

Meloidogyne enterolobii 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(インド等5か国)、寄主植物の追加(シヨウガ等8種)

令和 2 年 3 月 25 日 発生国(ポルトガル)、寄主植物の追加(クチナシ等5種及びランプランツス属)

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	1
4 寄生部位及びその症状(EPPO, 2014a; CABI, 2015; Wang <i>et al.</i> , 2014)	2
5 移動分散方法	2
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	3
8 被害の程度	3
9 防除に関する情報(EPPO, 2014a)	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	3
12 諸外国での検疫措置要件(EPPO, 2017)	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>Meloidogyne enterolobii</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>Meloidogyne enterolobii</i> の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>Meloidogyne enterolobii</i> に対するリスク管理措置の有効性及び実行可能性一覧	10
3 経路ごとの <i>Meloidogyne enterolobii</i> に対するリスク管理措置の選択肢の特定	11
4 <i>Meloidogyne enterolobii</i> のリスク管理措置の結論	12
別紙1 <i>Meloidogyne enterolobii</i> の発生地の根拠	13
別紙2 <i>Meloidogyne enterolobii</i> の寄主植物の根拠	15
別紙3 <i>Meloidogyne enterolobii</i> の寄主植物に関連する経路の年間輸入検査量	19
引用文献	28

はじめに

Meloidogyne enterolobii は、1983年に中国海南島でマメ科植物の一種エンテロロビウム・コントルティシリキュウムの根から発見され、その後、世界各国で確認されている。本種は数多くの植物に寄生することが確認されており、ヨーロッパ地中海地域植物防疫機関(EPPO)においても検疫の重要害虫として指定されている。このため、我が国においても本種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(平成28年3月)。それに基づき植物防疫法施行規則(農林省, 1950)別表1の2において、発生国に対し、寄主植物となる生植物であって栽培の用に供しうるものについて、当該植物の生育期に栽培地検査を行うとともに当該植物の地下部及び培養資材について、本種がいないことを確認し、検査証明書に追記することを求めている。今般、本検疫有害動植物に関する新たな情報があつたことから、改めて本種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、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(EPPO, 2014a)

Meloidogyne enterolobii Yang & Eisenback, 1983

(2) 英名、和名等(EPPO, 2014a)

Root-knot nematode

(3) 分類(CABI, 2014)

種類: 線虫

目: Nematoda

科: Meloidogynidae

属: *Meloidogyne*

(4) シノニム(EPPO, 2014a; Xu *et al.*, 2004)

Meloidogyne mayaguensis Rammah & Hirschmann, 1988

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、スリランカ、タイ、中華人民共和国(香港を除く。)、台湾、ベトナム

欧州: スイス、ポルトガル

アフリカ: コートジボワール、セネガル、ブルキナファソ、マラウイ、南アフリカ共和国、ケニア、ナイジェリア、ニジェール

北米: アメリカ合衆国(ハワイ諸島を含まない。)

中南米: グアテマラ、コスタリカ、ブラジル、ベネズエラ、メキシコ、キューバ、トリニダード・トバゴ、プエルトリコ、マルティニーク

(2) 生物地理区

東洋区、エチオピア区、新熱帯区、新北区及び旧北区の5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。)

アオイ科: ケブカワタ (*Gossypium hirsutum*)

アカネ科: アラビアコーヒー (*Coffea arabica*)、クチナシ (*Gardenia jasminoides*)

ウリ科: スイカ (*Citrullus lanatus* (= *C. vulgaris*))、キュウリ (*Cucumis sativus*)、ペポカボチャ (*Cucurbita pepo*)

キク科: コセンダングサ (*Bidens pilosa*)、ダンドボロギク (*Erechtites hieraciifolius*)

キリ科: パウロウニア・エロンガタ (*Paulownia elongate*)

キントラノオ科: アセロラ (*Malpighia emarginata*, *M. glabra*)、ビルソニマ・キドニーフォリア (*Byrsonima cydoniifolia*)

クズウコン科: クズウコン (*Maranta arundinacea*)

クマツヅラ科: クレロデンドラム・ウガンデンセ (*Clerodendrum ugandense*)

クロウメモドキ科: ナツメ (*Ziziphus jujuba*, *Z. jujuba* var. *inermis*)

クワ科: クワクサ (*Fatoua villosa*)、クロミグワ (*Morus nigra*)、トウグワ (*M. alba*)、モルス・セルティディフォリア

(*M. celtidifolia*)、パラミツ (*Artocarpus heterophyllus*)
 ゴマノハグサ科: アンゲロニア・アングステイフォリア (*Angelonia angustifolia*)
 サボテン科: ヒロセウス属 (*Hylocereus*)、ステノケルス・クエタロエンシス (*Stenocereus queretaroensis*)、
ケレウス・ヒルドマンニアヌス (*Cereus hildmannianus*)
 ショウガ科: ショウガ (*Zingiber officinale*)
 シソ科: セイヨウキランソウ (*Ajuga reptans*)、ニシキジソ (*Plectranthus scutellarioides* (= *Solenostemon scutellarioides*))
 セリ科: ニンジン (*Daucus carota*)
 トウダイグサ科: キャッサバ (*Manihot esculenta*)、ショウジョウソウ (*Euphorbia cyathophora* (= *E. heterophylla*, *Poinsettia cyathophora*))、ユーフォルビア・プニケア (*Euphorbia punicea*)
 ナス科: トウガラシ (*Capsicum annuum*)、トマト (*Lycopersicon esculentum* (= *Solanum lycopersicum*))、
 タバコ (*Nicotiana tabacum*)、ソランドラ・マクシマ (*Solandra maxima*)、テリミノイヌホオズキ (*Solanum americanum*)、ナス (*S. melongena*)、タマサンゴ (*S. pseudocapsicum*)、ナンゴクイヌホオズキ (*S. scabrum*)、シマホオズキ (*Physalis peruviana*)
 ノウゼンカズラ科: ヒメノウゼンカズラ (*Tecomaria capensis*)
 ノボタン科: ティボウキナ・エレガン (*Tibouchina elegans*)
 バショウ科: ミバショウ (*Musa acuminata* (= *M. nana*))
ハマミズナ科: ランプランツス属植物 (*Lampranthus*)
 パンヤ科: パオバブ (*Adansonia digitata*)
 ヒルガオ科: サツマイモ (*Ipomoea batatas*)
 フトモモ科: ハナマキ (*Callistemon citrinus*)、カリステムン・ウィミナリス (*Callistemon viminalis* (= *C. lanceolatus*))、バンジロウ (*Psidium guajava*)
 マメ科: エンテロロビウム・コントルティシリクウム (*Enterolobium contortisiliquum*)、ダイズ (*Glycine max*)
 ヤシ科: ジョオウヤシ (*Syagrus romanzoffianum* (= *Arecastrum romanzoffianum*))
 ヤマノイモ科: シロギニアヤム (*Dioscorea rotundata*)
 ヤマモモ科: シロコヤマモモ (*Myrica cerifera*)
 ラン科: オエケクラデス・マクラタ (*Oeceoclades maculata*)

(2) 我が国における寄主・宿主植物の分布・栽培状況

日本にはキュウリ、スイカ、トマト、ナスなどの寄主植物が 47 都道府県で栽培されている。

4 寄生部位及びその症状 (EPPO, 2014a; CABI, 2015; Wang et al., 2014)

本種は内部寄生性線虫である。卵は根の表面近くにゼリー状の袋に包まれて産下され、土壤中中で孵化した第 2 期幼虫は、寄主植物の根に向かい土壤中を移動する。口針や根の外傷を利用し、根の先端に近い表皮細胞から侵入し、維管束近辺まで表皮細胞内を移動する。第 2 期幼虫が定着し、食害することにより、根の細胞は巨大細胞と呼ばれる多核体細胞に分化する。同時に、周辺の組織にこぶが形成され、植物は養水分の吸収が阻害される。本種の寄生は植物の成長や収量、環境ストレスへの耐性に影響を及ぼす。代表的な症状は、成長阻害、萎れや葉の黄化である。

バンジロウでは、葉の黄化や落葉症状が出て、3年以内に壊死することもある。また、ニンジンでは、矮化や黄化、主根や繊維状の根に円形の不規則なこぶを作る

5 移動分散方法

(1) 自然分散

土壌伝搬する。土壌中における線虫自身の移動は数十 cm 程度に限られる (EPPO, 2014a) が、年間で数 m との報告もある (EPPO, 2011)。

(2) 人為分散 (EPPO, 2014a)

主要な分散方法は、汚染された園芸資材や土、寄主となる根付き植物や、車両、機械、植物に付着した土壌、灌水である。

6 有害動物の大きさ及び生態

(1) 有害動物の大きさ (EPPO, 2014a)

第 2 期幼虫は細長く、環状で両方の先端はさらに細くなっている。体長は 250~700 μm 、幅は 12~18 μm 、尾の長さは 15~100 μm で透明状の尾部が 5~30 μm である。

雌は洋梨型の球状、真珠のような白色で、移動しない。体長は 400~1,300 μm で、幅 300~700 μm である。

雄は細長く、体長 700~2,000 μm 、幅 25~45 μm である。

(2) 繁殖様式(EPPO, 2014a)

雌成虫は 400~600 個の卵を産む。なお、本種の単為生殖に関する情報はないが、他の *Meloidogyne* 属はほぼ単為生殖である。

(3) 年間世代数

1 世代の期間は好適環境下で 4~5 週間。幼虫は成虫になるまで、3 回脱皮を繰り返す(EPPO, 2014a)。20°C の環境の場合、1 世代 6 週間となる(Karssen & Moens, 2006)。

(4) 植物残渣中での生存

情報なし。

(5) 休眠性

情報なし。

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

バンジロウ、トマト、スイカ、エンテロロビウム・コントルティシリクウムで深刻な被害が報告されている。他のネコブセンチュウと比較して、本種はネコブセンチュウに耐性を持ついくつかの植物に対しても有害である(EPPO, 2014a)。トマトでは約 65% 減収するとの報告もある(Cetintas *et al.*, 2007)。

9 防除に関する情報(EPPO, 2014a)

寄主でない植物の栽培又は休耕を実施することが、密度の低減に最も効果的である。一般的に侵入したネコブセンチュウの防除、根絶は困難である。

10 同定、診断及び検出

正確な同定には顕微鏡下で 800~1,000 倍での観察が必要になる。他の *Meloidogyne* 属と形態が似ているため、種の同定は通常、複数の形態の特徴や、生化学、分子生物学的方法に基づき行われる。雄と雌が両方いれば同定の参考となる。雌成虫は洋梨形で、ほぼ寄主組織の中に入った状態で発見される。卵は雌により、根の表面近くにゼリー状の袋に入った状態で産み付けられる。雄成虫は細長く、根圏のあらゆる場所で発見されるか、雌成虫の体が露出している箇所の近くで発見される(EPPO, 2014a)。

土壌中等に存在する本種は、従来の方法(ベルマン法等)で検出することが可能である(CABI, 2018)。

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植物の地下部であって栽培の用に供し得るものについては、本種の発生が知られていないほ場で栽培され、当該植物の生育期に栽培地検査を行うとともに、当該植物の地下部及び培養資材について試料を採取し、検定を行って本種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要件(EPPO, 2017)

EPPO では、A2 検疫対象有害動植物に指定されている。

リスクアナリシスの結果

第1 開始(ステージ1)

1 開始

Meloidogyne enterolobii 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

Meloidogyne enterolobii

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」である「根」を含む植物。

4 対象となる地域

日本全域

5 開始の結論

本種を開始点とし、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	土壌伝染性の線虫であり不良環境下での生存の可能性はある。	
(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	有害動物では評価しない。	—
(ウ) 潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略	<i>Meloidogyne</i> 属は一般に単為生殖を行う。	5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	キュウリ、トマト、スイカ、ナスは全国で栽培されている。	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、ウリ科、マメ科等、計 28 科に寄生する。	
(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	評価しない。	
(エ) 有害動植物の侵入歴	東洋区、エチオピア区、新熱帯区、新北区及び旧北区の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)		
(ア)移動距離	土壌伝搬のみが知られている。	1点
(イ)年間世代数	1世代は好適環境下で4~5週間であることから、1年に複数世代を形成する。	5点
イ 人為分散		
(ア)農作物を介した分散	寄主植物であるキュウリ、トマト、スイカ、ナスは全国で栽培されている。	5点
(イ)非農作物を介した分散	土壌中に生息し、人及び輸送機器に付着して移動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、キュウリ、ナス、ダイズ、スイカ、トウガラシ、洋ラン、カボチャ、ショウガの農産物産出額:約6,833億円。	4点
(イ)生産への影響	トマトで減収が報告されている。	3点
(ウ)防除の困難さ	寄主でない植物の栽培又は休耕を実施することが、密度の低減に最も効果的である。一般的に侵入したネコブセンチュウの防除、根絶は困難である。	
(エ)直接的影響の評価結果		3点
イ 間接的影響		
(ア)農作物の政策上の重要性	ダイズ、カボチャは「農業保険法」及び「同法施行令」で定める果樹・農作物に該当する。また、キュウリ、トマト、ナス、ピーマンは「野菜生産出荷安定法施行令」に掲げる指定野菜。	1点
(イ)輸出への影響	該当なし。	1点
ウ 経済的重要性の評価結果		4点
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 (病害虫固有のリスク)	高い	80点

2 入り込みの可能性の評価

(1) 寄生部位	幼虫、成虫：根に寄生する。 卵：根の表面近くの土壌に産卵される。		
(2) 我が国に侵入する可能性のある経路	幼虫、成虫共に根に寄生することから植物の地下部が経路となる。よって、侵入の可能性のある経路は「栽植用植物」、「栽植用球根類」及び「消費生植物」である。		
	経路・用途	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	根(卵、幼虫、成虫)	○
	イ 栽植用球根類	栄養繁殖体：塊茎、塊根(卵、幼虫、成虫)	○
ウ 消費生植物	根、塊茎、塊根(卵、幼虫、成虫)	○	
(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 栽植用植物及び イ 栽植用球根類

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	線虫のため。	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、寄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	栽植用植物及び栽植の用に供し得る植物のため。	5点
評価における不確実性 特になし。		
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	線虫のため。	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	寄主植物の栽培地、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	線虫のため。	1点
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	中程度	3.8点

3 *Meloidogyne enterolobii* 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 栽植用球根類	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)

第3 病害虫リスク管理(ステージ3)

リスク評価の結果、*Meloidogyne enterolobii* 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 *Meloidogyne enterolobii* の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する。	<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	<p>複数の管理措置の組合せ</p> <p>なお、輸出国から右記以外の管理措置の組み合わせからなるシステムズアプローチについて提案があった場合は、その有効性及び実行可能性について検討する必要がある。</p>	<p>システムズアプローチの一例としては、現行「輸出国における検疫措置を必要とする植物に係る輸入検疫実施要領」(農林水産省, 1998)に基づき実施している、「本種の発生が知られていないほ場で輸出対象の寄主植物の栽培」、選択肢③、④及び⑤の組合せが考えられる。なお、その有効性及び実行可能性については、以下のとおりである。</p> <p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 選択肢③、④及び⑤は単独では本種の検出を見逃す可能性があるが、「本種の発生が知られていないほ場で輸出対象の寄主植物の栽培」と組み合わせることにより、リスクを十分に低減することができる。と考える。 <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。 	輸出国栽培中輸出時	○	○

③栽培地検査	栽培期間中に生育場所において地上部の症状の検査を実施する。	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本種が寄生した植物の根にはこぶが形成され、本種が大量に寄生した植物の地上部は、萎縮、黄化症状を呈す。 ● しかし、寄生虫数が少ない場合は、地上部の観察だけでは寄生の有無を判別できないため、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培養資材（土壌を含む。）の検診	栽培期間中に生育場所において土壌、培養資材等から本種を検出するため、ベルマン法等を実施する。	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本種は、ベルマン法等により植物体の根周りの土壌、培養資材等から検出が可能である。 ● しかし、線虫密度が低い場合は、検出できない可能性があるため、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な検定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	▽	○
⑤精密検定	植物体の根及び培養資材から本種を検出するため、ベルマン法等を実施する。	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本種は、ベルマン法等により植物体の根及び根周りの培養資材から検出が可能である。 ● しかし、寄生虫数が少ない場合は、見逃す可能性があるため、効果は限定的である。 <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 検定施設を有すること、検定時に時間を要することが解消できれば実行可能と考えられる。 	輸出国 輸出時 輸入国 輸入時	▽ ▽	○ ○
⑥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"> ● 根にこぶを形成している場合は、識別できると判断される。 ● しかし、初期症状は微小であり見逃す可能性があるため、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な輸出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 輸出時	▽	○

⑦輸出入検査（目視検査）	植物体の標徴を観察する。	[有効性] ●根にこぶを形成している場合は、識別できると判断される。 ●しかし、初期症状は微小であり見逃す可能性があるため、効果は限定的である。 [実行可能性] ●通常実施されている輸出入検査であり、十分実行可能である。	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
 ー: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
 ー:検討しない

2 経路ごとの *Meloidogyne enterolobii* に対するリスク管理措置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。

経路等	選択肢	①	②	③	④	⑤		⑥	⑦	
		産用地の設定及び維持	病害虫無発生の地域 生産地又は生	肢③④及び⑤の組合せ	「本種の発生が知られていないほ場で輸出対象の寄主植物の栽培、選択肢③④及び⑤の組合せ	システムズアプローチ 一例として	栽培地検査	培養資材 土壌を含む)の検診	精密検定	綿密検査及び検査証明書の追記
		輸出国	輸出国	輸出国	輸出国	輸出国	輸入国	輸出国	輸出国	輸入国
栽植用植物(苗、地下部)	有効性	○	○	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
栽植用球根類	実行可能性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
消費生植物(地下部)	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
 ー: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
 ー:検討しない

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

(1) 栽植用植物(苗、地下部)及び栽植用球根類

ア リスク管理措置選択肢

(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(一例として、「本種の発生が知られていないほ場で輸出対象の寄主植物の栽培」、選択肢③、④及び⑤の組合せ)(選択肢②)

(ウ) 栽培地検査(選択肢③)

(エ) 培養資材(土壌を含む。)の検診(選択肢④)

(オ) 精密検定(選択肢⑤)

イ 検討結果

国際基準に基づき、輸出国の国家植物防疫機関による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)を要求することは、十分なリスク低減効果があり実行可能と考えられる。

一方、本種が寄生した植物の地上部は、萎ちょう、黄化などの症状を呈し、根にはこぶが形成されることから、目視検査で識別されると判断される。しかし、初期症状は微小であり、見逃す可能性があることから、目視検査が主体の管理措置(選択肢⑥⑦)では十分にリスクを低減できない。また、栽培期間中に生育場所において地上部の症状を観察する栽培地検査(選択肢③)、栽培期間中の培養資材(土壌を含む。)の検診(選択肢④)及び精密検定(選択肢⑤)の管理措置は、単独では本種の検出を見逃す可能性があるため、リスク低減効果が十分ではないと考えられる。

しかし、「本種の発生が知られていないほ場で輸出対象の寄主植物の栽培」にこれらの管理措置(栽培期間中に生育場所において地上部の症状を観察する栽培地検査、栽培期間中の培養資材(土壌を含む。)の検診及び輸出時の精密検定)を組み合わせたシステムズアプローチ(選択肢②)の実施は、十分なリスク低減効果があり実行可能と考えられる。なお、輸出国から上記以外の管理措置の組み合わせからなるシステムズアプローチについて提案があった場合は、その有効性及び実行可能性について検討する必要がある。

このため、本経路の管理措置については、病害虫無発生の地域、生産地若しくは生産用地の設定及び維持(選択肢①)又はシステムズアプローチ(本種の発生が知られていないほ場で輸出対象の寄主植物の栽培、栽培期間中に生育場所において地上部の症状を観察する栽培地検査、栽培期間中の培養資材(土壌を含む。)の検診及び輸出時の精密検定の組合せ)(選択肢②)の実施が適当であると考えられる。

(2) 消費生植物(地下部)

キャッサバ、クズウコン及びサツマイモのように、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(地下部)であっても、栽植用植物及び栽植用球根類の管理措置が必要である。ただし、ニンジンのように、地下部に繁殖能力があるものの、通常の栽培方法が地下部の栄養繁殖によらない植物は、地下部自体が消費目的で輸入された場合、以下の対応が必要である。

なお、消費生植物の地上部に繁殖能力がある地下部が含まれている場合(根付きの切葉、葉菜類等)は、栽植用植物及び栽植用球根類の管理措置が必要である。

ア リスク管理措置選択肢

(ア) 輸出入検査(目視検査)(選択肢⑦)

イ 検討結果

通常輸入される消費生植物は、短期間のうちに消費され、また、消費用として輸入された本種の寄主植物の地下部を利用し栽培する可能性はかなり低いことから、直接栽培地へ持ち込まれる可能性は低い。このため、輸入時の根部に土壌の付着やこぶ等の症状がなければ感染源となる可能性は無視できると考えられる。

以上のことから、本経路による入り込みの可能性を適切な保護水準まで低減可能な管理措置としては、輸出入検査(目視検査)(選択肢⑦)で問題はないと考える。

4 *Meloidogyne enterolobii* 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各経路の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(苗、地下部) 栽植用球根類	アセロラ、アラビアコーヒー、アンゲロニア・アングスティフォリア、エンテロロビウム・コントロールティシリクウム、オエケクラデス・マクラタ、カリステモン・ウイミナリス、キャッサバ、キュウリ、クズウコン、クチナシ、クレロデンドルム・ウガンデンセ、クロミグワ、クワクサ、ケブカワタ、ケレウス・ヒルドマンニアヌス、コセンダングサ、サツマイモ、シマホオズキ、シヨウガ、シヨウジョウソウ、ジョオウヤシ、シロギニアヤム、シロコヤマモモ、スイカ、ステノケレウス・クエレタロエンシス、セイヨウキランソウ、ソランドラ・マクシマ、タバコ、タマサンゴ、ダンドボロギク、ティボウキナ・エレガンス、テリミノイヌホオズキ、トウガラシ、トウグワ、トマト、ナス、ナツメ、ナンゴクイヌホオズキ、ニシキジソ、ニンジン、パウロウニア・エロンガタ、バオバブ、ハナマキ、パラミツ、バンジロウ、ヒメノウゼンカズラ、ビルソニア・キドニーフォリア、ペポカボチャ、ミバショウ、モルス・セルティディフォリア、ユーフォルビア・プニケア、ヒロセレウス属植物及びランプランツス属植物の地下部	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国際基準に従った病害虫無発生地域、生産地又は生産用地の設定及び維持に係る具体的措置の実施 又は、 ○ システムズアプローチ(本種の発生が知られていないほ場で輸出対象となる寄主植物の栽培、栽培地検査(栽培期間中に生育場所において地上部の症状を観察)、栽培期間中の培養資材(土壌を含む。)の検診(ベルマン法等)及び輸出時の精密検定(ベルマン法等の組合せ)の実施
消費生植物(地下部)	アセロラ、アラビアコーヒー、アンゲロニア・アングスティフォリア、エンテロロビウム・コントロールティシリクウム、オエケクラデス・マクラタ、カリステモン・ウイミナリス、キャッサバ、キュウリ、クズウコン、クチナシ、クレロデンドルム・ウガンデンセ、クロミグワ、クワクサ、ケブカワタ、ケレウス・ヒルドマンニアヌス、コセンダングサ、サツマイモ、シマホオズキ、シヨウガ、シヨウジョウソウ、ジョオウヤシ、シロギニアヤム、シロコヤマモモ、スイカ、ステノケレウス・クエレタロエンシス、セイヨウキランソウ、ソランドラ・マクシマ、タバコ、タマサンゴ、ダンドボロギク、ティボウキナ・エレガンス、テリミノイヌホオズキ、トウガラシ、トウグワ、トマト、ナス、ナツメ、ナンゴクイヌホオズキ、ニシキジソ、ニンジン、パウロウニア・エロンガタ、バオバブ、ハナマキ、パラミツ、バンジロウ、ヒメノウゼンカズラ、ビルソニア・キドニーフォリア、ペポカボチャ、ミバショウ、モルス・セルティディフォリア、ユーフォルビア・プニケア、ヒロセレウス属植物及びランプランツス属植物の地下部	<ul style="list-style-type: none"> ○ 輸出入検査(目視検査)(ただし、通常の栽培方法が地下部の栄養繁殖による植物及び地上部に繁殖能力がある地下部が含まれている場合は、栽植用植物及び栽植用球根類の措置が必要。)

なお、輸出国から、上記に示す管理措置以外の提案があった場合は、その内容を検討し、上記に示す管理措置と同等のものであるかを判断する必要がある。

Meloidogyne enterolobii 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			
インド	発生	Kumar and Rawat, 2018; Poornima <i>et al.</i> , 2016; Suresh <i>et al.</i> , 2017	
スリランカ	発生	関本, 2011	
タイ	発生	Jindapunapat <i>et al.</i> , 2013	
中国	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Yang and Eisenback, 1983	
福建省	発生	Wang <i>et al.</i> , 2014	
広東省	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
海南省	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
遼寧省	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
台湾	発生	陳, 2015; 行政院農業委員会, 2017	
ベトナム	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Iwahori <i>et al.</i> , 2009;	
欧州			
スイス	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO 2014b; Kiewnick <i>et al.</i> , 2008	
ポルトガル	一部発生	Balestra <i>et al.</i> , 2018; EPPO, 2018; Santos, 2018; Santos <i>et al.</i> , 2019;	
アフリカ			
ケニア	発生	Chitambo <i>et al.</i> , 2016	
コートジボワール	発生	Blok <i>et al.</i> , 2002; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Fargette, 1987; Fargette <i>et al.</i> , 1994;	
コンゴ民主共和国	未発生	CABI, 2014; EPPO, 2014a ※根拠不明のため、未発生とした。	
セネガル	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Trudgill <i>et al.</i> , 2000	
ナイジェリア	発生	Kolombia <i>et al.</i> , 2016	
ニジェール	発生	Assoumana <i>et al.</i> , 2017	
ブルキナファソ	発生	Blok <i>et al.</i> , 2002; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Fargette <i>et al.</i> , 1994; Trudgill <i>et al.</i> , 2000	
マラウイ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Trudgill <i>et al.</i> , 2000	
南アフリカ共和国	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Willers, 1997	
北米			
アメリカ合衆国	発生	CABI, 2015; Cetintas <i>et al.</i> , 2008; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b0	
Florida 州	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; Cetintas <i>et al.</i> , 2008; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
North Carolina 州	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
中南米			
グアテマラ	発生	CABI, 2015; Carneiro <i>et al.</i> , 2000; EPPO, 2014b; Hernandez <i>et al.</i> , 2004	
コスタリカ	発生	CABI, 2014; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
ブラジル	発生	Almeida <i>et al.</i> , 2008; CABI, 2014; CABI, 2015; Carneiro, 2003; Carneiro <i>et al.</i> , 2006b; Carneiro <i>et al.</i> , 2001; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Gomes <i>et al.</i> , 2008; Lima <i>et al.</i> , 2003; Lima <i>et al.</i> , 2005; Silva <i>et al.</i> , 2008; Souza <i>et al.</i> , 2006; Torres <i>et al.</i> , 2004; Torres <i>et al.</i> , 2005	
Alagoas 州	発生	CABI, 2014; EPPO, 2014a	

Bahia 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
Ceara 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
Goias 州	発生	EPPO, 2014a; Siqueira <i>et al.</i> , 2009	
Maranhao 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Mato Grosso 州	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
Minas Gerais 州	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
Parana 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Pernambuco 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Piaui 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Rio de Janeiro 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Rio Grande do Norte 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Rio Grande do Sul 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Santa Catarina 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; OEPP/EPPO, 2014b	
Sao Paulo 州	発生	CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
Tocantins 州	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a	
ベネズエラ	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Molinari <i>et al.</i> , 2005; Perichi <i>et al.</i> , 2006	
メキシコ	発生	EPPO, 2014a; Ramírez-Suárez <i>et al.</i> , 2014	
キューバ (西インド諸島)	発生	CABI, 2015; Decker and Fuentes, 1989; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Molinari <i>et al.</i> , 2005; Rodriguez <i>et al.</i> , 1995b	
トリニダード・トバゴ (西インド諸島)	発生	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Trudgill <i>et al.</i> , 2000	
プエルトリコ (西インド諸島)	発生	Blok <i>et al.</i> , 2002; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Rammah and Hirschmann, 1988.	
マルティニーク (西インド諸島)	発生	CABI, 2015; Carneiro <i>et al.</i> , 2000; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	

ポルトガル: ポルトガル NPPO による病害虫ステータスは「Present, few occurrences (2018-06)」と宣言されているように (EPPO, 2019)、本線虫が発見されたのは、ポルトガル(コインブラ県)の 1 か所 (150 m²) のみ (Santos 2018; Santos *et al.*, 2019; EPPO, 2019) ではあるが、複数の植物より自然感染が確認されている (Santos 2018; Santos *et al.*, 2019) ことから、既に当該地には定着していると考えられる。

また、Santos(2018)は、ポルトガル国内で更に広がっている可能性も示唆しており、更なる調査の必要性を示している。防除措置に関しては、ポルトガルは発生地に対する NPPO による規制は実施しているが、特に根絶に向けた活動は実施していない。

Meloiodgyne enterolobii の寄主植物の根拠

学名	科名	属名	和名	英名	根拠文献	備考
<i>Gossypium hirsutum</i>	アオイ科	ワタ属	ケブカワタ	Cotton、 upland cotton	CABI, 2014; EPPO, 2014a; Ye <i>et al.</i> , 2013	
<i>Coffea arabica</i>	アカネ科	コーヒーノキ属	アラビアコーヒ ー	arabica coffee	Decker and Fuentes, 1989; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Rodriguez <i>et al.</i> , 1995a	
<i>Gardenia jasminoides</i>	アカネ科	クチナシ属	クチナシ		Lu <i>et al.</i> , 2019; EPPO, 2019;	
<i>Citrullus lanatus</i> (syn. <i>C. vulgaris</i>)	ウリ科	スイカ属	スイカ	watermelon	EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Ramírez-Suárez <i>et al.</i> , 2014; Ye <i>et al.</i> , 2013	
<i>Cucumis sativus</i>	ウリ科	キュウリ属	キュウリ	cucumber	CABI, 2014; CABI, 2015; Kiewnick <i>et al.</i> , 2008.	
<i>Cucurbita pepo</i>	ウリ科	カボチャ属	ペポカボチャ	Summer Squash	Carneiro <i>et al.</i> , 2006a	
<i>Bidens pilosa</i>	キク科	センダングサ属	コセンダングサ		CABI, 2015; Carneiro <i>et al.</i> , 2006a; EPPO, 2014b	
<i>Erechtites hieraciifolius</i>	キク科	タケダグサ属	ダンドボロギク		Carneiro <i>et al.</i> , 2006a	
<i>Paulownia elongata</i>	キリ科	キリ属	パウロウニア・ エロンガタ	elongate paulownia	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Kaur <i>et al.</i> , 2007	
<i>Malpighia emarginata</i> (including <i>M. glabra</i>)	キントラノオ科	ヒイラギトラノオ 属	アセロラ	acerola	CABI, 2015; Humphreys <i>et al.</i> , 2012; Lugo <i>et al.</i> , 2005	
<i>Byrsonima cydoniifolia</i>	キントラノオ科	ビルソニマ属	ビルソニマ・キ ドニーフォリア		Paes <i>et al.</i> , 2012	
<i>Maranta arundinacea</i>	クズウコン科	クズウコン属	クズウコン	arrow root	CABI, 2014; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Zhuo <i>et al.</i> , 2010	
<i>Clerodendrum ugandense</i>	クマツヅラ科	クサギ属	クレロデンドル ム・ウガンデン セ		Brito <i>et al.</i> , 2004	
<i>Lantana sp.</i>	クマツヅラ科	ランタナ属			Brito <i>et al.</i> , 2004	属内寄主を 継続調査
<i>Ziziphus jujuba</i> (including <i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>inermis</i>)	クロウメモドキ科	ナツメ属	ナツメ	jujube	CABI, 2014; Long <i>et al.</i> , 2014	
<i>Fatoua villosa</i>	クワ科	クワクサ属	クワクサ	mulberry weed	Brito <i>et al.</i> , 2004	

<i>Morus alba</i>	クワ科	クワ属	トウグワ		Sun et al, 2019;	
<i>Morus celtidifolia</i>	クワ科	クワ属	モルス・セルティ ディフォリア		Soares et al, 2018;	
<i>Morus nigra</i>	クワ科	クワ属	クロミグワ	black mulberry	EPPO, 2015; Paes-Takahashi et al.,2015	
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	クワ科	パンノキ属	パラミツ	Jack fruit	Brito et al.,2015	
<i>Angelonia angustifolia</i>	ゴマノハグサ科	アングロニア属	アングロニア・ア ングスティフォリ ア		CABI, 2015; Kaur et al., 2006	
<i>Cereus hildmannianus</i>	サボテン科	ケレウス属	ケレウス・ヒルド マンニアヌス		Santos, 2018; Santos et al, 2019	
<i>Stenocereus queretaroensis</i>	サボテン科	ステノケレウス 属	ステノケレウス・ クエタロエンシ ス		Ramirez-Suarez et al., 2016	
<i>Hylocereus</i>	サボテン科	ヒロセレウス属			陳, 2015; 行政院農業委員会, 2017	
<i>Zingiber officinale</i>	ショウガ科	ショウガ属	ショウガ	ginger	Xiao et al., 2018	
<i>Ajuga reptans</i>	シソ科	キランソウ属	セイヨウキラン ソウ	carpet bugle	Brito et al., 2004	
<i>Plectranthus scutellarioides</i> (syn. <i>Solenostemon scutellarioides</i>)	シソ科	ソレノステモン 属	ニシキジソ	coleus	Levin, 2005	
<i>Ocimum sp.</i>	シソ科	メボウキ属			Brito et al., 2004	属内寄主を 継続調査
<i>Daucus carota</i>	セリ科	ニンジン属	ニンジン	carrot	CABI, 2014; Wang et al., 2014	
<i>Manihot esculenta</i>	トウダイグサ科	マニホット属	キャッサバ	cassava	CABI, 2014; Rosa et al., 2014	
<i>Euphorbia cyathophora</i> (syn. <i>E. heterophylla</i> , <i>Poinsettia cyathophora</i>)	トウダイグサ科	トウダイグサ属	ショウジョウソ ウ	dwarf poinsettia	Brito et al., 2004	
<i>Euphorbia punicea</i>	トウダイグサ科	トウダイグサ属	ユーフォルビア・ プニケア	Jamaican poinsettia	CABI, 2014; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Han et al., 2012	
<i>Brugmansia sp.</i>	ナス科	キダチチョウセ ンアサガオ属			Brito et al., 2004; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	属内寄主を 継続調査
<i>Capsicum annum</i>	ナス科	トウガラシ属	トウガラシ	sweet pepper(chili	Brito et al., 2004; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	

				peppers, Shishito pepper, bell pepper)		
<i>Lycopersicon esculentum</i> (syn. <i>Solanum lycopersicum</i>)	ナス科	トマト属	トマト	tomato	Almeida et al., 2008; Brito et al., 2004; CABI, 2014; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Rammah and Hirschmann, 1988	
<i>Nicotiana tabacum</i>	ナス科	タバコ属	タバコ	tobacco	CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Gomes et al., 2008; Rammah and Hirschmann, 1988; Yang and Eisenback, 1983	
<i>Solandra maxima</i>	ナス科	ソランドラ属	ソランドラ・マク シマ	cup of gold vine	Brito et al., 2004	
<i>Solanum americanum</i>	ナス科	ナス属	テリミノイヌホオ ズキ	glossy nightshade	Brito et al., 2004	
<i>Solanum melongena</i>	ナス科	ナス属	ナス	eggplant	Bitencourt and Silva, 2010; Brito et al., 2004; CABI, 2015; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	ナス科	ナス属	タマサンゴ	Jerusalem cherry	Groth et al., 2017	
<i>Solanum scabrum</i>	ナス科	ナス属	ナンゴクイヌホ オズキ		Chitambo et al., 2016	
<i>Physalis peruviana</i>	ナス科	ホオズキ属	シマホオズキ		Santos et al, 2018; Santos, et al, 2019	
<i>Tecomaria capensis</i>	ノウゼンカズラ科	ヒメノウゼンカズ ラ属	ヒメノウゼンカ ズラ	cape honeysuckle	Brito et al., 2004	
<i>Tibouchina</i> sp.	ノボタン科	ティボウキナ属			Brito et al., 2004; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b	属内寄主を 継続調査
<i>Tibouchina elegans</i>	ノボタン科	ティボウキナ属	ティボウキナ・エ レガンス		Brito et al., 2004	
<i>Adansonia digitata</i>	パンヤ科	アダンソニア属	バオバブ	Baobab, dead rat tree, monkey bread tree	輸入検疫でタイ産バオバブから発見 (Jan. 2017)	
<i>Musa acuminata</i> (syn. <i>M.nana</i>)	バショウ科	バショウ属	ミバショウ		Zhou et al., 2015	
<i>Lampranthus</i>	ハマミズナ科	ランプランツス 属	ランプランツス 属植物		Santos, 2018; Santos et al, 2019	
<i>Ipomoea batatas</i>	ヒルガオ科	サツマイモ属	サツマイモ	sweet potato	CABI, 2014; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Gao et al., 2014;	

<i>Callistemon citrinus</i> (syn. <i>C. lanceolatus</i>)	フトモモ科	カリステモン属	ハナマキ	crimson bottlebrush	Brito <i>et al.</i> , 2004	
<i>Callistemon viminalis</i>	フトモモ科	カリステモン属	カリステモン・ウ イミナリス		Brito <i>et al.</i> , 2004; Levin., 2005	
<i>Psidium guajava</i>	フトモモ科	バンジロウ属	バンジロウ	guava	CABI, 2014; CABI, 2015; Carneiro <i>et al.</i> , 2011; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Humphreys <i>et al.</i> , 2012	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	マメ科	エンテロロビウ ム属	エンテロロビウ ム・コントルティ シリクウム	pacara earpod tree	CABI, 2014; EPPO, 2014a; EPPO, 2014b; Yang and Eisenback, 1983	
<i>Glycine max</i>	マメ科	ダイズ属	ダイズ	soybean	CABI, 2014; EPPO, 2014; OEPP/EPPO, 2014; Ye <i>et al.</i> , 2013	苗の輸入可 能性を継続 調査
<i>Syagrus romanzoffanum</i> (syn. <i>Arecastrum romanzoffianum</i>)	ヤシ科	ジョオウヤシ属	ジョオウヤシ	queen palm	Levin, 2005	
<i>Dioscorea rotundata</i>	ヤマノイモ科	ヤマノイモ属	シロギニアヤム		Kolombia <i>et al.</i> , 2016	
<i>Myrica cerifera</i>	ヤマモモ科	ヤマモモ属	シロコヤマモモ	wax myrtle	Brito <i>et al.</i> , 2004	
<i>Oeceoclades maculata</i>	ラン科	オエセオクラデ ス属	オエケクラデス・ マクラタ		Carneiro <i>et al.</i> , 2006a	

**Meloidogyne enterolobii 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(苗、地下部)

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
Adansonia digitata(ハオハブ(地下部))	マリ	×					1	6
Adansonia digitata(ハオハブ)	イタリア	×			1	6		
	オランダ	×					1	1
	セネガル	○	22	1,604	18	1,031	51	3,027
	タイ	○	1	2	3	36	2	7
	チエコ	×			1	3		
台湾	○	1	1	1	3			
Ajuga reptans(セイウキランソウ)	ケニア	○			5	2,090		
Angelonia angustifolia(アンゲロニア・アングステイフォリア)	コスタリカ	○			4	1,050		
Artocarpus integrifolia(ハラムツ(ジャックフルーツ))	スリランカ	○	1	1				
	タイ	○			1	10		
	台湾	○	3	15	1	5	2	10
Callistemon viminalis(カリステムン・ウイミナリス)	オランダ	×	1	185	1	200		
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
Cereus (セレウス属)	イタリア	×	2	81	7	112	5	152
	オランダ	×	5	142	9	551	7	703
	タイ	○	2	22	2	2	1	1
	フィリピン	×					2	140
	ベルギー	×			1	40		
	韓国	×					1	2
	台湾	○	2	512	2	835	1	100
	中国	○	18	62,984	26	70,405	26	58,980
米国	○					1	35	
Citrullus lanatus(スイカ)	韓国	×	39	244,560	40	246,732	41	218,376

Coffea arabica(アラビアコーヒー)	オランダ	×	49	44,044	51	53,160	43	58,310
	タイ	○					1	50
	ニューゼーランド	×	1	200	1	200	1	190
	ハワイ諸島	×					4	4
	台湾	○	1	85				
	中国	○			2	14,616		
Cucumis sativus(キュウリ)	韓国	×	37	294,360	40	279,267	38	256,322
Euphorbia (夕トウダイ属)	イタリア	×	29	239	133	3,480	166	5,484
	インドネシア	×	2	40	1	1		
	オランダ	×	71	11,958	80	16,327	43	6,970
	カナリア諸島	×	2	35				
	ケニア	○	1	900	1	600		
	スペイン	×	10	13	16	72	16	101
	スリランカ	○	22	114,576	41	465,918	42	364,902
	スロバキア	×					3	3
	スロベニア	×					1	1
	タイ	○	62	6,469	74	6,755	90	7,926
	チェコ	×	4	18	121	1,412	77	1,538
	デンマーク	×	1	12				
	ドイツ	×	125	947	112	1,728	96	1,933
	ハンガリー	×	13	20	8	22	2	2
	フィリピン	×	1	500	2	1,048	7	11,240
	フランス	×	2	2	2	8	2	2
	ベトナム	○			1	3		
	ベルギー	×	10	611	15	1,275	14	702
	ポーランド	×			2	504	3	2,520
	ポルトガル	○			2	18		
	マダガスカル	×	49	1,662	38	1,645	72	4,262
	メキシコ	○			1	1	2	81
	モザンビーク	×					4	138
	レユニオン	×			1	1		
	英国	×			2	6		
	韓国	×	5	766	4	38	8	594
	香港	×			1	1	1	1
	台湾	○	30	1,787	18	2,871	19	3,389
	中国	○	10	19,260	10	23,592	4	50,910
	南アフリカ	○	35	288	55	1,760	54	3,055
米国	○	10	1,212	21	1,532	12	891	
Euphorbia punicea(ユーフォルビア・フニケア 盆栽)	ベトナム	○					12	69
Gardenia jasminoides(コリンクチナン 盆栽)	韓国	×					1	1
Gardenia jasminoides(コリンクチナン)	スリランカ	○	2	6				
	ハワイ諸島	×	1	1				
	韓国	×					3	105
	米国	○	2	200				
Hylocereus (ヒロセレウス属)	オランダ	×					1	100
	ドイツ	×			3	4		

	韓国	×	1	5,000	26	111,825	11	75,050
	台湾	○	1	20			1	3
Hylocereus polyrhizus(ホ [○] リリス ^ス)	台湾	○					1	5
Hylocereus undatus(ドラゴンフ ルーツ. レッド [○] ピ ^タ ヤ)	オーストラリア	×			1	2		
	タイ	○					1	52
	ベトナム	○					1	2
	台湾	○	2	20	4	96	3	149
	中国	○	9	45,047	17	32,260	11	11,039
Ipomoea batatas var. edulis(サツマイ モ (地下部))	カナダ	×	1	1				
	韓国	×	1	4	3	23		
Ipomoea batatas var. edulis(サツマイ モ)	カナダ	×	1	1				
	フィリピン	×					1	25
	ベトナム	○					1	10
	台湾	○					2	6
Lampranthus(マツ ハ [○] キ ^ク 属)	オランダ	×	3	408				
Manihot esculenta(キャッサ ハ(夕 [○] ピ [○] オカノキ))	タイ	○					1	40
	パ [○] ラ [○] グ [○] アイ	×	1	3				
	ベトナム	○	1	7	1	60		
Morus(クワ属)	ニュージ [○] ーランド	×	1	198	1	200	1	200
	パ [○] キ [○] ス [○] タ [○] ン	×			1	10		
	台湾	○	1	1				
	中国	○					1	1
Morus alba(トウク [○] ワ)	オランダ	×			1	2	1	100
	タイ	○	1	6	1	2		
	韓国	×					1	6
	台湾	○			1	20	1	1
	中国	○			1	20,000	1	52,000
Morus nigra(クロミ クワ)	パ [○] キ [○] ス [○] タ [○] ン	×			1	200		
Myoporum(ハマジ ンチョウ属)	オーストラリア	×					1	1
Psidium guajava(ハ [○] ン [○] ジ [○] ロウ (グ [○] ア [○] ハ [○]))	タイ	○			4	19	1	1
	パ [○] キ [○] ス [○] タ [○] ン	×	1	1				
	フィリピン	×	1	5				
	ベトナム	○			3	52	1	4
	ミャンマー	×					1	2
	台湾	○	5	65	7	46	2	37
Solanum(トマト属)	インド	○	1	3				
	ハンガリー	×					2	10
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

Zingiber officinale(ショウガ(地下部))	ソロモン諸島	×	1	2				
	ベトナム	○			1	11		
	ミャンマー	×					14	53
Zingiber officinale(ショウガ)	インドネシア	×			2	11		
	オランダ	×	1	200	1	600		
	シンガポール	×					1	1
	スリランカ	○					1	1
	タイ	○	1	2			1	1
	フィリピン	×			1	1		
	ベトナム	○					1	3
Ziziphus jujuba var. inermis(ナツメ)	韓国	×	1	1				
	台湾	○	4	75	2	36	3	106
	中国	○	2	44	3	36	9	6,516
Ziziphus jujuba(サネブナツメ)	スペイン	×	2	11			4	9
	韓国	×			1	100	1	300
	台湾	○			1	50	2	165
	中国	○	3	3,400	3	3,500	5	1,630

(2) 栽植用球根類

単位(数量):個

※ 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
Euphorbia(タトウダイ属)	チェコ	×					1	30
Ipomoea batatas var. edulis(サツマイモ)	カナダ	×	1	1				
	ペルー	×	1	3				
	韓国	×	1	2	1	6	1	30
	台湾	○	1	3				
	米国	○			1	2		
Zingiber officinale(ショウガ)	インドネシア	×			1	1	1	6
	タイ	○	5	433,402	5	456,556	7	564,904
	フィリピン	×	3	291,571	3	241,615	3	296,175
	ベトナム	○					2	14
	ミャンマー	×			1	1		
	ラオス	×			1	1		
	台湾	○	1	45,100	2	34,990	1	46,090
	中国	○	1	54,000	2	186,950	3	247,900

(3) 消費用生植物(地下部)

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
Daucus(ニンジン属)	インド	○					1	30
	スリランカ	○					1	1
	タイ	○					1	1
	マレーシア	×			1	1		
	韓国	×	2	2				

	台湾	○	3	48,301				
	中国	○	8	225,000	15	388,000	14	333,001
	米国	○			1	1		
Daucus carota var. sativa(ニンジン 加工)	アラブ首長国連邦	×	1	1	1	1		
	イタリア	×	1	1	1	1		
	エジプト	×	1	1				
	オーストラリア	×	17	147	16	16	18	18
	オランダ	×	1	1				
	カザフスタン	×					1	1
	カナダ	×	41	41	24	24	13	13
	グアテマラ	○					1	3
	シンガポール	×	1	1				
	スイス	○					1	1
	スウェーデン	×	1	1				
	タイ	○	4	4	2	2	8	8
	チリ	×			1	1		
	デンマーク	×	1	1				
	ドイツ	×	4	4	1	1	4	4
	ニュージーランド	×	1	1				
	ハワイ諸島	×	6	6	1	1	1	1
	フィリピン	×	3	3	3	3	4	4
	フィンランド	×	1	1	1	1	2	2
	フランス	×	1	1			3	3
	ベトナム	○			3	3		
	ベルギー	×			1	1		
	ポーランド	×			1	1		
	マレーシア	×	1	1	1	1	2	3
	メキシコ	○	3	3	10	718	4	4
	英国	×			8	8	2	2
	韓国	×	8	8	31	32	38	38
	香港	×	1	1	3	3	1	1
	台湾	○	4	4	9	9	8	8
	中国	○	6	34,752	9	68,405	17	94,006
日本	×	1	1			1	1	
米国	○	825	233,255	564	185,972	579	238,745	
Daucus carota var. sativa(ニンジン)	アラブ首長国連邦	×	3	3	1	1		
	イスラエル	×	1	1				
	イタリア	×	61	699	37	314	33	304
	イラン	×			1	1		
	インド	○	3	4	4	23	15	227
	インドネシア	×	1	1	4	22	1	1
	ウクライナ	×	2	2	1	1	1	1
	ウズベキスタン	×	2	2	1	1	1	3
	オーストラリア	×	139	3,014,865	57	589,045	113	1,607,988
	オランダ	×	189	14,970	294	25,065	301	36,500
	カザフスタン	×					1	1
	カタール	×			1	1		

カナダ	×	106	106	62	62	62	62
カンボジア	×	1	1			1	1
グアテマラ	○					2	15
シンガポール	×	2	11	3	3	5	5
スイス	○			1	1	1	1
スウェーデン	×	2	2			3	3
スーダン	×			1	1		
スペイン	×	2	4			1	1
スリランカ	○			2	2		
タイ	○	13	107	8	10	17	26
タスマニア	×	16	334,900	21	365,663	56	1,132,960
チエコ	×			1	1	1	1
デンマーク	×	3	3			2	2
ドイツ	×	12	12	18	20	7	7
ニュージーランド	×	81	1,771,836	51	1,373,663	76	2,064,603
ネパール	×			1	1		
ノルウェー	×	1	1	1	2	1	1
ハワイ諸島	×	1	1	2	2	2	2
バングラデシュ	×					1	1
フィリピン	×	5	113	6	6	4	18
フランス	×	25	190	11	45	2	6
ブルガリア	×	1	1				
ベトナム	○	73	1,844,318	97	2,775,508	141	4,028,017
ペルー	×			1	1		
ベルギー	×	1	40	1	1	3	3
ポーランド	×	2	2			2	2
ポルトガル	○					1	2
マレーシア	×	5	5	7	89	10	10
ミクロネシア連邦	×					1	10
ミャンマー	×	2	2				
メキシコ	○	5	19,301	36	2,328	49	6,684
モンゴル	×	1	1			1	1
ラトビア	×	1	1				
リトアニア	×			1	6		
ルーマニア	×	1	1	1	1	1	1
ロシア	×	3	3	3	3	5	5
英国	×	1	1	8	8	3	3
韓国	×	71	10,202	88	140	120	153
香港	×	10	11	5	5	11	11
台湾	○	41	704,968	86	1,714,721	209	4,318,909
中国	○	3,129	84,499,225	3,164	80,559,306	3,812	95,779,986
南アフリカ	○			4	8	6	12
日本	×	2	52	5	293	1	100
不明	×			1	1		
米国	○	286	71,200	248	58,023	221	54,978
Daucus carota(ニンジン)	×	9	172,820	15	324,000	24	1,261,900
	×	41	805	4	125	3	115
	×			2	41	1	20
	○			2	10,040	1	20

	メキシコ	○			1	1,565			
	中国	○	1	26,000	3	76,000	16	152,032	
	南アフリカ	○					1	2	
	米国	○					2	24	
Dioscorea rotundata(シロギニアヤム)	エチオピア	×			3	29	5	45	
	ガーナ	×			2	15	40	1,418	
	カメルーン	×					1	6	
	コートジボワール	○					2	8	
	コモロ	×					1	1	
	ドイツ	×					1	5	
	トーゴ	×					1	6	
	ナイジェリア	○			3	17	52	608	
Ipomoea batatas var. edulis(サツマイモ加工)	韓国	×	4	4	4	4	1	1	
	米国	○			1	1			
Ipomoea batatas var. edulis(サツマイモ)	アラブ首長国連邦	×					1	1	
	インド	○					1	1	
	インドネシア	×	4	13	1	1	2	2	
	ウガンダ	×	2	5	1	2	1	2	
	オーストラリア	×	4	10	1	1	4	4	
	オランダ	×	1	1					
	カナダ	×	2	2	2	2			
	カメルーン	×					1	3	
	シンガポール	×			2	2			
	スリランカ	○			5	10	3	3	
	タイ	○	3	3	1	2	3	42	
	ニュージーランド	×	2	3	2	2	2	2	
	ネパール	×			1	2	1	1	
	パプアニューギニア	×					1	2	
	ハワイ諸島	×			2	2			
	ハンガリー	×					1	1	
	バングラデシュ	×	2	3	1	1	1	1	
	フィリピン	×	15	36	17	25	5	8	
	ベトナム	○	21	39	21	52	22	49	
	ペルー	×	7	15	20	41	9	21	
	マレーシア	×	1	3	3	3			
	ミャンマー	×	1	1					
	メキシコ	○						1	4
	韓国	×	66	246	37	119	35	92	
	香港	×	3	3	6	9	4	5	
	台湾	○	9	13	3	4	1	1	
	中国	○	129	344	130	325	115	279	
	日本	×	1	5	4	1,551	3	251	
	米国	○	28	40	25	32	21	30	
	Manihot esculenta(キャ)	トンガ	×					1	4
フィリピン		×	2	11					
ベトナム		○	1	2	2	4	2	4	

ツサバ(タピオカノキ) 加工)									
Manihot esculenta(キャ ツサバ(タピオカノ キ))	インド	○	3	7			1	3	
	インドネシア	×	6	13	8	21	2	2	
	ウガンダ	×	1	5	2	6			
	エクアドル	×					1	218	
	ガーナ	×	1	3			2	3	
	カンボジア	×					1	3	
	ケニア	○					1	1	
	スウェーデン	×			1	12			
	スリランカ	○	25	60	15	42	10	25	
	タイ	○	3	9	3	8	3	15	
	ドミニカ国	○			1	5			
	ナイジェリア	○			1	4			
	パラグアイ	×					1	1	
	フィリピン	×	28	96	23	67	16	56	
	ブラジル	○	2	5	2	5			
	ベトナム	○	68	267	66	218	40	112	
	ペルー	×	2	11	9	14	5	7	
	マレーシア	×					1	3	
	ミャンマー	×	3	5	2	2	1	1	
	メキシコ	○	1	3					
	モリシャス	×					1	2	
	香港	×			1	1	1	4	
	台湾	○			1	2			
中国	○	1	4						
米国	○	1	1	1	3	1	2		
Maranta arundinacea(ク スウコン)	ベトナム	○			3	7	2	2	
	ミャンマー	×			4	5	1	1	
Zingiber officinale(ショウ ガ 加工)	インド	○					1	1	
	タイ	○	1	1	3	3	1	1	
	ドイツ	×	1	1					
	ベトナム	○	3	3	9	11	13	14	
	ミャンマー	×			1	1			
	韓国	×			2	2	2	2	
	香港	×			1	1			
	台湾	○	1	1	2	2	1	4	
	中国	○	4	102	2	61			
米国	○			1	1				
Zingiber officinale(ショウ ガ)	アラブ首長国連邦	×			3	4			
	インド	○	31	32	23	23	21	31	
	インドネシア	×	59	221,101	61	294,773	58	319,326	
	ウガンダ	×	2	5	1	3			
	ウクライナ	×	1	1					
	オーストラリア	×	5	7,204	4	4	3	3	
	オーストリア	×					1	1	
	ガーナ	×	3	4	6	8	6	8	

カナダ	×			1	1	2	2
カメルーン	×	1	1			1	3
カンボジア	×	9	23	15	16	10	11
グアム	×	1	1				
ケニア	○			2	3		
コンゴ民主共和国	×					1	1
ジャマイカ	○			1	1		
シンガポール	×	2	2	4	4	2	2
スリランカ	○	32	32	16	16	21	21
タイ	○	112	815,776	103	680,706	130	611,509
タンザニア	×					2	3
ドイツ	×	2	2	3	3	3	3
ドミニカ共和国	○					1	1
トルコ	×					1	1
ナイジェリア	○	2	2	2	2	2	4
ネパール	×	3	3	4	843	7	10
ノルウェー	×					1	1
パキスタン	×	1	3	1	1	1	2
ハワイ諸島	×	1	1	1	1		
バングラデシュ	×	12	14	8	8	4	5
フィジー	×	1	1			1	2
フィリピン	×	47	60	58	65	45	56
ブラジル	○	1	1	1	1		
フランス	×	3	3	2	2		
ブルネイ	×					1	1
ベトナム	○	1,189	1,315	1,340	1,544	959	1,069
ベナン	×			1	1		
ペルー	×	10	1,587	12	1,202	6	1,333
ポーランド	×			1	1		
マレーシア	×	18	18	17	18	11	11
ミャンマー	×	7	7	12	14	7	9
メキシコ	○	2	2			2	2
ラオス	×	1	1	1	2	1	1
リトアニア	×	1	1				
ルワンダ	×			1	1		
ロシア	×	1	1			1	1
英国	×	1	1	2	2		
韓国	×	21	36	20	24	27	91
香港	×	9	11	15	23	9	11
台湾	○	72	84	79	106	67	92
中国	○	1,136	20,840,418	1,140	19,201,039	1,354	19,208,551
日本	×	1	1	4	8		
不明	×					1	1
米国	○	7	7	6	7	6	6

引用文献

- Almeida E. J., P. L. Soares, A. R. da Silva, J. M. dos Santos (2008) New records on *Meloidogyne mayaguensis* in Brazil and comparative study with *M. incognita*. *Nematologia Brasileira*. 32: 236-241.
- Assoumana B. T., S. Habash, M. Ndiaye, G. Van der Puije, E. Sarr, H. Adamou, F. M. W. Grundler and A. Elashry (2017) First report of the root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* parasitising sweet pepper (*Capsicum annuum*) in Niger. *New Disease Reports* 36: 18.
- Bitencourt N. V., G. S. Silva (2010) Reproduction of *Meloidogyne enterolobii* on vegetables. *Nematologia Brasileira*. 34(3): 181-183.
- Blok V. C., J. Wishart, M. Fargette, K. Berthier, M. S. Philips (2002) Mitochondrial DNA differences distinguishing *Meloidogyne mayaguensis* from the major species of tropical root-knot nematodes. *Nematology* 4: 773-781.
- Brito J. A., J. Stanley, R. Cetintas, T. Powers, R. Inserra, G. McAvoy, B. Crow, D. Dickson (2004) *Meloidogyne mayaguensis* a new plant nematode species, poses threat for vegetable production in Florida. 2004 Annual international research conference on methyl bromide alternatives and emissions reductions. Conference proceedings. (online), available from <www.mbao.org.>, (accessed_2015-02-27).
- Brito, J. A., T. Smith and D. W. Dickson (2015). First Report of *Meloidogyne enterolobii* Infecting *Artocarpus heterophyllus* Worldwide. *Plant Disease*. 99: 1284.(abstractのみ)
- CABI (2014) *Meloidogyne enterolobii*. In: Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. (online), available from <http://www.cabi.org/cpc/> , (Last modified : 14 Nov 2014).
- CABI (2015) *Meloidogyne mayaguensis*. In: Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. (online), available from <http://www.cabi.org/cpc/> , (Last modified : 20 Jan 2015).
- CABI (2018) *Meloidogyne enterolobii*. In: Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. (online), available from <http://www.cabi.org/cpc/> , (Last modified : 28 Sep 2018).
- Carneiro R. G., A. D. A. Monaco, M. P. Moritz, K. C. Nakamura, A. Scherer. (2006a) Identification of *Meloidogyne mayaguensis* in guava and weeds, in loam soil in Parana State. *Nematologia Brasileira*. 30(3): 293-298.
- Carneiro R. M. D. G. (2003) Uma visão mundial sobre a ocorrência e patogenicidade de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira e outras culturas. *Nematologia Brasileira* 27: 229.
- Carneiro R. M. D. G., L. Hidalgo-Díaz, I. Martins, K. F. A. de Souza Silva, M. G. de Sousa, M. S. Tigano (2011) Effect of nematophagous fungi on reproduction of *Meloidogyne enterolobii* on guava (*Psidium guajava*) plants. *Nematology* 13: 721-728.
- Carneiro R. M. D. G., M. R. A. Almeida, P. Queneherve (2000) Enzyme phenotypes of *Meloidogyne* spp. populations. *Nematology*. 2: 645-654.
- Carneiro R. M. D. G., M. R. A. Almeida, R. S. Braga (2006b) First record of *Meloidogyne mayaguensis* parasitizing resistant root-knot nematode pepper and tomato plants in São Paulo State, Brazil. *Nematologia Brasileira*, 30: 81-86.
- Carneiro R. M. D. G., W. A. Moreira, M. R. Alves Almeida, A. C. M. Gomes (2001) First record of *Meloidogyne mayaguensis* on guava in Brazil. *Nematologia Brasileira*. 25: 223-228.
- 陳殿義 (2015) B01 台灣地區番石榴根瘤線蟲病害之病原線蟲種類鑑定及其在台灣地區發生現況與寄主作物範圍檢定. 中華民國植物病理學會 103 年度年會 暨「台灣近年疫病菌及重要植物病害研究」研討會議程表及論文摘要集. pp.18-19.
- Cetintas R., J. A. Brito, D. W. Dickson (2008) Virulence of four Florida isolates of *Meloidogyne mayaguensis* to selected soybean genotypes. *Nematropica*. 38(2): 127-136.
- Cetintas R., R. Kaur, J. A. Brito, M. L. Mendes, A. P. Nyczepir, D. W. Dickson (2007) Pathogenicity and reproductive potential of *Meloidogyne mayaguensis* and *M. floridensis* compared with three common *Meloidogyne* spp. *Nematropica* 37: 21-31.
- Chitambo O., S. Haukeland, K. K. M. Fiaboe, G. M. Kariuki and F. M. W. Grundler (2016) First Report of the Root-Knot Nematode *Meloidogyne enterolobii* Parasitizing African Nightshades in Kenya. *Plant disease* 100(9): 1594.
- Decker H., M. E. Rodriguez Fuentes (1989) The occurrence of root gall nematodes *Meloidogyne mayaguensis* on *Coffea Arabica* in Cuba. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Wilhelm Pieck Universität Rostock, Naturwissenschaftliche Reihe*. 38: 32-34. (abstractのみ)
- EPPO (2011) *Meloidogyne enterolobii*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*. 41: 329-339.
- EPPO (2014a) *Meloidogyne enterolobii*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*. 44 (2) : 159-163.

- EPPO (2014b) PQR - EPPO database on quarantine pests (online), available from <http://www.eppo.int/>, (accessed 2015-02-10).
- EPPO (2015) New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List 2015/173. (online) available from <http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2015/Rse-1509.pdf>
- EPPO (2017) EPPO A1 and A2 Lists of Pests Recommended for Regulation as Quarantine Pests, EPPO Standard PM 1/2. (Last modified Sep. 2017)
- EPPO (2018) First report of *Meloidogyne enterolobii* in Portugal. EPPO Reporting Service 2018/120 (Accessed_2019-11-19) (online), available from <https://gd.eppo.int/reporting/article-6314>
- EPPO(2019) EPPO Global Database (Accessed_2019-11-25) (online), available from <https://gd.eppo.int/taxon/MELGMY/hosts>
- Fargette M. (1987) Use of the esterase phenotype in the taxonomy of the genus *Meloidogyne*. 2. Esterase phenotypes observed in Western African populations and their characterisation. *Revue de Nematologie* 10: 45-56.
- Fargette M., K. G. Davies, M. P. Robinson, D. L. Trudgill (1994) Characterization of resistance breaking *Meloidogyne incognita* - like populations using lectins, monoclonal antibodies and spores of *Pasteuria penetrans*. *Fundamental and Applied Nematology*. 17: 537-542.
- Gao B., R. Y. Wang, S. L. Chen, X. H. Li, J. Ma (2014) First Report of Root-Knot Nematode *Meloidogyne enterolobii* on Sweet Potato in China. *Plant Disease*. 98: 702
- Gomes C. B., M. E. O. Couto, R. M. D. G. Carneiro (2008) Occurrence of *Meloidogyne mayaguensis* on guava and tobacco in South of Brazil. *Nematologia Brasileira*.32: 244-247.
- Groth M. Z., K. L. T. Cocco, T. E. Kaspary, G. Casarotto, L. Cutti and J. Schmitt (2017) First Report of *Meloidogyne enterolobii* Infecting the Weed Jerusalem Cherry (*Solanum pseudocapsicum*) in Brazil. *Plant disease* 101(3): 510.
- 行政院農業委員會 (2017) 紅龍果主題館. 紅龍果護理站. 病害. 12 根瘤線蟲.
<<http://kmweb.coa.gov.tw/subject/ct.asp?xItem=1481842&ctNode=10078&mp=411&kpi=0&hashid=>>
- Han H., J. A. Brito, D. W. Dickson (2012) First Report of *Meloidogyne enterolobii* Infecting *Euphorbia punicea* in Florida. *Plant Disease* 96: 1706.
- Hernandes A., M. Fargette, J. L. Sarah (2004) Characterisation of *Meloidogyne* spp. (Tylenchida: Meloidogynidae) from coffee plantations in Central America and Brazil. *Nematology*. 6: 193-204.
- Humphreys D. A., V. M. Williamson, L. Salazar, L. Flores-Chaves, L. Gómez-Alpizar (2012) Presence of *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (= *M. mayaguensis*) in guava and acerola from Costa Rica. *Nematology*. 14:199-207.
- Iwahori H., N. T. N. Truc, D. V. Ban, K. Ichinose (2009) First report of root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* on guava in Vietnam. *Plant Disease*. 93: 675.
- Jindapunnapat K., B. Chinnasri, S. Kwankuae (2013) Biological Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne enterolobii*) in Guava by the Fungus *Trichoderma harzianum*. *Journal of Developments in Sustainable Agriculture*. 8: 110-118.
- Kolombia Y. A., P. Lava Kumar, A. O. Claudius-Cole, G. Karszen, N. Viaene, D. Coyne and W. Bert (2016) First Report of *Meloidogyne enterolobii* Causing Tuber Galling Damage on White Yam (*Dioscorea rotundata*) in Nigeria. *Plant disease* 100(10): 2173.
- Kaur R., J. A. Brito, D. W. Dickson (2007) A first report of *Paulownia elongata* as host of *Meloidogyne* spp. In Florida. *Plant Disease*. 91(9): 1199
- Kaur R., J. A. Brito, D. W. Dickson, J. D. Stanley (2006) First report of *Meloidogyne mayaguensis* on *Angelonia angustifolia*. *Plant Disease*. 90: 1113.
- Kiewnick S., G. Karszen, J. A. Brito, M. Oggenfuss, J. E. Frey (2008) First report of root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* on tomato and cucumber in Switzerland. *Plant Disease*. 92: 1370.
- Kumar, S. and S. Rawat (2018) First Report on the Root-Knot Nematode *Meloidogyne enterolobii* (Yang and Eisenback, 1988) Infecting Guava (*Psidium guajava*) in Udham Singh Nagar of Uttarakhand, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 7(4): 1720-1724.
- Levin R. (2005). Reproduction and identification of root-knot nematodes on perennial ornamental plants in Florida. A thesis presented to the Graduate School of the University of Florida. (online), available from <http://purl.fcla.edu/fcla/etd/UFE0010528>, (accessed 2015-03-02).
- Lima I. M., C. M. Dolinski, R. M. Souza (2003) Dispersão de *meloidogyne mayaguensis* em goiabais de São João da Barra (RJ) e relato de novos hospedieros dentre plantas invasoras e cultivadas. *Nematologia Brasileira*. 27: 257-258.
- Lima I. M., R. M. Souza, C. P. Silva, R. M. D. G. Carneiro (2005) *Meloidogyne* spp. from preserved areas of Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Nematologia Brasileira*. 29: 31-38.
- Long H. B., C. Bai, J. Peng, F. Y. Zeng (2014) First Report of the Root-Knot Nematode *Meloidogyne enterolobii* Infecting Jujube in China. *Plant Disease*. 98(10): 1451.

- Lugo, Z., R. Crozzoli, S. Molinari, N. Greco, G. Perichi and N. Jimenez-Perez, N. (2005) Isozyme patterns of Venezuelan populations of *Meloidogyne* spp. *Fitopatologia Venezolana* 18(2):26-29.(Abstractのみ)
- Molinari S., F. Lamberti, R. Crozzoli, S. B. Sharma, L. S. Portales (2005) Isozyme patterns of exotic *Meloidogyne* spp. populations. *Nematologia Mediterranea*. 33: 61-65.
- 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 (1998) 輸出国における検疫措置を必要とする植物に係る輸入検疫実施要領(平成 10 年 3 月 30 日付け 10 農産第 2122 号農産園芸局長通達).
- Paes-Takahashi, V. D. S., P. L. M. Soares, F. A. Carneiro, R. J. Ferreira, E. J. D. Almeida and J. M. D. Santos (2015). Detection of *Meloidogyne enterolobii* in mulberry seedlings (*Morus nigra* L.). *Ciência Rural*, 45(5), 757-759.
- Paes V. D. S., P. L. M. Soares, D. M. Murakami, J. M. D. Santos, B. F. F. Barbosa and S. S. Neves (2012) Occurrence of *Meloidogyne enterolobii* on muricizeiro of (*Byrsonima cydoniifolia*). *Tropical Plant Pathology* 37(3): 215-219.
- Perichi G., R. Crozzoli, Z. Lugo (2006) Morphological and morphometric differentiation of venezuelan populations of *M. mayaguensis* and *M. incognita* [Diferenciación morfológica y morfométrica de *Meloidogyne mayaguensis* y de *Meloidogyne incognita*]. *Nematropica*. 36: 140.
- Poornima K., P. Suresh, P. Kalaiarasan, S. Subramanian and K. Ramaraju (2016) Root knot nematode, *Meloidogyne enterolobii* in guava (*Psidium guajava* L.) a new record from India. *Madras Agricultural Journal* 103(10/12): 359-365. (abstractのみ)
- Ramírez-Suárez A., L. Rosas-Hernández, S. Alcasio-Rangel, T. P. Powers (2014) First Report of the Root-Knot Nematode *Meloidogyne enterolobii* Parasitizing Watermelon from Veracruz, Mexico. *Plant disease*. 98(3): 428.
- Ramirez-Suarez. A., S. Alcasio-Rangel, L. Rosas-Hernandez, J. A. Lopez-Buenfil and A. Brito (2016) First Report of *Meloidogyne enterolobii* Infecting Columnar Cacti *Stenocereus queretaroensis* in Jalisco, Mexico. *Plant disease* 100(7): 1506.
- Rammah A., H. Hirschmann (1988) *Meloidogyne mayaguensis* n. sp. (Meloidogynidae), a root-knot nematode from Puerto Rico. *Journal of Nematology*. 20: 58-69.
- Rodriguez M. G., I. Rodriguez, L. Sanchez (1995 a) *Meloidogyne mayaguensis*. Morphology, chromosome number and differential test of one Cuban population. *Revista de Proteccion Vegetal*. 10: 65-70.(abstractのみ)
- Rodriguez M. G., I. Rodriguez, L. Sanchez (1995 b) Species of the genera *Meloidogyne* which parasitize coffee in Cuba. Geographical distribution and symptomatology. *Revista de Proteccion Vegetal*. 10: 123-128.
- Rosa J. M. O., S. A. Oliveira, A. L. Jordão, A. Siviero, C. M. G. Oliveira (2014) Nematoides fitoparasitas associados a mandioca na Amazonia brasileira. *Acta Amazonica*. 44(2): 271-275.
- Santos. D, I. Abrantes, C. Maleita (2019) The quarantine root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* – a potential threat to Portugal and Europe. *Plant Pathology* (2019). Abstract only <<https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ppa.13079>>
- Santos. D(2018) *Meloidogyne luci*: characterization of a tropical root-knot nematode species in Portugal.<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/86102/1/M.%20luci-characterisation%20of%20a%20tropical%20RKN%20species%20in%20Portugal_Duarte%20Santo%2025_06.pdf>
- 関本茂行 (2011) 分子生物学的手法によるアジア産 *Meloidogyne enterolobii* の識別.日本線虫学会第 19 回大会講演要旨: 49.
- Silva G. S., A. L. Pereira, J. R. G. Araujo, R. M. D. G. Carneiro (2008) Occurrence of *Meloidogyne mayaguensis* on *Psidium guajava* in the State of Maranhao, Brazil. *Nematologia Brasileira*. 32: 242-243.
- Siqueira K., V. M. Freitas, M. R. A. Almeida, M. F. dos Santos, J. A. Cares, M. S. Tigano, R. M. Carneiro (2009) Detection of *Meloidogyne mayaguensis* on guava and papaya in Goiás State of Brazil using molecular markers. *Tropical Plant Pathology*. 34(4): 256-260.
- Souza R. M., M. S. Nogueira, I. M. Lima, M. Melarato, C. M. Dolinski (2006) Management of the guava root-knot nematode in Sao Joao da Barra, Brazil, and report of new hosts. *Nematologia Brasileira*. 30: 165-169.
- Suresh, P., K. Poornima, M. Sivakumar and S. Subramanian (2017) Current status of root knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in Tamil Nadu. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 5(6): 610-615.

- Torres G. R. C., R. Sales Junior, V. Nerivania, C. Rehn, E. M. R. Pedrosa, R. M. Moura (2005) Occurrence of *Meloidogyne mayaguensis* on guava in the State of Ceara. *Nematologia Brasileira*. 29: 105-107.
- Torres G. R. C., V. N. Covello, R. Sales Junior, E. M. R. Pedrosa, R. M. Moura (2004) *Meloidogyne mayaguensis* on *Psidium guajava* no Rio Grande do Norte. *Fitopatologia Brasileira*. 29: 570.
- Trudgill D. L., V. C. Blok, G. Bala, A. Daudi, K. G. Davies, S. R. Gowen, M. Fargette, J. D. Madulu, T. Mateille, W. Mwageni, C. Netscher, M.S. Phillips, A. Sawadogo, C. G. Trivino, E. Voyoukallou (2000) The importance of tropical root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) and factors affecting the utility of *Pasteuria penetrans* as a biocontrol agent. *Nematology*. 2: 823-845.
- Wang Y. F., S. Xiao, Y. K. Huang, X. Zhou, S. S. Zhang, G. K. Liu (2014) First Report of *Meloidogyne enterolobii* on Carrot in China. *Plant Disease*. 98(7): 1019.
- Willer P. (1997) First Record of *Meloidogyne mayaguensis* Rammah and Hirschmann, 1988: Heteroderidae on commercial crop in the Mpumalanga province, South Africa. *Inligtingsbulletin Instituut vir Tropiese en Subtropiese Gewasse*. 294: 19-20.(abstractのみ)
- Xiao, S., X. Y. Hou, M. Cheng, M. X. Deng, X. Cheng and G. K. Liu (2018) First Report of *Meloidogyne enterolobii* on Ginger (*Zingiber officinale*) in China. *Plant Disease* 102(3): 684.
- Xu J., P. Liu, Q. Meng, H. Long (2004) Characterisation of *Meloidogyne* species from China using isozyme phenotypes and amplified mitochondrial DNA restriction fragment length polymorphism. *European Journal of Plant Pathology*. 110: 309-315.
- Yang B., J. D. Eisenback (1983) *Meloidogyne enterolobii* n. sp. (Meloidogynidae), a Root-knot Nematode Parasitizing Pacara Earpod tree in China. *Journal of Nematology*. 15: 318-391.
- Ye W. M., S. R. Koenning, K. Zhuo, J. L. Liao (2013) First Report of *Meloidogyne enterolobii* on Cotton and Soybean in North Carolina, United States. *Plant Disease*. 97: 1262.
- Zhuo K., M. X. Hu, J. L. Liao, K. Rui (2010) First Report of *Meloidogyne enterolobii* on Arrowroot in China. *Plant Disease*. 94: 271.
- Zhou, X., X. Cheng, S. Xiao, G. K. LIU and S. Zhang (2015) First Report of *Meloidogyne enterolobii* on banana in China. *Plant Disease*. (online), available from <<http://apsjournals.apsnet.org/loi/pdis>>, (accessed 2015-11-09). (abstractのみ)