

学位論文題名

ニホンナシにおける重要糸状菌病害の
生態と防除に関する研究

学位論文内容の要旨

本研究は生産現場からの求めに応じて、生産安定と環境保全型農業の推進を目的におこなわれた。ナシ白紋羽病、黒星病、心腐れ症に対する新たな診断法と防除対策の確立に取り組んだ。

1. ナシ白紋羽病に対する簡易な早期診断法と新たな防除技術の開発

1) 簡易な早期診断法の開発

感染初期に白紋羽菌を捕捉、検出するため、クワ枝を樹幹周辺の土壌中へ挿入した。白紋羽病菌の捕捉率は樹幹周辺の5~20cmの深さで高かった。5~7月では10~20日で検出可能で、捕捉に必要な設置期間は地温に依存すると考えられた。クワ、ニホンナシ、モモ、カキ、リンゴの枝が捕捉資材として利用可能であった。次に、クワ枝を樹幹から10cmの位置に深さ25cmまで20日間設置する方法で、根部が発病した外見健全樹の早期診断を試みたところ、15樹中12樹(80%)で白紋羽病菌が検出できた。この診断法は簡易で、ナシ白紋羽病の早期診断に有効であった。また、罹病樹における治療的な薬剤処理後の再発時期の把握にも利用できると考えられた。

2) 温水を用いた新たな防除法の開発

白紋羽病の治療の目的で温水をニホンナシ樹の根圏に処理した。ニホンナシ罹病樹より分離した白紋羽病菌は35℃以上の温水中で活力が低下し、培養枝を用いた試験で35℃3日間で死滅した。処理温度の上昇に伴い、白紋羽病菌の死滅に要する時間は指数的に減少した。一方、ニホンナシ樹は45℃まで悪影響がなく、ニホンナシの根部を35~45℃に維持することにより樹体に影響なく白紋羽病菌を殺菌できると考えられた。50℃の温水点滴処理の実証を圃場でおこなったところ、罹病根上から白紋羽病菌が完全に消失した。高森町の試験では処理28ヵ月後に4樹中2樹が再発し、飯田市の試験では処理16ヵ月後に10樹中2樹が再発した。温水灌注処理は点滴処理と比較して劣るものの効果が認められた。処理樹ではいずれも菌糸付着が減少し、高森町の試験では5樹中4樹で、飯田市の試験では16樹中8樹で菌糸が完全に消失した。再発は地中深くの太い根に観察された。50℃での温水点滴処理および灌注処理は高温障害がなく、処理後に旺盛な細根の発根が観察された。再発の可能性はあるものの、温水処理は白紋羽病の治療技術として実用的であると考えられた。

2. 環境保全型農業に伴うナシ主要病害の発生変化と防除対策

1) 殺菌剤の削減が主要病害の発生に及ぼす影響と要因解析

環境保全型農業の推進上、増加する危険性が高い主要病害を明らかにするため、殺菌剤の使用量を削減したところ、黒星病の発生が増加し、心腐れ症も増加する傾向が認められた。感染時期に対する散布時期の遅れが黒星病の多発生要因であった。

2) ナシ黒星病の感染予測に基づく新たな防除体系の確立

黒星病を安定的に防除するには感染初期の防除徹底が重要である。初期感染時期を高精度に把握するため、第一次伝染源として重要な役割を果たす被害落葉からの子とう胞子飛散条件を調査した。子とう胞子は降雨により被害落葉が濡れた条件でのみ飛散し、また、その飛散は7時～19時までの日中が主体で夜間の飛散は極めてわずかであった。19時以降の夜間に始まる降雨では翌朝まで子とう胞子が飛散しないことから、感染に必要な気象条件を満たしても感染は成立しないと考えられた。子とう胞子の飛散時間帯を考慮することにより、初期感染時期を高精度に把握することが可能となった。黒星病感染予測結果に基づき、DMI 剤を治療的に散布する防除体系（予測防除）を設定した。この予測防除体系は慣行と比較して殺菌剤の散布回数、成分数ともにおおよそ半減したにもかかわらず、黒星病に対して慣行防除よりも高い防除効果が得られた。

3) ナシ心腐れ症の発生生態の解明と防除対策の確立

近年、問題視されるようになった心腐れ症の発生生態の解明と防除対策の確立に取り組んだ。胴枯病斑からの柄胞子飛散は降雨時に認められた。果樹の生育と対比させると2001年と2002年は落花期以降であったが、春先から高温に経過した2002年は発芽以前から確認され、いずれの年も飛散ピークは梅雨期であった。一方、実際の果実への感染は満開後20～30日が最も多かった。酸度の高い‘豊水’と‘二十世紀’の果実では内部腐敗が進行せず、‘幸水’の果実でも成熟に伴う酸度の低下により内部腐敗が進行した。防除対策として、まず、防除薬剤の探索に着手した。ジラム、チウラム、ジチアノン、有機銅剤の散布が有効で、得られた結果に基づき農薬登録の取得を促した。培地上における殺菌活性と圃場における防除効果には一定の関係が認められず、殺菌活性から防除効果を類推することはできなかった。また、保存温度と果実腐敗の進行について検討したところ、12.5℃以下では腐敗が進行しないことを明らかにした。

学位論文審査の要旨

主査 教授 上田 一郎
副査 教授 増田 税
副査 教授 近藤 則夫

学位論文題名

ニホンナシにおける重要糸状菌病害の 生態と防除に関する研究

本論文は、和文136頁、図25、表26、引用文献125を含む4章からなり、他に参考論文10編が添えられている。

本研究では、ニホンナシの生産安定と環境保全型農業の推進を目的にして、ナシ白紋羽病、黒星病、心腐れ症に対する新たな診断法と防除法を確立した。

1. ナシ白紋羽病に対する簡易な早期診断法と新たな防除技術の開発

1) 簡易な早期診断法の開発

感染初期に白紋羽菌を捕捉、検出するため、クワ枝を樹幹周辺の土壌中へ挿入した。白紋羽病菌の捕捉率は樹幹周辺の5~20cmの深さで高かった。5~7月では10~20日で検出可能で、捕捉に必要な設置期間は地温に依存すると考えられた。クワ、ニホンナシ、モモ、カキ、リンゴの枝が捕捉資材として利用可能であった。次に、クワ枝を樹幹から10cmの位置に深さ25cmまで20日間設置する方法で、早期診断を試みたところ、15樹中12樹(80%)で白紋羽病菌が検出できた。この診断法は簡易で、早期診断に有効であった。また、罹病樹における治療的な薬剤処理後の再発時期の把握にも利用できると考えられた。

2) 温水を用いた新たな防除法の開発

白紋羽病の治療の目的で温水をニホンナシ樹の根圏に処理した。白紋羽病菌は35℃以上の温水中で活力が低下し、培養枝を用いた試験で35℃3日間で死滅した。一方、ニホンナシ樹は45℃まで悪影響がなく、ニホンナシの根部を35~45℃に維持することにより樹体に影響なく白紋羽病菌を殺菌できると考えられた。50℃の温水点滴処理の実証を圃場でおこなったところ、罹病根上から白紋羽病菌が完全に消失した。高森町の試験では処理28ヵ月後に4樹中2樹が再発し、飯田市の試験では処理16ヵ月後に10樹中2樹が再発した。処理樹ではいずれも菌糸付着が減少し、高森町の試験では5樹中4樹で、飯田市の試験では16樹中8樹で菌糸が完全に消失した。50℃での温水点滴処理

および灌漑処理は高温障害がなく、処理後に旺盛な細根の発根が観察された。再発の可能性はあるものの、温水処理は白紋羽病の治療技術として実用的であると考えられた。

2. 環境保全型農業に伴うナシ主要病害の発生変化と防除対策

1) 殺菌剤の削減が主要病害の発生に及ぼす影響と要因解析

環境保全型農業の推進上、殺菌剤の使用量を削減したところ、黒星病の発生が増加し、心腐れ症も増加する傾向が認められた。感染時期に対する散布時期の遅れが黒星病の多発発生要因であった。

2) ナシ黒星病の感染予測に基づく新たな防除体系の確立

黒星病を防除するには感染初期の防除徹底が重要である。初期感染時期を高精度に把握するため、第一次伝染源として重要な被害落葉からの子のう胞子飛散条件を調査した。子のう胞子は降雨により被害落葉が濡れた条件でのみ飛散し、また、その飛散は7時～19時までの日中が主体で夜間の飛散は極めてわずかであった。19時以降の夜間に始まる降雨では翌朝まで子のう胞子が飛散しないことから、感染に必要な気象条件を満たしても感染は成立しないと考えられた。子のう胞子の飛散時間帯を考慮することにより、初期感染時期を高精度に把握することが可能となった。黒星病感染予測結果に基づき、DMI 剤を治療的に散布する予測防除体系を設定した。この予測防除体系は慣行と比較して殺菌剤の散布回数、成分数ともにおおよそ半減したのみならず、慣行防除よりも高い防除効果が得られた。

3) ナシ心腐れ症の発生生態の解明と防除対策の確立

近年、問題視されるようになった心腐れ症の発生生態を解明した。胴枯病斑からの柄胞子飛散は降雨時に認められた。果樹の生育と対比させると2001年と2002年は落花期以降であったが、春先から高温に経過した2002年は発芽以前から確認され、いずれの年も飛散ピークは梅雨期であった。一方、実際の果実への感染は満開後20～30日が最も多かった。酸度の高い‘豊水’と‘二十世紀’の果実では内部腐敗が進行せず、‘幸水’の果実でも成熟に伴って酸度が低下すると内部腐敗が進行した。防除対策として、まず、防除薬剤の探索に着手した。ジラム、チウラム、ジチアノン、有機銅剤の散布が有効であった。培地上の殺菌活性と圃場の防除効果には一定の関係が認められず、殺菌活性から防除効果を類推することはできなかった。また、保存温度と果実腐敗の進行について検討したところ、12.5℃以下では腐敗が進行しないことを明らかにした。

以上、本研究は、ナシの病害防除に多くの新規知見をもたらし、その成果は生産安定と環境保全型農業に大きく寄与して、関連学会でも高く評価されている。

よって、審査員一同は、江口直樹氏が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。