

学位論文全文に代わる要約 Extended Summary in Lieu of Dissertation

氏名： 森田 剛成
Name

学位論文題目： 広島県におけるイチジク株枯病の発生パターンの把握と
Title of Dissertation それらに対応した防除技術開発に関する研究

学位論文要約：
Dissertation Summary

イチジク株枯病（以下、本病）（第1図）は、我が国のイチジクの安定生産を阻害する深刻な土壌病害の一つである。広島県では、1996年に土壌病害として本病が初確認され、被害が県内の1割程度の圃場で発生した。しかし、2004年にアイノクイムシ（以下、クイムシ）（第2図）が介在し、当該地域の全ての圃場で被害樹（第3図）が確認されるなど、前例のない規模での甚大な被害が発生した。福岡県の先行研究としてクイムシが本病を媒介する可能性が指摘されたが、クイムシが関与した場合の発生地域および圃場内における枯死被害の拡大状況など、被害実態に関する報告は存在しなかった。イチジク「蓬莱柿」の栽培を振興する県として、本病の発生を経験していない生産者や新規に栽培を始める生産者、現地指導者に対して本病の深刻さを本県のデータをもとに説明し、有効な防除手段を提示する必要がある。

そこで本研究では、まず、クイムシが関与した場合の本病被害重症化後の調査事例およびクイムシ加害初期からの追跡調査事例に基づき被害実態を把握し、県内における発生パターンを整理した。次に、クイムシが関与した場合の病徴発現の解析と防除技術の開発を行った。最後に、土壌由来の感染に伴う病徴発現の解析と防除技術の開発を行った。

1. 広島県におけるアイノクイムシが関与した場合のイチジク株枯病の発生状況

1) 枯死被害重症化後の調査事例

本県西部の産地で2003年ごろから発生したイチジクの集団枯死について、実態調査を行った。産地を構成する7圃場の全てで葉の黄変や萎凋を伴い樹体が枯死に至る症状が発生し、被害樹からは本病に特異的な病斑とともにクイムシの穿孔加害を確認した。重篤な圃場では株枯病の病徴を発現した樹の割合が61%に達した。

現地の被害状況から調査樹を、Ⅰ：幹部に株枯病斑とクイムシ穿孔加害がある、Ⅱ：株枯病斑のみクイムシ穿孔加害なし、Ⅲ：株枯病斑なくクイムシ穿孔加害のみ、Ⅳ：株枯病斑およびクイムシ穿孔加害なし（外観健全）の四つに区分し、全調査樹（903本）に占める割合を区分ごとに集計した。症状区分ごとの樹数（発生樹率）は、区分Ⅰ：81本（9.0%）、区分Ⅱ：21本（2.3%）、区分Ⅲ：17本（1.9%）、区分Ⅳ：784本（86.8%）であった。区分ⅠとⅡを株枯病発生樹と判定した場合、調査対象地域における株枯病発生樹率は11.3%であった（第1表）。

本県西部のイチジク産地において、過去に例のない規模での樹体枯死被害を確認した。病徴が萎凋枯死であること、被害樹から本病原菌が高率で検出されることから、株枯病が主要因であると想定された。しかし、この産地の調査では本病原菌の樹体への感染経路については、判然としなかった。また、ククイムシによる加害がイチジクの樹体枯死に及ぼす影響も不明であった。

2) 加害初期からの追跡調査事例

ククイムシの関与の有無に関わらず、本病による被害の拡大状況を定量化した報告は見当たらない。本県東部のイチジク圃場（14圃場）において、ククイムシが関与した本病による枯死被害の拡大、土壌汚染状況の推移を加害初期から追跡した。2006年のククイムシ初加害以降、地域内において被害が徐々に増加し、2010年にはククイムシの加害圃場率が64.2%（第4図）に、本病による枯死樹発生圃場率が21.4%に達した。

各圃場内で被害の拡大状況を追跡したところ、ククイムシの初加害から4年後には、加害樹率が87.8%に、枯死樹率が45.2%に達し、栽培を中止する圃場が確認された（第2表）。

ククイムシに加害された全ての樹体から本病原菌が検出された。また、ククイムシに加害されたイチジク樹の株元周辺土壌からは、加害履歴が長くなるにつれて本病原菌の検出率が高まり、検出される土壌範囲も拡大した。一方、ククイムシによる加害のない樹体や株元周辺土壌からは本病原菌が検出されなかった。

ククイムシの侵入以前から開始した6年間に渡る調査により、ククイムシが介在した本病の激害化事例を確認した。本県では、本病への防除技術として既存の汚染土壌での対策と併せて、ククイムシの加害を防止する技術開発の必要性が明示された。

2. アイノククイムシが関与した場合の病徴発現の解析と防除技術の開発

1) アイノククイムシが関与した場合の病徴発現の解析

(1) 自然感染樹の主幹組織を対象とした解剖学的観察

イチジク樹体内におけるククイムシの孔道形成が、株枯病菌の拡大や宿主組織に及ぼす影響について解剖学的手法を用いて観察した。アイノククイムシの穿入孔があり、葉に萎凋症状が発現した直後の自然感染樹を供試した。供試樹の地際部では、木部変色部位が樹幹横断面積の7割以上を占めており、樹体上部への通水阻害により萎凋・枯死が発現したと推測された。褐変部位から株枯病の菌糸と分生胞子が観察された。

ククイムシの孔道の大半は、木部変色部位で観察された。幾つかの新しい孔道が、変色部位の境界と接している未変色部位へと伸長していた。これらの孔道の周辺組織では、本病原菌の菌糸と着色物質が確認された。

通水機能が正常な未変色部位にまでククイムシの孔道が延長して形成されることで、本病原菌の感染に伴う木部変色部位が広がる。これにより幹部の横断面に対する通水面積割合が減少し、病徴発現が助長される可能性が示唆された。

(2) 株枯病菌を接種したイチジク苗木における病徴の進展過程

(木部の通水阻害と萎凋症状の関係)

本病は萎凋病とされるが、それを実証した事例は存在しない。本病の感染から発病・枯死までの仕組みを正確に理解するため、「蓬莱柿」挿木2年目のクローン苗40本（平均枝長103cm）の新梢基部（平均茎径17mm）に株枯病菌を有傷接種し、その後の通水機能の変化と外部病徴（外観健全（NS）、萎凋開始（LW）および枯死（D）に3区分）の関係に着目し、肉眼および実体顕微鏡による観察を行った。

本菌の子のう殻が形成される範囲について、NSでは接種部および上下5 cm程度と狭く、LWでは接種部の上下方向に最大10 cmまで拡大した。Dでは子のう殻形成が認められる範囲がLWよりもやや狭くなる傾向があった（第3表）。

木部褐変について、NSでは接種部を中心に広がり、接種部から下方5 cmの範囲で認められた。NSの木部褐変面積割合（主幹部の横断面積に占める褐変部の割合）の最大値は1.3～16.4%であった。LWではNSと比べて褐変が著しく拡大し、接種部から上方向に15 cm、下方向に10 cmの範囲で確認され、木部褐変面積割合の最大値は16.5～52.4%であった。Dの木部褐変はLWとほぼ同様の傾向であった（第5図左、第6図）。

通水面積割合（主幹部の横断面積に占める根部から吸収させた酸性フクシンによる染色面積）について、有傷無接種苗木では付傷部の値が低くなるものの上部では通水が回復し、調査期間中に萎凋・枯死する苗木は確認されなかった。NSは有傷無接種苗木と類似したパターンを示し、酸性フクシンが葉の維管束まで到達することにより、全ての葉が赤く染色された。LWではNSに比べて全般的に通水面積割合の値が小さくなった。通水面積割合が最小となる部位とその値は、萎凋開始直後の苗木では接種部で4.6%以下、萎凋開始から日数が経過した苗木では接種部より上部で2.4%以下であった。なお、Dでは主幹部の通水がほとんど確認されなかった。また、LWやDでは、葉は赤く染色されなかった（第5図右、第7図）。

以上の結果から、本病原菌接種によりイチジクが枯死する仕組みの概要は以下のように推測される。①接種部位を中心に病原菌が分布する範囲が拡大し、木部の褐変が広がる。②木部の褐変が広がると、木部の通導組織では通水停止した部分が増加する。③接種部位付近の横断面で通水面積割合が低下すると葉に届く水分量の著しい減少により萎凋症状が表れる。④通水停止の状態が継続することにより、感染木は枯死に至る。

2) アイノクイムシ加害防止技術

本県における防除適期を明らかにするため、クイムシ成虫の発生活動について羽化トラップを用いて2009年に調査した。供試樹一本あたり1,000頭以上のクイムシ成虫が脱出した（第4表）。脱出のピークは5月上旬と8月上旬の2回認められ、脱出数は5月より8月の方が多かった（第8図）。

本県内の産地から得た材料を用いて、クイムシ成虫とフラス（虫糞および木くず）の本病原菌汚染状況を調査した。その結果、両者から本病原菌が検出された。フラスからの本病原菌の検出事例は、本研究が初めてである。地表に落下したフラスによって土壌が本

病に汚染される可能性が示された。株枯病の対策として、キクイムシの加害を防止することの重要性が明らかになった。

室内での薬剤選抜試験において、MEP乳剤1.5倍液の散布は、既存のMEP乳剤原液塗布と同等のキクイムシに対する防除効果が認められた。現地試験により、MEP乳剤を1.5倍液に希釈して散布する改良技術は、既存技術の薬剤原液塗布とほぼ同等のキクイムシに対する防除効果が実証された。

薬剤処理に必要な作業時間と防除コストについて、改良法と既存法を比較した。改良法の作業時間は既存法の7.2%，防除コストは47.1%に削減された。

以上の結果、MEP乳剤1.5倍液の散布は、既存のMEP乳剤原液塗布と同等の防除効果がありながら、防除コストを大幅に削減可能であることが示された。本県におけるキクイムシの羽化消長が4月下旬から6月上旬（5月上旬ピーク）と7月上旬から9月上旬（8月上旬ピーク）であり、加害防止を目的した薬剤の防除適期は4月中旬と7月上旬であると判断した。

3. 土壌由来の感染に伴う病徴発現の解析と防除技術の開発

1) 株枯病発生地に定植したイチジク苗木に対する株枯病菌の初期感染時期の推定

株枯病発生地に定植したイチジク苗木に対する株枯病菌の初期感染時期を推定するため、「蓬莱柿」と「柘井ドーフィン」2品種のイチジク苗木を汚染土壌に定植した。これらの苗木を、解剖により定植当年の感染状況を調査する区と定植後6年まで外部病徴を調査する区に分けた。定植後69日、83日、97日、111日、125日、136日、150日および171日に苗木の根部を含めて採取・解剖した。両品種とも感染苗木が定植97日後に初めて確認され、その後、苗木感染率が高まった（第5表、第6表）。両品種とも汚染土壌に定植後3年目に初めて苗木の枯死が確認された。

これらの結果から、苗木への感染防止を目的とした薬剤の土壌灌注処理は定植時から開始し、萎凋や枯死が発生しない外観健全な期間も継続して実施する必要性が示唆された。

2) 土壌由来の感染に伴う病徴発現の解析（株枯病汚染土壌へ定植した後に自然発病したイチジク「蓬莱柿」における外部および内部病徴の観察事例）

イチジク株枯病汚染圃場に定植した「蓬莱柿」について同一樹の外部病徴の変化を連続的に観察したところ、新梢伸長の抑制が認め始められる頃には、地際部の主幹表皮に変色が観察された。この変色はしだいに幹の上部に広がり、その変色部に沿って窪みが形成され、葉の黄化やしおれ症状が認められるようになった。さらに樹体全身が萎凋し枯死に至ると、窪んだ部位に生じた亀裂が主幹部だけでなく主枝にも広がった。

本病の内部病徴である木部褐変について、萎凋症状を発現した樹全体を解体調査した。木部褐変は、地際部位を中心に縦方向の上部は主枝部まで、下部は主幹と根部の分岐部まで拡大し、根部への広がりは少なかった。地際幹部の木部横断面では、水平方向にほぼ全面に褐変が拡大した。土壌伝染による自然発病樹では地際部周辺の主幹部で、木部褐変の拡大に伴う通水阻害により萎凋症状が発現し、枯死に至ったと考えられた。

樹体内の本菌の分布状況を調べた結果、萎凋樹のみならず萎凋症状を発現する前段の新

梢伸長の抑制が認められる樹体においても、広い範囲から本菌が検出された。一方、枯死して乾燥が進んだ樹から本菌は検出されなかった。

本病汚染圃場に定植した「蓬萊柿」13本の外部病徴の変化を10年間調査した。定植2年目以降に枯死樹が発生し、その後5年目にかけて枯死樹数が増加した。樹体の枯死は7～8月に多く発生し、萎れから枯死までの期間が約1ヶ月と急性萎凋枯死する特徴が示された。本病汚染土壌に定植して防除対策を実施しない場合、10年後に約9割が枯死した（第9図）。

3) 殺菌剤土壌灌注処理による株枯病防除方法

本病の登録薬剤であるトリフルミゾール水和剤（T剤）およびチオファネートメチル水和剤（TM剤）などが、農薬使用基準の変更にともないイチジクの収穫期間（8～10月）中に全く使用できない状態が続いていた。収穫前日まで使用可能なテブコナゾール水和剤（TE剤）が新たに登録され、収穫期間の防除が可能になった。そこでTE剤を加えた防除体系の有効性を評価するため、本病汚染土壌へ「蓬萊柿」と「柘井ドーフィン」の苗木を定植して以下の試験を行った。

試験区として、1) 殺菌剤を全く施用しない無処理区、2) T剤およびTM剤を定植時から収穫30日前の4～7月の期間ほぼ1ヶ月おきに施用する既存剤処理区、3) 既存剤処理区に収穫期3回のテブコナゾール（TE剤）を追加し、定植後から収穫期まではほぼ1ヶ月おきに殺菌剤を施用する新体系処理区の合計3区を設け、定植後3年間の累積枯死率により防除効果を評価した。

無処理区では定植3年後に両品種の半数以上の苗木が枯死し、既存剤処理区では無処理区に比べて本数は少ないものの枯死した苗木が確認された（第7表）。一方、収穫期処理区では、苗木は全く枯死しなかった（第7表）。

以上の結果から、定植直後から収穫期を含めて約1ヶ月間隔の殺菌剤土壌注灌処理は、本病への高い防除効果が認められた。しかし、本法の防除効果を得るためには、生育期間を通じて年間7回程度の処理を毎年実施する必要がある。このため、現状の処理回数では薬剤を処理する労力面から、特に収穫作業と重なる8～10月も継続して実施することは不可能であると判断した。

4) 新たな抵抗性台木の抵抗性評価

イチジクの近縁野生種イヌビワ (*Ficus erect* Thunb) は、イチジク栽培品種との接木親和性が低く直接台木として利用できないものの、本病に対してイチジク品種より強い抵抗性を示し、育種素材として注目されてきた。本研究により、イチジクとイヌビワの種間交雑個体の獲得に初めて成功した。

種間雑種の抵抗性の評価および選抜に役立てるため、イチジクとイヌビワの幼苗新梢基部に本菌を有傷接種し、枯死割合に基づいて両種間の株枯病抵抗性の差異を識別する方法の妥当性を検討した。イチジク栽培品種および既存抵抗性品種は累積枯死率の推移に違いはあるものの、供試した全品種で過半数が枯死した。一方、イヌビワでは枯死する個体は発生しなかった（第10図）。この結果から本法は、イヌビワとイチジク品種間の株枯病抵

抗性の差異について明確に区分でき、イヌビワと同程度の抵抗性を有する種間雑種系統を選抜する方法として活用できると考えられた。

イチジクとイヌビワの種間交雑一世代 (F_1) の抵抗性を評価するため、幼苗新梢基部に本病原菌を有傷接種して枯死発生状況を調査した。その結果、供試したイチジク品種の「梶井ドーフィン」、 「蓬萊柿」、 「Boldido Negra」および「Celeste」において幼苗が枯死した。一方、イヌビワと F_1 では接種後100日まで枯死する個体は認められなかった(第8表)。しかし、 F_1 は根の障害による生育不良のため、台木として実用化には至らなかった。

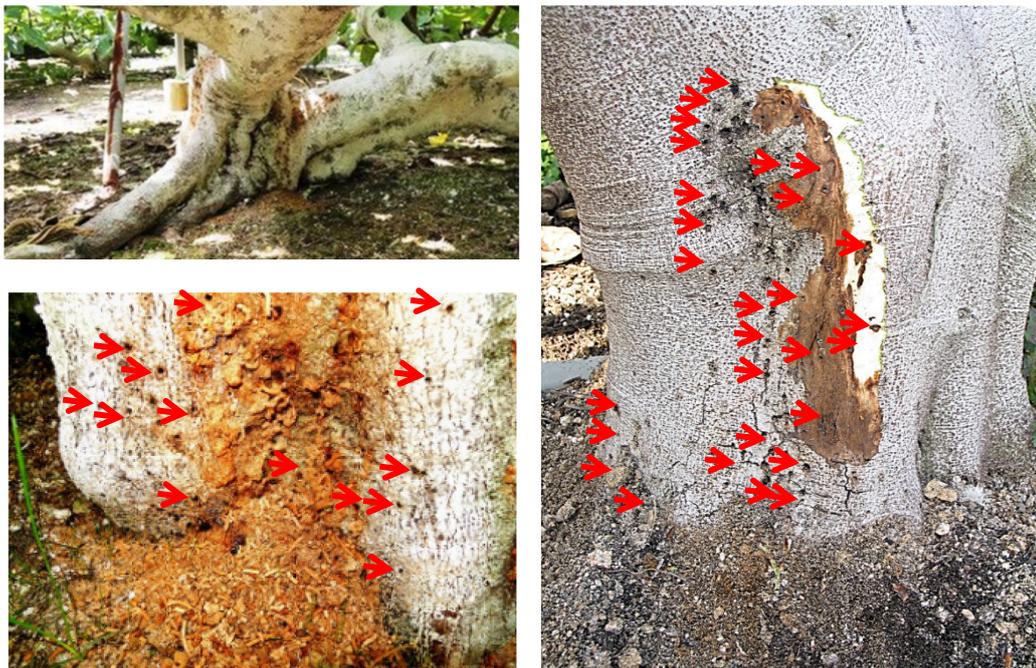
現在、さらに研究を進め、成長性の付与を目的とした F_1 とイチジクとの戻し交雑体 BC_1 の獲得に成功し、特性調査を実施している。新たな本病抵抗性台木が実用化されれば、本病に汚染された圃場であってもイチジクをより省力的に、かつ安定的に生産することが可能になる。これらの研究成果による防除効果を実証しつつ発展させ、将来的に本県だけでなく全国のイチジクの生産振興に貢献したい。



第1図 イチジク株枯病による枯死樹



第2図 アイノキクイムシ成虫(雌成虫, 体長約4mm)



第3図 アイノキクイムシの加害樹

左上: 加害樹の株元

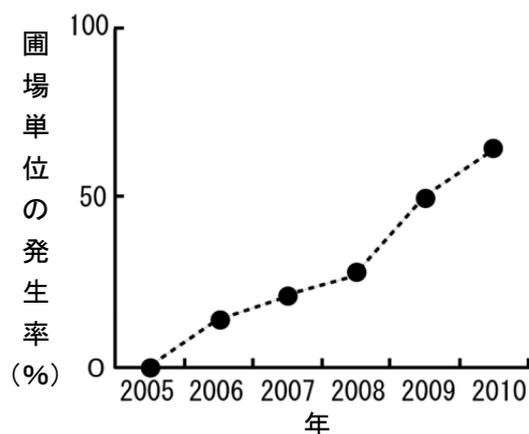
左下: 株元拡大(穿入孔と大量のフラス)

右: 穿入孔周辺の木質部は褐変し, 株枯病菌が高率に検出される

(➡: 穿入孔を示す)

第1表 調査地域で観察される株枯病およびアイノククイムシ加害状況の分類とその割合(2004年, 広島県呉市安浦町)

	症状区分	樹数(割合%)
I	株枯病斑あり ククイムシ穿孔加害あり (両症状を併発)	81(9.0)
II	株枯病斑あり ククイムシ穿孔加害なし (株枯症状のみ)	21(2.3)
III	株枯病斑なし ククイムシ穿孔加害あり (ククイムシ加害のみ)	17(1.9)
IV	株枯病斑なし ククイムシ穿孔加害なし (外観健全)	784(86.8)
	合計樹数(本)	903



第4図 アイノククイムシが介在したイチジク株枯病の激害化事例

左 : アイノククイムシによる加害発生状況 (園場単位での推移)

右上 : アイノククイムシ (株枯病) 加害前の園場

右下 : アイノククイムシの加害から4年後に加害樹 (株枯病による枯死樹を含む) を伐採し栽培を断念した園場

第2表 アイノキクイムシ初加害からの経過年数が異なる圃場における被害状況
(2010年, 広島県尾道市浦崎地区^{a)})

圃場 番号	初発年 (経過年数)	調査 樹数	樹齡	虫害 ^{b)} 樹数 (虫害樹率(%))	枯死 ^{c)} 樹数 (枯死樹率(%))	株枯病菌 ^{d)} 検出調査樹
1	2010年 (初発当年)	18	10-16	1 (5.6)	0 (0)	I
2	2010年 (初発当年)	13	10-16	3 (23.1)	0 (0)	II
3	2009年 (1年)	30	10-16	5 (16.7)	0 (0)	III
4	2009年 (1年)	32	10-16	4 (12.5)	0 (0)	IV
5	2009年 (1年)	32	10-16	1 (3.1)	0 (0)	—
6	2008年 (2年)	30	10-16	1 (3.3)	0 (0)	—
7	2007年 (3年)	31	10-16	16 (51.6)	14(45.2)	—
8 ^{e)}	2006年 (4年)	24	25	17 (70.8)	8(33.3)	V
9 ^{f)}	2006年 (4年)	49	25	43 (87.8)	19(38.8)	—
10		3	10-16	0 (0)	0 (0)	—
11		25	10-16	0 (0)	0 (0)	VI, VII, VIII
12	虫害なし	19	10-16	0 (0)	0 (0)	—
13		3	10-16	0 (0)	0 (0)	—
14		16	10-16	0 (0)	0 (0)	IX, X, XI

^{a)} 開園当初の植栽樹を主体とし、2005年の時点でアイノキクイムシおよび株枯病の発生履歴がない地域

^{b)} アイノキクイムシによる穿孔被害樹

^{c)} 全ての枯死樹においてアイノキクイムシ穿孔被害を確認

^{d)} 樹体および土壌からの株枯病菌の検出調査に供試した樹番号

^{e)} No.8圃場は2010年に約7割を伐採したため2009年10月の値

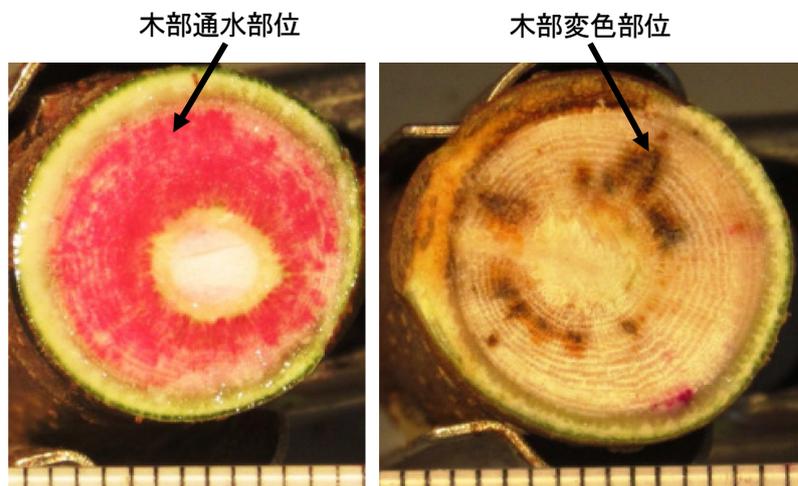
^{f)} No.9圃場は2010年に全樹を伐採し廃園となったため2009年10月の値

第3表 イチジク株枯病菌接種苗からの株枯病子のう殻の検出状況^{a)}

	External symptoms															
	No external symptoms (NS)						Leaf Wilting (LW)					Dead (D)				
Distance from inoculation site (cm)	20	\	\	\	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	\	\	\	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
	0	●	-	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-
	-5	-	●	-	●	-	-	●	●	-	●	●	●	●	-	-
	-10	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Test tree no	NS	NS	NS	NS	NS	NS	LW	LW	LW	LW	LW	D	D	D	D
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
Days after inoculation ^{b)}	14	14	14	28	35	42	21	21	28	28	35	21	28	35	42	
							(3)	(0)	(13)	(7)	(4)	(0)	(0)	(12)	(30)	

^{a)} \: 調査対象なし, ●:子のう殻検出, -:非検出

^{b)} 接種から採取までの日数, ()内は病徴発現から採取日までの日数



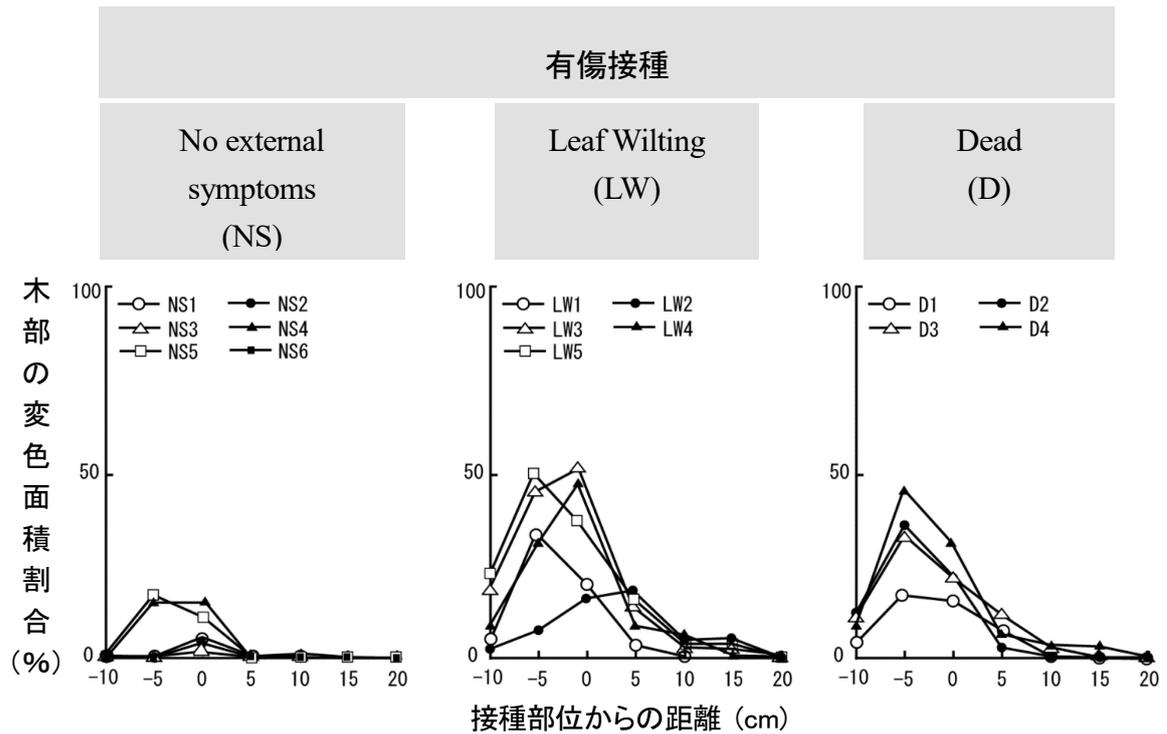
第5図 株枯病菌が接種したイチジク苗木の通水に及ぼす影響

左:無接種苗木の木部横断面

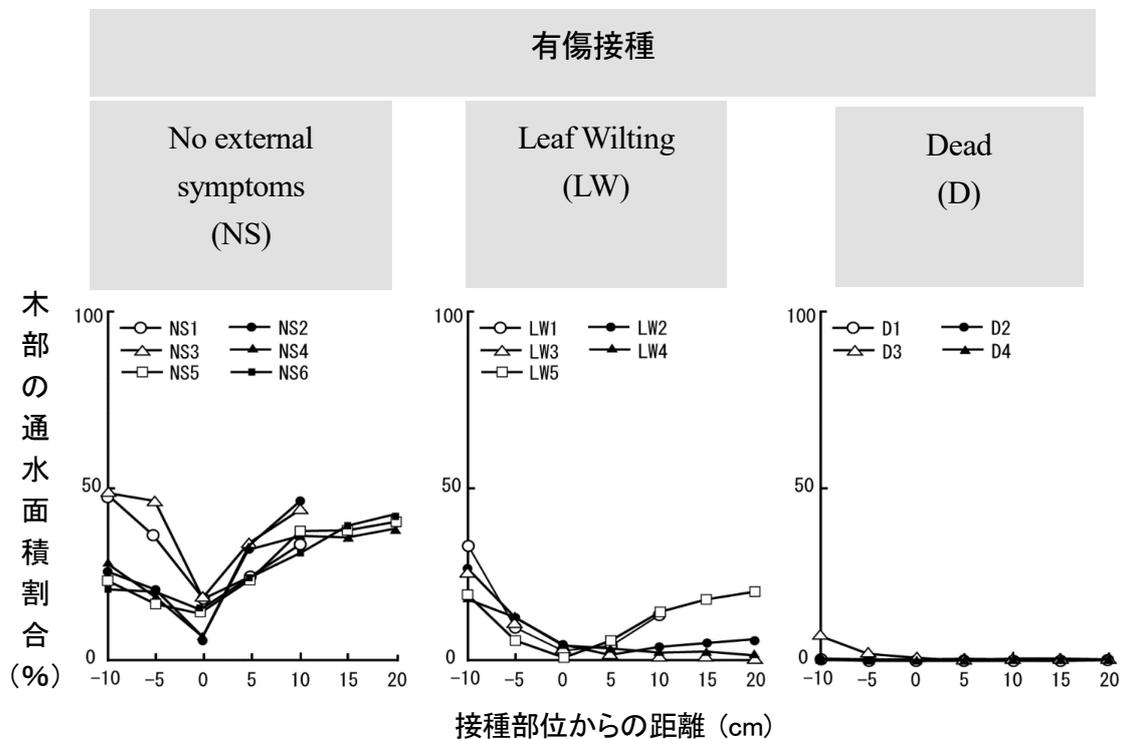
- ・通水部位は根部から給水させた酸性フクシン水溶液により赤色に染色される
- ・病徴ごとの通水面積割合を第7図に示す

右:萎凋した接種苗木の木部横断面

- ・木部変色とその周辺の通水が阻害され, 木部横断面の右下に通水部位が極僅かに確認される
- ・病徴ごとの変色面積割合を第6図に示す



第6図 イチジク株枯病菌接種苗における木部での変色面積の割合



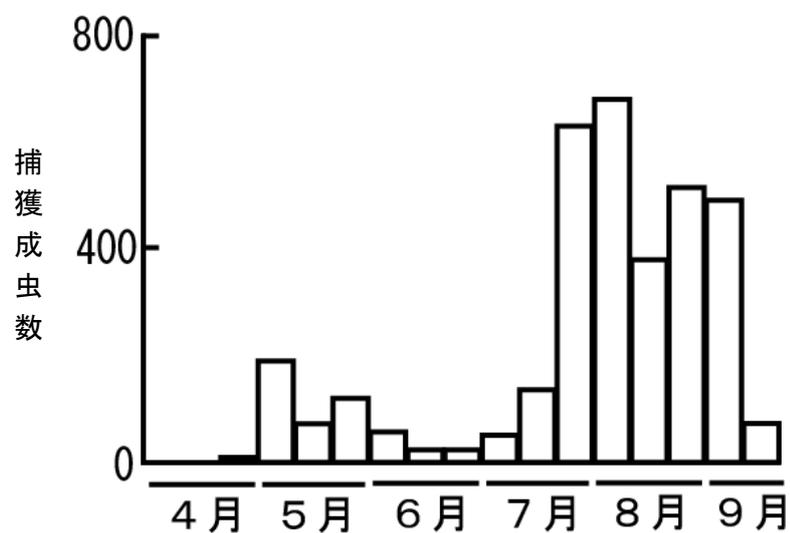
第7図 イチジク株枯病菌接種苗における病徴ごとの木部での通水面積の割合

第4表 イチジク樹体から脱出したアイノクイムシ成虫総数

樹番号	供試部位	総脱出成虫数 ^{a)}
1	株元幹部+主枝2本	1,292
2	主枝1本	1,122
3	主枝1本	1,022

^{a)} 2009年4月から9月まで調査値合計

サンプルはクイムシの穿孔が多数確認された樹齢15~20年生の「蓬萊柿」由来
(広島県江田島市で2009年1月に伐倒)



第8図 アイノクイムシ成虫の脱出消長

第4表の3樹のデータをまとめ、経時的に表記した

第5表 株枯病汚染土壌に定植したイチジク苗木「蓬萊柿」への感染状況(2009年3月14日定植)^{a)}

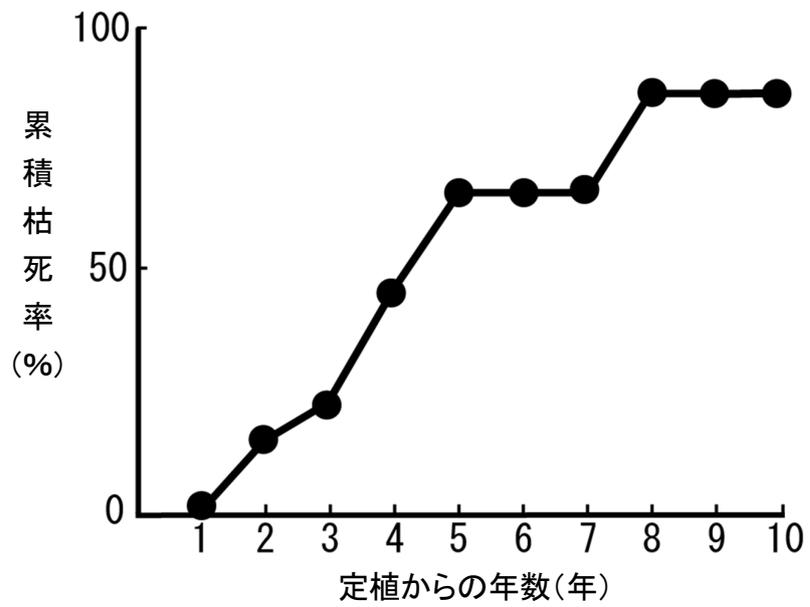
苗木抜根採取日 (定植後からの日数)	5/22 (69)	6/5 (83)	6/19 (97)	7/3 (111)	7/28 (136)	9/1 (171)												
調査地点番号	I	II	III	I	II	III	IV	V										
供試苗番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
枝部	70~80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60~70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50~60	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	40~50	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30~40	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
	20~30	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10~20	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0~10	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
挿木	10~15	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
穂木部	5~10	-	-	-	-	-	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	0~5	-	-	-	-	-	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
根部	I	-	-	●	-	-	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	II	-	-	●	-	-	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
感染苗木割合	0%	0%	100%	60%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%

^{a)} 一：株枯病菌および木部褐変とも確認されなかった部位, 空欄：調査対象なし,
 ●：株枯病菌の検出部位, ■：木部褐変が確認された部位

第6表 株枯病汚染土壌に定植したイチジク苗木「榎井ドーフイン」への感染状況(2009年3月14日定植)^{a)}

苗木抜根採取日 (定植後からの日数)	5/22 (69)	6/5 (83)	6/19 (97)	7/3 (111)	7/17 (125)	7/28 (136)	8/11 (150)	9/1 (171)
調査地点番号	I	II	III	I II III IV V	I II III IV V	I II III IV V	I II III IV V	I II III IV V
供試苗番号	1	2	3	4 5 6 7 8	9 10 11 12 13	14 15 16 17 18	19 20 21 22 23	24 25 26 27 28
70~80	-	-	-	-	-	-	-	-
60~70	-	-	-	-	-	-	-	-
50~60	-	-	-	-	-	●	-	-
40~50	-	-	-	-	●	●	-	●
30~40	-	-	-	-	-	●	-	●
20~30	-	-	-	●	-	●	-	●
10~20	-	-	-	●	-	●	-	●
0~10	-	-	-	●	-	●	-	●
挿木	-	-	-	●	●	●	●	●
穂木部	-	-	-	●	●	●	●	●
0~5	-	-	-	●	●	●	●	●
根部	-	-	●	●	●	●	●	●
I	-	-	●	●	●	●	●	●
II	-	-	●	●	●	●	●	●
III	-	-	-	●	●	●	●	●
感染苗木割合	0%	0%	100%	80%	100%	100%	100%	80%

^{a)} - : 株枯病菌および木部褐変とも確認されなかった部位, 空欄: 調査対象なし, ●: 株枯病菌の検出部位, ■: 木部褐変が確認された部位



第9図 株枯病汚染土壤に定植したイチジク苗木の累積枯死率の推移
(2005年2月定植,「蓬萊柿」13樹, アイノキクイムシによる加害なし)

第7表 イチジク株枯病に対する株元薬剤土壌灌注処理による防除効果

試験年	試験区	反復	品種 ^{a)}	樹数	処理薬剤 ^{b)} と処理日							累積枯死樹数 (枯死樹率%)
					収穫時期							
					4/30	5/14	6/11	7/9	8/6	9/4	10/8	
2013年	無処理区	I	MA	7	—	—	—	—	—	—	—	4(57.1)
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	0(0)
	既存体系区	I	MA	7	T	TM	T	TM	—	—	—	1(14.2)
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	0(0)
	新体系区	I	MA	7	T	TM	T	TM	TE	TE	TE	0(0)
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	0(0)
2014年	試験区	I	MA	7	4/22	5/13	6/24	7/15	8/6	9/15	10/23	11/28日時点
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	6(85.7)
	無処理区	I	MA	7	—	—	—	—	—	—	—	1(14.3)
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	2(28.6)
	既存体系区	I	MA	7	T	TM	T	TM	—	—	—	0(0)
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	0(0)
新体系区	I	MA	7	T	TM	T	TM	TE	TE	TE	0(0)	
	II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	0(0)	
2015年	試験区	I	MA	7	4/22	5/20	6/19	7/17	8/31	9/28	10/24	12/1日時点
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	6(85.7)
	無処理区	I	MA	7	—	—	—	—	—	—	—	4(57.1)
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	3(42.9)
	既存体系区	I	MA	7	T	TM	T	TM	—	—	—	1(14.3)
		II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	0(0)
新体系区	I	MA	7	T	TM	T	TM	TE	TE	TE	0(0)	
	II	HO	7	—	—	—	—	—	—	—	0(0)	

a) 供試品種

MA:「樹井ドーフィン」, HO:「蓬萊柿」

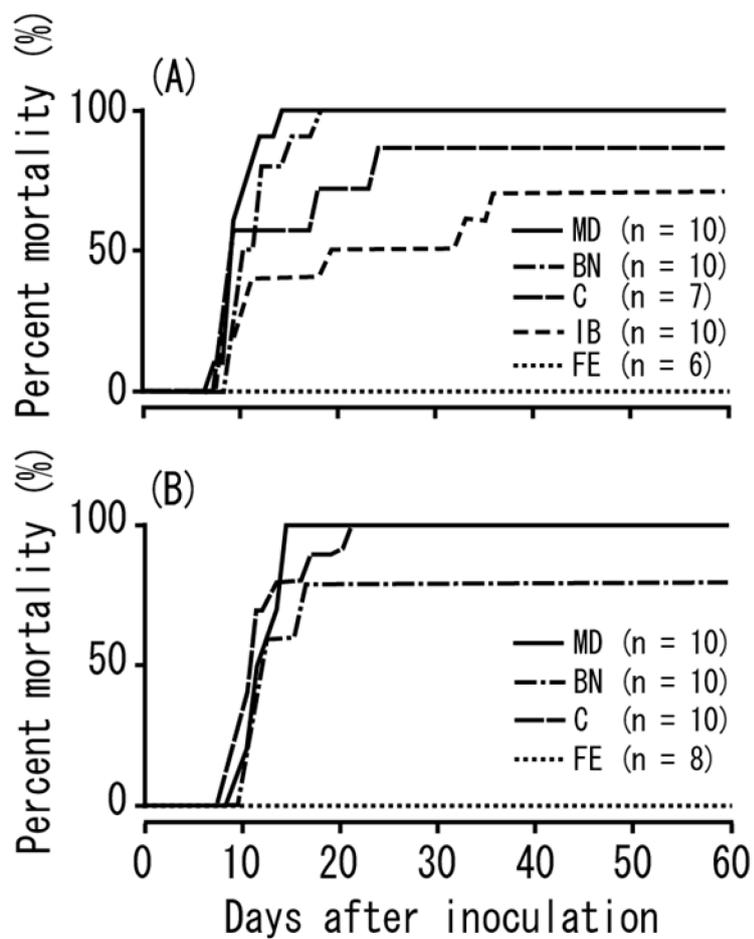
b) 供試薬剤

T: トリフルミゾール水和剤 500倍 1L/株

TM: チオファネートメチル水和剤 500倍 1L/株

TE: テブコナゾール 2000倍 10L/株

—: 薬剤無処理



第 10 図 株枯病菌幼苗接種によるイチジク品種とイヌビワ間の累積枯死率の差異(A, B 二回繰り返し試験)

イチジク品種

MD:「榊井ドーフィン」, BN:「Boldido Negra」,

C:「Celest」, IB:「Ischia Black」

イヌビワ (*Ficus erecta*)

第8表 株枯病菌幼苗接種によるイチジク品種, イヌビワおよびF₁における
累積枯死率の推移

品種・系統	供試数	接種後日数ごとの累積枯死率(%)						
		10	15	20	30	50	70	100
梶井ドーフィン	10	20	100	100	100	100	100	100
蓬萊柿	10	20	60	80	90	90	100	100
Boldido Negra	10	0	10	50	50	60	60	60
Celeste	10	0	40	40	50	60	60	70
イヌビワ	10	0	0	0	0	0	0	0
F ₁ 系統 No.1	5	0	0	0	0	0	0	0
F ₁ 系統 No.2	5	0	0	0	0	0	0	0

(注) 要約の文量は, 学位論文の文量の約10分の1として下さい。図表や写真を含めても構いません。(Note) The Summary should be about 10% of the entire dissertation and may include illustrations