

イネもみ枯細菌による葉鞘褐変の発生¹⁾

安永忠道・青井俊雄・重松喜昭²⁾

(愛媛県農業試験場)

イネもみ枯細菌病の病徴は、育苗時の苗腐敗と本田でのもみ枯症状の2つが一般によく知られている。しかし、本田移植後、イネの生育期に発現する病徴はとくにないこと、さらに、本病原細菌の本田期間中の生態がまだ十分に解明されていないことなどが相まって、本病の発病予測技術の確立を一層困難にしている。本病の本田期における病徴は、現状では一般に穂だけで明確であり、とくに本病の名称が示すようにもみでの変色によって外部的病徴は代表されてきた。

著者らは、昭和55年より本病の発生生態の解明や防除法の確立を目ざして試験を行ってきたが、病原細菌の人工接種で特異的に葉鞘、とくに止葉葉鞘が褐変する症状を何度も確認した。また、これらの症状が穂やもみでの発病との間に深い関係があることも確認された。さらによく観察、調査してみると、自然感染(自然発病)の穂においても低率ながらこの葉鞘褐変の症状を伴っていることが判った。もみ枯細菌病でのこのような症状については、すでに自然発病(久原ら, 1967; 十河ら, 1973, 1978), 人工接種(栗田ら, 1964, 植松ら, 1977)で報告されているが、穂での発病と非常に高い相関があることは一例(久原ら, 1967)を除いてはない。

そこで著者らは、病原細菌の接種方法や接種時期を変えた試験、薬剤による防除試験で穂の発病と葉鞘の褐変との関連について詳しく調査、観察を行った。さらに各品種での褐変の確認や、褐変の発現時期の検討、病原細菌の関与などについての検討も行い、若干の成果を得たのでここに報告する。

試 験 材 料 お よ び 方 法

圃場で自然感染または人工接種で発病した株、ならびにガラス室内で人工接種して発病した株のなかで、葉鞘部とくに止葉葉鞘部の褐変症状が特異的に発生したものを主として調査材料とした。

1. 葉鞘褐変部からの細菌の分離と同定

昭和60年に日本晴の自然発病区と人工接種区の葉鞘褐変部から、各区10~13点のサンプルについて常法によりPSA培地で細菌を分離した。菌の同定は、分離5日後の9月30日に愛媛県農業試験場で作成した抗血清(抗EH8001菌株)を用いて凝集反応により判定した。分離時に、コロニーに他の雑菌の混入がほとんど認められず、大部分が*Pseudomonas glumae*のコロニーであるものは純分離と判定し、その比率も求めた。

2. もみ枯細菌病の穂での発病程度と葉鞘褐変の発現との関係

昭和59年に農業試験場圃場で日本晴を供試して、自然感染と人工接種によりもみ枯細菌病の薬剤防除試験を行った。人工接種は8月16日(出穂8日前)と8月21日(同3日前)に愛媛県農業試験場で分離、同定した、*P. glumae*EH 8417菌株の培養菌液(PSA培地で28℃, 48時間培養したものを滅菌水に1.7×

1) Occurrence of leaf-sheath browning of rice plants caused by bacterial grain rot of rice.

By Tadamichi YASUNAGA, Toshio AOI and Yoshiteru SHIGEMATSU.

2) 現在 愛媛県植物防疫協会

Proc. Assoc. Protec. Shikoku, No. 21: 1 ~ 11 (1986).

10⁶/ml の割合で懸濁させた) を10アール当り 200 ℓ の割合で、夕方 1 回肩掛噴霧器で噴霧接種した。もみ枯細菌病の発病の程度は 9 月 4 日と 12 日に各区 400 穂ずつ調査し、葉鞘の褐変は 9 月 14 日に各区 40 株 (無散布区は 50 株) ずつ調査して褐変株率、褐変茎率、発病株の平均褐変茎数、褐変茎の平均発病もみ率などを求めた。

また、昭和 60 年にも農業試験場圃場で日本晴を用いて、自然感染と人工接種により試験を行った。人工接種は 59 年度と同じ方法で培養、調整した EH8504 菌株の菌液 (4.6 × 10⁷/ml) を 10 アール当り 100 ℓ の割合で、夕方 1 回、肩掛噴霧器で噴霧接種した。もみ枯細菌病の発病の程度は、9 月 3 日と 9 日に人工接種区は各区 1,200 穂の発病穂率ともみ率を調査し、自然感染区では各区 600 株の発病株率を求めた。葉鞘の褐変については 9 月 5 日に各区 400 株の褐変株率を求め、また 9 月 3 日と 9 日のもみ枯細菌病の穂率やもみ率との相関を求めた。

なお、昭和 60 年には上記圃場の自然感染区において、9 月 13 日にもみ枯発病穂と無発病の穂、各 200 穂について、穂の発病程度と葉鞘褐変との関係を求めた。

3. 接種時期と葉鞘褐変発現との関係

接種の時期と方法によって、もみ枯細菌病の発病が異なるかどうかを検討する目的で、昭和 56 年に接種試験を行った。農業試験場 (松山市) で栽培の日本晴に、培養したもみ枯細菌病菌 (EH8101 菌株) を 2.6 × 10⁴/ml に希釈し、幼穂形成期 (出穂 24 日前)、減数分裂期 (同 15 日前)、穂ばらみ期 (同 9 日前) に、注射器で茎の葉鞘内の幼穂の上部に 1 ～ 2 滴ずつ注入した。接種は各区 20 株ずつ行った。調査は 9 月 11 日 (出穂 21 日後) に全穂の発病もみ率を調査した。

また、昭和 59 年にはハウス内のコンクリート枠 (70 × 380 cm) 2 槽に日本晴を栽植し、時期を変えて病原細菌 (EH8424 菌株、1.5 ～ 3.9 × 10⁷/ml) を接種した。接種方法は注射接種、綿置接種、スプレー接種の 3 種類を行った。注射接種は菌液を葉鞘中央部に 1 ml ずつ注射器で注入し、綿置接種は菌液 (約 1.4 ml ずつ) を含ませた綿 (3 cm 平方) を葉鞘と葉身の境部の葉鞘上部に静置した。またスプレー接種は葉および葉鞘上部に菌液を 2.1 ml ずつ散布し、一旦乾燥後、夕方にスプレーで水を濡が落ちる程度に散水した区としなかった区を設けた。接種時期は注射接種、綿置接種は出穂 23 日前、9 日前、3 日目の 3 区とし、スプレー接種は出穂 9 日前と 3 日前に行った。各区の処理数は 1 区 6 株 30 茎とした。出穂は 9 月 6 日であった。調査は 9 月 20 日に止葉から第 4 葉までの葉について、葉位別に褐変程度 (0 ～ 4 までの 5 段階) を調査し、穂の発病もみ率を調べた。調査茎数は各区 30 茎 (一部 29 茎) とした。

昭和 60 年には農業試験場の圃場で栽培した日本晴を用いて、出穂 37 日前 (7 月 18 日)、30 日前 (7 月 25 日)、23 日前 (8 月 1 日)、16 日前 (8 月 8 日)、9 日前 (8 月 15 日)、2 日前 (8 月 22 日) の 6 区に分け、時期を変えて接種し、もみ枯細菌病の発病や葉鞘褐変の調査を行った。供試菌株は EH8504 菌株で、前述の方法で培養、調整した菌液 (1.1 ～ 6.4 × 10⁷/ml) を 10 アール当り 100 ℓ ずつ夕方に 1 回噴霧接種した。1 区の面積は約 10 m² とした。発病の程度は 9 月 3 日と 9 日に各区 300 穂の発病穂率ともみ率を調査し、葉鞘褐変については 9 月 5 日に各区 100 株の褐変株率を求めた。

4. 葉鞘褐変の時期別発現経過の検討

昭和 59 年の試験では、葉鞘の褐変に気付いたのがもみ枯症状の調査時であり、発現の時期的な変動については観察できなかった。そこで昭和 60 年には前述の本田での 2 つの接種試験において、数回調査を行い、初発生の時期や増加の変動の把握を試みた。

葉鞘の褐変については、8 月 21 日、25 日、31 日、9 月 5 日、13 日、25 日の 6 回に行った。各区 40 ～ 265 株、または 400 茎について、褐変株率、株当り褐変茎数、および褐変茎率の調査を行った。

5. 各品種における葉鞘褐変の発現

農業試験場で昭和 60 年に栽培した主要品種の中に、もみ枯細菌病が多発した品種があったので、隣接の少発生圃場における同品種群と比較して、もみ枯細菌病と葉鞘褐変発現との関係を調査した。調査した品種は、日本晴、中国 88 号、黄金晴、ひめみのり、媛育 37 号、コガネマサリ、関東糯 128 号の 7 品種

で、各品種88～310株について9月12日に調査を行った。

6. 薬剤による葉鞘褐変の抑制

昭和59年度および60年度に人工接種を行った圃場及び自然発病の圃場で薬剤散布試験を行った。供試薬剤は、昭和59年度はS-0208水和剤の500倍液、1,000倍液およびS-0208粉剤(1%)で、8月24日(出穂日)に散布した区と、8月28日(同4日後)に散布した区を設けた。水和剤は10アール当り200ℓ、粉剤は10アール当り4kg散布した。昭和60年度は、S-366粉剤(2%)、S-0208粉剤(1%)およびS-0208水和剤の500倍液を8月24日(出穂日)に散布した。薬剤の散布量は59年度と同じである。なお試験は兩年とも各薬剤区50～60㎡とし、各区2反覆とした。

結 果

葉鞘部の褐変は、自然発病では1株当り、1～4本の茎に出現するが、通常は1～2本であることが多い。発生の初期には直径数mmの円形ないし楕円形の褐色または黒褐色の病斑が認められるが、後期になると不規則な不正形の病斑となり、激しいものでは葉鞘部全体が黒褐変しているものが多い(第1図)。第2葉鞘に小さな病斑が認められるだけのときでも、止葉葉鞘は第1節位まで黒褐変している事例が多い(第2図)。また、人工接種を行うと病徴は激しく、接種時期によっては3～4葉葉鞘部まで変色してくる(第3図)。第3図は注射器による注入接種であるが、この方法では有傷であることと、注入による菌量が多いためか、激しい発病となりやすい。

1. 葉鞘褐変と*P. glumae*との関係

昭和60年に行った褐変部からの病原菌分離の結果を第1表に示した。コロニー単位で抗血清により判定した結果、褐変部から分離された細菌は、自然発病、人工接種ともに高い割合で*P. glumae*であった。また、ほぼ純粋に*P. glumae*のみが出現した試料の率も高く、全体の73%に達した。これらの結果から、葉鞘の褐変は*P. glumae*によって起る症状であることが判った。

第1表 葉鞘褐変部からのイネもみ枯細菌病菌(*Pseudomonas glumae*)
の分離頻度(昭和60年)

材 料 採 取 区	<i>P. glumae</i> の分離率		<i>P. glumae</i> だけが分離された頻度	
自 然 発 病 区	10/11	(90.9 %)	8/10	(80.0 %)
人 工 接 種 区 A	10/10	(100 %)	9/10	(90.0 %)
人 工 接 種 区 B	13/13	(100 %)	7/13	(53.8 %)
合 計	33/34	(97.1 %)	24/33	(72.7 %)

(注1) 品種：日本晴

(注2) 人工接種区A：薬剤散布区、人工接種区B：接種時期試験区(薬剤無散布区)

2. もみ枯細菌病と葉鞘褐変との関係

昭和59年のもみ枯細菌病は人工接種のため、第2表に示したように激発した。接種無散布区では出穂11日後に穂率87%、もみ率29%となり、出穂19日後の調査では穂率で97%、もみ率で61%の高い値となった。このような条件下での各区の葉鞘褐変の発生は、薬剤無散布の場合、褐変株率で76%、同茎率で8%となった。また、薬剤散布を行った区でも褐変株率で18～50%、同茎率で1～4%となった。本試験では穂の発病程度と葉鞘褐変との間に密接な関係がみられ、穂の発病程度が高いほど褐変茎数は多くなる傾向であった(第4図)。

昭和60年の薬剤防除試験圃場での発病は、昭和59年と同じく人工接種のため、第3表のように、出穂10

第2表 イネもみ枯細菌病と葉鞘褐変の発生程度（昭和59年：人工接種）

濃度・量 薬剤	散布日 項目	出穂当日散布						出穂4日後散布					
		発病程度		褐変株率	褐変茎率	発平均病株茎数の数	発病もみ率	発病程度		褐変株率	褐変茎率	発平均病株茎数の数	発病もみ率
		穂率	もみ率					穂率	もみ率				
S-0208水和剤	500倍	33.5%	2.0%	17.5%	0.8%	0.1	60.7%	57.3%	9.9%	42.5%	3.8%	1.6	57.3%
"	1,000	38.5	2.1	27.5	1.6	1.0	25.9	80.8	22.7	52.5	3.9	1.5	72.1
S-0208粉剤	(4kg)	57.3	8.0	50.0	3.5	1.3	69.0	87.5	20.5	85.0	7.4	2.0	87.5
無散布	—	86.5	28.9	76.0	8.4	2.2	89.4						
(無接種)	—	—	—	2.5	0.1	1.0	70.0						

(注1) 無接種は自然感染による一次感染穂

(注2) 品種は日本晴、発病程度は9月4日分

第3表 イネもみ枯細菌病の発病と葉鞘褐変の発生程度（昭和60年：人工接種）

濃度・量 薬剤	項目 調査日	発病程度				葉鞘褐変 発病株率		褐変 [※] 茎数	褐変茎の穂発病	
		穂率		もみ率					発病有	発病無
		9月3日	9月9日	9月3日	9月9日	9月5日	9月25日		9月5日	
S-366粉剤	4kg	24.3%	49.4%	3.9%	12.7%	6.8%	42.0%	30	29	1
S-0208粉剤	4kg	22.4	46.9	3.0	11.7	4.3	27.0	22	20	2
S-0208水和剤	500倍	9.9	33.5	1.0	4.7	0.8	20.5	3	1	2
無散布	—	37.4	67.8	9.0	27.6	17.8	67.0	101	97	4
無接種(自然感染)	—	—	—	—	—	—	4.0	2	1	1

(注1) 発病程度は、各区1200穂を調査

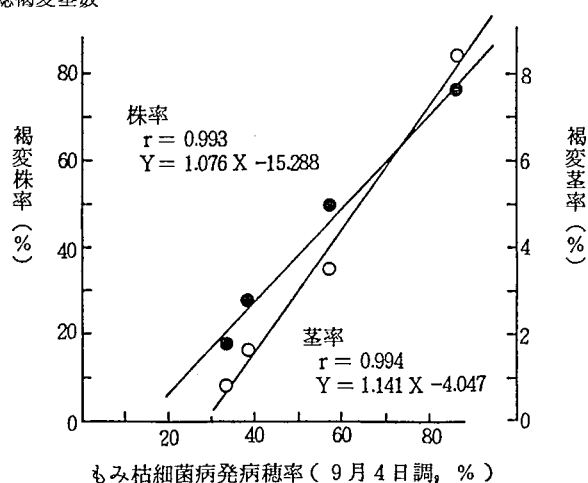
(注2) 葉鞘褐変は各区200株を調査

(注3) 品種は日本晴

※ 褐変茎数は、調査した200株内の総褐変茎数

日後で穂率37%，もみ率9%となり，出穂16日後には，68%，28%ときわめて多発生となった。褐変株率は前年と同様，穂での発病との関係が深く，この関係は調査時期を変えても変らなかった（第5図）。なお，葉鞘褐変茎の発生は，第3表，第6表に示したように大部分は穂に発病した茎でみられたが，一部では穂に発病をみない茎でも発生がみられた。

自然感染における褐変の発現を調査した昭和60年の試験では，第4表のように，もみ枯無発病の穂では調査した200穂に葉鞘の褐変は認められなかったが，もみ枯発病の穂では15%の茎に葉鞘褐変が発現した。また，これら褐変茎での発病もみ率は70%の高い値となり



第4図 もみ枯細菌病の発病と葉鞘褐変との相関（昭和59年）

ほとんどが重症感染穂であった。

3. *P. glumae* の接種時期と葉鞘褐変との関係

昭和59年にガラス室内で行った接種時期試験では第5表のように、葉鞘の褐変は注射接種で最も著しく、ついで綿置接種、スプレー接種の順であった。注射接種法では、出穂23日前の接種で、止葉から逆行して第3葉、第4葉葉鞘の褐変が著しく、次葉葉鞘、止葉葉鞘で急激に発生が低下した。穂の発病は止葉葉鞘での褐変と並行した。同9日前の接種では止葉と次葉の葉鞘褐変が多く、同3日前の接種では止葉葉鞘での褐変が著しかった。これらの接種日ではいずれも下位葉になるにしたがって褐変の程度は低くなる傾向であった。綿置接種の場合は、出穂23日前接種では、止葉～第4葉葉鞘間に著しい差はみられず、発病程度は比較的高かった。9日前の接種では止葉葉鞘でやや高かったが、次葉以下の葉鞘では急激に減少した。3日前の接種では全般に発生が軽かった。スプレー接種では発生は全般に著しく軽く、止葉～第3葉に発生が見られた。

昭和60年に行った噴霧接種試験の結果は第6表に示したように、各接種時期とも、もみ枯細菌病の発病穂率、発病もみ率が高かったが、とくに接種時期が出穂日に近い区で高い傾向がみられた。葉鞘褐変の発生は、穂での発病とはやや異なり、出穂37日前から9日前までの接種で比較的多く発現し、出穂2日前の接種では発生程度が軽くなる傾向がみられた。

4. 葉鞘褐変発現の時期的経過

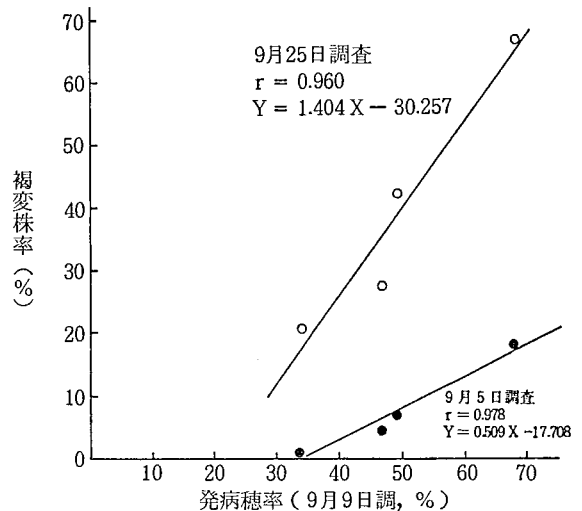
葉鞘褐変の発現経過を検討するために行った昭和60年の人工接種での調査結果は、第7、8表に示した。両試験とも葉鞘の褐変が認められたのは、出穂7日後の8月31日の調査からであり、それ以前の調査では認められなかった。また、自然発病では9月13日に初発生がみられた。その後、褐変茎は急速に増加し、9月25日の調査では薬剤をかけなかった人工接種区では株率で42～67%、茎率で3～5%程度にまで増加した。

5. 水稻各品種の葉鞘褐変発現

調査した7品種はすべて、第9表に示したとおりもみ枯の多発生田、少発生田ともに葉鞘の褐変が認められた。

6. 薬剤による葉鞘褐変の抑制

昭和59年度および60年度に行った人工接種での薬剤防除試験の結果を第2表、第3表および第7表に示した。もみ枯れに対してはS-0208水和剤の500倍および1,000倍液の散布効果が高く、同粉剤の効果はやや劣った。葉鞘褐変に対する薬剤の抑制効果は、穂における効果と同様の傾向で有効であった。また、散布時期についても、もみ枯れと同じく出穂期の散布で効果が高かった。



第5図 もみ枯細菌病の発病と葉鞘褐変との相関
(昭和60年)

第4表 もみ枯細菌病と葉鞘褐変
(昭和60年, 自然感染)

項目 もみ枯細菌病の穂発病	褐変茎率	株当茎数	もみ枯細菌もみ率
発病穂(株)	15.0 %	1.5	70.1 %
無発病穂(株)	0	0	0

(注) 9月13日調査

第5表 接種法、接種時期別の葉鞘褐変および穂の発病（昭和59年）

接種方法		接種時間			葉鞘の褐変				穂の発病	
		出穂 23 日前	出穂 9 日前	出穂 3 日前	止葉	次葉	3葉	4葉	穂率	不完全 出穂感染穂 もみ率
注射接種	○		○	○	16.7 (13.3)	66.7 (50.8)	100 (97.5)	100 (96.7)	60.0 (19.7)	(30.0)
					93.3 (90.0)	90.0 (72.5)	70.0 (45.0)	50.0 (33.3)	100 (90.2)	(50.0)
					89.7 (63.8)	48.3 (25.9)	24.1 (10.3)	6.9 (4.3)	100 (75.2)	(3.4)
綿置接種	○		○	○	27.6 (12.9)	13.8 (7.8)	24.1 (12.9)	20.7 (12.1)	72.4 (27.4)	
					24.1 (12.1)	10.3 (5.2)	6.9 (3.4)	3.4 (1.7)	34.5 (17.9)	
					6.7 (3.3)	6.7 (2.5)	3.3 (1.7)	0	53.3 (9.0)	
スプレー 接種	(散水) 有	○	○	○	6.7 (2.5)	3.3 (1.7)	0	0	56.7 (19.8)	
	なし				0	0	0	0	30.0 (9.8)	
	(散水) 有	○	○	○	3.3 (1.7)	3.3 (0.8)	3.3 (1.7)	0	80.0 (30.0)	
	なし				10.0 (3.3)	0	0	0	70.0 (24.0)	

※ 数字は発病率，()内は，葉鞘は発病度，穂は発病もみ率を示した。

第6表 もみ枯細菌病の接種時期と発病程度（昭和60年，人工接種）

接種日	項目 調査日	発病程度				葉鞘褐変 発病株率	※ 褐変 茎数	褐変茎の穂発病		
		穂率		もみ率				発病有	発病無	
		9月3日	9月9日	9月3日	9月9日					
出穂	37日前(7/18)	24.3 %	64.8 %	4.5 %	18.8 %	4.0 %	52.0 %	5	4	1
	30日前(7/25)	28.3	70.0	3.9	17.0	3.0	42.0	3	3	0
	23日前(8/1)	35.3	63.8	7.7	19.1	6.0	60.0	8	8	0
	16日前(8/8)	42.7	67.0	11.4	19.9	6.0	53.0	6	5	1
	9日前(8/15)	46.3	74.8	13.6	25.8	10.0	53.0	10	9	1
	2日前(8/22)	42.3	71.8	11.0	19.1	2.0	43.0	2	1	1
無接種		—	4.2	—	1.0	—	4.0	2***	1	1

(注1) 発病程度は各区 300 穂を調査

(注2) 葉鞘褐変は各区 100 株を調査

(注3) 品種は日本晴

※ 褐変茎数は調査した 100 株内の総褐変茎数

*** 無接種の褐変茎数は 200 株内の総褐変茎数

第7表 葉鞘褐変の発生経過（昭和60年，人工接種）

接種	薬剤名	調査日	8.21	8.25	8.31	9.5		9.13			9.25		
		項目	株率	株率	株率	株率	株当 茎数	株率	株当 茎数	茎率	株率	株当 茎数	茎率
人工 接種	S-366 粉 剤		— %	— %	— %	6.8 %	1.1	— %	—	— %	42.0 %	1.7	2.9 %
	S-0208 粉 剤		—	—	—	4.3	1.3	—	—	—	27.0	1.2	1.3
	S-0208 水和剤		—	—	—	0.8	1.0	—	—	—	20.5	1.4	1.3
	無 散 布		0	0	2.0	17.8	1.4	42.0	2.0	3.4	67.0	1.9	5.5
	無接種（自然発病）		0	0	0	—	—	0.5	1.0	—	4.0	1.0	0.2

（注） 品種：日本晴

第8表 時期別接種と葉鞘褐変の発現経過（昭和60年，人工接種）

接種	接種日	調査日	8.21	8.25	8.31	9.5	9.25		
		項目	株率	株率	株率	株率	株率	株当 茎数	茎率
人工 接種	出穂37日前		0 %	0 %	4.0 %	4.0 %	52.0 %	1.3	3.2 %
	30日前		0	0	3.0	3.0	42.0	1.6	3.2
	23日前		0	0	4.0	6.0	60.0	1.8	4.8
	16日前		0	0	3.0	6.0	53.0	1.5	3.8
	9日前		0	0	1.5	10.0	53.0	1.7	3.9
	2日前		—	0	1.0	2.0	43.0	1.3	2.7
無接種（自然発病）			0	0	0	—	4.0	1.0	0.2

（注） 品種：日本晴

第9表 水稻品種における葉鞘褐変の発生（昭和60年，自然感染）

品種	もみ枯発病	多 発 生 田		多 発 生 田	
	項目	もみ枯株率	葉鞘褐変 株率	もみ枯株率	葉鞘褐変 株率
日 本 晴		36.7 %	7.5 %	5.0 %	4.3 %
中 国 88 号		17.0	4.4	1.7	2.9
黄 金 晴		39.3	2.5	1.4	8.3
ひ め む の り		53.7	6.3	3.1	1.4
媛 育 37 号		30.7	7.1	2.2	8.9
コ ガ ネ マ サ リ		37.0	2.5	7.5	5.7
関 東 糯 1 2 8 号		25.7	3.7	5.6	1.8

考 察

もみ枯細菌病菌による稲の葉鞘褐変症状は、自然発病では止葉葉鞘に多く現われるが、人工接種では次葉から第3、4葉まで発生することが、今回の試験によって確認された。接種時期を早めると、注射接種、綿置接種で4葉まで、スプレー接種で3葉までの葉鞘に発病がみられた。葉鞘の褐変症状を外部からみると、各葉鞘の中～上部に比較的不規則な褐色ないし黒褐色の症状が現われるが、葉鞘部を開いてみると、内面はかなり連続した広い病斑であることが多い。一部では直径数mmの円形ないし楕円形の小型病斑を示すこともあるが、これはごく初期のものであったり、葉鞘部の重なった部分の内側からの拡がりであることが多く、これらの小さな病斑も最初から褐色ないし黒褐色である。また、激しく病斑が進展した後期になると、葉鞘の基部にまで連続した広い褐変病斑が一面に拡がっている。葉鞘部が重なっている部分では必ず内側の方が広い病斑となっており、内側の上位の葉鞘が先に発病したものと思われた。ときには次葉の葉鞘に包まれた止葉葉鞘の第1節に近い基部の方が激しい症状を示すものも認められた。

もみ枯細菌病によるもみ枯症状と葉鞘褐変の関係については、昭和59年および60年の2年間の試験によって、非常に高い相関を示すことが明らかになった。これらはいずれも人工接種および薬剤散布による発病抑制との関連試験の結果によるものではあるが、もみの発病と葉鞘褐変との相関が高いことは、褐変がもみ枯細菌病菌による明らかな病徴であることを示しているものと考ええる。このことは、葉鞘褐変の発生した茎では90%内外の穂がもみ枯の激しい症状を示したこと、薬剤散布の効果が穂での発病や抑制効果と並行したこと、また葉鞘褐変部から *P. glumae* が高率に分離されたともからも明らかである。

自然発病による葉鞘褐変の発現は久原ら(1967)、十河ら(1973, 1978)、後藤(1983)、後藤ら(1985)によって報告されている。十河ら(1973)は、病徴のない上位3葉までの葉鞘部からも病原細菌を確認しており、これは今後本病原細菌の発生生態を解明する点からも重視すべきと思われる。また、久原ら(1967)は虫の食痕により褐変症状の発現が助長されるとし、茂木(1984)は何らかの傷口からの菌の侵入であろうとした。しかし、著者らはこれらの葉鞘の褐変部を詳細に調べたが、傷や虫の食痕ならびに虫糞などは全く認められず、また試験は場に特定の虫の発生もなかった。さらに隔離、密閉して風ズレのないガラス室内での無傷で行った綿置接種、スプレー接種などによっても葉鞘の褐変を再現することができた。

付傷接種による葉鞘での発病は栗田ら(1964)、久原ら(1967)、十河ら(1973)、植松ら(1977)によって確認されており、付傷や注入によってこの症状は発現しやすいものと思われる。確かに人工的な付傷による葉鞘褐変の発現は、今回の一連の試験によって著者らも確認し、また注射による付傷、注入は発病を助長する傾向も明らかであった。

また、十河ら(1978)は多くの品種(20品種)で葉鞘褐変の発現を自然発病で確認したが、著者らも調査した7品種すべてでもみ枯の発生程度に係わりなく発生することを確認した。すなわち、これらのことから推察して、もみ枯細菌病菌による葉鞘の褐変は自然発病によって、とくに傷がなくても品種を問わず発現するものと考えられ、もみ枯症状の発現と深い関係があることが明らかであった。

葉鞘褐変の発現時期を、自然発病および人工接種条件下で検討した結果、接種時期にかかわらず、出穂前や出穂直後では褐変の確認はできなかった。葉鞘の褐変を確認したのは出穂7日後であり、穂でのもみ枯症状が発現する時期とはほぼ一致した。後藤(1983)、後藤ら(1985)は、出穂前に葉節の変色が認められるとし、この変色は本病の発生予察の手段として有効であるとしている。しかし、著者らの結果では葉節部の変色は確認できなかった。

摘 要

イネもみ枯細菌の人工接種圃場、およびもみ枯細菌病の自然発病圃場において、止葉および上位2～

3葉の葉鞘部が褐変する症状が特異的に発生した。調査の結果、穂の発病と葉鞘褐変の発生との関連がきわめて高いことが判った。そこで、もみ枯細菌病菌と葉鞘褐変の発現に関する検討を行い、次のことを明らかにした。

- 1) 褐変部からは *P. glumae* が高率に、しかも比較的単一に分離されることが多かった。
- 2) 葉鞘の褐変は、穂の発病との相関が非常に高かった。
- 3) 本田での噴霧接種、室内での注射接種、綿置接種、スプレー接種で病徴が再現されたが、注射接種で最も著しく発現した。
- 4) 葉鞘の褐変は自然発病によって、日本晴、中国88号、黄金晴、ひめみのり、媛育37号、コガネマサリ、関東糯128号など調査したすべての品種で確認された。また、その発現は人工接種によって助長された。
- 5) 葉鞘褐変の発現時期は、穂でのもみ枯症状が発現する時期とほぼ一致した。

引用文献

- 後藤孝雄(1983): イネもみ枯細菌病菌による止葉葉節の変色と穂発病との関係。日植病報, 49, 97.
- 後藤孝雄・久保千冬・松尾喜義・勝部利弘(1985): 早生稲の止葉と次葉の葉節部および葉鞘の変色ともみ枯細菌病発病穂との関係。日植病報, 51, 73~74.
- 久原重松・田部井英夫・佐藤 徹・後藤孝雄(1967): イネもみ枯細菌病の発生と葉鞘褐変との関係について。日植病報, 33, 323.
- 栗田年代・田部井英夫・佐藤 徹(1964): イネ稈枯細菌病の発病条件に関する2, 3の実験。日植病報, 29, 60.
- 茂木静夫(1984): イネもみ枯細菌病の発生生態と防除(1)。農及園, 59, 679~682.
- 十河和博・上原 等・都崎芳久(1973): イネの栽培様式ともみ枯細菌病発生との関係。四国植防研究, 8, 9~12.
- 十河和博・都崎芳久(1978): イネもみ枯細菌病の防除法の確立に関する試験(1)品種比較試験。四国地域成績概要。
- 植松 勉・大畑貫一(1977): イネ稈枯細菌病菌の簡易検定法。日植病報, 43, 348.

写 真 説 明

第 1 図 圃場における葉鞘の褐変状況

第 2 図 止葉葉鞘の褐変（第 2 葉葉鞘をはいだもの）

第 3 図 注射器での注入による人工接種（ハウス内）

