

トマト灰色かび病のベンツイミダゾール系剤耐性菌 に対する各種殺菌剤の防除効果*

村 越 重 雄

S. MURAKOSHI

Effect of some fungicides to tolerant of tomato grey mould
(*Botrytis cinerea*) to benzimidazole fungicides.

I 緒 言

灰色かび病菌 *Botrytis cinerea* は数多くの作物の茎葉、花および果実を犯して灰色かび病を起す代表的な多犯性菌である。施設栽培の果菜類ではやや低温で多湿な条件において多発し、著しい減収をもたらす場合も見られている。

トマト灰色かび病の防除には1972年から使用され始めたベンツイミダゾール系殺菌剤（ベノミル剤とチオファネートメチル剤）が高い効果を示し、本病の防除対策は十分であるやに考えられた。しかしながら、外国ではすでに '71年にシクラメン灰色かび病で耐性菌の出現が見られ⁽¹⁾、国内においても '74年ころから各地で防除効果の低下現象が見られるようになり⁽³⁾、その原因は本剤耐性菌の出現によるものであることが明らかにされた⁽¹¹⁾ (13)。その後、日本各地で耐性菌の増加していることが判明し、神奈川県下でもトマト、キュウリを始めとして広く分布している事を確認した。

そこで、これら耐性菌対策の一助にするため、市販薬剤を中心とした防除効果について実験した成績を取りまとめてここに報告する。本研究を行なうに当り、'77年の防除試験に御協力いただいた平塚農業改良普及所 要司主査ならびに培地上における各種殺菌剤の効果についての実験に御協力いただいた日本大学農獣医学部農学科大類寿和氏（現、尾花沢農業協同組合）に対して深謝する。

*本報告の一部は1980年4月、日本植物病理学会大会で発表した。

II 材料および方法

1. 培地上における各種殺菌剤の効果

トマト灰色かび病より分離した灰色かび病菌のうち、ベンツイミダゾール系剤に感受性の菌株 (TS-3) と耐性の菌株 (BR-2) および耐性菌株よりプロシミドン 100 μ g/ml を含む PDA 培地（ブドウ糖加用ジャガイモ寒天培地）上で数日を経たのち進展の見られたプロシミドンに対する人為的耐性変異菌株 (PR-1) を実験に用いた。各菌株を PDA 培地で培養し、3日後の菌糸先端約 5 mm 角と、さらに培養を続けて形成された分生子 1 白金耳量を被検培地の中央（内径 85 mm のペトリ皿）に植菌して、20°C 4 日後の生育程度（-：生育なし、±：わずかに生育、+：菌そうの直径 10 mm 以下、++：10～30 mm、+++：30 mm 以上）で表示した。供試薬剤は第 3 表に示した 23 種類であり、これらは主として通常トマトの病害防除に用いられている殺菌剤であるが、一部は現在開発中の薬剤等も含めた。培地中への添加量は通常作物に散布される濃度を目安とし、その有効成分量で示した。

2. 同一薬剤の連続散布による防除効果の比較

4 年間にわたる実験は当場の同一のビニルハウスで行なった。

(1) 1977年 品種：雷電、は種：2月28日、定植：4月30日、1区6株の2連制で5月6日より散布を始め10日、17日、24日、31日、6月9日、14日、21日、28日の計9回、10 a 当り約 250 l 相当を肩掛噴霧器で、展着剤新リノール 0.02% を加えて散布した。供試した薬剤は開発中の薬剤 3 種を含む 6 種である。5月30日から7月4日

第2表 水和剤とグレン剤を用いた
体系防除の処理方式

処理 月/日	供試薬剤と倍率または処理量	
	水和剤区	グレン剤区
2/20 TPN	倍 600	g/100㎡ TPN 50
29 ジクロフルアニド	500	ジクロフルアニド 50
3/12 TPN	600	TPN 50
25 イプロジオン	1,000	ジクロフルアニド 50
4/11 ポリオキシシンB	500	ジクロフルアニド 50
21 イプロジオン	1,000	ジクロフルアニド 50
5/2 ポリオキシシンB	500	ジクロフルアニド 50

分離した灰色かび病菌と菌核病菌のペノミル、ポリオキシシンB、イプロジオン剤に対する耐性を調査した。

III 成 績

1. 各種殺菌剤の培地上における効果

供試薬剤添加培地における3菌株の分生子および菌糸からの生育程度は第3表に示した通りである。

分生子からの生育は、比較的多くの薬剤で阻止されたが、耐性の異なる3菌株の間で相違する点も見られた。すなわち、いずれの菌株でもTPN、キャプタホール、水酸化第二銅および塩基性塩化銅では明らかな生育が認められ、培地上における阻止効果は劣った。また、塩基性塩化銅とジチアノンの混合剤およびポリオキシシンBではわずかに生育が見られた。その反面、キャプタン、ジクロフルアニド、有機硫黄系薬剤、オキシシン銅やそれらのいずれかを含む混合剤の11種類では全く生育せず阻止効果が見られた。しかし、ベンツイミダゾール系薬剤耐性菌ではペノミルとチオファネートメチルで生育が見られ、プロシミドン耐性菌ではペノミルとチオファネートメチルを始め、プロシミドン、ジクロゾリン、チオファネートメチルとピンクロゾリンの混合剤およびジクロランでも生育が見られ、耐性菌は散布濃度においても培地上で分生子からの生育を阻止しえなかった。

つぎに、菌糸からの生育は分生子から生育の見られた薬剤では、例外を除いてほとんど認められ生育阻止効果は劣った。さらに、いずれの菌株においても分生子からの生育の阻止されたキャプタン、ジクロフルアニドおよびマンネブでは生育が明らかに、ジネブではわずかに生育が見られた。また、ベンツイミダゾール系薬剤耐性菌ではそれらの薬剤を含む混合剤で、プロシミドン耐性菌も

その薬剤を含む混合剤で生育が見られ、阻止効果は劣った。いずれの菌株でも生育の見られなかったのは、ポリカーバメート、マンゼブおよびオキシシン銅の3薬剤だけであった。そこで、これら3剤のより低濃度での影響を調べたところ、ポリカーバメートとマンゼブでは100µg/mlで菌糸からの生育が見られたが、オキシシン銅では25µg/mlでも生育が見られなかった。

2. 同一薬剤の連続散布による防除効果の比較

同一薬剤の連続散布による防除効果を第4、5表に、防除効果と耐性菌率を第6、7表に示した。

'77年の試験は第4表に示したように、無散布区での発病果率は25.7%の多発条件下であった。チオファネートメチルの1,000倍は防除効果が全く認められなかった。さらに、チオファネートメチルとプロピネブとの混合剤の500倍は発病が増加した。これに対して、チオファネートメチルとキャプタンとの混合剤は防除効果が認められた。一方、ジクロフルアニドおよびプロシミドン散布区では発病果が全く見られず顕著な防除効果を示した。

'78年の試験は第5表に示したように、無散布区での発病果率は13.0%の中発条件下であった。チオファネートメチルおよびポリオキシシンBの散布区は防除価が43.8と38.5であり効果は低かった。これに対して、ペノミルとキャプタンの混合剤、ポリオキシシンBとキャプタンの混合剤は防除価72.3と73.1であり効果が高まった。

'79年の試験は第6表に示したように、無散布区では発病果率33.0%の多発条件下であった。チオファネートメチルの1,500倍は防除価27.3で効果は低かった。プロシミドンの2,000倍は防除価67.6で効果は認められた。一方、プロシミドンとマンネブの混合剤の600倍と400倍は防除価79.7と96.4であり高い効果を示した。また、ピンクロゾリンとチオファネートメチル混合剤の700倍も防除価96.1で高い効果を示した。ベンツイミダゾール系剤に対する耐性菌率は無散布区が81.3%に対してプロシミドン剤散布区はほぼ同じ割合であったが、チオファネートメチル剤散布区では全て耐性菌であった。一方、プロシミドンとマンネブの混合剤600倍散布区は耐性菌率20%と低かった。

'80年の試験は第7表に示したように、無散布区で発病果率29.5%、発病率54.4%の多発条件下であった。ペノミルの2,000倍区は果実の防除価45.1、葉の防除価16.4で効果は低かった。イプロジオンの1,000倍区では果実の防除価は71.9でやや病果は見られたが、葉の発病は全く見られず高い効果を示した。オキシシン銅剤の1,000倍区では果実の防除価は72.2であったが、葉の防除価は

第 3 表 耐性の異なる灰色かび病菌に対する各種殺菌剤の培地上における効果

有効成分 一般名	供 試 農 薬 名	有効成分 添加量	分 生 子			菌 系		
			S-3	BR-2	PR-1	S-3	BR-2	PR-1
ベノミル	ベンレート	$\mu\text{g}/\text{ml}$ 250	—	卅	卅	—	卅	卅
チオファネートメチル	トップジンM	467	—	卅	卅	—	卅	卅
TPN	ダコニール	1,250	卅	卅	卅	+	+	+
キャプタン	オーソサイド	1,336	—	—	—	+	+	+
ジクロフルアニド	ユーバレン	1,000	—	—	—	+	+	+
ポリオキシシンB	ポリオキシシンAL	200	±	±	±	±	—	+
ジクロラン	レジサン	500	—	—	±	—	—	+
ジクロゾリン	スクレックス	300	—	—	+	—	—	+
プロシミドン	スミレックス	500	—	—	卅	—	—	卅
ポリカーバメート	ビスダイセン	1,500	—	—	—	—	—	—
マンネブ	マンネブダイセンM	1,500	—	—	—	+	+	+
マンゼブ	ジマンダイセン	1,500	—	—	—	—	—	—
ジネブ	ダイセン	1,800	—	—	—	±	±	±
キャプタフォル	ダイホルタン	800	+	+	+	+	+	+
水酸化第二銅	コサイド	830	卅	卅	卅	卅	卅	卅
塩基性塩化銅	クブラビットホルテ	1,470	卅	卅	卅	卅	卅	卅
オキシシン銅	キノンドー	400	—	—	—	—	—	—
チオファネートメチル		334	—	—	—	—	+	+
キャプタン	オーソトップ	919	—	—	—	—	+	+
チオファネートメチル		400	—	—	—	—	—	+
プロピネブ	トッコール	800	—	—	—	—	—	+
ベノミル		200	—	—	—	—	+	+
キャプタン	キャブレート	1,200	—	—	—	—	+	+
プロシミドン		300	—	—	—	—	—	+
マンネブ	HF-664	1,000	—	—	—	—	—	+
ピンクロゾリン		500	—	—	+	—	—	卅
チオファネートメチル	ヒットラン	667	—	—	+	—	—	卅
ジチアノン		260	±	±	±	卅	+	+
塩基性塩化銅	メルグデランK	840	±	±	±	卅	+	+
〔無添加のPDA培地〕			卅	卅	卅	卅	卅	卅

第4表 同一薬剤の連続散布による防除効果 ①

供試薬剤	使用濃度		調査 果数	発病 果数	発病 果率	防除値
	倍率	成分量				
チオファネートメチル プロピネブ	500	% 0.04 0.08	118	42	35.6	-38.5
チオファネートメチル キャプタン	600	0.033 0.092	138	2	1.4	94.6
チオファネートメチル キャプタン	800	0.025 0.069	120	4	3.3	87.2
マンゼブ	600	0.125	139	16	11.5	55.3
ジクロフルアニド	500	0.10	141	0	0	100
プロシミドン	1,000	0.05	106	0	0	100
チオファネートメチル (無散布)	—	—	136	35	25.7	—

1977年, 9回連続散布

第5表 同一薬剤の連続散布による防除効果 ②

供試薬剤	使用濃度		調査 果数	発病 果数	発病 果率	防除値
	倍率	成分量				
ベノミル キャプタン	600	% 0.016 0.10	137	5	3.6	72.3
ポリオキシシンB キャプタン	500 1,000	0.02 0.08	144	5	3.5	73.1
ポリオキシシンB	500	0.02	162	13	8.0	38.5
チオファネートメチル (無散布)	1,500 —	0.047 —	151 146	11 19	7.3 13.0	43.8 —

1978年, 5回連続散布

57.2でやや低かった。一方、プロシミドンの2,000倍区は病果、病葉共に少なく高い防除効果を示した。さらに、プロシミドンの2,000倍とオキシシン銅の1,000倍の混合散布区は病果、病葉共に全く見られず顕著な防除効果を示した。ペンツイミダゾール系剤に対する耐性菌率は無散布区が61%, オキシシン銅剤区が67%, イプロジオン剤区が83%に対してベノミル剤区では100%であった。

3. 数種薬剤の体系散布による防除効果

水和剤を用いた体系散布を第1表に示した方式により実施し、その結果を第8表に示した。

ポリオキシシンB剤を主体としてキャプタンを2回、チオファネートメチルを1回混合散布し、チオファネート

メチルを単独で2回散布した慣行区は発病果率1.1%とかなり低い水準の発病状態であった。しかし、生育末期における葉の発病株率は98%であり、1株当り葉の病斑は4個強であった。これに対して、イプロジオン剤を単独で3回、チオファネートメチルを単独で2回散布した試験区はわずか0.2%の発病果率であり、葉や茎の病斑も非常に少なく、高い防除効果が認められた。一方、両区の10病斑より分離した灰色かび病菌はいずれもペンツイミダゾール系剤耐性菌であった。しかし、イプロジオンとポリオキシシンB剤に対する耐性菌は見られなかった。なお、他の地上部病害は両区にほとんど認められなかった。

水和剤とグレン剤を用いた体系防除は第2表に示した

第 6 表 同一薬剤の連続散布による防除効果と耐性菌率 ①

供試薬剤	使用濃度		調査果数	発病果数	発病果率	防除価	耐性菌率
	倍率	成分量					
ピンクロゾリン チオファネートメチル	700	0.043	76	1	1.3	96.1	0
		0.057					
プロシミドン マンネブ	400	0.038	84	1	1.2	96.4	0
		0.125					
プロシミドン マンネブ	600	0.025	90	6	6.7	79.7	20
		0.083					
プロシミドン	2,000	0.025	92	11	12.0	67.6	80
チオファネートメチル (無散布)	1,500 —	0.047 —	100 106	24 35	24.0 32.0	27.3 —	100 81.3

1970年, 4回連続散布

第 7 表 同一薬剤の連続散布による防除効果と耐性菌率 ②

供試薬剤	使用濃度		調査果数	発病果数	発病果率	防除価	耐性菌率	発病薬率	防除価
	倍率	成分量							
プロシミドン	2,000	0.025	69	1	1.4	95.3	100	4.4	91.9
オキシシン銅	1,000	0.04	73	6	8.2	72.2	67	23.3	57.2
プロシミドン	2,000	0.025	78	0	0	100	—	0	100
オキシシン銅	1,000	0.04							
イプロジオン	1,000	0.05	72	6	8.3	71.9	83	0	100
ベノミル	2,000	0.025	74	12	16.2	45.1	100	45.5	16.4
(無散布)	—	—	78	23	29.5	—	61	54.4	—

1980年, 4回連続散布

処理方式で行なった。その結果、ジクロフルアニド水和剤を1回、イプロジオン水和剤を2回、ポリオキシシンB水和剤を2回、TPN水和剤を2回散布した水和剤区で調査果数2,345果のうち灰色かび病が8果(0.34%)と菌核病が2果(0.09%)認められただけであった。ジクロフルアニドのグレン剤を5回、TPNグレン剤を2回処理したグレン剤区では、灰色かび病ならびに菌核病は

調査した2,396果に全く認められなかった。なお、水和剤区に発生した灰色かび病のうち6果と菌核病の2果について、薬剤耐性を調査したところ、灰色かび病の2果よりの菌株でベノミル剤だけに耐性が見られたが、他の菌株はイプロジオンおよびポリオキシシンB剤を含めて耐性は見られなかった。なお、両区に他の地上部病害はほとんど認められなかった。

第 8 表 水和剤を用いた散布方式と防除効果

散布方式	調査果数	発病果数	発病果率	発病株率			総病斑数*		
				葉	茎	果実	葉	茎	果実
慣行区	4,207	48	1.1	98	34	18	225	20	9
試験区	4,198	8	0.2	6	4	0	3	2	0

* 両区共に50株の合計で示した。

IV 考 察

ベンツイミダゾール系剤として使用されているベノミル剤およびチオファネートメチル剤に対する耐性菌は'71年にシクラメン灰色かび病(1)で知られて以来、国外(9)はもとより、国内でも数多く確認されており(4, 6)(8, 10, 11, 13, 14),すでに全国各地の多くの作物に耐性菌が広く分布していることが明らかになっている。県内においても、'79年春に各地より採集したトマト病果について調べたところ、総調査果数279のうち211果(75.6%)が耐性菌であり、55施設のうち33施設(60%)が全て耐性菌で、全て感性菌は5施設であった。

そこで、トマト病果から得た感性菌とベノミル耐性菌、ベノミル耐性菌より培地上で変異したプロシミドン耐性菌の各種殺菌剤に対するPDA培地上での感受性を調べた。その結果はすでに知られている(5, 10, 11, 12, 14)ように、感性菌はベノミルとチオファネートメチル剤で全く生育しなかったが、ベノミル耐性菌は両剤でかなり生育すると同時に、キャプタンとの混合剤でも生育が見られた。プロシミドン耐性菌はプロシミドン、ジクロロリンおよびピンクロズリンで菌糸から生育が見られ、将来これらジカルボキシイミド系剤にも耐性菌の出現する危険性を否定できなかった。3菌株を通じ培地上で効果の高かった薬剤は、最小生育阻止濃度(MIC)が $25\mu\text{g/ml}$ のオキシシン銅剤であったが、感性菌に対するベンツイミダゾール系剤のMIC $1\mu\text{g/ml}$ 以下、ジカルボキシイミド系剤の $6.25\mu\text{g/ml}$ 以下に比べると劣り、特異的な活性があるとはいえなかった。しかし、耐性化した菌株に対しても共通に効果を示すことは作用機構を考える上で興味深い。

つぎに、培地上での効果を参考にして、ベンツイミダゾール系剤に対する耐性菌発生圃場における、数種殺菌剤の連続散布による防除効果を調査した結果は、すでに明らかにされている効果(7, 10, 14)とほぼ同様であり、ベノミルとチオファネートメチル剤の防除効果は劣った。また、両剤の散布区に発生した病果は全て両剤に対する耐性菌によるものであった。廣田、加藤(2)はナスを用いた実験において、ベノミル剤の10回散布で感性菌から耐性菌が出現したとしている。本実験では散布当初より耐性菌が一部存在していたために4回散布でも100%になったものと考えられる。また、本実験に用いた薬剤で耐性菌率を低下させる可能性の見られたのは、マンネブとプロシミドンの混合剤だけであった。この点につ

いては、今後とも負の交差耐性を含めて詳細に検討する必要がある。ジカルボキシイミド系剤の単独散布およびそれらを含んだ混合剤は高い防除効果が見られた。その他、ジクロフルアニド剤では予防的に使用されたので、高い防除効果が認められた。ポリオキシシンB剤は単独散布では劣ったが、ベノミルやチオファネートメチルの場合と同じく、キャプタン剤と混合散布することにより効果が高まった。一方、チオファネートメチルとプロピネブの混合剤の防除効果は劣り、培地上での生育阻止力と植物体上での発病阻止力とが必ずしも一致しない例と考えられる。

ところで、'81年7月現在でトマト灰色かび病に登録のある薬剤と、その使用基準をまとめて第9表に示した。この中では、ジカルボキシイミド系剤であるイブロンジオン剤が'79年12月、ピンクロズリン剤とプロシミドン剤が'81年3月に登録認可され、ベンツイミダゾール系剤の耐性菌発生圃場で使用され始めている。ジクロフルアニド剤の予防効果は高いと考えられるが、施設における水和剤の使用は収穫30日前迄と実用的でない。また、ポリオキシシンB、TPN、マンゼブ、キャプタン剤の単独散布では高い効果が期待できない。一方、'80年6月に登録認可されたポリオキシシンBとキャプタンの混合剤は単剤での効果不足を補い合うものと考えられる。

従来、トマト灰色かび病に対する単一薬剤の連続散布による防除効果の比較は、本試験を含めて数多くなされているが、トマト栽培期間を通してどのような体系で使用すべきかについて行なわれた試験例は数少ない。今後の本病防除対策を考える時、圃場環境を主とした発生条件の改善に期待したいが、むしろ施設環境は省燃料指向が強まる中で多湿化する傾向にあり、どうしても薬剤に依存せざるをえない状態におかれている。そこで、トマト栽培期間を通じた防除体系を明らかにする手始めとして、水和剤とグレン剤による散布体系について試験した。今回の試験では同一条件の無処理区を設置できなかったため、厳密な意味での防除効果は明らかでないが、同一時期に防除体系の異なる現地圃場で灰色かび病が多発した例も見られているので、無散布状態に比べればいずれの区も顕著な防除効果があったものと考えられる。このことは地中熱交換暖房方式の水和剤慣行区に、かなり多くの茎葉部病斑が見られたことから推定できる。今後とも、他の病害も考慮した薬剤の種類と処理方法の組合せによる多くの体系について詳細に検討する必要がある。特に、薬剤耐性菌との関係では、前述のジカルボキシイミド系剤に対する耐性菌が'81年春に神奈川県内

第9表 トマト灰色かび病に登録のある主要な薬剤とその使用基準(1981年7月現在)

薬 剤 名	剤 型	使用時期	使用回数
チオファネートメチル	水和剤	前 日	制限なし
〃	粉 剤	前 日	制限なし
ベ ノ ミ ル	水和剤	前 日	5 回
ポリオキシシンB	水和剤	前 日	4
T P N	水和剤	露地14日前	4
		施設14 〃	2
ジクロフルアニド (スルフェン酸系)	水和剤	露地 3 〃	10
		施設30 〃	10
〃	くん煙剤	前 日	制限なし
イプロジオン	水和剤	前 日	4
ピンクロゾリン	水和剤	前 日	5
プロシミドン	水和剤	3日前	3
〃	くん煙剤	3 〃	3
〃	粉 剤	3 〃	3
マ ン ゼ ブ	水和剤	14 〃	5
キ ャ プ タ ン	くん煙剤	前 日	制限なし
キ ャ プ タ ン ポリオキシシンB	水和剤	前 日	5

でも見出し出されており*、近い将来栽培現場において薬効低下を起す危険性も考えられるので、現在、防除効果の高い薬剤といえども連続散布を避け、作用性の異なる数種の薬剤と組合せた体系で使用することが望ましい。さらに、同系統の薬剤間では相互に耐性を示すことになるので、安全使用基準の範囲内といえども同系統の薬剤を連続して、あるいは多回数使用することは薬効の低下を早める危険性があるので、十分な配慮が必要である。

V 摘 要

トマト灰色かび病のベンツイミダゾール系剤耐性菌に対する各種殺菌剤の防除効果を培地上における生育抑制と圃場における発病阻止力から調査した。

(1) 培地上における生育抑制はベノミル、チオファネートメチル剤と無機銅剤ではほとんど見られず、TPNとキャプタホル剤では幾分見られた。一方、ジクロランとオキシシン銅剤ではかなり、プロシミドン剤とピンクロゾリン剤では強く見られた。

(2) 同一薬剤の連続散布による発病阻止力はベノミル、チオファネートメチルとポリオキシシンB剤では低か

った。それに対して、ベノミル、チオファネートメチルまたはポリオキシシンB剤にキャプタン剤を混合すると高まった。ジクロフルアニド剤、ジカルボキシイミド系剤(プロシミドン、イプロジオンおよびピンクロゾリン)は高い効果を示した。なお、ベノミルとチオファネートメチル剤散布区に発生した病果は、全て両剤耐性菌によるものであった。

(3) イプロジオン剤を主体とした水和剤を体系的散布およびジクロフルアニド剤を主としたグレン剤を定期的に処理したところ、灰色かび病の発生を極めて少なくする可能性が得られた。

引用ならびに参考文献

1. BOLLEN, G. C. and SCHOLTEN, G. (1971). Acquired resistance to benomyl and some other systemic fungicides in a strain of *Botrytis cinerea* in cyclamen Neth. J. Pl. Path. 77: 83-90.
2. 廣田耕作・加藤喜重郎 (1977). ベノミル剤に対する *Botrytis cinerea* 菌の耐性獲得とそのそう失について 愛知農総試研報 B9: 48-53.
3. 飯田 格 (1975). 我が国における薬剤耐性植物病原菌の発生の実態 植物防疫 29: 163-166.
4. 加藤喜重郎・廣田耕作 (1979). 促成栽培ナス主産地における灰色かび病のベンツイミダゾール系薬剤に対する耐性菌の発生と分布について 愛知農総試研報 11: 110-117.
5. LEROUX, P., FRIZ, R. and GREDT, M. (1977). Mechanism of antifungal Action of Promidione, Vinclozolin and Dicloran on *Botrytis cinerea* Pers. Phytopath. Z. 90: 152-163.
6. 松尾綾男・合田 薫・入江和己・塩飽邦子・山田憲一 (1978). 兵庫県におけるチオファネートメチル耐性 *Botrytis* 属菌の発生 兵庫農総セ研報 27: 39-42.
7. MORGAN, W. M. (1978). Control of *Botrytis cinerea* on glasshouse tomato by high volume sprays Ann. appl. Biol. 91: 337-344.
8. 野中福次・田中欽二 (1978). 灰色かび病菌の thiophanate-methyl 剤耐性について 佐賀大農い報 44: 79-85.
9. POLACH, F. J. and MOLIN, W. T. (1975). Benzimidazole Resistant Mutant Derived from a Single Ascospore culture of *Botryotinia fuckeliana* Phytopathology 65: 902-904.

*村越, 細矢, '81年7月, 日本植物病理学会夏季関東部会で発表した。

10. 竹内妙子・長井雄治(1979). 野菜灰色かび病菌の薬剤耐性菌に関する研究 第1報 千葉県における発生と薬剤の効果 千葉農試研報 20:71-78.
11. 手塚信夫・木曾 皓(1975). 福岡県における *Botrytis* 属菌のチオファネートメチル耐性菌株の出現 九州病虫研会報 21:76-77.
12. 手塚信夫・西 泰道・渡辺康正(1980). 灰色かび病菌プロサイミドン耐性変異株の in vitro 淘汰 日植病報 46:26-33.
13. 山本 盤(1975). ペノミル耐性灰色かび病菌の野菜における発生と対策 植物防疫 29:194-196.
14. 山本 盤・斉藤正(1977). 野菜類におけるペノミル耐性灰色かび病菌の発生とその対策 高知農林研報 9:37-46.

Summary

Effect of some fungicides to the tolerant of tomato grey mould (*Botrytis cinerea* Pers. ex. Fr.) to benzimidazole fungicides was examined in reference to growth inhibition on media and disease control on the plants.

No effect of benzimidazoles (Benomyl and thiophanate methyl) and inorganic copper fungicides were proved for the inhibition of the tolerant on PDA medium, but TPN and captafol had slightly effective. Procymidone and vinclozolin were highly effective to the inhibition of tolerant.

The benzimidazoles and polyoxin B were slightly

effective to control the disease caused by the fungi. Mixture to captan and benzimidazoles or polyoxin B were effective in some extent to control the disease, dichlofluanid and dicarboxyimide fungicides (Procymidone, vinclozolin and iprodione) were highly effective. Almost all the fungi obtained from the plants which were successively exposed to the benzimidazoles were tolerant to the fungicides.

Rotational spraying of iprodione or steam fogging of dichlofluanid were highly effective to the control of tomato grey mould.