

Erwinia amylovora(火傷病菌)に関する
病害虫リスクアナリシス報告書

令和2年3月25日 改訂

農林水産省
横浜植物防疫所

主な改訂履歴及び内容

平成 31 年 3 月 25 日 作成

令和 2 年 3 月 25 日 発生国の追加(ジョージア)、発生国の名称変更(北マケドニア共和国)

目次

はじめに.....	1
リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報(有害植物).....	1
1 学名及び分類(CABI, 2015 他).....	1
2 地理的分布(CABI, 2018 他).....	1
3 宿主植物及び国内分布.....	1
4 感染部位及びその症状.....	2
5 移動分散方法.....	2
6 生態.....	2
7 媒介性又は被媒介性に関する情報.....	3
8 被害の程度.....	3
9 防除に関する情報(EPPO/CABI, 2015 他).....	4
10 同定、診断及び検出.....	4
11 我が国における現行の植物検疫措置.....	5
12 諸外国での検疫措置状況.....	6
リスクアナリシスの結果.....	8
第1 開始(ステージ1).....	8
1. 開始.....	8
2. 対象となる有害動植物.....	8
3. 対象となる経路.....	8
4. 対象となる地域.....	8
5. 開始の結論.....	8
第2 病害虫リスク評価(ステージ2).....	8
1. 農業生産等への影響の評価.....	8
2. 入り込みの可能性の評価.....	9
3. 火傷病菌の病害虫リスク評価の結論.....	11
第3 病害虫リスク管理(ステージ3).....	12
1. 火傷病菌に対する経路ごとのリスク管理措置の選択肢の有効性及び実行可能性.....	12
2. 火傷病菌のリスク管理措置の結論.....	18
別紙1 火傷病菌の発生地の根拠.....	20
別紙2 火傷病菌の宿主植物の根拠.....	23
別紙3 火傷病菌の宿主植物に関連する経路の年間輸入検査量(貨物、郵便物及び携帯品).....	25
引用文献.....	38

はじめに

Erwinia amylovora(火傷病菌)は、りんごやなし等のバラ科の主になし亜科植物に火傷病を引き起こし、海外において大きな被害を生じさせている。本病は我が国に発生していないことから、本細菌を植物防疫法施行規則別表1に記載し検疫有害動植物として定めるとともに、同規則別表2で本細菌の発生地域からの宿主植物の輸入を禁止している。

今般、本検疫有害動植物に関する新たな情報が得られたことから、リスク評価を実施し、現行のリスク管理措置の有効性について評価するために、リスクアナリシスを実施した。

リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報(有害植物)

1 学名及び分類(CABI, 2015 他)

(1) 学名

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

※火傷病菌には、生態型(biovar)が1~4まで報告されている(Mizuno *et al.*, 2000)が、本報告書で対象とする「火傷病菌」は、そのうちの1及び2とする。

※参考

・biovar 3(シノニム:f. sp. *rubi* (EPPO/CABI, 2015; CABI, 2015; Mizuno *et al.*, 2000)): *Rubus* 属のみを侵す系統

・biovar 4: ナシ枝枯細菌病菌(北海道で発生し、平成11年に緊急防除終了(NIAS Genebank, 2015; Mizuno *et al.*, 2000; 農林水産省, 1999))

(2) 英名、和名等

fireblight、fire blight、火傷病

(3) 分類

種類: 細菌

科: Enterobacteriaceae

属: *Erwinia*

2 地理的分布(CABI, 2018 他)

(1) 国又は地域(詳細は別紙1を参照。下線部は令和2年3月25日改訂時に追加。)

アジア: 大韓民国(一時的発生。根絶活動実施中)

中東: イスラエル、イラン、シリア、トルコ、ヨルダン、レバノン

欧州: アイルランド、アルバニア、アルメニア、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、北マケドニア共和国、キプロス、ギリシャ、キルギス、クロアチア、コソボ、ジョージア、スイス、スウェーデン、スペイン、スロバキア、スロベニア、セルビア、チェコ、デンマーク、ドイツ、ノルウェー、ハンガリー、フィンランド、フランス、ブルガリア、ベラルーシ、ベルギー、ポーランド、ボスニア・ヘルツェゴビナ、モルドバ、モンテネグロ、ラトビア、リトアニア、リヒテンシュタイン、ルーマニア、ルクセンブルク、ロシア

アフリカ: アルジェリア、エジプト、チュニジア、モロッコ

北米: アメリカ合衆国、カナダ

中南米: グアテマラ、バミューダ諸島、メキシコ

大洋州: ニューージーランド

(2) 生物地理区

旧北区、エチオピア区、新北区、新熱帯区、南極区の計5区に分布する。

3 宿主植物及び国内分布

(1) 宿主植物(詳細は別紙2を参照。)

バラ科(Rosaceae):

ザイフリボク属(*Amelanchier*)、アロニア属(*Aronia*)、ボケ属(*Chaenomeles*(syn. *Choenomeles*))、シャリントウ属(*Cotoneaster*)、クラタエゴメスピルス属(*Crataegomespilus*)、サンザシ属(*Crataegus*)、マルメロ(*Cydonia oblonga*)、ディコトマンサス属(*Dichotomanthes*)、ドクニア属(*Docynia*)、リンゴ属(*Malus*)、セイヨウカリン(*Mespilus germanica*)、ビワ(*Eriobotrya japonica*)、ヘテロメス属(*Heteromeles*)、テンノウメ属(*Osteomeles*)、ペラフィラム属(*Peraphyllum*)、カナメモチ属(*Photinia*)、カリン(*Pseudocydonia sinensis*)、トキワサンザシ属(*Pyracantha*)、ナシ属(*Pyrus*)、シャリンバイ属(*Rhaphiolepis*)、ロサ・カニナ(*Rosa canina*)、ナナカマド属(*Sorbus*)、シジ

ミバナ(*Spiraea prunifolia*)、ストランウァエシア属(*Stranvaesia*)

(2) 我が国における宿主植物の分布・栽培状況

ナシ属及びリンゴ属は沖縄を除く46都道府県、ビワは、長崎、千葉等34都府県で栽培されている(農林水産省, 2015a)。

マルメロは、長野、青森等5道県、アンズは長野、青森等6県で栽培されている(農林水産省, 2015b)。

4 感染部位及びその症状

感染部位: 花、花粉、新梢、葉、幹、枝、果実

花、新梢、葉では、褐色から黒色の blight(枯損/焼け)を引き起こす。新梢の先端と蕾はシーズンのはじめに枯死する。罹病した花と葉は褐変あるいは黒変、乾燥し、ミイラ状となり枝に残存するのが特徴である。罹病枝の先端は下方に湾曲して"shepherd's crook" (羊飼いの杖) と呼ばれる症状を呈する。主枝、主幹及び地際部に窪んだかいよう斑を生じ、健全部との境に亀裂を生ずることがある。侵された辺材部には赤褐色の条斑が見られ、温暖で多湿な天候下では、病徴部から盛んに細菌泥を漏出する (AQIS, 1998; Bradbury, 1986; van der Zwet and Keil, 1979)。

花に関しては、柱頭に一定の細菌濃度を接種すると花に病徴が発症し、花から菌も再分離される。Haleら (1996) が、花器の柱頭に細菌懸濁液を添加する方法で接種を行った。その結果、リンゴ(品種: Gala) では、 10^4 cfu/花以下の濃度では発病及び花から再分離はされず、 10^5 cfu/花で弱く発病するも花から再分離は出来ず、 10^6 cfu/花で発病及び再分離された。ヤナギバシャリントウ (*Cotoneaster salicifolius*) では、 10^4 cfu/花以下の濃度では発病及び花から再分離はされず、 10^5 cfu/花で発病及び花から再分離された。また、Sugar ら (1993) は、セイヨウナシの花器への噴霧接種を行い、 10^5 cfu/ml で発病したと報告している。

花粉については、症状は見られないものの、罹病した花の花粉が昆虫により健全な花に運ばれ、柱頭感染を生じた報告もある (van der Zwet and Keil, 1979; Sabatini, 2006)。

生果実では通常、未熟果で発症するが、ナシ生果実では、収穫後またはこん包後に症状が生じることもあり、成熟した病徴のない(外観健全な)果実の内部に病徴を生じていた報告がある (van der Zwet and Keil, 1979; van der Zwet et al., 2012)。感染初期には果実表面に水浸状斑が現れ、後に褐色から黒色に変色し、果実は萎凋する。また標徴として乳白色から琥珀色の細菌泥を主に果実表面の罹病部位の中心部から漏出し、また皮目から漏出することもある。ナシでは、ひも状または巻きひげ状の細菌塊が観察されることもある (van der Zwet and Keil, 1979)。

5 移動分散方法

(1) 自然分散

最も重大な第一次感染源は、前シーズンに形成された越冬病斑であるかいよう斑である。春にかいよう斑から細菌泥が漏出し、昆虫や風雨により開花した花や新梢に運ばれる。また、罹病した花の花粉が昆虫により健全な花に運ばれ、火傷病菌が柱頭に感染する場合もある (van der Zwet and Keil, 1979)。

南アフリカでは、アメリカ合衆国カリフォルニアから輸入されたセイヨウナシ種子から火傷病菌が分離された旨、1987年に Hattingh が短報で報告しているが、火傷病菌は決して種子伝染性病原体とは見なされておらず、本報告が種子で伝染したとする唯一の報告である (van der Zwet et al., 2012)。

(2) 人為分散

罹病苗木の植え付け、剪定作業 (Beer, 1979; Lecomte, 1990)、感染穂木の接木 (van der Zwet and Keil, 1979; CABI, 2015; Johnson, 2000) によるまん延や農機具の汚染によるまん延の可能性がある。

英国・イングランドへの火傷病菌の侵入は、アメリカ合衆国から輸入した罹病したナシ生果実及び汚染された木箱(こん包材)の輸入及びその汚染された木箱のリンゴ農場での使用が原因である可能性が高いとの報告がある (WTO, 2003(Geider 博士発言); Billing and Berrie, 2002; Lelliott, 1959; van der Zwet and Keil, 1979)。

6 生態

(1) 中間宿主及びその必要性

必要としない。

(2) 伝染環数

第一次感染源は、前シーズンに形成された越冬病斑であるかいよう斑である。春にかいよう斑から細菌

泥が漏出し、昆虫や風雨により開花した花や新梢に運ばれる。火傷病菌は気孔や花の柱頭から侵入し、花器組織内で増殖、花を枯死させる。その後、花梗を伝って葉を侵し、最後は枝に侵入する。このとき、枝にかいよう斑を形成すれば翌年への越冬病斑となる。二次感染は生育シーズンを通じて発生する。その伝染源は新梢、葉、果実あるいは大きな枝から漏出する細菌泥であり、これは風雨、昆虫、あるいは鳥により伝搬される。また、人為によっても伝搬する。ナシ果実から分離された火傷病菌は、人工培養条件下において75分前後で1回、2分裂により増殖する (van der Zwet and Keil, 1979)。

(3) 植物残渣中での生存
情報なし。

(4) 耐久生存態等での生存 (Sletten and Rafoss, 2007 他)

ア 無病徴感染(潜在感染)について

火傷病菌は、若枝及び芽において無病徴感染し、春に第1次感染源になると考えられる (van der Zwet and Buskirk, 1984; Mazzuchi *et al.*, 2006)。また、導管部に存在する細菌は少なくとも1シーズンは生存することが可能である (Vanneste and Eden-Green, 2000)。

イ 土壌中での生存

土壌中での生存は短期間である。土壌中に混入させた火傷病菌は、5週間後には確認できなくなった。滅菌土壌中では11週間生存し続けた。

ウ 葉上での生存

火傷病菌は、葉上で表生し続けることも困難。気候条件にもよるが、通常、数時間から数日程度である (Ockey and Thomson, 2006; Norelli and Brandl 2006)。

エ 耐久体

耐久体を有する旨の情報はなし。

7 媒介性又は被媒介性に関する情報

ミツバチやその他の昆虫、鳥により運ばれることが指摘されている。(CABI, 2015; Sabatini, 2006; Abd El-Aziz *et al.*, 2011; Keitt, 1941)

野外において火傷病菌が、春季には花粉に付着して60時間及びミツバチ虫体上で36時間、秋季には花粉に付着して72時間及びミツバチ虫体上で48時間生存した。また実験室内での試験では、花粉中の火傷病菌が4~15°C下で30週間以上生存したのに対し、28~35°C下では、他菌の生育により1週間以内に死滅したとの報告がある (Alexandrova *et al.*, 2002)。

8 被害の程度

海外において、以下の被害が報告されている。

1971年、西ドイツで発生したとき、サンザシ約10,000本、セイヨウナシ約1,200本の被害があった (van der Zwet and Keil, 1979)。

1971-75年、オランダでコトネアスター 200万本、トキワサンザシ(ピラカンサ) 1.3万本、ストランウァエシア 8,700本、ナナカマド 4,500本に被害があり、このため輸出が減り、膨大な損失を受けた (van der Zwet and Keil, 1979)。

エジプトでは、1962年に火傷病の初発生が確認されて以来、1982年~1984年の開花時期の降雨によりナイル川デルタ地帯で栽培されているル・コンテ種ナシに大発生した。1983年には発病樹の花の10-75%に被害があった (van der Zwet, 1986)。

スイスでの1989年の火傷病による初被害以来、2000年までの火傷病根絶計画によって生じた費用は890万ドルを要したと報告されている (Hasler *et al.*, 2002)。2015年現在、根絶に至っていない。

ハンガリーでは、1996年前半に火傷病の初発生が確認されて以来、1996年末までの根絶費用は110万ドルに達し、リンゴ47,000本、マルメロ8,600本、セイヨウナシ8,100本その他の樹木1,600本が処分された (Bonn and van der Zwet, 2000)。2015年現在、根絶に至っていない。

アメリカ合衆国ミシガン州南西部のリンゴ生産地域では、2000年春の異常な暖かさかつ多湿及び5月の雨天の影響により火傷病が大発生し、35万本~45万本のリンゴ樹が枯死、1,550~2,300エーカーのリンゴ園が廃園となり、当該地域の経済的損失は約4,200万ドルと算出された (Longstroth, 2000)。

大韓民国において、2015年に安城(アンソン)市(京畿道)及び隣接する天安(チョナン)市(忠清南道)のナシの樹において火傷病が発見され、その後、これらの発生地から約80km東方の堤川(チェチョン)市(忠清北道)にも発生が確認された。

9 防除に関する情報(EPPO/CABI, 2015 他)

北米では、罹病枝の除去又は罹病樹の伐採及び開花期前の抗生物質剤による予防的散布などが行われている。加えて、効果的な防除のために環境データに基づく警告システム(例: the MARYBLTY forecasting system) が開発されている(Thomson *et al.*, 1982; Billing, 1984, 1990; van der Zwet, *et al.*, 1990)。しかし、殺菌剤(抗生物質)の散布は耐性菌の出現等の問題が提起されることとなっている (van der Zwet and Keil, 1979; van der Zwet and Beer, 1992)。

北ヨーロッパではストレプトマイシン(抗生物質剤)の農業への利用が許可されていないことから、代替剤としてオキシニック酸が有効な薬剤であることが判明した (Dimova-Aziz, 1990)。

現在欧州では、化学的防除と組み合わせた統合的な圃場衛生、剪定、罹病樹の除去、肥培管理及び抵抗性あるいは耐病性品種の植え付けによる総合防除プログラムが奨励されている(EPPO, 1997)。

しかし、本病を根絶できる防除法は確立されていないため、一度侵入を許すと発生地域が急速に拡大し、侵入地域の果樹生産へ甚大な被害を及ぼすことから、本病未発生国々ではその侵入防止に万全を期しているところである (van der Zwet and Keil, 1979)。

大韓民国においては、植物防疫法による火傷病モニタリング及び防除指針に従った防除措置(感染地域のすべての宿主植物の廃棄、防除及び規制地域でのモニタリング調査及び薬剤散布等)を実施している (IPPC, 2017)

10 同定、診断及び検出

火傷病防疫指針(農林水産省, 2017)に基づき定められている同定法は以下の通りである。

(1) 簡易検定法

ア 疑似症状植物の病斑部組織を生物顕微鏡で観察し、組織からの細菌の漏出を確認する。

イ イムノクロマト法検定試薬(キット)で検定する。疑似症状植物の病斑部から組織を2片(各1cm²程度)切り取り、磨砕用袋(キット付属の袋又はポリエチレン製 0.1 mm 厚の袋)2枚にそれぞれ1片ずつ入れ、キット付属の磨砕用緩衝液を4ml 加えて磨砕する。

ウ 磨砕液 150 μ をキット付属の容器等に取り、イムノクロマト試験紙の先端部を浸し、15 分後に判定する。

エ 陽性のラインが認められた場合、本病の感染の発生の可能性があるものと判定する。

オ 本病の発生の可能性があるものと判断された場合、(2)の簡易同定法及び(3)の精密同定法を併行して行うものとする。

(2) 簡易同定法

ア (1)のアで細菌の漏出が確認された病斑部から組織を2片(各1cm程度)切り取り、滅菌水を1.0~3.0ml 入れた試験管2本にそれぞれ1片ずつ入れ、滅菌水が白濁するまでかく拌機を用いてかく拌する。この液(原液)を用いて100倍と10,000倍の希釈液を作製する。

イ この希釈液を100 μ lずつ取り出し、高濃度しょ糖平板培地2枚に滴下、塗抹する。なお、検定試料数が多い場合は1の原液を白金耳に取り、直接、高濃度しょ糖平板培地上に画線することで分離してもよい。

ウ この平板培地を25~28°Cの定温器で3~4日間培養し、形成された細菌の集落を20~40倍の実体顕微鏡で検鏡する。

エ くぼみ(クレータ)のある集落又は中央が橙色で周囲が黄色の集落が形成された場合は、白金線を用いてPSA斜面培地に釣菌する。また、釣菌に用いた同一集落のごく少量を滅菌した楊枝等で採取し、滅菌水で細菌懸濁液を作製する。細菌懸濁液を鋳型として、Matsuura *et al.* (2008)のプライマーセット EarpoD(5'-GGCGCGTGAAAAGTTCAA-3' 5'-AGGCCGCGGTTTCACATCT-3')及びEprpoD(5'-GGCGCGTGAGAAGTTCCGG-3' 5'-AGGCCACGGTTTCACATCG-3')を用いて、PCR検定を実施する。なお、このとき、陽性対照区として火傷病菌及びナシ枝枯細菌病菌のDNAを添加した反応液、陰性対照区として滅菌水を添加した反応液も同時に反応させる。

オ エのPCR増幅産物の適当量(10~20 μ l)をアガロースゲルで電気泳動する。

カ 電気泳動の結果、EarpoDで約375 bpの位置にバンドが形成された場合、火傷病菌が高い精度で同定されたものと判定する。また、EprpoDで約375 bpの位置にバンドが形成された場合、ナシ枝枯細菌病菌、*Erwinia pyrifoliae*又はセイヨウナシ新梢黒変細菌病菌の可能性が高い精度で同定されたものと判定する。

(3) 精密同定法

ア (2)のエで釣菌した細菌は、25~28°Cで2日間培養する。なお、火傷病菌は、PSA培地上での生育はき

わめて良く、白色の盛り上がった集落を形成する(*Erwinia herbicola*は、選択培地上で火傷病菌とともにしばしば分離されるが、PSA培地上では黄色の集落となるので容易に区別できる。)

イ PSA斜面培地に生育した細菌を、新たなPSA斜面培地2本に移植する。1本は2~3日間、25~28°Cで培養した後、スキムミルク-グルタミン酸ナトリウム分散媒に懸濁し、-20°C以下で凍結、保存菌株とし、残りの1本を以下の試験に供試する。

ウ 1~2日間、25~28°Cで培養したPSA斜面培地上の細菌を、細菌の簡易同定キット(API20NE)に規定されている菌濃度になるように5mlの滅菌水に懸濁する。この菌液をAPI20NEの各チューブに添加し、2日目及び3日目の細菌学的性状を調査し、そのデータを解析する。

エ ウに供試した斜面培地の残りの細菌については、白金線で取り、入手可能な感受性の高い宿主植物の組織(リンゴ、ナシ等の幼果、未成熟果(ナシの場合は成熟果でも可)、あるいは伸長し始めた新芽、新梢など)に刺針接種し、25~28°Cで湿潤な環境に置き、7日間発病の有無を観察する。

オ ウ及びエに供試した斜面培地の残りの細菌は、すべて5 mlの滅菌水に懸濁し、Dye (1968)の方法で栄養要求性、エスクリンの加水分解、キシロース、マンノース、メリビオース及びサリシンからの酸の産生を調査する。

カ 同定結果の判定は以下のとおり行う。

①高濃度しょ糖培地上の集落表面にクレーターを形成し、②EaproDによるPCRで陽性、③接種試験で本病の症状が認められ、④API20NEのデータ解析の結果、火傷病菌に該当し、⑤栄養要求性、βガラクトシダーゼ活性、エスクリン、キシロース、マンノース、メリビオース及びサリシンからの酸の産生が陽性的場合、火傷病菌と判定する。

1.1 我が国における現行の植物検疫措置

我が国は、現在、火傷病菌を植物防疫法施行規則(農林省, 1950)別表2に規定しており、火傷病菌が発生している国又は地域からの該当する宿主植物の生植物(種子を除き、生果実、花及び花粉を含む。)については、輸入を認めていない(輸入禁止)。しかし、一部の発生国又は地域からの宿主植物については、二国間合意に基づき、以下のとおり火傷病菌に対する検疫措置を実施することを条件に輸入を認めている。

(1) アメリカ合衆国産、ニュージーランド産及びフランス産リンゴ生果実

リンゴの未成熟果実では、感染した果実は皮目から粘質で乳白色の大量の細菌泥を漏出するなど火傷病菌の伝染経路となる可能性は高い。しかし、収穫された成熟したリンゴ生果実に火傷病菌が存在する可能性に関しては、感染樹又は園地から採取したリンゴ生果実から火傷病菌が検出されていないことから、成熟したリンゴ生果実は火傷病菌に感染しないと結論付けられている(Dueck, 1974; Roberts *et al.* 1989; Roberts, 2002)。また、Azegami *et al.* (2006)は、火傷病菌が成熟したリンゴの果梗から果実内部に感染したことを実証し外見上健全なリンゴ生果実であっても細菌の集団を保持する危険性があることを示唆した報告もあるが、本報告は、室内実験での人工環境下での実証であり、自然条件の下での感染を実証したものではない。そのため、2002~2006年のアメリカ合衆国産りんご生果実に係る火傷病の検疫措置に関するWTO(再)パネルでは、成熟した病徴のないリンゴ生果実に、火傷病が潜在感染する可能性を示した科学的証拠はないとされた。また、萼(がく)あ部の火傷病菌は、収穫後の低温処理などの過程で、著しく減少させることが知られている(Hale and Taylor, 1999; Taylor *et al.*, 2003)ことにより、「リンゴ生果実を介した火傷病の伝搬経路が完結しない」ことが科学的に示されており、また、専門家の見解としてリンゴ生果実の表面に付着した火傷病菌は、選果、こん包等の流通における慣行行程により、リンゴ生果実による火傷病の伝搬経路は完結しないことが示されている(WTO, 2003)。

流過程において、感染経路となる可能性の高い未成熟果実の混入の可能性を否定できないため、これを防ぐため、アメリカ合衆国が品質管理上の衛生措置として実施している低温処理中に、リンゴの未成熟果は萎れるとの見解が専門家及びパネルにより認められたことから、日本向けに輸出されるリンゴ生果実について、低温処理後の輸出検査で萎れた果実が発見された場合は、ヨード・デンプン法による当該果実の成熟検査を行い、未成熟果が発見された場合、これを含む栽培ブロック(園地の単位)の果実の輸出停止を含む措置を行うこととなった(農林水産省, 1994(改正後))。(日本向けニュージーランド産及びフランス産リンゴ生果実も同様の措置を採用)。

なお、ヨード・デンプン法は、アメリカ合衆国、欧州、日本等のリンゴの収穫・保存・出荷の過程において、果実のでんぷん含有をヨード・デンプン反応後の着色状態により成熟度を判断し、リンゴの収穫適期、貯蔵中の果実の出荷適期を判断する方法として、一般的に利用されている(Michigan State University, 2004; OECD, 2009)。

12 諸外国での検疫措置状況

(1) 欧州連合

ア EU加盟国が侵入及びまん延を禁止する有害生物として火傷病菌を指定し、次の植物を火傷病菌の対象としている。(付属書ⅡのA)

対象植物

栽培用ザイフリボク(*Amelanchier*)属、ボケ(*Chaenomeles*)属、シャリントウ(*Cotoneaster*)属、サンザシ(*Crataegus*)属、マルメロ(*Cydonia*)属、ビワ(*Eriobotrya*)属、リンゴ(*Malus*)属、セイヨウカリン(*Mespilus*)属、カナメモチ属の1種(*Photinia davidiana*)、トキワサンザシ(*Pyracantha*)属、ナシ(*Pyrus*)属、ナナカマド(*Sorbus*)属植物(種子を除く)

イ 特定の保護地域への侵入及びまん延を禁止する有害生物として火傷病菌を指定し、次の植物及び地域を火傷病菌の対象としている。(付属書ⅡのB)

対象植物

次に掲げる植物の部分。ただし、果実、種子及び栽培用の植物を除き、授粉用生花粉を含む。ザイフリボク(*Amelanchier*)属、ボケ(*Chaenomeles*)属、シャリントウ(*Cotoneaster*)属、サンザシ(*Crataegus*)属、マルメロ(*Cydonia*)属、ビワ(*Eriobotrya*)属、リンゴ(*Malus*)属、セイヨウカリン(*Mespilus*)属、カナメモチ属の1種(*Photinia davidiana*)、トキワサンザシ(*Pyracantha*)属、ナシ(*Pyrus*)属、ナナカマド(*Sorbus*)属

保護地域

スペイン、フランス(Corsica)、アイルランド、イタリア、ラトビア、リトアニア、ポルトガル、スロベニア、スロバキア、フィンランド、英国

ウ 特定の保護地域への輸入を禁止する植物及び植物生産物等として火傷病菌の発生地域からの以下の植物について保護地域への輸入を禁止している。(付属書ⅢのB)

対象植物

ザイフリボク(*Amelanchier*)属、ボケ(*Chaenomeles*)属、サンザシ(*Crataegus*)属、マルメロ(*Cydonia*)属、ビワ(*Eriobotrya*)属、リンゴ(*Malus*)属、セイヨウカリン(*Mespilus*)属、トキワサンザシ(*Pyracantha*)属、ナシ(*Pyrus*)属、ナナカマド(*Sorbus*)属植物(果実及び種子を除く)及び授粉用生花粉

保護地域

スペイン、フランス(Corsica)、アイルランド、イタリア、ラトビア、リトアニア、ポルトガル、スロベニア、スロバキア、フィンランド、英国

エ EU加盟国が輸入又は域内の移動に際し、発生地域からの対象植物について次の条件を課している。(付属書ⅣのA)

対象植物

栽培用ザイフリボク(*Amelanchier*)属、ボケ(*Chaenomeles*)属、シャリントウ(*Cotoneaster*)属、サンザシ(*Crataegus*)属、マルメロ(*Cydonia*)属、ビワ(*Eriobotrya*)属、リンゴ(*Malus*)属、セイヨウカリン(*Mespilus*)属、*Photinia davidiana*、トキワサンザシ(*Pyracantha*)属、ナシ(*Pyrus*)属、ナナカマド(*Sorbus*)属植物(種子を除く)

特別条件

(a) 火傷病菌が発生していないと認められる国で生産された植物であること。

又は、

(b) 火傷病菌に関する病害虫無発生地域で生産された植物。

又は、

(c) 生産園地及びその近接地において、火傷病菌の病徴を示した植物が抜き取られていること。

(COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES DIRECTORATE-GENERAL FOR AGRICULTURE PLANT HEALTH DIRECTIVE (77/93/EEC) 1993.1.1 COUNCIL DIRECTIVE 2000/29/EC of 8 May 2000)

(2) 南アフリカ共和国

ア 栽植に供する、アカエナ(*Acaena*)属、シャリントウ(*Cotoneaster*)属、バラ(Rosaceae)科植物については、以下の内容を追記した検疫証明書の添付が必要。

① 栽培地検査の結果、親株に火傷病が発生していないこと。

② 当該生産地域には火傷病が発生していない。

イ リンゴ(*Malus*)属、ナシ(*Pyrus*)属、キイチゴ(*Rubus*)属の生果実については、以下の内容を追記した検

疫証明書の添付が必要。

①当該生産地域に火傷病が発生していない。

(Government Gazette No.11879, PROTERIA, 26, MAY, 1989(Pests Act, 1983))

(3) 大韓民国

ナシ亜科植物(リンゴ属、ナシ属を含む)、サクラ属植物及びキイチゴ属植物の苗木、挿し穂等の栽植用植物(種子を除く)及び生果実(サクラ属を除く)は、輸入禁止である(Plant Protection Act(Dec 30, 1961. Law No. 908))。

(4) 中華人民共和国

Erwinia amylovora を検疫有害生物に指定している。(中華人民共和国進出境動植物検疫法(1991年10月30日))。

発生地域(限定地域)から貨物で輸入されるリンゴ及びナシの生果実について、①輸入許可の取得と、②植物検疫証明書の添付が必要。

リスクアナリシスの結果

本リスクアナリシスは、病害虫リスクアナリシスの実施に関する手順書「平成 24 年度版」に基づいて実施した。評価の方法及び基準については以下の URL を参照されたい。

〈http://www.maff.go.jp/pps/j/information/seido_minaosi/import_2013/pdf/pratejun24.pdf〉

第1 開始(ステージ1)

1. 開始

火傷病菌に対する検疫措置を見直すためにリスクアナリシスを実施した。

2. 対象となる有害動植物

火傷病菌(*Erwinia amylovora* (biovar 1 及び 2))

3. 対象となる経路

リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報の「2 地理的分布」に示す「国又は地域」からの「3 宿主植物及び国内分布」に示す「宿主植物」であって、「4 感染部位及びその症状」に示す「感染部位」である「花、花粉、新梢、葉、幹、枝、果実」を含む植物

4. 対象となる地域

日本全域

5. 開始の結論

火傷病菌を開始点とし、火傷病菌の発生地域から輸入される植物を経路とした日本全域を対象とする病害虫リスクアナリシスを開始する。

第2 病害虫リスク評価(ステージ2)

1. 農業生産等への影響の評価

評価項目	評価における判断の根拠等	得点
(1) 定着の可能性の評価		
ア リスクアナリシスを実施する地域における潜在的検疫有害動植物の生存の可能性		
(ア) 潜在的検疫有害動植物の生存の可能性	感染部位が周年存在することから、低温期等の一般的な不良環境でも生活環を維持できるため、生存が可能である。	
(イ) リスクアナリシスを実施する地域における中間宿主の利用可能性(中間宿主が必須又は必須でないか)	中間宿主を経なくても増殖可能であるため、中間宿主は必須ではない。よって、ここでは中間宿主の利用可能性は評価しない。	評価しない。
(ウ) 潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略	有害植物のため。	5点
イ リスクアナリシスを実施する地域における宿主植物の利用可能性及び環境の好適性		
(ア) 宿主植物の利用可能性及び環境の好適性	宿主植物であるナシ、リンゴ及びビワは、47 都道府県に分布している。	5点
(イ) 潜在的検疫有害動植物の宿主範囲の広さ	バラ科のみに感染する。	
(ウ) 潜在的検疫有害動植物のリスクアナリシスを実施する地域における環境の好適さ	好適と考えられる(得点付与は行わない)	
(エ) 有害動植物の侵入歴	旧北区、エチオピア区、新北区、新熱帯区及び南極区の計5区に分布する。	5点
ウ 定着の可能性の評価結果		5点
(2) まん延の可能性の評価		
ア 自然分散(自然条件における潜在的検疫有害動植物の分散)		

(イ) 線虫及び有害植物の自然分散		
a ベクター以外による伝搬		
(a) 移動距離	風雨により伝搬する。	3点
(b) 年間世代数	かいよう部からの細菌泥が1次伝染源となり、風雨により運ばれ、別の宿主に感染する。感染した宿主の葉、新梢、果実から生じた細菌泥により二次伝染する。	5点
b ベクターによる伝搬		
(a) ベクターの移動距離	ミツバチやその他の昆虫、鳥により運ばれることが知られている。長距離移動可能と考えられる。	5点
(b) ベクターの伝搬様式	ミツバチ虫体上で48時間生存する。	3点
イ 人為分散		
(ア) 農作物を介した分散	宿主植物であるナシ、リンゴ及びビワは、47都道府県で栽培されている。	5点
(イ) 非農作物を介した分散	剪定作業で伝搬することが知られている。	5点
ウ まん延の可能性の評価結果		4.5点
(3) 経済的重要性の評価		
ア 直接的影響		
(ア) 影響を受ける農作物又は森林資源	リンゴ、ナシ、セイヨウナシ、ビワ等の農産物産出額:2,636.9億円	4点
(イ) 生産への影響	1991年、アメリカ合衆国ミシガン州でリンゴ樹に被害があり、推定380万ドルの損失があった。2000年、アメリカ合衆国ミシガン州南西部のリンゴ生産地域で、火傷病が大発生し、35万本~45万本のリンゴ樹が枯死、1,550~2,300エーカーのリンゴ園が廃園になるとし、また当該地域の経済的損失は約4,200万ドルと算出された。	5点
(ウ) 防除の困難さ	スイスでは1989年の発生以降、同様にハンガリーでは1996年の発生以降、根絶事業を行っているが、両国とも2015年現在根絶に至っていない。	
(エ) 直接的影響の評価結果		4点
イ 間接的影響		
(ア) 農作物の政策上の重要性	リンゴ、ナシ及びビワは、「農業災害補償法」及び「同法による果樹・畑作物共済の共済目的たる果樹・農作物を指定する政令」、「果樹農業振興特別措置法施行令」に規定する主要農作物	1点
(イ) 輸出への影響	オーストラリア、大韓民国及び中華人民共和国は宿主植物を輸入禁止	1点
ウ 経済的重要性の評価結果		5点
評価における不確実性		
農業生産等への影響評価の結論 (病虫害固有のリスク)	高い	112.5点

2. 入り込みの可能性の評価

(1) 感染(汚染)部位	花、花粉、新梢、葉、幹、枝、果実
(2) 伝搬方法	細菌泥の風雨、昆虫、鳥による自然分散。接ぎ木、剪定作業による人為的分散が知られている。

(3) 我が国に侵入する可能性のある経路	<p>[栽植用植物]、[栽植用種子(花粉)]、[消費生植物(切花・切枝、果実)]及び[木材]が経路として考えられる。</p> <p>なお、受粉用ハチの餌として火傷病発生国から輸入される宿主花粉は、受粉用花粉と同等のリスクがあると考えられることから「栽植用種子(花粉)」と見なすこととする一方、健康食品等で用いられる食用の花粉については、一般にミツバチにより集められた花粉団子を加熱乾燥または凍結乾燥を経て製造される。そのため、火傷病菌が混入していた場合であっても、死滅していると考えられ経路とはならないと判断した。</p> <p>また、種子は火傷病菌の分離報告があるものの1件のみかつ具体的情報に欠けること、また、火傷病菌はこれまで決して種子伝染性病原体とは見なされていないとの報告があることから、経路にならないと判断した。</p>		
	経路・用途	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	幹、葉、枝	○
	イ 栽植用種子	花粉	○
	ウ 消費生植物	花、葉、枝、果実(成熟したリンゴ果実を除く)	○
エ 木材	幹	○	
(4) 宿主植物の輸入データ	別紙3を参照		

(5) 侵入する可能性のある経路ごとの評価

ア 栽植用植物及びイ 栽植用種子(花粉)

評価項目	評価における判断の根拠等	得点
(ア) 加工処理に耐えて生き残る可能性	原産地で潜在的検疫有害動植物の生存率に影響を与える加工処理等は実施していない。	5点
(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ	微小な有害植物であり、また潜在感染により、病徴が観察されないことがあるため。	5点
(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性	栽培のために宿主植物が存在する地域へ直接運ばれる。	5点
(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性	栽植用植物及び栽培の用に供し得る植物のため。	5点
評価における不確実性		
栽植用植物及び栽植用種子(花粉)からの入り込みの可能性の評価の結論	高い	5点

ウ 消費生植物

評価項目	評価における判断の根拠等	得点
(ア) 加工処理に耐えて生き残る可能性	原産地で潜在的検疫有害動植物の生存率に影響を与える加工処理等は実施していない。	5点
(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ	微小な有害植物であり、また潜在感染により、病徴が観察されないことがあるため。	5点
(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性	宿主植物の栽培地、分布地に基づく人口比:1	4点
(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性	風媒伝搬、ベクターによる伝搬	2点

<p>評価における不確実性 消費生植物のうち切り枝・花を経路とした場合、本来の用途ではない栽培目的で使用される可能性があること、また、リンゴ及びナシ以外の生果実が経路となる可能性についての知見が不足していることから、評価の結論には不確実性が伴う。</p>		
消費生植物からの入り込みの可能性の評価の結論	中程度	4点

エ 木材(製材を除く)

評価項目	評価における判断の根拠等	得点
(ア) 加工処理に耐えて生き残る可能性	原産地で潜在的検疫有害動植物の生存率に影響を与える加工処理等は実施していない。	5点
(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ	微小な有害植物であり、また潜在感染により、病徴が観察されないことがあるため。	5点
(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性	宿主植物の栽培地、分布地に基づく人口比:1	4点
(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性	風媒伝搬、ベクターによる伝搬	2点
評価における不確実性		
木材からの入り込みの可能性の評価の結論	中程度	4点

3. 火傷病菌の病害虫リスク評価の結論

農業生産等への影響評価の結論(病害虫固有のリスク)	入り込みのリスク		病害虫リスク評価の結論
	用途	入り込みの可能性の評価の結論	
高い	ア 栽植用植物	高い	高い
	イ 栽植用種子(花粉)	高い	高い
	ウ 消費生植物	中程度	中程度(農業生産等への影響が高い)
	エ 木材	中程度	中程度(農業生産等への影響が高い)

第3 病害虫リスク管理(ステージ3)

リスク評価の結果、火傷病菌はリスク管理措置が必要な検疫有害植物であると判断されたことから、ステージ3において、火傷病発生国からの宿主植物の輸入に伴う火傷病菌の入り込みのリスクを低減するための適切な管理措置について検討する。

1. 火傷病菌に対する経路ごとのリスク管理措置の選択肢の有効性及び実行可能性

(1) 栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)を経路とする管理措置の検討

「栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)」を経路とするリスク評価の結果が、火傷病菌は「高い」であったことから、これに基づいて管理措置の検討を行った。なお、苗木・穂木に付着した生果実についても含めて一括して評価を行った。

ア リスク管理措置の選択肢の有効性及び実行可能性の検討

※以下の選択肢①～④の措置には、特に断らない限り、輸出入検査(選択肢⑥)及び検査証明書への追記を含むものとする。

選択肢	有効性及び実行可能性の検討	有効性及び実行可能性の難易		
		実施時期	有効性	実行上の難易
① 病害虫無発生地域 (Pest Free Area (PFA))、病害虫無発生生産地 (Pest Free Place of Production (PFPP)) 又は病害虫無発生生産用地 (Pest Free Production Site (PFPS)) の設定及び維持	<p>〔有効性〕 火傷病菌の生態に十分留意の上、植物検疫措置に関する国際基準 (以下、「国際基準」という) に基づき輸出国の国家植物防疫機関が設定、管理、維持する PFA、PFPP または PFPS であれば、リスクを十分に低減することができる。</p> <p>〔実行可能性〕 輸出国において適切に管理されることが条件であるが、実行可能と考えられる。</p>	輸出国 輸出時	○	○
② システムズ・アプローチ	複数の措置の組み合わせであるシステムズ・アプローチについての有効性及び実行可能性については、具体的に提案される措置の内容を検討する必要がある。	輸出国 輸出前	—	—
③ 栽培地検査	<p>〔有効性〕 火傷病の無発生が確認されていない生産地では、潜在感染した植物が存在すれば、火傷病菌が見逃される可能性がある。また、発生地からの潜在感染した植物の持ち込み等の可能性もあるため有効ではない。</p> <p>〔実行可能性〕 輸出国において適切に管理されることが条件であるが、実行可能と考えられる。</p>	輸出国 栽培中	×	○
④ 精密検定	<p>〔有効性〕 疑似症状部位からの細菌分離による精密検定では、健全部位に潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。また、潜在感染する部位からの精密検定技法は確立されていない。</p> <p>〔実行可能性〕 検定施設、検出技術を有す、検定時間の確保が可能であれば実行可能。輸出国での検査ではこれらを確保できるため実行可能、輸入時の検査では、輸入数量、時間等の限定条件下で実行可能。</p>	輸出国 輸出前	×	○
		輸入国 輸入時	×	▽
⑤ 検査の結果荷口への当該病害虫の付着がないことを検査証明書へ追記 (不在証明)	<p>〔有効性〕 輸出時の目視による検査のみでの不在確認は、潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。</p>	輸出国 輸出時	×	○

		〔実行可能性〕 実行可能。			
⑥	輸出入検査（目視検査）	〔有効性〕 目視検査を主体とした輸出入検査では、潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。 〔実行可能性〕 実行可能。	輸出国 輸出時 輸入国 輸入時	× ×	○ ○
⑦	隔離検査	〔有効性〕 火傷病菌の潜在感染有無の確認のため、3年以上の検査が必要であるが、全量検査を行うため、有効。 〔実行可能性〕 隔離栽培運用基準にてナシ、リンゴについては隔離検疫の対象植物として1年間（ただし、検定上必要と認めた場合は、さらに2年間延長することができる）隔離栽培を実施している。実施期間は3年以上の検査が必要であるが、基準を改正したとしても、完全密閉下の施設や長い栽培期間中の適切な管理の担保等の条件が必要となる	輸入国 輸入後	○	▽（ナシ属及びリンゴ属の苗木及び穂木）

有効性
○：効果が高い
▽：限定条件下で効果がある
×：効果なし
－：検討しない

実行可能性
○：実行可能
▽：限定条件下で実行可能
×：実行困難
－：検討しない

イ 栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)を経路とするリスク管理措置の選択肢の特定

(ア)リスク管理措置

・国際基準の要件に基づく病害虫無発生地域(PFA)、病害虫無発生生産地(PFPP)又は病害虫無発生生産用地(PFPS)の設定及び維持(選択肢①)。発生国における発生状況等(国に広く発生しているか、又は、一部のみに発生している等)により、設定の方法は、発生調査により無発生の状況を継続的に確認し、かつ、(a)発生地域等の封じ込めによる無発生の担保、(b)発生していない地域等を指定し侵入防止による無発生の担保、又は(a)及び(b)の組み合わせによる適用があり、それぞれの要件は(イ)で検討を実施。

(イ)検討結果

「栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)」を経路とするリスク評価の結果は「高い」であり、火傷病発生国からの宿主植物の苗木及び穂木の輸入は、火傷病菌の我が国への入り込みリスクを高め、よってこれら植物の国内生産に極めて重大な結果をもたらすおそれが高い。

火傷病菌は潜在感染することから、輸出入時の目視検査で火傷病菌を確実に発見することは非常に困難である。また、宿主植物の活性状態を維持したまま完全殺菌する消毒技術は確立されていない。このため、発生地から輸入された場合、潜在感染していた火傷病菌を国内に持ち込みかつ分散させるおそれがある。さらにリスク低減効果がある隔離検査においても、潜在感染の有無を確認するのに3年間以上の期間を有することとなる。

このことから、火傷病発生国から輸入される栽植用宿主植物の管理措置としては、国際基準の要件を満たしたPFA、PFPP又はPFPSが効果的であり、実行可能である。

設定の方法は、発生状況(国に広く発生しているか、又は、一部のみに発生している等)により、(a)を設定し、それ以外の区域を無発生とする、(b)を無発生の区域とする、(a)を設定しかつ(b)を無発生の区域とすることが考えられる。

(a)発生地域等の封じ込めによる無発生の担保

- 状況に合わせて、無発生の確認のための調査、発生・無発生の境界の確認のための調査、発生状況等の確認のための調査のいずれか、又は組み合わせを定期的実施
- 「発生区域」及び「防除区域」からなる「指定区域」の設定
 - 「発生区域」は感染植物が発見された地点から半径 40m 以内の区域及び当該区域を含む園地(連続した園地を含む)全域
 - 「防除区域」は、感染植物が発見された地点から半径 500m以内の区域であって「発生区域」を除く区域
- 「指定区域」からすべての宿主植物の移動禁止
- 防除資材等の消毒等の措置
- 「指定区域」内のすべての宿主植物に対し薬剤(銅水和剤及びストレプトマイシン水和剤等の抗生物質剤)の散布
- 「発生区域」内のすべての宿主植物の伐採・廃棄
- 訪花昆虫の管理・防除
 - 「指定区域」内での養蜂、花粉媒介昆虫放飼の停止及び巣箱の撤去
 - 「指定区域」内の訪花昆虫に対する殺虫剤散布
 - 感染植物の発見地よりおおむね半径 2.5km 以内の蜜蜂放飼の停止

(検討参考:火傷病防疫指針(平成 29 年5月 12 日 29 消安第 76 防疫課長通知))

(b)発生していない地域等を指定し侵入防止による無発生の担保

- 状況に合わせて、無発生の確認のための調査、発生・無発生の境界の確認のための調査、発生状況等の確認のための調査のいずれか、又は組み合わせを定期的実施
- 「無病区域」(輸出区域)と「緩衝区域」(非輸出区域)からなる「指定区域」の設定
 - 「無病区域」:「緩衝区域」によって囲まれ、宿主や、火傷病罹病樹がないこと。
 - 「緩衝区域」:「無病区域」の周囲 500m 幅で帯状に設置され、火傷病罹病樹がないこと。
- 「指定区域」は毎年、NPPO により適切な期間に、特に生育ステージの違いを考慮し、適切な回数の実地検査を実施し無発生であることを担保する。
 - 目視による病徴検査
 - 疑似症状植物から試料採取し検定を実施
- 侵入防止措置の実施(無感染宿主の搬入、利用資材等の消毒等)

(検討参考:農林水産省(1994)アメリカ合衆国産りんご生果実に関する植物検疫実施細則)

また、根絶防除を実施し、これらの PFA、PFPP 又は PFPS の設定にあたっては、火傷病菌の生態に基づいた要件が必須である。すなわち、栽培地において、特徴的な病徴を表す開花期、幼花期及び収穫期の発生調査や発病が促進される暴風雨や降雹時の調査を行って、無発生を確認することが効果的である。また、PFA 等を設定するための発生調査は、潜在感染する期間を考慮し、3 年間実施することが必要である。

なお、輸出国においてこれらの措置を的確に講ずることが困難であり、火傷病菌の入り込みのリスクが十分に低減されていないと判断できる場合は、輸入禁止措置とすることが適当と考える。

(2)消費生植物(切枝・切花)を経路とする管理措置の検討

「消費生植物(切枝・切花)」を経路とするリスク評価の結果は、火傷病菌では「中程度」であったが、栽植用に転用される不確実性を伴うことも考慮の上、管理措置の検討を行った。なお、切枝・切花に付着した生果実及び花粉については、ここで一括して評価する。

ア リスク管理措置の選択肢の有効性及び実行可能性の検討

※以下の選択肢①～④の措置には、特に断らない限り、輸出入検査(選択肢⑥)及び検査証明書への追記を含むものとする。

選択肢		有効性及び実行可能性の検討	有効性及び実行可能性の難易		
			実施時期	有効性	実行上の難易
①	病害虫無発生地域(PFA)、病害虫無発生生産地(PFPP)又は病害虫無発生生産用地(PFPS)の設定及び維持	<p>〔有効性〕 火傷病菌の生態に十分留意の上、国際基準に基づき輸出国の国家植物防疫機関が設定、管理、維持するPFA、PFPPまたはPFPSであれば、リスクを十分に低減することができる。</p> <p>〔実行可能性〕 輸出国において適切に管理されることが条件であるが、実行可能と考えられる。</p>	輸出国 輸出時	○	○
②	システムズ・アプローチ	複数の措置の組み合わせであるシステムズ・アプローチについての有効性及び実行可能性については、具体的に提案される措置の内容を検討する必要がある。	輸出国 輸出前	—	—
③	栽培地検査	<p>〔有効性〕 火傷病の無発生が確認されていない生産地では、潜在感染した植物が存在すれば、火傷病菌が見逃される可能性がある。また、発生地からの潜在感染した植物の持ち込み等の可能性もあるため有効ではない。</p> <p>〔実行可能性〕 輸出国において適切に管理されることが条件であるが、実行可能と考えられる。</p>	輸出国 栽培中	×	○
④	精密検定	<p>〔有効性〕 疑似症状部位からの細菌分離による精密検定では、健全部位に潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。また、潜在感染する部位からの精密検定技法は確立されていない。</p> <p>〔実行可能性〕 検定施設、検出技術を有す、検定時間の確保が可能であれば実行可能。輸出国での検査ではこれらを確保できるため実行可能、輸入時の検査では、輸入数量、時間等の限定条件下で実行可能。</p>	輸出国 輸出前 輸入国 輸入時	×	○ ▽
⑤	検査の結果荷口への当該病害虫の付着がないことを検査証明書へ追記	<p>〔有効性〕 輸出時の目視による検査のみでの不在確認は、潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があること、また、輸入後本来の用途ではない栽植用に転用されうる不確実性もあるため、有効性はない。</p> <p>〔実行可能性〕 実行可能。</p>	輸出国 輸出時	×	○
⑥	輸出入検査(目視検査)	<p>〔有効性〕 目視検査を主体とした輸出入検査では、潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。</p> <p>〔実行可能性〕 実行可能。</p>	輸出国 輸出時 輸入国 輸入時	×	○ ○

有効性	○：効果が高い ▽：限定条件下で効果がある ×：効果なし －：検討しない
実行可能性	○：実行可能 ▽：限定条件下で実行可能 ×：実行困難 －：検討しない

イ 消費用生植物(切枝・切花)を経路とするリスク管理措置の選択肢の特定

(ア)リスク管理措置

・国際基準の要件に基づく病虫害無発生地域(PFA)、病虫害無発生生産地(PFPP)又は病虫害無発生生産用地(PFPS)の設定及び維持(選択肢①)。発生国における発生状況等(国に広く発生しているか、又は、一部のみに発生している等)により、設定の方法は、発生調査により無発生の状況を継続的に確認し、かつ、(a)発生地域等の封じ込めによる無発生の担保、(b)発生していない地域等を指定し侵入防止による無発生の担保、又は(a)及び(b)の組み合わせによる適用があり、それぞれの要件は上記(1)の「栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)」の(イ)で検討を実施。

(イ)検討結果

「消費用生植物(切枝・切花)」を経路とするリスク評価の結果は「中程度」であったが、本来の用途ではない栽植用に転用されうる不確実性を伴うことから、火傷病菌の発生地域からの宿主植物の切枝及び切花の輸入は、火傷病菌の我が国への入り込みのリスクを高め、よって栽植用と同様、これら植物の国内生産に極めて重大な結果をもたらすおそれが高い。

よって、火傷病菌に感染した「消費用生植物(切枝・切花)」の我が国への入り込みの防止を確保するためには、上記(1)の「栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)」で検討した措置と同等の措置を講ずることで、火傷病菌の入り込みのリスクは低減できると考えられる。

なお、輸出国(及び輸入国)において本措置を的確に講ずることが困難かつ火傷病菌の入り込みのリスクが十分に低減されていないと判断できる場合は、輸入禁止措置とすることが適当と考える。

(3)消費用生植物(生果実)及び木材を経路とする管理措置の検討

「消費用生植物(生果実)」及び「木材」を経路とするリスク評価の結果は、火傷病菌では「中程度」であり、また栽植用に転用されうる不確実性はないことから、これに基づいて管理措置の検討を行った。なお、ここで言う「生果実」は枝等から切断及び分離されたものとし、「苗木・穂木」、「切枝・切花」または「木材」に着生した生果実等については、当該各経路において評価する。

リンゴ生果実については、成熟果実は経路とならないことから、未成熟果実の混入リスクの観点で検討を行った。

ア リスク管理措置の選択肢の有効性及び実行可能性の検討

※選択肢①～⑤の措置には、特に断らない限り、輸出入検査(選択肢⑦)及び検査証明書への追記を含むものとする。

選択肢	有効性及び実行可能性の検討	有効性及び実行可能性の難易		
		実施時期	有効性	実行上の難易
① 病虫害無発生地域(PFA)、病虫害無発生生産地(Pest Free Place of Production(PFPP))又は病虫害無発生生産用地(Pest Free Production Site(PFPS))の設定及び維持	〔有効性〕 火傷病菌の生態に十分留意の上、国際基準に基づき輸出国の国家植物防疫機関が設定、管理、維持するPFA、PFPPまたはPFPSであれば、リスクを十分に低減することができる。 〔実行可能性〕 輸出国において適切に管理されることが条件であるが、実行可能と考えられる。ただし、生果実や木材に対しては、過剰な措置と見なされる可能性がある。	輸出国輸出時	○	○

②	システムズ・アプローチ	複数の措置の組み合わせであるシステムズ・アプローチについての有効性及び実行可能性については、具体的に提案される措置の内容を検討する必要がある。	輸出国 輸出前	—	—
③	栽培地検査	〔有効性〕 生果実及び木材が火傷病菌の入り込みの経路となるとの確たる根拠は確認できないものの、経路となり得るとの専門家の見解もあり不確実性を伴うことから、生果実及び木材への火傷病菌の感染リスク低減が可能と判断できる栽培地検査（開花期、幼果期及び収穫期各1回）が実施されることを条件に、有効。 〔実行可能性〕 輸出国において適切に管理されることが条件であるが、実行可能と考えられる。	輸出国 栽培中	△	○
④	精密検定	〔有効性〕 疑似症状部位からの細菌分離による精密検定では、健全部位に潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。また、潜在感染する部位からの精密検定技法は確立されていない。 〔実行可能性〕 検定施設、検出技術を有し、検定時間の確保が可能であれば実行可能。輸出国では実行可能、我が国の輸入検査では、数量、時間等の限定条件下で実行可能。	輸出国 輸出前 輸入国 輸入時	× ×	○ ▽
⑤	表面殺菌	〔有効性〕 潜在感染している場合、有効性はない。 〔実行可能性〕 消毒施設、消毒技術を有していれば実行可能。	輸出国 輸出時	×	▽
⑥	検査の結果荷口への当該病害虫の付着がないことを検査証明書へ追記（不在証明）	〔有効性〕 輸出時の目視による検査のみでの不在確認は、潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。なお、リンゴ生果実は輸出検査で未熟果実が発見された場合は、ヨード・デンブン法による当該果実の成熟検査を行い、未成熟果の場合、これを含む栽培ブロック（園地の単位）の果実が輸出停止されれば有効であるが、その旨検査証明書に追記されるべきである。 〔実行可能性〕 実行可能。	輸出国 輸出時	×（リンゴ生果実以外） ○（リンゴ生果実）	○
⑦	輸出入検査（目視検査）	〔有効性〕 目視検査を主体とした輸出入検査では、潜在感染した火傷病菌が見逃される可能性があり、有効性はない。 〔実行可能性〕 実行可能。	輸出国 輸出時 輸入国 輸入時	× ×	○ ○

有効性	○：効果が高い ▽：限定条件下で効果がある ×：効果なし －：検討しない
実行可能性	○：実行可能 ▽：限定条件下で実行可能 ×：実行困難 －：検討しない

イ 消費生植物(生果実)及び木材を経路とするリスク管理措置の選択肢の特定

(ア)リスク管理措置

a リンゴ生果実以外

・国際基準の要件に基づく病害虫無発生地域(PFA)、病害虫無発生生産地(PFPP)又は病害虫無発生生産用地(PFPS)の設定及び維持(選択肢①)。発生国における発生状況等により、設定の方法は、(a)発生地域等の封じ込めによる無発生の担保、(b)発生していない地域等を指定し侵入防止による無発生の担保、又は(a)及び(b)の組み合わせによる適用があり、それぞれの要件は上記(1)の「栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)」の(イ)で検討を実施。

b リンゴ生果実

・荷口への当該病害虫の付着がないことを検査証明書へ追記(選択肢⑤)
(輸出検査で未熟果実が発見された場合は、ヨード・デンプン法による当該果実の成熟検査を行い、未成熟果の場合、これを含む栽培ブロック(園地の単位)の果実の輸出停止を含む)

(イ)検討結果

「消費生植物(生果実)」及び「木材」を経路とするリスク評価の結果が「中程度」であったことから、火傷病菌の発生地域からの宿主植物の生果実及び木材(幹等)の輸入は、火傷病菌の入り込みのリスクがあり、これら植物の国内生産に一定程度の影響があると考えられる。

また、火傷病菌は潜在感染することから、輸出入時の目視検査で火傷病菌を確実に発見することは非常に困難であり、特に大量に輸入される可能性のある生果実では対応は不可能である。

これら生果実や木材が入り込みの経路となり得る旨の具体的根拠は、ナシ生果実では、収穫後またはこん包後に症状が生じることもあること、また成熟した病徴のない(外観健全な)ナシ生果実が内部腐敗していたとの報告があること、さらに英国への火傷病菌の侵入が、アメリカ合衆国から輸入した罹病したナシ生果実及び汚染された木箱(こん包材)の輸入が原因である可能性が高いとの報告があることからすれば、一般的には、果実の熟度にかかわらず、経路となり得る不確実性があると言える。

よって、火傷病菌に感染したリンゴ以外の生果実及び木材の我が国への入り込みの防止を確保するためには、上記(1)の「栽植用植物(苗木・穂木)及び栽植用種子(花粉)」で検討した措置と同等の措置を講ずることで、火傷病菌の入り込みのリスクは低減できると考えられる。すなわち、国際基準の要件に基づく病害虫無発生地域(PFA)、病害虫無発生生産地(PFPP)又は病害虫無発生生産用地(PFPS)から輸出すれば、火傷病菌の入り込みのリスクは低減できると考える。なお、リンゴ生果実については、未成熟果の輸出停止、混入防止等の措置を講じる必要がある。

輸出国においてこれらの措置を的確に講ずることが困難であり、火傷病菌の入り込みのリスクが十分に低減されていないと判断できる場合には、輸入禁止措置とすることが適当と考える。

2. 火傷病菌のリスク管理措置の結論

用途	リスク管理措置
(1)栽植用植物(苗木・穂木)、栽植用種子(花粉)及び	国際基準の要件に基づく病害虫無発生地域(PFA)、病害虫無発生生産地(PFPP)又は病害虫無発生生産用地(PFPS)の設定及び維持。
(2)消費生植物(切枝・切花)	
(3)消費生植物(リンゴ生果実以外)及び木材	

(4)消費生植物(リンゴ生果実)	ヨード・デンプン法による当該果実の成熟検査を行い、成熟果実のみを輸出。未成熟果の場合、これを含む栽培ブロックの果実が輸出停止。
------------------	---

なお、輸出国において上記(1)～(4)の各措置を的確に講ずることが困難でありかつ火傷病菌の入り込みのリスクが十分に低減されていないと判断できる場合は、輸入禁止措置を講ずるものとする。

また、輸出国から、上記に示す措置以外の具体的な措置(例えば、システムズ・アプローチ等)の提案があった場合は、その内容を検討し上記に示す措置と同等の措置であるかを判断する必要がある。

火傷病菌の発生地の根拠

国又は地域	ステータス	根拠文献	備考
アジア			
大韓民国	一時的発生、 根絶中	CABI(2018)、EPPO(2018)、 IPPC(2015a, 2015b, 2016, 2017)	Pest Status: Transient, actionable, under eradication
中東			
イスラエル	発生	CABI(2018)	
イラン	発生	CABI(2018)	
シリア	発生	CABI(2018)	
トルコ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ヨルダン	発生	CABI(2018)	
レバノン	発生	CABI(2018)	
欧州			
アイルランド	発生	CABI(2018)、EPPO(2010a)、 EPPO(2018)	
アルバニア	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
アルメニア	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
イタリア	発生、公的防 除中	CABI(2018)、 EPPO/PQR(2015)、 EPPO(2018)	In Italy, <i>Erwinia amylovora</i> has been reported in Campania, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Lombardia, Sicilia, Trentino-Alto-Adige, Piemonte, Puglia, Veneto, under official control. EPPO(2018)
ウクライナ	発生、公的防 除中	CABI(2018)、EPPO (2014b)、 EPPO (2014d)、EPPO(2018)	Present, under official control. EPPO(2018)
エストニア	根絶、無発生	EPPO(2017)、EPPO/PQR (2018)	2012年5月に、エストニアの Viljandi 地方の個人庭園のセイヨウ ナシから火傷病菌が初めて発見。そ の後の調査において、苗・苗木ほ場 の2サンプル、果樹園の1サンプ ル、個人庭園の2サンプルの計5 サンプルから新たに発見され、根絶 の措置を実施(全ての感染植物およ びその近辺の潜在的宿主植物が処 分)。2013~2016年の調査におい て、新たに発見事例はないことから、 エストニアの植物防疫機関(NPPO) は、根絶宣言及び未発生と公的に宣 言した。
英国	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
オーストリア	発生、公的防 除中	CABI(2018)、 EPPO/PQR(2015)、 EPPO(2018)	
オランダ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
カザフスタン	一部地域に	CABI(2018)、EPPO(2013c)、	

	発生	EPPO(2018)	
北マケドニア共和国	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
キプロス	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ギリシャ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
キルギス	一部地域に発生	CABI(2018)、EPPO(2013c)、EPPO(2018)	
クロアチア	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
コソボ	発生	Krasniqi, <i>et al.</i> (2013)	
ジョージア	一部地域に発生	Gaganidze <i>et al.</i> , (2018)、EPPO(2019)	2016年に東部及び西部地域でマルメロ、リンゴ、ナシから検出され、国内分布調査を実施している。
スイス	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
スウェーデン	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
スペイン	発生、公的防除中	CABI(2018)、EPPO/PQR(2015)、EPPO(2010b)、EPPO(2018)	Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana (new outbreak in Montserrat on pear), Castilla-La Mancha, Extremadura, La Rioja, Navarra (low incidence). Under official control. In 2018, outbreaks reported in Comunidad Valenciana and Pais Vasco. Under official control.
スロバキア	発生	CABI(2018)、EPPO(2003b)、EPPO(2004)、EPPO(2005)、EPPO(2018)	
スロベニア	発生、公的防除中	CABI(2018)、EPPO(2003c)、EPPO(2018)	
セルビア	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
チェコ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
デンマーク	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ドイツ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ノルウェー	発生	CABI(2018)、EPPO(2003a)、EPPO(2018)	
ハンガリー	発生	CABI(2018)、EPPO(2002)、EPPO(2018)	
フランス	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
フィンランド	発生、根絶中	EPPO(2014a)、EVIRA(2014)、EPPO(2018)、CABI(2018)	
ブルガリア	発生	CABI(2018)	
ベラルーシ	発生	CABI(2018)	
ベルギー	発生、一部地域で公的防除中	CABI(2018)、EPPO(2018)、EPPO/PQR(2015)	Present: in all parts of the area, except in specified pest free areas (buffer zones) and subject to official control. EPPO(2018)
ポーランド	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ボスニア・ヘルツェゴビナ	発生	CABI(2018)	
モルドバ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
モンテネグロ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ラトビア	発生	CABI(2018)、EPPO(2014c)、EPPO(2018)	

リトアニア	発生	CABI(2018)、EPPO(2009)、 EPPO(2018)	
リヒテンシュタイン	発生	Wimalajeewa(2005)、 Wiedemann and Landwirtschaft(2006)	
ルーマニア	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ルクセンブルク	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
ロシア	発生	CABI(2018)、EPPO(2013a)、 EPPO(2018)	
アフリカ			
アルジェリア	一部発生	CABI(2018)、EPPO(2011)、 EPPO(2018)	
エジプト	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
チュニジア	発生	CABI(2018)、EPPO(2013b)、 EPPO(2018)	
モロッコ	発生	CABI(2018)、EPPO(2007a)、 EPPO(2007b)、EPPO (2008)、EPPO(2018)	
北米			
アメリカ合衆国	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
カナダ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
中南米			
グアテマラ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
バミューダ諸島	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
メキシコ	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	
大洋州			
ニュージーランド	発生	CABI(2018)、EPPO(2018)	

火傷病菌の宿主植物の根拠

学名	科名	属名	和名	引用文献	備考
<i>Aronia</i>	バラ科	アロニア属		van der Zwet (1979)	
<i>Fragaria</i>	バラ科	オランダイチゴ属		CABI (2015); van der Zwet (1979)	人工接種
<i>Photinia</i>	バラ科	カナメモチ属		van der Zwet (1979); OEPP/EPPO (2013)	
<i>Pseudocydonia sinensis</i>	バラ科	カリン属	カリン	van der Zwet (1979)	
<i>Cydonia oblonga</i>	バラ科	キドニア属	マルメロ	CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	
<i>Crataegomespilus</i>	バラ科	クラタエゴメスピルス属		van der Zwet (1979)	
<i>Amelanchier</i>	バラ科	ザイフリボク属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015)	
<i>Crataegus</i>	バラ科	サンザシ属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015)	
<i>Spiraea prunifolia</i>	バラ科	シモツケ属	シジミバナ	CABI (2015); EPPO/PQR (2015); Bastas and Sahin (2014)	
<i>Cotoneaster</i>	バラ科	シャリントウ属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015)	
<i>Rhaphiolepis</i>	バラ科	ジャリンバイ属		van der Zwet (1979)	
<i>Stranvaesia</i>	バラ科	ストランウァエシア属		EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	
<i>Mespilus germanica</i>	バラ科	セイヨウカリン属	セイヨウカリン	EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	
<i>Dichotomanthes</i>	バラ科	ディコトマンサス属		van der Zwet (1979)	
<i>Osteomeles</i>	バラ科	テンノウメ属		van der Zwet (1979)	
<i>Docynia</i>	バラ科	ドキニア属		van der Zwet (1979)	
<i>Pyracantha</i>	バラ科	トキワサンザシ属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	
<i>Pyrus</i>	バラ科	ナシ属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	
<i>Sorbus</i>	バラ科	ナナカマド属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	

<i>Rosa canina</i>	バラ科	バラ属	ロサ・カニナ	CABI (2015); EPPO/PQR (2015);	
<i>Eriobotrya japonica</i>	バラ科	ビワ属	ビワ	CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	
<i>Heteromeles</i>	バラ科	ヘテロメレス属		van der Zwet (1979)	
<i>Peraphyllum</i>	バラ科	ペラフィラム属		van der Zwet (1979)	
<i>Chaenomeles</i> (syn. <i>Choenomeles</i>)	バラ科	ボケ属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	
<i>Malus</i>	バラ科	リンゴ属		CABI (2015); EPPO/CABI (2015); EPPO/PQR (2015); van der Zwet (1979)	

火傷病菌の宿主植物に関連する経路の年間輸入検査量
(貨物、郵便物及び携帯品)

(1) 栽植用植物(苗木、穂木)

単位(数量):本

※ 検査件数及び数量には輸入禁止品のデータを含む。

植物名	生産国	発 生 国	2016		2017		2018	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Aronia (アロニア属 (地上部))	ロシア	○			1	4		
Aronia (アロニア属)	中国	×					1	22
Chaenomeles (ホトケ属 盆栽)	韓国	×			1	2		
Chaenomeles lagenaria(ホトケ)	日本	×	1	14				
Chaenomeles maulei(クサホトケ)	韓国	×					1	1
Cotoneaster (シャリントウ属)	スペイン	○	1	5				
Crataegus (サンザシ属 盆栽)	韓国	×			1	2		
Crataegus (サンザシ属)	中国	×	2	72	2	50	2	5
Crataegus cuneata(サンザシ)	中国	×					1	10
Crataegus pinnatifida var. major(ホクサンザシ)	中国	×	2	100				
Crataegus succulenta(スククレンタ)	韓国	×	1	12				
Cydonia oblonga(マルメロ)	米国	○					1	1
Malus (リンゴ属 (地上部))	オーストラリア	×					1	13
	台湾	×			1	5		
Malus (リンゴ属)	ベトナム	×			1	2	1	2
	中国	×					2	25
Malus pumila var. domestica(リンゴ (地上部))	タスマニア	×			5	25		
Malus pumila var. domestica(リンゴ)	ベトナム	×			1	35		
	ルーマニア	○			1	1		
	韓国	×	1	15				
	中国	×	1	8			1	1
Osteomeles anthyllidifolia(テンノウメ)	ハワイ諸島	×	1	5				
Photinia (カナメモチ属 (地上部))	ウガンダ	×	2	828	4	4300	2	2200
Photinia (カナメモチ属)	デンマーク	○					1	3
	ミャンマー	×	1	5				
	中国	×			1	20		

Pyracantha coccinea(トキワサンザシ)	韓国	×	1	1				
Pyrus (ナシ属)	中国	×					2	31
Pyrus calleryana(マメナシ)	レバノン	○	1	5				
Raphiolepis (シャリンバイ属)	オーストラリア	×	2	101				
	スペイン	○	2	20				
	ハワイ諸島	×	1	2				
	中国	×					1	2
Spiraea prunifolia(シジミバナ)	オランダ	○	1	500				

(2) 栽植用種子

単位 (数量) : Kg

植物名	生産国	発 生 国	2016		2017		2018	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Amelanchier (サイフリホク属)	英国	○			1	1		
	米国	○	1	1	1	1		
Amelanchier alnifolia(アルニフォーリア)	カナダ	○			1	1		
	リトアニア	○	1	1				
	米国	○	1	1				
Aronia (アロニア属)	アイルランド	○					1	1
	ギリシャ	○					1	1
	ロシア	○			1	1		
	米国	○			1	1		
	ウクライナ	○					1	1
Cotoneaster (シャリントウ属)	モンゴル	×			1	1		
	ロシア	○	1	1				
Cotoneaster integerrimus(インテゲルリムス)	オーストリア	○	1	1				
Cotoneaster melanocarpus(クロミシャリントウ)	ロシア	○	1	1				
Crataegus (サンザシ属)	クロアチア	○					2	2
	米国	○			1	1	1	1
	米国	○	1	1				
Crataegus azarolus(アザロールス)	ドイツ	○			1	1		
Cydonia oblonga(マルメロ)	スペイン	○					1	1
	インド	×					1	1
Cydonia sinensis(カリン)	中国	×			1	1		
Malus (リンゴ属 (花粉))	中国	×	2	50	2	67	2	11
Malus (リンゴ属)	ウクライナ	○					2	2
	中国	×					2	2
	米国	○					2	2

Malus domestica(セイウリンゴ (花粉))	中国	×			1	20	1	30
Malus domestica(セイウリンゴ)	米国	○	3	3	1	1		
Malus pumila var. domestica(リンゴ (花粉))	中国	×	3	161	1	60	4	94
Malus pumila var. domestica(リンゴ)	カナダ	○	1	1				
	クオアチア	○			1	1		
Mespilus germanica(セイヨウカリン)	アイルランド	○					2	2
Pyracantha (トキワサンザシ属)	英国	○					1	1
Pyrus (ナシ属 (花粉))	中国	×	6	404	3	382	4	571
Pyrus (ナシ属)	米国	○					1	1
	アイルランド	○					1	1
	オーストラリア	×					1	1
	韓国	×	2	11	2	40		
	中国	×			1	1		
Pyrus calleryana var. fauriei(チョウセンマメナシ)	韓国	×					1	22
Pyrus communis var. sativa(セイウナシ (花粉))	中国	×					1	1
Pyrus communis(ヒールス・コムニス (花粉))	チリ	×	5	6	1	2		
	中国	×	1	20	3	33	1	90
Pyrus serotina var. culta(ニホンナシ (花粉))	中国	×	1	10				
Rosa canina(ロサ・カニナ)	ドイツ	○					1	1
	英国	○			1	1		
Sorbus (ナナカマド属)	アイルランド	○					2	2
	英国	○					1	1
	米国	○	1	2				
Sorbus commixta(ナナカマド)	日本	×			1	1		

(3) 消費生植物(切り枝/花)

単位(数量):本

※ 検査件数及び数量には輸入禁止品のデータを含む。

植物名	生産国	発 生 国	2016		2017		2018	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Chaenomeles (ホクケ属)	フランス	○	1	3			1	8
Malus (リンゴ属)	台湾	×					1	18
Malus pumila var. domestica(リンゴ)	フランス	○			1	7		
Malus sieboldii var. zumi(スミ)	フランス	○	1	5				

Photinia (カナメチ属)	ケニア	×					1	10
	コロンビア	×			1	50	2	210
	ミャンマー	×	1	3				
	台湾	×					1	3
Photinia glabra(カナメチ)	ミャンマー	×	1	5				
Rhaphiolepis (シャリンバイ属)	台湾	×	2	20			2	150
Sorbus (ナナカマド属)	英国	○			1	4		

(4) 消費生植物(生果実)

単位(数量):Kg

※ 検査件数及び数量には輸入禁止品のデータを含む。

植物名	生産国	発 生 国	2016		2017		2018	
			件 数	数 量	件 数	数 量	件 数	数 量
Aronia (アロニア属)	韓国	×	1	10	2	8	2	13
Chaenomeles (ホクケ属)	ベトナム	×					1	5
Crataegus (サンザシ属)	トルコ	○					1	1
	中国	×	5	5	32	57	38	1249
Crataegus cuneata(サンザシ)	中国	×					6	58
	シンガポール	×					1	1
	韓国	×	1	1			7	11
	香港	×	2	2	1	1		
	中国	×	123	160	127	169	153	267
	米国	○					1	1
Crataegus pentagyna(オオサンザシ)	中国	×	6	8	4	8	8	10
Crataegus pinnatifida var. major(ホクサンザシ)	ベトナム	×	1	1				
	中国	×	91	112	84	98	142	184
Cydonia oblonga(マルメロ)	アゼルバイジャン	×	1	2				
	イラン	○	2	2	1	2	2	6
	ウズベキスタン	×	1	3			1	1
	オーストラリア	×					1	1
	トルコ	○	2	2	3	7	3	4
	フランス	○			1	1		
	ベトナム	×	1	1				
	ペルー	×	4	4	4	5	5	7
	ミャンマー	×	1	6	1	1		
	ルーマニア	○	1	2				
	英国	○			1	1		
	中国	×	1	1	3	5	3	7
	Cydonia sinensis(カリン)	アフガニスタン	×					1
イラン		○	1	1			1	1
オーストラリア		×					1	1
スウェーデン		○			1	1		
トルコ		○	2	3	2	2		
ニュージーランド		○	1	1				

	ブラジル	×	1	2				
	ペルー	×			3	3	1	1
	ミャンマー	×	6	7	7	9	1	1
	ルーマニア	○					1	2
	韓国	×	5	12	1	2		
	中国	×	7	7	7	7	11	13
Docynia (トキニア属)	ベトナム	×			2	2		
Eriobotrya japonica(ヒワ)	アラブ首長国連邦	×					1	1
	ウクライナ	○					1	1
	シリア	○	1	3				
	タイ	×	1	3	3	4	1	1
	トルコ	○					1	1
	ベトナム	×					1	1
	マカオ	×			1	1		
	メキシコ	○					1	1
	韓国	×	4	4	3	3	1	1
	香港	×	1	2	3	5	4	13
	台湾	×	3	3	4	5	7	8
	中国	×	79	173	255	578	141	278
	不明	×					2	2
Malus (リンゴ属 加工)	韓国	×	1	1	1	1		
Malus (リンゴ属)	カナダ	○	1	1				
	シンガポール	×	1	1				
	スペイン	○	1	1				
	ニュージーランド	○			1	34	7	100402
	フランス	○	1	1				
	ロシア	○	3	3				
	韓国	×	5	5	4	4	29	30
	香港	×	1	1	7	7	9	9
	台湾	×	10	10	8	8	17	17
	中国	×	41	66	66	82	30	39
	不明	×			1	1	1	1
	米国	○	2	3	19	272925	10	179389
Malus baccata(エゾノコリンゴ)	中国	×					2	3
Malus domestica(セイウリンゴ)	イスラエル	○			1	1		
	オーストラリア	×					1	1
	カナダ	○	4	4				
	タイ	×	1	1				
	ハンガリー	○			1	2		
	フィリピン	×	1	1				
	フランス	○	2	2	6	7	1	1
	ベルギー	○			1	2		
	ミャンマー	×			1	1	1	1
	ロシア	○	2	2	2	2		
	韓国	×	71	311	38	193	25	122
	香港	×	1	2				
	台湾	×	2	2	1	1		
中国	×	8	15	7	33	7	14	

	日本	×	1	10	4	28	5	20
	米国	○	3	4	1	1		
Malus halliana(ハナカイトウ)	中国	×			1	4		
Malus prunifolia var. ringo(マルハカイトウ)	バングラデシュ	×					1	1
	韓国	×					3	3
	香港	×					1	1
	中国	×					1	1
Malus pumila var. domestica(リンゴ 加工)	アラブ首長国連邦	×			1	1		
	インド	×					1	1
	インドネシア	×			1	1	2	2
	エジプト	○					1	1
	オーストラリア	×	10	10	5	5	11	11
	オランダ	○	1	1			1	1
	カザフスタン	○					1	1
	カナダ	○	1	1			2	2
	シンガポール	×	2	2	1	1	1	1
	スリランカ	×	2	3			1	1
	タイ	×	1	1	4	4	6	6
	チェコ	○					1	1
	ドイツ	○			2	2	6	6
	ニュージーランド	○			2	2	1	1
	ネパール	×					1	1
	ハワイ諸島	×	2	2	1	1	3	3
	フィリピン	×	5	6	11	11	10	10
	フランス	○			1	1	3	3
	ベトナム	×					2	2
	マレーシア	×	2	2	1	1		
	ロシア	○	3	3			3	3
	英国	○			2	2	2	2
	韓国	×	21	21	32	33	58	58
	香港	×	5	5	7	7	5	5
	台湾	×	45	46	47	47	69	69
	中国	×	37	37	78	78	144	144
	日本	×					1	1
	不明	×	5	5	2	2	11	11
	米国	○	26	26	18	18	19	19
	Malus pumila var. domestica(リンゴ)	アイスランド	×			1	1	2
アイルランド		○	3	4	3	4	2	2
アゼルバイジャン		×	1	1	1	1	1	1
アフガニスタン		×	3	4	3	5	1	1
アラブ首長国連邦		×	13	13	11	12	16	18
アルジェリア		○	3	3				
アルゼンチン		×					4	4
アルメニア		○	2	2	1	1		
イスラエル		○	13	17	6	7	8	9
イタリア		○	20	24	36	39	30	31

イラク	×			1	1		
イラン	○	17	24	13	16	8	10
インド	×	70	84	45	55	52	62
インドネシア	×	28	30	27	28	34	37
ウガンダ	×			1	1		
ウクライナ	○	7	8	6	9	3	3
ウズベキスタン	×	10	22	8	15	14	22
ウルグアイ	×	1	1				
エジプト	○	5	7	1	1	4	4
エストニア	×					1	1
エチオピア	×	1	1			2	2
オーストラリア	×	456	471	392	412	413	423
オーストリア	○	12	14	9	10	18	18
オランダ	○	35	37	38	40	28	29
カザフスタン	○	3	6	11	25	9	12
カタール	×	1	1	1	1	5	5
カナダ	○	140	140	106	116	94	99
カンボジア	×	28	28	3	3	5	6
キプロス	○	1	1				
ギリシャ	○	2	2	3	3	5	5
キルギス	○	2	3	1	2	6	16
グアム	×	7	7	11	12	12	12
クロアチア	○	2	2	1	1	5	5
ケニア	×	1	1			3	3
コスタリカ	×	1	1				
コロンビア	×	1	1	1	1		
サウジアラビア	×	1	6			1	1
シンガポール	×	74	77	76	84	86	90
ジンバブエ	×	1	1				
スイス	○	16	16	14	19	15	25
スウェーデン	○	10	13	11	12	11	11
スペイン	○	30	30	31	31	37	38
スリランカ	×	3	4	3	3	8	8
スロバキア	○	2	2	2	2	2	2
スロベニア	○	4	4	2	2		
セルビア	○	1	1	1	1	1	1
タイ	×	123	128	127	130	149	183
タジキスタン	×	1	2				
タスマニア	×	3	21170	1	1		
チェコ	○	6	6	7	10	11	14
チュニジア	○	3	5	2	2	3	3
チリ	×	7	8	4	4	6	7
デンマーク	○	16	16	10	10	14	15
ドイツ	○	264	273	214	224	212	218
ドミニカ共和国	×			1	2		
トルコ	○	23	27	17	20	9	10
ナイジェリア	×	1	1	1	1		
ニューカレドニア	×	26	26	27	27	25	25

ニュージーランド	○	175	190276 4	261	364841 4	265	334422 8
ネパール	×	62	68	67	74	42	48
ノルウェー	○	3	3	3	3	4	4
パキスタン	×	2	2	4	8	6	8
パプアニューギニア	×			1	1	13	13
パラオ	×	1	1			2	2
ハワイ諸島	×	30	30	26	26	28	29
ハンガリー	○	3	3	3	8	5	5
バングラデシュ	×	10	10	4	4	10	11
フィリピン	×	150	157	134	146	160	160
フィンランド	○	20	20	19	23	32	32
ブータン	×	1	2			1	1
ブラジル	×	4	5	3	3	3	3
フランス	○	91	102	90	94	97	109
ブルガリア	○	2	3	2	2	3	4
ブルネイ	×	1	1				
ベトナム	×	116	143	135	163	102	115
ベナン	×			1	1		
ベラルーシ	○	1	2			1	1
ペルー	×	10	12	8	16	8	13
ベルギー	○	9	13	6	6	12	13
ポーランド	○	18	18	12	13	17	19
ボスニア・ヘルツェゴビナ	○					1	1
ポルトガル	×	11	11	4	4	3	3
マカオ	×	8	10	18	18	10	13
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	○	2	2				
マルタ	×					5	5
マレーシア	×	83	88	86	93	80	86
ミャンマー	×	7	7	2	2	2	2
メキシコ	○	38	38	52	54	47	49
モザンビーク	×	1	1				
モルデブ	×	4	4	1	1		
モロッコ	○	4	5	3	3	2	2
モンゴル	×	7	9	16	16	17	17
ヨルダン	○	1	1				
ラオス	×			1	1		
ラトビア	○			2	2		
リトアニア	○			4	7		
リヒテンシュタイン	○			1	1		
ルーマニア	○	7	8	4	5	4	10
ルクセンブルク	○	1	1	2	2		
ロシア	○	96	99	76	79	109	125
英国	○	68	70	92	98	72	77

	韓国	×	211 4	2811	2239	2763	2029	2432
	香港	×	649	661	689	722	911	938
	台湾	×	778	798	1204	1212	1127	1140
	中国	×	998 4	13508	1132 1	14775	1018 0	13100
	南アフリカ	×	3	3			3	3
	日本	×	11	13	10	584	6	22
	不明	×	42	42	111	111	107	108
	仏領ポリネシア	×	1	1			1	1
	米国	○	478	512	505	496986	449	384178
	米国 アラスカ	×					1	2
	北朝鮮	×			1	1		
Mespilus germanica(セイヨウカリ ン)	ドイツ	○					1	1
Pyrus (ナシ属 加工)	インド	×	1	1			2	2
	シンガポール	×	2	2			1	1
	タイ	×					1	1
	ドイツ	○					1	1
	フィリピン	×	1	1	1	1		
	英国	○					1	1
	韓国	×	4	4	5	5	4	4
	香港	×	1	1	1	1	1	1
	台湾	×	3	3	5	5	12	12
	中国	×	3	3	3	3	15	15
	不明	×	1	1				
	米国	○	2	2	1	1		
Pyrus (ナシ属)	アイルランド	○			1	1		
	アラブ首長国 連邦	×	2	2	2	2	1	1
	アルゼンチン	×	1	1				
	イタリア	○	1	1			1	1
	イラク	×			1	1		
	イラン	○	3	4			2	4
	インド	×	7	7	5	5	4	4
	インドネシア	×	5	7	8	8	8	8
	エジプト	○					1	2
	エストニア	×					1	1
	エチオピア	×					1	1
	オーストラリア	×	29	29	37	39	30	31
	オランダ	○	1	1				
	カザフスタン	○	1	1	2	2	1	1
	カタール	×					3	3
	カナダ	○	2	2	3	3	3	3
	カンボジア	×					1	1
	クロアチア	○	1	1				
	シンガポール	×	7	18	9	10	11	11
	スイス	○	1	1				
スウェーデン	○	1	1			1	1	

	スペイン	○	2	2	3	3	2	2
	スリランカ	×					1	1
	セネガル	×			1	1		
	タイ	×	8	11	5	5	6	6
	チェコ	○	1	1	1	1		
	デンマーク	○	1	1				
	ドイツ	○	13	13	15	16	16	17
	トルコ	○	1	1	1	1		
	ニュージーランド	○	2	2	6	6	3	5
	ネパール	×	2	3			1	1
	ハワイ諸島	×	2	2			1	1
	ハンガリー	○	2	2				
	バングラデシュ	×	2	2				
	フィリピン	×	16	16	18	20	13	13
	フィンランド	○	3	3	2	2		
	フランス	○	4	4	6	7	3	4
	ベトナム	×	19	27	13	19	19	21
	ベルギー	○	1	2	1	1	2	2
	ポーランド	○					1	1
	ポルトガル	×			1	1		
	マカオ	×	1	2	1	1		
	マレーシア	×	6	6	7	7	6	7
	メキシコ	○	1	1				
	モルデブ	×	1	1	1	1		
	ロシア	○	12	12	3	3	6	6
	英国	○			4	5	8	8
	韓国	×	203	457	201	343	166	310
	香港	×	106	110	61	63	44	50
	台湾	×	65	68	35	35	62	64
	中国	×	114 9	1599	1056	1514	1028	1389
	不明	×	3	3	13	14	12	12
	米国	○	42	44	53	54	33	33
	北朝鮮	×			3	12		
Pyrus communis var. sativa(セイウナシ 加工)	中国	×			5	5		
	米国	○			1	1		
Pyrus communis var. sativa(セイウナシ)	イスラエル	○	3	3				
	イタリア	○			1	1	1	1
	インド	×	4	4	2	2	5	5
	インドネシア	×	4	5	2	2	3	3
	ウズベキスタン	×	3	5	1	1	3	4
	エチオピア	×	1	1				
	オーストラリア	×	12	12	4	4	5	6
	オーストリア	○	1	1			1	1
	オランダ	○	1	1	3	4	2	2
	カザフスタン	○			1	1		
	カナダ	○	2	2	2	2	5	5
	カンボジア	×			1	1		
	グアム	×			1	1		

クroatia	○					2	2
Kenia	×			1	1		
シンガポール	×	5	5	7	7	2	2
スイス	○			1	1	1	1
スウェーデン	○			1	1	1	1
スペイン	○	3	3	1	1	2	2
スロバキア	○	1	1				
セルビア	○			1	1		
タイ	×	2	2	2	2	3	5
タジキスタン	×			1	5		
タスマニア	×	1	1				
チェコ	○			1	1	1	1
チリ	×			1	1		
デンマーク	○	3	3			1	1
ドイツ	○	9	9	8	8	4	4
トルコ	○	7	7	3	4	2	3
ニューカレドニア	×			1	1	1	1
ニュージーランド	○	10	11	3	3	5	6
ノルウェー	○					1	1
パプアニューギニア	×					3	3
ハワイ諸島	×	2	2	1	1	3	3
フィリピン	×	1	1	4	4		
フィンランド	○					1	1
ブラジル	×	2	2				
フランス	○	5	6	1	1	6	6
ベトナム	×	7	8	4	6	2	4
ペルー	×	1	2			2	2
ベルギー	○			4	5	3	3
ポーランド	○	2	2			1	1
マレーシア	×	5	7	1	1	2	2
ミャンマー	×	2	2				
メキシコ	○	21	21	18	19	18	18
モルデイブ	×	1	1				
モロッコ	○					1	1
ルーマニア	○	1	2				
ロシア	○	2	2	4	5	2	2
英国	○	1	1	6	7		
韓国	×	3	9	4	4	4	4
香港	×	40	42	43	44	31	31
台湾	×	6	7	27	27	8	8
中国	×	466	575	433	508	260	311
南アフリカ	×			2	4	2	4
日本	×			1	1		
不明	×	4	4	7	7	5	5
米国	○	26	27	17	17	8	8
Pyrus communis(ヒルス・コンムニス)	中国	×				1	2
Pyrus pyrifolia(ニホンヤマナシ)	韓国	×		1	2		

	日本	×			1	1		
Pyrus serotina var. culta(ニホンナシ 加工)	韓国	×			1	1	6	6
	台湾	×	1	1	1	1	2	2
	中国	×	2	2	3	3	6	6
	インドネシア	×	1	1			1	1
Pyrus serotina var. culta(ニホンナシ)	カナダ	○	1	1	1	1	1	2
	カンボジア	×					1	1
	シンガポール	×	1	1	2	2		
	スイス	○			1	1		
	タイ	×	1	1	1	4	2	3
	ネパール	×	1	1				
	ハワイ諸島	×			1	1		
	ベトナム	×	3	5	3	7	3	4
	マレーシア	×	1	1				
	ミャンマー	×					1	1
	メキシコ	○	1	1				
	韓国	×	99	237	125	255	74	149
	香港	×	8	8	4	5	5	5
	台湾	×	5	5	9	9	24	25
	中国	×	119	148	267	309	167	226
	不明	×	1	1	1	1	1	1
	米国	○	2	2	1	1	2	2
Pyrus ussuriensis var. culta(チュウゴクナシ 加工)	中国	×					1	1
Pyrus ussuriensis var. culta(チュウゴクナシ)	シンガポール	×	1	1				
	韓国	×	1	1				
	香港	×	2	2	2	2		
	台湾	×			1	1		
	中国	×	65	122	190	393	232	425
Pyrus ussuriensis var. sinensis(チュウゴクナシ 加工)	フィリピン	×			1	1		
	マレーシア	×			1	1		
	韓国	×			2	2	1	1
	台湾	×	1	1	2	2	1	1
	中国	×	3	3	11	11	15	15
	米国	○					1	1
Pyrus ussuriensis var. sinensis(チュウゴクナシ)	イラン	○			1	1		
	インドネシア	×	2	2	3	5	1	1
	ウズベキスタン	×			1	1		
	エストニア	×					1	1
	オーストラリア	×			2	2	4	4
	カナダ	○			1	2		
	ギリシャ	○			1	1		
	シンガポール	×	1	2	1	1		
	スロバキア	○	1	1				
	タイ	×	1	1	5	5	2	2
	デンマーク	○			1	1		
	ドイツ	○					1	2
	トルコ	○			1	3	1	2
ニュージーランド	○	3	3	1	1			

	ネパール	×			1	1		
	フィリピン	×	1	2	3	4	2	3
	フランス	○					1	1
	ベトナム	×	5	7	4	6	1	2
	マカオ	×			4	4	1	1
	マレーシア	×	4	4	6	7	3	3
	ミャンマー	×	1	1				
	ラトビア	○			1	1		
	ロシア	○			4	4		
	英国	○	2	2	1	1		
	韓国	×	8	72	37	164	33	85
	香港	×	13	13	19	19	25	27
	台湾	×	9	11	9	10	9	10
	中国	×	977	1584	1441	2239	1177	1689
	南アフリカ	×			1	1		
	不明	×	1	1			1	1
Pyrus ussuriensis(ホクシヤマナシ)	ウズベキスタン	×	1	1				
	タイ	×					1	1
	ベトナム	×			5	7	1	1
	ミャンマー	×	2	2			1	1
	モンゴル	×			1	1		
	韓国	×	1	1	2	2		
	香港	×			2	2	6	8
	中国	×	276	520	249	467	428	815

(5) 木材

単位(数量):m³

植物名	生産国	発生国	2016		2017		2018	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Pyrus(ナシ属)	フランス	○					1	2

引用文献

- Abd El-Aziz, S. E., Abd El-Ghafar, N. Y. and Embaby, E. M. (2011) Role of some insects in transmission some apple orchard diseases in Egypt. *Journal of American Science* 7(4):51-59.
- AQIS (1998) Final import risk analysis of the New Zealand request for the access of apples (*Malus pumila* Miller var. *domestica* Schneider) into Australia. (online) available from <<http://www.daff.gov.au/SiteCollectionDocuments/ba/plant/ungroupedddocs/ACF133.pdf>>
- Alexandrova, M., C. Porrini, C. Bazzi, E. Carpana, M. Bigliardi and A.G. Sabatini (2002) *Erwinia amylovora* longevity in beehives, beehive products and honeybees. *Acta Horticulturae* 590:55-60.
- Azegami, K., Tsukamoto, T., Matsuura, T. Ohara, T., Inoue, Y., Mizuno, A., Yoshida, K., Bessho, H., Kimura, S., and Goto, M. (2004) Invasion and colonization of mature apple fruit by *Erwinia amylovora* tagged with bioluminescence genes. *J. Gen. Plant Pathol.* 70(6) 336-341.
- Azegami, K., Tsukamoto, T., Matsuura, T., Inoue, Y., Uematsu, H., Ohara, T., Mizuno, A., Yoshida, K., Bessho, H., Sato, S. Kimura, S. and Goto, M. (2006) *Erwinia amylovora* can pass through the abscission layer of fruit-bearing twigs and invade apple fruit during fruit maturation. *J. Gen. Plant Pathol.* 72(1):43-45.
- Bastas, K. K. and F. Sahin (2014). First report of fire blight caused by *Erwinia amylovora* on meadowsweet (*Spirea prunifolia*) in Turkey. *Plant Disease*, 98(1), 153-153.
- Beer, S. V. (1979) Fire blight inoculum: sources and dissemination. *EPPO Bull.* 9:13-25.
- Billing, E. (1984) Principles and applications of fireblight risk assessment. *Acta Horticulturae.* 151:15-24.
- Billing, E., and A. M. Berrie (2002) A re-examination of fire blight epidemiology in England. *ISHS Acta Horticulturae* 590: 61-67.
- Bonn, W.G. and T. van der Zwet (2000) Distribution and economic importance of fire blight. In: J.L. Vanneste(ed.), *Fire blight the disease and its causative agent, Erwinia amylovora*. CABI publishing, Wallingford, UK. 37-53pp.
- Bradbury, J. F. (1986) Guide to plant pathogenic bacteria. CAB International 61-63 pp.
- CABI (2015) *Erwinia amylovora*. *Crop Protection Compendium* (online) available from <<http://www.cabi.org/cpc/>> (Last modified 03 Oct 2014)
- CABI (2018) *Erwinia amylovora*. *Crop Protection Compendium* (online) available from <<http://www.cabi.org/cpc/>> (Last modified 22 Nov 2017)
- Clark, R. G., Hale, C. N. and Harte, D. (1993) A DNA approach to *Erwinia amylovora* in large scale apple testing and in epidemiological studies. *Acta Horticulturae* 338:59-66.
- Crosse, J. E. and Goodman, R. N. (1973) A selective medium for and a definitive colony characteristic of *Erwinia amylovora*. *Phytopathology* 63:1425-1426.
- Dimova-Aziz, M. (1990) Chemical control of fireblight blossom infection under field conditions in Cyprus. *Acta Horticulturae.* 273:377-382.
- Dueck, J. (1974) Survival of *Erwinia amylovora* in association with mature apple fruit. *Can. J. Pl. Sci.* 54:349-351.
- Dye, D.W. (1968) A taxonomic study of the genus *Erwinia* 1. The "amylovora" group. *New Zealand J. of Sci.* 11: 590-607.
- EPPO (1992) Quarantine Procedure: *Erwinia amylovora*. *EPPO Bull.* 22:225-231.
- EPPO (1997) Quarantine Pests for Europe. pp1001-1007.
- EPPO (2002) Details on the situation of several quarantine pests in Hungary in 2001. *EPPO Reporting Service* 2002/159. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2002/Rse-0210.pdf>>
- EPPO (2003a) *Erwinia amylovora* found on the south-western coast of Norway. *EPPO Reporting Service* 2003/023. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2003/Rse-0302.pdf>>
- EPPO (2003b) First report of *Erwinia amylovora* in Slovak Republic. *EPPO Reporting Service* 2003/083. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2003/Rse-0306.pdf>>
- EPPO (2003c) New finding of *Erwinia amylovora* in Slovenia. *EPPO Reporting Service* 2003/068. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2003/Rse-0305.pdf>>
- EPPO (2004) Update on the situation of *Erwinia amylovora* in Slovakia. *EPPO Reporting Service* 2004/140. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2004/Rse-0409.pdf>>

- EPPO (2005) Current situation of *Erwinia amylovora* in Slovakia. EPPO Reporting Service 2005/090. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2005/Rse-0506.pdf>>
- EPPO (2007a) First outbreak of *Erwinia amylovora* in Morocco. EPPO Reporting Service 2007/021. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2007/Rse-0702.pdf>>
- EPPO (2007b) Further details on the situation of *Erwinia amylovora* in Morocco. EPPO Reporting Service 2007/108. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2007/Rse-0706.pdf>>
- EPPO (2008) Situation of *Erwinia amylovora* in Morocco. EPPO Reporting Service 2008/104. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2008/Rse-0805.pdf>>
- EPPO (2009) First record of *Erwinia amylovora* in Lithuania. EPPO Reporting Service 2009/061. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2009/Rse-0904.pdf>>
- EPPO (2010a) Situation of *Erwinia amylovora* in Ireland in 2009. EPPO Reporting Service 2010/189. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2010/Rse-1010.pdf>>
- EPPO (2010b) Details on quarantine pests in Spain: 2008 situation. EPPO Reporting Service 2010/084. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2010/Rse-1004.pdf>>.
- EPPO (2011) First report of *Erwinia amylovora* in Algeria. EPPO Reporting Service 2011/129. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2011/Rse-1106.pdf>>
- EPPO (2013a) *Erwinia amylovora* present in Russia. EPPO Reporting Service 2013/001. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2013/Rse-1301.pdf>>
- EPPO (2013b) First report of *Erwinia amylovora* in Tunisia. EPPO Reporting Service 2013/095. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2013/Rse-1305.pdf>>
- EPPO (2013c) First reports of *Erwinia amylovora* in Kazakhstan and Kyrgyzstan. EPPO Reporting Service 2013/096. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2013/Rse-1305.pdf>>
- EPPO (2014a) First report of *Erwinia amylovora* in Finland. EPPO Reporting Service 2014/189. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2014/Rse-1410.pdf>>
- EPPO (2014b) First report of *Erwinia amylovora* in Ukraine. EPPO Reporting Service 2014/003. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2014/Rse-1401.pdf>>
- EPPO (2014c) Situation of *Erwinia amylovora* in Latvia in 2013. EPPO Reporting Service 2014/074. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2014/Rse-1404.pdf>>
- EPPO (2014d) Situation of several quarantine pests in Ukraine in 2014. EPPO Reporting Service 2014/075. (online) available from <<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2014/Rse-1404.pdf>>
- EPPO (2015) First report of *Erwinia amylovora* in the Republic of Korea. EPPO Reporting Service 2015/089
- EPPO (2017) *Erwinia amylovora* eradicated from Estonia(2017/044). EPPO Reporting Service (2017/044)
- EPPO (2019) First report of *Erwinia amylovora* in Georgia. EPPO Reporting Service 2019/148 (Accessed 2019-11-19) (online), available from <<https://gd.eppo.int/reporting/article-6578>>
- EPPO/CABI (2015) EPPO Data sheets on quarantine pests *Erwinia amylovora* (online), available from <http://www.eppo.int/QUARANTINE/bacteria/Erwinia_amylovora/ERWIAM_ds.pdf>
- EPPO/PQR (2015) PQR - EPPO database on quarantine pests. (online) , available from <<http://www.eppo.int>>
- EPPO(2018) EPPO Global Database *Erwinia amylovora* (Distribution) .(online) , available from <<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIAM/distribution>> (Last updated: 19 June 2018)
- EVIRA (2014) Fireblight spreads to a pear plantation in Åland. (online), available from <<http://www.evira.fi/portal/en/plants/current+issues/archive/?bid=4069>>, (accessed 2015-08-18)
- Gaganidze DL, Aznarashvili MA, Sadunishvili TA, Abashidze EO, Gureilidze MA, Gvritishvili ES (2018) Fire blight in Georgia. *Annals of Agrarian Science* Volume 16, Issue 1, March 2018, Pages 12-16
- Guilford, P. J., Taylor, R. K., Clark, R. G., Hale, C. N. and Forster, R. L. S. (1996) PCR-based techniques for the detection of *Erwinia amylovora*. *Acta Horticulturae* 411:53-56.
- Hale, C. N. and Taylor, R. K. (1999) Effect of cool storage on survival of *Erwinia amylovora* in apple calyxes. *Acta Horticulturae* 489:139-143.
- Hale, C. N. and Clark, R. G. (1990) Detection of *Erwinia amylovora* from apple by DNA hybridization. *Acta Horticulturae* 273:51-55.

- Hale, C. N. and Clark, R. G. (1992) Trials with chlorine treatments to eliminate *Erwinia amylovora* from apple fruit surface.
- Hale, C. N., Taylor, R. K. and Clark, R. G. (1996) Ecology and epidemiology of fire blight in New Zealand. *Acta Horticulturae* 411:79-85.
- Hasler T., H. J. Schaerer,, E. Holliger,, J. Vogelsanger,, A. Vignutelli, B. Schoch (2002) Fire blight situation in Switzerland. *Acta Horticulturae*. 590:73-79.
- IPPC (2015a). First outbreak of *Erwinia amylovora* in Rep. of Korea (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/republic-of-korea/pestreports/2015/05/first-outbreak-of-erwinia-amylovora-in-rep-of-korea/>>
- IPPC (2015b). Update on "First report of *Erwinia amylovora* in Rep. of Korea" (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/republic-of-korea/pestreports/2015/12/update-on-first-report-of-erwinia-amylovora-in-rep-of-korea/>>
- IPPC (2016). Report of outbreak of *Erwinia amylovora* in Rep. of Korea in 2016 (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/republic-of-korea/pestreports/2016/05/report-of-outbreak-of-erwinia-amylovora-in-rep-of-korea-in-2016/>>
- IPPC (2017). Report of Outbreak of *Erwinia amylovora* in Rep. of Korea in 2017 (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/republic-of-korea/pestreports/2017/08/report-of-outbreak-of-erwinia-amylovora-in-rep-of-korea-in-2017/>>
- Johnson, K. B. (2000) Fire blight of apple and pear. The American Phytopathological Society (APS) (online), available from <<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/prokaryotes/Pages/FireBlight.aspx>>
- Keitt, G. W. (1941) Transmission of fire blight by bees and its relation to nectar concentration of apple and pear blossoms. *Journal of Agricultural Research* (62):745-775.
- Krasniqi, N., Valentini, F., Demaj, A. and Djelouah, K. (2013). Assessment of the sanitary status of pome fruit crops in Kosovo, with particular emphasis to virus, viroid and bacterial diseases. *In* IV International Symposium Agrosym Vol. 10, 584-589.
- Korba, J. and J. Sillerova. (2011). First occurrence of fire blight on apricot (*Prunus armeniaca*) in Czech Republic. *Acta Horticulturae* 896: 289-292.
- Lecomte, P. (1990) Risk of fire blight infection associated with pruning of pear trees. *Acta Horticulturae* 273: 83-90.
- Lelliot, R. A. (1959) Fire blight of pears in England. *Agriculture* 65:564-568.
- Longstroth, M. (2000) The fireblight epidemic in Southwest Michigan. Michigan State University Extension Van Buren County Horticulture. (online), available from <<http://www.virtualorchard.net/idfta/cft/2001/january/page16.pdf> >
- Matsuura, T., Azegami, K., Y Inoue, Y., Sasaki, A. Shimane, T. and Mizuno, A. (2008) Phylogenetic analyses of the fire blight pathogen and closely related bacteria and development of primer sets of based on phylogenetic difference. *Acta Horticulturae* 793:149-153.
- Mazzucchi, U., Mucini, S., Traversa, F. and Minardi, P. (2006) Endophytic survival of *Erwinia amylovora* in symptomless pear scions. *Acta Horticulturae* 704:147-153.
- Meijneke, C. A. R. (1979) Prevention and control of fireblight. *EPPO Bull.* 9:53-62.
- Merriman, P. (2002) Revision of Fire Blight Contingency Plan (AP98070), Horticulture Australia Ltd, Sydney, Australia.
- Michigan State University(2004) Apple Maturity Protocol.(online), available from<http://www.canr.msu.edu/uploads/files/Research_Center/SWMREC/Apple_Maturity_Protocol.pdf>
- Mizuno, A., S. Sato, A. Kawai, K. Nishiyama (2000). Taxonomic position of the causal pathogen of bacterial shoot blight of pear. *J. Gen. Plant Pathol.* 66:48-58.
- Mohan, S. K. and S. V. Thomson. (1996). An outbreak of fire blight in plums. *Acta Horticulturae* 411: 73-76.
- NIAS Genebank (農業生物資源ジーンバンク) (2015). 日本植物病名データベース(online), available from <http://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php>
- Norelli, J. and Brandl, M.T. (2006) Survival and growth of *Erwinia amylovora* on apple leaves. *Acta horticulturae* 704:121-126.
- 農林省 (1950) 植物防疫法施行規則(昭和 25 年農林省令第 73 号)。
- 農林水産省 (1994) アメリカ合衆国産りんご生果実に関する植物検疫実施細則(平成 6 年 8 月 22 日付け 6 農蚕第 5026 号農蚕園芸局長通達)。
- 農林水産省 (1999) ナシ枝枯細菌病菌の緊急防除を行うために必要な措置に関する省令を廃止する省令(平成 11 年農林水産省令第 72 号)。
- 農林水産省 (2012) 病害虫リスクアナリシスの実施に関する手順書「平成 24 年度版」。農林水産省, 植物防疫所, 横浜。(オンライン), 入手先 <http://www.maff.go.jp/pps/j/information/seido_minaosi/i>

- mport_2013/pdf/pratejun24.pdf), (参照 2015-06-24)
- 農林水産省 (2015a) 平成 26 年産作物統計. 農林水産省, 統計部, 東京. (オンライン), 入手先 <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/index.html>, (参照 2015-07-28)
- 農林水産省 (2015b) 平成 24 年産特産果樹生産動態等調査. 農林水産省, 統計部, 東京. (オンライン), 入手先 <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tokusan_kazyu/index.html>, (参照 2015-07-28)
- 農林水産省 (2017) 火傷病防疫指針の策定について(平成 29 年5月 12 日付け 29 消安第 76 号消費・安全局植物防疫課長通知).
- OECD (2009) Guidelines on objective tests to determine quality of fruit and vegetables, dry and dried produce (<https://www.oecd.org/tad/code/46606283.pdf>)
- OEPP/EPPO(2013)*Erwinia amylovora*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. 43. 21–45
- Ockey, S. C. and Thomson, S.V. (2006) Influence of rain on the transient populations of *Erwinia amylovora* on leaf surfaces. *Acta Horticulturae* 704:113-119.
- Roberts, R. G., Raymond S. T. and McLaughlin, R. J. (1989) Evaluation of mature apple fruit from Washington for the presence of *Erwinia amylovora*. *Plant Dis.* 73:917-921.
- Roberts, R. G. (2002) Evaluation of buffer zone size and inspection number reduction on phytosanitary risk associated with fire blight and export of mature apple fruit. *Acta Horticulturae* 590:47-60.
- Sabatini, A.G., Alexandrova, M., Carpana, E., Medrzycki, P., Bortolotti, L., Ghini, S., Girotti, S., Porrini, C., Bazzi, C., Baroni, F. and Alessandrini, A. (2006) Relationships between *Apis mellifera* and *Erwinia amylovora*: bioindications, bacterium dispersal and quarantine procedures. *Acta Horticulturae* 704:155-162
- Sletten, A. and Rafoss, T. (2007) Fire blight in Norway-An assessment of the plant health risk for the plant disease fire blight in Norway. *Bioforsk Report*, vol. 2, No.13. (online), available from <<http://www.vkm.no/dav/f123be4a0a.pdf>>
- 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.
- Sugar, D., Johnson, K. B., Lindow, S. E. and Stockwell, V. O. (1993). Effects of postharvest and bloom applications of phosetyl-Al on fire blight and fruit quality in "Bartlett" pear. *Acta Horticulturae* 338:289-296.
- Taylor, R. K., Hale, C. N., Gunson, F. A. and Marshall, J. W. (2003) Survival of the fire blight pathogen, *Erwinia amylovora*, in calyxes of apple fruit discarded in an orchard. *Crop Protection* 22: 603-608.
- Thomson, S. V., Schroth, M. N. Moller, W. J. and Reid M. D. (1982) A forecasting model for fireblight of pear. *Plant Dis.* 66:576-579.
- Tsukamoto, T., Azegami, K., Matsuura, T., Ohara, T., Inoue, Y., Mizuno, A., Yoshida, K., Bessho, H., Kimura, S., and Goto, M. (2005) Infection frequency of mature apple fruit with *Erwinia amylovora* deposited on pedicels and its survival in the fruit stored at low temperature. *J. Gen. Plant Pathol.* 71(4) 296-301.
- van der Zwet, T., Lightner, G., Walter, J. and Steiner, P. W. (1990) Comparison of the MARYBLTYT blossom blight predictive model with the billing revised system for blossom blight risk assessment in apple. *Acta Horticulturae.* 273:171-184.
- van der Zwet, T. and van Buskirk, P. D. (1984) Detection of endophytic and epiphytic *Erwinia amylovora* in various pear and apple tissues. *Acta Horticulturae* 151:69-78.
- van der Zwet, T. (1986) Identification, symptomatology, and epidemiology of fire blight on Le Conte pear in the Nile Delta of Egypt. *Plant Dis.* 70: 230-234.
- van der Zwet, T. and Keil, H. L. (1979) Fire Blight: A bacterial disease of rosaceous plants. *Agriculture Handbook No.510*, U. S. Government Printing Office, Washington. 200pp.
- van der Zwet, T. and Beer, S. V. (1992) Fire blight-its nature, prevention, and control. A practical guide to integrated disease management. *USDA Agricultural Information Bulletin* 631, 91 pp.
- van der Zwet, T., Thomson, S. V., Covey, R. P. and Bonn, W. G. (1990) Population of *Erwinia amylovora* on external and internal apple fruit tissues. *Plant Dis.* 74: 711-716.
- van der Zwet, T., Orolaza-Halbrendt, N. and Zeller, W. (2012) Fire Blight; History, biology and management. *APS Press.* pp.267-269.
- Vanneste, J. L. and Eden-Green, S. (2000) Migration of *Erwinia amylovora* in host plant tissues. pp 73-83. In: *Fire Blight The Disease and its Causative Agent, Erwinia amylovora*. Edited by J.L. Vanneste. *CABI Publishing UK*.
- Vanneste, J. L., S. Lex, M. Vermeulen and F. Berger. (2002). Isolation of *Erwinia amylovora* from blighted plums (*Prunus domestica*) and potato roses (*Rosa rugosa*). *Acta Horticulturae.* 590: 89-94.

- van Vaerenbergh, J. and Crepel, C. (1987) Monitoring fireblight for official phytosanitary legislation in Belgium. EPPO Bull. 17:195-203.
- Végh, A., Z. Némethy, L. Hajagos and L. Palkovics. (2012). First report of *Erwinia amylovora* causing fire blight on plum (*Prunus domestica*) in Hungary. Plant Disease. 96: 759.
- Végh, A. and L. Palkovics. (2013). First occurrence of fire blight on apricot (*Prunus armeniaca*) in Hungary. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 41: 440-443.
- Végh, A. and L. Palkovics. (2014). Fire blight disease appeared on apricot (*Prunus armeniaca* 10/13 hybrid) and cherry plum (*Prunus cerasifera* 'Nigra') in Hungary. Növényvédelem. 50:319-324.
- Wiedemann, W. and Landwirtschaft, S. L. (2006) *Erwinia amylovora* (online), available from <http://pflanzenegesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/f0b42_erwinia-amylovora_dabl.pdf>
- Wimalajeewa, Satish C. (2005) Response to biosecurity Australia's revised draft import risk analysis on New Zealand apples. Fire Blight Section (online), available from <<http://www.daff.gov.au/SiteCollectionDocuments/ba/plant/submissions/paprika/Wimalajeewa.pdf>>
- WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO) (2003) JAPAN-MEASURES AFFECTING THE IMPORTATION OF APPLES. (WT/DS245/R) (online), available from <[https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?Query=\(@Symbol=%20wt/ds245/r*%20not%20rw*\)&Language=ENGLISH&Context=FomerScriptedSearch&languageUIChanged=true#>](https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S006.aspx?Query=(@Symbol=%20wt/ds245/r*%20not%20rw*)&Language=ENGLISH&Context=FomerScriptedSearch&languageUIChanged=true#>)>
- Zeller, W. (1987) Present status of fireblight in the Federal Republic of Germany. EPPO Bull. 17:223-224.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES DIRECTORATE-GENERAL FOR AGRICULTURE PLANT HEALTH DIRECTIVE (77/93/EEC) 1993.1.1 COUNCIL DIRECTIVE 2000/29/EC of 8 May 2000((仮訳)EU付属書)
- Government Gazette No.11879, PROTERIA, 26, MAY, 1989(Pests Act, 1983)((仮訳)南アフリカ政府通達 1989年5月26日 管理農産物の許可証無き輸入)
- Plant Protection Law(Dec 30, 1961. Law No. 908)((仮訳)韓国要求事項 禁止品)
- 中華人民共和国進出境動植物検疫法(1991年10月30日)((仮訳)中国検疫有害生物リスト)