

イネばか苗病菌のトリフルミゾール剤、ペフラゾエート剤 に対する感受性と薬剤の種子消毒効果

井上幸次・粕山新二

Sensitivity of *Fusarium moniliforme* Sheldon ("Bakanae" Disease)
to Triflumizole, Pefurazoate and Its Effect on Efficacy

Kouji INOUE and Shinji KASUYAMA

緒 言

イネばか苗病は種子更新、種子消毒方法の不徹底およびベノミル剤耐性菌の発生などにより、1984年頃から全国的に多発した¹⁾。岡山県でも1986年以降、ベノミル剤耐性菌の蔓延に伴って、県の中・北部地帯を中心に本病が増加した。この対策としてはエルゴステロール生合成系阻害 (E B I) 剤による種子消毒が有効であることは既に報告した²⁾。しかし、E B I 剤に対してもその連用により薬剤耐性の発達が懸念されることから、県下のばか苗病菌の E B I 剤感受性の検定を行ってきた。

また、E B I 剤のうち、ペフラゾエート剤やプロクロラズ剤はいずれの供試種でも種子消毒効果が安定して高かったが、トリフルミゾール剤は供試種によって効果が高い場合と不十分な場合がみられた³⁾。

そこで、ばか苗病菌のトリフルミゾール剤に対する感受性と薬剤の種子消毒効果について検討した。また、県下のばか苗病菌のトリフルミゾール剤、ペフラゾエート剤に対する感受性についていくつかの知見が得られたので、それらの概要を報告する。

本試験の実施に当たり、ばか苗病菌の採集および現地試験に御協力を頂いた當場病虫部、當場北部支場野菜作物部の各位に厚く御礼申し上げる。

材料および方法

1. 供試菌

1987～'93年の5～8月に岡山県内各地で、育苗箱、本田から罹病茎を1圃場につき5～20本採集した。菌の分離は外側の葉鞘を剥いだ罹病茎の基部を2%アンチホルミンで表面殺菌後、P S A 平板培地 (PCNB

1,000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、硫酸ストレプトマイシン1,000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 加用) に置床して行った。25°Cで7～10日間培養後に伸長したばか苗病菌をP S A 斜面培地に移植して保存し、計1,781菌株を薬剤感受性の検定に供した。

2. 供試種の調製

1990年に県内の8地点から分離した単孢子分離菌株8菌株 (第1表) をP S A 平板培地で25°C、12日間培養して分生子懸濁液 (約70個/200倍視野、Tween20の3,000倍加用) を調製し接種源とした。接種は岡山県立農業試験場内の穂揃期の「アケボノ」をビニールで区分け (縦200cm×横150cm×高さ180cm) して、日没時に分生子懸濁液を1区当たり300mlづつ噴霧接種し、登熟後に8種類のばか苗罹病種を得た。

3. 薬剤感受性の検定方法

供試菌をP S A 平板培地に移植し、25°Cの暗黒下で約10日間培養した。各菌株の4mm角の菌叢片を1.56～1,600 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (4倍段階希釈濃度の6濃度、ただし1987, '88年は2倍段階希釈濃度の12濃度) のベノミル水和剤 (ベンレート水和剤, 50.0%)、トリフルミゾール水和剤 (トリフミン水和剤, 30.0%)、ペフラゾエート水和剤 (ヘルシード水和剤, 50.0%) を添加したP S A 平板培地に移植し、25°Cで5日間培養後に各菌株の菌糸生育の有無を調査して、M I C (最小生育阻止濃度) を求めた。検定は2反復で行った。

なお、接種源とした8菌株のトリフルミゾール剤に対する感受性は、M I Cを100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の2倍段階希釈濃度 (10濃度)、E C₅₀ (50%生育阻止濃度) を5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の2倍段階希釈濃度 (8濃度) とし、それぞれ25°C、暗黒下で5日間培養後に調査した。

本報告の一部は1991, '92年日本植物病理学会大会^{4, 5)}において発表した。

1997年1月31日受理

第1表 接種源としたイネばか苗病菌8菌株のトリフルミゾール剤に対する感受性

菌株番号	採集場所	MIC	EC ₅₀
Na90422	新見市太田	0.39 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	0.02 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)
90416	阿哲郡大佐町	0.78	0.03
90421	御津郡御津町	0.78	0.05
90428	赤磐郡山陽町	3.12	0.17
90410	御津郡加茂川町	6.25	0.19
90423	阿哲郡哲西町	6.25	0.22
90426	上房郡有漢町	6.25	0.19
90419	新見市千屋	12.5	0.09

4. 種子消毒および発病調査

(1)育苗期における種子消毒効果

各供試籾(無比重選)を乾籾で1区8gずつ寒冷しゃ(#300)で包み、1包ずつスチロールカップを用いて以下の処理を行った。1990年11月19~20日にトリフルミゾール乳剤(トリフミン乳剤, 15.0%)300倍およびペフラゾエート水和剤200倍液に室温(19~21°C)で途中数回攪拌しながら24時間浸漬、また、11月20日にトリフルミゾール乳剤30倍およびペフラゾエート水和剤20倍液に10分間浸漬した。浸漬処理時の籾と薬液の容量比は1:4とし、処理後は水切りして3時間、室内に放置し、室温(16~21°C)で2日間浸種した。浸種時の容量比は1:2とし、浸種中の換水は行わなかった。浸種後、11月22日にくみあい宇部粒状培土2号®(宇部興産社製)を入れたポリ塩化ビニル容器(14×9cmのイチゴパック、有孔)に播種し、育苗器内で30~32°Cに4日間保ち、以後はガラス室で管理した。12月12~13日に全苗について発病(徒長苗、枯死苗)を調査した。試験は3区制で行った。

(2)本田期における種子消毒効果

Na90422, 90416, 90410, 90426, 90419菌をそれぞれ接種した5種類の罹病籾を供試し、1991年に農試内で種子消毒後に育苗した苗を岡山市矢井の現地圃場に移植して、薬剤の種子消毒効果を検討した。詳細は以下の通りである。1991年6月3~4日に、比重1.13で塩水選した乾籾1区160gをトリフルミゾール乳剤300倍、ペフラゾエート水和剤200倍およびプロクロラズ乳剤(スポルタック乳剤, 25.0%)1,000倍液に室温(23~26°C)で24時間浸漬処理した。籾と薬液の容量比は1:1.5とした。処理後は室内で約20時間乾燥した後、室温(25~26°C)で2日間浸種(容量比1:2, 換水なし)した。育苗は1区1箱(30×60cm)、反覆

なしで前項(1)と同様に行い、出芽後は屋外で管理した。育苗期の発病調査は6月23日に箱の中央部分の1/6箱の全苗について行い、移植当日までの箱当たり発病苗数も調査した。その後、薬剤処理区は移植日(6月27日)までに発病苗を抜き取り、無病徴の苗のみを機械移植した。栽植密度は条間30cm×株間16cmで、1区4条の14㎡、反覆なしとした。本田における発病は移植14, 29, 47, 60, 75, 91日後に連続した固定株、各区200株について徒長茎、枯死茎の発生を調査した。なお、元肥、追肥、病虫害防除は現地の慣行に従った。

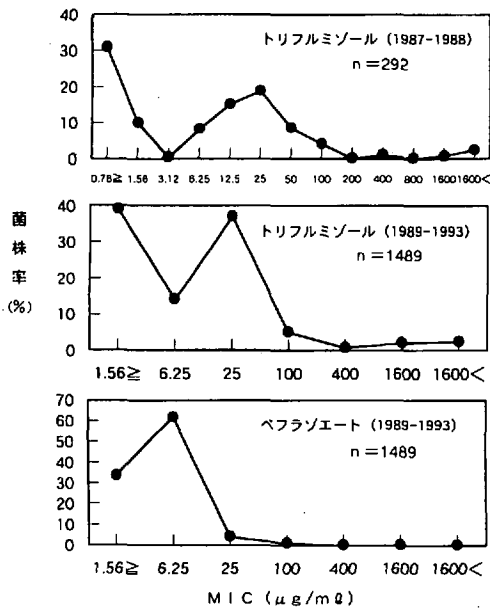
5. 種子消毒後の籾の保菌調査

前項と同様に種子消毒、浸種したNa90422, 90416, 90410, 90426菌接種籾のばか苗病菌の保菌状況を調査した。すなわち、種子消毒直後および浸種後に水切りした各籾を前項1.の本菌分離用のP S A平板培地に置床し、10~15日間培養後に、光学顕微鏡観察で小型分生子を連鎖状に形成した*Fusarium*属菌をばか苗病菌と判定した。

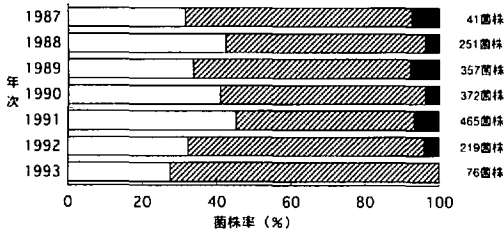
結 果

1. ばか苗病菌の薬剤感受性

1987~93の7年間にわたって岡山県下から採集したばか苗病菌のトリフルミゾール剤に対する感受性を調べると、MICが1.56 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下の感受性の高い菌株(以下HS菌)、6.25~100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の感受性がやや低い菌株(以下MS菌)、400 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の感受性の低い菌株(以下LS菌)が認められた(第1図)。3者の比率は年次間でほぼ一定しており、MS菌が最も高く、次いでHS菌で、LS菌は少なかった(第2図)。MS菌は県内全域に分布しており、MS菌の分



第1図 ばか苗病菌のトリフルミゾール、ペフラゾエート剤に対するMICの頻度分布



第2図 トリフルミゾール剤に対する感受性別菌株率の年次変動

□ HS菌 ▨ MS菌 ■ LS菌

離率には地域的な偏りは認められなかった。また、圃場ごとのMS菌の分離率は、0~100%まで様々な分離率の圃場がみられ、本田でのばか苗病の発生程度との関係も判然としなかった(データ省略)。

ペフラゾエート剤に対するMICは $100 \mu\text{g/ml}$ を示し、その頻度分布は $6.25 \mu\text{g/ml}$ をピークとする1山型であった(第1図)。なお、頻度分布の年次変動はほとんどみられなかった。

各菌株のトリフルミゾール剤、ペノミル剤に対する感受性をみると、トリフルミゾール剤HS菌には、ペノミル剤耐性菌(MIC $100 \mu\text{g/ml}$ 以上)株が多く、LS菌はペノミル剤感受性菌株がほとんどであった。MS菌では調査年によって異なり、1988、'93年はペノミル剤耐性菌、感受性菌株がほぼ同数であったが、1989年は感受性菌株、1990~'92年は耐性菌株が多かった(第2表)。したがって、両剤の感受性には負の相関の傾向がみられた。一方、トリフルミゾール剤、ペフラゾエート剤に対する各菌株の感受性をみると、正の相関の傾向がみられた(第3表)。

2. 育苗期における種子消毒効果

供試菌株のトリフルミゾール剤に対するMIC、 EC_{50} は第1表のとおりで、No.90422, 90416, 90421菌はHS菌, No.90428, 90410, 90423, 90426, 90419菌はMS菌のグループに属した。 EC_{50} でも両グループ間に感受性の差がみられたが、MICより差が小さかった。各菌株の接種籾に対するトリフルミゾール乳剤の効果は、30倍10分間浸漬、300倍24時間浸漬処理ともに、HS菌接種籾では効果が高かったが、MS菌接種籾では効果が劣った。一方、ペフラゾエート水和剤ではHS菌、MS菌接種籾に効果の差は認められず、特に20倍10分間浸漬処理では極めて高い効果がみられ

第2表 イネばか苗病菌のトリフルミゾール剤とペノミル剤に対する感受性の関係

		ペノミル剤感受性											
		1988年		1989年		1990年		1991年		1992年		1993年	
		S ^{a)}	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
トリフルミゾール剤感受性	HS ^{b)}	4.4 ^{c)}	38.2	9.5	24.4	4.8	36.3	0.4	44.9	5.9	26.5	0	27.6
	MS	29.5	24.3	37.3	21.3	17.8	37.4	16.1	31.8	19.6	43.4	36.8	35.5
	LS	3.6	0	7.0	0.6	3.8	0	6.0	0.6	4.6	0	0	0

a) S : MIC $< 100 \mu\text{g/ml}$, R : MIC $\geq 100 \mu\text{g/ml}$

b) HS : MIC $\leq 1.56 \mu\text{g/ml}$, MS : $6.25 \mu\text{g/ml} \leq \text{MIC} \leq 100 \mu\text{g/ml}$, LS : MIC $\geq 400 \mu\text{g/ml}$

c) 菌株率 (%)

第3表 イネばか苗病菌のトリフルミゾール剤とペフラゾエート剤に対するMICの関係

MIC		ペフラゾエート剤 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)									
		1990年					1991年				
		1.56 \geq	6.25	25	100 \leq	計	1.56 \geq	6.25	25	100 \leq	計
トリフルミゾール剤 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	1.56 \geq	114 ^{a)}	41	0	0	155	109	101	1	0	211
	6.25	23	23	0	0	46	6	51	0	0	57
	25	14	139	0	0	153	11	111	1	0	123
	100	0	8	0	0	8	0	41	2	0	43
	400	0	1	0	0	1	0	4	0	0	4
	1600	0	0	1	0	1	0	0	12	3	15
	1600<	0	3	5	0	8	0	1	11	0	12
計	151	215	6	0	372	126	309	27	3	465	

a) 菌株数

第4表 各菌株の接種籾に対するトリフルミゾール乳剤、ペフラゾエート水和剤の種子消毒効果

供試 菌株	トリフルミゾール剤に対する感受性	トリフルミゾール乳剤				ペフラゾエート水和剤				無処理の発病苗率
		30倍10分間		300倍24時間		20倍10分間		200倍24時間		
		発病苗率	防除価	発病苗率	防除価	発病苗率	防除価	発病苗率	防除価	
Na90422	HS ^{a)}	0.3(%)	99.5	0.1(%)	99.8	0(%)	100	0.9(%)	98.6	63.2(%)
90416	HS	0.7	99.2	1.5	98.2	0.2	99.8	6.5	92.1	82.6
90421	HS	0.6	98.4	0.3	99.2	0	100	0.3	99.2	37.1
90428	MS	6.6	89.3	5.0	91.9	0.9	98.5	2.5	95.9	61.7
90410	MS	17.0	77.8	13.0	83.1	0	100	1.3	98.3	76.7
90423	MS	7.7	91.4	10.5	88.2	0	100	2.5	97.2	89.2
90426	MS	19.7	68.2	9.2	85.2	0.3	99.5	1.7	97.3	62.0
90419	MS	15.2	82.9	12.7	85.7	0.3	99.7	3.1	96.5	88.8

a) HS : MIC \leq 1.56 $\mu\text{g}/\text{ml}$, MS : 6.25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ \leq MIC \leq 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$

た。なお、各籾の無処理区の発病苗率はNa90421接種籾ではやや低かったが、HS菌、MS菌の病原性には特に差は認められなかった(第4表)。

3. 本田移植後のばか苗病の発病推移

各区の育苗期の発病状況を第5表に、本田での発病推移を第3図に示した。発病苗率が33.5~43.1%の無処理区はいずれの接種籾でも、移植29日後(7月26日)には発病株率が減少したが、その後出穂期に当たる移植75日後(9月10日)まで漸増する傾向であった。移

植91日後(9月26日)には出穂後に枯死した茎もかなりみられた。トリフルミゾール乳剤300倍区では、HS菌(Na90416, 90422)接種籾では、移植前、移植後とも発病が少なかったが、MS菌(Na90410, 90426, 90419)接種籾では苗での効果が劣り、移植後も徒長茎、枯死茎の発生が目立った。ペフラゾエート水和剤200倍区ではNa90416菌接種籾で移植後に発病株がわずかにみられたが、他の接種籾ではいずれも発病がほとんどみられなかった。また、プロクロラス乳剤1,000倍区ではいずれの接種籾でも発病がほとんどみられなかった。

第5表 種子消毒した接種籾の移植前の発病状況

供試菌株	薬剤名・希釈倍率		育苗箱での発病		
			発病 ^{a)} 苗率	防除 価	箱当り ^{b)} 発病苗数
Na 90416	トリフルミゾール乳剤	300(倍)	0.7(%)	97.9	16(本)
	ペフラゾエート水和剤	200	0.1	99.7	11
	プロクロラズ乳剤	1000	0.9	97.3	26
	無 処 理		33.5	—	*
Na 90422	トリフルミゾール乳剤	300(倍)	0.8	97.7	21
	ペフラゾエート水和剤	200	0	100	3
	プロクロラズ乳剤	1000	0.3	99.1	20
	無 処 理		35.1	—	*
Na 90410	トリフルミゾール乳剤	300(倍)	5.1	87.7	239
	ペフラゾエート水和剤	200	0.4	99.0	10
	プロクロラズ乳剤	1000	0.4	99.0	21
	無 処 理		41.4	—	*
Na 90426	トリフルミゾール乳剤	300(倍)	7.7	79.2	262
	ペフラゾエート水和剤	200	0.3	99.2	8
	プロクロラズ乳剤	1000	0.5	98.6	25
	無 処 理		37.0	—	*
Na 90419	トリフルミゾール乳剤	300(倍)	8.0	81.4	317
	ペフラゾエート水和剤	200	0.1	99.8	6
	プロクロラズ乳剤	1000	0.8	98.1	32
	無 処 理		43.1	—	*

a) 6月23日(移植4日前)の1/6箱での値。

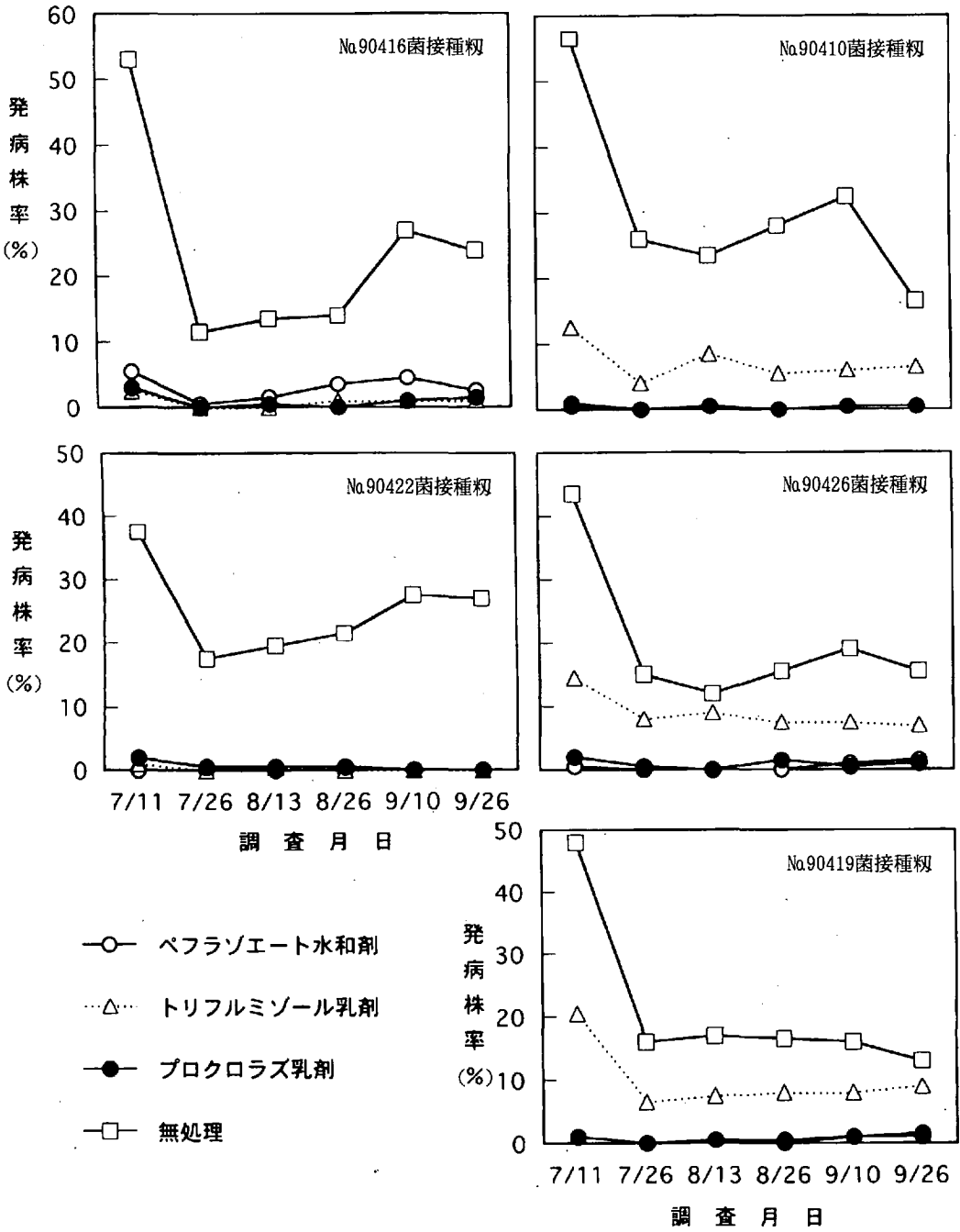
b) 箱当たり発病苗数は、移植日までに抜き取った全発病苗数を示し、*はそのまま移植したことを示す。

4. 種子消毒後の籾の保菌状況

24時間浸漬処理において、トリフルミゾール乳剤300倍区のH S菌(Na90416)接種籾からは浸漬直後、浸種後ともにほとんどばか苗病菌が分離されなかった(それぞれ分離率0%, 3%)が、MS菌(Na90426)接種籾からの分離率は高く、浸漬処理直後で12%、浸種後には68%に達した。ペフラゾエート乳剤200倍区では両籾とも低率(0~10%)であった。また、チウラム・ベノミル水和剤(ベンレートT水和剤20, 各20.0%)の200倍区ではベノミル剤耐性菌(Na90416)接種籾の方が感性菌(Na90426)接種籾より浸漬処理後、浸種後とも分離率が高かった。

トリフルミゾール乳剤300倍区でも同様の結果で、M

S菌(Na90410, 90426)接種籾(分離率9~35%)ではH S菌(Na90416, 90422)接種籾(分離率1~4%)より分離率が高かった。一方、ペフラゾエート水和剤20倍区ではいずれの籾でも全く分離されなかった。チウラム・ベノミル水和剤20倍区ではベノミル剤感性菌(Na90410, 90426)接種籾では全く分離されなかったが、耐性菌(Na90416, 90422)接種籾では浸漬処理後、浸種後とも分離率がかなり高かった。



第3図 種子消毒した接種籾の移植後の発病推移

考 察

イネばか苗病菌のトリフルミゾール剤に対する感受性について、天野ら¹⁾はM I C 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ をピークとする幅広い1山型分布、中南ら¹¹⁾はM I C 7.8 $\mu\text{g}/\text{ml}$ をピークとし、15.6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下の1山型分布、HAMAMURA *et. al.*²⁾はM I C 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ をピークとし、1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下～1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ を越える菌株までみられたとしている。さらに河又ら⁹⁾はM I C 5, 313, 5000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ をピークとする3山型分布であったとし、M I C 1,250 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の耐性菌の発生を報告している。ところが、本試験結果が示すように本県のばか苗病菌では、感受性検定の開始当初からM I C 0.78 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下～1.56 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の感受性の高いHS菌、M I C 6.25～100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ の感受性のやや低いMS菌、M I C 400 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の感受性の低いLS菌の3つのグループに分けられることが明らかとなった。

HS菌とMS菌のトリフルミゾール剤に対する感受性の違いが本剤の種子消毒効果に及ぼす影響について検討したところ、感受性の高いHS菌接種圃に対して本剤は育苗期、本田移植後も非常に高い効果が認められた。ところが、高頻度で検出された感受性のやや低いMS菌接種圃では育苗期の防除価にして68～92程度の効果しか認められず、無病徴苗でも移植後に発病が多かった。しかも、種子消毒後の圃からばか苗病菌が高頻度で検出された。ばか苗病に対する種子消毒では通常、防除価98～100の高い効果が求められるので、本試験結果はMS菌に対するトリフルミゾール剤の効果が実用上不十分であることを示している。

岡山県においてはイネの種子消毒にトリフルミゾール剤が使用されたのは1988年頃から一部の地域に限られていたので、現場でのトリフルミゾール剤MS菌によるばか苗病の多発事例はみられていない。しかし、鳥取県では1991年にMS菌(M I C 25～50 $\mu\text{g}/\text{ml}$)に起因すると思われるばか苗病の多発事例が報告されており³⁾、感受性の異なる菌の接種圃を用いた種子消毒試験でも本試験と同様の結果であった。その後、兵庫県産の1986～'91年の菌株でもM I Cの頻度分布はHS菌(0.78 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下)とMS菌の2山分布を示すことが報告されており⁷⁾、岡山県と近隣の2県におけるばか苗病菌のトリフルミゾール剤に対する感受性頻度分布はよく類似していた。さらに、神奈川県¹⁰⁾、静岡県¹²⁾における1991、'92年頃の本病の多発傾向の原因は、トリフルミゾール剤耐性菌(M I C 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上)の発生によるものとされている。

HS菌、MS菌の県下における分布状況(第4表)

からみると、両グループの菌とも本剤の使用前から県下に広く分布していたことは明らかであるが、野生型の示す感受性の程度が不明であるので、MS菌が感受性の低下した耐性菌であるか否かは明らかでない。

トリフルミゾール剤に対するM I Cが1,000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の低感受性菌株は、イネに対する病原性のないことが報告されており²⁾、筆者らもいくつかのM I Cの高い菌株をイネに接種して調べると、同様の結果が得られた(未発表)。したがって、本県でわずかに採集されたLS菌が防除上問題となることはない判断された。従来、トリフルミゾール剤に対する感受性検定ではM I Cが1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ を越えるような低感受性菌が注目されてきたが、MS菌が防除効果の低下を招くという点から、今後はMS菌についても重視すべきで、検定に当たってはMS菌が検出できるような濃度の設定が必要である。薬剤感受性の検定方法について、石井²⁾はトリフルミゾール剤のようなEBI剤は一般に培地上での菌糸生育抑制作用が本来あまり強くなく、薬剤含有培地上でも緩やかに生育する場合があるため、M I Cを耐性判定の基準とするのは望ましくないとしている。しかし、ばか苗病菌のトリフルミゾール剤に対する感受性検定においては、E C₅₀ではHS菌とMS菌の感受性の差がM I Cより小さくなり、それらの区別は容易ではなかった。また、M I C検定の方が多数の菌株を扱うことができるので、ばか苗病菌において両者のモニタリングを行う場合には、E C₅₀よりM I Cを求める方法が適していると考えられる。

ペフラゾエート剤に対する感受性についてM I C法で調べると、6.25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ をピークとする1山型を示し、既報¹³⁾とほぼ一致した。また、M I Cの幅も調査年次間でほとんど変化がみられなかったことから、本菌のペフラゾエート剤に対する感受性の低下はみられていないと考えられた。小林ら¹⁰⁾は1991年に神奈川県下で分離した菌のペフラゾエート剤に対する感受性の頻度分布は2山型で、M I C 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ を示す感受性の低い菌の存在を報告しているが、病原性の有無、防除効果への影響については言及していない。本県では1990年からペフラゾエート剤が使用され始め、1991年以降急速に普及し、本病の発生は少なくなっている。しかし、今後もペフラゾエート剤などのEBI剤が種子消毒剤の中心となっていくとみられるので、今後もEBI剤に対する感受性の動向を監視していく必要がある。

摘 要

1987～'93年に岡山県内のイネばか苗病菌のトリフルミゾール剤およびペフラゾエート剤に対する感受性を検定するとともに、薬剤の種子消毒効果について検討した。

1. 本県のばか苗病菌にはトリフルミゾール剤に対するMICが $1.56 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下の感受性の高い菌株(HS菌), $6.25 \sim 100 \mu\text{g}/\text{ml}$ の感受性がやや低い菌株(MS菌), $400 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の感受性の低い菌株(LS菌)の3グループが認められた。

2. MS菌の分離菌株率が最も高く、次いでHS菌で、LS菌は少なかった。3者の比率の年次変動は少なかった。MS菌は県下の広範囲に分布しており、トリフルミゾール剤の使用歴のない圃場でも分離された。

3. ペフラゾエート剤に対するMICは、 $6.25 \mu\text{g}/\text{ml}$ をピークとする1山型の分布を示した。

4. HS菌接種種籾では、トリフルミゾール剤、ペフラゾエート剤、プロクロラズ剤ともに移植後まで高い種子消毒効果を示した。MS菌接種種籾では、ペフラゾエート剤およびプロクロラズ剤の効果は高かったが、トリフルミゾール剤の効果は育苗期、移植後ともに劣った。

5. トリフルミゾール剤で種子消毒したMS菌接種種籾からのばか苗病菌の分離率は、HS菌接種種籾に比べてかなり高かった。

引用文献

1. 天野徹夫・尾嶋正弘・中沢靖彦・山田芳昭(1986) イネ馬鹿苗病菌の各種種子消毒剤に対する感受性について。日植病報, 52: 515-516. (講要)
2. Hiroshi HAMAMURA, Masami KAWAHARA and Susumu SHIMADA (1989) Some Characteristics of *Gibberella fujikuroi* (*Fusarium moniliforme*) Isolates Less sensitive to Triflumizole. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 55: 275-280.
3. 長谷川 優・吉田浩之(1992) トリフルミゾール

剤導入地域におけるイネばか苗病の発生と分離菌株の薬剤感受性。日植病報, 58: 133. (講要)

4. 井上幸次・伊達寛敬・粕山新二・岡本康博(1992) イネばか苗病菌のトリフルミゾール剤に対する感受性と感受性の異なる菌の保菌籾での種子消毒効果。日植病報, 57: 432. (講要)
5. 井上幸次・粕山新二・畑本 求(1992) トリフルミゾール剤に対して感受性の異なるイネばか苗病菌の保菌籾での種子消毒効果。日植病報, 58: 581. (講要)
6. 井上幸次・粕山新二・畑本 求(1995) 岡山県におけるベノミル剤耐性イネばか苗病菌の発生実態とその防除。岡山農試研報, 13: 7-16.
7. 入江和己(1992) MIC法によるイネばか苗病菌のトリフルミゾール剤感受性検定。第2回殺菌剤耐性菌研究会講演要旨。
8. 石井英夫(1993) 植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアルの作成にあたって。植物防疫, 47: 279-281.
9. 河又 仁・下長根鴻(1990) 茨城県におけるトリフルミゾール剤耐性イネばか苗病菌の発生状況。関東東山病虫研報, 37: 27-28.
10. 小林正伸・米津和恵・金子晃三(1993) 神奈川県での1991年のイネばか苗病菌の発生原因とEBI感受性。関東東山病虫研報, 40: 15-18.
11. 中南 博・武田真一(1990) イネばか苗病菌の数種薬剤に対する感受性。北日本病虫研報, 41: 39-42.
12. 太田光輝・姚 堅・石上 茂・佐藤允通・牧野秋雄(1993) 静岡県におけるトリフルミゾール剤耐性イネばか苗病菌の発生。関東東山病虫研報, 40: 11-13.
13. Takao WADA, Seiichi KUZUMA and Mitsuaki TAKENAKA (1990) Sensitivity of *Fusarium moniliforme* Isolates to Pefurazoata. Ann. Phytopath. Soc. Japan, 56: 449-456.
14. 吉野嶺一(1987) イネばか苗病発生の現状と防除上の問題点。農業技術, 42: 481-486.

Summary

Sensitivity to triflumizole and pefurazoate was amined by MIC method in Okayama prefecture from 1987 to 1993. Effect of seed dressing with some EBIs against sensitive or moderately sensitive isolates to triflumizole was estimated.

1. MIC frequency distribution to triflumizole of *Fusarium moniliforme* exhibited three peaks with highly sensitive isolates ($MIC \leq 1.56 \mu\text{g}/\text{ml}$), moderately sensitive isolates ($MIC 6.25 \sim 100 \mu\text{g}/\text{ml}$), and less-sensitive isolates ($MIC > 400 \mu\text{g}/\text{ml}$).
2. The frequency of moderately sensitive isolates was the greatest, and highly sensitive isolates was next. The frequency of the occurrence of these three groups didn't vary much from 1987 to 1993. Moderately sensitive isolates were distributed all over Okayama prefecture, and were detected from the field which hadn't been treated triflumizole.
3. The MIC values of pefurazoate were in the range from $1.56 \geq \mu\text{g}/\text{ml}$ to $100 \mu\text{g}/\text{ml}$, showing a distribution with one peak at $MIC 6.25 \mu\text{g}/\text{ml}$.
4. Triflumizole seed dressing was effective against seedlings infected with highly sensitive isolates to triflumizole as expected even after transplanted, but was not effective enough against seedlings infected with moderately sensitive isolates. Pefurazoate and prochloraz seed dressing were effective against both seedlings infected with highly sensitive isolates to triflumizole and those infected with moderately sensitive isolates even after transplanted.
5. After seed dressing by triflumizole, the isolation frequency from seedlings infected with moderately sensitive isolates was higher than that from seedlings infected with sensitive isolates.