

イネいもち病に対する各種薬剤の二次感染阻止効果

佐賀県農業試験研究センター やま ぐち じゅん いち ろう
山 口 純 一 郎

はじめに

イネいもち病の発生地帯では、本病を対象とした薬剤防除が必要不可欠であり、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、図-1に示すとおり病原菌の感染前に分生子の発芽阻害、付着器の形成阻害およびイネへの侵入阻害に基づいた侵入阻止作用による予防効果、感染後に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下においてその後のまん延を阻止する重要な効果である。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。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）によって検討されているが、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あまりない。本稿では、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、分生子の形成およ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紹介する。

I 試験の方法

1 試験区の設定

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年が8月22日、2000年が8月26日であった。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年が8月17日、2000年が8月7日に、図-2に示すような枠型の発泡スチロール（縦、横、高さ1m）でイネを囲って設置し、各薬剤をハンドスプレーで枠内のイネに散布した。その後、発泡スチロール製の蓋をして、1999年は3日間、2000年は6日間管理した。

2 病斑部の分生子形成

本調査は、最上位葉の慢性型病斑をマークして、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、水洗直後（薬剤散布前）、散布3日後および6日後に、病斑部を寒天平板培地に接着し、再形

- ①予防効果(感染前) ← ・侵入阻止作用
(分生子発芽阻害、付着器形成阻害、侵入阻害)
②治療効果(感染後) ← ・菌糸生育阻止作用
③二次感染阻止効果 ← ・新たな病斑形成を阻止する作用
(病斑形成後) (分生子形成阻害、分生子飛散抑制、病原力低下)

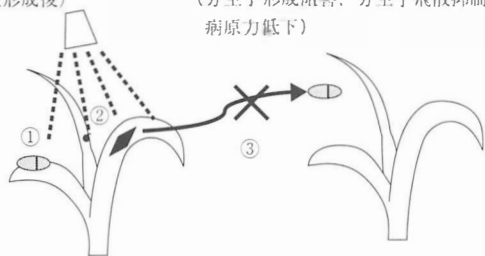


図-1 イネいもち病防除薬剤の主要な効果



図-2 現地試験の状況

表-1 各薬剤散布区におけるイネいもち病斑上での分生子形成

圃 場	供 試 薬 剤	付着分生子数 (個/mm ²) ^{a)}		
		薬剤散布直前 ^{b)} (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 ^{c)}	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。

表-2 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 ^{a)}	2	3
トリシクラゾール水和剤 (8%)	1.37 ^{b)} ±0.09 ^{c)}	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/mm²), 1 シャーレ 10 か所, シャーレ 5 枚計数の平均値。 ^{c)} 標準誤差。

成した分生子数を調査した。

3 分生子飛散量調査

薬剤散布後, 寒天を注入したシャーレを暴露し, 地上 30 cm の位置に設置後, 直ちに試験区は発泡スチロールで蓋をして, 1 日ごとにシャーレを交換し, 付着した分生子数を計数した。

4 苗に対する二次感染阻止効果

試験区に各種薬剤を散布後, 区内の地上 30 cm の位置にポットのイネ苗 (品種: '旭 4 号', 3~4 葉期) を静置し, 試験区を発泡スチロールで蓋をして, 3 日間保持した。回収 3 日後に苗当たり病斑数により二次感染阻止率を算出した。

II 結果および考察

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表-1 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/mm², 6 日後が 274~294 個/mm² 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見られず, 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表-2 に示した。無処理区において付着分生子数は 1.22~4.28 個/mm²/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全く認められず, 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: 表-3 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/mm²/day, 中発生圃場が 0.38~0.73 個/mm²/day で推移した。いずれ

表-3 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 ^{a)}	2	3	4	5	6
多発生	トリシクラゾール水和剤 (20%)	0 ^{b)}	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/mm²), 1 シャーレ 10 か所, シャーレ 5 枚計数の平均値。

表-4 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) ^{a)}	二次感染阻止率 (%) ^{b)}
トリシクラゾール水和剤 (8%)	0.73±0.16 ^{c)}	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。

の圃場においてもトリシクラゾール水和剤の 20%および 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: 表-4 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。

2000 年: 表-5 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%および 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。

以上の試験を通じて, トリシクラゾール水和剤 20%および 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。

表-5 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 ^{a)}		散布 6 日後 (8 月 13 日) 回収 ^{b)}	
		苗病斑数 (個/株) ^{c)}	二次感染阻止率 (%)	苗病斑数 (個/株) ^{c)}	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 ^{d)}	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。

Ⅲ 二次感染阻止効果を示す要因

二次感染阻止効果を示す要因として、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およ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; 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およびフェリムゾン・フサライド水和剤の成分であるトリシクラゾールおよ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高い効果を示すこと、さらに分生子が病斑部からの離脱阻害によって分生子の飛散が抑制されることがこれまでの報告から明らかとされている。(奈良田・川久保, 1977; 永塚・千田, 2000)。

一方、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 (松浦ら, 1994)。

本試験において、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、分生子形成と飛散の阻害が、さらにトリシクラゾール水和剤は飛

散阻害が認められ、これまでの報告によるそれぞれの成分の阻害要因が関与して高い二次感染阻止効果を示したと考えられた。

お わ り に

高い二次感染阻止効果を示すこれらの薬剤は、主に穂いもち対象に使用されているが、本試験によって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

- 1) 北村吉嗣ら (1976): 日植病報 42: 370 (講要)。
- 2) 松浦一穂ら (1994): 日本農薬学会誌 19: S 197～S 207。
- 3) 永塚隆由・千田常明 (2000): 北日本病虫研報 51: 26～30。
- 4) 奈良田和彦・川久保幸雄 (1977): 日植病報 44: 403 (講要)。
- 5) 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。
- 6) 佐久間晴彦ら (1996): 日植病報 62: 306 (講要)。
- 7) TETSURO O. et al., (1983): J. Pesticide Sci. 8: 361～362。
- 8) 山中 達・山口富夫 (1987): イネいもち病, 養賢堂, 東京, pp. 325～327。