イネ葉しょう腐敗病菌の種子伝染と感染部位

那須 英夫^{1*}

ABSTRACT

NASU, H.^{1*} (2004). Seed transmission of sheath rot fungus of rice and its infection site. Jpn. J. Phytopathol. 70: 18-21.

The sheath rot fungus (*Sarocladium oryzae*) of rice was isolated from seedlings, sheaths and browned unhulled rice of infected plants. The fungus was also isolated from rice stubble in infested fields, unhulled rice and hull that all remained in an open field until the following spring (early summer), but not from grass seeds or barley plants. These results indicate that *S. oryzae* is seedborne, and survives in unhulled rice, rice hull, and stubble in fields in winter.

(Received May 19, 2003; Accepted August 27, 2003)

Key words: *Sarocladium oryzae*, seed transmission, sheath rot fungus.

1978年度岡山県産米の玄米に淡褐～褐色になる茶米（岡村, 1940）が発生し、特に、岡山市藤田地区では著しく、品質低下の主要原因となった。この年には、北海道や日本海側の地方でも変色米が多発して大きな問題となった（山口, 1982）。そこで、著者らは1978～84年の7年間にわたり県内における茶米や褐変粳からの病原菌の分離や接種試験を行った結果、茶米や褐変粳の発生にはイネ葉しょう腐敗病菌（*Sarocladium oryzae*）、*Erwinia herbicola* および *Phoma* sp. が関与することを明らかにする（那須ほか, 1982）とともに、葉しょう腐敗病菌の接種試験によって葉鞘の褐変、さらに粳の褐変や茶米を生じ、激しい場合は出すくみとなることをすでに発表した（那須ほか, 1984; 那須, 1986）。イネ葉しょう腐敗病は、インド、ナイジェリアで多発している（Amin, 1974; Ngala, 1983）が、我が国では病原菌に関する記載がある（河村, 1940; 田杉・池田, 1956）だけで、本病の発生病態についての報告はない。そこで、本病菌の感染部位について若干の試験を行ったので報告する。

自然汚染イネ種子を用いたイネからの検出 イネ葉しょう腐敗病菌が検出されたイネ種子（品種シノノメモチ）を32℃で2日間芽出し後、1981年5月25日に育苗箱に播種し、育苗器で30～32℃、1週間育苗後、ガラス温室内で管理した。6月18日に育苗箱苗100本について、部位別に切り取った約2 cmの切片をシャーレ内で湿らせた脱脂綿

上のろ紙上に置き、26℃で約7日間湿室に保った後（以下、湿室法と呼称する）、検鏡により本菌の検出を行った。併行して、同苗を1/5000aワグネルポットに1ポット当たり約7本、計30ポットに移植して同様に管理し、成熟期までポット当り1～2本についてイネの各部位別に、本菌を検出した。以下、本菌の検出は本法で行った。

その結果、育苗箱苗の葉鞘からは本菌が20%の頻度で検出されたが、根からは4%と低率であった。移植後では、本菌は稈・葉鞘から殆どの生育時期に低率ながら検出されたが、葉鞘の褐変は認められなかった（第1表）。また、葉身については8月11日調査でn-2、n-3葉から低率に検出されたのみで、以後検出されず、根からは全く検出されなかった。その後、穂ばらみ期の穎花と穂ぞろい期の褐変粳で若干検出されたが、成熟期には検出されなかった。

接種種子を用いたイネからの検出 イネ（品種アケボノ）の種子をイネ葉しょう腐敗病菌（C-1菌：1978年11月に岡山産の茶米から分離した菌）の分生子懸濁液（ $2 \sim 3 \times 10^5$ 個/ml）に10分間浸漬し陰干した。その後、30℃で2日間芽出し後、1982年6月10日に育苗箱に播種し、30～32℃とした育苗器に5日間入れた後、寒冷紗下で育苗した。7月1日に育苗箱苗の約40本について部位別に本菌を検出した。同苗を7月16日に1/5000aワグネルポットに1～2本あて移植し、ガラス温室で管理した。調査は適宜行い、イネの各部位別に菌を検出した。粳は褐変粳について

¹ 岡山県農業総合センター農業試験場（〒709-0801 岡山県赤磐郡山陽町神田沖1174-1） Agricultural Experiment Station, Okayama Prefectural General Agriculture Center, Sanyo-cho, Okayama 709-0801, Japan

* Corresponding author (E-mail: hideo_nasu@pref.okayama.jp)

第1表 自然汚染籾（シノノメモチ）を用いたイネからの *Sarocladium oryzae* の検出^{a)} (1981)

検出部位	採 集 月 日				
	8.11 (草丈 40 cm)	9.2 (穂ばらみ期)	9.18 (穂揃期)	11.13 (成熟期)	12.7
止め葉		0 (%)	0	0	0
n-1 葉	0	0	0	0	0
n-2 葉	2.5	0	0	0	0
n-3 葉	2.5	0	0	0	0
根	0	0	0	0	0
稈基部 ^{b)}	2.5	13.3	6.3	0	0
稈中央部 ^{b)}	17.5	3.3	3.1	0	7.1
稈上部 ^{b)}		13.3	3.1	0	0
穎花又は褐変籾		3.3	6.3	0	0

a) 1/5000a のワグネルポットで栽培したイネで、調査茎数は30～40本、調査穎花又は褐変籾数は約100粒で、本菌が検出された率を示す。空欄は未試験。

b) 稈基部：稈の基部のみ、稈中央部：全長のほぼ中央部の稈・葉鞘、稈上部：止め葉から数 cm 下の稈・葉鞘を示す。以下の表もこれに準ずる。

第2表 接種種子（アケボノ）を用いたイネからの *S. oryzae* の検出^{a)} (1982)

検出部位	採 集 月 日						
	8.13	8.21	8.31 (穂ばらみ期)	9.18 (穂揃期)	10.1	11.10 (成熟期)	11.27
止め葉		0 (%)	0	0	0	0	1.0
n-1 葉	0	0	0	0	0	0	0
n-2 葉	0	0	0	0	0	0	0
n-3 葉	0	0	0	0	0	0	0
根	0	2.5	5.0	1.9	0	0	0.4
稈基部	0	2.5	7.0	15.5	7.8	37.9	14.3
稈中央部	0	10.0	10.0	14.6	13.6	33.0	50.8
稈上部	0	10.0	10.0	5.8	7.8	33.0	64.0
穎花又は褐変籾				1.9	1.9	45.6	42.6

a) 1/5000a のワグネルポットで栽培したイネで、8.13～8.31の調査茎数は各40本、調査穎花又は褐変籾数は約100個で、11月27日の籾数は367粒。9.18～11.10の調査茎数は各103本、11.27は258本。空欄は未試験。

のみ調べた。

その結果、育苗箱苗の葉鞘からは本菌が34%の頻度で検出されたが、根からの検出率は20%であった。移植後では、稈・葉鞘から8月13日の調査を除いて8月21日から11月27日まで本菌が検出されたが（第2表）、葉鞘の褐変は認められなかった。根からは8月21日から9月18日まで検出されたが、検出率は低かった。11月27日の籾では総籾数16,218粒のうち全体褐変籾数が367粒で、そのうち43%の籾から本菌が検出された。なお、8月13日にはいずれの部位から本菌が検出されなかった原因については明らかではない。

以上の結果から、本病菌の自然感染種子や接種種子由来のイネ苗をガラス温室内で栽培すると、葉鞘、稈に本病の病斑は認められなかったが、本菌が検出され、低率ではあるが籾の褐変を起こし、茶米を生じたことから、本菌は種

子伝染するもの考えられる。

発生圃場の栽培イネからの検出 邑久町真徳の茶米発生ほ場（5月16日に乾田直播）で、1981年7～10月に適宜、1株から1茎ずつ任意に計50茎を根付きで採取し、部位別に菌の検出を行った。

その結果、本病菌はイネの幼穂成期頃の8月18日に稈・葉鞘から初めて検出され、以後、稈・葉鞘、籾から高率に検出された。なお、検出部位の葉鞘褐変は認められなかった。本菌の検出部位は稈・葉鞘と穂に限られており、葉身および根からは検出されなかった（第3表）。登熟期（10月16日）の調査では、1穂当りの粒数は87.5粒であり、内、外穎が1/2以上褐変した籾率は30.4%で、褐変籾の多くは茶米であった。なお、1982年にも同一ほ場で同様に調査した結果、本菌の検出率は極めて低かったが、1981年と同様な結果であった（データ省略）。

第3表 発病圃場のイネ（アケボノ）からの *S. oryzae* の検出^{a)} (1981)

検出部位	採 集 月 日						
	7.15 (草丈 50 cm)	8.3 (幼穂形成期)	8.18	9.1 (穂ばらみ期)	9.12 (穂揃期)	9.22 (乳熟期)	10.16 (登熟期)
止め葉		0 (%)	0	0	0	0	0
n-1 葉	0	0	0	0	0	0	0
n-2 葉	0	0	0	0	0	0	0
n-3 葉	0	0	0	0	0	0	0
根	0	0	0	0	0	0	0
稈基部	0	0	8.0	4.0	82.0	61.9	68.0
稈中央部	0	0	20.0	12.0	22.0	64.3	96.0
稈上部				6.0	70.0	35.7	32.0
穂				6.0	76.0	28.6	100.0
葯					24.0		

a) いずれの時期とも、1株から任意の1茎づつ計50茎を根付きで採取した。葯の調査数は約100個とした。9.12以後の「穂」では約100穂から褐変穂を採取し、穂から検出された穂を穂の検出率とした。空欄は未試験。

本県では毎年葉しょう腐敗病菌による葉鞘の軽微な褐変は観察されているが、ガラス室内でのポット栽培では葉鞘が褐変しなかったことから、葉鞘の発病には圃場での環境条件が重要ではないかと考えられた。一方、本菌は接種種子でのみイネの根から検出されたが、自然汚染種子や圃場でのイネ株からは検出されなかったことから、根での潜在感染の可能性は低いものと考えられる。

初、イネ株などでの越冬 種子以外での越冬源を知るために、1980年11月14日に呂久町真徳の茶米発生圃場でイネ（シノノメモチ）枯死約100株および周辺雑草（ヒエ、マコモ、ミズカヤツリ、チガヤ、タマガヤツリ、ヨシ）のそれぞれ約20株について、1981年4月17日には同圃場のイネ（シノノメモチ）枯死58株およびオオムギ120株、6月17日にはそれぞれ100株、250株について、稈・葉鞘、根の部位別に湿室法で菌の検出を行った。さらに1981年12月からイネ枯死100株について株当たり数茎を適宜に採取し本菌の検出を行った。

その結果、1980～81年の調査では、発生圃場のイネ株の稈基部から翌年の4月まで本菌が検出されたが、6月には検出されなかった（データ省略）。一方、周辺雑草のヒエ、マコモ、ミズカヤツリ、チガヤ、タマガヤツリ、ヨシの稈および根、さらに4月と6月に調査したムギの稈と根からは全く検出されなかった（データ省略）。1981～82年にかけての調査では6月でも低率ではあるが、イネの稈・葉鞘、稈基部から本菌が検出された。一方、根からは全く検出されなかった（第4表）。

また、自然汚染初（シノノメモチ）とその初殻をナイロンゴース布でそれぞれ15gと5gづつまとめて包み、地表から0, 5, 10, 20 cmの深度別に農試場内の畑に1980

第4表 茶米発生圃場のイネ茎からの *S. oryzae* の検出^{a)}

検出部位	採 集 月 日			
	1981.12.5	1982.3.19	4.26	6.26
稈・葉鞘	11.0 (%)	4.0	5.0	2.0
稈基部	0	4.0	1.0	2.0
根	0	0	0	0

a) 調査茎数は任意の100本。

年12月16日に埋め込んだ。以後1か月おきに取り出し、菌の検出を行った。

その結果、地表下の初と初殻では1981年3月まで菌が検出され、地表面においた初は4月まで、初殻では6月でも菌が検出された（データ省略）。以上の結果から、本病菌はイネ株や初および初殻で越冬できることが判明した。

これらのことから、葉しょう腐敗病菌は種子伝染し次年度の第一次伝染源として重要であることが明らかとなった。また、罹病種子やイネ株、初殻などで越冬した本病菌によって、本病の典型である葉鞘の褐変や穂の出すくみ、さらには茶米を起す可能性が高いものと考えられる。なお、当時、多発した他県あるいは福井県で1997年に多発した変色初からは本菌が検出されていないことから（本多ら, 2002; 山口, 1982）、本菌の発生分布は限られるものと考えられる。

引用文献

- Amin, K. S., Sharma, B. D. and Das, C. R. (1974). Occurrence in India of sheath-rot of rice caused by *Acrocyndrium*. *Plant Disease Reporter* 58: 358-360.
 本多範行・木子博文・岡本 博 (2002). 1997年に福井県に発生した変色初と褐色米から分離された糸状菌。北陸病虫

- 研報 51: 1-5.
- 河村栄吉 (1940). 稻葉鞘腐敗病に関する研究 特に其病原菌に関する二, 三の知見. 日植病報 10: 55-59.
- 那須英夫・岡本康博・藤井新太郎 (1982). 岡山県における茶米の病原菌とその発生生態. 植物防疫 36: 117-121.
- 那須英夫・横山竜夫・岡本康博 (1984). 岡山県で発生した変色米の病原菌 *Sarocladium attenuatum* (稻葉鞘腐敗病菌) について. 日植病報 (講要) 50: 386-387.
- 那須英夫 (1986). 葉鞘腐敗病様症状株からの分離菌による茶米の発生について. 日植病報 (講要) 52: 121.
- Ngala, G. N. (1983). *Sarocladium attenuatum* as one of the causes of rice grain spotting in Nigeria. Plant Pathology 32: 289-293.
- 岡村 保 (1940). 米穀の品質に関する研究. 大原農研特別報告 5: 89-126.
- 田杉平司・池田義夫 (1956). 稻葉鞘腐敗病に関する研究. 農技研報告 C 第 6 号: 151-166.
- 山口富夫 (1982). 最近発生した変色米の病原菌とその問題点. 植物防疫 36: 99-104.