

ISSN 0389-1321

神奈川県林業試験場

研究報告

第 14 号

Bulletin of the
Kanagawa Prefecture Forest Experiment Station

No. 14

神奈川県林業試験場

1987. 3

目 次

論 文

神奈川県の山林苗畑におけるコガネムシ類の誘引消長と薬剤防除

越地正・新田肇・山根正伸..... 1

大気汚染と樹木衰退に関する研究（Ⅰ）スギの樹勢推移と年輪幅の変動

鈴木清・尾岸諒一..... 15

資 料

丹沢南斜面の里山地帯におけるクヌギーコナラ林を構成する広葉樹数種の成長

中川 重年..... 27

昭和61年3月神奈川県で発生した冠雪激害地域の要因解析

山根 正伸..... 61

神奈川県におけるスギノアカネトラカミキリの被害

新田肇・星山豊房・大野啓一朗..... 77

神林試研報14 (1987) 1-14

神奈川県の山林苗畑におけるコガネムシ類
の誘引消長と薬剤防除

越地 正・新田 堅・山根正伸

Seasonal Prevalence of Occurrence and Chemical
Control of Scarabaeidae on a few Nurseries in
Kanagawa Prefecture

Masasi KOSIZU · Hazime NITTA · Masanobu
YAMANE

I 緒 言

神奈川県の山林苗畑におけるコガネムシ類の幼虫（以下「根切虫」と呼ぶ）による最初の被害は、1952年の調査で報告されている(7)。当時、農林省林業試験場を中心に神奈川県を含む6県でコガネムシの生態や防除法について検討された。その結果、BHC粉剤の年1回処理で防除できることが明らかにされ、以後この方法により完全防除が可能となった(1)(2)。しかし、1971年にBHC剤の使用禁止により、再び根切虫の被害が問題になり始めた。本県でも、ここ10年来、低毒性の有機燐系殺虫剤を主体に使用してきたが、完全な防除が難しく、年によってはかなりの被害が発生しており苗木生産上の支障となっていた。

最近、EDB剤の使用が出来なくなり、また、一方では新薬剤も登場するようになった。当面の根切虫防除は、薬剤防除に頼らざるを得ないが、今回、より効果的と考えられる薬剤を用いて、現地に合った、きめ細かな防除法を確立するため2、3の検討を行った。その結果、コガネムシ類成虫の誘引消長や防除薬剤について若干の知見が得られたので報告する。

本調査は、2年間にわたり実施した。1985年は、林業専門技術員の調査研究活動の一環として取り組み、1986年は、林業技術現地適応化促

進事業として行ったものである。

なお、本調査を行うにあたり、多くの人の協力を得た。コガネムシの同定は、自然保護センターみどり課の高橋和弘技師、試験地の設定及び調査は、県央地区行政センター林業改良指導員の岸靖之主査、野口 高主任技師ならびに西湖地区行政センター林業改良指導員の石渡和夫主任技師、蓮場良之主査、小笹雅弘主任技師の協力を得た。また、当场の大野啓一郎専門研究員、鈴木 清専門研究員にも協力を得た。苗木生産者の近藤邦次氏、井上三郎氏、難波定義氏、難波利雄氏、浜野 進氏には試験地を提供して頂いた。以上の方々に厚くお礼申し上げる。

II 方 法

1. 根切虫防除の実態調査

根切虫の被害が依然として苗木生産上の大きな障害になっている原因是、BHCのような強力な薬剤がないこともあるが、現在使用している低毒性の有機燐系殺虫剤の性質に応じた適切な防除法が行われていないことも考えられた。このため、まず、苗木生産者が実施している根切虫防除の実態を調査した。調査は、1985年と1986年に苗木生産者毎に現地で聞き取る方法により行った。

2. コガネムシ類成虫の誘引消長調査

20ワットの青色蛍光灯による誘蛾灯を作製し（写真1）、夏期に山林苗畑に飛来するコガネムシ類の成虫を捕捉した。誘蛾灯の設置場所は、愛川町中津の井上三郎氏苗畑（中津地区と略す、以下も同様とする）、厚木市荻野の難波利雄氏苗畑（荻野地区）、厚木市七沢の林業試験場苗畑（林試地区）、小田原市久野の浜野進氏苗畑（久野地区）の4箇所である。これらの誘蛾灯は、被害でのやすい1年生のヒノキ床替畑に設置した。中津地区は、1985年に設置し、調査し

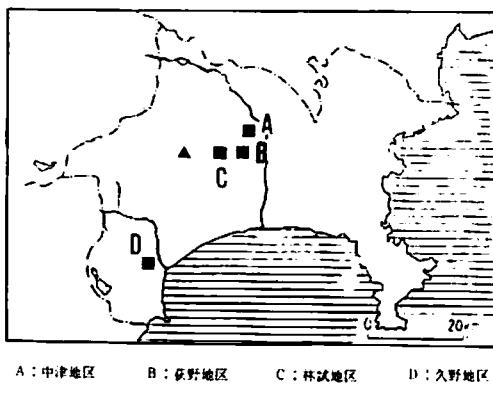


図1 試験地の位置

たが、他の3地区は1986年に行った。(図1)

3. 薬剤防除試験

(1) 1985年の薬剤防除試験

根切虫の殺虫剤として一般に使用されているMPP剤(バイジット剤)を対照にして、プロチオホス微粒剤(トクチオン剤)とエチルチオメトン・MPP剤(ダイバイ剤)の薬剤を供試した。薬剤の施用量は10a当たり12kgとし、施用方法は、地表散布処理とすき込み処理の2種類とした。

試験地は、厚木市七沢の林業試験場苗畠(林試苗畠と略す、以下同様とする)、厚木市荻野の難波定義氏苗畠(荻野苗畠)、愛川町中津の近藤邦次氏苗畠(中津苗畠)の3箇所に設定した。林試苗畠は、処理区の大きさを2m×2mとし、処理区毎にアゼシート枠を設けた(写真2)。各処理区には、4月中旬に1年生ヒノキを約140本づつ床替した。荻野苗畠及び中津苗畠は、1年生ヒノキを大型床替機で植え付けた場所に設定し、その処理区の大きさは、1m×2mとした。各試験地は、何れも3薬剤、2施用法の6処理区とし、2回繰り返して行った。

薬剤の施用時期は、7月中旬と8月中旬の2回とした。なお、春先の床替前に越冬幼虫を防除するために有機燐系殺虫剤を土壤混和処理した。

(2) 1986年の薬剤防除試験

前年に供試した薬剤の効果を再度検討するためと、新薬剤として使用されるようになったイソフェンホス粒剤(アミドチッド剤)とカルボスルファン粒剤(アドバンテージ剤)を追加し、5種類の薬剤により行った。供試薬剤の施用量は、前年より多い10a当たり15kgとしたが、林試苗畠のみは、MPP剤とエチルチオメトン・MPP剤の9kg施用区を追加した。また、施用法は、地表散布処理のみで行った。

試験地は、前年と同じ林試苗畠と、新しく厚木市荻野の難波利雄氏苗畠(荻野苗畠)と小田原市久野の浜野進氏苗畠(久野苗畠)の3箇所に設定した。その他の条件は前年と同様にしたが、施用時期は7月中旬、8月中旬、9月中旬の3回とした。

(3) ポットによる薬剤効果試験

ポット条件下で薬剤間の防除効果を検討するため、5千分の1ワグネルポットに容積の70%程度土壤を充填し、1986年に供試した5種類の薬剤を用いて行った。薬剤の施用量は、ポット当たり1gとし、4回繰り返して行った。

各ポットには、誘蛾灯で採取したドウガネパイプイ(成虫)を3~5頭づつ定期的に放した。成虫の餌は、カキの葉を与え、雨の影響のないところで管理した。試験期間は、1986年7月28日に薬剤処理し、8月末迄の約1ヶ月間にわたり定期的に放虫し、調査した。さらに、10月下旬に調査し(この時期は、幼虫でテストする)、薬剤の残効性をチェックした。

III 結 果

1. 根切虫防除の実態

聞き取り調査の結果は、表1に示すようである。根切虫の被害を受けた生産者は、1年目には28%、2年目は37%で、かなり多くの人がな

んらかの被害を受けている状況にあるといえた。苗木の被害は、スギよりヒノキに目立ち、特に、ヒノキの1年生床替畑は、ダメージが大きく激害型となる事例がみられた。使用薬剤は、MPP剤やダイヤジノン剤が多く使用されていた。1985年よりプロチオホス剤が、また、1986年よりエチルチオメトン・MPP剤が使用され始めた。土壌消毒を兼ねてEDB剤、D-D剤、クロールピクリン剤を使用している。このEDB剤をヒノキ床の夏期防除に使用して薬害を生じた事例もあった。ダイヤジノン剤は、夏期防除には効果が低いとされているにもかかわらず、かなりの人が使用していた。年間の使用回数と使用時期をみると、春の床替前処理は、土壌に混和する方法でほとんどの生産者が実施しているが、夏期の幼虫の防除は、6月、7月、8月、9月の間に1~3回行っている。使用時期は、生産者により一定していないが、7月、8月に行う事例が多かった。6月に使用する生産者もみられたが、この時期に施用してもあまり効果がないと思われた。また、1年目は、夏期防除の回数を1回とする生産者が多かったが、2年

目には、大部分の生産者が2回以上実施するようになつた。

以上の他、プロチオホス剤は微粒剤のため散布しにくいこと、堆肥等有機物を多く施用すれば根切虫の被害を受けやすいこと、現在使用している薬剤では使用回数や使用量を多くしなければ防除効果を上げることが出来ないなどの意見が出された。また、夏期の防除効果の上がらない原因として、地表散布処理のみで行っていることも考えられた。土壌混和処理は、労力面から避ける生産者が多く、出来るだけ簡単な施用法で防除効果を上げたいところに難しさがあると思われた。

2. コガネムシ類成虫の誘引消長

県内の4箇所に誘蛾灯を設置し、そこに誘引されたコガネムシの種類、飛来量、誘引消長を調査した。

(1) 中津地区

中津地区は、1985年7月4日に誘蛾灯を設置し、7月12日から9月21日までの間、定期的に調査した。採取されたコガネムシの種類と旬別の発生量は、付表1のように14種類、総数にし

表1 苗木生産者の根切虫防除の実態

使用薬剤			施用時期 (夏期防除対象)		施用回数			
	薬剤名	1985年	1986年	月	1985年	1986年	回数	1985年
バイジット	33	22	6月	8	24	1回	12	0
ダイヤジノン	24	20	7月	32	29	2回	29	18
トクチオン	26	14	8月	48	29	3回	47	35
ダイバイ	0	10	9月	12	18	4回	12	47
カルフォス	0	4						
EDB	13	4						
D-D	4	12						
クロールピクリン	0	6						
ネマモール	0	6						
バイデータ	0	2						
計	100	100					計	100
								100

註. 数字は項目別に全体を100
とした割合(%)で示す。

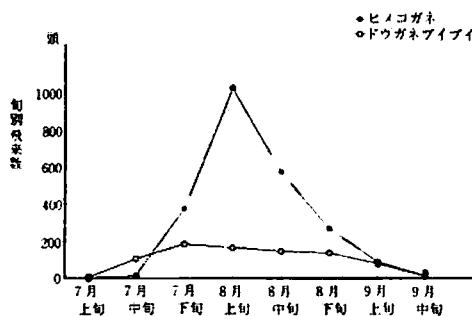


図2 中津地区におけるコガネムシの誘引消長(A)

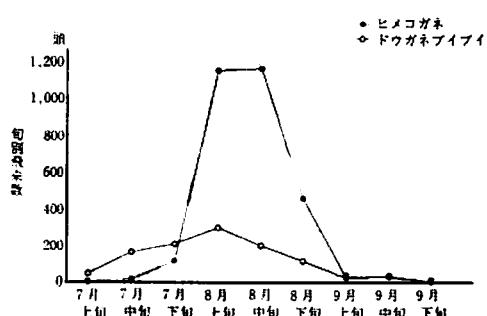


図4 荻野地区におけるコガネムシの誘引消長(A)

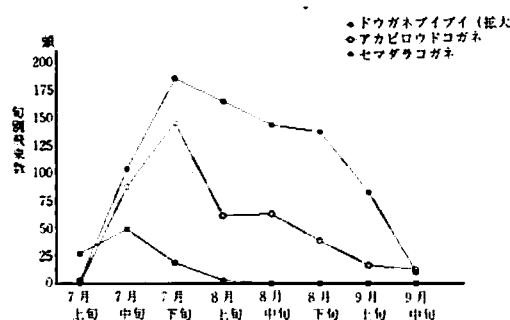


図3 中津地区におけるコガネムシの誘引消長(B)

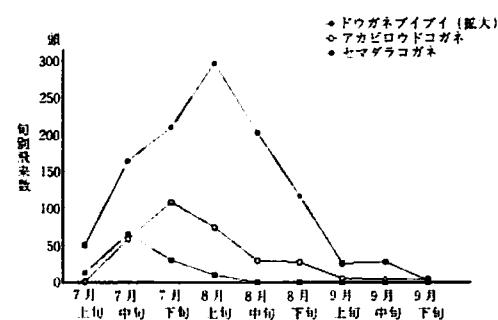


図5 荻野地区におけるコガネムシの誘引消長(B)

て約3,900頭であった。飛来量の最も多かったコガネムシは、ヒメコガネで全体の61%を占めた。次がドウガネブイブイの21%、アカビロウドコガネの11%となり、これらの3種類で全体の飛来量の93%を占めた。

これらのコガネムシ類の誘引消長を旬別にみると、図2、図3のようである。ヒメコガネは、7月25日頃から増加が始まり、8月10日前後に急速に増加し、そのピークが認められた。ドウガネブイブイは、7月15日頃から増加が始まるが、ヒメコガネと異なりピークは明瞭ではなく、7月下旬から8月中旬までの比較的長期間にわたり最盛期が続いた。アカビロウドコガネも、7月15日頃から増加が始まったが、飛來のピークは、7月25日前後と最も早い時期に見られた。

(2) 荻野地区

荻野地区は、1986年7月4日に誘蛾灯を設置し、7月7日より9月16日までの間、定期的に

調査した。採取したコガネムシ類は、付表2のように14種類、総数にして約4,600頭である。飛來量の最も多かったコガネムシは、ヒメコガネで全体の飛來量の64%、ドウガネブイブイは、24%、アカビロウドコガネは、7%の順となり、中津地区と同様な傾向を示した。

これらのコガネムシの誘引消長を旬別に示すと、図4、図5のようである。ヒメコガネは、7月27日頃から増加が始まり、8月10日前後と8月20日前後に飛來のピークが見られた。ドウガネブイブイは、第1回目採取の7月7日以前に増加が始まっていたと考えられたが、そのピークは、中津地区と同様に最盛期が長く続き明瞭ではなかった。アカビロウドコガネも、中津地区と同様の誘引消長を示した。

(3) 林試地区

林試地区は、1986年7月1日に誘蛾灯を設置し、7月4日より9月20日までの間、定期的に

調査した。採取したコガネムシ類は、付表3のように、16種類、総数にして約3,900頭である。この地区の飛来量は、ヒメコガネが全体の飛来量の52%、ドウガネブイブイが31%を占めた。また、アカビロウドコガネ、サクラコガネ、スジコガネもそれぞれ4%程度を占めた。

これらのコガネムシの旬別の誘引消長は、図6、図7のようである。ヒメコガネは、7月30日頃から増加を始め、8月10日前後と8月18日にピークが見られた。ドウガネブイブイは、6月下旬頃から増加を始め、梅雨明けの7月28日と8月10日、8月18日前後の3回ピークが見られたが、旬別に平均すると、飛來のピークは、8月上旬となった。飛來量は少ないが、アカビロウドコガネは、8月上旬に、スジコガネは、7月下旬に飛來のピークが見られた。また、サクラコガネは、7月中旬と最も早い時期に飛來のピークが見られた。

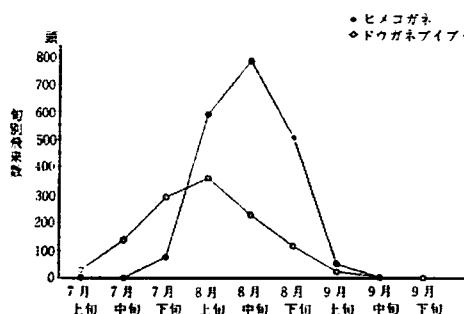


図6 林試地区におけるコガネムシの誘引消長(A)

(4) 久野地区

久野地区は、1986年6月20日に誘蛾灯を設置し、6月23日から10月1日までの間、定期的に調査した。採取したコガネムシ類は、付表4のように20種類、総数にして約8,400頭となり、他の地区よりかなり多い飛來量となった。特にヒメコガネの飛來量は、他の地区の2~3倍の量となり、久野地区全体の飛來量の77%を占めた。ドウガネブイブイは、18%を占めたが、総数ではどの地区よりも多かった。また、サクラコガネが、比較的多く飛來したことは、この地区的特徴と言える。

これらのコガネムシの旬別の誘引消長は、図8、図9のようである。ヒメコガネは、7月25日頃から増加を始め、8月10日前後と8月18日に飛來のピークがみられた。このピークは、林試地区とはほぼ同じ時期であった。ドウガネブイブイは、6月下旬より増加を始め、飛來のピー

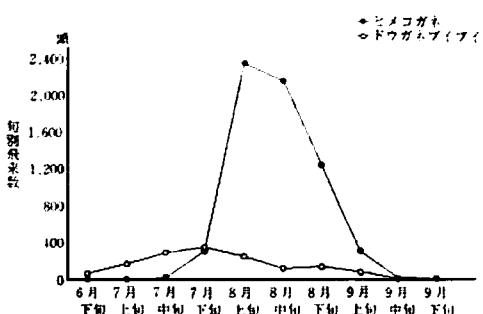


図8 久野地区におけるコガネムシの誘引消長(A)

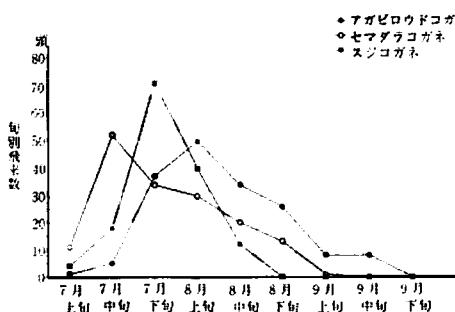


図7 林試地区におけるコガネムシの誘引消長(B)

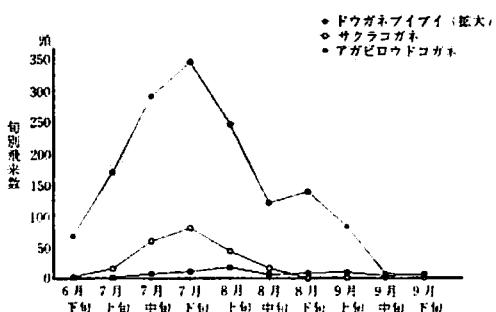


図9 久野地区におけるコガネムシの誘引消長(B)

クは、7月17日前後、梅雨明けの7月28日と8月10日の前後に3回見られたが、旬別に平均すると7月下旬がピークの最大となった。サクラコガネも7月下旬がピークであった。

3. 根切虫の薬剤防除効果

(1) 1985年の薬剤防除試験

林試苗畠における防除試験の結果は、表2、図10のようである。無施用区は、激害型の被害を受け、根の大部分が食害された。薬剤施用区も激害を受けたが、薬剤間にある程度の差が見られた。このうち、防除効果の比較的高い薬剤は、エチルチオメトン・MPP剤で、つぎにMPP剤、プロチオホス剤の順となった。プロチオホス剤は、無施用区と同程度の被害割合であった。施用方法の違いでみると、エチルチオメトン・MPP剤は、地表散布処理で防除効果のある傾向もみられたが、バラつきもあるため

明らかとはいえない。MPP剤とプロチオホス剤は、一般に言われているように、すき込み処理をした方が防除効果が高まる傾向がみられた。

10月の苗木の堀取り調査の際、土壤中の根切虫の頭数を調べた。その結果、無施用区は、平均16頭、プロチオホス剤とエチルチオメトン・MPP剤（すき込み処理）は、平均10頭、MPP剤は、6頭、エチルチオメトン・MPP剤（地表散布処理）は、3頭採取できた。（頭数は、いずれも4m²当たりの値で示す）。幼虫の大部分は、大型のドウガネブイブイであった。

荻野苗畠と中津苗畠は、根切虫の被害は認められず、薬剤の差による防除効果は検討できなかった。

(2) 1986年の薬剤防除試験

林試苗畠における防除試験の結果は、表3、図11のようである。前年と同様、今回も無施用

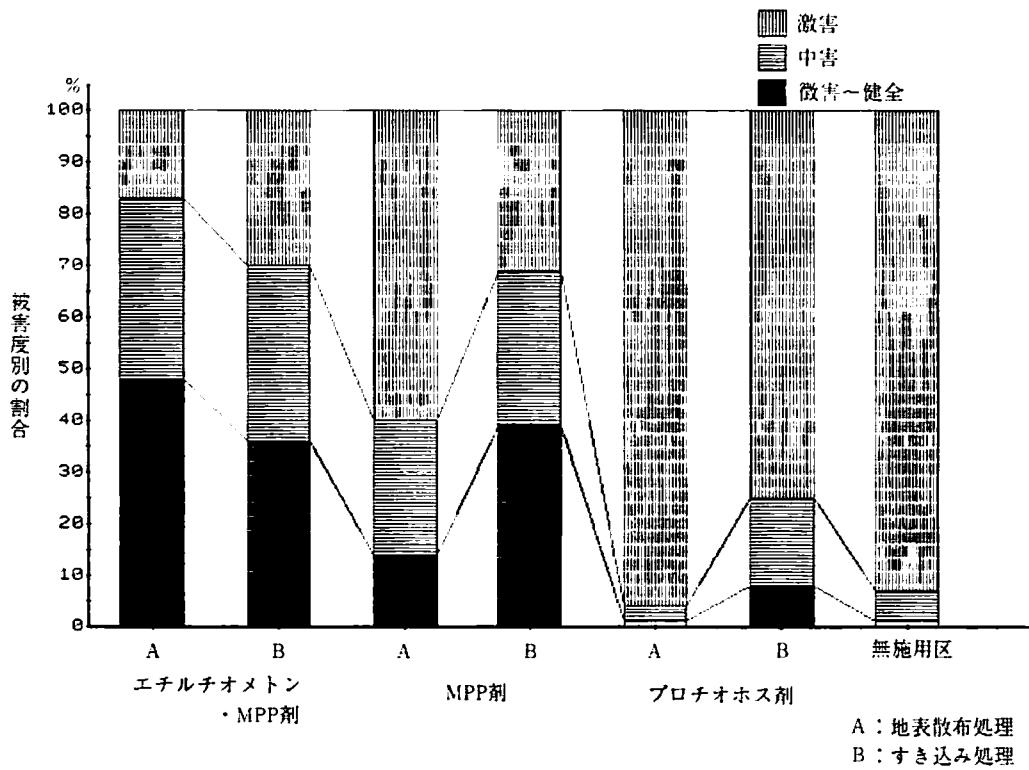


図10 薬剤処理別の苗木の被害割合 (1985年)

表2 薬剤処理別の苗木の被害(1985年)

被害度	エチルチオメトン・MPP剤			M P P 剤区			プロチオホス剤区			無施用区			
	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	
地表散布処理	激	13 (10)	31 (25)	22 (17)	130 (90)	56 (34)	93 (60)	133 (93)	137 (99)	135 (96)	142 (100)	136 (100)	139 (100)
	中	19 (14)	72 (58)	45.5 (35)	15 (10)	65 (39)	40 (26)	6 (4)	2 (1)	4 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	微健全	99 (73)	22 (17)	60.5 (46)	0 (27)	46 (14)	23 (14)	4 (3)	0 (1)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	規格外	4 (3)	2 (2)										
	計	135	125	130	145	167	156	143	139	141	142	136	139
	被害度	エチルチオメトン・MPP剤			M P P 剤			プロチオホス剤			無施用区		
すき込み処理	激	32 (24)	51 (35)	41.5 (30)	68 (45)	21 (15)	44.5 (31)	103 (75)	99 (74)	101 (75)	141 (100)	110 (73)	125.5 (86)
	中	41 (30)	56 (38)	48.5 (35)	40 (27)	47 (34)	43.5 (30)	22 (16)	23 (17)	22.5 (17)	0 (22)	34 (12)	17 (12)
	微健全	42 (31)	38 (26)	40 (28)	42 (28)	67 (49)	54.5 (38)	13 (9)	7 (5)	10 (7)	0 (5)	7 (2)	3.5 (2)
	規格外	20 (15)	1 (1)	10.5 (7)	3 (2)	1.5 (1)		4 (3)	2 (1)				
	計	135	146	140.5	150	138	144	138	133	135.5	141	151	146

註 被害度別苗木本数、()内はその割合

区は、ほぼ100%の激害が発生した。薬剤区では、MPP剤とエチルチオメトン・MPP剤の各9kg区は、50%程度の激害が認められた。また、プロチオホス剤の15kg区も同程度の被害が認められ、前年と同様防除効果が低かった。MPP剤とエチルチオメトン・MPP剤の各15kg区は、前年より施用量を増やしたためか激害の割合は減少した。新薬剤として施用したイソフェンホス剤とカルボスルファン剤は、ほとんど被害が認められず、高い防除効果を示した(写真3、写真4)。

10月の苗木の堀取り調査の際、土壤中の根切虫を調べた。その結果、無施用区は、平均24頭、エチルチオメトン・MPP剤9kg区は、平均10頭、プロチオホス剤は、平均8頭、MPP剤は、平均4頭をそれぞれ採取したが、エチルチオメトン・MPP剤15kg区、イソフェンホス剤、カルボスルファン剤の各処理区は、採取できな

かった(頭数は、いずれも4m²当たりの値で示す)。採取した幼虫は、大部分がドウガネブイブイであった。

荻野苗畑と久野苗畑は、根切虫の被害が認められず、薬剤の差による防除効果は検討できなかった。

(3) ポットによる薬剤効果試験

ポット条件下で、5種類の薬剤を用い、ドウガネブイブイの成虫に対する防除効果を検討した結果は、表4のようである。イソフェンホス剤は、何れの時期でも放虫後、数日で死ぬよう高い防除効果を示した。MPP剤とエチルチオメトン・MPP剤も防除効果が高いと言えたが、プロチオホス剤とカルボスルファン剤は、薬剤処理後15日目に防除効果がやや低下した。

さらに、ポット内に産卵、ふ化した幼虫について観察した。ポット内の充填土壤の下部に産みつけられた卵は、13日目から25日目まで全て

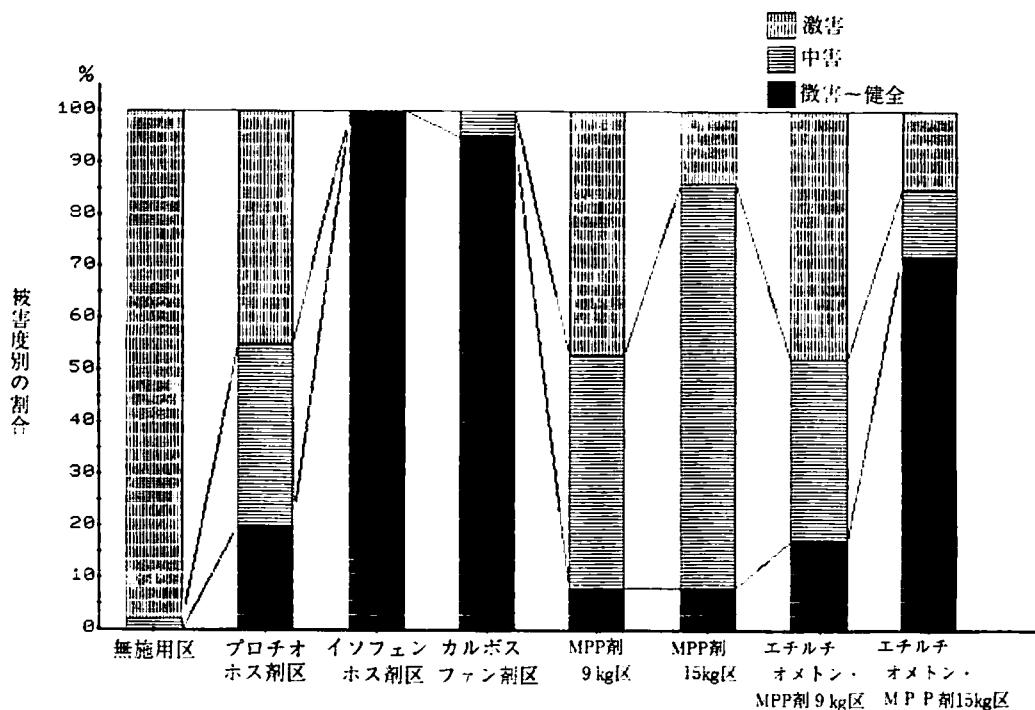


図11 薬剤別の苗木の被害割合 (1986年)

表3 薬剤処理別の苗木被害 (1986年)

被害度	無 施 用 区			プロチオホス剤区			イソフェンホス剤区			カルボスルファン剤区		
	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均
激 害	68 (100)	65 (96)	66.5 (98)	47 (65)	18 (26)	32.5 (45)	0	0	0	0	0	0
中 害	0 (4)	3 (2)	1.5 (1.2)	12 (16)	38 (54)	25 (35)	0	0	0	0	7 (9)	3.5 (5)
微~健全	0 (19)	0 (20)	0 (20)	14 (14)	14 (14)	14 (14)	77 (100)	77 (100)	77 (100)	76 (100)	72 (91)	74 (95)
計	68	68	68	73	70	71.5	77	77	77	76	79	77.5
被害度	M P P 剤 9kg区			M P P 剤 15kg区			エチルチオメトンMPP剤9kg区			エチルチオメトンMPP剤15kg区		
	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均	I	II	平均
激 害	39 (48)	35 (46)	37 (47)	19 (23)	4 (5)	11.5 (14)	44 (59)	25 (36)	34.5 (48)	0 (29)	20 (25)	10 (15)
中 害	42 (52)	28 (37)	35 (45)	64 (77)	65 (78)	64.5 (78)	24 (32)	27 (38)	25.5 (35)	0 (25)	17 (21)	8.5 (13)
微~健全	0 (17)	13 (8)	6.5 (8)	0 (17)	14 (8)	7 (8)	7 (9)	18 (26)	12.5 (17)	61 (100)	32 (46)	46.5 (72)
計	81	76	78.5	83	83	83	75	70	72.5	61	69	65

注 被害度別の苗木本数、()内はその割合

の処理区に認められた。誘蛾灯に集まるコガネムシは、充分産卵力を持っており、薬剤処理をしてあるにもかかわらず産卵した。卵よりふ化した幼虫は、無施用区では13日目より増加し、35日目になると体長が5~20mmになった。しかし、薬剤処理区は、一時的にふ化した幼虫が認められたが、25日目にはほとんど死んでおり、どの薬剤も防除効果が認められた。

以上のように、ポット内という薬剤効果の出やすい条件下では、何れの薬剤も少なくとも1ヶ月間は防除効果があるといえた。しかし、90日目に幼虫を放し薬剤効果を調べたところ、イソフェンホス剤は、依然として高い防除効果を示したが、カルボスルファン剤は、やや劣り、その他の薬剤は、効果が認められなかった。

IV 考 察

苗木生産者の根切虫防除の現状を調査して、いくつかの改善すべき点を指摘できたが、これらの点を改善すると共に、効果的な防除法を確立するには、コガネムシの生態に応じて、適時に適切な方法で実施していく必要がある。

コガネムシ類の一般的な生態については、既に多方面で検討されているが、本県でのコガネムシ類の発生状況も調査した上で、比較検討する必要もあると考えた。4箇所の山林苗畠に飛来したコガネムシ類の成虫を一覧表にすると、表5のように3亜科、9属、23種となった。今回の調査は、限られた地域の短期間の結果であるが、苗畠害虫とされているコガネムシ類は、20~30種程度とされていることから、かなりの種類が捕捉できたと思われる。

これらのコガネムシのうち、本県での主要な害虫は、発生量からして4地区に共通した5~6種類にしほられた。特に、ヒメコガネとドウガネブイブイの計は、何れの地区でも飛来量の80%以上を占めたことから、この2種類が本県山林苗畠の主要害虫になっていると考えられた。まず、どの地区でも発生量の圧倒的に多かったヒメコガネは、古くから苗畠の主要害虫とされているもので、この虫による被害がまず予想された。次に多かったドウガネブイブイは、1968年頃から問題化してきた種である(3)。発生量は、ヒメコガネよりかなり少ないが、終齢幼虫の体重で比較すると平均体重でヒメコガネの2.7倍

表4 ポット試験による殺虫効果

薬剤処理	8月1日 (5日後)	8月5日 (9日後)	8月11日 (15日後)	8月22日 (25日後)	10月27日 (90日後)
M P P 剤	#	#	#~#	#	0~+
エチルチオメトン ・ M P P 剤	#	#	#~#	#	0~#
アロチオホス剤	#	#	+~#	#	0~+
イソフェンホス剤	#	#	#	#	#
カルボスルファン剤	#~#	#	+~#	#~#	+~#

註 薬剤処理時期 7月28日

+: 殺虫割合 $\frac{1}{3}$ 以内、# : 殺虫割合 $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ # : 殺虫割合 $\frac{2}{3}$ 以上

とされている(10)ほどの大型種のため、苗木への被害も大きい。今回被害を受けた苗畠で幼虫調査をしてみると、大部分がドウガネブイブイであった。

以上の2種以外の種類で比較的多く見られたものは、アカビロウドコガネとセマダラコガネが県中部の中津地区と荻野地区に、また、アカビロウドコガネ、サクラコガネ、スジコガネが林試地区に、サクラコガネが県西部の久野地区にやや多い種として上げられた。これらは、量的には少ないので被害としてはほとんど問題にならないと思われた。

薬剤の施用時期を決めるには、コガネムシの発生初期や発生ピークが参考になる。主要なコ

ガネムシの飛来期間について整理すると、表6のようになる。この中で本県の主要害虫と考えたヒメコガネとドウガネブイブイについてみると、飛来期間は、6月下旬から9月中旬の範囲にあった。ドウガネブイブイは、ヒメコガネより飛来初期及びそのピークが10日ほど早く現れ飛来期間も長い。従って、第1回目の薬剤散布時期は、ドウガネブイブイの発生に対応して決めるのが良いと考えた。藤下ら(3)によると、誘蛾灯に飛来するのは、羽化し地上に出て約1ヶ月後(後食期間)で、産卵後、ふ化する期間は夏の高温期で約1週間程度としている。これらを参考にして考えると、今回の調査では、飛来初期は、久野地区で6月20日頃、他の地区も多

表5 神奈川県の山林苗畠に飛來したコガネムシ類

コガネムシ科 Family Scarabaeidae	
スジコガネ亜科 Subfamily Rutelinae	
コイチャコガネ属 Adoretus	コイチャコガネ <i>A. tenuimaculatus</i>
コガネムシ属 <i>Mimela</i>	コガネムシ <i>M. splendens</i>
スジコガネ属 <i>Anomala</i>	ヒメスジコガネ <i>M. flavidabris</i>
	オススジコガネ <i>M. costata</i>
	スジコガネ <i>M. testaceipes</i>
	アオドウガネ <i>A. albopilosa</i>
	ドウガネブイブイ <i>A. cuprea</i>
	ヤマトアオドウガネ <i>A. japonica</i>
	サクラコガネ <i>A. daimiana</i>
	ヒメコガネ <i>A. rufocuprea</i>
	ツヤコガネ <i>A. lucens</i>
	ハンノヒメコガネ <i>A. puncticollis</i>
	チビサクラコガネ <i>A. schoenfeldti</i>
セマダラコガネ属 <i>Blitopertha</i>	セマダラコガネ <i>B. orientalis</i>
ピロウドコガネ亜科 Subfamily Sericinae	
ピロウドコガネ属 <i>Maladera</i>	ピロウドコガネ <i>M. japonica</i>
	マルガタピロウドコガネ <i>M. secreta</i>
	アカビロウドコガネ <i>M. castanea</i>
コフキコガネ亜科 Subfamily Melolonthinae	
ヒゲコガネ属 <i>Polyphylla</i>	ヒゲコガネ <i>P. laticollis</i>
コフキコガネ属 <i>Melolontha</i>	コフキコガネ <i>M. japonica</i>
クロコガネ属 <i>Holotrichia</i>	クロコガネ <i>H. kiotoensis</i>
	コクロコガネ <i>H. picea</i>
	オオクロコガネ <i>H. parallelala</i>
ナガチャコガネ属 <i>Leptophylla</i>	ナガチャコガネ <i>H. picea</i>

少遅れるが、6月下旬から7月上旬と考えられた。誘蛾灯に飛来する時期が、ほぼ産卵する時期と考えられるので、ふ化して幼虫になるのは約1週間後の7月上旬から中旬となる。播種床では、この時期に1回目の薬剤処理をすべきであるが、床替畑では、多少遅れてもよいと思われる。しかし、7月下旬までには薬剤処理をすべきであろう。藤下ら(4)は、ドウガネブイブイ幼虫の発生初期を7月中旬から下旬とし、この時期に薬剤処理をすべきとしており、今回の結果とほぼ同じ時期といえた。

第2回目以降の施用時期は、薬剤の残効性によって決められる。現在、一般に使用している有機燃系の殺虫剤は、ポット内のような好条件下では、少なくとも1ヶ月間の防除効果が期待できたが、露地畑では、施用回数や施用量を増やしても、防除効果を上げることが出来なかつた。これらの薬剤は、比較的効果があるとされていたが(4)(8)(12)、今回の試験では、激害発生条件下のためあまり効果が認められなかつた。しかし、新薬剤として使用したイソフェンホス剤とカルボスルファン剤は、ほぼ完全な防除が

可能であった。これらの薬剤は、地表散布処理で効果がみられたことからしても実用性が高いと言える。イソフェンホス剤は、各地で検討され、防除効果が高いとされるようになった。荻原ら(5)は、残効性が150日程度は認められるとしているが、今回の試験でも3ヶ月程度の効果が確認できた。奥田(11)は、年1回処理で充分効果があるとし、荻原ら(6)や川崎(9)は、夏期防除の1回処理で良いとしているが、吉永(13)は、2回処理で効果があるとしている。いずれにしても、今回の施用量は、多目であったと思われるが、地表散布処理の場合、夏期1回処理では確実な防除が期待できないことも考えられ、現段階では第2回目の薬剤処理を、幼虫発生のピークである8月中旬から下旬に実施するのがよいと考えた。また、ふ化した幼虫は、初期には、一旦地表部に出て来るとされており(3)、少しでも土壤に混和して施用すれば、さらに少ない量で防除効果を上げることが可能と思われた。これらの点については、今後検討を進め、より効率的な防除方法を確立したい。

表6 主要コガネムシ類の飛来期間

主要類	久野地区	林試地区	荻野地区	中津地区
ドウガネブイブイ	7月下旬 6月下旬~9月上旬	8月上旬 7月上旬~9月上旬	8月上旬 7月上旬~9月中旬	7月下旬 7月中旬~9月中旬
ヒメコガネ	8月上旬~中旬 7月中旬~9月中旬	8月中旬 7月下旬~9月上旬	8月上旬~中旬 7月中旬~9月中旬	8月上旬 7月中旬~9月中旬
アカヒロウドコガネ	8月上旬 7月中旬~8月上旬	8月上旬 7月下旬~8月下旬	7月下旬 7月中旬~8月下旬	7月下旬 7月中旬~9月中旬
サクラコガネ	7月下旬 7月上旬~8月中旬	7月中旬 7月上旬~8月下旬	7月中旬~8月上旬 7月中旬~8月上旬	7月下旬 7月中旬~8月上旬
スジコガネ	8月上旬 7月中旬~8月中旬	7月下旬 7月中旬~8月中旬	7月下旬 7月中旬~8月上旬	— —
セマダラコガネ	7月下旬 7月上旬~7月下旬	7月下旬 7月中旬~8月上旬	7月中旬 7月上旬~8月上旬	7月中旬 7月上旬~7月下旬

註 上段：飛来ピーク 下段：飛来期間

V 摘 要

山林苗木生産上、大きな障害になっている根切虫の防除法を確立するため、2、3の検討を行った。

1. 青色蛍光灯に誘引されたコガネムシ類成虫は、3亜科、9属、23種であった。発生量の多い種類は、どの地区も共通の5～6種類に絞られた。なかでも、ヒメコガネとドウガネブイブイは、何れの地区でも80%以上を占めており、この2種類が本県の山林苗畠の主要害虫であると言えた。これ以外の種類としては、アカビロウドコガネ、セマダラコガネ、サクラコガネ、スジコガネが地域的に目立つ種類として上げられた。
2. 5種類の薬剤を用いて防除効果を検討したところ、従来から使用している薬剤は、特に激害発生条件下では、施用量を多少増加しても完全な防除は難しかった。しかし、イソフェンホス剤とカルボスルファン剤は、地表散布処理でも防除効果が高く、また、特にイソフェンホス剤は、残効性が長いことが確認できた。
3. コガネムシの誘引消長から、夏期防除のための第1回目の薬剤施用時期は、ふ化した幼虫の発生初期となる7月中旬から下旬が適当とした。今回供試したイソフェンホス剤は、残効性が長いため夏期の1回処理でも良いと考えられたが、地表散布処理では効果が落ちることも考えられ、防除効果を確実にするため、当面は、幼虫発生のピークとなる8月中旬から下旬にも薬剤処理をする必要があると推定した。

引 用 文 献

- (1) 藍野祐久・小島圭三・徳永茂俊・今泉智：DDT、BHCによる根切虫防除について。61回日林講：145～147, 1952
- (2) 藍野祐久・山田房男・後閑暢夫：苗畠害虫の防除に関する研究—1 コガネムシ類幼虫の生態ならびに薬剤防除に関する研究。林試研報91：1～36, 1956
- (3) 藤下章男・穂屋下浩平：静岡県に異常発生したドウガネブイブイ(1)—被害の状況と生態。森林防疫21：194～198, 1972
- (4) 藤下章男・穂屋下浩平：静岡県に異常発生したドウガネブイブイ(3)—その後の経過と防除薬剤の再検討。森林防疫23：155～159, 1974
- (5) 萩原実・小林富士雄：コガネムシ幼虫の防除試験(I). 90回日林論：387～388, 1979
- (6) 萩原実・小林富士雄：コガネムシ幼虫の防除試験(II). 92回日林論：353～354, 1981
- (7) 加藤鉢治：神奈川県の民営苗畠に於ける病害虫防除の現状と普及事業の進め方についての考察。神奈川県林業技術改良普及報告第1号：1～18, 1954
- (8) 川崎政治：苗木を加害するコガネムシとトクチオンの効果。農薬研究31巻 No 2：31～36, 1984
- (9) 川崎政治：緑化木を加害するコガネムシの防除。農薬研究33巻 No 4：48～53, 1986
- (10) 倉永善太郎：九州地方の林業苗畠におけるコガネムシ類の防除について。農薬研究32巻 No 4：5～12, 1986
- (11) 奥田清貴：林業苗畠のコガネムシ類幼虫に対するアミドチッドの効果。農薬研究32巻 No 4：13～18, 1986
- (12) 山崎和雄・山下義幸・岡部誠：観賞樹畠におけるコガネムシ幼虫の発生に及ぼす有機物施用の影響及びその防除方法。神園試研報第31号：33～40, 1984
- (13) 吉永忠義：根切虫防除試験。徳林総研第23号：34～38, 1985

付表1. 中津地区的コガネムシ類の誘引消長

種類	7月 上旬	7月 中旬	7月 下旬	8月 上旬	8月 中旬	8月 下旬	9月 上旬	9月 中旬	9月 下旬	合計
ヒメコガネ	2	11	375	1,027	577	270	88	12	2,362	
ドウガネブイブイ	3	103	185	164	143	136	82	11	827	
アカビロウドコガネ	0	87	145	61	62	38	16	13	422	
セマダラコガネ	27	49	19	3	0	0	0	0	98	
サクラコガネ	1	11	32	25	4	2	0	0	75	
オオクロコガネ	0	10	13	1	1	0	0	0	25	
コイチャコガネ	5	11	7	1	0	0	0	0	24	
ナガチャコガネ	8	5	1	0	0	0	0	0	14	
ハンノヒメコガネ	0	0	5	5	0	0	0	0	10	
スジコガネ	0	0	4	4	0	0	0	0	8	
コフキコガネ	0	1	4	1	0	0	0	0	6	
ヒゲコガネ	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
オオスジコガネ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
チビサクラコガネ	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
合計	46	288	790	1,293	787	449	186	36	3,875	
累計	46	334	1,124	2,417	3,204	3,653	3,839	3,875	3,875	

付表2. 荻野地区的コガネムシ類の誘引消長

種類	7月 上旬	7月 中旬	7月 下旬	8月 上旬	8月 中旬	8月 下旬	9月 上旬	9月 中旬	9月 下旬	合計
ヒメコガネ	4	18	117	1,147	1,161	451	30	34	3	2,968
ドウガネブイブイ	50	164	209	297	202	116	25	27	2	1,092
アカビロウドコガネ	1	58	108	74	29	27	5	4	3	309
セマダラコガネ	13	65	30	10	0	0	0	0	0	118
サクラコガネ	1	14	15	14	2	3	0	0	0	49
スジコガネ	1	11	14	12	2	0	0	0	0	40
コフキコガネ	0	3	9	8	3	1	0	0	0	24
ツヤコガネ	0	0	4	2	1	0	0	0	0	7
オオクロコガネ	1	21	0	0	2	0	0	0	0	5
クロコガネ	1	0	3	0	0	0	0	0	0	3
ハンノヒメコガネ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
マルガタビロウドコガネ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
チビサクラコガネ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ナガチャコガネ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
合計	73	338	506	1,566	1,403	601	60	65	8	4,620
累計	73	411	917	2,483	3,886	4,487	4,547	4,612	4,620	4,620

付表3. 林試地区的コガネムシ類の誘引消長

種類	7月 上旬	7月 中旬	7月 下旬	8月 上旬	8月 中旬	8月 下旬	9月 上旬	9月 中旬	9月 下旬	合計
ヒメコガネ	4	1	74	59	783	508	51	3	4	2,018
ドウガネブイブイ	29	136	292	361	226	115	24	3	1	1,187
アカビロウドコガネ	1	5	37	50	34	26	8	8	0	169
サクラコガネ	11	52	34	30	20	13	1	0	0	161
スジコガネ	4	18	71	40	12	0	0	0	0	145
セマダラコガネ	5	18	22	10	0	0	0	0	0	55
ツヤコガネ	2	14	21	11	3	1	0	0	0	52
コフキコガネ	0	3	13	8	11	7	0	0	0	42
ナガチャコガネ	14	16	6	2	0	0	0	0	0	38
オオクロコガネ	0	3	1	0	1	0	1	0	0	6
クロコガネ	3	1	1	0	0	0	0	0	0	5
ハンノヒメコガネ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
コガネムシ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
コイチャコガネ	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
コクロコガネ	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
ヤマトアオドウガネ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
合計	74	269	574	1,103	1,092	671	85	14	5	3,887
累計	74	343	917	2,020	3,112	3,783	3,868	3,882	3,887	3,887

付表4. 久野地区的コガネムシ類の誘引消長

種類	6月 下旬	7月 上旬	7月 中旬	7月 下旬	8月 上旬	8月 中旬	8月 下旬	9月 上旬	9月 中旬	9月 下旬	合計
ヒメコガネ	0	3	18	307	2,344	2,151	1,241	306	20	5	6,395
ドウガネブイブイ	68	170	290	345	246	121	139	83	7	5	1,471
サクラコガネ	2	15	59	80	43	16	0	0	0	0	215
アカビロウドコガネ	1	1	7	11	17	6	8	9	4	6	70
セマダラコガネ	2	12	14	20	3	0	0	0	0	0	51
スジコガネ	0	2	7	14	19	6	2	0	0	0	50
ツヤコガネ	0	8	9	3	2	0	0	0	0	0	22
オオクロコガネ	5	0	8	4	0	0	0	0	0	0	17
ヤマトアオドウガネ	3	2	4	2	2	2	0	1	0	0	16
クロコガネ	3	4	2	0	2	0	0	0	0	0	11
オオスジコガネ	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0	6
コフキコガネ	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5
アオドウガネ	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4
ヒメスジコガネ	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	4
ピコドコガネ	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3
コガネムシ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
コイチャコガネ	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
チビサクラコガネ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ハンノヒメコガネ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ナガチャコガネ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
合計	86	223	421	793	2,684	2,306	1,391	399	31	16	8,350
累計	86	309	730	1,323	4,207	6,513	7,901	8,303	8,334	8,350	8,350

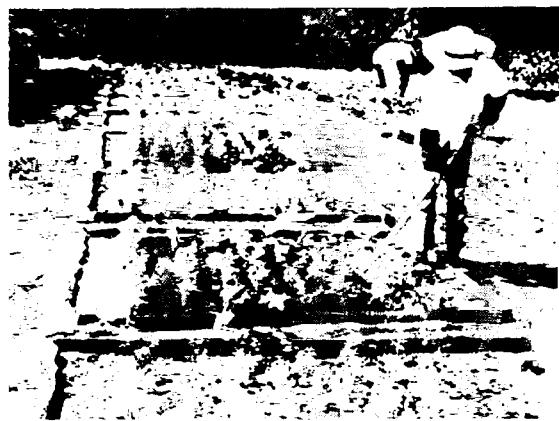


写真1 誘蛾灯

写真2 林試地区の薬剤試験地
のすき込み状況

写真3 薬剤防除効果比較

写真4 林試地区苗畑での防除
効果比較 (1986年)

(左・無処理区、右・イソフェンホス剤施用区)



神林試研報14 (1987) 15—25

大気汚染と樹木衰退に関する研究(1)

スギの樹勢推移と年輪幅の変動

鈴木 清・尾岸諒一

Effects of air pollution on the growth and the
ring-width of *Cryptomeria japonica*.

Kiyoshi SUZUKI・Ryouichi OGISHI

要　旨

神奈川県平野部におけるスギの樹勢推移と年輪幅の関係を見るために、県の東部から西部にかけて10箇所のスギ林で樹勢(衰退度)及び年輪幅などを調べた。その結果、県東部の調査地で樹勢の回復が顕著に見られた。年輪幅では、ほとんどの調査地で1970年前後に年輪幅の減少が見られ、1960年前後の年輪幅に対するその減少率は衰退度と正の関係が見られた。また、最近30年間における長期の年輪幅の変動は気象的な要因により、大気汚染物質のなかで特に減少の激しい二酸化硫黄の推移と関係が大きいようと思われた。一方、1970年以後には年輪幅の回復が見られ、降水の酸性化傾向の影響はあきらかでなかった。

I はじめに

神奈川県におけるスギの異常な枯損衰退現象が始まったのは、1960年頃からである。加藤(未発表)の調査では、1960年頃から県内の平野部、特に相模川流域を中心とする地帯、および相模湾沿岸地帯でスギ老大木の甚だしい衰弱や枯損が目立ち、1963年から1965年の間に原因調査の依頼を受けたもの8箇所、確認したもの25箇所に及んでいる。この頃に、鎌倉市の鶴岡八幡宮や平塚市の前鳥神社など、都市近郊の老スギが姿を消していった。その後、スギの衰

退はさらに進行し、1972年の調査²⁾では県の東部でかなりの衰退が確認された。このようなスギの衰退現象は神奈川県のみではなく関東地方の各都県で発生し^{4,9,22,24)}、広域的な現象であることが明らかになった。

しかし、1975年頃から一部の地域では、衰退から回復に転ずる傾向が見られるようになつた^{13,19)}。このような回復現象は、茨城²¹⁾、富山²³⁾でも確認された。この回復現象は、外観的には枝葉の増加として、内部的には年輪幅の増加として認められた。

このようにして1980年代に入ってスギの衰退問題は一段落したように思われたが、最近になって北欧や北米での酸性雨による森林の急激な枯損衰退が伝えられるようになり、日本の森林についても酸性雨の影響が心配され始めた。酸性雨は、いま全国的に広範囲で観測されており、森林への影響解明が早急に求められている。

森林に対する影響を把握する方法として長期的な年輪幅や密度の変化を調べる方法がある^{3,16,25)}。この方法は外観的に確認できないような衰退現象もとらえる可能性がある。しかし、年輪幅に変動をもたらす要因については大気汚染ばかりでなく気象変動や生育環境の種々の変化なども考えられ、それらを明確に区別してとらえる手法は十分ではない。

今回、県下の広い地域から年輪の試料を得て、過去の年輪幅の変動を調べ、スギ衰退現象の経緯と照らし合わせて若干の検討を試みたので報告する。

本研究において、土壤調査は尾岸が行い、スギの樹勢、年輪などの調査と取りまとめは鈴木が行った。なお、数値の整理については山根研究員の協力をいただいた。また、各調査地の立ち入り調査については、関係の方々の多大なご理解をいただいたことに謝意を表します。

II 調査方法

- 調査地は、図1のように工場、都市化の進行した神奈川県東部から西部の森林地帯にかけてライン上に7箇所と、ラインの上下に各1箇所、合わせて9箇所設定した。これに1985年調査²⁰⁾の箱根杉並木を加えて10箇所とした。
- 毎木調査は調査地のスギが50本以下の場合には全数を、50本以上の場合には林地の状況に応じて40m²前後の標準地を設定して枠内の木について調べた。調査項目は、胸高直径、樹高、衰退度、及び生立位置などである。
- 土壤については、踏圧など不自然な力の加わらない場所を選んで断面を堀り、土壤構造、土壤型などを調査した。
- 年輪試料は、1調査地から3本程度の衰退度の異なる標本木を任意に選んで、地上1.2m付近の4方位から成長錐により採取した。なお、試料採取後の幹の腐朽防止のためシリコン樹脂を充填した。
- 衰退度については、枯れ枝や葉量の減少を主眼に、直感的に判別できるよう、図2のようなシルエット・パターンを用いた。これは、1972年の調査²¹⁾で用いたものを一部修正したものである。ただし、今回の調査では過去の衰退から回復して、幹からの不定芽が多く発生しているものも見られたが、枯れ枝の状況から過去の最も激しい時の衰退度を定め評点した。
- 採取した年輪試料は乾燥収縮しないように注意し、実体鏡を用いて2/100mmまで測定した。さらに4方位の年輪を比較して年輪欠損の有無を調べ、調整したのち平均値を算定した。

III 結果と考察

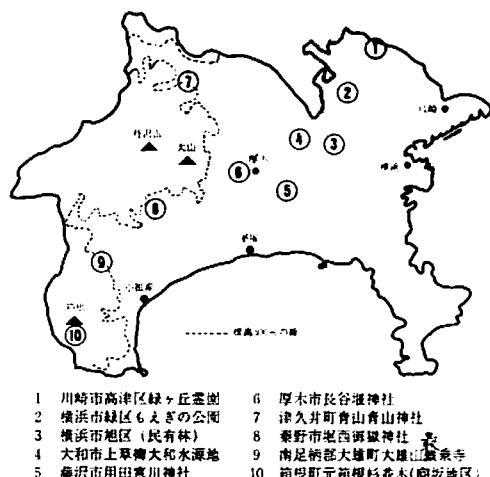


図1 スギ樹勢調査の位置

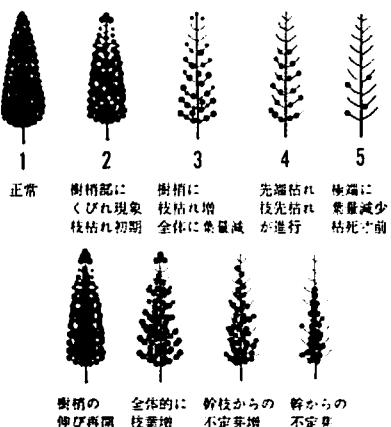


図2 スギの衰退度 (神奈川の例)

1 調査地の概況とスギの生育状況

各調査地の概況は次のようにあった。

調査地1は、川崎市の多摩丘陵東端に位置し、スギの生育地は図3-1のように台地から北東方向に発生している崖地にある。衰退の激しいスギは台地の肩部付近に多く見られ、風の当りにくい底地のスギはいずれも衰退度が小さかった。現在このスギは回復傾向にあり、過去に枝枯れの激しかったものでも幹に不定芽の発生が多く見られた。

調査地2は、図3-2のように横浜市緑区内の丘陵地の西北側に位置し、林縁は南西の卓越

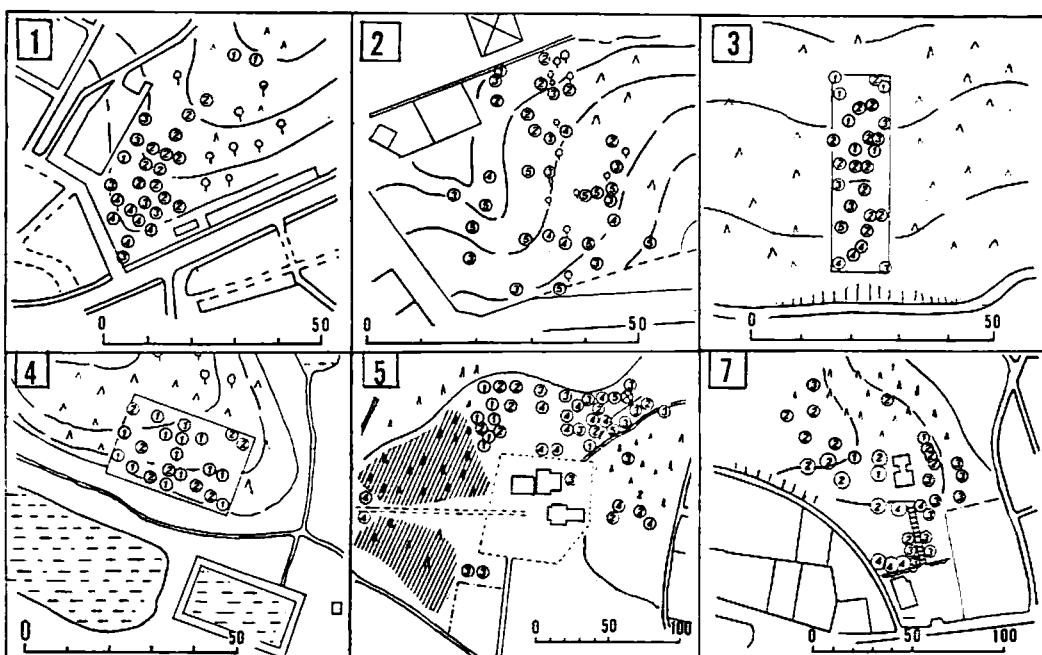


図3 スギ衰退木の分布位置

注・□内の数字は調査地の番号
・図の上方が北を示す

風を受けやすく、衰退度の大きいスギは南西側に多く見られたが、幹からの不定芽の発生が旺盛で、衰退度5→3のように2段階程度の回復が認められた。この一帯は1965年頃から大規模開発が行われ、連続していた森林が急激に失われ、この林地が取り残された状態になっていく。(写真1)

調査地3は、横浜市旭区内の東西3km、南北2kmの大きさで残された林地の南端に位置し、丘陵の北斜面のスギ林である。林齢は約80年、生立密度は690本/haで、調査地の中で最も密度が高い。衰退度の分布は図3-3のようだ、南側の林縁約15mまでに衰退度4~5のものが見られたが、これより内部では比較的健全であった。林縁の衰退木には、幹に不定芽が発生し回復が見られた。(写真2)

調査地4は、大和市西部の東西800m、南西800mの林地の中央に位置し、以前に水源池として利用された小さな池である。ここでは、図

3-4のように西側の池に面した林縁にやや衰退したものが見られるが、全体的には健全な林であった。しかし、この林地の周辺には疎林、孤立木が多くあるが、これらには衰退度4、5のものが目立った。(写真3)

調査地5は、藤沢市の北部に位置し緩やかな丘陵の上にある社寺林である。このスギ林は、図3-5のように南側半分(斜線部分)は1970年代前半に衰退して伐倒された。その時、幹にはスギカミキリの脱出孔が認められた。現存するスギの多くは、かつて衰退度3以上のものであるが、現在は幹の不定芽も多く、回復していることが認められた。

調査地6は、県の中央部、厚木市西部の丘陵、南斜面に位置した社寺林で、樹齢約200年のやや老齢木である。1970年頃には背後の雑木林が宅地造成のため切り取られ、孤立した状態になっている。上木の樹勢は低下の傾向が見られたが、若齢木は健全な生育をしていた。

調査地7は、県北部津久井町の台地南斜面の社寺林で、樹齢約300年、樹高40mの巨木の集団である。衰退度は、図3-7のように南西に面した側のスギに大きく、北側は比較的健全であった。下層には約40年生のスギがあるが、下木の生育は良好であった。

調査地8は、秦野市西部の国道に面した小高い台地の南端にあり南西の風を受けやすい地形である。しかし衰退度の大きいものは見られなかった。

調査地9は、南足柄市内箱根外輪山の北東斜面下部に位置し、周辺一帯は針葉樹の人工林である。ここに樹齢200年以上のスギ林が、東西2km、幅500mで生育している。この集団の東端の部分は1970年代に大量に枯損したが、残ったスギは回復の傾向を示していた。今回の調査地はこのような場所より更に奥に入った位置で、周囲には衰退が見られない林である。

調査地10は、標高725mの箱根町芦の湖東南岸にある樹齢300余年の杉並木である。この地域はもともとスギの自生していた所で、森が多くスギの適地である。ここでのスギの衰退は根元の切断や個体間の競争によるもののが多かった。

各調査のスギの形状などは表1の通りである。
2 生立位置と衰退度の関係

以上の調査地で、衰退度の大きいものは南西側の卓越風の当たりやすい位置のスギに多い傾向が見られた。特に、図3に示した6箇所の調査地ではその傾向が顕著であった。なお、傾向が見られない調査地のうち、調査6の場合には生立密度が疎で、特に林縁効果が期待出来ないためであり、調査地9の場合は大きな森林の中にある風の影響を受けにくい場所であるためと考える。また、調査地8は風当たりは良いが比較的密生していることや、汚染源から遠いことが原因と思われる。荒木²⁾らはオゾン濃度の林内での変化を調べ、水平的には林縁より中心に向

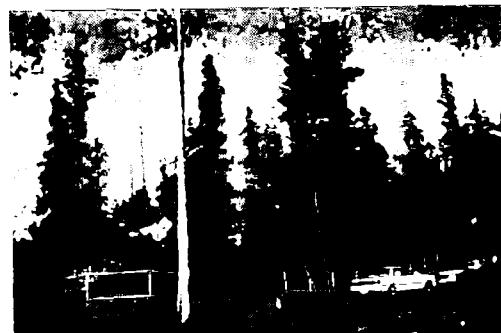


写真1 調査地2の樹形、幹から不定芽の発生が多く、回復していることがみとめられる。



写真2 調査地3の林縁木の樹形、衰退のはげしいものは回復がみられないが、不定芽を出して回復している個体も多い。



写真3 調査地4のスギ樹形、まとまった林地の中央部にあり、枝枯れもなく、整ったスギ特有の形を保っている。

表1 各調査地の林況(スギ)

場所No.	標高	林齢	胸高直径	樹高	生立密度	衰退度	調査本数
1	50m	70	31.2cm	19m	84本/ha	2.74	24本
2	40	70	25.6	15	263	3.53	28
3	80	80	31.1	26	690	2.47	29
4	50	60	32.5	18	417	1.60	25
5	30	80	31.4	19	64	2.79	39
6	40	200	47.3	19.5	周開	2.57	20
7	230	300	96.4	35	48	2.16	33
8	180	80	33.4	17	周開	1.37	46
9	270	150	13.7	30	50	1.54	22
10	750	300	99.5	24.5	森木	2.40	20

からって濃度が漸減し、物質密度が高い樹林で濃度低下が激しく起こることを指摘しており、風によって運ばれる大気汚染物質が衰退木の林内分布に関係しているように思われる。

3 調査地の土壤

各調査地の土壤は、図4に示すような断面で

あった。これらはいずれも厚いローム層の上にある。B_dの土壤型は調査地1と9、B_{d(d)}は調査地6、I_{m-B_d}は調査地8、B_{lo}は調査地3と5、B_{lo(d)}は調査地4と7、IB_{lo}は調査地2と4の下層で20以上とやや硬いが、他には特に生育に障害のあ

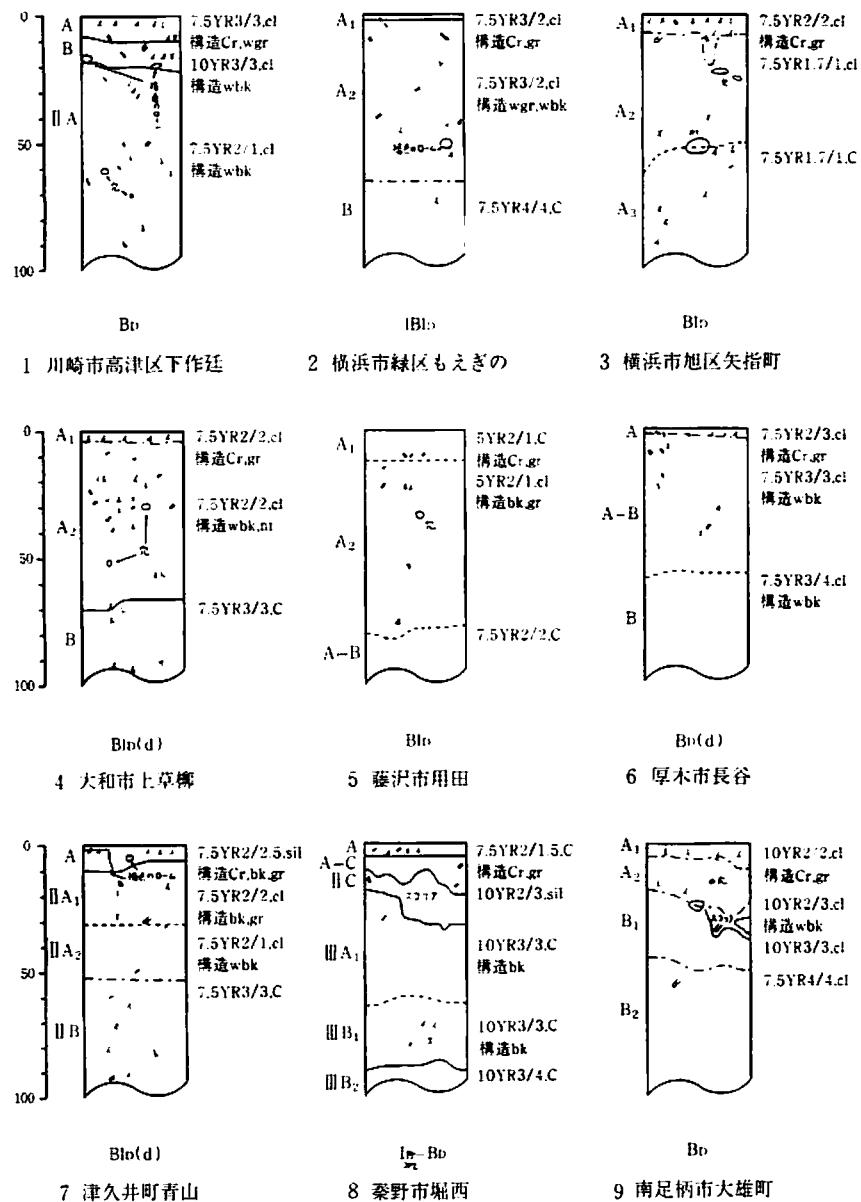


図4 調査地の土壤断面

るようなものは認められなかった。

4 幹の直径と衰退度の関係

胸高の直径階別に衰退度の平均値を求め、直径階と衰退度の関係を見ると図5のようであった。これによると1林分内では直径が小さいほど衰退度が大きい傾向のある調査地が多く、直径が大きいほど衰退度が大きい調査地は2、5、6であった。これは、調査地設定に林縁木を取り込んだことや林内の被圧木が含まれていることが原因と考える。

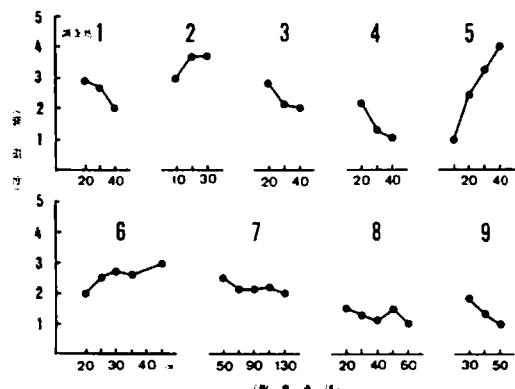
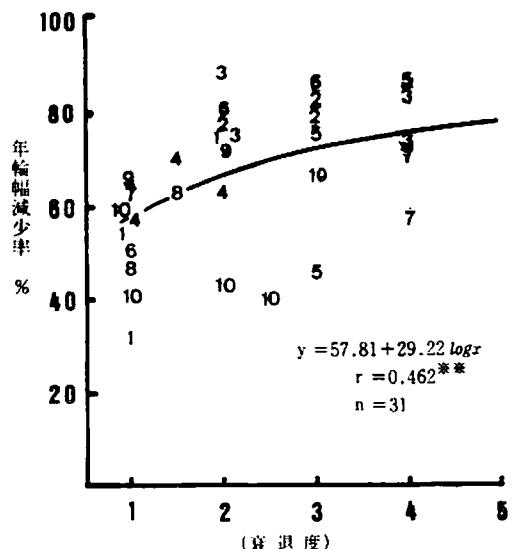


図5 衰退度と胸高直径の関係

5 年輪幅の変化

採取した年輪幅の経年変化は図7に示すとおりであった。单年度変動のほかに長期の変動を見るため、5点移動平均の変化を重ねてある。これによると、多くのものは1955年ないし1960年頃から年輪幅の減少が始まり、1970年頃に最低値を示している。また、多くは1970年から1980年頃にかけて年輪幅が増加している。増加しない個体は衰退が継続しており枝、葉が回復していないものと思われる。ここで、まだ年輪幅があまり減少しない1960年を中心とした5点平均値(A)に対する、1970年前後の5点移動平均値が最小の時の年輪幅(B)から減少率(C)を求めて($C = \frac{A-B}{A} \times 100$)、その減少率と衰退度の関係を見ると図6のようであった。年輪幅の減少



注 1960年以後5年の平均年輪幅に対する5点移動平均最低時の減少率

図6 衰退度と年輪幅減少率の関係

は30%から90%で、衰退度2以上のものは殆どが60%を上回る減少率を示している。この図から衰退度が大きいほど年輪幅の減少率が大きくなる関係が見られた。なお、この調査では衰退度5のスギからは、年輪欠損が予想されたので年輪試料の採取は避けたが、もし、衰退度5の試料が含まれれば、年輪幅の減少率はさらに大きくなると思われる。なお、箱根(10)のうち3標本は年輪幅の減少率が他より小さい傾向が見られる。

6 年輪幅の変動要因の検討

1) 降水量との関係

ここでは、年輪幅の増減に比較的関係の深い降水量について比較するため図8のような月別降水量の年変動を示した。図7の年輪幅の経年変化を重ねて見ると、1970年代に年輪巾と同様な減少傾向が見られる月は4月、10月及び11月であり、逆の傾向は6月、7月であった。また、年平均では各年代とも大きな変動が見られない。野田¹⁵⁾は年輪幅に寄与する因子として降水量を対比した結果、前年6月から当該4月までが正、6月から9月は負の寄与があったとしており、

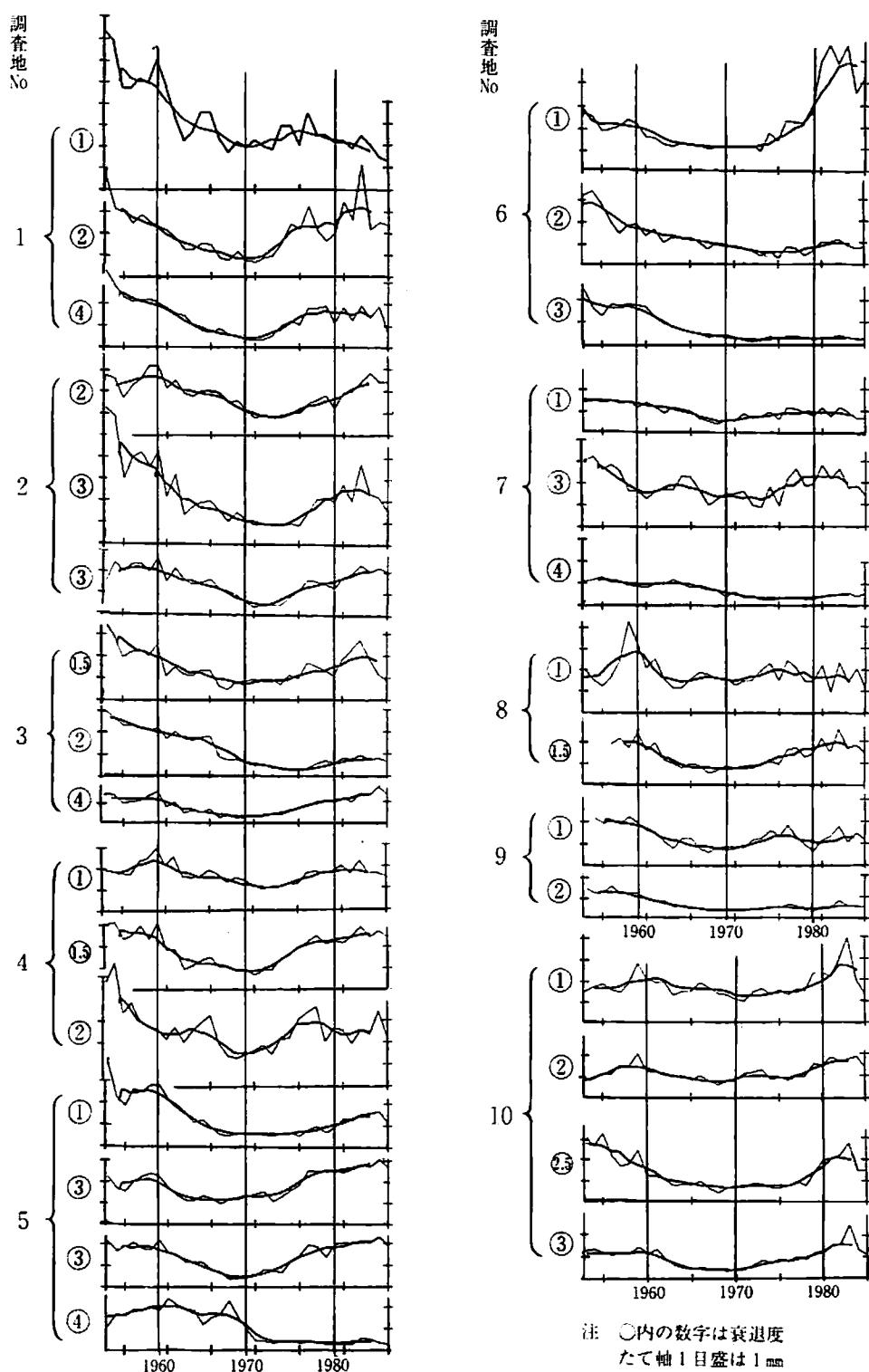


図7 スギ年輪幅の経年変化

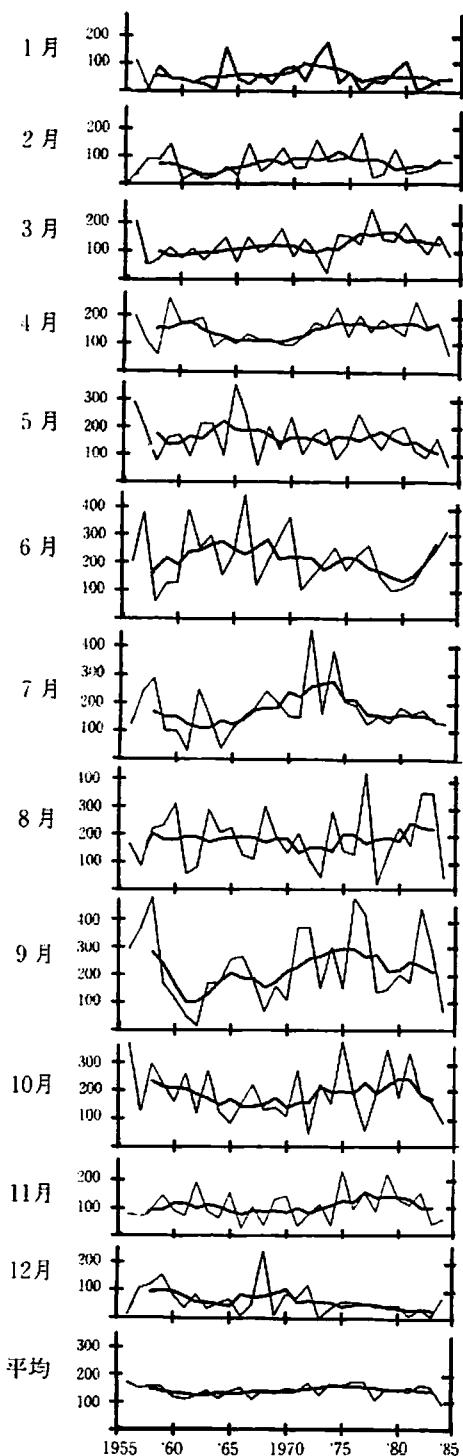


図 8 月別降水量の経年変化
太線は5点移動平均値
(神奈川県気象月報 測定点 厚木)

今回の結果は一部で共通点があるように思われた。しかし、これら降水量の変動の大きさと年輪幅の変動の大きさで比べると、5点移動平均では年輪幅の変動の方がより大きい。また、5点移動平均でない単年の降水量の変動は、年輪のそれより大きく、むしろ降水量にたいしては年輪幅の変化の方がひかえめな対応をしていることがうかがわれる。このことは、1970年代の年輪幅の減少には、降水量の関与する割合が比較的少ないことを示しているように思われる。

2) 塩風害との関係

1960年代のスギ枯損には台風によってもたらされる塩風が関与していると考えられていた。この年代のスギの衰退が加藤(未発表)により確認された位置は図9のようである。この年代に神奈川県下に塩風害をもたらした台風は、1959年の伊勢湾台風、1961年の第2室戸台風、1964年の20号台風、1965年の24号台風と多かった。最近ではこれに匹敵する塩風害は、1982年8月9月の2個の台風によってもたらされた。この時には湘南海岸の砂防林に大きな被害があった。海岸20kmの内陸でもクスノキ、イチョウ、ケヤキ、サクラなどの樹木に異常落葉や枝枯れ(クスノキ)の害が発生したが、年輪幅については次年度に減少しているものがあるが、塩風害と判断できるほど顕著でない。



図9 1963年から1965年の間にスギの異常衰退が確認された位置(加藤鉢治 調査、未発表)

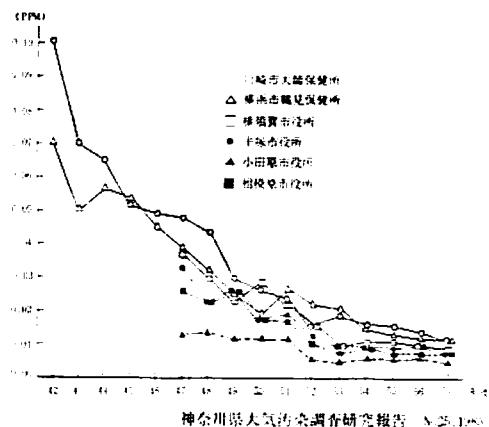


図10 主要測定局における二酸化硫黄の経年変化
(年平均値)

3) 異常乾燥との関係

1978年の夏は6月から8月まで、約80年間の観測史上1、2位の高温と小雨で県下の低地の森林に近年希な乾燥害があり、丹沢山地周辺の標高350m以下の尾根筋や表土の浅い箇所に被害が多発した¹⁶。被害樹種はスギ、ヒノキ、クヌギ、コナラ、ケヤキなどで、スギの被害は30年以下の林であった。この高温乾燥の影響は当年と次年の2箇年の年輪に影響しているように思われるが、調査地の水分環境などの違いもあり同じような変化としてはあらわれていない。

4) 大気汚染との関係

大気汚染物質の中で急激に減少したのは二酸化硫黄(SO₂)である。川崎臨海部での硫黄酸化物の濃度1961年から1966年の間が最も高く(7mgSO₂/100cm³/日前後)、以後急激に減少してた。その減少経過は図10のようである。県内の総排出量では、1970年の271,000tから1983年には16,000tすなわち17分の1に減少して年輪幅が最も減少した1970年頃はSO₂がまだ減少の途中である。これに対して二酸化窒素(NO₂)やオキシダント(O_x)などは横ばいか地域的な減少に止どまっている¹⁷。また、いま問題となっている酸性雨ではpH4~5前後の低めで

推移している。最も減少率の大きい二酸化硫黄(SO₂)のスギに対する毒性については、井上¹⁸は室内実験によると抵抗性の高い部類に位置づけているが、葉の生理状態の異常(不可視害)をきたし、樹勢低下を引き起こす可能性が高いことを指摘している。また、筆者らが川崎臨海工業地帯で行なった植栽試験でも大気汚染に弱い樹種であることが認められた。

これら汚染物質の主な発生源は県の東端に片寄っており、県西地域も含めた最も古いSO₂の濃度分布は1971年の図11である。それ以前の状況を推察するにはこの汚染物質の移動について検討してみる必要がある。相原ら¹⁹は、大気汚染物質の移動について立体的な観測をした結果、神奈川県東部の東京湾岸で発生した汚染質は、風によって県西地域にも容易にもたらされることを明らかにした。また、三村・篠崎²⁰による平塚市街地と大山山地での降雨に含まれる汚染質の観測では、大山においても平塚と変わりない汚染度か、時には平塚以上の値になることを報告している。このような現象は1960年代のSO₂の排出量が多い時期にも同様に起っていたと考えられる。そして、汚染源に近い県東部ばかりではなく県西部地域にも見られる年輪幅の減少になんらかの影響を及ぼしていたと思われる。

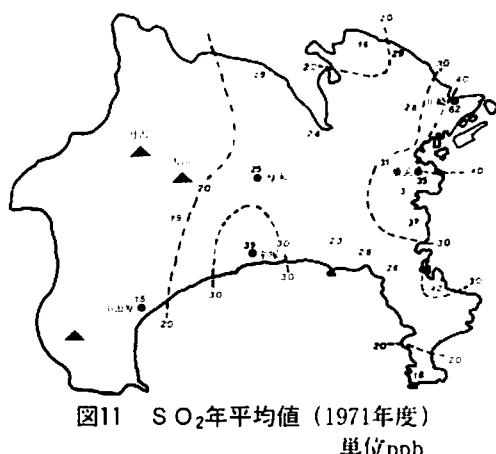


図11 SO₂年平均値(1971年度)
単位ppb

IV まとめ

1970年前後におけるスキの年輪幅の減少は、神奈川県の東部から西部までかなり広い地域で起こっていることが認められた。この1970年代の年輪幅の減少にたいする降水量の変動や乾燥害、塩風害などの気象的な要因の関与の程度は少ないが、大気汚染物質のうち特にSO₂の排出量や大気中の濃度の変化は急激に減少したのに對し他のNO₂やO_xなどの汚染質はSO₂のような急激な減少を示さずスキの年輪幅の回復現象にはSO₂の経年変化が最も関係があるようと考えられる。また雨水のpHについても低め横ばいの傾向を示しており、特に、1980年以降の年輪幅の増加回復の傾向とは対応が見られず、酸性雨の影響は年輪幅の変化として読みとることが出来ない。しかし酸性雨については長期的には土壤塩基の溶脱¹⁶⁾や微量成分などの変化をもたらす可能性があり、生態系的な変化と共に継続的な観察が必要である。また、北吹の酸性雨に関する調査実験で酸性の雨とそれに含まれる窒素化合物は樹木にプラスの効果をもたらしている報告例¹⁷⁾や、我が国の水田における窒素負荷の調査事例もある。最近の年輪幅の増加についてはこのような窒素負荷の面からも検討して見る必要があろう。

摘要

1. 神奈川県の東部から西部にかけて10か所のスキ林において年輪幅の経年変化を調べた結果、各調査地とも1970年附近において年輪幅の減少が見られた。
2. 年輪幅の減少率は、スキの衰退度と相関が見られ、衰退度が大きいほど減少率が大きい傾向が認められた。
3. 年輪幅が減少から回復に向う時期は大気中

のSO₂濃度が急激に低下した時期と関係するように思われた。

4. 酸性雨の影響はスキの年輪幅の変化として読みとることは出来なかった。

引用文献

- 1) 相原敬次・三村春雄・村松富美雄・篠崎光夫：神奈川県西部地域（西湖地域）の光化学大気汚染発生機構に関する調査研究(1)相模湾海風と高地汚染について、神奈川県公害センター研報4,1-13,1982
- 2) 荒木真之・佐々木長儀・本木 茂・岡上政夫：オゾン濃度減衰に及ぼす樹林の効果、林試研報321, 51-87, 1983
- 3) F.H.Schweingruber : Abrupt changes in growth reflected in tree ring sequences as expression of biotic and abiotic influences. Inventorying and Monitoring Endangered Forest. IUFRO Conference Zürich, 291-295, 1985
- 4) 茨城県林業試験場：皆楽園スキ林枯損原因調査、森林防疫18,79-85,1969
- 5) 井上巖雄：都市環境とスキ林、スキのすべて、全林協、576-584, 1983
- 6) 科学技術庁資源調査会：高密度地域における資源利用と環境保全の調和に関する勧告—関東南部における下層大気の質と表層生物の保全を中心として、PP108, 1972
- 7) 神奈川県：大気汚染が樹木、農作物に与える影響、昭和48年度公害白書, 113-117, 1973
- 8) 神奈川県大気汚染調査研究報告15, PP264, 1973
- 9) 見城 卓：群馬県におけるスキ古木の衰弱実態。林業技術387, 14-17, 1975
- 10) L.N.Overrein・H.M.Seip・A.Tollan :

- Acid precipitation effects on forest and fish, Final report of the SNSF-project 1972-1980
- 11) 牧野宏・野崎隆夫ほか：窒素化合物における大気と水質汚染の関連性—水田における窒素収支について。神奈川県公害センター年報10.50-59,1978
- 12) 三村春雄・篠崎光夫：酸性雨に関する調査研究(3). 神奈川県公害センター研報6.8-16,1984
- 13) 越地 正・鈴木 清：都市林の保全に関する研究(2)大和市におけるスギ林の生産量. 神林試研報6.37-54,1980
- 14) 新田 鑿ほか：昭和53年夏の異常乾燥により発生した神奈川県における森林の被害調査. 神林試研報5.79-89,1979
- 15) 野田真人・東村武信・島地 謙：大気汚染の指標としての林木の肥大成長変動に関する研究. 第1回環境科学シンポジウム講演報告集. 258-259,1986
- 16) 太田貞明：ソフトX線による樹木の年輪構造解析（第1報）. 木材学誌24.429-434,1978
- 17) 才木義夫・鈴木正明ほか4：大気汚染の経年的評価に関する研究. 昭和56年度環境共同研究報告5（神奈川県）.37-47,1982
- 18) 篠崎光夫：酸性雨による土壤塩基の溶脱について。環境技術¹²821-827, 1983
- 19) 鈴木 清・越地 正・赤岩興一：都市林におけるスギ衰退と年輪形成の関係の一例. 32回日林関東支論,33-34,1980
- 20) 鈴木 清：箱根杉並木の近年における年輪幅の推移. 37回日林関東支論,53-54,1986
- 21) 高橋啓二・沖津 進・上田洋匡：関東地方におけるスギの衰退と酸性降下物による可能性. 森林立地XXⅢ(1),11-17,1986)
- 22) 山家義人：都市域における環境悪化の指標としての樹木衰退と微生物相の変動. 林試研報301,119-129,1978
- 23) 安田 洋：環境変化に伴うスギ樹勢衰退調査. 富林試56業報.37,1982
- 24) 横堀 誠：茨城県内でのスギ樹勢衰退とその要因に関する研究. 茨城林試研報No13,1~32,1981
- 25) 横堀 誠：大気汚染が樹木に及ぼす影響の評価に関する研究. 茨城林試研報16,pp 61, 1986
- 26) 横川登代司：樹木等の公害に関する研究(VI)－平地におけるスギ枯損－。埼玉林試業報16,97-103.1973

神林試研報14 (1987) 27-59
 丹沢南斜面の里山地帯における
 クヌギーコナラ林を構成する
 広葉樹数種の成長
 中川重年
 Growth of some broadleaved trees on
 mountainslope zone of south Tanzawa
 Shigetosi NAKAGAWA

I はじめに

植物社会学でいう Association レベルでの植生把握は神奈川県内では宮脇によって地域別に藤沢市(4), 横浜市(5), 鎌倉市(7), 平塚市(8), 芽ヶ崎市(9), 厚木市(10)などとあいついで発表された。また神奈川県全体としてはすでに1972年にまとめられている。(6)このなかでみとめられた Association の空間的配分は25,000分の1の現在植生図ならびに潜在自然植生図としてそれぞれ41図幅にあらわされている。今後この応用は林業分野においても展開されてゆくことが考えられているが、その1つとして広葉樹の造林地の適地判定があげられよう。

近年において広葉樹造林が県レベルで行なわれはじめた。しかし全国においてもその造林例は少なく、適地判定について知見も多くはない。(11, 17) 神奈川県においてもこれら広葉樹の成長については大磯町の高麗山のキハダ林(12, 13)、湯河原町のクスノキ林(16)、愛川町のミズキ林(14, 15)などのほかはほとんど不明である。

広葉樹造林の適地判定とその成長予想については、地域地域の資料の積上げが必要であることはいうまでもないが、針葉樹の造林例でおこなわれてきたような、現存する単純林=造林地における成長量の把握および類型化については殆ど資料を得ることができない。

そこで、既知の植生単位にあてはまる植分における構成樹種の個体の成長量を測定し、それを総合して植生単位ごとに成長を把握する方法から適地性を探ることが考えられる。筆者はすでにこの方法により局地的ではあるが広葉樹の植栽適地図を作り、これに基づいて行政が施業を行っている。(19)

今回は秦野市の北側の地域において広葉樹の成長量および賦存量と植生単位を比較を行った。

なおこの報告は当場が秦野市より受託した昭和61年度の森林植生調査のうちから広葉樹の成長の部分についてとりまとめたものである。

調査を行なうにあたって秦野市農産課の各位に便宜を図っていただいた。ここに記してお札を申しあげる。

II 調査地の概要

1 秦野地方の森林利用

タバコの栽培と広葉樹林

この地方の雑木林は通常の燃料用の利用としては勿論のこと、農業用とくにタバコの栽培に深く関わっている。この地方でのタバコの栽培はかなり古く、明暦年間の1655~58年頃からとされている。これまでにタバコ栽培の最盛期は2期あった。第1期は大正3年で作付面積は1,800haであった。その後戦争中に下火となり、昭和28年に第2期のピークをむかえ1,200haの栽培面積があった。

タバコの栽培には早期に苗を作ることが要求され、そのため苗床を使って早くから苗作りをする必要があり、そのため発酵材料=発熱材料としての広葉樹の落葉が大量に必要であった。そのため森林は落葉搔きがしやすいように林床を整備されていた。いっぽう、材も有用な燃料として利用された。自家用としては薪のまま、商品としては薪のほか木炭が生産され、平

塙市をはじめ近隣の都市に供給されていた。周知のように昭和30年代になり、いわゆる燃料革命がおき燃料林としての薪炭林の使命は終了した。これとともに昭和40年代からは都市化がすすみ、住宅地に変化してゆく農地も増加していった。したがって、タバコの生産は減少を始め、昭和50年には栽培面積は104haにも減少、ついに昭和59年には専売公社タバコ取扱所が閉鎖され秦野地方のタバコ栽培は終了した。

現在では広葉樹の利用はシイタケ栽培に使われている程度で全体としては利用の適期を過ぎた林分が多くなっている。そのため林床もそのまま放置され、アズマネザサが繁茂している例が多い。

割山と整備

明治6年地租改正がおこなわれ、所有の帰属が明確化される以前ではこれら薪炭林は旧村単位の入会地であった。

その後、明治22年に市町村制が実施され町村合併がおこなわれた。この地方の菩提、羽根、田原、横野村は合併して北秦野村になった。このことから北秦野村の例では菩提、田原においては明治24年、32年、33年、農地改革後の昭和23年に個人、共同、部落共同の管理をおこなうように山林の分割がおこなわれた。これを割山という。

北秦野地方の共有林の整理は現在なお進められている最中である。そのなかで菩提は生産森林組合が、戸川においては山野生産森林組合が1972年に結成され、後者においては1983年に整備がほぼ終了している。羽根、横野については現在のところ整理がすんでいない。

2 調査地の環境条件

調査地は秦野市の北部に位置しかつてのタバコ耕作の里山地帯である。(図-1)調査区数は10箇所で、調査区は調査地内にひろく分散するように設定した。

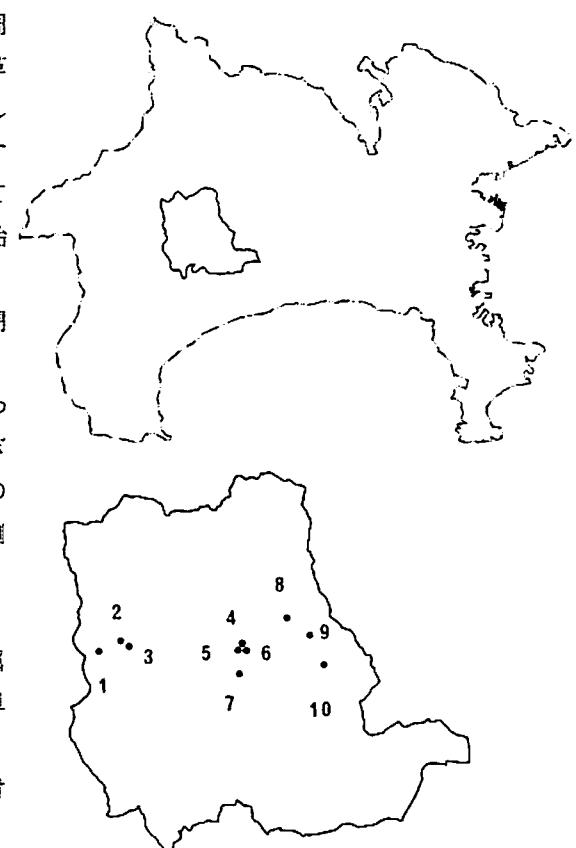


図-1 調査地

- 1：三廻部、2：大倉A、3：大倉B、4：羽根A、
- 5：羽根B、6：羽根C、7：羽根D、8：養毛A、
- 9：養毛B、10：横畠

気象

調査地の標高は230mの横畠から450mの三廻部までである。年間の平均気温はもっとも標高の低い横畠で13.7度C、標高の高い大倉Aで12.5度Cであった。1960年から、1980年までの20年までの20年間の降水量の平均は1,860mmであった。暖かさの指數 (Warmth Index) は95.8~107.4であった。植生带はヤブツバキク拉斯域に属している。

土壤

標高400~500mの尾根には黒ボク土壤が堆積している。また斜面の下部には淡色黒ボク土壤がみられる。山腹にはやや乾燥する褐色森林土

が分布し、谷部には適潤性の褐色森林土が分布している。(3)

III 調査方法

調査は植生調査、賦存量調査、樹幹解析の3項目にわけておこなった。

1 植生調査

Braun-Blanquet (1964) の方型枠法によった。これは野外において平質な群落を選定し、ここに方型区を設け、この中に出現する植物一シダ植物以上を全て階層別にリストアップしそれぞれについて群度・被度を記す。(表-1、2)これを室内作業で素表—常在度表一部分表と順次組かえてゆき、抽象的な群落単位を導きだし、単位の決定をおこなう。

2 賦存量調査

植生の調査地点である。方型枠を測定し、区内の毎木調査をおこない、樹種別の胸高直径を測定する。これから単位面積あたりの本数、材

積を求める。

3 樹幹解析

植生調査地点の方型区内において標準的な成長をしめしている木を選別し、これを各樹種1本ずつ選択し、伐採する。伐採した標本木は0.2m, 1.2m, 3.2m, 5.2mと2mづつに玉切り、円盤を作成する。持帰った円盤は表面の加工後年輪を測定し、樹幹解析用のプログラムをもじいてパーソナルコンピューターで計算を行う。

IV 結 果

1 植 生

a 群落単位

調査の結果は表-3のとおりである。各調査区ともかっての薪炭林であり、クヌギの植林地もあり、いずれもクヌギーコナラ群集に属している。

高木の構成種はクヌギ、コナラ、イヌシデ、ミズキ、イタヤカエデ、ヤマハンノキ、エゴノキ、クリなどである。

群集の標徴種および識別種は高木のコナラ、クヌギのほか、ホソバノヒカゲスゲ、ウツギ、ミツバウツギなどである。さらにこの群集は3つの亜群集に区分できる。すなわちイボタノキ亜群集、ツルボ亜群集、典型亜群集である。

イボタノキ亜群集はイボタノキ1種を区分種にもつ。さらにこの亜群集はウバユリ、サイハイランを区分種にもつウバユリ変群集、ヤマユリ、ギジムシロ、オオバギボウシを区分種にもつヤマユリ変群集、さらにコウヤボウキ、クロモジ、ビナンカズラを区分種に持つ、コウヤボウキ変群集の3変群集に区分される。ツルボ亜群集はツルボ、トダシバ、ニガイチゴといった陽性の種群をもつものである。典型亜群集は高木1層にはクヌギ、コナラ、イヌシデといった

表1 被度・群度

量	被 度	群 度
5	75~100%	全 面 を 覆 う
4	50~ 75	大 き い 斑 紋 状
3	25~ 50	斑 紋 状
2	10~ 25	小 群 状
1	~ 10	单 生
+	少 ない 個 体 数	

表2 各群落別の調査面積

群落の相観による違い		調査面積
高 木	林	100~900m ²
中 木	林	70~700m ²
低 木	林	10~ 50m ²
草	原	1~ 10m ²

共通な樹種を持つが、低木、草本層にはウツギ1種が共通種である。イボタノキ亜群集は土壤は深く湿润な立地から中位の立地条件下に出現する。典型亜群集は小さい尾根に成立し、やや乾燥する立地である。ツルボ亜群集は南面で乾燥する立地で林齡が若い。

b 潜在自然植生の推定

調査の結果から本地域における潜在自然植生はシラカシ群集と推定され、イボタノキ亜群集は典型亜群集に、乾燥する尾根に成立する典型亜群集はシラカシ群集モミ亜群集に相当するとと思われる。

2 賦存量

賦存量は植生調査と同一の場所で測定した。各地のうちで、最も出現する本数が多かったのは、コナラ、クヌギ、ミズキであった。

・三廻部調査区

典型的な薪炭林で林床植物は少なかった。平均樹齢29年、調査本数は27本、調査面積は210.9m²、平均傾斜は18度であった。

表-4 三廻部調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高		
		直径(cm)	本数/ha	%
コナラ	27	15.7	616.5	48.2
クヌギ	28	19.5	284.5	22.2
ヤマハンノキ	25	15.0	142.3	11.1
クリ		11.0	47.4	3.7
イタヤカエデ	28	16.5	94.8	7.4
イヌシデ		8.0	47.4	3.7
ミズキ	29	19.0	47.4	3.7
合計		15.0	1,280.3	100.0

高木1層に出現する種数は7種でha当たりの本数は1,280本であった。最も本数の多かったのは、コナラで616.5本/haで全体の48.2%をしめている。ついでクヌギで284.5本/ha、22.2%あった。

直徑階別の内訳は図-2-aのとおりである。コナラがもっと多く、最大の出現頻度は8~20cmにある。やや正規分布をしている。クヌギはそれよりもやや大きく12~20cmにピークがある。

・大倉A調査区

手入れの行きとどいた薪炭林で林床はきれいに落葉搔きがされている。構成する木は通直である。平均樹齢30年、調査本数は63本、調査面積は398.7m²、平均傾斜は14度であった。

高木1層に出現する種数は7種で、ha当たりの本数は1,580本であった。最も本数の多かったのは、コナラで1,178.3本/haで全体の

表-5 大倉A調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高		
		直径(cm)	本数/ha	%
コナラ	37	11.8	1,178.3	74.5
クヌギ	30	14.0	200.6	12.7
エゴノキ	28	9.3	75.2	4.8
イタヤカエデ		10.6	50.1	3.2
イヌシデ	28	12.6	25.1	1.6
ミズキ	30	15.0	25.1	1.6
クマシデ		7.0	25.1	1.6
合計		11.5	1,579.5	100.0

74.5%をしめている。ついでクヌギで200.6本/ha、12.7%であった。

直徑階別の内訳は図-2-bのとおりである。コナラがもっと多く、4~28cmである。出現頻度の最大値は4~8cmであるが8~12、12~16cmについてもいずれも高く、L型分布を示す。クヌギはそれよりもやや大きく12~16cmにピークがある。

・大倉B調査区

若いクヌギの植林で樹幹は鬱閉していない。平均樹齢15年、調査本数は63本、調査面積は375.5m²、平均傾斜は8度であった。

高木1層に出現する種数は3種で、ha当たりの本数は1,678本であった。このうち最も本

表-6 大倉B調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高		本数/ha	%
		直径(cm)	本数/ha		
クヌギ	15	7.9	1,544.5	92.1	
コナラ		6.0	106.5	6.3	
ヤマハンノキ	19	18.0	26.6	1.6	
合計		10.6	1,677.6	100.0	

数の多かったのは、クヌギで1,544.5本/haで全体の92.1%をしめている。ついでコナラで106.5本/ha、6.3%であった。

直径階別の内訳は図-2-cのとおりである。クヌギの植林地であることから当然のことながらクヌギが優先する。4~16cmまで分布するが、4~8cmまでが最も多く、ついで8~12cmとなりそれ以上になると急激に減少する。

・羽根A調査区

急な斜面に成立する薪炭林。平均樹齢38年、調査本数は12本、調査面積は110.5m²、平均傾斜は23度であった。

表-7 羽根A調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高		本数/ha	%
		直径(cm)	本数/ha		
ミズキ	28	17.0	271.4	25.0	
ヤマハンノキ		12.0	271.4	25.0	
コナラ	37	15.0	180.9	16.7	
クヌギ	38	21.0	180.9	16.7	
イヌシデ	38	24.0	90.5	8.3	
クマシデ		6.0	90.5	8.3	
合計		15.8	1,085.6	100.0	

高木1層に出現する種数は6種で、ha当たりの本数は1,086本であった。最も本数の多かったのは、ミズキ、ヤマハンノキでいずれも271.4本/haで全体の25.0%をしめている。ついでクヌギ、コナラでいずれも180.9本/ha、16.7%であった。

直径階別の内訳は図-2-dのとおりである。ミズキとヤマハンノキが25.0%ずつで最も多い。ミズキは12~20cmの間に分布し、16~20cmに

ピークを持つ。ヤマハンノキは8~20cmの間に平均に分布する。

・羽根B調査区

やや急な斜面に成立している薪炭林で、クマシデが多く周囲がスギ林となっている。やや凸形地形をしている。構成樹種はあまり通直ではない。平均樹齢26年、調査本数は45本、

表-8 羽根B調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高		本数/ha	%
		直径(cm)	本数/ha		
クマシデ		5.5	960.0	53.3	
イヌシデ		12.0	240.0	13.4	
コナラ		15.7	240.0	13.4	
クリ	28	10.3	120.0	6.7	
ミズキ	27	19.0	80.0	4.4	
ツクバネガシ		18.0	80.0	4.4	
スギ*		10.0	40.0	2.2	
ヤマハンノキ	27	14.9	40.0	2.2	
合計		13.2	1,800.0	100.0	

* 針葉樹

調査面積は250.0m²、平均傾斜は27度であった。

高木1層に出現する種数は8種でha当たりの本数は1,800.0本であった。最も本数の多かったのは、クマシデで960.0本/haで全体の53.3%をしめている。ついでイヌシデ、コナラいずれも240.0本/ha、120cmに分布し、12~16cmにピークが見られる。

・羽根C調査区

通直にクヌギがのびているクヌギ植林地。緩斜面で浅い凹地となっている。水はけはよいが湿潤地である。平均樹齢31年、調査本数は38本、調査面積は291.6m²、平均傾斜は10度であった。

高木1層に出現する種数は9種で、ha当たりの本数は1,303本であった。最も本数の多かったのは、クヌギで720.1本/haで全体の55.4%をしめている。ついでケヤキで171.5本/ha、13.2%であった。

直径階別の内訳は図-2-fのとおりである。クヌギがもっとも多く12~32cmの間に分布する。

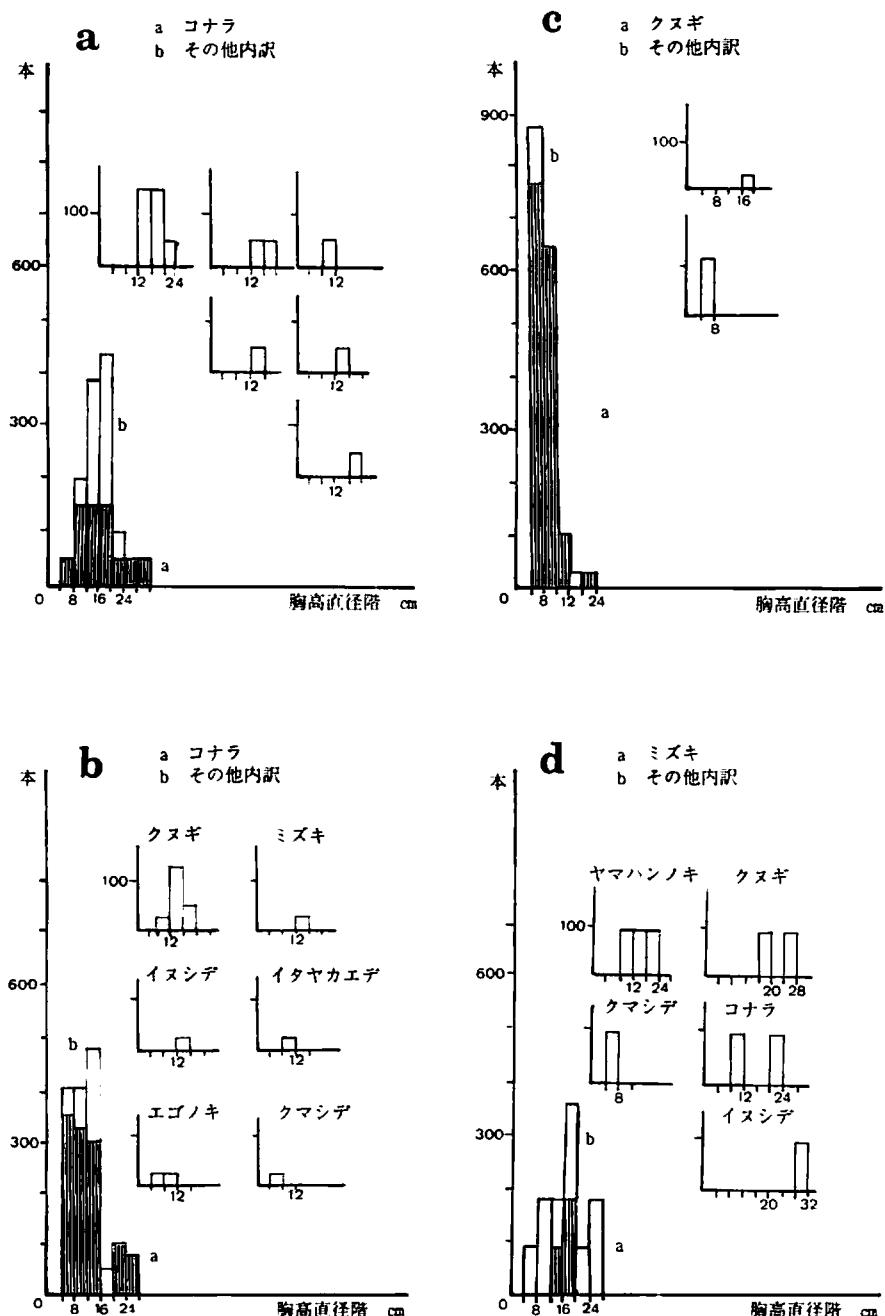


図-2-1 各調査区における胸高直径階別本数

a : 三廻部、b : 大倉A、c : 大倉B、d : 羽根A

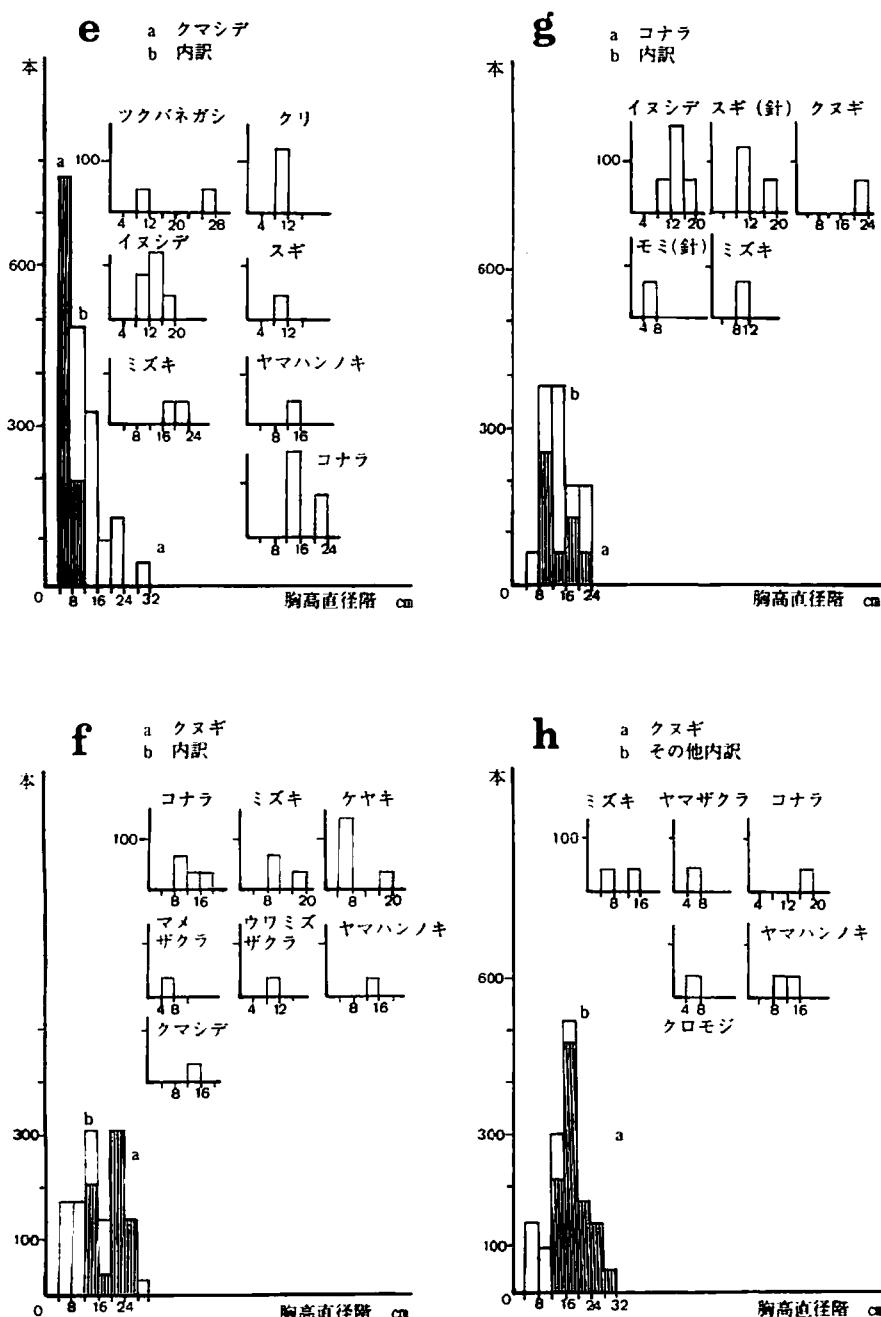


図-2-2 各調査区における胸高直径階別本数
e : 羽根B、f : 羽根C、g : 羽根D、h : 菅毛A

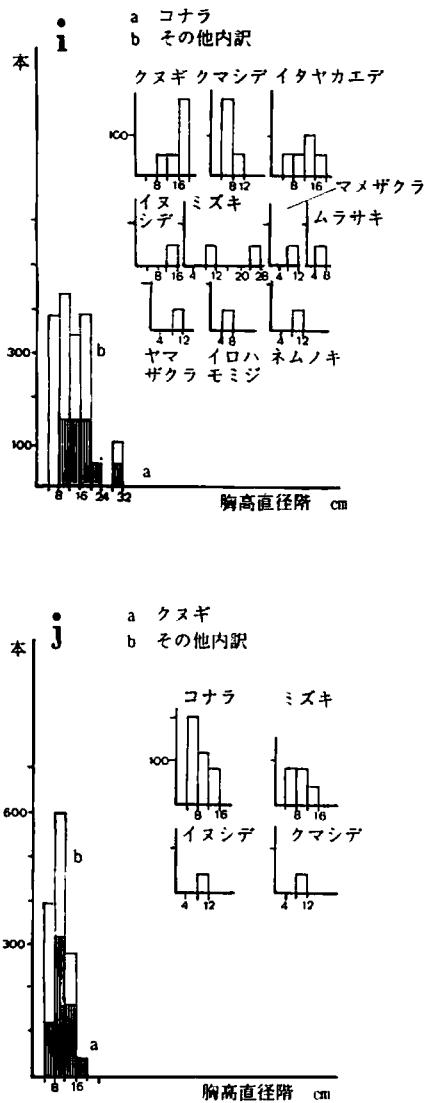


図-2-3 各調査区における胸高直径階別本数
i: 菅毛B、j: 横畠

20~24cmに最大の出現頻度を持っている。16~20cmの階は少ないが全体的には正規分布を示している。20cm以上の階はすべてクヌギが分布している。ついで少數であるがケヤキが4~8cmと16~20cmに、コナラが8~20cmに分布している。

・羽根D調査区

平坦な薪炭林で成長はよく、構成する樹種は通直である。平均樹齢30年、調査本数は21本、調査面積は159.5m²、平均傾斜は4度であった。

高木1層に出現する種数は6種で、ha当た

表-9 羽根C調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高 直径(cm)		本数/ha	%
		直 径(cm)	本数/ha		
クヌギ	31	19.7	720.1	55.4	
ケヤキ	48	7.4	171.5	13.2	
コナラ	37	12.8	137.2	10.5	
ミズキ	31	11.7	102.9	7.9	
マメザクラ		5.0	34.3	2.6	
ウワミズザクラ		9.0	34.3	2.6	
ヤマハンノキ		12.0	34.3	2.6	
クマシデ		14.0	34.3	2.6	
ヤマザクラ	34	14.9	34.3	2.6	
合計		11.8	1,303.2	100.0	

表-10 羽根D調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高 直径(cm)		本数/ha	%
		直 径(cm)	本数/ha		
コナラ	28	13.3	564.3	42.8	
イヌシデ	28	12.0	313.5	23.8	
スギ*		17.3	188.1	14.3	
クヌギ	30	20.0	125.4	9.5	
モミ*		7.0	62.7	4.8	
ミズキ		8.0	62.7	4.8	
合計		12.9	1,316.7	100.0	

* 鈿葉樹

りの本数は1,317本であった。最も本数の多かったのは、コナラで564.3本/haで全体の42.8%をしめている。ついでイヌシデで313.5本/ha、23.8%であった。

直径階別の内訳は図-2-gのとおりである。

コナラがもっとも多く、8~24cmに分布し、このうち最大の出現頻度は8~12cm階にある。ついでイヌシデ8~20cmに分布し、12~16cmに最大値がある。

・養毛A調査区

クヌギの植林地である。畑の跡を思わせる緩斜面に成立している。平均樹齢35年、調査本数は32本、調査面積は232.9m²、平均傾斜は8度であった。

表-11 養毛A調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高 直径(cm)	本数/ha	%
クヌギ	35	18.4	1,030.1	75.0
ミズキ	24	8.7	129.1	9.4
ヤマハンノキ	35	11.0	86.5	6.3
コナラ	33	17.0	42.6	3.1
サクランボ		6.0	42.6	3.1
クロモジ		4.0	42.6	3.1
合計		10.9	1,373.5	100.0

高木1層に出現する種数は6種で、ha当たりの本数は1,373.5本であった。最も本数の多かったのは、クヌギで1,030.1本/haで全体の75.0%をしめている。ついでミズキで1,291.1本/ha、9.4%であった。

直径階別の内訳は図-2-hのとおりである。クヌギがもっと多く、12~32cmに分布し、このうち最大の出現頻度は16~20cm階にあって正

表-12 養毛B調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高 直径(cm)	本数/ha	%
コナラ	26	17.4	624.0	38.2
クヌギ	26	14.8	288.0	17.6
イタヤカエデ	30	9.6	192.0	11.8
クマシデ		6.0	144.0	8.8
ミズキ	27	16.5	96.0	5.9
マメザクラ		6.0	96.0	5.9
ムラサキシキブ		4.0	48.0	2.9
ネムノキ		10.0	48.0	2.9
イヌシデ	25	16.0	48.0	2.9
イロハモミジ		6.0	48.0	2.9
合計		10.6	1,632.0	100.0

規分布を示している。20cm以上の階はすべてクヌギが占めている。ついでミズキが8~16cmに平均的に分布している。

・養毛B調査区

斜面に成立している薪炭林で構成種が豊富である。平均樹齢26年、調査本数は34本、調査面積は208.3m²、平均斜面は15度であった。

高木1層に出現する種数は10種で、ha当たりの本数は1,632本であった。最も本数の多かったのは、コナラで624.0本/haで全体の48.2%をしめている。ついでクヌギで288.0本/ha、17.6%であった。

直径階別の内訳は図-2-iのとおりである。コナラがもっと多く、8~32cmに分布し、このうち最大の出現頻度は8~20cm階にある。ついでクヌギが8~20cmに分布し、16~20cmに最大値があり逆分布を示している。

表-13 横畠調査区の林況と賦存量

樹種名	樹齢	平均胸高 直径(cm)	本数/ha	%
クヌギ	15	10.5	670.1	47.2
コナラ	14	7.6	433.6	30.6
ミズキ	11	8.3	118.3	8.3
クマノミズキ		9.3	118.3	8.3
クマシデ		8.0	39.4	2.8
イヌシデ		8.0	39.4	2.8
合計		8.6	1,419.1	100.0

・横畠調査区

若いクヌギの植林である。やや急な斜面に成立している。平均樹齢15年、調査本数は36本、調査面積は253.7m²、平均傾斜は18度であった。

高木1層に出現する種数は6種で、ha当たりの本数は1,419本であった。最も本数の多かったのは、クヌギで670.1本/haで全体の47.2%をしめている。ついでコナラで433.6本/ha、30.6%であった。

直径階別の内訳は図-2-jのとおりである。クヌギがもっと多く、4~20cmに分布し、こ

表-14 樹間解析供試木一覧

調査日	月	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	日	13	17	17	11	11	12	12	17	17	12
調査地		三	大	大	羽	羽	羽	真	真	横	
		廻	倉	倉	根	根	根	根	毛	毛	畠
標高 (m)		330	390	330	450	380	370	290	370	300	230
樹幹解析供試木 (本)											計
クヌギ		1	1	2	1		1	1	1	1	10
ミズキ		1	1		1	1	1		1	1	8
コナラ		1	1		1	1	1	1	1	1	8
イヌシデ			1				1		1		4
ヤマハンノキ		1		1			1				4
イタヤカエデ		1						1			2
クリ						1					1
ヤマザクラ						1					1
ケヤキ						1					1
エゴノキ			1								1
計		5	5	3	4	3	5	3	4	5	340

のうち最大の出現頻度は8~12cm階にある。ついでコナラで4~16cmに分布し、4~8cmに最大値がある。

3 樹幹解析

樹幹解析については表-14のように10調査区から40本の資料を得て解析をおこなった。これをa 各調査区における構成樹種間の成長比較、b 樹種別成長量にわけて比較した。

a 各調査区別構成樹種間の成長比較

・三廻部調査区

樹齢25年時の樹高の総成長においては図-3-a のように、ミズキ15.7m、クヌギー14.2m、ヤマハンノキー14.1m(20年)、イタヤカエデー13.8m、コナラー12.2mの順に成長が良い。胸高の直径成長においてはミズキー17.1cm、コナラー15.3cm、ヤマハンノキー15.2cm(20年)、イタヤカエデー13.2cmであった。また材積の成長においてはミズキー0.16m³、ヤマハンノキー0.11m³(20年)、コナラー0.11m³、クヌギー0.09m³、イタヤカエデー0.07m³であった。

・大倉A調査区

樹齢25年時の樹高の総成長においては図-3

- b のようにコナラー21.5m(35年)、クヌギー18.3m、イヌシデー14.2m、エゴノキー14.2m、ミズキー13.9mの順に成長が良い。胸高の直径成長においてはコナラ31.6cm、クヌギー14.5cm、ミズキー14.3cm、イヌシデー11.7cm、エゴノキー9.6cmの順に成長が良い。また材積の成長においてはコナラー0.51m³、クヌギー0.09m³、ミズキ0.09m³、イヌシデー0.06m³、エゴノキー0.004m³であった。

・大倉B調査区

樹齢10年時の樹高の総成長においては図-3-c のようにヤマハンノキー5.2m、クヌギー4.6、4.8mであった。胸高の直径成長においてはヤマハンノキー11.1cm、クヌギー10.8、9.8cmであった。また材積の成長においてはヤマハンノキー0.044m³、クヌギー0.006、0.005m³であった。

・羽根A調査区

樹齢35年時の樹高の総成長においては図-3-d のようにクヌギー18.8m、イヌシデー17.1m、コナラー16.2m、ミズキー15.1m(25年)の順であった。胸高の直径成長においてはクヌギー22.7cm、イヌシデー22.1cm、コナラ21.2cm、ミズキー14.4cm(25年)であった。

また材積の成長においてはイヌシデー0.298m³、コナラー0.269m³、クヌギー0.313m³、ミズキー0.106m³(25年)であった。

・羽根B調査区

樹齢25年時の樹高の総成長においては図-3-e のように、ミズキー14.3m、ヤマハンノキー12.7m、クリー10.7mの順に成長が良い。胸高の直径成長においてはミズキー19.1cm、ヤマハンノキー14.7cm、クリー10.7cmの順に成長が良い。また材積の成長においてはミズキー0.178m³、ヤマハンノキー0.086m³、クリー0.039m³の順に成長が良い。

・羽根C調査区

樹齢30年の樹高の総成長においては図-3-iのようにクヌギー16.5m、ケヤキー16.2m(45年)、コナラ14.4m(35年)、ミズキー14.2mの順に成長が良い。胸高の直径成長においてはクヌギー20.6cm、ミズキー16.8cm、ケヤキー1.67cm(45年)、コナラ14.9cmの順に成長が良い。また材積の成長においてはクヌギー0.230m³、ケヤキー0.154m³、ミズキー0.138m³、コナラー0.101m³の順に成長が良い。

・羽根D調査区

樹齢25年時の樹高の総成長においては図-3-gのようにクヌギー17.5m、コナラー16.7m、イヌシデー15.4mの順に成長が良い。胸高の直径成長においてはクヌギー17.3cm、イヌシデー14.9cm、コナラー13.3cmの順に成長が良い。また材積の成長においてはクヌギー0.274m³、イヌシデー0.104m³、コナラー0.094m³の順に成長が良い。

・養毛A調査区

樹齢30年時の樹高の総成長においては図-3-hのようにクヌギー22.2m、ヤマハンノキー14.2m、コナラー13.5m、ミズキー8.1m(20年)の順に成長が良い。また胸高の直径成長においてはクヌギー21.5cm、コナラー16.4cm、ヤマハンノキー13.8cm、ミズキー6.1cm(20年)の順に成長が良い。また材積の成長においてはクヌギー0.301m³、ヤマハンノキー0.096m³、コナラー0.094m³、ミズキー0.010m³(20年)の順に成長が良い。

・養毛B調査区

樹齢25年時の樹高の総成長においては図-3-iのようにクヌギー18.3m、イヌシデー17.4m(20年)、イタヤカエデー15.8m、ミズキー13.6m、コナラー13.4mの順に成長が良い。

また胸高の直径成長においてはミズキー22.9cm、コナラー17.6cm、クヌギー17.1cm、イ

ヌシデー13.7(20年)、イタヤカエデー10.8cmの順に成長が良い。また材積の成長においてはクヌギー0.179m³、ミズキー0.168m³、コナラー0.121m³、イヌシデー0.084m³(20年)、イタヤカエデー0.054m³の順に成長が良い。

・横畠調査区

樹齢10年時の樹高の総成長においては図-3-jのようにクヌギー10.8m、ミズキー7.5m、コナラ6.6mの順に成長が良い。胸高の直径成長においてはクヌギー11.1cm、ミズキー8.7cm、コナラー6.2cmの順に成長が良い。また材積の成長においてはクヌギー0.038m³、ミズキー0.021m³、コナラー0.009m³の順に成長が良い。

b 各樹種別成長量

クヌギ (資料数10) (図-6)

・樹高成長

総成長のもっとも高いものは養毛Aの個体で22.2m(30年)であった。ついで羽根Aで18.8m(32年)、大倉で18.3m、養毛Bで18.3mであった。そして樹齢10年での成長量は最大値で11.2m(羽根D)、最小は三廻部、羽根Cであった。

クヌギの場合、栽培あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、樹齢5年でその差ははっきりしてくる。10年、15年、20年ではその差はそのまま持続している。その後個体(大倉A)によっては急速に成長するものもある。いっぽう、5年から急速に成長するものもみられる。大倉、横畠がそれである。この成長が持続すると最大値の養毛Aよりも大きい値を示す可能性がある。

平均成長は初期5年までにおいては最大値は羽根Dの1.2mから最小値の0.2mと差がある。しかしその後20~25年ごろから、ほぼ一定の値、0.6~0.8m/年の間に収束してくる。この傾向は羽根A(35年生)を見る限りそのまま継続する。

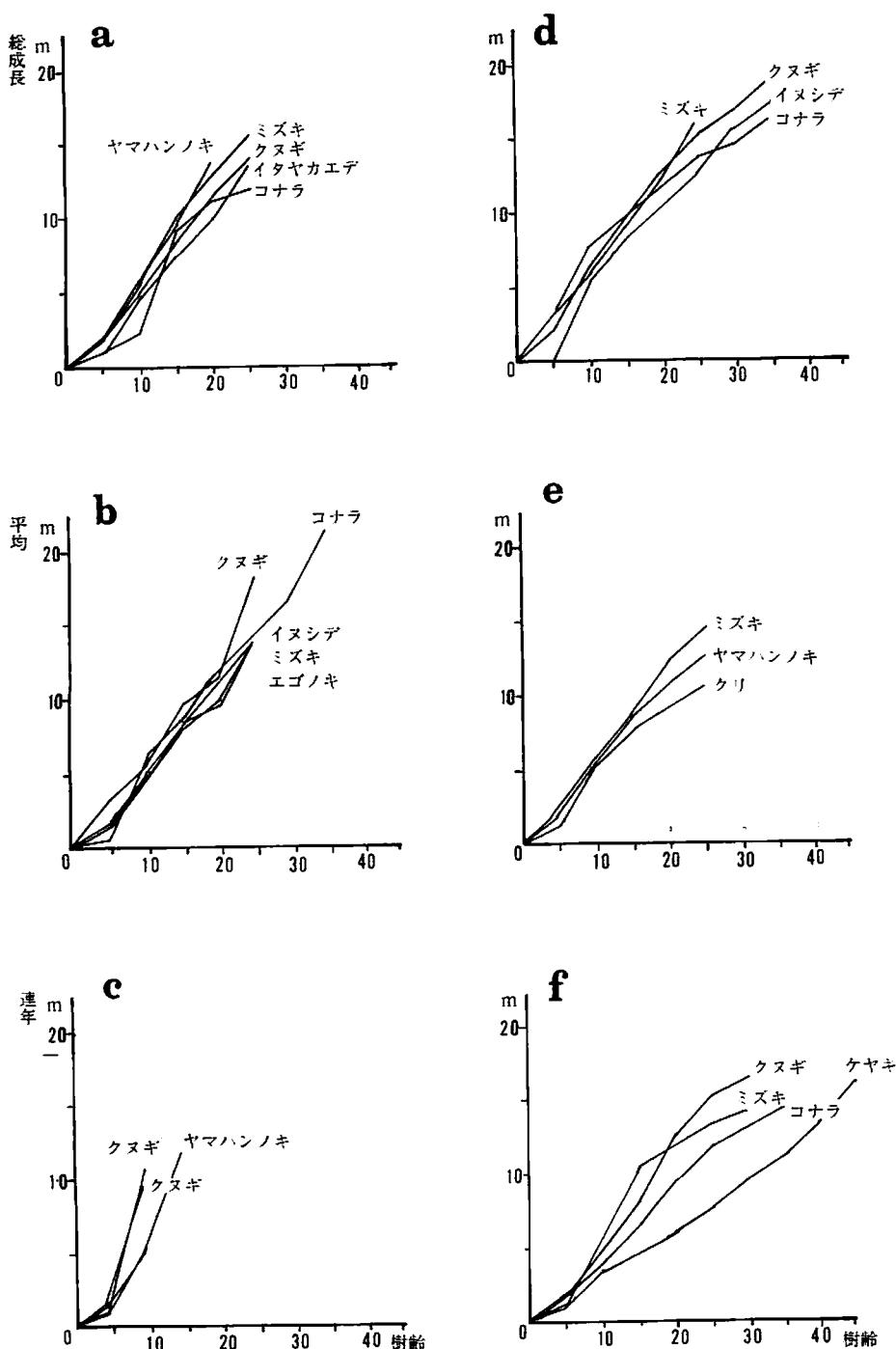


図-3-1 各調査区における樹高成長 a:三廻部、b:大倉A
c:大倉B、d:羽根A、e:羽根B、f:羽根C

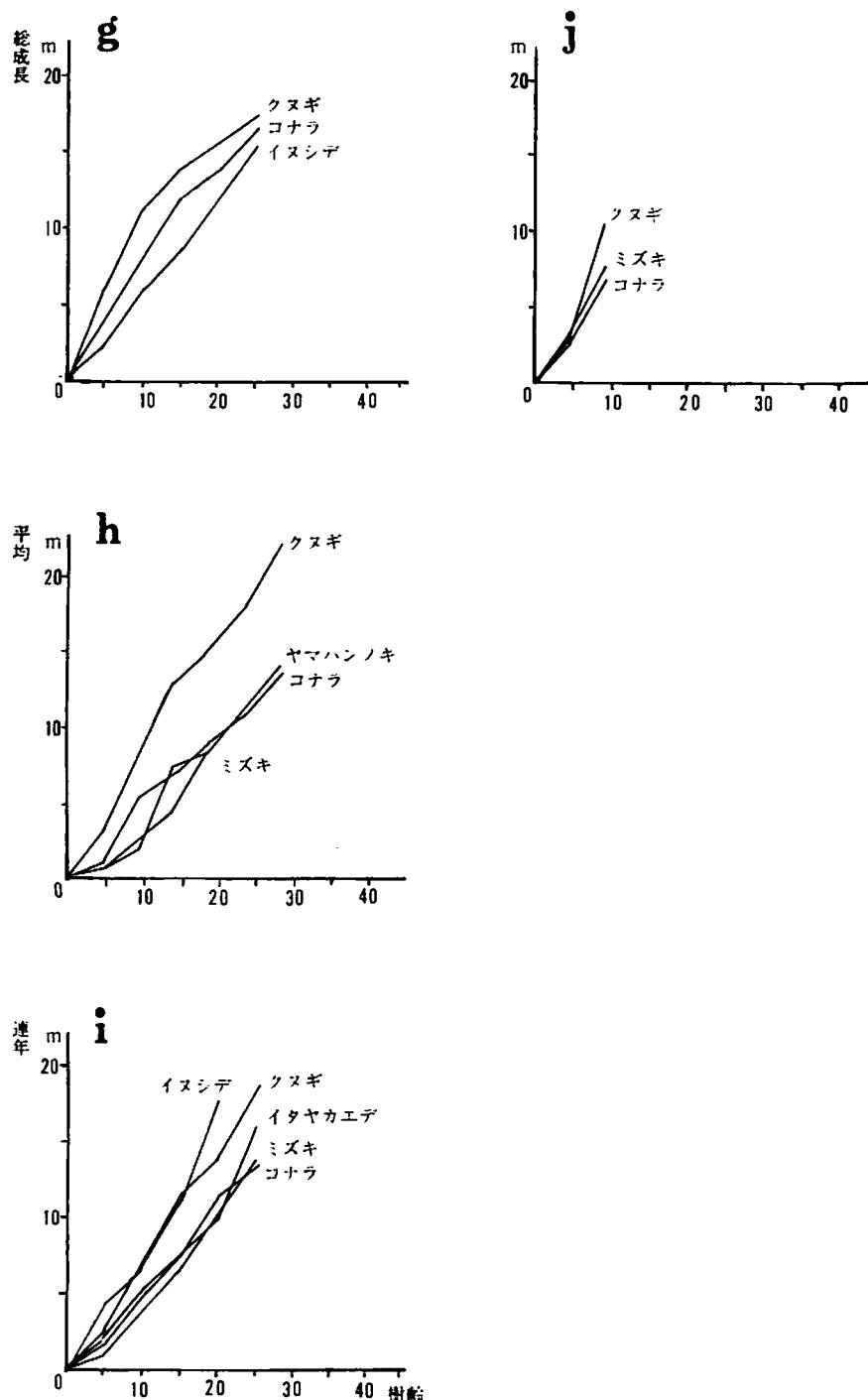


図-3-2 各調査区における樹高成長 g:羽根D、h:蓑毛A
i:蓑毛B、j:横畠

・胸高直径成長

総成長でもっとも高いのは羽根Cで30年で41.2cmであった。ついで羽根Aで35年で22.7cmであった。樹齢10年での成長量は最大値で11.1cm(横畳)、最小は大倉Bで4.6cmであった。平均成長は初期10年までにおいては最大値は横畠の1.1cmから最小値の0.46cmと差がある。この差も10年までが最も大きい。しかしその後20~25年ごろから、ほぼ一定の値、0.6~0.8cm/年の間に収束してくる。この傾向は羽根A(35年生)を見る限りそのまま継続してゆくとおもわれる。

・断面積成長

総成長でもっとも高いのは羽根Aで35年で405cm²であった。ついで蓑毛Aで30年で363cm²であった。そして樹齢10年での成長量は最大値で96cm²(横畠)、最小は三廻部で18cm²であった。この差は樹齢が増加してもほぼ一定である。平均成長は初期10年までにその差ははっきりと現れる。最大値は横畠の10cm²から最小値の2cm²と差がある。その後全体に成長量は増加してゆくものの、差はほぼ一定の値、2~5cm²/年の間に収束してくる。

・材積成長

総成長でもっとも高いのは羽根Aで35年で0.31m³であった。ついで蓑毛Aで30年で0.30m³であった。樹齢10年での成長量は最大値で0.04m³(横畠)、最小は大倉Bで0.046m³であった。

材積成長の場合、栽培あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、樹齢10年でその差ははっきりしてくる。15年、20年ではその差はそのまま持続している。その後個体(羽根D)によつては急速に成長するものもある。いっぽう、10年から急速に成長するものもみられる。羽根Dがそれである。この成長が持続すると最大値の羽根Aよりも大きい値を示す可能性がある。

平均成長は初期からずっと増加する一方で、10年での最大値は横畠の0.004m³から最小値の0.0005m³と差がある。この差はひらく一方である。

2ミズキ(資料数8) (図-7)

・樹高成長

総成長でもっとも高いのものは三廻部の個体で25年で15.7mであった。ついで羽根Aで25年で15.1m、羽根Bで14.3m、羽根C(30年)で14.2mであった。樹齢10年での成長量は最大値7.5m(横畠)、最小は蓑毛Aであった。この個体は被圧されていたため、値が少なくなったとおもわれる。栽培あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、樹齢10年でその差ははっきりしてくる。15年、20年ではその差はそのまま持続している。平均成長は初期5年までにおいては最大値は羽根A、横畠の0.64mから最小値の0.14mと差がある。

しかしその後20~25年ごろから、ほぼ一定の値、0.4~0.6m/年の間に収束してくる。

・胸高直径成長

総成長でもっとも高いのは蓑毛Bで25年で22.9cmであった。ついで羽根Bで25年で19.1cmであった。樹齢10年での成長量は最大値で8.7cm(横畠)、最小は蓑毛Aで1.1cmであった。平均成長は初期10年までにおいては最大値は横畠の0.9cmから最大値の0.48cmと差がある。この差も10年までが最も大きい。しかしその後蓑毛Aをのぞいてはほぼ15~25年ごろから、ほぼ一定の値、0.6~0.9cm/年の間に収束してくる。この傾向は蓑毛A、三廻部(25年生)を見る限りそのまま継続してゆくとおもわれる。

・断面積成長

総成長でもっとも高いものは蓑毛Bで25年で412cm²であった。ついで羽根Bで25年で287cm²であった。樹齢10年での成長量は最大値で59cm²(横畠)、最小は蓑毛Aで1cm²であった。この

差は樹齢が増加するに従って、大きくなつてゆく。ミズキでは、植栽あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、25年でもその差はひらいている。その後個体（養毛B）によっては急速に成長するものもある。いっぽう、養毛Bでは10年から急速に成長するものもみられる。平均成長は初期10年までにその差ははっきりと現れる。最大値は横畠の2cm²から最小値の0.00cm²と差がある。その後全体に成長量は増加してゆくものの、差は20年ごろから、養毛A、養毛Bをのぞいては減少しはじめ、ほぼ一定の値、6~11cm²/年の間に収束してくる。

・材積成長

総成長でもっとも高いものは羽根Bで25年で0.18m³であった。ついで養毛Bでの0.17m³であった。樹齢10年での成長量は最大値で0.11m³（羽根A）、最小は養毛Aで0.0006m³であった。平均成長は初期から25年までは増加する一方で10年での最大値は横の0.002m³から最小値の0.0001m³と差がある。この差は20年までが最も大きい。しかしその後25年ごろから一定になる

3コナラ（資料数8）（図-8）

・樹齢成長

総成長でもっとも高いものは大倉Aの個体で21.5m（35年）であった。ついで羽根Dで16.7m（25年）、羽根Aで16.2m（35年）、羽根Cで14.4m（35年）、養毛A（30年）、13.5mであった。樹齢10年での成長量は最大値で7.9m（羽根D）、最小は大倉Aであった。

コナラの場合、植栽あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、樹齢5年でその差ははっきりしてくる。その後25年まではその差はそのまま持続している。平均成長は初期5年までにおいては最大値は羽根Dの0.8mから最小値では大倉Aの0.3mと差がある。しかしその後10年ごろからほぼ一定の値、0.4~0.8m/年の間に収束してくる。

・胸高直径成長

総成長でもっとも高いものは大倉Aで35年で31.6cmであった。ついで羽根Aが35年で21.2cmであった。そして樹齢10年での成長量は最大値で7.3cm（羽根A）、最小は羽根Cで1.8cmであった。平均成長は初期10年までにおいては最大値は羽根Aの0.7cmから最小値の0.2cmと差がある。この差も10年までが最も大きい。しかしその後15年ごろから、ほぼ一定の値、0.4~0.9cm/年の間に収束してくる。

・断面積成長

総成長でもっとも高いものは大倉Aで35年で782cm²であった。ついで羽根Aで35根で351cm²であった。そして樹齢10年での成長量は最大値で42cm²（羽根A）、最小は羽根Cで3cm²であった。この差は樹齢が増加するに従って、おおきくなつてゆく。コナラでは樹齢20年で成長の差があらわれ、その差がはっきりしてくる。その後個体（大倉A）によっては急速に成長するものもある。平均成長は初期10年までにその差ははっきりと現れる。最大値は羽根Aの4cm²から最小値の0.00cm²と差がある。その後全体に成長量は増加してゆくものの、大倉Aをのぞいては差は15年以後は、ほぼ一定の値、2~10cm²/年の間に収束してくる。

・材積成長

総成長でもっとも高いものは羽根Aで35年で0.509m³であった。ついで羽根Aで35年で0.269m³であった。樹齢10年での成長量は最大値で0.017m³（羽根D）、最小は羽根Cで0.001m³であった。コナラの場合、植栽あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、樹齢15年でその差ははっきりしてくる。その後個体（大倉A）によっては急速に成長するものもある。平均成長は初期から増加する一方で、35年での最大値は大倉Aの0.015m³から最小値の0.101m³と差がある。

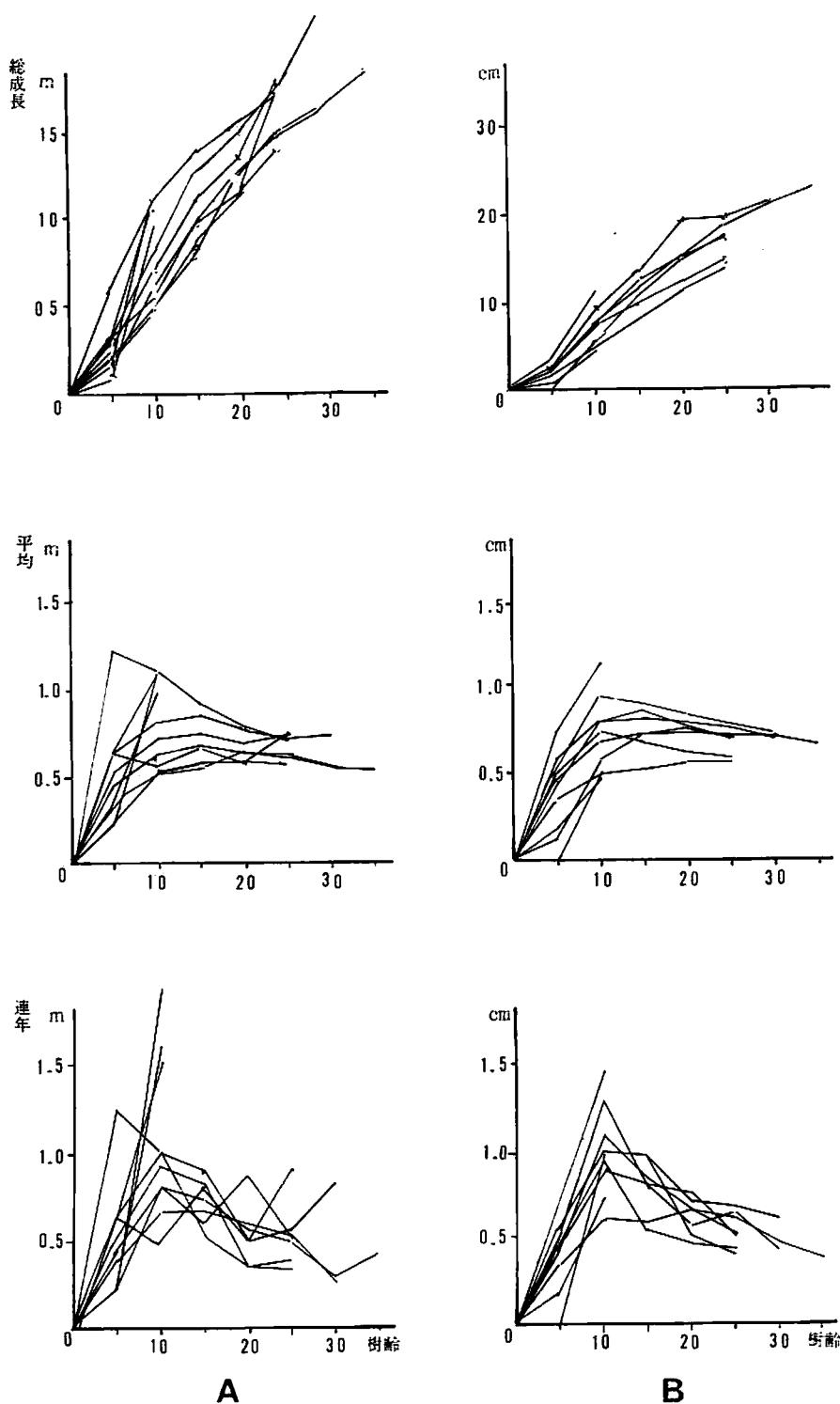


図-4-1 クヌギの成長 A :樹高成長、B :胸高直径成長

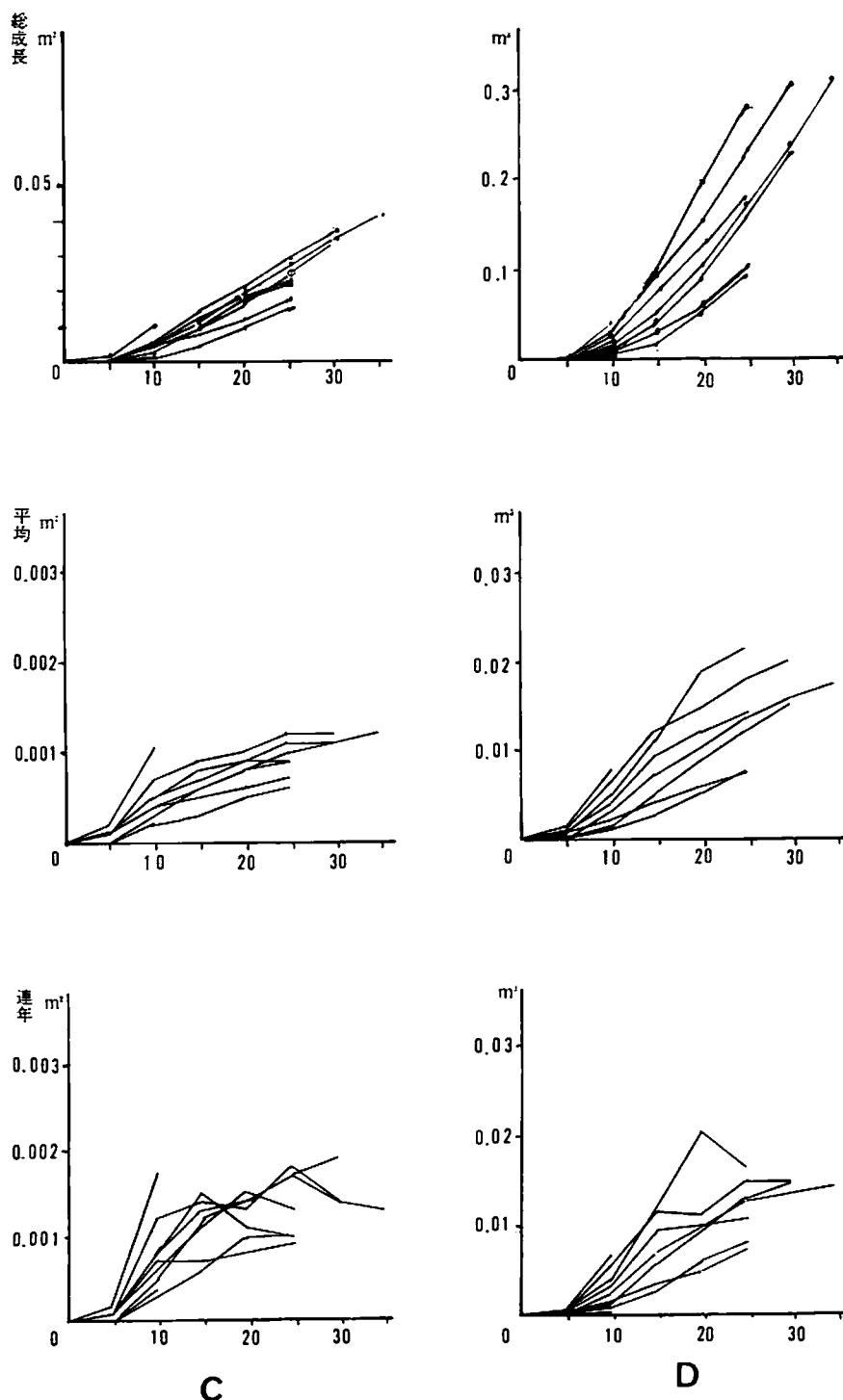


図-4-2 クヌギの成長 C:断面積成長、D:材積成長

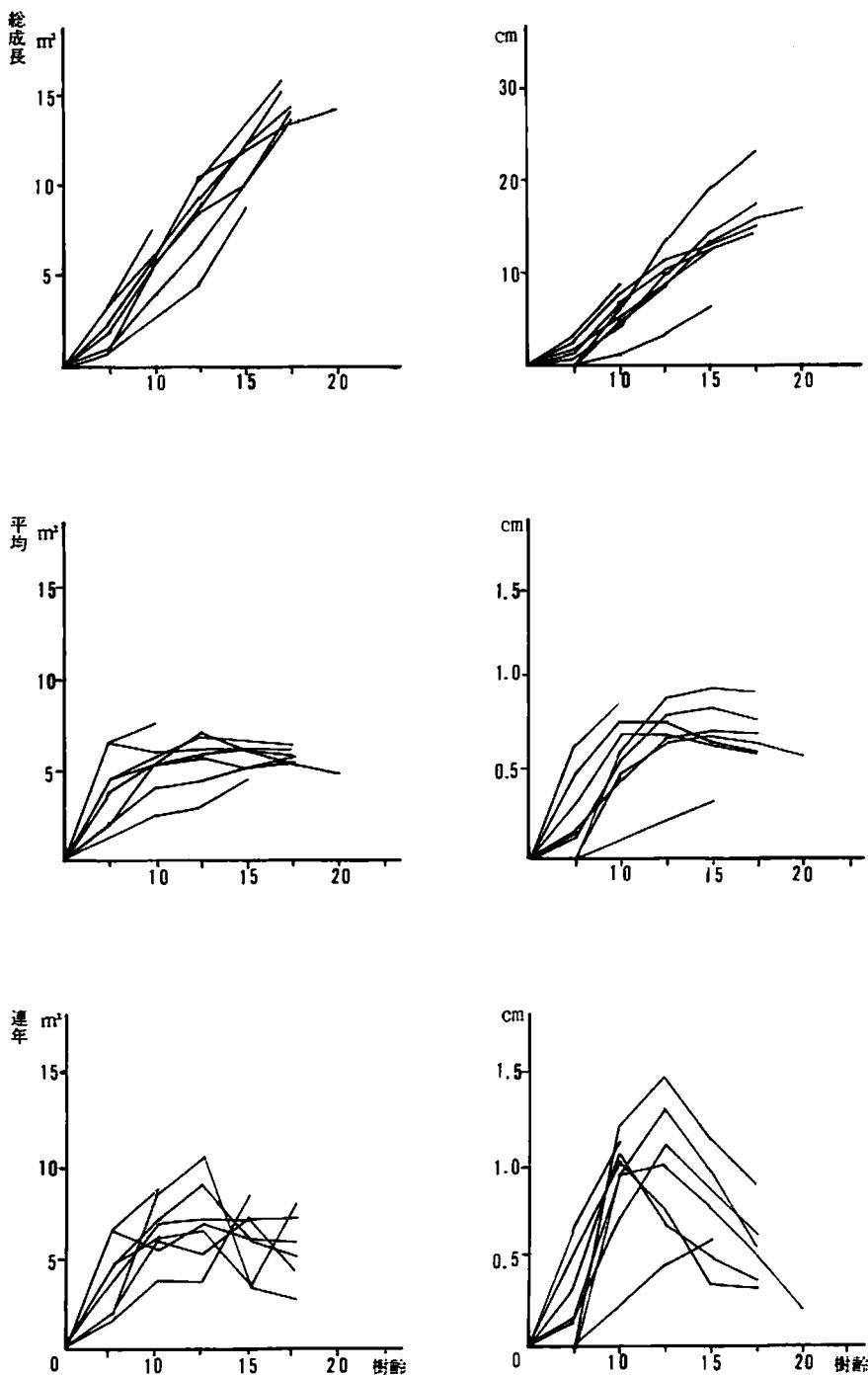
**A****B**

図-5-1 ミズキの成長 A:樹高成長、B:胸高直徑成長

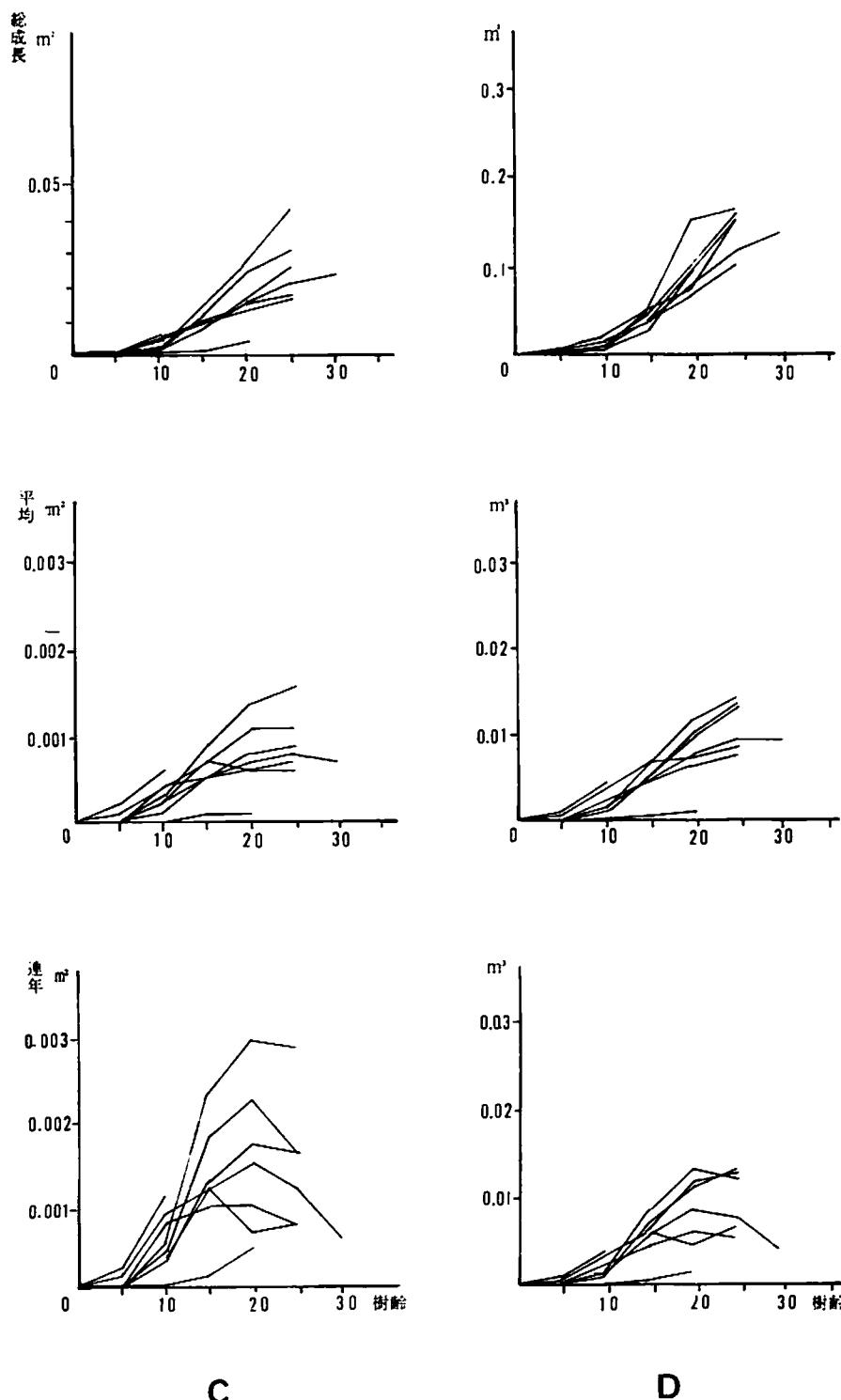


図-5-2 ミズキの成長 C：断面積成長、D：材積成長

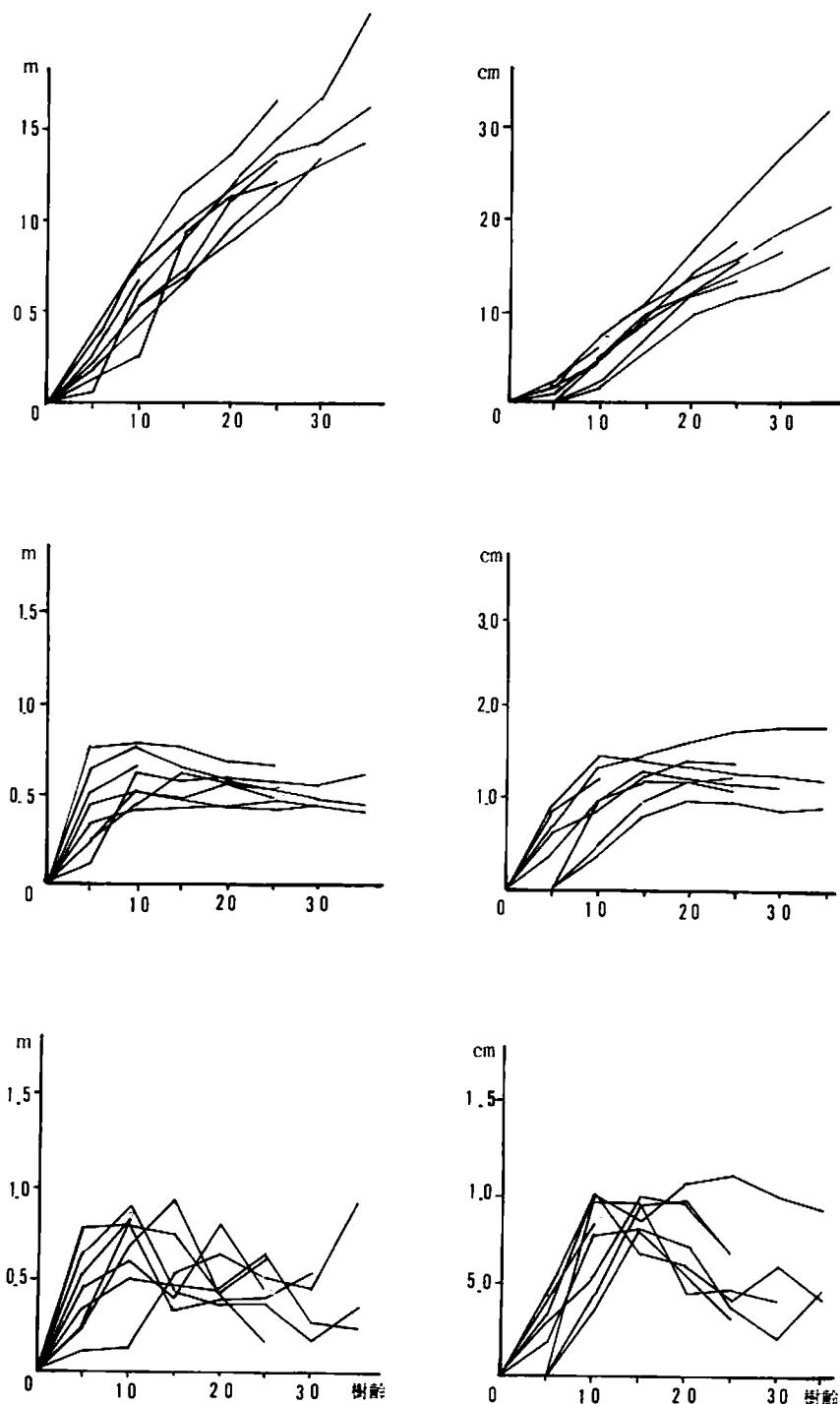


図-6-1 コナラの成長 A:樹高成長、B:胸高直径成長

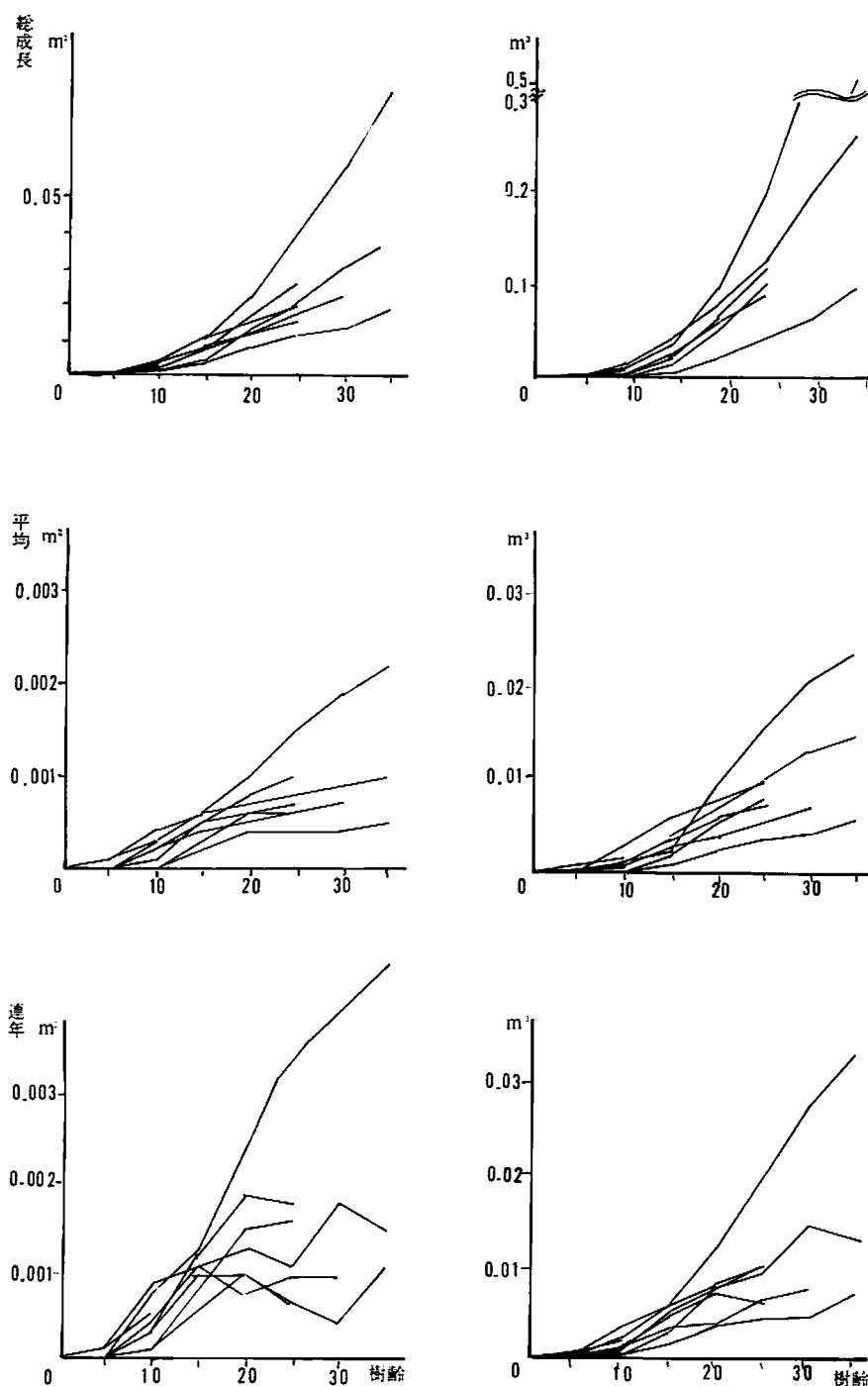


図-6-2 コナラの成長 C:断面積成長、D:材積成長

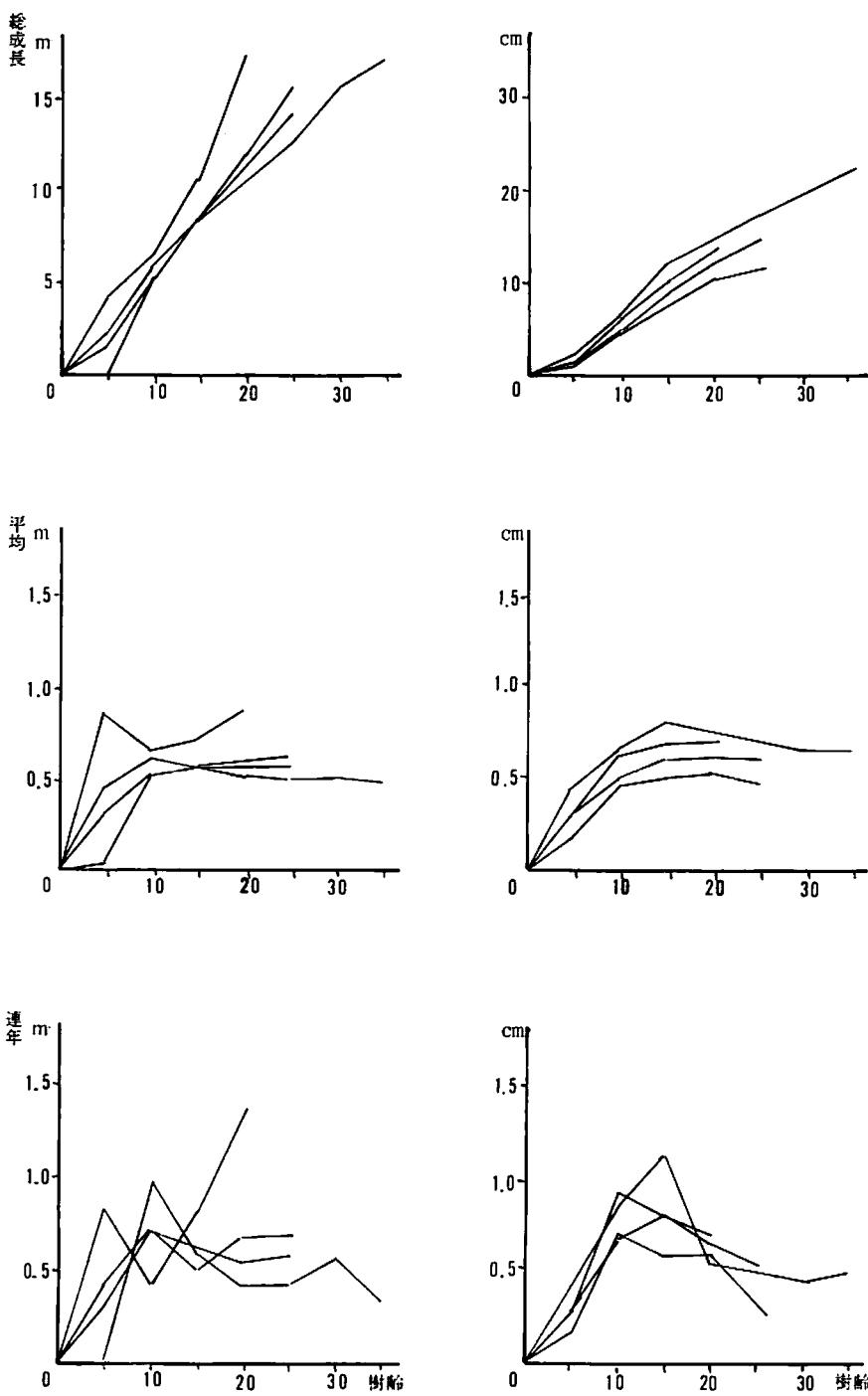
**A****B**

図-7-1 イヌシデの成長 A:樹高成長、B:胸高直徑成長

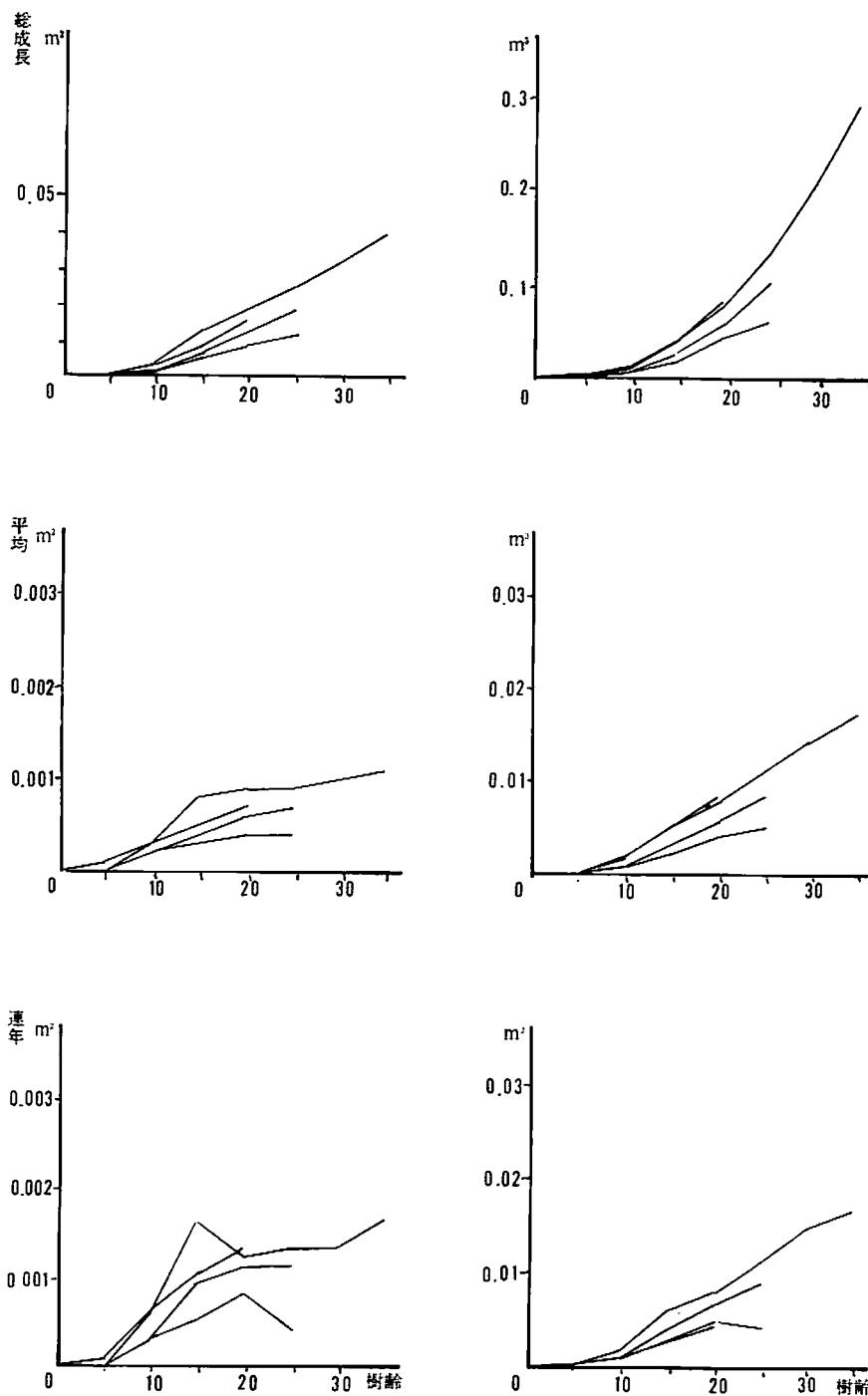


図-7-2 イヌシデの成長 C:断面積成長、D:材積成長

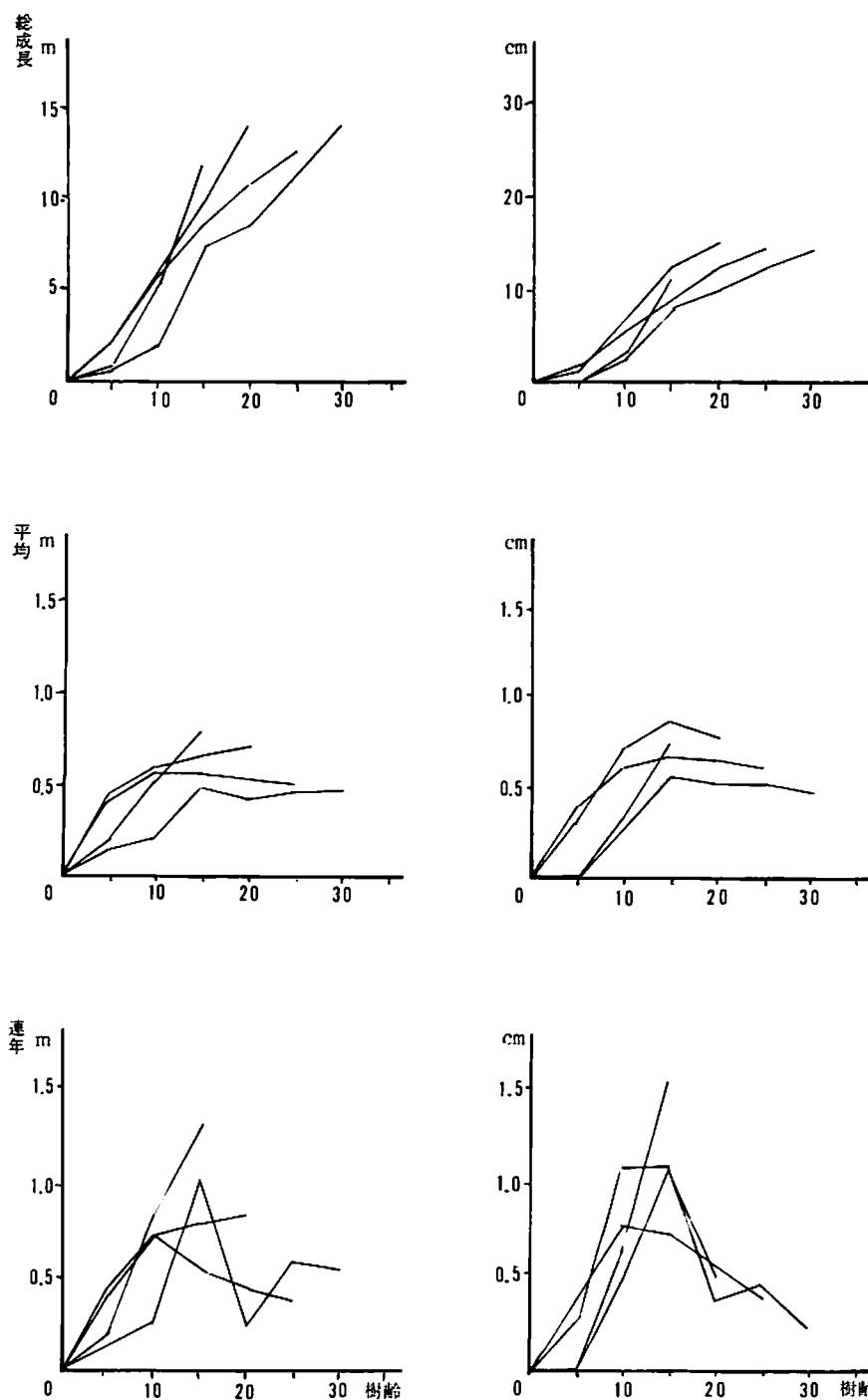


図-8-1 ヤマハンノキの成長 A:樹高成長、B:胸高直徑成長

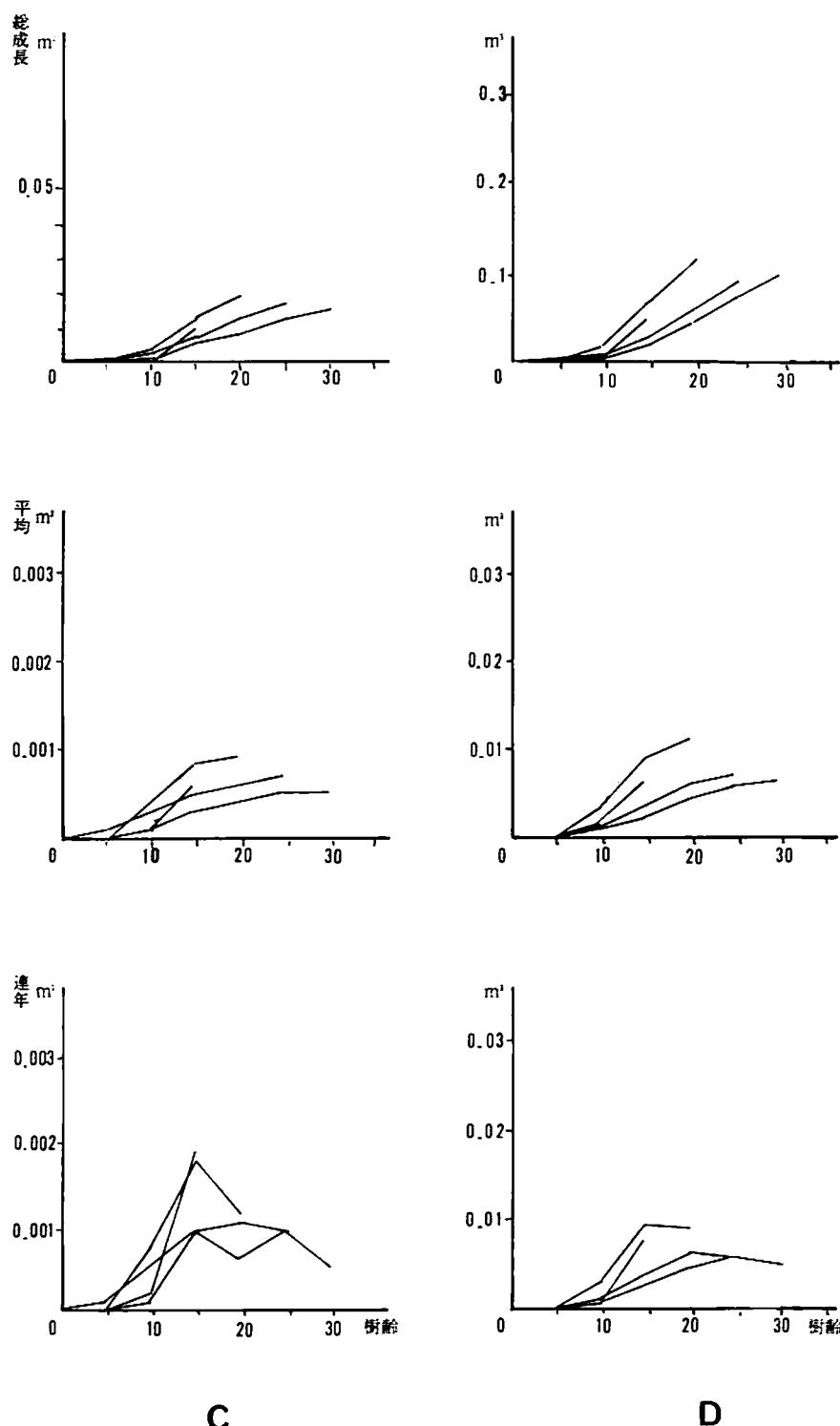


図-8-2 ヤマハンノキの成長 C:断面積成長、D:材積成長

4 イヌシデ (資料数4) (図-9)

・樹高成長

総成長でもっとも高いものは養毛Bの個体で20年で17.4mであった。ついで羽根Aで17.1m(35年)、羽根Dで15.4m(25)、大倉Aで14.2m(25年)であった。そして樹齢20年での成長量は最大値で17.4m(養毛B)、最小は羽根Aであった。平均成長は初期5年までにおいては最大値は養毛Bの0.8mから最小値の羽根Aの0.2mと差がある。しかしその後10~25年ごろから、養毛Bをのぞいては、0.5~0.6m/年の間に収束してくる。

・胸高直径成長

総成長でもっとも高いものは羽根Aで35年で22.1cmであった。ついで羽根D 14.9m(35年)であった。そして樹齢20年での成長量は最大値で14.9cmであった。

・断面積成長

総成長でもっとも高いものは羽根Aで35年で384cm²であった。ついで羽根Dで25年で174cm²であった。そして樹齢20年での成長量は最大値で173cm²(羽根A)、最小は大倉Aで84cm²であった。平均成長は初期15年までにその差ははっきりと現れる。最大値は羽根Aの8cm²から最小値の3cm²と差がある。その後全体に成長量は増加してゆくものの、差は20年ごろから、減少はじめ、ほぼ一定の値、4~11cm²/年の間に収束してくる。

・材積成長

総成長でもっとも高いものは羽根Aで35年で0.298m³であった。ついで羽根Dで25年で0.164m³であった。そして樹齢20年での成長量は最大値で0.084m³(養毛B)、最小は大倉Aで0.042m³であった。

5 ヤマハンノキ (資料数4) (図-9)

・樹高成長

総成長でもっとも高いものは養毛Aの個体で

30年で14.2mであった。ついで養毛Bで14.1m(20年)、羽根Bで12.7m(25年)、大倉Bで11.8m(15年)であった。そして樹齢15年での成長量は最大値で11.8m(大倉B)、最小は養毛Aで7.2mであった。ヤマハンノキの場合、植栽あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、樹齢5年でその差ははっきりしてくる。15年まではその差はそのまま持続している。個体(大倉B)によっては急速に成長するものもある。いっぽう、5年から急速に成長をするものもみられる。大倉Bがそれである。この成長が持続すると最大値の養毛Aよりも大きい値を示す可能性がしる。平均成長は初期5年までにおいては最大値は三廻部の0.4mから最小値の養毛Aの0.1mである。その後20~25年ごろから、大倉Bをのぞいては、4.0~0.7m/年の間に収束してくる。

・胸高直径

総成長でもっとも高いものは養毛Aで20年で15.2cmであった。樹齢15年での成長量は最大値で12.6cm(三廻部)、最小は養毛Aで8.15cmであった。平均成長は初期10年までにおいては最大値は三廻部の0.7cmから最小値の0.3cmと差がある。この差も10年までが最も大きい。しかしその後15~25年ごろから、ほぼ一定の値、0.5~0.8cm/年の間に収束してくる。この傾向は羽根B(25年生)を見る限りそのまま持続してゆくとおもわれる。

・断面積成長

総成長でもっとも高いものは三廻部で20年で181cm²であった。ついで羽根Bで169cm²(25年)であった。樹齢15年での成長量は最大値で125cm²(三廻部)、最小は大倉Bで97cm²であった。この差は樹齢が増加するに従って、ほぼ一定になる。ヤマハンノキの場合、植栽あるいは萌芽直後において成長の差があらわれ、樹齢10年でその差ははっきりしてくる。いっぽう、10年か

ら急速に成長をするもの（大倉A）もみられる。平均成長は初期15年までにその差ははっきりと現れる。最大値は三廻部の9cmから最小値の3cmと差がある。

その後全体に成長量は増加してゆくものの、差は20年ごろから、減少はじめ、ほぼ一定の値、4~9cm/年の間に収束していく。

・材積成長

総成長でもっとも高いものは三廻部で0.110m³（20年）であった。ついで蓑毛Aで0.096m³（20年）であった。そして樹齢15年での成長量は最大値で0.064m³（三廻部）、最小は蓑毛Aで0.018m³であった。平均成長は初期から20年までは増加する一方で、15年での最大値は三廻部の0.004m³から最小値の蓑毛Aの0.001m³と差がある。この差は20年までが最も大きい。

このほかイタヤカエデ（資料数2）、クリ、ヤマザクラ、ケヤキ、エゴノキ（いずれも資料数1）については資料数が少ないとここでは省略した。

V 考 察

1 植生区分と成長量との関係

植生調査の結果、本地域はいずれもクヌギーコナラ群集であることはすでに述べたとおりである。ここで区分された下位単位ごとに材積成長と比較してみた。（図-9）

イボタノキ亜群集（8区）における樹齢と材積関係は $Y = -18.099 + 7.231X$ ($R = 0.716$) となる。（図-9-B）またコウヤボウキ変群集（4区）における樹齢と材積の関係は $Y = -25.116 + 7.014X$ ($R = 0.831$) であった。（図-9-A）ヤマユリ変群集およびウバユリ変群集については資料数が少なく回帰式は出せなかったものの、この群集における成長量はコウ

ヤボウキ変群集に比べると大きいことがわかる。一方典型亜群集については資料数が少ないので断定はできないものの、樹齢の同じ蓑毛Bへの値よりも小さいことから、おそらくは材積は少ないものと考えられる。ツルボ変群集については資料数が少なく判断がつかない。

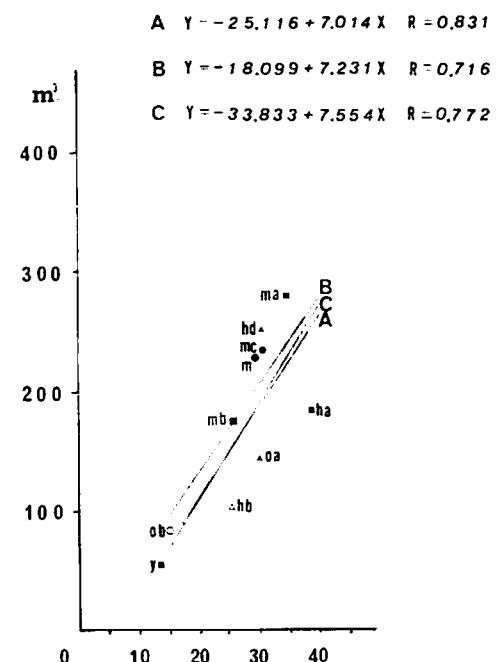


図-9 植生単位ごとの材積成長の差
A：コウヤボウキ変群集（n=4）、B：イボタノキ亜群集（n=8）、C：クヌギーコナラ群集（n=10）

2 賦存量について

表-35のとおり、haあたりの材積は最大値は蓑毛A（35年生）の276.31m³から横畠（15年生）の63.00m³までであった。

同じ15年生のクヌギ植林である横畠、大倉Bにおいてその材積は63.00m³、84.68m³とやや差異がある。むしろ前者においては樹高（横畠-10.8m、大倉B-10.3m）ならびに胸高直径（横畠-クヌギで10.5cm、大倉B-クヌギ

表-35 樹齢と成立本数、材積の関係

調査区樹齢	成立本数	材積 (m³)	
横畠 15	1,419.1	63.00	クヌギ植林
大倉B 15	1,677.6	84.68	クヌギ植林
蓑毛B 26	1,632.0	176.01	
羽根B 26	1,800.0	107.20	
三郷部 29	1,280.3	226.37	
大倉A 30	1,579.5	398.82	
羽根D 30	1,316.7	252.53	
羽根C 31	1,303.2	231.32	
蓑毛A 35	2,044.8	411.25	クヌギ植林
羽根A 38	1,080.6	183.78	

7.9cm) が後者よりも勝っている。この理由としては成立本数の違い(横畠-1,419.1本、大倉B 1,677.6本)、後者が約18%多いこと、大倉Bにおいてはクヌギの割合が92.1%と横畠の47.2%よりも2倍ちかく多いことがその理由と考えられる。

26年生の2林分を比較してみると、羽根Bについては成立本数は1,800本と調査区中もっとも高い値をしめしながらも材積量は107.20m³で蓑毛Bの材積176.01m³と比べると小さい。これは羽根Bはやややせた立地条件下に成立するからと考えられる。

蓑毛Aは材積276.31m³と成長量が最も高いだけでなく。樹高においてもクヌギで22.2m(32年)といずれの調査箇所よりも優れている場所であった。各調査区における樹齢と材積成長との関係を直線回帰式であらわすと $Y = -33.833 + 7.554X$ である。(図-9-C) これからこの地方における材積成長は15年では79.48m³、25年では155.02m³、35年では230.58m³程度成長することが推定される。

神奈川県における簡易林分収穫予想表(昭和38年)(2)における秦野市一円の値-ザツ(混合する広葉樹林)では15年では34m³、25年では64m³、35年では88m³、クヌギは全般にザツよりも1.35/~1.5倍程度成長がよく、15年では51m³、25年では89m³、35年では119m³といず

れの値もこれを上回っている。今回の調査で得られた値は回帰式が直線であるため、樹齢が大きくなるにつれて真の値に比べて過大となる傾向はあるが、おそらくこの地域は1963年当時の秦野一円の平均値より成長量が高い地域であるといえそうである。

3 樹種間の成長特性

今回の調査結果のなかから資料数のまとまっているクヌギ、コナラ、ミズキについて樹齢と a 樹高成長および b 材積について比較をおこなった。

a 樹高成長

異なる樹齢の資料を多くあつめることができなかったので充分な値であるとはいえないが、クヌギの樹高成長の単回帰式は次のように与えられる。 $Y = 4.328 + 0.435X$ ($R = 0.804$)、同様にコナラでは、 $Y = 1.115 + 0.439X$ ($R = 0.820$)、またミズキは資料が樹齢25~30年生の個体に集中したため $Y = 2.107 + 0.380X$ ($R = 0.278$) と相関はみられない。すなわちクヌギの樹高成長は最も大きく、ついでコナラ、ミズキの順となっている。またコナラとミズキにはそれほどの差は見られない。(図-10)

b 材 積

クヌギの総材積成長の単回帰式は次のように与えられる。 $Y = -0.067 + 0.0892X$ ($R = 0.837$)、同様にコナラでは、 $Y = -0.034 + 0.007X$ ($R = 0.591$)、またミズキでは $Y = -0.009 + 0.00$ ($R = 0.513$) であった。この結果、クヌギの総材積成長は最も大きく、ついでコナラ、ミズキの順となっている。コナラとミズキはそれほどの差は見られない。(図-11) 樹齢が40年になるとコナラにおける成長量は極めてばらつく。大倉A調査区でみればわかるように個体による成長の差は著しく、L型の直径階分布をしていることをみてもわかる。なかにはクヌギの成長をはるかにしのぐ個体もある。

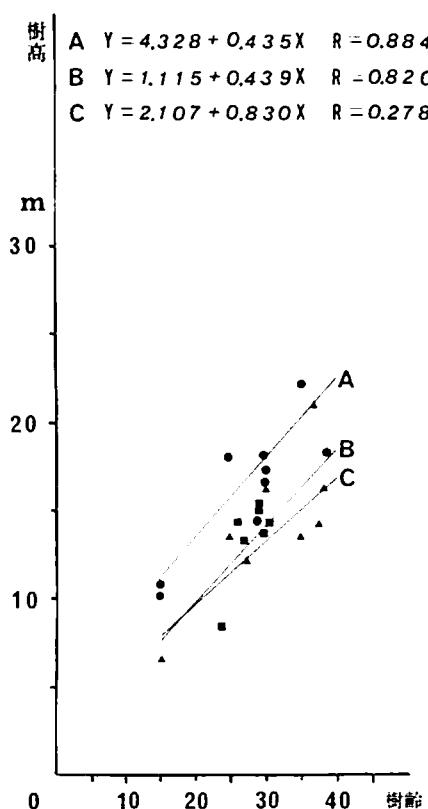


図-10 異なる樹種間の成長量の差—樹高成長
A—クヌギ、B—コナラ、C—ミズキ

ミズキは30年生くらいではコナラよりも成長量は大きく、場合によってはクヌギよりも大きい個体もみられる。このことからクヌギの成長はコナラ、ミズキのいずれの樹種にも勝っていることがわかる。しかしクヌギで知られているとおり(1)、間伐などを行なえば樹高、材積とともに増加するので、クヌギよりも成長量の劣るコナラでもクヌギをしのぐこともある。ミズキは30年ほどで樹高およそ15mくらい、材積は0.15m³前後で成長が停滞するようである。

VI 摘 要

秦野市北部におけるクヌギーコナラ林の成長量を把握するために植生調査を行ない、植生の区分を行なった。また林分の現存量を10区で測定した。あわせて40本の樹木について樹幹解析を行なこれらを組合合わせて解析を行なった。

植生単位

調査区域はロームの堆積した地域で極端な乾燥地は見られない。この上に広くクヌギーコナラ群集が成立し、イボタノキ亜群集とツルボ亜群集(若い明るい林分、乾性～中性)、に区分された。イボタノキ亜群集はさらにウバユリ変群集(最も湿生地に成立)とヤマユリ変群集(手の入った明るい林分、中性)、典型変群集(手の入らない暗い林分、中性)に区分される。

各植生単位とha当りの材積成長量の比較

$$\begin{aligned} A & Y = 0.176 + 0.012X \quad R = 0.860 \\ B & Y = -0.109 + 0.009X \quad R = 0.507 \\ C & Y = -0.215 + 0.011X \quad R = 0.379 \end{aligned}$$

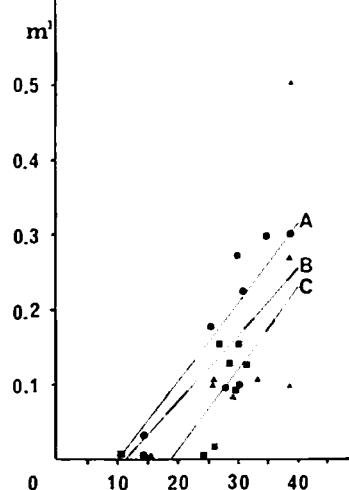


図-11 異なる樹種間の成長量の差—材積成長
A—クヌギ、B—コナラ、C—ミズキ

イボタノキ亜群集では単回帰式は $Y = -18.099 + 7.231X$ ($R = 0.716$)、コウヤボウキ変群集では $Y = -25.116 + 7.014X$ ($R = 0.831$) であった。より湿生地に成立するウバユリ変群集の地量はコウヤボウキ変群集に比べると大きい。一方典型亜群集の材積は少ないものと考えられる。

樹齢と材積成長/haとの関係

単回帰式であらわすと $Y = -33.833 + 7.554X$ ($R = 0.772$) である。これからこの地方における広葉樹林分の材積成長は15年では $79.48m^3$ 、25年では $155.02m^3$ 、35年では $230.58m^3$ 程度成長することが推定される。この値は簡易林分収穫予想表(1963)における地域の値よりも大きい。

クヌギ、コナラ、ミズキの成長比較

クヌギの総材積成長は最も大きく、ついでコナラ、ミズキの順となっている。コナラとミズキはそれほどの差は見られない。

- (7) 宮脇昭・他 鎌倉市の植生. 鎌倉市, 1973
- (8) 宮脇昭・他 平塚市の植生. 平塚市, 1976
- (9) 宮脇昭・他 茅ヶ崎市の植生. 茅ヶ崎市, 1976
- (10) 宮脇昭・他 厚木市の植生. 厚木市, 1982
- (11) 中川重年 地場産業の振興と未利用広葉樹の利用—神奈川県小田原地方の木製品を中心として、林業技術、458、14~16、1980
- (12) 中川重年 キハダ人工林の1例. 第33回日本林学会関東支部大会、1981
- (13) 中川重年 神奈川県高麗山におけるキハダ人工林の成長. 神奈川県林業試験場研究報告、8、1~10、1982
- (14) 中川重年 ミズキ自然成立林の1例. 第33回日本林学会関東支部大会、1982
- (15) 中川重年 ミズキ自然成立林の植生と成長. 神奈川県林業試験場研究報告、9、1~8、1983
- (16) 中川重年 湯河原町鍛冶屋のクスノキ林の成長. 神奈川県林業試験場研究報告、11、11~18、1985
- (17) 中川重年 神奈川の広葉樹材と需要と造林の試み. 山林、1211、32~35、大日本山林会、1985
- (18) 中川重年 箱根町畠宿箱根木工「匠の森」における箱根細工に用いられる広葉樹植栽の適地と成長予想. 神奈川県林業試験場研究報告、13、1~34、1986

VII 文 献

- (1) 橋詰隼人 落葉広葉樹の改良施業に関する研究(Ⅱ)クヌギ二次林の成長に対する整理伐と施肥の効果. 鳥取大学農学部研究報告、38、60~67、1985
- (2) 神奈川県農政部林務課 簡易林分収穫予想表、1963
- (3) 国土庁土地局土地分類図(神奈川県)国土庁土地局、1975
- (4) 宮脇昭・他 藤沢市の植生. 藤沢市, 1971
- (5) 宮脇昭・他 横浜市の植生. 横浜市, 1972
- (6) 宮脇昭・他 神奈川県の植生. 神奈川県, 1972

表-3 植生調查表

調査番号	6	1	2	7	4	10	9	8	3	5
場 所	羽	大	羽	横	黃	錫	大	羽		
	根	廻	倉	根	毛	毛	倉	根		
	C	部	A	D	A	烟	B	A	B	B
高木層 (m)	15	12	15	17	14	11	16	22	12	11
(%)	90	90	90	80	90	90	85	80	80	80
亜高木層 (m)	•	6	5	7	7	6	8	7	6	7
(%)	•	20	20	20	20	20	20	30	30	20
低木層 (m)	4	3	•	15	3	3	3	3	•	2
(%)	20	20	•	30	20	10	20	20	•	5
草 本 層 (m)	05	05	05	05	05	06	06	1	07	05
(%)	80	50	70	70	60	60	30	70	80	80
方 向	S	SW	S	W	SE	NW	W	S	S	SW
傾 斜	12	18	15	4	25	22	25	13	8	25
調査面積 (m ²)	292	211	399	169	111	254	208	233	375	250

薪炭林構成種（高木）

クヌギーコナラ群集標微種 団分種

		+	+	+	+
ホソバノヒカゲスゲ	4			+2	
ウツギ	4		+		-
フジ	3	+		+	
ミツバウツギ	3		12	12	+
ヤマコウバシ	2		+	++	

イボタノキ亜群集区分種

イボタノキ 6 + - ++ + +

ウバユリ変群集区分種

サイハイラン	2	+ +
ウバユリ	2	上 +

ヤマユリ変群集区分種

ヤマユリ	2
キジムシロ	2
オオバギボウシ	2

コウヤボウキ変群集区分種

コウヤボウキ	4	12	*	11	*
クロモジ	4	*	*	12	11
ビナンカズラ	4	*	*	*	*
オオバウマノスズクサ	3	*	*	*	*

ツルボモ群集区分種

ツルボ	1	
トダシバ	1	"
ニカイチゴ	1	
シモツケ	1	
スズメノヤリ	1	
アカネ	1	
フジカシゾウ	1	

典經彙考

マント群落構成種

ゴヨウアケビ	9	+	+	+	■	+	+	+	+
モミジイチゴ	8	*	*	*	■	■	+	+	■
ミツバアケビ	7	■	▲	+	+	-	■		■
ヤマテリハノイバラ	6	+			▲	■	+	+	+
アケビ	5	■		+	+	+			■
トコロ	5	-		▲		▲	+		▲
センニンソウ	5	+	+	-	+				
ササシロイバラ	5				+				

シモツケ
スズメノヤリ
アカネ
フジカシゾウ

典型群落集

マント群落構成種

ゴヨウアケビ	9
モミジイチゴ	8
ミツバアケビ	7
ヤマテリハノイバラ	6
アケビ	5
トコロ	5
センニンソウ	5
サルトリイバラ	5
クサイチゴ	4
ハンショウヅル	2
ヒメドコロ	2

ススキ草原構成種

ノダケ	7
シラヤマギク	6
アキノタムラソウ	3
アキノキリンソウ	3
ススキ	2
ミツバツチグリ	2
リンドウ	2
オトコエシ	2
アキカラマツ	2

ヤブツバキクラスの標巣種：区分種

ガマズミ	9
スイカズラ	8
ヤブコウジ	8
ヤブラン	7
オオバジャノヒゲ	5
アオキ	5
キヅタ	4
シユロ	2
タブノキ	2
ネズミモチ	2
ツルグミ	2
シロダモ	2
ヤブニッケイ	1

その他の種

コゴメウツギ	8
アズマネザサ	7
オニシバリ	7
ノガリヤス	6
タチツボスミレ	6
ヤマブキ	5
クマシデ	5
マユミ	5
カントウヨメナ	5
ノコンギク	5
ミヅシダ	4
ホタルブクロ	4
フタツバハギ	4
ウワミズザクラ	4
ハナイカダ	4
コマユミ	4
ヤブレガサ	4

ジャノヒゲ

ジャノヒゲ	3
シュンラン	3
ホソエノアザミ	3
フキ	3
ミズヒキ	3
ウマノミツバ	3
イカリソウ	3
シオデ	3
ムラサキシキブ	3
ニワトコ	3
カヤ	3
アブラチャン	3
クマワラビ	2
ヒメウズ	2
タマアジサイ	2
イチヤクソウ	2
ゲンノショウコ	2

その他の種

コゴメウツギ	8	+	++	+	++	++
アズマネザサ	7	+	+	+	++	++
オニシバリ	7	+	+	+	+	+
ノガリヤス	6	+	++	+	++	+
タチツボスミレ	6	+	+	+	++	+
ヤマブキ	5	+	++	+	++	++
クマシデ	5		++	+	++	++
マユミ	5	+	+	+	+	+
カントウヨメナ	5	+	+	+	++	++
ノコンギク	5	+	+	+	+	++
ミヅシダ	4	++	+	+	+	+
ホタルブクロ	4	+	+	+	+	+
フタツバハギ	4	+	+	+	+	+
ウワミズザクラ	4	++	+	+	++	++
ハナイカダ	4	+	+	++	+	+
コマユミ	4	+	+	+	+	+
ヤブレガサ	4	+	+	+	+	+

ジャノヒゲ

ジャノヒゲ	3		++	++	+	
シンラン	3	+		+		+
ホソエノアザミ	3	+		++		+
フキ	3	+	+	+	+	
ミズヒキ	3	+	+	+	+	
ウマノミツバ	3	+		++		+
イカリソウ	3		++			+
シオデ	3	+	+	+	+	
ムラサキシキブ	3	+	+	+	+	
ニワトコ	3	+	+	+	+	
カヤ	3	+	+	++		
アブラチャン	3	+	+	++		
クマワラビ	2	+				
ヒメウズ	2	+	+			
タマアジサイ	2					
イチヤクソウ	2	+	+			
ゲンノショウコ	2	+				
ヨモギ	2	+			++	
チガヤ	2	+			++	
カキドウシ	2	+			+	
ナガバジャノヒゲ	2		+	++		
ヤクシソウ	2	+				
キンミズヒキ	2	+				
タツナミソウ	2	+				
コクサギ	2		++	+		
ケヤキ	2		+	+		
オムノキ	2		+	+		
ダンコウバイ	2		+	+		
エノキ	2		+	+		
ニシキギ	2		+	+		
ウグイスカグラ	2			+		
チダケサシ	2			+	+	
ヤマジソ	2			+	+	
イロハモミジ	2			++	++	
ツリバナ	2			++	++	

その他の種 Na 6—ヤマハツカ K+、イノコヅチ K+、ヒメワラビ K+、キマシ K+、ハリギリ K+、Na 1—アラカシ K+、ヤブマメ K+、メギ K+、Na 2 カシワバハグマ K+、イヌツゲ S+、スズクケ K+、ナツトウダイ K+、ヤマツツジ K+、Na 7—ナルコユリ K+、イヌザクラ K+、ノブドウ K+、ヘクソカズラ K+、ヒサカキ K+、アカメガシ K+、オケラ K+、ティカカズラ K+、ノアザミ K+、ホウチャクソウ K+、クサギ K+、マルバスミレ K+、ヒトリシズカ K+、フタリシズカ K+、Na 4—エゾエノキ K+、オオバノイノモトソウ K+、イヌガヤ S+ K+、サンショウウ S+、ツクバネガシ K11、Na 10—ヤブニッケイ K+、Na 9—マメザクラ S+、ナツノタムラソウ K+、ホトトギス K+、ヤマボウシ K+、モミ S+、ウシコロシ K+、コボタンヅル K+、キバナアキギリ K+、イタチシダ K+、Na 8—キブシ S11、イヌワラビ K+、フシグロセンノウ K+、シケシダ K+、ムラサキケマン K+、モミジガサ K+、ハエドクソウ K+、クルマバナ K+、Na 3—ミツバ K+、ツルボ K+、トダシバ K+、ニガイチゴ K+、シモツケ K+、スギ K+、フユノハナワラビ K+、イタドリ K+、アオツヅラフジ K+、アカネ K+、セントウソウ K+、Na 5—カニクサ K+。

表-15 三廻部調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	0.311	1.022	0.999
ミズキ	1.943	0.813	0.998
コナラ	2.555	0.737	0.955
ヤマハンノキ	0.543	0.824	0.983
イタヤカエデ	0.991	0.910	0.992
その他	1.330	0.840	

表-20 羽根C調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	0.068	0.798	0.995
ミズキ	1.560	0.776	0.990
コナラ	1.928	0.843	0.990
ヤマザクラ	1.293	1.085	0.997
ケヤキ	1.205	0.845	0.994
その他	1.350	0.876	

表-16 大倉A調査区における樹種別回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	-1.222	1.184	0.947
ミズキ	0.158	0.861	0.972
コナラ	0.982	0.634	0.989
イスシデ	0.283	1.126	0.993
エゴノキ	-2.014	1.541	0.976
その他	0.050	0.951	

表-21 羽根D調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	5.467	0.715	0.985
コナラ	2.946	0.985	0.995
イスシデ	0.803	0.940	0.994
その他	3.072	0.880	

表-17 大倉B調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ(2本)	0.550	2.095	1.000
ヤマハンノキ	1.429	0.952	0.994
その他	1.276	1.665	

表-22 菅毛A調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	-0.068	0.974	0.993
ミズキ	0.821	1.241	0.994
コナラ	1.137	0.694	0.985
ヤマハンノキ	-0.064	0.940	0.986
その他	0.161	0.962	

表-18 羽根A調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	0.322	0.803	0.999
ミズキ	-0.193	0.961	0.964
コナラ	2.378	0.668	0.993
イスシデ	-1.186	0.817	0.994
その他	-0.105	0.812	

表-23 菅毛B調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	-0.765	1.031	0.986
ミズキ	0.550	0.527	0.987
コナラ	1.541	0.674	0.993
イスシデ	1.351	1.053	0.955
イタヤカエデ	-1.200	1.407	0.966
その他	0.669	0.821	

表-19 羽根B調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
ミズキ	1.446	0.659	0.998
ヤマハンノキ	0.638	0.819	0.999
クリ	1.477	0.842	0.996
その他	1.187	0.773	

表-24 横畠調査区における樹高推定回帰式

樹種名	A	B	R
クヌギ	-0.397	1.013	1.000
ミズキ	0.798	0.775	1.000
コナラ	0.520	0.981	1.000
その他	0.142	1.017	

表-25 三廻部調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
コナラ	104.78
クヌギ	59.93
ヤマハンノキ	15.52
イタヤカエデ	14.52
スギ*	11.64
クリ	2.58
イヌシデ	0.86
合計	226.37

* 針葉樹

表-29 羽根B調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
ミズキ	14.80
コナラ	33.60
イヌシデ	15.20
ツクバネガシ	28.40
クマシデ	8.00
クリ	4.00
合計	107.20

表-26 大倉A調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
コナラ	101.82
クヌギ	25.83
エゴノキ	3.26
ミズキ	3.01
イヌシデ	2.76
イタヤカエデ	0.75
クマシデ	0.50
合計	137.93

表-30 羽根C調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
クヌギ	193.73
ミズキ	8.22
コナラ	14.40
ヤマハンノキ	2.40
クマシデ	3.42
ヤマザクラ	1.02
マメザクラ	0.34
ケヤキ	7.74
合計	231.32

表-27 大倉B調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
クヌギ	76.42
ヤマハンノキ	6.12
コナラ	2.13
合計	84.68

表-31 羽根D調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
ミズキ	1.88
コナラ	80.87
クヌギ	39.49
イヌシデ	30.27
ミズキ	1.88
スギ*	50.15
モミ*	1.25
合計	252.53 (303.93)

*針葉樹

表-28 羽根A調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
クヌギ	53.38
ミズキ	47.95
コナラ	28.95
イヌシデ	35.29
ヤマハンノキ	16.28
クマシデ	0.90
合計	183.78

表-32 義毛A調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
クヌギ	256.69
ミズキ	7.47
コナラ	6.44
ヤマハンノキ	5.15
ヤマザクラ	0.43
クロモジ	0.13
合計	276.31

表-33 義毛B調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
クヌギ	39.36
ミズキ	15.84
コナラ	89.76
クマシデ	1.54
イロハモミジ	0.48
イタヤカエデ	15.50
ムラサキシキブ	0.14
マメザクラ	1.05
ネムノキ	5.76
合計	176.01

表-34 横畠調査区における樹種別材積

樹種名	材積(m ³)
クヌギ	39.52
ミズキ	2.36
コナラ	10.89
クマシデ	0.78
ケマノミズキ	4.72
イヌシデ	4.72
合計	63.00

神林試研報14 (1987) 61—75
 昭和61年3月神奈川県で発生した
 冠雪害激害地域の要因解析

山根正伸

Factor analysis of the forest seriously damaged
 from the snow storm of March 1986 in
 Kanagawa Prefecture.

Masanobu YAMANE

I はじめに

昭和61年3月22日から23日にかけて太平洋沿岸区域を襲った強風を伴った大雪は各地にさまざまな被害を及ぼした。この大雪は本県においても、丹沢山地北東地域を中心に林政史上かつてない森林冠雪害を発生させた。

被害は、後述するように広範囲かつ激甚なもので、被災総面積は4,427ha、被害総額約36億円に達した。

被害の実体の把握と解析は、今後の冠雪害回避策の検討資料を得ることを目的として県林務課と当場が協力して当たっているが、被害が広域であることに加えて、その様相も多様かつ複雑であるため解析を難しいものにしている。調査は気象資料の収集解析、空中写真と現地踏査による広域的な被害実態調査、50数カ所に及ぶ標準地調査など各種が実施されており、広域的な視点になった冠雪害環境の解明と、林分側の要因解明の2つの側面からの解析を行っている。

しかしながら、今回対象とした調査地を概観したところ、林分側の要因に加えて、局地的な立地条件による要因も大きいと思われた。

そこで、ここでは林分調査を行って林分構成因子と被害の因果関係について解析する一方、被害と立地との関係を明らかにすることを目的として小流域を対象に空中写真の判読と現地踏査によって被害林分の分布を把握し、樹種、地

形因子などとの関係についてメッシュ解析を行ったので報告する。

本報告の作成に当たり、県林務課、津久井地区行政センター林務課、県有林事務所津久井出張所および津久井郡森林組合からは助力と貴重な資料の提供を頂きました。また、農林水産省林業試験場防災部防災第2研究室長新田隆三氏には、貴重な助言を頂きました。この場をかりてお礼申し上げます。

II 調査地

調査地を含む底沢地域は神奈川県の北部小仏山地の陣馬山から東に連なる尾根を境に東京都と接する相模湖町の北部分に位置する(図1)。調査地は北側の堂所山(標高731m)を最高点として明王峠、景信山(標高727m)、633m地点に囲まれる区域で、地形は比較的急であり、地形区分上は中起伏山地に含まれる。地質の大部分は、小仏層の砂岩黒色頁岩からなり、土壌は大部分が褐色土壌である¹⁾。



メッシュ解析の対象は底沢地域の西南部分約250haとした。対象地の標高は720-300mの範囲にあり、数本の比較的大きな沢が調査地内から流れ出し、調査地のなかほどを西から東に流れる底沢川に流れ込んでおり、これを囲むように調査地の境を尾根が走っている(図2)。

III 冠雪害発生当時の気象と被害概況

1 被害発生当時の気象状況

(1) 被害発生時の気象概況

気象庁の資料と調査資料によって冠雪害発生当時の気象概況について述べる。

被害発生当時の気象概況は気象庁報告書¹⁰⁾によると次のようにあった。

「3月21日東シナ海南部に発生していた弱い低気圧(1008mb)は、次第に勢力を増しながら23日09時には潮岬の南東約10km(986mb)海上に進み、更に発達して、23日15時には三宅島付近に達した。(中心気圧は台風なみの979mb)その後、23日21時には房総半島の東海上(974mb)に、24日には本州東海上を北東進した(図3)。

このため、22日昼ごろより九州南岸で降り始めた雨は22日夜半には東海地方まで広がった。その後、関東地方でも雨となり次第にみぞれから雪に変わり、23日09時には南岸を除く地域で、

23日昼過ぎには千葉県沿岸部を除いて関東地域内陸部を中心にはば全域で大雪となった。この雪は低気圧が日本の東海上に去った夜半にはほぼ降りやんだ。

また、低気圧が台風並に発達したため、太平

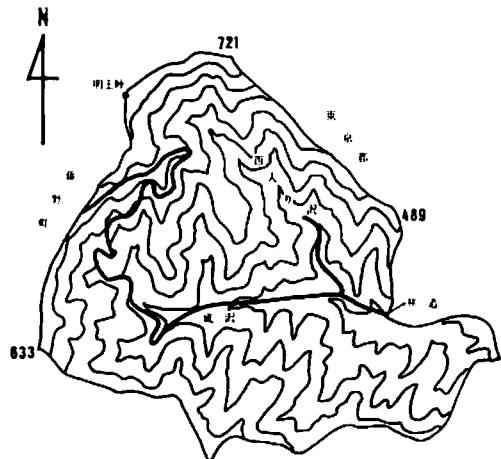


図2 調査地の概況

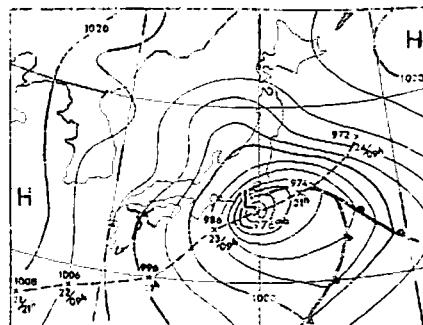


図3 被害発生時の地上天気図(昭和61年3月23日15時)
注) 破線は低気圧の経路を示す。
気象庁報告書¹⁰⁾より転載

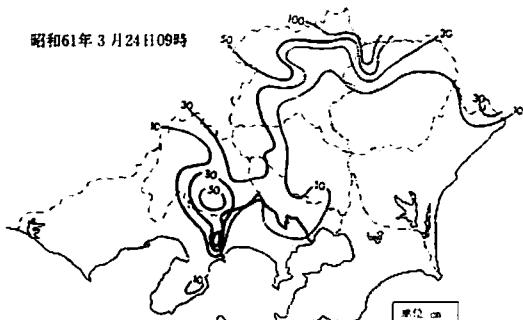
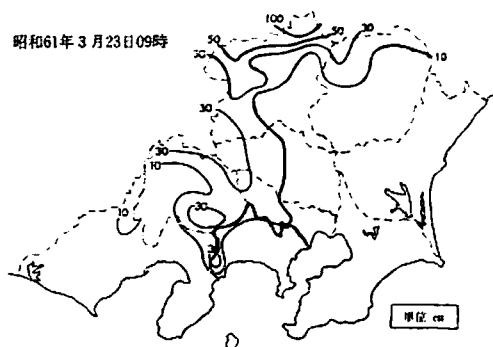


図4 関東地方における被害発生時の積雪分布図
注) 気象庁報告書¹⁰⁾より転載

洋岸では強風が吹き、伊豆諸島、銚子では最大風速20メートル以上、石廊崎、三宅島、八丈島、銚子では最大瞬間風速40メートル以上が観測された。」

各地の気象観測値は表1に示すとおりであった。

さらに、同資料より積雪深と風速の分布を見た。積雪は南関東地方では山梨県南部の山地地

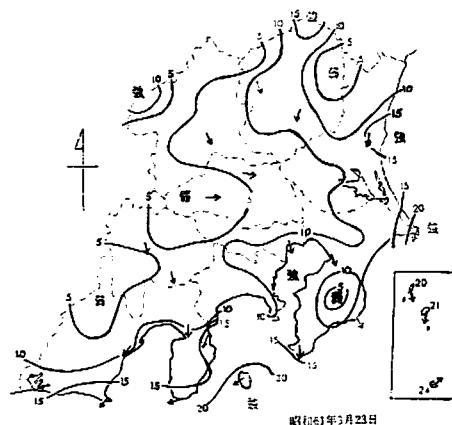


図5 被害発生時の日最大風速分布
単位m/sec →印は主要地点の風向
注) 気象庁報告書¹⁰⁾より転載

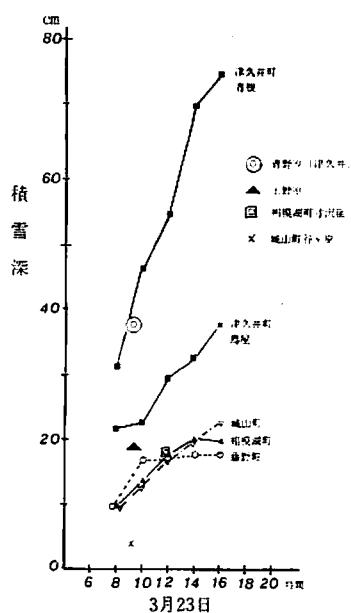


図8 調査地周辺における積雪深の時間変化

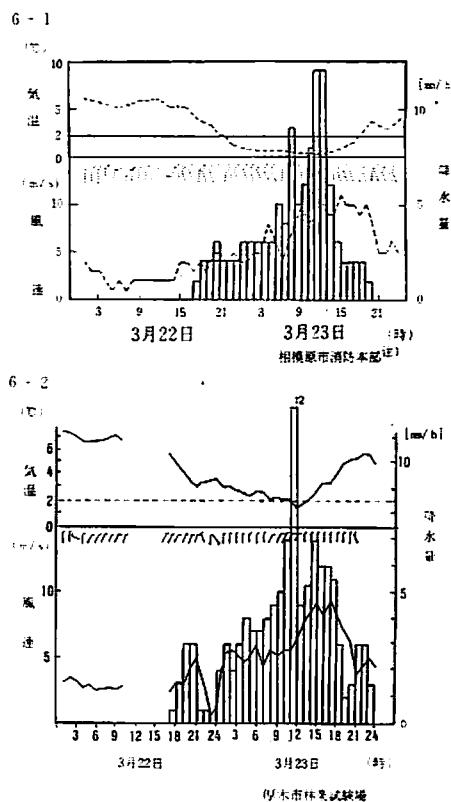


図6 調査地周辺の気象の時間変化
注) 東京電力資料²¹⁾より転載

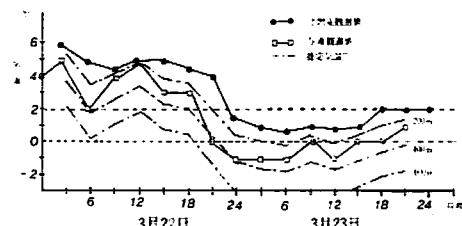


図7 相模湖町における気温の時間変化
注) 推定気温は図1に示した気象測点の標高と気温の関係より求めた。

表1 被害発生時の主要測候所の気象観測値

	降雪量 23日12時	最深積雪 23日	降水量 22日00時	最大風速		最大瞬間風速			
				風向	風速	起日時分	風向		
秩父	45	36	94	W	6.4	24,14,40	W	12.3	24,14,40
東京	3	9	86.5	N NW	12.7	23,17,40	N NW	24.0	23,17,35
横浜	3	10	82.0	N	14.7	23,14,10	N	24.9	23,13,35
甲府	8	8	29.0	N	8.3	23,21,50	N	16.1	24,15,35
河口湖	81	75	98.5	S E	7.4	23,08,20	W	17.8	24,01,00
磐田	—	—	60.0	N E	9.1	23,07,50	N E	19.7	23,11,10

注) 気象庁報告書¹⁰⁾より抜粋

域で多く、その周辺山間部で10~30センチメートルの積雪が分布している。調査地を含む神奈川県北部地域は県内では積雪が多い地域であったと考えられた(図4)。風速及び風向について日最大風速の分布(図5)によってみると、南関東地域では5~15m/sのN方向の風が観測され、沿岸地域での風速が強い。神奈川県では10~15メートルのN方向の風が観測され調査地を含む神奈川県北部地域から東京都沿岸部にかけては10m/sを越える強風域に含まれている。なお、被害発生当時の気象条件について、東京電力送電線雪害対策検討委員会報告書¹²⁾では、送電線着雪被害発生時の着雪現象の再現期間を推定したところ1000年を越えるものと試算しており、極めて特異な気象状況であったことが推察される。

(2) 調査周辺の気象条件

次に、調査地周辺の気象について述べる。

3月22日から23日にかけての相模原市と厚木市の気象の時間変化をみたのが図6-1、2である。これによると、降水は3月22日17時頃から始まり、3月23日09~13時ごろにピークをもかえており、最強時には時間降水量が10mmを越えている。風向はほぼN方向、風速は5~10m/sで推移している。風は3月23日09~13時には8~10m/sと強さを増し、降水が強かった時間帯と重なっている。また、気温は相模原では0~2℃のいわゆる着雪気温帯で推移しており、厚木ではやや高めの3~2℃前後を動いていた。

さらに、調査地を含む相模湖町における気温の推移を見たのが図7である。これによると、観測地点である相模湖町寸沢嵐および与瀬(標高200m, 180m)では、22日18時頃から23日夜半まで2℃~1℃の間を推移しており、調査地ではこれよりやや低い気温で推移していたと考えられた。また、神奈川県北部の積雪深の時

間変化を見ると、相模湖町周辺では20cm程度の積雪が認められ23日08時から15時にかけて降雪が多かったと推察された(図8)。風向は調査地の周辺と同様NE~N方向で、風速は5~15m/sであったと推察された。

以上のように、被害発生当時の気象は冠雪害発生の条件を十分満たしており、20cmを越える大量の積雪と(日降雪強度80mm/day以上)と冠雪が起こりやすい気温が長時間に渡る冠雪環境は被害を拡大させたと考えられた。

2 相模湖町における被害状況

(1) 神奈川県の被害概況

神奈川県の今回の冠雪害は、丹沢山地東部から北部地域の600m以下の標高範囲で大部分が発生していた。被害は2市7町1村におよび、総被害区域面積は4,427ha、被害総額35億7千円に達する。また、このうち実面積は1,745ha³⁾で、被害が広域かつ激甚なものであつ

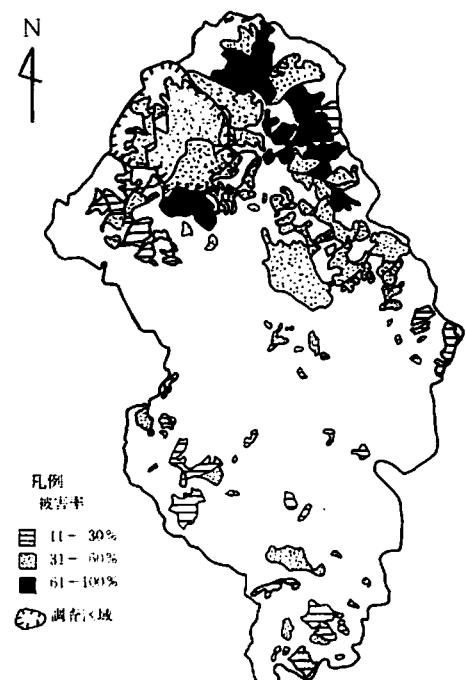


図9 相模湖における被害発生箇所
注) 林務課資料による

たことを物語っている。

(2) 相模湖町における被害概況

相模湖町は被災市町村中最も被害額は大きく折損被害額は952,761千円に登り、同被害面積も654haと極めて大きな被害を受けた。

県林務課が行った被害実態調査による相模湖町の被害分布²⁾を図9に示す。これによると被害地域は、調査地を含む北部分に広く分布しており、被害程度の高い箇所が集中している。

V 調査および解析方法

1 林分調査

被害と林分構成因子の関係をみるために図1に示す箇所でプロットを設定して標準地調査を行った。

プロットの大きさは400m² (20×20m方形)である。調査は毎木調査とし、調査項目は対象木の胸高直径、樹高、枝下高、折損部位の高さと直径、被害種類および調査地周辺の地況要因である。調査は、県林務課が61年6月から7月にかけて(社)日本林業技術協会に委託して実施し、12月に現地確認を行った。

2 メッシュ解析

調査対象地域について地形図から地形を読み取り、空中写真を用いて林相と被害区域および程度について読み取った。さらに1986年12月に約2週間現地踏査を行った。これらをメッシュに置き換えて解析の資料とした。

(1) メッシュ

調査調査を、1/5000の地形図上で1センチメートル(現地50m方形)のメッシュに区切り、各々を解析の単位とした。総メッシュは1,008個であった。

(2) 地形要因

前記の地形図から次の項目について読み取った。

a 標 高

メッシュの中心の標高を5メートル単位で読み取った。また、メッシュの最高点と最低点の標高を読み取り、次項の起伏量の計算に用いた。

b 起伏量

前項で求めたメッシュ内の最高点と最低点の標高差をメッシュの起伏量とした。

c 斜面方位

メッシュ内で最も優先する斜面方位を8方位で読み取り、方位無を加えて9区分とした。

d 斜面形状

等高線の形状と斜面上の相対位置から、山頂面・尾根、山腹平衡面、山腹凸面、山脚・谷面の5つに区分した。

e 傾斜度

メッシュ内の中心点を中心とする1センチメートルの円に含まれる10メートル間隔の等高線数を用いて計算した。

(3) 林況及び被害状況

a 林相区分図

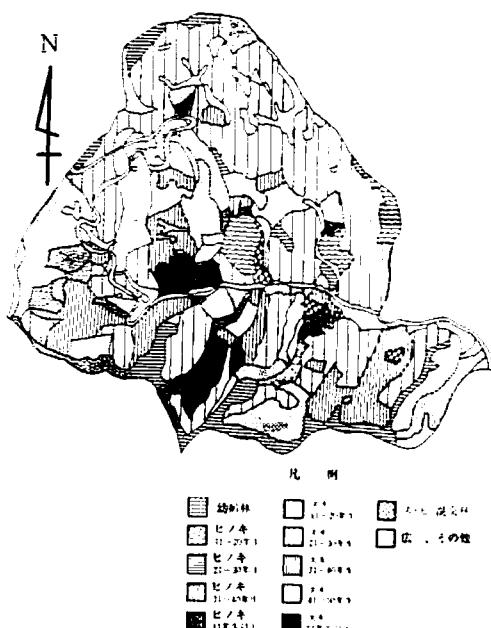


図10 調査地の林相

調査地の林相は、被害発生前の空中写真（白黒、昭和60年10月神奈川県企画部撮影、撮影縮尺 $1/16000$ 、3倍伸ばし写真）を実体鏡を用いて林相界及び樹種について判読を行った。さらにこれを正射写真図（縮尺 $1/5000$ 、昭和55年神奈川県林務課作成、使用写真山894（昭和55年5月撮影））上に移写し、これを $1/5000$ 地形図上に転記した。さらに、現地踏査を行って修正を行い、聞き取りおよび森林簿などを用いて林齢を調べた。これらをもとにして林相区分図（図10）を作成した。なお樹種判読の基準については森林航測ハンドブック¹³⁾によった。

b 被害状況の把握

被害分布図は、上述した被害発生前に撮影された空中写真と、被害発生直後の昭和61年4月に撮影された空中写真（カラー、神奈川県林務課撮影、撮影縮尺1/10000、カラー2倍伸ばしおよび白黒3倍伸ばし）を用いて作成した。

被害区分は、2つの写真的同一林分を比較して、林冠の構成具合の変化程度と、被害後の林冠の構成状態から表2に掲げる基準に沿って区分した。判読の基準の作成については高橋ら¹¹、中村・平川ら^{6,7)}、が行った空中写真による冠雪害林分の被害判定の基準を参考にした。

表3 標準地調査の結果

注) スギ、ヒノキ混交の場合 上段はスギ、下段はヒノキ

番号	耐性	被害率	材積	調査面積	本数	平均	DBH	枝下高	林分形狀比	R	Y	地形	位置	海拔	方位	緯度
樹種固-1	スギ ヒノキ	94.7 83.4	92.50 3.50	0.04	800	8.7 1,575	12.5 7.2	6 8.7	68.0 82.8	スギ 0.55	平衡一凹	中	530	100	36	
-2	スギ	21.9	255.00	0.04	800	13.8	24.2	9	57.0	0.55	凸	中	565	20	13	
-3	◆	92.0	282.75	0.04	625	16.1	26.7	—	60.3	0.55	平衡	中	480	90	14	
-4	◆	94.9	344.25	0.04	975	16.1	23.7	7	67.5	0.7	凸	下	420	270	39	
-5	スギ ヒノキ	96.4 100	221.75 14.75	0.04	1,550	12.5 10.8	17.1 14.7	7	73.5	0.7	平衡	中	455	95	40	
-6	スギ ヒノキ	90.9 84.9	275.50 55.25	0.04	2,575	12.4 10.5	15.9 13.0	7	78.0 80.8	スギ 0.85	平衡一凹	上	420	255	42	
-7	スギ	83.1	142.25	0.04	1,625	14.8	21.1	8	70.1	0.8	凸	中	490	170	39	
-8	◆	98.6	336.25	0.04	1,775	14.2	17.5	8	83.4	0.8	平衡一凹	中	400	220	45	
-9	◆	80.9	293.00	0.04	1,700	14.2	16.5	7	85.5	0.8	凹	下	410	330	37	
-10	スギ ヒノキ	96.2 72.7	335.50 87.00	0.04	925	20.6 18.6	21.7 20.4	10	83.4 91.2	スギ 0.8	凸	中	400	320	40	
-11	スギ	56.8	565.75	0.04	925	21.9	25.5	—	85.9	0.8	平衡	下	355	180	24	
-14	◆	17.1	137.00	0.04	1,900	9.8	13.1	5	74.8	0.65	凸	上	700	300	32	
-15	◆	83.8	105.00	0.04	1,700	9.2	11.6	3	79.3	0.6	凹	中	490	220	41	
50×50	スギ ヒノキ	95.4 74.4	109.03 5.62	0.18	1,916	8.6 6.5	12.9 8.3	1	66.7 78.3	スギ 0.05	平衡一凹	上	500	365	41	

表2 被害判読のめやす

区分	め や す	被 呂 卒	
	林冠の変化	被害後の林冠の特徴	被害率
N (無)	ほとんど変化なし	林冠は正常で規則的に密着している。	0 - 10 %
L (軽)	変化が認められる	林冠に小数の穴が点在する 林冠が部分的に内凹がみられる。	11 - 30 %
M (中)	変化がはっきりと認められる	林冠の内凹が広く目立つ。 又穴があいている部分がいくつもみられる。焦点ボケが目立つ。	31 - 60 %
H (激)	著しく変化している	林床がみえかくれする又はみえる。林冠は集団性を欠き、残存木が点状あるいは群状にみえる。焦点ボケが目立つ。林冠が各方向へ亂れ重なる。谷方向へ白い長縞が倒伏。	61 - 100 %

注)被審前の休憩が長しく続の場合は割譲困難

作業は、実体鏡を用いて判読区分を行った後、これを上述した正射写真図上に移写し1/5000地形図に転記して被害分布図を作成した。さらに、調査地内を踏査し判読結果の現地照合作業を行った。現地調査は、各林分内の任意地点を選んで40-60本について被害の種類と直径について毎木調査を行い、地況、林況についても記録した。踏査地点は調査地域内全体に広がっており、箇所数は101点である。また、標準地調査の結果も参考にした。

(4) 解析の方法

まず、林相及び被害状況の判読結果について現地踏査の結果と照合を行い不適当な部分は修正を行った。

次いで、林相区分図と被害分布図を(1)と同様のメッシュに区切り、各メッシュで最も優先度の高い林相及び被害区分をメッシュの林相、被害区分として解析に供した。このメッシュ単位の林相、被害区分を(2)で読み取った地形因子と重ねて被害解析を行った。

V 結果及び考察

1 林分構成要因と被害

標準地調査の結果を表3に示す。

調査地は14点で、このうち被害率80%以上の箇所が11点で、激害林分の資料が多かった。

各林分構成因子と被害率の関係を図11-a~fに示した。林分平均胸高直径については標準地調査をの結果に加えて前章2-(3)-bの

林分踏査で得られた被害率と平均胸高直径も用いた。

これによると、林分材積、成立密度、林分平均樹高、林分平均胸高直径、林分形状比、収量比数の各林分構成因子とも被害率との間に関係

表4 空中写真による被害判読のチェック

判 定	箇所数 (点)	比 率 (%)
一 致(同ランク)	66	65
過 少(1ランク下に判定)	22	22
L→N	(1)	(1)
M→L	(5)	(5)
H→M	(16)	(16)
過 大(1ランク上に判定)	9	9
N→L	(3)	(3)
L→M	(4)	(4)
M→H	(2)	(2)
誤 (2ランク以上の誤判定)	4	4
計	101	100

注) 実地踏査の被害率を

10%以下 N(無)

11~30% L(軽)

31~60% M(中)

61~100% H(激)

に区分して、判読による被害判定区分との一致度をみた。

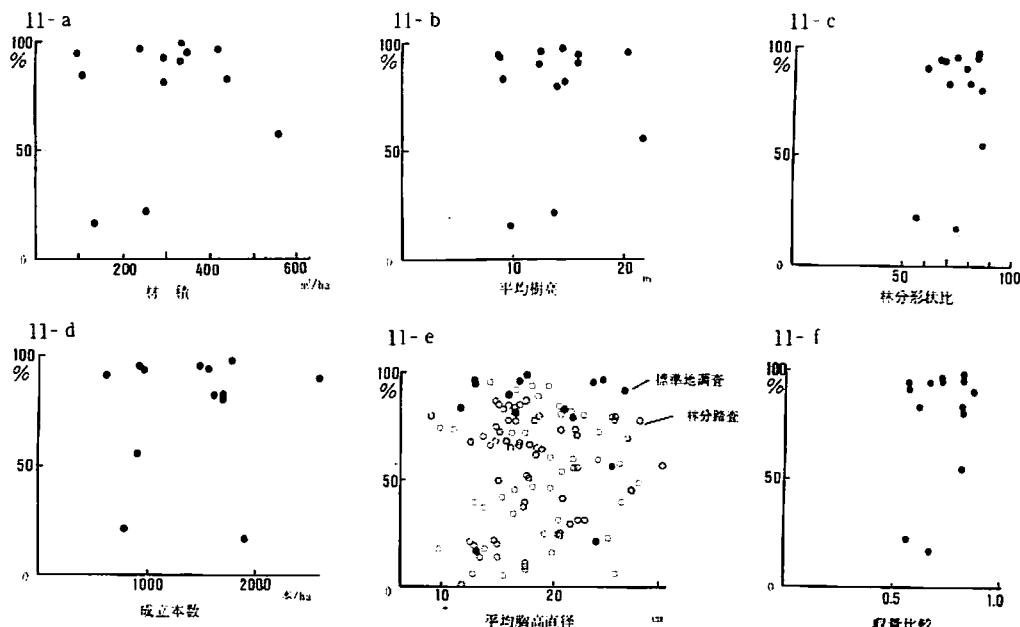


図11 標準地調査地の林分構成因子と被害率との関係

注) 縦軸は被害率

は認められなかった。従来、被害との関連性を指摘されている成立密度や林分形状比との関係を見ると、成立本数では、1,000本/ha以下の林分でも90%を越える被害がみられた。また、林分形状比80以下の林分でも被害の程度は大きく、60~70の林分でも90%を越える被害を受けていた。

2 地形要因と被害

(1) 被害判読の現地照合

現地踏査による被害区分と踏査地周辺の被害判読区分を照合した結果を表4に示す。ここでは現地踏査の被害区分を本数被害率（軽度の曲がりは被害に含めなかった）で10%以下を無、11~30%を軽、31~60%を中、61~100%を激と区分し、空中写真による被害区分との一致の程度を検討した。一致度の判定は、両者が同ランクである場合を一致、判読による区分が1ランク下に区分された場合を過小、逆に1ランク上に区分した場合を過大とし、2ランク以上異なる判定を行っている場合を誤りとした。

このようにして被害判定の検討をしてみると誤りは全体の4%と少ないのに対して、一致は65%と3分の2を占めていた。また、1ランク違いのものは31%を占めるが、このうち過小判定が全体の20%をしめ、過大判定を2倍以上上回っている。さらに、この過小、過大判定の内訳についてみると、過小判定では激を中心に判定したもののが多かったのに対して、過大判定では各ランクとも同じ割合で異った判定を行っていた。

このようなことから、写真による判定の結果はほぼ現地と一致しており、現地照合作業と補正を行えば十分満足の行くものであると考えられた。しかし、被害激の林分は多少過小に判読される傾向があると考えられた。この様な傾向は中村が同様な作業を行った際に指摘している。

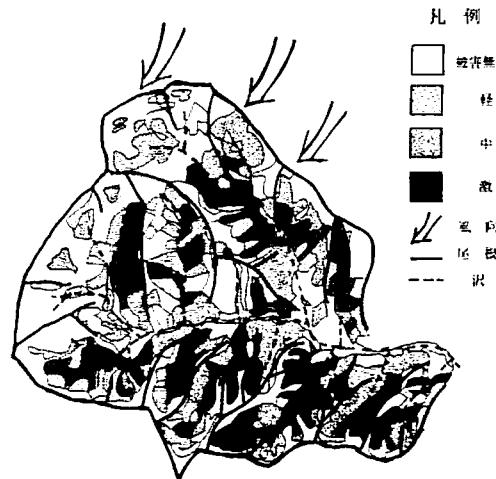


図12 被害分布図

この理由として、被害区分の判定の目安で被害中が激と軽との中間的な目安であて定量的なものでなかつたため被害が過小に評価されたこと、被害の様相が複雑であったため目安でカバーしきれなかった部分が生じたこと、等が考えられた。また、被害前の林相が疎らであったり、密度の低い高齢林分では被害判読が難しかったことも理由の1つに挙げられよう。一方、現地踏査による被害率は、極めて小さな標本であることに加えて、被害林分内の調査地点の選定が被害が目だつ部分で選ばれやすいため、実際よりも過大な値となっていることも考えられた。

現地踏査結果によって被害区分を補正した被害分布は図12にしめすとおりである。

(2) 被害と要因

図13-a~gに各メッシュ毎の被害区分、林相及び各地形要因の分布を示す。

a 調査地内の地形因子

地形要因の分布図から調査地内の地形について見る。標高(図13-c)は、400m以下のメッシュが31%、401~500mが35%、501~600mが23%、601~700mが9%、701m以上が

2%を占める。標高の分布は調査地の北部分で高く601m以上はこの部分に集まっており、東南部分の底沢川下流付近で最も低く400m以下はこの周辺に集中している。

斜面形状(図13-d)をみると、各傾斜形状のメッシュの割合は山頂・尾根が28%、山腹平衡面が14%、山腹凸面17%、山腹凹面17%、山脚・谷面が24%である。分布は、山頂・尾根は調査地を取り囲む部分と、そこから伸びる尾根があり、底沢川を境に北半分と南半分では反対方向に走っている。沢は北部分から底沢川の下流付近に流れ込む沢(西入り沢)とその支流、南半分を南から北へ流れて底沢川に合流する数本の沢、西部分のいくつかの小沢が集まって底沢川を成すものがみられる。

傾斜(図13-e)は、15度以下のメッシュの割合は3%、16~30度が9%、31~40度25%、41度以上が63%と、比較的急峻な地形で、ほとんどの斜面は30度以上である。分布を見ると、北部分と西部分では31~40度、41度以上の傾斜が固まって分布しているのに対して、底沢川を境にして南部分ではこの2つの傾斜度が入り組んで分布している。

起伏量(図13-f)は、20m以下が10%、21~40mが48%、41~60mが28%、61m以上が3%であった。分布は、底沢川を境に北部分では50m以上の起伏量が多く、次いで西部分で起伏量が大きく、南部分での起伏量の小さいメッシュの割合が高かった。

方位(図14-g)は、N斜面9%、NE斜面14%、E斜面17%、SE斜面20%、S斜面11%、SW斜面10%、W斜面3%、NW斜面7%、方位無9%で、W-NW方向の斜面が少ない。分布は、地形を反映して北部分でS方向の斜面が多く、西部分ではE-SE方向が、南部分ではN方向の斜面が多い。

以上に述べた地形的な特徴から調査地は、西

入り沢の流域(A区域)、西部分の区域(B区域)、底沢川の南部分(C区域)の3つに分けられ、それぞれを被害解析の際の単位とした。

b 調査地内の林相

調査地内の林相(図13-b)は、新植地・幼齡林地が3%、ヒノキ16%、スギ71%、その他10%でスギがほとんどである。また、調査地の大部分は人工造林地であり人工林率は90%であった。樹種別の分布を見ると、ヒノキはほとんどが尾根筋に植栽されており、斜面の大部分はスギ林で、尾根や沢筋の急傾斜地など一部に雑木林が残っている。

スギ林の林齢についてみると、11~20年生が19%、21~30年生が51%、31~40年生が16%、41年生以上が14%で、11~30年生の林分が70%をしめる。

c 被害と樹種、林齢

次に被害についてみると、各被害程度のランクのメッシュは被害無が37%、軽が15%、中25%、激23%であり、被害を受けたメッシュが全体の63%をしめていた。また、中以上の被害が48%をしめており、被害が激甚で集中した区域であったことが分かる。また、その分布はA

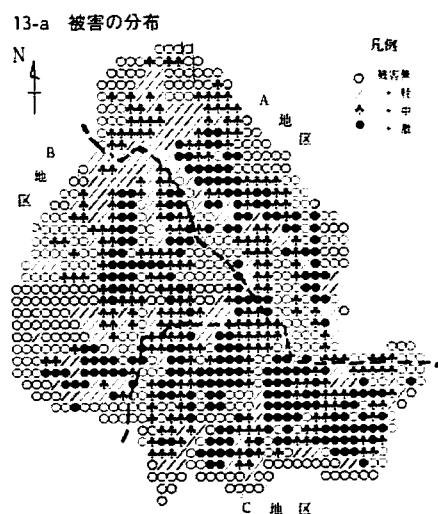
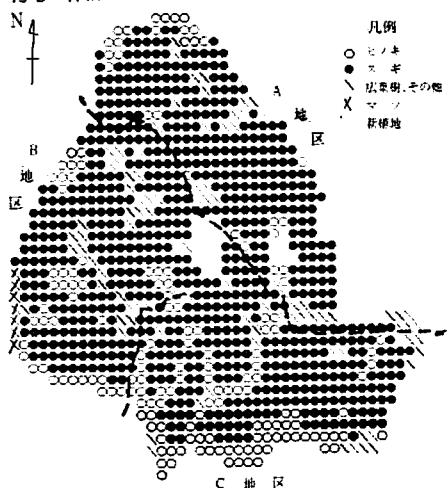
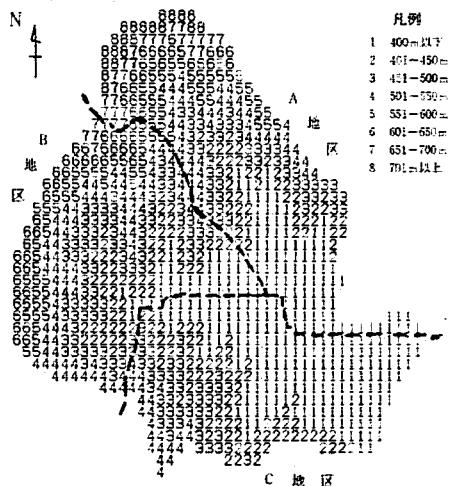


図13 調査地の被害区分、林相、地形要因

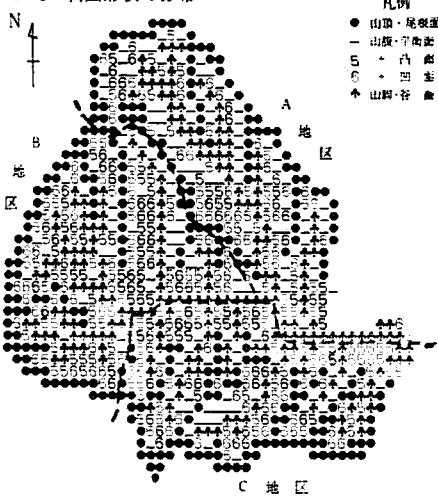
13-b 林相の分布



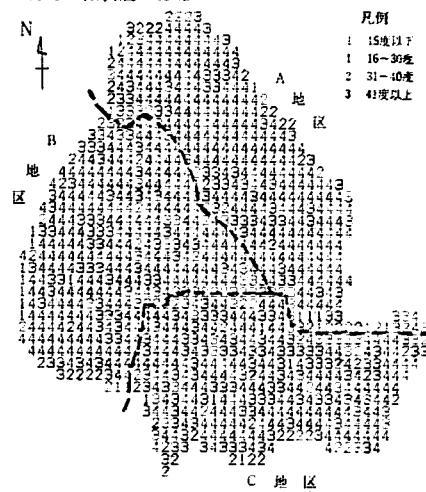
13-c 標高の分布



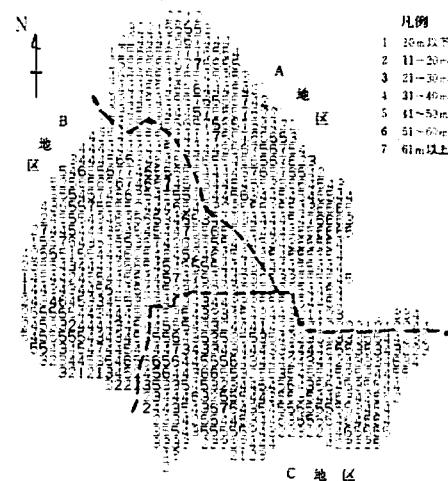
13-d 斜面形状の分布



13-e 傾斜度の分布



13-f 起伏量の分布



13-g 斜面方位の分布

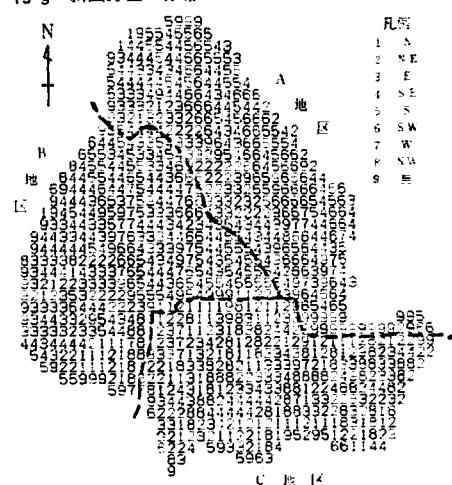
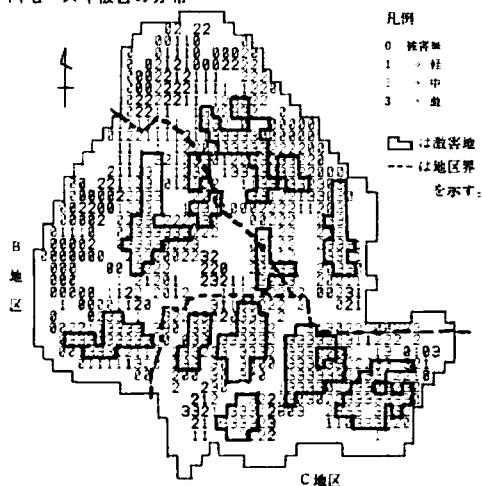
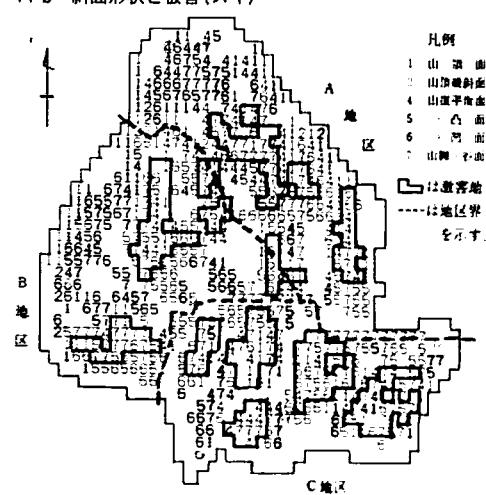


図13 調査地の被害区分、林相、地形要因

14-a スギ被害の分布



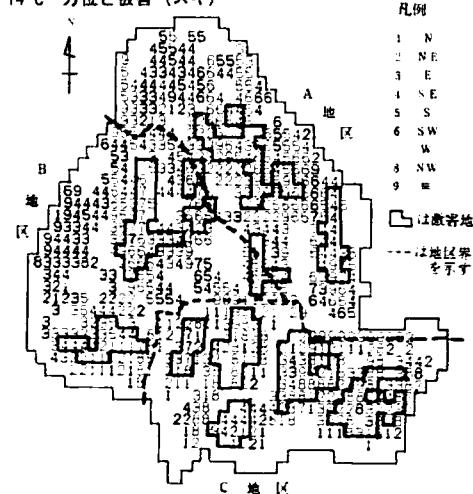
14-b 斜面形状と被害(スギ)



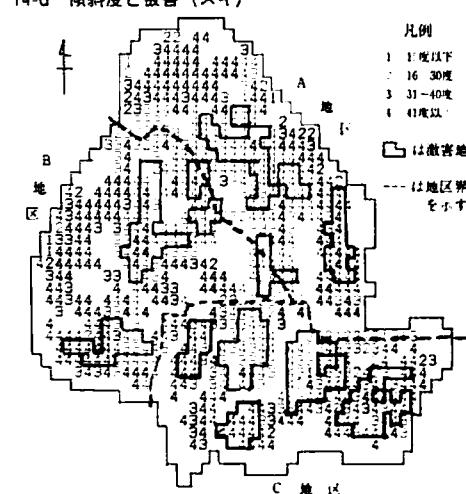
斜面形状	構成比		
	被害無	軽	中
山頂・尾根	42.47	18.49	18.49
山腹半斜面	15.25	18.64	32.20
● 凸面	20.90	22.39	36.57
▲ 凹面	26.15	15.38	30.77
山脚・谷底	10.38	14.21	31.15
			44.26

単位は%

14-c 方位と被害(スギ)



14-d 傾斜度と被害(スギ)



方位	構成比		
	被害無	軽	中
N	18.57	20.06	22.86
NE	29.20	15.15	31.31
E	33.62	21.56	21.14
SE	25.90	22.22	29.86
S	22.50	20.00	38.75
SW	20.27	13.51	36.49
W	0.00	4.76	28.57
NW	12.91	8.93	26.79
■	20.31	10.94	23.44
			45.31

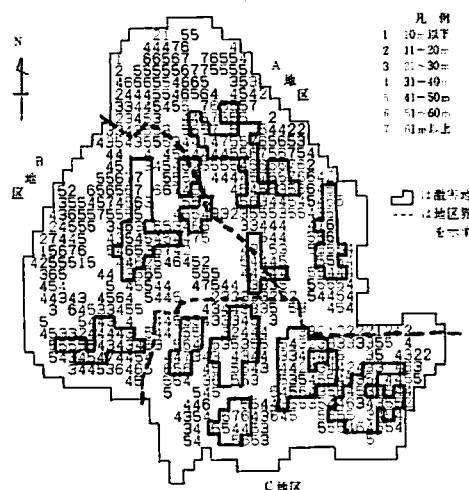
単位は%

傾斜度	構成比		
	被害無	軽	中
15度以下	70.00	0.00	20.00
16-30度	34.69	20.41	30.61
31-40度	20.00	18.75	29.38
41度以上	21.34	17.28	29.88
			31.56

単位は%

図14 スギにおける被害の分布と地形要因

図14-e 起伏量と被害(スギ)



構成比

被害度	無	軽	中	激
10m以下	55.56	0.0%	33.33	11.11
11~20%	45.00	7.50	30.00	17.50
21~30%	20.18	20.18	23.85	35.78
31~40%	21.43	20.00	27.62	30.95
41~50%	19.73	18.07	33.19	28.95
51~60%	22.67	14.67	26.07	36.00
61%以上	23.33	13.33	13.33	20.00

単位は%

表5 樹種と被害の関係

樹種	被害区分				
	無	軽	中	激	計
ヒノキ	70	8	14	8	100
スギ	22	18	30	30	100
その他	72	10	12	6	100

単位は%

表6 スギ林令と被害

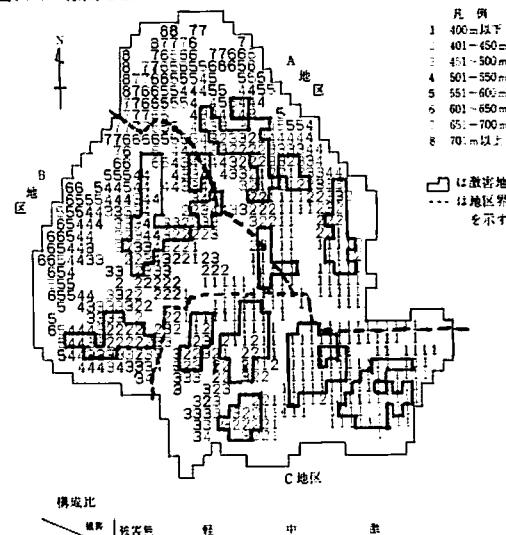
林令	被害区分				
	無	軽	中	激	計
11~20	32	17	26	25	100
21~30	22	19	30	29	100
31~40	19	13	29	38	100
41~	17	17	34	32	100

単位は%

表7 判別分析によるグループ間の正判別率

グループ	グループ1 (無、軽)	グループ2 (中)	グループ3 (激)
ケース数 (メッシュ数)	286	211	244
正判別率	61%	55%	67%

図14-f 標高と被害(スギ)



構成比

被害度	無	軽	中	激
400m以下	9.41	13.37	35.34	41.81
401~450m	14.82	12.40	25.45	16.28
451~500m	23.02	12.70	33.33	30.95
501~550m	33.33	25.00	20.83	20.83
551~600m	42.37	27.12	28.81	1.69
601~650m	38.54	34.09	25.00	2.27
651~700m	36.15	30.77	23.08	0.00
701m以上	85.71	0.00	14.29	0.00

単位は%

地区で無40%、軽16%、中26%、激18%、B地区で41%、19%、25%、16%、C地区は32%、11%、22%、35%とC地区で被害ランクの高いメッシュ割合が大きかった。

樹種別の被害を見ると(表5)、樹種間に被害の発生に明瞭な違いがみられヒノキでは全体の75%が無または軽のランクであったのに対して、スギでは全体の78%で被害を受け、そのうち中以上のランクの被害が60%と対照的であった。

また、スギについて林齢と被害の程度についてみると(表6)、30年生以下で軽、無の割合がやや高く、それ以上で中激の割合が多かったが、カイ二乗検定(5%水準)を行ったところ、林齢による被害程度の現れ方には有為な差はみられなかった。

d 地形要因と被害

地形要因と被害の関係について、スギ林分について検討した。

地形各要因について、被害の程度と各地形因子の間に違いがみられるか、カイ二乗検定を行った結果、すべての地形要因が5%水準で有意であり、方位、標高、斜面形状では1%水準で有意であった。

また、この5因子について数量化II類を用いて判別分析を行ったところ、相関比は0.24であった。正判別率は中以上の被害ランクのメッシュとそれ以下の被害ランクのメッシュとの正判別率は60%以上で、被害激のランクのメッシュとのそれは67%と比較的良かった。しかし、被害中と激との正判別率は55%でやや低かった（表7）。

これらのことから、地形的な要因と被害との間に因果関係があると推察された。

地形各要因ごとに被害との関係を見ると、起伏量（図14-e）は、20m以下のメッシュで被害ランクの低いメッシュの割合が小さい傾向が認められたが、それ以上ではあまり差はみられなかった。

標高（図14-f）では500m以下の標高階で被害ランクの高いメッシュの割合が大きく、A、B地区の標高が高い部分での被害は少なかった。

斜面形状（図14-b）では、山頂・尾根面での激、中ランクのメッシュの割合は小さく、大きい沢部分での被害ランクの高いメッシュの割合が高い傾向がはっきりと認められた。これは、山頂・尾根面では、風の影響で冠雪が発達しにくかったのに対して、沢や斜面下部では風速が弱まって冠雪が発達しやすかったためと考えられた。また、斜面での激、中のランクのメッシュの割合は高いが、平衡、凸、凹の各形状での差は明瞭ではなかった。

傾斜度（図14-d）では、10度以下のメッシュでは被害無の割合が高く、31度以上の傾斜度では激、中のランクの割合が高くなっていた。この様に、傾斜度の大小で被害ランクの出

現割合に違いがあったのは、傾斜度の小さい地形面は尾根または山頂付近の緩斜面か沢底部であり、山頂または尾根付近の緩斜面では前述したように風の影響で冠雪が発達しにくかったためと考えられる。また、傾斜度の高いメッシュで被害ランクの高いものの割合が大きかったのは、急斜面では偏樹冠となりやすく、いったん冠雪が発達するとちょっとした風によっても樹体バランスを失い小さい冠雪荷重でも被害が起りやすくなることによると考えられる。また、現地踏査で急傾斜斜面や沢筋の急傾斜地で多くみられた共倒れ的な被害が発生しやすいことも原因と考えらる。

次に方位についてみると、調査地全体では方位無、W~NE方向のメッシュで被害ランク激、中の割合が高かった。E~SWの方位では被害ランク間の差は余りハッキリしなかった。さらに、地区単位で斜面形状毎各方位の中ランク以

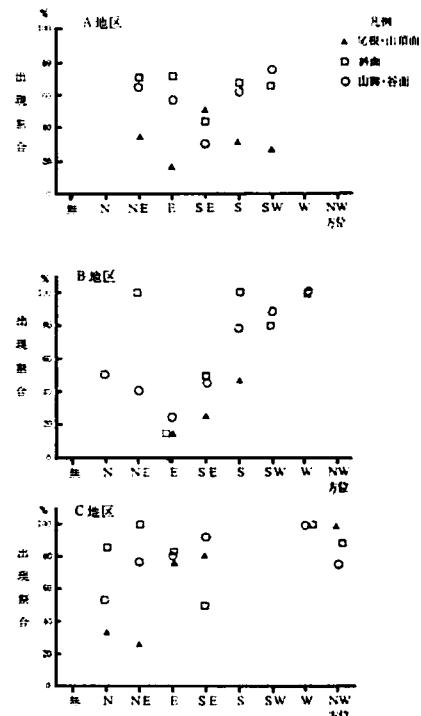


図15 地区別の斜面形状・方位と被害

上の割合を見ると(図15)、斜面(平衡、凸面、凹面をあわせたもの)では、A地区はSE方向で出現割合が小さく、B地区ではN～SE斜面での割合が小さく、風背斜面に当たるSN～SW斜面での割合は高く風と被害との関係をうかがわせた。C地区では風向面に当たるN方向の斜面で若干小さいが余り差は見られなかった。山頂・尾根面では、A地区ではSE斜面で、B地区ではS斜面、C地区ではE、SW、NW斜面と風背位置と考えられる方位での激・中ランクの被害割合が高くなっていた。この様に、斜面形状や方位と関連して風速が弱まるような地形面で被害が大きくなる傾向が認められたが、調査地内での実際の風の動きから、風背、風向斜面の位置を的確に把握することは困難なため明瞭な傾向は得られなかった。

VI おわりに

被害の要因について林分調査とあわせてメッシュ解析を行なった。その結果、樹種ではヒノキで被害が少なく程度も軽かったのに対して、スギでは被害が多く程度も大きかった。また、スギについて林齢や成立本数、形状比などの林分構成因子と被害の関係についてみたところ傾向は認められなかった。さらに、地形との関係を検討したところ因果関係が認められ、個別の地形要因の解析から傾斜や標高などと被害の起りかたに関係がみられた。また、風との関連から被害を検討した結果、明瞭ではないが山脚・谷面や風背斜面で被害が多く程度も大きく、逆に山頂・尾根面や風向斜面では被害が少く程度も小さい傾向が認められた。

こういった被害の特性は、新田らが指摘するような樹体への着雪および樹体からの落雪のメカニズムから整理した冠雪害の発生条件の差異から³⁾説明されると思われた。すなわち、標高が

高い部分では気温が低下して雪質が付着性の小さい乾き雪になること、山頂・尾根面、風向斜面では強い風の影響によって樹木に付いた雪が落ちやすくなるなど冠雪が発達しにくい状況となって被害が軽減されたと考えられる。一方、標高が低い部分では気温が上昇し、ぬれ雪となって付着性が大きくなったり、山脚・谷面、風背斜面では、弱風域が形成され落雪が起こりにくくなり冠雪が発達した。そして、そこでは日降雪強度80mm/day以上という大量の雪が短時間に降り積もったため、大きな冠雪荷重が加わり、林齢や林分構成因子と関連性がみられないような無差別的な被害が引き起こされる状況となったと考えられる。

このような被害特性からみた発生要因の解析が妥当なものであるかどうかは、今後広域的な調査結果と併せて検討する必要があるが、解析結果は、森林冠雪害の現れ方がそれを引き起こした気象条件と密接な関連性をもっていたことを指し示すものと思われた。

摘要

昭和61年3月22日～23日にかけて南岸低気圧による大雪・強風によって発生した冠雪害激害地域について、林分調査を行って林分構成因子と被害の因果関係について解析した。また、被害と立地との関係を明らかにすることを目的として小流域を対象に空中写真の判読と現地踏査によって被害林分の分布を把握し、樹種、地形因子などとの関係についてメッシュ解析を行った。

1. 調査地は神奈川県相模湖町底沢地域内に含まれる地区約250haである。
2. 被害発生当時の気象は、気温は0℃前後、風速は5～15m/s、風向はNE～N方向であった。20cmを越える積雪(日降雪強度80mm

/day以上)が観察された。

3. 成立密度、収量比数、林分形状比、林分平均直径等の林分構成因子と被害率との関連を検討したところ、関係は認められなかった。
4. メッシュ解析の資料とするために行なった空中写真による被害および林相判読作業は、現地照合を行ったところ、激害林分で過小評価の傾向があるがほぼ満足のいくものであった。
5. メッシュ解析の結果、ヒノキとスギでは明らかに被害の発生に差が認められ、ヒノキでは被害が少なく、程度が小さかった。
6. スギでは、林齢と被害とはハッキリした関係が認められなかった。
7. さらに、地形要因と被害の関係についてカイ二乗検定と数量化II類によって検討したところ因果関係が認められた。
8. 斜面形状と被害は、山頂・尾根面での被害程度は軽く、山脚・谷面部分での被害程度が高い傾向が明瞭に認められた。
9. 傾斜度では、急斜面での被害程度が高く、緩斜面での被害は軽い傾向があった。
10. 斜面方位では斜面形状と組み合わせて地区別にみたところ風向面、風背面で被害の発生や程度に差がみられた。
11. 以上のような被害特性は新田が指摘するような樹体の着雪・落雪のメカニズムから整理した冠雪害の発生条件の差異から説明されると考えられ、気温や風が影響して冠雪が発達しやすい箇所と起こりにくい箇所が現れた結果被害に差が生じたと推察された。
12. このような発生要因の推定には、さらに調査を要するが、解析結果は今回の被害の現れ方が気象条件と密接な関連性を持つことを指

し示すものと思われた。

引用文献および参考資料

1. 平川昇・中村昭一：冠雪被害の発生要因解析、福島県林試験報17、101-126 (1985)
2. 神奈川県林務課：被害発位置図、1986
3. 同上 : 資料、1986
4. 気象庁：農業気象災害速報—昭和61年3月22-24日の南岸低気圧による大雪・強風・害一、1986, 4
5. 国土庁土地局：神奈川県土地分類図、昭和50年
6. 中村昭一：空中写真による冠雪被害林の調査、日林東北支誌、34、88-91 (1982)
7. 同上 : 空中写真による冠雪被害地の要因解析、日林東北支誌 35、16-167 (1983)
8. 新田隆三：56豪雪冠雪害をもたらした気象条件の多様性、94回日林論1983
9. 新田隆三、松田正宏：森林冠雪害気象条件の図解法、日本雪氷大会講(昭和60年)、10 (1985)
10. 高橋亀久松・新田隆三：強風時の冠雪発達がもたらす被害分布の特徴、95回日林論、309-310、1984
11. 同上 : 福島県森林冠雪害の空中写真判読、日本雪氷大会講(昭和58年)、12 (1983)
12. 東京電力株式会社送電線雪害対策検討委員会：送電線雪害対策検討委員会報告書、1986, 4
13. 林野庁監修・日本林業技術協会編：森林航測ハンドブック、日本林業技術協会 (1970)

神林試研報14 (1986) 77-83

神奈川県における
スギノアカネトラカミキリの被害

新田 肇・星山豊房・大野啓一郎

The damage of Sugi (*Cryptomeria japonica*)
and Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) caused by
Anaglyptus subfasciatus
(Coleoptera : Cerambycidae)

in Kanagawa prefecture

Hajime NITTA, Toyofusa HOSHIYAMA, and
Keiichiro OONO

I はじめに

スギ・ヒノキを加害する穿孔性害虫のひとつスギノアカネトラカミキリに関して、神奈川県における被害の実態を明らかにするとともに、抵抗性育種の推進に資するため、この調査を行った。

II 調査方法

1 被害調査

本調査に先だち、箱根、丹沢周辺の主として林道沿いにある林分について39箇所、1林分あたり5本の立木から10枝を採取し、スギノアカネトラカミキリの脱出孔の有無を判定した。この予備調査の結果を参考にして、被害の多いと思われる地域では箇所数を多くとるようにし、調査地を設けた。調査対象林分では、1区画60本を目安に調査木を選定したが、スギ・ヒノキの混交林では同数とすることが困難であった。したがって、参考に採取した試料も検討材料とした。

調査林分では、各林分ごとに、林況、地況、施業状況を調べ、調査対象木に関しては、毎木調査を行い、樹高・胸高直径のほか、落枝性・

樹皮の状態など単木の特性を観察し記録した。枝は地上高1.5mより上にあるものを採取するようにしたが、林分により採取高は一定しなかった。採取枝の数は1立木につき7本とした。目の細かいノコギリで切断した各枝は、断面径を測ると同時にスギノアカネトラカミキリの侵入孔・脱出孔の有無を調べた。

2 割材調査

この調査の試料採取林分は、被害調査の結果から、被害率の高かった酒匂川流域1号調査地（後述SK1）とした。この林分で被害が多いと思われるスギ11本を選定し、伐採した。それらの被害木を根元から2m間隔に玉切りし、割材したのち、樹幹内の孔道と変色、腐朽の状況を調べた。また孔道の位置から推定し、被害年齢についても調査した。

III 結 果

1 被害調査

(1) 被害の分布および被害実態

図1で示すとおりであった。図では便宜上調査地を河川の流域別にまとめ、早川流域の1号調査地はHY1とし、同様にSNは山王川流域、SKは酒匂川流域、HN花水川流域、SGは相模川流域とそれぞれ記号化して表してある。予備調査では被害の認められなかった流域でも、本調査の結果では被害が認められた。

被害の状況は図2-Aに示した。被害の基準は、採取した枝7本中の1本にでも脱出孔あるいは侵入孔があれば被害ありとした。被害の多い林分はSN・SK流域で目立った。

被害枝数を各林分毎の全調査枝数に占める割合で表すと図2-Bのとおりである。枝被害率10%以上の林分の立木被害率は50%以上になっている。

調査した各林分での全枝の切断部直径と被害

との関係は表1に示した。調査した枝の直徑の最大値はスギで36mm、ヒノキで38mm、最小値はスギ・ヒノキともに5mmであったが、枝数としては極くわずかであった。被害枝の最大径は、スギが36mm、ヒノキが35mmでどちらにも脱出孔が認められた。また、最小径はスギが7mm、ヒノキが6mmであった。ヒノキの6mmの被害枝は1例だけで、この枝には侵入孔が認められた。スギ・ヒノキいづれも脱出孔が認められたのは7mm以上の枝であった。表1では、スギに比較して、ヒノキの被害率が高いと言える。また、およそのところ直徑の大きい枝ほど被害率が高くなる傾向がみえる。

(2) 林況・地況・施業状況と被害

調査した林分の林況・地況・施業状況の主な

項目は表2に示した。

林齢と被害の関係についてはなんらかの傾向もみられなかった。

造林木は全林分とも実生苗木を使っており、品種系統は不明であった。

斜面方位と被害の関係は図3に示した。図3は、スギの植栽されていた15林分を、林分別の立木被害率を基に3段階に分け、各段階に含まれた林分数を15で割って出現率とし、それを斜面方位別にならべたものである。図によると51%以上の被害率の林分は北よりに多い。

標高と被害の関係は図4に示した。この図も、上記と同じ手続きで出現率を求め、標高別にならべてある。51%以上の被害立率の林分は400m以下に多い。

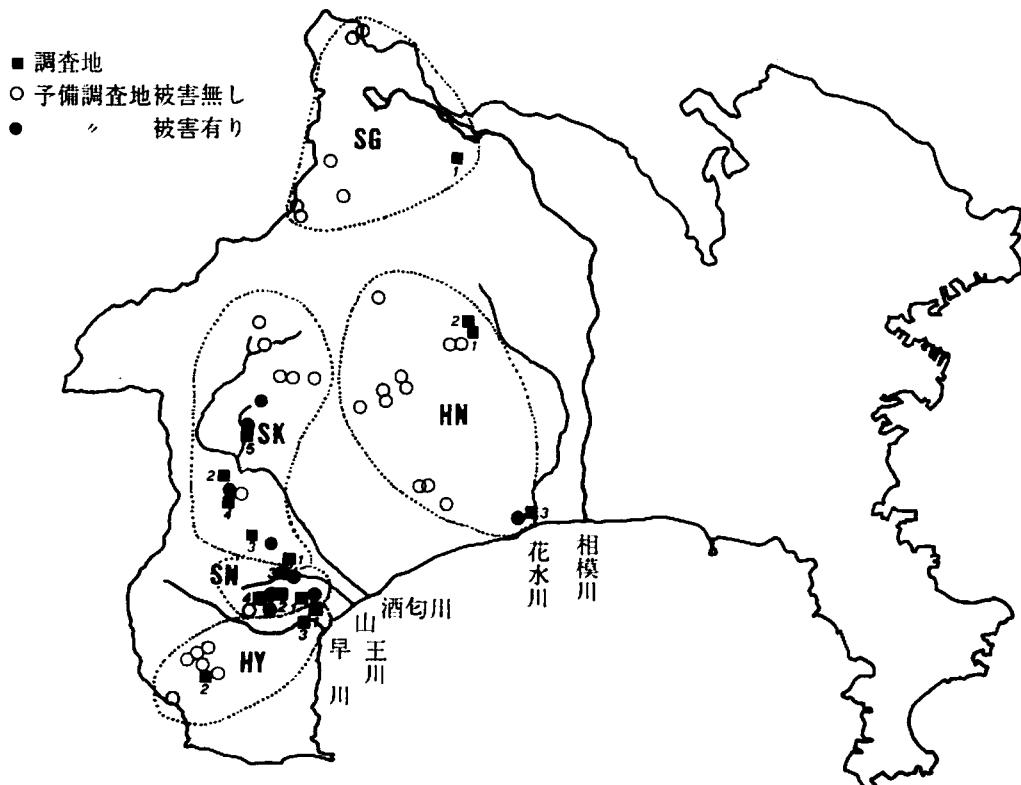


図1 調査地と被害の分布

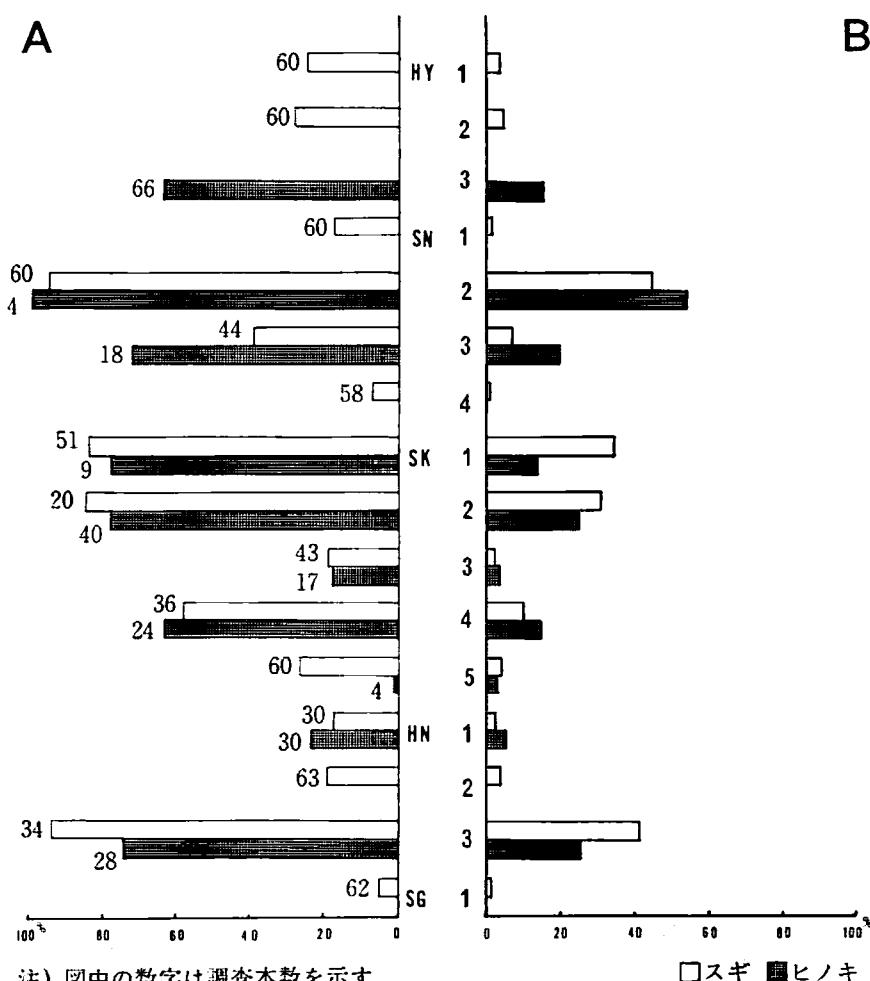


図2 被害率 A:林分立木による、B:枝数による

表1 枝の直径別被害

	スギ			ヒノキ		
	被害枝数	全調査枝数	被害率%	被害枝数	全調査枝数	被害率%
5 ~ 10	49	1,128	4	48	575	8
11 ~ 15	245	2,695	9	108	738	15
16 ~ 20	205	1,056	19	74	280	26
21 ~ 25	69	217	32	30	57	52
26 ~ 30	24	54	44	8	12	67
31 ~ 35	7	12	58	6	9	67
36 ~ 38	1	1	100	0	1	0
計	600	5,163	12	274	1,672	16

林分の土壤型は表2に示した。B_D型の林分が多くったが、被害との関係は明らかでなかった。

枝打ちの有無は表2に示した。表中で枝打ち有りの林分は、いづれもすそ払い程度の枝打ちを行った林分であった。調査の時には枯れ枝が多くみられ、ここでも被害が発生していた。

(3) 林木の特性と被害

林木の特性としては樹幹でのイボ・コブの有無、不定芽の有無、チョークタケの有無、落枝性の難易を、全立木について観察記録した。スギの全林分における諸特性の出現率は図5に示した。これによると出現率は、チョークタケが低く、落枝性“難”が高い。

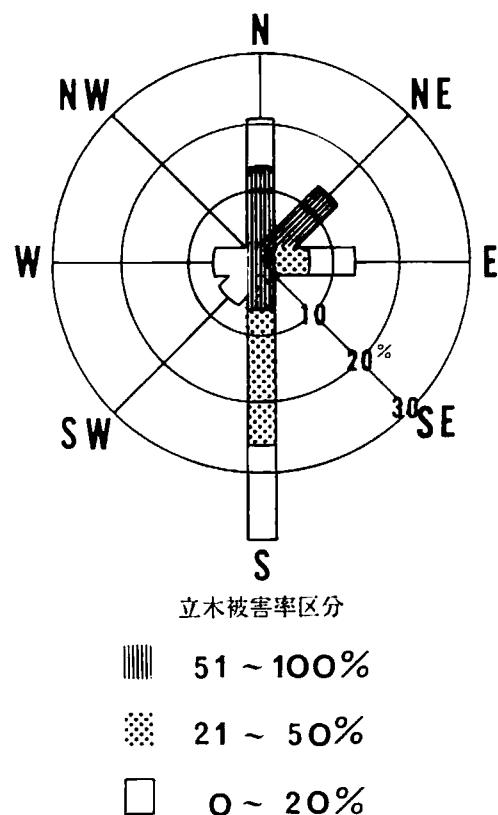


図3 スギにおける方位別被害出現率

表2 林況、地況および施業状況

	樹種	林齢	方位	標高	土壌	枝打ちの有無
H Y 1	スギ	25~30	S	100m	B _D	無
	スギ	20~25	E	740	B _D	無
	ヒノキ	20	N	240	B _D	無
S N 1	スギ	30	W	140	B _D	無
	スギ	30	S	280	B _D	無
	ヒノキ	25	S	260	B _D	無
S K 1	スギ	30	S	600	B _{D(d)}	無
	スギ	30	NE	120	B _D	無
	ヒノキ	20	NE	320	B _{D(d)}	有
S G 1	スギ	20	SW	280	B _D	有
	スギ	30	N	400	B _D	無
	ヒノキ	25~30	S	200	B _{D(d)}	無
H N 1	スギ	20~25	N	160	B _D	無
	スギ	25	S	300	B _D	無
	スギ	30	N	40	B _D	有

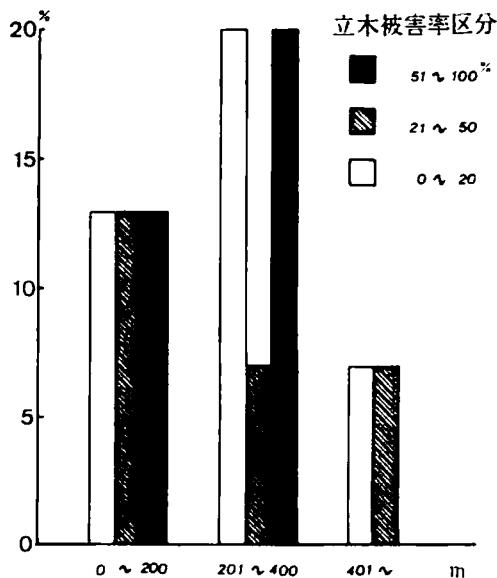


図4 スギにおける標高別被害出現率

各林分でのスギの立木被害率と上記特性との関係を図6に示す。図の中で、気根“有り”の立木被害率は、林分の中で気根のある立木のうちの、被害木の割合を示している。不定芽“有り”などその他の特性についても同様である。1立木で幾つかの特性を持つ個体は、1特性毎に算定した。

図6から、被害と諸特性の間に、はっきりした関係はみられなかった。

2 割材調査

樹幹内の孔道を中心に認められた変色、腐朽の状況は表3に示した。

孔道は樹幹の地上2~10mの部位で認められた。各被害木の最多孔道数の高さは表3のように一様でなかった。しかし、全玉切り木の高さ別でみると4~6mでもっとも多く、図7のように1本当りの孔道数は4.7であった。全玉切り木の高さ別の1本当りの変色箇所数は孔道数とはほぼ同様の傾向を示したが、1本当りの腐朽箇所数は2~4mでは1.5であり、もっとも多

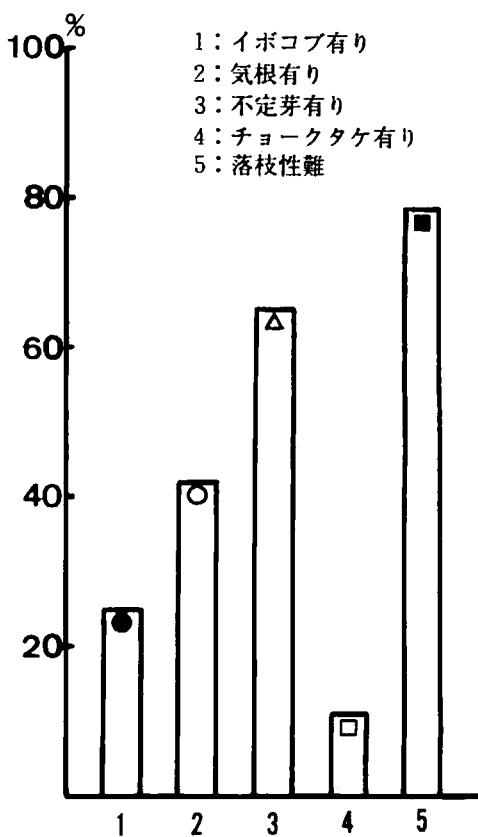


図5 スギにおける林木の特性の出現率

表3 孔道と変色、腐朽

資料No.	計																	
	孔道	変色	腐朽	孔道	変色	腐朽												
1	0	0	0	1	1	1	4	4	1	6	5	1	0	0	0	11	10	3
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	1	0	0	0	4	4	2
3	0	0	0	2	2	2	4	4	2	2	2	0	1	0	0	9	8	4
4	0	0	0	1	1	0	10	10	1	1	1	1	0	0	0	12	12	2
5	0	0	0	6	6	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	8	8	5
6	0	0	0	2	2	0	4	2	0	3	0	0	0	0	0	9	4	0
7	0	0	0	4	4	4	3	3	0	1	0	0	0	0	0	8	7	4
8	0	0	0	3	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	5	2
9	0	0	0	0	0	0	11	11	5	5	4	1	1	1	0	17	16	6
10	0	0	0	4	4	2	1	1	0	3	3	0	0	0	0	8	8	2
11	0	0	0	6	6	4	10	7	0	0	0	0	0	0	0	16	13	4
計	0	0	0	29	29	16	52	47	14	24	18	4	2	1	0	107	95	34

注) 表中の孔道は孔道数、変色と腐朽は各箇所数である。

かった。

被害材の腐朽は孔道を中心に認められ、孔道がみられない腐朽は認められなかった。全玉切り木の孔道数に対する変色箇所数の割合と腐朽箇所数の割合は図8のように位置が高いほど低下した。また、常に変色箇所数の割合は腐朽箇所数の割合よりも高かった。

高さ別の孔道と変色、腐朽の範囲は表4に示した。表4の孔道および変色、腐朽の長さは樹幹方向の最長値、幅は樹幹断面の最大値とした。孔道の長さと幅の平均値は孔道の位置が高くなるほど低い値を示し、総平均の長さは9.1cm、幅は3.0cmであった。腐朽部分の総平均の長さは14.8cm、幅は2.9cmであった。変色の範囲は孔道が多い部分では重なり合っており、測定しにくかった。位置が高くなると変色の長さも短くなった。

割材して調べた全孔道の被害年齢は図9に示した。孔道は樹齢20年頃から認められ、26年頃から増加して、28年では37個でもっとも多かった。

IV おわりに

この調査から、県内のスギノアカネトラカミ

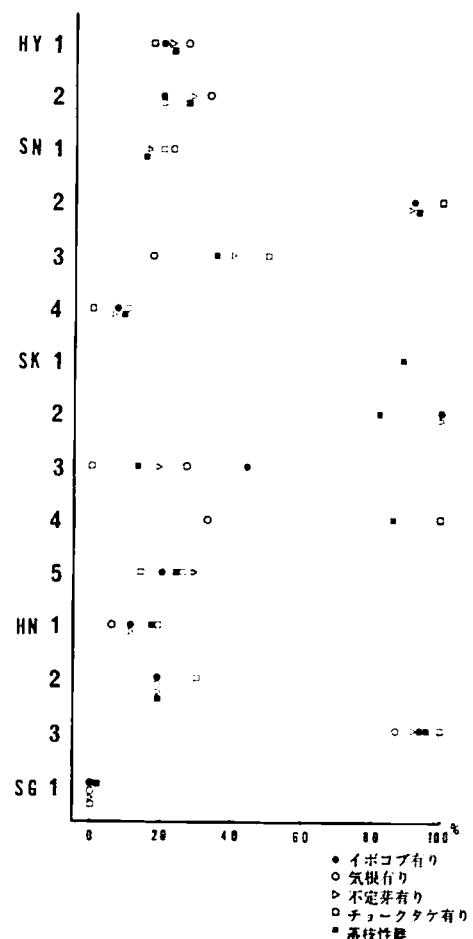


図6 林木の特性と立木被害率

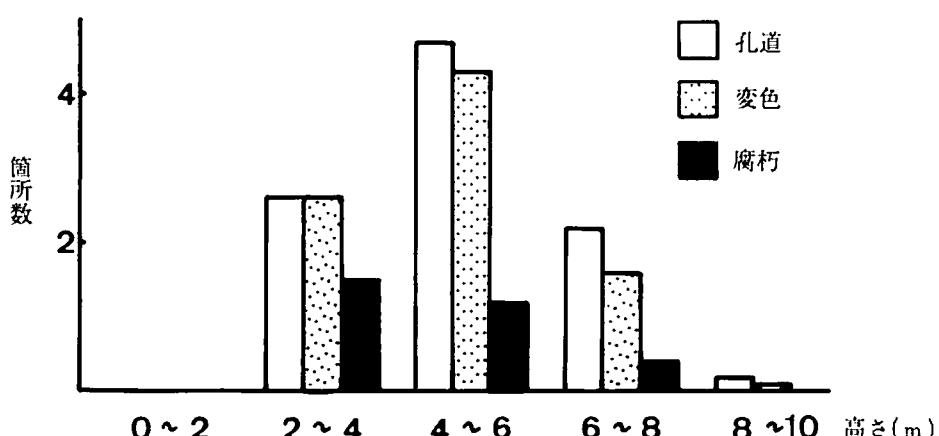


図7 孔道数と変色、腐朽箇所数 (玉切木1本当り)

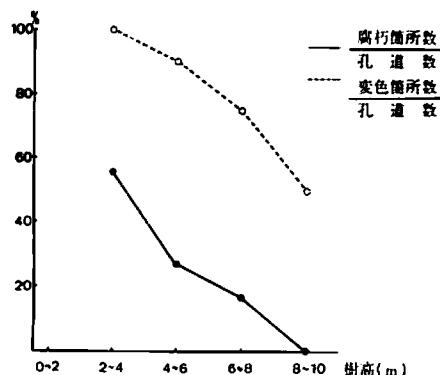


図8 孔道数に対する変色、腐朽数の割合

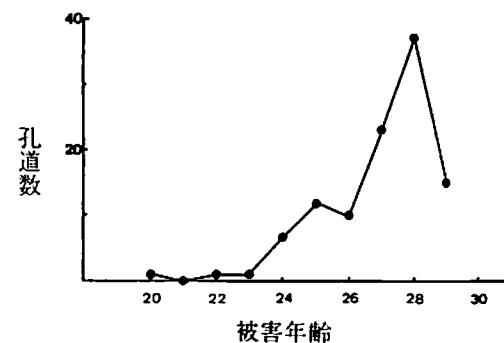


図9 被害年齢と孔道数

表4 孔道と変色、腐朽部分の範囲

	2-4 m		4-6 m		6-8 m		8-10 m		総平均	
	長さ cm	幅 cm	長さ cm	幅 cm	長さ cm	幅 cm	長さ cm	幅 cm	長さ cm	幅 cm
孔道	11.2 3.0~25.0	3.5 1.0~6.0	9.5 0.1~25.0	3.1 0.1~8.0	6.5 0.3~13.5	2.5 0.1~5.0	1.1 0.2~2.0	0.2 0.1~0.3	9.1 0.1~25.0	3.0 0.1~8.0
変色	82.5 3~200	6.1 1~40	30.7 3.5~200	4.7 0.7~8.0	57.5 5.5~200	4.1 2~7	3.0 3.0	0.3 0.3	100.8 3~200	5.0 0.7~40
腐朽	17.3 7~42	3.0 2~5	12.6 8~28	2.9 1~8	12.8 11~18	2.0 1.5~2.5			14.8 7~42	2.9 1~8

注) 平均値
最小値~最大値

キリの被害は県西部に多いことがわかった。また一部の林分における被害の概要を知ることができたが、今後は激害林分を含む流域で、詳細な被害解析を行うことにより林分の被害と結びつく特性を見い出すことが必要だと思われる。

今回の調査は、抵抗性育種に資する意図で行われたが、枝の細い系統あるいは激害林分の中の無被害木に注目する必要がある。

割材調査を今回はスギを対象に行ったが今後はヒノキについても行う必要がある。また被害材の孔道を中心とする変色・腐朽部からの菌の分離も試みたい。

V 参考文献

- 1 小林富士雄：スギ・ヒノキの穿孔性害虫・創文, 60-100, 1982
- 2 日塔正俊・齊藤謙：スギノアカネトラカミキリの被害解析について(II) —本数密度と被害の関係—・日林誌44(1), 1-9, 1962
- 3 ——・—：スギノアカネトラカミキリの被害解析について(III) —スギの生長と被害の関係—・日林誌45(12), 397-403, 1963
- 4 岡田武次・井戸規雄：スギ・ヒノキのとびくされの被害林分解析、林縁と林内の被害について・和歌山県林試業成績報告21, 196-199, 1964

CONTENTS

Articles

Masashi KOSHIZU · Hajime NITTA and Masanobu YAMANE ;	
Seasonal Prevalence of Occurrence and Chemical Control of Scarabaeidae on a few Nurseries in Kanagawa Prefecture	1
Kiyoshi SUZUKI · Rouichi OGISHI	
Effects of air pollution on the growth and the ring-width of <i>Cryptomeria japonica</i>	15

Note

Shigetoshi NAKAGAWA ;	
Growth of some broadleaved trees on mountainslope zone of south Tanzawa	27
Masanobu YAMANE	
Factor analysis of the forest seriously damaged from the snow storm of March 1986 in Kanagawa Prefecture.....	61
Hajime NITTA · Toyohusa HOSHIYAMA and Keiichiro OHNO ;	
The damage of Sugi (<i>Cryptomeria japonica</i>) and Hinoki (<i>Chamaecyparis obtusa</i>) caused by <i>Anaglyptus subfasciatus</i> (Coleoptera :Cerambycidae) in Kanagawa prefecture	77

昭和62年3月 印刷
昭和62年3月 発行

編集・発行 神奈川県林業試験場
厚木市七沢657
TEL.(0462)48-0321
〒243-01

印刷 (有)嵐コピーサービス
愛甲郡愛川町中津791-2
TEL.(0462)85-3174
〒243-03