水稲湛直研究会会誌

第 11 号

平成４年６月

水稲湛水土壌中直播技術研究会

はしがき

今回ここに集録したのは、前年に引き続き行われた、平成２年度における福井・兵庫両県における湛水土壌中直播栽培の現状並びに平成３年度から始めた茨城・兵庫両県農試における湛直散播栽培における水管理に関する試験の結果である。

とくに後者については、近年普及され出した湛直散播栽培では倒伏が問題とされているので、これを防止するための一方法として、播種直後の落水、管理溝の設置、５～６葉期における強度落水等の水管理の改善に関する試験を両農試に依頼して行ったものである。両試験場における成績が、倒伏防止上効果があるように見受けられる点に注目していただければ幸である。

平成４年５月

水稲湛水土壌中直播技術研究会

会長　伊藤隆二

目　　次

A．福井・兵庫両県における湛水土壌中直播栽培の現状（平成２年度）

Ⅰ　福井県 …… 1

Ⅱ　兵庫県 …… 20

B．湛水土壌中直播栽培（散播）の水管理に関する試験（平成３年度）

Ⅰ　茨城県農業試験場 …… 30

Ⅱ　兵庫県中央農業技術センター農業試験場 …… 38

A　福井・兵庫両県における湛水土壌中直播栽培の現状（平成２年度）

Ⅰ　福井県

1. 直播栽培面積

第１表　年次別直播面積

（ha）

年次	37	39	40	45	50	58	59	60	61	62	63	元	2
県	9	20	25.6	8	0	9.4	20.3	19.0	12.5	11.1	30.3	64.7	68.7

※Ｓ40は、乾田直播

第２表　近年の農業改良普及所別直播面積

（ha）

年　次	58	59	60	61	62	63	元	2
県	9.4	20.3	19.0	12.5	11.1	30.3	64.7	68.7
高　志	1.7	1.1	1.0	0.2	0.2	2.2	5.3	7.2
坂　井	1.3	7.0	3.4	0.3	0	2.0	7.7	9.7
奥　越	3.0	3.6	2.0	2.8	4.2	6.4	8.5	8.4
南　越	0.8	1.0	1.6	0	1.1	7.0	13.5	11.7
丹　生	1.2	1.8	2.0	0	0.2	2.1	4.6	6.5
二　州	0	1.6	1.4	2.6	0	2.0	9.5	11.4
若　狭	1.4	4.2	7.6	6.6	5.4	10.3	15.6	13.8

※農業改良普及所調べ

第３表　平成２年度直播面積

（ha）

	面積	市　町　村	乾田直播		湛直機械条播		湛直バラ播	
高志	7.2	福6.6　上0.6	－		6.9	イセキ	0.3	福0.3　コシヒカリ
坂井	9.7	芦0.5　春2.7　坂6.5	2.7	春2.7	6.5	クボタ	0.5	坂0.5　コシヒカリ
奥越	8.4	上7.6　勝0.8	－		8.1	ヤンマー	0.3	上0.3　コシヒカリ
南越	11.7	武6.5　池1.0　南4.2	－		7.5	イセキ クボタ	4.2	南4.2　コシヒカリ
丹生	6.5	朝0.3　織0.2　清6.0	－		6.2	イセキ	0.3	朝0.3　キヌヒカリ
二州	11.4	敦0.5　三7.5　美3.4	0.3	秋0.3	10.5	イセキ	0.6	三0.3　コシヒカリ 美0.3　コシヒカリ
若狭	13.8	小0.6　上5.6　大7.6	－		12.4	イセキ	1.4	小0.6　キヌヒカリ 上0.3　キヌヒカリ 大0.5　キヌヒカリ
計	68.7		3.0		58.1		7.6	コシ5.9　キヌ1.7

2. 平成２年度の栽培概要

⑴ 栽培経過

１） ５月の気象

５月２～４半旬にかけて好天が続いた。とくに10日～14日にかけて平均気温が４℃～５℃も高く出芽苗立率を高めた。

２）圃場準備

直播圃場の最適条件として、土性が砂壌土～壌土の乾田～半湿田で用排水の便が良く暗渠が敷設してあることが望ましい。しかし、大部分は重粘質強グライ土壌が多く耕盤までが20～27cmと深い。また、耕盤の凸凹や傾斜地もみられ、排水不良、均平作業、湧水、切土盛土の地力ムラ、高低差等決して直播特性に合った場所とはいえない。

均平作業の良否や代かき程度によりスズメノテッポウ、稲株の露出が見られた。

坂井では、晩秋から初春にかけて均平作業がされ酸化状態維持のため代かき作業直前まで畑状態を保った。

３）播　　種

播種作業は、５月１日から始まり５月10日から12日頃がピークであった。圃場の硬さはゴルフボール１ｍ落下の露出高さは、±０～－３cm程度が多く柔らかめだった。昨年の落下深＋２～３cmでは硬めのため無覆土が多いためである。播種量は、10ａ 3.0～3.7kg、平均3.5kgだが、設定値と実際値に圃場間差があった。播種粒数は、ｍ間35～40粒が多い。カルパー剤は旧来のカルパー35剤の１：１が主体で新16剤は一部で使用された。

粉衣法は十分であるが、カルパーが十分に乾燥しない半乾燥の状態で播種されブリッジ現象で落下されなかったケースがある。播種深度は、１cm程度が多いが播種機の差もあり1.2cm以上の深播きは出芽率が悪かった。

圃場の硬さは±０程度が良く、指でなぞってしばらく跡がつくのが望ましいが、柔らかく直ぐに戻る圃場が多かった。

播種時間は10ａ約30分である。

代かき程度、播種までの日数、播種に際しての落水時期（前日夜）、播種機の決定が重要である。

4）出　　芽

播種時の気温が高く出芽率、出芽勢は平成より相当高い、出芽率は65～90%平均80%、苗立率は45～80%平均70%である。しかし、重粘質強グライ土では、概して出芽率、出芽勢、苗立率が低い。この原因は、播種時の1.2㎝以上の深播きとネリ過ぎが主因である。（5月11日の同日播種5月25日調査で坂井の葉齢2.0L草丈7㎝に対し、重粘質強グライ土は、出芽中で草丈0.5㎝程度）

苗立率が低い場所は旋回枕地部、重粘質の湛水下、耕深20㎝以上に多いようである。しかし、出芽時の浅水管理で出芽率、苗立率が相当向上した圃場もある。

重粘質土の暗渠敷設圃場では、出芽まで暗渠水甲を解放することが必要である。一方、重粘質強グライ土では機械播種から散播法を検討したい。

5）芽干し、夜干し

芽干し、夜干しの徹底が出芽率、苗立率に大きく関与する。湛水を続けたため、コエカワ、アオミドロが発生した処置に困った圃場もあった。しかし、芽干し、夜干しにより、初期除草剤の除草効果が中断されることになり今後の課題である。

6）カモ害、キリウジ害

カモ害対策として、蛍光糸を50～100㎝高さに周囲張りした所が多い。高志では出芽から2葉齢にかけカモの食害や踏み害が多くみられた。また、本事業以外の小面積圃場で全滅したものもある。対策として完全なものはないが、集団栽培、人家付近、蛍光糸、黒ビニール等が効果的である。

キリウジガガンボの幼虫による出芽苗の幼根食害が南越（二筆）で見られバサジット粒で対応した。特に秋耕田に発生が多い。

7）除　　草

除草体系はサンバード、プッシュが主体だがプッシュの処理時期が遅れるため、ヒエ、ホタルイ等の発生が多くなる。

坂井、大飯、三方でヒエ、大野でホタルイが多かったがグラスゴン粒、グラスゴン水、バサグラン粒で処理できた。

8）本田生育

播種から気象条件が良かったため、発芽苗立は良好で初期生育が旺盛であった。

5・6月高温多照で経過したため生育ステージが早まり、地力窒素の無機化量

は平年より早く発現し、後半の茎数増加は緩慢となった。

9）倒　　伏

倒伏の時期及び原因は、９月12～20日にかけての秋雨前線と台風19号による強雨であるが、倒伏時期は遅く程度も軽かった。一般的に刈取時の稈長92cm以下は無倒伏・95cm程度は半倒伏・98cm以上は倒伏が多かった。

９９月中旬の長雨（平年対比221％）により、倒伏田・褐変籾に発芽粒が多くみられ品質が低下した。

10）病 害 虫

播種から出芽時に一部地域でキリウジ・カラスの被害・イネミズゾウムシの多発がみられたが、被害は少なかった。

昨年多発した葉いもち・穂いもちが徹底され被害は少なかった。

11）収　　量

出穂前の稲体生育は旺盛で、穂肥が適期に適量施肥されたことから一穂籾数は増加した。また登熟期間の気象条件は、高温多照に経過し、日射量が平年を上回り登熟歩合が向上した。

初期の目標収量が得られたことは、気象に適した地域での技術指導・栽培技術が確立したものと思われる。

第４表　平成２年度の気象概況と稲生育への影響

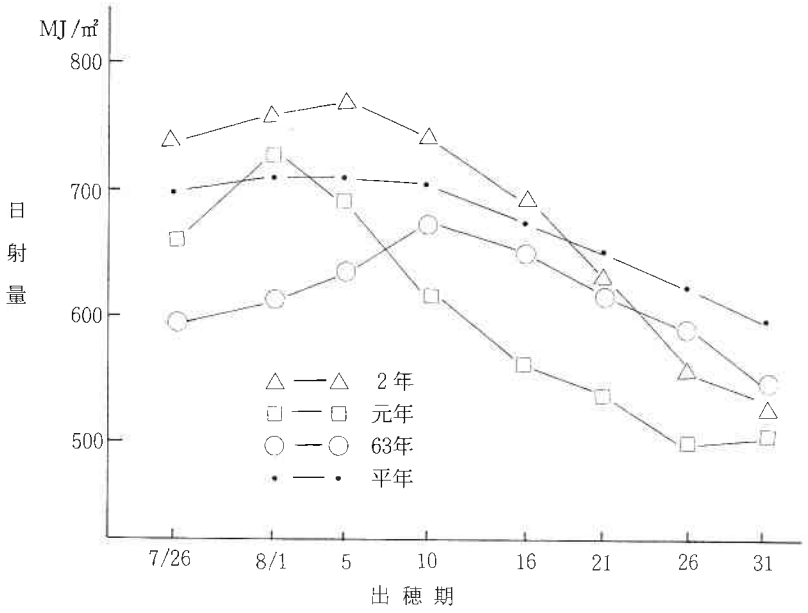
月		4	5	6
平年比	気温	やや高（＋0.5℃）	やや高（＋0.4℃）	かなり高（＋1.9℃）
	降水量	やや少（ 89％）	並　（ 99％）	並　（ 98％）
	日照	並　（101％）	やや多（110％）	多　（120％）
特記事項		3/9　暖候期予報 夏にエルニーニョ現象 4/1　桜満開（観測史上最も早い　平年4/11） 4/1～14　高温 4/15～24 低温少照 霜注意報　4/6　19　23　30 4/28 夏日 4/29 アラレ・ヒョウ害	5/10 最高気温29.3℃ 5/10～13 夏日続く 5/27～30 夏日続く 乾燥注意報 下旬　多照	高温　多照 6/11 初めての夏日(30.6℃) 6/9　瞬間最大風速 27.4m 6/15 梅雨入り （平成6/9　前年6/15） 6/21　23　24 真夏日 平均気温高い （観測史上　3位・平年比） 上旬 ＋1.4℃ 中旬 ＋2.5℃ 下旬 ＋1.7℃ 月 ＋1.9℃ 梅雨期間の気象 降水量 253.5mm 日照 125.4h 平年比 91％ 107％
稲の生育			5/04～5/16　播種	高温多照で生育ステージ早まる

第４表　平成２年度の気象概況と稲生育への影況

	月	7	8	9
平年比	気温	やや高（＋1.0℃）	かなり高（＋1.6℃）	やや高（＋1.0℃）
	降水量	少　（89％）	かなり少（45％）	並　（109％）
	日照	やや多（109％）	かなり多（133％）	やや少（86％）
特記事項	福井地方気象台	高温　多照 7/17　18　熱帯夜 7/12 フエーン風・観測最大 （32.3℃　18.4ｍ） 7/20 梅雨明け （平成7/20　前年7/15） 7/28 より安定夏型続く 平均気温高い（平年比） 上　旬　＋0.2℃ 中　旬　＋2.2℃ 下　旬　＋0.8℃ 月　＋1.0℃ 7/27 より 8/9 まで無降雨	高温　多照　干天 8/16 今夏最高 35.9℃ 8月の酷暑日　4日間 7.5㎜　平年比8％ 8/21～23 フエーン風 台風14号　南風強し 最高／最低 8/21　35.6／24.8 8/22　34.2／28.2 8/23　33.0／28.0 平年気温高い （観測史上　4位・平年比） 上　旬　＋1.1℃ 中　旬　＋1.7℃ 下　旬　＋2.0℃ 月　＋1.6℃	中旬以降　長雨 9/12～19 秋雨前線停滞 9/20 台風19号　暴風雨 9月中旬の気象 平均気温　23.4（1.4℃） 最高気温　26.8（0.4℃） 最低気温　18.3（2.1℃） 日照時間　22ｈ（47％） 降水量　203㎜（221％） 平均気温高い（平年比） 上　旬　＋0.9℃ 中　旬　＋1.4℃ 下　旬　＋2.2℃ 月　＋1.4℃
稲の生育		幼穂形成期３～４日早まる	出穂期５～６日早まる 無降雨・高温・フエーン風 ・稲体消耗 ・根の活力低下	成熟期５～６日早まる ・水管理の徹底 ・倒伏田に穂発芽多発

第5表　平成2年5月の気温

月日	平均気温					平均気温積算値				平均気温－10℃			有効積算値－10℃		
	1988	1989	1990	平年	平年比	1988	1989	1990	平年	1888	1889	1990	1888	1889	1990
5.01	22.4	15.3	12	14.9	－2.9	22.4	15.3	12	14.9	12.4	5.3	2	12.4	5.3	2
5.02	16.8	14.6	11.9	15.1	－3.2	39.2	29.9	23.9	30	6.8	4.6	1.9	19.2	9.9	3.9
5.03	16	16	15.7	15.3	0.4	55.2	45.9	39.6	45.3	6	6	5.7	25.2	15.9	9.6
5.04	15.5	19.9	17.1	15.5	1.6	70.7	65.8	56.7	60.8	5.5	9.9	7.1	30.7	25.8	16.7
5.05	11.8	20.6	13.5	15.7	－2.2	82.5	11	70.2	76.5	1.8	10.6	3.5	32.5	36.4	20.2
5.06	13.6	17.1	15.1	15.9	－0.8	96.1	28.1	85.3	92.4	3.6	7.1	5.1	36.1	43.5	25.3
5.07	13.6	14.1	17.2	16.1	1.1	109.7	42.2	102.5	108.5	3.6	4.1	7.2	39.7	47.6	32.5
5.08	11.6	16.4	16.7	16.2	0.5	121.3	58.6	119.2	124.7	1.6	6.4	6.7	41.3	54	39.2
5.09	12.6	18.2	19.3	16.3	3	133.9	76.8	138.5	141	2.6	8.2	9.3	43.9	62.2	48.5
5.10	16.2	17.9	22.1	16.5	5.6	150.1	94.7	160.6	157.5	6.2	7.9	12.1	50.1	70.1	60.6
5.11	15.9	15.3	21.2	16.6	4.5	166	110	181.8	174.1	5.9	5.3	11.2	56	75.4	71.8
5.12	14.6	15.8	20.5	16.7	3.8	180.6	125.8	202.3	190.8	4.6	5.8	10.5	60.6	81.2	82.3
5.13	15.1	14.9	22.2	16.9	5.3	195.7	140.7	224.5	207.7	5.1	4.9	12.2	65.7	86.1	94.5
5.14	17.4	15.8	18.8	17	1.8	213.1	156.5	243.3	224.7	7.4	5.8	8.8	73.1	91.9	103.3
5.15	15.9	13.8	15.3	17.2	－1.9	229	170.3	258.6	241.9	5.9	3.8	5.3	79	95.7	108.6
5.16	16.3	17.1	14.3	17.3	－3	245.3	187.4	272.9	259.2	6.3	7.1	4.3	85.3	102.8	112.9
5.17	17.5	16.5	17.2	17.4	0.2	262.8	203.9	290.1	276.6	7.5	6.5	7.2	92.8	109.3	120.1
5.18	19.6	16.7	18.3	17.5	0.8	282.4	220.6	308.4	294.1	9.6	6.7	8.3	102.4	116	128.4
5.19	22.1	17.1	16.2	17.6	－1.4	304.5	237.7	324.6	311.7	12.1	7.1	6.2	114.5	123.1	134.6
5.20	23.9	18.5	20.6	17.6	3	328.4	256.2	345.2	329.3	13.9	8.5	10.6	128.4	131.6	145.2
5.21	18.4	18.5	18.7	17.7	1	346.8	274.7	363.9	347	8.4	8.5	8.7	136.8	140.1	153.9
5.22	15	20.6	16.3	17.9	－1.6	361.8	295.3	380.2	364.9	5	10.6	6.3	141.8	150.7	160.2
5.23	13.2	17.8	14.9	18.1	－3.2	375	313.1	395.1	383	3.2	7.8	4.9	145	158.5	165.1
5.24	13.7	20.1	14.9	18.3	－3.4	388.7	333.2	410	401.3	3.7	10.1	4.9	148.7	168.6	170
5.25	18	18.7	14.8	18.4	－3.6	406.7	351.9	424.8	419.7	8	8.7	4.8	156.7	177.3	174.8
5.26	16.6	15.3	15.6	18.6	－3	423.3	367.2	440.4	438.3	6.6	5.3	5.6	163.3	182.6	180.4
5.27	18.6	18.3	19.5	18.7	0.8	441.9	385.5	459.9	457	8.6	8.3	9.5	171.9	190.9	189.9
5.28	20.7	18	20.8	18.8	2	462.6	403.5	480.7	475.8	10.7	8	10.8	182.6	198.9	200.7
5.29	19	16.8	19.7	19	0.7	481.6	420.3	500.4	494.8	9	6.8	9.7	191.6	205.7	210.4
5.30	16.6	14.9	21.9	19.1	2.8	498.2	435.2	522.3	513.9	6.6	4.9	11.9	198.2	210.6	222.3
5.31	20.1	19.7	22.6	19.2	3.4	518.3	454.9	544.9	533.1	10.1	9.7	12.6	208.3	220.3	234.9
平均	16.71	17.10	17.57	17.19											



第1図　出穂前15日ー出穂後25日の計40日間の日射量

第6表　登熟期間の気象条件（福井気象台）

年度	平均気温 ℃	最高気温 ℃	最低気温 ℃	降水量 ㎜	日照時間 /日	日射量 mj/㎡/日
S 63	23.7	28.0	20.5	5.4	4.9	13.3
H 元	23.6	27.8	20.1	12.8	4.7	12.4
H 2	25.9	30.5	22.0	6.8	6.4	14.2
前年比	109	109	109	53	136	115

第7表　出穂前後の日射量 mj/㎡（福井気象台）

年度	出穂前			出穂後				
	36－26日	25－16	15－1	0－9日	10－19	20－29	30－成熟	計
H 2	133.3	173.3	303.8	155.4	185.3	144.2	125.2	610.1
H 元	131.3	212.6	251.5	162.7	118.1	108.5	229.2	618.5
平年	143.0	177.4	282.0	174.1	162.6	144.8	246.4	727.9
平年比	93	97	107	89	114	100	51	84

2）優良事例

平成３年２月　専技室

	坂井町御油田			美浜町興道寺	南条町鋳物師
品種	コシヒカリ			コシヒカリ	コシヒカリ
面積	30ａ　湿田			25ａ　半湿田	30ａ　砂質乾田
カルパー	カルパー16（1：2）5/10			カルパーA（1：3）5/3	カルパーA（1：3）5/14
代かき	5/12			5/4	5/15
播種	動散K式 専用筒5/12 +1h			動散　専用筒5/4 直後	動散K式 専用筒 +10h 5/15
播種量	3.0kg/10ａ			3.0kg/10ａ	3.2kg/10ａ
施肥量Nkg/10a					
基肥	2.1ｋ　5/上			1.4ｋ　5/4	2.0ｋ　5/4
追肥	1.7ｋ　6/5			1.4ｋ　6/3	2.0ｋ　6/6
穂肥	1.5ｋ　7/25			1.8ｋ　7/22	1.5ｋ　7/27
	2.2ｋ　8/1			2.2ｋ　7/29	2.2ｋ　8/1
	2.2ｋ　8/8			1.6ｋ　8/4	
計	9.7ｋ			8.4ｋ	
除草	プッシュ粒　5/25			プッシュ粒　5/20	プッシュ粒　5/22 MCP粒　7/9
成熟期調査	倒伏田散播	五木条播	移植慣行		
稈長 cm	92.9	92.7	91.3	84.1	81.8
穂長 cm	19.2	18.4	19.9	18.7	18.3
穂数本/㎡	376	372	519	485	376
倒伏程度	2.0	3.5	4.0	4.0	3.2
収量kg/10ａ	532屑	521	543	565	575屑15
収量構成要素					
穂数本/㎡	376	372	519	485	376
1穂籾数	81.4	73.3	75.3	60.8	72.4
登熟歩合 %	87.5	87.2	65.2	91.1	87.7
千粒重 g	23.8	23.5	21.3	23.0	22.9
生育ステージ					
苗立数/㎡	72　5/16			132　5/24	76　6/6
最高茎数 ㎡	640　7/5			868　6/21	539　7/6
幼穂形成期	7/18			7/18	7/22
出穂期	8/10			8/11	8/13
成熟期	9/21			9/22	9/23
節間長 cm				セリタード粒　7/1	
1	40.0				
2	21.0				
3	15.7				
4	11.4				
5	5.7				
葉身長 cm					
1	25.7				
2	38.4				
3	45.7				

3） 直播における倒伏軽減剤の効果

品種　コシヒカリ

場所	処理日　H2.8.2（－10）　スマレクト処理										節間長				葉身長		
	処理時草丈	出穂期	稈長	穂長	倒伏程度	玄米重	穂数	1穂籾数	登熟歩合	千粒重	1	2	3	4	1	2	3
三相田　処理区	83.8	8/12	85.9	18.1	2	496	301	77.8	89.8	23.0	32.1	18.7	18.9	11.7	22.4	35.0	41.2
（直播）対照区	87.4	8/12	93.2	18.8	3	473	320	79.6	80.2	23.1	36.2	20.6	19.8	12.0	25.4	38.8	43.4

場所	処理日　H2.7.31（－9）　スマレクト処理										節間長				葉身長		
	処理時草丈	出穂期	稈長	穂長	倒伏程度	玄米重	穂数	1穂籾数	登熟歩合	千粒重	1	2	3	4	1	2	3
大父子　処理区	81.7	8/9	79.6	16.2	3	508	429	57.6	93.8	21.9	32.0	15.6	12.3	12.9	22.2	35.3	42.3
（直播）対照区	81.4	8/9	84.9	16.6	4	457	396	57.8	90.8	22.0	33.5	17.6	15.5	11.7	19.2	32.4	41.7

場所	処理日　H2.7.31（－9）　スマレクト処理										節間長				葉身長		
	処理時草丈	出穂期	稈長	穂長	倒伏程度	玄米重	穂数	1穂籾数	登熟歩合	千粒重	1	2	3	4	1	2	3
大父子　処理区	74.2	7/26	79.5	18.9	0	528	423	65.1	89.1	21.5	34.8	19.4	14.8	7.9	29.3	42.9	47.4
（稚苗）対照区	74.4	7/26	85.4	19.4	1	537	435	67.9	86.0	21.3	37.1	20.5	16.7	8.0	28.7	41.6	44.8

場所	処理日　H1.8.1（－14）　スマレクト処理								
	出穂期	稈長	穂長	倒伏程度	玄米重	穂数	1穂籾数	登熟歩合	千粒重
福井市　処理区	8/15	89.5	18.5	1.1	490	375	79.8	67.1	22.3
（直播）対照区	8/15	102.5	19.0	3.9	430	385	83.4	53.1	22.3

場所	処理日　H1.7.1（－46）　セリタード処理								
	出穂期	稈長	穂長	倒伏程度	玄米重	穂数	1穂籾数	登熟歩合	千粒重
三方町　処理区	8/16	86.7	17.6	2.3	498	500	60.6	75.5	21.8
（直播）対照区	8/15	87.1	18.5	2.4	476	430	68.4	75.0	21.6

1. スマレクト処理の成熟期の特徴について（観察）

・処理区の固体間差が大きい。

・穂首節から止葉間が短縮される。（処理区２～５cm　無処理区７～８cm）

・稈長が無処理より７～10cm程度短縮される。

・・処理区の葉色が濃い。

・１穂着粒間隔が密になる。

・１穂粒数・枝梗数の差がない。

・倒伏指数１～２程軽減。

・砂質田では効果が劣ったり生育ムラ出やすい。

・１～３節短縮し４節強稈。

2. 処理の留意点

・出穂前15～10日に２～３kg／10ａ処理。

・上位第３葉身長が42cm以上の時処理検討。

・湛水状態で処理し重複を避ける。

・散布後５日間は、落水やかけ流しをしない。

・砂壌土では２kg／10ａ散布とする。

3. 平成３年度の計画

１）低コスト稲作システム確立事業基本方針（案）

第１　趣　旨

本県はコシヒカリを中心とした良質米生産県として高い評価を得てきたが、自主流通米に入札取引が導入され、福井米を有利に販売するためには需要に見合った生産と品質の一層の向上が重要となっている。

また、兼業農家の増加等、ぜい弱化する生産構造に対処するためには、省力的な低コスト稲作体系の確立が急務である。

このため、低コスト稲作システム確立事業を推進し、早、中、晩の作付比率の適正化と低コスト稲作技術体系の確立を図る。

第２　方　針

第１の要旨に基づいて、県、市町村、農業関係機関が一体となり、農家の積

極的な参加のもとに、以下の事項について推進する。

1. 推進目標

(1) 生産コストの低減（60kg当たり生産費50%低減、10a当たり労働時間は20時間以内）

(2) 単収の向上（10a当たり550～570kg）

(3) 直播実践農家の育成と経営における定着推進

(4) 地域に適合した技術体系の確立（品種、栽培法他）

第3 実 践

1. 低コスト稲作システム確立事業の推進

(1) 県下7普及所管内において、地域に適合した湛水土壌直播技術を組立るため圃場条件等を勘案して、農家の積極的な取組みのもとに、品種、播種法等課題を解決するファームを設置する。

(2) 県は、「低コスト稲作システム確立事業推進協議会」を設置し、地域間の課題調整、技術や経営マニュアルの策定及び地域の課題解決に対する援助を行う。

(3) 各地域において、農業改良普及所、市町村、農業協同組合、地域リーダー、直播実施農家等で「地区低コスト稲作推進協議会」を編成し、事業計画の協議、運営指導を行う。

(4) その他事業実施要領に基づいて実施する。

2. 関連事業

本事業は、稲作生育診断予測事業、高度輪作農法実践事業の他、関係市町村、農業協同組合の事業を有効に活用して指導する。

第4 そ の 他

本事業の推進は、この基本方針に定めるもののほか、この対策の推進に関して必要な事項については、農林水産部長が別に定める。

附 則 この基本方針は、平成3年4月1日より適用する。

2）平成３年度湛水土壌中直播栽培指針

⑴　機械条播

1.　圃場選定・秋耕し

・直播予定圃場は、砂壌土～壌土の乾田～半湿田で均平度が良く、耕盤が一定で用排水の便が良く、暗渠敷設済の圃場が望ましい。

・重粘質強グライ土で耕盤が深すぎたり（25㎝以上）耕盤の不安定な圃場は、均平性や機械走行性・播種位置の確保・水管理等が困難になり出芽ムラになったり出芽苗立歩合が低下する。

・秋耕しは、均平作業と生ワラ対策のため早期に実施し、献立等により排水を図り翌春まで土壌の酸化に努める。

2.　種子予措

・塩水選（ウルチ比重 1.13 水10Ｌに食塩 2.1 ㎏又は硫安 2.8 ㎏　塩水選後水洗）、種子消毒（ベンレートＴ 0.5％粉衣）を必ず実施する。

・種子は枝梗芒を除去しておき、必要量の 1.5 倍程度準備する。

3.　浸　　種

・冷水で吸水させ、芽を鳩胸程度とする。（加温吸水はしない。）日平均水温の積算値80℃を目安とする。

4.　カルパー粉衣

・種子の水きりを十分に行い、カルパー16剤で乾燥重量の２倍量（１：２）粉衣した後、風通しの良い所でムシロ等で陰干しする（直射日光、雨厳禁）。同時にタチガレエース粉を種子重量の 3.0％粉衣する。

・カルパー粉衣は播種の前日に処理し、乾いてから３日以内に播種する。

5.　圃場準備

・代かき日は、播種までの日数を考えて作業する。（乾田砂壌土３～５日・湿田埴壌土４～６日）

・深水での代かきは、莢雑物が浮いたり均平作業が困難なので浅水で作業する。練り過ぎないようするが、一方粗雑な作業はスズメノテッポウや稲株が露出するので注意する。

6. 播　　種

播種日　・日平均気温が15℃以上になってからとする。

播種量　・10ａ当たり乾籾3.0～3.5㎏を播種し、苗立本数は70～100本/㎡（20～30本／ｍ）を確保する。

落　水　・播種前日夜または当日早朝に落水し１～２㎝の走り水で播種する。

硬　さ　・手の指でなぞって、しばらく指の跡が残る程度としてゴルフボール１ｍ落下深±０㎝、下げ振り深10㎝とする。

・播種深度は１㎝程度とし1.2㎝以上の深播きにならないようにする。

入　水　・播種後２～３時間後から徐々に入水する。

7. 除　　草

・播種前処理は行わない。

・播種後10日以降（代かき後14日以内）に「プッシュ粒」（稲出芽揃い後～ノビエ2.0葉期まで）を３～４㎏散布する。

・代かき後播種までの日数が長く「ブッシュ粒」散布までにヒエが1.5Ｌを越える予想される場合は、「サンバード粒」を播種直後から播種後３日以内に散布する。

・除草効果および出芽保温のため、５日間は湛水する。

・除草体系は草種により、一発剤・ＳＭ剤・バサグラン剤・ＭＣＰ粒等を組み合わせる。

8. 水 管 理

・田面が露出しない程度の水管理とする。

・播種後１週間して出芽し始めたら、浅水管理とし夜は完全落水して夜干しを数回実施する。日中は努めて浅水管理とするが、晴天時に極端に芽干しすると強風・乾燥・スズメ等の被害の恐れがあるので、風のない曇り空に実施する。

・重粘質の暗渠敷設圃場は、出芽から苗立まで水甲を解放し水管理を容易にする。

・出芽苗立時に常時湛水を続けると、アオミドロ・表土剥離を起こすので注意

する。

9. カモ・カラス

・直播圃場は、人家の近くに設置することや集団地することが望ましい。播種後、圃場の周囲に蛍光糸（水糸）を50～100㎝高さに周囲張りする。鳥害回避の完全な対策は無いが黒ビニール、風車、爆音器等が効果的である。

10. 病害虫防除

・キリウジガガンボ

幼虫が、出芽苗の幼根を食害するので生育不良、ころび苗になる。発生は中山間地、秋耕し田、有機物過多田の畦畔周辺に多い。防除は浅水にして、「バサジット粒」を3～4㎏／10ａを全面あるいは発生多部にスポット処理する。

・イネミズゾウムシ

直播では被害が多いので、1㎡当たり成虫数3頭を越えたら「シクロサールU粒」等を1.5㎏／10ａ本田防除をする。

・イネハモグリバエ

深水にして葉が水面についている場合に、産卵が多くなり多発生する。白いトンネル状の食害が出始めたら若齢幼虫を対象に「スミチオン粉」等を3㎏／10ａ散布する。

・いもち病

「葉いもち」は、6月中旬に「オリゼメート粒」または「コラトップ粒」等を予防的に必ず3㎏／10ａ散布する。「穂いもち」については、移植栽培に準ずる。

・イネツトムシ

第第2世代幼虫（7月下～8月中）の被害が多い。葉先が巻きだす頃に「ディプレックス粉」または「パダン粉」を4㎏／10ａ散布する。

11. 施　　肥

・基肥　N量は、移植の1/2～1/3程度に減肥し、3～5葉期に減肥分を追肥する。

・穂肥　移植栽培に比べ、出穂期が10日前後遅れるので注意する。

早生は2回、中晩生は3回施肥し実肥は施用しない。

12. 中 干 し

・有効茎数が450～500本/㎡になったら中干しを開始する。中干し以後は間断通水とする。

13. 倒伏防止対策

・生育ステージ・生育量を考慮して、セリタード粒（－30～40日処理）またはスマレクト粒（－10～15日処理）をする。

14. 落水・刈取り

・早期の落水は、登熟・品質・食味を悪くするので注意する。

・適期刈取りに努め、キヌヒカリは穂発芽し易いので気象状況を把握し刈遅れ無いように注意する。

(2) 散　　播

利　点　・表面散播のため浅播となり出芽苗立率を向上する。

・動散で播種でき超省力（30ａ約20分）である。

・代かきから除草剤散布期間が短いので、除草効果が高い。

欠　点　・播種深度が浅く倒伏しやすい。

・分けつし易く、過剰生育になり易い。

・播種ムラが出やすい。

留意点　・圃場の均平化

・播種密度・播種量の均一

・湧切本数の確保

・早期中干し・倒伏防止対策

・畦畔からの入漏水対策

1. カルパー粉衣

・カルパー16（乾籾1：カルパー2）で前日に粉衣する。同時にタチガレエースス粉を種子重量の3.0％粉衣する。

2. 播　　種

・日平均気温15℃になってから播種する。

・浅水で代かき後落水し、泥がほぼ沈下してから直後～4時間以内に播種する。

・播種深度は0.5～1㎝程度とする。

・播種量は10ａ当たり3.0～3.5㎏とし、苗立数は70～100本/㎡を目標とする。

・半湿田・湿田では、播種深度が深くなりやすいので代かきからの播種時間に注意する。

30ａ圃場に動散で播種する留意点

・背負式動散に直管専用噴頭を使用する。（肥料・除草剤噴頭は、コーティング籾を破損する。）

・動散のエンジン回転数やシャッター開度・歩行速度を調整する。

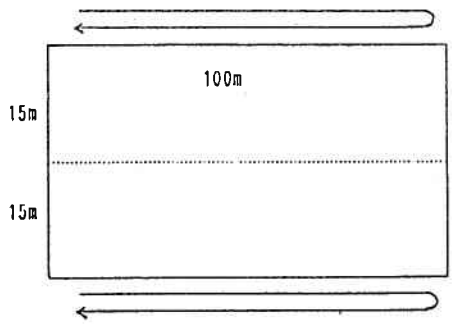
・噴頭を斜め上にして約15～17ｍ幅で均一に散布する。圃場面積を1/2に分割し、往復で播種する。

・歩行する畦際は播種量が少ないので、予め補正散布用として全体の約2割を確保し最後に補正散布する。

・土壌条件や代かき後の時間で播種深度が異なるので、事前に検討する。

・播種後入水するが、種子とヘドロを落ちつかせ浮苗防止のため約3時間～24時間後に入水し浅水管理する。なお、降雨が予想されるときは早めに入水する。

動　散　播　種　法



3. 除　　草

・播種後7日頃に「ブッシュ粒」（稲出芽揃い後～ノビエ2.0葉期まで）を3～4㎏散布する。

4. 水 管 理

・田面が露出しない程度の水管理とする。

・播種後４～５日頃に５m間隔で簡単な溝切りをし、作業管理を容易にする。
・中干しは、茎数450～500本/㎡になったら開始する。中干し以後は間断通水する。

5. その他管理
・機械条播に準ずる。

（補足説明）：尾島専技

1）実施面積について

昭和63年度から３年間、県単事業としてコシヒカリの作付増加を目的に、作期の調整と作業の集中化の緩和を図るため直播栽培を導入した。直播栽培を低コスト稲作の最終目標と考え、「低コスト稲作実践ファーム事業」として、県下７普及所における地区推進事業を補助する形で実施した。

県単事業ではコシヒカリの機械播を行い、実施圃場は必ずしも直播適地ばかりではなかったが、計画どおりの面積で実施された。南条町では町単事業として大規模農家で動噴による散播の導入を試行している。散播は全直播面積の約10%にあたる７haとなっている。

2）平成２年度の栽培経過について

播種深度が一定になり難く、田面の均平を良くして播種深度を一定にするよう指導している。苗立率は昨年度は65%、本年度は70%で、より向上安定させたい。い

播種様式は基本的には条播（機械播）としているが、重粘土水田では散播にしたほうが良いところもある。

カモ害は、九頭竜川に近いところもあるが全般にたいしたことはない。水糸を張るのが或程度効果があり安価である。鳥の被害対策が必要である。前作の大麦の中にカモが巣作りをしていた例がある。

芽干しと初期除草剤の効果、散播での除草剤処理時期と薬害の関係等を明かにし、初期の残草を無くし、後発雑草を抑える除草体系を確立する必要がある。グラスゴンに代わる薬剤が欲しい。

収量はコシヒカリで10a当たり450～550kg、平均500kgで、事業を実施した３年の中で最高であった。

3）平成３年度の計画

３年間実施してきた「低コスト稲作実践ファーム事業」を通じて得られた経験と技術に対する自信を生かすため、平成３年度より「低コスト稲作システム確立事業」を実施する。各地区に「低コスト稲作推進協議会」を置き、各普及所管内に１ha程度の団地を設けて実施する。使用品種、播種様式は特に規定しない。

栽培指針に関しては、除草法は、ブッシュ粒剤の効果を安定させる処理時期とノビエの葉齢との関係からみて、播種後10日以内にブッシュ粒剤を散布し、その後にエスドラム等の移植用の除草剤を使用する体系処理が良いと考えている。

散播は背負式動噴に播種用の噴頭をつけて行う。

4）こんごの方向

今後の直播の推進については、現地で重ねてきた努力を生かし、徹底した指導と農家の実践意欲を基本に、出芽苗立と除草を一層安定にし、移植並の安定した収量が得られる技術を確立するようにしたい。

Ⅱ　兵庫県

1. 県内の実施状況

最近の２～３年は30～40haで推移している。1990年における湛水直播栽培の実施状況は以下のようであった。

主要普及地帯の概要

地　域 （面積）	導入農家の就業 ・経営形態	土壌条件 水利条件	栽培品種	播種方法
三木市 （4.0ha）	農家数　6　集団 水稲単作、二種兼	沖積・壌質土壌 パイプ灌がい	金南風 山田錦	条播 一部散播
豊岡市 （7.4ha）	農家数 11　個別 水稲単作、農協受託	沖積・壌質土壌 パイプ灌がい	コシヒカリ 兵庫北錦	散播 条播
五色町 （4.1ha）	農家数 12　個別 酪農、冬野菜の複合	沖積・壌質土壌 洪積・粘質土壌 パイプ灌がい	日本晴 金南風 中生新千本	条播
加西市 （15.4ha）	農家数 39　個別 輪作、単作、集団	沖積・壌質土壌 ため池灌がい	金南風 日本晴	散播

その他に、三田、出石、上郡、相生、柏原などで1.2haが試作されている。

2. 加西市福住西町における調査結果

1. 栽培の概要

圃　　場：沖積・壌土

作付品種：金南風

播　　種：６月２日

播 種 量：乾籾 2.5 ～ 3.0 kg / 10 a （カルパー16を乾籾の２倍量粉衣）

播 種 法：背負い式動力散布機＋種子散布用噴頭

圃場畦畔から散布（２回以上畦畔を回って散布）

施 肥 法：乾燥牛ふん（２～３年ごとに施用、２～３ t / 10 a ）

本年は圃場番号１、２、４に２ t / 10 a 施用

元肥（代かき時、播種後表層）　０～３ Nkg/10 a

追肥（播種後40日）　０～２ Nkg/10 a　施肥はいずれも

追肥（播種後50日）　０～２ Nkg/10 a　動力散布機使用

穂肥（出穂前20日）　２～３ Nkg/10 a

除 草 法：プッシュ粒剤17（圃場番号１、２、３、４、５）、ウルフ粒剤17（圃場番号６）３kg / 10 a 、播種後10日、動力散布機

病害虫防除：ＲＣヘリによる

水 管 理：播種時　強制落水せず

初　期　湛水

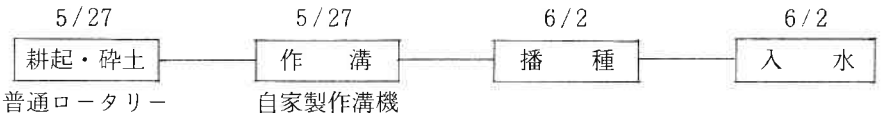
中　期　湛水および間断灌水

中干し　７月15日～20日

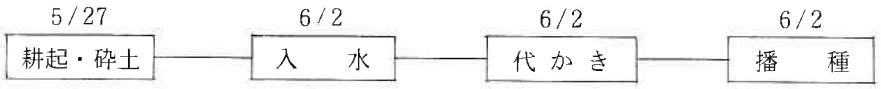
後　期　湛水および間断灌水

2. 作業方法

溝切り折衷直播区（圃場番号１）



湛水直播栽培・散播（圃場番号２、３、４、５、６）



普通ロータリー

3. 結果および考察

(1) 播種作業

播種量は、㎡当たり出芽数80を目標にして、乾籾で10ａ当たり 2.5 ㎏を、圃場の畦畔から散布した。散布に当たっては、背負い式の動力散布機にカルパー粉衣籾散布用の噴頭をセットし、噴出量を少なくし、畦畔を２～３周回って散布した。散布に要した時間は、30ａの圃場で約20分、10ａでは７～８分で、部分的に散布ムラが見られたが、播種量が少ない割には、ほぼ均一に散布できたと思われた。

播種時の代かき水は、自然落水のみで、強制的な落水はしなかった。

(2) 生育・収量調査

ａ）出芽の程度

湛水状態で播種したため、浮き苗やころび苗が目立ち、出芽数は、当初の予定の80本を確保できなかった。そのため、追い播きした圃場もあった（圃場番号２、３：以下括弧内の数字は圃場番号を示す）。

ｂ）生育状況

７～８月は、高温多照の気象条件で、稲の生育は順調であった。しかし、９月12日の強い雨で倒伏が始まり、９月18日の台風19号によってほとんどの圃場で倒伏が発生した。しかしながら、倒伏の程度は圃場により異なり、多（２、３）～少（４）と違いが見られた。また、同一圃場内でも生育程度や紋枯病の発生程度によって異なった。

ｃ）収量構成要素および収量

収量は、38㎏/ａ（５）～50㎏/ａ（４）であった。

収量構成要素のうち収量に最も影響したのは登熟歩合で、倒伏程度と紋枯病発生の多少により、60％（６）～90％（４）と大きな差が見られた。

穂数については、各圃場とも㎡当たり 320 本以上で、最高茎数、有効茎歩合

は調査できなかったが、有効穂数としては十分であると考えられた。また、320本以上の穂数を確保するための苗立ち数は、㎡当たり23～35本と、圃場によって12本の差があったが、分げつ数の多少で調整された。このことから考えると、㎡当たり320本の穂数を確保するための出芽数は、㎡当たり30本程度で十分であり、さらに、播種量も、出芽率が90%程度であれば、10a当たり1.0kg程度で十分であることになる。

1穂籾数は、各圃場の施肥法によって差が見られたものと思われるが、2～3年ごとに堆きゅう肥を施用するなどで「土づくり」がなされている圃場では、本調査結果のように85粒程度確保できると考えられる。

千粒重にはほとんど差が認められなかった。

4. 調査結果の具体的数字

第1表　調査圃場ごとの生育および障害程度

圃場番号	株数 株/㎡	穂数 本/㎡	株当穂数 本/株	稈長 cm	穂長 cm	全重 kg/a	籾重 kg/a	籾/藁	倒伏程度 0-5	紋枯病 0-5
1	31	335	10.9	76	19.9	133	63.2	0.91	3	2
2	28	325	11.6	76	18.3	129	57.2	0.80	4	3
3	35	361	10.3	84	19.1	146	63.4	0.77	4	2
4	29	323	11.1	79	18.4	132	62.2	0.89	2	2
5	23	320	13.9	78	19.5	122	55.1	0.82	3	2
6	17	319	18.8	69	19.1	99	46.0	0.87	0	1

注）株数は、刈り取り区で1粒から出芽・生育したと思われる株数を数えた。
穂数は収量調査分の茎数から算出した。

第2表　調査圃場ごとの収量構成要素および収量

圃場番号	粗玄米重 kg/a	精玄米重 kg/a	屑米重 kg/a	穂数 本/㎡	1穂籾数 粒	㎡当籾数 x100	登熟歩合 %	千粒重 g	理論収量 kg/a	検査等級
1	52.2	44.3	7.9	335	89	298	63	21.8	40.8	2下
2	47.0	40.3	6.7	325	79	254	67	21.8	37.5	2上
3	51.5	45.9	5.6	361	82	296	71	21.8	45.9	2中
4	51.7	50.0	1.7	323	82	265	89	22.0	51.9	2上
5	45.3	37.9	7 4	320	86	275	64	21.7	38.1	2上
6	38.1	30.8	7.3	319	89	284	60	21.9	36.8	2上

注）検査等級は兵庫食糧事務所社支所調べ。

5. 総合考察および反省点

本年の加西市福住における湛水直播栽培の結果から、次にあげるいくつかの問題点が指摘され、それぞれの解決策について検討した。

●播種散布密度にばらつきが多かった。

◇播種作業をていねいに行う必要がある。畦畔からの散布では、少なくとも圃場を3周以上回って散布するようにする。

●浮き苗の発生が多かった。

◇本年は、代かき後、強制的に落水せずに散布したため、コーティング種子が土壌に埋設されず表面で浮遊したため浮き苗が多発した。播種時には代かき水を落水させる必要がある。

●アオミドロが多発した。

◇本年は、播種後の6月に高温になり、元肥の表層施用で水田水の窒素濃度が高くなり、アオミドロが多発した。元肥を全層施用にすることと、除草剤の適期処理が指摘される。

●倒伏が多発した。

◇3回の台風の襲来と9月中旬からの長雨という気象条件に加え、湛水での散布であるため播種深度が浅かったこと、中干しが不十分でしかも中干し後の湛水量が多かったこと、過剰分げつで過繁茂となり、軟弱茎であったことなどが原因であると考えられた。これは、落水後に播種すること、出芽後の早い時期に一度中干しすること、中干し後は間断灌水や浅水で管理することなど水管理の改善と、過剰分げつを抑制するための施肥法の見直しとして、今後、検討する必要が指摘された。

3. 三田市における調査結果

1. 栽培の概要

圃　　場：洪積・埴壌土

作付品種：あじまる

播　　種：5月24日（散播）、5月26日（条播）

播 種 量：乾籾2.5kg／10a（散播）、2.8kg／10a（条播）、カルパー16を乾

籾の２倍量粉衣

播 種 法：（散播）背負式動力散布機＋種子散布用噴頭

圃場畦畔から散布（２回以上畦畔を回って散布）

（条播）ヤンマー乗用播種機

施 肥 法：元肥（代かき時）　２Nkg／10ａ

穂肥（８月２日）　１Nkg／10ａ

穂肥（８月12日）　１Nkg／10ａ

除 草 法：プッシュ粒剤17、３kg／10ａ、播種後７日、動力散布機

水 管 理：播種時　落水、播種翌日に入水

初　期　湛水

中　期　湛水および間断灌水

中干し　７月中～下旬

後　期　間断灌水～湛水

2. 結果および考察

(1) 播種作業

播種量は、㎡当たり80粒を目標に、乾籾 2.5 kg／10ａを散布した。機械による条播も 2.5 kgを目標にしたが、結果は 2.8 kgの播種であった。

散播が代かきの翌日になったため、圃場の表面がやや堅く、土壌に埋設されず浮き苗が目立った。

(2) 生育、収量構成要素および収量

生育は順調であった。また、３回の台風や９月の長雨にもかかわらず倒伏は少なかった。

収量は、散播区で41kg／ａ、条播区で46kg／ａと散播区でやや少なかった。散播区、条播区ともに㎡当たり籾数が少なかったため、１穂籾数を多くすることで、増収が図れるものと思われた。そのためには、穂肥の施用時期と施用量について検討する必要があると考えられた。

全刈り収量は、条播区で 450 ～ 460 kg／10ａであった。

3. 調査結果の具体的数字

第3表　三田市における生育および障害程度

試験区	株数 株/㎡	穂数 本/㎡	株当穂数 本/株	稈長 cm	穂長 cm	全重 kg/a	籾重 kg/a	籾/藁	倒伏程度 0−5	紋枯病 0−5
散播	59	331	5.6	74	18.4	122	49.5	0.68	2	2
条播	62	304	4.9	77	18.3	131	57.9	0.79	1	1

注）株数は、刈り取り区で1粒から出芽・生育したと思われる株数を数えた。
穂数は収量調査分の茎数から算出した。

第4表　三田市における調査圃場ごとの収量構成要素および収量

試験区	粗玄米重 kg/a	精玄米重 kg/a	屑米重 kg/a	穂数 本/㎡	1穂籾数 粒	㎡当籾数 x100	登熟歩合 %	千粒重 g	理論収量 kg/a	検査等級
散播	40.7	40.5	0.2	331	67	222	82	22.6	41.2	2中
条播	47.7	46.2	1.5	304	67	234	83	22.5	43.6	2上

注）検査等級は兵庫食糧事務所社支所調べ

4. 今後の課題　題題

条播栽培、散播栽培とも移植栽培並の収量を安定して得るためには、倒伏の回避と目標収量を得るための収量構成要素を達成する肥培管理法の確立が要求される。そのためには以下の課題について検討する必要がある。

① 適応性品種の育成並びに選定（耐病虫性、耐倒伏性、好発芽性、作期と出穂期・成熟期、収量性　等）

② 出芽・苗立ちの安定化（散播栽培、麦跡　等）

③ 散播栽培における均一播種、過剰分げつの抑制、耐倒伏性の付与

④ ヒメトビウンカ、イネミズゾウムシに対する省力防除薬剤の選定・登録

⑤ 倒伏回避技術（播種法、播種量、施肥法、水管理法　等）

⑥ 収量向上のための肥培管理法の確立（播種法、播種量、施肥法、水管理法等による登熟籾数の増加）

⑦ 理想的生育相の解明と生育診断・予測技術の確立

（補足説明）：須藤技師

1）県下の概況

主要普及地帯では豊岡市を除き各地とも「金南風」が作付されており、県下全体では約１万haの栽培面積になっている。

主要普及地帯のうち、三木市は機械播（条播）を主体にして事業化されている。豊岡市は連休田植の地帯で「コシヒカリ」に作付が集中し、カントリーの利用拡大を目的としている。五色町では育苗時期の労力競合を避けるために導入しており、福住西町では町内全水田に散播が導入され、周辺の集落へも拡大の傾向がある。

2）福住西町について

縞葉枯病の多発を避けるため、出芽苗立を移植時期に合わせる。播種は２回の重複播種を行い均一に播く。

施肥は個別に各農家が行う。

除草は播種後７～10日（芽が出た頃）にブッシュ粒剤を散布。薬害らしい生育抑制の微候があったが回復した。

水管理は落水状態となって雑草が残らないように湛水した。

出芽数は㎡当たり30～40本程度であったが、台風、長雨、紋枯病等により倒伏が多発した。

収量構成要素の目標値に対する適苗立数、生育経過を明確にすることが必要である。

播種は落水状態で行い、早期落水（中干し）、有効茎歩合向上のため過剰分げつを抑制する施肥法等の検討が必要と思われる。

3）三田市について

使用した「あじまる」は、「日本晴」よりやや晩生の偏穂重型品種であるが、一穂籾数が少なくなって総籾数が不足し低収であった。倒伏回避等の安全性を重視しすぎたと思われる。

4）今後の対応

誰でも、移植栽培並の安定した収量が得られる技術を確立したい。

4. 討議の要点

1. 生育経過と生育量

○移植と比較し、最初の１カ月の生育量の差が苦になる。（福井）

○全般に生育量の不足が多いようにみられるが、「コシヒカリ」の特徴を発揮させる適切な生育量・生育経過を明確にすることが大切である。

○直播適品種の特性として重要なのは、低温出芽性、初期伸長性、耐倒伏性、根の伸長性等と考えられる。

○登熟条件（特に日射量）の影響が大きい。

○播種密度50～150本／㎡では最高分げつ期頃には生育量の差は認め難く、収量も同程度になることが多くみられるが、茎数の推移や個体当たりの乾物重は異なる。

2. 水管理

○一日で入水、播種した。播種後の水のかけひき、その後の早期落水等について検討すべきことが多い。（兵庫）

○散播の場合、入水して即日の代かきでは良い仕上げは難しい。

○代かき直後播種すれば種籾が５㎜位被覆される。この土を落ち着かせるため落水状態のままとする。完全に排水するため溝切りを行う。溝切りはトラクタ（30ＰＳ以下、20ＰＳ程度がよい）で行う。溝が埋め戻されないように、土が適度の硬さになった時にトラクタを入れる。土性にもよるが代かき播種後２～３日が目安である。30ｍ幅の圃場であれば３往復位の間隔が適当である。土と籾が落ち着くまで落水状態のままとし（普通２～３日程度）、その後入水して出芽したらプッシュ粒剤を散布する。散播の場合は、このようにするのが出芽苗立の安定に効果的であると考えられる。

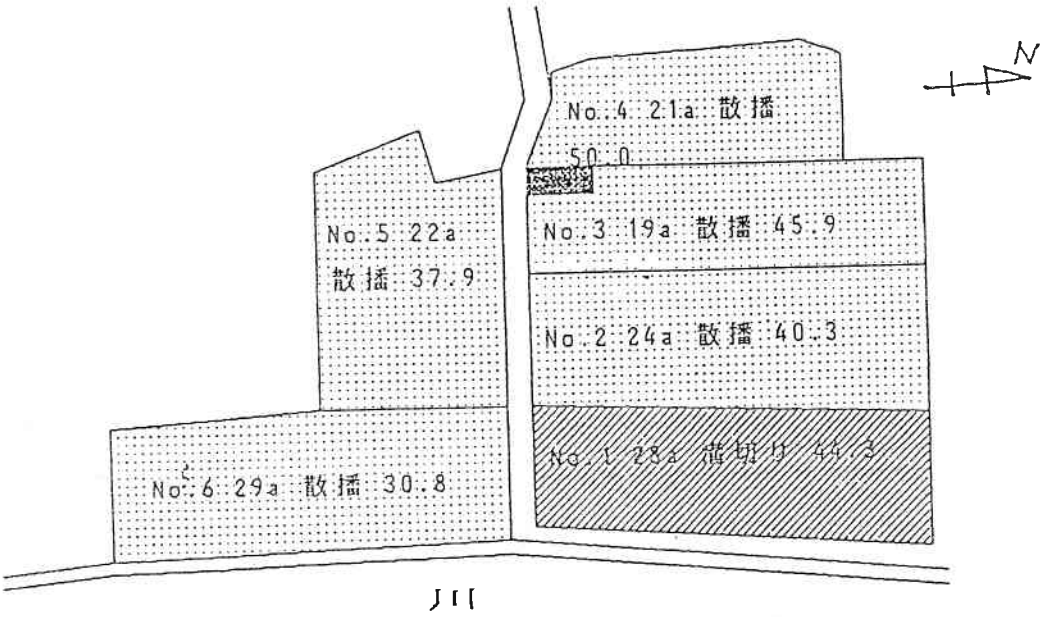
○タコ足の防止には濁り水状態での播種がよい。その場合、後で固めることが必要。日干しをする場合は根の出るタイミングに合わせて行う。

○機械播の苗立安定には播種時の土の硬さとの関係が重要である。また、代かきのねりすぎ（特に枕地）に注意する。

○移植に比べ一穂籾数が少なく総籾数が確保されていない例が多い。適切な水管理と施肥法を確立し、生育中期の生育調節・制御によって有効茎歩合を向上す

ることが必要と考えられる。

○収量性を安定させるため転び倒伏、浮き苗、タコ足等の防止が必要であるが、中干しだけでは難しいので初期から生育途中の水管理が重要である。



福住西町調査圃場概略図

B　湛水土壌中直播栽培（散播）の水管理に関する試験（平成３年度）

I　茨城県農業試験場

課題名：直播（散播）の水管理が出芽・苗立ならびに生育・収量・倒伏程度に及ぼす影響

目　的：茨城県では直播栽培技術をすでに普及に移しているが、生産現場では出芽・苗立が不安定なこと、倒伏しやすい等の理由で平成３年度において作付面積がわずか6.1haにすぎない。そこでこれらの対策として播種直後の水管理が出芽・苗立と倒伏程度に及ぼす影響を明らかにする。

1.　試験研究方法

1）試験場所：水戸市田谷、沖積細粒グライ土

2）供試品種：キヌヒカリ

3）播 種 期：５月10日

4）播 種 量：乾籾0.4kg／a

5）試験区の構成：

播種後の水管理……(1)　播種後３日間落水

(2)　播種後３日間落水＋入水＋出芽後芽干し２日間

(3)　播種後入水＋芽干し……標準区

１区50㎡、１区制

参考として、隣接田の同一作期の稚苗区（５月10日植）と、同一生育ステージの稚苗区（５月25日植）を設けた。

6）種子の予措及び播種方法：種子は比重1.13で塩水選し、消毒浸種後、ハト胸に催芽した種子をカルパー16粉粒剤でコーティング（１：２）した。播種は代かき１時間後に手で播種した。なお、参考の移植区は常法に従って育苗した2.2葉苗を㎡当たり22.2株／㎡、５本植えとした。

7）耕種概要：直播の基肥窒素量は0.45kg／a、稚苗が0.9kg／a、穂肥は出穂前25日窒素、カリを各0.4kg／a 施用した。

8）乾物重の調査方法：直播は50×50cmの木わくを圃場に埋没し、苗立数200本/㎡に調整区を、稚苗（５月25日植区）は22.2株／㎡、５本／株の試料を各々の

所定の時期に抜き取り調査した。

2. 結果および考察

1）出芽・苗立と播種深度

(1) 播種後の気温は平年よりやや高めに経過したため、播種後4日目に出芽が認められ、同7日に出芽揃いとなった（第1表）。

(2) 苗立数は播種後3日間落水および同芽干区が標準区より6～9%まさった。苗立状況についてみると、たこ足状の個体は播種後3日間落水＋芽干区でやや高く、浮苗はいずれの区も認められなかった。播種深度は播種後3日間落水区が標準区より深目となり、目標の1cmにちかづいた（第2表）。

(3) 除草剤（ピラゾレート粒剤）の散布時期の違いによる雑草の発生は、播種後3日間落水後入水して処理した場合でも標準区並みの効果が認められた。

2）本田の生育

(1) 草丈は播種後の水管理による差が認められなかった。茎数は苗立数の多い播種後3日間落水区が標準区より生育初期から分げつの発生が旺盛で、最高分げつ期には1000本/㎡以上となり、やや過繁茂気味に推移した（第3表）。

(2) 直播の乾物重の推移を同一生育ステージの稚苗と比較すると、播種後－幼穂形成期まで稚苗がややうわまわったが、出穂期－成熟期にかけて直播の乾物生産速度がややまさる秋まさり的な生育となり、乾物重も増加した。一方、同一作期の稚苗との比較では出穂期まで稚苗がまさるものの、成熟期では直播がまさった（第4表、第1図）。

直播の最大葉面積指数は出穂期6.4で、同一生育ステージの稚苗とほぼ同程度となり、同一作期の稚苗より大きかった（第5表）。

(3) 直播の根の時期別分布は、播種後30日では稚苗より田面から深さ5cm以下の割合が多かった。播種後50日の最高分げつ期になると深さ15cm、出穂期で30cmまで根の伸長がみられ、うわ根の形成も稚苗並みに形成されており、その分布割合はほぼ稚苗にちかかった。また、直播は稚苗より白い健全根の多くあることが観察された（第2－4図）。

これらの結果と条播より根の活力が高いことが認められている[1)]ことから、

直播は稚苗と同程度に穂肥の窒素利用率の高いことがうかがえた。

3）収量ならびに収量構成要素、倒伏程度

⑴　玄米の最高収量は、播種後3日間落水区の71.5kg/aで標準区よりやや増収した。また、直播は同一作期および同一生育ステージの稚苗より4～8%増収した。これらは主に直播のほうが千粒重、登熟歩合などの登熟度が高いことに起因した（第6表）。

⑵　倒伏程度は播種後3日間落水区および同芽干区が標準区より明らかに少なかった（第5－6図）。倒伏に関係する稈長、下位節間には処理間の差がみられないことから、播種深度の深いことが稲体の支持力を高め、倒伏の軽減につながったものと考えられる。

以上のことから、播種後3日間の落水処理は出芽・苗立を良好にすると同時に播種深度を安定させ、さらに成熟期における倒伏程度の軽減により安定栽培が期待できるものと思われる。

（引用文献）

狩野幹夫・酒井　一：水稲の湛水土壌中直播栽培に関する研究、第5報　散播栽培における生理生態的特性と窒素の施肥法　日本作物学会関東支部会報第5号　1990

3．主要成果の具体的数字

第1表　播種後の気象

播種後日数	気温（℃） 日平均	最高	最低	日照時間（分）
1	16.3	25.7	10.6	563
2	17.5	26.2	14.7	126
3	18.8	23.3	12.7	411
4	18.3	25.4	11.2	641
5	17.8	22.5	11.5	293
平均	17.8	23.4	12.2	487
平年値	16.3	21.2	12.2	489
6	18.6	26.2	16.9	0
7	17.2	22.9	11.5	525
8	17.7	26.1	9.3	737
9	19.7	26.2	11.1	569
10	16.2	26.8	12.4	695
平均	17.9	23.5	12.2	585
平年値	16.8	21.4	11.3	495

第2表　初期水管理が苗立数・播種深度に及ぼす影響

試験区	苗立数（本／㎡）	たこ足状個体（本／㎡）	浮遊個体数（本／㎡）	播種深度（mm）
播種後3日落水区	213.6±36.0	16.8±12.1	0	7.3±4.5
同上　＋　芽干区	207.1±40.9	5.3± 7.5	0	8.2±2.5
標　準　区	196.5±17.8	7.0± 9.9	0	5.2±2.7

第３表　生育期の草丈・茎数・葉色の推移

試験区	草丈（cm）					苗立数
	30日	40日	50日	60日	70日	（本／m²）
播種後３日落水区	29.0	32.5	46.2	53.4	62.9	227±41
同上　＋　芽干区	21.1	33.8	44.2	52.3	61.5	233±68
標　準　区	29.2	32.7	45.6	54.8	63.7	166±44

試験区	茎数（本／m²）					葉色
	30日	40日	50日	60日	70日	穂首分化期
播種後３日落水区	734	906	1126	998	863	4.8
同上　＋　芽干区	725	1006	1039	948	743	4.1
標　準　区	462	781	918	832	741	4.2

第４表　乾物生産速度の変化　（g／m²／日）

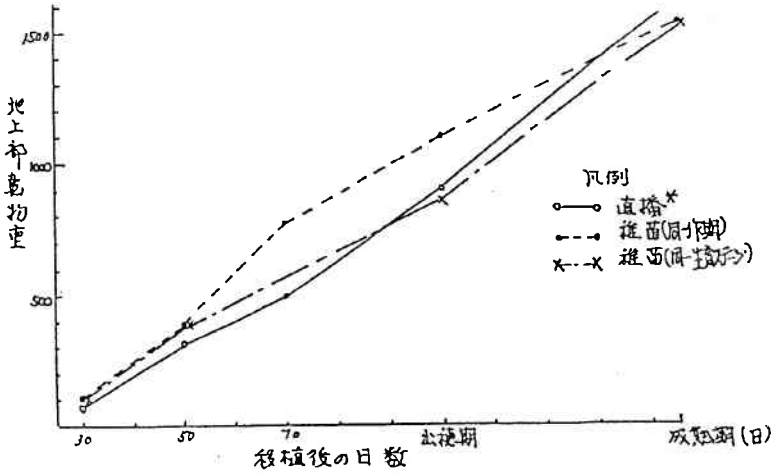
苗　質	移植後 30－50日	穂首分化期－出穂期	出穂期－成熟期
直播	12.6	19.4	14.7
稚苗（同一作期）	14.5	20.2	16.4
稚苗（同一生育ステージ）	13.8	20.1	13.4

注）苗立数200本／m²の数字

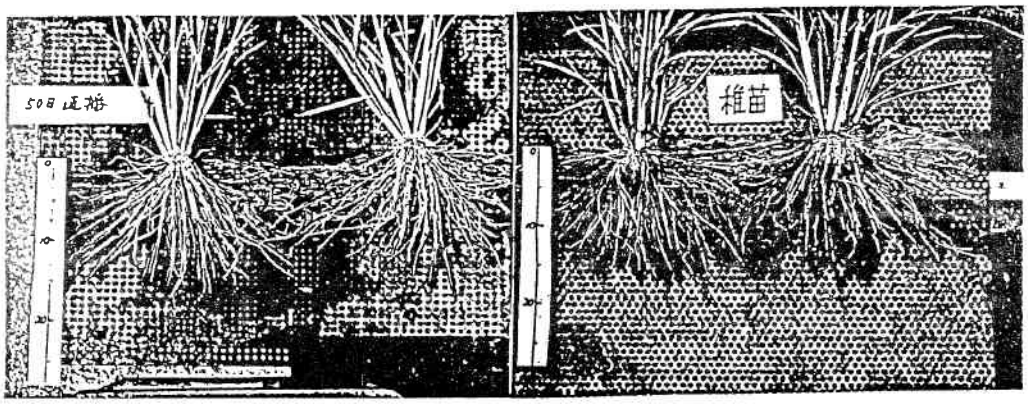
第５表　葉面積指数の変化

苗　質	移植後 30日	同 50日	同 70日	出穂期	成熟期
直播	1.0	4.0	4.4	6.4	2.2
稚苗（同一作期）	1.3	3.5	－	5.9	2.1
稚苗（同一生育ステージ）	1.6	4.0	－	6.5	2.6

注）苗立数200本／m²の数字

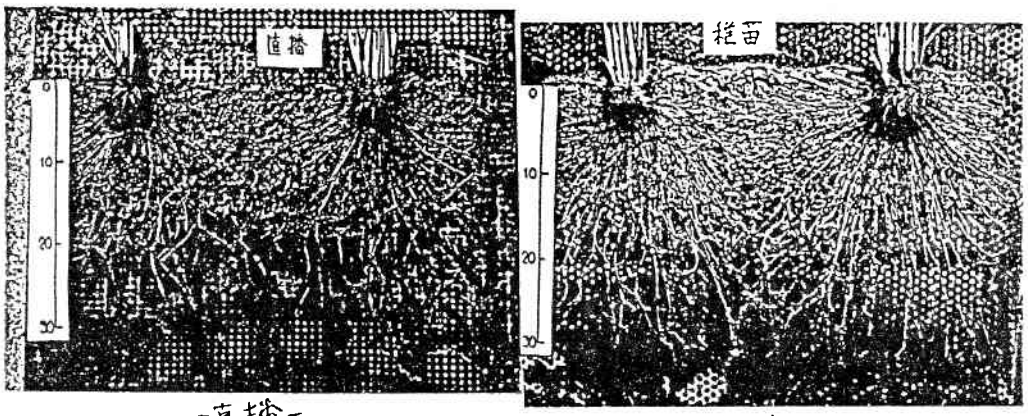


第1図　直播の乾物重推移　（注：苗立数200本／m²区の数字）



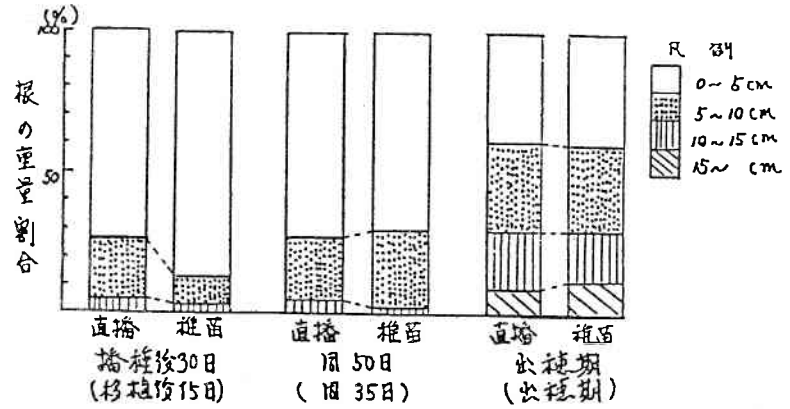
-直播-　　-稚苗-

第2図　播種後50日の根の形態と分布



-直播-　　-稚苗-

第3図　出穂期の根の形態と分布



第４図　根の深さ別重量分布割合

第６表　成熟期における生育及び収量・収量構成要素

苗質	試験区	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本／m²)	わら重 (kg／a)	籾重 (kg／a)	籾／わら
直播	播種後３日落水区	81	17.2	644(606)	87.5	87.8	0.99
	同上 ＋ 芽干区	79	17.1	646(581)	83.6	84.3	1.01
	標準区	82	16.6	650(624)	90.6	87.2	0.96
移植	５月10日移植区	83	17.0	493	74.6	84.3	1.13
	５月25日移植区	82	17.2	500	77.5	84.5	1.09

苗質	試験区	玄米重 (kg／a)	千粒重 (g)	一穂籾数	m²当り籾数 (万粒)	m²当り登熟籾数 (万粒)
直播	播種後３日落水区	71.5	22.1	60	3.64	3.24
	同上 ＋ 芽干区	70.6	22.7	61	3.54	3.19
	標準区	68.5	21.9	59	3.68	3.13
移植	５月10日移植区	66.1	21.4	70	3.45	2.92
	５月25日移植区	68.7	21.4	72	3.60	2.82

苗質	試験区	登熟歩合 (%)	登熟度	倒伏程度 (０－５)
直播	播種後３日落水区	89	19.6	2.8
	同上 ＋ 芽干区	90	20.5	2.0
	標準区	85	18.6	4.3
移植	５月10日移植区	85	18.2	2.5
	５月25日移植区	78	16.7	0

第７表　節間長

試験区	節稈長 (cm) 第１節間	第２節間	第３節間	第４節間	第５節間	第４＋５節間
播種後３日落水区	34.3	18.9	14.2	8.9	1.1	10.0
同上 ＋ 芽干区	34.4	18.3	13.0	8.8	1.7	10.5
標準区	33.3	19.7	13.8	8.7	2.0	10.7

【参考】

生育中期の落水処理による生育制御に関する試験

表1　　落水時期が草丈・茎数に及ぼす影響

試験区（落水時期）	草丈（cm） 30*40	50	60	苗立数（本／m²）	茎数（本／m²） 30	40	50	60
5葉期	21.8	33.7	51.1	62.2	187	602	910	1133	1110
6葉期	22.2	35.7	51.6	58.5	235	831	1106	1198	1053
7葉期	22.1	36.8	54.5	60.8	218	818	1099	1113	1082

注）＊の数字は，播種後日数

表2　　生育中期の水管理と生育・収量・収量構成要素

試験区	稈長（cm）	穂長（cm）	穂数（本／m²）	わら重（kg／a）	籾重（kg／a）	籾／わら	玄米重（kg／a）
5葉期落水	78	18.1	551	87.2	72.5	0.93	59.3
6葉期落水	76	17.3	647	106.4	90.0	0.85	73.8
7葉期落水	75	17.4	599	105.3	83.5	0.79	67.1

試験区	千粒重（g）	一穂籾数（粒）	登熟歩合（%）	倒伏程度（0-5）
5葉期落水	20.8	67	83	2-5
6葉期落水	21.1	63	87	3-5
7葉期落水	21.0	59	80	5

ＩＩ．兵庫県中央農業技術センター
農業試験場　作物部

課題名：湛水直播栽培（散播栽培）における水管理

目的：　湛水直播栽培，特に代かき散播栽培時における倒伏軽減のための初期の水管理について検討する。

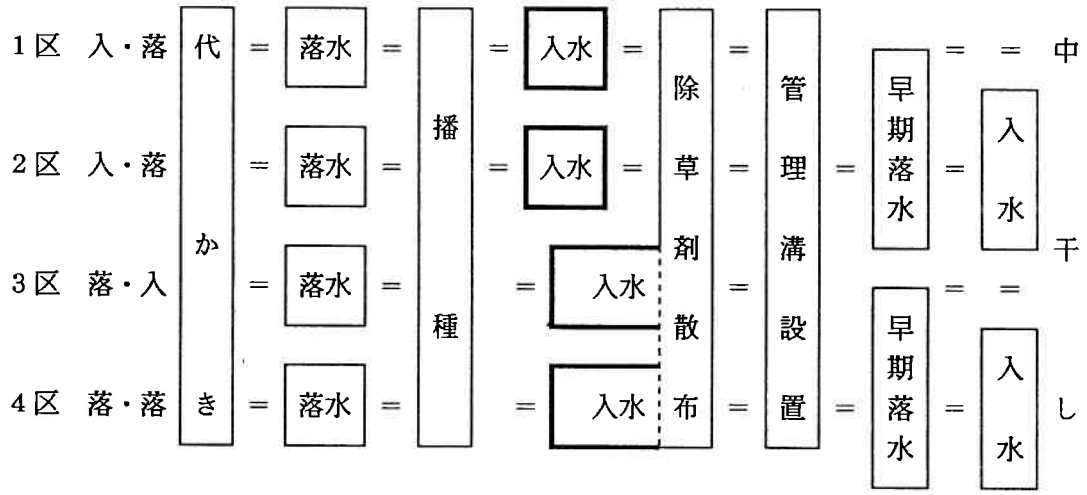
１．試験方法

１）供試圃場：兵庫県中央農業技術センター内，沖積・壌土，減水深　１cm／日
２）供試品種：あじまる
３）代かき：　６月１０日
４）播　種：　６月１０日
５）播種量：　2.5kg／10a（乾籾），カルパー16を乾籾の２倍量粉衣
６）播種方法：散播（手播き）
７）播種時の水管理：播種直後に３－８cm入水区と，落水状態のままの区を設けた。
８）芽干し：　しない
９）除　草：　６月17日に，プッシュ粒剤１７を10ａ当たり３kg散布
１０）溝切り：　６月21日に，４ＷＤトラクタ（16PS）で１m間隔の溝２本を10mに２組設置
１１）早期落水：７月３日-11日（主稈葉数５－６葉）
１２）施肥法：　kg／a

成分	基肥（６月７日）	追肥（７月29日）	穂肥（８月13日）	合計
N	０．４	０．１	０．３	０．８
P_2O_5	０．４	０	０	０．４
K_2O	０．４	０．１	０．３	０．８

１３）規　模：　１区０．５ａ，２反復

2．作業体系



3．試験結果

（1） 播種作業

代かきの翌日播種であった。播種時には表面水を強制的に落水した。水は圃場の中央部のやや低い部分に少し残る程度であった。

圃場が5ａであったため手播きした。やや播きムラがみられた。

播種後入水区は，播種当日3－8cmの深さに入水した。

（2） 出芽

出芽数と初期生育（草丈，茎数）については表1に示した通りである。

播種後入水区と落水区の出芽数はm^2当たり64－66本で，差はなかった。乾籾2.5kg／aの播種量であることから考えると，播種粒数はm^2当たりおおよそ80－90粒になり，出芽率は72－81％と計算された。

出芽速度は順調で，播種後3日目には出芽が，7日目には苗立ちが確認できた。

播種後入水区，落水区とも浮き苗数はわずかであったが，入水区の方がやや多かった。平均出芽深は，播種後入水区，落水区ともほぼ2cmで差がなく，播種粒数の30－50％は2－10mmの出芽深が得られが，約50％は出芽深0mmの表面からの出芽で，これらの苗の多くは「たこ根」になったと思われる。

管理溝の設置は，播種後10日目になった。播種後落水区の田面はやや固く，作溝後溝肩が盛り上がった。入水区では問題なく作溝できた。

除草剤は，播種後6日目であった。除草剤処理時の出芽苗の葉数は1.0－1.7葉（不完全葉を含む）であったが，水稲に薬害はなく，生育初期の除草効果も良好であった。しかし，早期落水後は，ノビエ，タカサブロウ，クサネム，カヤツリグサなどが発生し，中干しの頃にはこれら雑草の発生量，草丈とも大きくなった。

（３）　生育および障害

本年は，最高気温は平年よりやや低め，最低気温はやや高めで昼夜温較差が少ない気温経過をたどり，日照時間は少なく，降水量も多い年であった。稲の生育は，表１に示した。生育の初期の分げつ発生は，播種後落水区の方がやや多かったが，その後ほとんど差は見られなくなった。早期落水は，落水処理後の分げつ発生を促し，最高茎数を多くし，最高分げつ期の時期を早めた。しかし，その後の淘汰茎も多く，結果として有効茎歩合を低下させた。一方，早期に落水しなかった区は，分げつ発生が落水区より緩慢で，最高分げつ期も８月上旬と落水区より遅くなった。また，発生分げつの有効化茎も多く，有効茎歩合は高かった。

９月27日に台風19号が接近し強風が吹いたが，降雨がほとんどなかったため，倒伏程度は微一中程度で，中程度の倒伏も湾曲型の倒伏であった。

（４）　収量，収量構成要素

収量および収量構成要素を表３に示した。ａ当たり精玄米重は，44－47kgで，播種後入水区より落水区，早期入水区より落水区がみかけの収量がやや多くなった。穂数も収量と同様で，播種後落水区で多くなった。一穂籾数，登熟歩合および千粒重の収量構成要素については差がなかった。穂数は，播種後落水区および早期落水区で生育初期からの分げつ発生が多かったため，有効茎歩合の低下にも係わらず多くなった。しかし，収量，穂数とも統計的な有意差はなかった。

４．具体的数値

表１　　出芽数と生育経過

処理区	出芽数	出芽深	７月２日		７月22日		７月29日		８月12日	
			草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数
	/m^2	mm	cm	/m^2	cm	/m^2	cm	/m^2	cm	/m^2
播種入水	64	2.1	23	118	43	503	55	478	71	524
播種落水	66	1.9	23	136	45	495	57	511	73	506
早期入水					42	424	54	465	72	559
早期落水					46	574	58	524	72	471
入・入					43	424	53	466	72	586
入・落					44	582	57	490	70	462
落・入					41	424	54	464	72	532
落・落					49	566	59	558	74	480

注）出芽数および茎数は，50cm×50cmの区画内で継続調査した。出芽深は，出芽苗を抜き取って調査した。

表2　出穂期・成熟期・有効茎歩合および障害程度

処理区	出穂期 月 日	成熟期 月 日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 /m²	有効茎 歩合 %	倒伏程度 0（無）－5（甚）
播種入水	8.27	10.10	76	21.3	441	76	2.0
播種落水	27	10	80	21.2	451	83	0.5
早期入水	8.27	10.10	77	21.4	481	87	1.5
早期落水	27	10	79	21.2	411	72	1.0
入・入	8.27	10.10	76	21.6	476	82	2.5
入・落	27	10	77	21.1	406	70	1.5
落・入	27	10	78	21.2	486	91	0.5
落・落	26	10	81	21.2	416	74	0.5

表3　収量・収量構成要素および品質

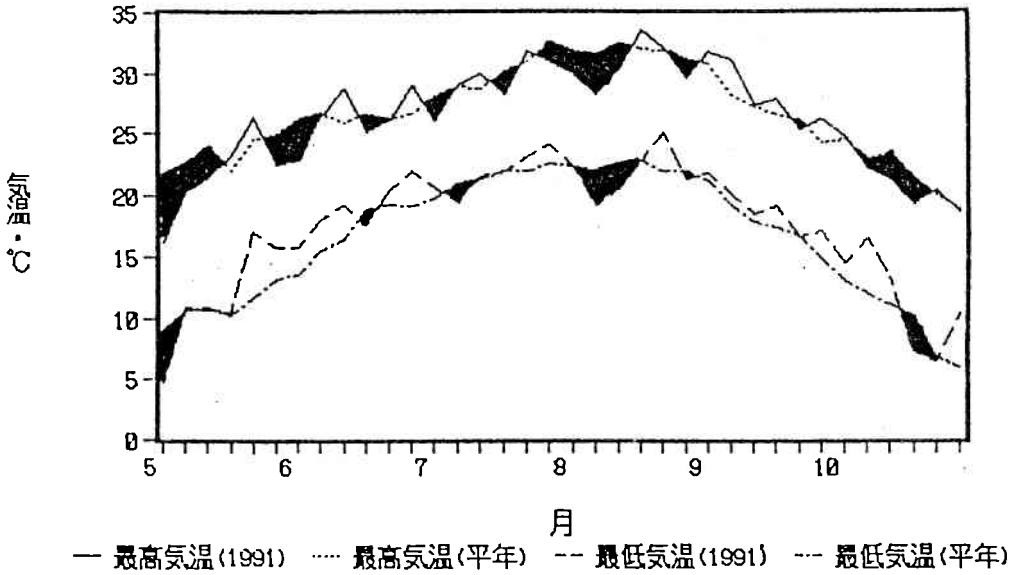
処理区	全重 kg/a	籾重 kg/a	粗玄米重 kg/a	精玄米重 kg/a	穂数 /m2	1穂粒数 粒	m²当粒数 ×100	登熟歩合 %	千粒重 g	検査等級
播種入水	110	57.9	46.6	44.1	302	88	266	79	21.3	1上
播種落水	120	61.8	49.4	46.1	351	86	302	78	21.3	1中
早期入水	113	58.9	47.1	44.4	320	88	282	79	21.3	1上
早期落水	117	60.8	49.0	45.8	333	87	290	78	21.3	1中
入・入	108	56.7	45.2	43.3	294	90	265	80	21.3	1上
入・落	113	59.2	48.1	44.9	311	87	271	78	21.4	1上
落・入	118	61.2	49.0	45.5	347	85	295	78	21.3	1中
落・落	122	62.3	49.9	46.7	355	87	309	78	21.2	1中

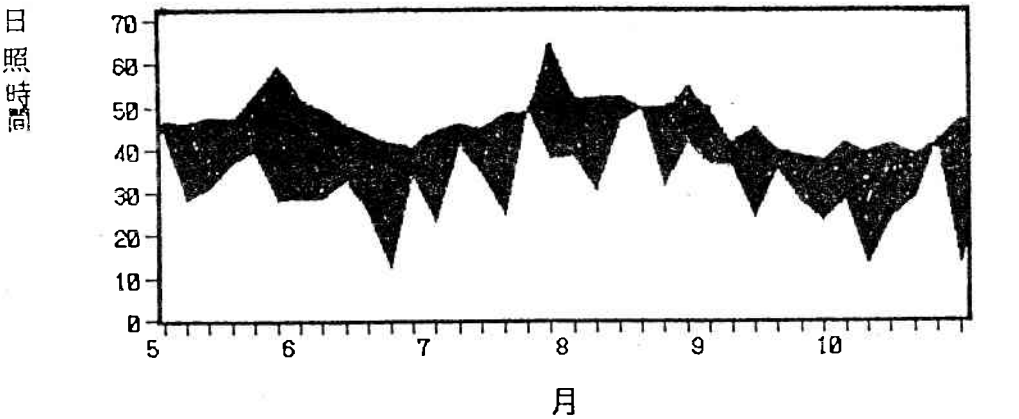
注）穂数は収量調査用に刈り取ったものから算出した。検査等級は兵庫食糧事務所社支所調べ

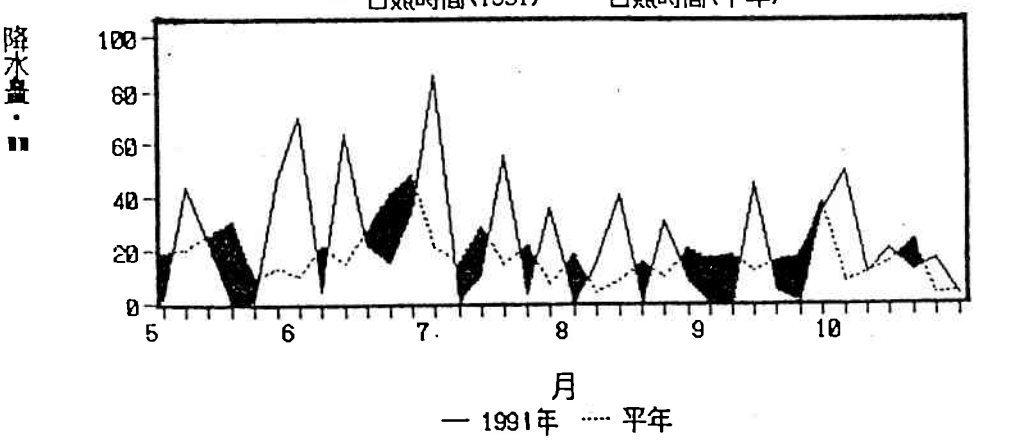
５．総合考察

本年の結果から，湛水直播栽培時の初期の水管理については次のように結論できる。

（１）播種後落水状態を保つことで，目だった苗立ち向上効果は期待できないが浮き苗防止にやや効果があると思われた。
（２）本試験では，播種後落水状態を保った場合と入水した場合との出芽深の差はなかった。出芽深には，代かきの程度や代かき後播種までの時間，土壌の種類などの影響が大きいように思われる。また，表面から出芽した場合には「たこ根」になりやすいと思えた。
（３）圃場に亀裂が入るまで早期落水（早期干し）した場合，その後の除草効果が劣った。除草剤の体系処理や長期持続型の薬剤が望まれる。
（４）圃場の管理溝は，播種後数日程度で作溝する方が望ましいと思えた。１週間－10日程度，しかも落水状態で経過すると，田面が固くなり溝肩が盛り上がってきた。
（５）倒伏は，播種後落水状態を保ったり，早期に落水する「早干し」で効果があった。しかし，落水の程度に左右されることと，除草効果，生育経過を含めて考える必要があると思われる。
（６）播種後落水状態を保ったり，早期に落水したりすることで，生育初期から分げつ発生が旺盛になり，有効茎歩合が低下するおそれがある。播種量，施肥量などを含めて検討する必要があると思われる。


気温・℃
35
30
25
20
15
10
5
0
5
6
7
8
9
10
月
— 最高気温(1991) ····· 最高気温(平年) -- 最低気温(1991) --- 最低気温(平年)


日照時間
70
60
50
40
30
20
10
0
5
6
7
8
9
10
月
— 日照時間(1991) ····· 日照時間(平年)


降水量・mm
100
80
60
40
20
0
5
6
7
8
9
10
月
— 1991年 ····· 平年

水稲湛水土壌中直播技術研究会事務局

東京都港区新橋４丁目29番６号
〒105　　寺田ビル３階
財団法人　農産業振興奨励会内
TEL　(03) 3434−7401 (代表)
FAX　(03) 3434−5883