

Thecaphora solani に関する
病害虫リスクアナリシス報告書

平成31年3月25日

農林水産省
横浜植物防疫所

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	1
2 地理的分布	1
3 宿主植物及び国内分布	1
4 感染部位及びその症状	1
5 移動分散方法	1
6 有害動物の大きさ及び生態	2
7 媒介性又は被媒介性に関する情報	2
8 被害の程度	2
9 防除に関する情報	2
10 同定、診断及び検出	2
11 我が国における現行の植物検疫措置	2
12 諸外国での輸入検疫要件	3
リスクアナリシスの結果	4
第1 開始(ステージ1)	4
1. 開始	4
2. 対象となる有害動植物	4
3. 対象となる経路	4
4. 対象となる地域	4
5. 開始の結論	4
第2 病害虫リスク評価(ステージ2)	4
1. 農業生産等への影響の評価	4
2. 入り込みの可能性の評価	6
3. <i>Thecaphora solani</i> の病害虫リスク評価の結論	7
第3 病害虫リスク管理(ステージ3)	8
1. 各用途の管理措置検討の詳細	8
2. <i>Thecaphora solani</i> のリスク管理措置の結論	8
別紙1 <i>Thecaphora solani</i> の発生地 の根拠	10
別紙2 <i>Thecaphora solani</i> の宿主植物の根拠	11
別紙3 関連する経路の年間輸入量	13
引用文献	14

はじめに

Thecaphora solani はメキシコ、コロンビア、チリなど中南米諸国において主にジャガイモ塊茎に黒穂病を引き起こす病原菌として報告されている(CABI, 2015)。本菌は、ジャガイモ塊茎に感染し、直接的な被害を生じることから、ヨーロッパ地中海地域植物防疫機関(EPPO)など未発生地域においては侵入を警戒している病害の一つである(EPPO, 2017)。このため、本潜在的検疫有害動植物に対するリスク評価を実施し、適切なリスク管理措置を検討するために、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

- (1) 学名(CABI, 2015; Torres, 2001)
Thecaphora solani Thirum & M.J. O'Brien

- (2) 英名、和名等(CABI, 2015; Torres, 2001)
smut of potato, thecaphora smut

- (3) 分類(CABI, 2015; Torres, 2001)
種類: 糸状菌
科: Glomosporiaceae
属: *Thecaphora*

- (4) シノニム(CABI, 2015)
Angiosorus solani

系統は知られていない。

2 地理的分布

- (1) 国又は地域(詳細は別紙1を参照)
中南米: エクアドル、コロンビア、チリ、パナマ、ベネズエラ、ペルー、ボリビア、メキシコ
- (2) 生物地理区
新北區、新熱帯区の2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)
ナス科: シロバナヨウシュチョウセンアサガオ(*Datura stramonium*)、ソラヌム・アヤンファイリ(*Solanum ajanhuiri*)、ソラヌム・カウカ(*Solanum x chaucha*)、ソラヌム・クルティロブム(*Solanum curtilobum*)、ソラヌム・ゴニオカリクス(*Solanum goniocalyx*)、トマト(*Solanum lycopersicum*)、ソラヌム・フレヤ(*Solanum phureja*)、ソラヌム・ステノトマム(*Solanum stenotomum*)、ソラヌム・ストロニフェラム(*Solanum stoloniferum*)、ジャガイモ(*Solanum tuberosum*)、ソラヌム・ツベロスム・アンディゲナム(*Solanum tuberosum* subsp. *Andigenum*)
- (2) 我が国における宿主植物の分布・栽培状況
宿主植物であるジャガイモ、トマトは47都道府県で栽培されている。

4 感染部位及びその症状

本菌による病徴は、ジャガイモでは塊茎、地下部の茎、ほふく枝に黒色のこぶを生じ、地上部や根には生じない。こぶの中には冬孢子(黒穂孢子)を形成する。感染塊茎は奇形になり、さらに症状が進むと褐色の粉状孢子塊を生じ、塊茎を切断すると確認できる。トマトの生植物では、こぶが特に根と茎の結合部にできる。(本菌に汚染された土壌に植え付けると)こぶは一般的に植え付け後45~60日後に観察される(CABI, 2015; Mordue, 1988; Torres, 2001)。

。

5 移動分散方法

- (1) 自然分散
自然分散の可能性はとて低いとされる(CABI, 2015)。
- (2) 人為分散
本菌の最も一般的な伝搬手段は、感染苗、種イモの移動であるが、感染イモの破片等が土壌に混入している場

合、これら感染土壌により分散する可能性がある。同様に、灌漑用水や放牧された家畜、農業機械も感染拡大の要因となりうる(CABI, 2015; Torres, 2001)。

6 有害動物の大きさ及び生態

(1) 中間宿主及びその必要性
情報なし。

(2) 伝染環

ジャガイモでは塊茎の全体又は一部に感染する。本菌は感染後、菌糸が激しく分枝し、師部及び柔組織に向かって伸張、形成層に到達すると、菌糸体が宿主細胞の増殖を促進させ、内部組織の肥大の結果となる。冬胞子は、これら菌糸の集合体から生じる(CABI, 2015)。

(3) 植物残渣中での生存

本菌は土壌中や塊茎残渣で長期間の生存が可能であり、収穫中に剥がれ落ちた土壌中のこぶの破片で7年間は生存できる。本菌の根絶は困難である(CABI, 2015; Fiers *et al.*, 2012; Torres, 2001)。

(4) 耐久生存態

土壌中のこぶ(ゴール)の中で7年間生存することができるとされる(Torres, 2001)。また、黒穂胞子は土壌中で生存できるとされる(Mordue, 1988)。

7 媒介性又は被媒介性に関する情報

情報なし。

8 被害の程度

1930年代に感受性の高いジャガイモの品種では最大80%の減収となった報告がある。その後、長い間被害の報告はなかったが、2004年にチリにおいて本菌の蔓延によりジャガイモに90%以上の減収をもたらしたとの報告がある。しかし、集約的なジャガイモ栽培地での潜在的経済的影響や、どんな気象条件が定着に結びつき、どの地域が最も驚異的となるのかについては、明らかになっていない(CABI, 2015)。

9 防除に関する情報

抵抗性品種の使用が最も効果的である。無病種イモの使用、収穫後の罹病残渣の除去、宿主雑草の除去、感染地での放牧の回避、感染源の蓄積を防ぐための長期間輪作の利用、本菌の侵入を防ぐための厳格な検疫の適用、発生を抑制するための土壌くん蒸等が挙げられる(Torres, 2001)。適温は5～20℃、多湿、高塩濃度を好む。輪作をせずに同一作物を作り続けることで病気の発生率が高まる。サツマイモネコブセンチュウ(*Meloidogyne incognita*)との相互作用で病気が起こりやすくなるとの情報もある(Fiers *et al.*, 2012; Moedue, 1988)。

10 同定、診断及び検出

(1) 同定及び診断

病徴が顕著に現れている場合、塊茎は奇形が目立ち、胞子も独特で識別しやすい。しかし、感染していても症状が確認可能なレベルで発症していない場合や健全な塊茎の表面に胞子が付着している場合があるため、海外では、輸出前の検査に加え輸入後の隔離検査も必要とされる。胞子が確認できる場合、本菌の成熟した胞子球は、2～8の冬胞子で構成され、黄褐色から赤褐色である(CABI, 2015; USDA, 2015; Andrade *et al.*, 2004)。

ナス属に寄生する黒穂病菌は、他に *Polysaccopsis hieronymi*(シノニム: *Urocystis hieronymi*)のみ知られているが、胞子の形態(不念細胞の有無)で本菌との識別が可能(CABI, 2015; USDA, 2015; Andrade *et al.*, 2004)。

(2) 検出

PCR及び塩基配列(シーケンス)解析による診断方法がある(Q-bank, 2018)。

11 我が国における現行の植物検疫措置

本菌は暫定有害動植物であり、輸入検疫で見出された場合、消毒、廃棄または返送となる。

考えられる侵入経路のうち、発生国からのナス科の栽植用生植物(地下部)はジャガイモシストセンチュウ、ジャガイモシロシストセンチュウの禁止対象害虫により輸入禁止。

ナス科の栽植用生植物(穂木)及びナス科の消費用生植物(生茎葉、生塊茎等地下部)はエクアドル、ペルー、ボリビアからはジャガイモがんしゅ病により、ベネズエラからはタバコベと病菌により、メキシコからはコロラドハムシ及びタバコベと病菌により輸入禁止。

その他の発生国(コロンビア、チリ、パナマ)からは、ナス属の生茎葉がトマトキバガを対象として栽培地検査対象となっている。

栽植用ジャガイモの生塊茎は隔離検疫対象となっている(完全に剥皮が行われ、かつ、完全に増殖機能の破壊(芽欠き)が行われているものは裁断された野菜として取扱い、隔離検疫は不要)。

12 諸外国での輸入検疫要件

インド: ジャガイモその他の塊茎を生じるナス科植物は本菌及び他 20 種の検疫有害動植物を対象として輸入後隔離検疫を行うこととしている(PQIS, 2003)。

モロッコ: 種ジャガイモ、トマト種子、ナス種子について本菌の付着がないことの追記を求めているが、種子による伝染が起こるかについては根拠となる情報がない(Minister of Agriculture and Agrarian Reform Morocco, 1986)。

ユーラシア経済同盟(EAEU, 2016): 栽植用ジャガイモに対して、本菌及び他 7 種の検疫有害動植物の無発生地域で生産されたことを要求している。消費用ジャガイモに対して、本菌及び他 8 種の検疫有害動植物の無発生の生産地又は生産用地で生産されたことを要求している。

また、本菌の宿主ではないが、カンキツ、ヤシ、イチジク、パイナップル、アボカド及びマンゴウ苗に対して、本菌及び他 6 種の検疫有害動植物の無発生の生産地又は生産用地で生産されたことを要求しており、消費用ニンジン、カブ、ビート、サルシフィ、セロリアック、ダイコン、他の根菜類、ルタバガ、feeding roots、ハボタン、leaf beet、テンサイ、キャッサバ、クズウコン属、salep、earth apple、キクイモ、サツマイモ及び他の高デンプン高イヌリン根菜類に対しては本菌及び植物ごとに他複数種の検疫有害動植物の無発生の地域、生産地又は生産用地で生産されたことを要求している。

米国: 本菌を検疫有害植物に指定し、メキシコからの商業用の消費用ジャガイモ生塊茎の輸入に対して、以下の措置を要求している(対象としている検疫有害動植物は、本菌の他8種)(ECFR, 2017)。(栽植用ジャガイモ生塊茎は輸入禁止)。

- ① 無病種イモの使用(Certification Program)
- ② こん包施設の指定(Registered Packinghouses)
- ③ 収穫後洗浄及び発芽阻害処理(Post-Harvest Cleaning and Treatment)
- ④ 収穫後検査(切開調査等)(Post-Harvest Inspections)
- ⑤ 再汚染防止措置(Sealed Means of Conveyance)
- ⑥ 証明書への追記(Phytosanitary Certificate)

その他、本菌を検疫有害植物に指定している国

アイスランド、アゼルバイジャン共和国、アルジェリア、アルゼンチン、アルメニア、EU、ウクライナ、カザフスタン、韓国、クロアチア、スイス連邦、タイ、台湾、チェコ、中国、チュニジア、チリ、トルコ、ネパール、ノルウェー、マケドニア、モーリタニア、モザンビーク、モルドバ共和国、モンテネグロ、ヨルダン、ロシア

リスクアナリシスの結果

第1 開始(ステージ1)

1. 開始

Thecaphora solani に対するリスク評価を行い、適切な検疫措置を検討する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

Thecaphora solani を対象とする。

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「栄養繁殖体(塊茎等地下部)」「茎」「枝」「幹」を含む植物

4. 対象となる地域

日本全域

5. 開始の結論

Thecaphora solani を開始点とし、本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

(1) 定着の可能性

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

宿主であるジャガイモとトマトは日本国内で広く栽培されている。また、本菌は土壌、植物残渣で長期間生存可能であることから、定着及びまん延の可能性がある。

(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

本菌は中間宿主の情報はないため、評価しない。

(ウ) 潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略。

本菌は、有害植物であることから、5点と評価した。

イ リスクアナリシスを実施する地域における寄主又は寄主植物の利用可能性及び環境の好適性

(ア) 寄主又は寄主植物の利用可能性及び環境の好適性

宿主植物であるジャガイモとトマトは 47 都道府県で栽培されているため、評価基準より5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の寄主又は宿主範囲の広さ

本菌が宿主とする植物の科は、ナス科で知られている。

(ウ) 有害動植物の侵入歴

新北区、新熱帯区の2区に分布する。よって、評価基準より2点と評価した。

ウ 定着の可能性の評価結果

評価した項目の平均から、定着の可能性の評価点は5点満点中の4点となった。

(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)

(ア) 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

灌漑用水からの伝搬が知られていることから、評価基準より3点とした。

(b) 伝染環数

本病の発生生態はよく知られていないが、塊茎や芽に生じる個々のこぶは別個の感染によりものと考えられる。このことから、伝染環数は複数あると考えられ、評価基準より5点と評価した。

bベクターによる伝搬

(a) ベクターによる移動距離

本菌のベクターに関する情報はない。

(b) 伝搬様式

本菌のベクターに関する情報はない。

イ 人為分散

(ア) 農作物を介した分散

宿主植物であるジャガイモとトマトは47都道府県で栽培されているため、評価基準より5点と評価した。

(イ) 非農作物を介した分散

土壤中に生存し、家畜の移動、灌漑用水でも移動するため、評価基準より5点と評価した。

ウ まん延の可能性の評価結果

評価した項目の平均から、まん延の可能性の評価点は5点満点中の4.5点となった。

(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

ジャガイモとトマトで3,102.2 億円であるため、評価基準より4点と評価した。

(イ) 生産への影響

宿主植物であるジャガイモとトマトは付録2に記載されており、感受性の高いジャガイモの品種では最大 80%の減収となることから、当該作期の商品生産に大きな支障を来す経済的被害が報告されていると言え、評価基準により4点と評価した。

(ウ) 防除の困難さ

情報なし。

(エ) 直接的影響の評価結果

上記2項目の評価点の積は16点となり、評価基準より直接的影響の評価点は4点と評価した。

イ 間接的影響

(ア) 農作物の政策上の重要性

本菌の宿主であるジャガイモ(バレイショ)は「農業保険法」、「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」及び「野菜生産出荷安定法施行令」で指定する農作物に該当するため、評価基準より1点と評価した。

(イ) 輸出への影響

米国は本菌を検疫有害植物に指定し、栽植用ジャガイモ生塊茎は輸入禁止としている。よって評価基準より1点と評価した。

ウ 経済的重要性の評価結果

直接的影響の評価結果の得点と間接的影響の得点の和から、経済的重要性の評価点は5点となった。

評価における不確実性

特になし。

農業生産等への影響評価の結論(病虫害固有のリスク)

3項目の評価点の積は90点となり、本菌の農業生産等への影響の評価を「高い」と結論付けた。

2. 入り込みの可能性の評価

(1) 感染部位	栄養繁殖体(塊茎等地下部)、茎、枝、幹		
(2) 我が国に侵入する可能性のある経路	侵入経路は〔栽植用植物〕、〔栽植用球根類〕、〔消費生植物〕及び〔消費乾燥植物類〕が考えられる。		
	経路・用途	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	栄養繁殖体、茎、枝、幹	○
	イ 栽植用球根類	塊茎等地下部	○
	ウ 消費生植物	塊茎等地下部、茎、枝、幹	○
	エ 消費乾燥植物類	乾燥した塊茎等地下部	○
(3) 宿主植物の輸入データ	別紙3を参照		

(4) 入り込みの可能性の評価

ア 栽植用植物、栽植用球根類

(ア) 輸送中の生き残りの可能性(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されていない。よって、評価基準より5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

有害植物であるため、評価基準より5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

栽培のために寄主・宿主植物が存在する地域へ運ばれるため、栽植用植物の評価基準から5点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

栽植用植物の評価基準から5点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

特にない。

栽植用植物、栽植用球根類の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の得点から平均値は5点であり、本菌の栽植用生植物を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「高い」と結論付けた。

イ 消費生植物

(ア) 輸送中の生き残りの可能性(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されていない。よって、評価基準より5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

有害植物であるため、評価基準より5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

宿主となるジャガイモとトマトは47都道府県で栽培されおり、評価基準から4点とした。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

本菌は地下部に形成される胞子が水媒伝搬することが知られている、ただし、地上部の場合のみは、地上部に胞子が形成されるとの情報がないため、評価中止となる。よって、評価基準から1点と評価した(地上部の場合)

合は評価中止)。

(オ)評価における不確実性
特になし。

消費生植物の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の得点から平均値は3.8点であり、本菌の消費生植物を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「中程度(地上部のみ場合は評価中止)」と結論付けた。

ウ 消費乾燥植物類

(イ) 輸送中の生き残りの可能性(加工処理に耐えて生き残る可能性)

耐久性のある冬孢子(黒穂孢子、厚膜孢子)を形成する。よって、評価基準より5点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

有害植物であるため、評価基準より5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

宿主となるジャガイモとトマトは47都道府県で栽培されており、評価基準から4点とした。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

本菌は孢子が水媒伝搬することが知られている。よって、評価基準から1点と評価した。

(オ)評価における不確実性
特になし

消費乾燥植物類の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の得点から平均値は3.8点であり、本菌の消費乾燥植物類を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「中程度」と結論付けた。

3. *Thecaphora solani* 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、栽植用球根類	高い	高い
	イ 消費生植物	中程度(地上部のみ場合は評価中止)	中程度(農業生産等への影響が高い)(地上部のみ場合は評価中止)
	ウ 消費乾燥植物類	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 *Thecaphora solani* はリスク管理措置が必要な検疫有害動物であると判断されたことから、ステージ3において、発生国からの宿主植物の輸入に伴う本菌の侵入リスクを低減するための適切な管理措置について検討した。

本菌の経路となる栽植用植物、消費生植物及び消費乾燥植物の管理措置について、リスク評価結果を受けて検討した。

1. 各用途の管理措置検討の詳細

(1)「栽植用植物」、「栽植用球根類」の管理措置検討

本菌の病徴は、塊茎、地下部の茎、ほふく枝に黒色のこぶを生じ、こぶの中には冬孢子(黒穂孢子)を形成する。感染塊茎は奇形になり、さらに症状が進むと褐色の粉状孢子塊を生じ、塊茎を切断すると確認できる。トマトの生植物では、こぶが特に根と茎の結合部にできる。本菌による症状は特徴的であることから、輸入検査において、これら異常がないかを確認する。また、ジャガイモ(*Solanum tuberosum*)の塊茎については、輸入検査実施後、一定期間隔離栽培を行って検査を行う。

現在、本菌の発生国からの宿主植物は、本菌の発生国のうちエクアドル、ベネズエラ、ペルー、ボリビア、メキシコは、*Peronospora tabacina*(タバコベと病菌)又は *Synchytrium endobioticum*(ジャガイモがんしゅ病菌)のいずれかが発生しているため、宿主植物は輸入禁止であり、コロンビア、チリ、パナマは、*Globodera pallida*(ジャガイモシロシストセンチュウ)が発生しているため宿主植物の地下部は輸入禁止である。そのため、発生国からの2012年1月から2018年12月の間の輸入実績はない。

(2)「消費生植物」の管理措置検討

ジャガイモのように通常の栽培方法が地下部の栄養繁殖による植物の場合、本来の用途ではない栽植用に転用され得る不確実性を伴うため、消費生植物であっても、栽植用植物の管理措置が必要である。

本菌の病徴は、塊茎、地下部の茎、ほふく枝に黒色のこぶを生じ、こぶの中には冬孢子(黒穂孢子)を形成する。感染塊茎は奇形になり、さらに症状が進むと褐色の粉状孢子塊を生じ、塊茎を切断すると確認できる。トマトの生植物では、こぶが特に根と茎の結合部にできる。本菌による症状は特徴的であることから、輸入検査において、これら異常がないかを確認する。

しかし、現在、本菌の発生国からの宿主植物は、本菌の発生国のうちエクアドル、ベネズエラ、ペルー、ボリビア、メキシコは、*Peronospora tabacina*(タバコベと病菌)又は *Synchytrium endobioticum*(ジャガイモがんしゅ病菌)のいずれかが発生しているため、宿主植物は輸入禁止であり、コロンビア、チリ、パナマは、*Globodera pallida*(ジャガイモシロシストセンチュウ)が発生しているため宿主植物の地下部は輸入禁止である。そのため、発生国からの2012年1月から2018年12月の間の輸入実績はない。また、消費生植物は通常、直接栽培地に持ち込まれる可能性はかなり低いことを考慮すれば、輸出入(目視)検査で問題はないと考える。

(3)「消費乾燥植物類」の管理措置検討

生植物に対する本菌の病徴は、塊茎、地下部の茎、ほふく枝に黒色のこぶを生じ、こぶの中には冬孢子(黒穂孢子)を形成する。感染塊茎は奇形になり、さらに症状が進むと褐色の粉状孢子塊を生じ、これが乾燥しても、こぶ等及びその内部の冬孢子の形態は維持され容易に確認可能である。輸入検査において、これら異常がないかを確認する。加えて、消費乾燥植物類は通常、直接栽培地等に持ち込まれる可能性はかなり低いことを考慮すれば、輸出入(目視)検査で問題はないと考える。

2. *Thecaphora solani* のリスク管理措置の結論

上記により検討の結果、より貿易制限的でない措置として次の措置を推奨する。

用途・部位	対象植物	植物検疫措置
栽植用植物	<i>Datura stramonium</i> (シロバナチョウセンアサガオ)、 <i>Solanum ajanhuiri</i> 、 <i>Solanum x chaucha</i> 、 <i>Solanum curtilobum</i> 、 <i>Solanum goniocalyx</i> 、 <i>Solanum lycopersicum</i> (トマト)、 <i>Solanum phureja</i> 、 <i>Solanum stenotomum</i> 、 <i>Solanum stoloniferum</i> 、 <i>Solanum tuberosum</i> (ジャガイモ)、 <i>Solanum tuberosum</i> subsp. <i>Andigenum</i>	○ 輸出入(目視)検査 (栽植用ジャガイモ生塊茎は輸入後隔離栽培における検査も含む)
消費生植物 (生塊茎等の地下部(通常の栽培方法が地下部の栄養繁殖による植		○ 輸出入(目視)検査

物に限る)は栽 植用植物とし て取り扱う)		
消費用乾燥 植物類		○ 輸出入検査

Thecaphora solani の発生地の根拠

国	ステータス	根拠論文及び備考
中南米		
ウルグアイ	未発生 (調査で確認されなかった)	CABI, 2015
エクアドル	発生	CABI, 2015; Mordue, 1988
コロンビア	発生	CABI, 2015; Mordue, 1988; Piepenbring, 2002
チリ	発生	CABI, 2015
パナマ	発生	CABI, 2015
ベネズエラ	発生	CABI, 2015; Mordue, 1988
ペルー	発生	CABI, 2015; Mordue, 1988
ボリビア	発生	CABI, 2015; Mordue, 1988
メキシコ	発生	CABI, 2015; Mordue, 1988
北米		
米国	未発生 (傍受記録のみ)	CABI, 2015

Thecaphora solani の宿主植物の根拠

学名	科	属名	和名	英名	根拠	備考
<i>Datura stramonium</i>	ナス科	チョウセンアサガオ属	シロバナヨウシュチョウセンアサガオ	Jimson Weed	CABI, 2015; Torres, 2001	
<i>Solanum ajanhuiri</i>	ナス科	ナス属			USDA, 2015	
<i>Solanum x chaucha</i>	ナス科	ナス属			CABI, 2015; Mordue, 1988	
<i>Solanum curtilobum</i>	ナス科	ナス属			CABI, 2015; Mordue, 1988	
<i>Solanum goniocalyx</i>	ナス科	ナス属			Mordue, 1988	
<i>Solanum lycopersicum</i>	ナス科	ナス属	トマト	Tomato	CABI, 2015; USDA, 2015; Mordue, 1988; Vanky and Lutz, 2007	
<i>Solanum phureja</i>	ナス科	ナス属			CABI, 2015; Mordue, 1988	
<i>Solanum stenotomum</i>	ナス科	ナス属			CABI, 2015; USDA, 2015; Mordue, 1988	
<i>Solanum stoloniferum</i>	ナス科	ナス属			CABI, 2015; USDA, 2015; Torres, 2001	

<i>Solanum tuberosum</i>	ナス科	ナス属	ジャガイモ	Potato	CABI, 2015; USDA, 2015; Mordue, 1988; Vanky and Lutz, 2007; Piepenbring, 2002; Torres, 2001	
<i>Solanum tuberosum</i> subsp. andigenum	ナス科	ナス属			CABI, 2015; USDA, 2015; Mordue, 1988	

関連する経路の年間輸入量

検疫有害動植物名: *Thecaphora solani*

大分類	植物名	生産国	発生 国	2015		2016		2017	
				件数	数量	件数	数量	件数	数量
栽植用植物	トマト	韓国	×	102	868,978	107	862,731	114	781,134
		台湾	×	3	4,800	2	2,845	1	1,000
	トマト(地上部)	フィリピン	×					1	120
消費生植物 (野菜)	パレイショ(ジャガイモ)	日本	×					2	268
		米国	×	130	24,117,548	161	28,407,806	307	51,470,945
	パレイショ(ジャガイモ) 加工	韓国	×					13	5,195
		中国	×	47	136,350	171	380,865	213	512,043
消費乾燥植 物類 (嗜好香辛料・ 薬染料、 その他食品)	パレイショ(ジャガイモ)	インドネシア	×					1	1
		オランダ	×	4	11				
		ドイツ	×			1	2		
		ペルー	○	7	11,301	4	6,000	4	8,750
		米国	×	3	19,167	3	9,664	6	48,708

単位: 消費植物; 本、消費生植物; kg、消費乾燥植物類; kg

引用文献

- Andrade, O., G. Muñoz, R. Galdames, P. Durán and R. Honorato (2004) Characterization, in vitro culture, and molecular analysis of *Thecaphora solani*, the causal agent of potato smut. *Phytopathology*, 94(8): 874-882. (Online), available from <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO.2004.94.8.875> (Last accessed_9 Oct. 2018)
- Crop Protection Compendium (2015) *Thecaphora solani* (potato smut) (Online), available from <http://www.cabi.org/cpc/> (Last modified_20 Jan. 2015)
- ECFR (2017) Electronic Code of Federal Regulations. §319.56-66 Potatoes from Mexico. <https://www.ecfr.gov/> (Last accessed_3 Aug. 2018)
- EAEU (2016) No.157 On Approval of the Common Phytosanitary Quarantine Requirements to Regulated articles and Regulated premises on the Customs Border and in the Customs Territory of the Eurasian Economic Union. (online) available from http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/depsanmer/regulation/Documents/%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%A1%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0%20%D0%95%D0%AD%D0%9A%20%E2%84%96%20157_EN.pdf (Last accessed_25 Sep. 2018).
- EPPO (2017) EPPO A1 List of pests recommended for regulation as quarantine pests. (online) available from https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A1_list (Last accessed_13 Aug. 2018).
- Fiers, M., V. Edel-Hermann, C. Chatot, Y. Le Hingrat, C. Alabouvette and C. Steinberg (2012) Potato soil-borne diseases. A review *Agronomy for Sustainable Development*, 32(1): 93-132.
- Minister of Agriculture and Agrarian Reform Morocco (1986) Arrêté du Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire n°1306-85 du 19 rebia II 1407 (22 décembre 1986) relatif à la police sanitaire des végétaux ou produits végétaux à l'importation (online) available from <http://www.onssa.gov.ma/fr/images/reglementation/reglementation-sectorielle/vegetaux-et-produits-dorigine-vegetaux/Sante-vegetale/Phytosanitaire/ARR.1306-85.FR.c1.pdf> (Last accessed_21 Sep. 2018).
- Mordue, J. E. M. (1988) CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria No. 961. *Mycopathologia*, 103(3): 167-186.
- Piepenbring, M. (2002) ANNOTATED CHECKLIST AND KEY FOR SMUT FUNGI IN COLOMBIA, *Caldasia* 24(1): 103-119.
- PQIS (2003) Plant Quarantine (Regulation of Import into India) Order, 2003. (online) available from <http://plantquarantineindia.nic.in/pqispub/pdf/files/pqorder2015.pdf> (Last accessed_25 Sep. 2018).
- Q-bank (Comprehensive Databases on Quarantine Plant Pests and Diseases) (2018) Methodologies – *Thecaphora*. (online) available from <http://www.q-bank.eu/fungi/defaultinfo.aspx?page=Thecaphora%20Methodologies> (Last accessed_10 Oct. 2018)
- Torres H.(2001) *Thecaphora* smut. In: *Compendium of Potato Diseases*. Second edition . Saint Paul, Minnesota, USA: APS Press, 43-44.
- USDA (2015) Fungal Databases. *Thecaphora solani* (Online), available from <https://nt.ars-grin.gov/fungalbases/> (Last Updated_15 May 2015)
- Vánky, K., and M. Lutz (2007) Revision of some *Thecaphora* species (Ustilaginomycotina) on Caryophyllaceae. *mycological research*, 111(10): 1207-1219.