

フルアジナム水和剤によるブドウ白紋羽病の防除

岡山県農業総合センター農業試験場 かなだに 金谷 げん 元・なす 那須 ひでお 英夫

は じ め に

ブドウ栽培面積は、平成9年現在20,200 haで、そのうち岡山県は1,220 haを占め全国第6位である。特に温室ブドウのマスカット・オブ・アレキサンドリアは通称“マスカット”として全国的に珍重されている。ところが、最近温室ブドウに白紋羽病が発生して大きな問題となっている。要因としては、50年以上にもなるガラス室（最近ではポリカーボネート板が普及している）が多く、発病樹跡に苗木を植えることから何代もの連作となっているため病原菌密度が高くなっていること、以前よりも大粒ブドウが要求されるために葉数を必要最小限に調整して栽培しているので根の伸長が制限されていること、根量を増やすためにバーク堆肥を多用していることなどが考えられる。

ブドウ白紋羽病は他の果樹の白紋羽病と同様に、地上部に症状が現れるころには病勢がかなり進展しているので、発病樹に対する処置は手遅れになる場合が多い。これまでは、ブドウ白紋羽病に登録がある薬剤はチオファネートメチル水和剤、イソプロチオラン粒剤のみであったが、圃場での防除効果が高いとはいえなかった。

そこで、筆者らは1991年から約100種類の殺菌剤についてスクリーニングを行い、数種類の薬剤を選抜して圃場試験を実施した。この中で、フルアジナム水和剤（フロンサイドSC、有効成分39.5%）の土壤灌注処理は発病樹に対しても顕著な防除効果を示した（金谷ら、1998）。フルアジナム水和剤は、すでにナシ黒斑病、灰色かび病、ハクサイ根こぶ病の防除剤として利用されているが、1997年4月にナシ白紋羽病に、98年6月にブドウ白紋羽病に登録され、これまで難病害であった白紋羽病の防除に期待が高まっている（新田ら、1998；安田、1997）。しかし、試験を行うにつれて問題点が認められるようになった。

そこで、これまでの試験結果から本剤の効果的な使用方法を考えてみる。

I ブドウ白紋羽病菌の生態

白紋羽病菌の増殖には、酸素と適度の水分および粗大有機物などが必須であることがわかっているが、ガラス温室の土壌中で病原菌の生育伸長程度が明らかではなかったため検討した。本病原菌の生育と地温との関係を見ると、病原菌は5～30℃で生育し、25℃が最適で、晩春から秋にかけてよく生育伸長し、冬期でもわずかながら生育した。ガラス室では真夏の室内気温が35℃程度でも地温は約25℃であるので、病勢の進展は好適条件となる夏季が最も早くなる。月別の菌糸伸長を合計すると1年間に菌糸伸長は1 mにも達することになる。また、室内試験では、40～80%の土壤含水量でよく生育し、乾燥状態や湛水中では全く増殖しなかった。筆者らは50本以上のブドウの根を掘り上げて調査を行ったところ、90%以上の白紋羽病菌は樹の周囲1 m以内、地表下20 cm程度までの土壌中に認められるが、40 cm程度の深さにもまれに認められた。これは本病原菌が酸素を要求する性質が高く、地表下の浅いところにしか生存できないためである。

II フルアジナム水和剤の効果

フルアジナム水和剤の土壤灌注処理の効果を、ポット試験および圃場試験で検討した。

ポット試験：1995年岡山県立農業試験場内のコンクリートポット（内径85 cm、高さ60 cm）に4本のブドウ（キャンベル・アーリー、3年生）を植え、7月6日に本病原菌の培養枝片30 gをブドウ根の近くに入れて接種し、7月14日（菌の接種8日後）にフルアジナム水和剤500倍液をポット当たり60 l灌注後、11月6日にブドウ根における本病原菌菌糸の着生の有無を調査した。対照薬剤としてチオファネートメチル水和剤1,000倍液を用いた。1区当たり2ポットを供試した。

その結果、無処理区の発病苗率が88%に対してフルアジナム水和剤、チオファネートメチル水和剤処理区ではそれぞれ0、25%となり、フルアジナム水和剤には顕著な防除効果が認められた。落葉果樹農業連絡試験成績によると、ナシでも多発生条件下で二つのポット試験が行われ、病原菌の接種10日後に処理すると全く発病しなかったが、接種35日後に処理すると、高率に発病し

Effect of Fluazinam Soil-drench on White Root Rot of Grapevine. By Gen KANADANI and Hideo NASU
(キーワード：フルアジナム、白紋羽病、ブドウ)

ていた。これらの結果は、苗木に本病菌が感染する前あるいは感染初期に本剤を処理すると発病をかなり抑制できるが、病原菌の進展後では抑制できないことを示している。

圃場試験：1994年から97年までの4年間、岡山県内6地区の温室ブドウ（品種：マスカット・オブ・アレキサンドリアおよびグロー・コールマン）の白紋羽病発病樹を供試した。発病樹の基部から半径0.5～1 m、深さ約30 cmの範囲の土を掘り上げて、根部の白紋羽病菌菌糸の着生程度を、5段階（F：着生なし、E：根の1～5%に見られる、D：根の6～10%に見られる、C：根の11～30%に見られる、B：根の31%以上に見られる、A：枯死）の基準で調査した。処理方法は、枯死した根は切り取り、軽症の罹病根部は菌糸束を含む根表面を金属ブラシでこすりとり除去した後、500倍または1,000倍の薬液を1樹当たり50～200 l 灌注し、土壌を薬液と混ぜながら埋め戻した。半年または1年後に白紋羽病菌の菌糸着生程度を処理前と同様に土を掘り上げて再調査した。供試圃場の土性は、砂壤土、シルト質壤土および壤土であった。

その結果、対照薬剤のチオファネートメチル水和剤1,000倍液処理区では処理後も処理前と同程度に白紋羽病が再発し、効果が十分ではなかった（表-1）。荒井（1987）によると、チオファネートメチル水和剤はリンゴ白紋羽病に対して本病原菌および罹病組織を除去した後に土壌灌注処理する方法が有効とされている。しかし、ブドウ発病樹に対して本剤は十分な効果を示さなかった。一方、フルアジナム水和剤の500倍液処理区では、処理樹の多くに白紋羽病の再発が認められず、1,000倍液処理区においても高い防除効果が得られた（表-1）。薬剤の処理時期については、500倍液処理区で

はブドウの発芽前（3月）よりも収穫後（10～12月）の処理の効果が高い傾向であった。1,000倍液処理区では収穫後処理、発芽前処理とも同等の効果が認められた。以上のように、根の褐変程度が軽い発病の場合にはフルアジナム水和剤処理によって本病の再発が認められず、高い防除効果が認められた。重症樹では処理時に主幹基部がかなり本病原菌に侵されていたり、罹病組織を完全に除去することが困難であるために、枯死に至るものがあったが、根部の表面には本病原菌の菌糸がほとんど認められなかった。しかし、これらの罹病根を持ち帰り室内で湿室条件に置くと白い菌糸が増殖し、死んではないことが明らかとなった。なお、供試した土性の差による防除効果への影響はなかった。

試験圃場の健全な結果樹に予防的に灌注処理しても被害は認められなかった。そこで、1998年3月23日に発病跡地に定植した苗木に当日フルアジナム水和剤500倍液を注入器で50 l 注入処理を行った。10月26日に最終調査を行い、予防効果と生育への影響を検討した。その結果、対照薬剤の苗木浸漬では1本が発病したが、フルアジナム水和剤の処理区では発病しなかった（表-2）。本剤の処理区では初期生育の抑制が認められたが、被害は少ないと考えられた。

III フルアジナム水和剤の土壌中での残効

フルアジナム水和剤の効果が高いのは、土壌中での残効が長いことによるものと推察された。そこで、土壌（砂壤土、シルト質壤土、壤土）中における薬剤の残効を調べるため、発病樹に対して薬剤処理した土壌の3箇所から深さ10 cmの土壌約100 gを処理後2または3か月ごとに採取し、よく混和し供試土壌とした。一方、白紋羽病菌（R-9101菌株）を長さ1.5 cmのブドウ枝片

表-1 ブドウ白紋羽病に対するフルアジナム水和剤、チオファネートメチル水和剤の防除効果

供試薬剤	希釈倍数 (倍)	処理時期	調査時期	発病程度 ^{a)} 別樹数						
				計	F	E	D	C	B	A
チオファネートメチル水和剤	1,000		処理前	33	9	4	10	2	8	0
〃	〃		処理後	33	10	2	8	3	7	3
フルアジナム水和剤	500	発芽前	処理前	26	7	3	3	6	7	0
〃	〃	〃	処理後	26	18	4	2	0	0	2
〃	〃	収穫後	処理前	13	1	1	3	3	5	0
〃	〃	〃	処理後	13	13	0	0	0	0	0
〃	1,000	発芽前	処理前	21	15	2	0	2	2	0
〃	〃	〃	処理後	21	13	4	2	0	0	2
〃	〃	収穫後	処理前	4	0	0	2	0	2	0
〃	〃	〃	処理後	4	0	1	1	2	0	0

^{a)}：白紋羽病菌菌糸の着生程度：F＝着生なし、E＝根の1～5%に見られる、D＝根の6～10%に見られる、C＝根の11～30%に見られる、B＝根の31～100%に見られる、A＝枯死。

表-2 ブドウ白紋羽病に対するフルアジナム水和剤の注入器による処理効果と苗木生育への影響(1998)

供試薬剤	希釈倍数 (倍)	薬液量 (l)	処理前		処理後		生育 ^{b)} 新梢長	調査 ^{b)} 葉数
			菌量	枯死 根数	菌量	枯死 ^{a)} 根数		
フルアジナム水和剤	500	50	無	0	無	0	176(cm)	26(枚)
〃	〃	〃	無	0	無	0	163	24
チオファネートメチル水和剤	1,000	10 分間浸漬	無	0	中	1	212	28
〃	〃	〃	無	0	無	0	276	32

^{a)}：枯死根数：径が約 5 mm 以上のものを調査。

^{b)}：新梢長および葉数は 2 本の平均値。6 月 16 日調査。

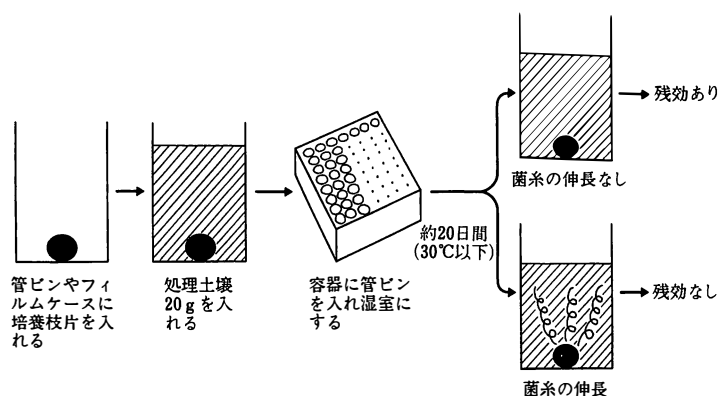


図-1 薬剤の残効を調べるための簡易テスト

表-3 薬剤処理したブドウ根域土壌の白紋羽病菌に対する生育抑制効果(1994)

樹 No.	供試薬剤	希釈倍数 ^{a)} (倍)	土壌中の白紋羽病菌の伸長程度 ^{b)}							
			7/28	8/29	9/30	10/31	12/5	12/20	2/6	6/29
7	チオファネートメチル水和剤	1,000	++	++	++	++	++			
16	〃	〃	++	++	++					
13	フルアジナム水和剤	500	-	-	-	-±	-		-	-
21	〃	〃	-	-	-	-	-		-	-
無処理 5 樹			++	++	++	++	++	++		
〃 39 樹			++	++	++					

^{a)}：1994 年 3 月 9 日に薬剤処理。

^{b)}：-：生育しない，±：1 mm 程度生育，+：1～2 cm 程度生育，++：ほぼまん延。

で約 20 日間培養し 5℃で保存していたものを管ピン（径 3 cm，高さ 6 cm）の底に 1 片入れ，供試土壌約 20 g を充てんした。これらの管ピンは温室になるようにポリプロピレン製容器（33×26×12 cm）内に並べてポリラップで容器を覆い，30℃を超えないような室温で 20 日間程度置いた後，白紋羽病菌の増殖程度を調べた（図-1）。試験は 2 反復で行った。

その結果，チオファネートメチル水和剤 1,000 倍液の残効は 4 か月以内であったが，フルアジナム水和剤 500 倍液（表-3），1,000 倍液処理区では約 1 年にわたって

本病原菌の増殖を抑制した。フルアジナム水和剤は，ブドウ白紋羽病菌を培養したブドウ枝片を用いた薬剤のスクリーニング試験ではチオファネートメチル水和剤 1,000 倍液に比べて効果がやや低かったが，発病樹に対しては効果が高かった。これは，フルアジナム水和剤処理土壌ではチオファネートメチル水和剤処理土壌に比べて残効期間が長く，発病調査時まで本病原菌の増殖を抑制したためと考えられる。一方，試験圃場の中でブドウ根数を多くするために，パーク堆肥を多量に施用した土壌では効果がやや弱くなり，残効期間はやや短くなった。

IV 防除に当たっての考え方

以上のように，フルアジナム水和剤は圃場レベルでブドウ白紋羽病に対して高い防除効果があり，残効も長いことが判明した。本剤は前述のとおりナシおよびブドウ白紋羽病対象に 500 倍液を休眠期に 1 回，1 樹当た

り 50～100 l 土壌灌注処理で登録されている。本試験では，薬剤処理前と処理後の発病程度を調べて比較検討するために土を掘り上げ，埋め戻す作業をしなければならなかった。これらの作業は，1 樹当たりの収入が高い果樹では可能かもしれないが，経営面積の大きい栽培者や高齢の栽培者にとっては困難と思われる。一方，本剤を処理すると，罹病根が死んでいないこと，パーク堆肥が多いと効果や残効がやや劣ること，および結果樹では問題ないが，苗木に処理すると生育抑制が認められることが判明した。そこで，これらの点を踏まえてフルアジナ

ム水和剤の簡便な処理法について考えてみたい。

1 発病樹への処理

ブドウでは、病原菌が根の表面だけの感染初期の樹、また地上部の症状が軽微な軽症樹ならば、注入器を用いた薬液の灌注処理だけでも治癒する可能性がある。しかも、本病原菌の生態から圃場全体に薬液を灌注処理する必要はなく、病原菌が多い主幹基部の周辺だけを動噴によって注入器で土を掘り上げずに灌注処理すればよい。この場合、図-2に示すように樹の底部を地上部に出したこ足状にして灌注すると、根に薬液が十分到達するばかりでなく、樹底部の病勢の進行を遅らせたり、樹勢によっては治癒できる可能性があると考えている。しかし、地上部に症状が明らかな中症樹以上のものに数年間継続して処理した場合に、根表面の菌糸は認められなくなったが、変色した根の組織内では菌糸が生きていた。しかも、着果量も健全樹より少なく、小粒で、成熟期になると裂果が多くなり、垂主枝の生育は弱いままで樹勢の回復程度は十分ではなかった。これらの樹を解体すると思っていた以上に根の組織内部がかなり侵されていた。したがって、ブドウの場合には、地上部に症状が現れたような中症樹以上の樹では早めに伐採して改植するほうがよい。

また、堆肥を多量に施用した土壤ではやや効果および残効が劣る傾向があった。この対策としては、結果樹の幹基部から0.5～1m以内（白紋羽病菌がよく発生するところ）には堆肥を施用しないで、その周囲に施用して栽培するのがよいと考えられる。

2 苗木の定植時および健全樹の処理

現地で調査してみると、3月に定植した苗木が6月にはすでに発病している場合があったが、そのような圃場では発病跡地に無処理のまま植えているので、定植前によく土をならして罹病根を十分除去することが大切である。また、ポット苗の場合根が交差している場合がある

が、細いほうの根を切り取り交差しないようにして植えると、その後の生育もよく、灌注処理がやりやすくなる。

これまでブドウ栽培農家からは、発病樹が枯死するのは仕方ないが、発病樹跡に植えた苗木の発病を防ぐ方法の要望が最も多かった。従来の薬剤ではその要望に答えられなかったが、フルアジナム水和剤の予防効果から見ると、休眠期に毎年予防的に注入器で灌注処理することによってブドウへの感染を防ぐことが可能である。

これまでの試験結果から、フルアジナム水和剤の500倍液処理では、結果樹には生育抑制がなかったが、苗木への処理では、生育抑制が見られた。また、500倍液では治療効果が高かったが、1,000倍液でも効果が認められ、残効は2,000倍液まで認められた。

そこで、定植したブドウ苗木へ処理する場合、発病跡近くに植える場合には生育抑制があるものの500倍液で20～50 l程度処理し、その翌年からは1,000～2,000倍液とする。発病跡地ではない場合、1年目は1,000～2,000倍液20～50 l程度処理し、その後樹幹の拡大に応じて処理量を増やしていけばよいと考えている。なお、結果樹への予防としては1,000～2,000倍液の50～100 l程度を処理する。本処理では、収穫後～休眠期に軽四輪車に薬液の入ったタンクと動噴を載せ、噴口部を注入器に代えることによって通常の薬剤散布と同じように山に植えてある樹に対しても容易に灌注処理ができる。

お わ り に

ブドウ苗木や健全樹に対してフルアジナム水和剤を年1回、ブドウ基部の周辺に灌注することによって、白紋羽病を予防することができる。これまで白紋羽病の発病樹では発病してから防除するものとされてきた。しかし、基本的に病害防除は予防散布であり、本病についても発病する前からの予防が肝要である。生育期間中の果粒の整形や地上部の薬剤散布回数に要する時間を考えれば収穫後から発芽前までに薬剤を1回動噴で灌注することは容易であろう。本剤の灌注処理とともに、ブドウの主幹基部を地表に浮かせて根をたこ足状に出させること、パーク堆肥を株元に施用しないこと、株元への灌水を抑えること、などを組み合わせることで効果の高い防除技術となる。

引 用 文 献

- 1) 金谷 元ら(1998): 日植病報 64: 139～141.
- 2) 新田浩通ら(1998): 広島農技研報 66: 7～14.
- 3) 安田文俊(1997): グリーンレポート No. 278: 10～12.

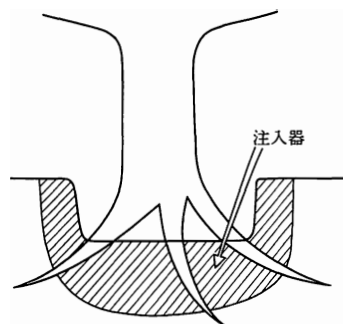


図-2 発病樹への注入器による処理範囲
■: 樹から1m以内の深さ40cm程度。