

## 稲白葉枯病に対する品種の抵抗性検定の研究

桐生知次郎・久原重松

九州農業試験場

KIRYU, T. & KUHARA, S. Studies on the Varietal Resistance  
Trials to the Bacterial Leaf Blight of Rice Plant

### I. 緒 言

稲白葉枯病〔病原菌 *Bacterium Oryzae* (UYEDA ET ISHIYAMA) NAKATA〕は我国暖地の重要病害の一つであつて、特に九州は発見当初の明治時代からその本場として重要視され、最近の発生を觀ても、九州の水稲栽培面積40万町歩中、昭和24年には65,000町歩、同25年には108,000町歩、同26年には64,000町歩に達し、その防除が強調されて居るのである。

本病防除法については現在迄幾多の研究報告があり、之が応用されて来たものもあるが、本病原菌である *Bacteria* は土壤中で越冬する特異性を有つている關係上、防除には甚だ困難を極めて居る。それ等防除法の中で過去並びに現在において最も有効とされているのは、抵抗性の強い品種を栽培することである。実に本病に対する抵抗性の品種間差異は極めて判然として居るので、抵抗性品種を育成すること、短期間に確実かつ容易に抵抗性を検定することが、本病防除上最も緊要なことである。

従来本病に対する品種の抵抗性検定法としては、圃場における自然発病によつて抵抗性の強中弱又は発病の多中少を調査し、之を直ちに抵抗性又は耐病性としたのであるが、之には次の様な欠点がある。

1. 本病発生の年変異は大きいので、検定終了迄に数年を要するのが常である。
2. 短期間に検定を終了しようとするには、圃場試験箇所数を可なり増す必要がある。
3. 本病の初期発生は他の病害と同様に、圃場の部分によつてムラがある。即ち病原菌の水田における分布は、1圃場と雖も必ずしも均一ではない様である。
4. 従來の調査法は現場限りの相対的觀念に基く遠視であると言えよう。

併し本病の発病調査法としては発病葉数率(%)によるものも無いではなかつたが、之も後述する通り満足を与える訳には行かなかつた。

よつて圃場における発病調査法の案出はしばしばの会議等において要望され、之と前後して九州各県から

は、本病に対する品種の抵抗性の検定方を一括して九州農業試験場に依頼された。よつて茲に述べる様な試験を行つたのである。

本問題の関与する処は頗る広汎に亘つて居り、理論的の場面も多々あるが、茲には主として応用的方面について、昭和25~27年の3ヶ年に亘る試験成績を述べることにする。本試験を行うに當り、供試品種の種籾を御送付頂いた九州各県農業試験場及び愛知、静岡両県農業試験場に深謝の意を表する。

### II. 試 験

#### 1. 昭和25年度

##### 圃 場 試 験

著者等は九州各県から検定を依頼された品種並びに系統及び愛知・静岡の両県から取寄せた品種の合計45につき、本病の常発地において圃場試験を行うことにした。

現地としては福岡県浮羽郡竹野村及び同県三井郡味坂村を選び、篤農家の圃場を借用した。耕種様概は現地の慣行法に依つた。供試面積は1 plot 約4~5坪、乱塊法によつて配置し、4区制又は3区制とした。同年は9月13~14日に *Kezia* 台風があり、竹野村は12~24時間、味坂村は5~6時間冠水した。

発病調査は10月上~中旬に行つた。発病調査方法は plot の中央において20株を選び、各株の草丈最長なるもの3本につき、各茎の上方から3葉迄即ち1 plot 180葉について病徴の有無を検し、発病葉数を調査した。

その成績の要旨は著者等<sup>(1)</sup>によつて既に報告されたが、これを表示すると第1~3表の通りである。

第1表によれば全勝26号、赤神力、神関1号及び黄玉は本病に対する抵抗性甚だ強く、農林12号及び黄金丸は次で強いことが判る。第2表においては供試した何れの品種にも可成りの発病が認められ、品種間差異を明かにすることは困難であつた。第3表では黄玉(愛知・静岡共に)、中生黄玉及び全勝26号の強い

第 1 表 昭和 25 年圃場試験成績 (病葉数) I

試験地 品種名	竹 野 村					味 坂 村				
	I	II	III	計	I	II	III	計		
全勝 26 号	0	1	2	3	6	16	1	0	1	18
赤神 1 号	0	2	2	4	8	14	0	3	1	18
黄関 1 号	6	8	10	5	29	4	17	6	5	32
神玉 (静岡)	17	167	5	129	318	0	10	1	5	16
黄農 12 号	154	101	6	111	348	5	50	21	28	104
黄金 丸 151	170	78	40	439	36	20	10	11	77	
大分三井 120 号	65	163	129	133	490	7	128	49	40	224
西海 41 号	163	163	87	81	494	39	64	15	16	134
西神海 46 号	144	79	71	162	506	37	81	140	48	306
西農海 6 号	152	117	65	172	506	98	66	27	31	222
南三井神 6 号	171	175	103	71	520	33	180	29	82	324
西海林 45 号	158	148	149	96	541	50	180	93	50	373
西農海 39 号	165	122	143	132	562	67	103	7	31	208
南農海 5 号	177	178	74	179	608	83	177	16	177	453
南農海 5 号	167	178	103	167	612	137	79	9	59	284
宝 176	176	125	163	640	78	179	46	65	368	
農南林 27 号	177	141	174	149	641	62	171	19	73	325
農南林 4 号	180	163	127	172	642	77	111	14	38	240
農南林 37 号	166	180	120	180	646	39	113	23	35	210
光 168	180	137	178	663	85	98	39	34	256	
ツルギバ 145	179	165	174	672	20	178	73	127	398	
農南林 旭 18 号	174	172	173	155	674	81	161	30	43	318
農南林 40 号	180	180	143	176	679	92	178	67	84	421
農南林 44 号	175	180	178	150	683	152	134	51	149	486
農南林 44 号	180	165	176	176	697	62	169	50	180	461

第 2 表 昭和 25 年圃場試験成績 (病葉数) II

試験地 品種名	竹 野 村				味 坂 村			
	I	II	III	計	I	II	III	計
ベニセ 176	180	174	530	166	117	112	395	
南海 7 号	173	165	514	180	129	98	407	
南瑞 179	178	179	536	172	117	179	468	
農林 23 号	180	180	161	521	166	159	153	478
東山 36 号	180	180	180	540	180	149	150	479
東山 58 号	180	174	180	534	179	145	176	500
神関 (佐賀)	165	177	177	519	180	172	149	501
西海 39 号	180	166	178	524	167	157	177	501
農林 18 号	176	176	178	530	180	171	178	529
神山 180	179	180	539	175	180	180	535	

第 3 表 昭和 25 年 圃場試験成績 (病葉数)

[竹野村] III

品種名	ブロック				品種名	ブロック			
	I	II	III	計		I	II	III	計
黄玉 (愛知)	17	2	12	31	南海 1 号	180	178	164	522
黄玉 (静岡)	9	0	26	35	南海 2 号	180	178	168	526
中生 18	21	28	67	82	旭 1 号	180	178	174	532
全勝 26 号	26	14	42	82	農林 22 号	180	180	177	537
全農 29 号	88	67	126	281	農林 18 号	180	179	180	539
黄金 丸 179	129	165	473	十 180	石 180	180	180	540	

ことが明かである。結局茲に特記した品種は抵抗性の強いことを知り得たが、その他の品種については判然しなかつた。又発病調査方法として病葉数によることは極めて抵抗性の強いものの検出には便であるが、抵抗性の中又は弱のものについて判然させるには困難な様であり、特に台風があつた年においては此の感が深い。なお本病による実害は病斑面積によるのであるから、本法は未だ充分とは言ひ難い。

## 2. 昭和26年度

### A. 圃場試験

前年度に用いた多くの品種と新に九州各県から検定を依頼された品種とを供試し、前年と略同様に試験した。異なる点は1試験に用いる品種数は10~12迄としたことと発病調査方法を改変したことである。なお10月14~15日に Ruth 台風があつたが、調査試料への影響は殆どなかつた。

発病調査は10月上~下旬に行つた。予め発病程度の異なる数株につき、各株各茎の止葉から下方へ3葉迄の葉片における病斑面積を株単位に planimeter を以て測定し、その合計が1株における調査全葉面積の何%に当るかを知ら、之によつて調査者の目を馴らして置いた。

試験圃場における発病調査方法は各 plot の全株につき株単位に調査し、病斑面積の和が調査全葉面積の約1/3未満なるものの weight を1、その株数を a、同1/3以上2/3未満なるものの weight を2、その株数を b、同2/3以上なるものの weight を3、その株数を c とする時

$$\text{発病度} = a + 2b + 3c$$

を以て現わすこととした。この調査方法により100株の調査に要する労力は、前年度の方法により20株180葉を調査する労力の1/4~1/5で足りた。

調査成績は第4~8表の通りである。

第4表によれば黄玉、農林27号及び福神は著しく強く、全勝17号は次で強いことが判るが、その他の品種については判然しない。第5表では神愛、愛媛1号及び農林18号は発病程度が同群に入る様であり、第6表においては神力糯、日向糯、農林18号及び農

第4表 昭和26年圃場試験成績(発病度)

〔竹野村〕 I

品種名	ブロック	I	II	III	計
黄玉(愛知)		1	0	3	4
農林27号		1	3	2	6
福全		2	2	17	21
全勝17号		14	34	63	111
西海47号		54	82	30	166
神宝		54	56	71	181
神閔(佐賀)		92	43	52	187
農林18号		61	41	87	189
農林52号		32	63	100	195

第5表 昭和26年圃場試験成績(発病度)

〔竹野村〕 II

品種名	ブロック	I	II	III	計
神愛		56	84	76	216
愛媛1号		92	135	138	365
農林18号		116	111	163	390
神力		110	232	146	488
神系86号		207	210	118	535
西海39号		290	298	294	882
農林39号		313	276	295	884

第6表 昭和26年圃場試験成績(発病度)

〔味坂村〕 III

品種名	ブロック	I	II	III	計
神力糯		15	116	29	160
日向糯		73	55	74	202
農林18号		71	73	86	230
農林糯5号		31	129	78	238
太郎兵衛糯		84	184	156	424
肥後糯		66	193	176	435
宝		205	156	227	588

第7表 昭和26年圃場試験成績(発病度)

〔味坂村〕 III

品種名	ブロック	I	II	III	計
日向糯		0	5	0	5
農林糯5号		19	2	0	21
神力糯		4	0	24	28
農林18号		38	1	23	62
肥後糯		52	22	37	111
宝		21	95	93	209

第8表 昭和26年圃場試験成績(発病度)

〔味坂村〕 V

品種名	ブロック	I	II	計
高砂		19	7	26
鹿系94号		12	15	27
鹿系92号		24	11	35
鹿系93号		28	12	40
後見		30	36	66
西海39号		54	58	112
西海32号		58	77	135

林糯5号が同群に所属し、このことは第7表においても証明されている。第8表では鹿児島県産の高砂、鹿系92号、同93号、同94号及び後見が同群に編入されるべきものと思われる。

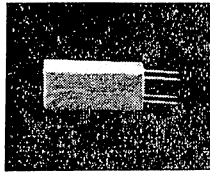
調査方法に関し、近藤・芳賀・森田<sup>(4)</sup>は病斑の長さにより、各葉について両縁を夫々4等分して各々に1の値を与えて合計し、全葉片の枯死したものを9とした。又佐々木・石井<sup>(9)</sup>は無発病のもの(0)から全葉罹病枯死のもの(5)迄を6階級に分つた。

**B. 接種試験**

之については既に著者等<sup>(2,3)</sup>の報告した処であるが、その要旨は、昭和26年に向・吉田<sup>(4)</sup>が多針式接種法を發表し、之によつて品種の抵抗性を検定し得るとしたので、著者等はこの方法を検討の上改変して試験した。改変の主なる点は次の通りである。

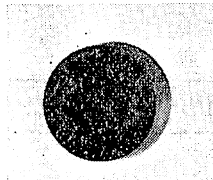
1. 向・吉田の方法では水田において行つたが、著者等は pot を使用した。

2. 向・吉田の方法では木綿針の細いものを縦2mm、横4mmの間隔に25~49本を固定して用いたが、著者等は第1図の通り cement block に7×9mmの矩形に4本の針を固定したものを接種針とした。



第1図 接種針

3. 接種針を病原菌の浮游液に浸し、第2図の如き gum 板を葉の裏面に当て、止葉の中央部に穿刺する迄は向・吉田の方法と同じであつたが、著者等は刺傷の



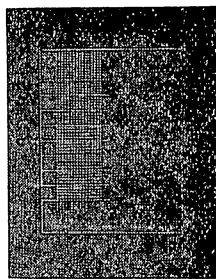
第2図 ゴム板

上を指頭で撫でて病原菌の浮游液が刺傷に完全に浸入する様にし、5日間日覆をして置いた点が異なる。

4. 発病調査方法は向・吉田・草場・田部井・土屋<sup>(5)</sup>は病斑の拡大度を0, 1, 2, 3, 4, 5の階級によつて大小の比較をしたが、著者等は各接種傷毎に第3図の様に1mm<sup>2</sup>の目盛を刻んだ celluloid 板を病斑上に当てて病斑の mm<sup>2</sup> 数を調査し、之を以て発病度を現わすこととした。

上を指頭で撫でて病原菌の浮游液が刺傷に完全に浸入する様にし、5日間日覆をして置いた点が異なる。

4. 発病調査方法は向・吉田・草場・田部井・土屋<sup>(5)</sup>は病斑の拡大度を0, 1, 2, 3, 4, 5の階級に



第3図セルロイド板

5. 調査時期は向・吉田は接種後2~3週間を可としたが、著者等は4週間を適当と認めた。

試験成績<sup>(3)</sup>は1~2の品種を除けば、昭和25年及び同26年の圃場試験の結果に略近いものである。

**3. 昭和27年度**

前2ヶ年の試験成績の検討により、本年度は同一品種を用いて圃場試験と接種試験とを併用することにした。

**A. 圃場試験**

従来試験成績により本病に対する抵抗性の強と認められる品種全勝26号、赤神力、神関1号、黄玉及

び農林27号、弱と認められる品種十石、神山、旭1号、宝及び西海44号、中位と認められる品種農林18号及び大分三井120号、合計12品種を用い、竹野村の圃場において試験を行つた。試験設計は概ね前2ヶ年に準じたが、只 plot の面積を2.5坪とした。発病調査は10月28日に行つた。

発病調査方法は昭和26年度のを多少改変したもので、各 plot の全株につき株単位とし、病斑面積の無いものの weight を0、病斑面積の和が調査全葉面積の1/3未満なるものの weight を1/6、その株数をa、同1/3以上2/3未満なるものの weight を3/6、その株数をb、同2/3以上なるものの weight を5/6、その株数をc、調査全葉面積に発病せるものの weight を1、その株数をdとして調査し、plot の総株数をnとする時

$$\text{発病度} = \frac{1}{n} \left( \frac{1}{6} a + \frac{3}{6} b + \frac{5}{6} c + d \right) \times 100$$

で現わすことにした。

成績は第9表の通りである。

第9表 昭和27年圃場試験成績(発病度)[竹野村]

品種名	ブロック				平均
	I	II	III		
全勝 26 号	2.08	0.79	0.64	1.17	
赤神 力	0.48	0.32	0.00	0.26	
神関 1 号	0.60	0.48	0.48	0.55	
黄玉	1.92	1.44	1.12	1.49	
農林 27 号	1.76	0.96	0.96	1.22	
十石	43.90	32.04	30.44	35.46	
神山	22.10	20.18	20.82	21.04	
旭 1 号	44.87	31.40	26.43	34.23	
宝	38.61	35.25	19.54	31.13	
西海 44 号	37.81	28.15	22.10	29.35	
農林 18 号	20.50	17.94	15.85	18.10	
大分三井 120 号	18.90	18.42	16.90	18.07	

即ち全勝26号、赤神力、神関1号、黄玉及び農林27号は発病度極めて低く、十石、神山、旭1号、宝及び西海44号は発病度甚だ高く、農林18号及び大分三井120号は中位に在ることが明かである。同年は台風が全然無く、この圃場試験成績は斯かる年における代表的なものと言うことが出来る。

向・土屋・草場・吉田・田部井<sup>(6)</sup>は罹病程度の大中小によつて調査し、之に10, 5, 2の weight を与えたが、著者等の方法は調査全葉面積に対する病斑面積の割合を用いた点が異つている。

**B. 接種試験**

九州農業試験場(羽犬塚)において pot を用い、同年圃場試験に供したと同じ12品種を用い、前年度と略同様の方法により接種試験を行つた。試験は4区制、1品種4 pot (一万分の一 Wagner 型)、各 pot 16茎、16葉を供試した。接種用病原菌の浮游液

の濃度は標準硫酸 Barium 液 No. 3~4 の2倍に当る様にし、9月17日(曇天) 13~21時に接種した。今回は接種後日覆をしなかつた。

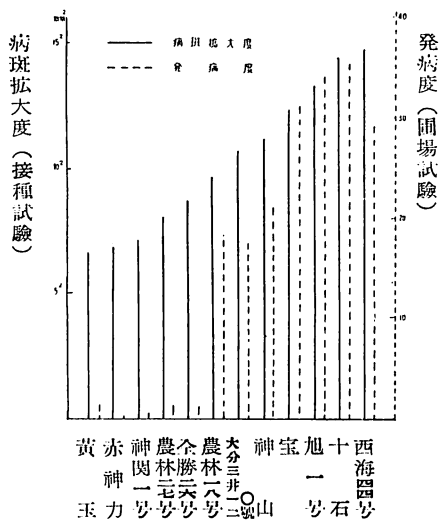
第10表 昭和27年接種試験成績

品種名	ブロック	I	II	III	IV	平均
全勝26号	7.12	7.32	9.18	11.34	8.74	
赤神力1号	5.08	6.73	7.11	8.31	6.81	
神関1号	6.45	8.23	4.45	9.30	7.11	
黄玉	4.24	3.38	10.33	8.69	6.66	
農林27号	8.48	6.63	6.95	10.26	8.08	
十	14.06	14.42	15.84	13.65	14.49	
神旭1号	8.93	19.79	14.20	11.84	11.19	
山	10.67	13.99	11.74	15.32	12.93	
宝	10.05	12.18	15.37	11.77	12.35	
西海44号	12.12	14.73	17.72	14.69	14.82	
農林18号	8.38	9.10	12.51	8.56	9.69	
大分三井120号	11.14	9.25	9.46	13.04	10.72	

発病調査は前年と同法により、接種から28日目の10月14日に行つた。斯くて病斑のmm<sup>2</sup>数を株別に集計して平均値を出し、それを変数変換してplot毎に合計し、plotの平均を求めた。

成績は第10表の通りである。

この成績は本年の圃場試験の成績と全く一致している。その間の事情を明かならしめるために、第9表及び第10表の成績をgraphに示すと第4図の通りである。



第4図 品種抵抗性検定試験成績(昭和27年度)

### III. 考察

#### 1. 圃場試験

3ヶ年間に亘る圃場試験成績を通覧すると、昭和25年の病葉数調査による方法では、本病に対する抵抗性の極めて強いものは判然するが、抵抗性の中又は弱の

ものは判然しない。昭和26年の方法による発病度を用いると、調査は極めて能率的であり、病葉数調査よりは実情に則した成績が得られる。昭和27年の方法による発病度を用いると、調査の能率は昭和26年の場合と同様で、而も更に合理的となる。現在迄の処では、多くの方法はあるが、この方法が最も当を得ていると思われる。

#### 2. 接種試験

2ヶ年に亘る接種試験では、試験方法は同一で、成績は極めて酷似している。

#### 3. 圃場試験と接種試験との関係

両試験の結果を総合比較すると、供試した大部分の品種については抵抗性の強中弱が略一致するが、少数の品種については必ずしも然らずである。即ち全勝26号、黄玉、赤神力、神関1号の如きは常に強く、十、西海44号、宝、旭の如きは常に弱いことは明かであるが、その他の品種については抵抗性中位の範囲を右往左往しているものもあり、環境条件によつて或は強く、或は弱く見える様なものもあつた。

斯の様に両試験が結果において必ずしも一致しない品種があると言うことは検定上面倒な問題であつて、一方のみの試験では満足する訳には行かない。接種試験の結果は品種における病斑拡大の本質を示し、圃場試験の結果は別に環境条件の支配をも含むもので、本病は台風、雷雨等の気象要素や肥料要素の影響を受けることが大である。これ等多くの条件の総合によつて成立する農業では圃場試験の結果も重視しなければならない。特に検定期間中に稲体に与える環境諸条件を充分検討して、試験成績考察の資料とする必要がある。

#### 4. 傷痕による品種間差異と発病との関係

著者等は昭和27年に用いたと同一の稲品種12を用い、葉片に秒速25mの人工風を1分30秒当てた後、0.1%のMethylen blue液に約7分間浸漬して、染色する部分及び程度を調査した処、農林18号、農林27号、旭、宝、十等は他の品種に比べて葉先及び葉縁の染色部分多く、附傷程度の大なることを知つた。之によつて台風時における附傷程度は品種によつて差があり、白葉枯病菌がその傷痕から侵入し得る機会も之に準ずるものと考えられる。併し本病に対する抵抗性が本質的に強い品種では、病原菌侵入後の病斑の拡大は余り著しくは無く、弱い品種では著しいことになる。

農林 18 号が台風にあつた昭和 25 年の圃場試験において、病葉数調査の結果弱の部に入り、台風の影響の無かつた昭和 26～27 両年の圃場試験並びに接種試験において、概ね中位の部に入っているが如きは、この間の消息を物語るものである。農林 27 号は傷痕は付き易いが、本来極めて強い品種である関係上（著者等及び田中<sup>(10)</sup>の試験成績がある）、上述の傾向は更に顕著に出ている。同品種の栽培面積は、九州における本病の常発地帯で稲熟期の懼れの無い処に急激に増加している現状である。

### 5. 試験圃場における窒素質肥料の注意

傷痕のみでなく窒素質肥料も考慮すべきである。農林 18 号は昭和 16 年登録以後数年間、肥料不足の時代には本病に罹ることも少く、重要視された品種であるが、昭和 23 年以降窒素質肥料を多量に施用するに至つて、しばしば発病の著しい場合に遭遇するのである。一般に抵抗性中位の品種は、環境条件の如何によつては或は強く或は弱くなり得る可能性がある。

## III. 結 言

1. 稻白葉枯病の防除法として抵抗性の強い品種を栽培することが最も得策であるので、検定試験方法の確立と九州各県から依頼された各品種並びに系統の抵抗性検定を目的として、昭和 25～27 年の 3 ヶ年に亘り、圃場試験並びに接種試験を行つた。

2. 圃場試験における発病調査方法としては従来数多あるが、昭和 27 年に施行した著者等の方法

$$\text{発病度} = \frac{1}{n} \left( \frac{1}{6} a + \frac{3}{6} b + \frac{5}{6} c + d \right) \times 100$$

は合理的で、容易かつ能率的である。これが第 4 図に示す如く、接種試験の結果と全く一致することにおいて証明されるのである。但し台風に遭遇した年の圃場試験の成績については考察の 4 に述べた処を考慮に入れなければならない。

3. 接種試験方法は向・吉田<sup>(2)</sup>のを改変して、接種針及び病斑拡大度を  $\text{mm}^2$  による病斑面積を以て示す点において、一層合理的であると思われる。

4. 3 ヶ年に亘る著者等の試験によつて、本病に対する品種抵抗性の明かにされた主なるものを総括すれば第 11 表の通りである。

5. 検定を実施せんとする年の台風の有無を予測することは困難であろうから、試験設計としては圃場試験と接種試験とを併用するが良い。台風の無い年には

第 11 表 抵抗性検定の総括

強	全勝 26 号, 黄玉, 赤神力, 神関 1 号, 農林 27 号, 福神
稍強	西海 46 号, 黄金丸, 農林 12 号, 農林 29 号
中	農林 18 号, 大分三井 120 号, 西海 41 号, 西海 45 号, 農林 37 号, 神愛, ベニセンゴク, 日向糯, 神力糯, 農林糯 5 号, 鹿系 92 号, 鹿系 93 号, 鹿系 94 号, 高砂, 後見
稍弱	肥後糯, ツルギバ, 神関(佐賀), 農林 22 号
弱	旭, 宝, 神山, 瑞豊, 農林 40 号, 農林 39 号, ホザカエ, 西海 44 号, 十石

圃場試験の成績は一致するであろう、台風にあつた年においては一致しないことがあるかも知れない。後者に対しては考察の 4 に述べた処を照合すれば足ると思う。即ち圃場試験を併用すれば 1 ヶ年で検定を終了することが出来、頗る能率的である。

6. 地方によつて環境の相違があり、又菌の系統が相違しているかも知れないと考えたので、昭和 27 年以降は圃場試験は九州各県で施行することにした。圃場試験は常発地帯において行うべきであるが、接種試験については之に応ずる設備と技術を必要とするので、農業試験場内において行うのが便利であろう。

7. 試験設計の場合、標準品種として第 11 表に記した強・中・弱の各欄の品種の中何れか各 1 品種を供用し、試験結果を強中弱に群別するが良い。

## 文 献

- 1) 桐生知次郎・久原重松：日植病会報 XV (昭 26) 165.
- 2) 桐生知次郎・久原重松：九州農業研究 9 (昭 27) 9～10.
- 3) 桐生知次郎・久原重松：日植病会報 XVI (昭 27) 164.
- 4) 近藤源吉・芳賀光司・森田 富 佐 男：農芸 2 月号 (昭 26) 1～5.
- 5) 向秀夫・吉田孝二：日植病会報 XV (昭 26) 179.
- 6) 向秀夫・土屋行夫・草葉敏彦・吉田孝二・田部井英夫：日植病会報 XVI (昭 27) 192.
- 7) 向秀夫・吉田孝二・草葉敏彦・田部井英夫・土屋行夫：日植病会報 XVII (昭 27) 42.
- 8) 農林省統計調査局：水稲病害減収推定尺度 (昭 23) 10.
- 9) 佐々木成川・石井博：日植病会報 XVII (昭 27) 42.
- 10) 田中伊之助：九州農業研究 10 (昭 27) 145～146.