

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

森田剛成・見世大作*・軸丸祥大

キーワード：発病過程，イチジク品種 ‘蓬莱柿’，株枯病，外部病徴，内部病徴

イチジク株枯病（病原菌 *Ceratocystis ficicola* Kajitani et Masuya, 以下、本病）は、我が国のイチジク（*Ficus carica* L.）栽培をするうえで最も重要な病害の一つである。本病は土壌病害として1980年代に報告された（加藤ら，1982）後，全国のイチジク産地に広がっている（細見・清水，2008）。1990年代には福岡県で本病がアイノキクイムシに媒介される事も報告された（梶谷，2001）。

本病は萎凋性病害として認識されているが，これまでには，病徴進展に関する情報は断片的にしか報告されていない。果樹病害の場合，野菜や花卉等に比べて個体のサイズが大きく，感染から病徴発現まで時間がかかり，どこから感染して，いつどの様に発病しているのかが分かり難いのが実状である。このため，樹体の衰弱・枯死のような顕著なイベント後に調査を行う事例が多く，病徴発現に至るプロセスは衰弱・枯死した個体の状況から遡って類推することが多い。

我が国で経済栽培されている主要なイチジク品種は‘榊井ドーフィン’と‘蓬莱柿’であるが，病徴進展に関して‘榊井ドーフィン’を対象とした知見が多く報告されている（例えば加藤ら，1982；向島ら，1997；外側，1996；外側ら，1999）が，‘蓬莱柿’を対象とした知見は少ない。新田ら（2005）や森田ら（2012）は‘蓬莱柿’を対象とした報告をしているが，これらはアイノキクイムシが介在した病徴進展事例であり，土壌経由の感染ではない。森田ら（2015）は汚染土壌に定植した‘蓬莱柿’と‘榊井ドーフィン’の苗木の病徴進展を調査し，定植年の内部病徴の変化と6年目までの累積枯死率を明らかにした。しかしながら，それ以降の枯死率の変化は未報告である。‘蓬莱柿’の栽培を振興する広島県として，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する必要がある。

本報告では広島県内の株枯病汚染圃場に定植された‘蓬莱柿’を対象に継時的な調査を行い，定植3～4年目の外部病徴とその内部病徴の関係，定植後10年間の累積枯死率を明らかにし，‘蓬莱柿’に対する従来の知見と合わせて本病の病徴進展に関する情報の再整理を行う。

材料および方法

1. 調査対象地域の履歴

広島県西部の呉市で調査を行った。この地域ではイチジクの‘蓬莱柿’が栽培され，新田ら（2005）によって株枯病菌を随伴するアイノキクイムシの加害による集団枯死が2004年に確認されている。露地およびハウス条件の7圃場よりなるこの地域では当時，欠株率が1割に達し，広範囲の土壌が本菌に汚染された。アイノキクイムシによる新たな被害を阻止する目的で加害樹や枯死樹を2004年の冬季に一律に伐採した。本菌に汚染された土壌へ2005年の春季に各圃場数十本規模で‘蓬莱柿’が改植された。本調査を開始した際には3圃場が放任され，4圃場のみでイチジクの経済栽培が継続されていた（Fig. 1）。なお，‘蓬莱柿’は開心自然形に仕立てるのが一般的であるが，本地域では例外的に一文字整枝で栽培している。改植樹にはアイノキクイムシの加害を防止する目的でMEP乳剤の塗布が徹底された。このため，今回の調査対象樹にはアイノキクイムシの被害は確認されていない。

2. 外部病徴の調査

外部病徴の調査は，新田ら（2005）が示したB園において，2004年の冬季に枯死樹を地際で伐採し，2005年の春季に株間へ定植した13樹を対象に2005年～2015年の10年間，約1か月間隔で実施した。

* 広島県立農業技術大学校
平成29年12月28日受理

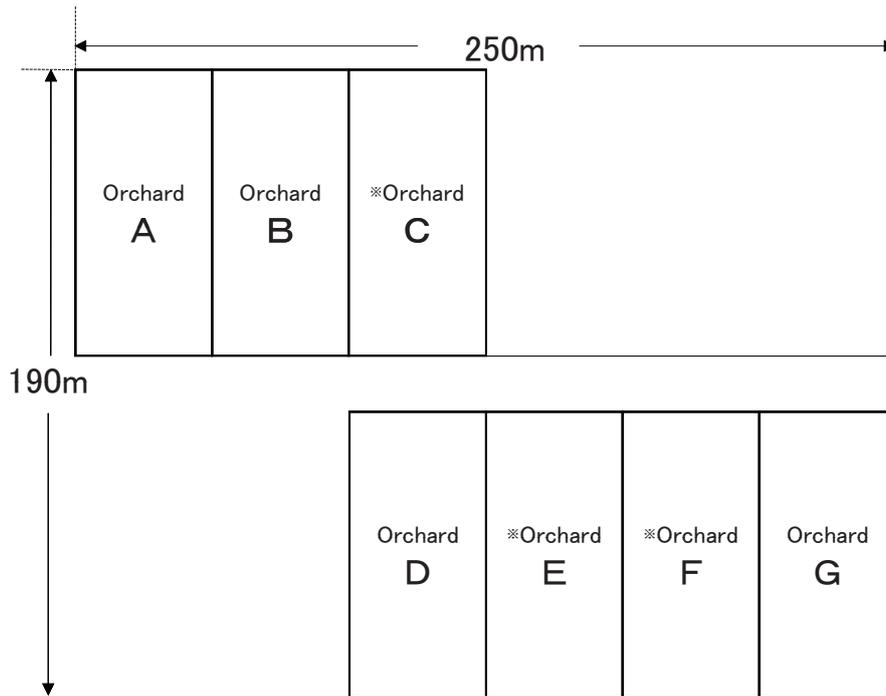


Fig. 1. Location of the study site (250m × 190m) in Kure City, Hiroshima Prefecture. Each square shows a fig orchard investigated in this study (modified from Nitta et al. (2005)). *Fig orchards abandoned at the beginning of this study.

3. 内部病徴の調査

内部病徴の調査は、同地域のB園、D園およびG園で2004年の冬季に枯死樹を抜根した跡地（もしくは株間）へ2005年の春季に定植した9樹を対象に実施した。2008年2月に定植3年目の1樹を、2008年11月には定植4年目の8樹をそれぞれ調査した。対象樹は抜根して当研究部に持ち帰り、主枝、主幹部、根部（幹部から30cmまで）を約10cm間隔で切断した（Fig. 2）。切断に伴う人為的な感染を回避するため、70%アルコールで洗浄した鋸や鋏を切断部位ごとに取り換えて使用した。これらの木片の横断面を肉眼で観察し、木部褐変の有無を確認した。なお2008年2月の試料は、10cm木片をさらに上下方向に二分して縦断面の褐変状況を確認した（Fig. 2）。本菌の検出範囲を調査するため、褐変観察後の木片は、個別にビール袋に入れて25℃の全暗条件で2～3週間静置し、本菌の特徴的な形態である子のう殻（長さ約2mm）の形成の有無を調査した。

内部病徴と外部病徴の進展を関連付けて解析するため、外部病徴を1) 葉の萎れや幹部病斑は無いが新梢の節間長がやや短く、収穫果実が小玉傾向で園主が改植を決断した2樹、2) 夏季に葉の萎凋や黄変が見られたが枯死には至らなかった4樹、3) 夏季に枯死し、乾燥した状態の3樹、

以上の3種類に分類して結果を取りまとめた(Table1)。

結果および考察

1. 外部病徴

外部病徴進展の代表例として、定植5年目の夏季に枯死した個体を連続観察した事例を説明する（Fig. 3）。2009年6月5日には、この個体の地際近くの主幹部表皮に変色が認められるが、新梢伸長など生育状況は周辺樹と大きな差はなかった。6月25日には、周辺樹より新梢伸長量が劣り生育の抑制が認められた。また主幹部表皮の変色が継続確認された。7月27日には一文字整枝の片側の主枝の葉に軽度の萎凋症状が認められた。主幹部の変色部位が上下に繋がり、その変色部位に沿って縦長の窪みが生じた。7月30日には片側の主枝の葉の萎凋症状が進み、葉が黄変し落葉も確認された。8月6日には片側の主枝で幼果を残して全ての葉が落下し、反対側の主枝の葉に軽度の萎凋症状が認められた。8月31日には、最初に萎凋した主枝から発生した枝は手で折れる程度にまで乾燥した。反対側の主枝の葉は枝に着生したまま乾燥し、萎凋症状を確認してから約1か月で樹全体が枯死した。主幹部の縦方向に形成された窪み部分に、主枝の基部ま

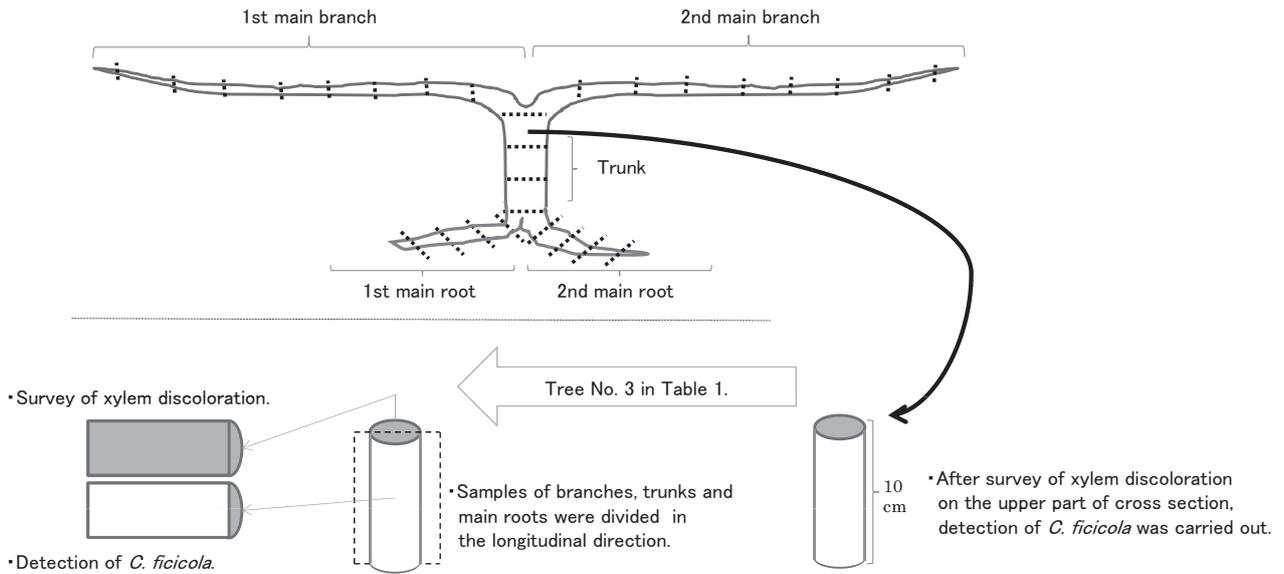


Fig. 2. Diagram of sampling from a fig tree planted in an orchard contaminated with *Ceratocystis ficicola* for observation of internal symptom. Broken lines show sampling locations. Xylem discoloration was determined in the grey sections.

で達する亀裂が生じた。10月4日には主幹部や主枝の亀裂が更に深まり、樹体全体が極度の乾燥状態であった。しかし、地際部からひこばえが発生していることから、地際部より下の部位は生存していた。

株枯病汚染土壌に定植した‘蓬莱柿’13樹の外部病徴を10年間調査した結果、定植2年目に初めて2樹の枯死が確認された。枯死樹は定植3～5年目に多く発生し、その後も増加して10年目には11樹が枯死し、累積枯死率が85%に達した (Fig. 4)。森田ら (2015) は、同じ条件のB園に‘榊井ドーフィン’と‘蓬莱柿’の苗木を定植し、防除対策を施さない条件で両品種の枯死率を調査したところ、定植6年後に‘榊井ドーフィン’が全て枯死し、‘蓬莱柿’の枯死率が71%に達したことを確認した。本試験結果と併せて評価すると、‘蓬莱柿’についても定植から10年後には約9割が枯死することが明らかになり、株枯病菌に汚染された圃場では、両栽培品種ともに生産を断念せざる得ない程の重篤な被害が発生することが改めて確認された。

‘蓬莱柿’の樹体枯死が発生した時期は、定植3年目の1樹が発芽直後の春季であり、それ以外の12樹は梅雨明け後の降雨量が少なくなる8～9月であった。‘榊井ドーフィン’での株枯れ症状は春から秋に発生し、7～8月に多いことが知られている (向畠ら, 1997; 外側ら, 1999)。本報における‘蓬莱柿’の事例は調査本数が少ないもの

の、発病時期が‘榊井ドーフィン’とほぼ一致していた。森田ら (2016) により、本病は萎凋性病害であることが示されている。このため、梅雨明け後の乾燥ストレスのかかりやすい時期に病徴が顕在化することは本病の発生メカニズムから判断して妥当と考えられる。今後、調査事例数を重ねて、乾燥ストレスと本病の病徴発現の関係を解明することが望ましい。

2. 内部病徴

生育期間中に新梢伸長が劣り、夏季に葉の萎れや変色がみられたものの枯死には至らなかった改植から3年目のD園の1樹について、樹全体の木部褐変状況をFig. 5に示した。木部褐変は、主幹部の地際部位において横断面 (水平方向) のほぼ全体に広がり、地際部位を中心に上下方向に広がって、上部は主枝分岐部位まで連続し、下部は主幹と根部の分岐部まで拡大して根部への広がりは少なかった。また、主枝部位では褐変が不連続に確認された。これまでも木部横断面の褐変状況を示した画像データは存在するが、調査の困難な木部縦断面の褐変状況は、イメージ図や文言により説明されてきた (例えば、梶谷, 1998; 梶谷, 2001; 清水ら, 1999)。本報は樹全体の木部縦断面の画像データを用いて本病による褐変状況を説明した初めての事例である。

解体調査時点の外部病徴別に本菌の検出と木部褐変部

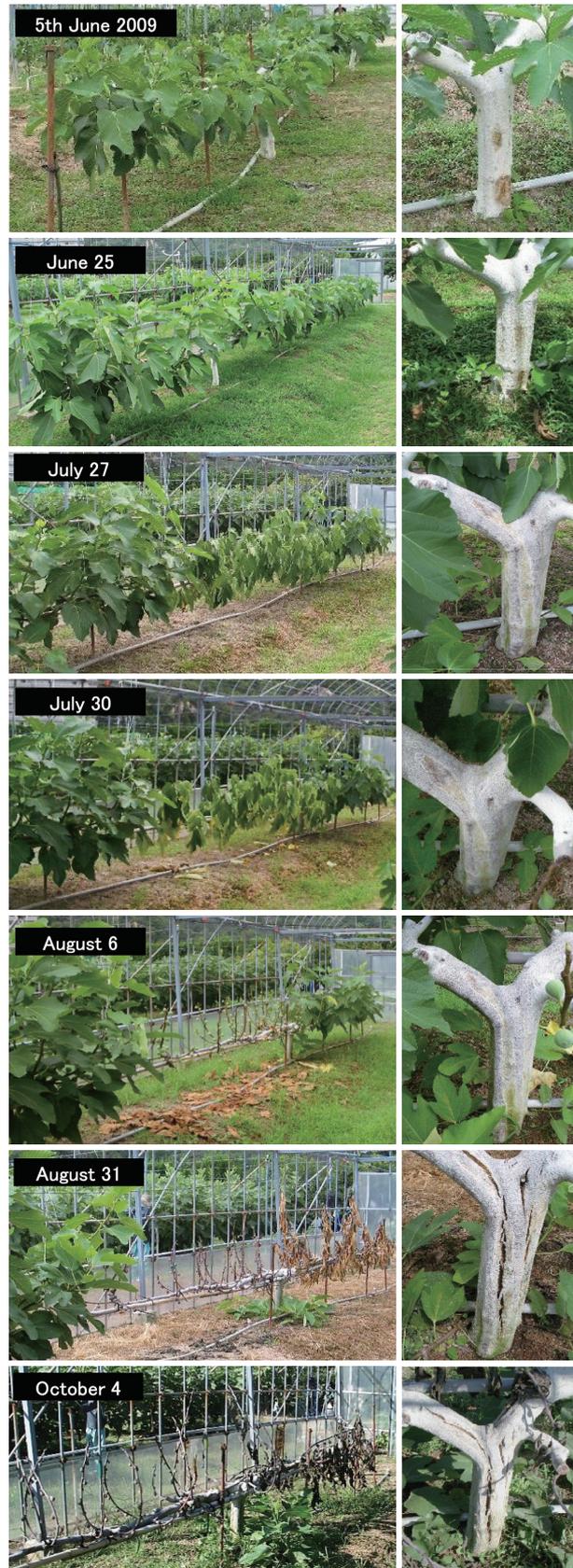


Fig. 3. Symptom development of 'Houraishi' planted in a fig orchard contaminated with *Ceratocystis ficicola*. This tree was planted in orchard B (see Fig. 1). Left column : Typical symptom development of *Ceratocystis* canker. Right column : Enlarged view of the trunk. The trunk was sprayed with insecticide which turned it white.

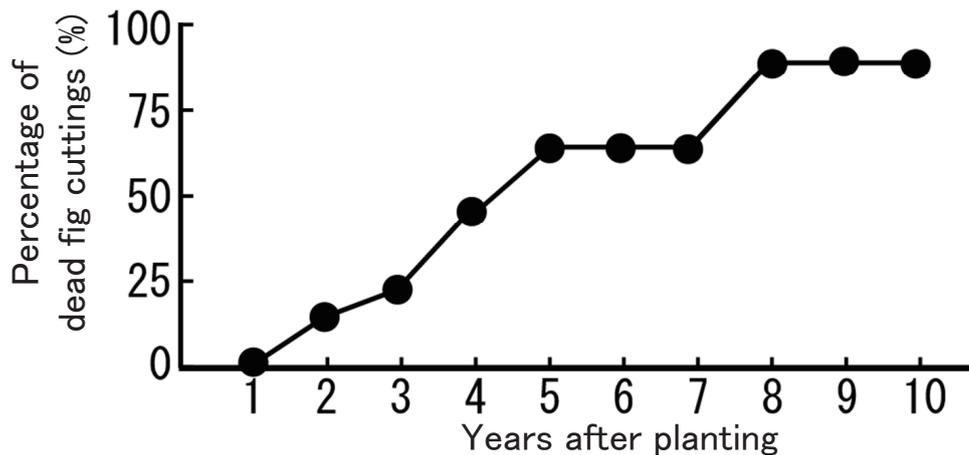


Fig. 4. Cumulative mortality of fig plants in orchard B contaminated with *Ceratocystis ficicola*. Thirteen cuttings of ‘Houraishi’ were planted in February 2005. There were no attacks by *Euwallacea interjectus* during the study. Trees 7, 8 and 9 (Table 1) were included in this figure. They died in 2008, three years after planting.

位の状況をまとめ、Table 1に示した。周辺樹より新梢の節間長がやや短く、収穫果実が小玉傾向ではあるものの葉の萎れや主幹部病斑等の外部病徴の無い2樹では、木部褐変は観察されないが、樹体の広い範囲から本菌が検出された。夏季に葉の萎凋や黄変が見られたが、枯死には至っていない4樹では、主幹部や主枝部の褐変が確認され、樹体の広い範囲から本菌が検出された。夏季に枯死し、乾燥した状態の3樹は、主幹部地際の褐変は認められるが、樹体からは本菌が検出されなかった。

褐変部位に加えて、それらの先端方向に位置し、木部変色が認められない部分から本菌が検出されることから、木部褐変部より広い範囲に本菌が存在していることが示された。これまでに発病部位の地際部から1m以上離れた枝部から本菌が検出されることや、肉眼では健全に見える部位も含めて本菌が樹体内に広く分布することが知られている(梶谷, 1998; 梶谷, 2001; 清水ら, 1999)。また、不連続に本菌が検出される現象については、これまでも接種試験で確認されている(森田ら, 2015; 清水ら, 2008)。樹体内の菌分布を高い精度で検出できる定性および定量PCR法が開発され、抵抗性台木の選抜に活用されている(三好ら, 2011; 清水ら, 2008)が、本菌が樹体内を広く移動する仕組みは明らかではない。感染の生理や生態に関するアプローチにより樹体内での本菌の動態が明らかになれば、今後、これらの現象が解明されるかもしれない。

Table 1の調査樹No. 3, 7, 8および9で認められたように、木部褐変が激しい部位から本菌が検出されない場合も多い。この理由として川口ら(2011)が示した、乾燥

または他の雑菌が繁殖して、本菌が検出されにくくなったものと考えられた。

森田ら(2016)は、イチジク苗木の幹部に本菌を有傷接種し、その後、枯死する仕組みを以下のように推測している。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、感染樹は枯死に至る。

従来より本病の主要な感染部位が地際部であるとされており、本観察結果はそれを裏付けた。木部の褐変は、病原体の感染等に対して宿主樹体内で起こる防御反応として二次代謝物が組織内に蓄積した結果として発現することが説明されている(Hillis, 1987)。すなわち木部褐変部位は病原菌との関与が激しい部位であると言える。Table 1において、病徴が進展し、萎凋や枯死に至った樹体(No. 3~9)では、例外なく地際部位付近で木部褐変が観察された。また、地際から離れるに従い木部褐変の発生頻度は減少した。同様の傾向がFig. 5で示した樹体の縦断面画像からも観察された。これらの結果より、地際部付近が本病の主要な感染部位であると推測された。

一度土壌が本菌に汚染されると本病の防除は困難を極める。よって、未発生圃場では、本菌の持ち込みを阻止する徹底した予防対策が肝要である。残念ながら、広島県では本病未発生圃場において、アイノキクイムシによる樹体加害が継続して確認されている。アイノキクイムシの加害により、病原菌を含むフラスが土壌表面に散乱

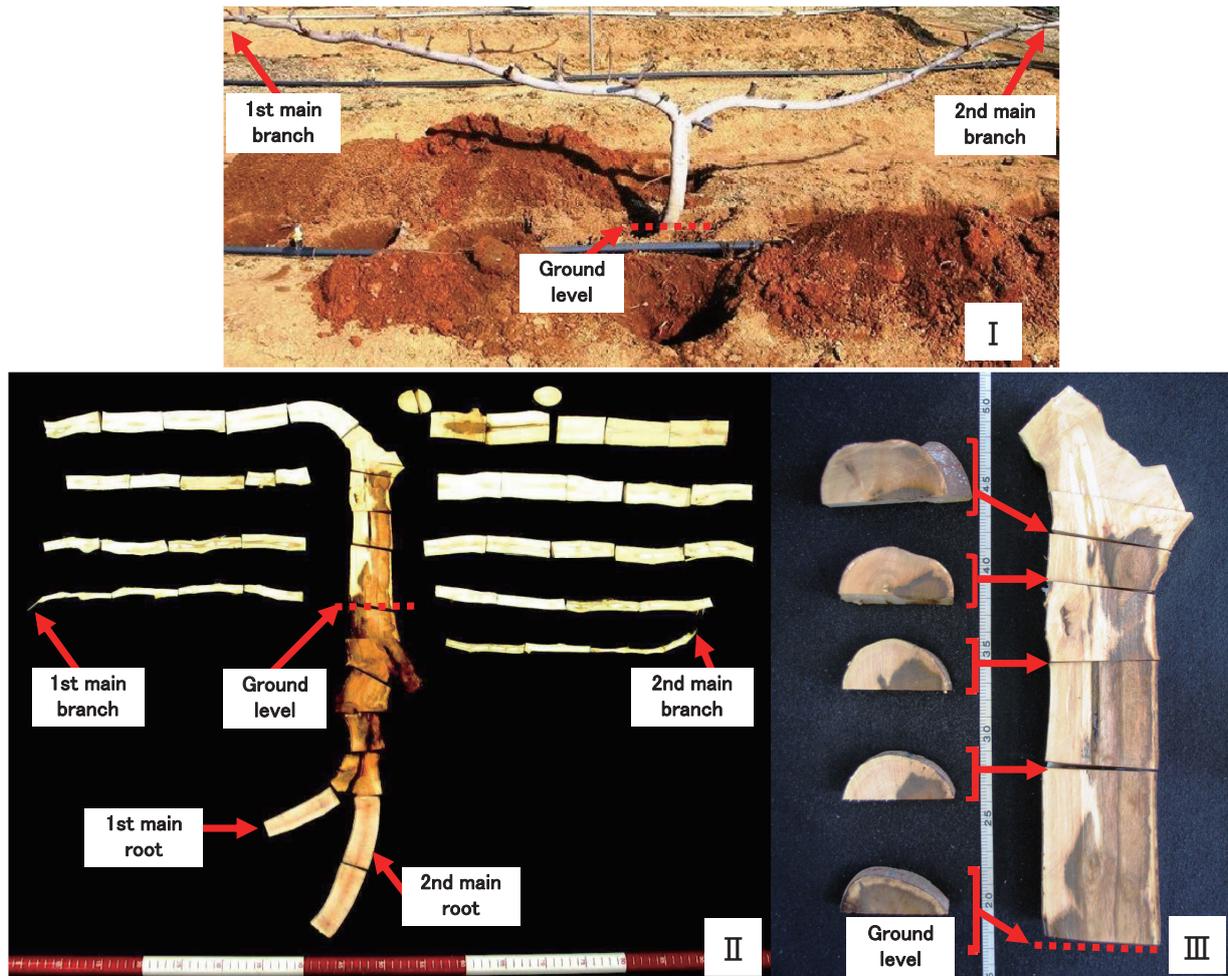


Fig. 5. Xylem discoloration in longitudinal section of tree No. 3 in Table 1 killed by *Ceratocystis* canker.
 I : Whole tree image prior to sampling. II : Xylem discoloration of the tree in longitudinal sections. III : Enlarged view of the tree stem. Left column: transverse sections. Right column: longitudinal sections.

して圃場の土壌が汚染される（森田ら，2012）。このため、今後とも本菌に汚染された土壌でイチジクを栽培するケースが増えることが想定される。本試験結果から本病汚染土壌で防除対策を施さず栽培品種の‘蓬萊柿’を自根で栽植した場合には、10年後に約9割が枯死する程の深刻な被害に繋がる可能性があることが示された。

本病の防除法として、定植時からの殺菌剤土壌灌注処理や抵抗性台木の利用が知られている。殺菌剤の土壌灌注処理については、費用や労力面から現地に受入れ難い（森田・軸丸，2018）。既存の抵抗性台木はイチジク種由来であるため盤石ではない（Hosomi，2012）。従来の自根栽培と同程度の管理で取り組める抵抗性台木に対する生産現場からの期待は大きい。我々は現在、イヌビワとイチジクの種間交雑体を用いた本病抵抗性台木の作出に関する研究に着手している（薬師寺ら，2016）。この種

間交雑体にはイヌビワ由来の本病に対して極めて強い抵抗性があり、イチジクとの接ぎ木親和性も有している。今後は一日も早く、この種間交雑体の実用化を目指すとともに、その抵抗性メカニズムを順次解明して行く予定である。

摘 要

イチジク株枯病汚染圃場に定植した‘蓬萊柿’が、土壌伝染により自然発病した病徴発現の実態を記録した。

本病の外部病徴の変化を同一樹で初期段階から連続的に観察した。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を観察された。この変色はしだいに主幹部の上部に広がり、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

Table 1. Internal symptoms of fig trees planted in orchards contaminated with *Ceratocystis ficicola* in relation to their external symptoms.^{a, b, c, d, e}

Number of plants		External symptoms																			
		Inhibition of current shoot elongation						Leaf wilting						Dead							
		No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		No.6		No.7		No.8		No.9			
Test orchard		G		G		D		D		G		G		B		B		B			
Site of survey	Number of main branch and root	1st		2nd		1st		2nd		1st		2nd		1st		2nd		1st		2nd	
Main branch ^f	210~220																				
	200~210																				
	190~200																				
	180~190																				
	170~180																				
	160~170																				
	150~160																				
	140~150																				
	130~140																				
	120~130																				
	110~120	●																			
	100~110	●								●											
	90~100	●																			
	80~90	●								●											
	70~80	●								●											
	60~70	●								●											
	50~60	●	●							●											
	40~50	●																			
	30~40	●																			
	20~30	●								●											
	10~20									●											
0~10									●												
Trunk above ground level	30~40		●		●				●												
	20~30		●		●				●												
	10~20		●		●				●												
	0~10		●		●				●												
Trunk below ground level	0~10								●												
	10~20								●												
	20~30								●												
Main root ^f	0~10								●												
	10~20								●												
	20~30								●												
Soil around the trunk near ground level			●		●				●												

- ^a ● and ■ indicate detection of *C. ficicola* and xylem discoloration, respectively.
- ^b — and blank indicate no detection of *C. ficicola* and xylem discoloration and non-existence, respectively.
- ^c --- indicates ground level.
- ^d All cuttings of ‘Houraishi’ were planted in February, 2005. Survey of internal symptoms was carried out in November 2008 except for No. 3, which was checked in February 2008.
- ^e Trees were trained as shown in Fig. 5.
- ^f Distance from base to end of main branch, trunk and main root (cm).

た。さらに樹体全身が萎凋して枯死に至ると、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。

本病汚染圃場に定植した‘蓬莱柿’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1か月程度で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。

本病の内部病徴である木部褐変について、萎凋症状を発生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、根部への広がりには少なかった。主

幹部地際の木部横断面では、水平方向の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。

謝 辞

本研究報告の執筆にあたり御校閲を賜りました愛媛県

農林水産研究所果樹研究センター病理昆虫室室長の清水伸一氏および岡山県農林水産総合センター農業研究所果樹研究室室長の井上幸次氏に厚くお礼申し上げます。

また、Canadian Food Inspection AgencyのTroy Kimoto氏には本論文の英文校閲をしていただいた。ここに記して深く謝意を表する。

引用文献

- Hillis WE. 1987. Heartwood and tree exudates. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg. New York. London. Paris. pp. 268.
- 細見彰洋・清水伸一. 2008. 抵抗性台木を用いたイチジク株枯病防除技術の開発. 農業技術. 63 : 358-362.
- Hosomi, A., Miwa, Y., Furukawa, M. and Kawaradani, M. 2012. Growth of fig varieties resistant to *Ceratocystis* canker following infection with *Ceratocystis fimbriata*. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 81 : 159-165.
- Kajitani, Y. and Masuya, H. 2011. *Ceratocystis ficicola* sp. nov., a causal fungus of fig canker in Japan. Mycoscience. 52 : 349-353.
- 梶谷裕二. 1998. イチジク株枯病の伝搬方法と防除対策. 今月の農業. 6 : 64-67.
- 梶谷裕二. 2001. イチジク株枯病の虫媒伝染と防除対策. 今月の農業. 11 : 36-44.
- 加藤喜重郎・廣田耕作・宮川寿之. 1982. イチジクの新病害‘株枯病’. 植物防疫. 36 : 55-59.
- 川口 章・神谷奈多紗・金谷寛子・井上幸次. 2011. 株枯病が疑われるイチジク枯死樹の遺伝子診断方法の改良. 近中四農研. 18 : 69-72.
- 三好孝典・清水伸一・篠崎 毅・澤田宏之. 2011. リアルタイム定量PCR法によるイチジク株枯病菌の絶対定量および検出. 日植病報. 77 : 96-104.
- 森田剛成・原 敬和・見世大作・軸丸祥大. 2012. アイノキイムシが介在したイチジク株枯病の激害化事例. 関病虫研. 54 : 29-34.
- 森田剛成・原 敬和・軸丸祥大. 2015. 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. 関病虫研報. 57 : 87-90.
- 森田剛成・軸丸祥大・黒田慶子. 2016. 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(1)木部の通水障害と萎凋症状の関係. 日植病報. 82 : 301-309.
- 森田剛成・軸丸祥大. 2018. 収穫前日まで使用可能な殺菌剤を加えたイチジク株枯病防除体系の評価. 関病虫研報. 66 : 77-80.
- 向島博行・斉藤 毅・松崎卓志. 1997. 富山県で発生したイチジク株枯病. 北陸病虫研報. 45 : 33-40.
- 新田浩通・森田剛成・若崎由香・水主川桂宮. 2005. キクイムシによるイチジク株枯病の伝搬事例. 関病虫研報. 47 : 95-98.
- 清水伸一・三好孝典・越智政勝・橋泰宣. 1999. 愛媛県におけるイチジク株枯病の発生とチオフアネートメチル・トリフルミゾール水和剤による防除. 愛媛果樹試研報. 13 : 27-35.
- 清水伸一・三好孝典・細見彰洋. 2008. PCR検出技術を利用したイチジク株枯病菌の樹体内における動態確認とその品種抵抗性評価への応用. 四国植防. 43 : 17-21.
- 外側正之(改訂, 瓦谷光男・三輪由佳) 1996(改訂2012). イチジク株枯病. 病害虫診断防除編7. 農山漁村文化協会. pp. 23-30.
- 外側正之・増井伸一・野村明子・増井(塩崎) 弘子. 1999. イチジク株枯れ症状の発生と防除. 静岡柑試研報. 28 : 51-62.
- 薬師寺 博・森田剛成・軸丸祥大. 2016. イチジクとイヌビワの種間交雑由来のイチジク株枯病抵抗性BC₁の獲得. 園学研. 15 : 132. (講要)

Observation of external and internal disease symptoms in the fig cultivar ‘Houraishi’ planted in soil contaminated with *Ceratocystis ficicola*.

Takeshige MORITA, Daisaku MISE and Shota JIKUMARU

Summary

In this study, symptom development of *Ceratocystis* canker was recorded with fig cultivar ‘Houraishi’ planted in a field contaminated with *Ceratocystis ficicola*. Twenty cutting of ‘Houraishi’ planted in 2005 were examined in this study.

Changes of external tree symptoms for a tree were recorded continuously from the beginning to the end of symptom development in 2008. Inhibition of current shoot elongation was first observed on the tree at the end of June. Discoloration on outer surface of the trunk near ground level was confirmed simultaneously. Then the discoloration expanded gradually to the upper part of the trunk and a depression formed alongside the discoloration. Thereafter, partial yellowing and wilting of leaves were observed at the end of July. Finally, all leaves were wilted by the end of August and cracks at the depression of the stem expanded to the main branches in October.

Thirteen cuttings were planted in the field and their external symptoms were studied for ten years. External symptoms were not observed in the trees until two years after planting. Then the number of dead trees increased three to five years after plantation. Most trees died in July or August. The time between leaf wilt to tree death was ca. one month in most cases. Tree mortality rate was ca. 90 % 10 years after planting without any controls.

To determine an internal symptom of this disease, xylem discoloration was surveyed by dissecting a whole wilted tree in longitudinal sections. Trunk discoloration near ground level was heavy and expanded to bases of the 2 main branches and roots. Trunk cross section near ground level was mostly discolored. These results indicate that tree mortality was caused by xylem dysfunction in the trunk near ground level due to natural infection of *Ceratocystis* canker via soil.

Ceratocystis ficicola was detected from wide range within the wilted trees. The fungus was also isolated from trees in which current shoot elongation was inhibited; however, the fungus was not detected from dead and dried trees.

Key words : Disease process, Fig cultivar ‘Houraishi’, *Ceratocystis ficicola*, *Ceratocystis* canker, External symptom, Internal symptom