

RESEARCH REPORT
OF THE
OITA PREFECTURAL
FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

No. 4, October, 1982
Arita, Hita, Oita, Japan

研 究 時 報

第 4 号

大 分 県 林 業 試 験 場

昭和57年10月

大分県日田市大字有田字佐寺原

大分県林業試験場研究時報第4号 (1982年10月)

目 次

スギザイノタマバエに関する研究 樹皮と被害度との関係	高橋 和博 堀田 隆	1
スギザイノタマバエの被害解析 スギの激害林にみられた生長量の低下について ...	諫本 信義 高橋 和博 安養寺幸夫	5
有用樹種の病害虫に関する研究 ヒノキカワモグリガの加害形態と生息分布について ...	麻生 賢一 堀田 隆 高橋 和博	9
ほた場環境改善に関する研究 (I) スギ林内ほた場の照度調査について	松尾 芳徳 千原 賢次 石井 秀之	13
(研究資料) スギ・ヒノキ混植林11年目の林分構成	安養寺幸夫 諫本 信義	18

O D C
453:416.4
1982年9月20日受理

スギザイノタマバエに関する研究〔I〕

一樹皮と被害度の関係一

高橋和博・堀田隆

要 旨

樹皮のスギザイノタマバエ（以下本害虫と呼ぶ）の被害度の関係について、地形別、被害歴別および品種別被害量調査を行った。その結果、地形別では谷より尾根の乾燥林分の方が、同じ粗皮厚でも鞣皮部斑紋（以下フレックと呼ぶ）密度は低かった。

被害歴別では、加害初期林分は粗皮が厚いほどフレック密度が増加する傾向を示したが、激害林分は粗皮厚に関係なくほぼ同程度の高いフレック密度を示し、粗皮が極端に厚い場合にはフレック密度は逆に低下する傾向を示した。

また品種別では、激害林分（品種：ヤブクグリ）の中に実害である材部斑紋（以下ステインと呼ぶ）の発生が回避された品種・リュウノヒゲを確認した。同品種の樹皮特性は、粗皮が滑らかで薄く、内樹皮は逆に厚かった。

I はじめに

本害虫の加害にとって、樹皮、特に内樹皮（鞣皮）厚の影響が大きいことを吉田ら（1, 2）は報告しているが、粗皮に関する報告例がないことから、筆者らは粗皮と被害度の関係を中心に各種調査を行ったので、その結果について報告する。

II 材料および方法

1. 地形別被害量調査

玖珠郡玖珠町における激害林分（林齢：26年、品種：ヤブクグリ）を調査対象とし、同林分はステインの発生状況から、すでに加害ピークを過ぎていた。調査は昭和55年1月15日に行い、調査方法は林内環境の異なる谷および尾根について、調査木をランダムに選び地上0.5 m部位の粗皮厚およびフレック密度を調査した。

2. 被害歴別被害量調査

玖珠郡九重町における加害ピーク前の被害林分（林齢：24年、品種：ヤブクグリ）を調査対象とし、調査は昭和55年1月15日に行った。調査方法は、被害木をランダムに選び、地上0.5 m部位の粗皮厚およびフレック密度を調査した。また加害ピークを過ぎた激害林分の調査は1.および3.で行った。

3. 品種別被害量調査

日田郡上津江村における激害林分（林齢：48年、品種：ヤブクグリ、リュウノヒゲ）を調査対象としたが、同林分はステインの発生状況（ピーク：昭和51年）から、すでに加害ピークを過ぎていた。調査は昭和54年11月10日～12日にかけて行った。調査方法は同林分に150 m²の標準地を設け、地上1.0 m部位の粗皮厚および内樹皮厚を測定すると共に、フ

フレック密度を調査した。さらに劣勢木から優勢木にいたる被害木をランダムに選び、伐倒し、地上 1.5 m 部位の木口面に発生したステインを計数した。

III 結 果

1. 地形別被害量

地形別の粗皮厚とフレック密度の関係を図-1に示した。粗皮は直径が大きいほど厚い傾向を示した。フレック密度は尾根より谷の方が高く、粗皮厚が同程度の場合でも尾根より谷の方が高かった。

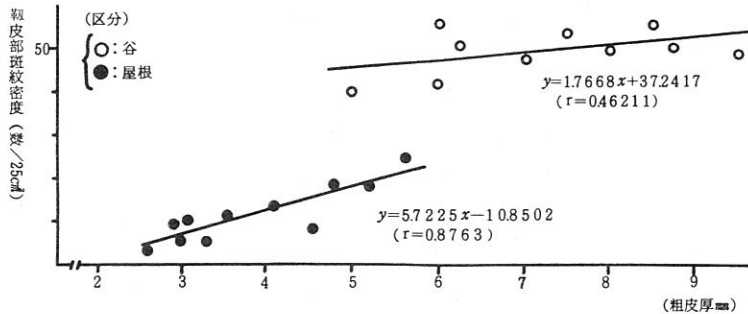


図-1 粗皮厚と靱皮部斑紋密度の関係

2. 被害歴別被害量

本害虫の加害ピーク前の被害林分における粗皮厚とフレック密度の関係を図-2に示した。フレック密度は粗皮が厚いほど高い値を示した。しかしながら、加害ピークを過ぎた激害林分では図-1(谷)および図-5(ヤブクグリ)にみられるように、粗皮厚に関係なく、ほぼ一定した高いフレック密度を示したが、粗皮が極端に厚い場合には、フレック密度は逆に低下する傾向を示した。

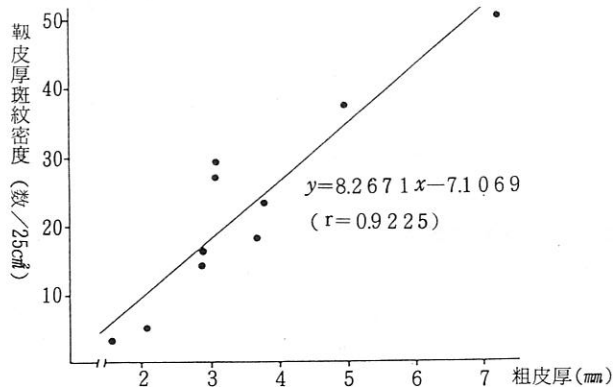


図-2 粗皮厚と靱皮部斑紋密度の関係

3. 品種別被害量

ヤブクグリおよびリュウノヒゲの両品種について、胸高直径とステイン数、胸高直径と内樹皮厚、粗皮厚とフレック密度の各関係を図-3、図-4、図-5にそれぞれ示した。なお調査林分の生長は年輪幅および内樹皮等からみて極めて悪く、両品種の平均胸高直径はヤブクグリ、リュウノヒゲそれぞれ 23.4 cm、24.8 cm であった。

胸高直径とステイン数の関係を見ると、ヤブクグリにはステインの発生がみられ、直径の小さい劣勢木ほど発生数が多かった。リュウノヒゲは直径の大小に関係なくステインの発生はみられなかった。

胸高直径と内樹皮厚の関係を見ると、内樹皮厚は直径が大きいほど厚いが、両品種の

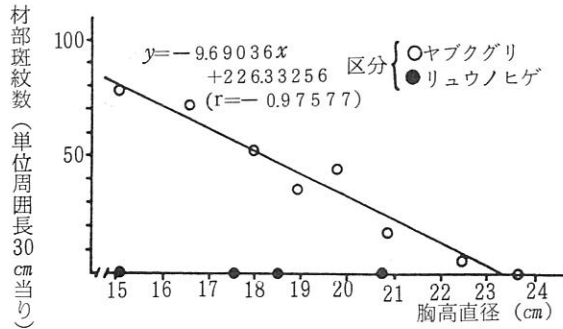


図-3 直径別材部斑紋数

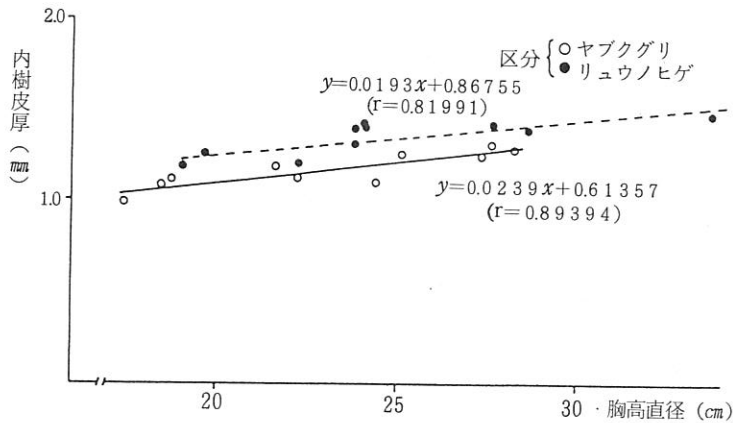


図-4 胸高直径と内樹皮厚の関係

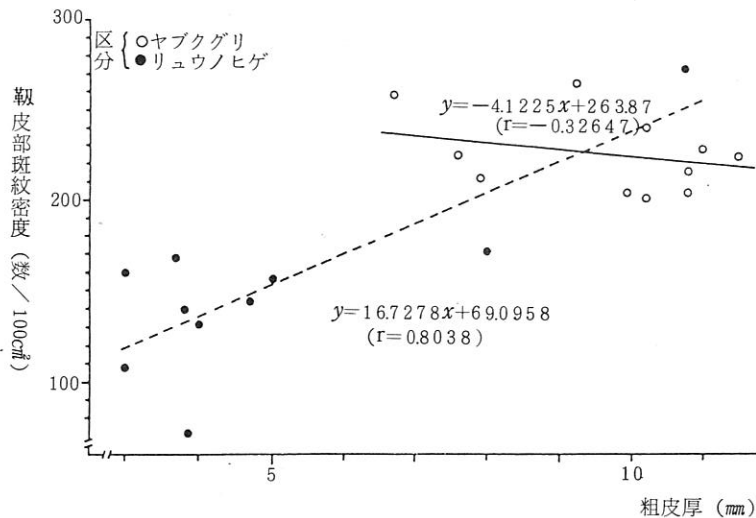


図-5 粗皮厚と靱皮部斑紋密度の関係

内樹皮厚は生長が悪かったこと等から比較的薄かった。

両品種について直径と内樹皮厚の共分散分析を行ったところ、内樹皮厚修正平均値に1%水準で有意差が認められ、リュウノヒゲの方が厚い傾向を示した。

粗皮厚とフレック密度の関係をみると、粗皮厚およびフレック密度はともにヤブクグリがリュウノヒゲを上回った。ヤブクグリは粗皮厚が増大するにつれ、フレック密度は逆に若干低下する傾向を示した。リュウノヒゲは粗皮厚の増大と共に、フレック密度も増加傾向を示し、粗皮厚がヤブクグリと同程度の場合には、フレック密度も同程度であった。

IV 考 察

1. 地形の影響

尾根は谷に比べ生長が悪く、粗皮も薄かったが、粗皮厚が同程度でもフレック密度は谷の方が高かった。この原因として、本害虫（幼虫）の生息要因として大きなウエイトを占めると言われている粗皮含水率に影響を与える林内環境、特に乾燥の影響が大きいものと思われる。

2. 被害歴の影響

加害初期および尾根等（乾燥の著しい場所）の激害林分では、粗皮が厚いほど被害量は増加する傾向を示したことから、このような条件下では粗皮厚の影響が大きいものと思われる。しかし谷等のように空中湿度の高い激害林分では、粗皮厚に関係なく激害を示したことから、冷涼で空中湿度が高く、乾燥の影響の少ない生息適地では、粗皮厚の影響は少ないものと思われる。

3. 品種の影響

本害虫の実害であるステインの発生には、加害密度（フレック密度）および内樹皮厚の影響が大きい。リュウノヒゲの場合、ヤブクグリに比べフレック密度が低く、内樹皮が厚かったことから、ステインの発生が回避されたものと思われる。なお両品種のフレック密度の差は、粗皮の形質（厚さ等）の違いによるものと思われる。

V お わ り に

今回の調査で、本害虫の生息・加害にとって、林内環境（乾燥等）および樹皮（粗皮厚および内樹皮厚）の影響が大きいことがわかった。

またスギ品種の中には、リュウノヒゲにみられるように樹皮特性（粗皮が薄く、内樹皮の厚い）によって実害であるステインの発生が回避されるケースのあることがわかった。さらにヤブクグリのように、本害虫の加害を受けやすい品種でも、優勢木にみられるような樹皮特性（内樹皮の厚い）であれば、ステインの発生が回避される可能性は充分にあるものと思われる。

引 用 文 献

- (1) 吉田成章・讚井孝義：森林防疫28, 137～142, 1979
- (2) 井上忠喜・吉田成章：日林九支研論, 34, 225～226, 1981

O D C
416:145.7×2206

1982年8月30日受理

スギザイノタマバエの被害解析

—スギの激害林にみられた生長量の低下について—

諫本信義・高橋和博・安養寺幸夫

要 旨

スギザイノタマバエ激害林より得られた三本の供試木について精密なる樹幹解析を行ったところ、5年前より相対的な生長量の減少が生じていることが認められ、統計処理の結果、この減少の割合の大きさは、明らかに異状とされた。

この生長量の異状低下の原因は、被害の実態、フレック（皮紋）、ステイン（材斑）の出現などからスギザイノタマバエによる加害激化の影響と推論された。

I はじめに

スギザイノタマバエによる加害機構については、吉田・譜井（2）により研究報告されているが、スギの生長に与える影響については報告例が少ない。

本報告は、スギザイノタマバエの激害林分より得られた三本の供試木について、その加害がスギの生長やステインの形成に及ぼす影響を解析したものである。

II 材料および方法

1. 材 料

供試材料とした三本の樹幹解析木は、直入郡荻町より得られた17年生のアヤスギである。このアヤスギ林は、標高 500 m、傾斜 3 度の谷底平床部に位置しており、土壌は Bl_D 型である。林分構造は、平均樹高 1 2.6 m、平均胸高直径 1 5.9 cm で枝下高 7.8 m となっており、生長は、良好である。1.8 m の正方形植で除間伐なしで推移し、1 本の抜けもない林分であったが、調査時（1981年2月）3ヶ月前に50%の強度間伐を実施している。間伐直前の収量比数は 0.8 9（1）とされ、過密な林分であった。

2. 調査方法

300 m² の標準地を設け、生長量および被害状況について毎木調査を行った。また三本の供試木を伐採し、地際より 0, 0.2, 1.2 m 以下 2 m おきに円板を採取し、毎年の生長量を計測した。また、同円板を用いて、毎年のステインを数えた。

III 調査結果および考察

1. 被害の状況

調査林分は、すべての木に著るしい樹皮の剥離がみられ、激害症状を呈していた。この被害状況は、次のとおりである。

フレック（皮紋）	2 0.3 ± 5.4 ケ / 100 m ²
ステイン（材斑）	45本中41本に出現（出現率91%）
内樹皮厚	1.3 mm ± 0.2 3 mm

これらの結果より総合して、被害は激甚とされた。また円板解析による最初のステインは7年前（樹齢11年次）に見出され、このことよりこの林分におけるスギザイノタマバエの侵入は、それよりかなり以前であると考えられた。

2. 生長量の異状低下

伐倒した3本の被害木の生長量について検討したところ、樹齢13年生時（5年前）以降年輪幅の急激な減少がみられ、通常の年輪形成とは、明らかに異なる現象が認められた。

（写真-1）。この胸高直径生長にみられた急激な生長の低下は、材積、断面積生長にも同様に認められた。この12年生時より13年生時における生長量の低下の大きさは、統計処理の結果、1%（材積、断面積生長）および5%（胸高直径生長）水準で有意であり（図-1）、この生長低下は、あきらかに異常なものと判定された。そしてこの異状低下の原因

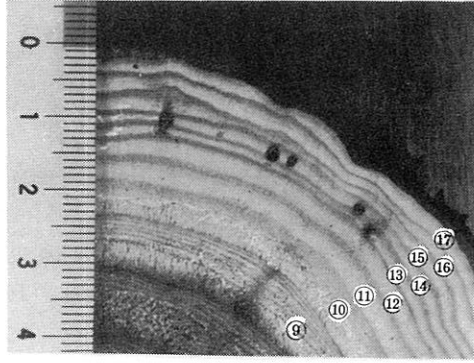
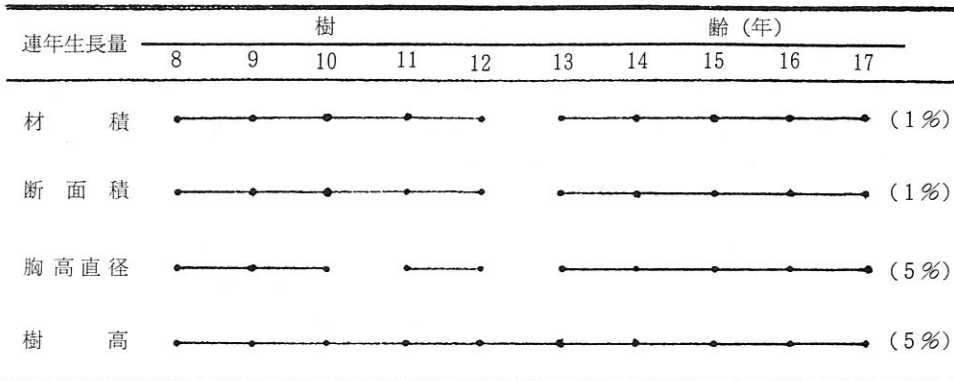


写真-1 3.2 m部位における年輪構成とステイン (No.1 供試木)
○内の数値は樹齢を示す

は、被害の実態、ステインの出現数などからして、スギザイノタマバエによる加害激化の影響と推定された。

しかしながら、この林分は、幼齢期～壮齢期の移行段階にあり、閉鎖に伴う生長の相対的低下が進行しつつある林分であるため、13年生時以降における生長低下は、密度効果に起因する部分が一部含まれていると考えられた。ただ生長量激減前の12年生時における収量比数は0.77とされることにより、この時期における低下の割合の大きさは、生長法測に照らしても明らかに異状と考えられた。



●-----● 樹齢間に1%または5%水準で有意差のないことを示す

図-1 各生長因子の樹齢間の差の検定

3. 部位別の生長低下

スギザイノタマバエの加害は、スギの生長低下をもたらすことが認められたが、生長の低下のあらわれ方は、個体差のあることや、部位によって異なることが見出された。

図-2は「個体」「部位別（0～1.2 m, 3.2～5.2 m, 5.2～7.2 m）における幹長1

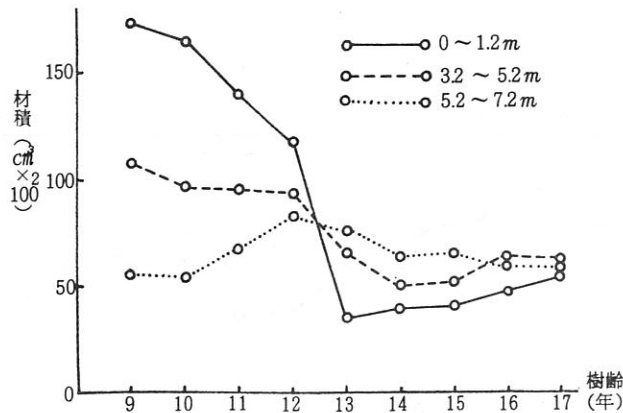


図-2 樹齢と部位別連年生長量の交互作用
— 材積は幹長1mあたりの換算値 —

mあたりの材積生長量」および「樹齢」について三元配置分散分析をした結果、1%水準で有意差のみられた「樹齢×部位別生長量」の交互作用についてその関連を示したものである。図にみられる様に12年生時をさかいとした生長低下のあらわれ方は、樹幹最下部位で著しく、上部にいくに従いその被害は少ない（あらわれにくい）ことが認められる。

4. ステインの形成と生長の低下

3本の供試木に形成されたステイン数について、「部位」「個体」および「樹齢」の要因効果を調べるため分散分析を行ったところいずれの要因も1%水準で有意であった。このため、それぞれの要因について水準の傾向を知るため各水準の総和を求め比較した（表-1）。この結果、ステインの出現は、部位ごとに差異があること（下部に多く、上部にいくに従い少なくなる）、個体差があること（ここでは、No.2が少なかった）、また樹齢ごとに出現数が異なること（7年前に出現し、その4年後にピークとなり以後減少する左に裾の長い凸形分布を示す）などが認められた。

次にステインの出現と年次別生長量について検討してみた。図-3にみられるように林齢13年生時において生長は異状低下を示すがステインの出現のピークはこれより1年後の14年生時にあらわれ、生長低下とステインの出現のピークに1年のズレがあることがわかる。このズレの原因は、幼虫密度の増加に伴う樹勢の減退が前提となっているのではないかと考えられた。これを模式的に示すと次の

表-1 各要因の水準間の比較

要因	水準	個数	総和	要因の有意性
樹齢別生長量	年 1 0	1 2	0	** 7 8.1
	1 1	"	1 0	
	1 2	"	1 9	
	1 3	"	1 4	
	1 4	"	9 7	
	1 5	"	3 5	
	1 6	"	2 6	
供試個体	No. 1	3 2	9 2	** 6 7.7
	2	"	1 6	
	3	"	1 0 2	
樹幹部位	0.2 ^m	2 4	1 2 1	** 14 6.1
	1.2	"	5 8	
	3.2	"	2 9	
	5.2	"	2	

** 1.0%水準で有意

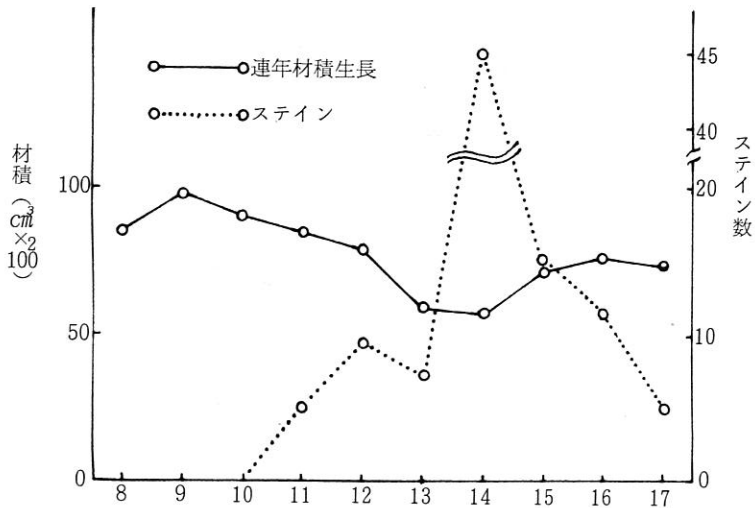


図-3 連年材積生長量とステイン数
(No. 1, No. 3木の平均)

とおりとなる。

スギザイノタマバエの侵入 → 幼虫密度の増加 → フレックの形成 → 樹勢の減退 → 内樹皮厚の発達阻害 → ステインの形成

IV おわりに

スギザイノタマバエの幼虫は、スギの内樹皮表面に定着し、消化液を出しここから養分を吸収する。内樹皮は同化物の通路よりして幼虫密度が高まり、これが毎年継続化すれば生長に影響のでてくることは容易に想像しうる。今回一つの事例ながらスギザイノタマバエの被害激化は、生長の低下をもたらすこと、その被害は、樹幹下部ほど明瞭にあらわれること、ステインの出現ピークが生長低下と1年のズレがあり、これは幼虫密度の増加に伴う樹勢の減退が内的要因としてあるのではないかなど、いくつかの知見を得ることができた。今後、品種間の差異や林分構成のちがいによる差異など更に詳しい調査が必要と考えられた。

引用文献

- 1) 林野庁：スギ人工林分密度管理図説明書，84 P P，1980，
- 2) 吉田成章・讃井孝義：スギザイノタマバエの生態と防除の展望，森林防疫 28：137～142，1979

O D C
145.7×18.27

1982年8月30日受理

有用樹種の病虫害に関する研究

—ヒノキカワモグリガの加害形態と生息分布について—

麻生賢一・堀田隆・高橋和博

要 旨

本害虫の加害形態と生息分布調査をおこなった。本害虫は、材の内部への穿孔はなく、内樹皮と木部の間に生息してその両方を食害する(1)。早春の食害は生枝の基部に多い。また、樹木の上長成長にともなってその食害部位も上昇する。

本害虫が一度侵入した林分では将来長期にわたって加害される傾向がうかがえる。日田・玖珠・県北地域を中心に被害林の分布を見ると、特に日田・玖珠地域に多く、宇佐には少なく、国東半島にはまったく見られなかった。

I はじめに

国立林業試験場九州支場倉永主任研究官により、九州管内においてもヒノキカワモグリガによる被害林分の存在が確認された。その食害箇所は材内にシミとなって残るため、良質材生産をおこなうためにも重大な問題であるので今年度より本害虫に対する研究を開始した。この研究をおこなうにあたり、今回は、その加害形態と生息調査をおこなったので、その結果を報告する。

II 材料および方法

1. 加害形態調査 (調査-I)

日田郡中津江村大字合瀬、標高 540 m の 16 年生スギ林分で、今冬雪害をうけた立木 3 本を、5 月 15 日に伐採し、調査木とした。その詳細は表-1 のとおりである。

表-1 調査諸元

調査木	胸高直径(cm)	樹高(m)	生枝下高(m)
A	10.5	10.85	4.75
B	7.0	7.65	2.55
C	7.0	7.75	1.15

本害虫に食害を受けた部分は、そのまき込みの際に出る樹脂が黄褐色になって樹皮上に残っており、そのまき込み部分がこぶ状にふくれあがっていることで確認できる。過去の加害箇所は、その部分をノミで削り取って、その加害年を調べ、加害部位と高さの関係を

調査した。また、今春の加害状況は、虫糞排出箇所数により調査を行った。さらに、生枝と今春の加害箇所との距離を測定した。

2. 生息分布調査 (調査-II)

高田・日出・大分・竹田・日田・玖珠・中津・宇佐事務所の各管内に於て、本害虫による被害林分の分布調査を行った。調査地点は 10~20 年生のスギ林分を対象にし、一林分当たり 10 本の調査木をランダムに選定し、地際より 2 m までの間のヤニの流出箇所数と胸高直径を調べた。

Ⅲ 調査結果

1. 調査—I

加害部位の高さと加害年の関係は表-2に示すとおりであった。今春の食害箇所としては、虫フン排出箇所数を測定したので、実際に傷となって材部に残った昨年までの食害箇所数だけ見ると、供試木(C)を除き、加害箇所数は漸次増加傾向を示していた。また、加害部位の高さは、同一年ではほぼ連続した範囲内にあり、その高さも徐々に上昇している傾向がうかがえた。また、今春の食害箇所は地際より1mまでと、梢端部にはいずれもなかった。

表-2 加害部位の高さと加害年との関係

調査木(A)

標高	年	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	計
10~11												
9~10											3	3
8~9											12	12
7~8											16	16
6~7								2	4	8	14	14
5~6								1	12	7	20	20
4~5						1	3	1	9	2	16	16
3~4					1	1	2	1	2	9	2	18
2~3						1	5	2	2	12		22
1~2					1	4	3	1	3	6		18
0~1					1	4	2	3	1	1		14
計					6	10	13	10	11	53	50	153

調査木(B)

標高	年	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	計
7~8												
6~7											2	2
5~6											3	3
4~5											2	2
3~4						3				1	3	7
2~3						4		1	3	1		9
1~2							1	2	2		1	6
0~1				1	3	2						6
計				1	3	9	1	3	5	2	11	35

調査木(C)

標高	年	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	計
7~8											3	3
6~7											9	13
5~6										4	9	13
4~5									1	5	2	8
3~4								1		6	1	8
2~3								2		9	1	12
1~2								3	1	11	1	16
0~1		1				1	1	6	4	2		15
計		1				1	1	12	6	37	17	75

また、生枝と食害箇所との関係は表-3に示すとおりであった。調査木にばらつきはあるものの、生枝の基部を環状に食害しているものは、全体の約76%であった。さらに生枝からの距離が2cm以内のものまで含めると全体の9割近くを占めた。

表-3 枝と食害箇所との関係

枝からの距離(cm)	A	B	C	計(%)
0~1 未満	41	10	8	59 (75.7)
1~2	5	1	4	10 (12.8)
2~3	0	0	0	0 (0.0)
3~4	2	0	1	3 (3.8)
4~5	1	0	0	1 (1.3)
5~	1	0	4	5 (6.4)
計	50	11	17	78 (100.0)

2. 調査-II

被害を受けた林分の被害程度を示す指標として、調査林分内の10本のヤニの流出箇所数の平均を用いた。そして、「大分県の植生」を参考にして人工林の割合を示した図-1にこれを併記した。被害が確認されなかったのは、57箇所の調査地点中、国東半島地域と直入町で計6地点だけであった。また、スギ・ヒノキの人工林が25%以下と少ない日出・宇佐地域では、全体的に被害度は5個より小さく、人工林の割合が50%以上と高い日田・玖珠地域では被害度が20~40個や40個以上のような大きな値であった。しかし、同一地域でもその被害度は一様ではなかった。

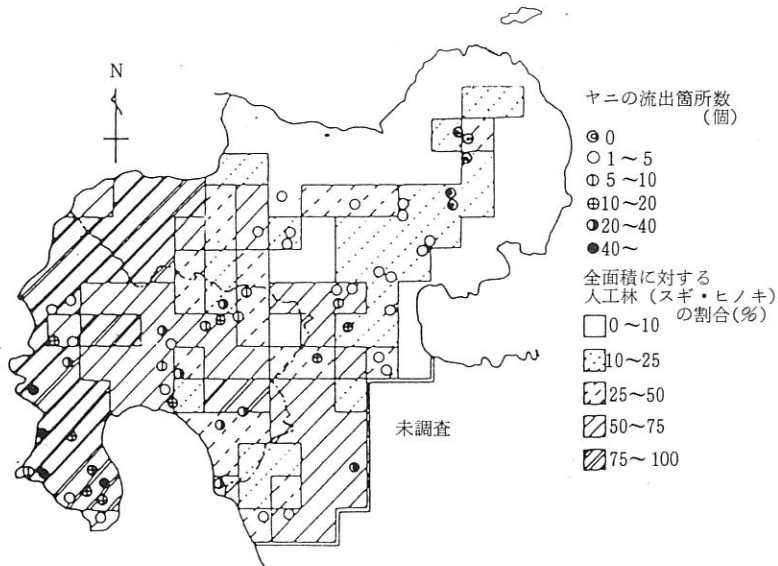


図-1 ヒノキカワモグリガ被害林の分布

IV 考 察

本害虫の食害箇所は、5月16日調査時点では生枝の基部を環状に食害しているものが多かった。しかし、過去の食害箇所を見ると枝の基部付近の傷よりも、逆に幹の部分に残っているものが多かった事および6月12日に虫フン調査をおこなった際には、すでに幼虫は生枝基部には発見されず、食害箇所はヤニにまかれていたことなどから考えると、春の早期食害は生枝の基部に多いが、倉永(2)の言うように食害箇所は一箇所にとどまらず、蛹化するまで数箇所食害するものと思われる。

過去の食害箇所は粗皮上に残ったヤニとコブ状の盛り上がりから発見した。この方法では古い食害箇所は新しいものに比べて発見困難となりやすく表-2の数値もその危険性を含んでいる。しかし、年によって加害数は変化するものの、一度本害虫がその林分に侵入するとその後は毎年加害を受けることがわかる。過去の傷は、いずれも先端部分にはないが、これは粗皮及びじん皮部分が少ないので食害箇所には適さない事、また、たとえ加害されても食害部分が少ないために傷となって残りくい事が考えられる。

本害虫の生息が均一ではないことが被害林の分布調査でわかった。図-1は平面的な図であり、品種その他の区別をしていないために一様な判断は下し難いが、ヒノキカワモグリガによる被害地域が拡大していると考えられるよりも、むしろ、分布地域は広いが、その生息密度が、環境その他の条件によって規制されていると考えるほうが良いと思われる。

V お わ り に

加害箇所及び本害虫の生息を的確に把握することが必要と思われる。また、それと並行して実質的被害量の調査も行なう必要がある。

引 用 文 献

- 1) 山崎三郎：ヒノキカワモグリガについて，森林防疫，20，20，1971
- 2) 倉永善太郎：ヒノキカワモグリガの生態に関する研究（II），35回日林九州支論，1981

O D C
289.91-2
1982年9月10日受理

ほた場環境改善に関する研究(I)

—スギ林内ほた場の照度調査について—

松尾芳徳・千原賢次・石井秀之

要 旨

昭和56年8月末から9月下旬にかけて、日田・三重・国東・佐伯・各県事務所管内の「スギ林ほた場」51箇所の照度調査を行なった。その結果、国東地方のほた場は日田地方のほた場に比較して明るく、林内の平均相対照度で日田の約10倍であった。(日田0.90%, 国東9.13%)この差は、国東地方のほた場が東、南面向きの日当りのよい場所に多いことや、間伐、枝打ちがよく行なわれていること、さらに実生スギ植栽であるため、樹高、樹冠が不ぞろいで光線が入りやすいことなどによるものと思われる。

I はじめに

近年、シイタケの品種が重要視されるに至り、ほた場環境とシイタケの品質との関連を明らかにする必要性が望まれてきた。シイタケの収量の増加や良品質の生産には、品種、原木、気象条件、栽培管理技術などがあり、単にはた場環境の良否で決定されるものではないが、一連のシイタケ栽培過程の中でほた場のもつ役割は重要である。ほた場環境は千差万別であり、あるほた場での多収量、良品質をもたらす環境条件が他のほた場にすべて適合するとは考えられないが、これから進めようとする研究は、ほた場環境の中でもとくに重要なほた場内の気象条件(気温・湿度・水分蒸発量・降雨量・照度等)とシイタケの発生量・発生時期・品質との関連を究明し、ほた場改善のための基礎資料を得るためである。今回は、スギ林内ほた場の照度の実態を把握するため、本県の主生産地である日田・三重・国東・佐伯の各県事務所管内の調査を行なった。調査にあたっては、大分県椎茸農協ならびに関係県事務所の各位には炎天下にもかかわらず協力をしていただいた。ここに厚くお礼を申しあげる。

II 調査方法

調査対象ほた場は、スギ林内ほた場に限定した。調査時期は、昭和56年8月末から9月下旬である。調査箇所は、日田事務所管内14、三重事務所管内7、国東事務所管内19、佐伯事務所管内11である。(以下、日田・三重・国東・佐伯とする。)使用した照度計は、東京光学機械KK, Topcon SPI-71型である。測定点数は、ほた場内の中央部を1.5mおきに10点とり、これを5列の50点とした。各測定点で照度計の感光部を胸高の位置にし、上面、下面、および左右両面の照度を瞬間測定した。同時に同型の照度計を用いて、太陽光線をさえぎる障害物のない場所に感光部を水平に固定したまま、林外の照度を測定した。測定には、林内に1人、林外に1人、野帖マンの最低3人を必要とし、林外照度測定地が遠く離れる場合にはトランシーバーを必要とした。林外の照度は変化するたびに記録し、

林内の各測定面の照度に対応させ測定面ごとの林外平均照度を求めた。林内照度も同様に測定面ごとの平均照度を求めた。はた場の地況、林況については、方位・傾斜・立木密度・樹令・樹高、および枝下高を測定した。枝下高は、枝の生死に関係なく着生枝までの高さとした。

Ⅲ 調査結果

はた場の方位は、国東の場合ほとんどが東および南方向に面しており、傾斜は最高で15度と緩傾斜地が多かった。各調査地の樹令別に区分した立木密度・樹高・枝下高は、表-1に示すとおりである。すなわち、いずれの地域でも、主として11~20年生林がはた場に多く使用されている。日田と国東の立木密度を比較すると、国東では10年生以下の幼令林の密度が高いが、樹令が高くなるにつれて低くなっている。樹高は、国東の場合不ぞろいであることが特徴的である。また枝下高は日田に比較すると高い。などのことがいえ、国東では間伐・枝打ちがよく実行されていることが伺えた。

表-1 樹令別の立木密度・樹高・枝下高

調査地	10年以下			11~20年			21~30年			31~40年			41~年			
	密度本	樹高m	枝下高m	密度本	樹高m	枝下高m	密度本	樹高m	枝下高m	密度本	樹高m	枝下高m	密度本	樹高m	枝下高m	
日田	3000	7.5	1.8	2500	10	2.0	2500	17	6.0	1200	20	7.0	1500	25	18.0	
	3900	7	2.0	2500	15	3.5							1500	27	18.0	
	2500	7	2.0	2600	15	5.0										
				3000	13	2.5										
				2500	13	4.0										
				3000	13	3.5										
			3000	10	3.0											
平均	3133	7.2	1.9	2729	12.7	3.4	2500	17.0	6.0	1200	20.0	7.0	1500	26.0	18.0	
三重	2700	10	3.0	3100	11~12	2.8	2000	15	5.5							
				2200	15	12.0										
				2800	15	5.0										
				2800	13	10.0										
				2200	10	5.0										
平均	2700	10.0	3.0	2620	12.9	7.0	2000	15.0	5.5							
国東	4000	6~7	2.0	2900	13~15	5.0	1600	15~20	4.0	640	18~20	9.0				
	2000	7~8	2.0	2300	15	4.0	1000	18~22	6.0	1000	15~18	8.0				
	4600	5~6	2.5	2000	13~15	5.0	1800	15~18	6.0							
	2500	5~6	2.0	3000	12	4.0	1300	14~18	7.0							
				2800	10~12	4.0	3000	10~13	4.0							
				1300	15~16	9.5										
			2800	8~10	4.0											
			2300	10~12	5.0											
平均	3275	6.3	2.1	2425	12.7	5.1	1740	16.3	5.4	820	17.8	8.5				
佐伯	2500	6	1.5	3000	10	4.2	1200	17	6.0							
				2500	13	4	1500	17	10.0							
				2000	11	2	1700	17	6.0							
				1000	18~20	6.5										
				2300	14	5										
				2000	15	10										
			3000	8~10	1.9											
平均	2500	6.0	1.5	2257	13.0	4.8	1467	17.0	7.3							

照度の調査結果については、佐伯・三重では天候不順のため満足すべき調査ができなかったで、主として日田・国東の結果について述べる。1調査地の各測定点における、上面の照度と下面の照度、および上面の照度と左右両面の平均照度は正比例の関係にあった。(図省略) また各調査地の上面の平均照度と下面および左右両面の平均照度との関係も、図-1, 2に示すとおり正比例の関係にあった。すなわち、上面の照度が高くなれば下面および左右両面の照度も高くなり、ほた場内の照度測定は上面照度の測定で十分であり、ほた場間照度の比較も上面照度だけで十分であることがわかった。以下、ほた場間照度の比較は上面の平均照度の値を用いた。

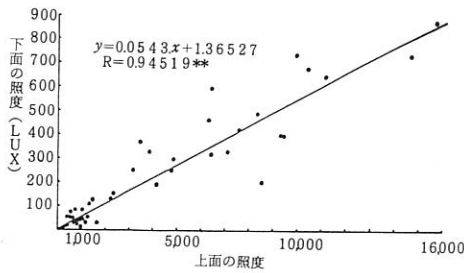


図-1 各調査ほた場内(林内)の胸高位置における上面平均照度と下面平均照度との関係

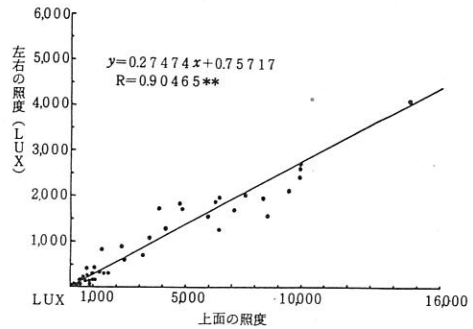


図-2 各調査ほた場内(林内)の胸高位置における上面平均照度と左右平均照度との関係

林外の照度は、快晴であれば短時間(30分程度)での変化は小さいが、多少雲があるなどの天候状態によっては変動が大きく林外平均照度にかかなりの差を生じる。玉井ら(1)によれば、林内の照度は林外の照度に正比例して増減するものではないと報告している。したがって、ほた場間の林内照度を比較する場合は、林外照度が近似したもの同士でべきであると考え、日田と国東の林外平均照度が、7万~11万ルクスのほた場について、林内平均照度を比較した。その結果は図-3に示すとおりである。同様に日田・国東・三重・佐伯の林外平均照度が1万~3万ルクスの時の林内平均照度は、図-4に示すとおりである。

すなわち、日田のほた場は国東のほた場に比較して明らかに暗いことがわかった。図-3に関連して、日田と国東の各ほた場の相対照度(林内平均照度/林外平均照度×100)を求め、この平均値を比較すると、日田では

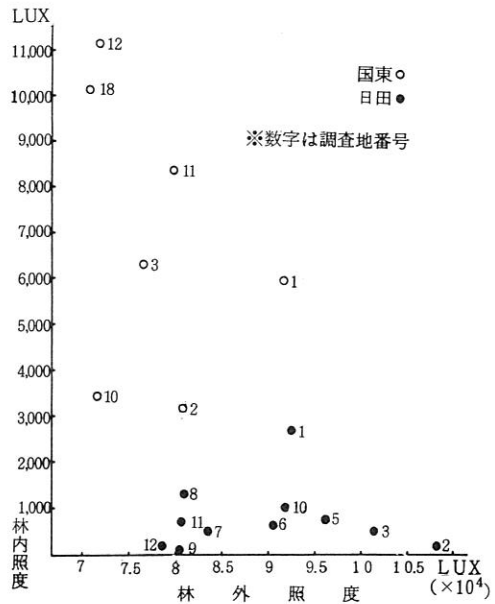


図-3 国東・日田スギ林内ほた場の林外・林内照度(7万~11万LUX)

0.90%, 国東では9.13%と差があった。

図-3および図-4の国東のNo.18は同一ほた場である。たまたまこのほた場を測定中、晴れ間とくもりの状態があったので、異なる林外照度の時の林内照度を測定した結果を示した。晴れの時の林外平均照度は、7,0714ルクスで、林内平均照度は10,143ルクスで、また、くもりの時の林外平均照度は、19,021ルクスで、林内平均照度は9,314ルクスであった。この両者の相対照度は、晴れの時が14.34%, くもりの時が48.97%であった。また林外照度が約3.7分の1に減ったのに対し、林内照度は、約1.1分の1にしか減らなかった。

図-4における、三重のNo.4とNo.5のほた場は連続しており、同時植栽されたスギ19年生林である。No.4は立木密度がhaあたり2,200本、枝下高は12mと強度の間伐と枝打ちがなされているのに対し、No.5はhaあたり2,800本、枝下高5m、間伐、枝打ちはあまりなされていない。この二つのほた場の林外照度はいずれも約1.2万ルクスであったので、林内の相対照度を比較したところ、No.4が73.9%、No.5が8.6%と大差があった。

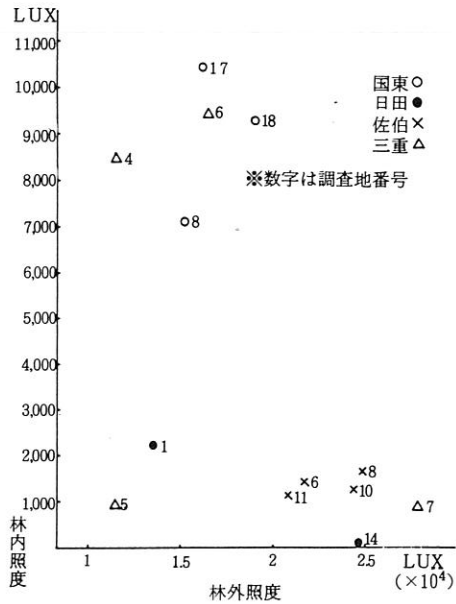


図-4 国東・日田・佐伯・三重のスギ林内ほた場の林外・林内照度 (1万~3万LUX)

IV 考 察

今回のほた場照度測定は、1測点につき上面、下面、左右両面の4方向を測定したため50測点しかできなかった。しかし、照度測定は上面だけの測定で十分であることがわかったので、今後は1ほた場内の測点数を100~200点に増やし精度を高めることが可能である。一定地域内で多数のほた場照度を比較する場合には、単に林内に相対照度で比較することは適切でなく、林外照度がほぼ等しい場合について林内照度または相対照度を比較すべきである。そのためには林外照度の安定した値が比較的得やすい夏期(7月下旬~9月上旬)の晴天日の太陽高度の高い10時から14時の時間帯が好都合であろう。

日田・国東地方のほた場照度を比較すると明らかに国東地方のほた場が日田のほた場に比較して明るかった。この差は、国東地方のほた場が東・南に面した方位に多いこと、間伐がよく行なわれ立木密度が低いこと、枝打ちがよく行なわれ枝下高が高いこと、さらには、樹高・樹冠が不ぞろいであるため太陽光線がは入りやすいことなどによるものである。したがって日田地方では、間伐や枝打ちの実行が強く望まれる。間伐・枝打ちの程度については、三重の場合、強度にやり過ぎたため直射日光がほた木にあたり、クロボタンタケやニクハリタケが多量に発生しているほた場の例もあったので、実行にあたっては十分注意が必要であろう。

V おわりに

今後、シイタケの量から質への指向が強まるにつれて、ますますほた場環境の究明や改善が重要な課題となることが予想される。今回は調査件数は少ないながらも、県内主産地のスギ林内ほた場の林況や照度の実態をある程度把握することができた。しかし、照度測定の簡便法の開発の必要性や間伐や枝打ちはその程度により、林内照度がどのように変化し、林内の気象条件に影響を与え、シイタケの発生や品質に関連するのかなど重要な問題が多く残されている。今後はこれらを1つずつ解明しなければならない。



日田のほた場 (No.9)



国東のほた場 (No.18)

引用文献

- (1) 玉井重信, 四手井綱英 林内の照度 (I) 京都大学農学部演習林報告 No.43, 53~62 (1972)

O	D	C
2	8	8

スギ・ヒノキ混植林11年目の林分構成

安養寺幸夫・諫本信義

要 旨

スギには数多くの品種があり、それぞれ立地条件により生長が異なることはもとより、同一立地条件下にあっても早生型、中生型、晩生型に区別されるように幼齡期に優れた生長を示し、壯齡期以降鈍化するもの、幼齡期から老齡期まで均一な生長をするものなどがある。そこで本試験ではスギの早生型であるクモトオシと晩生型であるアヤスギ、それにヒノキを混植し、生長の状態を調査するとともに施業技術についても検討を行った。

I はじめに

優良材生産を目的とした、林業技術現地適応化促進事業で植栽技術並びに保育技術体系の確立を現地において実証するために昭和45年度に試験地を設定したが、この林分が現在11年生となり各樹、品種間に明瞭な生長格差が現われてきたので、植栽方法別、樹種・品種別の生長（樹高、胸高直径、幹材積）を測定したので結果を報告する。

II 試験地の概況および方法

I 概 況

本試験地は日田市大字高瀬字横尾に所在する高瀬生産森林組合所有山林で、地質は阿蘇火山系安山岩第三紀の基岩をもつ山脚部で、標高400m、方位N30°E、傾斜5～30°（平均14°）、年平均気温15°C、年平均降水量1,700～2,000mm、土壤型はBD(d)～BD、匍行～崩積上である。

前生樹はスギで一部広葉樹が点在していた所であり、区域面積は、約5haで、試験地はその中の0.3haである。

II 方 法

試験地は昭和46年3月に設定した。

植栽方法は正三角形植、並木植、列植の3種で、正三角形植区と並木植区にはクモトオシ、アヤスギ、ヒノキを、列植区にはヤブグリ、アヤスギ、ヒノキを各々150本（1試験区450本、ヘクタール当り4,500本）を図-2のように混植した。

施肥は植栽時に植穴に⊕スーパー1号（24：16：11）を1本当り30g、2～4年生まで住友特号（20：10：10）を50gバラマキで施用した。

下刈りは8年生まで年1回、下枝払は6年生時に1回実施し、除間伐は行っていない。

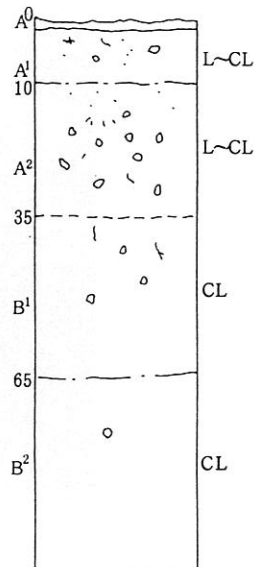


図-1 試験地の代表土壤断面図

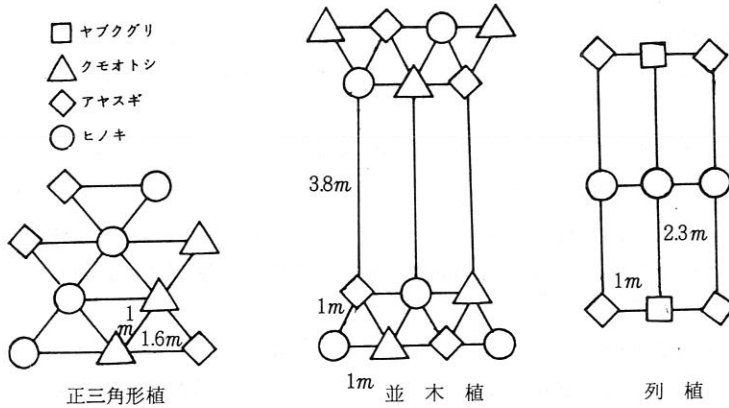


図-2 樹種・品種別植栽方法

III 試験結果および考察

1. 結果

11年生時の調査は昭和56年7月6日に樹高、胸高直径、特性(根曲り、幹曲り等)について毎木調査を行った。結果は表-1のとおりである。

表-1 試験地林分の現況

植栽区分	樹種・品種	植栽本数	枯損本数	現存本数	現存材積	平均樹高	平均胸径	平均形状比
正三角形植	クモトシ	150	6	144	21.27	1.25	1.67	0.76
	アヤスギ	150	6	144	2.40	5.6	7.7	0.74
	ヒノキ	150	12	138	2.02	5.6	7.1	0.85
並木植	クモトシ	150	15	135	22.04	1.25	17.1	0.75
	アヤスギ	150	26	124	1.81	6.0	6.7	1.00
	ヒノキ	150	40	110	1.28	5.4	6.2	1.01
列植	ヤブクグリ	150	9	141	7.23	7.8	11.7	0.68
	アヤスギ	150	12	138	3.85	6.8	9.5	0.77
	ヒノキ	150	38	112	2.76	6.0	9.0	0.74

まず、枯損の状況についてみると、正三角形植区では450本植栽に対し枯損は24本で5%と良い成績を示していたが、並木植区では18%、列植区は13%が枯損しており、特にヒノキはそれぞれ27%、25%で枯損率が高かった。その原因は植枯れおよび上層木の被圧によるものと思われる。

樹高生長では正三角形植、並木植のクモトシが12.5mで年平均1m以上の生長をしているのに対し、アヤスギは5.6~6m、ヒノキは5.4~5.6mと低く、クモトシの2分の1にも達していなかった。また、列植区では樹種・品種間に大きな生長差はみられなかったが、やゝヤブクグリが優勢であった。なお、列植区のアヤスギ、ヒノキが正三角形植、並木植に比し生長が優れているが、これはクモトシと競合せず、被圧を受けなかったためと考えられる。

胸高直径においても圧倒的にクモトシの生長が良く、クモトシを100とした場合の指数はアヤスギ43、ヒノキ39である。特にクモトシの生長の良い並木植区のアヤスギ、

ヒノキは正三角形植区よりも劣っている。列植区では樹高生長と同じくヤブクグリが優勢であるが、アヤスギ、ヒノキとの格差は小さく、正三角形植区、並木植区のそれと対比してもかなり生長している。

幹伐積は当然のことながら樹高、胸高直径が圧倒的に大きかったクモトオシは0.148～0.163 m^3 /本であるのに対し、アヤスギ、ヒノキは10分の以下であった。

次に、樹高、胸高直径、幹材積の生長因子について、植栽方法別と樹種・品種要因の二元配置による分散分析を行った。(以後、列植については樹種・品種間に生長の有意差が現われていないので削除する。)

結果は植栽方法別では樹高、胸高直径、幹伐積、形状比ともに有意差は認められなかったが、樹種・品種要因では有意差が認められた。そこで水準の傾向を知るために水準和を求めた。この結果は表-2のとおりである。

表-2 各要因の水準間の比較

要因	水準	個数	樹高		胸高直径		平均幹材積		形状比	
			総和	有意性	総和	有意性	総和	有意性	総和	有意性
植栽方法	正三角形植	3	23.7	N S	31.5	N S	0.1791	N S	2.341	N S
	並木植	3	23.9		30.0		0.1897		2.760	
樹種 品種	クモトオシ	2	25.0	**	33.8	**	0.3110	**	1.510	N S
	アヤスギ	2	11.6	67.08	14.4	218.0	0.0314	133.0	1.738	
	ヒノキ	2	11.0		13.3		0.0264		1.853	

樹種・品種別の樹高、胸高直径、幹材積においてクモトオシがアヤスギ、ヒノキより極めて良い生長を示しており1%水準で有意差が認められたが、アヤスギとヒノキ間には有意差は認められない。

形状比においては樹種・品種間に有意差は認められず、生長の良いクモトオシの形状比が低く、生長の悪いヒノキが一番高くなっているが、これはクモトオシが健全な生長をしているのに対し、アヤスギ、ヒノキはクモトオシに被圧され徒長形態にあるためである。

次に生長状態を調べるためクモトオシ、アヤスギ、ヒノキの標準木について樹幹解析を行った。結果は図-3、図-4、図-5に示すとおりである。

樹高生長では5年生時までは各樹種・品種とも大きな生長差はみられないが、6年生以降クモトオシは連年等平均生長をし、11年生で13.1mに達しているのに対し、アヤスギ、ヒノキはクモトオシに被圧され、連年生長は年々下降線をたどり、11年生時はクモトオシの2分の1強の生長を示すに過ぎない。

胸高直径においては2年生からクモトオシがアヤスギ、ヒノキより優れ、経年とともにその差は増々拡大し、11年生時の胸高直径はクモトオシ157.3cm、アヤスギ73.7cm、ヒノキ62.7cmとなっており、クモトオシは極めて生長の良さを示していた。

一方、アヤスギ、ヒノキについては6年生以降、地上3.2m以上の樹幹は減退しながらも生長を続けているが、地上0～1.2mの位置では年輪が読みとれない箇所もある程生長が停滞していた。

幹材積では前述の樹高、胸高直径に大きな生長較差を示しているクモトオシが0.117 m^3

／本に対し、アヤスギ $0.016 \text{ m}^3/\text{本}$ 、ヒノキ $0.012 \text{ m}^3/\text{本}$ でクモトオシが約 8 倍の生長を示した。

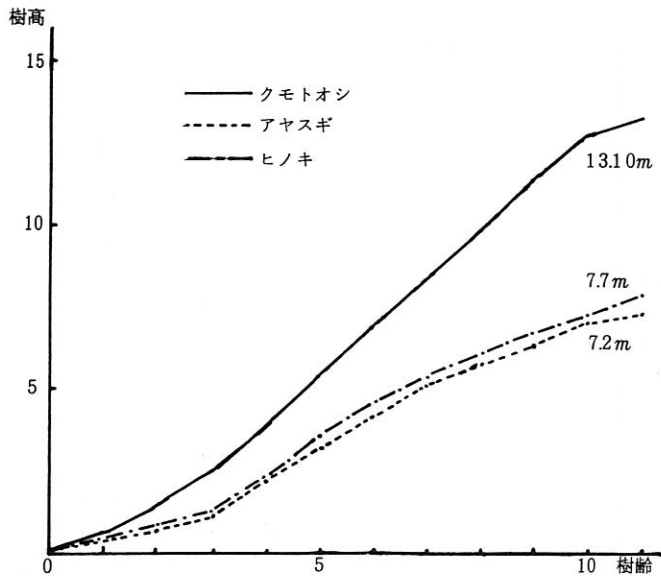


図-3 樹高生長曲線

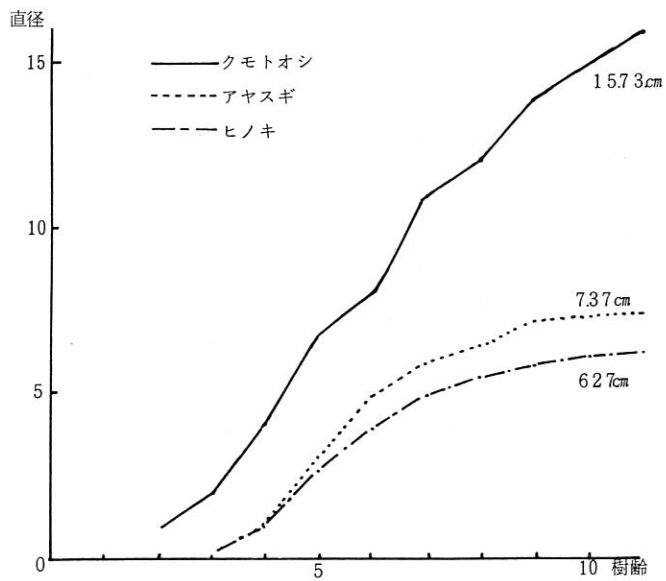


図-4 胸高直径生長曲線 (樹皮を含まず)

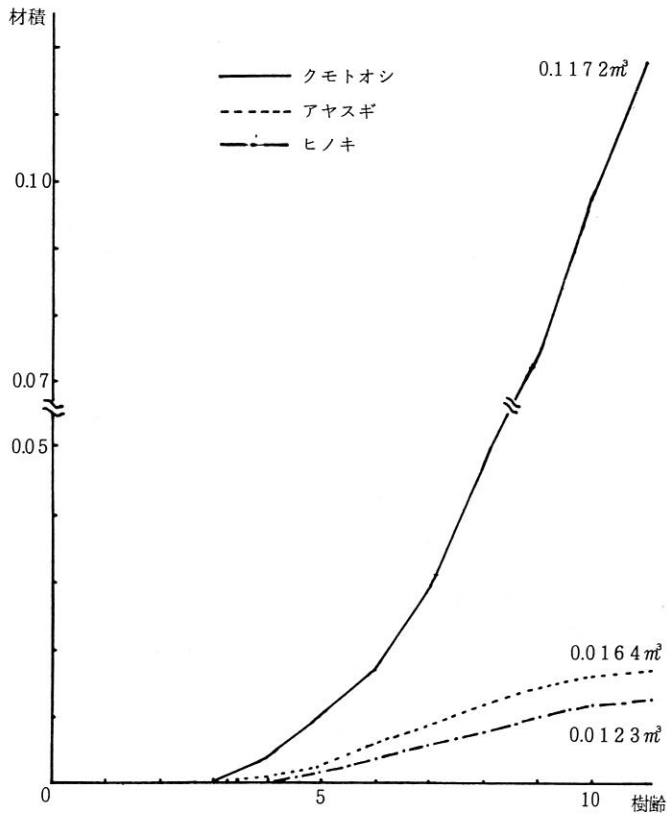


図-5 材積生長曲線（樹皮を含まず）

2. 考 察

この試験地は土壌、立地条件等からみてスギの適地であり、ヒノキの生長がスギに劣ったことはうなづけるが、スギの品種間においても早生系のクモトオシが晩生系のアヤスギに比し、幼令期の生長は樹高、胸高直径ともに極めて優れていることが判明した。

樹種・品種の混植は経済的、公益的機能の発揮および気象害、病虫害の軽減には有効と思われるが、生長の差異により遅いものは早い品種に被圧され、生長の減退により機能の発揮が低下するため、混植を行う場合は適切な枝打、除間伐が必要である。

IV おわりに

この試験は集約経営による優良材生産を実証するもので、当初計画では適宜枝打を実施し、生長の早いクモトオシは磨き丸太、足場丸太、杭丸太用として間伐し、密度管理を行う予定であったが、諸種の事情により計画どおり実施できなかったので前述の林分構造となったが、今後、この林分について枝打、除間伐を行い優良林分へ誘導する試験を実施したい。

大分県林業試験場研究時報 No. 4, 1982

昭和57年10月20日 印 刷

昭和57年10月25日 発 行

編 集 大分県林業試験場指導調査室

〒877 - 13 大分県日田市大字有田字佐寺原

TEL 09732 (3)2146

(3)2147

印刷所 尾花印刷有限会社

〒877 大分県日田市中央2丁目2-7

TEL 09732 (2)2421・(3)0123
