

創立35周年記念事業

病害虫防除技術の最前線

連絡試験成果集

—平成10年から16年を中心に—

第6集

果樹白紋羽病のフロンサイドSC 処理による防除

編集・執筆 中尾 茂夫（前大分県柑橘試験場）



2005年5月

九州病害虫防除推進協議会

序

九州病害虫防除推進協議会は平成17年（2005）5月18日の創立記念日を以て、満35周年の節目の年を迎えることができました。これは偏に今日まで関係者各位のご支援とご協力によるもので、心より感謝申し上げる次第であります。

本協議会は、九州地域で栽培されている主要作物（普通作・野菜作・果樹・茶樹）に発生し、問題となっている病害虫を農薬（天敵を含む）を基軸として、自然環境と調和しながら、減農薬を目的に、的確、かつ、効率的に、農家が現場で適用するための防除法の開発を行ってきました。この防除技術開発のための基礎資料を得るために、本協議会では九州に所在する試験研究機関の協力のもと、賛助会員の援助を得て、病害虫防除法改善連絡試験を実施、その結果を毎年まとめて成績書として発行し、また、これを基に「暖地作物病害虫防除指針」を四年毎に改訂・発行して今日に至っております。

これら各年次ごとの成績書の中には、防除対象となっている個々の病害虫について、同一の設計のもとで複数の試験場所が数年間に亘って試験を行い、貴重な成果が得られたものが多く見られます。この度の創立35周年記念事業の一環として、これら貴重な成果の中から普通作・野菜作・果樹・茶樹の各部門毎の病害と虫害について、主査の方々を中心に「連絡試験成果集—平成10年から16年を中心に—」として、それらの成果を編集・執筆していただき、ここに刊行したものであります。

この成果集は、現場の農家が個々の病害虫を防除するに当たり、新規開発の農薬と従来から使われてきた農薬を組み合わせ、それぞれの農薬の特徴を生かしながら効率的に防除するという体系防除が中心となっており、現時点では最高の防除法であると自負しており、また、経済的で、減農薬防除の道を拓くものと信じております。

ご多忙の中、個々の病害虫についての試験成果を編集・執筆していただいた各位に衷心よりお礼申し上げます。

平成17年5月

九州病害虫防除推進協議会

会長 野中福次

果樹白紋羽病のフロンサイドS C処理による防除

前大分県柑橘試験場 中 尾 茂 夫

— 目 次 —

はじめに	1
1. 九州における果樹白紋羽病の発生と防除対策の現状	2
1) アンケート調査からみた九州の果樹白紋羽病の発生の現状	2
2) アンケート調査からみた九州の果樹白紋羽病の防除対策の現状	2
2. ナシ白紋羽病のフロンサイドS C処理による防除対策	3
1) 発病樹の防除対策に関する試験成果事例	3
2) 発病園での改植対策に関する試験成果事例	13
3) 発病園での未発病樹の発病防止対策に関する試験成果事例	15
4) 具体的な防除対策のまとめ	17
(1) 発病樹の防除対策	17
(2) 発病園での改植対策	20
(3) 発病園での未発病樹の発病防止対策	21
3. ビワ白紋羽病のフロンサイドS C処理による防除対策	22
1) 発病樹の防除対策に関する試験成果事例	22
2) 具体的な防除対策のまとめ	26
(1) 発病樹の防除対策	26
おわりに	27
付表	28
付図	48
写真説明	54
写真	56

はじめに

果樹栽培の中で、樹体が枯死するということがほど切実な問題はない。今まで元気だったナシの樹が急に枯死するというようなことは、よほどの理由がない限り、普通は起こらない。このよほどの理由の最たるものが白紋羽病である。これまで多くの研究者や技術者、栽培家がこの難病に挑戦してきたが、残念ながら生産現場に十分に評価され、普及定着した防除技術はこれまでになかった。古くて新しい難防除病害といわれる所以である。

後述のアンケート調査結果でも明らかのように、九州においても果樹の白紋羽病防除は古くから果樹振興上の重要問題として認識されていた。九防協でも、本病対策の重要性に鑑み、これまで何度か、連絡試験のテーマとして本病対策が取り組まれてきた。しかし、いずれも一過性に終わり、十分な成果は得られなかった。

このような折、ピリジナミン系化合物のフルアジナムを有効成分とするフロンサイドSCが開発され、果樹の白紋羽病に対する卓効性が報じられて以来、本剤を用いた防除対策が俄然注目を集めるようになった。九防協でもこれを絶好のチャンスととらえ、平成10年度から本剤による果樹の白紋羽病防除対策を課題に取り上げ、平成13年度を一応の区切りとして、九州各県、ほとんどの県の参加のもと精力的に取り組んできた。

本取り組みでは、設計検討、最終的な成績検討の他に、現場の状況をよく把握するねらいで、毎年、担当県持ち回りで現地検討会を開催してきた。とくに、この現地検討会では、九防協関係者以外に、生産者、営農指導員、農業改良普及員など現場関係者にも出席を仰ぎ、率直な意見交換を行いながら、できるだけ有効な現場技術となるように配慮してきた。その結果、所期の目的をある程度達成できたのではないかと考えている。九防協創立35周年記念事業の一環として、本成果のとりまとめの機会を与えていただいた、野中九防協会長はじめ関係者各位に心から感謝申し上げる次第である。

本成果のとりまとめの基本的な考え方としては、①発病樹対策をどうするか ②発病園における改植対策をどうするか ③発病園における未発病樹の予防対策をどうするか、にポイントをおき、これまでの成果を整理することとした。さらに、果樹の白紋羽病という性格上、観察が重要視される部分が多いため、観察結果を極力つけ加え、データ補完することとした。

改めて、整理してみると、まだまだ不備なことが多いことに気づく。これらについては、本課題に携わってきた関係者のさらなる取り組みに期待したい。これまで、果樹の生産現場において、生産者を苦しめてきた白紋羽病の防除対策に、本成果が少しでも貢献できれば幸いである。

1. 九州における果樹白紋羽病の発生と防除対策の現状

平成10年度の第1回現地検討会の取り組みの一つとして、沖縄を除く九州7県の果樹関係場所を対象に、各県の果樹白紋羽病の発生状況と防除対策の現状について、アンケート調査を行った。この結果、おおよそ次のように整理ができた。

1) アンケート調査からみた九州の果樹白紋羽病の発生の現状

今回の調査で、九州において白紋羽病の発生が確認された樹種は第1表に示したように、ナシ、ビワ、カンキツ類、モモ、クリ、スモモ、ウメ、ブドウ、イチジク、キウイフルーツ、カキの11種であった。とくに、栽培上問題が大きいと各県が判断している樹種は第2表に示したように、ナシとビワであった。とくに、ナシは7県中6県が問題の大きさ程度第1位にあげており、いかにナシが白紋羽病に悩まされているかが伺われた。

最も問題が大きいという解答であったナシについて、調査結果を整理すると以下のとおりである。7県中1県はナシの栽培面積が少ないため考察対象から除いた。各県とも、県下どの産地にも大なり小なりの発生があり、どの生産者も1～2本は発生樹を持っているという結果であった。また、ほとんどの県で1園の発生樹率が20%を超える事例があるとし、本病が普遍的に発生していることが伺われた。近年の発生動向では、以前より発生が多くなっているとした県は6県中2県で、全体的には、とくに、近年発生が多くなっている状況ではなさそうで、以前からの発生が継続しているのが実態のようであった。

品種別の発生では、ほとんどの県で、どの品種にも発生がみられるとし、明らかに品種間差があるとした県はなかった。一般に、発生が多いのではないかと考えられている長果枝利用型の「幸水」は、傾向として多いとしたのは6県中2県であった。

発病しやすい樹齢は、樹の着果負担が増大する5～10年生で多いとした県がほとんどで、着果量の急激な増大が発病の誘因になっていることが伺われた。

発病の初期兆候を地上部の状態でおおよそ判断できるとしたのは6県中3県で、ある程度発病のシグナルがキャッチできているようであった。この場合の具体的な兆候としては、早期の黄変落葉（夏秋季）、新梢の伸長不良、果実肥大不良をあげる県が多かった。その他の兆候として、発芽遅延、初期展葉時の葉色の淡色化、枝色の赤味化などがあげられた。

根部での最初の発病部位は、地際部～主根分岐部付近であるとしたのは6県中3県であったが、一般に株元の太根での発病が多いという考えとは必ずしも一致しなかった。なお、地際部～主根分岐部付近で初発病しやすい理由として、この位置は、苗木栽植時の植え床の中心部で、土壌の物理性が良く（空気が多い）、かつ、樹の幹を通じて雨水が集中して落下するため、土壌水分が適度に保たれ、白紋羽病菌の好適生育環境となっていること、また、この位置の根は、生育旺盛な新根部とは異なり、古い老化部で羅病しやすい何らかの状態にあることなどが推測理由としてあげられた。

以上のように、九州におけるナシ白紋羽病の発生は極めて普遍的で、どの園でも発生しているというのが実態であった。さらに、発病樹率が高く、深刻な事例があることも各県共通した実態であった。また、発生の様々な態様も各県の状況に応じて、独自の把握がなされているようであった。

2) アンケート調査からみた九州の果樹白紋羽病の防除対策の現状

アンケート調査は、防除対策のポイントをできるだけ明確にするため、考えられる主な対策を、第3表のように発病樹の地下部対策で6方式、発病樹の地上部対策で4方式、第4表のように改

植対策で6方式をあらかじめ提示し、複数回答で対策の実施状況を調査した。

発病樹対策のうち、地下部対策では、「土壌掘り上げ、根部薬液処理、土壌埋め戻し」が最も多く、6県すべてで実施されていた。次いで、「土壌掘り上げ、微生物資材混和、埋め戻し」が6県中4県と多く、民間の微生物資材の浸透状況が伺われた。この他、「土壌掘り上げ、根部露出風乾」、「各種発根処理」、「土壌未掘り上げ、根部薬液処理」など、提示したすべての方式が各県で実施されていた。

各対策の評価は、各県共通して、とくに高いものはなかったが、「土壌掘り上げ、根部露出風乾」が1～2の県で高い評価であった。しかし、これらの対策だけでは不十分という意見が付け加えられ、発根促進、樹勢強化など総合的な対策の必要性が指摘された。なお、「根部露出風乾」の評価の理由として、病患部の乾燥処理による病原菌の死滅化があげられた。

発病樹対策のうち、地上部対策では、「摘蕾、摘花（果）による着果制限」が最も多く、6県すべてで実施されていた。次いで、地上部対策ではないが、「窒素を主体にした施肥量、施用回数増加などの積極施肥」が6県中3県で多く、本病対策に樹勢強化の考えが強いことが伺われた。この他、「生育初期の葉面散布」、「太枝切除の厳禁、多数の枝確保、短果枝整理などの整枝剪定の工夫」など、提示したすべての方式が、各県それぞれで実施されていた。

各対策の評価は、各県とも共通してとくに高いものはなかったが、「摘蕾、摘花（果）による着果制限」が6県中3県で高い評価であった。この他、「積極施肥」、「葉面散布」、「整枝剪定の工夫」がそれぞれ1県ずつで高い評価がなされていた。

発病園地での改植対策では、「発病樹の伐採抜根、植床土の入れ替えによる苗木栽植」が最も多く、6県中5県で実施されていた。次いで、「発病樹の伐採抜根、土壌消毒（クロルピクリン処理）、完熟堆肥の植床への混和による苗木栽植」が6県中3県と多かった。

この他、「発病樹の伐採抜根、土壌消毒による苗木栽植」、「発病樹の伐採抜根、土壌消毒、微生物資材の植床への混和による苗木栽植」、「発病樹の伐採抜根、土壌改良資材（カキ殻、炭など）の植床への混和による苗木栽植」など、提示したすべての方式が各県で実施されていた。さらに、2～3の県から「薬液の株元灌注処理」、「根域隔離栽培」、「高植床栽培」などの事例が紹介された。なお、ほとんどの県で栽植にあたって苗木消毒が実施されていた。

各対策の評価は、各県共通してとくに高いという方式はなかったが、「植床土の入れ替え」が6県中3県で高い評価であった。この理由は、汚染土壌の除去が早期発病防止に効果が高いとの判断からであった。「土壌消毒、完熟堆肥混和」、「土壌消毒、微生物資材混和」がそれぞれ1県ずつの評価であった。

以上の結果から、防除対策はいろいろな方法がとられていたが、とくに発病樹対策では、これまでの一般的な処方箋（病患部の周辺の土壌掘り上げ、薬液洗浄後、土壌埋め戻し。着果制限）で対応しているのが実態のようであった。しかし、今一つ高い評価がなされていないようであった。

最後に、防除対策の今後の研究方向はどうあるべきかの設問に対しては、各県からいろいろな研究項目が提示された。今後とも、果樹白紋羽病防除は、総合的な防除対策が必要なことを強く意識している内容であった。

2. ナシ白紋羽病のフロンサイドSC処理による防除対策

1) 発病樹の防除対策に関する試験成果事例

発病園における各種の発病樹に対する防除対策について、主な試験成果事例を以下に示した。

(1) 試験成果事例一その1

①担当者 井手洋一、田代暢哉、衛藤友紀（佐賀県果樹試験場）

②試験年次 平成10～13年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSCを用いた各種処理法の防除効果を明らかにし、簡易で効果の高い処理法を確立することを目的として試験を行った。

現地の多発病園を供試し、下記の、ア)～オ)の5処理区を設定し、1998年3月25日に各処理を行った。

ア) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理(未掘り上げ処理)

樹幹を中心とした半径約1mの範囲内に、灌注器(キッポエアー)で1樹当たり約100ℓ灌注した。土壌を掘り上げずに、病患部も除去しなかった。

イ) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理+発根処理(未掘り上げ処理)

薬液に尿素を600倍濃度で加用し、ア)と同様な方法で灌注した。土壌を掘り上げずに、病患部も除去しなかった。さらに、発根処理として、樹幹から50～100cmの範囲内の地表面の3ヵ所にパーク堆肥(1ヵ所当たり約40ℓ)を堆積した。なお、供試樹の園I-No6樹(第1図)では、処理後12ヵ月の調査で発病の進展が認められたため、1999年4月30日に再処理をした。

ウ) フロンサイドSC500倍灌注処理+病患部除去(掘り上げ処理)

樹幹を中心に半径約1m、深さ約30cmの土壌を掘り上げて、枯死根を切除しワイヤブラシで表層に着生している菌糸を除去した後、1樹当たり約100ℓの薬液を土壌と混和しながら埋め戻した。

エ) フロンサイドSC500倍根冠部薬液洗浄+根部露出風乾(掘り上げ処理)

根幹を中心に半径約1m、深さ約30cmの土壌を掘り上げて、枯死根を除去し、露出した根部に薬液を十分に散布した。根の露出部は埋め戻さずに天日にさらした。

オ) 根部露出処理(掘り上げ処理)

樹幹を中心に半径約1m、深さ約30cmの土壌を掘り上げて、枯死根を除去し、埋め戻さずに天日にさらした。

試験結果の概要は第5表、第6表に示したとおりである。

④ 担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

ア) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理(未掘り上げ処理)

発病抑止効果があり、長期間残効が持続すること、省労力で防除できることから普及性はあると思われるが、以下の点に注意する必要がある。

- 薬液の分布むらがないようにたっぷり処理する。
- できる限り軽症のうちに処理する(未発病の部位に対する発病抑制効果は高いが、既に発病が認められる部位に対する効果は期待できないため)。
- 発根処理を組み合わせる(樹勢回復のための発根促進効果は期待できないため)。
- 樹勢低下樹では着果制限を行う。
- 再処理は残効が消失する2～3年後を目安にする。発病の進展が認められていないようであれば、これを遅らせてもよい。

検討事項:伝染源である枯死根が土壌中に埋没されたままとなるため、これが発病の進展に悪影響を及ぼすかどうかを検討する必要がある。

イ) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理+発根処理(未掘り上げ処理)

発病抑止効果があり長期間残効が持続すること、省労力で防除できること、発根促進による樹勢回復が可能であることから普及性はあると思われ、積極的に実施すべきである。処理時の注意点については、ア)に同様である。

ウ) フロンサイドSC500倍灌注処理+病患部除去(掘り上げ処理)

発病抑止効果があり長期間残効が持続するが、労力の点を考慮すると本処理法よりも簡易な灌注処理の方が望ましい。このため、本処理法の普及性については、埋没された伝染源の影響について明らかにした上で、総合的に判断したい。なお、本処理法においても樹勢回復のための発根促進効果は期待できないので、発根促進対策を組み合わせることによって樹勢回復を図る必要がある。

エ) フロンサイドSC500倍根冠部薬液洗浄+根部露出風乾（掘り上げ処理）

根部を露出するだけでも根部の表層に着生した菌糸のほとんどは消失するので、あえて薬液で洗浄する必要はないと思われる。また、露出部では発根しないので、露出部周囲からの発根促進対策が必要である。

オ) 根冠部露出処理（掘り上げ処理）

軽～中症樹に対しては、エ) の処理法と同等の防除効果があり、根部を露出し、天日にさらすだけで菌糸が消失することから、薬液洗浄の必要性はないと思われる。

⑤ 主査コメント

ア) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理（未掘り上げ処理）

本処理法は、防除効果（とくに残効性）、省労力の面から普及性があるとの判定で、妥当と思われる。本処理法における注意点を5ポイント指摘しているが、いずれも妥当な指摘である。とくに、フロンサイドSCは未発病部位に対する発病防止効果（予防効果）は高いが、既に菌糸着生が認められる発病部位に対する効果（治療効果）は低いという指摘は、フロンサイドSCの特徴を理解する上で重要なポイントである。

このような結果から、フロンサイドSCがこれまでの慣行剤にくらべ、非常に防除効果が高い理由として、以下のような整理ができるのではないと思われる。

フロンサイドSCは、既発病部位に対しては治療効果はないが、そこからの病勢の進展をある程度抑えることができる。既発病部位以外の健全部に対しては予防効果、とくに、その残効性が極めて高いため、この健全部が根としての活力を長く保持することができる。その結果として、発病していても樹勢が弱らずに生育することができる。さらに、健全根から外周に向かって伸びている根の活力が高まれば（細根が発生すれば）、樹勢が回復、向上していく。このような流れが、ナシ白紋羽病の発病樹に対するフロンサイドSCの防除効果発揮の過程と考えられる。指摘の5ポイントの中で、薬液の分布むら防止は確実な効果（健全根における新しい発病防止）をあげる上で重要なポイントである。フロンサイドSCには治療効果がないことから、できるだけ軽症なうちの処理は極めて重要なポイントである。発根処理の必要性は、フロンサイドSCにその効果が直接期待できないこと、発根促進が樹勢回復の要点であることから、これも重要なポイントである。樹勢が弱い場合の着果制限は当然である。フロンサイドSCの再処理の判断は、発病の進展次第であるが、指摘のとおり、残効性データから2～3年が妥当と思われる。発病樹はできるだけ早く治したいという生産者心理から、防除対策の開始当初は、やや前倒しの2年目再処理が妥当と思われる。

イ) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理+発根処理（未掘り上げ処理）

本処理法は、防除効果（とくに残効性）、省労力、発根促進の面から、普及性があるとの判定で、妥当と思われる。ア) の処理法と異なるのは発根処理をとり入れていることであるが、尿素600倍の加用効果がどの程度であるのか、いつまで効果が続くのか、堆肥の堆積がどの程度発根を誘導しているのか、もし、期待どおりの発根を誘導していないとすれば、どのように改善すればよいのかなどについて、今後、検討していく必要があると思われる。

ウ) フロンサイドSC500倍灌注処理+病患部除去（掘り上げ処理）

本処理法は、防除効果（とくに残効性）面では評価するが、労力面で難があるとの評価で、病患部除去効果が明らかでないことから、さらに検討して判定したいとの結論である。確かに、掘り上げ作業は労力を要するが、中～重症樹では早期回復の必要性から、また、1日も早く治したいという生産者心理から、ある程度労力を要しても、掘り上げ治療策（掘り上げ・灌注・根部風乾）を講じる必要があるように思われる。

病患部除去は、枯死根などを園外に持ち出す部分と、病患部表面の菌糸をブラシなどで除去しても、跡に必ず残存する部分とがある。ア)の処理法で述べたように、フロンサイドSCの特徴を考慮すると、掘り上げた土壌を埋め戻せば、未掘り上げ処理と最終的には同じ結果になるのではないかと思われる。かえって土壌の物理性をよくする面もあるので、発病の好適条件をつくることも考えられる。

折角、掘り上げたのであれば、病患部の菌糸除去作業を行うよりは、労力面から埋め戻さずに露出風乾して菌糸消失させた方が得策ではないかと考えられる。根を露出させると、当然、露出させた部分からの発根はないので、露出させた部分から先の根（土中にある健全根）からの発根を促すことで、露出部分からの未発根を補っていけるのではないかと考えられる。この考えは、イ)の処理法の発根処理にも共通すると思われる。

エ) フロンサイドSC500倍根冠部薬液洗浄+根部露出風乾（掘り上げ処理）

罹病根の表面の菌糸は露出風乾で消失するので、薬液洗浄は必要ないとの判断は、極めて妥当と思われる。ただ、折角、掘り上げて罹病根を露出させたのであれば、病患部から先の土中の健全根に対して、予防的な観点からフロンサイドSCを灌注処理するのが得策のように思われる。

根の露出部からは当然発根しないので、露出部より先の部分からの発根促進対策が必要であるとの判断は、ウ)の処理法でも述べたように、極めて重要な考え方と思われる。

オ) 根部露出処理（掘り上げ処理）

軽～中症樹に対しては、エ)の処理法と同等の防除効果があるとの判定で、妥当と思われる。重病樹に対しても、本処理法は有効ではないかと考えられるので、今後の検討を期待したい。

枯死しないで残存している重症樹は、健全根が極めて限られており、唯一に近い健全根で生きているケースが多い。この唯一の健全根を発病させないようにして、その活力を向上させれば、回復できる可能性が高い。この唯一の健全根を守るポイントが根部露出風乾であり、健全根への確実なフロンサイドSCの灌注処理である。また、重症樹は、地下部と地上部のバランスをとる必要があり、剪定で樹冠の大幅な切り縮めが必要である。

(2) 試験成果事例—その2

①担当者 小嶺正敬、太田孝彦（長崎県果樹試験場）

②試験年次 平成11年

③試験設計および試験結果の概要

土壌を掘り上げずに、灌注器灌注処理を行った場合の防除効果を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園を供試し、1999年3月3日に、事前の発病状況を調査するために株元土壌を掘り上げた。調査後、病斑部を削り取らずに、土壌を埋め戻して極力掘り上げ前の状態になるように踏み固め、20日間自然状態にさらした（土壌の未掘り上げ状態を想定）。3月23日に、慣行剤のトップジンM水和剤を対照に、フロンサイドSC500倍を、樹幹から半径約1mの範囲内に1樹当たり約100ℓ灌注器（キッポエアー）で灌注処理した。

処理土壌の白紋羽病菌の生息状況をみるために、ナシの切り枝（約30cm）を用い、主幹を中心に1

樹当たり20本挿し込んで、その発病状況を調査した。

薬剤の残効性は以下の方法で調査した。

ア) 供試土壌の採取方法

主幹から約20cm、深さ約15cmの位置の土壌を1樹当たり3ヵ所経時的に採取した。

イ) 供試菌株

Rn38 (佐賀果樹試からの分譲菌、「幸水」の発病樹より分離)

ウ) 培養枝片の作成方法

長さ1.5cmに裁断したナシの2～3年生枝を500mlの三角フラスコに入れ、オートクレーブで121℃、15分間処理した後、これにPDA平板培地で15日間培養した菌そうを3片(1片が3×3cm)接種した。25℃で20日間培養し、菌糸が十分に絡まった枝片を検定に供した。

エ) 残効性の検定方法

培養枝片を入れた白色フィルムケース(直径3cm、高さ5cm)に接種した土壌を4cmの高さまで充填して、25℃の湿室下で10日間培養し、充填した土壌中に菌糸伸長が認められたものを「残効消失：+」、認められなかったものを「残効保持：-」と判定した。

試験結果の概要は第7表、第8表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSCの灌注器灌注処理は、ナシ白紋羽病に対して防除効果が認められ、残効も長いことから、現場への普及性はあると思われる。しかし、今回の場合は、一旦掘り上げた樹に対する処理ということと、土壌が黒ボク土であったことで薬液が浸透しやすかったと思われる。従って、全く掘り上げてない樹および土壌の種類別の防除効果を検討する必要がある。

⑤主査コメント

慣行剤のトップジンM水和剤に比べ、発病樹に対する防除効果は明らかに高く、未掘り上げ状態での灌注器灌注処理は、普及性があるという判定で、妥当と思われる。とくに、トップジンM水和剤と比較して残効性が著しく優れ、このことがフロンサイドSCの防除効果の高さに反映しているものと考えられる。

土壌を全く掘り上げない状態での処理の検討が必要と指摘しているが、試験上、事前の発病状況の確認が欠かせないことから、やむを得ない措置と考えられる。

(3) 試験成果事例—その3

①担当者 横山威、戸田世嗣(熊本県農農業研究センター果樹研究所)

②試験年次 平成11年

③試験設計および試験結果の概要

土壌を掘り上げずに、灌注器(キッポエアー)灌注処理を行った場合の防除効果を、慣行の土壌の掘り上げ灌注と比較検討することを目的として、試験を行った。

現地の多発病園を供試し、下記のア)～オ)の5処理区を設定し処理を行った。

ア) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理(未掘り上げ処理を想定)

1999年3月3日に、事前の発病状況を調査するために株元土壌を掘り上げた。調査後、罹病部を除去せずに、土壌を埋め戻して、極力、掘り上げ前の状態になるように踏み固め14日間自然状態にさらした。3月17日に、薬液を1樹当たり約100ℓ、灌注器で灌注処理した。

イ) フロンサイドSC500倍+タチガレン液剤1000倍灌注器灌注処理(未掘り上げ処理を想定)

発根促進を目的としてタチガレン液剤を加用した。処理方法は、ア)に同じ。

ウ) フロンサイドSC500倍灌注器灌注処理（掘り上げ処理）

1999年3月17日に、株元土壌を掘り上げ、発病状況を調査後、罹病部を除去して、土壌を埋め戻しながら1樹当たり約100ℓの薬液を灌注器で灌注処理した。

エ) フロンサイドSC1000倍灌注処理（掘り上げ処理）

処理方法は、ウ)に同じ。

オ) 無処理（未掘り上げ処理を想定）

1999年3月3日に、株元土壌を掘り上げ、発病状況を調査後、罹病部を除去せずに土壌を埋め戻して、極力、掘り上げ前の状態になるように踏み固め、自然状態にさらした。

試験結果の概要は、第9表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSC500倍を、灌注器を使用して灌注処理する方法は、根部での発病を抑え、十分に実用性があると思われる。しかし、部分的に細根への発病がみられることから、灌注むらが原因と思われる、実用化にあたって十分に注意が必要である。今後、灌注方法、処理間隔等について検討が必要と思われる。

⑤主査コメント

フロンサイドSC500倍の土壌の未掘り上げ状態での灌注器による灌注処理は、発病程度を明らかに軽減させ、細根の発生を促し、普及性があるとの判定で、妥当と思われる。灌注むらによる発病が指摘されているが、実際の処理場面では、この点の解消が重要であろう。

(4) 試験成果事例—その4

①担当者 谷口政弘、戸田世嗣（熊本県農業研究センター果樹研究所）

②試験年次 平成12年

③試験設計および試験結果の概要

コスト削減の観点から、フロンサイドSC500倍と1000倍の防除効果の違いを明らかにすることを目的に、土壌の未掘り上げ処理を想定して、灌注器灌注処理を行った。

現地の多発病園を供試し、2000年3月7日に、事前の発病状況を調査するため株元土壌を掘り上げた。調査後、罹病部を除去せずに、土壌を埋め戻して、極力、掘り上げ前の状態になるようによく踏み固め、20日間自然状態にさらした。3月27日に、フロンサイドSC500倍と1000倍を1樹当たり約100、灌注器で灌注処理した。

試験結果の概要は省略。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSCの灌注器灌注処理は、実用性はあると思われるが、灌注むらが生じやすいので、実用化にあたってはこの点の注意が必要である。

⑤主査コメント

500倍処理と1000倍処理の効果の違いについての判定がなされていない。処理前の試験樹の発病程度にかなりの差があるため、両濃度の防除効果の違いを明確にするのは難しいが、全体の状況から防除効果の差はほとんどないとみて差し支えないと思われる。むしろ、灌注むらが指摘されていることから、1000倍で十分量灌注する方が得策のように思われる。

(5) 試験成果事例—その5

①担当者 松田浩（鹿児島県果樹試験場北薩支場）

②試験年次 平成11年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSC500倍と1000倍の、土壌掘り上げ・灌注器灌注処理による防除効果を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園を供試して、1999年3月23日に、発病樹の株元土壌を掘り上げ、発病状況を調査後埋め戻して、3月24日に、主幹から半径約50cmの範囲内に灌注器（キッポエアー）で、フロンサイドSC500倍と1000倍を1樹当たり約100ℓ灌注処理した。薬液処理後の土壌中の白紋羽病菌の生息状況をみるため、4月30日に、ナシとクワの切り枝（徒長枝、長さ約30cm）を、主幹を中心に薬液処理した範囲内に計20ヵ所に挿し込んだ。

試験結果の概要は第10表、第11表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

ア) フロンサイドSC500倍処理

本剤の500倍処理は、ナシ白紋羽病に対して防除効果が認められ、普及性があると思われる。本試験では処理後、約7ヵ月後に効果判定を行ったので、残効について再度調査を行いたい。

イ) フロンサイドSC1000倍処理

本剤の1000倍処理は、500倍処理と比較すると、やや効果が低いものの、ナシ白紋羽病に対して防除効果があると考えられる。普及性については健全部に新たに菌糸の付着がみられた樹があったことから、残効と併せて、薬液の灌注方法についての検討が必要と思われる。

⑤主査コメント

500倍処理では防除効果が明らかに認められ、細根の発生も多く、500倍処理での灌注器灌注処理の普及性はあるとの判定で、妥当と思われる。1000倍処理では、やや防除効果が低く、細根の発生もやや少なく、健全部に新たな発病がみられたケースがあったことなどから、普及性についてはさらに検討が必要との判定で、妥当と思われる。しかし、健全部の新たな菌糸付着は灌注むらが原因とも考えられるので、指摘のように、薬液の灌注方法の検討が必要であろう。挿し枝（クワ枝）の発病調査からも、1000倍処理の方が500倍処理に比べやや効果が劣るように思われる。挿し枝の発病率からみると、ナシ枝よりクワ枝の方が明らかに発病しやすいようで、クワ枝は白紋羽病菌の捕捉に適していると考えられ、実際場面での応用が期待される。

(6) 試験成果事例—その6

①担当者 松田浩（鹿児島県果樹試験場北薩支場）

②試験年次 平成12年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSCの実用的処理濃度を明らかにするため、土壌の未掘り上げ状態を想定して、灌注器灌注処理を行った。

現地の多発病園で、1999年3月24日にフロンサイドSCを灌注処理した樹を継続供試した。2000年3月14日と15日に、発病樹の株元の土壌を掘り上げ、発病状況を調査後、土壌を埋め戻して、極力、掘り上げ前の状態になるようによく踏み固め、約3週間、自然状態にさらした。4月6日と7日に、フロンサイドSC500倍と1000倍を1樹当たり100ℓ樹幹から半径約50cmの範囲内の計8か所に灌注器で灌注処理した。

試験結果の概要は第12表、第2図に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

ア) フロンサイドSC500倍処理

フロンサイドSC500倍の灌注器利用による連用処理は、白紋羽病の発生を抑え、防除効果は高く、普及性は高いと思われる。しかし、一部で菌糸の進展による枯死根がみられたため、薬液の拡散むらを起こさないようにするなどの注意が必要である。薬液処理の間隔を含めて灌注器による処理方法について、さらに検討が必要である。

イ) フロンサイドSC1000倍処理

フロンサイドSC1000倍の灌注器利用による連用処理は、白紋羽病の発生を抑え、防除効果は高く、普及性は高いと思われる。薬剤処理時に、薬液の拡散むらを起こさないような注意が必要である。薬剤処理の間隔を含めて灌注器による処理方法について、さらに検討が必要である。

⑤主査コメント

細根の発生は500倍処理の方が多いが、500倍および1000倍処理とも防除効果が高く、両濃度とも普及性が高いとの判定で、妥当と思われる。従って、コスト面から、1000倍処理が実用的と判断される。薬液の拡散むら防止が指摘されているが、当然のことと思われる。この他、隔年処理の有効性（とくに細根の発生が多くなった）が報告されているが、発病樹に対する当面の処理法の一つと考えられる。

(7) 試験成果事例一その7

①担当者 大隈恒、中尾茂夫、信貴竜人（大分県農業技術センター）

②試験年次 平成10～12年

③試験設計および試験結果の概要

現地の多発病園で、フロンサイドSC500倍および1000倍灌注器灌注処理と根部風乾処理による治療効果を明らかにすることを目的として、1998～2000年に、第13～16表に示したような処理方法で試験を行った。

試験結果の概要は第17～20表、第3～6図に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

日田市、玖珠町、庄内町での試験を通して、フロンサイドSC500倍と1000倍処理の効果の違い、その普及性を判定すると、新根の発生では500倍の方が優れる傾向であったが、防除効果面（発病程度の改善）ではほとんど差がないことから、1000倍で十分普及性があると考えられる。とくに、実際場面では、様々な発病状態があるため、灌注むらが生じないように十分量施用することの方が大切で、このためには経費の安い1000倍の方が実用的と考えられる。ただし、対象樹の症状が重い場合や処理樹数が少なく経費が安くて済む場合は、500倍の適用も十分考えられる。

3カ年の試験から、フロンサイドSCの効果を実に発揮させるためには、病斑部の菌糸を死滅させることができる根部風乾処理を可能な限り取り入れるべきと思われる。第17表に病斑部風乾（根部風乾）処理による菌糸の消失状況を示した。根部風乾処理の普及にあたっては、株元土壌の掘り上げ作業の労力軽減が最大のポイントである。黒ボク土壌では全く問題なく軽労働で作業できる

が、重粘な硬い土壌では、掘り上げ用具に創意工夫が必要である。また、新植、改植当初に、後で根部風乾が容易にできるような栽植方法（高植床方式など）の検討が必要である。

なお、キッポエア-灌注器は、使用時に使用者への薬液のはね返りがあるので、今後の普及を考えると確実な改善が必要である。

本試験を通じて、データ以外に、以下のようないくつかの観察ができた。発病樹の防除対策面で有用と考えられる。

- ア) 根部風乾処理すると、根の表面色が健全色となる。
- イ) 根部風乾処理すると、主幹の下部が乾燥しやすくなるため、コケやカビ類が発生しにくくなる。
- ウ) 根部病斑部が完全に枯死してなければ、風乾処理を続けると徐々にカルスが盛り上がり、病斑部が健全化する。病斑部表面、とくに韌皮部を削りすぎると風乾処理しても枯死する場合が多い。従って、根部風乾する場合は、病斑部の削り取り作業は行わない。
- エ) 罹病根は、健全部まで切り戻して風乾しておくこと、枯死することなく切り口が癒合し、健全状態を維持できる。
- オ) 罹病根は、健全部分まで露出させておくと、その先がすぐに発病することはない。健全部分はフロンサイドSCの灌注で十分予防できる。
- カ) 発病樹を根部風乾しても、風乾開始前より樹勢が低下することはない。
- キ) 株元の土壌を適度に掘り上げると、それぞれの根の伸長方向が明確になるため、発病予防の的確な薬液灌注ができる。また、発根対策をする上で、適切な土壌改良位置が把握できる。
- ク) 黒ボク土は土質が軟らかく、赤黄色重粘土（硬質土壌）にくらべ株元土壌の掘り上げが容易で、処理後の新根の発生量が多い。

⑤主査コメント

フロンサイドSCの処理濃度は、灌注むらが起こりにくい十分な施用量と経費を極力安くという観点から、1000倍が実用的という判定で、妥当と思われる。

菌糸が根の病斑内部の深い位置に存在する場合は、フロンサイドSCの灌注処理のみでは完全な菌糸消失効果は期待できない。今のところ、これを解決する方法は病斑部の連年風乾処理しかない。病斑部を風乾することによって、菌糸が乾燥で徐々に死滅すること、病斑部周辺の健全部のカルス形成が旺盛になり、内部の病斑部が表面に押し出されるような形になることが、根部の病斑部風乾による菌糸死滅の理由と考えられる。

従って、発病樹を完治に導くためには、フロンサイドSCの灌注処理と根部風乾処理の組み合わせが欠かせない。しかし、根部風乾は土壌の掘り上げ作業を伴うため、かなりの労力を必要とする。この労力が普及の最大のネックとなっている。しかし、掘り上げ作業は、いろいろな工夫を凝らすことによって労力軽減を図ることができる。改良したフォーク、軽量の三本歯鍬などの利用はその一つである。

労力や時間がない場合は、とりあえず、掘り上げずに灌注器による灌注処理で病勢の進展をくいとめ、処理経過をみながら、少しずつ根部風乾処理を実施していくのも一つの方法である。一挙に広いナシ園を処置しようとするため、大変さの思いだけが先につのって実施されないのが現状である。従って、やや長期的観点で段階的な対処法を考えて実施すべきと思われる。

試験を通じて得られた観察事項は、防除対応上の貴重なヒントと思われ、これらを活かした今後の取り組みが期待される。

(8) 試験成果事例—その 8

① 担当者 井手洋一、田代暢哉、衛藤友紀（佐賀県果樹試験場）

② 試験年次 平成10～13年

③ 試験設計および試験結果の概要

白紋羽病発病樹に対して、根接ぎ処理を行うことによって健全な根量を増し、樹勢の早期回復を図ることを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、発病樹 3 樹（重症樹 2 樹、中症樹 1 樹）を供試し、1998年 7 月16日に、発病樹の周囲約 1 mの範囲を30×30×30cmの大きさに 3 ヶ所掘り上げて、園芸用培土に入れ替え、ヤマナシ台木を植付けた。同日、フロンサイドSC500倍液を発病樹の半径約 1 mの範囲内に、台木を植付けた部分も含め、150～200 ℓ 灌注処理した。根接ぎは、8 月19日に 1 樹当たり 3 本接いだ。活着不良については、1999年 9 月に再度接木した

試験結果の概要は第18表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSCの発病部位に対する治療効果があまり期待できないことを考慮すると、根接ぎは被害根の更新対策および樹勢の早期回復策として有効であると思われる。樹勢の早期回復のためにも 1 樹につき 3 ～ 4 本の台木を接木するのが望ましい。

今後は、供試する台木の種類および太さ、根接ぎ処理の時期、根接ぎした台木の発根促進対策についてさらに検討し、簡易で効果的な処理技術を明らかにする必要がある。

⑤主査コメント

前述のように、フロンサイドSCが発病部位に対して治療効果がないという判断は、フロンサイドSCを有効に活用する上で重要なポイントである。このことを認識した根接ぎは、発病樹対策の方向として極めて有効であると思われる。

根接ぎ技術の確立の重要性は指摘のとおりである。根接ぎ技術の向上は、白紋羽病対策のみならず、一般の弱樹勢樹対策にも寄与する技術になるものと思われる。

(9) 試験成果事例—その 9

① 担当者 井手洋一、田代暢哉、衛藤友紀（佐賀県果樹試験場）

② 試験年次 平成10～13年

③ 試験設計および試験結果の概要

フロンサイドSCの適正な処理間隔を確立するため、灌注処理した薬剤の残効期間を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、供試樹の株元から約20cm、深さ約15cmの位置の土壌を 1 樹当たり 3 ヶ所採取して、検定に供した。検定に供した培養枝片は以下のように作成した。長さ約1.5cmに細断した「幸水」または「二十世紀」の 2 ～ 3 年生枝を、500ml容の三角フラスコに充填してオートクレーブ処理、PDA平板培地で約15日間培養した白紋羽病の菌そう片を 3 ～ 5 片接種した。20～25℃で約20日間培養し、枝片に菌糸が十分に絡まったものを培養枝片とした。残効の検定は以下のような方法で行った。培養枝片を入れたフィルムケース（直径 3 cm、高さ 5 cm）中に経時的（2 ～ 3 ヶ月ごと）に採取した土壌を 4 cmの高さまで充填して20～25℃の湿室下で10～15日間保持し、土壌中に菌糸伸長が認められたものを「残効消失」、認められなかったものを「残効保持」と判定した。

試験結果の概要は第23表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

土壌条件によって残効性は異なるようであるが、再処理は処理後約2～3年を目安にし、病状が進展していないようであれば、さらに再処理時期を遅らせてもよいと思われる。今後は残効に及ぼす種々の影響（堆肥、PH、土壌物理性、連用等）について、さらに検討し、最も効率的な薬剤処理間隔を明らかにする必要がある。

⑤主査コメント

土壌条件との関係はあるが、処理後2～3年が再処理の目安という判断は適切と思われる。とくに、白紋羽病対策では早めの対応が大切であるので、残効が確実な2年を経過したら、まずは発病状況を点検して、次の決定を下せばよいと思われる。問題なければ、当然処理を延ばしてもよい。発病の点検作業は、同時に根の生育観察にもなるので、発根対策のヒントが得られる場合が多い。残効に及ぼす要因の解明は、防除効果をさらに向上させる上から重要である。今後の取り組みに期待したい。

2) 発病園での改植対策に関する試験成果事例

発病園における改植対策としての、栽植苗木の発病防止対策に関する主な試験成果事例を以下に示した。

(1) 試験成果事例—その1

①担当者 井手洋一、田代暢哉、衛藤友紀（佐賀県果樹試験場）

②試験年次 平成10～13年

③試験設計および試験結果の概要

発病跡地の植替え対策として、フロンサイドSCの灌注処理の発病防止効果を明らかにし、防除の効率化を図ることを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、1998年4月9日に、白紋羽病で枯死した樹の跡地または発病樹付近の土壌を、半径約50cm、深さ約30cmの範囲で、未発病地の畑地土壌と入れ替えて、幸水の2年生苗木を植付けた。フロンサイドSCを植付け位置を中心に半径約1mの範囲内に灌注器で1樹当たり約50ℓを灌注した。樹幹周囲の3～4ヵ所の地表面に1樹当たり約30のパーク堆肥を堆積した。約12ヵ月後の調査で残効が消失したため、1999年4月30日にフロンサイドSCを再処理した。

試験結果の概要は第24表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSC500倍、1000倍とも発病抑止効果があり、長期間残効を持続すること、従来のカーバム剤による土壌消毒技術にくらべて簡便で、危険を伴わないことから普及性はあると思われる。経費の点を考慮すると、1000倍灌注が望ましいが、この点についてはさらに継続調査を行い、両濃度の残効の違いを明らかにして判断したい。

現時点での成果では、2～3年程度が再処理時期の目安で、発病が認められなければ処理時期を遅らせてもよいと思われる。

⑤主査コメント

フロンサイドSC500倍、1000倍とも、長期間にわたって発病抑止効果があり（再処理後26ヵ月）、普及性があるとの判定で、妥当と思われる。現時点では、濃度間に差がないことから、経費的には1000倍が望ましく、2～3年が再処理の目安との判断も妥当と思われる。さらに、今後の継続調査に期待したい。

フロンサイドSC初回処理後、10～12ヵ月で残効が消失した原因として、調査時のパーク堆肥の混入が指摘されているが（第25表）、今後、土壌改良の必要性から、この危険性についての検討を期待したい。

(2) 試験成果事例一その2

①担当者 梶谷裕二、山中正博（福岡県農業総合試験場）

②試験年次 平成10～11年

③試験設計および試験結果の概要

発病園での改植対策として、フロンサイドSCの簡便な処理法を確立することを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、1998年3月24日に、幸水（苗木）を白紋羽病の罹病樹から約1m離れた場所に栽植した。この時、埋め戻した土に、フロンサイドSC500倍を1樹当たり5ℓ、まんべんなく灌注した。1年7ヵ月後の1999年10月4日に発病状況を調査した。発病樹は掘り上げて根部の白紋羽病菌の有無を光学顕微鏡で確認した。

試験結果の概要は第26表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSC500倍の定植時灌注処理は、発病防止効果が高く、処理1年7ヵ月後の調査結果から判断して、普及性は非常に高いと考えられる。今後は、毎年本剤の土壤灌注処理を行うことで、より安定した発病抑制効果が認められるかどうかを検討する必要がある。

⑤主査コメント

長期間の残効（約1年7ヵ月）を含めた高い発病防止効果から、フロンサイドSC500倍の普及性は高いとの判定で、妥当と思われる。1樹当たり5ℓの処理量では、処理可能範囲が限られることと、これによる灌注むらの防止を考慮すると、量的に少ないのではないかとと思われる。

(3) 試験成果事例一その3

①担当者 大隈恒、中尾茂夫（大分県農業技術センター）

②試験年次 平成10～14年

③試験設計および試験結果の概要

発病跡地の改植対策として、苗木植付け時のフロンサイドSC灌注処理の発病防止効果を明らかにすることを目的として試験を行った。

庄内町と日田市の多発病園で、かつて発病樹があった位置を中心に、2×2mの範囲内に、周囲に4本、中心に1本の植え方で計5本を低植床で栽植した。栽植直後にフロンサイドSC500倍および1000倍を1本当たり約10ℓを灌注処理した。処理は、庄内町では平成11年3月30日、日田市では平成11年4月8日に行った。整枝は生育を促すため直立仕立てとした。

試験結果の概要は第27表、第28表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSC500倍および1000倍処理とも、ほぼ2年間にわたって、発病を防止し、苗木の生育も旺盛で、普及性は非常に高いと思われる。500倍と1000倍では2年間であれば全く効果に差はみられなかったが、処理後3年を越えると、園地条件によっては500倍の方が発病防止効果が高かった。園地条件、とくに土壤の種類（火山灰土壌と硬質土壌）によって残効性が異なるように思われたが、詳細についてはさらに検討が必要である。

⑤主査コメント

フロンサイドSC500倍、1000倍ともほぼ2年間の発病防止効果があり、普及性は高いとの判定で、妥当と思われる。500倍と1000倍の比較では、土壤条件によって残効性が異なるようで、今後、詳細な検討が必要である。現時点では、現場対応上の観点から、黒ボク土壌では500倍での使用が無難なように思われる。また、その残効は2～3年が目安と考えられる。

(4) 試験成果事例—その4

①中尾茂夫、大隈恒、信貴竜人、加藤徳弘（大分県農業技術センター）

②試験年次 平成11～13年

③試験設計および試験結果の概要

高植床にすると、栽植1～2年後に株元の主幹の根部を容易に露出、風乾させることができる。このことによって、以降、(ア) ナン樹の生育にとって最も重要な部分である株元の主根部が、一挙に発病することを防止できる。(イ) 枝幹を伝って流下する雨水が株元の外側に誘導できるため、株元が過湿になりにくく、発病しにくい環境をつくることができる。(ウ) 株元を露出させることで、発病の早期発見作業が容易になる。(エ) 植床が高いため落葉が株元に溜まるような状態を回避できるなどの利点がある。

このような視点で、現地の多発病園の発病樹跡地で、高植床でフロンサイドSC処理された事例での、栽植後の発病経過を調査し、その有効性を明らかにすることを目的として試験を行った。

1999年2月15日に、発病樹跡地に、高植床（高さ約50cm、植床直径約1m、トウモロコシの芯、米ぬか、大豆殻で作った市販の有機コンポストの混和）で栽植し、新梢伸長を旺盛にするため、栽植2年目まで直立仕立てとした。隣接樹との間隔は約3.5m。4月21日の苗木植え付け時に、フロンサイドSC1000倍を1樹当たり約10ℓ、ホース灌注した。

試験結果の概要は第29表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

栽植32か月後でも未発病で、主根の株元からの発生根数が非常に多く、生育も良好で、株元の主根の露出処理の状況も好ましい状態になっている。

フロンサイドSC無処理区（現地試験のため供試樹数が少ない）の発病がみられていないため、正確な効果の判定はできないが、全体の状況からは普及性は十分にあると思われる。

⑤主査コメント

フロンサイドSC無処理区の発病がみられないので、厳密な効果の判定はできないが、無処理区の供試樹数が少なく発病の確率が低いこと、かつて多発病していた跡地ということ、良好な生育状況を呈していることを考慮すると、高植床方式による発病防止対策は普及性があると思われる。

株元の主根部の露出作業は、フロンサイドSCの残効、主根の広がりが見極めできる時期を考慮すると、栽植2年後が適当と思われる。株元を中心に、やや広めに土壌をかき出し、主根部を十分に露出させるようにする。園芸用の土壌操作に使う棒状の用具を使用すると便利で、簡単に作業を行うことができる。以降、株元まわりを常にきれいにしておくと、発病点検、根の生育観察に好都合である。

3) 発病園での未発病樹の発病防止対策に関する試験成果事例

発病園における発病樹周辺の未発病樹の発病防止対策に関する試験成果事例を以下に示した。

(1)試験成果事例—その1

①担当者 井手洋一、田代暢哉、衛藤有紀（佐賀県果樹試験場）

②試験年次 平成10～13年

③試験設計及び試験結果の概要

発病園における未発病樹（発病跡地に栽植された2～4年生樹）に対するフロンサイドSC灌注処理の発病抑止効果を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、1998年4月9日に、灌注器を用いて供試薬剤を1樹当たり約50ℓ灌注処理した。発根処理区は尿素600倍を加用し、樹幹の周囲にバーク堆肥を堆積した。

試験結果の概要は第30表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSC500倍は発病抑止効果があり、長期間残効が持続すること、被害を未然に防止できることから、普及性はあると思われる。しかし、1樹当たり約2000円の費用を要し、未発病樹に対する予防剤としては高価であるため1000倍の方が望ましい。この点については、500倍処理と1000倍処理での発病抑止効果の持続期間、残効保持期間について明らかにした上で判断したい。

現時点での成果では、2～3年が再処理時期の目安で、発病が認められなければ処理時期を遅らせてもよいと思われる。なお、園全体の未発病樹に対して予防処理を行うことは経済上不可能であるので、発病樹周辺の樹を中心に、できる限り多くの樹を処理することを推奨する。また、樹勢強化のための発根促進対策が必要である。

⑤主査コメント

フロンサイドSC500倍は長期間残効が保持でき、未発病樹に対する発病抑止効果が高く、普及性があるとの判定で、妥当と思われる。経費が高いことが指摘されているが、1000倍での使用でよいと思われる。現時点でのフロンサイドSCの再処理の目安は2～3年後という判断も妥当と思われる。

園全体における灌注処理の進め方、発根処理の指摘も妥当と思われる。園全体における灌注処理の手順を十分に検討して、年次計画の中で進めていくのがよいと思われる。

(2)試験成果事例—その2

①担当者 宮崎英一郎、中尾茂夫、大隈恒、加藤徳弘（大分県農業技術センター）

②試験年次 平成13～15年

③試験設計および試験結果の概要

発病園での未発病樹の予防対策として、フロンサイドSCを中心とした処理法の有効性を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、(ア)掘り上げ・フロンサイドSC灌注・根部風乾、(イ)未掘り上げ・フロンサイド灌注、(ウ)掘り上げ・根部風乾、(エ)無処理の4試験区を設け、2001年5月1日に処理を行った。掘り上げは、株元から分岐した根が十分露出する程度に掘り上げた。薬液灌注は、フロンサイドSC1000倍を掘り上げた範囲内にくまなく灌注した。

試験結果は第31表、第32表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

土壌掘り上げ・薬液灌注・根部風乾が最も発病防止効果が高かった。しかし、未掘り上げ・薬液灌注とあまり差がなかった。両処理法とも普及性はあると思われる。試験園の土壌は森林褐色土で軟かく掘り上げが容易であったことから、労力があれば、掘り上げ・灌注・根部風乾は十分実施可能と思われた。

薬液灌注しなかった掘り上げ・根部風乾区で発病が多めになった原因として、落葉が掘り上げた株元の穴にいつまでも溜まった状態になっていたこと、栽植当初から低植えとなっており、試験園の土壌が軟かく、掘り上げた部位に土壌が流れ込みやすい状態であったことが白紋羽病菌の生育環境を好適にしたのではないかと考えられた。従って、根部風乾を行う場合は、株元の穴に溜まった落葉を生育開始前に除去する必要があると思われた。あらかじめ高植床にしておき、落葉が株元に溜まりにくいようにすることも考えられる。

樹体の地上部での白紋羽病の判定法として、秋季（10～11月）の早期紅葉が指標になり得ると考えられた（第31表）。この理由として、白紋羽病で根が障害を受けると、同化養分の根への転流が妨げられ、葉中に同化養分が集積するため、紅葉になりやすいのではないかと考えられた。

⑤主査コメント

今回の試験のように、掘り上げた株元の穴に落葉が長く溜まった状態にしておくと、指摘のように、白紋羽病菌の生育環境を好適にする場合があると考えられる。この対策として、害虫の樹上への移動防止等の対策を兼ねて、生育開始前に簡単な地際部清掃を行うのがよいと考えられる。

未発病樹の予防対策としての、根部風乾とフロンサイドSCの組合せ処理は、現時点では最も効果の高い方法と考えられるが、最終判断にあたっては、さらに継続検討が必要であろう。

4) 具体的な防除対策のまとめ

4年間にわたる試験成果と3回の現地検討会（大分、佐賀、鹿児島で開催）で得られた情報と検討成果を総合的に判断して、ナシ白紋羽病の防除対策をまとめた。まとめ方としては、現地での防除実効が少しでも上るように、技術ポイントをできるだけ具体的に表現するように配慮した。

(1)発病樹の防除対策

①対象樹が、実質的に防除する価値があるかどうかの判断目安をどうするか

試験例をみると、いずれも重症樹（試験で設定した重症基準：根部の3分の2以上に枯死根または菌糸付着がみとめられる）を含んだ試験を行っている。無処理では枯死したケースが多いが、フロンサイドSCを処理した樹ではほとんどが枯死せず、改善された状態になっている。このことから、重症樹でもあきらめずに、まずは所定の防除対策を実施すべきと考えられる。所定の防除対策（とくに、フロンサイドSC処理と根部風乾、発根促進対策、樹勢向上対策）を徹底的に実施して、2年目の改善効果如何で改植するかどうかを決定しても、決して遅くはないと考えられる。今回の取り組みの中で、佐賀と大分で唯一の健全根で生き返った事例を確認している。

結論：重症樹でも、まずは治療対策を実施する。

②フロンサイドの処理時期はいつがよいか

多くの試験例で、「できる限り軽症のうちには処理すべき」というのが共通した指摘事項であった。従って、発見したらできるだけ早く、症状が重くならないうちに処理するというのが基本である。

フロンサイドSCのナシでの安全使用基準は収穫30日前であるので、実質使用上の制約はあまりない。しかし、発見したらいつでもといっても、生育盛期（5～7月）に、急な地上部の異常（黄変落葉など）を発見した場合は、ほとんどが手遅れの状態にある。この場合の地上部の症状発現は、当該年に急に発病を起こしたのではなく、前年あるいは数年前から発病していたものが、病状進行の頂点に達した結果である場合が多い。このような場合は、とりあえず、生きていた根を極力切らないようにして（実際は生きていた根はほとんどない）、株元の土壌を掘り上げ、病状をよく判断して、次の対策を決定するしかない。このようなケースでは前年に必ず生育異常のサインがあったはずで、それを見逃した結果といえる。ナシは生育期に根を痛めると、そのダメージが大きいので、とくに細根を切るような処理は絶対さけるべきである。従って、やむを得ない場合を除いて、生育盛期の対策は実施しない方がよい。言い換えると、生育期に実施しないで済むように、きちっと事前の対策をとっておくべきである。

今回の試験で、秋季（9～10月）の早期落葉、とくに葉に部分紅葉を伴っている場合は白紋羽病の可能性が高いことが明らかになった（第31表）。従って、秋季に園内をよく見回って、早期落葉や葉の部分紅葉に着目して、該当樹をマークし、樹ごとに発病程度をチェックしておくといよい。

フロンサイドSCの処理時期は、今回の試験例では2～3月が多い。ナシは収穫後から落葉までの間は貯蔵養分が根に貯えられる時期となるので、落葉から翌春の発芽までのいわゆる休眠期が一般的な処理時期となる。2～3月は貯蔵養分が根に移行している時期で、処理時期の後半にあたる。白紋羽病対策は、中途半端なやり方では確実な効果が上らないので、時間的な余裕をもって早めに実

施すべきである。従って、落葉後の11月下旬から12月中旬頃までに、あらかじめチェックしていた発病程度の重い樹から順番に対策を実施して、もし終了しなければ、翌春、早めから実施するようにすればよい。ただし、秋季に早期落葉した樹は、その時点で対策を行うようにする。

結論：落葉後から発病程度の重い樹から順番に防除対策を実施する。

③フロンサイドSCの処理濃度は何倍がよいか

発病樹に対する500倍と1000倍処理の比較試験例では、ほとんど差がみられないという判定が多い。各データを詳細にみると、樹勢の向上や細根の発生といった間接的な効果の面から、500倍処理がやや効果が高い感じを受けるが、断定できる結論には至っていない。このことから、1000倍での使用がコスト面から実用的と判断される。

結論：コスト面から処理濃度は1000倍が実用的である。

④フロンサイドSCの処理量はどのくらいがよいか

1樹当たり100ℓ処理という試験例が多いが、挿し枝検定の結果、灌注むらの指摘がかなりあった。樹体の大きさ、発病程度で処理量は大きく異なるので、一概に断定できないのが実態であろう。要は、灌注むらが生じないように十分に処理するというのが正しい考え方と思われる。ナンでの安全使用基準は、1000倍処理で1樹当たり100～200ℓとなっているので、この処理量の適用であれば、ほとんどのケースに対応できると思われる。

結論：灌注むらが生じないように1樹当たり200ℓ（1000倍処理）を限度に処理する。

⑤灌注器灌注か、ホース灌注か

専用灌注器による灌注は、薬液を確実に土中に注入することができる。しかし、灌注むらを生じさせないようにするには、注入ヵ所数をかなり多くする必要があり、土中に均一に拡散させるには、灌注器のノズルを上下に重複させる操作が必要である。全体的にかなりのテクニックと時間を要する。また、油断すると、使用者への薬液のはね返りがあり、このため、表層に薬液を拡散させることが意外に難しい。

ホース灌注は、土中に深く、均一に薬液を浸透させることは難しいが、表層に均一に拡散させるのは極めて容易で、あまり時間を要しない。

従って、両者の利点を活かした灌注方法がよいと思われる。具体的には、対象とする灌注範囲を、まず専用灌注器を上手にを使って、土中に確実に薬液を拡散させ、次に、ノズルをはずしてコック付きのホースで表層をまんべんなく灌注して、全体を仕上げるようにする。

結論：専用灌注器灌注とホース灌注を上手に組合わせて灌注する。

⑥土壌を掘り上げて処理するか、掘り上げないで処理するか

土壌を丁寧に掘り上げて、きちっと処理することがベストであるが、労力を要することが最大のネックとなっている。今回、多くの試験例から、発病樹に対して、土壌を掘り上げないでフロンサイドSCを専用灌注器できちっと処理すれば、実用レベルで防除できるという、一応の結論を得た。発病程度が中～重症樹でも試験され、実用性があるとの判定を得たが、病斑部の菌糸が死滅しないことが懸念材料として指摘されている。このことから、本法は、できる限り軽症な状態での適用が望ましい。従って、中～重症樹に対しては、ある程度の労力を要しても、確実な効果（病斑部の菌糸の死滅）をねらった掘り上げ処理がよいと思われる。

結論：軽症樹では未掘り上げ処理、中～重症樹では掘り上げ処理を基本とする。

⑦掘り上げ処理では、土壌を埋め戻さないで根部風乾するか、土壌を埋め戻すか

フロンサイドSCの欠点は、根の病斑中の白紋羽病菌を死滅させることができないことにある。病斑中の菌糸を死滅させ得る唯一の方法が病斑部の風乾措置であることが、これまでの多くの試験例で明らかになった。従って、折角、土壌を掘り上げた場合は、土壌を埋め戻さずに病斑部を露出さ

せ、確実に風乾させることが得策と考えられる。風乾する部位は、病斑部とその周辺、とくに根の伸長方向の健全部分を含めて、露出、風乾させることが大切である。

風乾期間は、病斑部が完治するまでという考えと半永久的に風乾するという考えがあるが、将来的な再感染の危険性を考えると、半永久的な風乾がよいと考えられる。

掘り上げ、根部風乾処理の作業手順を整理すると以下のとおりである。

ア) 株元の土壌を掘り上げて、根の病斑部を完全に露出させる。掘り上げのとき、細根を極力切らないようにする。枯死根は健全部との境界（やや健全部寄り）で切除する。切り口に保護剤を塗布する。病斑部の削り取りは、当該根を枯死させる恐れがあるので絶対に行わない。生き残っている健全部を傷つけると、かえってそのダメージの方が大きい。掘り上げは、フォークや二本歯鍬の改良具、小物園芸用具を使用すると容易に作業ができる。

イ) 掘り上げた土壌は、株元から周囲に広く、うすく散播するようにする（汚染土壌を乾燥させることによって菌の死滅化が図れる）。

ウ) 樹冠の外周に向かって土中に伸長している根について、その両サイドを専用灌注器で薬液灌注する。すべての根を処理対象とする。根の露出部分から土中に伸長している部分の約50cmが注入範囲となる。

エ) ウ) の作業が終了したら、根と根の間の土壌中に薬液を注入する。掘り上げた境界より外側に約50cm広い域内を薬液注入対象域とする。

オ) エ) の作業が終わったら、灌注器をホースからはずして、ホースにコックを付け、エ) の処理対象域を、まんべんなく表層灌注する。露出させた根の裏側（土中に少し埋もれている場合が多い）にも十分に灌注する。

カ) 掘り上げた範囲内に、落葉が溜まっている場合や周囲からの土壌が埋まっている場合はきれいに取り除く。また、掘り上げた範囲内は、極力雑草の発生を防止する。

キ) 掘り上げた範囲の外周部の発根を促すため、ピートモスを土中浅めに施用して樹勢の向上を図る。

ク) 株元から発生したヒコバエは、随時除去する。

ケ) 土中に伸長している根の地際部の発病を定期点検して、発病の早期発見に努める。

結論：株元を掘り上げた場合は、病斑部を風乾（根部風乾）させる。

⑧フロンサイドSCの効果を高める補助措置はどうすればよいか

ア) 各種発根促進処理

a) 佐賀で有効性が実証された根接ぎは、とくに適用されるべき対策である。若干の接木技術を要するが、台木の根を十分に張らせてから接木することがポイントとなる。台木へのフロンサイドSC処理も不可欠である。

b) 同じく、佐賀で有効性が実証された尿素600倍の施用と堆肥の堆積も、適用されるべき対策である。尿素は、ナシの発根盛期（6～7月）の追加施用が考えられる。

c) ピートモスの施用は、すでに栽培分野で高い発根促進効果が実証されているので、是非、適用すべき対策である。とくに、根部風乾処理での適用が有効である。

d) グロスガンの土壌改良による発根促進が現地で実施されているが、引き続き取り組んでいくべき対策である。

e) 各種有機質資材の施用は、データに乏しいが安価であれば試みてもよいと思われる。とくに、炭の土中への施用は現地で明らかな発根促進が観察されている。

イ) 各種樹勢回復処理

a) 摘蕾、摘花、着果制限は不可欠の対策で、適期の対応が必要である。

b) 剪定は、できるだけ多くの枝数確保と強めの切り返しとし、新梢発生と新梢伸長を促す。主枝、亜主枝への腹接ぎによる枝数の増加や力枝育成も適用の価値がある。

c) 地下部（根）と地上部（枝）のバランスを考慮した樹冠の縮小化も、樹勢回復に必須である。これによる棚面の空き（無効樹容積部分）は新たな栽植で補う。

結論：各種の発根促進処理と樹勢回復処理を積極的に行う。

⑨ フロンサイドSCの再処理時期はいつにすればよいか

多くの試験例から、フロンサイドSCの実質的な残効は2～3年というのが結論である。処理濃度、土壌の種類で若干異なると思われるが、1000倍処理で2年間の残効はほぼ確実とみてよい。従って、実際場面では、処理後2年を経過した段階で、まず再発病状況を点検して、再処理するかどうかを決定すればよい。発病状況の点検は、その作業が手軽に行えるようにしておくことが大切で、株元を露出させ、きれいにしておくことよい。

フロンサイドSC処理した土壌中の白紋羽病菌の生息状況を見るために、ナシまたはクワの切り枝を利用した挿し枝検定を行った結果、多くの試験で処理位置によって菌の生息が確認され、薬液が均等に処理されていないことが明らかになった。このことが、再発病につながったとする指摘が多かった。薬液の灌注むらは、再発病を促し、再処理時期の決定にも影響するので、灌注むらの防止は極めて重要である。

結論：処理後2年を経過した段階で、発病点検をして再処理するかどうかを決定する。

(2) 発病園での改植対策

① フロンサイドSCの処理時期はいつがよいか

苗木の栽植時が処理タイミングとなる。苗木を植え付けてから、時間を置かずにフロンサイドSCを灌注する。九州では2～3月植えが一般的である。なお、苗木はあらかじめ根部消毒しておく。

結論：苗木を植付けた後、すぐにフロンサイドSCを灌注する。

② フロンサイドSCの処理濃度は何倍がよいか

500倍の方がやや残効が長いですが、1000倍でも2年以上の残効があるので、コスト面から1000倍で灌注むらがないように処理する。

結論：1000倍で灌注むらがないように処理する。

③ フロンサイドSCの処理量はどのくらいがよいか

試験例では、1樹当たり5～50ℓの処理量であるが、いずれも高い効果が発揮されている。ナシでの安全使用基準は最低量が50ℓとなっており、実質的な植床の大きさ、灌水効果などとの関連を考慮すると、50ℓ程度が適当と考えられる。

結論：1樹当たり50ℓを限度に灌注むらがないように処理する。

④ 薬液処理はどのような方法がよいか

植床中に、均一に薬液を注入するためには、専用灌注器が確実である。しかし、土壌表層への拡散にやや難があるので、栽植した全部の苗木に、まず灌注器灌注した後、ホース灌注で仕上げをするとよい。

結論：専用灌注器灌注とホース灌注を上手に組合わせて灌注する。

⑤ 植床はどんな形式がよいか

地際部の根部露出が容易なこと、発病の早期発見がしやすいこと、発病防止に有効な状態を作れることなどから、高植床とするのがよい。高植床の大きさは、直径約1.5cm、高さ約40cmを目安とする。

結論：植床の形式は高植床がよい。

⑥植床の栽植後の処置はどうしたらよいか

高植床は排水がよいため土壤乾燥しやすい。乾燥が続くと細根の発生が不良となり、根の伸長が直根気味となるため、後で実施する地際部の根部露出に不都合となる。このため、植床表面のマルチ（ピートモスの表面施用）や定期灌水で、植床の土壤乾燥を防止する。

結論：植床へのマルチや灌水で土壤乾燥を防止する。

⑦フロンサイドSCの効果を高める補助措置はどうすればよいか

栽植後の苗木の切り返しは、新梢伸長を旺盛にすると同時に、新根の発生を旺盛にするため、極力、強めに切り返す（地上部の長さは60cmを目安とする）。1年目に新梢を3～4本確保し、いずれも直立に伸長させ、支柱に誘引する。支柱は2 m以上のものを使用する。各新梢長は1.5mを目標に生育を促す。このため、4～8月までに月1回の分施を行う。

1年目の冬季の剪定、誘引は、3本主枝とし、主幹～主枝部の地上からの高さが十分確保できるような形で誘引する。主枝の先端はできるだけ立て気味にする。

結論：新梢伸長や発根を旺盛にするため、苗木は強めに切り返し、新梢は直立に誘引し、肥料を分施する。

(3) 発病園での未発病樹の発病防止対策

①フロンサイドSCの処理時期はいつがよいか

発病樹対策と同様な考えで処理する。

結論：落葉後から、発病樹の周辺樹を順次処理していく。

②フロンサイドSCの処理濃度は何倍がよいか

発病樹対策と同様な考えで処理する。

結論：コスト面から処理濃度は1000倍が実用的である。

③フロンサイドSCの処理量はどのくらいがよいか

試験例では1樹当たり50～100 lの処理量となっている。とくに、佐賀では50 l処理で高い発病防止効果を示している。対象が未発病樹であるので、経費面から、約50 lが目安と考えられる。樹体の大きさによっては、これ以上の量もあり得る。

結論：灌水むらが生じないように1樹当たり50 lを目安に処理する。

④薬液処理はどのような方法がよいか

発病樹対策と同様な考えで処理する。

結論：灌注器灌注とホース灌注を上手に組合わせて処理する。

⑤フロンサイドSC処理前の株元の処置はどうするか

大分では、処理前に株元の根部を露出させてフロンサイドSC処理の効果をあげている。根部露出に労力を要するが、処理前の発病点検の意味もあるので、極力、露出させる。

結論：発病点検を兼ねて株元を少しでも露出させる。

⑥フロンサイドSCの効果を高めるための補助措置をどうするか

発病樹対策と同様な考えで処理する。対象が未発病樹であるので、労力面と経費面から可能な範囲の実施でよいと思われる。

結論：発病樹対策と同様な発根促進対策と樹勢向上対策を可能な範囲で実施する。

⑦フロンサイドSCの再処理時期はいつにすればよいか

発病樹対策と同様な考えで処理する。

結論：処理後2年を経過した段階で、発病点検して次の処理を決定する。

3. ビワ白紋羽病のフロンサイドSC処理による防除対策

1) 発病樹の防除対策に関する試験成果事例

発病園における各種の発病樹に対する防除対策について、主な試験成果事例を以下に示した。

(1) 試験成果事例—その1

①担当者 古賀敬一、太田孝彦（長崎県果樹試験場）

②試験年次 平成10年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSCの土壌の掘り上げ灌注処理の効果について、有効な処理濃度および慣行剤との効果の違いを明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、1998年7月8日に、樹幹から半径1m、深さ30cm程度の土壌を掘り上げ、根部を露出させ、罹病状況と樹勢を調査した後、罹病部を除去し、供試薬剤を灌注しながら埋め戻した。灌注量はフロンサイドSC500倍は1樹当たり100ℓ、フロンサイドSC1000倍とトップジンM水和剤500倍は1樹当たり200ℓとした。株元を整地した後、処理した土壌中の菌の生息状況を把握するために、ビワの切り枝（長さ30cm）を1樹当たり20本挿し込んだ。

試験結果の概要は第33表のとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSCは、ビワ白紋羽病に対して防除効果が高いことから、普及性は高いと思われる。処理濃度は1000倍より500倍の方がやや効果が高い。今後は簡易な薬剤処理法を検討する必要がある。

⑤主査コメント

フロンサイドSCの土壌の掘り上げ灌注処理は、慣行剤（トップジンM水和剤）に比べ非常に効果が高く、普及性が高いとの判定で、妥当と思われる。処理濃度は、治療効果、発根効果、挿し枝検定から、500倍処理の方がやや効果が高い。経費面を考慮すると1000倍も十分普及性があると思われる。しかし、重症樹に対しては500倍処理が無難なように思われる。

(2)試験成果事例—その2

①担当者 小嶺正敏、太田孝彦、中村吉秀（長崎県果樹試験場）

②試験年次 平成11年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSCの連年処理効果を明らかにすることを目的として試験を行った。現地の多発病園で、下記の、ア)～ウ)のような処理区を設定し、樹幹から半径約1m、深さ約30cmの土壌を掘り上げ、根部を露出させ、フロンサイドSCを1樹当たり100～200ℓを灌注しながら埋め戻した。処理した土壌中の菌の生息状況を把握するため、ビワの切り枝（30cm）を1樹当たり20本挿し込んだ。

ア) 処理区①

500倍100ℓ処理（1998年7月8日）、1000倍100ℓ処理（1998年10月28日）、500倍100ℓ（1999年7月22日）

イ) 処理区②

1000倍150ℓ処理（1998年7月8日）、1000倍100ℓ処理（1998年10月28日）、1000倍200ℓ処理（1999年7月22日）

ウ) 処理区③

無処理（1998年7月8日）、1000倍100ℓ処理（1998年10月28日）、無処理（1999年7月22日）
試験結果の概要は第34表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSCの連年処理は、ビワ白紋羽病に対して防除効果が高いことから、普及性は高いと思われる。また、処理間隔は年1回程度で十分と思われる。今後は簡易な薬剤処理法を検討する必要がある。

⑤主査コメント

フロンサイドSCの連年処理は、非常に高い効果を示しており、普及性が高いとの判定で、妥当と思われる。本試験のように発病程度が重い樹に対しての対策として有効と考えられる。とくに、連年処理は新根の発生が多く、樹勢回復効果が見られる。

(3)試験成果事例—その3

①担当者 小嶺正敬、大久保宣雄（長崎県果樹試験場）

②試験年次 平成12年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対する簡易処理法として、土壌を掘り上げない状態での灌注器灌注処理の効果を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園で、2000年7月31日に、地際部の菌糸付着の有無によって発病樹であることを確認し、土壌の掘り上げ処理は、樹幹から半径1m、深さ30cm程度を掘り上げ、根部を露出させ、フロンサイドSC500倍を灌注しながら埋め戻した（1樹当たり100ℓ灌注）。未掘り上げ処理は、樹幹から半径約1mの範囲内を灌注器（キッポエアー）で均一に灌注処理した。土壌中の菌の生息状況を把握するため、ビワの切り枝（長さ30cm）を1樹当たり20本挿し込んだ。

試験結果の概要は第35表、第7図に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSC500倍の土壌の未掘り上げ・灌注器灌注処理は、処理方法が簡便で防除効果が認められることから、普及性は高いと思われる。ただし、本試験では主幹周辺に菌糸の付着がみられたことから、主幹周辺だけは掘り上げて薬液を灌注し、その他の部分は灌注器で灌注した方がよいと思われる。また、細根の発生が掘り上げ処理を行った区に比較するとやや少ないため、今後、樹勢が回復するかどうかを観察していく必要があると思われる。ビワでの早期の農薬登録が望まれる。

⑤主査コメント

土壌を掘り上げずに灌注器で灌注処理する方法は、処理前の根部の発病状態がよく把握できないため、処理によってどの程度治ったのか、正確な把握が難しいが、挿し枝の発病度から防除効果はあったとみるべきであろう。処理法が簡便であることから、普及性は高いとの判定で、妥当と思われる。掘り上げ灌注にくらべ、細根の発生が少ないとの観察であるが、ビワは、土壌の掘り上げによる物理性改善によって細根発生が促されるのではないかとと思われる。この効果は、ナシよりビワの方が高いように思われる。このことから、指摘のように、掘り上げ処理と未掘り上げを使い分けるのも対策の一つと考えられる。

(4) 試験成果事例—その4

①担当者 牟田辰朗、水島真一（鹿児島県果樹試験場）

②試験年次 平成10年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSCの土壌の掘り上げ灌注処理の効果と有効な処理濃度を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地のハウス栽培の発病園を供試し、1998年5月8日に、罹病根部が十分露出する程度に土壌を掘り上げ、発病状況と樹勢を調査後、フロンサイドSC500倍と1000倍を1樹当たり100ℓ灌注しながら埋め戻した。処理した土壌中の菌の生息状況を把握するためビワの切り枝を主幹を中心に放射状に約15cm間隔で挿し込んだ。

試験結果の概要は第36表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

土壌の掘り上げによるフロンサイドSCの500倍および1000倍の1樹当たり100ℓ灌注処理は防除効果が高く、普及性は高いと考える。なお、ビワ樹の下枝は高さが低く、主幹近くの土壌の掘り上げ、薬液混入などの作業がやりにくかった。発病樹の処理では摘房等の樹勢回復対策を組合せた防除効果の検討が必要である。

⑤主査コメント

土壌の掘り上げによるフロンサイドSCの500倍および1000倍の灌注処理は、防除効果が高く、普及性は高いとの判定で、妥当と思われる。処理濃度は500倍の方がやや防除効果が高いようであるが、大きな差はなく、1000倍でも十分普及性があると思われる。処理前にくらべ菌糸付着が減少し、とくに細根の発生が多くなったのが効果の特徴のように思われる。

(5)試験成果事例一その5

①担当者 濱島朗子、牟田辰朗（鹿児島県果樹試験場）

②試験年次 平成11年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSCの土壌の掘り上げ・灌注処理の効果について、実用的な処理濃度および慣行剤との効果の違いを明らかにすることを目的として試験を行った。

現地のハウス栽培の発病園を供試し、1999年7月12日に、罹病根部が十分露出する程度に土壌を掘り上げ、発病状況と樹勢を調査後、薬液を灌注しながら埋め戻した。灌注量はフロンサイドSC500倍は1樹当たり100ℓ、フロンサイドSC1000倍は200ℓ、トップジンM水和剤500倍は100ℓとした。各処理区の菌の生息状況を把握するため、9月22日に、ビワの切り枝を、主幹を中心として放射状に約15cm間隔で1樹当たり24本挿し込んだ。

試験結果の概要は第37表、第38表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSC500倍および1000倍はビワの白紋羽病に対して防除効果が高く、普及性は高いと考えられる。500倍と1000倍の効果の差は判然としなかったため、再検討が必要である。処理時に菌糸付着が多い根は枯死がみられたことから、病斑部に対しては効果が十分でないと考えられる。低樹高整枝のビワは下枝が低いため、根部を掘り上げて薬液処理し、埋め戻すという作業はかなりの労力が必要である。今回、掘り上げずに表面の土を薄く剥ぎ、薬液を流し込む処理を行ったが、効果は判然としなかった。労力軽減の面から簡易な処理方法について、今後、さらに検討が必要である。

⑤主査コメント

発病樹に対するフロンサイドSC500倍および1000倍の土壌の掘り上げ、灌注処理は、慣行剤（トップジンM水和剤）に比べ防除効果が高く普及性は高いとの判定で、妥当と思われる。500倍と1000倍で明らかな差がないことから、経費面から1000倍の方が普及性があると考えられる。菌糸付着が多い根の病斑に対しては、フロンサイドSCの効果は低いという指摘は、フロンサイドSCの特徴と考えられる。また、低樹高整枝のビワに対して、簡易な処理法が必要であるとの指摘は当然である。

(6)試験成果事例—その6

①担当者 濱島朗子、牟田辰朗（鹿児島県果樹試験場）

②試験年次 平成12年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対する簡易処理法として、土壌を掘り上げない状態での灌注器灌注処理の効果を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園を供試し、未掘り上げ灌注器灌注は、2000年7月5日に、地際部に菌糸が付着している発病樹について、樹幹から半径約1m、深さ約30cm内を、灌注器でまんべんなく灌注処理した。土壌の掘り上げ灌注器灌注は、2000年6月16日に、土壌を掘り上げ発病状況を調査後、枯死根を除去し、土壌を埋め戻し、極力、元の状態になるよう踏み固めた（土壌の未掘り上げ処理を想定）。その後、2000年7月5日に、灌注器でまんべんなく灌注処理した。薬液流し込みは、2000年7月15日に、土壌を掘り上げ発病状況を調査後、薬液を流し込みながら埋め戻した。いずれもフロンサイドSC500倍を1樹当たり約100ℓを処理した。各処理区の菌の生息状況を把握するため、2000年7月25日に検定枝（ビワの切り枝）を挿し込んだ。

試験結果の概要は第39表、第8、9図に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

灌注器処理による防除効果は認められ、普及性はあると考えられる。しかし、薬液の拡散むらが生じやすいので、処理法についてはさらに検討が必要である。また、確実な効果を期待する場合は、流し込み処理がよいが、発病程度の軽い場合は、灌注器処理は省力的で普及性が高いと考えられる。

⑤主査コメント

発病樹に対する確実な効果という点では、薬液の流し込み処理がよいが、発病程度が軽い場合は、灌注器処理は省力的で普及性が高いとの判定で、妥当と思われる。灌注器処理は薬液の拡散むらが生じやすいことが指摘されているが、灌注器の注入ヵ所数をできるだけ多くすることが必要であろう。

(7)試験成果事例—その7

①担当者 濱島朗子、牟田辰朗（鹿児島県果樹試験場）

②試験年次 平成12年

③試験設計および試験結果の概要

発病樹に対するフロンサイドSCの連年処理と隔年処理の効果比較を行い、効率的な薬剤処理間隔を明らかにすることを目的として試験を行った。

現地の多発病園を供試し、連年処理は、1999年7月12日と2000年7月5日に、株元の土壌を掘り上げ、発病状況を調査後、フロンサイドSC500倍約100ℓを流し込み灌注しながら埋め戻した。隔年処理は、1998年5月8日と2000年7月5日に、連年処理と同様な方法で処理した。

試験結果の概要は第40表に示したとおりである。

④担当者による普及性の判定と普及にあたっての留意点、問題点

フロンサイドSCの連年処理、隔年処理とも効果が高く、普及性があると考えられる。とくに、隔年処理は、発病程度の軽い樹に対して労力、経費面から普及性が高いと思われる。両処理の残効性についてはさらに検討が必要である。

⑤主査コメント

発病樹に対して、フロンサイドSC500倍の連年処理および隔年処理とも効果が高く、普及性があるとの判定で、妥当と思われる。とくに、連年処理は発病程度の重い樹に対して、隔年処理は発病程度の軽い樹に対して有効な処理法と思われる。両処理の残効性の検討は指摘のとおりである。

ビワでは、フロンサイドSCは慣行剤（トップジンM水和剤）と比較すると、細根の発生が多く、本剤は根の生育を促進させる性質があるかも知れないというデータは（第41表）注目される。さらに検討を期待したい。

2) 具体的な防除対策のまとめ

ナシと同様な観点で、ビワ白紋羽病の防除対策をまとめた。

(1)発病樹の防除対策

①対象樹が、実質的に防除する価値があるかどうかの判断目安をどうするか

試験例をみると、いずれも重症樹を含んだ試験を実施している。これらの重症樹もフロンサイドSC処理によってほとんどが改善された状態になっている。ナシに比べて、ビワの方が細根の発生が多いなど、明らかな改善効果がみられている。このことから、重症樹でも、まずは所定の防除対策を実施すべきと考えられる。

結論：重症樹でも、まずは治療対策を実施する。

②フロンサイドSCの処理時期はいつがよいか

試験例での処理時期は、露地栽培では7月、ハウス栽培では5月となっている。ナシと同様、発見したらできるだけ早く処理というのが基本であるが、収穫時期が早いビワの生育特性から、収穫終了後、できるだけ早い時期の処理が妥当と考えられる。高温乾燥の盛夏期にずれ込むと樹勢への影響が懸念されるので、この点からも早めの処理が望ましい。

結論：露地栽培、ハウス栽培とも処理時期は収穫終了後である。

③フロンサイドSCの処理濃度は何倍がよいか

発病樹に対する500倍と1000倍処理の比較試験では、明らかな差がない場合が多い。従って、コスト面から1000倍での処理が妥当と考えられる。薬液の拡散むらが指摘されていることから、1000倍での均一処理が効果面からも得策と考えられる。

結論：フロンサイドSCは1000倍で均一処理する。

④フロンサイドSCの処理量はどのくらいがよいか

試験例での処理量は、1樹当たり100～200ℓとなっている。ナシと同様、樹体の大きさ、発病程度で処理量は大きく異なるので、適正量を一律に決めるのは難しい。薬液の拡散むらが生じないように均一に処理できる量が適正量である。ビワでの安全使用基準は1000倍処理で1樹当たり100～200ℓとなっているので、ほとんどのケースに対応できると考えられる。

結論：薬液の拡散むらが生じないように1樹当たり200ℓを限度に処理する。

⑤灌注器灌注かホース灌注か

ナシの項で述べたように、両者の利点を活かした使い分けが有効である。とくに、掘り上げを行った場合、主幹の地際部への処理が灌注器では難しいことが指摘されている。これはホース灌注で容易に補える部位である。

結論：灌注器灌注とホース灌注を上手に組合わせて処理する。

⑥土壌を掘り上げて処理するか、掘り上げないで処理するか

試験例から、確実な効果という点では、未掘り上げ灌注より掘り上げ灌注の方がよい。しかし、掘り上げには労力面の問題があるため、両者の使い分けが現実的と考えられる。即ち、発病程度の

重い樹に対しては、早急な回復が必要なため、掘り上げ灌注処理を適用し、発病程度の軽い樹に対しては、未掘り上げ灌注を適用するのがよいと思われる。発病程度が重い樹でも、労力面で掘り上げができない場合は、とりあえず未掘り上げ灌注を適用して、処理後の状況を見定めながら次の対応を考えればよいと思われる。

結論：軽症樹では未掘り上げ処理、中～重症樹では掘り上げ処理を基本とする。

⑦ フロンサイドSCの効果を高める補助措置はどうすればよいか

ナシの項で述べたような各種の発根促進対策と樹勢回復対策は、ビワでも適用されるべき措置である。とくに、摘房の指摘がなされているが、樹勢回復のための重要な対策と考えられる。

結論：各種の発根促進対策と樹勢回復対策を積極的に実施する。

⑧ フロンサイドSCの再処理時期はいつにすればよいか

フロンサイドSCの連年処理と隔年処理の試験例で、いずれも防除効果が高いという判定結果から、2年間の残効は十分期待できると思われる。従って、ナシと同様、処理後2年を経過した段階で、発病状態を点検して、再処理するかどうかを決定すればよいと考えられる。

結論：処理後2年を経過した段階で発病状況を点検して、次の対策を決定する。

おわりに

今回の取り組みで供試した圃場は、ナシ、ビワとも、すべて現地圃場で、しかも白紋羽病が多発している圃場であった。各担当者は、白紋羽病で苦しんでいる生産者の期待を一身に受けて、取り組んだのではないと思われる。それほど、果樹の白紋羽病は、これまで重い課題であった。

一応の試験が終わった後も、その後、どうなっているだろうかということが頭を離れなかった。「あれからは枯死するようなことはなくなりました」という返事もらったときは、肩の荷が少し下りた感じがした。改めて、白紋羽病防除剤としてのフロンサイドSCのすばらしさを感じる。しかし、手を抜くと、またぞろというのが白紋羽病病である。今後とも、しっかり監視していく必要がある。

白紋羽病防除にあたって、「掘り上げが大変だから…」という声は、なぜか生産者より技術者や研究者の方が強い。自分の家がシロアリにやられているのを放置する家主はいない。同様に、白紋羽病でやられているナシの樹を頭から見捨てるような「なし屋」はいない。汗を流した努力が確実に報われるか否かが問われている。この点からみると、果樹の白紋羽病防除対策は、まだまだやるべき課題は多い。関係者のさらなる努力に期待すると同時に、関わった一員として、今後ともしっかりと注視していきたいと思っている。

第1表 白紋羽病の発生樹種と栽培面積(ha)

発生樹種	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	計
ナシ	646	540	105	640	471	77	55	2,534
ビワ	77	69	684				483	1,313
カンキツ								
モモ				150	51		28	229
クリ				3,800				3,800
スモモ					64		147	211
ウメ					373			373
ブドウ	1,280				469	257	85	2,091
イチジク	174							174
キウイフルーツ	375							375
カキ	2,340				347			2,687
計	4,892	609	789	4,590	1,775	334	798	13,787

注) カンキツの栽培面積は除く

第2表 樹種別の白紋羽病の問題程度の大きさ順位

県名	1位	2位	3位
福岡	ナシ	イチジク	ビワ
佐賀	ナシ	ビワ	—
長崎	ナシ	ビワ	—
熊本	ナシ	—	—
大分(農技セ)	ナシ	ウメ	—
〃(柑試)	ビワ	カンキツ	—
宮崎	ブドウ	ナシ	—
鹿児島(本場)	ビワ	—	—
〃(北薩)	ナシ	ブドウ	モモ

第3表 アンケート調査で提示したナシ白紋羽病の発病樹対策

<p>I. 樹の地下部（根部）対策</p> <ol style="list-style-type: none">1. 病患部の周辺の土壌を掘り上げ、根部を露出させ、そのまま根部風乾する。2. 病患部の周辺の土壌を掘り上げ、露出させた根部を薬液洗浄し、そのまま根部風乾する。3. 病患部の周辺の土壌を掘り上げ、根部を薬液処理（薬液浸漬、薬液洗浄、粒剤施用）した後、土を埋め戻す。使用薬剤はフロンサイド SC、トップジン M 水和剤、フジワン粒剤。4. 病患部の周辺の土壌を掘り上げ、露出させた根部を薬液洗浄した後、発根促進処理（発根剤処理と完熟堆肥施用）を行い、土壌を埋め戻す。5. 病患部の周辺の土壌を掘り上げ、微生物資材等を投入し、土壌を埋め戻す。6. 土壌を掘り上げずに、地際部を中心に薬液灌注する。 <p>II. 樹の地上部対策</p> <ol style="list-style-type: none">1. 着果制限：摘蕾・摘花、着果数の大幅削減。2. 肥料の増量：窒素を主体に施用量、施用回数の増加。3. 葉面散布：葉面散布剤の生育初期散布。4. 整枝剪定の工夫：太枝切除をしない、枝数を多く残す、強めに切り返す、花芽整理、枝の誘引角度を大きくし強く伸ばす。

第4表 アンケート調査で提示したナシ白紋羽病発病園における改植対策

<ol style="list-style-type: none">1. 発病樹を抜採・抜根後、植え床の土壌を入れ替えて植栽する。2. 発病樹を抜採・抜根後、植え床の土壌を入れ替えず、土壌消毒（クロールピクリン処理）して栽植する。3. 発病樹を抜採・抜根後、植え床の土壌を入れ替えず、土壌消毒して完熟堆肥を混和して栽植する。4. 発病樹を抜採・抜根後、植え床の土壌を入れ替えず、土壌消毒し微生物資材を混和して栽植する。5. 発病樹を抜採・抜根後、植え床の土壌を入れ替えず、土壌消毒しないで、有効と考えられる資材（微生物資材、カキガラ、炭など）を混和して栽植する。6. 植え付ける苗木は必ず根部消毒（トップジン M 水和剤の浸漬処理など）する。
--

第5表 ナシ白紋羽病発病樹に対するフロンサイドSC各種処理の防除効果 (園I, II)

園	薬剤・処理方法 ^{a)}	樹 No.	発病程度 ^{b)}		発根程度 ^{c)}		新梢数 ^{d)} (本/主枝)		新梢 ^{e)} 伸長度		残効 ^{f)} 保持 期間 (月)
			処理 直前	40か 月後	処理 直前	40か 月後	6か 月後	30か 月後	17か 月後	30か 月後	
I	①フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注)	1	中	↗ 軽	少	↗ 多	41	↗ 46	65	↗ 75	32~38
		2	軽	→ 軽	少	↗ やや多	44	↗ 57	67	↗ 85	20~23
	②フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注+発根処理)	3	中	→ 中	少	↗ やや多	20	↗ 30	69	↗ 82	32~38
		4	軽	→ 軽	少	↗ やや多	49	↗ 67	69	↗ 85	26(継) ^{g)}
	③フロンサイドSC 500倍 (病患部除去+薬液処理)	5	中	→ 中	少	↗ 中	20	↗ 58	71	↗ 80	29~32
		6	中	→ 中	少	↗ 中	57	↗ 73	70	↗ 83	20~23
	④フロンサイドSC 500倍 (根冠部露出+薬液処理)	7	重	→ 重	少	↗ 中	11	↗ 34	49	↗ 83	20~23
		8	軽	→ 軽	少	↗ やや多	56	→ 50	74	↗ 83	20~23
	⑤ 根冠部露出	9	中	→ 中	少	↗ 中	40	↗ 51	78	→ 84	-
		10	軽	→ 軽	少	↗ 中	34	↗ 45	79	→ 82	-
	⑥ 無 処 理	11	中	↘ 重	少	↘ -	12	↘ -	33	↘ -	-
		12	軽	→ 軽	少	↗ 中	50	↗ 56	65	↗ 76	-
II	①フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注)	1	中	↗ 軽	少	↗ 中	54	↗ 63	64	↗ 78	32~38
	②フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注+発根処理)	2	中	→ 中	少	↗ 多	31	↗ 40	69	↗ 79	20~23
	③フロンサイドSC 500倍 (病患部除去+薬液処理)	3	軽	→ 軽	少	↗ 中	34	↗ 62	71	↗ 81	23~25
	④ 無 処 理	5	中	↘ 重	少	→ 少	37	↘ 31	67	→ 69	-

a) 薬剤処理日: 1998年3月25日

b) 発病程度

- 無: 無発病なし
- 軽: 根部の1/3以下に枯死根または菌糸が認められる
- 中: 根部の1/3以上2/3未満に枯死根または菌糸が認められる
- 重: 根部の2/3以上に枯死根または菌糸が認められる
- 枯: 枯死
- ↗: 処理後の発病程度が処理直前に比べて低くなったことを示す
- : 処理後の発病程度が処理直前と同等であることを示す
- ↘: 処理後の発病程度が処理直前に比べて高くなったことを示す

c) 発根程度

- 無: 細根の発生をまったく認めない
- 微: 根上げ部の1割未満に細根が発生
- 少: 根上げ部の1割以上3割未満に細根が発生
- 中: 根上げ部の3割以上5割未満に細根が発生
- やや多: 根上げ部の5割以上7割未満に細根が発生
- 多: 根上げ部の7割以上に細根が発生
- ↗: 処理後の発根程度が処理直前に比べて高くなったことを示す
- : 処理後の発根程度が処理直前と同等であることを示す
- ↘: 処理後の発根程度が処理直前に比べて低くなったことを示す

d) 新梢数: 1主枝あたりの新梢数を示す

- ↗: 処理30か月後の新梢数が処理6か月後に比べて1割以上多くなったことを示す
- : 処理30か月後の新梢数の増減が処理6か月後の1割未満であることを示す
- ↘: 処理30か月後の新梢数が処理6か月後に比べて1割以上少なくなったことを示す

$$e) \text{新梢伸長度} = \frac{1 \times n_1 + 2 \times n_2 + 3 \times n_3 + 4 \times n_4}{4 \times (n_1 + n_2 + n_3 + n_4)}$$

- n₁: 新梢長30cm未満の新梢数
- n₂: 新梢長30cm以上50cm未満の新梢数
- n₃: 新梢長50cm以上100cm未満の新梢数
- n₄: 新梢長100cm以上の新梢数

- ↗: 処理0か月後の新梢伸長度が処理6か月後に比べて1割以上高くなったことを示す
- : 処理30か月後の新梢伸長度の増減が処理6か月後の1割未満であることを示す
- ↘: 処理0か月後の新梢伸長度が処理6か月後に比べて1割以上低くなったことを示す

f) 金谷ら(1998)の方法による

g) (継): 現在、残効を保持しており調査継続中であることを示す

h) 園I-NO.6樹については再処理後のデータ

第6表 ナシ白紋羽病発病樹に対するフロンスайдSC各種処理の防除効果 (園Ⅲ)

薬剤・処理方法 ^{a)}	樹 No.	発病程度 ^{b)}		発根程度 ^{c)}		新梢数 ^{d)} (本/主枝)		新梢 ^{e)} 伸長度		残効 ^{f)} 保持 期間 (月)
		処理	46か	処理	46か	処理	35か	22か	35か	
		直前	月後	直前	月後	直前	月後	月後	月後	
① フロンスайдSC 500倍 (薬液灌注)	1	軽 → 軽	微 ↗ 多	47 → 48	72 ↗ 83	44(継) ^{g)}				
	2	中 → 中	少 ↗ やや多	14 → 43	74 → 75	44(継) ^{g)}				
	3	中 → 中	少 ↗ 中	14 → 36	72 → 78	44(継) ^{g)}				
	4	軽 → 軽	少 ↗ 中	21 → 41	72 → 79	44(継) ^{g)}				
② 無 処 理	5	軽 ↘ 中	少 ↗ 中	19 → 26	65 → 70	—				
	6	中 ↘ 重	微 ↗ 少	28 ↘ 20	57 → 64	—				
	7	中 ↘ 枯 ^{h)}	無 ↘ 枯 ^{h)}	17 ↘ 0	0 0	—				

a) 薬剤処理日:1997年10月8日

b)~g) 表1に同じ

h) 1998年10月に枯死

第7表 各処理のナシ白紋羽病に対する防除効果

供試薬剤	3月3日調査			10月22日調査				
	樹勢	発病程度	新根量	樹勢	発病程度	新根量	挿し枝の発病度	
①フロンスайд SC 500倍	1	弱	甚	少	やや弱	中	中	1.7
"	2	弱	甚	微	やや弱	中	中	
"	3	やや弱	甚	微	やや弱	中	中	
2 トップジンM 500倍	1	弱	甚	微	弱	多	多	4.3
"	2	弱	甚	微	やや弱	多	多	
"	3	弱	甚	無	弱	多	微	
3 無処理	1	弱	甚	微	枯死	枯死	無	1.0
"	2	中	中	少	中	中	少	
"	3	中	軽	中	中	軽	中	

第8表 灌注した薬剤のナシ白紋羽病に対する防除効果

供試薬剤	白紋羽病菌の生育の有無					
	5月20日	7月6日	10月1日			
①フロンスайд SC 500倍	1	—	—	—	—	—
"	2	—	—	—	—	—
"	3	—	—	—	—	—
2 トップジンM 500倍	1	+	+			
"	2	+	+			
"	3	+	+			
3 無処理	1	+	—	+	+	+
"	2	+	+	+	+	+
"	3	+	+	+	+	—

5月20日と7月6日は1樹の3か所から1つにまとめて土壌を採取した。

トップジンMについては7月6日で調査を打ち切った。

第9表 ナシ白紋羽病に対する防除効果

区	薬剤名及び濃度	樹No.	樹勢		根部の発病		細根の発生量	
			処理前	10/25	処理前	10/25	処理前	10/25
①	70ンサイト SC 500倍 100L/樹	1	弱	—	中	軽	中	多
		2	弱	—	多~甚	中	少	少
		3	中	—	軽	無	中	多
2	70ンサイト SC 500倍 100L/樹 + 好ガリ液剤 1000倍	1	弱	—	多	軽	中	多
		2	弱	—	甚	軽	少	少
		3	中	—	軽	無	多	多
3	70ンサイト SC 500倍 100L/樹	1	弱	—	多	無	中	中
		2	弱	—	甚	軽	少	少
		3	中	—	軽	無	中	中
4	70ンサイト SC 1000倍 100L/樹	1	弱	—	中~多	無	多	中
		2	弱	—	多	無	少	多
		3	中	—	多	軽	中	中
5	無処理	1	中	—	中	多	中	少
		2	弱	—	中~多	多	少	少
		3	中	—	軽	軽	中	少

第10表 ナシ白紋羽病に対する防除効果

供試薬剤	樹No(品種)	樹勢		細根量		罹病状況		被害
		7月	10月	処理前	処理後	処理前	処理後	
① 70ンサイト SC 500倍	1 (豊水)	やや強	強	少	中	中	無	—
	2 (幸水)	強	強	少	多	多	無	—
	3 (豊水)	やや弱	中	多	甚	軽	無	—
② 70ンサイト SC 1000倍	4 (豊水)	中	中	少	中	中	無	—
	5 (幸水)	やや強	やや強	微	中	多	中	—
	6 (豊水)	やや強	強	少	中	軽	無	—
無 処 理	7 (豊水)	中	中	中	中	多	無	—
	8 (豊水)	やや弱	弱	少	少	軽	無	—
	9 (幸水)	やや強	やや強	中	中	中	中	—

第11表 処理土壤中への挿し枝の発病状況

供試薬剤	樹No(品種)	発病枝率(%)			発病度		
		ナシ	クワ	ナシ切	ナシ	クワ	ナシ切
①. 70ンサイト SC 500倍	1 (豊水)	5.0	40.0	22.5	1.0	10.0	5.5
	2 (幸水)	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0
	3 (豊水)	10.0	15.0	12.5	2.0	3.0	2.5
	平均	8.3	21.7	15.0	1.7	5.0	3.3
②. 70ンサイト SC 1000倍	4 (豊水)	20.0	60.0	40.0	4.0	20.0	12.0
	5 (幸水)	5.0	25.0	15.0	5.0	15.0	10.0
	6 (豊水)	5.0	60.0	32.5	1.0	20.0	10.5
	平均	10.0	48.3	29.2	3.3	18.3	10.8
無 処 理	7 (豊水)	40.0	55.0	47.5	16.0	31.0	23.5
	8 (豊水)	10.0	65.0	37.5	4.0	25.0	14.5
	9 (幸水)	20.0	60.0	40.0	4.0	20.0	12.0
	平均	23.3	60.0	41.7	8.0	25.3	16.7

第12表 ナシ白紋羽病に対する防除効果

供試薬剤	樹No(品種)	樹勢		細根量			罹病状況				薬害
		4月	9月	H11.3月	H12.3月	10月	H11.3月	10月	H12.3月	10月	
①. フロンサイト SC 500倍	1 (豊水)	強	強	少	中	多	中	無	無	無	—
	2 (幸水)	強	強	少	多	多	多	無	軽	軽	—
	3 (豊水)	中	中	多	多	多	軽	無	無	無	—
②. フロンサイト SC 1000倍	4 (豊水)	中	やや弱	少	中	中	中	無	無	無	—
	5 (幸水)	やや強	強	微	中	中	多	中	中	中	—
	6 (豊水)	強	強	少	中	中	軽	無	無	無	—
	7 (豊水)	中	中	中	中	中	多	無	軽	中	—
無 処 理	8 (豊水)	弱	やや弱	少	少	中	軽	無	無	無	—
	9 (幸水)	やや強	強	中	少	少	中	中	中	中	—

第13表 庄内町の試験園における3年継続処理の経過—I

試験場所	処理濃度	樹数	供試品種	樹齢	薬液処理日		薬液灌注法	
					1999年	2000年	1999年	2000年
庄内町 (黒ボク土)	500倍	31	二十世紀他	26	4/16	4/25	キッポエアー (約100ℓ)	ホース (約100ℓ)

注) 供試品種は二十世紀を主体に、二十世紀への豊水高接樹、愛宕、新高を含む

第14表 庄内町の試験園における3年継続処理の経過—II

1998年				生育期	本堀上げ	発病調査	埋戻しせず	休眠期	
				→				→	
								根部風乾あり	
								(12/3)	
1999年	調整堀上げ	発病調査	埋戻し	薬液処理	生育期	本堀上げ	発病調査	埋戻しせず	休眠期
					→				→
					根部風乾なし				根部風乾あり
									(10/21)
									(3/30~4/2)
									(4/16)
2000年	調整堀上げ	発病調査	薬液処理	埋戻しせず	生育期	調整堀上げ	発病調査	埋戻しせず	休眠期
					→				→
					根部風乾あり				根部風乾あり
									(10/17~18)
									(10/24)
									(4/25, 29)

第15表 日田市及び玖珠町の試験園における3年継続処理の経過—I

試験場所	処理濃度	樹No.	供試品種	樹齢	薬液処理日			薬液灌注法		
					1998年	1999年	2000年	1998年	1999年	2000年
日田市 (黄色重粘土)	500倍	1	豊水	25	4/10	4/21	5/2	ホース (約80ℓ)	キッポエアー (約100ℓ)	キッポエアー (約100ℓ)
		2	"	25	4/10	4/21	5/2	"	"	"
	1000倍	1	"	25	4/10	4/21	5/2	"	"	"
		2	"	25	4/10	4/21	5/2	"	"	"
玖珠町 (森林褐色土)	500倍	1	豊水	21	4/9	4/22	5/2	ホース (約80ℓ)	キッポエアー (約100ℓ)	キッポエアー (約100ℓ)
		2	"	21	4/9	4/22	5/2	"	"	"
	1000倍	1	"	21	4/9	4/22	5/2	"	"	"
		2	"	21	4/9	4/22	5/2	"	"	"

注) 薬液灌注法のキッポエアーは専用に考案された灌注器、()の数字は1樹当り薬液灌注量

第16表 日田市及び玖珠町の試験圃における3年継続処理の経過－II

1998年	本掘り上げ 発病調査 埋戻し 薬剤処理	生育期 → 根部風乾なし	本掘り上げ 発病調査 埋戻しせず	休眠期 → 根部風乾あり
	(4/9～10)		(10/13, 20)	
1999年	調整掘り上げ 発病調査 埋戻し 薬剤処理	生育期 → 根部風乾なし	本掘り上げ 発病調査 埋戻しせず	休眠期 → 根部風乾あり
	(4/8～9) (4/21～22)		(10/22, 25)	
2000年	調整掘り上げ 発病調査 埋戻しせず 薬剤処理	生育期 → 根部風乾あり	調整掘り上げ 発病調査 埋戻しせず	休眠期 → 根部風乾あり
	(5/2)		(10/17～18)	

注) () 内の数字は調査月/日

本掘り上げとは未掘り上げ状態からの本格的な掘り上げの意

調整掘り上げとは既掘り上げ状態からの軽微な調整的な掘り上げの意

第17表 フルアジナム剤及び根部風乾処理による治療効果 (日田市、玖珠町)

試験場所	処理濃度	樹 No.	1998年		1999年		2000年					
			処理前 発病 程度	根 部 風 乾 な し	処理後 発病 程度	根 部 風 乾 あ り	処理前 発病 程度	根 部 風 乾 な し	処理後 発病 程度	根 部 風 乾 あ り	処理前 発病 程度	根 部 風 乾 あ り
日田市	500倍	1	中	軽	無	無	無	無	無	無	無	無
		2	多	軽	無	中	中	無	無	無	無	無
	1000倍	1	中	中	無	中	中	無	無	無	無	無
		2	軽	軽	無	無	無	無	無	無	無	無
玖珠町	500倍	1	軽	無	無	無	微	無	無	無	無	無
		2	軽	無	無	無	無	無	無	無	無	無
	1000倍	1	軽	軽	無	無	無	無	無	無	無	無
		2	中	軽	無	無	無	無	無	無	無	無

注) 発病程度

無: 発病なし

軽: 根部の1/3以下に枯死根および菌糸付着がある

中: " 1/3以上1/2未満に枯死根および菌糸付着がある

多: " 1/2以上2/3未満に枯死根および菌糸付着がある

甚: " 2/3以上に枯死根および菌糸付着がある

第18表 フルアジナム剤及び根部風乾処理による新根発生及び樹勢回復効果（日田市、玖珠町）

試験場所	処理濃度	樹 No.	新根発生 ¹⁾			樹勢 ²⁾		
			1998年	1999年	2000年	1998年	1999年	2000年
日田市	500倍	1	や多	多	多	や弱	中	や強
		2	多	多	や多	弱	中	や強
	1000倍	1	少	少	中	や弱	や弱	や強
		2	中	少	中	中	中	や強
玖珠町	500倍	1	中	少	少	弱	弱	や強
		2	少	少	少	や強	や強	中
	1000倍	1	中	少	中	や強	中	や強
		2	少	少	少	や弱	中	中

注) 1) 新根の発生程度は無、少、中、や多、多の5段階評価とした。

2) 樹勢は弱、や弱、中、や強、強の5段階評価とした。

第19表 フルアジナム剤及び根部風乾処理による治療効果（庄内町）

樹 No.	1998年		1999年		2000年		
	試験前発病程度	根部風乾あり ← 乾 →	処理前発病程度	根部風乾なし ← 乾 →	処理後発病程度	根部風乾あり ← 乾 →	処理後発病程度
1	軽		無		無		無
2	軽		無		無		無
3	軽		無		無		無
4	軽		無		無		無
5	軽		無		無		無
21	軽		無		中		無
22	軽		無		無		無
23	軽		無		無		無
24	軽		無		無		無
25	軽		無		無		無
26	軽		無		軽		無
27	軽		無		軽		無
28	軽		無		多		無
29	軽		無		無		無
30	軽		無		無		無
6	中		無		中		無
7	中		無		軽		無
8	中		無		無		無
9	中		無		無		無
10	中		無		無		無
12	多		無		無		無
13	多		無		無		無
14	多		無		枯死		無
15	多		無		無		無
11	甚		無		無		無
16	甚		無		無		無
17	甚		無		軽		無
18	甚		無		無		無
19	甚		無		軽		無
20	甚		無		無		無
31	甚		無		軽		無

第20表 フルアジナム剤及び根部風乾処理による新根発生及び樹勢回復効果（庄内町）

樹 No.	新根発生		樹勢	
	1999年	2000年	1999年	2000年
1	多	多	強	強
2	多	多	中	強
3	中	ヤ多	中	中
4	中	中	ヤ強	ヤ強
5	中	中	ヤ強	ヤ強
21	中	少	中	中
22	多	多	ヤ強	ヤ強
23	中	中	ヤ強	ヤ強
24	中	中	中	中
25	多	多	中	ヤ強
26	多	多	ヤ強	ヤ強
27	中	多	中	中
28	中	少	中	ヤ弱
29	少	少	ヤ強	ヤ強
30	多	多	ヤ強	ヤ強
6	少	少	中	中
7	中	中	中	中
8	中	中	中	ヤ弱
9	中	中	ヤ強	ヤ強
10	多	ヤ多	中	ヤ強
12	中	多	ヤ弱	中
13	中	ヤ多	ヤ弱	中
14	一	一	一	一
15	多	多	中	強
11	中	ヤ多	ヤ弱	ヤ弱
16	中	ヤ多	中	中
17	中	多	ヤ弱	ヤ弱
18	中	多	弱	中
19	少	多	弱	弱
20	少	多	ヤ弱	中
31	中	多	弱	中

第21表 病斑部の風乾処理による菌糸の再発生防止効果

樹 No.	発病程度	菌糸の再発生状況	
		1999年	2000年
1	軽	太根病斑部のマーク部分(1カ所)に菌糸の再発生認められない	
2	//	//	(//) //
3	//	//	(//) //
4	//	//	(//) //
21	//	//	(2カ所) //
23	//	//	(1カ所) //
24	//	//	(2カ所) //
25	//	//	(1カ所) //
26	//	//	(//) //
27	//	//	(//) //
28	//	//	(//) //
30	//	//	(//) //
6	中	//	(//) //
7	中	//	(//) //

第22表 ナシ白紋羽病発病樹に対する根接ぎとフロンサイドSCの灌注処理が樹勢回復に及ぼす影響
(1998年処理, 中～重症樹)

処理方法 ^{a)}	樹 NO.	新梢数 ^{b)}		新梢 ^{c)}		根部の ^{d)}		発病樹 ^{e)}		台木の発根 ^{f)}		残効 ^{g)} 保持 期間 (月)
		(本/主枝)		伸長度		発病程度		の発根				
		処理 直前	26か 月後	12か 月後	26か 月後	処理 直前	26か 月後	処理 直前	36か 月後	処理 直前	36か 月後	
①フロンサイドSC 500倍灌注処理 +根接ぎ	8	21	42(2.0)	73	78	中	中	やや少	やや多	少,少,少	多,多,中	35(継) ^{h)}
	9	23	39(1.7)	74	78	重	重	やや少	多	少,少,少	多,多,少	35(継) ^{h)}
	10	20	24(1.2)	35	69	重	中	やや少	中	少,少,少	多,×,×	35(継) ^{h)}
②フロンサイドSC 500倍灌注処理	11	24	47(2.0)	74	83	重	重	やや少	中	—	—	35(継) ^{f)}
	12	13	9(0.7)	54	38	中	中	やや少	やや多	—	—	35(継) ^{h)}
	13	23	24(1.0)	52	52	重	中	やや少	やや少	—	—	35(継) ^{h)}

a) 台木の植え付け:1998年7月16日, 根接ぎ処理:1998年8月19日, 薬剤処理:1998年7月16日

b)~h) 表5に同じ

第23表 土壌中に処理した薬剤のナシ白紋羽病菌に対する残効期間

試験項目	処理方法	堆肥の 混入	残効保持期間(月)		
			園 I	園 II	園 II
			品 種 : 豊水 作 型 : 露地 立地条件: 緩傾斜地 土壌母材: 黄色土 処理: 1998年 3月下旬~4月上旬	品 種 : 幸水 作 型 : 簡易被覆 立地条件: 水田転換 土壌母材: 黄色土 処理: 1998年 3月下旬~4月上旬	品 種 : 幸水 作 型 : 施設加温 立地条件: 水田転換 土壌母材: 黄色土 処理: 1997年 10月上旬
試験A 発病樹処理	①フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注)	堆肥なし	樹1: 32~38 樹2: 20~23	樹1: 32~38	樹1~4: 44(継) ^{a)}
	②フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注+発根処理)	堆肥混入	樹3: 32~38 樹4: 26(継) ^{a)}	樹2: 20~23	—
	③フロンサイドSC 500倍 (病患部除去+薬液処理)	堆肥なし	樹5: 29~32 樹6: 20~23	樹3: 23~25	—
試験B 未発病樹 処理	①フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注)	堆肥なし	樹1,3: 38(継) ^{a)} 樹2: 32~38(継) ^{a)}	—	—
	②フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注+発根処理)	堆肥混入	樹4,5: 38(継) ^{a)} 樹6: 32~38(継) ^{a)}	—	—
	③トップジンM水和剤 500倍 (薬液灌注)	堆肥なし	樹7~8: 2以下	—	—
試験C 植え替え樹 処理	①フロンサイドSC 500倍 (薬液灌注+堆肥施用)	堆肥混入	—	樹1~3: 10~12 ^{a)} 再処理後は26(継)	—
	②フロンサイドSC 1,000倍 (薬液灌注+堆肥施用)	堆肥混入	—	樹4~6: 10~12 ^{a)} 再処理後は26(継)	—
試験D 根接ぎ 処理	①フロンサイドSC 500倍 +根接ぎ	堆肥混入	—	—	樹1~3: 35(継) ^{a)}
	②フロンサイドSC 500倍 (対照)	堆肥なし	—	—	樹4~6: 35(継) ^{a)}

a) 現在も残効を保持しており, 調査継続中であることを示す。

第24表 ナシ白紋羽病発病跡地の植え替え樹に対するフロンスайдSC500倍液灌注処理の発病抑制効果

処 理 ^{a)}	発病樹数/調査樹数				発根程度 ^{b)}		新梢数(本/主枝)		新梢伸長度 ^{c)}		幹周 ^{d)}	残効保持 ^{e)} 期間 (月)
	6か 月後	12か 月後	17か 月後	30か 月後	17か 月後	30か 月後	17か 月後	30か 月後	17か 月後	30か 月後	増加率 (%)	
① フロンスайдSC 500倍	0/3	0/3	0/3	0/3	多	多	8	8	65	65	220	初回処理後:10~12 再処理後:26(継) ⁰
② フロンスайдSC 1,000倍	0/3	0/3	0/3	0/3	多	多	7	7	75	75	230	初回処理後:10~12 再処理後:26(継) ⁰
③ 無処理	0/3	2/3	2/3	2/3	やや少	やや少	8	3	41	33	190	

a) 薬剤処理日:1998年4月9日

b) 表1に同じ

c) 表1に同じ

d) 幹周増加率=(2000年9月26日の幹周)/(1998年5月4日の幹周)×100

e)~f) 表1に同じ

第25表 ナシ白紋羽病菌に対するフロンスайдSCの残効

処 理	樹 No.	薬剤処理日		菌糸伸長の有無 ^{a)}				再処理 2か月後
		1998年 4月9日	1999年 4月30日	処理直後	5か月後	10か月後	12か月後	
①フロンスайдSC 500倍	7	○	○	---	---	---	++-	---
	8	○	○	---	---	---	+++	---
②フロンスайдSC 1,000倍	9	○	○	---	---	---	+++	---
	10	○	○	---	---	---	++-	---
無処理	1	-	-	+++	調査欠	+++	+++	+---

a) + : 菌糸伸長有り (残効消失), - : 菌糸伸長無し (残効保持)

第26表 ナシ白紋羽病に対するフロンスайдSCの土壌かん注処理の効果

供試薬剤	濃 度	供試樹数	発病樹数	発病樹率 (%)
①フロンスайдSC	500倍	9	1	11.1
無処理	-	12	7	58.3

第27表 フロンサイドSCの苗木植付け時灌注処理の残効性

試験場所	灌注濃度	反復	供試樹数	灌注処理後の累積発病樹数						
				約6ヵ月後	12ヵ月後	17ヵ月後	18ヵ月後	21ヵ月後	25ヵ月後	
日田市 (重粘土)	500倍	I	5	0	0	0	0	0	0	試験中止
		II	5	0	0	0	0	0	0	
	1,000倍	I	5	0	0	0	0	0	0	
		II	5	0	0	0	0	0	0	
	無処理	I	5	0	1	1	3	3	4	
		II	5	0	0	0	0	0	0	
庄内町 (黒ボク土)	500倍	I	5	0	0	0	0	0	0	0
		II	5	0	0	0	0	0	1	1
	1,000倍	I	5	0	0	0	0	0	1	3
		II	5	0	0	0	0	0	0	2
	無処理	I	5	1	1	3	4	5	5	5
		II	5	1	3	3	5	5	5	5

第28表 フロンサイドSC植付け時処理と苗木生育

試験場所	処理濃度	新梢数	平均新梢長 (cm)	新梢総伸長量 (cm)	幹 径		幹肥大率 (%)
					H11 10/18(10/21) (mm)	H12 10/18(10/17) (mm)	
日田市	①500倍	16.9	100.1	1662	21.7	37.7	174
	②1000倍	16.5	113.2	1868	22.8	41.3	181
	無処理	13.0	99.8	1297	19.7	37.1	188
庄内町	①500倍	7.8	134.6	1050	19.7	28.7	146
	②1000倍	7.9	144.2	1139	17.8	28.0	157
	無処理	6.7	120.0	802	17.7	26.8	151

注). 幹径調査は、()内が庄内町の調査日。無処理の枯死樹は調査外。

第29表 高植床方式におけるフロンサイドSC植付け時灌注処理の発病防止効果

供試品種	処理濃度	供試樹数	植付け後の累積発病樹数					
			8ヵ月後	14ヵ月後	18ヵ月後	19ヵ月後	26ヵ月後	32ヵ月後
豊水	②1000倍	29	0	0	0	0	0	0
	無処理	2	0	0	0	0	0	0
新高	②1000倍	21	0	0	0	0	0	0
	無処理	2	0	0	0	0	0	0

第30表 ナシ白紋羽病未発病樹に対するフロンサイドSC500倍液灌注処理の発病抑制効果

処 理 ^{a)}	発病樹数/調査樹数			発根程度 ^{b)}		新梢数(本/主枝)		新梢伸長度 ^{c)}		幹周 ^{d)}	残効保持 ^{e)} 期間 (月)
	6か 月後	17か 月後	40か 月後	17か 月後	40か 月後	17か 月後	30か 月後	17か 月後	30か 月後	増加率 (%)	
① フロンサイドSC 500倍	0/3	0/3	0/3	多	多	13	17	73	88	189	樹1:38(継) ⁰ 樹2:32~38 樹3:38(継) ⁰
② フロンサイドSC 500倍 + 発根処理	0/3	0/3	0/3	多	多	8	10	68	91	247	樹4:38(継) ⁰ 樹5:38(継) ⁰ 樹6:32~38
③ トップジンM水和剤 500倍	0/2	1/2	1/2	多 少	多 少	19 枯	25 枯	68 47	89 枯	123 (健全樹) 枯 (発病樹)	樹7:2以下 樹8:2以下
④ 無処理	0/3	2/3	3/3	少	少	8	3	53	33	176 (発病樹)	

a) 薬剤処理日:1998年4月9日

b) 表1に同じ.

c) 表1に同じ

d) 幹周増加率 = (2000年9月26日の幹周)/(1998年5月4日の幹周) × 100

e) ~f) 表1に同じ

第31表 各試験区における黄葉、紅葉、落葉の発生状況

調査項目	調査月日	試 験 区				既発病樹
		堀上げ灌注区	灌注区	堀上げ区	無処理区	
落葉率	10/11	1.8	1.3	2.5	2.3	18.6
	10/19	2.5	2.0	2.7	3.4	26.7
	11/1	5.6	3.9	5.7	6.9	42.8
部分紅葉	10/11	0	0	0	0	23.9
	10/19	0	0	0	0	39.6
	11/1	0	0	0	0	19.9
完全紅葉率	10/11	0	0	0	0	8.5
	10/19	0	0	0	0	14.1
	11/1	0	0	0	0	5.1
黄葉率	10/11	0	0	0.1	0.1	0
	10/19	0.1	0.2	0.3	0.1	0.4
	11/1	1.3	2.0	1.2	1.9	0

1) 既発病樹は調査開始前に試験区外で白紋羽病を確認した樹

第32表 白紋羽病常発園における各種処理の発病防止効果

処理区	樹No.	処理後の発病推移					
		処理前	6ヵ月後	12ヵ月後	17ヵ月後	26ヵ月後	31ヵ月後
掘り上げ 薬液灌注 根部風乾	1	無(確認)	無(確認)	無(確認)	無(確認)	無(確認)	無(確認)
	2	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	微(〃)
	3	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	4	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	5	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	6	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	7	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	8	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	9	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	10	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	微(〃)
未掘り上げ 薬液灌注	1	無(推定)	無(推定)	無(推定)	無(推定)	無(推定)	無(確認)
	2	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)
	3	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)
	4	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	?
	5	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	6	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	7	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	8	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	微(〃)
	9	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	10	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)
掘り上げ 根部風乾	1	無(確認)	無(確認)	微(確認)	軽(確認)	軽(確認)	軽(確認)
	2	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	3	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)	軽(〃)
	4	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	微(〃)
	5	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)
	6	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	7	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)
	8	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	9	無(〃)	無(〃)	—	—	—	—
	10	無(〃)	無(〃)	微(確認)	無(確認)	軽(確認)	軽(確認)
無処理	1	無(推定)	無(推定)	無(推定)	無(推定)	無(推定)	無(確認)
	2	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	3	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	中(〃)
	4	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	5	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	6	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)
	7	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)
	8	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(〃)
	9	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	軽(確認)	軽(〃)
	10	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(〃)	無(推定)	中(〃)

注) 1. 発病程度 無:発病無し
 微:根部に僅かに菌糸が認められる。
 軽:根部の1/3以下に枯死根または菌糸が認められる。
 中:根部の1/3以上2/3未満に枯死根または菌糸が認められる。
 多:根部の2/3以上に枯死根または菌糸が認められる。

2. 表中の(確認)は根部を露出させて発病を確認。

3. 表中の(推定)は地上部の状態(落葉、落葉、黄変葉など)から発病を推定。

4. 掘り上げ・根部風乾区のNo. 9樹は根頭がんしゅ病のため調査途中から調査外とした。

第33表 各処理剤のビワ白紋羽病に対する防除効果

供試薬剤	使用濃度	樹No.	7月8日調査		10月28日調査			挿し枝の 発病度
			樹勢	発病程度	樹勢	新根量	発病程度	
フロンサイドSC	500倍	No. 1	中	甚	中	多	極軽	5.0
		No. 5	やや強	中	やや強	多	軽	1.4
		計						3.2
フロンサイドSC	1,000倍	No. 2	中	多	中	中	軽	7.1
		No. 6	やや強	多	やや強	中	軽	8.6
		計						7.9
トップジンM水和剤	500倍	No. 7	やや強	多	やや強	中	中	17.1
		No. 8	やや弱	甚	やや弱	中	中	12.9
		計						15.0
無処理		No. 3	強	軽	強	少	軽	8.6
		No. 4	中	多	中	中	多	25.0
		計						16.8

試験圃の概況と発病状況・・・第1, 2図

薬剤処理区別の挿し枝による発病状況・・・第3図 (○:無, ◎:軽, ⊙:中, ●:甚, ⊕:激甚)

第34表 各処理剤のビワ白紋羽病に対する防除効果

処理区	98.7.8(処理前)		98.10.28			99.7.22			99.10.4			挿し枝 発病度
	樹勢	発病程度	樹勢	新根量	発病程度	樹勢	新根量	発病程度	樹勢	新根量	発病程度	
①	1	中	甚	中	多	極軽	強	多	無	一	一*	0
	2	やや強	中	やや強	多	軽	強	多	無	強	多	無
平均												0.5
②	1	中	多	中	中	軽	やや強	中	無	一	一*	0
	2	やや強	多	やや強	中	軽	強	多	無	強	多	無
平均												0
3	1	強	軽	強	少	軽	強	中	無	強	中	無
	2	中	多	中	中	多	中	中	軽	やや強	中	無
平均												4

*・・・9月24日の台風18号により倒伏したため調査不能

第35表 各処理剤のビロ白紋羽病に対する防除効果

処 理	反復	7月31日		10月12日			
		樹勢	発病程度	樹勢	発病程度	細根量	挿し枝発病度
①フロンサイドSC500倍掘り上げ灌注	1	弱	甚	弱	中	多	0
	2	やや弱	多	やや弱	軽	微	0
②フロンサイドSC500倍灌注器灌注	1	やや弱	—	やや弱	中	少	1.0
	2	やや弱	—	やや弱	中	少	0
無 処 理	1	中	軽	中	中	少	1.0
	2	弱	多	弱	多	中	11.0
						平均	6.0

第36表 ビロ白紋羽病に対するフロンサイドSCの防除効果

5月8日処理時の発生状況

①フロンサイドSC 500倍処理樹	
No.1	主幹地際部に菌糸付着。太根にも菌糸の付着が多い。枯死根は少ない。樹勢はやや弱い。 菌糸付着程度 多
No.2	主幹地際部に菌糸付着なし。太根の一部と小指大の根に菌糸付着。樹勢はやや弱い。 菌糸付着程度 軽
No.3	主幹地際部にわずかに菌糸付着。太根の一部にも菌糸の付着が多い。樹勢は弱い。 菌糸付着程度 中
②フロンサイドSC 1,000倍処理樹	
No.4	主幹地際部に菌糸付着なし、太根の一部に菌糸の付着。樹勢は弱い。 菌糸付着程度 軽
No.5	主幹地際部周囲に菌糸付着。細根がなく、枯死根、傷んだ根が多い。樹勢はかなり弱い。 菌糸付着程度 多
No.6	主幹地際部に菌糸付着。太根の一部にわずかに菌糸の付着。細根がなく枯死根が多い。樹勢はやや弱い。 菌糸付着程度 軽

11月19日の発生状況及び1月12日の菌糸付着程度

処 理 樹	11月19日	1月12日
①フロンサイドSC 500倍	No.1 主幹地際部に菌糸付着する。細根の一部に菌糸付着。細根が発生している。	軽
	No.2 菌そうは見られない。細根の発生が非常に多い。	無
	No.3 菌そうをわずかに認める。細根の発生が多い。	軽
②フロンサイドSC 1000倍	No.4 枯死の激しい太根に菌そうが見られる。細根の発生が多い。	中
	No.5 菌そうをわずかに認める。細根の発生が多い。	軽
	No.6 観察しなかった。	軽

第37表 ビワ白紋羽病に対するフロンサイドSCの防除効果

供試薬剤 使用濃度	ほ場 No.	樹No.	7月12日		10月19日			挿し枝の 発病度
			樹勢	発病 程度	樹勢	発病 程度	細根量	
フロンサイドSC 500倍	A	1	弱	中	やや弱	軽	中	0.8
	A	4	中	軽	やや強	無	中	0
	B	6	弱	甚	—	—	—	—
	B	7	やや弱	多	中	無	中	0
	B	11	やや弱	甚	—	—	—	—
フロンサイドSC 1000倍	A	2	中	中	強	無	中	0
	A	5	中	軽	やや強	無	多	0
	B	10	やや弱	中	中	無	多	0
トップジンM 水和剤 500倍	A	3	中	軽	やや強	無	多	0
	B	8	やや弱	中	やや弱	中	中	10.8
	B	9	やや弱	中	弱	多	無	16.7

第38表 ビロ白紋羽病に対するフロンサイドSCの処理前と処理後の発病状況

フロンサイドSC 500倍処理	
No.1	樹勢は、処理時にAほ場で最も弱く、10月調査時にやや弱へと回復したが、枝梢数が非常に少なかった。処理時の根部の発病程度は中程度で、地際の太根に菌糸付着が多かった。10月調査時には、1カ所でやや多かった。細根の発生は中程度であった。
No.4	樹勢は、新梢や腋芽の発生も多く中程度からやや強へと回復した。処理時の根部の発病程度は軽で、主幹近くの太根に菌糸付着が認められた。10月調査時には、菌糸付着は認められなかったが、わずかに枯死根がみられた。細根の発生はなかった。
No.6	処理時の樹勢は、弱かった。処理時の根部の発病程度は甚で、掘り上げた根部の大部分にかなりの菌糸付着が認められた。9月22日にはすでに地上部が枯死していた。
No.7	樹勢はやや弱から中へと回復した。処理時の根部の発病程度は多で、掘り上げた根部の大部分に菌糸付着が認められた。10月調査時には、菌糸付着は認められなかったがわずかに枯死根がみられた。細根の発生は中程度であった。
No.11	処理時の樹勢は、Bほ場では最も弱かった。しよりじのに細根の発生が多かった。9月22日には、地上部は枯死寸前であったが、10月調査時には完全に枯死していた。
フロンサイドSC 1,000倍処理	
No.2	樹勢は、新梢や腋芽の発生も多く中から強へと、周囲の健全と思われる樹と同程度まで回復した。処理時の根部の発病程度は中程度で、主幹近くの太根に菌糸付着がやや多かった。10月調査時には、菌糸付着は認められなかったが、わずかに枯死根がみられた。細根の発生は中程度であった。
No.5	樹勢は、新梢の発生も多く中からやや強へと回復した。処理時の根部の発病程度は軽で、樹幹1/4程度の範囲に少なめの菌糸付着が認められた。10月調査時には、菌糸付着は認められなかったが、わずかに枯死根がみられた。細根の発生は多かった。
No.10	樹勢は、やや弱から中へと回復した。処理時の根部の発病程度は中程度で、やや多い菌糸付着を認めた。10月調査時には、菌糸付着は認められなかったが、わずかに枯死根がみられた。細根の発生は多かった。
トップジンM水和剤 500倍処理	
No.3	樹勢は、新梢の発生も多く、中からやや強へと回復した。処理時の根部の発病程度は軽で、地際部を中心に菌糸付着を認めた。10月調査時には、菌糸付着は認められなかったが、わずかに枯死根がみられた。細根の発生は多かった。
No.8	樹勢は、やや弱のままほとんど回復しなかった。処理時の根部の発病程度は中で、太根にやや多めの菌糸付着が認められた。10月調査時には、処理時に菌糸付着が認められた部位の一部と新たな部位に菌糸付着が認められた。細根の発生は中程度であった。
No.9	樹勢は、新梢の発生もほとんどなくやや弱から弱へと弱った。処理時の根部の発病程度は中で、細根にも菌糸付着が多かった。10月調査時には、処理時に菌糸付着が認められた部分の範囲が広がり、付着量も多くなっていた。細根の発生は認められなかった。

第39表 ビワ白紋羽病に対する土壌未掘り上げ状態での灌注器灌注処理の防除効果

区	処理方法	樹 No	処理時 (平成 12 年 7 月 5, 6 日)			処理後 (平成 12 年 10 月 12, 13 日)		
			樹勢	発病程度	細根量	樹勢	発病程度	細根量
未掘り上げ 灌注区	灌注	I01	中	—	—	中	中	微
		I04	中	—	—	中	無	多
		I07	中	—	—	中	無	少
		I12	強	—	—	強	無	中
		N01	中	—	—	中	無	中
		N02	中	—	—	中	軽	多
掘り上げ 灌注区	灌注	I02	やや強	多	少	やや強	軽	多
		I05	やや強	多	少	やや強	軽	中
		I08	中	多	微	やや強	無	少
		M01	やや弱	甚	中	やや弱	中	多
		M03	やや弱	甚	微	8月中旬頃枯死	—	—
流し込み区	流し込み	I03	中	甚	中	やや強	無	多
		I06	弱	甚	少	やや弱	多	少
		I10	やや弱	多	少	やや弱	無	多
		M02	弱	甚	無	7月25日枯死	—	—
		N03	やや弱	軽	中	やや弱	無	多

区	処理方法	樹 No	挿し枝調査
			菌糸付着枝 (発病程度)
未掘り上げ 灌注区	灌注	I01	無
		I04	無
		I07	無
		I12	無
		N01	無
		N02	無
掘り上げ 灌注区	灌注	I02	無
		I05	無
		I08	無
		M01	ne2, n3, nw3 (軽, 中, 中)
		M03	—
流し込み区	流し込み	I03	n3 (軽)
		I06	nw3 (軽)
		I10	se3 (軽)
		M02	—
		N03	ne3 (軽)

I: 桜島町赤生原, N, M: 垂水市牛根

第40表 ビワ白紋羽病に対するフロンサイドSCの連年および隔年処理効果

供試薬剤	樹 No	平成10年5月8日		平成11年1月12日		平成11年7月12日		平成11年10月19日		
		樹勢	発根度	発根度	細根量	樹勢	発根度	樹勢	発根度	細根量
フロンサイドSC 500倍	S01	—	—	—	—	弱	中	やや弱	軽	中
	S04	—	—	—	—	中	軽	やや強	無	中
	S07	—	—	—	—	やや弱	多	中	無	中
	U01	やや弱	多	軽	少	—	—	—	—	—
	U03	やや弱	軽	無	多	—	—	—	—	—
	U05	弱	中	軽	多	—	—	—	—	—
トップジンM 500倍	S03	—	—	—	—	中	軽	やや強	無	多
	S08	—	—	—	—	やや弱	中	やや弱	中	中

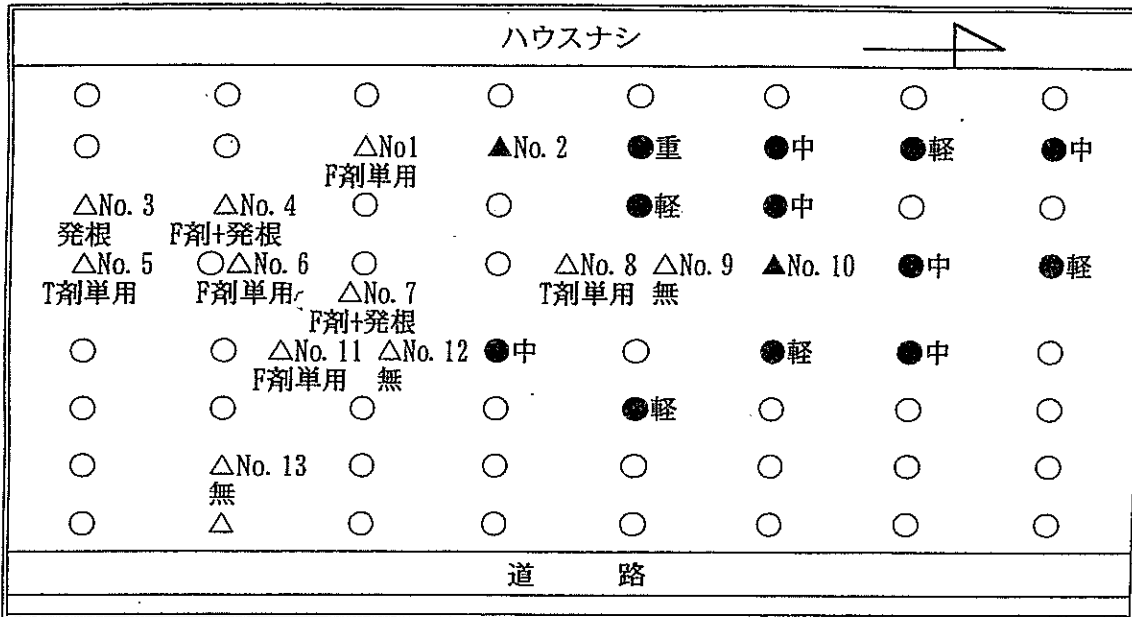
供試薬剤	樹 No	平成12年7月5日			平成12年10月13日		
		樹勢	発根度	細根量	樹勢	発根度	細根量
フロンサイドSC 500倍	S01	やや弱	軽	中	やや弱	軽	中
	S04	やや強	軽	中	やや強	無	微
	S07	やや弱	軽	中	中	無	多
	U01	中	中	多	中	無	多
	U03	中	軽	多	中	無	多
	U05	中	軽	多	中	無	多
トップジンM 500倍	S03	やや強	軽	多	やや強	無	少
	S08	やや弱	多	少	やや弱	多	少

S：垂水市中俣，U：垂水市牛根

第41表 ビワに対するフロンサイドSCの発根促進効果(細根直径)

供試薬剤	細根先端部 (mm)
①フロンサイドSC	1.44
2 トップジンM水和剤	0.79
3 無処理	0.61

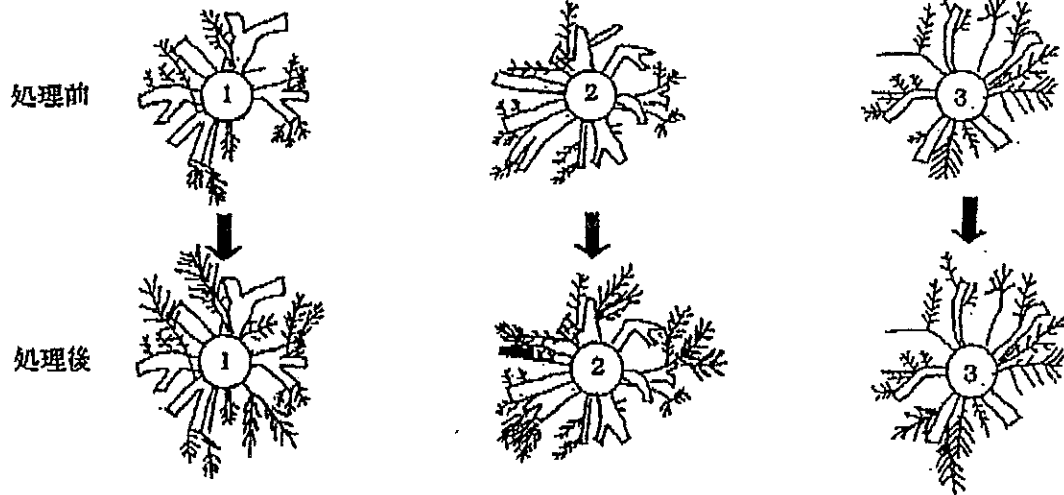
第1図 試験圃の供試樹の配置



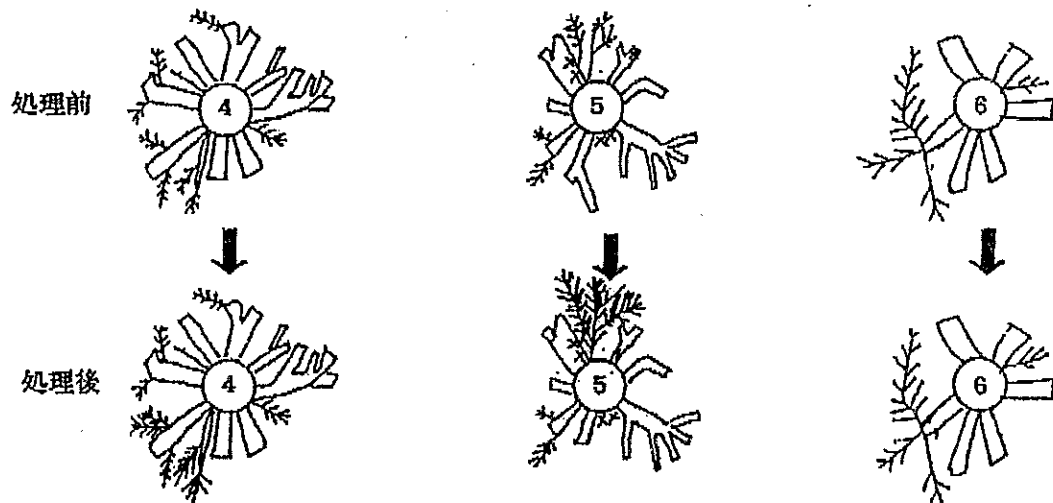
- △：発病跡地に植栽の2～4年生の未発病樹，右側の数値は樹No.，下側の表示は処理方法を示す
 F剤単用：フロンサイドSC500倍を単用で灌注処理
 T：トップジンM水和剤500倍を単用で灌注処理
 F剤+発根：尿素加用フロンサイドSC500倍を灌注処理し，堆肥を処理
 無：無処理
- ▲：発病跡地に植栽された2～4年生の樹で処理日に既に発病確認
 ●：10～15年生の発病樹，右側の表示（軽，中，重）は発病程度を示す
 ○：10～15年生の樹，発病の有無は未確認

第 2 図 処理前後の罹病状況と発根量(○内の数字は供試樹No.を示す)

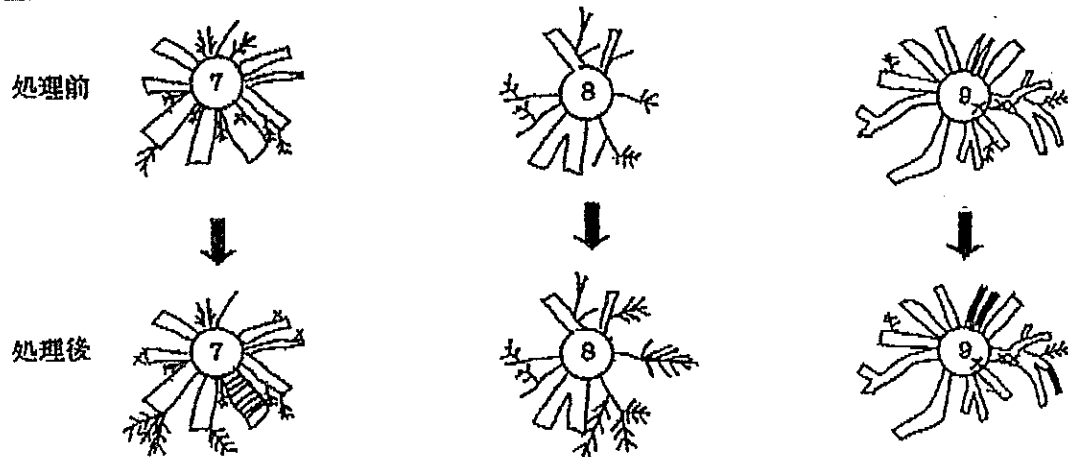
フロンサイドSC 500 倍処理区



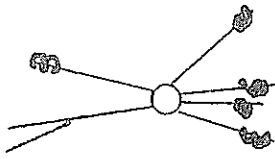
フロンサイドSC 1000 倍処理区



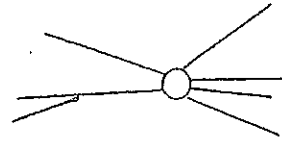
無処理区



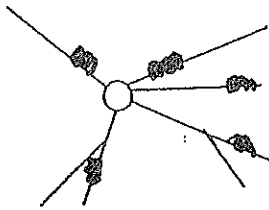
第3図 ナシ白紋羽病に対するフロンサイドSCの処理効果(平成10年度)



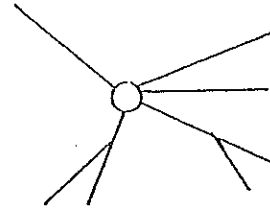
① 玖珠町 500倍
罹病程度 樹勢
軽 弱



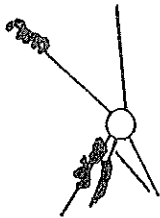
① 玖珠町 500倍
罹病程度 樹勢 新根の発生程度
無 弱 無



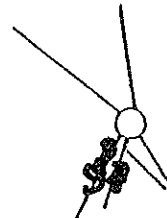
① 玖珠町 500倍
罹病程度 樹勢
軽 中



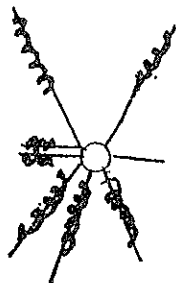
① 玖珠町 500倍
罹病程度 樹勢 新根の発生程度
無 やや強 無



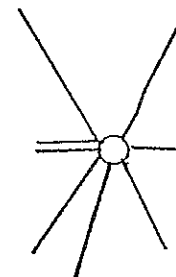
② 玖珠町 1000倍
罹病程度 樹勢
軽 中



② 玖珠町 1000倍
罹病程度 樹勢 新根の発生程度
軽 やや強 少

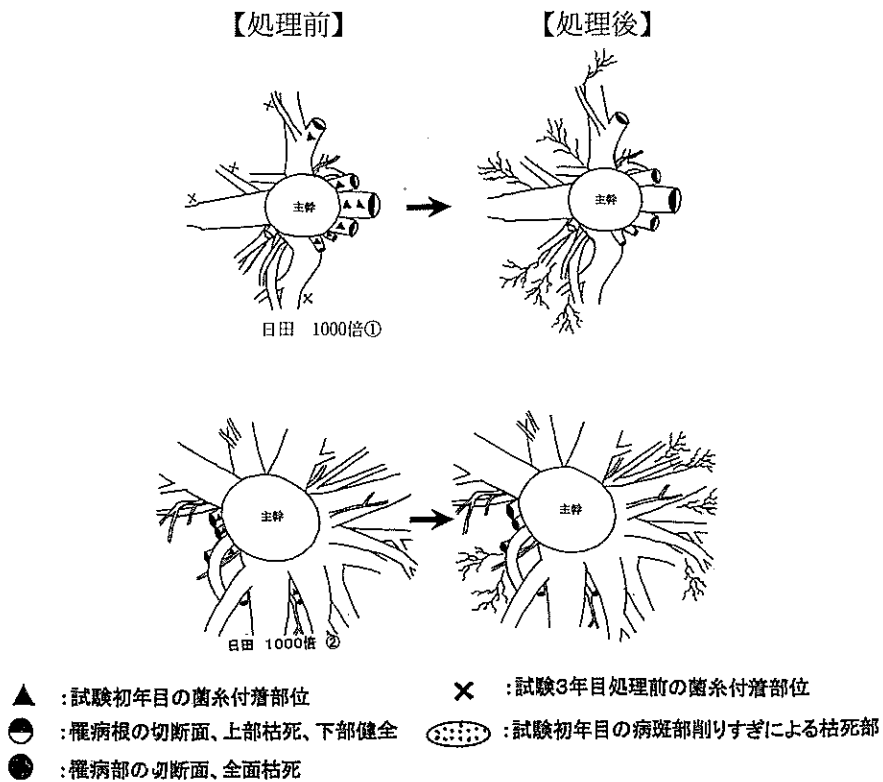


3 玖珠町 無処理
罹病程度 樹勢
甚 弱
処理前(平成10年4月9日)

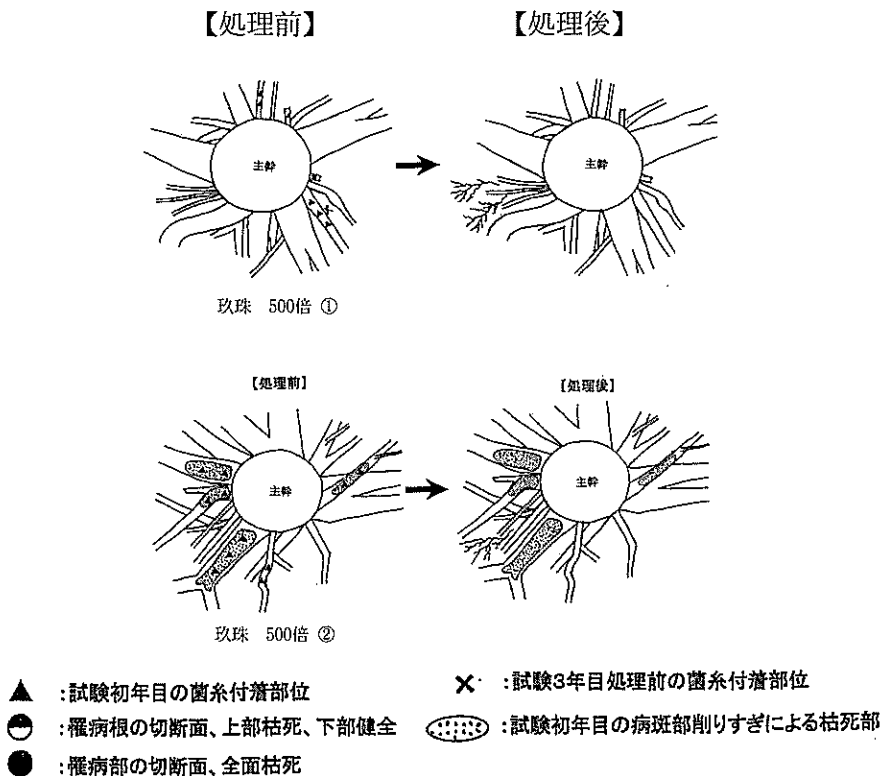


3 玖珠町 無処理
罹病程度 樹勢 新根の発生程度
枯死 — —
処理後(平成10年10月20日)

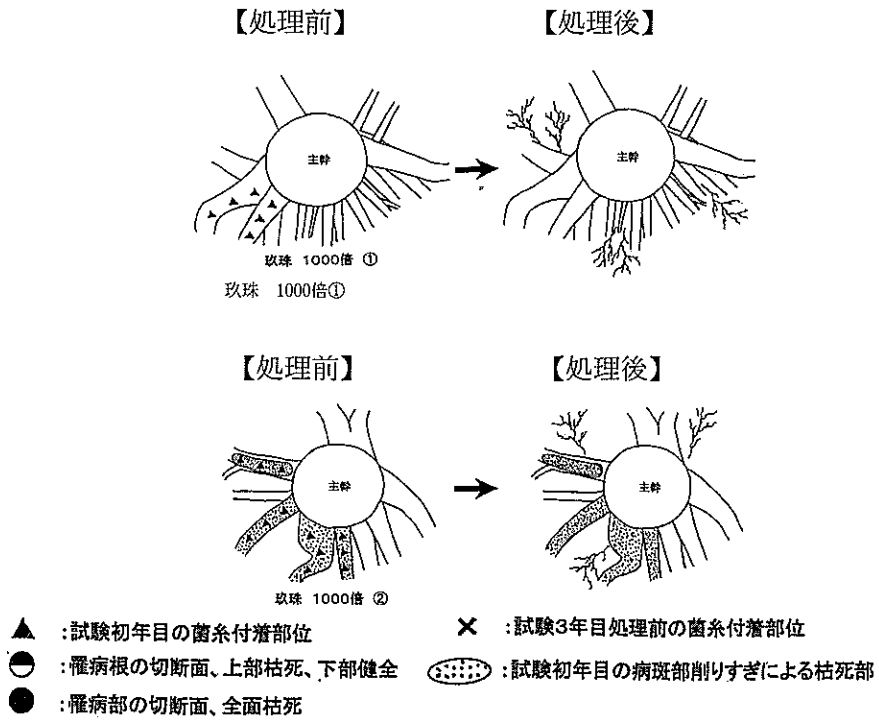
第4図 ナシ白紋羽病に対するフロンサイドSCの連年処理効果（3年目試験）



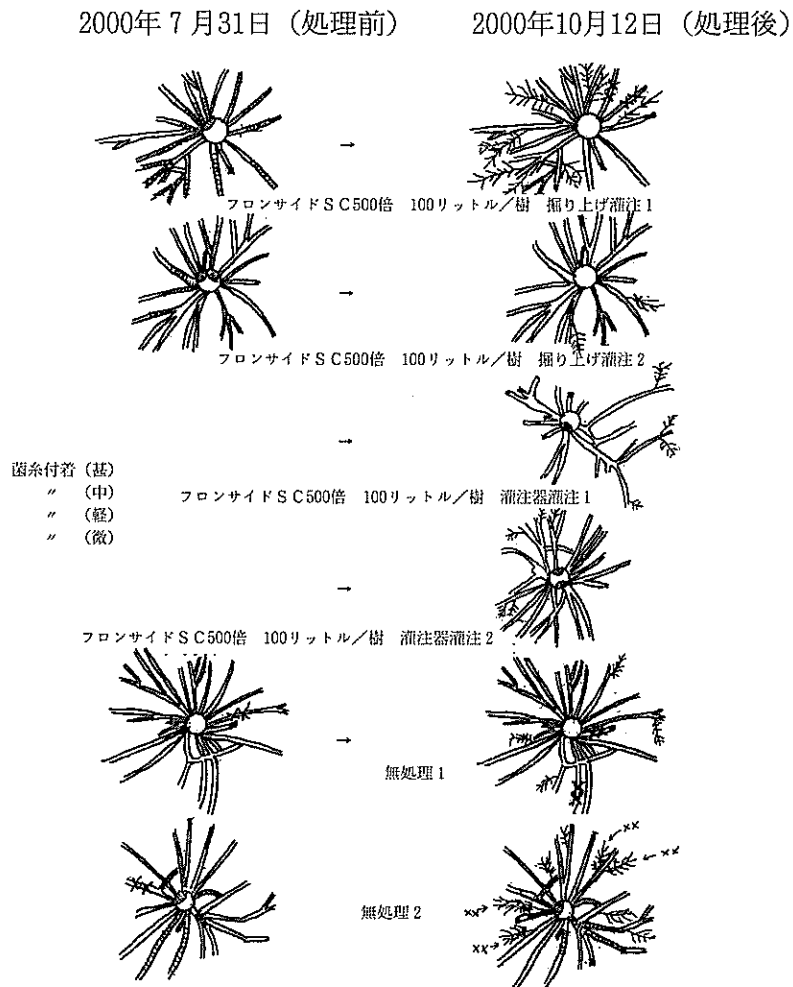
第5図 ナシ白紋羽病に対するフロンサイドSCの連年処理効果（3年目試験）



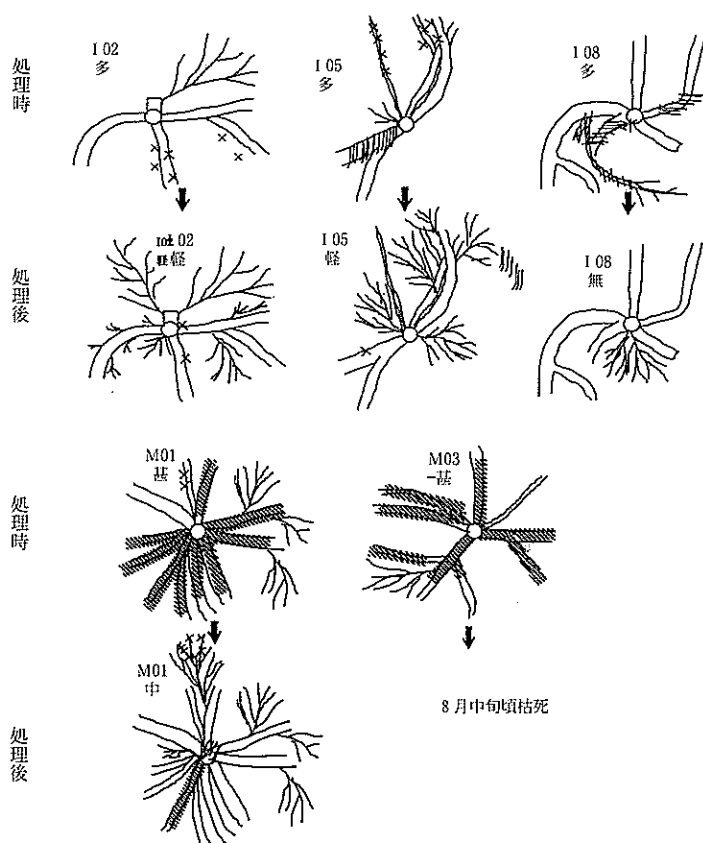
第6図 ナシ白紋羽病に対するフロンサイドSCの連年処理効果（3年目試験）



第7図 ビワ白紋羽病に対するフロンサイドSCの灌注処理の効果



第8図 掘り上げ、フロンサイドの灌水器灌注区の処理後の発病状況



第9図 掘り上げ、フロンサイド流し込み灌注区の処理後の発病状況

