

Meloidogyne fallax（ニセコロンビアネコブセンチュウ）
に関する病害虫リスクアナリシス報告書

令和6年2月19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

令和 2 年 7 月 29 日 作成

令和 3 年 12 月 22 日 発生国の追加（英国）及び寄主植物の追加（リーキ）

令和 6 年 2 月 19 日 発生国の追加（インドネシア）

目次

はじめに.....	1
I 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. 寄主植物及びその日本国内での分布.....	2
4. 寄生部位及びその症状	2
5. 移動分散方法.....	2
6. 有害動物の大きさ及び生態.....	3
7. 媒介性又は被媒介性	4
8. 被害の程度	4
9. 防除.....	4
10. 診断、検出及び同定	5
11. 日本における輸入検疫措置	5
12. 諸外国における輸入検疫措置	5
II 病害虫リスクアナリシスの結果	7
第1 開始（ステージ1）	7
1. 開始	7
2. 対象となる有害動植物.....	7
3. 対象となる経路.....	7
4. 対象となる地域.....	7
5. 開始の結論.....	7
第2 病害虫リスク評価（ステージ2）	8
1. 有害動植物の類別	8
2. 農業生産等への影響の評価.....	8
3. 入り込みの可能性の評価.....	10
4. <i>Meloidogyne fallax</i> の病害虫リスク評価の結論.....	12
第3 病害虫リスク管理（ステージ3）	13
1. <i>Meloidogyne fallax</i> に対するリスク管理措置の選択肢の検討	13
2. 経路ごとの <i>Meloidogyne fallax</i> に対するリスク管理措置の選択肢の検討	17
3. <i>Meloidogyne fallax</i> の病害虫リスク管理の結論.....	19
別紙1 <i>Meloidogyne fallax</i> の発生国等の根拠.....	21
別紙2 <i>Meloidogyne fallax</i> の寄主植物の根拠.....	22
別紙3 <i>Meloidogyne fallax</i> の寄主植物に関連する経路の年間輸入検査量 （貨物、郵便及び携帯品）	24
引用文献.....	34

はじめに

Meloidogyne fallax（ニセコロンビアネコブセンチュウ）は、当初、オランダで *M. chitwoodi*（コロンビアネコブセンチュウ：日本未発生）の B-type として報告されていたが、その後の調査の結果、形態及び生態に関して差異があることが確認され、Karssen（1996）が新種として記載した。オランダでは、バレイショ等に被害を及ぼすことが知られている。

本種は日本未発生であり、本種の寄主植物であるバレイショ、トマト、ニンジン等は日本全国で栽培されていることから、本種が侵入した場合、経済的な被害が生じる可能性がある。このため、本種は、植物防疫法施行規則（農林省, 1950）別表 1 に規定された検疫有害動物であり、同施行規則別表 2 の 2 に規定された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、輸出国において栽培地検査が必要とされている。

今般、本種の発生国及び寄主植物に関する新たな情報が得られたことから、改めてリスク評価を実施し、現行の検疫措置の有効性を評価するため、病害虫リスクアナリシスを実施した。

I 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

Meloidogyne fallax (Karssen, 1996)

（2）英名、和名等

英名：false Columbia root-knot nematode (CABI, 2019a)

和名：ニセコロンビアネコブセンチュウ

（3）分類

種類：線虫

目：Tylenchida

科：Meloidogynidae

属：*Meloidogyne*

（4）シノニム

本種は、コロンビアネコブセンチュウの B-type とされていたが、Karssen（1996）により別種として新種記載された（CABI, 2019a）。

（5）系統等

情報なし。

2. 地理的分布

（1）国又は地域（詳細は別紙 1 参照。下線部は令和 6 年 2 月 19 日改訂時に追加。）

アジア：インドネシア

欧州：英国、オランダ、スイス、フランス、ベルギー

大洋州：オーストラリア、ニュージーランド

(2) 生物地理区

本種は、旧北区、東洋区、オセアニア区、オーストラリア区及び南極区の5区に分布する。

3. 寄主植物及びその日本国内での分布

(1) 寄主植物（詳細は別紙2参照。）

アカザ科：テンサイ (*Beta vulgaris*)

カエデ科：イロハモミジ (*Acer palmatum*)

カバノキ科：ヨーロッパシラカンバ (*Betula verrucosa* (= *B. pendula*))

キク科：キクゴボウ (*Scorzonera hispanica*)

キンポウゲ科：ヨウシュトリカブト (*Aconitum napellus*)

ケシ科：コマクサ属 (*Dicentra*)

スイカズラ科：ロニケラ・クシロステウム (*Lonicera xylosteum*)

セリ科：ニンジン (*Daucus carota*)

ナス科：トマト (*Lycopersicon esculentum* (= *Solanum lycopersicum*))、バレイショ (*Solanum tuberosum*)

バラ科：オランダイチゴ (*Fragaria ananassa*)

マメ科：キングサリ (*Laburnum anagyroides*)

ユリ科：アスパラガス (*Asparagus officinalis*)、ユキゲユリ (*Chionodoxa luciliae*)、リーキ (*Allium ampeloprasum*)

(2) 日本国内における寄主植物の分布及び栽培状況

本種の寄主植物であるバレイショ、トマト、ニンジン等は、47 都道府県で栽培されている。

4. 寄生部位及びその症状

本種の卵塊は、寄主植物の根表面又はその近くに見られる。また、ゴール組織内や塊茎内にもみられる (Moens et al., 2009)。

症状はコロンビアネコブセンチュウとよく似ており、地上部の症状は見分けが難しく、寄生根はゴール形成しないことがある。症状のないバレイショ塊茎が重度に寄生されていることがある (Karssen and Moens, 2006; CABl, 2019a; EFSA, 2019)。

Meloidogyne 属は、内部寄生し摂食することで寄主植物の生理機能、収量及び品質に影響を及ぼす。植物体の症状としては、葉の萎ちょう、黄化、壊死、バレイショ塊茎等の栄養器官の表面の病変又は変色、植物全体の矮化、地下部のゴール形成が典型的な症状である (CABl, 2019a; Karssen and Moens, 2006)。なお、一般に *Meloidogyne* 属が重度に寄生された植物は、黄変や発育阻害といった地上部の症状が現れるが、このような症状が観察されないことも多い (EFSA, 2019)。

5. 移動分散方法

(1) 自然分散

移動性があるのは雄成虫と第2期幼虫で、第2期幼虫は土壤中で最大約1mしか移動できない (EFSA, 2019)。

(2) 人為分散

分散リスクが最も高いものは、本種が寄生した植物の輸送に伴うものである。本種は内部寄生線虫であることから、寄生した根、塊茎、球根等の植物体を介して移動される (EFSA, 2019)。農機具に付着した土壌中の植物残さ等で容易に分散する (EPPO, 2016)。

6. 有害動物の大きさ及び生態

(1) 有害動物の大きさ (CABI, 2019a)

雌成虫：体長 404～720 μm 、体幅 256～464 μm 。乳白色の球形～洋ナシ形。会陰紋は、円形～楕円形で時に角ばる。条溝は荒く、弓状域（アーチ）の高さは、低～中程度。

雄成虫：体長 736～1520 μm 、体幅 27～44 μm 。

第2期幼虫：体長 381～435.2 μm 、体幅 13～16.4 μm 。糸状で尾端は丸い。

卵：89～103.6 μm × 34～44.2 μm 。

(2) 繁殖様式

本種は単為生殖によって繁殖する。悪条件（栄養不足、環境ストレス）下では雄が現れる (EFSA, 2012; EFSA, 2019; van der Beek and Karssen, 1997)。

(3) 年間世代数

本種は、オランダにおける試験では年2世代までが確認されており、年3世代の可能性も示唆されている (Brommer and Molendijk, 2001)。5℃条件下では、本種は生活環を完了するためにバレイショで 555～740 日度、トウモロコシで 705～740 日度が必要である (Khan, 2014)。雌は一頭当たり数百個の卵を産むことができる (EFSA, 2019)。卵内で第1期幼虫となり、さらに脱皮して第2期幼虫になる。そのため、卵からは第2期幼虫がふ化する。本種は 10℃ 以下の温度でもふ化することができる。第2期幼虫は植物に寄生するために土壌中を移動し、誘引物質の濃度の勾配を通して寄主植物の根の位置を見つける (Eisenback and Hunt, 2009)。第2期幼虫は根端に優先的に侵入するが、傷又は皮目を介して根の他の場所に侵入することもある。根の内部の第2期幼虫は、細胞間を移動して根の内部を移動し、維管束柱の近くに入り定着する (Abad et al., 2009)。定着部位では、頭部周辺に巨大細胞を形成させ、そこから栄養を吸収する。第2期幼虫は、2回の脱皮を経てソーセージ状の第3期幼虫及び第4期幼虫に成長する。第3期幼虫と第4期幼虫は摂食しない (Hunt and Handoo, 2009; Inserra et al., 1985; Moens et al., 2009)。最後の脱皮で成虫となる。成熟した雌は洋ナシ形をしており、摂食を再開して産卵する。雄は糸状であり根から離れる (EFSA, 2012)。

(4) 植物残さ中での生存

本種は、卵又は第2期幼虫として土壌中に生存できるが、寄主植物の非存在下では個体群密度が大幅に減少する (Been et al., 2007)。本種の幼虫の生存率は、寄主植物非存在下で、20℃よりも 4℃及び 10℃で長期間生存した (Sukalpa et al., 2011)。本種の第2期幼虫は土壌中において 5℃ 及び 10℃ で 300 日間以上生存できる。より高い温度 (15～25℃) では、140 日間生存した。幼虫は、20～25℃ で 61 日間、15℃ で 140 日間、10℃ で 218 日間、5℃ で 300 日間以上、寄生性を維持する (EFSA, 2012)。

(5) 休眠性

同属のコロンビアネコブセンチュウは卵又は幼虫で越冬し、氷点下でも生き残ることができる。ふ化及び根へ入り込むには最低 4℃の温度が必要で、発育のためには最低 6℃が必要である (CABI, 2019b)。

7. 媒介性又は被媒介性

情報なし。

8. 被害の程度

オランダでは、本種はバレイショの塊茎の表面下にゴールを生じ、褐斑を引き起こすことにより品質を低下させる。外観の悪化に加え、皮を多く剥く必要が生じるため市場に出回らなくなる。キクゴボウ及びニンジンにおいても似た被害が生じるため、商業用や加工処理用としては不向きとなる。主根の分枝、成長不良により重度の被害が生じることがある (Brinkman et al., 1996)。ニンジンでは、本種により市場価値がなくなることがある (EFSA, 2012; EFSA, 2019)。実験ほ場では、本種が寄生するアスパラガス及び観賞植物で根にゴールが観察されている (EPPO, 1999)。

9. 防除

Meloidogyne 属の個体数は、輪作や緑肥を含む栽培方法、植栽や種日の変更、抵抗性品種の利用、殺線虫剤によって減少する可能性がある (Moens et al., 2009)。

(1) 化学的防除法

一般的に土壌くん蒸剤は非くん蒸剤よりも効果が高い。本種の発生が確認されたほ場において、土壌くん蒸剤メタムナトリウムを施用したところ、純収量（無症状のニンジン）の統計的に有意な増加が観察された。しかし、土壌くん蒸剤で根絶することは困難である (Runia and Molendijk, 2007)。コロンビアネコブセンチュウでの試験では、Aldicarb、Carbofuran、Ethopro、Fensulfotion、Fosthiazate、Oxamyl、Phenamiphos といった非くん蒸剤の使用により市場価値のあるバレイショ塊茎の割合が増加する (Griffin, 1985; Hafez and Sundararaj, 2002; Ingham et al., 2000)。

(2) 耕種的防除法

オランダにおける本種に関する研究では、1年間の休閒が個体数を 95%以上減少させたことを示したが、植物の品質基準を満たすには十分ではなかった。は種期を春の遅い時期にした場合、サトウダイコンとニンジンにおける被害は少なかった。緑肥は本種の好適寄主植物であるため、本種の寄生が確認されているほ場では栽培しないように勧められている。各種植物を用いた寄生性調査では、供試された植物のうちインゲンマメ (*Phaseolus vulgaris*) が本種に耐性のある植物であったことが報告されている (EPPO, 1999)。また、複数のナス属野生種について、キタネコブセンチュウ *Meloidogyne hapla* (日本既発生)、コロンビアネコブセンチュウ及び本種に対する耐性レベルを測定した結果、*Solanum bulbocastanum* (ナス属)、*S. hougassii*、*S. cardiophyllum*、*S. fendleri* 及び *S. brachistotrichum* において、本種への高い耐性が観察された (Jassen et al., 1996)。しかし、抵抗性品種を利用した確立された防除方法に関する情報はない。

10. 診断、検出及び同定

運動性のある第2期幼虫又は雄成虫については、土壌中からベルマン法を用いて検出する。根又はバレイショ塊茎にゴールがある場合は、顕微鏡で観察しながら雌成虫、雄成虫及び幼虫を検出する。形態による識別では、雌成虫、雄成虫、第2期幼虫の形態観察及び計測を行う。より正確な同定を行うためには、PCRによる遺伝子診断法又はアイソザイムを用いた生化学的診断法を併せて行う(EPPO, 2016)。ニンジンには本種に寄生されると顕著な症状を示すことから、調査ほ場の土壌サンプルにニンジンを植栽する生物試験は、線虫の個体数が少ないことを確認するのに役立つ(EFSA, 2019)。

本種の植物根からの検出法として、直接観察法、ベルマン法、Oostenbrink dishによる方法、破碎遠心浮遊による方法が推奨されている。また、塊茎や球根からの検出法として破碎遠心浮遊による方法と酵素分解による方法が推奨されている(EPPO, 2013b)。

11. 日本における輸入検疫措置

本種は、植物防疫法施行規則(農林省, 1950)別表1に規定された検疫有害動物であり、同施行規則別表2の2に規定された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求めている。

12. 諸外国における輸入検疫措置

本種については、以下のような国で無発生地域での生産等の検疫措置を要求しており、その他の多くの国でも検疫有害動物として指定している。

(1) 欧州連合(以下「EU」という。)(EU, 2019)、スイス(NPPO of Switzerland, 2019)

栽植用のバレイショ塊茎について、次のいずれかの措置をとることを要求している。

- ア 本種等の未発生国で生産すること。
- イ 本種等の無発生地域で生産すること。
- ウ 栽培中及び収穫後の外観目視等による年間の調査により確認された本種等の無発生生産用地で生産すること。
- エ 収穫後及びこん包前に、本種等を検出するための適切な方法で抽出検査を行い、本種等の不在を確認すること。

(2) 北マケドニア共和国(IPPC, 2017a)、セルビア(IPPC, 2020)、ボスニア・ヘルツェゴビナ(FAO, 2013)、モルドバ(IPPC, 2017b)、モンテネグロ(NPPO of Montenegro, 2017)

栽植用のバレイショ塊茎について、次のいずれかの措置をとることを要求している。

- ア 本種等の無発生地域で生産すること。
- イ 栽培中及び収穫後の外観目視等による年間の調査により確認された本種等の無発生生産用地で生産すること。
- ウ 収穫後及びこん包前に、本種等を検出するための適切な方法で抽出検査を行い、本種等の不在を確認すること。

(3) 英国(Defra, 2021a)

本種は規制非検疫有害動植物に位置付けられており、本種等を対象として国内外由来の栽植

用バレイショ塊茎の移動は規制され、EU等の検疫措置と同様の基準を満たした場合、国内移動が許可される。北アイルランドにおいては検疫有害動植物として取り扱われている。

(4) ユーラシア経済連合 (EAEU, 2021)

本種の寄主植物について要求している主な検疫措置は以下のとおり。

- ア 本種等の無発生生産地で生産されたものであることを要求
採種用バレイショ（芽及びマイクロチューバーを除く。）
- イ 本種等の無発生の地域、生産地又は生産用地で生産されたものであることを要求
栽植用植物（仁果類、核果類、殻果類、漿果類、花き及び野菜）、観賞用植物（球根、球茎、地下茎及び苗木）、各種鉢植え植物並びに消費用バレイショ塊茎
- ウ 本種等の無発生の生産地又は生産用地で生産されたものであることを要求
栽植用植物（針葉樹、広葉樹及び熱帯植物）並びに消費用根菜類（バレイショを除く。）

(5) ブラジル (WTO/SPS, 2023)

チリ産の栽植用のバレイショ塊茎について、以下の検疫措置を要求している。

- ア 本種の発生歴のないほ場で生産されていること
- イ 公的な室内検定の結果、本種の付着がないこと

Ⅱ 病害虫リスクアナリシスの結果

第1 開始（ステージ1）

1. 開始

Meloidogyne fallax に対するリスク評価を行い、現行の検疫措置の有効性について評価するために、病害虫リスクアナリシスを実施する。

2. 対象となる有害動植物

Meloidogyne fallax を対象とする。

3. 対象となる経路

リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報の「2. 地理的分布」に示す「国又は地域」からの「3. 寄主植物及びその日本国内での分布」に示す「寄主植物」であって、「4. 寄生部位及びその症状」に示す「寄生部位」を含む植物を対象とする。

4. 対象となる地域

日本全域を対象とする。

5. 開始の結論

本種を開始点とし、そ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. 有害動植物の類別

ステージ1で特定された有害動植物について、国内における発生及び公的防除の有無、定着及びまん延の可能性並びに経済的影響を及ぼす可能性について調査し、検疫有害動植物の定義の要件を満たしているかどうかを検討する。なお、検疫有害動植物の要件を満たしていない場合は、それが判明した時点で評価を中止し病害虫のリスクは「無視できる」とする。

（1）有害動植物の国内での発生の有無及び公的防除の有無等

Meloidogyne fallax は、国内未発生である。

（2）定着及びまん延の可能性の評価

本種の寄主植物であるバレイショ、トマト、ニンジン等は、47 都道府県で栽培されていることから、国内に定着及びまん延する可能性がある。

（3）経済的影響を及ぼす可能性

オランダでは、本種の寄生によりバレイショの塊茎の表面下にゴールを生じ、褐斑を引き起こすことにより品質を低下させる等の報告があることから、本種が国内に入り込み、定着及びまん延した場合、経済的影響を及ぼす可能性がある。

（4）評価にあたっての不確実性

特になし。

（5）有害動植物の類別の結論

本種は国内未発生であるが、本種の寄主植物であるバレイショ、トマト、ニンジン等は国内で広く栽培されていることから、本種が国内に定着及びまん延する可能性がある。また、本種が、オランダにおいてバレイショ等に被害報告があることから、国内でも経済的影響を及ぼす可能性は否定できない。

したがって、本種は、植物検疫措置に関する国際基準（以下「国際基準」という。）No. 11「検疫有害動植物に関する病害虫リスクアナリシス」に規定された検疫有害動植物の要件を満たすことから、本種に対するリスクアナリシスを実施するため、引き続き「2. 農業生産等への影響の評価」で評価を行う。

2. 農業生産等への影響の評価

（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

本種は土壌伝染性の内部寄生線虫であるため、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

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

本種は単為生殖を行うため、評価基準に基づき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) 寄主又は宿主植物の利用可能性及び環境の好適性

本種の寄主植物であるバレイショ、トマト、ニンジン等は 47 都道府県で栽培されていることから、評価基準に基づき 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

本種は、キク科、セリ科、ナス科等の 12 科の植物に寄生することが知られている。

(ウ) 有害動植物の侵入歴

本種は、旧北区、東洋区、オセアニア区、オーストラリア区及び南極区の 5 区に分布する。よって、評価基準に基づき 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

本種の移動能力は、第 2 期幼虫で最大約 1 m である。よって、評価基準に基づき 1 点と評価した。

(イ) 年間世代数

本種は、オランダにおける試験では年 2 世代までが確認されており、年 3 世代の可能性も示唆されている。よって、評価基準に基づき 5 点と評価した。

イ 人為分散

(ア) 農作物を介した分散

本種の寄生植物であるバレイショ、トマト、ニンジン等は 47 都道府県で栽培されている。よって、評価基準に基づき 5 点と評価した。

(イ) 非農作物を介した分散

本種は土壌中に生息し、農機具に付着した土壌中の植物残さ等で分散することが知られている。よって、評価基準に基づき 5 点と評価した。

ウ まん延の可能性の評価結果

評価した項目の平均から、定着の可能性の評価点は 5 点満点中の 4 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

国内で生産されている本種の寄主植物には、バレイショ、トマト、ニンジン等が含まれ、影響を受ける農作物の産出額の合計は 6190.7 億円であることから、評価基準に基づき 4 点と評価した。

(イ) 生産への影響

本種の発生国ではバレイショ等の生育（商品部位を含む）に被害が確認されている。

よって、評価基準に基づき4点と評価した。

(ウ) 防除の困難さ

海外での公的防除の実施事例に関する情報は無い。

(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、直接的影響の評価点は、評価基準に基づき4点となった。

イ 間接的影響

(ア) 農作物の政策上の重要性

本種の寄主植物であるバレイショ、トマト、ニンジン等は、「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ことから、評価基準に基づき1点と評価した。

(イ) 輸出への影響

EU、北マケドニア共和国、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、栽植用のバレイショ塊茎について、本種等の無発生地域で生産されたものであること等を要求している。また、ユーラシア経済連合諸国は、採種用バレイショについて、本種等の無発生地域で生産されたものであることを要求するとともに、観葉植物、鉢植え植物、消費用根菜類等についても、本種等の無発生の地域、生産地又は生産用地で生産されたものであること等を要求している。よって、評価基準に基づき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。

(4) 評価における不確実性

アイルランド及び南アフリカ共和国については、本種の発生状況に関する情報が不足しているため継続調査が必要である。そのため、本種の発生国については不確実性を伴う。

(5) 農業生産への影響評価の結論（病虫害固有のリスク）

定着及びまん延の可能性並びに経済的重要性の3項目の評価点の積は100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。

3. 入り込みの可能性の評価

項目	評価における判断の根拠等		
(1) 寄生部位	植物体の地下部		
(2) 国内に入り込む可能性のある経路	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、入り込む可能性のある経路は「栽植用植物」、「栽植用球根類」及び「消費用生植物」である。		
	経路	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	地下部	○
	イ 栽植用球根類	地下部	○

	ウ 消費生植物	地下部	○
(3) 寄主植物の輸入検査量	別紙3参照		

(4) 入り込みの可能性の評価

ア 栽植用植物及栽植用球根類

(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）

原産地で本種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。よって評価基準に基づき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

本種は線虫であるため、評価基準に基づき5点と評価した。

(ウ) 輸入品目からの人為的な移動による分散の可能性

栽植用植物及び栽植用球根類は、栽培のために寄主植物が存在する地域に運ばれるため、評価基準に基づき5点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

栽植用植物及び栽植用球根類は、移動能力の大きさに関わらず、栽植用として利用されることで入り込みが完了することから、評価基準に基づき5点と評価した。なお、本種の第2期幼虫は、土壌中で最大約1m移動できる。

(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点は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。

イ 消費生植物

(ア) 輸送中の生き残りの可能性（加工処理に耐えて生き残る可能性）

原産地で本種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、評価基準に基づき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

本種は線虫であるため、評価基準に基づき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

本種の寄主植物であるジャガイモバレイショ、トマト、ニンジン等は、47都道府県で栽培されている。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

本種は線虫であるため、評価基準に基づき1点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

消費生植物として輸入された植物が、本来の用途ではない栽培目的で使用される可能性はあるため、評価の結論には不確実性が伴う。

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点は 3.8 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。

4. *Meloidogyne fallax* の病害虫リスク評価の結論

本種は検疫有害動物であり、栽植用植物、栽植用球根類及び消費生植物を経路として入り込む可能性があるとして評価した。

農業生産等への影響評価の結論 (病害虫固有のリスク)	入り込みの可能性の評価		病害虫リスク評価の結論
	用途	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）

病害虫リスク評価の結果、*Meloidogyne fallax* 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 fallax* に対するリスク管理措置の選択肢の検討

選択肢	方法	有効性及び実行可能性の検討	実施主体 (時期)	有効性	実行 可能性
①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	ISPM 4 又は 10 に基づき設 定及び維持す る。	〔有効性〕 ●ISPM1に基づき輸出国植物防 疫機関が設定、管理及び維持 する病害虫無発生 の地域、生産地又は生産用地で あれば、有効である。 〔実行可能性〕 ●輸出国において適切に管理 されることが必要である 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	ISPM14 に基 づき実施す る。 なお、輸出国 から右記以外 の管理措置の 組合せからな 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。	複数の管理措置の組合せであ るシステムズアプローチの一 例としては、「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。 〔有効性〕 ●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栽培」 との組合せは、有効 である。 〔実行可能性〕	輸出国 (栽培中) (輸出時)	○	○

		●輸出国において適切な検査が行われることが必要であるが、実行可能と考えられる。			
③地上部の症状検査	栽培期間中に生育場所において地上部の症状を観察する。	[有効性] ●<i>Meloidogyne</i>属による症状は重度に寄生が起こった場合に示し、地上部の症状としては、葉の萎ちょう、黄化、壊死、栄養器官表面の病変又は変色、植物全体の矮化を示す。なお、症状が観察されない場合も多い。 ●このため、地上部の症状観察だけでは本種の寄生の有無を判別できない場合があるため、効果は限定的である。 [実行可能性] ●輸出国において適切な検査が行われることが必要であるが、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。	[有効性] ●本種の雌2期幼虫及び雄成虫は、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。また、根の内部に定着している雌第3・4期幼虫及び成虫は、ベルマン法では検出できないが、実体顕微鏡下で根の組織を解剖して検出することが可能である。 ●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。 [実行可能性] ●輸出国において適切な検定が行われることが必要であ	輸出国 (栽培中)	▽	○

		るが、実行可能と考えられる。			
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。	〔有効性〕 ●本種の2期幼虫及び雄成虫は、ベルマン法等により植物体の根並びに根周りの土壌及び培養資材から検出が可能である。また、根の内部に定着している雌3・4期幼虫及び成虫は、ベルマン法では検出できないが、実体顕微鏡下で根の組織を解剖して検出することが可能である。 ●しかし、寄生虫数が低い場合は、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〕 ●輸出入国において検定施設及び器具を有することが必要であるが、実行可能と考えられる。	輸出国 (輸出前) 輸入国 (輸入時)	▽ ▽	○ ○
⑥熱処理、低温処理、くん蒸処理 (リン化水素、臭化メチル等)及び放射線照射処理		〔有効性〕 ●信頼水準95%における99.9968%以上の有効量若しくはこれと同等程度の実効性を持つことが科学的に証明された処理であれば、有効である。 〔実行可能性〕 ●輸出国において適切に処理されることが必要であるが、実行可能と考えられる。 ●輸出国によっては、臭化メチルくん蒸処理が認められていない可能性がある。 ●日本において、食用植物への放射線照射処理は、食品衛生法(厚生省, 1947)に基づきバレイショの発芽防	輸出国 (輸出前)	○	○ (臭化メチルくん蒸処理及び放射線照射処理 ▽)

		止を除いて認められていない。			
⑦検査証明書への追記	輸出国での目視検査の結果、本種が寄生していないことを確認し、その旨を検査証明書に追記する。	〔有効性〕 ●根にゴールを形成している場合は、識別できる。 ●しかし、寄生時にゴールが形成されない場合もあるため、効果は限定的である。 〔実行可能性〕 ●輸出国において適切な検査が行われることが必要であるが、実行可能と考えられる。	輸出国 (輸出時)	▽	○
⑧輸出入検査（目視検査）	植物の症状等を確認する。	〔有効性〕 ●根にゴールを形成している場合は、識別できる。 ●しかし、寄生時にゴールが形成されない場合もあるため、効果は限定的である。 〔実行可能性〕 ●輸出入国において通常実施されている検査であり、実行可能である。	輸出国 (輸出前) 輸入国 (輸入時)	▽ ▽	○ ○
⑨隔離栽培中の検査	輸入後、国内の施設において一定期間栽培し、生物検定（感受性植物への接種試験）や精密検定を実施する。	〔有効性〕 ●多年生植物は、一定期間栽培することにより、本種の内部寄生の有無を確認できる。 ●なお、本種の移動能力は、第2期幼虫で最大約1mであるが、農機具に付着した土壌中の植物残さ等で容易に分散することから、施設内外にまん延する可能性があるため、有効ではない。	輸入国 (輸入後)	×	—

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

ー：検討しない

2. 経路ごとの *Meloidogyne fallax* に対するリスク管理措置の選択肢の検討

(1) 栽植用植物（地下部）及び栽植用球根類

ア 検討結果

病害虫無発生地域、生産地又は生産用地の設定及び維持（選択肢①）は、本種の入り込みのリスクに対して有効な管理措置である。しかしながら、病害虫無発生地域等における寄主植物の栽培環境、病害虫管理等を含む各種要因に影響を受けるため、個別案件ごとに具体的な内容を輸出国植物防疫機関が示し、日本側がその許諾を判断する必要がある。

地上部の症状検査（選択肢③）、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）は、単独では本種を見逃す可能性があるため、管理措置としては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栽培」に選択肢③、④及び⑤を組み合わせたシステムズアプローチ（選択肢②）は、管理措置として有効である。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。

熱処理、低温処理、くん蒸処理（リン化水素、臭化メチル等）及び放射線照射処理（選択肢⑥）は、科学的に有効であることが証明された処理であれば、有効な管理措置である。

イ リスク管理措置の特定

栽植用植物（地下部）及び栽植用球根類に対する管理措置として、本種の入り込みの可能性を低減させることが可能であり、かつ必要以上に貿易制限的でないことを考慮し、以下を特定した。なお、以下のいずれかの管理措置を実施する必要がある。

- 輸出国（輸出前）において、輸出国植物防疫機関が ISPM に基づき設定、維持及び管理した病害虫無発生地域、生産地又は生産用地で輸出対象植物を生産し、その旨を検査証明書に追記する。
- 輸出国（栽培中及び輸出前）において、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栽培、地上部の症状検査、培養資材（土壌を含む。）の検診及び精密検定の組合せ）により本種が寄生していないことを確認し、その旨を検査証明書に追記する。
- 輸出国（輸出前等）において、以下の処理のうち、信頼水準 95%における 99.9968%以上の有効量若しくはこれと同等の有効性を持つことが科学的に証明された基準を適用し、その旨を検査証明書に追記する。
 - ・ 熱処理
 - ・ 低温処理
 - ・ くん蒸処理（リン化水素、臭化メチル等）
 - ・ 放射線照射処理

なお、上記の管理措置については、日本が求める水準を満たすとともに、確実な実施に関して担保をとる必要があるため、2 国間合意に基づく必要がある。

(2) 消費生植物（地下部）

ア 検討結果

消費生植物という経路を踏まえ、以下の点を考慮して検討した。

- ・ 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。
- ・ 輸入時の地下部に土壌の付着やゴール等の症状がなければ、感染源となる可能性は無視できる。

病虫害無発生地域、生産地又は生産用地の設定及び維持（選択肢①）、「本種の発生が知られていないほ場での栽培」に地上部の症状検査（選択肢③）、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）を組み合わせたシステムズアプローチ（選択肢②）並びに熱処理、低温処理及びくん蒸処理（リン化水素、臭化メチル等）（選択肢⑥）については、消費生植物（地下部）において有効な管理措置である。

検査証明書への追記（選択肢⑦）及び輸出入検査（目視検査）（選択肢⑧）については、*Meloidogyne* 属が寄生した植物の地上部は、一般的に萎ちょう、黄化等の症状を呈し、根にはゴールが形成されるものの、これらの症状が観察されない場合もあるため、本種を見逃す可能性がある。しかし、消費生植物（地下部）においては、既述した点を踏まえると有効な管理措置となり得る。

なお、バレイショ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、キクゴボウ、テンサイ及び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については、地下部自体が消費目的で輸入された場合は、栽植用植物及び栽植用球根類の管理措置は不要である。

また、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。

イ リスク管理措置の特定

消費生植物（地下部）に対する管理措置として、本種の入り込みの可能性を低減させることが可能であり、かつ必要以上に貿易制限的でないことを考慮し、以下の管理措置を特定した。

- 輸出国（輸出時）及び輸入国（輸入時）において、目視検査で本種が寄生していないことを確認する。

ただし、通常の栽培方法が地下部の栄養繁殖による植物は、栽植用植物（地下部）及び栽植用球根類の管理措置が必要である。

3. *Meloidogyne fallax* の病害虫リスク管理の結論

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（対象部位）	対象植物	リスク管理措置
栽植用植物（地下部）及び栽植用球根類	アカザ科：テンサイ (<i>Beta vulgaris</i>) カエデ科：イロハモミジ (<i>Acer palmatum</i>) カバノキ科：ヨーロッパシラカンバ (<i>Betula verrucosa</i> (= <i>B. pendula</i>)) キク科：キクゴボウ (<i>Scorzonera hispanica</i>) キンポウゲ科：ヨウシュトリカブト (<i>Aconitum napellus</i>) ケシ科：コマクサ属 (<i>Dicentra</i>) スイカズラ科：ロニケラ・クシロステウム (<i>Lonicera xylosteum</i>) セリ科：ニンジン (<i>Daucus carota</i>) ナス科：トマト (<i>Lycopersicon esculentum</i> (= <i>Solanum lycopersicum</i>))、バレイシヨ (<i>Solanum tuberosum</i>) バラ科：オランダイチゴ (<i>Fragaria ananassa</i>) マメ科：キングサリ (<i>Laburnum anagyroides</i>)	以下のいずれかの管理措置を実施。 ○ 輸出国（輸出前）において、輸出国植物防疫機関が ISPM に基づき設定、維持及び管理した病害虫無発生地域、生産地又は生産用地で輸出対象植物を生産し、その旨を検査証明書に追記する。 ○ 輸出国（栽培中及び輸出前）において、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栽培、地上部の症状検査、培養資材（土壌を含む。）の検診及び精密検定の組合せ）により本種が寄生していないことを確認し、その旨を検査証明書に追記する。 ○ 輸出国（輸出前等）において、以下の処理のうち、信頼水準 95% における 99.9968% 以上の有効量若しくはこれと同等の有効性を持つことが科学的に証明された基準を適用し、その旨を検査証明書に追記する。 ・ 熱処理 ・ 低温処理 ・ くん蒸処理（リン化水素、臭化メチル等） ・ 放射線照射処理 ※ 上記の管理措置については、日本が求める水準を満たすとともに、確実な実施に関して担保をとる必要があるため、2 国間合意に基づく必要がある。
消費生植物（地下部）	ユリ科：アスパラガス (<i>Asparagus officinalis</i>)、ユキゲユリ (<i>Chionodoxa luciliae</i>)、リーキ (<i>Allium ampeloprasum</i>)	○ 輸出国（輸出時）及び輸入国（輸入時）において、目視検査で本種が寄生していないことを確認する。 ※ 通常の栽培方法が地下部の栄養繁殖による植物は、栽植用植物及び栽植用球根類の管理措置が必要である。 また、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。
--	--	---------------------------------------

なお、輸出国から上記の管理措置以外の提案があった場合は、その内容を検討し、上記の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 fallax の発生国等の根拠

国又は地域	ステータス	根拠文献	備考
アジア			
インドネシア	発生	Chaerani, 2022; EPPO, 2023; Supramana and Suastika, 2012	追加
欧州			
英国	発生	CABI, 2020; Defra, 2021b; EPPO, 2013a; EPPO, 2015; EPPO 2018; EPPO, 2021	
オランダ	発生	CABI, 2019a; EPPO, 1997a; EPPO, 1997b; Karssen, 1996	
スイス	発生	CABI, 2019a; Eder et al., 2010; EPPO, 2011a	
フランス	発生	CABI, 2019a; EPPO, 2011b; EPPO, 2020; Wishart et al., 2002	
ベルギー	発生	CABI, 2019a; EPPO, 2002; Waeyenberge and Moens, 2001	
大洋州			
オーストラリア	発生	CABI, 2019a; EPPO, 2001a; EPPO, 2009; Hay and Pethybridge, 2005; Nambiar et al., 2008; Nobbs et al., 2001	
ニュージーランド	発生	CABI, 2019a; EPPO, 2001b; Marshall et al., 2001; Rohan et al., 2016	

※以下の国又は地域については、発生状況が不明のため、継続調査とする。

国又は地域	ステータス	根拠文献	備考
欧州			
アイルランド	—	Topalovic et al., 2017	
アフリカ			
南アフリカ共和国	—	Fourie et al., 2001	

Meloidogyne fallax の寄生植物の根拠

科名	学名	シノニム	和名		英名	根拠文献	備考
			属名	種名			
アカザ科 (Chenopodiaceae)	<i>Beta vulgaris</i>		フダンソウ属 (トウジサ属)	テンサイ	beetroot	CABI, 2019a; den Nijs et al., 2004	
カエデ科 (Acer)	<i>Acer palmatum</i>		カエデ属	イロハモミジ	japanese maple	den Nijs et al., 2004	
カバノキ科 (Betulaceae)	<i>Betula verrucosa</i>	<i>B. pendula</i>	カバノキ属 (シラカンバ属)	ヨーロッパシラカンバ	silver birch	den Nijs et al., 2004	
キク科 (Asteraceae)	<i>Scorzonera hispanica</i>		スコルゾネラ属	キクゴボウ	oyster plant	CABI, 2019a; den Nijs et al., 2004	
キンポウゲ科 (Ranunculaceae)	<i>Aconitum napellus</i>		トリカブト属	ヨウシュトリカブト	garden monkshood	CABI, 2019a; den Nijs et al., 2004	
ケシ科 (Papaveraceae)	<i>Dicentra</i>		コマクサ属		bleeding heart	den Nijs et al., 2004	
スイカズラ科 (Caprifoliaceae)	<i>Lonicera xylosteum</i>		スイカズラ属	ロニケラ・クシロステウム	fly honeysuckle	den Nijs et al., 2004	
セリ科 (Apiaceae)	<i>Daucus carota</i>		ニンジン属	ニンジン	carrot	CABI, 2019a; den Nijs et al., 2004; Waeyenberge and Moens, 2001	
ナス科 (Solanaceae)	<i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	トマト属	トマト	tomato	CABI, 2019a; Kassen, 1996	
ナス科 (Solanaceae)	<i>Solanum tuberosum</i>		ナス属	バレイショ	potato	CABI, 2019a; den Nijs et al., 2004	
バラ科 (Rosaceae)	<i>Fragaria ananassa</i>		オランダイチゴ属	オランダイチゴ	strawberry	CABI, 2019a; Sommen et al., 2005	

マメ科 (Fabaceae)	<i>Laburnum anagyroides</i>		キングサリ属	キングサリ	golden chain	den Nijs et al., 2004	
ユリ科 (Liliaceae)	<i>Allium ampeloprasum</i>		ネギ属	リーキ	leek	EPPO, 2013a; EPPO, 2021; Hodgetts et al., 2016	
ユリ科 (Liliaceae)	<i>Asparagus officinalis</i>		アスパラガス属	アスパラガス	asparagus	den Nijs et al., 2004	
ユリ科 (Liliaceae)	<i>Chionodoxa luciliae</i>		キオノドクサ属	ユキゲユリ		den Nijs et al., 2004	

Meloidogyne fallax の寄主植物に関連する経路の年間輸入検査量
(貨物、郵便及び携帯品)

(1) 栽植用植物

単位 (数量): 本

植物名	生産国	発生 国	2020		2021		2022	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Acer palmatum var. palmatum(イロハモミジ 盆栽)	日本	×	1	350				
Acer palmatum var. palmatum(イロハモミジ)	オランダ	○	7	1,306	2	2,722	10	3,254
	中国	×	1	600	2	1,000	1	800
	日本	×			1	1		
Aconitum napellus(ヨウシュトリカブト)	オランダ	○	1	100				
Asparagus officinalis(アスパラガス)	オランダ	○					1	2,000
	中国	×					1	730
Betula verrucosa(=Betula pendula)(ヨーロッパシラカンバ)	オランダ	○			2	60		
Dicentra formosa(ハナケマンソウ)	オランダ	○			1	520		
Dicentra spectabilis(ケマンソウ)	オランダ	○	17	22,292	13	7,625	13	9,580
	ポーランド	×	3	252	5	2,352	3	1,344
Dicentra(コマクサ属)	オランダ	○	13	14,329	16	21,274	6	9,776
	ポーランド	×			2	960		
Fragaria X ananassa(オランダイチゴ)	シンガポール	×	1	1				
	日本	×			2	496		
Laburnum anagyroides(キングスリ)	オランダ	○	1	30			1	200

Solanum tuberosum(ハ レイヨ(ジ ャガ イ モ))	ド イ ツ	×					1	40
---	-------	---	--	--	--	--	---	----

(2) 栽植用植物 (組織培養)

単位 (数量): 本

植物名	生産国	発 生 国	2020		2021		2022	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Betula verrucosa(=B etula pendula)(ヨ-ロツ ハ シラカンバ)	フィンランド	×	1	36	1	18		
Dicentra peregrina var. pusilla(コマクサ)	米国	×					1	2
Dicentra spectabilis(ケマン ソウ)	米国	×	1	1				
Fragaria X ananassa(オラン ダ イチゴ)	米国	×	1	7				

(3) 栽植用球根類

単位 (数量): 個

植物名	生産国	発 生 国	2020		2021		2022	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Allium ampeloprasu m(リーキ)	オランダ	○			1	2,500	2	4,500
	米国	×	1	108,000				
Chionodoxa luciliae(エキゲ ム リ)	オランダ	○	35	634,000	43	805,600	31	690,075
Dicentra cucullaria(ケル ラーレア)	英国	○	1	10				
Dicentra(コマク サ 属)	米国	×			1	2		
Solanum tuberosum(ハ	ド イ ツ	×			1	8		

レイヨ(ジヤガイモ))	ネパール	×			1	20		
-------------	------	---	--	--	---	----	--	--

(4) 消費生植物(野菜)

単位(数量): kg

植物名	生産国	発生国	2020		2021		2022	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Asparagus officinalis(アスパラガス)	イタリア	×	19	3,396	45	13,384	53	15,764
	エクアドル	×					3	3,493
	オーストラリア	○	596	1,225,127	389	599,597	256	370,144
	オランダ	○	41	3,251	44	3,820	34	5,575
	カナダ	×	1	2,495				
	ジョージア	×					1	2
	シンガポール	×					1	1
	スイス	○	1	2			1	1
	スペイン	×			1	18		
	タイ	×	480	105,611	391	76,053	258	22,679
	タスマニア	×					1	4
	ドイツ	×	13	7,129	17	6,678	45	8,140
	トルコ	×					1	2
	ニュージーランド	○	3	3,505	3	3,250	2	2,485
	ハワイ諸島	×					2	2
	フィンランド	×			1	1	1	1
	フランス	○	114	33,195	149	39,409	80	34,627
	ペルー	×	124	161,060	137	163,582	126	190,597
	ベルギー	○			1	40	2	2
	メキシコ	×	2,937	7,715,951	2,924	8,040,122	2,375	6,364,142
	ロシア	×			1	1		
	英国	○	1	1			2	2
	韓国	×	16	7,144	23	15,508	23	18,012
	香港	×	1	1				
	台湾	×	3	4				
	中国	×	13	57,445	15	103,123		
	米国	×	26	34,471	8	9,292	2	3,495
	シンガポール	×					1	2

Beta vulgaris var. altissima(=var. rapa)(サトウダイコン)	スリランカ	×					2	2
	ドイツ	×			1	2		
	フィリピン	×					1	1
	ブラジル	×					1	1
	ベトナム	×					2	2
	ロシア	×	1	4				
	韓国	×	3	6	1	1		
Beta vulgaris var. rubra(カインサイ 加工)	インド	×			1	1		
	トルコ	×			1	1		
Beta vulgaris var. rubra(カインサイ)	アイスランド	×					1	1
	イタリア	×	8	92	5	52	3	26
	インド	×	52	3,476	117	7,467	148	5,970
	ウクライナ	×	2	3	2	2	1	1
	ウズベキスタン	×			3	3	2	2
	オーストラリア	○	10	26,290	21	66,533	22	50,490
	オランダ	○	291	27,440	210	21,845	201	19,285
	カナダ	×	1	1				
	スイス	○	1	1				
	スウェーデン	×			1	1		
	スリランカ	×	2	2	1	1	4	6
	タイ	×	1	11			2	2
	タスマニア	×	1	4,000				
	ドイツ	×	1	3	2	2	2	2
	トルコ	×			2	2	2	4
	ニュージーランド	○					1	2
	ネパール	×			1	10		
	ハワイ諸島	×					1	1
	バングラデシュ	×					1	1
	フィリピン	×					1	2
	フィンランド	×			1	1		
	ブラジル	×					1	1
	ブルガリア	×					1	1
	ベトナム	×					1	1

	ベラルーシ	×	1	1	1	1		
	ペルー	×			1	2		
	ベルギー	○	20	4,722	17	2,400		
	ポーランド	×	1	2				
	モルドバ	×	1	1			2	5
	モンゴル	×					2	5
	リトアニア	×	1	1				
	ロシア	×	7	8	24	36	8	17
	英国	○	1	1	2	2	1	1
	韓国	×	6	13	3	4	1	1
	南アフリカ	×			5	27		
	米国	×			2	2		
Beta vulgaris(ビート/ テンサイ/ワダソウ 加工)	韓国	×			1	1		
	米国	×	1	1				
Beta vulgaris(ビート/ テンサイ/ワダソウ)	アラブ 首長 国連邦	×	1	7	1	3	1	1
	イスラエル	×			1	1		
	イタリア	×	1	10			8	55
	インド	×			1	91	9	265
	ウクライナ	×			3	5		
	キルギス	×					1	1
	スリランカ	×	1	3	1	1	3	3
	ニュージーランド	○	1	1,260			1	1
	ブラジル	×	1	1				
	モンゴル	×			1	2		
	ルーマニア	×	1	1				
	ロシア	×			1	1		
	韓国	×	5	513				
Daucus carota var. sativa(ニンジン 加工)	アラブ 首長 国連邦	×			3	3	1	1
	イスラエル	×					1	1
	インド	×	1	1	1	1	1	1
	インドネシア	○	1	1				

	オーストラリア	○	5	5	4	4	8	8
	オーストリア	×			1	1		
	オランダ	○	2	2			1	1
	カタール	×			1	1		
	カナダ	×	2	2	2	2		
	シンガポール	×	3	3			2	2
	スイス	○					1	1
	スペイン	×	1	1				
	タイ	×	4	4	1	1	6	6
	デンマーク	×					1	1
	ドイツ	×	2	2	10	10	75	75
	トルコ	×			1	1	2	2
	ハワイ諸島	×			3	3	5	5
	フィリピン	×	1	1	1	1	8	8
	フィンランド	×	1	1	2	2	5	5
	ブラジル	×					2	2
	フランス	○			3	3	2	2
	ベトナム	×			1	1	4	4
	ポーランド	×	1	1			1	1
	メキシコ	×					1	505
	ロシア	×			1	1	1	1
	英国	○	1	1	9	9	12	13
	韓国	×	6	6	2	2	14	15
	香港	×	3	3				
	台湾	×	3	3			5	5
	中国	×	130	553,723	132	643,933	103	372,001
	米国	×	200	142,529	229	130,318	191	100,752
Daucus carota var. sativa(ニンジン)	アラブ首長 国連邦	×	6	6	6	6	4	4
	イスラエル	×					1	1
	イタリア	×	33	320	23	172	28	216
	イラン	×					1	1
	インド	×	7	34	20	242	18	88
	インドネシア	○	6	7			1	1
	ウクライナ	×	1	1			1	1

ウズベキスタン	×	1	5	4	9	2	5
エジプト	×	3	3			1	1
オーストラリア	○	70	1,178,548	39	540,064	52	638,382
オーストリア	×			1	1		
オランダ	○	184	9,214	151	8,284	152	11,305
カザフスタン	×			1	1		
カタール	×	3	4				
カナダ	×	9	9	17	17	21	21
カンボジア	×					1	1
ギリシャ	×					1	1
キルギス	×	1	2				
クアム	×			1	1	1	1
サウジアラビア	×			1	1		
シンガポール	×	2	4	5	5	10	10
スイス	○	3	3	4	4	4	4
スウェーデン	×	1	1	2	2		
スペイン	×	1	1	1	1	1	1
スリランカ	×					1	50
スロバキア	×	1	1				
タイ	×	8	8	2	2	11	11
タスマニア	×	22	471,340	30	625,760	17	356,800
チェコ	×	1	1	3	3	1	1
チュニジア	×					1	2
デンマーク	×			2	2	3	3
ドイツ	×	5	5	23	25	37	37
トルコ	×			2	2	9	22
ニューゼーランド	○	20	270,753	19	398,404	7	72,913
ネパール	×					3	3
ノルウェー	×			1	1	1	1
パキスタン	×					1	1
パラオ	×					1	1
ハワイ諸島	×	4	4	6	6	15	15
バングラデシュ	×			1	1		

	フィリピン	×	4	4	2	2	18	19
	フィンランド	×	2	2	7	10	7	7
	ブラジル	×					1	1
	フランス	○	9	14	9	9	9	9
	ベトナム	×	31	665,714	99	3,123,861	15	182,019
	ベルギー	○	1	1	3	3		
	ポーランド	×	3	3	1	1	2	2
	ポルトガル	×			2	2		
	マレーシア	×	2	2	4	4	2	2
	メキシコ	×			1	1		
	リトアニア	×	1	1	2	2		
	ルワンダ	×					1	2
	ロシア	×	2	2	2	2	1	1
	英国	○	4	5	14	14	12	13
	韓国	×	16	25	12	1,011	38	38
	香港	×	10	11	1	1	3	3
	台湾	×	42	884,077	82	1,945,982	36	904,344
	中国	×	3,263	81,127,416	2,635	68,005,465	2,526	67,372,987
	日本	×	1	1				
	米国	×	90	35,361	82	14,196	115	6,909
Daucus carota(ニンジン)	オランダ	○			1	20	1	10
	ニュージーランド	○	1	10	1	10		
	ミャンマー	×	1	30				
	中国	×	3	9				
	米国	×	2	650				
Scorzonera hispanica(キ ゴボウ)	ベルギー	○	46	745	34	600	27	530
Solanum tuberosum(パ レイヨ(ジャガイ モ)加工)	タスマニア	×					1	5
	韓国	×			2	2		
	中国	×	1	2			2	2,500
Solanum tuberosum(パ レイヨ(ジャガイ モ))	イタリア	×	1	1	2	2	1	1
	インド	×	3	3	7	10	35	57
	インドネシア	○	1	1	1	1		
	ウガンダ	×			1	6		
	ウクライナ	×			1	1	1	2

ウズベキスタン	×			1	1		
エジプト	×	2	2				
オーストラリア	○	1	1	1	1	1	5
カタール	×	2	3	1	1		
カナダ	×					3	3
カメルーン	×			1	7	1	5
キルギス	×	1	2			1	5
シンガポール	×			1	1	4	4
スイス	○	1	4	1	4	1	1
スウェーデン	×					1	1
スリランカ	×	5	6	2	2	16	19
タイ	×	2	2	3	3	5	5
チエコ	×					1	5
ドイツ	×	4	7	4	9	6	12
トルコ	×	1	1			2	2
ネパール	×	2	5	1	1	9	17
パキスタン	×	1	3			1	1
パラオ	×					1	1
ハワイ諸島	×			1	2	3	5
バングラデシュ	×	2	4	4	7	16	28
フィリピン	×	2	2			5	6
フィンランド	×			1	1		
ブラジル	×					1	1
フランス	○	3	5	6	6	3	3
ベトナム	×			3	11	1	3
ペルー	×	6	10	8	28	17	54
マルタ	×					1	1
マレーシア	×			3	3	3	3
ミャンマー	×			1	1		
モンゴル	×			1	3		
ルワンダ	×					1	2
ロシア	×	4	13	3	9	3	9
英国	○	4	4	2	2	1	3
韓国	×	4	13	6	13	8	11

	香港	×	3	4				
	中国	×	18	36	11	17	2	3
	日本	×					1	4
	米国	×	176	23,299,753	343	47,789,376	354	44,453,035

引用文献

- Abad, P., P. Castagnone-Sereno, M. N. Rosso, J. de Almeida Engler and B. Favery (2009) Invasion, Feeding and Development. In Root-knot nematodes. Eds R. N. Perry, M. Moens and J. L. Starr, CABI, Wallingford, UK, pp.163-181.
- Been, T.H., G. Korthals, C. H. Schomaker and C. Zijlstra (2007) The MeloStop Project: Sampling and detection of *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*. Report 138 Plant Research International B. V., Wageningen.
- Brinkman, H., J. J. M. Goossens and H. R. van Riel (1996) Comparative host suitability of selected crop plants to *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*. Anxigerfur Schiidlingskunde, Planienschutz, Umweltschutz 69: 127-129.
- Brommer, E. and L. P. G. Molendijk (2001). Populatieontwikkeling wortelknobbelaaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *M.fallax* in aardappel. Gewasbescherming 32: 148-150.
- CABI (2019a) *Meloidogyne fallax*. Crop Protection Compendium. (online), available from <<https://www.cabi.org/cpc/datasheet/33241>>, (Last modified_ 19 Nov. 2020).
- CABI (2019b) *Meloidogyne chitwoodi*. Crop Protection Compendium. (online), available from <<https://www.cabi.org/cpc/datasheet/33235>>, (Last modified_ 19 Nov. 2020).
- CABI (2020) *Meloidogyne fallax* (false Columbia root-knot nematode). (online), available from <<https://www.cabi.org/cpc/datasheet/33241>> (Last modified_ 10 Dec. 2020).
- Chaerani, (2022) Plant Parasitic Nematodes in Agricultural Ecosystem of Indonesia. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. (online), available from <<https://jurnal.ugm.ac.id/jpti/article/view/71037>>.
- Defra (Department for Environment, Food & Rural Affairs) (2021a) The nematode *Meloidogyne fallax*: status in the UK, symptoms of infestation and general biosecurity guidance. Plant Pest Factsheet. (online), available from <<https://planthealthportal.defra.gov.uk/data/pests/16540/data>>, (accessed: 2023-12-22).
- Defra (Department for Environment, Food & Rural Affairs) (2021b) Change in regulatory status of *Meloidogyne fallax*. (online), available from <<https://planthealthportal.defra.gov.uk/latest-news/change-in-regulatory-status-of-meloidogyne-fallax/>>, (accessed: 2021-10-21).
- den Nijs, L. J. M. F., H. Brinkman and A. T. C. van der Sommen (2004) A Dutch contribution to knowledge on phytosanitary risk and host status of various crops for *Meloidogyne chitwoodi* Golden et al., 1980 and *M. fallax* Karssen, 1996: an overview. Nematology 6: 303-312.
- EAEU (2021) О внесении изменений в Единые карантинные фитосанитарные требования, предъявляемые к подкарантинной продукции и подкарантинным объектам на таможенной границе и на таможенной территории Евразийского экономического союза. (online), available from <<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/depsanmer/regulation/Documents/%D0%95%D0%9A%D0%A4%D0%A2%20%D0%B2%20%D1%80%D0%B5%D0%B4.%20%D0%A0%D0%B5%D1%88.%20109.pdf>>, (accessed: 2023-12-22).
- Eder, R., I. Roth, C. Terrettaz and S. Kiewnick (2010) Quarantine nematodes in Swiss vegetable growing. Recherche Agronomique Suisse 9: 340-345.
- EFSA (2012) External scientific report Pest risk assessment for the European Community plant health: A comparative approach with case studies. EFSA Supporting publication 2012:EN-319.
- EFSA (2019) Pest survey card on *Meloidogyne chitwoodi* and *Meloidogyne fallax*. EFSA Supporting publication 2019:EN-1572.

- Eisenback, J. D. and D. J. Hunt (2009) General Morphology. In Root-knot nematodes, Eds R. N. Perry, M. Moens and J.L. Starr, Wallingford, UK: CABI, pp. 18-54.
- EPPO (1997a) Recent studies on *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax* n. sp. EPPO Reporting Service 1: 1.
- EPPO (1997b) Tentative geographical distribution lists for *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*. EPPO Reporting Service 1, 3.
- EPPO (1999) Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 29: 493-496.
- EPPO (2001a) First report of *Meloidogyne fallax* in Australia. EPPO Reporting Service 11, 193.
- EPPO (2001b) New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service 10, 171.
- EPPO (2002) New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service 4, 52.
- EPPO (2009) New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service 9, 182.
- EPPO (2011a) Situation of *Meloidogyne chitwoodi* and *Meloidogyne fallax* in Switzerland. EPPO Reporting Service 7: 151.
- EPPO (2011b) *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax* detected in France. EPPO Reporting Service 2, 30.
- EPPO (2013a) *Meloidogyne fallax* detected in sports turf in the United Kingdom. EPPO Reporting Service 10: 217.
- EPPO (2013b) PM 7/119 (1) Nematode extraction. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 43, 471–495.
- EPPO (2015) *Meloidogyne fallax* detected in sports turf in the United Kingdom. EPPO Reporting Service 10: 190.
- EPPO (2016) PM 7/41 (3) *Meloidogyne chitwoodi* and *Meloidogyne fallax*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 46: 171–189.
- EPPO (2018) *Meloidogyne fallax* found in the United Kingdom. EPPO Reporting Service 10: 194.
- EPPO (2020) New outbreaks of *Meloidogyne chitwoodi* and *Meloidogyne fallax* in France. EPPO Reporting Service 1, 13.
- EPPO (2021) *Meloidogyne fallax*. Global Database. (online), available from <<https://gd.eppo.int/taxon/MELGFA/distribution>>, (accessed: 2021-7-6).
- EPPO (2023) *Meloidogyne fallax*. Global Database. (online), available from <<https://gd.eppo.int/taxon/MELGFA/distribution>>, (accessed: 2023-7-7).
- EU (2019) COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2019/2072. (online), available from <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02019R2072-20231009&qid=1703209734824>>, (accessed: 2023-12-22).
- FAO (2013) Regulation on the list of harmful organisms, lists of plants, plant products and regulated facilities. (online), available from <<http://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC145944>>, (accessed: 2023-12-22).
- Fourie, H., C. Zijlstra and A. H. McDonald (2001) Identification of root-knot nematode species occurring in South Africa using the SCAR-PCR technique. *Nematology* 3: 675-680.
- Griffin, G. D. (1985) Host-parasite relationship of *Meloidogyne chitwoodi* on potato. *Journal of Nematology* 17: 395-399.
- Hafez, S. L. and P. Sundararaj (2002) Efficacy of chemical nematicides for the management of *Meloidogyne chitwoodi* on potato. *International Journal of Nematology* 12: 76-78.

- Hay, F. S. and S. J. Pethybridge (2005) Nematodes associated with carrot production in Tasmania, Australia, and the effect of *Pratylenchus crenatus* on yield and quality of Kuroda-type carrot. *Plant Disease* 89: 1175 – 1180.
- Hodgetts, J., Ostojá-Starzewski, J. C., Prior, T., Lawson, R., Hall, J. and Boonham, N. (2016). DNA barcoding for biosecurity: case studies from the UK plant protection program. *Genome* 59, 1033-1048. (online), available from <https://cdns.csciencepub.com/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=UtGV0ozSJHk1i26bArNxHl2iSrFr7cyKI_VEKvXHWMM,&dl>, (accessed: 2021-7-6).
- Hunt, D. J. and Z. Handoo (2009) Taxonomy, Identification and Principal species. In: *Root-knot nematodes*, Eds R. N. Perry, M. Moens and J. L. Starr, Wallingford, UK: CABI, pp. 55-97.
- Ingham, R. E., P. B. Hamm, R. E. Williams, and W. H. Swanson (2000) Control of *Meloidogyne chitwoodi* in potato with fumigant and nonfumigant nematicides. *Journal of Nematology* 32: 556-565.
- Insera, R. N., N. Vovlas, J. H. O'Bannon, and G. D. Griffin (1985) Development of *Meloidogyne chitwoodi* on wheat. *Journal of Nematology* 17: 322-326.
- IPPC (2017a) LIST of harmful organisms, plants, plant products and other objects and articles. (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/the-republic-of-north-macedonia/reportingobligation/3>>, (accessed: 2023-12-22).
- IPPC (2017b) Специальные требования при импорте в Молдову (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/moldova-republic-of/reportingobligation/4>>, (accessed: 2023-12-22).
- IPPC (2020) Rulebook on Lists of harmful organisms and the Lists of plants, plant products and regulated objects (online), available from <<https://www.ippc.int/en/countries/serbia/reportingobligation/4>>, (accessed: 2020-5-19).
- Janssen GJW, van Norel A, Verkerk-Bakker B and Janssen R (1996) Resistance to *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax* and *M. hapla* in wild tuber-bearing *Solanum* spp. *Euphytica* 92: 287-294.
- Karssen, G. (1996) Description of *Meloidogyne fallax* n. sp., a root-knot nematode from the Netherlands. *Fundamental and Applied Nematology* 19: 593–599.
- Karssen, G. and M. Moens (2006) Root-knot nematodes. In: *Plant Nematology*. pp. 59-90. Eds. Perry, R. & Moens M., CABI, Wallingford, UK.
- Khan, A. (2014) Influence of temperature on the development of *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*. *Russian Journal of Nematology* 22: 1-9.
- Marshall J. W., C. Zijlstra and K. W. L. Knight (2001) First record of *Meloidogyne fallax* in New Zealand. *Australian Plant Pathology* 30: 283-284. (abstract)
- Moens, M., R. N. Perry and J. L. Starr (2009) *Meloidogyne* species - a Diverse Group of Novel and Important Plant Parasites. In *Root-knot nematodes*, pp. 1-17. (Eds R. N. Perry, M. Moens and J. L. Starr). CABI, Wallingford, UK.
- Nambiar, L., M. Quader, J. M. Nobbs, J. A. Cobon, P. R. Campbell and L. M. Gulino (2008) First record of *Meloidogyne fallax* in Victoria, Australia. *Australasian Plant Disease Notes* 3: 141–142.
- Nobbs, J. M., Q. Liu, D. Hartley, Z. Handoo, V. M. Williamson, S. Taylor, G. Walker and J. Curran (2001) First record of *Meloidogyne fallax* in Australia. *Australian Plant Pathology* 30: 373.
- 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) .

- NPPO of Montenegro (2017) RULEBOOK ON PHYTOSANITARY MEASURES FOR THE PREVENTION OF INTRODUCTION, SPREAD AND CONTROL OF HARMFUL ORGANISMS AND ON LISTS OF HARMFUL ORGANISMS FOR PLANTS, PLANT PRODUCTS AND OBJECTS UNDER SUPERVISION. (online), available from <https://assets.ippc.int/static/media/files/reportingobligation/2013/12/26/rulebook_on_phytosanitary_measures_with_list_regulated_harmful_organisms_in_montenegro.pdf>, (accessed: 2023-12-22).
- NPPO of Switzerland (2019) Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV). (online), available from <<https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2022/702/fr>>, (accessed: 2023-12-22).
- Topalovic, O., J. F. Moore, T. Janssen, W. Bert, and G. Karssen (2017) Figure 3 from: Topalović O, Moore JF, Janssen T, Bert W, Karssen G (2017) An early record of *Meloidogyne fallax* from Ireland. *ZooKeys* 643: 33-52.
- Rohan, T. C., L. T. Aalders, N. L. Bell, F. A. Shah (2016) First report of *Meloidogyne fallax* hosted by *Trifolium repens* (white clover): implications for pasture and crop rotations in New Zealand. *Australasian Plant Disease Notes* 11: 14.
- Runia, W. T. and L. P. Molendijk (2007) Optimization of metam sodium application by rotary spading injection. *Communications in agricultural and applied biological sciences* 72: 687-691.
- Sommen, A. T. C. van der., L. J. M. F. den Nijs, G. Karssen (2005) The root-knot nematode *Meloidogyne fallax* on strawberry in the Netherlands. *Plant Disease* 89: 526.
- Sukalpa, D., W. M. L. Wasemael and R. N. Perry (2011) Effect of temperature and time on the survival and energy reserves of juveniles of *Meloidogyne* spp. *Agricultural Science Research Journal* 1: 102-112.
- Supramana, and G. Suastika (2012) Spesies Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) yang Berasosiasi dengan Penyakit Umbi Bercabang pada Wortel: Penyakit Baru di Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 17: 108-112.
- van der Beek J. G. and G. Karssen (1997) Interspecific hybridization of meiotic parthenogenetic *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*. *Phytopathology* 87: 1061-1066.
- Waeyenberge, L. and M. Moens (2001) *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax* in Belgium. *Nematologia Mediterranea* 29: 91-97.
- Wishart, M., S. Phillips and V. C. Blok (2002) Ribosomal Intergenic Spacer: A Polymerase Chain Reaction Diagnostic for *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax*, and *M. hapla*. *Phytopathology* 92: 884-892.
- WTO/SPS (2023) ORDINANCE SDA/MAPA No. 867, of 7 August 2023 -Authorizes the import of seed potato (*Solanum Tuberosum*) from Chile. (online), available from <<https://eping.wto.org/en/Search?viewData=G%2FSPS%2FN%2FBRA%2F2173%2FAdd.1>>, (accessed: 2023-12-26).