

水稲品種の畑かんがい栽培に おける生態型に関する試験

小野 敏忠・稲毛 正雄

I 緒 論

戦後畑かんがいが生産力増強の手段として注目されるようになり、その対象作物としてもつとも多く研究されたのは陸稲であった。畑かんがい栽培では、旱魃^{かいぼつ}を回避するため多収よりも低収における安定を目標とした従来の栽培法に比べて、多肥にし、個体あるいは群落の生育を良くする栽培密度をとることによつて多収となつた

近年畑かんがい方法、農業機械、除草剤等の進歩によつて、従来よりせまい畦巾での栽培が可能となつたが、陸稲については耐旱性を主とした品種改良が行なわれてきたため、畑かんがいの効果を高度に発揮するための耕種条件に対する適応性に欠け、また畑かんがいを行なつても本質的品質の向上、特に食味の向上には限界があると思われる。一方水稲でも畑かんがい栽培が可能であり、かんがい水の充分ある地域では単位面積当りの生育量を増加させる栽培法をとることにより、耐肥性の高い水稲の畑かんがい栽培で多収を期待されることが明らかにされた。

しかし、畑かんがい栽培において水稲を栽培する場合には浅根性であるので多量のかんがいを必要とし、また耐病性、栄養生長量等についても問題があるので、さらに多収で品質の良い畑かんがい栽培用稲品種の育成が望まれている。

その対策として、水稲と陸稲の交配による畑かんがい栽培用稲品種の育成試験を行なつているが、選抜指標としての生態的特性については不明な点が多く、また新品種の育成には年月を要するため、さしあたりかんがい水の充分ある地帯、地下水位の比較的高い地帯では水稲品種の導入が考えられており、畑かんがい栽培適応性の高い水稲品種の選定が必要である。

本試験は畑かんがい栽培に適する水稲品種を明らかにするとともに、畑かんがい栽培適応性と生態的特性との関係を究明し、畑かんがい栽培用稲品種育成の参考資料

を得るために、昭和34年度から昭和37年度までの3ヶ年間行ない、所期の成果が得られたので、ここにとりまとめて報告する。

II 材料および方法

昭和34年度

供試材料は水稲56品種又は系統、比較陸稲4品種を用いた。詳細は1—1表のとおりである。

播種は5月21日に行ない、栽植様式は畦巾60cm株間4cmで2条千鳥播、1株1本立とした。m²当り株数は83.3株である。施肥量(kg/a)は堆肥75.0、硫安3.0(基肥1.5穂肥1.5)、過石5.0、硫加1.5とし、1区面積および区制は1区5.5m²、2区制で乱塊法により、かんがいは7月24日から8月20日まで行ない、1回かんがい量は30mmで、畦間かんがい法によつた。

昭和35年度

供試材料は水稲55品種又は系統、比較陸稲4品種を用いた。詳細は第1—2表のとおりである。

播種は4月17日に行ない、栽植様式は畦巾45cm、株間4cmで1条播、1株1本立とした。m²当り株数は44.4株である。施肥量(kg/a)は堆肥113.0、硫安3.8(基肥1.9分けつ期1.1穂肥0.8)、過石4.5、硫加1.1とし、1区面積および区制は1区3.6m²、3区制で乱塊法により、かんがいは極早生群については7月4日から8月6日まで7回、中晩生群では7月7日から8月6日まで6回行ない、計画水量は5日間断、1回40mmとし、畦間かんがい法によつた。

昭和36年度

供試材料は水稲47品種又は系統、比較陸稲4品種を用いた。詳細は1—3表のとおりである。

播種は4月17日に行ない、栽植様式は畦巾30cm、株間5cmで1条播、1株2本立とした。m²当り株数は66.7株である。施肥量(kg/a)は堆肥113.0、硫安4.5(基肥1.5分けつ期2.0穂肥1.0)、過石4.5、硫加1.1

茨城県農業試験場研究報告 第5号 (1963)

第1-1表 昭和34年度 供試材料一覧表

試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名
1	農林34号	13	び系45号	25	オバコワセ	37	農林41号	49	新5号
2	白雪	14	び系46号	26	ハツニシキ	38	メグミワセ	50	ヤチコガネ
3	栄光	15	藤陸系1号	27	農林17号	39	山陰17号	51	昭和2号
4	新雪	16	藤陸系2号	28	アキバエ	40	コシヒカリ	52	北陸58号
5	ワセニシキ	17	藤陸系3号	29	農林30号	41	新2号	53	テドリワセ
6	双豊モチ	18	藤坂4号	30	高嶺錦	42	新7号	54	ホウネセ
7	石狩白毛	19	藤坂5号	31	信濃3号	43	尾花沢6号	55	尾花沢5号
8	フクユキ	20	ハツコウダ	32	越路早生	44	新6号	56	尾花沢7号
9	農林21号	21	トワダ	33	ハツミノリ	45	ササシグレ	57	(比)農林12号
10	尾花沢1号	22	陸羽132号	34	タレホナミ	46	シロガネ	58	(比)農林24号
11	尾花沢4号	23	ヤマテドリ	35	北陸66号	47	山陰48号	59	(比)サンゴク
12	尾花沢6号	24	チヨウカイ	36	農林1号	48	農林43号	65	(比)農林22号

第1-2表 昭和35年度 供試材料一覧表

試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名
1	農林34号	13	尾花沢6号	25	オバコワセ	37	農林41号	49	関東52号
2	白雪	14	び系45号	26	ハツニシキ	38	ミグミワセ	50	トヨチカウ
3	栄光	15	び系46号	27	農林17号	39	農林16号	51	昭和2号
4	新雪	16	藤陸系1号	28	アキバエ	40	コシヒカリ	52	農林24号
5	ワセニシキ	17	藤陸系3号	29	農林21号	41	北陸65号	53	テドリワセ
6	双豊モチ	13	藤坂4号	30	高嶺錦	42	新7号	54	ホウネセ
7	石狩白毛	19	藤坂5号	31	信濃3号	43	東北41号	55	尾花沢5号
8	フクユキ	20	ハツコウダ	32	越路早生	44	新6号	56	尾花沢7号
9	紅光	21	トワダ	33	ハツミノリ	45	ササシグレ	57	(比)農林2号
10	(比)農林22号	22	陸羽132号	34	タレホナミ	46	シロガネ	58	(比)農林24号
11	尾花沢1号	23	ヤマテドリ	35	北陸66号	47	チクマ	59	(比)サンゴク
12	尾花沢4号	24	チヨウカイ	36	農林1号	48	越南28号	60	(比)農林22号

第1-3表 昭和36年度 供試材料一覧表

試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名	試験番号	供品種系統名
1	ワセニシキ	9	び系46号	17	ホウネセ	25	農林41号	33	アキバエ
2	白雪	10	藤坂5号	18	越路早生	26	農林17号	34	トネワセ
3	双豊モチ	11	尾花沢1号	19	尾花沢6号	27	農林21号	35	び系43号
4	新雪	12	ハツニシキ	20	高嶺錦	28	陸羽132号	36	ふ系48号
5	紅光	13	ヤマテドリ	21	農林16号	29	トヨチカラ	37	奥羽225号
6	白光	14	トワダ	22	東北71号	30	尾花沢5号	38	西南8号
7	藤陸系1号	15	藤陸系5号	23	チクマ	31	新7号	39	(比)農林12号
8	(比)農林22号	16	ハツミノリ	24	オバコワセ	32	コシヒカリ	40	(比)農林24号

水稻品種の畑かんがい栽培における生態型に関する試験

第 2 表 昭和35年度 生育期調

試験 番号	供試品種 系 統 名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	結 実 日 数 (日)	倒伏 多 少	病 虫 害					稈 長 (cm)	穂 長 (cm)
						モン ガレ	ゴ ハガレ	マ シハガレ	ラ バエ	カ ラ		
1	農 林 34 号	7.23	8.20	38	微	中	極微	無	無	66.8	16.1	
2	白 雪	7.19	8.18	30	微	微	無	無	無	62.9	17.4	
3	栄 光	7.21	8.20	30	無	微	無	無	無	58.3	16.9	
4	新 雪	7.23	8.20	28	無	微	微	無	無	66.6	17.6	
5	ワセニシキ	7.16	8.17	32	極微	少中	無	無	無	53.2	15.5	
6	双豊モチ	7.19	8.20	32	微	中多	無	無	無	64.0	17.9	
7	石狩白毛	7.22	8.20	29	無	微	微	無	無	69.2	18.7	
8	フクユキ	7.21	8.21	31	微	中	無	無	無	66.3	17.1	
9	紅 光	7.28	8.30	33	無	微	無	無	無	79.2	19.0	
10	(比)農林22号	7.29	9.1	34	微	微	無	無	無	81.1	19.5	
11	尾花沢1号	8.8	9.16	39	極微	少	無	無	無	82.8	19.7	
12	尾花沢4号	8.7	9.16	40	少	少微	中多	無	無	89.0	18.7	
13	尾花沢6号	8.11	9.18	38	極微	少	少	無	無	75.1	18.3	
14	び系45号	8.17	9.23	37	無	少微	中少	無	無	67.9	18.3	
15	び系46号	8.6	9.14	39	無	微	中	無	無	74.4	18.6	
16	藤陸系1号	7.31	9.8	39	極微	微	多	少	無	72.7	18.3	
17	藤陸系3号	8.2	9.17	46	極微	少	多	少	無	76.4	20.7	
18	藤陸系4号	8.5	9.15	41	少	中少	中多	無	無	83.5	17.3	
19	藤坂5号	8.8	9.17	40	無	少	中	極微	極微	73.5	19.8	
20	ハツコウダ	8.6	9.19	44	極微	微	多中	微	無	72.3	18.6	
21	トワダ	8.8	9.19	42	無	少	中	極微	極微	73.3	19.7	
22	陸羽132号	8.14	9.24	41	極微	少	少	無	無	81.1	16.7	
23	ヤマテドリ	8.9	9.20	42	微	少	少中	極微	極微	83.0	19.9	
24	チヨウカイ	8.11	9.20	40	極微	少微	中	極微	極微	75.2	18.1	
25	オバコワセ	8.11	9.21	41	無	少	中少	無	無	73.8	17.2	
26	ハツニシキ	8.7	9.8	32	無	少	中多	無	無	74.5	19.4	
27	農林17号	8.14	9.26	43	無	極微	中多	無	無	80.1	19.4	
28	アキバエ	8.18	9.26	39	無	微少	少中	無	無	80.8	18.5	
29	農林21号	8.14	9.20	37	少微	少	中	無	無	77.9	17.1	
30	高嶺錦	8.12	9.26	45	無	極微	少中	無	無	81.8	20.3	
31	信濃3号	8.11	9.18	38	極微	微	少	無	極微	80.5	19.9	
32	越路早生	8.10	9.16	37	無	微	中	無	無	76.4	19.8	
33	ハツミノリ	8.8	9.15	38	微	少	多甚	無	無	71.3	18.2	

茨城県農業試験場研究報告 第5号 (1963)

査および収穫物調査成績

穂数 (本/m ²)	葉重 (kg/a)	精歩 割合 (%)	玄米重 (kg/a)				同左対 比較比 (%)	精歩 割合 (%)	平均 1穗重 (g)	玄米 千粒重 (g)	玄米 1重 (g)	玄米 品質	概評
			I区	II区	III区	平均							
337	28.0	50.1	25.2	20.4	27.4	24.3	77	80.6	0.90	20.2	790	中中	□
352	19.2	51.2	18.0	17.2	16.0	17.1	54	79.5	0.85	19.8	786	下中	×
340	23.5	51.2	20.8	21.4	22.0	21.4	68	81.5	0.77	20.9	796	中中	□
323	25.3	53.8	29.8	23.8	23.4	25.7	82	82.0	0.97	19.7	799	中中	□
380	21.5	48.3	19.4	17.6	17.8	18.3	58	83.1	0.58	18.8	805	中上	□
434	26.1	52.1	24.6	25.6	23.4	24.5	78	80.1	0.71	18.3	793	中中	○
196	21.0	53.2	19.6	22.2	20.2	20.7	66	82.3	1.28	21.6	794	下上	×
397	27.7	50.4	26.4	23.0	24.0	24.5	78	80.6	0.76	19.5	790	中下	□
283	35.9	51.4	35.6	28.8	33.0	32.5	103	81.9	1.40	18.6	809	中中	○
285	42.8	46.9	32.6	32.6	29.4	31.5	100	78.2	1.41	23.0	778	下中	□
274	50.5	42.8	31.8	34.8	28.4	31.7	93	80.5	1.42	18.1	805	中下	×
346	54.5	42.6	37.0	33.6	32.2	34.3	101	81.1	1.23	19.0	790	下上	□
276	52.7	43.3	34.0	32.0	37.2	34.4	101	82.3	1.51	19.3	805	中下	□
306	56.0	44.6	40.0	39.0	36.8	38.6	113	83.2	1.51	22.1	796	中下	○
315	46.3	49.0	40.2	38.4	45.2	41.3	121	84.2	1.55	21.9	811	中中	○
228	30.6	51.0	26.0	29.4	26.8	27.4	80	81.9	1.47	22.1	778	下下	×
215	38.3	49.7	28.2	34.0	37.1	33.1	97	82.2	1.88	23.8	781	下下	□
373	51.6	45.2	36.2	36.8	36.6	36.5	107	82.6	1.19	19.8	797	中下	□
259	49.6	47.9	40.8	38.6	37.8	39.1	115	82.9	1.82	20.8	811	中下	○
343	44.5	47.1	36.2	35.8	31.0	34.3	101	82.5	1.21	21.0	801	下中	□
254	52.4	47.1	40.6	39.0	39.4	39.7	116	82.2	1.90	20.7	796	中下	○
334	54.5	42.9	34.8	34.8	33.2	34.3	101	81.3	1.26	18.3	801	中中	□
321	56.1	45.9	38.2	40.2	44.6	41.0	120	82.7	1.55	19.5	793	中下	○
316	53.0	44.3	36.0	36.2	34.8	35.7	105	81.5	1.38	18.5	793	中下	□
353	52.1	43.2	34.0	31.0	35.2	33.4	98	81.4	1.16	17.1	804	中中	×
362	41.5	47.6	32.0	33.0	33.8	32.9	96	83.8	1.09	20.8	803	上下	□
305	55.8	44.3	42.8	37.6	35.4	38.6	113	83.8	1.51	19.8	807	中下	□
287	57.9	40.5	32.6	36.8	31.4	33.6	99	83.8	1.40	21.0	813	中下	×
403	60.9	41.8	37.2	36.0	35.2	36.1	106	79.8	1.12	17.8	796	上下	□
300	61.3	44.5	43.6	37.8	42.0	41.1	121	81.3	1.69	19.4	805	中下	○
258	46.1	48.6	36.4	36.6	35.6	36.2	106	80.3	1.75	19.1	797	中上	□
334	44.9	46.6	31.0	35.0	34.4	33.5	98	82.1	1.22	18.7	798	中上	×
388	46.6	48.0	36.2	39.0	34.8	36.7	108	81.7	1.16	19.3	805	中中	□

水稻品種の畑かんがい栽培における生態型に関する試験

試験 番号	供試品種 系 統 名	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	結 実 日 数 (日)	倒伏 多 少	病 虫 害				稈 長 (cm)	穂 長 (cm)
						モン ガレ	ゴ ハガレ	マ シ ハガレ	カラ バエ		
34	タレホナミ	8.14	9.24	41	無	少	中多	無	無	69.6	20.4
35	北 陸 66 号	8.15	9.22	38	無	少	少	極微	無	62.5	16.9
36	農 林 1 号	8.10	9.16	37	微	少	多	極微	無	71.5	17.8
37	農 林 41 号	8.14	9.26	43	無	少微	甚多	無	無	71.1	16.9
38	ミグミワセ	8.11	9.18	38	無	微	中	無	無	67.7	19.3
39	農 林 16 号	8.13	9.25	43	極微	微	中	無	極微	75.9	17.8
40	コシヒカリ	8.19	9.26	38	無	微	少	無	無	81.5	18.1
41	北 陸 65 号	8.11	9.22	44	無	少中	多中	無	極微	67.1	19.7
42	新 7 号	8.16	9.22	37	無	無	中	無	無	73.3	19.8
43	東 北 41 号	8.12	9.20	39	無	微	少中	微	無	69.9	19.4
44	新 6 号	8. 8	9.17	40	極微	微	少	極微	無	78.2	18.0
45	ササシグレ	8.14	9.19	36	無	少微	中	極微	無	70.2	19.2
46	シロガネ	8.21	9.22	32	無	極微	少	無	極微	71.4	18.6
47	チクマ	8. 8	9.19	42	無	少	中	無	無	69.7	19.2
48	越 南 28 号	8. 9	9.14	36	無	中	中	極微	無	60.6	17.8
49	関 東 52 号	8.24	—	—	無	極微	中	無	無	82.0	22.1
50	トヨチカラ	8.16	9.22	37	無	少中	中少	無	無	73.9	19.5
51	昭 和 2 号	8. 7	9.18	42	無	少	少中	極微	無	83.3	19.7
52	農 林 24 号	8.22	9.28	37	無	微	中	無	無	76.3	17.6
53	テドリワセ	8. 8	9.18	41	極微	少	多中	無	無	66.7	17.7
54	ハウネンワセ	8. 9	9.18	40	無	少	中	無	極微	70.1	18.8
55	尾花沢 5 号	8.14	9.25	42	極微	少	多	無	無	78.6	19.5
56	尾花沢 7 号	8.13	9.24	42	微	極微	中	無	無	80.2	17.1
57	(比)農林 12 号	8.11	9.16	36	極微	微	少	極微	極微	84.6	22.6
58	(比)農林 24 号	8.11	9.22	42	中	少微	中	極微	微	91.6	23.1
59	(比)ハタサングク	8.15	9.22	38	極微	少	少微	極微	極微	84.1	22.0
60	(比)農林 22 号	7.30	9. 7	39	多甚	少	中	少	無	88.1	20.1

とし、1区面積および区制は1区3.8m²3区制で乱塊法により、かんがいは極早生群では7月4日から8月2日まで7回、中晩生群では7回10日から9月4日まで7回行ない、計画水量は4日間断、1回40mmとし、畦間かんがい法によつた。

供試圃場の特性概要

土性は洪積砂質壤土、最大容水量81.82%、圃場容水量31.65%、萎凋係数17.20、地下水水位531.0cmである。

Ⅲ 試験結果

試験結果を年次別に示すと次のとおりである。

昭和34年度は陸稲に適した栽培法により試験が行なわれたので、供試水稻品種では、陸稲品種に比較して初期生育が不良となり、特に幼穂形成期以後は明らかに水分欠乏の様相を呈した。このため稈長、穂長は著しく短小で生育量少なく、玄米収量においては各供試品種とも陸

穂数 (本/m ²)	葉重 (kg/a)	精 糲 歩 合 (%)	(玄米重 (kg/a))				同左対 比較比 (%)	糲 摺 歩 合 (%)	平 均 1 穂重 (%)	玄 米 千粒重 (g)	玄 米 重 (g)	玄 米 質	概評
			I 区	II 区	III 区	平均							
275	57.1	44.5	42.4	38.6	34.4	38.5	113	80.6	1.73	18.6	791	中上	□
254	51.1	45.4	37.8	32.0	39.6	36.5	107	82.9	1.24	19.1	793	上下	□
331	50.7	45.8	35.2	40.0	33.4	36.2	106	81.2	1.35	17.2	798	中上	□
389	57.8	43.9	41.0	40.6	35.2	38.9	115	83.1	1.20	20.5	795	下上	□
335	45.9	46.6	39.0	32.4	38.0	36.5	107	83.9	1.30	20.4	796	中中	□
339	50.0	43.1	38.0	33.0	25.6	32.2	94	81.6	1.16	17.0	799	中下	×
348	63.1	41.9	42.8	38.4	34.2	38.5	113	82.1	1.35	19.3	798	上中	○
314	48.3	44.9	38.4	27.6	35.4	33.8	99	82.5	1.30	20.0	805	中上	×
330	56.6	44.6	43.2	38.0	37.6	39.6	116	84.1	1.43	20.9	817	中中	○
307	51.8	46.5	36.8	35.8	40.4	37.7	111	80.8	1.52	19.2	791	中上	□
367	52.7	45.0	39.6	33.8	39.0	37.5	110	83.1	1.23	18.0	799	中中	□
334	52.5	46.5	37.8	38.6	36.6	37.7	111	79.7	1.41	18.4	788	中中	□
286	57.9	43.4	37.4	35.8	40.2	37.8	111	82.8	1.60	19.1	807	中上	○
318	43.7	46.5	31.8	29.6	36.2	32.5	95	82.4	1.24	19.0	794	中中	×
330	41.9	49.4	35.8	29.2	40.2	35.1	103	81.6	1.30	20.1	803	中下	□
287	71.6	30.8	32.4	31.7	25.9	30.0	88	76.3	1.36	18.0	793	下上	×
334	44.3	45.1	29.6	34.0	29.2	30.9	91	81.9	1.13	19.0	796	中中	×
267	46.9	45.1	30.6	31.6	38.0	33.4	98	84.0	1.49	22.4	813	中中	□
325	60.9	37.8	30.2	30.8	33.0	31.3	92	82.6	1.16	20.5	805	中上	×
337	44.8	50.5	35.6	36.0	39.6	37.1	109	82.3	1.34	18.3	807	中上	□
361	52.1	43.9	33.8	33.8	37.4	35.0	103	83.1	1.17	19.4	802	上中	□
368	56.6	41.5	31.0	36.0	30.0	32.3	95	78.4	1.12	18.6	789	下上	×
325	57.3	43.5	38.4	38.8	35.0	37.6	110	82.6	1.40	18.6	805	下中	□
313	60.6	40.3	34.4	34.0	33.8	34.1	100	77.4	1.40	21.1	785	下中	—
263	61.7	36.3	30.2	34.6	22.7	29.2	86	75.0	1.50	17.5	765	下上	—
279	69.2	35.5	30.0	35.4	29.2	31.5	92	77.2	1.46	21.0	779	下上	—
330	47.0	44.8	32.6	32.8	30.7	32.0	94	78.6	1.23	23.0	764	下下	—

稲品種より低収であった。また畦内密度の高い栽植様式であったので、モンガレ病の発生が多く、出穂後のホイモチ病、ゴマハガレ病の発生が著しかった。

昭和35年度は早播とあいまつて気象条件が良好であったので、稈長、穂長ともに大で、出穂は1~2週間早まったが、葉重については陸稲に比較して水稲では低く、生育量においては昭和34年度と同様に劣っている。しかし精糲歩合、糲摺歩合は陸稲に比較して著しく高く、同

化能率の著しくまさを示した。収量については、前年に比較して著しく多収を示し、熟期別にみればほとんどの水稲品種は陸稲を上回る収量を示したが、陸稲は前年度とほぼ同程度の収量を示して、早播、多肥、多量灌漑による増収効果は低く、むしろ減収するものもみられ、耐肥性の低いことが認められた。

昭和35年度の試験成績は第2表のとおりである。

昭和36年度は生育初期から水分欠乏状態にあり、初期

生育は前年にくらべてやや不良となり、生育中期には無かんがい栽培では早穂状態^{かんぼつ}となつた。このためかんがい栽培においてもかんがい間断後期にはやや水分欠乏の様相が認められ、生育量はやや少なく、やや収量の低下が認められた。

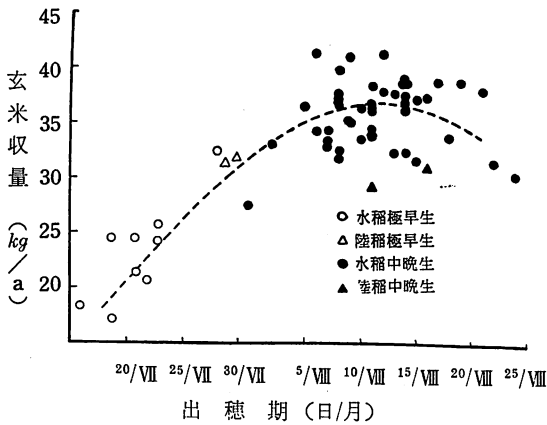
IV 考 察

収量と収量形質との関係については各年次ともほぼ同様の傾向が認められたので、全年を通じて考察することにした。

出穂期と収量との関係

供試材料の出穂期の早晚と玄米収量との関係についてみると第1図のごとく、極早生においてもつとも低収で

第1図 出穂期と玄米収量との関係(昭和35年度)



早生から中生になるにしたがい多収性を示し、比較陸稲農林12号、農林24号とはほぼ同程度であるトワダ程度の中生から中晩性のものもつとも多収で、これよりコシヒカリ程度の晩生になるにしたがい収量の低下することが各試験年次とも認められた。特に昭和34年度においては晩播等の不良条件により、中生から中晩生の収量の増加が少なく、晩生の品種では稔実障害により、精歩合が著るしく低く、減収が大であるが、比較的良好な栽培条件であつた昭和35年度においては、早播とあいまつて中生から中晩生の場合は著るしい多収を示し、晩生の減収程度は少ないことが認められた。

このように出穂の早いものは栄養生長量の少いことにより低収となり、またごく晩生の場合には、畑かんがい栽培条件では、特に生殖生長期間の水分欠乏、登熟期の水分欠乏、秋冷等による生育障害、稔実障害が著るしく、減収が大きく、晩播、秋冷年では特にこの傾向の大きいことがうかがわれた。

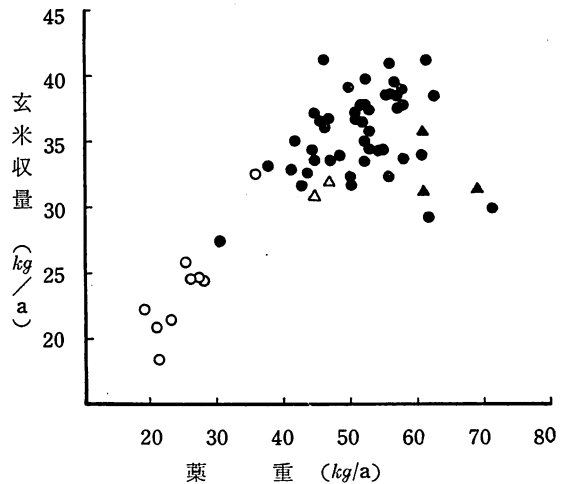
関東地方の畑かんがい栽培では、収量ばかりをれば、早播の場合8月中旬に出穂のものもつとも多収であり、土地利用、労力配分、かんがい計画等からみればこれらに前後する熟期の品種が用いられることになるが、早いものでは栄養生長量、晚いものでは水分経済、登熟等から不利であり、収量性において多少の低下は避けられない。

条件の良好であつた昭和35年度の試験結果から、収量性からみた畑かんがい栽培適応性品種について熟期別にみると、極早生では双豊モチ、紅光、中生ではび系46号、トワダ、藤坂5号、ヤマテドリ、高嶺錦、中晩生では新7号、び系45号、コシヒカリ、シロガネ等が多収を示し、これらの品種は畑かんがい栽培適応性が高いと思われる。

葉重と収量との関係

葉重と玄米収量との関係についてみると第2図のごと

第2図 葉重と玄米収量との関係(昭和35年度)

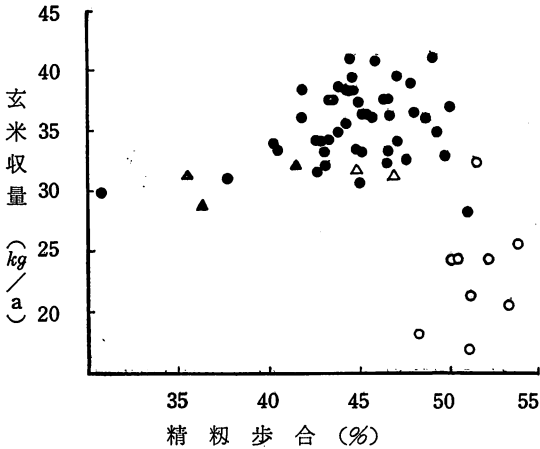


く、晩生のものを除けば葉重の大きいものは概して多収を示している。このように、水陸稲いずれの場合でも畑かんがい栽培では出穂前生育量、すなわち葉重の占める割合が大きく、多収をあげるためには栄養生長量の確保が重要であるが、陸稲に比較して水稲は高水分状態での選抜が行われてきたため、畑かんがい栽培条件では浅根性であり、養水分吸収に不利な特性を持つため栄養生長量が少く、より多収をあげるためにはまず第一に生育量の増大が必要である。この点については陸稲の深根性、栄養生長性は有利な特性である。

精歩合と収量との関係

精歩合と玄米収量との関係については、第3図のご

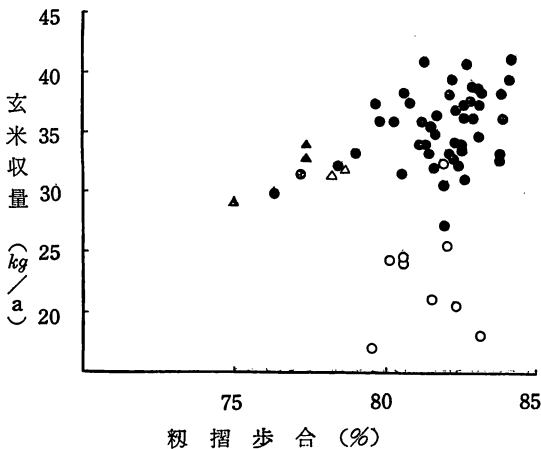
第3図 精粗歩合と玄米収量との関係 (昭和35年度)



とく、精粗歩合の高いものは概して多収を示すようであり、特に早生群ではこの傾向が大である。陸稲に比較して水稲は熟期別にみれば、精粗歩合において著るしく高く多収を示している。しかし、陸稲の場合は精粗歩合が低く、多肥、密植条件では生育量の増加は著るしく大であるが茎葉繁茂に利用される割合が多いので、過繁茂による倒伏等により精粗歩合が低下し、かんがいによる増収効果は低い。このように水稲は陸稲に比較して生理的耐肥性において著るしくまさり、多肥、密植、かんがい条件下でその性能を発揮しうる特性を持っているが、陸稲では元来耐旱性についての育成が主目標として行なわれてきたため、多肥、密植の畑かんがい栽培条件では茎葉繁茂量は大であるにもかかわらず、子実収量がともなわず、耐肥性も低いので多収を期待することはできない。

また籾摺歩合と収量との関係についても第4図のごと

第4図 籾摺歩合と玄米収量との関係 (昭和35年度)



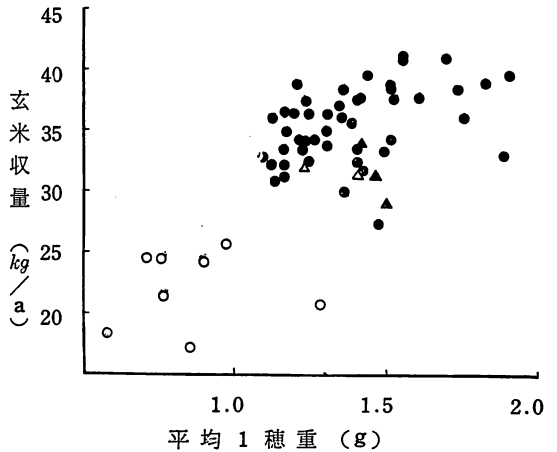
く、精粗歩合と同様の傾向が認められた。

これらからみて、畑かんがい栽培では草型については、陸稲型のものより水稲型に近いものの場合に耐肥性がまさり、多収が期待される。

平均1穂重と収量との関係

平均1穂重と玄米収量との関係についてみると、第5図のごとく、平均1穂重の大きいものは多収を示す傾向

第5図 平均1穂重と玄米収量との関係 (昭和35年度)

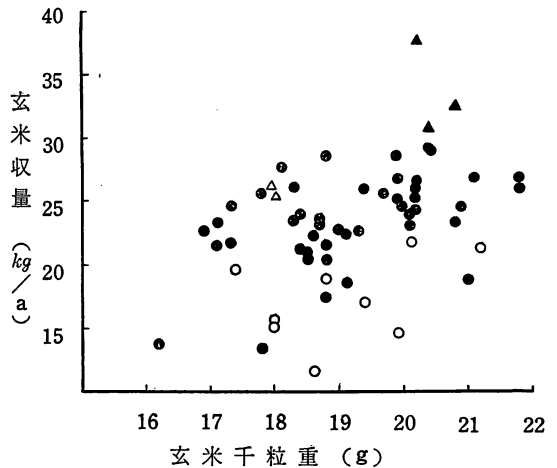


が認められた。

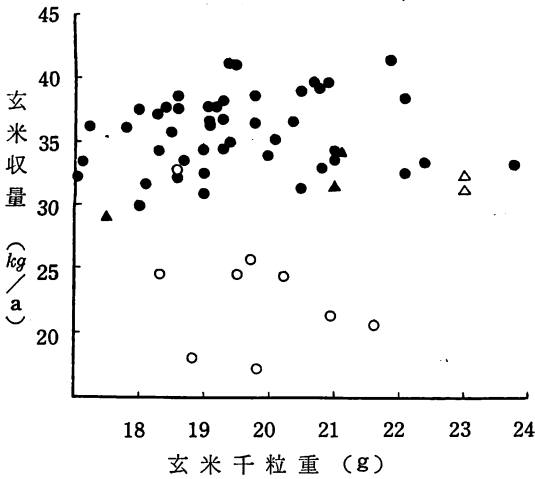
千粒重と収量との関係

玄米千粒重と玄米収量との関係についてみると、第6図、第7図のごとく、極早生群は大粒のものが多収を示し、中晩生群については明らかではないが、晩生の稔実障害の著るしいものを除けば、小粒のものより大粒のものに多収の品種が多く含まれている。

第6図 玄米千粒重と玄米収量との関係 (昭和34年度)



第7図 玄米千粒重と玄米収量との関係(昭和35年度)



このように畑かんがい栽培において、水稲は水田状態に近い著しく地下水位の高い、低湿条件等の特殊な場合には穂数型が穂重型より多収を示し、稔実障害も少ないであろうが、通常畑かんがい条件であっても養水分吸収、同化、転流等については少なからず障害を受けることは当然予想され、この点からみれば平均1穂重の大きい、いいかえれば、穂重型、大粒のものが、穂数型、小粒のものより安全有利であろう。

稈長、穂長、穂数と収量との関係

稈長、穂長と玄米収量との関係については、中晩生群では収量との相関関係は認められない。極早生群についても、稈長、穂長の大きいものが多収を示すようにみられたが、極早生群内の出穂期の差が大きく、収量との相関関係は認めがたい。しかし稈長については生育量の増大、穂長については穂重の増大の意味からは、ある程度長稈、長穂のものが良いように思われる。

穂数と玄米収量との関係は認められない。単位面積当りの穂数確保については、畑かんがい栽培では穂重型品種の密播方法をとることが有利であろう。

V 結 論

以上を総合して、畑かんがい栽培では、熟期的にみれば早播において8月上旬に出穂する中生がもつとも有利であり、生育旺盛で葉出が良く、多肥密播条件でも稔実良好で精糶歩合、糶摺歩合の高く、耐肥性、同化能率のまさる水稲に近い草型を示すもので、平均穂重の大きい、すなわち穂重型のものが有利であり、稈長と倒伏性については水稲型のものであれば問題は少なく、生育量との関連においてある程度長稈のものが良いように思わ

れる。

また水田条件に比較して養水分吸収、同化、転流等の阻害される畑かんがい栽培では、病害の発生、特にホイモチ病、ゴマハガレ病等の発生が多いので、これらの耐病性についての配慮は重要なことである。

なお著しく不良栽培条件であった昭和34年度を除外して、昭和35年度、および昭和36年度の試験結果について、収量性と相関の高い形質の年次変動をみると、出穂期、葉重、精糶歩合、平均1穂重等においてはともに年次変動が少なく、畑かんがい栽培用稲育成試験に選抜指標形質として利用しうるものと考えられる。

VI 摘 要

1) 水稲の畑かんがい栽培適応性品種を明らかにし、畑かんがい栽培に適する稲の生態的特性を知り、畑かんがい栽培用稲品種育成の参考資料を得るため、昭和34年度から3ヶ年水稲77品種および系統を供試し、畑かんがい栽培条件で陸稲品種と比較試験し、畑かんがい栽培適応性および種々形質と収量との関係をみた。

2) 早晩性と収量との関係についてみると、極早生の場合にもつとも低収であり、早生から中生になるにしたがい収量は増加した。また、比較陸稲農林12号にはほぼ相当する出穂期を示す中晩性(トワダなど)の場合にもつとも多収で、これらの品種より出穂期のおそいものでは収量においてやや減収する傾向が認められた。収量性からみれば中生から中晩生の品種が有利であると考えられる。

3) 出穂期別に収量性から畑かんがい栽培適応性について検討した。

4) 玄米収量と収量形質との関係については、葉重、精糶歩合、平均1穂重、糶摺歩合、千粒重等の大きい場合に多収を示す傾向がみられた。これからみて、畑かんがい栽培においては、生育旺盛で、精糶歩合、糶摺歩合が高く、平均1穂重の大きい穂重型で、しかもある程度大粒のものが適応性が高いようである。

5) 各試験年次とも以上の結果とほぼ同様の傾向が認められた。特に不良条件の昭和34年度では2)、4)、の関係が明らかであり、収量においては陸稲に劣るが、多肥、密植によるかんがい栽培では水稲は陸稲に比較して耐肥性において著しく勝り、高い収量が期待されるので、水稲型に近い草型のものが適しているといえよう。

6) 水田栽培の場合に比較して、畑かんがい栽培の条件下では養水分の吸収阻害等により病害の発生が予想されるので、特にイモチ病、ゴマハガレ病等の耐病性につ

いての留意が必要である。

7) 収量性と相関の高い出穂期, 葉重, 精糲歩合, 平均1穂重等の年次変異についてみたが, これらはいずれも年次変異少なく, 畑かんがい栽培用稲品種育成試験の選抜指標形質として利用し得るものと考えられる。

文 献

- 1) 長谷川新一: 水稻の畑栽培に関する研究, 農事試験場研究報告 第1号 (1962)
- 2) 茨城県農業試験場石岡試験地: 陸稲新品種育成試験成績 (1959)
- 3) 茨城県農業試験場石岡試験地: 陸稲新品種育成基礎試験成績 (1960)
- 4) 茨城県農業試験場育種部: 陸稲新品種育成基礎試験成績 (1961)
- 5) 近藤源吉: 畑地かんがいの水陸稲品種, 農業技術 15巻2号 (1960)
- 6) 農林省振興局研究部: 畑地かんがいに関する研究集録 VI (1961)
- 7) 農林水産技術会議事務局: 畑地かんがいに関する研究集録 VII (1963)
- 8) 海野佐一・飯塚俊介・野中富士夫・湯山博方: 畑地灌漑における水稻の栽培技術的研究, 第1報畑地灌漑における水稻品種の適応性について, 第2報栽培条件による水陸稲の生育相及び生理的特性の差異, 日作紀 27巻3号 (1959)
- 9) 山崎不二夫, 長谷川新一編: 畑地かんがい, 農文協 (1959)

大豆種子における紫斑病抵抗性の品種間差異について

山 木 鉄 司

I 緒 言

大豆の紫斑粒は紫斑病菌 *Cercosporina Kikuchii* M. et T. によるもので、ひろく各地に発生し、とくに関東および北陸地方に多い。この発生大豆収量に及ぼす影響は小さいが、種子の外観をそこねて、著しく販売価値をおとすところに問題があり、実際栽培上きわめて重大な障害となつている。

さてこの抵抗性については、いずれも種子に対する紫斑の発生程度で判定されるが、明らかに品種間差異のあることが指摘されている。しかし子実に対する発病には、菌の莢への侵入と、その後莢から子実への侵入との2つの段階にわけられ、小野¹⁾は莢への侵入は開花後20日前後、種子への侵入は成熟前10日前後の頃にあると推定している。したがって品種間の抵抗性については、それが莢と種子とのいずれによるものかを明らかにすることは、きわめて重要であろう。しかしこれらの点については研究はきわめて少なく、渡辺²⁾は莢における抵抗性に品種間差異を認め、これが菌の侵入に対する寄主反応の差に基くものと考察したが、子実についてはまだ全く検討されていない。筆者はこれを明らかにする目的で、収穫後の子実に対して紫斑病菌の接種を行なつた。まだいろいろと問題は残されているが、一応種子そのものの品種間の抵抗性を推定する手がかりとなるものと考えられるので、ここに報告する。本試験について種々御援助をいただいた環境部病理研究室の渡辺文吉郎氏に深謝する次第である。

II 材料および方法

供用品種はつぎのとおりであり、いずれもすでに抵抗性が明らかに判定されているもののみである。

抵抗性強；花嫁茨城1号、赤莢、関東15号

抵抗性弱；シンメジロ、農林3号、チーフ、滝谷

以上のそれぞれから全く紫斑のない種子を選び、0.1

%の昇汞に2分間浸漬殺菌後十分に水洗し、殺菌シャーレに移した。

紫斑病菌は病理研究室保有の試験管培養のもので、1管当たり約10mlの水を加えて孢子および菌糸の懸濁液とし、これを種子に加えて吸水と接種をかねた。

試験は3回繰返したが、懸濁液の接種は種子風乾重の50% (II試験のみ120%)とし、なお対照区は殺菌水を用い全く同様の処理を行なつた。

接種は直径20cmのシャーレを用い、1シャーレ当たり20または50粒の2~3反復とし、接種後25°C (II試験のみ20°C)の定温器に移し、接種後4~7日に調査を行なつた。

調査は紫斑発生粒数と、1粒当たり平均発病度によつたが、発病度は1粒中における紫斑部分の面積によつて5段階に分類し、この数値の平均値で示した。

1 (5%以下), 2 (30%以下), 3 (60%以下)

4 (80%以下), 5 (80%以上)

なお試験は1957年の11月に行なつたもので、IおよびII試験供用種子は当年産、III試験は前年産のものを用いた。またそれぞれの1試験内の品種種子はすべて同一耕種条件下で生産されたものである。

III 試験結果および考察

試験成績は第1~3表に示すとおりである。

以上のいずれの試験においても品種間の傾向は全く同一で、また反復区間における成績もおおむね齊一であつた。まず対照区では品種間において顕著な発病の差がみられ、抵抗性品種の花嫁、赤莢、関東15号等の品種には、ほとんど発病がなく、いずれも発病粒数率で3%以内にとどまり、発病種子間における汚染度も小さいことがうかがわれた。これに対し抵抗性の小さい品種ではチーフを除いていずれも20%以上の発病粒数率を示し、さらに紫斑病以外の雑菌についても発生の多い傾向が認められた。なおこれらの傾向は一年前の古種子においても

第1表 第1回接種試験成績

区分		品種				シンメジロ				農林3号				花嫁茨城1号				赤 莢			
		I	II	III	平均	I	II	III	平均	I	II	III	平均	I	II	III	平均				
対照区	供試粒数	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
	発病粒数	23	22	24	23.0	6	17	7	10.0	2	2	1	1.7	2	0	2	1.3				
	発病率(%)	46	44	48	46.0	12	34	14	20.0	4	4	2	3.3	4	0	4	2.7				
	発病度	2.0	2.4	2.3	2.2	2.8	2.4	2.3	2.5	1.0	2.5	1.0	1.5	3.0	0	1.0	1.3				
接種区	供試粒数	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
	発病粒数	26	33	40	33.0	28	13	31	24.0	40	44	28	37.3	49	49	38	45.3				
	発病率(%)	52	66	80	66.0	56	26	62	48.0	80	88	56	74.7	98	98	76	90.7				
	発病度	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.0	1.9	2.0	2.0	2.2	1.5	1.9	3.0	2.0	5.2	3.4				

第2表 第2回接種試験成績

区分		品種			シンメジロ			農林3号			花嫁茨城1号			赤 莢		
		I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均			
対照区	供試粒数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	発病粒数	12	5	8.5	3	10	6.5	2	1	1.5	0	0	0			
	発病率(%)	40	17	28.5	10	30	20.0	6	3	4.5	0	0	0			
	発病度	1.7	2.2	2.0	2.7	1.6	2.2	2.0	0.5	1.3	0	0	0			
接種区	供試粒数	30	30	30	30	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	発病粒数	30	30	30.0	21	—	21.0	28	27	27.5	30	30	30.0			
	発病率(%)	100	100	100.0	70	—	70.0	93	90	91.5	100	100	100.0			
	発病度	4.0	4.4	4.3	2.7	—	2.7	3.0	2.1	2.6	3.1	3.8	3.5			

第3表 第3回接種試験成績

区分		品種			滝 谷			チ ー フ			農林3号			関東15号			花嫁茨城 1 城 号			赤 莢		
		I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均			
対照区	供試粒数	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	発病粒数	12	6	9.0	0	0	0	4	1	2.5	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0			
	発病率(%)	60	30	45.0	0	0	0	20	5	22.5	0	0	0	5	0	2.5	0	0	0			
	発病度	3.0	2.8	2.9	0	0	0	2.3	3.0	2.7	0	0	0	1.0	0	0.5	0	0	0			
接種区	供試粒数	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	発病粒数	12	18	15.0	20	16	18.0	16	20	18.0	20	19	20.0	20	13	16.5	20	19	19.5			
	発病率(%)	60	90	75.0	100	80	90.0	80	100	90.0	100	95	97.7	100	65	82.5	100	95	97.7			
	発病度	2.1	2.5	2.3	4.4	3.1	3.8	2.1	3.1	2.6	4.3	4.0	4.2	3.9	2.2	3.1	4.4	4.1	4.3			

全く同様であつた。しかし紫斑菌を接種するといずれの品種もほとんど全粒に紫斑が発生し、種子における汚染度もおおむね50%以上におよんでいる。すなわち、発

病には従来の品種間の抵抗性とは何等の関連も認められず、かえつて抵抗性の品種において発病が多く、種子内の汚染度も高い傾向さえみられる。これは農林3号およ

びシンメジロには雑菌によるカビ粒の発生で紫斑の発現が明瞭でなかつたものがあり、これらを健全粒に含めて算定したことによるが、さらにこれらの雑菌の発生そのものによつて紫斑発現の抑制される効果が認められるようである。

さて以上の結果から抵抗性に明らかな品種間差異のあるいずれについても同様に接種により容易に発病蔓延することから、品種間の抵抗性は種子の差にもとづくものではないと考えられる。もちろん本試験が完熟種子に対する接種によるものであるから以上のように一概に断定することは危険であるかもしれないが、一応このように推定しても大きな誤りはないのではなからうか。したがつて無接種において、外観上全く紫斑のない種子のみを選んで発病がみられたのは、すでに菌が種子に達していたため、無接種による発病の品種間差異は種子に侵入した菌の多少によつたものであろう。すなわち、もし莢から種子への菌の侵入に差がないとすれば、一応莢に対する菌の侵入の量が種子の発病を左右するものと考えられるところで、このことは莢侵入時と推定される開花後20日前後の薬剤散布が著しく莢の菌による汚染を防ぎ、種子における発病を抑制する事実からもうなずかれるところである。したがつて自然条件下における莢に侵入する菌の多少はその時の自然条件と、莢そのものの抵抗性

の差に基づくものと考えられ、抵抗性の大きい品種は渡辺²⁾の指摘したような莢における菌の侵入抵抗性の差異にもとづくもので、抵抗性の小さなチーフのみが発病しなかつたのは自然条件に恵まれ、莢への菌の侵入が少なかつたためではないかと推定される。

IV 摘 要

大豆品種間の紫斑抵抗性の差異が種子間にも認められるかを明らかにする目的で、風乾種子に紫斑病菌の接種を行なつた。その結果無接種では明らかに発病差が認められた抵抗性の異なる品種間においても種子については全く差がなく、いずれも顕著な発病がみられた。このことは、抵抗性の差が主として種子以外の部分、とくに莢に存在するものであることを示唆するものと考えられる。

文 献

- 1) 小野小三郎・島田尚光 (1953) : 大豆紫斑病に関する最近の研究, 植物防疫 8—1
- 2) 渡辺文吉郎 (1958) : 大豆紫斑病の品種間差異について (予報) 日本植物病理学会報 X X III (1)

『浮城物語』の大野龍溪が、作らざるべからざるに思ふは、
彼の小説の特色である。その特色は、その『浮城物語』の
『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の
『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の

参考文献

『浮城物語』の特色は、その『浮城物語』の特色である。その特色は、
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。

本文

- 大野龍溪『浮城物語』(1927) 東京、中央堂出版(1)
- 大野龍溪『浮城物語』(1927) 東京、中央堂出版(2)
- 大野龍溪『浮城物語』(1927) 東京、中央堂出版(3)

『浮城物語』の特色は、その『浮城物語』の特色である。その特色は、
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。
その『浮城物語』の特色である。その特色は、その『浮城物語』の特色である。

ビニール利用水田圃場における土壌肥料学的研究

橋元 秀教・長谷川文男・吉原 貢

目 次

I 緒 言	61
II 試験の方法	62
1. 試験地	62
2. 水稻栽培の設計	63
III 試験結果	64
1. 生 育	64
2. 収 量	65
3. 養分吸収	65
IV 考 察	71
V 要 約	74

I 緒 言

島根県の農家の創意と県農試技術者の協力によつて造成されたビニール利用水田における水稻作の成功は、開拓地農家の営農上資するところが大きいと注目されたところである。1960年以来、農林省農地局によつてビニール耕地の造成ならびに水稻栽培に関する連絡試験が企画され、北は北海道から南は鹿児島に至る主要地域内の県農試によつて継続検討されてきた。この連絡試験にはその後多数の県農試も参加し、多くの試験成績が得られたが、砂丘地土壌、砂礫質土壌あるいは不良火山灰土壌に

おいて水稻が栽培され、しかも10 a 当り450~600 kg の玄米収量が容易に得られることも明らかになつてきた。

これらの成果に基づき、島根、新潟、茨城、鹿児島等の各県内開拓地において農家の飯米確保を目的として多くのビニール耕地が造成され、予期以上の成功を収めている。さらに、1963年度からは農林省農政局の土壌水分確保対策事業としてビニール耕地の造成に対して補助金が計上されるに至り、全国的にその造成面積は漸増の傾向が大きくなつている。

茨城県内においても鹿島郡波崎町の若松開拓地の砂丘地において1961年以来ビニール耕地が造成されてきたが

、上記事業をも含めて1964年には約10haの面積にまで発展してきた。また、ビニール耕地においては水稲の栽培のみでなく、高級そさいを含めて畑作物の栽培にも有利であり、さらにはビニール耕地を利用してビニールハウスを設置し、促成栽培へ進む機運も実際に熟してきている。このようにして、ビニール耕地の高度利用が実施されるようになれば、砂丘地農業の発展上まことに画期的なものになることは容易に予想される。

筆者らは1960年より前記連絡試験の一つとして、砂丘地土壌に造成されたビニール耕地の水稲に対する施肥法を中心課題として水稲の栽培試験を実施してきた。ここでは比較的高い収量の得られた1961年度の成績について、土壌肥科学の見地から検討を加えて報告することにした。

なお、本試験の遂行に当って終始御助力を戴いた農林省農地局中島卓也技官、および試験研究に際して親しく御指導、御助言を賜わった東京大学教授三井進午博士ならびに農業技術研究所化学部作物栄養科長高橋治助博士に厚く感謝の意を表す。また、現地栽培試験の実施において多大の御協力を戴いた茨城県営農課の方々および若松開拓組合村山孝治氏ならびに鈴木巖氏に深く御礼を申し上げる。



第1図 試験地の位置

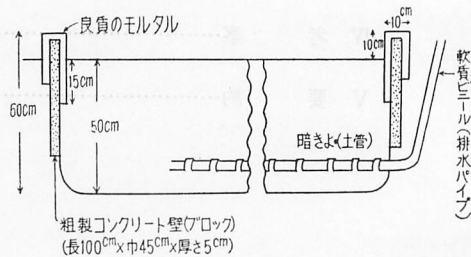
II 試験の方法

1. 試験地

試験地は第1図に示すとおり鹿島灘と利根川にはさまれて、鹿島町から銚子対岸の波崎町に至る面積約3000haにおよぶ砂丘地帯のほぼ中央に位置する波崎町若松開拓地内に設けた。

造成したビニール耕地の構造は第2図に示すとおりであるが、外周をコンクリート畦畔で囲み、深さ約50cmのビニール膜を地下敷込みして造成したもので、これに附帯施設として暗渠による排水装置と灌漑用水路を設けたものである。

造田に用いた供試土壌の理化学性ならびに灌水に用い



第2図 ビニール耕地の構造

た地下水(井戸水)の分析値は第1表および第2表に示すとおりである。

第1表 土層断面および土壌の理化学性

層位	厚さ	土性	礫	土色	腐植	硬度	粘性	湧水
I	0~20	S	細円礫含	淡黄緑	なし	小	なし	
II	20~100	S	〃	灰黄褐	〃	〃	〃	
III	100~	S	〃 富	灰 褐	〃	〃	〃	4~5m

ビニール利用水田圃場における土壤肥料的な研究

機 械 的 組 成					化 学 的 性 質												
土性	粗砂	細砂	シルト	粘土	pH		Y ₁	T-N	T-C	乾土 効果	地温 上昇 効果	0.2NHCl 可溶		醋酸・醋酸 ソーダ (pH 4.0) 可溶		C E C	置換性 全塩基
					H ₂ O	KCl						P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	Fe ₂ O ₃		
S	%	%	%	%	6.3	4.8	0.2	0.019	0.126	mg	mg	mg	mg	mg	mg	me	me
	46.11	52.31	0.23	1.35						0.51	0.91	3.06	0.56	58.0	17.9	2.2	1.5

注) mg および me は乾土 100 g 当りの数値を示す。

第 2 表 地下水 (井戸水) の分析値

(ppm)

pH	NH ₃ -N	SiO ₂	K ₂ O	CaO	MgO	FeO	SO ₄	過マンガン酸 カリ消費量 m/100m ³	蒸発残渣
6.9	0.28	18.4	2.7	15.4	13.1	0.2	0.01	2.7	224

ビニール耕地の造成に用いた砂丘地土壤は粘土含量の極めて小さい海成沖積の細砂土であり、有機物の含量、可溶性養分の含量ならびに塩基置換容量については著しく小さいことが認められる。また、窒素潜在地力も乾土効果および地温上昇効果から明らかなように著しく低く、土壤からの天然養分供給量は極めて小さいことがわかれる。

なお、本試験地の近辺域において松の根の影響を受けている土層にポドソル性土壤の発達しているのが確認されているので、¹⁾ 本土壤においても塩基や鉄等の土壤成分は下層に溶脱されているものと推定される。

地下水の分析結果によれば加里、石灰、苦土および珪

酸等の成分が含まれており、その値は高くはないが灌水量によっては天然供給量として補給されることになる。

2. 水稻栽培の設計

設計にあつては、施肥法の検討とともに土壤改良区を設けて、水稻栽培の安定性についても検討を加えることにした。すなわち、試験区の構成ならびに施肥量は第3表に示すとおりであるが、前年度において各区とも a 当りそれぞれ 30 kg の珪酸石灰を施用している。また、水稻品種はコシヒカリを供試し、栽植密度を 3.3 m² 当り 96 株とし、2 条並木植を採用した。なお移植は 5 月 10 日に行ない、9 月 8 日に収穫を行なった。

第 3 表 施 肥 設 計

区	肥料	N (塩 安)			P ₂ O ₅ (熔燐) 元 肥	K ₂ O (塩 加)			固形肥料		ゼ オ ラ イ ト	a 当 成 分 量		
		元肥	追 肥			元肥	追 肥		元肥	追肥 V/30		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
			VI/5	VII/17	VI/5		VII/17							
標 準 区		0.75	0.30	0.30	0.94	0.75	0.23	0.23	—	—	—	1.35	0.94	1.20
天 水 栽 培 区		0.75	0.19	0.38	1.50	0.75	0.30	0.30	—	—	—	1.32	1.50	1.35
粒 状 固 形 肥 料 全 量 元 肥 区		0.38	—	0.19	0.38	0.38	—	—	22.5	—	—	1.69	1.50	1.50
ゼ オ ラ イ ト 区		0.75	0.19	0.38	1.50	0.75	0.30	0.30	—	7.5	52.2	1.69	1.50	1.73

注) 1. 固形肥料は成分 (5. 5. 5) の粒状固形肥料を用いた。
2. 施肥成分量の差は最後の追肥予定を中止したためである。

また、稲作期間中における灌漑期間は 5 月 13 日から 8 月 17 日の期間であつて、その灌水量および給水方法 (灌

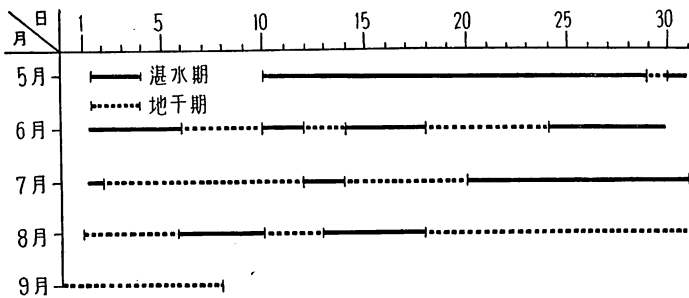
水期および地干期) は第 4 表および第 3 図に示すとおり、最高分けつ期をすぎた 6 月上旬以降間断的に給水を

おこなつて、蒸発および蒸散によつて土壌上層部が中干し状態になるようにした。また、天水栽培区を除いた各

区の灌水量はa当り 25~50 k/l になり、節水栽培をしたことになる。

第4表 灌水量 (0.3 a当り K/l)

区	5月		6月		7月		8月		計		10 a 当換算量
	回数	灌水量	回数	灌水量	回数	灌水量	回数	灌水量	回数	灌水量	
標準区	3	0.33	3	4.53	5	7.05	3	3.90	14	15.81	526.5
天水栽培区	人工灌漑を行なわない										
粒状固形肥料区	—	—	2	0.63	4	5.01	2	2.04	8	7.68	255.7
ゼオライト区	1	0.15	1	0.18	4	4.89	2	3.15	8	8.37	278.7



第3図 灌水期ならびに地干期

肥した肥料がかたよりやすい傾向にあることに帰因すると推定される。しかし、その後の追肥によつてムラ直しをおこなつたので、生育後期にはほとんど均一な生育相を示すに至つた。

生育調査の結果は第5表に示すとおりであるが、各試験処理区によつて観察された特徴的な点はつぎのとおりである。

(1) 天水栽培区においては、初期に降雨量が少なかつたため、草丈、および茎数ともに際だつて劣る傾向が認められたが、7月上旬以降は降雨量も多く、漸次他区に比肩し得る生育相を示した。

(2) ゼオライト区においては、初期に葉色および茎数の劣る傾向が認められたが、中期以降において回復し、秋勝り型の生育相を呈することが観察された。

(3) 硫酸根肥料の含まれている粒状固形肥料区では、

III 試験結果

1. 生育

ビニール水田に生育する水稻は、かなりのムラできをおこしやすい傾向になることが認められた。このようなムラできの傾向は砂土を主体とした土壌条件下では、施

第5表 生育

区	6月5日		7月3日		8月12日		9月8日			有効茎歩合 %
	草丈 cm	茎数 本	草丈 cm	茎数 本	草丈 cm	茎数 本	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本	
標準区	30.1	11.3	72.6	24.9	87.8	17.8	90.9	19.4	17.7	71.1
天水栽培区	27.4	8.2	66.9	21.2	86.7	18.0	83.2	19.9	14.8	69.8
粒状固形肥料区	32.7	13.2	71.9	24.3	90.8	19.8	87.1	18.9	18.9	77.8
ゼオライト区	29.8	11.6	62.1	23.2	91.3	15.2	89.3	19.1	17.9	77.2

注) 1区20株の測定平均値を示す。

細根において根腐れ現象を呈していることが認められた。しかし、他の無硫酸根肥料区においては根腐れはほとんど認められず、健全な白色根が地表近くにおいて、ネット状に発達分布していることが観察された。なおゴマハガレ病斑の発生もきわめて少なく、茎葉の色は収穫時に至るまでかなり濃緑色を呈していることが認められた。

2. 収 量

収量は第6表に示したとおりである。本成績によれば、粒状固形肥料区（塩安元肥併用ならびに追肥施用）

において最高の収量が得られ、その他の区においてはいずれも収量に差異がなく、また玄米収量についてはa当り70kg以上の高い収量を呈していることが認められる。このように高い収量の得られた原因としては、かなりの密植栽培をおこなった反面、最高分けつ期以後において間断給水によって土壤の強還元になることを極力抑制して、水稻根の発達を旺盛にならしめたことが与つて大きいと考えられる。なお有効茎歩合は70%以上で、穂数も多く、もみわら比はすべて0.8以上の高い数値を示している。稔実歩合もきわめて高く、籾生産能率の良好であつたことがうかがわれる。

第 6 表 収 量 (a 当り)

区	項 目	わら重 kg	精籾重 kg	もみ /わら	糞重 kg	精玄 米重 kg	同比 %	屑米重 kg	l 重 g	収 量 構 成 要 素				
										1 穂 総粒数	1 穂稔 実粒数	稔実 歩合 %	1000 粒重 g	穂数 本
標 準 区		99.0	90.7	0.92	0.5	74.3	100	0.2	797	81.6	74.2	90.9	21.8	17.7
天 水 栽 培 区		89.3	90.3	1.01	0.5	75.2	101	0.5	797	102.6	91.6	89.3	20.5	14.8
粒 状 固 形 肥 料 区		102.8	94.4	0.92	1.2	79.1	107	0.8	799	78.2	71.0	90.8	21.9	18.9
ゼ オ ラ イ ト 区		94.5	86.8	0.92	0.5	72.7	98	0.3	797	95.8	83.2	86.8	22.7	17.9

3. 養 分 吸 収

生育時期別に採取した水稻の分析結果は第7～8表に示したとおりである。

(1) 体内濃度

水稻体内における各成分の濃度を図示すると第4図のごとくであつて、それらの概要を述べると以下のとおりである。

N: ゼオライト区においては、生育の初期から中期に至るまで他区に比して低く、後期において漸次に高くなる傾向が認められる。これは生育初期において、葉色、草丈および茎数において劣り、以後は秋勝り型の生育を呈したことを裏書きしているといえよう。

P₂O₅: Nの場合と同様に初期においてゼオライト区の低いことが認められる。また天水栽培区も低い傾向を示しているが、この区においては初期に著しく生育不良であり、とくに分けつの少ないことと符合している。一方固形肥料の場合、初期の濃度の高いのは粒状固形肥料中の肥料成分が容易に吸収されやすいことを示唆しているように考えられるが、生育初期において草丈分けつとも

に他区に勝つていたことを反映しているものであろう。

K₂O: Nにおけるとほとんど同様に、初期から中期にかけてゼオライト区が低く、後期において高くなる傾向がうかがわれる。

CaO, MgO および MnO: ゼオライト区においては、いずれの成分についても初期に低い傾向が認められ、とくに MgO についてはほとんど全生育にわたつて低い傾向にあることがうかがわれる。また、天水栽培区においても初期には MgO 含量の低いことが認められる。

SiO₂: 初期においてゼオライト区の低いのは他の場合と同様であるが、粒状固形肥料区の場合に初期において高く、標準区の場合に中期に低くなつているのが特徴的である。

(2) 各養分の吸収量および吸収速度

各養分の株当り吸収量は第8表のとおりである。また、本結果によつて幼穂形成期までに吸収された成分量の全吸収量に対する百分比を算出すると第9表に示すとおりである。各生育時期までの吸収量については、株乾物重の偏差がかなり大きいため偏差の大きいことは当然であるが、しかし概観してみれば以下のとおりである。

第7表 時期別の無機成分含有率 (乾物%)

採取 月日	区	項目							
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Mn (ppm)	B (ppm)	SiO ₂
VI. 5 (最高分けつ期)	苗	2.27	0.69	3.05	0.20	0.30	256		5.35
	標準区	2.88	0.72	3.15	0.22	0.47	480		6.50
	天水栽培区	3.04	0.59	3.23	0.24	0.30	612		6.01
	粒状固形肥料全量元肥区 ゼオライト区	2.96 1.95	0.85 0.48	3.23 2.55	0.22 0.19	0.42 0.24	440 344		8.77 4.73
VII. 3 (幼穂形成期)	標準区	1.75	0.75	4.10	0.16	0.44	304		8.00
	天水栽培区	1.70	0.76	4.30	0.19	0.40	226		7.82
	粒状固形肥料全量元肥区	1.56	0.73	3.95	0.20	0.36	186		7.54
	ゼオライト区	1.25	0.73	3.53	0.20	0.27	460		7.57
VII.16 (出穂期)	標準区	1.17	0.74	3.11	0.20	0.28	340		6.37
	天水栽培区	0.94	0.69	2.91	0.16	0.28	280		7.92
	粒状固形肥料全量元肥区	1.20	0.59	3.00	0.14	0.27	230		7.31
	ゼオライト区	1.00	0.69	3.06	0.20	0.25	240		7.71
VIII. 5 (乳熟期)	標準区	0.97	0.50	1.46	0.19	0.19	300		7.02
	天水栽培区	0.99	0.39	1.85	0.23	0.16	990		8.34
	粒状固形肥料全量元肥区	0.84	0.54	1.64	0.23	0.18	440		8.29
	ゼオライト区	0.84	0.35	1.30	0.16	0.14	392		7.86
IX. 7 茎葉 (成熟期)	標準区	0.48	0.19	2.28	0.28	0.03	770	2.2	8.43
	天水栽培区	0.55	0.16	2.35	0.31	0.03	1,090	2.2	8.71
	粒状固形肥料全量元肥区	0.45	0.16	2.12	0.29	0.03	600	2.2	9.42
	ゼオライト区	0.63	0.21	2.56	0.28	0.02	660	3.3	9.41
IX. 7 子実	標準区	1.08	0.55	0.35	0.04	0.25	144	2.3	3.00
	天水栽培区	1.13	0.62	0.34	0.05	0.26	140	3.4	2.59
	粒状固形肥料全量元肥区	1.07	0.57	0.33	0.03	0.26	100	3.4	3.98
	ゼオライト区	0.94	0.63	0.36	0.05	0.30	142	3.4	3.68

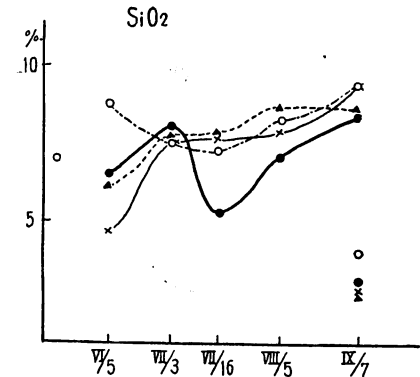
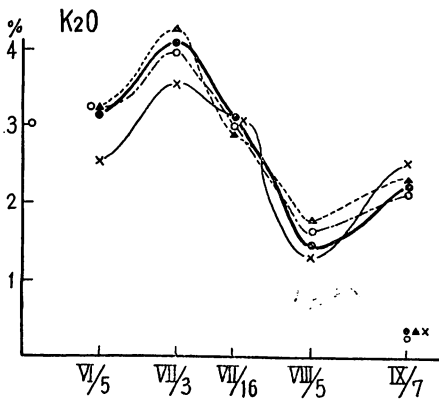
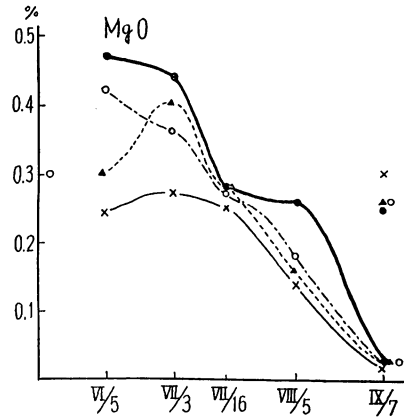
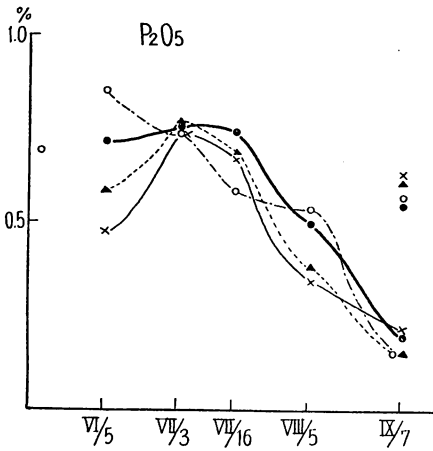
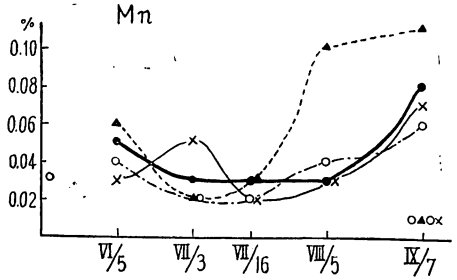
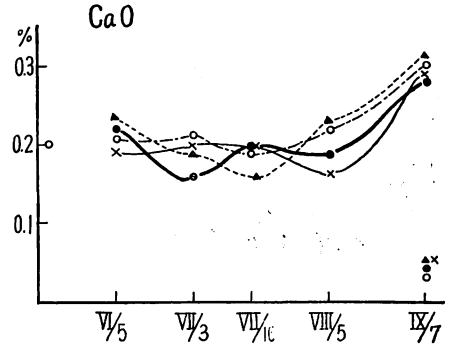
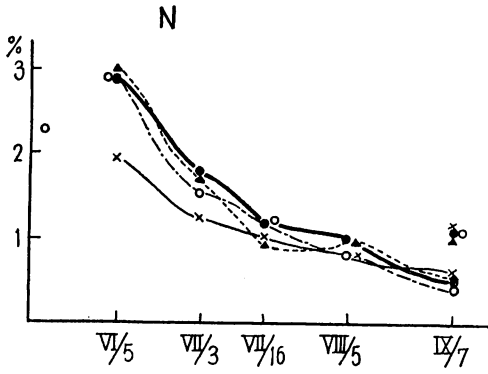
本成績によれば、N、P₂O₅、CaO および SiO₂ 等の成分では、幼穂形成期にほぼ相当する7月3日以前の吸収量よりも以後の生育期間中における吸収量の多いことがうかがわれる。とくにNが後半に多く吸収されていることは、水稻の茎葉が収穫時に至るまで緑色を呈してい

たことと符合し、登熟の良好であつたことを示唆するものと考えられる。

また、第8表によつて各養分の吸収速度曲線を作成すると第5図のとおりである。すなわち、本曲線によればN、K₂O、CaO、MgO および SiO₂ の場合に吸収速度

第4図 時期別無機成分含有率

- | | | | | | |
|----|---|---|---|---|-----------------|
| 子実 | ● | ○ | △ | × | 凡 例 |
| | ● | ○ | △ | × | 標準区 |
| | ○ | △ | × | | 天水栽培区 |
| | △ | × | | | 粒状固形肥料
全量元肥区 |
| | × | | | | ゼオライト区 |



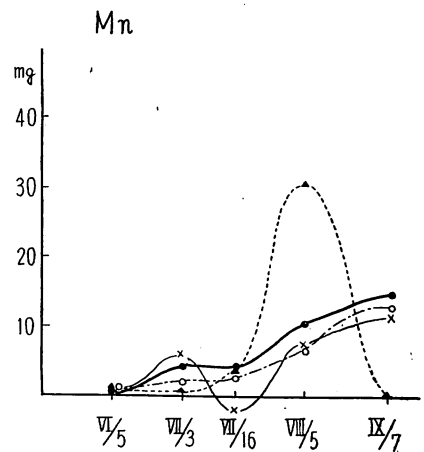
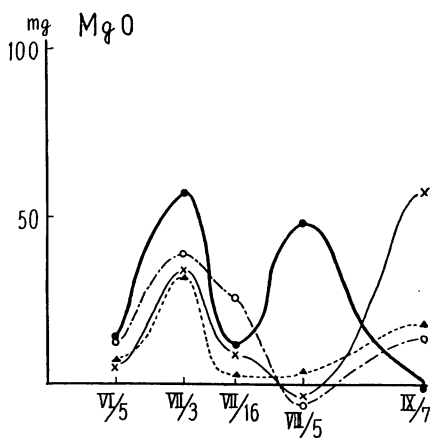
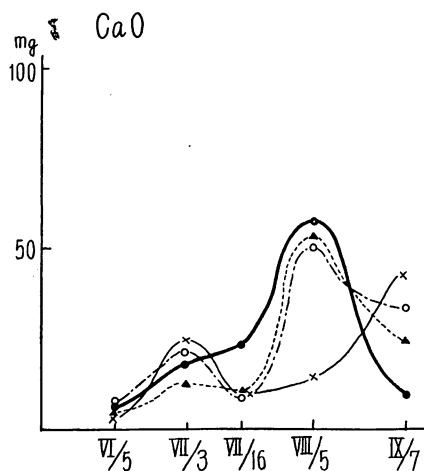
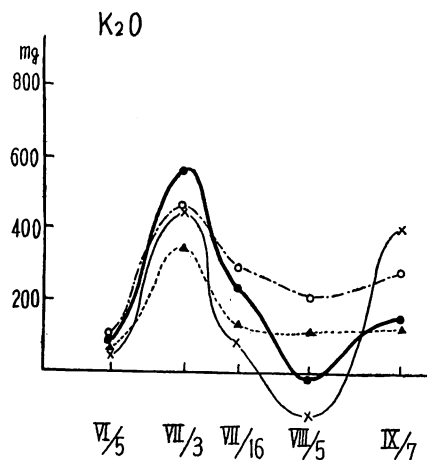
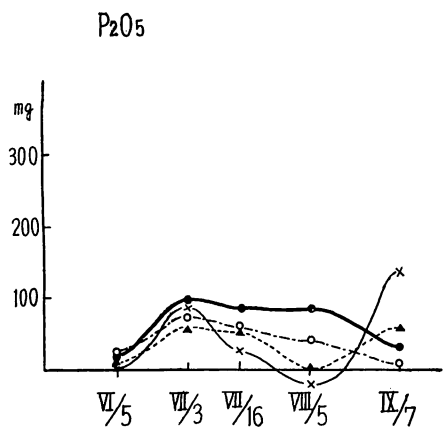
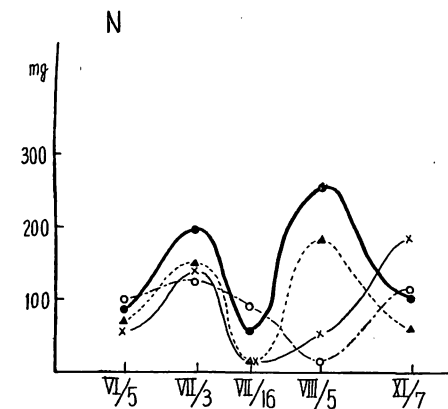
第8表 時期別無機成分吸収量 (株当り mg)

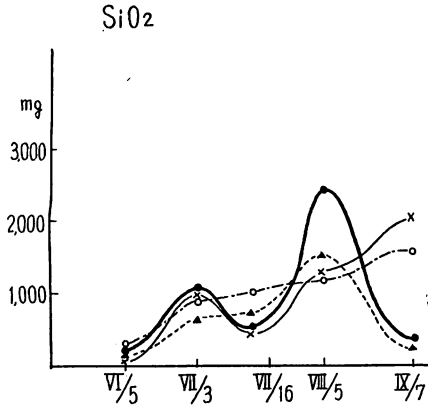
採取月日	区	項目								株当り 風乾重 g
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Mn	B	SiO ₂	
VI. 5 (最高分けつ期)	標準区	85.0	21.2	92.8	6.4	13.9	0.9		191.7	2.90
	天水栽培区	69.8	13.7	74.4	5.5	7.0	1.4		138.2	2.40
	粒状固形肥料区	100.2	27.5	103.9	7.0	13.4	1.3		282.1	3.35
	ゼオライト区	52.0	12.8	68.0	5.0	6.4	0.6		126.0	2.00
VII. 3 (幼穂形成期)	標準区	283.1	123.4	662.5	25.4	70.8	5.5		1292.8	18.15
	天水栽培区	168.8	75.4	427.5	19.1	39.4	2.3		778.5	11.25
	粒状固形肥料区	224.3	105.6	568.8	29.3	52.0	3.3		1085.5	16.25
	ゼオライト区	188.7	110.5	530.4	30.6	40.8	6.8		1139.0	17.00
VII. 16 (出穂期)	標準区	339.9	214.5	907.5	59.4	82.5	9.9		1848.0	33.00
	天水栽培区	182.6	134.2	565.4	30.8	55.0	6.6		1540.0	22.00
	粒状固形肥料区	315.3	169.0	861.3	39.0	78.0	6.5		2099.5	32.50
	ゼオライト区	202.4	140.3	621.0	41.4	50.6	4.6		1564.0	23.00
VIII. 5 (乳熟期)	標準区	593.4	303.6	897.0	117.3	131.1	20.7		4305.6	69.00
	天水栽培区	365.4	142.8	684.6	84.0	58.8	37.8		3095.4	42.00
	粒状固形肥料区	333.0	216.0	652.5	90.0	72.0	13.4		3307.5	45.00
	ゼオライト区	296.0	124.0	460.0	56.0	48.0	12.0		2780.0	40.00
IX. 7 (茎葉成熟期)	標準区	187.2	74.0	889.0	109.0	12.0	31.0	0.78	3287.7	39.00
	天水栽培区	134.8	48.3	724.5	96.6	10.4	35.5	0.68	2684.1	34.50
	粒状固形肥料区	180.0	64.0	848.0	116.0	12.0	24.0	0.80	3768.0	40.00
	ゼオライト区	167.8	62.0	755.2	82.6	5.9	20.7	0.89	2776.0	29.50
IX. 7 子実	標準区	507.6	258.5	164.5	18.8	117.5	4.7	0.94	1410.0	35.30
	天水栽培区	328.3	180.9	100.5	13.4	77.1	3.4	1.01	757.1	33.50
	粒状固形肥料区	404.2	215.0	124.7	12.9	98.9	4.3	1.29	1492.1	43.00
	ゼオライト区	314.9	211.1	120.6	16.8	100.5	3.4	1.01	1232.8	33.50
IX. 7 茎葉+子実	標準区	694.8	337.5	1053.5	127.8	129.5	35.7	1.72	4697.7	
	天水栽培区	463.1	229.2	825.0	110.0	87.5	37.9	1.70	3441.2	
	粒状固形肥料区	501.5	269.8	996.5	123.6	110.9	37.9	2.03	5414.5	
	ゼオライト区	482.7	273.1	875.8	99.4	106.4	24.1	1.90	4008.8	

のピークが2回認められ、それらのピークはおおむね7月3日と8月5日ないしはそれ以降に現われていることがうかがわれる。もつともNおよびK₂Oでは、6月5日と7月17日にそれぞれ追肥を実施しているのでそれら

第5図 水稻の養分吸収速度曲線

- 凡 例
- 標準区
 - ▲—▲ 天水栽培区
 - 粒状固形肥料
全量元肥区
 - ×—× ゼオライト区





の吸収速度に及ぼす影響もあるように思われるが、Nにおいては後期のピーク、K₂Oにおいては前期のピークがそれぞれ高い傾向にあることが認められる。しかし、CaOとSiO₂の場合には後期におけるピークの明らかに高い傾向が認められる。P₂O₅とMnについては他の成分ほどの明瞭なピークは認められない。ただ、天水栽培区の場合に8月5日にMnの明らかなピークが現われているが、この区においては生育前半の土壤条件が酸化的であり、後期になって還元的に傾いたことを示唆するように考えられる。

(3) 肥料三要素の利用率

本試験では肥料三要素についての各無施用区を設けて

第9表 幼穂形成期までの吸収量(百分比)

区	項目	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂
標準区		41	36	63	20	55	28
天水栽培区		37	36	53	17	51	24
粒状固形肥料全量元肥区		38	46	60	23	60	23
ゼオライト区		39	42	60	31	38	28

注) 全吸収量に対する幼穂形成期までの吸収量の百分比を示す。

第10表 作物体養分吸収量 (kg/a)

採取月日	区	項目	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Mn	SiO ₂
IX/7 茎	標準区		0.48	0.19	2.26	0.28	0.03	0.079	8.40
	天水栽培区		0.49	0.14	2.10	0.28	0.03	0.098	7.77
	粒状固形肥料全量元肥区		0.46	0.16	2.18	0.30	0.03	0.062	9.68
	ゼオライト区		0.54	0.20	2.42	0.27	0.02	0.066	8.89
IX/7 子	標準区		0.98	0.50	0.32	0.04	0.23	0.009	2.72
	天水栽培区		0.95	0.52	0.29	0.04	0.22	0.009	2.18
	粒状固形肥料全量元肥区		1.16	0.62	0.36	0.04	0.29	0.010	4.30
	ゼオライト区		0.82	0.55	0.31	0.04	0.26	0.009	3.20
IX/7 実	標準区		1.45	0.69	2.58	0.31	0.26	0.088	11.12
	天水栽培区		1.44	0.66	2.39	0.32	0.25	0.107	9.96
	粒状固形肥料全量元肥区		1.63	0.78	2.54	0.34	0.32	0.162	13.98
	ゼオライト区		1.35	0.75	2.78	0.31	0.28	0.075	12.09

いないので、水稻による各要素の吸収利用率は厳密には算出し得ない。しかしながら、土壤分析の結果からも認められるように、土壤からの天然養分供給量は著しく小さいことが推定されるので、ここでは天然供給量を無視して見掛上の利用率を算出した。その結果は第11表に示したとおりである。

本表によれば、いずれの要素においても水稻による利用率は極めて高いことが推定され、施用窒素による玄米生産能率の著しく高いことが看取される。また、磷酸および加里についても、一般の水田における場合と比較して驚ろくほど高い値を呈していることが認められる。

なお、この場合、加里において特に高い値になつているが、灌がい水として用いた地下水の加里含量ならびに灌水とから計算すると、地下水からの供給によつて説明できると考えられる。しかし、この場合土壤より溶出

第11表 作物による養分利用率（見掛上の算出値）

区	項目		
	窒素	磷酸	加里
標準区	107.5%	73.3%	214.6%
天水栽培区	102.6	44.0	176.0
粒状固形肥全量元肥区	112.2	53.6	168.8
ゼオライト区	80.2	39.7	231.6

第12表 土壤洗じようによる加里の溶出量 (mg/100g)

処理	日数				
	1日	2日	3日	4日	5日
H ₂ O	0.0034	0.0016	0.0008	0.0009	0.0007
NH ₄ Cl	0.0035	0.0019	0.0016	0.0017	0.0020

(g/a)

処理	日数				
	1日	2日	3日	4日	5日
H ₂ O	0.54	0.25	0.13	0.14	0.11
NH ₄ Cl	0.55	0.30	0.25	0.27	0.32

- 注) 1. 供試土壤 100 g をガラス製滲透管に填充し、蒸留水および N/1000 NH₄Cl の 50 ml が一昼夜に滴下するよう調節して土壤洗じようをおこない、5日間毎日滲透水を採取し分析をおこなつた。
2. アール当りの加里溶出量については、土厚10 cm として算出した。

第13表 インキュベーションによる加里の溶出量 (mg/100g)

処理	経過日数					
	10日	20日	30日	40日	50日	60日
H ₂ O	0.053	0.028	0.037	0.083	0.034	0.042
NH ₄ Cl	0.142	0.138	0.163	0.119	0.142	0.151

(g/a)

処理	経過日数					
	10日	20日	30日	40日	50日	60日
H ₂ O	8.4	4.4	5.9	6.0	5.4	6.6
NH ₄ Cl	22.4	21.8	25.8	18.8	22.4	23.9

- 注) 1. 供試土壤 20 g を採取し、蒸留水および N/1000 NH₄Cl をそれぞれ 25 ml 加えた後、30°C に放置した試料を10日間隔にとりだし分析に供した。
2. アール当りの加里溶出量については、土厚10 cm として算出した。

する加里に帰因することも考えられるので、室内実験によつてその検証を試みた。すなわち、水田に供試した砂質土壌を用い、蒸留水および稀薄な塩安溶液による Leaching ならびに Incubation を行なつた結果は第12~13表に示したとおりである。本結果によれば、土壤から溶出する加里の量は極めて微量であることが推定され、灌がい水に由来する加里の多いことが示唆される。

IV 考 察

水稻の生育と収量

砂質土壌の開拓地区において、ビニール膜を用いて造成した人工水田で水稻の栽培を行ない、a 当り最高 79 kg の玄米収量が得られ、またいずれの区においても 70 kg 以上の収量が得られた。このような高い収量の得られた原因には土壤および気象の両因子の関与していることが大きいと考えられる。勿論、気象的条件、とくに秋期の日照時間に恵まれぬ関東平野で早植えによつて稲作上の不利が克服されているのは事実であり、本試験においても前述のとおり早植栽培を実施しているのであるが、その効果は無視されないであろう。

本試験では砂質土壌の場合によく認められる土壤の強還元を回避するため、最高分けつ期以降はつとめて間断給水を実施して、湛水下にあつても土壤は可及的に酸化傾向にあるように管理した。かくして、硫酸根肥料を

含有する粒状固形肥料区のみは生育後期になつて作土層内部に局所的に還元部位がみられ、水稻の細根に黒く汚染されているのが認められた。しかし、その他の区においては後期になつてもほとんど還元部位は認められず、水稻根も細根に至るまで白色の健根を呈していることが観察された。すなわち、水稻の栽培条件のうち土壤環境では、水稻根の養分吸収機能が十分に発揮される状態におかれていたといえる。このような水稻根の環境は、ビニール耕地のような人工水田では用水の管理が容易に可能であること、土壤有機物の含量が極めて小さいこと、さらには堆厩肥のような有機物を施用していないこと等の条件によつて、一般水田の場合よりも著しく容易に得られたものと考えられる。

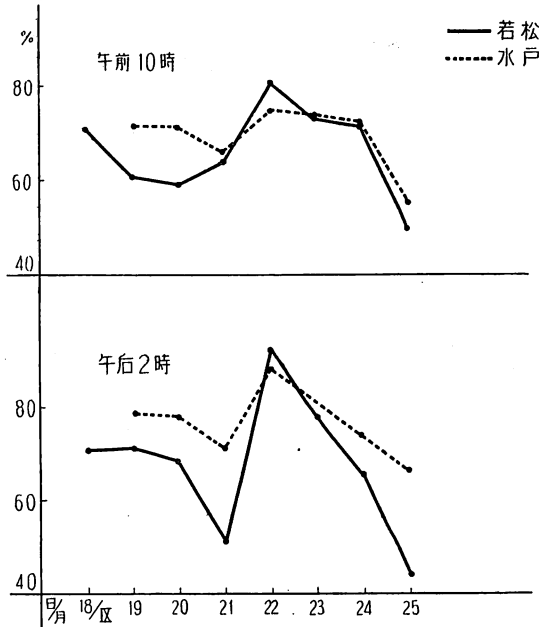
このように水稻根の健全な発達ならびに養分吸収機能の発揮が良好であつたため、従前にみられた生育中期以降のゴマハ枯れ病の発生も著しく少なく、収穫時に至るまで茎葉は相当に濃厚な緑色を呈していることが認められた。

水稻の生育が高位収穫田の水稻生育相に類似していることは、上記葉色が生育後期まで濃厚であつたことから首肯されるが、このことは玄米収量において高い結果が得られていることから裏書きされているであろう。なお、この場合、穂数、一穂着粒数および稔実歩合の高いことからみて、登熟の極めて良好であつたことが推定される。これについては、上記のように土壤条件の関与していることが大きく、ために養分吸収が順調に経緯したことは勿論であるが、それとともに気象的条件、とくに日照時間と湿度において関東の内陸部、あるいは水田地帯よりも登熟に良好な条件下に置かれていることも与つているように思われる。

城下、石居²⁾らは日照時間の長短および湿度の高低が水稻の登熟に著しい影響を与えることを指摘しているが、本試験の場合、試験地の所在地は鹿島灘、利根川、常陸川に囲まれた半島状の比較的暖地に位置し、内陸部の水戸に比較しても日照時間が長く、また茨城農試本場の水田圃場の湿度よりもかなり低いことが定性的に認められた(第6図)。本試験地において湿度の低い理由の一つとして、砂丘地帯のなかでビニール耕地としての水田の面積は未だ僅少であり、周辺は畑地であるため乾燥した空気の流入することがあげられよう。

そのほか、灌がい水を全く用いずに天水のみで栽培した区においても収量の高い結果が得られているが、これは水稻の生育期間中に適宜の降雨に恵まれたことによると考えられる。すなわち、生育初期においては降雨量少

なく、そのため草丈、分けつともに劣ることが認められたが、7月以降においては漸次に他区と比肩し得る生育を呈するに至つた。しかし、天水栽培の場合には常にこのような良好な結果は期待されず、その年の降雨によつて規定されるわけであるから灌がい設備のない条件のときは別として一般には十分の注意を必要としよう。



第6図 登熟期における湿度

水稻の養分吸収

生育時期別に吸収された養分の吸収速度をみると、窒素、磷酸、石灰および珪酸等の諸成分の場合、幼穂形成期以降の生育期間中に吸収される量の多いことがうかがわれる。とくに窒素が後期においてもよく吸収されたことは水稻の葉色が最後まで緑色を呈していたことから裏書きされるが、このことは登熟期間中における炭水化物の蓄積ならびに穂への移行が良好におこなわれたことを示唆するものと考えられる。

高橋、村山³⁾は、暖地と寒地とでは水稻の栄養生長期が著しく相違していることを反映して、養分吸収の面において幼穂形成期に九州の水稻は養分の大半をすでに吸収し終つているのに反して、北海道の水稻ではその以降において著しく多く吸収していることを特徴的に指摘している。本試験の分析結果についても、多少の偏差は認められるけれども、窒素、磷酸、石灰、苦土、珪酸等の場合に寒地におけるとほぼ同様の吸収経過を辿つ

いる特性（機能）がプラスの方向に発揮され、土壌の生産力は増大するものと考えられる。

(3) 有機物の補給

有機物のほとんど含まれていない砂土の場合には、堆厩肥などの有機物を施用する必要があるように思われる。しかし、有機物の施用はむしろ盛夏時に土壌の強還元をひきおこす因になりやすいので、水稲作ではその施用を避けるのが安全であると考えられる。

現地における堆厩肥資材の入手が容易であるか否かにも関係するが、もし堆厩肥に余裕があれば畑地に施用するのが効果的であると思われる。しかし、堆厩肥を適切な管理（例えば用排水の調節など）のもとで施用した場合には、総合的養分を含んだ肥料としての効果の大きいことは幾多の事例の教えるところである。したがって、堆厩肥にかわる、緩効性で、しかも総合的養分を含んだ化学肥料の出現がとくに望まれるところである。

一方、ビニール耕地において堆厩肥等の有機物を施用することなく、ほとんど化学肥料のみで高い玄米収量をあげ得た事実が一つの契機となつて、一般の農耕地における堆厩肥の効果を認識し直そうとする機運もみられる^{6) 7)}。このような意味でも今後、堆厩肥の品質やその施用効果については各分野から再検討する必要があると考えられる。

なお、ビニール耕地の場合において連年作付した場合に、土壌中に残存する作物根がいかなる影響を与えるかという点は今後に残された課題の一つである。このことはまた、一般水田の土壌有機物を研究する上で大きな示唆を与えるように考えられる。

(4) 優良粘土の補給

粘土含量のきわめて低い砂丘土壌を用いて水田を造成する場合には、ベントナイトやゼオライト（あるいは大谷石粉末）のごとき塩基の置換容量ならびに保持力の大きい優良粘土を補給した方が効果的であると思われる。すなわち、それは肥効の持続性および漏水による肥料成分の溶脱防止に役立つとともに、塩基の補給という面で

も表裏作いずれの場合においても意義があるからである。しかしビニール膜による水田の造成が良好であれば筆者らの成績からみられるとおり、経済的あるいは地域的事情では強いて補給を要しないように考えられる。

V 要 約

(1) 茨城県鹿島郡波崎町の砂丘地において、ビニール膜を利用して造成したビニール耕地で水稲の栽培を行なつた。早植え、密植の条件下で、最高分けつ期以後の間断給水によつて土壌の強還元を抑制した結果、a 当り70 kg 前後の玄米収量が得られた。

(2) 生育時期別に採取した水稲の分析結果によつて窒素、燐酸、石灰および珪酸等の成分では幼穂形成期前よりも以後の生育期間において吸収量の多いことが認められ、寒冷地型に近い養分吸収の行なわれたことが推定された。また、施用した窒素、燐酸および加里の見掛上の利用率は著しく高く肥料成分の利用ならびに玄米生産率の高いことがうかがわれた。

(3) ビニール耕地で水稲栽培に成功した諸条件を抽出し、一般水田の場合における土壌肥料学上の問題点を論及した。

文 献

- 1) 橋元秀教, 飯田栄, 虎口俊夫: 土肥誌, 33, 439 (1962); 茨城農試研究報告, 4, 1 (1962)
- 2) 城下強, 石居企救男, 金子淳一, 北島知: 農事試験報告, 1, 47 (1962)
- 3) 高橋治助, 村山登: 農業技術, 8, 5 (1953)
- 4) 高橋治助, 柳沢宗男: 水田の土壌型別地力構成要素の解析に関する研究, 日本農業研究所 (1960)
- 5) 原田登五郎, 橋元秀教, 湯本利信: 農技研報告, B10, 81 (1960)
- 6) 江川友治: 農業技術, 19, 1 (1964)
- 7) 熊田恭一: 農業技術, 19, 20 (1964)

ていることがうかがわれる。

また、水田土壤の地力別構成要素解析に関する研究における高橋、柳沢⁴⁾らの分析値によつて窒素の吸収割合を算出すると第14表のとおりである。本表によれば、栃木は別として、北海道、青森、岩手、長野、石川各県農試では幼穂形成期以後において吸収割合の高い傾向が認められる。これに反して、西南暖地の各県農試の場合には幼穂形成期までに大半の窒素は吸収されており、これらの場合水稲は秋落ち的生育相を示したことが裏書きされる。すなわち、これらの成績では寒地と暖地における水稲の窒素吸収速度に大きな相違のあることがうかがわれるが、この場合において寒地各農試の水田土壤の粘土鉱物がいずれも2:1型の鉱物を主体としていることに反して、暖地のそれはおおむね1:1型の鉱物を主体としていることも上記のような吸収の差異を一層大きくしていると考えられる⁵⁾。

以上のような結果を参照すると、本試験のビニール耕地で生育した水稲はその養分吸収の状況からみて寒地型に近い生育相を呈しているということができよう。すなわち、養分吸収の型からいえば本試験における水稲は高位生産型の生育を呈していたと考えられる。

第14表 N の 吸 收 割 合

農 試 名	幼穂形成期前	幼穂形成期後	
北 海 道	20	80	
青 森	41	59	
岩 手	53	47	
栃 木	53	47	
長 野	53	47	
千 葉	79	21	
石 川	48	52	
富 山	66	34	
滋 賀	69	31	
岐 阜	62		出穂 100
三 重	56		登中 100
広 島	87		"
山 口	87		"
愛 媛	79	21	
宮 崎	74		登中 100

今後の問題点

本試験に用いた土壤は粘土に著しく乏しい砂土であり、また有機物も施用せず、したがって水稲の栽培は砂耕試験の条件にほぼ等しい条件下で行なわれている。こ

のような砂耕に近い条件でも肥料の分施のみによつて前述のような高い収量をあげ得たことは、実際の水田土壤における水稲の栽培に対して土壤肥料的に多くの示唆を与えているように思われる。以下、これらの点について述べてみたい。

(1) 水田土壤の地力

砂丘地のビニール水田における水稲の栽培条件は、砂耕栽培の条件に近いものである。砂丘地の土壤は優良な質の粘土も、また、腐植も含まれていない砂土であるからである。このような砂耕栽培の条件下では、従来の施肥の法則がおおむねそのまま適用されるようであり、普通の水田土壤においてみられる水田特有のクセのないことが特徴的である。しかもこのようにクセのないビニール水田では、かなり高い水稲の収量が容易にかつ安定してあげられるのに反し、一般の水田ではむしろそのクセのために生産を容易に高め得ない場合の多いことは極めて興味のあることといわねばならない。

この場合、一般の水田においてみられるクセには、土壤のおかれていた条件によつて差異はあるであろうが、土壤についていえば恐らく地力の主要な構成要因として考えられる腐植と粘土の質および量によつて規定されることが大きいと考えられる。例えば、養分面では豊富な窒素の供給源ではあるが、腐植化の面ではあまり進んでいない易分解性有機物の集積は強還元、ひいては根腐れをひきおこす因になるし、粘土の多少（勿論質も関係するが）は透水性の難易、したがって肥料成分の溶脱損失の多少とつながるなど、水田特有のクセがそこに認められるはずである。

ここにおいて、砂耕栽培の条件下で栽培されるビニール耕地の成果は、一般の水田土壤中における腐植と粘土のもっている意義あるいは、役割を再検討してさらに、整理、発展せしめる必要のあることを示唆しているように考えられる。

(2) 水田における灌排水の管理

ビニール耕地において水稲の生産が容易にあげられる要因の一つとして、灌排水の管理が自由に、かつ容易に行なわれることをあげることができる。灌排水の合理的な調節によつて土壤中の強還元が抑制され、根系は健全によく発達し得るし、また無効分けつも抑制される。

このことから一般の水田において土壤生産力を高める場合、灌排水施設の整備が大きな基盤になることを指摘することができよう。灌排水の合理的な管理ができるようになってはじめて土壤のもっている特有の悪いクセが排除され、換言すれば、土壤特有の腐植と粘土のもつて

茨城県農業試験場研究報告 第5号

昭和38年12月1日 発行

発行所 茨城県農業試験場

水戸市若宮町384

印刷所 三秀印刷工業株式会社

印刷者 三宅信頼

東京都文京区関口水道町46

(268) 9201~4

茨城県農業試験場研究報告 第5号

昭和38年12月1日 発行

発行所 茨城県農業試験場
水戸市若宮町384

印刷所 三秀印刷工業株式会社

印刷者 三宅信頼
東京都文京区関口水道町46
(268) 9201~4

Bulletin of the Ibaraki Agricultural Experiment Station

No. 5 Dec. 1963 Contents

1. Studies on the Control of White Tip of Rice Plant.
.....N. KOMORI, S. KAWATA and S. TAKANO
2. On the Method of Alternate Cultivation of Forage Crops (particular dealing with Italian ryegrass and Oat) for Early Cultivation of Paddy Field.
.....T. HAGIYA
3. On the Effect of Drilling upon the Growth of Wheat and Barley.
.....J. HONDA, M. KIRIHARA and A. TAKASHIMA
4. On the Rice Variety "*Tachiminori*".
..... T. MEGURO, T. ONO, H. OKANO, M. INAGE and K.NOMURA
5. Experiment of the Ecotype and the Adaptability of Some Rice Varieties under the Cultivation with Irrigation.
.....T. ONO and N. INAGE
6. On the Differences in Resistance of Seed among Soybean Varieties.
.....T. YAMAKI
7. Edaphological Studies on Rice Culture in Sand Dune by Means of Polyethylene Sheets.
.....H. HASHIMOTO, F. HASEGAWA and M. YOSHIHARA