

*Radopholus similis*  
(バナナネモグリセンチュウ)に関する  
病害虫リスクアナリシス報告書

令和2年3月25日 改訂

農林水産省  
横浜植物防疫所

## 主な改訂履歴及び内容

平成 31 年 3 月 29 日 作成

令和 2 年 3 月 25 日 発生国の追加(香港等 4 か国)、寄主植物の追加(エピプレムヌム・アウレウム及びブセファランドラ属)

## 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(線虫)) .....	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 .....	4
10 同定、診断及び検出 .....	4
11 我が国における現行の植物検疫措置 .....	5
12 諸外国での検疫措置状況 .....	5
リスクアナリシスの結果 .....	6
第1 開始(ステージ1) .....	6
1 開始 .....	6
2 対象となる有害動植物 .....	6
3 対象となる経路 .....	6
4 対象となる地域 .....	6
5 開始の結論 .....	6
第2 病害虫リスク評価(ステージ2) .....	6
1 農業生産等への影響の評価 .....	6
2 入り込みの可能性の評価 .....	8
3 <i>Radopholus similis</i> の病害虫リスク評価の結論 .....	9
第3 病害虫リスク管理(ステージ3) .....	10
1 <i>Radopholus similis</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 .....	10
2 経路ごとの <i>Radopholus similis</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 .....	12
3 経路ごとの <i>Radopholus similis</i> に対するリスク管理措置の選択肢の特定 .....	12
4 <i>Radopholus similis</i> のリスク管理措置の結論 .....	13
別紙1 <i>Radopholus similis</i> の発生地の根拠 .....	15
別紙2 <i>Radopholus similis</i> の寄主植物の根拠 .....	18
別紙3 <i>Radopholus similis</i> の寄主植物に関連する経路の年間輸入検査量 .....	20
引用文献 .....	35

## はじめに

*Radopholus similis*(バナナネモグリセンチュウ)は、バナナ、トウモロコシ、トマト、ナス、パレイショ及びフダンソウ属植物等に寄生する線虫で、ヨーロッパ、アフリカ、北米、南米、オーストラリア等で発生している。発生国では、寄主植物に大きな被害を生じている重要な病害虫である。このため、我が国では、本種の侵入・まん延を防ぐため、本種を検疫有害動植物に指定したほか、植物防疫法施行規則別表1の2に規定し、本種の発生国から輸入される寄主植物について、輸出国での栽培地検査が必要とされている。今般、本検疫有害動物に関する新たな情報が得られたところから、リスク評価を実施し、現行のリスク管理措置の有効性について評価するために、リスクアナリシスを実施した。

本種は、1984年以前は、カンキツ類及びバナナに寄生する系統を *citrus race* とし、カンキツ類には寄生せず、バナナに寄生する系統を *banana race* として知られていた。1984年、Huettelらにより、寄生性以外にも、細胞学及び生化学的な違い、及び両種の交雑試験の結果、交雑しないことなどから、前者を新種の *R. citrophilus*(カンキツネモグリセンチュウ)、後者を本種として分けた(Huettel et al., 1984)。本報告もこの分類に従っている。その後1988年にはHuettel and Yaegashiが、両種に形態的な違いがあると報告したが、1998年、Valetteらは *R. citrophilus* の形態的特徴と、本種とは形態的な違いがないと報告した。その後、同様な報告等もあり、*R. citrophilus* を本種のシノニムとする意見もある(Elbadri, 1999a; Elbadri, 1999b; Xu et al., 2014)。

## 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(線虫))

### 1 学名及び分類

#### (1) 学名(CABI, 2018)

*Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949

#### (2) 英名、和名等(CABI, 2018; EPPO, 2002a; 西澤, 1994)

banana burrowing nematode; black head disease of banana; pepper yellows nematode; slow wilt nematode; banana toppling disease nematode  
バナナネモグリセンチュウ

#### (3) 分類(CABI, 2018; EPPO, 2002a)

種類: Nematoda  
科: Pratylenchidae  
属: *Radopholus*

#### (4) シノニム(CABI, 2018; EPPO, 2002a)

*Anguillulina acutocaudatus* (Zimmermann, 1898) Goodey, 1932  
*Anguillulina biformis* (Cobb, 1909) Goodey, 1932  
*Anguillulina granulosa* (Cobb, 1893) Goodey, 1932  
*Anguillulina similis*  
*Radopholus acutocaudatus* (Zimmermann, 1898) Siddiqi, 1986  
*Radopholus biformis* (Cobb, 1909) Siddiqi, 1986  
*Radopholus granulatus* (Cobb, 1893) Siddiqi, 1986  
*Rotylenchus similis*  
*Tetylenchus granulatus* (Cobb, 1893) Filipjev, 1936  
*Tylenchorhynchus acutocaudatus* (Zimmermann, 1898) Filipjev, 1934  
*Tylenchus biformis* Cobb, 1909  
*Tylenchus granulatus*  
*Tylenchus similis*

### 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、インドネシア、シンガポール、スリランカ、タイ、中華人民共和国、パキスタン、バングラディッシュ、フィリピン、ベトナム、香港、マレーシア

中東: オマーン

欧州: 英国、オランダ、デンマーク、ドイツ、フランス、ベルギー、ポーランド

アフリカ: ウガンダ、エジプト、エチオピア、ガーナ、ガボン、カメルーン、ギニア、ケニア、コートジボワール、コンゴ民主共和国、ザンビア、ジンバブエ、スーダン、セネガル、ソマリア、タンザニア、ナイジェリア、マダガスカル、マラウイ、南アフリカ共和国、南スーダン、モザンビーク、レユニオン

北米: アメリカ合衆国、カナダ

中南米: エクアドル、エルサルバドル、キューバ、グアテマラ、グアドループ、グレナダ、コスタリカ、コロンビア、ジャマイカ、スリナム、セントビンセント、セントルシア、ドミニカ共和国、ドミニカ、トリニダード・トバゴ、ニカラグア、パナマ、プエルトリコ、ブラジル、ベネズエラ、ベリーズ、ペルー、マルチニーク島、メキシコ

大洋州: アメリカ領サモア、オーストラリア、サモア、トンガ、ニウエ、ニュー・カレドニア、ノーフォーク島、パプアニューギニア、ハワイ諸島、フィジー

## (2) 生物地理区

旧北区、新北区、エチオピア区、東洋区、オセアニア区、オーストラリア区及び新熱帯区の7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: オクラ (*Abelmoschus esculentus* (= *Hibiscus esculentus*))

アカザ科: フダンソウ属 (*Beta* spp.)

アカネ科: コーヒーノキ属 (*Coffea* spp.)

イネ科: サトウキビ (*Saccharum officinarum*)、トウモロコシ (*Zea mays*)

カンナ科: ショクヨウカンナ (*Canna edulis*)

クスノキ科: アボカド (*Persea americana*)

クズウコン科: カラテア属 (*Calathea* spp.)、クズウコン属 (*Maranta* spp.)

コショウ科: コショウ属 (*Piper* spp.)

サトイモ科: アヌビアス属 (*Anubias* spp.)、アンズリューム属 (*Anthurium* spp.)、エpipremnumヌム・アウレウム (*Epipremnum aureum*)、キルトスペルマ・シャミツソーニス (*Cyrtosperma chamissonis* (= *C. merkusii*))、サトイモ (*Colocasia esculenta*)、フィロデンドロン属 (*Philodendron* spp.)、ブセファランドラ属 (*Bucephalandra*)

ショウガ科: ウコン (*Curcuma longa*)、ショウガ (*Zingiber officinale*)

ツバキ科: チャ (*Camellia sinensis* (= *Thea sinensis*))

ナス科: トマト (*Lycopersicon esculentum* (= *Solanum lycopersicum*))、ナス (*S. melongena*)、バレイショ(ジャガイモ) (*S. tuberosum*)

バショウ科: バショウ属 (*Musa* spp.)

バンレイシ科: バンレイシ (*Annona squamosa*)

ヒノキ科: クプレッスス・マクロカルパ (*Cupressus macrocarpa*)、メキシコイトスギ (*C. lusitanica*)

ヒユ科: ケロシア・ニティダ (*Celosia nitida*)

マメ科: ラッカセイ (*Arachis hypogaea*)

ヤシ科: ココヤシ (*Cocos nucifera*)、ピンロウジュ (*Areca catechu*)

ヤマノイモ科: ダイショ (*Dioscorea alata*)

(2) 我が国における寄主植物の分布・栽培状況(農林水産省, 2018; 総務省, 2017)

オクラ、トウモロコシ、トマト、ナス及びバレイショは、47都道府県で栽培。

ショウガは、青森県を除く46都道府県で栽培。

サトイモは、北海道を除く46都府県で栽培。

チャは、北海道及び大阪府を除く45都府県で栽培。

サトウキビは、鹿児島県及び沖縄県で栽培。

ラッカセイは、北海道、青森県、大阪府、和歌山県、沖縄県を除く43都府県で栽培。

バショウ属は、鹿児島県及び沖縄県で栽培。

フダンソウ属は、北海道及び佐賀県で栽培。

コーヒノキ属は、沖縄県で栽培。

ウコンは、兵庫県で栽培。

## 4 寄生部位及びその症状

本種は、根等の植物体地下部の組織内に侵入し、養分を摂食しながら移動する内部寄生の線虫である。また、各齢期の幼虫及び雌成虫は植物体の根等に侵入が可能である。

雌成虫は、寄生組織内で卵を2週間に1日平均4~5個産む。また、そのライフサイクルは24~32℃で20~25日間(卵:8~10日間、幼虫:10~13日間)で完了する。

バナナの場合、一次及び二次根の根冠から僅かに上方又は細根から侵入し、皮層部を口針で摂食しながら移動する。その結果、小さく不規則な空洞ができ、組織は崩壊する。根表面上は、侵入部位は赤紅色の条斑ができ、徐々に拡大し、褐色ないし黒色に変色して、やや陥没し、縦列孔となる。また、線虫の侵入部位からは、病原菌類が侵入し混合感染状態となり、侵入部位を中心に皮層組織は次第に崩壊し、被害部分の根は枯死するため、根系全体の発達が著しく悪化する。根系は浅くなり、干ばつや風による倒伏が多く起き、果実の付きも悪くなる。

コショウでは、葉が黄化し、成長が止まり、根は腐敗する。ショウガでは、発育不良、活力低下及び分げつが起こり、葉が焼けた色になる。また、寄生されていない植物よりも早熟し乾燥する傾向がある。ココヤシでは、発芽不良、黄変、葉の減少、開花の遅延、収量の減少等が生じる。ピンロウジュでは、葉が黄化し、根はオレンジ色の病

変を生じ、隣接した病変が合わさり、広範な腐敗を引き起こす。チャでは、根が白くなり、枯死する(CABI, 2018)。

## 5 移動分散方法

### (1) 自然分散

一般に、土壌中における線虫自身の移動は、ハガレセンチュウ類(*Aphelenchoides* spp.)の例を除くと、1頭の線虫が1年又は一生のうちに移動する距離は、数cmから数十cm程度と考えられている(奈良部・稲垣, 1992)。

### (2) 人為分散

本種は、寄生を受けた苗、塊茎、球茎等の寄主植物体地下部により移動分散するとされ、汚染土壌、汚染された園芸資材等の移動でも伝搬される(CABI, 2018)。

我が国の例として、1966年、ハワイから八丈島に導入したアンスリウム苗を介し、本種が八丈島に侵入した。そのため、早期に緊急防除が行われた結果、翌年までに根絶作業は完了した(奈良部・稲垣, 1992; 三枝ら, 1968)。

## 6 有害動物の大きさ及び生態

### (1) 有害動物の大きさ(CABI, 2018; Orton Williams and Siddiqi, 1973)

雌成虫: 体長は0.5~0.9mmで、糸状。詳細については、「10 同定、診断及び検出(1) 同定」を参照。

雄成虫: 体長は0.5~0.7mmで、糸状。詳細については、「10 同定、診断及び検出(1) 同定」を参照。

卵: 50~68(56.1)µm × 19~30(23.3)µm

### (2) 繁殖様式

通常受精(有性生殖)により繁殖するが、単為生殖することもあるとされる(Orton Williams and Siddiqi, 1973)。

雌成虫は寄生した組織で2週間の間に1日当たり平均4~5個の卵を産む(CABI, 2018)。

### (3) 年間世代数

卵から次世代の卵まで生活環は24~32°Cの時、20~25日で完了するため、年間複数世代が起きる。卵は産卵後8~10日後にふ化し、幼虫の期間は10~13日とされる(CABI, 2018)。

### (4) 植物残渣中での生存

情報なし。

### (5) 休眠性

情報なし。

なお、本種は湿潤土壌(27~36°C)で6ヶ月、乾燥土壌(29~39°C)では1ヶ月生存することができる。ガラス室の環境下では、より長期間(湿潤土壌(25.5~28.5°C)で15ヶ月、乾燥土壌(27~31°C)で3ヶ月)生存する(CABI, 2018)。

## 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

バナナ生産において、本種だけが主要線虫として被害を起こす場合、殺線虫剤を使用することにより、1ha当たりの総収量又はバンチ(全果房、全房)としての重量にして、パナマでは86%、ホンジュラスでは15%、プエルトリコでは207~275%(3年間)、オーストラリアでは5~30%、エクアドルでは71%、セントビンセントでは267%、南アフリカ共和国では38%の収穫量の増加があったとされる。また、本種がバナナの他の有害線虫種と共存する場合、殺線虫剤適用後、コートジボワールで16~263%、カメルーンで、20~40%、マダガスカルで35~40%、マルチニーク島で29~35%、セントルシアで46%の収量改善があったとされる(CABI, 2018)。

コショウでは、1953年までにインドネシアのBanka島で、2,000万本のコショウの木が失われた黄化病と関連していたとされる(CABI, 2018)。

ショウガでは、フィジーで50%以上の農家のほ場で感染が見られ、収量が40%近く減少しているという報告がある(CABI, 2018)。

ココヤシのポット試験では、本種が植物当たり100頭存在する場合、5年間に植物の丈(高さ)が35%短くなり、幹の周りの長さが14%短くなったとされる(CABI, 2018)。

## 9 防除に関する情報

バナナでは、適切な防除は栽培条件により大きく左右されるため、防除方法の選択は技士の熟練と経験が必要とされる(CABI, 2018)。

### (1) 化学的防除

殺線虫剤の使用が挙げられる(CABI, 2018)。なお、DD、EDB 及び DBCP の土壌くん蒸剤のうち、DBCP が最も効果があり、5~6 月の間に 40L/ha、10 月に 25 L/ha、翌年の 3 月に 15 L/ha の散布が推奨される。この防除方法は、コートジボワールで広く採用された。DBCP は、中央アメリカで試験が行われ、14~86%の増収が生じた(Orton Williams and Siddiqi, 1973)。

また、バナナ密植栽培下において、開花期前にカルタップ塩酸塩若しくはニームケーキを施用すること又は周囲にマリーゴールドを栽植することにより、本種の被害を改善できる(Seenivasan, N., 2017)。

### (2) 耕種的防除(CABI, 2018)

無病苗の使用、感受性がない種・品種との2~3年周期の輪作、10~12 ヶ月間の休作、抵抗性品種の使用、非汚染圃場での栽培、非感染苗の使用、感染植物の除去・廃棄、多量の有機物残渣でマルチすることで根の生育を良好にすること、ニームケーキ(*Azadirachta indica*)、有機土壌改良材及び NPK 肥料の施用、線虫のない植え付け材料の使用、おとり作物の使用が挙げられる。

### (3) 物理的防除

圃場から前作の作物を除去した後の 8 週間の湛水処理、種苗の温湯処理(バナナ球茎を温水に浸す、種ショウガを 50°C で 10 分間処理)が挙げられる。(CABI, 2018)。

なお、成虫及び若齢幼虫は、実験室において熱処理(5分 48°C、2分 50°C、30 秒 52.5°C)で死滅した(Runia and Amsing, 1999)。

### (4) 生物的防除(CABI, 2018)

エンドファイト(*Fusarium* spp. 等)及び菌根菌の利用、*Cylindrocarpon effusum*、*C. lucid*、*Cylindrocladium clavatum* 及び *Paecilomyces lilacinus* の接種が挙げられる。

## 10 同定、診断及び検出

### (1) 同定

本種の同定は、雌成虫及び雄成虫のプレパラート標本を作製後、生物顕微鏡(微分干渉型)を用いて、形態的特徴、形態計測値に基づき行う(EPPO, 2008)。本種の特徴はいかのとおり(CABI, 2018; Orton William and Siddiqi, 1973)。

#### ア 雌成虫

- (ア) 体長は 0.5~0.9 mm で、糸状である。
- (イ) 唇部骨格(頭部骨格)は発達し、低い。
- (ウ) 口針長は 17~20  $\mu$ m で、口針節球は丸~横長である。
- (エ) 食道の後端は、背側で腸と重なる。
- (オ) 陰門を中心にして前後に一对の生殖器官が伸びる。V 値は 55-61%。
- (カ) 尾は円錐形で、尾長は 52~80  $\mu$ m である。
- (キ) 尾端透明部は約 9~17  $\mu$ m である。
- (ク) 幻器は尾の前部に位置する。
- (ケ) 側線(側帯溝)は 4 本。
- (コ) a 値=22-30, b 値=4.7-7.4, b' 値= 3.5-5.2, c 値=8-13, c' 値=2.9-4.0。

#### イ 雄成虫

- (ア) 体長は 0.5~0.7 mm で、糸状である。
- (イ) 唇部は高く突き出し、ドアのノブ状であり、明瞭なくびれがある。唇部骨格は発達しない。
- (ウ) 口針は細く、長さは 12~17  $\mu$ m である。中部食道球や食道腺は退化して不明瞭である。
- (エ) 交接刺は長さ 18~22  $\mu$ m で、先端は鋭く尖る。尾翼(交接のう)がある。
- (オ) 側帯溝(側線)は 4 本である。
- (カ) a 値=31-44, b 値=6.1-6.6, b' 値= 4.1-4.9, c 値=8-10, c' 値=5.1-6.7

### (2) 検出

本種は根等に寄生すると、寄生部位は赤紅色から黒色の条斑や壊死が起きるため、症状を示した部分を中心にナイフ、剪定ばさみ等で切断し採集する。採集した根等は小片に裁断後、ベルマン法で分離する。また、小片を少量の水とともにミキサーにかけた後、ふるい分け法を実施し、ベルマン法で分離する(ミキサー(摩砕)・ふるい分け・ベルマン法)と分離効率が良くとされ、より多くの線虫を回収できる(相原ら, 1992; EPPO, 2008; 水久保・二井, 2014)。

また、土壌、植え込み資材からは、根回りを中心にサンプルを採集し、ベルマン法により分離する。なお、コショウの場合、根元から水平方向に 25～50cm の距離で、深さ 20～30cm の場所が本種の頭数が多いとされる (CABI, 2018)。

簡易的な検出方法として、病徴・腐敗等が見られる根を 1～2cm に裁断し、シャーレに入れて水に浸す。これを 20～25℃で保温すると、72 時間で本種が 50%遊出する (CABI, 2018)。

なお、PCR 法の報告はあるが、EPPO としては実施例がなく診断法として勧められない旨記載がある (EPPO, 2008)。

## 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いないことを確認し、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

(1) 以下の国又は地域は、本種を輸入禁止対象に指定している。

大韓民国、台湾 (特定の国又は地域を原産とする植物の地下部 (一部の植物を除く。))

(2) 以下の国又は地域は、本種の発生国又は地域に対して検疫措置を要求している。

ア イスラエルは、寄主植物 (アグラオネマ属等) 及びその繁殖資材 (種子を除く。) について検査証明書 (以下「PC」という。) に本種が付着していない旨の追記を求めている (PPIS, 2009)。

イ インドは、ショウガ (栽植用根茎) について PC に本種が付着していない旨の追記とともに、隔離検査を求めている (PQIS, 2003)。

ウ EURO、スイス、セルビア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、モルドバ及びモンテネグロは、栽植用植物 (カンキツ属等) について PC に本種が付着していない旨の追記を求めている (EU, 2000; SPPS, 2010; NPPO of Serbia, 2015; PHPO, 2013; ANSA, 2011; UBH, 2017)。

エ 台湾は、オランダから輸入される苗 (アンスリューム属等) 及びオーストラリア産ニンジンについて一定の検疫要件を求めている (BAPHQ, 2018)。

オ チリは、栽植用植物について PC に本種が付着していない旨の追記を求めている (SAG, 2014)。

カ ブルンジは、コショウ (種子) について PC に本種が付着していない旨の追記を求めている (DPVBDI, 2006)。

キ マダガスカルは、キャッサバ (栽植用植物、栽植用種子) 及びショウガ属 (栽植用植物) について PC に本種が付着していない旨の追記を求めている (MPAE, 2002)。

ク モザンビークは、キャッサバ (栄養繁殖体) について PC に本種が付着していない旨の追記を求め、バナナ (栄養繁殖体) について無発生地域の設定を求めている (NPPO of Mozambique, 2009)。

(3) 以下の国又は地域は、本種を検疫対象病害虫に指定している。

アメリカ合衆国 (*Radopholus* spp.)、アルジェリア、アルゼンチン、アルバニア、アンゴラ、アンティグア・バーブーダ、イエメン、イラン、インドネシア、ウクライナ、ウルグアイ、エジプト、オーストラリア、スーダン、カンボジア、キューバ、グレナダ、サントメプリンシペ、ジョージア、スリランカ、セーシェル、セントクリストファー・ネイビス、中華人民共和国、チュニジア、トルコ、ニュージーランド、ネパール、ノルウェー、パラグアイ、フランス領ポリネシア、バーレーン、ベトナム、ボツワナ、マケドニア、南アフリカ共和国、メキシコ、モーリシャス、モーリタニア、モロッコ、モンテネグロ、ヨルダン



## リスクアナリシスの結果

### 第1 開始(ステージ1)

#### 1 開始

*Radopholus similis* 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

*Radopholus similis*

#### 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、根茎、塊茎」を含む植物体地下部

#### 4 対象となる地域

日本全域

#### 5 開始の結論

*Radopholus similis* 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

##### (1) 定着の可能性

ア リスクアナリシスを実施する地域における潜在的検疫有害動植物の生存の可能性

(ア) 潜在的検疫有害動植物の生存の可能性

本種は広食性で、寄主植物は日本国内で広く栽培、自生している。過去に東京都八丈島に発生したことがあり、緊急防除が行われ、根絶したことがある。よって、日本国内で生活環を維持できる。

(イ) リスクアナリシスを実施する地域における中間宿主の利用可能性

本種は有害動物のため、評価しない。

(ウ) 潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略

本種は、通常、有性生殖を行うが、単為生殖をすることもあるとされる。よって評価基準より 5 点と評価した。

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

(ア) 寄主又は寄主植物の利用可能性及び環境の好適性

寄主植物であるオクラ、トウモロコシ、トマト、ナス及びバレイショは全国 47 都道府県で栽培されており、評価基準より 5 点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の寄主又は宿主範囲の広さ

本種が寄主とする植物の科は、アオイ科、アカザ科、アカネ科、イネ科、カンナ科、クスノキ科、クズウコン科、コショウ科、サトイモ科、ショウガ科、ツバキ科、ナス科、バショウ科、バンレイシ科、ヒノキ科、ヒユ科、マメ科、ヤシ科及びヤマノイモ科が知られている。

(ウ) 有害動植物の侵入歴

旧北区、新北区、エチオピア区、東洋区、オセアニア区、オーストラリア区及び新熱帯区の 7 区に分布する。よって、評価基準より 5 点と評価した。

ウ 定着の可能性の評価結果

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

##### (2) まん延の可能性の評価

ア 自然分散(自然条件における潜在的検疫有害動植物の分散)

(ア) 移動距離

線虫 1 頭の移動距離は、数 cm から数十 cm 程度とされる。線虫(種子伝搬しない種)なので、評価基準より 1 点と評価した。

(イ) 年間世代数

気候及び寄主植物の状態によって変わり、卵から次世代の卵までの生活環は、24~32℃の時、20~25 日とされる。そのため、年間複数世代可能と考えられる。よって、評価基準より 5 点と評価した。

イ 人為分散

(ア) 農作物を介した分散

本種の寄主植物であるオクラ、トウモロコシ、トマト、ナス及びバレイショは、47 都道府県で生産されている。

よって、評価基準より5点と評価した。

(イ) 非農作物を介した分散

非農作物を介した重要な人為的分散手段については知られていない。よって、本項目は評価しない。

ウ まん延の可能性の評価結果

評価した項目の平均から、まん延の可能性の評価点は5点満点中の3.7点となった。

**(3) 経済的重要性の評価**

ア 直接的影響

(ア) 影響を受ける農作物又は森林資源

本種の寄主植物には、フヨウ属、サトイモ属、ツバキ属、フダンソウ属、ナス属、トマト属及びラッカセイ属が含まれ、影響を受ける農作物の産出額の合計は6,514.4億円である。よって、評価基準より4点と評価した。

(イ) 生産への影響

寄主植物であるオクラ、サトイモ、チャ、テンサイ、トウモロコシ、トマト、ナス、バレイショ、ラッカセイ等は付録2に記載されており、これらの根、塊茎等の植物体地下部を加害する。テンサイ、バレイショ等は商品部位が直接的に被害を受ける。よって、評価基準により4点と評価した。

(ウ) 防除の困難さ

公的防除の情報なし。

なお、バナナでは、適切な防除は栽培条件により大きく左右されるため、防除方法の選択は技士の熟練と経験が必要とされる。

(エ) 直接的影響の評価結果

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

イ 間接的影響

(ア) 農作物の政策上の重要性

本種の寄主であるテンサイ、サトウキビ、チャ及びトウモロコシ(スイートコーン)は「農業保険法」及び「同法施行令」で定める果樹・農作物に該当し、バレイショ、サトイモ、トマト及びナスは「野菜生産出荷安定法施行令」で定める指定野菜に該当する。よって、評価基準より1点と評価した。

(イ) 輸出への影響

大韓民国及び台湾では、本種の寄主植物の輸入が禁止されている。よって、評価基準より1点と評価した。

ウ 経済的重要性の評価結果

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

評価における不確実性

特になし。

**農業生産等への影響評価の結論(病害虫固有のリスク)**

3項目の評価点の積は92.5点となり、本種の農業生産等への影響の評価を「高い」と結論付けた。

## 2 入り込みの可能性の評価

(1) 寄生部位	(卵)、幼虫、成虫:根、根茎、塊茎、球茎、担根体の植物体地下部に寄生する。また、土壌中に存在する。		
(2) 我が国に侵入する可能性のある経路	幼虫、成虫共に根、根茎、塊茎、球茎、担根体の植物体地下部に寄生する。また、生根茎、生塊茎、生球茎及び生担根体は栽植用として転用可能である。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	根等の地下部(卵、幼虫、成虫)	○
	イ 栽植用球根類	根、根茎、塊茎、球茎、担根体等の地下部(卵、幼虫、成虫)	○
ウ 消費生植物	根、根茎、塊茎、球茎、担根体等の地下部(卵、幼虫、成虫)	○	
(3) 寄主植物の輸入データ	別紙 3 を参照。		

### (4) 入り込みの可能性の評価

#### ア 栽植用植物及びイ 栽植用球根類

##### (ア) 輸送中の生き残りの可能性(加工処理に耐えて生き残る可能性)

原産地で潜在的検疫有害動植物の生存率に影響を与える加工処理等は実施されていない。

よって、評価基準より 5 点と評価した。

##### (イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

雌成虫:体長は 0.5~0.9 mm で、糸状。雄成虫:体長は 0.5~0.7 mm で、糸状。卵:50~68(56.1)  $\mu\text{m}$   $\times$  19~30(23.3)  $\mu\text{m}$ 。

線虫のため、評価基準より 5 点と評価した。

##### (ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

寄主植物であるオクラ、トウモロコシ、トマト、ナス及びバレイショは 47 都道府県、ショウガは青森県を除く 46 都道府県、サトイモは北海道を除く 46 都道府県、ウコンは沖縄県でそれぞれ栽培されている。

また、ショウガ、ウコン及びショクヨウカンナ生根茎、バレイショ生塊茎、サトイモ生球茎並びにダイショ生担根体は、栽植用に転用可能である。

よって、評価基準より 5 点と評価した。

##### (エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

評価基準より 5 点と評価した。

なお、一般的に土壌中における線虫自身の移動は、数 cm から数十 cm 程度とされる。

##### (オ) 評価における不確実性

特になし。

### 栽植用植物及び栽植用球根類の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の得点から平均値は 5 点であり、本種の栽植用植物及び栽植用球根類を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「高い」と結論付けた。

#### ウ 消費生植物

##### (ア) 輸送中の生き残りの可能性(加工処理に耐えて生き残る可能性)

原産地で潜在的検疫有害動植物の生存率に影響を与える加工処理等は実施されていない。

よって、評価基準より 5 点と評価した。

##### (イ) 潜在的検疫有害動植物の個体の見えにくさ

線虫のため、評価基準より 5 点と評価した。

なお、雌成虫の体長は 0.5~0.9 mm で糸状。雄成虫の体長は 0.5~0.7 mm で糸状。卵は 50~68(56.1)  $\mu\text{m}$   $\times$  19~30(23.3)  $\mu\text{m}$ 。

##### (ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

寄主植物であるオクラ、トウモロコシ、トマト、ナス及びバレイショは 47 都道府県、ショウガは青森県を除く 46 都道府県、サトイモは北海道を除く 46 都道府県、ウコンは沖縄県でそれぞれ栽培されている。

また、ショウガ、ウコン及びシヨクヨウカンナ生根茎、パレイシヨ生塊茎、サトイモ生球茎並びにダイシヨ生担根体は、栽培用に転用可能である。

よって、評価基準より4点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

評価基準より1点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

特になし。

消費生植物の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の得点から平均値は3.75点であり、本種の消費生植物を経路とした場合の入り込みの可能性の評価を「中程度」と結論付けた。

### 3 Radopholus similis 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、*Radopholus similis* はリスク管理措置が必要な検疫有害動植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 *Radopholus similis* 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"> <li>● 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。</li> </ul> <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>	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"> <li>● 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。</li> </ul> <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>	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"> <li>● 本種が寄生した植物は、次第に根系が浅くなり、干ばつや風による倒伏が多く起き、果実の付きも悪くなる。</li> <li>● 一方、病原菌類の侵入により混合感染状態となった場合、その症状が本種由来のものかどうか不明なため、効果は限定的である。</li> </ul>	輸出国栽培中	▽	○

		<p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>			
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"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> </ul> <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>	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"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> </ul> <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>	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	輸出国での綿密な検査の結果、本種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"> <li>● 根に赤紅色の条斑ができ、徐々に拡大し、褐色ないし黒色に変色して、やや陥没し、縦列孔を呈している場合は、目視の検査で識別できると判断される。</li> <li>● 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。</li> </ul> <p>[実行可能性]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>	輸出国 輸出時	▽	○
⑦輸出入検査（目視検査）	植物体の症状等を確認する。	<p>[有効性]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 根に赤紅色の条斑ができ、徐々に拡大し、褐色ないし黒色に変色して、やや陥没し、縦列孔を呈している場合は、目視検査で識別できると判断される。</li> <li>● 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。</li> </ul>	輸出国 輸出時  輸入国 輸入時	▽  ▽	○  ○

		[実行可能性] ● 通常実施されている検査であり、実行可能である。			
--	--	--------------------------------------	--	--	--

- 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 *Radopholus similis* 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	⑦
		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	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 及び⑤の組合せ	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	輸出入検査 目視検査
経路等		輸出国	輸出国	輸出国	輸出国	輸出入国	輸出国	輸出入国
栽植用植物(苗、地下部) 栽植用球根類 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  
—: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 *Radopholus similis* 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虫害無発生の地域、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ると考えられ、実行可能である。

一方、本種が侵入した根の部位は赤紅色の条斑ができ、徐々に拡大し、褐色ないし黒色に変色して、やや陥没し、縦列孔根を呈している場合は、目視検査で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、病虫害無発生の地域、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)

ウコン、サトイモ、ショウガ、シヨクヨウカンナ、ダイショ、パレイシヨ及びクズウコン属植物のように、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、テンサイ及びビートのように、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、輸入時に土壌の付着や根に枯死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 Radopholus similis 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、本種の入り込みのリスクを低減させる効果があり、かつ必要以上に貿易制限的でない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	アボカド、ウコン、エビプレムヌム・アウレウム、オクラ、キルトスペルマ・シャミツソーニス、クプレッサ・マクロカルパ、ケロシヤ・ニティダ、ココヤシ、サトイモ、サトウキビ、ショウガ、シヨクヨウカンナ、ダイショ、チャ、トウモロコシ、トマト、ナス、パレイシヨ、バンレイシ、ピンロウジュ、メキシコイトスギ、ラッカセイ(さやのない種子を除く。)、アヌビアス属植物、アンズリューム属植物、カラテア属植物、クズウコン属植物、コーヒーノキ属植物、コショウ属植物、パシヨウ属植物、フィロデンドロン属植物、ブセファランドラ属及びフダンソウ属植物の地下部	○ 国際基準に従った病虫害無発生の地域、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)		○ 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。

## Radopholus similis の発生地の根拠

国又は地域	ステータス	根拠文献	備考
<b>アジア</b>			
インド	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
インドネシア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
シンガポール	発生	CABI, 2018	
スリランカ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
タイ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
中国	発生	Lin and Shen, 2017	
パキスタン	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
バングラディッシュ	発生	Hossain, 2014	
フィリピン	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ベトナム	発生	Nguyet <i>et al.</i> , 2003	
香港	発生	Xu <i>et al.</i> , 2014; Lin <i>et al.</i> , 2017;	
マレーシア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
<b>中東</b>			
オマーン	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
<b>欧州</b>			
英国	発生	O'Bannon, 1977; Southey, 1978	
オランダ	発生	CABI, 2018; EPPO, 2002a	
デンマーク	発生	CABI, 1999	
ドイツ	発生	CABI, 1999; EPPO, 2002b	
フランス	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ベルギー	発生	CABI, 1999; CABI, 2018	
ポーランド	発生	CABI, 1999	
<b>アフリカ</b>			
ウガンダ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
エジプト	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
エチオピア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ガーナ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ガボン	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
カメルーン	発生	Bridge <i>et al.</i> , 1995; CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ギニア	発生	CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ケニア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
コートジボワール	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
コンゴ民主共和国	発生	CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ザンビア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	

ジンバブエ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
スーダン	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
セネガル	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ソマリア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
タンザニア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ナイジェリア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
マダガスカル	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
マラウイ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
南アフリカ共和国	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
南スーダン	発生	CABI, 1999; EPPO, 2002a	2011年スーダンから独立(外務省, 2011)
モザンビーク	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
レユニオン	発生	CABI, 2018; EPPO, 2002a	
<b>北米</b>			
アメリカ合衆国	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
カナダ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
<b>中南米</b>			
エクアドル	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
エルサルバドル	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
キューバ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
グアテマラ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
グアドループ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
グレナダ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
コスタリカ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
コロンビア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ジャマイカ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
スリナム	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
セントビンセント	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
セントルシア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ドミニカ共和国	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ドミニカ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
トリニダード・トバゴ	発生	Bala et al., 1996; CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ニカラグア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
パナマ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
プエルトリコ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ブラジル	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ベネズエラ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ベリーズ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	

ペルー	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
マルチニーク島	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
メキシコ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
<b>大洋州</b>			
アメリカ領サモア	発生	Brooks FE, 2004a, b; EPPO, 2019;	
オーストラリア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
サモア	発生	CABI, 2018; EPPO, 2002a	
トンガ	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ニウエ	発生	Bridge, 1988; EPPO, 2019;	
ニュー・カレドニア	発生	CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ノーフォーク島	発生	Bridge, 1988; EPPO, 2019;	
パプアニューギニア	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
ハワイ諸島	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
フィジー	発生	CABI, 1999; CABI, 2018; EPPO, 2002a	

## Radopholus similis 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>Abelmoschus esculentus</i> (= <i>Hibiscus esculentus</i> )	アオイ科	トロロアオイ属 (フヨウ属)	オクラ	gobo, gombo, gumbo, lady's-finger, okra	O'Bannon, 1977; Huettel et al., 1981; EFSA., 2014	
<i>Beta</i>	アカザ科	フダンソウ属		beet	O'Bannon, 1977	
<i>Coffea</i>	アカネ科	コーヒーノキ 属		coffee	Bridge et al., 1995; O'Bannon, 1977; CABI, 2018; EFSA., 2014	
<i>Saccharum officinarum</i>	イネ科	サトウキビ属	サトウキビ	sugarcane	O'Bannon, 1977; CABI, 2018; EPPO, 2002a; EFSA., 2014	
<i>Zea mays</i>	イネ科	トウモロコシ属	トウモロコシ	corn, Guinea wheat, Indian corn, maize, mealies, Turkey wheat	O'Bannon, 1977; CABI, 2018; EPPO, 2002a; EFSA., 2014	
<i>Canna edulis</i>	カンナ科	カンナ属	シヨクヨウカンナ	edible canna	Godfrey, 1931	
<i>Persea americana</i>	クスノキ科	ワニナシ属	アボカド	aguacate, alligator pear, avocado, palta	O'Bannon, 1977; CABI, 2018; EPPO, 2002a	
<i>Calathea</i>	クズウコン科	カラテア属			EPPO, 2002a; EFSA, 2014	
<i>Maranta</i>	クズウコン科	クズウコン属			EFSA, 2014	
<i>Piper</i>	コショウ科	コショウ属		pepper	Bridge and Starr, 2007; O'Bannon, 1977;	
<i>Anthurium</i>	サトイモ科	アンズリュー ム属		tail flower	Bala et al., 1996; EPPO, 2002a	
<i>Anubias</i>	サトイモ科	アヌビアス属			EFSA, 2014	2018 年に植物防疫所 の輸入検査で発見
<i>Bucephalandra</i>	サトイモ科	ブセファランド ラ属			EFSA, 2017; 植物防疫所, 2019;	2019 年に植物防疫所 の輸入検査で発見
<i>Colocasia esculenta</i>	サトイモ科	サトイモ属	サトイモ	dasheen, eddo, kalo, taro	EFSA, 2014	
<i>Cyrtosperma chamissonis</i> (= <i>Cyrtosperma merkusii</i> )	サトイモ科	キルトスペル マ属	キルトスペルマ・ シャミツソーニス		Luc et al., 2005; Murukesan et al., 2005	
<i>Epipremnum aureum</i>	サトイモ科	エビプレムヌ ム属	エビプレムヌム・ アウレウム		Anonym, 1979; Ferris, 2019;	
<i>Philodendron</i>	サトイモ科	フィロデンドロ ン属			EPPO, 2002a; EFSA, 2014	

<i>Curcuma longa</i>	ショウガ科	クルクマ属	ウコン	turmeric	CABI, 2018; EPPO, 2002a; EFSA, 2014	
<i>Zingiber officinale</i>	ショウガ科	ショウガ属	ショウガ	Canton ginger, common ginger, true ginger	O'Bannon, 1977; Milne, et al., 1976; CABI, 2018; EPPO, 2002a; EFSA, 2014	
<i>Camellia sinensis</i> (= <i>Thea sinensis</i> )	ツバキ科	ツバキ属	チャ	tea, tea plant	O'Bannon, 1977;CABI, 2018; EFSA, 2014	
<i>Lycopersicon esculentum</i> (= <i>Solanum lycopersicum</i> )	ナス科	トマト属	トマト	gold apple, love apple, tomato	O'Bannon, 1977; Milne et al, 1976; CABI, 2018; EPPO, 2002a; EFSA, 2014	
<i>Solanum melongena</i>	ナス科	ナス属	ナス	aubergine, brinjal, egg plant, Jew's apple, mad apple, melongene	Milne et al., 1976; EPPO, 2002a; EFSA, 2014	
<i>Solanum tuberosum</i>	ナス科	ナス属	バレイショ	Irish potato, potato, white potato	O'Bannon, 1977; Milne, et al., 1976;EPPO, 2002a	
<i>Musa</i>	バショウ科	バショウ属	バナナ	banana , plantain	CABI, 2018; Bridge and Starr, 2007; EFSA, 2014; Marin, et al., 1999;	
<i>Annona squamosa</i>	バンレイシ科	バンレイシ属	バンレイシ	custard apple, suger apple, sweet sop, Rahmapfel, Susssack, Zuckerapfel	da Ponte, 1984	
<i>Cupressus macrocarpa</i>	ヒノキ科	イトスギ属	クプレッスス・マク ロカルパ	Monterey cypress	Milne et al., 1976;	
<i>Cupressus lusitanica</i>	ヒノキ科	イトスギ属	メキシコイトスギ	cedarob-Goa, Mexican cypress, Portuguese cypress	Milne et al., 1976;	
<i>Celosia nitida</i>	ヒユ科	ケロシア属	ケロシア・ニティダ		Brooks,1955; Goodey, 1965	
<i>Arachis hypogaea</i>	マメ科	ラッカセイ属	ラッカセイ	earth nut, goober, grass nut, groundnut, monkey nut, peanut, pindar	O'Bannon, 1977; CABI, 2018; EFSA, 2014	
<i>Areca catechu</i>	ヤシ科	ビンロウジュ 属	ビンロウジュ	areca-nut, betel-nut, betel palm, catechu, pinang	CABI, 2018; EFSA, 2014	
<i>Cocos nucifera</i>	ヤシ科	ココヤシ属	ココヤシ	coconut, coconut palm	CABI, 2018; EFSA, 2014	
<i>Dioscorea alata</i>	ヤマノイモ科	ヤマノイモ属	ダイショ	greater yam, ten-months yam, water yam, white yam, winged yam	O'Bannon, 1977; EFSA, 2014	

**Radopholus similis 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
Annona squamosa(ハンレイ シ)	フィリピン	○	1	50				
	ベトナム	○					1	4
	韓国	×	1	2				
	台湾	×	2	25	2	9	6	467
	米国	○			1	2		
Anthurium (アンス リューム属 (地下 部))	エクアドル	○	39	113	3	10		
	タイ	○	2	2				
Anthurium (アンス リューム属)	インドネシア	○			1	5		
	エクアドル	○	10	46	43	104	79	218
	オランダ	○	155	138,629	140	169,794	109	111,698
	タイ	○	5	676	8	1,101	14	247
	デンマーク	○	2	3,000				
	ドイツ	○			1	2		
	ハワイ諸島	○	1	1	1	1		
	フィリピン	○	5	159	17	696	10	378
	ブラジル	○			1	1		
	ペルー	○			2	7		
	韓国	×					1	18
	台湾	×					1	32
	中国	○	10	6,918	3	4,306	1	100
日本	×					1	1	
Anthurium acaule(アカウレ (地下部))	エクアドル	○	1	2				
Anthurium andraeanum(オオ ペニウチワ)	オランダ	○	617	615,103	731	606,076	811	752,095
	タイ	○			1	200		
	ミャンマー	×			1	2		
	台湾	×	1	420				
	中国	○	8	107,740	6	59,598	4	76,560
Anthurium clarinervium(クラリ ネリブム)	オランダ	○			1	1,000	2	1,400
Anthurium hookeri(ハランウチ ワ)	タイ	○	1	230				
Anthurium scandens(スカンテ ス)	台湾	×					1	8

Anthurium scherzerianum(ハ ニウチワ)	オランダ	○	1	300			13	566
Anthurium veitchii(アンスリュ ム・ベイチイ)	オランダ	○					2	576
Anubias (アヌビアス 属 (水草))	インド	○	3	260	2	50	3	110
	インドネシア	○	5	150	8	125	25	292
	オーストラリア	○					6	56
	オランダ	○	8	264	4	108	4	84
	カメルーン	○	16	3,990	6	1,800	9	900
	カンボジア	×			1	4		
	ギニア	○	13	4,078			4	693
	シンガポール	○	894	38,324	394	16,950	170	6,838
	タイ	○	953	56,791	596	35,148	749	64,265
	デンマーク	○	41	141	15	43	39	220
	ドイツ	○	8	17	4	80		
	ナイジェリア	○	7	842	7	2,100		
	ハンガリー	×					7	519
	フィリピン	○	1	2				
	マレーシア	○	15	1,866				
	香港	○	1	498	1	2	2	40
	台湾	×	623	127,686	607	120,566	632	116,489
	中国	○			3	200	3	700
	日本	×			1	9		
	米国	○	5	146				
Anubias (アヌビアス 属)	シンガポール	○	48	2,825	11	512		
	タイ	○			3	9	1	3
	ドイツ	○			1	2		
	ナイジェリア	○			14	3,708		
	英国	○	3	5				
	香港	○	3	400				
	台湾	×	6	1,885	3	4	2	4
	中国	○			4	2,200		
Araceae(サトイモ科 (水草))	インドネシア	○	108	3,353	94	5,084	2,659	21,890
	シンガポール	○					1	10
	タイ	○	1	12				
	ドイツ	○			1	1		
	マレーシア	○	4	26	2	69	11	110
	台湾	×					8	16
	中国	○			1	30		
Araceae(サトイモ 科)	インドネシア	○	20	943	166	7,509	1,245	10,423
	エクアドル	○	2	4	7	16	6	12
	オランダ	○	1	2,340	2	4,680		
	コロンビア	○	2	4				
	タイ	○	8	2,318	5	651	6	391
	チェコ	×					1	10
	ドイツ	○	1	23	1	3		
	パナマ	○	1	3	1	5		
	フィリピン	○	3	12	1	135	4	19
	ベトナム	○	2	3				
	ペルー	○			3	20	1	10



	ポーランド	○					2	5
	マレーシア	○	6	77	5	57	6	625
	ミャンマー	×			1	1		
	ラオス	×	2	18				
	台湾	×	2	9	2	33		
	中国	○			1	1	4	13
	米国	○	1	2			6	102
Arachis hypogaea(ラッカセイ(ピーナッツ))	ベトナム	○			1	4		
	中国	○					1	1
Areca catechu(ピンロウシュ(地下部))	フィリピン	○			2	239		
Areca catechu(ピンロウシュ)	スリランカ	○	3	5,000	3	4,000	4	3,012
	フィリピン	○	6	7,459	5	4,650	5	5,295
Beta vulgaris var. rubra(カエンサイ)	スリランカ	○			1	6		
	フィリピン	○					1	1
	ロシア	×	1	1				
Calathea (カラテア属(テブラソウ属)(地下部))	エクアドル	○	1	5	1	3		
Calathea (カラテア属(テブラソウ属))	インドネシア	○	1	13				
	エクアドル	○					8	20
	オランダ	○	16	16,620	12	15,642	11	3,146
	タイ	○	2	113	3	71		
	ベルギー	○	1	1,248	2	988	1	5,512
	香港	○					1	1
	台湾	×	2	100	1	1		
	中国	○	74	51,657	72	53,059	63	38,832
	米国	○	1	288			1	2,000
Calathea insignis(ヤバネシハイヒメハシヨウ)	オランダ	○	1	861				
	中国	○			1	216		
Calathea makoyana(ゴシキヤハネハシヨウ)	中国	○			1	720	1	1,000
Calathea ornata(ヘニスジヒメハシヨウ)	エクアドル	○	1	1				
Calathea picturata(ヒクツラータ)	オランダ	○					1	240
	中国	○	1	10,030				
Calathea roseo-picta(チャホヘニスジヒメハシヨウ)	オランダ	○	2	36			2	960
	中国	○			3	116		
Calathea veitchiana(オオゴシキヤハネハシヨウ)	中国	○			2	460		
Calathea warscewiczii(ワルセウイチイ)	オランダ	○	1	240	1	240	1	240

Calathea zebrina(トラフヒメハシヨウ)	エクアドル	○					1	1
	オランダ	○	1	240	1	240	2	480
Camellia sinensis(チャ)	オランダ	○					3	360
Canna edulis(シヨクヨウカンナ)	タイ	○					1	2
Cocos nucifera(ココヤシ(地下部))	スリランカ	○	1	1				
Cocos nucifera(ココヤシ)	タイ	○			1	1		
	パラオ	×	1	1				
	ハワイ諸島	○	1	1	1	1	1	1
	フィリピン	○			1	1		
	台湾	×	1	7				
Coffea(コーヒーノキ属(地下部))	タイ	○			1	3		
Coffea(コーヒーノキ属)	オランダ	○	2	4,690	3	3,780	6	4,970
	タイ	○					1	6
	ハワイ諸島	○					5	5
	中国	○	14	470,327	1	12,864		
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
	ニュージーランド	×	1	200	1	200	1	190
	ハワイ諸島	○					4	4
	台湾	×	1	85				
	中国	○			2	14,616		
Coffea robusta(コンゴコーヒー)	タイ	○			1	10		
Colocasia esculenta(サトイモ(地下部))	台湾	×			1	250		
Colocasia esculenta(サトイモ)	オランダ	○			1	300		
	コスタリカ	○			2	20		
	タイ	○	4	4,105			2	1,958
	ハワイ諸島	○	1	1				
	フィリピン	○	2	54	2	6		
	ベトナム	○			1	3	2	5
	ミャンマー	×					1	1
	台湾	×			1	10		
	中国	○					1	1,632
米国	○	4	288	1	6	1	6	
Curcuma longa(ウコン(地下部))	ミャンマー	×					8	55
	台湾	×					1	5
Curcuma longa(ウコン)	インドネシア	○			1	3		
Dioscorea alata(タイショ(タイジヨ)(地下部))	マレーシア	○	2	15				
Dioscorea alata(タイショ(タイジヨ))	ベトナム	○					1	1
	米国	○					1	2

Epipremnum pinnatum(オウゴン カスラ)	インドネシア	○			1	4		
	タイ	○	5	424	3	4,000	4	4,506
	ハワイ諸島	○			1	6		
	フィリピン	○					1	2
	マレーシア	○					2	40
	台湾	×			2	2		
	中国	○					7	52,914
Maranta (クスウコン 属 (地下部))	エクアドル	○	1	1				
Maranta (クスウコン 属)	オランダ	○					1	60
	ハワイ諸島	○	1	7				
Maranta leuconeura(レウコ ネウラ)	オランダ	○			2	120		
	中国	○			1	10		
Musa (ハシヨウ属 (バナナ)(地下部))	ドイツ	○	6	62				
	ベトナム	○					1	2
	米国	○	1	19				
Musa (ハシヨウ属 (バナナ))	インドネシア	○			1	4		
	オランダ	○	1	1,176	1	1,176	1	1,176
	スペイン	×			1	2	5	9
	ソロモン諸島	×	1	10				
	タイ	○	68	1,941	14	2,256	25	658
	ドイツ	○	8	277	8	350	20	354
	ハワイ諸島	○					1	2
	バングラデシュ	○					1	2
	フィリピン	○					1	10
	ベトナム	○			1	20		
	マレーシア	○					1	3
	台湾	×	1	12	10	79,521	5	54,004
	中国	○	9	5,559	5	8,181	5	3,463
Musa (バナナ(キャ ベンディッシュ))	台湾	×			1	750		
Musa (バナナ(その 他))	タイ	○			1	2,150		
	台湾	×					1	150
Musa acuminata(ミハシヨ ウ(アクミナータ))	オランダ	○	1	132	1	680	1	84
	中国	○	1	1,000	1	1,024	7	5,340
Musa paradisiaca var. sapiantum(バナナ (地下部))	タイ	○	1	12				
Musa paradisiaca var. sapiantum(バナナ)	コスタリカ	○					1	25
	タイ	○	30	276	3	633	4	16
	ドイツ	○	3	136				
	フィリピン	○			3	5	1	1
	ベトナム	○			2	5		
Musa paradisiaca(料理 用バナナ)	ドイツ	○			1	70		
Musa velutina(ウエ ルティーナ)	スリランカ	○			1	1,400		

Persea americana(アホカト (地下部))	台湾	×	1	450				
Persea americana(アホカト)	アルゼンチン	×			1	2		
	イスラエル	×			1	390	3	252
	タイ	○			1	10	1	150
	ニューゼーランド	×					1	353
	ハワイ諸島	○			1	1		
	フィリピン	○	1	20				
	英国	○			1	1		
	韓国	×	1	50				
	台湾	×	4	510	5	2,257	4	811
Philodendron (フィロデンドロン属 (水草))	インド	○			1	10	1	3
Philodendron (フィロデンドロン属 (地下部))	エクアドル	○	3	8				
Philodendron (フィロデンドロン属)	インド	○					1	5
	インドネシア	○	1	4	1	1		
	エクアドル	○	2	3	20	60	32	42
	オーストラリア	○	1	49				
	オランダ	○	3	1,181	10	2,188	10	2,638
	スリランカ	○	8	11,150	8	8,440	9	3,210
	タイ	○	5	698	9	1,592	17	270
	フィリピン	○	88	65,268	81	50,141	67	38,190
	マレーシア	○	1	1			2	260
	韓国	×					1	600
	台湾	×	1	64	1	48	1	5
	中国	○	95	247,604	122	271,473	98	252,793
	日本	×					7	30
米国	○	1	288	1	288	1	288	
Philodendron elegans(フィロデンドロン・エレガンス)	タイ	○			1	50		
Philodendron erubescens(エルベスケンス)	スリランカ	○					5	2,650
Philodendron micans(ヒメヒロートカスラ)	オランダ	○	1	30				
	フィリピン	○	18	7,376	40	14,039	18	2,762
Philodendron oxycardium(ヒメカスラ)	フィリピン	○	33	10,810	41	12,574	44	16,329
Philodendron selloum(ヒトデカスラ)	オランダ	○	2	1,066	1	1,000	2	1,102
	中国	○	1	1,005	1	1,000	1	640
Philodendron sodiroi(シロガネカスラ (地下部))	エクアドル	○	1	3				

Philodendron undulatum(ウンス <sup>レ</sup> ラーツム (地下部))	エクアドル	○	1	2				
Philodendron verrucosum(ウエルルコースム (地下部))	エクアドル	○	1	2				
Philodendron wendlandii(ウエント <sup>ラ</sup> ンディイ)	中国	○					1	500
	米国	○	1	588	1	882	1	588
Piper (コショウ属 (水草))	タイ	○	1	6				
Piper (コショウ属 (地下部))	インドネシア	○					1	2
	エクアドル	○	2	9				
	シンガポール	○			1	3		
	タイ	○	1	5				
	ベトナム	○	2	40			1	25
Piper (コショウ属)	インドネシア	○	3	8				
	エクアドル	○			4	18		
	スリランカ	○			2	530	2	3
	タイ	○	1	4	4	22	6	51
	ベトナム	○	31	305	74	1,254	80	1,372
	マレーシア	○	1	3	1	2		
	中国	○			1	10		
	米国	○					1	1
Piper betle(キンマ (地下部))	バングラデシュ	○	1	84				
	ベトナム	○					1	20
Piper betle(キンマ)	タイ	○	1	100			1	3
	ベトナム	○	3	58	2	6	4	78
Piper longum(ヒハツ)	スリランカ	○			1	30	1	100
	ベトナム	○					1	1
Piper methysticum(メテ <sup>イ</sup> ステイクム)	ハワイ諸島	○	1	1				
	ミクロネシア連邦	×					1	7
Piper nigrum(コショウ (地下部))	ベトナム	○			1	20		
Piper nigrum(コショウ)	シンガポール	○					1	1
	スリランカ	○	2	1,000	2	60	2	901
	タイ	○	1	110	1	100	3	901
	ベトナム	○	4	50	3	14		
	台湾	×					1	3
	中国	○	1	1				
Saccharum officinarum(サトウキビ)	オーストラリア	○	6	24				
	タイ	○	1	2				
	バングラデシュ	○					1	4
	ベトナム	○	2	11				
	台湾	×	2	9				
	中国	○	2	17			2	6
Solanum (トマト属)	インド	○	1	3				
	ハンガリー	×					2	10
	イタリア	×			1	14		
	韓国	×	107	862,731	114	781,134	107	725,899

Solanum lycopersicum(トマト)	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)(地下部))	米国	○			1	27		
Solanum tuberosum(ハレシヨ(ジャガイモ))	韓国	×			1	2	1	10
Zea mays(トウモロコシ)	フランス	○	2	10				
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

(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
Araceae(サトイモ科)	米国	○					1	2
Beta vulgaris var. rubra(カエンサイ)	ロシア	×			1	1		
Colocasia esculenta(サトイモ)	コスタリカ	○			1	150		
	タイ	○	1	20				
	ベトナム	○					1	50
	ミャンマー	×	14	20	1	1		
	台湾	×	1	224				
	中国	○	4	1,415,566	5	1,564,016	6	1,225,915
Curcuma longa(ウコン)	インドネシア	○			1	3		
	タイ	○					1	1
	ベトナム	○					1	15
	ミャンマー	×			1	1		
Dioscorea alata(ダイオウイモ(ダイショ))	フィリピン	○	1	1				
	ベトナム	○					1	30
	ミャンマー	×	1	1				

Piper nigrum(コショウ)	韓国	×					1	4
Solanum tuberosum(ジャガイモ)	デンマーク	○					2	41
	ドイツ	○					1	7
	ハンガリー	○			1	5		
	フランス	○	1	2				
	ベラルーシ	×	1	61				
	韓国	×	1	1	2	18	1	3
	台湾	×			1	1	1	4
	中国	○	1	8	1	30		
	米国	○	2	10	1	10		
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
Araceae(サトイモ科)	スリランカ	○			1	1		
Beta(フダンソウ属(トウモロコシ属)加工)	オーストラリア	○					1	1
	スリランカ	○	1	1				
	フィリピン	○			1	1		
Beta(フダンソウ属(トウモロコシ属))	インド	○	1	2	1	1	3	3
	オーストラリア	○					2	3
	カタール	×			1	8		
	キルギス	×					1	4
	ケニア	○					1	1
	サウジアラビア	×			1	1		
	スリランカ	○	14	16	8	8	3	3
	パキスタン	○					1	1
	フィリピン	○			1	1		
	フランス	○	1	1				
	ベトナム	○	3	4	1	1		
	ペルー	○	1	1				
	ポーランド	○	1	1				
	ロシア	×	7	9	3	4	4	5
	英国	○	1	1	1	1		
	韓国	×	1	2			1	6
	香港	○	1	1				
	中国	○	1	1				
米国	○	1	1	1	1			
オランダ	○	1	220					

Beta vulgaris var. rapa f. rubra	ベルギー	○	2	600					
Beta vulgaris var. rapa(サトウダイコン)	インド	○						1	5
	ウクライナ	×						1	1
	スリランカ	○			1	1			
	タイ	○			1	2			
	ロシア	×						1	1
	韓国	×	1	2	3	30	2		20
Beta vulgaris var. rubra(カエンサイ 加工)	カナダ	○	1	1					
	ドイツ	○			1	1			
	フランス	○						1	1
	ベトナム	○			1	1			
	英国	○						1	1
	韓国	×						1	1
Beta vulgaris var. rubra(カエンサイ)	イスラエル	×			1	15	1		1
	イタリア	×	29	659	16	191	9		93
	イラン	×	1	1				1	1
	インド	○	3	321	35	1,831	109		3,887
	インドネシア	○						1	1
	ウクライナ	×	3	3				1	4
	ウズベキスタン	×	1	1	2	3			
	オーストラリア	○	4	87	12	11,220	20		30,813
	オランダ	○	352	73,154	524	94,045	510		85,335
	カザフスタン	×	1	1				1	1
	カナダ	○	1	1	2	3	1		1
	ケニア	○			1	1	1		2
	シンガポール	○			1	2	2		2
	スペイン	×	1	1					
	スリランカ	○	3	4	5	7	7		8
	タイ	○			1	1			
	ドイツ	○			4	5	8		11
	ニュージーランド	×	6	162				1	1
	ネパール	×			1	4	1		3
	フィリピン	○	1	1	2	7	1		4
	ブラジル	○	1	1				3	3
	フランス	○	28	86	12	49	6		63
	ブルガリア	×			1	2			
	ベトナム	○	15	22	6	9	7		10
	ペルー	○	2	2	2	4	2		2
	ベルギー	○	5	490	32	3,788	58		7,319
	ポーランド	○						1	3
	ミャンマー	×						1	3
	メキシコ	○	1	1				3	96
	モンゴル	×	4	4	6	6	1		1
	モンテネグロ	×						1	2
	ロシア	×	18	28	16	34	14		31
	英国	○	3	4					
	韓国	×	4	7	8	24	9		78
	香港	○			2	3	1		2
	中国	○	1	2				1	1
南アフリカ	○			37	159	15		48	



	米国	○	2	2			3	3
Canna edulis(ショクヨウカンナ 加工)	ベトナム	○					2	18
Colocasia esculenta(サトイモ 加工)	ベトナム	○	1	1	1	2		
	ミクロネシア連邦	×			1	10		
	ミャンマー	×	1	2				
	台湾	×	4	13	5	6	4	14
	中国	○	1	1	1	1		
Colocasia esculenta(サトイモ)	インド	○	4	4	1	1	4	8
	インドネシア	○	2	3			1	1
	ウガンダ	○	2	6				
	エクアドル	○					1	19
	ガーナ	○	1	3	6	96	7	32
	カンボジア	×	1	2	2	2	2	201
	シンガポール	○					1	1
	スリランカ	○	2	3			2	2
	タイ	○	5	12	4	6	5	16
	チェコ	×					1	1
	ナイジェリア	○			1	2		
	ニューカレドニア	○					1	1
	ニュージーランド	×					1	1
	ネパール	×	1	1	1	1		
	パキスタン	○	1	1				
	パプアニューギニア	○	1	4				
	バングラデシュ	○	4	9	3	3	2	2
	フィリピン	○	7	7	7	7	5	7
	ブラジル	○			1	1		
	ベトナム	○	51	95	48	134	30	71
	ミャンマー	×	1	1			1	1
	ラオス	×					3	3
	韓国	×	2	2				
	香港	○			1	1	1	2
	台湾	×	139	4,833	132	4,259	129	3,231
	中国	○	336	5,149,924	284	3,913,792	313	4,260,654
	日本	×			2	30		
	米国	○	2	11			1	3
	Curcuma longa(ウコン 加工)	カンボジア	×			1	1	
タイ		○	1	1				
ベトナム		○	2	4	1	1		
Curcuma longa(ウコン)	アラブ首長国連邦	×			1	1		
	インド	○	5	5	4	6		
	インドネシア	○	54	56	60	65	49	55
	オーストラリア	○	1	1				
	カンボジア	×	18	19	36	43	28	28
	ケニア	○	1	2				
	シンガポール	○	1	1	2	2		
	スイス	×			1	1		
	スリランカ	○	3	3	3	3	1	1
	タイ	○	88	99	81	91	75	82

	ドイツ	○			1	1		
	ナイジェリア	○			1	1		
	ネパール	×			1	1		
	バングラデシュ	○	6	6	1	1	2	3
	フィジー	○					2	6
	フィリピン	○	22	28	41	46	31	39
	ブラジル	○			3	3	3	3
	フランス	○			1	1	1	1
	ブルネイ	×	1	1				
	ベトナム	○	355	412	440	520	382	452
	ペルー	○	1	1	4	5	1	1
	マレーシア	○	5	5	7	7	7	7
	ミャンマー	×					1	1
	ラオス	×	2	2				
	香港	○					2	2
	台湾	×	4	19	2	2	1	1
	中国	○	1	1	1	2	2	2
	米国	○	2	2			2	2
Dioscorea alata(タイショ(タイ ジョ) 加工)	ベトナム	○	1	1	1	1		
Dioscorea alata(タイショ(タイ ジョ))	インド	○			1	2	1	2
	ガーナ	○	1	2	2	17		
	カンボジア	×	2	3	1	1		
	キューバ	○					1	3
	シンガポール	○	1	1				
	スリランカ	○					3	5
	タイ	○	2	3	2	3		
	ドイツ	○			1	2		
	ナイジェリア	○					1	3
	バングラデシュ	○					1	1
	フィリピン	○	18	43	11	39	11	42
	ベトナム	○	63	155	53	105	40	84
	中国	○			1	1	2	3
Maranta (クスウコン 属)	中国	○			1	1		
Maranta arundinacea(クス ウコン)	ベトナム	○			3	7	2	2
	ミャンマー	×			4	5	1	1
Musa (ハショウ属 (バナナ))	タイ	○					1	36
Solanum tuberosum(ハレイ ショ(ジャカイモ) 加 工)	韓国	×	2	2	20	5,202	7	7
	台湾	×	1	2				
	中国	○	173	380,870	213	512,043	102	176,640
Solanum tuberosum(ハレイ ショ(ジャカイモ))	アイルランド	×			1	1		
	アラブ首長国 連邦	×					1	1
	イタリア	×					1	1
	イラン	×	2	2			1	1
	インド	○	18	28	15	28	16	28
	インドネシア	○	2	2	3	3		

ウズベキスタン	×	1	3				
エチオピア	○			1	5		
オーストラリア	○			2	2	3	5
オランダ	○	3	3	2	2	2	3
カナダ	○					3	4
コロンビア	○	1	2				
サウジアラビア	×	1	3				
シンガポール	○	1	120	2	2	2	2
スイス	×			3	5		
スペイン	×	1	4				
スリランカ	○	5	8	2	3	1	2
タイ	○	2	4	1	3	2	2
チェコ	×			1	1		
チュニジア	×					1	2
デンマーク	○	1	1	1	2		
ドイツ	○	6	32	5	8	2	2
トルコ	×	1	6				
ニュージーランド	×	1	5			1	2
ネパール	×	2	3	4	19	5	11
パキスタン	○					1	18
ハワイ諸島	○			1	1	1	1
ハンガリー	×			1	3		
バングラデシュ	○	20	52	9	14	9	32
フィリピン	○	4	5	5	5	4	5
フィンランド	×			1	1	1	3
フランス	○	3	4	6	10	6	14
ベトナム	○	8	17	13	28	23	58
ペルー	○	28	75	54	149	38	122
ベルギー	○	1	2	2	11	1	2
ボリビア	×			1	2		
マラウイ	○					1	2
マレーシア	○	4	4	11	60	7	8
ミャンマー	×	6	20			2	2
メキシコ	○	3	7	3	11	3	16
モロッコ	×	1	1				
モンゴル	×	1	1	1	1	1	1
ロシア	×	2	12	5	18	7	34
英国	○	2	5	2	2	2	4
韓国	×	40	76	40	133	25	56
香港	○	3	3	2	3		
台湾	×	2	4	1	1		
中国	○	87	236	127	317	81	178
日本	×	2	69	7	325	1	60
米国	○	172	28,407,825	314	51,470,957	188	34,242,281
Zingiber officinale(ショウガ加工)	インド	○				1	1
	タイ	○	1	3	3	1	1
	ドイツ	○	1				
	ベトナム	○	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	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
	トミニカ共和 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

- 相原孝雄・平田賢司・相馬伸俊・鈴木公英・田中健(1993)ジャガイモに寄生するキタネグサレセンチュウの簡易検診方法. 植物防疫所研究報告 29: 63-72.
- ANSA (2011) Special requirements to import and movement of plants, vegetable products in the territory of the Republic of Moldova. No. 594 of August 2, 2011.
- Bala, G. and F. Hosein (1996) Plant-Parasitic nematodes associated with *Anthuriums* and other tropical ornamentals. *Nematropica* 26:9-14.
- BAPHQ (2018) Quarantine Requirements for The Importation of Plants or Plant Products into The Republic of China. (online), available from <[https://www.baphiq.gov.tw/files/web\\_articles\\_files/baphiq/11712/18852.pdf](https://www.baphiq.gov.tw/files/web_articles_files/baphiq/11712/18852.pdf)>, (last modification 2018-3-28).
- Bridge, J. (1988) Plant-parasitic Nematode Problems in the Pacific Islands. *Journal of Nematology* 20(2):173-183. 1988.
- Bridge, J., N. S. Price and P. Kofi. (1995) Plant parasitic nematodes of plantain and other crops in Cameroon, West Africa. *Fundamental and Applied Nematology* 18:251-260.
- Bridge, J. and J. L. Starr (2007) *Plant nematodes of agricultural importance. a color handbook*. Academic Press, Boston and San Diego USA. 152pp.
- Brooks, T. L. (1954). Host range of the burrowing nematode internationally and in Florida. *Citrus Industry* 35(12): 7-15. (online), available from < [https://fshs.org/proceedings-o/1954-vol-67/81-83%20\(BROOKS\).pdf](https://fshs.org/proceedings-o/1954-vol-67/81-83%20(BROOKS).pdf) >, (accessed 2018-8-30)
- Brooks, T. L. (1955) Additional hosts of the burrowing nematode in Florida. *Plant Disease Reporter* 39 (4): 309.(Abstractのみ)
- Brooks FE (2004a) Plant-parasitic nematodes of banana in American Samoa. *Nematropica* 34(1) · June 2004
- Brooks FE (2004b) Land Grant Technical Report No. 41 List of Plant Diseases in American Samoa 2004
- CABI (1999) *Radopholus similis*. [Distribution map]. CAB Direct. (online), available from <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20066500793>>, (accessed 2018-08-30)
- CABI (2018) *Radopholus similis*. Crop protection compendium. (online), available from <<https://www.cabi.org/cpc/datasheet/46685>>, (last modified 2018-3-29).
- da Ponte, J. J. (1984) Custard apple, *Annona squamosa* L., a new host of the burrowing nematode. *Nematologia Brasileira* 8:121-123.
- Dela Cruz, F.S., Van den Bergh, I., Waele, D., Hautea and D.M. Molina, A. B. (2005) Towards management of Musa nematodes in Asia and the Pacific. INIBAP: 4pp. (online), available from <[https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/1099.pdf](https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/1099.pdf)>, (accessed 2018-08-30)
- DPVBDI (2006) List of pest regulated organisms in Brundi. (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/burundi/reportingobligation/2012/12/liste-des-organismes-reglementes-au-burundi/>>, (last modification 2006-01-18).
- EFSA Panel on Plant Health (PLH) (2014) Scientific opinion on the pest categorisation of *Radopholus similis* (Cobb) Thorne and *Radopholus citrophilus* Huettel, Dickson and Kaplan. *EFSA Journal* 12(10): 3852. (online), available from <[https://gd.eppo.int/download/doc/684\\_ds\\_RADOSP\\_en.pdf](https://gd.eppo.int/download/doc/684_ds_RADOSP_en.pdf)>, (accessed 2018-08-30) (abstract only)
- EFSA Panel on Plant Health (PLH) (2017) Pest risk assessment of *Radopholus similis* for the EU territory. *EFSA Journal* 2017;15(8):4879
- Elbadri, G. A. A., E. Geraert and M. Moens (1999a) Morphological differences among *Radopholus* populations from banana from Africa (Nematoda: Tylenchida). *Journal of Nematode Morphology and Systematics* 2: 1–16.
- Elbadri, G. A. A., E. Geraert and M. Moens (1999b) Morphological differences among *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949 populations. *Russian Journal of Nematology* 7(2):139-153.
- EPPO (2002a) *Radopholus similis*. EPPO Global Database. (online), available from <<https://gd.eppo.int/taxon/RADOSI>>, (Last modification: 2002-10-04).
- EPPO (2002b) *Radopholus citrophilus* and *Radopholus similis*. EPPO Data Sheet on Quarantine Pests. (online), available from <[https://gd.eppo.int/download/doc/684\\_ds\\_RADOSP\\_en.pdf](https://gd.eppo.int/download/doc/684_ds_RADOSP_en.pdf)>, (accessed 2018-08-30)
- EPPO (2008) Diagnostics *Radopholus similis*. (online) available from <<https://gd.eppo.int/download/standard/212/pm7-088-1-en.pdf>>
- EPPO (2019) EPPO Global DB *Radopholus similis*. (online) available from <<https://gd.eppo.int/taxon/RADOSI/distribution>>(accessed 2019-11-26)
- EU (2000) EU Plant Health legislation. 2000/29/EC. (online) , available from <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0029&from=EN>>, (accessed 2018-11-6).
- 外務省 (2011) 南スーダンの独立について. 外務省. (online), available from

- <[https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/danwa/23/dmt\\_110709.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/danwa/23/dmt_110709.html)>, (accessed 2018-08-30)
- Godfrey, G. H. (1931) The host Plants of the “burrowing” nematode, *Tylenchus similis*. *Phytopathology* 21: 312-322.
- Goodey, J. B., T., L. T. Franklin and D. J. Hooper (1965) The nematode parasites of plants catalog under their hosts (3rd ed.). CAB. 214pp.
- Hossain, M. F. (2014) A study of banana production in Bangladesh: Area, yield and major constraints. *ARNP Journal of Agricultural and Biological Science* 9(6): 206-210.  
< [http://www.arnpjournals.com/jabs/research\\_papers/rp\\_2014/jabs\\_0614\\_659.pdf](http://www.arnpjournals.com/jabs/research_papers/rp_2014/jabs_0614_659.pdf)>
- Huettel R. N., D. W. Dickson and D. T. Kaplan (1984) *Radopholus citrophilus* sp. n. (Nematoda), a sibling species of *Radopholus similis*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 51: 32–35.
- Huettel, R. N. and T. Yaegashi (1988) Morphological differences between *Radopholus citrophilus* and *R. similis*. *Journal of Nematology* 20(1): 150-157.
- Lin, B. and H. Shen (2017) Burrowing Nematode *Radopholus similis* (Cobb). In: *Biological invasions and its management in China* (Wan, F., M. Jiang and A. Zhan, eds.). Volume 2. Springer, pp.23-31.
- Luc, M., Sikora, R. A. and J. Bridge (2005) *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. 2nd ed.* CAB International, UK, 871pp.
- Marin, D.H., K. R. Barker, D. T. Kaplan, D. T. Sutton and C. H. Opperman (1999) Aggressiveness and damage potential of Central American and Caribbean populations of *Radopholus* spp. in Banana. *Journal of Nematology* 31:377-385.
- 水久保隆之・二井一禎 編 (2014) 線虫学実験法. 京都大学学術出版会 京都: 324pp.
- MPAE (2002) regulating the importation of plants and plant products. Order No. 4736/2002. (online), available from <[http://www.mpae.gov.mg/wp-content/uploads/2014/pdf/LEGISLATION\\_PHYTO\\_MADAGASCAR.pdf](http://www.mpae.gov.mg/wp-content/uploads/2014/pdf/LEGISLATION_PHYTO_MADAGASCAR.pdf)>, (accessed 2018-11-05).
- Murukesan, V. K., E. van Den Berg, L. R. Tiedt, P. C. Josekutty and D. de Waele (2005) Corm rot of giant swamp taro (*Cyrtosperma merkusii*) caused by the burrowing nematode *Radopholus similis* (Nematoda: Pratylenchidae) in the Pacific. *Nematology* 7: 631-636.
- Nguyet, D. T. M., T. T. T. Thuy, N.T. Tuyet, D.M. Tu, N. T. Yen, D. T. Thabh and H. H. Nhi (2003) Occurrence of *Pratylenchus coffeae* and occurrence, damage and reproduction of *Radopholus similis* in the Northern and Central highlands of Vietnam. In: *Advancing banana and plantain R & D in Asia and the Pacific*. Vol. 11. INIBAP-AP, Los Baños, Laguna, Philippines. pp.65-78.  
<[http://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwimtcWws5DgAhWdVlWKHdzOAtwQFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.musalit.org%2FviewPdf.php%3Ffile%3DIN050687\\_eng.pdf%26id%3D9581&usg=AOvVaw1tub9qi\\_ESQK7muy64mcUN](http://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwimtcWws5DgAhWdVlWKHdzOAtwQFjABegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.musalit.org%2FviewPdf.php%3Ffile%3DIN050687_eng.pdf%26id%3D9581&usg=AOvVaw1tub9qi_ESQK7muy64mcUN)>
- 西澤務 (1994) 土壤線虫の話. タキイ種苗株式会社. 京都. 117pp.
- 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).
- 農林水産省 (2018) 作物統計. (online), available from  
< <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/index.html> >, (accessed 2018-8-16).
- NPPO of Mozambique (2009) The Phytosanitary Inspection Regulation in Mozambique. (online), available from <<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/moz112020.pdf>>, (accessed 2018-11-05).
- NPPO of Serbia (2015) Rulebook on lists of harmful organisms and lists of plants, plant products and regulated objects. (online), available from  
<[https://www.ippc.int/static/media/files/reportingobligation/2017/07/03/Rulebook\\_on\\_lists\\_consolidated\\_2015.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/reportingobligation/2017/07/03/Rulebook_on_lists_consolidated_2015.pdf)>, (accessed 2018-11-06).
- O'Bannon, J. H. (1977) Worldwide dissemination of *Radopholus similis* and its importance in crop production. *Journal of Nematology* 9:16-25.
- Orton Williams, K. J., and M. R. Siddiqi (1973) *Radopholus similis*. CIH Descriptions of Plant-parasitic nematodes. set 2, No. 27. CAB, Wallingford, UK. 4pp.
- PHPO (2013) Book of rules on lists of harmful organisms, lists of plants, plant products and regulated objects. (online), available from  
[http://www.ersaf.lombardia.it/upload/ersaf/gestionedocumentale/Bosna%20i%20Hercegovina%20-%202013\\_Gazzetta%20n%20%2048\\_New%20Ordinance%20on%20list%20of%20harmful%20organisms\\_784\\_18070.pdf](http://www.ersaf.lombardia.it/upload/ersaf/gestionedocumentale/Bosna%20i%20Hercegovina%20-%202013_Gazzetta%20n%20%2048_New%20Ordinance%20on%20list%20of%20harmful%20organisms_784_18070.pdf)>, (accessed 2018-11-06).
- PPIS (2009) Plant Import Regulations. (online), available from  
<<http://www.moag.gov.il/en/Ministrys%20Units/Plant%20Protection%20and%20Inspection%20Services/Import%20of%20Plants%20and%20their%20Products/Documents/plantimportregulations2009unofficialtranslation1.pdf>>, (accessed 2018-11-05).
- PQIS (2003) Plant Quarantine (Regulation of Import into India) Order, 2003. (online), available from  
<[http://plantquarantineindia.nic.in/PQISPub/html/PQO\\_amendments.htm#>](http://plantquarantineindia.nic.in/PQISPub/html/PQO_amendments.htm#>),(accessed 2018-11-05).
- Runia, W. Th and J. J. Amsing. (1999, August). Disinfection of recirculation water from closed cultivation

- systems by heat treatment. In International Symposium on Growing Media and Hydroponics 548 (pp. 215-222). (online), available from <[https://www.actahort.org/books/548/548\\_23.htm](https://www.actahort.org/books/548/548_23.htm)>, (accessed 2018-10-2). (abstract only)
- 三枝敏郎 (1976) ミカンネモグリセンチュウの寄主植物. 植物防疫所調査研究報告 13: 71-76.
- 三枝敏郎・松本安生・堀江典昭・永沢実(1968) 八丈島におけるミカンネモグリセンチュウ *Radopholus similis* (Cobb) Thorne の分布と寄生植物. 植物防疫所調査研究報告 6: 41-42.
- SAG (2014) Establishes phytosanitary import requirements for plants for planting of ornamental use, of species and type of material indicated, from all origin and derogates. (online), available from <[https://www.sag.gov.cl/sites/default/files/res\\_7214\\_2014\\_plantas\\_ornamentales.pdf](https://www.sag.gov.cl/sites/default/files/res_7214_2014_plantas_ornamentales.pdf)>, (accessed 2018-11-06).
- Seenivasan, N. (2017) Management of *Radopholus similis* and *Helicotylenchus multicinctus* in ratoon banana grown under high density planting systems. *International Journal of Fruit Science* 17 1: 41-62. (online), available from <<https://www.cabi.org/cpc/abstract/20173072545>>, (accessed 2018-08-30) (abstract only).
- SENASICA (1996) Secretariat of agriculture, livestock and rural development. (online), available from <<https://normateca.sagarpa.gob.mx/sites/default/files/normateca/Documentos/SENASICA%20NORM%2055.pdf>>, (accessed 2018-11-06).
- SENASICA (2009) Secretariat of agriculture, livestock, rural development, fisheries and food. (online), available from <<https://normateca.sagarpa.gob.mx/sites/default/files/normateca/Documentos/SENASICA%20NORM%2040.pdf>>, (accessed 2018-11-06).
- 総務省 (2017) 政府統計の総合窓口 地域特産野菜生産状況調査. (online), available from <[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500501&tstat=000001018175&cycle=7&month=0&tclass1=000001033588&tclass2=000001085915&cycle\\_facet=tclass1%3Acycle&second2=1](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500501&tstat=000001018175&cycle=7&month=0&tclass1=000001033588&tclass2=000001085915&cycle_facet=tclass1%3Acycle&second2=1)>, (accessed 2018-8-23).
- SPPS (2010) Plant Protection Ordinance. (online), available from <<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20101847/index.html>>, (accessed 2018-11-06).
- Southey, J. F. (1978) Burrowing nematode (*Radopholus similis*) in a glasshouse in Kent. *Plant Pathology* 27(1):50.
- UBH (2017) Rulebook on phytosanitary measures for the prevention of introduction, spread and control of harmful organisms and list of harmful organisms for plants, plant products and objects under supervision. (online), available from <<http://www.poreskauprava.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=117563&rType=2&file=Rulebook%20on%20phytosanitary%20measures.pdf>>, (accessed 2018-11-06).
- Valette, C., D. Mounport, M. Nicole, J. L. Sarah and P. Baujard (1998) Scanning electron microscope study of two African populations of *Radopholus similis* (Nematoda: Pratylenchidae) and proposal of *R. citrophilus* as a junior synonym of *R. similis*. *Fundamental and Applied Nematology* 21(2):139-146.
- Van den Bergh, I., D. De Waele, D. M. Hautea and A. B. Molina (2005) Towards management of Musa nematodes in Asia and the Pacific. INIBAP: 4pp. (online), available from <[https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/1099.pdf](https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/1099.pdf)>, (accessed 2018-08-30)
- Xu C.-L., Y. Li, H. Xie, X. Huang, W.-J. Wu, L. Yu and D.-W. Wang (2014) Morphological and karyotypic differences within and among populations of *Radopholus similis*. *ZooKeys* 444: 69–93.