

関西支所研究成果発表会記録

マツ材線虫病の発病機構

黒田 慶子

(樹病研究室)

マツ材線虫病の病原体は長さ1mmのマツノザイセンチュウ（以下線虫）である。この線虫はマツの柔細胞類を摂食する。線虫が感染したクロマツやアカマツは短期間で枯れるが、発病機構は明らかにはされていなかった。線虫感染木の生理的異常について検討した結果、「通水機能」つまり水を枝や葉に送る機能の異常と発病との関連が示唆されたので、さらに研究を進めた。

健全なマツでは、根から吸い上げられた水は、樹幹内を螺旋状に上昇する。水溶性の色素をマツの根元から注入すると、木部樹液の上昇パターンが追跡できる。線虫を接種したクロマツ樹幹では、2週間頃から通水パターンが乱れる。これは水の通り道である仮道管の一部が塞がるためである。通水阻害部は、樹幹横断面では白色の斑点として肉眼で認められる（図-1）。その部分を拡大したところ、仮道管内には気体が充満し、樹液の流れを阻害していることがわかった。キャビテーションと呼ばれる現象である。通水阻害部はしだいに拡大し、接種4週間には樹幹横断面のほぼ全体に広がる。通水阻害の開始と同時に、木部含水率も低下し始め、接種4週間には健全木の3分の1であった。マツはやがて水不足で枯死することになる。

キャビテーションを起こす物質を検出するために、通水阻害開始直後の試料をガスクロマトグラフィーで分析すると、 α -ピネン、 β -ピネンなど、揮発性テルペン類が数倍に増加し、1.5～2.0mg/g（材乾重当り）に達していた。これらの物質は、線虫の移動・摂食による刺激や傷害によりマツの柔細胞内で過剰に生産されたものと考えられる。マツの樹幹では、蒸散により水が梢の方に引き上げられている。夏季には土壤中の水不足のため、根からの吸水が要求に追いつかず、樹幹内の水には著しい張力がかかっている。モノテルペンのような揮発性で疎水性の物質がマツ組織で多量に生産されて分泌されると、これが図-2に示すような機構で気体として仮道管内の水を追い出す可能性は高く、マツ材線虫病発病に関わる重要な物質と推定された。

マツ材線虫病の激害跡地の二次林では抵抗性のマツが育っていると言われる。今後、本病の防除の観点から、ここで説明した発病機構に関する知見に基づいて、抵抗性発現機構の解明に取り組む必要がある。

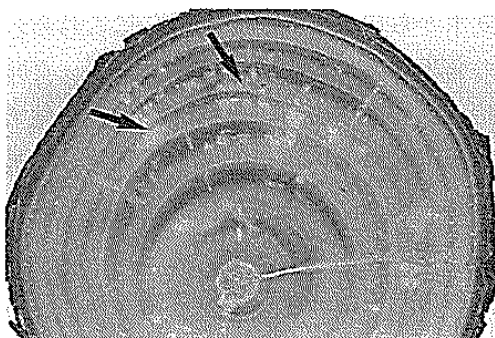


図-1 線虫接種2週後のクロマツ樹幹内に出現したキャビテーション（矢印）

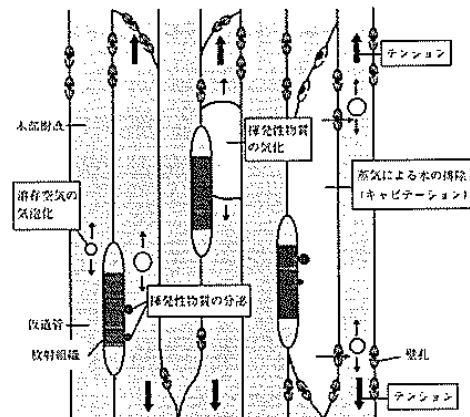


図-2 通水阻害のメカニズム（木部縦断面）

スギ若齢林におけるスギカミキリ大発生の経過

伊藤 賢介
(昆虫研究室)

1. はじめに

1950年代から60年代の活発な造林事業の結果、現在のスギ人工林の総面積は約450万 ha に達しており、スギは人工的に植栽された植物として国土の最も大きな面積を占めている。このような林業事情を背景として、これまであまり問題とされていなかった数種類の害虫による被害が近年各地のスギ林で多発している。特にスギカミキリはスギ・ヒノキなどの生立木に寄生して、樹幹の材部に大きな食害痕を残し材質を著しく低下させるので、西日本を中心とする全国のスギ人工林の最も重要な害虫となっている。

昆虫研究室では、支所構内のスギ実験林でスギカミキリの侵入・定着から大発生状態に達して終息に至るまでの毎世代について脱出成虫数を調査してきた。ここでは、我々の調査結果と他の被害調査例とを総合して、スギ人工林におけるスギカミキリ個体数の年次変動のパターンおよびスギに対する加害様式の特徴について紹介する。

2. スギ人工林におけるスギカミキリ個体数の年次経過

我々の調べたスギ林では、植栽後5年目(1976年)に初めて4頭の成虫が脱出した。脱出成虫数はその後急速に増加を続けて、11年目(1982年)には約3,200頭(ha当りに換算すると34,000頭)の成虫が脱出して大発生状態となった。しかし、その翌年の成虫数はわずかに189頭となり、その後はずっと減少を続けている。各地のスギ被害林においても、スギカミキリは植栽後5年から10年の間に林内に定着して、その後5年前後の増加期間を経て個体数がピークに達した後、減少期に入り、植栽後20年以上たつとほとんど生息しなくなるかあるいは極めて低密度になるという共通の傾向が報告されている。また、80~100年生のスギ老木にも寄生することがあるが、大発生の例は知られていない。

従って、スギカミキリは若齢のスギ人工林において1回限りの漸進大発生型の個体数変動を示すと推測される。戦後に造林された大面積のスギ人工林が相次いでスギカミキリの加害対象となる林齢に達したことが、近年のスギカミキリ被害の増加・拡大の大きな原因であろう。

3. スギカミキリによる被害木の発生経過と加害様式

我々の調査林では、調査期間中に約50%のスギ立木から成虫が脱出し、さらにこれらの被害木のうちの約40%が枯損した。被害木および枯損木の発生はスギカミキリ個体数のピーク時に集中した。直径の大きな木ほど被害本数の割合および枯損率が高かった。同様の傾向が各地での被害調査例でも指摘されている。従って、大径木あるいは生長の早い木ほどスギカミキリの被害を受けやすいと推測される。また、調査期間中に各立木から脱出した成虫数は大径木ほど多い傾向があった。

以上のようなスギ立木の生長と被害量との関係を利用して、施業によるスギカミキリ被害の防止法を確立する必要がある。

ヒノキ林における土壌侵食の実態と防止のための施業

服部 重昭

(防災研究室)

ヒノキ一斉林の短伐期施業を繰り返すと、後世代ほど林分成長が低下することが経験的に知られている。これは、ヒノキ林では林冠が閉鎖すると林床植生が消去し、降雨のたびに表層土壌やリターの流亡が発生するためである。これを防止し、林地の地力を維持するには、林床をリターや植生で被覆することが保育作業の基本となる。そのため、樹下植栽、間伐・枝打ちによる林床植生の回復、樹種混交などの施業が提言されている。ここでは、ヒノキ一斉林へのアカマツの混交と林床のササが、侵食とリター流亡の防止に及ぼす影響について実態解析に基づき考える。

滋賀県下のヒノキ一斉林での調査結果(表)によると、ヒノキ一斉林にアカマツを混交したり、林床にササを導入すると、侵食土砂量はそれぞれ23%, 13%に大幅に減少する。一方、流亡リター量については侵食土砂量ほど顕著な変化ではないが、それぞれ55%, 90%へと減少する。この結果は、アカマツ混交と林床のササがAo層の形成を助長し、地表を全面的に被覆するためと判断される。この被覆により降雨の落下エネルギーや地表流出水による掃流力が軽減されることが、減少の直接的な原因となる。しかし、この調査からは、土壌やリターの流亡防止に望ましいAo層量を知ることができない。そこで、この点を補うため、人工降雨装置により侵食土砂量と落葉堆積量の関係を実験的に検証した。図に落葉堆積量が侵食土砂量に及ぼす影響を示した。ヒノキ葉のみの場合も、ヒノキ・アカマツ葉混交の場合も、落葉堆積量の増加に伴って、侵食土砂量は指数的に減少することがわかる。しかも、落葉堆積量が増えると、侵食土砂量の減少割合はにぶり、堆積量が約50g(5.6t/ha)を越えると、アカマツ葉の混交効果も減少する。このことは、Ao層を一定量以上増やしても、侵食防止効果はあまり変化しないことを示唆する。この一定量として、上記の5.6t/haが一つの目安になろう。ヒノキ一斉林の管理に当たっては、この目安が維持できるように、混交率、林床植生量を決める必要がある。

表-1 林床条件の異なるヒノキ林の侵食土砂量と流亡リター量

	侵食土砂量 t/ha	流亡リター量 t/ha
ヒノキ一斉林	3.0	1.1
ヒノキ・アカマツ 混交林	0.7	0.6
林床にササのある ヒノキ林	0.4	1.0

数値は1986年と1987年の2年間の平均値。

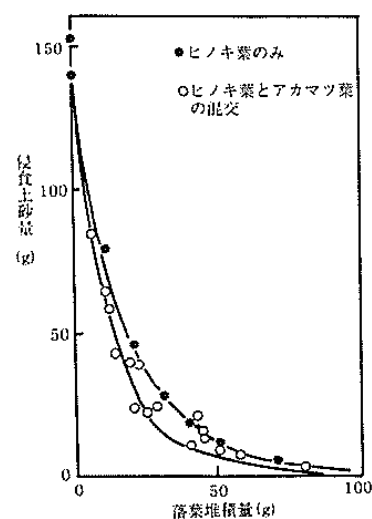


図-1 アカマツ葉の混交が侵食土砂に及ぼす影響
縦、横軸はプロット面積当りの重量を示す

特別講演 林業機械化の現状と問題点

林 寛

森林総合研究所 生産技術部長

林業機械の保有台数の動向から、機械化の現状をみると、「バックホウ」と「自走式搬器」の著しい伸びと、これに続く小型集材車の普及とその大型化傾向が特徴である。

今後、コストダウンの要請を背景に、路網の整備が進むとともに、この路網をベースとして、架線系の地域では、自走式搬器とタワー付き集材機との組合せを、車両系の地域では、集材車の大型化という方向を示唆しているものといえよう。

機械化のハードウェアに対する、林業一とくにわが国の条件は、まことに厳しいものがあり、高性能化と小型・低価格化を一致させることの困難性は、ようやく理解されつつあるが、大型高性能→高価格に対応できるソフトウェアの構築が著しく遅れている。最近ブームとなりつつある海外機械の導入も、この点に対する配慮を急ぐ必要があろう。