

西日本におけるヒノキ樹脂胴枯病の被害と伝播様式

下川 利之

Studies on the Damage and Infection of
Seiridium Canker [*Seiridium unicorne*
(Che.et.ELL.) SUTTON] of *Chamaecyparis*
obtusa in West Japan.
Tosiyuki SIMOKAWA

要旨: 西日本におけるヒノキ樹脂胴枯病の被害症状別の分布・被害の影響・伝播様式を知るため、近畿・中国・四国・九州地方のマツ枯れ跡地に植栽されているヒノキ幼齢～若齢林における、被害症状を激・中・微害にタイプ分けし、その分布・材質への影響・伝播様式について分生胞子の分散・感染期・潜伏期間・伝播範囲などを調べた。

本病の分布は感染源の分布に起因して地域的な差は認められたが、沖縄・鹿児島を除く、各府県下に広く分布し、中害～激害症状を呈する被害は、瀬戸内海に面する中国・四国地方の低山地域や奈良盆地・北九州の低丘陵山地などに点在していることが明らかになった。

本病原菌の寄生による、ヒノキ樹体組織の壊死は樹皮形成層・内皮部位まで認められるに過ぎないが、被害患部が巻き込まれると、年輪に沿って赤褐色の変色部を生じ、激害患部を巻き込んだ場合、材に点在する暗褐色の腐朽部が認められた。

分生胞子の分散は、降雨の日に行われ、周年的に分散し、分散のピークは、4～6月頃であった。

主要な感染期は4月上旬～7月下旬であり、感染源の周辺では2～3年を経過すると被害症状が著しく進行した。

感染後の潜伏期間は2～6カ月間あった。

伝播は、常風の方向に著しく、その範囲は伝播源である被害木の樹高の1.5～2.5倍の範囲内で、感染木から周辺への新たな2次感染を認めた。

キーワード

ヒノキ・樹脂胴枯病・西日本・被害症状別分布・伝播様式

I. はじめに

ヒノキ植栽木の漏脂を伴う障害について本邦では、1970年代から研究に着手され、この中で白色～汚白色の樹脂を流出する *Seiridium unicorne*¹⁾ に起因する障害は、佐々木・小林^{2), 3)} によって1973年に樹脂胴枯病と命名された。

その後、小林(1984, 昭和62年)^{4), 5)}、山田(1985)⁶⁾、天野ら(1986)⁷⁾、佐々木ら(1987)⁸⁾、小倉(1987)⁹⁾、中島(1987)¹⁰⁾、下川(1987)¹¹⁾らは、各地域の幼～若齢林分における被害実態

を報告している。また、寄生に伴う樹体への影響については山田(1985)¹²⁾、小倉(1987)⁹⁾、下川(1987)¹¹⁾、らは材質への影響を指摘している。

これらの報告によって本病の発生と被害について多くの知見が得られた。これらの報告から東日本から西日本にかけて広く分布していることが推定されるようになり、被害に伴う材質への影響が憂慮されるようになってきた。

本病の発生は、マツ枯れ跡地のヒノキ植林地に多い傾向が認められ、このことは主要な伝染源であるネズミサシの自生木がこれらの地域に多いことに起因すると佐々木・小林(1975)²⁾・³⁾、小林(1984、昭和62年)⁴⁾・⁵⁾らは指摘している。

近年、マツ枯れ跡地・低位生産地域の主林木として利用されているヒノキ植林地はさらに拡大しており、重要な病害として注目されるようになった。これら林分の健全な育成を図るため、育林体系の中に本病の回避技術を組み入れる必要に迫られてきた。

ここで報告するのは、1985～1988年にわたって実施された農林水産省森林総合研究所の委託研究〔低位生産地帯におけるヒノキ人工林育成技術の確立「樹脂胴枯病の被害解析と伝播様式の解明」〕に参加して得た結果である。

ここに種々の御教示を頂いた小林享夫博士に感謝の意を表する。また、この研究の実施・現地調査に際して多大の御協力を頂いた西日本各府県の林業試験場の樹病関係研究者ほかの諸氏に心から感謝する。

なお、調査の補助と資料の作成に協力頂いた場内の関係各位にお礼を申し上げる。

II. 調査の方法

1. 被害症状別の分布

西日本各地域における被害症状別の発生・分布調査は、年次計画に基づいて実施した。なお、各府県下における調査林分は、マツ枯損地帯の主要な各土壌母材ごとに1～2林分を選んだ。

2. 被害解析

本病の寄生に伴う材質への影響⁶⁾・¹⁰⁾・¹²⁾は、林齢5年・14年・31年・71年生の中害～激害木を供試し、樹幹解析と割材法の併用によって材内への影響と変化を調査した。

3. 伝播経路と伝播様式

(1) 指標苗木の養成

伝播を間接的に把握するための指標としてヒノキ3年生苗木をあらかじめ、ポットに植え込み無汚染畑で養成した。暴露する1カ月前までベンレート水和剤1000倍液(展着剤は無添加)を月一回散布した。

(2) 分生孢子の分散消長

伝播源として、県中部地域の林地に自生するネズミサシ100年生・ヒノキ10年生罹病木及び県北部地域に植栽されているヒノキ7年生罹病木を利用した。分生孢子の捕捉法¹³⁾は、スライドガラスを2カ所設置できる高さ30cmの採取台を伝播源である被害木の下に設置し、スライドオベトガラス液を塗布したスライドガラスを10日間隔で暴露～回収した。捕捉した孢子数は顕微鏡100倍の視野下(≒2cm²)に落下した孢子数を計数し、相対的な分散数を求めた。

(3) 孢子の飛散距離

強風に遭遇しやすい地形にネズミサシ（推定100年生）およびヒノキ（4年生）などを植栽した調査地と強風の稀な地形に植栽されていた罹病ヒノキ（17年生）下の調査地において、その周辺（東西南北）にポットに植栽したヒノキ4年生苗木を0.5～1.0m間隔に配置した。そして感染して枝幹からの樹脂流出が認められるようになる距離を3年間にわたり調査し、孢子飛散に伴う伝播距離を推定した。

(4) 感染時期

感染源としたネズミサシ100年生およびヒノキ7年生・10年生罹病木下にヒノキ4年生苗木を10～15日間隔で年間を通じて暴露～回収し、周辺にヒノキ科樹木が存在しなく、本病汚染の危険のない畑に定植し、漏脂の開始を指標として感染期の推定を行った。

(5) 潜伏期間

ヒノキ供試苗木を罹病木に暴露してから漏脂を開始するまでの期間¹⁴⁾を指標として潜伏期間を推定した。

Ⅲ 結果と考察

1. 被害症状別の分布

西日本における本病の被害症状別の分布は、伝播源・被害症状などに地域性が認められる、この分布を図-1に示す。

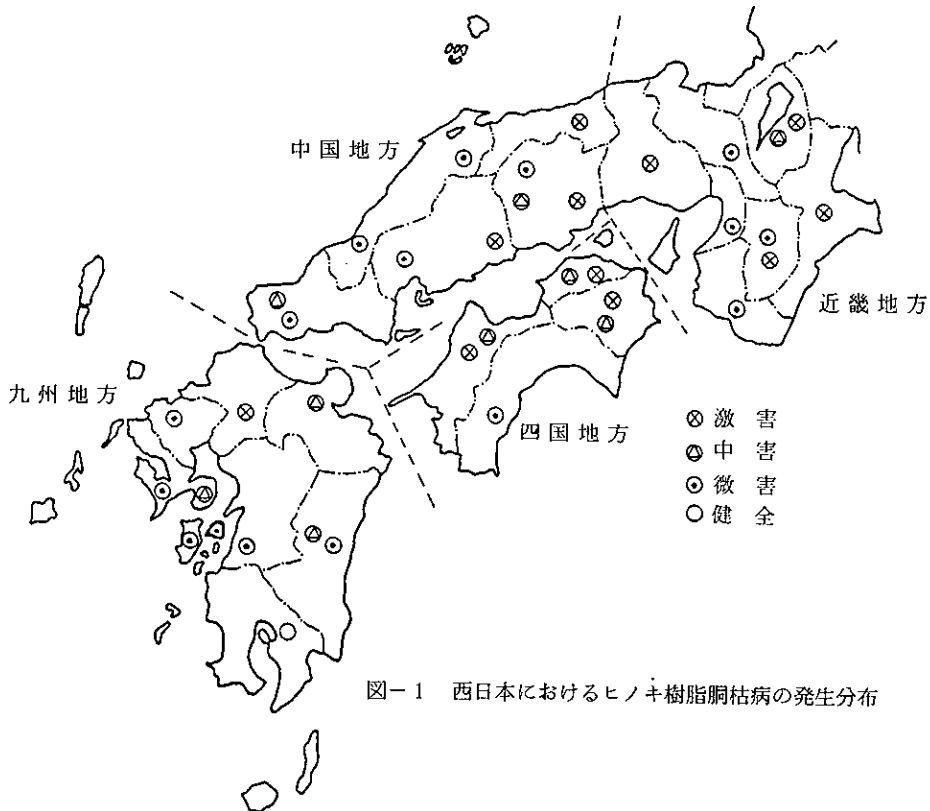


図-1 西日本におけるヒノキ樹脂腐朽病の発生分布

近畿地方においては、瀬戸内に面する兵庫県下の流紋岩地帯・低山地のヒノキ幼齢～壮齢林では発生がよくみかけられ、激害症状木の存在する林分が認められた。

また、奈良盆地の閃緑岩地帯・低丘陵山地の若齢林や三重県の太平洋に面する里山や低山地の火山灰地帯の若齢林にも中～激害症状を呈する林分が点在して認められた。その他（京都府・滋賀県・和歌山県下）の低山地の花崗岩・古生層地帯の若齢林においては微～中害症状を呈する林分が点在して認められた。

被害症状と病原菌の検出頻度との関係について調査した結果を図一に示す。激害患部付近からの検出頻度は40～100%・中害患部付近では10～40%未満・微害患部付近10%以下であった。この関係は、試料の採取カ所などに左右されるが、樹齢が高くなって調査誤差が問題視される場合等には、漏脂カ所等による区別より精度が期待できるといえる。

発生源としては、ネズミサシ自生木が林内および周辺に認められた。また、以前に植栽されたヒノキが罹病し、これら上層木が新植、幼齢造林木への伝染源になっていることが多かった。また、ヒノキ科の緑化樹木を養成している畑周辺の林分に激害症状を呈する被害例が認められた。一方、発生の稀な京都府・和歌山県・大阪府・滋賀県などの林分ではネズミサシの自生木が少なく、地域によっては認められなかった。

中国地方においては、瀬戸内の低山地では発生林分が多くあり、とくに幼齢～壮齢林においては被害症状が著しく、岡山県での被害林は海拔400m以下の流紋岩・火山灰・第三紀層などの地帯に分布し、古生層・花崗岩地帯などでは、発病の頻度が低く、被害症状も軽微な傾向が認められた。広島県では、被害林分の分布は山砂利層、花崗岩地帯に多く、中害～激害症状を呈する罹病木もこれらの地帯に多い傾向が認められた。しかし、同じ瀬戸内に面する地域でも西部に位置する山口県下では発生が少なく、花崗岩・砂岩地帯の若齢林に点在して認められる程度で被害症状も軽微であった。

山陰側（鳥取・島根県）では、中害～激害症状を呈する林分をみかけることは稀であり、里山の花崗岩・古生層地帯の林分に発生が点在しているに過ぎなかった。

発生源としては、瀬戸内に面する山地に多く自生するネズミサシ、あるいはこのような林地に植栽されたヒノキは罹病したまま上層木になっておりこれらが感染源となっていた。また、苗畑からの罹病苗の持ち込みに起因する被害例もみられた。しかし、山陰側の山地では、ネズミサシの自生木をみかけることは稀であった。

四国地方においては、瀬戸内に面する香川・愛媛県下の低山地の花崗岩地帯では若齢林において中害～激害症状を呈する林分がよくみうけられた。また、太平洋に面する徳島県下の低山地の黒色片岩・粘板岩地帯では幼齢～若齢林に中害～激害症状を呈する林分が認められた。しかし、高知県下の粘板岩地帯などでは発生が極めて稀であり、被害の少ない地域であった。

発生源としては、四国地方の瀬戸内山地ではネズミサシが林内および周辺に認められ、また、以前に植栽されたヒノキ罹病木の周辺で被害の著しい事例も認められた。高知県下ではネズミサシの自生木は稀であった。

九州地方においては、北部・平地部の火山灰地帯（福岡県下）の林分において激害症状を呈する林分が稀に認められた。その他大分・佐賀・長崎・宮崎県下の火山灰・古生層地帯の若齢林では微害～中害症状を呈する林分が点在していた。鹿児島県下では発生林分はみかけられなかった。

発生源としてのネズミサシは、九州地方の山地でみかけることは稀であり、罹病苗木が持ち込まれたか、以前に植栽されて上層木になっているヒノキ罹病木などが発生源になっていると考えられる。

本病の発生分布は、西日本地域の沖縄・鹿児島県下を除く、各府県下において認められ、被害症状の著しい罹病木は瀬戸内など林地が脊悪でネズミサシの自生分布する地域であった。

2. 被害解析

本病は、5~71年生木を通じて寄生に伴う影響が認められた。

材質に及ぼす影響を調査したところ、樹脂流出中の活性病患部のほかに多数の巻き込まれた治癒病患部などの被害痕跡が材内に認められた。即ち、材内の年輪に沿って赤褐色のしみとして判別された。この材部変色の解析例を図-2に示す。

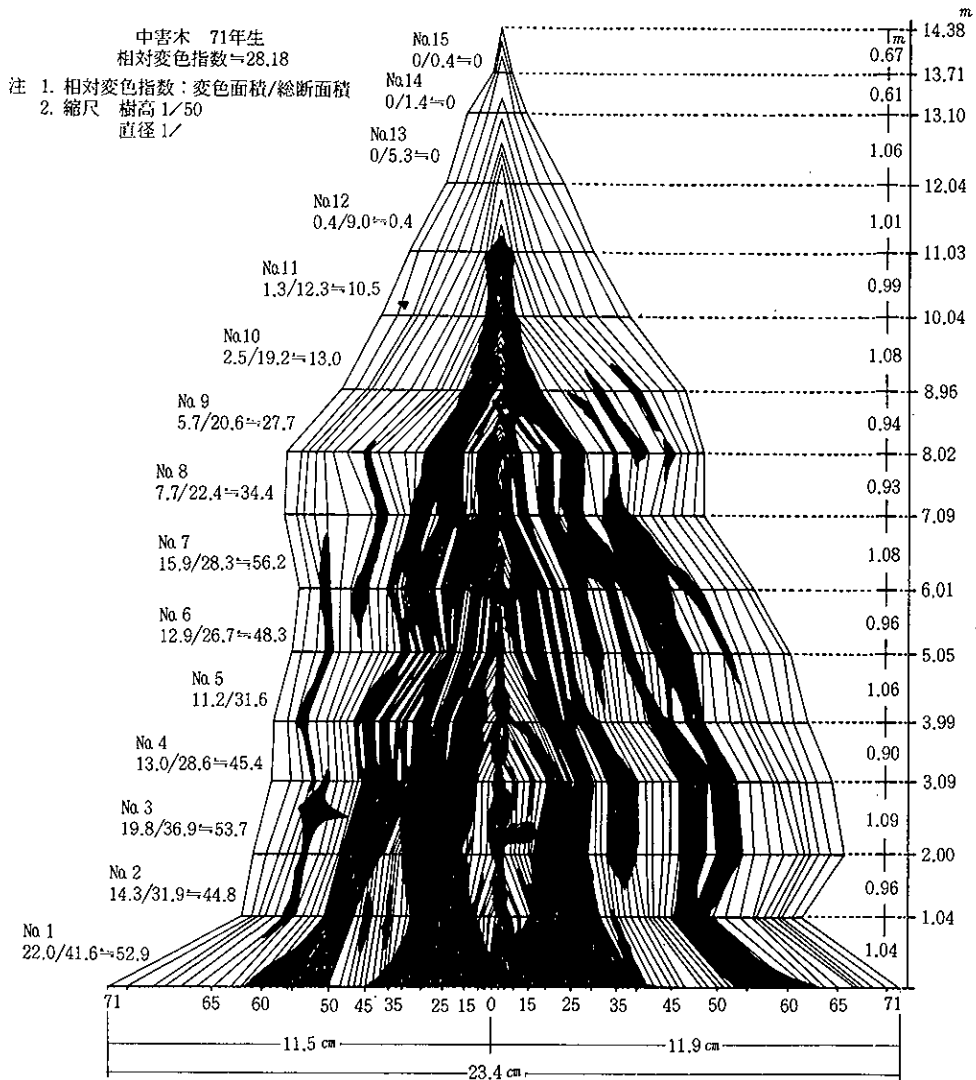


図-2 樹脂胴枯病被害木の被害解析
 (岡山県久米南町、天然木1987)

この変色率を林齢別にみると、5年生木42%・14年生木35%・31年生木40%・71年生木28%であった。また、激害症状を呈する病患部が巻き込まれた場合は淡褐～暗褐色の腐朽に移行するものも認められた。

本病の寄生に伴う材質に与える影響は、微害木では材質の変色が主体で材の強度にはほとんど支障がないものと考えられる。しかし、中害～激害木の場合は材内に腐朽部が点在するので材質低下を助長しているものと考えられる。

3. 伝播様式および伝播経路

(1) 分生孢子の分散消長

分生孢子の分散は、降雨と密接な関係が認められ、降雨の日には採取できたが、降雨のない日には採取できなかった。降雨が適当にある平年においては、孢子の分散は年中認められた。分散のピークは初夏と秋の候であった。図-3に夏期が異常乾燥の年であった1986年の調査例を示す。このように年間を通じて分生孢子が分散する傾向は降雨や早魃の有無といった気象条件によって大きく左右され、ひいては年々の本病の発生活消長にも大きく影響を与えているものと考えられる。

漏脂部数

(ヒノキ4～5年生苗木1本当たり)

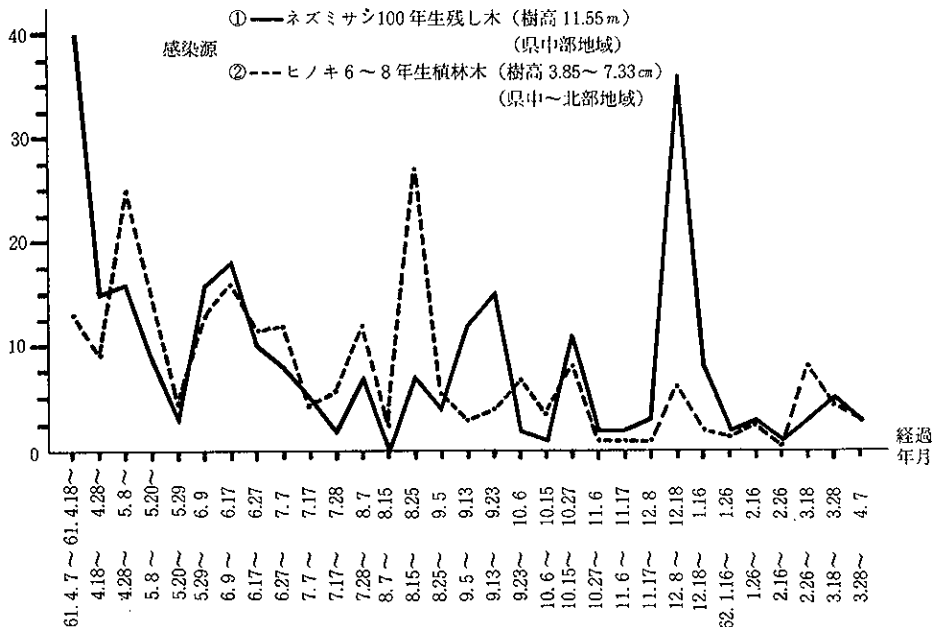


図-3 ヒノキ樹脂腺枯病の感染推移

(1986～1987、岡山県下)

(2) 分生孢子の伝播距離 (伝播速度)

本病原菌の分生孢子は大型であり、その重さと生態的性質として主に雨のしぶきにより分散するため、通常は伝播源周辺の限られた範囲内にしか飛散しないことが想定される。この罹病木の周辺における伝播距離の調査結果を図-4に示す。分生孢子の飛散範囲は地形によって異なり、伝播源の周辺では常風

補足孢子数 (コ) (200倍視野、平均≒2cm)

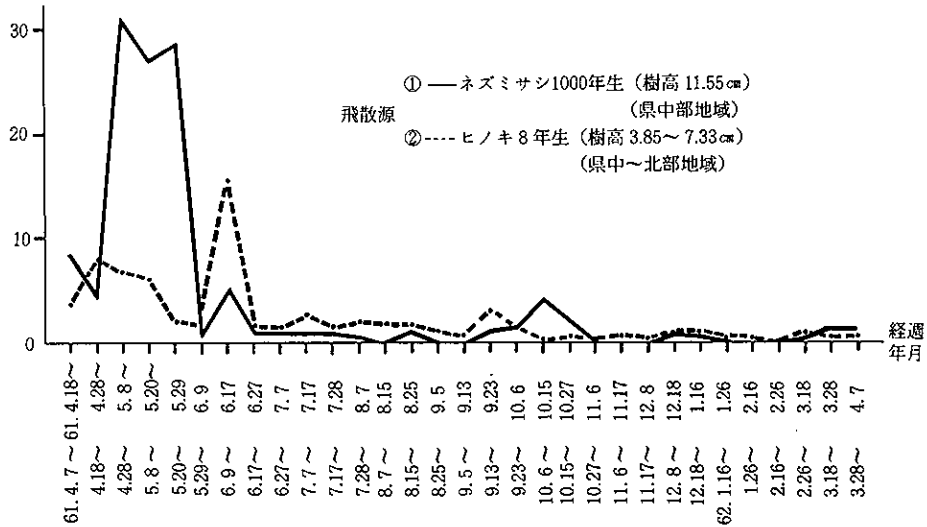


図-4 ヒノキ樹脂腐朽病分生孢子の分散消長

(1986~1987、岡山県下)

の風下方向に伝播源樹高の1.5~2.5倍位の範囲内への飛散を認めた。

このように分散の距離は分生孢子が形成される伝播源の樹高によって異なった。ネズミサシは罹病部位が樹冠の当年枝葉であり、ヒノキでも樹齢の推移により罹病部が幹から樹冠の上層部に移行するため、伝播源である罹病木の樹高によって分散の距離がほぼ推定できる。この範囲は主に常風の風下に大きく、風上方向に小さい。樹高が高くなると樹冠直下付近への分散数は少なくなるが広範囲に分散するものと考えられる。

(3) 感染期

分生孢子が周期的に分散していることがわかったので、分散に伴う感染が季節的にみていつ頃行われているかを調べた。

感染の成否は、分生孢子が樹皮上に付着し、発芽して組織内に侵入したのち、漏脂が認められるようにならないと外見的には発病を確認できない。そこで外見的に発病を把握するために、漏脂を指標として、伝播源からの感染の時期を調べた。指標としたヒノキ苗木をネズミサシおよびヒノキ罹病木下に一定の期間暴露して感染させた場合の発病推移を図-5に示す。

樹脂部数 (ヒノキ 5~6年生、1本当たり)

初感染源…ネズミサシ100年生木 (樹高 11.55m、県中部地域)

…ヒノキ 6~8年生木 (樹高 3.85~7.33m、県中~北部地域)

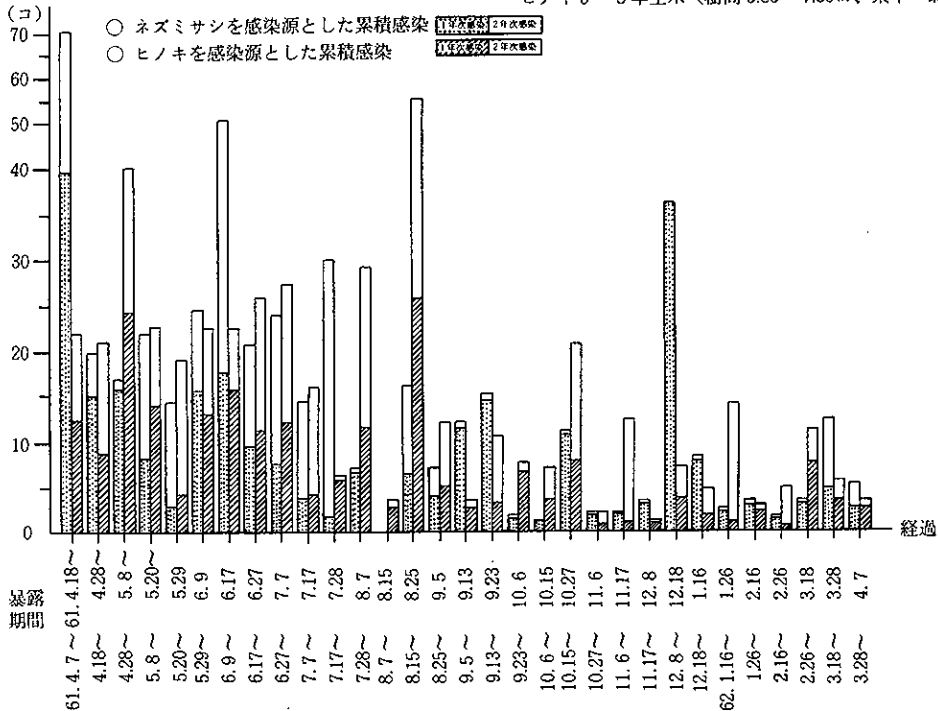


図-5 ヒノキ樹脂部枯病の感染推移

(1986~1988岡山県下)

感染源としたネズミサシ (県北部地域) とヒノキ (県中~北部地域) とでは若干、ピークのずれが認められるものの4月中~下旬・6月~7月上旬・8月下旬~9月・12月中~下旬などに感染が著しかった。

分生胞子が主として降雨に伴って分散するため、感染・発病のピークも雨期や台風の時期に合致するように推測できる。ネズミサシで、12月に最も著しい感染のピークを示したのは、この調査地が比較的温暖な地域であったためと考えられる。

いずれにしても分生胞子が周期的に分散することから、その年の降雨の頻度と量および気温といった気象条件により、生育期のみならず、冬季における感染・発病の可能性が強く占められているといえ、暖冬の年には冬季の感染・発病も無視できないといえる。

(5) 累積感染

感染後、2年を経過した時点での病斑の増加傾向を図-6に示す。

データが示すように感染後一年次に発病の多かった固体は、2年次になっても病斑部の増加が著しかった。伝染源からの感染によって発病したあと、罹病木の病斑部に形成される分生胞子によって、罹病樹(苗)における病斑数の増加と周辺植栽木への新たな感染が行われていることが明らかになった。このことは伝染源(分生胞子)との接触機会が多ければ、引き続き2次感染も著しくなることを示しているものと考えられる。林地において植栽2~3年後から被害症状の著しくなる罹病推移とも共通している。

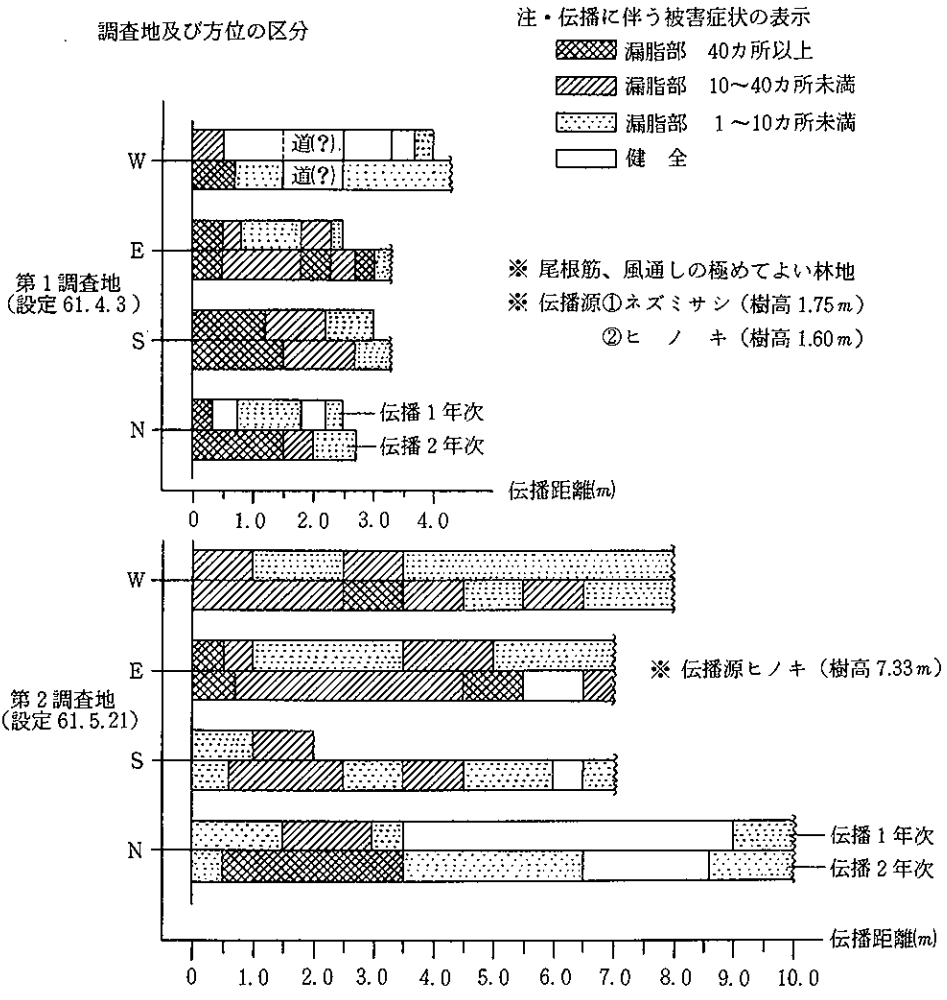


図-6 樹脂胴枯病の伝播
 (伝播距離と累積感染に伴う被害病状の変化) (岡山県林試場内、1988)

(6) 潜伏期間

分生胞子が枝幹に付着してから感染が肉眼的に確認できるようになるまでの期間を本病の潜伏期間の目安とした。

自然感染による潜伏期間について、ヒノキ苗木をネズミサシやヒノキ罹病木下に暴露してから漏脂を開始するまでの期間を調べたところ、調査地及び季節によって、潜伏期間に2~6カ月とかなり大きなずれが認められた。県中部地域における調査地では、ネズミサシを感染源とした場合の潜伏期間は2~4カ月間であり、ヒノキを感染源にした場合の潜伏期間は2~6カ月間であった。また、県北部地域の調査地ではヒノキを感染源にした場合の潜伏期間は2~6カ月間であった。

このことは感染時期とその前後の気象条件、とくに気温・降雨に大きく左右されているものと考えられる。

IV. 結論

本病の西日本における分布は、ネズミサシヤヒノキ罹病上層木の分布と一致し、土壤の脊悪な地帯のヒノキ幼齡～若齡林分に広範囲に分布する。被害症状別にみると、沖縄・鹿児島県下を除く、近畿・中国・四国・九州地方の平地・低丘陵地・低山地の幼齡～壮齡林に普遍的に分布する。とくに瀬戸内に面する中国・近畿・四国地方の林分内には中害～激害症状を呈する被害木が分布する。その他の地域でも微害症状を呈する林分がよくみうけられ、中害～激害症状木が点在する林分は近畿地方では奈良県下・四国地方では徳島県下・九州地方では福岡県下などに分布する。

寄生に伴う材質への影響としては、病患部が巻き込まれた場合、年輪に沿った赤褐色のしみとして被害痕跡が認められ、激害症状の病患部が巻き込まれた場合は暗褐色の腐朽に移行することがある。

本病の伝播は、分生胞子によって行われるが、この胞子は罹病枝葉に周年的に形成され、分散や感染は降雨に伴って周年的に行われる。分散のピークは4～6月頃で発病最盛期は4～8月頃である。伝播源の周辺では感染してから2～3年経過すると被害症状が著しくなる。

感染してから発病が肉眼的に確認できるようになるまでの潜伏期間は地域の気象条件等によって異なるが一般的には1～6カ月間以内であるといえる。

感染源から周辺への伝播は、地形によって異なるが、常風の風下方向に伝染源樹高の1.5～2.5倍位の範囲内に行われる。

本病は、年々の気象条件の影響をうけながら慢性的に拡大しつつあり、林地において周年的に感染し、蔓延する生態からみて、感染源の分布する地域では注意を要する病害である。

対策としては、苗畑周辺の罹病しているヒノキ科樹木など伝播源を除去するか回避しなければならない。林地では伝染源となる罹病苗木の持ち込みを避け、ネズミサシヤヒノキなど罹病上層木から回避することが必要である。

なお、被害林分における複層林施業は好ましくないといえる。

V. 参考文献

- (1) 田畑雅進：“ヒノキ・ビャクシン類樹脂胴枯病菌の学名”，森林防疫VOL.38 (No.11)，P.14～15, 1989
- (2) 佐々木克彦・小林享夫：“ヒノキ・ビャクシン類の新病害—樹脂胴枯病—”，森林防疫 22 (6)，P.9～11, 1973
- (3) ー・ー・ー：“Mnochaetia unicornis (CKE.et ELL.) SACC.によるヒノキ・ビャクシン類の樹脂胴枯病 (1)”，林試研報 22, P.27～38, 1975
- (4) 小林享夫：“山の病気はなぜ増える—山医者のお嘆き—”，林業技術 513, P.11～14, 1984
- (5) 小林享夫：“ヒノキ幼齡林の大敵—樹脂胴枯病—”，緑化と苗木 58, 昭和62年
- (6) 山田利博：“ヒノキ樹脂胴枯病の材斑の分布”，日林関西支講 36, P.259～261, 1985
- (7) 天野孝之・山中勝次・柴田毅式：“奈良県下に発生したヒノキ樹脂胴枯病”，その1被害発生状況 森林防疫 25 (7)，P.106～108, 1986
- (8) 佐々木浩：“徳島県下に発生したヒノキ樹脂胴枯病”，徳島県林業総合技術センター研報 19, P.64～66, 1981

- (9) 小倉健夫:“茨城県内のヒノキ樹脂胴枯病被害状況および罹病木材内にみられる変色部について”, 茨城県病害虫研報, P.49~51, 1987
- (10) 中島泰弘:“壮齡林におけるヒノキ樹脂胴病の被害実態”, 森林防疫 36 (6), P.13~15, 1987
- (11) 下川利之:“ヒノキ若齡林の樹脂胴枯病の発生生態”, 森林防疫 36 (10), P.2~7, 1987
- (12) 山田利博:“ヒノキ樹脂胴枯病の病態解剖”, 日林誌 69 (2), P.59~63, 1987
- (13) ー:“ー.その3病原菌の二~三の生態”, 森林防疫 25 (8), P.11~15, 1980
- (14) ー:“樹脂胴枯病菌 分生子の無傷接種によるヒノキの発病”, 森林防疫 37, P.220~223, 1988