

Neonectria neomacrospora に関する
病害虫リスクアナリシス報告書

令和6年4月30日

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 (2019) 年 3 月 25 日 作成

令和 6 (2024) 年 4 月 30 日 発生国の追加 (ドイツ及びフィンランド)

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（有害植物）	1
1. 学名及び分類.....	1
2. 地理的分布	1
3. 宿主植物及び日本国内での分布	2
4. 感染部位及びその症状	2
5. 移動分散方法.....	2
6. 生態.....	3
7. 媒介性又は被媒介性	3
8. 被害の程度	3
9. 防除.....	3
10. 診断、検出及び同定	4
11. 日本における現行の植物検疫措置.....	4
12. 諸外国における植物検疫措置	4
II 病害虫リスクアナリシスの結果	5
第1 開始（ステージ1）	5
1. 開始	5
2. 対象となる有害動植物.....	5
3. 対象となる経路.....	5
4. 対象となる地域.....	5
5. 開始の結論.....	5
第2 病害虫リスク評価（ステージ2）	6
1. 有害動植物の類別	6
2. 農業生産等への影響の評価	6
3. 入り込みの可能性の評価.....	8
4. <i>Neonectria neomacrospora</i> の病害虫リスク評価の結論	10
第3 病害虫リスク管理（ステージ3）	11
1. <i>Neonectria neomacrospora</i> に対する経路ごとのリスク管理措置の検討.....	11
別紙1 <i>Neonectria neomacrospora</i> の発生国等の根拠	112
別紙2 <i>Neonectria neomacrospora</i> の宿主植物の根拠	13
別紙3 <i>Neonectria neomacrospora</i> の宿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）	16
参考 種子の検定を実施する場合の粒数の考え方について	20
引用文献.....	22

はじめに

2008 年以降、ノルウェーでモミ属生植物に *Neonectria neomacrospora* によるかいよう病が発生し、2011 年にはデンマーク、2015 年にスウェーデン南部でも発見され、欧州・地中海地域植物防疫機関 (EPPO) の Alert list に追加された (EPPO, 2017)。本菌は、英国で 1950～60 年代及び 1990 年代に散発的に報告されたが、2015 年になってモミ属の栽培樹林から発見された (EPPO, 2024)。その後、ベルギーでは、2017 年 6 月、栽植された樹齢 5～10 年のアメリカオオモミ (*Abies grandis*) から本菌が初めて発見され、同年 10 月にはフランスのコテレ (Cauterets) の森林において、枯死しているオウシュウモミヨーロッパモミ (*Abies alba*) から採取したサンプルからも本菌が発見されている (EPPO, 2024)。

日本においては、本菌は植物防疫法施行規則別表 1 において「まん延した場合に有用な植物に損害を与えるおそれがあることが明らかである有害植物」に規定されており、輸入検査で発見された場合、廃棄又は返送となる (農林省, 1950a, b, c)。

今般、新たに本菌の発生国に関する情報を入手したことから、本菌に対するリスク評価を再度実施し、日本に侵入した場合の経済的な被害を生じるリスクを確認するとともに、現行のリスク管理措置の妥当性を検討するため、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 (有害植物)

1. 学名及び分類

(1) 学名 (Index Fungorum, 2024)

Neonectria neomacrospora (C. Booth and Samuels) Mantiri and Samuels

(2) 英名、和名等 (Forest Research, 2024)

Neonectria canker of fir

(3) 分類 (Index Fungorum, 2024)

種類：糸状菌 (子のう菌類)

科：Nectriaceae

属：*Neonectria*

(4) シノニム (Booth, 1979a; CABI, 2024; EPPO, 2024; USDA, 2024; Zeng and Zhuang, 2016)

Calonectria macrospora

Nectria cucurbitula var. *macrospora*

Nectria fuckeliana var. *macrospora*

Nectria macrospora

Nectria neomacrospora

無性世代：*Cylindrocarpon cylindroides*

(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 (2024) 年 4 月 30 日改訂時に追加。)

アジア：中華人民共和国

欧州：英国、スウェーデン、デンマーク、ドイツ、ノルウェー、フィンランド、フランス、ベルギー

北米：アメリカ合衆国、カナダ

(2) 生物地理区

本菌は、旧北区、新北区及び東洋区の3区に分布する。

3. 宿主植物及び日本国内での分布

(1) 宿主植物（詳細は別紙2を参照）

マツ科：アメリカオオモミ (*Abies grandis*)、アメリカツガ (*Tsuga heterophylla*)、アメリカミヤマゴヨウ (*Pinus monticola*)、アルジェリアモミ (*A. numidica*)、ウツクシモミ (*A. amabilis*)、カクバモミ (*A. magnifica*)、ギリシャモミ (*A. cephalonica*)、コーカサスモミ (*A. nordmanniana*)、コバノバルサムモミ (*A. fraseri*)、コロラドモミ (*A. concolor*)、シベリアモミ (*A. sibirica*)、スペインモミ (*A. pinsapo*)、チョウセンシラベ (*A. koreana*)、ドイツトウヒ (*Picea abies*)、ノーブルモミ (*A. procera*)、バルサムモミ (*A. balsamea*)、ベイマツ (*Pseudotsuga menziesii*)、ミヤマバルサム (*A. lasiocarpa*)、モンテレーマツ (*Pinus radiata*)、ヨーロッパモミ (*A. alba*)、*A. bommuelleriana*、*A. durangensis*、*A. fargesii*、*A. kawakamii*、*A. nebrodensis*、*A. vejarii*
ヤドリギ科：*Arceuthobium tsugense*、*A. vaginatum*

上記以外のモミ属に関して、国内に分布するウラジロモミ (*A. homolepsis*)、オオシラビソ (*A. mariesii*)、シラビソ (*A. veitchii*)、トドマツ (*A. sachalinensis*) 及びモミ (*A. firma*) 等に本菌が感染するとの報告もあるが (EPPO, 2024; Nielsen et al., 2017; 陶山, 2014)、接種試験を基にした報告であり、自然環境下での感染の証拠としては不十分な状況にある。

(2) 日本における宿主植物の分布・栽培状況 (林ら, 1993)

ドイツトウヒは、北海道、本州、四国及び九州に分布している。

4. 感染部位及びその症状

針葉、枝、芽、幹及び種子に感染する (EPPO, 2021)。

本菌による被害が進行すると、樹脂の流出、枝枯れを生じ、最終的には枯死に至ることがある。枯れた枝には、少なくとも1年間、典型的な赤色の子実体 (子のう殻) を形成することがある。本菌の感染及び被害を最も受けやすい段階は、若枝の形成される時期であり、クリスマスツリーの生産時期である10月に、木を伐採することによって傷ができ、感染を助長する (Forest Research, 2016; EPPO, 2021)。

5. 移動分散方法

(1) 自然分散

本菌の孢子が、感染した枝の近くのトラップで検出されたことから、風媒伝染する可能性が示唆される (Forest Research, 2016)。

子のう孢子 (有性孢子) が風媒伝染し、長距離移動する。また、分生子 (無性孢子) が、雨滴や樹木同士の接触により拡がる。本菌に感染した種子を介して、欧州に侵入した可能性が指摘されている (EPPO, 2021)、一方、罹病種子は苗床の苗に影響を与えていないとする情報もある (Forest Research, 2016)。

(2) 人為分散

栽植用植物、汚染種子、クリスマスツリー、切り枝等が経路になると考えられている (EPPO, 2021)。

6. 生態

(1) 中間宿主及びその必要性
情報なし。

(2) 伝染環
情報なし。

(3) 植物残渣中での生存
情報なし。

(4) 耐久生存態
情報なし。

(5) 休眠性
情報なし。

7. 媒介性又は被媒介性

Cryphalus piceae (トウヒノコキクイムシ; 異名: トドマツコキクイムシ) がベクターとして示唆されており (Forest Research, 2016)、北海道、本州及び四国に生息している (林ら, 1986)。一方、虫媒伝染の証拠はないとする文献 (Booth, 1979a) もある。

8. 被害の程度

多湿条件下では、枯死した植物体に赤色の子のう殻が形成される。子のう殻は、通常、樹冠の下部と幹の近くで見られる。分生子もまた、多湿条件下で、感染した樹皮に形成される。景観植物の園地、クリスマスツリーの生産畑、森林などで発生し、激しく被害を受けたモミ属の樹木は枯死に至る。2011 年から 2014 年までの間、デンマークで行われた研究では、産地の異なるミヤマバルサムが植えられた 3 つの試験地で、被害の顕著な増加が示唆される。調査地では、被害樹の割合が 2011 年の 40% から 2014 年には 80% に増加し、約 60% が深刻な被害を受けた。これらの研究において、本種による被害は非常に深刻で、アメリカ合衆国南部で生産されたミヤマバルサムは、デンマークのクリスマスツリーの生産には適さないと評価された (EPPO, 2021)。

9. 防除

(1) 化学的防除法 (Talgø and Fløistad, 2015)
苗木の伸長期間に、殺菌剤を施用する。

(2) 耕種的防除法

本菌に感染した枝や先端部を除去し、健全な部分まで切り戻す (Forest Research, 2024; Talgø and Fløistad, 2015)。深刻な場合は樹木全体を除去する (Talgø and Fløistad, 2015)。

10. 診断、検出及び同定

本菌は、形態観察で類似種（*Nectria fuckeliana*）と容易に識別可能（Booth, 1979a, b）。遺伝子診断法では、real-time PCR 法（Brurberg et al., 2015）や rDNA の ITS 領域の塩基配列解析による診断法が知られる（Zeng and Zhuang, 2016）。なお、種子検定の実施が推奨される（Brodal et al., 2015）。

11. 日本における現行の植物検疫措置

本菌は植物防疫法施行規則（農林省, 1950）別表 1 に規定されている検疫有害植物であり、輸入時に目視検査を行っている。

12. 諸外国における植物検疫措置

情報なし。

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

Neonectria neomacrospora に対するリスク評価を行い、適切な検疫措置を検討するためにリスクアナリシスを実施した。

2. 対象となる有害動植物

Neonectria neomacrospora を対象とする。

3. 対象となる経路

リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報の「2. 地理的分布」に示す「国又は地域」からの「3. 宿主植物及び日本国内での分布」に示す「宿主植物」であって、「4. 感染部位及びその症状」に示す「感染部位」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

本菌を開始点とし、本菌の発生地域から輸入される植物を経路とした日本全域を対象とする病害虫リスクアナリシスを開始する。

第2 病害虫リスク評価（ステージ2）

1. 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

Neonectria neomacrospora は、国内未発生である。

（2）定着及びまん延の可能性の評価

本菌の宿主植物であるドイツトウヒは、北海道、本州、四国及び九州に分布していることから、定着及びまん延する可能性があると判断する。

（3）経済的影響を及ぼす可能性

発生国において、森林資源であるマツ属等に対する明確な経済的被害の報告はないが、モミ属の樹木が枯死している。また、品種によっては、クリスマスツリーの生産等への深刻な被害があるとの報告がある。

したがって、現在、本菌は国内未発生であるが、もし、本菌が国内に入り込み、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

自然環境下での感染の証拠としては不十分な状況にあるものの、接種試験により、本菌が国内に分布するウラジロモミ (*A. homolepsis*)、オオシラビソ (*A. mariesii*)、シラビソ (*A. veitchii*)、トドマツ (*A. sachalinensis*) 及びモミ (*A. firma*) 等に感染するとの報告がある。上記5種等については現時点で宿主として扱わないものの、今後、信頼性がある情報が得られた場合は必要に応じて再評価を行うこととする。

（5）有害動植物の類別の結論

本菌は国内未発生であるが、宿主植物であるドイツトウヒは、北海道、本州、四国及び九州に分布していることから、本菌が国内に入り込み、定着及びまん延する可能性がある。また、本菌は発生国においてモミ属の樹木が枯死する等の被害報告があることから、国内において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、本菌は、植物検疫措置に関する国際基準（以下「ISPM」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」（FAO, 2017b）に規定された検疫有害動植物の要件を満たすことから、本菌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

本菌の宿主植物であるドイツトウヒは、北海道、本州、四国及び九州に分布する。また、感染部である枝等は周年で存在する。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

本菌は、中間宿主は必須でない。よって、評価基準に基づき本項目は評価しない。

(ウ) 潜在的検疫有害動植物の繁殖戦略

本菌は、有害植物のため、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植物の利用可能性及び環境の好適性

(ア) 植物の利用可能性及び環境の好適性

宿主植物のドイツトウヒは、北海道、本州、四国及び九州に分布している。よって、評価基準に基づき4点と評価した。

(イ) 潜在的検疫有害動植物の感染のおそれのある植物の範囲の広さ

本菌が宿主とする植物の科は、マツ科及びヤドリギ科が知られている。

(ウ) 有害動植物の侵入歴

旧北区、新北区及び東洋区の3区に分布する。よって、評価基準に基づき3点と評価した。

ウ 定着の可能性の評価結果

評価した項目の平均から、定着の可能性の評価点は5点満点中の4点となった。

(2) まん延の可能性の評価

ア 自然分散（自然条件における潜在的検疫有害動植物の分散）

(ア) ベクター以外による伝搬

a 移動距離

子のう胞子（有性胞子）が風媒伝染し、長距離移動する。また、分生子（無性世代）は、雨滴や樹木同士の接触により拡がる。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

b 伝染環数

子のう胞子が風によって広範囲に拡散することから、一年間に複数回の風媒伝染を繰り返すと考えられる。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) ベクターによる伝搬

a ベクターの移動距離

情報なし。

b 伝搬様式

情報なし。

イ 人為分散

(ア) 農作物を介した分散

本菌の宿主植物であるドイツトウヒは、北海道、本州、四国及び九州に分布している。よって、評価基準に基づき4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4.7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

本菌は、森林資源であるマツ属や庭園樹・街路樹等として利用されるドイツウヒに影響を与える。よって、評価基準に基づき5点と評価した。

(イ) 生産への影響

発生国において、森林資源であるマツ属やドイツウヒ等に対する明確な経済的被害の報告はないが、モミ属の樹木が枯死している。品種によっては、クリスマスツリーの生産等への深刻な被害があることから、評価基準に基づき4点と評価した。

(ウ) 防除の困難さ

発生記録のある国で公的防除は実施されていない。

(エ) 直接的影響の評価結果

上記2項目の評価点の積は20点となり、評価基準に基づき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

本菌の宿主であるマツ科等は、「農業保険法」及び「同法施行令」で定める果樹・農作物、「野菜生産出荷安定法施行令」で定める指定野菜及び「果樹農業振興特別措置法施行令」で定める果樹に該当しない。よって、評価基準に基づき、本項目は評価しない。

(イ) 輸出への影響

本菌に対して、輸入国が現行措置により宿主植物に対し輸入禁止措置を課している国・地域に関する情報は得られなかった。よって、評価基準に基づき、本項目は評価しない。

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4点となった。

(4) 評価における不確実性

モミ属以外の宿主植物への被害に関する情報が不足している。

(5) 農業生産等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74.7点となり、本菌の農業生産等への影響の評価を「高い」と結論付けた。

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) 感染部位	針葉（葉）、枝、芽、幹、種子に感染する。		
(2) 国内に入り込む可能性のある経路	経路は〔栽植用植物〕、〔栽植用種子〕、〔消費生植物〕、〔消費乾燥植物類〕及び〔消費木材〕と考えられる。		
	用途	部位	経路となる可能性

	ア 栽植用植物	葉、枝、芽、幹	○
	イ 栽植用種子	種子	○
	ウ 消費生植物	葉、枝、芽、幹	○
	エ 消費乾燥植物類	葉、枝、芽、幹、種子	○
	オ 消費木材	幹、枝	○
(3) 宿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 栽植用植物及びイ 栽植用種子

(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）

原産地で本菌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

本菌は有害植物である。よって、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種子は、直接栽培施設、ほ場等の宿主植物が存在する地域に持ち込まれる。よって、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種子は、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。

(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、本菌の栽植用植物及び栽植用種子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、エ 消費乾燥植物類及びオ 消費木材

(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）

原産地で本菌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

本菌は有害植物である。よって、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

本菌の宿主であるドイツトウヒは、北海道、本州、四国及び九州に分布している。よって、評価基準に基づき3点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

本菌によって枯れた枝等に子実殻や分生子が形成され、雨滴や風により子実殻の胞子や分生子が拡散することが知られている。よって、評価基準から2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、消費乾燥植物類及び消費木材の入り込みの可能性の評価の結論

評価を行った項目の得点から平均値は 3.8 点であり、本菌の消費生植物、消費乾燥植物類及び消費木材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. *Neonectria neomacrospora* の病害虫リスク評価の結論

本菌は検疫有害植物であり、栽植用植物、栽植用種子、消費生植物、消費乾燥植物類及び消費木材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 栽植用種子	高い	高い
	ウ 消費生植物（切枝・切葉、クリスマスツリー等）	中程度	中程度（農業生産等への影響が高い）
	エ 消費乾燥植物類（培養資材を含む）	中程度	中程度（農業生産等への影響が高い）
	オ 消費木材	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、*Neonectria neomacrospora* はリスク管理措置が必要な検疫有害植物であると判断されたことから、ステージ3において、発生国からの宿主植物の輸入に伴う本菌の入り込み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. *Neonectria neomacrospora* に対する経路ごとのリスク管理措置の検討

（1）栽植用植物

本菌は、針葉、枝、芽、幹及び種子に感染し、枝・幹からの樹脂の流出、針葉、枝、幹等での赤色の子のう殻及び分生子の形成、枯死等の症状を生じる。よって、栽植用植物については、輸出入検査（目視検査）において、これらに異常がないかを確認する。

（2）栽植用種子

種子は、症状を呈するとの情報は無いが、本菌に感染した種子を介して、欧州に侵入した可能性が指摘されていることから、感染した栽植用種子が輸入された場合、本菌が日本に入り込む可能性が考えられる。

そのため、栽植用種子については、本菌を輸入種苗検疫要綱（農林水産省, 1978）別表2に追加し、本菌を対象とした2次検査を実施することが妥当と考える。2次検査の例としては、同要綱別表2の「ブロッター検査」や「培養検査」に準じた検査方法が考えられる。

なお、種子について検定を行う場合は、国際種子検査協会（ISTA）が定める国際種子検査規程（International Rules for Seed Testing）の抽出方法（ISTA, 2023）に準拠した方法で同一の荷口単位から無作為に抽出した規定の種子数について検定を行う。規定の種子数については、本菌に関し、検定粒数や感染種子率に係る情報を記載した文献はないことから、現時点では、99%の検出確率で1%の感染種子を検出可能なサンプルサイズとして、通常ロットの場合（同一の荷口当たりの種子数が4,600粒以上）は、ロット当たり一律460粒となる。なお、小ロットの場合（同一の荷口当たりの種子数が4,600粒未満）は、その種子数の10%とする（種子の検定数量に係る詳細は参考参照）。

（3）消費生植物（切枝・切葉、クリスマスツリー等）、消費乾燥植物類（培養資材含む）及び消費木材

本菌は、針葉、枝、芽、幹及び種子に感染し、枝・幹からの樹脂の流出、針葉、枝、幹等での赤色の子のう殻及び分生子の形成、枯死等の症状を生じる。消費生植物（切枝・切葉、クリスマスツリー等）、消費乾燥植物類（培養資材を含む）及び消費木材については、通常、直接栽培地に持ち込まれる可能性はかなり低いと考えられる。消費乾燥植物のうち、培養資材については、枯死した枝に典型的な赤色の子実体（子のう殻）等を形成することがあるため、感染した針葉や枝等が混入して宿主栽培地に入り込む可能性は否定できないが、子のう胞子等の形成時期や伝搬の条件を考えると、国内での大きなまん延経路になりにくいと考えられる。

これらを考慮した結果、輸出入検査（目視検査）で問題ないと考えられる。実行可能性についても、通常実施されている検査であり、可能である。

***Neonectria neomacrospora* 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			
中華人民共和国	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024; Zeng and Zhuang, 2016	
欧州			
英国	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
スウェーデン	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
デンマーク	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
ドイツ	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024; Heydeck et al., 2020	追加
ノルウェー	発生	Booth, 1979a; CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
フィンランド	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024; Uimari et al., 2018	追加
フランス	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024	
ベルギー	発生	CABI, 2024; EPPO, 2024	
北米			
アメリカ合衆国	発生	Booth, 1979a; CABI, 2024; EPPO, 2024	
カナダ	発生	Booth, 1979a; CABI, 2024; EPPO, 2024	

注) 備考欄の「追加」は、文献情報等に基づき令和 6 (2024) 年 4 月 30 日改訂時に追加した国又は地域。

Neonectria neomacrospora の宿主植物の根拠

科名	学名	シノニム	和名		英名	根拠文献	備考
			属名	種名			
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies alba</i>		モミ属	ヨーロッパモミ、オウシュウモミ、ギンモミ	European fir, silver fir	CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies amabilis</i>		モミ属	ウツクシモミ、シルバーモミ	Cascade fir, Pacific silver fir, red silver fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies balsamea</i>		モミ属	バルサムモミ	balm of Gilead, balsam fir, fir balsam	Booth, 1979a; EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies bornmuelleriana</i>		モミ属			Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies cephalonica</i>		モミ属	ギリシャモミ	Greek fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies concolor</i>		モミ属	コロラドモミ、ベイモミ、ベイマツ	Colorado fir, white fir	CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies durangensis</i>		モミ属			EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies fargesii</i>		モミ属			EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies fraseri</i>		モミ属	コバノバルサムモミ	Fraser balsam, she balsam,	EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA,	

					southern balsam, southern fir	2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies grandis</i>		モミ属	アメリカオオモミ	giant fir, lowland fir	CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies kawakamii</i>		モミ属			EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies koreana</i>		モミ属	チョウセンシラベ	Korean fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies lasiocarpa</i>	<i>Abies arizonica</i> , <i>Abies lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>	モミ属	ミヤマバルサム	alpine fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies magnifica</i>		モミ属	カクバモミ	California red fir, red fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies nebrodensis</i>		モミ属			EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies nordmanniana</i>		モミ属	コーカサスモミ	Caucasian fir, Nordmann fir	CABI, 2024; EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies numidica</i>	<i>Abies pinsapo</i> var. <i>baborensis</i>	モミ属	アルジェリアモミ	Algerian fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies pinsapo</i>		モミ属	スペインモミ	Spanish fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies procera</i>	<i>Abies nobilis</i>	モミ属	ノーブルモミ	noble fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	

マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies sibirica</i>		モミ属	シベリアモミ	Siberian fir	EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Abies vejarii</i>		モミ属			EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Picea abies</i>	<i>Picea excelsa</i>	トウヒ属	ドイツトウヒ、 オウシュウトウヒ	Norway spruce	EPPO, 2024; Forest Research, 2016	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Pinus monticola</i>		マツ属	アメリカミヤマ ゴヨウ	western white pine	USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Pinus radiata</i>		マツ属	モンテレーマツ	Monterey pine	USDA, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Pseudotsuga menziesii</i>		トガサワ ラ属	ベイマツ、アメ リカトガサワラ	Douglas fir	EPPO, 2024	
マツ科 (Pinaceae)	<i>Tsuga heterophylla</i>	<i>Tsuga mertensiana</i>	ツガ属	アメリカツガ	western hemlock	EPPO, 2024; Forest Research, 2016; USDA, 2024	
ヤドリギ科 (Loranthaceae)	<i>Arceuthobium tsugense</i>					CABI, 2024; USDA, 2024	
ヤドリギ科 (Loranthaceae)	<i>Arceuthobium vaginatum</i>					CABI, 2024	

***Neonectria neomacrospora* の宿主植物に関連する経路の年間輸入検査量**
(貨物、郵便物及び携帯品)

(1) 栽植用植物

単位 (数量) : 本

植物名	生産国	発 生 国	2020		2021		2022	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Abies procera(ア ビエ・ツグノヒゲ)	フランス	×			1	523		
Abies(ミ属)	フランス	×	1	9	1	21	1	21
	韓国	×			1	1		
Picea(ヒ属)	フランス	×	1	100	3	146	2	96
	ハンガリー	×			3	3	5	7
	韓国	×			1	1		
	米国	○			2	70		

(2) 栽植用種子

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
Abies magnifica(ア ビエ・マギニフィカ)	米国	○	1	1				
Abies nordmanniana(ア ビエ・ノルスマンニヤナ)	ロシア	×			1	1		
Abies procera(ア ビエ・ツグノヒゲ)	デンマーク	○	1	1				
	米国	○	2	4	1	1	1	1
Abies(ミ属)	イタリア	×					1	1
	ジョージア	×					1	1
	スロベニア	×	1	1				
	デンマーク	○	2	2	1	1	2	2
	トルコ	×	1	1				
	フランス	○	2	2				
	ロシア	×	1	1				
	米国	○	2	2	6	6	4	4
Picea(ヒ属)	スロベニア	×					1	4
	デンマーク	○					1	5

	トルコ	×			1	1		
	フランス	○			1	1		
	ブルガリア	×					1	1
	韓国	×					1	1
	ロシア	×			1	1	1	1
	中国	○	1	1	1	1		
	米国	○	3	3	2	2	1	1
Pinus monticola(ウ イスタンホワイトパイン)	アメリカ	×	1	1				
	米国	○	1	1				
Pinus radiata(ラ ディアタ)	米国	○					1	1
Pseudotsuga menziesii(ヘイマツ)	カナダ	○	2	2				
	米国	○	1	1			1	1

(3) 消費生植物（切り花）

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
Abies grandis(グ ランドファー)	米国	○					1	10
Abies nordmanniana(ノ ルスマンナ)	ベルギー	○					1	20
	米国	○	2	334	2	318	2	250
Abies procera(ア ビエ・プロセラ)	米国	○	16	194,612	13	175,053	15	87,017
Abies(ミ属)	アイルランド	×	2	40				
	オランダ	×			2	600	2	720
	カナダ	○			1	1		
	デンマーク	○	14	4,021	17	7,804	23	7,632
	ドイツ	○			1	1	2	6
	トルコ	×					1	27
	フィンランド	○					1	1
	フランス	○	1	2			1	1
	ベルギー	○	2	3,603	1	7,200	6	10,801
	中国	○	4	170				
	米国	○	6	26,703	6	30,425	11	104,570
Picea(ヒノ属)	スイス	×					1	6

	香港	×					2	6
Pseudotsuga menziesii(ヘイマツ)	米国	○			3	145	1	10

(4) 消費用乾燥植物類 (油料、肥飼料、その他雑品)

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
Abies(モミ属 その他加工品)	中国	○	1	1,030	2	308	1	910
Abies(モミ属(燃料用(ヘイマツ燃料用)) ヘレット)	カナダ	○	10	229,877,000	12	245,579,000	8	163,246,000
	ベトナム	×	1	2,100	3	173,750	1	75,570
Abies(モミ属)	イタリア	×			1	50		
	フランス	○	1	1				
	米国	○	5	9,318	1	4,164	2	7,960
Picea(トヒ属 粉・破碎)	ドイツ	○					1	7,920
Picea(トヒ属)	インド	×					1	132
	オランダ	×			1	9	1	5
	カナダ	○					3	3
	スウェーデン	○					1	65
	ブルガリア	×			1	25		
	ロシア	×					2	15,640
	英国	○					1	1
	中国	○					1	20
Pinus radiata(ラディアータマツチップ)	ニュージーランド	×	1	20				
Pinus radiata(ラディアータマツ粉・破碎)	ニュージーランド	×			4	36,935	5	52,840
Pinus radiata(ラディアータマツ(燃料用(ヘイマツ燃料用)) ヘレット)	オーストラリア	×	1	23,005,000	2	37,183,000		
Pinus radiata(ラディアータマツ(燃料用(ヘイマツ燃料用)) ヘレット)	ニュージーランド	×	3	440	11	520	3	4,881

用(ハ イマ燃料 用)))								
Pinus radiata(ラ デ イアマツ)	ニュージ ーランド	×	4	24,917	3	44,480	4	93,670
	ポルト ガル	×	1	14,038				
Pseudotsuga menziesii(ヘ イマツ)	フランス	○	1	1,940	3	16,858	3	17,945
	ベルギ ー	○	1	4,848				
	米国	○					1	2

(5) 消費用木材

単位 (数量) : m³

植物名	生産国	発 生 国	2020		2021		2022	
			件数	数量	件数	数量	件数	数量
Abies grandis(グ ラ ントファー)	米国	○	1	28				
Abies(モミ属)	ドイツ	○	15	3,625	11	3,227	9	2,179
	ロシア	×	1	127				
Picea(トヒ属)	イタリ	×	1	39				
	カナダ	○	1	23			2	5
	ドイツ	○	1	146	4	487	6	409
	ロシア	×	1	108				
	米国	○	1	1,169				
Pinus radiata(ラ デ イアマツ)	オーストラリ	×					1	124
	ニュージ ーランド	×	73	280,214	78	305,687	63	264,656
Pseudotsuga menziesii var. glance(グ ランスア ー)	カナダ	○	48	105,578	76	180,719	60	150,256
	ドイツ	○					1	141
	米国	○	44	161,502	29	140,192	24	116,607
Pseudotsuga menziesii(ヘ イマツ)	カナダ	○	11	22,243	5	20,932	25	57,792
	台湾	×			1	2		
	米国	○	6	11,719	1	336	1	458
Tsuga heterophylla(ヘ イツ ガ)	カナダ	○	2	733	3	453	8	6,882

種子の検定を実施する場合の粒数の考え方について

1 検査用主試料の抽出方法（1次抽出）

国際種子検査協会（ISTA）が定める国際種子検査規程の抽出方法（ISTA Rules 2022 Chapter 2: Sampling）（ISTA, 2023）に準拠した方法で同一の荷口単位から無作為に検査用の主試料を抽出し、その中から、以下の検定用試料として規定の数量を抽出する。

2 検定用試料の抽出方法（2次抽出）

検定用試料については、ISTA の抽出方法に準拠した方法で、ISPM 31「Methodologies for sampling of consignments」（FAO, 2016）を根拠とした、以下のポアソン分布に基づく抽出量の計算式（山村, 2011）に基づいた抽出理論による検定数量について抽出する（小ロットについては下記（2）参照）。

$$n = - \frac{\log_e (1 - \beta)}{p}$$

n : 抽出量

β : 検出確率（信頼度）

p : 限界不良植物率（不良率の上限）

本式では、病害虫の付いた植物を不良植物とし、不良植物率が p 以上の荷口が国内へ入るリスクを、 n 個検査することにより、 $1-\beta$ 以下に制御する。

（1）通常ロットの種子検定対象の2次抽出量(n)の基本的な考え方

個々の病原体の具体的な種子検定粒数の根拠とできる技術的情報がない場合は、国際種子連盟（International Seed Federation（ISF））等の国内外の検定方法の諸情報等を総合的に考慮し、種子検定のための2次抽出量(n)は、菌類については、限界不良植物率（＝ロットにおいて検出しようとする最低感染種子率）(p)の暫定値として0.01（＝1%＝荷口100粒/ロット中、感染種子1粒）、検出確率(β)は99%を採用し、上記ポアソン分布の式を用いて約460粒／ロット要することとする。

なお、検出確率99%は、オーストラリアも採用している（Australian Government, 2017）。

	検出確率(β)	限界不良植物率 (p) (暫定値)	2次抽出量(n)→検定用の 主試料／ロット当たり
菌類	99%	0.01	約460粒

＜本菌についての検定用抽出量の検討詳細＞

本菌の検定粒数や種子感染率(p)に係る情報を記載した文献はないことから、現時点では、上記で算出した検定粒数の約460粒／ロットは妥当と考える。

よって、本菌の場合の検定のための数量は、下記（2）で示す同一の荷口当たりの種子数が少ない場合（小ロット）以外は、その同一の荷口当たりの種子数に関わりなく一律に約460粒／ロットとする。

(2) 小ロットの種子検定対象の抽出量の基本的な考え方

小ロット（同一の荷口当たりの種子数が少量であり、規定の検定数量を確保が困難な場合）の2次抽出量については、10%抽出することとする。

なお、小ロットの範囲とは、上記（1）で計算した2次抽出量の値が、検出対象の同一の荷口当たりの種子の数量（検査荷口の大きさ（母集団））の10%となるまでの値の範囲とする。

限界不良植物率 (p) (暫定値)	小ロットの範囲
菌類 (0.01)	約 4,600 粒未満

よって、本菌の宿主植物の種子については、ロット当たりの数量が約 4,600 粒未満の場合、10%抽出することとする。

引用文献

- Australian Government Department of Agriculture and Water Resources (2017) Final pest risk analysis for Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV). (online), available from <<https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/biosecurity/risk-analysis/plant-reviews/final-pest-risk-analysis-cgmmv.pdf>>, (accessed 2024-02-19).
- Booth, C. (1979a) *Nectria macrospora*. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 623, CAB International.
- Booth, C. (1979b) *Nectria fuckeliana*. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 624. CAB International.
- Brodal, G., H. R. Bye, E. Høst and V. Talgø (2015) Seed borne fungi on Christmas trees. In Proceedings from The 12th International Christmas Tree Research and Extension Conference (p. 37).
- Brurberg M. B., A. Stensvand and V. Talgø (2015) Development and application of a PCR-based test for the identification of *Neonectria neomacrospora* damaging *Abies* species. Abstract of a paper presented at the 12th International Christmas Tree Research and Extension Conference (p.34).
- CABI (2024) *Neonectria neomacrospora*. Crop Protection Compendium. (online), available from <<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompndium.35972>>, (accessed 2024-03-07).
- EPPO (2017) *Neonectria neomacrospora* an emerging disease of fir trees in Northern Europe: addition to the EPPO Alert List, EPPO Reporting Service 2017/120. EPPO (2021) Mini data sheet on *Neonectria neomacrospora*. EPPO Global Database. (online), available from <<https://gd.eppo.int/taxon/NECTMA/documents>>, (accessed 2024-02-29).
- EPPO (2024) *Neonectria neomacrospora*. EPPO Global Database. (online), available from <<https://gd.eppo.int/taxon/NECTMA>>, (accessed 2024-02-29).
- FAO (2016) ISPM 31 Methodologies for sampling of consignments. (online), available from <https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2016/01/ISPM_31_2008_En_2015-12-22_PostCPM10_InkAmReformatted.pdf>, (accessed: 2022-07-29).
- Forest Research (2016) *Neonectria* canker of *Abies*, (online) available from <https://cdn.forestresearch.gov.uk/2016/01/path_note_16_neonectria.pdf> (accessed 2024-02-28).
- Forest Research (2024) Tools and Resources *Neonectria* canker of fir (*Neonectria neomacrospora*) (online) available from <<https://www.forestresearch.gov.uk/tools-and-resources/fthr/pest-and-disease-resources/neonectria-canker-of-fir-neonectria-neomacrospora/>> (accessed 2024-03-04).
- 林匡夫・森本桂・木元新作 (1986) 原色日本甲虫図鑑Ⅳ 保育社 359pp.
- 林弥栄・古里和夫・中村恒雄 (1993) 原色樹木大図鑑 北隆館 768pp.
- Heydeck, P., R. Merkel, U. Lange, K. Hielscher, C. Dahms, G. Moritz and T. Pfannenstill (2020) First records of *Neonectria neomacrospora* (C. Booth & Samuels) Mantiri & Samuels on *Abies concolor* (Gordon) Lindl. ex Hildebr. in the northeast German lowlands. (online), available from <<https://ojs.openagrar.de/index.php/Kulturpflanzenjournal/article/view/15270>>, (accessed 2024-02-29).
- Index Fungorum (2024) *Neonectria neomacrospora*. (online), available from <<https://www.indexfungorum.org/names/NamesRecord.asp?RecordID=473989>>, (accessed 2024-02-29).
- ISF (2018) ISHI-Veg Protocols. (online), available from <<http://www.worldseed.org/our->

- work/phytosanitary-matters/seed-health/ishi-veg-protocols/>, (accessed 2018-11-27).
- ISTA (2023) ISTA Rules 2023 Chapter 2: Sampling. (online), available from
<<https://www.seedtest.org/en/international-rules-for-seed-testing/chapter-2-sampling-product-1009.html>>, (accessed: 2023-06-13).
- Nielsen, U. B., J. Xu, K. N. Nielsen, V. Talgø, O. K. Hansen and I. M. Thomsen (2017) Species variation in susceptibility to the fungus *Neonectria neomacrospora* in the genus *Abies*. Scandinavian Journal of Forest Research, 32: 421-431.
- 日本植物病名データベース(2024) (online) available from
<https://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php>, (accessed 2024-02-29).
- 農林省 (1950a) 植物防疫法 (昭和 25 年法律第 151 号) .
- 農林省 (1950b) 植物防疫法施行規則 (昭和 25 年農林省令第 73 号) .
- 農林省 (1950c) 輸入植物検疫規程 (昭和 25 年農林省告示第 206 号) .
- 農林水産省 (1978) 輸入種苗検疫要綱 (昭和 53 年 9 月 30 日付け 53 農蚕第 6963 号) .
- 陶山佳久 (2014) シリーズ: 日本の森林樹木の地理的遺伝構造 (7) オオシラビソ (マツ科モミ属). 森林遺伝育種, 3: 173-178.
- Talgø V. and I. S. Fløistad (2015) Management of diseases in Norwegian Christmas tree fields. Abstract of a paper presented at the 12th International Christmas Tree Research and Extension Conference (p.44).
- Uimari, A., M. Poteri, M. Vuorinen and K. N. Nielsen (2018) First report of *Neonectria neomacrospora* on *Abies concolor* in Finland. New Disease Reports, 38: 3-3. (online), available from
<<https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.5197/j.2044-0588.2018.038.003>>, (accessed 2024-02-29).
- USDA (2024) *Neonectria neomacrospora*. USDA Fungal Database, (online), available from
<<https://fungi.ars.usda.gov/>>, (accessed 2024-03-15).
- 山村光司 (2011) 農学と統計学. 計量生物学 Vol. 32, Special Issue, S 19-S 34. (online), available from <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjb/32/Special_Issue/32_Special_Issue_S19/_pdf/-char/ja>, (accessed 2018-09-20).
- Zeng Z. Q. and W. Y. Zhuang (2016) Three new Chinese records of Nectriaceae. Mycosystema 35 (11): 1399-1405.