

Tuta absoluta(トマトキバガ)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 28 年 3 月 25 日 作成

平成 31 年 3 月 25 日 発生国の追加(ネパール等19か国)、シマホオズキの対象部位に果実を追加

令和 2 年 3 月 25 日 発生国の追加(アゼルバイジャン等5か国)、寄主植物(ハコベホオズキ)の追加

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(有害動物).....	1
1 学名及び分類.....	1
2 地理的分布.....	1
3 寄主植物及び国内分布.....	2
4 寄生部位及びその症状.....	2
5 移動分散方法.....	3
6 有害動物の大きさ及び生態.....	3
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.....	3
10 同定、診断及び検出.....	3
11 我が国における現行の植物検疫措置.....	4
12 諸外国での検疫措置状況.....	4
リスクアナリシスの結果.....	5
第1 開始(ステージ1).....	5
1. 開始.....	5
2. 対象となる有害動植物.....	5
3. 対象となる経路.....	5
4. 対象となる地域.....	5
5. 開始の結論.....	5
第2 病害虫リスク評価(ステージ2).....	5
1. 農業生産等への影響の評価.....	5
2. 入り込みの可能性の評価.....	6
3. <i>Tuta absoluta</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. <i>Tuta absoluta</i> に対する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.....	8
2. 経路ごとの <i>Tuta absoluta</i> に対するリスク管理措置の選択肢の有効性及び実行可能性一覧.....	9
3. 経路ごとの <i>Tuta absoluta</i> に対するリスク管理措置の選択肢の特定.....	10
4. <i>Tuta absoluta</i> のリスク管理措置の結論.....	10
別紙1 <i>Tuta absoluta</i> の発生地の根拠.....	11
別紙2 <i>Tuta absoluta</i> の寄主植物の根拠.....	14
別紙3 <i>Tuta absoluta</i> の寄主植物に関連する経路の年間輸入検査量.....	17
引用文献.....	21

はじめに

Tuta absoluta (tomato leaf miner、トマトキバガ)は、南米原産で、チョウ目キバガ科に属し、トマト(主要な寄主)、バレイショ、トウガラシ属等のナス科植物の茎葉や果実を加害する。ヨーロッパ植物防疫機関(EPPPO)は、検疫有害動物(A1 リスト)に指定し侵入を警戒していたが、2008 年に初めてスペインで発生が確認されて以来、スペイン、イタリア等の南ヨーロッパ地域を中心に定着・まん延し、現在は A2 リストの検疫有害動物として、定着が確認されていない EPPPO 地域の他の国々では侵入が警戒されている。しかし、これらの国々においても、本種がトラップで誘殺されているとの報告がある(発生国からのトマト生果実等が侵入源となっている)。

我が国では、*Tuta absoluta* について、検疫有害動物に指定して侵入を警戒している。禁止対象の有害動物であるタバコベと病菌(なす科植物の生茎葉及び生果実)、コロラドハムシ(なす科植物の生茎葉)、チチュウカイミバエ(なす科植物の生果実)の寄主植物及び発生国が *Tuta absoluta* の寄主植物及び発生国とほぼ重複すること、また、条件付で輸入が可能となっているオランダ産トマト生果実及びパプリカ生果実の輸入検査において、これまで *Tuta absoluta* の発見事例はなかったこと等から、本種のみを対象とした特別な検疫措置を講じてはいなかった。

しかし、ヨーロッパにおける発生状況を鑑みて、*Tuta absoluta* に対する植物検疫措置の見直しを検討するために情報を収集している中、以下の情報を得た。

2009 年、オランダにおいてスペインの本種の発生地域から輸入されたトマト生果実を取り扱っている 13 か所のこん包施設において、本種が 56 回発見された。また、本種の発見されたこん包施設の近隣の生産施設について調査を実施したところ、24 か所の栽培施設(*栽培植物は不明)で本種が 61 回発見され、1 か所のトマト栽培施設では発生が確認された。発生地以外で実施されたトマトの生産地及び苗床地における年次調査では本種は確認されていない。

さらに、2013 年 12 月羽田空港に輸入されたオランダ産条件付きチェリートマト生果実の輸入検査において、こん包箱内より *Tuta absoluta* の幼虫 1 頭が発見され不合格になるという事例があった。

これらのことから、*Tuta absoluta* に関するリスクアナリシスを実施し、その結果に基づき、植物防疫法施行規則別表 1 の 2 の検疫有害動物に規定され、本種発生国から輸入される寄主生果実については、その栽培地において検査を行う必要があるものとして定められている。

今般、新たな情報が入手されたことを受け、改めて本検疫有害動物に対する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(有害動物)

1 学名及び分類

(1) 学名(Desneux *et al.*, 2010; CABI, 2015)

Tuta absoluta (Meyrick)

(2) 英名、和名等

tomato leafminer、トマトキバガ

(3) 分類

種類:害虫

目:Lepidoptera(チョウ目)

科:Gelechiidae(キバガ科)

属:*Tuta*

(4) シノニム

Gnorimoschema absoluta (Meyrick, 1917) Clarke, 1962

Phthorimaea absoluta (Meyrick, 1917)

Scrobipalpula absoluta (Meyrick, 1917) Povolny, 1964

Scrobipalpuloides absoluta (Meyrick, 1917) Povolny, 1987

2 地理的分布

(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:インド、ネパール、バングラデシュ、ミャンマー

中東:アラブ首長国連邦、イエメン、イスラエル、イラク、イラン、カタール、サウジアラビア、シリア、トルコ、ヨルダン

アフリカ:アルジェリア、アンゴラ、ウガンダ、エジプト、エチオピア、エリトリア、ガーナ、カナリア諸島(スペイン領)、

ケニア、ザンビア、スーダン、セネガル、タンザニア、チュニジア、ナイジェリア、ニジェール、ブルキナファソ、ベ

ナン、ボツワナ、マヨット島(フランス領)、南アフリカ共和国、南スーダン、モザンビーク、モロッコ、リビア、レソト

ヨーロッパ:アゼルバイジャン、アルバニア、イタリア、ウズベキスタン、英国、オランダ*、ガーンジー島(英領チャネル

諸島)、キプロス、ギリシャ、キルギス、クロアチア、コソボ、スイス、スペイン、スロベニア、セルビア、タジキス

タン、ノルウェー、ハンガリー、フランス、ブルガリア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、ポルトガル、マルタ、モンテネグロ、リトアニア、ルーマニア、ロシア
中南米：アルゼンチン、ウルグアイ、エクアドル、コスタリカ、コロンビア、チリ、ハイチ、パナマ、パラグアイ、ブラジル、ベネズエラ、ペルー、ボリビア

*オランダの発生状況

オランダでは、スペイン、イタリアの感染地域から輸入されたトマト生果実の13か所のこん包施設で56回発見されている。影響のあったこん包施設の近所の生産施設の調査において、24か所の栽培施設で61回発見され、発生の確認された1か所のトマト栽培施設では公的防除を実施している(2009)。突発的発生地以外におけるトマトの生産地及び苗床地の年次調査で本種は確認されていない(最終調査は2008年)。2009年1月に枝付きトマトのこん包施設で性フェロモントラップから3頭の成虫が捕獲されたが、発見虫は、スペインから輸入されたトマトからのものであった(Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013; Netherlands Plant Protection Service, 2009)。

(2) 生物地理区

東洋区、旧北区、エチオピア区、新熱帯区の計4区に分布する。

3 寄主植物及び国内分布

(1) 寄主植物(詳細は別紙2を参照。下線部は令和2年3月25日改訂時に追加。)

ナス科：トウガラシ (*Capsicum annuum*)、ツノミチヨウセンアサガオ (*Datura ferox*)、シロバナヨウシュチョウセンアサガオ (*Datura stramonium*)、クコ属 (*Lycium*)、キダチタバコ (*Nicotiana glauca*)、タバコ (*Nicotiana tabacum*)、シマホオズキ (*Physalis peruviana*)、*Solanum aculeatissimum*、テリミノイヌホオズキ (*S. americanum*)、*S. bonariense*、*S. chenopodioides* (= *Solanum gracilis*)、*S. chilense* (= *Lycopersicon puberulum*)、*S. elaeagnifolium*、*S. habrochaites* (= *Lycopersicon hirsutum*)、トマト (*Lycopersicon esculentum* (= *S. lycopersicum*))、ヒヨドリジョウゴ (*S. lyratum*)、ナス (*S. melongena*)、ペピーノ (*S. muricatum*)、イヌホオズキ (*S. nigrum*)、*S. pennellii* var. *puberulum* (= *Lycopersicon pennellii* var. *puberulum*)、タマサンゴ (*S. pseudocapsicum*)、*S. pseudogracile* (= *S. gracilis*)、*S. saponaceum*、ハリナスビ (*S. sisymbriifolium*)、バレイシヨ (*S. tuberosum*)、*S. viride* (= *S. puberulum*)、ハコベホオズキ (*Salpichroa origanifolia*)

マメ科：インゲンマメ (*Phaseolus vulgaris*)

(2) 我が国における分布

- ・ トマト(*Lycopersicon esculentum* (= *Solanum lycopersicum*))、バレイシヨ(*S. tuberosum*)、ナス(*S. melongena*)、トウガラシ(ピーマン、シシトウ、パプリカ等本種の栽培品種を含む。)(*Capsicum annuum*)、タマサンゴ(*Solanum pseudocapsicum*)、インゲンマメ(*Phaseolus vulgaris*): 全国で栽培
- ・ テリミノイヌホオズキ (*Solanum americanum*)、イヌホオズキ (*S. nigrum*)、ヒヨドリジョウゴ (*S. lyratum*)及びワルナスビ (*S. carolinense*): 全国的に分布

4 寄生部位及びその症状

卵：寄主植物の茎葉、萼片及び未成熟果(外部寄生)

幼虫：寄主植物の茎葉(内部及び外部寄生)、トマト、シマホオズキの果実(内部寄生)及びバレイシヨの塊茎(内部寄生 継続調査)

蛹：土壌中及び寄主植物の茎葉(内部及び外部寄生)

トマトにおいては、雌成虫は通常葉上へ産卵するが(73%)、たまに葉脈や茎の縁上(21%)、萼片(5%)、未成熟果(1%)に産卵する。孵化後、幼虫は葉、茎、果実内へ侵入する。トマトの葉では、幼虫が食害穿孔し、形成された葉肉内の孔道に被害がでる。茎内の孔道は腐敗の原因となることもある。穿孔された果実は、穿孔場所が病原菌の2次感染源となり、果実腐敗が起こる。生長点の食害は植物の生長を阻害する(Desneux *et al.*, 2010)。

シマホオズキ(*Physalis peruviana*)については、エジプトで実施された調査により、シマホオズキの葉及び果実を加害し、卵及び幼虫が寄生することが確認された(Afash, 2015)。

バレイシヨでは地上部を加害し、塊茎は直接加害しないとされてきたが(Desneux *et al.*, 2010)、近年、フランスでばれいしょ塊茎への直接加害も報告されている(FREDON-Corse, 2009; USDA, 2011)ことから、寄生性を継続調査中である。なお、地上部の加害であっても、結果として塊茎の産出低下につながる(Desneux *et al.*, 2010)。

夜行性で、成虫は昼間隠れている(Desneux *et al.*, 2010; NAPPO, 2013)。

土中で蛹化するが、葉上、葉の孔道内の土中以外で蛹化する場合は、繭を作る(Desneux *et al.*, 2010; EPPO, 2005)。

5 移動分散方法

(1) 自然分散

成虫が飛翔により自力で数キロ移動する。風に乗ってさらに長距離の移動も可能である(NAPPO, 2013)。

(2) 人為分散

トマトの栽培用苗類、消費生果実の移動に伴い分散する(EPPO, 2005)。また、バレイショ塊茎の移動に伴い分散する(FREDON-Corse., 2009; USDA, 2011)との報告もあり、継続調査中である。その他、寄主植物の栽培用苗類の移動による分散が考えられる。また、ハンガリーでは、本種の発生国から輸入された再利用梱包用資材が原因で本種の侵入が起こったと推定されている(EPPO, 2015)。

6 有害動物の大きさ及び生態

(1) 有害動物の大きさ

卵は円筒状でクリーム色、大きさ 0.36×0.22 mm、1 齢幼虫はクリーム色で 0.9mm、2 齢幼虫は緑色、4 齢幼虫は淡いピンク色で 7.5mm。蛹は茶色。成虫の体長は 10mm ほど(EPPO, 2005)。

(2) 繁殖様式

有性生殖(Desneux *et al.*, 2010)であるが、室内実験では単為生殖するとの報告(Megido *et al.*, 2012; CABI, 2018)もある。

(3) 年間世代数

本種の年間世代数は 10~12 世代 (EPPO, 2005)。

多化性である。生活環は環境に依存し、14°Cで 76.3 日、19.7°Cで 39.8 日、27.1°Cで 23.8 日(Desneux *et al.*, 2010)。地中海沿岸地域では年間を通じて存在する(Desneux *et al.*, 2010)。成虫の寿命は雌が 10~15 日、雄が 6~7 日(Desneux *et al.*, 2010)。

(4) 植物残渣中での生存

情報なし。

(5) 休眠性

幼虫は餌が利用できる限り休眠はしない(Desneux *et al.*, 2010)。卵、蛹及び成虫で越冬する報告もある(EPPO, 2014)。幼虫は 4°Cで数週間生存できる(Desneux *et al.*, 2010)。

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

原産国の南米ではトマトの大害虫(Desneux *et al.*, 2010; EPPO, 2005)。2006 年にスペインに侵入し、その後地中海域へ広がっており、施設栽培及び野外栽培のトマトへの被害の脅威が起こっている(Desneux *et al.*, 2010)。本種に激しく加害されたトマト生果実は商業的価値を失う(Desneux *et al.*, 2010; EPPO, 2005)。トマトでは商品価値の低下により 50~100%の損害が報告されている(EPPO, 2005)。バレイショでは地上部を加害し、塊茎は直接加害しないとされてきたが(Desneux *et al.*, 2010)、近年、南米やフランスではばれいしょ塊茎への直接加害の報告(FREDON-Corse., 2009; Pereyra and Sánchez 2006; USDA, 2011)もあることから継続調査中である。地上部の加害であっても、結果として塊茎の産出低下につながる(Desneux *et al.*, 2010)。

9 防除に関する情報

耕種的防除、ピレトリン等を用いた化学的防除、IPM、タバコカスミカメ等の天敵を利用した生物的防除等がある。(CABI, 2018; EPPO, 2014)

南米、欧州及び北アフリカでは本種の防除のために、ピレトリン、カルバリル、デルタメトリン等を成分とする農薬を用いた防除を実施している。一方、有機リン酸塩、ピレスロイド等を成分とする農薬で殺虫剤耐性が報告されている(CABI, 2018)。

性フェロモントラップもある(Delta traps Tomato Leafminer lure (Mixture of (3E,8Z,11Z)-3,8,11-tetradecatrien-1-yl acetate and (3E,8Z)-tetradecadien-1-yl acetate))(NAPPO, 2013)。性フェロモントラップは、侵入警戒調査のツールとなり、殺虫剤との組合せで本種の雄成虫を誘殺・減少させることが可能である(CABI, 2018)。

10 同定、診断及び検出

(1) 同定

情報なし。

(2) 識別等

本種は、トマトの頂芽、花または幼果に好んで寄生し、黒色の虫糞(フラス)があれば、目視で容易に発見することが可能。被害を受けた葉肉内の孔道があれば明瞭に識別できる(CABI, 2015)。

11 我が国における現行の植物検疫措置

我が国は、現在、本種を植物防疫法施行規則(農林省, 1950)別表1の2に規定しており、本種が発生している国又は地域からの該当する寄主植物の生茎葉及び生果実については、収穫までの2か月間、本種についてトラップによる監視及び防除が十分に行われたほ場(栽培施設を含む。)で栽培され、定期的に栽培地検査を行って本種の発生がないことを確認し、その旨を検査証明書に追記することを要求している。

12 諸外国での検疫措置状況

アメリカ合衆国は、発生国からのトマト生果実に対して病虫害無発生地域での生産、臭化メチルくん蒸又はシステムズアプローチに基づいた生産のいずれかを要求し、また、*Datura* 属、*Nicotiana* 属、*Solanum* 属苗類は PRA 未了のため輸入禁止としている(APHIS, 2012; APHIS, 2014)。オーストラリア及びニュージーランドでは検疫有害動植物に指定されている。

なお、アメリカ合衆国が要求しているシステムズアプローチの概要は以下のとおり。

- (1) トマト生果実には、枝、茎、萼が付着していないこと。
- (2) 栽培施設は、温室等の害虫を遮断できる構造を有した施設であること。
- (3) 施設には、二重の自動ドアが必要。また、開口部は、孔の直径が 1.6mm 以下の網で覆われていること。
- (4) 施設内には、本種に有効なフェロモントラップを設置(1ヘクタール当たり最低2個、又は同等の割合)。
- (5) 全てのトラップは、少なくとも収穫の2ヶ月前に設置し、生育期間を通じて設置されていること。
- (6) トラップの確認は、毎週実施。
- (7) 収穫の 30 日以内に本種が2頭トラップで捕殺された場合、トマト生果実中又は荷口から同虫1頭が発見された場合は、当該施設からの出荷を停止、等。

EU では、EPPO により A2 リストの病虫害に指定され、本種が発生している EPPO 地域から発生していない他の EPPO 地域へのまん延防止措置を図るよう推奨されている。

リスクアナリシスの結果

第1 開始(ステージ1)

1. 開始

Tuta absoluta 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

Tuta absoluta

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 寄主植物及び国内分布」に示す「寄主植物」であって、「4 寄生部位及びその症状」に示す「寄生部位」を含む植物。

4. 対象となる地域

日本全域

5. 開始の結論

Tuta absoluta を開始点とし、本種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		
(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		評価しない
(ウ) 潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略	有性生殖	2点
イ リスクアナリシスを実施する地域における寄主又は宿主植物の利用可能性及び環境の好適性		
(ア) 寄主又は宿主植物の利用可能性及び環境の好適性	トマト、パレイシヨ、ナスが全国で栽培され、イヌホオズキ、テリミノイヌホオズキ、ヒヨドリジョウゴ、ワルナスビ等のナス属植物は北海道から沖縄まで全国に分布。	5点
(イ) 潜在的検疫有害動植物の寄主又は宿主範囲の広さ	ナス科が主要な寄主だが、マメ科の一部も寄主となることが知られている。	
(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		
(エ) 有害動植物の侵入歴	旧北区、エチオピア区、東洋区、新熱帯区の4区に分布する。	4点
ウ 定着の可能性の評価結果		3. 67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)		
(ア) 有害動物(線虫を除く)の自然分散		
a 移動距離	成虫が飛翔により数キロ移動する。風に乗って更に長距離の飛翔もできる。	5点

b 年間世代数	年間 10～12 世代、地中海沿岸地域では通年存在できる。	5点
イ 人為分散		
(ア) 農作物を介した分散	トマト、パレイシヨ、ナス、トウガラシ等が全国で栽培され、それらの栽植用苗類、消費生植物を介して分散し得る。	5点
(イ) 非農作物を介した分散	再利用された梱包用資材により分散し得る。	5点
ウ まん延の可能性の評価結果		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	トマト、パレイシヨ、ナス、タバコ及びトウガラシの農産物産出額: 5466.6 億円。	4点
(イ) 生産への影響	発生国ではその作物に対して、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(商品部位が直接的被害を受ける)。	4点
(ウ) 防除の困難さ	耕種的防除、化学的防除、IPM、天敵利用の生物的防除等がある。	
イ 間接的影響		
(ア) 農作物の政策上の重要性	「野菜生産出荷安定法施行令」に規定する主要農作物である。	1点
(イ) 輸出への影響	アメリカ合衆国で、発生国からのトマト生果実に対して病害虫無発生地域での生産、臭化メチルくん蒸又はシステムズアプローチに基づいた生産のいずれかを要求し、一部の寄主植物は、PRA 未了のため輸入禁止としている。	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 (病害虫固有のリスク)	高い	91.7点

2. 入り込みの可能性の評価

(1) 感染部位	卵は葉、萼片、未成熟果に外部寄生、幼虫は葉、茎、果実の内部を加害、よって、侵入経路は〔栽植用植物〕、〔消費生植物〕		
(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〕、〔消費生植物〕		
	経路・用途	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	葉、茎、成長点	○
	イ 消費生植物	葉、茎、果実	○
(3) 寄主植物の輸入データ	別紙3を参照		

(4) 侵入する可能性のある経路ごとの評価

ア 栽植用植物

評価項目	評価における判断の根拠等	得点
(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	卵は、0.36×0.22 mm で葉、萼片、未成熟果に外部寄生。幼虫は 0.9mm～7.5mm で葉、茎、果実の内部を加害	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	栽培のために寄主又は宿主が存在する地域に運ばれる可能性がある。	5点
(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性	栽植用として利用されることで入り込みが完了する。	5点
評価における不確実性		
栽植用植物の入り込みの可能性の評価の結論	高い	5点

イ 消費用生植物

評価項目	評価における判断の根拠等	得点
(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ない。	5点
(イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ	幼虫は 0.9mm～7.5mm で葉、茎、果実の内部を加害する。	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	寄主植物の分布地域に基づく人口比は 1.0 である。	4点
(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性	成虫は飛翔により寄主間を数キロ以上移動できる。	3点
評価における不確実性		
消費用生植物の入り込みの可能性の評価の結論	高い	4.3点

3. *Tuta absoluta* 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 消費用生植物	高い	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 *Tuta absoluta* 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、発生源からの寄主植物の輸入に伴う本種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. *Tuta absoluta* に対する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	方法	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、生産地又は生産用地の設定及び維持	国際基準 No.4 又は No.10 の規定に従って設定及び維持	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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、維持する病害虫無発生地域、生産地又は生産用地であれば、リスクを十分に低減することができるため、有効である。 <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 輸出前	○	○
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、輸出国から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	栽培地において適切な時期に植物の加害痕、虫糞等を観察する。	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本種には有効な誘引剤があり、トラップによるモニターにより発生が無いことが確認できれば、リスクを十分に低減できるため、有効である。 <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 輸出国において適切な検査が行わ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臭化メチルくん蒸	アメリカ合衆国処理マニュアル (T101-c-3-1) の基準の内容 トマト生果実処理基準: 21.11°C以上で48.06g/m ³ の薬量で0.5時間後の濃度43g/m ³ 又は2時間後の濃度33g/m ³	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アメリカ合衆国には、本種を対象としたトマト生果実に対する臭化メチルくん蒸の基準がある。このため、処理基準の確立された植物に対して輸出国で実施する場合は有効である。 ● 一方、我が国では、輸入検査で本種が発見された時のみ実施されるため、効果は限定的である。 <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 輸出国において適切に実施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、輸出国によっては、 	輸出国 輸出前 輸入国 輸入前	○ ▽	▽ ○

		臭化メチルを使用できない場合もあることから、実行可能性は限定的である。			
⑤ 荷口への当該有害動植物の付着がないことを検査証明書に追記	輸出国での綿密な検査の結果、当該有害動植物の付着がないことを確認し、その旨を検査証明書に追記する。	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 雌成虫は通常葉上へ産卵するが(73%)、たまに葉脈や茎の縁上(21%)、萼片(5%)、未成熟果(1%)に産卵する。孵化後、幼虫は葉、茎、果実を食入する。そのため、目視による綿密検査のみではリスクを十分に低減することができず、有効とは言えない。 <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 輸出国において適切な検査が行われることが条件であるが、実行可能である。 	輸出国輸出時	×	○
⑥ 輸出入検査(目視観察)	植物の加害痕、虫糞等を観察する。	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 雌成虫は通常葉上へ産卵するが(73%)、たまに葉脈や茎の縁上(21%)、萼片(5%)、未成熟果(1%)に産卵する。孵化後、幼虫は葉、茎、果実を食入する。通常の輸出入検査(目視検査)では、微小な態(卵、1齢幼虫)や黒色虫糞(フラス)がない場合が考えられ、適切な保護水準までリスクを低減できず、有効とは言えない。 <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 通常行っている検査であり実行可能である。 	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

2. 経路ごとの *Tuta absoluta* に対するリスク管理措置の選択肢の有効性及び実行可能性一覧
 経路ごとのリスク管理措置について検討した結果を下記のようにとりまとめた。

選択肢	①	②	③	④	⑤	⑥
	病害虫無発生地域 又は生産用地の設定及び維持	システムズアプローチ	栽培地検査	臭化メチルくん蒸	検査証明書の追記	輸出入検査 目視検査

経路等		輸出	輸出	輸出	輸出	輸入	輸出	輸出	輸入
		国	国	国	国	国	国	国	国
栽植用植物	有効性	○	—	○	○	▽	×	×	×
	実行可能性	○	—	○	▽	○	○	○	○
消費生植物	有効性	○	—	○	○	▽	×	×	×
	実行可能性	○	—	○	▽	○	○	○	○

- 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

3. 経路ごとの *Tuta absoluta* に対するリスク管理措置の選択肢の特定

(1) 栽植用植物及び消費生植物(生茎葉、生果実)

ア リスク管理措置

- (ア) 国際基準に従った病害虫無発生の地域、生産地又は生産用地の設定及び維持(選択肢①)
- (イ) システムズアプローチ(選択肢②)
- (ウ) 栽培地検査(選択肢③)
- (エ) 臭化メチルくん蒸(選択肢④)

イ 検討結果

リスク評価の結果はいずれも「高い」である。

本種は葉、萼片及び未成熟果の表面に産卵(外部寄生)するが、卵は 0.36×0.22 mm、1 齢幼虫は 0.9mm で、幼虫は葉、茎及び果実に食入(内部寄生)する。また、黒色の虫糞(フラス)がない場合が考えられることから、輸出入検査(目視検査)のみではリスクを十分低減することはできない。したがって、輸出に何らかの措置を求めることが妥当と考える。

国際基準に従った病害虫無発生の地域、生産地又は生産用地は、本種のリスクを適切な保護水準まで低減できる(選択肢①)。また、本種に対して有効な誘引剤があることから、施設栽培等であればトラップ調査により容易に発見できる。このため、諸外国も実施しているトラップ調査を含めた栽培施設での栽培地検査等の措置は有効である。

なお、複数の措置の組み合わせであるシステムズアプローチ(選択肢②)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が、アメリカ合衆国が本種発生国に要求しているシステムズアプローチについては、栽培施設でのトラップ調査が含まれ、有効な措置と考える。

4. *Tuta absoluta* のリスク管理措置の結論

経路ごとにリスク管理措置の選択肢を検討した結果、本種の入り込みを低減させる効果があり、かつ必要以上に貿易制限的ではないと判断した管理措置を以下に取りまとめた。

経路	対象植物	リスク管理措置
栽植用植物 消費生植物(生茎葉、生果実)	インゲンマメ、キダチタバコ、シマホオズキ、シロバナヨウシュチヨウセンアサガオ、タバコ、ツノミチヨウセンアサガオ、トウガラシ、トマト、ハコベホオズキ、クコ属植物及びナス属植物の生茎葉並びにシマホオズキ及びトマトの生果実	○ 栽培地検査(輸出国の植物防疫機関により指定された本種の無発生が確認されている栽培施設で生産(本種の誘引剤を使用したトラップ調査の実施))

Tuta absoluta の発生地の根拠

地域	国	ステータス*	根拠文献等及び備考
アジア	インド	発生	CABI, 2015; ICAR, 2014
	ネパール	発生	Bajracharya <i>et al.</i> , 2016; CABI, 2018; EPPO, 2018
	バングラデシュ	発生	CABI, 2018; EPPO, 2018; Hossain <i>et al.</i> , 2016
	ミャンマー	発生	FAO(2018); USAID(2018)
中東	アラブ首長国連邦	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2013/078)
	イエメン	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2013/079)
	イスラエル	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2010/026); NAPPO, 2013
	イラク	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/073); NAPPO, 2013
	イラン	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
	カタール	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2012/091); NAPPO, 2013
	サウジアラビア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/076); NAPPO, 2013
	シリア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/076); NAPPO, 2013
	トルコ	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2010/208); NAPPO, 2013
	ヨルダン	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/076); NAPPO, 2013
アフリカ	アルジェリア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2008/135); NAPPO, 2013
	アンゴラ	発生	Chidege <i>et al.</i> (2017)
	ウガンダ	発生	CABI, 2018; EPPO, 2018; Tumuhaise <i>et al.</i> , 2016
	エジプト	発生	CABI, 2015; El-Rahman Salama <i>et al.</i> , 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/076); Moussa <i>et al.</i> , 2013; NAPPO, 2013
	エチオピア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
	エリトリア	発生	Naqvi <i>et al.</i> , 2016
	ガーナ	発生	CABI, 2018; IPPC, 2017b
	カナリア諸島(スペイン領)	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/212); NAPPO, 2013
	ケニア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2014/150)
	ザンビア	発生	CABI, 2018; EPPO, 2018; IPPC, 2017c
	スーダン(南スーダン含む。)	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/076); NAPPO, 2013
	セネガル	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
	タンザニア	発生	CABI, 2018; Chidege <i>et al.</i> , 2016; EPPO, 2018
	チュニジア	発生	CABI, 2015; Chermiti and Abbes, 2012; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/042); NAPPO, 2013
	ナイジェリア	発生	CABI, 2018; EPPO, 2018; IPPC, 2016
	ニジェール	発生	EPPO, 2014
	ブルキナファソ	発生	Son <i>et al.</i> , 2018; EPPO, 2019b;
	ベナン	発生	Karlsson <i>et al.</i> , 2018;
	ボツワナ	発生	CABI, 2018; Mutamiswa <i>et al.</i> (2017)
	マヨット島(フランス領)	発生	CABI, 2018; EPPO, 2018 (2016/073)
	南アフリカ共和国	発生	CABI, 2018
	モザンビーク	発生	CABI, 2018; EPPO, 2018; IPPC, 2017a
モロッコ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2008/174);	

			NAPPO, 2013
	リビア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/076); NAPPO, 2013
	レソト	発生	CABI, 2018; IPPC, 2018
ヨーロッパ	アゼルバイジャン	発生	Baniameri et al, 2012; Ismailzada et al, 2016; EPPO, 2019b;
	アルバニア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/170); NAPPO, 2013
	イタリア	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/023, 106, 153, 213, 2010/005, 2011/074); NAPPO, 2013
	ウズベキスタン	発生	CABI, 2018; Saidov <i>et al.</i> , 2018
	英国	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/152); NAPPO, 2013
	オランダ	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/024, 2009/105); NAPPO, 2013; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013; Netherlands Plant Protection Service, 2009
	ガーンジー島 (英国チャネル諸島)	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2010/138, 2012/232)
	キプロス	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2010/003); NAPPO, 2013
	ギリシャ	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/071); NAPPO, 2013
	キルギス	発生	Esenali Uulu <i>et al.</i> , 2017
	クロアチア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/236); NAPPO, 2013
	コソボ	発生	EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2010/114); NAPPO, 2013
	スイス	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/189); NAPPO, 2013
	スペイン	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2008/001, 2010/084); NAPPO, 2013
	スロベニア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2012/028); NAPPO, 2013
	セルビア	発生	CABI, 2015; Toševski <i>et al.</i> , 2011
	タジキスタン	発生	CABI, 2018; Saidov <i>et al.</i> , 2018
	ノルウェー	発生	Norwegian Scientific Committee for Food Safety, 2017; EPPO, 2017; EPPO, 2019b;
	ハンガリー	発生	Agoston, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2010; NAPPO, 2013
	フランス	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/003, 2012/030); NAPPO, 2013
	ブルガリア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2015 (2010/002) ; NAPPO, 2013
	ボスニア・ヘルツェゴビナ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014
ポルトガル	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013	
マルタ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2009/188) ; NAPPO, 2013	
モンテネグロ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013	
リトアニア	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2011/072); NAPPO, 2013	
ルーマニア	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; NAPPO, 2013	
ロシア	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2012/009); NAPPO, 2013	
中南米	アルゼンチン	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013

ウルグアイ	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
エクアドル	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
コスタリカ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2014/150)
コロンビア	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
チリ	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
ハイチ	発生	Verheggen et al, 2019; OIRSA, 2019; EPPO, 2019a;
パナマ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014; EPPO, 2015 (2012/029); NAPPO, 2013
パラグアイ	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
ブラジル	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
ベネズエラ	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
ペルー	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013
ボリビア	発生	CABI, 2015; Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2005; EPPO, 2014; NAPPO, 2013

Tuta absoluta の寄主植物の根拠

学名	科名	属名	和名	英名	根拠文献等	判断結果	備考
<i>Capsicum annuum</i>	ナス科	トウガラシ属	トウガラシ	sweet pepper(chili pepper, Shishito pepper, bell pepper)	NAPPO, 2013; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013; EPPO, 2015 (2008/135)	寄主	Minor
<i>Datura ferox</i>	ナス科	チョウセンアサガオ属	ツノミチョウセンアサガオ	fierce thornapple	EPPO, 2014; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013	寄主	Wild Host
<i>Datura stramonium</i>	ナス科	チョウセンアサガオ属	シロバナヨウシユチョウセンアサガオ	jimsonweed	Desneux <i>et al.</i> , 2010; CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013	寄主	Wild Host
<i>Lycium</i>	ナス科	クコ属	クコ属		Desneux <i>et al.</i> , 2010; NAPPO, 2013	寄主	Wild Host
<i>Lycium chilense</i>	ナス科	クコ属		coralillo	EPPO, 2014; NAPPO, 2013	寄主	wild host
<i>Nicotiana glauca</i>	ナス科	タバコ属	キダチタバコ	tree tobacco	Desneux <i>et al.</i> , 2010; CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013	寄主	Wild Host
<i>Nicotiana tabacum</i>	ナス科	タバコ属	タバコ	Tobacco	Desneux <i>et al.</i> , 2010; NAPPO, 2013	寄主	Minor
<i>Physalis peruviana</i>	ナス科	ホオズキ属	シマホオズキ	Cape gooseberry	Desneux <i>et al.</i> , 2010; Afsah, A. F. E., 2015	寄主	
<i>Salpichroa origanifolia</i>	ナス科	ハコベホオズキ属	ハコベホオズキ		Gervassio <i>et al.</i> , 2014; Gervassio <i>et al.</i> , 2016; Husariu <i>et al.</i> , 2017;	寄主	
<i>Solanum aculeatissimum</i>	ナス科	ナス属	キンギンナスビ	Dutch eggplant, love-apple	NAPPO, 2013	寄主	Wild Host
<i>Solanum americanum</i>	ナス科	ナス属	テリミノイヌホオズキ	American black nightshade	NAPPO, 2013	寄主	Wild Host
<i>Solanum bonariense</i>	ナス科	ナス属		granadillo	Desneux <i>et al.</i> , 2010; NAPPO, 2013	寄主	Wild Host

<i>Solanum chenopodioides</i> (= <i>S. gracilis</i>)	ナス科	ナス属		black nightshade	NAPPO, 2013	寄主	Wild Host
<i>Solanum chilense</i> (= <i>Lycopersicon puberulum</i>)	ナス科	ナス属			Desneux <i>et al.</i> , 2010; NAPPO, 2013; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013	寄主	Wild Host
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	ナス科	ナス属		silverleaf nightshade, bull-nettle	Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013	寄主	Wild Host
<i>Solanum habrochaites</i> (= <i>Lycopersicon hirsutum</i>)	ナス科	ナス属			EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013	寄主	Wild Host
<i>Lycopersicon esculentum</i> (= <i>Solanum lycopersicum</i>)	ナス科	トマト属	トマト	tomato	Desneux <i>et al.</i> , 2010; CABI, 2015; EPPO, 2014; Toševski <i>et al.</i> , 2011; NAPPO, 2013; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013; EPPO, 2015 (2008/135)	寄主	Main
<i>Solanum lyratum</i>	ナス科	ナス属	ヒヨドリジョウゴ		EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005	寄主	Wild Host
<i>Solanum melongena</i>	ナス科	ナス属	ナス	eggplant	Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013; EPPO, 2015 (2008/135)	寄主	Minor
<i>Solanum muricatum</i>	ナス科	ナス属	ペピーノ	Peruvian pepino	Desneux <i>et al.</i> , 2010; CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013	寄主	Minor
<i>Solanum nigrum</i>	ナス科	ナス属	イヌホオズキ	common nightshade	Desneux <i>et al.</i> , 2010; CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005	寄主	Wild Host
<i>Solanum pennellii</i> var.	ナス科	ナス属			EPPO, 2014; Netherlands Food	寄主	wild host

<i>puberulum</i> (= <i>Lycopersicon pennellii</i> var. <i>puberulum</i>)					and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013		
<i>Solanum</i> <i>pseudocapsicum</i>	ナス科	ナス属	タマサンゴ	Jerusalem cherry	NAPPO, 2013	寄主	Wild Host
<i>Solanum pseudogracile</i> (= <i>S. gracilis</i>)	ナス科	ナス属				寄主	Wild Host
<i>Solanum viride</i> (= <i>S.</i> <i>puberulum</i>)	ナス科	ナス属			EPPO, 2005	寄主	Wild Host
<i>Solanum saponaceum</i>	ナス科	ナス属			Desneux <i>et al.</i> , 2010	寄主	Wild Host
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	ナス科	ナス属	ハリナスビ	wild tomato, sticky nightshade	Desneux <i>et al.</i> , 2010; NAPPO, 2013	寄主	Wild Host
<i>Solanum tuberosum</i>	ナス科	ナス属	パレイシヨ	potato	Desneux <i>et al.</i> , 2010; CABI, 2015; EPPO, 2014; NAPPO, 2013; EPPO, 2005; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013	寄主	Minor
<i>Phaseolus vulgaris</i>	マメ科	インゲンマメ属	インゲンマメ	common bean, kidney bean	Desneux <i>et al.</i> , 2010; EPPO, 2014; Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs, 2013; EPPO, 2015 (2009/154)	寄主	Minor

Tuta absoluta の寄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

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
Capsicum (トウガラシ属)	インド	○	1	2				
	ハンガリー	○					2	20
	韓国	×	2	15				
Capsicum annuum(トウガラシ)	タイ	×			1	1	2	23
	ベトナム	×					1	3
	英国	○			1	3		
	韓国	×	2	985	6	1,783	8	26,075
	中国	×	1	1	2	22	1	1
Lycium chinense(クコ)	台湾	×			1	6		
	中国	×	1	1	2	11		
Phaseolus (インゲン属)	フィリピン	×	1	1,000				
Solanum (トマト属)	インド	○	1	3				
	ハンガリー	○					2	10
Solanum (ナス属)	インド	○	1	2				
	エクアドル	○	1	1	1	5		
Solanum lycopersicum(トマト (地上部))	フィリピン	×			1	120	4	2,270
	ベトナム	×					1	200
Solanum lycopersicum(トマト)	イタリア	○			1	14		
	韓国	×	107	862,731	114	781,134	107	725,899
	台湾	×	2	2,845	4	1,303	2	2,176
	中国	×	1	2			2	4
Solanum melongena(ナス)	イタリア	○			1	7		
	タイ	×					1	10
	ベトナム	×			1	2		
	韓国	×	65	1,009,890	66	984,060	62	738,560
	中国	×	1	5	1	3	1	2
Solanum tuberosum(ハレシヨ(ジャガイモ))	韓国	×			1	2	1	10

(2) 消費生植物(切り花)

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
Capsicum (トウガラシ属)	イタリア	○			1	270		
Capsicum annuum(トウガラシ)	中国	×			1	5		
Solanum (ナス属)	イタリア	○			1	60		
	ネパール	○	1	3				

(3)消費生植物(生茎葉、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	
Physalis peruviana(シマホオス キ)	イタリア	○			1	1			
	オーストラリア	×	2	2					
	タイ	×			2	2	1	1	
	ペルー	○			2	2			
	中国	×	41	48	47	58	66	82	
Solanum (トマト属)	オーストラリア	×	1	1					
	韓国	×	21	23	3	3	3	5	
Solanum esculentum var. cerasiforme(チェリー トマト 加工)	マカオ	×			1	1			
	韓国	×	1	1	2	2	1	1	
	台湾	×					3	3	
	中国	×					2	2	
Solanum esculentum var. cerasiforme(チェリー トマト)	インドネシア	×			1	1			
	ウクライナ	×					1	1	
	オーストラリア	×	5	28			1	1	
	オランダ	○	317	433,583	193	476,346	253	605,889	
	カナダ	×	97	217,079	168	284,576	169	405,458	
	ギリシャ	○					1	1	
	シンガポール	×			2	2	2	2	
	スイス	○					1	1	
	タイ	×					3	3	
	ドイツ	×	6	6	1	1	3	3	
	ニュージーランド	×	30	18,987	9	575	30	47,514	
	ネパール	○			1	1			
	フィリピン	×	1	1			1	1	
	フランス	○	2	2	1	1	2	2	
	ベトナム	×	1	1					
	マレーシア	×	1	1	1	1	2	2	
	メキシコ	×	71	273,194	140	480,368	171	669,920	
	英国	○	1	1			1	1	
	韓国	×	1,089	1,483,650	1,200	1,431,572	1,543	1,719,033	
	香港	×	1	1	4	4	13	14	
	台湾	×	18	20	25	25	42	47	
	中国	×	75	84	143	164	266	290	
	日本	×			1	12			
	不明	×			1	1	1	1	
	米国	×	299	339,910	210	170,846	180	155,281	
	Solanum lycopersicum(トマト 加工)	インド	○	1	1				
		インドネシア	×			2	2	1	1
オーストラリア		×	7	7	7	7	3	3	
オランダ		○			1	1			
カナダ		×	10	10			4	4	
シンガポール		×	1	1			4	4	
タイ		×	6	6	119	119	335	335	
ドイツ	×	1	1	1	1	1	1		

	ニュージーランド	×	1	1				
	ハワイ諸島	×					1	1
	フィリピン	×	15	15	17	17	40	40
	フィンランド	×					1	1
	フランス	○	1	1			2	2
	ベトナム	×			4	4	2	2
	マカオ	×					1	1
	マレーシア	×	2	2	4	4	17	17
	メキシコ	×	1	1				
	ロシア	○	4	4	1	1	6	6
	英国	○			2	2		
	韓国	×	11	11	112	112	110	110
	香港	×	6	6	10	10	8	8
	台湾	×	51	51	79	79	57	57
	中国	×	11	11	28	28	62	62
	不明	×	1	1			8	8
	米国	×	72	72	23	23	7	7
Solanum lycopersicum(トマト)	アイスランド	×			1	1		
	アゼルバイジャン	○	2	11				
	アラブ首長国連邦	○	3	3	2	2	2	2
	イスラエル	○	3	3	4	5		
	イタリア	○	6	11	3	3	4	5
	イラン	○	3	3	1	1		
	インド	○	10	14	9	12	17	24
	インドネシア	×	4	4	9	10	9	9
	ウクライナ	×					1	1
	ウズベキスタン	○	2	2	3	7	1	1
	エジプト	○	2	2	1	2	2	2
	エストニア	×					1	1
	エチオピア	○					1	1
	オーストラリア	×	25	27	22	22	33	33
	オーストリア	×					4	4
	オランダ	○	9	8,982	10	2,409	4	25
	カザフスタン	×					2	2
	カタール	○			1	2		
	カナダ	×	285	492,715	319	655,082	270	562,025
	カンボジア	×	2	2	1	1		
	ギリシャ	○					1	1
	グアム	×	1	1	4	4		
	ケニア	○			1	3		
	サウジアラビア	○			1	1		
	シンガポール	×	10	10	12	12	11	13
	スイス	○	4	5	1	1	2	2
	スウェーデン	×			1	1	2	2
	スーダン	○					1	1
	スペイン	○	3	3	5	5	6	6
	スリランカ	×	5	7	3	3	1	1
スロバキア	×	1	1					
タイ	×	55	57	156	158	411	413	
チェコ	×	2	2					
デンマーク	×	1	1			1	1	

ドイツ	×	25	38	26	26	32	32
トルコ	○	4	4	3	14	4	4
ニュージーランド*	×	227	1,182,967	213	1,069,183	229	1,041,564
ネパール	○	3	3	1	3		
ハワイ諸島	×	9	9	9	9	6	6
バングラデシュ	○	2	5	3	4	3	4
フィリピン	×	64	69	98	103	50	51
フィンランド*	×	1	1	2	2	4	4
フランス	○	11	11	22	22	17	17
ブルガリア	○	1	2				
ベトナム	×	52	77	64	128	45	78
ペルー	○			2	2	1	1
ベルギー	×	2	2	2	2	3	3
ポーランド*	×	1	1	1	1	3	3
ポルトガル	○	1	1				
マカオ	×			2	2		
マルタ	○	1	3				
マレーシア	×	9	13	11	160	11	12
ミャンマー	○	8	9	8	12	4	7
メキシコ	×	32	24,544	94	113,963	131	311,175
モロッコ	○			1	1	1	1
モンゴル	×	2	2	1	1	1	1
ラオス	×			1	1		
ラトビア	×	1	1				
リトアニア	○	1	1	1	1		
ルーマニア	○	1	1	1	1		
ロシア	○	16	19	11	12	12	12
英国	○	10	10	16	17	19	19
韓国	×	1,243	2,278,881	1,595	2,679,657	1,551	3,119,259
香港	×	37	38	32	33	63	65
台湾	×	200	215	236	249	318	324
中国	×	1,038	1,235	1,153	1,352	1,229	1,434
南アフリカ	○					1	1
日本	×	1	2	1	60	2	21
不明	×	5	5	9	9	5	5
仏領ポリネシア	×	1	1				
米国	×	846	687,570	507	388,526	548	630,923
北マリアナ諸島	×	1	1				

引用文献

- Afsah, A. F. E. (2015) Survey of insects & mite associated Cape gooseberry plants (*Physalis peruviana* L.) and impact of some selected safe materials against the main pests. *Annals of Agricultural Science* 60(1):183-191.
- Agoston J., I. Fazekas (2014) Recent data on the distribution and biology of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) in Hungary (Lepidoptera: Gelechiidae). *e-Acta Naturalia Pannonica* 7:5-14. (online), available from <http://www.microlepidoptera.hu/2014.pdf/agoston-fazekas-2014-tuta-absoluta.pdf>
- APHIS (2012) FEDERAL ORDER DA-2012-21. Tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick). August 14, 2012.
- APHIS (2014) FEDERAL ORDER DA-2014-33. Tomato Leaf Miner (*Tuta absoluta*). July 23, 2014
- Bajrachary, A. S. R., R. P. Mainali, B. Bhat, S. Bista, P. R. Shashank and N. M. Meshram (2016) The First Record of South American Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Nepal. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(4): 1359-1363
- CABI (2015) Crop Protection Compendium. Data sheet on *Tuta absoluta*. (online), available from <http://www.cabi.org/cpc/datasheetreport?dsid=49260>, (accessed 2015-1-19).
- CABI (2018) Crop Protection Compendium. Data sheet on *Tuta absoluta*. (online), available from <https://www.cabi.org/cpc/datasheet/49260>, (Last modified 2018-9-19).
- Chermiti B., K. Abbes (2012) Comparison of pheromone lures used in mass trapping to control the tomato leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) in industrial tomato crops in Kairouan (Tunisia) *EPPO Bulletin*. 42: 241–248. (abstract)
- Chidege, M., S. Al-zaidi, N. Hassan, A. Julie, E. Kaaya and S. Mrogoro (2016) First Record of Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tanzania. *Agriculture & Food Security* 5: 17 DOI 10.1186/s40066-016-0066-4
- Chidege, M., J. Abel, Z. Afonso, M. Tonini and B. Fernandez (2017) Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) Detected in Namibe Province Angola. *Journal of Applied Life Sciences International* 12(4): 1-5
- Desneux N., E. Wajnberg, K. A. G. Wyckhuys, G. Burgio, S. Arpaia, C. A. Narva´ez-Vasquez, J. Gonza´lez-Cabrera, D. C. Ruescas, E. Tabone, J. Frandon, J. Pizzol, C. Poncet, T. Cabello, A. Urbaneja (2010) Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. *Journal of Pest Science*. 83:197-215.
- El-Rahman Salama, H. S. A., I. A.-K. Ismail, M. Fouda, I. Ebadah and I. Shehata (2015) Some Ecological and Behavioral Aspects of the Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ecologia Balkanica*. 7(2): 35-44
- EPPO (2005) Data sheets on quarantine pests. *Tuta absoluta*. EPPO Bulletin 35:434-435.
- EPPO (2014) PQR version 5.3.2 (2014-09-09) - EPPO database on quarantine.
- EPPO (2015) EPPO Reporting Service. available from http://www.eppo.int/PUBLICATIONS/reporting/reporting_service.htm, (accessed 2015-01-20).
- EPPO (2017) First report of *Tuta absoluta* in Norway. EPPO Reporting Service (2017/185) <https://gd.eppo.int/reporting/article-6153>
- EPPO (2018) *Tuta absoluta*. In: EPPO Global Database. (online), available from <https://gd.eppo.int/>, (Last accessed 2018-9-21).
- EPPO (2019a) : New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List(In Haiti, *Tuta absoluta* was found for the first time in 2018.).EPPO Reporting Service (2019/092)
- EPPO (2019b) EPPO Global Database (online) available from <https://gd.eppo.int/taxon/GNORAB/distribution>, (Accessed_2019-11-25)
- Esenali Uulu, T., M. R. Ulusoy and A. F. Caliskan (2017) First Record of Tomato Leafminer *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) in Kyrgyzstan. *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin* 47(2): 285-287
- FAO (2018) Report of the 19th APPPC Regional Workshop on Review of Draft ISPMS 10-14 September, 2018 Seoul, Republic of Korea. (online), available from <http://www.fao.org/documents/card/en/c/CA1557EN/>.> (Last accessed, 5 Nov. 2018)
- FREDON-Corse. (2009) Photos des attaques de *Tuta absoluta* sur pomme de terre. Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles de Corse Accessed February 5, 2010. available from <http://www.fredon-corse.com/courriers/lettre250309.htm>, (accessed 2015-02-12).
- Husariu V, Bădulescu L, Ciceoi R.(2017). *Tuta absoluta* what impact for biodiversity? International Symposium Agricultural Mechanical Engineers, Politehnica University of Bucharest. pp737-740
- Hossain, M. S., M. Y. Mian and R. Muniappan (2016) First Record of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) from Bangladesh. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*. 32(1): 101-105
- ICAR (2015) *Tuta absoluta*: A new invasive pest alert. Indian Council for Agricultural Research. New Delhi, India. (online), available from <http://www.icar.org.in/en/node/8600>
- Ismailzada NN, Kovanci OB, Veliyeva NB (2016) Attempts for Integrated Pest Management against *Tuta absoluta* in Azerbaijan. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University* 30, Special Issue, 730-734 (<https://www.cabi.org/ISC/FullTextPDF/2017/20173246144.pdf>)
- IPPC (2016) *Tuta absoluta* has ravaged 80% of Tomato Farms in a Nigerian State. (online), available from

- <https://www.ippc.int/en/news/tuta-absoluta-has-ravaged-80-of-tomato-farms-in-a-nigerian-stat/>, (Last accessed 2018-8-27)
- IPPC (2017a) Occurrence of Tomato Leaf Miner (*Tuta absoluta*) in Mozambique. (online), available from <https://www.ippc.int/en/countries/mozambique/pestreports/2017/01/occurrence-of-tomato-leaf-miner-tuta-absoluta-in-mozambique/>, (Last accessed 2018-8-27)
- IPPC (2017b) Report on Tomato Leaf Miner (*Tuta absoluta*). (online), available from <https://www.ippc.int/en/countries/ghana/pestreports/2017/07/report-on-tomato-leaf-miner-tuta-absoluta/>, (Last accessed 2018-8-27)
- IPPC (2017c) *Tuta absoluta* Report. (online), available from <https://www.ippc.int/en/countries/zambia/pestreports/2017/02/tuta-absoluta-report/>, (Last accessed 2018-8-27)
- IPPC (2018) Occurrence of *Tuta absoluta*. (online), available from <https://www.ippc.int/en/countries/lesotho/pestreports/2018/02/occurrence-of-tuta-absoluta/> > (Last accessed 28 May 2018)
- Karlsson, M. F., S. Rachidatou, M. S. Sahadatou, Z. A. Joseph and G. Georg. (2018). First report of *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) in the Republic of Benin. *BioInvasions Records*. Volume 7(4). 463–468
- Megido, R. C., E. Haubruge and F. J. Verheggen (2012) First Evidence of Deuterotokous Parthenogenesis in the Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick)(Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Pest Science* 85: 409-412
- Moussa, S., A. Sharma, F. Baiomy and F. E. El-Adl (2013) The Status of Tomato Leafminer; *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Egypt and Potential Effective Pesticides. *Academic Journal of Entomology* 6(3): 110-115
- Mutamiswa, R., H. Machezano and C. Nyamukondiwa (2018) First Report of Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick)(Lepidoptera: Gelechiidae), in Botswana. *Agriculture & Food Security* 6(49)
- NAPPO (2013) SP1 Surveillance Protocol for the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta*, for NAPPO Member Countries. (online), available from <http://www.nappo.org/en/data/files/download/Protocols/SP%20No.%201%20Tuta%20absolutasurveillanceprotocol-e.pdf>, (accessed 2015-2-4).
- Naqvi, S. D. Y., A. Tesfalem, B. Tesfazghi, G. Asfeha and R. Mangesteb (2014) Survey on Economical Important Fungal Diseases of Tomato in Sub-Zoba Hamemalo of Eritrea. *Review of Plant Studies*. 1(2): 39-48
- Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority Ministry of Economic affairs (2013) Pest Risk Analysis for *Tuta absoluta*. (online), available from https://www.google.co.jp/url?url=https://www.nvwa.nl/txmpub/files/%3Fp_file_id%3D2000960&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=BZa8VO2CC8G1mAW7-oGwBQ&ved=0CBYQFjAA&usg=AFQjCNGI5tIhMzX2jZM43EVqwfSn0SaAZQ, (accessed 2014-4-23).
- Netherlands Plant Protection Service (2009) *Tuta absoluta* Povolny (Gelechiidae) – tomato leaf miner - in tomato packaging facility in The Netherlands. (online), available from https://www.google.co.jp/url?url=https://www.nvwa.nl/txmpub/files/%3Fp_file_id%3D2001058&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=UZe8VImBE8WxmWl4YGADA&ved=0CBkQFjAA&usg=AFQjCNGnUlbc9BUQvmyxDxC-t21NOZAqQ, (accessed 2014-4-23).
- Norwegian Scientific Committee for Food Safety (VKM)(2017) Risk assessment of Tomato leaf miner moth (*Tuta absoluta*). Scientific Opinion of the Panel on Plant Health of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety, ISBN: 978-82-8259-281-9, Oslo, Norway. Online available from https://vkm.no/download/18.773639b215c8657f2a482e2c/1497965945176/0f1af046_c4.pdf
- 農林省 (1950) 植物防疫法施行規則(昭和 25 年農林省令第 73 号).
- Pereyra P. C., N. E. Sánchez (2006) Effect of Two Solanaceous Plants on Developmental and Population Parameters of the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*. 35:671-676
- OIRSA, 2019 Establecen acciones para prevenir ingreso de plaga *Tuta absoluta* a República Dominicana Online available from <https://www.oirsa.org/noticia-detalle.aspx?id=7824>
- Saidov, N., R. Srinivasan, R. Mavlyanova and Z. Qurbonov (2018) First Report of Invasive South American Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tajikistan. *Florida Entomologist* 101(1): 147-149. (online), available from <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1653/024.101.0129>
- Salas Gervasio, NG, Luna MG, Lee S, Salvo A, Sánchez NE. 2014. Parasitoid complex associated to *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and other leafminers in cultivated and non-cultivated Solanaceae, in Argentina. 62nd Annual Meeting of ESA, Portland, OR, USA. Abstract. https://www.researchgate.net/publication/267523214_Parasitoid_complex_associated_to_Tuta_absoluta_Lepidoptera_Gelechiidae_and_other_leafminers_in_cultivated_and_non-cultivated_Solanaceae_in_Argentina

- Salas Gervasio N. G., Luna M. G., Lee S., Salvo A., Sánchez N. E. 2016. Trophic web associated with the South American tomato moth *Tuta absoluta*: implications for its conservation biological control in Argentina. *Agric. Forest Entomol.* 18: 137–144.
- Son, D., S. Bonzi, I. Somda, T. Bawin, S. Boukraa, F. Verheggen, F. Francis, A. Legreve and B. Schiffers. (2017). First record of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Burkina Faso. *African Entomology*, 25(1), 259-264.
- Toševski I., J. Jović, M. Mitrović, T. Cvrković, O. Krstić, S. Krnjajić (2011) *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera, Gelechiidae): a New Pest of Tomato in Serbia. *Pestic. Phytomed.* (Belgrade), 26(3):197–204.
- Tumuhaise, V., F. M. Khamis, A. Agona, G. Sseruwu and S. A. Mohamed (2016) First Record of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Uganda. *International Journal of Tropical Insect Science* 36(3): 135-139
- USAID (2018) Integrated Pest Management Innovation Lab Semi-Annual Report (October 1 2017 – March 31 2018). Feed the Future (online), available from <<https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/84535>> (Last accessed, 5 Nov. 2018)
- USDA (2011) New Pest Response Guidelines Tomato Leafminer (*Tuta absoluta*). (online), available from <http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/emergency/downloads/Tuta-absoluta.pdf>, (accessed 2015-02-12)
- Vali Baniameri and A. Cheraghian (2012) The first report and control strategies of *Tuta absoluta* in Iran. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 42(2) · August 2012 (https://www.researchgate.net/publication/264507487_The_first_report_and_control_strategies_of_Tuta_absoluta_in_Iran)
- Verheggen F, Bertin Fontus R (2019) First record of *Tuta absoluta* in Haiti. *Entomologia Generalis* 38(4), 349-353 (abst.).