

## ベンレートによるトマト萎凋病防除<sup>1)</sup>

国 安 克 人 (園芸試験場興津支場)  
 木 谷 清 美 (香川短期大学)  
 大 畑 貫 一 (四国農業試験場)

### はじめに

土壌病害防除に関する研究の一環として、トマト萎凋病の薬剤による防除を永年にわたって調べてきたが完全な防除効果を示した薬剤は認められなかった。トマト萎凋病の発病生態からみて通常の土壌殺菌剤では防除効果はほとんど期待できず、浸透性殺菌剤の出現が待望されていた。

ベンレート(Benomyl)は浸透性殺菌剤(ベンレート普及会, 1970)で本病防除の可能性が期待された。ベンレートは広範な病害に対し実用的防除効果が認められている(芳岡, 1971)が、トマト萎凋病に対しては予想に反して実用的効果についてはまだ明らかでない。

筆者らはベンレートおよびトップジンなど新しい薬剤による本病防除効果を検討したところ、本病防除剤としての可能性を示す結果が得られ、さらに検討中であるが、現在までに得られた結果について報告したい。

### ベンレートのトマト萎凋病防除効果

#### (1) ポット試験

罹病性品種である世界一を供試した。水銀剤で表面殺菌したのち高圧殺菌土壌に播種し、2葉期に殺菌土壌をつめたきょうぎ鉢に移植し温室で育苗した。一方5000分の1ワグネルポットに病土をつめ、さらに振盪培養した萎凋病菌(F32菌株)をポット当り50mlあて灌注した(9月20日)。肥料はポット当たり硫安5g, 過りん酸石灰10g, 塩化カリ2gを基肥として施用した。5葉期に前記無病苗をポット当たり1本あて移植した(9月29日)。各薬剤に対し5ポットを当てた。

ベンレート(1000倍液)およびトップジン(500倍液)は移植直後に1ポット当たり1ℓあて灌注した。HF-20(1000倍液)は移植2日前に施用した。移植後はガラス室においた。

移植1か月後の発病調査結果を第1表に示した。HF-20はきわめて高い防除効果を示し、1株の最下位葉が僅かに黄化したのみであった。ベンレートおよびトップジンも明らかに発病を抑制したが、後期には下位葉の黄化が進み、防除効果はHF-20より劣るようであった。

#### (2) 圃場試験

試験1: 罹病性品種世界一を用い、前記同様種子消毒したのち高圧殺菌土壌に播種し(7月22日)本葉1葉期に殺菌土壌をつめたきょうぎ鉢に移植し、温室内で育苗したのち8月20日本圃

第1表 薬剤のトマト萎凋病防除効果(ポット)

ポット	無処理	HF-20 (1000倍)	ベンレート (1000倍)	トップジン (500倍)
1	+++ <sup>1)</sup>	-	+	+++
2	+++	-	+	+
3	++	±	±	+
4	+++	-	±	++
5	+++	-	++	+

注 1) 下位葉の黄化程度。

1) Control of Fusarium wilt in tomato by Benlate (Benomyl). By Katsuto KUNYASU, Kiyomi KITANI and Kan-ichi OHATA.  
 Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No. 7: 49-53 (1972)

に定植した。1区3m<sup>2</sup>(1×3m)の2連制とし、各区10本あて移植した。

供試薬剤の種類および施用法は第2表に示した。定植時に畦の中央部に植溝を深めに掘り、1区当たり10ℓ灌注し、苗を定植したのち、さらに薬液10ℓを灌注した。

発病および生育調査結果は第3表に示した。ベンレート施用区では発病率が最も低く、高い防除効果がみられ、トップジンを追加施用した場合にはさらに防除効果が高まった。トップジン単用では多少防除効果がみられ、オーソサイド単用では防除効果は劣った。

試験2：供試苗はポット試験に準じて育苗した。病原菌の均一化をはかるため移植約1か月前(4月24日)にふすま培養の萎凋病菌(F32菌株)を一面に散布したのち直ちに耕耘し、5月15日に幅1m、長さ8.2mの畦を立てて1区とし、畦当たり硫酸400g、過りん酸石灰600g、塩化カリ100g、堆肥15kgを基肥として施用した。5月15日に前記苗を1畦当たり15本(株間約50cm)移植した。1区10本2連制とした。

薬剤の処理方法はHF-20およびベンレートは移植前日に植穴に2ℓ灌注した。トップジンは移植後株元に灌水代りに2ℓ灌注し、さらに5月30日と6月13日にそれぞれ2ℓあて灌注した。発病調査は7月15日(発病初期)、7月28日(発病最盛期)と8月4日(採取時)の3回、全株について萎凋枯死株、下葉黄化程度と採取時には根の罹病度をも対象に実施した。

結果は第4表に示したように、本圃試験1の結果と異なりいずれの薬剤も防除効果が得られなかった。

第2表 薬剤の施用法

薬 剤	定 植 前 浸 根	定 植 時 土 壌 施 用	定 植 後 灌 注
ト ッ プ ジ ン	500倍液 16時間	500倍液 20ℓ	500倍液 10ℓ 灌注および茎葉散布 週1回ずつ5回散布
オ ー ソ サ イ ド	〃	〃	〃
ベ ン レ イ ト (1)	〃	〃	施用せず
ベ ン レ イ ト (2)	〃	〃	トップジン500倍液

注1) 各薬剤にはトクエースを0.05%になるように加用。

第3表 薬剤のトマト萎凋病防除効果(本圃)

薬 剤 <sup>1)</sup>	草丈(cm)	発 病 茎 率 (%)				
		10月2日	9月4日	9月11日	9月26日	10月2日
ト ッ プ ジ ン	108	0	40	55	70	70
オ ー ソ サ イ ド	109	10	15	30	50	95
ベ ン レ イ ト (1)	119	10	20	20	20	40
ベ ン レ イ ト (2)	128	10	10	10	10	20
無 処 理	117	5	45	90	100	100

注1) 薬剤の処理方法は第2表の通りである。

第4表 本圃試験結果(7月28日調査)

薬 剤 名	稀 釈 倍 数	萎凋枯死茎率 <sup>1)</sup>
無 処 理	倍	52
H F - 2 0	1000	47
ト ッ プ ジ ン	500	50
ト ッ プ ジ ン + オ ー ソ サ イ ド	500 + 500	54
ベ ン レ イ ト	1000	70
ベ ン レ イ ト + オ ー ソ サ イ ド	1000 + 500	48
ベ ン レ イ ト	2000	37
ベ ン レ イ ト + オ ー ソ サ イ ド	2000 + 500	70

注1) 根の腐敗程度、草丈にも薬剤の効果はみられなかった。

## 萎凋病菌に対する薬剤の抗菌性

### (1) 土壌中の萎凋病菌に対する抗菌性

前記圃場の畦の表土および10cmの深さの部分から土壌を採取した。よく混合したのち1gあてとり、50mlの水に懸濁させ、1mlとってPCNB加用酸性ジャガイモ寒天培地50mlに加え、よく攪拌したのちシャーレー3枚に分注した。28℃に3日間保ったのち生育した菌叢数を調べた。

結果は第5表に示した。いずれの薬剤施用区でも土壌からの *Fusarium* 菌の分離数は無処理区に比べてかなり少なかった。表土に比べて10 cm の深さの土壌からの分離数が多い傾向がみられ、薬剤の浸透性には限界があるように思われた。

### (2) 葉液中における胞子の発芽

各薬剤の500倍液をスライドグラス上に2点滴下し、室温で乾燥したのち、萎凋病菌胞子懸濁液をその上に滴下し、温室としたシャーレ内に入れて28℃に1昼夜保ったのち発芽を調査した。

各区約1800個の分生胞子について発芽率を調査した結果、無処理区24.1%に対し、オーソサイド0、ベンレイト2.1%、トップジン5.2%、で各薬剤とも抗菌力を示したが、オーソサイドの抗菌力が最も大きかった。

### (3) 胞子の薬剤接触時間と発芽

萎凋病菌胞子懸濁液に500倍希釈になるように薬剤を加え、0.5、1、3、5、8時間後にろ紙でろ過しながら蒸留水で薬剤を十分洗い去ったのち、前記と同様に胞子の発芽率を調べた。一方、洗滌した前記胞子の懸濁液をジャガイモ寒天平面上に3点滴下し、菌そうの生育状況を4日目に観察した。

結果は第6表に示した。オーソサイドは抗菌力がきわめて強く、30分の浸漬で完全に発芽を抑制した。また菌そうの生育も完全に抑制された。

第6表 胞子の薬剤浸漬時間とその後の胞子の発芽および菌の生育

薬 剤	発 芽 率 (%)					菌 そ う の 生 育 <sup>2)</sup>				
	0.5 <sup>1)</sup>	1	3	5	8	0.5 <sup>1)</sup>	1	3	5	8
ト ッ プ ジ ン	43.4	13.4	23.0	19.7	5.4	+++	+++	+++	+++	+++
オ ー ソ サ イ ド	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
ベ ン レ イ ト	38.3	32.5	11.5	5.4	1.2	+++	+++	+++	+++	+++
無 処 理	40.3	37.2	41.7	38.4	40.5	+++	+++	+++	+++	+++

注 1) 薬剤浸漬時間。 2) 無処理区の菌そう生育度を+++とした。

ベンレイトおよびトップジンでは、胞子を8時間浸漬した場合でも、無処理に比べて低率ではあったが発芽がみられ、ジャガイモ寒天培地上では両区の胞子は、無処理とほとんど変わらないほどの旺盛な菌そうの生育を示した。したがって、ベンレイトおよびトップジンにおける抗菌力は、殺菌力よりもむしろ静菌力にあずかるところが大きいように推察された。

## 考 察

BIEHN & DIMOND (1970) は室内試験において、菌接種後2~3日のトマトにベンレイトを15.5 ppmの濃度で5~12日間連続して灌注する方法で、70%発病の減少をみたとのべている。国安・栗山(1970)も大型ポットによって、ベンレイトのトマト萎凋病に対する防除効果について試験したが、

第5表 薬剤施用と土壌からの *Fusarium* 菌の分離

薬 剤	土壌深度 (cm)	菌 そ う 数 <sup>1)</sup>	
		<i>Fusarium</i>	その他糸状菌
ト ッ プ ジ ン	0	16	34
	10	22	39
オ ー ソ サ イ ド	0	14	18
	10	16	39
ベ ン レ イ ト (1)	0	19	36
	10	27	29
ベ ン レ イ ト (2)	0	17	42
	10	31	28
無 処 理	0	102	38
	10	68	41

注 1) シャーレ当たり菌そう数。

500倍液に24時間浸根した苗を定植し、直ちにトマト1本当たり1ℓ株元に灌注し、以後2週間おきに2回灌注することで、高い防除効果が得られた。浸根処理し、灌注した場合と、灌注処理のみの場合とでは防除効果に顕著な差異はみとめられず、浸根処理がとくに重要とは考えられなかった。

このように、ポット試験では安定した効果が得られたにもかかわらず、圃場試験においては、試験1では効果が得られたが、試験2では全く効果がみとめられなかった。その原因として考えられる点は、先ず施用薬剤の濃度と試験時期のちがいがあげられる。試験1では薬剤の濃度が500倍、試験時期が9～10月で気温の低下のため発病が減少する時期にあたり、試験2では薬剤濃度は1000～2000倍、試験時期が6～8月で高温のためトマトの生育後期にいたるほど発病が増大する時期にあたるなどの点から、試験1が2に比べて薬剤の効果が現われやすい条件にあったと考えられる。

BIEHN & DIMOND (1970)は、ベンレイト処理トマトの地際部の茎を厚さ7mmの輪切りとし、*Verticillium albo-atrum* か *Penicillium expansum* を均一に混入した馬鈴薯寒天培地を殺菌シャーレに分注した上において、生ずる阻止円によって、植物体内のベンレイトの活性を測定した結果、薬剤の最後の施用から*Verticillium*を試験菌として測定した場合には2週間、*Penicillium*を用いた場合には3週間の残効をみとめたとのべている。この結果からみると、少なくともベンレイトを2週間おきに反復施用する必要性がみとめられる。

土壌中の*Fusarium*菌濃度は、ベンレイト区では無処理に比べれば低下していたが、オーソサイドなどの効果と比較して、ベンレイトの防除効果を土壌中の菌濃度の低減のみへ結びつけることは困難である。一方、各薬剤処理胞子の発芽および菌そうの生育試験結果から、ベンレイトおよびトップジンは、殺菌のよりもむしろ静菌作用が強いように思われた。

以上の事実から、ベンレイトの防除効果は、土壌中の菌濃度をある程度低下させるとともに、トマト体内に吸収され、侵入した菌に対して静菌的に働くことが推察される。BIEHN & DIMOND (1970)もペノミルによる効果の発現は有効濃度のペノミルが植物体内に維持されて菌の進展を阻止することに存在するようであるとのべている。このように植物体内における有効濃度を維持するように施用方法を検討することで、圃場においても実用的防除効果が得られると推定されるが、施用方法および効力発現機作についてさらに検討を要する。

なお、本病の防除対策としては、耐病性品種の育成(長野農試桔梗原分場, 1970; 鈴木ら, 1962; 田坂ら, 1967)によって解決されつつあるが、病原菌のレースの分化(ALEXANDER & TUCKER, 1945; TOKESHI, GALLI & KUROSAWA, 1970; 菅原・鈴木, 1966)など耐病性品種の利用においても問題点が残され、総合防除の観点から薬剤などによる本病防除法確立の必要性もみとめられる。

## 摘 要

- 1 ベンレイトによるトマト萎凋病防除効果について検討した。ポット試験においてはすぐれた効果がみとめられたが、圃場試験においては試験によって効果が異なり一定しなかった。
- 2 ベンレイトは殺菌的效果よりも静菌的效果を示し、土壌中の菌の殺菌より植物体内に吸収された薬剤が、侵入菌に対して静菌的作用を示すことによって防除効果を現わすようである。したがって、有効濃度の薬剤が常にトマトによって吸収されるように薬剤の施用方法を検討することで、圃場においても防除効果が期待される。

## 引用文献

- ALEXANDER, L. J. & C. M. TUCKER(1945) : physiological specialization in the tomato wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. *Jour. Agr. Res.* 70 : 305~313.
- ベンレート普及会(1970) : ベンレート水和剤試験成績集, (昭和45年度).
- BIEHN, W. L. & A. E. DIMOND(1970) : Reduction of tomato *Fusarium* wilt symptoms by Benomyl and correlation with a bioassay of fungitoxicant in Benomyl treated plant. *Plant Disease Reporter*, 54 : 12~14.
- 国安克人・栗山尚志(1970) : トマト萎凋病に対する Benlate の防除効果に関する試験. 昭和44年度園試興津年報(そ菜) : 37~39.
- 長野農試桔梗原分場(1970) : トマトの育種. 昭和45年度春夏作そ菜試験成績書.
- 菅原佑幸・鈴木一平(1966) : そ菜 *Fusarium* 属萎凋病菌の病原性に関する研究. I. 寄生性を異にするトマト萎凋病菌の1変異菌株について. 園試報, B No. 5 : 1~28.
- 鈴木一平・菅原佑幸・戸高重信(1962) : 萎凋病耐病性トマト育成系統ならびにその育種体系について. 園試報, B No. 1 : 57~73.
- 田坂耕一郎・前田速雄・青柳恒夫(1967) : トマトのネコブセンチュウ. 萎凋病抵抗性品種の育成. 昭和40年度東京農試研究年報 : 19.
- TOKESHI, H., F. GALLI & C. KUROSAWA(1970) : A new race of *Fusarium* of tomato in Sao paulo. *An. Esc. Agr. Queiroz*, 23 : 217~227. (*Pl. Breed. Abst.* 40, No. 1932による).
- 芳岡昭夫(1971) : ベンレート水和剤のそ菜病害に対する効果. 農薬, 18 : 25~29.

(1972年3月18日 受領)