

平成 17 年 3 月 31 日
農林水産省
消費・安全局植物防疫課
横浜植物防疫所

輸入貨物の木材こん包材に関する病虫害危険度解析報告書（案）についての
意見・情報の募集結果について

平成 17 年 1 月 21 日付けで掲載した標記危険度解析報告書（案）について、
広く国民等から意見・情報の募集を行いました。

その結果、2 月 21 日の締め切り日まで意見・情報が寄せられなかったことを、
お知らせします。

なお、標記病虫害危険度解析報告書の確定版について、別添のとおり掲載しま
す。

輸入貨物の木材こん包材に関する 病害虫危険度解析報告書



平成 1 7 年 3 月 3 1 日

農 林 水 産 省
消費・安全局植物防疫課
横 浜 植 物 防 疫 所

注記

本報告書は、下記の専門家から技術的な助言を得て取りまとめた。(敬称略、五十音順)

大林延夫 (国立大学法人愛媛大学農学部教授)

大村和香子 (独立行政法人森林総合研究所木材改質研究領域木材保存研究室主任
研究官)

後藤秀章 (独立行政法人森林総合研究所九州支所森林動物研究グループ研究員)

佐藤重穂 (独立行政法人森林総合研究所四国支所源流域森林管理担当チーム長)

田端雅進 (独立行政法人森林総合研究所四国支所主任研究官)

福田秀志 (日本福祉大学情報社会科学部助教授)

福山研二 (独立行政法人森林総合研究所研究管理官)

牧野俊一 (独立行政法人森林総合研究所森林昆虫研究領域長)

榎原 寛 (独立行政法人森林総合研究所海外研究領域荒廃熱帯林担当チーム長)

升屋勇人 (独立行政法人森林総合研究所森林微生物研究領域森林病理研究室研究員)

山岡裕一 (国立大学法人筑波大学大学院生命環境科学研究科助教授)

目 次

はじめに	1
第1章 輸入貨物の木材こん包材に関する危険度解析の開始	1
1 開始:(解析を開始するに至った問題の本質、目的)	1
2 危険度解析地域の特定	2
3 対象となる経路及び潜在的検疫有害動植物	2
(1) 対象となる経路	2
対象となる木材こん包材の範囲	2
木材こん包材の経路としての特徴	2
ア ISPM No.15における記述	2
イ 輸入貨物に使用される木材こん包材の流通実態	2
(ア) 輸入貨物の状況	3
(イ) 輸入貨物に木材こん包材が使用される割合	3
(ウ) 木材こん包材に使用される樹種、材のサイズ、樹皮の有無	4
(エ) 木材こん包材の輸入後の用途	5
ウ 木材こん包材から発見された有害動植物	5
エ 木材こん包材の経路としての特徴の結論	5
(2) 対象となる潜在的検疫有害動植物	6
選定手順と選定基準の概要	7
選定結果	8
4 木材こん包材を経路として未発生地域へ侵入した有害動植物事例	8
(1) マツノザイセンチュウ	8
(2) シロアリ類	9
(3) ツヤハダゴマダラカミキリ	10
(4) セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌	10
5 諸外国での木材こん包材に対する検疫措置状況	11
(1) 従来の一・二国間取り決めによる検疫措置状況	11
(2) ISPM No.15に基づく木材こん包材に対する検疫措置対応状況	11
6 開始の結論	11
第2章 病虫害危険度評価	13
病虫害危険度評価基準	13
危険度評価の対象病虫害	14
1 <i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky) ツヤハダゴマダラカミキリ	14
(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無	14
(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性	14
入り込みの可能性	14
ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性	15
イ 輸送又は保管中に生き残る可能性	15
ウ 既存の病虫害管理手続きに耐えて生き残る可能性	15
エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性	16
定着の可能性	16
ア 寄主植物の有無	17
イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性	18
ウ 日本の環境に対する適応性の有無	19
エ 定着を防ぐ防除措置	19

まん延の可能性	19
ア 分布拡大した記録の有無	19
イ 分布拡大能力	20
ウ 寄主植物の日本での流通実態	20
エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力	20
(3) 経済的重要性	20
加害 / 被害程度	21
農作物等の損失	21
ア 過去における農作物等の被害割合の実例	21
イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量	21
侵入した場合の輸出市場への影響	22
防除の難易	22
侵入・まん延した場合の防除経費への影響	23
有害植物のベクターとなる可能性	23
非商業的及び環境的重要性	23
(4) 不確実性の程度	23
(5) ツヤハダゴマダラカミキリを対象とした危険度評価の結論	24
 2 <i>Scolytus multistriatus</i> (Marshall) セスジクイムシ及び本種が媒介する <i>Ophiostoma ulmi</i> (Buisson) Nannfeldt 及び <i>O. novo-ulmi</i> Brasier ニレ類立枯病菌	25
(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無	25
(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性	25
入り込みの可能性	25
ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性	25
イ 輸送又は保管中に生き残る可能性	26
ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性	27
エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性	27
定着の可能性	28
ア 寄主植物の有無	28
イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性	28
ウ 日本の環境に対する適応性の有無	29
エ 定着を防ぐ防除措置	29
まん延の可能性	29
ア 分布拡大した記録の有無	30
イ 分布拡大能力	30
ウ 寄主植物の日本での流通実態	31
エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力	31
(3) 経済的重要性	31
加害 / 被害程度	31
農作物等の損失	32
ア 過去における農作物等の被害割合の実例	32
イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量	32
侵入した場合の輸出市場への影響	32
防除の難易	32
侵入・まん延した場合の防除経費への影響	33
有害動植物のベクターとなる可能性	33
非商業的及び環境的重要性	33
(4) 不確実性の程度	34
(5) セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌を対象とした危険度評価の結論	34
 3 <i>Semanotus</i> 属 4 種 スギカミキリの近縁種	35
(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無	35

(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性	35
入り込みの可能性	35
ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性	35
イ 輸送又は保管中に生き残る可能性	36
ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性	36
エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性	36
定着の可能性	37
ア 寄主植物の有無	37
イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性	38
ウ 日本の環境に対する適応性の有無	38
エ 定着を防ぐ防除措置	39
まん延の可能性	39
ア 分布拡大した記録の有無	39
イ 分布拡大能力	40
ウ 寄主植物の日本での流通実態	40
エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力	40
(3) 経済的重要性	40
加害 / 被害程度	41
農作物等の損失	41
ア 過去における農作物等の被害割合の事例	41
イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量	41
侵入した場合の輸出市場への影響	42
防除の難易	42
侵入・まん延した場合の防除経費への影響	42
有害動植物のベクターとなる可能性	43
非商業的及び環境的重要性	43
(4) 不確実性の程度	43
(5) <i>Semanothus</i> 属を対象とした危険度評価の結論	43
4 <i>Monochamus</i> 属 4 種 マツノマダラカミキリの近縁種	44
(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無	44
(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性	44
入り込みの可能性	44
ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性	44
イ 輸送又は保管中に生き残る可能性	45
ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性	45
エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性	45
定着の可能性	46
ア 寄主植物の有無	46
イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性	48
ウ 日本の環境に対する適応性の有無	48
エ 定着を防ぐ防除措置	49
まん延の可能性	49
ア 分布拡大した記録の有無	49
イ 分布拡大能力	49
ウ 寄主植物の日本での流通実態	50
エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力	50
(3) 経済的重要性	50
加害 / 被害程度	50
農作物等の損失	51
ア 過去における農作物等の被害割合の事例	51
イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量	51
侵入した場合の輸出市場への影響	52

防除の難易	52
侵入・まん延した場合の防除経費への影響	52
有害植物のベクターとなる可能性	53
非商業的及び環境的重要性	53
(4) 不確実性の程度	53
(5) <i>Monochamus</i> 属4種を対象とした危険度評価の結論	54
5 <i>Sirex noctilio</i> Fabricius ノクチリオキバチ	55
(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無	55
(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性	55
入り込みの可能性	55
ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性	55
イ 輸送又は保管中に生き残る可能性	56
ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性	56
エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性	56
定着の可能性	57
ア 寄主植物の有無	57
イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性	58
ウ 日本の環境に対する適応性の有無	59
エ 定着を防ぐ防除措置	69
まん延の可能性	60
ア 分布拡大した記録の有無	60
イ 分布拡大能力	60
ウ 寄主植物の日本での流通実態	61
エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力	61
(3) 経済的重要性	61
加害/被害程度	61
農作物等の損失	61
ア 過去における農作物等の被害割合の事例	61
イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量	62
侵入した場合の輸出市場への影響	63
防除の難易	63
侵入・まん延した場合の防除経費への影響	64
有害動植物のベクターとなる可能性	64
非商業的及び環境的重要性	64
(4) 不確実性の程度	64
(5) ノクチリオキバチを対象とした危険度評価の結論	65
6 <i>Reticulitermes flavipes</i> Kollar ヤマトシロアリ属の一種	66
(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無	66
(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性	66
入り込みの可能性	66
ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性	66
イ 輸送又は保管中に生き残る可能性	67
ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性	67
エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性	67
定着の可能性	68
ア 寄主植物の有無	68
イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性	69
ウ 日本の環境に対する適応性の有無	70
エ 定着を防ぐ防除措置	70
まん延の可能性	70
ア 分布拡大した記録の有無	70

イ 分布拡大能力	70
ウ 寄主植物の日本での流通実態	70
エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力	71
(3) 経済的重要性	71
加害 / 被害程度	71
農作物等の損失	71
ア 過去における農作物等の被害割合の事例	71
イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量	72
侵入した場合の輸出市場への影響	73
防除の難易	73
侵入・まん延した場合の防除経費への影響	73
有害動植物のベクターとなる可能性	73
非商業的及び環境的重要性	73
(4) 不確実性の程度	74
(5) <i>Reticulitermes flavipes</i> Kollarを対象とした危険度評価の結論	74
危険度評価の結論	75
参考文献 (付録の参考文献を除く。)	76
第 3 章 病害虫危険度管理	78
付録 1 <i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky) ツヤハダゴマダラカミキリの情報	83
付録 2 <i>Scolytus multistriatus</i> (Marsham) セスジクイムシの情報	89
付録 3 <i>Ophiostoma ulmi</i> (Buisman) Nannfeldt 及び <i>O. novo-ulmi</i> Brasier ニレ類立枯病菌に関する情報	93
付録 4 <i>Semanotus laurasi</i> (Lucas) の情報	102
付録 5 <i>Semanotus ligneus</i> (Fabricius) の情報	105
付録 6 <i>Semanotus russicus</i> (Fabricius) の情報	108
付録 7 <i>Semanotus undatus</i> (Linnaeus) の情報	111
付録 8 <i>Monochamus alternatus alternatus</i> Hope の情報	114
付録 9 <i>Monochamus carolinensis</i> (Olivier) の情報	119
付録 10 <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier) の情報	122
付録 11 <i>Monochamus titillator</i> (Fabricius) の情報	126
付録 12 <i>Sirex noctilio</i> Fabricius ノクチリオキバチの情報	129

付録13	<i>Reticulitermes flavipes</i> Kollarの情報	138
付録14	木材こん包材から発見された検疫有害動物一覧表	146
付録15	輸入植物検疫対象コンテナ貨物で使用されていた木材こん包材集計表	148
付録16	保税地域における木材こん包材の調査結果	149
付録17	木材こん包材の集積場所における調査結果(木材こん包材の輸入後の用途)	150
付録18	木材こん包材の実態(写真)	149
付録19	潜在的検疫有害動植物の代表種の概要と危険度評価の結論	149

はじめに

国際貿易貨物に使用される非加工の木材こん包材は、有害動植物の侵入の経路になることが国際的に懸念されたことから、2002 年 3 月、国際植物防疫条約の第 4 回植物検疫措置に関する暫定委員会において、植物検疫措置に関する国際基準 No.15「国際貿易における木材こん包材の規制のための指針」(以下「ISPM No.15」という。)が採択された。

これを受けて、我が国は、輸入貨物の非加工の木材こん包材に対する検討を実施することとし、植物防疫所において、輸入貨物の非加工の木材こん包材により我が国に検疫有害動植物が侵入する危険度解析を開始した。一方、アメリカ合衆国、カナダ、ニュージーランド、大韓民国、欧州連合(EU)加盟国等は、同基準に基づく輸入規制措置の導入を表明している。

本報告書作成に当たっては、最新の研究報告、ISPM No.15 及びそれに関連する植物検疫措置に関する国際基準を踏まえるとともに、特に不確実性を伴う評価事項に関しては、我が国専門家の情報、意見を加えて検討した。

本報告書の第 1 章には「輸入貨物の木材こん包材に関する危険度解析の開始」についての説明を、第 2 章には「危険度評価」を、そして、第 3 章には「病虫害危険度管理(植物検疫措置)」を記載した。

なお、評価に伴う有害動植物に関する情報、参考文献等は、付録として取りまとめた。

第 1 章 輸入貨物の木材こん包材に関する危険度解析の開始

1 開始:(解析を開始するに至った問題の本質、目的)

近年の我が国の輸入貨物の増大(輸出入貨物物流動向研究会, 2003; 国土交通省, 2001)に伴い、輸入貨物に使用される非加工の木材こん包材(例えば、パレット、木箱等)についても我が国への輸入が増加していると推測された。

一方、近年、非加工の木材こん包材を経路とした重要な有害動物の未発地域への侵入事例があり、ISPM No.15 において、非加工の木材こん包材は、有害動植物の侵入及びまん延の経路となること、生産国を特定することが難しく、植物検疫上のステータスを確認することができないこと、検疫有害動植物の危険度を実質的に取り除くための世界的に承認された措置が必要であること等が明示され、国際貿易における非加工の木材こん包材の規制のための国際的な指針が示された。

我が国においては、これまで、輸入貨物の非加工の木材こん包材については、植物検疫の対象としておらず、我が国での輸入検査や諸外国に対する検疫措置要求を行っていなかったが、当該国際基準の採択を受けて、我が国においても、非加工の木材こん包材に対する検討を開始することとした。検討の一環として、輸入貨物の非加工の木材こん包材への有害動植物の付着事例に関し、過去の記録の有無について調査を行った結果、輸入植物検査対象でないにもかかわらず、世界の 14 カ国・地域からカミキリムシ科、キクイムシ科害虫など 105 件の発見事例があり(付録 14)、多くの種類の検疫有害動物が、輸入貨物の非加工の木材こん包材に付着している可能性があることが判明した。

このような状況を踏まえ、輸入貨物の非加工の木材こん包材を経路として、我が国へ検疫有害動植物が侵入することを防ぐために、それらの危険度解析を開始することとした。

2 危険度解析地域の特定

対象地域は日本全域と特定する。

我が国は、樹木の生育に好適な条件が備わっており、その森林面積は国土総面積の約7割を占め、森林蓄積は2,717百万 m^3 である。また、我が国は南北に長い島国でもあることから、亜熱帯、暖帯、温帯、亜寒帯の多様な森林で覆われている。亜熱帯林は、トカラ列島以南に分布し、ガジュマル、ビロウ、アコウ等が生育している。暖帯林は、関東以西の太平洋側から近畿以西の中国、四国、九州に広がり、常緑広葉樹のツバキ、タブ、シイ、カシ等が多い。温帯林は、北海道南西部から九州まで広がり落葉広葉樹が多く、ブナ、トチ、カツラ、ミズナラ等が生育している。暖帯から温帯にかけては、ヒバ、スギ、ヒノキ等の針葉樹天然林がある。亜寒帯林は、北海道東北部及び東北・中部地方の亜高山帯に分布し、トドマツ、アカエゾマツ、カンバ、シナノキ等が見られる。このように、我が国の森林は、2,300種以上の多様な樹種から構成され、また、人工林として、スギ、ヒノキ、アカマツ等が植林されている（日本林業調査会，1986）。さらに、全国には、700種類以上の樹木、約188百万本が街路樹として植栽されている（国土交通省，2004）。

これらのことから、非加工の木材こん包材に付着する検疫有害動植物の侵入により我が国の被害を受ける可能性のある森林資源は膨大な種類と蓄積になる。

3 対象となる経路及び潜在的検疫有害動植物

（1）対象となる経路

対象となる木材こん包材の範囲

世界各国から輸入される貨物に使用される針葉樹、広葉樹の非加工の木材こん包材（ISPM No.15に記述している「パレット、ダンネージ、木枠、こん包ブロック、ドラム、木箱、集積板、パレット枠及び滑材のような木材こん包材」であって、「接着剤、加熱、加圧又はその組み合わせを用いて作られる合板、パーティクルボード、配向性ストランドボード、ベニヤ板のような、木材が素材の生産物で全面的につくられた木材こん包、また、veneer peeler core（ベニア生産の副産物）おがくず、詰め物用木毛及び削りくず並びに薄い小片（厚さ6 mm以下）に切断された生材」は含まない）（以下「木材こん包材」という）。

木材こん包材の経路としての特徴

ア ISPM No.15における記述

ISPM No.15には、「木材こん包材は、往々にして有害動植物を除去し又は殺すための十分な加工又は処理を受けていないであろう生材で作られ、それゆえ有害動植物の侵入及びまん延の経路になる。さらに、木材こん包材は、（輸入された荷口とともに受け取られたこん包が、輸出される荷口に添えるために再使用する場合があるということにおいて）高い頻度で再利用、リサイクル又は再製造される。いかなる部分の木材こん包材も真の生産国を決定することが難しく、従ってその植物検疫上のステータスを確認することができない。」とその植物検疫上の特徴が記述されている。

イ 輸入貨物に使用される木材こん包材の流通実態

我が国に輸入される貨物に使用される木材こん包材の輸入数量等の流通実態に

関する統計的な情報は入手できなかったため、現在ある関連する情報及び植物防疫所が実施した輸入貨物の木材こん包材に関する調査の結果により、可能な範囲での状況の把握を試みた。

(ア) 輸入貨物の状況

現在、我が国へは、世界の様々な国及び地域から貨物が輸入されている。2002年の海上貨物の金額ベースシェアで 17.5%を占める東京港の場合、仕出し国はアジア（中華人民共和国、タイ、台湾、インドネシア、大韓民国等）、北米（アメリカ合衆国、カナダ等）、欧州連合（ドイツ等）、中南米となっている（輸出入貨物物流動向研究会, 2002）。

また、例えば、コンテナ貨物については、輸入貨物全体のうち金額ベースで 70.3%を占めており、そのうち海上コンテナ貨物は 40.4%、航空コンテナ貨物は 29.9%であり、海上コンテナの輸入個数は、1989 年は約 347 万個であったが、2001 年は約 630 万個と 2 倍近く（181 %）増加している。これら貨物は、全国の開港・税関空港 145 港で陸揚げされた後に、当該開港・税関空港又は港湾地域以外の場所を含む保税地域 5,832 ヶ所で通関が行なわれ、各地に輸送されている。

我が国に輸入されるコンテナ個数の状況

（国土交通省（2004）をもとに作成）

年	輸入コンテナ個数
1989 年	3,474,235
1990 年	3,693,869
1991 年	4,038,756
1992 年	4,158,352
1993 年	4,341,176
1994 年	4,808,324
1995 年	5,092,573
1996 年	5,345,534
1997 年	5,449,537
1998 年	5,335,216
1999 年	5,872,381
2000 年	6,411,401
2001 年	6,303,138

（注）20ft コンテナ個数換算

（例：40ft コンテナ 1 個 = 20ft コンテナ × 2）

(イ) 輸入貨物に木材こん包材が使用される割合

木材こん包材は、パレット、木枠、木箱等の形態に分けられる。主要国の生産量の情報がある木製パレットを例にすると、アメリカ合衆国は 42,900 万枚（1999 年）（これ以外に 21,800 万枚再利用）（Bejune *et al.* 2002）と推定され、欧州パレット連合（フランス、イタリア、ドイツなど 8 カ国）は 18,054 万枚

(1994 年)、日本は 4,006 万枚(2002 年)及び大韓民国は 982 万枚(2003 年)(日本パレット協会, 2004)と推定されている。このうち、どれだけの数量が我が国への輸入貨物に使用されているかについての情報が入手できなかったため、2004 年、植物防疫所が全国の海空港において、輸入貨物に使用されている木材こん包材の実態について調査を実施した。

[輸入植物検疫対象コンテナ貨物で使用されていた木材こん包材](付録15)

京浜港(横浜港区、東京港区)、名古屋港、神戸港、大阪港及び博多港の 5 海港において 1 ~ 2 週間にわたり、アジア、ヨーロッパ、アフリカ、南北アメリカ、大洋州の合計 60 カ国(地域を含む。)から輸入された栽植用植物・球根類・種子、切花、生果実、野菜、こく類、まめ類、嗜好香辛料・薬染料、油料・肥飼料、木材等の輸入植物検疫対象コンテナ 4,369 個、280 品目について、輸入検査時に、使用されている木材こん包材の有無等の調査を行った。調査の結果、合計 31 カ国から輸入された 84 品目、822 個のコンテナに木材こん包材が使用されており、木材こん包材使用率はコンテナ個数比で 18.8%であった。使用されている木材こん包材の形態としては、パレットが最も多く 512 個に使用されており、以下、止め木、木箱、堰板、ピンボックス、ダンネージ、押さえ枠、蓋、スキッド、当て木が使用されていた。

[保税地域における木材こん包材の調査結果](付録16)

また、輸入植物検疫対象品目以外の貨物に関する木材こん包材の使用実態を把握するため、約 3 週間、京浜港(横浜港区、東京港区)、名古屋港、神戸港、大阪港、博多港の 5 海港及び成田空港の港頭地域にある保税上屋、CFS (Container Freight Station) 等の保税地域のうち 42 カ所において、蔵置貨物の木材こん包材について調査を行った。調査の結果、植物性生産品、調整食料品・飲料、鉱物性生産品、化学工業生産品、プラスチック・ゴム製品、木材製品、製紙、石・陶磁器・ガラス、非金属及びその製品、機械類・電気機器、車両等の輸送機器、光学機器・精密機器、家具・玩具等の雑品、美術品等 313 件の多岐にわたる品目で木材こん包材が使用されており、仕出国も 40 カ国(その他不明 6 件。)と世界各地にまたがっていた。使用されている木材こん包材の形態としては、パレットの 154 件が最大で、以下、木箱、クレート、スキッド等がみられた。なお、蔵置貨物全体に対する木材こん包材使用率については調査できなかったが、保税地域を管理する倉庫会社 11 社の担当者に対する聞き取り調査の結果、少ないところで約 2 %、多いところで約 80%と幅があった。

我が国の海上コンテナ貨物の輸入コンテナ個数は、2001 年は 630 万個であり、これらの調査結果を踏まえると、コンテナ貨物だけを見ても相当量の木材こん包材が輸入されていると推定され、また、本船貨物も含めるとさらに大量の木材こん包材が輸入されていると推定される。

(ウ) 木材こん包材に使用される樹種、材のサイズ、樹皮の有無

輸入植物検疫対象コンテナ貨物の調査の結果、木材こん包材が使用されていた 822 個のコンテナのうち、40 個(4.9%)の木材こん包材に樹皮の付着が認

められた。材の厚さは1 cm 程度のものから最大では、パレットで 14.5cm、止め木で 13.5cm、クレートで 9.2cm のものがあり、有害動物が生存可能な十分な厚さを有する木材こん包材がほとんどであった（付録 15）。また、保税地域における蔵置貨物の調査の結果、313 件中 36 件（11.5%）に樹皮の付着が認められた（付録 16）。材の最大厚の範囲は1 cm（クレート及び木箱）～ 18cm（パレット）であった。

後述する木材こん包材集積場所の調査結果も含め、樹種として確認できたのは、エゾマツ、トドマツ、カラマツ、ラジアータマツ、ベイツガ等であったが、その他広葉樹も使用されていた。

（エ）木材こん包材の輸入後の用途（付録17）

木材こん包材の輸入後の用途を確認するため、2004 年、植物防疫所が、京浜港（横浜港区及び東京港区）、名古屋港、神戸港、大阪港及び博多港の 5 海港における 22 カ所の処理業者（リサイクル会社等）、倉庫会社及び輸入会社において実態調査及び聴き取り調査を行った。

調査の結果、木製パレット、ビンボックス、木箱等の木材こん包材は、倉庫における積み直し等により不要となった場合、そのまま積み戻しされるか、屋内外やコンテナにある程度貯まるまで一定期間保管（屋外に長期間放置される場合がある）され、その後廃棄物処理業者により回収、若しくは直接の持ち込みにより、比較的短期間（即日～1 週間前後）に製紙用、燃料用あるいはボード用としてチップ化処理されるか又は焼却されることが判明した。

これは、木製パレットの殆ど全てが再利用しないタイプの簡素な構造であり、国内では規格が合わないため、輸入する会社及び倉庫の自社内で一部再利用される事例はあるものの、国内での流通に利用できないためである。

一方、パレット積みのまま、あるいは木箱等に入ったまま出庫される貨物もかなり存在することが判明した。このような木材こん包材は、内陸部等のエンドユーザー（最終消費者）の元に持ち込まれた後、一般廃棄物として処理されると推定される。

なお、このような輸入木材こん包材の保管場所周辺には、街路樹、公園及び山林などが存在することも明らかとなった。

ウ 木材こん包材から発見された有害動植物（付録14）

現在、木材こん包材は、植物防疫法上の輸入検査の対象ではないが、2004 年、全国の植物防疫所において、植物の輸入検査時等に発見した有害動植物について、過去の記録の有無を調査した。その結果、世界の 14 カ国・地域からカミキリムシ科、キクイムシ科、ナガシクイムシ科、タマムシ科、ゾウムシ科など 105 件（仕出国不明 5 件含む。）の有害動物が、木材こん包材から発見されていたことが明らかになった。

エ 木材こん包材の経路としての特徴の結論

上記ア～ウにより、世界の様々な地域で生産され、様々な病害虫が付着するおそれのある、多くの樹種、形態、大きさからなり、樹皮が付着し、かつ再利用もされる木材こん包材が、多様な輸入貨物に使用され、大量に、多くの港に陸揚げ

され、全国各地で通関され、集積場など屋外で保管されている実態があることが判明した。このことから、輸入貨物の木材こん包材は、我が国への有害動植物の侵入の経路となる可能性が高いことが示唆された。

(2) 対象となる潜在的検疫有害動植物

(1) で述べたとおり、経路となる木材こん包材は、世界各国から我が国へ輸入され、かつ、カミキリムシ科、キクイムシ科等の害虫が付着することが明らかになっている。このため、次章の危険度評価の対象となる潜在的検疫有害動植物は、世界各国から我が国に輸入される貨物に使用される木材こん包材に付着するおそれがある有害動植物と特定した。

なお、本報告書の次章の危険度評価の実施にあたっては、その評価対象種が広範囲になる実態を踏まえ、下記 で示すように、

- ・ 病虫害危険度評価の対象候補を把握 (1 次選定リスト作成)
- ・ 侵入の可能性についての予備調査 (2 次選定リスト作成 : 主に寄生部位)
- ・ 経済的重要性についての予備調査 (3 次選定リスト作成 : 諸外国における過去の被害など)

を手順及び基準として選定を実施した。

その上で、最終選定については、専門家の助言を得つつ、緊急性があり、経済的重要性も極めて高いと推定されるものについて、発生地域、樹種 (針葉樹、広葉樹) についても考慮し、下記 を潜在的検疫有害動植物の代表種として次章の病虫害危険度評価の対象とすることとした。

選定手順と選定基準の概要

1 木材こん包材に付着する可能性がある害虫の文献調査

2 病虫害危険度評価の対象候補を把握

我が国未発生種、公的防除の対象種を選定し、植物検疫措置の対象となり得る害虫を整理。(1次選定リスト作成: 649種)

3 侵入の可能性についての予備調査

害虫の生態等から、木材こん包材を経路として侵入する可能性が極めて高いと想定されるものを選定。(2次選定リスト作成: 219種)

侵入の可能性が極めて高いとは、

材部まで穿孔する害虫

樹皮付着の場合にこん包材中で生存可能な害虫のうち重要種

4 経済的重要性についての予備調査

侵入した場合、我が国に重大な被害を及ぼす可能性があるものを選定。
(3次選定リスト作成: 83種)

我が国に重大な被害を及ぼす可能性のある害虫とは、

諸外国で重大な被害を及ぼした害虫、

(媒介する病原菌等による重大な被害を含む。)

我が国で重大な被害を及ぼした害虫の近縁種(本邦未発生)

諸外国が植物検疫措置要求している害虫

5 最終選定

4について専門家と検討を行い、緊急性があり経済的重要性が極めて高いものについて、発生地域、樹種(針葉樹、広葉樹)についても考慮し、代表種を選定(最終選定害虫12種及び害虫により媒介される病原菌1種)。

緊急性とは、

分布拡大の記録がある、

我が国で検疫発見事例がある、

経済的重要性が極めて高いとは、

我が国の重要農林産物等のうち特に生立木を加害する等

選定結果

6 グループ 13 種を選定した。

<i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky)	ツヤハダゴマダラカミキリ
<i>Scolytus multistriatus</i> (Marsham)	セスジクイムシ
<i>Ophiostoma ulmi</i> (Buisman)及び <i>O. novo-ulmi</i> Brasier	セスジクイムシが媒介するニレ類立枯病菌
<i>Semanotus laurasi</i> (Lucas)	スギカミキリの近縁種
<i>Semanotus ligneus</i> (Fabricius)	"
<i>Semanotus ruscicus</i> (Fabricius)	"
<i>Semanotus undatus</i> (Linnaeus)	"
(注) <i>Monochamus alternatus alternatus</i> Hope	マツノマダラカミキリの近縁種
<i>Monochamus carolinensis</i> (Olivier)	"
<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier)	"
<i>Monochamus titillator</i> (Fabricius)	"
<i>Sirex noctilio</i> Fabricius	ノクチリオキバチ
<i>Reticulitermes flavipes</i> Kollar	ヤマトシロアリ属の一種

(注) *Monochamus alternatus* Hope の分類学的整理が行われ、日本亜種 *Monochamus alternatus endai* Makihara と、原亜種 *Monochamus alternatus alternatus* Hope に整理された(横原, 2004)。

4 木材こん包材を経路として未発生地域へ侵入した有害動植物の事例

我が国においては、20世紀のはじめにマツノザイセンチュウが北米から木材こん包材によって侵入した可能性がある(Mamiya, 1987)とされているほか、シロアリ類もアメリカ合衆国から持ち込まれた建築資材及びそのこん包材からの侵入が指摘されている(大村ら, 2002)。

諸外国の事例では、最近のアメリカ合衆国へのツヤハダゴマダラカミキリ(*Anoplophora glabripennis*)、マツノクイムシ(*Hylurgus ligniperda*)の侵入は木材こん包材の輸入に関連しており(USDA, 2000)、また、セスジクイムシ(*Scolytus multistriatus*)についても経路は木材こん包材の可能性が示唆され、アメリカ合衆国等で被害が問題となっている。

以下、侵入事例の概要を整理した。

(1) マツノザイセンチュウ *Bursaphelenchus xylophilus*

侵入の歴史

我が国において、マツの異常な枯死が最初に発生したのは1905年に長崎市においてであった。その後も、マツの異常な枯死は各地で発生したが、1971年に世界的にも極めてまれな線虫が木を枯らすという事実が、農林水産省林業試験場の清原・徳重氏により明らかにされた。この線虫はマツノザイセンチュウ(*Bursaphelenchus lignicolus*)として新種記載されたが、後に*Bursaphelenchus xylophilus*のシノニムとされた。そして枯死木や衰弱木から健全なマツに線虫を伝搬する昆虫が、我が国ではマツノマダラカミキリ(*Monochamus alternatus endai*)であることが明らかにされ、この伝染性病害まん延の実態が明らかになった(全国森林病虫害獣害防除協会, 2002)。

マツノザイセンチュウの原産地は北米大陸で、*Monochamus carolinensis* などの *Monochamus* 属カミキリによって伝播されるものの、北米原産のマツ類のほとんどはマツノザイセンチュウに対して抵抗性をもつために、流行病にはならないことがわかった（小林ら，1994）。遺伝子レベルでの研究から日本のマツノザイセンチュウについては、アメリカ合衆国に起源をもつことが推測されている（Abad *et al.*, 1991; Beckenbach *et al.*, 1992; Tares *et al.*, 1992）（全国森林病虫害獣害防除協会，2002）。

また、線虫の日本侵入が単一の経路と時期（例えば、20 世紀初頭の長崎への侵入）に限られるのではなく、侵入が複数の経路と時期において行われた可能性が高い（全国森林病虫害獣害防除協会，2002）。

被害の実例

統計資料の整備された 1935(昭和 10)年以降の全国被害量をみると、1945(昭和 20)年までは松くい虫被害は主として九州と山陽地方で発生し、50 万 m^3 に満たない量であったが、終戦直後に急増して 1949(昭和 24)年には 123 万 m^3 に達した。これを受けて、林野庁は森林病虫害の駆除・予防に関する法律の整備を行い、松くい虫については被害木の伐倒・剥皮・焼却を強力に進め、被害は急速に減少し、1956(昭和 31)年には 28 万 m^3 になった。その後、1972(昭和 47)年頃から、マツ材の需要の低下、労働力不足などの社会経済的状況の変化や異常気象を背景に、それまではほぼ 50 万 m^3 以下に安定していた松くい虫被害量が急激な増加傾向をみせた。1977 ~ 78(昭和 52 ~ 53)年には夏の高温・少雨により被害発生が助長され、1979(昭和 54)年には過去最高の発生となり被害量は 243 万 m^3 に達した。1989(平成元)年には被害量はようやく 100 万 m^3 を下回るようになったが、被害の発生は岩手県、秋田県にまで拡大し、温暖な地域では問題にされなかった年越し枯れ、部分枯れといった現象が顕著になってきた（吉田，2002）。

平成 15 年 8 月 26 日付け林野庁記者発表資料によれば、平成 14 年度の全国の松くい虫被害量は、前年度並みの約 91 万 m^3 となっている。被害の発生地域は、前年度と同様、北海道、青森県を除く 45 都府県となっており、各地で今もなお大きな被害をもたらしている。

防除

初期の対策は、1999 年に新たな侵入が確認されたポルトガルで行われたように、被害木の早期発見、除去である。更に、本種が定着した場合は、保全すべきマツ林の周囲のマツ林の樹種転換、枯損木内のマツノマダラカミキリ幼虫等の駆除の徹底化、

マツノマダラカミキリ成虫を対象としたスミチオン剤等の予防撒布からなっている（吉田，2002）。

(2) シロアリ類（イエシロアリ *Coptotermes formosanus*、アメリカカンザイシロアリ *Incisitermes minor*、ネバダオオシロアリ *Zootermopsis nevadensis* 等）

侵入事例

イエシロアリ（*Coptotermes formosanus*）は、家屋害虫"シロアリ"のイメージを定着させている種であり、数十万頭にも及ぶ大きなコロニーを形成し、木造家屋はもちろん、樹木、特に神社、寺、公園の大木、街路樹などを好んで加害する。もともとはインド原産とも台湾原産とも言われるが、中華人民共和国、台湾、日本など東アジアに広く分布している。本種はさらに貿易物資や特に戦時中の軍事物資とともに大きく分布が広がり、ハワイ、ミッドウェー、グアム、さらに南アフリカ、スリランカ、ケニ

アにも分布を拡大した。また、アメリカ合衆国本土にも定着し、現在では 12 州で猛威を振るっている。

日本への侵入年は古く定かではないが、古い文献の解析から室町時代の御朱印船貿易時代あたり（1600 年頃）に、積荷とともに南方から運ばれてきたのではないかと考えられている（大村・所，2003）。九州、四国以南では低地のいたるところで見ることができ、本州では暖かい海岸に沿って西は瀬戸内海沿いの山口県の日本海側まで、東は千葉県の房総半島の南部まで分布域を拡大している。また、伊豆大島以南の三宅島、新島、八丈島、小笠原諸島には高密度で分布している。特に小笠原では、1955 年、フロリダでこん包されハワイ経由で父島に到着した米軍住宅用の建設資材の中におびただしい数のシロアリと巣が見つかり、その後瞬く間に父島全体に広がったとされている。現在、条例により 50km 離れた隣の母島への拡大を防ぐため対策を講じているところである。

アメリカカンザイシロアリ (*Incisitermes minor*) は、いわゆる乾材シロアリ (*Drywood termite*) の仲間で、比較的含水率の低い材での生息が可能である。本種は、1975 年に東京都江戸川区で初発見され、横浜、神戸、大阪といった港湾都市部を中心に被害が報告されている。おそらく輸入材や家具等に付着して日本に持ち込まれ、広がったと考えられる。本種は、気乾材（含水率 12 ~ 15% 程度）内での生息が可能であり、家屋の被害箇所でも天井や梁といったところが多い。アメリカ合衆国カリフォルニア州では野外の生息も認められているが、日本では家屋以外での生息は報告されていない（大村・所，2003）。

ネバダオオシロアリ (*Zootermopsis nevadensis*) は、含水率の高い材や腐朽材に生息するいわゆる湿材シロアリ (*Dampwood termite*) の仲間である。本種は、2000 年に兵庫県川西市の山林で発見され、定着が認められている。現時点では本種による木造建築物への被害は報告されていないが、今後被害発生及び分布域の拡大が懸念される。

（３）ツヤハダゴマダラカミキリ *Anoplophora glabripennis*

アメリカ合衆国への侵入事例

1996 年にニューヨーク州で本種による各種広葉樹への加害が発見された (Cavey *et al.*, 1998)。その後、ニューヨーク州及びイリノイ州で大発生し、公園や街路樹のポプラを枯死させ、年間数百万ドル以上の大被害を与えている（2000 年 3 月の時点で、ニューヨーク州において 4,300 本を超える被害樹が、イリノイ州においては 1,260 本を超える被害樹が除去された）。これらは、中華人民共和国からの木材こん包材とともに侵入したと推定されている。ニューヨーク州及びイリノイ州の被害地から本種の拡散を防ぐため、寄生を受ける可能性のある樹木の木材、生材木、薪、切り株、根、枝、木片（直径 0.5 インチ以上）を移動制限することで検疫が実施されている。被害地においては、被害樹の特定、除去、処分による徹底的な根絶プログラムが実施されている。現在のところ唯一実効的な被害樹の処理方法は、樹木全体をチップにするか焼却することである (USDA, 2000)。

（４）セスジクイムシ *Scolytus multistriatus* 及び本種が媒介するニレ類立枯病菌 *Ophiostoma ulmi*, *O. novo-ulmi*

アメリカ合衆国等への侵入事例

ヨーロッパでは 1970 年代までにノルウェー、スウェーデン、フィンランドを除く

ほぼ全域で発生しており、その後 80 年代にスウェーデンでも発生が確認された。旧ソビエト連邦でも広く発生している。アジアではイランの他、中華人民共和国、インド、トルコでも発生が確認されている。北米では、1909 年にヨーロッパからアメリカ合衆国東部に侵入が確認され、その後カナダ、メキシコにも発生した。ニュージーランド及びオーストラリアでは、1980 年代後半に発生が確認されている。本種の成虫は燃料用の丸太や材木に寄生し、それら丸太の貿易により長距離の拡散が起こる。アメリカ合衆国への侵入は、丸太によるものと考えられ、樹皮付きの木材こん包材でもたやすく移動することが可能である (Agrios, 1997; USDA, 2000)。

本種は、直接的な被害よりもニレ類立枯病の媒介者として重要視されている。ニレ類立枯病は、1919 年、オランダで初めて発見され、1934 年までに欧州の大部分の国々へ急速に広がった。アメリカ合衆国では、1930 年にオハイオ州で、1933 年にニューヨーク州で発見され、1974 年までにフロリダ州、ルイジアナ州、ニューメキシコ州、アリゾナ州、ネバダ州以外の州に広がり、街路樹のニレ等に大きな被害を与えている。コネチカット州では、13 年間に 25%が伐採され、1963 年にはミシガン州で 10,733 本が失われ、被害額は合計 200 万 US ドルと推定された。翌 1964 年のミシガン州での防除費用は 875 万 US ドル、被害額は景観の損失を加味して 3 千万 US ドルと推定された。最近でも本病害の防除に多額の経費が投じられており、また、アメリカ合衆国政府が 1976 ~ 1979 年に支出した本病害の研究費用の平均年額は 133.6 万 US ドルに達した(高井, 1984)。

5 諸外国での木材こん包材に対する検疫措置状況

(1) 従来の二国間取り決めによる検疫措置状況

アメリカ合衆国、カナダ、メキシコ、欧州連合、ノルウェー、ルーマニア、オーストラリア、中華人民共和国、大韓民国、ブラジル、アルゼンチン、ニュージーランドの 12 カ国が、我が国に対し木材こん包材に対する検疫措置を要求している。

(2) ISPM No.15に基づく木材こん包材に対する検疫措置対応状況

平成 16 年 12 月 10 日現在、アメリカ合衆国(2005 年 9 月)、カナダ(2005 年 4 月)、メキシコ(2005 年 6 月)、中華人民共和国(時期未定)、大韓民国(2005 年 6 月)、欧州連合(2005 年 3 月)、スイス(2004 年 7 月)、オーストラリア(2004 年 9 月)、ニュージーランド(2004 年 9 月)、インド(2005 年 11 月)、フィリピン(2005 年 1 月(マーク利用は、2005 年 6 月から開始))、南アフリカ(2005 年 1 月)、コスタリカ(2005 年 1 月)、コロンビア(2005 年 6 月)、ブラジル(2005 年 6 月)、チリ(2005 年 6 月)の 16 カ国が、ISPM No.15 に基づく輸入規制措置の導入を表明している。

6 開始の結論：

我が国の森林面積は国土総面積の約 7 割を占め、亜熱帯、暖帯、温帯、亜寒帯に生育する多種類の樹木で森林が形成されていることなどから、木材こん包材を経路として侵入する有害動植物により潜在的にリスクにさらされる森林資源は膨大な種類と蓄積になっている。

このような条件下、木材こん包材は、世界各国から様々な貨物の輸送に利用され、多様な樹種、大きさからなり、樹皮が付着し、また再利用もされているものが我が国の多数の港へ陸揚げされている実態があり、それらからカミキリムシ科、キクイムシ

科等の害虫が発見されていた事実があることも明らかになった。

このため、世界各国から我が国に輸入される貨物の木材こん包材は、潜在的な検疫有害動植物の経路であること、世界各国から我が国に輸入される貨物の木材こん包材に付着するおそれがある有害動植物全てが潜在的検疫有害動植物であることが明らかになった。

なお、次章の病虫害危険度評価においては、対象となる潜在的検疫有害動植物が多いことから、３（２）で選定されている潜在的検疫有害動植物の代表種 6 グループ 13 種について、危険度評価を行う。

第2章 病虫害危険度評価

第1章において、輸入貨物の木材こん包材を経路として我が国への侵入が懸念される潜在的検疫有害動植物が明らかにされ、病虫害危険度評価の対象とする潜在的検疫有害動植物の代表種が選定された。

本章においては、その代表種6グループ13種について評価を行った。

病虫害危険度評価基準

潜在的検疫有害動植物の病虫害危険度評価は、「入り込みの可能性」、「定着の可能性」、「まん延の可能性」及び潜在的な「経済的重要性」の4項目について、解析する項目の評価すべき加重を「a」（高い）、「b」（中程度）、「c」（低い）というランク付けで行い、その4項目別の評価結果を下表の基準で相対的に評価し、危険度を決定した。

評価は、国内外の文献等を参考にし、それらでは不十分な場合は我が国の専門家からの情報に基づいた。

相対的に評価する基準

各項目の評価	相対評価	危険度
経済的重要性の項がa評価で、かつ、入り込みの可能性、定着の可能性、まん延の可能性の項のうち、少なくとも2項目以上がa評価のもの。	A	極めて高い
いずれかにa評価があるもの	B	高い
いずれにもa評価がないもの	C	低い
入り込みの可能性から経済的重要性までの項全てがc評価のもの	D	極めて低い

危険度評価の対象病害虫

1 *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) ツヤハダゴマダラカミキリ

(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無

ツヤハダゴマダラカミキリは、我が国には分布していない（日本応用動物昆虫学会編，1987；九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編，1989）。

我が国にツヤハダゴマダラカミキリが分布するとした記録は3例ある。最初の分布記載は、1860年 *Etudes Entomol.* に新種記載した Motschulsky による。当該文献において分布地に本州を入れているが標本の確認はなされていない（楨原，2002）。2例目の報告は、Gressitt がサンフランシスコの C. A. S. (California Academy of Science) に保管されていた 1911 年に石垣島で採集されたという標本に基づいて 1950 年に報告したものである（Gressitt, 1950）。3例目は、アメリカ合衆国に中華人民共和国産のツヤハダゴマダラカミキリが侵入したため、1998 年に USDA（アメリカ合衆国農務省）がその分布地である中華人民共和国、大韓民国、日本に研究者を派遣した際に、そのメンバーの 1 人コーネル大学の Hoebeke が、九州大学の多数の標本の中から発見したものである。しかし、1860 年の初記録は、恐らくラベルの読み間違いであり、2例目の記録は 1911 年、3例目の記録は 1912 年であり、その後 90 年間も記録が無いことを考慮すると偶産種であり、我が国をツヤハダゴマダラカミキリの分布地域には入れるべきものではない（楨原，2002）。

なお、2002 年 7 月に神奈川県横浜市中区の狭い範囲の地区の街路樹（アキニレ）14 本からツヤハダゴマダラカミキリが発見されたが、直ちに徹底した防除が実施され、2004 年 9 月までに毎月 2 回の発生調査を行い撲滅に成功している（高橋ら，2005）。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリは我が国には分布しておらず、潜在的検疫有害動物として位置づけられる。このため、以下の評価を行い、その結果から新たに検疫措置が必要かどうか決定することとなる。

(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性

入り込みの可能性

ツヤハダゴマダラカミキリは、発生国において寄主植物の樹木に大きな被害を与えている事例がある。本種の寄主植物の樹木は、発生国においてこん包材として使用されており、実際に本種が寄生した木材こん包材が諸外国の輸入植物検疫で発見された事例があることから、寄主植物の樹木が輸出用こん包材に使用され、このこん包材に本種が存在する可能性は高い。また、本種の生態的特徴から輸送又は保管中に生き残る可能性は高く、かつ、木材こん包材は輸入植物検査等の病害虫管理手続きが講じられていないため、生きた状態で我が国の輸入港に到着し、国内に流通する可能性が高い。本種が寄生した木材こん包材は流通の最終段階で焼却や再利用のために加工処理等がされるが、その前に、本種が木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の好適な寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論：評価「a」 ツヤハダゴマダラカミキリは、輸入貨物に使用される木材こん包材に伴い、日本に入り込む可能性が高い。

ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性

ツヤハダゴマダラカミキリは、中華人民共和国東北部から朝鮮半島にかけて分布し、近年、アメリカ合衆国やオーストリアの一部にも発生している。ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物としてカエデ科、ニレ科、ヤナギ科等 13 科以上の植物が報告されている。

中華人民共和国におけるツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物であるポプラの植林面積は 670 万 ha で、そのうちの 40% (270 万 ha) が被害を受けている (池田, 1994) また、ポプラの被害調査が行われた結果、90% 以上の高い割合で何らかの被害が確認された (磯野ら, 1999)。中華人民共和国では、本種の寄主植物の樹木がこん包材として使用されており、実際に 1996 ~ 98 年にアメリカ合衆国で行われた調査において、中華人民共和国貨物の木材こん包材から本種 3 件、同属の未同定種が 24 件発見された (USDA, 2000)。また、1998 年に英国、1992, 1996, 1997, 1998 年にカナダにおける植物検疫において、中華人民共和国から輸出された貨物の木材こん包材から本種が発見されている (USDA, 2000)。

アメリカ合衆国ではニューヨーク州、ニュージャージー州の一部に発生し、発生地域が検疫地区に指定され、被害を被る可能性のある樹木の移動規制や根絶に向けたプログラムが実施されている。

ツヤハダゴマダラカミキリは、1 世代に 1 ~ 2 年を要し、発生国ではどのような時期に伐採された木材を利用したこん包材であっても、卵を除く全ての生育ステージが存在する可能性がある (USDA, 2000)。

以上のことから、発生国である中華人民共和国、北朝鮮、大韓民国、オーストリア、アメリカ合衆国において、ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物の樹木が使用される輸出用の木材こん包材には、本種が存在している可能性は高い。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリは、発生国の本種の寄主植物の樹木が使用される輸出用の木材こん包材に存在している可能性は高い。

イ 輸送又は保管中に生き残る可能性

ツヤハダゴマダラカミキリによる被害は、中華人民共和国において駅周辺や主要な幹線道路沿いに拡大していることから、被害の拡大には建築用に持ち込まれた被害材や炭坑で使う杭の人為的な移動が大きな役割を果たしていると推測され (磯野ら, 1999)、また、本種は木片と同様に生木、薪において生活環を完結することが可能である (USDA, 2000) ことから、木材こん包材の場合、材が乾燥、又はサイズが小さくても蛹等の状態で生存している可能性が高い。更に、中華人民共和国では、卵から成虫に完全に発育するまでに年 1 世代であるが、1 世代に 2 年を要する個体もあり、その混合割合は地域で異なっている (磯野ら, 1999)。これらのことから、本種は木材こん包材で長期間生存でき、輸送又は保管中に生き残る可能性は高い。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリは、輸送又は保管中に生き残る可能性が高い。

ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性

現在、我が国は、ツヤハダゴマダラカミキリの発生国に対して、輸出時に木材こん包

材に対する植物検疫措置を要求していない。また、輸入時にも木材こん包材を輸入植物検疫の対象としていない。このため、本種が寄生する可能性のある木材こん包材があっても、植物検疫措置が講じられないので輸入港に到着し、通関されている。

結論：現在、木材こん包材は、輸入植物検疫の対象としていないため、ツヤハダゴマダラカミキリが生きた状態で輸入港に到着し、通関される。

エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性

我が国へは、ツヤハダゴマダラカミキリの発生国からの貨物が大量に輸入されている。それらの貨物には木材こん包材が使用されている実態があり、その中に本種の寄主植物の樹木が使用されている可能性は、アメリカ合衆国等での中華人民共和国からの輸入貨物の木材こん包材からの本種の繰り返しの発見事例からも、高いと判断される。

輸入された貨物の木材こん包材は、港湾地区のみならず、内陸の通関場所を通じて、各地に運ばれている。使用済みとなった木材こん包材は、一般に集積場所や倉庫等に一定期間保管された後、焼却等による廃棄又は加工等により再利用されている。

ツヤハダゴマダラカミキリの自然分散は、羽化した成虫が新たな寄主植物に向けて、1回の飛翔当たり 366 m 以上飛ぶことによって起こり (USDA, 2000)、最大で 1,000m ~ 1,200m 飛翔したという報告もある (Thier, 1997)。また、本種の寄主植物は、非常に多く、例えば、全国の道路街路樹では 13 科 17 属が宿主植物に該当し、その中には、カエデ属、ハコヤナギ属、ヤナギ属、ニレ属等の好適寄主植物が含まれている。木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺 (本種の 1 回の飛翔距離の 366 m 以内) に好適な寄主植物が植栽又は自生している可能性が高いことから、本種が木材こん包材から好適寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

実際、アメリカ合衆国及びカナダにおいては、中華人民共和国からの輸入貨物から発見された未同定の同属の種は、輸入港で発見されることなく、多くの州の倉庫内で発見されている。また、1998 年にアメリカ合衆国シカゴで本種が発見されているが、中華人民共和国からの輸入物資を扱う倉庫がシカゴの被害地区の近隣に所在しており、本種が中華人民共和国から到着した証拠となっている (USDA, 2000)。

また、港湾に非常に近い神奈川県横浜市中区の街路樹 (アキニレ) で発見され撲滅されたツヤハダゴマダラカミキリは、発生国からの木材こん包材によると考えられている (高橋ら, 2005)。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリは、輸入貨物の木材こん包材が日本各地に運ばれる実態があることから、それに伴い、好適寄主植物が植栽され又は自生している場所近辺へ持ち込まれる可能性が高く、飛翔能力があることから好適寄主植物に移動し寄生する可能性が高い。

定着の可能性

我が国にはツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物が広く、かつ大量に分布している。また、ツヤハダゴマダラカミキリは、我が国の気候条件と類似した地域に分布拡大しており、休眠状態で越冬可能であるため、我が国の環境に対する適応性も高い。発生国の状況を踏まえれば、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すればそれを撲滅するこ

とは難しく、また、我が国での寄主植物に対する既存の防除措置等の有効性が不明であることから、定着の可能性は極めて高い。

結論：評価「a」 ツヤハダゴマダラカミキリは、日本での寄主植物の分布状況、気候条件、決定的な防除方法がないことを考慮すると、定着の可能性は極めて高い。

ア 寄主植物の有無

ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物については、以下のとおり報告されている。

・主要寄主植物

カエデ科カエデ属：*Acer ginnala*、トネリコバノカエデ（*A. negundo*）、*A. nigrum*、イロハカエデ（*A. platanum*）、ヨーロッパカエデ（*A. platanoides*）、セイヨウカエデ（*A. pseudoplatanus*）、ベニカエデ（*A. rubrum*）、ギンヨウカエデ（*A. saccharinum*）、サトウカエデ（*A. saccharum*）、*A. truncatum*、カエデ属の一種（*Acer* sp.）、トチノキ科トチノキ属：セイヨウトチノキ（*Aesculus glabra*）、*A. hippocastanum*、カバノキ科カバノキ属：*Betula populifolia*、ヤナギ科ハコヤナギ属：ウラジロハコヤナギ（*P. alba*）、カナダポプラ（*P. canadensis*）、ハコヤナギ属の数種（*Populus* spp.）、ヤナギ属：シダレヤナギ（*Salix babylonica*）、ウンリュウヤナギ（*S. matsudana*）、マメ科ハリエンジュ属：ハリエンジュ（*Robinia pseudoacacia*）、ニレ科ニレ属：*Ulmus parvifolia*、ノニレ（*Ulmus pumila*）、ニレ属の一種（*Ulmus* sp.）

・その他の寄主植物

マメ科ネムノキ属：ネムノキ（*Albizia julibrissin*）、カバノキ科ハンノキ属：ハンノキ属の数種（*Alnus* spp.）、グミ科グミ属：ヤナギバグミ（*Elaeagnus angustifolia*）、モクセイ科トネリコ属：セイヨウトネリコ（*Fraxinus excelsior*）、ピロウドトネリコ（*F. pennsylvanica*）、アオイ科フヨウ属：ムクゲ（*Hibiscus syriacus*）、センダン科センダン属：センダン（*Melia azedarach*）、クワ科クワ属：クワ属の数種（*Morus* spp.）、スズカケノキ科スズカケノキ属：モミジバスズカケノキ（*Platanus × acerifolia*）、バラ科リンゴ属：*Malus sylvestris*、サクラ属：サクラ属の数種（*Prunus* spp.）、ナシ属：ナシ属の数種（*Pyrus* spp.）、ナナカマド属：*Sorbus americana*、ヨーロッパナナカマド（*S. aucuparia*）等

我が国には、これらの寄主植物と同属の植物をツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物とみなした場合、造園樹木、果樹として大量の植物が広域な地域に植栽され、又は自生している。例えば、全国の道路街路樹の樹種別の本数は以下の表のとおりである。

全国道路街路樹におけるツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物の樹種別本数
(国土交通省, 2004 をもとに作成)

科 名	属 名	主 な 樹 種 名	数量 (本)
アオイ科	フヨウ属	アメリカフヨウ、ハマボウ、ブッソウゲ、フヨウ、ムクゲ	1,428,653
カエデ科	カエデ属	ギンヨウカエデ、サトウカエデ、トウカエデ、ネグンドカエデ、ノルウェーカエデ、メグスリノキ	811,035
カバノキ科	カバノキ属	シラカンバ	56,445
	ハンノキ属	ケヤマハンノキ、ハンノキ、ヤシャブシ、ヤマハンノキ	189,170
グミ科	グミ属	グミ	944,093
クワ科	クワ属	クワ	2,734
スズカケノキ科	スズカケノキ属	プラタナス	206,902
センダン科	センダン属	センダン	7,726
トチノキ科	トチノキ属	マロニエ	1,606
ニレ科	ニレ属	アキニレ、オヒョウ、ノニレ、ハルニレ	96,853
バラ科	サクラ属	ウメ、サクラ、スモモ、セイヨウバクチノキ、バクチノキ、モモ	1,052,564
	ナシ属	ナシ	86
マメ科	ネムノキ属	ネムノキ、ビルマネムノキ	7,884
	ハリエンジュ属	ニセアカシア	91,647
モクセイ科	トネリコ属	シマトネリコ、トネリコ、ヤチダモ	46,448
ヤナギ科	ヤナギ属	アカメヤナギ、イヌコリヤナギ、ウンリュウヤナギ、シダレヤナギ、ネコヤナギ	95,019
	ハコヤナギ属	セイヨウハコヤナギ、ヤマナラシ	30,252
総合計 13 科	17 属		5,069,117

結論:我が国にはツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物が広域にかつ、大量に存在する。

イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性

下表のとおり、ツヤハダゴマダラカミキリの分布地域（中華人民共和国、大韓民国、アメリカ合衆国）の1月、7月の平均気温が、我が国の当該月の平均気温と類似している（文部科学省国立天文台, 2004）。

都市名	1月()	7月()	統計期間
札幌	- 4.1	20.5	1974 - 2000
横浜	5.6	24.7	1974 - 2000
大阪	5.8	27.2	1974 - 2000
福岡	6.4	26.9	1974 - 2000
那覇	16.6	28.5	1974 - 2000
北京 (中華人民共和国)	- 3.6	26.3	1971 - 2000
上海 (中華人民共和国)	4.3	27.9	1971 - 1999
ソウル (大韓民国)	- 2.5	25.0	1971 - 2000
ニューヨーク (アメリカ合衆国)	0.3	25.0	1971 - 2000
シカゴ (アメリカ合衆国)	- 5.6	23.4	1971 - 1999

結論：ツヤハダゴマダラカミキリは、我が国の気候条件と類似した地域に分布する。

ウ 日本の環境に対する適応性の有無

ツヤハダゴマダラカミキリは、我が国の気候と類似している中華人民共和国において、1世代を1年で完了する個体と、2年を要する個体があり、その混合割合は地域で異なっている。また、人工飼育すると休眠をしないなど、環境に対する適応性は高い。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリの我が国の環境に対する適応性は高い。

エ 定着を防ぐ防除措置

ツヤハダゴマダラカミキリの防除法としては、アメリカ合衆国ではイミダクロプリド(アドマイヤー)の使用(USDA, 2000)、被害樹の伐採・焼却、被害樹の破砕処理(チップ化)がある。

しかし、本種の寄主植物のうち、街路樹などは一定の薬剤防除等の管理がなされてはいるが、幼虫や蛹は材内に穿孔しているために本種の定着を防ぐほど防除の効果は期待できない。また、ツヤハダゴマダラカミキリが定着しても、個体数が増加しない限り発見することは難しく、その初期発見が遅れるため発生が広がる。その場合、イミダクロプリドの使用等による防除法での撲滅は更に難しくなる。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリには、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すれば、それを撲滅することは困難である。

まん延の可能性

ツヤハダゴマダラカミキリは中華人民共和国が原産で、1996年にアメリカ合衆国で発生が確認されるなど分布拡大した記録がある。また、成虫は飛翔する能力があり、移動能力が無い幼虫についても、寄主植物の苗木、木材、薪の移動などによる人為的な移動が可能である。我が国には、カエデ属(モミジ)成木、苗木だけでも2001年に約192万本が国内で流通している。また、ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物が、街路樹等として広く植栽されており、森林に広く自生しているため、寄主植物の分布は連続している。さらに、本種が気温の低い地域にも適応可能である。したがって、日本に広域にまん延する可能性が極めて高い。

結論：評価「a」 ツヤハダゴマダラカミキリは、分布拡大の記録、分布拡大能力、日本での寄主植物の流通、栽培又は自生環境を考慮すると、まん延の可能性は極めて高い。

ア 分布拡大した記録の有無

本種は中華人民共和国が原産で、大韓民国、北朝鮮に分布するほか、1996年にアメリカ合衆国で(Cavey *et al.*, 1998)、2003年オーストリアで発生が確認されるなど分布拡大している。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリは、近年分布拡大した記録がある。

イ 分布拡大能力

ツヤハダゴマダラカミキリは自ら飛翔する能力がある翅をもち、1回の飛翔当たり366 m以上移動することが可能で、最大で1,000m ~ 1,200m 飛翔したという報告もある。また、移動能力が無い幼虫も、苗木、木材、薪等から発見されており、これらの人為的な移動に伴い移動することが可能である。実際、未処理の輸入こん包材から多く発見されており、アメリカ合衆国のニューヨーク州及びイリノイ州における最初の個体群侵入の経路として疑われている。また、本種は、木材、薪において生活環を完結することが可能なため、木材加工業者や薪取扱い業者による拡散の可能性が高く、ニューヨーク州ブルックリンからの薪の移動は、同州アミティービルへのまん延と関係があるとされている（USDA, 2000）。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリの成虫は、飛翔による移動能力が高く、幼虫は、苗木、木材等の移動に伴い移動できるため、分布拡大能力は高い。

ウ 寄主植物の日本での流通実態

ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物の1つであるカエデ属（モミジ）成木、苗木だけでも2001年の日本国内での作付面積は166ha、生産数量は8,199,000本、販売数量は1,918,000本である（農林水産省，2003）。流通の実態は把握できなかったが、販売数量から約192万本のカエデ属（モミジ）成木、苗木が流通している。

エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力

ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物であるカエデ属、ハコヤナギ属、ヤナギ属、ニレ属等の広葉樹は、全国の公園樹木や街路樹に広く植栽されており、かつ、森林に広く自生している。実際にスズカケノキ科スズカケノキ属のスズカケノキ、ニレ科ニレ属のハルニレ、アキニレ、ヤナギ科ヤナギ属のポプラ、シダレヤナギ、バラ科サクラ属のヤマザクラ、ソメイヨシノ及びナナカマド属のナナカマド等は（飯島，1974）、ほぼ日本全国に分布していることから、寄主植物の分布は連続している。このため、本種が侵入した場合、侵入個体群が分断されされことなく分布を拡大することが可能である。また、既発生のカミキリムシとの競合について、日本の専門家によると、ツヤハダゴマダラカミキリはより気温の低いダケカンバ、シラカンバなどが自生する地域（亜高山帯）にも適応可能であるとされている。以上のことから、日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリの日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

（3）経済的重要性

ツヤハダゴマダラカミキリが、入り込み、定着及びまん延した場合、我が国の造園樹木、果樹及び自生植物等に大きな経済的損害を発生させる可能性が高い。殺虫剤の施用、被害樹の伐採・破砕処理又は焼却等の防除が必要となることから、防除経費が増加するとともに、恒久的に防除経費が必要となる。また、ツヤハダゴマダラカミキリが発生することにより、寄主植物の盆栽、苗木等などの輸出にも影響を及ぼす。さらに、本種の森林や公園等の寄主植物に対する被害により、自然環境及び生活環境への影響がある。

結論：評価「a」 ツヤハダゴマダラカミキリの入り込み、定着及びまん延による損害は大きく、経済的重要性は極めて高い。

加害 / 被害程度

中華人民共和国において、ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物であるポプラの被害調査が行われた結果、90%以上の高い割合で何らかの被害が確認されており(磯野ら, 1999)、寄主植物に与える影響は大きいことが示唆される。

ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物については、現在まで 13 科以上の広葉樹が報告されており、その中には、森林や街路樹等に広く自生又は植栽されているカエデ科やニレ科、リンゴ、ナシ等の農業上重要な果樹を含むバラ科も報告されている。加害の様式は樹幹や枝を穿孔し、枯死に至らしめることがあるタイプであることから、被害樹の伐採・破砕処理又は焼却する以外には決定的な防除方法はなく、一旦、入り込み、定着、まん延すると大きな被害を生じる可能性がある。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物は多年生植物で、樹幹や枝を穿孔し、枯死に至らしめることがある加害様式であることから被害は大きい。

農作物等の損失

ア 過去における農作物等の被害割合の実例

中華人民共和国では国全土のポプラ植林面積 670 万 ha のうち 270 万 ha (40%) が被害を受け(池田, 1994)、アメリカ合衆国ニューヨーク州では被害木 4,300 本以上が、イリノイ州では同じく 1,260 本以上が除去された(2000 年 3 月時点)(USDA, 2000)。

イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量

我が国の広葉樹全体の面積は、11,056,077 ha (日本の森林面積の 47%) で森林蓄積は 1,269,290 千 m³ (日本の森林蓄積の 31%) にのぼり、このうち人工林は、253,112 ha, 35,607 千 m³ を占める(林野庁計画課, 2002)。

ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物は、13 科以上が知られており、我が国の広葉樹を構成する樹種としてその重要性は大きく、相当の資源量になる。

また、ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物には、全国で庭園や街路樹等の都市の緑化等に用いられる造園樹木も多く含まれ、該当するものは 13 科 19 属にわたる(佐野, 1993; 飯島ら, 1974)。

街路樹については、全国の道路緑化樹 1,093 種 186,773,879 本 / 道路延長 1,178,763 km (平成 14 年現在) のうち、寄主植物は 13 科 17 属で 4,249,442 本にもおよぶ。更に、街路樹の植栽本数上位 10 種類のうち、4 種類(サクラ類、トウカエデ、ブラタナス類、ナナカマド) 1,251,769 本がツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物に該当し、これは全樹種の 18.4% を占めることから、街路樹として利用されている樹種の中にツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物が多い。

全国の樹種別高木本数上位 10 種の構成比(国土交通省, 2004)

順位	樹種名	樹木本数(本)	構成比
1	イチョウ	618,516	9.1%
2	サクラ類*	520,491	7.7%
3	ケヤキ	475,574	7.0%
4	ハナミズキ	342,885	5.1%
5	トウカエデ *	330,054	4.9%
6	クスノキ	286,166	4.2%
7	プラタナス類*	205,010	3.0%
8	ナナカマド*	196,214	2.9%
9	サザンカ類	176,188	2.6%
10	モミジバフウ	149,401	2.2%
	その他	3,485,251	51.4%
	合計本数	6,785,750	

*：ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物

さらに、ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物にはバラ科植物が含まれているが、これらの中には、リンゴ、ニホンナシ、セイヨウナシなど多くの農業上重要な果樹が含まれており、これらのうち主な果樹の生産規模は下表のとおりである。

寄主植物である主な果樹の栽培状況

果樹	栽培面積(ha)	収穫量(t)	卸売価額(百万円)
リンゴ	45,000	925,800	139,598
ニホンナシ	17,000	375,700	63,600
セイヨウナシ	1,950	31,000	5,288
計	63,950	1,332,500	208,486

(平成 14 年産：第 78 次農林水産省統計表)

結論：ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物である造園樹木、果樹及び自生植物が全国に広く普遍的に栽培され、及び自生しており、その管理量も非常に多いことから、被害を受ける可能性のある寄主植物の量は極めて多い。

侵入した場合の輸出市場への影響

2003 年には、我が国から台湾、欧州各国及びアメリカ合衆国等に寄主植物の苗木等(盆栽含む)8,698,167 本が輸出されている。我が国にツヤハダゴマダラカミキリが発生した場合、未発生国から、本種の寄主植物に対する新たな検疫措置要求や輸入禁止措置がとられ、これらの国々(地域)への寄主植物の輸出ができなくなるおそれがある。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリが発生した場合、本種の寄主植物の盆栽、苗木等に対して諸外国から新たに検疫措置要求や輸入禁止措置がとられることが懸念されるため、輸出への影響は大きい。

防除の難易

アメリカ合衆国においてイミダクロプリド(アドマイヤー)の野外での使用が良い

効果をもたらしている報告があるが、樹幹や枝に穿孔した幼虫などを確実に殺虫することは難しい。また、我が国においては寄主植物に対しての農薬登録はなく、農薬登録のための経費、時間が必要である。最も効果的な対策である被害樹の伐採・破碎処理又は焼却は莫大な経費を要するため、被害が拡大した場合は実行上難しい。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリを効率的に防除することは難しい。

侵入・まん延した場合の防除経費への影響

ツヤハダゴマダラカミキリの防除経費の推定について、日本のある港の街路樹に本種が入り込み、定着した場合を想定し、防除経費の試算を行ったところ、1地点に発生が確認された場合は、撲滅を目指した防除に要する費用（まん延防止に係る被害樹の伐採・焼却、人件費等を含む）の推定額はおよそ 1,014 万円と算出され、同一地域にまん延した場合は、その額は 1,401 万円になると見込まれる。このほか全国での発生調査費用等その他の経費も必要となることから、本種が日本に侵入した場合の経済的被害額はさらに大きくなる。また、万一、我が国に本種がまん延した場合は、莫大な防除経費が必要となり、経済的損失が恒久的に続くことになる。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリが侵入・まん延した場合、被害樹の伐採・破碎処理又は焼却等の防除が必要なことから、防除経費は莫大となり、経済的負担が増加する。

有害動植物のベクターとなる可能性

結論：有害動植物のベクターとなることに関する情報は無い。

非商業的及び環境的重要性

ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物として 13 科以上の広葉樹が報告されている。これらの植物は、我が国の自然の中に広く自生しており、これらの植物に本種が定着し被害を及ぼした場合、生態系等、自然環境への影響は大きい。また、寄主植物のカエデ科やバラ科等は日本の景観を構成する重要な樹種であるとともに、緑化樹として重要であり、全国の公園、個人の庭、街路に植栽されており、これらの植物に本種が定着し被害を及ぼした場合、生活環境の快適性を減少させる。

結論：ツヤハダゴマダラカミキリの寄主植物は、我が国の自然環境、生活環境にとって重要な樹木であり、本種が侵入・まん延した場合、自然環境、生活環境への影響は大きい。

（４）不確実性の程度

ツヤハダゴマダラカミキリの発生国から我が国に輸入される貨物に、本種の寄主植物の木材こん包材がどのくらい使用されているか、正確な数量の把握が困難であるため、入り込みの可能性の評価には相当な不確実性が伴う。

また、侵入・まん延した場合の防除経費への影響について、ツヤハダゴマダラカミキリの成虫が一生の間に分散する距離についての情報が不足していることから、被害拡

大の速度を加味した防除経費の推定には不確実性を伴う。

なお、有害植物のベクターとなることに関する情報は見つからなかったが、我が国既発生のカミキリムシ類の中には、センチュウ類のベクターとなる種が存在している。ツヤハダゴマダラカミキリについても、発生国に存在する我が国未発生センチュウ類を伝搬する可能性があり、そのセンチュウ類が更に森林及び環境に損害を及ぼす可能性があるが、不確実性が高く、評価の対象とはしていない。

(5) ツヤハダゴマダラカミキリを対象とした危険度評価の結論

(2) から (3) の項の評価の結果は下表のとおりである。この結果、有害動植物の危険度の相対的評価基準によれば、ツヤハダゴマダラカミキリの危険度の相対評価は「 A 」(極めて高い) と結論される。

		評 価 項 目			
		(2) 入り込みの可能性	(2) 定着の可能性	(2) まん延の可能性	(3) 経済的重要性
評 価	a	○	○	○	○
	b				
	c				

2 *Scolytus multistriatus* (Marsham) セスジクイムシ及び本種が媒介する *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannfeldt及び *O. novo-ulmi* Brasier ニレ類立枯病菌

セスジクイムシは、諸外国において、本種の直接的な被害の重要性よりも、ニレ等の重要な病害であるニレ類立枯病菌の主要な媒介者として重要視されている。ニレ類立枯病菌の主要な媒介者としては、キクイムシ科の *Scolytus scolytus* 及び *Hylurgopinus rufipes* も知られているが、本報告書ではセスジクイムシを代表種とし、媒介されるニレ類立枯病菌と併せて評価した。

(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無

セスジクイムシは我が国に分布していない(日本応用動物昆虫学会編, 1987; 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 1989)。また、本種が媒介するニレ類立枯病菌も我が国に分布していない(日本植物病理学会, 2000; 日本植物病理学会病名委員会編, 2002, 2003, 2004)。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌は我が国には分布していないため、潜在的検疫有害動植物として位置付けられる。このため、以下の評価を行い、その結果から新たに検疫措置が必要かどうか決定することとなる。

(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性

入り込みの可能性

セスジクイムシが媒介するニレ類立枯病菌は、発生国において宿主植物の樹木に大きな被害を与えている事例があり、当該クイムシ及び当該菌が共に発生している国において寄主及び宿主植物(以下、「寄主植物」に統一する。)のニレ属及びケヤキの樹木が樹皮付きの状態で輸出用の木材こん包材に使用された場合、それらが当該木材こん包材に存在する可能性は高い。また、セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌は、その生態的特徴から、樹皮付きの木材こん包材の場合、その輸送及び保管中に生き残る可能性が高く、かつ、木材こん包材は輸入植物検査等の病害虫管理手続きが講じられていないため、それらが生きた状態で我が国の輸入港に到着し、国内に流通する可能性が高い。それらが寄生した木材こん包材は流通の最終段階で焼却や再利用のために加工処理等がされるが、その前に、ニレ類立枯病菌が付着した状態でセスジクイムシが木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の好適な寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論：評価「b」 ニレ類立枯病菌が付着したセスジクイムシは、輸入貨物に使用される木材こん包材に伴って日本に入り込む可能性があるが、樹皮が付着していた場合に限られるため、その可能性は中程度である。

ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性

セスジクイムシとニレ類立枯病菌が共に発生している国は、ヨーロッパ州(オーストリア、ベルギー、ブルガリア、チェコ、スロバキア、デンマーク、フランス、ドイツ、ギリシア、ハンガリー、アイルランド、イタリア、ルクセンブルグ、モルドバ、オランダ、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、アゼルバイジャン、ベラルーシ、ボスニア・ヘルツェゴビナ、クロアチア、ロシア、ウクライナ、カザフスタン、タジキスタ

ン、トルクメニスタン、ウズベキスタン、スペイン、スウェーデン、スイス、英国）、イラン、インド、トルコ、カナダ、アメリカ合衆国及びニュージーランドである。セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の共通の寄主植物は、ニレ属及びケヤキである。ニレ類立枯病菌は衰弱樹や枯死樹又は丸太の樹皮中で菌糸や分生子柄束の状態で越冬するが、セスジクイムシはそのような衰弱樹の樹皮と木質部の間に穿孔し、好んで産卵する。越冬していたニレ類立枯病菌がセスジクイムシの孔道において分生子や子のう胞子を形成すると、羽化した成虫にこれらが多数付着する（Agrios, 1997）。

発生国において、多くの被害報告や寄主植物の移動規制の事例があることから、セスジクイムシ及び当該菌の発生は多いと推定される。実際に我が国の輸入検疫においてアメリカ合衆国及びイギリスから輸入されたニレ丸太で、セスジクイムシが発見された事例がある。

木材こん包材は、ほとんど製材された材を使用しているが、製材されていても、樹皮が残る場合がある。実際、我が国の輸入貨物の木材こん包材に関する調査（付録 13、14）では、樹皮付き材がコンテナ貨物で 4.9%、保税場所で 11.5%発見されている。セスジクイムシは、木材の樹皮と木質部の間で生息することから、樹皮がない木材では生息できないが、樹皮付き木材こん包材で生息可能である（Agrios, 1997; USDA, 2000）。また、セスジクイムシが媒介するニレ類立枯病菌は、罹病樹に隣接する健全樹に対し、根と根の自然接触・融合によっても伝搬されるが、媒介者による自然分散や貿易・輸送等の人為的活動によって比較的長距離を伝搬する（Booth & Gibson, 1973; CABI, 2003）。

以上のことから、セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の発生国のニレ属及びケヤキの樹木が樹皮付きの状態で輸出用の木材こん包材に使用された場合、それらが共に当該木材こん包材に存在する可能性は高い。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌は、発生国のセスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の寄主植物の樹木が樹皮付きの状態で輸出用の木材こん包材に使用された場合、当該木材こん包材に存在している可能性は高い。ただし、樹皮がない場合、セスジクイムシが存在する可能性はない。

イ 輸送又は保管中に生き残る可能性

セスジクイムシは、通常年 2 世代（温暖な地域や温暖な年には 3、4 世代）で 1 世代に要する期間は 35 ～ 40 日であり、幼虫で越冬することから、木材こん包材に樹皮があれば樹皮下で長期間生存できる。また、ニレ類立枯病菌も樹皮下では長期間生存できる。前項で記述したとおり、セスジクイムシはその生態から樹皮付きであれば木材こん包材でも移動する（Agrios, 1997; USDA, 2000）とされ、実際に、カナダの場合、ヨーロッパ州から輸入された樹皮付き木材こん包材に寄生していたセスジクイムシとともに、ニレ類立枯病菌が侵入したと考えられている（高井, 1984）。

これらのことから、セスジクイムシは、ニレ類立枯病菌とともに樹皮付き木材こん包材で長期間生存でき、輸送又は保管中に生き残る可能性は高い。

結論：セスジクイムシは、本種が媒介するニレ類立枯病菌とともに、樹皮付きの木材こん包材の輸送及び保管中に生き残る可能性が高い。

ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性

現在、我が国は、セスジキクイムシ及びニレ類立枯病菌の発生国に対して、輸出時に木材こん包材に対する植物検疫措置を要求していない。また、輸入時にも木材こん包材を輸入植物検疫の対象としていないため、それらが寄生する可能性がある木材こん包材があっても、植物検疫措置が講じられないで輸入港に到着し、通関されている。

結論：現在、木材こん包材は輸入植物検疫の対象としていないため、セスジキクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌が生きた状態で輸入港に到着し、通関される可能性が高い。

エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性

我が国へは、セスジキクイムシ及びニレ類立枯病菌が共に発生する国からの貨物が大量に輸入されている。それらの貨物には木材こん包材が使用されている実態がある。その中にそれらの寄主植物の樹木が使用された木材こん包材が、どの程度輸入貨物に使用されているか、実態は掴めなかったが、欧米ではニレ材を使用したパレットが使用されていることからみて、使用されている可能性はありと判断される。

輸入された貨物の木材こん包材は、港湾地区のみならず、内陸の通関場所を通じて、各地に運ばれている。使用済みとなった木材こん包材は、一般に集積場所や倉庫等に一定期間保管された後、焼却等による廃棄又は加工等により再利用されている。

セスジキクイムシの求餌行動距離は約 100m で、産卵のため衰弱樹を求めて 3 km 以上飛翔するとされている (Tainer & Baker, 1996)。また、セスジキクイムシとニレ類立枯病菌の寄主植物のニレ属及びケヤキについては、例えば、全国の道路街路樹ではケヤキは 3 番目に多い樹種であり、ニレ属も多い。木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺のセスジキクイムシの飛翔可能な距離内に好適な寄主植物が植栽又は自生している可能性が高いことから、本種が木材こん包材から好適寄主植物に移動し寄生する可能性は高く、セスジキクイムシに付着したニレ類立枯病菌がニレ属及びケヤキに到達し感染する可能性もまた高い。なお、ニレ類立枯病菌は、媒介者が存在しなくても罹病樹と健全樹の根の融合部を経由して病原菌が伝染する (Agrios, 1997) との報告があるが、木材こん包材から媒介者なしで直接ニレ類立枯病菌がニレ属及びケヤキに伝搬する可能性はない。

実際、アメリカ合衆国の場合、欧州から輸入されたニレ丸太とともにセスジキクイムシ及びニレ類立枯病菌が侵入し (Schumann, 1998)、その後、輸入港や鉄道沿いに発生が拡大した (Schreiber, 1979) とされている。

結論：セスジキクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌は、輸入貨物の木材こん包材が日本各地に運ばれる実態があることから、それに伴い、それらの好適寄主植物が植栽され又は自生している場所近辺へ持ち込まれる可能性が高い。また、セスジキクイムシに飛翔能力があることから、好適な寄主植物に移動し寄生する可能性が高く、本種に付着したニレ類立枯病菌の好適な寄主植物に到達し感染する可能性もまた高い。

定着の可能性

我が国にはセスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の寄主植物が広く、かつ大量に分布している。また、セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌は、我が国の気候条件と類似した地域に分布拡大しており、我が国の環境に対する適応性は高い。それらの発生国の状況を踏まえれば、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すればそれを撲滅することは難しく、また、我が国での寄主植物に対する既存の防除措置等の有効性が不明であることから、定着の可能性は極めて高い。

結論：評価「a」 セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌は、日本での寄主植物、気候条件、決定的な防除法がないことを考慮すると、定着の可能性は極めて高い。

ア 寄主植物の有無

セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の共通の寄主植物については、ニレ属及びケヤキが報告されている。我が国には、これらの寄主植物が、広範な地域で大量に植栽され、又は自生している。例えば、全国の道路街路樹では、下表のとおり、共通の寄主植物のケヤキは約 47.6 万本で上位 3 位に入り、これは樹種全体の 7%を占め、街路樹として利用される樹種の中心的存在である。また、ニレ属も約 9.7 万本と多い。

結論：我が国にはセスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の寄主植物が広域に
かつ、大量に分布する。

全国の樹種別高木本数上位 10 種の構成比(国土交通省, 2004)

順位	樹種名	樹木本数(本)	構成比
1	イチョウ	618,516	9.1%
2	サクラ類	520,491	7.7%
3	ケヤキ*	475,574	7.0%
4	ハナミズキ	342,885	5.1%
5	トウカエデ	330,054	4.9%
6	クスノキ	286,166	4.2%
7	プラタナス類	205,010	3.0%
8	ナナカマド	196,214	2.9%
9	サザンカ類	176,188	2.6%
10	モミジバフウ	149,401	2.2%
	その他	3,485,251	51.4%
	合計本数	6,785,750	

*：セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の寄主植物

イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性

下表のとおり、セスジクイムシとニレ類立枯病菌が共に発生している地域（ヨーロッパ、アメリカ合衆国等）の 1 月、7 月の平均気温が、我が国の当該月の平均気温と類似している（文部科学省国立天文台, 2004）。

都市名	1 月()	7 月()	統計期間
札幌	- 4.1	20.5	1974 - 2000
横浜	5.6	24.7	1974 - 2000
大阪	5.8	27.2	1974 - 2000
福岡	6.4	26.9	1974 - 2000
那覇	16.6	28.5	1974 - 2000
ニューヨーク (アメリカ合衆国)	0.3	25.0	1971 - 2000
ストックホルム (スウェーデン)	-2.1	17.4	1971 - 1994
デビルト (オランダ)	2.8	17.4	1971 - 2000
ローマ (イタリア)	8.4	23.9	1971 - 1991
ウェリントン (ニュージーランド)	16.6	9.1	1971 - 1999
ニューデリー (インド)	14.2	30.9	1971 - 2000

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌は、我が国の気候条件と類似した地域に分布している。

ウ 日本の環境に対する適応性の有無

セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌は、我が国の気候と類似している欧米諸国に分布している。これら地域のセスジクイムシの発生は、通常年 2 世代であるが、温暖な地域や温暖な年には 3、4 世代を繰り返し(Tainer & Baker, 1996)、幼虫態で樹木中で越冬する(Agrios, 1997; Tainer & Baker, 1996)ことから、我が国の環境に対する適応性は高い。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の我が国の環境に対する適応性は高い。

エ 定着を防ぐ防除措置

セスジクイムシの防除は、発生国のアメリカ合衆国ではニレ類立枯病菌の防除とあわせて実施されており、衰弱樹、枯死樹、罹病木由来の丸太の除去の他、農薬による化学的防除が行われている。化学的防除は、休眠期間や春先に行われているが、媒介虫の個体数を減少させる効果はあるものの、初期の発見が遅れ、発生範囲が広がると、それらの防除法では撲滅は極めて難しい(Schumann, 1998; USDA, 2000)。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌は、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すれば、それを撲滅することは困難である。

まん延の可能性

セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌には、ヨーロッパから北米等への分布拡大等、多くの分布拡大記録がある。セスジクイムシの成虫は、飛翔による移動能力があり、かつ、樹皮の付着する丸太や木材こん包材等の移動に伴い移動できるため、分布拡大能力は高い。また、ニレ類立枯病菌も主な伝搬方法がセスジクイムシ等の移動能力のある媒介者によることから、分布拡大能力は高い。我が国には、2002 年にはセスジクイムシの寄主植物のミズナラ（なら材）だけでも 56,000m³ が製材用として流通してい

る。また、セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の寄主植物が広く植栽、又は自生しているため、寄主植物の分布は連続している。したがって、日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高く、日本に広域にまん延する可能性は極めて高い。

結論：評価「a」 セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌は、分布拡大の記録、分布拡大能力、日本での寄主植物の流通、栽培又は自生環境を考慮すると、まん延の可能性は極めて高い。

ア 分布拡大した記録の有無

セスジクイムシは、ヨーロッパでは 1970 年代までにノルウェー、スウェーデン、フィンランドを除くほぼ全域で発生しており、その後 80 年代にスウェーデンでも発生が確認された。北アメリカでは、1909 年にヨーロッパからアメリカ合衆国東部への侵入が確認され、その後カナダ、メキシコでも発生した。ニュージーランド及びオーストラリアでは、1980 年代後半に発生が確認されている。（Agrios, 1997; Schumann, 1998; CABI, 2003）

また、ニレ類立枯病菌は、1919 年、オランダで初めて発見され、1934 年までに欧州の大部分の国々へ急速に広がった。北米大陸では 1930 年にアメリカ合衆国オハイオ州で、1944 年にカナダケベック州、その後南西アジア、中央アジアで発見された（Tainer & Baker, 1996; Brasier, 1991）。アメリカ合衆国では、1974 年までにほとんど全ての州に広がった。1989 年 12 月、ニュージーランドのオークランドで発見された（Veljkovic, 2004; MAF Biosecurity Authority, 2004）。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌には、多くの分布拡大記録がある。

イ 分布拡大能力

セスジクイムシの自然分散は、成虫が生立木を数週間摂食した後、枯死した又は枯死しかけた寄主植物を見つけるために 3 km 以上飛ぶことによって起こる（Tainer, 1996）。成虫は燃料用の丸太や材木に寄生し、それら丸太の貿易により長距離の拡散が起こる。また、セスジクイムシは材木の樹皮と木質部の間に穿孔するため、丸太や樹皮が付着している木材こん包材の輸送等の人為的活動によって長距離を分布拡大する（Booth & Gibson, 1973; CABI, 2003）とされていることから、分布拡大能力は高い。

ニレ類立枯病菌は、罹病樹に隣接する健全樹に対し、根と根の自然接触・融合によっても伝搬されるが、媒介者による自然分散や貿易・輸送等の人為的活動によって比較的長距離を伝搬する（Booth & Gibson, 1973; CABI, 2003）。ニレ類立枯病は、主に病原菌と媒介者との相互作用によって発生が拡大していくとされており、主要な媒介者の一つであるセスジクイムシの分布拡大能力が高いことから、それに伴い本病の分布拡大能力も高くなる。

結論：セスジクイムシの成虫は、飛翔による移動能力が高く、樹皮の付着する丸太や木材こん包材等を介して移動できるため、分布拡大能力は高い。また、ニレの立枯病も主な自然分散がセスジクイムシ等の媒介者によることから、共に分布拡大能力は高い。

ウ 寄主植物の日本での流通実態

セスジクイムシの寄主植物であるブナ科コナラ属のミズナラ（なら材）の2002年の日本国内での素材生産量は131,000m³である（農林水産省統計部，2004）。流通の実態は把握できなかったが、ミズナラでは56,000m³が製材用、2,000m³が合板用、73,000m³が木材チップ用として流通している。

エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力

セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の寄主植物であるニレ属及びケヤキは、全国の公園や街路にも広く植栽されており、また、森林に広く自生している。実際にニレ科ニレ属のハルニレ、アキニレ、セスジクイムシの寄主植物であるブナ科コナラ属カシワ、アカガシ、アラカシは、ほぼ日本全国に分布している（飯島，1974）ことから、寄主植物の分布は連続している。このため、本種が侵入した場合、侵入個体群が分断されされことなく分布を拡大することが可能であることから、日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

（３）経済的重要性

セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌が、入り込み、定着及びまん延した場合、我が国のニレ属及びケヤキに大きな経済的損害を発生させる可能性が高い。殺虫剤の施用、被害樹の破碎処理又は焼却等の防除が必要となることから、防除経費が増加するとともに、恒久的に防除経費が必要となる。また、セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌が発生することにより、寄主植物の盆栽、苗木等の輸出にも影響を及ぼす。さらに、それらの森林や公園等の寄主・宿主植物に対する被害により、自然環境及び生活環境への影響がある。

結論：評価「a」 セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の入り込み、定着及びまん延による損害は大きく、経済的重要性は極めて高い。

加害／被害程度

セスジクイムシの直接的食害による被害よりも、本種が媒介するニレ類立枯病菌がニレ属及びケヤキへのまん延することによる被害が重要である。ニレ類立枯病菌は、宿主植物が春～初夏に感染すると、分生子の樹内移行が速いため数週間で枯死に至ることもあるが、感染時期が遅れた場合には、局部感染に止まり樹に対する大きな被害は起こりにくい。初期病徴は樹全体の枝葉、あるいは個々の枝葉の突発的萎凋症状として現れる。葉は捻れ黄化し、後に褐変、早期落葉する。罹病枝の多くは、落葉後、直ちに枯死する（Agrios, 1997）。

結論：セスジクイムシが媒介するニレ類立枯病菌の寄主植物は、多年生植物であり、感染すると枯死させるタイプの被害様式であるため、その影響は大きい。

農作物等の損失

ア 過去における農作物等の被害割合の実例

セスジクイムシは、直接的な被害よりもニレ類立枯病菌の媒介者として重要視されている。ニレ類立枯病菌の各国の被害例は、アメリカ合衆国では、1963 年にはデトロイト、ミシガン州でニレ属植物約 1 万本が失われた。カナダのケベック州では、60 万本以上が失われた(Tainer & Baker, 1996)。マニトバ州の City of Winnipeg では、1975 年の本病の初発見以来、年平均 2,900 本が失われており、近年に至っては年平均 3,800 本が失われている。(City of Winnipeg Dutch Elm disease Control Budget Information, 2004)。また、ニュージーランドでは、1989 年の初発見以来、2003 年までの感染本数は、約 230 本であった(Veljkovic, 2004)。また同国で実施されている撲滅計画の一環として、2003 年の 1 年間に 300 本以上のニレ樹が除去された(Veljkovic, 2004)。

イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量

セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の寄主植物はニレ属及びケヤキである。

ニレ属及びケヤキは、森林等に自生し、また、造園樹木として植栽されている。例えば、街路樹として全国的に植栽されており、ニレ属は 96,853 本、ケヤキに至っては 475,574 本が植栽されている。特にケヤキは全国の道路街路樹上位 3 位に入り、これは全体の 7%を占め、街路樹として利用される樹種の中心的存在である(国土交通省, 2004)。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の寄主植物のニレ属及びケヤキは、森林等に自生し、また、造園樹木として植栽されており、我が国にとって重要な樹種であって管理量が非常に多いことから、被害を受ける可能性のある寄主植物の量は極めて多い。

侵入した場合の輸出市場への影響

1999 年から 2003 年までに、我が国から大韓民国、台湾等にニレ属及びケヤキの苗木(盆栽含む)約 5,700 本が輸出されている。多数の国がセスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌を対象に検疫措置を要求している。我が国にセスジクイムシ及びニレ類立枯病菌が発生した場合、未発生国から、それらの寄主植物に対する新たな検疫措置要求や輸入禁止措置がとられ、これらの国々(地域)への寄主植物の輸出ができなくなるおそれがある。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌が発生した場合、それらの寄主植物の盆栽、苗木等に対して諸外国から新たに検疫措置要求や輸入禁止措置がとられることが懸念されるため、輸出への影響は大きい。

防除の難易

セスジクイムシが媒介するニレ類立枯病菌を防除するためには、その伝染環を絶つことが必要である。その最も効果的な方法は、衰弱木、罹病木や罹病木由来の丸太の除去、焼却及び殺虫剤の散布により媒介者であるセスジクイムシの密度を低減するこ

とであるが、罹病樹の最低 90%以上を除去しなければ媒介者の増加を抑えられないとする文献 (Tainer & Baker, 1996) がある。さらに山林に自生するニレ樹については、特に媒介者や本病害の温床となるが、罹病樹の除去の実施は困難である。また、殺菌剤の樹木への注入という方法があるが、殺菌剤は高価であり、1～3年ごとに繰り返さなければならないことから、特定の価値を持った樹木にのみ適用可能である。

我が国においては、セスジクイムシ及びニレ類立枯病菌の寄主植物に対しての農薬登録はなく、農薬登録のための経費、時間が必要である。また、前述のとおりニレ類立枯病菌の効果的な防除方法は、衰弱木、罹病木や罹病木由来の丸太の除去、焼却及び殺虫剤の散布により媒介者の密度を低減することであるが、莫大な経費を要するため、特に森林等へ被害が拡大した場合は実行上難しい。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌を効率的に防除して撲滅することは難しい。

侵入・まん延した場合の防除経費への影響

セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の防除経費の推定について、日本のある港の街路樹にセスジクイムシ及びニレ類立枯病が入り込み、定着した場合を想定し、防除経費の試算を行ったところ、1地点に発生が確認された場合は、根絶を目指した防除に要する費用（まん延防止に係る被害樹の伐採・焼却、人件費等を含む）の推定額はおおよそ 270 万円と算出され、同一地域にまん延した場合は、その額は 303 万円になると見込まれる。このほか全国での発生調査費用等その他の経費も必要となることから、セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌が日本に侵入した場合の経済的被害額はさらに大きくなる。また、万一、我が国にセスジクイムシ及びニレ類立枯病菌がまん延した場合は、莫大な防除経費が必要となり、経済的損失が恒久的に続くことになる。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌が侵入・まん延した場合、被害樹の伐採・破碎処理又は焼却等の防除が必要なことから、防除経費は莫大となり、経済的負担が増加する。

有害動植物のベクターとなる可能性

セスジクイムシは、ニレ類立枯病菌の主な媒介者のクイムシ類 (*Scolytus multistriatus* (セスジクイムシ) *Scolytus scolytus* 及び *Hylurgopinus rufipes* (Schumann, 1998)) のひとつであり、重要な役割を果たしている。

結論：セスジクイムシは、重要病害であるニレ類立枯病菌の媒介者として重要な役割を果たしている。

非商業的及び環境的重要性

セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病の寄主植物のニレ属とケヤキは、全国の都市公園や街路などに植栽され、及び森林等に自生している景観上重要な樹種である。従って、これらの植物にセスジクイムシ及びニレ類立枯病菌が定着し被害を及ぼした場合、生活環境の快適性を減少させる。

結論：セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の寄主植物は、我が国の自然環境、生活環境にとって重要な樹木であり、本種が侵入・まん延した場合、自然環境、生活環境への影響は大きい。

(4) 不確実性の程度

セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の発生国から我が国に輸入される貨物に、それらの寄主植物の樹皮付き木材こん包材がどのくらい使用されているか、正確な数量の把握が困難であるため、入り込みの可能性の評価には相当な不確実性が伴う。

また、寄主植物について、アメリカシロヒトリなどは、侵入後にそれまで記録のない樹種を加害したことが知られている。セスジクイムシも、従来知られていた寄主植物のニレ属に加えケヤキも加害することが知られるなど、寄主植物の範囲について十分な知見があるとは言えないことから、まん延の可能性及び経済的重要性の評価にある程度の不確実性を伴うことは避けられない。

同様に、アメリカ合衆国ではセスジクイムシが 1909 年に入り込み、定着及びまん延していたことが、1930 年のニレ類立枯病菌の入り込み以降、当該菌が急激にまん延した一因と考えられている(Stipes & Campana, 1981)。このことから、セスジクイムシ以外のニレ類立枯病菌の媒介者が我が国に存在していたり、新たな媒介者が入り込んだ場合に同様のことが起こる可能性があることから、ニレ類立枯病菌のまん延の可能性及び経済的重要性の評価にある程度の不確実性を伴うことは避けられない。

(5) セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌を対象とした危険度評価の結論

(2) から (3) の項の評価の結果は下表のとおりである。この結果、有害動植物の危険度の相対的評価基準によれば、セスジクイムシ及び本種が媒介するニレ類立枯病菌の危険度の相対評価は「A」(極めて高い) と結論される。

		評 価 項 目			
		(2) 入り込みの可能性	(2) 定着の可能性	(2) まん延の可能性	(3) 経済的重要性
評 価	a		○	○	○
	b	○			
	c				

3 *Semanotus*属 4 種 スギカミキリの近縁種

Semanotus 属のうち、*S. laurasi* (Lucas)、*S. ligneus* (Fabricius)、*S. ruscicus* (Fabricius) 及び *S. undatus* (Linnaeus) (以下「*Semanotus* 属 4 種」という。)について評価した。

(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無

Semanotus 属 4 種は、我が国には分布していない (日本応用動物昆虫学会編, 1987 ; 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 1989)

結論 : *Semanotus* 属 4 種は我が国には分布しておらず、潜在的検疫有害動物として位置づけられる。このため、以下の評価を行い、その結果から新たに検疫措置が必要かどうか決定することとなる。

(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性

入り込みの可能性

Semanotus 属 4 種は、発生国において寄主植物の樹木に被害を与えている事例がある。本属の寄主植物の樹木は、発生国において木材こん包材として使用されており、寄主植物の樹木が樹皮付きの状態での輸出用木材こん包材に使用され、これが殺虫・殺菌処理等の加工されない場合、この木材こん包材に本属が存在する可能性は高い。ただし、樹皮がない場合は、卵及び成熟していない幼虫は存在しない。また、本属の生態的特徴から、樹皮付きの木材こん包材の場合、輸送又は保管中に生き残る可能性は高く、かつ、木材こん包材は輸入植物検査等の病害虫管理手続きが講じられていないため、生きた状態で我が国の輸入港に到着し、国内に流通する可能性が高い。本属が寄生した木材こん包材は流通の最終段階で焼却や再利用のために加工処理等がされるが、その前に、本属が木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の好適な寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論 : 評価「a」 *Semanotus* 属 4 種は、輸入貨物に使用される木材こん包材に伴って、日本に入り込む可能性が高いが、樹皮が付着していない場合は、*Semanotus* 4 属の卵及び成熟していない幼虫は入り込む可能性がないため、その可能性は中程度である

ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性

Semanotus 属 4 種は、種によって異なるがイタリア、ドイツ、オーストリア、スイス、ノルウェー、スウェーデン、ハンガリー、フィンランド、フランス、スペイン、ブルガリア、ポーランド、旧ユーゴスラビア、ルーマニア、ギリシャ、旧ソヴィエト連邦、旧チェコスロバキア、カナダ、アメリカ合衆国、中華人民共和国、モンゴル、朝鮮半島、アルジェリア、モロッコに分布し、マツ科モミ属 (*Abies*)、トウヒ属 (*Picea*)、マツ属 (*Pinus*)、ヒマラヤスギ属 (*Cedrus*)、スギ科植物及びヒノキ科ビャクシン属 (*Juniperus*)、クロベ属 (*Thuja*)、イトスギ属 (*Cupressus*) 植物の樹皮に産卵し、孵化した幼虫が樹皮下と辺材部の間を穿孔し、成熟幼虫が蛹化のとき、心材部に向かって穿孔し蛹室を作る。

Semanotus 属 4 種は、種によって異なるが 1 世代に半年～2 年を要し、樹木内の蛹室で成虫態で越冬するが、1 世代に 2 年を要することがある種の場合は 1 年目は形成層に幼虫孔を作り幼虫態で越冬し、2 年目に成熟した幼虫は材部に穿孔し蛹室を

作る。

例えば、*S. russicus* は、イタリアでは被害木の移動により侵入したと推定される（Covassi, 1969）等の報告があり、また、*S. undatus* は、デンマーク及び英国では輸入木材から発見されている（Bílý & Mehl, 1989）。我が国の木材の輸入検疫においても、特に *S. ligneus* は、カナダ、アメリカ合衆国のマツ科及びスギ科の木材から、同定できたものだけでもこれまで89件の発見事例がある。実際にマツ科、スギ科及びヒノキ科の樹木は、木材こん包材として大量に使用されている。

以上のことから、発生国において、*Semanotus* 属 4 種の寄主植物の樹木が樹皮付きの状態での輸出用の木材こん包材に使用された場合、本属が存在している可能性は高い。ただし、樹皮がない場合は、卵及び成熟していない幼虫は存在しない。

結論：*Semanotus* 属 4 種は、発生国の本属の寄主植物の樹木が樹皮付きの状態での輸出用の木材こん包材に使用された場合、存在している可能性は高い。ただし、樹皮がない場合は、卵及び成熟していない幼虫は存在しない。

イ 輸送又は保管中に生き残る可能性

Semanotus 属 4 種は、寄主植物の樹皮に産卵し、孵化した幼虫が樹皮下と辺材部の間を穿孔するため、幼虫態では樹皮が必要であるが、成熟した幼虫が蛹化のとき、材内部まで穿孔し蛹室を作るため、成熟幼虫以降の生育ステージであれば樹皮がなくても生存可能である。

Semanotus 属 4 種は種によって異なるが、1 世代に半年～2 年を要し、材部の蛹室で成虫態で越冬することから、木材こん包材で長期間生存できる。以上のことから、本属は木材こん包材で長期間生存でき、輸送又は保管中に生き残る可能性は高い。

ただし、樹皮がない場合は、卵及び成熟していない幼虫は生き残る可能性はない。

結論：*Semanotus* 属 4 種は、樹皮付きの木材こん包材であれば、輸送及び保管中に生き残る可能性が高い。ただし、樹皮がない場合は、卵及び成熟していない幼虫は生き残る可能性はない。

ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性

現在、我が国は、*Semanotus* 属 4 種の発生国に対して、輸出時に木材こん包材に対する植物検疫措置を要求していない。また、輸入時にも木材こん包材を輸入植物検疫の対象としていないため、本属が寄生する可能性のある木材こん包材があっても、植物検疫措置が講じられないで輸入港に到着し、通関されている。

結論：現在、木材こん包材は輸入植物検疫の対象としていないため、*Semanotus* 属 4 種が生きた状態で輸入港に到着し、通関される可能性が高い。

エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性

我が国へは、*Semanotus* 属 4 種の発生国からの貨物が大量に輸入されている。それらの貨物には木材こん包材が使用されている実態がある。

輸入された貨物の木材こん包材は、港湾地区のみならず、内陸の通関場所を通じて、各地に運ばれている。使用済みとなった木材こん包材は、一般に集積場所や倉庫等に一

定期間保管された後、焼却等による廃棄又は加工等により再利用されている。

S. russicus の自然分散は、成虫が寄主植物を求めて飛翔することによると推定される (Covassi, 1969)。移動距離は不明であるが、飛翔によって分布拡大する能力は高い (Bense, 1995) とされており、他の対象種も同様と思われる。また、本属の寄主植物は非常に多く、例えば、全国の道路街路樹ではマツ科、スギ科及びヒノキ科の 3 科は、全体の 2.9% を占め、約 550 万本ある。木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺に寄主植物が植栽又は自生している可能性が高いことから、本属が木材こん包材から好適寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論： *Semanotus* 属 4 種は、輸入貨物の木材こん包材が日本各地に運ばれる実態があることから、それに伴い、好適寄主植物が植栽され又は自生している場所の近辺へ持ち込まれる可能性が高く、飛翔能力があることから好適寄主植物に移動し寄生する可能性が高い。

定着の可能性

我が国には、*Semanotus* 属 4 種の寄主であるマツ科、スギ科及びヒノキ科植物が広く、かつ、大量に存在している。また、*Semanotus* 属 4 種は、我が国の気候条件と類似した地域に分布拡大しており、休眠状態で越冬可能であるため、我が国の環境に対する適応性も高い。発生国の状況を踏まえれば、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すればそれを撲滅することは難しく、また、我が国での寄主植物に対する既存の防除措置等の有効性が不明であることから、定着の可能性は極めて高い。

結論：評価「a」 *Semanotus* 属 4 種は、日本での寄主植物の分布状況、気候条件、決定的な防除法がないことを考慮すると、定着する能力は極めて高い。

ア 寄主植物の有無

Semanotus 属 4 種の寄主植物については、種によって異なるが、マツ科モミ属 (*Abies*)、トウヒ属 (*Picea*)、マツ属 (*Pinus*)、ヒマラヤスギ属 (*Cedrus*)、スギ科植物、ヒノキ科ビャクシン属 (*Juniperus*)、クロベ属 (*Thuja*)、イトスギ属 (*Cupressus*) 植物が報告されている。

我が国には、これらの寄主植物が、北海道から沖縄までの広範な地域で大量に植栽され、又は自生している。

我が国の *Semanotus* 属 4 種の寄主植物のすべての資源量を正確に把握することは出来ないが、例えば *Semanotus* 属 4 種の寄主植物を含む針葉樹の森林面積は 12,449,619ha (日本の森林面積の 53%)、森林蓄積は 2,741,616 千 m^3 (同 68%) であり、これらの主な樹種別資源量等は以下のとおりである (林野庁計画課, 2002)。これらの内、スギ、ヒノキ及びマツ類の樹木だけをみても、その資源量は非常に多いと言える。

針葉樹樹種別面積及び蓄積量（林野庁，2003 をもとに作成）

	スギ	ヒノキ	マツ類	その他	針葉樹計
人工林面積(ha)	4,516,001	2,568,804	2,850,986	131,618	10,067,409
天然林面積(ha)	-	-	-	-	2,382,210
計	-	-	-	-	12,449,619
人工林蓄積(千 m ³)	1336119	491763	451037	16118	2,295,037
天然林蓄積(千 m ³)	6,994	7,921	334,288	97,376	446,579
計	1,343,113	499,684	785,325	113,494	2,741,616

(注)マツ類：アカマツ、クロマツ、リュウキュウマツ、エゾマツ、カラマツ、トドマツ、針葉樹の天然林面積は合計のみ公表されているため、各樹種毎の面積は人工林と天然林の蓄積比から推定した。

また、平成 14 年現在で、街路樹として利用される樹種の中には対象の *Semanotus* 属の寄主であるマツ科、スギ科、ヒノキ科植物が植栽されている(下表)。

全国街路樹集計（国土交通省（2004）をもとに作成）

樹 種	総数（本）	割合
全国街路樹総数	186,773,879	100%
マツ科	2,760,798	1.5%
スギ科	881,015	0.5%
ヒノキ科	1,854,111	1.0%
3 科計	5,495,924	2.9%

結論：我が国には *Semanotus* 属 4 種の寄主植物が広域にかつ、大量に存在する。

イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性

下表のとおり、*Semanotus* 属 4 種の分布地域（中華人民共和国、カナダ、アメリカ合衆国、ノルウェー、イタリア、モロッコ）の 1 月、7 月の平均気温が、我が国の当該月の平均気温と類似している（文部科学省国立天文台，2004）。

都市名	1 月()	7 月()	統計期間
札幌	- 4.1	20.5	1974 - 2000
横浜	5.6	24.7	1974 - 2000
大阪	5.8	27.2	1974 - 2000
福岡	6.4	26.9	1974 - 2000
那覇	16.6	28.5	1974 - 2000
北京（中華人民共和国）	- 3.6	26.3	1971 - 2000
モントリオール（カナダ）	-10.5	20.9	1971 - 2000
ニューヨーク（アメリカ合衆国）	0.3	25.0	1971 - 2000
オスロ（ノルウェー）	-5.8	15.8	1971 - 2000
ローマ（イタリア）	8.4	23.9	1971 - 1991
ラバト（モロッコ）	11.8	22.8	1988 - 2000

結論：*Semanotus* 属 4 種は、我が国の気候条件と類似した地域に分布する。

ウ 日本の環境に対する適応性の有無

Semanotus 属 4 種は、我が国の気候と類似している国々において、1 世代に半年～2 年を要し、樹木内の蛹室で成虫態で越冬するが、1 世代に 2 年を要することが

ある種の場合は1年目は幼虫態で越冬するなど、環境に対する適応性は高い。

例えば、*S. russicus* の場合、生息場所は、低地、丘陵地、しばしば山岳地（北アフリカでは、海拔 1,800m に達する。）と様々であり、イタリア中部では、本種はこれまでに寄主植物の分布する沿岸地帯から海拔 1,000m までの丘陵地帯で記録されている (Covassi, 1969)。

結論：*Semanotus* 属 4 種の我が国の環境に対する適応性は高い。

エ 定着を防ぐ防除措置

S. laurasi の場合、フランスでは、被害木の除去、焼却が防除対策として勧められているが、生垣として利用されている寄主植物の植え替えも提案されている (Martinez & Larue, 1980)。

我が国では、*Semanotus* 属 4 種の寄主植物の一部であるマツ類に対しては、マツノザイセンチュウの被害を抑制するための防除が行われているが、この防除が *Semanotus* 属 4 種に有効であるかどうかは不明である。また、街路樹に関しても、市町村等により防除等の管理が行われているが、この管理が *Semanotus* 属 4 種に有効であるかどうかは不明である。

結論：既存の管理及び防除の *Semanotus* 属 4 種に対する効果は不明であり、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すれば、それを撲滅することは困難である。

まん延の可能性

Semanotus 属 4 種は、分布を拡大した記録がある。また、成虫は飛翔能力があり、長距離移動能力が無い幼虫も、寄主植物の木材の移動などによる人為的な移動が可能である。我が国では、2002 年には寄主植物のアカマツ・クロマツでは 431,000m³ が、ヒノキでは 2,009,000m³ が製材用として流通している。また、*Semanotus* 属 4 種の寄主植物が、公園や街路に広く植栽されており、森林に広く植林又は自生しているため、寄主植物の分布は連続している。したがって、日本に広域にまん延する可能性が極めて高い。

結論：評価「a」 *Semanotus* 属 4 種は、分布拡大の記録、分布拡大能力、日本での寄主植物の流通、栽培又は自生環境を考慮すると、まん延の可能性は極めて高い。

ア 分布拡大した記録の有無

S. laurasi は、イタリアで初めて記録された後、フランス、スペイン及びアルジェリアで記録された (Covassi, 1969)。 *S. russicus* は、イタリアでは被害木の移動により侵入したと考えられている (Covassi, 1969)。 *S. undatus* は、北方山岳地帯の種で、ヨーロッパ北部・中部、シベリア、モンゴル、中華人民共和国（北東部）などに分布しているが、ブルガリアでは、1978 年にトウヒマツの丸太から初めて発見された記録がある (Gutowski, 1985)。

結論：*Semanotus* 属 4 種は、分布拡大した記録がある。

イ 分布拡大能力

S. russicus の自然分散は、成虫が寄主植物を求めて飛翔することによると推定される (Covassi, 1969)。移動距離は不明であるが、飛翔によって分布拡大する能力は高い (Bense, 1995) とされており、他の対象種も同様と思われる。また、長距離移動能力が無い幼虫も、木材から発見されており、木材の人為的な移動に伴い移動することが可能である。

結論：*Semanotus* 属 4 種の成虫は、飛翔による移動能力があり、幼虫は、木材等の移動に伴い移動できるため、分布拡大能力は高い。

ウ 寄主植物の日本での流通実態

Semanotus 属 4 種の寄主植物であるアカマツ、クロマツ及びヒノキの 2002 年の日本国内での素材生産量はそれぞれ 889,000m³、2,080,000m³ である (農林水産省統計部, 2004)。流通の実態は把握できなかったが、アカマツ、クロマツでは 431,000m³ が製材用、13,000m³ が合板用、445,000m³ が木材チップ用として、ヒノキでは 2,009,000m³ が製材用、71,000m³ が木材チップ用として流通している。

エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力

Semanotus 属 4 種の寄主植物のマツ科モミ属 (*Abies*)、トウヒ属 (*Picea*)、マツ属 (*Pinus*)、ヒマラヤスギ属 (*Cedrus*)、スギ科、ヒノキ科ビャクシン属 (*Juniperus*)、クロベ属 (*Thuja*)、イトスギ属 (*Cupressus*) 植物は、全国の公園や街路にも広く植栽されており、また、森林に広く植栽又は自生している。実際にヒノキ科ヒノキ属のサワラ、ヒノキ、チャボヒバ、ビャクシン属のイブキ、ハイビャクシン、クロベ属のコノテガシワ、マツ科モミ属のモミ、ヒマラヤスギ属のヒマラヤスギ、マツ属のアカマツ、クロマツ、トウヒ属のドイツトウヒは、ほぼ日本全国に分布あるいは植栽されていることから (飯島, 1974)、寄主植物の分布は連続している。このため、本種が侵入した場合、侵入個体群が分断されされことなく分布を拡大することが可能であることから、日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

結論：*Semanotus* 属 4 種の日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

(3) 経済的重要性

Semanotus 属 4 種が、入り込み、定着及びまん延した場合、我が国の造園樹木、人工林、天然林等に大きな経済的損害を発生させる可能性が高い。殺虫剤の施用、被害樹の伐採・破碎処理又は焼却等の防除が必要となることから、防除経費が増加するとともに、恒久的に防除経費が必要となる。また、*Semanotus* 属 4 種が発生することにより、寄主植物の盆栽などの輸出にも影響を及ぼす。さらに、本属の森林や公園等の寄主植物に対する被害により、自然環境及び生活環境への影響がある。

結論：評価「a」 *Semanotus* 属 4 種の入込み、定着及びまん延による損害は大きく、経済的重要性は極めて高い。

加害 / 被害程度

S. laurasi では、被害を受けた枝の葉は赤色化し、被害木は更に加害を受けやすくなる (Duffy 1957; Martinez& Larue, 1980)。 *S. russicus* では、幼虫はビャクシンでは主に枯死しかけた又は枯死した樹木の樹皮下を加害するが、生立木の加害も観察されている (Covassi, 1969)。イトスギでは、苗から老木に至るあらゆる樹齢で普通に見られ、加害を受けたイトスギは急速に枯死する (Covassi *et al.*, 1988)。

Semanotus 属 4 種の寄主植物としてマツ科、スギ科及びヒノキ科の 3 科が報告されている。これら寄主植物は、我が国の森林産業の中で重要な樹種であり、全国の公園や街路にも広く植栽され、森林にも広く植栽又は自生している。これらの寄主植物は多年生植物であり、被害様式は寄主植物の樹皮下を加害し、枯死に至らしめることがあるタイプである。これらのことから、被害樹の伐採・破砕処理又は焼却する以外には決定的な防除方法はなく、一旦、入り込み、定着、まん延すると大きな被害を生じる可能性がある。

結論： *Semanotus* 属 4 種の寄主植物は多年生植物で、樹皮下を穿孔し、枯死に至らしめることがある加害様式であることから被害は大きい。

農作物等の損失

ア 過去における農作物等の被害割合の実例

S. laurasi は、北アフリカでは、ビャクシン属の生立木、枯死木双方を加害している (Duffy, 1957)。 *S. ligneus sequoiae* は、北米の沿岸部の伐採直後のセコイヤで発生し、広範囲な被害を発生させた (Linsley, 1964)。 *S. russicus* は、都市及び都市近郊地域で、イトスギの苗から老木に至るあらゆる樹齢で普通に見られ、急速に枯死することから防除対策が問題となっている (Covassi *et al.*, 1988)。オーストリアでは、トウヒに大きな被害を発生させた記録がある (Wojciech, 1992)。

イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量

Semanotus 属 4 種の寄主植物として、マツ科、スギ科及びヒノキ科植物が報告されており、これらの寄主植物は、我が国の北海道から沖縄までの広範な地域で植栽され、又は自生する植物であり、管理量が非常に多い ((2) ア. の針葉樹樹種別面積及び蓄積量 (林野庁, 2003 をもとに作成) の表を参照)。

また、平成 14 年現在で、街路樹として利用される樹種の中には対象の *Semanotus* 属 4 種の寄主であるマツ科、スギ科、ヒノキ科植物が植栽されている (下表)。

全国街路樹集計 (国土交通省 (2004) をもとに作成)

樹 種	総数 (本)	割合
全国街路樹総数	186,773,879	100%
マツ科	2,760,798	1.5%
スギ科	881,015	0.5%
ヒノキ科	1,854,111	1.0%
3 科計	5,495,924	2.9%

結論： *Semanotus* 属 4 種の寄主植物であるマツ科、スギ科、ヒノキ科が広域にかつ、大量に植栽され、及び自生しており、その管理量も非常に多いことから、被害を受ける可能性のある寄主植物の量は極めて多い。

侵入した場合の輸出市場への影響

2003 年には、我が国から台湾等に寄主植物の苗木（盆栽含む）20,275,114 本が、また、インドネシア、フィリピンなどにマツ科、スギ科、ヒノキ科の木材 19,663m³ が輸出されている。我が国に *Semanotus* 属 4 種が発生した場合、未発生国から、本属の寄主植物に対する新たな検疫措置要求や輸入禁止措置がとられ、これらの国々（地域）への寄主植物の輸出ができなくなる恐れがある。

結論： *Semanotus* 属 4 種が発生した場合、本属 4 種の寄主植物の盆栽、苗木等に対して諸外国から新たに検疫措置要求や輸入禁止措置がとられることが懸念されるため、輸出市場への影響は大きい。

防除の難易

S. laurasi の場合、フランスでは、被害木の除去、焼却が防除対策として勧められているが、生垣として利用されている寄主植物の植え替えも提案されている(Martinez & Larue, 1980)。その他の対象種についても同様の防除対策が有効と考えられる。しかし、我が国においては、寄主植物の蓄積が非常に多く、効果的な対策であっても被害木の伐採、焼却等は莫大な経費を要するため、被害が拡大した場合は実行上難しい。

なお、我が国に分布する近縁種の防除については、抵抗性品種の育成の他、間伐などの基本的な保育作業、被害樹の早期発見及びその除去が必要であり、*Semanotus* 属 4 種が定着した場合は、同様の対策が必要となると考えられる。しかし、抵抗性品種の育成は多大なコストを必要とし、その他管理作業は労働力を必要とするため、我が国林業にとって最も不足している要因の 1 つであり、今後の改善が困難な事項であるため現実的ではない。

結論： *Semanotus* 属 4 種を効率的に防除することは難しい。

侵入・まん延した場合の防除経費への影響

Semanotus 属 4 種の防除経費の推定について、日本のある港の街路樹に本属が入り込み、定着した場合を想定し、防除経費の試算を行ったところ、1 地点に発生が確認された場合は、根絶を目指した防除に要する費用（まん延防止に係る被害樹の伐採・焼却、人件費等を含む）の推定額はおよそ 127 万円と算出され、同一地域にまん延した場合は、その額は 526 万円になると見込まれる。このほか全国での発生調査費用等その他の経費も必要となることから、本属が日本に侵入した場合の経済的被害額はさらに大きくなる。また、万一、我が国に本属がまん延した場合は、莫大な防除経費が必要となり、経済的損失が恒久的に続くことになる。

結論： *Semanotus* 属 4 種が侵入・まん延した場合、被害樹の伐採、焼却等の防除が必要なことから、防除経費は莫大となり、経済的負担が増加する。

有害動植物のベクターとなる可能性

結論：有害動植物のベクターとなることに関する情報はない。

非商業的及び環境的重要性

Semanotus 属 4 種の寄主植物としてマツ科、スギ科、ヒノキ科 3 科の針葉樹が報告されている。これらの植物は、我が国に広く植栽又は自生しており、本属が定着しこれらの植物に被害を及ぼした場合、生態系等、自然環境への影響は大きい。また、これら 3 科の寄主植物は日本の景観を構成する重要な樹種であるとともに、緑化樹として重要であり、全国の公園、個人の庭、街路に植栽されており、これらの植物に本属が定着し被害を及ぼした場合、生活環境の快適性を減少させる。

結論：*Semanotus* 属 4 種の寄主植物は、我が国の自然環境、生活環境にとって重要な樹木であり、本属が侵入・まん延した場合、自然環境、生活環境への影響は大きい。

(4) 不確実性の程度

Semanotus 属 4 種の発生国から我が国に輸入される貨物に、本属の寄主植物の木材こん包材がどのくらい使用されているか、正確な数量の把握が困難であるため、入り込みの可能性の評価には不確実性が伴う。

また、*S. ligneus* は、ヒノキ科(Cupressaceae)及びスギ科(Taxodiaceae)の種を好む(Linsley, 1964)との報告があり、スギ(*Cryptomeria japonica*)も加害すると考えられるが、その他の *Semanotus* 属 4 種についても、我が国の重要害虫であるスギカミキリ(*Semanotus japonicus*)の近縁種であり、スギに対する寄生性に関し十分な知見があるとは言えないことから、定着、まん延及び経済的重要性の評価にはある程度の不確実性を伴う。

同様に、我が国既発生 of *Semanotus* 属は、スギに産卵しても 98%が死滅することが知られているが、我が国未発生 of *Semanotus* 属 4 種が、スギに産卵した場合の生存率に関する知見はないため、定着、まん延及び経済的重要性の評価にはある程度の不確実性を伴うことは避けられない。

(5) *Semanotus*属 4 種を対象とした危険度評価の結論

(2) から (3) の項の評価の結果は下表のとおりである。この結果、有害動植物の危険度の相対的評価基準によれば、*Semanotus* 属 4 種の危険度の相対評価は「A」(極めて高い)と結論される。

		評 価 項 目			
		(2) 入り込みの可能性	(2) 定着の可能性	(2) まん延の可能性	(3) 経済的重要性
評 価	a		○	○	○
	b	○			
	c				

4 *Monochamus* 属 4 種 マツノマダラカミキリの近縁種

Monochamus 属のうち、マツノマダラカミキリの原亜種 *Monochamus alternatus* Hope, *M. carolinensis* (Olivier), *M. galloprovincialis* (Olivier), *M. titillator* (Fabricius) (以下「*Monochamus* 属 4 種」という。)について、評価した。なお、*Monochamus* 属 4 種は、諸外国において、それらの直接的な被害の重要性よりも、マツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus xylophilus*) の主要なベクターとして重要視されている。本報告書では、*Monochamus* 属 4 種を主にマツノザイセンチュウの新たな、かつ、重要なベクターとして評価した。

(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無

Monochamus 属 4 種は、我が国には分布していない (日本応用動物昆虫学会編, 1987; 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 1989)。

(注): *Monochamus alternatus* Hope の分類学的整理が行われ、日本産亜種 *Monochamus alternatus endai* Makihara と、原亜種 *Monochamus alternatus alternatus* Hope に整理された (Makihara, 2004)。

結論: *Monochamus* 属 4 種は、我が国には分布しておらず、潜在的検疫有害動植物として位置づけられる。このため、以下の評価を行い、その結果から新たに検疫措置が必要かどうか決定することとなる。

(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性

入り込みの可能性

Monochamus 属 4 種は、特にマツノザイセンチュウ (*Bursaphelenchus xylophilus*) の発生国においてはそのベクターとして寄主植物の樹木に大きな被害を与えている事例がある。*Monochamus* 属 4 種の寄主植物であるマツ科の樹木は、発生国を含む諸外国において高い割合で木材こん包材に使用されており、実際に本属が寄生した木材こん包材が諸外国の輸入植物検疫で発見された事例があることから、寄主植物の樹木が輸出用こん包材に使用され、これらのこん包材に本属が存在する可能性は高い。また、本属の生態的特徴から輸送又は保管中に生き残る可能性は高く、かつ、木材こん包材を輸入植物検疫の対象としていないため、生きた状態で我が国の輸入港に到着し、国内に流通する可能性が高い。本属が寄生した木材こん包材は流通の最終段階で焼却や再利用のために加工処理等がされるが、その前に、本属種が木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の好適な寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論: 評価「a」 *Monochamus* 属 4 種は、輸入貨物に使用される木材こん包材に伴って、日本に入り込む可能性が高い。

ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性

Monochamus alternatus alternatus は中華人民共和国、台湾、ベトナム及びラオスに、*M. carolinensis* はカナダ及びアメリカ合衆国に、*M. galloprovincialis* はヨーロッパ諸国、トルコ及び北アフリカに、そして、*M. titillator* は北アメリカ及びコロンビアにそれぞれ発生している。また、マツノザイセンチュウは、ポルトガルの一部、中華人民共和

国、台湾、日本、大韓民国の一部、カナダ、アメリカ合衆国及びメキシコに発生している。*Monochamus* 属 4 種と当該センチュウ共通の寄主植物は、マツ属、トウヒ属、カラマツ属、モミ属及びヒマラヤスギ属であり、木材こん包材として頻繁に用いられる樹種が含まれる。我が国を始め、当該センチュウによるマツ材線虫病発生国においては、多くの被害報告や寄主植物の移動規制の事例があることから、当該病のベクターとして働く *Monochamus* 属 4 種の発生は多いと推定される。実際に我が国の輸入検疫において、旧ソヴィエト連邦産のマツ属等北洋材から *M. galloprovincialis* が発見された事例がある他、同属の種が旧ソヴィエト連邦産及びアメリカ合衆国産針葉樹から多数発見されている。また、アメリカ合衆国が 1996 ~ 1998 年に行った木材こん包材の調査における 1,205 件（年平均 402 件）の病虫害発見事例のうち、*Monochamus* 属 4 種については 125 件の発見報告がある（USDA, 2000）。

以上のこと及び *Monochamus* 属 4 種の生態学的特徴から、本属の発生国においては、これらが寄生した樹が木材として使用され、さらに木材こん包材として使用され、内部に卵を除く態が存在している可能性は高い。

結論：*Monochamus* 属 4 種は、発生国の本属の寄主植物の樹木が使用される輸出用の木材こん包材に存在している可能性は高い。

イ 輸送又は保管中に生き残る可能性

Monochamus alternatus は通常 1 年当たり 1 世代であるが、より冷涼な地域では 2 年を要し、*M. carolinensis* は 1 年当たり 1 世代から 1.5 世代、*M. galloprovincialis* は年 1 ~ 2 世代、そして、*M. titillator* は通常 2 年で 1 世代であるが、アメリカ合衆国南部では年 3 世代である。これら *Monochamus* 属 4 種は、後期齡の幼虫が、蛹化開始前に木の軸と垂直部分に広い蛹室を作ることによって、坑道を完成させる（付録 8 ~ 11）。これらのことから、*Monochamus* 属 4 種は卵を除く態が木材こん包材に穿孔して長期間生存でき、輸送又は保管中に生き残る可能性は高い。

実際、上記のアメリカ合衆国等における木材こん包材での *Monochamus* 属 4 種の発見事例が存在する。

結論：*Monochamus* 属 4 種は、木材こん包材の輸送又は保管中に生き残る可能性が高い。

ウ 既存の病虫害管理手続きに耐えて生き残る可能性

現在、我が国は、*Monochamus* 属 4 種の発生国に対して、輸出時に木材こん包材に対する植物検疫措置を要求していない。また、輸入時にも木材こん包材を輸入植物検疫の対象としていないため、本種が寄生する可能性のある木材こん包材があっても、植物検疫措置が講じられないで輸入港に到着し、通関されている。

結論：現在、木材こん包材は輸入植物検疫の対象としていないため、*Monochamus* 属 4 種が生きた状態で輸入港に到着し、通関される可能性が高い。

エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性

我が国へは、*Monochamus* 属 4 種の発生国からの貨物が大量に輸入されている。それらの貨物には木材こん包材が使用されている実態があり、その中に本属の寄主

植物の樹木が使用された木材こん包材がどの程度含まれているか、実態は掴めなかったが、輸入植物検疫や流通実態調査時にマツ科等の針葉樹を使用したパレット等の木材こん包材が頻繁にみられることから、かなり含まれていると判断される。

輸入された貨物の木材こん包材は、港湾地区のみならず、内陸の通関場所を通じて、各地に運ばれている。使用済みとなった木材こん包材は、一般に集積場所や倉庫等に一定期間保管された後、焼却等による廃棄又は加工等により再利用されている。

M. alternatus は、寄主植物を求めて最長 2.4km 飛翔するという記録があり（井戸ら、1975）また、飛翔距離のデータは不明であるが、*M. carolinensis* についても羽化した新成虫が寄主植物へ飛翔するとの記載（CABI, 2003）があることから、残りの 2 種も含め、*M. alternatus* と同様の飛翔能力を持つと推定される。また、*Monochamus* 属 4 種の寄主植物のマツ科、スギ科コウヨウザン属及びヒノキ科ビャクシン属のうち、特にマツ科各属は我が国に非常に多く、例えば、マツ類（アカマツ、エゾマツ、カラマツ、クロマツ、トドマツ及びリュウキュウマツ）の人工林面積は 2,850,986ha（針葉樹合計の 28.3%）で、人工林蓄積及び天然林蓄積の合計は、785,325 千 m³（針葉樹合計の 28.6%）である。また、全国の道路街路樹では、マツ科が 2,715,834 本及びヒノキ科ビャクシン属が 1,123,198 本で、全街路樹の約 2.1%を占める（別表参照）。さらに、木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の *Monochamus* 属 4 種の飛翔可能な距離内に好適な寄主植物が植栽されるか又は自生している可能性が高いことから、本属が木材こん包材から好適寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論： *Monochamus* 属 4 種は、輸入貨物の木材こん包材が日本各地に運ばれる実態があることから、それに伴い、好適寄主植物が植栽され又は自生している場所近辺へ持ち込まれる可能性が高く、飛翔能力があることから好適寄主植物に移動し寄生する可能性が高い。

定着の可能性

我が国には *Monochamus* 属 4 種の寄主植物が広く、かつ大量に分布している。

また、*Monochamus* 属 4 種は、我が国の気候条件と類似した地域に分布拡大しており、非休眠タイプの *M. alternatus alternatus* を除けば休眠状態で越冬可能であること、*M. alternatus alternatus* は暖地での周年発生が可能であること、及び近縁種のマツノマダラカミキリが既に我が国に発生していることを考慮すると、我が国の環境に対する適応性も高い。発生国の状況を踏まえれば、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すればそれを撲滅することは難しく、また、我が国での寄主植物に対する既存の防除措置等の有効性が不明であることから、定着の可能性は極めて高い。

結論： 評価「a」 *Monochamus* 属 4 種は、日本での寄主植物の分布状況、気候条件、防除措置の利用可能性を考慮すると、定着する能力は極めて高い。

ア 寄主植物の有無

Monochamus 属 4 種の寄主植物については、それぞれ以下のとおり報告されている。

- ・ *Monochamus alternatus alternatus*

マツ科：アカマツ（*Pinus densiflora*）、スラッシュマツ（*Pinus elliottii*）、チョウセンマツ（*Pinus koraiensis*）、パツラマツ（*Pinus patula*）、テーダマツ（*Pinus taeda*）、クロマツ（*Pinus thunbergii*）、モミ属（*Abies*）、ヒマラヤスギ（*Cedrus deodara*）、その他ヒマラヤスギ属（*Cedrus*）、カラマツ属（*Larix*）、トウヒ属（*Picea*）、スギ科：コウヨウザン（*Cunninghamia lanceolata*）、ヒノキ科：エンピツビャクシン（*Juniperus virginiana*）

・ *Monochamus carolinensis*

マツ科：コロラドトウヒ（*Picea pungens*）、エキナタマツ（*Pinus echinata*）、テーダマツ（*Pinus taeda*）、バ - ジニアマツ（*Pinus virginiana*）、バンクスマツ（*Pinus banksiana*）、レジノサマツ（*Pinus resinosa*）、ヨーロッパアカマツ（*Pinus sylvestris*）、ストロブマツ（*Pinus strobus*）、モンタナマツ（*Pinus mugo*）、オウシュウクロマツ（*Pinus nigra*）、パツラマツ（*Pinus patula*）、その他マツ属（*Pinus*）

・ *M. galloprovincialis*

マツ科：ヨーロッパトウヒ（*Picea abies*）、アレップマツ（*Pinus halepensis*）、フランスカイガンショウ（*Pinus pinaster*）、ヨーロッパアカマツ（*Pinus sylvestris*）

・ *M. titillator*

マツ科：マツ属（*Pinus*）、トウヒ属（*Picea*）、モミ属（*Abies*）

これらの寄主植物は、我が国の広範な地域で大量に植栽され、又は自生している。例えば、全国の道路の街路樹のうち *Monochamus* 属 4 種の好適寄主植物の樹種別の本数は以下の表のとおりである。

全道路街路樹における *Monochamus* 属 4 種の寄主植物の樹種別本数
（国土交通省, 2004 をもとに作成）

科名	属名	種名	数量（本）
マツ科	カラマツ属	カラマツ、ゲイマツ	24,776
	トウヒ属	アカエゾマツ、エゾマツ、トウヒ類、ハリモミ	723,437
	ヒマラヤスギ属	ヒマラヤスギ、レバノンシダー	6,829
	マツ属	アカマツ・クロマツ類、オウシュウアカマツ、オウシュウクロマツ、キタゴヨウ・ゴヨウマツ・ヒメコマツ類、コントルタマツ、ストロブマツ、ダイオウショウ、チョウセンゴヨウ、テーダマツ、ハイマツ、バンクシャーマツ、モンタナマツ、リュウキュウマツ	1,808,788
	モミ属	シラビソ、トドマツ、モミ、コンコロールモミ	152,004
ヒノキ科	ビャクシン属	アメリカハインズ、イブキ類、エンピツビャクシン、コロラドビャクシン、ニイタカビャクシン、ネズミサシ、ハインズ、ヨウシュネズ	1,123,198
スギ科	コウヨウザン属	コウヨウザン	1
総合計 3 科	7 属	34 種類	3,839,033

結論：我が国には *Monochamus* 属 4 種の寄主植物が広域にかつ、大量に存在する。

イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性

分布地域（中華人民共和国、ドイツ、イタリア、カナダ、アメリカ合衆国、キューバ、コロンビア、モロッコ等）の 1 月、7 月の平均気温が、我が国の当該月の平均気温と類似している（文部科学省国立天文台, 2003）。

都市名	1 月()	7 月()	統計期間
札幌	- 4.1	20.5	1974 - 2000
横浜	5.6	24.7	1974 - 2000
大阪	5.8	27.2	1974 - 2000
福岡	6.4	26.9	1974 - 2000
那覇	16.6	28.5	1974 - 2000
上海（中華人民共和国）	4.3	27.9	1971 - 1999
台北（台湾）	15.2	28.9	1971 - 1981
ハノイ（ベトナム）	16.0	29.0	1971 - 1994
アンカラ（トルコ）	- 0.2	23.1	1971 - 2000
モスクワ（ロシア）	-7.5	18.4	1971 - 2000
ベルリン（ドイツ）	0.8	19.2	1971 - 2000
ローマ（イタリア）	8.4	23.9	1971 - 1991
エドモントン（カナダ）	- 11.5	17.5	1971 - 2000
ニューヨーク（アメリカ合衆国）	0.3	25.0	1971 - 2000
シカゴ（アメリカ合衆国）	- 5.6	23.4	1971 - 1999
ダラス（アメリカ合衆国）	8.2	29.7	1986 - 2000
カサブランカ（キューバ）	22.0	27.1	1971 - 1995
ボゴタ（コロンビア）	13.0	13.2	1971 - 2000
ラバト（モロッコ）	11.8	22.8	1988 - 2000
チュニス（チュニジア）	11.6	26.5	1971 - 2000

結論：*Monochamus* 属 4 種は、我が国の気候条件と類似した地域に分布する。

ウ 日本の環境に対する適応性の有無

我が国には、マツノザイセンチュウを媒介することで知られている *Monochamus* 属 4 種の近縁種のマツノマダラカミキリ (*Monochamus alternatus endai*) を含む同属種が既に発生していることから、これら *Monochamus* 属 4 種の我が国の環境に対する適応性は極めて高いと考えられる。

また、1999 年にポルトガルでマツノザイセンチュウとともに *M. galloprovincialis* が発見されたが (Mota et al., 1999) 同種は年平均 12 以上の地域で適応可能であり、本種が侵入したポルトガルを含むヨーロッパでは、イベリア半島全域、南フランス、イタリア、ギリシャ、トルコが含まれる。これら地域には、ヨーロッパクロマツ、カイガンショウなどマツノザイセンチュウに感受性を持つマツが分布していることもあり、気候条件と相まって、まん延の危険性が大きいとされている (真宮, 2000)。我が国においても、好適寄主植物であるマツ科植物が広く分布し、気候条件も発生国と類似していることから、その他のを含め同様の危険性がある。

結論：*Monochamus* 属 4 種の我が国の環境に対する適応性は高い。

エ 定着を防ぐ防除措置

現在、我が国においては、マツノザイセンチュウ及び本センチュウを媒介する *Monochamus alternatus endai* (マツノマダラカミキリ) に対する防除方法として、保全すべき松林の周囲の松林の樹種転換、駆除の徹底化、MEP による予防散布等が行われているが、その撲滅及び被害をゼロにすることは困難な状況である。また、*M. galloprovincialis* が侵入したポルトガルでは、定着を防ぐために被害木の早期発見、除去が行われ、1 年後までは発生地域以外からの分布拡大は確認されていないものの、撲滅にはいたっていない。その他、定着を防ぐ防除措置に関する情報は見つからなかった。

結論: *Monochamus* 属 4 種は、我が国に分布する近縁種についても決定的な防除法がないため、ひとたび定着すれば、それを撲滅することは困難である。

まん延の可能性

M. alternatus について、寄主植物を求めて最長 2.4km 飛翔するという記録もある(井戸ら, 1975) ように、*Monochamus* 属成虫には飛翔能力があり、また、長距離移動能力がほとんど無い幼虫及び全くない蛹についても、寄主植物の苗、原木、木材こん包材等の移動による人為的分散が可能である。我が国には、2002 年には寄主植物のアカマツ、クロマツだけでも 431,000m³ が製材用として流通している。また、*Monochamus* 属の寄主植物が森林に広く自生し、山林や街路樹にも広く植栽されていることから、寄主植物の分布は連続している。したがって、日本に広域にまん延する可能性が極めて高い。

結論: 評価「a」 *Monochamus* 属 4 種は、分布拡大の記録、分布拡大能力、日本での寄主植物の流通、栽培又は自生環境を考慮すると、まん延の可能性は極めて大きい。

ア 分布拡大した記録の有無

経路は不明であるが、*M. galloprovincialis* はヨーロッパの一部に侵入した。この他に、*Monochamus* 属 4 種の分布拡大に関する情報は見いだせなかったが、第 1 章-4-(1) に記したように、我が国に侵入したマツノザイセンチュウは、年々分布拡大を広げ、東北地方における被害が近年増加傾向にある。これは、従来被害が発生していなかった地域に新たに被害が発生したことによると見られることから、継続的に *Monochamus alternatus endai* (マツノマダラカミキリ) を含むカミキリムシの分散が繰り返されたことによるものと考えられる(林野庁, 2003)。また、本種が、大韓民国で発生が確認され、木材こん包材など寄主植物の移動に伴う分布拡大が疑われた(La et al., 1998)。

結論: *Monochamus* 属 4 種は、近年分布拡大した記録がある。

イ 分布拡大能力

Monochamus 属 4 種の近縁種であるマツノマダラカミキリには、寄主植物を求めて最長 2.4km 飛翔したという記録もあり(井戸ら, 1975) 自ら飛翔することによって分布拡大する能力は高いと考えられる。また、経路は特定されていないが、本種が大韓民国で発生が確認された際には、木材こん包材など寄主植物の人為的移動に伴う分

布拡大も疑われた (La et al., 1998)。

結論： *Monochamus* 属 4 種の成虫は、飛翔による移動能力が高く、成虫以外の態についても苗木、木材等の移動に伴い移動できるため、分布拡大能力は高い。

ウ 寄主植物の日本での流通実態

Monochamus 属 4 種の寄主植物であるアカマツ、クロマツの 2002 年の日本国内での素材生産量は 889,000m³ である (農林水産省統計部, 2004)。流通の実態は把握できなかったが、アカマツ、クロマツでは 431,000m³ が製材用、13,000m³ が合板用、445,000m³ が木材チップ用として流通している。

エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力

Monochamus 属 4 種の寄主植物であるマツ科等の樹木は、我が国の森林等に広く自生し、あるいは植林されており、かつ、全国の公園や街路樹にも広く植栽され、連続的に分布している。実際にマツ科モミ属のモミ、ヒマラヤスギ属のヒマラヤスギ、マツ属のアカマツ、クロマツ、トウヒ属のドイツトウヒは、ほぼ日本全国に分布あるいは植栽されていることから (飯島, 1974)、寄主植物の分布は連続している。このため、本種が侵入した場合、侵入個体群が分断されされことなく分布を拡大することが可能であることから、日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

結論： *Monochamus* 属 4 種の我が国の栽培、自然環境下での分布拡大能力は高い。

(3) 経済的重要性

Monochamus 属 4 種が我が国に入り込み、定着及びまん延した場合、直接的な加害に加え新たなベクターとしてマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病を媒介することにより、マツ等の日本の林業及び環境保全にとって重要な樹木、緑化木等にさらに大きな損害を発生させる可能性が高い。本種が定着した場合、抵抗性品種の育成、殺虫剤の施用、被害樹の切り倒し、裁断、焼却等の防除が必要となることから、防除経費が増加するとともに、恒久的に防除経費が必要となる。また、*Monochamus* 属 4 種が発生することにより、寄主植物の盆栽などの輸出にも影響を及ぼす。さらに、森林や公園等の寄主植物に対する被害により、自然環境及び生活環境への影響がある。

結論：評価「a」 *Monochamus* 属 4 種の入込み、定着及びまん延による損害は大きく、経済的重要性は極めて高い。

加害 / 被害程度

Monochamus 属 4 種の被害は、直接的な加害よりも媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。寄主植物としては針葉樹 3 科 8 属が報告されており、その中には我が国森林産業の中で重要樹種であるマツ科の主要なものがある。また、これらは街路等に広く植栽されている。マツノザイセンチュウの寄主植物は多年生植物の樹木であり、被害様式は植物を枯死させるタイプであることから、被害樹の切り倒し、裁断及び焼却する以外には決定的な防除方法はない。このため、一旦、入り

込み、定着、まん延すると大きな被害を生じる可能性がある。

結論： *Monochamus* 属 4 種及びこれらが媒介するマツノザイセンチュウの寄主植物は多年生植物の樹木であり、枯死させるタイプの被害様式であることから被害は大きい。

農作物等の損失

ア 過去における農作物等の被害割合の実例

Monochamus 属 4 種の発生国であるアメリカ合衆国では、ヨーロッパアカマツや日本のクロマツなど外国から導入した種でマツ材線虫病の被害が発生している(全国森林病虫害獣害防除協会, 2002)。1999 年に *M. galloprovincialis* が侵入したポルトガルでは、被害額に関する情報は見つからなかったが、被害木の早期発見、除去のために国家プロジェクトが行われ(Sousa et al., 2001)、その実施のために多額の経費が必要となったと考えられる。その他、*Monochamus* 属の近縁種であるマツノマダラカミキリ及びマツ材線虫病がわが国に及ぼした被害の実例は、第 1 章-4-(1)に示したとおりである。

イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量

下表「針葉樹樹種別蓄積」のとおり、*Monochamus* 属 4 種の寄主植物は、我が国の北海道から沖縄までの広範な地域で普遍的に栽培され、又は、自然環境に存在し、環境保全にとって重要な樹木であり管理量が非常に多い。

Monochamus 属 4 種の寄主植物すべての資源量を正確に把握することは出来ないが、例えば *Monochamus* 属 4 種の寄主植物を含む針葉樹の森林面積は 12,449,619ha(日本の森林面積の 53%)、森林蓄積は 2,725,498 千 m^3 (同 68%) である(林野庁計画課, 2002)。この内、*Monochamus* 属 4 種の主要な寄主植物であるのマツ類だけをみても、森林蓄積は 785,325 千 m^3 と、その資源量は非常に多い。

針葉樹樹種別蓄積(林野庁計画課, 2002 を基に作成)

全国計	スギ	ヒノキ	マツ類	その他	針葉樹計
人工林面積(ha)	4,516,001	2,568,804	2,850,986	131,618	10,067,409
天然林面積(ha)	-	-	-	-	2,382,210
計	-	-	-	-	12,449,619
人工林蓄積(千 m^3)	1,336,119	491,763	451,037	16,118	2,295,037
天然林蓄積(千 m^3)	6,994	7,921	334,288	97,376	446,579
計	1,343,113	499,684	785,325	113,494	2,741,616

(注)マツ類: アカマツ、クロマツ、リュウキュウマツ、エゾマツ、カラマツ、トドマツ

針葉樹の天然林面積は合計のみ公表されたいるため、各樹種毎の面積は人工林と天然林の蓄積比から推定した。

Monochamus 属 4 種の寄主植物には、産業面で有用な樹木や全国の庭園及び都市の緑化等に用いられる造園樹木が多く含まれており(佐野, 1993; 飯島・安蒜, 1974)、また、(2)-アの表「全道路街路樹における *Monochamus* 属 4 種の寄主植物の樹種別本数」のとおり、*Monochamus* 属 4 種の寄主植物のうち 5 属 31 種 2,715,834 本が街

路樹として利用されている。

結論： *Monochamus* 属 4 種の寄主植物が全国に広く普遍的に植栽され、及び自生しており、その管理量も非常に多いことから、被害を受ける可能性のある寄主植物の量は極めて多い。

侵入した場合の輸出市場への影響

我が国に本属 4 種が発生した場合、未発生国から、本属の寄主植物に対する新たな検疫措置や輸入禁止措置がとられ、これらの国々（地域）への寄主植物の輸出ができなくなるおそれがある。

結論： *Monochamus* 属 4 種が発生した場合、本種の寄主植物の盆栽、苗木等に対して諸外国から新たに検疫措置要求や輸入禁止措置がとられることが懸念されるため、輸出市場への影響は大きい。

防除の難易

定着を防ぐため、ポルトガルでは被害木の早期発見、除去が行われ、1 年後までは発生地域以外からの分布拡大は確認されていないものの、撲滅はできていない。我が国の場合、寄主植物は、我が国の環境保全にとって重要な樹木であって管理量が非常に多いものが含まれるため、被害木の早期発見、除去を確実に行うことは困難である。

また、我が国に分布する近縁種のマツノマダラカミキリについては、農薬の空中散布等を行っているが、被害材積は昭和 54 年度に 243 万 m^3 とピークに達したあと減少傾向にあり、平成 13 年度には 91 万 m^3 とピーク時の 3 分の 1 程度の水準となった。しかしながら、東北地方の被害量が近年増加傾向にあり、これは従来被害が発生していなかった地域においても新たな被害が発生したことによると見られる（林野庁、2003）。この状況を踏まえれば、我が国の材線虫病がいたるところで発生したのは、継続的にカミキリムシの分散が繰り返されたことによると考えられる。今後、既発生種の防除と並行し、*Monochamus* 属 4 種についても何らかの検疫措置を講じ、その分散に万全を期さなければ、マツ材線虫病の被害がおさまった地域でも、改めて被害が拡大する可能性が高い。特に、*M. alternatus alternatus* が侵入した場合、我が国の暖地では休眠しないために年間を通じて発生することとなり、現行の防除対策では被害が更に拡大する。

結論： *Monochamus* 属 4 種を効率的に防除することは難しい。

侵入・まん延した場合の防除経費への影響

Monochamus 属 4 種の防除経費の推定について、日本のある港の街路樹に本種が入り込み、定着した場合を想定し、防除経費の試算を行ったところ、1 地点に発生が確認された場合は、根絶を目指した防除に要する費用（まん延防止に係る被害樹の伐採・焼却、人件費等を含む）の推定額はおおよそ 74 万円と算出される。その後、同一地域にまん延した場合は、防除範囲が広がる等のため、その額は 474 万円になると見込まれる。このほか全国での発生調査費用等その他の経費も必要となることから、本属が日本に侵入した場合の経済的被害額はさらに大きくなる。また、万一、我が国に本

属がまん延した場合は、莫大な防除経費が必要となり、経済的損失が恒久的に続くことになる。

結論： *Monochamus* 属 4 種が侵入・まん延した場合、被害樹の伐採・破碎処理又は焼却等の防除が必要なことから、防除経費は莫大となり、経済的負担が増加する。

有害動植物のベクターとなる可能性

Monochamus 属 4 種は、マツ材線虫病の原因であるマツノザイセンチュウを媒介し、マツ属植物等に松枯れと呼ばれる甚大な被害をもたらす。本属が新たに入り込み・定着・まん延することにより、新たなベクターとして働き、マツ材線虫病の未発生地域や被害のおさまった地域に本病をまん延させる可能性が高い。

また、マツノマダラカミキリ及びマツノザイセンチュウに対する防除方法としては、保全すべき松林の周囲の松林の樹種転換、駆除の徹底化、MEP による予防散布等が行われているが、その撲滅及び被害を無くすことは困難な状況である。

結論： *Monochamus* 属 4 種は、マツ材線虫病の原因であるマツノザイセンチュウを媒介する。

非商業的及び環境的重要性

日本では、*Monochamus* 属 4 種の寄主植物であるマツ科（モミ属、ヒマラヤスギ属、カラマツ属、トウヒ属、マツ属、トガサワラ属）の樹木が、庭木、街路樹として全国広く普及し（佐野，1993；飯島・安蒜，1974）かつ、自然分布あるいは植栽されている（宮脇，1990；宮脇ら，1979；林ら，1987）ため、*Monochamus* 属 4 種が定着しこれらの植物に被害を及ぼした場合、生態系等自然環境への影響は大きい。特に、マツ材線虫病が媒介されることによる被害が甚大である。また、本属の寄主植物のマツ科等は日本の景観を構成する重要な樹種であるとともに、緑化樹として重要であり、全国の公園、海岸、個人の庭、街路に植栽されており、これらの植物に本種が定着し被害を及ぼした場合、生活環境の快適性を減少させる。

結論： *Monochamus* 属 4 種の寄主植物は、我が国の自然環境、生活環境にとって重要な樹木であり、本種が侵入・まん延し、マツ材線虫病の原因であるマツノザイセンチュウを媒介した場合、自然環境、生活環境への影響は大きい。

（４）不確実性の程度

Monochamus 属 4 種の発生国から我が国に輸入される貨物に、本属の寄主植物の木材こん包材がどれくらい使用されているか、木材こん包材に使用されている主要な樹種が針葉樹であることから多いということは推定できるが、正確な数量の把握が困難であるため、本種の入込みの可能性の評価には不確実性が伴う。

Monochamus 属 4 種が新たに我が国に入り込み・定着・まん延することにより、新たなマツ材線虫病のベクターとして働くこと、及び非休眠タイプの *M. alternatus alternatus* が我が国に入り込み・定着・まん延することにより、年間を通じて発生することから現行の航空防除を中心とした防除対策の見直しが必要になると推定されるが、防除経費への影響の推定には不確実性を伴う。

マツノザイセンチュウ、ニセマツノザイセンチュウを除いては、有害植物のベクターと

なることに関する情報は見つからなかった。しかし、カミキリムシには一般的に多様なセンチュウ類が寄生しており、これらを媒介することが知られていることから、現在まで知られていない我が国未発生 of センチュウを伝搬する可能性があり、我が国に更に重大な損害を及ぼす可能性も考えられるが、不確実性が高く、評価の対象とはしていない。

(5) *Monochamus* 属 4 種を対象とした危険度評価の結論

(2) から (3) の項の評価の結果は下表のとおりである。この結果、有害動植物の危険度の相対的評価基準によれば、*Monochamus* 属の危険度の相対評価は「 A 」(極めて高い) と結論される。

		評 価 項 目			
		(2) 入り込みの可能性	(2) 定着の可能性	(2) まん延の可能性	(3) 経済的重要性
評 価	a	○	○	○	○
	b				
	c				

5 *Sirex noctilio* Fabricius ノクチリオキバチ

(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無

ノクチリオキバチは、我が国には分布していない（日本応用昆虫学会編，1987；九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編，1989）。

結論：ノクチリオキバチは我が国には分布しておらず、潜在的検疫有害動植物として位置づけられる。このため、以下の評価を行い、その結果から新たに検疫措置が必要かどうか決定することとなる。

(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性

入り込みの可能性

ノクチリオキバチは、侵入したオーストラリア等の発生国において寄主植物の樹木に大きな被害を与えている事例がある。本種の寄主植物である樹木は、発生国において木材こん包材として使用されており、実際に本種が寄生した木材こん包材が諸外国の輸入植物検疫で発見された事例があることから、寄主植物の樹木が輸出用こん包材に使用され、輸出用こん包材に本種が存在する可能性は高い。また、本種の生態的特徴から、輸送又は保管中に生き残る可能性は高く、かつ、木材こん包材は輸入植物検査等の病害虫管理手続きが講じられていないため、生きた状態で我が国の輸入港に到着し、国内に流通する可能性が高い。本種が寄生した木材こん包材は流通の最終段階で焼却や再利用のために加工処理等がされるが、その前に、本種が木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の好適な寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論：評価「a」 ノクチリオキバチは、輸入貨物に使用される木材こん包材に伴い、日本に入り込む可能性が高い。

ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性

ノクチリオキバチは、ヨーロッパ全域、地中海沿岸の北アフリカ及びアジア（トルコ）原産で、その後、ニュージーランド（1900年）、オーストラリア（タスマニア：1952、本土：1961年）、ブラジル（1988年）、アルゼンチン（1985年）、ウルグアイ（1980年）、南アフリカ（1994年）等に侵入し、マツ科の5属で少なくとも15種以上の寄主植物が報告されている（CABI, 2003; USDA, 2000）。

本種による被害は、オーストラリア、ニュージーランドではラジャータマツ（Madden, 1988；USDA, 2000）で、アルゼンチン、ブラジル、ウルグアイではテーダマツで問題となっており、被害の著しいオーストラリアでは、ラジャータマツ造林地における枯死率は80%に達した（USDA, 2000）。

これら発生国では、本種の寄主植物の樹木がこん包材として使用されており、実際に1996～98年にアメリカ合衆国で行われた調査において、輸出国は不明であるが、木材こん包材からキバチ科の未同定種が25件、本種が1件発見された（USDA, 2000）。

また、ノクチリオキバチは、1世代に最短で10ヶ月（CFIA, 2004）、通常は1～2年を要するため（Taylor, 1981）、発生国ではどのような時期に伐採された木材

を利用したこん包材であっても、全ての生育ステージが存在する可能性がある。

以上のことから、オーストラリア、ニュージーランド及びヨーロッパ等の発生国において、ノクチリオキバチの寄主植物の樹木が使用される輸出用の木材こん包材については、本種が存在している可能性は高い。

結論：ノクチリオキバチは、発生国の本種の寄主植物の樹木が使用される輸出用の木材こん包材に存在している可能性は高い。

イ 輸送又は保管中に生き残る可能性

卵は、通常10～15日でふ化するが、冷涼な気候の下では寄主植物内で卵越冬することがある（Taylor, 1981）。

幼虫は、樹皮の有無にかかわらず寄主植物の人為的移動に伴って分散することができる。幼虫は乾燥した寄主植物（木材）でも、乾燥しない場合と比べ小型ではあるが蛹化することが可能で、寄主植物を人工的に低温下で急速乾燥させても、幼虫が成長している場合は蛹化する（CFIA, 2004）。ノクチリオキバチ幼虫の生存率は、共生菌の生長に適した含水率であるかどうかによって左右されており、木材こん包材の場合は生存に適している場合が多い（Talbot, 1977）。蛹と成虫についても生存率は高く、生活環が通常1年かそれ以上のため、ノクチリオキバチは木材こん包材で輸送期間中に生存することが可能である。キバチ科は、アメリカ合衆国の輸入港で発見される一般的なハチ目でもある（Haack & Cavey, 1997）。実際、アメリカ合衆国政府が1996-1998年に行った木材こん包材の調査では、キバチ科の一種が26件発見され、そのうち1種がノクチリオキバチと同定されている（USDA, 2000）。

これらのことから、本種は木材こん包材で長期間生存でき、輸送又は保管中に生き残る可能性は高い。

結論：ノクチリオキバチは、輸送又は保管中に生き残る可能性が高い。

ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性

現在、我が国はノクチリオキバチの発生国に対して、輸出時に木材こん包材に対する植物検疫措置を要求していない。また、輸入時にも木材こん包材を輸入植物検疫の対象としていないため、本種が寄生した木材こん包材があっても、植物検疫措置が講じられないで輸入港に到着し、通関される。

結論：現在、木材こん包材は、輸出入植物検疫の対象としていないため、ノクチリオキバチが生きた状態で輸入港に到着し、通関される。

エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性

我が国へは、ノクチリオキバチの発生国からの貨物が大量に輸入されている。これらの貨物には木材こん包材が使用されている実態があり、その中に本種の寄主植物の樹木が使用されている可能性は、アメリカ合衆国で木材こん包材からノクチリオキバチが発見されている事例からも、高いと判断される。

輸入された貨物の木材こん包材は、港湾地区のみならず、内陸の通関場所を通じて、各地に運ばれている。使用済みとなった木材こん包材は、一般に集積場所や倉庫等に

一定期間保管された後、焼却等による廃棄又は加工等により再利用される。

ノクチリオキバチの自然分散は、成虫は、翅があり寄主植物から数km飛翔して移動することが可能で、風の影響を受けた場合は、更に長距離を飛翔することができる（CFIA, 2004）。オーストラリアにおいては、雌成虫は最初の飛翔で少なくとも2マイル、最大で100マイル（161km）移動する能力があり（USDA, 2000）、餌をとらず体内に蓄積した脂肪のみで約12日間生存し（CFIA, 2004）、生理的ストレスを受けている寄主植物に寄生する。実際、オーストラリアでは年間5～15マイル（8～24km）分布を拡大した報告がある（Haugen *et al.*, 1990）。

また、本種の寄主植物であるマツ科各属は、我が国に非常に多く、例えば、アカマツ、クロマツ、リュウキュウマツ、エゾマツ、カラムツ、トドマツの人工林面積は2,850,986ha（針葉樹合計の28.3%）で、人工林蓄積及び天然林蓄積の合計は、785,325千m³（針葉樹合計の28.6%）である。また、全国の道路街路樹では、本種の寄主植物であるマツ科各属が2,753,733本で、全街路樹の約1.5%を占める（次頁の「全道路街路樹におけるノクチリオキバチの寄主植物の樹種別本数別表」を参照）。

さらに、木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺のノクチリオキバチの飛翔可能な距離内に、好適な寄主植物が植栽されるか又は自生している可能性が高いことから、ノクチリオキバチが木材こん包材から好適寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論：ノクチリオキバチは、輸入貨物の木材こん包材が日本各地に運ばれる実態があることから、それに伴い、好適寄主植物が植栽又は自生している場所の近辺へ持ち込まれる可能性が高く、飛翔能力があることから好適寄主植物に移動し寄生する可能性が高い。

定着の可能性

我が国にはノクチリオキバチの寄主植物が広く、かつ大量に分布している。また、ノクチリオキバチは、我が国の気象条件と類似した地域に分布拡大しており、寒冷な気候条件であっても卵で越冬することが可能であるため（Taylor, 1981）、我が国の環境に対する適応性も高い。発生国及び我が国での近縁のキバチ類の防除措置の状況を踏まえれば、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すればそれを撲滅することは難しく、また、我が国での寄主植物に対する既存の防除措置等の有効性が不明であることから、定着の可能性は極めて高い。

結論：評価「a」 ノクチリオキバチは、日本での寄主植物、気候条件、決定的な防除方法がないことを考慮すると、定着の可能性は極めて高い。

ア 寄主植物の有無

ノクチリオキバチの寄主植物は、マツ科カラムツ属（*Larix*）、トウヒ属：ヨーロッパトウヒ（*Picea abies*）、トガサワラ属：ベイマツ（*Pseudotsuga menziesii*）、モミ属：ヨーロッパモミ（*Abies alba*）、マツ属：カリビアマツ（*Pinus caribaea*）、アカマツ（*Pinus densiflora*）、エキナタマツ（*Pinus echinata*）、スラッシュマツ（*Pinus elliottii*）、カシヤマツ（*Pinus khasya*）、ヨーロッパクロマツ（*Pinus nigra*）、ダイオウマツ（*Pinus palustris*）、パツラマツ（*Pinus patula*）、ラジアータマツ（*Pinus radiata*）、ストロブマツ（*Pinus strobus* var. *chiapensis*）、ヨーロッパアカマツ（*Pinus sylvestris*）、テー

ダマツ (*Pinus taeda*) が報告されている (CABI, 2003; USDA, 2000; CFIA, 2004)。

また、密植したマツ属の植林や干ばつによる水分不足のストレスを受けた自然林で、著しい枯死を引き起こす能力があるとなるとされており (Haugen & Underdown, 1990; Madden, 1988) 上記以外のマツ属も寄主植物となることが示唆される。

これらの寄主植物の中には、我が国の広範な地域で普遍的に栽培され、又は、自然環境に存在しているものがある。例えば、ノクチリオキバチの好適寄主植物は、全国の道路における街路樹の樹種別本数は以下の表のとおりである。

全道路街路樹におけるノクチリオキバチの寄主植物の樹種別本数
(国土交通省, 2004 をもとに作成)

科名	属名	種名	数量 (本)
マツ科	カラマツ属	カラマツ、グイマツ	24,776
	トウヒ属	アカエゾマツ、エゾマツ、トウヒ類、ハリモミ	723,437
	マツ属	アカマツ・クロマツ類、オウシュウアカマツ、オウシュウクロマツ、キタゴヨウ・ゴヨウマツ・ヒメコマツ類、コントルタマツ、ストロープマツ、ダイオウショウ、チョウセンゴヨウ、テーダマツ、ハイマツ、バンクシャーマツ、モンタナマツ、リュウキュウマツ	1,808,788
	モミ属	シラビソ、トドマツ、モミ、コンコロールモミ	152,004
	不明		44,728
	4属	23 種類	2,753,733

結論：我が国にはノクチリオキバチの寄主植物が広域にかつ、大量に存在する。

イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性

下表のとおり、ノクチリオキバチの分布地域の1月、7月の平均気温が、我が国の当該月の平均気温と類似している。(文部科学省国立天文台, 2004)

都市名	1月()	7月()	統計期間
札幌	- 4.1	20.5	1974 - 2000
横浜	5.6	24.7	1974 - 2000
大阪	5.8	27.2	1974 - 2000
福岡	6.4	26.9	1974 - 2000
那覇	16.6	28.5	1974 - 2000
ロンドン (英国)	4.3	27.9	1971 - 1999
マドリード (スペイン)	15.2	28.9	1971 - 1981
イスタンブール(トルコ)	16.0	29.0	1971 - 1994
ラバト (アルジェリア)	- 0.2	23.1	1971 - 2000
プレトリア (南アフリカ)*	-7.5	18.4	1971 - 2000
ウェリントン (ニュージーランド)*	0.8	19.2	1971 - 2000
シドニー (オーストラリア)*	8.4	23.9	1971 - 1991

(注) *・・・ 南半球の都市の 1 月平均気温は 7 月に、 7 月の平均気温は 1 月に読み替えて記載した。

結論：ノクチリオキバチは、我が国の気候条件と類似した地域に分布する。

ウ 日本の環境に対する適応性の有無

ノクチリオキバチは、我が国の気候と類似しているオーストラリアでは、通常は年 1 世代であり (Taylor, 1981) 最短 10 ヶ月で 1 世代を経過する (CFIA, 2004)。また、オーストラリアのタスマニア州や、ニュージーランドの冷涼な気候のもとでは卵越冬することがあり、1 世代 2 年かかる個体群がある (Taylor, 1981) など、環境に対する適応性は高い。

結論：ノクチリオキバチの我が国の環境に対する適応性は高い。

エ 定着を防ぐ防除措置

ノクチリオキバチの防除法としては、ニュージーランド及びオーストラリアで広く使用されている昆虫寄生性の線虫 (*Deladenus siricidicola* Bedding) の利用 (Bedding, 1972)、オーストラリアの一部において行われている材内のキバチとともにパルプ化させるという処置 (小林・竹谷, 1994) がある。昆虫寄生性の線虫 *Deladenus siricidicola* Bedding については、大量に増殖でき、ノクチリオキバチの個体群にまん延すると効果的に防除できると報告され、経済的被害を問題のない水準以下に引き下げるために利用できるが (Bedding, 1972; Bedding & Akhurst, 1974, 1978) 定着を防ぐ防除効果はない。

キバチ類の天敵 (寄生蜂) は、キバチ類が媒介する共生菌の臭いに誘引されていることが知られている (Spradbery, 1970)。諸外国では、我が国には分布しない 14 種の寄生蜂の存在が知られている (CABI, 2003; 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 1989)。我が国においては、ノクチリオキバチと同じ共生菌を媒介する近縁種のニトベキバチ (*Sirex nitobei*) 及びコルリキバチ (*Sirex juvencus*) の寄生蜂が、それぞれ 2 種合計 4 種が報告されている。しかしながら、近縁種の卵から成虫になるまでの生存率を、既発生为天敵を用い、香川県内のアカマツ丸太で調査したところ 30 % であり (金光, 1978) 定着を防ぐような防除効果がある旨の報告は見あたらなかった。

被害材のチップ化により定着を防ぐためには、ノクチリオキバチの早期発見が不可欠であるが、ノクチリオキバチが定着しても個体数が増加しない限り発見することは難しく、その初期発見が遅れるため発生が広がる。

また、本種の寄主植物のうち、街路樹などは一定の防除等の管理がなされているが、幼虫や蛹は材内に穿孔しているために本種の定着を防ぐほど防除の効果は期待できない。マツノマダラカミキリに対する防除も、保全すべきマツ林の樹主転換、駆除の徹底化、MEP による予防散布等が行われているが、MEP はキバチに対して殺虫効果があることが知られているものの、その防除時期がマツノマダラカミキリと異なる (キバチの発生期間は長い) こと等から定着を防ぐ防除効果はない。なお、近年までスギ、ヒノキに登録されていたキバチ類の登録農薬 (誘引剤) は、現在は失効

している(農薬登録情報, 2004)。

結論：ノクチリオキバチには、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すれば、それを撲滅することは困難である。

まん延の可能性

ノクチリオキバチは分布拡大した記録がある(USDA, 2000)。また、成虫は飛翔する能力があり(CFIA, 2004; USDA, 2000)、産卵数は個体差があるものの約20～500個で幅があり、雌成虫が大きいほど産卵数が多い(Neumann and Minko, 1981)。長距離移動能力が無い幼虫についても、樹皮の有無にかかわらず寄主植物の人為的移動に伴って分散することができる(CFIA, 2004)。我が国では、2002年には寄主植物のアカマツ、クロマツだけでも、431,000m³が製材用として流通している。また、ノクチリオキバチの寄主植物が森林に広く自生し、山林や街路樹にも広く植栽されていることから、寄主植物の分布は連続している。従って、日本に広域にまん延する可能性が極めて高い。

結論：評価「a」 ノクチリオキバチは、分布拡大の記録、分布拡大能力、日本での寄主植物の流通、栽培又は自生環境を考慮すると、まん延の可能性は極めて高い。

ア 分布拡大した記録の有無

ノクチリオキバチはヨーロッパ全域、地中海沿岸の北アフリカ及びアジア(トルコ)原産で、その後、ニュージーランド(1900年)、オーストラリア(タスマニア：1952年、本土：1961年)、ブラジル(1988年)、アルゼンチン(1985年)、ウルグアイ(1980年)、南アフリカ(1994年)、など分布拡大した記録がある。

結論：ノクチリオキバチは、近年分布拡大した記録がある。

イ 分布拡大能力

ノクチリオキバチの成虫は飛翔する能力があり(CFIA, 2004; USDA, 2000)、オーストラリアにおいては、雌成虫は最初の飛翔で少なくとも2マイル、最大で100マイル移動する能力があると報告されており(USDA, 2000)、生理的ストレスを受けている寄主植物に寄生する。実際、オーストラリアでは年間5～15マイル分布を拡大した報告がある(Haugen *et al.*, 1990)。

長距離移動能力が無い幼虫についても、樹皮の有無にかかわらず寄主植物の人為的移動に伴って分散することが出来る。幼虫は乾燥した寄主植物(木材)でも乾燥しない場合と比べて小型ではあるが蛹化することが可能で、寄主植物を人工的に低温下で急速乾燥させても、幼虫が成長している場合は蛹化する(CFIA, 2004)。木材こん包材の場合、ノクチリオキバチ幼虫の生存率は高く、その生存率は共生菌の生長に適した含水率があるかどうかによって左右されている(Talbot, 1977)。

結論：ノクチリオキバチの成虫は、飛翔による移動能力が高く、幼虫は、木材等の移動に伴い移動できるため、分布拡大能力は高い。

ウ 寄主植物の日本での流通実態

ノクチリオキバチの寄主植物であるアカマツ、クロマツの 2002 年の日本国内での素材生産量は 889,000m³ である（農林水産省統計部，2004）。流通の実態は把握できなかったが、アカマツ、クロマツでは 431,000m³ が製材用、13,000m³ が合板用、445,000m³ が木材チップ用として流通している。

エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力

ノクチリオキバチの寄主植物であるマツ科の樹木は、我が国の森林等に広く自生し、あるいは植林されており、かつ、全国の公園や街路樹にも広く植栽され、連続的に分布している。実際にマツ科マツ属のアカマツ、クロマツは、ほぼ日本全国に分布していることから（飯島，1974）、寄主植物の分布は連続している。このため、本種が侵入した場合、侵入個体群が分断されされことなく分布を拡大することが可能であることから、日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

結論：ノクチリオキバチの日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

（３）経済的重要性

ノクチリオキバチが、入り込み、定着及びまん延した場合、我が国の造園樹木及び森林等に大きな経済的損害を発生させる可能性が高い。殺虫剤の施用、被害樹の伐採・破砕処理又は焼却等の防除が必要となることから、防除経費が増加するとともに、恒久的に防除経費が必要となる。また、ノクチリオキバチが発生することにより、寄主植物の盆栽などの輸出にも影響を及ぼす。さらに、本種の森林や公園等の寄主植物に対する被害により、自然環境への影響がある。

結論：評価「a」 ノクチリオキバチの入り込み、定着及びまん延による損害は大きく、経済的重要性は極めて高い。

加害／被害程度

ノクチリオキバチは、密植したマツの植林や干ばつによる水分不足のストレスを受けた自然林で、著しい枯死を引き起こす能力を持っている（Haugen & Underdown, 1990; Berryman, 1988）。実際、オーストラリア本土においては、ノクチリオキバチはラジアータマツ造林地における枯死率を 80%にまでも引き上げている（USDA, 2000）。

加害の様式は材内を穿孔し、枯死に至らしめることがあるタイプであることから、被害樹の伐採・破砕処理又は焼却する以外には決定的な防除方法はなく、一旦、入り込み、定着、まん延すると大きな被害を生じる可能性がある。

結論：ノクチリオキバチの寄主植物は多年生植物で、材内を穿孔し、枯死に至らしめることがある加害様式であることから被害は大きい。

農作物等の損失

ア 過去における農作物等の被害割合の実例

ニュージーランドにおいては、1900 年代にノクチリオキバチは定着したが、その後 45 年間は大きな被害は無かったものの、1946 ～ 1954 年にかけてラジアータ

マツの約 30%(120,000ha)を枯死させた。ニュージーランドのラジアータマツは北アメリカからの導入樹種であり、この大面積の枯死は、ノクチリオキバチの加害に対する抵抗性を備えていなかったためと考えられている。ノクチリオキバチの被害はその後減少したが、これは侵入後 10 年を経過して、ラジアータマツが樹脂を形成する能力を高めることで、キバチの加害に対して抵抗力を持ち始めたことがわかってきた(Madden, 1988)。

オーストラリアでは、1952 年、タスマニア州の 1,100ha のラジアータマツ造林地でノクチリオキバチが発見され、樹齢 23 ~ 28 年のラジアータマツの 40%を枯死させた。更に、1961 年にはオーストラリア本土でも発見された(Madden, 1988)。オーストラリア本土においては、ノクチリオキバチはラジアータマツ造林地における枯死率を 80%にまでも引き上げた。1 年で、ノクチリオキバチは樹齢 10 ~ 30 年のラジアータマツを 141,000 エーカー(570.6km²)、175 万本の樹を枯死させた。オーストラリアでのノクチリオキバチによる可能性のある被害は、10 ~ 40 億オーストラリアドル(1998 年のレートで 10 ~ 30 億 US ドル)と見積もられた(USDA, 2000)。

イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量

下表「針葉樹樹種別蓄積」のとおり、ノクチリオキバチの寄主植物は、我が国の北海道から沖縄までの広範な地域で普遍的に栽培され、又は、自然環境に存在し、環境保全にとって重要な樹木であり管理量が非常に多い。

ノクチリオキバチの寄主植物すべての資源量を正確に把握することは出来ないが、例えばノクチリオキバチの寄主植物を含む針葉樹の森林面積は 12,449,619ha (日本の森林面積の 53%)、森林蓄積は 2,725,498 千 m³ (同 68%) である(林野庁計画課, 2002)。この内、ノクチリオキバチの主要な寄主であるマツ類だけをみても、森林蓄積は 785,325 千 m³と、その資源量は非常に多い。

針葉樹樹種別蓄積(林野庁計画課, 2002 を基に作成)

全国計	マツ類
人工林面積(ha)	2,850,986
天然林面積(ha)	-
計	2,850,986
人工林蓄積(千 m ³)	451,037
天然林蓄積(千 m ³)	334,288
計	785,325

(注 1) マツ類：アカマツ、クロマツ、リュウキュウマツ、エゾマツ、カラマツ、トドマツ(エゾマツ、トドマツはノクチリオキバチの寄主植物である旨の情報は無いが、その内訳が不明のためマツ類の計に含めた。)

(注 2) 針葉樹の天然林面積は合計のみ公表されているため、各樹種ごとの面積は人工林と天然林の蓄積の比から推定した。

ノクチリオキバチの寄主植物には、産業面で有用な樹木や全国の庭園及び都市の緑化等に用いられる造園樹木が多く含まれており(佐野, 1993; 飯島・安蒜, 1974)、また、(2)-アの表「全道路街路樹におけるノクチリオキバチの寄主植物の樹種別本数」のとおり、ノクチリオキバチの寄主植物のうち 4 属 23 種 2,753,733 本が街路

樹として利用されている。

結論：ノクチリオキバチの宿主植物は全国に広く普遍的に栽培され、及び存在しており、その管理量も非常に多いことから、被害を受ける可能性のある寄主植物の量は極めて多い。

侵入した場合の輸出市場への影響

2003 年には、我が国から台湾などに寄主植物の苗木等が輸出されている。我が国にノクチリオキバチが発生した場合、未発生国から、本種の寄主植物に対する新たな検疫措置要求や輸入禁止措置がとられ、これらの国々（地域）への寄主植物の輸出ができなくなるおそれがある。

結論：ノクチリオキバチが発生した場合、本種の寄主植物の苗木等に対して新たに検疫措置要求や輸入禁止措置がとられることになるため、輸出への影響は大きい。

防除の難易

オーストラリア、ニュージーランドにおいて、昆虫寄生性の線虫（*Deladenus siricidicola* Bedding）を用いた生物防除が良い効果をもたらしている報告がある（Bedding, 1967; Bedding, 1972; Bedding & Akhurst, 1974, 1978; Haugen & Underdown, 1990; Haugen *et al.*, 1990; USDA Forest Service, 1992）。ただし、最低限のコストで造林地 1 エーカー（4046.8m²）あたり 1998 年のレートで 4.15US ドルと見積もられ（Haugen & Underdown, 1990; Haugen *et al.*, 1990; USDA Forest Service, 1992）ており、ノクチリオキバチ個体群を減少させ、その経済的被害を問題のない水準以下に引き下げることは出来るものの撲滅は出来ないため、防除経費、経済的損失が恒久的に続くことになる。また、我が国においては *Deladenus siricidicola* Bedding は分布しているが、ニトベキバチ等を不妊化する割合は少ない系統である（福田, 1997）。また、農薬登録もないため、農薬登録のための経費、時間が必要である。

キバチ類の天敵（寄生蜂）は、キバチ類が媒介する共生菌の臭いに誘引されていることが知られている（Spradbery, 1970）。諸外国では、我が国には分布しない14種の寄生蜂の存在が知られている（CABI, 2003; 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 1989）。我が国においては、ノクチリオキバチと同じ共生菌を媒介する近縁種のニトベキバチ及びコルリキバチについて、それぞれ2種合計4種が報告されている。しかしながら、これら近縁種の卵から成虫になるまでの生存率を、既発生の天敵を用い、香川県内のアカマツ丸太で調査したところ30%であり（金光, 1978）、定着を防ぐような防除効果がある旨の報告は見あたらなかった。

オーストラリアにおいては、州政府が補助金を出し枯れた直後のラジアータマツを地元の製紙会社買い取らせ、材内のキバチとともにパルプ化させるという行政的処置を講じた地域では、数年の内に被害が激減した（小林・竹谷, 1994）。この最も効果的な対策である被害樹の伐採・破碎処理又は焼却は莫大な経費を要するため、被害が拡大した場合は実行上難しい。

結論：ノクチリオキバチを効率的に防除することは難しい。

侵入・まん延した場合の防除経費への影響

ノクチリオキバチの防除経費の推定について、日本のある港の街路樹に本種が入り込み、定着した場合を想定し、防除経費の試算を行ったところ、1地点に発生が確認された場合は、根絶を目指した防除に要する費用（まん延防止に係る被害樹の伐採・破碎又は焼却、人件費等を含む）の推定額はおよそ 1,016 万円と算出され、同一地域にまん延した場合は、その額は 1,401 万円になると見込まれる。このほか全国での発生調査費用等その他の経費も必要となることから、本種が日本に侵入した場合の経済的被害額はさらに大きくなる。また、万一、我が国に本種がまん延した場合は、莫大な防除経費が必要となり、経済的損失が恒久的に続くことになる。

結論：ノクチリオキバチが侵入・まん延した場合、被害樹の伐採・破碎処理又は焼却等の防除が必要なことから、防除経費は莫大となり、経済的負担が増加する。

有害動植物のベクターとなる可能性

ノクチリオキバチは、産卵の際にミューカス（体内に蓄えられている粘液物質）及び共生菌（*Amylostereum areolatum*）も注入する（Berryman, 1988）。この共生菌とミューカス双方の相乗作用で寄主植物が枯死し、幼虫の成育に最適な環境を作る（Neumann & Minko, 1981）。また、ノクチリオキバチでは、共生菌とミューカス双方の相乗作用でラジアータマツが枯死する原因となる毒素が生産されることが実験でも確認されている（Coutts, 1969; Spradbery, 1973）。

結論：我が国既発生の共生菌のベクターである。

本共生菌は、産卵時にノクチリオキバチ固有のミューカスと一体となって、寄主植物を枯死させる（CFIA, 2004）。

非商業的及び環境的重要性

日本では、ノクチリオキバチの寄主植物であるモミ属、カラマツ属、トウヒ属、マツ属の樹木が、庭木、街路樹として全国広く普及し（佐野, 1993; 飯島・安蒜, 1974）、かつ、天然分布・植栽分布している（宮脇, 1990; 宮脇ら, 1979; 林ら, 1987）ため、これらの植物にノクチリオキバチが定着し被害を及ぼした場合、生態系等自然環境への影響は大きい。また、本属の寄主植物のマツ科等は日本の景観を構成する重要な樹種であるとともに、緑化樹として重要であり、全国の公園、海岸、個人の庭、街路に植栽されており、これらの植物に本種が定着し被害を及ぼした場合、生活環境の快適性を減少させる。

結論：ノクチリオキバチの寄主植物は、我が国の自然環境、生活環境にとって重要な樹木であり、本種が侵入・まん延し被害を及ぼした場合、自然環境、生活環境への影響は大きい。

（４）不確実性の程度

ノクチリオキバチの発生国から我が国に輸入される貨物に、本種の寄主植物の木材梱包材がどのくらい使用されているか、正確な数量の把握が困難であるため、入り込みの可

能性の評価には相当な不確実性が伴う。

また、侵入、まん延した場合の防除経費への影響について、我が国の寄主植物がもつノクチリオキバチの加害(共生菌の病原性も含む。)に対する抵抗性は不明であることから、防除経費の推定には不確実性を伴う。

(5) ノクチリオキバチを対象とした危険度評価の結論

(2) から (3) の項の評価の結果は下表のとおりである。この結果、有害動植物の危険度の相対的評価基準によれば、ノクチリオキバチの危険度の相対評価は「 A 」(極めて高い) と結論される。

		評 価 項 目			
		(2) 入り込みの可能性	(2) 定着の可能性	(2) まん延の可能性	(3) 経済的重要性
評 価	a	○	○	○	○
	b				
	c				

6 *Reticulitermes flavipes* Kollar ヤマトシロアリ属の一種

(1) 日本での分布の有無及び存在する場合の公的防除の有無

Reticulitermes flavipes は、我が国には分布していない（日本応用昆虫学会編, 1985; 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 1989）。

結論：*Reticulitermes flavipes* は我が国には分布しておらず、潜在的検疫有害動植物として位置づけられる。このため、以下の評価を行い、その結果から新たに検疫措置が必要かどうか決定することとなる。

(2) 日本における入り込み、定着及びまん延の可能性

入り込みの可能性

Reticulitermes flavipes は、発生国において寄主植物の樹木に被害を与えている事例がある。本種の寄主植物である樹木は、発生国においてこん包材として使用されており、輸出用木材こん包材に本種が存在する可能性は高い。さらに、本種は木材こん包材が長期間土に接触したままの場合、ほとんど全ての樹種の木材こん包材そのものに寄生でき、保管、流通段階で二次的に寄生し得る。また、本種の生態的特徴から、輸送又は保管中に生き残る可能性は高く、かつ、木材こん包材は輸入植物検査等の病害虫管理手続きが講じられていないため、生きた状態で我が国の輸入港に到着し、国内に流通する可能性が高い。本種が寄生した木材こん包材は流通の最終段階で焼却や再利用のために加工処理等がされるが、その前に、本種が木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の好適な寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論：評価「a」 *Reticulitermes flavipes* は、輸入貨物に使用される木材こん包材に伴い、日本に入り込む可能性が高い。

ア 輸出国で木材こん包材に存在する可能性

Reticulitermes flavipes は、アメリカ合衆国東部、メキシコ北部、グアテマラが原産（Gay, 1969）で、その後、オーストリア、ドイツ、カナダ、バハマ等に侵入し、サトウキビが本種の主要寄主植物とされるほか、カエデ科カエデ属、カバノキ科カバノキ属、クルミ科カリヤ属、ヒノキ科ビャクシン属、マンサク科フウ属、マツ科マツ属、トガサワラ属、ツガ属の7科9属が少なくとも寄主として報告されている（CABI, 2003）。

これら発生国では、本種の寄主植物の樹木がこん包材として使用されている。本種は木材こん包材が長期間土に接触したままの場合、ほとんど全ての樹種の木材こん包材そのものに寄生でき、あるいは、樹種には関係なくクレート、パレット、スプール等の木材こん包材構築物内にサテライトコロニー（分巢）を設立でき、保管、流通段階で二次的に寄生し得る（USDA, 2000）。

また、*R. flavipes* は、その個体群の大半（80～90％）を占める職蟻（Myles, 2004; Forschler & Gauntt, 2001）に成長するまで、卵期間2週間の後、約2～4ヶ月を要し（Forschler & Gauntt, 2001）、何度も脱皮を繰り返して一生（1～4年）を職蟻のまま送ることも可能であるが、ニフと呼ばれる中間的ステージを経て、生殖が可能な有翅虫へと分化することも可能である（Suiter *et al.*, 2004）等、分化の選択肢は様々か

つ複雑である (Suiter *et al.*, 2004; Myles, 2004)。このため、発生国ではどのような時期に伐採された木材を利用したこん包材であっても、新たなコロニーを創設する役目を果たす有翅虫 (USDA, 2000; Suiter *et al.*, 2004) 等の生殖虫になり得るニンフや職蟻が存在する可能性がある。

以上のことから、カナダ、アメリカ合衆国、メキシコ等の発生国において、*R. flavipes* の寄主植物の樹木が使用される輸出用の木材こん包材については、本種が存在している可能性は高い。

結論： *Reticulitermes flavipes* は、発生国の本種の寄主植物の樹木が使用される輸出用の木材こん包材に存在している可能性は高い。

イ 輸送又は保管中に生き残る可能性

Reticulitermes flavipes が属するヤマトシロアリ属は、通常、ある一定の湿源を必要とし、鉢植え植物の鉢への侵入、船積み前にしばらく地面に接していた木材への侵入、あるいは船内の高湿度の木材への寄生というような方法により侵入が達成される (Gay, 1969)。オーストリアやドイツへの *R. flavipes* の侵入についても何らかの木材によるものと考えられる (Gay, 1969)。クレート、パレット、スプール等の木材こん包材構築物内にもサテライトコロニー (分巢) を設立できる。木材のほとんどの種も避難場所を地下シロアリに提供することができ、輸出場所での長期貯蔵に伴い、寄生の可能性は増大するとされており (USDA, 2000)、実際に侵入事例があることから、木材こん包材は、本種が生存可能な含水率を十分持っていると考えられる。

これらのことから、本種は木材こん包材で長期間生存でき、輸送又は保管中に生き残る可能性は高い。

結論： *Reticulitermes flavipes* は、輸送又は保管中に生き残る可能性が高い。

ウ 既存の病害虫管理手続きに耐えて生き残る可能性

現在、我が国は、*Reticulitermes flavipes* の発生国に対して、輸出時に木材こん包材に対する植物検疫措置を要求していない。また、輸入時にも木材こん包材を輸入植物検疫の対象としていないため、本種が寄生した木材こん包材があっても、植物検疫措置が講じられないで輸入港に到着し、通関される。

結論：現在、木材こん包材は、輸出入植物検疫の対象としていないため、*Reticulitermes flavipes* が生きた状態で輸入港に到着し、通関される。

エ 好適寄主植物に移動し寄生する可能性

我が国へは、*Reticulitermes flavipes* の発生国からの貨物が大量に輸入されている。それらの貨物には木材こん包材が使用されている実態があり、その中に本種の寄主植物の樹木が使用されている可能性は、高いと判断される。

輸入された貨物の木材こん包材は、港湾地区のみならず、内陸の通関場所を通じて、各地に運ばれている。使用済みとなった木材こん包材は、一般に集積場所や倉庫等に一定期間保管された後、焼却等による廃棄又は加工等により再利用される。

R. flavipes は、我が国と気候条件が類似している北アメリカ州において 2 ~ 4 月に

群飛する (Suiter *et al.*, 2004)。成虫 (有翅虫) は通常約 100m 程しか飛べないものの、風と天候の条件によっては最大 1km 移動できる。また、本種は巣から最大 100m (400 - 2,200m²) の距離まで餌を探し回る (Iowa State University, 1992)。

木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺の *R. flavipes* の飛翔可能な距離内に、好適な寄主植物が植栽されるか又は自生している可能性が高いことから、*R. flavipes* が木材こん包材から好適寄主植物に移動し寄生する可能性は高い。

結論： *Reticulitermes flavipes* は、輸入貨物の木材こん包材が日本各地に運ばれる実態があることから、それに伴い、好適寄主植物が植栽又は自生している場所の近辺へ持ち込まれる可能性が高く、飛翔及び歩行能力があることから好適寄主植物に移動し寄生する可能性が高い。

定着の可能性

我が国には *Reticulitermes flavipes* の寄主植物が広く、かつ大量に分布している。また、*R. flavipes* は、我が国の気候条件と類似した地域に分布拡大しており、寒冷な気候条件に耐性があることから、我が国の環境に対する適応性も高い。発生国及び我が国での同属のヤマトシロアリ (*R. speratus*) の防除措置の状況を踏まえれば、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すればそれを撲滅することは難しく、また、我が国での寄主植物に対する既存の防除措置等の有効性が不明であることから、定着の可能性は極めて高い。

結論：評価「a」 *Reticulitermes flavipes* は、日本での寄主植物、気候条件、決定的な防除法がないことを考慮すると、定着の可能性は極めて高い。

ア 寄主植物の有無

Reticulitermes flavipes の寄主植物は、主要寄主植物としてイネ科サトウキビ属：サトウキビ (*Saccharum officinarum*) が報告されているのを始め、カエデ科カエデ属：ギンヨウカエデ (*Acer saccharinum*)、カバノキ科カバノキ属 (*Betula*)、クルミ科カリア属：ペカン (*Carya illinoensis*)、ヒノキ科ビャクシン属：ビャクシン属 (*Juniperus*)、*Juniperus scopulorum*、マンサク科フウ属：モミジバフウ (*Liquidambar styraciflua*)、マツ科マツ属：マツ属 (*Pinus*)、パツラマツ (*Pinus patula*)、トガサワラ属：ベイマツ (*Pseudotsuga menziesii*)、ツガ属：アメリカツガ (*Tsuga heterophylla*) (CABI, 2003) が報告されている。

これらの寄主植物と同属の植物を *R. flavipes* の寄主植物とみなした場合、我が国の広範な地域で大量に植栽され、又は自生している。例えば、全国の道路の街路樹のうち *R. flavipes* の好適寄主植物の樹種別の本数は以下の表のとおりである。

全道路街路樹における *Reticulitermes flavipes* の寄主植物の樹種別本数
(国土交通省, 2004 を基に作成)

科名	属名	種名	数量(本)
カエデ科	カエデ属	ギンヨウカエデ、サトウカエデ、トウカエデ、ネグンドカエデ、ノルウェーカエデ、メグスリノキ	811,035
カバノキ科	カバノキ属	シラカンバ	56,445
ヒノキ科	ビャクシン属	アメリカハインズ、イブキ類、エンピツビャクシン、コロラドビャクシン、ニイタカビャクシン、ネズミサシ、ハインズ、ヨウシュネズ	1,123,198
マンサク科	フウ属	フウ、モミジバフウ	209,674
マツ科	マツ属	アカマツ・クロマツ類、オウシュウアカマツ、オウシュウクロマツ、キタゴヨウ、ゴヨウマツ、ヒメコマツ類、コントルタマツ、ストロブマツ、ダイオウショウ、チョウセンゴヨウ、テーダマツ、ハイマツ、バンクシャーマツ、モンタナマツ、リュウキュウマツ	1,808,788
	ツガ属	コメツガ、ツガ	236
総合計 5 科	6 属	34 種類	4,009,376

結論：我が国には *Reticulitermes flavipes* の寄主植物が広域にかつ、大量に存在する。

イ 分布地域の気温と日本のそれとの類似性

下表のとおり、*Reticulitermes flavipes* の分布地域（北アメリカ州、オーストリア、ドイツ等）の1月、7月の平均気温が、我が国の当該月の平均気温と類似している。
(文部科学省国立天文台, 2004)

都市名	1月()	7月()	統計期間
札幌	- 4.1	20.5	1974 - 2000
横浜	5.6	24.7	1974 - 2000
大阪	5.8	27.2	1974 - 2000
福岡	6.4	26.9	1974 - 2000
那覇	16.6	28.5	1974 - 2000
エドモントン (カナダ)	- 11.5	17.5	1971 - 2000
モントリオール (カナダ)	- 10.2	20.9	1971 - 2000
デトロイト (アメリカ合衆国)	- 4.3	22.9	1971 - 1999
ワシントン (アメリカ合衆国)	2.1	26.6	1971 - 2000
ダラス (アメリカ合衆国)	8.2	29.7	1986 - 2000
マイアミ (アメリカ合衆国)	20.1	28.6	1971 - 2000
メキシコ・シティ (メキシコ)	13.7	16.5	1971 - 2000
グアテマラ・シティ (グアテマラ)	17.0	19.2	1971 - 1985
ナッソー (バハマ)	21.5	28.0	1971 - 2000
ウィーン (オーストリア)	0.1	20.1	1971 - 2000
ベルリン (ドイツ)	0.8	19.2	1971 - 2000

結論：*Reticulitermes flavipes* は、我が国の気候条件と類似した地域に分布する。

ウ 日本の環境に対する適応性の有無

Reticulitermes flavipes は、我が国の気候と類似しているアメリカ合衆国やカナダに分布し、休眠しないが低温耐性が高いことから、環境に対する適応性は高い。

結論：*Reticulitermes flavipes*の我が国の環境に対する適応性は高い。

エ 定着を防ぐ防除措置

地下シロアリは、活動の最初の証拠が明らかになる前に既にコロニーがかなり大きくなる(隠蔽習性)ため(USDA, 2000)、発生が広がる前の初期発見が遅れる。

さらに、我が国においてはシロアリ類に対する農薬登録がないため、農作物のほ場等に定着した場合、その的確な防除は困難である。

結論：*Reticulitermes flavipes*には、決定的な防除法がないため、ひとたび定着すれば、それを撲滅することは困難である。

まん延の可能性

Reticulitermes flavipes は北アメリカ州東部原産で、オーストラリア、ドイツ、カナダ及びバハマに分布拡大した記録があるが、これら侵入はこん包材等の木材の人為的な移動が原因と考えられる。また、有翅虫は飛翔する能力があり、職蟻は歩行能力が高い。また、*R. flavipes* の寄主植物の苗木、木材等が国内で流通している。さらに、*R. flavipes* の寄主植物が森林に広く自生し、山林や街路樹、畑にも広く植栽されていることから、寄主植物の分布は連続している。従って、日本に広域にまん延する可能性が極めて高い。

結論：評価「a」 *Reticulitermes flavipes* は、分布拡大の記録、分布拡大能力、日本での寄主植物の流通、栽培又は自生環境を考慮すると、まん延の可能性は極めて高い。

ア 分布拡大した記録の有無

Reticulitermes flavipes はオーストラリア(1837, 1955)、ドイツ(1937)、カナダ(1938)及びバハマ(1998)に分布拡大した記録がある(Becker, 1969; Gay, 1969; Scheffrahn et al., 1999)。

結論：*Reticulitermes flavipes*は、近年分布拡大した記録がある。

イ 分布拡大能力

Reticulitermes flavipes の有翅虫は飛翔する能力があり(最長1 km)、職蟻は歩行能力が高い(巣から最長100mの範囲内)。また、すべてのステージ及びコロニーが、樹皮の有無にかかわらず寄主植物の人為的移動に伴って分散することが出来る。

結論：*Reticulitermes flavipes* は、有翅虫が飛翔でき、職蟻は歩行による移動能力が高く、また、全ステージが木材等の移動に伴い移動できるため、分布拡大能力は高い。

ウ 寄主植物の日本での流通実態

Reticulitermes flavipes の寄主植物の一つであるアカマツ、クロマツの 2002 年の日本国内での素材生産量は 889,000m³ である。アカマツ、クロマツでは 431,000m³ が製材用、13,000m³ が合板用、445,000m³ が木材チップ用として流通している（農林水産省統計部, 2004）。

エ 日本の栽培環境、自然環境下での分布拡大能力

Reticulitermes flavipes の寄主植物であるカエデ属等の広葉樹及びマツ属等の針葉樹は、我が国の森林等に広く自生し、あるいは植林されており、かつ、全国の公園や街路樹にも広く植栽され、連続的に分布している。また、本種は著名な家屋害虫であり、ほとんど全ての針葉樹及び広葉樹の木材を寄主とすることからも、本種が侵入した場合、侵入個体群が分断されされることなく分布を拡大することが可能であることから、日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

結論： *Reticulitermes flavipes* の日本の栽培、自然環境の中での分布拡大能力は高い。

（３）経済的重要性

Reticulitermes flavipes が、入り込み、定着及びまん延した場合、我が国の造園樹木、自生樹木及び農作物に被害を及ぼすと考えられるが、その被害程度に関する情報は不明である。また、*R. flavipes* が発生することにより、寄主植物の苗木などの輸出にも影響を及ぼす可能性がある。一方、家屋を始め伝統的な神社、仏閣、国宝等に被害を及ぼし、大きな経済的損害を発生させる可能性が高い。

結論：評価「b」 *Reticulitermes flavipes* の農作物等に及ぼす被害程度は不明であるが、神社、仏閣等の非商業的及び環境的重要性は高いため、経済的重要性は中程度である。

加害 / 被害程度

Reticulitermes flavipes は、木材を加害する他、樹木、低木、草花やいくつかの農作物を加害する（Vail et al., 2003）。本種の農作物に対する加害様式に関する詳細な報告はないが、ヤマトシロアリの加害様式に関して、チャ樹では、時々太い根を食害されたものが発見され、寄生を受けた樹は衰弱して枯死することもある（本間, 2003）、あるいは、ほとんどの種類の樹木を食害し、老樹の木質部に造巣し、樹体をもろくする（上住, 2003）等の報告がある。さらに、本種と同じ地下シロアリに分類されるイエシロアリ（*Coptotermes formosanus*）について、タバコを立ち枯れ状態にするとの報告（中島・森, 1960）もある。

結論： *Reticulitermes flavipes* は、様々な種類の生立木、農作物及び木材に被害を及ぼす可能性が高い。

農作物等の損失

ア 過去における農作物等の被害割合の実例

Reticulitermes flavipes は、樹木、低木、草花やいくつかの作物を摂食するとの報告（Vail et al., 2003）及びサトウキビが本種の主要寄主植物であるとの報告がある（CABI, 2003）。また、我が国に分布する同属のヤマトシロアリには、庭木、サトウ

キビ、チャ及びサクラ類の害虫としての報告があり(長嶺, 2003; 本間, 2003; 上住, 2003; 日本応用動物昆虫学会, 1987)。チャ樹では、時々太い根を食害されたものが発見され、寄生を受けた樹は衰弱して枯死することもある(本間, 2003)。また、ほとんどの種類の樹木を食害し、老樹の木質部に造巣し、樹体をもろくする(上住, 2003)。立木被害の著しい鹿児島大学附属植物園のヤマトシロアリによる被害の実態調査を行った結果、栽培樹種約 140 種中、その約 80%にあたる 107 種が食害されており、シロアリが嗜好する樹種として、オニグルミ、クリ、サクラ、ヤマモガシ、ハコネウツギ、スギがあげられるとの報告がある。また、昭和 30 年代には、宮崎県串間市都井岬の杉林にイエシロアリとヤマトシロアリの被害が発生し、その被害率は劇甚地においては 80%に達したとの報告がある(日本しろあり対策協会, 2000)。さらに、この他にも、ヤマトシロアリはサツマイモの生育中に塊根を加害し、鹿児島、宮崎県で生育中のタバコの摘芯期前後に根から茎に食入し、生育中及び貯蔵中のダリア球根を食害し、ユリの鱗茎を加害したことがあり、同じ地下シロアリに属するイエシロアリの農作物の被害を含めると、もっと多種類の生植物が加害されている(中島・森, 1960)。

イ 被害を受ける可能性のある寄主植物の量

Reticulitermes flavipes は著名な木材害虫であり、樹木等の生植物も加害するとされる(Vail et al., 2003; CABI, 2003)。*R. flavipes* の寄主植物の樹木については、カエデ属、マツ属等の広葉樹及び針葉樹 6 科 8 属が報告されている(CABI, 2003)。

我が国の *R. flavipes* の寄主植物の全ての資源量を正確に把握することはできないが、例えば本種の寄主植物を含む針葉樹の森林面積は 12,449,619ha (日本の森林面積の 53%)、森林蓄積は 2,725,498 千 m³ (同 68%) である(林野庁計画課, 2002)。この内、*R. flavipes* の寄主であるとされるマツ類だけをみても、森林蓄積は 7,85,325 千 m³ と、その資源量は非常に多い。*R. flavipes* の寄主植物は、我が国の北海道から沖縄までの広範な地域で普遍的に栽培され、又は、自然環境に存在し、環境保全にとって重要な樹木であり管理量が非常に多い。

また、街路樹の植栽本数上位 10 種類のうち、2 種類(トウカエデ、モミジバフウ) 479,455 本が *R. flavipes* の寄主植物と同属であり、これは全樹種の 7.1%を占める。

さらに、農作物では *R. flavipes* の寄主植物にはサトウキビ(CABI, 2003)が含まれているが、生産規模は下表のとおりである。

寄主植物である主な農作物の栽培状況

農作物	収穫面積(ha)	収穫量(t)	全国平均価格(百万円)*
サトウキビ	23,900	1,389,000	28,196

* : サトウキビの全国平均価格 20,300 円 / t (2003 年産 : 農林水産省統計部, 2004)

結論 : *Reticulitermes flavipes* の寄主植物が全国に広く普遍的に植栽され、及び自生しており、その管理量も非常に多いことから、被害を受ける可能性のある寄主植物の量は極めて多い。

侵入した場合の輸出市場への影響

2003 年には、我が国から韓国、台湾及び欧州各国などに寄主植物のマツ属等の苗木等（盆栽含む）113,829 本が輸出されている。我が国に *Reticulitermes flavipes* が発生した場合、未発生国から、本種の寄主植物に対する新たな検疫措置要求や輸入禁止措置がとられ、これらの国々（地域）への寄主植物の輸出ができなくなるおそれがある。

結論： *Reticulitermes flavipes* が発生した場合、本種の寄主植物の苗木等に対して新たに検疫措置要求や輸入禁止措置がとられ、これらの国々（地域）への寄主植物の輸出ができなくなるおそれがある。

防除の難易

本種がサトウキビ等の農作物を加害して被害を及ぼした場合、農薬登録がなく、農薬登録のための経費及び時間が必要であり、その間、寄生された作物の除去及び焼却等、非効率的な防除方法しかとれない。

また、農薬登録された場合であっても、防除経費、経済的損失が恒久的に続くことになる。

結論： *Reticulitermes flavipes* を効率的に防除することは難しい。

侵入・まん延した場合の防除経費への影響

Reticulitermes flavipes の生立木及び農作物への被害について、日本のある港の街路樹に本種が入り込み、定着した場合を想定し、防除経費の試算を行った。街路樹について、1 地点に発生が確認された場合は、根絶を目指した防除に要する費用（まん延防止に係る被害樹の伐採・焼却、人件費等を含む）の推定額はおおよそ 27 万円と算出され、同一地域にまん延した場合は、防除範囲が広がるため、その額は 113 万円になると見込まれる。万一、我が国に本種がまん延した場合は、新たな防除経費が必要となり、経済的損失が恒久的に続くことになる。

結論： *Reticulitermes flavipes* が侵入・まん延した場合、被害樹の伐採・破碎処理又は焼却等の防除が必要なことから、新たな防除経費が必要となり、経済的負担が増加する。

有害動植物のベクターとなる可能性

結論：有害動植物のベクターとなることに関する情報は無い。

非商業的及び環境的重要性

Reticulitermes flavipes を含む地下シロアリは、経済的に重要なシロアリのおよそ 80% を占める。アメリカ合衆国における地下シロアリの防除とそれらの被害の修復は、1 年あたりおよそ 60 億 US ドル（15 ～ 20 億 US ドルが防除のため、40 億 US ドルが被害の修復のため）（USDA, 2000）。ジョージア州だけでも、1 年あたり 2 ～ 3 億 US ドル以上かかる（Suiter et al., 2004）。*R. flavipes* は、アメリカ合衆国において経済的に最も重要なシロアリである（Suiter et al., 2004）。代表的な建築物の害虫であることから、本種が我が国に定着した場合、家屋を始め伝統的な神社、仏閣、国宝等に被害を及ぼ

し、文化的価値や美的景観を損なう他、生活環境の快適性を減少させる。

また、本種の寄主植物のマツ科等は日本の景観を構成する重要な樹種であるとともに、緑化樹として重要であり、全国の公園、海岸、個人の庭、街路に植栽されており、これらの植物に本種が定着し被害を及ぼした場合、生活環境の快適性を減少させる。

結論： *Reticulitermes flavipes* の寄主植物は、我が国の自然環境、生活環境にとって重要な樹木及びその木材であり、本種が侵入・まん延し被害を及ぼした場合、自然環境、生活環境への影響は大きい。

(4) 不確実性の程度

Reticulitermes flavipes が侵入・まん延した場合の防除経費への影響について、*R. flavipes* の生立木や農作物等の生植物への被害の程度について情報が不足していることから、防除経費の推定には不確実性を伴う。

(5) *Reticulitermes flavipes* Kollar を対象とした危険度評価の結論

(2) から (3) の項の評価の結果は下表のとおりである。この結果、有害動植物の危険度の相対的評価基準によれば、*Reticulitermes flavipes* の危険度の相対評価は「 B 」(高い) と結論される。

		評 価 項 目			
		(2) 入り込みの可能性	(2) 定着の可能性	(2) まん延の可能性	(3) 経済的重要性
評 価	a	○	○	○	
	b				○
	c				

危険度評価の結論

入り込みの可能性から経済的重要性までの評価項目について、 の評価基準に従って、 ツヤハダゴマダラカミキリ (*Anoplophora glabripennis*)、 セスジキクイムシ (*Scolytus multistriatus*) 及び本種が媒介するニレ類立枯病菌 (*Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannfeldt 及び *O. novo-ulmi* Brasier)、 スギカミキリの近縁種 4 種 (*Semanotus laurasi*, *S. ligneus*, *S. ruscicus*, *S. undatus*) マツノマダラカミキリの近縁種 4 種 (*Monochamus alternatus alternatus*, *M. carolinensis*, *M. galloprovincialis*, *M. titillator*)、 ノクチリオキバチ (*Sirex noctilio*)、 ヤマトシロアリ属の一種 (*Reticulitermes flavipes*) の合計 6 グループ 13 種を、潜在的検疫有害動植物として危険度を評価した。

その結果、ヤマトシロアリ属の一種を除く 5 グループ 12 種については、入り込みの可能性は種によって中程度のものと高いものがあったが、定着及びまん延の可能性が全て高く、経済的重要性も全て高いと評価されたことから、5 グループ 12 種の危険度の相対評価は「A」(極めて高い)と結論づけられた。

また、ヤマトシロアリ属の一種は、入り込み、定着及びまん延の可能性が高いが、経済的重要性は中程度と評価されたことから、危険度の相対評価は「B」(高い)と結論づけられた(付録 19)。

したがって、これらの有害動植物に代表される、世界の様々な国の多様な樹種に寄生し、木材こん包材を経路とする可能性のある有害動植物についても、同様に危険度が高いと見なすことができると判断された。

以上のことから、これらの木材こん包材を経路とする可能性のある有害動植物は検疫有害動植物と位置づけられる。

なお、これらの検疫有害動植物に対する具体的な植物検疫措置については、次章の病害虫危険度管理において、記述することとする。

参考文献（付録の参考文献を除く。）

林 弥栄・古里和夫・中村恒雄(1987) 原色樹木大図鑑, 北隆館, 東京, 日本.

林業編集委員会編(1986) 最新図解・日本の森林・林業, 東京, 日本.

飯島 亮・安蒜俊比古(1974) 庭木と緑化樹1 針葉樹・常緑高木・低木類, 誠文堂新光社, 東京, 日本.

飯島 亮・安蒜俊比古(1974) 庭木と緑化樹2 落葉高木・低木類, 誠文堂新光社, 東京, 日本.

九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 平嶋 義宏監修(1989) 日本産昆虫総目録. 九州大学農学部昆虫学教室. 福岡. 日本.(日本産昆虫目録データベース(2004) 九州大学大学院農学研究院昆虫学教室ホームページ
(<http://konchudb.agr.agr.kyushu-u.ac.jp/mokuroku/index-j.html>).

国土交通省(2002) 建設統計要覧(平成14年版).

国土交通省 国土技術政策総合研究所(2004) わが国の街路樹, 国土技術政策総合研究所資料 No.149.

国土交通省総合政策局情報管理部(2001) 港湾統計(年報).

小林富士雄, 竹谷昭彦(1994) 森林昆虫, 養賢堂, 東京, 日本

Mamiya, Y. (1987) Origin of the pine wood nematode and its distribution outside the United States. In: Wingfield, M.J., ed. Pathogenicity of the pine wood nematode. St. Paul, MN: American Phytopathological Soc. Press: 59-66.

宮脇 昭・奥田重俊ら(1990) 日本植物群落図説, 至文堂, 東京, 日本.

宮脇 昭・奥田重俊・藤原陸夫(1979) 改訂新版日本植生便覧, 至文堂, 東京, 日本.

文部科学省国立天文台(2004) 理科年表 CD-ROM2004, 丸善, 東京, 日本.

日本応用動物昆虫学会編(1987) 農林有害動物・昆虫名鑑, 日本植物防疫協会, 東京, 日本.

農林水産省(2002) ポケット農林水産統計平成14年版, 東京, 日本.

農林水産省生産局 (2003) 花木等生産状況調査平成13年鉢もの、花木類、芝及び地被植物類の生産状況, 東京, 日本

大村和香子・所雅彦(2003) 海外より日本に侵入したシロアリ類, 森林科学.38(6).

佐野利男(1993) 緑化木の維持管理と病虫害対策, 丸和バイオケミカル株, 東京, 日本.

社団法人日本パレット協会(2004) 2004 ユニットロード年鑑, 東京, 日本.

高橋 直・伊藤正明(2005) 横浜港におけるツヤハダゴマダラカミキリの発見と根絶について, 植防研報 41. (受理)

吉田成章(2002) 松食虫「マツ材線虫病」の気候と防除.

輸出入貨物物流動向研究会 (2003) 輸出入貨物に係る物流動向調査. 日本関税協会. 東京. 日本.

財団法人日本花卉普及センター編 (1996) '96 フラワーデータブック. 財団法人農林統計協会. 東京. 日本.

第3章 病虫害危険度管理

1 危険度水準

第2章の病虫害危険度評価の結果、潜在的検疫有害動植物の代表種である6グループ13種のうち、ヤマトシロアリ属の一種を除く5グループ12種については、入り込みの可能性は種によって中程度のものと高いものがあったが、定着及びまん延の可能性は全て高く、経済的重要性も全て高いと評価されたことから、5グループ12種の危険度は全ての種が「極めて高い」と結論づけられた。また、ヤマトシロアリ属の一種については、入り込み、定着及びまん延の可能性は高いが、経済的重要性は中程度と評価されたことから、危険度の相対評価は「B」(高い)と結論づけられた。これらの有害動植物に代表される、世界の様々な国の多様な樹種に寄生し、木材こん包材を経路とする可能性のある有害動植物についても、同様に危険度が高いと見なすことができると判断された。

以上のことから、これらの木材こん包材を経路とする可能性のある有害動植物は検疫有害動植物と位置づけられるとされた。

したがって、これらの検疫有害動植物の我が国への侵入を防ぐため、その経路となる輸入貨物に使用される木材こん包材については、その貨物の輸出国がどこであるにかかわらず、それらの検疫有害動植物の入り込みの可能性を極めて低い段階まで減少させ、侵入の危険度を十分軽減させる植物検疫措置が必要と判断された。

2 木材こん包材に対する植物検疫措置の選択肢

2-1 想定される選択肢

木材こん包材に付着する(すなわち、木材こん包材を経路とする)検疫有害動植物の我が国への侵入を防ぐための植物検疫措置の立案にあたっては、入り込みの可能性を極めて低い段階まで減少させる(すなわち、検疫有害動植物の寄生率を低くする)措置とすることが必要である。このため、本検討に際しては効果が期待できる植物検疫措置として、これまで諸外国により採用されてきた植物検疫措置及び諸外国が今後採用を表明している ISPM No. 15 に基づく植物検疫措置も考慮し、次の6つの措置を選択肢とした。

輸出国における輸出植物検査及び検査証明書添付

輸出国における消毒及びその旨の表示 (ISPM No.15 に基づく措置)

輸出国における木材こん包材に代るこん包材材料使用

我が国における輸入植物検査

我が国における輸入後の消毒又は焼却処理

我が国における輸出国の植物検疫措置の確認

2-2 選択肢の有効性と実行上の難易(経済的影響の大きさ等)

前項の選択肢について、個々の植物検疫措置の有効性を検討するとともに、単独の措置で検疫有害動植物の侵入を防止することができないと判断された場合は、それらを組み合わせた場合の有効性を検討した。また、その際、実行上の難易(例えば、経済的な悪影響を最小限にすること)を考慮に入れ検討を行った。

輸出国における輸出植物検査及び検査証明書添付

(有効性)

輸出国において、日本向け貨物の木材こん包材について、輸出国の国家植物防疫機関が肉眼で検査を行い、検疫有害動植物の付着がないことを確認し、検査証明書を添付することにより、当該木材こん包材に検疫有害動植物が付着している可能性は低くなる。しかし、実際の輸入検査において検査証明書が添付されている輸入植物から検疫有害動

植物が発見される事例が少ないことから、当該措置は我が国への検疫有害動植物の入り込みの可能性を低くするものの、効果が高いと言えない。

したがって、当該措置は効果が限定的であると判断する。

当該措置は単独では効果が限定的であることから、効果を確実にするため、我が国で通常、輸入木材に対して行われている輸入植物検査と同様の輸入植物検査の措置と組み合わせることが不可欠である。

（実行上の難易）

当該措置は、国際植物防疫条約で規定され、各国で植物検疫措置として普通に適用されている措置であるが、木材こん包材の特徴として、様々な貿易貨物に大量に使用されていることから、輸出国の国家植物防疫機関が、我が国に輸出される貨物の全ての木材こん包材について輸出検査を行い検査証明書を添付することは、対応可能な人員の制限等のため、貨物の滞貨を招く等により、経済的に大きな悪影響が生じることは必至である。

したがって、当該措置は、現実的には実行上極めて難しいと考えられる。

結論：輸出国における輸出植物検査及び検査証明書添付は、効果が限定的であるため我が国での輸入植物検査と組み合わせることで有効である。しかし、木材こん包材は貿易貨物に大量に使用されることから、全ての輸出貨物の木材こん包材について輸出検査を行い検査証明書を添付することは、実行上極めて難しい。

輸出国における消毒及びその旨の表示（ISPM No.15 に基づく措置）

（有効性）

輸出国における消毒及びその旨の表示は、ISPM No.15 において木材こん包材に関連する承認された措置として規定されている。この中には、木材こん包材を経路とするカミキリムシ科、キクイムシ科、シロアリ目、キバチ科などの有害動物に対する消毒処理として、熱処理及び臭化メチルくん蒸等による処理基準が記述されている。また、輸入国で消毒済みの木材こん包材が否か容易に確認できるようにするため、消毒方法及び消毒した国名の統一された表示の貼付が規定されている。

したがって、当該措置は、木材こん包材に付着する検疫有害動物を殺虫する上で効果の高い措置と判断する。

（実行上の難易）

当該措置は、ISPM No.15 において、国家植物防疫機関は追加の要求事項なしに当該措置を条件として木材こん包材を受け入れることを奨励されると記述されており、経済的影響はあるものの、世界的に承認された措置である。実際、アメリカ合衆国、カナダ、大韓民国、欧州連合など 16 カ国が、同国際基準に基づく検疫措置の導入を表明している。

したがって、「消毒及びその旨の表示」の措置は、適用可能な措置であると判断する。

結論：輸出国における消毒及びその旨の表示は、木材こん包材に付着する検疫有害動植物を消毒し除去する上で効果がある。当該措置は、「ISPM No.15」に基づく、世界的に承認された措置であり、実行可能である。

輸出国における木材こん包材に代るこん包材材料使用

（有効性）

輸出国における木材こん包材に代るこん包材材料の使用は、実際、貿易貨物に合板、ダ

ンボール、プラスチックパレット、金網カゴ等のこん包材料が使用されている実態があり、検疫有害動植物の付着のおそれがないため、効果が高い措置である。

（実行上の難易）

当該措置は、実質的に木材こん包材の輸入を認めない措置（すなわち、輸入禁止措置）となることから、相当の割合で輸入貨物に木材こん包材が使用されている実態があることが判明していることを考慮すると、貿易制限的な措置となり、現実的な措置とは言えない。

したがって、当該措置については、他の植物検疫措置が適用できない場合にだけ検討することとする。

結論：輸出国における木材こん包材に代るこん包材料使用は、検疫有害動植物の付着のおそれがないため、効果が高い措置である。しかし、相当の割合で輸入貨物に木材こん包材が使用されている実態があることを考慮すると、貿易制限的な措置となることから、他の植物検疫措置が適用できない場合にだけ検討する。

我が国における輸入植物検査

（有効性）

輸入港において、これまで実績のある輸入木材の輸入植物検査と同様に、輸入貨物の木材こん包材についても、植物防疫官が肉眼で検疫有害動植物の付着がないか検査を行い、付着が認められたときは、適切な消毒・廃棄等の措置を講じることにより、当該木材こん包材に検疫有害動植物が付着している可能性を極めて低いものとするところである。

したがって、当該措置は効果が高いと判断する。

（実行上の難易）

当該措置は、通常の輸入植物に対する植物検疫措置として適用されている措置である。しかし、木材こん包材の特徴として、我が国には、膨大な貨物が外国から輸入されており、これらの輸入貨物の相当数に木材こん包材が使用されていると見込まれている。また、5,000ヶ所を超える輸入港、港湾地域以外の場所を含む通関場所を経由して、全国各地に輸送されている。このような木材こん包材全てについて、限られた人員の植物防疫官が検査を行うことは、膨大な人員等を要するとともに、検査に伴うコンテナの開扉、移動、係留期間の延長など経済的負担を課すだけでなく、貨物の滞貨を招き、迅速な貿易の著しい障害となることは必至である。

したがって、当該措置は、現実的には実行上極めて難しいと考えられる。

結論：我が国における全ての木材こん包材に対する輸入植物検査は、輸入木材の輸入植物検査と同様に検査を行うことにより、検疫有害動植物が付着している可能性を極めて低いものとするところであることから、効果がある。しかし、多くの輸入港、通関場所を経由する大量の輸入貨物の木材こん包材全てについて、植物防疫官が検査を行うことは、貨物の滞貨を招き、迅速な貿易の著しい障害となるため、実行上極めて難しい。

我が国における輸入後の消毒又は焼却処理

（有効性）

通常の輸入された木材こん包材は、5,000ヶ所を超える輸入港、港湾地域以外の場所を含む通関場所を経由して、全国各地に輸送されている。流通の最終段階で焼却や再利用のために加工処理等がされるが、この段階まで長期間を要する場合があります。かつ、屋外で保管される場合がある。木材こん包材の集積場所や倉庫等の周辺には、木材こん包

材を経路とする検疫有害動植物の好適な寄主植物が存在すること等から、検疫有害動植物が入り込む可能性が中程度又は高いと第2章で評価されている。このことを踏まえると、輸入直後に輸入港で消毒・焼却処理を行うことが有効であると判断する。

（実行上の難易）

輸入後直ちに輸入港で消毒・焼却処理をすることは、木材こん包材が5,000ヶ所を超える輸入港、港湾地域以外の場所を含む通関場所を経由して、全国各地に輸送されてから開梱される等の実態があることから、現在の流通を著しく阻害することになるため、また、輸入港に対応できるだけの処理施設が必要になるため、実行上極めて難しいと考えられる。

結論：我が国における輸入直後の消毒又は焼却処理は、効果があるが、流通を著しく阻害することになるため、また、輸入港に対応できるだけの処理施設が必要になるため、実行上極めて難しい。

我が国における輸出国の植物検疫措置の確認

（有効性）

上記～で示した輸出国内で実施される日本向け木材こん包材に対する植物検疫措置について、その措置が所定どおり適切に実施されているかどうかについて、我が国の植物防疫官が輸入時に検査証明書等の添付書類や消毒した旨の表示の確認をするものであり、輸出国での措置の実効性を確保する上で、一定の効果がある。

（実行上の難易）

上記及びについては、実行上極めて難しいとされていることから、検討の対象としない。の輸出国における消毒及びその旨の表示を確認することについては、限られた人員の植物防疫官だけでは対応が難しいが、輸入関係者等の協力が可能な場合は、効率的であると考えられる。

結論：輸出国内で実施される措置について、所定どおり適切に実施されているかどうか確認をすることは、措置の実効性を確保する上で、一定の効果がある。なお、消毒した旨の表示の確認を効率的に実施するためには、輸入関係者等の協力が必要である。

なお、検討結果の概要は以下のとおりである。

植物検疫措置の選択肢の有効性及び実行上の難易(経済的影響の大きさ等)の概要

措置の内容 措置の有効性 / 実行上の難易	輸出国			我が国		
	輸出植物 検査・検 査証明書 添付	消毒・そ の旨の表 示	代替こん 包材材料 の使用	輸入植物 検査	輸入後の 消毒 / 廃 棄	輸出国の 措置の確 認
有効性		○	○	○		
実行上の難易	×	○	×	×	×	

（注）有効性の欄 ○：効果が高い ○：他の措置との組み合わせで効果がある
：限定条件下で効果がある
実行上の難易の欄 ○：影響あるが実行可能 ○：限定条件下で実行可能
×：実行困難（影響が大）

3 植物検疫措置の選択肢の採否

2において、それぞれの植物検疫措置の選択肢について検討を行った結果、措置の有効性については、全ての選択肢において効果があるか、一定の効果があることがわかった。しかし、実行上の難易（経済的影響の大きさ等）については、輸出国における消毒及びその旨の表示（ISPM No.15に基づく措置）と我が国における輸出国の植物検疫措置の確認のうち消毒した旨の表示の確認の選択肢以外については、迅速な貿易や流通の妨げになり、経済的な悪影響を及ぼすおそれが高いため、実行困難であると考えられた。

つまり、単独の措置として効果があり、かつ、実行可能性のある選択肢は、輸出国における消毒及びその旨の表示（ISPM No.15に基づく措置）だけとなり、これに、我が国における輸出国の植物検疫措置の確認のうち消毒した旨の表示の確認を組み合わせることにより、の措置の実効性が確保でき効果がさらに高くなると考えられた。

したがって、の選択肢が、ISPM No.15において国家植物防疫機関は追加の要求事項なしに当該措置を条件として木材こん包材を受け入れることを奨励されると記述されていること及び実際に、アメリカ合衆国、カナダ、大韓民国、欧州連合など16カ国が、ISPM No.15に基づく検疫措置の導入を表明していることを踏まえ、との選択肢を組み合わせ採用することとし、他の選択肢は採用しないこととした。

4 植物検疫措置を講じた後の輸入貨物の木材こん包材を経路とする検疫有害動植物の侵入の可能性

3で述べた輸入貨物の木材こん包材に対する植物検疫措置、すなわち、輸出国における消毒及びその旨の表示（ISPM No.15に基づく措置）の措置に、我が国における輸出国の植物検疫措置の確認のうち消毒した旨の表示の確認の措置を組み合わせた措置が適切に実施され、維持される限りにおいては、輸入貨物の木材こん包材に生きた検疫有害動植物が付着している可能性は極めて低く、当然のこととし、それらの木材こん包材を介して検疫有害動植物が日本に侵入する可能性は、実質上ないと考えられる。

5 病虫害危険度管理の結論

以上の病虫害危険度評価及び病虫害危険度管理を総合的に解析した結果、輸入貨物に使用される木材こん包材に対する植物検疫措置として採用することとした措置、つまり、「輸出国における消毒及びその旨の表示」の措置に「我が国における消毒した旨の表示の確認」の措置を組み合わせた措置は、その貨物の輸出国がどこであるかにかかわらず、検疫有害動植物の入り込みの可能性を極めて低い段階まで減少させ、侵入の危険度を十分軽減させる措置であり、実行可能な措置であるとの結論に達した。

付録

1 *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) ツヤハダゴマダラカミキリの情報

(1) 学名:

Anoplophora glabripennis (Motschulsky)

(2) 和名及び英名:

ツヤハダゴマダラカミキリ

Asian longhorned beetle

(3) 目・科:

Coleoptera

コウチュウ目

Cerambycidae

カミキリムシ科

(4) 寄主植物 (CABI, 2003 ; USDA, 2000)

カエデ科カエデ属: *Acer ginnala*、トネリコバノカエデ (*A. negundo*)、*A. nigrum*、イロハカエデ (*A. platanum*)、ヨーロッパカエデ (*A. platanoides*)、セイヨウカエデ (*A. pseudoplatanus*)、ベニカエデ (*A. rubrum*)、ギンヨウカエデ (*A. saccharinum*)、サトウカエデ (*A. saccharum*)、*A. truncatum*、トチノキ科トチノキ属: セイヨウトチノキ (*Aesculus glabra*)、*A. hippocastanum*、カバノキ科カバノキ属: *Betula populifolia*、ヤナギ科ハコヤナギ属の数種 (*Populus* spp.)、ウラジロハコヤナギ (*P. alba*)、カナダポプラ (*P. canadensis*)、ヤナギ属: シダレヤナギ (*Salix babylonica*)、ウンリュウヤナギ (*S. matsudana*)、ハンノキ属: ハンノキ属の数種 (*Alnus* spp.)、マメ科ハリエンジュ属: ハリエンジュ (*Robinia pseudoacacia*)、ネムノキ属: ネムノキ (*Albizia julibrissin*)、ニレ科ニレ属: *Ulmus parvifolia*、ノニレ (*Ulmus pumila*)、グミ科グミ属: ヤナギバグミ (*Elaeagnus angustifolia*)、モクセイ科トネリコ属: セイヨウトネリコ (*Fraxinus excelsior*)、ビロウドトネリコ (*F. pennsylvanica*)、アオイ科フヨウ属: ムクゲ (*Hibiscus syriacus*)、センダン科センダン属: センダン (*Melia azedarach*)、クワ科クワ属: クワ属の数種 (*Morus* spp.)、スズカケノキ科スズカケノキ属: モミジバズカケノキ (*Platanus ×acerifolia*)、バラ科リンゴ属: *Malus sylvestris*、サクラ属: サクラ属の数種 (*Prunus* spp.)、ナシ属: ナシ属の数種 (*Pyrus* spp.)、ナナカマド属: *Sorbus americana*、ヨーロッパナナカマド (*S. aucuparia*)

(5) 地理的分布

分布地域 (CABI, 2003)

アジア州

中華人民共和国、大韓民国、北朝鮮

ヨーロッパ州

オーストリア

北アメリカ州

アメリカ合衆国 (イリノイ州、ニュージャージー州、ニューヨーク州)

分布拡大の記録

アジア原産。ツヤハダゴマダラカミキリは、1853 年、中華人民共和国北京産の個体を模式標本として Motschulsky により記載され、中華人民共和国国内では北、東北部に偏って分布し (Gressitt, 1951)、朝鮮半島では中央部より北に生息している (楨原, 2000)。

1996 年 8 月にアメリカ合衆国ニューヨーク州ブルックリンで各種広葉樹への被害が発見された。その後、すぐロングアイランドのアミティービル地区においても見つかった (Cavey *et al.*, 1998)。1998 年 7 月には、シカゴ北部地区において別の個体群が (Poland *et al.*, 1998)、1998 年 8 月には、シカゴ郊外のアディソン・サミット地区で小さな集団が発見された。さらに、1999 年 7 月には、近傍のキルボーン公園で発見されている。シカゴ地域で観察された樹木被害の状況から、本種は発見の 5 ~ 7 年前にはすでに存在していたことが示唆された。中華人民共和国からの輸入物資を扱う倉庫がシカゴの被害地区の近隣に所在しており、本種は中華人民共和国からもたらされたと考えられる (USDA, 2000)。

2003 年には、オーストリア、ドイツの一部で発生が確認された (EPPO, 2002; EPPO, 2004)。

(6) 移動分散方法

本種は、羽化した成虫が新たな寄主に向けて、1 回に 366 m 以上飛翔し (USDA, 2000)、最大で 1,000m ~ 1,200m 飛んだという報告もある (Thier, 1997)。一方、人間の活動による拡散は長距離に渡って起こり得る。本種は、未処理の輸入木材コン包材から多く発見されており、アメリカ合衆国ニューヨーク州及びイリノイ州における最初の個体群侵入の経路として疑われている。本種は、新鮮な木材、薪において生活環を完結することが可能なため、木材及び薪により拡散した可能性は大きく、ニューヨーク州ブルックリンからの薪の移動は、同州アミティービルへの本種の侵入と関係があると考えられる。また苗木からも見つかっており、苗木の移動を通じた侵入の恐れも大きい (USDA, 2000)。中華人民共和国においては、駅周辺や主要な幹線道路沿いに被害が拡大していることから、被害の拡大には炭坑で使う杭や建築用に持ち込まれた被害材による人為的な移動が大きいと推測されている (磯野ら, 1999)。

(7) 形態及び生態

各成育ステージの形態 (CABI, 2003; USDA, 2000)

卵

乳白色、長楕円形、長さ 5.5 ~ 7.0mm、両端やや湾曲。

幼虫

ふ化幼虫は乳白色、摂食後淡紅色、頭部は褐色。老熟幼虫は黄色を帯び、体長は 50mm。

蛹

全体乳白色から黄白色、体長 30 ~ 37mm。幅 11mm。

成虫

弾丸型の甲虫で、体長は 20 ~ 35mm、体幅は 7 ~ 12mm である。外皮は光沢のある黒色で、小さくて滑らかな微細な窪みがある。翅鞘に 20 個の不規則な

白色斑点を持つ。翅鞘肩部に果粒を欠く。小楯板は一般に黒色である。触角の長さは 5.1 ~ 7.6cm。雌の触角は、普通体長の 1.3 倍、雄は体長の 2.5 倍。雌雄ともに触角上の節（3 ~ 11）に明瞭な白黒縞を持つ。

生活史

雄の寿命は 3 ~ 50 日。雌は 14 ~ 66 日。卵、幼虫または蛹で越冬する。羽化後 2、3 日で飛翔、交尾、摂食する。成虫は 5 月から 10 月に出現。雌は寄主植物の樹皮を噛んでその窪みに産卵する。樹冠が枯れ始めると、卵は幹に産卵される。ふ化 10 ~ 15 日後、幼虫は材に穿孔する。幼虫は秋及び冬を通して材の中を食害する。1、2 齢及び 3 齢幼虫初期は師管部を食害し、3 齢幼虫後期から 4 齢幼虫初期は辺材部を食害する。幼虫は樹木の心材部で越冬する。蛹化は 6 月初旬におこなわれる。成虫は樹木に 6 ~ 18mm の小さな脱出孔を掘り脱出する。通常、成虫は樹冠や安全な場所に留まっている（Thier, 1997）。

増殖能力

雌成虫は、平均 32 個の卵を平均 11 日間に産む（Xiao, 1980）。

世代数

中華人民共和国では、卵から成虫に発育するまでに 1 年を要するが、1 世代に 2 年を要する個体もあり、その混合割合は地域で異なっている（磯野ら, 1999）。

環境の影響

中華人民共和国では、1 年 1 化型と 2 年 1 化型の個体の混合割合に地理的な変異が見られており、地域の有効積算温度の違いが影響しているようである（磯野ら, 1999）。

（8）被害

被害の症状

本種は、樹木の幹、枝、根に穿孔する。幼虫が維管束を破壊することによる葉の黄化、しおれ症状を示す。維管束の破壊がひどければ寄生木は枯死する（CABI, 2003）。ひどく加害された木は、木の股と地面の上に多量の粗くて、繊維質の、おがくずのような虫糞を出し、樹液が産卵場所から流れ出る（Xiao, 1980; Zhang, in press）。

被害の実例

中華人民共和国

中華人民共和国全土のポプラ植林面積は 670 万 ha でそのうちの 40%（270 万 ha）が被害を受けている。日本の 11 倍の面積にあたる三北地域（東北、華北、西北）においては、ツヤハダゴマダラカミキリによる被害面積は 17 ~ 23 万 ha（寧夏、内蒙古陳西、甘肅）である。寧夏回族自治区では、森林面積 30 万 ha（天然林 5 万 ha、人工林 25 万 ha）の 60% がポプラで毎年 3 万 ha が被害を受け、4 万本が枯死している。このポプラ林が消失すると農地は強風に曝され、砂を被り、灌概用水路はエロージョンによって砂で埋まり農業生産は大打撃を受ける。新らしい農地の開拓

には灌概用水路および防護林の建設が先行して行われる。防護林の消失により 1993 年 5 月、数時間にわたって吹き荒れた強風（秒速 40m 以上）のため、寧夏回族自治区では 48 人の人命が失われた。家の下敷きになったり、用水路に吹き飛ばされて死亡したのだが、これらの地域は防風林が消失した地域であった（池田, 1994）。

アメリカ合衆国

2000 年 3 月 15 日の時点で、ニューヨーク州において 4,300 本を超える被害樹が、イリノイ州において 1,260 本を超える被害樹が除去された（USDA, 2000）。

（ 9 ）防除

発生地域では、下記の対策が行われており、最も効果的な対策は被害樹の伐採、破砕処理し、焼却することのようである。アメリカ合衆国ではイミダクロプリド（アドマイヤー）の野外での使用も良い効果をもたらしている（USDA, 2000）。

中華人民共和国

以下は池田(1994)の資料をもとに整理した。

ア 検疫

カミキリムシの侵入は被害材の移動による人為的なものが殆どである。被害材の移動禁止措置は発生地点、道路、鉄道、水路、木材集積地点を重要対象として厳重に実施されているが完全ではない。

イ 直接的防除法

銀川市を中心にして、カミキリの寄生程度に応じて以下のような防除を実施している。

（ア）第 1 段階（カミキリムシ寄生数：0 ～ 2 頭 / 本）

寄生・産卵が樹木の高いところで行われるため、初期侵入の発見が困難であるが、発見したら対象木および近縁 10 本を伐採し、初期防除に力を入れている。初期防除が徹底的になされれば被害のまん延は防止可能である。

（イ）第 2 段階（カミキリムシ寄生数：2 ～ 14 頭 / 本）

薬剤による防除は、薬剤浸透率が問題で木材内に深く穿孔した幼虫に対して効果が少なく、また残効期間も短い（7 日）。成虫の発生時期が 5 ～ 10 月と長く、防除の適期が定まらない。散布機が旧式で、高いところまで薬剤が届かないため農耕地周辺の防風林のみならず道路際の並木に対しても効力がない。幼虫の穿入孔に燐化アルミニウムを塗布したマッチ棒を差込みくん蒸する方法を主に各家庭内および住宅近縁地域で実施している。しかし、対象地域の 10%しかカバーしておらず、また対象木の樹冠部は処理できない。

（ウ）第 3 段階（カミキリムシ寄生数 15 頭以上 / 本）

この段階にいたるとポプラは 1、2 年以内に枯死する。

すべて伐倒し、対象木の 50%はくん蒸、残り 50%は土埋、水埋、チップ、燃料木として処理している。

ウ 間接的防除法

抵抗性ポプラの植栽等、抵抗性樹種への樹種転換の実施、これらの樹種を利用した混交林の造成。

アメリカ合衆国

ニューヨーク州及びイリノイ州の被害地から本種の拡散を防ぐため、被害を受ける可能性のある樹木の木材、生材木、薪、切り株、根、枝、木くず(直径1/2インチ以上)の移動制限が実施されている。被害地においては、被害樹を特定し、除去、破壊することによる徹底的な根絶プログラムが実施されている。現在のところ唯一実行可能な被害樹の処理方法は、樹木の破砕処理か焼却である。(USDA, 2000)

(10) 諸外国の検疫措置

第1章5のとおり。

(11) 参考文献

- CABI(2003) Crop Protection Compendium. 2003 Edition. CAB INTERNATIONAL. Wallingford, UK.
- Cavey, J. F., Hoebeke, E. R., Passoa, S., Lingafelter, S. W. (1998) A new exotic threat to North American hardwood forests: an Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* Motschulsky Coleoptera: Cerambycidae: I. Larval description and diagnosis. Proceedings of the Entomological Society of Washington 100: 373-381.
- EPPO (2002) EPPO Data Sheets on Quarantine Pests.
(www.eppo.org/QUARANTINE/Data_sheets/anolgl/dsanolgl.html)
- EPPO (2004) First report of *Anoplophora glabripennis* in Germany. EPPO Reporting Service. 2004/072.
- Gressitt, J. L. (1951) Longicorn beetles of China. Longicornia . 667pp. 22pls.
- Haack, R. A., Law, K. R.; Mastro, V. C., Ossenbruggen, H.S., Raimo, B. J. (1997a) New York's battle with the Asianlong-horned beetle. Journal of Forestry 95 (12): 11-15.
- Haack, R.A.; Slansky, F. (1987) Nutritional ecology of wood-feeding Coleoptera, Lepidoptera, and Hymenoptera. In:Slansky, F.; Rodriguez, J.G., eds. Nutritional ecology of insects, mites, and spiders. New York. John Wiley & Sons, Inc.: 449-456.
- 池田俊弥 (1994)「緑の長城」とゴマダラカミキリ、そして森林保護研究協力. 森林防疫 43: 222-229.
- 磯野昌弘・趙曉明・宝山・孫普・郎杏茹・李徳家・劉益寧・趙軍 (1999) 中国・西北地方におけるポプラの主要害虫、ツヤハダゴマダラカミキリの被害と生態. 森林防疫 48: 107-116
- Li, D., Liu, Y. N. (1997) Relationship between sexual development and the days after emergence, supplementary feeding and copulation of *Anoplophora glabripennis* Motschulsky. (In Chinese; English abstract). Journal of Northwest Forestry College 12: 19-23.
- Li, W.; Wu, C. (1993) Integrated management of longhorn beetles damaging poplar trees. Forest Press. Beijing, China. 290 pp.
- 横原寛 (2000) 東アジア産主要ゴマダラカミキリ類の分類と分布. 森林防疫 49(10): 2-16.

- 榎原寛 (2002) 外来の森林・木材害虫-中国産ツヤハダゴマダラカミキリのアメリカへの侵入と日本への波及-. 昆虫と自然 37(3) : 20-22.
- Poland, T. M., Haak, R. A., Petrice, T. R. (1998) Chicago joins New York in battle with the Asian longhorned beetle. Newsletter of the Michigan Entomological Society 43 (4): 15-17.
- Thier, R. W. (1997) U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Boise, Idaho, letter, 29 May 1997, describing information from personal communication with Zhou Jian Sheng, Director of Anhui Province Forest Biological Control Center. China. 2 pp.
- 遠田暢男, 山崎三郎 (1996) 中国ポプラ植栽林「緑の万里の長城」のゴマダラカミキリ被害. 林業と薬剤 (131): 13-21
- USDA (2000) Pest Risk Assessment for Importation of Solid Wood Packing Materials into the United States. USDA.
- Xiao, G., ed. (1980) Forest insects of China. Beijing, China: Forest Research Institute. Chinese Academy of Forestry. 1107pp.
- Yan, J. J. (1985) Research on distribution of basicosta whitespotted longicorn in east China. Journal of North Eastern Forestry College 13: 62-69.
- Yang, X., Zhou, J., Wang, F., Cui, M. (1995) A study on the feeding habits of the larvae of two species of longicorn (*Anoplophora*) to different tree species. Journal of Northwest Forestry College 10(2): 1-6.
- Zhang, Q-H. (In press). Glabrous spotted willow borer, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky). In: Baranchikov, Y., Baranchikov, M., eds. Manual of main forest insect pests in Northern Asia.

付録

2 *Scolytus multistriatus* (Marsham)セスジキクイムシの情報

(1)学名:

Scolytus multistriatus (Marsham)

シノニム:

Eccoptogaster multistriatus Marsham

Scolytus affinis Karaman

Scolytus orientalis (Eggers)

Scolytus therondi Karaman

Scolytus ulmi Redtenbacher

Ips multistriatus Marsham

(2)和名及び英名:

セスジキクイムシ

Dutch elm beetle

European bark beetle

small European bark beetle

European elm bark beetle

smaller European elm bark beetle

lesser European elm bark beetle

(3)目・科:

Coleoptera

コウチュウ目

Scolytidae

キクイムシ科

(4)寄主植物(CABI, 2003; North Carolina State University, 1995)

主要寄主植物

バラ科サクラ属: セイヨウスモモ (*Prunus domestica*), ニレ科ニレ属: *Ulmus minor*

その他の寄主植物

シナノキ科シナノキ属 (*Tilia*), クロウメモドキ科クロウメモドキ属 (*Rhamnus*),
ブナ科コナラ属 (*Quercus*), ヤナギ科ハコヤナギ属 (*Populus*) ニレ科ケヤキ属:
ケヤキ (*Zelkova serrata*), ニレ属: アメリカニレ (*Ulmus americana*), オウシュウ
ハルニレ・セイヨウハルニレ (*Ulmus glabra*), オウシュウニレ・ヨーロッパニレ
(*Ulmus procera*), ノニレ (*Ulmus pumila*), ケヤキ属、ケヤキ (*Zelkova serrata*)

(5)地理的分布(CABI, 2003)

分布地域

アジア州

中華人民共和国、インド、イラン、トルコ、ベトナム

ヨーロッパ州

ほぼ全域（ノルウェー、フィンランド及びアイスランドを除き、旧ソヴィエト連邦を含む）

アフリカ州

アルジェリア、エジプト

北アメリカ州

カナダ*、アメリカ合衆国、メキシコ

南アメリカ州

チリ

大洋州

オーストラリア*、ニュージーランド

*：局地的分布

分布拡大の記録

ヨーロッパでは 1970 年代までにノルウェー、スウェーデン、フィンランドを除くほぼ全域で発生しており、その後 80 年代にスウェーデンでも発生が確認された。旧ソヴィエト連邦でも広く発生している。アジアではイランの他、中華人民共和国、インド、トルコでも発生が確認されている。北米では、1909 年にヨーロッパからアメリカ合衆国東部に侵入が確認され、その後カナダ、メキシコでも発生した。ニュージーランド及びオーストラリアでは、1980 年代後半に発生が確認されている (Agrios, 1997; Schumann, 1998; CABI, 2003)。

(6) 移動分散方法

成虫の移動は、生立木を数週間摂食した後、枯死した又は枯死しかけた寄主植物を見つけるために 3,000 m 以上飛ぶことによって起こる (Tainer, 1996)。幼虫は燃料用の丸太や材木に寄生し、それら丸太の貿易により長距離の拡散が起こる。アメリカ合衆国への侵入は、丸太によるものと考えられ、樹皮付きの木材こん包材でもたやすく移動することが可能である (Agrios, 1997; USDA, 2000)。

(7) 形態及び生態

各成育ステージの形態

幼虫

体は乳白色。体長は老熟幼虫で 3 mm 前後。

成虫

体長は 2 ～ 3 mm。体は黒色、翅鞘は暗赤褐色で光沢が強い。翅鞘は前胸背より長く、後方の斜面部を除いてほぼ無毛である。(Agrios, 1969; Tainer, 1996)

生活史

成熟あるいは未成熟の幼虫は蛹室で越冬し、成虫の出現期は4～5月、2世代目は8月頃になる。羽化した新成虫は性成熟前に新鮮な小枝の付け根付近を食害して栄養をとる。性成熟した雌は樹幹上で雄と交尾し、衰弱木や新鮮な伐採木に産卵のための母孔を樹皮下に掘り進みながら産卵する。産卵数は1母孔あたり24～96個、最適な条件下で28日以内にふ化する。ふ化した幼虫は母孔壁から両側へ直角に掘り進み、末端に蛹室を作る。幼虫の作る坑道の長さは15～65mm、幅は1～2mmである。坑道は木の表面に平行に作られる。1世代に要する期間は35～40日である(Agrios, 1969; Tainer & Baker, 1996; Reeves, 2002)。

増殖能力

1母孔あたり24～96個産卵され、約1週間で100～150卵を産む(Agrios, 1969; Tainer & Baker, 1996; Reeves, 2002)。

世代数

通常2世代であるが、温暖な地域や温暖な年には3、4世代を繰り返す(Tainer, 1996)。

環境の影響

温暖な地域や温暖な年には3、4世代を繰り返しており、地域の有効積算温量の違いが影響しているようである(Tainer & Baker, 1996)。

(8) 被害

被害の症状

本種の直接的な被害よりも、ニレ類立枯病(Dutch elm disease)の媒介者として重要視されている。ニレ類立枯病の被害の症状は、付録3に取りまとめた。

被害の実例

ニレ類立枯病による被害の実例は付録3のとおりである。

(9) 防除

本種とニレ類立枯病の防除の基本は、寄主植物の衰弱樹を焼却するか除去することであるが、アメリカ合衆国では本種によるニレ類立枯病の伝搬を減少させるために、キクイムシの個体群を減らすために殺虫剤の散布が試みられている。また、殺菌剤の注入も試みられたが、いずれもコスト面で有効な手段にはならなかった(Schumann, 1998)。

ニレ類立枯病防除は、付録3に取りまとめた。

(10) 諸外国の検疫措置

第1章5のとおり。

(11) 参考文献

Agrios, G. N (1997) Plant Pathology. 4th edition. APS Press. California. USA. 272-280,

- CABI(2003) Crop Protection Compendium. 2003 Edition. CAB INTERNATIONAL. Wallingford, UK.
- North Carolina State University (1995) Plant Disease and Insect Clinic. -1995 Annual Summary. North Carolina State University.
(<http://www.ces.ncsu.edu/depts/ent/clinic/Annual96/id.htm>)
- Reeves, A. E. (2002) Technical Report Scolytus multistriatus. Myerscough College. UK.
- Schumann, G. L. (1998) Plant Disease: Their Biology and Social Impact. pp257-267.
- Tainer, F. H. & Baker, F. A. (1996) Principles of Forest Pathology. John Wiley & sons, Inc. NewYork. USA: 646-665.
- USDA (2000) Pest Risk Assessment for Importation of Solid Wood Packing Materials into the United States. USDA.

付録

3 *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannfeldt 及び *O. novo-ulmi* Brasier ニレ類立枯病菌に関する情報

(1) 学名:

Ophiostoma ulmi (Buisman) Nannfeldt

(不完全世代: *Pesotum ulmi* (Schwarz) Crane & Schoknecht)

O. novo-ulmi Brasier

(2) 病名:

ニレ類立枯病 (オランダ病) Dutch elm disease (Graphium wilt of elm) (日本植物病理学会, 2000)

(3) 分類学上の位置:

子の菌門 (Ascomycota), 子の菌綱 (Ascomycetes), ソルダリア亜綱 (Sordariomycetidae), オフィオストマキン目 (Ophiostomatales), オフィオストマキン科 (Ophiostomaceae) (Kirk *et al.*, 2001) に属する。

従来、ニレ類立枯病菌には *O. ulmi* (Buisman) Nannfeldt 1 種が知られており、本種はさらに 2 strain (Aggressive strain, Non-aggressive strain) に細分されていた (Stipes & Campana, 1981)。しかし、近年、両 strain はそれぞれ種に格上げされ、Aggressive strain は *O. novo-ulmi* Brasier (新種) として、Non-aggressive strain はそのまま *O. ulmi* (Buisman) Nann. とされた。また、*O. novo-ulmi* には 2 race (EAN race, NAN race) の存在が知られていたが (Brasier, 1991) 両 race はそれぞれ亜種に格上げされ、EAN race は *O. novo-ulmi* Brasier subsp. *novo-ulmi* として、NAN race は *O. novo-ulmi* subsp. *americana* Brasier & S. A. Kirk とされた (Brasier & Kirk, 2001)。なお、現在では、これらの 2 種に加え、*O. himal-ulmi* の存在も知られているが、本菌による被害は報告されていない (Brasier & Mehrotra, 1995)。

以上の学名の変遷、被害の有無を踏まえ、本危険度評価の対象として付 3 (1) の 2 種を選定した。ただし、両種の分布地域、宿主範囲を明確に区別できないこと及び両種が認知される以前の各被害がいずれの種によるものであるか特定できないことから、本報告書では特に必要のない限り両種を区別せず、「ニレ類立枯病菌」として包括した。

(4) 宿主植物:

高感受性植物

Ulmus alata、オウシュウニレ (*U. procera*)、アメリカニレ (*U. americana*)、*U. rubra*、*U. elliptica*、*U. serotina*、オウシュウハルニレ (*U. glabra*)、*U. theomasii*、*U. laevis* (Stipes & Campana, 1981; 伊佐・横井, 1994)

感受性植物

U. minor、*U. macrocarpa*、*U. crassifolia*、*U. villosa*、*U. davidiana* (*japonica* (Japanese elm: ハルニレ) と *chenmoui* も含む)、*U. wallichiana*、アキニレ (*U. palvifolia*) *、ケヤキ (*Zelkova serrata*) * (Stipes & Campana, 1981; 伊佐・横井, 1994)

* Stipes *et al.*, (1981) によれば、*U. palvifolia* (Chinese elm : アキニレ) は強抵抗性とされているが、一方で本病に罹病して5年が経過した本樹種の樹幹部全体に萎凋症状が広がってきたことが当該文献に図版とともに記載されている。また、同じニレ科の *Zelkova serrata* (Japanese zelkova : ケヤキ) については、文献によって強抵抗性であるとするもの (Stipes & Campana, 1981) 感受性が高いとするもの (Booth & Gibson, 1973) や *Zelkova* spp. に対する接種試験により病徴が形成された (Scheffer, 1997) とするものがあり、宿主としての評価が様々である。法的には、カナダ国内でニレ属とともにケヤキ属の樹皮付き丸太等が移動規制の対象とされている (CFIA, 1997)。よって、上記の状況を考慮し、本報告書では、当該2植物を感受性植物として宿主に加えた。

(5) 地理的分布

分布地域 (CPC, 2003; Schreiber, 1979; Veljkovic, 2004)

アジア州

イラン、インド、トルコ、タジキスタン

ヨ - ロッパ州

オーストリア、ベルギー、ブルガリア、クロアチア、旧チェコスロヴァキア、デンマーク、エストニア、フランス、ドイツ、ギリシア、ハンガリー、アイルランド、イタリア、リトアニア、ルクセンブルグ、モルドバ、オランダ、ノールウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、旧ソヴィエト連邦、スペイン、スウェーデン、スイス、ウクライナ、英国、旧ユーゴスラヴィア

北アメリカ州

アメリカ合衆国 (アラスカ、フロリダ、ハワイの各州を除く) カナダ

大洋州

ニュージーランド

分布拡大の記録

本病害は1919年、オランダで初めて発見され、1934年までに欧州の大半の国々へ急速に広がった。北米大陸では1930年にアメリカ合衆国オハイオ州で、1944年にカナダケベック州、その後南西アジア、中央アジアで発見された (Tainer & Baker, 1996; Brasier, 1991)。アメリカ合衆国では、初発見地のオハイオ州から他州へ伝搬することはなかったが、1933年ニューヨーク州に侵入した病原菌がまん延し (Scheffer, 1997) 1974年までにほとんど全ての州に広がった。本病害の欧州における大発生は2度記録されており、1度目は1940年代で2度目は1970年代である。2度目の大発生は *O. novo-ulmi* (Aggressive strain) によるとされるが、本菌の分布拡大については、米国から欧州に侵入したとする説、東欧で1950年代に発生し、その後アジア、他の欧州諸国さらには北米に広がったとする説がある (Tainer & Baker, 1996; Brasier, 1991; Scheffer, 1997)。本病害は、北半球に分布する病害 (Brasier, 1991) として知られていたが、1989年12月、ニュージーランドのオークランドで発見された (Veljkovic, 2004; MAF Biosecurity Authority, 2004)。 *O. himal-ulmi* については、1993

年、インドのヒマチャルプラディシュ(インド北部ヒマラヤ山脈西部の州)における無病徴ニレ樹 (*U. wallichiana*) から発見されたものであるが、本菌は固有種と考えられている (Brasier & Mehrotra, 1995)。なお、我が国における本病害の発生は報告されていない (日本植物病理学会, 2000; 日本植物病理学会病名委員会編, 2002, 2003, 2004)。

(6) 移動分散方法

本病原菌はベクターによる自然分散や貿易・輸送等の人為的活動によって比較的長距離を伝搬されるほか、罹病樹に隣接する健全樹に対し、根と根の自然接触・融合によっても伝搬される (Booth & Gibson, 1973)。主なベクターはキクイムシ類 (*Scolytus multistriatus* (セスジキクイムシ)、*S. scolytus* 及び *Hylurgopinus rufipes*) であり (Schumann, 1998)、他の昆虫の中にもベクターとして疑われているものがある (Tainer & Baker, 1996)。ヨーロッパでは、*S. multistriatus* と *S. scolytus* が主要なベクターである。アメリカ合衆国南部では *S. multistriatus* と米国固有種の *H. rufipes* がそうであるが、アメリカ合衆国北部、カナダの大部分では、*S. multistriatus* の耐寒性が低いため *H. rufipes* が主要なベクターとなる (Haugen, 1997)。 *S. multistriatus* の求餌行動距離は約 100m、また、産卵のため衰弱樹を求めて 3 km 以上飛翔するとされている (Tainer & Baker, 1996)。アメリカ合衆国へは欧州から輸入されたニレ丸太とともに病原菌が侵入したと考えられており (Schumann, 1998)、その後、輸入港や鉄道沿いに発生が拡大した (Schreiber, 1979)。同じくカナダへは、ヨーロッパ州産輸入食器用コン包材 (樹皮下) に寄生していた *S. multistriatus* とともに病原菌が侵入したと考えられている (高井, 1984)。

(7) 病原菌の菌学的諸性質及び生態

菌学的諸性質

本菌は、不完全世代に 2 種類の分生子形成様式を持つ。1 つ目の様式による分生子は、無色、単胞、倒卵形～楕円形または、僅かに屈曲した長洋梨形で、分枝した短い菌糸の先端、または、分生子柄の denticle 上に粘塊状に蓄積する。2 つ目の様式による分生子は、無色、単胞、前形成様式のものより卵形で、分生子柄束の先端に粘塊状に蓄積する。分生子柄束は、菌糸が集合して出来た直立・褐色、高さ数 mm の固い柄状であり、その基部は仮根状の褐色菌糸で基質に付着する。また、その先端は数多く分枝し、無色・フレア状である。

本菌はヘテロタリックであり、異なる交配型が存在すると有性世代を形成する。子う殻は黒色、球形で細長い頸部を有し、その内部には多数の子うを形成する。子うは成熟するとすぐに消失する。子う胞子 (無色・三日月形) は頸部先端の孔口より放出され、頸部先端で粘塊状に蓄積する (Stipes & Campan., 1981)。

上記の菌糸、分生子、分生子柄束及び子う殻は、罹病樹のキクイムシの孔道内部で認められる。

なお、*O. novo-ulmi* (Aggressive strain) と *O. ulmi* (Non-aggressive strain) は、菌叢の性状、菌糸生長率、最適生育温度、子う殻の頸部の長さ、オウシュウニレ (*Ulmus procea*) 等に対する病原性、セラトウルミンの産生能、ミトコンドリア DNA サイズ等に違いが認められている (Brasier, 1991)。

本病害の発生生態

ニレ類立枯病の病原菌は衰弱樹や枯死樹、または丸太の樹皮中で菌糸や分生子柄束の状態越冬している。一方、ベクターはそのような衰弱樹の樹皮と木質部の間に穿孔し、好んで産卵する。越冬していた病原菌がそのベクターの孔道において分生子や子の胞子を形成すると罹病樹内で羽化した成虫にこれらが多数付着する。この病原菌に汚染された成虫が春期に健全樹へと飛翔し樹皮や木質部を食害すると、体表に付着していた分生子が樹体内に侵入する。これらが発芽して組織内を伸長し、導管に達すると分生子を生じる。その分生子は樹液の流れによって運ばれ、その先で酵母状出芽により増殖し、感染部位が拡大し、やがて樹の萎凋・枯死を引き起こす（Agrios, 1997）。感染成立には極少量の分生子が樹体内に入り込むだけでよい。実験的には、4年生樹あるいは8年生樹に約100個の分生子を接種することにより激しい萎凋症状が引き起こされた（Tainer & Baker, 1996）。宿主が枯死したのち、病原菌は樹幹へと侵入して腐生的に生存し、伝染源となる（Schumann, 1998）。なお、ベクターは健全樹を食害したのち再び病害等によって生じた衰弱樹に戻り産卵する。以上のように本病害は、主にベクターとの相互関係によって発生が拡大していく。しかし、ベクターを介さなくても罹病樹と健全樹の根の融合部を経由して病原菌が伝染する（Agrios, 1997）。

発生時期

春～初夏に感染すると、分生子の樹内移行が速いため数週間で枯死に至ることもあるが、感染時期が遅れた場合には、局部感染に止まり、樹に対する大きな被害は起こりにくい（Agrios, 1997）。特に、春～初夏はニレにとって感受性が高いばかりか、ベクターの活発な活動時期とも重なるため感染率も高くなる（高井, 1984）。

（8）被害

病徴

初期病徴は樹全体の枝葉、あるいは個々の枝葉の突発的萎凋症状として現れる。葉は捻れ黄化し、後に褐変、早期落葉する。罹病枝の多くは、落葉後、直ちに枯死する。罹病小枝あるいは枝の樹皮を剥くと、外縁部に茶褐色の条斑あるいは斑紋が認められる。当該枝を切断（横断）した場合、外縁部に不完全、あるいは完全な褐変輪帯が認められる（Agrios, 1997）。

経済的被害

ニレは、その樹形の美しさ、長い樹齢、生長の速さ及び都市部の堅い土壌や公害に対する抵抗性の高さから、欧米では都市部の運河や道路において景観の保全を兼ねた緑陰樹として都市森林の重要な構成樹種の1つとなってきた（Tainer & Baker, 1996; Haugen, 1997）。その価値は、本病害の発生後も変わらず、そのため欧米各地では本病害の防除に多額の経費を投じている。各国の経済的被害状況は次のとおりである。

アメリカ合衆国：1963年にはデトロイト、ミシガン州で約1万本が失われ、被害額は合計で約200万ドルと推定された。翌年のミシガン州での防除費用は875万USドル、樹の損失額は、景観の喪失を加味して3,000万USドルと推定された。なお、アメリカ合衆国政府が1976-79年の3年間に支出した本病害の研究費用の平均年

額 133.6 万 US ドル/年に達した (高井, 1984)。

カナダ: (1) ケベック州では、60 万本以上が失われ、枯死樹の抜き取り・除去に 6,000 万ドルを費やした (Tainer & Baker, 1996)。(2) Manitoba 州の City of Winnipeg では、1975 年の本病の初発見以来、年平均 2,900 本が失われており、近年に至っては年平均 3,800 本失われている。同市は 1976 年以降これまで毎年、防除費用を財政予算額として計上しており、2003 年には同州からの負担金と合わせ 2,712,000 カナダドル (1 カナダドル=80 円として約 2 億 1700 万円: 日本銀行外為法報告書から算出) 過去 10 年分 (1994 ~ 2003) の合計では約 22,177,000 カナダドル (1 カナダドル=80 円として約 17 億 7400 万円) に上った (City of Winnipeg Dutch Elm disease Control Budget Information, 2004)。

ニュージーランド: (1) 1989 年の初発見以来、2003 年までの感染本数 (numbers of infected trees) は、約 230 本であった (Veljkovic, 2004)。また同国で実施されている撲滅計画の一環として、2003 年の 1 年間に 300 本以上のニレ樹が除去された (Veljkovic, 2004)。(2) 2002 年 7 月から 2003 年 6 月までの 1 年間に、本病に対処するために使用されたニュージーランド当局の予算は、205,000NZ ドル (1NZ ドル=65 円として約 1300 万円: 日本銀行外為法報告書 (2003) から算出) であった (MAF, 2003)。

(9) 防除

一般的な防除法 (Haugen, 1997; 高井, 1984) を以下に記す。

- ア 衰弱木、罹病木及び罹病木由来の丸太の除去、焼却。
- イ 殺虫剤の散布。
- ウ 殺菌剤の樹木への注入。
- エ 健全木と罹病木の間の地下部の遮断。
- オ 罹病部位の剪定による除去。
- カ 抵抗性種 (品種) の栽植。
- キ 検疫による病原菌、ベクターを含む一切の宿主植物の人為的移動の禁止。

本病害を防除するためには、(7) に示したその伝染環を絶つことが必要である。その最も効果的な方法は、上記ア及びイによりベクター密度を低減することであるが、罹病樹の最低 90%以上を除去しなければベクターの増加を抑えられないとする文献 (Tainer & Baker, 1996) もある。さらに山林に自生するニレ樹については、特にベクターや病原菌の温床となりやすいにも関わらず、その実施は困難である。また、上記ウでは特に殺菌剤が高価であり、1 ~ 3 年ごとに繰り返さなければならないことから、特定の価値木にのみ適用可能である。上記オは局部感染の段階、例えば樹冠部の罹病率が 5 %未満の場合などに上記ウと併せて行われることもある。キの事例は後述した のとおりである。

なお、個々の方法には、短所もあることから、上記ア~カの諸方法を取り入れた総合防除が求められる。各国 (州) 自治体等では、目的に応じた防除を実施している。具体的事例として、 に根絶を目的とした防除事例、 に被害を低率に保つための防除事例、 に病害未発生国 (州) におけるベクターを対象にしたモニタリング調査を示す。

根絶を目的とした防除事例

ニュージーランドでは 1989 年に初発生の確認されたオークランドを中心に農林省 (MAF) と地方行政庁の協力による発生調査、罹病樹の伐採、ベクターの捕獲等の根絶計画が開始された。本計画の開始当初に比べ、2003 年までに罹病樹の数は 1 / 4 に減少した。2004 年 1 月の調査においてオークランド近郊 9 地域 11 本の感染樹と 4 地域 8 頭の病原菌に汚染されたキクイムシが発見され、現在も本防除事業は継続中である (Veljkovic, 2004)。

被害を低率に保つための防除事例

カナダの City of Winnipeg では、罹病樹を年 2 % 未満に維持することを最終目標とした防除が行われている。夏期には市内の全てのニレ樹に対して発生調査を行い、樹冠部の被害が 5 % 未満のときは罹病枝の剪定を行い、50% より多いときは枯死樹・衰弱樹と同様に樹自体の除去・廃棄を行っている。また、薪用に貯蔵されているニレの丸太の廃棄、ベクターの薬剤防除、根部への予防・治癒的な薬剤注入及び新たに年間 1500 本程度のニレ樹の栽植を行っている。なお、同市の最近 4 年間(1996-2000 年)の被害樹は、年 2 % 台で推移している (City of Winnipeg - Forestry Branch, 2000; 同, 2004; Allen M. S. *et. al*, 2001)。同じくカナダ Manitoba 州及び Saskatchewan 州では既に広範囲に発病が確認されており、これ以上の被害の拡大を防ぐことを目的とした防除体制をとっている (City of Winnipeg - Forestry Branch, 2004; Saskatchewan Dutch Elm Disease Association, 2004)。

ベクターのモニタリング調査の事例

カナダ Alberta 州は 1998 年に本病の発生が確認された。現在は確認されておらず無発生であるが、頻繁にベクターが発見されているため、毎年、全州でそのモニタリングが行われている (Alberta Government, 2004)。

発生国における法的規制 (木材製品について) の事例

アメリカ合衆国: (1) 既発生のオレゴン州では、発生郡内での宿主植物の樹皮付き木材製品の移動及び当該郡からの持ち出し、また他の発生州からの同州への当該製品の持ち込みを禁止している (Oregon Secretary of State, 2004)。 (2) 同じく既発生のネバダ州でも、本病発生州からの樹皮付き木材製品の同州への持ち込みを禁止している (Nevada State, 2004)。

カナダ: 自国内での宿主植物の樹皮付き木材製品の移動について規則を設けている (Canadian Food Inspection Agency: D-97-07, 1997)。連邦政府は本病に対して主体的に調査は行っていないが、Manitoba 州、Saskatchewan 州及び Alberta 州政府が独自に法的規制を設け、広範な調査及び防除プログラムに取り組んでいる (Canadian Food Inspection Agency, 2001)。

(10) 諸外国の検疫措置

ISPM No. 15 (2002) に沿った検疫措置の適用を予定し、かつ当該菌を対象としている国は、カナダ (Canadian Food Inspection Agency, 2004) である。なお、アメリカ合衆国は規制案を公表し (USDA, 2000)、その中で *Ceratocystis* spp. 及び当該菌が含まれる *Ophiostoma* spp. を対象にしている。また、NZ (New Zealand Ministry of Agriculture and

Forestry, 2003) 及びメキシコ (NAPPO, 2003) は、本菌を対象としていないが、本病のベクタ - である Scolytidae (キクイムシ科) を対象 (予定を含む) としている (平成 16 年 11 月 17 日現在)。

(11) 参考文献

- Agrios, G. N. (1997) Plant Pathology 4th edition, pp346-349, APS Press, California.
- Alberta Government homepage (2004) : Elm Bark Beetle Monitoring Program.
([http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/prm1055?OpenDocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/prm1055?OpenDocument))
- Allen M. S. et. al. (2000) The control of Dutch Elm Disease in Winnipeg.
(<http://www.winnipeg.ca/publicworks/brochures/dutchelmdisease.asp>)
- Booth, C & Gibson, I. A. S. (1973) CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No.361, Commonwealth Mycological Institute., England.
- Brasier, C. M. (1991) *Ophiostoma novo-ulmi* sp. nov., causal agent of current Dutch elm Disease pandemic, Mycopathologia115:151-161.
- Brasier, C. M. & Mehrotra, M. D.(1995) *Ophiostoma himal-ulmi* sp. nov., a new species of Dutch elm disease fungus endemic to the Himalayas, Mycological Research99:205-215.
- Brasier, C. M. & Kirk, S. A.(2001) Designation of the EAN and NAN races of *Ophiostoma novo-ulmi* as subspecies, Mycological Research105:547-554.
- CABI (2003) Crop Protection Compendium, 2003 ed., CAB International, Wallingford, UK.
- Canadian Food Inspection Agency (1997) D-97-07, Interim Policy on Domestic Movement of Elm Material (*Ulmus* spp. and *Zelkova* spp.) to Prevent the Spread of Dutch Elm Disease *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. and *Ophiostoma novo-ulmi* (Brasier) within Canada.
(<http://www.inspection.gc.ca/english/plaveg/protect/dir/d-97-07e.shtml#1.3>)
- Canadian Food Inspection Agency (2001) Summary of Plant Quarantine Pest and Disease Situations in Canada.
- Canadian Food Inspection Agency (2004) D-98-08 Entry Requirements for Wood Packaging Materials Produced in All Areas Other Than the United States. International standards for phytosanitary measures, No. 15 (2002) : "Guidelines for regulating wood packaging material in international trade"
(<http://www.inspection.gc.ca/english/plaveg/protect/dir/d-98-08e.shtml>)
- City of Winnipeg-Forestry Branch (2004) Dutch Elm Disease Program.
(<http://www.city.winnipeg.mb.ca/pwdforesry/dedweb2.html>)
- City of Winnipeg Public works department (2001) Dutch elm disease assesment-2000 for the city of Winnipeg.
(<http://www.winnipeg.ca/pwdforestry/dedtable.html>)
- Haugen, L. (1997) How to Identify and Manage Dutch Elm Disease. In The Nature of Disease in Plants (Scheffer, R.P. ed), pp81-89, Cambridge Univ. Press, U.K
- 伊佐義朗・横井政人 (1994) 園芸植物大事典 2 (塚本洋太郎監修), pp1701-1704, 小学館, 東京, 日本.
- Kirk P. M., Cannon, P. F., David, J. C. and Stalpers, J. A. (2001) Dictionary of the fungi 9th edition. CAB International, Wallingford, UK.655 p.

- MAF (2003) Annual Report of the Ministry of Agriculture and Forestry for the year ended 30 June 2003. Biosecurity (Agriculture and Forestry) . D6. Specific Disease and Pest Responses.
- MAF Authority (2004)
(<http://www.maf.govt.nz/biosecurity/pests-diseases/forests/dutch-elm-disease/information.htm>)
- NAPPO (2003) Diario Oficial. (Miércoles 26 de noviembre de 2003) Implementation of International Standard for Phytosanitary Measures (ISPM) No. 15 in Mexico.
(<http://www.nappo.org/Standards/Other-Docs/NOMEM144%20Eng-rev.pdf>)
- 中村恒夫 (1994) 園芸植物大事典 1 (塚本洋太郎監修) , pp825-826, 小学館, 東京, 日本.
- Nevada State (2004) Chapter 554-Quarantines of Agricultural Commodities Exterior quarantine against Dutch elm disease and phloem necrosis virus.
- New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry (2003) Import Health Standard. Wood Packaging Material from All Countries.
- 日本銀行 (2003) : 外為法報告書 基準外国為替相場及び裁定外国為替相場
(<http://www.boj.or.jp/about/tame/rate/kiju0307.htm>)
- 日本植物病理学会編 (2000) 日本植物病名目録, 社団法人日本植物防疫協会, 東京, 日本.
- 日本植物病理学会病名委員会編 (2002) 日本植物病名目録追録 (1) , 日本植物病理学会報 68 (1) :113-121.
- 日本植物病理学会病名委員会編 (2003) 日本植物病名目録正誤表 (1) , 日本植物病理学会報 69 (2) : 155-162.
- 日本植物病理学会病名委員会編 (2004) 日本植物病名目録追録 (2) , 日本植物病理学会報 70 (1) : 92-98.
- Oregon Secretary of State (2004) Department of Agriculture Division 52, Pest and Disease Control. 603-052-0114.
- Raph, S. & Hermann, J. (2001) Minneapolis Forestry Program:An Example of Community Wild Forestry. (*In* Shade Tree Wilt Disease. (Cynthia, L. A. eds) .pp65-70, APS Press, st. Paul, Minesota.
- Saskatchewan Dutch Elm Disease Association (2004) A report on the status of Dutch elm disease in Saskatchewan.
(<http://www.sdeda.ca/Status2003Report.pdf>)
- Scheffer, R. P. (1997) The Nature of Disease in Plants.pp81-89, Cambridge Univ. Press, U.K.
- Schreiber, L. R. & Peacock, J. W. (1979) Dutch Elm Disease and its control. USDA.
- Schumann, G. L. (1998) Plant Diseases:Their Biology and Social Impact, pp257-267, APS Press St. Paul. Minnesota.
- Sinclair, W. A., Lyon, H. H., Johnson, W. T. (1987) Diseases of Tree and Shrubs. pp. 366-367, Cornell University Press, New York.
- Stipes. R. J. and Campana. R. J. (1981) Compendium of Elm Diseases
The American Phytopathological Society.
- Smaller, E. B. & Guries, R. P. (1993) Breeding Elms for Resistance to Dutch Elm Disease, Annu. Rev. Phytopathology 31: 325-352.
- Tainer, F. H. & Baker, F. A. (1996) Principles of Forest Pathology, pp. 646-665, John Wiley & sons, Inc., NewYork.

高井省三 (1984) Elm Killer - ニレ立枯病, 化学と生物 22 (7) pp462-465.
Veljkovic, I. (2004) Dutch Elm Disease down but not out, Biosecurity49 : 1.
USDA (2000) Pest RiskAssessment for Importation of Solid Wood Packing Materials into
the United States.
(<http://www.aphis.usda.gov/ppq/praswpm/intro.pdf>)

付録

4 *Semanotus laurasi* (Lucas)の情報

(1)学名:

Semanotus laurasi (Lucas)

(2)和名及び英名:

和名なし

longhorn beetle

(3)目・科:

Coleoptera

コウチュウ目

Cerambycidae

カミキリムシ科

(4)寄主植物

ヒノキ科ビャクシン属(*Juniperus*)、クロベ属(*Thuja*)、イトスギ属(*Cupressus*)

(Bense, 1995; Martinez *et al.*, 1980)

(5)地理的分布

分布地域 (Bense, 1995)

ヨーロッパ州

フランス、スペイン、イタリア

アフリカ州

アルジェリア、モロッコ

分布拡大の記録

イタリアで初めて記録された後、フランス、スペイン及びアルジェリアで記録された (Covassi, 1969)。モロッコの初記録の時期は報告がない。

(6)移動分散方法

Semanotus laurasi は、*S. russicus* と生態はよく似ており (Covassi, 1969)、自然分散は、成虫が寄主植物を求めて飛ぶことによって起こると思われる。

(7)形態及び生態

各成育ステージの形態

卵

樹皮に産卵する。飼育条件下では、キクイムシ類の古い羽化孔に 1 個ずつ産卵することが観察されている (Duffy, 1957)。

幼虫

体は乳白色 (Duffy, 1957)。

蛹

体は乳白色 (Duffy, 1957)

成虫

体長は 7 ~ 18mm。頭、前胸背板は黒色。翅は基部の方から黄褐色、黒色の帯、続いて黄褐色の帯があり、後端は広く黒色。触角は、赤褐色か暗褐色で、翅鞘後端にほぼ達する長さである (Bense, 1995)。

生活史

Semanotus laurasi は、*S. russicus* と生活史はよく似ており、多くの近縁の種と同様に、本種も夜行性で昼間は樹皮の裂け目に隠れ、交尾は夜間に行われる。交尾後、雌は樹皮の裂け目深くに産卵する。飼育条件下では、キクイムシ類の古い羽化孔に 1 個ずつ産卵することが観察されている。幼虫は皮質組織に潜入し、樹皮と辺材の間を進み幼虫孔を作る。幼虫孔は曲がりくねっており、糞粒で満たされ、幼虫孔の先端に蛹室を作り、その付近でその幅は最大に達する (ときに 1 cm 以上)。

1 世代は、湿度及び栄養条件によって半年 ~ 1 年となり、幼虫及び蛹が 8 月 ~ 2 月に、成虫は蛹室内で 11 月 ~ 2 月、野外では 4 月 ~ 6 月頃観察される (Covassi, 1969; Martinez *et al.*, 1980)。

増殖能力

最大産卵数を正確に把握することは困難であるが、飼育条件下ではキクイムシ類の古い羽化孔に 1 個ずつ産卵することが確認されている (Duffy, 1957)。

世代数

湿度や栄養条件によって半年 ~ 2 年を要する (Martinez *et al.*, 1980)。

環境の影響

Semanotus laurasi は、*S. russicus* と行動学的にはよく似ているとされており、多くの場合、寄主植物の分布・発生状況に依っているものと思われる (Covassi, 1969)。

(8) 被害

被害の症状

被害を受けた枝の葉は赤色化し、被害木は更に加害を受けやすくなっている (Duffy, 1957; Martinez *et al.*, 1980)。

被害の実例

北アフリカでは、ビャクシン属の生立木、枯死木双方を加害している (Duffy, 1957)。

(9) 防除

フランスでは、被害木の除去、焼却が防除対策として勧められているが、生垣として利用されている寄主植物の植え替えも提案されている。例として、レイランドヒノキ (*Cupressocyparis leylandii*) がある (Martinez *et al.*, 1980)。

(10) 諸外国の検疫措置

第 1 章 5 のとおり。

(11) 参考文献

- Bense, U. (1995) Longhorn beetles; Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Verlag Josef Margraf. 513pp.
- Covassi, M. (1969) Nuovi peperti sul *Semanotus rusicus* (F.) in Italia e segnalazione della presenza di *Semanotus laurasi* (Luc.) in Sardenia (Coleoptera, Cerambycidae). Estratto da Redia, vol. LI.
- Duffy, E. A. J. (1957) A monograph of the immature stages of African timber beetles (Cerambycidae). British museum (Natural History). London, UK. 338pp.
- Martinez, M., P. Larue (1980) A new pest of thuyas in south-west France. Phytoma No. 322: 21-23.

付録

5 *Semanotus ligneus* (Fabricius)の情報

(1) 学名:

Semanotus ligneus (Fabricius)

(2) 和名及び 英名:

longhorn beetle

(3) 目・科:

Coleoptera コウチュウ目
Cerambycidae カミキリムシ科

(4) 寄主植物

広範囲の針葉樹において繁殖するが、ヒノキ科(Cupressaceae)及びスギ科(Taxodiaceae)の種を好む(Linsley, 1964)。

Semanotus ligneus ligneus (Fabricius)

ヒノキ科ビャクシン属: エンビツビャクシン(*Juniperus virginiana*)、ヒノキ属:
ヌマヒノキ(*Chamaecyparis thyoides*)、クロベ属:(*Thuja occidentalis*)

Semanotus ligneus amplus (Casey)

ヒノキ科オニヒバ属: オニヒバ(*Libocedrus decurrens*)、イトスギ属:(*Cupressus* spp.)、ビャクシン属:(*Juniperus* spp.)、スギ科セコイア属: セコイアスギ(*Sequoia gigantea*)

Semanotus ligneus sequoiae Van Dyke

スギ科セコイア属: セコイア(*Sequoia sempervirens*)

Semanotus ligneus basalis (Casey)

ヒノキ科クロベ属: ベイスギ(*Thuja plicata*)

Semanotus ligneus conformis (Casey)

ヒノキ科ビャクシン属:(*Juniperus*)

(5) 地理的分布

分布地域

北米針葉樹林帯が分布地域とされ具体的な国名は明らかでないが、下記に示す亜種の分布からも考えると、アメリカ合衆国、カナダが発生国と思われる。亜種は、主として色、大きさ、寄主が異なる(Linsley, 1964)。

<i>Semanotus ligneus ligneus</i> (Fabricius)	=	北米東部～アメリカ合衆国テキサス州
<i>Semanotus ligneus amplus</i> (Casey)	=	アメリカ合衆国アラスカ州～カリフォルニア州南部までの北米太平洋岸
<i>Semanotus ligneus sequoiae</i> Van Dyke	=	アメリカ合衆国カリフォルニア州沿岸
<i>Semanotus ligneus basalis</i> (Casey)	=	北西部太平洋岸
<i>Semanotus ligneus conformis</i> (Casey)	=	アメリカ合衆国アリゾナ州南部

分布拡大の記録

発生国から分布拡大したという情報はない。

(6) 移動分散方法

近縁の *Semanotus* 属と同様に、成虫が寄主植物を求めて飛翔する。

(7) 形態及び生態

各成育ステージの形態

卵

白色からほとんど透明。楕円形 (Ives and Wong, 1988)。

幼虫

体は乳白色で頭部は褐色。体長は成熟個体は 25mm (Ives & Wong, 1988)。

蛹

体は乳白色 (Linsley, 1964)。

成虫

体長は 7 ~ 15mm。体色は黒色で、翅鞘の全体又は一が赤色又は黄色。触角は雄は体長と同じか長く、雌は体長の半分 (Ives & Wong, 1988; Linsley, 1964)。

生活史

年 1 化性であるが、亜種では成虫までに 2 年を要するものがあり幼虫態で 1 回越冬するものと考えられている。年 1 化の場合は春先に出現した成虫が樹皮の隙間に産卵し、ふ化した幼虫は主に樹皮下を穿孔し、坑道の先端で材内部に入り蛹室で蛹化。成虫態で越冬して翌年春に産卵する。2 年を要する場合は、成虫が越冬を終え出現し樹皮下に産卵し、孵化した若齢幼虫は、最初の夏に形成層に幼虫孔を作りそこで越冬する。2 回目の夏も同様な摂食を続ける。成熟した幼虫は初秋には材部まで穿孔し蛹室を作る。成虫は秋に羽化するが、そのまま次の春まで蛹室にとどまる(Linsley, 1964; Ives & Wong, 1988)。

各亜種の飛翔時期

<i>Semanotus ligneus ligneus</i> (Fabricius)	3 ~ 8 月
<i>Semanotus ligneus amplus</i> (Casey)	5 ~ 7 月
<i>Semanotus ligneus sequoiae</i> Van Dyke	4 月及び 5 月
<i>Semanotus ligneus basalis</i> (Casey)	5 ~ 8 月
<i>Semanotus ligneus conformis</i> (Casey)	5 ~ 8 月

増殖能力

産卵数に関する情報は得られなかった。

世代数

年 1 化性であるが、1 世代に 2 年を要する亜種も知られている(Linsley, 1964;

Ives & Wong, 1988)。

環境の影響

色、大きさ、寄主等が異なる亜種が複数分布しているが (Linsley, 1964)、環境影響に関する情報は得られなかった。

(8)被害

被害の症状

広範な針葉樹での穿孔が被害となるが、枯死など経済的に重要な被害は発生国では無い (Ives & Wong, 1988)。

被害の実例

北米の沿岸部の伐採直後セコイヤで *Semanotus ligneus sequoiae* が発生し、広範囲な被害を発生させた(Linsley, 1964)。

(9)防除

発生国における具体的な防除対策に関する情報は得られなかった。

(10)諸外国の検疫措置

第 1 章 5 のとおり。

(11)参考文献

Ives, W. G. & H. R. Wong (1988) Tree and shrub insects of the Prairie provinces. Forrestry Service. Canada.

Linsley, E. G. (1964) The Cerambycidae of North America; Part V. Taxonomy and classification of the subfamily Cerambycinae, Tribes Callichromini. University of California Press Berkeley and Los Angeles. Los Angeles, USA. 197pp.

付録

6 *Semanotus russicus* (Fabricius)の情報

(1)学名:

Semanotus russicus (Fabricius)

(2)和名及び英名:

longhorn beetle

(3)目・科:

Coleoptera	コウチュウ目
Cerambycidae	カミキリムシ科

(4)寄主植物

ヒノキ科ビャクシン属 (*Juniperus*)、イトスギ属イトスギ (*Cupressus sempervirens*)、マツ科ヒマラヤスギ属 (*Cedrus*)
(Duffy, 1957; Covassi, 1969; Bense, 1995; Covassi *et al.*, 1988)

(5)地理的分布

分布地域 (Bense, 1995)

ヨーロッパ州

イタリア、オーストリア、旧チェコスロバキア、ハンガリー、旧ユーゴスラビア、ルーマニア、ギリシア

アフリカ州

アルジェリア、モロッコ

分布拡大の記録

イタリアでは被害木の移動により侵入したと思われる (Covassi, 1969)。

(6)移動分散方法

成虫が寄主植物を求めて飛翔する (Covassi, 1969)。

(7)形態及び生態

各成育ステージの形態

卵

樹皮の裂け目深くに1個か2個ずつ産卵する。飼育条件下では、交尾後14日間で1頭の雌は23 ~ 26個の卵を産んだことが観察されている。

幼虫

体色は乳白色。

蛹

体色は乳白色 (Covassi, 1969)。

成虫

体長は7 ~ 18mm。頭部、前胸背板、脚及び触角は黒色。雄の触角は、体長と同じ、雌ははやや短い (Bense, 1995; Covassi, 1969)。

生活史

多くの近縁の種と同様に、本種も夜行性であり、昼間は樹皮の裂け目に隠れており、交尾は夜間に行われる。交尾後、雌は樹皮の裂け目深くに1個か2個ずつ産卵する。実験環境下では、冬眠期間を除き、雄は15～30日間、雌で21～40日間非常に活動的であった。幼虫はふ化すると皮質組織に潜入し、樹皮と辺材の間を進む。幼虫孔は曲がりくねっており、糞粒で満たされ、蛹室付近でその幅は最大に達する（ときに1 cm 以上）。幼虫は主に枯死しかけた、あるいは枯死したビャクシンの樹皮下を摂食するが、生きた木への明らかな加害もしばしば観察されている。

ふ化から蛹室形成までには2～4か月を要し、成虫は蛹室で越冬し次の春に出現する。本種は1年1～2化で、成虫期間が他の態に比べて最も長い(Bense, 1995; Covassi, 1969)。

増殖能力

最大産卵数を正確に把握することは困難であるが、雌標本の解剖により卵巣には約120の卵母細胞があった。飼育条件下では、交尾後14日間で1頭の雌が23～26個の卵を産んだことが確認されている(Covassi, 1969)。

世代数

通常は年1～2世代である(Bense, 1995; Covassi, 1969)。

環境の影響

生息場所は、低地、丘陵地、しばしば山岳地（北アフリカでは、海拔1,800mに達する。）と異なっている。イタリア中部では、本種はこれまでに寄主植物の分布する沿岸地帯または海拔1,000mまでの丘陵地帯で記録されている。本種の生息環境は、多くの場合、寄主植物の分布・発生状況に依っているものと思われる(Covassi, 1969)。

(8)被害

被害の症状

幼虫は、ビャクシンではもっぱら枯死しかけた又は枯死した樹の樹皮下を加害するが、生立木の加害も観察されている（Covassi, 1969）。イトスギでは、苗から老木に至るあらゆる樹齢で普通に見られ、加害を受けたイトスギは急速に枯死する（Covassi *et al.*, 1988）。

被害の実例

分布地域では、都市及び都市近郊地域におけるイトスギ管理において、苗から老木に至るあらゆる樹齢で普通に見られ、急速に枯死することから防除対策が問題となっている(Covassi *et al.*, 1988)。

(9)防除

イトスギの新たな害虫としての本種の活動が強調されているが、具体的な防除対

策についての報告はない (Covassi *et al.*, 1988)。一方、我が国に分布する近縁種の防除は、抵抗性品種の育成の他、除間伐などの基本的な保育作業、被害樹の早期発見及びその除去である。

(10) 諸外国の検疫措置
第 1 章 5 のとおり。

(11) 参考文献

- Bense, U. (1995) Longhorn beetles; Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Verlag Josef Margraf. 513pp.
- Covassi, M. (1969) Nuovi pepti sul *Semanotus ruscicus* (F.) in Italia e segnalazione della presenza di *Semanotus laurasi* (Luc.) in Sardinia (Coleoptera, Cerambycidae). Estratto da Redia, vol. LI.
- Covassi M. V., P. F. Poversi, A. Binazzi, P. F. Roversi (1988) Spreading and adaptative responses of xylephagous insects whitin the changed phytosanitary frame fo *Cupressus sempervirens* L. Annali Accademia Italiana de Scienze Forestali. 47.
- Duffy, E. A. J. (1957) A monograph of the immature stages of African timber beetles (Cerambycidae). British museum (Natural History). London, UK. 338pp.

付録

7 *Semanotus undatus* (Linnaeus)の情報

(1)学名:

Semanotus undatus (Linnaeus)

(2)和名及び英名:

longhorn beetle

(3)目・科:

Coleoptera	コウチュウ目
Cerambycidae	カミキリムシ科

(4)寄主植物

マツ科モミ属 (*Abies*)、トウヒ属(*Picea*)、マツ属 (*Pinus*) (Gutowski, 1985; Bílý & Mehl, 1989; Bense, 1995)

(5)地理的分布

分布地域 (Gutowski, 1985; Bílý & Mehl, 1989; Bense, 1995)

アジア州

中華人民共和国、モンゴル、朝鮮半島

ヨーロッパ州

イタリア、ドイツ、オーストリア、スイス、ノルウェー、スウェーデン、ハンガリー、フィンランド、フランス、ブルガリア、ポーランド、旧ユーゴスラヴィア、ルーマニア、旧ソヴィエト連邦、旧チェコスロヴァキア、

分布拡大の記録

Semanotus undatus は北方山岳地帯の種で、ヨーロッパ、シベリア、モンゴル、中華人民共和国などに分布している。ブルガリアでは、1978 年にトウヒマツの丸太から初めて発見された記録がある (Gutowski, 1985)。

(6)移動分散方法

近縁の *Semanotus* 属同様に、自然分散は、成虫が寄主植物を求めて飛ぶことによって起こると思われる。また、デンマーク及びイギリスでは輸入木材から発見されている (Bílý & Mehl, 1989)。

(7)形態及び生態

各成育ステージの形態

幼虫

体色は乳白色 (Hellrigl, 1971)。

蛹

体色は乳白色 (Bílý & Mehl, 1989)。

成虫

体長は 7 ~ 14mm。体色は黒色。触角は茶色。翅鞘は 2 本の黄色で変異のある波状の横帯を伴う黒色である (Bílý & Mehl, 1989)。

生活史

春先に樹皮下に産卵し、1 ~ 2 週間でふ化する。その後 2 ~ 3 ヶ月間幼虫は樹皮と辺材部の間を穿孔し、蛹化の前に芯材にも穿孔する。殆どの幼虫は 8 月 ~ 9 月に蛹化し、3 週間後には蛹室で越冬成虫になる。これら成虫は、翌年の春に越冬場所から離れる。成虫は摂食しなくても 1 ~ 3 週間は活動できる(Hellrigl, 1971)。

増殖能力

産卵数に関する情報は得られなかった。

世代数

年 1 ~ 2 化性である(Bílý & Mehl, 1989)。

環境の影響

北方山岳地帯原産の種であり、主にヨーロッパ北部・中部、シベリア、モンゴル、中華人民共和国(北東部)、朝鮮半島に広く分布している。それ以外のヨーロッパ南部のルーマニアにおいては一部に発生している(Bílý & Mehl, 1989)、ヨーロッパ南部が南限と考えられている。湿度が高い場所を好む(Gutowski, 1985)。

(8)被害

被害の症状

Tetropium spp. (トドマツカミキリ、カラムツカミキリ等) の被害と似ている(Hellrigl, 1971)。

被害の実例

オーストリアにおいて、トウヒに大きな被害を発生させた記録がある(Wojciech, 1992)。旧ソヴィエト連邦では害虫とされている(Gutowski, 1985)。

(9)防除

発生国における具体的な防除対策に関する情報は見つからなかった。

(10)諸外国の検疫措置

第 1 章 5 のとおり。

(11)参考文献

- Bense, U. (1995) Longhorn beetles; Illustrated key to the Cerambycidae & Vesperidae of Europe. Verlag Josef Margraf. 513pp.
- Bílý, S. & O. Mehl (1989) Longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of Fennoscandia & Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica. Vol. 22. Brill Academic Pub. 204 pp.
- Gutowski, J. M. (1985) *Semanotus undatus* (L.) A new representative of Longhorn beetles

- (Coleoptera, Cerambycidae) in Bulgarian Fauna. Acta Zoologica Bulgarica 29.
- Hellrgle, K. G. (1971) Investigation on the appearance and life-history of *Semanotus undatus* L. (Coleoptera, Cerambycidae). Anzeiger fur Schadlingskunde. Pflanzenschutz, Umweltschutz 44: 5.
- Hellrigl, K. (1984) *Orussus abietinus* Scop. (Hymenoptera, Orussoidea) as a parasite of the larvae of the spruce beetle *Semanotus undatus* L. (Coleoptera, Cerambycidae). Anzeiger fur Schadlingskunde. Pflanzenschutz, Umweltschutz. 57: 5.
- Wojciech, Z. (1992) *Semanotus undatus* L. (Coleoptera, Cerambycidae) in the Sandmierska forest. Przegląd Zoologiczny 36: 1-4.

付録

8 *Monochamus alternatus alternatus* Hope の情報

(1) 学名 :

Monochamus alternatus alternatus Hope

シノニム:

Monochamus tesserula White

注: *Monochamus alternatus* Hope の分類学的整理が行われ、日本亜種 *Monochamus alternatus endai* Makihara と、原亜種 *Monochamus alternatus alternatus* Hope に整理された (Makihara, 2004)。

(2) 英名

Japanese pine sawyer

(3) 目・科

Coleoptera	コウチュウ目
Cerambycidae	カミキリムシ科

(4) 寄主植物

マツ科マツ属：アカマツ (*Pinus densiflora*)、スラッシュマツ (*Pinus elliottii*)、
チョウセンマツ (*Pinus koraiensis*)、パツラマツ (*Pinus patula*)、テーダマツ (*Pinus taeda*)、クロマツ (*Pinus thunbergii*)、モミ属 (*Abies*)、ヒマラヤスギ属 (*Cedrus*) :
ヒマラヤスギ (*Cedrus deodara*)、カラマツ属 (*Larix*)、トウヒ属 (*Picea*)、スギ科コ
ウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*)、ヒノキ科ビャクシン属：エンピツビャク
シン (*Juniperus virginiana*)。

(5) 地理的分布

分布地域

アジア州

中華人民共和国、台湾、ベトナム、ラオス

分布拡大の記録

分布拡大に関する情報は得られなかった。

(6) 移動分散方法

近縁種の *Monochamus alternatus endai* は、最長で 2.4km 飛翔した記録もある (井戸ら, 1975)。本種は、(7) - で詳細を記載しているが、生きた寄主植物内で全てのステージが存在する可能性があり、また、木材では卵を除く態が存在するため、生きた寄主植物や木材の移動に伴い分散することが可能である。

(7) 形態及び生態

各成育ステージの形態

2004 年、*Monochamus alternatus* Hope の分類学的整理が行われ、日本産のマツノマダラカミキリは、日本亜種 *Monochamus alternatus endai* Makihara として整理された (Makihara, 2004)。中華人民共和国や台湾に分布する原亜種 *Monochamus alternatus alternatus* Hope とは、成虫の形態において異なる部分があるが、それ以外の形態的特徴については、旧来のマツノマダラカミキリの情報を記載した。

卵

黄白色、長楕円形、長さ 4 mm、最大幅 1 mm (小林・竹谷, 1994)。

幼虫

老熟幼虫の体長 20 ~ 40mm、体重はばらつきが多く 170 ~ 1,200mg、平均 550mg (小林・竹谷, 1994)。

蛹

乳白色で、次第に複眼、大顎、爪の順に着色部が増える (小林・竹谷, 1994)。

成虫

体長 18 ~ 28mm。体色は暗赤色ないし黒褐色。頭部と前胸背面には赤褐色の微毛の斑紋がある。鞘ばねは暗褐色と赤褐色、白色の微毛で覆われモザイク状の小紋となる。雄の触角は体長の 2 ~ 2.5 倍、雌は 1.5 倍以下で、第 3 節より先の各節の基半部で灰白色の微毛がある。(小林・竹谷, 1994)。

M. alternatus endai と *M. alternatus alternatus* の違いは、体色が、前者では全体にくすんだ色であるのに対し、後者では特に赤が鮮やかであること、上翅の形状について、上翅基部の顆粒状点刻が前者では発達が悪く小さいのに対し、後者ではよく発達して大きいこと、また、後者の上翅頂部が弱い歯状を呈する(前者より顕著)こと等が挙げられる。

生活史

Monochamus 属は寄主の樹皮内に産卵し、気温にもよるが、卵は 4 ~ 12 日でふ化する。3 齢幼虫までに辺材部へ穿孔し始め、木の軸と垂直な S 形の平行部分及び軸と平行な垂直部分で構成される坑道を形成する。後期齢の幼虫は、垂直部分に広い蛹室を作ることによって、坑道を完成する。*M. alternatus* の終齢幼虫は、4 齢である。終齢幼虫は、トンネルの開口部に栓をし、蛹化を始める。蛹期間は最大 19 日で、その後、新成虫は脱出するため木部を貫いて噛み始める。成虫の羽化と脱出の時間的差は 6 ~ 8 日である。蛹を除くどのステージでも休眠可能であるが、*M. alternatus* では、通常、それは終齢幼虫期である。休眠しない場合、産卵から成虫発生までの完全な発育には 8 ~ 12 週間かかる。新発生成虫は、蛹化した木の枝又は幹に登り、当年又は前年枝を見つけ樹皮を摂食するため先端から飛び立つ。性成熟には約 10 日間続く最初の摂食期間が不可欠である。成熟した成虫は弱った木又は最近倒れた丸太に誘引され、そこで交尾し産卵し始める。産卵は通常夜間に行われるが、摂食は日中に行われる。好適な寄主植物へ誘引する物質は、モノテルペン類とエタノールである。雌は大顎で樹皮に円錐形の傷跡を掘り、産卵管によって卵を産み付ける。卵を含まない多くの傷が跡されるが、通常、1 傷跡あたり 1 卵である。雌の最大寿命は 83 日であり、死ぬまで産卵し続ける。60 ~ 215 卵を産卵する。*M. alternatus* は通常 1 年あたり 1 世代であるが、特に北日本の、より冷涼な地域では、発育のために 2 年を要する。*M. alternatus* は日本におけるマツノザイセンチュウの

主なベクターである (CABI, 2003)。

なお、日本産の *M. alternatus endai* の終齢幼虫から蛹化・羽化までの発育限界温度 (発育零点) は 11 ~ 12 であるが、*M. alternatus alternatus* には、蛹化に際し、低温を必要としない非休眠タイプが存在し、発育零点も高く、生理的に異なっている (遠田・北島, 1990)。

増殖能力

雌成虫は、60 ~ 215 卵を産む (CABI, 2003)。

世代数

M. alternatus は通常 1 年あたり 1 世代であるが、特に北日本の、より冷涼な地域では、発育のために 2 年を要する。

環境の影響

体色、上翅の形状等が異なる亜種がられているが (Makihara, 2004)、環境影響に関する情報は得られなかった。

(8) 被害

被害の症状

近縁種とほぼ同じ被害の症状と考えられるので、日本亜種 (*Monochamus alternatus endai*) の場合を記載した。本種の場合、直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。

マツ材線虫病の症状は、マツノマダラカミキリが加害した傷からマツ樹体内にマツノザイセンチュウが侵入し、1 週間で樹脂が出なくなる。約 20 日で水分の蒸散が無くなり 1 か月で葉の変色が起こる。野外では 8 月の上、中旬に一斉に赤くなることから気づくことが多い。理論的には雄・雌 1 頭ずつ入ると、材内で繁殖できることから、枯れると見られる。実験的には 30 頭のマツノザイセンチュウを人工的に傷をつけたところに接種すると枯れることが分かっている。接種頭数が多いほど枯れる割合は多くなるが、1 万頭接種しても何%かは枯れないものが出てくる。マツの種類によっては強いものもある。また、枯れやすいクロマツ (*Pinus thunbergii*) の中でも、個体差がある。マツ材線虫病に対する抵抗性の強さはおおよそ調べられており、クロマツ (*Pinus thunbergii*) よりアカマツ (*Pinus densiflora*) の方が枯れにくい。抵抗性の要因はなぜ枯れるのかの説明と同様で、現在まで完全に説明されていない (吉田, 2002)。

被害の実例

本種の直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。本種の発生国であるアメリカでは、1979 年にマツノザイセンチュウが検出されたが、その後の調査で広く分布していることが明らかになり、アメリカ原産のマツ類は全て抵抗性であるため、マツ材線虫病の被害はヨーロッパアカマツ (*Pinus sylvestris*) や日本のクロマツ (*Pinus thunbergii*) など外国から導入した種のみ発生して

いる（全国森林病虫害獣害防除協会，2002）。

ヨーロッパでは、1984 年、フィンランドの植物検疫当局が、本種が分布するアメリカ合衆国、カナダからのマツ材チップにマツノザイセンチュウを発見し、その他発生国と併せて輸入禁止措置を執った。その後、ヨーロッパ諸国が追随したこともあり、アメリカ、カナダの業界へ深刻な問題を起こした。ある会社の例では、輸入禁止措置で 2 千万ドルの損失が出たという（Dwinell, 1997）。

我が国においては、日本亜種（*Monochamus alternatus endai*）によりマツノザイセンチュウが媒介されまん延したことから、マツ材線虫病の被害材積は昭和 54 年に 243 万 m³ に達した。その防除については、昭和 52 年から松くい虫被害対策として国の予算事業が実施され、マツノマダラカミキリを対象に農薬空中散布等の対策として、平成 15 年までに約 1,250 億円の経費が投じられている。昭和 54 年にピークに達した被害は、その後減少傾向にあり、平成 13 年度には 91 万 m³ とピーク時の 3 分の 1 程度の水準となった。しかしながら、東北地方の被害量が近年増加傾向にあり、これは従来被害が発生していなかった地域においても新たな被害が発生したことによると見られる（林野庁プレスリリース，2003）。この状況を踏まえれば、我が国の材線虫病がいたるところで発生したのは、継続的にカミキリムシの分散が繰り返されたことによると考えられる。

（ 9 ） 防除

初期の対策は、1999 年ポルトガルで行われたように被害木の早期発見、除去である。

更に、本種が定着した場合は、我が国、大韓民国等でとられた薬剤の空中散布、地上散布等が必要となる。具体的な防除は、保全すべきマツ林の周囲のマツ林の樹種転換、駆除の徹底化、予防撒布からなっている（吉田，2002）。

なお、*M. alternatus alternatus* には、蛹化に際し、低温を必要としない非休眠タイプが存在し、発育零点も高いことから、日本の暖地に侵入した場合、日本亜種の（*M. alternatus endai*）とは生活史の異なる個体群が発生（周年発生）する。

このため、前述した日本亜種（*Monochamus alternatus endai*）の防除対策の見直し及び追加が必要となる。

（ 10 ） 諸外国の検疫措置

第 1 章 5 のとおり。

（ 11 ） 参考文献

- Alya, F. P. Hain, (1985) Life Histories of *Monochamus carokinensis* and *Monochamus titillator* Coleoptera Cerambycidae in the Piedmont of North-Carolina USA. Journal of Entomological Science. 20(4); 390-397.
- CABI (2003) Crop Protection Compendium, 2003, CAB International. Wallingford. UK.
- Dwinell, L. D. (1997) The pinewood nematode: regulation and mitigation. Ann. Rev. Phytopathol. 35: 153-166
- 井戸規雄, 武田丈夫, 小林一三, 竹谷昭彦, 奥田素男, 細田隆治 (1975) マツノマダラカミキリ成虫の分散行動に関する調査, 日林講 86, 335-336

- 小林富士雄, 竹谷昭彦(1994) 森林昆虫. 養賢堂. 東京. 日本. 567pp.
- Makihara, H. (2004) Two new species and a new subspecies of Japanese Cerambycidae (Coleoptera). Bulletin of FFPRI. Vol.3. No.1 (No.390): 15-24.
- Pershin, J. C., M. J. Lint (1986) Biology of *Monochamus carokinensis* Coleoptera Cerambycidae on Scotch Pine in Missouri USA. Journal of The Kansas Entomological Society. 59(4): 706-711.
- Pershing, J. C., M. J. Linit (1986) Development and Seasonal Occurrence of *Monochamus carokinensis* Coleoptera Cerambycidae in Missouri USA. Environmental Entomology. 15(2); 251-253.
- Phillips, T. W. (1988) Synergism of Turpentine and Ethanol as Attractants for Ceratanin in Pine-Infesting Beetles Coleoptera. Environmental Entomology. 17(3); 456-462.
- 林野庁プレスリリース(2003)平成 14 年度松くい虫被害について. 26. Aug.
- 遠田暢夫・北島 博(1990)人工飼料による台湾産マツノマダラカミキリの飼育日林講. 101: 503-504
- 吉田成章 (2002) 松くい虫(「マツ材線虫病」の気候と防除) Ver.5.4 . 独立行政法人森林総合研究所九州支所資料.
- 全国森林病虫害獣害防除協会(2002).森林をまもる(森林防疫研究 50 年の成果と今後の展望) . 全国森林病虫害獣害防除協会.

付録

9 *Monochamus carolinensis* (Olivier) の情報

(1) 学名:

Monochamus carolinensis (Olivier)

シノニム *Cerambyx carolinensis* Olivier

Lamia dentator Fabricius

Monochamus minor Leconte, Smiths

Nonochamus titillator carolinensis Olivier

(2) 英名

pine sawyer

(3) 目・科

Coleoptera

コウチュウ目

Cerambycidae

カミキリムシ科

(4) 寄主植物

主要寄主植物

マツ科マツ属 エキナタマツ (*Pinus echinata*)、テーダマツ (*Pinus taeda*)、バージニアマツ (*Pinus virginiana*)、バンクスマツ (*Pinus banksiana*)、レジノサマツ (*Pinus resinosa*)、ヨーロッパアカマツ (*Pinus sylvestris*)、ストロブマツ (*Pinus strobus*)、その他マツ属 (*Pinus*)、モンタナマツ (*Pinus mugo*)、ヨーロッパクロマツ (*Pinus nigra*)、パツラマツ (*Pinus patula*)、トウヒ属コロラドトウヒ (*Picea pungens*)。

(5) 地理的分布

分布地域 (CABI, 2003)

北アメリカ州

カナダ、メキシコ、アメリカ合衆国

分布拡大の記録

分布拡大に関する情報は得られなかった。

(6) 移動分散方法

羽化した成虫が新たな寄主植物へ飛翔するが (CABI, 2003)、飛翔距離等のデータはない。本種は葉を除く、生きた寄主植物体内で全てのステージが存在する可能性があり、また、木材では卵を除く態が存在するため、生きた寄主植物や木材の移動に伴い分散することが可能である (CABI, 2003)。したがって、未処理のこん包材により本種は移動分散する可能性がある。

(7) 形態及び生態

各成育ステージの形態

形態に関する情報は得られなかったが、近縁種のマツノマダラカミキリとほぼ同じと考えられる (Makihara, 2004)。下記はマツノマダラカミキリの形態を記載し

た。

卵

黄白色、長楕円形、長さ 4 mm、最大幅 1 mm (小林・竹谷, 1994)。

幼虫

老熟幼虫の体長 20 ~ 40mm、体重はばらつきが多く 170 ~ 1,200mg、平均 550mg (小林・竹谷, 1994)。

蛹

乳白色で、次第に複眼、大顎、爪の順に着色部が増える (小林・竹谷, 1994)。

成虫

体長 18-28mm。体色は暗赤色ないし黒褐色。頭部と前胸背面には赤褐色の微毛の斑紋がある。鞘ばねは暗褐色と赤褐色、白色の微毛で覆われモザイク状の小紋となる。雄の触角は体長の 2 ~ 2.5 倍、雌は 1.5 倍以下で、第 3 節より先の各節の基半部で灰白色の微毛がある。(小林・竹谷, 1994)。

生活史

Monochamus 属は寄主の樹皮内に産卵痕に産卵し、気温にもよるが、卵は 4-12 日でふ化する。1 齢幼虫は皮層下の篩部及び形成層を食べ始め、3 齢幼虫までに辺材部へ穿孔し始め、後期齢の幼虫は、広い蛹室を作ることによってギャラリーを完成する。*M. carolinensis* の幼虫は、3 齢から 8 齢である。老熟幼虫はトンネルの開口部に栓をし、蛹化する。蛹期間は最大 19 日で、成虫の羽化と脱出の時間的差は 6 - 8 日である (Pershing & Linit, 1986)。蛹を除くどのステージでも休眠可能である。休眠しない場合、産卵から成虫発生までの発育期間は 8 ~ 12 週間。新発生成虫は、当年又は前年枝を見つけ樹皮を摂食する。性成熟には最大 10 日の摂食が必要である。成熟した成虫は弱った木又は最近倒れた丸太に誘引され、そこで交尾し産卵し始める。産卵は通常夜間に行われるが、摂食は日中に行われる。好適な寄主植物へ誘引する物質として、モノテルペンが知られている (Philips, 1988)。雌は大顎で樹皮に円錐形の傷跡を掘り産卵する。通常傷跡当たり 1 卵であるが、多くの傷跡には産卵しない。雌の最大寿命は 83 日である (CABI, 2003)。卵及び蛹の発育限界温度は、それぞれ、10.7、10.8 である。10.6 以上での積算温量は 2,017 日度である (Pershing & Linit, 1986)。

増殖能力

雌成虫は、60 ~ 215 卵を産む (CABI, 2003)。

世代数

アメリカ合衆国、ミズーリ州では、*M. carolinensis* は年間に 2 つの部分的に同期しない世代がある (CABI, 2003)。ノースカロライナ州ピエモントでは年 1 化から 1.5 化で、成虫は 5 月末に発生し、飛翔は 10 月始めまで続く (Alya & Hain, 1985)。

環境の影響

環境影響に関する情報は得られなかった。

(8) 被害

被害の症状

本種は、樹木の幹、枝、シュートを加害、穿孔し、枯死、立枯れ、内部加害及び外部加害等の被害をおよぼす。また、葉がしおれ、黄化又は枯死等の症状を示し、虫糞を出す（CABI, 2003）。北米では本種は、マツノザイセンチュウ（*Bursaphelenchus xylophilus*）の主要なベクターである（CABI, 2003）。

なお、本種の直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。その被害については、近縁種の「付 7（8）」で示したとおりである。

被害の実例

本種の直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。被害の実例については、近縁種の付 7 -（8） - で示したとおりである。

（ 9 ） 防除

近縁種の付 8 -（9）で示したとおりである。

（10） 諸外国の検疫措置

第 1 章 5 のとおり。

（11） 参考文献

- Alya, and F. P. Hain, (1985) Life Histories of *Monochamus carokinensis* and *Monochamus titillator* Coleoptera Cerambycidae in the Piedmont of North-Carolina USA. Journal of Entomological Science 20(4): 390-397.
- CABI (2003) Crop Protection Compendium, 2003 ed., CAB International, Wallingford, UK.
- 小林富士雄, 竹谷昭彦(1994) 森林昆虫. 養賢堂, 東京, 日本, 567pp.
- Makihara, H. (2004) Two new species and a new subspecies of Japanes Cerambycidae (Coleoptera). Bulletin of FFPRI Vol. 3, No. 1: 15-24.
- Pershing, J. C., M. J. Lint (1986) Biology of *Monochamus carokinensis* Coleoptera Cerambycidae on Scotch Pine in Missouri USA. Journal of The Kansas Entomological Society 59(4): 706-711.
- Pershing, J. C., M. J. Linit (1986) Development and Seasonal Occurrence of *Monochamus carokinensis* Coleoptera Cerambycidae in Missouri USA. Environmental Entomology 15(2): 251-253.
- Phillips, T. W. (1988) Synergism of Turpentine and Ethanol as Attractants for Ceratanin in Pine-Infesting Beetles Coleoptera. Environmental Entomology 17(3): 456-462.
- 全国森林病虫害獣害防除協会（2002）森林をまもる（森林防疫研究 50 年の成果と今後の展望）. 全国森林病虫害獣害防除協会. 東京, 日本, 493pp.

付録

10 *Monochamus galloprovincialis* (Olivier)の情報

(1) 学名:

Monochamus galloprovincialis (Olivier, 1795)

(2) 英名:

(3) 目・科:

Coleoptera	コウチュウ目
Cerambycidae	カミキリムシ科

(4) 寄主植物

マツ科マツ属 (*Pinus*): アレップマツ (*Pinus halepensis*)、フランスカイガンショウ (*Pinus pinaster*)、ヨーロッパアカマツ (*Pinus sylvestris*)、トウヒ属 (*Picea*): ヨーロッパトウヒ (*Picea abies*) (CABI, 2003)

(5) 地理的分布

分布地域 (CABI, 2003)

アジア州

トルコ

ヨーロッパ州

オーストリア、フィンランド、旧ソヴィエト連邦、フランス、ドイツ、ギリシャ、イタリア、ポーランド、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス

アフリカ州

アルジェリア、モロッコ、チュニジア

分布拡大の記録

1999年にポルトガルでマツノザイセンチュウが発見された (Mota *et al.*, 1999)。被害木の早期発見・除去のために取り組まれた国家プロジェクトによる調査の結果、被害枯死木の調査結果から、本種が媒介者として確認された (Sousa *et al.*, 2001)。その他、本種の分布拡大に関する確実な情報は得られなかった。

(6) 移動分散方法

近縁種のマツノマダラカミキリは、最長で 2.4km 飛翔した記録もあるが (井戸ら, 1975)、未発生国へは寄主植物に付着して人為的に移動分散しており、大韓民国では、1998年にアカマツのマツノザイセンチュウによる被害発生が確認されたが、我が国からの輸入品の木材こん包材(マツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウに汚染されたマツ材)による侵入が疑われた (La *et al.*, 1998)。

(7) 形態及び生態

各生育ステージの形態

卵

白色。細長く、尾部に向かって僅かに細く、前部はなだらかに丸くなる。卵殻は非常の明瞭な編み目を持つ。長さ 3.5mm、幅 1.4mm (Cherepanov, 1990)。

幼虫

前胸背板の不規則な白色斑がないことで *Monochamus* 属の全ての種から区別できる。頭部の半分は前胸に隠れる。額片は僅かに凸状、(Cherepanov, 1990)

蛹

近縁種のマツノマダラカミキリでは、乳白色で、次第に複眼、大顎、爪の順に着色部が増える (小林ら, 1994)。

成虫

体長 12 ~ 26mm。体色は一様に黒又は頭部、脚、触角及び前胸背板の前及び後縁はえび茶色、頭部はいくぶんまばらな黄色又は灰色の柔毛をもつ。前胸背板及び翅鞘は黄褐色又は黄灰色のスポット状の刺毛を持ち、前胸背板側面はしばしば密な柔毛を持つ。翅鞘の先端 4 分の 3 は黄褐色の柔毛を持つ。脚及び触角の最初の節は灰色の斑紋を持ち、雄の触角第 3 ~ 11 節は単色、雌の触角第 3 ~ 11 節の基部半分は灰色の柔毛を持ち、触角は長い (Bense, 1995)。

生活史

最大直径 4.4mm の露出した根に産卵し、卵期間は 7 ~ 15 日である。ふ化後約 2 週間で、若齢幼虫は、ときにより心材に到達する。辺材に入り曲がりくねった坑道を作る。成虫は、15 ~ 20 分以内に新しく倒れた木に誘引され、木陰のトラップ木にすぐに誘引される。健全な木は春先から秋まで加害される。飛翔は 6 月から 10 月末まで続く。幹に平方メートル当たり 2,000 もの卵が発見された。被害は樹冠の枝を取り囲む成虫により引き起こされる (Duffy, 1957)。

1 ~ 2 週間の摂食で生殖腺は成熟する。性成熟した成虫は繁殖を始め、交尾は樹冠又は幹で行われ、断続的に摂食する。雌は厚い樹皮に漏斗状の孔 (4.9×2.7×0.5 – 7.1×4.4×10mm) を大顎であけ辺材に 1 卵ずつ産卵するが、約 15 % の孔には産卵されていなかった。雌が孔を開けるのに 1 ~ 21 分、産卵に 1 ~ 9 分必要とし、産卵するまでの平均時間は 12 分である。この間、雄は雌のそばにいる。自然状態では、成虫は脱出から 6 ~ 8 週間生存し、雌の産卵能力は約 20 卵である。成虫は主に枝の薄い樹皮を加害する。幼虫は 6 月末又は 7 月上旬から 10 月末までふ化し、最盛期は 8 月である。樹皮下の蛹室ギャラリーの長さは約 15cm で幅は 0.7 ~ 3.0cm。最初の休眠後、中期幼虫は材に穿孔して横方向にへら状の蛹室ギャラリーを作る。通気口から虫糞を出す。材部で 2 回目の休眠をする。翌年の夏に蛹室ギャラリーの末端に幹に対して横あるいは縦方向に部屋を作り、後方を粗い繊維状の虫糞で塞ぐ。部屋と樹皮間の厚みは約 3.0mm。材部のギャラリーの長さは 15 ~ 20cm、入り口の幅は 7 ~ 10mm である。蛹室の長さは 4.0cm、幅 1.5cm。幼虫の蛹化は 5 月末から始まり、6 月末から 7 月の始めに終わる。蛹期間は 2 ~ 3 週間。新成虫は 6 月上旬に現れ、羽化は 7 月中旬まで続く。2 回目の休眠後、夏に蛹化する。成虫の木材からの脱出は、主に 7 月である (Cherepanov, 1990)。

増殖能力

雌の産卵能力は約 20 卵である (Cherepanov, 1990)。

世代数

通常年 1 化 (Bense, 1995)。

2 年で 1 世代 (Cherepanov, 1990)。

環境の影響

年平均 12℃ 以上の地域で適応可能であり、本種が侵入したポルトガルを含むヨーロッパでは、イベリア半島全域、南フランス、イタリア、バルカン半島ギリシャ、トルコが含まれる。これら地域には、ヨーロッパクロマツ、カイガンショウなどマツノザイセンチュウに感受性のあるマツが分布していることもあり、気象条件と相まって、まん延の危険性が大きい (真宮, 2000)。

(8) 被害

被害の症状

物理的に弱くなり、木の乾燥を引き起こす (Cherepanov, 1990)。

なお、本種の直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。その被害については、近縁種の付 7 - (8) - で示したとおりである。

被害の実例

本種が侵入したポルトガルでは、被害額に関する情報は得られなかったが、被害木の早期発見、除去のために国家プロジェクトが行われ、その実施のために多額の経費が必要となったと考えられる。

なお、本種の直接的な被害以上に媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。被害の実例については、近縁種の付 7 - (8) - で示したとおりである。

(9) 防除

初期の対策は、ポルトガルで行われたように被害木の早期発見、除去である。

その後、本種が定着及びまん延した場合は、近縁種の付 8 - (9) で示した対策が必要となる。

(10) 諸外国の検疫措置

第 1 章 5 のとおり。

(11) 参考文献

Bense, U. (1995) Longhorn Beetles. Illustrated Key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Verlag Josef Margraf. 513pp.

CABI (2003) Crop Protection Compendium, 2003 ed., CAB International. Wallingford, UK.

Cherepanov, A. I. (1990) Cerambycidae of Northern Asia. Volume 3. Lamiinae Part I. E. J. Brill. Leiden, Nethrland. 300pp.

- Duffy, E. A. J. (1957) A Monograph of the Immature Stages of African Timber Beetles (Cerambycidae). The British Museum (Natural History). London, UK. 338pp.
- 井戸規雄, 武田丈夫, 小林一三, 竹谷昭彦, 奥田素男, 細田隆治(1975)マツノマダラカミキリ成虫の分散行動に関する調査, 日林講 86, 335-336
- 小林富士雄, 竹谷昭彦 (1994) 森林昆虫. 養賢堂, 東京, 日本, 567pp.
- La, Y. J., Y. S. Moon, W. H. Yeo, S. C. Shin, W. C. Bak (1998) Recent status of pine wilt disease in Korea. In Proc. Intern. Symp., Sustainability of Pine Forests in Relation to Pine Wilt and Decline. Futai, K., Togashi, K. and Ikeda, T. eds. pp. 239-241, Tokyo, Japan.
- 真宮靖春 (2000) ヨーロッパでのマツノザイセンチュウの生息確認. 森林防疫 49: 81-83.
- Mota, M. M., Braasch, H. Bravo, A. A. Penas, A. C. Burgermeister, W. Metge and E. Sousa (1999) First Report of *Bursaphelenchus xylophilus* in Portugal and in Europe. Nematology 1 (7-8): 727-734.
- Sousa, E., M. A. Bravo, J. Pires, P. Naves, A. C. Bonifacio, M. M. Mota (2001) *Bursaphelenchu xylophilus* (Nematoda; Aphelenchoididae) associated with *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera; Cerambycidae) in Portugal. Nematology 3: 98-91.

付録

11 *Monochamus titillator* (Fabricius)の情報

(1) 学名 :

Monochamus titillator (Fabricius)

シノニム

Lamia titillator Fabricius

Monohammus titillator (Fabricius)

(2) 英名 :

Southern pine sawyer

(3) 目・科 :

Coleoptera

コウチュウ目

Cerambycidae

カミキリムシ科

(4) 寄主植物

マツ科マツ属(*Pinus*)、トウヒ属(*Picea*)、モミ属(*Abies*) (Duffy, 1960)

(5) 地理的分布

分布地域 (Duffy, 1960)

北アメリカ州

アメリカ合衆国、カナダ、キューバ、プエルトリコ

南アメリカ州

コロンビア

分布拡大の記録

分布拡大に関する情報は得られなかった。

(6) 移動分散方法

本種について移動分散に関する情報は得られなかったが、付 7 - (6) で示した近縁の *Monohammus* 属同様の移動分散を行うと考えられる。

(7) 形態及び生態

各生育ステージの形態

卵

長楕円形。不透明、白色、編み目を持ち、卵門を一端に持つ。長さ 4 mm、1.5mm。

(Duffy, 1960)

幼虫

足はなく、体色は白黄色 (USDA Forest Service, 1989)。体型は長細くわずかに扁平。頭部は扁平で頭副は 5.5mm。1 対の単眼を持つ。体長 47mm。体副 9 mm (Duffy,

1960)。

蛹

頭部はわずかにしわがある。体長 28-30mm。体幅 8.5mm。(Duffy, 1960)。

成虫

体色は灰色と茶色のまだら。体長 25 ~ 31mm。触角長は 50 ~ 57mm(USDA Forest Service, 1989)。

生活史

雌成虫は倒木若しくは加害を受けた木に産卵し、健全木には殆ど産卵しない。産卵前に雌成虫は、樹液の多い樹皮に達するトンネル状の孔をつくる。卵は孔の底に円状に産み付けられ、卵数は1つの孔当たり最大9卵と報告されてきた。産卵は3月から10月までで、卵期間は約5日である。約3から4週間で幼虫は辺材を食害した後、再び樹皮内部を摂食し、木製繊維や虫糞は材と樹皮の間にパックされる。はっきりとした坑道が、幼虫が侵入孔から新たに摂食場所への移動に伴い作られる。幼虫はU字型の坑道を作る。U字型の坑道の底面は拡張され蛹室を作る。非常に稀に幼虫は樹皮下で蛹化する。6、7月に成虫は出現(Duffy, 1960)。

増殖能力

卵数は1つの孔当たり最大9卵で同心円状に産卵する(Duffy, 1960)(Dodds *et. al.*, 2002)。

世代数

通常、世代は2年で完成する(Duffy, 1960)。アメリカ合衆国南部では少なくとも年3化性(USDA Forest Service, 1989)。

環境の影響

環境影響に関する情報は得られなかった。

(8) 被害

被害の症状

本種の被害の症状に関する情報は得られなかったが、近縁種の情報から、本種の場合も直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。その被害については、近縁種の付8-(8)-で示したとおりである。

被害の実例

アメリカ合衆国東部及び南部では保管されている丸太が破壊され、自然や人為的な災害によりマツが枯れる(USDA Forest Service, 1989)。また、本種の直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。被害の実例については、近縁種の付8-(8)-で示したとおりである。

(9) 防除

最も効果的な防除方法として、倒れたばかりの木を水没させることを主張している(Duffy, 1960)。枯死及び乾燥木の迅速な利用。多量の木材を保管する場合は、殺虫剤

の散布又は樹皮を剥ぐ、丸太を水中で保管すれば大きな被害を避けられる（USDA Forest Service, 1989）。

また、本種の直接的な被害より、媒介するマツノザイセンチュウによるマツ材線虫病が問題となる。その防除については、近縁種の付 8 - (9) で示したとおりである。

- (10) 諸外国の検疫措置
第 1 章 5 のとおり。

- (11) 参考文献

CABI (2003) Crop Protection Compendium, 2003ed., CAB International. Wallingford, UK.

Dodds, K. J., C. Graber and R. M. Stephen (2002) Oviposition Biology of *Acanthocinus nodosus* (Coleoptera: Cerambycidae) in *Pinus taeda*. Florida Entomologist 85(3): 452-457.

Duffy, E. A. J. (1960) A Monograph of the Immature Stages of Neotropical Timber Beetles (Cerambycidae). The British Museum (Natural History). London, UK. 327pp.

USDA Forest Service, (1989) Southern Region, Protection Report R8-PR16.
(<http://www.forestpests.org/southern/Insects/sps.htm>)

付録

1 2 *Sirex noctilio* Fabricius ノクチリオキバチの情報

(1) 学名

Sirex noctilio Fabricius

シノニム

Paururus noctilio (CABI, 2003)

(2) 和名及び英名

ノクチリオキバチ

sirex wasp、wood wasp、steel-blue

(3) 目・科

Hymenoptera

ハチ目

Siricidae

キバチ科

(4) 寄主植物(CABI, 2003; USDA, 2000; CFIA, 2004)

マツ科カラマツ属(*Larix*)、トウヒ属: ヨーロッパトウヒ(*Picea abies*)、トガサワラ属: ベイマツ(*Pseudotsuga menziesii*)、モミ属: ヨーロッパモミ(*Abies alba*)、マツ属: カリビアマツ(*Pinus caribaea*)、アカマツ(*Pinus densiflora*)、エキナタマツ(*Pinus echinata*)、スラッシュマツ(*Pinus elliotii*)、カシヤマツ(*Pinus khasya*)、ヨーロッパクロマツ(*Pinus nigra*)、ダイオウマツ(*Pinus palustris*)、パツラマツ(*Pinus patula*)、ラジアータマツ(*Pinus radiata*)^{**}、ストロブマツ(*Pinus strobus* var. *chiapensis*)、ヨーロッパアカマツ(*Pinus sylvestris*)、テーダマツ(*Pinus taeda*)^{***}

* ……ストレスを受けているマツ属の多くは寄主植物となる(USDA, 2000)

** ……オーストラリア、ニュージーランドの主要寄主植物(Madden, 1988; USDA, 2000)

*** ……アルゼンチン、ブラジル、ウルグアイの主要寄主植物(USDA, 2000)。

(5) 地理的分布(CABI, 2003; USDA, 2000; CFIA, 2004)

分布地域

アジア州

モンゴル、シベリア、トルコ*

ヨーロッパ州

ほぼ全域*

南アメリカ州

アルゼンチン、ブラジル、チリ**、ウルグアイ

アフリカ州

アルジェリア*、カナリア諸島*、モロッコ*、南アフリカ

大洋州

オーストラリア、ニュージーランド

* ……ヨーロッパ全域、地中海沿岸の北アフリカ及びアジア(トルコ) 原産(USDA, 2000)。ヨーロッパ全域で英国及びコルシカ島を含む(CFIA, 2004)。

＊ ＊ ……未確認の情報 (CABI, 2003)

分布拡大の記録 (USDA, 2000)

ニュージーランド (1900 年)、オーストラリア (1961 年 (タスマニア: 1952 年))、ブラジル (1988 年)、アルゼンチン (1985 年)、ウルグアイ (1980 年)、南アフリカ (1994 年) に侵入した。

(6) 移動分散方法

幼虫は、樹皮の有無にかかわらず寄主植物の人為的移動に伴って分散することが出来る。幼虫は乾燥した寄主植物 (木材) 内でも、乾燥していない場合と比べて小型ではあるが蛹化することが可能で、寄主植物を人工的に低温下で急速乾燥させても、幼虫が成長している場合は蛹化する (CFIA, 2004)。

成虫は、翅があり寄主植物から数 km 飛翔して移動することが可能で、風の影響を受けた場合は、更に長距離を飛翔することが出来る (CFIA, 2004)。

オーストラリアにおいては、雌成虫は最初の飛翔で少なくとも 2 マイル、最大で 100 マイル移動する能力があり (USDA, 2000)、生理的ストレスを受けている寄主植物に寄生する。実際、オーストラリアでは年間 5 ~ 15 マイル分布を拡大した報告がある (Haugen *et al.*, 1990)。

木材こん包材の場合、ノクチリオキバチ幼虫の生存率は高く、その生存率は共生菌の生長に適した含水率があるかどうかによって左右されている (Talbot, 1977)。

蛹と成虫についても生存率は高く、生活環が通常 1 年かそれ以上のため、ノクチリオキバチは木材こん包材中で輸送期間を簡単に生存し、輸入港での発見を免れることが可能である。キバチ科は、輸入港で発見される一般的な膜翅目でもある (Haack & Cavey, 1997)。実際、アメリカ合衆国政府が 1996-1998 年に行った木材こん包材の調査では、キバチ科の一種が 26 件発見され、そのうち 1 種がノクチリオキバチと同定されている (USDA, 2000)。

(7) 形態及び生態

各生育ステージの形態 (CFIA, 2004)

卵

長楕円形。乳白色。長さ約 1.35 ~ 1.56mm。幅約 0.30 ~ 0.35mm。

幼虫

円筒形。乳白色。脚はない。体長は最大で 30mm まで。腹部後方が特有の暗色。1 齢幼虫は他の齢の幼虫よりも薄い色で透明。

蛹

乳白色で薄い羊皮状の繭に包まれる。幼虫と同じく個体差が大きい。＊

成虫

翅は明るい黄色。太い円筒形。雌雄ともに尾部に斑点。体長は変化に富み 9 ~ 36mm。雌の特徴は、脚が茶褐色で、それ以外は鋼鉄に似た青色。腹部の下面から先端にかけては産卵管を使用しない際に保護する釘状の突起がある。雄の特徴は、腹部の中央は橙黄色で、後脚は太く黒色。

＊ ……情報が見あたらないため、形態が類似する近縁種 (ニホンキバチ) の蛹の情報を記載 (佐野, 1992)。

生活史

本種のライフサイクルは、オーストラリア南東部では年 1 世代であり (Taylor, 1981)、最短 10 ヶ月で 1 世代を経過する (CFIA, 2004)。ただし、オーストラリアタスマニア州やニュージーランドのように冷涼な気候のもとでは、1 世代 2 年かかる個体群が

ある(Taylor, 1981)。

卵は、通常 10 ～ 15 日で孵化するが、寒冷な気候の下では卵越冬することがある。

幼虫は、通常 10 ～ 11 ヶ月間で 6 ～ 12 回脱皮する。終齢幼虫は、木くずで食坑道を塞いで蛹室を作り蛹化する(Taylor, 1981)。

蛹の期間は 16 日～ 21 日で、最初の 3 ～ 5 日は前蛹のステージである(CFIA, 2004)。

成虫は、羽化した後は樹の外へと掘り進み、特徴的な丸い脱出口を残す。脱出孔は成虫のサイズによってサイズ(直径)は様々である。なお、雌成虫は、羽化する際に周辺から共生菌の胞子を腹部の貯蔵器官に胞子を蓄積する。成虫は餌をとらず体内に蓄積した脂肪で生存し、成虫期間は約 12 日続くが、産卵を終えた雌は 3、4 日しか生存しない(CFIA, 2004)。

産卵は、羽化後 1 日で始まる。雌成虫は樹皮上の一点から 2 ～ 3 方向へ産卵管を刺す性質があり、その刺し後は、近接する 2 ～ 3 個の傷穴として材表面上に残る。これはルリキバチ属(*Sirex*)の特徴で、ノクチリオキバチの他、我が国既発生では同属のコルリキバチもこのような傷穴を残す(金光・奥田, 1994)。

雌成虫が樹皮上の一点から産卵管を刺す際、雌成虫は腹腔内に輸卵管と連絡する一対の菌のう(マイカンギア *mycangia*)を持っており、共生菌(*Amylostereum areolatum* *)の胞子及び同じく体内に蓄えているミューカス(*mucus*)と呼ばれる粘液物質を産卵孔中へ注入する。その際、産卵しようとする寄主植物が産卵に適していれば、次に辺材部に産卵管をさし込み産卵する(Neumann and Minko, 1981)。この共生菌は雌成虫のみが持っており、幼虫期にも獲得する。幼虫が材内で材組織を食べ進みながらその周辺にまん延している菌糸を体表のくぼみに付着させ、材内で羽化した時点で菌糸も菌のうに取り込まれる(福田, 2000)。産卵する傷穴は最大で 6 つであるが、最後の産卵孔には殆ど産卵するほか、ミューカス及び共生菌も注入する(Madden, 1988)。未交尾の雌は全て雄、交尾した雌は両性の卵を産む(Taylor, 1981)。この共生菌とミューカス双方の相乗作用で寄主植物が枯死し、幼虫の育成に最適な環境を作る(Neumann and Minko, 1981)。また、ノクチリオキバチでは、共生菌とミューカス双方の相乗作用でラジアータマツが枯死する原因となる毒素が生産されることが実験で確認されている(Coutts, 1969; Spradbery, 1973)。

オーストラリアでは、成虫は初夏から初冬にかけて羽化し、晩夏か初秋にそのピークを迎える。雄は雌より先に発生し性比は 4 : 1 ～ 20 : 1 である(CFIA, 2004; Morgan and Stewart, 1966; Neumann and Minko, 1981)。

* ... *Amylostereum areolatum* (Fr.:Fr.) Boidin. の詳細な生物学的情報は、(11)に別途整理した。

増殖能力

産卵数は約 20 ～ 500 個で幅があり、雌成虫が大きいほど産卵数が多い。雌は寄主植物に産卵管をさし込み産卵する(Neumann and Minko, 1981)。

世代数及び環境の影響

オーストラリア南東部では、通常は 1 世代を 1 年で完結するが、タスマニアやニュージーランドの冷涼な気候のもとでは、一部の個体群は 1 世代を完結するのに 2 年かかることがある(Taylor, 1981)。

(8) 被害

被害の症状

初期症状として枝葉の萎凋、退色が現れる(CFIA, 2004)。

ノクチリオキバチが産卵時に寄主植物に注入したミューカスは、産卵場所周辺に乾燥部分を生じ、水分が吸い上げられにくくなることから、症状とな

って現れる萎凋、退色を引き起こす (CFIA, 2004)。このようなミューカスの働きは、人工接種により試験的にも確かめられている (Spradbery, 1973)*。

寄主植物に生じた乾燥部分は、共生菌の生育に好適な条件、更には卵の孵化及びその後の幼虫の食害にも好適な条件を作る (CFIA, 2004)。その後、共生菌はその菌系の成長に伴って、その乾燥部分が寄主植物内で次々と結合することにより、根から吸い上げられる水が上に上がらなくなり枯死につながる (福田, 2000)。樹冠全体の萎凋は、少なくとも幹の一部 (横断面にした場合その横断面の全域) が共生菌により侵され、壊死 (根から吸い上げられる水が上に上がらなくなってくる) した場合に現れる (Neumann and Minko, 1981)。

こういった作用で、共生菌とミューカスは一体となって寄主植物を枯死させる (CFIA, 2004)。

- * …ノクチリオキバチのミューカスのみを寄主植物に接種した場合、生育の低下、葉の退色が確認された。しかし、その他のキバチ類 (*Sirex juvencus*, *Urocerus gigas*, *U. augur*, *U. sah*, *Xeris spectrum*) ではその様な症状は確認されなかった (Spradbery, 1973)。また、ノクチリオキバチと同一の共生菌を媒介するニトベキバチ (*Sirex nitobei*) にもミューカス貯蔵器官があり、同じような働きをしている可能性があると考えられたが、ニトベキバチのミューカス及び共生菌を接種した試験では、ノクチリオキバチのミューカスのみを寄主植物に接種した場合で見られるような症状は確認されなかった (小林ら, 1978)。

被害の実例

ノクチリオキバチは、密植したマツ属の植林や干ばつによる水不足のストレスを受けた自然林で、著しい枯死を引き起こす能力を持っている (Haugen & Underdown, 1990; Madden, 1988)。

以下、諸外国の事例を記載する。

ア ニュージーランド

1900 年代にノクチリオキバチは定着したが、その後45年間は大きな被害は無かった。被害は、1946 ~ 1954 年にかけてラジアータマツの約 30% (120,000ha) を枯死させた。ニュージーランドのラジアータマツは北アメリカからの導入樹種であり、この大面積の枯死は、ノクチリオキバチの加害に対する抵抗性を備えていなかったためと考えられている。ノクチリオキバチの被害はその後減少したが、これは侵入後 10 年を経過して、樹脂を形成する能力を高めることで、キバチの加害に対して抵抗力を持ち始めたことがわかってきた (Madden, 1988)。

イ オーストラリア

1952 年、オーストラリアタスマニア州の 1,100ha のラジアータマツ造林地でノクチリオキバチが発見され、樹齢 23 ~ 28 年のラジアータマツの 40% を枯死させた。更に、1961 年にはオーストラリア本土でも発見された (Madden, 1988)。オーストラリア本土においては、ノクチリオキバチはラジアータマツ造林地における枯死率を 80% にまでも引き上げた。1 年で、ノクチリオキバチは樹齢 10 ~ 30 年のラジアータマツを 141,000 エーカー、175 万本の樹を枯死させた。オーストラリアでのノクチリオキバチによる可能性のある被害は、10 ~ 40 億オーストラリアドル (1998 年のレートで 10 ~ 30 億 US ドル) と見積もられた (USDA, 2000)。

ウ ヨーロッパ

ノクチリオキバチが古くから分布するヨーロッパでは、大面積の樹木枯死

と直接的に関係していないといわれている (Madden, 1998)。

(9) 防除

発生国におけるノクチリオキバチの防除

昆虫寄生性の線虫(*Deladenus siricidicola* Bedding)は、ニュージーランドの Zondag が初めて記録したが、その後オーストラリアでも発見され、ノクチリオキバチの生物防除に使用されるようになっていく(Bedding, 1967)。

この生物的防除は、ノクチリオキバチ個体群を減少させ、その経済的被害を問題のない水準以下に引き下げるために利用できる。昆虫寄生性の線虫(*Deladenus siricidicola* Bedding)は、大量に増殖でき、ノクチリオキバチ個体群に接種すると広く寄生していく(Bedding, 1972; Bedding & Akhurst, 1974, 1978)。この線虫を導入するのに必要となる最低限のコストは、寄主植物造林地 1 エーカーあたり 1998 年のレートで 4.15US ドルと見積もられた(Haugen & Underdown, 1990; Haugen *et al.*, 1990; USDA Forest Service, 1992)。なお、この生物防除は、マツ天然林で使用する場合は造林地に比べてより効果的に実行できる(USDA, 2000)。

また、オーストラリアにおいては、州政府が補助金を出し枯れた直後のラジアータマツを地元の製紙会社買い取らせ、材内のキバチとともにパルプ化させるという行政的処置を講じた地域では、数年の内に被害が激減した(小林・竹谷, 1994)。なお、我が国でも *Deladenus siricidicola* Bedding はニトベキバチ(*Sirex nitobei*)、オナガキバチ(*Xeris spectrum*)を寄主として存在することが確認されているが(Bedding & Akhurst, 1978)、防除に効果的とされる系統の割合が少ないとされている(福田, 1997)。

我が国における「ノクチリオキバチの共生菌」を媒介する近縁種の防除

我が国には、ノクチリオキバチと全く同じ共生菌を媒介する近縁種のニトベキバチ、コルリキバチ(*Sirex juvencus*)及びトドマツノキバチ(*Xoanon matsumurae*)が分布している。これらのキバチを含む一般的なキバチの防除は、材変色被害を回避するためのもので、生立木が一旦加害されると材質劣化を免れることができないため、キバチの密度低下を図ることが最も効果的な方法と考えられる。具体的には、薬剤による化学的防除、間伐材の早期除去等による施業的防除及び寄生蜂を用いた生物的防除がある(全国森林病虫獣害防除協会, 2002; 日本緑化センター, 2004)。間伐とは、人工林において通常 5 ~ 10 年間隔で一斉に劣勢木を伐倒して、優勢木の生長を促進させるものであるが、かつてはこの間伐木も林外へ持ち出され利用されていたが、近年では林業の不振からその殆どが林内に放置され、キバチ類の繁殖源となっている(佐野, 1992)。

また、近年まで、スギ、ヒノキに登録されていたキバチ類の登録農薬は、現在は失効している(農薬登録情報, 2004)。

天敵

キバチの寄生蜂は、キバチが媒介する共生菌の臭いに誘引されていることが知られている(Spradbery, 1973)。諸外国では、我が国には分布しない下記の 14 種の寄生蜂の存在が知られている(CABI, 2003; 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 1989)。一方、我が国においては、ノクチリオキバチと同じ共生菌を媒介する近縁種のニトベキバチ及びコルリキバチについて、それぞれ 2 種合計 4 種が報告されている。また、卵から成虫になるまでの生存率を、香川県内のアカマツ丸太で調査したところ 30%であった(金光, 1978)。

・ノクチリオキバチの寄生蜂

Certonotus nitidulus

Ibalia leucospoides

Ibalia leucospoides ensiger

Ibalia rufipes

Ibalia rufipes drewseni

Megarhyssa nortoni

Megarhyssa nortoni nortoni

Megarhyssa nortoni quebecensis

Megarhyssa praecellens

Odontocolon geniculatus

Rhyssa lineolata

Rhyssa persuasoria

Rhyssa persuasoria himalayensis

(10) 諸外国の検疫措置

第1章5のとおり。

(11) *Amylostereum areolatum* (Fr.:Fr.) Boidin. の詳細な生物学的情報

学名

Amylostereum areolatum(Fr.:Fr.)Boidin.

病名

なし(日本植物病理学会編, 2000, 2002, 2003; 岸, 1998)

分類学上の位置

担子菌類 (Basidiomycetes) ウロコタケ科(Stereaceae) (田端, 2003)

なお、最近、Boidin *et al.* (1998) は、*Amylostereum* 属菌を Amylostereaceae に置くことを提案した。さらに、本属菌は、ITS 領域の塩基配列とマンガンパーオキシターゼ遺伝子の配列データや形態的特徴からマンネンハリタケ属菌と近縁であり、本属をウロコタケ科からマンネンハリタケ科へ移すことが妥当である (Tabata *et al.*, 2000) との考えもあるが (全国森林病虫獣害防除協会, 2002)、本資料中では、ウロコタケ科に属する菌として扱った。

宿主植物

(4) のノクチリオキバチの生物学的情報を参照。

なお、*Amylostereum* 属菌は世界で5種(*Amylostereum areolatum*, *A.chailletii*, *A.ferreum*, *A.laevigatum*, *A.sacratum*)が報告されているが、このうち、*A.areolatum*, *A.chailletii*, *A.ferreum*, *A.laevigatum* は針葉樹上に発生し、*A.sacratum* は広葉樹上に発生する。*A.areolatum*, *A.chailletii*, *A.laevigatum* は北半球でマツ科樹木やその他の針葉樹の腐朽と関連があり、*A.ferreum* は中南米でマキ属樹木の腐朽と関係がある。また、*A.sacratum* はニュージーランドでウコギ科樹木やその他の広葉樹の腐朽と関係がある (田端, 2003)。

地理的分布

(5) のノクチリオキバチの生物学的情報を参照。

なお、世界で報告されている *Amylostereum* 属菌5種のうち、本邦既発生種は *A.areolatum*, *A.laevigatum* の2種である (田端, 2003)。

移動分散方法

本病原菌は、ベクターであるキバチ類の雌の成虫により伝搬される。

ベクターには、ノクチリオキバチ (*Sirex noctilio*)、ニトベキバチ (*Sirex nitobei*)、コルリキバチ (*Sirex juvencus*) 及びトドマツノキバチ (*Xoanon matsumurae*) があるが、このうちノクチリオキバチのみが本邦未発生である (田端, 2003)。

詳細は、(9) - のノクチリオキバチの情報を参照。

病原菌の菌学的諸性質及び生態

ア 菌学的諸性質 (形態)

ニホンキバチ (*Urocerus japonicus*) 及びヒゲジロキバチ (*Urocerus antennatus*) 内の共生菌 (*Amylostereum* 属) の菌糸断片と分節型胞子は、それぞれ無色で、1 ~ 6 細胞から成り、隔壁にはかすがい連結が認められる (全国森林病虫獣害防除協会, 2002)。

イ 本病害の発生生態

(7) のノクチリオキバチの生物学的情報を参照。

なお、本菌を媒介する我が国既発生種のニトベキバチでは、伐採後 25 日以上経過した丸太への産卵選好度が大きく低下することが明らかになっている。これは、共生菌以外の木材腐朽菌等の存在によって孵化した幼虫の成長が阻害されたり、接種した本菌の成長が他種の菌との競争や木部の物理的・化学的変性によって阻害されたりする可能性が考えられる (全国森林病虫獣害防除協会, 2002)。

また、福田 (1997) によるニトベキバチを用いた産卵試験によれば、共生菌を持つキバチ類が産卵時に菌を材内に接種しても、伐採後 2 ヶ月以上経過した古い丸太では、共生菌が定着することは難しいとしている (全国森林病虫獣害防除協会, 2002)。

前年にニホンキバチが産卵して形成された変色部からは、*Amylostereum* 属菌が高頻度に分離されるが、それよりも以前に産卵が行われ形成された変色部からは同菌は分離されず、*Trichoderma* 属菌が分離された。このことから、*Amylostereum* 属菌は、材内に侵入後早い時期に *Trichoderma* 属菌などに置き換わるのではないかと考えられる (全国森林病虫獣害防除協会, 2002)。なお、材内における菌の生存期間は明らかにされていない。

ウ 発生時期

本病原菌は、ベクター (キバチ) による伝搬以外は知られていなく、本虫による伝搬様式も産卵時の感染である。雨、風等による自然感染及びその他人為的な感染の報告は見あたらなかった。

このことから、本病原菌の発生時期は、キバチの発生活長に影響されると考えられ、ベクターの活発な活動時期は感染率も高いと思われる。詳細は (7) - のノクチリオキバチの生物学的情報を参照。

また、*Amylostereum* 属菌は、材内に侵入後早い時期に *Trichoderma* 属菌などに置き換わるのではないかと考えられている (全国森林病虫獣害防除協会, 2002) ことから、感染後概ね 1 年以上経過した罹病材内からの本病原菌の分離の可能性は低く、一旦罹病した材が永続的に保菌し続ける可能性は低いと推測される。

被害

(8) のノクチリオキバチの生物学的情報を参照。

防除

(9) のノクチリオキバチの生物学的情報を参照。

なお、本病原菌に対する直接的な防除方法は見あたらなかった。

(12) 参考文献

- Alan A. Berryman (1988) Dynamics of Forest Insect Populations -Patterns, Causes, Implications -.Plenum Publishing Corporation, New York, USA:408-429
- Bedding, R.A. (1972) Parasitic and free-living cycles in entomogenous nematodes of the genus *Deladenus*, Nature 214, 174-175.
- Bedding, R.A. (1972) Biology of *Deladenus siricidicola* (Neotylenchidae) an entomophagous-mycetophagous nematode parasitic in siricid woodwasps. Nematologica 18: 482-493.
- Bedding, R.A.; Akhurst, R.J. (1974) Use of the nematode *Deladenus siricidicola* in the biological control of *Sirex noctilio* in Australia. Journal of the Australian Entomological Society 13: 129-135.
- Bedding, R.A.; Akhurst, R.J. (1978) Geographical distribution and host preferences of *Deladenus* species (Nematoda: Neotylenchidae) parasitic in siricid woodwasps and associated hymenopterous parasitoids. Nematologica 24: 286-294.
- CAB INTERNATIONAL (2003) Crop Protection Compendium 2002 Edition. Wallingford, UK: CAB INTERNATIONAL.
- Canadian Food Inspection Agency Science Branch (2004) *Sirex noctilio* F. Sirex Wasp. Canadian Food Inspection Agency - Plant Pest Information.
(<http://www.inspection.gc.ca/english/sci/surv/data/sirnoce.shtml>)
- Coutts, M.P. (1969a) The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata*. I. Effects of the symbiotic fungus *Amylostereum* spp. (Thelophoraceae). Australian Journal of Biological Science 22: 915-924.
- Coutts, M.P. (1969b) The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata*. II. Effects of *S. noctilio* mucus. Australian Journal of Biological Science 22: 1153-1161.
- Fukuda, H., ; Hijii, N.(1997)Delayed Emergence and Reduced Body-weight of *Xeris spectrum*(Hymenoptera:Siricidae)Due to Nematode Infection. Journal of Forest Research 2: 183-186
- 福田秀志 (2000) 微生物を組み込んだ昆虫の繁殖戦略 - キバチによる木材利用 - .森林微生物生態学 (二井一禎・肘井直樹 編) 朝倉書店 東京 : 163-178.
- 金光桂二 (1978) 針葉樹に入るキバチ類とその寄生蜂. 昆虫 46(3): 498-508.
- 金光桂二・奥田素男 (1994) キバチ類. 森林昆虫 (小林富士雄・竹内昭彦 編) 養賢堂 東京: 234-239.
- 岸 國平編 (1998)日本植物病害大事典,全国農村教育協会, 東京.
- 小林富士雄, 竹谷昭彦 (1994) 森林昆虫, 養賢堂, 東京, 日本
- 小林亨夫・佐々木克彦・遠藤暢男 (1978) 冬期のマツ枯損に関するキバチ (*Sirex*) 糸状菌 (*Amylostereum*) 相互の関係, 日林誌, 60, 405-411.
- 佐野明 (1992) ニホンキバチ. 林業と薬剤 No.122: 17-24.
- 滝沢幸雄・金光桂二・阿部芳久 (1994) 膜翅目 Hymenoptera. 森林昆虫 (小林富士雄・竹内昭彦 編) 養賢堂 東京: 53-60.
- Haack, R.A.; Cavey, J.F. (1997) Insects intercepted on wood articles at ports-of-entry in the United States:1985-1996. Newsletter of the Michigan Entomological Society 42 (2-4): 1-6.
- Haugen, D.A.; Bedding, R.A.; Underdown, M.G.; Neumann, F.G. (1990) National strategy for control of *Sirex noctilio* in Australia. Australian Forest Grower 13(2): special liftout section No. 13. 8 p.
- Haugen, D.A.; Underdown, M.G. (1990) *Sirex noctilio* control program in response to the

- 1987 Green Triangle outbreak. Australian Forestry 53: 33–40.
- 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター編, 平嶋義宏監修
(1989)日本産昆虫総目録. 九州大学農学部昆虫学教室. 福岡. 日本.
(<http://konchudb.agr.agr.kyushu-u.ac.jp/mokuroku/index-j.html>)
- Madden J. L.(1988) *Sirex* in Australia. Dynamics of Forest Insect Populations -Patterns, Causes, Implications -(ed. Berryman A. A.),pp.407-429. Plenum Publishing Corporation, New York, USA:408-429
- Neumann, F.G.; Minko, G. (1981) The *Sirex* wood wasp in Australian radiata pine plantations. Australian Forestry 44: 46–63.
- Morgan, F.D.; Stewart, N.C. (1966) The biology and behaviour of the woodwasp *Sirex noctilio* F. in New Zealand. Transactions of the Royal Society of New Zealand (Zoology) 7: 195–204.
- 農薬登録情報 (2004) JPP-NET. 植物防疫協会. 東京. 日本. (<http://www.jppn.ne.jp/>)
- 日本緑化センター(2004)元気な森の作り方・材質に影響を与える林木の被害とその対策, 日本緑化センター, 東京, 日本, 247pp
- 日本植物病理学会編(2000)日本植物病名目録, 日本植物防疫協会, 東京.
- 日本植物病理学会編(2002)日本植物病名目録追録, 日本植物防疫協会, 東京.
- 日本植物病理学会報(2002)日本植物病名目録追録(1) 第 68 巻 第 1 号:113-121
- 日本応用動物昆虫学会編(1987) 農林有害動物・昆虫名鑑. 日本植物防疫協会. 東京. 日本.
- 奥谷禎一 (1962) ノクチリオキバチに注意. 森林防疫ニュース 11:141.
- Spradbery(1970) Host finding by *Rhyssa persuasoria*(L), an ichneumonid parasite of siricid woodwasps, Anim. Behav. 18, 103-114.
- Spradbery(1973) A Comparative study of the Phytotoxic Effects of Siricid Woodwasps on Conifers, Ann. Appl. Biol. 75, 309-320
- 田端雅進 (2003) ニホンキバチ、ヒゲジロキバチと共生菌によるスギ・ヒノキ材変色被害に関する研究ー共生菌の種と共生菌のスギやヒノキに与える影響についてー, 森林総合研究所報告第2巻4号.
- Talbot, P.H.B. (1977) The *Sirex-Amylostereum-Pinus* association. Annual Review of Phytopathology 15: 41–54.
- Taylor, K.L. (1981) The *sirex* woodwasp: ecology and control of an introduced forest insect. In: The ecology of pests—some Australian case histories. Kitching, R.L.; Jones, R.E., eds. Melbourne: CSIRO: 231–248.
- USDA (2000) *Sirex* Woodwasp. Pest Risk Assessment for Importation of Solid Wood Packing Materials into the United States. United States Department of Agriculture USA: 172-174.
- USDA, Forest Service(1992) Pest risk assessment of the importation of *Pinus radiata* and Douglas-fir logs from New Zealand. Miscellaneous Publication 1508. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- 全国森林病虫獣害防除協会 (2002) キバチ類と共生菌による生立木の枯損および材変色 - スギ、ヒノキ変色被害を中心に - . 森林をまもる - 森林防疫研究 50 年の成果と今後の展望 - 全国森林病虫獣害防除協会 東京: 43-73.

付録

1 3 *Reticulitermes flavipes* Kollar の情報

(1) 学名:

Reticulitermes flavipes Kollar

(2) 和名及び英名:

eastern subterranean termite

(3) 目・科:

Isoptera

シロアリ目

Rhinotermitidae

ミゾガシラシロアリ科

(4) 寄主植物

イネ科サトウキビ属: サトウキビ (*Saccharum officinarum*)

カエデ科カエデ属: ギンヨウカエデ (*Acer saccharinum*)、カバノキ科カバノキ属 (*Betula*)、クルミ科カリア属: ペカン (*Carya illinoensis*)、ヒノキ科ビャクシン属: ビャクシン属 (*Juniperus*)、*Juniperus scopulorum*、マンサク科フウ属: モミジバフウ (*Liquidambar styraciflua*)、マツ科マツ属: マツ属 (*Pinus*)、パツラマツ (*Pinus patula*)、トガサワラ属: ベイマツ (*Pseudotsuga menziesii*)、ツガ属: アメリカツガ (*Tsuga heterophylla*) (CABI, 2003)

(5) 地理的分布

分布地域

ヨーロッパ州

オーストリア、ドイツ (CABI, 2003; Gay, 1969)

北アメリカ州

カナダ(オンタリオ州、ブリティッシュコロンビア州、アルバータ州)(CABI, 2003; Myles, 2004)、アメリカ合衆国(アラバマ州、コネチカット州、フロリダ州、ジョージア州、ルイジアナ州、メリーランド州、マサチューセッツ州、ミシガン州、ミシシッピー州、ニュージャージー州、ノースカロライナ州、オハイオ州、オクラホマ州、サウスカロライナ州、テネシー州、テキサス州、バージニア州) (CABI, 2003)、メキシコ、グアテマラ (Gay, 1969)、バハマ (グランド・バハマ島)(Scheffrahn *et al.*, 1999)

分布拡大の記録

Reticulitermes flavipes はアメリカ合衆国東部、メキシコ北部及びグアテマラが原産である (Gay, 1969)。

本種は、北米由来で、ドイツのハンプルクとオーストリアの Hallein に定着した(Becker, 1969)。オーストリアにおいては、1837 年にウーン近郊の Schöenbrunn の王宮の温室で有翅虫が採集され、原記載された。これらのシロアリは、北米から送付されたと思われる栽培植物の桶の中から発見された。この時の侵入個体群は根絶されたが、1955 年、オーストリアの Hallein の工場の建物に使われている

木材で新たな発生があり、1957 年までに隣接したいくつかの建物に広がった。この侵入源は不明であるが、1950 ~ 1951 年に、本種が定着に成功していたドイツのハンブルクからの木箱で持ち込まれたと考えられた。ハンブルクにおいては、1937 年、市の暖房装置内の導管の木板に本種の寄生が認められた。この発生原因は、暖房装置内の支持梁が北米から輸入された時に本種に寄生されていたか、船のマスト用に輸入された寄生木材が建物に組み込まれたか、あるいは、外国産木材を扱っている木材商又は木彫り職人の作業場が発生源となったことが考えられた (Gay, 1969)。1953 年までにハンブルク内の 2 つの発生中心地において、重大な被害が生じた (Weidner, 1953)。また、ドイツの他の場所では、マンハイムにおいてアメリカ合衆国のバージニア州から輸入されたエキナタマツ (*Pinus echinata*) の原木の樹皮下からの発見報告がある (Gay, 1969; Wichmann, 1957)。

Reticulitermes flavipes Kollar のカナダでの記録は、1938 年又はもう少し早い時期に遡るが、全てオンタリオ州の海岸地域からのものであり、全て侵入と考えられ (Gay, 1969)。今やブリティッシュコロンビア州、恐らくアルバータ州でも、そして、オンタリオ州の 32 の市町村で見られる。本種は 1938 年にトロントで最初に記録されたが、1992 年にはトロントの 545 (全体の 17.8%) のブロックに発生が見られるようになった (Myles, 2004)。

また、西インド諸島のシロアリの調査の一部として、1998 年 12 月にバハマのグランド・バハマ島で行われた調査において、本種個体群が初発見された。これは、フロリダ本土に近い他のバハマ諸島の島では本種が発見されていないこと及び本島がアメリカ人の産業経営者により開発された地域であることから、アメリカ合衆国本土からの積み荷の資材を原因とする人為的発生と考えられる (Scheffrahn *et al.*, 1999)。

(6) 移動分散方法

Reticulitermes flavipes が属するヤマトシロアリ属は、地下シロアリ (subterranean termite) というグループに分類されるが、通常、ある一定の湿源を必要とする。地下シロアリのまん延は、土に植えられている植物の入ったポットへの侵入、船積み前にしばらく地面に接していた木材への侵入、あるいは船内の高湿度の木材への寄生というような方法により達成される (Gay, 1969)。オーストリアやドイツへの *Reticulitermes flavipes* の侵入についても何らかの木材によるものと考えられる (Gay, 1969)。木材こん包材が長期間土に接触したままの場合、木材こん包材そのものに寄生でき、あるいは、クレート、パレット、スプール等の木材こん包材構築物内にサテライトコロニー (分巢) を設立できる。木材のほとんどの種も避難場所を地下シロアリに提供することができ、輸出場所での長期貯蔵に伴い、寄生の可能性は増大する (USDA, 2000)。

地下シロアリの生態から、ニフに副生殖虫への分化能力があるため、少数の個体数でもその中にニフがいれば、侵入した新たな場所において新しいコロニーに発展できると考えられる (日本しろあり対策協会, 2000)。同属のヤマトシロアリでは、10 頭の職蟻から新しいコロニーが再生される (日本しろあり対策協会, 2000)。また、単為生殖を行うこともある (Matsuura *et al.*, 2002)。

Reticulitermes flavipes は 2 ~ 4 月に群飛する (Suiter *et al.*, 2004) が、その飛翔能力は弱く、すぐに落下して翅を失う (Wood & Storer, 2003)。地下シロアリの成虫

(有翅虫)は、約 100m 程しか飛べないが、風と天候の条件によっては最大 1 km 移動できる。有翅虫からのコロニーの長距離 (> 10km) 分散は全く起こりえない (USDA, 2000)。

また、*Reticulitermes flavipes* は巣から最大 100m (400 ~ 2,200m²) の距離まで餌を探し回る (Iowa State University, 1992)。

(7) 形態及び生態 (Vail et.al, 2003; Myles, 2004; Suiter et.al, 2004)

各成育ステージの形態

卵

白色半透明、楕円形で極めて小型、卵塊状に産卵される。

若齢幼虫

白色で極めて小型、卵がふ化して若齢幼虫となる。摂食のできないステージ。

職蟻 (働き蟻)

乳白色で頭部は黄褐色。大変柔らかい体をしており乾燥に弱い。体長 5 - 6 mm。眼はない。木材に被害を及ぼす階級。

兵蟻

乳白色で長方形のオレンジ～褐色の頭蓋と堅く強い褐色の大顎を持つ。この顎でアリ等の侵略者からコロニーを防御する。職蟻よりわずかに大きい。眼はない。

ニンフ

乳白色、翅芽を持ち、後に羽蟻又は副生殖虫になる。職蟻よりわずかに大きい。眼はない。

有翅虫 (羽蟻)

光沢のある黒褐色～淡黄褐色で、淡灰色の 2 対 (4 枚) の等しい長さ (体長の 2 倍) の翅を持つ。翅にはほとんど毛がない。真っ直ぐな触角及び腰のくびれが幅広く真っ直ぐな体という点で、アリ科の羽蟻と区別できる。体は偏平。体長 7 - 10.5mm (翅を含む)。眼と翅あり。

創始生殖虫 (第一次生殖虫): 女王及び王

群飛後翅を落とした羽蟻が女王と王になる。体長は同属のヤマトシロアリで 15mm。眼あり。

補充生殖虫 (第二次生殖虫、副生殖虫): 副女王及び副王

ニンフ又は職蟻から分化。ニンフや職蟻より大きい。乳白色。短い翅芽を持つ。眼あり。

生活史

シロアリはその生態から、一般的に大きく 3 種類に分類される。乾燥に強く多湿を嫌う乾材シロアリ (レイビシロアリ科等)、湿った倒木や切り株、腐朽した木材中で生活し、特別の巣を作らない湿材シロアリ (オオシロアリ科等) 及び一般に、地中に営巣し生活の基盤を地下におき、巣から蟻道をのばして周辺の建造物や木材、樹木を加害する地下シロアリ (ミゾガシラシロアリ科等) である (USDA, 2000; 山野, 1995)。地下シロアリに属するヤマトシロアリ属の *Reticulitermes flavipes* は、アメリカ合衆国東部に最も広く分布する最も一般的な地下シロアリであり、アメリカ合衆国において経済的に最も重要なシロアリであ

と思われる (Suiter *et al.*, 2004)。地下シロアリは、その生存にある一定の湿原を必要とし、そのまん延は、土に植えられている植物の入ったポットへの侵入、船積み前にしばらく地面に接していた木材への侵入、あるいは船内の高湿度の木材への寄生というような方法により達成される (Gay, 1969)。

本種の女王には、25 年生きたものもあり (Professional Pest Control, 2002)、職蟻は 5 年まで生きる (Jacobs, 2001)。同属の *R. santonensis* の飼育試験によれば、最初の職蟻の寿命は 1 年半以下、大きなコロニーでは 5 年かそれ以上、兵蟻は 5 年以上、副生殖虫は 10 ~ 15 年以上だった (日本しろあり対策協会, 2000)。また、ミゾガシラシロアリ科のコロニーは一般に数 10 年の寿命があると推定されている (日本しろあり対策協会, 2000)。

シロアリは社会性昆虫であり、コロニーを作り、その中で生活する (USDA, 2000)。本種には大きく分けて 3 つの階級が存在する。すなわち、worker (職蟻、働き蟻)、soldier (兵蟻) 及び reproductives (生殖虫。女王や王等。) である (Suiter *et al.*, 2004; Vail *et al.*, 2003)。この他に、immature 又は larvae (幼虫) と nymphs (ニンフ) を合わせると、コロニーにいる個体のタイプは 5 種類となる (USDA, 2000)。コロニーの大半 (80 ~ 90%) は職蟻で構成され (Myles, 2004; Forschler & Gauntt, 2001)、ヤマトシロアリ属では兵蟻が 1 ~ 2 % を占める (Suiter *et al.*, 2004)。職蟻は、トンネルを掘り、餌を探し回り、兵蟻や生殖虫を養い、卵や幼虫の世話をを行い、空気の恒常性を保ち、巣を掃除・修繕する (Myles, 2004; USDA, 2000)。木材に被害を与える階級である (USDA, 2000)。兵蟻は、他のアリやムカデ等の捕食者からコロニーを防衛する (Myles, 2004)。生殖虫は、交尾・産卵の生殖活動を行う。階級は、様々な環境要因の他、シロアリ自体によって生産される階級規制フェロモンによって規制される (Suiter *et al.*, 2004)。

その生活環は以下のとおりであるが、分化には様々な選択肢が利用可能であり、複雑な多形である (Suiter *et al.*, 2004; Myles, 2004)。卵からふ化した若齢幼虫が老齢幼虫となり、それが職蟻、兵蟻又はニンフへと分化する。また、副生殖虫へと分化するものもある。職蟻は、何度も脱皮を繰り返して一生 (1 ~ 4 年) を職蟻のまま送ることも可能であるが、他方、2 回脱皮して兵蟻にもなれる。兵蟻は、これ以上の分化を行えない。また、職蟻は、ニンフと呼ばれる中間的ステージを経て、有翅虫へと分化することも可能である。ニンフには翅芽があり、数ヶ月のうちに数回脱皮して翅、眼及び生殖器が発達させる (Suiter *et al.*, 2004)。新たなコロニーを定着する役目を果たす alate (有翅虫、羽蟻) となることができる (USDA, 2000; Suiter *et al.*, 2004)。また、ニンフは時々、退行的な脱皮をして職蟻 (pseudergates, 擬職蟻という) に戻るものがある (Suiter *et al.*, 2004)。羽蟻は、コロニーがある一定の大きさになると出現し、新たなコロニーを創設するため巣から一斉に飛び立ち swarming (群飛) を行う (USDA, 2000; 日本しろあり対策協会, 2000)。通常、定着 4 ~ 6 年後で群飛が見られるようになる (Professional Pest Control, 2002)。*Reticulitermes flavipes* では、群飛は、通常、2 ~ 4 月に見られ (Suiter *et al.*, 2004)、雨後の晴れた日の昼に行われることが多い (Vail *et al.*, 2003; Wood & Storer, 2003; USDA, 2000)。求愛飛行後生き延びたペアは、翅を落とし、木材に近接した土の中に潜り新たな女王及び王となり、生殖活動を開始して新たなコロニーを作り始める (Myles, 2004)。これらを primary reproductives (第一次生殖虫、創始生殖虫) と呼ぶ。巣の中には、女王又は王が死んだ場合に備え、数頭の

secondary reproductives (第二次生殖虫、副生殖虫) 又は replacement reproductives (補充生殖虫) と呼ばれる副女王と副王が控えている (Myles, 2004; Vail *et al.*, 2003)。補充生殖虫には、その由来によって成虫型 (有翅虫が群飛行せず巣にとどまる)、ニンプ型 (狭義の第二次生殖虫。ニンプから分化し、翅芽がある。) 及び職蟻型 (第三次生殖虫。職蟻から分化し、翅芽がない。) があり、ニンプ型と職蟻型の補充生殖虫を neotenic reproductives (幼形生殖虫) という (Suiter *et al.*, 2004)。補充生殖虫は、近親交配を行う (Myles, 2004)。

卵期間 2 週間 (Professional Pest Control, 2002)。職蟻になるまで約 2 ~ 4 ヶ月を要す (Forschler & Gauntt, 2001)。

シロアリは、熱帯と亜熱帯に分布する昆虫で、他の多くの昆虫と異なり、冬の低温期を休眠という特殊な生理状態で越冬することがない。このため、シロアリの活動や分布は温度に大きく制限を受けている (日本しろあり対策協会, 2000) が、ヤマトシロアリ属は低温耐性が高い (日本しろあり対策協会, 2000; Myles, 2004)。

シロアリは、後腸内に原生動物が共生し、この働きによってセルロースを消化することができる (Suiter *et al.*, 2004; Wood & Storer, 2003)。

増殖能力

成熟した女王は、ピーク時には 1 日あたり 3 万個もの卵を産卵することができ、一生のうちに数百万もの卵を産卵する (Pence, 1999)。コロニーの総頭数は、100 万 ~ 1,000 万頭に達する (Myles, 2004)。高い産卵数は、複数の副女王によって支えられていることがある (日本しろあり対策協会, 2000)。カナダでは、副生殖虫 (コロニーの 2.5%) が生殖の大部分を実行する (Myles, 2004)。

世代数

コロニーの中において、親世代と子孫の世代が重複する (Myles, 2004)。年間世代数は不明。

環境の影響

ヤマトシロアリ属は、その他のほとんど全ての属よりも分布の北限が約 1,000km 北にあり、また、*Reticulitermes flavipes* は、カナダのオンタリオ州に住む唯一のシロアリ種である (Myles, 2004)。

また、沖縄産のシロアリについて温度反応を調べた結果、20 分間の 50% 低温致死温度はヤマトシロアリで - 11.0 ~ - 11.9 と最も低く、ヤマトシロアリが最も低温で生活できるとの報告があり、1 月の平均気温 - 4 のラインが分布北限とされる (日本しろあり対策協会, 2000)。

(8) 被害

被害の症状

Reticulitermes flavipes は、建築物の他、発泡スチロールや石膏ボード等の非セルロース材も加害し (Suiter *et al.*, 2004)、樹木、低木、花やいくつかの作物も摂食する (Vail *et al.*, 2003)。また、サトウキビが本種の主要寄主植物として報告されている (CABI, 2003)。

Reticulitermes flavipes と同属のヤマトシロアリは、著名な家屋害虫として知られる他、庭木、サトウキビ、チャ及びサクラ類の害虫としても報告があり（長嶺, 2003; 本間, 2003; 上住, 2003; 日本応用動物昆虫学会, 1987）。チャ樹では、時々太い根を食害されたものが発見され、寄生を受けた樹は衰弱して枯死することもある（本間, 2003）。ほとんどの種類の樹木を食害し、老樹の木質部に造巣し、樹体をもろくする（上住, 2003）。立木被害の著しい鹿児島大学付属植物園のヤマトシロアリによる被害の実態調査を行った結果、栽培樹種約 140 種中、その約 80% にあたる 107 種が食害されており、シロアリが嗜好する樹種として、オニグルミ、クリ、サクラ、ヤマモガシ、ハコネウツギ、スギがあげられるとの報告がある。また、昭和 30 年代には、宮崎県串間市都井岬の杉林にイエシロアリとヤマトシロアリの被害が発生し、その被害率は劇甚地においては 80%に達したとの報告がある（日本しろあり対策協会, 2000）。さらに、この他にも、ヤマトシロアリはサツマイモの生育中に塊根を加害し、鹿児島・宮崎県で生育中のタバコの摘芯期前後に根から茎に食入し、生育中及び貯蔵中のダリア球根を食害し、ユリの鱗茎を加害したことがあり、同じ地下シロアリに属するイエシロアリの被害を含めると、もっと多種類の生植物が加害されている（中島・森, 1960）。このように、地下シロアリは、木材や建築物に甚大な被害を与えるのみならず、立木や作物も加害し、本種もまた、サトウキビ以外の様々な生植物について同属のヤマトシロアリ同様に加害しうるものと思われる。

建築物等の木材については、摂食する際、全体に坑道を掘り、潜伏しながら木目に沿って食害することにより、完全に穴だらけにする。本種が属する地下シロアリは、アメリカ合衆国においては最も経済的に重要な木材害虫であり、その防除と建築物の修繕に、毎年、全国で何十億ドルも費やされる（Suiter *et al.*, 2004）。我が国において、本種と同属のヤマトシロアリ（*Reticulitermes speratus*）は、著名な家屋害虫として知られるが、その加害様式は、地中から蟻道を作って建物に侵入、加害することが多く、したがって、建物の土台や床束、大引、根太、柱下部など建物下部材がまず加害の対象となることが多い。土台の木材がすっかり食い荒らされてしまうと、柱が宙に浮いて、地震や台風のとくに建物が倒壊する原因となる（日本しろあり対策協会, 2000）。

被害の実例

Reticulitermes flavipes の農作物等に及ぼす被害程度は不明であるが、同属のヤマトシロアリの被害については前項のとおりである。

建築物等に対する被害について、地下シロアリは経済的に重要な種のおよそ 80%を占める。アメリカ合衆国における地下シロアリの防除とそれらの被害の修復費用は、1 年当たりおよそ 60 億 US ドル（15 ～ 20 億 US ドルが防除のため、40 億 US ドルが被害の修復のため）（USDA, 2000）。ジョージア州だけでも、1 年当たり 2 ～ 3 億 US ドル以上かかる（Suiter *et al.*, 2004）。また、我が国においても、現行のシロアリによる日本全国の年間被害額は約 1,000 億円（地下シロアリのヤマトシロアリ及びイエシロアリの 2 種で被害額の約 99%を占める）と推定される（角田・吉村, 2004）。

(9) 防除

我が国においては、シロアリ類に対する農薬登録がない。農作物に対する実際の防除については巣や加害源の探知が第一である。あるいは農作地の周囲を認定薬剤で防除することにより、付近の加害樹木等からのシロアリの侵入を予防する(中島 & 森, 1960)ことが必要となる。

建築物等については、シロアリ制御は依然として化学処理が支配的であり(角田・吉村, 2004)、(社)日本しろあり対策協会等が薬剤の審査・認定を行っている。認定薬剤の主要成分は、ピレスロイド系のペルメトリン、カーバメート系のプロポクスル、クロルニコチニル系のイミダクロプリド、ピラゾール系のフィプロニルなどである(日本しろあり対策協会, 2003)。さらに、同属のヤマトシロアリの被害に対し、材の乾燥を保持、湿る可能性のある浴室、台所、便所などの材の予防処置、床下や上下水道の水始末、雨漏りや結露など、建物全体の乾燥等の防除方法がある(森本, 1994)。また、カナダにおいては、物理的障壁、化学処理(Trap-Treat-Release 法、殺蟻剤の灌注、毒餌、くん蒸)、物理的処理(熱処理、凍結処理、電気処理、電磁波処理)、生物防除(糸状菌: *Metarhizium anisopilae* 及び *Beauveria bassiana* や線虫)の実施及び開発(Myles, 2004)が、アメリカ合衆国においては、専門の駆除業者による昆虫成長阻害剤等を含む毒餌を用いた防除が行われている(Professional Pest Control, 2002)。

(10) 諸外国の検疫措置

第1章5のとおり。

(11) 参考文献

- Becker, G. (1969) *Reticulitermes* (Ins. Isopt.) in Central and Western Europe. Mintech. Transl. Ref: T6617: pp13.
- CABI (2003) Crop Protection Compendium. 2003 Edition. CAB INTERNATIONAL. Wallingford, UK.
- Gay, F. J. (1969) Species Introduced by Man. In Biology of Termites Vol. 1 (Krishna, K. & F. M. Weesner ed.): 459-494.
- 本間健平 (2003) 日本農業害虫大事典 (梅谷献二・岡田利承 編). 全国農村教育協会, 東京: 640.
- Iowa State University (1992) Termite Biology Update. Department of Entomology, Iowa State University Horticulture Home Pest News: p.52
(<http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews/1992/4-8-1992/termite.html>)
- Jacobs (2001) Entomological Notes, Pennsylvania State University.
(<http://www.ento.psu.edu/extension/factsheets/termite.htm>)
- Jenkins T. M., R. Dean, R. Verkerk, and B. T. Forschler (2001) Phylogenetic Analyses of Two Mitochondrial Genes and A Nuclear Intron Region Illuminate European Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae) Gene Flow, Taxonomy, and Invasion Dynamics. Molecular Phylogenetics and Evolution. (In Press).
- Matsuura, K., M. Fujimoto, K. Goka and T. Nishida (2002) Cooperative colony foundation by termite female pairs: Altruism for survivorship in incipient colonies. Animal Behaviour 64: 167-173.

- 森本桂 (1994) 森林昆虫 総論・各論 (小林富士雄・竹谷昭彦 編著). 養賢堂, 東京: 259-260.
- Myles, T. G. (2004) Urban Entomology Program. Centre for Urban and Community Studies, University of Toronto. (<http://www.utoronto.ca/forest/termite/termite.htm>)
- 中島茂・森八郎 (1960) しろありの知識 森林資源総合対策協議会.
- 長嶺將昭 (2003) 日本農業害虫大事典 (梅谷献二・岡田利承 編). 全国農村教育協会, 東京: 594.
- 日本応用動物昆虫学会 編 (1987) 農林有害動物・昆虫名鑑. 日本植物防疫協会, 東京: pp379.
- 日本しろあり対策協会 編 (2000) シロアリと防除対策. 日本しろあり対策協会, 東京: 66-74, 85, 127-142.
- Pence, S. (1999) Animal Diversity Web. The University of Michigan Museum of Zoology. (http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Reticulitermes_flavipes.html)
- Professional Pest Control (2002) Top Ten Pests - Termites - Subterranean Termites. (<http://www.no-pest.com/Termites.htm>)
- Scheffrahn, R. H., J. A. Chase, J. R. Mangold, J. Krecek and N-Y. Su (1999) First Record of *Reticulitermes* (Isoptera: Rhinotermitidae) from The West Indies: *R. flavipes* on Grand Bahama Island. Florida Entomologist 82(1): 480-482.
- Suiter, D. R., S. C. Jones, B. T. Forschler (2004) Biology of Subterranean Termites in the Eastern United States. The Ohio State University. Bulletin 1209. (<http://ohioline.osu.edu/b1209/>)
- 角田邦夫・吉村剛 (2004) 日本におけるシロアリ制御の現状. しろあり. No.138: 4-6.
- 上住泰 (2003) 日本農業害虫大事典 (梅谷献二・岡田利承 編). 全国農村教育協会, 東京: 892.
- USDA (2000) Pest Risk Assessment for Importation of Solid Wood Packing Materials into the United States. USDA.
- Vail, K. M., H. Williams and J. Yanes R.A (2003) Subterranean Termite Control. Agricultural Extension Service, The University of Tennessee. PB1344: pp16. (<http://www.utextension.utk.edu/publications/pbfiles/PB1344.pdf>)
- Verkerk, R. H. J. & A. F. Bravery (2000) The UK Termite Eradication Programme: Justification and Implementation. IRG/WP 00-10373: pp11.
- Weidner, H. (1953) Die Bodentermite *Reticulitermes* eine ernste Gefahr für die Gebäude in Hamburg, Entomol. Z. 62, 191-192.
- Wichmann, H. E. (1957) Unbekannte Wege der Termiten - einschleppung. Anz. Schaedlingskunde 30, 183-185.
- Wood, D. L. & A. J. Storer (2003) Forest Habitats. In Encyclopedia of Insects (Resh, V. H. & R. T. Cardé ed.). Academic Press. London: 451-452.
- 山野勝次 (1995) 家屋害虫事典 (日本家屋害虫学会 編). 井上書院, 東京: 121-140.

付録14 木材こん包材から発見された検疫有害動物一覧表

国名	科	害虫名	態	発見件数*	材種	
アメリカ合衆国	キクイムシ科	キクイムシ科の一種	成虫	1	針葉樹	
	ゾウムシ科	キクイゾウムシ亜科の一種	成虫	1	針葉樹	
	-	甲虫等多種	成虫	1**	不明	
インド	ナガシンクイムシ科	ホソナガシンクイムシ <i>Hetrobostrychus aequalis</i> (Waterhouse)	成虫	1	南洋材 (ラワン)	
		デリスフトゲシンクイムシ <i>Sinoxylon anale</i> Lesne	成虫	3	不明	
		<i>Sinoxylon conigerum</i> Gerstaecker	成虫	3	不明	
		ホソナガシンクイムシ <i>Hetrobostrychus aequalis</i> (Waterhouse)	成虫	1	南洋材 (広葉樹)	
インドネシア	ナガシンクイムシ科	デリスフトゲシンクイムシ <i>Sinoxylon anale</i> Lesne	成虫	1	南洋材 (広葉樹)	
		<i>Sinoxylon conigerum</i> Gerstaecker	成虫	2	南洋材 (広葉樹)	
		針葉樹				
オーストラリア (タスマニア)	キクイムシ科	マツノクロツヤキクイムシ <i>Hylastes ater</i> (Paykull)	成虫	2	針葉樹	
		キクイムシ科の一種	成虫	1	不明	
コロンビア	キクイムシ科	キクイムシ科の一種	成虫	1	不明	
	ナガシンクイムシ科	ナガシンクイムシ科の一種	成虫	1	不明	
タイ	ナガシンクイムシ科	<i>Sinoxylon conigerum</i> Gerstaecker	成虫	1	不明	
台湾	キクイムシ科	<i>Ambrosiodmus minor</i> (Stebbing)	成虫	1	広葉樹	
		ミカドキクイムシ <i>Scolyto platypus mikado</i> Blandford	成虫	1	広葉樹	
		ショウゲンキクイムシ <i>Scolyto platypus shogun</i> Blandford	成虫	1	広葉樹	
		<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff	成虫	1	広葉樹	
		<i>Xyleborus</i> 属の一種(複数種)	成虫	1**	広葉樹	
		サケキクイムシ <i>Xylosandrus crassiusculus</i> (Motschulsky)	成虫	1	広葉樹	
		ゾウムシ科	キクイゾウムシ亜科の一種	成虫	1	広葉樹
		ナガキクイムシ科	<i>Crossotarsus externedentatus</i> (Fairmaire)	成虫	1	広葉樹
	<i>Crossotarsus rengetensis</i> Niiijima & Murayama		成虫	1	広葉樹	
	<i>Crossotarsus simplex</i> Murayama		成虫	1	広葉樹	
	<i>Dinoplatypus triplurus</i> (Browne)		成虫	1	広葉樹	
	<i>Dinoplatypus</i> 属の一種		成虫	1	広葉樹	
	<i>Minthea rugicollis</i> (Walker)		成虫	1	広葉樹	
	<i>Platypus contaminatus</i> (Blandford)		成虫	1	広葉樹	
	<i>Platypus indicus</i> Storhmeyer		成虫	2	広葉樹	
	<i>Platypus niiijimai</i> Murayama		成虫	1	広葉樹	
	<i>Platypus parallelus</i> (Fabricius)	成虫	1	不明		
中華人民共和国	カミキリムシ科	マルクビケマダラカミキリ <i>Hesperophanus campestris</i> (FALDERMANN)	成虫	2	針葉樹	
		カミキリムシ科の一種	幼虫	1	マツ属	
	キクイムシ科	<i>Orthotomicus proximus</i> (Eichhoff)	成虫	1	カラマツ	
		キクイムシ科の一種	幼虫	3	アカマツ カラマツ 針葉樹	
		成虫	3	不明		
		成虫	1	ベイマツ		
	ゾウムシ科	ゾウムシ科の一種	蛹	1	マツ属	
	ナガシンクイムシ科	キバラヒメナガシンクイムシ <i>Xylopsocus capucinus</i> (Fabricius)	成虫	1	不明	
ニュージーランド	カミキリムシ科	<i>Arhopalus fesus</i> (Mulsant)	成虫	3	針葉樹 不明	
	キクイムシ科	マツノクロツヤキクイムシ <i>Hylastes ater</i> (Paykull)	成虫	1	針葉樹	
		<i>Hylurgops</i> 属の一種	成虫	1	針葉樹	

146

	キクイムシ科	キクイムシ科の一種	成虫	2	南洋材 (広葉樹)
--	--------	-----------	----	---	--------------

国名	科	害虫名	態	発見件数*	材種
フィリピン	タマムシ科	ツマベニルリタマムシ(ミダナオ島亜種) <i>Chrysochroa fulminans cobaltina</i> Fisher	成虫	1	南洋材 (広葉樹)
		ムツボシタマムシ亜科の一種	成虫	1	南洋材 (広葉樹)
	ナガシクイムシ科	<i>Dinoderus bifoveolatus</i> Wollaston	成虫	1	不明
		ホソナガシクイムシ <i>Hetrobostrychus aequalis</i> (Waterhouse)	成虫	1	広葉樹
ペルー	キクイムシ科	キクイムシ科の一種 3種	成虫	1**	南洋材 (広葉樹)
	ナガキクイムシ科	ナガキクイムシ科の一種	成虫	1	南洋材 (広葉樹)
	ナガシクイムシ科	<i>Micrapate scabrata</i> (Erichson)	成虫	1	不明
	ヒラタキクイムシ科	ヒラタキクイムシ科の一種	成虫	1	南洋材 (広葉樹)
マレーシア	アリ科	オオアリ属の一種	成虫	1	不明
	ナガシクイムシ科	ホソナガシクイムシ <i>Hetrobostrychus aequalis</i> (Waterhouse)	成虫	1	不明
		<i>Sinoxylon conigerum</i> Gerstaecker	成虫	1	不明
メキシコ	カミキリムシ科	<i>Xylotrechus sagittatus chiricahuae</i>	成虫	1	針葉樹
		カミキリムシ科の一種	幼虫	2	針葉樹
	キクイムシ科	<i>Gnathotrichus retusus</i> (LeConte)	成虫	1	針葉樹
		<i>Gnathotrichus sulcatus</i> (LeConte)	成虫	4	針葉樹 3件
		<i>Hylurgops</i> 属の一種	成虫	1	不明1件 針葉樹
		キクイムシ科の一種	成虫	18	針葉樹 16件
	ナガキクイムシ科	ナガキクイムシ科の一種	成虫	1	不明2件 針葉樹
ロシア	ナガシクイムシ科	<i>Micrapate</i> 属の一種	成虫	1	不明
		ヤツバキクイムシ <i>Ips typographus</i> Linnaeus	成虫	1	針葉樹
東南アジア	カミキリムシ科	<i>Macrotoma</i> 属の一種	成虫	1	不明
産地不明	ナガシクイムシ科	<i>Sinoxylon conigerum</i> Gerstaecker	成虫	1	広葉樹
		<i>Xylopertha flavipes</i> (Illiger)	成虫	1	広葉樹
		<i>Xylodectes</i> 属の一種	成虫	1	不明
		<i>Xyloperthodes</i> 属の一種	成虫	1	広葉樹 不明
	ヒラタキクイムシ科	ヒラタキクイムシ <i>Lyctus brunneus</i> (Stephens)	成虫	1	不明
計				105	

調査期間:昭和46年～平成16年(可能な範囲で調査を行った。)

キクイムシ科 : 48件(45.7%)
 ナガシクイムシ科 : 24件(22.9%)
 ナガキクイムシ科 : 12件(11.4%)
 カミキリムシ科 : 10件(9.5%)
 ゾウムシ科 : 4件(3.8%)
 ヒラタキクイムシ科 : 3件(2.9%)
 タマムシ科 : 2件(1.9%)
 アリ科 : 1件(1.0%)
 不明 : 1件(1.0%)

* 荷口ごとの発見病虫害1種につき発見件数1件とした。

** 複数種が同時に発見されたと思われるものの、同定に至らなかった場合、1種(1件)として計数した。

付録15 輸入植物検疫対象コンテナ貨物で使用されていた木材こん包材集計表

調査コンテナ数・木材こん包材の有無及び形態・樹皮の有無

調査港	調査期間	調査 コンテ ナ数	木材こん包 材の有無		木材こん包材「有」の場合のみ記入										樹皮の有無	
					形態											
			有	無	パ レ ッ ト	ピン ボッ ク ス	堰板	止め 木	木箱	ダン ネー ジ	ク レ ー ト	蓋	そ 他	有	無	
京浜港(横浜港区)	H16.5.18～6.7	1,702	315	1,387	214	6	5	114	12	14			5	32	283	
〃(東京港区)	H16.6.3～6.8	732	117	615	64	3	20	45	4		1	4		1	116	
名古屋港	H16.6.3～6.10	607	96	511	28		6	50			19	4		2	94	
神戸港	H16.6.7～6.11	651	205	446	158	22	2	53	1		1	13	3	1	204	
大阪港	〃	252	30	222	17			14						1	29	
博多港	〃	425	59	366	31			28					1	3	56	
	合計	4,369	822 18.8%	3,547 81.2%	512	31	33	304	17	14	21	21	9	40 4.9%	782 95.1%	

木材こん包材の最大の厚さ

調 査 港	木材こん包材の形態								
	パ レ ッ ト	ピン ボッ ク ス	堰 板	止 め 木	木 箱	ク レ ー ト	スキ ッド	当 て 木	蓋
京浜港(横浜港区)	10.0	4.6	0.8	5.0	1.0				
〃(東京港区)	11.0	3.0		5.0	1.5	4.0			
名古屋港	13.0		1.0	8.0		7.0			
神戸港	14.0	6.0	3.8	13.5		9.2		10.0	0.9
大阪港	4.4			7.0					
博多港	14.5			9.0		1.0	1.1		
最大値	14.5	6.0	3.8	13.5	1.5	9.2	1.1	10.0	0.9

品目(大分類)別
木材こん包材使用率

大分類	使用 コンテナ数	使用率
01 栽植用植物	20	80.0%
02 栽植用球根類	19	100%
03 栽植用種子	7	7.4%
04 切花	0	0%
05 生果実	150	52.1%
06 野菜	319	33.1%
07 こく類	6	1.6%
08 まめ類	98	18.3%
09 嗜好香辛料等	16	2.6%
10 油料・肥飼料等	185	12.4%
11 木材	2	18.2%
合計	822	18.8%

国別木材こん包材
使用コンテナ数(上位3ヵ国)

順位	国名	本数	使用率
1	アメリカ合衆国	395	31.2%
2	中華人民共和国	113	9.3%
3	メキシコ	93	75.0%
	その他	221	12.5%
計	31ヵ国	822	18.8%

国・品目別木材こん包材
使用コンテナ数(上位3品目)

順位	国・品目名	本数	使用率
1	アメリカ合衆国産ブロッコリー	142	94.0%
2	アメリカ合衆国産アルファルファヘイキューブ	78	75.0%
3	アメリカ合衆国産ダイズ	56	49.1%
	その他	546	13.7%
計	31ヵ国・84品目	822	18.8%

付録16 保税地域における木材こん包材の調査結果

調査港	調査 場所数	総調査 件数	形態別内訳		樹皮付 着件数	樹皮付着率
種類	件数					
全国6海空港 (調査期間: H16.5.28 ~ 6.21)	42	313	パレット	154	10	6.5%
< 港別内訳 > 1 京浜港 (横浜港区・東京港区) 2 成田空港 3 名古屋港 4 神戸港 5 大阪港 6 博多港			木箱	86	12	14.0%
			クレート	38	8	21.1%
			スキッド	21	4	19.0%
			その他	14	2	14.3%
			合計	313	36	11.5%
	20	167				
	2	17				
	4	64				
	4	14				
	3	15				
	9	36				

仕出し国別内訳			樹皮付着 件数	仕出し国別内訳			樹皮付着 件数	仕出し国別内訳			樹皮付着 件数
No.	国名	件数		No.	国名	件数		No.	国名	件数	
1	中華人民共和国	69	20	15	ブラジル	4	0	29	コロンビア	1	1
2	アメリカ合衆国	49	6	16	オーストラリア	3	0	30	ジンバブエ	1	0
3	台湾	23	0	17	タイ	3	0	31	スウェーデン	1	0
4	大韓民国	22	1	18	ノルウェー	3	0	32	スペイン	1	0
5	ドイツ	20	1	19	フィリピン	3	0	33	デンマーク	1	0
6	香港	15	3	20	フィンランド	3	0	34	トンガ	1	0
7	フランス	11	1	21	インド	2	0	35	ニュージーランド	1	0
8	シンガポール	11	0	22	オランダ	2	0	36	パキスタン	1	0
9	英国	10	0	23	サモア	2	0	37	ハワイ	1	0
10	インドネシア	9	2	24	スイス	2	0	38	東ティモール	1	0
11	イタリア	6	0	25	チリ	2	0	39	ペルー	1	0
12	カナダ	6	0	26	南アフリカ	2	0	40	ベルギー	1	0
13	マレーシア	6	0	27	アイルランド	1	0	41	不明	6	0
14	欧州連合 (EU)	5	1	28	コスタリカ	1	0	合計		313	36

品目内訳

税関大分類	件数	品目名及び品目ごとの件数
2 植物性生産品	12	アーモンド1、オレンジ2、かいわれ大根種子1、グレープフルーツ1、飼料2、タマネギ1、茶1、凍結ブルーベリー1、ピスタチオナッツ1、レモン1
4 調整食料品、飲料等	27	缶詰2、米粉調整品1、塩漬けヤマブキ1、ジュース・清涼飲料7、食品添加物1、発泡酒1、バナナチップス1、ピューレ2、フルクトース1、ミネラルウォーター3、練乳1、ワイン6
5 鉱物性生産品	2	鉱石1、塩1
6 化学工業の生産品	20	KAOPOLITE1、化学肥料1、化学薬品3、危険物3、合成樹脂材料1、殺虫剤原料1、酸化チタン1、シロアリ駆除容器1、水質浄化剤1、石炭原料1、洗剤原料1、ポリ塩化ビニール1、薬品原料1、レジン3
7 プラスチック・ゴム	3	合成ゴム2、タンク1
9 木材製品、木炭等	24	合板10、製材6、床材2、ドラム1、バスケット1、パルプ1、パレット1、ペニヤ2
10 パルプ、古紙等	1	コピー用紙1
13 石、陶磁器、ガラス等	20	ガラス1、ガラス原料1、ガラス製品1、グラスファイバー2、シリコン製品1、石材(大理石、墓石、御影石等)10、セラミックタイル1、陶器1、煉瓦2
15 卑金属及びその製品	37	イットリウム1、鋳物1、金属製配管1、クロムメタル2、建築用金具1、鋼材2、コバルト1、消化器1、ジルコニウム1、スズ1、ステンレス製品1、タングステン1、鉄製品・部品4、電線1、銅製品3、ドラム缶2、ニッケル10、マンガンメタル1、メタル1、モリブデン1
16 機械類、電気機器等	102	オーディオ製品1、オープン1、ガス器具1、機械部品(パーツ)52、機械(大型機械、建設機械、工作機械等)28、コンプレッサー2、電気製品・器具3、電気部品5、バッテリー2、発電機1、ベアリング1、変圧器1、ポンプ1、ミルククーラー1、モーター2
17 車両等の輸送機器	14	アルミホイール1、自動車部品(パーツ)6、乗用車1、ディーゼルエンジン1、トラクター部品1、トレーラー1、バイク3
18 光学機器、精密機	11	精密機械1、電子部品6、パソコン部品・用品3、フロッピードライブ1
20 雑品(家具、がん具等)	28	アクセサリ・パーツ1、家具5、カーテンレール1、カーペット2、看板1、キャスター7、クリスマスグッズ1、寝具1、ティーバッグ1、電球1、引越荷物3、仏具1、ボール1、民芸品1、Molded Corn1
21 美術品、こっとう	3	展示物1、置物(彫像等)2
不明	9	不明9
合計	313	

付録17 木材こん包材の集積場所における調査結果（木材こん包材の輸入後の用途）

調査会社数

	京浜港 (横浜港区・東京港区)			名古屋港			大阪港・神戸港			博多港			計
	輸入会社	倉庫	廃棄物処理業	輸入会社	倉庫	廃棄物処理業	輸入会社	倉庫	廃棄物処理業	輸入会社	倉庫	廃棄物処理業	
現地調査	1	-	2	-	-	2	-	-	2	1	-	1	9
聞き取り調査	5	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
計	6	7	3	-	-	2	-	-	2	1	-	1	22

輸入木材こん包材の国内での流通

	廃棄物 処理業者 に委託	積み 戻し	再利用		自社 処理	貨物と共に内陸 部のエンドユー ザーへ流通	合計
			自社内	他社			
輸入会社 7社	5	2	1	0	0	3	11
倉庫 6社	3	0	1	0	0	3	7
合 計	8	2	2	0	0	6	18

（注）1社で複数回答があり、合計は延べ数

集積場所に保管される期間

	1日以内	1週間以内	1週間以上	不明*	計
輸入会社	-	1	2	4	7
倉庫	-	-	-	7	7
廃棄物処理業	1	3	-	4	8
計	1	4	2	15	22

（注）* 不定期に回収、貨物と共に内陸部のエンドユーザーに輸送、無回答

輸入木材こん包材の規格、樹皮の有無

	輸入会社	倉庫	廃棄物処理業	計
国内及び輸入パレットの規格が同じと回答した会社	0/6	0/7	0/3	0/23*
樹皮の有無 (現地調査結果)	5/12	-	6/8	12/668**

（注）* 国内及び輸入パレットの規格が同じと回答した会社数 / 調査会社数

** 樹皮付着個数 / 現地調査での総調査個数

廃棄物処理業者における最終的な処理

チップ化	製紙・熱原料用	6
	その際出る木くずを畜産の敷き 藁へ再利用	1
パーティクルボード加工（粉碎・接着剤塗布・成型・熱圧）		2
焼却		1
計		10

（注）１社から複数回答あり、合計は延べ数

集積場所の周辺環境

	街路樹	街路樹及び公園	山林	なし	不明*	計
輸入会社	-	1	-	-	6	7
倉庫	-	-	-	-	7	7
廃棄物処理業	2	1	1	3	1	8
計	2	2	1	3	14	22

（注）＊ 現地調査を行っていないため不明

付録 1 8 木材こん包材の実態（写真）

1 パレット



2 木枠



3 木箱



4 ドラム



5 ダンネージ

植物防疫所における実態調査では、定義の上ではダンネージに含まれる下記の「堰板」、
「止め木」について、より詳しく木材こん包材の形態を把握するため区別して整理した。

(1) 堰板、止め木



堰板

(注：矢印で示した部分が堰板。

ただし、写真の堰板はダンボールで
木材ではない。)



止め木

(2) ダンネージ



付録19 潜在的検疫有害動植物の代表種の概要と危険度評価の結論

有害動植物名	分布		寄主植物範囲*	評価項目				危険度評価の結論
				入り込みの可能性	定着の可能性	まん延の可能性	経済的重要性	
ツヤハダゴマダラカミキリ <i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky) コウチュウ目 カミキリムシ科	アジア州	中華人民共和国、大韓民国、北朝鮮	カエデ科 カエデ属 トチノキ科 トチノキ属 カバノキ科 カバノキ属、ハンノキ属 ヤナギ科 ハコヤナギ属、ヤナギ属 マメ科 ハリエンジュ属、ネムノキ属 ニレ科 ニレ属 グミ科 グミ属 モクセイ科 トネリコ属 アオイ科 フヨウ属 センダン科 センダン属 クワ科 クワ属 スズカケノキ科 スズカケノキ属 バラ科 リンゴ属、サクランボ属、ナシ属、ナナカマド属	a: 高い	a: 高い	a: 高い	a: 高い	A (極めて高い)
	ヨーロッパ州	オーストリア						
	北アメリカ州	アメリカ合衆国						
セシジキウイムシ <i>Scolytus multistriatus</i> (Marsham) コウチュウ目 キクイムシ科	アジア州	中華人民共和国、インド、イラン、トルコ、ベトナム	バラ科 サクラ属 ニレ科 ニレ属、ケヤキ属 シナノキ科 シナノキ属 クロウメモドキ科 クロウメモドキ属 ブナ科 コナラ属 ヤナギ科 ハコヤナギ属	b: 中程度	a: 高い	a: 高い	a: 高い	A (極めて高い)
	ヨーロッパ州	ほぼ全域						
	アフリカ州	アルジェリア、エジプト						
	北アメリカ州	アメリカ合衆国、カナダ、メキシコ						
	南アメリカ州	チリ						
	大洋州	オーストラリア、ニュージーランド						
ニレ類立枯病菌 (ニレのオランダ病) <i>O. phiosstoma ulmi</i> (Buisman) Nannfeldt <i>O. novo-ulmi</i> Brasier 子のう菌門 子のう菌綱	アジア州	イラン、インド、トルコ、タジキスタン	ニレ科 ニレ属、ケヤキ属					
	ヨーロッパ州	ほぼ全域						
	北アメリカ州	アメリカ合衆国、カナダ						
	大洋州	ニュージーランド						
スギカミキリの近縁種 <i>Semanotus laurasi</i> (Lucas) コウチュウ目 カミキリムシ科	ヨーロッパ州	フランス、スペイン、イタリア	ヒノキ科 ビャクシン属、クロベ属、イトスギ属	b: 中程度	a: 高い	a: 高い	a: 高い	A (極めて高い)
	アフリカ州	アルジェリア、モロッコ						
<i>Semanotus ligneus</i> (Fabricius) <i>S. ligneus ligneus</i> (Fabricius) <i>S. ligneus amplus</i> (Casey) <i>S. ligneus sequoiae</i> Van Dyke <i>S. ligneus basalis</i> (Casey) <i>S. ligneus conformis</i> (Casey) コウチュウ目 カミキリムシ科	北アメリカ州	アメリカ合衆国	ヒノキ科 ヒノキ属、ビャクシン属、クロベ属、イトスギ属、オニヒバ属 スギ科 セコイア属					
<i>Semanotus ruscicus</i> (Fabricius) コウチュウ目 カミキリムシ科	ヨーロッパ州	イタリア、オーストリア、旧チェコスロバキア、ハンガリー、旧ユーゴスラヴィア、ルーマニア、ギリシャ	マツ科 ヒマラヤスギ属 ヒノキ科 ビャクシン属、イトスギ属					
	アフリカ州	アルジェリア、モロッコ						
<i>Semanotus undatus</i> (Linnaeus) コウチュウ目 カミキリムシ科	アジア州	中華人民共和国、モンゴル、大韓民国、北朝鮮	マツ科 モミ属、トウヒ属、マツ属					
	ヨーロッパ州	イタリア、ドイツ、オーストリア、スイス、ノルウェー、スウェーデン、ハンガリー、フィンランド、フランス、ブルガリア、ポーランド、旧ユーゴスラヴィア、ルーマニア、旧ソヴィエト連邦、旧チェコスロバキア						
マツノマダラカミキリの近縁種 <i>Monochamus alternatus alternatus</i> Hope コウチュウ目 カミキリムシ科	アジア州	中華人民共和国、台湾、ベトナム、ラオス	マツ科 モミ属、トウヒ属、マツ属、ヒマラヤスギ属、カラマツ属 スギ科 コウヨウザン属 ヒノキ科 ビャクシン属	a: 高い	a: 高い	a: 高い	a: 高い	A (極めて高い)
	北アメリカ州	アメリカ合衆国、カナダ、メキシコ	マツ科 マツ属、トウヒ属					
<i>Monochamus carolinensis</i> (Olivier) コウチュウ目 カミキリムシ科	北アメリカ州	アメリカ合衆国、カナダ、メキシコ	マツ科 マツ属、トウヒ属					
<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier) コウチュウ目 カミキリムシ科	アジア州	トルコ	マツ科 マツ属、トウヒ属					
	ヨーロッパ州	オーストリア、フィンランド、旧ソヴィエト連邦、フランス、ドイツ、ギリシャ、イタリア、ポーランド、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス						
	アフリカ州	アルジェリア、モロッコ、チュニジア						
<i>Monochamus titillator</i> (Fabricius) コウチュウ目 カミキリムシ科	北アメリカ州	アメリカ合衆国、カナダ、キューバ、プエルトリコ	マツ科 マツ属、トウヒ属、モミ属					
	南アメリカ州	コロンビア						
ノケチリオキバチ <i>Sirex noctilio</i> Fabricius ハチ目 キバチ科	アジア州	モンゴル、シベリア、トルコ	マツ科 カラマツ属、トウヒ属、トガサワラ属、モミ属、マツ属	a: 高い	a: 高い	a: 高い	a: 高い	A (極めて高い)
	ヨーロッパ州	ほぼ全域						
	南アメリカ州	アルゼンチン、ブラジル、チリ、ウルグアイ						
	アフリカ州	アルジェリア、カナリア諸島、モロッコ、南アフリカ						
	大洋州	オーストラリア、ニュージーランド						
ヤマトシロアリ属の一種 <i>Reticulitermes flavipes</i> Kollar シロアリ目 ミゾガシラシロアリ科	ヨーロッパ州	オーストリア、ドイツ	イネ科 サトウキビ属、カエデ科 カエデ属、カバノキ科 カバノキ属、クルミ科 カリア属、ヒノキ科 ビャクシン属、マンサク科 フウ属、マツ科 マツ属、トガサワラ属、ツガ属 ほとんど全ての針葉樹及び広葉樹の木材	a: 高い	a: 高い	a: 高い	b: 中程度	B (高い)
	北アメリカ州	アメリカ合衆国、カナダ、メキシコ、グアテマラ、パナマ						

*:寄主植物が所属する属を記載した。