

## ジエトフェンカルブ剤とベノミル剤に耐性を示す 灰色かび病菌の発生

尾松 直志・和泉 勝一(鹿児島県農業試験場)

**Occurrence of *Botrytis cinerea* resistant to diethofencarb and benomyl fungicides.** Naoshi OMATSU and Shoichi IZUMI (Kagoshima Agricultural Experiment Station, Kagoshima 891-01)

灰色かび病のベンズイミダゾール系薬剤耐性菌は全国的に発生し、鹿児島県においてもほとんどの果菜類で高率に発生して防除上大きな問題になっている<sup>1)</sup>。近年、ベンズイミダゾール系薬剤耐性菌に対して負の交差耐性を示すジエトフェンカルブ剤が開発され、本剤混合剤が防除に利用されるようになり高い防除効果が期待できるようになった<sup>1,3,4)</sup>。1991年に本県における灰色かび病薬剤耐性菌発生調査を実施したところ、イチゴ圃場からベノミル剤とジエトフェンカルブ剤の両剤に耐性を示す菌株が分離された。この菌株の培地上での性質と病原性について調査を行ったので報告する。

### 材料及び方法

灰色かび病薬剤耐性菌発生調査は、1991年3月から5月に罹病果を探集し常法に従って実施し、ベノミル100 ppm、ジエトフェンカルブ100 ppm、イプロジョン500 ppmで菌糸が伸長した菌株を耐性菌とみなした。灰色かび病菌の培地上での性質と病原性の調査には、イプロジョン剤には感受性を示すがベノミル剤とジエトフェンカルブ剤の両剤に耐性を示す菌株(RSR菌)と、イチゴ、エンドウから分離したベノミル剤とイプロジョン剤に感受性でジエトフェンカルブ剤に耐性を示す菌株(SSR菌)、ベノミル剤に耐性を示すイプロジョン剤とジエトフェンカルブ剤に感受性を示す菌株(RSS菌)を用いた。なお、これらの菌株はいずれも単菌糸分離を3回繰り返したものをPSA斜面培地に保存して実験に供した。

#### 1) 薬剤感受性の検定

検定にはベンレート水和剤(製品、50%)、ロブラー水和剤(製品、50%)、ジエトフェンカルブ水和剤(製品、25%)を用いて成分量で、0, 1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 2400 ppmに調整したPSA培地平板を検定培地として用いた。PSA培

地上で25°C、4日間前培養した菌糸の先端部分を径4 mmのdiskに切抜き、検定培地に置床し、25°Cで2日間培養して菌糸の生育の有無を調査し、最小生育阻止濃度(MIC)を求めた。

#### 2) 菌糸生育量

PSA平板培地で4日間培養した菌糸の先端を径4 mmのdiskに切抜きPSA平板培地に置床し、5, 10, 15, 20, 25, 27, 30, 33, 35°Cの恒温器でそれぞれ48時間培養後、菌糸の伸長量(菌糸の最大直径-diskの径)を測定した。

#### 3) PSA培地上における分生胞子、菌核の形成

菌糸生育量調査と同様に各温度下で培養し、分生胞子、菌核の形成状況を調査した。

#### 4) 病原性の検定

キュウリ果実を長さ5 cmに切り、PSA培地平板で25°Cで4日間培養した菌糸上に立て、25°C下におき、4日後に果実の病斑長を測定した<sup>5)</sup>。またその後の果実上における分生胞子の形成状況を肉眼で観察した。

### 結 果

1991年3月～5月に、イチゴの6圃場292菌株、エンドウ2圃場74菌株、インゲン4圃場221菌株の灰色かび病菌について、薬剤感受性の検定を行ったところ、イチゴの1圃場から、ベノミル100 ppmとジエトフェンカルブ100 ppmの双方で菌糸が生育する菌株が検出された(第1表)。本菌株(RSR2-16菌株)のベノミルに対する感受性はベノミル耐性菌と同様にMICで1600 ppmを示し、またジエトフェンカルブに対する感受性はベノミル感性菌と同様にMICで2400 ppmを示した(第2表)。このようにRSR2-16菌株はベノミルとジエトフェンカルブの両剤に高度の耐性を有したが、イプロジョンに対しては感受性であった。RSR2-16菌株のPSA培地上における菌糸生育は他菌株と比べいずれの温度段

第1表 鹿児島におけるイチゴ圃場から採取した灰色かび病菌の種類別薬剤耐性菌の出現頻度  
(1991年)

調査 圃場	採取時期	検定 菌株数	薬剤耐性菌種類別菌株数		
			RSS 菌	SSR 菌	RSR 菌
A	3.11	14	4(28.6)	10(71.4)	0
	3.28	20	3(15.0)	17(85.0)	0
	4.16	25	1(4.0)	24(96.5)	0
B	3.11	19	0	19(100)	0
	3.28	21	1(4.8)	19(90.4)	1(4.8)
	4.16	22	0	22(100)	0
	5.13	22	1(4.6)	21(95.4)	0
C	3.11	18	2(11.1)	16(88.9)	0
	3.28	12	0	12(100)	0
	4.16	20	1(10.0)	18(90.0)	0
D	3.11	20	2(10.0)	18(90.0)	0
	3.28	5	0	5(100)	0
	4.16	20	1(5.0)	19(95.0)	0
	5.13	16	1(6.2)	15(93.8)	0
E	3.13	16	2(12.5)	14(87.5)	0
F	3.13	22	1(4.6)	21(95.4)	0

注) RSS 菌: ベノミル剤にのみ耐性を示す菌株

SSR 菌: ジエトフェンカルプ剤にのみ耐性を示す菌株

RSR 菌: ベノミル剤とジエトフェンカルプ剤の両剤に耐性を示す菌株

( ) 内は菌株率

階でも劣り、特に低温側で劣る傾向がみられ、気中菌糸が多かった。また、他菌株はいずれも20°Cに生育のピークがみられたが、RSR2-16 菌株の生育のピークは27°Cで、他菌株に比べ高温性であった(第3表)。

PSA 培地上における培養13日後の胞子形成状況をみると、分生胞子を形成した温度は、イチゴから分離した3菌株は10~20°Cで、エンドウから分離した2菌株は10~27°Cだったが、RSR2-16 菌株は15°Cのみで形成し、分生胞子形成量も少なかった(第4表)。

PSA 培地上における培養13日後までの菌核形成状況をみると、イチゴ、エンドウから分離した他の6菌株は菌核を形成したが RSR2-16 菌株では菌核形成は全く見られなかった(第5表)。

キュウリ果実上の病斑の伸長程度で病原性を検討した結果、RSR2-16 菌株はキュウリ果実に病原性を示したが他菌株と比べ病斑伸長が遅く病原性が弱いとみられた(第1図)。また RSR2-16 菌株の果実上での胞子形成は、他菌株に比べて形成量が少ないことが認められた。

第2表 薬剤耐性の異なる灰色かび病菌のベノミル、イプロジョン、ジエトフェンカルプに対する感受性

菌 株	薬 剂	濃 度 (ppm)											
		0	1	2.5	5	10	25	50	100	200	400	800	1600
RSR2-16	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	I	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	G	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
SSR2-12	B	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	I	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	G	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
RSS3-18	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	I	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	G	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) - : 菌糸の生育が見られなかった菌株

+: 菌糸の生育が見られた菌株

B: ベノミル

I: イプロジョン

G: ジエトフェンカルプ

第3表 温度別菌糸生育量の比較(48時間後)

作 物 名	菌 株	菌 糸 生 育 量 (mm)								
		5	10	15	20	25	27	30	33	35°C
イ	RSR2-16	0	1.0	5.0	13.0	14.0	19.7	3.3	2.3	0
チ	SSR2-12	4.3	16.3	28.3	42.0	39.3	34.7	13.0	13.7	0
ゴ	SSR2-15	1.7	11.0	20.0	34.7	28.0	25.3	6.3	5.0	0
	RSS3-18	2.7	5.3	27.3	40.7	38.0	30.0	11.3	7.0	0.7
エ	SSR2-13	4.0	14.0	24.3	38.3	34.7	31.3	4.0	8.3	0
ンド	RSS2-16	2.0	9.0	21.0	36.0	31.7	29.7	4.0	7.7	0
ウ	RSS2-22	3.0	7.0	13.3	33.7	32.3	29.0	11.0	6.0	0

注) 数値は菌叢の直径から4mm(接種菌の直径)を引いた数値

第4表 PSA 培地上における胞子形成程度 (13日後)

作物名	菌株	胞子形成程度								
		5	10	15	20	25	27	30	33	35°C
イ	RSR2-16	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	SSR2-12	-	+	+	+	-	-	-	-	-
	SSR2-15	-	+	+	+	-	-	-	-	-
	RSS3-18	-	+	+	+	-	-	-	-	-
エンドウ	SSR2-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RSS2-16	-	+	++	++	++	++	-	-	-
	RSS2-22	-	+	+	++	++	++	-	-	-

注) - : 胞子を形成しなかった。

+ : 胞子をわずかに形成した。

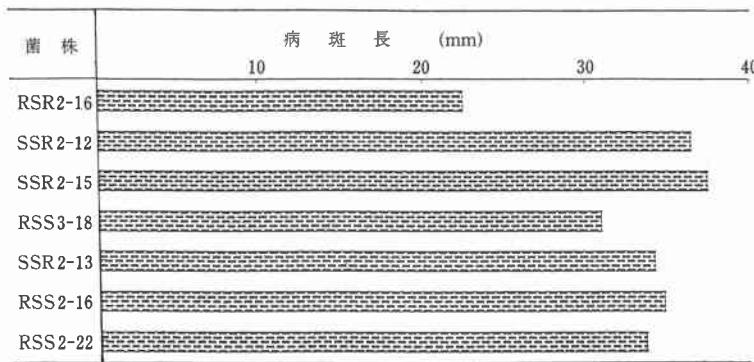
++ : 胞子を形成した。

第5表 PSA 培地上における菌核形成程度 (13日後)

作物名	菌株	菌核形成程度								
		5	10	15	20	25	27	30	33	35°C
イ	RSR2-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SSR2-12	-	+	+	+	+	+	-	-	-
	SSR2-15	-	+	+	+	+	+	-	-	-
	RSS3-18	-	-	+	+	+	+	-	-	-
エンドウ	SSR2-13	-	+	+	+	+	-	-	-	-
	RSS2-16	-	-	+	+	+	-	-	-	-
	RSS2-22	-	+	+	+	+	+	-	-	-

注) - : 菌核を形成しなかった。

+ : 菌核を形成した。



注) 菌糸上に果実を置床 4 日後の病斑長

第1図 キュウリ果実に対する灰色かび病菌の病原性

## 考 察

今回分離されたベンズイミダゾール系薬剤とジエトブエンカルブ剤の両剤に耐性を示す菌株は、野村ら<sup>6</sup>が報告した両剤耐性菌と同じようにジカルボキシミド系薬剤

に感受性を示し、菌糸生育が遅く、病原性が弱い菌株で、しかも胞子形成量が少ないことが認められた。今回はイチゴ、エンドウ、インゲンについて調査をおこなったが、このような菌株はイチゴの1圃場だけから、しかもその圃場においても時期を違えて4回調査を行ったなかで一

時期に1菌株のみ分離されたものであり、このような菌株の存在は極めてまれであると考えられる。このようにことからこの菌株が急激に蔓延して防除上問題になることは少ないと考えられる。しかしこの菌株が分離された圃場は無防除に近い管理をしていたことから、自然界にはRSR菌が存在していることを示唆していると考えられる。またジエトフェンカルブ剤を連用し、ベンズイミダゾール系薬剤とジエトフェンカルブ剤の両剤に耐性を示す菌株が発生し実際に防除上問題になった報告<sup>2)</sup>もある。今後はジエトフェンカルブ剤の使用の増加とともにあって、このような両剤耐性菌が発生、増殖することも考

えられ、薬剤耐性菌の発生動向は十分に注意していく必要がある。

### 引用文献

- 1) 尾松直志・和泉勝一・鳥越博明 (1991) 九病虫研会報 37 : 15-20.
- 2) KATAN, T., ELAD, D. and YUNIS, H. (1989) Plant Path. 38 : 86-92.
- 3) 柳間善幸・三浦猛夫・日高透・川越仁 (1989) 九病虫研会報 35 : 37-40.
- 4) 竹内妙子 (1991) 植物防疫 45 : 113-116.
- 5) 手塚信夫・西泰道・渡辺康正 (1980) 日植病報 46 : 26-33.
- 6) 野村良邦・小林紀彦 (1991) 日植病報 56 : 105.

(1992年6月1日 受領)