

## イネいもち病に対する各種薬剤の二次感染阻止効果

山口純一郎・御厨 初子・松崎 正文

(佐賀県農業試験研究センター)

Junichirou Yamaguchi, Hatsuko Mikuriya and Masafumi Matsuzaki : **Effects of fungicides on secondary infection with rice blast fungus.** (Saga Prefectural Agricultural Research Center, Kawasoe, Saga-gun, Saga 840-2205, Japan)

**Key words :** rice blast, secondary infection, fungicides

### 緒 言

イネいもち病の発生地帯においては、本病に対する薬剤防除は必要不可欠であり、多くの有効薬剤が使用されている。本病防除薬剤の主要な効果としては、分生子の発芽阻害、付着器の形成阻害及びイネへの侵入を阻止する予防効果、病斑の拡大を阻止する治療効果、分生子形成・飛散の阻害や分生子の病原力を低下させることによって新たな病斑形成を抑制する二次感染阻止効果に分けられる。薬剤がいずれの作用性を本病に対して持っているかについては、山中・山口(1987)や小野(1994)が一覧としてまとめている。これらの中で二次感染阻止効果は、本病が発生した条件では蔓延を阻止する重要な効果であり、佐賀県において本効果を持つ薬剤は、主に穂いもちを対象として出穂期前後に用いられている。しかしながら、本効果に関する試験は、苗(北村ら, 1976; 奈良田・川久保, 1977)や本圃初期のイネを用いた試験(永塚・千田, 2000)が中心であり、圃場において出穂期前後のイネを対象に検討された事例はない。そこで、本県で使用されている数種薬剤について、出穂期に近い圃場内のイネで、二次感染阻止効果を検討すると

ともに、分生子の形成及び飛散状況を調査して、本効果をもたらす要因について解析したので概要を報告する。

### 材 料 お よ び 方 法

#### 1. 試験区の設置

佐賀県東松浦郡相知町の現地農家圃場で1999年と2000年の2年間試験を実施した。供試品種はヒノヒカリを用い、移植はいずれの年も6月13日に行い、出穂は1999年8月22日、2000年8月26日であった。施肥や水管理などの一般管理は現地慣行とした。試験圃場はいもち病無防除で、1999年は試験開始時の葉いもちの病斑数が30.8個/株の中～多発生圃場で、2000年は64.5個/株の多発生圃場と15.8個/株の中発生圃場で行った。

試験区は、1999年8月17日、2000年8月7日に、枠型の発砲スチロール(縦、横、高さ1m)でイネを囲って設置し、さらに第1表の薬剤をハンドスプレーで枠内のイネに散布した。その後、分生子飛散調査用培地と二次感染発病調査用イネ苗を試験区枠内に設置した後、発砲スチロール製の蓋をして、1999年は3日間、2000年は6日間、密閉状態で管理した。

第1表 試験実施年における供試薬剤

薬 剤 名	成分量	濃 度	散布量	試 験 実 施 年	
				1999	2000
トリシクラゾール水和剤	20.0%	1,000倍	120l/10a		○
トリシクラゾール水和剤	8.0%	1,000倍	120l/10a	○	○
トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	-	1,000倍	120l/10a	○ (8%, 15%) <sup>a)</sup>	○ (10%, 30%) <sup>a)</sup>
フェリムゾン・フサライド水和剤	15%, 15%	1,000倍	120l/10a	○	○
カスガマイシン・フサライド水和剤	1.2%, 20%	1,000倍	120l/10a	○	○
EDDP 水和剤	30.0%	1,000倍	120l/10a	○	○

a) 成分量

## 2. 病斑部の分生子形成

本調査は、調査開始日の最上位葉（次葉～第3葉）に形成していた慢性型病斑を1区当たり3個ずつ供試し、2000年のみ行った。薬剤散布直前に供試病斑をマークし、病斑部の葉鞘裏面を筆で水洗し、形成されていた分生子をあらかじめ除去した。水洗直後の薬剤散布前、散布3日後及び6日後に、印をつけた葉鞘裏面の病斑部を2%寒天平板培地に接着し、その接着部を顕微鏡で観察し、分生子形成数を調査した。

## 3. 分生子飛散量調査

薬剤散布後、9cmシャーレに注入した2%寒天平板培地を暴露し、各区5枚ずつ地上30cmの位置に静置した。設置後、直ちに試験区は発泡スチロールで蓋をして、1999年は散布3日後まで、2000年は散布6日後まで1日毎にシャーレを交換した。回収後、5枚のシャーレについて1シャーレ10カ所、寒天に付着した分生子数を顕微鏡で計数した。

## 4. 苗に対する二次感染阻止効果

イネ苗（品種：旭4号）を直径10cmのポットに1999年が10株、2000年が2株植えて、試験圃場から離れた佐賀郡川副町の農業試験研究センター内で3～4葉期まで管理した。そのポットを試験地に運び、試験区に薬剤散布後、試験区内に5つずつ地上30cmの位置に苗を暴露し、直ちに試験区を発泡スチロールで蓋をして、3日間保持した。1999年は薬剤散布3日後に、2000年は散布3

日後に交換してさらに散布6日後に回収した。回収した苗は、再び農業試験研究センターへ持ち帰り、回収3日後に株当たり病斑数を調査し、次式により二次感染阻止率を算出した。

$$\text{二次感染阻止率 (\%)} = \left( \frac{\text{無処理区に暴露した苗の株当たり病斑数} - \text{処理区に暴露した苗の株当たり病斑数}}{\text{無処理区に暴露した苗の株当たり病斑数}} \right) \times 100$$

## 結 果

### 1. 病斑部の分生子形成

薬剤処理後の病斑上での分生子形成状況を第2表に示した。いずれの試験圃場においても無処理区では3日後が161～186個/mm<sup>2</sup>、6日後が274～294個/mm<sup>2</sup>と豊富に分生子を形成した。一方、薬剤を散布した区では、分生子の形成数は無処理区の1/5以下となり、いずれの薬剤も分生子形成阻止効果が認められた。中でもトリシクラゾール・フェリムゾン水和剤、フェリムゾン・フサライド水和剤は、散布6日後までほとんど分生子の形成がみられず、非常に高い効果が持続した。

### 2. 分生子飛散量調査

1999年：各区における分生子の飛散状況を第3表に示した。無処理区において付着分生子数は1.22～4.28個/mm<sup>2</sup>/dayで推移したが、トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤区は、3日間分生子の付着がまったく認められず、高い分生子飛散抑制効果が認められた。トリシク

第2表 各薬剤散布区におけるイネいもち病の病斑上での分生子形成

圃場	供試薬剤	付着分生子数 (個/mm <sup>2</sup> ) <sup>a)</sup>		
		薬剤散布直前 <sup>b)</sup> (病斑水洗直後)	薬剤散布3日後	6日後
多 発 生	トリシクラゾール水和剤 (20%)	0	26.7 ± 3.8	3.8 ± 2.2
	トリシクラゾール水和剤 (8%)	0.3 ± 0.3 <sup>c)</sup>	66.7 ± 13.8	9.4 ± 1.7
	トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	6.3 ± 6.0	2.8 ± 2.2	0
	フェリムゾン・フサライド水和剤	0	3.1 ± 3.0	0
	カスガマイシン・フサライド水和剤	10.1 ± 5.0	49.3 ± 12.9	9.7 ± 3.5
	EDDP 水和剤	0	30.9 ± 21.3	19.8 ± 4.2
	無処理	0.3 ± 0.3	160.8 ± 51.2	294.4 ± 82.8
中 発 生	トリシクラゾール水和剤 (20%)	2.1 ± 0.0	39.6 ± 15.8	5.9 ± 1.2
	トリシクラゾール水和剤 (8%)	0	31.6 ± 7.9	3.8 ± 0.9
	トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	0	0	0.3 ± 0.3
	フェリムゾン・フサライド水和剤	0	0	0.3 ± 0.3
	カスガマイシン・フサライド水和剤	1.0 ± 0.6	60.8 ± 11.3	13.9 ± 10.3
	EDDP 水和剤	0	36.1 ± 7.5	29.2 ± 23.5
	無処理	1.4 ± 0.7	186.1 ± 78.7	274.3 ± 128.9

a) 2%寒天培地に付着した分生子数、3病斑の平均

b) 薬剤散布日：2000年8月7日

c) 標準誤差

ラゾール水和剤（8%）、フェリムゾン・フサライド水和剤区も、分生子数は無処理区より少なく推移し、分生子飛散抑制効果が認められた。一方、カスガマイシン・フサライド水和剤、EDDP水和剤区においては無処理区と同程度に推移し、飛散抑制効果はほとんど認められなかった。

2000年：第4表に示すとおり無処理区において付着分生子数は多発生圃場が0.87~1.88個/mm<sup>2</sup>/day、中発生圃場が0.38~0.73個/mm<sup>2</sup>/dayで推移した。いずれの圃場においてもトリシクラゾール水和剤の20%及び8%、トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤、フェリムゾン・フサライド水和剤は、分生子が6日間ほとんど付着せず、高い分生子飛散抑制効果が認められた。一方、カ

スガマイシン・フサライド水和剤とEDDP水和剤区は、付着分生子数が無処理区と比較してやや少なく推移しているものの、5日目以降増加する傾向にあり、上記4剤と比較すると飛散抑制効果は劣った。

### 3. 苗に対する二次感染阻止効果

1999年：第5表に示すとおり無処理区に設置したイネ苗に14.40個/株と多くの病斑が形成された。トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤、トリシクラゾール水和剤（8%）、トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤、フェリムゾン・フサライド水和剤は、二次感染阻止率が95~98%と高い効果を示した。カスガマイシン・フサライド水和剤の二次感染阻止効果は87と高かったが上記4剤に比較してやや劣り、EDDP水和剤はさらに劣った。

第3表 薬剤散布後のイネいもち病菌分生子の飛散状況

供試薬剤	薬剤散布後日数		
	1 <sup>a)</sup>	2	3
トリシクラゾール水和剤（8%）	1.37 <sup>b)</sup> ±0.09 <sup>c)</sup>	1.22±0.08	1.84±0.04
トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	0	0	0
フェリムゾン・フサライド水和剤	2.48 ±0.06	1.22±0.04	1.22±0.08
カスガマイシン・フサライド水和剤	4.28 ±0.16	2.75±0.61	5.51±0.06
EDDP水和剤	1.38 ±0.03	2.45±0.57	3.21±0.57
無処理	4.28 ±0.10	1.22±0.04	4.20±0.12

a) 1999年8月18日

b) 分生子付着数（個/mm<sup>2</sup>）、1シャーレ10カ所、シャーレ5枚計数の平均値

c) 標準誤差

第5表 各薬剤のイネいもち病に対する二次感染阻止効果

供試薬剤	苗病斑数（個/株） <sup>a)</sup>	二次感染阻止率（%） <sup>b)</sup>
トリシクラゾール水和剤（8%）	0.73±0.16 <sup>c)</sup>	95
トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	0.04±0.02	99
フェリムゾン・フサライド水和剤	0.23±0.09	98
カスガマイシン・フサライド水和剤	1.83±0.29	87
EDDP水和剤	3.96±1.64	72
無処理	14.40±1.93	

a) 苗設置期間：1999年8月17日~20日、5ポット50株の平均値

b) 二次感染阻止率（%）

$$= \frac{(\text{無処理区に暴露した苗の株当たり病斑数} - \text{処理に暴露した苗の株当たり病斑数}) \times 100}{(\text{無処理区に暴露した苗の株当たり病斑数})}$$

c) 標準誤差

第4表 薬剤散布後のイネいもち病菌分生子の飛散状況

圃場	供試薬剤	薬剤散布後日数					
		1 <sup>a)</sup>	2	3	4	5	6
多 発 生	トリシクラゾール水和剤（20%）	0 <sup>b)</sup>	0	0	0.03	0	0.03
	トリシクラゾール水和剤（8%）	0.10	0.03	0	0	0	0.03
	トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	0.03	0	0	0.03	0	0
	フェリムゾン・フサライド水和剤	0.14	0	0	0	0	0.10
	カスガマイシン・フサライド水和剤	0.31	0.45	0.31	0.38	0.69	0.49
	EDDP水和剤	0.45	0.49	0.59	0.49	1.08	1.35
無処理	0.87	0.94	0.97	1.08	1.56	1.88	
中 発 生	トリシクラゾール水和剤（20%）	0.03	0	0	0	0	0
	トリシクラゾール水和剤（8%）	0	0.24	0.07	0.03	0.10	0.03
	トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	0.07	0	0	0.03	0	0
	フェリムゾン・フサライド水和剤	0.03	0	0	0	0	0.03
	カスガマイシン・フサライド水和剤	0.17	0.07	0	0.14	0.10	0.14
	EDDP水和剤	0.10	0.14	0.07	0.17	0.28	0.35
無処理	0.38	0.42	0.45	0.59	0.59	0.73	

a) 2000年8月8日

b) 分生子付着数（個/mm<sup>2</sup>）、1シャーレ10カ所、シャーレ5枚計数の平均値

第6表 各薬剤のいもち病菌に対する二次感染阻止効果

圃場	供試薬剤	散布3日後(8月10日)回収 <sup>a)</sup>		散布6日後(8月13日)回収 <sup>b)</sup>	
		苗病斑数 (個/株) <sup>c)</sup>	二次感染 阻止率(%)	苗病斑数 (個/株) <sup>c)</sup>	二次感染 阻止率(%)
多 発 生	トリシクラゾール水和剤(20%)	0.1±0.1 <sup>d)</sup>	99	0.2±0.1	97
	トリシクラゾール水和剤(8%)	0.3±0.2	96	0.1±0.1	98
	トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	0.3±0.2	96	0	100
	フェリムゾン・フサライド水和剤	0.3±0.2	96	0.4±0.1	94
	カスガマイシン・フサライド水和剤	0.8±0.2	89	1.0±0.2	84
	EDDP水和剤	1.9±0.3	73	1.4±0.4	78
	無処理	7.0±1.7		6.4±1.3	
中 発 生	トリシクラゾール水和剤(20%)	0.2±0.1	75	0.1±0.1	93
	トリシクラゾール水和剤(8%)	0.3±0.1	63	0.6±0.4	57
	トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤	0.5±0.2	38	0.1±0.1	93
	フェリムゾン・フサライド水和剤	0.2±0.1	75	0	100
	カスガマイシン・フサライド水和剤	0.2±0.1	75	0.4±0.2	71
	EDDP水和剤	0.6±0.1	25	1.2±0.5	14
	無処理	0.8±0.3		1.4±0.3	

a) 苗設置期間:2000年8月7日~10日

b) 苗設置期間:2000年8月10日~13日

c) 5ポット10株の平均値

d) 標準誤差

2000年:第6表に示すとおり無処理区設置イネ苗に多発生圃場では7.0~6.4個/株の病斑が形成されたが,中発生圃場では0.8~1.4個/株と少なかった。トリシクラゾール水和剤20%及び8%,トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤,フェリムゾン・フサライド水和剤は,多発生圃場で二次感染阻止率94~100%と高い効果を示した。一方,中発生圃場では無処理の病斑数が少ないため,一部で二次感染阻止率が低くなったものもあったが,多発生とほぼ同様な傾向であった。カスガマイシン・フサライド水和剤の二次感染阻止効果は,71~89と高かったものの上記4剤に比較してやや劣り,EDDP水和剤はさらに劣った。

### 考 察

本試験の結果,トリシクラゾール水和剤20%及び8%,トリシクラゾール・フェリムゾン水和剤,フェリムゾン・フサライド水和剤は,圃場において高い二次感染阻止効果を,またカスガマイシン・フサライド水和剤もその効果はやや劣るが二次感染阻止を示すことが明らかとなった。

二次感染を阻止する要因としては,これまでの知見から,分生子の形成阻害,形成された分生子の飛散阻止及び分生子の病原力低下が知られている(北村ら,1976;奈良田・川久保,1977;Tetsuro Okuno et al.,1983;

佐久間ら,1996)。本試験で高い二次感染阻止効果を示したトリシクラゾール・フェリムゾン水和剤及びフェリムゾン・フサライド水和剤の成分であるトリシクラゾール及びフサライドは分生子の飛散阻止と分生子の病原力低下に,フェリムゾンは分生子形成阻害に対して高い効果を示すことが報告されている(奈良田・川久保,1977;永塚・千田,2000;松浦ら,1994)。

本試験において分生子の病原力の検討は行わなかったが,フェリムゾンとフサライド,トリシクラゾールとフェリムゾンを混合した薬剤は,それぞれの成分の効果である分生子形成と飛散を阻害し,出穂期に近いイネにおいて高い二次感染阻止効果を示すことが明らかとなった。さらに,トリシクラゾール水和剤も,これまでの報告と同様に飛散阻止が大きく働き,出穂期に近いイネにおいても高い二次感染阻止効果を示すことが確認された。

高い二次感染阻止効果を示す上記の薬剤は,主に穂いもち対象に使用されているが,今回出穂期に近い時期において分生子の飛散を少なくとも6日間かなり抑制することが明らかとなり,これらの薬剤は穂いもちの散布適期である穂ばらみから出穂期にかけて広域に散布することで安定した効果が得られると推察された。

## 引用文献

- 北村吉覇・薬師寺国人・若江 治 (1976) いもち病防除薬剤の二次感染阻止効果. 日植病報 42:370 (講要).
- 松浦一穂・石田康雄・倉賀野 隆・小西和雄 (1994) 殺菌剤フェリムゾンの開発. 日本農薬学会誌. 19:S197-S207.
- 永塚隆由・千田常明 (2000) イネいもち病の二次感染に対するフサライドの阻害効果について. 北日本病虫研報 51:26-30.
- 奈良田和彦・川久保幸雄 (1977) Tricyclazole (Beam) によるいもち病二次感染阻止効果の解析. 日植病報 44:403 (講要).
- 小野小三郎 (1994) イネいもち病を探る. 日本植物防疫協会 (東京), pp. 157-161.
- 佐久間晴彦・坂和慎二・沢田治子・倉橋良雄 (1996) 新規殺菌剤 carpropamid (WIN®) のイネいもち病に対する二次感染阻害. 日植病報 62:306 (講要).
- Tetsuro, O., K. Yoshihara and M. Kazuho  
Mechanism of Inhibitory Effect of Tricyclazole on Secondary Infection by Spores of *Pyricularia oryzae*.  
J. Pesticide Sci. 8:361-362.
- 山中 達・山口富夫 (1987) イネいもち病. 養賢堂 (東京), pp. 325-327.

(2001年4月25日 受領)