

イネおよびタケに寄生するいもち病菌の野外の タケに対する病原性

荒瀬^{*} 栄・野津^{*} 幹雄^{*}・故糸井^{*} 節美^{*}・加賀山文雄^{*}

Sakae ARASE, Mikio NOZU, LateSetsumi ITOI and Fumio KAGAYAMA

Pathogenicity of *Pyricularia* sp. from Bamboo and
P. oryzae to Bamboo Grown in the Fields

緒 言

先に、タケ・ササ類にいもち病菌が寄生すること、その地理的分布は広く、自然発病のタケ・ササ類は6属12種（亜種、変種を含む）におよぶことを報告した^{1,2)}。そしてタケ・ササ類からの分離菌株のなかにはイネに対して病原性を示し、レース判別出来る菌株も存在していた²⁾。一方、イネいもち病菌（以下イネ菌）も人工接種によって鉢植えのタケ・ササ類に病原性を示した。さらに、*Pyricularia* 属菌がタケ・ササ類の生葉上で菌糸の形態で越冬し、翌年自然状態で分生孢子を形成する disease cycle も明らかにすることが出来た。

タケ・ササ類から分離したいもち病菌のうち、イネに病原性のある菌株はイネいもち病の流行機構の面からの検討が必要であり、またイネに病原性のない菌株群はいもち病菌を整理し、分類するうえで重要な意味をもつかも知れない。しかし、イネ科植物の中で多くの属と種を含むタケ亜科植物のいもち病菌については不明な点が多い。そこで本実験では野外に自生するマダケにタケいもち病菌（以下タケ菌）とイネ菌を人工接種し、その病原性の比較を行ったのでその結果について報告する。

材料および方法

供試菌 イネ菌 8 菌株（研53-33, 研54-04, 研60-19, 稲72, 長87, TY70-94, 北 1, P2b）とタケ菌 6 菌株（Table 1）を用いた。

分生孢子懸濁液 供試菌をオートミール培地に³⁾28℃で20日間培養した後、気中菌糸を毛筆でかき取り、26℃でBLB照射を3日間行い分生孢子を形成させた。これ

^{*} 植物病理学研究室

Table 1. The isolates of *Pyricularia* sp. from bamboo used in this study

Isolate	Host	Locality	Date collected
T 300	Aonarihira ^{a)}	Shimane Pref.	1977 Aug.
T 400	Kurochiku ^{b)}	"	" Oct.
T 401	Okamezasa ^{c)}	"	" Dec.
T 402	Hachiku ^{d)}	"	" Nov.
T 403	Unidentified	Shiga Pref.	1978 March
T 609	Hachiku ^{d)}	Shimane Pref.	1979 "

a) *Semiarundinaria viridis* Makino. b) *Phyllostachys nigra* Muroi. c) *Shibataea kumasaca* Makino. d) *P. nigra* form. *henonis* Muroi.

から分生孢子懸濁液を調整し各接種試験に用いた。孢子懸濁液の濃度は注射接種の場合は顕微鏡1視野（100倍）あたり平均30個、葉鞘裏面接種の場合は平均40個に調整した。

野外に自生するマダケへの接種試験 松江市西川津町の雑木林に自生するマダケ (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc.) にいもち病菌を注射接種した。第1回接種は1979年8月26・28日、第2回は9月14日、第3回は11月1日に行った。第1回接種葉については病斑の形成経過も観察した。病斑上の分生孢子形成を調べるために第1回接種9月15日、第2回接種10月18日、第3回接種は翌年1月11日に接種葉を採集した。まず、病斑上に自然状態で分生孢子が形成されているかをセロテープを用いて調べた。即ち病斑にセロテープを軽く押しあてて分生孢子を附着させ、検鏡した。さらにその葉を25℃の温室に2～3日間保ち（以下温室処理）、分生孢子を形成させた。これらの方法により病斑上に分生孢子を確認できた場合に罹病と判定した。

アオナリヒラへの葉鞘接種試験 野外に自生するアオ

ナリヒラ (*Semiarundinaria viridis* Makino) の上位葉の葉鞘にいち病菌を接種した。即ち、約 1cm の長さに切り取った葉鞘に、いち病菌分生胞子を注入し、湿室にしたプラスチック容器内に静置し、25C の恒温器に 36~40 時間保った。そしていち病菌のタケ細胞への侵入率を調べた。

結 果

マダケ葉身上での病斑形成 イネ菌では供試 6 菌株の間で病斑形成に若干の差異があったが、要約すれば次のとおりである。接種後 4 日たつと、注射針による傷を中心にその周辺約 0.5mm の部分が褐変した。接種後 6 日には褐変部は傷の周辺 1~2.5mm までひろがった。接種後 6~8 日には褐変部のまわりに、約 0.5mm の幅で黄変した中毒部がみられるものもあった。特に P2b と研60-19 菌株を接種した葉身ではこの中毒部は顕著にあらわれた。接種後 8~10 日には褐変の伸展が止り、10~14 日後には病斑の中央が崩壊して穴があきはじめた。鑑谷はイネ幼苗葉上の病斑を 7 つの基本的感染型に類別しているが、マダケ葉上のイネ菌による病斑は抵抗性止り型の病斑で、bg に近いものと考えられた。

タケ菌接種葉では、T300 菌株を除くすべての菌株で顕著な病斑の伸展がみられた。接種後 4~6 日たつと約 2~3×1mm の褐変病斑を形成し、接種後 6~8 日には病斑は葉脈にそって伸展し、6~9×1~1.5mm の大

きさになった。褐変部のまわり 0.5~1mm には黄変した中毒部がみられた。接種後 10~14 日には病斑の大きさは 11~20×1.5~3mm に達し、中央部に崩壊部ができた。8 月 28 日に接種した T401 菌株によって形成された紡錘形病斑ならびに 9 月 14 日に接種した T400 菌株によって形成された大形ゆ合病斑をそれぞれ Plate I (1),(2) に示す。T300 菌株を接種したマダケ葉身上の病斑はイネ接種葉の病斑に類似した経過をたどった。T300 菌株以外のタケ菌を接種したマダケ葉身上の病斑は紡錘形の大形褐変病斑で、鑑谷の ybg に相当するようである。

マダケ葉身の病斑上での分生胞子形成 野外に自生するマダケ葉身にいち病菌を注射接種し、形成された病斑上での分生胞子形成を調べた (Table 2)。

イネ菌 7 菌株の間で胞子形成に差異が認められた。即ち、P2b 菌株は 3 回の接種試験でいずれも湿室処理により病斑上に分生胞子を形成し (Plate I (3),(4))、胞子形成量も比較的多かった。そのうちの 1 回 (9 月接種) は湿室処理前に自然状態で分生胞子形成が確認された。長 87 菌株は 11 月に 1 回のみ接種したが、病斑上に多くの分生胞子を形成した。TY70-94、北 1 菌株は 3 回接種のうち 2 回 (8, 9 月)、研 60-19、研 54-04 菌株は 2 回接種 (8, 9 月) のうち 8 月のみ分生胞子形成が認められた。研 53-33 菌株は 2 回接種 (8, 9 月) とともに分生胞子を形

Table 2. Conidium formation of *Pyricularia* sp. from bamboo and *P. oryzae* on lesions of inoculated bamboo leaves (*P. bambusoides*)

Isolate	Aug. 26 28 ^{a)} - Sept. 15 ^{b)}			Sept. 14 - Oct. 18		Nov. 1 - Jan. 11	
	0 ^{c)}	2	3	0	3	0	3
Ken53-33	- ^{d)}	-	-	-	-		
Ken54-04	-	-	+	-	-		
Ken60-19	-	-	+	-	-		
P2b	-	-	+	+	##	-	##
Naga87	-	-	+	-	+	-	##
TY70-94	-	+	+	-	+	-	-
Hoku 1	-	-	+	-	+	-	-
T 300	-	-	-	-	-		
T 400	+	##		##	##		
T 401	+	##		##	##		
T 402	+	##		##	##		
T 403	+	##		##	##		
T 609	+	##		##	##	-	##

a) Date of inoculation. b) Date of collection. c) Days of incubation in moist petri dishes. d) -: Conidia were not formed. +~##: Conidia were formed. Number of plus signs shows the degree of sporulation. +: 1~50 conidia, #: 51~100 conidia, ##: more than 100 conidia per lesion, respectively.

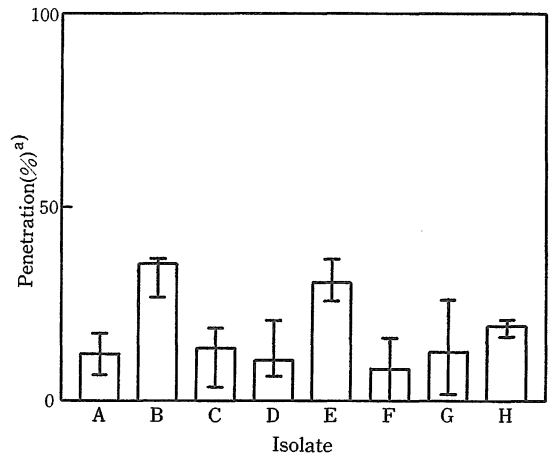


Fig. 1. Percentage of penetration of the 8 *Pyricularia oryzae* isolates (A : Ken53-33, B : P2b, C : Ken60-19, D : Ina 72, E : Naga 87, F : TY70-94, G : Hoku 1, H : Ken54-04) into the leaf-sheath cell of *Semiarundinaria viridis* Makino. a) Percentage of appressoria producing infection hyphae.

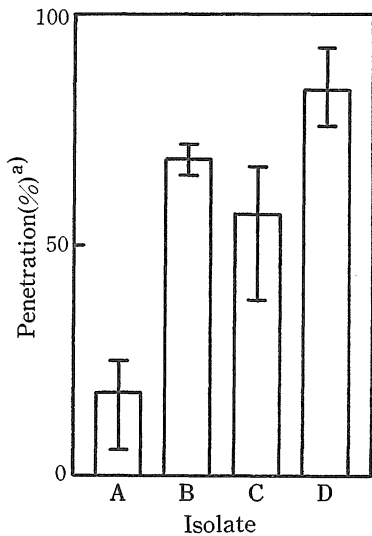


Fig. 2. Percentage of penetration of the 4 bamboo isolates (A : T400, B : T403, T609) into the leaf—sheath cell of *Seminarundinaria viridis* Makino.
a) Percentage of appressoria producing infection hyphae.

成しなかった。

T300 菌株を除く供試タケ菌 5 菌株の分生胞子形成量は、イネ菌に比べて著しく多かった。また、5 菌株とも 8 月、9 月の 2 回接種において、いずれも自然状態で分生胞子を形成したのが特徴である。T300 菌株は 2 回接種（8、9 月）とも分生胞子形成は認められなかった。

イネ菌・タケ菌のアオナリヒラ葉鞘細胞への侵入

イネ菌 8 菌株のアオナリヒラ葉鞘細胞への侵入率を調べた結果を Fig. 1 に示す。侵入率は P2b 菌株が 35.4% (26.9~36.2%) と最も高く、その次が長 87 菌株の 30.9% (25.6~36.2%) であった。以下研 54-04 菌株が 19.2% (16.7~20.4%)、研 60-19 菌株が 13.9% (3.2~18.8%)、北 1 菌株が 12.9% (1.5~26.3%)、研 53-33 菌株が 12.2% (6.4~17.9%)、稲 72 菌株が 10.8% (6.1~20.3%)、TY70~94 菌株が 8.2% (0~16.0%) の順になった。イネ菌 8 菌株の平均侵入率は 17.9% であった。イネ菌長 87 菌株のアオナリヒラ葉鞘細胞への侵入状況を Plate I (5) に示す。

次にタケ菌 4 菌株のアオナリヒラ葉鞘細胞への侵入率を調べた結果を Fig. 2 に示す。侵入率は T609 菌株が最高で、83.8% (75.5~92.1%) を示し、T400 菌株が 68.6% (65.3~71.8%)、T403 菌株が 56.7% (37.9~66.7%) であった。しかし、T300 菌株の侵入率は低く 18.1% (5.3~25%) であって、イネ菌の平均侵入率と

ほぼ同じであった。T300 菌株を除くタケ菌 3 菌株の平均侵入率は 69.7% であった。T609 菌株のアオナリヒラ葉鞘細胞への侵入状況を Plate I (6) に示す。

考 察

筆者らはイネ菌を野外に自生するマダケの葉身に注射接種したところ、供試 7 菌株のうち 6 菌株が病斑上に分生胞子を形成した。P2b 菌株は 3 回の接種試験ともに病斑上に分生胞子を形成し、形成量も多かった。特に 9 月接種では自然状態での胞子形成が確認された。また、11 月に 1 回のみ接種に用いた長 87 菌株も湿室処理によって病斑上に他の菌株よりも多くの胞子を形成した。その他の 4 菌株の胞子形成量は P2b、長 87 菌株に比べて少なく、研 53-33 菌株は胞子を形成しなかった。このことからイネ菌の菌株間にマダケに対する病原性に差異のあることがわかる。イネ菌によるマダケ葉身上的病斑は一般に抵抗性止まり型の褐色病斑であって、鎌谷の bg に近いものと考えられた。

タケ菌 6 菌株のうち T300 菌株を除く 5 菌株は、いずれもマダケ葉身上に紡錘形の大型褐色病斑 (ybg) を形成し、その上で多量の胞子を形成した。また、胞子形成は自然状態で容易に行われた。T300 菌株は上記のタケ菌 5 菌株とは異なっており、イネ菌に類似した性質を示した。このことから、タケ菌の中にも宿主植物であるタケに対して病原性を異にする菌株が存在することが考えられた。

葉鞘接種試験ではイネ菌 8 菌株、タケ菌 4 菌株がアオナリヒラの葉鞘細胞へ侵入した。しかし、タケ菌とイネ菌とでは、侵入率に著しい差異があり、またイネ菌菌株間でも侵入率に差異がみられた。本実験ではイネ菌、タケ菌のアオナリヒラ葉鞘への侵入率のみを比較したが、今後イネ菌については、菌糸伸展度をタケ菌と比較しておく必要がある。

今回の実験からタケ菌とイネ菌のなかには、タケに対して親和性の異なる菌株が存在することが考えられた。しかし、タケ亜科は属や種を異にする多くのタケ・ササ類を含むので、今後の検討が必要である。八重樫は病原性判別宿主としてメヒシバ、イネ、シコクビエ、ミョウガの 4 宿主をあげているが、これにタケを追加する必要があるかも知れない。また、イネ科植物いもち病菌とタケ・ササ類いもち病菌との関係を知るため、それらの交互接種を行って宿主範囲を明らかにする必要がある。

摘 要

1. イネ菌 7 菌株 (研 53-33, P2b, 研 60-19, 長 87,

TY70-94, 北1, 研54-04), タケ菌 6 菌株 (T300, T400, T401, T402, T403, T609) を用いて野外に自生するマダケ葉身に注射接種し, 病斑の形成伸展の経過, 分生孢子形成状況を調べた。イネ菌は一般に中央部に崩壊部をもつ抵抗性止り型の褐色病斑を形成した。7 菌株中 6 菌株が病斑上に分生孢子を形成し, P2b と長87菌株の孢子形成量は他の菌株に比べて多かった。T300 菌株を除くタケ菌 5 菌株は中央に崩壊部, 周囲に黄色中毒部をもつ紡錘形の大形褐色病斑を形成した。その病斑上には自然状態で多くの孢子を形成した。T300 菌株はイネ菌に類似した経過を示した。

2. イネ菌 8 菌株, タケ菌 4 菌株を用いてアオナリヒラに葉鞘接種した。イネ菌 8 菌株の平均侵入率は17.9%であり, 侵入率の最高は P2b (35.4%) でその次が長87菌株 (30.9%) であった。タケ菌 4 菌株中 T300 菌株

を除く 3 菌株の平均侵入率は69.7%と高く, 最高の侵入率は T609 菌株 (83.8%) で, T400 菌株 (68.9%), T403 菌株 (56.7%) の順であった。T300 菌株の侵入率は低く18.1%であった。

引用文献

1. 糸井節美・野津幹雄・佐藤文男・山本 淳・野田千代一・内田利久：日植病報 **44**：209-213, 1978.
2. 糸井節美・佐藤文男・山本 淳・内田利久・野田千代一：日植病報 **45**：375-385, 1979.
3. 古田 力・関口義兼：植物防疫 **21**：160-162, 1967.
4. 鎌谷大節：栃内・福士 還歴記念論文集：197-201, 1955.
5. 八重樫博志：東北農試研報 **48**：245-248, 1982.

Explanation of plate

Plate I

- 1-2. Blast lesion on the bamboo leaves (*Phyllostachys bambusoides*), injection-inoculated with *Pyricularia* sp. from bamboo. Showing lesion (1) formed by inoculation of isolate T401 from *Shibataea kumasaca* on 28 August 1979 and enlarged lesion (2) formed by inoculation of isolate T400 from *P. nigra* on 14 September 1979.
- 3-4. Conidia of *Pyricularia* produced on the leaf of the bamboo (*P. bambusoides*), injection-inoculated with isolate P2b of *P. oryzae*. The bamboo leaf inoculated on 14 September was collected on 15 October and then incubated in moist petri dishes for 3 days.
5. Invasion of *P. oryzae* (isolate Naga 87) into the leaf-sheath cell of *S. viridis*.
6. Invasion of *Pyricularia* sp. (isolate T609) from *P. nigra* form. *henonis* into the leaf-sheath cell of *S. viridis*.

Summary

Leaves of bamboo (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc.) grown in the fields were injection-inoculated with the following 7 isolates of *Pyricularia oryzae* (rice isolates) and 6 isolates of *Pyricularia* sp. from bamboo (bamboo isolates). Rice isolates: Ken 53-33, Ken 54-04, Ken 60-19, P2b, Naga 87, Hoku 1, TY 70-94. Bamboo isolates: T300, T400 T401, T402, T403, T609. In general, small brown spots with tiny necrotic gray centers developed on the bamboo leaves inoculated with rice isolates. Of the 7 rice isolates tested, 6 produced conidia on the lesions of the bamboo leaves when moistened. Isolates P2b and Naga 87 produced more conidia than the other. On the other hand, large spindle-shaped brown lesions with necrotic gray centers developed on the bamboo leaves inoculated with all bamboo isolates except isolate T300. Much sporulation also occurred on the lesions of the bamboo leaves in nature. The above-mentioned 7 rice isolates, and isolate Ina 72, and 4 bamboo isolates were inoculated to bamboo (*Semiarundinaria viridis* Makino) by using the sheath inoculation method. The penetration rate was shown as the percentage of appres-

soria producing infection hyphae. The average value for the 8 rice isolates was as low as 17.9%. The value for isolate P2b was highest (35.4%), followed by isolate Naga 87 (30.9%). On the contrary, the average value for the 3 bamboo isolates, except isolate T300, was as high as 69.7% (isolate T609, 83.8%; isolate T400, 68.6%; isolate T403, 56.7%). The value for isolate T300 was as low as 18.1%.

