

茨城県農業試験場研究報告

第 1 8 号

BULLETIN

OF THE

IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

No. 1 8

—— 1 9 7 7 ——

茨 城 県 農 業 試 験 場

水戸市・上国井町

IBARAKI AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION

KAMIKUNII-CHO, MITO, JAPAN

茨城県農業試験場研究報告 第18号 目次

水稲奨励品種「大空」について……………	広木光男・村田勝利・島田裕之 ……	1
二条オオムギ奨励品種「あかぎ二条」について……………	岩瀬一行 ……	7
茨城県における昭和51年の異常気象と水稲の生育……………	島田裕之・岡野博文・佐藤修 ……	15
水稲苗のばらまき移植栽培法について……………	阿部祥治・間谷敏邦・塩幡昭光 ……	27
茨城県における水田多年生雑草の発生分布と水稲栽培法との関係……………	环 存 ……	47
ダイズウイルス病無病斑種子生産に関する試験……………	中川悦男・埴治雄・鯉淵幸治 ……	61
麦間作および麦跡作ラッカセイのベンチオカーブ・プロメトリンとバーナレートによる除草体系……………	窪田満・浅野伸幸 ……	69
ゴボウの秋播き栽培に関する研究……………	浅野伸幸・松沢義郎 ……	79
スイカ・ハクサイの団地化に伴う生産安定技術の確立に関する研究……………	梶田貞義・谷芳明・木野内和夫・小坪和男・秋山実・桐原三好・浅野伸幸・松沢義郎 ……	91
珪カルによる畑土壌の酸性改良……………	小川吉雄・石川実・石川昌男 ……	133
土壌の重金属汚染に関する調査研究		
第5報 十王町高原地区および千代田村上稲吉地区におけるカドミウム汚染田改良対策……………	平山カ・石川実・吉原貢・石川昌男 ……	139
ミツバおよび栽培土壌におけるエチルチオメトンの残留……………	村上昌秀・小林登・漆原栄治・吉原貢 ……	153

水稻奨励品種「大空」について

広木光男・村田勝利・島田裕之

「大空」は昭和35年に愛知県農試において「山路早生」を母とし、「コシヒカリ」を父として人工交配を行ない育成された粳種である。昭和44年「大空」と命名し、三重県で奨励品種に、その後愛知県で特定品種に採用された¹⁾。

本県では昭和47年より49年まで奨励品種決定試験に供試検討した。この品種は「コシヒカリ」より2日程度晩熟、短稈で倒伏に対する抵抗性も強く、栽培しやすい。玄米品質は「コシヒカリ」よりやゝまさり、食味も「日本晴」にはまさり「コシヒカリ」よりわずかに劣る程度、収量は「コシヒカリ」よりまさる優れた品種であることが実証され、昭和50年2月奨励品種に採用された。

I 緒 言

本県の水稲の作付面積は約10万haあるが、そのうち「コシヒカリ」は、昭和50年現在で35,000ha作付けされている。「コシヒカリ」は食味品質が佳良であることから銘柄米に指定され、県の目玉商品として作付の拡大をおし勧めたことにより、昭和49年には水稲作付面積の50%強を占めた。

しかし49年のいもち病大発生により、被害を受け減収し、品質低下をきたした。また稲作の機械化が急テンポで進み、田植機、刈取機利用が大部分となってきた。その結果品種に対しても、機械化しやすい倒伏性の少ない特性が望まれている。「コシヒカリ」は良質ではあるが倒れやすいことで以前より問題であったが、機械刈の普及

が欠点を大きくした。

このような現状から「大空」は、親が「コシヒカリ」の系統を引いた良質で短稈、強稈で、機械化適応性もある品種として、昭和50年2月に県の奨励品種として採用された。そこで、この品種の選抜の経過ならびに特性について概要を報告し関係者の参考に供したい。

II 試 験 方 法

1 試験年次および場所

試験年次および場所は第1表に示した。初年度(昭和47年)は本場で予備試験を行ない、48年より本試験に移すとともに、県内7ヶ所で現地適応性について検討した。

第1表 試験年次，場所，土壌

場所	年 次				土 壌 型
	47	48	49	50	
水戸市(本場)	○	○	○	○	火山灰土壌黒色壤質型
竜ヶ崎(試験地)	-	○	○	○	グライ土壌粘土型
高 萩 市	-	○	○	○	灰色土壌砂土型
御 前 山 村	-	○	○	○	強グライ強粘土構造型
茨 城 町	-	○	○	○	泥炭土壌粘土型
協 和 町	-	○	○	○	黒色土壌壤土火山腐植型
水 海 道 市	-	○	○	○	沖積土壌灰褐色壤質型
東 村	-	○	○	○	グライ土壌粘土構造型

2 耕種概要

耕種条件は現地の耕種慣行にもとづく条件で実施した。各地での耕種概要を第2表に示す。

第2表 耕種概要

項目 試験場所	年度	苗の 種類	移植期	施肥 (Kg/a)						区制	
				堆肥	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		
					標	多	標	多	標		多
水戸 (本場)	47	畑	5.11	100	1.0+0.2	-	1.0	-	1.0+0.2	-	2
	48	稚	5.8	100	0.8+0.3	1.0+0.3	2.0	2.0	0.8+0.3	1.0+0.3	3
		折衷	6.30	100	0.6	-	1.0	-	0.6	-	2
	49	稚畑	5.8	-	0.7+0.3	1.0+0.3	2.0	2.0	0.7+0.3	1.0+0.3	3
		折衷	6.29	-	0.6	-	1.0	-	0.6	-	2
	50	稚畑 中苗	5.7 6.30	- -	0.7+0.2 0.7	1.1+0.4 -	1.3 0.7	1.8 -	1.1+0.2 0.7	1.7+0.4 -	3 2
竜ヶ崎市	48	稚	5.21	30	0.6+0.3	0.8+0.3	1.2	1.2	0.7+0.3	0.9+0.3	3
	49	"	5.8	30	0.7+0.3	0.9+0.3	1.1	1.1	0.7+0.3	0.9+0.3	3
	50	"	4.28	生ワラ 70	0.7+0.3	0.9+0.3	0.8	0.8	0.8+0.3	0.8+0.3	3
高萩市	48	"	5.24	200	0.7+0.2	1.1+0.2	1.5	1.5	0.8	0.9	2
	49	"	5.23	300	0.6+0.2	0.7+0.2	1.3	1.3	0.9	0.9	"
	50	"	5.20	-	0.7	0.8+0.1	0.7+0.3	0.7+0.3	0.7+0.1	0.7+0.2	"
茨城町	48	畑	5.7	-	0.6+0.2	0.8+0.4	0.7	1.0	0.6+0.2	0.8+0.4	"
	49	"	5.6	-	0.5+0.2	0.6+0.2	0.7	1.0	0.6+0.2	0.8+0.2	"
	50	稚	5.26	-	0.4	0.6	0.7	0.9	0.6	0.8	"
水海道市	48	畑	5.12	-	0.4+0.2	0.6+0.2	1.0	1.0	0.4	0.4	"
	49	"	5.14	-	"	"	"	"	"	"	"
	50	稚	5.16	-	"	"	0.4	0.6	0.4+0.2	0.6+0.2	"
協和町	48	畑	6.1	100	0.4+0.1	0.6+0.1	0.8	1.2	0.6+0.1	0.9+0.1	"
	49	"	5.15	-	"	"	"	"	"	"	"
	50	稚	6.17	-	0.5+0.1	-	0.7+0.1	-	0.5+0.1	-	"
東村	48	"	5.5	生ワラ 50	0.6+0.2	0.8+0.2	0.6	0.8	0.6+0.2	0.8+0.2	"
	49	"	5.2	"	0.8	"	"	"	0.8	0.8+0.2	"
	50	"	5.2	-	0.7+0.2	1.0+0.2	0.7	1.0	0.7+0.2	1.0+0.2	"
御前山村	48	畑	5.16	40	0.5+0.1	-	0.72	-	0.6	-	"
	49	"	5.17	40	"	-	"	-	"	-	"
	50	稚	5.15	300	0.3+0.1	-	0.4	-	0.6+0.3	-	"

注) 畑 … 畑苗 稚 … 稚苗 折衷 … 折衷苗を示す
 土壌改良として、ようりん…本場…10 Kg/a, 協和…0.6 Kg/a (48年)
 珪カル…高萩…5 Kg/a (48, 49年), 25 Kg/a (50年)
 栽植密度は 30 × 15 cm, 水戸(本場)晩植のみ 30 × 12 cm

水稻奨励品種「大空」について

3 生育 収量調査

生育調査は一区 10 株を測定し、その 3 区の平均値を求めた。収量調査は 1 区 3.3 ㎡を刈取り測定、3 区の平均値である。千粒重は 20 ㍑の粒数を測り、それを逆算した。

4 搗精試験

本場および現地試験の材料について、Kett TP-2 型搗精機を用い、標準白度に近く、搗精歩留り 91% 近くになるまで 15 秒ごとに搗精した。1 回の供試材料 100 ㍑、2 回反覆。

5 食味評価

昭和 47 年産は本場産のものを、48 年、49 年は本場および現地試験のものをを用いて、品種および産地間について収量調査終了後の 1~2 月にかけて実施した。昭和 50 年産米は玄米および粳のままの材料を常温貯蔵し、梅雨明け後の 51 年 7 月下旬~8 月上旬に食味試験を実施した。

試験方法は食研のパネル方式により、4 分割の電気釜で 1 度に 4 品種を炊飯し、標準品種との差を ± 5 の評価法により比較した。パネルは本場研究員 12~17 名であった。

III 試験結果

1 気象と生育経過概要

昭和 47 年: 苗代の前期はやや低温であったが、その後

上昇した。7 月下旬と 8 月にやや曇天の日が続いたが全体に順調な気象で経過した。

昭和 48 年: 苗代期間はよかったが、本田移植後、6 月いっぱい低温で、日照も少なく、生育は平年に比べ遅れぎみであった。7 月以後は空梅雨で本格的な夏型気象となり、稲の生育も回復した。その後も順調に経過し、作柄も平年値を上まわり良となった。

昭和 49 年: 6 月中旬から典型的な低温、多雨、寡照、多湿の異常天候が続いた。そのため生育は軟弱徒長となり、葉いもち病が県の中央部以北に激発し、一般農家の「コシヒカリ」は葉いもち病で特に大きな被害を受けた。

8 月下旬からも曇天の日が多く、中晩稲の登熟に影響し品質の低下をみた。又県北の「日本晴」は穂いもちが激発し収量に影響した。

昭和 50 年: 5~6 月は気温は概して低目、日照も平年より少なかった。しかし 7~9 月の 3 ヶ月は日照時間が極めて多く、台風もなく、登熟は非常によく、作柄も良好で、稲作史上最高の収量となった。

2 栽培特性

生育ならびに収量調査、特性検定の結果は第 3、4、5 表に示し、栽培上特に重要と思われる形質について、年次および場所間の相違を第 6~8 表に示した。

第 3 表 本場における生育・収量調査

作期 の 種類	施肥	品 種	出穂期 月日	成熟期 月日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本	障 害 の 程 度				玄米重 Kg/a	品種別 比較率 %	玄 米 千粒重 ㍑	品 質
								倒伏	いもち病		紋枯				
									葉	穂					
早 植 ・ 稚 苗	標	大 空	8. 7	9.12	80	17.9	19.1	0~1	0~1	0~1	1	53.7	99	21.8	3
		コシヒカリ	8. 4	9.10	87	18.6	18.1	2	1~2	1~2	1	54.4	100	21.6	3~4
	肥	日 本 晴	8.11	9.22	78	19.1	18.4	0	1~2	1~2	0~1	55.6	102	22.7	3~4
		トドロキワセ	7.28	8.30	83	16.4	19.4	0~1	0	0	2	53.1	98	22.5	3~4
晚 中 成 植 苗	標	大 空	8. 6	9.12	86	18.1	22.5	2	1	1	1~2	60.2	117	21.7	2~3
		コシヒカリ	8. 4	9.10	94	18.5	19.3	4~5	1~3	1~2	1	51.3	100	22.0	3~4
	肥	日 本 晴	8.11	9.22	85	19.0	20.7	0~2	1~2	1~2	0~1	60.7	118	22.2	3~4
		トドロキワセ	7.27	8.30	91	17.6	21.5	0~4	0~1	0~1	3~4	57.3	112	21.7	4
早 植 ・ 畑 苗	標	大 空	8.24	10. 7	74	16.3	15.4	0	1	1	1	43.2	106	21.6	3
		コシヒカリ	8.25	10. 6	81	17.1	13.7	0	1~2	1~3	1	40.6	100	21.3	3~4
	肥	日 本 晴	9. 1	10.14	71	17.8	14.9	0	0~1	1	0	43.5	107	21.7	3
		トドロキワセ	8.23	10. 2	82	16.3	16.4	0	0	0~1	1	44.4	109	22.0	3~4
早 植 ・ 畑 苗	標	大 空	8. 4	9.10	80	18.2	16.3	0	0~1	1	0~1	53.7	91	20.6	3
		コシヒカリ	8. 2	9. 7	87	19.2	14.4	0~1	2	2	0~1	59.0	100	20.9	3
	肥	日 本 晴	8.10	9.22	79	19.0	17.1	0	1	1~2	0~1	56.6	96	22.1	3~4
		トドロキワセ	7.24	8.24	84	16.9	17.2	0	0	0	0~1	49.2	83	21.4	4
早 植 ・ 畑 苗	多	大 空	8. 3	9.11	89	18.1	20.0	1~2	0~1	1	1	61.6	106	21.2	2~3
		コシヒカリ	8. 1	9. 8	94	19.4	18.0	2~5	2	2~3	0	58.2	100	20.5	3
	肥	日 本 晴	8. 9	9.22	85	19.8	18.4	0~1	1	1~2	0	61.8	106	22.2	3~4
		トドロキワセ	7.25	8.27	88	17.3	19.8	0~3	0	0	0~1	50.8	87	21.4	4

注: 昭和 48~50 年の平均, 早植畑苗は 49, 50 年平均, 障害程度の区分は 0...無, 1...微, 2...少, 3...中, 4...多, 5...甚
品質は 1...上の上, 2...上の中, 3...上の下, 4...中の上, 5...中の中, 6...中の下

第3～第5表から「大空」は「コシヒカリ」より標準栽培で、成熟期が2日おそいが晩植では1日おそい程度短程でやや短穂、穂数は多い偏穂数型品種である。

第4表 葉いもち耐病性検定

品種	年次	場所 時期	本 場		大 子	
			7月 下旬	8月 中旬	7月 下旬	8月 中旬
大 空	47		1.5	2.5	-	-
	48		3	5	3.5	5
	49		2	3.5	4	5
	50		4	4.5	4	5
コ シ ヒカリ	47		2	4	4.5	5
	48		3	5	3.5	5
	49		3	5	4.5	5
	50		4.5	5	4.5	5
日本晴	47		1.5	3	4.5	5
	48		4	5	4.5	5
	49		2	4.5	4.5	5
	50		1.5	3.5	4	5
トドロ キワセ	47		0.5	1	3.5	5
	48		1	-	2.5	4.5
	49		0.5	2	3.5	5
	50		1	3	3	5

注 i 畑晩播 6月中旬播種
 ii 罹病程度により下記の区分に分けた。
 0…無 1…微(1個でも) 2…少
 3…中 4…多 5…甚

第5表 穂発芽検定(発芽粒%)

品種	年次	大 空		コシヒカリ		日本晴	
		48年	49年	48年	49年	48年	49年
調査日	3日目	10	2	2	1	89	14
	7日目	61	22	71	4	95	89

注 成熟期に4～5穂を採取し、冷蔵庫に保管、12月に30℃で検定

第6表 穂いもち発病程度

品種	年次, 場所	7ヶ所平均			3ヶ年平均						全平均	
		48年	49年	50年	水戸	高萩	御前山	茨城町	水海道	協和		東
大 空		0.64	1.21	0.57	0.67	1.67	1.67	0.83	0	0.83	0	0.81
コシヒカリ		1.21	2.14	1.00	1.50	2.33	3.00	2.17	0	1.17	0	1.45
日本晴		0.92	2.00	0.67	1.33	1.17	2.33	1.00	0	1.33	-	1.19
トドロキワセ		0.07	0.71	0.14	0	0.33	1.00	0.50	0	0.33	0	0.31

注 0:(0%) 1:ピ(9%>) 2:少(10%<) 3:中(20%<) 4:多(40%<) 5:(60%<)

葉いもち耐病性は「コシヒカリ」よりやや強く「日本晴」程度である。穂いもちも「コシヒカリ」より強く、「日本晴」と同等かやや強い。

千粒重は「日本晴」よりやや軽い。「コシヒカリ」と同等である。玄米形質も「コシヒカリ」と殆んど変わらないが、粒張りはむしろよく丸味を帯びている。光沢は「コシヒカリ」と同等であるが場所によってはやや劣ることもある。玄米色も殆んど変わらないが「コシヒカリ」よりやや白味を帯びることがある。乳白米の発生は「コシヒカリ」よりやや少ない。

以上のように「大空」の玄米形質は「コシヒカリ」とよく似ており、玄米品質はむしろそれより上位にある。

穂発芽性は「日本晴」より少なく「コシヒカリ」に近い「極く難」の品種である。

次に栽培上の重要形質を地域および年次別に見ると第6～第8表から、穂いもち病では「大空」は「トドロキワセ」より発生は多いが、「日本晴」より発病率はやや少ない。高萩では同程度かやや多かった。「コシヒカリ」に比較しては全地域で発病率は少ない。

倒伏程度は全地域で「コシヒカリ」よりかなり少なく、強稈であるが、「日本晴」より劣っている。また県南の早生地帯の東村では多肥区で「コシヒカリ」に近い程度に倒伏し、収量にも影響した。

収量については、年度別にも地域的にも「コシヒカリ」よりまさっている。しかし「コシヒカリ」が倒伏の少ない年は差がない。また県南の東村では多肥でも収量増につながらなかった。

水稻奨励品種「大空」について

第7表 倒 伏 程 度

年次・場所 品種	7ヶ所平均			3ヶ年平均							全平均	
	48年	49年	50年	水戸	高萩	御前山	茨城町	水海道	協和	東		
大 空 {	標	0.14	0.36	0.07	0.17	0	0	0	0	0	1.17	0.19
	多	0.58	1.08	0.58	2.17	0.33	-	0.33	0	0	1.67	0.75
コシヒカリ {	標	2.21	1.57	1.57	1.67	1.50	0.83	2.00	1.33	2.33	2.83	1.78
	多	3.75	2.75	1.50	3.67	1.67	-	3.33	2.33	1.67	3.33	2.67
日 本 晴 {	標	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	多	0	0	0.25	0.33	0	-	0	0	0	-	0.08
トドロキワセ {	標	0.57	0.29	0.07	0.17	0	0	0.67	0.33	0.67	0.33	0.31
	多	1.67	1.00	0.42	2.17	0.33	-	0.50	1.33	1.00	0.83	1.03

注 0 : (0%) 1 : ビ(9%>) 2 : (10%<) 3 : 中(30%<) 4 : 多(50%<) 5 : 甚(80%<)

第8表 県下各地における収量比

年次・場所 品種	7ヶ所平均			3ヶ年平均							全平均
	48年	49年	50年	水戸	高萩	御前山	茨城町	水海道	協和	東	
大 空	108	113	102	108	104	118	112	105	101	101	107
コシヒカリ {	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(48.0)	(47.7)	(56.6)	(52.9)	(50.3)	(43.1)	(56.3)	(54.9)	(44.4)	(53.6)	(50.8)
日 本 晴	109	108	101	110	110	99	110	105	102	-	105
トドロキワセ	109	102	103	104	104	120	106	95	104	103	105

注. 数字はコシヒカリの収量に対する比率を示す
()内はa 当り玄米重kg

3 搗精試験

第9表 搗 精 試 験

品種	場所	水戸	高萩	御前山	茨城町	水海道	協和	東	平均
		(本場)							
大 空 {	歩留	91.2	91.0	90.8	91.1	91.4	91.1	91.0	91.1
	時間	2'30"	2'45"	2'15"	2'15"	2'15"	2'45"	2'30"	2'28"
コシヒカリ {	歩留	91.1	91.1	90.0	91.0	91.4	91.2	91.0	91.0
	時間	2'30"	2'45"	2'15"	2'30"	2'15"	2'45"	2'30"	2'30"
日 本 晴 {	歩留	91.1	91.3	91.3	-	-	-	-	91.2
	時間	2'00"	2'30"	2'15"	-	-	-	-	2'15"

注. 時間は分, 秒を示す

同一品種では地域別には差は見られない。

品種間では「大空」は「コシヒカリ」と同傾向を示すが、「コシヒカリ」より玄米の形状が丸味を帯びていること、粒張りのよいことから、途中の搗精はやや進む傾向が見られた。「日本晴」よりは搗精速度は遅いが歩留りは変りない。

4 食味評価

品種間では「コシヒカリ」が最高で次に「大空」、 「日本晴」、「トドロキワセ」の順で「日本晴」と「トドロキワセ」は同程度で年によって多少の変動は見られる。

地域的には水戸(本場)と水海道産の「大空」が「コ

シヒカリ」よりはややよくでているが、他は「コシヒカリ」がまさっている。

第10表 昭和47年産米の食味試験

項目 品種	総合	外観	味	ねばり	かたさ
大 空	0.521	0.789	0.429	0.350	0.061
コシヒカリ	0.782	0.752	0.772	0.392	0.241

注. パネル：14名，標準品種：トドロキワセ

米の食味は貯蔵期間が長くなると低下する。そこで、常温貯蔵で梅雨期を過ぎた場合の食味について検討した。その結果は第12表に示すように、品種間差は収穫時と同様であり、「大空」は「コシヒカリ」よりは劣るが、「日本晴」、「トドロキワセ」よりまさった。また、このことは玄米貯蔵も籾貯蔵も同様であった。

総合的に「大空」は「日本晴」、「トドロキワセ」な

第11表 年度別、試験地別食味（総合判定）

年次・場所 品種	6ヶ所平均		2ヶ年平均						全平均
	48年	49年	水戸市	高萩市	御前山村	茨城町	水海道市	東村	
大 空	0.963	0.305	1.253	0.250	0.646	0.604	1.132	-0.081	0.634
コシヒカリ	1.070	0.618	0.720	1.167	0.645	0.996	0.593	0.720	0.844

注. パネル：13～16名 標準品種：昭和48年トドロキワセ，49年日本晴

第12表 昭和50年産米の翌51年夏の食味比較（総合判定）

品種	試験日	7/13	7/14	8/26	平均
	大 空		-0.154	0.083	0.416
コシヒカリ		0	0.333	0.583	0.305
日本晴		-0.308	0	0	-0.103
トドロキワセ		-2.230	-1.666	-0.500	-1.465

注. 1) パネル数：14～16名
2) 7/13～14の材料は玄米貯蔵のもの
8/26の材料は籾貯蔵

また倒伏性は「コシヒカリ」よりまさるが、「日本晴」より劣り、とくに幼穂形成期以後の伸びが大きく、栽培上注意すべき点である。

一方県南では東村の成績から見ても、多肥になると倒伏が大きく、収量増につながっていない。しかも食味の劣る傾向も見られる。このことは、土壌や、地域の気象や、極多肥栽培なども関係していると考えられ、この地帯にはあまり適していない。

またこの品種の食味は「コシヒカリ」よりは劣るが、「日本晴」よりまさり、この傾向は梅雨明け後でも変わらない。

以上のように「大空」は、「コシヒカリ」を全面的におきかえる品種ではなく、「コシヒカリ」の一部を補完する品種であることを考えて栽培することが望ましい。

どよりまさり、「コシヒカリ」に近い食味をもっているといえる。

Ⅳ 適応地域および栽培上の注意

「大空」は熟期が「コシヒカリ」に近く、強稈で、いもち病耐病性も「コシヒカリ」より強い。玄米品質もよいことなどから、「コシヒカリ」では倒伏が多く、いもち病の発生大で減収や品質低下の大きい地域、とくに、県北などを中心に、「コシヒカリ」を補完する品種として奨励品種に採用した。

しかし、いもち病耐病性については、必ずしも十分でなく、「日本晴」と同等かやや強い程度であることから、この地帯でのいもち病防除には十分な注意が必要である。

この品種の選抜にあたり、現地試験圃場を提供して戴いた担当農家の方々にお礼を申し上げるとともに、御協力をいただいた作物部佐藤修氏、阿部祥治氏および高萩地区、常北地区、石下地区各農業改良普及所に対して厚く感謝の意を表わす。

引用文献

- 1) 香村敏郎他(1971) 水稻の新品種「太空」の育成について. 愛知農試彙報. 25: 1～10.

二条オオムギ奨励品種「あかぎ二条」について

岩 瀬 一 行

二条オオムギ奨励品種「アズマゴールデン」より早生、短強稈、多収で良質な品種を選抜するため、県、農業団体および酒造組合との合同品種比較試験を実施した。その結果、「あかぎ二条」が栽培および醸造特性ともすぐれた品種であることが明らかとなり、1976年(昭51)、本県二条オオムギ奨励品種に採用され、また、酒造組合ではビールオオムギ契約対象品種に指定した。

「あかぎ二条」は「アズマゴールデン」にくらべ出穂期はほぼ同程度であるが、成熟が約2日早い。短稈、短穂で穂数が多く、株が閉じ草型は良好である。やゝ多収で、千粒重はやゝ軽い、粒重が重く、醸造特性は極めてすぐれた品種である。

I 結 論

本県の麦作付面積15,300ha(1976年)のうち、二条オオムギが5,730ha(38%)を占め、品種別には「ニューゴールデン」が52%、「アズマゴールデン」が40%と、この2品種で92%を占めている。しかし、麦の収益性が低いことから、夏作重点の作付傾向が年々大きくなり、麦品種への要望として、早熟、強稈品種の育成、選抜が強くあげられている。

一方、ビールオオムギは栽培農家(農業団体)とビール会社との契約により作付され、その契約対象品種はビールオオムギ契約対象品種指定基準(申合せ)にもとずき、国および県農試、農業団体ならびにビール会社(酒造組合)が一体となる合同品種比較試験で選定することになっている。このような背景の中で、「あかぎ二条」は早生、短強稈品種で、株が閉じ、間作物に及ぼす影響も少なく、また機械化適性が大きく、水田裏作にも向き、栽培しやすい品種で、1976年12月、本県二条オオムギ奨励品種に採用された。ここにその選抜経過ならびに特性の概要などを報告し、関係者の参考に供したい。

II 来 歴

「あかぎ二条」はサッポロビール中央研究所(東京都成城町)一現、同原料試験所(群馬県木崎町)一において、1960年「旗交B」(旗交×1-18)を母として、「さつき2条」(US6×サッポロ7号)を父として人

工交配を行ない、以後、選抜固定されたもので、その間1970年(F10)「成系2」、1971年(F11)「成城二条4号」、1975年(F15)、「あかぎ二条」と命名された¹⁾。

本農試へは、1971~'73に配布され、二条オオムギ合同品種比較試験および麦類奨励品種決定試験において、本県での適応性が検討された。その結果、栽培、醸造適性が優れた成績を示し、奨励品種に採用された。

III 試 験 方 法

1971~'73年の3ケ年計画で、本場および協和町、小川町の現地2ヶ所で試験を実施した。供試品種および栽培方法は第1~2表のとおりである。試験実施にあたって、調査項目のうち、栽培特性は農業試験場が、醸造

第1表 供試品種・系統

系統名	年次		
	1971	1972	1973
関東二条8号	○	○	-
関東二条10号	○	○	-
関東二条11号	○	○	○
ミホゴールデン	○	○	○
S二条5号	○	○	○
あかぎ二条	○	○	○
茅ヶ崎二条12号	○	○	-
いらさき二条9号	○	○	○
アズマゴールデン	○	○	○

第2表 耕種概要

場所・年	項目	播種期 月日	播種量 kg/a	畦巾 播巾 cm	施肥量 (kg/a)					前作	1区 面積 ㎡	区制	
					基肥		追肥						
					堆肥	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO				
水戸市 (本場)	1971	10.28	0.5	60×12	-	0.4	1.44	1.12	20	-	ラッカセイ	10	2
	1972	10.26	"	"	-	0.3	1.50	0.84	"	-	"	"	"
	1973	10.26	"	"	100	"	0.60	0.54	25	-	ダイズ	"	"
協和町	1971	11.6	0.5	60×12	90	0.45	0.78	0.69	苦土 ⁹ まうりん ⁶	-	ラッカセイ	10	2
	1972	10.30	"	"	"	"	0.78	0.69	"	-	リクトウ	"	"
	1973	11.1	"	"	"	0.35	0.63	0.49	"	-	ラッカセイ	"	"
小川町	1971	11.2	0.5	60×12	-	0.4	1.44	1.12	15	-	ラッカセイ	10	2
	1972	11.1	"	"	-	0.5	1.62	1.26	20	-	リクトウ	"	"
	1973	10.30	"	"	50	0.3	0.60	0.54	20	-	ラッカセイ	"	"

注. 1) 播種様式 播巾 12 cm の 2 条条播

2) 場所 水戸市: 水戸市上国井町 農試本場 (火山灰, 黒色壤質, 畑)
 協和町: 真壁郡協和町 農試協和試験地 (火山灰, 黒色壤質, 畑)
 小川町: 東茨城郡小川町 猪野泰彦氏圃場 (火山灰, 褐色壤質, 畑)

特性は酒造組合(ビール各社)が調査分析を行ない、これに、県および農業団体が参画し、その成績をもとに総合評価を行ない、双方、合意のもとに品種の選定を行なった。1971～'72年は9品種系統を供試し、1973年は栽培特性の劣る「茅ヶ崎二条12号」と醸造特性の劣る「関東二条8号」、「関東二条10号」を除外し、6品種系統を供試した。最終とりまとめは醸造適性の劣る「関東二条11号」を除外して、「あかぎ二条」、「ミホゴールド」、「S二条5号」、「にらさき二条9号」の4品種系統に絞って検討した。なお、ここでは「あかぎ二条」と「ミホゴールド」(参考品種)および「アズマゴールド」(比較品種)の三品種について、その概要を報告する。

IV 試験結果

1 試験経過概要

1971年: 発芽、初期生育とも順調であったが、12月～2月中旬の暖冬と多雨により麦の生育ステージが促進され、このため、3月中～4月上旬にかけての低温襲来によって幼穂凍死がみられた。その程度は水戸(本場)で総基数の7～26%、小川町で20～30%、また、協和町では軽微であった。したがって、遅れ穂が多発し、出

穂、成熟期の判定が乱され、原則的には遅れ穂を除外して熟期の判定を行なった。うどんこ病の発生はやゝ多かったが、倒伏は少なかった。

1972年: 前年と同様、12月～2月下旬にかけての暖冬と多雨により麦の生育ステージが促進され、3月上旬および下旬の低温で幼穂凍死がみられた(総基数に対する幼穂凍死率は水戸で15～40%、小川町で25～45%、協和町で0～10%)。しかし、4月以降は好天に恵まれ、遅発分けつの有効化により作柄はほぼ平年並となった。病虫害の発生は比較的少なく、倒伏は5月30日の雷雨で若干みられた。

1973年: 発芽は良好であったが、11月中～2月上旬の低温干ばつで初期生育が劣り、麦の生育ステージも遅れた。2月中旬頃から、低温干ばつも和らぎ、基数が急増し、病虫害、倒伏の発生も少なく、登熟も良好であった。小川町では初期生育の遅れが成熟期までみられ低収となった。

以上、3ヶ年、3試験地を通して、一般経過を総括すると、幼穂凍死、干ばつ等の年次、場所間変動はみられたが、供試系統の比較検討には支障ないものと云える。

2 栽培特性

「あかぎ二条」の栽培特性調査結果を第3～5表に示

二条オオムギ「あかぎ二条」について

した。

1) 形態的特性
 幼苗期の叢性がやゝ直立である点を除けば穂型、穂の下垂度、株の開度等は「アズマゴールデン」とよく似ている。葉鞘・葉耳のアントシアン 葉の広狭等の諸特性も同様に似ている。稈長は「アズマゴールデン」より約4~5cm短く、倒伏しにくい。穂数は多いが穂は小さく、1穂の着粒数が少ない。千粒重はやゝ軽いが粒重が重く、選粒歩合(粒厚2.5mm以上)がやゝ低い。

2) 生態的特性

第3表 形態的特性調査結果

系統名	項目	幼苗期 叢性	穂型	穂の 下垂度	葉鞘の 着色	葉耳の 着色	芒色	芒の 開閉	葉の 広狭	粒着 密度	粒大
あかぎ二条		稍直	矢羽根	直	稍淡	稍淡	中	中	中	密	中
ミホゴールデン		"	"	"	"	"	"	"	"	"	中~大
アズマゴールデン		中	"	"	"	"	"	"	"	"	大

第4表 幼穂凍死調査結果

場所・系統名	年次	1971		1972	
		調査 茎数	幼穂凍 死茎率	調査 茎数	幼穂凍 死茎率
水戸	あかぎ二条	56	7.1	60	15.0
	ミホゴールデン	61	11.4	42	16.7
	アズマゴールデン	55	25.4	26	19.2
協和	あかぎ二条	10	20.0	45	0
	ミホゴールデン	10	0	51	0
	アズマゴールデン	10	10.0	44	2.2
小川	あかぎ二条	58	17.2	38	13.2
	ミホゴールデン	56	28.5	36	8.3
	アズマゴールデン	44	29.8	31	22.6

注: 1) 調査月日

	1971	1972
水戸	4/7	3/5
協和	4/8	3/10
小川	4/8	3/13

2) 調査茎数は5株抜取り全茎調査としたが、協和(1971)では10株の主稈を調査した。

幼穂分化および節間伸長開始期は「アズマゴールデン」とほぼ同様で、秋播性程度Ⅰの春播型品種である。幼穂凍死調査結果を第4表に示したが、春先の低温による幼穂凍死は「アズマゴールデン」よりやゝ少ない傾向がみられた。しかし、暖冬年の場合には「アズマゴールデン」と同様、幼穂凍死の危険性が大きいものと思われる。出

穂期は「アズマゴールデン」並であるが、登熟期間がやや短く、その分だけ熟期が早まる。うどんこ病に対しては「アズマゴールデン」より、いくぶん強い傾向がみられた。

3) 収量性

「あかぎ二条」と「アズマゴールデン」の収量の比較を第1図に示した。「あかぎ二条」の標準栽培における3ヶ年、3ヶ所の平均子実重はa当り4.38Kgで「アズマゴールデン」と同収量となっている。

一方、選粒歩合(粒厚2.5mm以上の穀粒割合)は「アズマゴールデン」よりやゝ低いので、実質的には「あかぎ二条」が若干低収となった。しかし、この品種は多げつ性で、穂数確保が容易であることから、選粒歩合の低下、すなわち、実質収量の低下を穂数増でカバーでき、「アズマゴールデン」より、多収が期待できるものといえる。

また、短強稈であることから、散播やドリル播栽培で、その特性を発揮できるものと考えられる。

なお、主要形質の年次、場所間変異は第6表に示すとおりで、「あかぎ二条」は「アズマゴールデン」より安定した栽培しやすい品種といえる。

第5表 生育収量調査結果

系統名	項目 出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	障 害			株の開閉	麦稈重	精子実重
						倒伏	うどんこ病	凍霜害			
あかぎ二条	月日 4.25	月日 6.2	cm 80	cm 5.8	本/㎡ 587	0.2	1.5	1.9	閉	Kg/a 60.7	Kg/a 43.8
ミホゴールド	4.22	5.31	78	6.7	635	0.4	0.6	2.9	中閉	56.8	44.2
アズマゴールド	4.24	6.5	85	6.7	514	0.3	2.2	2.2	閉	61.0	43.8

系統名	項目 対標準 比率	ℓ重	千粒重	選粒歩合			品質
				2.8mm<	2.5~2.8	計	
あかぎ二条	% 100	g 644	g 42.3	% 59.6	% 33.0	% 92.6	中
ミホゴールド	101	638	39.9	51.4	38.5	89.9	中上
アズマゴールド	100	637	44.2	68.9	24.9	93.8	中

注. 1) 1971~1973(水戸・協和・小川)の総平均
2) 障害の程度
0:△(0%) 1:ビ(9%>)
2:少(10%<) 3:中(20%<)
4:多(40%<) 5:甚(60%<)

第6表 主要形質の年次・場所間変異

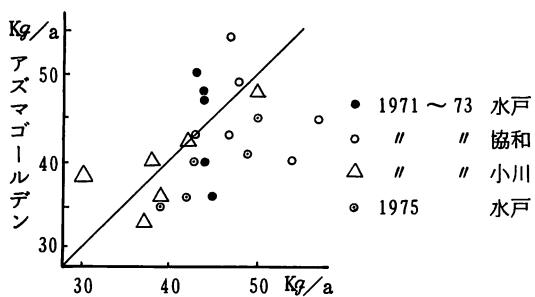
項目	系統名	年 次			場 所			平均
		1971	1972	1973	水戸	協和	小川	
出穂期 (月・日)	あかぎ二条	4.20(+1)	4.24(-1)	4.30(+1)	4.24(0)	4.26(+1)	4.24(0)	4.25(+1)
	ミホゴールド	4.17(-2)	4.21(-4)	4.26(-3)	4.22(-2)	4.22(-3)	4.21(-3)	4.22(-2)
	アズマゴールド	4.19	4.25	4.29	4.24	4.25	4.24	4.24
成熟期 (月・日)	あかぎ二条	5.28(-5)	6.2(-3)	6.7(-2)	6.4(-2)	6.2(-2)	6.1(-4)	6.2(-3)
	ミホゴールド	5.26(-7)	5.31(-5)	6.5(-4)	6.1(-5)	6.2(-2)	5.29(-7)	5.31(-5)
	アズマゴールド	6.2	6.5	6.9	6.6	6.4	6.5	6.5
穂数 (㎡/本)	あかぎ二条	589(0.11)	582(0.11)	592(0.26)	647(0.15)	604(0.01)	511(0.15)	587
	ミホゴールド	525(0.34)	646(0.14)	734(0.39)	816(0.31)	563(0.10)	526(0.20)	635
	アズマゴールド	514(0.2)	488(0.07)	539(0.30)	602(0.18)	514(0.09)	426(0.11)	514
精子 実重 (Kg/a)	あかぎ二条	42.2(0.08)	46.1(0.09)	43.2(0.22)	44.6(0.05)	47.6(0.06)	39.3(0.22)	43.8
	ミホゴールド	42.4(0.24)	44.5(0.05)	45.6(0.29)	50.1(0.14)	46.1(0.04)	36.4(0.20)	44.2
	アズマゴールド	43.0(0.06)	42.6(0.10)	45.8(0.26)	47.2(0.20)	44.7(0.02)	39.5(0.11)	43.8
千粒重 (g)	あかぎ二条	42.3(0.03)	39.5(0.03)	45.1(0.02)	41.9(0.08)	42.3(0.06)	42.8(0.05)	42.3
	ミホゴールド	41.6(0.05)	37.1(0.04)	40.9(0.03)	39.1(0.08)	40.2(0.09)	40.2(0.04)	39.8
	アズマゴールド	43.7(0.04)	42.2(0.05)	46.7(0.03)	42.4(0.05)	44.0(0.05)	46.1(0.03)	44.2
選粒 歩合 (%)	あかぎ二条	96.3(0.02)	94.6(0.02)	86.9(0.04)	91.4(0.05)	91.7(0.08)	94.6(0.03)	92.6
	ミホゴールド	96.0(0.02)	93.5(0.02)	80.0(0.05)	90.1(0.06)	89.1(0.13)	90.3(0.05)	89.8
	アズマゴールド	95.5(0.04)	96.2(0.01)	89.9(0.04)	91.1(0.04)	94.6(0.05)	95.9(0.02)	93.9

注 1) 年次は水戸、協和、小川の平均、場所は1971, 1972, 1973年の平均
2) 出穂、成熟期の“-”はアズマゴールドより早いこと、“+”は晚いこと
3) 他の()内は変動係数である。

二条オオムギ奨励品種「あかぎ二条」について

3 醸造特性

醸造特性の調査成績は第7表に示すとおりで、「あかぎ二条」の麦芽の粗蛋白含量は、「アズマゴールドン」と大差ないが、可溶性窒素(S・N)が高いためにコールバハ数(K・I)は高く、「アズマゴールドン」よりとけやすい。麦芽品質のうち、最も重要な項目であるエキス、酵素力は、いずれも高く、総合的にみて「アズマゴールドン」より明らかにすぐれる。



あかぎ二条
第1図 収量の比較

第7表 醸造品質調査

麦酒造組

項目	エキス		窒素		酵素			色度 EBC	評点	
	粗蛋白	①	②	③	④	⑤				
		麦芽EX	麦芽EY		麦芽TN	麦芽SN	麦芽KI			麦芽DP
系統名	%	WK/TN								
あかぎ二条	11.5	79.7	70.9	1.79	0.81	45.4	179	82.0	3.9	65
ミホゴールドン	11.2	80.5	72.1	1.69	0.65	38.4	181	82.8	2.9	62
アズマゴールドン	11.4	79.0	70.6	1.77	0.77	43.0	140	81.4	4.1	52

- 注 1) 1971~1973年(水戸, 協和, 小川)の総平均。
 2) ①麦芽中に含まれる可溶性抽出物の割合で多いほどよい。
 ②(麦芽EX)×(麦芽歩留)で多いほどよい。
 ③麦芽のとけ易さをあらわし大きいほど良い(SN/TN)
 ④麦芽を作ることによって活性化された酵素の力価で値が大きいほど酵素力が強い。
 ⑤麦芽中に含まれる糖の中でアルコール醗酵する糖の割合で多いほどよい。

4 二条大麦品種の評価

栽培上(農業試験場)および醸造上(麦酒造組)から、それぞれの試験成績をもとに、それぞれの立場で品種の評価を行なった。

栽培上の主要形質(耐倒伏性, 収量性, 耐病性, 早熟性)の試験成績(第5表)の値を第8表の評価配点表に代入して、適品種としての評点を算出すると第9表のようになる。

1) 栽培上からの評価

すなわち、栽培上からの評点は「ミホゴールドン」89.8

第8表 栽培上からみた評価配点表

区分	点数	形質	耐倒伏性(倒伏)	収量性(精子実重)	耐病性(うどんこ病)	早熟性(成熟期)
		ウエイト	4.1	3.4	1.3	1.2
1	4		0~0.30	44~44.5 Kg/a	0.6~1.00	-6日
2	3		0.31~0.60	43.4~43.9	1.01~1.40	-4
3	2		0.61~0.90	42.8~43.3	1.41~1.80	-2
4	1		0.91~1.20	42.2~42.7	1.81~2.20	0

- 注 1) 点数は供試系統の各形質の値の最高と最低の差を4等分し、形質のすぐれる上位から4, 3, 2, 1と配点した(早熟性の“-”はアズマゴールドンより早熟なことを表す)。
 2) ウェイトづけは4形質の重要度に関するアンケート調査(結城市, 八郷町, 那珂町, 大宮町, 各100枚)結果から行なった。つまり耐倒伏性の要望が41.4%で最も高く、次いで、収量性(34.3%), 耐病性(12.7%), 早熟性(11.5%)であった。

第9表 栽培上からみた評点比較表

系統名	項目 ウエイト	耐倒伏性 (倒伏)	収量性 (精子実重)	耐病性 (うどんこ病)	早熟性 (成熟期)	合計点	評点	順位
		4.1	3.4	1.3	1.2			
あかぎ二条		16.4	10.2	2.6	3.6	32.8	82.0	2
ミホゴールド		12.3	13.6	5.2	4.8	35.9	89.8	1
アズマゴールド		16.4	10.2	1.3	1.2	29.1	72.8	3

注 評点=合計点× $\frac{100}{40}$

合計点(40点満点)=点数×ウエイトの計(第8表参照)

点(第1位),「あかぎ二条」82点(第2位),「アズマゴールド」72.8点(第3位)で以下,「にらさき二条9号」60点,「S二条5号」43.8点の順位となった。

2) 醸造上からの評点

醸造上とくに重要と思われるエキス, 窒素, および酵素の3形質から, 適品種としての評点を算出したところ(麦酒造組合), 「あかぎ二条」65点(第3位), 「ミホゴールド」62点(第4位), 「アズマゴールド」52点(第5位)となり, また, 「にらさき二条9号」は70点(第1位), 「S二条5号」66点(第2位)であった。

3) 総合評価

栽培上および醸造上からの評点をもとに, 適品種の選定を行なった。栽培上からは「ミホゴールド」が収量性, 耐病性, 早熟性の点でまきり, 醸造上からは「あかぎ二条」が各醸造形質とも明らかにまきり。検討の結果, 「あかぎ二条」の短強稈, 良質の点が高く評価され, 一方, 「ミホゴールド」は耐倒伏性に難点を孕み, また, 醸造上とくにコールバツハ数(麦芽KI値)の低いことが指摘され, 「あかぎ二条」が有望品種として合意に達した。したがって, この品種は, 同時にビールオオムギ契約対象品種となり, また1976年12月, 本県二条オオムギ奨励品種に採用された。

5 適応地域

県下一円の畑作および水田裏作に広く適する。「アズマゴールド」より短強稈で, その上や、早生でもあるので水田裏作を中心に広く機械化栽培にも向くものと思われる。

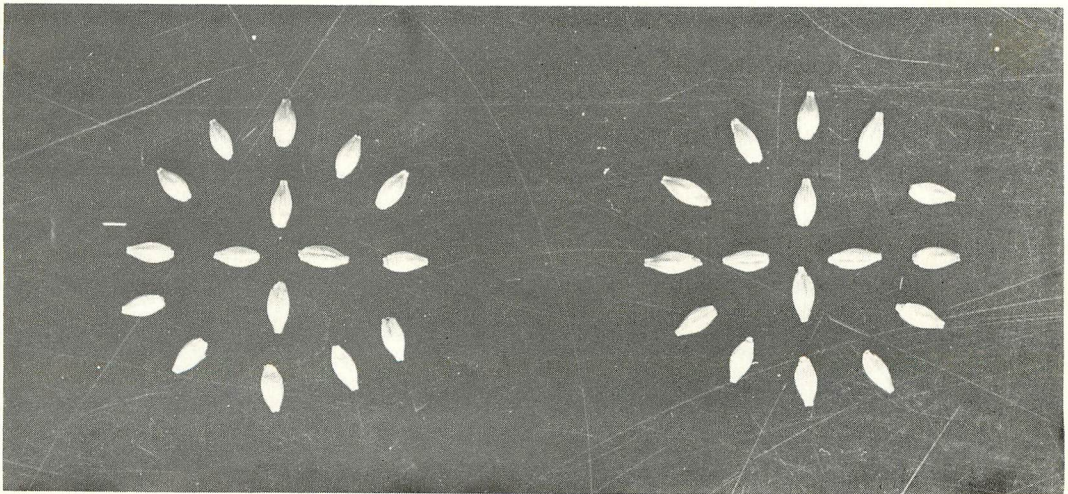
6 栽培上の注意点

- 1) 春播型品種で早生種であるため, 早播きは避け適期に播種する。
- 2) 穂が小さく, 1穂着粒数も少ないので, 単位面積当たりの穂数を多くする栽培法をとる。やせ地や少肥栽培では品種の特性を十分発揮できないので注意する。
- 3) 短強稈で倒伏しにくいからと云って, 極端な多肥栽培は, うどんこ病の発生や, 倒伏につながるので注意する。

この品種の選抜にあたり, 現地試験圃場を提供された農家の方々にお礼申し上げますとともに, 御協力いただいた茨城県経済連および麦酒造組合に感謝の意を表する。

引用文献

- 1) サッポロビール株式会社, 麦酒造組合(1975) ビール大麦新品种「あかぎ二条」について。



あかぎ二条

アズマゴールデン

写真 あかぎ二条と対象品種

茨城県における昭和51年の異常気象と水稻の生育

島田 裕之 · 岡野 博文 · 佐藤 修

昭和51年は記録的な低温が続き、本県においては7月始めの異常低温により県南部の極早生種に障害型冷害が発生した。また、稲作期間を通じての低温は、全県的に生育を遅らせ、とくに、県北山間部では青立被害も発生した。

その実態をまとめるとともに、過去の気象資料から、障害型冷害の危険度の推定を行なったところ、過去45年間で5年に1回の確率で不稔発生年があり、とくに、昭和44年以降にその頻度が高いことがわかった。

地域別の安全出穂期は、平坦部では地域間の差が小さく、好適出穂期は7月30～8月20日であるが、中山間部では8月5～15日となり、600～700mの地域になると、8月5～10日の間が安全な出穂期であることなどを明らかにした。

I 緒 言

太陽黒点の活動周期は約11年であり、その極少期には気候変動が大きいとされている。昭和51年は極少期に近く、また、昭和38年頃からの変動の大きい気象傾向とあわせて、低温気象に対する警告が叫ばれていた。

昭和50年は異常とも言える高温多照の好天候に恵まれて、大豊作年であったのと対照的に、51年は夏～秋の異常低温により、本県の稲作は、県南地域における障害型冷害と、県北山間部における遅延型冷害、および穂いもち病による減収被害を発生した。

実際の被害面積は一部地域に限られたため、県全体の作況指数は100、地域別には県北97、県南103、鹿行98、県西99となった。

そこで、本年の気象の特徴と水稻の生育の関係を各試験の結果、および、農業改良普及所の資料などからとりまとめ、また、過去の気象資料から安全作期について検討を試みた。

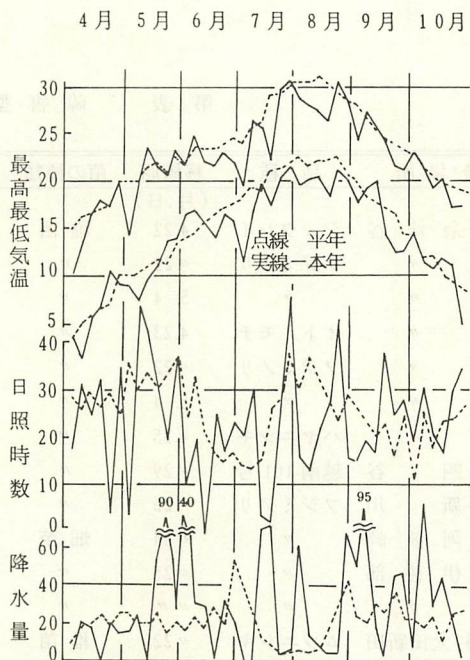
II 昭和51年稲作期間中の気象推移の特徴と稲生育の概況

育苗期間の4月上旬は低温であったが、中下旬は高目に経過し、苗の生育はほぼ正常であった。

移植時期の5月上旬は2～3度低く、若干生育を抑制

したが、中旬以降6月上旬までは概して高目に経過し、やゝ遅れ気ながら初期生育はほぼ順調とみられた。

6月中旬以降は低温が続き、とくに、29日から7月5日にかけての低温は記録的であった。そのため、この時期に花粉母細胞の減数分裂期に当たっていた県南部の極早



注) 平年値は昭和41～50年の平均値を示す。

第1図 昭和51年度稲作期間気象表(水戸気象台)

生品種に障害不稔をひき起した。

また、6月中旬から7月中旬にかけては低温が続き、生育遅延の決定的要因となった。

7月下旬には一時気温は平年並となったが、8月は例年になく曇雨天が続き、史上第3位の低温記録となった。この時期の低温は、平坦部では登熟を遅らせたが、山間部とくに500m以上の山間地では低水温とあわせ、出穂遅延と開花授精障害も招き、その後の気温も回復しないまま温度不足による登熟不良に終わった。

平坦部では、この期間の低温により出穂遅延、登熟日数の延長となったが、登熟温度は十分に確保され、その上、9月第4半旬からの多日照は晩生品種や、裏作跡の遅植水稻の登熟には好結果をもたらした。

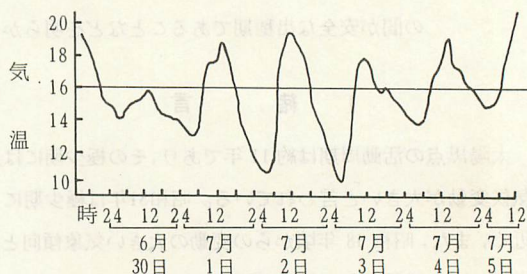
降雨量は全般に多目に経過し、稲作に対する影響としては、5月下旬、6月上旬の豪雨は一部地域で冠水被害を起し、植替え水田も出た。

また、7月中旬の中干し期の多雨は、中干し効果をおとし、9月上旬の多雨とともに田面が乾かず、機械収獲の障害となった。

III 減数分裂期の障害型冷害

稲の低温抵抗力の弱い減数分裂期は、本県の早期稲の極早生品種の場合7月上旬頃となる。いっぽう、障害型冷害の原因となる低温の頻度もこの頃まで多く、両者の一致した場合に被害が発生する。

本年の低温状況は第2図に示すように、16度以下の温度は6月29日から7月5日まで連日みられた。とくに、6月30日は昼夜とも16度以下となり、また、異常な低温を示した7月2日、3日の値は10度前後であり、この時期としては、観測史上例をみないきびしいものであった。



第2図 昭和51年障害型冷害の原因となった気温の日変化(茨城農試, 水戸市上国井町)

第1表 障害型冷害調査結果

(江戸崎地区農業改良普及所資料)

調査場所	品種	移植期 (月・日)	苗の種類	出穂期 (月・日)	不稔歩合 (%)	玄米重 (Kg/10a)	備考
東村余津谷	シュウレイ	4.22	稚苗	7.19	60	-	
"	"	フジミノリ	"	"	17	61	
"	"	"	"	22	29	480	
"	"	オトメモチ	"	-	31	510	
"	"	フジミノリ	"	17	32	-	稔実歩合 62%
"	"	"	"	22	19	-	" 71%
"	"	ハヤニシキ	"	10	-	120	4等(青米多)
"	四谷	越南101号	"	20	39	240	
"	新川	フジミノリ	"	20	11	540	
"	阿波崎	"	畑苗	-	61	230	等外
"	伊佐部	"	"	19	36	-	
"	"	"	"	-	27	-	出穂遅れた
新利根村太田新田	ムツニシキ	"	稚苗	-	24	360	
"	下根本	サカキモチ	"	25	32	360	
美浦村受領	フジミノリ	5.7	畑苗	25	39	230	6割減収

これに対し、水稻の生育は4～5日生育が遅れ、しかも、成苗植であった昭和44年当時とくらべると、成苗より4～5日生育の遅い稚苗植が中心であることなどが幸いして、早生の基幹品種トドロキワセ、トヨニシキ級の被害は軽微に済み、作付面積の少ない極早生品種（フジミノリ、レイメイ、シュウレイ、喜峰など）で被害が大きかった。

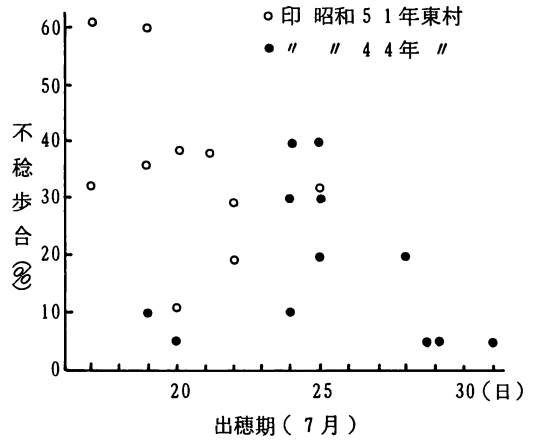
なお、これらの極早生品種の出穂期は7月22日以前であり（第1表）、被害の軽微な早生品種の出穂期は7月25日であった。

過去において障害型冷害の激甚であったのは昭和44年である。昭和51年との気温をくらべると、第2表に示すように、44年の方が低温の程度は遥かに軽いことがわかる。

第2表 障害型冷害温度の比較（水戸気象台）

年 月日	昭51		昭44	
	最高	最低	最高	最低
6.29	23.0	16.1	27.5	18.5
30	16.7	13.3	25.5	23.2
7.1	19.5	12.5	25.6	21.9
2	20.3	10.2	25.4	18.6
3	17.9	10.3	23.8	19.2
4	20.2	12.5	23.3	16.7
5	20.4	14.4	22.7	20.4
6	23.2	16.8	18.3	17.1
7	25.3	17.2	18.2	14.9
8	28.1	16.4	19.3	15.4
9	28.8	16.1	19.6	14.7
10	27.5	19.2	22.1	16.3

しかし、この年は5、6月の高温により稲の生育が進み、県南部では早生の減数分裂期と低温時期が一致した。品種と被害の関係は、県南部では7月24～25日に出穂した基幹品種のハウネンワセ、トドロキワセの被害が最も大きく、これより出穂の早い極早生のフジミノリの不稔程度は早生品種よりも軽い傾向がみられた（第3図）。これに対し、県中北部では県南部より生育が遅いためフジミノリ級が被害を受けトドロキワセ級は被害を回避し



第3図 出穂期と障害不稔の程度

た。このような状況で、作況指数は県全体94、県北97、県南89、鹿行89、県西99となり、始めに述べた昭和51年の作況とくらべ、とくに南部地域での被害減収量は甚大であった。

Ⅳ 県北山間地における遅延型冷害

生育遅延によって発生する冷害は、本県では早期早植栽培の普及した最近では、ほとんど問題とならなかったものである。

昭和51年の稲作期間の低温、とくに、標高500m以上の水田で登熟温度不足による玄米の充実不良が目立ち、600～700m地域の水田では収穫皆無同様の被害を受けた。また、水口青立面積の拡大など山間部の冷害被害が目立った。

その一例を第3、4表に示した¹⁾。これらの水田は山間谷津田の日照不足田であり、砂質漏水田が多く、冷水灌漑田であることが共通している。

これらの中、最も激甚な被害を受けた岡見地区の例を見ると次のとおりである。県北地域の早生の基幹品種はトドロキワセであるが、岡見では極早生のフジミノリが主体となっている。経営面積は県北としては広く1戸平均1.2haであり全部機械植である。育苗は中苗様式であるが、植付時の苗の葉数は3枚程度である。

第3表 被害激基地区の面積と被害の程度(水府地区農業改良普及所資料)

村名	部落名	標高	水田面積	減収程度	玄米収量(Kg/10a)		主な品種と作付面積
					平年	51年	
		m	ha	%			ha
里美村	岡見	700	6.0	95	230	15	フジミノリ(3.5) ホウネンワセ(2.0)
	里川	500~600	10.2	70	300	120	トドロキワセ(5.5) ホウネンワセ(7.3) トヨニシキ(0.4) 農林29号(0.2)
	七反,漆平	600	6.2	70	260	70	
	笠石	500	6.5	60	290	120	
	天竜院	500	4.0	60	260	120	トドロキワセ(3.7) ホウネンワセ(1.0)
	八丈石	450	3.0	60	260	120	
	田平	350	3.0	40	310	180	
		小計		38.9			
水府村	安寺,持方	450	4.7	60	260	100	トドロキワセ(2.5) フジミノリ(0.2) 新木(0.7)
	武生	280	1.3	40	220	130	トドロキワセ(0.5) コシヒカリ(0.6) ツクハニシキ(0.5)
	赤岩	300	1.0	30	300	220	
		小計		7.0			

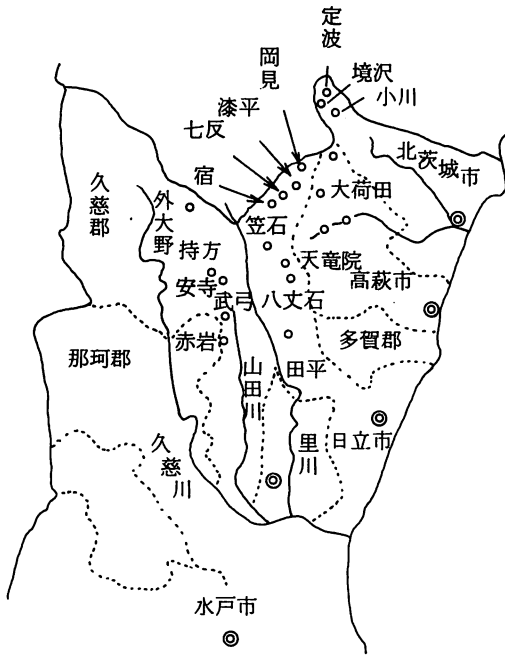
注. 玄米収量は農業共済組合調, 水田面積と被害面積は同じ

第4表 冷害地の生育, 登熟状況(農試作物部調査)

市町村名 部落名	標高	調査 番号	品種	稈長	穂長	穂数	穂重	1穂 粒数	比重別粒数分布(%)			備考
									1.00>	1.00~ 1.06	稔実粒 1.06<	
里美村	m		1.フジミノリ	68	17.1	14.0	16.8	90	65	23	12	稚苗
岡見	700		2.ホウネンワセ	55	15.6	19.0	5.4	52	94	6	0	"
			3.清水糯	65	16.7	11.0	17.9	81	50	48	2	"
"			4.トドロキワセ	64	19.0	15.5	16.1	74	63	12	25	
七反	560		5.ホウネンワセ	62	16.2	13.3	4.5	68	96	3	1	稚苗
"			6.トヨニシキ	74	18.6	26.0	40.0	76	37	7	56	中苗, 堆肥多用, 昼止水
宿	540		7.太平糯	78	17.7	31.0	25.5	66	63	36	1	ホイモチ激発
北茨城市			8.ホウネンワセ	62	15.2	20.5	10.9	41	35	21	44	稚苗
小川	600		9.トドロキワセ	69	16.1	24.0	16.7	74	61	11	28	"
(定波)			10.トヨニシキ	59	16.7	15.0	6.3	61	96	3	1	"
"			11.トドロキワセ	66	14.4	18.0	21.6	53	44	24	32	" , 堆肥多用
小川	600		12."	67	14.8	18.0	14.0	51	75	13	12	"
(境沢)			13.ヨネシロ	63	15.2	16.5	18.5	66	49	15	37	"
			14."	68	17.6	14.0	19.5	76	56	11	33	畑苗
高萩市	580		15.トドロキワセ	71	17.4	26.0	14.0	67	86	6	8	稚苗
大荷田			16.銀河	73	17.1	22.3	23.3	78	59	6	35	"
			17.コシヒカリ	72	15.5	18.0	30.8	68	14	11	75	畑苗, イモチ防除完全
大子町			18."	73	16.5	23.0	23.8	77	64	15	21	ホイモチ激発
外大野	260		19.トヨニシキ	79	17.7	24.0	45.2	85	27	13	60	畑苗
			20.奥羽?	73	16.9	26.0	15.2	73	84	3	13	稚苗
			21."	73	15.6	22.0	34.0	78	27	12	61	折衷苗

注. 平均的な株2~3株調査

茨城県における昭和51年の異常気象と水稻の生育



第4図 遅延型冷害調査地点図

出穂期の遅延は平坦部より大きく、例年より10～12日遅れ、フジミノリで8月22日、ハウネンワセで8月28日頃となった。ハウネンワセは全く傾穂せず、フジミノリは半分程度傾穂したが、青米、屑米がわずかとれたにすぎない。本年の岡見での登熟温度を同じ標高の里美牧場の観測値でみると、出穂後40日間の平均がフジミノリの場合で16度、ハウネンワセでは15度程度にすぎない(第10図参照)。

水稻の十分な登熟には出穂後40日間の温度の平均で20度以上必要であり、18度では冷害が始まり、17～16度では実用的に収穫皆無となるといわれている²⁾。本年の岡見の場合はこれと一致する結果となったと言える。

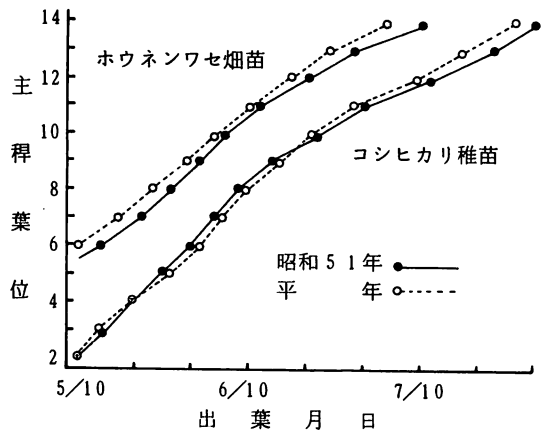
同一標高において栽培法により被害を軽減した例は第4表の中にもみられる。

苗の種類では成苗、中苗の登熟が良かった例(6, 17, 19, 21), 昼間止水, 夜間灌漑により冷水被害を少なく

した例(6), 堆肥施用効果の認められた例(6, 11), いもち病の完全防除によりコシヒカリで多収をあげた例(17)などが注目される。

V 平坦部での生育状況

作況試験によると、生育段階の遅速をあらわす指標としての主稈葉数の推移は第5図に示すとおりである。特徴としては、第12葉以降の出葉の遅れが目立ち、生育の遅れを決定的にした。その結果、幼穂分化が遅れ、出



注 ハウネンワセ畑苗の初期出葉の遅れは不良苗による

第5図 主稈出葉時期(茨城統計情報事務所作況試験室)

第5表 主な生育時期
(茨城統計情報事務所作況試験室)

品種・苗	年次差	幼穂形	出穂期	成熟期	登熟
		成始期	月日	月日	日数
ハウネンワセ畑苗	51年	7.8	7.31	9.7	38
	平年	7.2	7.26	8.31	36
	差	6	5	7	2
日本晴畑苗	51年	7.21	8.18	10.5	48
	平年	7.19	8.13	9.27	45
	差	2	5	8	3
コシヒカリ稚苗	51年	7.20	8.14	9.25	42
	平年	7.18	8.9	9.17	39
	差	2	5	8	3

穂期は約5日遅延し、その上、登熟日数の延長により、成熟期は7～8日の遅れとなった。

これらのことは、他の試験でも同様であり、第6表に示すように、奨励品種決定試験でも登熟日数の延長は晩生種ほど大きいことが明らかであった。第6表によると、昭和51年は穂数が多く、玄米千粒重も増加の傾向となり、収量は前2ヶ年平均値より明らかに増収している。

6月30日植の晩植栽培では、第7表に示したように、出穂・成熟期の遅延、穂数増などは早植の場合と同様であったが、出穂遅延により登熟温度が不足し、玄米千粒重は軽く、収量は平年に比し1割程度の減収となった。移植時期と生育収量の関係を、日本晴について他の試

第6表 早期栽培での苗の種類と生育収量

品種	年	項目 苗	出穂期	成熟期	登熟日数	稈長	穂長	穂数	玄米重	同比率	玄米千粒重
			月日	月日	日	cm	cm	本/m ²	kg/a	%	g
トドロキワセ	51	稚苗	7.30	9.5	37	87	17.4	459	55.4	109	21.9
	平年	"	"27	8.30	34	81	16.7	437	50.9	100	21.6
	51	成苗	"28	9.4	38	87	17.2	428	56.3	114	21.2
	平年	"	"24	8.27	34	85	16.8	353	49.2	100	21.4
コシヒカリ	51	稚苗	8.9	9.19	41	87	18.9	431	57.2	113	22.1
	平年	"	"4	"9	36	88	18.4	351	50.8	100	21.4
	51	成苗	"6	"18	43	89	20.4	382	60.3	102	22.0
	平年	"	"2	"8	37	87	18.9	324	59.0	100	20.9
日本晴	51	稚苗	"18	10.8	51	78	19.8	433	61.2	112	22.3
	平年	"	"12	9.23	42	78	19.3	389	54.5	100	22.8
	51	成苗	"14	10.4	51	75	20.0	373	59.0	106	22.6
	平年	"	"10	9.20	41	80	19.0	353	55.7	100	21.6

注 1) 平年は昭和49, 50年の平均を示す
2) 5月7日植奨励品種決定試験成績より引用

第7表 晩植栽培での生育収量

品種	年	項目	出穂期	成熟期	登熟日数	稈長	穂長	穂数	玄米重	同比率	玄米千粒重
			月日	月日	日	cm	cm	本/m ²	kg/a	%	g
トドロキワセ	51年		9.4	10.15	41	92	16.6	453	41.3	92	21.9
	平年		8.24	"5	42	88	16.8	435	45.0	100	22.5
コシヒカリ	51年		9.6	"20	44	90	17.8	445	36.7	87	21.5
	平年		8.26	"5	40	87	18.0	363	42.4	100	22.4
日本晴	51年		9.10	"29	49	80	17.5	471	41.6	93	20.1
	平年		9.1	"16	45	75	18.1	418	44.7	100	22.0

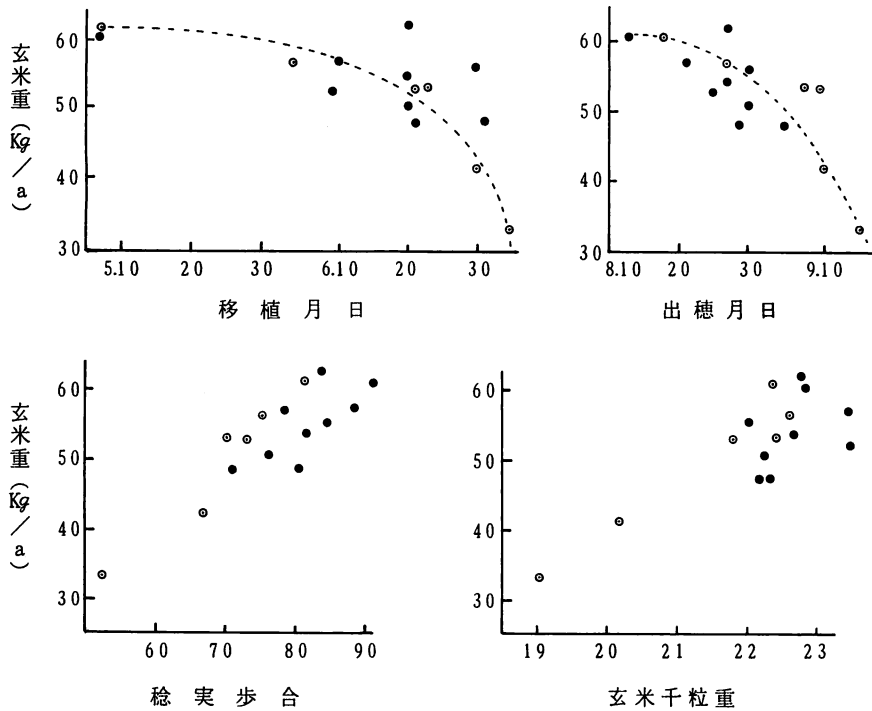
注 1) 平年は昭和48, 49年の平均を示す
2) 6月30日植奨励品種決定試験成績

茨城県における昭和51年の異常気象と水稲の生育

第8表 移植時期と生育収量(品種 日本晴)

試験年次	移植期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	玄米重	同比率	千粒重	稔実歩合	積算温度
	月日	月日	月日	cm	cm	本/m ²	Kg/a	%	g	%	℃
51	5. 7	8.18	10. 8	78	19.8	433	61.2	101	22.3	81	949
50	"	13	9.23	76	19.3	386	60.6	100	22.8	91	1,092
51	6. 3	27	10.15	81	20.5	430	56.5	103	22.6	75	883
48, 49	11	23	3	78	19.0	417	54.7	100	23.4	85	938
51	21	9. 7	30	81	20.5	482	53.3	99	21.7	70	831
"	23	9	11. 3	80	19.4	486	53.3	99	22.4	73	821
48, 49	20	8.28	10.10	80	19.1	437	53.7	100	22.4	77	913
51	30	9.10	29	80	17.5	471	41.6	80	20.1	67	808
48, 49	7. 1	2	18	78	18.4	484	52.0	100	22.1	78	849
51	5	15	30	76	18.2	426	33.1	-	19.0	79	745

- 注 1) 苗の種類は5月7日植は兩年とも稚苗, 他は全て中苗である。
 2) 積算温度は出穂後45日間の値を示した。
 3) 稔実歩合は1.06比重選による。



注. ○印は昭和51年, ●印は48,49年を示す

第6図 移植期・出穂期・稔実歩合・千粒重と収量との関係

験結果も含めて第8表にまとめた。その結果、51年の収量を48,49年度と比較すると、6月20日頃移植までは早植とくらべた減収程度は約1割強と同等であった。しかし、それ以降は減収が急激に大きくなり、6月30日植で約3割減収、7月5日植では約5割の減収となった(第6図)。

収量構成をみると、6月20日植までは穂数の増加が登熟の低下を補っている。しかし、6月30日植と7月5日植では、穂数は減少気味の上に稔実歩合、千粒重など登熟の劣化がそのまま減収因となった。

冷害年には有機物施用の効果が高いと言われており、県北の調査の中でもその例がみられた。有機物連用試験の成績(第9表)でも同様の結果が得られ、生わらおよび堆肥施用の効果が昭和50年までよりも高くあらわれている。この結果は、連用効果に加えて本年の低温気象の影響も見逃せないものと考えられる。

第9表 生わら、堆肥連用試験の収量

処理区	年次			
	48	49	50	51
1. 化成肥料単用区	49.9	42.1	51.7	46.0
2. 稲わら600Kg連用区	96	101	93	100
3. " 900Kg "	94	100	97	111
4. 堆肥1,200Kg "	102	105	107	110

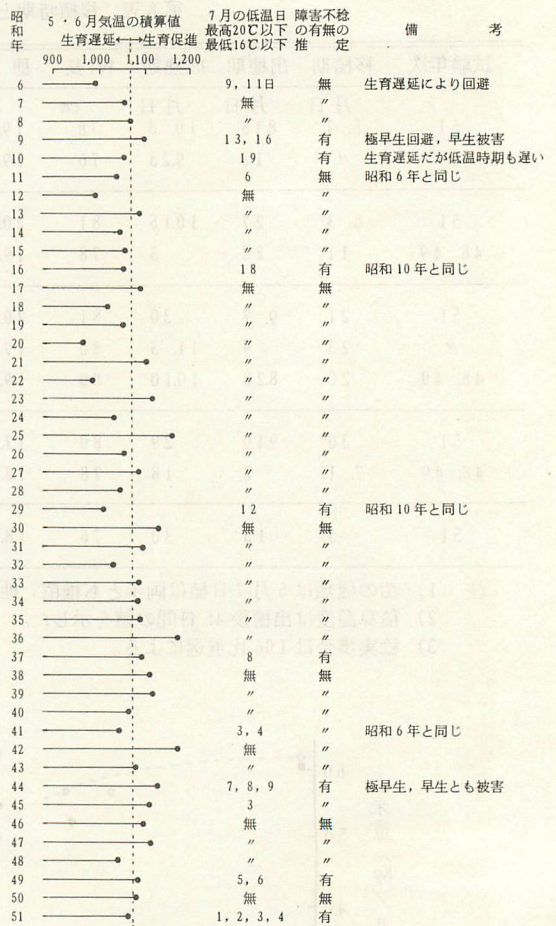
- 注 1) 1区(Kg/a)に対する2~4区の指数で示す。
 2) 農試土壌肥料部有機物連用試験成績、昭和48年開始、品種コシヒカリ

VI 過去の気象からみた冷害危険度の推定

1 障害型冷害危険度の推定

推定の条件として、現在の早期栽培を過去の年次に行ったと仮定し、その上で、5,6月の積算気温の高低により出穂期の遅速を判定した。また、温度条件として、7月上旬に最高気温20度以下で最低気温16度以下の低温があるかどうかの2条件から、稲の生育と低温時期が一致した年は障害型冷害が発生するものとした。

水戸気象台の昭和6~51年の46年間の資料をとりま



注 昭和29年以降の障害不稔発生推定は実例と一致している。気温は水戸気象台の観測値を用いた。

第7図 生育期の温度と障害型冷害との関係

とめた結果は第7図のとおりである。その結果、昭和9, 10, 16, 29, 37, 44, 45, 49, 51の9ケ年に障害型冷害が発生したことになる。発生頻度は平均5年に1回であった。なお、昭和28年以降に実施している早期栽培の品種試験の極早生種(フジミノリ級の熟期)の障害不稔の発生は、前記推定と全く一致している。

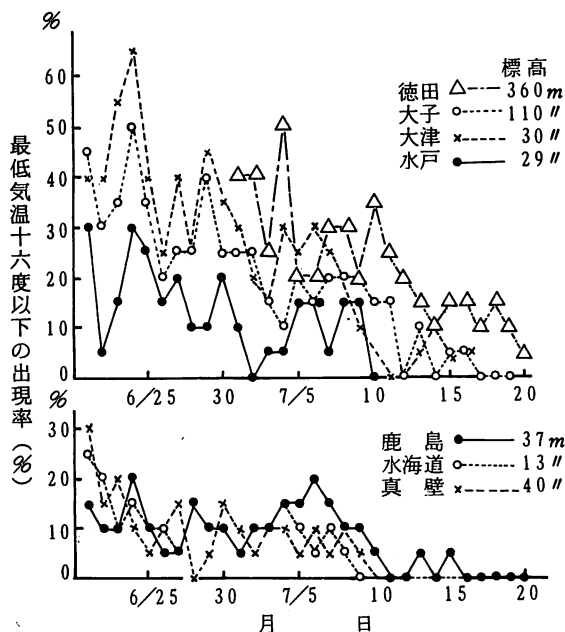
障害の発生を年次別にみると、昭和9~16年の間は3回と多く、17~28年の間は全くなく、また、昭和44年以降は8年間に4回という高い頻度であることが注目される。

2 安全出穂期の策定

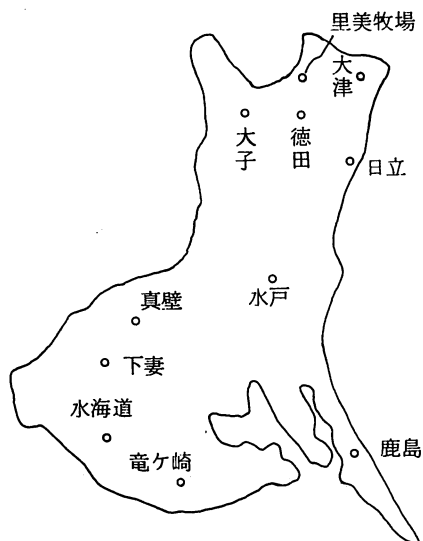
1) 障害型冷害危険度の時期別、地域別推定

茨城県における昭和51年の異常気象と水稻の生育

危険温度として最低気温16度を取り、6月下旬から7月中旬までの期間、県内7地点について日別の出現頻度を計算した(第8図)。平坦部においては7月上旬まで



第8図 最低気温16℃以下の出現頻度 (昭和32~51年)



第9図 観測地点図

10%程度の頻度が続くが、それ以後は急激に減少する。平坦部での発現頻度は、南西部では県中北部より低い傾向がある。

山間部では標高が高くなるのに従い低温頻度は高くなり、標高360mの徳田では7月中旬まで10~15%の値を示している。

以上のことから、障害型冷害を回避する安全出穂期としては、平坦部では減数分裂期を7月10日以後とすること、すなわち、出穂期は7月25日を早限とするのが安全となる。また、県北山間部では標高400m程度での早限は7月末となり、それ以上の所では8月5日頃を早限とするのが安全と考えられる。

2) 登熟温度からみた出穂晩限

水稻の登熟温度は出穂後40日間の積算で、880度(1日平均22度)あることが望ましく、800度でも実用的には完全登熟が可能であるとされている²⁾。このことを本県での出穂期別、地域別に示したのが第10図である。

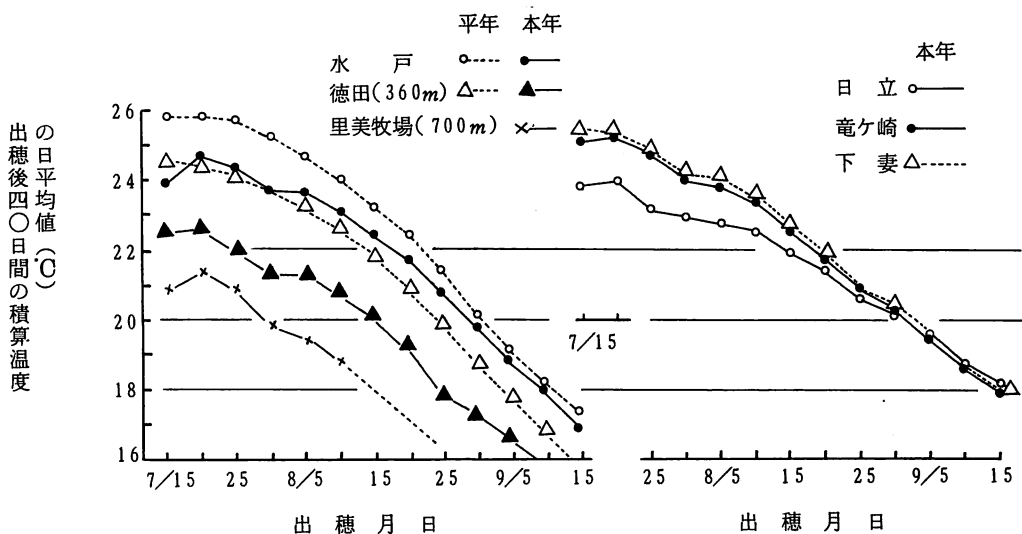
平坦部での地域差は、県南西部では中北部よりも高いが、大きな差はないことがわかる。しかし、標高が高くなるに従い同一出穂での登熟温度は急激に低下する。とくに、標高700m地点では8月上旬出穂でも800度の登熟温度が確保できず、昭和51年の場合、好適な稲作々期はなかったということになる。

昭和51年の登熟の平年との比較では、山間部の徳田は水戸よりも平年との差が大きいたことが明瞭である。すなわち、20度の温度を確保できる出穂期は水戸では平年と大差ないのに対し、徳田では平年より約10日早い8月15日になっている。

平坦部での平年の登熟温度は、8月半ば出穂までは高すぎるため、昭和51年の温度低下は過高温の是正により無駄な消耗を少なくした点で登熟にプラスになったことが考えられる。

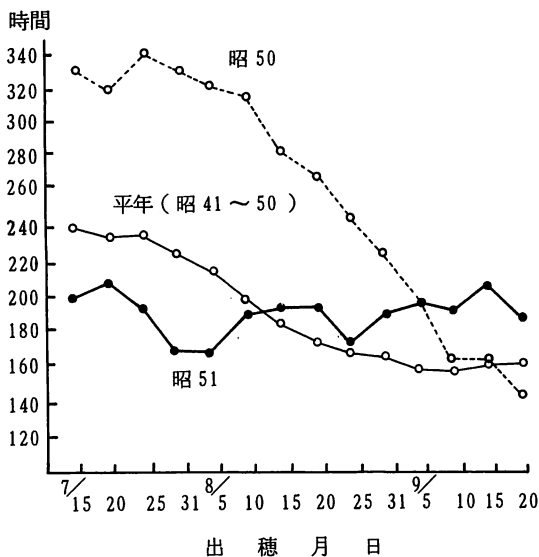
3) 登熟期間の日照時数

出穂後40日間の積算日照時数は第11図にみられるように、平年値でみると、出穂が早いほど日照が多い。しかし、昭和51年は、8月10日出穂までは平年より2割程度少ないが、15日以後の出穂では平年より多くなり、



注 平年は昭和41～50年の値である。

第10図 出穂期別登熟温度の地域差



第11図 出穂後40日間の積算日照時数

中晩生品種の登熟は後半の多日照がプラスし、平坦部での生育遅延、遅植の減収を少なくしたと思われる。

3 安全出穂期のまとめ

安全出穂期について、今まで述べて来たことを県内の地域別にとりまとめ第10表に示した。

平坦部は各地の差が小さいことから、一つにまとめ、

第10表 標高別安全出穂期

項目 標高別	最低気温16度 以下の 頻度		出穂 早限 月日		出穂 晩限 (月日)		好適 出穂期 月日
	頻度	出現 月日	早限 月日	晩限 月日	平年	昭51	
平坦部	10%以下	7.10	7.25	9.2	8.29	7.30~8.20	
中山間部 (300~400m)	"	7.20	8.5	8.25	8.15	8.5~15	
山間部 (600~700m)	20%以下	7.25	8.10	8.18	8.5	8.5~10	
		7.20	8.5				

作期に強く関係する標高別に整理した。

平坦部……障害型冷害回避の出穂早限は7月25日となり、登熟温度20度を限界とする晩限は8月末日となる。

しかし、昭和44年の例では7月25日でも不稔障害が出ることから、安全をみて5日遅らせ、登熟温度は22度が望ましいことから、好適出穂期間は7月30日～8月20日頃とした。

中山間部(標高300～400米)……出穂早限は8月5日、晩限は昭和51年の気象でも8月15日であり、この時期ならば平年気温で22度の登熟温度が得られる。平坦部よりも稲作気象としては制限が強くなり、好適出穂期

茨城県における昭和51年の異常気象と水稻の生育

間はそのまま8月5～15とした。

山間部(標高600～700m)……この地帯は気温上からは青森県に相当すると言われ、その上に、日照不足、冷水、漏水など稲作には不利な環境条件にある。そのため、平坦部や中山間部の条件を適用すると、好適作期は得ることはできない。

そこで、軽度の障害は許容するとして、16度以下の出現頻度20%を認めると、出穂早限は8月5日となる。また出穂晩限は登熟温度19度(減収率5%程度)まで許容すると、昭和51年の気象でも8月10日となる。

このことから、この地域での稲作の安全のためには、現在作付のフジミノリよりも早生の品種との作付配分、中苗育苗の導入、漏水防止、水温上昇による生育促進など、総合的対策が重要である。

本報告をまとめるに当り、その機会を与えられた場長小川敏雄氏(現農業大学校長)、指導と御校閲を賜った副場長小野信一氏、冷害調査を担当された作物部阿部祥治氏、気象資料のまとめに協力された奥津喜章氏(現育種部)に対し御礼申し上げる。

なお、資料の一部は、茨城統計情報事務所作況試験室、農試土壌肥料部、水府地区および江戸崎地区農業改良普及所の成績を引用した。あわせて感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 茨城県農林水産部(1977) 異常気象による作物の生育障害とその対策。
- 2) 日本農業気象学会編(1972) 農業気象の実用技術、養賢堂。

水稻苗のばらまき移植栽培法について

阿部 祥治・間谷 敏邦・塩幡 昭光

田植作業の省力を主目的とする水稻苗のばらまき移植栽培法について検討を行なった。

育苗に長尺紙筒 R-6 を使用する場合、根がらみ防止には、ACN 50%水和剤 3g/2l/m² を均平にした育苗床へ散布する方法が有効であった。

播種作業労力は紙筒 R-6 を使用した場合、かなり省力になることがわかった。しかし刈取労力は 1, 2, 3 条刈用バインダー、手刈の場合でも約 30%程度条植より多労となる。

ばらまき移植には、代かき直後で水深ができるだけ少ないことが最も良い条件と認められた。

栽植密度は早期・早植栽培の場合 25 株/m²、晩植栽培で 30 株/m²程度を目標にばらまけば、慣行の条植栽培に比較して同収量、あるいは多収になるものと考えられた。

移植株数のかたよりと収量の関係を見ると、収量の偏差、変異係数は補償作用によって移植株数の偏差、変異係数よりもかなり小さくなり、移植株数で ±5~6 株/m²程度のかたよりは収量への影響が少ないことがわかった。

カブマキポットと紙筒苗を比較すると長期間の育苗にはカブマキポットが有利であるがばらまき(移植)時の根鉢のくずれや浮苗の発生程度からは不利であると考えられた。収量は紙筒苗が若干まさったが両者間に有意差はなかった。

カブマキポットの種類では A, B 型が、ばらまき苗の育苗に適していることがわかった。

目 次

I 緒 言

I 緒 言	27
II 育苗法に関する試験	28
III 早植栽培における栽植密度と生育収量に関する試験	32
IV 晩植栽培における栽植密度と生育収量に関する試験	35
V 作業労力、ばらまき移植精度に関する試験	37
VI ばらまき移植精度が収量に与える影響について	39
VII カブマキポット苗と紙筒苗の苗質および生育収量の比較	41
VIII カブマキポットの種類と苗質および収量について	42
IX 摘 要	44
引用文献	45

紙筒、カブマキポット等の資材を利用して育苗した水稻の苗を、代かき直後の水田にばらまき移植する栽培法は、当初紙筒で育苗した苗によって行なわれ、その後 1975 年よりプラスチック成型によるカブマキポットの利用が行なわれはじめた。

紙筒を育苗に利用した最初の作物は 1953 年のテンサイであるといわれ、これを利用することによって、テンサイの収量は 3t/10a の壁を破ったとされている²⁾。その後紙筒を利用した育苗は園芸分野で広範囲に利用されてきている。

1962 年頃から水稻の育苗にも紙筒が利用されるようになったが、この当時は専用田植機による機械移植であった。ばらまき移植栽培の発想となったのは、1970 年 8 月 8 日 潟干拓地で紙筒専用田植機が故障したため、苗をばらまき移植してみたところ生育が良好であったことによるとされ、この結果に基づいて 1971 年から北海道農試に

において試験が開始された。全国的な規模で試験が実施されたのは1973年からである。ばらまき栽培は田植が楽であり、収量は慣行栽培に比較して同収量かあるいは増収傾向にあることが認められている^{2) 3) 4)}。

本県では、ばらまき移植栽培について1974年より本場、竜ヶ崎試験地において、カブマキポット利用による方法については1975年より本場において実施した結果、小規模農家、小区画水田、中山間地で穂数を確保しにくい地帯、晩植地帯等に好適する栽培技術であることが認められた。

II 育苗法に関する試験

ばらまき移植栽培法により早期、早植栽培を行なう場合、育苗期間が30～35日にわたるため、播種時は3月下旬頃からとなる。従って露地で簡易育苗を行なう場合の保温法、播種後出芽等による出芽の必要性の有無、灌水労力を省力するための折衷苗代方式による育苗、育苗に適する土壌の種類、および紙筒R-6を使用する場合の根がらみ防止剤使用量等について検討を行なった。

1 保温法と苗質

1) 試験方法

試験年次・場所：1974年，農試本場

供試品種：トドロキワセ，日本晴

育苗資材・育苗土：紙筒R-3(1.5cm角×3cm高，

760ポット/冊)・農試畑土(黒色土壤壤土火山腐植型)

保温法・育苗方法：ポリ一重(0.05mm厚)，同二重，育苗シート被覆・畑苗代，保温折衷苗代(ポリ一重被覆のみ)トンネル方式。稚，中，成苗は当場の慣行により育苗。

播種期(育苗日数)：紙筒3月27日(35日)，成苗4月5日(35日)，中苗4月15日(25日)，稚苗および紙筒稚苗4月25日(15日)。

注) 紙筒稚苗は紙筒1.5cm高。

種子条件：種子消毒後鳩胸程度に催芽(紙筒)

出芽の有無：播種後育苗器で出芽させたものを出芽有，他は無とした。

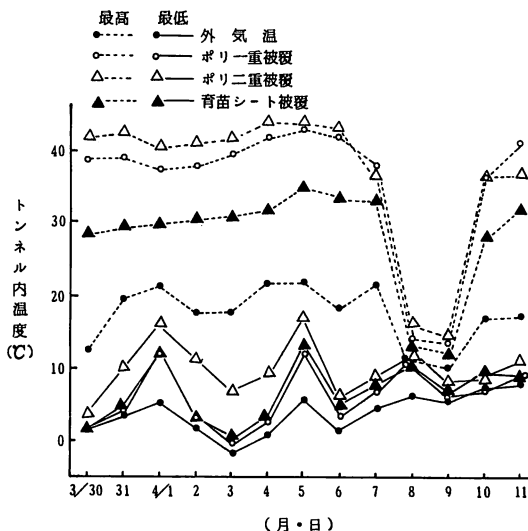
育苗時施肥量：紙筒，N 3.2，P₂O₅ 4.8，K₂O 40

g/冊，調査10日前にN 1 g/冊追肥。稚，中，成苗は耕種基準によった。

管理：3月29日以降2～3日ごとに灌水，4月12日以降は被覆材の開閉管理を実施した。

2) 試験結果および考察

閉管理期間内の保温法と温度との関係を第1図に，同期間内(播種16日後)の紙筒苗の苗質を第1表に，移植時の苗質を第2表に示した。



第1図 保温法とトンネル内温度(1974年)

第1表 開閉管理前の苗の生育の被覆材による差(1974年)

保温法	出芽	品種 トドロキワセ			品種 日本晴		
		発芽数	葉令	草丈	発芽数	葉令	草丈
		本/ポット	枚	cm	本/ポット	枚	cm
ポリ	有	3.9	2.6	6.8	3.7	2.7	8.0
一重	無	2.6	1.9	3.8	1.6	1.3	2.1
ポリ	有	3.8	2.5	7.3	3.9	2.9	10.1
二重	無	4.1	2.0	6.2	3.6	2.0	5.3
育苗	有	3.3	2.2	5.8	3.3	2.0	7.6
シート	無	3.2	1.6	2.4	1.9	1.1	2.2

注) 30個体調査の平均値である

水稻苗のばらまき移植栽培法について

第2表 処理を異にした時の移植時(播種35日後)の苗の生育(1974年)

品種名	項目		苗立数	葉令	草丈	乾物重(%)		第1葉鞘長	第2葉鞘長	
	保温法	出芽の有無				地上	地下			
ドロキワセ	ポリ一重被覆	有	本/ポット 3.5	枚 4.3	cm 20.0	4.52	1.31	cm 2.4	cm 5.2	
		無	2.9	3.8	17.8	3.88	1.64	3.2	5.3	
	同二重被覆	有	3.3	4.0	19.8	3.19	1.42	2.6	6.0	
		無	3.4	4.0	20.7	3.51	1.54	3.0	5.3	
	育苗シート被覆	有	3.5	4.0	20.9	3.36	1.51	2.5	5.1	
		無	3.5	3.5	19.3	2.92	0.83	2.6	5.5	
	ポリ一重被覆	A	3.8	3.8	18.4	3.43	1.49	2.4	4.6	
		B	3.7	4.0	22.4	3.29	1.01	2.2	4.3	
	折衷	無	3.3	2.6	13.6	1.95	1.91	3.5	5.3	
	慣行	稚苗	-	-	2.1	17.7	1.55	0.83	4.9	5.0
		中苗	-	-	3.1	14.0	1.87	-	4.1	5.2
		成苗	-	-	5.3	25.9	9.55	1.31	2.0	4.3
日本晴	ポリ一重被覆	有	3.6	4.3	19.4	4.71	1.48	2.7	5.1	
		無	3.3	4.0	14.9	3.11	1.23	2.5	4.1	
	同二重被覆	有	3.5	4.7	20.1	4.11	1.02	2.2	4.2	
		無	2.9	4.2	17.0	3.60	1.20	2.4	4.5	
	育苗シート被覆	有	3.2	3.9	17.4	3.45	1.50	2.6	4.7	
		無	3.1	3.9	18.5	3.65	0.94	2.8	5.2	
	ポリ一重被覆	有	4.2	4.0	16.1	2.88	1.75	2.2	4.0	
		折衷	無	4.1	3.9	18.3	3.13	1.12	2.2	4.1
	紙筒稚苗	無	3.8	2.5	9.7	1.48	1.13	2.9	3.9	
	慣行	稚苗	-	-	2.4	12.5	1.53	1.14	3.5	4.2
		中苗	-	-	2.9	13.3	1.56	-	4.0	4.6
		成苗	-	-	5.3	16.2	8.67	1.22	1.8	3.0

注 1 ポット当たり播種粒数は3~5粒とした。
 A……単肥(硫安, 過石, 塩加)の配合区
 B……8-12-10(苗代化成)化成施肥区

3月30日から4月11日までの閉管理期間の被覆内の温度を最低気温, 最高気温の各平均値で比較すると, 外気温は最低気温3.7℃, 最高気温17.3℃であった。この条件下でポリ一重被覆では最低気温6.2℃, 最高気温35.6℃となり最低で2.5℃, 最高で18.3℃高くなったが, 4月3日に外気温最低-1.7℃となったとき, 一重被覆では-0.5℃となり低温が続く場合はポリ一重被覆のみの保温では若干問題があるものと考えられた。

ポリ二重被覆の場合は外気温に比較して最低気温で6.5℃と, 最高気温で19.6℃高く, 4月3日の場合でも最低7.0℃であり, 低温時における保温力は特にすぐれて

いるものと考えられた。一方最高温度では, 閉管理13日間のうち40℃をこえる日が8日間もあり, 出芽, 緑化時の適温を著しくこえることが確かめられた。

育苗シートは外気温に比較して最低2.9℃, 最高11℃高かったが4月3日には0℃となり, ポリ一重被覆と同様低温時にはやはり問題であろうと思われる。高温に対しては40℃をこえる日はみられず, このフィルムの被覆は比較的高温時に育苗する場合に有効であろうと考えられた。

以上の結果から, 早期, 早植栽培を目的として育苗する場合, 育苗が降霜期間内の場合は二重被覆とし, その

後一重被覆にすることが安全であると考えられる。

閉管理期間内の苗の生育を比較すると、トドロキワセ、日本晴両品種は葉令、草丈および発芽数とも高温に維持される二重被覆区が、また他の被覆でも出芽させたのちにトンネル内に設置した方が良苗となることがわかった。

移植時の苗質(第2表)は両品種とも、二重被覆の場合に葉令が進み、草丈が長くなる傾向がみられ、次いで一重被覆、育苗シートの順となり保温力の傾向と一致したが、乾物重は必ずしもこの傾向と一致しなかった。

紙筒苗の苗質を慣行育苗の苗に比較すると両品種とも稚、中苗にまさり、畑苗代育苗の成苗には劣った。また育苗器による出芽の有無では、出芽させてから被覆した場合、葉令、草丈とも進む傾向がみられ良苗となったが、ポット当りの苗立数や苗質から判断して移植やその後の生育に支障を与えるほどの差とは考えられず、事前の出芽処理は必要条件ではないものと思われる。

育苗時の肥料について単肥配合と化成肥料との比較では、葉令、草丈で化成肥料が、乾物重では単肥配合肥料がまさり、両者に大差はないものと考えられた。

灌水労力の省力を目的とした保温折衷苗代方式の育苗は有効であるが、育苗日数が長い場合ポット下で根がらみ現象が認められるため、育苗日数は25日程度にする必要があることがわかった。

2 育苗用土試験

1) 試験方法

試験年次・試験場所：1975年・本場

供試品種：日本晴、4～5粒まき

育苗資材：カブマキポットA型(1.6cm角×3.2cm高
578個/枚)、紙筒R-3

播種期・育苗日数：4月16日・35日

育苗方法：畑苗代トンネル方式

育苗土：壤土(黒色火山灰土・農試畑土)、埴壤土(沖積土)
壤土(火山灰土心土、赤土)

育苗時施肥量：

種類	施肥位置			床土 (g/冊)			育苗床 (g/m ²)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
カブマキポット	2.0	2.0	3.0	10	12	15			
紙筒	3.2	4.8	4.0	-	-	-			

2) 試験結果および考察

カブマキポット、紙筒を利用し上記土壌で育苗した試験結果を第3表に示した。

カブマキポット苗と紙筒苗を比較すると、草丈、葉令、乾物重はカブマキポット苗がまさった。カブマキポットは底に穴があり根が育苗床へ伸長することができるために老化苗になりにくく、紙筒苗は根がらみ防止紙による

第3表 育苗土の種類と苗質および使用床土量(1975年)

ポット	育苗土の種類	項目					乾物重(g/100本)		床土量 Kg/冊
		苗立数 本/ポット	草丈 cm	第1葉 鞘長 cm	第2葉 鞘長 cm	葉令 枚	地上	地下	
カブマキポット	壤土(火山灰土・農試畑土)	4.7	16.8	3.0	5.5	3.9	3.68	0.72	3.2
	埴壤土(沖積土)	3.7	16.9	2.7	5.1	3.8	3.82	0.98	3.5
	壤土(火山灰土心土・赤土)	4.7	16.8	3.0	5.5	3.9	3.50	0.89	2.8
	砂壤土(沖積土)	4.0	14.4	2.7	4.4	3.8	3.84	1.04	3.6
紙筒	壤土(火山灰土・農試畑土)	3.6	13.0	3.1	4.6	3.2	3.26	0.63	3.7
	埴壤土(沖積土)	3.2	15.3	3.3	4.9	3.4	3.60	1.09	4.0
	壤土(火山灰土心土・赤土)	3.7	10.9	2.7	3.8	3.2	2.54	0.47	3.5
	砂壤土(沖積土)	3.2	16.3	3.5	5.2	3.4	3.74	1.05	4.2

注) 乾物重以外は30個体調査の平均値である

水稻苗のばらまき移植栽培法について

根の伸長の抑制や肥料切れが原因となって生育が停滞したものと考えられる。従って育苗期間が長期に亘る場合は紙筒よりカブマキポットが有利である。

ポット別、土壌別に苗質を比較すると、草丈は、カブマキポット苗は砂壤土、紙筒苗は壤土赤土でやゝ劣った。葉令では両者とも土壌による差は大きくなかった。地上部乾物重は両者とも埴壤土（沖積土）、砂壤土ですぐれ壤土（赤土）で劣った。壤土（赤土）は他の土壌に比較して肥沃性が劣っていることが原因と考えられる。

育苗土の種類と移植の難易は、根鉢が湿っている条件では大差ないが、乾いている場合は両者とも砂壤土は根鉢がくずれやすかった。

3 根がらみ防止剤使用法に関する試験

1) 試験方法

試験年次・場所：1975～'76年・本場

供試品種：トドロキワセ(1975年), 日本晴(1976年)

育苗資材：紙筒R-6(1.9cm径6角×2.5cm高, 3.0cm高, 12,600ポット/冊)

播種期・播種器具：4月10日(1975年), 4月19日(1976年)・R-6専用播種器具セット

播種：鳩胸程度に催芽した種子, タチガレン1,000倍液 16ℓ/冊灌注

育苗法：畑苗代トンネル方式

育苗時施肥量：N 53.1, P₂O₅ 79.7, K₂O 66.4g/冊

根がらみ防止剤：1975年ACN濃度5%, 7.5%, #110のカンレイシャを前記濃度のACN水溶液に浸漬したのちに育苗床に敷いた。1976年ACN濃度, 0.05%, 0.075%, 0.125%(下敷にカンレイシャ), 0.05%(下敷に新聞紙1枚と2枚), 0.125%(下敷に新聞紙1枚と2枚), 0.075%(床面直接散布), 比較は従来の根がらみ防止紙とした(第5表参照のこと)。

注) ACN剤は両年とも50%水和剤を使用, 1976年はジョロで育苗床へ散布した。

2) 試験結果および考察

ACNの根がらみ防止効果は認められた。紙筒R-3の3cm高で苗質を比較すると草丈, 乾物重は7.5%区が

第4表 紙筒R-6による播種35日後の苗質(1975年)

	ACN濃度 %	平均苗立数 本/ポット	平均播種深度 cm	草丈 cm	第1葉鞘長 cm	第2葉鞘長 cm	葉令 枚	乾物重 g/100割	
								地上	地下
紙筒 高さ3cm	5	3.5	0.45	20.9	2.7	5.4	3.7	3.43	1.53
" " 3cm	7.5	2.7	0.47	17.8	2.7	5.0	3.7	2.78	1.05
" " 2.5cm	5	2.6	0.46	20.2	2.6	5.3	3.9	3.76	1.63

注) **印は紙筒高さ3cm間で比較両者間に有意差のあることを示している。

劣った(第4表)。また5%, 7.5%両区とも育苗後半に巻葉現象が認められ, ACNの濃度は再検討する必要があるものと考えられ, 1976年にカンレイシャ浸漬方式から育苗床散布方式にかえ試験を実施した。またこの試験で育苗床の均平と床面の締めつけについて試験をした結果, 均平のみの床面は中山式硬度計で8.5Kg/cmで, 締めつけた場合は18.1Kg/cmであったが, 根がらみ防止と締めつけの間には関係が認められず育苗床は均平であればよいものと考えられた。

1976年の試験結果を第5表に示した。散布液は1975年に比較してACN濃度を低くし, 育苗床に直接散布す

る方法とした。散布液は育苗床にカンレイシャを敷いた場合と直接床面に散布した場合は育苗床に全量直下浸透した。新聞紙を下敷にした場合は側面流失が多かった。

播種25日後には各区ともポット下に根の伸長が認められた。35日後の結果から検討するとカンレイシャの下敷は根が直下に伸長するためポット間の根がらみは認められなかったが, 引抜き(苗とり)に抵抗が大きかった。新聞紙の場合貫通根が新聞紙を抱きこむために結果的に根がらみと同じ状態になり好ましくなかった。床面に直接散布した場合は床土の抱きこみが若干認められたが苗取りに支障を与えるほどではなく良好であった。

第5表 ACN濃度と播種35日後の苗質ならびにポット下の根長(1976年)

ACN濃度と下敷の種類	項目	1ポット平均 苗立数	草丈	葉令	ポット下の 最長根	ポット下5mm 以上根数
		本	cm	枚	cm	本
1. カンレイシャ 2g/2ℓ/m ² (0.05%)		4.6	11.7***	3.4	2.9*	13.2***
2. " 3g/2ℓ/m ² (0.075%)		4.4	11.9***	3.3	2.8*	10.7*
3. " 5g/2ℓ/m ² (0.125%)		5.6	11.6***	3.4	2.2*	10.1
4. 比較 下敷紙		6.1	14.0	3.4	1.3	8.0
5. 新聞紙1枚 2g/2ℓ/m ² (0.05%)		6.7	14.0	3.3	2.6*	10.9*
6. " 2枚 2g/2ℓ/m ² (0.05%)		5.3	13.7	3.3	3.2*	10.2
7. " 1枚 5g/2ℓ/m ² (0.125%)		4.6	13.3	3.3	2.5*	6.7***
8. " 2枚 5g/2ℓ/m ² (0.125%)		4.7	12.8***	3.2*	2.3*	6.0***
9. 床面散布 3g/2ℓ/m ² (0.075%)		4.7	13.8	3.4	2.1*	3.4***

注) *印はNo.4区に比較して有意差のあることを示す(t検定)

1ポット当りの苗立数が草丈、葉令、最長根、ポット下5mm以上根数に影響を与えているかどうかについて検討したが、1ポット当りの苗立数と草丈との間には $r = 0.480^{n.s}$ 、葉令との間には $r = 0.130^{n.s}$ 、ポット下5mm以上根数 $r = 0.277^{n.s}$ でそれぞれ相関々係は認められなかった。従ってこれらが各区によって異なるのは苗立数の影響ではなくACN濃度と下敷による影響と考えてよいといえる。

以上の結果、育苗日数35日程度では下敷を使用する必要が認められず床面を均平にし、ACN 50%水和剤 3g/2ℓ/m² (0.075%) を散布する方法が根がらみ防止に最も有効であると考えられた。

ACNによって根がらみ防止を行った苗の活着、生育、収量に及ぼす影響については、Vの項で濃度7.5%区で育苗したトドロキワセを栽培した結果、従来の根がらみ防止紙に比較して活着、生育等に障害は全く認められなかった。

III 早植栽培における栽植密度と生育収量に関する試験

ばらまき栽培における適栽植密度を知るために品種と施肥量をかえて生育・収量について検討した。

1 試験方法

試験年次・場所：1974年、本場、竜ヶ崎試験地(グラ

イ土壌土型)

供試品種：本場—トドロキワセ、日本晴、竜ヶ崎—トドロキワセ、コシヒカリ

育苗資材：紙筒R-3

育苗法：畑苗代トンネル方式、稚、中、成苗は当場の慣行によった。

播種期：本場—紙筒4月4日、稚苗、紙筒稚苗、中、成苗はII-1に同じ。

竜ヶ崎—紙筒4月8日、稚苗4月22日、成苗4月2日、

育苗時施肥量：本場はII-1に同じ。

竜ヶ崎—紙筒、N、P₂O₅、K₂O各3g/冊、稚苗各1.6g/箱、成苗各50g/m²(畑苗代)

移植期：本場—4月10日、竜ヶ崎—4月9日

本田施肥量(kg/10a)：本場

	基肥			分けつ期		穂肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O
標肥	7.0	7.0	7.0	2.0	2.0	4.0	4.0
多肥	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	4.0	4.0
期日	トドロキワセ			6月14日		7月16日	
	日本晴			6月14日		7月29日	

この他ようりん 100kg/10a 全面散布

竜ヶ崎—N 7.0 + 2.0, P₂O₅ 7.0, K₂O 7.0 + 2.0

栽植密度(株/m²)：本場—紙筒苗ばらまき移植, 15, 25, 35, 45 慣行の稚, 中, 成苗は 22.2

竜ヶ崎—15, 25, 35, 紙筒条植, 稚, 成苗 22.2

水稻苗のばらまき移植栽培法について

1 区面積および区制：本場—20 m²

2 試験結果および考察

竜ヶ崎—12 m²各2区制

本場および竜ヶ崎試験地における試験結果を第6, 7

除草剤：Mo + サターンSの体系（本場）

表に示した。

第6表 早植栽培における栽植密度と生育・収量（1974年本場）

出穂および成熟期生育調査（多肥区）

品種	栽植密度	出穂期	稈長	穂長	穂数	有効茎歩合	一穂着粒数	登熟歩合	倒伏の程度	倒伏指数	
											月・日
トド	紙筒15	8.2	93	17.7	354	63	80	90	20	56	
	ト "	25	7.30	94	16.5	558	74	70	86	100	66
	ド "	35	7.29	91	15.7	574	71	71	82	100	69
	ド "	45	7.29	88	15.7	644	69	64	80	100	74
ロキワセ	紙筒稚苗25	8.2	87	16.2	442	68	58	93	35	60	
	ロ "	35	7.29	86	15.8	604	72	53	89	40	62
	ワ 稚苗22.2	8.2	88	16.4	430	74	58	93	50	66	
	セ 中苗 "	7.30	90	16.2	438	66	62	86	25~30	69	
	成苗 "	7.28	89	16.6	447	82	65	90	0	63	
日本晴	紙筒15	8.14	86	21.1	445	74	65	94	0	68	
	日 "	25	8.13	88	19.9	548	73	86	67	ナヒキ	54
	本 "	35	8.12	87	20.4	560	58	75	63	30~40	67
	本 "	45	8.14	84	19.9	644	56	74	60	30	59
晴	紙筒稚苗25	8.17	85	20.8	460	67	81	70	0	40	
	晴 "	35	8.16	85	20.6	615	74	81	71	0	45
	稚苗22.2	8.14	87	20.3	403	68	84	73	0	57	
	中苗 "	8.14	84	20.5	367	62	85	72	0	51	
	成苗 "	8.12	87	21.1	405	70	86	79	0	49	

注) 倒伏の程度…成熟期の面積あたり
倒伏指数……出穂期から20日後調査

収量および千粒重調査

栽植密度	m ² 当りの 実刈株数	トド				ロキワセ				日本晴			
		粟重		玄米重		粟重		玄米重		粟重		玄米重	
		Kg/a	Kg/a	Kg/a	%	Kg/a	%	Kg/a	Kg/a	Kg/a	%	Kg/a	%
15	14.7±2.0	70.5	58.4	61.2	21.7	75.9	60.3	55.2	22.7	70.5	58.4	61.2	21.7
25	24.8±2.6	79.2	55.8	61.8	20.9	90.2	58.1	62.9	22.4	79.2	55.8	61.8	20.9
35	36.6±4.8	75.4	51.8	62.3	21.1	92.5	61.0	61.6	22.0	75.4	51.8	62.3	21.1
45	43.9±5.4	82.5	51.3	58.3	21.4	92.7	55.6	59.1	22.9	82.5	51.3	58.3	21.4
紙筒稚苗25	25.6±1.7	68.3	58.4	60.3	21.3	80.9	57.2	56.1	22.1	68.3	58.4	60.3	21.3
" "	35	34.0±3.2	80.8	60.8	53.6	21.6	89.7	55.8	57.2	80.8	60.8	53.6	21.6
" 稚苗22.2	22.2	70.1	56.9	56.0	22.6	83.4	58.6	60.3	22.7	70.1	56.9	56.0	22.6
" 中苗 "	22.2	77.2	57.9	54.5	21.6	77.7	59.7	57.7	22.4	77.2	57.9	54.5	21.6
" 成苗 "	22.2	81.8	54.4	57.3	21.3	86.7	59.9	60.9	22.5	81.8	54.4	57.3	21.3

注) 玄米重以外は多肥区の数値, m²当りの実刈株数…普肥, 多肥区の坪刈平均値から算出

第7表 早植栽培における栽植密度と生育・収量(1974年竜ヶ崎)

生育調査

品種名	栽植密度	移植時の苗質		6月20日		出穂期	稈長	穂長	穂数	倒伏多少
		草丈	葉令	草丈	茎数					
	株/㎡	cm	枚	cm	株/㎡	月日	cm	cm	本/㎡	
トドロキワセ	紙筒 15	15.8	3.4	56.1	925	7.27	87	15.8	579	少~中
	" 25	15.8	3.4	57.2	1,078	7.25	84	15.1	635	"
	" 35	15.8	3.4	58.7	1,135	7.24	82	15.2	640	"
	紙条 22.2	15.8	3.4	58.7	979	7.24	82	15.2	483	"
	稚苗 "	15.6	2.0	60.0	757	7.26	87	15.4	440	ビ~少
	成苗 "	25.2	5.1	66.5	628	7.21	85	15.9	423	ム~少
コシヒカリ	紙筒 15	13.9	3.3	55.0	897	8.2	88	18.2	424	多
	" 25	13.9	3.3	54.4	947	7.31	83	17.2	463	"
	" 35	13.9	3.3	55.2	1,161	7.30	82	16.7	548	"
	紙条 22.2	13.9	3.3	55.7	846	7.31	84	18.3	410	"
	稚苗 "	14.3	1.9	53.4	748	8.5	89	18.5	398	"
	成苗 "	22.0	5.1	62.2	686	7.29	86	18.1	421	中

収量調査

品種名	栽植密度	a 当り				比率	籾摺歩合	玄米	一穂	登熟歩合	冷害多少
		わら重	籾重	玄米重	屑米重						
	株/㎡	Kg	Kg	Kg	Kg	%	%	g	粒	%	
トドロキワセ	紙筒 15	55.7	54.6	44.0	1.0	98	80.6	20.1	53.8	90.5	0
	" 25	55.1	53.2	43.1	0.7	98	81.3	20.5	56.6	92.4	0~1
	" 35	57.0	56.3	46.3	0.4	103	82.2	20.5	49.0	90.6	0~1
	紙条 22.2	60.2	57.7	46.6	0.9	104	80.9	20.5	-	-	0~1
	稚苗 "	58.3	58.7	47.9	0.6	107	81.7	20.6	-	-	0
	成苗 "	59.1	55.0	44.8	0.6	100	81.5	20.6	-	-	2
コシヒカリ	紙筒 15	61.9	64.0	49.9	1.6	90	78.0	20.3	80.2	84.2	0
	" 25	70.3	63.1	50.9	0.9	92	80.7	20.4	64.2	89.9	0
	" 35	63.9	64.9	52.5	0.9	95	80.9	20.4	64.0	87.0	0
	紙条 22.2	64.9	64.7	52.0	1.3	94	80.4	20.2	72.9	88.3	0
	稚苗 "	73.5	67.4	53.2	2.0	96	78.9	20.9	85.2	87.0	0
	成苗 "	72.2	67.9	55.5	0.7	100	81.7	19.9	75.6	88.6	0

注) 7/5, 16.9℃, 7/6, 15.8℃, 7/7, 16.5℃の低温によりトドロキワセの成苗区は障害型冷害により減収した。

本場での苗質は葉令、乾物重と比較すると成苗が最も良苗であり次いで紙筒苗、中苗、紙筒稚苗、稚苗の順であった。竜ヶ崎においても紙筒苗の苗質は稚苗と成苗の中間位であった。

本場では移植約10日後紙筒苗の下葉が黄化する現象

がみられ、この原因は紙筒が根の伸長を抑制したものと推定した。その後4~5日経過後緑化し、以後の生育は慣行区に比較して旺盛となり過繁茂的な生育となった。

出穂期は栽植密度が高いほど促進する傾向がみられたが、ばらまき(移植)で疎植になった部分は出穂が不揃

で遅れ穂が多くなり、出穂期間が長くなる現象が認められた。

栽植密度が高いほど稈長、穂長は短かく、穂数は多くなった。また栽植密度がほぼ同じ条件で紙筒苗のばらまき区と条植区を比較すると、ばらまき区の茎数、穂数が多かった。この理由はばらまき区は条植区に比較して浅植になるためと思われる。

ばらまき区は慣行区の稚、中、成苗に比較して倒伏しやすい傾向がみられ、さらに密度が高いほど倒伏を助長した。この結果コシヒカリなど倒伏しやすい品種はばらまき移植栽培には適しないものと判断された。

ばらまき移植栽培は浅植になるために条植より倒伏しやすく、また浅植のために穂数が確保しやすいという関係がみられるが、代かき直後にばらまき移植することによりポット部分が土中に埋没する個体が多くなり、倒伏はこれによって軽減されてくる^{1) 2) 3) 4)}。また灌排水の可能な水田であれば中干しにより倒伏はある程度防止できる。

本場の収量を、標肥と多肥をこみにして比較すると、トドロキワセ：紙筒ばらまき 15 株 > 紙筒稚苗 25 株 > 紙筒ばらまき 25 株 > 紙筒稚苗 35 株 > 紙筒ばらまき 35 株 > 慣行稚苗 ≥ 慣行中苗 > 成苗 > 紙筒ばらまき 45 株。

日本晴：35 > 25 ≥ 成 > 慣稚 > 慣中 > 15 > 45 > 紙稚 35 > 紙稚 25 となった。

竜ヶ崎では、

トドロキワセ：慣稚 > 紙条 > 35 > 成 > 15 > 25

コシヒカリ：成 > 稚 > 35 > 紙条 > 25 > 15 となった。

本場でトドロキワセのばらまき移植 15 株/㎡区が多収だった理由として、比較的均一にばらまかれたこと、一穂着粒数、登熟歩合が高かったことがあげられる。紙筒稚苗 25、同 35 株/㎡区においては倒伏が少なく、多収にむすびついた。

日本晴は全般に倒伏が少なく、ばらまき 25、35 株区が多収となった。

竜ヶ崎では紙筒苗の場合倒伏の程度が収量の多少に影響を与え、倒伏の少なかった稚苗、成苗に比較して供試両品種とも紙筒区は少収であった。ばらまき移植区内の

比較では両品種とも 35 株/㎡区が他区より多収であった。

以上の結果から早期、早植を対象としたばらまき移植栽培における適正密度は、強稈品種の場合は 35 株/㎡程度の密植にも適応するものと判断し、25 ~ 35 株/㎡であると結論できるが、ばらまき移植栽培は個所によって密度のかたよりのあるために、25 株/㎡程度を目標にして均一な移植を行うことがよいと考えられる。

IV 晩植栽培における栽植密度と収量に関する試験

ばらまき栽培の晩植適応性と適栽植密度を検討するために密度、施肥量をかえて試験を実施した。本試験は 1975 ~ 76 年の 2 ケ年に亘ったが、両年ともほぼ同様の結果がえられたので主に 1976 年の成績について述べる。

1 試験方法

試験年次・場所：1975 ~ 76 年、本場、竜ヶ崎試験地
供試品種：大空

育苗資材：紙筒 R-5 (1.5 cm 角 × 3.0 cm 高, 684 ポット/冊)

注) 1 冊の展開長、巾が育苗箱に一致する。

育苗法：折衷苗代方式

播種期：本場、6 月 3 日、竜ヶ崎 紙筒 6 月 1 日、稚苗 6 月 11 日

播種量：紙筒 3 ~ 4 粒/ポット、中苗 80 g/箱 (本場) 稚苗 200 g/箱 (竜ヶ崎)

育苗施肥量：本場 紙筒 N 1.6 + 2.0, P₂O₅ 2.4, K₂O 2.0 g/冊, 中苗 N 0.8 + 2.0, P₂O₅ 1.2, K₂O 1.0/箱, 紙筒, 中苗ともタチガレン 5 g/箱混入

竜ヶ崎 紙筒, 稚苗, N, P₂O₅, K₂O とも 2.0 g/冊, 箱
移植期：本場 6 月 29 日、竜ヶ崎 6 月 25 日

本田施肥量 (kg/10 a) :

	基 肥			穂肥(8/6)		穂肥(8/25)	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O
標肥	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0
多肥	10.0	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.0

	基 肥			穂 肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O
標 肥	5.0	7.0	7.0	2.0	2.0
多 肥	7.0	7.0	7.0	2.0	2.0

栽植密度(株/㎡)：本場一紙筒ばらまき 25, 30, 35株中苗 28 株条植, 竜ヶ崎一紙筒ばらまき 30, 35 株, 稚苗 22,2 株条植。

注) 条植は本場, 竜ヶ崎とも 5本/株植とした。

1 区面積および区制：本場 26 ㎡, 竜ヶ崎 13 ㎡, 2区制
除草剤：Mo+サターンMの体系(本場)

2 試験結果および考察

1975年の試験では、本場では大空を供試し、6月30日にばらまき移植した。紙筒苗の苗質は育苗期間28日で葉令3.9であり、中苗(80g/箱)と同じであった。草丈は中苗が長く、乾物重も中苗が若干多かった。この試験結

果から適株数は25~35株/㎡であると推定したが、最高密度の区が30株/㎡であったため十分な資料は得られなかった。

竜ヶ崎では裏作玉ねぎ跡を対照に大空を供試して施肥量の試験を実施した結果、基肥適量は窒素5.0kg/10aと推定したが、栽植密度は25株/㎡であり穂数の確保が十分でなかったことと倒伏により、慣行の稚苗栽培に比較して少収であった。出穂、成熟期は稚苗より4~5日早く良好であった。

1976年の成績を第8~9表に示した。本場における紙筒苗の苗質は中苗に比較して草丈は短かいが葉令は中苗

第8表 晩植栽培における移植時の苗質(1976年)

本 場 (播種 26 日後)				竜ヶ崎試験地 (紙筒播種 25 日後) (稚苗播種 14 日後)			
苗立数	草 丈	葉 令	第1葉	第2葉	乾物重(g/100個体)		
			鞘 長	鞘 長	地上部	地下部	
紙筒 R-5	3.3	15.7**	3.9ns	2.5***	5.0***	2.921	0.738
中 苗	-	17.6	4.0	3.6	6.3	2.775	0.604

葉 令	草 丈	葉 色	
			枚
紙筒 R-5	4.0	21.8	緑
中 苗	2.1	10.1	濃緑

移植時の水深 本場 0~3cm
竜ヶ崎 1~2cm

注) 乾物重以外は20個体平均, 乾物重以外の数値の*印は中苗に比較して差のあることを示す(t検定)。

第9表 晩植栽培における出穂期・成熟期生育, 収量調査(1976年)

本 場	出穂期	稈 長	穂 長	穂 数	実刈株数	葉 重	玄米重	千粒重	倒伏の程度	一穂着粒数	登熟歩合
											登熟歩合
紙筒 25株/㎡ 標肥	9.1	76	17.6	429	26.1	66.1	60.8	2.27	2.0	70	82
” 多肥	8.31	77	18.0	477	25.6	66.7	59.8	2.31	2.0	69	82
” 30株/㎡ 標肥	8.31	76	17.5	480	31.1	62.2	60.4	2.30	2.0	68	82
” 多肥	8.31	76	17.5	540	32.4	68.8	57.3	2.31	2.0	68	82
” 35株/㎡ 標肥	8.31	75	17.1	557	36.4	66.4	60.7	2.30	2.5	66	77
” 多肥	9.1	76	17.7	571	36.7	70.8	62.2	2.34	2.5	70	83
中 苗 標肥	9.2	74	17.9	413	28.1	64.8	56.3	2.36	ナヒキ	79	82
” 多肥	9.3	77	17.7	425	27.3	68.2	61.2	2.35	ナヒキ	66	82

栽植密度・玄米重分散分析：有意差なし

竜ヶ崎試験地

	出穂期	成熟期	稈 長	穂 長	穂 数	玄米重	千粒重	倒伏の程度
紙筒 30株/㎡ 標肥	8.29	10.18	79	15.9	430	47.0	21.6	0~1
” 多肥	8.29	10.18	80	16.8	507	47.1	21.5	0~1
” 35 /㎡ 標肥	8.29	10.18	78	16.4	470	47.6	22.0	0
” 多肥	8.29	10.18	78	16.4	529	51.1	21.8	0
稚 苗 標肥	9.2	10.23	78	17.6	448	48.0	21.7	0~2
” 多肥	9.2	10.23	83	17.7	505	50.1	21.5	1~2

水稻苗のばらまき移植栽培法について

と同じであり、乾物重は紙筒苗がまさり良苗であった。竜ヶ崎においても葉令 4.0 となり良苗であった。

移植時、本場では水深深く、代かき直後の移植であったために 60～70% が直立し、活着、初期生育とも順調であった。1976 年は 6 月下旬～7 月上旬、8 月上旬に低温が続いたため前年に比較して出穂期で 5～6 日遅延したが登熟は良好であった。出穂期は紙筒区が 1～2 日早まった。

収量を標肥、多肥区をこみにして比較すると 30 株/㎡区は中苗区とほぼ同収量であったが、35 株/㎡区はやや多収となった。しかし各区の収量間に有意差は認められなかった。

竜ヶ崎においては紙筒区の出穂期が稚苗区より 4 日程度早くなった。収量は標肥、多肥区をこみにしてみると 30 株区は穂数がやや少なく 35 株区に比較して少収となった。35 株区は稚苗区とほぼ同収であった。

以上の結果から紙筒苗のばらまき移植の晩植栽培は単位面積当りの植付株数の設定が容易であること。分けつ力が旺盛であることから、穂数が確保しやすく条植より有利と判断され、早植栽培より若干株数を多くすることが望ましく、30～35 株/㎡が適密度であると考えられた。

V 作業労力、ばらまき移植精度に関する試験

紙筒苗ばらまき移植栽培の育苗、移植、収穫等の個別作業労力、ばらまき移植時の水田の条件と移植精度との関係、また播種作業労力を短縮するために供試した長尺紙筒 R-6 等について検討を行なった。

1 試験方法

試験年次・場所：1974～'75年・本場

供試品種：トドロキワセ(1974, '75年)、日本晴(1974年)

育苗資材：紙筒 R-3 (1974年)、R-6 (1975年) および専用播種器具使用

注) R-6 (1975年) は根がらみ防止剤 使用法試験を兼ねた。

播種期・播種量：4月4日(1974年)、4月10日(1975

年)・3～4粒/ポット

播種：鳩胸程度に催芽した種子使用、R-3 はタチガレン粉剤 6 g/冊、R-6 はタチガレン 1,000 倍液 16 l/冊灌注

供試面積(本田)：12 a (1974年)

育苗法：畑苗代トンネル方式

育苗時施肥量：紙筒 R-3, N 3.2, P₂O₅ 4.8, K₂O 4.0 g/冊、紙筒 R-6, N 53.1, P₂O₅ 79.7, K₂O 66.4 g/冊。

移植期：5月8日(1974年)

本田施肥量(Kg/10a)：N 7.0 + 6.0, P₂O₅ 11.0, K₂O 7.0 + 6.0

2 試験結果および考察

試験成績を第 10～16 表に示した。紙筒 R-3 を用いる場合、育苗作業労力(第 10 表)のうち播種作業はすべて人力で行われるために延作業時間は 8.75 時間(5人組)/10 a となり、トンネル開閉、灌水などの管理作業も育

第 10 表 紙筒 R-3 における育苗作業労力
(10 a 当り)(1974年)

作業名		項目			
		作業時間	組人員	延作業時間	
紙筒	播種	1.75 ^{hr}	5人	8.75 ^{hr}	
	管理			5.06	
計				13.81	
33冊	播種(個別作業)	肥料			
		タチガレン	0.29	1	0.29
		土混合			
		紙筒土入れ	1.40	1	1.40
		播種	1.33	1	1.33
	覆土、連搬	1.20	2	2.40	
	苗床設置				
稚	苗			2.90	
慣	行			8.20	

注) 稚苗の播種作業は動力播種機利用

苗期間が長いだけ多労となり、慣行(成苗)に比較して延作業時間は 60% も多くなった。また稚苗に比較すると 4.8 倍の労力を要した。1975 年に長尺紙筒 R-6 を利用し専用播種器で播種した結果、播種作業労力は大中に減

少し、前年の約1/7程度の時間(1.94時間)で完了した(第11表)。これは稚苗に比較しても約1時間ほど短縮されたことになる。しかし播種器の精度は若干劣り、第12表に示すように播種後に手直ししない場合は約13%

第11表 紙筒R-6を用いた時の作業労力(1975年)
播種作業労力(時/10a)

	作業時間	組人員	延作業時間
	hr	人	hr
寒冷紗敷	0.02	3	0.06
ペーパーポット 展開	0.12	3	0.36
土入れ,ならし (1回)	0.18	3	0.54
播種	0.10	3	0.30
鎮圧(2回)	0.02	2	0.04
覆土	0.11	3	0.33
鎮圧(2回)	0.03	1	0.03
全体を通して (つなぎ含)	0.65	3	1.94

播種後の作業労力(時/10a)

	作業時間	組人員	延作業時間
	hr	人	hr
水かけ	0.07	1	0.07
タチガレン散布	0.14	1	0.14
トンネル作成	0.15	4	0.60

* 土入れ:一輪車 4.5台
覆土: " 1.1台

程度の欠株がみられた。播種量が少ないと思われる箇所を手直し(補正)することによって欠株率は著しく減少した。またR-6のポットの土詰作業はR-3に比較し

第12表 紙筒R6における欠株率調査(1975年)

無補正区	12.8%
補正区	3.8%

て土のロスが比較的多かった。

覆土する場合、播種深度がR-3に比較して若干浅い(第17表)ことによる種子の引ずり、灌水による種子の露出がみられ、これらが原因して欠株を助長し、また種子の露出を防ぐためにポット上部に土を覆ったことにより育苗後半にポット上部での根がらみが若干みられた。

10a当りの移植作業時間(第13表)を比較すると紙筒苗のばらまき移植は慣行の手植に比較して約1/7の労力であり、かなり省力であることがわかった。これを二条田植機による稚苗の移植時間に比較しても同程度以上の能率であった。

植付精度について前日代かき、当日代かきの条件で比較した結果、当日代かき条件の水田の方が直立に近い状態に植付けられる株が多かった。これは、さげふり深度によって示されているようにばらまき移植には代かき直後で土の軟かい状態が適していることを示すものである。また第14表に示すように移植時は水深ができるだけ少ない方がよいことがわかった。

従ってばらまき移植栽培には、代かき直後、水深0~1cm程度の条件が最適であり、この条件であればポット部分が完全に土中に埋まるために、浅植による倒伏も幾分防止できるものと考えられる。このことは他の報告¹⁾³⁾⁴⁾でも述べられている。

第13表 移植(ばら播)作業労力(10a当り)と精度(1974年)

項目 作業名	作業時間	組人員	延作業時間	前日代かき			当日代かき		
				hr	人	hr			
苗とり	0.13	2	0.26	0	30	60	0	30	60
紙運搬	0.30	1	0.30	30°	60°	90°	30°	60°	90°
筒苗まき	1.30	2	2.60	60.2	35.4	4.4	50.9	35.5	13.6
計			3.16	さげふり深度 10.4 cm			14.8 cm		
稚苗			3.59	植付株数の変異 28.2±5.74株/m ²			25.3±6.60株/m ²		
慣行			21.00	CV(%) 20.1			26.1		

注) 稚苗の移植は2条用田植機利用、慣行は統計年報より引用

水稻苗のばらまき移植栽培法について

第 14 表 植代状態と植付姿勢 (1974 年)

処理	項目	さげふ 植付		植付角度 (%)			
		り深度	深さ	0°	0~30°	30~60°	60~90°
代播後時間	直後	cm	cm	%	%	%	%
	6時間	13.6	3.1	2	19	38	41
	23時間	9.2	2.1	13	21	48	18
水深	±1cm	13.6	3.1	2	19	38	41
	3	13.6	0.9	39	20	23	18
	5	13.6	0.7	-	23	57	20

注) 紙筒苗を約 2 m 投上げて移植, 植付の深さは田面から紙筒の底面までの深さとした。

第 15 表 種々のバインダーと手刈による作業労力の比較 (1974 年)

調査項目	機種	1 条刈用		2 条刈用		3 条刈用	
		ばら播	条植	ばら播	条植	ばら播	条植
供試バインダー型式		HD-300		HC-502		HC-75	
有効刈巾 (cm)		27		52		80	
刃巾 (cm)		27		48		75	
実測作業巾 (cm)		23	30	44	60	65	90
作業速度 (hr/sec)		0.44	0.44	0.39	0.39	0.36	0.36
理論作業時間 (hr/10a)		2.8 (133)	2.1 (100)	1.6 (133)	1.2 (100)	1.1 (122)	0.9 (100)
圃場作業時間 (hr/10a)		4.03 (126)	3.19 (100)	2.60 (130)	2.00 (100)	1.88 (126)	1.49 (100)
手刈作業時間 (hr/10a)	ばら播	手刈		結 束		計	
	条植	8.9(122)		6.2		15.1	
		7.3(100)		6.0		13.3	

第 16 表 刈取作業労力を調査した水田の収量調査結果 (Kg/a) (1974 年)

	精粗重	精玄米重	屑米重	玄米千粒重
	Kg	Kg	Kg	g
トドロキワセ	65.8	51.2±6.3	0.2	21.1
日 本 晴	74.7	60.2±3.3	1.0	22.4

VI ばらまき移植精度が収量に与える影響について

ばらまき移植法によると個所による栽植密度の疎密はさけられず, これが収量に対してどの程度影響を与える

第 15 表に刈取作業労力, 第 16 表に刈取に供試したは場の収量を示した。このような生育条件の稲を 1, 2, 3 条刈用バインダーを用いて刈取を実施した結果, ばらまき移植栽培稲の刈取は条植の稲に比較して 26~30% 作業労力が多くなった。これらは有効作業巾が条植より小さくなったためである。人力による刈取作業について比較した場合も約 20% 作業時間が多くなったが, ばらまき移植栽培では 1 株の大小差が大きいこと, 進行方向が定まらないことがその理由と考えられた。

のかについて検討した。

1 試験方法

試験年次・場所: 1975 年・本場

供試品種と資材の種類: トドロキワセ 紙筒 R-6, 大空 紙筒 R-3

注) トドロキワセは II-3 1975 年 A C N 7.5% 区の苗を利用した。

播種期: 4 月 10 日

育苗時施肥量: トドロキワセは N 53.1, P₂O₅ 79.7, K₂O 66.4 g/冊, 大空 N 3.2, P₂O₅ 4.8, K₂O 4.0 g/冊。

移植期: 5 月 13 日

本田施肥量 (kg/10a) :

		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	この他ようりん 100kg/10a
基肥	標肥	7.0	7.0	7.0	
	多肥	10.0	10.0	10.0	
追肥 トドロキワセ(-15日), 大空(-10日)					
N 3.0, K ₂ O 3.0kg/10a					

1区面積・区制・栽植密度: 1区 55㎡・2区制・25株/㎡

2 試験結果および考察

移植時の苗はトドロキワセはACN 7.5%区で育苗した苗を利用した。R-3で育苗した大空の苗質と比較すると葉令に差

は認められなかったが、草丈、乾物重は劣った(第17表)。

またACN 7.5%で育苗したトドロキワセの本田での活着は良好でACNによる障害は全くみられなかった。

ばらまき移植は25株/㎡(82.5株/3.3㎡)の予定で実施したが、結果を偏差と変異係数(CV)で第18表に示した。トドロキワセでは3.3㎡当り10株前後、大空では10.0, 26.5株前後の偏差が認められ個所によるかたよりが大きかった。

移植時に不整の程度の大きかった区は出穂、成熟が不揃いとなりトドロキワセで3~4日、大空では6~7日

第17表 移植精度試験における移植時の苗質(1975年)

品種名	項目	平均	平均	草丈	第1葉鞘長	第2葉鞘長	葉令	乾物重(g/100)	
		播種深度	苗立数					地上	地下
トドロキワセ(R-6)		0.47	2.7	17.8	2.7	5.0	3.7	2.78	1.05
大空(R-3)		0.53	3.0	19.9	2.9	5.7	3.7	3.70	0.91

第18表 ばらまき(移植)移植精度調査(1975年)

品種名	項目	当初予定	実移植株数/3.3㎡	同左偏差	CV
		移植株数/3.3㎡			
トドロキワセ	標肥	82.5	75.5	±9.3	12.3
	多肥	82.5	72.0	±10.0	13.9
大空	標肥	82.5	84.8	±10.0	11.7
	多肥	82.5	65.5	±26.5	40.5

注) 実移植株数調査個所 1区 2ヶ所

間のバラツキがみられた。

第18表の実移植株数を調査した個所について収量調査を行なった結果を第19表に示した。収量は多肥区で若干多収となったが有意差はなかった。実移植株数と収量の偏差, CVを比較すると、実移植株数の偏差, CVよりかなり小さくなった。これは補償作用が働いたためと考えられ、この結果から㎡当り±5~6株程度の不整(個所によるかたよ)であれば収量に大きな影響はないものと結論できる。従って25株/㎡の予定でばらまき

第19表 移植精度試験における出穂期、成熟期生育ならびに収量調査(1975年)

品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	一穂着粒数	穂数	倒伏の程度	4~6節稈長	葉重	玄米重	同左偏差	CV	千粒重	登熟歩合	
														粒本/㎡	%
トドロキワセ	標肥	7.29	8.31	92	18.1	71	496	無	14	74.0	64.7	±6.0	9.3	2.19	93
	多肥	7.29	8.31	92	17.5	75	554	"	17	74.6	65.1	±2.0	3.1	2.20	89
大空	標肥	8.7	9.12	85	17.8	69	532	"	17	80.9	63.0	±2.7	4.2	2.21	91
	多肥	8.7	9.12	86	17.8	72	500	"	19	81.5	63.7	±3.1	4.9	2.20	90

注) 1区2ヶ所調査, 坪刈, 計4ヶ所について偏差CVを算出した。

水稻苗のばらまき移植栽培法について

移植する場合、個所によっては20株～30株程度のかたよりは許容できるということになる。これ以上にかたよりの程度が大きい場合は出穂、成熟が不揃となり品質を損う心配があり、さらに密度が高すぎる部分から倒伏を誘起するおそれがある。

Ⅶ カブマキポット苗と紙筒苗の苗質および生育収量の比較

1975年からプラスチック成型によるカブマキポットが出現した。1975年現在の型式はA型であった。A型の規格はⅡ-2、¹⁾と同じで紙筒R-3とはほぼ同様であったので両者について苗質、生育、収量を比較した。

1 試験方法

試験年次・場所：1975年・本場

供試品種：大空

育苗資材：カブマキポットA型、紙筒R-3

播種期・移植期：4月11日・5月13日

育苗法・育苗日数：畑苗代トンネル方式・35日間

育苗時施肥量：

種類	施肥 床土 (g/冊)			育苗床 (g/m ²)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
カブマキポット	1.6	2.4	2.0	2.0	4.5	2.5
紙筒	3.2	4.8	4.0	-	-	-

本田施肥量 (kg/10 a)：

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
標肥	7.0+3.0	7.0	7.0	この他ようりん 100 kg/10 a 施用
多肥	10.0+3.0	10.0	10.0	

移植株数：25株/m²

1区面積・区制：1区55m² 2区制

2 試験結果および考察

播種作業労力・育苗管理等についての調査は行なわなかったが、これらに要する労力はV-2で述べた紙筒R-3の場合とほぼ同様と考えられた。ただし播種後育苗床への運搬はカブマキポットの方が容易であった。

第20表に移植時の苗質を示した。草丈では紙筒、葉令ではカブマキポット、乾物重では紙筒がまさったが充

第20表 カブマキポット苗、紙筒苗の移植時の苗質 (1975年)

	播種深度 cm	苗立数 本/ポット	草丈 cm	第1葉 鞘長 cm	第2葉 鞘長 cm	葉令 枚	乾物重 (g/100本)	
							地上	地下
カブマキポットA型	0.46	3.9	17.5	2.1	4.3	4.0	3.4	0.51
紙筒 (R-3)	0.53	3.0	19.9	2.9	5.7	3.7	3.7	0.91

注) 乾物重以外は30個体調査の平均値である。

第21表 カブマキポット苗と紙筒苗の生育調査 (6月20日) (1975年)

	草丈		基数	
	標肥	多肥	標肥	多肥
カブマキポット(A型)	cm 40	cm 42	本/株 21.5	本/株 25.1
紙筒 (R-3)	41	40	23.0	23.0

実度 (乾物重/草丈×100) ではカブマキポットがやや良苗と考えられる。

移植についてカブマキポットは苗取時に根鉢がくずれ投苗できない苗がみられた。また移植後密度等を若干

修正する場合、カブマキポット苗は根鉢がくずれやすく再投苗はできなかった。さらに土に貫入しなかった株は風、水により浮苗になりやすい欠点をもつことがわかった。従って移植時の圃場条件は紙筒苗の場合よりよい条件であることが必要であり、苗の取扱もややいいに行なう方がよい。

活着後の初期生育は第21表に示すように両ポット苗ともほぼ同様に生育し、差は認められなかった。この傾向は生育後半も同様であった。

収量は紙筒苗が若干まさったが両ポット間に有意差は認められなかった (第22表)。

第22表 カブマキポット苗と紙筒苗の成熟期生育、収量調査(1975年)

出穂期	倒伏の程度	稈長	穂長	穂数	粟重	玄米重	同左偏差	CV	千粒重	登歩合	4~6節 稈長	
月日		cm	cm	本/株	Kg/a	Kg/a			g	%	%	
カブマキポット(A型)標肥	8.8	無	86	17.7	24.3	79.6	61.6	±3.6	5.8	21.9	91	17
カブマキポット(A型)多肥	8.7	"	86	17.9	24.9	80.7	63.0	±2.1	3.3	22.0	90	19
紙筒標肥	8.7	"	85	17.8	20.7	80.9	63.0	±2.7	4.2	22.1	91	18
紙筒(R-3)多肥	8.7	"	86	17.8	28.2	81.5	63.7	±3.1	4.9	22.0	92	18

注) 玄米重分散分析: n. s (ポット, 施肥間とも)

Ⅷ カブマキポットの種類と苗質および収量について

1976年にはカブマキポットの種類としてA, B, C型等が作成され、A型についても前年の規格を若干修正してあったので、これらのポットを供試して育苗法、苗質、生育収量を稚苗、中苗と比較検討した。育苗法については折衷苗代方式による育苗など末検討の部分もあるが完了部分について述べることにした。

1 試験方法

試験年次・場所: 1976年・本場

供試品種: 大空

育苗資材: カブマキポットA型(1.6cm角×2.5cm高578ポット/箱), B型(1.5cm角×2.5cm高, 648ポット/箱), C型(0.8cm角×2.5cm高, 2,015ポット/箱)

播種期: A, B型, 中苗, 4月12日, C型(稚苗) 4月20日

播種量: A, B型 3~4粒/ポット, C型1~2粒/ポット, 中苗80g/箱, 稚苗200g/箱

育苗土: 農試畑土, 粒状培土(1部のみ)

育苗時施肥量:

箱内施肥量(g/箱)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	チチガレン
カブマキポット	2.0	3.0	2.5	5g
中苗	0.8+2.0	1.2	1.0	"
稚苗	1.6	2.4	2.0	"
粒状培土	(1.4)	(2.9)	(2.5)	-

育苗床施肥量(g/m²)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Na 1	0	0	0
Na 2	10	15	12.5
Na 3	20	30	25.0

育苗法: 畑苗代トンネル方式

本田施肥量(Kg/10a):

	基肥			追肥(6/14)		追肥(7/21)		追肥(8/2)	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O
標肥	7.0	7.0	7.0	3.4	3.4	3.0	3.0	3.0	3.0
多肥	10.0	10.0	10.0	3.4	3.4	3.0	3.0	3.0	3.0

その他: ようりん100kg/10a, 堆肥2t/10a(中熟, 前作ワラ500kg/10a)

移植期・移植株数: 5月14日, A, B, C型はばらまき 20~30株/m² 中, 稚苗は条植22.2株/m²

1区面積・区制: 1区29m², 2区制

2 試験結果および考察

第23表に育苗試験結果を示した。育苗床の施肥量増加に伴う苗質の向上程度は顕著でなく、育苗床への施肥効果は僅かであった。

A型とB型を比較すると草丈、乾物重では明らかでないが葉令は明らかにA型がまさった。1ポット当りの容積が若干大きいことが影響しているためと思われる。粒状培土による育苗は草丈では畑土育苗と同様の場合もみられるが、培土中に含まれる肥料分が少ないのと深播のために葉令、乾物重では劣る例が多かった。

A, B型の苗質は中, 稚苗にまさったがC型の苗は稚

水稻苗のばらまき移植栽培法について

苗に劣った。

本田移植時は代かき直後で微風、水深0~2cmの好条件であったが移植後にやや強い風が吹き、水によって根鉢が洗われる株が多くなり、かなりの浮苗がみられたため後日補植を行なった。第24表に移植の状況を示した

第24表 カブマキポット型苗とばらまき(移植)状況(1976年)

ポット型	正常	傾斜	横転
	%	%	%
A	37.9	9.1	53.0
B	26.5	11.8	61.7
C	25.6	3.8	70.6

注) m^2 当り 60~80株 調査(各2ヶ所)
傾斜 30~60°
横転 30°以下とした

第23表 カブマキポット型と苗質(A, B型, 中苗, 播種30日後, C型, 稚苗, 播種22日後)(1976年)

施肥ポット	項目	草丈	葉令	第1葉鞘長	第2葉鞘長	地上部乾物重	培土量
		cm	枚	cm	cm	g/100個	ℓ
No 1	A	12.8	3.6	2.9	4.1	2.581	3.4
	B	12.6	3.5	2.9	4.3	2.581	3.3
	C	7.8	2.6	2.5	2.9	0.908	2.4
	粒状A	13.1	3.2	3.7	4.8	2.190	3.3
	中苗	13.6	3.1	3.7	5.4	1.920	4.9
	稚苗	11.3	2.6	3.0	4.0	1.263	4.9
	粒状C	9.5	2.2	3.3	1.6	1.169	〃
No 2	A	12.9	3.6	3.1	4.3	2.632	
	B	13.0	3.2	3.1	4.7	2.547	
	C	8.4	2.7	2.7	3.1	1.026	
	粒状A	13.3	3.2	3.9	5.0	2.119	
	中苗	13.3	3.5	3.6	5.1	2.026	
	稚苗	11.7	2.9	3.0	5.4	1.285	
	No 3	A	14.4	4.0	2.9	4.6	2.604
B		14.5	3.9	2.9	4.4	2.698	
C		8.3	2.9	2.2	3.3	1.138	
粒状A		13.4	3.3	4.0	5.0	2.166	
中苗		13.9	3.5	3.4	4.9	1.928	
稚苗		11.5	2.9	3.1	5.1	1.019	

注) 粒状培土は播種時鎮圧による播種穴ができないので底まきとした。

が正常に近い状態で植えられた個体は比較的少なかった。C型で横転苗が多かったのは根鉢が軽いことが理由であり根鉢の軽い順に横転苗が多くなった。粒状培土による育苗の苗は根鉢の構成が不良でくずれやすく投苗できなかった。従ってカブマキポット苗のばらまき時の条件として、代かき直後で田面水が可能なかぎり少ないことが必須条件といえる。

倒伏指数、第4節間の太きなど倒伏に関する要因を検討すると、中干しのできる水田であれば多少浅植の条件であってもカブマキポット苗ばらまき移植栽培が条植の中、稚苗に比較してとくに倒伏しやすいとは考えられなかった。

収量は(第25表)標、多肥区をこみにして比較するとA型で若干劣ったがこれは浮苗などにより移植株数が少なくなったことが原因と考えられる。B, C型は中苗区に若干まさったが稚苗区より少収であった。

以上の結果から収量的にはA, B型ポットとも大差なくばらまき移植栽培に適するものと判断できるが、C型ポットは根鉢の軽さ、苗の大きさから考えてばらまき栽

第25表 カブマキポット型苗と生育ならびに収量調査(1976年)

	6月11日				7月2日				稈基重	挫折重	倒伏指数	第4節間の太さ (長径×短径)
	草丈		茎数		草丈		茎数					
	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	多肥	標肥	多肥				
	cm	cm	本/株	本/株	cm	cm	本/株	本/株	g	g		mm^2
A型	33.3	34.3	10.8	13.0	48.9	48.5	26.4	29.6	70.9	517	43	14.6
B型	33.1	34.0	10.3	13.6	45.8	46.9	24.2	25.0	76.2	517	42	12.3
C型	29.3	30.1	7.6	7.8	44.6	45.1	21.0	19.6	75.6	514	40	13.9
中苗	28.3	29.1	7.5	8.2	44.1	42.6	19.5	20.3	71.5	516	42	13.7
稚苗	28.5	30.4	11.5	13.3	44.3	44.9	19.5	24.5	74.4	502	40	12.7

注) 倒伏指数は多肥区の成績である。

出穂期, 成熟期収量調査

		出穂期	栽植密度	稈長	穂長	穂数	葉重	玄米重	千粒重	倒伏の程度	一穂着粒数	登熟歩合
		月日	株/㎡	cm	cm	本/㎡	kg/a	kg/a	g	%/面積	粒	%
A型	標肥	8.10	18	86	19.6	378	65.2	55.6	22.8	0	79	75
	多肥	8.10	20	86	19.1	465	65.4	57.1	22.8	5	75	81
B型	標肥	8.11	20	86	18.4	450	66.2	58.8	23.7	0	70	86
	多肥	8.11	23	86	19.3	444	68.0	59.2	23.5	5	73	82
C型	標肥	8.14	36	83	19.3	547	63.6	56.9	23.7	0	76	87
	多肥	8.14	32	82	19.2	651	68.1	61.2	23.2	2	74	75
中苗	標肥	8.12	22	81	18.8	400	62.9	57.6	23.6	0	67	88
	多肥	8.12	"	81	19.0	424	62.9	59.7	23.9	0	67	89
稚苗	標肥	8.13	"	81	17.9	440	65.2	58.5	23.9	0	70	89
	多肥	8.13	"	85	19.0	437	68.7	62.4	23.9	2	66	89

注) 栽植密度は坪刈した区の実刈数から換算した。

培に利用することはさけた方がよいものと考えられる。

試験の遂行にあたりペーパーポット農業研究会会長戸
蒔義次氏, 同会員日本甜菜製糖株式会社社沢井孝慈氏, 築
瀬俊雄氏, ならびに丸井加工株式会社, 農業生産工学研
究会より育苗資材および各研究機関の情報等の提供をう
けた。

また作物部長島田裕之氏, 主任研究員広木光男氏,
同坪存氏, 同佐藤修氏, 作業技術部長坂本侑氏, 主任研
究員岡野博文氏, 技師平沢信夫氏, 竜ヶ崎試験地主任酒
井一氏, 水戸病害虫防除所技師村田勝利氏に終始ご指導
と有益な助言をいただいた。

副場長小野信一氏には御校閲をいただいた。

ここに記して深く感謝の意を表します。

IX 摘 要

田植の省力を目的とする水稲苗ばらまき移植栽培法に
ついて検討した。

早期・早植栽培を目的とした育苗の場合の被覆方法は,
育苗が降霜期間内では二重トンネル方式が保温力がすぐ
れている。また高温時の育苗では保温マットの被覆が高
温を抑制し良好であると考えられた。

育苗に適する土壌は紙筒苗, カブマキポットとも砂壤
土以外であればよいものと判断した。

長尺紙筒R-6を使用する場合の根がらみ防止剤とし
てACN 50%水和剤が効果があり, 3g/2L/㎡を均
平にした育苗床へ散布する方法が最も省力で効果があっ
た。

栽植密度は早期・早植栽培の場合は25株/㎡, 晩植栽
培の場合は30株/㎡程度を目標にばらまき(移植)と
条植栽培に比較して同収, あるいは多収になるものと考
えられた。

播種作業労力は播種に紙筒R-6を使用した場合かなり
省力になることがわかった。

移植精度から, 移植時代かき直後であること, 水深
ができるだけ少ないことが最もばらまき移植に適した条
件で, この条件で直立に近い移植株数が多かった。

刈取労力は1, 2, 3条刈用バインダー, 手刈の場合
で約30%程度条植より多労となることがわかった。

ばらまき(移植)精度がやや劣った条件で移植株数と
収量の関係を見ると, 収量の偏差, CVは補償作用によ
って, 移植株数の偏差, CVよりもかなり小さくなり,
移植株数で5~6株/㎡程度のかたよりは収量への影響
が少ないことがわかった。

カブマキポットと紙筒苗を比較すると長期間の育苗に
はカブマキポットが紙筒より有利であるが, ばらまき
(移植)時は根鉢のくずれや, 浮苗の発生率は紙筒
苗より多くなり不利であった。

水稻苗のばらまき移植栽培法について

収量は紙筒苗が若干まさったが両者に有意差は認められなかった。

カブマキポットの種類ではA, B型はばらまき苗の育苗に適しているがC型は適当でないことがわかった。

引用文献

1) 農林水産技術会議事務局(1974) 水稻紙筒苗ばら


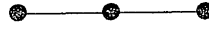
まき移植栽培 : 41.

2) ペーパーポット農業研究会(1973) ペーパーポット育苗による新稲作法確立に関する試験報告: 197.

3) _____ (1974) ペーパーポット稲作栽培試験成績報告書: 719.

4) _____ (1975) 同上 : 558.

正 誤 表

頁	行	誤	正
52	右 上から 7~8	春耕 8 2 % , 秋耕 1 8 % で ,	春耕 8 3 % , 秋耕 1 7 % で ,
58	右 下から 9	能 力 化	能 率 化
62	右 上から 13	1 株 2 0 株 づ つ	1 株 2 0 粒 づ つ
66	右 下から 8	病 斑	病 徴
101	第 1 0 表	Ab-P ₂ O ₅	Av-P ₂ O ₅
139	脚 注	日本土壤肥学学会	日本土壤肥料学会
143	右 上から 5	Nodel	Model
148	右 上から 5	第 9 表 , 1 0 に し め し た 。	第 9 , 1 0 表 に し め し た 。
153	上から 7	散布方法などな	散布方法などに
154	第 1 表 3 回 処 理 区		
154	右 下から 1	キャリアガス	キャリアガス
156	左 上から 1	0.0014ppm,	0.014ppm,
156	左 上から 14	水量含量	水分含量
156	右 上から 21	残留につい	残留について
157	左 下から 3	EETCALF, R. L.	METCALF, R. L.
157	右 上から 14	千葉虫男	千葉忠男

茨城県における水田多年生雑草の発生分布と水稻栽培法との関係

坪 存

近年、急増が問題となっている水田多年生雑草の発生分布と水稻栽培法との関係を把握するために、実態調査を実施し、次のことを明らかにした。

県内水田で問題となる多年生雑草は、ミズガヤツリ、ホタルイ、ウリカワ、オモダカ、セリ、クログワイ、ヒルムシロで、いずれも増加の傾向にあるが、とくにウリカワ、ホタルイ、ミズガヤツリの増殖が甚だしい。

これらの草種は、県内一円に発生するが、ミズガヤツリは霞ヶ浦湖岸、利根流域地帯南部にホタルイ、オモダカ、クログワイは中央以北地帯と筑波山以西地帯に、ウリカワは河川流域に、セリは中央以北地帯と湖岸、利根流域地帯鹿行に、ヒルムシロは中央以北地帯と筑波山以西地帯の強湿田に多い。

多年生雑草の発生と、水稻栽培法との関連では、稚苗移植（機械植）栽培の増加とともに、ロータリー耕による春耕の増加、田植の早期化にともなう代かき後田植まで日数の延長、1年生雑草に効果的な除草剤の連用、手どり・機械除草の減少など、稲作栽培法の省力化が多年生雑草の増加に大きく関与しているものと推察され、その防除には、安全で効果的な除草剤の開発、実用化が望まれると同時に、とくに機械的、生態的防除法の重要なことを指摘した。

I 緒 論

著者は、1966年の調査¹⁾において、本県における水田雑草の発生分布を明らかにし、主要雑草として、ノビエ、コナギ、マツバイなど12種をあげ、その発生量は、降水量、乾田率、縦透過による減水深に関係し、その結果から県内を3地帯に区分した。

しかし、雑草防除上からは、当時はノビエなどの1年生雑草とマツバイが主な対象雑草であるところから、地帯区分による差を重視するよりも、土壌処理用除草剤の効果を左右する個々の水田条件を指標として除草体系を策定するのが妥当と考え、当面の使用除草剤を中心に、8型の除草体系を策定した。

その後、引続き有効な除草剤の選抜試験の結果、フェノール系除草剤にかわる安全で効果的な除草剤（ベンチオカーブ・シメトリン）による成苗、稚苗移植栽培における新しい除草体系を策定²⁾し、ノビエその他の1年生雑草とマツバイの防除に顕著な除草効果を発揮し、現在にいたった。

以上のような画期的な除草剤の実用化と新しい除草体系の普及により、極めて防除が困難視されていたノビエやマツバイの防除が容易になるにともない、これまでほとんど問題にならなかった多年生雑草が急増し、各地で大きな問題になってきた³⁾。

本調査は、従来、局部的な発生か、または発生が稀であったため、県内の発生分布もほとんど明らかにされていなかった多年生雑草の発生分布と、その増殖に関与すると考えられる水稻栽培法の実態を把握し、防除の基礎資料を得ようとしたものである。

時あたかも、稲作栽培が成苗手植から稚苗機械移植栽培への転換期でもあり、かつ多年生雑草の急増時期でもあるので、発生面積は、草種によりかなり流動的ではあるが、現時点での多年生雑草の発生分布と、水稻栽培法との関係を明らかにし得たので報告する。

II 調査方法

1974年8月～10月にわたり、県内全市町村200名の

病害虫防除員^{*}に対して、14項目にわたる調査表によるアンケート調査を実施した。多年生雑草の発生草種の判定には、主な草種の図解と解説書を添付して、正確を期した。回収率は99.5%で各地帯別^{**}の回答数は、中央以北地帯56名、筑波山以西地帯56名、湖岸・利根流域地帯南部53名、同地帯鹿行26名である。

なお、多年生雑草の発生面積は、草種ごとに、①発生がみられ近い将来問題になると見られる水田、②局部的

な発生であるが、現在問題となっている水田、③発生多く、問題となっている水田の3段階に分け、それぞれの面積割合で回答を求めたものを発生面積に換算し、さらに各地区の農業改良普及所で検討を加えたものである。

III 調査結果および考察

1 多年生雑草の発生分布

第1表にあげたごとく、県内水田で問題となる多年生

第1表 水田多年生雑草の発生面積割合

発生草種	地域 発生面積	中央以北 (30,200ha)		筑波山以西 (27,400)		湖岸・利根流域		計 (105,500)
		%		%		南部 (37,000)	鹿行 (11,000)	
ミズガヤツリ	発生面積	30.9		24.4		43.5	30.4	33.6
	防除必要面積	25.4		17.0		35.4	24.8	26.7
クログワイ	発生面積	6.8		7.1		5.3	4.3	6.1
	防除必要面積	3.3		3.5		3.6	3.1	3.4
ホタルイ	発生面積	36.6		24.9		20.0	20.9	26.1
	防除必要面積	29.3		15.9		9.7	13.8	17.3
ウリカワ	発生面積	20.2		21.2		18.6	18.8	19.8
	防除必要面積	15.6		16.6		14.7	17.0	15.7
オモダカ	発生面積	24.9		11.4		19.9	15.6	18.7
	防除必要面積	10.3		2.9		6.9	6.0	6.7
ヒルムシロ	発生面積	10.6		6.6		3.9	6.7	6.8
	防除必要面積	1.1		2.5		0.9	2.7	1.6
セリ	発生面積	12.7		5.0		6.4	9.6	8.2
	防除必要面積	2.5		0.8		0.9	1.2	1.3

注 1) ()は1974年水稻作付面積
2) 防除必要面積は現在問題となっている水田面積

* 市町村長が委嘱するもので、代表的な専業農家である。

** 本報告では、地帯区分を中央以北地帯(県北)、筑波山以西地帯(県西)の他、湖岸・利根流域地帯を2分し、南部(県南)と鹿行(鹿行)にし、ほゞ県の行政区分と合致させた。

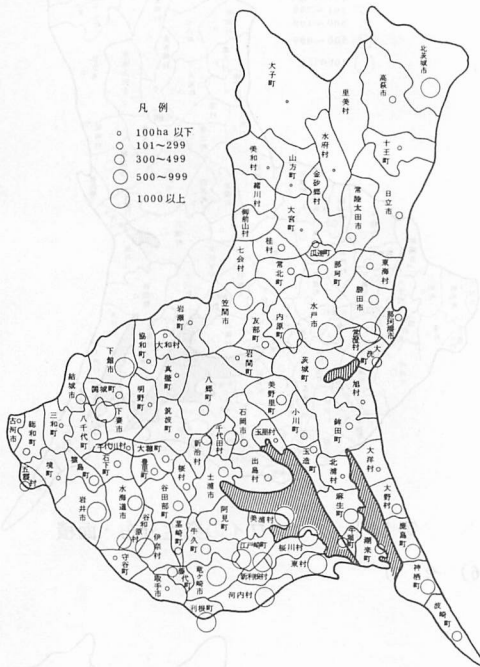
雑草の発生面積は、ミズガヤツリが全水田面積の33.6%と最も多く、次いで26.1%のホタルイ、19.8%のウリカワ、18.7%のオモダカ、以下セリ、ヒルムシロ、クログワイの順であった。そのうち防除必要面積をみると、塊茎形成量の多いミズガヤツリやウリカワと種子繁殖の旺盛なホタルイが多く、この三草種が当面の問題雑草の代

茨城県における水田多年生雑草の発生分布と水稲栽培法との関係

表とみなされるが、オモダカは分株増殖をしない特性のためか発生面積が大きい割には、まだ防除必要面積が小さい草種といえる。

なお、県内の草種別発生分布ならびに発生面積をあげると次のとおりである。

1) ミズガヤツリ



第1図 ミズガヤツリの発生分布・面積

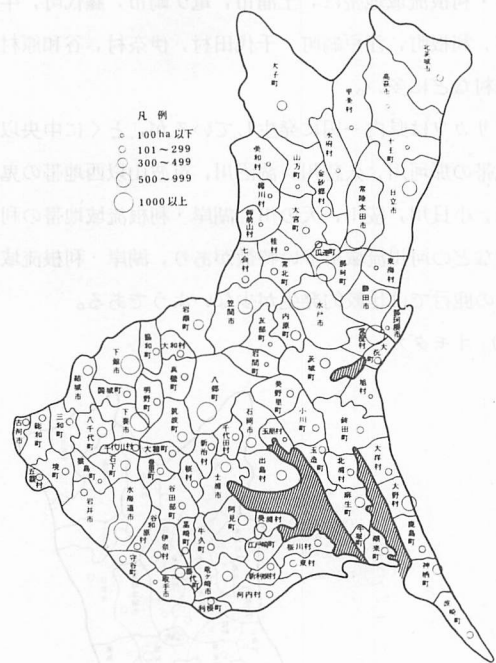
第1図にしめしたとおり、ミズガヤツリが500ha以上発生している市町村は、中央以北地帯では、北茨城市、水戸市、笠間市、内原町、茨城町、常澄村であり、筑波山以西地帯では、下館市、下妻市、水海道市、岩井市で、湖岸・利根流域地帯南部では、竜ヶ崎市、江戸崎町、利根町、谷和原村、伊奈村、千代田村、桜川村、美浦村、河内村、東村で、湖岸・利根流域地帯鹿行では麻生町、鹿島町、神栖町である。

総じて湖岸・利根流域地帯に多い特徴があり、とくに河内村、東村では発生が多く、2,000haに達する。

2) ホタルイ

中央以北地帯では、日立市、常陸太田市、勝田市、水戸市、笠間市、那珂町、常澄村に多く、筑波山以西地帯

では、下館市、下妻市、水海道市に多い。また湖岸・利根流域地帯では、大野村に多く、総じて中央以北地帯と、筑波山以西地帯に多く、湖岸・利根流域地帯に少ない。



第2図 ホタルイの発生分布・面積

3) ウリカワ

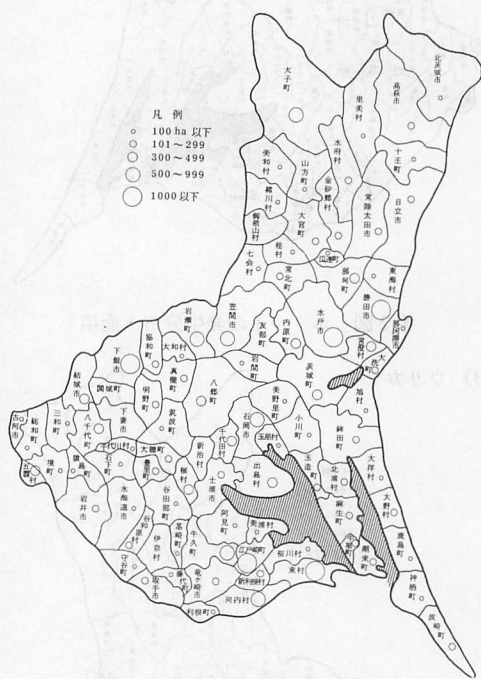


第3図 ウリカワの発生分布・面積

ウリカワは、中央以北地帯は、常陸太田市、勝田市、水戸市、茨城町、那珂町、大宮町に多く、筑波山以西地帯は、下館市、下妻市、水海道市、関城町に多い。また湖岸・利根流域地帯は、土浦市、竜ヶ崎市、藤代町、牛久町、利根町、江戸崎町、千代田村、伊奈村、谷和原村、河内村などに多い。

ウリカワは県内一円に発生しているが、とくに中央以北地帯の那珂川、久慈川、湫沼川、筑波山以西地帯の鬼怒川、小貝川、桜川、天の川、湖岸・利根流域地帯の利根川などの河川流域に多い特徴があり、湖岸・利根流域地帯の鹿行では比較的発生が少ないようである。

4) オモダカ



第4図 オモダカの発生分布・面積

中央以北地帯の勝田市、水戸市、笠間市、岩瀬町大子町に多く、筑波山以西地帯の下館市、湖岸・利根流域地帯の石岡市、牛久町、江戸崎町、河内村、東村に多くみられる。同地帯の鹿行には少ない。

5) クログワイ

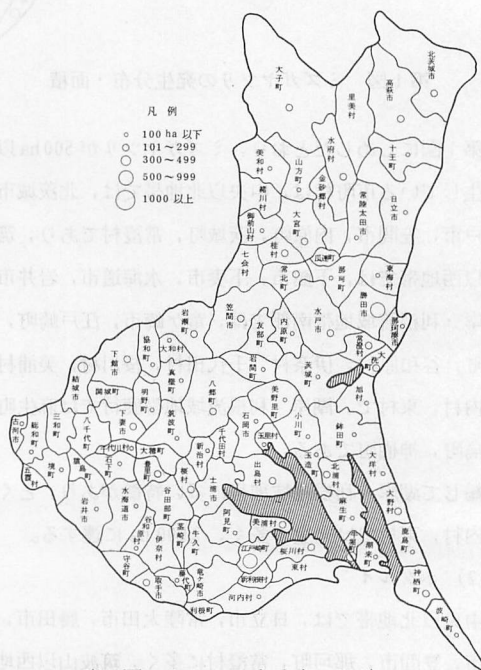
クログワイの発生面積は、全水田面積の6.1%と少ないが、勝田市や江戸崎町に多く、また局部的には大子町

や筑波山麓の真壁町、大和村、さらに古河市、河内村、東村など湿田～半湿田に多い。



第5図 クログワイの発生分布・面積

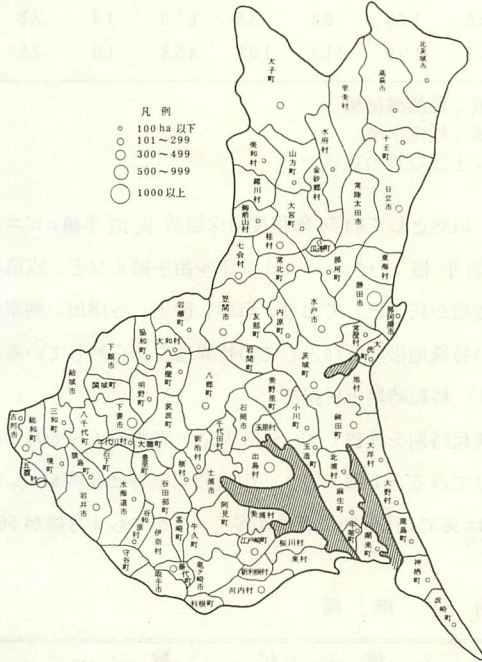
6) セリ



第6図 セリの発生分布・面積

第6図のとおりで、勝田市、結城市、江戸崎町、牛堀町などに発生面積が多いが、セリは、県内いたるところの水田畦畔や溝に発生し、これからの水田侵入は、今後大きな問題になりそうである。

7) ヒルムシロ



第7図 ヒルムシロの発生分布・面積

ヒルムシロは、勝田市、下館市、下妻市、五霞村、出島村などの強湿田地帯に発生するが、ヒルムシロに対する特效薬S-トリアジン系除草剤の普及と、水田の乾田化のため増加傾向は小さく、多年生雑草のなかでは特異な草種といえる。

2 水稲栽培法の実態

水稲栽培法の実態を把握するために、調査農家の規模基幹労力、乾湿田割合を第2表にしめた。

地帯別の1戸あたり水田面積の平均は、湖岸・利根流域地帯南部が159.8a、同鹿行が120.1a、筑波山以西地帯128.5a、中央以北地帯85.6aである。また、水田面積の最大は、湖岸・利根流域地帯南部の467aであった。

乾田割合は、筑波山以西地帯が71.3%、次いで中央以北地帯63.1%、湖岸・利根流域地帯南部62.1%、同鹿行58.5%の順であった。

一方、1戸あたり畑面積は、中央以北地帯が98.7aで最も多く、次いで91.3aの湖岸・利根流域地帯鹿行、筑波山以西地帯の88.0a、湖岸・利根流域地帯南部の66.0aの順になる。

基幹労力は、筑波山以西地帯と湖岸・利根流域地帯鹿行が、やや多い傾向にあるが、ほぼ県内一様に2.3~2.6人になっている。

第2表 調査農家の経営規模と乾湿田割合

地帯	項目 調査農家数	水田面積			割合		畑面積 a/戸	基幹労力			
		平均	最大	最小	乾田	湿田		計	男	女	
	戸	a/戸	a/戸	a/戸	%	%	a/戸	人	人	人	
中央以西地帯	56	85.6	260	11	63.1	36.9	98.7	2.3	1.2	1.1	
筑波山以西地帯	56	128.5	360	16.5	71.3	28.7	88.0	2.6	1.4	1.2	
湖岸利根流域地帯	南部	53	159.8	467	20	62.1	37.9	66.0	2.3	1.2	1.1
	鹿行	26	120.1	300	13	58.5	41.5	91.3	2.6	1.4	1.2

1) 現在の水稲栽培法と今後の方向

水稲の栽培法を苗代様式別にみると第3表のとおりで、中央以北地帯は、ビニール畑苗手植42%、稚苗機械植31%であるが、筑波山以西地帯は、稚苗機械植51%、保温折衷苗手植27%、ビニール畑苗手植14%の順である。また湖岸・利根流域地帯は、南部が稚苗機械植34.4%、ビニール畑苗手植26%、保温折衷苗手植22%

の順に多く、同地帯の鹿行は、保温折衷苗手植35%、ビニール畑苗手植28%、稚苗機械植19%、ビニールトンネル苗手植13%の順位をしめし、地帯の特徴としては、中央以北地帯はビニール畑苗手植が、湖岸・利根流域鹿行は保温折衷苗手植が主体を占め、筑波山以西地帯と、湖岸・利根流域地帯南部は稚苗機械植が多くとられているといえる。

第3表 現在の水稻栽培法と今後考えている方向

地帯	栽培法	現在の栽培法(%)						近い将来(4~5年後)の栽培法(%)					
		ビニール 保折苗	保折苗	ビ・トン ネル苗	稚苗 機械	稚苗 手植	その他	ビニール 保折苗	保折苗	ビ・トン ネル苗	稚苗 機械	稚苗 手植	その他
中央以北		41.9	15.3	4.7	30.7	3.6	3.8	23.4	9.1	2.4	56.6	4.1	4.4
筑波山以西		13.9	27.3	3.2	50.9	0.6	4.2	9.2	9.8	0.5	78.8	0.2	1.6
湖岸・利根流域	南部	26.3	22.4	8.4	34.4	1.9	6.6	17.8	8.2	3.8	65.0	1.4	3.8
	鹿行	27.5	35.3	13.4	18.8	3.3	1.7	19.0	21.3	10.5	45.8	1.0	2.5

注) ビニール苗: ビニール畑苗手植
 保折苗: 保温折衷苗手植
 ビ・トンネル苗: ビニールトンネル苗手植
 稚苗機械: 稚苗機械植
 稚苗手植: 稚苗手植
 その他: 上記以外の栽培

さらに、調査農家に対して近い将来、栽培法をどう変えるかの間に対しては、いずれの地帯も、稚苗機械植の方向を打出しているものの、地帯別にみると、筑波山以西地帯が79%と要望が多いのに対して、中央以北地帯や、湖岸・利根流域地帯南部は、ビニール畑苗代成苗もかなり残るものと推測された。また、湖岸・利根流域地帯鹿行は、他地帯と同様に稚苗機械植が多くなるとしながらも、その普及見込み程度は、他の地帯に比し少な

く、以然として約50%程度の保温折衷苗手植、ビニール畑手植、ビニールトンネル苗手植えなど、成苗移植栽培が残るとしており、海岸、砂土、谷津田、湖岸などの特殊地帯の稲作としての特異性をあらわしている。

2) 耕起時期と耕起法

耕起時期を秋耕(10~12月)、春耕(1~5月)に分けてみると(第4表)、中央以北地帯は春耕⁸³83%、秋耕₁₇17%で、圧倒的に春耕が多く、なかでも3月耕が50%

第4表 耕起時期と機種

地帯	機種	月 別 耕 起 数								
		10月	11	12	1	2	3	4	5	計
中央以北	耕耘機	0	2	5	0	0	21	11	2	41(62)
	ティラー	0	0	2	0	0	7	3	0	12(18)
	トラクタ	0	0	2	0	1	5	5	0	13(20)
	計	(0)	(3)	(14)	(0)	(1)	(50)	(29)	(3)	66(100)
筑波山以西	耕耘機	0	4	3	0	3	8	7	0	25(41)
	ティラー	0	1	0	0	0	1	1	0	3(5)
	トラクタ	1	7	9	2	2	3	7	2	33(54)
	計	(1)	(20)	(20)	(3)	(8)	(20)	(25)	(3)	61(100)
湖岸・利根流域	耕耘機	3	7	5	0	0	11	15	1	42(42)
	ティラー	1	2	3	1	1	7	8	1	24(24)
	トラクタ	3	3	7	2	4	11	3	1	34(34)
	計	(7)	(12)	(15)	(3)	(5)	(29)	(26)	(3)	100(100)
鹿行	耕耘機	0	2	1	0	1	8	10	1	23(77)
	ティラー	0	0	0	0	0	0	2	0	2(6)
	トラクタ	0	0	2	0	0	2	0	1	5(17)
	計	(0)	(7)	(10)	(0)	(3)	(33)	(40)	(7)	30(100)

注) 1. 数字は耕起数
 2. ()は比率
 3. 耕耘機, トラクタはロータリー耕, ティラーは犁耕である。

4月耕が29%で、3～4月の田植前春耕が、全体の約80%を占めている。

さらに耕起の機種別割合をみると、全体の62%が耕耘機で耕起され、次いでトラクタ、ティラーが18～20%、ついでロータリー耕が82%を占めている。

筑波山以西地帯は、春耕59%、秋耕41%で、春耕が幾分多いものの、秋耕の割合も多く、1～2月の耕起を除くいずれの月も20～25%の耕起が行なわれ、耕起月が平均化している。また耕起法はトラクタ耕が54%を占め、次いで耕耘機耕(41.0%)で、ティラー耕は少なく、95%がロータリー耕である。このように、この地帯に秋耕が多いのは、乾田率が高く秋耕が容易な点に加え、トラクタ耕が多いためと推察される。

湖岸・利根流域地帯南部の耕起時期は、春耕66%、秋耕34%で春耕は多いが、秋耕の割合も高く、とくに早期栽培地帯で、稲刈時期が早いため、10月耕が7%もあり、他の地帯にみられぬ特徴がある。

耕起法は、耕耘機耕42%、トラクタ耕34%、ティラー耕24%で、湿田条件のためか、大型機械にのみ依存できずに、ティラー耕の割合が予想以上に高く、したがって、ロータリー耕の割合(76%)は、他の地帯に比し低い。

一方同地帯の鹿行は、春耕83%、秋耕17%で春耕が圧倒的に多い。耕起法は、耕耘機耕77%、トラクタ耕17%で、94%がロータリー耕である。

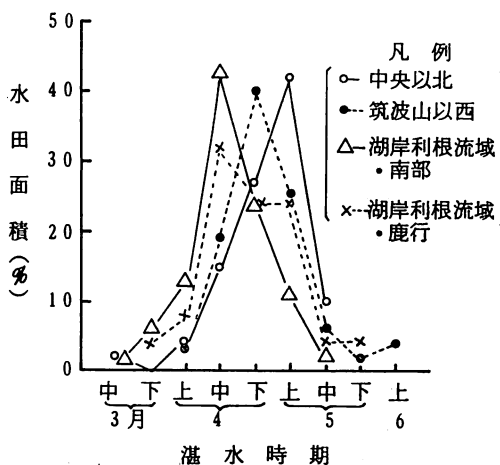
以上を要約すると、耕起時期は、中央以北地帯と湖岸・利根流域地帯鹿行が春耕の占める比率(80%以上)が高く、筑波山以西地帯と湖岸・利根流域地帯南部は、春耕と秋耕の割合がほぼ $\frac{1}{2}$ となり、秋耕の割合も比較的高い。

これは、乾田率や、水稻の作期、耕耘作業の機種などが大きく影響しているものと推察される。

春耕は、多年生雑草の越冬塊茎を多くし³⁾⁴⁾、また、ロータリー耕は、多年生雑草の塊茎を切断、広範囲に伝播するといわれている⁶⁾が、県内の耕起時期、耕耘法の実態からみると多年生雑草の増殖には好適な条件が揃っているといえる。

3) 灌水時期

地帯別灌水時期を第8図にみると、その早晩は当然田植時期により決定される。



第8図 灌水時期

したがって田植の早い湖岸・利根流域地帯南部が3月中旬から灌水始め、4月中旬がピークになり以後激減するが、同地帯鹿行は3月下旬から灌水始め、4月中旬をピークに、4月下旬、5月上旬と全体の4分の1の面積が20日間位にわたり灌水される。

筑波山以西地帯は、4月上旬から灌水始め4月下旬～5月上旬がピークになるが、裏作作付のため他地域にみられない5月中～下旬または6月上旬灌水が5%弱みられる。

中央以北地帯は、4月中・下旬から灌水し、5月上旬がピークになる。

以上の結果から、地帯別田植期は、中央以北地帯が4月下旬～5月上旬、湖岸・利根流域地帯南部が県内では最も早い4月中～下旬、同地帯鹿行は4月中旬をピークに5月上旬まで山が続き、さらに筑波山以西地帯は5月上旬をピークに6月上旬まで続くといえる。

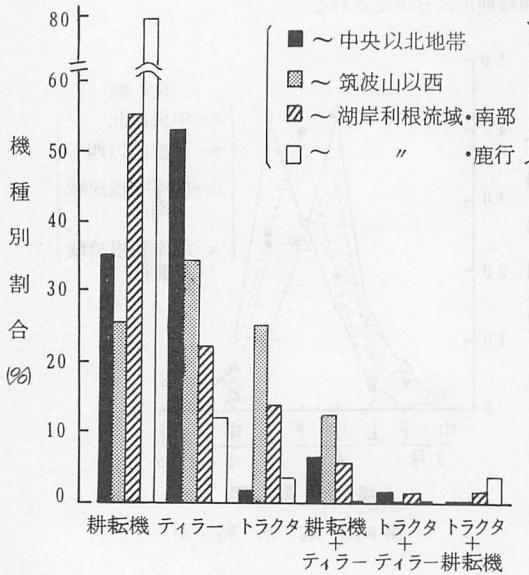
4) 代かきの機種

代かきの程度と方法は、雑草の発生量ならびに発生消長と密接な関係にあり、さらに水もちの程度と関連し、雑草防除上重要な作業の一つである。

第9図によれば、代かきの機種が地帯によって大きく異なる。中央以北地帯は、ティラー(54%)、耕耘機(36%)耕耘機+ティラー(7%)の順で、ティラーに依存する割合が大きい。

第5表 代かき後田植まで日数

地帯	代かき後田植まで日数		
	平均	C V	最も長い例
中央以北	3.06 ± 0.49	58.43	15
筑波山以西	1.93 ± 0.22	41.51	7
湖岸・利根流域	3.49 ± 0.67	68.93	20
鹿行	3.35 ± 0.67	46.41	14



第9図 代かきの機種別割合

筑波山以西地帯は、ティラー(35%)、トラクタ(26%)、耕耘機(26%)、耕耘機+ティラー(13%)の順で、ティラーや耕耘機とともにトラクタによる代かきや、2機種目の組合せ作業が多くなりつつある。

次に湖岸・利根流域地帯南部は、耕耘機>ティラー>トラクタの順であるが、耕耘機による代かき割合が56%を占め極めて高い。

さらに同地帯鹿行も耕耘機>ティラー>トラクタまたは、トラクタ+耕耘機の順であるが、80%が耕耘機依存の代かきをしている。

以上のことから、地帯の特徴をみると、中央以北地帯がティラー主体型、湖岸・利根流域地帯が南部・鹿行とも耕耘機主体型、筑波山以西地帯がティラー+耕耘機またはトラクタ+耕耘機の2種併用型ということができよう。

5) 代かき後田植まで日数

水田雑草の発生消長は、代かきの時期により異なり、代かき時期が4月の低温時ほど発生が緩慢で長びき、代かき時期が6月で気温が高くなるほど発生が早く揃う。

一方、除草効果を高めるための除草剤の処理時期は、土壌処理剤の場合、雑草の出芽前～出芽初期が最も効果

的であり、代かき後田植まで日数の長短が処理適期を把握するうえで極めて重要になってくる。

代かき後田植まで日数の地帯別の状況は、第5表のようであり、最多値からみると、湖岸・利根流域地帯南部 4.16～2.82日>同地帯鹿行 4.02～2.68日>中央以北地帯 3.55～2.57日>筑波山以西地帯 2.15～1.71日の順となる。

この日数の差は、単に1戸当り耕作面積の大小によるものでなく、土質、土性や水持ちの良否、乾湿田の差によるものと推察され、興味深い。

また、本調査で代かき後田植まで日数が7日以上の場合をあげると次のとおりである。

中央以北地帯の場合は7日(茨城町駒場他7ヶ所)、9日(小川町下吉影)、10日(那珂湊市部田野他2ヶ所)、15日(大子町浅川)がある。

筑波山以西地帯の場合は、7日(筑波町小田他1ヶ所)がみられ、湖岸・利根流域地帯南部の場合は、7日(竜ヶ崎高砂他11ヶ所)、8日(東村下須田)、10日(桜川村三次)、15日(東村上須田)、20日(王里村下高崎)がみられる。

また、同地帯鹿行の場合は、7日(麻生町島並他9ヶ所)、10日(潮来町釜谷)、14日(牛堀町永山)などがあげられる。

以上のように、代かき後田植まで日数7日以上の場合が、各地帯ともかなり多くみられ、とくに湖岸・利根流域地帯南部が長くなる傾向にある。これは、近年、機械植が進行し、田植機の走行を容易にするため、田面をある程度硬める必要があることと条植の定着化など、田植作業が能率化されたため、時間と労力のかゝる代かき作業は早めに進行させるためと推察される。

茨城県における水田多年生雑草の発生分布と水稲栽培法との関係

この結果を1966年の調査¹⁾と比較してみると、地帯的には、今回同様に湖岸・利根流域地帯が長く、最も長い場合で7日であつてことから考えると、現在の代かき後日数が極めて長期化しているのが歴然としている。さらに、この長期化が県内全地帯に及んでいることが特徴的である。このことは除草剤の処理適期の判定を、代かき後日数から起算する必要があると同時に、効果の高い

安定した田植前処理用除草剤の必要性が強いことを示している。

6) 除草剤の利用

現在用いられている除草剤の種類、使用量、処理時期を第6表に示した。

いずれの地帯でも、土壌処理剤3~4剤、茎葉兼土壌処理剤4~6剤、茎葉処理剤1~2剤の計10剤前後が使

第6表 除草剤の種類・使用量と処理時期

地帯	項目 除草剤名	使用量(cc·Kg/10a)			使用時期						
		平均	最高	最低	田植前(日)			田植後(日)			
					平均	長	短	平均	長	短	
中央以北	オキサジアゾン乳	560	750	440	2.8	4	2				
	C N P 粒	3.4	4.5	2.0	3.0	5	1	4.7	25	2	
	N I P 粒	3.5	4.0	3.0				5.5	7	4	
	P C P · A M 粒	3.5	4.0	3.0				13.3	25	5	
	C N P · M C P 粒	3.0	3.0					35.0	35		
	M C C · M C P 粒	3.5	4.0	3.0				10.5	18	4	
	ベンチオカ-ブ・シメトリン粒	3.7	6.0	3.0				12.1	25	2	
	モリネ-ト・シメトリン粒	3.6	4.5	3.0				11.4	30	4	
	シメトリン・M C P B 粒	4.0	4.5	3.5				11.0	15	7	
	2.4 - P A 粒	3.5	4.0	3.0							
筑波山以西	オキサジアゾン乳	511.1	600	500	2.5	10	1				
	C N P 粒	3.2	4.0	3.0	2.0	3	1	3.7	7	1	
	N I P 粒	3.3	4.0	3.0				12.3	20	7	
	P C P 粒	4.0	4.0								
	C N P · M C P 粒	3.8	4.0	3.0				17.5	20	10	
	M C C · M C P 粒	3.6	4.0	3.0				19.1	30	10	
	ベンチオカ-ブ・CNP粒	4.0	4.0					20.0	20		
	ベンチオカ-ブ・シメトリン粒	3.5	5.0	3.0				17.0	30	7	
	モリネ-ト・シメトリン粒	3.5	6.0	3.0				18.3	40	7	
	シメトリン・M C P B 粒	4.0	4.0					15.0	15		
湖岸・利根流域	M C P 粒	3.0	3.0					50.0	60	40	
	オキサジアゾン乳	500	500	500	4	2					
	C N P 粒	3.2	5.0	3.0	3.3	7	2	4.8	15	0	
	N I P 粒	4.0	4.0		3	3					
	ブタクロール粒	4.0	4.0					7.5	10	5	
	P C P · M C P B · D B N 粒	6.0	6.0					7.0	7		
	M C C · M C P 粒	3.5	3.5					10.0	10		
	ベンチオカ-ブ・シメトリン粒	3.6	6.0	3.0				14.8	40	5	
	モリネ-ト・シメトリン粒	4.4	6.0	3.0				12.8	20	7	
	2.4 - P A 粒	3.0	3.0					55.0	60	50	
鹿行	オキサジアゾン乳	500	500		2.0	3	1				
	C N P 乳	3.3	4.0	3.0	4.1	7	1				
	M C C · M C P 粒	3.0	3.0					40.0	60	20	
	ベンチオカ-ブ・CNP粒	4.0	4.0					7.0	7		
	ベンチオカ-ブ・シメトリン粒	3.6	6.0	3.0				13.5	25	7	
	モリネ-ト・シメトリン粒	4.3	6.0	3.0				11.7	15	10	
	シメトリン・M C P B 粒	3.5	3.5					10.0	10		
	2.4 - P A 粒	3.0	3.0								

用されているが、使用面積の大きいのはベンチオカーブ・シメトリン>モリネート・シメトリン>CNPなどである。

使用量は、乳剤のオキサジアゾンの場合、10アールあたり最高750ccの例もあり、平均は500～560ccの範囲内で、中央以北や筑波山以西地帯の使用量が多い。

粒剤は、土壌処理剤の場合、最高CNPの5kg(湖岸・利根流域地帯南部)、最低は同じくCNP 2.0kg(中央以北地帯)で、CNP、NIP、ブタクロールともに平均3.2～4.0kgの範囲内である。また、茎葉兼土壌処理剤の場合、ベンチオカーブ・シメトリン(中央以北、湖岸・利根流域南部、同鹿行)や、モリネート・シメトリン(筑波山以西、湖岸・利根流域南部、同鹿行)などに最高6.0kgの使用もみられる。使用量の最低は3.0kg、平均使用量は3.5～4.5kgである。

茎葉処理剤の2.4-PAまたはMCPの場合は、葉害が強く現われるためか、いずれも使用量を厳守しているようである。

次に使用時期は、田植前処理としてオキサジアゾン乳剤が、長くて10日、平均2～4日前に使われている。同じくCNP粒剤は、どの地帯にも田植前使用がみられ、早い場合7日(湖岸・利根流域地帯南部、鹿行)、平均2.0～4.1日前に使われている。その他NIP粒剤が一部に使われている。

次に田植後の使用は、CNP粒剤の場合、平均3.7～4.8日後であるが、長い例では田植後25日(中央以北地帯)、またNIP粒剤も20日(筑波山以西地帯)など、極端に遅く使用している場合もある。

茎葉兼土壌処理剤は、筑波山以西地帯を除く、いずれの地帯も、平均田植後10～15日以内に使用されているが、筑波山以西地帯は、稚苗移植栽培の多いためか、やや遅く、15～20日の使用が多い。

使用時期の最も遅い例としては、CNP・MCP粒剤の35日(中央以北地帯)、ベンチオカーブ・シメトリン粒剤、モリネート・シメトリン粒剤の40日(筑波山以西地帯、湖岸・利根流域地帯南部)、MCC・MCP粒剤の60日(湖岸・利根流域地帯鹿行)などがあり、予

想以上に使用時期が晚い。これらはおそらく除草剤の単一処理でなく、機械除草との組合せ使用によるものと推察される。

さらに、茎葉処理剤の使用をみると、平均50～55日で、使用量と同様に葉害を懸念し、遅らす傾向にあるようである。

3 現在行なわれている多年生雑草の防除法

多年生雑草の急増にとまない、その防除はどのように対処しているかをみたのが第7表である。

いずれの地帯も手どり除草を実施している場合が多く、次いで除草機による機械除草や機械除草プラス手どり除草の組合せ法がとられている。

このような防除法の地帯による特色は、中央以北地帯および、筑波山以西地帯が手どり除草>機械除草プラス手どり除草の組合せ>機械除草の順位になり、機械除草はとくに筑波山以西地帯に多い。

また、湖岸・利根流域地帯南部は、ミズガヤツリを除く多年生雑草に対して、手どり除草または機械除草がとられ、組合せ作業が少ないのが特徴である。また同地帯鹿行は、機械除草単独による場合が少なく、手どり除草の他に、機械除草と手どり除草の組合せ除草が多い傾向にある。

いずれにしても一時みられなくなった手どり除草や機械除草が各地でみられ、ミズガヤツリ、ホタルイ、クログワイなどは手どり除草で、ウリカワのように手どり除草の困難な雑草に対しては、機械除草が優先していることは、当然のなりゆきであろう。

次に使用されている除草剤をみると、稲作期間は、ヒルムシロにプロメトリン粒剤を使用しているものの、多年生雑草に効果的な除草剤が普及、滲透していない現在、全雑草に対して2.4-PAを使用している例が多く、ホルモン剤が再認識されつつある。また、稲刈取後の秋季防除も実施されており、パラコート、塩素酸塩やATA・2.4-PAが使用されている例も多く、多年生雑草防除剤の模索が続けられており、安全で有効な除草剤の出現が早急に要望される。

茨城県における水田多年生雑草の発生分布と水稻栽培法との関係

第7表 とられている多年生雑草の防除法

地 帯	雑 草 名	機 械 的 防 除 法			化 学 的 防 除 法						
		手どり	機械除草	手どり + 機械除草	稲 作 期 間				稲 刈 取 後		
					2.4-PA	プロメ トリン	MCC ・MCP	NIP ・ACN ・MCBP	パ ラ コ ー ト	A T A ・ 2.4-PA	塩 素 酸 塩
中央以北	ミスガヤツリ	戸	戸	戸	戸	戸	戸	戸	戸	戸	戸
	クログワイ	24		1	1		1			2	1
	ホタルイ	22	2	1			1		1	1	1
	ウリカワ	16	1	2					1	1	1
	ヒルムシロ	5	1	1	1	3		1	1		1
	オモダカ	10	1	1	1		2				
	セリ	14	1	2	9		1		1		
筑波山以西	ミスガヤツリ	27	1	1	3		1		1		
	クログワイ										
	ホタルイ	31	2	1	2			1			1
	ウリカワ	14	3	2	1					1	
	ヒルムシロ	7	5		1						
	オモダカ	9	6	2	6						
	セリ	5	3	2							
湖岸・利根 流域南部	ミスガヤツリ	11	3	1	3						
	クログワイ	4	7		1						
	ホタルイ								2	4	2
	ウリカワ	48		2	3						
	ヒルムシロ	16	1		3						1
	オモダカ	12	1								1
	セリ	10	5		4						
湖岸・利根 流域鹿行	ミスガヤツリ	5	2		4						
	クログワイ	5	2		4						
	ホタルイ	13			3						
	ウリカワ	18									
	ヒルムシロ	6		2					1	4	
	オモダカ	6		1						2	
	セリ	4								1	1
湖岸・利根 流域鹿行	ミスガヤツリ	5	1	1						1	
	クログワイ	5	1	1						1	
	ホタルイ	3		1		1					
	ウリカワ	6	1	1	1		1				
	ヒルムシロ	6	1	1	1						
オモダカ	5		1								
セリ	5		1								

4 多年生雑草の増殖要因

アンケート調査によると水田多年生雑草の増加した要因として、数多くの要因があげられているが、要約すると第8表のとおりである。

これによると、出稼ぎ、兼業農家の増加、米の生産調整政策による休耕田の増加など生産意欲の低下が、1年

生雑草に効果的な茎葉兼土壌処理除草剤への依存度を高める結果となり、そのことが手どり除草や機械除草ならびに後期のホルモン剤使用の省略化を促進した。加えて、耕起作業の能率化、簡略化を図るためのトラクタ、耕耘機などのロータリー耕の増加と、秋耕の減少、春耕の激増、バインダー、コンバインなど刈取作業の機械化が、

第8表 水田多年生雑草の増殖要因

増殖要因	地帯			
	中央以北	筑波山以西	湖岸・利根流域南部	鹿行
1. 手どり除草をしなくなった	○	○	○	○
2. 除草剤を使わなくなった	○	○		
3. 1年生雑草対象の除草剤に依存しすぎた	○	○	○	○
4. ロータリー耕(トラクタ, 耕耘機)が多くなった。	○		○	○
5. ホルモン剤(後期除草剤)を使わなくなった。		○	○	
6. 春耕が増加し, 耕起回数が減少した。	○	○	○	○
7. 畦畔除草を省略したためセリが侵入増加した。				○
8. バインダー刈取がホタルイの種子を伝播した。	○			
9. 休耕田が増加した。			○	
10. 兼業農家, 出稼ぎ農家が増加した。			○	

局部的または稀発生状態であった多年生雑草の地下茎や種子の越冬条件を良好にし, 増殖, 伝播を助長し, 広域化したといえる。

このことは, 雑草防除の手段として化学的防除法が体系化されて以来初めての試練であり, 雑草防除は有効除草剤の適切な利用を図るのはもちろんであるが, 単に除草剤への依存度を高めるに終らず, 水稻栽培法のなかで多年生雑草の植生に不適な, 耕種条件の解明と, 雑草生態の究明が極めて重要であることを示唆しているといえよう。

終りに本調査研究の実施にあたり, 調査に御協力戴いた病害虫防除員の各位ならびに各病害虫防除所, 植物防疫係長, 針谷信義氏, 君崎喜之助氏, 広原宏次氏, 岩本静男氏, 発生分布の確定に助言を戴いた各地区農業改良普及所の職員, さらに本報告を取まとめるに際し, 終始御指導と有益な助言を賜った作物部長島田裕之氏, 御校閲を賜った副場長小野信一氏に対し深く感謝の意を表す。

IV 摘 要

茨城県における水田多年生雑草の発生分布と発生面積ならびに水稻栽培法との関連を解明するために, 実態調査を行ない次のことを明らかにした。

1. 問題となる多年生雑草とその発生面積は, ミズガヤツリ>ホタルイ>ウリカワ>オモダカ>セリ>ヒルムシロ>クログワイの順で, いずれも県内一円に発生するが, 特徴としては, ミズガヤツリが, 湖岸・利根流域地帯南部に, ホタルイ, オモダカ, クログワイは中央以北地帯と筑波山以西地帯に, ウリカワは各地帯の河川流域に, セリは中央以北地帯と湖岸・利根流域地帯鹿行に, ヒルムシロは中央以北地帯と筑波山以西地帯の強湿田に多く, ヒルムシロを除きいずれの草種も増加の傾向にあり, なかでもホタルイ, ウリカワの増加が甚しい。

2. 多年生雑草の増殖と水稻栽培法との関連をみると, 兼業農家の増加にともなう労働力不足が, 1年生雑草に効果的な茎葉兼土壌処理剤への依存度を高め, 手どり除草や機械除草ならびにホルモン剤の使用などの省力化を促進したこと, さらに耕起作業の能力化を図るためのロータリー耕による春耕の増加, 代かき後田植まで日数の延長などが雑草の塊茎や, 種子の越冬と発生条件を良好にして, 局部的発生であった多年生雑草の繁殖と伝播を助長し, 広域化したものと推察した。

3. 多年生雑草の防除には, 安全で効果的な除草剤の実用化が早急に望まれるが, 同時に1年生雑草防除の場合以上に, 機械的, 生態的防除法の重要性を指摘した。

参 考 文 献

- 1) 坏存・佐藤修(1966) 茨城県における水田雑草の発生分布とその意義, 茨農試研報. 8: 88~98.
- 2) ——・黒沢晃(1972) 茨城県における水稲移植栽培の除草体系について. 第1報. 成田, 稚苗移植栽培における除草剤の選抜と除草体系試験. 雑草研究 13: 47~53.
- 3) ——・島田裕之(1976) 早期(植)栽培におけるウリカワの発生と防除. 日本雑草学会第15回講演

会要旨.

- 4) 農事試験場雑草第2研究室(1976) 水田多年生雑草の栄養繁殖器官の生態的特性と耕起による防除効果. 農事試験報. 18: 2~4.
- 5) 野田健児(1967) 水田における特殊雑草の分布と問題点. 植調. 6-2: 2~11
- 6) 山岸淳(1974) ミズガヤツリの生態, 雑草とその防除. 12: 47~54.