

Pyricularia

属菌のタケ・ササ類生葉上での越冬とイネいもち病菌(*P. oryzae* Cavarra) のタケ・ササに対する病原性

誌名	日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan
ISSN	00319473
著者名	糸井,節美 佐藤,文男 山本,淳 内田,利久 野田,千代一
発行元	日本植物病理學會
巻/号	45巻3号
巻号補足	
掲載ページ	p. 375-385
発行年月	1979年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



Pyricularia 属菌のタケ・ササ類生葉上での越冬とイネ いもち病菌 (*P. oryzae* Cavara) のタケ・ササに対する病原性

糸井節美*・佐藤文男*・山本 淳*・内田利久*・野田千代**

Setsumi ITO*, Fumio SATO*, Jun YAMAMOTO*, Toshihisa UCHITA* and
Chiyoichi NODA** : Overwintering of *Pyricularia* on the Living Bamboo and
Bamboo Grass Leaves and Pathogenicity of the Rice Blast Fungus, *P. oryzae*
Cavara, to Bamboo and Bamboo Grass

Abstract

During late-March to August 1978, natural infection of bamboo or bamboo grass by *Pyricularia* sp. was found in 8 Prefectures in the western part of Japan (Kagoshima, Kumamoto, Hiroshima, Okayama, Shimane, Tottori, Shiga, Wakayama). All collections are overwintered living leaves with older blast lesions. The 16 isolates from bamboo and 5 from bamboo grass showed pathogenicity to all inoculated bamboo and bamboo grass. Of 13 isolates of *Pyricularia* sp. from bamboo, 5 showed pathogenicity to rice seedlings. Among 3 isolates from bamboo grass, one could infect rice leaves by artificial inoculation. One isolate (T300) from bamboo (*Semiarundinaria viridis* Makino) was identified as race 007. Of the 10 isolates of *P. oryzae* from rice, 8 were pathogenic to bamboo and 9 were pathogenic to bamboo grass. Each of 4 races (T-2, C-1, C-8, N-2) showed pathogenicity to both bamboo and bamboo grass. Spray inoculation of bamboo with the fungus was successful. *Pyricularia* sp. overwinters as mycelium in infected living leaves of bamboo and bamboo grass. Some of overwintered leaves with blast lesions persisted for prolonged periods during the spring and early summer. The overwintered mycelium on living leaves produced conidia with high germinability when moistened. Sporulation may occur in nature at any time the environment is favorable. A field survey made in Hirose-cho on 22 June 1978 showed that 6.9% (583/8454) of overwintered bamboo (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc.) leaves were infected with a *Pyricularia* sp. The fungus was fruiting on the lesions of leaves when moistened. In 1978, *Pyricularia* sp. was first found sporulating on overwintered living leaves of bamboo and bamboo grass between May 10 and 13 in Hikawa-cho and Yasugi-shi. The first primary blast lesions on young bamboo leaves were found May 1 in Yasugi-shi and May 5 in Hikawa-cho. New lesions on bamboo grass were first noted June 27 in Hikawa-cho. We proposed that conidia produced on overwintered living leaves were responsible for initiation of primary infection. In Japan, bamboo and bamboo grass are widely distributed and they may have a direct bearing on the disease cycle of rice blast.

(Received April 16, 1979)

緒 言

1977年8月と9月に島根県下でそれぞれタケとササの葉に、*Pyricularia* sp. によるいもち病の自然発病

が発見された⁸⁾。Ellis³⁾ は *P. grisea* の寄主として *Bambusa* をあげているが、その詳細については不明である。1971年 Matsushima¹³⁾ はラバウル産 *Phyllostachys* sp. よりいもち病菌を分離し、*P. apiculata*

* 島根大学農学部 Faculty of Agriculture, Shimane University, Matsue, Japan

** 岡山大学農業生物研究所 Institute for Agricultural and Biological Sciences, Okayama University, Kurashiki, Japan

としているが、これまでにわが国産タケ・ササ類に寄生する *Pyricularia* 属菌についての報告はない²⁾。そこで、島根県下において *Pyricularia* 属菌が寄生しているタケ・ササ類を探索し、6属12種(亜種、変種を含む)を見つけ、その地理的分布を示した。また、アオナリヒラ (*Semiarundinaria viridis* Makino) から分離した1菌株はイネ(新2号・愛知旭)のほか穀類、イネ科牧草に病原性のあることを報告した⁸⁾。その後、疫学的見地からイネいもち病の流行機構におけるタケ・ササ類の役割について解明を試みた。

いもち病菌はイネをはじめ多くのイネ科植物に寄生する。イネ科植物に寄生するいもち病菌がイネに病原性があるかどうかは非常に興味がある。山中ら²⁶⁾はオニウシノケグサ菌、クサヨシ菌、Kato et al.¹⁰⁾ はハルガヤ菌、オニウシノケグサ菌、クサヨシ菌、ネズミムギ菌および *Oryza sativa* f. *fatua* より分離した菌がイネに病原性を示したとしている。そこで筆者らはタケ・ササ類から分離した *Pyricularia* 属菌菌株のイネに対する病原性を調べた。

元来イネいもち病菌が他の植物に病原性を有する可否かを明らかにすることは、極めて重要であって既に多くの研究がある^{1, 5, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23)}。このうち、特に成田ら¹⁴⁾は鉢植えにした各種イネ科植物をいもち病の発病に好適な水田内に放置し、10属13種の植物に自然発病が見られたこと、人工接種によって23属38種のイネ科植物に発病が認められたことを報告している。しかしながら、従来の研究の中にはイネいもち病菌をタケ・ササ類に人工接種したものはみあたらない。そこで筆者らはイネ菌をタケ・ササに人工接種し病原性を調べた。

イネいもち病の第1次伝染源については多くの研究があり、Asuyama²⁾により集約されている。わが国では被害わら¹²⁾、被害粃^{12, 19)}中での病原菌の越冬が証明されており、この2つは主要な第1次伝染源とされている^{6, 18)}。イネいもち病菌が寄生したイネ科の雑草がいもち病の第1次伝染源となるか否かは重要な問題で、既に検討された⁹⁾。イネ科植物が冬期間枯死する場合は、これは発病雑草の枯れた茎葉上での越冬であって、野外に放置されたいもち病被害わら上での越冬に準ずるものとなる。篠田¹⁸⁾は冬期間枯れずに生存を続けるイネ科植物が発病すれば、いもち病菌は広く各地で容易に越冬するであろうと述べた。Asuyama²⁾はわが国では穀類やイネ科植物の生活植物組織内でのいもち病菌の越冬は見つかっていないと述べてい

る。

わが国のタケ・ササ類はその種類も多く、広範囲に分布し、冬期間も生葉が着生している。そのため、いもち病菌はタケ・ササ類生葉の組織内で越冬し、翌年の第1次伝染源となる可能性がある。筆者らはこれらの点について調査研究を行ない、新知見をえたので報告する。

本研究の遂行にあたり、ご助言と供試種子の分譲を賜った農業技術研究所病理科長山口富夫博士、ご助言を賜った農事試験場加藤肇博士、イネいもち病菌供試菌株を分譲いただいた北陸農業試験場岩野正敬技官、タケ・ササ類の同定をしていただいた島根大学教授沖村義人博士に対し深謝の意を表する。

材料および方法

供試菌 供試タケ・ササ菌の菌株は Table 1 に示すとおりで、タケ菌18菌株、ササ菌6菌株、計24菌株である。供試イネ菌はレースが決定された P2b (T-2)、研60-19 (C-1)、TY 70-94 (C-8)、研54-04 (N-2) の4菌株と島根県下でイネから分離した6菌株 (R10, R11, R15, R16, R17, R18) の計10菌株である。

タケ・ササ菌、イネ菌のタケ・ササに対する接種試験 常法に従いオートミール煎汁培地⁴⁾を用い、ブラックライトブルー蛍光灯下で形成させた分生胞子を接種試験に供試した。ツーン20加用の分生胞子懸濁液を調製し、鉢植えのタケ・ササの葉に次の方法によって接種した。病斑形成後、25℃の湿室に1—2日間保ち(以下湿室処理と呼ぶ)、病斑上に分生胞子形成が確認できたものを罹病と判定した。

1) 注射法²²⁾ 分生胞子懸濁液(顕微鏡100倍1視野あたり胞子5個)を注射器を用いて、巻いた葉とこれを取り巻く葉鞘との間に注入し、鉢を室内の南側の窓際においた。

2) 噴霧法 分生胞子懸濁液(顕微鏡100倍1視野あたり胞子10個)を噴霧した後、28℃の接種箱内に24時間保ってから、供試植物を取り出し室内の南側の窓際においた。

タケ・ササ菌のイネに対する接種試験 供試したイネは新2号・愛知旭の2品種である。イネ種子を28℃、暗黒下で2日間催芽処理した後、育苗箱(6×10×15cm)に播種して育て、4.5葉期に接種に用いた。接種はツーン20加用の分生胞子懸濁液(顕微鏡100倍1視野あたり胞子10個)を用いて噴霧法で行なった。接種後24時間は28℃の接種箱内におき、その後

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

Isolate	Locality	Host ^a	Date collected
T100	Matsue-shi, Shimane Pref.	Hachiku	1977 Nov.
T101	Shingu-shi, Wakayama Pref.	Bamboo ^b	1978 March
T102	Uchita-cho, "	"	" April
T103	Matsue-shi, Shimane Pref.	Madake	" May
T104	Kure-shi, Hiroshima Pref.	Bamboo	" "
T200	Matsue-shi, Shimane Pref.	"	" April
T300	Hikawa-cho, "	Aonarihira	1977 Aug.
T301	" "	Kenashinarihira	" Oct.
T302	" "	Madake	" Nov.
T305	Yunotsu-cho, "	Kurochiku	" Oct.
T307	Kamo-cho, "	"	" "
T310	Matsumoto-cho, Kagoshima Pref.	Bamboo	1978 April
T311	Yabe-cho, Kumamoto Pref.	"	" "
T313	Hirose-cho, Shimane Pref.	"	" June
T400	Yasugi-shi, "	Kurochiku	1977 Oct.
T401	Hirose-cho, "	Okamezasa	" Dec.
T402	Yasugi-shi, "	Hachiku	" Nov.
T403	Otsu-shi, Shiga Pref.	Bamboo	1978 March
S100	Shingu-shi, Wakayama Pref.	Bamboo grass ^b	1978 March
S200	Matsue-shi, Shimane Pref.	"	" April
S301	Hikawa-cho, "	Gokidake	" "
S302	Kisuki-cho, "	"	1977 Oct.
S400	Hirose-cho, "	"	" "
S401	Otsu-shi, Shiga Pref.	Bamboo grass	1978 March

a Okamezasa (*Shibataea kumasaca* Makino), Madake (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc.), Kurochiku (*P. nigra* Muroi), Hachiku (*P. nigra* form. *henonis* Muroi), Aonarihira (*Semiarundinaria viridis* Makino), Kenashinarihira (*S. tatebeana* Muroi), Gokidake (*Pleioblastus argenteostriatus* form. *pumilus* Muroi)

b Unidentified bamboo and bamboo grass

はガラス室または室内の南側の窓際においた。形成された病斑部を切り取り、湿室処理した後分生孢子形成が確認できたものを罹病と判定した。

イネに病原性を示したタケ菌 (T300) のレース判別 T 300 からの単孢子分離菌 3 菌株を供試し, Yamada et al.²⁴⁾ の新レース判別法に準じて行なった。イネ種子を催芽処理後, 3 品種ずつ 1 個の育苗箱に播種して育て, 4.5 葉期に噴霧法で接種した。分生孢子懸濁液の調製, 接種後の管理は前述のとおりにした。

タケ・ササ類生葉のいもち病越冬病斑の確認と分生孢子発芽力試験 タケ・ササ類のいもち病罹病生葉を採取し, 25°C で 1—2 日間湿室処理した後, 分生孢

子が形成されたものを罹病生葉とした。分生孢子を形成している病斑表面を白金線で軽くなでて孢子を付着させ, これをスライドガラス上の水滴につけて, 孢子を水滴中に懸濁させた。スライドガラスをベトリ皿内の湿室に移し, 25°C に 24 時間おき, 分生孢子発芽率を調べた。

結 果

タケ・ササ類生葉の越冬前と越冬中または越冬後のいもち病斑の比較

タケ・ササ類の葉に見られるいもち病斑の形状は紡錘形と不規則大型に 2 大別される。一般に前者は最外部が黄色, その内部に紡錘形の褐色部があり, 最内部

が灰白色である。後者は葉の先端部分や葉縁部に多く、進展しつつあるような灰褐色の病斑である。これには葉の維管束に沿って黒い壊死線がある。

1977年9—10月に島根県下(安来市・松江市・斐川町)で採集したタケ・ササ類のいもち病の越冬前病斑と、1978年1—7月に安来市利弘町のハチクとネザサから採集した越冬中または越冬後の病斑について類別を行なった。越冬前病斑ではタケ・ササともに紡錘形(タケ 79%, ササ 63%)が不規則大型(タケ 21%, ササ 37%)よりも多かった。これに対し越冬中または越冬後の病斑では、紡錘形(タケ 43%, ササ 14%)が不規則大型(タケ 57%, ササ 86%)よりも少なかった。このことは紡錘形病斑が徐々に拡大融合して不規則大型病斑になることを示唆する。

地理的分布

1977年8—11月に島根県東部の安来市、松江市、簸川郡、能義郡、東部山間部の大原郡(加茂町・木次町)、西部の隠岐郡温泉津町において、*Pyricularia* sp. が寄生したタケ・ササ類を探索し、その種類と発見地名を前報に報告した⁸⁾。その後の探索によりタケ・ササ類のいもち病標本を採集できた場所は次のとおりである。タケ類: 鹿児島県(松元町)、熊本県(矢部町)、広島県(呉市)、岡山県(笠岡市)、鳥取県(鳥取市)、滋賀県(大津市・彦根市)、和歌山県(新宮市・打田町)、島根県(宍道町)。ササ類: 広島県(呉市)、岡山県(笠岡市・倉敷市)、鳥取県(鳥取市)、滋賀県(大津市・水口町)、和歌山県(新宮市・打田町)、島根県(鹿島町)。すなわち、タケまたはササのいもち病罹病葉は鹿児島・熊本・広島・岡山・島根・鳥取・滋賀・和歌山の8県下で採集された。標本はすべて1978年3月下旬以降に採集された越冬病斑葉である。鹿児島・岡山・和歌山の各県下で採集したタケのいもち病罹病葉を Fig. 1, 2, 3 に示す。鳥取および和歌山県下で採集したササの標本を Fig. 4, 5 に示す。

タケ・ササ類から分離した *Pyricularia* 属菌のタケ・ササに対する病原性

1) 注射法 タケ菌 16 菌株 (T100, T101, T102, T103, T104, T200, T300, T305, T307, T310, T311, T313, T400, T401, T402, T403), ササ菌 4 菌株 (S100, S200, S400, S401) から孢子懸濁液を調製し、タケ類ではクロチク・ヒメハチク (*Pyllostachys humilis* Muroi)・アオナリヒラ・ケナシナリヒラ・ピロウドナリヒラ (*Semiarundinaria villosa* Muroi), ササ類ではタイミンチク

(*Pleiblastus gramineus* Nakai)・メダケ (*P. simonii* Nakai) を用いて注射法で接種を行なった。その結果、供試したタケ菌 16 菌株、ササ菌 4 菌株はすべて接種したタケ・ササに病原性を示した。巻いた葉がこれを取り巻く葉鞘から抽出して葉身が展開するにつれて、葉身上に病斑が現われ、その上で分生孢子が形成された。本試験では菌を分離したタケ・ササ類の種類と人工接種に用いた種類は一致していない。それにもかかわらず、すべての菌株は供試したタケ・ササに対して病原性を示した。鹿児島県下で採集したタケから分離した T310 菌株をヒメハチクに接種して形成された病斑を Fig. 6 に示す。

2) 噴霧法 a) マダケ菌をヒメハチクに接種 松江市菅田町で採集したマダケから分離した T103 菌株はイネ(新2号・愛知旭)に病原性を示した。その分生孢子懸濁液をヒメハチクに噴霧法で接種した。接種4日後には褐色の小病斑が出現し、9日後には拡大が停止した病斑や、中心部が灰色を呈した病斑が認められた。代表的な病斑の大きさの平均値は 7.3×1.8 mmであった。ヒメハチクに形成されて進展融合した病斑を Fig. 7 に示した。b) ゴキダケ菌をメダケに接種 島根県木次町東日登で採集したゴキダケから分離した S302 の分生孢子懸濁液をメダケに噴霧法で接種した。接種3日後に巻いた葉に小褐点ができはじめ、その数は次第に増加し、各病斑は拡大し互いに融合して細長い1つの褐色病斑となった。その後、病斑は濃褐色となり、8日後に葉身の展開が終ったところには進展は停止した。巻いた葉につくられたいもち病斑を Fig. 8 に示す。

タケ・ササ類から分離した *Pyricularia* 属菌のイネに対する病原性

タケ菌 13 菌株、ササ菌 3 菌株をイネ(新2号・愛知旭)に噴霧法で接種した結果を Table 2 に示す。供試タケ菌 13 菌株のうち5菌株 (T101, T103, T300, T401, T402) はイネに病原性を示したが、他の8菌株は示さなかった。イネに病原性のあった5菌株のうち4菌株 (T103, T300, T401, T402) は新2号・愛知旭の両方に、T101 菌株は新2号だけに病原性を示した。

ササ菌については、供試3菌株のうちS200が新2号に病原性を示したが、他の2菌株は陰性であった。

イネに病原性を示した4菌株 (T300, T401, T402, S200) では接種後4日ごろから灰緑色の小病斑の形成がはじまり、その後拡大して紡錘形病斑となった。T101, T103 菌株は接種6日後に最外部が灰緑

Table 2. Inoculations of rice seedlings with *Pyricularia* sp. isolates from bamboo and bamboo grass

Isolate	Pathogenicity ^a	
	Shin 2 ^b	Aichi-asahi
Bamboo		
T100	—	—
T101	+	—
T102	—	—
T103	+	+
T200	—	—
T300	+	+
T302	—	—
T305	—	—
T313	—	—
T400	—	—
T401	+	+
T402	+	+
T403	—	—
Bamboo grass		
S200	+	—
S400	—	—
S401	—	—

a The presence of leaf lesions and sporulation were the criterion for pathogenicity. + pathogenic; — nonpathogenic.

b Rice variety

色、内部が褐色の紡錘形病斑を形成した。これらの病斑は温室処理によっていもち病菌分生胞子を形成した。T402を新2号に接種して形成された分生胞子をFig. 9に示す。

イネに病原性のあるタケ菌 (T300) のレース判別

イネに病原性のあるT300菌株の単胞子分離菌3菌株をレース判別用9イネ品種に噴霧法で接種した。3菌株とも接種後4日ごろから新2号・愛知旭・石狩白毛に灰緑色の小病斑を多数形成しはじめ、日数の経過につれて小病斑は拡大し、典型的な進展型病斑となった (Fig. 10)。他の6イネ品種では小褐点を形成したものや、小褐点すら形成しないものもあった。罹病性反応を示した品種のコード番号を加算すると007となり、これは従来のレースN-1に相当する。この接種試験は2回反復したが同一の結果がえられた。

イネ菌のタケ・ササに対する病原性

イネ菌10菌株のタケ (クロチク・ヒメハチク・アオ

ナリヒラ) およびササ (タイミンチク・メダケ) に対する接種試験の結果をTable 3に示す。供試10菌株のうち8菌株はタケに病原性を示した。ササには9菌株を接種したが、そのすべてが病原性を示した。本試験では7菌株はタケ・ササ両方に病原性を示し、この中にT-2, C-1, C-8, N-2の各レースが含まれる。研60—19 (C-1) は注射法、噴霧法のいずれでもヒメハチクに病原性を示した。

病斑はタケ・ササともに最内部が灰白色で、その外側に褐色部があった。最外部に黄変した中毒部が認められるものもあったが、タケ・ササ菌を接種した場合ほど顕著ではなかった。P2b (T-2) 菌株をタイミンチク、研54—04 (N-2) 菌株をアオナリヒラ、R10菌株をアオナリヒラに注射法で接種して形成された病斑をそれぞれFig. 11, 12, 13に示す。また、研60—19 (C-1) 菌株をヒメハチクに噴霧法で接種して形成された病斑をFig. 14に示す。R10菌株をアオナリヒラに注射法で接種して形成された病斑上の分生胞子をFig. 15に示す。

1) 注射法の場合 注射した時の巻いた葉が出葉するにつれて、褐変部分が現れはじめ、葉身が展開した時には既に病斑が形成されていた。

2) 噴霧法の場合 研60—19をヒメハチクに接種後4日ごろから葉身に微小褐点が現れ、6日後ごろからこれが拡大して紡錘形病斑となるものがあり、8日後にはさらに拡大した。葉身の2/3が病斑でおおわれて枯死した葉もあった。また、微小褐点のまま止まっている病斑もあった。病斑の進展は8日後以降はほとんど認められなかった。未展開の巻いた葉、展開第1葉、第2葉等の葉位 (葉令) 別病斑形成葉数をみると、最も若い巻いた葉よりも、その次の展開第1葉に病斑を形成する場合が最も多かった。第2、第3葉にも病斑はつくられたが、第4、第5葉になると極めてまれで、第6葉以下には病斑形成は見られなかった。

野生のタケ・ササ類生葉で越冬した *Pyricularia* 属菌の分生胞子形成能と分生胞子発芽率

1978年1月29日から島根県安来市、斐川町において、野生のタケ・ササ類の生葉上での *Pyricularia* 属菌の越冬、越冬後の罹病葉の生存期間、病斑の分生胞子形成能と分生胞子発芽率について調べた。その結果をTable 4, 5に示す。

1) タケ類 安来市のハチクの場合は2月5日から7月24日まで7回調査を行なった。罹病葉の温室処理によって越冬病斑上に多数の分生胞子が形成され、その発芽率は49-84%であった。斐川町のマダケは2

Table 3. Inoculations of bamboo and bamboo grass leaves with different isolates (races) of *P. oryzae* from rice

Isolate (race)	Inoculation method	Bamboo (B) and bamboo grass (BG) inoculated ^a	Patho- genicity ^b
P2b (T-2)	Injection "	Aonarihira (B) Taiminchiku (BG)	+ +
Ken60-19 (C-1)	" Spray Injection	Himehachiku (B) Himehachiku (B) Medake (BG)	+ + +
TY70-94 (C-8)	" "	Aonarihira (B) Taiminchiku (BG)	+ +
Ken54-04 (N-2)	" "	Aonarihira (B) Medake (BG)	+ +
R10 ^c	" " "	Kurochiku (B) Aonarihira (B) Medake (BG)	+ + +
R11, R16	" "	Himehachiku (B) Taiminchiku (BG)	- +
R15, R17	" "	Himehachiku (B) Taiminchiku (BG)	+ +
R18	"	Himehachiku (BG)	+

a Kurochiku (*Phyllostachys nigra* Muroi), Himehachiku (*P. humilis* Muroi), Aonarihira (*Semiarundinaria viridis* Makino), Medake (*Pleioblastus simonii* Nakai), Taiminchiku (*P. gramineus* Nakai).

b The presence of leaf lesions and sporulation were the criterion for pathogenicity. + pathogenic; - non-pathogenic.

Table 4. Sporulation ability of *Pyricularia* sp. on overwintered lesions on living bamboo leaves and germinability of the conidia

<i>Phyllostachys nigra</i> form. <i>henonis</i> Muroi (Hachiku) ^a					<i>Phyllostachys bambusoides</i> Sieb. et Zucc. (Madake) ^b				
Date sampled	No. leaves	No. lesions	Sporu- lation	% germ.	Date sampled	No. leaves	No. lesions	Sporu- lation	% germ.
2/ 5	3	3	+	64	2/ 7	1	1	+	43
3/ 5	2	2	+	78	2/24	1	1	+	81
4/ 2	3	3	+	49	3/15	2	2	+	86
5/ 7	3	3	+	50	4/24	2	2	+	74
5/30	3	3	+	74	6/ 5	3	3	+	81
6/21	2	7	+	78	6/25	3	3	+	89
7/24	1	2	+	84	8/22	1	1	+	21

Collections were made in Yasugi-shi (a) and Hikawa-cho (b) of Shimane Prefecture in 1978.

月7日から8月22日までの7回の調査で、各回とも温室処理によって病斑上に多数の分生孢子が形成され、

21-89%の孢子発芽率を示した (Table 4)。なお、斐川町で8月12日に採集されたケナシナリヒラの越冬

Table 5. Sporulation ability of *Pyricularia* sp. on overwintered lesions on living bamboo grass leaves and germinability of the conidia

<i>Pleioblastus distichus</i> var. <i>glaber</i> Sugimoto (Nezasa) ^a					Unidentified bamboo grass ^b				
Date sampled	No. leaves	No. lesions	Sporulation	% germ.	Date sampled	No. leaves	No. lesions	Sporulation	% germ.
1/29	4	4	+	50	2/ 7	3	3	+	61
2/21	1	2	+	67	2/21	1	4	+	53
3/ 5	2	2	+	88	3/ 7	2	3	+	82
4/ 2	2	2	+	72	3/22	1	2	+	56
5/ 7	2	3	+	86	4/24	2	2	+	48
6/21	2	4	+	74	6/ 5	3	3	+	78
7/24	1	1	+	65	6/25	1	1	+	75

Collections were made in Yasugi-shi (a) and Hikawa-cho (b) of Shimane Prefecture in 1978.

病斑上につくられた分生胞子の発芽率は76%であった。

2) ササ類 ササ類については Table 5 に示すように、安来市のネザサは1月29日から7月24日まで、斐川町のササは2月7日から6月25日まで、それぞれ7回ずつの調査が行なわれた。両地点各回とも多数の分生胞子形成が認められ、胞子発芽率は安来市のネザサは50-88%, 斐川町のササは48-82%であった。

鉢植えにして室内においたタケの越冬病斑葉の観察

1) 人工接種したピロウドナリヒラ 1977年11月中旬、鉢植えのピロウドナリヒラにアオナリヒラから分離した T300 菌株を注射法で接種した後、室内の南側の窓際におき、観察を続けた。人工接種による罹病葉のほとんどすべてが越冬し、5月中旬になって落葉が認められた。しかし、8月中旬に落葉しないで生存しているものがあり、これを温室処理すると多数の分生胞子がつくられた。

2) 自然発病したケナシナリヒラ 1977年10月中旬、自然発病したケナシナリヒラを斐川町で採集し、鉢植えにして室内の南側の窓際においた。罹病葉の多くは落葉せずに越冬した。8月中旬になっても生存している罹病葉があり、これを温室処理すると分生胞子を形成した。鉢植えにしたケナシナリヒラと7月中旬の罹病葉をそれぞれ Fig. 16, 17 に示す。

野生のマダケ生葉の越冬病葉率

1978年6月22日、島根県能義郡広瀬町水部の水田に隣接した場所で、罹病率が高いマダケを見つけた。そのうちの4本について先端の巻いた葉を除いた全葉を対象にして越冬病葉率を調べた。その結果、生葉8454のうち583 (6.9%) に越冬病斑を認めた。葉の先

端部分に不規則融合病斑のある葉 (Fig. 18) が最も多く、葉縁部に帯状病斑のある葉がその次に多かった。温室処理によって形成された分生胞子を Fig. 19 に示す。

タケ・ササ類生葉の越冬病斑の分生胞子形成時期と第1次初発生時期

これまでの調査により、タケ・ササ類に寄生する *Pyricularia* 属菌は生葉上で菌糸の形態で越冬し、その後も落葉するまで生存を続けて8月に至るものがあることが明らかになった。そこで、自然条件下における越冬病斑上の分生胞子初形成時期を調べた。その結果、斐川町のマダケ・ケナシナリヒラとササでは5月10日、安来市のハチクでは5月11日、ネザサでは5月13日に分生胞子の初形成が認められた。

次にタケ・ササ類もち病の第1次初発病時期について調べた。安来市のハチクでは6月1日、斐川町のケナシナリヒラでは6月5日に新病斑を認めた。ササの新病斑は斐川町で6月27日、安来市のネザサでは7月5日に見つかった。また、岡山県笠岡市のタケでは6月25日に、越冬病斑葉と第1次発病による新病斑が同一場所で採集された。安来市のハチクの新病斑、斐川町のケナシナリヒラおよびササの新病斑をそれぞれ Fig. 20, 21, 22 に示す。安来市のハチクの新病斑上につくられた分生胞子を Fig. 23 に示す。

以上の結果、*Pyricularia* 属菌は野生のタケ・ササ類の生葉上の病斑内で菌糸の形態で越冬すること、越冬後罹病葉は逐次落ちるが8月ごろまで生存するものがあること、条件が満されるといつでも病斑上に高発芽率の分生胞子がつくられること、この胞子が第1次伝染源となって新葉に感染する disease cycle が

存在することなどが明らかになった。

考 察

探索により *Pyricularia* 属菌が寄生しているタケは8県下、ササは6県下で採集された。これらは気候の異なる西日本の県であるが、このうち島根県下では随所で見つかっている⁸⁾。また、茨城県下でもイネいもち病の常発地でタケ・ササのいもち病は容易に見つかる(松田明氏私信)。このことから、タケ・ササ類のいもち病はわが国の各地域に広範囲に発生しているものと考えられる。また、筆者らが西日本の8県下で採集したのは3月下旬以降の越冬罹病葉であつたし、島根県下でタケ・ササ類の6属12種(亜種、変種を含む)に発病を認めている⁸⁾。そのため、*Pyricularia* 属菌が生葉上で越冬して第1次伝染源となるような場合は、その役割は軽視できないものと思われる。

供試したタケ菌16菌株、ササ菌5菌株は供試したタケ・ササのすべてに病原性を示した。本試験では菌を分離したタケ・ササの種類と接種に用いた種類とは一致していない。それにもかかわらず、すべての接種試験が陽性であった。また、タケ菌・ササ菌とも噴霧法で接種が可能であった。このことはタケ・ササ類に寄生する *Pyricularia* 属菌は多くの種類のタケ・ササに人工接種が可能であることを示唆する。

タケ・ササ菌のイネに対する接種試験では、供試16菌株のうち、6菌株がイネに病原性を示した。反対にイネ菌のタケ・ササに対する接種試験では、供試した10菌株はタケ・ササのいずれかに病原性を示し、噴霧法でも人工接種が可能であった。このことから好適な環境条件下では、イネいもち病菌がタケ・ササとイネを共通の寄主としている可能性がある。わが国では山間、山脚地帯にも稲作が行なわれており、イネいもち病の常発地とみられる場所が多い。このような場所では、いもち病菌はタケ・ササからイネへ、イネからタケ・ササへ伝染しうることが想像される。

イネに病原性のあったタケ菌 T300菌株はレース007(N-1)であることがわかった。わが国では007は003(N-2)に次いで分離率が高く、各地域に広く分布していることが知られている²⁵⁾。また、N-2(研54-04)、C-8(TY70-94)、C-1(研60-19)、T-2(P2b)の各レースがタケ・ササの両方に病原性を示した。このことから、タケ・ササ類に寄生する *Pyricularia* 属菌の中には *P. oryzae* もあり、分離率の高い普遍的レースが含まれることが想像される。

篠田¹⁸⁾は発生予察資料(1941-1956)から、イネい

もち病菌の越冬、越冬といもち病の発生との関係について考察した。その結果、野外の被害わら上での越冬の可能地帯、不可能地帯および中間地帯のあること、被害わらや被害わらだけが、いずれの場合いづれの地方でも主要な第1次伝染源とは考え難いことを指摘し、冬季生存するイネ科植物上での病原菌の生存およびその第1次伝染源としての役割について検討する必要があると述べている。

筆者らの調査の結果、タケ・ササ類のいもち病菌は野生のタケ・ササ類の生葉の病斑内で菌糸の形態で越冬すること、越冬後も罹病葉はそのまま生存を続け、8月に採集できたこと、条件が満されると病斑上にいつでも高発芽率の分生胞子が形成されることが明らかになった。

1978年、島根県下でタケ・ササ類の越冬病斑上に分生胞子が初めて形成されたのは、5月10-13日であった。また、タケいもち病の第1次初発生は6月1-5日であった。これは島根県におけるイネいもち病菌分生胞子の初形成時期およびいもち病初発生時期と一致している¹⁸⁾。以上の結果、タケ・ササ類のいもち病初発生は、生葉の越冬病斑上につくられた分生胞子に基づくものと考えられ、タケ・ササ類の生葉上の disease cycle があるようである。野生の雑草はイネいもち病の disease cycle とは関係ないとされている⁹⁾。そのため、わが国の広い地域にわたって調査研究を進め、タケ・ササ類とイネいもち病の disease cycle との関係の解明する必要がある。

摘 要

1. タケ・ササ類生葉の越冬前のいもち病斑(1977年9-10月採集)は紡錘形が多く、越冬中または越冬後の病斑(1978年1-7月採集)は不規則大型が多かった。

2. 1978年3月下旬以降 *Pyricularia* 属菌が寄生したタケを8県下(鹿児島・熊本・広島・岡山・島根・鳥取・滋賀・和歌山)、ササを6県下(広島・岡山・島根・鳥取・滋賀・和歌山)で採集した。これらはすべて越冬病斑葉であった。

3. 供試したタケ菌16菌株、ササ菌5菌株はすべて供試したタケ・ササに病原性を示した。タケ菌・ササ菌とも噴霧法で人工接種が可能であった。

4. 供試したタケ菌13菌株のうち5菌株、ササ菌3菌株のうち1菌株がイネ(新2号・愛知旭の両方または新2号)に病原性を示した。

5. タケ菌 T300 菌株は新2号・愛知旭・石狩白毛

に罹病性病斑を形成したので、007レースと判定した。

6. 供試したイネ菌10菌株のうち、8菌株はタケに9菌株はササに病原性を示した。T-2, C-1, C-8, N-2の各レースはタケ・ササ両方に病原性を示した。また、噴霧法で接種が可能であった。

7. 1978年1月下旬から8月下旬の島根県下での調査によると、*Pyricularia* 属菌はタケ・ササ類の生葉の病斑内で菌糸の形態で越冬する。越冬後も罹病葉は生存を続け、8月下旬に採集された。温室処理により病斑上に高発芽率の分生孢子が形成された。

8. 1977年秋、タケ菌 (T300) を人工接種した鉢植えのピロウドナリヒラと自然発病のケナシナリヒラ

を鉢植えにして室内においた。罹病葉は越冬し、8月中旬まで生存したものもあった。温室処理により病斑上に分生孢子を形成した。

9. 1978年6月22日、島根県能義郡広瀬町布部の水田に隣接した場所で見つけたマダケの罹病葉率は6.9% (583/8454) であり、越冬病斑であった。

10. 1978年、島根県下のタケ・ササの生葉の越冬病斑上で、分生孢子初形成は5月10-13日に認められた。タケの第1次初発病は6月1-5日に認められた。タケ・ササ類の生葉上の disease cycle があるようである。

引用文献

1. Andersen, A. L., Henry, B. W. and Tullis, E. C. (1947). *Phytopathology* 37 : 94-110.
2. Asuyama, H. (1965). *The Rice Blast Disease*. The Johns Hopkins Press, Baltimore. pp. 9-22.
3. Ellis, M. B. (1971). *Dematiaceous Hyphomycetes*, C. M. I., Kew. p. 219.
4. 古田 力・関口義兼(1967). 植物防疫 21 : 160-162.
5. 逸見武雄・山本昌木・山蔵紀葉・日下部照子(1949). 日植病報 13 : 23-25.
6. 逸見武雄(1949). 稲熱病の研究. 朝倉書店, 東京. pp. 114-121.
7. 堀正太郎(1898). 農商務省農事試験特別報告 1 : 1-36.
8. 糸井節美・野津幹雄・佐藤文男・山本 淳・野田千代一・内田利久(1978). 日植病報 44 : 209-213.
9. 伊藤誠哉(1943). 稲熱病並に稲熱病文献抄録集. 養賢堂, 東京. p. 253.
10. Kato, H., Yamaguchi, T. and Nishihara, N. (1977). *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 43 : 392-401.
11. 勝屋敬三(1961). 日植病報 26 : 153-159.
12. 栗林数衛(1928). 日植病報 2 : 99-117.
13. Matsushima, T. (1971). *Microfungi of the Solomon Islands and Papua-New Guinea*. Shionogi Res. Lab., Shionogi Co. Ltd. p. 47-48.
14. 成田武四・岩田 勉・山貫重夫(1956). 北海道立農試報告 7 : 1-33.
15. 西門義一(1926). 農林省病菌害虫彙報 15 : 1-211.
16. 野津六兵衛・横木国臣(1924). 病虫害雑誌 11 : 565-567.
17. 沢田兼吉(1917). 台湾総督府農事試験特別報告 16 : 1-78.
18. 篠田辰彦(1958). 植物防疫 12 : 487-492.
19. 鈴木橋雄(1930). 日植病報 2 : 245-275.
20. 鈴木橋雄・橋本好夫(1953). 日植病報 17 : 94 (講要).
21. 鈴木橋雄・橋本好夫(1953). 日植病報 17 : 168 (講要).
22. 高橋喜夫(1962). 植物病理実験法 (明日山秀文ほか編) 日本植物防疫協会, 東京. pp. 207.
23. Thomas, K. M. (1940). *Rev. Appl. Mycol.* 20 : 148-150.
24. Yamada, M., et al. (1976). *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 42 : 216-219.
25. 山田昌雄・浅賀宏一・高橋広治・小泉信三(1978). 日植病報 44 : 344-345 (講要).
26. 山中 達・西原夏樹(1977). 日植病報 43 : 313-314 (講要).

Explanation of plate

- Fig. 1-3. Overwintered living bamboo leaves with older blast lesions found in Kagoshima (Fig. 1), Okayama (Fig. 2) and Wakayama (Fig. 3) Prefectures in 1978.
- Fig. 4-5. Overwintered living bamboo grass leaves with older blast lesions found in Tottori (Fig. 4) and Wakayama (Fig. 5) Prefectures in 1978.
- Fig. 6. Developed blast lesions on bamboo (*Phyllostachys humilis* Muroi), injection-inoculated with a *Pyricularia* sp. isolate from bamboo (T310).
- Fig. 7. Developed blast lesions on bamboo (*P. humilis* Muroi), spray-inoculated with a *Pyricularia* sp. isolate (T103) from bamboo (*P. bambusoides* Sieb. et Zucc.).
- Fig. 8. Blast lesions on the undeveloped top leaf of bamboo grass (*Pleioblastus simonii* Nakai), spray-inoculated with a *Pyricularia* sp. isolate (S302) from bamboo grass (*P. argenteostriatus* form. *humilus* Muroi).
- Fig. 9. Conidia of *Pyricularia* produced on the rice leaves (Shin 2) after inoculation with a *Pyricularia* sp. isolate (T402) from bamboo (*Phyllostachys nigra* form. *henonis* Muroi).
- Fig. 10. Typical blast lesions on 3 differential rice varieties produced after inoculation with a *Pyricularia* sp. isolate (T300) from bamboo (*Semiarundinaria viridis* Makino).
- Fig. 11. Blast lesions on bamboo grass (*Pleioblastus gramineus* Nakai), injection-inoculated with a *P. oryzae* isolate, P2b (T-2).
- Fig. 12. Blast lesions on bamboo (*Semiarundinaria viridis* Makino), injection-inoculated with a *P. oryzae* isolate, Ken54-04 (N-2).
- Fig. 13. Blast lesions on bamboo (*S. viridis* Makino), injection-inoculated with a *P. oryzae* isolate (R10).
- Fig. 14. Blast lesions on bamboo (*Phyllostachys humilis* Muroi), spray-inoculated with a *P. oryzae* isolate, Ken60-19 (C-1).
- Fig. 15. Conidia of *Pyricularia* produced on the leaf of bamboo (*Semiarundinaria viridis* Makino), injection-inoculated with a *P. oryzae* isolate (R10).
- Fig. 16. A potted bamboo plant (*Semiarundinaria tatebeana* Muroi) naturally-infected with *Pyricularia* sp. used for overwintering study.
- Fig. 17. An overwintered living leaf with older blast lesions collected from the potted bamboo plant (Fig. 16) in mid-July 1978.
- Fig. 18. An overwintered living bamboo (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc.) leaf with irregular coalescing blast lesions found in Hirose-cho on 22 June 1978.
- Fig. 19. Conidia of *Pyricularia* produced on the bamboo leaf (Fig. 18).
- Fig. 20-22. The first primary blast lesions on young bamboo and bamboo grass leaves found in 1978. Lesions on bamboo (*Phyllostachys nigra* form. *henonis* Muroi) found in Yasugi-shi on 1 June (Fig. 20). Lesions on bamboo (*Semiarundinaria tatebeana* Muroi) found in Hikawa-cho on 5 June (Fig. 21). Lesions on bamboo grass found in Hikawa-cho on 27 June (Fig. 22).
- Fig. 23. Conidia of *Pyricularia* produced on the first primary blast lesions of bamboo (Fig. 20).

