

# 琉球大学学術リポジトリ

スギみぞ腐病にかかった幼令林の被害解析について(林学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 平田, 永二, 大宜見, 朝栄, Hirata, Eiji, Ogimi, Choei メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/4557">http://hdl.handle.net/20.500.12000/4557</a>

# スギみぞ腐病にかかった幼令林の被害解析について

平 田 永 二\*・大宜見 朝 栄\*\*

Eiji HIRATA and Choei OGIMI: Analytical studies on canker damage in a young Japan cedar forest infected by *Cercospora sequoiae*.

## I 緒 言

スギの挿木苗は、赤枯病にかかりにくいといわれていたが、品種によっては挿木苗でもかかりやすいようである。また、赤枯病保菌苗は後日、みぞ腐病に進展することはよく知られている。これまでに琉球に導入、植栽されたスギの系統、品種については資料が不揃いのため詳細は不明であるが、昭和10年頃、琉球に生育していたスギは高橋によると地杉（沖縄固有のものではなく鹿児島地方より昔日、移植したのではなかろうかと記している）、吉野杉、屋久杉、飢肥杉の4種であり、戦後新たに導入されたスギについては、琉球林業試験場上地豪技官の言によればキシジ、メアサ、オビ、オビアラカワ、オビアカ、ヤマダグロ、サンブスギ、アキタスギ等である。

著者らの調査によるとみぞ腐病の初期症状（床替苗胴枯型）は、北部営林署（2年生）、八重山開発株式会社西表島事業所（3年生）の各苗畑で散見しており、造林地において典型的なみぞ腐病は、奥担当区51林班内（15～16年生）、辺野喜担当区59林班内（推定約20年生）、大宜味村押川私有林内（推定約21年生）、琉球大学与那演習林78林班い小班内（12年生）、同、77林班か小班内、同、79林班り小班内（いずれも8年生）で観察している。ただし品種、産地、実生、挿木別等については不明なものが多い。

戦前植栽されたスギは戦後の社会ならびに経済的事由により大部分伐採され一部、残存木が各地にみられる由であるが、これらについてみぞ腐の有無は未調査であり、かつ本病についての戦前の資料は見当たらないように思われるのであるが、本病菌が戦前から琉球に導入されていたものか否かについては今後の調査により明らかになるのではないかとと思われる。ちなみに台湾では大正7年（1918年）本菌の存在が確認されている。

スギの赤枯病の病原性、病理学的研究および防除法等については、かなりの論文が発表されており、スギ赤枯病の苗畑における被害解析については、本病が激烈であるため薬剤防除試験との組合せによって、被害程度を比較しているに過ぎない。一方、スギみぞ腐病については、激害林分の記録的記載はあるが、定量的な被害解析そのものについては皆無に等しい状態である。しかも、スギのみぞ腐病は暖地において、激害形になる恐れが多分にある。以上の観点から、著者らは、みぞ腐病の発生していた琉球大学与那演習林内の幼令スギ林分を調査対象として選び、主として測樹学的な面から、亜熱帯圏におけるスギみぞ腐病被害林分の解析を行なった。今後さらにみぞ腐病の被害程度は増大すると考えられるが、少なくとも現時点（1967年11月調査）における被害の実態と材積損失を明らかにすることができ、琉球におけるスギみぞ腐病被害の重要性が確認されたので、その結果を報告することにする。

\* 琉球大学農学部付属演習林

\*\* 琉球大学農学部林学科

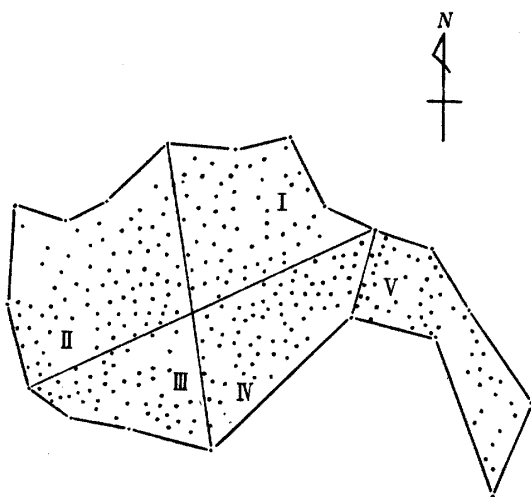
## II 調査地の概況

調査地は、琉球大学農学部附属与那演習林79林班り小班に位置し、面積はおおよそ  $0.2\text{ha}$  である。調査地の中央を小川がとおりと与那川の支流に接している。小川は、南東に傾斜（約  $15^\circ$ ）し、両側の斜面は、北東と南西へ傾斜（約  $30^\circ$ ）している。そのため、調査地の中央部と下部は土壌が湿潤で林木の生育も良好であるが、両側の斜面は、やや乾燥しており、林木の生育状態は、前者に比較してややおとっている。

本林分は、8年生で胸高直径は  $2\sim 8\text{cm}$  の範囲にあり、平均は  $3.2\text{cm}$  である。樹高は  $1.0\sim 6.0\text{m}$  の範囲で平均  $3.2\text{m}$  である。 $\text{ha}$  当り立木本数は 2269 本、 $\text{ha}$  当り材積は  $7.6\text{m}^3$ 、 $\text{ha}$  当り連年材積生長量は  $4.5\sim 3.7\text{m}^3$  の間にあり、平均  $4.1\text{m}^3$  である。

本林分におけるみぞ腐病による被害木本数は、およそ 70% である。また、被害木の材積は約  $1.1\text{m}^3$  で全材積の約 74% に相当する。

## III 調査方法



第1図 ブロックの配置図及び被害木分布図

第1図に示すごとく、調査地を5個のブロックに区分し、ブロック毎に毎木調査ならびに被害木調査をおこなった。毎木調査においては、胸高直径は  $1\text{cm}$  括約、樹高は  $0.5\text{m}$  単位で測定した。被害木調査では、地際から被害下部までの高さ、被害長、被害下部、中央部および上部の直径、被害溝の数、各被害溝の地際からの高さ、被害溝の長さ、深さ、巾などについて測定した。

標本木は、各ブロック毎に、健全木、被害木ともに各直径階から  $2\sim 3$  本宛、全体で 80 本（健全木 40 本、被害木 40 本）選定し、 $0.2\text{m}$ 、 $1.2\text{m}$ 、 $2.2\text{m}$  の高さにおける直径を長短2方向から輪尺で測定し、材積を計算した。

年令および生長量の測定は、標本木 80 本の内から 21 本（健全木 10 本、被害木 11 本）を

抽出伐倒しておこなった。

## IV 調査結果および考察

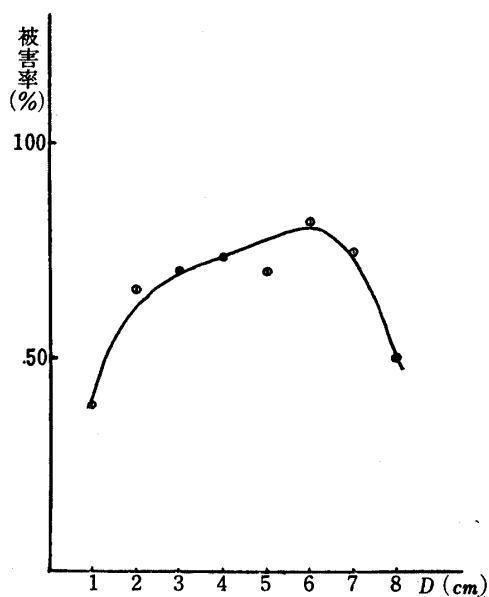
### 1. 被害木の分布および本数

被害木の分布状態を図示すると第1図のとおりである。第1図から被害木の分布は、どのブロックにおいても一様で、傾斜の方向（ブロック I および II は南西、III および IV は北西、V は平坦）や傾斜の上、下部（ブロック II および III は上部、I および IV は下部）による分布差は認められない。

各ブロック毎の健全木、被害木の胸高直径別立木本数を表示すると第1表のとおりである。第1表によると、全本数に対する被害木本数の比率は、ブロック毎には、 $64.2\sim 71.6\%$  の範囲内にあり平均すると  $68\%$  となる。また、直径階別には、 $48.7\sim 82.1\%$  の範囲で平均は  $67\%$  となるが、全体的には  $68.7\%$  となる。いま、直径階別の被害率を図示すると第2図のようになり、直径  $6\text{cm}$  までは、直径の

第1表 ブロック毎の健全木、被害木の胸高直径別立木本数および被害率

ブロック 健 被 別 直径 (cm)	1			2			3			4			5			合 計			被害率 (%)
	健	被	計	健	被	計	健	被	計	健	被	計	健	被	計	健	被	計	
1	2	3	5	3	7	10	5	3	8	5	2	7	4	3	7	19	18	37	48.7
2	12	18	30	13	21	34	8	15	23	5	17	22	8	20	28	46	91	137	66.4
3	3	7	10	3	12	15	6	12	18	10	26	36	8	14	22	30	71	101	70.3
4	3	9	12	6	18	24	3	7	10	5	14	19	5	14	19	22	62	84	73.8
5	1	7	8	2	6	8	2	4	6	4	6	10	2	3	5	11	26	37	70.3
6	2	9	11	2	9	11		1	1	1	3	4		1	1	5	23	28	82.1
7	1	2	3	2	5	7		1	1		1	1				3	9	12	75.0
8	1	1	2													1	1	2	50.0
合 計	25	56	81	31	78	109	24	43	67	30	69	99	27	55	82	137	301	438	
被害率 (%)	69.1			71.6			64.2			69.7			67.1			68.7			



第2図 本数の被害率曲線

第2表 地形別の本数の被害率

地 形	本数の被害率 (%)
南 西 斜 面	70
北 西 斜 面	67
傾 斜 の 上 部	69
傾 斜 の 下 部	69
平 坦 地	67

第3表 被害下部の地際からの高さ別本数

高さ (cm) ブロック	9 cm以下	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70～79	合計
1	41	1	4	5	1		3		56
2	54	8	6	3	3	2		2	78
3	34		3	1		2	2	1	43
4	58	1	3	5		2			69
5	54			1					55
合 計	241	11	16	15	4	6	5	3	301

増大とともに被害率も増加し、6cm で最高に達し、6cm 以上では減少する。

さらに、本数の被害率を地形別に示すと第2表のようになり、ほぼ近以した値をとる。

## 2. 被害下部の地際からの高さ

みぞ腐病により被害をうけ、材としての使用が不可能だと思われる部分（被害部）の最も低い点を

第4表 被害長さ別本数

被害長さ(cm)	20以下	21~40	41~60	61~80	81~100	101~120	121~140	141~160	合計
ブロック									
1	6	16	15	8	8	2	1		56
2	10	17	20	18	10	2		1	78
3	7	12	13	5	2	3	1		43
4	2	17	27	12	5	5		1	69
5		16	15	8	9	6	1		55
合計	25	78	90	51	34	18	3	2	301

第5表 被害溝の数別本数

ブロック	1	2	3	4	5	合計
被害溝の数						
1	16	15	13	16	17	77
2	15	21	9	18	12	75
3	8	22	6	13	8	57
4	7	6	6	7	9	35
5	5	7	4	6	1	23
6	3	4	1	4	3	15
7	1	2	2	1	3	9
8		1	1	3	1	6
9	1					1
10			1			1
11				1		1
12					1	1
合計	56	78	43	69	55	301

第6表 被害溝の長さ別本数

溝の長さ(cm)	10以下	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	100以上	合計	単木当たり平均	溝当たり平均
ブロック														
1	6	11	5	12	2	3	3	2	3	3	6	56	46.1	16.4
2	1	11	12	12	5	10	5	6	8	2	6	78	50.4	17.3
3	2	5	11	6	4	5	4		1	2	3	43	42.9	14.1
4	5	17	9	8	7	9	3	1	4	2	4	69	42.2	13.5
5	2	9	6	11	3	6	5	1	5	1	6	55	49.2	16.4
合計	16	53	43	49	21	33	20	10	21	10	25	301		

被害下部とし、地際からこの点までの高さを全被害木について測定した。その結果をまとめて示すと第3表のとおりである。すなわち、この高さの範囲は0~79cmまでであるが、9cm以下が241本で全被害木の約80%を占める。

### 3. 被害長 (被害部の長さ)

被害長は、5~155cmまでの範囲で平均56cmである。これを8区分して表示したのが第4表で、100cm以下が全体の約92%を占める。被害下部の地際からの高さにあわせて考慮すると、ほとんどの被害木は、地際付近から100cmまでの間に被害部があると考えてさしつかえないものと思われる。

### 4. 被害溝の数および被害溝の長さ

全被害木について、各々の被害溝の数を調査したが、第5表は、その結果を示したものである。すなわち、被害溝の数は、1本の立木につき、1~12個までであるが、1~6個の被害溝を有する林木が全体の約94%を占め、平均すると約3個となる。

次に、被害溝の大きさを溝の長さで表わすことにし、これを表示すると第6表のとおりである。なお、第6表の被害溝の大きさは、単木当りで示した。第6表から、単木当りの被害溝の長さは、100cmをこえるものはわずか8.3%で、平均は46.4cmとなる。さらに、被害溝当りでは、平均15.6cmである。被害溝当りの溝の深さおよび巾は、それぞれ平均1.6cmおよび3.7cmである。

### 5. 被害材積

標本木の各種測定値を示すと第7表および第8表のとおりである。第7表と第8表の数値をもとにして、健全木、被害木別々に材積回帰式 ( $V=aD^b$ ) を計算した結果、次式を得た。

$$\text{健全木: } \log V = 4.3948 + 2.0172 \log D$$

$$\text{被害木: } \log V = 4.5549 + 1.8193 \log D$$

ここに  $V$ : 材積

$D$ : 胸高直径

上の健全木と被害木の材積式間に、有意差があるかどうか共分散分析をおこなった結果、第9表に

第7表 標本木の各種測定値 (健全木)

ブロック No.	標本木 No.	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	材 積 ( $m^3$ )	ブロック No.	標本木 No.	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	材 積 ( $m^3$ )
1	1	6.4	5.00	0.010925	3	21	5.0	4.20	0.006109
1	2	5.1	4.65	0.006516	3	22	2.0	1.80	0.001146
1	3	4.6	4.00	0.004412	3	23	2.8	2.70	0.001863
1	4	3.7	4.00	0.003278	3	24	2.3	3.00	0.001443
1	5	7.4	5.75	0.016498	4	25	3.3	3.00	0.003575
1	6	7.9	6.00	0.017566	4	26	4.0	3.85	0.003592
1	7	1.8	2.10	0.000868	4	27	6.0	5.30	0.010411
1	8	2.4	2.50	0.001259	4	28	5.6	5.20	0.009022
2	9	5.1	4.20	0.005980	4	29	5.7	4.50	0.009705
2	10	3.3	3.90	0.002416	4	30	4.8	5.00	0.005234
2	11	7.3	5.30	0.015047	4	31	2.0	2.80	0.001137
2	12	3.8	3.60	0.002945	4	32	2.0	3.00	0.000882
2	13	6.0	5.30	0.008235	5	33	3.8	4.30	0.003018
2	14	2.8	3.30	0.002329	5	34	4.8	3.70	0.004966
2	15	2.2	2.70	0.001105	5	35	2.0	3.90	0.001491
3	16	3.4	3.85	0.003227	5	36	3.6	4.40	0.003585
3	17	2.4	2.30	0.001339	5	37	2.4	3.20	0.001949
3	18	3.5	3.60	0.003578	5	38	2.6	2.90	0.001384
3	19	2.3	2.50	0.001367	5	39	3.9	4.40	0.003660
3	20	4.4	4.30	0.004926	5	40	2.2	3.00	0.000837

第 8 表 標本木の各種測定値 (被害木)

ブロック No.	標本木 No.	直 径 (m)	樹高 (m)	材 積 (m <sup>3</sup> )	被害部材積 (m <sup>3</sup> )	被害率 (%)	被害長 (cm)
1	1	4.2	4.00	0.004864	0.000479	9.8	20
1	2	2.4	3.00	0.001805	0.001002	55.9	55
1	3	4.5	4.50	0.005432	0.001003	18.5	32
1	4	2.4	3.00	0.001423	0.000637	44.8	48
1	5	4.2	3.50	0.004002	0.002582	64.5	110
1	6	5.9	4.35	0.011562	0.004575	39.6	45
1	7*	8.4	5.20	0.012769	0.008248	64.6	137
2	8	7.5	6.20	0.016216	0.002028	12.5	20
2	9	4.4	4.70	0.004721	0.001981	40.6	65
2	10	6.9	5.60	0.014966	0.006294	42.1	55
2	11	7.7	5.35	0.014528	0.001848	12.7	30
2	12	6.2	5.30	0.011626	0.004806	41.3	55
2	13	4.5	4.40	0.006607	0.003666	55.5	70
2	14	2.2	2.80	0.001576	0.000940	59.6	55
2	15	2.1	2.60	0.001927	0.001323	68.7	60
3	16	3.9	3.60	0.003386	0.001574	46.5	65
3	17	4.1	4.60	0.004254	0.000796	18.7	40
3	18	6.0	4.90	0.008572	0.001164	13.6	35
3	19	5.4	4.10	0.006571	0.001102	16.8	40
3	20	4.7	4.30	0.007878	0.004243	53.9	65
3	21	5.0	3.90	0.005304	0.002809	52.9	88
3	22*	2.4	2.20	0.003794	0.001944	51.2	80
3	23	3.0	3.50	0.002590	0.000750	28.9	28
3	24	2.6	3.00	0.002120	0.001236	58.3	68
4	25	4.2	4.10	0.004330	0.001908	44.1	50
4	26	3.3	3.40	0.003752	0.001742	46.4	46
4	27	5.6	4.95	0.008395	0.003106	37.0	64
4	28	4.0	4.20	0.003954	0.001218	30.8	44
4	29	2.4	2.70	0.002098	0.001616	77.0	92
4	30	7.0	5.50	0.011801	0.003243	27.5	60
4	31	1.8	2.50	0.001012	0.000627	61.9	40
4	32	1.9	2.50	0.000940	0.000404	43.0	34
5	33	3.7	4.00	0.003422	0.000999	29.2	40
5	34	2.4	2.70	0.002259	0.001383	61.2	45
5	35	2.3	2.50	0.001399	0.000745	53.3	40
5	36	4.4	4.20	0.004891	0.002259	46.2	60
5	37	4.4	4.40	0.006633	0.003282	49.5	58
5	38	2.4	3.20	0.001881	0.000711	37.8	32
5	39	6.0	5.20	0.008531	0.004347	51.0	95
5	40	5.9	5.30	0.007674	0.001797	23.4	60

\* は、標本木として不適当だと思われたので全ての計算から除外された。

第 9 表 共分散分析表

要 因	平 方 和	自 由 度	平 均 平 方	分 散 比
回 帰 内	0.3668	74	0.0050	
回 帰 係 数	0.0249	1	0.0249	4.980*
共 通	0.3917	75	0.0052	
修 正 平 均 値	0.0415	1	0.0415	7.981**
全 体	0.4332	76		

示すごとく、有意差が認められたので、材積表は、健全木、被害木別々に作成した。材積表を示せば、第10表のとおりである。また、両式を図示したのが第3図である。第10表および第3図から、健全木と被害木の材積を比較すると、胸高直径 6.3cm 以下では被害木の数値が大きく、6.3cm 以上では健全木の数値が大きくなっている。

第11表には、健全木材積、被害木材積および被害部の材積をブロック毎に表示した。ここに健全木材積および被害木材積は、上記の材積表(第10表)から求めた値で、被害部の材積は、各被害木について次式により算出し合計したものである。

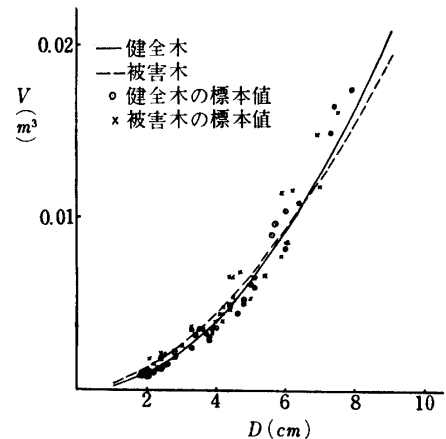
$$V = L/2[G_2 + (G_1 + G_3)/2]$$

$V$  : 被害部材積

$L$  : 被害長

第10表 立木材積表

直径 (cm)	材積(健全木) $m^3$	材積(被害木) $m^3$
1	0.000248	0.000359
2	0.001005	0.001266
3	0.002276	0.002648
4	0.004068	0.004470
5	0.006380	0.006708
6	0.009217	0.009348
7	0.012576	0.012371
8	0.016464	0.015773



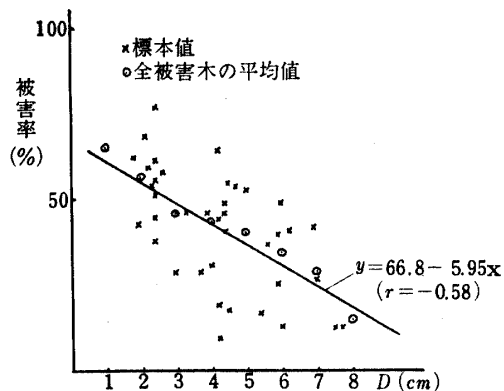
第3図 材積回帰曲線

第11表 ブロック毎の各種材積および比率

ブロック No.	健全木材積 ( $m^3$ )	被害木材積 ( $m^3$ )	被害部材積 ( $m^3$ )	全材積 ( $m^3$ )	被害木材積/全材積 × 100 (%)	被害部材積/全材積 × 100 (%)	被害部材積/被害木材積 × 100 (%)	ブロック面積 ( $m^2$ )
1	0.085442	0.254234	0.097153	0.339676	74.8	28.6	38.2	0.042
2	0.101391	0.327570	0.136431	0.428961	76.4	31.8	41.6	0.057
3	0.047900	0.131684	0.052987	0.179584	73.3	29.5	40.2	0.026
4	0.084102	0.234331	0.099512	0.318433	73.6	31.3	42.5	0.037
5	0.060340	0.155521	0.076155	0.215861	72.0	35.3	49.0	0.032
合計	0.379175	1.103340	0.462238	1.482515				0.194

第12表 胸高直径別被害率別立木本数

直径階 (cm)	被害率										平均被害率 (%)
	10% 以下	10~ 20%	20~ 30%	30~ 40%	40~ 50%	50~ 60%	60~ 70%	70~80%	80~90%	合 計	
1		2			3	1	5	3	4	18	65.8
2		6	8	11	7	11	15	15	18	91	56.7
3	2	2	12	13	17	7	11	3	4	71	46.3
4		3	5	17	21	8	7	1		62	43.8
5	2	1	3	7	6	5	2			26	40.5
6		2	4	10	4	3				23	34.6
7		2	4	3						9	29.0
8		1								1	15.0
合 計	4	19	36	61	58	35	40	22	26	301	



第4図 材積の被害率回帰直線

 $G_1$  : 被害下部の断面積 $G_2$  : 被害中央部の断面積 $G_3$  : 被害上部の断面積

第11表より、被害木の占める材積の割合（被害木材積/全材積 $\times 100$ ）は、各ブロックともほぼ近以した値をとる。被害部材積の全材積に対する比率は、28.6~35.3%の範囲内にあり、全体的には31%である。さらに、被害木材積に対する被害部材積の比率は、38.2~49.0%の範囲内にあり、ブロックVを除けば、ほぼ近以した値をとる。また、この値は全体的に見て約42%となる。しかしながら個々の被害木についてのこの比率は、1.6~90.0%

第13表 直径生長量計算表（健全木）

Tree No.	D	2B	d=D-2B	L	x=d-L	i=2L/5	X=Kx	I=Ki
1	7.4	0.60	6.80	3.32	3.48	1.328	3.7512	1.4315
2	5.1	0.54	4.56	1.90	2.66	0.760	2.8673	0.8192
3	5.1	0.40	4.70	2.30	2.40	0.920	2.5870	0.9917
4	7.3	0.42	6.88	3.00	3.88	1.200	4.1824	1.2935
5	3.4	0.10	3.30	1.92	1.38	0.768	1.4875	0.8278
6	2.3	0.40	1.90	1.20	0.70	0.480	0.7545	0.5174
7	4.0	0.36	3.64	1.84	1.80	0.736	1.9403	0.7934
8	6.0	0.16	5.84	2.70	3.14	1.080	3.3847	1.1642
9	2.0	0.16	1.84	1.10	0.74	0.440	0.7977	0.4743
10	3.6	0.20	3.40	1.55	1.85	0.620	1.9942	0.6683
合計	46.2		42.86					

$$K=1.077928138$$

第14表 直径生長量計算表（被害木）

Tree No.	D	2B	d=D-2B	L	X=d-L	i=2L/5	x=Kx	I=Ki
1	5.9	0.40	5.50	2.25	3.25	0.900	3.4489	0.9551
2	8.4	0.50	7.90	2.94	4.96	1.176	5.2635	1.2480
3	4.4	0.24	4.16	1.82	2.34	0.728	2.4832	0.7725
4	6.9	0.24	6.66	2.49	4.17	0.996	4.4251	1.0569
5	7.7	0.40	7.30	3.00	4.30	1.200	4.5631	1.2734
6	2.4	0.12	2.28	0.90	1.38	0.360	1.4644	0.3820
7	3.9	0.20	3.70	1.40	2.30	0.560	2.4407	0.5943
8	4.2	0.36	3.84	1.85	1.99	0.740	2.1118	0.7853
9	5.6	0.24	5.36	2.19	3.71	0.876	3.9370	0.9296
10	2.4	0.20	2.20	1.10	1.10	0.440	1.1673	0.4669
11	3.7	0.30	3.40	1.42	1.98	0.568	2.1011	0.6028
合計	55.5		52.30					

$$K=1.061185468$$

Tree No. : 標本木番号

D : 皮付胸高直径 (cm)

B : 樹皮厚 (cm)

d : 皮内胸高直径 (cm)

L : 最近5年間の年輪巾 (cm)

X : 期間中央皮内直径 (cm)

i : 連年皮内直径生長量 (cm)

X : 期間中央皮付直径 (cm)

I : 連年皮付直径生長量 (cm)

K : 樹皮率 ( $\Sigma D / \Sigma d$ )

の広範におよび、50%以上の林木が全体の40.9%も占めている。いま、個々の被害木について、被害木材積に対する被害部材積の比率を計算し、表示すると第12表のとおりである。第12表から、材積の被害率は胸高直径が増大するにしたがって減少する傾向が認められる。これを第8表の標本木の数値を用いて計算し、図示すると第4図のとおりである。第4図の回帰直線は、第12表の平均被害率とほぼ一致するものである。

次に、みぞ腐病のため、樹形が変形し、今後成林する見込みのない林木、あるいは成林させても価値がないと思われる林木は25本であった。この25本について、被害木材積に対する被害部材積の比率を計算した結果、全て80%以上の比率を示した。第12表において、被害率80~90%を示した林木がこれに相当するものだと考えることができる。したがって、第12表の80~90%に属する林木26本は、今後成林させても価値のない林木であり、伐倒処理する必要があるであろう。なお、これは、被害木の8.6%に相当し、全本数の5.9%にあたる。

#### 6. 直径生長量および材積生長量

健全木および被害木の直径生長量を計算すると第13表および第14表のようになる。第13表と第14表の数値をもとにして直径生長量回帰式の計算をおこなった結果、次式を得た。

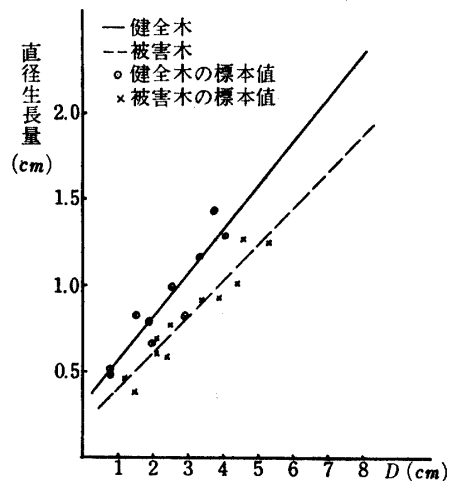
$$\text{健全木} : y = 0.3038 + 0.2503x$$

$$\text{被害木} : y = 0.1903 + 0.2087x$$

$y$  : 連年直径生長量

$x$  : 胸高直径

これらの回帰式を図示したのが第5図である。また、健全木および被害木の直径生長量回帰式間に



第5図 連年直径生長量回帰曲線

第15表 共分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	分散比
回帰内	0.2087	17	0.0123	
回帰係数	0.0131	1	0.0131	1.065
共通	0.2218	18	0.0123	
修正平均値	0.2433	1	0.2433	19.780**
全体	0.4651	19	0.0245	

第 16 表 単木当り連年直径生長量の比較

直径 (cm)	健全木 (cm)	被害木 (cm)	健全木と被害木の差 (cm)
1	0.5541	0.3990	0.1551
2	0.8044	0.6077	0.1967
3	1.0547	0.8162	0.2385
4	1.3050	1.0251	0.2799
5	1.5553	1.2338	0.3215
6	1.8056	1.4425	0.3631
7	2.0559	1.6512	0.4047
8	2.3062	1.8599	0.4463

第 19 表 連年材積生長量の比較

直径 (cm)	健全木 ( $m^3$ )	被害木 ( $m^3$ )	差 ( $m^3$ )	本 数	林分当りの差 ( $m^3$ )
1	0.0003	0.0003	0.0000	18	
2	0.0008	0.0007	0.0001	91	0.0091
3	0.0016	0.0013	0.0003	71	0.0213
4	0.0027	0.0021	0.0006	62	0.0372
5	0.0040	0.0030	0.0010	26	0.0260
6	0.0056	0.0041	0.0015	23	0.0345
7	0.0075	0.0053	0.0022	9	0.0198
8	0.0096	0.0067	0.0029	1	0.0029
				合 計	0.1508
				ha 当り	0.7773

有意差があるかどうかを検定したのが第 15 表である。第 15 表より、2 つの回帰係数間には有意差が認められないが、平均値については、著しく有意となった。したがって、直径生長量および材積生長量は、健全木、被害木別々に計算された。

いま、健全木と被害木の上記の回帰式にもとづく連年直径生長量とその差を表示すると第 16 表のようになり、胸高直径が増大するにしたがって、その差も増加する。すなわち、みぞ腐病が直径生長量におよぼす影きようは、直径が増大するにつれて大きくなるものと考えることができる。

次に、材積生長量の計算をおこなうと第 17 表および第 18 表のとおりである。第 17 表から、健全木の ha 当り連年材積生長量は、平均  $1.3093m^3$  で生長率は平均 67% となる。また、第 18 表より被害木の ha 当り連年材積生長量は、平均  $2.6716m^3$  で、生長率は平均 47% となり、健全木の方が生長率においてまきっている。

さらに、健全木と被害木の単木当り連年材積生長量、その差、およびその差に被害木の直径階別本数を乗じた値を表示すると第 19 表のようになる。第 19 表において、健全木と被害木の材積生長量の差を、みぞ腐病による影響だと考えるならば、その影響は、胸高直径が増加するにしたがって大きくなり、本調査林分では、連年生長量にして  $0.1508m^3$  の被害をうけていることになる。この値は、ha 当りにして  $0.7773m^3$  となり、全材積生長量の 19.5% に相当する。

第17表 材積生長量

直 径 (cm)	単 木 材 積 ( $m^3$ )	材 積 差 ( $m^3$ )	補 正 材 積 ( $m^3$ )	単木当り連年直径生長量 (cm)		
				上 限	平 均	下 限
1	0.000248	0.000248	0.000503	0.5580	0.5541	0.5502
2	0.001005	0.000757	0.001014	0.8061	0.8044	0.8027
3	0.002276	0.001271	0.001532	1.0567	1.0547	1.0527
4	0.004068	0.001792	0.002052	1.3098	1.3050	1.3002
5	0.006380	0.002312	0.002575	1.5653	1.5553	1.5453
6	0.009217	0.002837	0.002093	1.8232	1.8056	1.7880
7	0.012576	0.003359	0.003624	2.0836	2.0559	2.0282
8	0.016464	0.003888	0.004150	2.3464	2.3062	2.2660
9	0.020875	0.004411				

第18表 材積生長量

直 径 (cm)	単 木 材 積 ( $m^3$ )	材 積 差 ( $m^3$ )	補 正 材 積 ( $m^3$ )	単木当り連年直径生長量 (cm)		
				上 限	平 均	下 限
1	0.000359	0.000359	0.000633	0.4020	0.3990	0.3960
2	0.001266	0.000907	0.001145	0.6091	0.6077	0.6063
3	0.002648	0.001382	0.001602	0.8173	0.8164	0.8155
4	0.004470	0.001822	0.002030	1.0264	1.0251	1.0238
5	0.006708	0.002238	0.002439	1.2366	1.2338	1.2310
6	0.009348	0.002640	0.002832	1.4478	1.4425	1.4372
7	0.012371	0.003023	0.003213	1.6600	1.6512	1.6424
8	0.015773	0.003402	0.003584	1.8732	1.8599	1.8466
9	0.019539	0.003766				

## V 摘 要

本調査は、8年生スギ林分のスギ溝腐病による被害状況を測樹学的な立場から把握するためにおこなったものである。

調査の結果は、およそ次のとおりである。

- 1) 被害木の本数は全本数の約69%である。
- 2) 被害下部の地際からの高さは、約80%までが0~9cmの範囲にある。
- 3) 被害長は、1mを越えるものは、わずか8%で、平均は56cmである。
- 4) 被害溝の長さ、深さ、および巾は、各々平均15.6cm、1.6cm、3.7cmで、1本当り平均3個の被害溝を有する。
- 5) 被害部の材積は、全材積の約31%である。
- 6) 今後成林させても価値がないと思われる林木は26本で、材積の被害率(被害部材積/被害木材

計 算 表 (健 全 木)

単木当り連年材積生長量 ( $m^3$ )			本 数	全 材 積 生 長 量 ( $m^3$ )			全材積 ( $m^3$ )
上 限	平 均	下 限		上 限	平 均	下 限	
0.0003	0.0003	0.0003	19	0.0057	0.0057	0.0057	
0.0008	0.0008	0.0008	46	0.0368	0.0368	0.0368	
0.0016	0.0016	0.0016	30	0.0480	0.0480	0.0480	
0.0027	0.0027	0.0027	22	0.0594	0.0594	0.0594	
0.0040	0.0040	0.0040	11	0.0440	0.0440	0.0440	
0.0056	0.0056	0.0055	5	0.0280	0.0280	0.0275	
0.0076	0.0075	0.0074	3	0.0228	0.0225	0.0222	
0.0097	0.0096	0.0094	1	0.0097	0.0096	0.0094	
			計	0.2544	0.2540	0.2530	0.379175
			ha 当り	1.3113	1.3093	1.3041	1.9545

計 算 表 (被 害 木)

単木当り連年材積生長量 ( $m^3$ )			本 数	全 材 積 生 長 量 ( $m^3$ )			全材積 ( $m^3$ )
上 限	平 均	下 限		上 限	平 均	下 限	
0.0003	0.0003	0.0003	18	0.0054	0.0054	0.0054	
0.0007	0.0007	0.0007	91	0.0637	0.0637	0.0637	
0.0013	0.0013	0.0013	71	0.0923	0.0923	0.0923	
0.0021	0.0021	0.0021	62	0.1302	0.1302	0.1302	
0.0030	0.0030	0.0030	26	0.0780	0.0780	0.0780	
0.0041	0.0041	0.0041	23	0.0943	0.0943	0.0943	
0.0053	0.0053	0.0053	9	0.0477	0.0477	0.0477	
0.0067	0.0067	0.0066	1	0.0067	0.0067	0.0066	
			計	0.5183	0.5183	0.5182	1.103340
			ha 当り	2.6716	2.6716	2.6711	5.6873

積 $\times 100$ ) が 80% 以上の林木である。

7) みぞ腐病の直径生長量におよぼす影響は胸高直径が増大するにつれて大となる。

8) 健全木と被害木の生長率は平均 67% および 47% となり、健全木の方が生育は良好である。

9) みぞ腐病の連年材積生長量におよぼす影響は、胸高直径が増大するにしたがって増加し、本林においては、平均  $0.1508 m^3$  の被害を受けているものと推定される。これは、全生長量の 19.5% に相当する。

なお、調査およびとりまとめには、琉球大学農学部林学科教授砂川季昭博士のご助言をいただき、現地調査にあたっては、琉球大学農学部林学科 3 年次奥平常浩君のご協力を得た。ここに厚く敬意を表する。又、校閲を辱うした農林省林業試験場九州支場徳重陽山博士に衷心より御礼申し上げる。

## 参 考 文 献

- 1) 伊藤一雄・渋川浩三・小林享夫 1952 スギの赤枯病に関する病原学的並に病理学的研究(1). 林試研報第 52 号.
- 2) 伊藤一雄 1964 図説樹病新講.
- 3) ——— 1965 日本における樹病学発達の展望 ——日本樹病学史——(II) 林試研報第 181 号.
- 4) ——— 1967 スギ赤枯病菌は北米原産? 森林防疫ニュース第 16 巻 (第 6 号).
- 5) ——— 1968 図説樹病診断法.
- 6) 清原友也・徳重陽山 1967 スギ溝腐病組織より赤枯病菌の分離 日林九講第 21 号.
- 7) 西沢正久 1959 森林測定法.
- 8) 野原勇太・陳野好之 1955 スギの赤枯病防除に関する研究 (第 III 報) 林試研報第 81 号.
- 9) 野原勇太 1956 実験スギ赤枯病の防除.
- 10) 高麗福次郎 1935 本県に於ける杉の植栽と其の生長に就いて 沖縄県山林会報第 4 号.
- 11) 立津春方 1937 林政八書.
- 12) 徳重陽山 1966 みぞ腐病にかかっているスギの在来品種および精英樹クローンに関する調査報告 日林九講第 21 号.

### Summary

This research was done in order to assess the amount of damage from "Sugi-Mizogusare" disease, caused by *Cercospora sequoiae* Ellis et Everhart, among 438 young Japan cedar trees 8 years old, in Yona Demonstration Forest, Okinawa, from the viewpoint of forest measurement in 1967.

The results of the research are as follows:

- 1) Among the total number of trees in the stand, 69% are damaged. The major symptom is the development of vertical grooves in the lower part of the tree trunk.
- 2) 80% of the damaged trees have the damaged part of the stem ranging from 0 cm to 9 cm in the height from the ground to the lowest point of damage.
- 3) Only 8% of the damaged trees have a damaged part of the stem exceeding one meter in length. The average length of the damaged part of the stem is 56 cm.
- 4) The averages of the length, the depth and the width of the vertical grooves are 15.6 cm, 1.6 cm and 3.7 cm respectively. A damaged tree has an average three such vertical grooves.
- 5) The volume of the damaged part of the stem is 31% of the total volume.
- 6) The trees which are of no value even if care in tending was to be carried out in the future were 26 in number, with the percentage of the volume of the damaged part to the volume of the damaged tree more than 80%.
- 7) Increase in diameter of the trunk is influenced by "Sugi-Mizogusare" disease, and the effect increases with increase of diameter at breast height.
- 8) The mean of the growth percentage is 67% for sound trees and 47% for damaged trees.
- 9) The current annual growth increment is influenced by "Sugi-Mizogusare" disease, and the effect increases with increase of diameter at breast height. In this stand, the current annual growth of the volume which is damaged by "Sugi-Mizogusare" disease is estimated to be  $0.1508 m^3$ . This value is equal to 19.5% of the total growth increment.