

胴枯病菌によるナシ果実腐敗の防除

那須英夫・金谷 元・伊達寛敬・畑本 求

Control of Pear Fruit Rot Caused by *Phomopsis fukushii*

Hideo NASU, Gen KANADANI, Hirotaka DATE and Motomu HATAMOTO

緒 言

1992年における岡山県のナシ栽培面積はわずか150 haであるが、特産物としては、チュウゴクナシのヤーリー、ツーリーおよびニホンナシの愛宕がある。1983年10～11月、これらの果実に発生した果実腐敗はナシ胴枯病菌 (*Phomopsis fukushii*) によって起こること、またセイヨウナシ尻腐病も同じ病原菌によって起こることを明らかにした²⁾。ナシ胴枯病菌の分生子の飛散は3月下旬～8月下旬で、噴出の最盛期は4～5月、主な感染時期は4月上旬～6月上旬であると報告されている⁵⁾。著者らは圃場で幼果に接種試験を行い、発病しなかった成熟果実のていあ部から *Phomopsis* 属菌が高率に分離されることを報告した²⁾。これらのことから、本病菌は果実の花柱部から感染して、成熟期に果実を腐敗させ、袋掛け前までの幼果期が本病の主要な防除時期と考えられた。

そこで、1988～1993年にわたって本病の発芽前や生育期の防除試験³⁾を行うとともに、1991年に本病が多発した要因について、栽培農家からアンケート調査を行ったので、その結果を報告する。

本研究の実施に当たり、ご協力をいただいた岡山県果樹研究会ナシ部会会員の方々に対して、深謝の意を表する。

材料および方法

1. アンケートによるナシ果実腐敗 (胴枯病菌による) の発生実態調査

岡山県果樹研究会ナシ部会会員20名の方から、1990年と1991年のナシ胴枯病菌による果実腐敗 (以下、果実腐敗とする) の発生程度、1991年の開花期から袋掛けまでの殺菌剤の種類及び散布回数、袋掛け時期などについてアンケート調査を行った。

2. ナシ胴枯病に対する枝幹塗布剤の発芽前処理による果実腐敗防除

岡山市富崎のツーリー (約30年生) を供試して、1988年は4月19日に、1989年は3月29日にA圃場では7樹のうち3樹に、B圃場では1/2樹に、いずれの場合も3年生以上の枝幹に塗布剤 (炭酸カルシウムを含むポリマーに無機銅3%を含有: 商品名ホワイトトンドー) 4倍液を洗車ブラシで塗布した。なお、周囲の樹からの病原菌の飛散を防ぐために、A圃場では処理区の隣接樹にも塗布した。そして、1988年は5月17日に、1989年は5月12日に小袋を、両年とも6月中旬に大袋を掛けた。調査は、1988年は11月1日に、1989年は11月2日に収穫した果実および1988年は11月11日に、1989年は11月12日に追熟した果実について、発病 (果実腐敗) の有無を調べた。

3. ナシ胴枯病菌に対する薬剤のスクリーニング

パートレットの腐敗果から分離した2菌株、ツーリーの腐敗果から分離した1菌株およびキウイフルーツから分離した2菌株、モモ、ブドウから分離した各1菌株の計7菌株の *Phomopsis* sp. を供試した。

これらの菌株に対し、38種類の薬剤 (第1表) の菌叢生育阻止効果を検討した。径5mmのコルクボーラーで打ち抜いた供試菌の菌叢先端部を径9cmのペトリ皿内のPSA培地上の中央部に移植し、その周辺に所定濃度の薬液を吸着させた濾紙片 (径4mm) を4枚置き、そのうち2枚は同一薬剤とした。25℃で7日間培養後、菌叢の生育阻止程度を調査した。1区2反復で行った。

4. ナシ果実腐敗に対する薬剤散布の効果

試験2と同じ圃場において、試験区内における発病差をできるだけ少なくするために各樹を4等分して試験区を設け、第3表に示す薬剤に展着剤 (新リノー

5,000倍)を加用して、1990年は5月1日に、1991年は5月10日にハンドスプレーでナシ幼果に散布した。散布後直ちに小袋を掛け、6月中旬に大袋を掛けた。試験は5反復とした。そして、1990年は9月25日に落下した果実、10月22日に収穫した果実、10月31日に追熟させた果実について、1991年は10月29日に収穫した果実について発病の有無を調べた。

5. 尻腐病及び果実腐敗に対する袋掛け時期と薬剤との組合せによる効果

尻腐病：農試験場内のセイヨウナシ尻腐病が多発しているパートレット1樹を供試した。1樹の半分を散布区、他の半分を無散布区とし、散布区には1989年4月28日にピテルタノール水和剤3,000倍液、5月10日にジチアノン水和剤1,000倍液、5月18日にキャプタン・有機銅水和剤500倍液(新リノー5,000倍加用)をハンドスプレーで幼果のていあ部に散布した。小袋掛けの時期は5月20日、6月2、26日とし、1区約100個にそれぞれ小袋を掛け、6月28日には大袋を掛けた。そして、7月17日～8月29日に落下した果実、9月7日に収穫した果実、9月20日に追熟させた果実について、発病の有無を調べた。

果実腐敗：試験2のB圃場でツリー1樹を供試して、イミノクタジン酢酸塩・チウラム水和剤1,000倍液(新リノー5,000倍加用)を、1990年5月1日、17日の2回に分けてハンドスプレーで幼果のていあ部に散布し、直ちに小袋を掛けた。調査は試験3と同じである。1991年にも1990年と同じ日に有機銅水和剤(40)600倍液の散布を行い、10月29日に収穫した果実について、発病の有無を調べた。

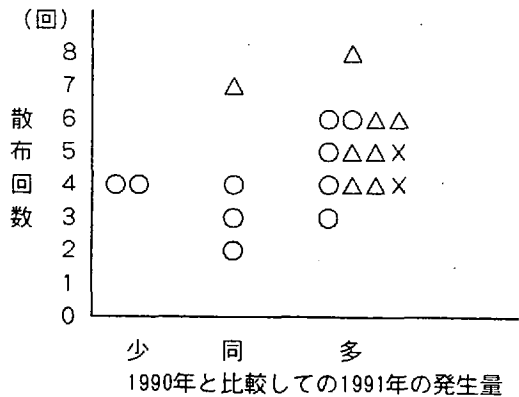
6. ナシ果実腐敗に対する薬剤散布と花柱残渣除去との組合せによる効果

耕種的防除の1手段としての花柱残渣除去と薬剤とを組合せて試験した。試験2のB圃場のツリーで、1992年5月7日にピンセットで花柱残渣を除去した後フルアジナム水和剤1,000倍、キャプタン・ベノミル水和剤500倍液を散布し、小袋を掛けた。そして、10月31日に収穫した果実、11月7日に追熟させた果実について発病の有無を調べた。1993年5月17日にも同一薬剤を供試して同様な試験を行い、11月2日に収穫した果実、11月9日に追熟させた果実について発病の有無を調べた。

結 果

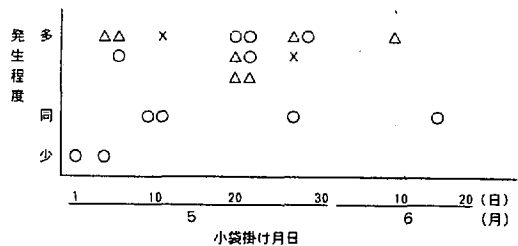
1. ナシ果実腐敗の発生実態についてのアンケート調査

1991年に多発したナシ胴枯病菌による果実腐敗の防除について、栽培者からのアンケート調査を行った。結果は第1、2図に示すように、開花後から袋掛け前までの間に薬剤散布を行っても、果実腐敗の発生程度と散布回数との間には相関はなく、殺菌剤を8回散布した場合にも多発していた。また、薬剤の種類と発生程度の間にも一定の関係が認められなかった。袋掛け時期と発生程度については判然としなかったが、袋掛けを5月上旬と早くした場合には発病が少ない傾向がみられた。



第1図 薬剤の散布回数とナシ果実腐敗(胴枯病菌による)の発生程度

○：発病果率が5%未満 △：5～10%未満
×：10%以上
散布回数：開花後から袋掛けまで殺菌剤の散布回数



第2図 小袋掛け時期とナシ果実腐敗の発生程度

○：発病果率が5%未満 △：5～10%未満
×：10%以上

岡山市富崎での聞き取り調査では、ツリーーの果実腐敗は1978～1984年までは中～多発生であったが、1985年以降は少発生であった。殺菌剤の種類は1982年から DMI 剤が使用されるなど、随時変遷していた。殺菌剤の散布回数は年間10回程度で、変化はなかった。1984年以前は6月上・中旬に袋を掛けていたが、1985年以降は二十世紀と同様に5月上旬に小袋を掛け、6月上・中旬に大袋を掛けるようになった。

2. ナシ胴枯病に対する枝幹塗布剤の発芽前処理による果実腐敗防除

樹上で越冬している本病菌の分生子の飛散を封じ込めるために、2年間連用して塗布し、塗布剤の抑制効果を調べた。結果は第1表に示すように、1988年は少発生、1989年は中発生であったが、処理区にも無処理区と同程度の発生がみられ塗布剤の効果は判然としなかった。

第1表 ナシ果実腐敗(胴枯病菌による)に対する発芽前塗布剤(ホワイトドロー)の効果

区	1988		1989	
	調査果数	発病果率	調査果数	発病果率
処理 A	211	6(%)	211	21(%)
B			101	19
無処理 A	266	3	288	23
B			97	21

品種：ツリーー

A：処理樹は3樹、無処理樹は4樹

B：処理樹、無処理樹は各1/2樹

3. ナシ胴枯病菌に対する薬剤のスクリーニング

ナシから分離した3菌株に対する培地上での菌叢生育抑制の効果を第2表に示した。いずれもほぼ同じ傾向であり、菌叢の生育阻止効果はかなり高かったのは、チオファネートメチル、ペノミル、TPN・ペノミル、キャプタン・ペノミル、イプロジオン、トリフルミゾール、ピテルタノール、ヘキサコナゾール、フルアジナム、ジエトフェンカルブ・チオファネートメチル、チオファネートメチル・マンゼブで、次いでイミノクタジン酢酸塩・チウラム、イミノクタジン DBS 塩、イミノクタジン酢酸塩、キャプタン・有機銅であった。他の果樹の果実から分離した *Phomopsis* spp. についても、本病菌の結果とほぼ同様であった。

4. ナシ果実腐敗に対する薬剤の効果

本病に対する薬剤の効果は第3表に示すように、

1990年には発病が少なかったが、イミノクタジン酢酸塩・チウラム水和剤1,000倍液がやや高かった。1991年では発病が中発生であったが、3種類の中では、マンゼブ水和剤500倍液の効果が高く、次いで有機銅水和剤600倍液、キャプタン・ペノミル水和剤600倍液であった。

5. ナシ果実腐敗に対する袋掛け時期と薬剤散布との組合せによる効果

尻腐病：小袋掛けと薬剤散布との組合せによる効果をバートレット1樹を供試して試験した。結果は第4表に示すように、薬剤散布の効果は認められたが、小袋掛け時期については効果が認められなかった。

果実腐敗：1990年は中発生、1991年は多発生条件下での試験であった。結果は第5表に示すように両年とも同様な傾向を示し、袋掛け時期が早い区ほど効果が高く、さらに袋掛け時期と薬剤散布とを組み合わせると一層効果が高かった。

6. ナシ果実腐敗に対する薬剤散布と花柱残渣除去との組合せによる効果

さらに効果を高めるため、黒斑病の耕種的防除対策の一つである花柱の残渣除去と薬剤散布とを組合せて試験した結果は第6表に示すように、残渣除去の効果は1992年には認められなかったけれども、1993年にはフルアジナム水和剤区との組合せで認められた。なお、発病初期のツリーーの果実腐敗には萼片からの発病がかなり認められた。

考 察

ナシ胴枯病菌およびセイヨウナシ尻腐病菌によるニホンナシ、セイヨウナシの果実腐敗は著者らが初めて明らかにして²⁾以降、本病の果実腐敗防除については我が国での報告はない。

病原菌が樹上で越冬する病害に対しては、一般に発芽前薬剤散布の効果が高いことが知られているが、本病に対しては発芽前塗布剤の効果は劣った。その上、剪定傷口⁵⁾や粗皮部に潜伏しているものと考えられる本病菌に対しては、樹の大部分の枝に塗布しなければならないために、その作業にかなりの労力が必要である。したがって、本病の発芽前塗布剤による防除は実用性が低いものと考えられる。ただし、本病菌の剪定切り口からの侵入防止、病斑の拡大阻止のための病斑部に処理する塗布剤の効果は高いものと期待される。

本病の生育期の防除については、本実験から、小袋掛けは早い方が効果が高く、その前に薬剤散布を行う

第2表 ナシ胴枯病菌などの *Phomopsis* spp.に対する各種薬剤の生育阻止効果 (1992)

供試薬剤	希釈倍率 (倍)	生育阻止程度 ^{a)}						
		セイウナシ ^{b)}		チュウゴク ナシ	キウイフルーツ		モモ	ブドウ
		1	2		1	2		
チオファネートメチル	(水) 1,500	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
ベノミル	" 2,000	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
有機銅 (40%)	" 800	+	-	-	+	卅	卅	卅
チアジアジン	" 600	-	-	-	卅	-	-	+
ジチアノン	" 500	-	-	-	-	-	-	-
トリフルミゾール	" 2,000	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
ピテルタノール	" 2,500	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
フェナリモル	" 3,000	-	+	-	-	-	卅	-
ヘキサコナゾール	" 1,000			卅			卅	卅
プロピネブ	" 500	+	-	-	+	-	-	卅
ポリオキシシ	" 1,000	-	-	-	-	-	-	-
キャプタン・ホセチル	" 500	+	-	-	+	-	+	+
イプロジオン	" 1,000	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
ジラム・チウラム	" 500	卅	-	+	卅	-	+	+
キャプタン (80%)	" 600	+	-	-	+	-	-	-
ジネブ	" 400	-	-	-	+	-	-	-
マンゼブ	" 600	-	-	-	+	-	-	卅
バリダマイシン	(液) 500	-	-	-	-	-	-	-
メプロニル	(水) 500	-	-	-	-	-	-	-
ジクロメジン	(フ) 1,000	-	-	-	-	-	-	-
フルトラニル	(水) 500	-	-	-	-	-	-	-
ペンシクロン	(水) 500	-	-	-	-	-	-	-
イミノクタジン酢酸塩・ポリオキシシ	" 1,500	-	-	-	+	-	卅	卅
有機砒素	(液) 1,000	-	-	-	-	-	-	-
フルアジナム	(水) 1,000	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
イミノクタジン酢酸塩・チウラム	" 1,000	卅	卅	+	卅	+	卅	卅
TPN	(フ) 1,000	-	-	-	-	-	-	-
ジエトフェンカルブ・チオファネートメチル	(水) 1,000	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
イミノクタジンDBS塩	" 1,000	卅	+	+	+	+	卅	卅
チオファネートメチル・マンネブ	" 500	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
TPN・ベノミル	" 1,000	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
キャプタン・ベノミル	" 500	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
水和硫黄 (75%)	(フ) 300	-	-	-	-	-	-	-
イミノクタジン酢酸塩 (25%)	(液) 1,000	卅	+	-	+	-	卅	卅
キャプタン・有機銅	(水) 500	卅	+	+	卅	卅	卅	卅
硫酸銅 (98.5)	" 333	-	+	-	-	-	-	-
塩基性硫酸銅 (32)	" 500	-	-	-	+	-	-	+
塩基性塩化銅 (50)	" 500	-	-	-	-	-	-	+
無処理		-	-	-	-	-	-	-

a) - : 効果なし + : 若干効果あり 卅 : かなり効果あり 卅 : 効果が高い

(水) : 水和剤 (液) : 液剤 (フ) : フロアブルまたはゾル

b) *Phomopsis* spp.が分離された宿主植物

第3表 ナシ果実腐敗（胴枯病菌による）に対する薬剤散布の効果

年次	供試薬剤および濃度		調査果数	発病果率
1990	キャプタン・有機銅水和剤	500倍液	142	4 (%)
	マンゼブ水和剤	500倍液	86	5
	イミノクタジン酢酸塩・チウラム水和剤	1,000倍液	203	3
	無処理		194	6
1991	有機銅水和剤 (40)	600倍液	120	11
	キャプタン・ベノミル水和剤	600倍液	96	19
	マンゼブ水和剤	500倍液	149	6
	無処理		147	23

品種：ツリー

第4表 セイヨウナシ尻腐病に対する小袋掛けと薬剤散布との組合せ効果 (1989)

小袋掛け月日	薬剤の有無	落下果実数	発病果率	追熟後果実数	発病果率	全果の発病果率
5月20日	有	42	81 (%)	50	18 (%)	47 (%)
	無	44	91	45	33	56
6 2	有	23	91	73	14	32
	無	40	95	62	21	50
6 26	有	43	91	62	15	46
	無	62	98	71	24	59

品種：パートレット

第5表 ナシ果実腐敗（胴枯病菌による）に対する小袋掛けと薬剤散布との組合せ効果

袋掛け月日	薬剤散布月日	1990		1991	
		調査果数	発病果率	調査果数	発病果率
5月1日	薬剤処理区	47	4%	41	27%
	無処理区	52	8	46	39
5月17日	薬剤処理区	73	8	56	36
	無処理区	47	19	52	48

品種：ツリー

1990：イミノクタジン酢酸塩・チウラム水和剤 1,000倍液

1991：有機銅水和剤 (40) 600倍液

第6表 ナシ果実腐敗（胴枯病菌による）に対する薬剤散布と花柱残渣除去の組合せ効果

供試薬剤および濃度	花柱残渣除去の有無	1992		1993	
		調査果数	発病果率	調査果数	発病果率
フルアジナム水和剤 1,000倍液	無	81	5 (%)	47	26 (%)
	有	57	7	66	11
キャプタン・ベノミル水和剤 500倍液	無	72	4	42	19
	有	57	11	61	20

品種：ツリー

とさらに効果は高まることが明らかになった。この結果はアンケートおよび聞き取り調査で袋掛けを早くすると、発病が少なくなったという事例と一致した。しかし、セイヨウナシ尻腐病では効果は低かった。尻腐

病で効果が低かったのは、病原菌の密度が高かったことと、生理的に生じる尻腐れとの併発によるものと考えられた。

小袋掛けは、これまで黒斑病菌や汚果病菌の侵入阻

止のために本県では二十世紀のみで5月上旬から行われていた。しかし、果実腐敗に弱い幸水、ツリー、ヤーリー、愛宕などでは、以前は摘果後、小袋を掛けずに6月頃から袋掛けを行うのが慣行であった。ところが、本試験の結果から本病の発生が多い園だけにとどまらず、かなりの園で二十世紀と同様に5月上旬から小袋掛け、次いで大袋掛けが行われるようになってきた。

二十世紀の黒斑病防除には耕種防除として、小袋掛け以外に、ほけ芽の剪除、雌蕊残渣の除去⁴⁾などがある。本病菌も花柱残渣から感染している²⁾ことが推測されたので、ツリーを供試して残渣除去の効果を調べたが、その効果は劣った。これはツリーの発病初期の果実では萼片から、かなり発病していたことによるものと考えられる。このことは、萼片のない愛宕などの品種では有効であるが、ツリーなどのように萼片を有する品種では、花柱の残渣処理だけでは不十分であることを示している。

なお、ナシの果実腐敗を起こす主な病気に輪紋病がある。本実験で得られた胴枯病の防除対策はその発生生態³⁾からみて、輪紋病にも有効であるものと考えられる。

摘 要

ナシ胴枯病の一症状である果実腐敗の防除対策を検討した。

1. 発芽前に処理した塗布剤の効果は劣った。
2. 培地上で菌叢の生育阻止効果がかなり高かったのは、チオファネートメチル、ベノミル、TPN・ベノミル、キャプタン・ベノミル、トリフルミゾール、イプロジオン、ピテルタノール、ヘキサコナゾール、フルアジナム、ジエトフェンカルブ・チオ

ファネートメチル、チオファネートメチル・マンゼブであった。

圃場試験では、イミノクタジン酢酸塩・チウラム水和剤1,000倍液、キャプタン・有機銅500液、マンゼブ水和剤500倍液の効果が認められた。

3. ナシ胴枯病には、小袋掛けは早い方が効果があり、薬剤散布と小袋掛けとの組合せ処理はさらに効果が高まった。セイヨウナシ尻腐病では薬剤散布の効果はあったが、小袋掛けとの組合せ処理は効果が低かった。

4. ツリーでは花柱残渣除去の効果は認められなかったが、その原因はツリーでは萼片部からかなり発病するためと考えられた。

引用文献

1. 加藤喜重郎 (1973) ナシ輪紋病に関する研究、とくに発生生態と防除について。愛知農総試特別研報 B 1-70.
2. 那須英夫・畑本 求・伊達寛敬・藤井新太郎 (1987) ナシ胴枯病菌およびセイヨウナシ尻腐病菌によるナシの果実腐敗について。日植病報53: 630-637.
3. 那須英夫 (1993) 薬剤と袋掛けの組合せによるナシ胴枯病及びセイヨウナシ尻腐病の防除。植物防除 47: 411-414.
4. 宇田川英夫・中谷雄一・渡辺博幸・尾谷 浩・甲元啓介 (1986) ナシ黒斑病菌の雌蕊感染と果袋内果実の発病。日植病報52: 779-784.
5. 渡辺博幸 (1991) ナシ胴枯病 (*Diaporthe medusaea* Nitschke) の発生生態について。鳥取園試報 1: 75-86.

Summary

From 1986 to 1993, the authors made several experiments to establish control measures of the pear fruit rot caused by *Phomopsis fukushii*, a main disease of the pear culture in Okayama Prefecture. The results are summarized as follows.

1. Pear fruit rot of pear 'Lai Yang Ci Li' did not decrease by fungicide application (it contains Cu at 7,500 ppm with CaCO₃ and polymer) to branches older than 3 year in the pre-sprouting period.
2. Mycelial growth of *Phomopsis fukushii* and *phomopsis* spp. were inhibited by thiophanate-methyl, benomyl, Chlorothalonil · benomyl, captan · benomyl, triflumizole, iprodione, bitertanol, hexaconazole, fluazinam, diethofencarb · thiophanate-methyl, thiophanate-methyl · mancozeb.

In field trials, iminocytidine-triacetate · thiram w.p. (50,700ppm), oxine-copper · captan w.p. (600,400ppm), mancozeb w.p. (1,500ppm) showed control effects against the disease.

- 3 . Early bagging (early May) of pear was more effective than late bagging (late May) against the disease. Combination of fungicide and bagging showed promising control effect against the disease, but, not blossom end rot.
- 4 . Removal of remaining pistil in pear 'Lai Yang Ci Li' did not show control effect against the disease, because the calix leaves seemed to play more important role as the first infection than pistil.