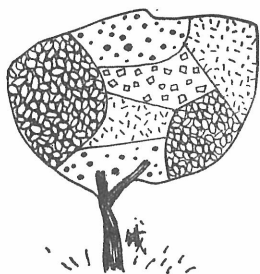


幹・大枝の穿孔虫害とその対策



山 根 明 臣

(東京大学秩父演習林長)

1. はじめに

樹木の穿孔虫と言えば樹木のどこかに穴を開けて潜り込む害虫すべてを意味するものと思われるかも知れないが、専門的にはかなり限定した種類の害虫を指すのが普通である。穿孔虫類とは最も普通には穿孔性甲虫類、すなわち鞘翅目(甲虫類)のキクイムシ科、カミキリムシ科、ゾウムシ科などに属する昆虫を意味するが、樹体に孔を穿つ昆虫はこれら以外にも多い。例えば鱗翅目(蝶、蛾の類)のボクトウガ類、コウモリガ類、スカシバガ類、膜翅目(ハチの類)のキバチ類も木に穿孔する。広い意味ではこれらも穿孔虫に含めることもある。外部から孔を開け木屑を出すものばかりでなく、それらしい穿入口は見え木屑も出ていないのに、内部を割って見ると中にトンネルが掘られていることに気づくものもある。

同じく樹体の一部に潜入しても葉に潜る昆虫、ハモグリガなどは穿孔虫とは言わず潜葉性昆虫、幼虫が新梢の髓部に潜入するものは新梢潜入昆虫、しんくい虫類と言って区別することが普通である。こうして見てくると穿孔性昆虫とは樹木の硬い木質部や樹皮に孔を穿つ性質を持つものを総

称するものと考えてよい。

穿孔性害虫は木部を持つ永年性植物に発生する点で、林業や緑化樹木、果樹園芸に関係が深い。重要視される由縁は一つにはこれらが樹木の樹形を損ねたり、材質を劣化させることの他、樹勢を弱め枯損原因となるからである。

穿孔性害虫の加害と、その時の樹木の生理的状态、また加害様式については若干説明を要するものと思われる。

例えばマツケムシ(マツカレハの幼虫)は、健全なマツの葉を食害する。枯れて赤くなっていたり、ひどく萎れた葉は食物として適さない。また食害の影響は程度によって異なり、激しい場合には枯死に至ることもあるが、少々なら生存には影響はない。ところが穿孔性害虫の場合は大概枯損に関連しているので、その影響は重大である。但しここで問題になるのが直接の原因であるか否かであって、このあたりが長年に亘り世界的にも森林昆虫学の主要な研究課題であり、防除に困難が伴うこともあって、現在でも最も大きな研究対象となっている理由であろう。

以下昆虫の種類毎に生活様式、樹木への影響、防除対策などを見ていくことにする。防除対策は

各々の害虫の生活史，行動習性，個体数動態などの特徴に応じて個別に対応することが重要であるが，字数の都合もあるので，ある程度は類型化して取り纏めることにする。

2. 鞘翅目（甲虫類）

一般に穿孔性甲虫類には健全木に加害する一次性のものから衰弱木にしか加害しない二次性害虫までである。この場合の加害は産卵加害のことを意味しており，成虫は衰弱した木や新鮮な伐倒木を選択して産卵を行う。成虫の後食加害は産卵加害とは異なり一次的，すなわち健全な樹木を加害対象とする。

（1） キクイムシ類

キクイムシ類は，小型の黒色ないし褐色の甲虫で成虫は幹や太い枝の樹皮下を穿孔するもの（樹皮キクイムシ）と，樹皮を通過して材部に穿孔するもの（アンブロシアキクイムシ）とがある。後者の幼虫は孔壁に培養したアンブロシア菌を食して発育する。いずれのキクイムシ類も親成虫が自身木屑を排出しながら穿孔して坑道（母孔）を作り，坑壁に産卵する。樹皮キクイムシ類では孵化幼虫は新鮮な内樹皮（師部および形成層）を食害して幼虫孔を作り樹液の通道組織を物理的に破壊し，病原菌類を持ち込む結果衰弱を促進させる。樹皮キクイムシにも一次性の強いものから，二次性のものまでいろいろの種類がある。

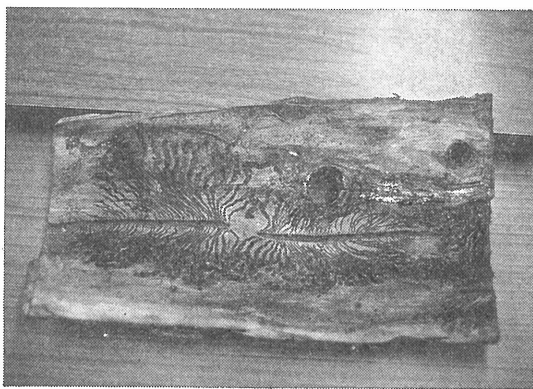
一次的な衰弱の原因には気象条件，立地条件の他に，山火事やほかの病害虫が関与することが多い。また例え一次的な原因があったとしても，害虫の密度が低ければ問題にならないが，なんらかの原因で密度が異常に高まっている時には重要な役割を果たす結果になる。

マツ類に加害するものとしてはマツノキクイムシ，マツノコキクイムシ，キイロコキクイムシがよく見られる。いずれも二次性のキクイムシとされているが，時にこれらが枯損の重要な原因と判

断されることもある。マツノキクイムシ（成虫の体長は4.5 mm，黒色）が加害を始めたとき，マツに樹勢がある程度あれば松脂を出して抵抗する。キクイムシは出てくる松脂の中に穴を開け続けるので白く固まった松脂の中に穴があり，褐色の樹皮層が認められる。この松脂がピッチチューブと呼ばれるのはこのためである。こうした場合，虫の数が多ければマツは枯れることもある。なお成虫は健全なマツの新梢に潜り込んで摂食するためしんくい虫のように枝先を枯らす。キイロコキクイムシの成虫は黄褐色，体長1.5 mm。

米国では一次性の強いキクイムシがあり，マツ類をはじめとする針葉樹の重要な害虫が多い。キクイムシの仲間には匂いで仲間を呼び集めて加害を成功させる種類もある。

いわゆる松くい虫と呼ばれるマツ類に加害する穿孔虫類には上記のキクイムシ類の他にクロキボシゾウムシ，マツキボシゾウムシ，マツノシラホシゾウムシなどのゾウムシ類，マツノマダラカミキリ，ムナクボサビカミキリなどのカミキリムシ類が含まれている。これらはほとんどが衰弱木や伐倒木にしか寄生しない二次性害虫である。しかしこの内マツノマダラカミキリは激しく枯れを引き起こすマツノザイセンチュウを媒介するためマツにとって最も重要な害虫とされている（後述）。



ヤツバキクイムシの食痕。タテの太いトンネルが母孔，そこからヨコに出ているのが幼虫孔。

北海道でエゾマツ（トウヒ属）などを加害するヤツバキクイムシ（体長3～5mm）は比較的一次性が強いと言われている。台風などで森林が破壊されると餌条件が好転し、個体数が増大して生き残った立木に加害し枯死させる。カラマツを加害するカラマツヤツバキクイムシも同様である。

広葉樹に加害する樹皮クイムシのニホンクイムシの成虫はサクラ・ウメ・ケヤキなど衰弱木の幹の樹皮下に短い縦の母孔を作り、幼虫はそこから長い放射状の幼虫孔を作る。健全木には加害しないが、植え替えなどで木が弱ったときなど十分な注意が必要である。

樹皮クイムシの成虫・幼虫が樹皮下に掘るトンネル（母孔・幼虫孔）の方向や形は各々の種類毎に定まっているので、それだけで種類を同定出来る。

樹皮クイムシ類は二次性のものが多く、風倒後のエゾマツのように大きな問題となることもあるが、一般的には枯損原因ではなく別の原因による結果であることが多い。防除法としては従って常に健全な状態を保つことや、被害木で繁殖している害虫を十分に駆除して密度が高くないようにする。もし穿孔加害を予防するためや、認められた直後に被害の拡大を防ぐのには薬剤散布が効果的である。松くい虫駆除用の薬剤（後出）が

クイムシのほとんどの適用できる。

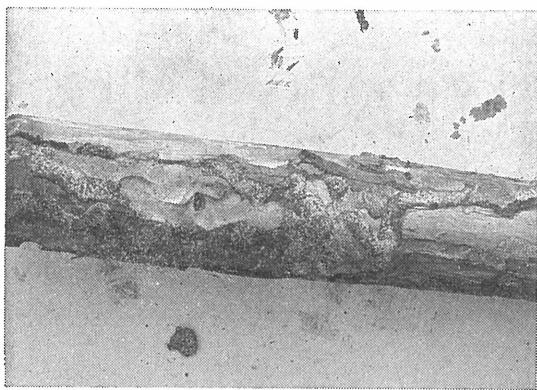
アンブロシアクイムシはクイムシ科とナガクイムシ科に属する小型の甲虫である。ほとんどが新鮮な伐倒木、老齢・衰弱木のみを加害する二次性害虫であるが、時に枯損を早めることがあり、それ以上に材部に小さいけれども深い孔（ピンホール）を残すので変色や腐朽を伴い材質を劣化させる。針葉樹・広葉樹のいろいろな樹種に加害する雑食性のトドマツオオクイムシ、ハンノキクイムシ、カシ・ナラ類などに加害するヤチダモノナガクイムシなどの被害がよく報告されている。防除法は松くい虫駆除に準ずる。

（2）カミキリムシ類

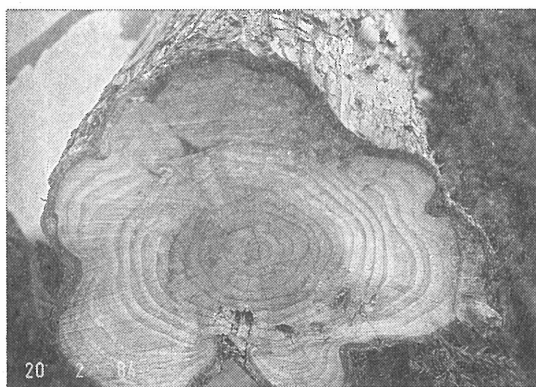
カミキリムシ類の成虫は外部から産卵管を樹皮の割れ目や、自身で粗皮に付けた小さな咬み傷に差し込んで産卵する。孵化した幼虫は内樹皮を食害し、成熟すると材部に穿入するものが多い。

針葉樹に加害するカミキリムシは二次性のものが多いが、スギの重要害虫であるスギカミキリは一次性が強い。この害虫の被害は集中することが多く、繰り返し加害されてもスギは枯れ難いが、材は使いものにならなくなる。ヒノキの場合は枯れることが多い。

マツノマダラカミキリはマツノザイセンチュウ媒介者として極めて重要であるが、完全に二次性



スギの樹皮下にみられるスギカミキリ幼虫の食害跡



スギカミキリの加害後。変色、腐朽が入り使えないものにならないスギ材

である。材線虫を保持した成虫が健全なマツの枝の樹皮を5月から7月に後食（成虫が生存と成熟のために摂食すること）する時にこれを伝播し、材線虫に感染したマツは衰弱・枯死する。成虫は衰弱した木に誘引されて集まり交尾・産卵する。この誘引は衰弱木から発散する特別な匂い（ α -ピネンとエタノール）による。

成虫の付ける産卵用の咬み傷は薄い樹皮では1cm足らずの浅い横筋に過ぎないが、樹皮が厚い場所では粗皮を深く掘鉢状に掘り下げるので産卵されたことを容易に知ることができる。この時期には針葉にはほとんど変化は見られないので外見状は健全木と区別がつかない。ただ生理的にはかなり衰弱しており、木に傷を付けてもほとんど樹脂はでない。9, 10月になると樹皮下の幼虫も大きくなり、辺材部をも齧るため繊維状の木屑ができ樹皮の割れ目から外部に排出されるため目に付き安い。冬になると材内に穿孔し、内部から木屑を詰めて越冬する。

材線虫を持たないカミキリが後食しても、皮を食害された枝先が枯れるだけで、木全体には影響しない。マツの衰弱木にはムナクボサビカミキリやクロカミキリなども加害するが二次性である。

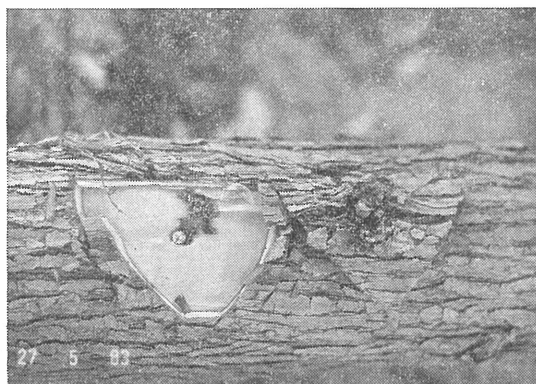
材線虫の発見以来松くい虫の意味が変化し、材線虫病による被害を松くい虫被害と呼んでいる。それは被害防除の対象が専ら媒介昆虫であるマツノマダラカミキリに絞られていることや松枯損防止対策の長い歴史による。

松枯損防止法としては被害材中のカミキリ幼虫を駆除（伐倒・焼却あるいは薬剤散布）して成虫の発生を抑える方法と、マツ生立木の小枝に予め薬剤を散布し、成虫の後食を防止することによって材線虫伝播を防ぐいわゆる予防散布の方法がある。この他には樹体内に予め殺（抗）線虫剤（ネマノーン、グリーンガード、センチュリー）を注入しておく、いわゆる樹幹注入法もある。

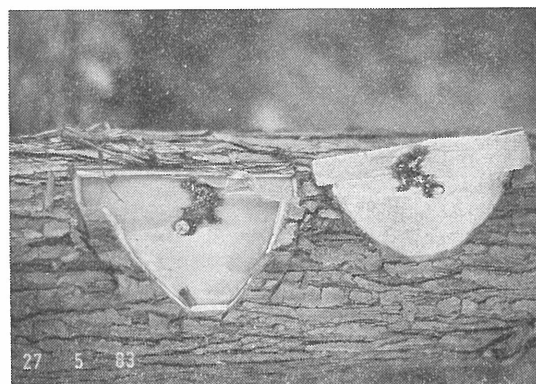
駆除用に登録されている薬剤の成分はMEP

（スミチオン）・MPP（バイジット）・ダイアジノンなどがあり、予防用には、地上散布でMEP・MPP・NAC（セビモールなど）・プロチオホス（トクエタン）・クロルピリホスメチル（ダウレダグン）、空中散布用にはMEP・NACがある。

広葉樹を加害するカミキリには一次性のものが多い。シロスジカミキリ・ゴマダラカミキリ・ミヤマカミキリ・ハンノキカミキリなどが重要である。シロスジカミキリは多種類の広葉樹に加害する大型のカミキリムシである。成虫は小枝の樹皮を後食した後、幹に10mmの咬み跡をつけて産卵する。幼虫は内樹皮を食い材部に穿孔する。加害部はコブ状となって縦に裂け腐朽菌が侵入しやすく



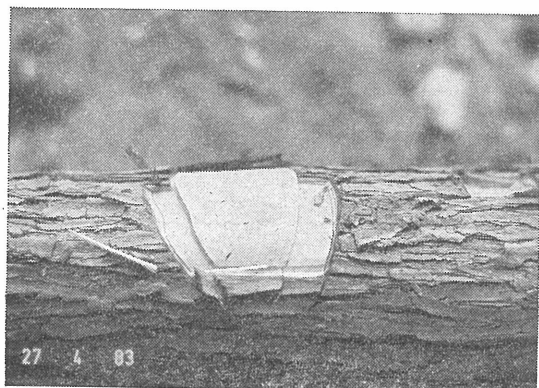
ヒノキカワモグリガ。穿入孔部分の樹皮表面の状態。(右)わずかに木屑の排出が認められる。左は穿入部分の辺材表面の状態



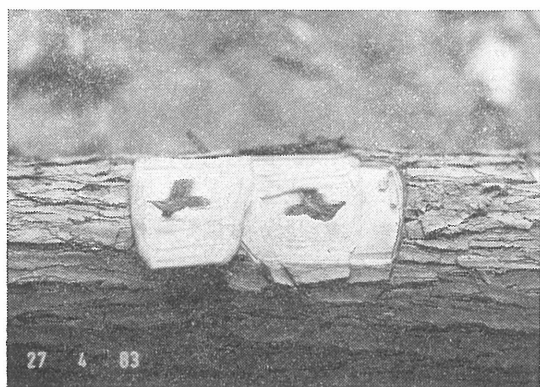
右は穿入部分の樹皮の内側、左は同じ

なり、枯れることがある。ミヤマカミキリもシロスジカミキリ同様の加害をするが、シロスジカミキリが材部を主に加害するのに対し、辺材部を広く加害するので樹皮が裂けて大きな傷ができ、時に枯れる。ホシベニカミキリは幹・枝に穿入して樹勢を弱め、成虫は新梢を後食する。

広葉樹の場合には樹木の局部が枯死していても全体は生存していることが多いが、部分的に枯死したところにこれらの害虫が加害していることがある。そこが元となって病原菌が侵入しやすくなり、木全体に影響が及ぶこともある。防除法としては木の健康管理に注意して衰弱させないようにすることが重要である。同時に周辺での害虫密度の増加に注意し、必要ならば被害木の駆除処理を行う。また、衰弱が認められる時にはこれら二次



穿入孔数年後の状態。内部の傷は外部から認め難いが、わずかなふくらみがみられる



写真上の材内の状態

性害虫の産卵（あるいは穿入）防止のためスミチオン乳剤などを樹幹や枝に予防散布しておくのも効果がある。

（3）ゾウムシ類

ゾウムシ類もクイムシ・カミキリムシ類と同様に樹皮下を食害するものが重要である。針葉樹に加害する種類は二次性、広葉樹に加害するものには一次性が強い。他の穿孔虫類同様、成虫の後食加害も問題になる。

マツ類ではマツキボシゾウムシ、クロキボシゾウムシ、マツノシラホシゾウムシなどがよく見られる。クロキボシゾウムシの成虫は5、6月に羽化し、枝の樹皮下に口吻を差し込んで内樹皮を後食する。9月頃口吻で小さな孔を開け産卵する。産卵対象は衰弱木であるがかなり一次性もあり、産卵跡から松脂が点状に出ていることが多い。孵化した幼虫は内樹皮を食害し、辺材部に浅い蛹室を作る。マツキボシゾウムシも同じ様な生活様式を持つが、成虫発生時期は7月で後食し、成虫態で越冬後3～4月に産卵する。

広葉樹ではクスノキなどに加害するクスアナキゾウムシやボブラ・ヤナギの害虫ヤナギシリジロゾウムシなどが重要である。

クスアナキゾウムシは健全木の根際に穿孔する。特にクスの木の幼齢木によく加害する。

オオゾウムシは雑食性で針葉樹、広葉樹のほと



材の横断面に現われた食害跡

んどに加害する。完全に二次性の害虫で、高価な伐採木に大きな孔を開けるため問題になることがある。樹皮の外から産卵するので初めは気付かないが、やがて鋸屑状の木屑を大量に排出する。広葉樹では生立木でも局部的に加害していることがあり、腐朽を促進、拡大させる。

産卵防止は松くい虫の駆除に準ずる。

(4) そ の 他

マスダクロホシタマムシ（タマムシ科）は二次性であるが、ヒノキ造林木の害虫として有名である。夏の乾燥や冬の寒害などが原因で木が衰弱すると加害し枯死させることがある。最近強度の枝打ちで衰弱した造林地に発生した記録もある。熱帯地方では、ユーカリ造林木に加害して枯死させるタマムシがいる。

3. 鱗翅目（蝶、蛾の類）

樹皮下を加害する害虫のうち鱗翅目害虫も樹木の健全度に関係なく加害するものが多い。

コスカシバは幼虫がサクラ・ウメなどの樹皮下

に穿入し半透明の樹脂とフンをだす。木は弱り、胴枯病菌などが侵入するため枯れることがある。カシコスカシバでは加害部がコブ状となり、腐朽を招きやすい。

ゴマフボクトウはいろいろの広葉樹の地上に近い枝・幹に穿入する。若木や苗木では折れたり枯れたりする。幼虫は球形淡赤色のフンをだし地上に堆積する。ボクトウガの幼虫は体長約40mm、外部には樹液の混じったドロドロのフラス（フンと木屑の混じったもの）をだす。

コウモリガはポプラ・ヤナギ・ハンノキ・クヌギ・ナラなど各種の樹木に加害する。穿入孔にはフンと木屑を糸で綴った袋をつけている。卵で越冬し春孵化した幼虫は草本類の茎に穿入、3、4齢を経過したあと6～7月に樹木に移動する。

マツノシンマダラメイガはマツ類のしんくいむしとして重要な種類であるが、マツ特に外国産マツの幹の樹皮下にも潜入してヤニを流出させる。マツベニマダラハマキも傷口から潜入してヤニを流出させる。

ヒノキカワモグリガの幼虫は、スギ・ヒノキの幹の樹皮下を食害し材にしみを残す。

防除法としては、コウモリガは中間的な寄主となる樹木周辺の草本類を幼虫の孵化する5月頃までに刈り払うこと。また、既に加害されている木では排出している虫ふん、木屑を取り除き孔の中にスミチオン・ディプテレックスなどの乳剤の濃厚液を注入し、跡を粘土で塞ぐ。ボクトウガについてもほぼ同様にして穿孔している幼虫を駆除できる。コスカシバなども産卵および幼虫の穿入防止のために、幹にスミチオン乳剤を散布する。コスカシバでは性誘引物質（フェロモン）が市販されており、雄の誘殺・交尾攪乱などの防除法もある。

4. そ の 他

キバチ類（膜翅目）は二次性の害虫で枯損原因となることはないが、ニュージーランドのラジアータマツで病原菌を媒介するために大問題であった。オオゾウムシと同じく材に孔を開け、変色の

原因となるので重要な害虫となることがある。

〈参 考 文 献〉

- ① 小林富士雄, 1984; 新版緑化樹木の病虫害(下) 害虫とその防除, 日本林業技術協会。
- ② 松枯れ問題研究会, 1981; 松が枯れてゆく, 発行所第一プランニングセンター (発売元山と溪谷社)。
- ③ 奥野孝夫・田中 寛・木村 裕, 1977; 原色樹木病虫害図鑑, 保育社。
- ④ 林業試験場北海道支場保護部, 1965; 北海道樹木病虫害図鑑, 北方林業会。
- ⑤ 森本 桂・林 長閑編著, 1986; 原色日本甲虫図鑑(I), 保育社
- ⑥ (株)golferの緑化促進協力会, 1987; 樹勢回復の手引。
- ⑦ (株)全国森林病虫獣害防除協会; 月刊誌「森林防疫」
- ⑧ (株)林業薬剤協会; 季刊誌「林業と薬剤」