

# アキツホのいもち病圃場抵抗性および

## 圃場抵抗性を構成する要因

酒井 泰文・河野 富香

### 要 約

酒井泰文・河野富香(1974) : アキツホのいもち病圃場抵抗性および圃場抵抗性を構成する要因。広農試報告 35 : 21~26

イネ品種アキツホ・峰光・農林22号を供試し、畑苗代人為接種による病勢進展速度から、それらの圃場抵抗性はアキツホが最も高く、峰光、農林22号の順に低下すると考えられた。

供試品種間における畑苗代で見られた圃場抵抗性の差は、イネ体上のいもち病菌の行動のうち、侵入抵抗性、胞子形成量、罹病葉搾汁液中の胞子発芽ならびに同一苗への再度接種による発病程度の差等の要因に関係があり、潜伏期間、胞子形成期間、病斑拡大度に関係を認めなかった。

### I 緒 言

いもち病に対して外国稲の真性抵抗性を導入した品種が罹病化する事例は多いが、そのなかで罹病化した抵抗性品種にいもち病が激発する理由は、品種の持つ圃場抵抗性の低さに原因すると考えられる。したがっていもち病に対する抵抗性品種は、ある程度の圃場抵抗性を有する必要性が望まれている。

ジャガイモの疫病については Guzman-N<sup>3)</sup>が、圃場抵抗性と胞子形成量、病斑拡大度、菌糸の侵入程度あるいは潜伏期間等に関係を認めており、いもち病に関しても江塚等<sup>1)</sup>は圃場抵抗性とこれら寄主上の菌の行動に関係があらうと述べている。

本報は1972年広島県で奨励品種に採用されたアキツホ(東海33号: ヤマビコ×日本晴)の葉いもちに対する圃場抵抗性を峰光、農林22号と比較検討し、あわせてこれら3品種の圃場抵抗性に関与すると考えられる要因について検討したものである。

本文に入るに先だち、御指導ならびに校閲をいただいた当场病害虫部、中村啓二部長、貴重な資料ならびに種子の分譲をいただいた当场作物部、江戸義治部長、前重道雄研究員、ならびに当场稲作専門技術員、蓮池勝己氏の諸氏に厚くお礼申し上げる。

### II 試 験 方 法

アキツホ、峰光、農林22号を供試し、広島農試内の畑苗代で試験した。試験区の構成は1区1m×1mの3連乱塊法で、1区に各品種の催芽種子(ウスブルン消毒)

70gを散播し、各区の周囲には発病時における区間相互の影響を軽減するため0.1m幅にPiNo.5を播種した。施肥量は基肥として硫安40g、過石60g、塩加30g、追肥は接種7日前に硫安30gをそれぞれm<sup>2</sup>当り施用した。供試菌は広71-01(C-8型)を古田・関口<sup>2)</sup>の方法で培養し、接種量は直径9cmシャーレ5枚に形成された胞子を乾燥し、タルク200gに混合した標準区と胞子量を標準区の1/10に調節した1/10区の2段階とした。接種時期は苗が3~4葉期に達した日の日没後、試験区の畦の周囲に高さ1mのビニール幕を張り、ミゼットダスターで散粉した。発病調査は初発病後1区より20苗を抜き取り進展性病斑数を数えた。調査は原則として1日おきに行ない、試験は1971年7月26日~9月7日(試験I)1971年8月28日~10月12日(試験II)、1972年7月15日~8月29日(試験III)の3回行なった。

圃場抵抗性を構成する要因は、上記の圃場試験についても検討したが、主としてポリエチレン製のポット(15×6×10cm)に1品種20苗を育苗し、これを供試し検討した。ポット当りの施肥量は硫安1g、過石1g、塩加0.2gとし、接種は本葉3~4葉時に胞子けんたく液で噴霧接種した。調査方法は調査目的により異なるため結果の項で述べ、各試験の播種、接種時期は第1表に示した。供試ポット数は1品種、各接種濃度3ポットとし、試験はガラス室で行なった。接種胞子濃度は顕微鏡1視野(10×20)当り胞子数で示した。

### III 試 験 結 果

#### 1. 畑苗代における各品種の病勢進展速度

試験Ⅰ、Ⅲでは接種4～6日目、試験Ⅱでは7～9日目に一斉に発病を認め、以後徐々に増加した。周辺の水田におけるいもち病の発生はほとんどなく、外部からのいもち病菌胞子の飛来は無視してもよいと思われるのでこの畑苗代の発病は接種による病斑が増殖したものと考えて差支つかえない。調査時期のイネ苗の葉令は4～8葉期で、江塚、<sup>1)</sup>鈴木等<sup>9)</sup>の指摘する圃場抵抗性を検定する適期にほぼ一致する。

試験結果を第1図に示したが、日野等<sup>4)</sup>の報告と同様に、時間に対する病斑の対数変換値は、ほぼ直線とみなすことができる。従って回帰係数で表わされる病勢進展速度は<sup>10)</sup>、第2表のように各試験ともアキツホが最も低く、峰光、農林22号の順で高くなった。

## 2. 圃場抵抗性を構成する要因

### 1) 潜伏期間

潜伏期間は接種後病斑が出そろふまでの期間とした。接種胞子濃度は試験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲでは畑苗代試験の通りでガラス室内試験Ⅳでは胞子濃度5.0、1.0、0.2の3段階をもうけた。

第3表のように、試験時期により多少期間に長短はあるが、圃場試験、ガラス室試験とも品種間に差を認めなかった。ジャガイモの疫病<sup>3)</sup>では、圃場抵抗性と潜伏期間に明らかな関係をみているが、いもち病の場合は圃場抵抗性に関与する潜伏期間の影響は小さいものと考えられ、少なくとも日単位の調査では品種間差を認めることができなかった。

### 2) 侵入抵抗性

侵入抵抗性は接種による発病の出そろふ時期の病斑数で表わした。接種胞子濃度は試験Ⅰは畑苗代の通りでⅦⅩは胞子濃度3.0、1.0、の2段階をもうけ、調査は20株当りの病斑数を数えた。

第4表のように圃場試験、ガラス室試験とも峰光の侵入抵抗性が最も高く、鈴木等<sup>9)</sup>が報告している日本稲系品種のC型菌による劣勢侵害現象は認められなかった。

### 3) 病斑拡大度

病斑拡大度は病斑型を白点(w)、浸潤型小病斑(pw)ならびに浸潤型中病斑(pw')に分類し、w出現日を基点(0日)とし、調査病斑数の50%以上が所定の病斑型に達する所要数で示した。接種胞子濃度は試験Ⅱは畑苗代の通りでⅣは5.0、1.0、0.2とし調査病斑数は接種胞子濃度0.2では30病斑、他は50病斑とした。

wは接種後7日目に現われ、各品種とも接種濃度が高い程発病数が多く、初期やや病斑拡大が遅れるようであった。しかし各品種とも所定の病斑型に達する日数はpw 4.0～4.7日、pw' 4.3～5.7日で、品種間に有意差

は認められなかった。しかし抵抗性病斑の褐点の数はアキツホに多く形成される傾向を認めた。

### 4) 胞子形成能力

胞子形成能力は形成量、形成期間に分けて調査した。畑苗代試験Ⅰ、Ⅱの苗を供試し、白点(w)の出そろふ日から標準接種区より、大きさの均一な同一葉位の病斑を原則として毎日採集し、25°Cの湿室に24時間保った後、病斑上に形成された胞子数を調査した。供試病斑数は1区5病斑とし、胞子形成の盛んな部位から1病斑より4mm<sup>2</sup>を切りとり、1区より4mm<sup>2</sup>×5を小試験管に入れ Tween20の5000倍液を1cc添加した後、振とう器(TAIYO BUSSAN mixer<sup>8)</sup>)で60秒間かくはんし、病斑上の胞子を洗い落した。この胞子けんたく液を1スライドガラス当り10滴ループ(直径2mm)で滴下し、1滴1視野(10×20)検鏡、これを3回反復し1視野当りの胞子数を数えた。

第2図のように各品種とも接種後7日目に胞子形成が始まり、その後12日間胞子形成が見られた。胞子形成経過は品種毎にやや異なり、峰光、農林22号は接種後7～15日にかけて漸増し、11～15日にかけて最盛期を示した。しかしこの最盛時期の胞子形成量は、峰光に比べ農林22号は明らかに多かった。一方アキツホは上記2品種に比べやや形成過程が異なり、胞子形成最盛期は接種後13日前後で明らかな最盛日を示した。最盛日の形成量は農林22号と同程度で峰光より明らかに多かった。最盛期を過ぎると、3品種とも急激に胞子形成量が低下し、最終形成日にかけて漸減していった。胞子形成過程は品種により異なるため、日別の胞子形成量と圃場抵抗性を関係づける事は困難であった。しかし胞子形成全期間に形成された総胞子数は、峰光(23.1ヶ)、アキツホ(25.4ヶ)に比べ農林22号(34.7ヶ)は明らかに多量の胞子を形成した。この事から胞子形成全期間に形成される総胞子数で、圃場抵抗性を比較する事が必要であろうと考えられる。

### 5) 罹病葉搾汁液中の胞子発芽

病葉10gにpH 7.0の燐酸かん衝液40ccを加え、すり鉢ですりつぶし、これをガーゼでこし、6500rpmで10分間遠心分離した上澄液を罹病葉搾汁液として供試した。供試胞子は、オートミール培地<sup>2)</sup>で形成したものをを用い、上記のかん衝液で顕微鏡視野(10×20)当り100個の胞子けんたく液を作り、れこに等量の罹病葉搾汁液を加えた。発芽率の測定は上記の処理胞子けんたく液(1視野当り胞子数50)を1スライドガラスに2滴、滴下し25°Cの湿室に所定の時間(5時間、24時間)保ったのち、1滴1視野、1スライドガラス2視野、およそ100胞子の発芽率を3回反復して調べた。試験はⅤ、Ⅵ、Ⅶ

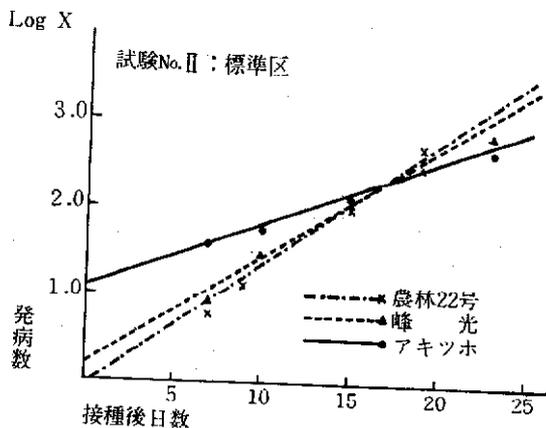
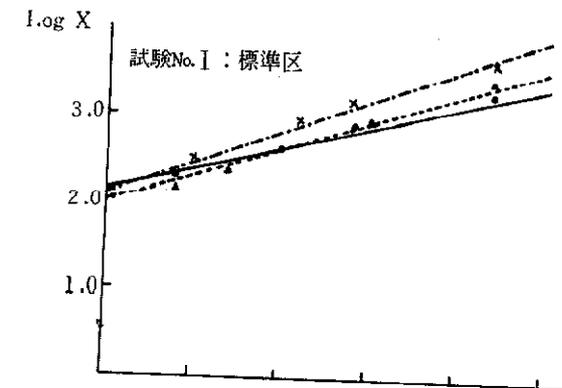
第1表 各試験の播種ならびに接種年月日

区 別	試験No.	播種年月日	接種年月日
畑苗代	I	1971. 7. 26	1971. 8. 9
〃	II	8. 28	9. 13
〃	III	1972. 7. 15	1972. 7. 31
ポット	IV	1971. 11. 5	1971. 11. 24
〃	V	1972. 1. 10	1972. 1. 26
〃	VI	2. 21	3. 8
〃	VII	3. 25	4. 10
〃	VIII	4. 10	4. 28, 5. 4
〃	IX	9. 21	10. 12, 10. 20

第2表 畑苗代での病勢進展速度

試験 No.	I		II		III	
	X/10	X	Y/10	Y	Z/10	Z
アキツホ	0.207	0.115	0.207	0.161	0.115	0.046
峰 光	0.230	0.138	0.207	0.276	0.115	0.069
農林22号	0.253	0.161	0.253	0.322	0.138	0.092

\*接種胞子量X, Y, Z: 標準区  
Y/10, Z/10, X/10: 胞子量1/10



第1図 畑苗代での病勢進展速度

第3表 各品種の潜伏期間(日)

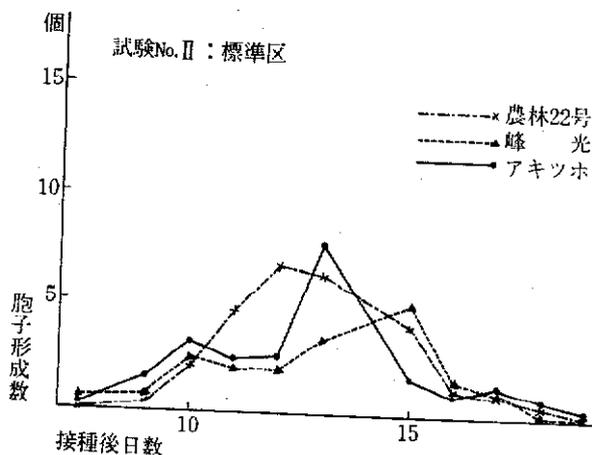
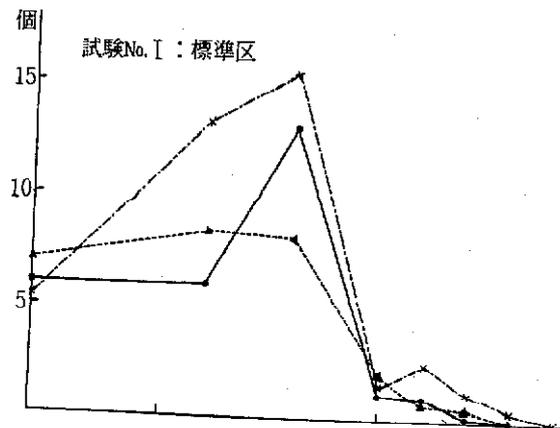
試験No.	I		II		III		IV		
	X/10	X*	Y/10	Y	Z/10	Z	5.0	1.0	0.2**
アキツホ	6.6	6.0	9.0	9.6	6.6	6.3	7.6	8.3	9.0
峰 光	6.6	6.3	10.3	9.6	7.0	6.6	8.0	8.6	9.0
農林22号	7.0	6.0	11.6	10.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.6
lsd	N. S		N. S		N. S		N. S		

\*第2表に同じ \*\*頭微鏡視野(10×20)当り胞子数

第4表 接種による各品種の侵入抵抗性

試験No.	I		VII		IX		
	X 10	X*	3.0	1.0	3.0	1.0**	
アキツホ	21.2	118.3	251.3	88.0	269.7	74.3	
峰 光	13.7	93.6	161.3	71.7	250.3	67.7	
農林22号	23.0	109.7	222.3	69.7	202.3	55.0	
lsd	5%	3.6	16.6	60.8	N. S	N. S	N. S
	1%	5.5	25.2	92.1			

\*第2表に同じ \*\*第3表に同じ \*\*\*20株当り進展性病斑数



第2図 病斑上の胞子形成数

で罹病葉搾汁液を作成するのに供試したイネの発病程度ならびに処理時期は第5表に示した。

同時に処理した健全葉搾汁液中の胞子発芽率には、品種間に差はなく、対照区の磷酸かん衝液中の胞子発芽率と同程度であった。一方罹病葉搾汁液中の胞子発芽は、第6表のように、峰光では健全葉搾汁液と同程度の発芽率を示し、農林22号では健全葉搾汁液に比べ若干発芽率が低かった。しかしアキツホでは健全葉搾汁液に比べ、

第5表 供試苗の発病程度と処理時期

品 種	試験No.	胞子濃度*	発病程度**	処理年月日
アキツホ	V	2.0	49.1	1972. 1.27
	VI-1	6.0	464.8	3.14
	VI-2	6.0	464.8	3.17
	VII	0.1	6.5	4.26
峰光	V	2.0	37.1	1.27
	VI-1	6.0	239.5	3.14
	VI-2	6.0	239.5	3.17
	VII	0.1	3.0	4.26
農林22号	V	2.0	49.3	1.27
	VI-1	6.0	525.0	3.14
	VI-2	6.0	525.0	3.17
	VII	0.1	10.0	4.26

\*第3表に同じ \*\*20株当り進展性病斑数

第7表 同一苗に2度接種した時の発病程度

試験No.	VII						IX					
	1.0+5.0			3.0+5.0			1.0+5.0			3.0+5.0		
	A*	B**	lsd 5%	A	B	lsd 5%	A	B	lsd 5%	A	B	lsd 5%
アキツホ	530.0	412.0	104	671.3	528.0	104	580.3	333.3	179	857.6	530.3	120
峰光	280.0	451.6	100	371.6	495.0	124	426.3	416.6	N.S	609.0	651.3	N.S
農林22号	466.0	487.6	N.S	630.0	676.6	N.S	470.3	491.3	N.S	617.6	595.6	N.S

\* A: 第1回の接種による病斑数と第2回、新たに接種した苗の病斑数の合計値

\*\* B: 同一苗に2度接種した合計病斑数

#### 6) 同一苗の再度接種による発病程度

試験はVII, IXで、本葉3葉時に第1回の接種を行ない、病斑の出始める本葉4葉時に第2回の接種を行なった。第1回の接種胞子濃度は胞子数1.0と3.0の2段階をもうけ、2回目の接種は胞子濃度5.0とした。第2回の接種に際しては新たに健全苗(本葉4葉時)にも合せて接種した。調査は第1回の接種の発病数と第2回新たに接種した苗の発病数の合計値を第7表に示すA値とし、第1回、第2回、同一苗に2度接種された苗の総発病数をB値とした。A値は2度の接種とも健全苗に接種した発病

著るしい発芽阻害作用を示した。更にアキツホの罹病葉搾汁液の発芽阻害作用を、罹病葉搾汁液作成に供試した苗の発病程度との関係を調べるため、搾汁液を発病葉と接種したが肉眼では病徴を認める事ができない未発病葉それに健全葉を供試して作成し、各々搾汁液中の胞子発芽率を比較した。未発病葉は健全葉に比べ明らかな発芽阻害作用を示し、更に発病葉は未発病葉に比べ発芽阻害作用が強かった事から、発病程度の高い苗の搾汁液ほど胞子発芽阻害作用が強かった。罹病イネ体内には健全イネには見られない物質Ⅳが形成され、これらは寄主と同時にいもち病菌にも作用する事が知られている。アキツホ罹病葉搾汁液の胞子発芽阻害作用は、感染によりイネ体内に生成された物質によるものと推定できる。

第6表 罹病葉搾汁液中の胞子発芽率

処理時間	5 時間				24 時間			
	試験No.	V	VI-1	VI-2	VII	V	VI-1	VI-2
アキツホ	18.0	0.6	2.0	14.6	28.0	13.0	6.3	
峰光	47.3	23.6	19.6	30.3	94.0	94.3	35.6	
農林22号	33.6	20.6	16.0	24.3	73.3	93.3	21.3	
lsd	5%	10.4	6.5	5.4	4.4	22.1	7.7	15.2
	1%	15.1	9.5	7.8	6.7	32.1	11.2	22.1

数で、計算上2度の接種で予想される発病と考え、B値は第1回の接種による発病が2度目の接種の発病にいかん作用するかの指標とした。従ってA値がB値より多ければ、第1回の接種による発病が第2回の接種による発病を抑制したものと推定し、逆の場合は助長したものと考え、品種毎にその反応を調べた。

第7表のようにアキツホではB値がA値より常に少なく、第1回の接種による発病が以後の発病に対して抑制的に働いたと考えた。峰光はアキツホとまったくの逆の反応を示し、農林22号は両値に左がなく、助長も抑制も

しなかった。

#### IV 考 察

畑苗代の病勢進展速度を示した第1図から明らかなように、接種による発病は峰光、農林22号がアキツホより少ないが、その後の病勢の進展はアキツホに比べ峰光、農林22号が早く、最終調査時の発病程度は農林22号が最も高く、峰光がこれに次ぎ、初期の発病程度と逆転している。初期の発病程度の差は侵入抵抗性の差が現われたもので、圃場抵抗性を畑苗代で検定する場合、この時点で圃場抵抗性を推定する事は危険である。侵入抵抗性は圃場抵抗性を決める一つの要因であるが、圃場抵抗性はその他種々の要因が組合わさって現われてくる。この事から圃場抵抗性に関与する要因を総合的に表現する病勢進展速度から、圃場抵抗性を比較する事が妥当と考えられる。江塚等<sup>1)</sup>は畑苗代と本田との抵抗性には高い相関があると報告している事から、本試験で得た結果から供試品種の本田における葉いもち圃場抵抗性が推定できると考える。

供試品種の圃場抵抗性と圃場抵抗性を構成すると考えられる要因の関係を推定すると、潜伏期間、病斑拡大度の2要因から圃場抵抗性の差を推定する事はできない。又侵入抵抗性、孢子形成量からは峰光の抵抗性が最も高く、次いでアキツホ、農林22号と推定され、圃場試験での病勢進展速度の結果を説明できない。しかし他の要因、罹病葉搾汁液中の孢子発芽、同一苗へ再度接種した時の発病程度等の要因を加えると、アキツホ、峰光、農林22号の順で圃場抵抗性が低くなる事が推定できる。従って圃場抵抗性を1、2の要因で推定する事は危険であり、考えられる総ての要因によって総合的に判断する事が妥当と考えられる。更に清沢<sup>7)</sup>は、圃場抵抗性を構成する要因は環境により変動する恐れがあると述べているので、1つの要因に対して反復して試験し結果を出す事が望ましい。

#### V 摘 要

広島県の奨励品種である峰光、農林22号それに新たに奨励品種に指定されたアキツホの圃場抵抗性を、畑苗代における、人為接種試験で調べるとともに、圃場抵抗性に関与する要因について試験し次の結果を得た。

1) 畑苗代での病勢進展速度からアキツホの圃場抵抗性が最も高く、峰光がこれに次ぎ、従来からかなり圃場抵抗性が高いとされた農林22号の圃場抵抗性が最も低かった。

2) 畑苗代で得た圃場抵抗性の強さと、病斑上の孢子

形成量、侵入抵抗性、罹病葉搾汁液中の孢子発芽、同一苗に再度接種した時の発病程度等の要因に関係が認められた。

#### 引 用 文 献

- 1) 江塚昭典・柚木利文・桜井義郎・篠田治躬・鳥山国土：1969. いもち病に対するイネ品種の抵抗性に関する研究(第2報)本田および畑苗代における圃場抵抗性の検定, 中国農試報 E 4 : 33—51
- 2) 古田力・関口義兼：1967. いもち病菌の孢子形成法, 植物防疫 21(4) : 160—162
- 3) GUZMAN-N.J. : 1964. Nature of partial resistance of certain clone of three solunum species to *phytophthora infestans*. *Phytopathology* 54 : 1398—1404
- 4) 日野稔彦・古田力：1967. シナ稻系品種クサブエ・千秋楽におけるいもち病の病勢進展と薬剤防除効果, 中国農試報 E 1 : 63—75
- 5) 岩野正敏・山田昌雄・吉村彰治：1969. イネ品種の葉いもち圃場抵抗性とレーズ、施肥窒素量との関係, 北陸病虫研報 17 : 51—55
- 6) KATO, H. A.E. DIMOND. 1966. Factors affecting sporulation of rice blast fungus, *Pyricularia oryzae*. *Phytopathology* 56 : 864—865
- 7) 清沢茂久：1965. 生態学的にみた抵抗性品種の罹病化と育種の対策, 農業技術 20(10) : 465—470
- 8) 清沢茂久：1967. いもち病抵抗性品種の育成と抵抗性の遺伝, 植物防疫 21(4) : 145—152
- 9) 鈴木幸雄・山田昌雄：1969. いもち病抵抗性評価の変動に関する菌株の病原力について, 北陸病虫研報 17 : 44—51
- 10) 鈴木幸雄・岩野正敏：1968. いもち病圃場抵抗性の畑苗代検定, 北陸病虫研報 16 : 19—24
- 11) TAMARI, K., N. OGASAWARA, and J. KAHN: 1965. Biochemical products of the metabolism of *pyricularia oryzae*. 35—68 *The Rice Blast Disease*. Johns Hopkins Press, Baltimore, Md.
- 12) VAN DER PLANK, J.E. : 1963. Plant disease ; epidemics and control. Academic press, N. Y, London.

The Horizontal Resistance to the Rice Blast Disease (*Pyricularia oryzae* CAVARA)  
and Some Phenomena Affecting the Horizontal Resistance.

Yasufumi SAKAI and Tomika KONO

**Summary**

To determine the degree of the horizontal resistance, the developments of the rice blast disease of Akitsuho, Minehikari, and Norin No. 22 were measured in upland nursery bed with artificial inoculation using race C-8.

From the disease progress curve, the horizontal resistance of Akitsuho was considered the highest and the lowest in Norin No. 22 in this experiments.

The penetration resistance of the host by the pathogen was the highest in Minehikari and the lowest in Akitsuho.

The quantities of sporulation during the whole periods of sporulation were the most abundant in Norin No. 22 and significantly more abundant than that in other varieties.

The proportion of the germination in expressed sap of the diseased leaves of Akitsuho was extremely low. But the inhibitory effects of germination was hardly noticed in Minehikari and Norin No. 22.

When the same seedlings were inoculated twice during incubation periods, the first inoculation depressed the occurrence of the disease induced by the second inoculation in Akitsuho but in Norin No. 22 and Minehikari the depressed effects was not observed.

The other phenomena, incubation periods, lesion development, and duration of sporulation, there hardly recognized the difference among the varieties.

Considering the all phenomena mentioned above, the penetration resistance, quantities of sporulation, germination in expressed sap of the diseased leaves, and the diseased severity after the reinoculation of the same seedlings, may correlate with the horizontal resistance.