

イネシラハガレ病菌の稲及び雑草に対する病原性比較〔I〕

吉村彰治*・青柳和雄**・森橋俊春*

(*農林省北陸農業試験場, **新潟県農業試験場)

緒言

イネシラハガレ病々原細菌 *Xanthomonas oryzae* (UYEDA et ISHIYAMA) DOWSON の病原性の比較検定について、著者等はかつて桐生氏等が九州農試で長年稲の品種について検定を行ない、その抵抗性の強弱関係が比較的是つきりしている数品種を選びこれを病原性検定の判別品種として用いている。しかしながら、前掲病原性に関する試験の成績結果から、これらの稲品種のみでは病原性の極めて強い菌株等に対しては不足のように思われ、菌の病原性に関しては稲以外の植物をも検討しておく必要性を感じた。本報告は以上の理由にもとづきイネシラハガレ病菌の病原性を判別するための基準植物として、稲品種の他に寄生雑草を利用することができるかどうかを検討する目的で予備的な試験を行なった成績の概要である。

I 検定用判別植物の選定

最初に判別用植物としてどのような寄生雑草を選んだがよいかを検討するために、寄生雑草として知られているサヤスカグサ、マコモ、アシカキ、クサヨシ、チゴザサの他に水田周辺に自生する数種の禾本科雑草を選び、病原力の極めて強い病葉菌による針接種を行なった。

試験方法 供試菌は高田市に発生した山陰52号の罹病葉の病斑部のみを切り取り、乳鉢にて磨碎「1cc当り約 10^7 」と推定されるものを第1表に示すサヤスカグサ他13種の雑草に9月1日に束針(5本)接種した。調査は接種1ヶ月後の10月1日に行なった。

第1表 病葉菌による雑草への接種試験結果

雑草名	接種点数	発病点数	備考
エゾノサヤスカグサ	76	+	68赤褐色病斑で伸長する。
アシカキ	42	+	22淡黄または黄色の病斑で伸長はよくない。
マコモ	113	+	50黄灰色の病斑の伸長は不良であるが比較的巾広い斑点状の病斑を作る。
クサヨシ	22	+	5場外より採集移植したもので病斑は伸長せず斑点状。
チゴザサ	38	+	3橙黄色～淡桃色病斑で、病斑は小さく針穴周辺のみ。
ケイソビエ	71	±	2
スズメノヒエ	45	±	2
メヒシバ	51	±	5
エノコログサ	53	±	2
ウシノシツバ	76	±	1
カヤ	29	±	2
チガヤ	45	0	0
オオバコ	32	0	0
赤クローバー	21	0	0
稲(金南風)	100	+	72生育悪く病斑の伸長はよい方ではなかった。

試験結果 第1表に示すとおりである。

結果の考察 第1表に示されるように、エゾノサヤスカグサ、アシカキ、マコモ、クサヨシでは確実に発病を認め、チゴザサにも極くわずかではあるが発病を認めた。北陸地方にはサヤスカグサの他エゾノサヤスカグサが広く自生分布していることは既に報告したが、本接種試験によりエゾノサヤスカグサは既に報告されたサヤスカグサの病斑と全く同じ病徴を示し罹病性も極めて高いことが確認された。この他、チゴザサ程明瞭ではないがわずかながら接種点が菌侵入によつて変色したと思われるものとして、メイヂワ、エノコログサ、カヤ、スズメノヒエ、ケイソビエ等があげられたが、菌の再分離その他による確認をしていないので今後検討を要する。なお、病葉菌の接種試験結果では、エゾノサヤスカグサが最もよく発病し、次いでマコモ、アシカキ、クサヨシ、チゴザサの順に発病率が低下するが、病斑の拡大程度も発病の多いもの程大きく、発病の少ないものはその病斑も小さいような傾向を認めた。

以上の結果から当面、菌の病原性判別用植物として、エゾノサヤスカグサ、マコモ、アシカキ、クサヨシ、チゴザサを利用することが考えられた。

II 雑草に対する系統菌の病原性比較

試験Iの結果にもとづき野外に自生する雑草の中から比較的集めやすいものを数種選び、培養菌接種による比較検討を行なった。

試験方法 供試雑草として、エゾノサヤスカグサ、マコモ、アシカキ、クサヨシ、チゴザサ、スズメノヒエ、ケイソビエの7種を選び、9月1日1/2,000aポットに移植した。

供試菌は当研究室保存菌中より病原性のやや強いと思われる菌株として、HN-1、HT-1、紅粉屋、新庄菌、病原性の弱いと思われる菌株として、HI-9、HF-5、HI-6、HI-8-2菌を選抜した。(但し以上の8菌株は前掲病原性に関する試験報告の結果では必ずしもこのような病原性を示すものではなかつたようである)。接種は9月18日に束針接種を行ない1ヶ月後の10月18日に発病調査を行なった。

試験結果 第2表及び第3表に示すとおりである。

結果の考察 本試験がやや遅きに失したため低温の影響をうけて(9月18日～10月18日の最高気温21.7°C、最低気温13.2°C、平均気温16.9°C)全般的に病斑の拡大が抑制され、発病度も低いが、エゾノサヤマカグサは

供試雑草中最も発病度が高く、マコモ、アシカキはこれに次ぎ、クサヨシ、チゴザサでは極く僅かに発病を認め

第 2 表 雑草に対する培養菌接種試験結果

雑草名	供試菌株	接種 点数	発病程度別内訳**							
			冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	
エゾノサヤスカグサ	HN-1	39	26	13						
	HT-1	43	43							
	紅粉屋	49	20	22	4	3				
	新庄	9	3	6						
	HI-9	30	7	6	13	4				
	HF-5	34	21	5	7	1				
	HI-6	22	10	7	3	2				
	HI-8-2	11	1	6	4					
	マコモ	HN-1	53	47		1	12	39	1	2
		HT-1	47	2	4	3	11	25	2	8
紅粉屋		21		1	3	5	8	4	4	
新庄		23		3	4	12	4		15	
HI-9		24		1	3	3	12	3		
HF-5		25				2	6	9		
HI-6		22				1	7	10		
HI-8-2		40				1	19	5		
アシカキ		HN-1	12			1	1	7	2	1
		HT-1	13			2	3	6	1	1
	紅粉屋	13			1	3	6	2	1	
	新庄	9		2	1	3	1	1	1	
	HI-9	16			1	7	7	1		
	HF-5	11				4	3		4	
	HI-6	20				6	8		6	
	HI-8-2	11				2	7		2	
	クサヨシ	HN-1	8					3	1	4
		HT-1	7					5		2
紅粉屋		11					6	3	2	
新庄		9					6	2	1	
HI-9		8					4		4	
HF-5		4					2		2	
HI-6		6					3	2	4	
HI-8-2		8					3	1	4	
チゴザサ		HN-1	28					11	8	9
		HT-1	25					3	3	19
	紅粉屋	30					16	8	6	
	新庄	7					4	1	2	
	HI-9	12					4	3	5	
	HF-5	16					6	6	2	
	HI-6	19					4	8	9	
	HI-8-2	15					1	3	11	
	*スズメノヒエ	HN-1	17					2	3	12
		HT-1	20					7	2	11
紅粉屋		8					5	3		
新庄		41					14	10	17	
HI-9		17					8	2	7	
HF-5		6						1	5	
HI-6		33						1	32	
HI-8-2		32					3	1	28	
*ケイスビエ		HN-1	19			1	1	7	6	4
		HT-1	41					10	18	13
	紅粉屋	32					2	13	17	
	新庄	17					3	8	6	
	HI-9	9					1	3	5	
	HF-5	13						5	6	
	HI-6	16						3	13	
	HI-8-2	22							22	

註 **発病程度基準
 - 接種箇所が針穴だけのもの I
 土 接種箇所の周辺が黄~褐色に変色しているが病斑として認めてよいかわからぬもの I
 + 接種箇所の病斑が 4mm² 前後のもの II
 卍 " 9mm² " III
 卍 " 16~25mm² " IV
 卍 " 36~49mm² " V
 卍 " 49mm² 以上のもの VI

* スズメノヒエ、ケイスビエは接種箇所の周辺が変色し病斑のように見受けられたが菌の再分離に失敗した。

第 3 表 系統菌の雑草に対する病原性比較 (発病度)

雑草 菌株	エゾノサ マスカグサ	マコモ	アシ カキ	クサ ヨシ	チゴ ザサ	スズメ ノヒエ	ケイス ビエ	平均
HN-1	53.4	6.3	5.4	1.9	2.0	0.6	3.4	10.4
HT-1	60.0	9.7	7.7	3.6	0.6	1.8	1.2	12.1
紅粉屋	44.8	9.1	6.2	2.7	2.7	3.1	0.3	9.8
新庄	46.7	13.4	19.3	3.3	2.9	1.7	0.9	12.6
HI-9	32.0	7.9	7.8	2.5	1.7	2.4	0.6	7.8
HF-5	47.4	2.0	1.8	2.5	1.9	0	0.8	8.1
HI-6	43.7	2.0	1.5	0	1.1	0	0	6.9
HI-8-2	34.6	2.6	0.9	1.9	0.3	0.5	0	5.8
平均	45.3	6.6	6.3	2.3	1.7	1.3	0.9	

註 発病度は第 2 表の発病程度基準をもとに次式により算出した。
 発病度 = $60 \sum VI + 40 \sum V + 20 \sum IV + 10 \sum III + 5 \sum II + 0 \sum (I+0)$
 総調査点数

発病度も低かつた。

本試験も前記試験と同様供試したスズメヒエ、ケイスビエに極めてわずかではあるが、発病したと判定されるような変色斑を認めた。従来の報告によればイネシラハガレ病菌はヒエ類に対して病原性がないとされているが、調査時の観察では接種した針穴の周辺が明らかに黄変しているように見受けられた。しかしながら、本試験ではその病斑部より菌の再分離をしていないので、本病斑は稲シラハガレ病菌による病斑かどうかは不明である。次に各系統菌の各雑草における病原性程度を発病度の平均値によつて比較すると、新庄、HT-1、HN-1、>紅粉屋>HF-5、HI-9>HI-6>HI-8-2 菌の関係が示された。

III 稲及び雑草に対する病原性比較

比較的抵抗性の強弱関係が判然としている水稲数品種と寄主雑草数種を用い、前項試験と同じ系統菌を使用し

て針接種による病原性の比較検討を行なつた。
 試験方法 供試菌はHN-1、HF-5、HI-9、HI-8-2、HT-1、HI-6菌26菌株を用い、稲品種は第 4 表に示した抵抗性の強い黄玉から、抵抗性の弱い金南風までの 5 品種を 1/5,000aポット並びに圃場に栽培し、雑草はエゾノサヤスカグサ、クサヨシ、アシカキ、マコモの 5 種を野外より 1/2,000aポットに 6 月 8 日移植栽培した。供試個体数は 1 菌株当り各 4 個体である。

接種は 8 月 6 日に行ない(但し金南風は 8 月 19 日、黄玉は 9 月 11 日)、稲については止葉(黄玉のみ次葉)につきポット試験は 40 枚、圃場試験は 20 枚、雑草については展開直後の比較的新しい葉についてエゾノサヤスカグサは 40 枚、クサヨシ、アシカキは 20 枚、マコモは 15 枚に接種し、9 月 2 日病斑面積(耗平方)を調査した。

試験結果 (第 4 表)

結果の考察 第 4 表の試験結果から、平均値により稲品種及び雑草における発病度を比較すると、マコモ、エゾノサヤスカグサ、ギンマサリ(稲)、金南風(稲)、アシ

第 4 表 稲品種及び雑草に対する各菌の病原性結果 (発病度*)

品種・雑草	菌株						平均	2 区平均
	HN-1	HF-5	HI-9	HI-8-2	HT-1	HI-6		
黄 玉	15.7 4.4	7.2 7.0	3.3 3.5	0	8.2 5.0	0 2.1	5.7 3.7	4.7
ヤチコガネ	10.6 8.1	5.4 6.1	4.5 2.0	0.8 0	14.1 14.5	6.7 2.7	7.0 5.6	6.3
新 7 号	6.2 9.4	11.7 7.1	16.2 3.3	4.1 2.4	7.1 3.9	21.5 2.7	11.1 4.8	8.0
ギンマサリ	17.7 15.2	13.4 6.9	11.6 10.0	1.7 1.3	29.5 28.1	13.0 7.5	14.5 11.5	13.0
金 南 風	24.1 11.0	24.2 11.7	20.5 6.3	0 0	16.2 22.1	7.8 3.2	15.5 9.1	12.3
エゾノサヤスカグサ	23.8 21.4	18.5 22.8	15.2 3.4	4.9 4.0	23.4 17.4	2.4 2.9	14.7 12.0	13.4
マ コ モ	21.1 18.5	20.6 15.4	12.2 6.0	13.0 8.3	31.0 15.8	18.0 15.0	19.3 13.2	16.3
ア シ カ キ	21.0 21.7	11.1 12.4	10.5 12.5	0 0	8.5 10.5	6.5 6.2	9.6 10.6	10.1
ク サ ヨ シ	8.5 16.3	12.0 5.7	4.0 3.6	0 0	4.0 5.6	2.5 1.0	5.2 5.4	5.3
平 均	15.3	12.2	8.3	2.3	14.7	6.8		

註：品種欄上段はポット，下段は圃場による接種試験結果の数字を示す。

雑草は 2 区制，

※ 発病度の算出法

$$\text{発病度} = \frac{40 \times \text{Ⅲ} + 20 \times \text{Ⅱ} + 10 \times \text{Ⅰ} + 0 \times \text{Ⅳ}}{\text{接種総葉数}}$$

但し 0 …… 無発病葉数

Ⅰ …… 病斑面積 4 平方以下の病葉数

Ⅱ …… " 5~12 平方の病葉数

Ⅲ …… " 13 平方以上の病葉数

カキ，新 7 号(稲)，ヤチコガネ(稲)，黄玉(稲)の順に発病度は減少し，雑草ではマコモ，エゾノサヤスカグサ，アシカキ，稲ではギンマサリ，金南風の発病度が特に高い。この内，マコモの発病度がエゾノサヤスカグサと同じ程度に高かったことは試験Ⅱの結果と異なる点であるが，これは前にも述べたように，試験Ⅱは接種時期が遅きに失し，病斑の拡大が低温により抑圧されたのではないかと思われたこと及び試験Ⅰによつて観察された病斑の形と大きさを考慮に入れるとマコモに対する評価は本試験結果に準拠すべきであろう。次に供試 6 菌株の病原性の強弱について，稲品種及び雑草を通じた発病度平均値により比較すると，HN-1，HT-1 及び HF-5 菌は病原性が強く，HI-9 及び HI-6 菌は中府で HI-8-2 菌は明らかに病原性が弱いようであつた。この傾向は試験Ⅱの結果と略一致する。しかし，ここでも問題となることは，平均値による病原性で弱いと思われた HI-8-2 菌がマコモに対しては比較的強い病原性を示したことである。このことは菌株によつては，寄主植物が種間で異なる場合，その示す病原性に選択的且つ特異的な場面があるのかもしれない。いづれにせよマコモは菌の病原性検定植物としては余り適当なものではないように思われた。

試験Ⅱ~Ⅲを通じ，本試験に供試した菌株は前掲病原性に関する試験報告の結果からもわかるように，病原性中~弱のものが大部分であつたので，さらに病原性の強い菌株を供試した場合にどのような反応が示されるかが不明であること，試験実施の時期が一部おそきに失したことなどから，多くの菌株を用いた場合でも常にこのような傾向が示されるものであるかどうか，あるいは同一菌株についての反覆等今後さらに検討を重ねる必要がある。

小 括

以上試験の結果から，雑草及び稲品種の抵抗性順位を群別すると第 5 表のとおりである。

第 5 表 菌に対する雑草及び稲品種の抵抗性順位

抵抗性	試験Ⅱ	試験Ⅲ
第 I 群	チゴザサ	
第 II 群	クサヨシ	ヤチコガネ(稲) クサヨシ 黄玉(稲)
第 III 群	マコモ アシカキ	アシカキ 新 7 号(稲)
第 IV 群	エゾノサヤスカグサ	マコモ エゾノサヤスカグサ ギンマサリ(稲) 金南風(稲)

IV 摘 要

イネシラハガレ病菌の病原性を判別するための基準植物として稲の品種以外に他の植物を利用することができかどうかを数種の分離菌株を用いて検討した。

1 本病原菌の寄主雑草エゾノサヤスカグサ，アシカキ，クサヨシ，チゴザサは病原性検定用植物として或る程度利用出来ると考えられた。但し，マコモについては尚検討を要する。

2 供試した雑草と稲品種を組合せ，菌の病原性検定のための判別系列を作ると次のとおりである。

第 I 群 チゴザサ，第 II 群 黄玉，クサヨシ，ヤチコガネ，第 III 群，アシカキ，第 7 号，第 IV 群エゾノサヤスカグサ，金南風，ギンマサリ

このような判別系列はさらに他の稲品種，外国稲等との関係を検討し作成されねばならぬが，それは今後の検討にまらたい。

参 考 文 献

- 1 桐生知次郎・久原重松 (1954) : 稲白葉枯病に対する品種の抵抗性検定の研究 九州農業研究, 第 13 号, 9~14.
- 2 鎌塚喜久治 (1933) : 稲の白葉枯病に就て 農業, 9 月号, 28.
- 3 後藤和夫, 深津量栄, 大畑貫一(1953)稲白葉枯病の

- 稲及び雑草による越冬（予報）農業及園芸，第28巻1号，207～208.
- 4 富永時任外（1952）：寄主範囲に関する試験 農業技術研究所病理科中間報告，第5号，84～85.
- 5 吉村彰治外（1959）：北陸地方における稲白葉枯病菌の主要越冬雑草の分布と発病状況（講要）日植病，24巻1号，6.

新潟県における水稻主要品種のイネシラハガレ病に対する抵抗性（予報）

青柳和雄*・大崎正雄**・杵鞭章平***

(*新潟県農業試験場 **刈羽病害虫防除所 ***中蒲原病害虫防除所)

I 緒 言

イネシラハガレ病は九州始め西南暖地で、1884年頃から発生したいわれ、その後この病害について、品種の抵抗性、抵抗性の検定方法等の研究が報告された。新潟県では数年前からその発生が目立つようになり、次第に発生面積が増加してきたが、1959年には作付面積の20%に達し、県内各地の冠浸水地では激発してその被害も極めて大きい。このように重要病害となつてきたので、1957年よりこの病害の研究に着手し、品種の抵抗性、菌の病原性防除法等について目下研究を継続中であるが、品種の抵抗性について現在までに明らかとなつた状況を報告して参考に供する。

この試験を実施するに当り、種々御指導を賜つた北陸農業試験場吉村彰治技官に厚く御礼を申上げる。

II 試験方法

供試品種とその耕種法 供試品種は年により若干異なつてゐるが、第1～3表に示した通りである。自然発病による圃場試験の場合の耕種法は、苗代肥料として硫酸・熔磷・塩加をそれぞれ m^2 当り60gを施し、4月下旬に m^2 当り2000粒を播種した。本田肥料は a 当り硫酸4.0kg，熔磷3.5kg塩加1.0kgを施し、6月1半旬中に $35cm \times 15cm$ の栽植密度で田植えた。ポット試験の場合もこの耕種法に準じた。

供試菌 1958年度に用いた菌は、農技研より送附された本県標本からの分離菌（A型）で、1959年度に用いた菌はHN-1菌（A型）及びHF-5菌（B¹³型）である。直江津市と越路町試験田はファージ反応Aを示す菌型が大部分で、新津市試験田は大部分がA型菌であるが多少B型菌も混在するような場所である。

抵抗性検定方法 検定の方法は、多針式接種法、噴霧式接種法、多発地（常発地）における自然発病による方法の3通りとした。

〔多針式接種法〕馬鈴薯半合成培養基に培養した病原細菌を、 $1cc$ 当り 10^5-10^6 と推定される細菌濃度の懸濁液とし接種用にした。接種時期は供試品種を出穂期の早晚によつて5群に分け、各群内で最も出穂期の遅い品種が止葉を展開した時期とし、品種毎に4株をえらび、4株の全止葉に対し、上記懸濁液を東針により葉身の中肋をはずして葉尖と葉節の中間に接種した。一定期間後各供試株から止葉10枚を任意にえらび、病斑をセロファン紙にうつしとり、セクションペーパー上で病斑面積 mm^2 を算出し、各品種の発病程度とした。

〔噴霧式接種法〕前記した培養菌を極弱品種金南風に接種して接種源株とし、接種源株より摘採した発病葉1枚当り殺菌水10ccの割合で磨碎汁液を作成した。そしてポットに栽培した全供試品種について、1ポット当り30cc磨碎汁液を、コンプレッサーでポット毎に全葉に噴霧し、24時間温室に保つた後自然状態に放置した。接種時期は出穂期の早晚により、1958年度は2群に1959年度は3群に分けた。発病程度の調査は病害虫発生予察事業実施要綱に示めされた発生程度表示基準によつて実施した。

〔自然発病による方法〕多発地又は常発地で試験区を4ブロック制乱塊法、1区面積を $10m^2$ とし、自然状態で発病させた。発病程度は各区より20株を抽出し、発生予察要綱に示めされた基準および、病斑面積歩合を10階級に分け、これをもとにして算出した。試験田の設置場所は直江津市春日新田・三島郡越路町浦及び新津市大関である。

III 成 績

1957年度は検定方法および発病程度の調査方法等の検討に終つたが、1958、1959両年度の成績は第1～2表のようである。即ち各検定法毎に発病程度の低い順に品種を配列し、統計的に群別を行つた。この群は群間に有意差があり、群内には有意差のないものである。