

和歌山県においてヒノキ皮付き丸太を穿孔加害する昆虫類

法眼利幸・坂本淳・中谷俊彦¹

和歌山県林業試験場

Variation of Boring Insects Damaging Cypress Logs with Bark in Wakayama Prefecture

Toshiyuki Hougen, Jun Sakamoto and Toshihiko Nakatani¹

Wakayama Forestry Experiment Station

諸 言

現在、戦後に植栽された人工林が一斉に伐期を迎えており、林業算出額に木材生産の占める割合は増加傾向にある（林野庁，2024）。スギ・ヒノキ人工林における収穫としての伐採は、従来、材に対する虫害を避けるなどの理由により冬季に行われてきた（日本林業技術協会，1993）。近年、高性能林業機械の導入等により伐木・造材・集材従事者の通年雇用は増加しており（林野庁，2021）、冬季に限定しない通年での伐採も増加していると考えられる。和歌山県においても通年での伐採は増え、伐採現場の山土場、中間土場、貯木場などにおいて、夏季に伐採、集積された皮付き丸太に穿孔性の害虫による被害が発生しており、対策方法に関する研究要望も出されている。全国的には研究が進みスギ原木の穿孔性昆虫に関する文献や資料は増えてきているものの（久保，2019，松浦，2021）、本県で蓄積量の多いヒノキに関するものは少ない。本県に適合した対策を検討するため、山土場や貯木場におけるヒノキ皮付き丸太を加害する昆虫類と時期を明らかにするとともに、聞き取り調査により流通過程における被害実態および対応について概要を把握した。

材料および方法

1. 山土場における月別虫害発生リスク

調査は 2018~2020 年度にかけて実施した。伐採現場の山土場を想定した林業試験場水上試験林（田辺市中辺路町）の尾根部にある広場周辺の約 50 年生ヒノキ林（標高 440m，東向き斜面）において、毎月 1 日頃、月によっては上旬（1 日頃）、中旬（11 日頃）、下旬（21 日頃）の 3 回、ヒノキ生立木を 1 本伐倒し、昆虫類に産卵させるため約 1 ヶ月間林内に静置した。静置後、幹の直径およそ 15~20cm の部分から、長さ 50cm の樹皮付き材 2 個を切断して持ち帰った。持ち帰った材は、伐倒月ごとに分け林業試験場内の直射日光の当たらない林内に置いた樹脂容器に入れて保管した（図 1）。樹脂容器はワイドストッカー（アイリスオーヤマ株式会社 WY-780）内寸 69×37cm 高さ 44cm を用い、換気のため四方の側面にそれぞれ 20 穴以上、水抜きのため底面の隅に穴を電動ドリルで開

¹現在：退職

け、外部から昆虫類が侵入しないよう 1mm 目の防虫ネットを接着して塞いだ。樹脂容器本体と上蓋の間に生じる隙間は屋外用隙間ふさぎテープ（3Mジャパン 防水テープ EN-79）を本体の縁に貼って塞いだ。保管した材は材内に穿孔する幼虫がある程度成長する期間、伐採から平均 238 日（最短 194 日，最長 279 日）が経過したのち，割材して穿孔性の昆虫類による加害状況を確認した。

割材は，まず長さ 50cm の皮付き材をおよそ 16cm ずつ 3 等分に切断した。次に，鉋等で大まかに樹皮を剥ぎ，樹皮直下の昆虫類を確認しながら材表面に付着するフラスや樹皮片等をエアークンプレッサーの風圧によって除去した。付着物の無くなった材表面にみられる穿入孔を分かりやすいように油性ペンでマークした。さらに割った材に分かれてみられる孔道の形状や繋がりを突合しやすいうように油性ペンで片方の木口面に格子状の模様を描いた。16cm の材の木口面の切断したい部分に子割斧を当て，上から木槌で叩いて割材した。マークの周辺を材片の厚みが 1cm 以下となるまで割材し，穿入孔の構造を把握しながら孔内にみられる昆虫類の成虫や幼虫を観察した。マークの無い部分も厚みが 1cm 程度まで割材し，材内の穿入孔の有無を確認した。



図 1 林業試験場における供試材の保管状況および樹脂容器内の状況

注) 容器には換気および水抜き穴を開け，防虫ネットを接着して塞いだ
樹脂容器に生じる上蓋との隙間は「屋外用隙間ふさぎテープ」を
容器の縁に張って塞いだ

2. 貯木場における月別虫害発生リスク

調査は 2022～2023 年にかけて実施した。林業試験場田熊試験林（上富田町岩田）の約 50 年生のヒノキ林（標高 150m，南西向き斜面）において，明らかに穿孔性害虫による産卵が無いと考えられた 12～2 月を除く 2022 年 4 月～11 月および 2023 年 3 月の各月 1 日頃に，ヒノキ生立木を伐倒し，幹の直径 15～20cm の部分から長さ約 2m の皮付き材を切断して持ち帰った。持ち帰った材は，乾燥しにくいように切断面をラップで覆い，貯木場を想定した林業試験場研修グラウンド周辺の高さ 50cm の台上に 1 ヶ月間設置した（図 2）。研修グラウンドの一方は森林に隣接し，以前より皮付き材も含め研修に用いる様々な材が周囲に野積みされている。その後，約 2m の材から両端直近を避けて長さ 50cm の材を 2 本切り出し，（1）と同様に林内に置いた樹脂容器に入れて保管した。平均 305 日（最短 195 日，最長 395 日）後にケースから取り出して，（1）と同様に割材調査を実施した。



図2 林業試験場研修グラウンド周辺における皮付きヒノキ材の設置状況

3. 関係者への聞き取り調査

聞き取り調査は2023年に実施した。調査対象は、①素材生産等（素材生産業者：3，森林組合：2，林家：2），②原木市場等（原木市場：2，製材所直営土場：1），③製材等（製材所：3）とした。調査対象とする原木のグレードは主にA材とし、昆虫類による穿孔被害の発生状況や原木および製品への影響、実施している対策等についてヒアリングを行った。

結 果

1. 山土場における月別虫害発生リスク

調査結果を図6に示す。2019年1月～2020年3月下旬に伐採して約1ヶ月林内に静置したヒノキ皮付き材で、ヒメスギカミキリ (*Callidiellum rufipenne* Motsuchulsky) 219箇所、キイロホソナガクチキムシ (*Serropalpus nipponicus* Lewis) 162箇所、スギカミキリ (*Semanotus japonicas* Lacordaire) 4箇所、キバチ類4箇所、キクイムシ類3箇所、スギノアカネトラカミキリ (*Anaglyptus subfasciatus* Pic) 1箇所、タマムシ類1箇所、種不明10箇所の孔道が確認された。

ヒメスギカミキリは2019年3月～7月、2020年3月中～下旬の材に孔道がみられ、2019年5月の材に最も多かった。孔道は樹皮直下の材表面に形成されており、材内部に潜り込むように蛹室が形成されていた(図3)。蛹室内の多くに蛹や羽化した成虫がみられた。孔道の最深部の樹皮下からの距離の平均は 6.2 ± 3.1 (平均±標準偏差) mmで、最も深いもので16.5mmであった。孔道の平均最大径は 4.6 ± 1.1 mmで、最も大きいものは7.5mmであった。

キイロホソナガクチキムシは2019年8～10月上旬、2020年7～9月の材に孔道がみられ、9月に最も多かった。平均最深部は樹皮下から 17.2 ± 7.0 mmで、最も深いものは30.4mmであった。平均最大径は 2.6 ± 1.3 mmで、最も大きいものは7.0mmであった。キイロホソナガクチキムシは林業関係の害虫図鑑を見てもほとんど記載はなく、当初は孔道や幼虫から種名を同定することができなかった(図4)。そのため孔道内に幼虫がみられた材について、幼虫が露出しないように割った部分を丁寧に合わせたうえで布テープにより固定したものを、室温に置いたところキイロホソナガクチキムシ成虫が多数羽化した(図5)。

スギカミキリは2020年3月下旬の材に孔道がみられた。樹皮直下に孔道、そして材内部に潜り込むように蛹室が形成されており、蛹室内には羽化した成虫がみられた。平均最深部は樹皮下から

20.8±1.9mm で、最も深いものは 23.4mm であった。平均最大径は 8.4±0.7mm で、最も大きいものは 9.3mm であった。スギカミキリは伐倒前もしくは後のどちらで産卵したかは判断できなかった

キバチ類は 2019 年 8 月の材に孔道がみられた。キバチ類特有の孔道の最奥に幼虫がみられた。平均最深部は樹皮下から 22.2±2.1mm で、最も深いものは 24.8mm であった。平均最大径は 3.4±0.1mm で、最も大きいものは 3.5mm であった。

キクイムシ類は 2019 年 9 月下旬、2020 年 6 月の材に孔道がみられた。樹皮直下に母孔（単縦孔）と放射状に幼虫孔と蛹室が形成されていたものの、成虫・幼虫ともにみられなかった。平均最深部は樹皮下から 7.4±0.9mm で、最も深いものは 8.4mm であった。最大径は 1.4±0.2mm で、最も大きいものは 1.5mm であった。

スギノアカネトラカミキリは枯枝の付根部分周辺に孔道が形成されていたが、成虫・幼虫ともにみられなかった。孔道上に年輪が形成されていることから、伐倒する以前に加害されたものであるため調査対象から除外した。

タマムシ類は樹皮直下に孔道が形成されていたものの、材にはほぼ到達していなかったため調査対象から除外した。孔道内には幼虫がみられた。



図 3 蛹室内のヒメスギカミキリ成虫



図 4 キイロホソナガクチキムシ幼虫と孔道



図 5 キイロホソナガクチキムシ成虫

注) 幼虫のみられた材から 1 年後に羽化脱出した成虫

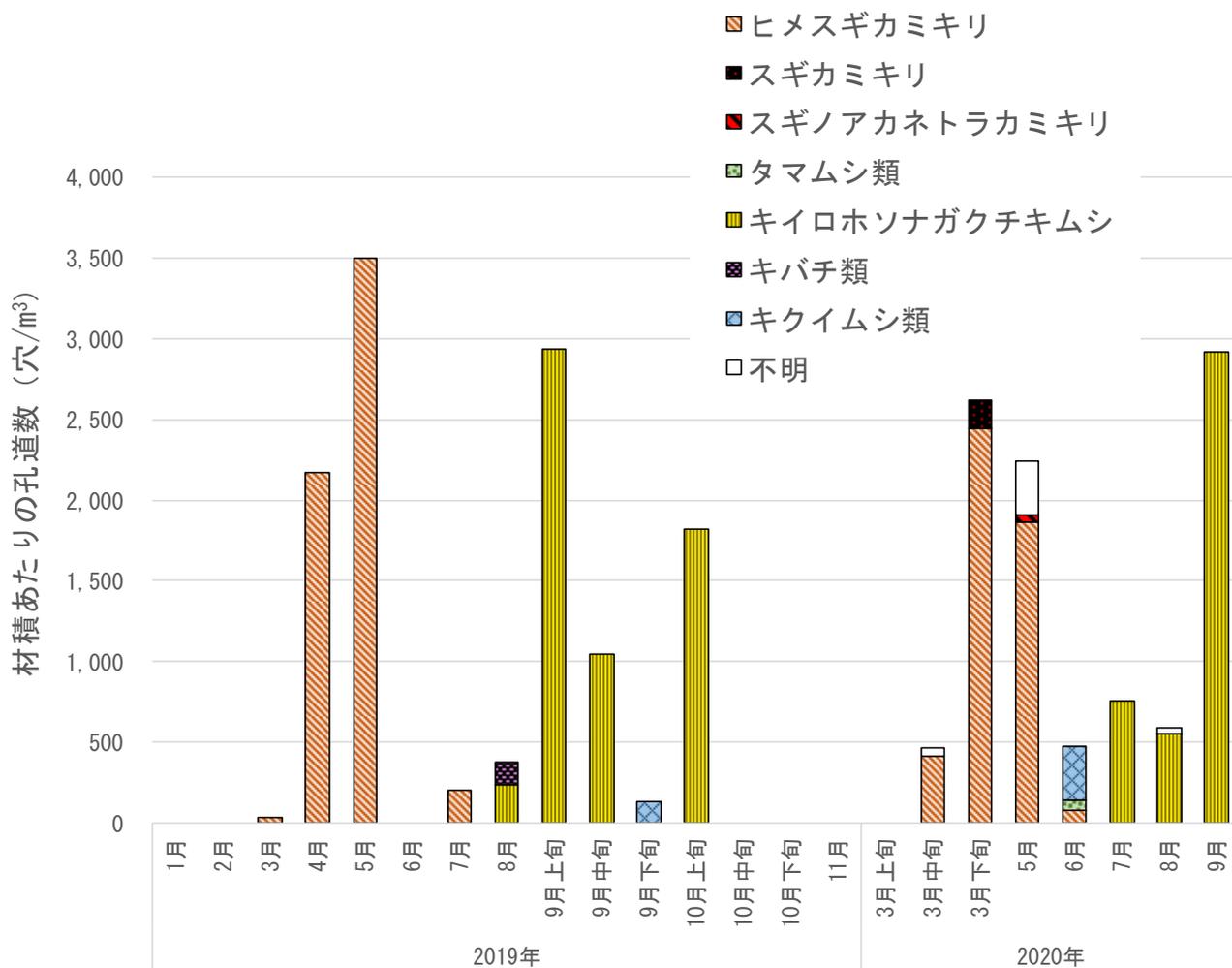


図6 伐採時期別の林内に約1ヶ月間置いたヒノキ皮付き材にみられる穿孔性昆虫類の孔道数

注) 和歌山県田辺市中辺路町の約50年生ヒノキ林(標高440m)で実施

注) 各月1日頃(9, 10, 3月は上旬:1日頃, 中旬:11日頃, 下旬:21日頃)にヒノキ生立木を伐倒し, 約30日林内に静置後, 長さ50cmの材2個を採取し容器に入れ, 伐採から約250日経過後に割材して孔道を調査した

2. 貯木場における月別虫害発生リスク

調査結果を図7に示す。2022年4月～2023年3月にかけて伐採し, 林業試験場研修グラウンド周辺に1ヶ月間静置したヒノキ皮付き材で, ヒメスギカミキリ36箇所, キバチ類28箇所, キイロホソナガクチキムシ1箇所, 種不明3箇所の孔道がみられた。昆虫による穿孔は4～6月, 10月で見られ, 7～9月, 11月, 3月で見られなかった。4～6月は大部分がヒメスギカミキリで, 10月は大部分がキバチ類で, 一部キイロホソナガクチキムシによる穿孔がみられた。割材時の孔道についてはヒメスギカミキリで長径 6.6 ± 1.2 mm, 樹皮を取り除いた材表面からの深さ 7.3 ± 2.6 mm, キバチ類で長径 5.8 ± 2.2 mm, 深さ 7.3 ± 3.1 mmであった。

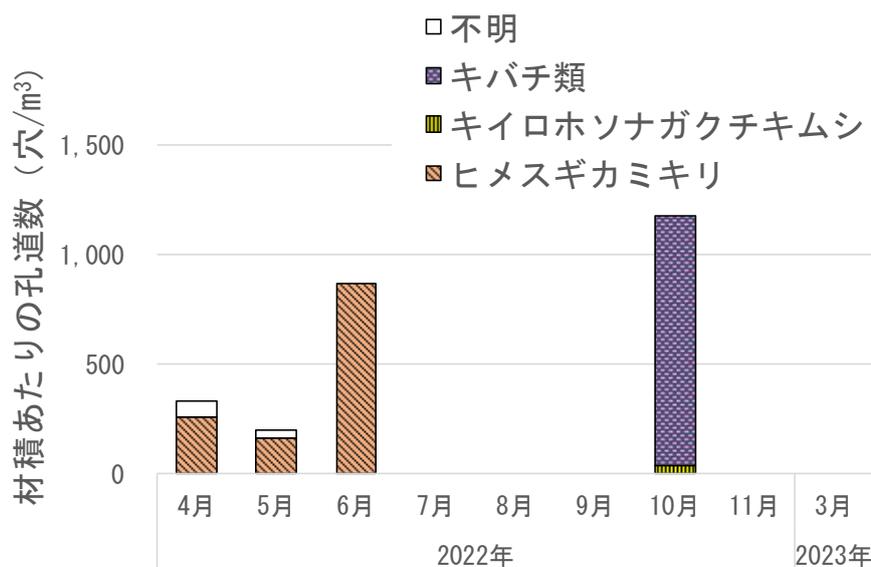


図7 伐採月別に約1ヶ月間林業試験場に置いた皮付きヒノキ材にみられる穿孔性昆虫類の孔道数

注) 和歌山県西牟婁郡上富田町生馬の約50年生ヒノキ林(標高30m)で実施

注) 各月1日頃にヒノキ生立木から長さ2mの皮付き丸太を採取し、約30日研修グラウンド周辺に置いた後、50cm材2個を玉切って容器に入れ、伐採から約300日経過後に割材して孔道を調査した。

3. 関係者への聞き取り調査

調査結果は以下のとおりであった。

① 素材生産等

- ・穿孔被害は常に多湿な環境で多くみられる傾向があり、谷部で発生しやすい。
- ・気温の高い時期に降雨があれば被害は発生しやすく、梅雨と秋雨時期に多い傾向がみられる。
- ・近年は穿孔性昆虫の発生期間が長くなっており、3~11月まで被害がみられるようになった。
- ・伐採初期の被害量は少ないが、同じ場所で伐採を数年継続すると増加していく傾向がある。
- ・伐採現場で発生した樹皮、枝葉、端材等の残材を除去すると、数年伐採を継続しても被害の増加は抑制される。
- ・予防としてMEP乳剤等の殺虫剤を土場か市場で散布している。
- ・産卵された可能性のある材は、殺虫剤を散布するか、バイオマスにするか、事業者により対応は異なる。産卵後に殺虫剤を散布しても被害の発生することが多い。
- ・以前は原木を山土場で一定期間集積していたが、今は産卵されないよう伐採後に出来るだけ早く市場等に搬送するなど穿孔被害の回避に努めている。

② 原木市場等

- ・近年、市場は大手製材所の貯木場として利用されている。穿孔性昆虫の成虫発生時期は長期間のストックを避けるようにしている。
- ・被害材や産卵された可能性のある材はランクを下げて安くすることで早く販売し、市場内に残さないようしている。
- ・市場内で発生した残材は、バイオマス発電所やチップ工場等へ搬送すると被害量は減少する。
- ・市場の空きスペースを有効活用するため、バイオマス発電所に搬入される残材等のストックヤ

ードとして貸し付けている事例もみられた。

- ・被害材や産卵された可能性のある材に殺虫剤を散布するかどうか、市場により対応が異なる。
- ・殺虫剤の散布は、選木機にかけた後、はえ積み前に並べて上下から散布する。

③ 製材等

- ・市場を貯木場として利用している。市場でのストック期間は1～2ヶ月とし、被害を受けないようできるだけ早く製材所に搬入している。
- ・製材所で、多数の孔道のみられる原木と深さ約2cmの孔道のみられる製品(柱材)を確認した。
- ・被害がみられたら、製品のランクを下げて販売している。
- ・いずれの製材所も、穿孔被害による損失額は算出していない。

考 察

山土場を想定して森林内に置いたヒノキ皮付き材では、多い順にヒメスギカミキリ、キイロホソナガクチキムシ、スギカミキリ、キバチ類、キクイムシ類、スギノアカネトラカミキリ、タマムシ類の孔道が確認された。貯木場を想定して林業試験場研修グラウンド周辺に置いたヒノキ皮付き材では、多い順にヒメスギカミキリ、キバチ類、キイロホソナガクチキムシの孔道が確認された。共通してヒメスギカミキリ、森林ではキイロホソナガクチキムシ、研修グラウンド周辺ではキバチ類の孔道が比較的多くみられた。ヒメスギカミキリの孔道数は多いものの、材表面から浅いためそれほど深刻な被害にはならないと考えられた。山土場ではキイロホソナガクチキムシ、森林に近い貯木場ではキバチ類の産卵に注意する必要があると考えられた。特にキイロホソナガクチキムシの孔道は数が多い上に材の深くまでみられ、スギでは表面から5cm以上深くまでみられるとされ(山内ら, 1993), 井上(1994)は製品段階まで残ることを明らかにした。

キイロホソナガクチキムシは生立木への加害は確認されておらず、伐倒木に対して搬出までの期間に産卵されることが問題となるとされる(佐野, 1999)。前述のようにスギ・ヒノキ人工林における収穫としての伐採が冬季に行われてきたとすると、近年までキイロホソナガクチキムシは害を及ぼすことはほぼ無かったと考えられる。人の都合で林業における施業の形態が変わり、通年で伐採が行われることにより新たな害虫となってしまう可能性が高い。本県南部ではかつてよりスギノアカネトラカミキリによる生立木の被害が深刻である。キイロホソナガクチキムシによる被害も加わると材価の一層の低迷に繋がる恐れがあり、対策を検討していく必要がある。キイロホソナガクチキムシの被害や対策に関する文献は少なく、伐倒木をそのまま林内に置く葉枯らし乾燥に関するものが散見される(藤原・福, 1990, 山内ら, 1993, 井上, 1994)。隣接する三重県では6月下旬～10月上旬にかけ前年に切り捨てられた間伐木からキイロホソナガクチキムシ成虫が発生しており(佐野, 1999)、今回は同時期の6～10月に伐採した材において孔道および幼虫が確認された。優良材の生産を目的とした伐採はこの時期を避け、やむを得ず伐採する場合は森林内から早急に搬出すると大きな被害を回避できる可能性がある。キイロホソナガクチキムシの効果的な対策を考えるうえで、今後も生態等の詳細な調査を実施していく必要がある。

穿孔性昆虫全般に関する聞き取り調査から、伐採現場から製材所まで、また原木から製品に至るまで、あらゆる流通過程において穿孔性昆虫による被害が影響していると明らかになった。被害材は安く販売され、バイオマスとして利用されるケースもあった。予防的な殺虫剤の散布、成虫発生時期の材の集積をできる限り短期間とするなどの対策が講じられていた。それぞれの過程で発生す

る残材が穿孔性昆虫の繁殖源となっており、残材を適切に処分することで被害を軽減できる可能性が示唆された。

穿孔性昆虫に関する研究は継続していくが、薬剤散布等の対策についてはスギにおいて得られている知見を活用できると考えられる（久保，2019；松浦，2021）。

摘 要

和歌山県の伐採現場や貯木場においてヒノキ皮付き丸太を加害する虫種と時期を明らかにするとともに、流通過程における被害実態および対応について聞き取り調査により概要を把握した。

1. 伐採現場では、ヒメスギカミキリ、キイロホソナガクチキムシの孔道が多く、森林近くの貯木場ではヒメスギカミキリ、キバチ類の孔道が多いと考えられた。
2. これまで林業害虫として注目されてこなかったキイロホソナガクチキムシによる被害が、最も深刻であると考えられた。
3. キイロホソナガクチキムシの対策としては、優良材は成虫の発生する6～10月を避けて生産することが望ましいと考えられた。
4. 聞き取り調査により、原木の流通過程の全てで穿孔性昆虫の悪影響が確認された。
5. 対策としては、殺虫剤の散布や、貯木期間を短くするなどの対策が講じられていた。
6. 樹皮や枝葉など残材が穿孔性昆虫の発生源となっており、残材を適切に処分することで被害を軽減できる可能性がある。

本研究は和歌山県農林水産基礎研究事業、林業普及情報活動システム化事業により実施した。

引用文献

- 藤原均・福原伸好. 1990. ヒノキ葉枯らし材におけるキイロホソナガクチキムシの被害. 日本林学会関西支部第41回大会講演集. 39-42.
- 井上功盟. 1994. 愛媛県におけるキイロホソナガクチキムシによる葉枯らし材被害. 日本林学会関西支部論文集. 3:167-168.
- 久保慎也. 2019. スギ丸太の穿孔性害虫の加害時期とその防除方法. 鹿児島県森林技術総合センター研究報告. 20:1-13.
- 松浦崇遠. 2021. スギの原木に穿入する害虫の被害リスク判定と殺虫剤による効果的な予防方法. 富山県農林水産総合技術センター森林研究所研究レポート No. 22.
- 日本林業技術協会. 1993. 林業百科事典 第2版. p. 744. 丸善株式会社. 東京都.
- 林野庁. 2021. 令和2年度 森林及び林業の動向. p. 17. 林野庁ホームページ.
- 林野庁. 2024. 令和5年度 森林・林業白書. p. 82. 林野庁ホームページ.
- 佐野明. 1999. スギ・ヒノキ間伐材からのキイロホソナガクチキムシの脱出消長. 森林防疫. 48: 185-187.
- 山内耕二・大長光純・森本宏. 1993. 葉枯らし材を加害する害虫類の季節変動. 日本林学会九州支部研究論文集. 46:177-178.