

ナシ白紋羽病防除におけるフルアジナム S C の効果

新田浩通・小笠原静彦・今井俊治

キーワード：ナシ，白紋羽病，*Rosellinia necatrix*，フルアジナム，薬剤防除

白紋羽病は，樹木などの根に寄生して枯死させる病害で，発病部位が地下部であるため，初期の発病状況の把握が極めて困難である。このため，地上部の生育異常が現れた時には手遅れであり，果樹では最も恐れられている病害の一つである。

そこで，筆者らは，ナシ樹について，白紋羽病の発病程度と樹の生育の関係について調査し，根径が2 cm以上の根についてその半数以上が白紋羽病の被害を受けると発育枝の発生が著しく減少することを報告した¹⁰⁾。

一方，白紋羽病に罹病した根の防除については，これまでに多くの試験がなされ^{2, 11, 12, 15, 16, 17, 18)}，現在，チオファネートメチル水和剤やイソプロチオラン粒剤が防除剤として実用化されている。しかし，これらの剤も，処理後3年以内には再処理が必要な場合が多く，十分な防除対策とはなっていない。また，同一薬剤の連用は，耐性菌の発生も懸念される¹⁶⁾。このため，新たな殺菌剤の開発など，薬剤の選択幅を拡大させておく必要がある。

フルアジナム剤は，1986年に光明寺ら⁴⁾によって開発されて以来，ナシ黒斑病⁷⁾，各種の灰色かび病^{5, 6)}，ジャガイモ疫病^{1, 14)}などの地上部病害の防除剤として用いられているだけでなく，ハクサイ根こぶ病¹³⁾などの土壌病害の防除剤としても利用され，幅広いスペクトラムを持つ殺菌剤である。また，近年，那須ら^{8, 9)}は，ブドウ白紋羽病についても高い防除効果があることを明らかにしており，本剤は白紋羽病の防除剤として注目されている。そこで，著者らは，フルアジナム剤のナシ白紋羽病への適用について検討し，高い防除効果が得られたので報告する。

材料および方法

白紋羽病の防除試験は，広島県立農業技術センター果樹研究所または広島県賀茂郡大和町の壤土に栽植される

マンシュウマメナシ台またはニホンヤマナシ台の幸水，豊水，新高，新星の5～12年生樹を1処理区2～4樹用いて実施した。

根の被害調査は，試験開始時と終了時（6～11か月後）に，主幹から半径1 m，深さ0.3～0.4 m（土量約1～1.3 m³）の根圏土壌を掘り上げ，基部径が2 cm以上（以下，太根と記す）の根における菌糸付着程度，枯死程度および径5 mm以下の中・細根量を下記の基準で実施した。

【菌糸付着程度】

- 無' (指数0) : 菌糸の付着無し
- 微' (指数1) : わずかに菌糸が付着
- 少' (指数2) : 太根の1/5未満に菌糸が付着
- 中' (指数3) : 太根の1/5～1/3に菌糸が付着
- 多' (指数4) : 太根の1/3以上に菌糸が付着

【根の枯死程度】

- 無' (指数0) : 根の枯死無し
- 軽' (指数1) : 太根の1/3未満が枯死
- 中' (指数2) : 太根の1/3～1/2が枯死
- 重' (指数3) : 太根の1/2～2/3が枯死
- 甚' (指数4) : 太根の2/3以上が枯死
- 枯死' (指数5) : 根が完全に枯死

【中・細根量】

- 無～極微' (指数0) : 根がほとんど無いか，全くない
- 微' (指数1) : 根が散見される
- 少' (指数2) : 根の量が少ない
- 中' (指数3) : 根の量が'多'と'少'の中間程度
- 多' (指数4) : 根の量が多い

また，樹勢を把握する指標として，新梢の発生数や伸長程度，葉色と葉面積を調査した。新梢発生数調査は，枝長10 cm以上の新梢を対象に，1樹または枝1 m当たりの新梢の発生数あるいは，伸長程度のいずれかの方法で調査した。なお，新梢の伸長程度は，伸長程度を'短い' (指数0)，'やや短い [健全と短いの中間に相当]' (指数1)，'健全' (指数2) の3段階に区分した。葉色と葉

面積は、処理後1年目の7～9月に、葉緑素計（ミノルタ製，SPAD-502）とプラニメーター（林電光製，AAC-400）で調査した。

ナシ白紋羽病の罹病根を接種源として用いた試験では、木質部まで罹病枯死した径約2～4cm，長さ約20cmの根を，約2mm目のネット袋に7～8本ずつ入れ，1樹または1区画当たり5袋を，薬剤処理時から試験終了時まで，深さ10～15cmの土壤中に埋め込んだ。処理後の土壤中からの白紋羽病菌の検出調査は，冬季に採取した

‘宰水’の1年生枝を長さ約15cmに切断後，10本を1束として，1樹当たり3～4束を埋め込み，約2.5～3か月後に掘り取る方法により実施した。なお，ナシ枝束およびナシ白紋羽病の罹病根に寄生した病原菌の判定は，検鏡により白紋羽病菌に特有な洋ナシ型の隔膜部によって行った。

供試薬剤は，フルアジナムSC（成分含量：重量百分率で39.5%，重量対容量百分率で50%），チオファネートメチル水和剤（成分含量：重量百分率で70%）およびイソプロチオラン粒剤（成分含量：重量百分率で12%）を用いた。薬剤処理は，根の被害調査と同一範囲とし，フルアジナムSC並びにチオファネートメチル水和剤は，露出した根を薬液で洗い，残液を土壤灌漑しながら埋め戻す方法で行った。また，イソプロチオラン粒剤は，処理土壤に混和しながら埋め戻す方法によって処理した。なお，供試樹は，着果軽減による樹勢回復効果を期待するため，5～7年生樹並びに主幹の基部まで病勢が進展している樹では全摘果し，その他の場合は慣行着果量の約50～70%に調整した。薬害の有無の調査は，葉と新梢では処理後1年目の4～8月に，根では試験終了時に行った。

1. 病勢が主幹部まで進展していない樹におけるフルアジナムSCの防除効果

1) 枯死根除去後の薬剤防除

白紋羽病による根の枯死が，主幹の基部まで達していない樹を供試樹とし，枯死した根は，外観上の健全部まで切り戻し，根の表面に伸長した菌糸は，そのまま放置して薬剤処理した。処理は，1995年12月12～13日にフルアジナムSC500倍液（125ℓ），チオファネートメチル水和剤500倍液（125ℓ）およびイソプロチオラン粒剤（3kg），1997年3月12日にフルアジナムSC1000倍液（100ℓ）とチオファネートメチル水和剤500倍液（100ℓ）を用いた。防除効果は，処理6か月後または11か月後に調査した。

2) 枯死根除去と菌糸の削り取りを併用処理した場合の薬剤防除

試験は，1)と同様に，枯死根を切除した後，根の表

面に伸長した菌糸をナイフで削り取ってフルアジナムSC500倍液（120ℓ）とチオファネートメチル水和剤500倍液（120ℓ）を処理した。処理は，1996年3月4日に行い，処理7か月後に防除効果を調査した。

2. 病勢が主幹部まで進展した樹におけるフルアジナムSCの防除効果と薬害

試験は，太根の2/3以上が枯死し，このうち1/2以下の根が主幹の基部まで枯死しているナシ樹を用いて，フルアジナムSC500倍液（200ℓ）処理区，同1000倍液（200ℓ）処理区，無処理罹病区及び無処理健全区を設けて，1996年11月13～14日に実施した。なお，薬剤の灌漑処理において，枯死した根は除去したものの，主幹基部の枯死部位については完全に除去することはできなかった。また，根の表面に伸長した菌糸は，そのまま放置した。

3. 健全樹における予防効果

処理は，1997年3月12日に，白紋羽病に罹病していない樹の根圏土壤を掘り上げた後，白紋羽病の罹病根を供試樹の根に直接触れるように埋め込み，フルアジナムSC1000倍液（100ℓ）またはチオファネートメチル水和剤500倍液（100ℓ）を土壤灌漑し，処理6か月後に罹病の有無を調査した。なお，本試験は，無処理区を設定しなかった。

4. 白紋羽病培養枝の埋め込み土壤へのフルアジナムSCの灌漑量が病原菌の生育に及ぼす影響

試験は，1区画約1.7㎡とし，深さ約30cmまで耕起し，フルアジナムSC1000倍液または500倍液を土壤1㎡当たり50ℓ，100ℓ，150ℓずつ土壤灌漑する区と同一範囲の土壤を耕起しただけの無処理区を設けた。1997年6月25日の薬剤処理直後に，接種源として，ナシ白紋羽病を培養した長さ約2cmのナシ1年生枝を前述のネット袋に20本入れ，1区画当たり12袋を深さ20cmの位置に埋め込み，その近傍に，白紋羽病菌検出用のナシ枝束を1袋につき1束，1区画計12束ずつ埋め込んだ。

結 果

1. 病勢が主幹部まで進展していない樹におけるフルアジナムSCの防除効果

1) 枯死根除去後の薬剤防除

表1に示すように，枯死根除去後にフルアジナムSC500倍液を処理した区は，処理11か月後の根の表面に菌糸は認められず，根の枯死も4樹のうち1樹にわずかに認められたのみであった。また，イソプロチオラン粒剤区は，根の被害程度の軽い2樹（No.1と2）では，処理後の根の表面に菌糸および根の枯死の進展は認められな

かったが、被害程度の進んだ2樹（No.3と4）では処理後の根の表面に両症状の進展がみられた。これに対し、チオファネートメチル水和剤区では、処理後にすべての供試樹で菌糸の付着や枯死根が再発した。新梢発生数は、フルアジナムSC区では4樹とも処理後に増加したが、チオファネートメチル水和剤区では4樹のうち1樹、イソプロチオラン粒剤区では4樹のうち2樹で増加したのみであった。なお、いずれの処理区も、薬剤処理による枝幹の枯死や葉害は認められなかった。

土壌へのナシ枝束の埋め込みによる白紋羽病菌の検出率は、フルアジナムSC区では、処理6か月後に0%、処理7か月半後に8%、チオファネートメチル水和剤区では、それぞれ42%、33%、イソプロチオラン粒剤区では、それぞれ33%、8%、無処理区では、それぞれ44%、67%であった。

次に、フルアジナムSC1000倍液とチオファネートメチル水和剤500倍液処理の防除効果を比較すると、表2に示すように、処理6か月後の調査において、根の枯死は、両薬剤処理とも、3樹のうち2樹でわずかに認められた。しかし、根の表面への菌糸付着は、チオファネートメチル水和剤区の一部で認められたが、フルアジナムSC区では全く認められなかった。また、新梢発生数は、両処理区に顕著な差は認められなかった。一方、処理前後の中・細根量の平均指数を比較すると、フルアジナムSC区では処理前と処理後はいずれも1.3であったが、チオファネートメチル水和剤区では2.0と1.0、無処理区では1.0と0.3であり、処理後に減少した。また、両薬剤は、無処理区に比べ菌糸の付着程度、根の枯死程度および新梢数において顕著に優っていた。なお、無処理区では、3樹のうち1樹が枝幹まで枯死したが、薬剤処理に

表1 病勢が主幹部まで進展していない樹における枯死根除去後のフルアジナムSC500倍液の防除効果

供試薬剤・希釈倍数 (処理量)・処理方法	供試樹 のNo.	菌糸付着程度 ¹⁾		根の枯死程度 ¹⁾		新梢発生数(本/樹) ¹⁾		白紋羽病菌の検出率(%) ²⁾	
		処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後	処理6か月後	処理7か月半後
フルアジナムSC 500倍(125ℓ) 土壌灌注	1	3	0	2	0	48	60	0/3	0/3
	2	2	0	1	0	64	86	0/3	1/3
	3	2	0	1	0	54	63	0/3	0/3
	4	4	0	2	1	45	47	0/3	0/3
	平均値	2.8	0	1.5	0.3	53	64	(0%)	(8%)
チオファネートメチル 水和剤 500倍(125ℓ) 土壌灌注	1	3	4	1	1	57	20	1/3	1/3
	2	3	4	1	1	49	47	1/3	1/3
	3	2	4	2	4	28	34	1/3	1/3
	4	2	3	1	1	36	26	2/3	1/3
	平均値	2.5	3.8	1.3	1.8	43	32	(42%)	(33%)
イソプロチオラン粒剤 (3kg) 土壌混和	1	1	0	1	0	54	56	1/3	0/3
	2	2	0	1	0	52	34	1/3	0/3
	3	4	3	3	1	56	101	0/3	0/3
	4	4	4	2	2	58	49	2/3	1/3
	平均値	2.8	1.8	1.8	0.8	55	60	(33%)	(8%)
無 処 理	1	4	4	3	4	53	63	3/3	2/3
	2	3	4	3	2	30	27	0/3	2/3
	3	2	2	2	1	36	48	1/3	2/3
	平均値	3.0	2.5	2.7	2.3	40	46	(44%)	(67%)

注) マンシュウマメナシ台‘新高’を供試。試験開始年における供試樹の樹齢は、8年生樹。枝幹の枯死と葉害は、未発生。

1) 調査日：処理前→‘95年12月12～13日，処理後→‘96年11月13日（処理11か月後）。

2) ナシ枝束による検出率。土壌への埋入期間：処理6か月後→‘96年3月12日～6月11日。処理7か月半後→‘96年5月13日～7月30日。

【菌糸付着程度と指数】

- ‘無’（指数0）：菌糸の付着無し
- ‘微’（指数1）：わずかに菌糸が付着
- ‘少’（指数2）：太根の1/5未満に菌糸が付着
- ‘中’（指数3）：太根の1/5～1/3に菌糸が付着
- ‘多’（指数4）：太根の1/3以上に菌糸が付着
- ‘枯死’（指数5）：根が完全に枯死

【根の枯死程度と指数】

- ‘無’（指数0）：根の枯死無し
- ‘軽’（指数1）：太根の1/3未満が枯死
- ‘中’（指数2）：太根の1/3～1/2未満が枯死
- ‘重’（指数3）：太根の1/2～2/3が枯死
- ‘甚’（指数4）：太根の2/3以上が枯死

よる枝幹の枯死や葉害は認められなかった。

土壌へのナシ枝束の埋め込みによる白紋羽病菌の検出率は、処理6か月後にフルアジナムSC区で0%、チオファネートメチル水和剤区で11%、無処理区で44%であった。

2) 枯死根除去と菌糸の削り取りを併用処理した場合の

薬剤防除

表3に示すように、フルアジナムSC区は、3樹とも処理7か月後の根の表面に菌糸は認められず、根の枯死も3樹のうち1樹にわずかに認められたのみであった。これに対し、チオファネートメチル水和剤区は、3樹とも処理後に根の表面に菌糸が付着しており、根の枯死も

表2 病勢が主幹部まで進展していない樹における枯死根除去後のフルアジナムSC1000倍液の防除効果

供試薬剤・希釈倍数 (処理量)・処理方法	供試樹 のNo.	菌糸付着程度 ¹⁾		根の枯死程度 ¹⁾		新梢数(本/m) ¹⁾²⁾		白紋羽病菌の 検出率 ³⁾
		処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後	
フルアジナムSC 1000倍(100ℓ) 土壌灌注	1	2	0	0	0	6.5	5.3	0/3
	2	3	0	0	1	4.1	4.5	0/3
	3	3	0	1	1	2.0	5.2	0/3
	平均值	2.7	0	0.3	0.7	4.2	5.0	(0%)
チオファネートメチル 水和剤 500倍(100ℓ) 土壌灌注	1	1	0	1	0	5.4	5.5	0/3
	2	3	1	0	1	2.3	7.0	1/3
	3	1	0	0	1	5.0	5.6	0/3
	平均值	1.7	0.3	0.3	0.7	4.2	6.0	(11%)
無 処 理	1	3	1	0	0	8.7	5.2	0/3
	2	1	4	0	5	3.2	2.5	3/3 ⁴⁾
	3	2	2	1	1	8.5	3.5	1/3
	平均值	2.0	2.3	0.3	2.0	6.8	3.7	(44%)

注) マンシュウマメナシ台‘幸水’を供試。試験開始年における供試樹の樹齢は、5～7年生。

菌糸付着程度、根の枯死程度の区分と指数は、表1と同じ。葉害は、未発生。

1) 処理前→'97年3月12日, 処理後→'97年9月10日(処理6か月後)。

2) 調査日: 新梢数は、2年枝以上の枝長1m当たりの新梢発生数。

3) ナシ枝束による検出率。土壌への埋入期間: '97年6月24日～9月10日(処理6か月後まで)。

4) 無処理区のNo.2樹は、生育期間中に枝幹も枯死。

表3 病勢が主幹部まで進展していない樹における枯死根除去と菌糸の削り取りを併用処理した場合の薬剤防除効果

供試薬剤・希釈倍数 (処理量)・処理方法	供試樹 のNo.	菌糸付着程度 ¹⁾		根の枯死程度 ¹⁾		新梢数(本/m) ¹⁾²⁾	
		処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後
フルアジナムSC 1000倍(120ℓ) 土壌灌注	1	1	0	1	0	2	2
	2	2	0	1	1	2	2
	3	1	0	2	0	1	1
	平均值	1.3	0	1.3	0.3	1.7	1.7
チオファネートメチル 水和剤 500倍(120ℓ) 土壌灌注	1	4	4	1	1	2	1
	2	1	1	1	1	2	2
	3	1	1	2	2	2	2
	平均值	2.0	2.0	1.3	1.3	2	1.7
無 処 理	1	2	1	1	1	2	2
	2	2	2	4	2	1	0
	3	1	3	1	1	2	1
	平均值	1.7	2.0	2.0	1.3	1.7	1.0

注) ニホンヤマナシ台‘幸水’を供試。試験開始年における供試樹の樹齢は、12年生。

菌糸付着程度、根の枯死程度の区分と指数は、表1と同じ。枝幹の枯死と葉害は、未発生。

1) 調査日: 処理前→'96年3月4日, 処理後→'96年10月15日(処理7か月後)。

2) 新梢伸長程度は、'短い'(指数0), 'やや短い'(指数1), '健全'(指数2)。

認められ、無処理とほぼ同等の進展を示し、3樹のうち1樹では処理前に比べ処理後の新梢伸長が劣った。なお、いずれの処理区も、薬剤処理による枝幹の枯死や葉害は認められなかった。

2. 病勢が主幹部まで進展した樹におけるフルアジナム S C の防除効果と葉害

表4に示すように、病勢が主幹部まで進展した樹にフルアジナム S C 500倍液を200ℓ処理した結果、供試した4樹のうち1樹(No.4)は、4月に正常な展葉をしたが、その後枯死し、根に白紋羽病の菌糸が認められた。また、罹病樹の薬剤無処理区では、全樹で枝幹が枯死した。

なお、フルアジナム S C 500倍区で供試した4樹のうち2樹(No.2と3)と、同剤1000倍区の3樹のうち1樹(No.3)は、展葉後、1か月以内に葉が萎凋し全て落葉した。その後約1か経過して再び新葉が展葉したが、葉は小型化し、健全樹の葉の50%未満であった。また、葉色値は、健全樹に比べてわずかに劣る程度であったが、新梢は全く伸長しなかった。一方、葉の小型化が見られない処理樹でも、葉色値は健全樹の70%程度、葉面積は健全樹の70~80%程度であり、新梢の発生はわずかであ

った。

土壤へのナシ枝束の埋め込みによる白紋羽病菌の検出率は、処理8か月半後の調査では、罹病樹の薬剤無処理区では88%であったのに対して、フルアジナム S C 500倍区、1000倍区とも0%であった。

3. 健全樹における予防効果

健全樹の根圏土壤に白紋羽病の罹病根を接種後、フルアジナム S C 1000倍液またはチオファネートメチル水和剤500倍液を土壤灌注して、発病の有無を調査した結果を表5に示した。フルアジナム S C 区では、'幸水'と'豊水'のいずれにも、処理6か月後の根の表面に菌糸の付着や根の枯死はなく、本剤処理による予防効果が認められた。一方、チオファネートメチル水和剤区は、'幸水'では処理後に菌糸の付着と根の枯死が認められ、'豊水'では根の枯死は発生しなかったが、菌糸の付着が認められた。一方、薬剤処理前後の新梢発生数を比較した結果、フルアジナム S C 区は、'幸水'では6.2本/mと4.4本/m、'豊水'では3.7本/mと5.4本/mで、処理前後で顕著な差はなかった。しかし、チオファネー

表4 病勢が主幹部まで進展している罹病樹における枯死根除去後のフルアジナム S C 剤処理と処理後の樹生育、葉害および土壤からの白紋羽病菌検出率

供試薬剤・希釈倍数 (処理量)・処理方法	供試樹 のNo.	新梢数 (本/m) ¹⁾		葉色	葉面積 (cm ² /枚)	枝幹の 枯死	葉害 ²⁾	白紋羽病菌 の検出率 ³⁾
		処理前	処理後					
フルアジナム S C 500倍 (200ℓ) 土壤灌注	1	1.7	0.4	33	46	-	-	0/4
	2	1.7	0	46	25	-	+	0/4
	3	1.1	0	47	26	-	+	0/4
	4	1.8	0.2	NT	NT	+	-	0/4
	平均值	1.6	0.2	(42)	(32)			(0%)
フルアジナム S C 1000倍 (200ℓ) 土壤灌注	1	0.9	0.1	35	42	-	-	0/4
	2	1.3	0.6	42	47	-	-	0/4
	3	1.0	0	47	25	-	+	0/4
	平均值	1.1	0.2	41	38			(0%)
無処理罹病樹	1	1.5	NT	NT	NT	+	-	4/4
	2	1.4	NT	NT	NT	+	-	3/4
	平均值	1.5						(88%)
無処理健全樹	1	2.6	2.2	50	56	-	-	0/4
	2	2.0	1.9	51	59	-	-	0/4
	3	2.0	2.5	51	63	-	-	0/4
	4	1.7	2.2	53	60	-	-	0/4
	平均值	2.1	2.2	51	60			(0%)

注) マンシュウマメナシ台 '新星' を供試。試験開始年における供試樹の樹齢は、9年生。

フルアジナム処理樹と無処理罹病樹の処理前における菌糸付着程度と根の枯死程度の区分と指数は、表1の '多' と '甚' (いずれも指数4) に相当。新梢数の調査方法、表2に同じ。NTは、未調査。

1) 調査日：処理前→'96年11月1日、処理後→'97年8月9日

2) 葉害：初期の展開葉の萎縮と早期落葉及びその後の再展葉と葉の小型化。

3) ナシ枝束による検出。土壤への埋入期間：'97年5月16日~7月28日(処理8か月半後まで)。

表5 健全樹の根圏土壌への白紋羽病罹病根の接種と薬剤防除効果

供試薬剤・希釈倍数 (処理量)・処理方法	供試 品種	供試樹 のNo.	菌糸付着程度 ¹⁾		根の枯死程度 ¹⁾		新梢数(本m) ¹⁾		試験終了時に菌糸の伸長が 認められる接種源の割合(%) ²⁾
			処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後	
フルアジナムS C 1000倍(100ℓ) 土壌灌注	幸水	1	0	0	0	0	6.2	4.4	55
	豊水	2	0	0	0	0	3.7	5.4	53
	平均値		0	0	0	0	5.0	4.9	54
チオファネートメチル 水和剤500倍(100ℓ) 土壌灌注	幸水	1	0	4	0	1	13.2	5.0	98
	豊水	2	0	3	0	0	6.5	6.1	95
	平均値		0	3.5	0	0.5	9.9	5.6	97

注) 供試樹の台木は、マンシュウマメナシ台。菌糸付着程度、根の枯死程度の区分と指数は、表1と同じ。

枝幹の枯死と葉害は、未発生。新梢数の調査方法、試験開始年における供試樹の樹齢は、表2と同じ。

1) 調査日: 処理前→'97年3月12日, 処理後→'97年9月10日(処理6か月後)。

2) 処理6か月後の割合。試験開始時には、いずれも100%であった。

トメチル水和剤区では、'豊水'では処理後の発生本数は6.1本/mであり、処理前と同等であったが、'幸水'では13.2本/mから5.0本/mに激減した。

また、処理時に埋め込んだ接種源において、薬剤処理6か月後に菌糸の伸長が確認された割合は、フルアジナムS C区で53~55%、チオファネートメチル水和剤区で95~98%であった。

4. 白紋羽病培養枝の埋め込み土壌へのフルアジナムS Cの灌注量が病原菌の生育に及ぼす影響

フルアジナムS C剤の灌注処理2か月半後に土壌から白紋羽菌検出用のナシ枝束を取り出し、白紋羽病菌の付着を調べた結果、無処理区は33%であったのに対して、フルアジナムS C500倍液の100ℓと150ℓ区並びに1000倍液の100ℓと150ℓ区では、いずれも8%以下の極めて高い抑止効果が認められた。しかし、500倍液と1000倍液の50ℓ区では、ともに25%の枝に菌糸付着が認められた。

考 察

ナシ白紋羽病に罹病し、太根の1/3以上に菌糸が付着し、かつ、太根の2/3未満が枯死しているような樹が混在するナシ園における防除効果は、フルアジナムS Cの灌注処理がチオファネートメチル水和剤またはイソプロチオラン粒剤処理よりも優れた。また、健全樹に対する予防効果においても、フルアジナムS C1000倍液の土壌灌注処理が、チオファネートメチル水和剤500倍液の土壌灌注処理よりも優れた。しかし、チオファネートメチル水和剤は、根の表面に菌糸の伸長はみられるものの、根の枯死がみられないか、太根の1/3未満に枯死があるような極く初期の罹病樹では、フルアジナムS C1000倍液とほぼ同等の防除効果が得られた。以上の結果から、ナシ白紋羽病の罹病程度の異なる樹が混在している圃場

では、フルアジナムS C500倍または1000倍液の土壌灌注処理が、既登録剤であるチオファネートメチル水和剤やイソプロチオラン粒剤より安定した防除効果が期待できると考えられた。

那須³⁾らは、白紋羽病防除におけるフルアジナムS Cとチオファネートメチル水和剤の比較において、薬剤処理から30日後まで土壌の残効を調査し、フルアジナムS Cはチオファネートメチル水和剤より残効が長かったことを報告している。金谷³⁾らは、ブドウ白紋羽病の防除に際し、チオファネートメチル水和剤の土壌灌注処理で、効果が不十分な場合があり、これは薬剤の残効が3か月以下で、短いことによるとしている。著者らは、薬剤灌注処理6~7か月半後に土壌中の白紋羽病菌の検出を行った結果、フルアジナムS C処理は、チオファネートメチル水和剤やイソプロチオラン粒剤に比べ、検出率が顕著に低かった。しかも、フルアジナムS Cを処理すると、白紋羽病菌の菌糸伸長を11か月間完全に抑制し、土壌中での残効が長いことが示唆された。このことが、本剤が安定した防除効果を示した一要因と考えられた。

荒木²⁾は、ナシ白紋羽病罹病樹の治療に際し、根を完全に露出し、患部を徹底的に除去することの重要性をあげている。著者らの処理法もこれに習い、根を完全に露出した後、枯死した根は健全部まで除去した。しかし、菌糸を全てナイフで削り取る作業は、多大な労力と時間を要するため、本試験では、枯死した根がある場合は健全部まで切り戻すが、皮層部のみに病徴がある場合には、菌糸の削り取りを行わず、露出させた根をフルアジナムS C500倍または1000倍液で洗い、残液を土壌灌注しながら埋め戻す方法を実施した。この方法は、皮層部のみに病徴がある根では、処理後の菌糸の進展を完全に阻止することができた。しかし、病徴が木質部まで達した根を埋め込んで薬剤処理し、6か月後に菌糸の伸長を調査した結果(付表5)では、埋め込んだ罹病根の半数以上

で菌糸の伸長が認められた。このことから、フルアジナムS Cも、木質部まで侵入している菌を完全に抑制することはできず、白紋羽病の防除には、枯死している根は完全に切除することが必要と考えられた。

フルアジナムの作用性について、光明寺ら^{5,6)}は、キュウリ灰色かび病やトマト疫病などを用いて検討している。その結果、フルアジナムは、予防効果は高いが治療効果や浸透移行性は認められないこと、本剤が植物組織内にほとんど取り込まれないことを述べている。著者らが行った枯死根切除後にフルアジナムS C500倍液による罹病根の洗浄と灌注処理試験では、処理11か月後まで根における菌糸の進展を完全に阻止することができた。しかし、フルアジナムの特性から、本剤が根の皮層部の罹病組織まで浸透して防除効果を示したとは考えにくい。したがって、菌糸の進展阻止効果が11か月後まで認められたことは、本剤の土壤中での残効が長いことに起因していると考えられる。このため、本剤の実用化にあたっては、土壤中での残効期間を検討し、追加処理の時期や方法を明らかにすることが望まれる。

本剤の処理量については、500倍または1000倍液を土壌1 m²当たり100~150 l処理すると、50 l処理するのに比べて、白紋羽病菌の検出率が顕著に低くなった。このことから、壤土の土壌において本病菌の抑制効果を高めるためには、土壌1 m²当たりフルアジナムS Cを100 l程度は灌注する必要があると考えられた。一方、主幹の基部まで病勢が進展した罹病樹を用いてフルアジナムS Cを処理した区では、1樹が生育期に枯死したり、枯死しないまでも、新梢の発生がほとんどみられなかった事例もみられた。このことから、病勢の進展した樹では、フルアジナム剤処理によって樹勢の回復を図ることは困難と考えられた。また、白紋羽病の重症樹へのフルアジナムS C500倍または1000倍液の200 l土壌灌注処理によって、展葉した葉が萎凋して、落葉し、その後展開した葉が小型化する症状が見られた。これは、本病による衰弱症状とは、明らかに異なっていた。荒木²⁾は、本病罹病樹にメチロール尿素と厩肥を処理した際に、葉の委縮と早期落葉およびその後小型の新展開葉の発生する葉害を報告しており、本症状と酷似している。本症状は、フルアジナムS Cが関与し、葉害を生じた可能性があるが、本症状は、著者らが行った病勢が主幹の基部まで進展していない樹での処理では全く認められていない。このため、本症状の発生は、根が主幹の基部まで枯死し、樹勢が著しく低下していたところへ、フルアジナムS Cが1樹当たり200 l処理されたことによる2つの要因が重なった結果によるものと考えられた。

以上、一連の試験結果から、『ナシ白紋羽病罹病樹で、病勢が主幹部まで進展していないナシ樹における防除法としては、主幹から半径1 m、深さ0.3~0.4 mの範囲の土壌を掘り上げ、枯死した根を健全部まで切り戻した後に、露出させた根をフルアジナムS C500倍液または1000倍液で洗い、同剤を土壌1 m²当たり100~125 lを灌注しながら埋め戻す方法が最善であり、これにより、処理後1年間は安定して高い防除効果が維持できる。また、健全樹でも、隣接樹から感染が予想される場合に、フルアジナムS C1000倍液100 lの土壌灌注で発病を抑止できる。』と結論した。

摘 要

フルアジナムS Cのナシ白紋羽病防除への適用を図るため、既登録剤であるチオファネートメチル水和剤やイソプロチオラン粒剤と比較して、幾つかの防除試験を実施した。その結果、ナシ白紋羽病罹病樹で、病勢が主幹部まで進展していないナシ樹における防除法としては、主幹から半径1 m、深さ0.3~0.4 mの範囲の土壌を掘り上げ、枯死した根を健全部まで切り戻した後に、露出させた根をフルアジナムS C500倍または1000倍液で洗い、土壌1 m²当たり100~125 lを灌注しながら埋め戻す方法が最善であり、処理後1年間は安定して高い防除効果が維持できた。また、健全樹に対する予防効果においても、フルアジナムS C1000倍液100 lの土壌灌注は、チオファネートメチル水和剤よりも優れた。

謝 辞

本研究の実施に当たり、当研究所の技術員一同、石原産業株式会社および石原バイオサイエンス株式会社、元東広島地域農業改良普及センター今井俊光氏には、多大のご協力を得た。また、農林水産省果樹試験場の兼松聡子研究員にはナシ白紋羽病菌を分譲いただいた。賀茂郡大和町の松浦繁氏には、供試園を貸与いただいた。これら関係各位に対し謹んでお礼申し上げる。

引用文献

- 1) AMEMA, B.P., J.J. BOUWMAN, T. KOMYOJI and K. SUZUKI :1992. Fluazinam: A novel fungicide for use against *Phytophthora infestans* in Potatoes. Brighton crop protection conference-pests and diseases. : 663-668.

- 2) 荒木隆男：1967. 紫紋羽病, 白紋羽病の発生と土壌条件. 農技研報C (病理昆虫), 21: 1-109.
- 3) 金谷元・那須英雄・伊達寛敬：1996. チオファネートメチル水和剤に対するブドウ白紋羽病菌の感受性. 日植病報 (講要), 62 (6) : 634-635.
- 4) 光明寺輝正・鈴木一実・松尾憲総・長谷邦昭・芳賀隆弘：1986. 新規殺菌剤 I K F-1216に関する研究. 第1報 抗菌活性と作用特性. 農薬学会大会講要: 139.
- 5) KOMYOJI, T., K.SUGIMOTO, S.MITANI, N.MATSUO and K.SUZUKI:1994. Biological properties of a new fungicide, Fluazinam. J.Pestic.Sci.20: 129-135.
- 6) 光明寺輝正・杉本光二・鈴木一実：1995. 新殺菌剤フルアジナムが数種の植物病原菌の感染過程に及ぼす影響. 日植病報, 61 (2) : 145-149.
- 7) MITANI, S., K.OHASHI, T.YAMAGUCHI and T.KOMYOJI:1996. Effect of Fluazinam on infection process of *Alternaria alternata* Japanese pear pathotype. J.Pestic.Sci.21: 61-63.
- 8) 那須英雄・金谷元・伊達寛敬：1996. ブドウ白紋羽病に対するフルアジナムSC, プログロラス乳剤の土壌灌注処理の効果. 日植病報 (講要), 62 (3) : 318.
- 9) 那須英雄・金谷元・伊達寛敬：1996. ブドウ白紋羽病に対するフルアジナムSCの土壌灌注処理の効果. 日植病報 (講要), 63 (3) : 222.
- 10) 新田浩通・小笠原静彦・三善正道・福本和典：1997. 未熟有機物を埋入したナシ園におけるナシ白紋羽病の発生実態. 関西病虫研報, 39: 55-56.
- 11) 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：1988. ナシ白紋羽病の薬剤防除. 栃木農試研報, 35: 87-94.
- 12) 斎藤司朗・金子友昭：1985. フジワン粒剤の土壌表面施用によるナシ白紋羽病防除. 関東東山病虫研報, 32: 133.
- 13) 鈴木一実・杉本光二・林博之・光明寺輝正：1995. 新殺菌剤フルアジナムのハクサイ根こぶ病に対する作用特性. 日植病報, 61 (4) : 394-398.
- 14) TUCKER, R.P., M, D.J.LEAPER, S.T.LAIDIER :1994. Fluazinam-Control of potato late blight-UK experience 1992-3. Brighton crop protection conference-pests and diseases.: 295-300.
- 15) 内田和馬・湯原清：1973. ナシ白紋羽病の薬剤防除. 関東東山病虫研報, 20: 61.
- 16) 梅本清作・村田明夫：1986. ナシ白紋羽病に対する簡易防除の試み. 千葉農試研報, 27: 141-152.
- 17) 渡辺文吉郎：1963. 白紋羽病の生態ならびに防除に関する研究. 農水省指定試験 (病虫害), 3: 1-110.
- 18) 矢内万平・岩崎悦雄・齋田裕行・渡辺進：1966. 果樹紋羽病防除について. 関東東山病虫研報, 13: 72.

Effect of Fluazinam Soil-drench on White Root Rot of Japanese Pear

Hiromichi NITTA, Shizuhiko OGASAWARA and Shunji IMAI

Summary

From 1995-1997 field experiments were conducted to control white root rot by *Rosellinia necatrix* on Japanese pear trees using the fungicide, 'Fluazinam'. These experiments showed that, for lightly damaged trees where the rot had not reached the trunk, an excellent curative effect could be achieved for at least one year after treatment by removing rotted roots and pouring 100-125 liters of a 0.05-0.1% (w/v) solution of fluazinam into the soil rhizosphere up to 1 m from the trunk and 30-40 cm deep. Healthy trees in the trials were completely protected from white root rot by this drenched treatment.

Key words: Pear, White root rot, *Rosellinia necatrix*, Fluazinam, Chemical control