

ヒノキ樹脂胴枯病防除技術に関する研究

誌名	研究報告
ISSN	03887898
著者	中島, 泰公
巻/号	24号
掲載ページ	p. 75-85
発行年月	1990年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ヒノキ樹脂胴枯病防除技術に関する研究

中 島 泰 公

中島泰公：ヒノキ樹脂胴枯病防除技術に関する研究，広島県林試研報24：75～86，1989 本県における近年の造林実績をみると，林種転換による拡大造林や松くい虫被害跡地の更新など，造林面積のほぼ90%がヒノキ造林地となっており，それに伴ってヒノキの各種病害が発生している。これらの病害のうち主要なものとなっているヒノキ樹脂胴枯病について，罹病状況と，その防除方法を検討した。その結果，次のことが明らかになった。

(1) 壮齢木の被害は，樹幹部と枝条部で認められた。樹幹部では白く固結した漏脂，枝条部では，樹脂胴枯病特有の漏脂や，褐変およびがんしゅ状の患部がみられた。

木部表面には，陥没材斑，ヤニ様患部，樹皮と木部が密着したもの等がみられた。

(2) ヒノキ樹脂胴枯病の中害程度までの被害発生林分で，感染源がネズミサシの場合，それを除去することによって被害は軽減できた。

(3) ヒノキ樹脂胴枯病の薬剤による防除試験を行ったが，被害程度をやや軽減するにとどまった。

NAKASHIMA, Yasuhiro : **studies on the dynamics of hinoki (*Chamsecyparis obtusa*) resinous canker disease .** **Bulletin of Hiroshima Prefectural Forest Experiment Station NO. 24 : 75 ~ 86 , 1989** Hinoki was planted in mang planting areas , accompany to this , several lesions were occurred .

This study was examined to obtain data of hinoki resinous canker disease . The following results were obtained .

1) The characteristic symptom of the disease is the heavy resin flow around the cankered area , and this serves as a useful indicator in the discovery of infections .

2) If Hinoki was not heavy damage , it was possible to control the resinous canker disease by cutting a source of infection .

3) It was very hard to control the resinous canker disease by drug .

目 次

1. はじめに	76	3.2.2.3 施業管理による防除	78
2. 広島県におけるヒノキ樹脂胴枯病の被害状況	76	3.3 薬剤によるヒノキ樹脂胴枯病防除試験	79
3. 調査の方法	77	4. 結果と考察	79
3.1 ヒノキ樹脂胴枯病罹病木の形態	77	4.1 ヒノキ樹脂胴枯病罹病木の形態	79
3.1.1 調査地の概況	77	4.1.1 壮齢木の樹幹部	80
3.1.2 調査項目とその方法	78	4.1.2 壮齢木の枝条部	80
3.1.2.1 罹病壮齢木	78	4.1.3 まとめ	81
3.1.2.1.1 樹皮の被害状況	78	4.2 施業管理による防除	81
3.1.2.1.2 材部の被害状況	78	4.2.1 土壌調査	81
3.1.2.2 枝条部	78	4.2.2 ヒノキの葉内成分量調査	82
3.2 施業管理による防除試験	78	4.2.3 施業管理による防除	82
3.2.1 調査地の概要	78	4.3 薬剤によるヒノキ樹脂胴枯病防除	83
3.2.2 調査の方法	78	5. おわりに	84
3.2.2.1 土壌	78	6. 引用文献	85
3.2.2.2 ヒノキの葉内無機成分量	78		

1. はじめに

ヒノキ樹脂胴枯病は、1970年に静岡・茨城両県で発見され、*Monochaetia unicornis* (CKE et ELL) SACC によるものであることが報告されている¹⁹⁾。本病はヒノキ科 (*Cupressaceae*) の樹種に見い出され現在までにヒノキ¹⁶⁾ (*Chamaecyparis obtusa*)、ローソンヒノキ¹⁶⁾ (*Chamaecyparis lawsoniana*)、ネズミサシ¹⁶⁾ (*Juniperus virginiana*)、エンピツビヤクシン¹⁶⁾ (*Juniperus virginiana*)、ニオイヒバ²⁸⁾ (*Thuja occidentalis*)、コノデガシワ²³⁾ (*Thuja orientalis*)、セイヨウネズミサシ²⁷⁾ (*Juniperus communis*)、アリゾナスギ²⁷⁾ (*Cupressus arizonica*)、シダレイトスギ²⁷⁾ (*Cupressus funebris*)、モンテレーイトスギ²⁷⁾ (*Cupressus macrocarpa*)、イタリアサイプレス²⁷⁾ (*Cupressus sempervirens*)、で菌の分離や接種試験による発病が確認されている。自然感染による発病状況から、本病に対して感受性が高いのはコノデガシワとローソンヒノキであると言われている²⁷⁾。

これらの中でヒノキは、現在主要な造林樹種になっており本病に感染し、その被害が拡大すれば大きな問題となる。

本病に罹ったヒノキの幼～若齢木は枝幹から樹脂を流出し、それが樹皮表面に白色の樹脂塊となって固結する。苗木や細い枝の場合は、先曲がりや時には巻き枯らしの状態になるものもある。太い枝や幹の場合は、枯れるこ

ともなく長年にわたって樹脂を流出し続け、白く固結した樹脂が樹幹部に多数存在する状態になる⁷⁾。

筆者は、ヒノキ若齢木の病害実態調査にとり組み、県内におけるヒノキ幼～若齢木の主要病害がヒノキ樹脂胴枯病とならたけ病であることを報告した。

今回は、これに続いてヒノキ樹脂胴枯病の被害実態とその防除法について調査したのでその結果を報告する。

なおこの研究を進めるにあたり、菌の同定等種々御指導いただいた岡山県林業試験場下川利之氏に深く感謝するとともに、現地調査に当たり御協力いただいた関係農林事務所職員の方々に厚くお礼を申しあげる。

2. 広島県におけるヒノキ樹脂胴枯病の被害状況

県内のヒノキ樹脂胴枯病被害地は(農林事務所、森林組合等を通じて報告を受けたもの、1989年3月現在)9カ所である。(表1、図1)

地域的にみると県南部5カ所、北部4カ所である。

発見時の林齢は4～9年であった。被害程度は一部を除いて微害に属し、(漏脂木の本数比率が40%以下でかつ被害程度が微害のもの)特にひどい場所はなかった。

地形は山麓地6カ所、山地3カ所であった。また標高は160～760mの範囲にあり、350m以下が7カ所であった。これらはいずれもアカマツ林地帯である。

感染源としては、天然ネズミサシによるもの7カ所、

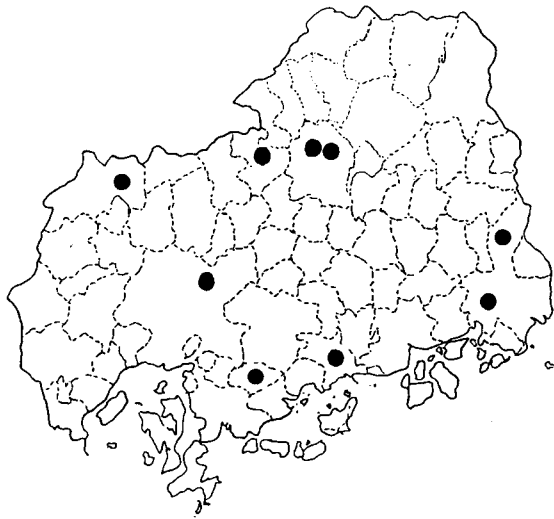


図1 ヒノキ樹脂胴枯病発生地

罹病苗木の持ち込みによるもの1ヵ所、罹病ヒノキ壮齢木からの感染1ヵ所でネズミサシによる感染が最も多かったが、現在ヒノキが樹脂胴枯病に感染すると考えられる三つの原因すべてが存在した。

なお、本研究は、県内のヒノキ樹脂胴枯病被害地のうち、森林所有者から試験地として提供していただいた2ヵ所で行った。

表1 県内のヒノキ樹脂胴枯病の発生とその環境

発生場所	発見時の林齢(年)	被害程度	地形	標高(m)	感染源
竹原市仁賀町	6	微害	山地	320	ネズミサシ
黒瀬町菅田	9	微害	山麓地	200	ネズミサシ
芸北町八幡原	5	微害	山麓地	760	苗木畑
高宮町植谷	4	微害	山麓地	460	ネズミサシ
広島市高陽町	4	微害	山麓地	100	ネズミサシ
福山市加茂町	5	微害	山地	310	ネズミサシ
福山市美ノ郷町	6	微害	山麓地	160	ネズミサシ
三次市青河町	4	中害	山麓地	190	壮齢木
三次市四捨費町	4	中害	山地	210	ネズミサシ

傾斜度 2~5°

土壌型 B_B

林況：林種 松くい虫被害跡地の造林地

面積 0.5ha

植栽木 ヒノキ(1983年4月植栽)1,500本
(34年生)3本

調査地の概略は、図2のとおりである。

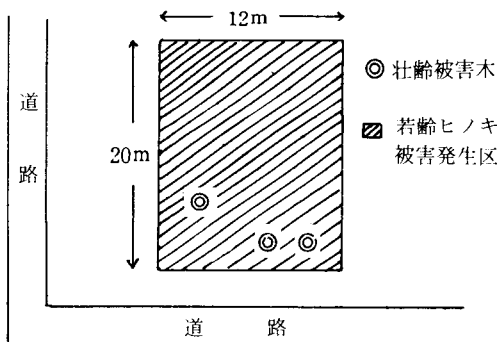


図2 ヒノキ樹脂胴枯病被害地の概略図(三次市青河町)

注) ヒノキ若齢被害木は、おおむね壮齢罹病木の樹高位の範囲内に認められた。

3. 調査の方法

3.1 ヒノキ樹脂胴枯病罹病木の形態

3.1.1 調査地の概況

場所：広島県三次市青河町

地況：標高 190m

傾斜方位 SW

3.1.2 調査項目とその方法

若齢木のヒノキ樹脂胴枯病の原因となっている罹病壯齢木3本（以下調査木の3本をA、B、Cで表す）と、若齢激害木（枝幹からの漏脂部位が多く症状も顕著で、新梢部の折損、枝葉の枯死、変色などが著しく正常な成長を期待できないもの）8本を伐倒して、以下の調査を行った。

3.1.2.1 罹病壯齢木

3.1.2.1.1 樹皮の被害状況

樹脂の流出の状況と、樹皮の形状を肉眼で調査した。

3.1.2.1.2 材部の被害状況

はく皮して、木質部表面の形状、変色、樹脂の状態を見るとともに、材斑のあるものについて割材し内部への進入状況を調査した。

3.1.2.2 枝条部

樹皮部の被害状態と、樹脂の流出状況、樹皮の形状並びに針葉の変色と材部の関連を調査した。

3.2 施業管理による防除試験

3.2.1 調査地の概要

場所：広島県福山市加茂町百谷

地況：標高 310m

傾斜方位 W

傾斜度 30~35°

林況：植栽面積 0.7ha

植栽年月 1980年3月

前生樹 主なものはアカマツ、クヌギ、アラカシで松くい虫被害跡地の造林地である。

3.2.2 調査の方法

3.2.2.1 土壌

1986年11月に林内1ヵ所で土壌断面と、土壌の理化学性及び化学性について調査した。

土壌断面については、土壌層位ごとに厚さ、推移状況、土色、腐植、土性、土壌構造、堅密度、水湿状況等について調査した。

土壌の理化学性については、区分された土壌層位ごとに土壌採取円筒、(断面積100cm²、深さ4cm)で土壌を採取した。分析は国有林野調査書¹²⁾に準拠して行ったほか、吸収板による孔隙解析及び透水性の測定を土壌物理測定法³⁾

によって行った。

土壌の化学性については、pH (H₂O)、C、N、塩基置換容量(C.E.C)置換性K、C_a、Mg、A_lについて次の方法で測定した。

pH…ガラス電極法

C、N…CNコーダー

C.E.C. …Peech 法

置換性K…酢酸アンモニウム液で抽出後、^{3) 5)} 炎光法

置換性C_a…酢酸アンモニウム液で抽出後、^{3) 5)} 原子吸光法

置換性Mg…酢酸アンモニウム液で抽出後、^{3) 5)} 原子吸光法

置換性A_l…³⁾比色定量法

3.2.2.2 ヒノキの葉内無機成分量

1985年11月に健全木、微害木、中害木各3本ずつの無機成分量(被害区分は、表2の分類による)

表2 被害程度の区分

激害木	枝幹からの漏脂部位が多く症状も顕著で、新梢部の折損、枝葉の枯死、変色などが著しく、正常な生長を期待できない。
中害木	枝幹からの漏脂部位が存在するが、新梢部の折損や枝葉の枯死、変色などは認められず、外見上ほぼ正常な生長を期待できる。
微害木	下部の一部に漏脂が認められるが、上部の枝分れ部分に、わずかに漏脂して病気であることが識別できるもの。
健全木	健全なもの。

について分析し、1987年11月に同一木で再度分析を行った。調査項目とその方法は次のとおりである。

N…CNコーダー

P…比色法

K…炎光法

C_a…原子吸光法

Mg…原子吸光法

C_l…A g N O₃法による定量

3.2.2.3 施業管理による防除

本試験地では植栽後5年を経過した1985年にヒノキ樹脂胴枯病が確認された。1985年11月の被害状況は、図3のとおりである。

本病の罹病の感染源とみられるネズミサシ3本を伐倒し、以降の本病の動向を調査した。調査は被害程度(表2の区分による)とその本数、罹病木のある尾根(上部)罹病木のない中腹(中部)山麓(下部)で、ヒノキの胸高直径、樹高(上部56本、中下部各20本)を測定した。

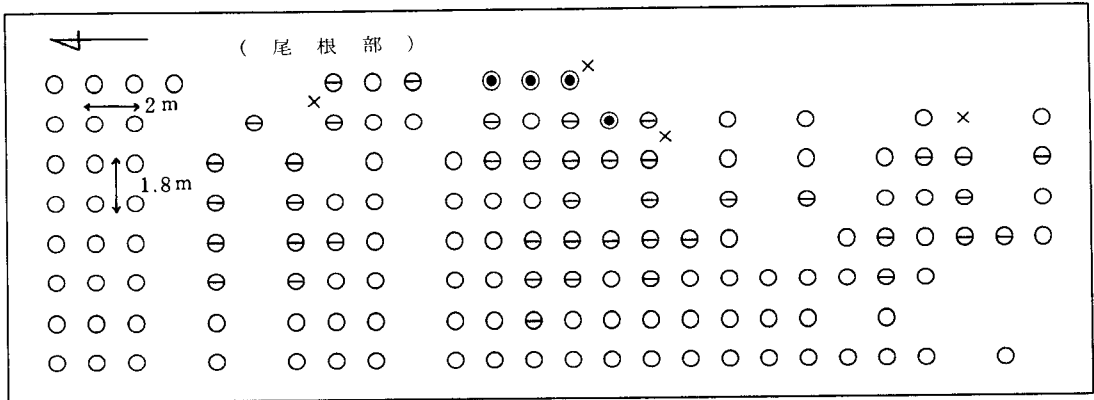


図3 ヒノキ樹脂胴枯病被害地 (1985. 11) (福山市加茂町)

注) { ×天然生ネズミサシ
○健全木
○微害木
●中害木

3.3 薬剤によるヒノキ樹脂胴枯病防除試験

本病に罹病した苗木等が被害伝播の温床とならないようにするため、本病の薬剤による防除の可能性を検討する目的でこの試験を実施した。

三次市青河町の本病被害地に図4の区域を設定した。

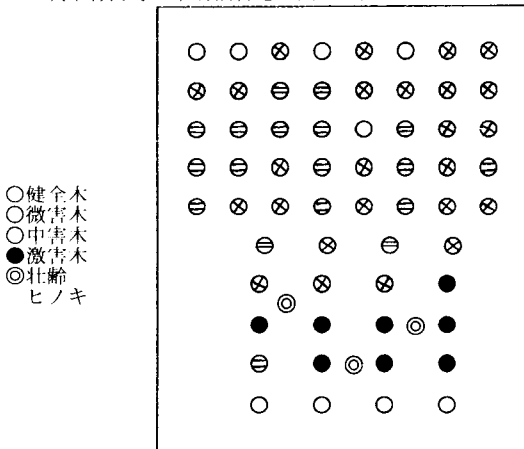


図4 ヒノキ樹脂胴枯病防除薬剤散布地

薬剤の散布は、5、6、7月とし、毎月10日前後に行った。これは下川^{21), 22)}が樹脂胴枯病の胞子分散は4月中旬から6月中旬にピークが認められること、感染の最盛期は胞子分散、潜伏期間(2~6ヵ月)を経て、高い伝播源下では4、7月頃、低い伝播源下では5、8月にピークが認められると報告しているからである。

使用した薬剤は、マンネブタイセンM水和剤(manganese ethylene bis dithio carbamate)400倍液、トツブジンM水和剤(diethyl 4,4'-O-phenylenebis(3-thioallophanate)500倍液、ベンレート水和液(methyl

1-(butyl carbamoyl)-2-benzimidazole carbanate)1000倍液、でいずれも雨による流亡を防ぐため湿展性展着剤リノー(0.2ml/l)とPVA(ポリビニルアルコール)0.2%加えた。

薬剤の効果調査は、5月、8月、12月と翌年3月に行った。

被害程度は表2の区分により分類し、被害指数は小林¹⁰⁾の方法により行った。

- 健全木…指数0
- 微害木…指数1
- 中害木…指数3
- 激害木…指数5

$$\text{被害指数} = \frac{1 \times (\text{本数}) + 3 \times (\text{本数}) + 5 \times (\text{本数})}{\text{全体の木数 (15本)}}$$

4 結果と考察

4.1 ヒノキ樹脂胴枯病罹病木の形態

結果は表3及び図5のとおりである。

(壮齢木A) 表3 壮齢木の状況

樹高階 (m)	末口径 (cm)	樹 幹 部		枝 条 部		
		樹皮部の被害状態	材部の被害状態	枝の有無	樹脂流出	その他症状
0-1	11.2	なし	I	なし		
1-2	8.4	あり	IV	あり	あり	
2-3	7.2	なし	正常	あり	なし	
3-4	4.6	あり	正常	あり	あり	
4-5	3.0	なし	正常	あり	あり	

(壮齡木B)

樹高階 (m)	末口径 (cm)	樹 幹 部		枝 条 部			その他 状
		樹皮部の被害状態	材部の被害状態	枝の有無	樹脂流出		
0-1	17.6	あり	Ⅱ	なし			葉枯れ 紡錘型 キズ
1-2	16.2	あり	Ⅱ	なし			
2-3	14.8	あり	Ⅱ	あり	なし		
3-4	14.0	なし	Ⅱ	あり	あり		
4-5	13.2	あり	正常	あり	あり		
5-6	10.8	あり	正常	あり	あり		
6-7	10.0	なし	正常	あり	あり		
7-8	8.2	あり	正常	あり	なし		
8-9	5.8	なし	正常	あり	なし		

(壮齡木C)

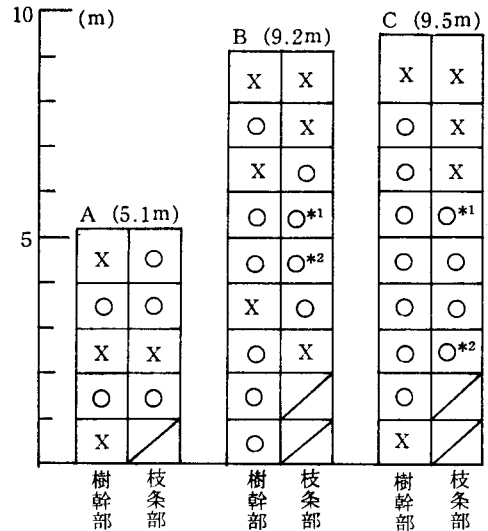
樹高階 (m)	末口径 (cm)	樹 幹 部		枝 条 部			その他 状
		樹皮部の被害状態	材部の被害状態	枝の有無	樹脂流出		
0-1	12.8	なし	I	なし			葉枯れ 紡錘型 キズ
1-2	11.0	あり	正常	なし			
2-3	10.6	あり	正常	あり	あり		
3-4	9.6	あり	正常	あり	あり		
4-5	9.2	あり	Ⅲ	あり	あり		
5-6	7.8	あり	Ⅲ	あり	あり		
6-7	6.8	あり	Ⅲ	あり	なし		
7-8	5.6	あり	正常	あり	なし		
8-9	3.5	なし	正常	あり	なし		

- 注) 1. 樹脂部の被害状態の【あり】で示したものは、樹皮外表の裂け目に白く固結した樹脂があるもの
2. 材部の被害状態 I…紡錘型材斑
II…樹脂を含む褐変材斑
III…樹脂内部と木部が密着して樹脂がでているもの
IV…表面凸状
3. 枝状部の樹脂の流出は、若齢木と同様白く固結した樹脂の認められるものを【あり】とした

4.1.1 壮齡木の樹幹部

ヒノキの樹皮表面を見ると、平滑でなくかつ周囲と比べて薄い部分の隙間に白く固結した樹脂がみられた。これらの樹脂の形状はおおむね球状を呈し、Aで2カ所、Bで6カ所、Cで7カ所みられた。次に粗皮をはいで、木部表面にみられる材斑を、次の4つのタイプに分類した。

タイプI、陥没した材斑ができるタイプでAで2カ所(縦27cm×横5cm×深さ0.7cm)、(7cm×2cm×0.8cm)、Cで2カ所(7cm×3cm×0.2cm)、(2cm×3cm×0.3cm)



- 注) 1 樹幹部 は木部病斑を示す
○は外樹皮症状のあるもの
Xは外樹皮症状のないもの
2 枝条部○は外樹皮症状のあるもの
Xは外樹皮症状のないものは枝がないもの
※1は樹皮の欠損を示す
※2は小枝の葉枯れを示す

図5 壮齡木の樹脂空洞病罹病状況

みられた。材斑は陥没し赤褐色で、いずれも根元から1m以内の部位で認められた。

タイプII、木質部にヤニツボ様患部ができるタイプでBの根元から70cmの高さから発生し、3.5mまで認められた。特に症状の顕著なのは、1~3mの高さであった。

タイプIII、幅4~5cmにわたって粗皮が木部と密着しはく皮の困難なタイプで、患部は赤褐色、Cの根元より4~7mの部位に認められた。

タイプIV、木部表面が隆起したタイプで、Aの1~2mの部位に認められた。この部分の樹皮は凹凸で、割材すると辺材部に深さ10mm幅52mmの暗褐色の変色部分が認められた。以上の病斑や材斑を調査木別にみると、AはIとIVタイプ、BはIII、CはIとIIタイプが認められ、IIやIIIのタイプのものがIのタイプになり、やがて傷の巻きこみによりIVのタイプになると推察される。

4.1.2 壮齡木の枝条部

樹脂空洞病特有の漏脂症状や葉枯れなどがみられた。漏脂症状があったのは、Aでは3カ所、Bでは4カ所、Cでは4カ所みられた。葉枯れ症状はBで1カ所、Cで1カ所みられた。葉枯れ症状は、樹脂空洞病に罹病したネズミサシの場合顕著に現れる症状であるが、ヒノキの

表4 土壌断面の状況

土壌型	層位別	厚さ (cm)	推移状況	土色	腐植	土性	土壌構造	緊密度	水湿状況	根	A ₀ 層 (cm)
B _B	A	4	漸	10Y R5/4	含	S L	細粒	軟	乾	小細根多し	L0.5~1
	B ₁	7		10Y R6/4	乏	S L	やや塊状	堅	乾	小細根あり	F・H>0.5
	B ₂	36	漸	10Y R6/6	乏	S L	やや塊状	堅	乾	小細根あり	平均1.5

表5 土壌の物理的性質

層位別	3相構造			容積重	孔隙量 (%)	最大 容水量 (%)	最小 容気量 (%)	採水時 含水率 (%)	透水性 (m l / m i n)	透水指数	飽水度 (%)
	固相 (%)	液相 (%)	気相 (%)								
A	34	39	19	95	58	45	19	18	14	1.734	40
B ₁	35	37	19	100	56	41	19	18	27		44
B ₂	37	37	16	107	54	39	16	16	38		41

表6 土壌の化学的性質

層位別	pH (H ₂ O)	C (%)	N (%)	C/N	C・E・C	exchK	exchC _a	exchM _g	exchA _l
A	4.25	3.33	0.21	16	12.2	0.43	0.98	0.43	3.06
B ₁	4.06	1.16	0.08	15	10.2	0.19	0.21	0.12	0.32
B ₂	3.98	0.94	0.06	17	9.7	0.17	0.13	0.12	0.31

注) C・E・C及び置換性C_a, M_g, A_lの単位は (m. e./100g) である。

壮齢木の枝条でも若干みられた。調査木3本でいずれも漏脂、葉枯れ症状がみられることは依然としてヒノキ樹脂腐朽病に罹病した状況であることを示しており、これら罹病木が感染源となり、本病が周囲に伝播していたことを示している。

4.1.3 まとめ

壮齢被害木については、これまでもいくつかの発表がなされている。

下川は、被害木の漏脂部位をはく皮すると褐色の患部が現れ、材内部にも褐色～赤褐色の変色部位が認められること、またこれらが罹病痕とすると、本病は樹皮の薄い若齢の枝幹に感染することが多く、樹幹の凹凸等は外見上は数年で回復し、数年間樹脂を流出しても微害の場合は溝腐症状を呈することは少ないことを報告している。

小倉は、10年以上の壮齢木では、主幹上部あるいは枝先の若齢枝幹のみに症状が顕著であり、主幹下部には目立った異常は認められないとし、材内に残る変色部位は若齢年輪部に集中し大きさも数十mm程度で、材利用上大きな問題はないと報告している。

今回の調査でも、樹皮の薄い枝条部の露出した材斑を

のぞいては樹皮で覆われ、材部の材斑の数も少なく、内部侵入も少ないので下川、小倉の報告と同様に材利用上特に問題はないが、罹病による成長阻害や他の病気にかかる可能性が憂慮される。

4.2 施業管理による防除

4.2.1 土壌調査

結果は表4～6のとおりである。

土壌は、B_B型で、土性は砂質土壌、A、B層とも乾燥しておりA₀層の堆積は1.5cm程度である。またA層は4cmと薄かった。

土壌の物理性をみると、容積量はA層で95、B層では100以上で物理性が悪い。孔隙量もA層58%、B層56%で、透水性はA層14ml/min、透水指数も1,743で悪い。(採水時含水量) / (最大容水量) × 100 (%) で現される飽水度も、60~70%が生育上最適水分状態と言われているが、40~44%と低い値を示した。したがってこの試験地は、降雨の際の土壌への浸透性、保水能力とも低く、乾燥しやすい土壌であると推察される。

土壌の化学性を判定基準値¹⁹⁾(表7)と比較すると、

表7 土壌の化学的性質判定基準

項目 区分	pH	C (%)	N (%)	C/N	me 100g			C _a 飽和度 (%)
					exchK	exchC _a	exchM _g	
林木の成長 に良好な所	4.8~5.3	5~15	0.4~1.0	10~16	0.4以上	6以上	1.0以上	20%以上
林木の成長 に不良な所	4.4以下			18以上	0.2以下	2以下	0.5以上	5%以下

pH, C, N, 置換性C_a, M_gとも低く林木の成長が不良な林地の値であった。しかし、pHが低いと溶脱がおき、それによって林木の根に有害と考えられる置換性A_lの値はさほど高くなく、ならたけ病被害地とは異なる状況であった。

小林は、土壌条件の不良によるヒノキの生長・樹勢の低下が抵抗力を低下させ、本病を発生しやすい状態になると報告している。

本調査地の土壌条件もまたこの条件に該当しており、適地適木の重要性を認識する必要がある。

4.2.2 ヒノキの葉内無機成分量

結果は表8~9のとおりである。

表8 葉内無機成分量 (1985年11月) (単位%)

成分 被害区分	N	P	K	C _a	M _g	C _l
健全木	1.03	0.08	0.85	0.64	0.12	0.06
微害木	1.02	0.07	0.80	0.65	0.14	0.03
中害木	1.08	0.07	0.65	0.66	0.15	0.02

注) 三本の平均で示した。

表9 葉内無機成分量 (1987年11月) (単位%)

成分 被害区分	N	P	K	C _a	M _g	C _l
健全木	1.02	0.08	0.88	0.66	0.12	0.06
前回微害で 今回健全なもの	1.00	0.07	0.76	0.63	0.14	0.06
前回中害で 今回微害なもの	1.05	0.07	0.72	0.64	0.15	0.04

注) 三本の平均で示した。

調査項目のうちNは、炭酸同化作用により蛋白質や葉緑素などの主要成分に合成される。

Pは、細胞核の主要成分であるニュークレイン酸の主要構成元素で、細胞分裂による植物の成長現象に直接関係があるといわれる。

Kは、寒害、早害をはじめ虫害・病害に対する林木の抵抗力と関連し、含量が多いほどこれらについての予防

効果が大いといわれる。実際K含量は、冬の寒さに備えて、10~11月ころに増大する。

C_aは、一次的な生理作用は細胞内膜構造の維持に、二次的には体内代謝産物の中和、体液pHの調整、浸透圧の調整などの重要な役割を演じている。

M_gは、葉緑素を構成する唯一の無機元素である。

C_lは、病理斑で含量が低いこと、C_lを含有する塩安や塩化カリウムを施用すると病気抵抗性が増大するとされている。筆者の調査でも、ならたけ病に罹病し枯損したヒノキはC_lを含有しておらず、外観的異常がないものについてもC_l含量が0.01% (健全木では0.06%)と低い値を示した。

1985年調査のN, P, C_a, M_gは被害区分間で大きな違いはみられないが、Kは中害木で低く、C_lは微害木、中害木と進むに従い減少する傾向を示した。これは、筆者の以前の報告と一致する。

1987年の調査では、前回微害で今回健全なものについては、Kが依然として、健全木より低い傾向を示したが、C_lは回復していた。前回中害で今回微害のものは、K, C_lとも健全木より低い。

これらの結果から、ヒノキ樹脂脂胴枯病被害地ではK, C_lを含む肥料を散布することが被害を軽減する方法と考えられる。

4.2.3 施業管理による防除

結果は表10のとおりである。

表10 ヒノキ樹脂脂胴枯病被害量の推移

調査年 区分	1985.11	1987.3	1988.3	1989.3
健全木	32本	45本	52本	54本
微害木	20	10	4	2
中害木	4	1	0	0

当試験地は樹脂脂胴枯病の被害発見後すぐ感染源のネズミサシを伐倒、林外に搬出したため、1986年以降新たな被害も発生せず、中害木もなくなり微害木の数も減少し

た。

なお、この試験地では1987年3月、ヒノキの球果が多数みられたので調査したところ56本中40本でみられた。このうち球果を着生し罹病木であるものは、24本中7本であった。一般に弱った木に球果がつきやすいとされるが、この場合は病気と球果の間に特に関連性はなかった。

林木の成長については(表11)被害の発生している尾根

表11 ヒノキ樹脂胸枯病発生地での林木の成長(1987.3)

胸高直径	尾根部 (56) 中腹 (20) 山麓 (20)			
	~2cm	20本	0本	4本
2.1~4	20	13	16	
4.1~	16	7	0	
平均	3.1cm	3.8cm	2.8cm	
樹高	2.1~3m	14本	0本	2本
	3.1~4	34	17	15
	4.1~5	8	3	3
	5.1~	0	0	0
平均	3.34m	3.43m	3.53m	

(上部)、中腹(中部)、山麓(下部)に区分すると、胸高直径は中部(平均3.8cm)、上部(3.1cm)、下部(2.8cm)の順で、樹高は下部(平均3.53cm)、中部(3.43cm)、上部(3.34cm)の順であった。したがって、ヒノキ樹脂胸枯病発生区で特に成長が劣るという現象はみられなかった。いずれにしても、今後とも罹病木の被害推移をみると同時に林木の成長についても調査を継続する必要がある。

4.3 薬剤によるヒノキ樹脂胸枯病防除

結果は表12、図6のとおりである。

ヒノキの罹病率をみると、トップジンM水和剤が他の2つの薬剤よりも効果があると考えられる。しかしトップジンM水和剤でも他の2つの薬剤と同様に被害の程度が軽減されただけで、罹病木の治ゆには至らなかった。

薬剤防除試験については、天野がアンバム¹⁾剤500倍、1000倍、マンネブ剤500倍を使用して行っている。その結果4月から8月に向かって樹脂流出が少なくなっていること、アンバム剤500倍を十分に防除することは不可能であることを報告している。

小林らは、ベンレート1,500倍、コサイドポルド一液500倍を使用して試験した結果、ベンレート剤で効果があったと報告している。

ヒノキ樹脂胸枯病の被害は、①天然のネズミサシを中

表12 ヒノキ樹脂胸枯病の薬剤による防除
(マンネブタイセンM水和剤400倍)

調査月 被害区分	5月	8月	12月	3月
健全木	4本	4本	4本	4本
微害木	6	8	7	6
中害木	4	3	4	5
激害木	1	1	1	1

(トップジンM水和剤500倍)

調査月 被害区分	5月	8月	12月	3月
健全木	2本	2本	2本	2本
微害木	4	10	9	9
中害木	7	1	2	2
激害木	2	2	2	2

(ベンレート水和剤1000倍)

調査月 被害区分	5月	8月	12月	3月
健全木	2本	2本	2本	2本
微害木	9	11	10	9
中害木	3	1	2	3
激害木	1	1	1	1

(コントロール)

調査月 被害区分	5月	8月	12月	3月
健全木	1本	1本	1本	1本
微害木	6	8	5	5
中害木	4	2	5	5
激害木	4	4	4	4

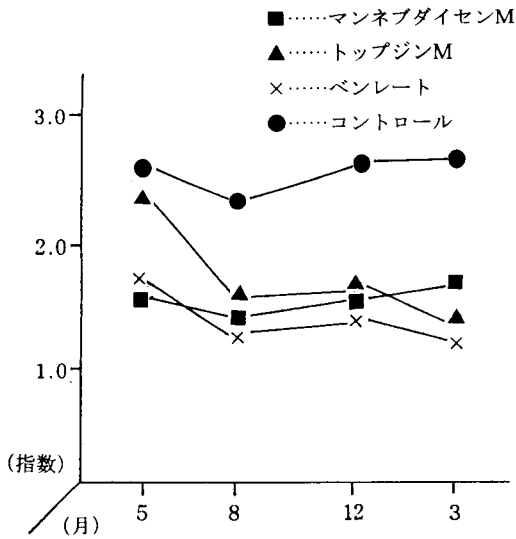


図6 ヒノキ樹脂腐朽枯病の被害指数

心に感染して被害が広がる場合、②植栽された苗木感染罹病苗木が感染源になる場合、③本病に罹病したヒノキ壮齢林から周辺に植栽した若齢木に広がる場合が知らされている。この中で薬剤の使用が想定されるのは②の場合

- ③……多い
- ②……やや多い
- ①……少ない
- ①……なし

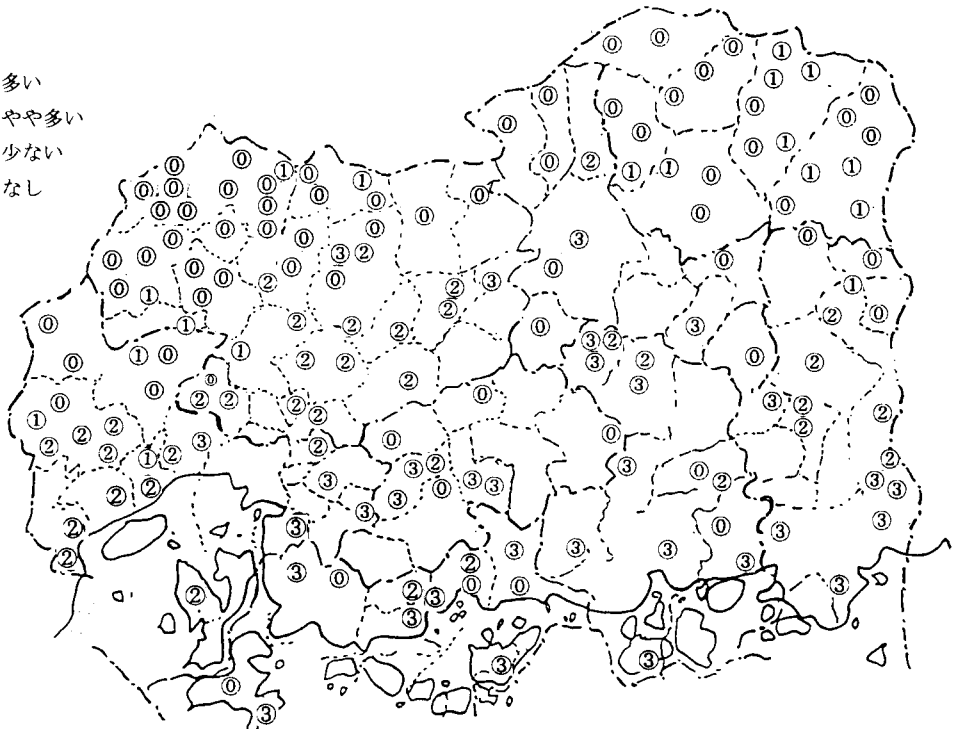


図7 天然生ネズミサシの県内分布図

合の育苗段階であるので、トップジンMやベンレート剤を使用した防除法を確立し、健全な苗木を林内へ植栽することが必要である。

5 おわりに

ヒノキ樹脂腐朽枯病は、瀬戸内海沿岸の花崗岩風化地域のヒノキ幼〜若齢林で発生が著しく、岡山県の調査では標高400m以下の低山地帯、特に200m以下の元来アカマツ林²⁰⁾地帯であったところで激害林分が多発していると報告されている。

広島県においても、松くい虫被害跡地造林を始め、現在造林面積のほぼ90%以上にヒノキが植林されており、ヒノキ樹脂腐朽枯病の主要な感染源である天然生ネズミサシが県南部〜中部にかけて多く存在している状況からして、(図7)今後本病の増加が憂慮されるところがある。

ネズミサシは、柱として使う場合もあって造林地内に残しておく傾向もあるが、感染源を除去する意味で伐倒し、林外搬出することが重要である。また本病に罹病し、先折れ等になった激害木のヒノキについてもネズミサシと同様の処理をすることが大切である。

6 引用文献

- 1) 天野孝之・山中勝次・柴田毅才：奈良県下に発生したヒノキ樹脂枯病，その1，被害発生状況，森林防疫，25，7，106～108・1976.
- 2) 天野孝之：奈良県下に発生した樹脂胴枯病その3，病原菌の二，三の生態，森林防疫29(8)，148～152，1980
- 3) 土壤養分測定法委員会：土壤養分分析法，養賢堂，258～296，1970
- 4) 伊藤進一郎・山田利博・黒田慶子：ヒノキ樹脂胴枯病による外国産ヒノキ科樹木の被害，日林関西支研論集，40，1～3，1989.
- 5) 河田博・小島俊郎：土壤の理化学的性質の分析法，環境測定法Ⅳ—森林土壤—，共立出版，73～161，1976.
- 6) 小林亨夫：山の病気はなぜ増える—山医者のかみき，ヒノキ樹脂胴枯病を例として，林業技術，513，12，1984.
- 7) 小林亨夫：スギヒノキ病虫害と防除，全国林業改良普及協会，10～96，1957.
- 8) 小林亨夫・林弘子・楠木学・窪野高德：ヒノキ漏脂病の病原学的研究(予報)(1)，漏脂症患者部からの糸状菌の分離，検出，96回日林講477-478
- 9) 小林亨夫：ヒノキ幼齡林の大敵—樹脂枯病，緑化と苗木，58，10～13，1987.
- 10) 小林亨夫・伊藤進一郎・田端雅進・窪野高德：樹脂胴枯病によるヒノキ若齡木の被害，99回日林論，531～532，1988.
- 11) 中島泰公：ヒノキ若齡林の病害実態調査，広島県林試研報，21，103～117，1986.
- 12) 農林水産省林業試験場：国有林野土壤調査方法書，2～3，1955.
- 13) 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見られる変色部について，茨城県病虫害研究会報，26，49～51，1987.
- 14) 小倉健夫：ヒノキ樹脂胴枯病の漏脂症状の推移，日林関東支論集，40，149～150，1988.
- 15) 作物分析法委員会：栽培植分析測定法，養賢堂，427～446，1975.
- 16) 佐々木克彦・小林亨夫：Monochaetiaunicornissaccによるヒノキ，ビャクシン類の樹脂胴枯病，林試研報，271，27～28，1975.
- 17) 佐々木浩：徳島県下に発生したヒノキ樹脂胴枯病，徳島林業総合技術センター研報，19，64～66，1981.
- 18) 芝本武夫：日林九州支研論集，37，177～178，1984.
- 19) 芝本武夫・塘隆男：肥料ハンドブック，創文，93～104，1979.
- 20) 下川利之：ヒノキ若齡林の材質劣化を伴う各種病害の発生生態とその原因究明に関する研究(Ⅲ)，岡山林試業務年報，26，13，1986.
- 21) 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，36，10，175～180，1987. 22) 下川利之：樹脂胴枯病の被害解析と伝播様式の解明(Ⅱ)，岡山林試業務年報，27，15～16，1987.
- 23) 周藤靖雄：コノテガシワ樹脂胴枯病(新称)，森林防疫，36，197～199，1987.
- 24) 丹原哲夫・下川利之：ヒノキ採種圃における樹脂胴枯病被害，日林関西支講37，73～76，1986.
- 25) 我妻忠雄：植物のアルミニウム過剰害と耐性の機構，化学と生物，24，12，769～770，1986.
- 26) 山田利博：ヒノキ樹脂胴枯病の病斑の分布と林斑の形成，日林関西支研論集，36，259～260，1985.
- 27) 山田利博・伊藤進一郎・黒田慶子・峰尾一彦・田村弘忠：樹脂胴枯病に対するヒノキ系統の抵抗性の比較，日林論，100，627～629，1989.
- 28) 山田利博・奥田清貴：ニオイヒバに発生した樹脂胴枯病，98回日林論，509～510，1987.
- 29) 山田利博：樹脂胴枯病菌分生胞子の無傷接種によるヒノキの発病，森林防疫，37，12，220～223，1988.
- 30) 山田利博：ヒノキ樹脂胴枯病の病態解剖，日林誌，69，2，59～63，1987.
- 31) 吉川年彦：作物の栄養診断，日本土壤肥料学会編博文社，41～74，1984.

