

## イネ紋枯病の経済的な防除法の検討

八木 敏江

Toshie YAGI :An examination of the chemical control of rice  
sheath blight from economic viewpoint

紋枯病は1983年に全国的に大発生し、以後多発傾向が続いている。これは石川県においても例外でなく、とくに1980年以降はイネの重要病害として再認識されている。このような状況の中で本県では紋枯病の防除面積、防除回数が増加傾向にあり、1984年～86年の3か年の平均防除面積はそれ以前の10か年平均の1.5倍にもなっている。

低コスト稲作を推進するうえからも、今後の病害虫防除はできるだけ少ない回数で最大の効果を上げる必要がある。紋枯病を1回の薬剤散布で防除することを目的に試験を行った。本試験を行なうにあたって元石川農試病虫科中野キミヨ氏をはじめ科員一同に多大な御協力をいただいた。ここに記して深く感謝の意を表する。

## 試験方法

## 1 防除適期の検討 (1985年)

本県の一般ほ場における紋枯病の発生は7月上旬から認められ、農試ほ場も例外ではない。7月上旬から本病の発生が認められる場合の防除適期を知るため、農試ほ場においてコシヒカリを供試し、紋枯病の防除適期の検討を行った。すなわち、イネの出穂期の9日前(以下-9日と記す; 7月22日), 1日後(同+1日; 8月1日), 7日後(同+7日; 8月7日), 14日後(同+14日; 8月14日)にそれぞれ1回、バリダシン粉剤DL 4 kg/10 aを手まわし散粉機で散布し、それぞれの薬剤散布の直前と出穂期22日後(同+22日; 8月22日)および30日後(同+30日; 8月30日)に発病調査を行った。発病調査には毎回同一の50株/区(5列×10行)を供し、発病株率および最上発病葉鞘位を調査した。また+30日にはこの50株を含む100株(5列×20行)について病斑高率<sup>1)</sup>を調査し、刈り取り後この100株の精玄米重を1株毎に調査した。供試したコシヒカリの出穂期は7月31日、刈り取り日は9月6日であった。

コシヒカリに隣接するホウネンワセについても同様に試験を行った。すなわち、出穂期の-12日(7月11日), -1日(7月22日), +7日(7月30日), +14日(8月6日)にそれぞれ1回、バリダシン粉剤DL 4 kg/10 aを

散布し、散布直前および+21日(8月21日)に発病調査を行った。調査方法はコシヒカリに準じた。8月26日(+34日)に刈り取り、乾燥後、草丈、病斑高を測定し病斑高率を求め、100株/区について1株毎に精玄米重を調査した。ホウネンワセの出穂期は7月23日であった。

なお、コシヒカリ、ホウネンワセはともに5月2日に4本/株、17株/m<sup>2</sup>で手植し、その後の管理は慣行に従った。いずれも1処理2反復とした。

## 2 早・多発ほ場における防除適期および防除回数の検討 (1986年)

毎年6月下旬から発生が認められ、その後も多発する金沢市玉鉾町の早・多発ほ場において越路早生を供試し、防除適期および防除回数の検討を行った。イネの出穂期-25日(7月4日), -12日(7月17日)にそれぞれ1回、または-12日と0日(7月29日=出穂期)に1回ずつの計2回、バリダシン粉剤DL 4 kg/10 aを手まわし散粉機で散布した。出穂期-36日(6月23日), -26日(6月3日), -15日(7月14日), -7日(7月22日), 0日(7月29日), +9日(8月7日), +22日(8月20日)に毎回同一の150株/区(2列×25行×3か所)の発病株率を、-15～+22日の間の5回は病斑高率をも調査した。8月28日に150株/区のうち100株/区を刈り取り、乾燥・調整後、精玄米重を調査した。

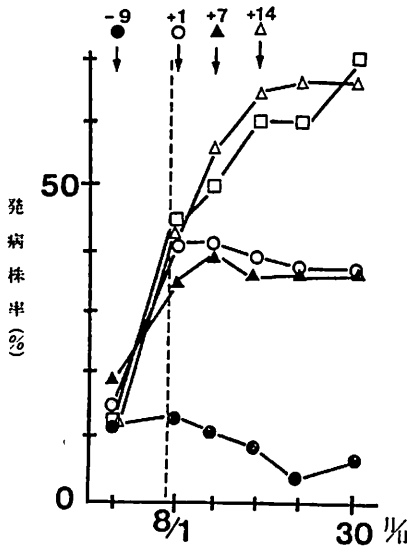
なお試験ほ場は4月29日に60株/3.3m<sup>2</sup>で稚苗機械移植を行い、その後の管理は同地区の慣行に従った。初発は6月23日で、これは1986年の本県の初発記録となった。

## 結果および考察

## 1 薬剤の散布時期が発病に及ぼす影響

薬剤の散布時期と発病株率の推移は第1図に示すとおりである。コシヒカリでは出穂期-9日の薬剤散布時に12.0%であった発病株率は、散布後著しく増加が抑制され、その効果は+30日まで持続し、+30日には7.0%となった。+1, +7, +14日散布でも薬剤の散布前までは発病株率は増加したが、散布後増加は著しく抑制され、その効果は+30日まで持続した。+1日散布では散布前41.0%であった発病株率は+30日には37.0%に、+7日

散布では39.0%が37.0%に、+14日散布では64.0%が66.0%になった。無散布では+14日～+21日を除いて増加は止むことなく、+30日には70.0%となった(第1図)。以上のように-9日散布はそれ以後の薬剤散布に比べ発病株率の増加抑制には最も効果的であった。

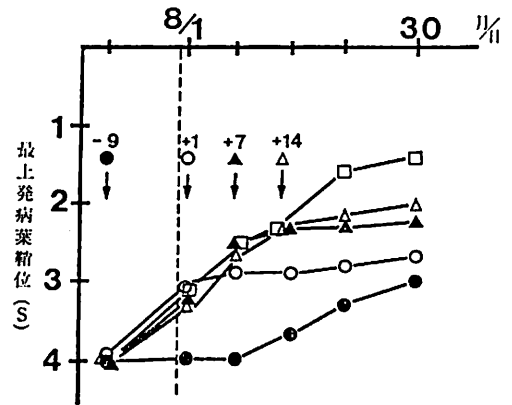


第1図 薬剤の散布時期と発病株率の推移—コシヒカリ(1985)

- 出穂期-9日散布
- " +1日 "
- ▲—▲ " +7日 "
- △—△ " +14日 "
- 無散布
- ↓ 薬剤の散布時期
- 出穂期(7月31日)

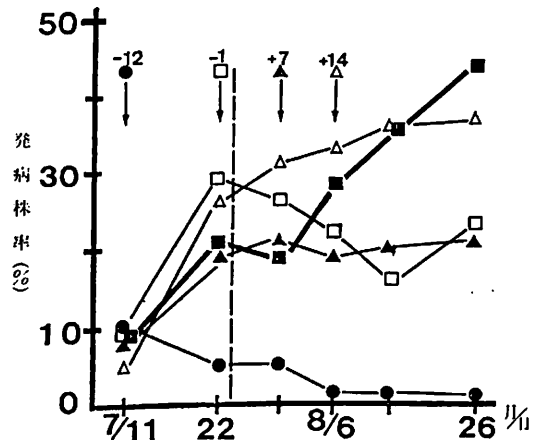
病斑の上位進展抑制についても同様に-9日散布が最も効果的であり、次いで+1日、+7日、+14日散布、無散布の順であった。-9日散布の抑制効果は薬剤散布後23日間(+14日まで)は認められたが、以後減退する傾向となり、+30日の最上発病葉順位は3.0であった。+1、+7、+14日散布では、それぞれ薬剤の散布前は上位進展が認められたが、散布後は抑制され、+30日までその効果は持続した。+30日における最上発病葉順位は+1日散布で2.7、+7日散布で2.2、+14日散布で2.0、無散布で1.4となった(第2図)。

ホウネンワセでは-12日の散布で発病株率の増加が最も抑制され、その効果は収穫期まで持続した。-1日、+7日、+14日散布では薬剤の散布前までは発病株率の増加が認められるが、散布後は抑制された。抑制の効果は収穫期まで持続し、コシヒカリと同様の結果となった。散布時における発病株率と収穫時における発病株率は-12日散布ではそれぞれ10.0%、1.0%、-1日散布では



第2図 薬剤の散布時期と最上発病葉順位—コシヒカリ(1985)  
記号は第1図に同じ

29.0%、23.0%、+7日散布では21.0%、21.0%、+14日散布では33.0%、37.0%であった。無散布では-1日～+7日の間を除いて発病株率の増加が認められ、収穫期には44.0%となった(第3図)。



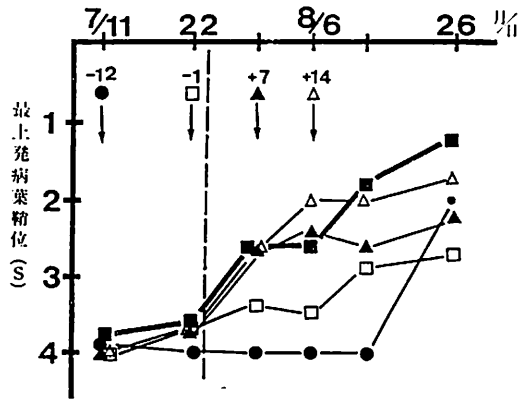
第3図 薬剤の散布時期と発病株率の推移—ホウネンワセ(1985)

- 出穂期-12日散布
- " -1日 "
- ▲—▲ " +7日 "
- △—△ " +14日 "
- 無散布
- ↓ 薬剤の散布時期
- 出穂期(7月23日)

病斑の上位進展抑制効果は-12日散布で最も高いと思われたが、収穫期に発病が認められたただ1株で上位第2葉鞘まで上っていたため、第4図のような結果となった。-1日散布では散布15日後(+14日)までは効果的であったが、以後上昇傾向となった。+7日、+14日散布では薬剤の散布前までは上位進展が認められたが、散布

後抑制され、収穫期まで効果は持続した。収穫期における最上発病葉鞘位は-12日散布で2.0、-1日散布で2.7、+7日散布で2.2、+14日散布で1.7であった。無散布では+7日～+14日の間を除き進展する傾向が続き、収穫期には最上発病葉鞘位は1.2となった(第4図)。第3、第4図の結果からハウネンワセの紋枯病発病抑制には-12日散布が最も効果的であった。

以上のように、紋枯病の発病抑制にはコシヒカリ、ハウネンワセの両品種とも出穂期-10日頃の薬剤散布が最も効果的であり、これは過去の成績とも一致した<sup>2)</sup>。また、その効果はイネの成熟期まで持続することが明らかとなった。-10日以後の散布でも、薬剤の散布後は発病が抑制され、成熟期までその効果は持続した。しかしながら



第4図 薬剤の散布時期と最上発病葉鞘位—ハウネンワセ (1985)  
記号は第3図に同じ

第1表 薬剤の散布時期と出穂期22日後の発病状況 (コシヒカリ, 1985)

薬剤散布時期	発病株率 %	発病株の病斑高率 %	調査株当たり病斑高率 %	病斑高率別株数				
				≥70%	≥60%	≥50%	≥40%	>0%
出穂期-9日	12.5a	25.5a	3.1	0	0	0.5	0.5	12.5
+1日	45.0b	34.0b	15.3	0	0.5	0.5	6.5	45.0
+7日	39.5	39.3b	15.9	0.5	0.5	2.0	23.0	39.5
+14日	71.0b	45.8c	32.6	0.5	7.0	23.0	52.0	71.0
無散布	65.5b	53.5b	35.1	2.5	29.0	44.0	53.0	65.5

1区100株, 2区の平均値。異なる英文字を付した平均値間には分散分析による有意差(5%)があることを示す。第2, 3, 6~8表も同じ。

第2表 薬剤の散布時期と収穫期における発病状況 (ハウネンワセ, 1985)

薬剤散布時期	発病株率 %	発病株の病斑高率 %	調査株当たり病斑高率 %	病斑高率別株数				
				≥70%	≥60%	≥50%	≥40%	>0%
出穂期-12日	1.5a	17.8	0.6	0	0	0	0.5	1.5
-1日	13.5	33.2a	4.6	0.5	1.5	3.0	3.5	13.5
+7日	20.0	40.8a	7.7	0	0	0.5	8.5	20.0
+14日	32.5	41.6	15.6	0	4.0	15.0	26.5	32.5
無散布	41.0b	61.0b	25.7	12.5	28.0	35.0	39.0	41.0

1区100株, 2区の平均値

薬剤が散布されるまでの間に発病が進展するために、散布時期が遅れるに従い見かけ上の効果は劣ってくる。これは第1, 2表の結果からも明白であろう。すなわち、コシヒカリ、ハウネンワセの両品種で、薬剤の散布時期が遅くなるに従い、+22日あるいは収穫期において発病株率は高くなり、病斑高率の高い株が増加してきている(第1表, 第2表)。とくにコシヒカリではこの傾向が顕著に現われている。

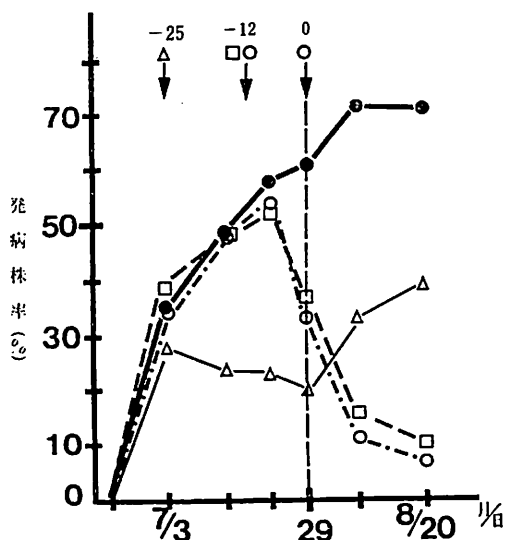
なお、1985年はイネの生育後半は好天に恵まれ、紋枯病の発病・進展には不適な年であった。このため無散布区の本病病斑も他の薬剤散布区と同様、枯死したかのように見うけられた。しかしながら8月22日に0.5mmの降雨があり(金沢地方気象台)、その翌日には無散布区のみ進行型の病斑が観察された。無散布区以外の区には同型病斑は観察されず、本病菌は無散布区においては生存

していたことが確認された。

## 2 早・多発ほ場における防除適期の検討

7月上旬から発病が認められるほ場においては前述のとおり出穂期-10日頃の薬剤散布が最も効果的であり、それ以後の散布は発病進展後の散布となるため効果が劣ることが明らかになった。それでは6月下旬から発病が認められる場合には-10日頃の散布でよいか、あるいはもっと早くからの防除が必要であるか、検討を加えた。結果は第5, 6図のとおりであった。すなわち、-12日散布では薬剤散布前に47.6%であった発病株率は散布後増加が抑制され、その効果は散布後34日間(+22日まで)継続し、+22日には10.0%となった。これに対し-25日散布では薬剤の散布前に28.4%であった発病株率は、出穂期までの25日間は増加が抑制されたが、出穂期以降増加傾向を示し、+22日には38.4%となった。無散布

では初発から+9日までの45日間発病株は増加し続け、+22日には70.9%となった(第5図)。



第5図 薬剤の散布時期・回数と発病株率の推移—越路早生(1986)

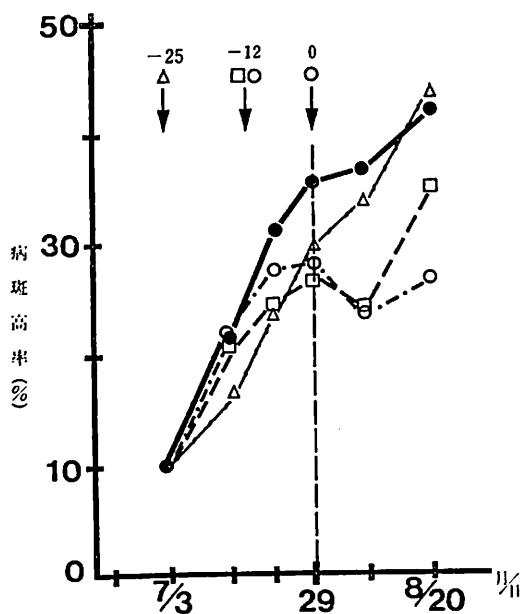
- △——△ 出穂期-25日散布(1回)
- " -12日 " "
- " -12,0日 "(2回)
- ↓ 薬剤の散布時期
- 出穂期(7月29日)

病斑高率の上昇は-12日散布では薬剤の散布前までは上昇傾向にあったが、散布後21日間(+9日まで)は抑制され、+22日には35.2%となった。-25日散布では薬剤の散布後も病斑高率の上昇は抑制されず、無散布と同様に上昇し続け、+22日には43.7%となった。無散布では0~+9日の上昇は緩慢であったが、上昇は止まず、+22日には42.1%となり、-25日散布との間に差は認められなかった(第6図)。

以上のように、早・多発ほ場では出穂期-12日の散布により発病株率の増加は抑制できるが、散布後21日以降の病斑高率の上昇は阻止できなかった。また-25日散布では病斑高率の上昇は全く阻止できず、発病株率の増加も出穂期以降は抑制できなかった。このように、早・多発ほ場でも早くに薬剤を散布するよりも、イネの出穂期-10日頃に防除した方が効果的であることが明らかになった。

3 早・多発ほ場における防除回数の検討

1回の薬剤散布で紋枯病を防除するならば初発期の早晚にかかわらず、イネの出穂期-10日頃に薬剤を散布すればよいことが明らかになったが、多発ほ場でさらに防除回数を増す必要があるかどうかを検討した。結果は第5, 第6図のとおりで、-12日の1回散布と-12日, 0



第6図 薬剤の散布時期・回数と病斑高率の推移—越路早生(1986) 記号は第5図に同じ

日の2回散布ではともに薬剤の散布後は発病株率の増加は抑制され、両処理とも同様の傾向で推移した。+22日には-12日散布で発病株率10.0%、-12,0日の2回散布で6.4%となり、2回散布と1回散布で発病株率の増加抑制効果に差は認められなかった(第3表, 第5図)。

第3表 早・多発ほ場における出穂期22日後の発病状況(越路早生, 1986)

散布時期	発病株率(A)	病斑高率(X)	被度(D)
	%	%	%
出穂期-25日	38.4 <sup>b</sup>	43.7 <sup>c</sup>	14.6 <sup>c</sup>
-12日	10.0 <sup>a</sup>	35.2 <sup>b</sup>	2.3 <sup>b</sup>
-12, 0日	6.4 <sup>a</sup>	27.0 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>
無散布	70.9 <sup>b</sup>	42.1 <sup>c</sup>	25.5 <sup>c</sup>

1区150株, 3区の平均値

$D = (1.62X - 32.4) \frac{A}{100}$  : 羽柴<sup>1)</sup>による

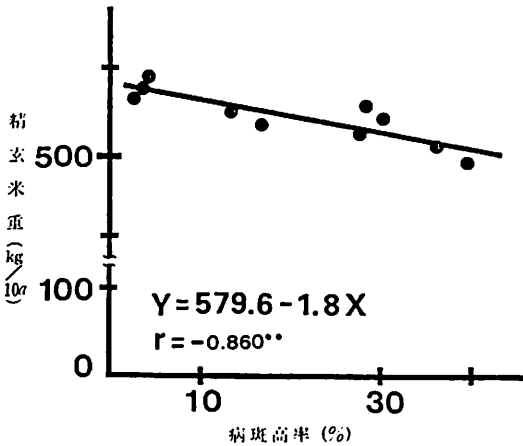
病斑高率の上昇は+9日までは1回散布, 2回散布ともに抑制され、同傾向で推移したが、以後は上昇し、+22日には1回散布で35.2%, 2回散布で27.0%となり、2回散布の効果が高いことが明らかになった(第3表, 第6図)。-12日の散布により発病株率の増加は十分抑制できるので、2回目すなわち0日(=出穂期)の散布効果は病斑高率の上昇を遅らせるものとして評価できよう。

なお、1, 2, 3の結果から、本試験に供したバリダシン粉剤DLの効果持続期間はおよそ20日間であろうと

推定された。

4 発病程度と収量

薬剤散布の経済的な効果を知るために薬剤の散布時期、すなわち発病程度と収量について検討を加えた。結果は第7、第8図のとおりであった。収穫期における各試験区の調査株当たり平均病斑高率をX、10a当たりの精玄米重をYとすると、コシヒカリでは $Y=579.6-1.8X$  ( $r=-0.860^{**}$ )……(1)の回帰式が得られた(第7図)。(1)式



第7図 各区の調査株当たり平均病斑高率と精玄米重との関係—コシヒカリ (1985)

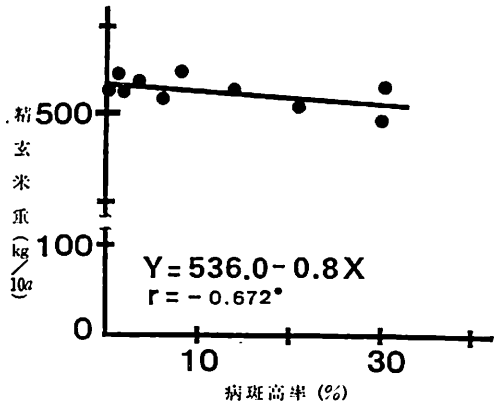
と第1表より散布時期ごとの予測減収量を求めると—9日散布では5.6kg/10a, +1日, +7日散布で27.5~28.6kg/10a, +14日散布および無散布ではそれぞれ58.7,

第4表 薬剤の散布時期と収量 (コシヒカリ, 1985)

散布時期	収量 (kg)	予測減収量 (kg)
出穂期-9日	574.7	5.6
+1日	542.1	27.5
+7日	550.0	28.6
+14日	536.0	58.7
無散布	515.5	63.2

10a当たり, 予測減収量は本文(1)式による。

63.2kg/10aであった。(第4表)。ハウネンワセでは同様に $Y=536.0-0.8X$  ( $r=-0.672^*$ )……(2)の式が求められ(第8図),(2)式と第2表より予測減収量は—12日, —1日, +7日散布では3.2~6.2kg/10a, +14日散布では12.5kg/10a, 無散布では20.6kg/10aとなった(第5表)。コシヒカリ, ハウネンワセの両品種では出穂期—10日頃の散布で減収量は量も少なく, 薬剤の散布時期が遅れるに従い減収量は増加した。これは散布時期の遅れに伴い, 病斑高率の高い株が増え(第1, 2表), そのためくず



第8図 各区の調査株当たり平均病斑高率と精玄米重との関係—ハウネンワセ (1985)

第5表 薬剤の散布時期と収量 (ハウネンワセ, 1985)

散布時期	収量 (kg)	予測減収量 (kg)
出穂期-12日	536.4	3.2
-1日	527.9	3.7
+7日	529.2	6.2
+14日	520.7	12.5
無散布	520.7	20.6

10a当たり, 予測減収量は本文(2)式による

米重が増え, 精玄米重が減少する(第6, 第7表)ためと推測された。また, 病斑高率が1%高くなることにより, コシヒカリでは1.8kg/10a, ハウネンワセでは0.8kg/10a減収し, 両品種の間で1%当たりの減収量に差があ

第6表 コシヒカリの病斑高率別収量 (1985)

病斑高率 (%)	精玄米重 (%)	くず米重 (%)
≥70	21.9a	3.4a
70~60	24.6a	2.4a
60~50	29.5	1.6
50~40	31.6b	1.4b
40~	33.1b	0.8c
0	34.3b	0.6c

無散布区, 1株当たり

第7表 ハウネンワセの病斑高率別収量 (1985)

病斑高率 (%)	精玄米重 (%)	くず米重 (%)
≥70	24.2a	2.5a
70~60	30.1b	0.5b
60~50	32.0b	0.3b
50~40	32.3b	0.3b
40~	28.2b	0.1b
0	32.1b	0.3b

無散布区, 1株当たり

ることが(1), (2)式から読みとれる。これは第6, 7表からも明らかなように、コシヒカリでは病斑高率が60%以上になると精玄米重の減少、くず米重の増加が起こるのに対し、ホウネンワセでは70%以上でないこのような現象は起こらず、発病により受ける影響が両品種で異なるためと推定された。なお病斑高率別の収量は無散布区の株を供して得た。

早・多発は場の越路早生における減収量は羽柴<sup>1)</sup>の予測式を用いて算出した。その結果、予測減収量は-12, 0日の2回散布で最も少なく、1.9kg/10aであった。次いで-12日の1回散布で6.3kg/10a, -25日散布で37.6kg/10a, 無散布で64.7kg/10aの順となった(第8表)。

第8表 薬剤散布回数・時期別の減収量の予測(越路早生, 1986)

散布時期	被害度(D)	予測減収量(L)
出穂期-25日	14.6c	37.6 kg/10a
-12日	2.3b	6.3
-12, 0日	0.7a	1.9
無散布	25.5c	64.7

羽柴の式による

$$D = (1.62X - 32.4) A / 100$$

$$L = (41.31X - 826.2) A / 1000$$

X: 病斑高率, A: 発病株率

1区150株, 3区の平均値

-12, 0日の2回散布と-12日の1回散布との減収量の差は4.4kg/10aであった。ここで、米の価格と農薬費だけで試算するならば、米20,000円/60kg, 農薬1,000円/3kgとして、米4.4kg/10aは1,467円, 農薬4kg/10aは1,333円となり、2回散布の経済的価値は134円となる。本来、これに諸経費が加算されるため、2回散布の経済的メリットはほとんどなくなるであろう。経済性を考慮に入れた紋枯病の要防除水準の設定については今後十分な検討を要するが、本試験では紋枯病の薬剤による防除は1回で十分であることが明らかになった。また、標準的な発生を示すほ場においても無散布の減収量から1回の薬剤散布は必要であることが示唆され、その場合はイネ

の出穂期-10日頃が最適であることが明らかになった。またこのことは早期に多発するようなほ場についても同様であった。

## 摘 要

- 1 紋枯病の薬剤散布の適期および回数を知るために、標準的な発生程度のは場、および早・多発ほ場において試験を行った。
- 2 パリダシン粉剤DLによる薬剤散布の適期はイネの出穂期の10日前頃であることが明らかとなった。
- 3 早・多発ほ場では2回散布が最も効果的であったが、経済性を考慮すると、標準的な発生ほ場と同様、イネの出穂期の10日前頃の1回散布で十分との結果が得られた。
- 4 薬剤の散布時期が適期から遅れるに従い防除効果は低くなるが、これは散布が遅れるとその間に発病が進展するからで、いずれの時期の散布でも散布後の発病は十分抑制された。
- 5 Yを精玄米重, Xを収穫期の病斑高率とすると、コシヒカリでは $Y = 579.6 - 1.8X$  ( $r = -0.860^{**}$ ,  $n = 10$ ), ホウネンワセでは $Y = 536.0 - 0.8X$  ( $r = -0.672^*$ ,  $n = 10$ )の回帰式が得られた。
- 6 コシヒカリとホウネンワセでは紋枯病の発病により受ける影響が異なり、病斑高率の増加に伴う減収量に差があることが示唆された。
- 7 今後は経済性を考慮に入れた紋枯病の要防除水準についての検討が必要である。

## 引用文献

- 1) 羽柴輝良 (1984) イネ紋枯病の発生と被害の予測法。北陸農業試験場報告 26: 115-164. 2) パリダマイシン粉剤のイネ紋枯病防除適期に関する特別委託試験成績 (1978) 日本植物防疫協会。

(1987年11月14日受領)