

植物防疫基礎講座

植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアル(13)

ナシ黒斑病菌・リンゴ斑点落葉病菌

鳥取県園芸試験場	わた 渡 あき 浅 いし 石	なべ 辺 り 利 井	ひろ 博 まさ 正 ひで 英	ゆき 幸 よし 義 お 夫
秋田県果樹試験場				
農林水産省果樹試験場				

—— ナシ黒斑病菌（ポリオキシシン剤、イプロジオン剤） ——

はじめに

現在、ナシ黒斑病の防除薬剤の中には耐性菌問題を生じている薬剤が二つある。それは、ポリオキシシン剤とイプロジオン剤である。

ポリオキシシンに対する耐性菌は、1971年に鳥取県米子市で初めて認められ、当年の“二十世紀”ナシに黒斑病が異常発生した地域も出現することとなり、初めて耐性菌発生の怖さを知ったと記されている（西村ら、1972）。

ポリオキシシン耐性のナシ黒斑病菌が確認されてから10年後の1981年に、新たな黒斑病防除薬剤としてイプロジオン剤が実用化された。1986年には、ナシ黒斑病菌と近縁のリンゴ斑点落葉病菌でイプロジオン剤に対する耐性菌が認められ（鈴木・瀬川、1982；浅利・高橋、1986）、ナシの黒斑病菌でも1992年に耐性菌の発生が確認された（渡辺、1992）。

ここでは、ナシ黒斑病菌のポリオキシシンとイプロジオン剤に対する感受性（耐性）検定について、説明を行ってみる。すでに、ポリオキシシン剤に対する検定法は、桜井ら（1976）、甲元ら（1977）及び宇田川（1978）などの報告がある。

1 菌の分離方法

ナシ黒斑病菌は、1～2年間試験管内の培地で保存しただけで、病原性、薬剤感受性などの性質が大きく変化することがある。そこで、病菌分離した直後に形成させた新鮮な分生胞子を供試して、薬剤感受性の検定を行うことにする。

Methods for Monitoring Fungicide Resistance——Black spot of Japanese pear (*Alternaria alternata* Japanese pear pathotype) By Hiroyuki WATANABE, *Alternaria blotch of Apple* (*Alternaria alternata* apple pathotype=*A. mali*). By Masayoshi ASARI and Hideo ISHII

(1) 対象の病斑を決める：調査対象となる発病部位をまず決定しておく。例えば、薬剤に対する感受性低下が、果実発病または葉の発病のいずれの問題なのかをできれば明らかにして、材料の採集を行う。

(2) 分離用培地：菌の分離は盛夏季に行うことが多いため、細菌の混入を少しでも防ぐためにシュクロース加用、乾杏寒天培地（乾杏 25 g, シュクロース 30 g, 寒天 20 g, 蒸留水で 1 l とし、pH を 4.5～5.0 に調整）を使用する。

(3) 病菌分離の手順（図-1）：葉、果実の病斑部分と健全部分の境界部から、5 mm 角の切片を取る。分離用切片に付着している雑菌を殺菌するため、昇汞・アルコール（HgCl₂ 1 g, NaCl 5 g, 蒸留水 200 cc, エチル・アルコール 800 cc）に 30～60 秒間浸漬する。次いで、これを直ちに殺菌水で十分に洗い、余分な昇汞・アルコールを洗い落とした後、殺菌水で洗って分離用培地に置床する。

(4) 供試菌の胞子形成と病原性の確認：分生胞子の形成を促進させるため、培地に分離切片を置床したシャーレに BLB 照射を行う。25°C、4～5 日後になると、分離切片から菌糸が伸長し、コロニーの表層には多量の分生胞子が形成されてくる。

分生胞子で薬剤感受性の検定を行う前に、形成された分生胞子の病原性を必ず確認しておく。黒斑病に罹病性の“二十世紀”と抵抗性の“幸水”の切り取った幼葉に分生胞子を綿棒で塗抹接種し、“二十世紀”に病斑形成を示す菌株を、黒斑病菌とする。

2 耐性菌の検定方法と判定基準

分生胞子の発芽状況からポリオキシシン剤、イプロジオン剤の最小生育阻止濃度（MIC）を求め、菌株の MIC 値から耐性菌と感受性菌を判定する。

(1) 検定用培地の調製：3% 寒天培地または V-8 ジュース寒天培地（V-8 ジュース 10 ml, KH₂PO₄ 0.5 g, L-アスパラギン 0.5 g, シュクロース 10 g, 蒸留水 1 l）のいずれかを検定用培地とする。

検定用培地に加用するポリオキシシン、イプロジオンは

市販されている薬剤を使用する。なお、オートクレープで滅菌することによって薬剤が変性し、特に、イプロジオンでその傾向が強い。このため、培地の滅菌後に薬剤を加用し、直ちにシャーレに分注する。実際には、溶けた培地を 50°C の温湯に保ち、温度が 50°C 前後で安定したときに、薬剤を加用する。

検定培地中のポリオキシシン剤は有効成分で 0, 2, 20, 200 ppm の 4 濃度を設定して、検定を行っている。

イプロジオン剤については、0, 3.9, 7.8, 15.6, 31.3, 62.5, 125, 250, 500 ppm の 9 濃度を設定し、MIC 値による菌株分布調査を行っている。これまでの調査で、耐性菌と感受性菌の境界値を 100 ppm としている。鳥取県では、0, 5, 50, 100 ppm の 4 濃度で簡易検定を行っている。

(2) 検定の手順

図-1 に示すように、BLB 照射下に置かれた分離菌株

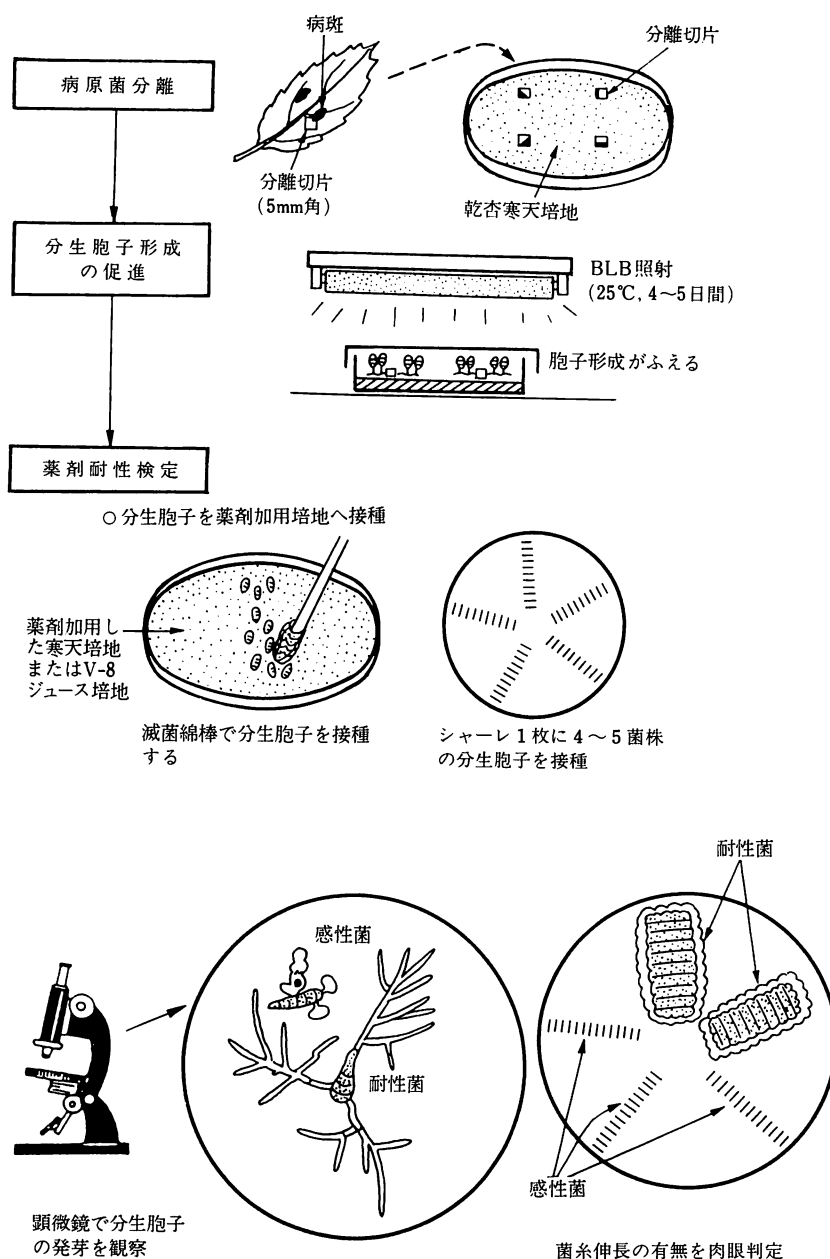


図-1 ナシ黒斑病菌の薬剤耐性の検定手順

のコロニーは、25℃、4～5日後には多量の分生胞子を形成しているので、これを薬剤を加用した検定培地に塗抹接種する。その際、市販されている滅菌済みの綿棒を使用する。綿棒は菌株ごとに交換する。なお、1枚の検定用シャーレに、4～5菌株の分生胞子を接種することができる。

(3) 判定基準

各菌株の分生胞子発芽による MIC 値の判定は図-1 を参考に、25℃、1～2 日後に顕微鏡下（10×10 倍）で行い、さらに参考として 25℃、4～5 日後に継続して菌糸伸長の有無を肉眼調査する。しかし、ポリオキシシン、イプロジオン剤に対する感受性の検定に関しては、1～2 日後の発芽管の異常発芽または不発芽をそれぞれ MIC 値判定の主要な基準としている。培養 1～2 日にわずかな割合で正常発芽した分生胞子が、おう盛な菌糸生育を示すことがあるので、4～5 日後の菌糸伸長の調査では、判定を誤ることがある。

ポリオキシシン剤への耐性程度の基準は宇田川（1978）に従って、次のように設定している。高度耐性菌はポリオキシシン剤 200 ppm 含有培地上で、分生胞子が正常発芽し、菌糸伸長しているもの。中等度耐性菌は、200 ppm では分生胞子は異常発芽し、菌糸伸長は認められないが、2、20 ppm では正常発芽し菌糸伸長している菌株である。感受性菌は 2 ppm の培地で分生胞子が異常発芽をし、菌糸伸長の認められない菌株である。

イプロジオン剤の耐性菌検定の基準は渡辺（1992）に従い、次のとおりである。耐性菌は 100 ppm 以上のイプロジオン含有培地で分生胞子が正常発芽し、菌糸伸長の認められる菌株である。感受性菌は、100 ppm では分生胞子が異常発芽し菌糸伸長がなく、3.9～62.5 ppm の範囲では正常発芽し、菌糸伸長ができる菌株である。

3 その他

耐性菌の検定結果を薬剤防除の現地指導に役立てるには、圃場における耐性菌の占有割合と薬剤の防除効果の低下との関係をどう判断するかが問題となる。さらに、当該農薬を使用中止するかどうかの判断は、室内の耐性菌検定の結果と圃場での防除効果の実態とをよく見極める必要がある。

ポリオキシシン剤の耐性菌検定結果の一例を表-1 に示したが、この場合、中等度及び高度耐性菌を合わせて、実に 90% 以上の耐性菌比率となっている。このため、ポリオキシシン剤の単用散布では全く効果が上がらない試験例があり、このためポリオキシシン剤に有機銅を混用散布することで、トップクラスの防除効果が得られている。実際にも、年間 18 回散布のナシ病害防除暦の中で、ポリ

表-1 鳥取県内におけるポリオキシシン耐性ナシ黒斑病菌の分布 (1989 年)

地区	調査園数	供試菌株数	感受性の程度別菌株数		
			感性菌	中等度耐性菌	高度耐性菌
東部	4	32	4	9	19
中部	7	58	3	8	47
西部	5	29	2	8	19
合計	16	119	9	25	85
割合		100%	7.6%	21.0%	71.4%

オキシシンと有機銅の混用散布を 2～3 回行っている。

イプロジオン剤については、実用化されてから 10 年以上経過したが、当初から耐性菌発達が予想され、年間の使用回数も鳥取県では最低の 1 回としていた。しかし、年次が進むうちに、耐性菌が各園、各地で見いだされるようになり、現在では鳥取県内で約 10% の耐性菌株率となっている。また、園によってはイプロジオン耐性菌株率が 50% をこえる例もみられるようになっており、イプロジオン剤の単用散布の是非が問題となってきた。1994 年のナシ病害虫防除暦では、イプロジオン剤もポリオキシシン剤と同様に、有機銅またはジラム・チウラム剤との混合散布を行い、防除効果の低下を食い止めようとしている。

引用文献

- 1) 浅利正義・高橋俊作 (1986)：日植病報 52(3)：516 (講要)。
- 2) 甲元啓介ら (1977)：日植病報 43(3)：359。
- 3) 西村正暘ら (1972)：植物防疫 26(4)：157～159。
- 4) 桜井 寿ら (1976)：日植病報 42(3)：372 (講要)。
- 5) 鈴木宣建・瀬川一衛 (1982)：同上 48(1)：99 (講要)。
- 6) 宇田川英夫 (1978)：近畿中国農研 55：41～44。
- 7) 渡辺博幸 (1992)：日植病報 58(4)：609 (講要)。

(渡辺 博幸)

—— リンゴ斑点落葉病菌(ポリオキシシン剤、イプロジオン剤) ——

はじめに

現在我が国では、リンゴ斑点落葉病に対して多くの登録薬剤があるが、その中でもポリオキシシン剤及びイプロジオン剤は卓越した防除効果を有する薬剤として使用されている。

ポリオキシシン剤は 1968 年以降普及し、きわめて高い防除効果を発揮したが、1972 年に山形県内で耐性菌の出現が確認され (大沼ら、1973)、その後全国的にポリオキシシン剤耐性菌の出現及びそれによる同薬剤の防除効果の低

下が報告された。

イプロジオン剤は主として、ポリオキシン剤耐性菌密度の高い園で使用されている。鈴木・瀬川 (1982) は圃場で試験的に本剤を連続散布し、耐性菌の出現の可能性を示したが、その後現地の一般圃場でも出現が確認された (浅利ら, 1986)。

リング斑点落葉病は、夏季の主要病害の中で最も発生が多く、防除対象の主体をなす病害である。防除は、予

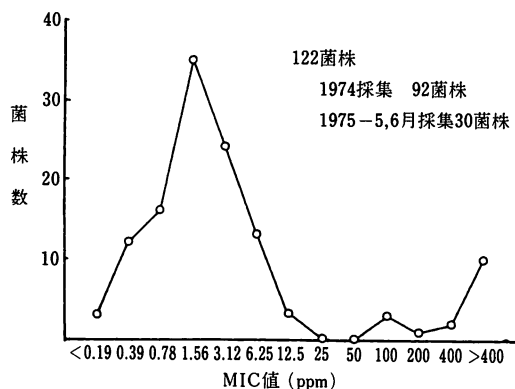


図-1 葉上病斑から分離した *Alternaria* 菌のポリオキシン剤感受性 (鈴木ら, 1985)

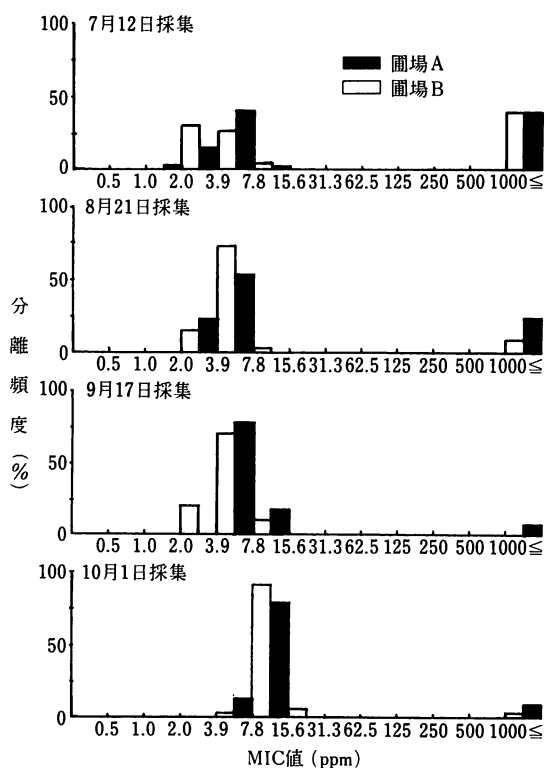


図-2 イプロジオン剤耐性の検定結果 (1985年)

防的な定期散布が基本であるが、多発条件下ではポリオキシン、またはイプロジオン剤の併用が不可欠である。そのため、両剤に対する耐性菌の出現状況を調査することは、防除薬剤を選択する上で重要である。ここでは、筆者が行っている両剤に対する感受性の検定法を紹介したい。

1 菌の分離方法

リング斑点落葉病菌は、葉、果実、枝に病斑を形成するが、葉からの分離が一般的である。病葉は、調査対象園全体から目的に応じた枚数を採集し、一葉から一病斑を分離に供する。通常直径数 mm の病斑はその部分を切り取るが、大型病斑はその一部の 3~4 mm 四方の葉片を切り取り、70% アルコールに数秒浸漬した後、直ちに 2% 次亜塩素酸ナトリウム液で 2~3 分間表面殺菌する。その後殺菌蒸留水で十分に洗浄し、組織片を滅菌シャーレに取り上げ、風乾後分離用培地に置床する。分離用培地としては、ストレプトマイシン硫酸塩 100 ppm 加用 PSA 培地を用いる。培養は、25°C で 3~4 日間行い、伸長した菌糸の一部を PSA 培地へ移植して培養後、検定に供する。この組織分離法は、厳密な試験研究には適さないが、多くの地点から採集した多数の菌株を検定する場合は、労力が軽減される。厳密な試験を必要とする場合は、菌の組織分離後形成させた分生孢子を単孢子分離する。

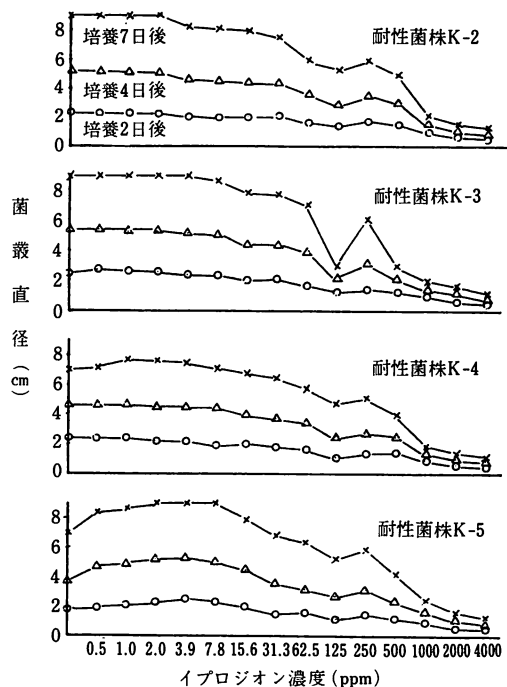


図-3 イプロジオン剤耐性菌の生育特性

2 検定方法

(1) 分離菌の前培養：PSA 培地で 25℃、暗黒下で 3 日間培養する。検定用培地の供試濃度数が多く、1 菌株当たりの菌叢ディスク数を多く必要とする場合は、5～7 日間培養する。培養後、形成された菌叢の周縁部から径 5 mm のコルクボーラでディスクを抜き取り、菌叢面が下になるように反転して検定用培地に置床する。

(2) 検定用培地の調整：PSA 培地に市販のポリオキシン 10% 水和剤及びイプロジオン 50% 水和剤を加える。ポリオキシン剤耐性の検定には有効成分で 0.39, 0.78, 1.56, 3.12, 6.25, 12.5, 25, 50, 100, 200, 400 ppm になるように薬剤を添加し、培地と十分かくはん後直ちにシャーレに流し込む。イプロジオン剤耐性の検定には有効成分で 0.5, 1.0, 2.0, 3.9, 7.8, 15.6, 31.3, 62.5, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 ppm に

なるように添加する。なお、薬剤はあらかじめ殺菌蒸留水に懸濁し、所定の濃度になるように加える。

薬剤の供試濃度は、それぞれ以上のように細分化することが望ましいが、広い範囲の調査地点から採集された多数の菌株を対象に、耐性菌の出現動向をおおまかに調査する場合などには、供試濃度数を減らすことも可能である。その場合、ポリオキシン剤は有効成分で 10, 100, 400 ppm とし、イプロジオン剤は有効成分で 100 ppm とする。

(3) 検定用培地での培養と判定：供試菌株の菌叢ディスクを検定用培地に置床後、25℃、暗黒下で 2 日間培養し、菌糸伸長の有無を判別する。

ポリオキシン感受性値の頻度分布曲線は、図 - 1 のとおり、1.56 ppm を頂点とする MIC 値 12.5 ppm 以下のグループと MIC 値 100 ppm 以上のグループに大別され、MIC 値 50～100 ppm 以上の菌株が耐性菌と考えられる（鈴木ら、1985）。

薬剤の供試濃度数を減らした場合は、MIC 値 100 ppm 以上の菌株をポリオキシン剤耐性菌とするが、MIC 値 25 ppm 以下を感受性菌、50～200 ppm を中等度耐性菌、400 ppm 以上を高度耐性菌とする基準もある（林、1985）。

イプロジオン剤感受性値の頻度分布は、図 - 2 のとおり 2 峰性を示し、第 1 のピークは MIC 値 2.0～15.6ppm、第 2 のピークは MIC 値 1000 ppm 以上で 4000ppm でも生育が認められる。また、耐性菌では図 - 3 のように 125 ppm 付近でポリモーダル生育が観察される（浅利・高橋、1988）。しかし、この生育現象は耐性菌の判別上支障とならないので、感受性菌と耐性菌の判別境界濃度を 100 ppm に設定するのが実用的である。

なお、調査地点の違いなどによって頻度分布のパターンが変わり、これによって耐性菌の判定基準も変わる可能性があるのので、供試薬剤の感受性のベースラインデータをもとに判別するのが望ましい。

3 検定結果と防除効果

リンゴ斑点落葉病菌について、ポリオキシン及びイプロジオン剤耐性の検定を行った結果を表 - 1 に示した。ポリオキシンの MIC 値が 100 ppm 以上を示す菌株（耐性菌）は、ほぼ全調査場所から検出され、

表 - 1 斑点落葉病菌の薬剤耐性検定 (1992 年)

調査場所 No.	採取 月日	供試 菌株数	ポリオキシンの MIC 値 (ppm)					イプロジオンの MIC 値 (ppm)
			0	<< 10	<< 100	<< 400	<	
1	8/ 6	37	70.3	18.9	10.8	0	%	0 %
2	10/29	55	20.0	74.5	5.5	0		0
3	10/29	52	25.0	55.8	17.3	1.9		0
4	10/29	46	23.9	41.3	30.4	4.3		0
5	8/ 6	34	14.7	64.7	17.6	2.9		0
6	10/29	40	50.0	27.5	10.0	12.5		0
7	10/29	68	13.2	51.5	32.4	2.9		0
8	10/29	52	23.1	57.7	17.3	1.9		0
9	10/ 5	57	17.5	68.4	14.0	0		0
10	10/29	42	40.5	52.4	7.1	0		0
11	10/ 5	23	4.3	34.8	52.2	8.7		0
12	7/22	5	20.0	40.0	40.0	0		0
13	7/22	25	28.0	48.0	20.0	4.0		0
14	7/22	9	22.2	66.7	11.1	0		0
15	10/ 5	43	30.2	67.4	2.3	0		0
16	7/22	32	15.6	46.9	31.3	6.3		0
17	10/ 5	35	48.6	37.1	8.6	5.7		0
18	7/22	25	24.0	60.0	16.0	0		0
19	8/ 6	36	0	47.2	44.4	8.3		0
20	10/ 5	44	2.3	6.8	6.8	84.1		2.3
21	10/ 5	22	18.2	50.0	13.6	18.2		0
22	11/ 6	63	50.8	28.6	19.0	1.6		1.6
23	11/ 6	56	33.9	57.1	7.1	1.8		0
24	11/ 6	31	35.5	64.5	0	0		0
25	8/ 6	36	47.2	50.0	2.8	0		0
26	8/ 6	44	52.3	38.6	2.3	6.8		2.3
27	8/ 3	29	6.9	44.8	37.9	10.3		0
28	8/ 3	23	0	26.1	39.1	34.8		0
29	8/ 6	58	17.2	65.5	17.2	0		0
30	8/ 6	38	50.0	39.5	10.5	0		0
31	7/22	45	44.4	44.4	8.9	2.2		2.2

MIC 値 400ppm 以上の菌株の占める割合が 84.1% という園地も存在した。広間・尾沢 (1980) は、防除の良否、栽培法、気象条件など他の要因が複雑に関与し、本病の発生とポリオキシシン剤耐性菌率との間には一定の関係が認められないとした。しかし、ポリオキシシン剤による防除の増強効果と耐性菌率について検討した結果、耐性菌低密度園 (20% 以下) では増強効果が低下する例は認められなかった (日植防, 1984)。したがって、耐性菌率 20% を判断基準とすると、31 調査園中 14 か所でポリオキシシン剤の使用が不可となる。イプロジオン剤耐性菌は、31 調査園中 4 か所で認められたが、いずれも耐性菌率が低く、イプロジオン剤の使用は可能と考えられる。したがって、ポリオキシシン剤の効果が期待できない園では、イプロジオン剤を使用するが、耐性菌出現回避のため年 1 回程度の使用にとどめ、本病の発生急増期に基幹防除剤 (保護剤) に加用して散布することが重要である。

引用文献

- 1) 浅利正義・高橋俊作 (1986) : 日植病報 52(3) : 516 (講要)。
- 2) ——— (1988) : 秋田果試研報 19 : 13~24。
- 3) 林 重昭 (1985) : 農及園 60(9) : 77~81。

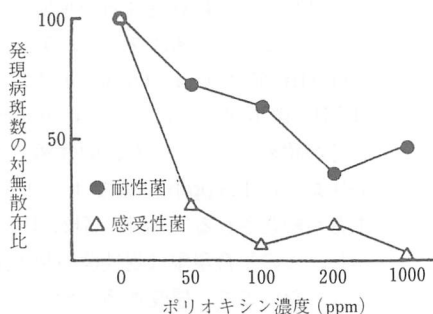


図-4 ポリオキシシン AL 水和剤の防除効果 (鈴木ら, 1985)

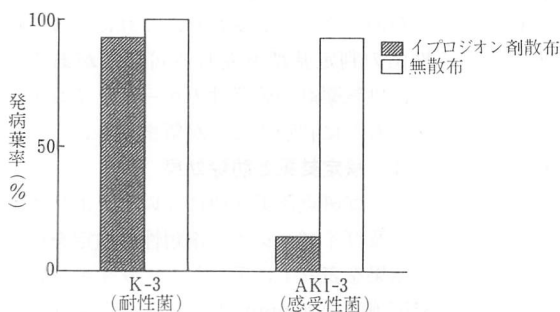


図-5 イプロジオン剤の防除効果 (接種試験)

- 4) 広間勝巳・尾沢 賢 (1980) : 関東東山病虫研報 27 : 85~87。
- 5) 日本植物防疫協会 (1984) : ポリオキシシン AL 剤特別委託試験成績 : 1~86。
- 6) 大沼幸男ら (1973) : 北日本病虫研報 24 : 70。
- 7) 鈴木宣建・瀬川一衛 (1982) : 日植病報 48(1) : 99 (講要)。
- 8) ———ら (1985) : 青森りんご試報 22 : 65~107。

(浅利正義)

——リンゴ斑点落葉病菌(キャプタン剤)——

はじめに

キャプタンはリンゴ斑点落葉病その他の防除薬剤として古くから使用され、今日に至っている。キャプタンはジクロフルアニド剤や、かつて登録があったダイホルタン (カプタホル) 剤などとともにポリハロアルキルチオ殺菌剤に属し、非選択的な多作用点阻害剤とみなされている。このため、キャプタンは一般には、菌の耐性発達のリスクが小さい薬剤と考えられている。

しかし、1980 年代の半ばごろ、青森県においてリンゴ斑点落葉病に対するキャプタン剤の防除効果の低下が認められた (長内ら, 1987)。病原菌 (*Alternaria alternata* apple pathotype = *A. mali*) を分離後、分生胞子をキャプタン添加培地に接種して菌の生育を観察した結果、キャプタン感受性の低い菌株が一般防除園から多数検出され、耐性菌によって薬剤の効力不足が生じたとの疑いがもたれた。その一方で、本菌のキャプタン感受性の検定方法について再検討の必要性が指摘され (長内ら, 1988)、また、リンゴ苗木や切離葉への菌の接種試験によって、キャプタン感受性の低下を確認することができなかった (長内ら, 未発表)。このため、圃場におけるキャプタン剤の効力低下の原因は今なお定かではない。

したがって本稿では、キャプタン感受性の検定法等について簡単に述べるにとどめる。

1 検定方法

(1) 分離菌の前培養 : PDA または PSA 平板培地で 25°C、暗黒下で 5 日間培養後、形成された菌叢の周縁部から径 4mm のディスクを取り、菌叢面を下にして検定用培地に移植する。

(2) 検定用培地の調製 : ポリオキシシン剤の力価試験用培地 (ショ糖 10g, L-アスパラギン 0.5g, リン酸二水素カリウム 0.5g, ガーゼで汚過した V-8 ジュース 10ml に蒸留水を加えて全量を 1l とし、さらに寒天粉末 10g を加える) を殺菌後、市販のキャプタン水和剤 (有効成分 80%) を加えてよく混ぜ、シャーレに分注、固化させる。キャプタンはあらかじめ殺菌蒸留水に懸濁し、

有効成分が0, 0.19, 0.39, 0.78, 1.56, 3.12, 6.25, 12.5, 25, 50, 100, 200, 400, 800 $\mu\text{g}/\text{ml}$ となるように2倍段階希釈法によって培地に添加する。

(3) 検定用培養と判定: 供試菌株の菌叢ディスクを検定用培地へ移植後, 25°C, 暗黒下で2~4日間培養して形成された菌叢の直径を測定する。また, その値に基づいてキャプタンの供試菌株に対する EC_{50} (50% 生育阻止濃度) を算出する。

1988年にキャプタン剤の防除効果の低下が認められた青森県りんご試験場内の圃場と, 数年間キャプタン剤を使用していない青森県西津軽郡鮎川町の圃場から単孢子分離した菌について, キャプタンの EC_{50} を求めた。その結果, EC_{50} 値は6.9~313.9 $\mu\text{g}/\text{ml}$ と菌株によって大きく異なったが, 菌のキャプタン感受性の分布に圃場間で違いはみられなかった(長内・石井, 未発表)。なお, 各菌株の菌糸生育に対するキャプタンの MIC (最小生育阻止濃度) は400~800 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の値を示した。このことから, リンゴ斑点落葉病菌の培地上での菌糸生育に対してキャプタンの阻害作用が本来弱いことがうかがわれた。

2 薬剤の防除効果との関連

キャプタン剤の効力低下がみられた圃場から分離された菌株(培地上の菌糸生育に対するキャプタンの EC_{50} , 105.6 $\mu\text{g}/\text{ml}$) ほか数菌株を, 乾アンズ寒天平板培地で25°C, BLB照射下で2週間培養し, 得られた分生孢子の懸濁液を, あらかじめキャプタン剤を有効成分で0.500または1,000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ となるように散布したリンゴの葉に接種, 25°Cの湿室に保った。2~3日後, 葉における病斑面積率を求め, これからキャプタン剤の防除価を計算したところ, 薬剤処理区ではいずれの菌株に対してもおおむね90以上の十分な値が得られた(長内ら, 未発表)。

なお, キャプタンは菌糸生育よりも孢子発芽を抑える作用のほうが強いが(BARAK and EDGINGTON, 1984), スライドグラス上の孢子発芽試験でキャプタン感受性が異なる

菌株をリンゴの葉に接種した試験においても, キャプタン剤には高い防除価が認められた(長内ら, 未発表)。

3 残された問題点

一連の試験から, リンゴ斑点落葉病菌のキャプタン感受性に菌株間で違いのあることが明らかになった。しかし, 現地で報じられたキャプタン剤の効力低下を, 菌の薬剤感受性の頻度分布の違いによって説明することはできなかった。すなわち, 耐性菌の密度上昇によってキャプタン剤の効果が低下したとするのに十分な証拠は得られなかった。

キャプタン剤の灰色かび病に対する防除効果の低下がかつて海外で報告され(PEPIN and MACPHERSON, 1982), また, 耐性菌によるキャプタンの解毒についても論じられたことがある(BARAK and EDGINGTON, 1984)。その後, キャプタンと同じく多作用点阻害剤に属するジクロフルアニド剤に対する耐性菌の出現と, 薬剤の効力低下が灰色かび病菌で証明されている(MALATHRAKIS, 1989)。

このように考えると, 立証データは不十分であるものの, 圃場で一時的に誘導された耐性が(例えば, 解毒酵素の活性増大等によって), 菌の分離と薬剤無添加培地での培養によって失われる可能性もあながち否定できない(石井, 1994)。したがって, 菌の分離後, なるべく早く薬剤感受性を検定したほうがよさそうである。

引用文献

- 1) 長内昌彦ら (1987): 北日本病虫研報 38: 72~73.
- 2) ———ら (1988): 同上 39: 259 (講要).
- 3) BARAK, E. and L. V. EDGINGTON (1984): Can. J. Plant Pathol. 6: 318~320.
- 4) PEPIN, H. S. and E. A. MACPHERSON (1982): Plant Dis. 66: 404~405.
- 5) BARAK, E. and L. V. EDGINGTON (1984): Pestic. Biochem. Physiol. 21: 412~416.
- 6) MALATHRAKIS, N. E. (1989): Plant Dis. 73: 138~141.
- 7) 石井英夫 (1994): 第11回農薬生物活性研究会シンポジウム資料: 11~24.

(石井英夫)