

分離し予め使用する菌の病原性を判定しておく必要がある。

脇本 (農技研) 従来から抵抗性とゆう言葉が使われているが、その定義が最近菌の系統の強弱が出て来たために混乱して来たのではないか。Host の側からみれば抵抗性とゆう言葉で代表出来るが、菌の側からみるときは病原性 (寄生性) とゆうものと病原力 (寄生力) というものとはつきり分けて考えることが必要だ。そして稲の抵抗性もこのような観点から考えていかねばならぬと思う。

座長 確かにその通りだ。先ず言葉の定義だが、例えば雑草につくとかつかないとか、或はある品種にはつくが他の品種にはつかないとかいうことを“病原性” (寄生性) といい、ある特定な稲にいくつかの菌を接種し、それぞれの病斑の拡大度のがちをみるような場合を“病原力” (寄生力) と称すると理解するが、一般にはこの使い分け自体はつきりしていないと思う。

脇本 農技研ではシラハガレ病菌の系統に関する試験では寄生性を問題にして検定しており、病斑の拡大につ

いては重点をおいてみていない。従つて、判別品種には抵抗性品種というより免疫的な品種ということで問題にし検索する立場をとつている。このことは遺伝の場面で抵抗性因子を扱うときにもはつきりさせておくべきだ。

座長 サビ病菌の race のようなものであれば考え方も整理されてくると思うが、シラハガレ病菌の場合、病斑の拡大についてみても今のところ連続的なものであつて免疫性品種というものは稲ではみつかつていないと思うが。

脇本 免疫とはいえないが、病原性の弱い菌を使うと病斑が全く出てこない場合があることを考えると、今後病原性と病原力を分けて使つた方がよいのではないか。

座長 この問題だけでも議論は色々あると思うが、時間の関係でこの辺で討論を打ち切りたい。一応今までの試験で標準品種と検定に使用する菌の選抜に関してはある程度基準らしいものが把握されたのではないかと思う。今後の抵抗性品種の検定には、この二つだけは押えて行なう必要があり、その成果が普及応用面に生かされることを望みたい。

第 II 話題

環境・栽培法などとシラハガレ病との関係

吉 野 嶺 一

(北陸農業試験場)

イネシラハガレ病と環境、栽培法との関係のうち病原細菌の生活圏を中心とした研究はここ数年来、九州農試・東海近畿農試・農技研・九州大学等を中心として各地で進められ、病原細菌の越冬・伝染経路・消長・稲体への侵入方法などが明らかにされかなりの成果をあげている。しかし、気象・土壌・肥培管理など稲体の生長に直接影響を与える要因と発病との関係はほとんど研究されておらず、実際栽培の経験から、台風の後に蔓延する・深水にすると多発する・窒素を多施すると多発する・肥切れになると発病する・湿田に多いなどといわれているにすぎない。もちろんこれらの中には実態調査あるいは試験によつて裏付けされている事項もあるが今後の研究を必要とするものが多い。ここでは栽培法のうち特に肥料とシラハガレ病との関係について取りあげ、現在迄に各場所で行なわれた試験結果を参考にしつつ考察を試み、討論の素材にしたい。

先に述べたように肥料と発病との関係について行なわれた試験は少ないが、中でも燐酸についてはほとんど詳しいデータを見る事が出来ない。窒素については農技研 (資料 1)、東海近畿農試 (資料 2)、愛知農試 (資料 3)、福岡農試などが多窒素にした場合に発病率あるいは被害度が高くなることを認めており、また福岡農試では窒素を分施した場合には一時に多量に施した場合よ

りも発病が少なくなると報告し、佐賀農試では追肥が遅れておそぎきを示した場合に発病率が高まると報告している。これらの成績から一時的にでも稲体の窒素レベルが高まつた場合には発病率が高まるものと思われる。加里については農技研 (資料 1)、愛知農試 (資料 3)、佐賀農試 (資料 4) などで試験を行なつており、加里施用量が増加するに従つて発病率が減少し、無加里区あるいは減加里区は標準区より発病率が高いことを認めてい

資料 1 イネシラハガレ病に関する研究 (農技研中間報告第 5 号昭 27 年)

硫 反 当	安 反 当	塩 反 当	加 反 当	過 反 当	石 反 当		発病率 %
0	0	0	0	12	窒素無	加里無区	4.4
0	0	4	4	12	〃	加里普通区	2.9
0	0	8	8	12	〃	加里倍量区	2.4
10	0	0	0	12	窒素普通	加里無区	20.5
10	4	4	4	12	〃	加里普通区	10.1
10	8	8	8	12	〃	加里倍量区	7.1
20	0	0	0	12	窒素倍量	加里無区	16.8
20	4	4	4	12	〃	加里普通区	13.0
20	8	8	8	12	〃	加里倍量区	6.1

* 窒素無区は発病極めて少く加里多用の影響は殆ど認められない。
 * 窒素普通区、倍量区では無加里区に発病大で加里を多用するに従つて発病は少なくなつた。
 * 窒素普通区と倍量区では発病率の被害度は窒素の増加に伴い増加した。

資料2 肥料のシラハガレ病に対する影響 (東海近畿農試昭和34年度成績)

区	基 肥 kg/10a							追 肥 I (7・16)					追肥 II (8・10)		被害度(上位二葉)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	MgO	CaO	堆 肥	N	K ₂ O	SiO ₂	MgO	CaO	N	無接種	針接種 8.19	噴霧接種 9.1	
多窒素区	7.88	3.95	5.95	37.5	5.25	60	1,875	2.10					2.1	16.0	16.3	18.2	
珪酸追肥区	6.3	3.95	5.95	37.5	5.25	60	1,875	0.52		37.5	5.25	60	1.05	24.5	21.3	17.4	
加里追肥区	6.3	3.95		37.5	5.25	60	1,875	0.52	0.59				1.05	16.4	16.7	16.0	
無珪酸区	6.3	3.95	5.95				1,875	0.52					1.05	12.4	17.7	12.9	
普通区	6.3	3.95	5.95	37.5	5.25	60	1,875	0.52					1.05	17.0	13.2	13.6	

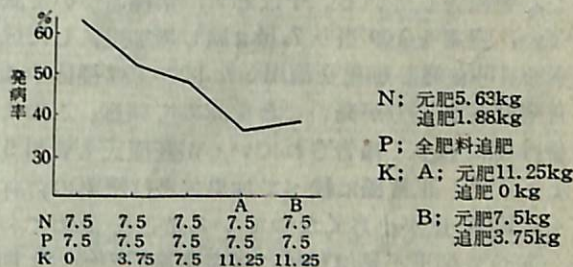
* 無接種区では珪酸追肥区は最も高く、無珪酸区が最も低い。
* 接種区では針接種と噴霧接種ではつきりしないが、珪酸追肥区が最も高い。

資料3 愛知農試彙報 No.8 (愛知農試昭28)

区	施 肥 量 反 当 質			発 病 度 愛 知 旭
	N	P	K	
標準区	2.60	1.20	1.48	1.67
減肥区	1.85	0.84	0.98	2.07
増窒素区	3.28	1.20	1.48	2.90
減加里区	2.60	1.20	1.00	3.07
無機肥区	2.60	1.20	1.44	3.60
増加加里区	2.60	1.20	2.20	—
綜合区	3.28	1.20	1.00	2.33

* 減肥区は罹病度やや低く増窒素区、減加里区、綜合区は共に増加、無機肥区は最高であつた。

資料4 イネシラハガレ病と施肥量 (佐賀農試)



資料5 水稻の加里欠乏に関する知見 水稻の生育冬期に於ける窒素含量と加里含量の比率 (福岡農試 荻原種雄昭35)

採種月日	加 里 欠 乏 水 稻								正 常 水 稻			
	佐賀郡春日村				小城郡三日月村				佐賀市(農試)			
	H ₂ O	K ₂ O	N	K ₂ O/N	H ₂ O	K ₂ O	N	K ₂ O/N	H ₂ O	K ₂ O	N	K ₂ O/N
7月25日	14.97%	1.65%	2.88%	0.57	12.52%	0.89	2.88%	0.31	14.96%	2.31%	2.96%	0.78
8月4日	7.60	2.08	2.81	0.74	9.53	1.48	2.71	0.54	8.99	3.06	2.34	1.30
8月14日	8.42	1.75	1.96	0.89	8.82	2.24	2.20	1.00	9.06	2.62	1.29	2.03
8月24日	11.35	1.24	1.91	0.64	11.57	1.75	2.04	0.85	10.82	2.59	1.26	2.05
9月3日	12.55	1.15	1.45	0.79	12.32	1.65	1.81	0.90	11.70	2.33	1.14	2.04
9月13日	12.67	1.12	1.28	0.87	13.03	1.30	1.44	0.90	12.79	2.24	0.89	2.48
9月25日	13.52	0.86	1.03	0.83	13.16	1.03	1.35	0.76	13.10	1.73	0.86	1.99
10月19日	12.68	0.65	0.80	0.81	12.59	0.68	0.78	0.86	11.98	1.58	0.68	2.32

資料6 水稻の加里欠乏に関する知見 葉身の全窒素と可溶性窒素 (福岡農試 荻原種雄)

	全 窒 素		可 溶 性 窒 素		可 溶 性 窒 素 / 全 窒 素 × 100	
	正常水稻	加里欠乏水稻	正常水稻	加里欠乏水稻	正常水稻	加里欠乏水稻
	水	水	水	水	水	水
7月20日	5.04%	5.17%	0.73%	0.83%	14.4%	16.0%
8月3日	2.80	3.31	0.56	0.67	19.8	20.2
8月14日	2.65	2.75	0.48	0.60	18.3	21.6
9月12日	1.92	2.14	0.36	0.44	18.6	20.3
10月4日	1.39	1.44	0.32	0.37	23.0	25.7
11月2日	0.94	1.11	0.33	0.44	35.3	44.4

資料7 水稻の要素代謝に関する研究 (第1報) 茎葉の蛋白態、非蛋白態窒素全量(絶乾物%) (北大 石塚喜明, 田中明)

	培 養 液 中 の N 濃 度					
	ppm	5	20	60	150	200
蛋 白-N	0.88	1.18	1.23	1.31	1.81	1.87
非 蛋 白-N	0.24	0.27	0.30	0.35	0.65	0.80
非蛋白N 全N × 100	21	19	20	21	27	30

る。また東海近畿農試の成績(資料2)によると加里を追肥としてのみ施用したものは基肥のみを施用したものに較べ被害度が高くなっているが、これは生育初期の加里不足に原因があるのではないかと考えられる。三要素については以上のように多窒素および加里不足はシラハガレ病の発病を助長するものと考えられる。

ところで加里不足と窒素過剰とは無関係ではない。荻原氏によると「加里不足は稲体中の窒素含有量に較べて加里が或る程度以下に少なくなつた場合に発現し、このことは三要素試験を行なつた場合に無肥料区には加里欠乏が現われず、窒素を与え加里を与えない区に現われることによつても想像出来る」といつている。さらに松木氏は加里が欠乏した場合に稲体の窒素含有率が高くなることを報告している。すなわち、水稻について試験を行ない、窒素を10a当り7.5kg施し無加里にした区と、窒素を15kg施し加里を施用した区とは稲体中の窒素含有率は前者の方が高いことを認めている。このような現象は他にも多く報告されているが荻原氏も資料5に示したように、正常稲に較べて加里欠乏は窒素の含有量が多く、K/N比が小さくなつてゐることを認めている。

従つて加里不足は稲体に多窒素施用の場合と同様に窒素過剰を起させるものと思われる。資料1はこのような窒素と加里の関係をよく示している。すなわち、無窒素区では稲体に吸収される窒素は少なく従つて発病率も低い、窒素普通区及び倍量区では加里施用量によつて発病率が變つてゐる。これは窒素施用量に比して加里施用量が少なすぎる場合には窒素吸収量が高まつて発病率も高くなるものと考えられよう。

さらに加里不足・窒素過剰の場合には資料6・7にみられるように稲体内のアンモニア・簡単なアンモニアの結合体・アミノ酸・アמידなどの可溶性窒素が増加することが知られてゐる。

これについて奥田氏等は「正常生育の場合には有機酸とアンモニアの結合によりアミノ酸・アמידさらに蛋白質の合成が円滑に行なわれるが、加里が不足すると窒素代謝が円滑に進まず、体内にアンモニアまたは可溶性有機体窒素の形で蓄積されるものと思われる」と述べてゐる。また、窒素の供給量が光合成(炭水化物含量)に比して過大である時には可溶性窒素が増加することが知られており、加里が生体内で光合成に関与しているとする説に従えば、加里不足により可溶性窒素が増加するのは当然であらう。窒素過剰・加里不足の場合にはその他に呼吸の増加・還元糖の増加が見られることが知られており、稲体では異化作用が同化作用より大きくなり消耗の激しい状態になつてゐるためシラハガレ病原細菌に対する抵抗力が弱まるものと思われる。

しかし、このようなことは他の病原菌、例えばイモチ病菌、小粒キンカク病菌などについてもいわれていることでありシラハガレ病と特異的に結びつくものではない。強いて関連を求めるならば、資料8に示したように荻原氏は加里欠乏水稻では正常の水稻に較べて検出されるアミノ酸およびアמידの種類と量が多いと述べており、向氏等が病原細菌の發育に適當であると認めてゐるグルタミン酸、アスパラギンの検出量も増加していることから、細菌の發育に都合のよい状態を作り出しているものと考えられる。

資料8 水稻の加里欠乏に関する知見
水稻体中のアミノ酸及びアמיד(農林18号) (福岡農試 荻原種雄)

種 類	苗	7 月 23 日 (分 け つ 期)					8 月 20 日 (幼穂形成期)					9 月 12 日 (出 穂 期)					10 月 9 日 (登 熟 期)					備 考	
		上 位 葉	中 位 葉	下 位 葉	そ の 他 葉	葉 根	上 位 葉	中 位 葉	下 位 葉	そ の 他 葉	葉 鞘	上 位 葉	中 位 葉	下 位 葉	莖 穂	上 位 葉	中 位 葉	下 位 葉	葉 鞘	莖 穂			
Asparatic acid	+	+	+	+	+	+	+	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	正 常 水 稻		
Glutamic acid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Serine	+	+	+	+	±	+	±	+	-	+	±	+	+	-	-	+	+	+	±	+		+	
Alanine	±	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	±		+	
Leucine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Valine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Asparagine	+	-	-	-	-	+	±	±	±	+	-	±	+	+	+	+	+	+	-	-		-	
Glutamine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	±	+	+	+	+	+	±	±	±	±		+	
Asparatic acid	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	加 里 欠 乏 水 稻	
Glutamic acid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Serine	+	+	+	±	+	±	+	±	+	+	±	±	+	-	-	+	+	+	+	+	+		
Alanine	±	+	-	±	+	+	+	+	+	-	±	±	-	+	+	+	+	+	-	+	+		
Leucine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Valine	-	+	-	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-		
Asparagine	+	+	+	±	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	±	±	+	±	±	-	+		+
Glutamine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	±	+	+	+	+	+	+	+	±	+	+		

++ 明らかに認める + 認める ± わずかに認める - 認めない

資料9 イモチ病並びにシラハガレ病の発生環境に関する研究 (第2報)

(愛知農試)

区	置換性全塩基 ml	石 灰 ml	苦 土 ml	加 里 ml	置換容量 ml
頁岩客入田 (浅水 4cm)	19.1	11.3	5.0	2.7	25.6
” (深水 15cm)	13.3	8.5	3.2	2.5	18.4
砂客入田 (浅水)	4.8	4.0	0.9	0.2	9.6
” (深水)	3.6	2.7	0.7	0.2	7.8
原 土 (農試圃場)	9.6	8.6	1.0	0.15	9.9

資料10 イモチ病並びにシラハガレ病の発生環境に関する研究 (第2報)

頁岩粉末および砂客入水田の水稲植物体分析表 (%/乾燥重)

(愛知農試)

区	愛 知 旭				黄 玉			
	SiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	SiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O
頁岩客入田 (浅 水)	9.667	0.160	0.163	2.187	10.04	0.161	0.176	2.39
” (深 水)	10.370	0.230	0.175	2.713	10.43	0.170	0.234	3.05
砂客入田 (浅 水)	7.596	0.154	0.128	2.090	8.665	0.164	0.142	2.60
” (深 水)	7.494	0.202	0.125	1.501	8.210	0.154	0.158	2.00

* 頁岩客入田は砂客入田より SiO₂, K₂O, MgO の吸収量大

資料11 イモチ病並びにイネシラハガレ病発生環境に関する研究 (第1報)

頁岩粉末客入量と稲葉身の変化 (愛知農試)

区	頁岩客入量	1視野当り珪化細胞数	
		1葉当り裂傷数	1葉当り裂傷数
浅 水 区	0	7.36	1.3
	5000	8.04	2.0
	10000	9.88	2.4
	20000	13.80	3.2
深 水 区	0	7.32	1.6
	5000	7.44	2.1
	10000	12.24	3.1
	20000	16.36	4.1

* 頁岩粉末を客入すると珪酸も多量に摂取することになり、葉身は硬化し裂傷を受けやすくなり、白葉枯病の発生が多くなる。

以上のように加里不足あるいは窒素過剰は体内生理的に病原細菌の増殖に好適な場を作り出し、シラハガレ病発病の一要因となるものと考えられるが、常発地をこれによつて説明出来るだろうか。

各地で行なわれている実態調査からみると、常発地としては次のものがあげられる。

- i) 花崗岩を母岩とする沖積層砂壤土
- ii) 粘土質の腐植の多い湿田
- iii) 愛知県第三紀層頁岩土壤

花崗岩を母岩とする i) の土壤については加里欠乏を起しやすいことはよく知られており、前に述べた加里不足によるシラハガレ病と考えることが出来る。石川県河北潟周辺に見られる常発地は ii) の粘土質の腐植の多い湿田であり、夏期の高温により土壤が異常還元を起し、硫化水素を発生し、根腐れを起す。三井氏は養分吸収に関する研究の中で硫化水素が稲体の養分吸収のうち磷酸

と加里の吸収を著しく阻害することを認めている。従つて根腐れのために加里不足を起すことも考えられる。しかしこの場合稲の活性自体が弱まっているので加里不足をシラハガレ病発病の主因とすることは危険であろう。iii) の愛知県知多郡師崎町にみられる第三紀層頁岩土壤については、加里欠乏をシラハガレ常発の原因とみることとは出来ない。

資料9・10にみられるように頁岩土壤の場合には土壤中にも稲体中にも加里の含量は多い。では何故発病が多いかについては愛知農試で詳しく報告しているが、一つは資料11にみられるように、珪酸の吸収量が多く、珪化細胞が増大するために稲体が硬化し、葉身が傷つきやすくなり病原細菌の侵入口が増加することが原因となつている。なお珪酸施用によつて発病が増大することは東海近畿農試の成績(資料2)でも報告されている。さらに頁岩土壤は置換容量が極めて高い。このことは窒素の供給が他に比して豊富であることを示しており、そのために窒素レベルが高くなり可溶性窒素が増えるのではないかと考えられる。

以上、シラハガレ病の発生を肥料の面から取りあげ、加里不足や窒素過剰と結びつけて考察を試みたが、知識の乏しさもあり充分検討をつくすことは出来なかつた。また論理の飛躍や不自然な解釈を行なつたことは否めない。

最後に現在迄に植物病理関係で行われた肥料試験は、施用量試験が多く、植物体にどれだけ吸収されたかを追求した研究データが少ない。今後は分析技術を取り入れて肥料試験を行なうことが望ましいと考える。