

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

平成31年3月25日

農林水産省
横浜植物防疫所

目次

はじめに	1
リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報(有害動物)	1
1 学名及び分類	1
2 地理的分布	1
3 宿主植物及び国内分布	2
4 感染部位及びその症状	2
5 移動分散方法	2
6 生態	2
7 媒介性又は被媒介性に関する情報	2
8 被害の程度	3
9 防除に関する情報	3
10 同定、診断及び検出	3
11 我が国における現行の植物検疫措置	3
12 諸外国での輸入検疫要件	3
リスクアナリシスの結果	4
第1 開始(ステージ1)	4
1. 開始	4
2. 対象となる有害動植物	4
3. 対象となる経路	4
4. 対象となる地域	4
5. 開始の結論	4
第2 病害虫リスク評価(ステージ2)	4
1. 農業生産等への影響の評価	4
2. 入り込みの可能性の評価	6
3. <i>Neonectria neomacrospora</i> の病害虫リスク評価の結論	7
第3 病害虫リスク管理(ステージ3)	8
1. 管理措置検討の詳細	8
2. <i>Neonectria neomacrospora</i> のリスク管理措置の結論	11
別紙1 <i>Neonectria neomacrospora</i> の発生地の根拠	12
別紙2 <i>Neonectria neomacrospora</i> の宿主植物の根拠	13
別紙3 関連する経路の年間輸入量	15
引用文献	19

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、ヨーロッパ・地中海地域植物防疫機関(EPPO)の Alert list に追加された(EPPO, 2017a)。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, 2017b)。ベルギーでは、2017 年 6 月、栽植された樹齢 5~10 年の *Abies grandis*(grand fir)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 *Abies alba*(オウシュウモミ)から採取したサンプルも本菌による可能性を示唆された報告もある(EPPO, 2018a); EPPO, 2018b)。このように、近年、ヨーロッパにおいて広がりを見せいている本菌について、リスク評価を実施し、適切なリスク管理措置を検討するために病害虫リスクアナリシスを実施した。

リスクアナリシス対象の病害虫の生物学的情報 (有害動物)

1 学名及び分類

(1) 学名

Neonectria neomacrospora (C. Booth and Samuels) Mantiri and Samuels (Farr and Rosmann, 2017)

(2) 英名、和名等

情報無し

(3) 分類

種類:糸状菌

科:Nectriaceae

属:*Neonectria*

(4) シノニム

Calonectria macrospora (CABI, 2017)

Nectria neomacrospora (CABI, 2017; Farr and Rossoman, 2017; Zeng and Zhuang, 2016)

Nectria cucurbitula var. *macrospora* (Farr and Rossoman, 2017; Zeng and Zhuang, 2016; Booth, 1979a)

Nectria fuckeliana var. *macrospora* ※)(Farr and Rossoman, 2017; Zeng and Zhuang, 2016; Booth, 1979a)

Nectria macrospora (Zeng and Zhuang, 2016)

無性世代:*Cylindrocarpon cylindroides* (EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Booth, 1979a)

※)類似種の *Nectria fuckeliana* もマツ科植物に寄生するが、我が国で記録があり(日本植物病名データベース, 2018)、かつ傷口に寄生して枝枯を起こす(Booth, 1979b)など、本菌と比べると症状が軽い。

2 地理的分布

(1) 国又は地域(詳細は別紙1を参照)

アジア:中華人民共和国(一部地域)

北米:アメリカ合衆国、カナダ

欧州:英国、スウェーデン、デンマーク、ノルウェー、ベルギー(一部地域)、フランス(一部地域)

米国では西岸のオレゴン、ワシントン州、カナダでは米国のこれら州に隣接するブリティッシュコロンビア州から被害の報告がある(Booth, 1979a; Rietman LM et al., 2005; EPPO, 2017a)。

中国では湖北省の海拔 2,100m のマツ属樹皮から分離された報告がある(Zeng and Zhuang, 2016)が宿主植物の被害の報告はない。

ベルギーでは 2017 年に南部の Luxembourg 州で(EPPO, 2018a)、フランスでは 2017 年に南部の Hautes-Pyrénées 県にて初めて被害の報告がされた(EPPO, 2018b)。

その他の国々についてはかなり昔より被害の報告がされている。

(2) 生物地理区

旧北区、新北区及び東洋区の3区に分布する。

3 宿主植物及び国内分布

(1) 宿主植物(詳細は別紙2を参照)

マツ科: ヨーロッパモミ(*Abies alba*)、ウツクシモミ(*A. amabilis*)、バルサムモミ(*A. balsamea*)、アビエス・ボルナムエレリアナ(*A. bornmuelleriana*)、ギリシャモミ(*A. cephalonica*)、コロラドモミ(*A. concolor*)、アビエス・ドウランゲンシス(*A. durangensis*)、アビエス・ファルゲシー(*A. fargesii*)、コバノバルサムモミ(*A. fraseri*)、アメリカオオモミ(*A. grandis*)、アビエス・カワカミイ(*A. kawakamii*)、チョウセンシラベ(*A. koreana*)、ミヤマバルサム(*A. lasiocarpa*)、カクバモミ(*A. magnifica*)、アビエス・ネブロデンシス(*A. nebrodensis*)、コーカサスモミ(*A. nordmanniana*)、アルジェリアモミ(*A. numidica*)、スペインモミ(*A. pinsapo*)、ノーブルモミ(*A. procera*)、シベリアモミ(*A. sibirica*)、アビエス・ウェヤリー(*A. vejarii*)、ドイツウヒ(*Picea abies*)、アメリカミヤマゴヨウ(*Pinus monticola*)、モンテレーマツ(*P. radiata*)、ペイマツ(*Pseudotsuga menziesii*)、アメリカツガ(*Tsuga heterophylla*)

ヤドリギ科(ビャクダン科): アルケウトビウム・ツゲンセ(*Arceuthobium tsugense*)、アルケウトビウム・ウエギナツム(*A. vaginatum*)

(2) 我が国における寄主植物の分布・栽培状況(林ら, 1993)

ドイツウヒ(*Picea abies*)は、北海道、本州、四国及び九州に生育している。

4 感染部位及びその症状

感染部位: 針葉、枝、芽、幹、根、種子(EPPO, 2017a)

本菌による被害が進行すると、樹脂の流出、芽・枝・樹木の枯死が起こる。枯死した枝には、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, 2017a)。

5 移動分散方法

(1) 自然分散

本菌の胞子が、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(無性胞子)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、ヨーロッパに侵入した可能性が指摘されている(EPPO, 2017a)、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。

(2) 人為分散

栽植用植物、汚染種子、クリスマスツリー、切り枝などが経路になると考えられている(EPPO, 2017a)。

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に関する情報

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いる

(Forest Research, 2016)。なお、本虫は、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、枯死した植物体に子のう胞子を伴う特徴的な赤色の子のう殻が発生する。子のう殻は、通常、樹冠の下部と幹の近くに発生する。分生子もまた、湿潤下で、感染した樹皮に発生する。デンマークとノルウェーでは、*Abies* (モミ) 属の樹木が枯死している。景観植物の園地、クリスマスツリーの生産畑、森林などで発生する。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 *Abies lasiocarpa* 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、米国南部で生産された *A. lasiocarpa* 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, 2017a)。

9 防除に関する情報

(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、茎頂の除去 (Forest Research, 2016; Talgø and Fløistad, 2015)。厳しい検査。未発生地域での栽培 (Forest Research, 2016)。深刻な場合には樹木全体の除去 (Talgø and Fløistad, 2015)。

10 同定、診断及び検出

本菌は、形態観察で類似種 (*Nectria fuckeliana*) と容易に識別可能 (Booth, 1979a)。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 (シーケンス) による診断法が知られる (Zeng and Zhuang, 2016; Booth, 1979b)。なお、種子検定の実施が進められるとの記載はある (Brodal et al., 2015)。

11 我が国における現行の植物検疫措置

本菌は暫定有害動植物で、輸入検疫で発見された場合、廃棄又は返送となる。

(参考) 考えられる侵入経路に対する現行措置

栽植用植物

[米国]

Picea (トウヒ) 属、*Abies* (モミ) 属: サドンオークデス病菌 (栽培地検査)、イチゴクチブトゾウムシ (輸出前綿密検査)

Pinus (マツ) 属: サドンオークデス病菌 (栽培地検査)、ブドウオオハリセンチュウ (栽培地検査)、イチゴクチブトゾウムシ (輸出前綿密検査)

Pseudotsuga (トガサワラ) 属: サドンオークデス病菌 (栽培地検査)

Pseudotsuga menziesii var. *glance*: イチゴクチブトゾウムシ (輸出前綿密検査)

[カナダ、英国、スウェーデン、デンマーク、ノルウェー]

Picea (トウヒ) 属、*Abies* (モミ) 属、*Pinus* (マツ) 属、*Tsuga* (ツガ) 属: サドンオークデス病菌 (栽培地検査)、イチゴクチブトゾウムシ (輸出前綿密検査)

Pseudotsuga (トガサワラ) 属: サドンオークデス病菌 (栽培地検査)

Pseudotsuga menziesii var. *glance*: イチゴクチブトゾウムシ (輸出前綿密検査)

12 諸外国での輸入検疫要件

情報はない。

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 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「葉、枝、芽、幹、根、種子」を含む植物

4. 対象となる地域

日本全域

5. 開始の結論

Neonectria neomacrospora 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

本菌はモミ属、トウヒ属、マツ属、トガサワラ属及びツガ属を宿主とし、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、評価基準より評価しない。

(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) 宿主植物の利用可能性及び環境の好適性

宿主植物のモミ属は北海道から九州にかけて自生している。よって、評価基準より4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

本菌が宿主とする植物の科は、マツ科及びヤドリギ科(ビャクダン科)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、評価基準より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) 有害動物(線虫を除く)の自然分散

a 有害植物の自然分散

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、評価基準により 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、伝染環数は複数回あると考えられる。よって、評価基準より 5 点と評価した。

ベクターによる伝搬

(a) ベクターの移動距離

関連する情報を得られなかった。

(b) 伝搬様式

関連する情報を得られなかった。

イ 人為分散

a 農作物を介した分散

本菌の宿主植物であるモミ属は北海道から九州にかけて自生している。よって、評価基準より 4 点と評価した。

b 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、森林資源として、マツ属に影響を与える。よって、評価基準より 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等に対する明確な経済的被害の報告はないが、デンマークとノルウェーでは、*Abies* (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、評価基準により 4 点と評価した。

(ウ) 防除の困難さ

情報なし。

(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

本種はマツ科等の樹木の寄主するため、「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、評価基準より、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寄主・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、評価基準より、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。

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(病虫害固有のリスク)

3項目の評価点の積は74.7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	針葉(葉)、枝、芽、幹、根、種子に感染する。		
(2) 我が国に侵入する可能性のある経路	侵入経路として、「栽植用植物」、「栽植用種子」、「消費生植物」、「消費乾燥植物」及び「消費木材」が経路として考えられる。		
	経路・用途	部位	経路となる可能性
	ア 栽植用植物	葉、枝、芽、幹、根	○
	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	葉、枝、芽、幹、根、種子	○
	オ 消費木材	幹、枝	○
(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

有害植物のため、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

栽植用植物及び栽植用種子であることから、宿主植物が存在する地域へ直接運ばれる。評価基準により5点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性

栽植用に輸入された植物のため、評価基準から5点と評価した。

(オ) 評価における不確実性

特になし。

ア 栽植用植物及びイ 栽植用種子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、本種のア 栽植用植物及びイ 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
有害植物のため、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
モミ属は北海道から九州にかけて分布している。よって、評価基準により 3 点と評価した。

(エ) 輸入品目からの自然分散の可能性
本種枯死した枝等に子実殻が形成され、雨滴や風により子実殻の胞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。

ウ 消費用生植物、エ 消費用乾燥植物及びオ 消費用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、本種のウ 消費用生植物、エ 消費用乾燥植物及びオ 消費用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。

3. *Neonectria neomacrospora* 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 栽植用種子	高い	高い
	ウ 消費用生植物(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 消費用乾燥植物(培養資材)	中程度	中程度(農業生産等への影響が高い)
	オ 消費用木材	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)

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菌の入り込みリスクを低減するための適切な管理措置の有効性及び実行可能性について検討する。

1. 管理措置検討の詳細

(1)「栽植用植物」の管理措置検討

本菌は、針葉、枝、芽、幹、根、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(苗木、穂木等)については、輸出入検査において、これら異常がないかを確認する。なお、輸入検査においては、以下の検査抽出量について実施する。

宿主である栽植用のモミ属等は、輸入植物検疫規程別表第一の3項の1号(農林省, 1950; 農林水産省, 1997 第12次改正)に基づき下表のとおり採取する。

検査荷口の大きさ	検査する数量
1,000 本未満	30% 以上
1,000 本以上 1,841 本未満	300 本以上
1,841 本以上 4,601 本未満	400 本以上
4,601 本以上 9,201 本未満	500 本以上
9,201 本以上 24,001 本未満	600 本以上
24,001 本以上	800 本以上

(2)「栽植用種子」の管理措置検討

種子は、病徴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、ヨーロッパに侵入した可能性が指摘されていることから、栽植用種子が感染して輸入された場合、本菌が我が国に侵入する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」別表2(農林水産省, 1978)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。

また、本菌の種子検定(2次検査)の例としては、「輸入種苗検疫要綱」別表2に準じた「プロッター検査又は培養検査」を実施し、2次検査の検定粒数は、通常ロットの場合(同一の荷口あたりの種子数が4,600粒以上)は、ロットあたり一律460粒、小ロットの場合(同一の荷口あたりの種子数が4,600粒未満)は、その種子数の10%とする。

<<種子の検定を実施する場合の粒数の考え方について>>

ア 検査用主試料の抽出方法

輸入種子は、1次検査において、輸入植物検疫規程別表第一(農林省, 1950; 農林水産省, 1997 第12次改正)に基づき、下表のとおり採取する。

植物の種類	検査荷口の大きさ	検査する数量
七 種子であって栽培の用に供するもの	1 省略	省略
	2 前号に掲げるもの以外の植物	10kg 未満 10kg 以上 500kg 未満 500kg 以上 1,500kg 未満 1,500kg 以上 7,500kg 未満 7,500kg 以上 20,000kg 未満 20,000kg 以上
		10%以上 1kg 以上 2kg 以上 3kg 以上 5kg 以上 7kg 以上

イ 検定用主試料の抽出方法

検定用主試料については、ISTAの抽出方法に準拠した方法で、ISPM31「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、下記エ参照)。

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

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、病虫害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ってくるリスクを、 n 個検査することにより、 $1 - \beta$ 以下に制御する。

ウ 通常ロットの種子検定対象の抽出量(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))(ISF, 2018)等の検定プロトコル等の国内外の検定方法の情報等を総合的に考慮し、種子検定のための抽出量(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(うち 1 粒検出により不合格)。なお、検出確率 99%は、豪州も採用している(Australian Government, 2017)。

	検出確率(β)	限界不良植物率(菌類)(p) (暫定値)	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＞

本菌の検定粒数や感染種子率(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、下記エで示す同一の荷口あたりの種子数が少ない場合(小ロット)以外は、その同一の荷口あたりの種子数に関わりなく一律に約 460 粒/ロットとする。

なお、通常ロットの検定数である約 460 粒の重量の目安を一部以下のとおり例示した(ISTA, 2018)。

植物名	種子約 460 粒の重さ
<i>Pinus monticola</i>	1.656g
<i>P. radiata</i>	2.944g

エ 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(同一の荷口あたりの種子数が少量の場合。例えば、規定の検定数量を確保する場合が困難な場合)の種子検定対象の抽出量については、次の考え方に基づくこととする。

なお、小ロットの範囲とは、上記ウで計算した抽出量(検定用試料)の値が、検出対象の同一の荷口あたりの種子の数量(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、小ロットの場合、ロットあたりの数量が約 4,600 粒未満の場合、10%抽出することとする。

なお、小ロットの範囲の最大値である約 4,600 粒の重量の目安を一部以下のとおり例示した(ISTA, 2018)。

植物名	小ロットの範囲の最大値である種子約 4,600 粒の重さ
<i>Pinus monticola</i>	16.56g
<i>P. radiata</i>	29.44g

(3) 「消費生植物(切枝・切葉、クリスマスツリー等)」及び「消費木材」の管理措置検討

本菌は、針葉、枝、芽、幹、根、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。輸出入検査において、これら異常がないかを確認する。なお、消費生植物(切枝・切葉、クリスマスツリー等)、消費乾燥植物(食用種子、松茸等。なお、培養資材は含まない)、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ことを考慮すれば、輸出入(目視)検査でも問題はないと考えられる。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。

消費生植物、消費木材の抽出数量について

輸入植物検疫規程別表第一(農林省, 1950; 農林水産省, 1997 第 12 次改正)に基づき実施。

(ア) 消費生植物(全長 1.5m 未満の切葉、切枝)の検査抽出量(輸入植物検疫規程別表第一の9項の1号に基づく)

検査荷口の大きさ	検査する数量
1,500 本未満	20% 以上
1,500 本以上 10,001 本未満	300 本以上
10,001 本以上 30,001 本未満	350 本以上
30,001 本以上 75,001 本未満	400 本以上
75,001 本以上	450 本以上

(イ) 消費生植物(全長 1.5m 以上の切葉、切枝)の検査抽出量(輸入植物検疫規程別表第一の9項の2号に基づく)

検査荷口の大きさ	検査する数量
375 本未満	20% 以上
375 本以上 2,001 本未満	75 本以上
2,001 本以上 7,501 本未満	100 本以上
7,501 本以上	150 本以上

(ウ) 消費木材の検査抽出量(輸入植物検疫規程別表第一の 18 項の1号に基づく)

検査荷口の大きさ	検査する数量
3,000 本未満	10% 以上
3,000 本以上 8,001 本未満	300 本以上
8,001 本以上 16,001 本未満	400 本以上
16,001 本以上 30,001 本未満	500 本以上
30,001 本以上	600 本以上

(4) 「消費乾燥植物」の管理措置検討

消費乾燥植物(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)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とはなりにくいとする。また、本菌の発生国のうち米国、カナダ、スウェーデン、デンマーク、ノルウェー、英国、ベルギー及びフランスは、当該国に発生している規則別表2の2で規定する *Phytophthora ramorum* とほぼ宿主が重なるため、*P. ramorum* の宿主植物の樹皮、針葉を使った培養資材等に対する処理(71℃以上で 75 分以上又はこれと同等以上の効果を有すると認められる条件で熱処理の実施)を実施しており、同じ糸状菌である本菌に対しても当該処理は有効と判断できる。

消費乾燥植物の抽出数量について

輸入植物検疫規程別表第一(農林省, 1950; 農林水産省, 1997 第 12 次改正)に基づき実施。

消費乾燥植物の検査抽出量(輸入植物検疫規程別表第一の 16 項の1号に基づく)

検査荷口の大きさ	検査する数量
----------	--------

5kg 未満	10% 以上
5kg 以上 500kg 未満	0.5kg 以上
500 以上 4,000kg 未満	1kg 以上
4,000kg 以上 20,000kg 未満	2kg 以上
20,000kg 以上 70,000kg 未満	3kg 以上
70,000kg 以上 160,000kg 未満	5kg 以上
160,000kg 以上	7kg 以上

2. *Neonectria neomacrospora* のリスク管理措置の結論

上記3により検討の結果、より貿易制限的でない措置として次の措置を推奨する。

用途・部位	対象植物	植物検疫措置
栽植用植物、消費生植物（切枝・切葉、クリスマスツリー等）及び消費用木材	モミ属(<i>Abies</i>)、 <i>Arceuthobium tsugense</i> 、 <i>Arceuthobium vaginatum</i> 、 <i>Picea abies</i> 、 <i>Pinus monticola</i> 、 <i>P. radiata</i> 、 <i>Pseudotsuga menziesii</i> 、 <i>Tsuga heterophylla</i>	○ 輸出入（目視）検査
栽植用種子		○ 輸出入検査（輸入時の2次検査を含む）。なお、2次検査についてはブロッター検査又は培養検査を実施。 種子について検定する場合、国際種子検査協会が定める国際種子検査規程の抽出方法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460粒について、検定を実施する。（同一の荷口単位から無作為に抽出された、信頼度99%のサンプルサイズとすることが適当であると考え。）
消費乾燥植物（培養資材）		○ 輸出入（目視）検査

***Neonectria neomacrospora* の発生地の根拠**

国	ステータス	根拠論文及び備考
アジア		
中国	発生	EPPO, 2017a; Zeng and Zhuang, 2016
欧州		
英国	発生	Forest Research, 2016; EPPO, 2017a
スウェーデン	発生	Forest Research, 2016; EPPO, 2017a
デンマーク	発生	Forest Research, 2016; EPPO, 2013; EPPO, 2017a
ノルウェー	発生	Forest Research, 2016; EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Booth, 1979a
ベルギー	発生	EPPO, 2018a
フランス	発生	EPPO, 2018b
北米		
米国	発生	EPPO, 2017a; Booth, 1979a
カナダ	発生	EPPO, 2017a; Booth, 1979a

Neonectria neomacrospora の宿主植物の根拠

学名	科	属名	和名	英名	根拠	備考
マツ科						
<i>Abies alba</i>	マツ科	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	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. amabilis</i>	マツ科	モミ属	ウツクシモミ、 シルバーモミ	Cascade fir, Pacific silver fir, red silver fir	EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Farr and Rossman, 2017; Forest Research, 2016	
<i>A. balsamea</i>	マツ科	モミ属	バルサムモミ	balm of Gilead, balsam fir, fir balsam	EPPO, 2017a; Farr and Rossman, 2017; Forest Research, 2016; Booth, 1979a	
<i>A. bornmuelleriana</i>	マツ科	モミ属			Forest Research, 2016	
<i>A. cephalonica</i>	マツ科	モミ属	ギリシャモミ	Greek fir	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. concolor</i>	マツ科	モミ属	コロラドモミ、 ベイモミ、 ペイマツ	Colorad fir, white fir	EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Farr and Rossman, 2017; Forest Research, 2016	
<i>A. durangensis</i>	マツ科	モミ属			EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. fargesii</i>	マツ科	モミ属			EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. fraseri</i>	マツ科	モミ属	コバノバルサム モミ	Fraser balsam, she balsam, southern balsam, southern fir	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. grandis</i>	マツ科	モミ属	アメリカオオモミ	giant fir, lowland fir	EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. kawakamii</i>	マツ科	モミ属			EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. koreana</i>	マツ科	モミ属	チョウセンシラ ベ	Korean fir	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. lasiocarpa</i>	マツ科	モミ属	ミヤマバルサム	alpine fir	EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. magnifica</i>	マツ科	モミ属	カクバモミ	California red fir, red fir	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. nebrodensis</i>	マツ科	モミ属			EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. nordmanniana</i>	マツ科	モミ属	コーカサスモミ	Caucasian fir, Nordmann	CABI, 2017; EPPO, 2013;	

				fir	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. numidica</i>	マツ科	モミ属	アルジェリアモミ	Algerian fir	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. pinsapo</i>	マツ科	モミ属	スペインモミ	Spain fir	EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. procera</i>	マツ科	モミ属	ノーブルモミ	noble fir	EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. sibirica</i>	マツ科	モミ属	シベリアモミ	Siberian fir	EPPO, 2013; EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>A. vejarii</i>	マツ科	モミ属			EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>Picea abies</i>	マツ科	トウヒ属	ドイツトウヒ	Norway surge	EPPO, 2017a; Forest Research, 2016	
<i>Pinus monticola</i>	マツ科	マツ属	アメリカミヤマゴヨウ	western white pine	Farr and Rossman, 2017	
<i>P. radiata</i>	マツ科	マツ属	モンテレーマツ	Monterey pine	Farr and Rossman, 2017	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	マツ科	トガサワラ属	ベイマツ、アメリカトガサワラ	Douglas fir	EPPO, 2017a; EPPO, 2017a	
<i>Tsuga heterophylla</i>	マツ科	ツガ属	アメリカツガ	western hemlock	EPPO, 2017a; Farr and Rossman, 2017; Forest Research, 2016	
ヤドリギ科(ビャクダン科)						
<i>Arceuthobium tsugense</i>	ヤドリギ科(ビャクダン科)				CABI, 2017; Farr and Rossman, 2017	
<i>Arceuthobium vaginatum</i>	ヤドリギ科(ビャクダン科)				CABI, 2017	

関連する経路の年間輸入量

検疫有害動植物名: *Neonectria neomacrospora*

大分類名	植物名	生産国	発生国	2015		2016		2017	
				検査 件数	検査 数量	検査 件数	検査 数量	検査 件数	検査 数量
栽植用 植物	モミ属	オランダ	×			1	20	1	25
		ドイツ	×					1	10
		フランス	○					1	1
	クリヤモミ	オランダ	×			1	20		
		ドイツ	×					1	15
	アビ・イス・ プロケラ	ドイツ	×					1	11
	トウモロコシ属	オランダ	×	2	1,562	2	238	1	25
	マツ属	オーストラリア	×			1	4		
		オランダ	×			3	23	4	70
		日本	×			1	1		
栽植用 種子	マツ属	イタリア	×					1	51
		オランダ	×	1	40				
		英国	○			1	1		
消費生用 植物 (切枝)	モミ属	アイルランド	×			5	370		
		オーストラリア	×					1	5
		オランダ	×			1	36		
		カナダ	○	1	346	1	346	1	446
		デンマーク	○	8	1,210	9	375	15	1,542
		ドイツ	×					5	280
		ベルギー	○			1	1,170	13	19,500
		米国	○	10	42,576	11	58,020	22	191,099
	グラントファー	米国	○	3	91	3	44	3	12
	クリヤモミ	米国	○			4	376	4	386
	アビ・イス・ プロケラ	米国	○	20	368,688	13	247,035	10	114,969
	マツ属	イタリア	×					3	2,230
		オランダ	×			2	300		
		ドイツ	×			3	600	1	10
		ポルトガル	×			1	400		
		中国	○	39	350,328	41	341,840	47	498,561
		南アフリカ	×	2	120			4	2,400
		米国	○					2	80
	トウモロコシ属	米国	○	1	35			2	420
消費生用 乾燥植物 (嗜好香 辛料 ・ 薬染料 、その他 食品)	ハルサムファー	米国	○			1	68		
	マツ属	アラブ首 長国連 邦	×					1	2
		イスラエル	×	1	10				
		イタリア	×	2	6	1	5		
		インド	×					1	1
		カナダ	○			1	1		
	サウジア ラビア	×	1	1	1				

消費 乾燥植物 （油料・ 肥飼料、 その他雑 品）		シンガポール	×			1	1		
		スペイン	×	1	40	4	106	4	68
		チュニジア	×	1	1				
		トルコ	×	3	1,000	3	815	4	751
		パキスタン	×	1	1			1	1
		フランス	○	11	125,865	9	168,193	1	25,162
		ブルガリア	×					1	20
		ポルトガル	×			1	1		
		モンゴル	×			1	300		
		レバノン	×	1	2	1	1	1	5
		ロシア	×	1	1	1	1,620	2	1,661
		英国	○			1	1		
		韓国	×					1	10
		中国	○	12	75,098	9	22,506	15	35,423
		米国	○	2	2	1	1		
	マツ属 （殻むき）	スペイン	×	4	400	4	400	5	600
		モンゴル	×					2	1,450
		中国	○	13	111,425	18	98,503	14	72,481
	ミ属	米国	○	3	8,185	3	8,941	2	6,852
	ミ属 （燃料用 （バイオマス燃 料用））ペ レット	カナダ	○	4	21,754,000	4	37,319,000	3	82,500,000
	トヒ属	オーストリア	×			3	3		
		ブルガリア	×	1	15				
		中国	○	1	10			1	15
	トヒ属 （燃料用 （バイオマス燃 料用））ペ レット	ラトビア	×			1	23,400	1	23,400
	マツ属	イタリア	×	1	1				
		インド	×	4	4,355	3	5,499	1	1,862
		オーストラリア	×	1	5,000				
		オランダ	×	4	43,152	6	64,296	3	30,841
		カナダ	○					1	19
		スウェーデン	○					1	1
		スペイン	×	2	2			1	5
		スリランカ	×			1	1	2	90
		タイ	×	1	15				
		チュニジア	×	4	107				
		チリ	×	1	1				
		ドイツ	×	3	305	1	7		
		トルコ	×					1	2
		ニュージーランド	×	4	47,312	3	11,204	1	110
		フランス	○	2	14	1	1	1	1
		ポルトガル	×	1	7				
		中国	○	34	162,740	31	164,052	37	242,040

		南アフリカ	×				1	6
		日本	×		1	1		
		米国	○	2	2	6	167	56
	マツ属 (燃料用 (バイオマス 燃料用)) ペレット	ニュージー ランド	×			3	32	
		ベトナム	×	1	10	1	3	
		韓国	×	1	100			
		中国	○	1	15,000			
		米国	○	1	7			
	マツ属 チップ	インドネシア	×			1	6	
		ポルトガル	×			2	39,468	45,360
	マツ属 ペレット	米国	○			1	4	
	マツ属 粉・破砕	ニュージー ランド	×	2	25,839	1	8,032	
		ポルトガル	×	1	36,329	2	73,396	
		中国	○			1	6,600	13,199
	ラディアータマツ	ニュージー ランド	×	4	56,570	2	44,687	74,210
	ラディアータマツ (燃料用 (バイオマス燃 料用)) ペ レット	ニュージー ランド	×				1	53
	ヘイカ	米国	○				1	35
	混合樹皮 (園芸用)(マ ツ科との混 合。)	中国	○	2	8,541			
	樹皮(園芸 用)(マツ科 のみ)	台湾	×	2	8,123	3	15,240	
		中国	○	94	1,363,940	115	1,627,821	1,165,211
		スリランカ	×			1	3,859	
		タイ	×	1	29			
		オランダ	×				1	7,155
		ポルトガル	×	4	91,633	7	97,480	119,773
		チリ	×			1	16	
		ニュージー ランド	×	80	1,716,694	89	1,991,382	1,500,217
消費用 木材	モミ属	カナダ	○			1	72	6,735
		クアチア	×	2	78	2	100	51
		スイス	×	1	137			
		ドイツ	×	31	4,862	14	4,130	4,176
		ロシア	×			2	242	
	オシウモミ	ドイツ	×	14	2,471	10	2,044	1,955
		米国	○	3	407			
	アマリスファー	カナダ	○	1	758			

バ ^ル サムファー	カナダ [*]	○	49	32,906	65	42,416	51	41,485
ホワイトファー	オーストリア	×			4	89		
	カナダ [*]	○	1	737				
	米国	○	1	109	1	6		
グ ^ラ ント ^フ アー	米国	○			4	490		
アビ ^ス ・ フ ^ロ クラ	米国	○	1	102				
ト ^ウ ヒ属	オーストリア	×			2	51		
	カナダ [*]	○	4	1,592	4	2,420	3	87
	ドイツ	×	4	151	1	26		
	フランス	○	1	21				
	ルーマニア	×					1	9
	ロシア	×	2	3,409	3	1,179		
	米国	○	8	6,487	5	4,965	2	1,254
マツ属	カナダ [*]	○			1	36		
	ドイツ	×	1	54				
	ベトナム	×					1	14
	ラオス	×	1	121				
	ロシア	×	4	7,102	11	11,714	3	3,783
	米国	○	7	135	4	112	9	184
ウエスタンホワイト パイン	カナダ [*]	○	1	50				
ラテ ^{ィア} ・タマツ	ニュージ ^ー ・ ラント ^フ	×	88	410,474	98	430,544	92	379,420
トガ ^サ ワ属	カナダ [*]	○	79	193,831	101	330,832	63	263,015
	米国	○	185	1,640,477	143	1,225,479	148	1,265,795
タ ^グ ラスファー	カナダ [*]	○	15	54,315	33	86,853	99	342,416
	米国	○	10	79,383	44	501,747	31	303,267
ツカ ^属	カナダ [*]	○	30	25,455	40	40,562	39	35,396
	米国	○	4	2,152	5	1,782	3	2,259
	米国 アラスカ	×	4	2,691	5	3,056	10	4,746
ヘ ^ィ ツカ ^属	カナダ [*]	○	5	2,002	12	8,459	3	307
	米国	○	1	1,620	1	326		

単位：栽植用植物；本、栽植用種子；kg、切枝；本、消費乾燥植物；kg、消費木材；m

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 <<http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/biosecurity/risk-analysis/plant-reviews/final-pest-risk-analysis-cgmmv.pdf>>, (accessed 2018_12_04)
- 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 (2017) *Neonectria neomacrospora*. Crop Protection Compendium, on line available from <<http://www.cabi.org/cpc/>> (Last modified_31 January 2017)
- EPPO (2013) *Neonectria* canker of *Abies* spp. in Denmark and Norway: a new emerging disease. *EPPO Reporting Service* 2013/234.
- EPPO (2017a) *Neonectria neomacrospora* an emerging disease of fir trees in Northern Europe: addition to the EPPO Alert List, *EPPO Reporting Service* 2017/120.
- EPPO (2017b) Update on the situation of *Neonectria neomacrospora* in the United Kingdom. *EPPO Reporting Service* 2017/139.
- EPPO (2018a) First report of *Neonectria neomacrospora* in Belgium. *EPPO Reporting Service* 2018/016
- EPPO (2018b) First report of *Neonectria neomacrospora* in France. *EPPO Reporting Service* 2018/121.
- FAO (2016) ISPM 31 Methodologies for sampling of consignments. (Online), available from <<https://www.ippc.int/en/publications/588/>>, (accessed 2018_09_20)
- Farr, D.F. and A.Y. Rossman (2017) Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA, (online) available from <<https://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/>> <Last updated_21 Jun. 2017>
- Forest Research (2016) *Neonectria* canker of *Abies*, (online) available from <[https://www.forestry.gov.uk/pdf/Path_Note_16_Neonectria.pdf/\\$file/Path_Note_16_Neonectria.pdf](https://www.forestry.gov.uk/pdf/Path_Note_16_Neonectria.pdf/$file/Path_Note_16_Neonectria.pdf)> (Last accessed_9 Feb. 2017)
- 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.
- 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 (2018) ISTA Rules 2018 Chapter 2: Sampling. (Online), available from <https://www.seedtest.org/upload/cms/user/ISTA_Rules_2018_02_sampling_updated20171214.pdf>, (accessed 2018_11_27)
- 日本植物病名データベース(2018) (online) available from http://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro_pl_diseases.php (Last accessed_6 Apr. 2018)
- 農林省(1950)輸入植物検疫規程(昭和25年7月8日付け 農林省告示第206号). (Online), available from <<http://yok1003s.pps.go.jp.local/Notification/basis/5/9/html/9.html>>, (accessed 2018_09_20)
- 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). (Online), available from <<http://yok1003s.pps.go.jp.local/Notification/basis/8/50/file/1047.pdf>>, (accessed 2018_09_20)
- 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).
- 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.