

イネの穂枯れに関する研究

第1報 罹病穂からの分離菌とそれらの病原性

上原等・都崎芳久・山本辰夫
(香川県農業試験場)

緒言

イネの穂には多種類の病菌が寄生して、種々異なった病変を呈し、収量を減じ、品質を害することが少なくない。これらは病徴によってその病原菌を判別することはかなり困難であり、また同じ病穂に多種類の菌が寄生していることが多く、単一の病菌による特定の病名を付することが現在のところ困難であるところから、穂いもち以外の穂の枯損症状を一応穂枯れと仮称されている(木谷1965)。

本県でも木谷(1966)は昭和23年頃すでに、ごま葉枯病菌による穂の病変をみとめており、筆者らは昭和33年頃からやはりいもちにごま葉枯病菌によると思われる穂枯れの発生をみとめていた。昭和39、41年はとくに中生種に発生が多く、かなりの被害をこうむった。(農林省香川統計調査事務所の被害統計では、昭和41年の穂枯れによる被害量は3970tで、全収量の28%となっている)。

香川県では穂枯れの発生が多い中生種の栽培面積が広く、稲作面積の約55%を占めていること、暖地では穂いもちよりもむしろ穂枯れの発生頻度が高いこと、現在使われているいもち病防除剤の多くは、穂いもちには高い防除効果を示しながらも穂枯れに対しては効果が十分でないこと、などのため、本病防除法の確立、とくに穂いもちをも含めた総合的な防除法の確立が強く要請されている。

この報告では、もみを除いた病穂の穂軸、枝梗からの分離菌の種類と、このうちで分離頻度の高かった2・3の分離菌の病原性をしらべた結果を報告する。

分離菌の種類と併発状況および病穂上における病菌の分布

1 発病状況の異なるほ地の病穂からの分離菌

(1) 実験方法

葉や穂におけるいもち病とごま葉枯病の発生状況の異なったほ地から、任意に病穂を30~50本採取し、これらの穂の穂くび、穂軸、枝梗のおもな病変部を約1mmに切りとり、これを昇汞1000倍と99%アルコールの等量混合液で15~30秒間表面消毒して殺菌水でよく洗い、武田マイシン0.3%加用酸性(pH4~5)PSA培地にのせ、25°Cで7日間培養した。培養後室温に7日ぐらい放置したあと、コロニーごとに鏡検して分離菌の種類と量を調査した。

(2) 結果および考察

第1表に示したように、分離菌のおもな種類は、*Piricularia oryzae*, *Cochliobolus miyabeanus*, *Nigrospora* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., および *Alternaria* sp. などであり、このほか少数ながら *Curvularia* sp., *Pestalotia* sp., *Epicoccum* sp. などみられ、なおこのほかに所属不明の菌類もみられた。森, 松田(1963)のみとめ

1) Studies on ear blighting of rice plant. Part.I. The fungi isolated from diseased ear and their pathogenicities.

By Hitoshi Uehara, Yoshihisa Tsuzaki, and Tatsuo Yamamoto.
Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No. 2: 1-8 (1967)

た *Sphaerulina oryzae*, *Phoma* sp. や、内海(1452)のみとめた小粒菌核病菌はみられなかった。

第1表 発病の異なるほ地からとつた病穂からの分離菌

発病 状況	調査 年次	場 所	月日	分 離 率 (%)							
				Piri.	Coch.	Nigro.	Clado.	Fusa.	Alter.	不明菌	
いもち 病多 発田	'66	農試(高松市仏生山町)	10. 14	50	5	5	10	5	0	25	
		大川郡大川町富田	10. 7	24	7	24	33	2	2	10	
		"	10. 7	50	0	22	11	6	0	11	
		平 均		41	4	17	19	4	1	15	
	'65	大川郡大川町富田	10. 1	50	4	42	0	0	0	4	
		"	10. 14	49	5	41	0	3	0	3	
		綾歌郡綾上町	10. 8	34	6	28	0	11	0	21	
		三豊郡山本町	10. 13	43	3	33	0	2	0	18	
		農 試	10. 15	38	7	14	0	7	0	33	
		"	10. 23	34	5	5	0	5	0	46	
	平 均		41	5	27	0	5	0	21		
	ごま葉 枯病 多 発田	'66	木田郡三木町	10. 17	14	30	8	10	3	1	34
			"	10. 17	13	26	5	13	3	2	38
			高松市多肥町	10. 13	1	37	1	7	7	7	40
平 均				9	31	5	10	4	3	37	
'65		大川郡大川町富田	10. 1	33	13	43	0	3	0	10	
		綾歌郡綾上町	10. 8	33	22	29	0	6	0	9	
		三豊郡山本町	10. 13	35	7	43	0	6	0	9	
		平 均		34	14	38	0	5	0	9	
いご もち 多 発田		'66	仲多度郡琴平町	10. 13	33	24	22	0	1	0	20
		'65	大川郡大川町富田	10. 14	53	13	23	0	0	0	13
	"		10. 14	59	3	33	3	0	0	3	
	平 均			56	8	28	2	0	0	8	

分離菌の比率は、ほ地によって大きい差異があり、葉・穂いもちの多発したほ地では、いもち病菌がほぼ50%をしめ、ついで *Nigrospora* sp., *Cladosporium* sp. が多かった。葉にごま葉枯病の多発したほ地では、やはり *Cochiobolus miyabeanus* の分離率が高かったが、年によっては *Piricularia oryzae* がこれを上廻ることもあった。

この調査では病穂を任意にとつたため、この分離比率はそのほ地のほほ発病比率を表わしているとみて差支えない。木谷(1966)の報告と同じように、穂いもちと穂枯れとは、同じほ地内で両者が併発しており、その比率はほ地によってさまざまであった。これは、両者を総合的に防除する必要があることを示唆するものといえる。

2 同一病穂上における併発状況

(1) 実験方法

葉いもちは少発生のは地で、ごま葉枯病だけが多発および少発のは地から任意に病穂を採取し、1病穂の各種病部位から5~10切片をとって分離した。分離方法などは前項と同様である。

(2) 結果および考察

第2表 同一病穂上における分離菌 (1966)

発病状況	供試穂 No 分離菌	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	計	
		1)	供試切片数	9	10	9	7	8	8	5	9	9		8
ごま葉枯病多発地	分離切片数	9	10	9	7	8	8	5	8	9	8	8	89	
	<i>P. oryzae</i>	2			1			2	5			2	12	
	<i>C. miyabeanus</i>	1	7	7	2	3	1			2	3	1	27	
	<i>Nigrospora</i> sp.	1	1		1	1				1	3		8	
	<i>Cladosporium</i> sp.	1	1				4				1		7	
	<i>Fusarium</i> sp.							1		1	1		3	
	<i>Alternaria</i> sp.										1		1	
	所属不明菌	4	1	2	3	5	2	3	1	1	1	5	5	32
	2)	供試切片数	9	9	9	9	8	8	8	9	9	8		86
ごま葉枯病少発地	分離切片数	5	8	9	9	5	8	7	9	9	8		77	
	<i>P. oryzae</i>				3	3	4						10	
	<i>C. miyabeanus</i>	1	5	1				1	7	4	1		20	
	<i>Nigrospora</i> sp.			1		1	1		1		1		5	
	<i>Cladosporium</i> sp.			2	4			1	1	1	1		10	
	<i>Fusarium</i> sp.			1									1	
	<i>Alternaria</i> sp.							1					1	
	所属不明菌	4	3	4	2	1	3	4		4	5		30	

註 1) いもち病はともに少発生。

第3表 同一病穂上におけるいもち病菌とごま葉枯病菌の単・混発状況 (1966)

分離菌	分離穂率	
	ごま多発地	ごま少発地
<i>P. oryzae</i>	18.2%	30.0%
<i>C. miyabeanus</i>	54.5	70.0
<i>P. oryzae</i> と <i>C. miyabeanus</i>	27.3	0.0
<i>P. C.</i> とともに分離されない病穂	0.0	0.0

第2表の分離結果をみると、同一病穂から多くの菌が分離された。しかし、第3表に示したように、調査穂数が少ないうらみがあるが、いもち病菌、ごま葉枯病菌のいずれも分離されない病穂は全くなく、この両病菌以外の菌のみによる病穂はみられなかった。また、いもち病菌とごま葉枯病菌が同時に分離された病穂もかな

りみられた。しかし、この事実はさらに多くの病穂についてしらべてみる必要がある。

3 病穂上における分離菌の分布状況

(1) 実験方法

明らかにいもち病または穂枯れとみられる病穂をとり、これを穂くびを侵されたものと、枝梗を侵されたものに分け、1つの病穂について、穂くびおよび枝梗分岐点を中心にして上下3ヶ所ずつから切片をとり、既述の方法で分離して、部位別の分離菌の分布状況をしらべた。なお、供試穂数は17穂とした。

(2) 結果および考察

第4、5表に示したように、いもち病罹病穂の場合、穂くびおよび枝梗の罹病穂とも、いもち病菌は穂くびまたは枝梗分岐部の病斑中心部からの分離率は高く、病斑縁辺部からの分離率は低かった。いっぽう、*Nigrospora*, *Cladosporium*, *Fusarium* は病斑の縁辺部からの分離率が高かった。

穂枯れの場合には、ごま葉枯病菌は病斑部の各部からほぼ一様に分離され、*Fusarium* も同様であったが、*Nigrospora*, *Cladosporium*, *Alternaria*, は病斑部の縁辺部に多い傾向がみられた。

この調査に用いた病穂では、穂いもちと穂枯れの典型的なものを供試したため、両者ともいもち病菌あるいはごま葉枯病菌が単独に分離され、両菌が同時に分離されることはなかった。このことからみると、病徴ではいずれとも判別しがたい穂では両菌による併発もありえようが、明らかに判別できる病穂が存在することも事実である。

なお、以上いくつかの分離試験でえられたごま葉枯病菌は、その後の接種試験によって葉に典型的なごま葉枯病斑を形成したので、*Cochliobolus miyabeanus* とみて差支えないと思われる。

第4表 穂くび罹病穂上の分離菌の分布¹⁾ (1966)

病名	分離菌	上部へ			穂くび	下部へ		
		2 cm	1 cm	0.5 cm		0.5 cm	1 cm	2 cm
く び い も ち	<i>P. oryzae</i>	0 %	23 %	67 %	60 %	82 %	63 %	0 %
	<i>C. miyabeanus</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Nigrospora</i> sp.	6	0	7	0	6	6	12
	<i>Cladosporium</i> sp.	44	54	0	0	0	0	0
	<i>Fusarium</i> sp.	19	15	26	33	0	0	0
	<i>Alternaria</i> sp.	0	0	0	7	0	0	0
	<i>Pestalotia</i> sp.	0	0	0	0	0	6	0
	所属不明	12	0	0	0	6	0	12
	分離されなかった切片率	19	8	0	0	12	25	76
穂 枯 れ	<i>P. oryzae</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>C. miyabeanus</i>	22	31	31	33	31	12	6
	<i>Nigrospora</i> sp.	6	6	0	0	0	6	18
	<i>Cladosporium</i> sp.	11	6	0	0	0	12	0
	<i>Fusarium</i> sp.	28	19	19	28	19	24	12
	<i>Alternaria</i> sp.	6	0	0	11	0	6	0
	<i>Pestalotia</i> sp.	6	0	0	0	0	0	12
	所属不明	15	26	25	28	38	28	17
	分離されなかった切片率	6	12	25	0	12	12	35

註 1) 供試穂数は17本とした。

第5表 枝梗罹病穂上の分離菌の分布¹⁾ (1966)

病名	分離菌	上部へ			枝梗病斑 の中心	下部へ		
		2 cm	1 cm	0.5 cm		0.5 cm	1 cm	2 cm
枝 梗 い も ち	<i>P. oryzae</i>	0 %	19 %	65 %	82	88 %	29 %	14 %
	<i>C. miyabeanus</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Nigrospora</i> sp.	6	0	0	0	0	24	14
	<i>Cladosporium</i> sp.	41	19	12	0	0	0	0
	<i>Fusarium</i> sp.	12	6	6	6	0	6	0
	<i>Alternaria</i> sp.	6	19	6	6	0	0	0
	所属不明	0	0	11	6	0	0	7
	分離されなかった切片率	35	37	0	0	12	41	65
穂 枯 れ	<i>P. oryzae</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>C. miyabeanus</i>	50	63	73	72	53	64	19
	<i>Nigrospora</i> sp.	19	13	13	0	17	7	6
	<i>Cladosporium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	6
	<i>Fusarium</i> sp.	0	0	0	14	6	7	6
	<i>Alternaria</i> sp.	6	6	7	7	0	0	0
	所属不明	12	12	7	7	0	0	0
	分離されなかった切片率	13	6	7	0	12	15	50

註 1) 供試穂数は17本とした。

分離菌の病原性

1965, '66年の分離試験で、分離頻度の高かった *Cochlibolus miyabeanus*, *Nigrospora* sp. *Cladosporium* sp. を供試して、穂に対する病原性の有無をしらべた。

1 試験方法

品種はコシジワセ（早期栽培，4月30日移植）および東山38号（普通期栽培，6月26日移植）を供試し，1区を2~3ポットとした。

Cochlibolus miyabeanus は，京大13号菌を用いPSA培地に約20日培養し，分生胞子を井水に懸濁させ，蔗糖1%と展着剤を微量加え，霧吹きで噴霧した。*Cladosporium* sp. もこれと同様の要領によったが，*Nigrospora* sp. は分生胞子だけをうる事が困難であったので，培養基ごとミキサーで破碎し，井水にうすめて噴霧した。接種は早期イネは8月5日（糊熟期），普通期イネは9月1日（穂ぞろい期），8日（乳熟期），および17日（糊熟期）の3回実施した。接種後は25~28℃の温室に48時間保持し，のち網室に搬出し収かく期に発病を調査した。

2 結果および考察

ごま葉枯病菌は，イネに接種後3日目には，すでに葉身およびもみに明らかに病斑がみられ，5日目には穂軸，みど，枝梗にも褐色短線上の病斑が形成された。収穫期には，もみは全粒がきたない褐色に変わり，みど，穂軸は褐変して折れるものもみられた。再分離にも成功した。

これに対して *Nigrospora* sp. は1回の接種ではあるが異常はみられず，収穫期にも無接種区と変わりがなかった。接種をくり返して，接種時期や接種方法をかえてさらに検討する必要があるが，少なくともごま

葉枯病菌にくらべると、病原性は弱いものであろう。Cladosporium sp. は3回の接種試験とも病原性はみとめられなかった。

第6, 7表をみると Nigrospora sp., Cladosporium sp. 接種区に若干の発病がみられ、また、無接種区にも発病があることに疑念がもたれるが、これは接種後収穫期まで網室に置いたため、自然感染したものと思われる。これらの穂から菌の分離は実施しなかったが、病徴からみて、ごま葉病菌によるものと思われた。

第6表 早期作イネへの接種¹⁾ (1966)

接種菌名	穂の発病					止葉1葉あたり病斑数
	調査穂数	穂軸発病率	枝梗発病率	もみ発病率	穂のよごれ	
C. miyabeanus	25	68.5%	16.4%	100.0%	++++	19.0
Cladosporium sp.	20	0	0	0	±	0
Nigrospora sp.	18	5.6	4.3	0.8	±	0.5
無接種	21	0	0	1.7	±	0.1

註 1) ごま葉枯病菌は接種イネからの再分離に成功、他の接種菌は再分離しておらず、病斑もそれによるかどうか疑わしい。

第7表 普通期イネへの接種¹⁾ (1966)

接種菌名	接種月日	調査穂数	穂軸発病率	枝梗発病率	もみの発病程度別穂数			1葉当り病斑数
					重	中	軽	
Cochlibolus miyabeanus	9月1日	13	23.1%	15.9%	9	3	1	9
	9月8日	17	29.4	35.9	13	4	0	15
	9月17日	18	11.1	11.7	6	5	7	4
Cladosporium sp.	9月8日	19	0	3.8	0	1	10	0
	9月17日	12	0	1.0	0	0	0	0
無接種	9月1日	7	1.4	10.0	0	1	5	0
	9月8日	8	2.5	8.3	0	0	3	0
	9月17日	7	0	0	0	0	2	0.1

註 1) 第6表の註に同じ。出穂8月28日。

木村(1937)は、変色もみからの分離菌を開花期のもみに接種して病原性をしらべた結果、*C. miyabe-anus*, *Phoma glumarum* の病原性が最も強く、その他は *Alternaria oryzae*, *Epicoccum hyalopes*, *Brachysporium oryzae*, *Fusarium sp.* などともわずかながら病原性をみとめた。しかし、穂くび、穂軸、枝梗、みごに対する病原性は確かめていない。

C. miyabeanus が穂を侵すことについては、このほかに西門(1928), 安ら(1962)その他によって明らかにされており、また森・松田(1963), 佐々木・柏木(1960), 高津・中井(1960), 山内ら(1960)のほか多くの研究者は、変色穂あるいは枝梗いもち類似症状の病穂から *C. miyabeanus* の検出率の高いことを報告している。このことは、一面から考えると、本菌が穂枯れ(変色穂)の主要な病原菌の一つであることを示唆しているものと考えられる。

筆者らは都合により、病原性の検討には *C. miyabeanus* については分離菌を用いず、京大13号菌を用いたが、その結果では穂に強い病原性をみとめた。しかし、*Nigrospora sp.* および *Cladosporium sp.* では病原性はほとんどみとめられなかった。

穂枯れの病穂上からは、多くの研究者によって、多数の菌類が検出されているが、これらの菌類の病原性を接種によって確かめた報告は少ない。寺中(1963)は *Fusarium sp.* が穂を侵すことを報告し、木谷・木曾(1963)は *Hormodendrum sp.* の病原性をみとめている。しかし、後者については、その後病菌の所属と病原性に疑いもたれ、再検討中である(木谷ら, 1967)。いずれにしても、穂枯れを起因する病原菌は複雑なものがあり、筆者らも、ここで接種に用いた菌類以外にも分離菌をえているので、これらの病原性については引きつづき検討したい。

摘 要

1 いもち病とごま葉枯病の発生に差異のあるほ地から、病穂を任意にとって組織分離したところ、いもち病菌と、それ以外のいわゆる穂枯れをおこす病菌と思われるごま葉枯病菌、*Nigrospora sp.*, *Cladosporium sp.*, *Fusarium sp.*, *Alternaria sp.* など多くの菌が分離された。そして、いもち病菌とそれ以外の菌との比率はほ地によって区々であるが、いずれにしても併発しており、両病の総合防除法確立の必要がみとめられた。

2 同一病穂から多数の菌が分離されるが、いもち病菌とごま葉枯病菌のいずれかの寄生が全くみられない病穂はこの調査ではみられなかった。

3 同一病穂上における菌の分布状況を見ると、いもち病菌は穂くびいもち、枝梗いもちとともに病斑の中心部から多く分離され、縁辺部からの分離は少なかった。ごま葉枯病菌は穂枯れ病斑部の各部分から均等に分離された。他の菌は概して病斑の縁辺部に多い傾向がみられた。

4 分離頻度の高かった菌のなかで、ごま葉枯病菌、*Nigrospora sp.*, および *Cladosporium sp.* を出穂後のイネ穂に接種したところ、ごま葉枯病菌は明らかな病原性をみとめたが、他の菌はこれのみとめなかった。

引 用 文 献

- 木村劫二(1937)：植物病害研究 3：209~233。
木谷清美・木曾皓(1963)：日植病報, 28:65。
——(1965)：植物防疫, 19:227~230。

木谷清美(1966)：四国植物防疫研究第1号，54～56。
———・大畑貫一・木曾皓(1967)：日植病報，33：81。
森喜作・松田明(1963)：静岡農試研報8：43～62。
西門義一(1928)：大原農研，特別報告4：1～384。
佐々木成則・柏木弥太郎(1960)：中国農業研究17，四国農業研究7，57～64。
高津覚・中川大介(1960)：同上，47～50。
寺中理明(1963)：日植病報28：65。
内海繁(1952)：新潟農試速報13：11～14。
山内巳酉・塩見正保・山本秀夫・藤井新太郎(1960)：中国農業研究17，四国農業研究7，1～18。
安正純・柿崎正・深津量栄・島田尙光(1962)：指定試験(病虫害)第1号1～229。

(1967年4月13日 受領)