

# 水稻の乾田直播と大区画圃場の課題

磯島義一・西口 進\*

経営部

## 要 旨

試験のため、農家の圃場で大区画圃場を造成して、水稻の乾田直播栽培の実証を行なった。代掻きを行わず、4月中旬ごろ直接圃場に播種を行なうと、5月上旬ごろ発芽し、5月下旬から入水する栽培法である。

漏水が多く、日減水深は45mmを越え、附近の圃場の2倍以上の用水を必要とした。今後漏水量を少なくすることが課題である。

キーワード：大区画水田；<sup>かんがい</sup>灌漑水

## 緒 言

経済の国際化に伴って、貿易の自由化の波が押し寄せてくる。それは農業の分野にまで影響を及ぼす。産業として自立できるよう農業は試行錯誤が始まった。

平成元年から4年にわたって、大区画圃場で水稻の乾田直播栽培の実証試験を行なった。大区画圃場は区画の面積が1ha以上である。

乾田直播栽培法は代掻きを行わず、耨を直接本田(乾田)に播種して発芽を起させ、草丈が10cm程度に成長した段階で、入水して水田とする栽培法である。その目的は労力と経費を節約することである。

実証試験の結果、問題点のはんがい用水の日消費量が45mm以上あったことである。代掻きを省略する農法なので日消費量、即ち日減水深が大きくなることは予想できた。そのため畦畔沿いにシートを設けたが、漏水を止めることはできなかった。

土層の調査によると第1層は黒ぼく土でその厚さは15cm前後であり、第2層は灰褐色土で厚さは10～15cmである。

透水係数は第1層が $10^{-2}$ cm/Sであり、第2層は $10^{-6}$ cm/Sである。黒ぼく土は排水の良好な土壌である。灰褐色は排水不良土である。以上のことから水田に入水した水は黒ぼく土を横滲透して、隣接の水田や畦畔を横断して排水路へ落水したため、日減水深は大きくな

たと推察できる。

第1層が透水し易い土層で、第2層が不透水層である場合が今回の試験地である。この周りの水田も同じ条件であるが、代掻きを行ない、畦畔を良好に維持管理して漏水を防いでいる。

このような土層の条件で、代掻きを行わず乾田直播栽培法を行う場合、アゼシートを畦畔の周囲に設ける営農管理では漏水に対応できない。土木工法で漏水を防止することも検討しなければならない。

日照りが続くと、かんがい水源の水の量が乏しくなる。従って日消費量の少ない圃場が望ましい。日消費量を少なくするような圃場設計の思想が必要である。

## 方 法

玉城町地内にある大区画圃場を実証圃とした。昭和40年に30a区画に圃場整備したものを、試験事業のため再整備を行い、栽培部、生産環境部、経営部、伊勢地域農業改良普及センター等が協力して、乾田直播栽培を実証したものである。

実証試験のうち著者が分担したものは、均平、減水深、用水量、地下水位、地耐力の各調査である。

1. 均平度 縦114m、横100mの区画の中を10m方眼に1点の割合で水準測量を行い、標準偏差で評価する。

2. 減水深 随時調査する。
3. 用水量 毎日用水路から取水口で調査する。
4. 地下水位 籾を播種してから入水するまでの期間調査する。
5. 地耐力 随時調査する。

日前後であった。なお収量については10a 当り442kgの実収を得たが、県平均の480kgには少し及ばなかった。

### 結果

実証試験は平成元年度から4年度まで玉城町地内の試験地で行なった。平成元年及び3、4年は乾田直播栽培法による水稲作を、平成元年から2年にわたって小麦及び大豆栽培を行なった。

籾を本田へ播種したのは4月20日前後である。発芽は5月10日ごろ、入水は5月22日前後、刈取は9月25

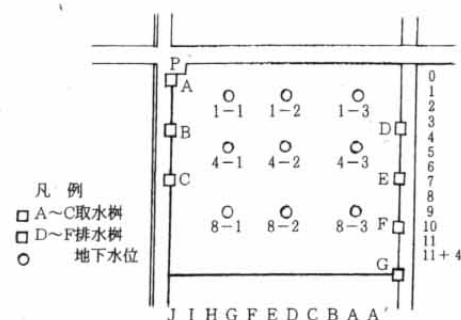


図1 圃場位置図

#### 1. 均平度調査

表1 均平作業後の標高（平成元年3月21日調査）

測点	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A'
0	8.877	8.841	8.862	8.837	8.802	8.815	8.815	8.833	8.830	8.804	8.921
1	8.854	8.824	8.843	8.841	8.827	8.821	8.857	8.857	8.824	8.845	8.910
2	8.851	8.833	8.858	8.852	8.854	8.855	8.852	8.848	8.866	8.826	8.886
3	8.861	8.851	8.826	8.854	8.849	8.825	8.858	8.836	8.871	8.852	8.890
4	8.866	8.846	8.830	8.857	8.848	8.813	8.866	8.853	8.844	8.822	8.838
5	8.851	8.847	8.828	8.836	8.828	8.828	8.841	8.830	8.813	8.829	8.816
6	8.846	8.825	8.825	8.821	8.812	8.825	8.805	8.813	8.806	8.814	8.800
7	8.841	8.815	8.807	8.819	8.802	8.812	8.792	8.802	8.799	8.800	8.800
8	8.851	8.816	8.807	8.808	8.807	8.800	8.803	8.798	8.794	8.813	8.767
9	8.821	8.807	8.846	8.852	8.810	8.792	8.826	8.822	8.834	8.788	8.773
10	8.821	8.831	8.819	8.811	8.812	8.788	8.811	8.808	8.787	8.816	8.816
11	8.805	8.825	8.821	8.846	8.829	8.836	8.815	8.845	8.830	8.853	8.801
11+4	8.782	8.836	8.828	8.831	8.852	8.841	8.796	8.845	8.832	8.770	8.770

平均値 EL 8.829m 標準偏差  $\delta = 0.028m$

表2 乾田直播後の標高（平成元年5月19日調査）

測点	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A'
0	8.868	8.870	8.908	8.910	8.824	8.855	8.848	8.880	8.885	8.860	8.960
1	8.887	8.835	8.877	8.868	8.880	8.851	8.848	8.891	8.858	8.870	8.910
2	8.876	8.904	8.917	8.886	8.884	8.890	8.916	8.905	8.875	8.898	8.898
3	8.865	8.885	8.880	8.888	8.888	8.880	8.910	8.877	8.910	8.898	8.891
4	8.836	8.890	8.888	8.895	8.898	8.867	8.906	8.895	8.898	8.870	8.875
5	8.863	8.900	8.885	8.869	8.869	8.848	8.865	8.866	8.875	8.859	8.858
6	8.846	8.878	8.878	8.865	8.870	8.843	8.835	8.851	8.854	8.868	8.865
7	8.830	8.849	8.858	8.860	8.843	8.830	8.827	8.848	8.844	8.851	8.855
8	8.860	8.875	8.876	8.860	8.838	8.835	8.816	8.846	8.831	8.851	8.785
9	8.828	8.896	8.877	8.878	8.842	8.854	8.880	8.853	8.842	8.840	8.831
10	8.880	8.848	8.838	8.828	8.825	8.840	8.851	8.857	8.819	8.859	8.853
11	8.840	8.845	8.870	8.865	8.866	8.854	8.850	8.877	8.888	8.880	8.770
11+4	8.870	8.848	8.867	8.880	8.890	8.840	8.837	8.873	8.888	8.830	8.830

平均値 EL 8.865m 標準偏差  $\delta = 0.027m$

表3 稲刈取後の標高（平成元年10月4日調査）

測点	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A'
0	8.911	8.876	8.872	8.900	8.826	8.820	8.811	8.834	8.842	8.838	8.931
1	8.867	8.840	8.837	8.852	8.858	8.854	8.862	8.834	8.818	8.821	8.878
2	8.836	8.862	8.868	8.876	8.892	8.902	8.906	8.887	8.852	8.842	8.862
3	8.849	8.900	8.850	8.874	8.855	8.864	8.840	8.892	8.868	8.811	8.876
4	8.797	8.871	8.836	8.850	8.864	8.832	8.875	8.847	8.882	8.820	8.879
5	8.812	8.858	8.818	8.810	8.825	8.855	8.830	8.830	8.852	8.828	8.820
6	8.822	8.838	8.862	8.833	8.797	8.829	8.859	8.830	8.811	8.791	8.813
7	8.822	8.828	8.820	8.818	8.807	8.807	8.826	8.818	8.817	8.800	8.791
8	8.822	8.788	8.820	8.827	8.817	8.807	8.838	8.828	8.823	8.799	8.797
9	8.777	8.822	8.865	8.781	8.844	8.824	8.827	8.819	8.856	8.796	8.806
10	8.850	8.827	8.812	8.842	8.833	8.807	8.837	8.827	8.833	8.782	8.799
11	8.810	8.832	8.851	8.853	8.844	8.841	8.812	8.820	8.872	8.877	8.752
11+4	8.872	8.822	8.828	8.822	8.828	8.808	8.803	8.809	8.849	8.817	8.827
平均値	EL 8.838m	標準偏差 $\delta = 0.029\text{m}$									

表4 代掻的均平後の標高（平成3年2月18日調査）

測点	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A'
0	8.85	8.90	8.89	8.88	8.88	8.87	8.86	8.85	8.87	8.87	8.85
1	8.84	8.88	8.88	8.86	8.87	8.85	8.86	8.86	8.84	8.84	8.82
2	8.88	8.88	8.89	8.85	8.86	8.86	8.86	8.87	8.86	8.85	8.85
3	8.86	8.86	8.87	8.89	8.86	8.85	8.85	8.87	8.83	8.86	8.85
4	8.87	8.87	8.86	8.87	8.85	8.86	8.85	8.86	8.85	8.85	8.84
5	8.85	8.85	8.87	8.84	8.84	8.86	8.85	8.84	8.85	8.86	8.84
6	8.87	8.87	8.87	8.86	8.84	8.81	8.80	8.84	8.82	8.85	8.84
7	8.83	8.83	8.86	8.83	8.81	8.84	8.83	8.82	8.84	8.83	8.83
8	8.86	8.86	8.83	8.84	8.85	8.82	8.82	8.83	8.85	8.83	8.84
9	8.86	8.86	8.86	8.85	8.83	8.85	8.82	8.84	8.82	8.83	8.81
10	8.86	8.86	8.85	8.83	8.86	8.85	8.83	8.83	8.83	8.85	8.84
11	8.86	8.86	8.86	8.82	8.87	8.81	8.83	8.86	8.82	8.83	8.82
11+4	8.86	8.86	8.86	8.86	8.87	8.87	8.86	8.87	8.86	8.86	8.87
平均値	EL 8.851m	標準偏差 $\delta = 0.020\text{m}$									

表5 稲収穫後の標高（平成3年10月8日調査）

測点	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A'
0	8.89	8.86	8.84	8.88	8.85	8.86	8.82	8.84	8.83	8.81	8.82
1	8.90	8.78	8.78	8.83	8.84	8.85	8.90	8.83	8.92	8.82	8.89
2	8.87	8.85	8.87	8.85	8.85	8.86	8.80	8.78	8.84	8.84	8.89
3	8.90	8.90	8.90	8.87	8.83	8.82	8.79	8.90	8.90	8.79	8.88
4	8.89	8.91	8.83	8.72	8.78	8.81	8.84	8.84	8.83	8.80	8.91
5	8.87	8.84	8.84	8.81	8.75	8.74	8.73	8.86	8.86	8.82	8.86
6	8.84	8.91	8.88	8.75	8.81	8.78	8.80	8.79	8.83	8.80	8.84
7	8.86	8.92	8.89	8.87	8.77	8.72	8.75	8.74	8.76	8.76	8.84
8	8.86	8.85	8.84	8.88	8.85	8.84	8.80	8.83	8.84	8.85	8.82
9	8.86	8.86	8.84	8.82	8.79	8.79	8.80	8.81	8.84	8.80	8.90
10	8.87	8.84	8.83	8.84	8.84	8.84	8.87	8.85	8.81	8.84	8.87
11	8.85	8.88	8.84	8.90	8.83	8.89	8.90	8.81	8.84	8.80	8.81
11+4	8.86	8.86	8.86	8.78	8.86	8.88	8.84	8.85	8.88	8.85	8.82
平均値	EL 8.839m	標準偏差 $\delta = 0.043\text{m}$									

表6 耕起, 播種後の標高 (平成4年5月19日調査)

測点	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A'
0	8.89	8.89	8.88	8.86	8.84	8.81	8.86	8.87	8.84	8.85	8.87
1	8.95	8.86	8.91	8.90	8.88	8.91	8.87	8.88	8.90	8.87	8.91
2	8.90	8.91	8.91	8.90	8.89	8.86	8.90	8.89	8.80	8.85	8.90
3	8.91	8.94	8.92	8.92	8.89	8.89	8.88	8.84	8.84	8.89	8.89
4	8.93	8.89	8.88	8.88	8.86	8.88	8.87	8.86	8.87	8.89	8.83
5	8.89	8.88	8.89	8.86	8.87	8.87	8.84	8.87	8.87	8.87	8.88
6	8.87	8.86	8.89	8.85	8.88	8.84	8.83	8.83	8.84	8.85	8.83
7	8.85	8.89	8.87	8.86	8.84	8.85	8.83	8.86	8.86	8.86	8.86
8	8.88	8.91	8.86	8.85	8.85	8.85	8.86	8.85	8.82	8.84	8.77
9	8.86	8.91	8.86	8.85	8.84	8.85	8.86	8.86	8.85	8.83	8.84
10	8.86	8.86	8.85	8.86	8.88	8.82	8.84	8.85	8.85	8.85	8.87
11	8.91	8.85	8.85	8.87	8.87	8.85	8.87	8.86	8.86	8.84	8.88
11+4	8.92	8.88	8.85	8.86	8.87	8.86	8.86	8.86	8.84	8.83	8.86

平均値 EL 8.868m 標準偏差  $\delta = 0.026m$

表7 稲収穫後の標高 (平成4年9月28日調査)

測点	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	A'
0	8.84	8.87	8.89	8.92	8.82	8.84	8.86	8.86	8.84	8.82	8.86
1	8.91	8.85	8.88	8.87	8.87	8.87	8.88	8.87	8.86	8.84	8.89
2	8.92	8.92	8.91	8.88	8.86	8.86	8.89	8.88	8.85	8.86	8.86
3	8.90	8.88	8.88	8.89	8.86	8.88	8.87	8.84	8.87	8.85	8.86
4	8.91	8.93	8.91	8.90	8.89	8.90	8.86	8.87	8.86	8.84	8.84
5	8.87	8.88	8.87	8.83	8.86	8.83	8.80	8.83	8.85	8.85	8.86
6	8.87	8.90	8.86	8.84	8.85	8.81	8.84	8.82	8.82	8.85	8.85
7	8.83	8.85	8.84	8.80	8.84	8.84	8.83	8.82	8.84	8.86	8.86
8	8.87	8.90	8.87	8.88	8.86	8.87	8.84	8.84	8.84	8.84	8.79
9	8.87	8.87	8.87	8.86	8.86	8.88	8.85	8.86	8.83	8.83	8.84
10	8.86	8.87	8.86	8.84	8.86	8.85	8.84	8.84	8.85	8.84	8.83
11	8.87	8.83	8.83	8.84	8.84	8.83	8.83	8.83	8.83	8.83	8.83
11+4	8.86	8.86	8.84	8.83	8.84	8.85	8.83	8.83	8.84	8.85	8.85

平均値 EL 8.856m 標準偏差  $\delta = 0.026m$

## 2. 減水深調査

平成元年と3年は数箇所測定地点に杭を打ち物指で測定をした。用水の取水を停止して降雨のない、排水の

落水口から落水していない日を選んだ。

平成4年は自記水位計を設けて、上記と同一の条件の日の減水深を記録紙より読みとった。

表8 減水深調査

年	月日	点数	測定値	平均	平均
元	6月3日	3	95, 95, 64	84 <sup>mm/日</sup>	71 <sup>mm/日</sup>
	6月30日	3	73, 88, 70	77	
	7月18日	3	74, 72, 62	69	
	8月22日	2	60, 53	56	
3	6月1日	3	56, 54, 47	52	53
	6月25日	8	55, 55, 51, 45, 60, 55, 52, 55	53	
4	6月12日	1	44		45
	6月21日	1	53		
	7月2日	1	40		
	7月13日	1	43		

平成元年度は試験区を3区作り、畦をつけたので3筆である。平成3、4年は畦をとり1つの試験区とした。

## 3. 用水取水量調査

表9 用水取水量調査

月日	平成元年		平成3年		平成4年	
	雨量	取水量	雨量	取水量	雨量	取水量
1	mm	600 m <sup>3</sup>	1 mm			599 m <sup>3</sup>
2		812	55			599
3		874	36	242		113
4		715	1	83		447
5	2	594		442	13	688
6		260		92		143
7		491		338	34	
8		432		478	17	352
9	74	306		872	2	
10	3	87	3	482		256
11	1			489	3	628
12		418		398		611
13		427	23	497		283
14		585		209		
15	7	562	5	193	11	
16	95	636	26	148		
17		427	2	64	8	
18	2	610		489	9	482
19	2	629		508		794
20	3	629	26	347	15	938
21		814		319		938
22	22	618	39	368		
23	68		14		89	664
24	14		31		16	
25			1			
26		475		369		846
27		900		308	9	813
28	4	820		128		368
29				376	1	343
30			11	351	61	
1		600	1	372	1	731
2	39		4	379	27	
3	8	585		321	2	
4		858	36			
5		858	10	292	20	
6		858		137	4	
7		858		104		
8		858		232		781
9	11	858		493		750
10	31			471	1	719
11		204		309	1	471
12		900	14		1	634
13	13	603	8	175	22	634
14		287		142	2	
15		703	5	588		
16	3	769	21	239		
17		711		218	4	
18		503	11	336		520
19		176		114		744
20		635	3	164		368
21			1	284		721
22				95		781
23						191 m <sup>3</sup>
24						306
25	9	482				133
26	26	353			8	431
27	63	436			57	801
28	9	511			14	
29	7	465			19	
30		565			5	397
31	14	733			15	
1	37					487
2	56					332
3						171
4		372				244
5		463			2	497
6	18	774			56	
7		467			6	
8						8
9		176				320
10		198			3	695
11		382				
12		393				2
13		421				1
14	5	337				93
15	1	284				144
16		298				163
17		650				163
18		789				174
19		409				879
20		452				611
21	21	455				8
22		336				3
23		654				652
24		670				2
25		716				713
26	13	542				1
27		658				51
28		24				51
29						51
30	6	4				51
31		248				51
1		453				498
2	23	442				265
3	85	625				599
4		372				599
5	117	464				628
6	25	166				658
7		93				658
8	2	89				599
9	1	120				570
10		110				599
11		130				
12		137				
13	12	117				
14	2	101				
15		62				
16		68				
17						

## 4. 地下水位

乾田直播期間中の地下水位を測定した。地下水位は地

面からの深さで表す。地下水位のある位置は土壌の間隙が水で飽和している状態を示すものである。

表10 地下水位調査（平成3年）

月 日	1-1	1-2	1-3	4-1	4-2	4-3	8-1	8-2	8-3
4. 28	28 <sup>cm</sup>	30	31	38	44	51	52	58	61
29	16	16	18	29	32	43	38	47	48
30	21	20	23	32	36	45	45	52	53
5. 1	27	27	30	37	43	49	50	58	60
2	29	29	32	40	46	51	53	60	62
3	33	31	33	44	48	51	56	64	65
4	33	32	34	44	49	52	56	66	66
5	33	31	35	44	50	54	57	66	67
6	34	32	35	43	49	53	55	64	66
7	34	32	35	43	49	53	55	65	67
8	33	32	35	41	49	53	54	63	66
9	30	28	33	40	47	52	53	63	66
10	30	30	34	41	47	53	53	62	66
11	31	30	33	40	47	52	52	59	62
12	31	30	33	40	47	52	51	57	61
13	23	30	25	43	38	46	48	53	56
14	29	28	31	39	45	51	48	58	61
15	31	29	33	40	46	52	51	60	63
16	20	19	23	30	35	45	43	51	55
17	25	24	28	35	41	49	48	56	59
18	30	29	32	40	46	52	52	62	63
19	31	29	32	40	47	52	53	64	64
20	30	29	32	40	47	52	53	61	63
21	31	30	33	40	47	53	52	60	63
22	20	19	24	30	36	45	47	56	61

表11 地下水位調査（平成4年）

月 日	1-1	1-2	1-3	4-1	4-2	4-3	8-1	8-2	8-3
5. 3	35 <sup>cm</sup>	31	37	43	46	52	59	65	68
4	35	30	36	43	46	51	60	66	67
5									
6									
7									
8	30	29	34	40	43	50	57	62	64
9									
10	22	23	25	31	32	44	46	50	53
11									
12	30	27	34	38	41	50	51	57	60
13	15	15	22	24	26	39	42	48	48
14									
15	24	25	30	33	34	45	47	53	55
16									
17	26	25	32	35	38	48	49	55	59
18	24	24	31	33	37	47	51	59	62
19	23	23	30	32	34	46	48	53	57
20	28	27	34	39	42	50	55	60	64
21	25	22	32	38	40	49	56	61	64





で膨張することによる。

以上は均平作業の調査を等高線で表したものである。次に標高の範囲を1cm毎に区間に分けて、この区間に属する標高の点数を調べることにする。

ブルドーザで均平作業を行なうと、土壌は圧密された状態になる。籾を播種するとき、ロータリーで耕起する。

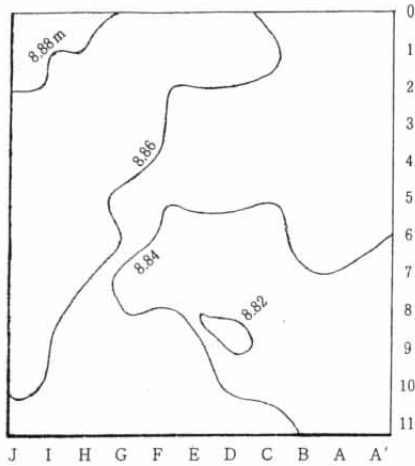


図3 均平作業後の等高線（代掻均平）

土壌は空隙を生じて体積が膨張するので、平均標高は均平作業時より少し高くなる。収穫後は圧密や乾燥により平均標高は元に戻る。各作業後の標準偏差に差異はなかった。

超湿地ブルドーザによる均平と代掻均平を比較すると代掻均平の方が均平度は良好である。均平の精度を標準偏差で表わすと、前者は $\delta = 0.028\text{m}$ に対し、後者は $\delta = 0.020\text{m}$ であった。

収穫後は標高の分布が乱れ、標準偏差（ $\delta = 0.043\text{m}$ ）が大きくなった。台風直後の悪条件で刈り取りを行なっ

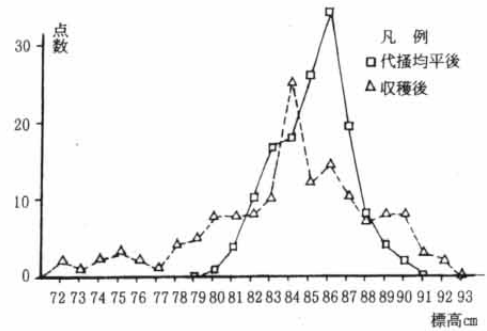


図5 作業後における標高の分布（平成3年）

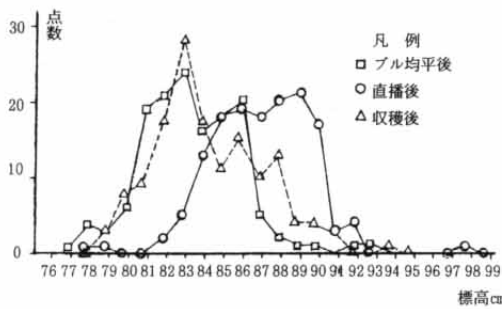


図4 作業後における標高の分布（平成元年）

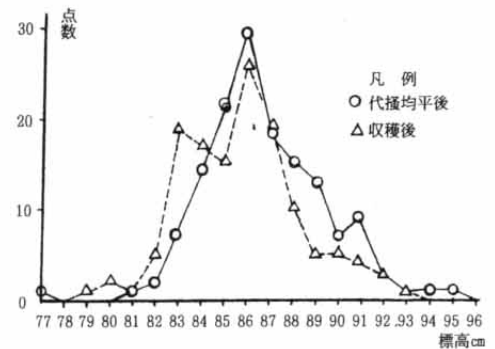


図6 作業後における標高の分布（平成4年）

表14 作業後における標高の分布（平成元年）

標高	ブル均平	直播	収穫	標高	ブル均平	直播	収穫
8.76~8.77	1点	点	点	8.88~8.89	1	21	4
8.77~8.78	4	1		8.89~8.90	1	17	4
8.78~8.79	3	1	3	8.90~8.91		3	3
8.79~8.80	6		8	8.91~8.92	1	4	
8.80~8.81	19		9	8.92~8.93	1		
8.81~8.82	21	2	17	8.93~8.94			1
8.82~8.83	24	5	28	8.94~8.95			
8.83~8.84	16	13	17	8.95~8.96			
8.84~8.85	18	18	11	8.96~8.97		1	
8.85~8.86	20	19	15				
8.86~8.87	5	18	10				
8.87~8.88	2	20	13				
				計	143	143	143



たからである。

作業後における標高の分布は、直播後も収穫後も大きな差異のないこともある(図6参照)。

## 2. 減水深

調査に必要な時期に水源が乏しかったり、調査中に降雨があったりして測定値が無意味になったりする。

良好な調査結果が得られたのは自記水位計であった。測定は用水の水口を閉じて水深の低下を測定する方法である。

調査結果によると、平成元年度は71mm、3年度は53mm、4年度は45mmである。年々少しは減少しているが大きな漏水量である。

表15は土壤調査の結果を示したものである。生産環境部安田主幹研究員調査のものである。

第1層は厚さが15cm程度あり、透水係数は $10^{-2}$  cm /

S以上である。水の透水層である。

第2層は厚さが11~16cmであり、透水係数は $10^{-6}$  cm / Sである。この層は不透水層である。

以上の調査結果から第1層に入った水は第2層には入らず、横に滲透して隣接田へ移動したり、隣接の排水路へ落水したものと推察できる。

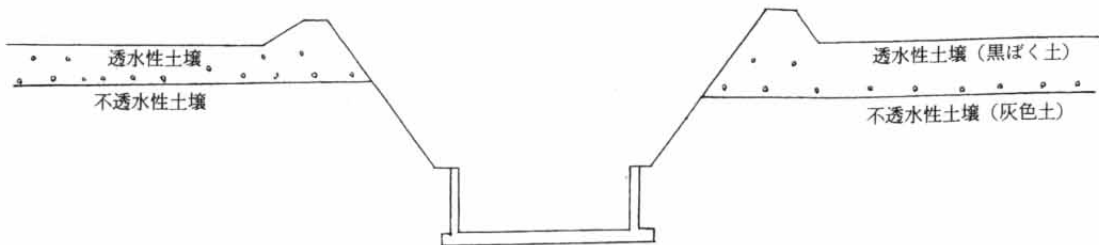
圃場を整備するとき、第1層が透水性土壤であり、第2層が不透水性土壤で漏水の心配がある場合、次のような漏水を少なくする工事の対応が考えられる。

図7は畦畔附近の圃場断面図である。表層は透水性土壤である。溜池の堤防には刃金土を入れて漏水を防止するように、畦畔沿いに不透水性土壤を入れて突き固めを行なうことが望ましい。

## 3. 用水取水量調査

用水取水量調査は自然的、社会的条件に左右される。か

(漏水の原因) 透水性土壤を通して排水路へ逃げる



(対策) 畦畔を不透水性土壤で造成して止水する

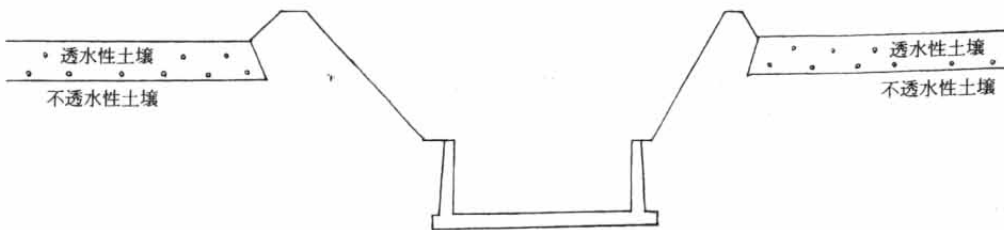


図7 畦畔附近の圃場断面図

表15 土壤の物理的性質

地点	層	深さcm	仮比重	三相分布 %			透水係数 cm / S
				液相	気相	固相	
1-2	1	0~14	0.72	35.0	35.5	29.6	$4.4 \times 10^{-2}$
	2	14~28	0.95	54.7	6.9	38.5	$3.2 \times 10^{-6}$
	3	28~38	1.22	50.4	2.0	47.7	$3.8 \times 10^{-6}$
4-2	1	1~15	0.72	36.2	34.8	29.1	$1.7 \times 10^{-2}$
	2	15~26	0.93	54.4	8.1	37.6	$2.2 \times 10^{-6}$
	3	26~50	1.15	49.9	6.5	43.7	$1.3 \times 10^{-3}$
8-2	1	0~18	0.65	32.3	41.0	26.8	$1.1 \times 10^{-1}$
	2	18~34	0.94	54.6	7.5	38.0	$1.4 \times 10^{-6}$
	3	34~50	0.88	55.3	10.5	34.3	$5.5 \times 10^{-3}$

んばつになると水源が乏しくなって、試験田に計画通り取水できない。用水路には受益面積があり、水の管理人がある。従ってその管理に従わなくてはならない。

限られた水量を受益面積で行きわたるように配分するものである。日頃から維持管理を行ない、漏水箇所を少なくしておくことが望ましい。

用水取水量を図8に示す。降雨の少ない年は取水量も少ない。用水源は開水路である。お盆のころから水の供給は停止となる。ポンプで排水路から給水する施設は準備した。かんばつの年は排水路を流れる水は少ないから、ポンプ取水量も少なくなっている。

#### 4. 地下水位

地下水位は乾田直播期間に調査したものである。播種の4月下旬から入水の5月中旬までのものである。発芽が出そろうのは5月10日ごろであるから播種から約20日間を要した。通常発芽に要する期間は1週間程度であるから、約2週間は土壌の中で発芽の準備段階といえる。地中温度、地下水水分等、微気象の条件で、発芽までに20日程度要したことになる。

地下水位については、浅いところで地下30cm、深いところで地下60cmのところにあった。

作物の根が水を吸い上げる力はPF値で表わす。この場合地下水位が30cmと60cmであるから、これをPF値で表わすと、PF1.5とPF1.8になる。この程度の値ならば作物の根は地下水を容易に吸いあげることができる。

図9は平成3年に観測した地下水位の1例である。図

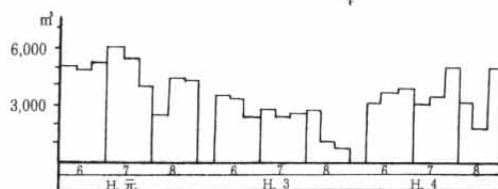


図-8 用水取水量

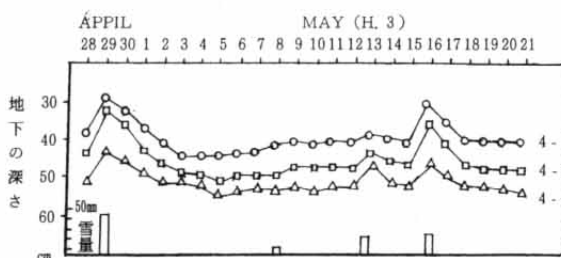


図-9 乾田直播後の地下水位の推移（1992年）

1の中間の位置で測定したものである。常時の地下水位は地下40cmから50cm程度のところにあった。

#### 5. 地耐力

地耐力の測定はコーンペネトローターを使用した。トラクターの走行に必要な試験である。ホイール型では2.5～3.0kg/cm²、クローラ型で1.5～2kg/cm以上必要とされている。

地耐力は土壌の種類や耕起の深さ、地下水水分によって異なるものである。平成4年収穫直後の調査によると、深さ5cm位になって、3kg/cm²程度の値であった。収穫機械は48PSの高速自脱コンバインであった。走行後は5cm程度土壌が沈下していた。

#### 6. 圃場に降った雨水の地上排水

図1のような1ha規模の圃場に降った雨水が地上排水される時間を考察する。降雨は排水樋門の出し入れ計算で使った日雨量<sup>1)</sup>を使う。暗渠からの排水はないものとした。

排水の条件は巾0.20mの角落し堰（4ヶ所）から排水路に流出するものとした。

計算の結果、日雨量228mmは、降雨開始より24時間後に圃場の湛水深は101mmになり、それより24時間後に湛水深は36mmまで低下する。

減水深が2日間で36mm以上ある圃場では地上排水が大体2日間で完了する見込みである。

表16の計算条件は次の通りである。圃場面積A、排水流量Q、排水時間Tは

$$A = 10,000 \text{ m}^2$$

$$Q = cbh^{\frac{3}{2}} t = 1,728 h^{\frac{3}{2}} \text{ m}^3/\text{h}$$

$$c : \text{流量係数 } 0.6$$

$$b : \text{堰の巾 } 0.20\text{m} \times 4 = 0.8$$

$$t : 3600 \text{ 秒}$$

$$T = \frac{2A}{3600cb} \left( \frac{1}{\sqrt{h_2}} - \frac{1}{\sqrt{h_1}} \right)$$

T : 水深が $h_1$ から $h_2$ に低下するまでの時間、hour

#### 結 論

大区画圃場（A=1.14ha）を造成して、水稻の乾田直播栽培を実証した。播種は4月22日行い、発芽は5月8日であった。入水は5月22日に行い、8月6日出穂し、9月20日刈取した。実収の最高は平成3年度で、籾収量は10a当り442kgであった。

表 16 地上排水の計算

時刻	降雨量	累加降雨量	流出量	累加流出量	湛水量	溢流水深
1	90 <sup>m</sup>	90 <sup>m</sup>	0.5 <sup>m</sup>	0.5 <sup>m</sup>	89.5 <sup>m</sup>	0.00895 <sup>m</sup>
2	70	160	1.5	2.0	158.0	0.00158
3	80	240	3.4	5.4	234.6	0.0234
4	80	320	6.2	11.6	308.4	0.03084
5	70	390	9.4	21.0	369.0	0.03690
6	100	490	12.2	33.2	456.8	0.04568
7	70	560	16.9	50.1	509.9	0.05099
8	140	700	19.9	70.0	630.0	0.06300
9	120	820	27.3	97.3	722.7	0.07277
10	120	940	33.6	130.9	809.1	0.08091
11	220	1,160	39.8	170.7	989.3	0.09893
12	350	1,510	53.8	224.5	1,285.5	0.12855
13	360	1,870	79.6	304.1	1,565.9	0.15659
14	20	1,890	107.1	411.2	1,478.8	0.14788
15	30	1,920	98.3	509.5	1,410.5	0.14105
16	110	2,030	91.5	601.0	1,429.0	0.14290
17	140	2,170	93.3	694.3	1,475.7	0.14757
18	100	2,270	100.0	794.3	1,475.7	0.14757
19	10	2,280	100.0	894.3	1,385.7	0.13857
20	0	2,280	89.1	983.4	1,296.6	0.12966
21	0	2,280	80.7	1,064.1	1,215.9	0.12159
22	0	2,280	73.3	1,137.4	1,142.6	0.11426
23	0	2,280	66.7	1,204.1	1,075.9	0.10759
24	0	2,280	61.0	1,265.1	1,014.9	0.10149

乾田直播栽培法の大きな問題点のひとつは漏水量の多かったことである。日減水深は45mmで附近の圃場の2倍以上であろう。

しろかきを行わない栽培法なので漏水量が多くなることは予想できた。試験地の土壌は、表土が黒ぼく土で比較的透水しやすかった。

出来る限り減水深を小さくすることが今後の課題である。

### 謝 辞

本試験は、地元農業者、役場、農協、県農林水産部、普及センター、農業技術センター各部の関係者の協力によるものである。関係各位に対して深く感謝する。

### 引用文献

- 1) 磯島義一：農業技術センター研究報告 24号  
パソコンによる排出樋門の出し入れ計算技術

## A Problem on Large Scale Paddy Field by Method of Sowing

Yoshikazu ISOJIMA and Susumu NISHIGUCHI

### Abstract (3)

We have sowed a large scale field unhulled rice. After a young rice plant grew about 10 cm in length, we irrigated until the harvest time.

Irrigative water has needed 45 mm a day in height. We have harvested 442 kg per 10 ares in unhulled rice.

This irrigation quantity is about twice of neighbouring paddy field.

This is a problem that faces reserch workes.

**Key word** : a large scale paddy field, irrigative water