.6	325	282	22.7	4上	4
		800	555	61	85.3	339	289	22.8	4上	8
	深耕	600	445	72	84.5	320	271	22.6	4上	5
		800	497	68	79.8	338	270	22.7	4上	9
折衷	浅耕	600	473	60	84.7	284	240	22.8	4中	12
		800	573	62	79.2	355	281	23.0	4上	2
	深耕	600	493	60	82.3	296	243	23.1	4中	11
		800	580	57	80.9	331	267	23.1	4上	3

IV 考 察

耕耘時の土塊の大きさは、土壌の性質や、土壌水分、耕耘ピッチなどによって影響されると考えられるが、耕耘深との関係では、駆動軸出力が同一の場合には、深耕に比べて浅耕耘の土塊が若干小さくなるようであり、また、耕耘回数が多ければ当然のことながら土塊は小さくなる¹⁾。

播種後耕耘を前提とする散播栽培では、種子の埋没位置、土塊の大きさ、土壌水分などが出芽に対し複雑に影響しているものと考えられる。

本試験では、土塊調査の不備もあって、土塊の大きさと出芽との関係は明らかにできなかった。

播種後耕耘を前提とした散播栽培での、土中における種子の分布幅は、播種後の耕耘とはほぼ同じになると考えられる。鷲尾ら* によると耕耘幅内における種子の分布はほぼ均一であると言う、したがって、土塊の大きさ、土壌水分が適当であれば、出芽苗立は播種後の耕耘の浅深によって規制されると考えてよいであろう。本試験において二耕耘方式の浅耕耘区、深耕区及び一耕耘方式の浅耕耘区は、ともに 150本/m²前後の出芽数が得られたのに、一耕耘方式の深耕区では 100本/m²の出芽数となり前三者に比べて著しく減少した。出芽の良かった前三者に共通していることは、播種後の 4~5 cm 深の浅耕である。二耕耘方式の浅耕耘区に比べて、二耕耘方式の深耕区及び一耕耘方式の浅耕耘区はともに、土塊の大きさからみて必ずしも出芽に好条件とは考えられなかったが、前者と同等の出芽数が得られた。これは播種後の浅耕によって、種子が適当な深さに埋没されたことによる^{1,15)}ものと考えられ、降雨対策として行なう一耕耘方式では、播種後の耕耘の浅深が出芽苗立率を高める上での重要なポイントとなる。

直播栽培における苗立本数の許容限界は 60本/m²であり、⁵⁾散播栽培における最適苗立本数は 150本/m²前後¹⁸⁾とされているが、一耕耘方式の浅耕ならば 600~800 g/a 播で、150本前後の出芽数の確保はできるものと考えられる。

折衷方式は、無代かき状態で深水灌漑をし、その上播種位置が土壌表面であるため、酸素の供給が良好で温度条件も良いと考えられ、出芽苗立は湛水散播(代かき方式)より優れるものと考えられる。

本試験においても、折衷方式は 1 回のみの耕耘で土塊が大きく、地面の凹凸が極めて大きかったにもかかわらず

ず、水稻の出芽苗立数は浅耕、深耕によらず 500~600 g/a 播で必要量が確保できることを認めた。

湛水散播における水稻の倒伏のほとんどは転び型倒伏で、挫折型倒伏は極めて少ない^{13,14)}とされており、乾田散播においても、なびき型~転び型倒伏が主体になると考えられる。転び型倒伏は稲株の地際の支持力(株支持力)の大小によって規制される³⁾と言われ、株支持力は土壌の固さ、稲株の埋没程度、根の分布及びその量などのちがいでよって変わるものと考えられる。湛水散播(代かき方式)のように、稲株の埋没がほとんどない場合には、株支持力は主として株基部の拡大、根の分布量及びその活力などによってもたらされる^{13,14)}がその力は弱い。

乾田散播や条播のように播種位置が土中にある場合には、稲株の埋没深や土壌硬度のちがいが、株支持力に大きく影響を及ぼすものと考えられる。江戸³⁾によれば、株支持力は湛水散播の株圧処理によって、株埋没深 1 cm 土壌硬度 7.0 kg/cm² 以上で明らかに大きくなり、国武ら¹⁰⁾は、溝播の初期深水による自然崩壊培土によって株埋没深が 2.2~2.5 cm になると倒伏に強くなるとし、西尾ら¹²⁾は、乾田整地播において、稲の埋没深が 1~2 cm であれば、根の強さが不十分でも倒伏に強いことを認めた。また、小林ら⁶⁾は散播において播種深度 3~4 cm のものは、倒伏程度が少ないことを認めている。本試験でも株支持力の増大に最も貢献しているのは、株の埋没深と考えられ、第 4 図に示したとおり株の埋没深が 1.5 cm 以上になると急に株支持力が大きくなることが認められた。

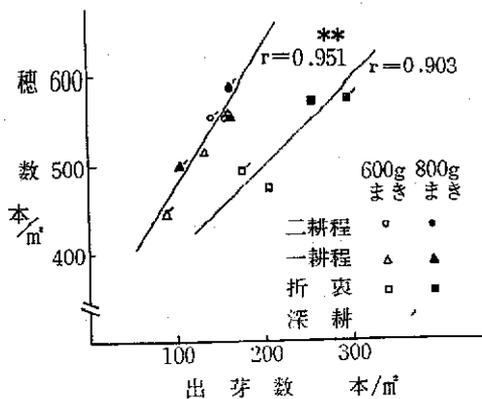
降雨対策としての一耕耘方式は二耕耘方式に比べ、株の埋没深がやや深くなる傾向で、転び型倒伏に対しては強い抵抗性を示すものと考えられる。

折衷方式(無代かき散播)には、小林ら⁷⁾、国武ら⁸⁾の方法がある。これらは耕耘整地を丁寧に行ない土塊を細かくして、湛水し除草剤処理後 3~5 日目に播種する方式で、崩壊土による株埋没が少ないため、株支持力がやや弱く転び倒伏しやすいと言われている。本試験の打戻方式は、1 回の耕耘(荒起し)でしかも播種後に湛水(または湛水直後播種)する方式(除草剤は水稻 1.5 葉

第 9 表 精玄米収量に対する各収量構成要素の相関

要 素	相 関 係 数
穂 数	$\gamma = 0.805^{**}$
一穂えい花数	$\gamma = -0.118$
登熟歩合	$\gamma = -0.478$
玄米千粒重	$\gamma = 0.594$

*中国農業試験場作物部作物第 4 研究室昭和 47 年度水稻栽培試験成績書



第5図 出芽数と穂数の関係

以後に使用する)をとっている)ので、湛水後の自然崩壊土による株埋没が深く、株支持力も大きくなるものと考えられる。したがって、生育後期の土壌硬度が十分確保されれば、極めて大きな倒伏抵抗力が得られるものと推察される。

散播栽培では収量成立に関して、穂数が最も大きな影響力をもっている²⁾と言われている。本試験においても収量構成要素のなかで精玄米量と最も相関の高いのは穂数であり、その他の要素との相関は低かった(第9表)。このことから、収量成立に対する穂数の貢献度を過大に評価することは危険であるが、耕耘法や播種法が相違しても、ある程度(500~550本/m²)の穂数が確保されれば比較的高い収量が得られるものとする。穂数は、肥培管理によってある程度の調節は可能であるが、穂数の基礎はなんと言っても出芽数であり、安全に必要な穂数を確保するためには、まず出芽数を確保することである。本試験でも、穂数と出芽数の間の相関が高い(第5図)。したがって、必要出芽数(150本/m²前後)が得られれば、二耕程方式と一耕程方式及び折衷方式の収量差はほとんどないものと考えてよいであろう。

折衷方式の出芽苗立は極めて優れ、茎数も多かったが有効茎歩合が著しく低下し、収量確保にはマイナスに働いた面もあると考えられる。本方式で安定した高い収量を得るためには、播種量、施肥法などについて解明する必要がある。

以上、一耕程方式及び折衷方式を二耕程方式と比較したが、二方式とも散播栽培における播種時の降雨対策技術としての可能性があるものとする。

しかしながら、これらの方式を今後すすめていくためには、品種、漏水対策、雀害防止、雑草防除、水管理、施肥法、地力維持などについての究明が必要であり、倒伏防止についてもより確実性が要求される。これらの点が早急に解決されることが望まれ、特に折衷方式はさら

にすすんで、単に降雨対策としてだけでなく、小林ら⁷⁾も提唱しているごとく、散播栽培適地の拡大にも役立つと考える。

V 摘 要

1) 散播栽培における耕耘法及び播種法のちがいが、水稻の出芽苗立、倒伏、生育及び収量に及ぼす影響を調査し、一耕程方式(不耕起→散播→耕耘)及び折衷方式(耕耘→散播→湛水)が、播種時の降雨対策となり得るか否かその可能性を検討した。

2) 散播後耕耘を前提とする散播では、土塊の大きさと水稻の出芽との間には明らかな関係がみられず、散播後の耕耘の浅深が出芽に大きく影響し、播種前の耕耘、不耕起にかかわらず、播種後の浅耕が安定した出芽をもたらした。折衷方式では、耕耘のちがいによらずいづれも発芽がよく苗立ちも早かった。

3) 播種量は、一耕程方式では800g/a前後、折衷方式では500~600g/aが必要で、ともに150本/m²の出芽数確保が可能である。

4) 倒伏抵抗力は、株支持力の大小によって決まり、株支持力は土壌硬度が一定の場合には、株埋没深によって決まると考えられ、株埋没深は耕耘によって左右される。

株埋没深が1.5cmになると株支持力が急に大きくなることを認めた。株支持力は一耕程方式>二耕程方式>折衷方式となり、実際の倒伏程度とよく一致した。倒伏抵抗性は、一耕程方式>二耕程方式、折衷方式>湛水散播(代かき方式)と考えられる。

5) 三方式間の収量差はほとんど認められなかった。収量は穂数と、また穂数は出芽数との相関が高く、必要出芽数が確保されれば、耕耘法や播種法のちがいによる量差はほとんどないものと考えられる。

6) 本試験で検討した一耕程方式及び折衷方式による散播は、播種時の多雨で二耕程方式による播種作業が、困難あるいは不可能な場合の応急的な対策技術になり得ると考えられるが、今後、解決すべき問題点も多い。

引用文献

- 1) 安部五一・隅田喜代司：1966. 乾田直播栽培における耕深砕土回数と出芽苗立について、日作北陸会報 2: 30~31
- 2) 赤松誠一：1965. 水稻の散播に関する研究(第3報)栽培方法を異にする水稻の個体および群落の特性、岡大農学報 26: 41~47
- 3) 江戸義治：1973. 湛水散播栽培における株圧処理

- が水稲の倒伏に及ぼす影響，日作紀 42別号2：175～176
- 4) 波津久文芳：1965. 水稲の乾田散播栽培，農及園 30：1863～1866
- 5) 板谷至・杉山薫・太田孝：1964. 水稲栽培条件の許容度に関する研究（第1報）水稲直播栽培における苗立本数および欠株の許容度について，静岡農試研報 9：5～11
- 6) 小林広美・鷺尾養：1972. 不耕起直播水稲の倒伏防止に関する研究（第2報）散播における播種深度と苗立数が倒伏抵抗性に及ぼす影響，日作紀 41別号2：143～144
- 7) 小林吉雄・井上浩一郎：1973. 水稲の湛水散播栽培法の一方法，農及園 48：277～281
- 8) 小谷倫三・越生博次・野村正：1968. 水稲の乾田散播栽培法について(予報)，兵庫農試研報 15：9～10
- 9) 国武正彦・山口政栄：1967. 悪天候時に応用する水稲の折衷直播栽培法，農及園 42：317～320
- 10) ————：1970. 溝播方式による水稲折衷直播栽培法の研究，新潟農試研報 20：1～13
- 11) 太田孝・杉山薫・板谷至・早川千吉郎・山田昌明：1967. 水稲改良折衷直播に関する研究，静岡農試研報 12：1～11
- 12) 西尾隆雄・石脇勇・柳沢健彦：1966. 水稲湛水直播栽培の倒伏に関する2・3の考察，鳥取農試研報 7：1～8
- 13) 新田英雄：1966. 水稲の散播栽培における倒伏の要因に関する一考察，中国農業研究 34：11～12
- 14) 田守健夫・竹島修三：1970. 湛水散播直播水稲の倒伏に関する研究，富山農試研報 4：1～6
- 15) 常松定信・鷺尾養：1973. 水稲直播栽培における播種深度土壌の乾湿土性と発芽苗立について，日作紀 42別号2：7～9
- 16) 山根国男・越生博次・小谷倫三・野村正：1969. 水稲の乾田散播栽培，農業技術 24：367～369 24：415～417
- 17) ————：1970. 乾田バラ播種作の特色とそのやり方，農及園 45：787～791
- 18) ————・越生博次・小谷倫三・野村正：1972. 水稲の乾田散播栽培における播種量について，兵庫農試研報 19：1～6
- 19) 吉岡金市：1967. 日本農家前進のための水稲バラマキ直播の理論と実際，農及園 42：601～607

Studies on the Broadcasting Culture of Paddy Rice on the Semi Ill-drained Paddy Fields.

1. On the improved systems of tilling and sowing during the rainy season.

Yasuaki MORI

Summary

The author planned to improve the usual method of broadcasting culture of paddy rice on the upland fields to be accepted during the rainy season and conducted a series of experiments.

In this paper author described the results obtained in the experiments on the tilling and sowing systems.

Two systems with once tilling, which of one was once tilling after broadcasting (B-T system) and another constituted once tilling before broadcasting and flooding immediately after sowing (T-B-F system), were prepared to compare with the usual method (T-B-T system).

Furthermore, relating to the system of tilling, experiments on the tilling depths, and sowing rates were proceeded simultaneously.

Results were summarized as follows;

- 1) Emergence was influenced by tilling systems and was superior in T-B-F system to those in B-T and T-B-T systems. T-B-F systems resulted in satisfied number of healthy seedlings. Moreover, emergence was influenced by tilling depths and shallow tilling after broadcasting

brought stable and sufficient emergence.

- 2) Differences in growing habits among tilling systems, depths and sowing rates were not significant, however, growing vigor in T-B-F system was a little superior to those in others.
- 3) Values of supporting strength of culms, which were measured by the weight needed for 45° bending at 20 cm high above ground level of culms, were significantly differed among tilling systems, namely, high in B-T system, low in T-B-F system and middle in T-B-T system and they were also differed between tilling depths, namely, high in deep tilling and low in shallow one. Furthermore, they were correlated positively with the length of the culm in the soil and were markedly increased in the plants which had more than 1.5 cm length of stems in the soil. Values of supporting strength of culm agreed well with the practical hardness of lodging in the field.
- 4) Yield were not significantly differed among tilling systems, depths and sowing rates. Concerning to the relations between the yield and its components, yield was closely correlated with the number of spikelets per m² and number of spikelets were primary determined by the number of emergence of seedlings. Ensuring the number of stems in the field, realized systems of tilling and sowing would be acceptable to the broadcasting culture of paddy rice on the semi ill-drained paddy fields.
- 5) Based on the results mentioned above, improved methods of tilling and sowing were discussed from the view point of practical application during the rainy season.