

シラカンバにおける形成層潜孔虫ミノドヒラタモグリガによる ピスフレックの発生部位

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	矢萩, 利雄 原, 秀穂
巻/号	72巻6号
掲載ページ	p. 508-512
発行年月	1990年11月

短 報

シラカンバにおける形成層潜孔虫ミノドヒラタモグリガ
によるピスフレックの発生部位

矢萩利雄*・原 秀穂**

YAHAGI, Toshio, and HARA, Hideho : Distribution of pith flecks caused by the cambium miner, *Opostegoides minodensis*, in Japanese white birch J. Jpn. For. Soc. 72 : 508~512, 1990 *Opostegoides minodensis* (Lepidoptera, Opostegidae) is one of the cambium miners of Japanese white birch, *Betula platyphylla* var. *japonica*, and the mines appear as brown streaks in the wood, called pith flecks. The distribution of the pith flecks in stems of the trees was investigated in Hokkaido in 1988. The pith flecks occurred from the base to near the top of stem. The number of pith flecks increased downward in the upper 6 m of stems and/or in upper stems that were less than 3 to 5 cm in radius. In the lower parts and/or in thicker stems, the number fluctuated independently of the height or stem thickness, and they averaged about ten in the unit of pith flecks caused by one larva per cross section. However, in half of the sample trees, the number decreased in the basal 0.75 m of stems. The pith flecks occurred at 0.2 to 7.2cm distance from the pith, and in the lower parts of stems over 5cm in radius, they were most abundant at 0.5 to 2cm from the pith.

I. はじめに

さまざまな広葉樹の材内に発生するピスフレックは、生木の形成層がある種の昆虫に食害された後、その痕が傷害柔組織により充填されたもので、製材した場合、黄褐色あるいは暗褐色の縦筋としてあらわれる。このピスフレックは材を合板の表面などに利用するうえで問題とされることがあるが(6, 8)、一方、それが多発する材の工芸的な利用が示唆されている(3, 6)。

シラカンバは北海道ではピスフレックが多発することがよく知られている樹種の一つであり(3)、そのピスフレックの原因となる昆虫としてはハモグリバエ科(双翅目)の *Phytobia* sp. とヒラタモグリガ科(鱗翅目)のミノドヒラタモグリガ *Opostegoides minodensis* (KUROKO) の2種が知られている(5)。シラカンバ材内におけるピスフレックの発生部位についてはすでにいくつかの報告がある。石田(3)や松崎・田中(7)は地際近くでは三日月形あるいは短冊形のピスフレックが発生すると述べている。このピスフレックは形状から判断して *Phytobia* sp. によるものと考えられる。久万田(5)もまた、*Phytobia* sp. のピスフレックの発生部位について同様な傾向を報告した。一方、松崎・田中(7)は樹幹上部では半月形のピスフレックが多い傾向にあり、また、このピスフレックは春材部に位置する

と記述している。このピスフレックの形状および年輪上の位置の特徴は久万田(5)が報告したミノドヒラタモグリガのピスフレックの特徴と一致する。久万田(5)によればミノドヒラタモグリガのピスフレックは地際にほとんどみられず、また、太い樹幹の横断面では2~10年の若い年輪部分に多くあらわれる。

以上のようにシラカンバのピスフレックの発生部位についていくつかの特徴が明らかにされてきたが、これらの特徴を数量的に調査した報告はない。木材利用の面からもピスフレックの発生部位を数量的に把握することが必要と考えられる。筆者らはミノドヒラタモグリガのピスフレックについて、発生量と高さとの関係、横断面における発生部位等を調査したので報告する。なお、ミノドヒラタモグリガは最近、*Opostega* 属から *Opostegoides* 属に移されたので(1, 4)、この報告でもそれに従った。

研究を進めるうえで北海道大学農学部、久万田敏夫助教授、北海道立林業試験場の上条一昭博士には多くの助言をいただき、また、本稿を校閲していただいた。久万田助教授には図の転載を快く承認していただいた。森林総合研究所の松崎清一氏、北海道立衛生試験場の伊藤拓也氏からも多くの助言をいただいた。合わせてお礼申し上げる。

* 北海道池田林務署 Ikeda Pref. Dist. For. Office, Ikeda 083

** 北海道立林業試験場道東支場 Doto Branch, Hokkaido For. Res. Inst., Shintoku 081

II. 調査地と調査方法

調査は、北海道美唄市のシラカンバを主とした広葉樹二次林(標高 150 m)および北海道東川町のシラカンバ一斉林(標高 560 m)で 1988 年に行った。供試木は、美唄市の 6 本(樹齢 22~32 年, 樹高 8.8~13.0 m, 胸高直径 8.0~11.2 cm)および東川町の 2 本(樹齢 49~59 年, 樹高 19.9~22.4 m, 胸高直径 19.7~28.5 cm)である。

ミノドヒラタモグリガの生活史およびピスフレックの特徴はこれまでの報告(2, 5)によれば以下のとおりである。成虫は 7 月に出現, 葉に産卵し, 孵化幼虫は葉内を潜孔して枝内に侵入する。枝や樹幹内では幼虫は形成層を中心に木部に片寄って食害する。枝に侵入した幼虫は枝あるいは樹幹の太くなる方向に向かって約 90 cm の距離をほぼまっすぐ進む。ついで, 幼虫は孤を描きながら逆方向に向きを変え, 約 15 cm 直進する。その後, 成熟するまで同様の反転と直進をほぼ同じ場所で繰り返す。孤を描く方向が一定であるため潜孔痕は細長い楕円形の螺旋状となる。楕円を 1~2 回描いた後に越冬し, 翌年の春から夏にかけて 2~3 回の楕円を描いた後に外に出て土壤中で蛹化する。ピスフレックの横断面は半円形あるいは不整形を呈する。楕円を描いて潜孔する部分のピスフレックは材の横断面では

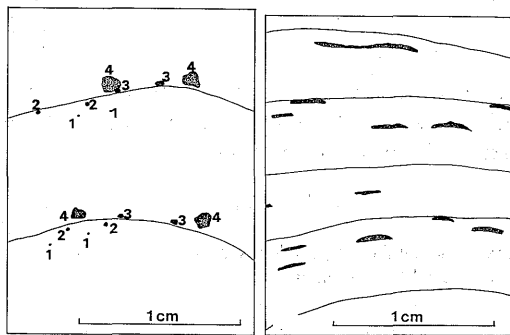


図-1. シラカンバの形成層潜孔虫, ミノドヒラタモグリガ(左図)および *Phytobia* sp.(右図)によるピスフレックの横断面における状態

Pith flecks caused by the cambium miners of Japanese white birch, *Opostegoides minodensis* (left) and *Phytobia* sp. (right), in cross sections

左図中の番号はピスフレックの対を示す。久万田(5)より転載。

Note: The numbers in the left figure indicate the pairs of pith flecks caused by *O. minodensis*. From Kumata (5).

夏材部から春材部にかけて小から大の順に並び, また, 同じ大きさのものが年輪と平行に 1 cm ほど離れて対をなすようにあらわれる(図-1)。最も外側のピスフレックは直径 1 mm 前後で, 目立って大きい。潜孔痕の最終楕円の長径は平均 15 cm, 短径は平均 1 cm である。ミノドヒラタモグリガと *Phytobia* sp. のピスフレックは小形のものでは区別がむずかしいが, 大形のものでは(筆者らの観察では接線方向の幅が 0.8 mm 以上) *Phytobia* sp. は横断面において接線方向に細長い短冊形あるいは三日月形を呈し, 年輪の夏材部に位置することから, ミノドヒラタモグリガから区別できる(5)。なお, 両種のピスフレックは褐色から暗褐色で, シラカンバ材が黄白色を呈するため肉眼で容易に観察できる。

ミノドヒラタモグリガのピスフレックは枝および樹幹の材内にみられるが, 樹幹だけを調査した。ピスフレックは潜孔痕の最終楕円の部分で目立って大きく, *Phytobia* sp. のピスフレックから簡単に区別できるため, この部分を調査対象とした。調査においては樹幹を地際から先端まで 15 cm 間隔で切断し, 各高さの横断面でその直径を測定し, また, 潜孔痕の最終楕円のピスフレック 1 対を単位として数と髄からの距離を記録した。潜孔痕の最終楕円の長径は平均 15 cm であるから, 樹幹内のほとんどの最終楕円を個々に調査したとみなすことができる。また, 最終楕円の数は潜孔痕を形成した幼虫個体数に等しい。なお, 従来の報告ではピスフレックの発生部位の特徴は横断面におけるピスフレックの 1 小斑を単位として表されているが, 本報告では上述したように 1 個体の幼虫により形成された潜孔痕の最終楕円のピスフレック 1 対を単位とした。

ピスフレックの髄からの距離と高さとの関係を調べる際, 横断面あたりのピスフレック数が少なかったため, 隣接する横断面 5 か所(高さ 75 cm ごと)のデータをひとまとめにして髄からの距離の平均値, 標準偏差を計算した。また, 材積当たりのピスフレック数と髄からの距離との関係を調べる際には, 樹幹を円柱とみなし, 髄を円柱の中心軸, 樹幹の半径 5 cm の高さを円柱の高さとして材積当たりのピスフレック数を計算した。

III. 結 果

いずれの供試木においても, ピスフレックは樹幹では地際から先端近くまでみられたが, 樹幹先端約 1 m

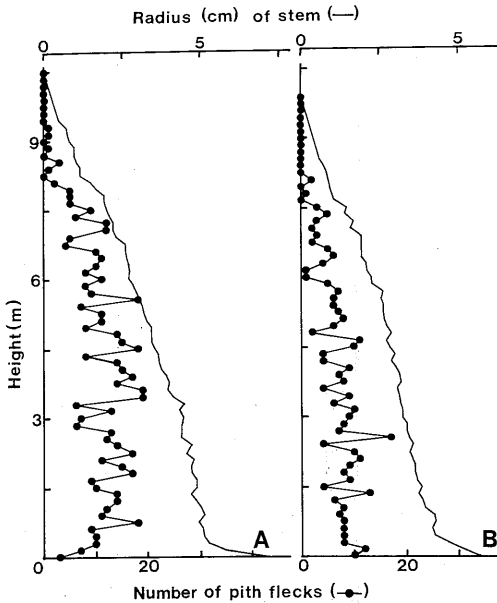


図-2. 美唄市の2供試木(A, B)の樹幹におけるミノドヒラタモグリガのビスフレック数と高さとの関係

The relationships between the number of pith flecks caused by *O. minodensis* and heights within the stems of two trees (A, B) sampled at Bibai

ビスフレック数は1頭の幼虫によるビスフレックを単位として示す。

Note: The number of pith flecks is shown in the unit of pith flecks caused by one larva.

では認められなかった。樹幹の上部ではビスフレック数が下方に向かい徐々に増加する傾向が認められた(図-2, 3)。この増加傾向が認められた範囲は樹幹先端からおよそ6m下方までで、樹幹の太さからみると半径およそ3~5cm以下の部分であった。より下方の太い樹幹では、ビスフレック数は地際近くまで高さや樹幹の太さと関係なく変動し、横断面当たり平均10程度であった。ビスフレック数の平均値は地際から地上高0.75mぐらいまでの間で下方に向かい多少減少していたが(図-3)、個々の供試木についてみるとこのような傾向が図-2 Aのように明瞭に認められた供試木は半数にすぎず、他の供試木では図-2 Bのように高さと同様に変動していた。

ビスフレックは髄からの距離が0.2~7.2cmの間に発生していた。髄からビスフレックまでの距離と高さとの関係を代表的な供試木について示した(図-4)。髄からビスフレックまでの平均距離は、樹幹の先端か

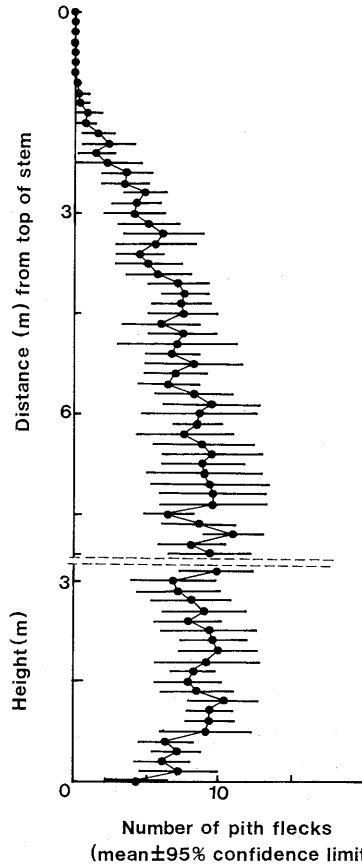


図-3. 樹幹におけるミノドヒラタモグリガのビスフレック数と高さあるいは梢端からの距離との関係

The relationships between the number of pith flecks caused by *O. minodensis* and the height or distance from the top of a stem within stems

ビスフレック数は1頭の幼虫によるビスフレックを単位として示す。

Note: The number of pith flecks is shown in the unit of pith flecks caused by one larva.

らおよそ6m下方までの間、半径およそ3~5cm以下の部分では、下方に向かい徐々に増加したが、これより下方の樹幹では高さや樹幹の太さに関係なく2cm前後と比較的類似した値を示した。

半径5cm以上の樹幹下方の太い部分では、ビスフレックは髄との距離が1.5~2cmの間に最も多く、0~4cmの間に全体の90%がみられた(図-5)。また、材積当たりのビスフレック数は髄からの距離が0.5~1.5cmの間では平均40,000/m³に達したが、それ以上の距離では急激に減少しており、4~4.5cmでは平

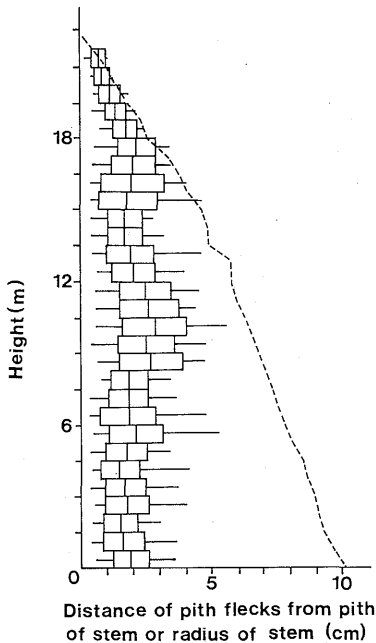


図-4. 東川町の供試木の樹幹におけるミノドヒラタモグリガのピスフレックの髄からの距離と高さとの関係

The relationships between distance of the pith flecks caused by *O. minodensis* from the pith of a stem and heights within the stem of a tree sampled at Higashikawa

□内の縦線, 平均値; □, 平均値±標準偏差値; 横線, 範囲; 破線, 樹幹半径。

Legend: Vertical lines within boxes indicate means, boxes indicate means ± standard deviations, horizontal lines indicate ranges, and dashed line indicates radii of stem of various height.

均 1,000/m³程度であった。

IV. 考 察

ミノドヒラタモグリガのピスフレックが樹幹の太い部分で中心近くに集中して発生するのは、幼虫が枝や樹幹上部の細い部分に潜孔するためと考えられている(2, 5)。今回の調査結果からは樹幹で幼虫が加害する部位は主として先端からおよそ6mまでの間、半径およそ3~5cm以下の部分と推定された。とはいえ、幼虫の加害部位は梢端からの距離や樹幹の太さに制限されているわけではなく、産卵部位が葉であり、幼虫が枝に侵入してから楕円を描くまでの間に枝あるいは樹幹に沿って移動する距離は90cmにすぎないことから(2)、樹幹と葉の位置関係、すなわち、樹冠の形状や

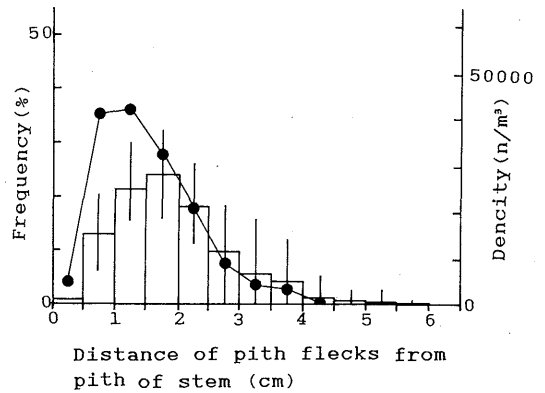


図-5. 半径5cm以上の樹幹におけるミノドヒラタモグリガのピスフレックの頻度(%)あるいは密度と髄からの距離との関係

The relationships between % frequencies or densities of the pith flecks caused by *O. minodensis* and distance from the pith of a stem, within the stems over 5cm in radius

□, 頻度(%); 縦線, 頻度範囲; ●, 平均密度。ピスフレックの頻度および密度は1頭の幼虫によるピスフレックを単位として示す。

Legend: Columns indicate mean of frequency percentages, vertical lines indicate ranges of frequency percentages, and black dots indicate mean densities.

Note: The frequencies and densities of pith flecks are shown in the unit of pith flecks caused by one larva.

大きさに影響されると考えられる。また、樹冠の葉だけでなく地際近くに発生した不定枝の葉でも産卵が観察されており(2)、不定枝の葉から下方の太い樹幹に幼虫が侵入する可能性が示唆される。したがって、枝打ちや密度管理など、樹冠の形状・大きさや不定枝の発生を管理する方法によってミノドヒラタモグリガのピスフレックの発生部位をある程度管理できると考えられるが、今後の課題である。

木材を利用するうえではピスフレックの多発部位とほとんど発生しない部位とを区別することが必要であろう。ピスフレックが外見的に目立つのは潜孔痕の楕円状部分であるが、この部分の占める体積は楕円が長径15cm, 短径1cm, 楕円状部分の厚さが0.2cm程度であるから、およそ $3 \times 10^{-6} \text{m}^3$ となり、楕円状部分の数が $330,000/\text{m}^3$ で材内にほぼまんべんなくピスフレックがみられることになる。材内における楕円状部分の占有率は、図-5から、髄からの距離が0.5~1.5cmの間では10%に達するが、2~2.5cmの間では5%、3.5~4cmの間では1%程度まで減少すると推定され

る。以上の推定はわずか8本の資料木に基づくものであるから多少問題があるが、一応の目安として髓から3.5 cmの距離を境に内側をピスフレックの多発部位、外側をほとんど発生しない部位とに区別できよう。

これまでミノドヒラタモグリガのピスフレックは、樹幹下方で減少する傾向が報告されている(5, 7)。今回の調査では、地際近くで減少が認められた供試木は半数にすぎなかった。久万田(5)はミノドヒラタモグリガのピスフレックが地際にほとんどみられない原因として、地際で多発する *Phytobia* sp.との関係を示唆しているが、ミノドヒラタモグリガのピスフレックが地際近くで減少したりしなかったりするのには *Phytobia* sp.の発生量と関係するかもしれない。

引用文献

- (1) DAVIS, D. R. : Generic revision of the Opostegidae, with a synoptic catalog of the world's species (Lepidoptera: Nepticuloidea). *Smithson. Contrib. Zool.* **478**: i ~ iii, 1~97, 1989.
- (2) 原 秀穂・矢萩利雄: シラカンバの形成層潜孔虫ミノドヒラタモグリガの産卵部位および潜孔習性について. *応動昆* **34**: 印刷中
- (3) 石田茂雄: 木材の欠点二・三について—3—. *北方林業* **35**: 87~90, 1983
- (4) KOZLOV, M. V. : New and little known opostegid moths (Lepidoptera, Opostegidae) from asiatic part of the USSR. *Proc. Zool. Inst. USSR Acad. Sci.* **135**: 49~58, 1985 (in Russian)
- (5) 久万田敏夫: 広葉樹のピスフレック形成昆虫. *北方林業* **36**: 120~129, 1984
- (6) 松崎清一: 広葉樹のピスフレック. *北方林業* **35**: 346~349, 1983
- (7) ———・田中 潔: 北海道産広葉樹のピスフレック. 94 回日林論: 535~537, 1983
- (8) 田中 潔・松崎清一: ダケカンバ材のピスフレック. *日林誌* **65**: 262~267, 1983

(1990年2月16日受理)