

11. ばら科植物

13. 火傷病菌 (*Erwinia amylovora* (Burrill 1882) Winslow *et al.*, 1920)

ア 調査

【調査対象植物】

リンゴ属、ナシ属、ビワ（リンゴ属、ナシ属は典型的な病徴写真が多数あり、病徴の目視調査に適している。ビワの生産地では同様に調査をすることが望ましい。）

【調査時期】

調査は、対象植物の開花後1～2週間目及び果実形成期のそれぞれ1回ずつ実施する（年2回）。なお、必要に応じて台風等暴風雨の後及び霰（あられ）、雹（ひょう）が降った後にも実施する。（苗木等業者が保有する苗木を調査する場合には新梢形成期及び9～10月に実施する。）

【調査方法及び調査内容】

- 1) 上記の調査対象植物の中から選定した上で、調査地点を設定する。調査地点は可能な限り連続した園地ごとに区切る。なお、調査地点は各都道府県内で偏りが生じないように留意する。
- 2) 調査本数は、設定した調査地点における樹数に応じて、表1の目安となる調査本数以上とする。

表1 調査本数

調査地点における樹数	目安となる調査本数
1～40	全て
41～99	40
100～299	50
300～499	55
500～2,000	60

- 3) 病徴写真を参考にしつつ、火傷病菌に感染した植物で見られるような花、葉、果実、新梢の萎れや褐変枯死（リンゴ）もしくは黒変枯死（ナシ）、菌泥の漏出といった症状がないかどうかを目視で調査する。
- 4) 感染が疑わしい場合は、診断の一助として関係機関に送付するため、発症部位や発症部位を含む枝や樹全体、周囲の様子（ほ場の植生等）をデジタルカメラ等で撮影した上で、試料を採取し、速やかに横浜植物防疫所調査研究部病菌担当に送付する。

【調査に当たっての留意事項】

- 1) 病徴写真と比較して症状が似ている場合であっても、発生の状況が平時と同じであれば、積極的に試料を採取し、検定する必要はない。一方、通常の栽培環境下で平時と比べて症状の出方が異常である場合には、火傷病菌の感染を疑い、試料を採取し、検定を実施する。
- 2) 本病の症状は、日本既発生リンゴの腐らん病、胴枯病、疫病、モニリア病やナシの枝枯病、胴枯病、疫病、ナシヒメシンクイによる芯折れ等と類似しているが、その典型的な症状として細菌泥の漏出を伴うことが多い。特に花、幼果、新梢及び新葉にはこの症状が顕著に現れるので注意する。

3) 発見のポイント（病徴・標徴）

宿主植物の症状はリンゴの発病葉では褐色に、ナシの発病葉では初期は黒色になることが多いなど若干の違いはあるが、基本的には類似すると考えられるため、宿主別でなく部位別の症状を示す。

ア) 花：しおれ、褐色あるいは黒色になって枯死。温暖多湿条件では花柄に白色～褐色の菌泥が生じる。枯死した花柄は枝に残る。

イ) 葉：中肋付近から発病し、褐色（ナシでは黒色）になって枯死。秋遅くまで落葉せず、枝にぶら下がったまま、火であぶられたような外観になる。葉柄や葉脈上には白色～褐色の菌泥が生じることがある。

ウ) 果実：幼果の表面に白色～褐色（ナシでは黒色）の菌泥が生じることが多く、リンゴやナシでは多量に生じる。菌泥は果点から漏出し、時間の経過とともに褐変（ナシでは黒変）する。果実の色は灰緑色、水浸状となり、やがて褐色ないし黒色（ナシでは黒色）に枯れる。枯れた幼果はミイラ果となり樹上に残る。

エ) 枝：新梢、徒長枝、ひこばえが発病すると、先端がしおれてしな垂れて、羊飼いの杖症状を呈す。表面には白色～褐色（ナシでは黒色）の菌泥が生じる。やや窪んだかいよう病斑が生じることがあり、無病徴部分との境に亀裂が生じたり、周囲の樹皮に比べてより暗色であったりする。

オ) 主枝・主幹：大量の菌泥が漏出し、樹皮を伝って降下する。

カ) 標徴（細菌の塊など病原体が肉眼で観察されるもの。）

花柄、幼果、新梢、主枝などに生じる菌泥。

イ 同定診断手法

採取または送付された試料について、以下の手順で検定を実施する。なお、簡易同定法として遺伝子診断（PCR検定）及び血清学的診断を行う。

1) 顕微鏡観察

疑似症状植物の症状部と健全部の境界部から 3～4mm 程度の小片を切り取りスライドグラスに置床、1 滴の水を落とし、100～400 倍の倍率で顕微鏡観察する。細菌が植物組織に存在していた場合、新鮮な状態であれば切口から直ちに

大量の菌泥の漏出が観察されるが、乾燥した古い組織の場合は多少遅れて漏出が観察される。

2) 細菌の分離

表面殺菌した病斑組織（健全部と罹病部の境界部位を用いる）を滅菌水中で磨砕、普通寒天培地又は高濃度しょ糖培地に画線接種し、25～28℃で培養する。なお、普通寒天培地の場合は2～3日間、高濃度しょ糖培地の場合は3～4日間程度培養する（参考1）。

3) 血清学的診断

2) の培地上に形成されたコロニーまたは疑似症状植物を用いて、火傷病菌に特異的な抗体を用いて検定を行う（参考2）。

4) 遺伝子診断

2) の培地上に形成されたコロニーを用いて、火傷病菌に特異的なプライマーを用いたPCRを行う（参考3）。

（参考1）分離用培地

ア) 普通寒天培地

- ・肉エキス 5 g
- ・ペプトン 10 g
- ・NaCl 5 g
- ・寒天末 15 g

に700～800mlの蒸留水を加え加温溶解した後、pHを7.2に調整、蒸留水で1,000 mlとした後、121℃15分オートクレーブする。

イ) 高濃度しょ糖培地

- ・Nutrient broth(Difco) 8 g
- ・スクロース 200 g
- ・0.5%ブロムチモールブルー 9 ml
- ・0.5% ニュートラルレッド 2.5 ml
- ・寒天 15 g

に700～800mlの蒸留水を加え加温溶解した後、pH7.0に調整、蒸留水で1000 mlとし、121℃15分オートクレーブ後、50℃前後に冷ましてから、以下を添加する。

- ・シクロヘキシミド 50 mg
- ・1% 硝酸タリウム 1.75 ml

【引用文献】

OEPP/EPP0 (2013) PM 7/20 (2)* *Erwinia amylovora*. *Bulletin OEPP/EPP0 Bulletin* 43 (1): 21-45

末次哲雄・佐藤成良・高山睦雄・山内淳司(1981) 植物検疫重要細菌病の診

断技法に関する研究 第Ⅱ報 *Erwinia amylovora*の検出について. 植防研
報 17 : 77-85

松浦貴之 (2009) 火傷病菌及び類縁細菌の系統解析と検出方法に関する研
究. 中央農研研究報告 13 : 1-45

水野明文・塚本貴敬・河合昭 (2002) リンゴ生果実内部からの火傷病菌
(*Erwinia amylovora* (BURRILL 1882) WINSLOW *et al.*, 1920)の検出方法.
植物防疫所調査研究報告 38: 9-12

(参考2) 血清学的診断

各社からイムノクロマト用キットやELISA用キット販売されており、これら
を用いて検定可能。なお、イムノクロマト及びELISAはキット付属のプロトコ
ルに従って使用すること。

(参考3) PCR

本細菌に特異的な PCR 用プライマーについて、以下に例を示す。

ア) Guolford *et. al.* (1996)のプライマー

EA71 (5' -CCT GCA TAA ATC ACC GCT GAC AGC TCA ATG-3')

EA72 (5' -GCT ACC ACT GAT CGC TCG AAT CAA ATC GCC-3')

イ) 松浦・畔上ら(2008)のプライマー

Earpod2f (5' -GGCGCGTGAAAAGTTCAA-3')

Earpod1r (5' -AGGCCGCGGTTTCAGATCT-3')

【引用文献】

P. J. Guilford, R. K. Taylor, R. G. Clark, C. N. Hale, R. L. S. Forster.
(1996) *Acta Horticulturae*, 411 : 53-56

松浦貴之・畔上耕児 (2008) 簡易磨砕容器とガラス繊維ろ紙を用いた直接的
PCR による罹病植物からの火傷病菌の検出法の開発. 関東東山病害虫研
究会報 55: 61-65

松浦貴之 (2009) 火傷病菌および類縁病原細菌の系統解析と検出方法. 植
物防疫 63(10): 651-660

ウ 試料採取及び送付時の注意事項

- 1) 試料を採取する宿主植物には、火傷病菌が検出された場合を想定し、試料
採取前に目印を付ける。
- 2) 試料の採取に当たっては、病斑を中心になるべく広い範囲から採取する。
検定には健全部と病斑部の境界部分が適していることから、その部分を確実に
採取できるよう留意する。
- 3) 調査を実施した園地内に病徴を示す樹木が複数ある場合は、樹木ごとに手
袋を交換し、せん定ばさみ等の器具類については、樹木ごとに70%エタノール

又は有効塩素濃度 1 %次亜塩素酸ナトリウム水溶液等により消毒して使用する。

- 4) 採取した試料は、試料の確認に必要な事項（採取月日、採取場所、写真等）を記録した試料採取票（別記様式）を添付した上で、ビニール袋に入れ、輸送するまでクーラーボックス等（4℃）に保管する。
- 5) 試料の採取部位、病徴及び採取票に記録した内容等は、調査野帳に記録する。また、資料を採取した植物の位置が分かる見取り図を作成する。
- 6) 採取した試料は、散逸しないように厳重に梱包し、保冷剤を入れて低温に保った保冷箱等に収容して冷温のまま送付する。

エ 病徴写真等

- 1) 宿主植物における病徴
 - ア) リンゴ



図1 枝における症状（CABI）

左上：新梢の萎れ、黒変。主枝には褐色の菌泥が認められる。（J.P, Paulin 氏提供）

右上：先端部が垂れ下がる、「羊飼いの杖」症状。（Alan. L. Jones 氏提供）

左下：葉は垂れ下がる。（Syngenta United States 提供）



図2 葉及び枝の枯死。葉は落葉せず、垂れ下がる。
 左上：(Nedžad Karic 氏提供)
 右上：(EPP0)
 左下：(Syngenta United States 提供)



図3 花房の壊死（農林水産省）



図4 葉及び葉柄における症状（農研機構）
 左：葉の褐変症状。褐変は葉肋より始まる。
 右：葉柄における褐色菌泥の漏出（矢印）



図5 果実における症状（CABI）
 左上：未熟果表面における菌泥の漏出（ALAN L Jones 氏提供）
 右上：果実の萎れ及び菌泥の漏出（J. P. PAULIN 氏提供）
 左下：果実の症状（Syngenta United States 提供）



図6 樹幹のかいよう斑と亀裂（農研機構）
 亀裂（矢印）の内側にかいよう斑が形成されるが、明瞭でない場合もある。



図7 樹全体における褐変枯死の症状（Syngenta United States 提供）

イ) ナシ



図8 枝における症状

左上：枝の枯死。火傷病の典型的な症状（EPP0）

右上：新梢の症状。葉柄や枝における菌泥の漏出（農研機構）

中：枝の枯死（三井物産（株）提供）

下：新梢の枯死（三井物産（株）提供）



図9 葉の壊死症状 (EPP0)



図10 花房における症状 (EPP0)
黒変、壊死が認められる。



図 11 果実における症状

左上：人工接種による未熟果の症状（V. Donat 氏提供）

右上：ミイラ果症状（EPP0）

左下：褐変症状（三井物産（株）提供）

ウ) ビワ



図 12 枝の症状

左：枯死枝。火傷病の典型的な症状（EPP0）

右：葉の症状（Invasive.org ,Florida Division of Plant Industry）

2) コロニーの写真

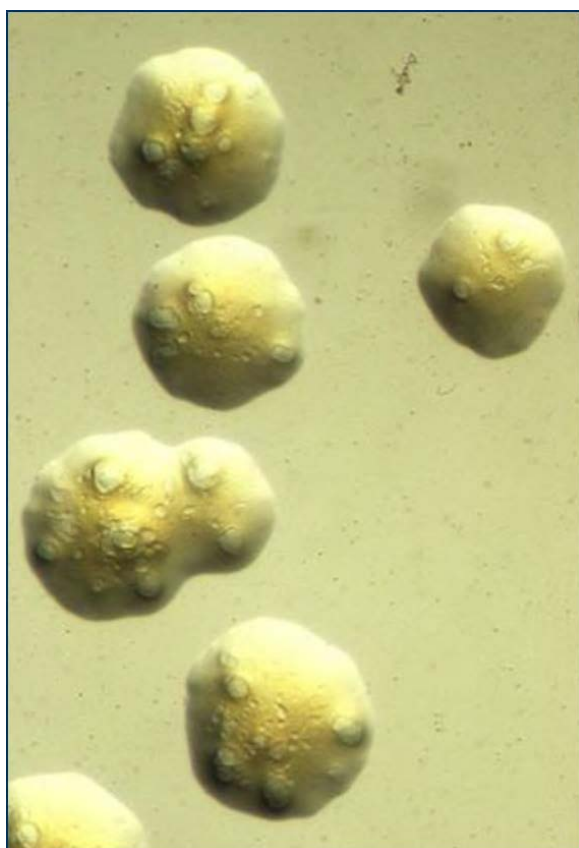


図 13 高濃度ショ糖培地のコロニー（植物防疫所原図）

培養3日目の写真。コロニー上に特徴的なクレーターが認められる。

(参考) 本病と症状が類似する病害虫について

類似症状については、農研機構が発行している「火傷病侵入警戒調査の手引き写真で見る火傷病と類似症状の見分け方」が参考となる。本マニュアルでは例としてリンゴ胴枯細菌病の病徴写真を掲載する。



図 14 リンゴ胴枯細菌病の症状（防疫指針委託事業成果）
火傷病による枯死と類似する。



図 15 リンゴ胴枯細菌病の挿枝の症状（防疫指針委託事業成果）
人工接種による症状。火傷病と異なり、菌泥は認められない。

オ 対象病害の解説

学名：*Erwinia amylovora* (Burrill 1882) Winslow *et al.*., 1920

英名、和名等： fire blight、火傷病

分布：大韓民国、中華人民共和国、イスラエル、イラン、トルコ、イタリア、ウクライナ、英国、オーストリア、オランダ、カザフスタン、チェコ、デンマーク、ドイツ、ノルウェー、フィンランド、フランス、ロシア、エジプト、アメリカ合衆国、カナダ、グアテマラ、メキシコ、ニュージーランドなど

宿主植物：カリン、ビワ、マルメロ、カナメモチ属、ザイフリボク属、サンザシ属、シャリントウ属、シャリンバイ属、テンノウメ属、トキワサンザシ属、ナシ属、ナナカマド属、ボケ属、リンゴ属など

生態：火傷病菌は枝や幹のかいよう病斑で越冬し、春になり気温が上昇すると急激に増殖して菌泥を漏出する。菌泥の漏出は植物体内の水分が多い早朝や高湿度条件でよくみられる（CABI, 2022）。菌泥は第1次伝染源となり媒介昆虫や風雨等により花器に伝搬され、感染した花器ではしおれや枯死といった花枯れ症状が生じる。花器に感染した病原細菌は、樹体内を基部に向かって移動し、枝枯れやかいよう病斑などを起こす（農研機構）。台木が感染した植物では、紅葉の約1か月前から葉に着色が見られることが多い（CABI, 2022）。

火傷病菌の発生程度は年次間変動が大きく、地域間差もあるが、開花期の高温と高湿度条件で多発する傾向にある。花器感染の他に、植物体の傷口や気孔からも感染する（農研機構）。

分散：

1) 自然分散

風雨、ミツバチやハエなどの媒介昆虫、鳥により開花期の花や新梢に伝搬される。また、罹病植物の花粉が昆虫により健全な花に運ばれ、柱頭に感染した例も報告されている（農林水産省，2021）。

2) 人為分散

罹病苗木の植え付け、感染穂木の接ぎ木、剪定作業、農機具の汚染により蔓延する可能性がある（農研機構）。

防除：健全な苗木・穂木や抵抗性品種を使用し、圃場内に病原細菌を持ち込まないことが重要である。また、ドリップ灌漑などを行い樹上から散水しないことで病原細菌の拡大を防ぐことができる。薬剤防除には銅剤やストレプトマイシン剤などが用いられる（農林水産省，2017、農林水産省，2021）。感染樹があった場合には、伐採し除去する。火傷病菌を媒介するおそれのある訪花昆虫に対しても開花期に必要な農薬散布を行う。また、ミツバチは花粉採取時に火傷

病菌を移動、分散させることから、発生園地及びその周辺地域でのミツバチや養蜂箱の移動を制限する。

<参考文献>

- CABI Invasive Species Compendium Datasheet *Erwinia amylovora* (fire blight). (online), available from
〈<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.21908>〉, _(accessed_2022-10-03)
- EPP0 Global Database *Erwinia amylovora*. (online), available from
〈<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIAM/datasheet>〉, _(accessed_2022-10-03)
- George M. Garrity. (2005) *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Springer New York, NY: 670-677
- Invasive.org *Erwinia amylovora*. (online), available from
〈<https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5268035>〉, _(accessed_2022-12-28)
- OEPP/EPP0 (2013) PM 7/20 (2)* *Erwinia amylovora*. *Bulletin OEPP/EPP0 Bulletin* 43 (1): 21-45
- 農林水産省 (2024) *Erwinia amylovora* (火傷病菌) に関する病害虫リスクアナリシス報告書
〈https://www.maff.go.jp/j/syouan/keneki/kikaku/pa_table_2_16.pdf〉
- 農研機構 (果樹茶業研究部門) 火傷病に関するウェブページ及び刊行物「火傷病侵入警戒調査の手引き 写真で見る火傷病と類似症状の見分け方」
- 農林水産省 (2017) 火傷病防疫指針
- 松浦貴之 (2009) 火傷病菌及び類縁細菌の系統解析と検出方法に関する研究. 中央農研研究報告 13: 1-45
- 松浦貴之 (2009) 火傷病菌および類縁病原細菌の系統解析と検出方法. 植物防疫 63(10): 651-660
- 松浦貴之・畔上耕児 (2008) 簡易磨砕容器とガラス繊維ろ紙を用いた直接的PCRによる罹病植物からの火傷病菌の検出法の開発. 関東東山病害虫研究会報 55: 61-65
- 水野明文・塚本貴敬・河合昭 (2002) リンゴ生果実内部からの火傷病菌 (*Erwinia amylovora* (BURRILL 1882) WINSLOW *et al.*, 1920) の検出方法. 植物防疫所調査研究報告 38: 9-12

【更新履歴】

2024 年 3 月 26 日 病徴写真を追加

2025 年 3 月 31 日 分布に「中華人民共和国」を追加

参考文献のリンク先を更新

農林水産省病害虫リスクアナリシス報告書を更新及びリンクの追加

16. *Xylella fastidiosa* (Wells et.al.)

ア 調査

【調査対象植物】

カンキツ類、ブドウ、ナシ、サクラ属、オリーブ

【調査時期】

調査は、対象植物の展葉期から果実の肥大期の間に年1回以上実施する。

【調査方法及び調査内容】

- 1) 調査は、上記の調査対象植物の中から選定した上で、調査地点を設定する。なお、調査地点は各都道府県内で偏りが生じないように留意する。
- 2) 設定した調査地点当たり10本を対象に、エの病徴写真を参考にしつつ、*Xylella fastidiosa*(以下[Xf]という。)に感染した植物で見られるような葉の先端や葉縁で枯死といった症状がないかどうかを目視で調査する。道管の閉塞による急激な枯死が指標となる。
- 3) 感染が疑わしい場合は、発症部位を含む枝や樹全体、周囲の様子等をデジタルカメラ等で撮影した上で、試料を採取し遺伝子診断等を実施する。

【調査に当たっての留意事項】

- 1) 確認する症状は、乾燥ストレスや日光による葉焼け等と見分けることが難しい。このため、病徴写真と比較して、症状が似ている場合であっても、発生の状況が平時と同じ場合は積極的に試料を採取し遺伝子診断等を実施する必要はない。一方、通常の栽培環境下で症状の発生時期が例年と大きく異なる、症状が見慣れない広がり方をしている等、平時よりも症状の出方が異常である場合には、Xfの感染を疑い、試料を採取し遺伝子診断等を実施する。
- 2) 発見のポイント（病徴・標徴）
 - ア) カンキツ類（ミカン属、キンカン属及びカラタチ）：葉の表面の葉脈間に不均一な退緑斑が見られ、症状が進むと葉の裏面にわずかに盛り上がった褐色の斑点が見られる。
 - イ) ブドウ：葉に退緑斑が見られ、ひどくなると周辺組織の萎ちょう、乾燥が始まる。健全部との境は、黄色又は赤色に変わり、葉柄を残したまま葉は早期に落葉する。本病に感染した樹は、翌年からの生育が遅れ、つるはわい化し、最初の4から6枚の葉では葉脈部が濃くなる症状が現れる。夏の終わり頃からは、葉枯れや萎ちょう乾燥などの症状が現れる。
 - ウ) ナシ：葉焼け症状が見られ、葉焼けの周辺部が黄色く縁どられることもある。葉焼けは葉の先端部又は周辺部から始まることが多

く、中央部まで広がっていく。感染した若枝は萎凋・枯死する。

エ) サクラ属（モモ、スモモ、セイヨウスモモ及びオウトウ）：モモの場合、枝の節間が短縮し、多くの側枝が伸長する。葉は暗緑色となり濃密に生ずる。このため、樹全体は葉が多く、緑色が濃く、樹冠は平らになり樹形はコンパクトな外観となる。モモ以外（スモモ等）の場合、葉焼け症状が見られる。

オ) オリーブ：樹の上部での葉焼けや枝枯れの散発、感染初期では枝の縮小が見られる。葉の先端と脈間がくすんだ黄色から茶色に変色し、枝の枯死を招く。時間が経つにつれ、症状は進展し、全体が白化して見える。幹、枝、小枝の断面では導管、辺材部、形成層に退変が見られる。

イ 同定診断手法

以下の手順で遺伝子診断（PCR検定）を実施する。なお、簡易同定法として市販のキットによる血清学的診断（ELISA検定）も利用可能であるが、一般的に遺伝子診断に比べ検出感度が低い点に留意する。

1) 遺伝子診断（コンベンショナル PCR 法）

ア) 採取したサンプルから DNA を抽出する。DNA 抽出は市販のキット等を用い、キット付属のプロトコルに従い実施する。

イ) 抽出した DNA を鋳型にして PCR を表 1 のプライマーセットを用いて行う。PCR は市販のキット等を用いて行う。なお、反応液の組成及び反応条件はキット付属のプロトコルを参照する。

ウ) 電気泳動によって増幅産物のサイズが Xf の予定長の増幅サイズであるか確認する。

表 1 Xf 検出用プライマー

名前	塩基配列 (5'-3')	増幅 サイズ※	アニーリング 温度	参考文献
X67S1	GGACGGCAGCACATTGGTA	604	60℃	Ito T and Chiaki Y. (2001)
XL2r	CCTCTACCACACTCTAGCTATC			

※増幅サイズは、分離株により数塩基の差が生じる。

2) 遺伝子診断（リアルタイム PCR 法）

ア) 1) のア) と同様に核酸抽出を行う。

イ) 抽出したDNAを鋳型にして、表 2 のプライマー・プローブセットを使用したTaq Man法により検定する。反応は市販のキット等を用いて行う。なお、反応液の組成及び反応条件はキット付属のプロトコルを参照する。

表 2 Xf 検出用プライマー・プローブ

名前	塩基配列 (5'-3')	参考文献
XrDf1	GGCTCATCCAATCGCACAA	Ito & Chiaki (2021)
XLr4	CGGACGGCAGCACRKTGGT	
XrD-Pf	FAM-CCTAAGGTCCCCTGCTT-MGB	

・結果の判定

Ito & Chiaki (2021) の方法で実施した場合、Threshold line をオートに設定し、Ct 値が 40 以下の検体を陽性とし、それ以外の場合は全て陰性とする。なお、他メーカーの反応試薬を使用した場合、判定法に変更を要する場合がある。

(参考) 血清学的診断

疑似症状植物を用いて、Xf に特異的な抗体を用いた ELISA 検定等により同定を行う。ELISA 法のキットが市販されている。使用にあたっては、本キットを添付のプロトコルに従って実施する。

ウ 試料採取及び送付時の注意事項

- 1) 試料を採取する宿主植物には、試料採取前に目印を付ける。
- 2) 試料の採取に当たっては、症状部を中心になるべく広い範囲で採取ができるよう、1 樹あたり 10～25 枚の葉が付いた枝ごと採取する。検定には葉柄又は中肋（葉の中央の主脈）が適していることから、その部分を確実に採取できるよう留意する。
- 3) 調査を実施した園地内に病徴を示す樹木が複数ある場合は、樹木ごとに手袋を交換し、せん定ばさみ等の器具類についても、樹木ごとに 70% エタノール又は有効塩素濃度 1% 次亜塩素酸ナトリウム水溶液等により消毒して使用する。
- 4) 採取した試料は、試料の確認に必要な事項（採取月日、採取場所、写真等）を記録した試料採取票（別記様式）を添付した上で、ビニール袋に入れ、輸送するまでクーラーボックス等（4℃）に保管する。
- 5) 試料の採取部位、病徴及び採取票に記録した内容等は、調査野帳に記録する。
- 6) 採取した試料は、散逸しないように厳重に梱包し、保冷剤を入れて低温に保った保冷箱等に収容して冷温のまま送付する。

エ 病徴写真等

1) 宿主植物における病徴

ア) ブドウ



図1 ブドウ葉の黄化したハローとその周辺の壊死

(©M. Scortichini, Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Rome (IT) and EPPO)



図2 ブドウ葉の壊死と萎凋

(©M. Scortichini, Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Rome (IT) and EPPO)



Xylella fastidiosa (XYLEFA) - <https://gd.eppo.int>

図3 ブドウ葉の春病徴（左：健全 中央・右：発病）
（©A.H. Purcell, University of California, Berkeley (US) and EPPO）



Xylella fastidiosa (XYLEFA) - <https://gd.eppo.int>

図4 ブドウの枝の症状。緑枝部分がまだらに残る。
（© J. Clark, University of California, Berkeley (US) and EPPO）



図5 人工接種によるシャインマスカットの病徴
(レギュラトリーサイエンス事業成果)



図6 人工接種によるピオーネ病徴（左）（退緑症状）
(レギュラトリーサイエンス事業成果)

イ) カンキツ類



図7 スウィートオレンジの症状。典型的なスポット病斑がみられる。
(© M. Scortichini, Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Rome (IT) and EPPO)



図8 オレンジの症状。枝の枯死や果実の不着果等が起こる。
(© M. Scortichini, Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Rome (IT) and EPPO)



図9 オレンジ葉の症状（左）及びオレンジ果実の不良症状（右）
 (© María M. López and EPPO)



図10 人工接種によるラフレモン病徴（レギュラトリーサイエンス事業成果）

ウ) モモ



図 11 枝の葉が先端を除いて落葉している様子
(© M. Scortichini, Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Rome (IT) and EPPO)

エ) オリーブ



図 12 オリーブの病徴 (© NAK, NL and EPPO)

オ) 参考 (その他写真)

Xylella fastidiosa (XYLEFA) [Photos] | EPPO Global Database
(URL : <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>)

オ 対象病害の解説

学名：*Xylella fastidiosa* (Wells et al., 1987)

英名、和名等：Pierce's disease of grapevines（ピアス病）、alfalfa dwarf、almond leaf scorch、citrus variegated chlorosis、dwarf lucerne、oleander leaf scorch、pear leaf scorch、pecan leaf scorch、periwinkle wilt、phony disease of peach、plum leaf scald

分布：台湾、イスラエル、イラン、イタリア、スペイン、フランス、アメリカ合衆国、カナダ、アルゼンチン、エクアドル、コスタリカ、パラグアイ、ブラジル、ベネズエラ、メキシコ

宿主植物：ミカン属、キンカン属、カラタチ属、サクラ属、ナシ属、キイチゴ属、ブドウ属、カエデ属、コナラ属、スズカケノキ属及びニレ属など

生態：Xfは根、茎及び葉の道管内で増殖する。細菌の凝集並びに感染に伴って植物がチロース（道管を閉塞させる「填充体」。植物が傷害、病原菌の感染等によってストレスを受けると、チロースが生成され、体液の流出や病原菌の侵入を防ぐ。）や粘着物質を生成することで、道管が詰まる。

分散：

1) 自然分散

Xfは道管部局在細菌（xylem-limited bacterium）であり、道管部を吸汁加害する昆虫類（ヨコバイ科（*Cicadellinae*）、アワフキムシ科（*Cercopidae*）、セミ科（*Cicadidae*））により媒介される。これら媒介昆虫（以下、「ベクター」という。）によるXfの伝搬に潜伏期はなく、また、永続的に伝搬されとの報告がある（EFSA, 2015）。なお、経卵伝搬は確認されていない。

道管部吸汁性の昆虫は、ベクターとなる可能性があると考えられているが、伝搬の有効性は、昆虫の種、寄主植物及びXfの遺伝子型により差異があると考えられている（EFSA, 2015）。Xfの保持は腸管に限定されるため、昆虫あたりの細菌濃度は低いことから、Xfの保毒を調べるためにはPCRのような感度の高い手法が必要となる（EFSA, 2015）。

なお、Xfに感染しているオリーブ園の地上部から集められたホソアワフキ（*Philaenus spumarius*：日本既発生）をPCR法により調べたところ、Xfが確認できたとの報告がある（Saponari et al., 2014）。なお、海外で媒介報告のある昆虫のうち、国内にはホソアワフキの他、オオヨコバイ（*Cicadella viridis*）が分布している。他の吸汁性昆虫についても媒介の可能性はある。

媒介報告がある昆虫の一例（すべてヨコバイ科・日本未発生）

国	宿主植物	属	種
アメリカ	ブドウ	<i>Carneocephala</i>	<i>fulgida</i>
		<i>Draeculacephala</i>	<i>minerva</i>
		<i>Graphocephala</i>	<i>atropunctata</i>
	モモ	<i>Homalodisca</i>	<i>coagulata</i>
		<i>Homalodisca</i>	<i>insolita</i>
		<i>Oncometopia</i>	<i>orbona</i>
		<i>Graphocephala</i>	<i>versuta</i>
		<i>Cuerna</i>	<i>costalis</i>
	カンキツ、ブドウ	<i>Homalodisca</i>	<i>vitripennis</i>
ブラジル	カンキツ	<i>Acrogonia</i>	<i>terminalis</i>
		<i>Acrogonia</i>	<i>citrina</i>

2) 人為分散

接ぎ木により伝搬する（CABI, 2020; EPP0, 2014）。

防除：健全な穂木の生産が実用的な防除方法である。ベクターの防除は、分散を防ぐ有効な方法である。病原体自体への農薬散布等の化学的防除は野外では有効ではない。（CABI, 2020）。

<参考文献>

- CABI (2020) *Xylella fastidiosa* In: Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CABInternational. ._(online),_available_from <<http://www.cabi.org/cpc/>> , (Last modified, 19 March 2020).
- EFSA (European Food Safety Authority) (2015) Scientific opinion on the risk to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options, European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy. (online), available from <http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/maindocuments/3989.pdf> , _(accessed_2022-08-01).
- EPP0 2013 PM 7/24(4) *Xylella fastidiosa* Bulletin OEPP/EPP0 Bulletin 49: 175-227
- EPP0 (2014) First report of *Xylella fastidiosa* in the EPP0 region (Accessed_2016-3-16). (online), available from

- https://www.eppo.int/QUARANTINE/special_topics/Xylella_fastidiosa/Xylella_fastidiosa.htm , _ (accessed_2022-08-01).
- EPPO (2016) Data Sheets on Quarantine Pests *Xylella fastidiosa*.
 (online), available from
https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/bacteria/XYLEFA_ds.pdf , _ (accessed_2022-08-01).
- Fatami et al., (2017) Detection of plant-pathogenic bacteria in seed and other planting Material second edition. APS Press, USA: 271-277.
- Ito, T. and Chiaki, Y. (2021) Two new superior primer pairs for universal detection of *Xylella* spp. in conventional PCR and TaqMan quantitative real-time PCR, Journal of Microbiological Methods, 189:106321
- Li, W. B., W. D. Pria Jr., P. M. Lacava, X. Qin , and J. S. Hartung (2003) Presence of *Xylella fastidiosa* in Sweet Orange Fruit and Seeds and Its Transmission to Seedlings, Phytopathology:93: 953-958, 2003. (online), available from
<http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO.2003.93.8.953> , _ (accessed_2022-08-01).
- 農林水産省 (2021) *Xylella fastidiosa* に関する病害虫リスクアナリシス報告書 Rodrigues et al 2003 Applied Environmental Microbiology 69:4249-4255
- Saponari, M., G. Loconsole, D. cornara, R. K. Yokomi, A. D. Stradis, D.
- Boscia, D. Bosco, G. P. Martelli, R. Krugner and F. Porcelli. (2014) Infectivity and Transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. Journal of Economic Entomology 107: 1316-1319.