

ナシ白紋羽病の薬剤防除

大兼善三郎・手塚紳浩*・中山喜一
手塚徳弥**・金子友昭・斎藤司朗***

I 緒言

ナシ白紋羽病は根を腐敗させて生育・収量を低下させるとともに、放置すると樹を枯死させる恐ろしい病害で以前から重大な問題となっている。栃木県においてもナシの栽培面積が増加するにしたがって発生が目立つようになり、当初は有機水銀剤を使用して防除を実施し効果を上げていた。その後、1970年に有機水銀剤の使用が全面的に禁止されたため、代替剤としてベノミル水和剤等により腐敗根の除去を含めて樹の根部を露出し薬剤かん注を行う対策を進めてきた。しかし、この防除方法は多大の労力が必要であるとともに、防除効果も十分でなく毎年処理を要するなど多くの問題点があったため、早急な実用的防除技術の確立が要望されていた。

このため、1984年~1987年にイソプロチオラン粒剤の土壤混和と地表面処理及びベノミル水和剤かん注を省力化するための注入器を用いた処理方法の防除効果を検討したので報告する。

II 材料及び方法

1. イソプロチオラン粒剤土壤混和处理

1) 薬剤処理

供試樹は農試ほ場の幸水及び豊水12年生8樹を使用した。薬剤処理方法として樹幹を中心に半径1m以上、深さ30cm以上の土壤を掘り上げて病患部を削り取り、さらに腐敗根を除去したその後にイソプロチオラン粒剤を罹病患部に塗り付けるとともに、残りの薬剤を土壤に混和しながら埋めもどした。処理薬量は土壤1m²(半

径1m、深さ30cm)当たり3kgとし、樹の大きさにより増減したが、最高5kgとした。薬剤処理は1984年3月22日~23日に実施した。

また、土壤混和处理を実施した樹のうち5樹(幸水15年生)を供試して1986年に表土混和处理による簡便な再処理法の効果を検討した。薬剤処理方法としては樹幹を中心に半径1.5m、深さ10cmの土壤を掘り上げてイソチオプロチオラン粒剤を1樹当たり3kg表土混和した後に埋めもどした。薬剤処理は1986年3月24日に実施した。

2) 調査方法

処理前の根部掘り上げ時に根の腐敗及び菌糸の付着状況を図で記録するとともに、病根の除去量及び病患部の削り取り量を記録した。

処理後は1985年~1987年に収量を着果数・重量について経時的に調査し、9~10月に黄葉時期を観察した。さらに、11月に地上30cmの幹周を計測するとともに根部を掘り上げて処理前と同様の方法で発病状況及び新根の発生程度を調査した。

2. イソプロチオラン粒剤地表面散粒処理

1) 薬剤処理

供試樹は農試場内の幸水(7年生)27樹を使用し、1区3樹3連制で行った。薬剤処理は1983年~1985年の3年間にわたり1樹当たり250gを3月下旬、5月中旬及び7月下旬の3回、又は1樹当たり750gを3月下旬1回の株元地表面施用を実施した。

2) 調査方法

1985年12月16日に主枝単位の新梢長及び本数

* 栃木県病害虫防除所, ** 同農業大学校, *** 同普及教育課

を調査するとともに、根部を掘り上げ発病及び新根発生状況を調査した。

3. ベノミル水和剤注入処理

1) 薬剤処理

供試樹は農試ほ場の長十郎11年生3樹を使用した。薬剤処理方法として樹幹を中心に半径1m以上、深さ30cm以上の土壌を掘り上げて病患部を削り取り、さらに腐敗根を除去した後に埋めもどした。同時に、動力噴霧機に接続した薬剤土壌注入器（ヤマホ工業製）を用いてベノミ

ル水和剤2,000倍液を地表面から40cmの深さに1樹当たり200ℓを注入した。なお、薬剤注入処理は1985年～1987年まで3月下旬～4月中旬に毎年1回実施した。また、対照区として慣行のベノミル水和剤2,000倍液の1樹当たり200ℓかん注処理を4樹に対して実施した。

2) 調査方法

1985年～1987年に土壌混和処理と同様の方法で発病及び発根状況を調査するとともに、新梢の発生状況を調べた。

第1表 イソプロチオラン粒剤土壌混和処理による防除効果

供試樹 No.	処理前 (1984年11月)					処理2年目 (1985年11月)						
	薬剤施用量kg	発病度	病根除去量%	病患部削除量%	幹周cm	幹周cm	収果数	収量kg	黄葉時期	発病状況	発根度・細根発生量	
1	3	1	0	0	32.1	37.5	126	50.7	11月上旬	0	5・密	
2	4	4	30	80	31.1	37.0	90	33.6	11月上旬	0	5・密	
3	3	4	50	10	19.4	25.5	68	—	11月上旬	0	5・中	
平均					27.5	33.3	95	42.2				
供試樹 No.	処理3年目 (1986年11月)					処理4年目 (1987年11月)						
	幹周cm	収果数	収量kg	黄葉時期	発病度	発根度・細根発生量	幹周cm	収果数	収量kg	黄葉時期	発病状況	発根度・細根発生量
1	41.1	90	34.5	11月上旬	0	5・密	45.1	101	33.9	11月中旬	0	5・密
2	40.4	113	38.0	11月上旬	0	5・密	43.8	122	41.3	11月中旬	0	5・密
3	29.6	237	78.6	11月上旬	0	5・中	32.5	247	83.6	11月中旬	0	4・中
平均	38.0	147	50.4				40.5	157	52.9			

注1. 発病度：0：病菌の着生なし
 1：10～20%の太い根に病菌認める
 2：30～40%
 3：50～60%の太い根に病菌認める
 4：70～80%
 5：90%以上

注2. 発根度：0：新根の発生まったく認めない
 1：10～20%の太い根から細根発生
 2：30～40%
 3：50～60%の太い根から細根発生
 4：70～80%
 5：90%以上

注3. 細根発生量：無：細根発生なし
 粗：まばらで少ない
 中：細根発生比較的密
 密：密で伸長良好

Ⅲ 試験結果

1. イソプロチオラン粒剤土壌混和处理

4年間にわたる調査結果では、処理後1～2年経過した時点では処理時の症状が重～甚の樹で新梢の発芽がやや不良で全体に葉色がやや薄い場合があり、甚の1樹の根部に菌糸がごくわずかにみられた。しかし、全般には根の腐敗、菌糸の着生を阻止し、発根促進効果及び地上部の生育の回復がみられた。3年目以降は全供試樹で菌糸の着生は全く認められず、新根の発生も良好であった。収量・幹周・黄葉時期等も周

囲の健全樹と差がみられず、樹の生育回復は順調であった（第1表）。

表土混和による再処理の効果については、薬剤処理後の2年間にわたる調査結果で1樹の根部にごくわずかに菌糸が認められた。発根状況は処理前に重症の1樹で新根がやや増加したものの回復程度は低かった。また、2樹で新根の発生が1年目より低下しており、無処理区との差が明瞭でなかった。このため、イソプロチオラン粒剤表土混和处理の効果は判然としなかった（第2表）。

第2表 イソプロチオラン粒剤土壌混和及び表土混和处理による防除効果

供試樹No.	処理前（1984年11月）					土壌混和处理2年目（1985年11月）						
	薬剤施用量kg	発病度	病根患部去量%	削病患部除量%	幹周cm	幹周cm	収量		黄葉時期	発病状況	発根度・細根発生量	
1	3	5	50	80	37.5	44.4	166	61.9	11月上旬	0	5・密	
2	3	5	30	15	30.8	35.3	66	19.8	11月上旬	0	5・密	
3	3	1	20	0	22.0	30.4	66	20.6	11月上旬	0	5・中	
4	5	5	20	80	32.4	38.6	63	21.7	11月上旬	0	4・中	
5	3	4	10	80	30.0	34.8	102	36.7	11月上旬	0	5・密	
平均					30.5	36.7	93	32.1				
供試樹No.	表土処理1年目（1986年11月）					表土処理2年目（1987年11月）						
	幹周cm	収量		黄葉時期	発病度	発根度・細根発生量	幹周cm	収量		黄葉時期	発病状況	発根度・細根発生量
1	47.4	246	79.6	11月上旬	0	5・密	51.5	255	77.4	11月中旬	0	5・密
2	38.8	173	44.2	11月上旬	0	5・密	41.5	193	60.1	11月中旬	1	4・密
3	32.4	96	29.7	11月上旬	0	5・中	35.6	109	32.3	11月中旬	0	4・中
4	43.3	146	44.8	11月上旬	0	3・粗	47.3	161	49.8	11月中旬	0	3・中
5	39.0	199	67.3	11月上旬	0	5・中	40.5	207	64.8	11月中旬	0	5・密
平均	40.2	172	53.1				43.3	185	56.9			

注1. 1984年3月に土壌混和处理した樹に1986年3月に表土混和处理実施

注2. 発病度・発根度・細根発生量は第1表と同じ

第3表 イソチオプロオラン粒剤地表面施用による防除効果（1区3樹平均値）

年間施 回数	施用時期			1 樹 当たり 施用量	1 区 当 たり 病樹数	発 病 度	発 根 度	1 樹 当 たり 30cm以上の 新梢本数	主枝1m当 たり新梢 伸長量(cm)	
	3月	5月	7月							
3	○	○	○	各250g 計750g	A	3	2.5	3.7	7.3	44.0
					B	0	0.0	4.3	11.0	118.3
					C	1	0.3	4.7	17.3	106.1
					平均	0.4	0.9	4.2	11.9	89.5
1	○	—	—	750g	A	0	0.0	4.3	12.7	121.8
					B	3	2.0	3.0	10.0	84.5
					C	2	1.5	3.6	12.6	91.2
					平均	0.6	1.2	3.6	11.8	99.2
0	—	—	—	—	A	3	3.0	4.0	6.0	66.9
					B	1	0.3	4.3	12.7	86.8
					C	3	2.5	1.7	2.7	62.6
					平均	0.8	1.9	3.3	7.1	72.1

注. 発病度・発根度は第1表に同じ

2. イソプロチオラン粒剤地表面散粒処理
薬剤の年間3回の250g/樹施用又は年間1回の750g/樹施用を3年間継続した結果は、無処理に比較して生育促進にやや有効であったが発病抑制には効果不十分であった。このことから、地表面散粒処理は土壤混和処理より防除効果は劣るようであった（第3表）。

3. ベノミル水和剤注入処理
発病程度については注入処理と慣行の灌注処理との間に差は認められず、全般に高まる傾向にあった。また、処理3年目の1987年に薬剤処理を実施しなかった樹では発病程度が処理樹より高く、毎年薬剤処理が必要であることが示唆された。発根状況についても、慣行区の1樹を除いて発病程度に比例して劣化する傾向が認められ、区間差はあまりみられなかった。なお、着果数・黄葉時期には差がみられなかったものの、全般にベノミル水和剤は毎年処理する必要

があるとともに、やや防除効果が低い傾向がみられた（第4、5表）。

IV 考 察

白紋羽病は世界中に分布し、果樹類、桑、茶などに発生する土壤伝染性病害の一種である。類似の発生生態を示す紫紋羽病と比較すると、森林土壤から開墾直後の未熟の畑土壤では紫紋羽病が発生するが、その後の土壤条件の改変により紫紋羽病は消滅し、変わって白紋羽病が発生しはじめて熟畑条件では白紋羽病のみが発生することが知られている^{1, 3, 12, 13)}

白紋羽病の発生条件としては新植の際の深耕や粗大有機物の添加を排水良好な軽しょう土、火山灰土及び沖積土へ実施すると多発しやすいが、通気性の悪い重粘な排水不良の地域では発病が少なく病勢の進展も緩慢である。また、火山灰土壤でも腐植層が厚く多湿条件では本病の

ナシ白紋羽病の薬剤防除

第4表 ベノミル水和剤2,000倍液200ℓ / 樹注入による防除効果

供試樹No.	処理前 (1985年11月)					1986年11月						
	薬剤施用量ℓ	発病度	病根除去量%	病患部割合%	幹周cm	幹周cm	着果数	黄葉時期	新梢伸長量		発病度	発根度・細根発生量
									本数/主枝1m	平均長cm		
1	200	4	15	80	18.1	20.0	36	11月上旬	0.7	50.8	1	5・密
2	200	4	10	50	11.0	11.6	22	11月上旬	0.0	0.0	1	4・密
3	200	4	15	80	19.9	22.7	43	11月上旬	5.5	70.3	0	5・密
平均					16.3	18.1	34		2.1	60.6		

供試樹No.	1987年11月						
	幹周cm	着果数	黄葉時期	新梢伸長量		発病度	発根度・細根発生量
				本数/主枝1m	平均長cm		
1	22.1	36	11月中旬	2.9	67.2	2	3・中
2	12.5	27	11月中旬	0.0	0.0	2	3・粗
3	24.8	53	11月中旬	4.5	67.7	4	2・粗
平均	19.8	39		2.5	45.0		

注1. 樹No.3は1987年は無処理

注2. 発病度・発根度・細根発生量は第1表に同じ

発生は少ない¹⁾

栃木県の場合は全園が急激に白紋羽病により枯死するという現象はあまりみられないが、ほぼ県下全域で園内の一部の樹が発病し対策に苦慮している。また、桑園跡地にナシを新植すると粗大有機物である桑の枝条をほ場に埋没してあるので、若木のうちに激発する場合もみられる。

白紋羽病に対する防除試験は古くから実施されており、多くの知見がある^{1, 2, 8, 9, 15, 17, 18)}。過去には有機水銀剤の処理と堆肥施用などが一般的であったが、有機水銀剤の使用規制に伴い代替薬剤の検討が実施され実用化されている。その結果実施されているのは重症樹は発病樹を抜き取り、跡地をクロールピクリン剤などで土壤消毒を行い苗木の根部をチオファネートメチル水和剤に浸漬し、軽症樹の場合は樹を

掘り上げ根部をチオファネートメチル水和剤又はベノミル水和剤でいねいに洗浄し土壤に同剤をかん注しながら埋めもどす方法である。この方法はリングでは十分な実用効果があることが確認されているが^{3, 11)}、ナシでは水和剤処理の防除効果が不十分で残効期間も短く発病を完全に抑制できず、樹勢の回復も完全でないなどの多くの問題点をかかえていた。また、改植についても土壤消毒剤の取り扱いが危険であること、土壤を最低でも地表面下60cmまでは消毒することが必要であることなど現場では困難な面も指摘されていた。

また、他樹種等では抗菌、土壤微生物活性剤や牧草栽培による防除対策も検討されてはいるが、効果等の面で実用化には至っていない^{4, 5, 7, 14)}

このため本試験では防除効果が高く残効期間

第5表 ベノミル水和剤2,000倍液200ℓ/ 樹かん注による防除効果

供試樹No.	処理前 (1985年11月)				1986年11月						
	発病度	病根除 去量%	病患部削 除量%	幹周 cm	幹周 cm	着果数	黄葉時期	新梢伸長量		発病度	発根度 ・細根 発生量
								本数/ 主枝1m	平均 長cm		
1	1	0	40	17.1	18.7	34	11月上旬	0.9	66.7	1	5・密
2	5	40	50	20.1	23.8	50	11月上旬	0.5	68.8	1	2・粗
3	1	0	80	13.1	15.4	17	11月上旬	0.9	54.3	0	5・密
4	4	50	30	19.9	22.7	36	11月上旬	4.1	63.8	1	3・中
平均				17.6	20.2	34		1.6	63.4		

供試樹No.	1987年11月							
	幹周 cm	着果数	黄葉時期	新梢伸長量		発病度	発根度 ・細根 発生量	
				本数/ 主枝1m	平均長 cm			
1	20.3	36	11月中旬	1.6	68.4	2	3・中	
2	25.0	53	11月中旬	0.9	69.2	2	3・粗	
3	16.4	50	11月中旬	1.4	69.0	4	1・粗	
4	25.2	34	11月中旬	10.3	71.9	1	3・中	
平均	21.7	43		3.6	69.6			

注1. 樹No.3及び4は1987年は無処理

注2. 発病度・発根度・細根発生量は第1表と同じ

が長い薬剤の検討又は薬剤処理の省力化を目的に検討した。その結果、イソプロチオラン粒剤をベノミル水和剤の場合と同様に根部を掘り上げて処理すると実用的には3～4年は発病をほぼ完全に抑制できること、樹勢も健全樹とほぼ同様の生育に回復することなどが明らかになった。なお、イソプロチオラン粒剤は1987年にナシの白紋羽病対象に農薬登録が拡大されて栃木県農作物病害虫防除基準に採用され普及に移されて効果を上げている。また、再処理のための簡易な地表面土壌混和処理については防除効果が低いため、実用性はないものと考えられた。

イソプロチオラン粒剤処理の省力化のために

検討した地表面散粒処理については、薬剤の土壌中への浸透が遅く根部への到達量が少ないのが原因と考えられ、若木を使用したにもかかわらず防除効果が不十分であり、実用性は期待できないと考えられた。

ベノミル水和剤の土壌注入は掘り上げ作業がいらず、短時間で処理できるという特徴をもつが¹⁰⁾、従来から行われてきた同剤のかん注処理と同等の不十分な防除効果であった。しかし、薬剤処理が省力的であることから、薬剤費を別にすれば毎年実施することにより病勢の進展はある程度抑制できるので、発病程度がごく軽微な樹については適用可能と考えられた。

ナシ白羽紋病の薬剤防除

V 摘 要

1. イソプロチオラン粒剤の罹病根除去を含めた土壌混和処理は防除効果高く、処理後3～4年間は発病を抑制し、樹勢の回復も顕著であった。
2. イソプロチオラン粒剤の再処理のための地表面土壌混和処理は、防除効果不十分で実用性はない。
3. イソプロチオラン粒剤の地表面散粒も防除効果不十分で実用性はない。
4. ベノミル水和剤の注入器による処理は省力的であるが防除効果不十分であった。しかし軽症樹に対しては毎年処理すれば発病進展を阻止できる。

なお、本研究を行うにあたり御指導いただいた農林水産省果樹試験場田中寛康氏及び佐久間勉氏に厚く御礼申し上げます。

・引用文献

1. 荒木隆男 (1967) 農技研報 C21 : 1-104
2. 荒木隆男・鈴木直治・渡辺照夫・水沢芳名 (1961) 植物防疫 15 (9) : 409-413
3. 福島千万男・工藤祐基 (1973) 北日本病虫研報 24 : 67
4. 井上昭司 (1986) 今月の農業 30 (3) : 117-121
5. 小森三郎・中村真人 (1985) 関東東山病虫研報 32 : 135-136
6. ——— (1985) ——— 32 : 137
7. 久保田安衛・高橋広治 (1981) ——— 28 : 80 - 81
8. 御園生 尹・深津量栄 (1970) ——— 17 : 62
9. 宮原 実・田中澄人 (1956) 東海近畿農試園芸部臨時報告 6 : 1-56
10. 富川 章 (1987) 今月の農業 31 (8) : 20-27
11. 落合政文・林 重昭 (1978) 福島園試研報 8 : 25-43
12. 岡部光波 (1954) 群馬蚕糸報 30 : 11-19
13. ——— (1956) ——— 31 : 1-18
14. 高木重樹 (1986) 関東東山病虫研報 33 : 165-166
15. 田中澄人 (1967) 福岡園試研報 6 : 29-36
16. 内田和馬・湯原 清 (1973) 関東東山病虫研報 20 : 61
17. 渡辺文吉郎 (1963) 農林水産技会議指定試験 (病害虫) 3 : 1-110
18. 渡辺文吉郎・高木文男・深沢 弘・宮原 実・山口 隆・瀬上敏郎 (1955) 九州農業研究 16 : 129

Chemical control of pear white root rot

Zenzaburo OGANE, Nobuhiro TETSUKA, Kiichi NAKAYAMA,
Tokuya TETSUKA, Tomoaki KANEKO and Shiro SAITO

Summary

Control method of mixture Isoplothiolane granules with rooted soil of pears after removal of rotted roots were very effective, and the fungicide treatment once taken durable effect during 3 to 4 years. But, the method of mixing surface soil with this fungicide appeared few effect. Scatter method to surface soil also was the same result.

Effect of pouring Benomil solution into rooted soil after removal rotted roots was not in sufficient effect. But, every year pouring with this fungicide prevented injury from root rot.

(Bull. Tochigi Agr.)
(Exp. Stn. No.35 : 87~94)